

# 建設の機械化

1991

7

日本建設機械化協会



米国ロードテック社製  
RX-50 常温切削機  
—株式会社 タステック—

# 土の穴掘りなら全ておまかせ下さい!!

(特許申請中)

## マルゼン・ハイネス・アースドリル



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



## 丸善工業株式会社

本 社 静岡県三島市長伏155-8番地  
TEL.0559-77-2140  
営業所 札幌・仙台・三島・大阪・福岡

### 最新鋭機

国産最大級・全油圧式クローラドリル

## CDH-951C

世界で初めて搭載！  
ジャーミングフリーシステム  
(逆打撃装置)内蔵

大口径・長孔ドリリング(φ127mm・25m)  
高圧コンプレッサ搭載。

主要諸元

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

### 東京流機製造株式会社

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



JCMA

# 建設の機械化

1991年 7月号

# 建設の機械化

## 1991.7

No.497



◆巻頭言	新しいコンクリートダム施工法から……………山住有巧	1
	平成2年度建設機械の生産・輸出入の動向……………前崎雄彦	3
	荒川水系浦山ダム建設工事の概要……………三島勇一	7
	建設進む長良川河口堰本体工事……………木下直昭	15

### グラビヤ——長良川河口堰本体工事

	地下タンク掘削山止工事の自動化施工……………塚原裕一・梶岡保夫	21
	ROV（有索式無人潜水機）利用による水中構造物検査ロボットの開発 ……………澤明・田中実・渡辺昶彦	27
◆ずいそう	人にやさしい……………上野山勝	32
◆ずいそう	ゴルフとのろのろ人生……………篠原真逸	34
	海底地盤改良船を対象とした操船エキスパートシステムの開発 ……………勝原法生・石田修・磯田知広	36
	補修工事用劣化コンクリート切削装置の開発 ……………岩藤正彦・坂下文夫・伊東良浩・目時康男	41

### ◆平成2年度官公庁で採用した新機種

建設省……………阿部新治・小川浩信	46
運輸省……………吉本靖俊	50

### ◆部会研究報告

建設機械等レンタル標準契約の研究報告（その3） ……………建設業部会・リースレンタル業部会合同研究会	52
---	----

### ◆部会報告

建設機械整備コース集団研修について……………国際協力専門部会	59
--------------------------------	----



◆新工法紹介 11-15 TMD 工法／11-16 自動変位観測システム／ 11-17 WELS .....	調 査 部 会	62
◆新機種紹介 .....	調 査 部 会	65
◆文献調査 .....	文献調査委員会	68
◆整備技術 高機能化建設車両の自己管理と故障診断システム .....	整 備 部 会	72
◆統 計 建設工事受注額・建設機械受注額の推移 .....	調 査 部 会	78
行事一覧 .....		79
編集後記 .....	(川端・久保)	82

◇表紙写真説明◇

米ロードテック社製  
RX-50 常温切削機  
株式会社 タステック

RX-50 の特長はワンパス 30 cm の深切削ができるため、打換え工事等に対応ができる。走行スピードは 0-7.2 km/hr と速く、また作業スピードも 0-36 m/min で負荷に応じ変速でき、一段と作業能力を高めている。

バランスの取れた 3 軸はすぐれた作業安定性及び

トラクションを実況し、また 3 軸ステアリングを採用しているため、カーブ等の作業がやりやすくなった。

<主な仕様>

切 削 幅 .....	2,000 mm
切 削 深 さ .....	0-300 mm
エ ン ジ ン .....	カミンズ KTA 19
	525 HP 2,100 rpm
(オプション .....	600 HP/700 HP)
重 量 .....	30,150 kg (出荷時)
	35,550 kg (作業時)

## 機 関 誌 編 集 委 員 会

### 編 集 顧 問

長尾 満	本協会会長	中島 英輔	本州四国連絡橋公団企画開発部長
浅井新一郎	新日本製鉄(株)顧問	寺島 旭	本協会技術顧問
上東 広民	本協会建設機械化研究所長	石川 正夫	前佐藤工業(株)
桑垣 悦夫	丸誠重工業(株)取締役副社長	神部 節男	前(株)間組
中野 俊次	酒井重工業(株)常務取締役	伊丹 康夫	(株)トアック相談役
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 祐	(株)神戸製鋼所建設機械本部 大久保建設機械工場設計室
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
青木 功	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)技術本部機電部
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)熊谷組第三部本部営業部
皆川 勲	電源開発(株)建設部	久保 裕之	清水建設(株)機材技術開発部
青山 幹雄	日立建機(株)技術本部 OEM推進部	久木野慶紀	(株)竹中工務店技術研究所
穴見 悠一	(株)小松製作所技術本部業務部	佐藤 輝永	日本国土開発(株) エンジニアリング本部機電部

## 巻頭言

新しいコンクリート  
ダム施工法から……

山住有巧



我国のコンクリートダム建設技術は、最近の15ケ年間で著しい進歩をみた。いわゆるコンクリートダム合理化施工法の開発である。RCD工法、ポンプ打設工法、ベルトコンベヤー工法、拡張レヤー工法等の各種の新工法が開発され、実用化されている。中でも代表的なRCD工法では、1981年に完成した島地川ダム（堤高89m、堤体積32万 $m^3$ 、事業主体中国地方建設局）、1987年に完成した玉川ダム（堤高100m、堤体積115万 $m^3$ 、事業主体東北地方建設局）等を始め多数のダムが、建設省直轄事業・補助事業や水資源開発公団事業ですでに完成した。今日では、関東地方建設局の宮ヶ瀬ダム、水資源開発公団の浦山ダムのような、堤高150m級で堤体積150～200万 $m^3$ 級の大規模ダムが、世界に先駆けて新工法で建設されつつある。

これらの合理化施工法が発達したのは、最近のダム建設を取巻く、社会的経済的環境の変化に基因している。例えば、ダム建設するに困難な地形・地質条件のダム地点が増加していること、工事に伴う自然破壊を極力防止して、ダム地点の自然環境の保全をはかる必要があること、工事中の騒音・振動等が附近の住民に与える影響の緩和をはかる必要があること、フィルダム建設との関連で、コンクリートダムを経済的に建設する必要があること等である。これらを踏まえて、次第に大型化するコンクリートダムを、より合理的に建設することが、当面の重要な課題となっているからである。

コンクリートダムの建設工事は、主体工事としては、ダム地点に仮排水トンネル等を設けて、河川を転流することに始まり、堤体基礎の掘削、グラウト等による基礎岩盤の改良、コンクリート用骨材を現地生産するための原石採取・運搬や骨材製造、ダムコンクリートの混練・運搬・打設・養生等がある。また関連工事として、ゲート、コンジット等放流設備の設置、工事用道路の建設等のほか、クラッシングプラント、ケーブルクレーン等の機械設備の設置工事がある。これらの工事は、相互に複雑で、有機的な関連を持って、ダム建設工事を構成している。しかし共通して言えることは、必要な工期、ピーク施工量、総施工量を確実に達成するため、ケーブルクレーン、クラッシングプラント、バッチャープラント等の固定施工設備や、ダンプトラック、ローダ

等の多数の大型重機を使用する等、強力な機械力を背景にしたシステムを採用していることである。「施工機械設備が調えば、ダム建設の半ばが終わった」との表現がある程、ダム建設では、システム化された機械力を重視している。

コンクリートダム合理化施工法の開発は、コンクリートの運搬打設の工程に注目して実施された。従来、ここでは、主としてケーブルクレーン、ジブクレーン等のクレーン系機械を使用していた。しかし、これらのクレーン系機械は、ダム特有の専用機であって、比較的高価で、数多く投入することが出来ないこと、吊上能力とサイクルタイムとの関係で施工能力に限度があること、設置に長期間を要し、大規模な土木工事が伴うこと等の問題があった。クレーン系機械を使用しないで、コンクリートダム建設することが提言された。これによって施工法が多様化し、工法の選択の範囲が拡がるので、先述したダム建設を取巻く事情への対応に繋がるものと考えられたのである。

RCD工法は、超硬練の貧配合コンクリートを使用し、ダンプトラックで運搬し、振動ローラで打設したコンクリートの表面を締固める。マスコンクリートの温度収縮に対応する継目は、振動目地切機を使用しコンクリートを切断して設置する。ダンプトラックや振動ローラを使用するので、運転が容易になるよう、施工中の堤体全体が広い平面となっており、その状態で堤体が立上がるので、施工中の堤体は特徴ある形状を呈する。ここでは、汎用性ある土工用機械が主役であって、一見すると土質材料のようなコンクリートを運搬打設している。施工現場が広く、機械・資材の搬入が容易で、弾力的な機械の投入が可能である。施工の急速化、機械化が容易で、安全性も向上し、経済的にも工期的にも有利な、効率的な施工法となっている。

コンクリートダム合理化施工法では、インクライン、コンクリートポンプ、振動ローラ、目地切機、コンクリートミキサ、コンクリート打設面の清掃機、堤体進入用の可動橋梁等、目新しい機械が採用されている。一連のシステムを完成するため、従来のダム建設では全く用いられなかった機械類が導入され、また既存の機械が改良されて活躍する等、ここでも機械力を重視した施工システムの設計と運用が、新工法の重要な構成要素となっている。

これらの新工法の開発を通じて感ずることは、ダムの設計・施工に通じた機械系技術者と、機械について理解を持った土木系技術者が貢献したことである。ダム建設において、機械力は、極めて重要で有効な手段であって、それ無しにダム建設することは出来ない。急速に発展しているダム技術の進歩にあわせて、ふさわしい機械の開発改良やシステム設計と運用が要望されている。機械、土木の境界領域の知識と情報交換が、広く容易におこなわれることと、それらを理解したダム建設に係る機械系・土木系の技術者を養成することが望まれている。



# 平成2年度 建設機械の生産・輸出入の動向

前崎雄彦\*

## 1. はじめに

我が国経済は、物価の安定を背景に個人消費が堅調であることや、民間設備投資も増勢を続けているなど、全体として内需主導の景気拡大局面にある。これは、昭和61年12月から拡大が続いているもので、いざなぎ景気に次ぐ戦後2番目の長さであり、足元の景気動向についても、依然安定した基調で推移している。

一方、輸出入の動向をみると、輸出が伸びを回復しはじめ、ドルベースで平成2年度は8.4%増と元年度の伸び(0.3%)を若干上回り、緩やかに増加し始めたものの、輸入が製品輸入の好調な伸びと中東湾岸戦争による鉱物性燃料の価格上昇により、ドルベースで平成2年度13.1%増と4年連続2桁増となった。この結果、経常収支、貿易収支の黒字は、前年比減となった。

総じて見れば、我が国経済は、堅調な国民内需を中心に成長を続けており、今後についても、金利の高止まりといった懸念材料はあるものの、個人投資、設備投資等を中心に着実な成長が見込まれることから、政府経済見通しにおいて、平成3年度については、実質経済成長率3.8%、経常収支300億ドル、貿易収支560億ドルと見込んでいる。

## 2. 我が国建設機械の生産動向

建設機械の生産額の推移を見ると、昭和40年には1千億円程度であったが、公共投資の拡大を背景に昭和54年には1兆円産業にまで成長した。その後は、1兆1千億円から1兆2千億円の間を推移していたが、昭和

62年以降、内需振興策による建設投資の拡大を背景に内需が大幅に伸び、平成2年においては、対前年比10.2%増の1兆8,543億円と過去最高の高水準を維持している(表-1参照)。

今後については、過去4年間の好景気が一段落するとの見方や、住宅建設戸数の減少などの建設投資の停滞への懸念等先行きに不透明感もあり、平成3年については、対前年比3.5%増の1兆9,200億円との見通しである。

機種別の生産動向は以下のとおりである(表-2参照)。

### (1) トラクタ

トラクタの平成2年における生産額は、3,667億円と対前年比15.9%増と増加に転じ、建設機械全体の19.8%のシェアとなった。これは、積込機械が依然減少(対前年比15.8%減)を続けているものの、ブルドーザ、四輪駆動ショベルトラックが好調な伸びを示したためであり、それぞれ対前年比12.2%増の1,549億円、対前年比20.7%増の2,038億円となった。

### (2) 掘削機械

掘削機械の平成2年における生産額は、若干伸び率が鈍ってきたものの順調な伸びを見せており、10,282億円と対前年比4.9%増で1兆円の大台に乗せた。この掘削機械が、建設機械全体の55.5%とその大半を占める。とりわけ、油圧式ショベル系掘削機械が、生産額で8,987億円(対前年比3.4%増)と建設機械全体の48.5%を占め、依然建設機械の主流であり、深刻化する建設労働者不足に対する省力機械としての役割を担っている。

トンネル掘進機については、311億円(対前年比3.4%減)とわずかながら2年連続で減少となった。

### (3) 建設用クレーン

建設用クレーンの平成2年における生産額は、2,268億円と対前年比27.1%増と4年連続して増加しており、

\* MAEZAKI Yuhiko

通商産業省機械情報産業局産業機械課建設機械・油圧機器係長

表一 建設機械総生産高推移

	昭和61年(1986)		昭和62年(1987)		昭和63年(1988)		平成元年(1989)		平成2年(1990)	
	金額 (億円)	前年比 (%)	金額 (億円)	前年比 (%)	金額 (億円)	前年比 (%)	金額 (億円)	前年比 (%)	金額 (億円)	前年比 (%)
総生産高	11,071	93.1	11,987	108.3	14,862	125.3	16,815	113.1	18,543	110.2
国内	6,350	108.5	7,891	124.3	11,133	141.1	12,633	113.5	13,763	108.9
輸出	4,896	98.7	4,296	87.7	4,053	94.3	4,580	113.0	5,339	116.6
(輸出比率%)	(44.2)		(35.8)		(27.3)		(27.2)		(28.8)	
輸入	175	95.1	200	114.3	324	162.0	398	122.7	559	140.5

出典：生産・機械統計、輸出入・貿易月報

表二 建設機械種別生産高推移(過去5年間)

		61年		62年		63年		元年		2年					
		台数	金額	台数	金額	台数	金額	台数	金額	台数	前年比	金額	前年比		
トラクタ	ブルドーザ	10t未満	6,118	26,259	7,076	30,909	8,307	34,444	8,373	33,286	8,846	105.6	36,193	108.7	
		10t以上	8,945	169,040	7,868	110,800	7,158	96,736	7,712	104,734	8,793	114.0	118,699	113.3	
		計	15,063	195,299	14,944	141,704	15,465	131,180	16,085	138,021	17,639	109.7	154,893	112.2	
	積込機械	10t未満	904	4,135	633	3,143	885	4,261	579	2,720	490	84.6	2,262	83.1	
		10t以上	938	12,368	839	10,322	801	9,457	542	6,849	461	85.1	5,797	84.6	
	計	1,842	16,504	1,472	13,462	1,686	13,720	1,121	9,569	951	84.2	8,056	84.2		
	小計	16,905	211,803	16,416	155,170	17,151	144,901	17,206	147,590	18,590	108.0	162,951	110.4		
	四輪駆動ショベルトラック	19,839	153,710	18,777	141,566	22,445	171,518	25,187	168,816	28,276	112.3	203,752	120.7		
	小計	36,744	365,512	35,193	296,736	39,596	316,419	42,393	316,064	46,866	110.6	366,103	115.9		
掘削機械	ショベル系掘削機	機 械 式	523	37,966	837	49,966	1,185	59,878	1,578	78,792	2,007	127.2	98,430	124.9	
		油	0.2m <sup>3</sup> 未満	24,526	55,408	35,073	74,153	49,532	106,851	66,639	137,977	67,096	100.7	132,867	96.3
		0.2~0.6m <sup>3</sup>	18,856	137,982	24,458	186,736	31,403	229,402	38,492	271,749	44,844	116.5	296,479	109.1	
		0.6m <sup>3</sup> 以上	17,125	270,422	21,651	331,816	28,418	416,135	31,937	459,208	32,899	103.0	469,337	102.2	
	0.2m <sup>3</sup> 以上計	35,981	408,404	46,109	518,552	59,821	645,537	70,429	730,957	77,742	110.4	765,816	104.8		
	式 計	60,507	463,812	81,182	592,706	109,353	752,386	137,068	868,933	144,838	105.7	898,683	103.4		
	小計	61,030	501,778	82,019	642,870	110,538	812,266	138,646	947,725	146,845	105.9	997,112	105.2		
	トンネル掘進機	480	23,679	532	29,745	674	40,977	616	32,201	526	85.4	31,116	96.6		
	小計	61,510	525,457	82,551	672,616	111,212	853,243	139,262	979,926	147,371	105.8	1,028,227	104.9		
建設用	トラッククレーン	5,058	72,894	4,735	57,970	6,810	83,949	4,898	77,158	4,983	101.7	92,364	119.7		
	ラフテレーンクレーン	1,237	35,843	1,527	46,035	2,556	82,199	3,212	101,319	4,290	133.6	134,406	132.7		
	小計	6,295	108,736	6,262	104,005	9,366	166,147	8,110	178,476	9,273	114.3	226,765	127.1		
整地機械	高所作業車	-	-	-	-	-	-	4,279	20,407	4,939	115.4	25,502	125.0		
	グレーダおよびスクレーバ	2,371	18,847	1,803	17,306	1,346	13,380	1,480	14,637	1,787	120.7	17,185	117.4		
	不整地運搬車(装軌式)	777	1,376	1,154	1,619	1,534	1,877	3,050	12,698	2,711	88.9	15,270	120.3		
	ロードローラ	671	4,223	785	4,900	1,159	7,434	876	6,008	1,095	125.0	6,811	113.4		
	振動ローラ	3,370	5,929	3,478	5,828	4,150	6,109	5,137	8,879	4,661	90.7	9,733	109.6		
	タイヤローラ	617	3,063	819	3,985	895	4,173	1,277	6,788	1,764	138.1	10,280	151.4		
	平板式締め機械	52,719	6,649	56,987	6,831	66,894	8,136	73,503	11,560	71,169	96.8	11,437	98.9		
	(ローラ3機種計)	4,658	13,215	5,082	14,713	6,204	17,716	7,290	21,675	7,520	103.2	26,824	123.7		
	小計	60,525	40,087	65,026	40,470	75,987	41,111	85,323	60,570	83,187	97.5	70,714	116.8		
AS機械	アスファルトプラント	92	10,079	147	13,200	114	12,864	129	14,165	181	140.3	18,723	132.2		
	アスファルトフィニッシャ	439	5,184	625	6,944	675	7,841	752	8,928	801	106.5	10,791	120.9		
	小計	531	15,263	772	20,143	789	20,704	881	23,092	982	111.5	29,513	127.8		
コンクリート	パッチングプラント	913	15,758	890	19,219	1,225	26,874	1,148	29,830	1,034	90.1	32,541	109.1		
	トラックミキサ	5,099	8,177	6,563	11,167	8,192	14,338	7,865	13,597	8,558	108.8	14,857	109.3		
	コンクリートポンプ	856	11,898	1,107	15,577	1,553	22,377	1,741	26,985	1,676	96.3	26,402	97.8		
	コンクリートパイプレータ	86,610	4,846	120,516	6,051	163,749	8,463	-	-	-	-	-	-		
	その他	2,657	2,609	2,507	2,778	6,333	2,379	172,718	13,130	179,301	103.8	15,629	119.0		
	小計	96,135	43,288	131,583	54,791	181,052	74,429	183,472	83,541	190,569	103.9	89,429	107.0		
基礎機械	杭打機および杭拔機	513	3,007	541	4,229	384	3,065	825	6,590	530	64.2	3,445	52.3		
	その他	657	5,751	914	5,895	1,860	11,086	2,473	12,504	2,519	101.9	14,000	112.0		
	小計	1,170	8,758	1,455	10,125	2,044	14,150	3,298	19,093	3,049	92.4	17,443	91.3		
建設機械合計		257,852	1,107,102	323,842	1,198,687	420,037	1,486,208	467,018	1,681,512	479,126	102.6	1,854,304	110.3		

出典：通産省機械統計

表-3 建設機械の輸出実績推移 (過去3年間)

	63年合計		元年合計		平成2年合計		
	数量	百万円	数量	百万円	数量	百万円	
エキスカベータ	全旋回式	29,561	151,741	33,922	188,848	32,098	198,338
	油圧式	71	4,198	59	4,266	63	1,174
	計	29,632	155,939	33,981	193,114	32,161	199,512
その他	油圧式	1,060	5,495	665	2,533	384	2,135
	その他	164	40	12	44	1	4
	計	1,224	5,535	677	2,577	385	2,139
エキスカベータ計	30,856	161,474	34,658	195,691	32,546	201,651	
ホイールローダ等	油圧式	13,549	70,246	13,086	67,869	14,908	85,680
	その他	18	65	8	34	7	5
	計	13,567	70,311	13,094	67,903	14,915	85,685
クロラトラクタ・α		3,914	27,213	4,004	24,931	4,280	27,128
	クローラ式・b	5,867	37,342	4,624	42,351	4,927	55,908
	その他・c計(b+c)	5,897	37,380	4,668	42,765	4,962	56,291
(ブル系小計)*	9,811	64,593	8,672	67,696	9,242	83,419	
クレーン車		1,119	16,808	1,434	21,175	2,079	97,926
	モータグレーダ	686	5,225	890	6,403	1,041	8,420
	スクレーパ	14	496	14	424	12	337
スクレーパ	自走式	376	77	2	11	4	72
	非自走式	390	573	16	435	16	409
	計	766	650	18	459	28	481
締固め機械	自走式・d	196	246	170	75	194	31
	非自走式・e	12,725	1,376	12,927	1,258	10,530	1,045
	計	12,921	1,622	13,097	1,333	10,724	1,076
ローラ	クワイヤ式・f	205	652	365	903	504	977
	振動式・g	1,796	2,794	1,893	3,059	2,867	5,279
	鉄輪式・h	247	370	315	457	407	505
	計・(f+g+h)	2,248	3,816	2,573	4,419	3,778	6,761
締固め機械計(d+e+f+g+h)	15,169	5,438	15,670	5,752	14,502	7,837	
杭打機械		223	1,882	199	1,635	337	2,489
	除雷機械	15,688	1,557	17,782	1,631	25	34
	計	15,911	3,439	17,981	3,266	362	2,523
トンネル機械等	自走式	91	2,675	50	882	79	1,635
	非自走式	551	2,637	323	3,216	522	3,355
	計	642	5,312	373	4,098	601	4,990
掘削用機械(非自走式)		542	1,969	604	1,489	3,824	409
	その他	223	235	560	302	279	199
	計	765	2,204	1,164	1,791	6,643	608
コンクリートミキサ		142	271	193	462	305	971
	コンクリート,モルタル混合機	152	480	199	574	211	565
	オフロードダンプトラック	447	6,526	1,752	10,202	5,287	15,723
コンクリートミキサ車	213	680	667	1,520	2,351	8,837	
本体計(A)	101,149	349,267	104,437	394,202	96,147	458,007	
クローラトラクタ		13,210	7,411	5,803	4,124	2,846	2,650
	バケット,ショベル,グラブ	2,526	1,569	1,791	1,359	1,843	1,625
	ブルドーザのブレード	7,508	3,021	6,488	3,333	6,521	3,592
掘削,せん孔用機械		5,129	3,240	33,872	5,927	2,822	1,907
	その他の建設機械	72,462	40,836	79,701	49,030	113,539	66,081
	部品計(B)	100,834	56,078	127,855	63,773	127,591	75,855
建設機械合計(A+B)	-	405,345	-	457,975	-	533,862	

出典：大蔵省「日本貿易統計」金額は四捨五入で百万円に統一したため各欄の和と計、合計値が一致しない場合がある。

単位：数量=本体は台数、部品は重量t、金額は百万円

- (注) 1. エキスカベータ全旋回式油圧式は油圧ショベル、ミニバックホウ  
 2. エキスカベータ全旋回式機械式はクローラクレーン、電機ショベル  
 3. ホイールローダ等にはクローラローダを含む。

表-4 建設機械の輸入実績推移 (過去3年間)

	63年合計		元年合計		平成2年合計		
	数量	百万円	数量	百万円	数量	百万円	
エキスカベータ	全旋回式	28	722	294	2,777	253	4,036
	非旋回式	19	132	51	115	19	131
	その他計	6	33	57	383	2	1
エキスカベータ計	53	887	402	3,275	274	4,168	
ホイールローダ等		296	3,682	210	4,513	171	2,906
	クローラトラクタ・α	262	6,900	208	5,774	200	5,392
	クローラ式・b	9	169	3	80	2	35
ブルドーザ	その他・c	4	67	0	0	1	4
	計(b+c)	13	236	3	80	3	39
	(ブル系小計)*	275	7,135	211	5,854	203	5,431
クレーン車		22	2,730	35	3,705	47	6,088
	モータグレーダ	47	339	36	240	56	595
	スクレーパ	47	1,883	63	2,625	40	2,559
スクレーパ	自走式	7	16	14	32	14	2
	非自走式	54	1,899	77	2,857	54	2,561
	計	61	1,915	91	2,889	68	2,563
ロードローラ		139	978	289	1,858	119	1,166
	締固め機械・非自走式	310	27	11	3	1	0
	杭打機械	3	262	15	193	10	502
除雷機械		8,920	152	91	10	5	8
	トンネル	8	601	8	341	7	226
	機械等	113	154	26	80	21	140
その他	自走式	72	515	27	635	29	817
	機械その他	118	120	299	235	138	162
	計	190	635	126	870	62	979
コンクリート,モルタル混合機		127	193	84	250	131	256
	土木・建築用機械	142	973	266	1,352	273	857
	オフロードダンプトラック	162	4,929	213	6,903	310	7,846
本体計(A)	10,861	25,577	2,300	32,109	1,849	33,729	
バケット,ショベル,グラブ		511	232	955	374	1,125	548
	ブルドーザのブレード	1,759	750	1,912	589	1,028	553
	掘削,せん孔用機械	1,533	2,276	1,515	2,521	2,033	3,270
その他の建設機械	9,389	3,596	12,141	4,210	14,812	4,840	
部品計(B)	13,193	6,855	15,923	7,694	18,998	9,211	
建設機械合計(A+B)	-	32,432	-	39,803	-	42,940	

出典：大蔵省「日本貿易統計」単位：数量は本体=台、部品=t、金額=百万円

- (注) 1. 金額単位は四捨五入で千円に統一したため、各欄の和と計、合計値が一致しない場合がある。  
 2. 各機械とも中古車が含まれる。  
 3. エキスカベータ全旋回式は油圧ショベル、ミニバックホウ  
 4. エキスカベータ非旋回式、その他はバックホウローダ等  
 5. ホイールローダ等はホイールローダ、クローラローダ  
 6. クローラトラクタはブルドーザの本体、ブルドーザ・クローラ式は通常のブルドーザ  
 7. \*のブル系小計はブルドーザ系の合計

引続き好調に伸びている。

特にラフテレーンクレーンが好調であり、生産額は1,344億円(対前年比32.7%増)と4年連続で対前年比2桁増となった。

#### (4) その他

グレーダ、ロードローラおよび振動ローラ等に代表される整地機械、アスファルトプラント舗装機械が対前年比20%以上の高い伸びを示している。また、コンクリート機械も順調に伸びているが、杭打機等の基礎工用機械は伸びが止まった。

### 3. 輸出の動向

昭和40年代中頃まで、我が国建設機械のほとんどは国内向けに出荷されており、輸出比率も10%前後と低い水準であった。その後、昭和40年代の終盤から輸出が急速に伸び、昭和51年にはほぼ半分が輸出に向けられるに至った。昭和53～54年にかけては大型公共投資等によって内需が拡大し、輸出比率も30%台に落ち込んだものの、昭和50年代後半から再び内需が低迷し始めるとともに輸出志向が強まり、昭和57年には輸出比率が57.5%までに拡大し、輸出額も過去最高の6,854億円を記録した。昭和60年代に入ると、急激な円高の進行や緊急経済対策等に伴う内需の拡大あるいはEC市場における貿易摩擦の顕在化等から輸出比率は減少を続け、昭和63年には輸出比率27.4%まで落ち込んだが、ASEANを中心とした東南アジアにおける需要の増大に

より、平成元年から増加に転じ、平成2年において輸出額は5,339億円と対前年比16.6%増となった(表-3参照)。

### 4. 輸入の動向

我が国の建設機械の技術水準は世界のトップレベルに達し、ほとんどの機種が国産可能となった結果、国内で使用される大部分の建設機械は国産機械であり、輸入機械の比率は低いものの、近年、輸入額は増加の傾向にあり、平成2年においては対前年比7.8%増の429億円であった(表-4参照)。

輸入される建設機械の主なものは、大型のクローラトラクタ等国際分業にともない我が国に輸入されるものや特殊な機械等である。

### 5. おわりに

以上のように、我が国建設機械産業は生産額でみれば約2兆円産業までに成長し、国内市場については概ね成熟段階に入ったといえる。また、その品質性能、価格、生産性等において世界のトップレベルにあり、国際的に地位が高まってきている。

こうした中、本年2月には、EC市場向け総重量6トン以上の油圧ショベルのダンピング問題が解決したところであるが、建設機械産業の更なる発展のためには、一層の国際化が望まれる。

# 荒川水系浦山ダム建設工事の概要

三島 勇一\*

## 1. はじめに

浦山ダムは、荒川水系浦山川に建設される多目的ダムで、荒川総合開発の一環をなすものである。

当ダムは、堤高155m、堤体積約170万 $m^3$ の大型重力式コンクリートダムであり、合理的なダム施工を行うため、RCD用コンクリートを用いた全面レヤ工法による打設を計画している。

さらに打設計画における主運搬設備として、ベルトコンベヤを計画しているが、RCD用コンクリートをベルトコンベヤで連続的かつ大量輸送する方式を採用する我が国初のダムとなる。

また浦山ダムのもう一つの特徴として、秩父市からダムサイトが眺望できる都市型ダムであることをあげることができるが、「美しい秩父の山から水づくり」をテーマに自然環境に調和したダム造りを目指して工事を進めている。

現在、工事は平成4年度ダムコンクリート打設を目途に本体掘削、原石山パイロット道路の造成及び各プラント造成を鋭意進めているところであり、仮設備機械等についても工場製作中で、本年夏に据付けを開始する予定である。

## 2. 流域の概要および事業の経緯

荒川は、その源を秩父山地の甲武信ヶ岳（標高2,475m）に発して、東京湾に注ぐ一級河川であり、上流部で多くの支川を併せて秩父盆地を北流、長瀬を経て、熊谷市の西部で東南に流れを変え、ここから埼玉県中央部の平野を貫流し、東京都北区で隅田川を分派した後、東京



図-1 荒川流域図

湾に注いでいる。その幹線流路延長は169km、流域面積は2,940 $km^2$ である（図-1参照）。

このように荒川は、急速に都市化が進んでいる埼玉県の中心部と首都東京を貫流しているため、ひと度洪水・氾濫が起これば、社会経済に及ぼす影響は甚大なものになると思われる。一方首都圏における急激な人口増加と、生活水準の向上、産業の発展に伴う水需要の増加は著しく、最近の度重なる渇水は深刻な社会問題となっている。

浦山ダムは、このような背景のもとに、治水、利水の両面の要請から荒川上流のダム群の一環として計画されたものであり、昭和42年度から建設省により予備調査が始められ、昭和47年度から実施計画調査に移り、昭和51年度水資源開発公団がこの事業を継承、昭和52年度から建設事業に取りかかったものである。

水没される方々をはじめ関係各位の理解と協力を得ながら、ダム建設用地の取得、道路建設などの準備工事を進め平成2年3月からダム本体の工事に着手するとともに同年6月に原石山の工事を開始し、同年10月仮排水路トンネルの竣工をまって転流し、掘削を開始した。現在平成7年度完成を目指し鋭意工事の進捗に努力してい

\* MISHIMA Yuichi

水資源開発公団浦山ダム建設所副所長

る。

3. 事業の目的

(1) 洪水調節

ダム地点の計画高水流量 1,000 m<sup>3</sup>/sec のうち 890 m<sup>3</sup>/sec の洪水調節を自然調節方式で行う。

(2) 流水の正常な機能の維持

荒川沿岸の既得用水の補給など流水の正常な機能の維持と増進を図る。

持と増進を図る。

(3) 水道用水

秩父市、埼玉県、東京都の水道用水として、最大 4.1 m<sup>3</sup>/sec (100 万人相当の水道用水) の取水ができるようにする。

(4) 発電

浦山ダムの建設に併せ、埼玉県が浦山発電所を新設し最大出力 5,000 kW の発電を行う。

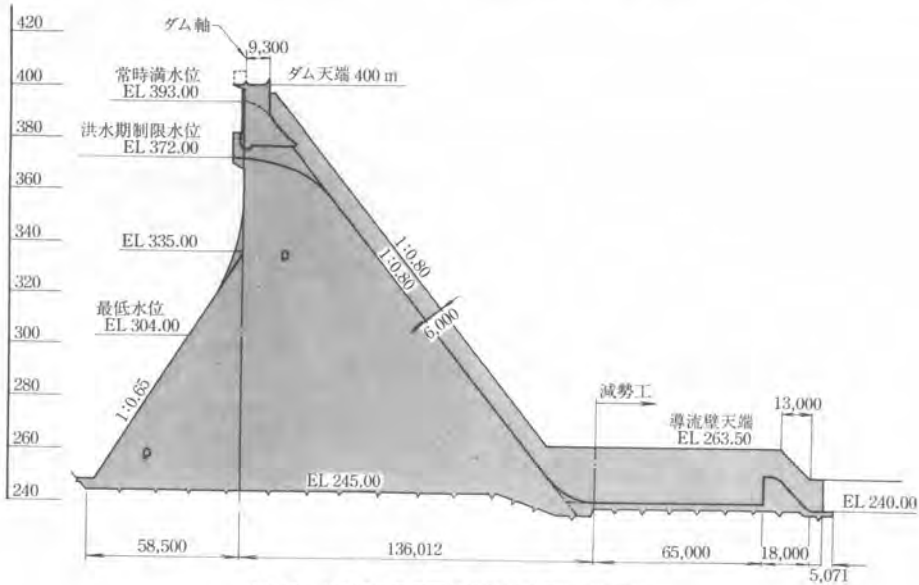


図-2 ダム標準断面図越流部 (常用洪水吐部)

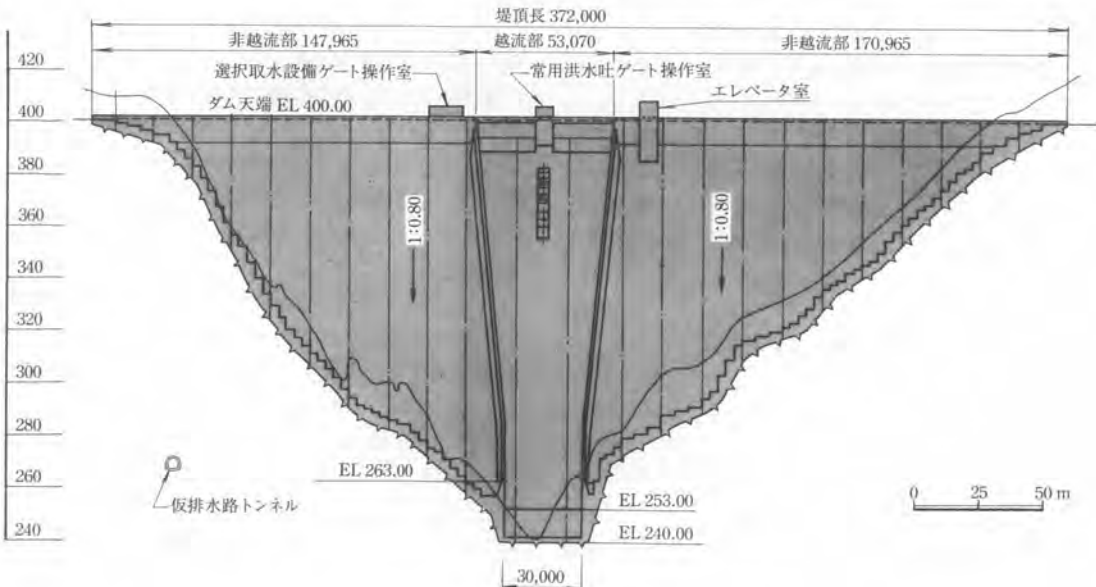


図-3 ダム下流面図

表一 貯水池計画

貯水池	
集水面積	51.6 km <sup>2</sup>
湛水面積	1.2 km <sup>2</sup>
総貯水容量	58,000,000 m <sup>3</sup>
有効貯水容量	56,000,000 m <sup>3</sup>
常時満水位	EL. 393.3 m
設計最高水位	EL. 398.4 m
最低水位	EL. 304.0 m
計画高水流量	1,000 m <sup>3</sup> /sec
設計洪水流量	1,230 m <sup>3</sup> /sec
堆砂容量	2,000,000 m <sup>3</sup>

表一に貯水池計画を示す。

#### 4. 設計の概要

(1) ダムサイトは、秩父中古生層の地質で、岩質が非常に硬質なチャートを主体として、一部粘板岩および輝緑凝灰岩が分布しているが、岩盤せん断試験に基づき設計せん断強度を各岩級ごとに定めた(表一参照)。

(2) この設計せん断強度を基に、せん断摩擦安全率4を満足し、かつ上流端に鉛直引張応力を発生させない条件を満足する断面の中で最も経済的となる、下流面勾配1:0.80、フィレット勾配1:0.65(フィレット取付標高(EL.335m))の形状を浦山ダムの基本形状とした。ダム越流部標準断面図および下流面図を図一2および図一3に示す。

(3) 浦山ダムは、流域面積が51.6 km<sup>2</sup>と小さいので洪水調節方式は自然調節方式とし、洪水期制限水位(EL.372m)を敷高とする、オリフィス形式(幅:4.07m, 高さ2.7m)の常用洪水吐きを設置する。

またダム設計洪水流量1,230 m<sup>3</sup>/secを常用洪水吐きと併せて安全に放流するために自然越流方式の非常用洪水吐きを設置するが、敷高はサーチャージ水位で純越流頂長46m, 越流水深5.1mである。

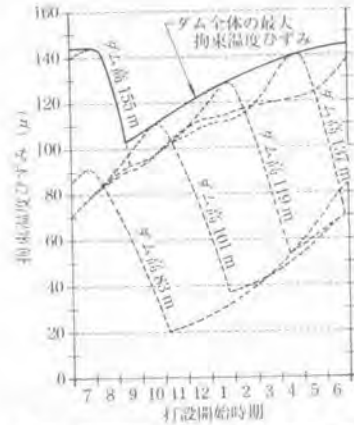
さらに、利水放流設備として、選択取水設備および40 m<sup>3</sup>/secの放流能力を有するゲートを設置する。

(4) 基礎処理計画のうち、コンソリデーショングラウチングは、孔間隔6mを標準に深度10mで施工する。またカーテングラウチングは孔間隔1.5mを基本に、ダム通廊内から施工する。

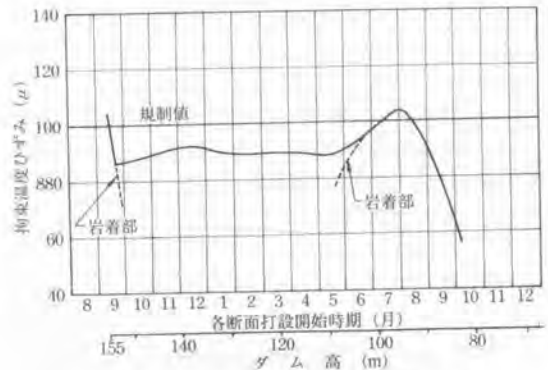
(5) 浦山ダムはRCDコンクリートを用いた全面レヤ工法による打設を計画しているが、最大断面のレヤ長は約170mと長大であり、温度応力クラック制御を行う必要がある。拘束度マトリクスを用いて、堤体全体に発生する拘束温度ひずみを求めると、図一4のようになり9月中旬に打設を開始するのが、ダム全体の拘束温度ひずみを最も小さくでき、有利となる。また打設時期による最大拘束温度ひずみの値を表すと図一5のようになり、規制値(100 μm)を越える季節については、ブレー

表一2 基礎岩盤のせん断強度

岩級区分	せん断強度		岩種
	$\tau_a$ (t/m <sup>2</sup> )	$\phi$ (度)	
B~CH 級岩盤	300	45	チャート 塊状シャールスタイン新鮮部
CM 級岩盤	150	45	高位標高部チャート 層状シャールスタイン珪質部 河床部黒色粘板岩、灰色粘板岩
CL 級岩盤	90	45	層状シャールスタイン 割離性の強い黒色粘板岩



図一4 最大断面打設開始時期と最大拘束温度ひずみ



図一5 各断面の最大拘束温度ひずみ

リング等の対策を適切に施せば、全面レヤ工法による打設は可能であると判断した。

#### 5. 施工計画の概要

##### (1) 工事概要および工事工程

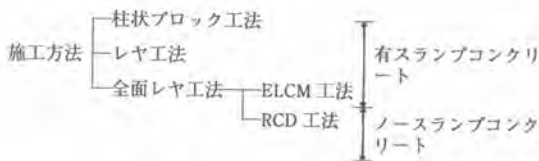
主な工種の工事概要と工事工程を表一3に示す。

##### (2) RCD工法の採用について

施工方法を大別すれば次のようになる。

表-3 浦山ダム建設工事工程表

工種	種別	数量	昭和63年度	平成元年	平成2年度	平成3年度	平成4年度	平成5年度	平成6年度	平成7年度
転流工	・仮排水トンネル ・仮締切		○	○	○					
本体掘削工	・場内道路 ・本体掘削			○	○	○				
基礎処理						○	○	○	○	○
コンクリート工	・減勢工 ・本体コンクリート					○	○	○	○	○
原石山関連工事	・原石山仮排水トンネル ・仮締切 ・表土搬出道路 ・表土処理 ・骨材生産		○	○	○	○	○	○	○	○
周辺整備関連	・管理設備 ・地すべり対策					○	○	○	○	○
閉塞・灌水										○



浦山ダムでは、上記施工法について検討した結果、以下の事項により、全面レイヤ工法のうちRCD工法を採用する。

- ① 工費および工期が他の工法に比して有利である。  
ダムの堤体積が170万m<sup>3</sup>と大規模であり、かつ堤内構造物が少ないため、汎用機械による大規模合理化施工の特徴を十分に発揮することができる。
- ② ダムの所要コンクリート強度がRCD工法の実績レベルである。

配合圧縮強度は170 kg/cm<sup>2</sup>程度であるが、原石山骨材を用いて圧縮強度試験を行った結果図-6のとおり、RCD 示方配合（セメント+フライアッシュ=130 kg/m<sup>3</sup>、単位水量=85 kg/m<sup>3</sup>）で必要圧縮強度が十分得られる。

- ③ 温度応力ひずみに対して、4.(5)で述べたように全面レイヤ工法による施工が可能であると判断できた。
- ④ 気象的に全面レイヤ工法に適している。  
秩父地方は降雪が少ないため、通年施工が可能であり、越冬ブロックが生じない。このため温度応力上有利である。
- ⑤ 環境保全上すぐれている。

ダムは、武甲県立自然公園に位置することに加え、秩父市から建設現場を眺望できる所に位置しているため、ダム周辺の環境保全に配慮する必要がある。このためダ

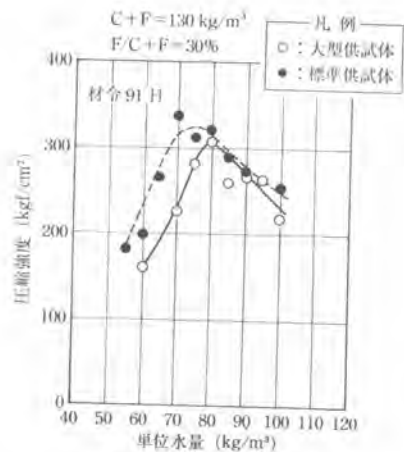


図-6 圧縮強度試験図

ム堤体左右岸に長大法面を残さない工法が採用できるRCD工法が有利である。なお、ケーブルクレーンによる柱状ブロック工法の場合は、ケーブルクレーン設置のために長大法面が残ることになる。

(3) ベルトコンベヤの採用について

各種コンクリート運搬方法を検討した結果、以下の事項によりベルトコンベヤ工法を採用した。

- ① 工費が他の運搬方法に比べて有利である。

ダムサイト左右岸が急峻であるため、ダンプ直送は現実的でない。このためケーブルクレーン、インクラインおよびベルトコンベヤによる運搬方法の比較検討を行った結果ベルトコンベヤ運搬が最も有利になった。またベ



BC 300 : ベルトコンベヤで 300 m 運搬  
 BC 600 : ベルトコンベヤで 600 m 運搬

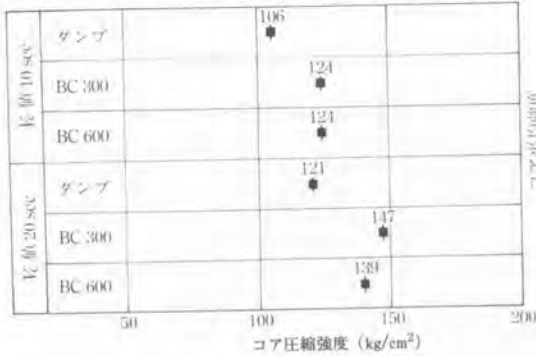


図-7 コア強度試験結果

ルトコンベヤ工法は、スピード調整によって運搬量増大への対応が比較的容易であるという利点がある。

② ベルトコンベヤ運搬によるRCD用コンクリートの品質が良好であると確認できた。

布目ダムの配合を用いた現場試験により、ダンプ直送したRCD用コンクリートと、ベルトコンベヤ運搬したRCD用コンクリートを比較検討した結果は、図-7のとおりであり、ベルトコンベヤ運搬したコンクリートのコア圧縮強度は、ダンプ直送したコンクリートのコア圧縮強度に遜色ないことが明らかになった。

(4) ベルトコンベヤ運搬によるRCD用コンクリート打設概要

図-8にベルトコンベヤ運搬によるRCD打設概要を

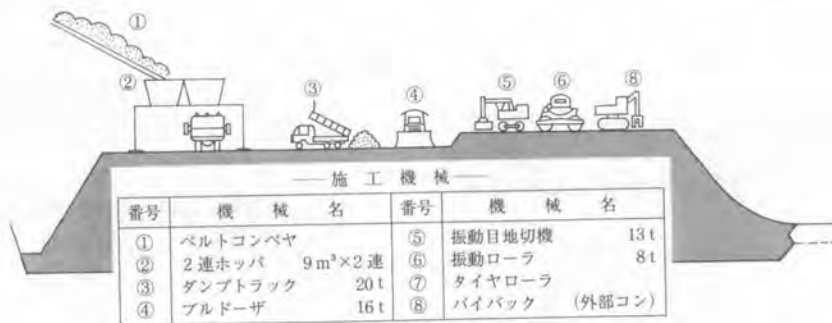
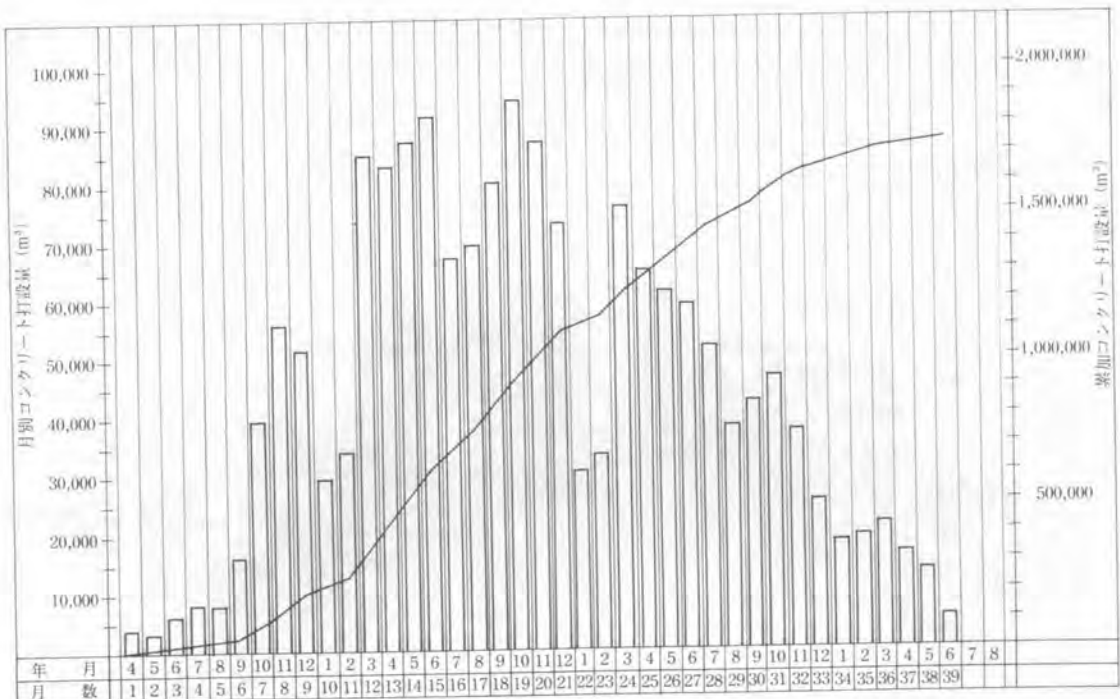


図-8 ベルトコンベヤ運搬によるRCD打設概要



示す。

### (5) 本体打設計画の概要

本体コンクリート量は、約170万 $m^3$ 、打設工期38ヵ月、コンクリート平均打設能力300 $m^3/hr$ で最大月打設量は約95,000 $m^3$ である。月別および累計コンクリート打設量を図-9に示す。

### (6) 環境に対する配慮

前述のごとく、ダム堤体左右岸に長大法面を形成しないようにRCD工法を採用することとしたが、露出する法面について、法枠工の内に木本類を吹付けることによって、周辺の森の状態に復原しようと考えている。

また、貯水池周辺整備については、浦山ダムのテーマを定め、そのテーマに沿って貯水池周辺整備を進めるべく検討を行っているところである。

## 6. 機械設備計画の概要

浦山ダムの主たる仮設備機械は、公団が工事請負者に貸与する方式としているが、コンクリート打設量が月最大約95,000 $m^3$ 、日最大打設量6,000 $m^3$ と大きいため、大規模なものとなる。

また骨材原料輸送、製品輸送およびコンクリート主運搬まで一貫してベルトコンベヤ方式で行う特徴がある。

さらに騒音対策として各種の配慮を施しているほか、機械の遠方操作により自動化、省力化を進めていることが特徴である。

浦山ダム機械設備配置図を図-10に、フローシートを図-11に示す。主な設備について以下に概要を述べる。

### (1) 骨材製造設備

一次プラントは原石山下流の大久保谷に配置し、二次

プラントはダムサイト上流2.5kmの馬洗沢に配置した。一次クラッシャはダブルトッグル型ジョークラッシャ(W1,370mm×L1,880mm)で、1,050t/hrの能力が必要なため2台配置する。

また、骨材洗浄用のドラムスクラバ(φ3,000mm×L4,500mm)を1台配置し、表土に近い部分の骨材および弱層近傍の骨材は、すべてこのスクラバを通し、深部の良質な骨材は、スクラバをバイパスさせ、直接スクリーンに運搬する計画となっている。

スクリーンについては、1次および2次スクリーンは乾式篩分け、3次スクリーン(〜5mm)については湿式篩分けとしている。

また2次破碎設備として、粗破碎、中破碎を目的としたコーンクラッシャ(マントル径φ1,650mm)を、3次破碎設備として、破碎効率の高い高性能油圧式コーンクラッシャ(マントル径φ1,650mm)を採用した。さらに細骨材製造のため、湿式両端供給中央排出式ロッドミル(φ2,700mm×L4,500mm)を4台配置している。

RCD用コンクリートは、単位水量が小さいために、



図-10 浦山ダム施工機械設備配置図

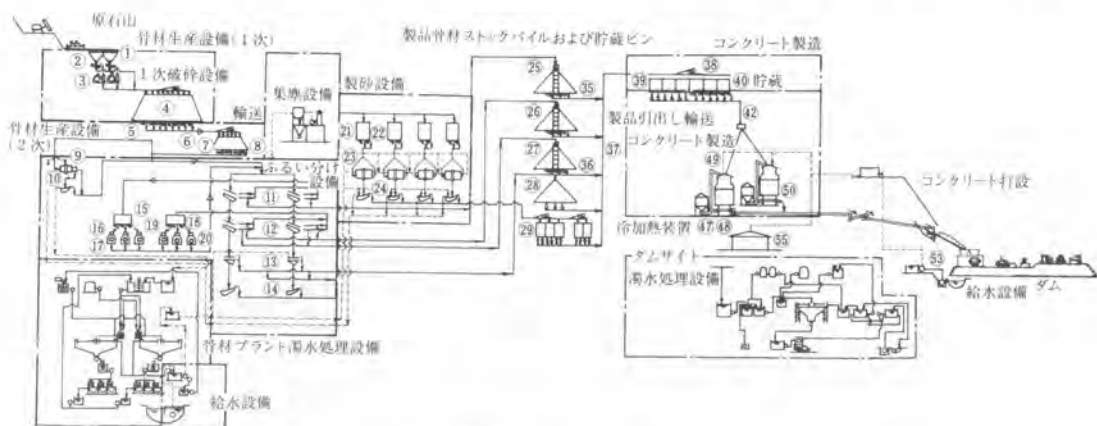


図-11 フローシート

砂の品質管理が重要となるが、このためできるだけ分級機能の高いベルト式分級機を採用した。

## (2) 骨材輸送設備

骨材輸送は、原料および製品骨材をすべてベルトコンベヤで輸送することとした。ベルトコンベヤルートは急峻な地形であるため、支柱の高さが高くないようにストリンガータイプも含め、ルート配置した。

また、乗継部に遮音カバーを、ホッパ部にゴムライナを取付ける等運転騒音の低減を考慮している。

## (3) コンクリート製造設備

コンクリートプラントは、ダム上流左岸に設置し、 $4.5\text{ m}^3$  2台と $3\text{ m}^3$  1台のミキサを配置する。

ミキサは、油圧可変速式2軸ミキサで、モルタルを高速で先練りした後、粗骨材を投入する方式となっていて、コンクリートの品質の安定及び混練り時間の短縮を図ることができ、標準生産能力は $396\text{ m}^3/\text{hr}$ である。

## (4) コンクリート運搬設備

コンクリート運搬は、コンクリートプラントからベルトフィーダで引出し、コンクリート運搬用ベルトコンベヤおよび堤体に取り付くアクセスベルトコンベヤで輸送し、堤体上にてホッパで受け、ダンプトラックで打込み場所まで運搬する。

## (5) 濁水処理設備

濁水処理設備は、骨材プラント用とダムサイト用との2個所に設置する。骨材プラント用は、骨材プラント上流側に設置し、機械処理脱水方式により処理するが、 $1,600\text{ m}^3/\text{hr}$ の処理能力が必要であるので、 $\phi 22,000\text{ mm} \times H 4,700\text{ mm}$ のシクナ2基、フィルタプレス(1,200 $\square$ ×120室)6基を配置し、給水については、骨材洗浄後の濁水を上澄処理したものを再利用し、不足分を河川から補給することとしている。

一方ダムサイト用は、ダムサイト下流に設置し、pH調整と機械処理脱水方式により処理を行う。 $450\text{ m}^3/\text{hr}$ の処理能力が必要であるので $\phi 17,000\text{ mm} \times H 4,200\text{ mm}$ シクナ1基、フィルタプレス(1,500 $\square$ ×70室)1基を配置している。

## (6) 工事用電力設備

電力供給は、ダムサイト左岸下流に設置する受変電設備より特別高圧66,000Vを受電し、高圧6,600Vに変圧する。各設備には6回線(本体3回線、2次プラントおよび原石山3回線)で供給する。また、ダムサイト濁水処理設備は、ダムサイト下流であるため受変電設備とは別に6,600Vで受電する。

## 7. 施工状況

### (1) ダムサイト掘削

平成2年10月転流開始後直ちにダムサイト掘削に入り左岸側については、EL. 467mより掘削開始し、本年3月にダム堤頂標高EL. 400mまでの掘削を完了、引続きダム堤体敷の掘削に入り、5月9日現在EL. 375mの掘削を行っているところである。右岸側については、EL. 510mより掘削開始し、現在EL. 425mの掘削を行っている(写真-1参照)。

また、ダム堤頂より上部については、法面保護のため法枠工を施工することとしているが、法枠工施工の前にPCアンカ工を施工し、仮緊張を行っている。

掘削機械としてバックホウ、ブレーカ、クローラドリルおよびブルドーザ等を使用している。

### (2) 上流締切工

浦山ダムは、大規模ダムであるため、温度応力ひずみ、RCD用コンクリートの性状および施工性について検討する必要があるが、上流締切工を試験ヤードと定め、種々の試験を行った。主な検討項目は①リフト厚、②転圧機種、③転圧回数、④コンクリート配合、⑤コンクリートの温度、ひずみ、応力の計測と解析、⑥コンクリートの熱特性等である。

コンクリート打設は平成2年11月末から平成3年3



写真-1 ダムサイト左岸掘削状況



写真-2 上流締切試験施工状況



写真—3 原石山（正面）に向かう工事用道路



写真—5 2次プラント基礎造成



写真—4 原石山仮排水トンネル吐口

月までを要し、約6,500 m<sup>3</sup>を打設した（写真—2参照）。

4月にコア採取を行い、良好なコンクリートであることを確認できたが、今後解析を進めてゆく。

### （3）原石山

原石山の地質は、砂岩が主体であるが、チャートおよび頁岩も分布しており、これらが砂岩層の中に複雑な形

状で混入しているため、選択的な採取が可能で、かつ原石の配合が可能となるベンチカット工法で施工することとした。現在原石山進入路を施工中であり、7月から表土剥ぎに入る予定である（写真—3参照）。

また、原石山は半島状に河川に突出している地形であるため、河川をショートカットすることが有利となり、原石山仮排水トンネルを掘削したが、本年2月竣工し、転流を開始した（写真—4参照）。

### （4）仮設備

仮設備機械は、既に据付けられているダムサイト給水および濁水処理設備を除き工場製作中であり、今夏から現地据付けが開始される。このため工事用道路の完成を図るとともに仮設備基礎の造成を急ピッチで進めているところである（写真—5参照）。

## 8. おわりに

浦山ダムでは、平成4年度本体コンクリート打設開始を目標に、本年度はダムサイト掘削を完了させるとともに機械設備の据付けを完了させ、骨材運搬を行う予定である。

狭隘な谷の中で準備工事が進められるため、地域の方々、関係機関および工事関係者と十分連絡調整したうえ、整然と工事を進めてゆきたい。

# 建設進む長良川河口堰本体工事

木下直昭\*

## 1. はじめに

“長良川河口堰の概要と基礎工の施工”と題して、本誌平成元年11月号に工事状況を報告させて戴いており、基礎工としての地盤改良工（サンドコンパクションパイル：二連装杭打機使用）と堰柱および中間床版の基礎となる鋼管杭（φ900mm：杭打台船使用）の施工について報告している。

今回は、第2ブロック締切内工事を終え、第1ブロックを含めた本体工事について述べるものである。

なお、河口堰の概要については、平成元年11月号で述べているので、次項に簡単に記載することとする。

## 2. 河口堰の概要

### (1) 目的

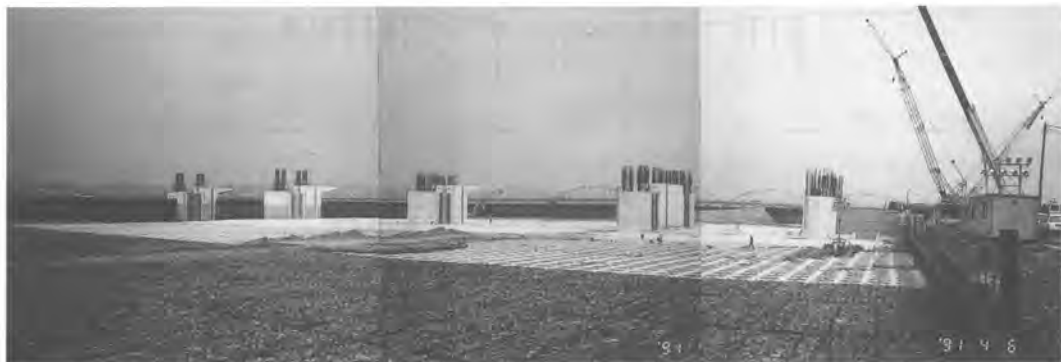
事業の目的は治水と利水であり、治水としては従来の

計画高水流量4,500 m<sup>3</sup>/secでは河道の安全率が小さすぎるため、過去の実績洪水を基に7,500 m<sup>3</sup>/secを計画高水流量として河積を増すこととした。河道の断面を増す方法としては、流域の社会的制約に鑑み、河道を浚渫することで対処することとしたが、浚渫により洪水を安全に流下させる反面、現在でも伊勢湾からの塩水遡上が河口より15 kmあたりまで達しているのが、30 kmあたりまで及ぶことになる。これを防ぐために河口堰を建設するものである。

利水としては、堰より上流を淡水化することにより、流下してきた一部（最大22.5 m<sup>3</sup>/sec）を尾張および北伊勢地域の都市用水として利用するものである。

### (2) 河口堰の構造

型	式：可動堰（図—1～図—3 参照）
延	長：661 m（可動部 555 m，固定部 106 m）
堰	柱：13 基
魚	道：呼水式魚道 2 箇所（左右岸）



写真—1 第2ブロック工事状況

\* KINOSHITA Tadaaki  
水資源開発公団長良川河口堰建設所副所長



ロック式魚道 2箇所（左右岸，うち右岸は閘門兼用）

### 3. 工事の概要

堰柱等本体工事を行うための仮締切工は、洪水期には撤去しなければならないため、施工工程から全体を5ブロックに分け1年に1ブロックずつ締切ってゆくこととしている（図-4参照）。

基礎工事を主体とした本体1期工事を昭和63年3月に、第1、第2ブロック仮締切内工事としての本体2期工事を平成元年7月にそれぞれ発注し、本年3月には一部残っていた右岸側の堰柱および中間床版の基礎となる鋼管杭（φ900mm：水上施工）を完成させている。現在、締切内工事を終え、堰柱5基が立上がった状態となっている。

このほか、ゲートの戸当たり据付を堰柱と同時に施工しており、さらに、ゲートと管理橋（P<sub>5</sub>まで）の工場製作を行っている。

#### （1）仮締切工事

仮締切工は、鋼矢板二重工法とし、矢板長が23m、矢板間隔が11.5mである。鋼矢板はV型とし、中詰土として現地砂を利用することとした。鋼矢板は工場より水上にて運搬し、仮設岸壁に陸揚げしたのち打設時に台船に積替え、クローラ台船に横付けしておいて油圧バイプロおよび電動バイプロにて打設することとした。

第1ブロック仮締切の二重鋼矢板はすべて水上にて打設したが、第2ブロックでは、第1ブロック締切内でP<sub>5</sub>堰柱を利用して仮締切床版工に親柱箱抜ボックスを埋込んでおき、H鋼を建込んで仮締切を造成して夏期に残しておき、それ以外について水上にて施工した。

表-1に使用機械を示す。

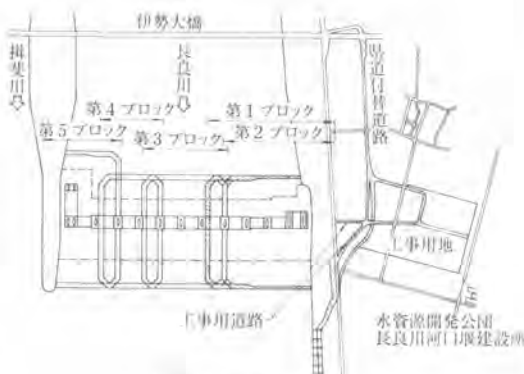


図-4 仮締切平面図

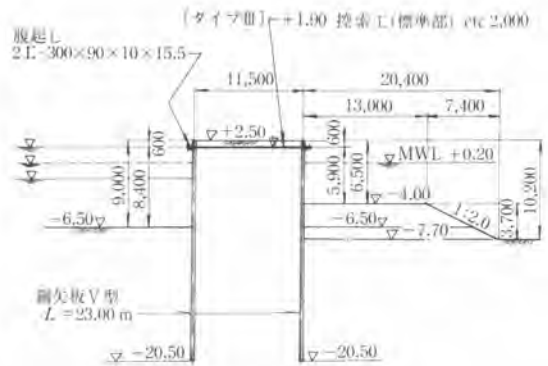


図-5 仮締切標準断面図

表-1 仮締切工使用機械

機 械 名	規 格	台 数	使 用 工 種
重 機 台 船	65 t っ り	1	鋼矢板打抜
"	55 t っ り	2	"
"	50 t っ り	1	"
鋼 矢 板 資 材 台 船	300~500 t 積 み	6	"
油 圧 バ イ プ ロ ハ ン マ	300 kW	2	"
電 動 バ イ プ ロ ハ ン マ	90 kW	2	"
ポンプ 後 運 船	2,250 ps	1	中詰用
クレーン 台 船	40 t っ り	1	汚濁防止兼用H鋼打込
バイプロハンマ	40 kW	1	"
重 機 台 船	50 t っ り	1	縦起し
"	37 t っ り	1	"
資 材 台 船	200~300 t 積 み	2	"

#### （2）土工および杭頭処理

掘削は、杭頭より上部の一次掘削と、杭間掘削の二次掘削とに分け、一次掘削は大型のバックホウ（1.2m<sup>3</sup>級）とダンプトラック（11t）の組合せで行い、二次掘削は0.7~1.0m<sup>3</sup>級のバックホウとダンプトラック（11t）の組合せで行った。なお、掘削面はコンクリート打設前に整形し入念に締固めることとしている。

水上にて打設したφ900mmの鋼管杭の杭頭部はオーガを使用して土砂を除去し、仕上げを人力で行ったのち杭内を清掃、床付けして中詰コンクリートを打設した。

なお、杭頭部の詳細を図-6に示す。

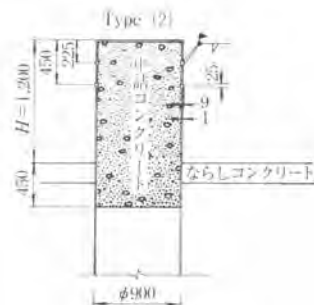


図-6 杭頭部詳細

表—2 洗掘：止水鋼矢板施工機械

機 械 名	規 格	台 数	備 考
クローラクレーン	40 t 吊り	4	
パイプロハンマ	60 kW	4	
ハ	40 kW	2	
発 電 機	200 kVA	4	

### (3) RC 杭および洗掘・止水鋼矢板

水叩床版部の RC 杭の施工はドロップハンマ打撃工法とした。施工機械は、杭打機 DHJ-30 級、ドロップハンマ 1.5 t、トラッククレーン 20 t を使用した。

洗掘防止鋼矢板 (Ⅱ型,  $l=8$  m) と止水鋼矢板 (ⅢA 型,  $l=10\sim 16$  m) の施工は表—2 の機械を使用して施工した。

### (4) 堰 体 工

締切内工事については、仮締切工の施工開始日 (10 月 1 日) と撤去終了日 (5 月 31 日) を厳守しなければならないことから、堰体工の施工工程が非常に厳しく、綿密な施工計画を立て、工程管理を行いながら施工している。

堰柱および中間床版にはゲートの戸当たりを設置しなければならないが、第 1 ブロック内での  $P_4$ 、 $P_5$  については、第 2 ブロック締切時に再度ドライになることから、2 次



写真—2 戸当たり架台設置状況

コンクリートにより設置することとしたが、第 2 ブロック内の  $P_1$ 、 $P_2$ 、 $P_3$  については、工程上から同時打設によらざるをえず、そのための架台設置により堰体コンクリート打設にも制約が生じ、ゲート工事と細かな打合せを行いながら施工している。

また、ゲート巻上げに必要となる門柱のうち敷高が TP-6.0 m である  $P_4\sim P_{11}$  までは巻上げ荷重の関係から鉄骨構造にすることとしており、堰柱の TP+2.2 m 地点にアンカを設置し鉄骨を立上げている。

型枠は大型メタルフォームとし、高さ 1.5 m、幅 0.9 m を基準とし、補助型枠として高さ 0.7 m、1.0 m、1.2 m の 3 種類を使用した。なお、堰柱の上流部、下流部の半円部分は 12 等分して、高さ 1.5 m のものを製作した。

コンクリートのリフト割りは、1 リフト高を 3.0 m 以下とし、 $P_1\sim P_3$  は 5 リフト、 $P_4$ 、 $P_5$  は 6 リフトとした。コンクリートはレディーミクストコンクリートとし、種別および使用区分は表—3 に示す。打設はコンクリートミキサ車 (5 m<sup>3</sup>) により生コン工場より運搬し、コンクリートポンプ車 (吐出量 100 m<sup>3</sup>/hr) により打設した。これまでの 1 日当たりの最大打設量は 2,700 m<sup>3</sup> であり、コンクリートポンプ車 4 台にて約 11 時間をかけて打設した。

### (5) 中間床版及び水叩床版

中間床版は堰柱と堰柱の間でゲートを着床させるための床版であり、床版厚が 2.5~3.0 m と厚く、堰柱コンクリートと同様の方法で打設した。水叩床版については、 $\phi 700$  mm 鋼管杭、 $\phi 300$  mm RC 杭、洗掘防止鋼矢板を施工した後堰柱コンクリートと同様の方法で施工した。

### (6) 護 床 工

護床工としては水叩床版の上下流に十字ブロックを、さらにその上下流にそだ沈床工を配置しており、十字ブロックは現場施工として 100 m<sup>2</sup> (25 個分) を 1 ブロッ

表—3 コンクリート配合

種 別	工 事 種 別	呼び強度 (kg/cm <sup>2</sup> )	セメントの種類	粗骨材の最大寸法 (mm)	スランプ (cm)	空 気 量 (%)	水セメント比 W/C (%)	単位セメント量 (kg/m <sup>3</sup> )
A	堰体	210	BB	40	8	4	50 以下	280
B	床版 (堰柱、中間、水叩、仮締切)	210	BB	40	8	4	55 以下	280
C	十字ブロック	180	BB	40	8	4	60 以下	—
D	護岸帯工、基礎肩止、二次コンクリート、鋼管矢板前面張	210	BB	25	8	4	45 以下	—
E	基礎 (捨) コンクリート	135	BB 又は N	40	—	—	—	—
G	胴込、目筋コンクリート	160	BB 又は N	25	8	4	60 以下	—

・セメントは、高炉セメント (B 種) 又は、普通ポルトランドセメントとする。

・基礎 (捨) コンクリート以外は、AE 剤および減水剤使用とする。

・レディーミクストコンクリートの種類は、普通コンクリートとし、区分は特注品とする。





写真-3 護床工施工状況

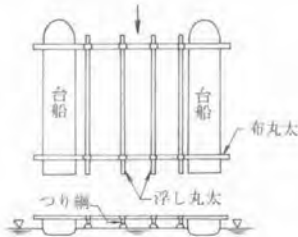


図-7 そだ沈床水上施工

クとして鋼製型枠を組み、コンクリートポンプ車によって打設することとした。十字ブロックの表面には人力にて張石を敷ならべその上部をコンクリートで固定して、適度の粗度を得る構造とした。

そだ沈床工は、工事用地にてそだを束ね、現場に運搬して組立てたあと沈石を詰め、人力にて整形することとした。仮締切工とその押え盛土部は、仮締切工撤去後に水上にて施工することとしている。水上施工の方法としては、潜水夫が河床の床ならしを行い、ガイドとしてのH鋼を建込み船足場としての台船を両側に置いて布丸太で継ぎ、浮し丸太を1.0~2.0mピッチで釣網で釣り下げる。浮し丸太の上でそだ沈床を組立て、網をゆるめてそだ沈床を水上に落とし、浮し丸太を引抜き沈石を投入し河床に固定することとする(図-7参照)。

(7) 仮設備

(イ) 水抜き

現地盤は比較的透水性の大きい砂層であることから、掘削部周辺での設置・撤去が容易なウエルポイント工法を採用した。干陸後の締切内進入路ができしだい3系列、全長300mのウエルポイントを施工した。ライザ管は $l=5.5m$ のものを1mピッチで設置した。

(ロ) 締切内注水・排水

仮締切工設置後の排水は、1日1mの水位低下とし、TP+0.2mからTP-6.0mまでの排水を以下の水中ポンプの運転によった。

$\phi 200mm$  1台



写真-4 説明場全景



写真-5 見学風景

$\phi 250mm$  2台

$\phi 300mm$  6台

仮締切工撤去前の注水は $\phi 450mm$ のパイプ2条のサイフォンにより、およそ2日間をかけて満水とした。

4. 長良川河口堰説明場の開設

長良川河口堰建設事業については、昭和63年の本体工事着手を機に、事業に反対する団体が相次いで結成され、河口堰建設に対する疑問や質問が多くなっている実情にあり、マスコミ等からも説明不足が指摘されている。

このため、堰本体の左岸堤内地に現場見学者への対応に合致した効率の良い説明場を設置し、去る2月16日にオープンした。説明場には、五つのコーナーを設け、模型、ビデオ、パネル等を設置しており、専属の説明員も配属して分かりやすく理解してもらえるように配慮しており、オープン以来毎日100人程度の人達が見学に訪れている。

5. おわりに

本工事は、洪水期には仮締切工を存置しておけないた



# 長良川河口堰本体工事



↑長良川河口堰完成予想



←仮締切矢板の打設



↑締切内ドライワーク



↑杭頭処理



↑第2ブロック工事状況



↑堰柱床版コンクリートの打設



↑堰柱立上り状況



宝暦治水時の薩摩藩士を⇒  
まつた治水神社



↑ヨハネス・テ・レーケ像



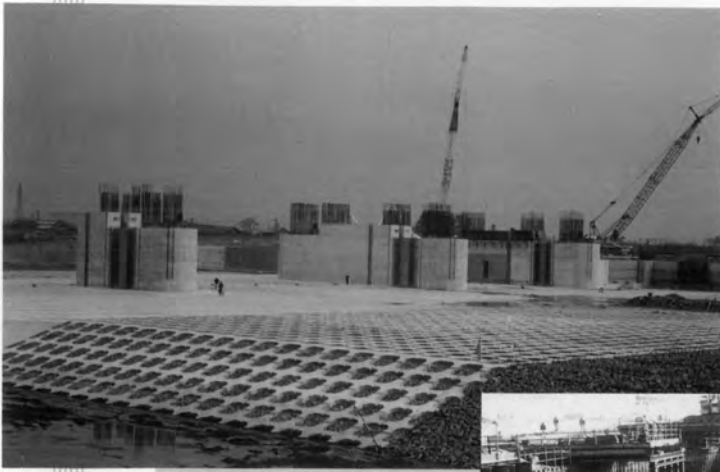
↑堰柱及び護床工の施工



↑P<sub>4</sub>~P<sub>5</sub>間の概成状況

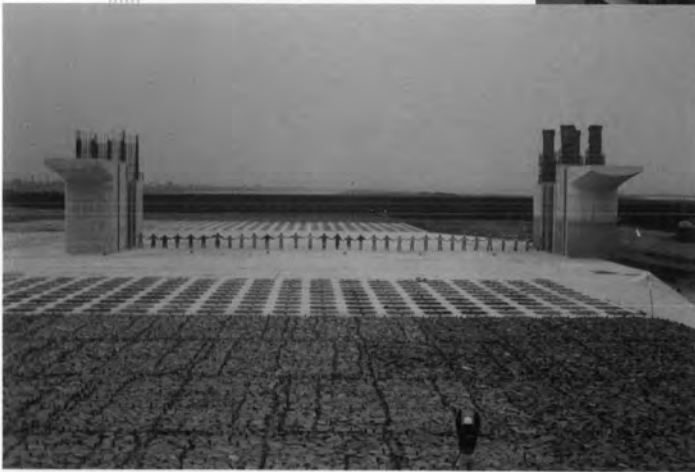
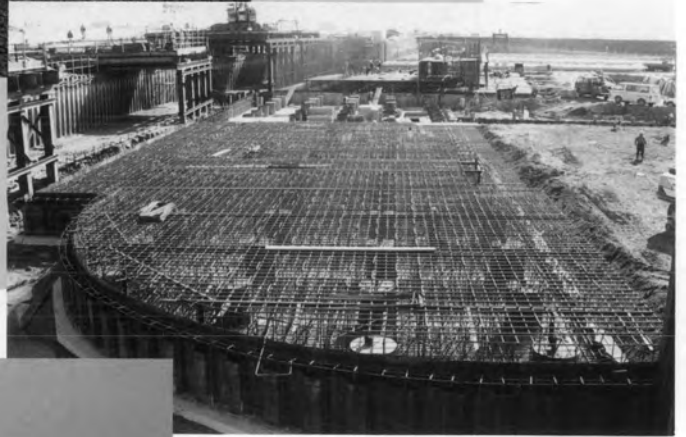
↓締切内工事完了





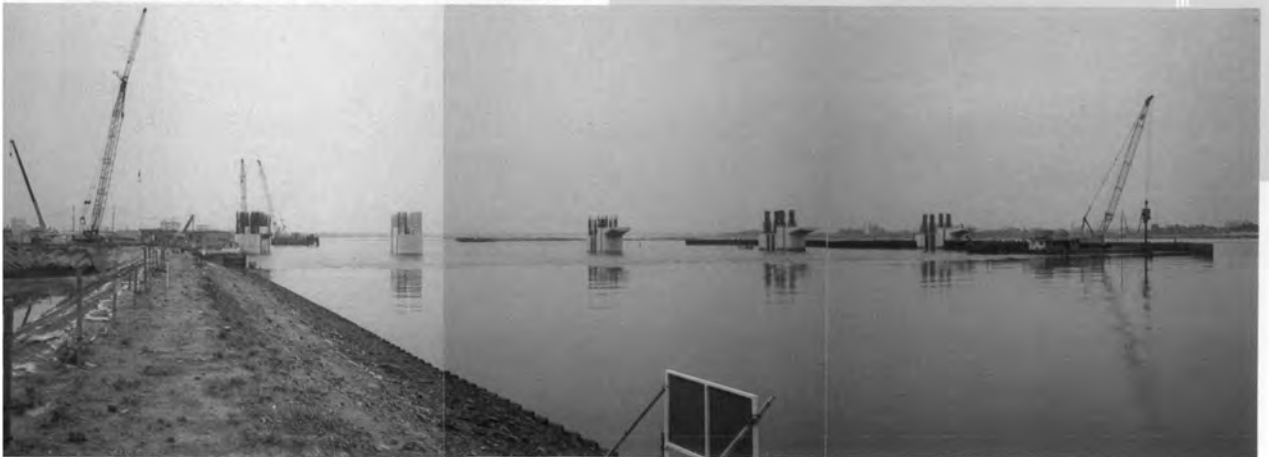
⇐第2ブロック注水直前

呼び水式魚道工事状況⇒



⇐堰柱と堰柱の内幅45mに32名が  
手をつないだところ

↓仮締切工の撤去，堰柱13基のうち5基完成



# 地下タンク掘削山止工事の自動化施工

塚原 裕一\* 梶岡 保夫\*\*

## 1. はじめに

今回、東京ガス根岸工場の地下タンク建設工事において、『山止作業自動化施工システム』を導入し、大幅な省人化を達成した。

自動化・ロボット化の推進により、労働生産性の向上を図ることは、今後建設業が従来の労働集約型産業から脱皮してゆくための不可欠な要素技術である。

以下本文では、『山止作業自動化施工システム』について、その構造と機能および、導入現場での使用状況を中心に述べ、今後の自動化施工の参考としたい。

## 2. 地下タンク建設工事

地下タンクの建設工事は、地盤を円筒形に掘削し、底盤と側壁にコンクリートを打設して、鉄筋コンクリート製のタンクを構築するものである。図-1にその施工手順を示す。

システムを導入した東京ガス根岸工場のTL-22地下式貯槽工事では、土丹層（強固な泥岩層）が主要地盤であるため、従来の地下タンク建設工事で多く使用されている連続地中壁による山止工法ではなく、自立する土丹層壁面に補強用メッシュを貼付け、モルタルを吹付けた後、ロックボルトを打込み、補強しながら逐次掘削を進めて行く工法を採用している。この工法はNATMの応用ともいえるもので、連続壁工法に比べ、コストメリットが大きい。表-1に地下タンク掘削工事の概要を、

\* TSUKAHARA Yuichi

清水建設(株) 技術開発本部生産技術開発センター機材技術開発部

\*\* KAJIOKA Yasuo

清水建設(株) 技術開発本部生産技術開発センター機材技術開発部副部長

表-1 TL-22 地下タンク、掘削工事概要

貯蔵物	LNG (液温度 -162度)	
貯蔵量	85,000 kl	
貯槽内径	50,000 mm	
液深	43,500 mm	
掘削土量	126,000 m <sup>3</sup>	
山止面積	リングコンクリート部	1,850 m <sup>2</sup>
	吹付け・ロックボルト部	6,600 m <sup>2</sup>



図-1 地下タンクの施工手順

図-2に地下タンクの構造を示す。

## 3. 山止作業自動化施工システム

山止作業自動化施工システムは、土丹層の掘削に伴う山止作業に適用されるもので、システムの中核は『メッシュ貼付け』→『モルタル吹付け』→『ロックボルト打込み』という一連の作業を行う3台の専用ロボットにある。従来これらの作業は、30人程度の作業員が人力あるいは人が直接運転する機械を用いて行っており、粉塵等の発生する悪環境下での作業で、生産性も上がらず、改善の余地があった。

(1) ロボットの構成と運用

山止作業はメッシュセッタ、モルタルショッタ、ロックボルトセッタの3種類のロボットにより行われる。地下タンクの建設にあたり、表層部の軟弱層に鋼矢板を円周状に打設し、内巻きリングコンクリートで支持する山止壁部を設け、リングコンクリート頂部からタンク内側に専用レールを設けた。各ロボットは、このレールから横行トロリを介して、ゴンドラ方式でつり下げて使用される。

掘削工事は壁面部を山止工事をを行いながら、一層分1.5mずつ掘進むという繰返し作業により行われる。

山止工事は、『メッシュセッタ』→『モルタルショッタ』→『ロックボルトセッタ』の順で作業を行い、各ロボットが壁面高さ約1.5m分を施工しながら一周すると、一層分の山止作業が終了する。各ロボットの性能はこの一層分の山止工事を5日で行えるよう設定した。図-3にこれら3種類のロボットによる山止作業の概要を示す。

(2) 各ロボットの動力源について

各ロボットは、頂部のレールに設けた給電用ケーブルトロリを介し、商用電源(AC 50Hz, 200V)の供給を受け直接モータを駆動したり、ロボット本体内のユニットにより、油圧・空圧に変換し、各アクチュエータを駆動するほか、コンプレッサ、給水ポンプからそれぞれ

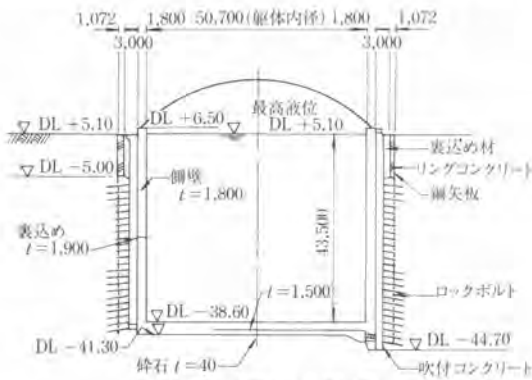


図-2 地下タンクの構造

れ専用ホースを介し圧縮空気、高圧水の供給を受けている。図-4に各ロボットの動力源と電気・空気・水・材料の供給系統を示す。

(3) 各ロボットの構造・機能と材料の供給方法

それぞれのロボットは横行トロリからゴンドラ状につり下げられており、その移動機構はすべて同一の構造とした。

昇降は昇降用車輪を壁面に向かって突出させ、横行トロリに取付けた巻上機(ワインダ)を遠隔操作で駆動させる行う。

また、横行はタンク上部の横行トロリを駆動し、レールに沿って走行させ、同時にロボット本体の横行用の駆動輪(昇降用車輪が引込んだ状態ではこの駆動輪が壁面に向かって突出した状態となる)を駆動して行う。

メッシュセッタ、モルタルショッタは自動横行が可能であるがロックボルトセッタは、遠隔操作により横行させ所定の削孔位置への移動を行う。以下に各ロボットの機能・構造、材料の供給方法について述べる。

(1) メッシュセッタ

(a) 機能・構造

ロボット本体フレーム下部に水平に搭載したガラス

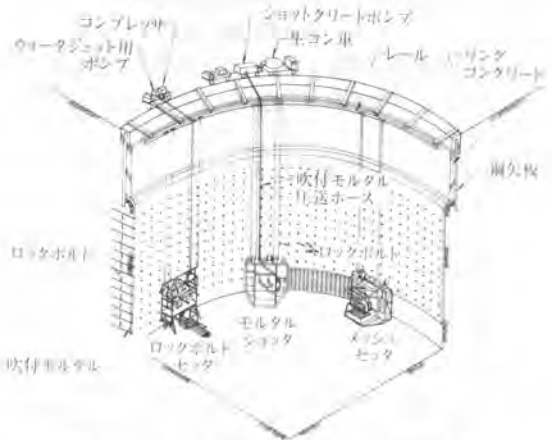


図-3 「山止作業自動化システム」の作業概要

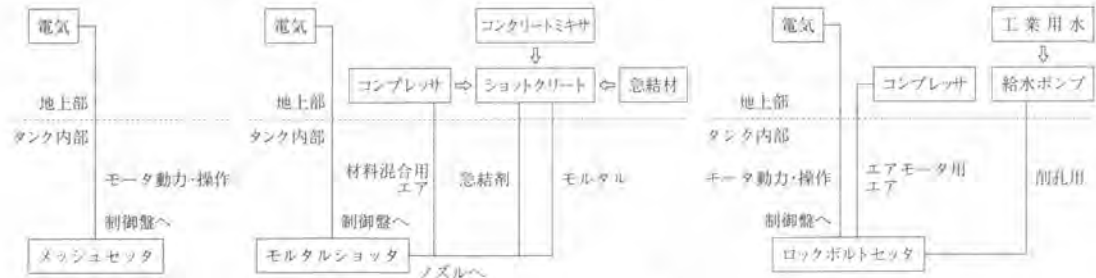


図-4 動力・材料系統図



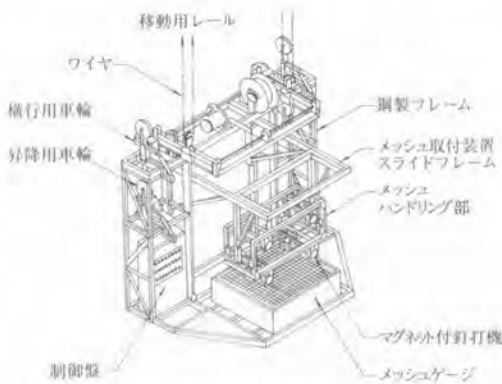


図-5 「メッシュセッタ」の概略構造

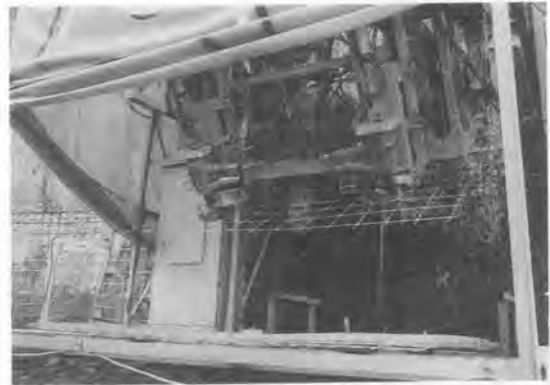


写真-1 「メッシュセッタ」によるメッシュの保持状況

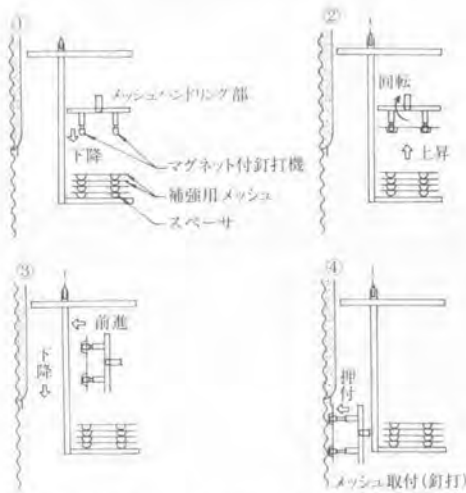


図-6 「メッシュセッタ」によるメッシュの取付手順

ファイバ製のメッシュを磁石により把持し、掘削壁面に平行に回転させて壁面に取付ける。さらに、補強用メッシュを1枚取付けるごとに重ね代を考慮して、次の作業位置へ横移動する。縦1.75m、横2.0mのメッシュを9枚(30m<sup>3</sup>)/hrで取付けることができる。図-5にメッシュセッタの概略構造を、図-6にメッシュの取付けの手順を示す。写真-1は、メッシュを把持し壁面に向けて回転中の状況である。

メッシュハンドリングは電動シリンダの先に空圧式の釘打機と電磁石を取付けたもので、回転・スライド可能な箱型フレームに4基セットされている。

メッシュに取付けた固定用金物を利用し、磁石で把持した状態で電動シリンダを伸ばしてメッシュを壁面に押しつけると、自動的に釘打機が作動してメッシュを壁に固定する。

メッシュ固定用金物は図-7に示すようなスペーサ兼用のものを使用した。

この金物を使用する利点をまとめると次のようであ

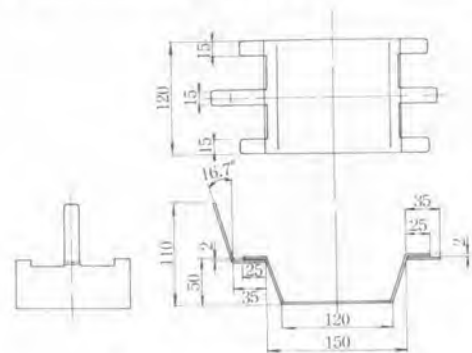


図-7 メッシュ固定用スペーサ

る。

① ロボットのメッシュハンドリング金物として利用できる。

② メッシュを壁面から所定の高さだけ浮かした状態で固定できるので、従来2回に分けて行っていた吹付作業(まず、所定の吹付厚さの1/2だけ吹付け、その上にメッシュを固定したあと、残りを吹付ける)が1回の吹付けですみ、手間が削減できる。

③ メッシュの取付け位置(壁面との距離)が常に一定となり、施工品質が向上する。

メッシュハンドリング部は取付時に、本体フレームの中で前後にスライドするため、全体の重心位置も作業中に前後に移動する。本装置は重心位置の移動に伴って自動的にロボットのつり芯を移動し、ロボットの位置を安定させ正確な施工を行うためのつり芯移動機構も備えている。

(b) 材料の供給

ハンドリングの主材である補強用メッシュはあらかじめ、所定個所にスペーサ兼用の固定金物を装着した状態で、人力により1日分の30枚まで搭載できる。

(ii) モルタルショット

(a) 構造・機能

吹付動作は、ノズルを回転運動させながら本体フレ

ムの中で上下に昇降し、ノズルが1回の上下動ごとに一定距離を自動的に横行することにより行う。ノズルの回転運動の回転径：30～60 cm、回転速度：0～40 rpm、昇降ストローク：0～2.0 m、吹付距離：1～2.5 m、ノズル角度：±15°に調整できる。図-8にモルタルショットの構造を、図-9に吹付動作の概略を、写真-2にロボットによる作業状況を示す。

#### (b) 材料の供給

コンクリートプラントで製造されたモルタルは、トラックミキサにより地上部に設けたショットクリート(モルタル圧送用ポンプ)まで運搬される。ショットク

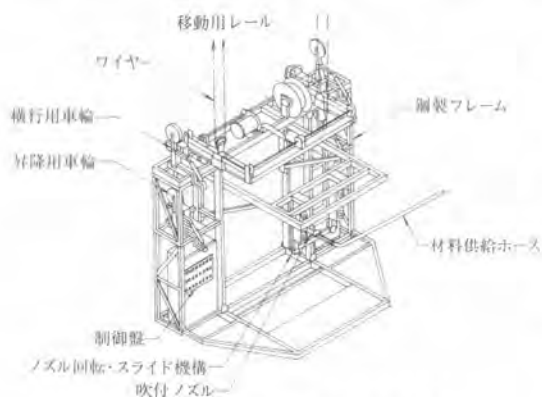


図-8 「モルタルショット」の概略構造

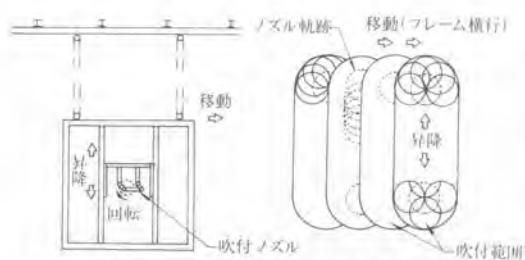


図-9 「メッシュセッタ」による吹付手順



写真-2 「モルタルショット」による作業状況

リートによりホースを経由して圧送されたモルタルは急結材、圧縮空気とともにノズルから吹付けられる。モルタル供給量は  $5 \text{ m}^3/\text{hr}$ 、吹付速度は  $30 \text{ m}^2/\text{hr}$  程度となっている。

タンク上部のプラントとロボット本体間は給電ケーブル、通信用ケーブルのほか、モルタルホース、急結材ホース、圧縮空気用ホースで連結されている。ショットクリートの設置位置は地上部2個所とし、ロボットの移動に伴い、ホース類を地上部でスライドさせることにより対応している。

#### (Ⅲ) ロックボルトセッタ

##### (a) 構造・機能

ロボット本体フレームには削孔機、モルタル混練装置、モルタル注入機、ボルト挿入機及びボルトストックラック等が本体フレームに搭載されている。

作業はまず、吹付けたモルタル壁面の上から削孔機(空気圧作動式ドリフタ)で削孔し、その孔にモルタル注入機の注入パイプ挿入してパイプを後退させながらモルタルを充填し、ボルト挿入機によりロックボルトを挿入する。この一連の作業終了後、横行トオリと本体の駆動輪で横移動し、次の作業位置に移動する。ロボットは1時間に6本の施工ができる。

図-10にロックボルトセッタの機構を、図-11にロックボルトの施工手順(概要)を示す。写真-3は作業中のロックボルトセッタである。

削孔したボルト孔にモルタル注入パイプおよびロックボルトの位置決め精度を高めるため、削孔機と注入機、ボルト挿入機の三つを、一つのフレーム(スライドベース)に取付けた。三つの装置を一定間隔で同一フレーム上に設置し、本体フレームの中でこのフレームを水平に横移動させて、各装置を同じ位置に位置決めさせる機構とした(図-11参照)。本体フレームを所定の位置に停止した状態でまず削孔を行い、次にスライドベースを削孔機とモルタル注入パイプの距離だけ油圧シリンダでス

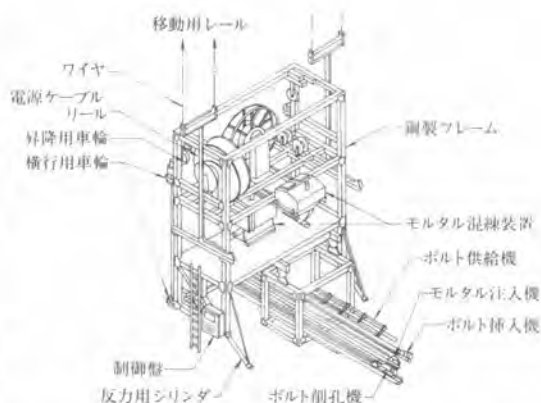


図-10 「ロックボルトセッタ」の概略機構



写真-3 「ロックボルトセッタ」による作業状況 (削孔)

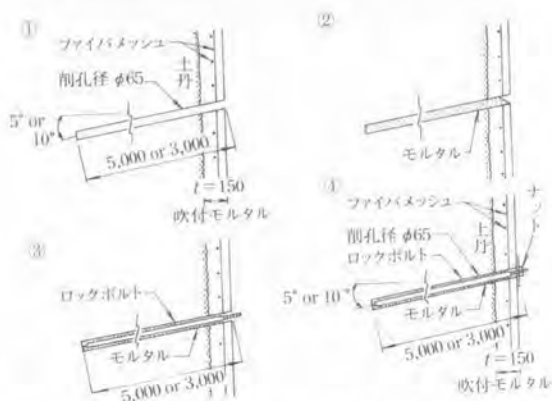


図-11 「ロックボルトセッタ」の施工手順

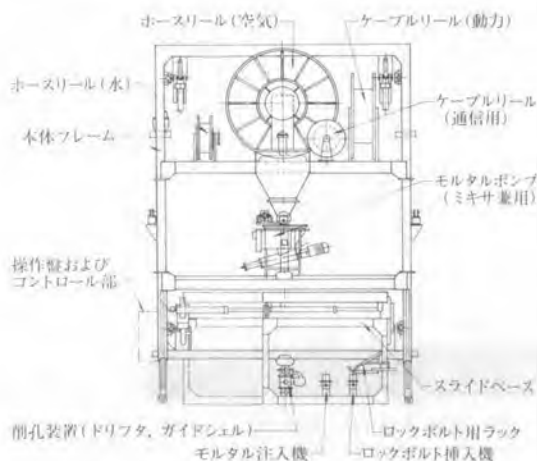


図-12 「ロックボルトセッタ」概略機構 (正面)

ライドさせ、モルタル注入パイプを削孔位置に合せる。モルタル注入後、同様に注入パイプとボルト挿入機の距離だけスライドさせ削孔位置に合せる。また、このスライドベースは油圧シリンダで前後に傾斜可能で、ロックボルトを任意の角度で施工することができる。

#### (b) 材料の供給

ロックボルトセッタで使用する材料はロックボルトとロックボルト定着用のモルタルである。ロックボルトは、ロボット本体のストックラックに最大15本まで積載可能であり、そのつど人力により積載しながらの作業となる。また、定着用モルタルの供給は、ロボット本体にプレミックスモルタルをストックしておき、本体内で混練圧送するミニプラントシステムによるものとした。材料の供給は人力によるストックピンへのプレミックスモルタルの積替作業による。ストックピン容量は、 $0.6\text{ cm}^3$  (1,500 kg) であり、1袋20 kgのプレミックスモルタルを75袋ストック可能である。

### 4. 使用状況

#### (1) 各ロボットによる作業の特徴

- ① ゴンドラ方式でロボット本体をついているため、作業底面の掘削・整地状態に影響を受けずに作業できる。
- ② 一連の作業を自動的に行えるため、作業人員が削減できる。
- ③ 作業員による機械の直接操作がないため、安全に作業ができる。また、悪い環境条件下での作業から解放される。
- ④ メッシュの重代や取付高さ・吹付位置・削孔位置等が常に一定に保て、高品質の施工ができる。
- ⑤ ゴンドラ式のつり下げ方式のため、高さに関係なく施工が行え、掘削が進行してからの増打ちが可能である(ロックボルトセッタ)。

#### (2) 省人効果

これらの各ロボットの施工により、従来は人手に頼っ



写真-4 東京ガス根岸工場 TL-22 地下タンク作業所の工事状況。掘削壁面で3種類のロボットが作業している。(右からメッシュセッタ、モルタルショッタ、ロックボルトセッタ)

ていた地山保護・補強による山止作業が自動化され、大幅な省人効果を得た。作業員の作業は、各ロボットの監視・操作が中心となり、従来の約1/3の7~8名の作業員で山止作業を行っている。

写真-4に全体システムの作業状況を示す。

### (3) 使用上の問題点

現在、作業所では円滑に工事を進めているが、導入当初周辺部分に関しては若干の問題も発生した。特に、吹付用のモルタル圧送ホースおよび急結材圧送ホースは、導入当初は施工範囲に合せ装置の移動距離分だけを掘削底面に広げていた。しかし、この方法ではホースが重いうえに掘削底面が平坦でないことから、装置の移動や掘削工事に伴うホース類の移設に手間を要した。そこで、移動用レールを取付けてある掘削壁面頂部のブラケット上に鋼製足場を設置し、そこにホース類を這わせて装置の移動に対応するようにした。この他、ロックボルトのストックラックへの積込み、プレミックスモルタル袋体

からストックビンへの積替作業等、特に人力による直接作業を要する周辺部分に改善の必要が認められた。

## 5. おわりに

以上、山止作業自動化施工システムの概要を述べた。実作業は作業人員が少なく済み、安全性向上・省人化に有効である。しかし、各ロボットの事前の準備、特に人力を要する材料の積込部分について、改善の余地がある。このことは各々のロボットの能力のばらつきにも影響を与えている。また、今回のロボットは特に施工速度の向上を意図していない。今後は、掘削速度の向上とともに、各々の装置の能力バランス・施工手順・自動化レベルの向上等の検討を進め、急速施工による工期短縮へと発展させてゆきたいと考えている。

最後に、本システムの工事適用に際して、東京ガス関係各位のご協力に深く謝意を表します。

## 社団法人 日本建設機械化協会発行図書

(105) 東京都港区芝公園 3-5-8 機械振興会館内 電話 東京 (03) 3433-1501

建設機械整備ハンドブック (管理編) B5判 326頁 \*定価4,000円 円500円

建設機械整備ハンドブック (基礎技術編) B5判 474頁 \*定価8,000円 円500円

建設機械整備ハンドブック (エンジン整備編) B5判 180頁 \*定価6,200円 円500円

(注) \*印は会員割引あり、表示価格は消費税抜きの価格です。

# ROV (有索式無人潜水機) 利用による 水中構造物検査装置の開発

澤 明\* 田 中 実\*\*  
渡 辺 昶彦\*\*\*

## 1. ま え が き

近年、老朽化した港湾構造物について、施設の維持・管理の面から、定期的な保守・点検・検査が重要である。特に岸壁中央部（奥）は危険で劣悪な環境条件下における作業のため、従来のダイバによる検査では安全性や、作業効率に問題が生じている。運輸省第三港湾建設局において、老朽化した港湾構造物の鋼管杭、鋼矢板、コンクリート等の亀裂や腐食の状態について飛沫帯や棧橋の奥部を対象に潜水士に頼らず、遠隔操作で自動的に検査する水中構造物検査装置（検査ユニット）の開発を目標に昭和62年度より調査、研究を実施してきた。

一方、五洋建設、三菱重工業両社はROV（有索式無人潜水機）の開発を進めており、国、民間、それぞれ独自に開発してきたが、このたび検査ユニットとROVを結合し三者による共同技術開発として精度良く調査、計測の可能なROVによる水中構造物検査装置の開発を行ったので概要を紹介する。

## 2. 開 発 目 標

港湾構造物の老朽度の診断は、鋼構造物についてはダイバが検査面をワイヤブラシ等で磨き、計測器を押し当てて板厚を計測する方法によって行われ、コンクリート構造物にあっては目視観察によるほかなかったことから作業効率の高い工法が望まれていた。このようなことから、運輸省第三港湾建設局では港湾構造物の鋼管杭・鋼

矢板・コンクリート壁等の亀裂や腐食状態について飛沫帯や棧橋の奥部を対象にROVを利用し、遠隔操作で自動的に効率良く検査することのできる水中構造物検査装置の開発を目標に調査、研究を実施した。

## 3. 開 発 の 経 緯

運輸省第三港湾建設局では、ダイバに頼らずに老朽化した港湾構造物を水中・空中とも効率的かつ精度良く計測・検査ができる装置の開発を昭和62年度から平成元年度までの3ヵ年計画で行ってきた。この間、主に検査部分の清掃、板厚計測、視認、コンクリートの検査等の検査センサ部の開発を行い、これらの装置をユニット化し、水中構造物検査ユニットとして試作し実用性を確認した。検査ユニットは空中・水中を問わず被検査対象物の表面の付着物を除去したうえで磨きあげ、計測やテレビカメラによる視認を陸上から遠隔操作により行うことができる。

一方、五洋建設と三菱重工業の両社は共同で62年度より、鋼構造物の老朽度を検査する検査システム用ROV（有索式無人潜水機）の開発に着手しており、自動化という点では、水中構造物検査ユニットの開発目標に合致し、このROVに関する技術開発も進んでいることから、ROVに検査ユニットを搭載することにより水中構造物の種々の使用条件での適用が可能となり、水中構造物検査の技術向上を図るうえから国・民間による共同技術開発として、ROV利用による水中構造物検査装置の開発を行った。

## 4. 全 体 シ ス テ ム の 構 成

### (1) 水中構造物検査装置の概要

水中構造物検査システムは大別して、壁面を清掃し腐

\* SAWA Akira  
運輸省第三港湾建設局神戸機械整備事務所長

\*\* TANAKA Minoru  
五洋建設株式会社技術研究所機電技術開発室

\*\*\* WATANABE Nobuhiko  
三菱重工株式会社潜水機種計画課

表一 開発分担

	運輸省第三港湾建設局	五洋建設/三菱重工業
平成元年度	昇降ユニットの開発	検査システム用 ROV の開発
平成2年度	試作機を用いた実海域試験	

食・クラック等を観察・測定する検査ユニットと同ユニットを遠隔操作により移動、保持する ROV、およびこれらを結合し、かつ検査ユニットを適切に昇降させる機能を持つ昇降用ユニットの三つの部分より構成される。検査ユニットを搭載した ROV が目標物に遊泳して近づき把持アームにて鋼管を把持し清掃・板厚計測を行う。また ROV は船上あるいは、陸上に設置される制御装置とこれをつなぐアンビリカルケーブルとで構成され、検査ユニットは、検査対象とする構造物の付着物を除去するための清掃装置と超音波による板厚計測装置を備えている。この装置は水面へは、クレーンで簡単につり降しが可能で、検査対象物の間を自由に遊泳しながら所定の位置に移動し、アームで対象物を把持するとともに本体を固定し清掃・板厚計測をする仕組みとなっている。また把持装置およびセンサーを取替えることで、鋼管杭・鋼矢板・コンクリート等港湾構造物全般に対応が可能である(図一参照)。

## (2) 本装置の機能

本装置は、検査ユニットを搭載した ROV と陸上に設置された制御装置で構成され、検査対象物になる水中・海中の構造物の間を自由に遊泳しながら所定の位置に移動し、検査対象物をしっかり把持する。また検査ユニットは視認機能を有し、これにより所定の場所まで誘導しワイヤブラシを取付けた清掃装置で付着物を取除き、超音波により鋼材の板厚計測を遠隔操作により行う。検査作業等の状況確認をしながら機器を制御し、取得した検査データを記録する装置を持ち、機械的・自動的・安全で効率的な検査機能を有している。

### ① 検査ユニット

本ユニットは高力アルミニウム製フレーム内に清掃ブラシ、板厚計測センサ、水中 TV カメラおよび投光器を装備したものであり、計測者が船上あるいは陸上にて、水中 TV カメラによって映しだされる映像を見ながら、油圧切換弁を遠隔操作し、油圧シリンダを作動させ清掃ブラシ、板厚計測を行うものである(写真一参照)。

### ② ROV ユニット

本ユニットは、前後および垂直スラスト制御による3次元の操縦運動性能により、検査対象の周りを回転する際には、把持アームを少しゆるめた後スラストにより、ガイドストッパに沿って ROV 本体が回転する(写真一2参照)。

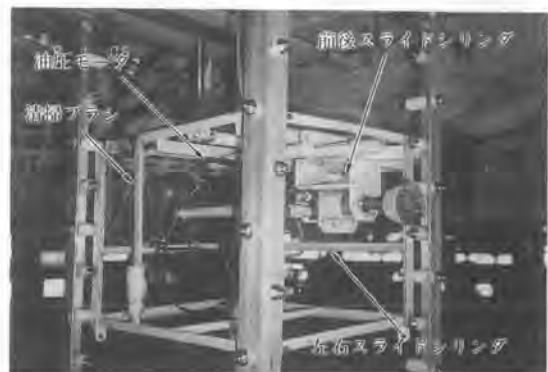
### ③ 昇降ユニット

本ユニットは、高力アルミニウム製フレーム内に検査ユニットを装備し昇降用シリンダにより検査ユニットを水面上最大0.5mまで上昇させ、スブラッシュゾーンでの清掃、板厚計測を可能としている。

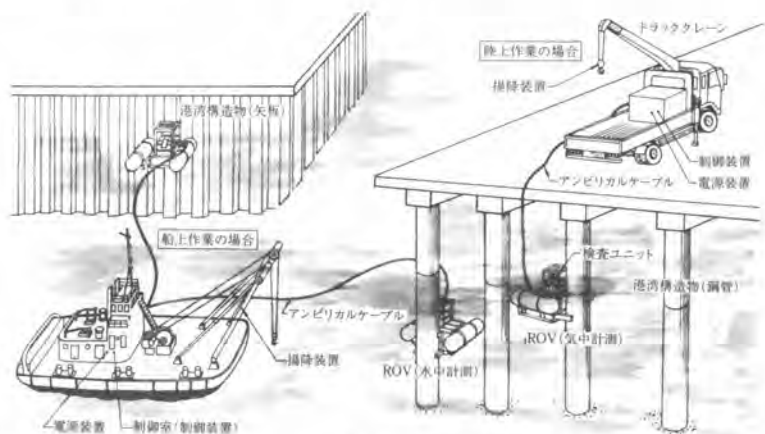
## 5. 要素技術

### (1) 観察技術

本検査装置は、補修、検査等を行う場合その対象物の付着物、機械仕上面等の状態を観察しておく必要がある。このため観察装置として感度の良いカメラを選定する必要があり、本テレビカメラは水中専用に製造された単板式 CCD 固定素子イメージセンサ、カラーテレビカメラ



写真一 検査ユニット(板厚計測センサおよび水中 TV カメラは取外している)



図一 全体システム概念図

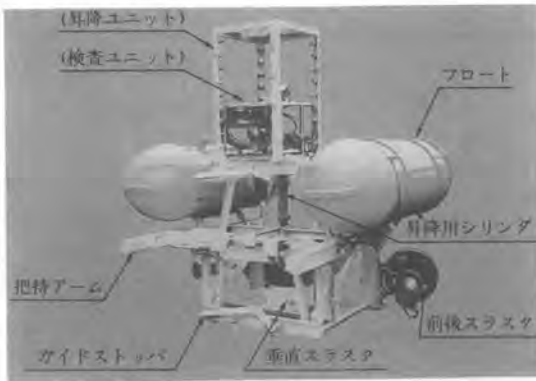


写真-2 ROVユニット

であり高解像度、高感度と低照度での発色性能、マリンスノー軽減のためのHDCゲート回路やハレーション対策の水中用偏光サプレッサ回路等を装備している。

(2) 検査面仕上げ技術

本装置は、検査するに当たって、付着する海洋生物だけでなく鋼構造物の錆も取除く必要がある。本検査仕上げを機械的にする方法でこれまで水中構造物の検査面清掃には、ワイヤブラシが使用されていた。今回使用したワイヤブラシは特殊ワイヤブラシ(SWR)を使用し地肌を痛めないで仕上げ精度も良好なブラシを選定した。

(3) 鋼材の板厚計測技術

鋼管杭・鋼矢板で作られた港湾構造物の検査では、その板厚を測定することが重要な検査項目である。この板厚を水中および空中で非破壊的に測定するため、超音波式板厚センサを用い、従来仕上面にグリスを塗布しセンサを密着させていたものを、水柱を介する方式として平成元年度までに開発したものである。

6. 実海域実験

本実験は、第三港湾建設局によって開発された検査ユニットを五洋建設、三菱重工業にて製作したROVに港湾構造物のスブラッシュゾーンにも対応できるように昇降式として搭載した試作機の性能を確認するものである。

試作機による実証実験は、昨年(平成2年)11月26日～27日にわたり大阪港・秋津冷蔵倉庫荷役棧橋の実海域で実施した。

(1) 試験項目(表-2参照)。

本海域にて実施した5項目の試験とその内容を表-2に示した。

(2) 試験方法

表-2 試験項目

項目	内容
ROV遊泳把持確認試験	ROVを遊泳させ、鋼管杭に近接把持後、状況を確認する。
把持力試験	ROVを鋼管杭に把持させた上重錘を付加してゆき、把持力の余裕を確認する。
鋼管杭回り回頭試験	ROVを鋼管杭に把持後、スラスタにより杭の回りを回頭動作させ、作動の状況を確認する。
深度計波浪状況試験	ROVを鋼管杭に把持固定し、深度計測値への波浪の影響を確認する。
板厚計測	同一の清掃場所におけるROVとダイバーの板厚計測結果の比較を行う。

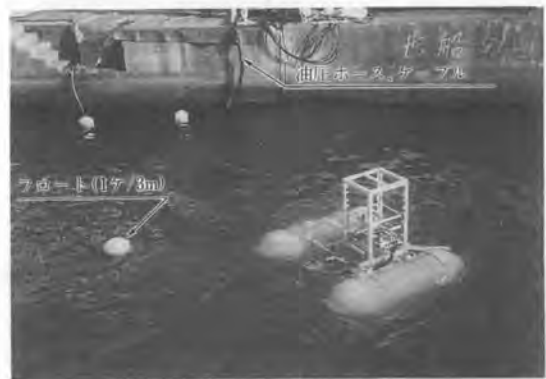


写真-3 ROVの遊泳状況

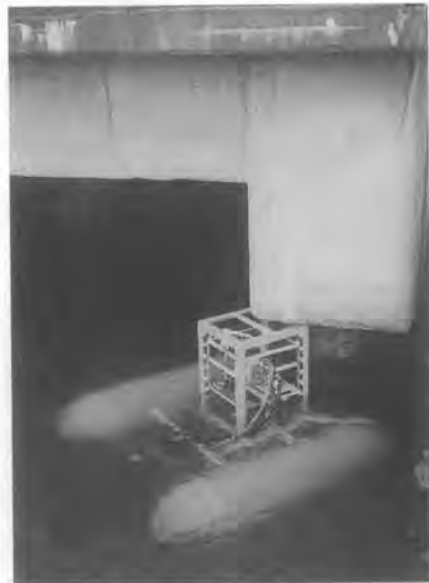
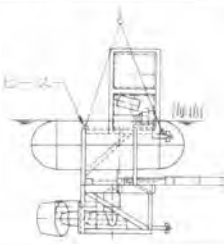
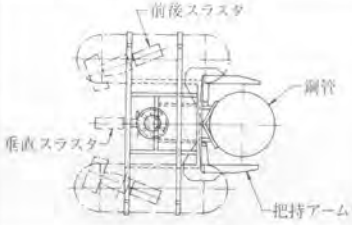
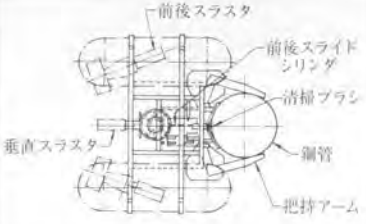
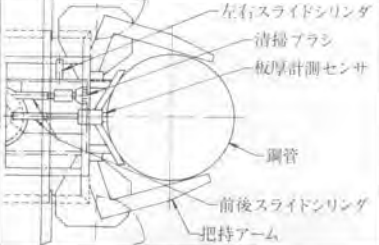
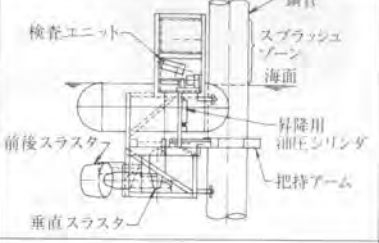
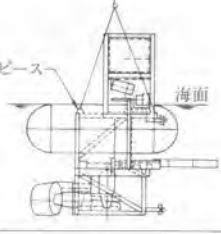


写真-4 清掃および板厚計測状況(スブラッシュゾーン)

本海域にて実施した着水から揚収までの一連の作業については、表-3に従って実施した。ROVの遊泳状況を写真-3に、清掃および板厚計測状況を写真-4に示す。

表—3 作業手順

手 順	状 況	作 業 内 容
① 着 水		(1) ROVをトラッククレーンでつって海中に着水。 (2) ダイバーにより、ROVのつりピース(4箇所)からロープを切り離す。
② 遊 泳 位置決め		(1) 油圧ホースおよびケーブル等を海中へ投入。 (2) 制御室からROVを操作し、遊泳させ、鋼管付近に誘導。 (3) 把持アームを最大に開き、前後スラストによりROVを鋼管へ押付ける。
③ 把 持 および 清 掃		(1) 把持アームを閉じ、鋼管へ把持。 (2) 前後スライドシリンダを“伸び”とし、清掃ブラシを鋼管に押付ける。 (3) 清掃ブラシを回転させ、付着物を除去。
④ 計 測		(1) 前後スライドシリンダを“縮み”とし、清掃ブラシの押付けを解除。 (2) 左右スライドシリンダを“縮み”とし、清掃ブラシを横にスライドすると同時に板厚計測センサを清掃面にセットする。 (3) 板厚計測実施。
⑤ 把持清掃 計 測 (②~④) の繰返		(1) 把持アームを少し開き、前後スラストにより、鋼管回りにROVを右1/4回転させた位置で計測。 (2) 同様に、左1/4回転させた位置で計測。 (3) さらに、水深位置を変えた位置で計測。 (4) スブラッシュゾーン計測時には、昇降用油圧シリンダにより、検査ユニット(ブラシ位置)を上昇させ、付着物除去後計測。
⑥ 揚 取		(1) ダイバーにより、ROVのつりピース(4箇所)にロープを取付け、トラッククレーンで揚取する。

## ① ROVを遊泳・把持確認試験

ROVを遊泳させ、鋼管杭に接近把持し状況を確認する。

## ② 把持力試験

ROVを水面(±0m)にて鋼管杭に把持させた上重錘を附加して把持力の余裕を確認する。

## ③ 鋼管杭周り回頭試験

ROVを鋼管杭に把持固定した後、若干把持アームを緩め、スラストを使用して杭の周りを回頭動作させ、再度把持する一連の動作を行い、作動の状況を確認する。

## ④ 深度計波浪状況試験

ROVを鋼管杭に把持固定し、深度計測値への波浪の影響を確認する。計測深度は、水面、0.5m、1m、3m、4mの5点とし、ペンレコーダに記録、解析する。

## ⑤ 清掃・検査試験

鋼管杭に対し、次の要領で清掃・検査を行う。

## (a) 清掃・検査ポイント

## i) 清掃・検査ポイント

は実施時の水面を規準とし、順次深度を変えて実施する。また、スブラッシュゾーンについても実施する。

## ii) 清掃面当たりの板厚計測

計測は図—2に示すA—Eにセンサをセットし計測する。

(b) ROVと同一ポイントにつき、同一要領でダイバによる通常の板厚計測を行い(超音波接触子使用)ROVによる計測値との比較を行う。

## (3) 試験結果

試験結果の主なものを表—4に示す。

## (4) 清掃・検査試験

清掃後の状況を写真—5に示す。板厚計測結果を表—5に示す。



表-4 試験結果

重 錘 量 (kgf)		把 持 状 況
20		安 定
26		"
33		"
40		"

回 頭 状 況	良	好
回 頭 角 度 (度)	0° → 右 180° → 0°	→ 左 180° → 0°
回 頭 秒 時 (秒)	18	18 19 18

深 度 計 表 示 (m)	レコーダ記録値平均 (m)
0	0
-0.5	-0.58
-1.0	-1.05
-3.0	-2.93
-4.0	-3.93

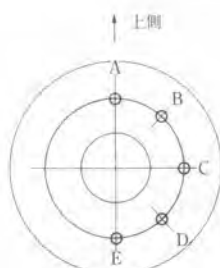


図-2

## 7. 全体評価

(1) 鋼管の形状に合せた把持部先端部(把持爪)は、非常に有効であり、鋼管を確実に把持することができ、ROVを安定させることができた。

(2) ROV前部に設けたガイドストップにより、鋼管杭周りの回頭が非常にスムーズに行うことができた。

(3) ROVを鋼管杭に把持固定したときの深度計測値への波浪の影響は少なかった。

(4) ブラシの前後方向のスライド(押付け)および清掃後のブラシと超音波センサとのスライド置換はスムーズに行われた。

(5) ダイバおよびROV各々の板厚計測結果において大きな差異はなかった。



写真-5 鋼管清掃面

表-5 板厚計測結果の比較

鋼管 No.	鋼管高さ 水面±H (m)	位置	清掃 時間 (sec)	設計 板厚 (mm)	計測結果			備 考
					ROV	ダイバ	ROVと ダイバとの 差	
					$T_R$ (mm)	$T_D$ (mm)	$(T_R - T_D)$ (mm)	
4	-1.8	F	60	12.0	11.2	11.48	-0.3	水中
	-2.0	F			11.4	12.07	-0.7	
	-2.0	R			9.6	9.10	+0.5	
	-2.5	F			11.1	11.67	-0.6	
	-2.5	R			11.2	11.52	-0.3	
5	-1.0	F	60	12.0	10.8	11.71	-0.9	水中 スブラッシュ ゾーン
	+0.1	F			8.3	9.06	-0.8	

(6) 実海域での試作機による全体システム実証試験として十分な結果が得られ、小型化、軽量化した実機への目途がたった。

## 8. あとがき

安全的で作業効率のよい水中構造物検査の開発を目標に、平成元年度より運輸省第三港湾建設局と五洋建設・三菱重工業は、共同開発協定を締結し、先に示した種々の試験を実施してきた。これらの試験で得られた成果をもとに開発目標としてのROVを利用した検査装置の実用化が可能となった。

本装置は、遠隔操作により検査対象物の間を自由に遊泳しながら鋼管杭・鋼矢板などの各種検査を安全・迅速かつ経済的に実施することができる。今後の港湾構造物の補修・点検等に大きな威力を発揮するものとして期待する。

## ずいそう



## 人にやさしい

上野山 勝

最近、「人にやさしい」とか「ヒューマンフレンドリー」などの言葉を耳にする機会が増えた。これは本質的に、人間の思考と機械の制御の仕方に差があり、メカトロニクス技術の発達でこれに対する対策がとれるようになったからと推察している。今まで、機械はいろいろと発明され、改良されて来た。しかし、これら発明され、改良された機械の目的は、効率向上が主である。このため機械を使う人は、高い教育を受けたり、特別に訓練を受けた人であり、普通一般の人ではなかった。このような時代でも、操作系の改善の要求は強く、脈々と続けられて来た。今、メカトロニクス技術が発達して、「人にやさしい」という言葉が急に広まって来た。

昭和30年代の3種の神器の一つの電気洗濯機について見ると、一部の自動化からファジィ全自動へと進化して来た。これはより操作が簡単、よりきれいな仕上がり、より静かに、と使う人から見るとこれほど楽に洗濯出来ることは、やはり人にやさしい機械の代表格であり、ファジィ洗濯機は、大ヒットした。また続々とファジィ家電品が、商品化されて来た。これは、社会のニーズに応えた良い例であるが、メカトロニクス技術の発達がなければ出来ない事であった。

コンピュータについても、我々が使うには一寸抵抗を感じている人も多いのではないか。これは0とか1というあいまいを排除した二者択一のデジタル理論を使っているためである。しかし、今は幅のあるあいまい情報をもとに人間の思考をルール化し、それを総合判断するファジィ理論や、人間の脳のメカニズムを工学的に応用したニューラルネットワーク理論が各社で研究されており人にやさしいコンピュータの出現も近いと思う。

一方、生産材においては、ユーザニーズは生産性向上が第一である。しかし、日本において最近特に顕著な事は、人手不足であり、3K職場が嫌われるようになり…、半自動化、自動化やロボット化が一段と促進されて来た。しかし自動化をするには、多く要件を1つ1つあらい

出し、相互の関係を明確にし、シーケンスを組んで行くため、システムが複雑になり、人にやさしい自動化とかけ離れて行く。このため前述のファジィ理論やニューラルネットワーク理論が必要になると思う。

さて、建設機械に「人にやさしい」という言葉をつけると、今までは、①騒音が低い、②乗心地が良い、③安全である、④操作性が良いなどをうたった機械であったように思う。しかし、都市向け建設機械の代表格であるパワーショベルでは、小松のアバンセ、日立建機のランディ、神戸製鋼所のアセラなどブランド名をつけ、そのイメージにあわせ、より人が使いやすく、人間の存在に近い機械として、デザインや機能も進化して来た。すなわち、作業の種類により、最適なモードを選択出来るようにして、作業効率を上げるとともに、未熟練オペレータでも十分仕事出来る、達成感が得られるようになって来た。また、従来はバケットに力のかかり具合で、レバーを操作するとき微妙な操作感の違いがあり、これをなくすような制御をしたりして、人にやさしい機械に進化して来た。そして周囲に対しても超低騒音であるとか、外観デザインもより洗練されたものになって来た。この傾向は建設機械全般についても言える事である。

またロボット建機については、3K 職場などから、人を解放するという面では人にやさしい機械であるが、未だ発展途上の機械であり、操作系においても従来建機のようにマンマシンインターフェース部分での人のやさしい技術はこれから要求されて来るであろう。

人にやさしい機械について、おもに操作系について話をして来たが、操作系について結論をつけると、人にとってその機械を使う事が楽しく、一種のステータスを得られるような機械であると思う。しかし、操作系だけが良い機械が人にやさしい機械ではない。機械は周囲の人々にとってもやさしくなければならない。この点では、環境問題の解決も必要になってくる。このように見てくると、やさしい機械は種々に差別化され、今まで以上にバラエティに富んだ商品が世に出され、我々はその選定を楽しみに感じる事になるろう。

これらがさらに進歩すれば、商品は効率中心の考え方から人間中心の考え方になり、機械が機械と感じさせない、すなわち機械を使うのに人にストレスを起させない機械となるであろう。そうなれば人にやさしいという言葉が死語になる時代が、早く来ることを願いながら、我々は努力して行くべきと考える。

## ずいそう



## ゴルフとのろのろ人生

篠原 眞 逸

ゴルフの手ほどきを受けたのが22年前の50才であった。四国にある「志度カントリークラブ」に入会の時、今も有名な森田吉平プロ「川奈ゴルフカントリークラブ御出身」が専属でおられ、会社の同好の士20数名と一緒に教えを乞うた。さすがに一流プロだけあって教え方が旨く数年を経ずして、シングルプレーヤー6名、残りの者も筆者以外は、全員ハンディが10台の技量となった。筆者のみが出来の悪い生徒でハンディキャップ22であった。森田プロは、常に「多くてもハンディキャップは15-16の技量でなければゴルフで人様との交際ではできませんよ」とおっしゃり、月に1-2度しかコースに出かけない筆者への忠告を下された。

日本建設機械化協会四国支部には「ゴルフ同好会」があって、奇数月毎にコンペが開催されている。登録会員は、200名を越えており、コンペの参加者数は80名に限定する程の盛況である。筆者も下手乍ら努めて参加している。このコンペで知り合い以後昵懇にして頂いている方も多し。去る3月23日、第168回の例会の前夜、「久しぶりに篠原さんと同じ組合せでラウンドできます」とわざわざ電話を下された豊島幸次四国支部初代会長がスタート直前、ティーグラウンド上で倒れられ、一言の言葉も交わすことなく他界されたことは、誠に悲しく、残念でならない。今は亡き本部の<sup>もくつ</sup> 元専務理事も親しくして頂いた御一人である。坏さんとは、「志度」でも「川奈」でもプレーをした仲であった。私共の(株)タダノ(当時(株)多田野鉄工所)の草創期からのことを、建設省で関西におられた関係で、筆者よりも遙かに詳しく、私見を交えてお話を下されたことは、筆者への好意と今でも有難く思い感謝している。

20年以上ゴルフをやってきて、ゴルフは難しいとつくづく感じる。ラウンドの前半で目標打数を筆者なら47打におく、45打で終了すれば後半は楽だが、53や57打を叩こうものなら後半は40打前後に収めなければならないとプレッシャーがかかる。己れの技量からすると不可能なのは明瞭であるにも拘らず、パープレイ94打にこだわると力みを生み、かえってスコアを悪くするのがおちである。企業経営の急拡大を意図しての計画とその実施が失敗に陥る状況に良く似て興味が沸くが、これはゴルフのことだけにしておきたい。

ともあれ、私のゴルフは、自身の人生の歩みに似ていて、スローモーである。私は、小学生時代「カメさん」というニックネームを頂戴していた。返答が遅く、工作なども時間内できず、放課後一人残ってやらされていたからである。いま、考えると先生に随分迷惑をかけたものだと思う。

私は、14才で住友重機械工業(株)の前身である住友鋳業(株)新居浜製作所に雑役夫(機械加工見習工 日給40銭)として入社したが、子供の頃からの愚図は相変わらずで、怒鳴られることもあったが、機械好きが幸いし、周囲の人達に可愛がられ、旋盤工、フライス工、歯切盤工を経て、18才で製図工として設計課へ配属された。通常の学生より3~4年遅れで工専へ入学、鋳山機械設備や化学プラント、油圧式クレーンとこの58年間、設計と物作りをノロノロと続けてきた。家内や子供が10年も前から老後の趣味にと将棋や囲碁の道具や入門書を揃えてくれたり、俳句や書画の先生を紹介しようとする、有難いと思うが、自身の鈍重さを考えると今更という思いになる。その点、ゴルフは、下手でもラウンド中の会話は楽しい。同伴者から「昨日大型クレーン転倒事故が新聞に載っていたが」と気遣って声をかけて下さる方もある。

長年移動式クレーンを作ってきた筆者は、殊に転倒防止装置の開発や法規化に努力してきたが、現在では、若い人達がより優れた装置を作ってくれて、事故は大幅に減っている。

より安全にという観点からすると、昔に比べて及第点がつけられると思う。しかし事が「安全」でありますから安易に昔と較べてはいけない。

安全性の追求に関しては、ただただ前進あるのみという天の声が聞こえる。

ゴルフのプレーも安全第一だ。

最近PL「製造物責任」の法制化やこれを睨んだ動きが目立っているが、関係官庁や当協会もこれらの検討を進めるよう望みたい、等々の会話も議論も同伴者に恵まれるとゴルフは殊の外楽しいものである。

先日、女子プロのコンペの様子が放映されていた。この中で、ある選手の変則グリップの話解説者がしていた。試みると、常に160~170ヤードの筆者の飛距離が175~185ヤードに伸びたのである。これはゴルフを始めて以来の飛びで、筆者にとってまさに快挙である。

思考の遅い筆者は一つの事を成し遂げるのに時間がかかる。齢をとっても、人様より遅れる年月分は、老化が遅かれと願っている。それが10年であれば、ゴルフのハンディ20を切る自己流技量を編み出し、20年であれば、21世紀にかかわる技術開発の種の一つぐらいは得られるだろうと毎日を楽しんでいる。

# 海底地盤改良船を対象とした 操船エキスパートシステムの開発

勝原法生\* 石田修\*\*  
磯田知広\*\*\*

## 1. まえがき

海上における地盤改良工事は、作業船(写真-1参照)を正確に施工位置に移動させ、固定してから施工を行う。この移動(操船とも転船ともいう)に当たっては、作業船から四~六方向にめぐらせたアンカ・ワイヤ(写真-2参照)を作業船上のウィンチ(写真-3参照)で調節(巻取り、繰出し)しながら、自動光波測距儀などを頼りに

行う。この操船は熟練者が微調整を繰返すことにより行われ、正確な位置に誘導するには相当な技量が必要とされる。このような状況下にある操船に関して「操船エキ

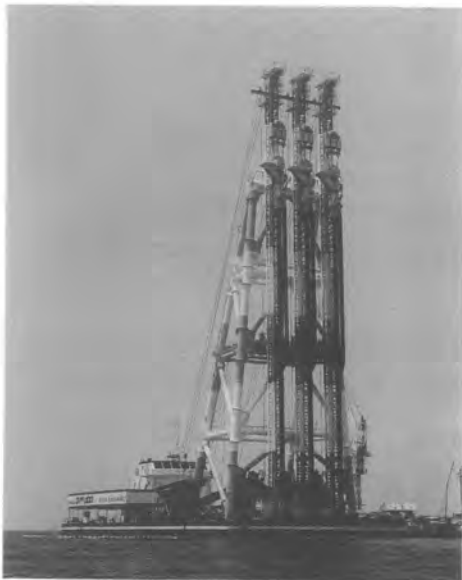


写真-1 作業船全姿



写真-2 アンカワイヤ



写真-3 アンカウィンチ

\* KATSUHARA Michio

不動建設(株) 特殊工法事業本部機械部

\*\* ISHIDA Osamu

不動建設(株) 特殊工法事業本部機械部

\*\*\* ISODA Tomohiro

不動建設(株) 特殊工法事業本部開発室長

「スマートシステム」の開発に着手したのはつぎのような背景による。

① 技能熟練者不足への対応

施工位置への移動には熟練技能が必要とされるのに対して、熟練者の高齢化、若手技能者の不足から作業内容の標準化が必要とされていた。

② 効率化

最終的には自動化システムを導入し施工の効率化を進めること。

③ 地盤改良作業船のロボット化の一環

地盤改良工事はメカトロ船の開発によって材料供給から砂杭打設までの無人化を完成させており<sup>1),2),3)</sup>、ロボット化に際して施工位置への自動化が課題の一つとして残されていた。

## 2. 操船エキスパートシステムの使用される環境

本システムが使用される地盤改良工事としてはサンドコンパクションパイル工法や深層混合処理工法など軟弱層の深層改良工事が対象となる。サンドコンパクションパイル工法を例に述べると、本工法は当社がパイロコンポーザ工法として昭和31年に初めて開発、実用化した工法<sup>4),5)</sup>であり、振動する中空管を用いて海底軟弱地盤中に径が1.2~2.0mのよく締まった砂杭を造成し、地盤の安定を図るものである。海上においては作業船上より海底地盤中に中空管を打込み砂杭を造成する。サンドコンパクションパイル工法の施工手順を図-1に示す。

① 作業船を打設位置へ移動し、固定する。

改良材(砂)をケーシング内に投入後、貫入工程に入る。

② 所定深度まで貫入したら造成工程に入る。

③ 砂杭造成工程では、砂を強制排出、圧入し、地盤中に締固まった砂杭を造成する。

この造成工程において、コンポーザ(打戻し拡張締固

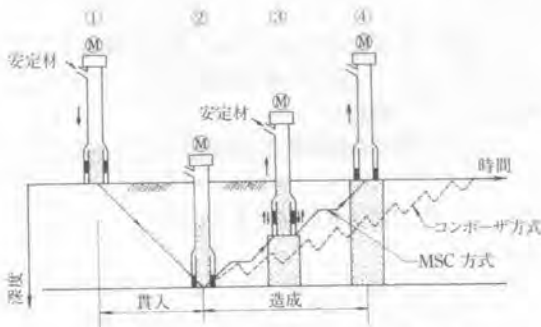


図-1 サンドコンパクションパイル工法

め式)はケーシングを上下させて砂杭の拡張締固めを行い、メカトロニック・コンソリデーション・システム(MSC;先端拡張締固め式)ではケーシング先端に装備したPh弁を作用させることによってケーシングを引き抜くだけで砂杭の拡張締固めを行う方式を採用している。途中で安定材(砂)を補給し、③を繰返しながら砂杭を造成する。

④ 造成後、次の打設位置へ作業船を移動する。

上記①~④の施工サイクルのなかで作業船を移動する工程に本システム(操船エキスパートシステム)は使用される。

## 3. 操船エキスパートシステムの内容と特長

図-2において、作業船を(A)の位置から(B)に移動させるには、4本のアンカ・ワイヤをそれぞれ実線から破線にすればよさそうだということは容易に推測できる。この制御は一見簡単そうに思えるが、後述するような海気象条件下での実施となると相当な困難が予想されて開発への着手は躊躇された。しかしながら本システムはあえて冒頭の考え方に取組んだもので、結果的に極めて単純明解な制御理論とそれを受けたシンプルなハード構成とで具現化できたと考えている。

あえて開発に取組んだと表現したが、事実は事前に次の①~③のストーリーを構築することによって比較的簡単な方法、装置で操船支援システムの可能性を追求することができるとの確信を得て、行ったものである。

① いま、船を(A)→(B)へ移動するにはアンカ(a)に関してアンカ・ワイヤ長l11をl12にすれば良さそうだということは先に述べた。ところがl11, l12を求

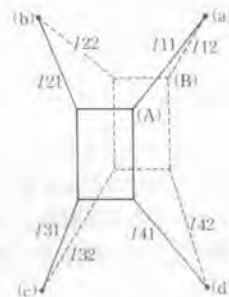


図-2 操船状態

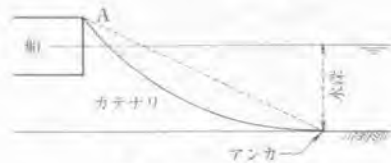


図-3 アンカ敷設状態

めるにはアンカ (a) の位置か、または A 点におけるワイヤと船との角度が分かる必要がある。その上で、水深、ワイヤ張力、ワイヤ巻出し量、ワイヤ伸び量、カテナリ (図-3 参照)、波浪、風などを考慮し計算処理する必要があるであろう。ところが、これらの条件を入力するにはセンサの設置が不可欠であり、これらのセンサの設置が可能か否かが解決のカギである。設置、保守管理に手間が掛かり、しかも事前には効果のはっきりしないセンサを制御理論も不明確なときに設置するのは無理がある。このことが開発推進のブレーキとなっていた。ところが少し考え方を变えてアンカ位置を既知とし、カテナリを無視し、水深の検知誤差を  $\pm 2\text{m}$  程度として、単純に平面幾何の問題として捕らえて見ると極めて簡単に 11, 12 を求めることができる。他のワイヤ長も同じように求めることができる。この考え方で船が定位置へ移動できるかどうかの確認の第一のポイントとなる。

② そうはいつても、1回の操船でずばり目標位置へ移動固定することは困難だと考える方が自然である。そうすると1回の操船でだめなら2回、2回がだめなら3回ならどうか。即ち、目標位置へ収束してゆくかどうかの確認が①より意味があることになる。目標位置へ収束してゆくなら1回、2回、3回の動作をスムーズに連携させれば1回の操船を行っているのと同じになりシステム構築が可能となる。この確認が第二のポイント。

③ そして上記①、②が可能ならばアンカ位置検出のための特別なセンサを用意しなくても簡単にアンカ位置が検出できるはずである。それは、アンカ位置が分かると船位置制御 (すなわちワイヤ制御量の把握) が可能ということなら、逆にアンカ・ワイヤを決めた量だけ操作して、その前後の船位置を把握するとアンカ位置が計算で求まるはずだからである。この確認が第三のポイント。

以上の①~③が確認できれば狙いどおりの自動操船への道が開けることになるとして確認作業に入ったのは'88年10月である。検討の経過、結果を次の①~③に示す。

① に関しては、アンカ位置は陸上のトランシットの角測量で求め、アンカ・ワイヤ操作量はワイヤに距離目盛りをマークし基準点からの移動量を計測することで求めた。ウィンチ操作とワイヤ操作量の確認は無線による合図で行った。

② に関しては、パソコンを使用したシミュレーションを繰返した。その結果、アンカ位置の確認誤差との関係から50mを操船して目標位置の半径10cmの円内に入れるには最大3回の操船を行えばよいこと等を確認している。実際にも使用頻度の高い4~5mの移動には1~2回の操船で可能であり、前述したとおりソフト処理により滑らかな操船を可能にしている。所要時間は光波測距儀の状態にもよるが平均3分前後になる。

③ に関しては、狙いどおりアンカ位置を特別なセンサを用いずに計算処理だけで求めることが可能であり、②とのバランスで充分に実用的なレベルであることを確認している。

以上に述べてきたシステムは手動と自動の二通りのシステムとしての使い方ができる。

① 手動システム (操船支援システム) は操船時に各ウィンチの巻取り、繰出し量を CRT で操船者へ的確に指示することにより、操船者の技量にかかわらず迅速、正確な操船を可能にするシステムである。

本システムは簡単なセンサと指示装置で構成されるもので、コストパフォーマンスの高いシステムだと考えている。

② 一方自動システムは、転船時に開始スイッチを on するだけで作業船を自動的に所定の位置へ移動し固定することができるシステムである。これは①にウィンチ自動制御機能を加えるだけで完成する。現在は自動化へ向けてウィンチ系の滑らかな制御のためのデータを蓄積中である。

#### 4. システムの操作概要

作業船は非自航船であるから基地から現場まで、また現場から現場への移動は他の自航船に曳航してもらう必要がある。現場に到着後、施工エリアまで誘導されてその位置に投錨固定した後は作業船側でアンカ・ワイヤを操作して目標位置まで移動することになる。図-4に本システムの概念図を示す。

本システムの操作手順の概要を下記 [1], [2] に従って説明する。

[1] アンカ位置さぐりモード (アンカ位置座標の把握)

① 施工位置へ作業船を曳航して、適切な位置へアンカを投錨する。

② 各アンカ・ワイヤの張力が同程度になるように調整する (CRT で確認)。

③ この位置での船位置を光波測距儀より得る (CPU にメモリ)。

④ 横あるいは縦方向に約 10 m 程度船を移動させる。

⑤ 各アンカ・ワイヤの張力が同程度になるように調整する (CRT で確認)。

⑥ この位置での船位置を光波測距儀より得る (CPU にメモリ)。

⑦ アンカ位置座標計算指示 (CPU キーボードの指定キーを on)

⑧ CRT 画面に表示されるアンカのパターンを選択する (この部分のみ人の判断が必要になる)。

以上の①~⑧の操作でアンカ位置を確認後、操船モー



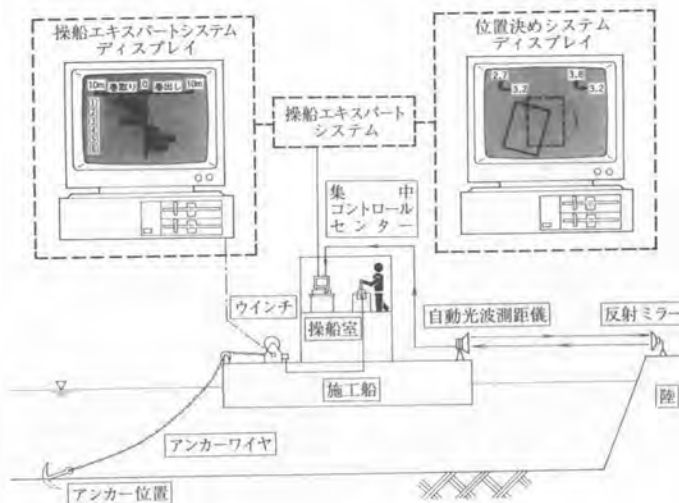


図-4 操船エキスパートシステム概略図

ドに入る。このアンカ位置は作業工区が変わるまでは基本的に同じ値を使用するが、操船中にアンカが移動したりするとアンカ位置を自動検知し、位置データを自動修正する機能も持っている。

〔2〕 操船モード〔\*はキーボードの操作を示す〕

- \*① ウィンチ開放キー on
- ② ワイヤ張力の確認。規定の値 (4t) 以上であればok。以下の部分は該当ウィンチを巻込んで規定の値 (4t) 以上にする。
- \*③ 操船開始キー on  
光波測距儀から現在の船位置座標と移動先の目標位置の座標の二つを得て各ウィンチの操作量を計算。各ウィンチの操作量をCRTへ表示。
- ④ CRTの指示に従ってウィンチを操作。
- ⑤ 操作完了で船が目標位置へ入ったら終了キー on。このあと杭打設を行った後、さらに次の位置へ移動。
- \*⑥ 操作完了で船が目標位置へ入らなかったら②を確認後再計算キー on。



写真-4 操船状況

以上に示した操作方法のとおり、本システムは簡単な取扱いで操作できるようになっている。写真-4は操船状況を示し、操船時にウィンチ操作量をオペレータに指示するCRT画面を写真-5に示す。写真中左側の棒グラフ状のものが各ウィンチの繰出し、巻取り量を示すもので、指示に従ってウィンチを操作すると棒グラフが操作量に従ってだんだん低くなる。そして棒グラフが0になれば操作は終了となり、作業船は目標位置へ移動完了したことになる。図-5にシステムのハード構成を示し、表-1に構成機器一覧表を示す。

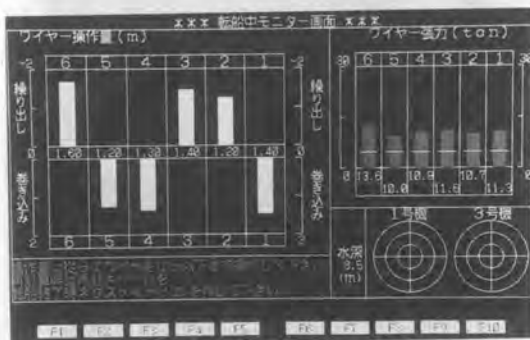


写真-5 モニタ画面

### 5. 今後の課題

これまで操船エキスパートシステムは広島での試験現場を振出しに大阪湾、東京湾などの各現場（中には関西新空港、東京湾横断道など沖合に展開する海気象条件の

表-1 操船支援システム構成機器

構成機器	仕様	個数	備考
センサ			
①油圧計	PCS-200K 耐圧 300 kg/cm <sup>2</sup>	6	ウィンチ・ワイヤ張力の検出
②線長計	CK-1 (S) アブソリュート形エンコーダ	6	ウィンチ・ワイヤ巻出し量の検出
③光波測距儀	測機舎製	1	作業船位置検出
アクチュエータ			
①ブレーキ電磁弁	4WE 10DAO 耐圧 350 kg/cm <sup>2</sup>	6	
処理装置			
①パソコン	PC-9801 ES 2	1	ウィンチ・ワイヤ制御量の演算
②CRT	PC-KA 854	2	操作量のディスプレイ
*処理言語	Lattice-C, EGR 98		
*データ通信	RS-232 C		

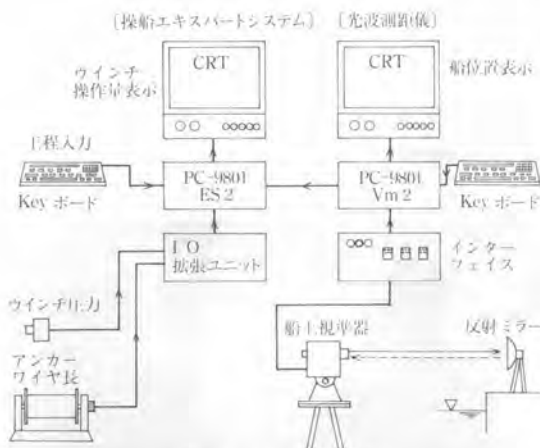


図-5 システム構成図



写真-6 光波測距儀の船位置情報

厳しい地盤改良工事現場を含む)での稼働を経験し、現在実用化の段階にある。今後さらに操船エキスパートシステムを自動操船システムへ展開する計画にあるが、それには次の課題を克服する必要がある。それは作業船の位置情報は在来の光波測距儀より得ていることである(写真-6に光波測距儀の船位置情報を示す)。現在の

光波測距儀は作業環境によっては外乱(太陽光、霧、横断船等)を受けやすく位置情報に誤情報が紛れ込む確率が高くなる場合がある。この正誤の情報を判断するのに確実な方法がなく、誤情報を得ている間は操船システムが停止してしまうことは、スピードを要求される自動化にとっては致命的だということである。この対策としては光波測距儀の安定化をメーカと協力して進めていくことであるが、これには少し時間が掛かることが予想される。安定化が完了するまでの間、ソフト処理として過去の操船データをパターン化して光波測距儀情報の途絶えた間を補うこととか、有効な方法を模索しているところである。

## 6. あとがき

当社の建設工事におけるロボット化への本格的な取り組みは地盤改良分野でのメカトロニック・コンソリデーション・システムに始まるが、同システムは、昭和56年に砂杭打設の自動化、昭和60年に砂杭打設のための砂供給バケットの自動化と品質管理システムの開発と、各段階において着実に高機能化が図られてきた。加えて今回の操船エキスパートシステムの開発によって海底地盤改良分野におけるロボット化への見通しがより鮮明になり、今後のロボット化への幅広い対応に弾みがつくものと期待されている。

なお、本システムは三菱重工業神戸造船所との共同開発になるものである。

### <参考文献>

- 1) 川上高広：メカトロニクスを導入したサンドコンパクションパイル工法，建設の機械化，No.386，1982
- 2) 勝原法生，磯田知広：自動制御式サンドコンパクションパイル工法による施工実績，建設の機械化，No.441，1986
- 3) 勝原法生，三好明弘：砂杭施工の自動制御システム，建設機械，Vol.26，No.10，1990
- 4) 一本英三郎：サンドコンパクションパイル工法，技術手帳，土と基礎，Vol.28，No.1，1980
- 5) 一本英三郎，末松直幹：コンポーザー工法，土木学会誌，Vol.65，No.8，1980

## 補修工事用劣化コンクリート切削装置の開発

岩 藤 正 彦\* 坂 下 文 夫\*\*  
伊 東 良 浩\*\*\* 目 時 康 男\*\*\*\*

### 1. はじめに

近年、社会資本の蓄積に伴い、老朽化した構造物の補修工事や、構造物の機能改善のための改築工事が増加している。土木構造物の分野においても例外ではなく、当社においても、1980年代以降、水路トンネルなどの構造物を改修・改善する工事が急激に増加している。

一方、これら改修・改善を必要とする構造物の劣化程度を定量的に評価する方法や、補修・補強工事を効率的に行う方法については、まだ十分に整備されていない状況であると思われる。

このような観点から当社では、構造物の維持管理にかかわる技術開発が重要な課題であると考え、既設構造物の改修・改善工事にターゲットを絞り、研究開発を進めている。

今回開発した『補修工事用コンクリート切削装置』は、これらの課題の一つとして取上げられたもので、構造物表面の劣化したコンクリートを効率良く削取するための装置である（写真—1参照）。これまでに幾つかの実験を行い、本装置が既存の切削装置に比して、切削能力が向上する、既設構造物を痛めない、などの優れた点を有していることを確認している。以下にその概要を示す。



写真—1 コンクリート切削装置（改造型バックホウに搭載）

### 2. 既存のコンクリート切削技術

既設構造物の補修を考えると、これらの多くはコンクリート構造物であり、コンクリートの劣化あるいはコンクリート中の鉄筋の腐食がまず問題とされることが多い。したがって既設構造物の補修技術の中で、コンクリート表面の劣化部分を除去する切削技術が大きなウェイトを占めることになる。

コンクリート切削技術については、表—1に示すようなものがあるが、切削能力や施工しやすさといった施工性の面で必ずしも十分なものがなかった。このため、トンネル覆工等コンクリート構造物の補修工事を行うときに、コンクリートの表面のみが劣化し、内部が健全な場合でも全面解体せざるを得ないケースが多くあったと思われる。

またダム等のように、表面劣化部分を広い面積にわたって取除く場合、ジャイアントブレーカのような破壊力より大きな装置を用いることが多いが、このとき内部の健全なコンクリートを痛めてしまうことが懸念される。

\* IWAFUJI Masahiko

佐藤工業(株) 中央技術研究所副所長

\*\* SAKASHITA Fumio

佐藤工業(株) 中央技術研究所構造・材料研究室研究員

\*\*\* ITO Yoshihiro

佐藤工業(株) 中央技術研究所構造・材料研究室

\*\*\*\* METOKI Yasuo

佐藤工業(株) 本社機材部機械技術課課長

表一 既存の切削工法と問題点

方法	概要	工法例	問題点
打撃による方法	ジャイアントブレイカに代表されるように、油圧・空圧を利用してコンクリートを打撃することによって破砕する方法	ジャイアントブレイカ工法 ハンドブレイカ工法 スキップラ工法 チップング工法など	ジャイアントブレイカ工法に代表されるように、コンクリート表面を強く打撃するために、切削面を痛める恐れがある。また、騒音が激しく、作業環境が著しく悪い。さらに、ハンドブレイカ工法など入力に頼るものが多い。
切削による方法	ドラム式カッタのようにコンクリートをえぐりとる、あるいは削り取る方法	ドラム式カッタ工法 フライスカッタ工法など	打撃による方法に比べましではあるが、切削面を痛める可能性がある。粉塵が多量に発生する。
噴射による方法	水あるいは珪砂などを高速で噴射することにより、コンクリート表面を削り取る方法	ウォータージェット工法 サンドブラスト工法 ショットブラスト工法など	鉄筋などの切断も可能であるが、動力源の大きさに比べ、切削能力が低く、非効率である。
膨張・割裂による方法	あらかじめコンクリートカッタなどにより開かれた溝に、くさびあるいは静的膨張剤により加力することでコンクリートを破砕する方法	スリットアンド楔工法 ドリルアンドスポイラ工法 鉄筋通電加熱工法 静的膨張剤工法など	施工に手間がかかる。切削面を平坦に施工できず、手戻りの可能性がある。

また、これを嫌うと、小型のハンドブレイカを用いた人力による工法に頼らざるを得ず、非常に労力を要する工事となる。

このようなことから、既存のコンクリートの健全部を有効に生かし、効率的な補修を行うためには、大きな能力を有するとともに、構造物を痛めないようなコンクリート切削装置の開発が必要であると考えられた。

### 3. 切削装置の概要

#### (1) 仕様

今回開発した切削装置は、岩盤掘削用のドラム式カッタを応用したもので、切削能力が大きくかつ、構造物を痛めないという観点に立って設計されている。

切削ヘッドの仕様は表-2および図-1に示すとおりで、回転ドラムの周囲に64本のバイオネット型軟岩用ビット(写真-2参照)が二重螺旋状に配置されている。各々のビットが担当する切削幅は20mmで、これは通常の岩盤切削機と比較してかなり密な配置である。また図-2の概念図は、切削深さを100mmとし、切削量を5m<sup>3</sup>/hr(移動速度1.5m/min)として、30rpmの回転数で切削を行った場合の模式図である。図に示すように、切削厚さは切削仕上面付近では非常に薄く、ビットが切削仕上面からコンクリート表面に向かって回転するに従

表-2 切削装置仕様

項目	諸元
ドラム寸法	外径750mm、輪550mm
回転数	30~43rpm
回転トルク	1000kg・m
駆動形式	油圧モータ
減速機	2段遊星減速機
ビット	バイオネット型軟岩用
最大切削深度	100mm

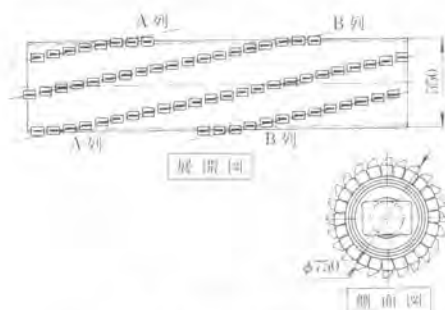


図-1 ビット配列

い、次第に厚くコンクリートを削取ようになっていく。上記の条件では一度の切削厚さは最大25mmとなるが、移動速度を遅くして一度の切削量を少なくすれば、コンクリートへの影響はさらに小さくなる。

このようなことから、切削仕上面に与える衝撃は少なく、全体として反力も小さなものとなる。

#### (2) 特徴

本切削装置は次のような特徴を有している。

- ① 圧縮強度が400kg/cm<sup>2</sup>クラスのコンクリートが切削可能であり、ほとんどのコンクリート構造物に適用できる。
- ② 切削面をほとんど痛めないで、打継ぎコンクリートとの一体化が図れる。
- ③ 切削面が平坦であり、打継ぎなどの後工程に支障をきたさない。
- ④ 大粒径(150mm程度)の骨材も切削でき、古いダムなど大粒径の骨材を有するコンクリートにも適用可能である。
- ⑤ 低騒音(95dB/1m)である。

### 4. コンクリート切削実験

上記のような特徴を検証するために、これまでに行ってきた幾つかの実験の概要を以下に紹介する。

#### (1) 切削ヘッド性能確認要素実験

実験は、「コンクリート切削装置」の中で最も重要な部分である切削ヘッドを製作し、この性能を確認し、こ

れを搭載する装置の仕様を決定するためのデータを取得するために行われた。

写真—3に示すように、実験は切削ヘッドをレール上を移動する台車に下向きに搭載し、レール間に設置したコンクリート供試体の上面を切削するものである。

実験ではコンクリート強度、切削深度および切削ヘッド推進力を変化させて、切削ヘッドの能力を確認した。

実験の結果、圧縮強度が372 kg/cm<sup>2</sup>といった、比較的高強度のコンクリートについても容易に切削が可能であることが分かった。

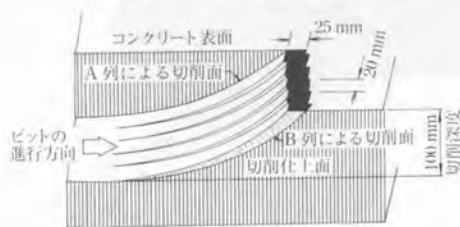
切削ヘッドの切削能力は、図—3に示すように、単位時間当たりの切削量で約2~4 m<sup>3</sup>/hrであった。切削量は、コンクリート強度が大きくなるにつれて低下する傾

向にあり、また切削仕上面に水平にヘッドを推進する力Pを大きくすることによって増加している。また、図—4は単位時間当たりの切削面積を示したものである。切削面積も切削量と同様に切削推進力を増加することにより増加し、コンクリート強度が大きくなるにつれて低下する傾向にある。

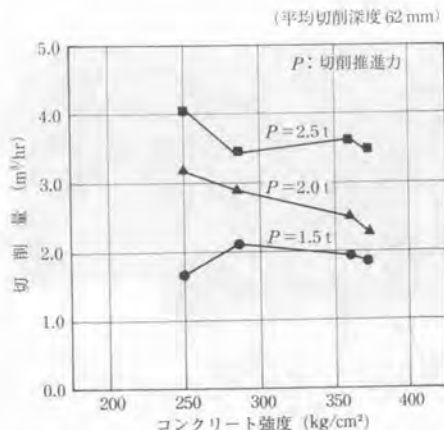
切削ヘッドが受ける切削仕上面に垂直な反力は、瞬間的な衝撃荷重を除けばおよそ0.4~1.3 t程度であり、コンクリート強度が高くなるにつれて、反力は大きくな



写真—2 バイオネット型ビット



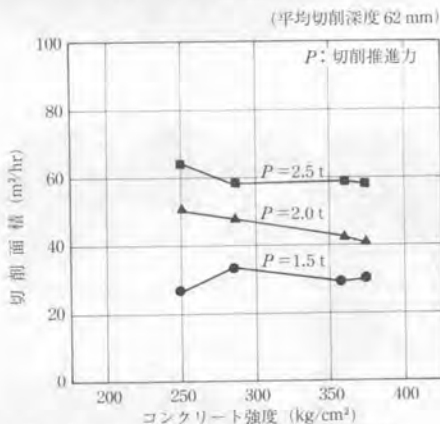
図—2 コンクリート面切削概念図



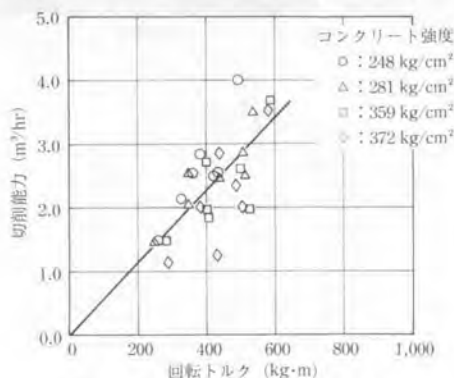
図—3 コンクリート強度と切削量の関係



写真—3 要素実験



図—4 コンクリート強度と切削面積の関係



図—5 回転トルクと切削能力の関係

る傾向にある。

図-5は、切削ヘッドの回転トルクと各実験における時間当たり切削量を比較したもので、回転トルクと時間当たり切削量にかなり相関があることが分かる。

なお、切削面は写真-4に示すように、凹凸はほぼ±10mm以下と平坦に仕上がっていた。また切削表面の顕微鏡観察の結果、ひびわれはほとんど認められなかった。

## (2) トンネル現場実験

上記の切削ヘッド性能確認要素実験結果を踏まえて、実際のトンネル補修工事現場で、この切削ヘッドの実用性を確認するための実験を行った(写真-5参照)。



写真-4 切削表面の状況



写真-5 トンネル現場実験

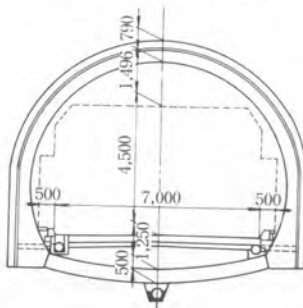


図-6 トンネル断面

実験では、要素実験で用いた切削ヘッドを、アーム部分を改造した0.7m<sup>3</sup>級バックホウに搭載し、図-6に示すような2車線道路トンネルの覆工コンクリートを切削した。実験では、トンネルの天端、アーチ、側壁の各部位での切削を行い、切削性能、施工性を確認した。なお、覆工コンクリートの圧縮強度は、採取したコアの圧縮試験の結果、約250kg/cm<sup>2</sup>程度であった。

実験の結果、本切削装置がトンネルの各部位を容易に切削することが確認できた。ただし、このときの純切削時間当たりの切削能力は約0.7m<sup>3</sup>/hrであった。この値は、要素実験時よりもかなり低いものであったが、作業員の不慣れなどの点を考慮すると、今後この値は容易に

表-3 騒音比較

施工内容	騒音レベル
切削装置(開発機)	95 dB
ジャイアントブレーカ	110 dB
吹付けコンクリート	90 dB

表-4 玉石の有無による切削能力への影響

玉石の有無	延べ切削時間(sec)	切削量(m <sup>3</sup> )	切削能力(m <sup>3</sup> /hr)
有	777	0.566	2.58
無	1,226	1.200	3.52



写真-6 ダムコンクリート切削実験

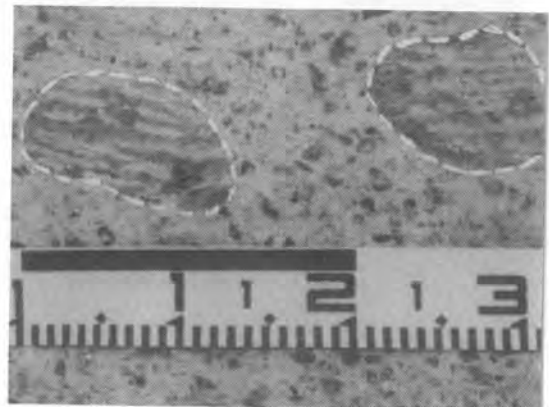


写真-7 玉石切削面

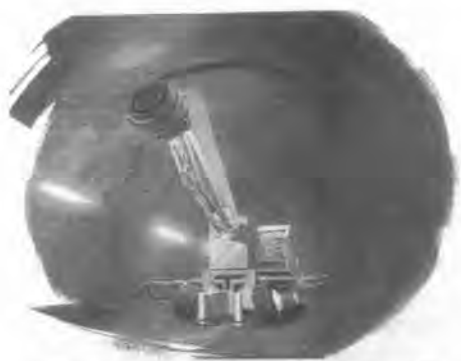


図-7 トンネル覆工コンクリート自動切削装置

改善することができると思われる。

同現場では、ジャイアントブレーカによるコンクリート解体工と吹付けコンクリート工が行われていたが、これらの騒音と比較すると表-3のようになる。表より切削時の騒音はジャイアントブレーカを用いた施工に比べ大幅に改善され、作業環境上、問題ないことが分かった。

### (3) ダムコンクリート切削実験

本実験では、切削装置を0.7 m<sup>3</sup>級バックホウに搭載し、古いダムコンクリートの特徴である。粒径100～150 mmの玉石を有するコンクリート版の切削を行った(写真-6参照)。コンクリート版の強度は高強度(呼び強度270 kg/cm<sup>2</sup>)のものと低強度(呼び強度135 kg/cm<sup>2</sup>)のものの2種類とした。用いた玉石は砂岩を主体とし、一部を強度の高い玄武岩とした。

実験の結果、写真-7に示すように、玉石は切削面に

おいてスムーズに切削されており、強度の異なる2種類のコンクリートのいずれにおいても玉石の浮きは認められなかった。ただし、切削ヘッドがバックホウに搭載されているため、玉石がある程度密に混入している部分の切削では、アーム全体にブレ、振動などが生じた。したがって、玉石の混入比率の高いコンクリートについては、切削装置の支持機構を剛性の高いものとする必要があると考えられる。

本実験での純切削時間当たりの切削能力は表-4に示すように、玉石の有無によって異なるが、ほぼ2.6～3.5 m<sup>3</sup>/hrという結果が得られた。この値は当初実施した要素実験における値とほぼ同等であり、ダムなどの大規模なものについては、切削装置をバックホウに搭載することにより、充分に能力を発揮するものと考えられる。

## 5. おわりに

今回開発の切削装置は、トンネル・ダムなど種々のコンクリート構造物の補修工事に適用可能と考えている。現在はこれを実工事に適用すべく、準備を進めている段階であり、実用上の課題の解決を含めて今後とも装置の充実を図る考えである。

なお、中小断面の水路トンネルを対象として、この切削ヘッドを搭載した「トンネル覆工コンクリート自動切削装置」の基本設計を完了しており(図-7参照)、苦渋作業である切削工のロボット化、効率化を目指して検討を行っている。

最後に、開発に当たり多大な協力を戴いた関係各位に深く御礼申し上げます。

## 平成2年度官公庁・建設業界で採用した新機種

## 建設省

阿部新治\* 小田浩信\*\*

平成2年度に建設省が河川および道路の建設・維持管理や災害対策の充実を図るために開発導入した新機種は、外国製建設機械である除雪グレーダをはじめ、路面下空洞探査車や電気式パトロールカー等であり、今後も外国製建設機械の積極的導入や省力化・ロボット化の推進や建設事業のイメージアップおよび効率的な事業執行に役立つ建設機械の開発導入を推進する。

ここでは、平成2年度に開発導入した新機種について概要を紹介する。

## 1. 堆積土砂処理機（東北地方建設局）

洪水災害時に住民の安全を守るため、内水を排水する排水機場がある。この排水機場における沈砂地は土砂の堆積により排水能力が低下するため、定期的な排砂作業を行う必要がある。

従来の排砂作業は重機搬入や人力作業により行われており、非常に時間がかかり能率が悪いいため、本機を導入

表—1 堆積土砂処理機（14 m<sup>3</sup>/hr）主要諸元

排水量	60~80 m <sup>3</sup> /hr (排水量70 m <sup>3</sup> /hr時、砂分混入比30%時14 m <sup>3</sup> /hr)
最大登坂角度	30°
最大水深	10 m
全長	2,320 mm
全幅	1,400 mm
全高	1,050 mm
車両総重量	1,470 kg

写真—1 堆積土砂処理機（14 m<sup>3</sup>/hr）

\* ABE Shinji

建設省建設経済局建設機械課係長

\*\* ODA Hironobu

建設省建設経済局建設機械課技官

したもので、次のような特徴がある。

① 地上からの無線操作によるため、作業員は沈砂地等に入る必要はなく、苦渋性を解消できる。

② 土砂は水と一緒にポンプ圧送されるため、連続で作業できる。

③ 樋管、樋門前後にも対応でき、省力化も図られる（表—1、写真—1参照）。

## 2. 除雪グレーダ（3.7 m級総輪駆動式・4.3 m級）

（東北・関東・北陸・中国地方建設局）

建設省では、「市場アクセス改善のためのアクションプログラム」（昭和60年7月30日政府・与党対外経済対策推進本部）の推進のため、カナダ国チャンピオン・ロードマシンナリー社製の除雪グレーダを2機種（3.7 m級総輪駆動式・4.3 m級）を導入したもので、次のような特徴がある。

## ① 3.7 m級総輪駆動式

従来の国産にはこれまでにない総輪駆動（前輪2+後輪4）方式であり、駆動力を上昇させて安定した除雪作業を可能にしている。総輪駆動方式にすることにより、除雪作業で大きな駆動力を得ることによって急勾配部などでの作業に効果を発揮できる（表—2、写真—2参照）。

## ② 4.3 m級

表—2 除雪グレーダ（3.7 m級総輪駆動式）主要諸元

全長	8,500 mm
全幅（回送時）	2,580 mm
全高	3,630 mm
車両総重量	15,560 kg
機関定格出力	184 PS
機関最大トルク	72 kgm
ブレード線圧	2,241 kg/m
最大けん引力	8,723 kg





写真-2 除雪グレーダ (3.7m級総輪駆動式)

表-3 除雪グレーダ (4.3m級) 主要諸元

全長	8,687 mm
全幅 (回送時)	2,780 mm
全高	3,700 mm
車両総重量	18,780 kg
機関定格出力	200 PS
機関最大トルク	86 kg・m
ブレード操圧	2,461 kg
最大けん引力	10,932 kg



写真-3 除雪グレーダ (4.3m級)

4.3mの幅広ブレードを有し、広幅員道路への作業が可能となる (表-3, 写真-3 参照)。

### 3. 水門清掃車 (関東地方建設局)

建設事業のイメージアップ (CCI) の一環から、河川用水門のスキンプレートに地域住民に親しまれる絵を描くことが試みられている。すでに関東地方建設局管内の2箇所 (5門) で実績があり、今後も増設が予定されている。

従来は河川用水門の門扉を清掃する場合は、足場を組上げるか、門扉を取外して施工する以外に方法がなかったが、簡易な方法で清掃のできる装置を搭載した水門清掃車を開発、導入したもので、特徴は次のとおりである。

#### ① 水門清掃装置 (表面清掃)

表-4 水門清掃車主要諸元

ベース車両	4tトラックシャーシ
車両総重量	7,795 kg
全長	7,200 mm
全幅	2,300 mm
全高	3,000 mm
水門清掃装置	吸着自走、回転ブラシ式 (同時散水)
装置重量	120 kg
作業速度	1~5 m/min
吸着力	最大 380 kgf
放水洗浄装置	放水銃洗浄式
放水量	1 m <sup>3</sup> /min



写真-4 水門清掃車

水門清掃装置は、スキンプレートに吸着して自走しながら水噴霧・ブラシ洗浄を行う清掃ロボットで、リモコンにより遠隔操作できる。

#### ② 放水洗浄装置 (裏面清掃)

複雑な構造の水門裏面を清掃するために、放水ブームの先端に放水銃を設けたもので遠隔操作できる (表-4, 写真-4 参照)。

### 4. 電気式パトロールカー (関東地方建設局)

近年、環境問題が大きく取上げられている中で、排気ガスを出さず、騒音の少ない電気自動車を道路パトロールカーとして試験的に導入したものである (表-5, 写

表-5 パトロールカー (電気式) 主要諸元

全長	3,980 mm
全幅	1,580 mm
車両重量	2,410 kg
乗車定員	2人
最高速度	82 km/hr
一充電走行距離	200 km (40 km/hr 定速走行時)
電動機	直流分巻電動機
主電池	20 kW/120 V/DC
鉛蓄電池	150 Ah/5 hr 20個 2並列
総電圧	120 V



写真-5 バトロールカー（電気式）

真-5 参照)。

### 5. 路面下空洞探査車（関東・近畿地方建設局）

近年、道路面の陥没が一つの社会問題となっている。道路の陥没は路面下に何らかの原因で空洞が発生し、その周囲の土砂が崩落することによって起こるもので、陥没する事前に路面下に発生した空洞を探査し、対策を施すことによって未然に防止することができる。

従来から実施されている探査の方法としては、赤外線や弾性波、手押し式の地中レーダ等が使用されているが、適用範囲が限定されている。探査精度が低い。探査速度が遅く、探査の範囲が狭い等の問題があり、あまり普及に至っていない。

そこで、これらの問題を解決するため、高速度・高精度の地中レーダアンテナを搭載した路面下空洞探査車を関東および近畿の各地方建設局に開発、導入したもので、次のような特徴がある。

#### ① 探査深度

路面陥没の実態調査から深さ1.5m未満の事例が全体の85%を占めており、空洞成因の一つと考えられる埋設管の深度が1.2m以上であることから、探査深度については1.2m以上を確保するものとした。

表-6 路面下空洞探査車主要諸元（関東地建導入車）

車	両	
ベース車	両	中型バス（28人乗り）
全長		6,690 mm
全幅		2,290 mm
全高		3,130 mm
車両総重量		7,340 kg
乗車定員		8人
探査装置		
形式		自走式（電磁波地中レーダ方式）
探査深度		1.2 m 以上
探査幅		2.0 m（2測線同時測定）
探査速度		20 km/hr
探査能力		50 cm×50 cm×10 cm 以上の空洞



写真-6 路面下空洞探査車（関東地建導入車）

#### ② 探査速度

測定車が交通障害になり難く、探査精度を確保できる速度として20 km/hrとしている（表-6、写真-6 参照）。

### 6. 除雪トラック（10t級、自動変速、自動路面修正装置付き）（北陸地方建設局）

幹線道路は高規格化多車線化へと整備が進められ、これとあいまってオペレータ不足は年々深刻化してきている現在、操作性、作業性を改善した除雪トラックを開発導入したもので、次のような特徴がある。

① オートマチックトランスミッションを採用し、急激な負荷変動に対して手動で変速操作を行うことなくア

表-7 除雪トラック（10t級、自動変速、自動路面修正装置付き）主要諸元

除雪幅 （フロントブロー）	2.9 m
（路面修正装置）	2.9~4.0 m
機関出力	355 PS/2,200 rpm
最大トルク	125 kg/1,300 rpm
車両総重量	19,820 kg
トルクコンバータ	3要素1段形
変速段	D, 4, 3, 2, 1, R, Nレンジ（押しボタン式）



写真-7 除雪トラック（10t級、自動変速、自動路面修正装置付き）

クセル調整のみで走行速度を一定に維持ができる。

② 路面整正装置（トラックグレーダ）の自動化を図り、装置の回送、待機、接地状態等の姿勢変化から押付力の調整まで1本のレバー操作で可能である。また、選択したポジションはモニタに表示するため、誤操作が防止できる。

③ 路面整正装置の除雪幅は2.9～4.0mまで変化できるため、広幅員道路への対応が可能であり、路面障害物へ装置を引掛けても自動復元型安全装置により運転席から自動復元が可能で、安全かつ効率的な作業ができる。

④ 上記機構の採用により、総合的に初心者でも運転操作が可能になり、オペレータの疲労度も大幅に低減できる（表一七、写真一七参照）。

7. 除雪トラック（ツララ処理装置付き）

トンネル等に発生したツララの処理作業は、従来人力によって行っていたが、危険で苦渋な作業のため安全に作業ができるツララ処理機械の開発が望まれていた。

これに対応するため、運転室において安全に操作可能なツララ処理装置を装備した除雪トラックを開発導入したもので次のような特徴がある。

① 人力作業がなくなり、危険性、苦渋性が解消され

表一八 除雪トラック（7t級、ツララ処理装置付き）主要諸元

ツララ処理装置	
最大作業速度	15 km/hr
最大作業高さ	5.4 m
作業幅	2.4 m
段差の回避高さ	スクレーパ40 mm、スプリング回避70 mm 以内
装置動力	車両本体のPTO、全油圧駆動方式
リフト装置	
最大作業床面高さ	地上4.5 m
作業台寸法	2,350×1,250 mm



写真一八 除雪トラック（7t級、ツララ処理装置付き）

た。

② 超音波センサにより天井とのすき間を一定に保ちながら最高15 km/hr の速度で作業可能である。

③ 処理装置は、天井の凹凸等の障害物に対して自動的に回避可能であるとともに、手動により左右にスライドして幅3.4mまで範囲を作業できる（表一八、写真一八参照）。

8. 防災対策型パトロールカー（九州地方建設局）

異常気象時等には、危険区域を走行する一般車両の安全運転を図るため、迅速で正確な巡回点検による交通規制等の対処が必要である。

そのため、土砂崩落多発地帯や落石危険区域の道路巡回のために運転室やフロント部分を補強した防災型パトロールカーを導入して道路管理の安全性を向上させたもので、次のような特徴がある。

① 室内補強としてロールバー（JAF規格相当）を取付けた。

② 屋根の補強としてケブラー芯材としたFRPを積層（6層）した。

③ フロントの防護（フロントグリルガード）を行った。

④ 窓の防護を着脱式の金網（φ3.2mm）を取付けた。

⑤ リモコン方式の灯光器を取付けた（表一九、写真一九参照）。

表一九 パトロールカー（防災対策型）主要諸元

全長	4,650 mm
全幅	1,680 mm
全高	2,210 mm
車両総重量	2,355 kg
乗車定員	5人
最高出力	85 PS



写真一九 パトロールカー（防災対策型）

## 平成2年度官公庁・建設業界で採用した新機種

## 運輸省

吉本靖俊\*

## 1. 監督測量船「なごかぜ」

本船は、第一港湾建設局伏木富山港工事事務所における港湾工事の監督および測量業務に従事するために建造したものである。

設計に当たっては、耐波性に優れ十分な航行性能と復元力を有し、また騒音・振動を防止するために主機関には防振ゴムを挿入して船体と遮断した。また、広い客室を確保するためにV型ドライブを採用している。

客室は操舵室の後方に配置し広い視界を確保するために大型の窓を設けた。また、客室にはリクライニングシート、エアコン等の設置による快適な居住性を追求した。その他に音響測深機、GPS航法装置、水中テレビ(遊



写真-1 一建「なごかぜ」

表-1 「なごかぜ」主要目

全長×型幅×型深	16.20×4.20×2.10 m
き っ 水	0.84 m
総 ト ン 数	19 t
速 力	24.9 kt
主 機 関	500 PS×2,300 rpm×2基
推 進 器	固定ピッチプロペラ×2軸
発 電 機	DC 220 V×15 kVA
蓄 電 池	DC 12 V×200 AH×2台×3群 DC 12 V×120 AH×1群
航 行 区 域	沿海区域(限定)
船 員	2名
旅 客	12名
そ の 他 乗 船 者	6名

\* YOSHIMOTO Yasutoshi  
運輸省港湾局技術課

泳カメラ付き)、濁度計、採水器等を装備した。

写真-1に本船の全景、表-1に主要目を示す。

## 2. 監督測量船「ほくと」

本船は、第二港湾建設局八戸港工事事務所における港湾工事の監督および測量業務に使用するため建造したものである。本船の設計に当たっては、現場が遠距離となるために荒天、高波浪時にも稼働できるよう耐波性、滑走性等を考慮している。

本船の特徴は、デルタディーブV型の船型と共に推進装置にサーフェスドライブを装備した点にある。また、居住性に配慮して操舵室を高くすることにより視界を広くとったり、機関室天井を高くしたりしている。

写真-2に本船の全景、表-2に主要目を示す。



写真-2 二建「ほくと」

表-2 「ほくと」主要目

全長×型幅×型深	18.6×4.48×2.28 m
き っ 水	0.814 m
総 ト ン 数	29 t
速 力	26 kt
主 機 関	470 PS×2,000 rpm×2基
推 進 器	サーフェス型 4翼×2軸
発 電 機	DC 24 V×70 A×2台
蓄 電 池	DC 12 V×200 AH×2台×2群 DC 12 V×120 AH×1群
航 行 区 域	沿海区域(限定)
船 員	2名
旅 客	12名
そ の 他 乗 船 者	7名

### 3. 監督測量船「とさかぜ」

本船は、第三港湾建設局高知港工事事務所における港湾工事の監督および測量業務に使用するため建造したものである。設計に当たっては、特に当事務所の広い管轄範囲を航行するための高速性と、高波浪海域での稼働に留意した。

船体材質は、外板等の主要部と上部構造を耐食アルミニウム合金製とし軽量化を図っている。本船の特徴はハードチェーン・ディーブV型の船型を採用することにより、船首の波切りがよく、航行時の耐波性・凌波性に優れていることにある。また主機関は防振支持とし、逆転減速機にはV型ドライブを採用し、主機関からの振動を防振ゴムにより船体から遮断することで、振動・騒音を最小に抑えている。



写真-3 平成2年建造 三建「とさかぜ」

表-3 「とさかぜ」主要目

全長×型幅×型深	18.00×4.4×2.2 m
き っ 水	0.78 m
総 ト ン 数	27 t
速 力	26.5 kt
主 機 関	445 PS×2,170 rpm×2基
推 進 器	ハイスキュー型 3翼×2軸
発 電 機	AC 220 V×20 kVA
蓄 電 池	DC 24 V×200 AH×2群
航 行 区 域	沿海区域(限定)
船 員	2名
旅 客	12名
そ の 他 乗 船 者	10名

### 4. 監督測量船「たんちょう」

本船は、北海道開発局釧路開発建設部釧路港湾建設事務所における港湾工事の監督および測量業務に使用するため建造したものである。

設計に当たっては寒冷海域に位置し海象条件の厳しい釧路港周辺で稼働することに留意した。

特筆すべきことは、FRP製船体外板に高張力で軽量な新素材芳香族ポリアミド繊維「ケブラー」を積層補強材として採用し、海上浮氷等との衝突に対する耐衝撃性を高め船体損傷対策とした。

本船の特徴は、防音対策として操舵室内装固着部にゴム板を使用した浮構造を採用し、船体からの振動を遮断することで遮音効果を高めるとともに、ハイスキュープロペラ、FRP製消音器を採用した。また、操舵室にコーナレスガラス窓を設置したことにより広い視界が確保されたことにある。



写真-4 北海道「たんちょう」

表-4 「たんちょう」主要目

全長×型幅×型深	17.0×4.2×2.1 m
き っ 水	0.779 m
総 ト ン 数	19 t
速 力	27.1 kt
主 機 関	500 PS×2,300 rpm×2基
推 進 器	ハイスキュー型 3翼×2軸
発 電 機	AC 100 V×3.5 kVA
蓄 電 池	DC 12 V×200 AH×2台×2群 DC 12 V×120 AH×1群
航 行 区 域	沿海区域(限定)
船 員	2名
旅 客	10名
そ の 他 乗 船 者	9名

## 部会研究報告



# 建設機械等レンタル 標準契約の研究報告（3）

建設業部会・リースレンタル業部会合同研究会

### ●前号掲載目次

1. はじめに
2. 建設機械等レンタル標準契約書
3. レンタル契約の法的性格
4. 契約の成立・効力・様式

### 5. 契約条文の解説

#### 条 文

契約 No.	印 紙
建設機械等レンタル（賃貸借）基本契約書（案）	
平成 年 月 日	
賃借人（甲） 住所 氏名	印
賃貸人（乙） 住所 氏名	印
（連帯保証人（丙） 住所 氏名）	印
※乙が必要とする場合には連帯保証人をつけることができる。	

#### 解 説

（契約当事者について）

レンタル契約の当事者（ここでは、いうまでもなく、ユーザおよびレンタル業者）の問題を総括的に捉えるとすれば、契約を媒体として生ずる関係であるから、当然双方が同じように、誠実かつ良識の持主であることが望まれる。当事者双方に、誠実かつ良識がある限り、紛争の起きることはないであろうし、何かの事由による見解の相違をみたとしても、話し合いによって、解決できると考えられるからである。

なお、レンタル業者が誠実にユーザと接すれば、レンタルの経済性、利便性、有益性などに対する理解を浸透させ、より一層広い範囲に波及させることができ、レンタル業界の明日の繁栄に大きく貢献するだろう。

賃借人（甲）とは 建設機械、器具、仮設資機材、什器備品等を賃借する会社、共同企業体、

組合、個人、協会、公共機関（これらのものの合併会社、相続人、代表者、代理人を含む）。

賃貸人（乙）とは 建設機械、器具、仮設資機材、什器備品等を賃貸する会社、組合、個人、協会、公共機関（これらのものの合併会社、相続人、代表者、代理人を含む）。

連帯保証人（丙） 条文解説の第 21 条で詳細に説明されているが、一般的には債務者（賃借人）と連帯して、債務を負担する。保証人は能力者で弁済の資力があるものでなければならない（民法第 450 条 1 項）。

#### 事 例

（1） A レンタル業者は、B 建設会社と以前から取引関係にあり、レンタル基本契約が締結されていた。あるとき、B 建設会社の現場より、電話でのレンタル注文があり、B 建設会社の注文と思っていたところ、実際は下請会社 C 社の注文であり、改めて C 社に請求書を出し、レンタル料金の支払いを要求したが、支払いがなされない。止むをえず、A 社は C 社相手に支払請求の訴訟を起こしたが、第一審では C 社は借りていないと証言、また契約書もレンタル機械を搬入したときの借受証もなく、証拠不十分で敗訴となった。そこで A 社は B 社の現場監督者の証人および搬入業者の証人をたて、再度控訴に踏切り、レンタル料の金額と経過機関の利息を回収した。このことは、最初電話を受けたときに、よく確認をせずに貸出しを行い、かつ搬入時にも借受証なり受領証をもらわなかったことにより、多くの費用と多くの人に迷惑をかけている。特に電話による発注者の確認（こちらからもう一度電話をして確認する等）また、搬入時の借受証へのサインを貰うこと等が重要である。

（2） 取引先が建設共同企業体（JV）の場合、共同企業体は法律上組合的な性格をもつと解されているが、

契約する際に、その契約当事者が他の建設会社の代理執行権を持っているか否かを、よく確認する必要がある。

例えば、A、B、C、三者の共同企業体があり、B、C社の代理執行権をもたないA社の人と契約し、万一A社が倒産した場合、B、C社に対しレンタル料金を請求する事は困難である。

## 条 文

### 第1条（総則）

上記賃借人を甲、貸貸人を乙、（甲の連帯保証人を丙）として、建設機械等（以下「物件」という）のレンタルに関し、次の通りレンタル基本契約を締結する（以下「本契約」という）。尚、本契約を証するため契約書を二通作成し、甲乙記名捺印のうえ各自その一通を保有する。

（※保証人をつける場合は、三通作成のこと。）

### 第2条（本契約の個別契約への適用）

本契約は、別途当事者間に特約のない限り、本契約期間中、甲乙間に締結される一切の個別契約に適用される。

### 第3条（個別レンタルの申込み）

本契約に基づき、甲は乙と物件の種類、規格、数量、使用目的、使用場所、引渡し予定日、引渡し返還場所、レンタル期間、料金、支払条件、輸送方法、修繕費、その他の条件について取決めをうえ、レンタルを申込み。

### 第4条（個別契約の成立）

個々のレンタル契約は、甲が前第3条にしたがって申込み（口頭による場合を含む）、乙の責任者又はその代理人がそれを承諾することによって成立する（以下「個別契約」という）。但し、甲の工事現場責任者又はその代理人による申込みによっても成立するものとする。

## 解 説

第1条、第2条、第3条、第4条

契約の様式で述べたごとく、まずレンタルについての基本的事項の取決めの基本契約書（本契約）を作成し、個々のレンタル物件については、多種多様にわたり貸出されるので、その取引に関する諸事項については、一つの実例としてレンタル申込書（発注書：参考例参照）によって個別契約をなし、本契約の条項が個別契約にも適用されるように簡略化を図った。

実際例として、例えばA建設会社の場合、本契約の契約は支店で行い、支店長が押印することになるが、個々のレンタル物件の発注は工事事務所となる場合が多い。この場合、個々のレンタル契約の締結者は、工事現場責任者またはその代理人となり、捺印および署名もその人

がする。

また、電話等の口頭による申込（発注）も多い。この場合、機械等の搬入時においてでも、レンタル申込書および借受証、あるいは受領証（参考例参照）を受領することが重要であり、お互いの後日のトラブルの防止に備えるべきである。

### （支払いについて）

契約上、レンタル料金の支払方法についての取決めは自由で、特に法的な面からの規制はない。前払いとすることも後払いとすることも、当事者の取決め如何によるし、同様にその締切期間についても、毎日・毎旬・毎月と幾つかのものの中から、適宜定めてよい。

このように支払日を含めた支払方法の具体的な決定は当事者の合意によるが、支払方法に関する約定のない場合には、民法第614条の定める所により、毎月末払い、しかも後払いとなるので、契約当初明確に取決めておくことが望ましい。

### 参考条文

民法第614条（賃料の支払い時期）賃料は動産や建物および宅地を借りたときは、毎月末に支払わなければならない。宅地以外の土地を借りたときは毎年末に支払わなければならない。ただし、収穫の季節が定まっているものについては、その収穫季節が終わった後すぐに支払わなければならない。

## 条 文

### 第5条（レンタル期間）

レンタル期間は、原則として物件を乙の指定場所から出荷した日より、乙の指定場所へ返還を完了した日迄とする。

②甲が、個別契約に定めるレンタル期間の短縮、又は延長を申し出、乙がそれを認めるときは、期間及びレンタル料金について別途協議するものとする。

## 解 説

### （レンタル期間）

レンタル期間に関しては、通常、レンタル業者の物件保管場所より出荷してから、その場所に返還されるまでの期間とされている。

一般には、日数単位、月数単位によるものが多いが、1ヵ月に満たないものは、日数単位とされている。

### （期間保証について）

レンタル期間とレンタル料金は密接な関係にある。現状ではレンタル料金決定に当たっての稼働日数を単純に365日によっているところが多い。

(参考例)

受領書 (借受書)

No. \_\_\_\_\_

得票先名 \_\_\_\_\_ 平成 年 月 日

現場名 \_\_\_\_\_ 担当者 \_\_\_\_\_ 機 標 TEL \_\_\_\_\_

品名	機械番号	台数	自	至	単価 (円)
			/	/	
			/	/	
			/	/	
輸入便 AM・PM	貴社・当社	搬出便 AM・PM	貴社・当社		

※備考欄 (地図・連絡事項など)

お客様受領欄

※レンタル業者控、納品書、受領書3枚複写がよい。  
 ※レンタル機械等の貸し出しを行った時、ユーザーより受領印もしくは、サインをもらい保管する。

(参考例)

レンタル申込書  
(発注書)

加中

発注者 住 所  
会 社 名  
及 び 氏 名

別送締結した建設機械等レンタル基本契約書に基づき、下記物件のレンタルを申込みます。

物 件 名	数	量
規格・能力		
レンタル期間	平成 年 月 日 ~ 平成 年 月 日	
輸 送 方 法	引渡予定日	年 月 日
納 入 場 所	使用場所	
保 管 場 所	使用目的	
レンタル料金	日 価、月 価	円 保 証 金
支 払 方 法	月 日 締切	月 日 支払 (現金、振込、手形 日)
保 険 等 の 契 約	1. 自賠償 2. 対人保険 3. 対物保険 4. その他 ( )	
保 守 サ ー ビ ス 契 約		
特 約		
①		
②		
③		

※レンタル物件によってレンタル申込書の様式は、その物件によって種々なフォームを各社が用意する事が望ましい。  
 ※基本契約書には収入印紙は必要であるが、レンタル申込書等個々の発注書には今回の発注改革の一環として廃止された。

短期的なものには小物汎用機が多く、中には1日~2日のケースもある。この場合レンタル業者にとっては、出庫点検整備および返還されてからの点検、検査等の手数は10日~20日のレンタルと同じであるので、レンタル期間が1日~2日でも、3日分の期間料金が通例とさ

れている。長期的なものは大型機械や特殊機械および仮設資機材等に多い。これらのレンタル期間は、通常1ヵ月未満であっても1ヵ月のレンタル期間とされており「期間保証」的の取扱いとなっているのが現状である。

なお、組立て解体等を要するレンタル物件の場合は、



レンタル期間は組立て開始日より解体された日までとしている場合が多い。物件によって、契約時にレンタル開始と終了日を打合せておくことが肝要である。

（レンタル期間の一方的短縮，解約に関して）

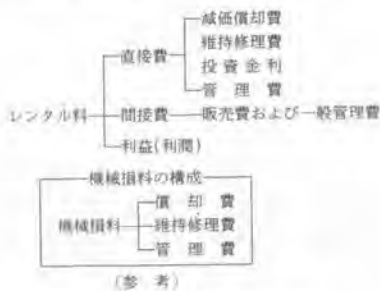
法的には，賃貸借期間が定められており，解約権を留保していないユーザが一方的にする解約申入れは無効と解されている（通説，判例）。

しかし現実には，ユーザのレンタル期間の一方的短縮，解約等，この点に関するトラブルはよく発生する。トンネル機械等においては，料金面でのスライド制を取入れて実際面での調整を図っているようであるが，この点も契約に明記して紛争を回避することが望ましい。

（レンタル料金について）

レンタル料金については，（期間保証について）の項で述べたが，昭和58年9月（社）日本建設機械化協会リース・レンタル業部会にて賃貸料（レンタル料金）に関して研究を行い，下記の算定方式を作成し，建設省建設経済局建設機械課に対し，建設省監修の「建設機械等損料算定表」へ掲載の要書書を提出し，昭和59年度版より「リース・レンタルの取扱いについて」の項を設け，記載されている。現在最も一般的な賃貸料の算定方式であり，今後は，この計算方式による各種レンタル料金の標準化が急務である。これにより，レンタル期間の保証的なものも，より合理的に解決されるだろう。

（レンタル料金の構成について）



（レンタル料金の基本的な算定方式）

$$\begin{aligned} & \text{基礎価格} \times \left( \frac{\text{償却費率} + \text{維持修理費率}}{\text{耐用年数}} + \text{年間管理費率} + \text{投資金利率} \right) \\ & \times \frac{1}{\text{年間供用日数}} \times [1 + (\text{販売費及び一般管理費率} + \text{利益率})] \\ & \text{※償却費率} = 0.9 \end{aligned}$$

条 文

第6条（保証金）

甲は個別契約成立と同時に，乙の要求があれば，その申し出る額の保証金を，現金又はそれに代わる

もので乙に支払う。この保証金は個別契約諸条項の遵守，履行の担保とし，契約終了時に精算する。但し，この保証金に利息はつけないものとする。

解 説

保証金は賃貸借契約における敷金と似た性質のものといわれているが，「保証金」の中には「敷金」だけでなく「身元保証金」「仲買保証金」「委託保証金」のようなものもあり，通常，敷金より範囲が広い。

しかし，民法上，敷金自体に関する特別な規定はなくわずかに民法第316条で敷金のある場合の先取特権，同619条2項で担保と敷金との区別が示されている程度に留まっている。

したがって，敷金の性質の概要をつかむことで，レンタルの場合の保証金の性格もかなり鮮明になるものと思われる。

（敷金についての判例）

「敷金」とは，賃借人がその債務を担保とする目的で金銭の所有権を賃貸人に移転し，賃貸借終了の際，賃借人に債務不履行がなければ，賃貸人は，その金額を返還し，もし賃料の不払等債務不履行があれば，その金額中から当然弁済に充当し，残額を返還することを約して授受されている金銭である（判例）。

この判例からすると，法解釈上の敷金は，停止条件付返還債務を伴う金銭所有権の移転である。この所有権の視点からすれば，無利息も順当な論旨となろう。賃貸借期間中は敷金が当然に延滞レンタル料に充当されるといいうのではなく，充当するかユーザにレンタル料を請求するかは自由である。

（実務上の運用）

レンタル契約条項の中に，この保証金の条項をあげることは，法的に有効であり，何の問題もない。

ところが，実際の取引上において，永年取引関係にあり信用ある建設会社に対し，保証金を要求することは実務的に困難である。

また，上記保証金の収受が難しいときは，前受金としての収受方法もあり，実質的に部分補填を行うことが考えられる。実際に非常に高価で特殊な機械等の場合，稼働保証の上からも，保証金や前受金の収受の例はみられる。レンタル業者が初取引において与信面を考慮し，必要とする場合にのみ要求することが望ましく，この項は〔 〕とした。

参考条文

民法第316条（敷金がある場合にはどうなるか）土地や建物を貸す際貸主が敷金を受け取っているときは，この敷金を地代家賃のとどこおっている分にあて，

それでもとどこおっていた地代、家賃の残りがあるときは、この残りの額についてだけ先取特権が認められる。

民法第619条1項・2項（賃貸借契約の更新）

(1) 定まった賃貸借の期間がすぎればそれで終了するのだが、賃借人がなお賃借物の使用や収益を続けていてそれを賃貸人が黙っている場合は、いちおう前の契約と同じ条件でさらに賃貸借をしたものとされる。ただし、その後は期間の定めのない賃貸借であるから、第617条の規定に従っていつでも解約の申入れができることになる。

(2) 賃貸借契約が更新すると、前の賃貸借に差し入れてあった担保は消滅する。ただし、敷金は消滅しないで残る。

617条1項・2項（期間を定めなかった賃貸借の解約）

(1) 当事者間で賃貸借の期間を定めなかったときは、賃貸人からでも賃借人からでもいつでも解約の申入れができる。

ただし、この場合に賃貸借契約が終了するのは、解約の申入れをしてから次の期間がすぎたときである。

- ① 土地については一年
- ② 建物については三ヶ月
- ③ 貸し席および不動産については一日

(2) 収穫季節のある土地の賃貸借については、その季節が終わって次の耕作に着手する前に解約の申入れをしなければならない。

## 条 文

### 第7条（物件の引渡し）

乙の物件引渡しは、原則として乙の指定場所で、甲の指定する工事現場責任者、代理人、あるいは運送受託人に対して行うものとする。

②甲は、物件の引渡しを受けると同時に、借受証、あるいは受領証を乙に交付する。

③組立、据付、あるいは解体作業を伴う物件の引渡しについては、その都度個別契約においてレンタル期間の開始日及び返還条件等を定めるものとする。

④物件の搬出入、運送、積み下ろし等に伴う事故は、甲、又は甲の手配による場合は甲の責任とし、乙、又は乙の手配による場合は乙の責任とする。

## 解 説

物件の引渡しは、賃貸借において「賃貸人の目的物引渡し義務」といわれるもので、具体的には、その「場所」「方法」「検収」「受領」等によって構成される。

### （1）引渡し場所

レンタル物件としては、即時手渡しできるものから、倉庫保管の重量物等まで広範囲な物件が想定されるため原則としてレンタル業者の指定場所とすることが望ましい。しかしながら、組立、据付、解体等を必要とする物件に関しては、ヤード渡しもあるが、物件が組立て試運転をしてからでないと、物件の可否が分からない。この

ような場合には、その都度、個別契約において、条件を定める必要がある。（条文第7条③）

### （2）引渡し方法

レンタル物件の形状・重量等がそれぞれ異なるため、物件の実態に応じた適切な方法が考えられなければならない。

### （3）引渡し物件の検収および借受証・受領証

レンタル業者は使用目的を達するものかどうかの検収を、さらに法律で定められた書類を確認した上で物件の受渡しを行い、借受証あるいは受領証の交付を受ける。

### （実務上の問題点）

通常の場合、物件の引渡しおよび関連事項は、以上のとおりが原則であるが、一般的にはレンタル業者はヤード渡しでない場合実務上、問題の生ずることが予想される。

レンタル物件が、建設機械である場合を例にとると、いわゆるヤード渡しができないときは、ユーザの物件検収や受領書取受ができなくなる。また、物件の引取りに行ったが、物件が屋上に放置されたままであり、レッカー車等が必要な時みられる。

このことから察せられるように、建設機械の引渡しの場所は、ヤード渡しを原則とすることが何より必要な条件となってくる。

また契約条件からしても、物件の検収は瑕疵担保責任との絡みがあるので、物件の引渡し場所は、原則としてレンタル業者の指定場所とするのが望ましいと考えられる。

なお、ユーザには、レンタル物件の使用に不馴れな人もいるので、引渡時に使用方法について説明を充分にしておくことが必要である（口頭のみならず、説明書交付等をシステム化することが望ましい）。

特に、物件に「くせ」のある場合には、ユーザがそれを知らされていないければ、人身事故につながる可能性もあり、このような場合にはレンタル業者に対して説明義務違反ありとして損害賠償請求をされることもある（労働安全衛生法）。

## 条 文

### 第8条（物件の検収）

甲は、物件受領後、ただちに乙の発行する出荷案内状、あるいは納品書並びに法令に定められた諸資料記載の内容及び物件の規格、仕様、性能、機能、数量等について検収をし、物件に瑕疵がないことを確認する。もし、物件の不適合、不完全、不足、その他瑕疵等を発見した場合にはただちに乙に連絡するものとする。乙が、甲の連絡を受けたときは、その責任にお

いて速やかに物件を修理するか、又は代替の物件を引渡す。

## 解 説

通常の賃貸借では、物件に隠れた瑕疵（注⑦）があった場合は、賃借人は、当該契約の解除、損害賠償の請求をなすことができるけれども（民法第559条、560条）、レンタル物件は、汎用性のある物件であることが多いため仮に瑕疵があったとしても、担保責任をめぐる紛争に至る前に物件そのものの交換取替等によって円満に解決することが望ましい。

なお、レンタル物件引渡し時においてユーザによる物件の機能検取実施、その相互立会い・確認などは、瑕疵担保に関する紛争を起ささせないため、有効な手段と考えられる。

レンタル契約においては、瑕疵担保責任（民法第570条）は、通常、賃貸人にあるとされている。賃貸借契約が有償契約であることから賃貸人は、売買契約における売主と同様な立場に立って、その責任を負うべきものと解されているためである。

しかしながら、担保責任に関する民法の規定は、強行規定ではない。判例は当事者間の担保責任に関する特約の効力を認め、信義則に反しない限り、賃貸人の担保責任を軽減・免除できるとしている。

したがって、個々の実情に即した当事者間の特約（賃貸人の担保責任特約を含めて）は、公序良俗に反しない限り、有効と考えられる。しかし、瑕疵のため生じた人身事故まで免責されるかについては否定的見解が多い点留意を要する。レンタルの場合、ファイナンス・リースと異なり、その合理性につき問題を生ずる余地が皆無ではない点留意しておくべきである。

### （実際上の問題点）

#### ユーザの立証責任

有効な瑕疵担保請求を行うには、ユーザが、その立証をしなければならない。しかし、ユーザの用法違反によるものか不明な場合もあるので注意を要する。

### 参考資料

売買の瑕疵担保責任（民法第570条、商法第526条）  
関連の判例

（1）売主の目的物が、特別な性能を具備することを売主が保証したのに、これを具備しない場合には、たとえ一般の標準からすれば完全なものであっても、この具体的取引からみるときは、瑕疵があるものといえることができる。

（2）本条の瑕疵は、目的物の物質上のみならず、物の利用が法律上制限される場合も含まれる。

（3）隠れた瑕疵は、これを主張するものにおいて立証しなければならない。

### 参考条文

民法第570条（売買された物にかくれたきずがあった場合の売主の責任）  
売買の目的物に、ちょっとみてはわからないようなきず（「隠れたる瑕疵」）があったときは、566条と同じ扱いとなり、買主は、一年以内に、契約を解除したり損害賠償を請求したりする権利がある。ただし、強制競売の場合（→568条）の競落人にはこの権利はない。

民法第566条（売った物が他人の権利で制限されていたり利用が十分できない場合の処置）

（1）買った土地に他人の地上権がついていたとか、買った時計が時計屋に修理にはいって代金が済んでいないという場合のように、売買の目的物に地上権・永小作権・地役権・留置権・質権がついているのを知らずに買ってしまったときは損害賠償を請求できる。もしそのような制限がついていることによって買って役に立たないというときは、買主は契約を解除することができる。

（2）宅地を買ったが、ついているといった地役権（たとえば通行地役権・引水地役権）がついていなかったり、対抗力ある借地権（→605条、建物保護法第1条）があって、その宅地を十分に利用できない事情があるときは、前項と同様に損害賠償や契約の解除をすることができる。

## 条 文

### 第9条（物件の保守管理）

甲は、善良なる管理者の注意をもって物件を保管し、関連法令を守り、物件の本来の用法、能力に従って使用し、常時正常の状態に維持管理する。その為の費用は特約のない限り甲が負担する。

②月例自主点検を必要とする物件については、別途特約のない限り甲の責任と負担でこれを行う。

③甲の責に帰することができない理由により物件の故障、破損等が発生した場合は、乙の責任と負担でこれを修理するか、又は代替の物件を引渡す。

④甲がレンタル期間中における物件の保守管理を希望する場合は、別途保守管理契約を締結する。

## 解 説

賃貸借物件について、賃借人は、その維持管理において善管注意義務を、その使用に当たって適正な用法をそれぞれ守る義務がある。

ユーザへの引渡しによって、レンタル物件は、ユーザの保管することになるから、この善管注意義務および適

（注）⑦「瑕疵」とは「その種類の物として通常有すべき程度の品質・性能を欠くことをいう」とされている。いわゆる「欠陥」のことである。このため、部分品が不良なためその「物」本来の使用目的が達せられないときは、その部分品の取替請求に応じる等によって解決され、瑕疵担保請求には至らないことが多い。

正使用の義務については、契約条項で明確にうたわれねばならない。

(1) レンタル物件の保管が不適当であったり、その用法違反があった場合、レンタル業者は、その行為の差止請求だけでなく、契約解除、さらに損害賠償を請求することができる。

(2) 物件の使用法、使用時間等については、本来の用法によることのほか、物件によっては、官公庁の規制指示、関連法令の定め等に拠らねばならないものがある。

(3) 物件の維持管理、補修等の費用はユーザが負担する。但し、労働安全衛生法による納入前の修理点検費用はレンタル業者が負担するのが当然である。

(4) 物件の故障、破損の修繕費用を分担する場合は、負担部分を明確に表示しなければならない。破損の修繕費用は当然にユーザの負担であるが、正常な状態に維持管理していても発生する故障はユーザの責任と考えられない場合もあり、この場合はレンタル業者の負担で修繕しなくてはならない。

(5) 保守管理契約が双方の間で任意に結ばれることも多い。ユーザにとって有料ではあるが、物件の機能の維持損耗修理等についての手間・不安が解消し、レンタル業者にとってもレンタル物件の状況の把握が容易になる。したがってユーザとレンタル業者との間に信頼関係が生まれ、修繕に関する紛争は未然に防止される。この契約の締結に当たっては、関連法令に定めのあるものもあり、それらを包含した保守管理契約としなければならない。

#### 参考資料

労働安全衛生法と関連するレンタル物件の場合

労働安全衛生法第33条1項は、レンタル業者の賃貸機械に関する労働災害防止の措置を定めたものであるが、ここにいう機械とはブルドーザとかグレーダとか動力を用いた自走式の建設機械であるが、これらの賃貸に関しては、賃貸借契約に関する民法・商法等以外の関連法令の制約もある点に留意することが必要である。

#### 法令の要旨

(1) 賃貸業者の労働災害予防措置

(2) 賃貸業者の当該機械の事前点検、整備、異常の際の補修ならびにそれに関する書類をユーザに交付

(3) 能力・特性を記載した書面を賃貸の際、ユーザに交付この法令によれば、賃貸借契約上の当事者間で定めた修繕費の負担は別として、同法に定められた機械の

事前の点検、整備、補修はレンタル業者が負うべきものと解される。

労働安全衛生法 第33条1項

- ◇ 施行令第10条別表7
- ◇ 施行規則第665条
- ◇ 施行規則第666条

#### 事例

(1) 通常、夜間は保管場所に施錠して収納すべきレンタル物件を、現場担当責任者が施錠を忘れたためにレンタル物件が盗難にあった(善管義務違反)。

(2) 4t積みのダンプトラックに、約6tの砂利を積載して一般道路を通行中雨のためにブレーキの効果が働かず、スリップして事故を起こした(用法違反、道路交通法違反)。

(3) ユニバーサルクレーンを使用中、クレーンのつり上げ荷重能力1.2tに対し、2.0tの物品をつり上げ中ワイヤが切れ、物品の落下とともに、その反動でクレーン自身も倒れ人身事故を起こした(用法違反)。

(4) バックホウの爪にワイヤを引掛け、クレーン代わりに使用したが、操作ミスでワイヤが外れ、物品が落下し人身事故を起こした(用法違反)。

#### 参考条文

民法第400条 (債務者は特定の物の引渡しまでどんな保管が必要か) この建物(特定物という)を引渡すというような債務では、引渡しが終わるまで「善良な管理者の注意」(略して「善管注意」という)をもって、その物を保管しなければならない。

民法第616条 (使用貸借の規定が適用になる場合) 貸借物の使用・収益の方法(→594条1項)、貸借物を返還する時期(→597条1項)、返還するときの権利義務(→598条)については、使用貸借の場合と同じに扱われる。

民法第594条1項 (借主が使用・収益する権利)

(1) 借主は、借りた物を使用したり収益したりできるのであるが、その使用・収益の方法は契約で定めた用い方、および借りた物の性質により、きまっている用い方に従わなければならない。

民法第597条1項 (借りた物を返す時期)

(1) 契約で返す時期を定めているときは、借主はその時期に借りた物を返さなければならない。

民法第598条 (使用貸借が終わったときの借主の権利義務) 借りた物を返すときは、借主は、借りた時の状態に戻して、もとのままにして返さなければならない。したがって借主は、借りた後に付属させた物などはいっさい取り除くことができるわけであり一方、貸主はこれを取り除かせる権利がある。

# 部 会 報 告

## 建設機械整備コース集団研修について

### 国際協力専門部会

#### 1. 趣旨・沿革

建設機械整備コースは、開発途上国に対する日本政府の技術協力計画の一環として実施されるもので、これら

開発途上国の政府機関等において建設機械の運営管理に従事する技術者に対し、講義、実習、見学等を通して建設機械の維持管理ならびに整備工場の計画、運営等にかかわる技術、知識を習得させ、これら諸国における建設機械整備分野の質的改善と発展に寄与し、合せて我が国とこれら諸国との間の友好関係をさらに増進することを目的としている。

このコースは英語で行うコースと仏語で行うコースがある。

英語コースは昭和48年度「建設機械コース」としてスタートし、昭和55年度からは「建設機械整備コース」と改称され今年度で19回目を迎える。

国別年度別受入実績は表-1のとおりである。

本協会は昭和56年度より国際協力事業団の委託を受け、このコースの計画、実施に当たっている。

仏語コースは昭和61年度より同じく国際協力事業団の委託を受けて実施しており、研修内容はおおむね英語コースと同様である。

表-1 建設機械整備コース国別年度別受入実績

国名	年 度																		計
	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	
アルゼンチン	1	1	1	1	1														5
バングラディッシュ	1	1									1		1						3
ボリヴィア	1	1	1		1														5
ブラジル	1	1				1	1												4
ミチンマー					1		1								1	1			4
中央アフリカ										1			1						2
ドミニニカ											1								1
エジプト										1	1	1	1	1	1	2	1	1	10
タッテマ																1	1	1	3
ガーナ	1	1																	2
インドネシア	1	1	1	1															4
インドネシア	1	1	1	2	1	1	1				1	2	1	1		1	1	1	18
イラン				1		2	1				1								5
イラク				1	1	1	1										1	1	8
ケニア	1	1	1	1	1	1	1			1	1	2	1	1	1	1	1	1	17
大韓民国	1														1				2
リベリア										1									1
マダガスカル					1														1
マラウイ														1	1		1		3
ミクロネシア											1								1
マレーシア	1	1						2	1	1								1	7
ナイジェリア	1	1	1																3
パナマ	1	1																	2
パキスタン														3	1				4
パプアニューギニア						2	1	2	2	1	1		1	1		1	1	1	14
フィリピン	1	1	2	1	1			2				1	1	2	1			1	15
ルワンダ											1								1
サウジアラビア				1															1
シンガポール	1	1				1													3
スリランカ									1	1	1		1	1					5
スーダン															1				1
タンザニア			1	1		1	1		1	1	1	1	1	1		1	1	1	12
タイ						2	1	2	1	2	2	1	2	1				1	16
トルコ						1	1	1	1										4
ベトナム	1																		1
ザンザール													1						1
36カ国合計	11	10	10	11	12	12	10	11	11	11	11	10	12	13	8	8	8	10	189

表-2 建設機械整備コース（仏語）国別年度別受入実績

国名	昭和61年度	62年度	63年度	平成元年度	平成2年度	計
ベナン	1					3
ブルンジ			1			1
カメルーン			1			1
中央アフリカ	1	1	1	3(内2)	2	8(内2)
コモロ	2					2
コンゴ	1	1	1	1		4
象牙海岸				1		1
ジブチ			1	1		2
ガボン			1	1		3
ギニア					1	1
マリ			1	1		2
モロッコ	1	1				2
ニジェール	1	1	1	2(内1)	1	6(内1)
ルワンダ	1	1	1			3
トーゴ			1	1	1	3
ザンザール	1	3		1	1	6
計	9	8	10	13(内3)	8	48(内3)

( )内は個別研修員

仏語コースの国別年度別受入実績は表-2のとおりである。

英語コースは毎年5-8月の間、仏語コースは10-12月の間に各々3カ月の期間で実施されている。

両コースとも参加者は10名前後である。

## 2. 研修内容

研修は講義と実習で行われる。

講義の内容は、表-3のとおりで、官民の有識者に講師をお願いし、英文テキスト11冊に基づいて行われる。

実習は本協会団体会員のメーカ、整備会社をお願いして実施している。

実習は整備基礎実習と機種別整備実習に分けて行う。

基礎実習は整備技術・設備、溶接および建設機械主要コンポーネントについて行う。

機種別実習はブルドーザ、モータグレーダ、クローラローダ、重ダンプトラック、エキスカベータ、クレーン、ホイールローダ、締固め機械について行う。

内容は構造・機能の説明、主要部の分解・組立・調整、テスト法、トラブルシューティング、運転実習等である。

本協会が委託を受けてより多忙の中を実習に協力して戴いている小松製作所、新キャタピラー三菱、日立建機、

東洋運搬機、酒井重工業、マルマ重車輛、神戸製鋼所の各社に厚く御礼申上げる次第である。

この他建設機械製造工場、建設関係研究所、工事現場などの見学を行い研修の充実に努めている。

## 3. 平成3年度の研修

今年度の英語コースは8カ国11人の参加があり、5月20日より3カ月の予定で実施中である。

参加研修員の名簿および研修日程表を表-4、表-5に示す。

表-3 講義内容

- |    |                    |
|----|--------------------|
| a. | 建設機械概論             |
| b. | 建設機械の運営・管理         |
| c. | 建設機械施工計画および施工能力の算定 |
| d. | 建設機械の所有経費          |
| e. | 建設機械整備概論           |
| f. | 建設機械整備工場の運営・管理     |
| g. | 建設機械整備の標準工数        |
| h. | 部品管理               |
| i. | 建設機械部品の検査          |
| j. | 建設機械用材料            |
| k. | 溶接                 |
| l. | 燃料、潤滑油             |
| m. | 電装品                |

表-4 平成3年度建設機械整備研修員リスト

Country	Name	Date of Birth (Age)	Present Post	Final Education
Egypt	Mr. Abd El Meged El Gouhry	Jul. 21, '51	Chief Engineer, Rental Equipment Dept., Arab Contractors Company	Cairo University (Mechanical Eng.)
Egypt	Mr. Rabie El Sayd Younis Khalil	Jul. 31, '62	Instructor in CETC, TOMOHAR	Zagazig University (Mechanical Eng.)
Egypt	Mr. Ahmed Abd El Mordy Abd El Aty Omara	May. 1, '64	Instructor in CETC, TOMOHAR	Monofia University (Mechanical Eng.)
Egypt	Mr. Aly Shawky Aly Rabie	Aug. 8, '62	Instructor in CETC, TOMAHAR	Assiut University (Civil Eng.)
Kenya	Mr. Joshua Ooro Ndeda	Jan. 13, '58	Engineer, Mechanical Dept., Ministry of Public Works	Kenya University (Mechanical Eng.)
Malaysia	Mr. Chow Fong Ming	Jul. 29, '55	Mechanical Engineer, Mechanical Branch, Public Works Dept.	Stratchclyde University (U.K.) (Mechanical Eng.)
Pakistan	Mr. Muhammad Ashraf	Dec. 4, '51	Executive Engineer, Surface Drainage Div., Gov't of Punjab	Lahore Engineering Univ.
Papua New Guinea	Mr. Gabriel Kapris	Aug. 31, '63	Manager (Plant & Transport) Nat'l Capital District Commission	PNG Univ. of Technology (Mechanical Eng.)
Philippines	Mr. Levy P. Katipunan, Jr.	Feb. 27, '63	Engineer, Lagna Area Shop, DPWH-BOE	Manuel L. Quezon Univ. (Mechanical Eng.)
Tanzania	Mr. Athumani Amiri Msuya	Aug. 12, '56	Regional Mechanical Engineer, Ministry of Works	Rooruee Univ. (Mechanical Eng.)
Thailand	Mr. Suriya Thanawatdej	Jan. 11, '54	Engineer, Public Works Dept.	Mahidol Univ. (M. Sc.) (Mechanical Eng.)

表—5 平成3年度建設機械整備コース集団研修日程表

5月15日～18日	ブリーフィング、オリエンテーション	7月1日～5日	見学
5月20日	カントリーレポート	7月8日～17日	実習（うち1日講義）（エキスカベータ、クレーン、ホイールローダ）
5月21日	表敬、コースオリエンテーション	7月18日～19日	見学
5月22日～29日	講義	7月22日～24日	実習（締固め機械）
5月30日	実習（溶接）	7月25日～26日	見学
5月31日	見学	7月29日～8月2日	研修旅行
6月3日～4日	講義	8月5日～6日	実習（予備）
6月5日～28日	実習（整備技術・設備、主要コンポーネント、ブルドーザ、モータグレーダ、クローラローダ、重ダンプトラック）	8月8日	ファイナルエヴァリュエーション、閉講式

#### 4. 結 び

協会としてはODAの拡充、国際化が強く叫ばれている今日の状況に鑑み、このコースの実施を協会の重要な事業の一つとして内容の充実に努力してゆく所存であ

る。

終りに当たって、コースの実施に協力頂いている建設省、国際協力事業団、講師各位、実習担当各社および見学先の機関に深甚の謝意を表するものである。

（文責 内田保之）

### ○図書紹介○

## 歩道除雪機安全対策指針(案)・同解説

体裁：B5版・53頁・カラー印刷

定価：2,060円 送料：310円

### — 目 次 —

#### 第1編 安全施工要領

- 第1章 総 則
- 第2章 関係者との連絡及び調整
- 第3章 歩道除雪の施工と事故防止

#### 第2編 安全規格

- 第1章 総 則

#### 第2章 安全機構

#### 第3編 オペレータハンドブック

- 第1章 歩道除雪機の取扱要領
- 第2章 事故例と安全作業の秘訣

〈参考資料〉 歩道除雪機仕様一覧表

申込み先

社団法人 日本建設機械化協会

〒105 東京都港区芝公園3-5-8 機械振興会館

電話 東京 (03)3433-1501

# 新工法紹介 調査部会

11-15	TMD工法	東洋建設
-------	-------	------

## 概要

近年、河川、湖沼、ダム、城堀などに堆積した汚泥の除去が大きな課題になってきている。一方ではその処分地や土捨場そして運搬ルートの確保が一段と困難になってきているため、処分地の省スペース化、捨土の減量化が求められている。このような背景の中で開発された機械脱水工法（TMD工法）は、プラントのコンパクト化と連続大量処理を可能にする新しい工法である。すなわち、浚渫泥水などをコンベヤやダンプトラックなどで搬送が可能な固形物と、河川などへそのまま放流が可能な液分とに連続的に固液分離するものである。システムの中心となる脱水機には、設置スペース、連続性、処理量などの観点から遠心脱水機を採用し、その周辺にいくつかの補助的な装置を組んでいる。

## 特長

TMD工法の特長は以下に示すとおりである。

① 浚渫泥水を固形物（脱水ケーキ）と液分（上澄水）とに連続的に分離することにより、浚渫泥水の大幅な減量化が可能。（従来の浚渫泥水を処理するために必要な処分地の面積に比べ、本システムはその約1/30の面積ですみ、浚渫泥水を処分するのに必要な土運船の数を約1/10に減らすことができる）。

② システムの機器構成は可搬式でコンパクトなため、陸上での設置はもとより、小型台船への搭載も可能。（現在、TMD工法の水上用プラントとしてTMD2号船



写真-1 水上プラントTMD2号船



図-1 TMD工法の機器の概要とシステムのフローチャート

を保有)

③ 脱水ケーキはダンプトラックで運搬が可能。上澄水は放流基準を満たした状態でそのまま河川等へ放流が可能。

また、TMD工法におけるプラントを構成する機器の概要とシステムのフローチャートを図-1に、水上プラントTMD2号船の全景写真を写真-1に示す。

## 用途

本工法は河川、湖沼、ダム、城堀などに堆積した汚泥の除去。特に、プラントがコンパクトであるため住宅地が密集し、河川幅の狭い都内の河川等に有効である。

## 実績

- ・大横川浚渫工事（第1期、第2期）：東京都江東区
- ・呑川河床掘削工事（東京都大田区）

## 参考資料

- ・「機械脱水工法」“平成2年度建設機械と施工法シンポジウム論文集”（日本建設機械化協会）
- ・日経コンストラクション（1990年3月9日発行工法紹介）

## 工業所有権

特許出願中

## 問合せ先

東洋建設株式会社技術本部技術開発部

〒101 東京都千代田区神田錦町3-7-1

電話 (03) 3296-4747



# 新工法紹介 調査部会

11-16	自動変位観測システム	間組
-------	------------	----

## 概要

自動変位観測システムとは、光波測距儀と測角儀の一体儀（トータルステーション）、または CCD カメラを用い、従来の測量法による地表面の変位観測を自動化したものである。

本システムは、測定装置、制御装置、データ伝送装置、データ処理装置および発射プリズムから構成される。反射プリズムは測点に設置され、他の装置は観測点に設置される。各測点の斜距離および水平角、高度角を観測点から測定することにより、測点の三次元座標を算定し、その経時変化から変位量を把握するものである。

本システムは測角方式および自動視準の違いにより、1 型機と 2 型機の 2 機種がある。1 型機 HAD-1 はトータルステーションを用いるもので、昭和 61 年度建設省建設技術評価を取得している。また 2 型機 HAD-2 は CCD カメラを用いて画像処理により測点の認識を迅速



写真-1 自動観測システム（上；HAD-1、下；HAD-2）

表-1 システムの仕様

測定範囲	距離：1,000 m (1 素子プリズム) 1,800 m (3 素子プリズム)
	角度：水平方向 360 度 上下方向 水平±30 度
測定点数	30 点 (標準仕様、増設可能)
測定精度	斜距離：0.7~1.3 mm 角度：1.7~3.3 秒 (いずれも標準偏差)

化したものである。写真-1 に本システムを、表-1 に本システムの仕様を示す。

## 特長

- ① 観測対象を非接触で測定できるため安全である。
- ② 安定した位置から観測するため、変位の絶対量とその方向が把握できる。
- ③ 多数の測点を 1 台の観測システムでリアルタイムに観測することができ、対象物の変状の全容が把握できる。
- ④ 本システムの設置は簡単で、測定者が初期設定すれば、その後はシステムが自動観測を続ける。
- ⑤ 観測地点から離れた場所へ測定データを伝送することができる。また、そこから観測システムへ計測指令などを発することも可能である。
- ⑥ 変位量および変位速度の限界値を設定することにより警報を発し、避難等に迅速に対応できる。

## 用途

本システムは、工事に伴う盛土・切土の斜面安定管理、自然の地すべりの監視、構造物の変位測定やメンテナンス等に幅広く適用することができる。

## 実績

- ・水資源開発公団味噌川ダム原石山動態観測
- ・建設省関東地方建設局宮ヶ瀬ダム原石山動態観測
- ・水資源開発公団浦山ダム、ほか

## 参考資料

- ・「光波測距儀および CCD カメラを用いた地すべり自動監視システム」“基礎工”（1989 年 10 月），“建設の機械化”（1989 年 7 月）

## 工業所有権

特願昭 59-140276、特願平 1-165284

## 問合せ先

(株)間組技術研究所研究第一部  
〒338 埼玉県与野市本町西 4-17-23  
電話 (048) 854-3112

# 新工法紹介 調査部会

11-17	WELS (火花の少ない被覆アーク 溶接システム)	鹿島建設
-------	---------------------------------	------

## 概要

建設内装工事には、使用の簡便性・経済性などにより電気溶接が多用されているが、火花（スパッタ）が多量に発生する。この火花による火災の防止を目的として、神戸製鋼所および日立製作所と共同開発したのが本溶接システムであり、構成を図-1に示す。溶接棒はチタニア系（JIS D 4313）のもので、アークの不安定さを改善し、炭酸ガスの発生を極力抑えている。また、溶接機は直流アーク方式であり、アーク短絡時の電気的な過渡特性を良くしている。溶接時の適正電流を表-1に示す（溶接電流は火花発生に大きな影響を与えるため、本システムをこの値で使用する）。

本溶接システムは、溶接火花、煙（ヒューム）の発生を大幅に低減するため、防火管理やスパッタ除去作業の省力化や、作業場の空気環境の向上を図ることができる。

## 特長

① 火花の発生量は、従来の溶接システム<sup>注)</sup>と比較して、着火の危険性の高い火花（粒径0.5mm以上）を約1/10に、火花全体（総量）を約1/5に低減（写真-1、2参照）。なお、本溶接棒を既存の交流アーク溶接機に使用しても約1/4に低減。

この結果、防火管理、また溶接母材に付着するスパッタ

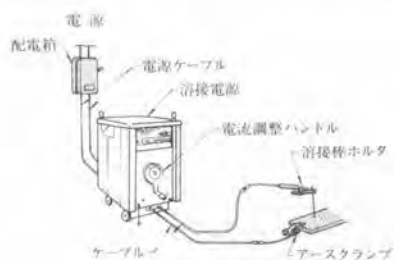


図-1 本溶接システムの構成

表-1 溶接時の適正電流

棒 径 (mm)	2.6	3.2	4.0	
棒 長 (mm)	350	350	400	
電流範囲 (A)	下 向	55~95	80~130	125~175
	立 向 上 向	50~90	70~120	100~160

注) 従来の溶接システム：イルメナイト系溶接棒×交流アーク溶接機

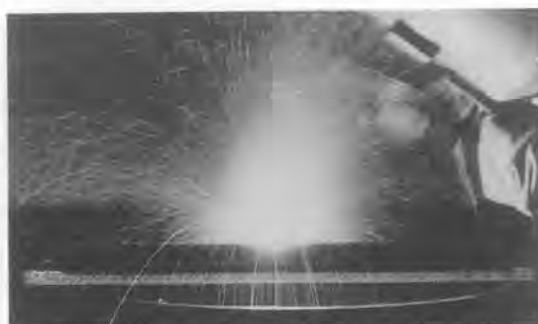


写真-1 従来の溶接システムの火花発生状況



写真-2 本溶接システムの火花発生状況

除去作業の省力化、母材の美観の向上が図れる。

② 溶接煙の発生量は、従来の溶接システム<sup>注)</sup>と比較して、約1/2に低減。この結果、作業場の空気汚染を低減し、作業環境の向上が図れる。

## 用途

建設内装の溶接工事（内装材、軟鋼 厚さ6mm以下）

## 実績

- ・志木ニュータウン新築工事
- ・赤坂プリンスホテル新築工事、他
- 受賞 '82年日経年間優秀製品賞（日本経済新聞）

## 参考資料

- ・「火花の少ない新しい溶接システムの開発」安富重文、藤田茂明、火災、Vol.32, No.3, 日本火災学会
- ・鹿島建設(株)、技術パンフレット、85-23
- ・同上、新技術リーフレット、044

## 工業所有権

特許登録 第1314256号

## 問合せ先

鹿島建設(株)建設総事業本部建築技術本部

〒107 東京都港区元赤坂1-2-7

電話 (03) 3404-3311 (大代表)

# 新機種紹介

## 調査部会

### ▶掘削機械

91-02-06	新キャタピラー三菱 (米キャタピラー製) 油圧ショベル CAT 235 C グレードアップ車	'91.5 輸入応用製品
----------	---	-----------------

既販のCAT 235 C (245 B-65 t級とともに輸入販売機種)を作業性、安定性の面で向上させたもので、これでマスキスカベータ車を含め3種となり、ユーザ選択に沿いやすくしたものである。標準車より0.2 m<sup>3</sup>大きい1.7 m<sup>3</sup>の大型バケットを標準装備し、その分、約7.7 tの大型カウンタウエイトと3.3 m (輸送時2.485 m)のワイドゲージ足回りを採用して、安定性を増すとともに、ヘビーデューティなカーボディ設計で耐久性を高めている。標準車と同じミディアムアーム車のほかに、ロングアーム車も造られた。



写真-1 CAT 235 C 油圧ショベル「グレードアップ車」

表-1 235 C グレードアップ車の主な仕様

	グレードアップ車	〈参考〉	
		標準車	マスキスカベータ車
標準バケット容量 (m <sup>3</sup> )	1.7	1.5	2.2[3.2]
全装置重量 (t)	45.9[46.2]	41.9	43.75
定格出力 (PS/rpm)	254/2,000	同左	同左
最大掘削深さ (m)	7.43[8.12]	7.43	5.29[5.38]
最大掘削半径 (床面) (m)	11.3[12.0]	11.3	9.67[9.77]
ブーム長/アーム長 (mm)	6,965/2,900[3,660]	6,965/2,900	5,675/2,900
クローラ全長×同全幅 (m)	5.03×4.065 (輸送時幅3.25 m)	5.03×3.455	同左
走行速度 (km/hr)	3.5	同左	同左
最大掘削力 (t)	20.5	同左	20.3
価格 (百万円)	55.1[55.395]	-	-

注：グレードアップ車の〔 〕内にはロングアーム車の値を、マスキスカベータ車の〔 〕内にはライトマテリアルバケット付の値を示した。

### ▶運搬機械

90-04-06	三井物産機械販売 (椿本バルクシステム製) ベルト式フライトコンベヤ BLF 400 ほか	'90.10 新機種
----------	--	---------------

コンパクトでスペース効率が高く、高速大容量で、高揚程にも適した新型コンベヤである。ベルト式揚搬コンベヤとしては各部のメカニズムがシンプルで、信頼性にすぐれ、摩擦抵抗を軽減する機構によって所要動力も比較的少なく、経済性にもすぐれる。ベルトのタフな特性を生かして対象物の範囲も広くとれ、ユニークなセルフリターン機構により、こぼれ、持帰り、残留などのトラブルを回避している。



写真-2 椿本 BLF フライトベヤ

表-2 BLF 400 ほかの主な仕様

	BLF 400	BLF 500	BLF 600	BLF 750
能力 (m <sup>3</sup> /hr) (S=60)	50	84	135	222
(S=80)	67	112	181	296
(S=100)	84	140	226	369
所要動力 (kW) (V=10)	6.1	9.2	14.7	24.0
(V=20)	11.3	16.7	26.7	42.9
(V=30)	16.5	24.4	38.7	61.8

注：表中、搬送能力はベルト速度 S (m/min) の三つの場合を示しており、所要動力は S=100 m/min、搬送物の比重  $\gamma=1 \text{ t/m}^3$ 、機長は、水平部最小とし垂直高さ V (m) が 10, 20, 30, の三つの場合の値を示した。

91-04-01	新キャタピラー三菱 (三菱重工業製) 不整地運搬車 LD 350	'91.4 モデルチェンジ
----------	--	------------------

BD 2ブルドーザの G II シリーズとしてマイナーチェンジ ('90/10) されたのに伴う新型車である。メインリリーフ圧上昇でダンプ力アップし作業効率が向上したほ

## 新機種紹介

か、リアサポート取付ボルトの不等ピッチ、大型ラジエータおよびその3点支持構造の採用などで耐久性を向上させている。また自動エア抜き機構の採用、リザーバタンク標準装備などでサービス性が向上しており、エンジンフード変更など外観デザインを新しくし、イメージアップを図っている。



写真-3 三菱 LD 350 クローラダンパ

表-3 LD 350の主な仕様

最大積載量(t)	4 [3.5]	全長×全幅(mm)	4105(4615) ×2520
全装備重量(t)	5.25(5.55)	接地長×履帯中心距離(mm)	2,075×1,590
定格出力(PS/rpm)	50/2,400	接地比/シュー幅 (空車時)(kg/cm <sup>2</sup> /mm)	0.25/500 (0.19/710)
荷台容量(平/山)(m <sup>3</sup> )	1.6/2.5 [1.4/2.1]	走行速度(km/hr)	2.7~7.7
荷台寸法(m)	2.1(1.8)×2	価格(百万円)	6.85

注：「」内には、クレーン(2t×1.5m)装備車の仕様を示した。

91-04-02	神戸製鋼所 ハンドガイド式不整地運搬車 SU 30 ほか	'91.5 新機種
----------	------------------------------------	--------------

フルフラット荷台で長尺物も運べ、小規模建設現場や狭隘地の省力運搬機として好適なゴムクローラ機である。パワーカート型では、単相100V、200V用の発電機もついており、コンプレッサ、投光機、電動工具など便利に使える。前後にチルトするハンドルポストは輸送時は車体の横にたたみこめ、走行操作も簡単に、片手で方向変換でき、後進操作もやりやすい。ガイドを反転すると荷台枠となり、サイドは左右130mmずつの荷台拡張の役も果す。70dB(A)/7mと低騒音で、中立時のみエンジン起動、クラッチ切時ブレーキ作動、停止時走行低速位置自動セットなど安全設計を採っており、アワメータ装備などメンテナンスの配慮も細かい。



写真-4 神鋼 SG 54, SG 32 多目的運搬車「カートマン」

表-4 SU 30 ほかの主な仕様値

	SU 30	SU 50	SG 32	SG 52
最大積載量 (平地/傾斜値)(kg)	300/200	500/350	300/200	500/350
機械重量(kg)	220	310	235	325
定格出力(PS/rpm)	4/3,400	同左	同左	同左
全長/全幅(m)	1.5/0.65	1.7/0.85	1.5/0.65	1.7/0.85
荷台寸法(m)	1.02×0.64	1.15×0.84	1.02×0.64	1.15×0.84
走行速度(km/hr)	1.7/4.2	同左	同左	同左
登坂能力(度)	25	同左	同左	同左
価格(千円)	420	630	545	755

注：SG型は発電機内蔵のパワーカート、2kVA、100/200V、60Hzの交流電源を備えている。また、このほかに近日発売のSG 54があるが、定格出力7PS/3,400rpm、交流電源出力3.7kVA、価格840千円のはがはすべてSG 52と同じ仕様値である。

### ▶クレーン、高所作業車ほか

90-05-12	石川島建機 油圧式クローラクレーン DCH 650, CCH 1500 <sub>-2</sub>	'90.12 新機種、 モデルチェンジ
----------	---	---------------------------

広視界の940mm幅運転室を装備し、ウインチモータブレーキのモード切替、全馬力制御、微速制御装置、シューイン型走行駆動装置、低騒音仕様などで、快適に、すぐれた作業性を発揮できる全油圧型機である。特にDCH 650は、クラムシェルほかのヘビーデューティ作業にも大きな威力を示す、スパンナ式足回り、独立2ドラム機構のハイラインプルシリーズ機で、旋回走行、ブーム巻上、荷重巻上などの複雑な複合操作も容易にでき、総合表示式モーメントリミッタ、OKモニタなども備えている。またCCH 1500<sub>-2</sub>はタワーポストとクレーンブーム共用型で、追加カウンタウエイトの装備により200tつり仕様も採れる。

## 新機種紹介



写真—5 石川島 DCH 650 全油圧スパンナークレーン

表—5 DCH 650 ほかの主な仕様

	DCH 650	CCH 1500 <sub>4</sub>
クレーン最大 つり上げ荷重	65 t×4m	150 t×5 m
コラムシェル 仕様	1.3 m <sup>3</sup> (グロス6 t)	2.5 m <sup>3</sup> (グロス10.5 t)
タワークレーン 仕様	-	22 t×14.5 m 最大地上揚程100 m (ポスト最長51 m, ジブ最長48 m)
全装備重量 (標準ジブ)	60.1 t	152.6 t
定格出力	215 PS/2,000 rpm	275 PS/2,000 rpm
ジブ/ジャブ長さ	13~55/1~15 m	18~81/1~31 m
巻き上り速度	66/33 m/min	100/60/50/30 m/min
走行速度/登坂能力	1.3 km/hr/40%	1.2/0.7 km/hr/30%
クローラ全長×同全幅	5,935×4,550 / 3,350 mm	8,835×7,070 mm
価 格	69.5 百万円	154 百万円

### ▶ 舗装機械

90-13-04	新潟鉄工所 アスファルトフィニッシャー セントリー 21	'90.9 新機種 (試作)
----------	------------------------------------	-------------------

3Kから脱却し、人手不足に対応できる、全く新しい発想のアスファルトフィニッシャーをという思いから、意欲的にまとめたメカトロ製品である。施工開始時の適正作業角のセット、段差調整が自動的に行われ、舗装厚コントロールも全自動で、舗装厚優先、平坦性優先、スロープ基準、サイド基準などの各制御の選択ができる。施工状況確認とすべての制御が、クリーンなキャブ内のワンマン操作ででき、メモリアカード着入と音声対話方式によって、カラーディスプレイ（舗装厚、予想舗装厚、クラウン、走行速度などリアルタイム表示）を見ながら容易に運転できる。ハイドロエアサスとAMC採用で回送速度も速く、フルタイム4WD、4WSで在来機の2倍のけん引力、1/2の回転半径がとれるなど機動性もすぐれている。



写真—6 新潟セントリー 21 アスファルトフィニッシャー

表—6 セントリー 21 の主な仕様

舗装幅 (m)	2.5~4.5 (オプション6)	回送速度 (km/hr)	38
舗装厚 (mm)	10~250	作業速度 (m/mm)	0.5~16
総重量 (t)	13	スクリュ径 (φ)	本体300 伸縮部200
定格出力 (PS/ rpm)	回送25/2,800 作業97/2,000	スクリード (Hz)	油圧1軸バイブレータ式 25~50
最大敷ならし能力 (t/hr)	330	価 格 (百万円)	57.5
全長×全幅 (m)	6.99×2.49		

# 文献調査

文献調査委員会

## 文献目録紹介

### Construction Equipment

1990.8~1991.1

[9月号]—1990

#### Mixer Mounts on Skid-Steer

Palm Sales 社が発売したスキッドステアローダに搭載するコンクリートミキサの紹介記事。本体の油圧源により駆動され 9.5 ft<sup>3</sup> の能力がある。

#### Two Models of Transplanter

Caretree Systems 社のスベード型移植機の紹介。複動シリンダの採用によりコンパクトになった。

[10月号]—1990

#### Pick up Cones Three Times Faster and in Safety

ADDCO 社のコーン（道路工事標識）の設置および回収装置の紹介。ピックアップトラックの側面に本装置を取付けることにより、トラックを走らせながら作業員は荷台に乗ったままでコーンの設置および回収ができる。

[11月号]—1990

#### New Robot Boom Goes Where You Can't

Allied 社の電気-油圧式小型クローラタイプの作業機 Robo-Ram 520 (Weight 2,975 pounds) の紹介。有線のリモートコントロール式でバックホウバケットと油圧ブレーカの取付けが可能。作業範囲も広い。

[12月号]—1990

#### Simple Breaker Design Expands Versatility of Backhoe-Loaders and Excavators

バックホウの先端に取付けて、バケットシリンダを使って打撃する Gomaco 社の Lindsey Breaker の紹介記事。バケットシリンダを使用するので Breaker 用の油圧源は不要である。

#### Trailelevator from Tiger Line

油圧昇降式トレーラで、積込のため荷台を地上まで下げ、積込後荷台を運搬姿勢にすることができる。

[1月号]—1991

#### A Big Trencher in a Small Package

狭い作業場所や平坦でない地形に対処できるサイドシフト機能とセルフレベルリング機能を備えた Trencher Jetco 社の小型トレンチャー 460 の紹介記事。

### Construction Weekly

1990.8~1990.12

[9月12日号]—1990

#### Old Hymac dives deep in dig-and-dredge task

水深 120 m で浚渫作業を行うパワーショベル。操作は水中でダイバが行う。

[12月5日号]—1990

#### Small site crane tackles tight lifts

ビル建築現場屋内で使用される小型クレーン。つり荷重 4.2 t。

### Highway & Heavy Construction

1990.9~1990.11

[9月号]—1990

#### Ultra High Pressure Water Blows Away Concrete

Indiana 州の有料道路の補修工事で使用された高圧水の噴射によるコンクリート除去作業に関する記事。35,000 psi に達する高圧水により、厚さ 3/4 インチ（約 19 mm）のコンクリートを 1 時間当たり 500~600 平方フィート（約 45~55 m<sup>2</sup>）の速度で除去した。

#### Material Handling Proves Key To Bidder's Success

Florida の国道 75 号線における再舗装工事で、施工業者である Ajax 社がダンプトラックの運転費用の低減を計ることによって非常に有利に入札を行ったことに関する記事。同社は施工現場と合材プラントの間に骨材採石場を設けることにより、往復両区間でダンプトラックが積載状態となるように計画している。

#### Improving Asphalt Pavement Performance

1990 年 6 月に公開されたアスファルト舗装の性能進歩に関する最新の研究結果についての記事。

[10月号]—1990

#### New Chemicals Speed Concrete Repairs

既存のコンクリートの損傷部に使用される補修用コンクリート合材の性能に関する研究についての記事。

#### Underwater Rock Blasting Removal Deepens Channel

Mississippi 川の水量減少に対する大型船の航路確保を目的とする工事に関する記事。

[11月号]—1990

#### How To Pave Steep Racetrack Slopes

最大傾斜角 36° に達する勾配を持つレース場の路面舗装作業において、2 台のパーバを横に連結することにより作業を可能とした施工方法に関する記事。

## 文献調査

## International Construction

1990.2~1991.2

[8月号]—1990

## Super Swirger Show How

ロッテック社から発売された旋回ブーム式コンクリートブレイサの紹介記事。GL 18.29 m から GL-6.10 m まで、そしてホッパから打設箇所まで、最大 43.59 m まで供給できる。また低スランブのコンクリートを毎分 4.5 m<sup>3</sup> 送出すことが可能である。

[10月号]—1990

## Faster Feeder

Tapis Theam 社開発の伸縮式コンクリート搬送コンベヤの紹介記事。トラックミキサが定められた位置からでなくとも、8 方向へ自由にコンクリートを搬送できるコンベヤ。修理中のビルでは、その窓を通してコンクリートを供給できる。

[11月号]—1990

## A Breath of Fresh Air

長大トンネルの確実な換気システムは、非常時のみでなく通常時でも重要なことである。ここでは、ファンが高速空気流と同時に発生するファンブレードの失速や波打現象を防ぐ“失速リング”ともいえる特殊形状のファンを取り入れ、流れの乱れを除去して流れの方向に変えることにより、ファンブレード先端の失速を防いで換気効果を高める換気装置の紹介。

[11月号]—1990

## New Flat Slab Reinforcement

新型フラットスラブの紹介記事。英国のスクエアグリップ社は、フラットスラブ補強材の位置決めに必要な時間を短縮する方法をシアーフープと呼ばれる Shear Link (剪断環) の使用により実現した。

[12月号]—1990

## A Monster Bite

英国のラグビイセメント社で使用しているモンスターバケットエキスカベータの紹介記事。水面下 42 m までの層の石灰石採取用として、88 筒のバケットと長さ 60 m のブームそして 400 t の重量をもつが、1 時間に 200 t の石灰石を採取できる。

[12月号]—1990

## Lightweight Lighting

ハロゲンランプをリフレクタにはすかいに取付けて、広範囲を均等に照明する照明器具の紹介記事。同種の旧型に対して、この新型の Sinplex Lobay は、照明出力は旧型の 77% に対して、この Sinplex Lobay は小型ではあるが 90% に達する。

[1月号]—1991

## Environment Sensitive

Dorman Diesel 社の低 NO<sub>x</sub> ガスエンジン開発の紹介記事。新しく開発された Minnox 12 SETCWG 型は、天然ガスを燃料として使用可能であり、NO<sub>x</sub> の放出も 200 g/GJ 以下であり、連続出力 6 000 kWh とエンジンの重量比に対して高

出力である。その用途も発電設備、ポンプ設備等の駆動に適している。

[1月号]—1991

## Most Powerful

Indeco 社の強力ブレイカの紹介記事。同社が製作したブレイカのうちでも、インテリジェントで最強のものである。打撃回数を変えることで、硬中軟および粗または密の岩までに適用でき、最高の効率を発揮する。

[1月号]—1991

## Termite with On-Board Compressor

フィンランドのタムロック社の高負荷削孔機の紹介記事。削孔機を架装した車体に、エアコンプレッサを搭載して移動、削孔作業が自由にできるようにした。長いエアホースを引きずることがないので、ホース破損による危険はない。吐出圧力は最高 10 kgf/cm<sup>2</sup> であり、吐出圧力 7 kgf/cm<sup>2</sup> で吐出量 10.5 m<sup>3</sup>/min である。削孔は垂直で 60 m まで可能、重量は 14 t で、接地圧は 590 gf/cm<sup>2</sup> である。

[2月号]—1991

## Formwork Excellence

Sateteco 社の型枠兼用足場の紹介記事。上方に覆いを有する幅広い足場であり、取付けが簡単である。その各部には強化梁を配し、それは通路緊結用にもなっている。

[2月号]—1991

## Micro-Pulveriser

Gilson 社で発売した篩兼用微小粉砕機の紹介記事。化学分析、分光分析、原子核研究などで小試験のすりつぶし均質化に使用できる。それは、小試料を 5 mm から最小 10 μm までにすることが可能であり、しかも篩にも転換できる。安い変換用部品を付けることで湿式または乾式にもできる。

## MINING ENGINEERING

1990.7~1990.12

[7月号]—1990

## SME Membership Directory

マイニングエンジニアリング会員名簿。

[8月号]—1990

## Rotor head assembly improves hydraulic drill

ドリルのロッドチェンジを容易にするため、ドリフタをマストに対し左右 70° 回転できる回転台の紹介。

[9月号]—1990.9

## Remote placer drill and application for reconnaissance of marine precious metal placers

海岸沖の鉱床のドリルサンプリングを低コストで迅速に母船より行えるリモート鉱床探査ドリル開発の紹介。空圧ロータリバーカッション式ドリルユニットは母船とホースでつながれ、ビットにより掘削したサンプルは水と空気によるバブルジェットにより母船に送られる。

## Blast-hole cover introduced to mining industry

セーフプラスト社製発破孔カバーはポリウレタン製で軽量のうえ、耐水性、耐熱性、-46℃まで使用可と耐候性にすぐれている。北ミネソタ鉱山での試験では年間 1 万~1 万

## 文献調査

5千ドル節約できると推定される。

[10月号]—1990

Horizontal conveyor designed for transporting fine powder

上下振動が無く微細粉も搬送可能なゼネラルキネマティック社製水平ベルトコンベヤ。直線、楕円、円、折れ曲がり、S字カーブ等多様な形状が取れる。

[11月号]—1990

Mine scaler has longer reach

最大リーチ13m、360°連続スイングおよびフックの360°連続チルト可能なグラッドオール社製油圧駆動式鉱山用スケラ。全長3.6m、軸距3.8m。

Belt wiper lasts longer, adjusts automatically

スプリング張力により自動調整されるコンベヤベルトワイパユニット。ブレードが消耗した場合、ユニットをコンベヤに装着したままでブレードのみ交換可能。摩耗時のメタルコンタクト防止機構付き。

[12月号]—1990

Assessment of remotely controlled mining equipment

鉱業界における最新のリモートコントロール技術を利用した装置の紹介。

- ①レーズボーリング立坑壁のリモートコントロールによる自動ショットクリート装置。
- ②爆薬装填を中空ドリルロッドを通して行う、ドリル掘孔、爆薬装填同時施工システム。
- ③地上に置いた誘導ケーブルに沿ってリモートコントロール走行する多節式可動ブリッジコンベヤ。
- ④リモートコントロールの小型ローダ式ずり運搬車。全幅1,270~1,420mm、全高1.7m、全長2.7~3.6m、積載量0.57~1m<sup>3</sup>。分解搬送可能。

Drill made for environmentally sensitive areas

地形の悪い現場で作業用に設計されたドリルシステム社製ラフレックスタイプ式ドリル。出力361.6kW、ドーザブレード装着。

### Public Works 1990.7~1990.12

[7月号]—1990

System Melt Away Snow and Doubt

発電所から90°Cの湯を循環させている雪の溶融チューブ（ポリエチレン製）のネットワークは、街の歩道と車道を冬の間中雪を積もらせない。運転コストは従来の方法（雪かき、砂をまく、塩をまく）の半分以下である。

[8月号]—1990

Electronic Timer Option For Traffic Striper

新しいプログラマブル電子タイマのついたラインストライパーは、調整無しに正確に点線を引くことができる。このストライパーは、一時的な線引きや永久的な主要ラインのマーキングに特に適している。オプションにより、二つのラインを早く簡単に引くことができる。ライン幅は2~6インチで調整可能である。

[9月号]—1990

Innovative Sludge Drying Bed Design

下水処理などのヘドロ処理で、小規模に適した容易な施設として、砂フィルタのドライベッドが挙げられる。蜂の巣状に筒で仕切られた中にろ過用の砂を詰めるドライベッドのセルラコンファインメントシステムが開発された。これは、脱水したヘドロ上をミニローダで移動することができ、ヘドロを含んだ上層の砂だけを取り除けばよい。

Road Maintenance Rake Attaches to Snowplow Flame

このピックアップトラック用のスノブ라우アタッチメントは、レーキングやグレーディング操作を工具なしで簡単に調整させることができる。スノブ라우の制御レバーは、上昇と下降と角度の制御が用意されている。これによって、オペレータのシートからスノブ라우の角度シリンダを操作できる。

[10月号]—1990

Hi-Lift Bac-Vac Combines Efficiency, High Quality

ハスラー芝刈機（集草車）は、運転席の後ろに容量540lのホッパを持つ。オペレータは、自動インジケータにより満載状態を知ることができ、ホッパを油圧により持ち上げ、シートに座ったまま前方のピックアップトラック等に収集物を降ろすことができる。

Mower Line Gets Two Additions

新しい除草機は空冷2気筒の18馬力のエンジンを持つ。オペレータが扱いやすいように、半径0回転、油圧ドライブ、高浮揚タイヤ、露出かつ低いデッキ等の特徴を有し、メンテナンスが容易である。

[11月号]—1990

Vacuum Sweeper Offers Dual Hydraulic Steering

デュアル油圧ステアリングは、真空式路面清掃車に提供されている。この新しいパワーステアリングシステムは、左と右の座席用に分離したステアリングボックスとドラッグリンクを持ち、計器を含めて完全に同じである。

Landscaping Attachment For Skid-steer Loaders

スキッド・ステア・ローダのアタッチメントとして、木の掘起こし用のスベードや移植用のレーキがある。1m幅のスベードは、掘削と苗床の幹の移動に適している。移植用レーキによって、岩、棒、資材等の地表にある破片等を省時間、省人で移動させることができる。スペシャルカップラを付けることによって簡単に取付けることができる。

[12月号]—1990

Brighter Raised Pavement Marker

高強度の工業用ポリマ製のベースと高い反射率の7,000個/in<sup>2</sup> (1in=2.5cm)のマイクロキューブコーナを持つチャッターバーは、レンズに猫の目の原理を応用しており、従来のものの5倍の明るさを持つ。斜度が30°以上であったり、雨の夜であっても、ヘッドライトで照らされると、高い反射光をもたらす。

### Tunnels & Tunnelling 1990.8~1990.12

[8月号]—1990

Soft ground TBMs under the sea



## 文献調査

ドーバ海峡トンネルで活躍する日本製シールド機の紹介とEPBS工法の概要紹介記事。

## Screw conveyors will take the pressure

デンマークで使用されている土圧式シールド機の概要と土圧シールド工法についての紹介記事。

## Jet grouting the key to Navy Yard East success

米下ワシントンD.C.において施工されている土圧式シールド工法の概要および100年前に施工された下水道の直下約5.4mを通過するための補助工法として採用されたジェットグラウトについての紹介記事。

[9月号]—1990

## NATM passes under federal rail road

ドイツにおける既存の鉄道路の直中に新しく施工される地下鉄工事に採用されたNATM工法についての紹介記事。

## Blasting a road tunnel Japanese style

日本の八方山トンネルにおいてAtlas Copco社のTH 575 ツインブームドリルジャンボを日本の地質条件に適合するよう改造し成功したという報告記事。

## Roadheaders glean valuable tips for Istanbul Metro

トルコのイスタンブールにおいて交通渋滞の対策として新しく地下鉄を建設することになり掘削機として複数のロードヘッダが使用されることになったという紹介記事。

## Two roadheaders crack UK sewer job

英国で施工されている下水道工事に2台のロードヘッダが使用されている工事概要の紹介記事。

[11月号]—1990

## A TBM fit to take on Mount Etna

Atlas Copco社によって開発された硬岩から軟弱層まで対応できるシールド機Jarva MK 18についての紹介記事。

## British Channel Tunnelling : safe design

ドーバ海峡横断トンネルにおいて用いられた、安全設備、省力化機器についての紹介記事。

## Museum Piece in working order

1920年代に製作されたTBMが良好な状態で保存されており、近々愛好家によって再現されるといった紹介記事。

## Systems compared for Hawaii tunnel

ハワイ州オアフ島で計画されている、道路トンネルに施工法についての検討内容報告記事。

[12月号]—1990

## Field engineering under the sea : excavating the UK crossover chamber

英国においてNATM工法を用いて海底トンネルを施工する際に、土質変化、湧水その他施工管理用データをリアルタイムに把握し臨機応変に現場対応をしているといった紹介記事。

## Taipei tunnels to wastewater management

1990~2020年にわたって延べ460kmにわたる下水道ネットワークトンネルが日本製の9台の土圧式シールド機によって施工されるといった紹介記事。

## From jacking to segments in the same drive

英国において同一ルートで押し管工法で始めたトンネル工事をセグメントを使用した工法に工程の途中で変更し695mのトンネルを施工したという報告書。



# 整備技術

整備部会

## 高機能化建設車両の 自己管理と故障診断システム

整備部会技術委員会

### 1. はじめに

近年ホイールローダなどの建設車両は、高度な油圧機構とメカトロなどの導入によって、高機能化し、作業性、操作性、安全性、保全性、経済性が著しく向上している。これらに呼応して稼働率向上、品質性能維持、運転経費低減のため、建設車両を正しく使い、その稼働状態の日常的管理と迅速的確な故障診断対応による、体系的な予防保全が要求される。

最近の建設車両は、稼働時の状態標示や管理のために、種々のモニタリングシステムが採用されているが、これらは単に「車両の状態を標示するメータに類するもの」や、「車両の異常に対し警告・注意を与えるワーニングランプに類するもの」に止まっており、始業点検の自動化など自己診断や車両管理、また作業管理にまで体系的に十分展開されていないのが現状である。

東洋運搬機（TCM）では、自己診断による車両管理と作業管理を集中管理することができる、新方式のカラーCRTによるフルモニタリングシステム装置として、「ホイールローダ用スーパービジョン」を開発し、TCMの大型ホイールローダに搭載実用化して、多くのお客様から好評を頂いている。このシステムは、インストゥルメントパネルの狭いスペースを有効活用するためCRT（Cathode Ray Tube＝陰極線管）をモニタリングシステムの表示部として採用している。またシステムの一環として、ホイールローダの作業量を把握するためのロード

メータも搭載、車両の健康管理に大いに関連のある作業管理も同時に行うことができる。これらの車両の状態や作業量は、CRTでの表示と並行してプリントアウトすることにより、オペレータのみならず、管理者も直接一体となって日常的に車両管理と作業管理を行うことができるようになった。

ここでは、このスーパービジョンのシステムの概要を紹介し、スーパービジョンのシステムを拡大活用した「現場作業計測システム」についても簡単に説明する。

また、体系的な予防保全の一環としての、定期検査や万一異常が発生した場合のメカトロ装置など電気系統全装置の故障診断器、「可搬式エレクトロニックマルチアナライザ」についても、その概要を後述しておく。

### 2. スーパービジョンシステム

#### (1) 基本構成

スーパービジョンを搭載できるTCMホイールローダ890（バケット容量6.0m<sup>3</sup>）・880（同4.8m<sup>3</sup>）は、車速・機関油圧などをデジタル表示する液晶メータユニット、車両の異常時に警告・注意を発する液晶モニタユニットを装備した液晶仕様（標準仕様）とカラーCRTスーパービジョンを搭載した仕様（スーパー仕様）の2種類がある。スーパービジョン仕様のカラーCRTモニタは、標準仕様の液晶モニタユニット（インストゥルメントパネル右側に配置）を取除き、その場所にCRTを組込む構造になっていて、仕様変更は簡単に行うことができる。また、プリンタは運転席の右後ろに配置する。

スーパービジョンのCRTディスプレイとプリンタの外観を写真-1と写真-2に、システム構成図を図-1に示す。



写真-1 スーパービジョンのCRTディスプレイ

## 整備技術



写真-2 スーパービジョンプリンタ

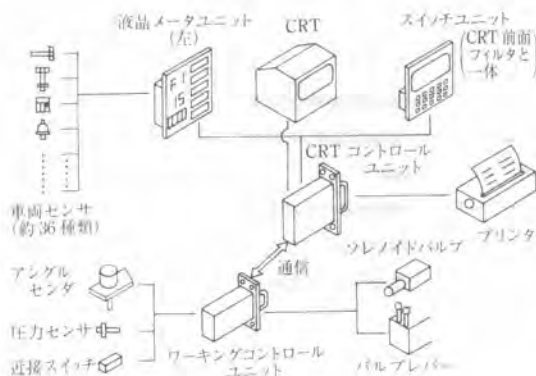


図-1 システム構成図

## (2) CRTとスイッチユニット

CRTは、産業用9インチカラーCRTを採用することとして検討を進め、この結果耐熱・耐寒性には問題ないが、耐振性などの機械的強度面で、当然のことながら、CRTの固定方法、配線位置など特別に改造・補強して車両に搭載した。

CRTに表示される情報を操作するスイッチユニットは、操作スイッチとスクリーンフィルタで構成されており、スクリーンフィルタは、CRTの保護・視認性向上の役目を果たしている。操作スイッチは、オペレータの操作ミスを防ぐとともに、夜間操作を容易にする目的で照光スイッチを使用しており、操作可能なスイッチを常に

照光するようにしている。また、スクリーンフィルタは、直射光が当たってもCRTが視認できるように、CRTの色とスクリーンフィルタの組合せから最適のものを選択し、昼間でも問題ないようにした。

CRTは、昼間の視認性を考慮して少し輝度を上げて使用している。そのまま夜間使用すると、明るすぎてまぶしいため、車両の前照灯と連動してCRTの輝度を下げ、夜間作業にも見やすくされている(輝度調整は、RGBカラー信号の電流制御で行っている)。

## (3) CRTコントロールユニットとワーキングコントロールユニット

スーパービジョンのシステム制御は、CRTコントロールユニットとワーキングコントロールユニットで行っており、双方は通信により結ばれている。

## (a) CRTコントロールユニット

このユニットは、8ビットCPU、RAM、ROM、CRT(リアルタイムクロック)、CRTC(CRTコントローラ)、A/Dコンバータなどで構成されており、車両センサからの信号処理・CRTの制御・プリンタの制御を行っている。

## (b) ワーキングコントロールユニット

このユニットは、ロードメータ(荷重計)・GSS(グラウンド・ストップ・システム;ブームの下降時に任意の設定位置でブームを自動停止させる機構)の制御を行っている。ロードメータについては、すでにTCMホイールローダ850(パケット容量2.3m<sup>3</sup>)~870(同3.5m<sup>3</sup>)で多くの実績を持っているシステムをこのスーパービジョンに採用した。

## (4) プリンタ

プリンタからプリントアウトされたデータは、日報の記録として、そのまま保管活用できるようA4サイズを採用している。記録紙には、①アワーメータ(Hr)、②作業記録(本日の総作業量:回数、Ton)、③メンテナンス記録(各部のフィルタ・液量・温度・圧力の始業時と作業中における正常、異常)、④各部油脂(類)、フィルタの交換、補給、⑤ブームの位置、⑥油・脂(類)、フィルタの交換残り時間のデータが記録されている。管理者は、このプリントアウトされた記録紙をチェック分析、ファイル保管することにより、車両管理と作業管理が容易に徹底されることになる。プリントアウトの事例を図-2に示す。



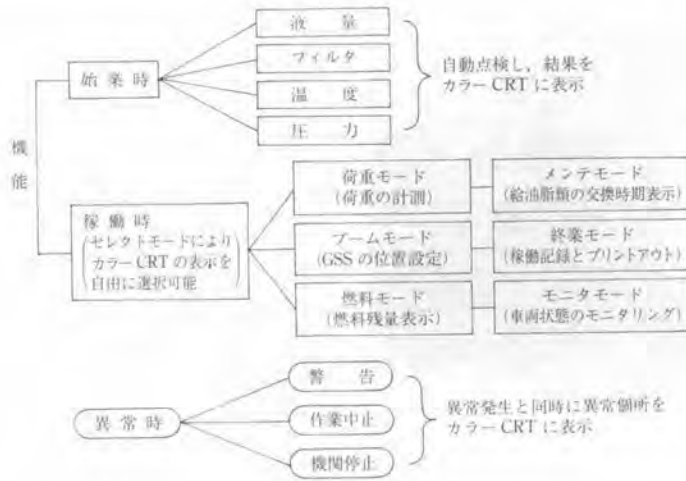


図-3 機能図

を表示するとともにプリントアウトするため、その日の作業内容が確実に把握でき有効な作業管理ができる。

(6) 主な仕様

(a) 本体

- 電源電圧: DC 24 V
- 消費電力: 20 W
- 表示面積: 横 165×縦 80 mm
- 表示色: アンバ系 7色
- 環境条件: 0~40°C
- 重量: 約 4.5 kg

(b) プリンタ

- 電源電圧: DC 24 V
- 消費電力: 24 W
- 印字方式: サーマルドットマトリックス
- 用紙サイズ (紙幅): A4 (216 mm)
- 環境条件: 0~40°C
- 重量: 約 3 kg

3. 現場作業計測システム

スーパービジョンは、車両への搭載を目的に開発したものであるが、現場作業計測システムは、TCMが一般ユーザの車両に計測器を取付け、燃料・荷重・稼働記録などを短期間に計測・分析して、ユーザの作業管理にお役立てすることを目的に開発実用化したものである。

図-4 に現場作業計測システムの構成を示す。計測ユニットを車両に搭載し、約 8 時間データ測定した後その

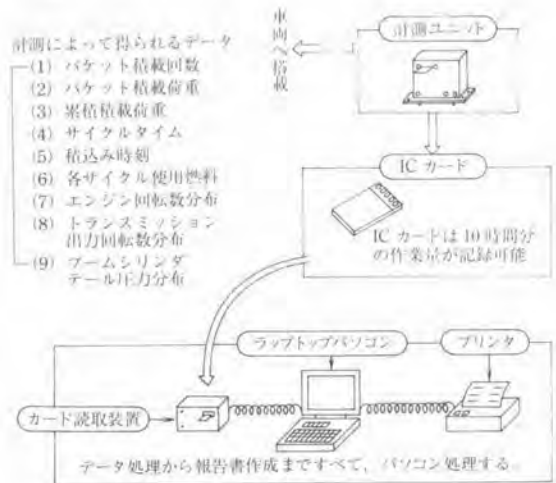


図-4 現場作業計測システム構成図

場で即座にデータ分析を行い、ユーザに報告し支援を行うというもので、計測器はすべて容易に持運びと取付けが可能である。

4. エレクトロニックマルチアナライザ

これまでホイールローダに搭載した自己診断装置による、メンテナンス面の基本的な車両管理と予防的見地からの作業管理について述べたが、更にメカトロ装置など全電気系統・装置の定期検査や不具合箇所をチェックする可搬式の故障診断器について、その概要を述べる。

## 整備技術



写真-3 アナライザの外観

### (1) 概要

この装置は、TCM 中・大型 (850~890) ホイールローダに装着されている、トランスミッションコントロール系統、メータパネル、モニタパネル系統の電気制御機器をマイクロコンピュータ(あらかじめプログラムされた)が、指示する手順に従って検査を行うものである。こうすることによって、検査もれの心配や、煩わしい検査手

順を覚える必要もなく、検査用ハーネス(コード)のコネクタを車両側の所定位置に差込むだけで、誰にでも容易に短時間で、機能・導通・抵抗の検査を行うことができる。またこれらの検査結果は、液晶表示器(LCD)に表示されるほかプリンタにも印字されるので、診断記録としても保存できる。アナライザの外観と診断状態を写真-3に示す。

### (2) 構成

アナライザの本体は、図-5に示すようなハードウェアの内部構成である。

その他、各機種・部位により、数種の専用接続用ワイヤハーネスと、収納ケースから構成されている。

### (3) 各部の名称と主な機能

アナライザの各部の名称は、図-6に示すとおりであり、それらの主な機能は、次のとおりである。

#### ③OK スイッチおよび④NG スイッチ

アナライザのコンピュータに指示を与えるためと検査結果の良否をプリンタに印字させるためのスイッチ。

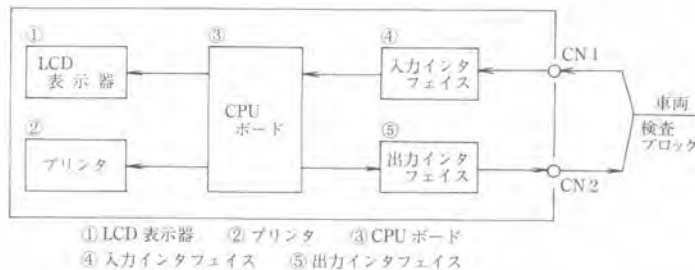


図-5 アナライザ本体構成

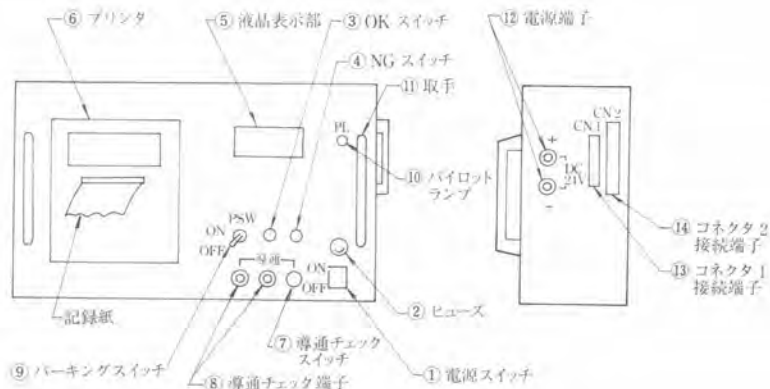


図-6 アナライザ各部の名称

## 整備技術

## ⑤液晶表示部

アナライザの操作指示、検査結果などを表示。

## ⑥プリンタ

検査ブロック、検査結果などを印字。

## ⑦導通チェック用スイッチおよび⑧端子

導通チェックとして使用するための切替スイッチとコード接続端子。

## ⑨パーキングスイッチ

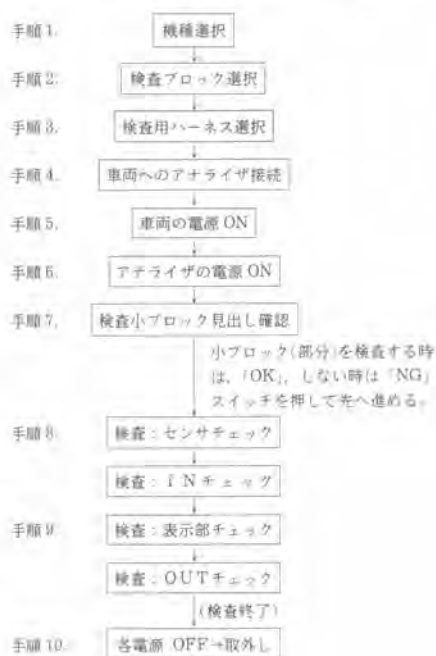
大型機種のメータユニットのチェックおよびメータユニットの車速表示とシフト位置表示のチェック時に使用。

## ⑬、⑭コネクタ接続端子

検査用ハーネス接続用の端子。

## (4) 使用方法 (検査手順)

検査手順は、コンピュータから液晶表示部に指示が出るので、その指示に従いアナライザを操作する。



## (5) 主な仕様

電源電圧：DC 24 V

消費電力：30 W 以下

耐電圧：1,500 V AC

使用周囲温度：0～40℃

寸法（プリンタ含む本体）：W 400×H 300×D 250 mm

重量：約 4.5 kg

## 5. おわりに

「建設車両の自己管理と故障診断システム」について、紙面の制限もあり概要だけを述べてきた。これらのシステムについては、すでにユーザや整備関係者に好評を頂いているが、更に、これらのシステムを拡充して、車両と作業（生産）全般にわたる、一貫した管理システムに発展させることが必要であろう。

建設車両に関しては、今後も機械の高機能・高技術化、作業条件・環境変化、人的質・量不足、経費低減などがすすむであろう。これらに対処するためには、①使いみちに最適な機種（アタッチメント）を選定し、②正しく使い（運転、操作、作業方法・量など）、③正しく的確にメンテナンスして（日常の車両状態確認、定期検査・整備、故障診断、補修、処置）、④これらの実績を記録して、常に体系的な管理と改善対応を展開していかなければならない。

私達の身近なOA機器を例にみても、コンピュータ化と自己診断・自動作動機能を持ち、当然これらの重要構成部品とその費用の占める割合も多い。もちろん、建設車両は、大型・特殊機種、特殊な作業、厳しい作業条件などでは、自己診断装置の搭載、定期検査・故障診断機器（共通化、単純化、自動化された）と体系的な管理システムの開発普及がますます要求されることであろう。

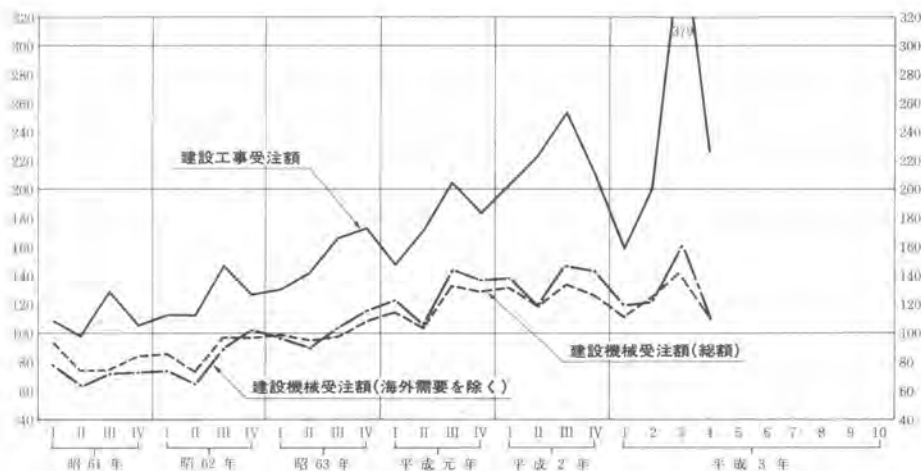
（委員 榊原康夫）

# 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290社) ( \* 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 潜 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							
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
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 4 月	21,639	17,115	3,738	13,378	3,229	445	851	16,119	5,521	201,452	14,957
5 月	19,787	14,978	3,343	11,635	3,614	540	655	14,636	5,151	205,577	15,742
6 月	23,015	17,910	3,188	14,721	4,068	441	596	15,536	7,479	210,695	18,241
7 月	20,242	15,331	3,093	12,238	4,194	392	326	14,656	5,586	213,427	18,161
8 月	22,568	16,318	3,033	13,235	5,898	399	454	16,567	6,001	218,733	17,467
9 月	29,931	23,532	3,756	19,776	4,939	467	992	21,657	8,275	228,208	20,664
10 月	18,688	13,467	2,387	11,080	4,507	361	303	12,502	6,136	228,494	18,155
11 月	20,545	14,387	3,013	11,374	4,812	413	934	14,775	5,771	230,075	19,868
12 月	21,124	15,503	3,355	12,148	4,788	440	393	15,367	5,757	230,955	20,585
3 年 1 月	15,118	11,659	2,509	9,151	2,837	339	283	11,239	3,879	227,550	18,589
2 月	19,279	14,614	3,031	11,583	3,918	415	333	14,382	4,896	229,833	19,275
3 月	36,281	26,282	5,227	21,055	8,074	574	1,352	25,514	10,766	239,136	26,782
4 月	21,592	17,410	3,829	13,582	3,273	442	467	16,254	5,338	—	—

## 建設機械受注実績

(単位：億円)

年 月	61年	62年	63年	元年	2年	2年4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	3年1月	2月	3月	4月
総 額	8,229	8,892	10,075	12,014	12,808	975	964	1,060	1,091	1,072	1,180	1,114	1,038	1,017	933	1,058	1,207	930
海 外 需 要	3,508	3,437	3,330	3,608	3,797	357	331	337	331	290	310	248	285	287	275	384	322	313
海 外 需 要 を 除 く	4,721	5,455	6,745	8,406	9,011	618	633	723	760	782	870	866	753	730	658	674	885	617

(注) 昭和61年～平成2年は四半期ごとの平均値で図示した。

出典：建設省建設工事受注調査  
経済企画庁機械受注実績調査



# 行 事 一 覧

(平成3年5月1日～31日)

## 第41回通常総会

月 日：5月17日(金)  
出席者：長尾 満会長ほか240名  
議 題：①平成2年度事業報告承認の件 ②平成2年度決算報告承認の件 ③平成3年度辞任理事および補欠理事候補者に関する件 ④平成3年度役員・顧問・参与・部長・専門部長・運営幹事等に関する件 ⑤平成3年度事業計画に関する件 ⑥平成3年度収支予算に関する件 ⑦各支部の平成2年度事業報告・同決算報告承認の件および平成3年度事業計画・同収支予算に関する件

## 会長賞選考委員会

月 日：5月10日(金)  
出席者：畠 昭次郎委員長ほか10名  
議 題：平成3年度会長賞、準会長賞の選考

## 広 報 部 会

### ■機関誌編集委員会

月 日：5月9日(木)  
出席者：渡辺和夫顧問ほか23名  
議 題：平成3年7月号(第497号)原稿内容の検討・割付 ②同9月(499号)の計画

### ■文献調査委員会

月 日：5月28日(火)  
出席者：杉山 篤委員長ほか4名  
議 題：機関誌掲載原稿について

### ■第67回映画会

月 日：5月29日(水)  
参加者：約70名  
内 容：「甦える揖保川」ほか7編

### ■要覧編集委員会(第15章)

月 日：5月7日(火)  
出席者：吉本靖俊委員長ほか9名  
議 題：編集方針等について

### ■要覧編集委員会(第9章)

月 日：5月10日(金)  
出席者：橋本正一委員長ほか7名  
議 題：追加機種の検討

### ■要覧編集委員会(第8章)

月 日：5月14日(火)  
出席者：藤崎 正委員長ほか8名  
議 題：編集内容について

### ■要覧編集委員会(第1章)

月 日：5月15日(水)  
出席者：宮下 勲委員長ほか3名  
議 題：頁割について

### ■要覧編集委員会(第3章)

月 日：5月22日(水)  
出席者：平田昌孝委員長ほか6名  
議 題：頁割について

### ■要覧編集委員会(第7章)

月 日：5月23日(木)  
出席者：小室一夫委員長ほか8名  
議 題：編集内容について

### ■要覧編集委員会(第2章)

月 日：5月23日(木)  
出席者：津村勝之委員ほか9名  
議 題：頁割について

### ■要覧編集委員会(第10章)

月 日：5月24日(金)  
出席者：龜溝敏雄委員長ほか5名  
議 題：頁割について

### ■要覧編集委員会(第13章)

月 日：5月27日(月)  
出席者：高野 漢委員長ほか10名  
議 題：頁割について

### ■要覧編集委員会(第11章)

月 日：5月27日(火)  
出席者：小室日出男委員長ほか6名  
議 題：頁割について

### ■要覧編集委員会(第6章)

月 日：5月28日(火)  
出席者：山名至孝委員長ほか8名  
議 題：頁割について

### ■要覧編集委員会(第4章)

月 日：5月28日(火)  
出席者：佐々木敏彦委員長ほか7名  
議 題：頁割について

### ■要覧編集委員会(第5章)

月 日：5月28日(火)  
出席者：須田光俊委員長ほか5名  
議 題：頁割について

### ■要覧編集委員会(第12章)

月 日：5月28日(火)  
出席者：阿部 武委員長ほか8名  
議 題：頁割について

### ■要覧編集委員会(第15章)

月 日：5月29日(水)  
出席者：白石哲也委員長ほか7名  
議 題：頁割について

### ■要覧編集委員会(第16章)

月 日：5月29日(水)  
出席者：中村 優委員長ほか7名  
議 題：頁割について

### ■要覧編集委員会(第18章)

月 日：5月29日(水)  
出席者：成田秀志委員長ほか5名  
議 題：頁割について

### ■要覧編集委員会(第17章)

月 日：5月30日(木)

出席者：山岸 勝委員長ほか4名  
議 題：頁割について

## 技 術 部 会

### ■大深度空間施工研究委員会幹事会

月 日：5月21日(火)  
出席者：清水英治委員長ほか12名  
議 題：今後の委員会の進め方について

### ■大深度空間施工研究委員会幹事会

月 日：5月21日(火)  
出席者：清水英治委員長ほか37名  
議 題：技術発表「ジオトラボリス構想の紹介とフィールド実験の概要」東急建設土木技術部藤川富夫、東急建設技術研究所越智健三

## 機 械 部 会

### ■ショベル技術委員会小委員会

月 日：5月13日(月)  
出席者：神谷健次郎委員長ほか10名  
議 題：安全ショベルの開発について

### ■荷役機械技術委員会定置式クレーン分科会

月 日：5月14日(火)  
出席者：龜溝敏雄委員長ほか7名  
議 題：タワークレーン入門書の作成について

### ■原動機技術委員会

月 日：5月24日(金)  
出席者：中戸恒夫委員長ほか10名  
議 題：①建設機械用エンジンの自動化について ②建設機械用エンジンの排気ガス問題について

## I S O 部 会

### ■第2委員会

月 日：5月22日(水)  
出席者：渡辺幸生委員長ほか16名  
議 題：①ISO/TC 127/SC2 ミュンヘン会議の準備について ②SC2N381 "オペレータの環境について

### ■第3委員会

月 日：5月23日(木)  
出席者：滝沢幸利委員長ほか10名  
議 題：①"ルーブリケーションフィッティング試験報告書"(案)について

## 機 械 損 料 部 会

### ■橋梁積算委員会

月 日：5月8日(水)  
出席者：小河義文委員長ほか6名  
議 題：平成3年度版橋梁架設工事の積算の編集について

### ■橋梁架設委員会

月 日：5月31日(金)

出席者：上田 敏委員長ほか18名  
議 題：平成3年版橋梁架設工事の積算」の発刊について

## 業 種 別 部 会

### ■建設業部会小幹事会

月 日：5月8日(水)  
出席者：小室一夫幹事長ほか11名  
議 題：平成3年度の事業について

### ■建設業・製造業部会安全研究会

月 日：5月28日(火)  
出席者：小室一夫幹事長ほか9名  
議 題：第2回安全研究会の報告について

## 専 門 部 会

### ■国際協力専門部会

月 日：5月21日(火)  
出席者：中野俊治部会長ほか24名  
議 題：平成3年度「建設機械整備コース」コースオリエンテーション

### ■建設作業振動防止作業検討打合せ

月 日：5月30日(木)  
出席者：杉山 篤幹事長ほか5名  
議 題：平成3年度委員会の進め方について

## 支 部 行 事 一 覧

## 北 海 道 支 部

### ■第1回運営委員会

月 日：5月14日(火)  
出席者：小西郁夫支部長ほか26名  
議 題：①平成2年度事業報告および決算報告 ②平成3年度事業計画(案)および予算(案)

### ■機械損料調査要領説明会

月 日：5月27日(月)～30日(木)  
会 場：釧路市、旭川市、札幌市  
内 容：建設機械および除雪機械の損料調査要領説明  
参加者：建設機械30社、除雪機械74社

### ■施工技術検定委員会

月 日：5月31日(金)  
出席者：伊勢勇男委員長ほか7名  
議 題：建設機械施工技術検定学科試験の実施に関する件

## 東 北 支 部

### ■建設部会

月 日：5月13日(月)  
出席者：小坂金雄部会長ほか8名  
議 題：①事故防止対策について ②現場見学会候補地について ③機械等損料研究会について

### ■建設車輛会員研修会

月 日：5月13日(月)  
出席者：水本忠明分会会長ほか18名  
議 題：「東北地方の今後の除雪機械の動向について」  
講 師：東北地方建設局道路部機械課 吉田 正課長、建設省建設機械課 沢則次補助係長

### ■広報部会

月 日：5月14日(火)  
出席者：相沢 實部会長ほか7名  
議 題：①機械化功労者、優良建設機械運転員および整備員推進者資格審査 ②機械化功労者表彰状について

### ■ゆきみらい'92第2回準備会

月 日：5月20日(月)  
出席者：東北地建、福島県、会津若松市、日本建設機械化協会東北支部  
議 題：①実行委員会構成および開催スケジュールについて ②開催行事計画進捗状況および今後のスケジュールについて

### ■機械損料調査説明会

月 日：5月27日(月)  
場 所：仙台市、戦災復興会館  
出席者：44社  
月 日：5月28日(木)  
場 所：盛岡市、労働福祉会館  
出席者：39社

### ■支部第39回通常総会

月 日：5月31日(金)  
場 所：仙台市、宮城第一ホテル  
出席者：福田 正支部長ほか133名  
議 題：①平成2年度事業報告 ②平成2年度決算報告 ③平成3年度役員補選 ④平成3年度事業計画 ⑤平成3年度予算

### ■運営委員会

月 日：5月31日(金)  
場 所：宮城第一ホテル  
出席者：福田 正支部長ほか31名  
議 題：①副支部長1名互選 ②顧問、幹事等補充委嘱および任命

### ■表彰式

月 日：5月31日(金)  
場 所：宮城第一ホテル  
表 彰：①機械功労者表彰9名 ②優良建設機械運転員表彰16名 ③優良建設機械整備員表彰7名

## 北 陸 支 部

### ■普及部会幹事会

月 日：5月9日(木)  
出席者：中森良次幹事ほか5名  
議 題：建設機械優良運転員・整備員表彰選考

### ■運営委員会

月 日：5月14日(火)

出席者：福田 正支部長ほか27名  
議 題：①平成2年度事業報告および決算報告 ②平成3年度事業計画(案)および取支予算(案)について ③本部署候補者の推薦について ④表彰候補について

### ■普及部会

月 日：5月20日(月)  
出席者：中森良次幹事ほか8名  
議 題：路面消融雪技術に関する講習会の講師分担、講議内容範囲について

### ■機械損料調査説明会

月 日：5月22日(水)新潟市  
5月23日(木)富山市  
出席者：北陸地建、村田藤彦ほか66名  
内 容：機械損料調査説明について

### ■路面消融雪技術に関する講習会

月 日：5月28日(火)新潟市  
5月30日(木)上越市  
講 師：北陸地建、永田伸之ほか5名  
参加者：新潟市、136名、上越市59名

### ■幹事会

月 日：5月30日(木)  
出席者：平山建治幹事長ほか6名  
議 題：第29回通常総会準備打合せ

## 中 部 支 部

### ■会計監事会

月 日：5月7日(火)  
出席者：小森晴人会計監事ほか3名  
議 題：平成2年度会計監査

### ■技術部会委員会

月 日：5月9日(木)  
出席者：伊藤鏡二事務局長ほか5名  
議 題：建設機械整備技能検定の実技試験の実施について

### ■運営委員会

月 日：5月16日(木)  
出席者：八田晃夫支部長ほか25名  
議 題：①平成2年度事業報告および決算報告について ②平成3年度事業計画(案)および取支予算(案)に関する件 ③建設機械優良技術員の表彰者について ④支部組織の改組案と改組委員会の設置について

## 関 西 支 部

### ■水門技術委員会

月 日：5月13日(月)  
出席者：石井善久委員長ほか19名  
議 題：①ダム・堰基準(一次案)についての検討 ②平成3年度事業計画について

## ■幹事会

月 日：5月22日(水)

出席者：高津敏夫幹事長代行ほか20名

議 題：①平成2年度事業報告について ②平成2年度決算報告について ③平成3年度事業計画について ④平成3年度予算について ⑤建設機械優良運転員整備員の表彰について

## ■平成3年度施工技術報告会第2回目打合せ

月 日：5月27日(月)

出席者：平田栄司委員ほか9名

議 題：主題の決定および勧誘方法について

## ■建設機械損料調査についての説明会

月 日：5月27日(月)

参加者：75名

内 容：建設機械使用実績調査の実施要領

## ■トンネル施工機械委員会第13回見学会

月 日：5月31日(金)

参加者：谷本親伯委員長ほか22名

見学先：本州四国連絡道路舞子トンネル準備工事現場(奥村組・鴻池組・鉄建建設共同企業体)

## 中国支部

## ■運営委員会

月 日：5月14日(火)

場 所：広島国際ホテル

出席者：網千寿夫支部長ほか35名

議 題：①平成2年度事業報告承認の件 ②平成2年度決算報告承認の件 ③平成3年度事業計画(案)に関する件 ④平成3年度予算(案)に関する件 ⑤平成3年度運営委員等の異動について ⑥平成3年度建設機械優良技術員の表彰者選考について ⑦第40回支部通常総会の開催について

## 四国支部

## ■幹事会

月 日：5月20日(月)

出席者：江本 平幹事長ほか15名

議 題：第17回支部通常総会の運営について

## ■講習会および見学会

月 日：5月28日(火)

会 場：須崎市、アルファヤました見学先：高知県高岡郡東津野村、布施ヶ坂舗装第1工事

内 容：転圧コンクリート舗装に関する講習会および現場見学

参加者：139名

## ■普及部会

月 日：5月30日(木)

出席者：江本 平幹事長ほか3名

議 題：平成3年度1・2級建設機械施工技術検定試験(学科)の運営に

ついて

## 九州支部

## ■第2回幹事会

月 日：5月13日(月)

出席者：村上 晃幹事長ほか19名

議 題：①優良建設機械運転員等の表彰者選考について ②支部部会活動功労者表彰について ③運営委員会の運営について

## ■運営委員会

月 日：5月13日(月)

場 所：福岡市、「平和楼」

出席者：坂梨 宏支部長ほか42名

議 題：①第35回支部通常総会に提案する議題について ②優良建設機械運転員、整備員ならびに支部部会活動功労者の表彰について承認

## ■積算委員会

月 日：5月17日(金)

出席者：柳井原壽衛委員長ほか6名

議 題：建設機械等損料調査について打合せ

## ■第3回幹事会

月 日：5月30日(木)

出席者：村上 晃幹事長ほか12名

議 題：第35回通常総会の運営についておよび支部慶弔規程の見直しについて

## 編集後記



最近、地球規模での環境問題が取り沙汰され、原子力発電所の建設や、海洋、大気汚染、自然保護まで、さまざまなテーマが提起されています。建設関係にたずさわる人達が、地球環境を守る先兵として、より重要な役割をはたす時代になってきたようです。人々の生活がますます便利になっていく中で、快適な環境を創出・維持する人達ばかりでなく、それらを楽しむ一人一人が環境保全に協力する義務を負うことも忘れてはほしいものです。

さて今月号の巻頭言は、水資源開発公団理事の山住氏から、「新しいコンクリートダムの施工法から…」と題していただきました。また随筆は、小松製作所建機研究所長の上野

山氏に「人にやさしい」と題して、タダノ相談の篠原氏に『ゴルフとのろのろ人生』と題してご執筆いただきました。どちらも建設の機械化に長年たずさわってこられた体験からのお話で、読者の皆さんは共感されたことと思います。

施工事例の報文は、水資源開発公団の三島氏と木下氏からそれぞれダムと河口堰の施工についての報文を、清水建設の梶岡氏からLNG地下タンクの施工についての報文をご寄稿いただきました。いずれも施工機械設備に工夫を凝らしたり自動化を採用して、施工の合理化、省人化を計った事例で、同様の工事にたずさわる方々には参考になるものと思います。

開発事例の報文は、水中、海洋開連の開発事例を運輸省の澤氏と不動建設の勝原氏から、トンネル、ダム等の劣化コンクリート切削に関するものを佐藤工業の岩藤氏からご寄稿いただきました。今後工事機会の多くなる海洋土木とトンネル・ダム再生分野でのチャレンジで、これからの活躍が期待されます。

以上の他にも恒例記事と部会研究報告を掲載し、皆様のお手許にお届けする運びとなりました。執筆者の各位には、年度初めのお忙しい時期にもかかわらず、有益な報文をいただき厚くお礼申し上げます。暑さ増す時節がら、皆様には健康に十分留意され、各方面でご活躍をお祈りいたします。 (川端・久保)

No. 497

「建設の機械化」 1991年7月号 [定価] 1部 670円 (本体650円)

年間7,440円 (前金)

平成3年7月20日印刷 平成3年7月25日発行 (毎月1回25日発行)

編集兼発行人 長尾 満 印刷人 大沼光靖

発行所 社団法人 日本建設機械化協会

〒105

東京都港区芝公園3丁目5番8号 機械振興会館内 電話 (03) 3433-1501

FAX (03) 3432-0289

取引銀行三豊銀行銀座支店

振替口座東京 7-71122 番

建設機械化研究所 〒417 静岡県富士市大淵 3154 (吉原郵便局区内)

電話 (0545) 35-0212

北海道支部 〒060 札幌市中央区北三条西 3-8 さつげんビル内

電話 (011) 231-4428

東北支部 〒980 仙台市青葉区国分町 3-10-21 徳和ビル内

電話 (022) 222-3915

北陸支部 〒951 新潟市学校町通二番町 5295 興和ビル内

電話 (025) 224-0896

中部支部 〒460 名古屋市中区栄 4-3-26 昭和ビル内

電話 (052) 241-2394

関西支部 〒540 大阪市中央区谷町 1-3-27 大手前建設会館内

電話 (06) 941-8845

中国支部 〒730 広島市中区八丁堀 12-22 築地ビル内

電話 (082) 221-6841

四国支部 〒760 高松市福岡町 4-28-30 小竹ビル内

電話 (0878) 21-8074

九州支部 〒810 福岡市中央区天神 1-3-9 天神ユーアイビル内

電話 (092) 741-9380

印刷所 株式会社 技報堂 東京都港区赤坂 1-3-6

コンパクトで計量精度は抜群…

# 丸友の 移動式 コンクリートプラント


製造・販売・リース

生産量 10~90m<sup>3</sup>/H

電子制御自動式  
及び簡易自動式



(工事の内容により御選定下さい)

 丸友機械株式会社

本 社 名古屋市東区泉一丁目19番12号  
〒461 電話<052>(951)5381(代)  
東京営業所 東京都千代田区神田和泉町1の5  
〒101 ミツパビル 電話<03>(3861)9461(代)  
大阪営業所 大阪市浪速区塩草3-3-26池永ビル  
〒556 電話<06>(562)2961(代)  
恵那工場 岐阜県恵那市武並町藤字相戸2284番地  
〒509-71 電話<05732>(8)2080(代)

## 新しいアイデアと、豊かな実績。ずり出し機械

### ■電動油圧バケット式

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

### ■その他のずり出し機械等

- 自動土砂排土装置
- スキップ式排出装置
- 掘削槽
- 土砂ホッパー


※その他 特殊型にも対応します。  
※機種によりレンタルも行ないます。

●安全 ●高効率 ●低騒音 ●



9.5M<sup>3</sup> 電動油圧バケット付橋形クレーン

巻上速度 70m/min 横行速度 70m/min 走行速度 8m/min

 吉永機械株式会社

■TEL 03-3634-5651  
■FAX 03-3632-0562

■本社：東京都墨田区江東橋2-2-3丸山ビル ■工場：千葉・茨城

# トクデン

## トクデン投光機

### ●トップライトシリーズ

- 灯器の旋回・迎角は全自動ワンタッチシステム(REタイプ)。
- 長寿命メタルハライドランプ使用。
- 高圧ナトリウム・水銀ランプも使用可能、操作が簡単。
- 軽トラックに搭載できるコンパクト設計。



## トクデンタンパー

- 安定性と使いやすさ抜群！  
道路、滑走路、堤防、アスコン等の路床、路盤の転圧、建築工事の盛土、栗石の突き固め等。



## プレートコンパクター

- 前後進自在!!



PL-60HS型

## 1台3役

- 高周波発電機
- 熔接機
- 交流発電機



高周波バイブレーター



## 特殊電機工業株式会社

本 社 東京都新宿区中落合3丁目6番9号 ☎東京 03(3951)0161~5 〒161  
TELEX No.2723075 TOKDEN J

浦和工場	浦和市田島10丁目5番10号	☎浦和 0488(62)5321~3	〒336
大阪営業所	大阪市西区九条南3丁目25番地15号	☎大阪 06 (581) 2576	〒550
九州営業所	福岡市博多区緒岡4丁目2-27	☎福岡 092 (572) 0400	〒816
北海道営業所	札幌市白石区平和通10丁目北6-1	☎札幌 011 (864) 1411	〒003
名古屋営業所	名古屋市港区南11番町4-11-21	☎名古屋052(651)8301-2	〒455
仙台出張所	仙台市小田原大行院丁1番地	☎仙台 022 (293) 0563	〒983
新潟出張所	新潟市上木戸548番1号	☎新潟 0252 (75) 3543	〒950
広島出張所	広島市安佐南区沼田町伴4217-3	☎広島 082 (848) 4603	〒731-31
山梨出張所	山梨県東山梨郡勝沼町下岩崎1837	☎勝沼 05534 (4) 2555	〒409-13
松山事務所	松山市竹原町2丁目15番38号	☎松山 0899 (32) 4097	〒790



# POWER & SILENT

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



## 強力・軽量 NEW油圧ブレーカー OUB300シリーズ

強力パンチで好評のUBシリーズをさらにグレードアップ。エネルギーロスをより少なくし、打撃力と打撃数の大幅アップを実現しました。さらに、軽量化・スリム化により、作業性も一段と向上。また、OUB308以上の機種は打撃数変換装置を装備していますから、現場に合わせた能率のよい作業が行えます。

## ビッグパワーのベストセラー機 サイレントクラッシャー

柱や梁、基礎などの解体作業を楽々とこなす解体機のベストセラー。360°フリー旋回なので、縦向き、横向き自在に連続作業ができ、能率抜群です。0.05mのミニショベル用や高所解体に最適のライトクラッシャーも加わり全8機種。ベスト機種が選べます。



## 小割り・片付けのプロフェッショナル サイレントコワリクン

サイレントクラッシャーで大割りされた柱・梁・PC杭などのガラをバリバリかみ砕くので、解体作業の効率アップとガラ搬出のコストダウンが計れます。また、ガラに含まれる鉄筋とコンクリートを完全に分離し、その後の鉄筋回収から積み込みまで1台でOK。さらに、壁や土間、道路の破碎にも活躍します。

# オカダ アイオン 株式会社

本社 ☎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

# 品質保証付

## 建機油圧機器整備はマルマへ

マルマの品質へのチャレンジは、ユーザーへ、  
より安く、早くしかも良い整備品をお届けする事です。



▲シールドジャッキの整備工場

### 1. 整備品目

油圧パワーユニット、油圧ジャッキ、  
油圧ポンプ・モーター、電磁油圧弁、  
スクリューコンベアー

### 2. 主要設備

#### (1) テスト・検査設備

テスト装置は5HP、15HP、100HP、125HP、  
250HPの各種を備えております。

又、平坦度検査用として、光学平面検査  
器を備えています。

#### (2) 部品再生設備

ラッピング装置、平面研磨機、特殊メッ  
キ装置

#### (3) 洗浄設備

ウォータ・ジェット・クリーナ、フラッ  
シング装置、超音波洗滌装置

#### (4) 分解組立設備

ジャッキ分組スタンド、油圧ポンプ  
モーター分組スタンド

### 3. マルマ整備品の特長

#### (1) 品質保証

品質保証体制を確立し、クレームの絶無を  
期しております。

#### (2) 安 価

作業合理化による工数短縮と部品再生設備  
によって、高価な部品を再生し、廉価で修  
理出来ます。

#### (3) 即 納

納期はユーザーズを第一と考えておりま  
す。マルマリコン(再生品)を各種取揃え、即  
納体制をとっております。



▲油圧ポンプ、モータ、バルブ整備工場



**マルマ重車輜株式会社**  
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

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

相模原工場 神奈川県相模原市大野台6丁目2番1号 〒229  
☎(0427)51-3800(代表) TELEX.2872-356  
FAX.0427-56-4389・0427-51-2686



# 世界の最高品質を誇るAPEX®製品



BITS、SOCKET、FASTENER TOOL及び特にUNIVERSAL JOINTSは航空機のPOWER TRANSMISSIONに画期的な効果をもたらせて世界各国の空軍及び民間航空機会社に適格品として採用されています。

その用途は、あらゆる産業界——航空機業界、宇宙関連産業界、自動車業界、機械工具業界及び鉄道、製油、ガス、鉱業、金属加工、食品加工、家具装飾等の各業界に採用されています。

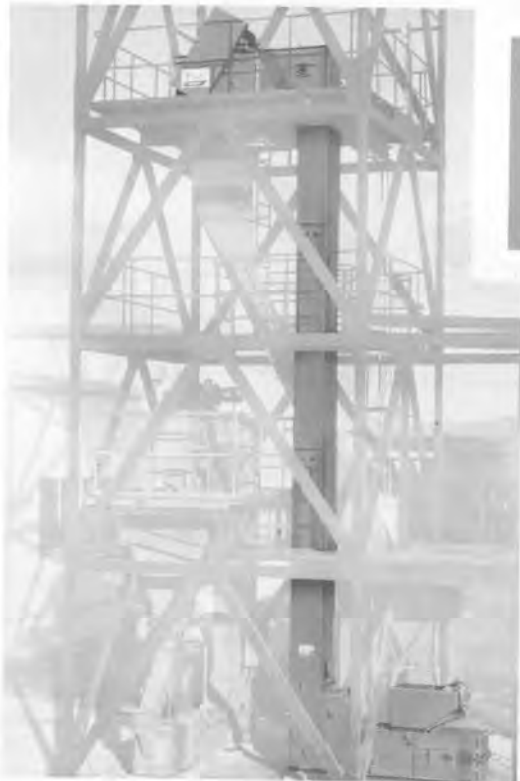


日本総代理店

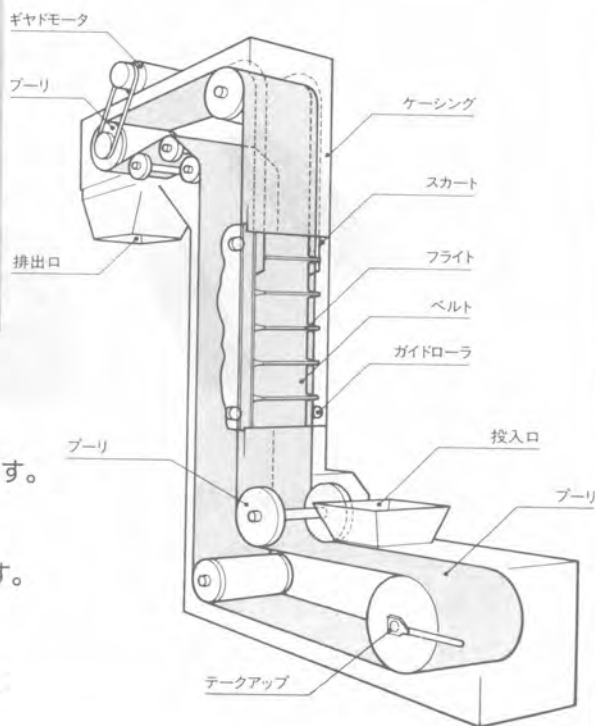
**内外機器株式会社**

本社 東京都世田谷区桜3丁目11番12号  
 TEL 03-3425-4331(代表) FAX 03-3439-5720 〒156  
 名古屋営業所 名古屋市中区千代田5丁目10番18号  
 TEL 052-261-7361(代表) FAX 052-261-2234 〒460

# つばき BLFフライトベヤ



BLFフライトベヤは、ベルト式のフライトコンベヤです。ベルトのソフトな高速性とフライト式のスペース高効率を併せて活かした揚搬コンベヤです。



## 【特 徴】

1. 高速で、コンパクトで、経済的です。
2. 駆動抵抗が少なく、動力が少なくてすみずみです。
3. ベルト式フライトコンベヤであるため、静かで確実に信頼性にすぐれています。
4. 運ぶ輸送物の適用範囲の広いのが特徴です。

## 【適用輸送物】

鉱物系：粉炭、石膏、ウッドチップ、砂、その他  
 植物系：穀物、各種しぼりかす、その他

販売元  **三井物産株式会社** 産業機械第一部 設備機械営業部

東京都千代田区大手町一丁目2番1号 TEL.(03)3285-4293  
 〒100-91 東京中央郵便局第822号 FAX.(03)3285-9820 担当/中川・津田

# 豊和ウエインスーパー

## エア一式道路清掃車 清掃機構に 空気循環システム

### HA90

(7 ton シャーシー)

### HA70

(3 ton シャーシー)

- ◇ほこり立ちが少く清掃仕上りがよい。
- ◇塵埃積載量大きく作業能率が向上。
- ◇清掃巾が大きく効率がよい。
- ◇最小回転半径が小さく小廻りがきく。
- ◇集水枡の清掃もオプションで可能。



(製造元) **Howa** 豊和工業株式会社

総販売元  **三井物産機械販売株式会社**

本社	〒105 東京都港区西新橋2丁目23番1号 第3東洋海事ビル	TEL 03(3436)2851 大代表
札幌営業所	011-271-3651	宇都宮営業所 0286-34-7241
仙台営業所	022-291-6280	東京営業所 03-3436-2871
新潟営業所	025-247-8381	名古屋営業所 052-961-3751
北陸営業所	0764-32-2610	大阪営業所 06-352-2221
長野営業所	0262-26-2391	広島営業所 082-227-1801
		福岡営業所 092-431-6761
		鹿児島営業所 0992-26-3081
		盛岡出張所 0196-25-5250
		那覇出張所 0988-63-0781
		産業機械営業部 03-3436-2861



# SF 1000 C Cold Milling Machine



- ◆エンジン 140ps
- ◆切削深さ 100mm (標準)
- ◆切削巾 1000mm
- ◆作業速度 13 $\frac{m}{分}$  (最大)
- ◆駆動型式 4WD
- ◆ベルトコンベア  
可変スピード首振左右計 42°
- ◆フラッシュカット  
右後の車輪をドラムの前へ移動して縁石ギリギリまで切削可能
- ◆騒音対策は標準装備



## ●オプション●

1. トレンチカッティング (写真左)  
深さ 180mm、巾 80mm
2. ディープカッティング (写真右)
  - a. 深さ 250mm、巾 750mm
  - b. 深さ 300mm、巾 500mm  
(特注品)

※多様なセグメントにより  
特殊工事可能

製造元：西独 WIRTGEN GMBH

販売：株式会社  
アフターサービス：会社

# 東洋内燃機工業社

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

マイコンハイブレッタ

新製品

VH-32

タンピングランマー

MTR-80SP

MT-16

インバーター

FU-1100

高周波  
ハイブレッタ

FG-3000

FH-FX

21世紀を創る三笠パワー!

# Mikasa

ホワイトマン  
パワートルロウエル  
JRT-36VE-G

プレートコンパクター

MVC-80  
MVC-70GA  
MVC-77  
MVC-90G  
MVC-110H

バイブレーションローラー



MR-5G



MR-60B



特殊建設機械メーカー

## 三笠産業

- 本社 東京都千代田区猿楽町1-4-3  
TEL.03(3292)1411本代
- 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 仙台市若林区御町5-1-16  
TEL.022(238)1521代
- 新潟出張所 新潟市旭之内南3-1-21(ユタカビル)  
TEL.025(284)6585代
- 部品サービスセンター 春日部市緑町3-4  
TEL.048(734)2401代
- 技術研究所 埼玉県白岡町
- 工場 館林/春日部/足利  
西部地区総発売元

## 三笠建設機械株式会社

大阪市西区立売堀3-3-10 TEL.06(541)9631代表

●営業所 名古屋/福岡

パイロコンパクター

FR-85B



コンクリートカッター  
MCD-04

# ケムコ・シャフローダ

ずり取り作業に革命！土砂回収作業に新方式！！

〈特許申請中〉

本機は、西ドイツの特殊建機専門メーカーKarl Schaeff社とコトブキ技研工業(株)が締結した技術提携に基き製作販売されるもので国内のニーズに応え、開発された新方式のずり取機です。  
トンネル工事、碎石現場、道路工事等巾広く活用でき、作業能率の向上に威力を発揮します。

## 1.ケムコ・シャフKL41



- 連続作業が可能で効率がよく、安全性が極めて高い。
- 切羽の整備、クリーニングが容易であり、バックホーと同様な作業が可能。(150m<sup>3</sup>/h)

## 2.ケムコ・シャフKL15

- ポニートラック方式によりレール上の移動が迅速。(100m<sup>3</sup>/h)

## 3.ケムコ・シャフKL7

- 4.5m<sup>2</sup>～7m<sup>2</sup>の超小断面のずり取り機械化
- 従来のずり取り機と比較して能率は1.5～2倍(70m<sup>3</sup>/h)

## ミニベンチに最適！

2台の油圧ドリフター、フィードと伸縮ブームおよび1台のスライド方式バスケットにより構成。

キャリアはディーゼルエンジンを搭載し、4WD, 4WSのリジッド型タイヤード方式です。

KEMCO TAMROCK  
MHS215TR



世界のさく岩機で最も進んだTAMROCKの高度な技術と、日本の岩石と戦って35年の歴史を持つKEMCOのノウハウが、このコンパクトな油圧モービル・ジャンボに結実しました。他に、ミニマティックジャンボ(HS215DR)、3ブーム2バスケットジャンボ(MHS325TR)や、クローラー式及びレール式ジャンボ、ビット・ロッドも各種販売しております。

# マキシマティック油圧モービルジャンボ KEMCO TAMROCK

## コトブキ技研工業株式会社

■本社 千100 東京都千代田区大手町2-6-2 日本ビル ☎03(3242)3366代  
■広島営業所 千737-01 広島県呉市広白岳1-2-2 ☎0823(74)5141代  
■大阪営業所 ☎06(231)5141 ■仙台営業所 ☎0222(62)5470  
■支社 札幌・名古屋・岡山・松山・福岡 ■広事業所

# 振動応用技術で世界をひらく

VIBRATION SPECIALIST



**EXEN** 振動応用技術で、世界をひらく  
**エクセン株式会社**  
 (旧 林バイブレーター株式会社)

本社 〒105 東京都港区浜松町1-17-13 ☎03(3434)8455代 FAX03(3434)8368

東京支店 東京北営業所 鹿児島営業所  
 大阪支店 名古屋営業所 盛岡出張所  
 札幌営業所 高松営業所 草加工場  
 仙台営業所 広島営業所  
 関越営業所 福岡営業所



重ねる色がおりなす世界

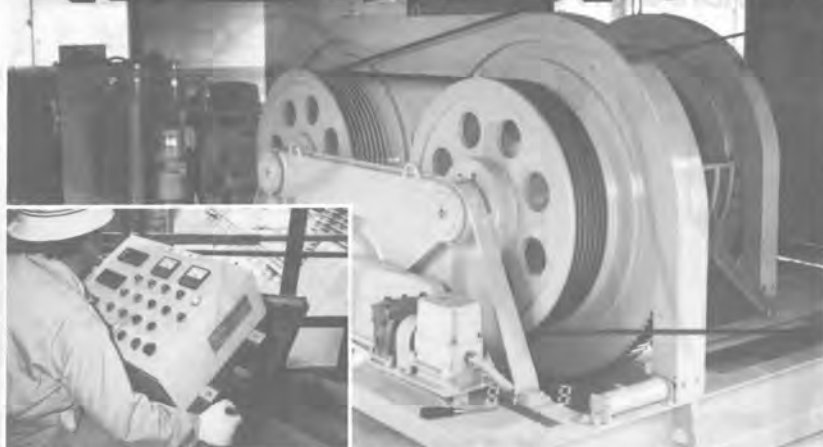
企画デザインから印刷まで、  
 30余年の経験をもってクリエイターの信頼にお応えします。



株式会社 **技報堂**

本社 ●〒107 東京都港区赤坂1-3-6 ☎03(3583)8581(代)  
 目黒工場 ●〒152 東京都目黒区碑文谷5-16-19 ☎03(3714)2536(代)  
 越谷工場 ●〒343 埼玉県越谷市大字西方字上手2605 ☎0489(87)7281

# 南星のウインチ

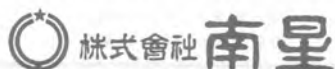


## 営業品目

- ★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  
スタックークレーン
- ★その他特殊装置

遠隔操作で誰でも運転出来る油圧ウインチ

設計、製作、取付工事まで行います。全国26ヶ所の各支店、営業所で完璧なアフターサービスを行います。



本社工場 熊本市十禅寺町4の4 ☎096(352)8191  
 東京支店 東京都港区西新橋1-18-14 小里会館 ☎03(3504)0831  
 支店・営業所・出張所、全国各地26ヶ所



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。

▲高松市内繁華街で建築現場への資材搬入に道路タイル養生にゴムマット稼働。

岡山市内S造高所作業車使用時、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。



東京都千代田区永田町2-14-2 山王グランドビル 03(3593)1551  
 ヨイヨイ (最寄の支店に) 無料電話▶0120-14-4141 (つながります。)



# 世界初 センターホール ドリフタ搭載

三菱重工業(株)製



## ロックボルト打設機

# 「三菱」 スーパーミニドリル MRD 150

### ・特徴・

1. 世界初のセンターホールドリフタ搭載。
2. 崩壊性地盤に従来工法（二重管工法）を使用せず効率良くロックボルト打設ができる。
3. 小型、軽量（従来機の3分の1）
4. ロックボルトの継ぎ足し不要。6mの長尺ロックボルトを一気に打設できる。

代理店



ミヤケエンジニアリング株式会社

本社 東京都江戸川区西小岩3-28-5 〒133  
TEL.03-3650-3301代 FAX.03-3673-6368  
大阪営業所 大阪市淀川区西中島5-13-12 谷ビル9F  
TEL.06-308-6543 FAX.06-308-7008

お問い合わせは ●本社：楠三重樹／黒田勝己／山口智弘  
●大阪：楠 太一／太田義文／方志俊成

## コンクリート ハツリ 機

重機取付式  
(取付重機0.2以上)



## スパイクハンマー

機種	能力 $\text{kgH}$	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

### コンクリート打継目ハツリ

- トンネル補修
- ダム工事
- 防波堤補修
- 連続地中壁



三輪自走式

## 栗田さく岩機株式会社

東京都江東区東陽4-5-15東陽町ISビル4階 TEL.(03)5690-3431

# オバケタイヤダンプ

3ton積  
4WDの駆動力  
中折れ操舵方式

新開発の低接地圧、スーパージャンボタイヤと4WDの駆動力により、湿地・ぬかるみなどどんな悪条件でも抜群の走破力を発揮。操舵は小回りのきく中折れ方式。不整地の整備・運搬に最適！

レンタル  
&  
販売

大型特殊  
ジャンボ付で  
公道を走れます！  
(未積載時)  
そして抜群の  
不整地走破力！



↔  
タイヤ幅  
700mm

全国150の営業所からレンタル&販売中！

● レンタルのニッケン

本社 / 東京都千代田区永田町2-14-2 山王ランドビル3F

無料電話▶0120-14-4141 (担当:大福)

無料FAX▶0120-37-4741

# 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>ディストリッパ</sup>**DISTRIC** は従来のディストリビューターのイメージを一新。構造をより単純化、シンプルにし、かつ機能は飛躍的にアップ。コンクリート打設を主目的にオプションとしてクレーン機能も兼ねそなえました。

### ★本四架橋でも偉力を発揮

本機はワイヤーロープ式で  
ありますので……

- 各部材が小さく軽量
- ブーム先端部の移動が自在
- ブーム屈曲によるワイドな作業空間
- 合理設計による大幅なコストダウン
- 各機構をシンプル設計しているので、メンテナンスは非常に楽々



(本四架橋現場設置例)

### ——TAIYUのコンクリート打設関連機器

※オプション、特殊仕様等なんなりとお申しつけ下さい。——



●手動式ディストリビューター




●油圧式ディストリビューター



●コンクリート分岐バルブ

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



我々は身も心も一新してスタートします——

CREATIVE ENGINEERING

**TAIYU**

大裕株式会社

〒572 大阪府産屋川市点野4丁目11-7  
TEL(0720)29-8101(代) FAX(0720)29-8121

# 全国100社以上の認定会社が、 品質の安定した「液圧用ホース アセンブリ」を供給いたします。

## 自主認定制度の認定会社104社

### 1.北海道地区 8社

ブリヂストン化工品北海道販売株  
株 林 自 工  
旭川自動車工業株  
株 函 館 精 松  
株 根 室 小 機  
ヨコハマゴム工業品北海道販売株  
株 帯 広 萩 原 自 動 車 工 業 株  
株 東 海 ゴ ム 北 海 道 セ ン タ ー

### 2.東北・関東地区 35社

横 浜 エ イ ロ ク イ ッ プ 株  
株 プ リ チ ス ト ン フ ロ ー テ ッ ク 株  
株 川 村 エ 業 株  
株 六 花 テ ー ゼ ル 商 工 株  
株 明 光 産 業 株  
株 日 大 吉 成 工 業 株  
株 博 誠 社  
株 明 治 ゴ ム 化 成 株  
株 櫻 福 川 商 業 株  
株 山 上 ベ ル ト 工 業 株  
株 プ リ チ ス ト ン 工 業 用 品 東 京 販 売 株  
株 ヲ コ ハ マ ゴ ム 工 業 品 東 京 販 売 株  
株 エ ヌ エ ス ム 工 業 株  
株 川 合 ゴ ム 機 材 株  
株 東 京 ベ ル ト 株  
株 ヲ コ ハ マ ゴ ム 工 業 品 東 北 販 売 株  
株 多 摩 ハ シ モ ト 株  
株 赤 武 商 会 株  
株 野 武 一 中 根 株  
株 有 野 沢 智 徳 商 店 株  
株 長 野 工 業 用 品 販 売 株

ブリヂストンタイヤ長野販売株  
株 山 和 工 業 株  
株 ヲ コ ハ マ ゴ ム 物 産 株  
株 影 山 工 業 株  
株 ツ ツ ミ 金 属 工 業 株  
株 ヲ コ ハ マ ゴ ム 工 業 品 新 潟 販 売 株  
株 株 サ ク ラ フ ロ ー シ ス テ ム ズ

### 3.中部・北陸・東海地区 18社

山 清 工 業 株  
株 東 海 ゴ ム 工 業 株  
株 エ 加 藤 ゴ ム 株  
株 三 耐 工 大 株  
株 泰 和 ゴ ム 興 業 株  
株 ヲ コ ハ マ ゴ ム 工 業 品 中 部 販 売 株  
株 池 内 産 業 株  
株 名 古 屋 護 謨 産 業 株  
株 北 日 太 商 事 株  
株 加 藤 徳 商 事 株  
株 福 清 水 高 製 作 所 株  
株 三 興 エ ン ジ ニ ア リ ン グ 株  
株 株 興 和 自 動 車 商 会 株  
株 北 陸 高 圧 株

### 4.近畿・四国地区 29社

有 尼 ッ タ ム ア ー カ ン パ ニ ー 株  
株 大 阪 高 圧 ホ ー ス 株  
株 株 十 川 ゴ ム 製 造 所 株  
株 日 輪 ゴ ム 工 業 株  
株 関 西 ホ ー ス 金 具 工 業 株  
株 有 永 興 店 株  
株 株 石 川 商 店 株  
株 プ リ チ ス ト ン 防 振 ゴ ム 関 西 販 売 株  
株 南 笹 倉 機 販 株  
株 株 生 島 機 工 株  
株 北 岡 タ イ ヤ 加 工 所

株 河 村 車 輪 製 作 所  
株 エ ム ジ 一 商 会  
株 ヲ コ ハ マ ゴ ム 工 業 品 関 西 販 売 株  
株 南 双 木 商 会 株  
株 十 川 ゴ ム 一 株  
株 プ リ ッ チ 高 圧 ホ ー ス 株  
株 山 商 産 業 株  
株 和 歌 山 高 圧 ホ ー ス 株  
株 株 東 海 ゴ ム 西 日 本 セ ン タ ー 株  
株 株 セ イ ブ プ ロ セ ス 株  
株 株 林 兵 工 業 株  
株 株 村 庫 建 機 産 業 株  
株 株 野 関 津 ゴ ム 用 材 会 株  
株 株 野 関 村 田 商 工 業 株  
株 株 野 関 西 建 機 株

### 5.中国・九州地区 14社

富士高圧フレキシブルホース株  
株 協 和 商 事 株  
株 日 堂 栄 産 業 株  
株 株 國 産 ゴ ム 商 店 株  
株 ヲ コ ハ マ ゴ ム 工 業 品 九 州 販 売 株  
株 株 東 海 ゴ ム 九 州 セ ン タ ー 株  
株 株 第 一 ゴ ム 工 業 株  
株 株 木 曾 産 業 株  
株 株 株 樋 口 商 店 株  
株 ヲ コ ハ マ ゴ ム 工 業 品 中 国 販 売 株  
株 シ ン コ ー 高 圧 工 業 有 株  
株 宮 崎 高 圧 工 業 株  
株 株 中 国 パ ン ト 一 株  
株 株 安 芸 フ ォ ー ク リ フ ト



# 日本ホース金具工業会

〒105 東京都港区新橋6-13-12 新橋愛宕屋ビル5階

TEL.03(3578)8321/FAX.03(3578)8322

# 国際建設プロジェクトの進め方

—“Civil Engineering Procedure” by ICE—

B 5 判 356 頁 定価 7,000 円

海外の建設プロジェクトが、英語を規準言語として採用されていることが多い現状から、ICE 発行の Civil Engineering Procedure を英和対訳とし、コントラクト・ストラテジ(契約戦略)等新しい点およびクレイム等契約約款上の問題点を解説した。

# 国際建設契約約款の基礎

—Engineering Law and ICE Contracts—

A 5 判 1,204 頁 定価 30,900 円

国際契約約款の基本システムである発注者—エンジニア—請負者という三者の責任と義務について、多くの判例による法的裏付けをしながら逐条・逐語で解説した。

# プロフェショナル・コンストラクション・マネージメント

—米国における建設マネージメントのめざすもの—

海外工事を志す人はもちろん経営の現場に携わる人、さらにはこれから土木建設業界に入るべく勉強している人にも、マネージメントの入門書として最適な書である。

A 5 判 545 頁 定価 10,300 円

# 水理公式集例題集

B 5 判 310 頁 定価 7,210 円

# トンネル標準示方書

山岳編・シールド編・開削編

B 5 判 各冊 200～220 頁 定価 各 4,944 円

新・登・場

Y.A



高圧時代のパイプの代名詞

多機能ステンレス給水パイプ

## Vコンボ

手で簡単に曲げられる波形加工。障害物も自在に、しかも容易にかわせるので配管作業がスピードアップ。継手に使えたり、振動吸収に使えたり、そのうえ、優れた耐食性・安全性を発揮するなど、じつに多機能。従来の配管材に代わる、プロの期待に応えた新時代の給水・給湯用パイプです。

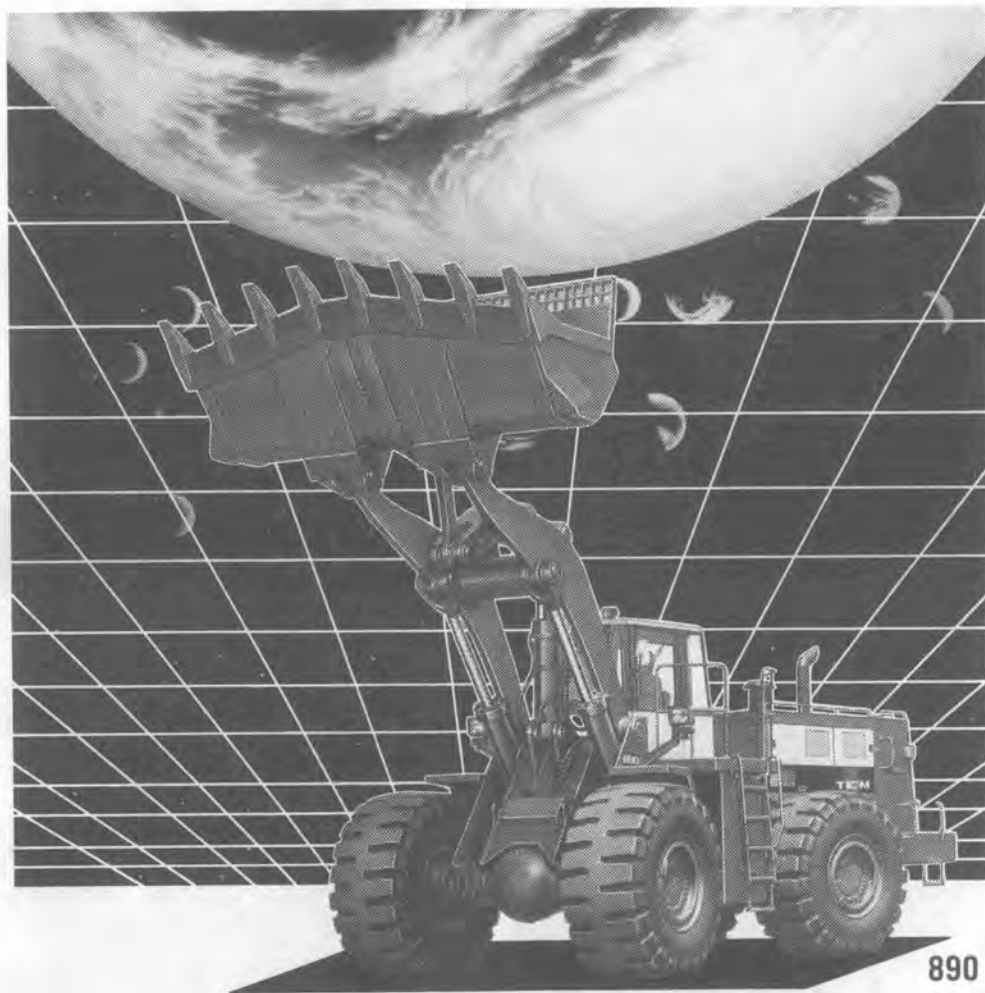
●YN型専用圧縮式継手も同時新発売!



横浜エイロクイップ株式会社 本社/東京都港区新橋5-10-5(同和ビル)千105 ☎03-3437-3511代 ●東京支店 ●大阪支店 ●名古屋支店 ●広島支店



# Gマーク連続選定で優秀性を実証!



890

4年連続選定! 確かな技術が大きく評価されました。

技術の独創性と優秀性が高く評価されて、TCMホイールローダ800シリーズが、4年連続で通産省「グッドデザイン商品」に選定されました。居住性、耐久性、作業性、安全性、そして経済性を徹底的に追求。「ほんとうに使い易い製品を」というTCMの思いを結晶させた成果です。Gマークで実証されて800シリーズは、いまホイールローダの頂点へ。

## ■800シリーズGマーク選定商品

- 1986年度選定/870(バケット容量:3.5m<sup>3</sup>)
- 1987年度選定/830(バケット容量:1.2m<sup>3</sup>)
- 1988年度選定/815・820(バケット容量:0.6m<sup>3</sup>・0.8m<sup>3</sup>)
- 1989年度選定/890(バケット容量:5.5m<sup>3</sup>)

## TCM 東洋運搬機

本社 千550 大阪市西区京町堀1-15-10 東京支社 千105 東京都港区西新橋1-15-5  
☎06(441)9141 ☎03(591)8175

# TCMホイールローダ

NEW800シリーズ/808A・810A・815・820・830・835・840・850・860・865・870・880・890

# マサゴの電動油圧式バケット

8.0M<sup>3</sup>鉄鉱石用電動油圧グラブバケット



2.0M<sup>3</sup>岩石用電動油圧ホッパー型バケット



電動油圧木材グラップル

## 木材グラップルの特長(特許出願中)

## グラブバケット・ポリリップ型バケットの特長

- どのクレーンにもつけられる。
- 操作が極めて簡単。
- 掴み力が大きい。
- 機構が簡単で故障が少ない。
- 強度が強く、頑丈である。
- 耐摩耗性が高く長もちする。

- 電動機が小さいので使用電力が少ない。
- 開閉速度が非常に速いので高効率。
- 掴み力が大きい。(小さくも出来る切換式)
- 保持性能が非常に良いので安全である。
- 油温上昇が小さいので連続使用出来る。
- 本体が非常に頑丈に作られているので安心。
- 油の寿命が長くなるような設計なので、油交換が少なくてすむ。



バケットの専門メーカー

# 眞砂工業株式会社

柏事業所 千葉県東葛飾郡沼南町沼南工業団地  
電話(沼南)0471-91-4151(代) 〒270-14  
大阪営業所 大阪市北区芝田2-3-14 (日生ビル)  
電話(大阪)06-371-4751(代) 〒530  
本社 東京都足立区南花畑1-1-8  
電話(東京)03-3884-1636(代) 〒121





**APOLLOIL**

出光

FINEST LUBRICATING OILS FOR CONSTRUCTION MACHINERIES

**アポロイル スーパーディーゼルマルチ**

建設機械用高性能マルチグレードオイル CD<sub>Class</sub> 10W/30, 15W/40



油種統一・省燃費で工事コストを削減!

●エンジンに

●油圧システムに

●パワーシフトトランスミッションに

出光興産株式会社 〒100 東京都千代田区丸の内3丁目1番1号 ☎03>3213-3145

新登場

技術の差は、実力の差  
究極の4.5トンブーム車

普通免許でOK

## スクイズクリート PH65-18

- 普通免許で乗れる4.5トン車に架装。
- 最大吐出量が65m<sup>3</sup>/hの5B(125A)ポンプ搭載。
- 最大地上高が18mの3段屈折ブームを搭載。
- バッテリー駆動の電動式真空ポンプを採用。
- ホツパは、チューブ交換に便利なチルト機能を装備。
- 連続打設にも万全なオイルクーラを標準装備。

 極東開発工業株式会社

本社 西宮市甲子園口6-1-45 〒663 TEL(0798)66-1000

コンクリートポンプ営業部

東京都港区浜松町2-4-1 〒105 TEL(03)3435-5363  
世界貿易センター24F

# HANTA

ミニ  
アスファルト

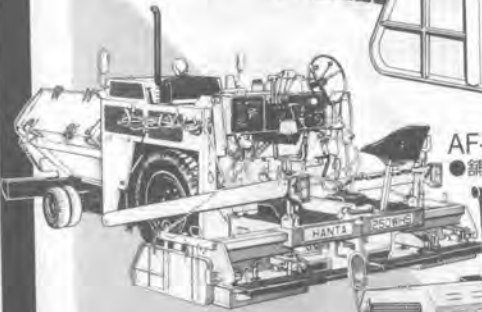
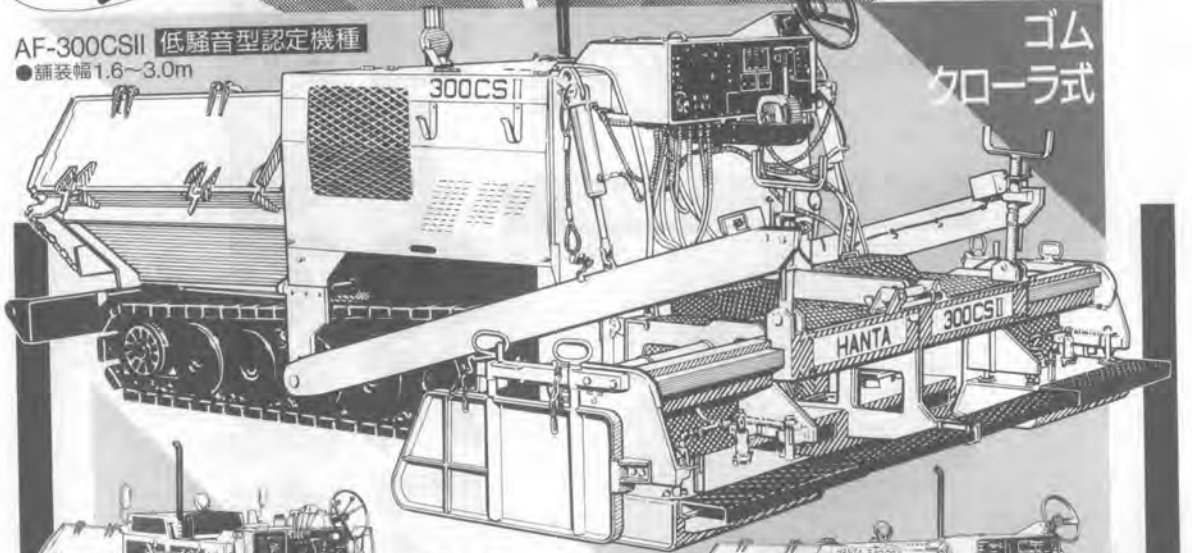
低騒音

フィニッシャー

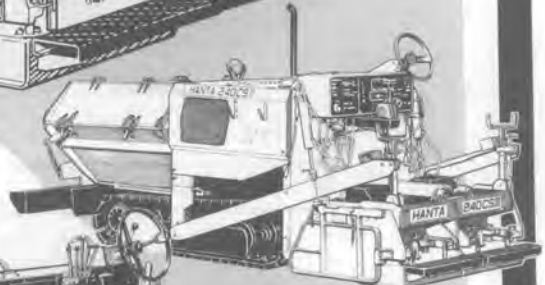
新登場

AF-300CSII 低騒音型認定機種  
●舗装幅1.6~3.0m

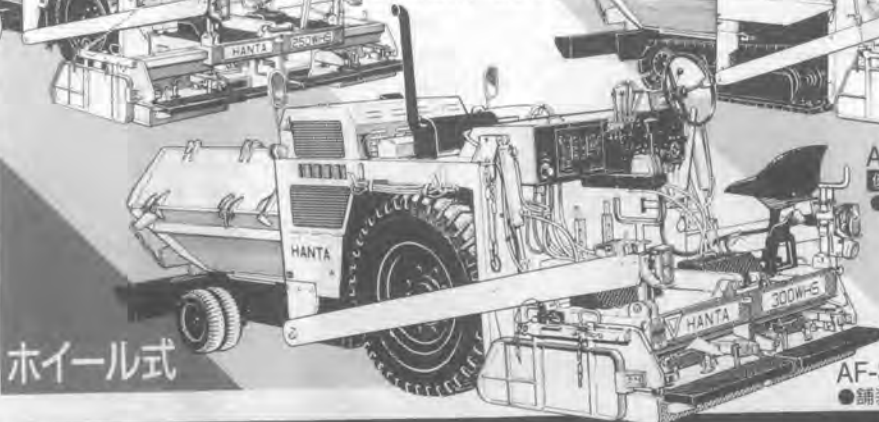
ゴム  
クローラ式



AF-250WHS  
●舗装幅1.4~2.5m



AF-240CSIII  
低騒音型認定機種  
●舗装幅1.3~2.4m



ホイール式

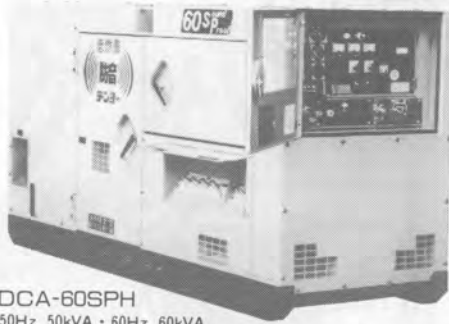
AF-300WHS  
●舗装幅1.6~3.0m

範多機械株式会社

本社営業部 / 大阪市西淀川区御幣島2丁目14-21 ☎(06)473-1741  
東京営業所 / 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

**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！  
デンヨーのパワーソース

●技術で明日を築く  
**デンヨー株式会社**  
本社：〒164 東京都中野区上高田4-2-2 TEL.03(3228)1111(大代表)

札幌営業所 ☎011(862)1221	横浜営業所 ☎045(774)0321	大阪営業所 ☎06(488)1731
仙台営業所 ☎022(286)2511	静岡営業所 ☎0542(6)13259	広島営業所 ☎082(255)6601
北関東営業所 ☎0272(5)11931	名古屋営業所 ☎052(935)0621	高松営業所 ☎0878(74)3301
東京営業所 ☎03(3228)2211	金沢営業所 ☎0762(91)1231	福岡営業所 ☎092(503)3553



“あら、もう?!”

…といわれる **頼もしい** 実力です。

何とい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。

“アッ”というまにシゴトをやっつてのけます。

### 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 古河建機販売株 ☎(0484)21-3733

# マルチ式合材サイロ登場 リサイクル合材大切に!

## NLC合材サイロ導入で、こんな大きなメリットが!

省エネ 出荷量が少ない場合にはサイロだけでOK。  
 能力UP 早朝の出荷ピーク時には、プラント、サイロの同時運転で出荷能力が大巾にUP。  
 無公害 夜間、早朝等、騒音公害地域ではサイロのみの運転でOK。

### さらに、NLC合材サイロだけの大きな特長! 千万円台合材サイロ供給実現。

#### •コンパクト (簡易式 $\frac{1}{3}$ )

コンパクト設計により、地上高も低く、どんな場所でも移動可能。

#### •低コスト (誘導加熱)

徹底した省エネ設計により、低コストが実現。

#### •強制排出 (二次混合)

合材排出には、当社独自の強制排出スクリューを使用し、ゲート部分の詰まりを解消。

#### •品質管理 (加熱セパレータ)

特殊電気加熱及び自動コントロールにより、低ワット密度が実現。

スクリュー二次混合によりバラつき防止。

#### •自由設計 (組立自由)

どんな場所でも自由なレイアウトが可能。

#### •サテライト (マルチ式)

6種類に分け敷地に合せ自由に使用出来る。

マルチ式組立例 (現場に合わせた自由設計)



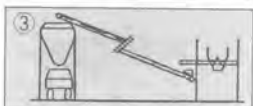
#### 1. サテライト方式 (AP→ダンプ→サイロ→出荷)

サイロ設置場所が自由に選べます。サイロの数を増やすことにより、異った種類の合材を出荷できます。また、計量器の増設も簡易です。



#### 2. トロリー方式 (AP→トロリー→サイロ→ベルコン→出荷)

連続運動ができ、合材出荷に合わせ投入が簡易にできます。少量の合材出荷も容易です。



#### 3. ベルコン投入方式 (AP→トロリー→ベルコン→サイロ→出荷)

設置場所が自由に選べ、またサイロ容量も比較的的自由です。計量器の増設も可能です。



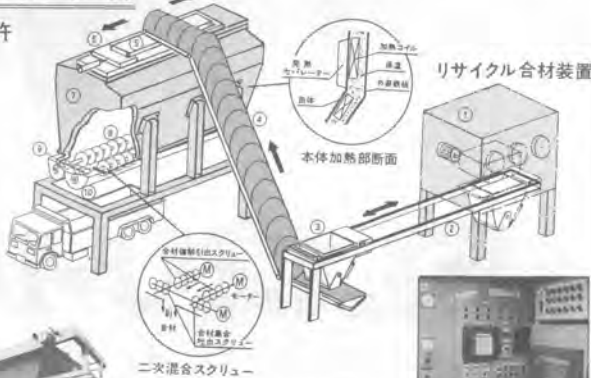
#### 4. ホットエレベーター方式 (AP→トロリー→エレベーター→サイロ→出荷)

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



全自動システム明細

自動制御盤

トロリーホッパー

- 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ー
- ⑨ 合材集合吐出スクリュー
- ⑩ 排出ゲート



サイロ本体

製造元 日東技研株式会社

TEL.03(652)9940

総販売元

株式会社 **ニチユウ**

〒141 東京都品川区西五反田7-1-10 ☎(03)3492-0051(代)

# アスファルト プラント L・Cアスファルトタンク オンリー タンク

ユーザーの熱い要望に応え、アスファルトタンク(低周波誘導加熱)のバイオン・ニチュウが新たに開発したL・C(Low Cost)アスファルトタンクは、イニシャル及びランニングコスト両面よりさらに追求し、安全性・信頼性等、優れた性能が集約された、超省エネタンクの決定版です。

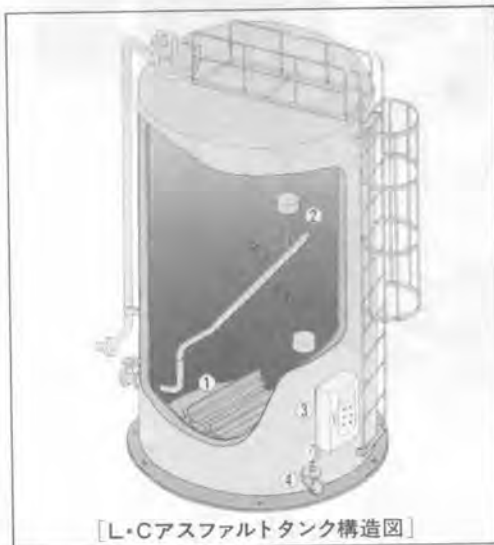
省力エネルギー(キロワット表)

タンク機種	熱交換器容量(KW)	建値価格(円)
10 トン 1基	7	1,750,000
20 トン 1基	12	2,660,000
30 トン 1基	20	3,450,000
50 トン 1基	32	

ランニングコスト年費比較表(例算=20トンタンク2基)

項目	加熱方法	
	H・O ヒーター方式	L・Cアスファルトタンク
重油量	15,000,000	0
電気料金	100,000	2,200,000
媒体油	350,000	0
計	15,450,000	2,200,000

年間差額は、15,450,000 - 2,200,000 = 13,250,000円/利益  
●インターロック、タイマー、SCバック方式を加えると、さらに年利益は増加します。



〔L・Cアスファルトタンク構造図〕

## L・Cアスファルトタンクの4大特徴

### 1 電気熱交換器

熱工学に基いた超熱交換器は、熱工学産業の技術を結集し、従来のヒータータンクに比べ20%アップ(他社比)した超高効率熱交換器がタンク内部加熱における省エネのすべてをものがたることが出来ます。

### 2 フロート式吸入口

タンク内部アスファルト量により自動的に上下に動作し、常に適温のアスファルトを保ち、供給します。又、タンク温度センサーは吸入口よりアスファルト温度をキャッチし、ロスのない加熱方式を採用しているのが特徴です。

### 3 ノーマンコントロール盤(自動温度制御盤)

一目でタンク温度状態を把握し、まったく無駄のない温度制御を致します。又、24H-168Hのタイムセット、インターロックにより省エネ方式を最大に取り入れたノーマンコントロール制御盤です。

### 4 レベル計(アスファルト残量指示計)

従来のフロート式レベル計に比べ、まったく故障及び動作不良がない圧力変換式連続アナログレベル計で目盛による広角型計測器です。

◎当社独自のシステム開発により専門家が省エネをTRモニターによりテープ記録をとり、その記録にしたがって電気の使用方法を総合的に診断し、適切なアドバイスを致します。

●●●●ぜひ御一報、御利用下さい。●●●●  
〔前田グループ省エネ推奨受領〕

割賦販売も御利用下さい。

設備後、メリットの算出したお支払い方法をご利用下さい。

## 〔省エネ診断〕

■高効率電気使用方法  
を見出すモニター  
テープ記録

動力 3φ 500KVA

電灯 1φ 20KVA

合計 520KVA



株式会社 ニチュウ

〒141 東京都品川区西五反田7-1-10 ☎(03)3492-0051

# 次の時代を見つめると アスファルトプラントは、こうなる。

## 最先端技術を30年の実績で磨いた新しい形。



進展する自動車社会、多極分散型国土の形成、地域社会の活性化……と、道路整備はいま急務とされ、その長期計画も着々と実現化しています。こうしたニーズに適應するのが、日工のBIG TOP。大容量ホットビンやOA生産システム、リサイクル設備など、多品種少量生産に即応できる環境適應形。30年の実績をベースに、もてる技術を結集して開発した自信作です。

●多品種少量生産が可能な大容量ホットビン ●コスト低減を実現するヒートバックドライヤ ●高精度電子計量システム ●コンピュータ集中管理 ●45°羽根のスパイラルフローミキサ

合材販売専用  
BONDシリーズ **BIG TOP**

### 日工株式会社

■営業所  
北海道(011)231-0441 東北(022)266-2601 東京(03)3294-8129 長野(0262)28-8340 東海(052)203-0315  
北陸(0762)91-1303 近畿(06)323-0561 近畿西(0792)88-3301 中国(082)221-7423 四国(0878)33-3209  
九州(092)574-6211 南九州(0992)26-2156 ■出張所/松山(0899)33-3061

本社/〒674 明石市大久保町江井島1013-1 TEL(078)947-3131代

東京技術サービスセンター TEL(0471)22-4611 明石技術サービスセンター TEL(078)947-3191



# 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 大阪府中央区今橋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

掘削・穿孔用

地盤改良・路面切削用

# トヨミツのビット



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

株式会社 トヨミツ 〒210 川崎市川崎区小田5-15-11  
Tel.044-333-2858 Fax.044-333-5959 杉浦

# TOKIRON

低騒音で優れた耐久性、より経済的なリンク！  
トラックピンとブッシュの間に密封されたオイルの効果

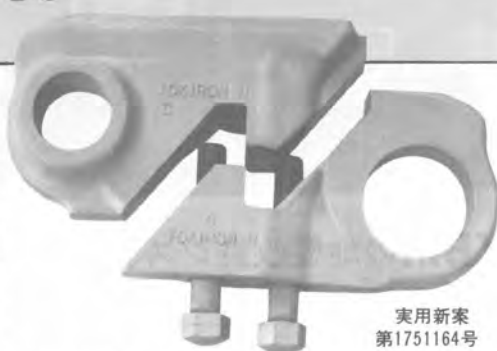
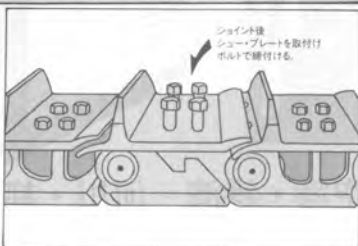
## オイル密封潤滑式 ソルト リンク

省資源、無公害が要求される新時代に  
マッチした、タフなリンクのエースです。  
ますます多様化、高度化する農業、土木、  
港湾建設工事を足元から支え、安全性と  
経済性を追求した信頼の高いリンクです。



## マスター リンク

安全、簡単、強靱！  
リンクの取付作業が安全  
且つスピーディーに出来  
ます。ダイナミックな噛  
み合わせ構造により作業  
現場での省人化、スピー  
ド化を安全に果す、ゆる  
みのこない頑丈なマスターリンクです。



実用新案  
第1751164号

トラック・リンクはトキロンへ

### 〈営業品目〉

- 建設機械足廻り装置一式
- リンク・ピン・ブッシュ・シュー
- その他足廻り部品



株式  
会社

東京鉄工所

本社 〒140 東京都品川区南大井6-17-16(第二藤ビル)  
☎(03)3766-7811 FAX.(03)3766-7817  
土浦工場 〒300 茨城県土浦市北神立町1-10  
☎(0298)31-2211 FAX.(0298)31-2216

# YBMは地盤改良のシステムメーカーです

自走式地盤改良機  
SS-60/SS-30

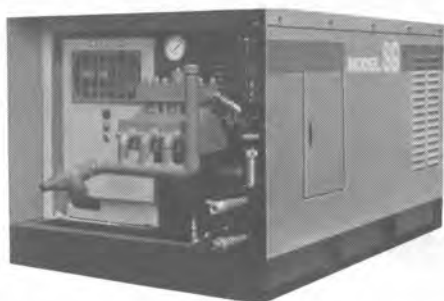


バックホウ搭載型  
地盤改良機  
SS-60BH  
SS-30BH



ジェットグラウト  
ポンプ

SG-75  
SG-100



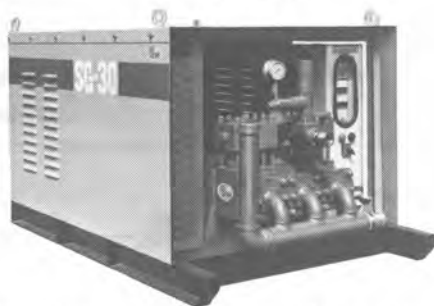
グラウト流量計  
YMF-120A



地盤改良プラント  
SMP-360



高圧注入ポンプ  
SG-30V



**YBM**の地盤改良システムは、空港・港湾・河川・都市土木等未来を見つめた工事に活躍しています。



製造元 株式会社 吉田鉄互所

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

# サンエーの

# 濁水処理装置

## SAF-1015

### 新製品

### (超高速造粒沈澱濃縮装置)

建設工事用の濁水処理装置として、新しい凝集理論と独特の造粒技術からなる、画期的な造粒沈降性能を備えたコンパクトな「パッケージ型濁水処理装置」が完成

#### ■特長

##### 1) 超高速の沈降分離

独特の凝集方式と造粒機構の採用により、従来装置の約10倍に及ぶ超高速の沈降分離を行います  
大きな分離速度が得られるため、装置はきわめてコンパクトです

##### 2) 安定した処理性能

スラリーブランケットゾーンが高濃度のため、懸濁物の捕捉力が強く、処理水々質が良好で、原水の水量、水質の変動に対しても処理性能はきわめて安定しております

##### 3) 経済性の向上

超高速分離に加え、全ての機構を共通スキット上に組込み、コンパクト化された小型装置であるため、敷地面積がきわめて少なく済みます また、工事の進捗状況に応じた装置の移動も容易です

##### 4) 優れた操作性

スタートアップが非常に早く断続運転もスムーズに行えます 運転再開後は短時間で良好な水質が得られ、維持管理もきわめて容易です

##### 5) 高濃度の排泥

排出スラッジは造粒化により高い密度の粒子となるため、濃縮部での圧密性が高く高濃度で排出されます  
従って、スラッジ搬出容量を少なく出来ます

##### 6) 炭酸ガス中和の採用

炭酸ガス中和は従来の無機酸中和に比べ反応時間が早く、PHの戻り現象も生じません  
また、過剰注入の場合でもPHは5.8以下になることなく、運転管理上も安全、無害です

##### 7) 小型軽量シンプル設計

狭い場所でも濁水処理が行なえる装置とするため、特に必要としない排出スラッジの脱水装置は処理本体と別にし、必要な場合に組合わせる方式としました これにより本体は非常にシンプルで小型軽量の使いやすい装置となっています

#### ■装置要項

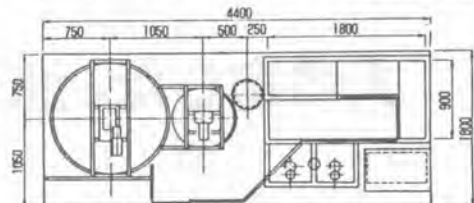
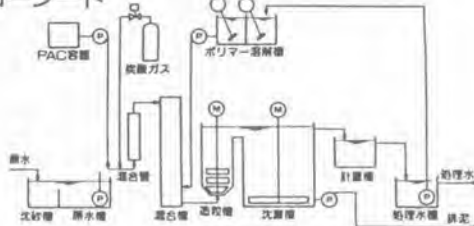
標準処理量	15 m <sup>3</sup>	中和方式	炭酸ガス(装備)
原水水質	SS:1000~5000ppm		ポンペ
	PH:11		30kg・4本)
処理水質	SS:25ppm以下	電源供給	3相200/220V
	PH:5.8~8.6		BkW
重量	搬送:3.5t 運転:10t		

注意：寒冷地や凍結が予想される時期は必ず凍結防止の手段を備えて下さい

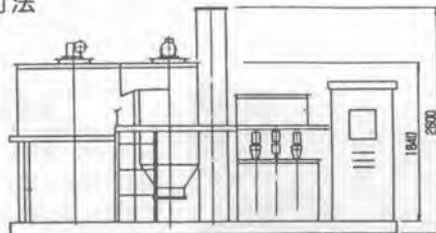
#### ■用途

建設工事全般の排水処理

#### フローシート



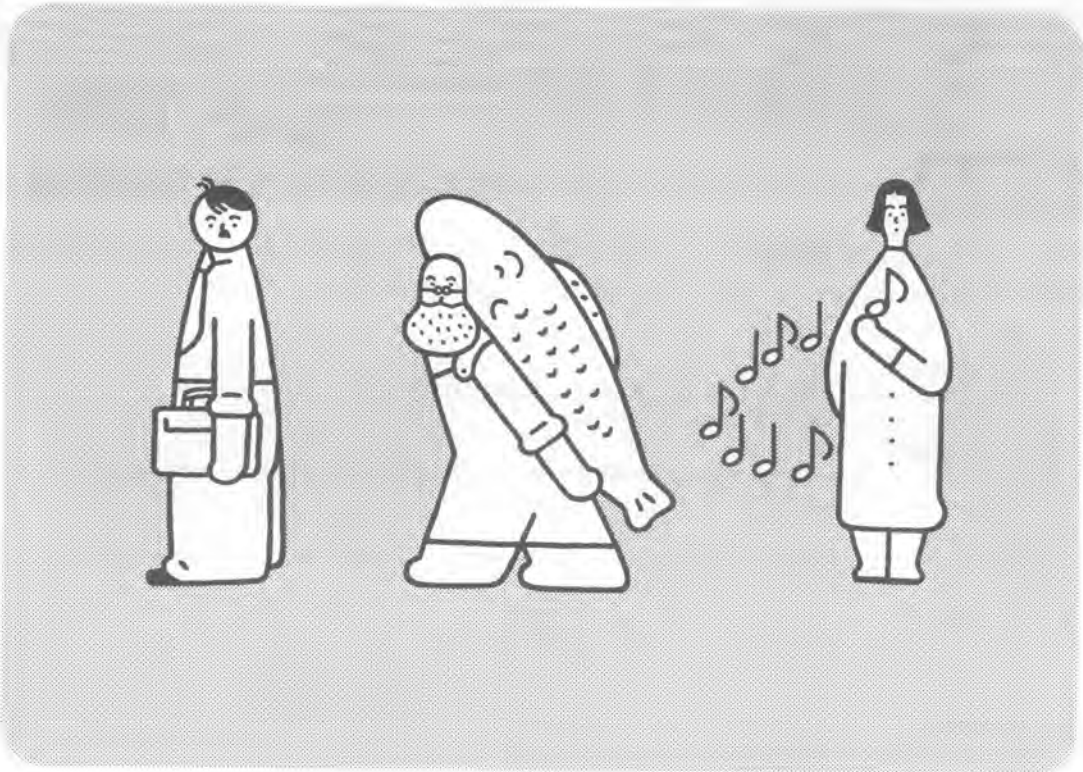
#### 装置寸法



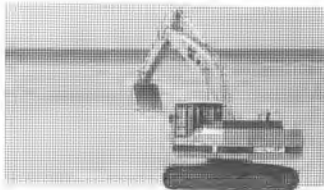
安全と信頼  
**SANEE**

## サンエー工業株式会社

本社 〒176 東京都練馬区羽沢3-39-1 ☎03-3557-2333 FAX.03-3557-2597  
営業部 本社レンタル営業部・G・T・P営業部・機械装置営業部・開発部  
営業所 京浜・千葉・北関東・茨城・仙台・青森・北海道・名古屋



## 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。



関東本部 〒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。

# 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



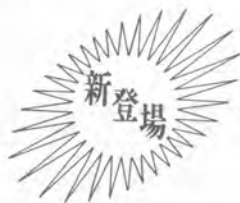
株式会社 堀田鉄工所

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

# KOBELCO

ハンドルポスト1本の簡単操作。超フラットな荷台。  
 邪魔物がないから、長尺物も苦もなく運べる〈ノーマル・カート〉。  
 その上、電源車としても活躍する〈パワー・カート〉。  
 省力マシンの開発で話題を呼ぶコベルコの新作は、一挙2タイプ登場の、  
 この〈カートマン〉。これなら仕事はかかどると、日本中、  
 ふたたび「待ってました」の声しきりです。

# カートマン。 すべて使えます。



## 多目的運搬車 Cartman

- |            |       |                           |
|------------|-------|---------------------------|
| 〈ノーマル・カート〉 | SU 30 | 最大積載量300kg                |
|            | SU 50 | 最大積載量500kg                |
| 〈パワー・カート〉  | SG 32 | 最大積載量300kg<br>発電機出力2.0KVA |
|            | SG 52 | 最大積載量500kg<br>発電機出力2.0KVA |
|            | SG 54 | 最大積載量500kg<br>発電機出力3.7KVA |

SG54は近日発売です。



●パワー・カートは、発電機付(100V・200V両用)。  
 コンプレッサ/投光機/高圧ポンプ/生コンミキサ  
 など各種作業機器の運搬電源車として使えます。

### 神鋼コベルコ建機

本社 〒150 東京都渋谷区神宮前8丁目27番8号 TEL.03-3797-7119 (省力型建機室)  
 ●北海道支店: TEL.011-862-3433 ●東北支店: TEL.0223-24-1141 ●北関東支店: TEL.0273-52-1170 ●東京支店: TEL.0473-28-7111  
 ●南関東支店: TEL.045-521-2681 ●北陸支店: TEL.0762-76-2331 ●中部支店: TEL.052-603-1201 ●近畿支店: TEL.06-419-8866  
 ●中国支店: TEL.0624-23-2711 ●四国支店: TEL.0878-74-2111 ●九州支店: TEL.092-503-4111 (お問い合わせは最寄りのSS係まで)



# 豊富な実績

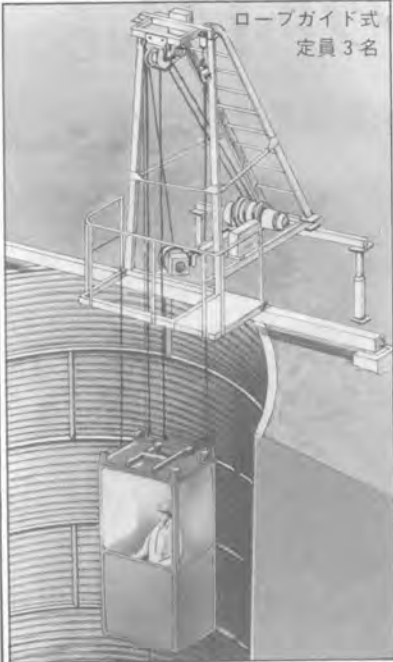
# カホ製品

## 工 事用 エレベーター

## 大幅な

## 能率up!

## スロープカー



## オートリフト



バケット容量 0.15~2.0m<sup>3</sup>

## 工事用モノレール



製造元



### 株式会社嘉穂製作所

本社工場 福岡県嘉穂郡筑穂町大字大分567 TEL 0948-72-0390代  
 東京支店 TEL 03-3295-1631代 札幌営業所 TEL 011-561-5371 仙台営業所 TEL 0222-62-1595  
 大阪営業所 TEL 06-3241-1671代 広島営業所 TEL 082-247-1790

発売元



### 日鉄鉦業株式会社

### 日鉄鉦機械販売株式会社

本 社 東京都千代田区神田駿河台2丁目8(瀬川ビル7F) TEL 03-3295-2462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

**NEW**

**Wirtgen**

# 300mm 切削機の時代。

“DEEP CUT MACHINE” を各機種揃えました!!



2100DC



1000DC V-カット (オプション)

## 《Wirtgen ディープ・カット・シリーズ》

	切削幅	切削深さ
◎2100 DC	2000mm	300mm
◎1900 DC	1905mm	300mm
◎1500 DC	1500mm	300mm
◎1300 DC	1320mm	300mm
○1000 DC	1000mm	280mm

\* OptionにてV-cutも可能

○ 500 DC	500mm	280mm
----------	-------	-------

\* OptionにてV-cutも可能

(◎はクローラー・タイプ、○はホイール・タイプです。)



500DC

製 造 Wirtgen GmbH, Germany

輸入・販売  
代理店  
アフター・サービス

**Suntech** サンテック 株式会社

〒111 東京都台東区西浅草 3-26-15  
TEL. 03-3847-9500 FAX. 03-3847-9502

持ち味を活かして  
取揃えました。

シエフのおすすめ!!



**ディーゼルエンジン油**

ロングドレーン型ディーゼルエンジン油  
**コスモディーゼルSPCD**  
CE級マルチディーゼルエンジン油  
**コスモディーゼルハイメリットCE**  
省エネ型ディーゼルエンジン油  
**コスモディーゼルハイメリット**  
ディーゼルエンジン油  
**コスモディーゼルCD**

**建設機械用ギヤー油**

ギヤー油 (GL-5)  
**コスモギヤーGL-5**  
ギヤー油 (GL-4)  
**コスモギヤーGL-4**  
**油圧作動油**  
ロングライフ型油圧作動油  
**コスモハイドロAW**  
低温型油圧作動油  
**コスモハイドロLF**  
省エネ型油圧作動油  
**コスモハイドロHV**

**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**

**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**

**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**

**工業用グリース**

極圧グリース  
**コスモグリースダイナマックスEP**  
溶剤希釈型ギヤーコンパウンド  
**コスモギヤーコンパウンドスペシャル**



★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)

世界へ、先へ、加速します



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、

1素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)

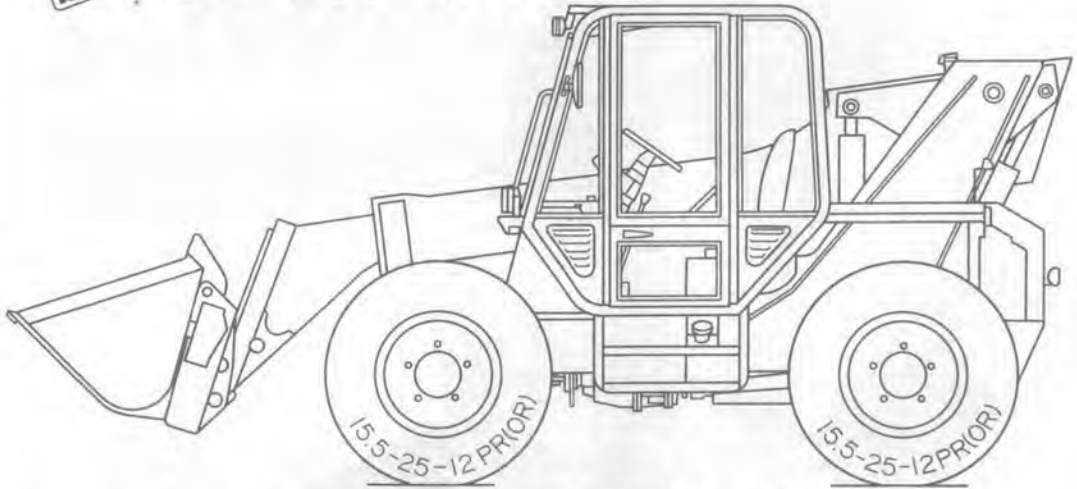
札幌	011(726)7051	横浜	045(313)3170	広島	082(247)1647
仙台	022(261)7639	名古屋	052(971)1381	高松	0878(21)1155
高崎	0273(27)2430	金沢	0762(23)7061	福岡	092(281)3254
東京	03(3558)2512	大阪	06(541)8467	鹿児島	0992(25)5811

# 1台

4WS 4WDの機動力で、  
幅広い作業に活躍する  
ロングブームの高性能。

# 多役

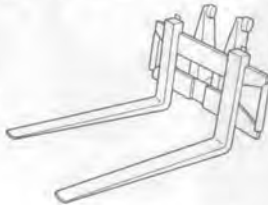
**JCB** ロードオール 525



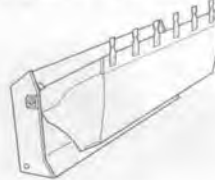
## アタッチメント交換はわずか15秒



フック



フォーク



クラムショベル



4mジブ

## 高い場所も、離れた場所も

## ラクラクこなすパワフル機能。

### **SKO** 酒井重工業株式会社

本社 〒105 東京都港区芝大門1-4-8 浜松町清和ビル  
輸入機械販促チーム (JCB) ☎ (03) 3431-9964 (直通)

札幌営業所 TEL011-241-8410

大阪営業所 TEL0726-54-3366

仙台営業所 TEL022-231-0731

広島営業所 TEL082-227-1166

北関東営業所 TEL0485-96-3336

四国営業所 TEL0878-81-5777

南関東営業所 TEL03-3452-8611

福岡営業所 TEL092-503-2971

名古屋営業所 TEL052-563-0651

プロダクトサポート部 TEL0480-52-1111

北陸営業所 TEL0762-40-7041

① 工事時間が短縮できる。

- 足場の組立て、バラシの時間が一切不要になり、即、作業にとりかかれます。
- バケット内に資材・工具を積載。資材上げ降ろしの時間・労力を減らします。
- 最適な作業位置へすぐに接近。足場移動の時間が短くなります。

② 人工が少なくできる。

- 足場を必要としないので、組立て、バラシの人工が不要になります。
- 資材上げ降ろしの人工数も低減でき、作業者の手配がラクになります。

③ 経費が節減できる。

- 足場機材費はゼロ。さらに人工費も削減でき、経営の合理化が図れます。
- バケット内作業だから安全で効率のよい作業が実現。作業者の労働意欲も向上し、現場監督も安心です。

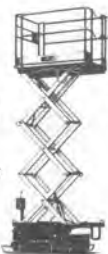
**アイチ建設工事用スカイマスター**



**SV-030**  
● 最大地上高=2.7m  
● 積載荷重=200kgf

グッドデザイン商品受賞

工事用エレベータにも乗り込み、フロア間を移動できる  
バッテリー駆動の屋内機動足場。



**RV-040**  
● 最大地上高=4.0m  
● 積載荷重=200kgf

ビル内はもちろん、屋外の不整地でも作業がこなせる  
バッテリー駆動のゴムローラ式。



**SP-120**  
● 最大地上高=12.0m  
● 積載荷重=250kgf

ブーム全伸長のまま、鉄骨組立などの連続作業ができるホイール式。



**SK-125**  
● 最大地上高=12.5m  
● 積載荷重=200kgf

2.0トントラックに架装した、機動力車両。広い作業範囲で、連続した高所作業を実現。



**SZ-130**  
● 最大地上高=13.0m  
● 積載荷重=1,000kgf

複数の作業者と資材がたっぷり積み、作業台の上で材料加工が行なえる重荷重高所作業車。

**愛知車輛株式会社**

愛知本部 千早2 埼玉上尾市橋本1152-10 ☎048(781)1111代

東京支店 ☎03(3862)4121代  
名古屋支店 ☎052(621)5112代  
大宮支店 ☎06(968)7731代

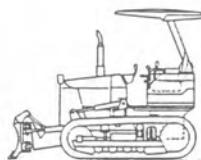
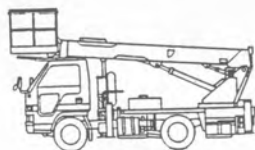
株式会社北海道アイチ ☎011(665)1301代  
株式会社東北アイチ車輛 ☎022(236)0421代  
株式会社北越アイチ ☎0764(34)2181代

株式会社中国アイチ ☎082(285)0201代  
株式会社四国アイチ車輛 ☎0878(74)0808代  
株式会社九州アイチ ☎092(935)5353代

1991年5月15日  
 建機レンタルの新電気株式会社は  
 株式会社 アクティオに  
 社名が変わりました。

地球に力を貸したい、レンタル未来形。

**A K T / O**



- |                       |                               |                                |
|-----------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| ■ 東京支店 ☎03-3687-1465  | ■ 東海支店 ☎0568-77-7320          | ■ 株式会社アクティオ四国本社 ☎0878-66-1479  |
| ■ 横浜支店 ☎045-593-6443  | ■ 関西支店 ☎06-553-9191           | ■ 山梨建機レンタル株式会社 ☎0552-66-5420   |
| ■ 東関東支店 ☎0436-43-4816 | ■ エンジニアリング事業部 ☎0474-22-4100   | ■ アクティオ・シンガポール ☎65-8616777     |
| ■ 関越支店 ☎025-284-7422  | ■ 情報システム事業部 ☎0489-28-9951     | ■ アクティオ・U.S.A. ☎1-213-324-5322 |
| ■ 東北支店 ☎022-285-3191  | ■ 株式会社アクティオ長野本社 ☎0262-73-5933 | ■ 新電気工業株 ☎0474-31-8721         |

**株式会社 アクティオ**

本社/東京都千代田区岩本町1-5-13 秀和第2岩本町ビル 〒101  
 Tel: 03-3862-1411(代表) Fax: 03-3861-7544

# 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

# PILE MASTER

■PMJ-35 ■PMJ-120  
■PMJ-200 ■PMJ-400

①より低騒音  
②より低振動  
③杭の破損防止  
④土質・地盤に応じた施工が可能  
低騒音・低振動・杭体保護型「油圧ハンマー」  
環境新時代に向けて7つの理想を実現!!  
⑤ラム・ストロークが任意に設定可能  
⑥1台で大径・小径の杭に対応できるワイドタイプ  
⑦施工能率が良い



## 油圧ハンマーの仕様

型 式	打撃仕事量 (t-m)	ラム重量 (T)	最大落降 (m)
PMJ-35	3.5	2.5	1.4
PMJ-120	13.0	7.2	1.8
PMJ-200	20.0	12.0	1.7
PMJ-400	40.0	24.0	1.7

● 鈴木技研工業株式会社

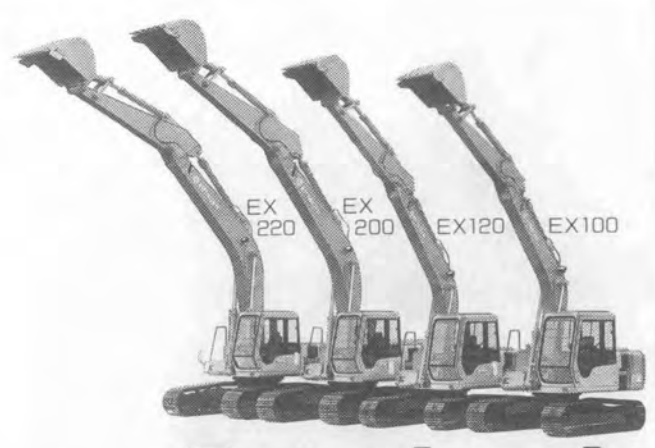
本 社 〒115 東京都北区赤羽西1丁目34番1号  
☎03(3905)2311 FAX.03(3905)2317

東京製造所 〒332 埼玉県川口市領家5丁目7番14号  
☎0482(23)5600 FAX.0482(23)7561



私

のうでは、  
おりこうです。



**SuperLandy**



ランディが、また一歩人間の動きに近づいた。  
エレクトロニクス時代の指標となるマシンを追求し続ける日立建機の「スーパーランディ」。エンジン、油圧ポンプ、コントロールバルブを総合的に電子制御するELLE(Electronic Load-sensing Excavation system)の開発によって、パワフルで流れるような稼働を実現します。まさに、ショベル新時代を予見する、新しい進化の姿です。



日立建機株式会社 東京都千代田区大手町2-6-2(日本ビル)  
〒100 ☎ダイヤルイン(03)3245-6361



**[HAMMER OPERATIONS]**

- PILING above and under water.
- BATTERED PILING.
- EXTRACTION.
- ROCK BREAKING.
- COMPACTION.



TRANS-TOKYO BAY  
HIGHWAY PROJECT.



# IHC Hydrohammer-the unique piling hammer

TYPE		S-35	S-90	S-200	S-500	S-2300
<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(OD)	mm	760	915	1,220	1,520	2,740
Length of pile in sleeve	mm	1,220	1,520	2,650	3,470	5,000
Length of hammer with sleeve and ballast	mm	7,300	9,900	12,000	14,120	22,540
<b>HYDRAULIC DATA</b>						
Operating pressure	bar	200	280	200	300	250
Max. pressure	bar	350	350	350	350	320
Oil flow	ℓ/min	150	220	700	1,400	4,000
Power pack	kW	85	140	450	800	2,600
Hydraulic hose(ID)	mm	25	32	50	2×55	2×152

※S-70・250・400・800・1000・1600・2000・3000 types are also available.  
 ※Subject to change without notice.

The Hydrohammer - an universal hydraulic piling hammer - is suitable for use on land and offshore, both above and under water.

The machine's most outstanding features include great controllability of the impact energy and a small number of assembly component parts. The dead weight of the piling hammer is small in relation to the impact energy generated.

The net impact energy delivered to the pile is measured at each stroke and displayed

on a control panel. Thus, it can be continuously controlled at from 10 to 100 percent of the maximum value throughout the piling operation.

The piling hammer is modular in structure and its components can be quickly replaced.

Only a small number of spare parts are required.

No mechanical joint, hose or any other connection is used inside the hammer, which helps ensure great reliability in operation.

IHC Hydrohammer  
(Netherlands)  
JAPAN AGENT



株式会社 森長組  
MORICHO CORPORATION

本社：兵庫県三原郡南淡町賀集501番地  
〒656-05 電話(0799)54-0721(F)

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。

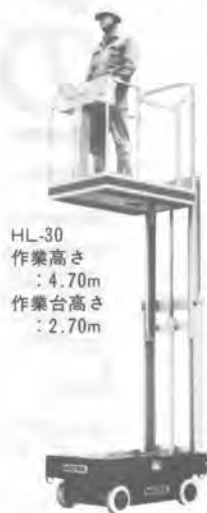
## 明和ハイリフト

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

## バイコム 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)



## バイコム 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



## バイコム ランマー

ベルト掛け式

RA 110kg  
RA 80kg  
RA 60kg



## バイコム 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 FAX. (06) 961-9303  
名古屋 ☎ (052) 361-5285~6 FAX. (052) 361-5257  
福岡 ☎ (092) 411-0878-4991 FAX. (092) 471-6098  
仙台 ☎ (022) 236-0235~6 FAX. (022) 236-0237  
広島 ☎ (082) 293-3977-3758 FAX. (082) 295-2022  
札幌 ☎ (011) 857-4888 FAX. (011) 857-4881

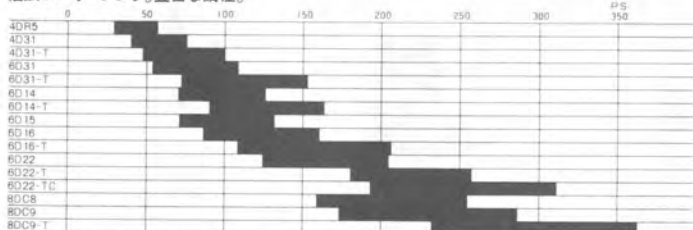
# 「エンジンの三菱」です。

自動車用エンジンで実証済みの技術を十二分に生かした確かな品質。  
 △三菱産業用エンジンは高出力・高トルク・低振動に加え、耐久性や経済性も抜群です。その信頼性は伝説を誇るエンジンの「三菱」ならではの。また全国ネットのサービス網による完べきなアフターサービスが安心をお約束します。



- 2.6ℓ～16ℓまで多彩なパワー・バリエーション。
- 自動車の技術を生かした高品質なエンジンづくり。
- 大量生産により、高度な均一性を低コストで達成。

幅広いパワーレンジ。豊富な機種。



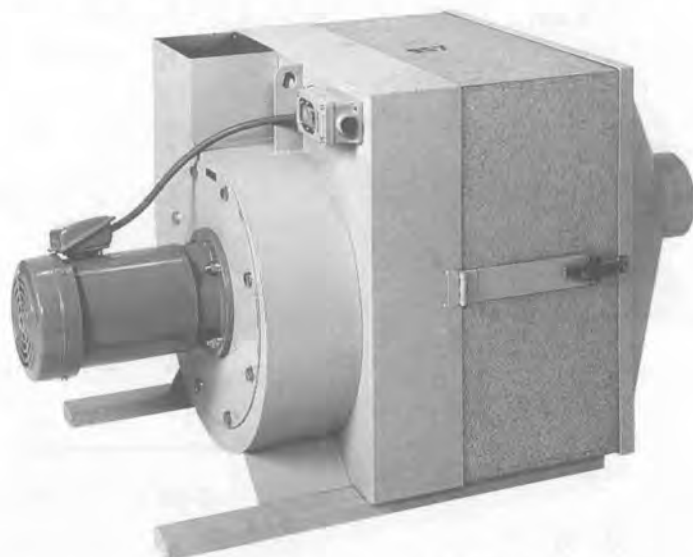
6D22-TC型インタークーラー付直噴エンジン

## 三菱産業用エンジン

三菱自動車工業株式会社 本社産業エンジン部  
 東京都港区芝五丁目33番8号 〒108 ☎ 03(3456)1111

New Motoring Wave 新技術を、ときめきに。MMC 三菱自動車

# 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)

精 度：0.3μ×97%

許容圧損：7 inch H<sub>2</sub>O

寸 法：620<sup>W</sup>×640<sup>H</sup>×1180<sup>L</sup>

ダクト：φ200×4m

重 量：80kg

動 力：200V3φ 1.5kW

 **株式会社 流機** エンジニアリング

本 社 〒108 東京都港区芝5-16-7 (いのせビル)  
☎ (03) 3452-7400 代表 FAX (03) 3452-5370  
大阪営業所 〒530 大阪市北区太融寺町2-17 (太融寺ビル)  
☎ (06) 315-1831 代表 FAX (06) 313-0561

## 懸賞論文募集

全国建設研修センターは、「建設省における建設研修の充実に協力するとともに、広く建設技術の普及向上を図ること」を目的として建設技術等の研修事業並びに建設業法に基づく指定試験機関としての技術検定試験の実施業務を主たる柱として事業を推進しております。

これらの事業の一環として、「土木施工技術の発展と今後の土木工事の円滑な施工に寄与するため」、昭和58年度から土木施工管理に関する論文募集を行っております。

当センターは、おかげさまで平成4年には、創立30周年を迎えることとなり、その記念事業として、この懸賞論文募集を実施いたします。

特に今回は、建設事業に従事する土木技術者に幅広くご応募いただけるよう下記のように募集区分を設けましたので、奮ってご参加くださるようお願いいたします。

## 応募要領

## &lt; テーマ &gt;

- 建設工事における土木施工管理に関するもの。  
(環境保全対策、工事安全対策、公衆安全対策等も含む)  
工事現場における効果的な土木施工管理の具体例及び土木施工管理技術に関する研究・開発の具体的な実例等。

## &lt; 募集区分 &gt;

- (A) 工事金額1億6千万円未満の工事に関するもの。  
(B) 工事金額1億6千万円以上の工事に関するもの。

## &lt; 応募資格 &gt;

- 土木工事の施工管理に携わっている技術者。  
(発・受注者及び社内での共同研究、共同執筆も可)

## &lt; 応募規定 &gt;

- ◇200字詰原稿用紙 30～50枚 (図・表を含む)。  
◇ワープロ使用時は、1行20字とし、200字詰原稿用紙換算枚数を明記してください。  
◇論文は、原則として未発表のもの。

なお、部分的に既発表のものを引用する場合は、発表先を明記し、掲載文献(コピー可)を必ず添付してください。

- ◇応募原稿は、返却いたしません。

## &lt; 応募方法 &gt;

- ◇応募者は、住所、氏名、生年月日、勤務先(所属・職名・連絡先電話番号)及び募集区分を明記してください。  
◇1,000字程度の要旨を添付してください。  
◇グループ応募の場合は、代表者名を明記してください。

## 締切日

平成3年11月30日(土)

## 入選発表

平成4年3月31日(火)

入賞者には、各個人宛通知するほか、日刊建設工業新聞、日刊建設産業新聞及び建設通信新聞に掲載いたします。

## 賞金

募集区分(A)、(B)毎に次の通り。

最優秀賞 30万円 (各1編)

優秀賞 15万円 (各2編)

佳作 5万円 (各5編)

応募者全員に記念品及び入選論文集(機関誌「国づくりと研修」別冊号)を進呈いたします。

## 論文送付先及び問合せ先

財団法人 全国建設研修センター  
建設研修総合研究所〒100 東京都千代田区永田町1-11-35  
全国町村会館内

TEL 03-3581-6623

FAX 03-3581-6625

## 財団法人 全国建設研修センター

共 催 ☆社団法人 全国建設業協会 ☆社団法人 日本土木工業協会 ☆社団法人 日本道路建設業協会  
☆社団法人 全国中小建設業協会 ☆社団法人 日本建設機械化協会 ☆社団法人 全日本建設技術協会  
☆全国土木施工管理技士会

後 援 建 設 省

# 1991年(平成3年)7月号PR目次

## —A—

- (株) アクティオ……………後付 43  
愛知車両(株)……………◇ 42

## —C—

- コスモ石油(株)……………後付 39

## —D—

- デンヨー(株)……………後付 24  
(株) 土木学会……………◇ 17

## —E—

- エクセン(株)……………後付 11

## —F—

- 古河機械金属(株)……………後付 25

## —G—

- 技報堂(株)……………後付 11

## —H—

- 範多機械(株)……………後付 23  
日立建機(株)……………◇ 45  
(株) 堀田鉄工所……………◇ 35

## —I—

- 出光興産(株)……………後付 21

## —K—

- コトブキ技研工業(株)……………後付 10  
極東開発工業(株)……………◇ 22  
栗田さく岩機(株)……………◇ 13  
コマツ……………表紙 4

## —M—

- マルマ重車輛(株)……………後付 4  
ミイケエンジニアリング(株)……………◇ 13  
眞砂工業(株)……………◇ 20  
丸善工業(株)……………表紙 2  
丸友機械(株)……………後付 1  
三笠産業(株)……………◇ 9  
三井物産(株)……………◇ 6

三井物産機械販売(株).....	後付	7
三菱自動車工業(株).....	〃	48
(株)明和製作所.....	〃	47
(株)森長組.....	〃	46

—N—

(株)ニチユウ.....	後付	26・27
内外機器(株).....	〃	5
(株)南星.....	〃	12
日工(株).....	〃	28
日鉄鋳機械販売(株).....	表紙	3・〃 10
日本ホース金具工業会.....	後付	16

—O—

オカダ アイヨン(株).....	後付	3
------------------	----	---

—R—

(株)レンタルのニッケン.....	後付	12・14
(株)流機エンジニアリング.....	〃	49

—S—

サンエー工業(株).....	後付	33
サンテック(株).....	〃	38
酒井重工業(株).....	〃	41
新キャタピラー三菱(株).....	〃	34
神鋼コベルコ建機(株).....	〃	36
鈴木技研工業(株).....	〃	44

—T—

(株)トキメック.....	後付	29
(株)トプコン.....	〃	40
(株)トヨミツ.....	〃	30
大裕(株).....	〃	15
(株)東京鉄工所.....	〃	31
東京流機製造(株).....	表紙	2
東洋運搬機(株).....	後付	19
(株)東洋内燃機工業社.....	〃	8
特殊電機工業(株).....	〃	2

—Y—

横浜エイロクリップ(株).....	後付	18
(株)吉田鉄工所.....	〃	32
吉永機械(株).....	〃	1

—Z—

(財)全国建設研修センター.....	後付	50
--------------------	----	----

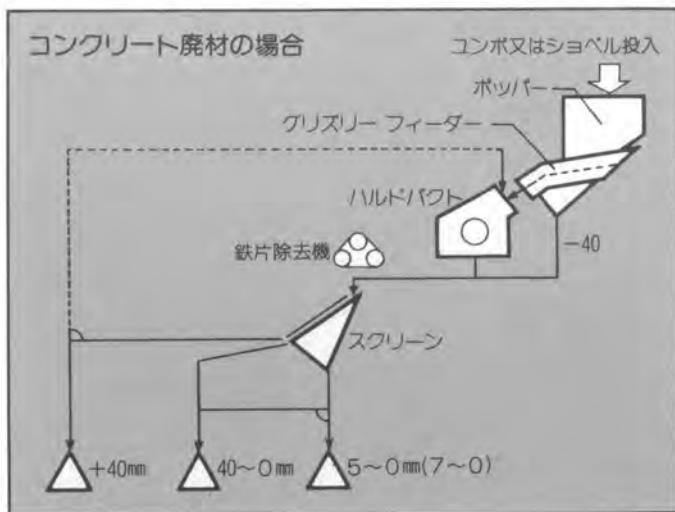




廃材を100%再生する  
 抜群の処理能力

# 廃材再生処理プラント

コンクリートやアスファルトの廃材を破碎し鉄片などと選別、  
 処理、経済的な骨材として再生させる画期的プラント。



■ハードバクト一台で一挙に目的の産物が得られます。

- 500mmの大塊から一挙に、40mm以下の粒形のよい目的の産物ができます。
- 設備面積が小さくてすみます。
- 設備費が安く仕上がります。
- 運転管理が容易です。

■鉄筋が着いたコンクリート廃材をそのまま処理できます。

■夏季でもアスファルトが居付きません。

発売元

日鉄鉱業株式会社

総代理店

日鉄鉱業機械販売株式会社

東京都千代田区神田駿河台2-8(瀬川ビル) ☎03(3295)2502(代)  
 北海道支店 ☎(011)561-5371(代) 東北支店 ☎(0222)65-2411(代)  
 大阪支店 ☎(06) 252-7281 名古屋営業所 ☎(052)962-7701(代)  
 九州支店 ☎(092)711-1022(代) 広島営業所 ☎(0822)43-1924(代)



# KOMATSU

# シンクロニズム。

新型ダンプトラックHD465と、大型パワーショベルPC1000。この組み合わせが様々な作業を効率的にこなし、省人化を可能にします。大容量な積載量と強力な掘削力、さらに整正・浮石処理など優れた汎用性で大規模な現場に対応。究極の高生産性を実現。合い言葉はベストマッチング。最適効率と安全性を考える現場へ。

## PC1000

バケット容量3.8m<sup>3</sup>/最大掘削深さ9300mm  
最大掘削力37000kg/定格出力550ps  
運転整備重量95000kg

新登場

## HD465

最大積載量46t/ベッセル容量34.2m<sup>3</sup>  
ベッセル高さ35000mm/定格出力725mm  
最高速度66km/h



### WA600

バケット容量5.6m<sup>3</sup>/ダンピングクリアランス3585mm/  
ダンピングリーチ1815mm/  
定格出力415ps/運転整備重量40555kg

### WA700

バケット容量8.5m<sup>3</sup>/ダンピングクリアランス4380mm/  
ダンピングリーチ1910mm/  
定格出力650ps/運転整備重量67060kg

### WA800

バケット容量10.5m<sup>3</sup>/ダンピングクリアランス4625mm/  
ダンピングリーチ2345mm/  
定格出力800ps/運転整備重量90700kg

### HD325

最大積載量32t/ベッセル容量24m<sup>3</sup>/ベッセル高さ3150mm/定格出力470ps/  
最高速度70km/h

### HD785

最大積載量78t/ベッセル容量53m<sup>3</sup>/ベッセル高さ4140mm/定格出力1024ps/  
最高速度64km/h

コマツ 営業本部 〒107 東京都港区赤坂2-3-6 ☎03(5561)2714

本誌への広告は



■一手取扱いの株式会社共栄通信社

本社 〒104 東京都中央区銀座8の2の1(新田ビル) TEL 東京(03)3572-3381他  
大阪支社 〒530 大阪市北区西天満3-6-8 笹屋ビル3階 TEL 大阪(06)362-6515他

雑誌03435-7

「建設の機械化」

定価 一部

六七〇円(本体価格六五〇円)