

# 建設の機械化

1996 SEPTEMBER No.559 JOCMA

9

## ●特集 阪神・淡路大震災の復興に係わる技術・施工事例



排水性舗装機能回復車 クリーンジェットCJ400 酒井重工業株式会社

活用例

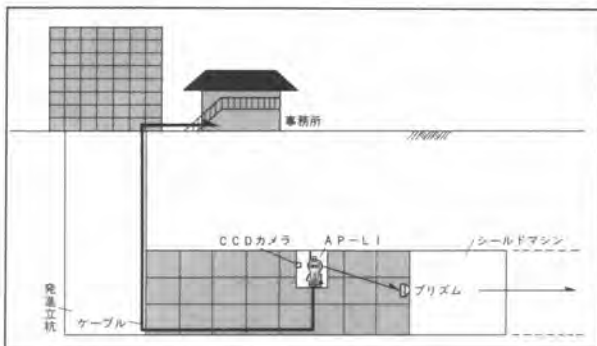
自動探索・追尾  
トータルステーション

AP-L1

シールドマシン位置管理



現場事務所でのマシンの位置を管理。AP-L1にCCDカメラを装着すれば、追尾状態も確認可能です。



〈特長〉 本体側無人化（ワンマン測量）／高速（時速60km）追尾が可能／測距精度±(3mm+2ppm)で700mまでの範囲をカバー／ワイヤレスターミナルによる遠隔操作



総合レンタル業のバイオニア  
西尾レントール株式会社

※各種測量・測定機レンタルに関するお問い合わせ、資料請求は測器課までお気軽にご連絡下さい。

大阪 / TEL 06(577)6702 東京 / TEL 044 (276)2407 名古屋 / TEL 052(303)7255

# ずり出し機械 ジオマック

- クレーンとしても使用でき機材の投入、コンクリート打設等広い用途でご使用頂けます。
- 把握力が強力な電動油圧バケットを採用しました。
- 巻上下横行速度が従来の3倍になり、操作も簡単で能率がグーンとアップしました。

★その他のずり出し機械等

- 自動土砂排出装置 ●掘削機
- スキップ式排土装置
- 土砂ホッパー ●バケット

※その他特殊型にも対応します。  
※機種によりレンタルも行っております。



9.5M<sup>3</sup>電動油圧バケット付橋形クレーン  
YGMT-10H-400 巻上速度 70m/min 横行速度 70m/min 走行速度 8m/min



吉永機械株式会社

■本社：東京都墨田区緑4-4-3

■工場：千葉・茨城

■TEL 03-3634-5651  
■FAX 03-3632-0562

資料をご請求下さい 営業部



# 建設の機械化

## 1996.9

No.559



◆巻頭言 災害と危機管理.....	中 島 英 輔	1
◆特集 阪神・淡路大震災の復興に係わる技術・施工事例.....		3
震災復旧における建設機械.....	吉 永 弘 志・西ヶ谷 忠 明	4
西宮 IC 橋におけるパワージャッキ工による桁横移動の施工 —震災復旧工事—.....	中 藺 明 広・嘉 指 登志也	12
六甲アイランド F2 パース岸壁復旧工事 —隣接パースでフェリーを運航しながらの急速復旧工事— .....	大 野 哲 治・上 出 章・武 居 裕 史	16
浚渫土を利用した軽量混合土の施工システム .....	松 永 康 男・石 田 諭・岸 田 隆 夫・坂 本 暁 紀	25
神戸港ポートアイランド—15 m 浚渫工事深浅測量における RTK-GPS 深浅測量システムの導入.....	木 村 茂 喜	31
機械化施工による地下鉄ずい道内中柱補強鋼板の取付 .....	藤 田 昭 治・野 口 俊 彦	38
液状化現象による空洞の調査方法—地中探査ロボット 「てんとう虫」による床下空洞調査例—.....	佐 藤 務	43
西宮市鳴尾における建築基礎下空洞の充填施工 .....	岡 田 学・牧 野 栄 一	49
被災マンションの復旧工事—ジャッキアップによる沈下修正工事— .....	坂 本 博	55

### グラビヤ—阪神・淡路大震災の復興に係わる技術・施工事例

◆ずいそう 瀋陽-奉天.....	永 井 達 也	62
◆ずいそう 「日曜日が怖い」から脱して.....	小 掠 伸	64
◆支部便り 支部通常総会開催および建設機械優良運転員・整備員の表彰 .....		66

# JCMA

## 目 次



◆道路除雪機械開発小史 スノーブラウ、圧雪除去車……………栗山 弘	81
◆わが工場 極東開発工業 三木工場……………岡本太郎・中井一喜	85
◆部会報告 基礎工事前機械技術に関するアンケート調査 ……………機械部会・基礎工事前機械技術委員会	89
◆新工法紹介 02-92 RESCO工法（合理的な大深度立坑構築工法）/03-116 墨出しシステム/04-136 トンネル内無線画像伝送システム/08-1 海洋 構造物施工支援システム……………調査部会	100
◆新機種紹介……………調査部会	104
◆お知らせ 排出ガス対策型エンジンの認定および排出ガス対策型建設機械の 指定について（追加）……………	110
◆統計 建設工事受注額・建設機械受注額の推移……………調査部会	115
行事一覧……………	116
編集後記……………（大里・望月・白川）	120

### ◇表紙写真説明◇

#### 排水性舗装機能回復車 クリーンジェット CJ 400

酒井重工業株式会社

本機は、建設省が建設技術評価制度に基づき平成6年11月公募した「排水性舗装の機能回復機器の開発」に対し、酒井重工業㈱が鹿島道路㈱と共同で応募し、開発されたものであり、平成8年6月20日に建設大臣より評価書が交付されている。

本写真は現場性能確認試験の間に、平成8年2月現地の要請により阪神・淡路大震災復旧作業後の阪神高速道路の交通開放に先立ち、排水性舗装路面の機能回復作業を行ったときのものである。

#### 本機の特徴

- ・前後各1列でお互いにV型に配置されたノズルより高圧水を噴射、路面の目詰り物を排除する。

- ・中央部の吸引ダクトが強い吸引力で、汚泥水を路面に滞留させることなく回収する。
- ・作業装置は、特殊ゴムロールとフローティング機能で路面との気密性を維持し、吸引力を強め、汚泥水回収作業の効率を高める。
- ・作業装置シフト機構は、作業開始時の車輛セッティングや路側の状況に応じ、任意に移動でき、作業性を高める。
- ・汚泥水と空気分離を行うレシーバタンクは、後方にスライドダンプし、短時間で汚泥水の排出やタンク内の洗浄が行える。
- ・回収汚泥水の再利用が行える沈澱濾過槽を装備、水の有効利用を図っている。

#### 【本機的主要仕様】

車輛総重量：19,500 kg L×W×H：9,800×2,490×3,550 mm  
作業速度：0～30 m/min 作業幅：2,000 mm  
最高噴射圧力：140 kgf/cm<sup>2</sup> 最高到達真空度：-300 mmHg  
ペースマシン：いすゞ ギガ20 トン仕様

# 機関誌編集委員会

## 編 集 顧 問

浅井新一郎	新日本製鉄(株)顧問	中岡 智信	(財)交通事故総合分析センター 常務理事
上東 広民	イズミ建設コンサルタント(株) 取締役社長	今岡 亮司	新潟県土木部長
桑垣 悦夫	(社)河川ポンプ施設技術協会 技術顧問	高田 邦彦	建設省土木研究所企画部長
中野 俊次	酒井重工業(株)非常勤顧問	寺島 旭	本協会技術顧問
新開 節治	(株)西島製作所理事営業本部 公共担当部長	石川 正夫	前佐藤工業(株)
田中 康之	(株)エミック代表取締役社長	神部 節男	前(株)間組
渡辺 和夫	本協会専務理事	伊丹 康夫	工学博士
本田 宜史	(株)エミック常務取締役	両角 常美	(株)港湾機材研究所取締役
中島 英輔	本協会建設機械化研究所所長	塚原 重美	前鹿島建設(株)技術研究所
後藤 勇	本協会建設機械化研究所副所長		

編集委員長 北川原 徹 建設省建設経済局建設機械課長

## 編 集 委 員

山元 弘	建設省建設経済局建設機械課	高橋 清	三菱重工業(株)建機部
伊勢田 敏	建設省道路局有料道路課	桑島 文彦	新キャタピラー三菱(株) 営業本部販売促進部
森 芳博	農林水産省構造改善局 建設部設計課	和田 旻	(株)神戸製鋼所建設機械本部 大久保建設機械工場
中谷 重	通商産業省資源エネルギー庁 公益事業部発電課	矢嶋 茂	ハザマ機電部
中野 敏彦	運輸省港湾局技術課	佐治賢一郎	(株)大林組機械部
藤崎 正	日本鉄道建設公団東京支社設備部	望月 光	東亜建設工業(株)土木本部機電部
大里 久雄	日本道路公団施設部施設保全課	田中 信男	鹿島機械部
佐藤 栄作	首都高速道路公団第二建設部 設計課	後町 知宏	日本舗道(株)技術開発部
土山 正己	本州四国連絡橋公団工務部	白川 勇一	大成建設(株)安全・機材本部 機械部
山名 良	水資源開発公団第一工務部機械課	高場 常喜	(株)熊谷組土木本部施工設備部
芹澤 富雄	日本下水道事業団工務部機械課	久保 裕之	清水建設(株)機械本部機械開発部
吉村 豊	電源開発(株)建設部	尾野 春夫	(株)竹中工務店技術研究所
中桐 史樹	日立建機(株)CS 本部製品企画室	境 寿彦	日本国土開発(株) 技術本部技術情報センター
坂東 啓二	コマツ建機事業本部商品企画室		

**巻頭言****災害と危機管理****中島英輔**

日本の国土は四季の変化に富み、海、山、川など美しい自然環境にも恵まれている。しかし、それとはうらはらに台風による風水害、梅雨前線豪雨による災害、冬期における雪害、また、世界でも有数の火山国、地震国でもあり、被る自然災害も多種多様である。

近年に発生した災害を見ると平成5年7月の北海道南西沖地震による津波災害、同年8月の九州南部豪雨災害、平成7年1月阪神淡路大震災、平成8年1月の豊浜トンネル崩落事故など、いずれも大きな被害をもたらし、われわれの記憶にもなまなましく残っているところである。

防災計画の見直しや防災点検も関係各方面で行われ、より安全で安心して住める国土建設への努力がなされているが、わが国のおかれている地理的、気象的、自然的条件を考えると、今後とも災害は避けてはとおれそうにもない。災害による被害を最小限にとどめるとともに被災後のより適切な処置による迅速な災害復旧、社会生活基盤の早期機能回復がより重要であると考え。そこで災害対策、災害復旧とそれらに対する取り組みについて私見を述べることにする。

建設機械化研究所では、平成5年度から災害復旧とそれに必要な資機材に関する調査業務を受託し、過去数年内に発生した地震、豪雨等による災害とその復旧作業の実態を調査する機会を得た。関係者からのヒヤリングによると現場での被災情報の収集、伝達、復旧作業関係者の仮眠、休憩施設、食料等の確保に苦労したとゆう声を多く寄せられた。建設機械については機械の調達というよりもむしろ現地への搬入の方が苦労したという意見を多く聞く。阪神淡路大震災においても建設機械の供給は各地からの応援もあり、マクロ的にはそれほど不足はなかったと言われている。ただ、局所的には機械やオペレータが不足したという意見も多く、これは現場での災害情報の詳細な把握と救助或いは復旧作業に必要な資機材の調達システムに多くの問題があっ

たのではないかと思う。

政府においては、阪神淡路大震災を契機として、災害対策基本法の一部改正により、内閣総理大臣を本部長とする緊急災害対策本部の設置など、大規模災害時における国の体制は整備され、各地方公共団体においても地域防災計画の見直しがなされている。災害対策の全体的な枠組みについてはほぼ整備されつつあるが、これらが効果的に機能するためには、災害現場における対応、体制を充実することが重要である。

まず第一に、災害現場における的確な情報の収集である。災害初動の段階では災害現場への交通アクセスの状況、被災状況、災害復旧方法およびそれに必要な資機材等の情報が必要不可欠である。現状はパトロールカーや徒歩で行われているが、画像なども送れる情報伝達機能を供え、路上障害物の除去機能や若干の路面の障害でも走行可能な機能を備えた多目的災害対策車のようなものが必要ではなかろうか。

第二として、現地対策本部に災害の詳細な情報が入ってくれば、ここでは現地への交通確保の方法、災害復旧工法、必要な資機材の調達等の検討が可能となろう。警察、消防との連携も行いやすくなる。阪神淡路大震災の場合は建設機械リース業に注文が殺到したり、日頃からつき合いのある業者にお願いをし、調達をしたというケースが多く、また業界団体のヒアリングのなかでは建設機械及びオペレータを確保していたが、要請がなかったために派遣しなかったというケースも見られた。災害対策用の機械や資材の情報については日常から地域ごとに一元的に管理する専門の機関が必要である。現在の情報化社会の中でそう難しいことではないと思う。

第三として、災害は忘れた頃うにやってくると言われるが、備えあれば憂いなしである。わが国の自然災害は地震、火山、台風、豪雨、豪雪と多種多様であるが、発生するかもしれない災害は、各地域ごとにある程度の想定が可能である。想定される災害、その規模を設定し、発生から緊急復旧までの一連の作業を包含した多様な訓練やきめ細かな災害対策マニュアルの作成など、有効な危機管理システムの構築が重要であると思う。

毎年、全国どこかで災害が繰り返されているが、初動におけるもたつきが気になるところである。防災訓練も行われているが、多少マンネリ化していないだろうか。関係者が常日頃から災害に関心を持ち、前述のような備えを計画的に行い、有効に機能する危機管理システムを構築し、それをあらゆる角度から再点検し、より有効なシステムに改良する努力を続ければ、より適切な災害対策としての実効があがっていくと考える。



# 特集 阪神・淡路大震災の復興に係わる 技術・施工事例

1995年1月17日未明、淡路島北部を震源とするマグニチュード7.2の兵庫県南部地震が発生し、高速道路や新幹線が倒壊したうえ、犠牲者は数千名を越すなど、戦後最大の震災となりました。この阪神・淡路大震災の復旧工事には急速施工性が要求され、都市機能の回復が急ピッチで行われてきました。

日本建設機械化協会では、阪神・淡路大震災に関連した各種調査を実施するとともに、その内容や一部の復旧工事内容については、右記に示すように機関誌「建設の機械化」の誌面を通じて読者に提供してきました。また建設業部会においては、「建設業における機電部門の危機管理(阪神大震災を踏まえて)」を作成し、この震災で得られた貴重な教訓を危機管理の観点からまとめました。

- ・平成7年3月号(第541号) 阪神・淡路大震災——機械調査速報
- ・平成7年4月号(第542号) 阪神大震災調査団記録
- ・平成7年5月号(第543号) 阪神・淡路大震災による災害対策用機械の応援
- ・平成8年4月号(第554号) 西島築堤護岸震災復旧工事でのDJM施工

本特集においては、建設の機械化の観点から、阪神・淡路大震災の復旧・復興工事に用いられた建設機械や、採用された工法・技術に注目し、これに関連した報文をまとめてみました。安全性の確保と急速施工性が要求される震災復旧・復興工事における新工法・技術の導入は、制約条件が多々ある中での施工となり、関係者の苦労は並々ならぬものがあったと思われます。なお既に他の文献で報告されている阪神・淡路大震災の被災状況や、ライフラインの緊急復旧工事内容等については重複を避けるため、ここでは触れないことにしました。

主編の要約

編集委員 日本建設機械化協会  
 編集長 日本建設機械化協会 会長 佐藤 正  
 編集委員 日本建設機械化協会 副会長 佐藤 正  
 編集委員 日本建設機械化協会 理事 佐藤 正  
 編集委員 日本建設機械化協会 理事 佐藤 正

## 阪神・淡路大震災の復興に係わる技術・施工事例

特集

## 震災復旧における建設機械

吉永弘志\*・西ヶ谷 忠明\*\*

兵庫県南部地震後における建設機械の活用状況をまとめた。被災直後には人命救助、道路啓開など平常時にはない需要が発生した。また、解体用機械やガラ処理機の需要が徐々に出てきた。派遣台数の全国の保有台数に占める割合は低く、マクロ的には台数不足は生じなかったが、一時的、局所的に建設機械が不足した。

その他、今回の震災の特徴として、協定会社の被災、労働災害の多発、粉塵の発生、交通渋滞、電線の切断事故の多発、給水用としての散水車の活用等がある。

キーワード：兵庫県南部地震、建設機械、復旧工事、道路啓開、ビル解体、人命救助

## 1. はじめに

平成7年1月17日の早朝に発生した兵庫県南部地震においては、建設機械が本来の建設作業はもち論、「道路啓開作業」「構造物解体」「人命救助」「運搬作業」等多目的に使用された。本調査は、このような事実を記録として残しておくこと、課題をとりまとめておくことにより、国、自治体、業団体、企業等各機関の今後の大規模な震災対策の基礎資料とすることを目的として行われた。調査方法は、業団体、建設業等のヒヤリング調査および新聞雑誌等の記事の集収分析である。

## 2. 需要の発生

震災後に各機関は建設業団体および建設業に救援・復旧等の要請を行った。(社)日本建設業団体連合会の調査<sup>1)</sup>によると57社の建設業に対し、111の公共機関から1,274件(1公共機関からの

要請を1件とする)、民間企業から10,047件の要請があった。

今回の地震における経過を新聞記事等によってまとめると表-1のようになる。震災直後には、建設業各社が建設機械の確保に動いたため注文がリース業に殺到し、次に解体用のアタッチメントの需要が高まった。また、解体のためのガラが大量に発生したため破碎機(ガラ処理用)の需要が徐々に高まった。

① リース業の建設機械の需要増

↓

② アタッチメントの需要増

↓

③ ガラ処理用破碎機の需要増

また、震災直後から迅速に行われた国道43号の通路啓開作業が完了したのが1月30日、ガスがほぼ復旧したのが3カ月後、阪神高速湾岸線の復旧が完了するのが3年後の1998年3月の見込みである。今回の地震が想定よりも大規模であったため震災対策として想定されていたより、それぞれの時間が長くなっている。

\* YOSHINAGA Hiroshi

建設省土木研究所材料施工部機械研究室研究員

\*\* NISHIGAYA Tadaaki

(社)日本建設機械化協会建設機械化研究所研究第4部次長

表一 震災後の経過（建設機械関係）

月日	経過日数	全 体	業 団 体	建設機械・リース	コメント
1	17	建設省 災害対策車等派遣準備			緊急対策期
18	1	建設相、業団体に協力要請	建設機械工業会 各社に協力要請	人命救助、道路啓開の需要	人命救助の緊急使用
19	2	建設省 災害対策車等派遣 近畿地建 動員重機対応窓口設置 海路で輸送	日建連 各社に協力要請、アンケート		対策窓口設置 協力要請 注文殺到 輸送の問題
20	3	建設省 給水活動開始	建設機械工業会 窓口を設置		
21	4	106 時間ぶりの救出		リース注文が殺到	
22	5	阪神高速倒壊部分の解体作業本格化	建設機械化協会 調査団		公共構造物の
23	6	JR、阪急、阪神の代替バス運行	大建協各社が重機を提供	リース注文が殺到	解体復旧本格化
24	7		日建連緊急対策、第2回アンケート 全国解体工事業団体連合会	リース建機を集結 アタッチメント増産	
25	8		派遣可能な資機材を調査		建設機械の
26	9		大建協 重機協力1,300台オベ付	部品の調達に苦慮 リース新卒追加採用 部品調達に支障 リース保有建機の増強	生産への障害
30	13	R43号の上下線間通 JR山陽線須磨-神戸間通			
31	14	アスベストが野ざらし	全建 各県協の対応の調査		
2	2		建設機械化協会 調査団		
3	17		日建連 建設廃棄物調査		
6	20	粉塵問題			粉塵の問題が表面化
9	23	家屋解体作業本格化			民間構造物の解体復旧
10	24	兵庫県内で1280万トンのガレキ発生			ガレキの問題 廃棄物 約2,000万t コンクリート 約1,600万t
11	25	ガレキの海上輸送本格化、解体の土ぼこり			
23	37	建設省アスベスト防止対策を依頼			
24	38	野焼き現場で有毒ガス、二酸化窒素増加			
3	1	建設省 給水活動終了			
2	44		建設機械工業会 需要予測	震災で輸出マイナス 震災で公共事業減、建機需要に冷や水	
6					
7	49	ガレキ処理に2年以上の見込み			
9	51			アタッチメントの注文が殺到	
10	52			ガレキ処理に破砕機活躍	
17	59	水道復旧98%			
22	64			輸出額1月5%減 破砕機増産	
27	69				
28	70	ガレキ運搬落下事故続発			
31	73		全建 各県協の対応を調査		
4	1	JR 東海道線が全線開通			
11		ガスほぼ復旧			
5	15	建機によるケーブル切断事故続発			様々な問題が表面化 ケーブル切断事故 人身事故の多発
25				米国から破砕機	
31		アスベスト濃度が悪化			
7	13	呼吸器疾患			
9	1	震災復旧工事で34人死亡			

注) この表は、新聞等の記事を参考に作成したため、経過日数が掲載日のものもある。

### 3. 調達と活用

#### (1) 各建設業等における調達と活用

これまでに経験をしたことのない大震災に遭遇して各建設業は臨機応変に対応した。建設機械の調達においても各社工夫をこらした。表一2は、その一例である。多くの建設業は1月18日に現地に建設機械を搬入している。

今回の震災でマスコミ等にも着目されたのは写

真一1の深江地区における倒壊した阪神高速の撤去作業である。表一3は倒壊区間約500mのうち約320mを施工した企業が現地に派遣した建設機械の推移である。調達の工夫は表一2の②に示してある。この工事は1月30日に終了した。

また、今回の震災では、数多くの建設機械が人命救助に使用された。たまたま西宮の旅館に泊まっていた、人命救助にあたった建設業の方の記事が次のようである<sup>2)</sup>。

「…倒壊した家屋の中に生埋めとなっている

表-2 機械調達の手配例

業種	調達の手配例
①建設業	<ul style="list-style-type: none"> <li>・1月17日にレッカーを無線で手配</li> <li>・ブレーカ等を東京、四国から手配。寝屋川の機材センターに15台のロングアームのニブラワイヤソー等を手配し、待機</li> <li>・機材センターで食料も含め水、自転車、etc. すべて手配可能に</li> </ul>
②建設業	<ul style="list-style-type: none"> <li>・セスナで上空から各情報を収集し交通事情を把握</li> <li>・メーカーのサービス網を利用して解体用の大型機械の所在地を知る</li> </ul>
③建設業	<ul style="list-style-type: none"> <li>・1月18日に重機を現地へ搬入</li> <li>・現地で1月19日に撮影したビデオを元に1月20日に資材の手配</li> <li>・機材は前もって手配、搬入し現地で待機</li> </ul>
④建設業	<ul style="list-style-type: none"> <li>・レンタル業者10社とのつき合いがあったためスムーズ</li> </ul>
⑤建設業	<ul style="list-style-type: none"> <li>・1月17日の夕方、現地調査。携帯電話で情報収集。18日、19日に機械を手配。</li> </ul>
⑥建設業	<ul style="list-style-type: none"> <li>・関西では機械が不足したため名古屋、東京、北海道からレンタル。</li> </ul>
⑦建設業	<ul style="list-style-type: none"> <li>・1月18日に現地調査し、即断にて電話で機材の手配</li> <li>・必要な機械を予測して複数調達</li> </ul>
⑧建設業	<ul style="list-style-type: none"> <li>・徒歩、自転車、ミニバイクで情報収集</li> </ul>
⑨園芸業	<ul style="list-style-type: none"> <li>・古い機械も活用</li> </ul>
⑩製造業	<ul style="list-style-type: none"> <li>・客先からの情報・要請、陸路・海路からの調査隊により情報収集</li> </ul>
⑪製造業	<ul style="list-style-type: none"> <li>・1月18日夜に重機を現地搬入</li> <li>・携帯電話・社内専用線を活用</li> <li>・広島、和歌山、大阪から手配</li> <li>・1月18日夜に重機を現地搬入</li> </ul>
⑫リース・レンタル業	<ul style="list-style-type: none"> <li>・関東から散水車</li> <li>・バイク200台、小型ブレーカ、携帯電話等も手配</li> </ul>
⑬リース・レンタル業	<ul style="list-style-type: none"> <li>・単車で現地把握、自動車無線を活用</li> </ul>
⑭消防署	<ul style="list-style-type: none"> <li>・消防署前の被災者の親戚が大阪の建設業者。ボランティア的に対応すると申出る。パトロールカーの先導で1月18日4時に現地着</li> </ul>

人があちこちにおり、人力だけでの救出は困難な状態でした。私もたまたま現場に向かって歩いていたら救出を頼まれ、近くにバックホウがあったので仲間と何とか2人救出することができましたが、機械がなければ手も足も出ませんでした…」

また、建設機械（重機）が救助に必要な例が数多く記されている文献<sup>3)</sup>もある。以下にその例を列記する。

「…1階店舗内では47才の男性が閉じこめられていたが、陽も暮れかなり暗くなっており、夜間救助に不可欠な灯光器や碎石機（筆者注：削岩機のことか？）がなく、また、その時点では機材を搬送してもらうにも応援は望めず、声をかけると体のどこも挟まれてなく比較的元気なため『機材を揃えて必ず救助にきますから』と、いい残し引き揚げた。…」

「…神戸消防の有している資機材には、ユンボやクレーンのような重機はないので、結局、チェーンソーやバールが主な道具という状態で人力が頼りだった…」

「…『ユンボ、クレーン等の重機』については、ある程度の台数を神戸消防も保有しているが、大量に必要な場合の調達がスムーズに行われるためには、調達ルートの確立が急務である。救急現場に到着し、重機がないためあ



写真-1 深江地区高架橋撤去工事（岸本建設（株）より）

表-3 深江地区高架橋撤去工事における建設機械稼働台数

区分・種別	1月18日	1月19日	1月20日	1月21日	1月22日	1月23日	1月24日	1月25日	1月26日	1月27日	1月28日	1月29日	1月30日	合計(方数)				
	1方 2方	1方 2方	1方 2方	1方 2方	1方 2方	1方 2方	1方 2方	1方 2方	1方 2方	1方 2方	1方 2方	1方 2方	1方 2方	1方 2方	1方 2方			
1. コンクリート破砕機0.7m <sup>3</sup> 級+大割用圧砕機120t+小割用圧砕機77t+油圧ブレーカ940kg		2	2	2	2	2	2	2	4	4	5	5	5	5	39	39		
2. コンクリート破砕機1.2m <sup>3</sup> 級+油圧ブレーカ1,600kg	3	3		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	33	33		
3. コンクリート破砕機1.6m <sup>3</sup> 級+大割用圧砕機120t+油圧ブレーカ1,880kg		4	4	6	6	6	6	6	5	5	7	7	7	8	8	64	64	
4. コンクリート破砕機1.6m <sup>3</sup> 級(超ロングブーム)+大割用圧砕機105t	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6				54	54	
5. コンクリート破砕機2.7m <sup>3</sup> 級+油圧ブレーカ3,500kg						1	1	1	1	1	1	1	1	1	8	8		
6. バックホウ0.7m <sup>3</sup> 級, 1.2m <sup>3</sup> 級, 1.6m <sup>3</sup> 級		2	4	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	26	26		
7. ブルドーザ021A									1	1	1	1	1	1	4	4		
8. レッカー25tラフター, 5tラフター				4	4	6	6	7	8	1	1		1	1	22	24		
9. トラック10tユニック, 4tユニック				4	4	4	2	4	2	5	4	2	2		25	22		
10. アンギラス25T				2	2	2	2	2							4	6		
11. バイブロ													1	1	2	1		
12. 高所作業車H=12m				3	3	3	3	3	2	4	4				13	12		
13. ダンプトラック		6	6	15	15	16	21	15	84			9	12	15	19	154	234	
14. トラック4t, 2t		5				7	3	9	3		3		2	2	6	32	8	
15. 散水車		3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	42	39
16. ガス切断機	1		1	1	1	1	4	3	3	3	3	3	4	4	4	4	33	31
17. 電気溶接機			1	1	1	1	1	1	1	1							4	4
18. 発電機		1	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	29	26
19. テラスター2灯		4	4	4	4	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	88	80
20. ジェットクリーナ					3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	1	1	20	19
21. 水中ポンプ					3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	1	1	20	19

注) 1. 1方 AM8:00~PM8:00, 2方 PM8:00~AM8:00  
 2. 台数の中には昼夜に渡り、稼働および待機も含まれている。  
 3. 破砕機については、夜間でのブレーカ使用ができないため、機種によってはアタッチメントの取替え使用および待機等となっている。  
 4. 資料提供: 岸本建設(株)

表-4 神戸市消防局に派遣された建設機械

所属	機種	1/18	1/19	1/20	1/21	1/22	1/23	1/24	小計	合計
生田	油圧ショベル トラック コンプレッサ	1 1 1	3 1 1	3 1 1	3 1 1	3 1 1			13 5 5	23
	油圧ショベル トラック コンプレッサ ダンプ クレーン 電源車			1	12	1 1 1	1 1 1		15 2 2 3 1 11	
瀬	油圧ショベル ブルドーザ トラック コンプレッサ ダンプ			2		2	1 1 1	1 1 1	4 2 2 2 1	11
	油圧ショベル ブルドーザ ダンプ				1	1			2 1 1	
長田	油圧ショベル ブルドーザ ダンプ				1	1			2 1 1	4
須磨	油圧ショベル ダンプ クレーン			2					2 2 1	5
					1				2 1	
計		3	5	13	72	15	6	3	117	117

注) すべて救助用。通りがかりを含まず。(神戸市消防局より)

きらめて、後回しとなった現場がどれほどの数にのぼるか、…」

「…この“人員”と“機材”の不足は、救助を求める市民にとっても、また救助する隊員にとっても考える余地のないほどに相当に深刻で、生死を分ける大きな要因になったといっても過言ではないだろう。」

「…二階床面を削岩機で破壊、鉄筋をボルトクリッパーで切断し開口部を作り、家屋内から引き出すことはできた。…」

たまたま、建設機械を使用することができたか否かが人命救助に大きく影響したと考えられる。神戸市消防において調達した建設機械の台数の推移を表-4に示す。人命救助で特に必要な1月19日までは、建設機械がほとんど確保できていな

い。最大の理由は協定会社も被災したこと、消防署と建設業は普段つながりがないことが挙げられる。唯一、生田消防署で重機が確保できているが、ある被災者の身内が大阪の建設業者だったため即座にかけつけてくれ、他の被災現場でも救助したためである。今回の震災では、協定会社が被災したため救助資機材連絡体制が活用できず、消防署の機材が能力不足だったため、この大阪の建設業者が一番頼りになった。

今後の課題としては、特にコンクリートのビルが多い都市部の震災対策として削岩機やコンクリート破碎機の調達方法の検討をしておく必要があると考えられる。また消防署の職員のように通常、建設機械になじみのない人でも必要な機械が調達できるようにパンフレットの配付等をしておくことが必要と考えられる。

(2) 調達のまとめ

表-5は、1月24日における建設機械の派遣台数である。当初、建設機械の供給不足も考えられたが、現場では建設機械はむしろ過剰きみで、現場付近で待機している建設機械が多くみられた。全国の建設機械の保有台数は100万台にのぼり、表-5の派遣台数は約4,000台と0.4%程度であ

る。図-1は民間企業の建設機械の調達先である。冬季だったため工事が少ない雪国からの応援も見られたが、ほとんどが兵庫県内、大阪府を中心とした近県から調達している。建設機械の販売台数の推移の例を図-2に、建設機械リース業の売上げの推移を図-3に示すが、震災の影響を受けたとは考えられない。以上から日本全体でマクロ的に見ると建設機械の供給不足はなかったと考えられる。

しかし、ヒヤリング調査によると機械やオペレータが不足したという意見が多く、局所的には不足したと言える。特に、地震発生直後には早急な重機、救援車両の供給が是非必要である。

また、全国からの建設機械の応援については、オペレータ付の場合が多かった。(社)日本建設業団体連合会の調査(会員57社)によると震災直後からの2カ月間の建設機械の延べ派遣台数(1日

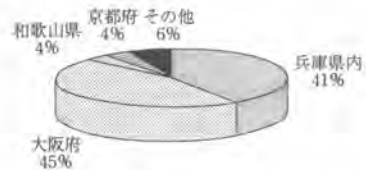


図-1 建設機械の調達先 (民間企業)

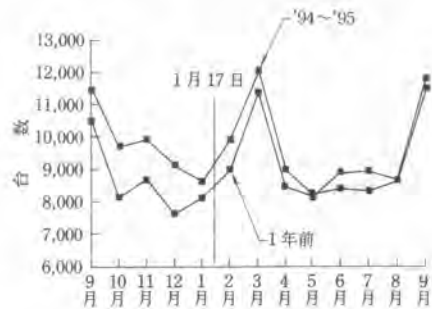


図-2 ショベルの販売台数<sup>4)</sup>

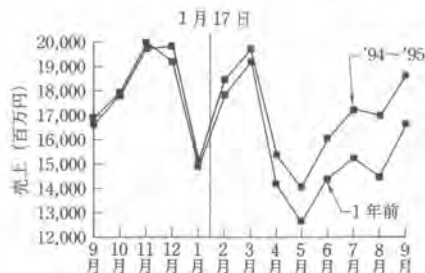


図-3 建設機械器具リース業の売上高<sup>5)</sup>

表-5 建設機械の派遣台数

油圧ショベル等	2,205
クレーン等	850
ブルドーザ等	542
コンクリート破碎機	137
ブレイカ	100
ローラ	64
ホイールローダ	39
ユニックタ車	63
はつり機械等	51
アスファルトフィニッシャ	21
ダレ	21
ガス切断機	4
小計	4,097
ダンプトラック等	3,381
レッカー車等	905
連絡用バイク	90
重機運搬車	78
船舶等	72
給水車	22
ライトバン	10
乗用車	9
マイクروبス	1
小計	4,568
合計	8,665

(社)日本建設業団体連合会報告書より

を1台とする)約40,000台に対し、重機オペレータが約46,000人(1日8時間労働を1人とする)派遣された。

#### 4. 運用上の特徴と課題

##### (1) 調 達

災害発生直後においては、建機リース業に注文が殺到した。皆、機材不足をきたさないようにと確保に走ったためだと考えられる。

未曾有の大地震の後、情報、要請が殺到する中で公共機関も建設業も昼夜をおかず復旧活動を行い、次々とライフラインを復旧させた。

一方、「お役所の方も混乱し、指示系統が統一されておらず、現場に1台あれば良いのに5台も6台も重機が集中しました。」と指摘する声もある。業団体等のヒヤリング調査でも建設機械、オペレータ等を確保していたが、要請がなかったため派遣しなかったケースが数多くある。(社)日本建設機械化協会の調べでは1月23日の時点で約40%が現地で待機している。一方で、作業員や建設機械を冬場で工事を休止している東北地方の現場を中心に全国から集めている例もあり、震災時といえども信頼できる日頃のつきあいのあるところからの要請で仕事をするケースが多かった。

##### (2) 輸 送

神戸に向かう道路は大渋滞になり、建設機械の輸送も影響を受けた。ヒヤリングによると大阪から神戸まで35時間を要した例などもあり、機械の調達に1~2日程度送れたと回答した例が多かった。

ゼネコン各社は海上輸送を行ったが、復旧用大型建設機械については、岸壁の損傷等により、陸揚げができず、大阪から出航した船が大阪に引返す例もあった。海上で輸送されたのは、人員が主であった。

輸送量が最も多かったのが解体で発生した廃棄物の輸送である。全国からダンプカーが集められ、処分場へ運ばれた。また、ボックスバージ船や底開バージ船での輸送も行われた。廃棄物の海上輸送はスムーズに行われた。

渋滞の対策のために交通規制が行われたが、通

行許可証の偽造が増え、問題となった。また、リース業には4月になるまで発行されなかった。

##### (3) 運 転 操 作

現場では不眠不休の作業が続いた。今回の現場のように機械の稼働率が極端に高い場合には、通常の工事より多くのオペレータが必要と考えられる。現在日本国内の建設機械の保有台数は約100万台であり、オペレータは約60万人と推定されていてオペレータよりも建設機械の方に余裕がある。また、建設機械の稼働率を上げた場合には、オペレータが長時間勤務することになる。ヒヤリング調査によると1日2~3時間しか睡眠をとれなかったとか、休日なし、24時間交代で勤務した等の例が多い。その他、オペレータの宿泊場所が確保できないとか、緊急派遣のため遠方勤務者保険者証(家族と別居になるため必要)ができなかった等の問題もあった。

十分な数のオペレータを確保する方法として、だれでも使える建設機械の開発について現場で作業された方にヒヤリングしたが、緊急時といえども専門家が操作する方が良いという回答だった。二次災害を防ぐ意味でも専門家を確保する方が賢明と考えられる。

##### (4) 維 持 管 理

今回の災害では建設機械のメーカーもサービス体制を充実させ保守管理にあたっていた。今回の震災で特徴的だったのは、解体工事に使用した際、粉塵がひどいためエアフィルタがすぐだめになるということだった。エアフィルタの準備については企業で差があったようである。またゴム覆帯式のバックホウはゴムが(ガレキ等で)切れて動かなくなった例があった。

燃料についてはガソリンスタンドが消防法で地下タンクや防火壁に厳しい基準が設けられているため安定供給できたとされているが、近畿通産局によると地震後3日以内に営業を再開できたスタンドは約20%である。建設業等では派遣の際に燃料を用意した例もある。人命救助などの緊急事態では燃料を用意した方が良い。

## (5) 情報

今回の震災で現場が必要とした情報をヒヤリング調査等からまとめると

- ① 道路情報（工事・渋滞）
- ② 機械の在庫および保有状況

が多く、他にも

- ③ オペレータの調達先
- ④ 工法
- ⑤ 機械のメンテナンス
- ⑥ 専用機の扱い方

等が挙げられた。

また、情報伝達的手段としてNTT回線が設備の被災、電話の輻輳で使用できなくなったが、建設省では、専用のマイクロ回線を保有しておりこれが威力を発揮した。また、ゼネコンにおいても専用の周波数帯を持っていて無線機を活用した例もある。

今後の課題としては、需要側と供給側の情報をお互いに入手できる仕組み（常時でも使用可能）を整備しておくことが考えられる。また、災害時のように情報が殺到する場合には、専用回線によるコンピュータ通信の活用も有効と考えられる。

なお、震災後といえども形式的な連絡網よりも普段の付き合いによる連絡網の方を優先する行動を取ることが多いことや、不特定多数からの情報には不正行為が行われる可能性があるため対象者の審査や問題発生時のルールについても検討しておく必要がある。また、被災直後の緊急時には殺到する情報の中から重要なものを選択しなければならない。現場指揮所を車庫前に設けて、駆込みで来る本当に必要な情報を口コミで入手し、殺到する通報に対処した消防署の例などもある。

## (6) 工事災害

労働省の発表によると12月までの約1年間における兵庫労働基準所管内と大阪労働基準所管内の震災の復旧工事における死亡災害者は40人、負傷者は904人だった。特に、地震で被害を受けた住宅の屋根の上から足を滑らせて墜落する事故が多かった。工事現場388箇所を労働基準監督署が抜打ち調査したところ、約半数の191箇所で、墜落防止の措置がとられていないなどの法令違反が見つかった。

建設機械を使用した解体工事においても「にわか解体屋」がバックホウのバケットで解体するなど危険な作業が多く事故増加の要因となつて言われている。

## (7) 粉塵問題

今回の震災においては、解体工事で粉塵が大量に発生し、住民がマスクをしている様子がマスコミ等で報道された。また、現場で作業している作業員が声を出せないほど喉を痛めた例もあった。建設機械のエアフィルタが詰まって故障の原因になるほどであった。

粉塵対策としては水タンクを用意して水をまいたり、防塵シートをつける方法があるが、現場では水が不足していた。

## (8) 震災廃棄物

今回の震災では、大量のガレキが発生した。解体工事が進むにつれガレキの問題も大きくなってきた。3月ごろから破砕機の増産の記事や、米国製の破砕機の記事が目立つようになる。

また、「にわか解体屋」「にわか運送屋」が増え、解体したものを分別しないためにリサイクルが不可能となったり、ガレキを道路に落下させて走る者も増えた。兵庫県警察では3月28日までに80人を道路交通法違反で摘発した。

## (9) 電話線切断事故の多発

また、解体業者が重機の操作を誤り、電話ケーブルを切断する事故が相次ぎ、切断事故は4月末までに約90件、回線の一部が損傷する事故も約300件に上り、数万回線が被害を受け、病院や銀行などの業務にも影響した。

## (10) 他工事への影響

今回の震災では、それまでの他の工事を一時中断して応援した例があった。工事の遅れは発注側も了解してくれる場合が多く、6カ月以内程度で2~3カ月程度が多い。本州四国連絡橋の明石海峡大橋関連工事はほとんどが震災の影響を受け、道路の復旧等を行った。また、静岡県のように震災時には、工事を中断できる協定をあらかじめ用意している例もある。



## 5. おわりに

兵庫県南部地震について建設機械の活用状況という視点から調査し、その課題についてとりまとめた。

この震災後における建設業等の対応は迅速で、また休む暇もなく復旧に取組んだ努力を始め、ほとんどの建設業が、ボランティア活動、無償提供を行い、企業としての社会的役割を果たしていることは敬服に値する。

この報告を読まれた方が、震災後における建設機械の活用で苦勞された点や問題となつたことについて「知る」ことが、今後の震災対策に有効と確信している。

また、建設機械を保有し供給する側からは、建設機械にどのような種類があり、特徴があつて、

何ができて、どこで手に入るかを機会あるごとに業種・分野を越えて「情報提供」することが大切と考える。

本調査にあたって、多忙な中、ヒアリングに応じていただいた関係諸氏皆様に感謝申し上げる次第である。

### ＜参考文献＞

- 1) (社)日本建設業団体連合会：「兵庫県南部地震に関する最終調査結果について」1995年5月
- 2) (社)日本建設機械化協会：「建設の機械化」1995年4月
- 3) 神戸市消防局「雪」編集部：「阪神大震災 消防隊員死闘の記」
- 4) 通商産業大臣官房調査統計部：「機械統計月報」
- 5) 建設省建設経済局：「建設関連業等動態調査」
- 6) (社)日本建設機械化協会：「建設業における機電部門の危機管理」1995年12月
- 7) 建設省土木研究所「兵庫県南部地震後における建設機械の活用状況」1996年3月

# 日本建設機械要覧

—— 1995年版 ——

本書は各種建設機械を機種ごとに分類し、概要、特長、仕様等を写真をつけて記述した、建設事業のための必携図書。

B5判 1,500頁 定価56,650円(消費税込)：送料1,030円  
 会員45,320円( " ) " "

## 社団法人 日本建設機械化協会

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

特集

阪神・淡路大震災の復興に係わる技術・施工事例

西宮 IC 橋におけるパワージャッキ工  
による桁横移動の施工

—震災復旧工事—

中 國 明 広\*・嘉 指 登 志 也\*\*

兵庫県南部地震により日本道路公団（JH）が管理する高速道路も名神・中国道を始めとして多くの被災を受けた。このうち、名神高速道路が横過する阪神電鉄上の西宮 IC 橋は最大 50 cm の横ずれが生じた。

この復旧は、横ずれした桁を正規の位置へ横移動することとしたが、狭溢箇所での施工および阪神電鉄の夜間起電停止時間内という作業時間の中での施工条件から「パワージャッキシステム」を採用し重量構造物の桁の移動を短期間に施工することができた。

キーワード：復旧工事、重量物の横移動、パワージャッキシステム

ルートとされている（図-1 参照）。

## 1. はじめに

兵庫県南部地震によって、日本道路公団（JH）の管理する名神高速道路・中国自動車道などの道路にも他の鉄道、道路と同様に多くの被害が発生し、特に橋架部には被害が集中した。

当初、これらの復旧には相当の期間を要すると見込まれたが、名神・中国道はいずれも東西交通の基幹路線であり、通行止めによる社会的影響は計り知れないものがあること、また被災地への円滑な支援を行うためには緊急物資等の輸送路を一刻も早く確保する必要があった。

このため、JH は早期復旧作業と並行して、著しく損傷を受けた橋脚に仮設支保工、仮設支承等により応急補強を行うことにより、緊急輸送路の確保に努め、地震発生から 10 日後の 1 月 27 日には対面通行ながら中国道の全線で一般供用し、7 月 29 日には落橋等の甚大な被害が集中した名神高速・上り線を一般供用し地震発生前の交通を確保した。なお下り線の一部区間は、復興物資輸送



図-1 位置図

\* NAKAZONO Akihiro

日本道路公団大阪建設局構造技術課長代理

\*\* KAZASHI Toshiya

日本道路公団大阪建設局技術第二課長代理

## 2. 高速道路橋の被災状況

名神高速道路と中国自動車道の標準的な高架橋形式は、中間の2脚をメナーゼヒンジによる固定橋脚とするRC5径間連続中空床版構造である。

損傷は、この固定脚に集中しており、鉄筋の段落し部を起点とする典型的なせん断破壊であった。

可動橋脚は、支承の損傷によりその機能が損なわれたために擬似固定化し、橋脚下端に曲げひび割れが発生した。また上部工の被災は橋脚の破壊により生じた支点沈下(200mm~700mm)であった(写真-1参照)。

また、JHの管理する高速道路橋で唯一落橋した瓦木西高架橋は、斜角53度を有するRC3径間連続中空床版橋で中間橋脚は軸力のみ支持する



写真-1 守部高架橋と橋脚



写真-2 瓦木西高架橋

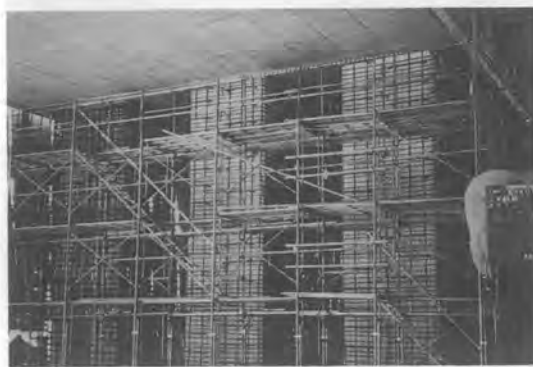


写真-3 橋脚復旧状況

ロッキング橋脚であった。このため橋軸直角方向の地震力によって可動支承のサイドブロックが破損し、斜角が小さかったことも影響し、外側の上り線が直角方向へ逸脱・落橋した(写真-2参照)。

これら被災橋梁の復旧は、震災後建設省より出された「兵庫県南部地震により被災した道路橋の復旧に係わる仕様」(以下、「復旧仕様」という)を基本として今回の地震に余裕をもって耐えられる構造物として補強・復旧することとした(写真-3参照)。

## 3. 西宮IC橋の損傷と復旧

特異な損傷として、西宮IC橋の横ずれがある。これは阪神電鉄上を横過するゲルバー桁を含む3径間部のRC橋が、落橋という最悪の事態は免れたものの橋軸直角方面へ最大50cmの横ずれが生じた(写真-4参照)。

復旧は横ずれした橋梁を正規の位置へ移動させ



写真-4 西宮IC橋…横ずれ状況



写真-5 桁のリフトアップ



写真-6 パワージャッキシステムによる横移動

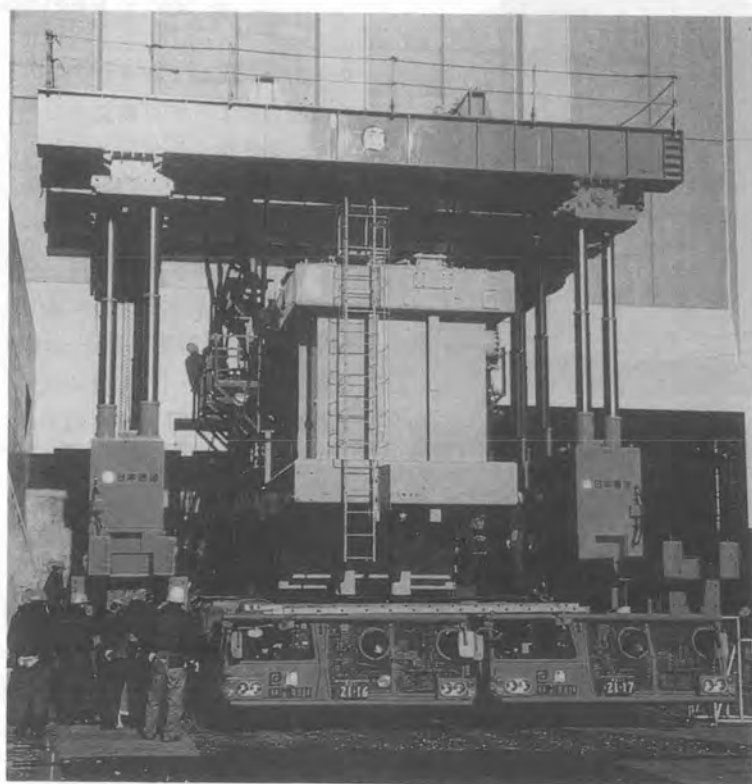


写真-7 パワージャッキシステムによる変圧器の取卸し・据付・芯出作業

ることとした。このゲルバー桁は隣接する桁とアンカーバーにより結合されており、横ずれにより破断していると推定されるアンカーバーが横移動時の障害になる可能性もあることから、事前にゲルバー桁をリフトアップしてアンカーバーの撤去と支承の健全性を確認することとした。

横移動に用いた装置は、工場等で重量物の移動・設置に用いられているパワージャッキシステムを用いた。

横移動の実施にあたっては阪神電鉄久寿川駅に近接した軌道上での施工となることから、起電停止時間内の短い時間帯の中での工事となったが、本システムを採用したことによりこれに十分対応できた（写真—5、写真—6 参照）。

#### 4. パワージャッキシステムの概要

パワージャッキシステムは、従来工場等において広い施工場所と大掛かりな段取りを施した後に油圧ジャッキ設備にて多大な時間を要して実施していた重量物の高所からの取卸し、据付作業を短時間で安全な作業としたシステムである。

本システムの特徴は、移動用シール設備のみの設置により機械に内蔵された油圧ジャッキにて重量物を吊下げた状態で移動できることである（写真—7 参照）。

このシステムのジャッキは揚程0～5,690 mm の範囲で必要とされる重量に応じて自由に上昇・下降が可能で、幅広の荷を吊る場合は上部のガーダーの長さを変えることにより対応可能となる（表—1 参照）。

パワージャッキシステムは、1ユニット内に4つジャッキが内蔵されており、システムの操作は2ユニットを1台の操作盤にてシリンダの上昇・降下・走行を制御、コントロールすることができる（写真—8 参照）。

また事前に走行レールを設置すれば重量物を吊下げた状態での走行可能となり、精度の高い据付作業を短時間で行うことができる（図—2 参照）。

#### 5. おわりに

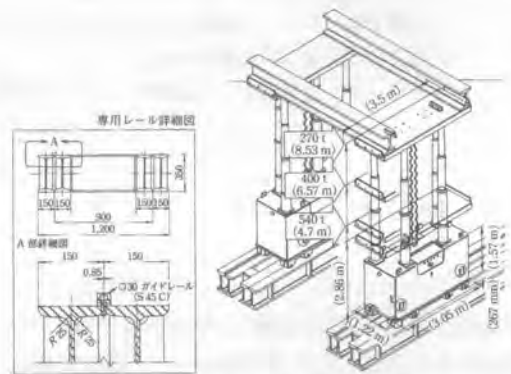
兵庫県南部地震により被災を受けた橋梁の復旧

表—1 パワージャッキシステムの能力

	揚 量	揚 程	地上高(レール天端から)
1 段目	540 ton	0～1,832 mm	4.70 m
2 段目	400 ton	1,832～3,725 mm	6.57 m
3 段目	270 ton	3,725～5,690 mm	8.53 m
〈ユニット寸法〉 3,035 L×1,248 W×3,188 H (重量: 約 13 ton)			



写真—8 操作盤



図—2 パワージャッキシステム概念図

作業にあたり、特殊な被災形態である西宮 IC 橋の横ずれに対し、狭溢な施工空間・重量物の移動・鉄道軌道上の限られた時間という種々の制約条件の中での本パワージャッキシステムの活用は、これまでの使用範囲を越えた新たな汎用の場を得たといえる。

さらに、このシステムはジャッキダウン作業等重量物を扱う橋梁工事や施工条件の厳しい箇所での土木工事にも十分にその機能を発揮できる可能性をもち、今後の活躍が期待できるシステムである。

特集

阪神・淡路大震災の復興に係わる技術・施工事例

# 六甲アイランドF2バース 岸壁復旧工事

## —隣接バースでフェリーを運航しながらの 急速復旧工事—

大野 哲治\*・上出 章\*\*  
武居 裕史\*\*\*

阪神・淡路大震災によって被災を受けた、六甲アイランドF2バース岸壁復旧工事において、隣接するF1バースを暫定復旧して、フェリーを運航させながら、超急速施工で本格復旧工事を施工した。

本復旧工事は、水深9mのケーソン重力式岸壁を延長約300mにわたり復旧するもので、上部コンクリート等を取壊し、裏埋土、中詰砂等を撤去し、ケーソンを再利用して被災前の断面に復旧する、ケーソン据直し工法によるものである。

本稿では、ケーソン据直し工法による、復旧工事の施工概要と、急速施工を実現するための、機械化施工の状況について報告する。

キーワード：災害復旧、急速施工、ケーソン撤去、防衝壁のプレキャスト施工

### 1. はじめに

六甲アイランドは、神戸市の第二期海面埋立事業に基づき、「船舶の大型化、物流システムの多様化に対応する近代的な港湾機能」と「高度情報化、国際化に対応した住宅、業務、商業、教育、文化、

レクリエーション機能」を備えた多種機能型複合都市をめざして建設された神戸港の第二の人工島である。昭和47年12月から平成4年9月の間に施工され、総面積580haの周囲は、水深13~14mのコンテナバース、水深7.5~9mのフェリーバース、水深10mの多目的バース、水深10mの物資別優先バース、水深10~12mの外貿公共



図-1 六甲アイランド位置図

\* OHNO Tetsuji  
神戸港埠頭公社建設課課長代理

\*\* KAMIDE Akira  
大成建設(株)六甲アイランドF2バース岸壁復旧工  
事作業所所長

\*\*\* TAKESUE Hiroshi  
大成建設(株)六甲アイランドF2バース岸壁復旧  
工事作業所次長

バース、水深7.5~10 mの内貿バース、水深7.5 mの内航フィダーバース、水深4 mの物揚場等が整備されている。図-1に六甲アイランドの位置図を、図-2に六甲アイランド全体図を示す。F2バースは、六甲アイランドの北東部に位置するフェリーバース(3バース)の中間に位置する水

深9 m、延長230 mのケーソン重力式フェリーバースである。

平成7年1月17日の阪神・淡路大震災により、六甲アイランドも大きな被災を受けた。特に岸壁部はケーソン重力式構造のため、沈下・滑動、それに伴う埋立て部の沈下・陥没等の被災を受け、

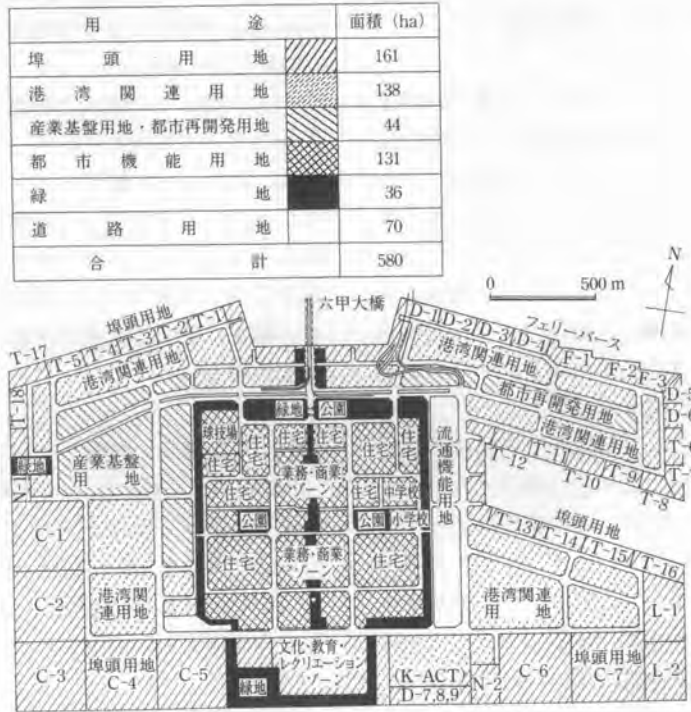


図-2 六甲アイランド全体図

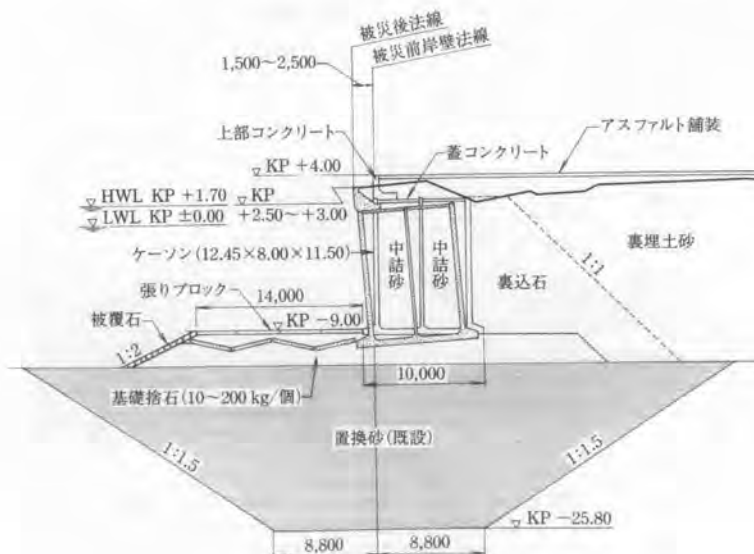


図-3 F2バース被災概要図

そのほとんどが使用不可能に陥った。図-3にF2バースの被災概要図(断面図)を、グラビヤにF2バースの被災状況を示す。ケーソンが約1~1.5m沈下(前方に傾斜)し、1.5~2.5mの前方滑動を起こし、埋立て部が全体的に沈下(ケーソン背面部は2~3m陥没)していることが分かる。

## 2. 復旧工事の施工上の諸課題

六甲アイランドのケーソン重力式岸壁の復旧工法として、大きく2つの工法が候補にあげられた。

一つは、ケーソン前出し工法で、既設ケーソンをそのままにして、岸壁法線を前面に移動して新たにケーソン岸壁を新設する工法である。

もう一つは、ケーソン据直し工法で、既設の上部コンクリート等を取壊し、裏埋土、ケーソン等を撤去して、基礎マウンドを修復し、ケーソンを再利用して元の断面に戻す工法である。

F2バースでは、その平面構造、航路幅の制約等により、ケーソン据直し工法が採用された。また、ユーザ(フェリー業者)との調整により、まず、F1バースを暫定復旧させ、F1バースでフェリーを暫定運航させながら、F2バースを本格復旧させることが決定された。以下にF2バース復旧工事における施工上の諸課題について述べる。

### (1) F1バースでのフェリー暫定運航に伴う課題

#### (a) 作業時間帯の制約

フェリーの安全運航を最優先させるために、海上施工が、時間的、作業エリア的に大きな制約を受けることになる。図-4にフェリー離着岸と海上工事エリアの関係を示す。フェリー航路と工事範囲が重複するため、フェリー離着岸時間帯(4:30~9:00と15:00~22:00)は、作業船舶体およびアンカーの投錨範囲が大きく制約を受け、自由に海上作業ができる時間帯は9:00~15:00の6時間しかとれない。

#### (b) ケーソン撤去、据直し手順の制約

フェリーを安全にF1バースに離着岸させるために、F1バース側ケーソン5函の復旧手順として、ケーソン2函以上の間隙を開けないように復旧しなければならない。さらにフェリーの係留作業を安全に実施すべく、仮設係船柱や作業通路を、撤去、復旧の進捗に合わせて、設置していく必要がある。

### (2) 工期上の課題

F2バースでのフェリー本格運航開始が、諸般の事情により、平成7年12月20日と決定されているので、撤去工事の着手からフェリーが本格運航可能な状態までの復旧を、6ヶ月という超短期間で急速施工する必要がある。

### (3) 技術的課題

被災を受けたケーソンを撤去し、再利用する工事の事例は、過去にほとんどなく、今回のような大規模施工は世界でも初めてと言える。このた

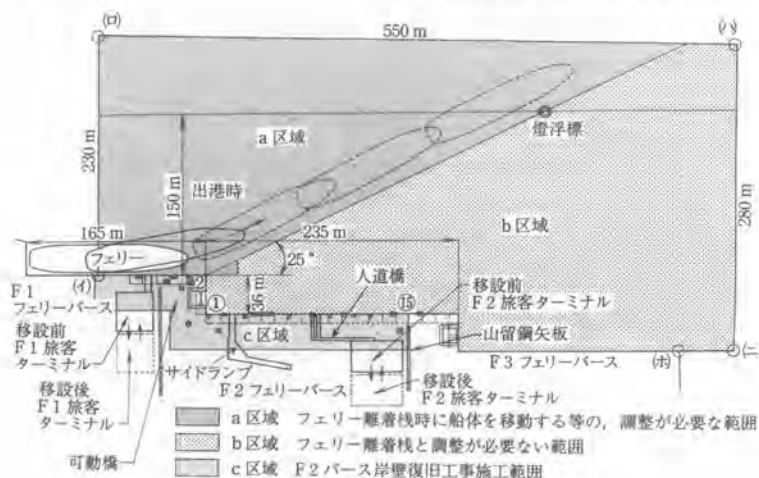


図-4 フェリー離着岸と海上工事エリア



め、特に確立された工法や技術はなく、既存の技術をいかにうまく応用するかが課題となる。また、ケーソン本体の損傷程度、既設吊筋の損傷程度等が事前には不明であり、工事の進捗に合わせての調査や、調査に基づく施工対策が常に必要となる。さらに、裏埋土撤去やケーソン中詰砂撤去等の施工においては、ケーソンを損傷させない施工法、施工管理が必要となる。

#### (4) 工事用地、工船用岸壁の確保

神戸港全体が被災を受け、応急復旧や暫定復旧で一部のバースを供用しながら、神戸港全体で一斉に復旧工事が実施される。そのため工事用地

や工船用岸壁の確保が困難である。特に、当工事においては、フェリーを隣接F1バースで暫定運航させながらの工事のため、工船用岸壁としては、隣接バースのF3バースしか利用できず（ただし、F3バースの本格復旧工事開始の平成7年10月末日まで）、F2バース工事範囲の有効利用を図る必要がある。

#### (5) フェリーバース関連諸設備の復旧工事との工程調整

旅客ターミナル、サイドランプ、人道橋、可動橋等のフェリー関連諸設備の復旧工事が別件工事として岸壁復旧工事と同時に併行して施工される。

表-1 工事内容

工種・種別	仕様	単位	数量	備考
撤去工				
舗装取壊工	アスファルト・コンクリート	m <sup>2</sup>	10,640	
上部工・防衝壁撤去	鉄筋コンクリート	m <sup>3</sup>	1,900	
可動橋基礎撤去	鉄筋コンクリート	m <sup>3</sup>	470	
裏埋土・裏込石撤去		m <sup>3</sup>	78,000	
ケーソン蓋コン撤去	無筋コンクリート	m <sup>3</sup>	360	
ケーソン中詰砂撤去		m <sup>3</sup>	19,000	
ケーソン撤去・仮置	800t 12.45×8×11.5	函	22	再利用
張ブロック撤去・仮置	3.45×3.45×0.3	個	341	再利用
防舷材撤去・仮置		基	9	再利用
係船橋・埋設物撤去・仮置		式	1	一部再利用
残土運搬・処分	海上	m <sup>3</sup>	125,000	
復旧工				
基礎捨石・被覆石	10~200 kg, 200~400 kg/個	m <sup>3</sup>	11,330	
捨石・被覆石均し	±5 cm, ±10 cm	m <sup>2</sup>	10,360	
張ブロック据付	3.45×3.45×0.3	個	340	
摩擦増大マット敷設	アスファルト系	m <sup>2</sup>	3,146	t=80 mm
ケーソン据付	800t 12.45×8×11.5	函	22	
中詰砂・蓋コンクリート		m <sup>3</sup>	19,280	
ケーソン吊ピース取付	M33, M36	函	22	高張力鋼
防砂板取付	t=5 mm, b=1.0 m	m	283	
裏込石	1~200 kg/個	m <sup>3</sup>	32,270	
防砂シート		m <sup>2</sup>	4,930	
裏埋土		m <sup>3</sup>	26,710	
S C P 工	φ700, t=9.8 m (平均)	本	1,062	
水砕スラグ		m <sup>3</sup>	18,670	
上部工・防衝壁工	鉄筋コンクリート	m <sup>3</sup>	1,480	
可動橋基礎工	鉄筋コンクリート	m <sup>3</sup>	555	
防舷材取付		基	9	
係船柱・車止他		式	1	
舗装工	アスファルト	m <sup>2</sup>	9,650	
その他仮設工および付帯工		式	1	

このため、岸壁復旧工事を各設備の範囲別に分割して施工せざるを得ず、それぞれの範囲での部分工期を設定して工程管理を行う必要がある。なお、F2バースでのフェリー運航開始（平成7年12月20日）までには、サイドランプおよび可動橋の復旧は完了していなければならない。フェリーバース関連諸設備の配置については、図-4に示すとおりである。

### 3. 工事概要

#### (1) 工事概要

- ・工事名：六甲アイランドF2バース岸壁復旧工事
- ・工期：平成7年5月24日～平成8年6月30日  
ただし、平成7年12月20日よりフェリーを運航開始
- ・施工内容：表-1に示すとおり。

#### (2) 耐震性の強化

復旧後の岸壁の耐震性向上策として、以下の3

つの対策が採用された。

- ① 基礎マウンドとケーソンの摩擦抵抗を増大させるための摩擦増大マット（アスファルトマット）の敷設
- ② 裏埋土の流動化防止としてのSCP工法による締固め
- ③ 背面土圧低減のための軽量盛土材（水砕スラグ）による盛土

図-5に耐震性向上策を含めた復旧断面図を示す。

#### (3) 施工フロー

ケーソン据直し工法による復旧工事の施工フローを図-6に示す。なお、仮設土留鋼矢板および裏埋土、裏込石の撤去範囲については、図-5に示す。

#### (4) 施工概要

ケーソン据直し工法としての特徴的な工程、および耐震性強化対策としての摩擦増大マット敷設についての施工概要について以下に述べる。

(a) 上部工、防衝壁、可動橋基礎撤去

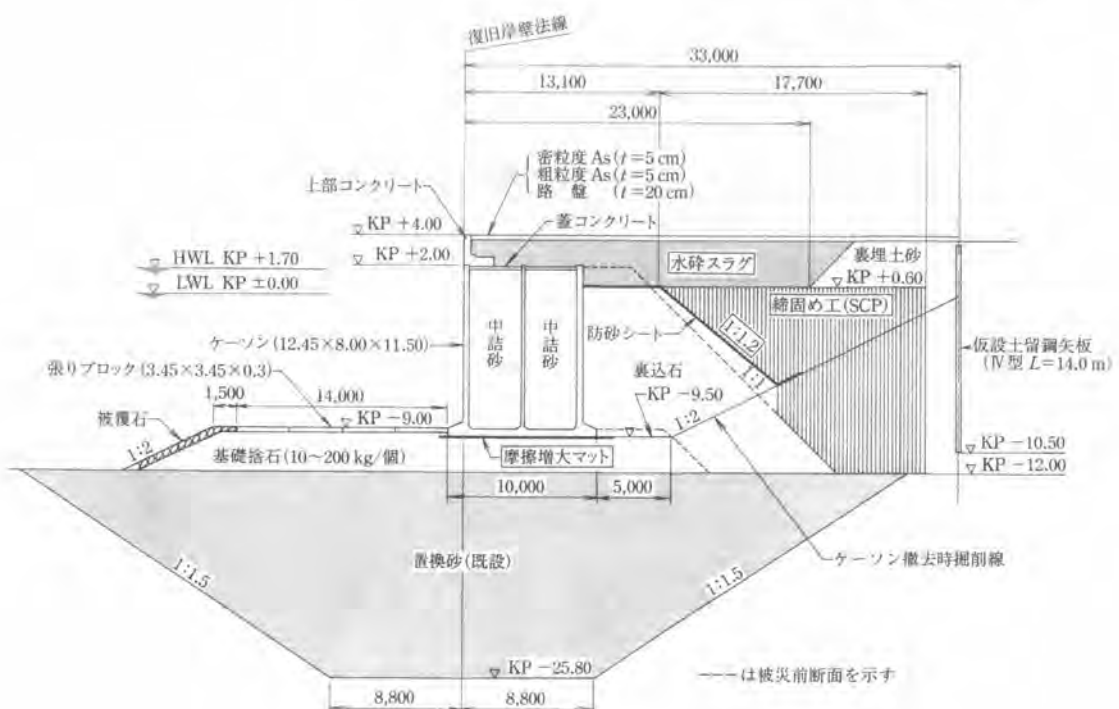


図-5 復旧断面図

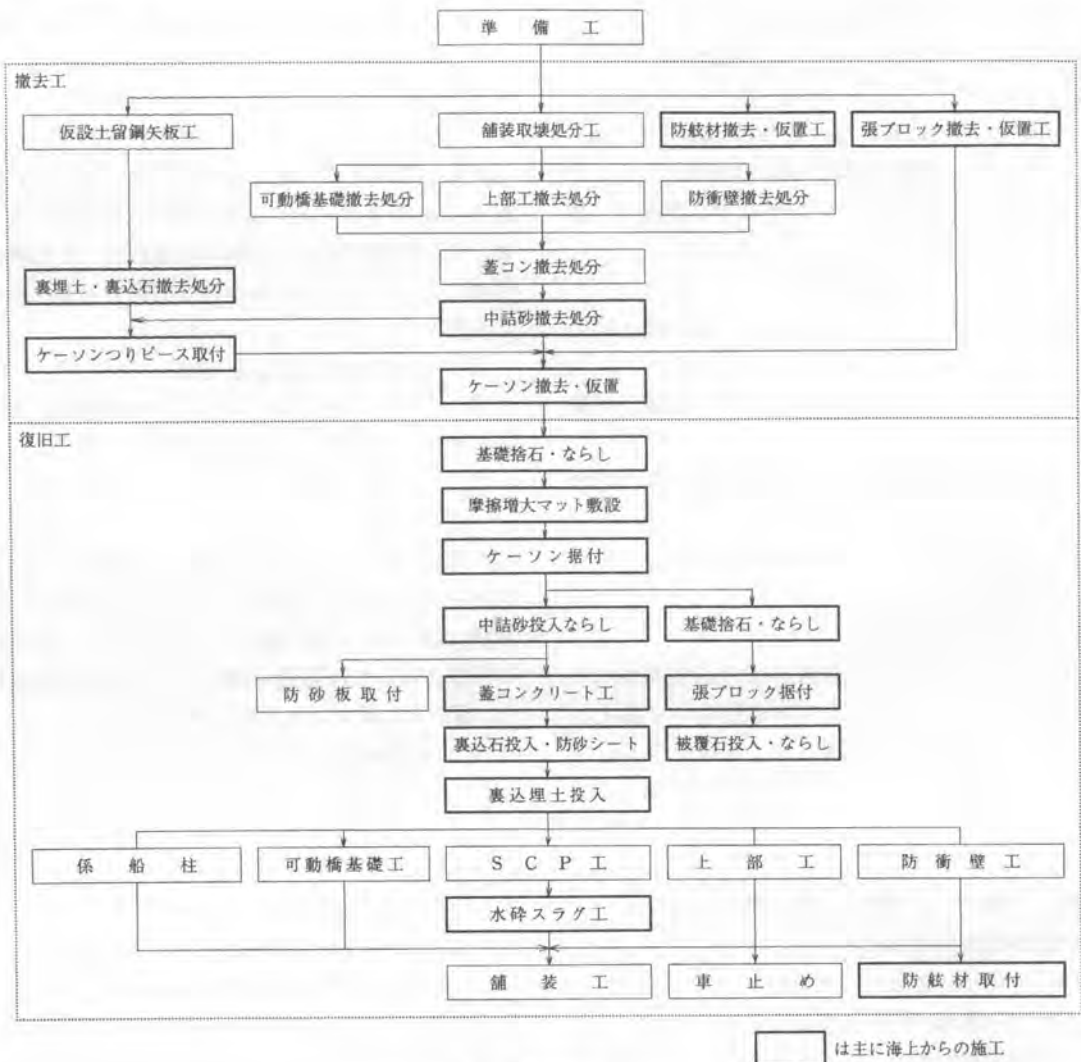


図-6 施工フロー図

油圧式大型ブレーカによる陸上作業で取り壊しを行った。ハツリガラの海中落下防止のために、鉛直方向に層状にハツリ、壁厚を薄くしていく方法でハツリを行うとともに、海上にいかだを設置して海中転落防止に万全を期した。ハツリガラは、バックホウで岸壁背面に集積仮置後、起重機船のパケットで土運船に積み込み、六甲アイランド南埋立地に捨土処分した。グラビヤにコンクリート撤去作業状況を示す。

(b) 蓋コンクリート撤去

上部コンクリート等の撤去と同様な方法で陸上作業で取壊しを行った。被災後のケーソン天端高が+0.5 m 程度と低いために、バックホウの作業

足場として、上部コンクリート等のハツリガラを使用するとともに、潮待ち作業を行った。なお、工程短縮のために一部、水中仕様型油圧ブレーカを使用した。ハツリガラの処分は上部コンクリート等と同様な方法で行った。

(c) 裏埋土、裏込石撤去

陸上部に土砂等を仮置する場所が確保できなかったため、全数、海上捨土処分を行った。施工方法としては、

- ① 施工能力
- ② 機械船舶数を最小限にした安全施工
- ③ 作業可能半径の確保
- ④ 作業船の機動性

を考慮して自航式全旋回300t吊起重機船に10 $m^3$ バケットを装着して海上から掘削、積込む方法を採用した。なお、汚濁防止膜を全区間に展開し海上汚濁防止に努めた。撤去した裏埋土、裏込石は、2,000 $m^3$ 積級押航土運船で六甲アイランド南埋立地に捨土処分した。グラビヤに裏埋土、裏込石撤去作業状況を示す。

#### (d) ケーソン中詰砂撤去

裏埋土、裏込石撤去と同様に、全数、海上捨土処分を行った。施工方法としては、

- ① 裏埋土、裏込石撤去作業と安全に併行作業できること
- ② 中詰砂の材質、特にレキ材の撤去に対応できること
- ③ 撤去時にケーソンを損傷させないこと
- ④ 施工能力
- ⑤ 作業船の機動性

を考慮して、自航式全旋回50t吊起重機船に3 $m^3$ 特殊クラムシェルバケットを装着して海上から掘削、積込む方法を採用した。特殊クラムシェルバケットは、ケーソン樹の形状(3.5 $m \times 3.7m$ )に合わせて開閉幅を制限した重量8.5tのバケットを新規に製作したものである。捨土処分は裏埋土、裏込石と同様である。グラビヤにケーソン中詰砂撤去作業状況を示す。

#### (e) ケーソン吊ピース取付

ケーソン撤去、仮置方法としては、

- ① 被災後のケーソン天端高さが、+0.5m程度と低く常時水没している
- ② 仮置場所がF3バース岸壁背面上しか確保できない

ことにより大型起重機船による吊上げ工法を選定した。ケーソンには、 $\phi 70 \sim 85$ mmの一般構造用丸鋼製の吊筋が設置されていたが、切断されたもの、損傷したもの、ケーソン側壁自体が部分損傷したもの等があり、新たに吊ピースを部分的に取付ける必要があった。安全に撤去作業を行うため、その取付位置は、吊筋の損傷については磁粉探傷で、ケーソン本体の損傷は目視で入念に調査し決定した。

吊ピースの取付方法としては、

- ① ケーソン天端よりコンクリートを削孔して吊ピースを挿入固定する方法
- ② ケーソン側面より吊プレートをボルトで固定する方法

等が考えられたが、施工の確実性、信頼性、施工スピードより後者を採用した。なお、 $\phi 70$ mmの吊筋に対しては高張力鋼M-33を6本、 $\phi 85$ mmの吊筋に対しては高張力鋼M-36を8本で固定した。図-7に吊プレート取付図を示す。

#### (f) 摩擦増大マット

ケーソンと基礎マウンドの摩擦抵抗を増大(摩擦係数0.6を0.7に増大)させるために、基礎捨石ならし面に、アスファルトマット(厚さ80mm)を敷設した。敷設方法は、アスファルトマットを11 $m \times 5.5m$ 程度に分割製作し、吊棒を用いて50t吊起重機船で所定の場所に敷設した。なお、敷設にあたっては、アスファルトマットの変形や損傷を防止するために、吊棒を使用するとともに、吊点を18点の多点吊りとし、海中での玉外しを安全かつ容易に行えるように吊具を工夫した。写真-1にアスファルトマット敷設状況を示す。

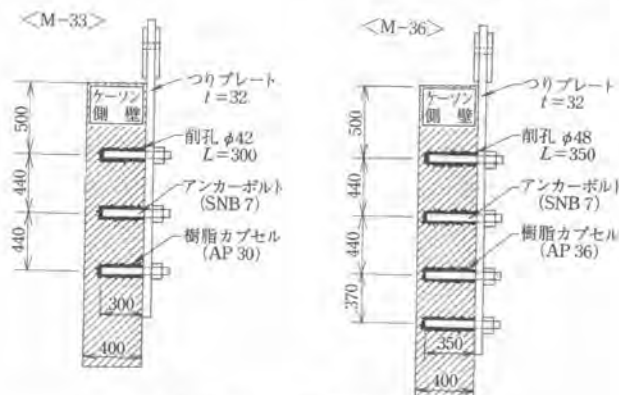


図-7 ケーソン吊プレート取付図



写真-1 アスファルトマット敷設状況

#### 4. 急速施工を実現するための機械化施工

工程を短縮する方策として、各作業ごとに工程短縮法を種々検討し、それぞれ可能なことを採用したが、最大のポイントは、

- ① ケーソン撤去、据付作業においていかにして2函/日の施工を安全に実現するか
- ② 防衝壁工の工程をいかに大幅に短縮するかにあった。以下にその実現のための施工概要を述べる。

##### (1) ケーソン撤去仮置、据付作業

第2章「施工上の課題」で述べたように、フェリーの離着岸時間帯を外した6時間の中で、安

全・確実に、ケーソン(800t/函)撤去仮置、据付作業を実施せねばならない。固定式起重機船による作業では、撤去から仮置きまでの一連作業を1函ずつ実施することになり、1函当たり約5時間を要し、2函/日の施工ができなかった。そこで揚錨、移動、点錨作業等を一部省略して、施工サイクルが短縮できる全旋回式起重機船を使用した。図-8にケーソン撤去、仮置および据付作業の施工サイクルを示す。グラビヤに1,600t吊全旋回式起重機船によるケーソン撤去、据付作業状況およびF3バースでのケーソン仮置状況を示す。

##### (2) 防衝壁工のプレキャスト化施工

防衝壁(6基)を通常の現場打ち施工で行った場合、昼夜兼行でも約1カ月の施工期間を要す。プレキャスト化施工を行った結果、現場打ち施工の高さ調整コンクリートを含めても現場工事を約10日で施工でき、大幅な工程短縮と安全施工を図ることができた。防衝壁の重量は約200~400t/基であったが、据付工程を短縮するために、据付には全旋回起重機船による自船積込、運搬、据付工法を採用し、さらに吊枠の製作期間を省略するために、8~16点吊り、2~4フック掛けの直吊り方式を採用した。なお、重量軽量化のためにプレキャスト底版に摩擦増大用ゴムマットを取付け、プレキャスト据付後、調整コンクリートとの間隙

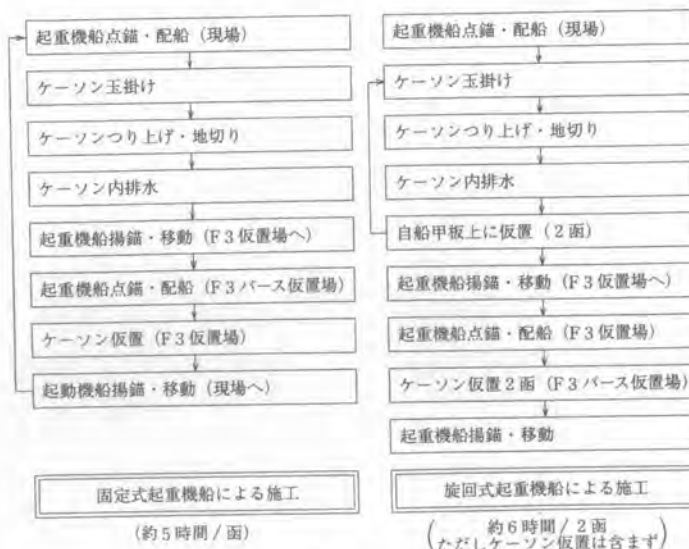


図-8 ケーソン撤去、据付作業の施工サイクル



写真—2 1,600 t吊全旋回起重機船によるプレキャスト防衝壁据付作業状況

部にモルタルグラウトを注入した。写真—2に1,600 t吊全旋回起重機船によるプレキャスト防衝壁据付作業状況を示す。

## 5. おわりに

阪神・淡路大震災での被災並びにその復旧工事は想像を絶するものであった。特にフェリーを運航させながらの海上工事のため、海上作業の安全対策には細心の注意を払い、万全を期した。また、既設ケーソンを安全に確実に再利用するため、できるかぎりの調査、対策を検討し施工した。また、関係機関、関係業者との幾度とない調整や昼夜兼行作業、休日作業等も今は思い出に変わりつつある。

関係者の1日も早い復興への願い、熱意、努力並びに、フェリー会社、関連機関の心温かい御指導、御協力により、平成7年12月20日に無事、F2バースでのフェリー運航を開始することができ、工期内での工事完了の目処も立てることができた。ここに深く感謝する次第である。

### 《参考文献》

- 1) 日本海洋開発建設協会, 海洋工事技術委員会, 新版人工島施工技术, 山海堂, pp.310-314, 1995.7

特集

阪神・淡路大震災の復興に係わる技術・施工事例

## 浚渫土を利用した軽量混合土の施工システム

松 永 康 男\*・石 田 諭\*\*  
岸 田 隆 夫\*\*\*・坂 本 暁 紀\*\*\*\*

軽量混合土は、浚渫粘性土をスラリー化し、これに固化材、および気泡や発泡ビーズ等の軽量材を加えることにより、強度と密度を同時に調整することができる地盤材料である。従来の固化処理土に比べて軽量性に優れ、埋立荷重を軽減することができるため、支持地盤の沈下等を抑制することができる。さらに、処分地が不足がちな浚渫土を再利用することができる等、新しい地盤材料として期待が高まっている。

本報告は、阪神・淡路大震災で被災した岸壁の復旧工事に際し、岸壁背後地盤表層の裏埋材として利用された軽量混合土の施工システム（バミス施工システム）と施工管理の概要について述べたものである<sup>1)</sup>。

キーワード：軽量気泡混合土、浚渫粘性土、気泡、岸壁裏埋材、施工システム

### 1. はじめに

ポートアイランド2期地区の-7.5 m岸壁は、今回の阪神・淡路大震災によって、建設中のケーソンが沈下、水平変位等の変形を起こした（写真-1参照）。本工事の目的は、その岸壁の復旧および耐震性の向上である。その工事の中で軽量気泡混合土が採用された（図-1参照）。軽量気泡混合土は優れた次の特性を有している。

- ① 気泡の混合量を調節して、適切な密度を設定できる。
- ② セメント等の固化材量を調節して、適切な強度を固定できる。
- ③ 流動性に優れるため、自由な形状に流込み打設できる。
- ④ 地震時の液状化の心配がない。



写真-1 被災後の現場状況写真

- ⑤ 粘土のもつ粘性を利用することによって、特別に増粘材を添加しなくても、水中に打設

\* MATSUNAGA Yasuo

運輸省第三港湾建設局震災復興建設部設計部第二設計課長

\*\* ISHIDA Satoshi

運輸省第三港湾建設局震災復興建設部工事部第一工事課長

\*\*\* KISHIDA Takao

東亜建設工業(株)阪神復興建設事務所技術課長

\*\*\*\* SAKAMOTO Akinori

東亜建設工業(株)機電部分室技術二課

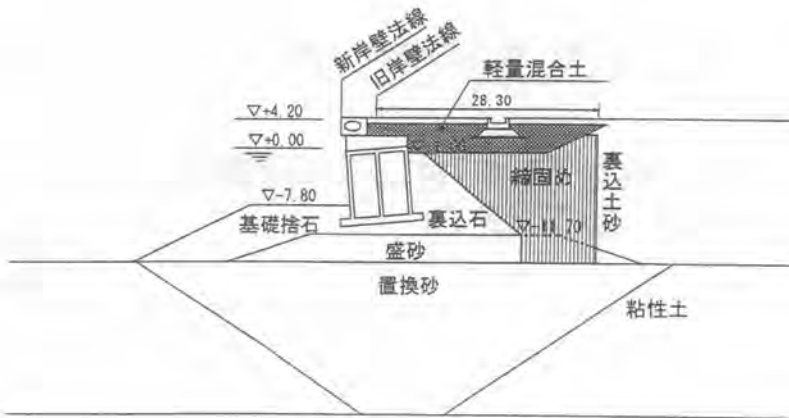


図-1 標準部標準断面図

することができる。

軽量気泡混合土は、浚渫土に加水して均質な調整泥土として、これに固化材および気泡を定量的に添加することで得られる。

現場での施工に際しては、施工延長 180 m の範囲に複数の工種が重なり、サンドコンパクション施工機や起重機船等が錯綜するため、プラントの設置場所の大きさに制約が多かった。さらに、工期の面からも 2 カ月弱の短い工期の間に約 20,000 m<sup>3</sup> の施工が求められ、次の 3 点を満たす大量・連続できる施工システムが要求された。

これらの状況や要求を踏まえ、以下に示す条件を満足するパミス施工システムを開発した。

- ① 浚渫土の解泥・調整は台船上と陸上の 2 段階で調整可能。
- ② 軽量気泡混合土の混練には既存のプラントを使用し、ポンプ圧送によりトレミー打設。
- ③ 解泥から打設までの各段階で、密度を常時モニタリングして調整可能。

本報告は、軽量混合土のパミス施工システムと、施工管理の概要について述べたものである。

## 2. 工事概要

- ・工事名称：ポートアイランド（第 2 期）地区岸壁（-7.5 m）築造工事（その 2）
- ・工 期：平成 7 年 12 月～平成 8 年 5 月
- ・工事数量：軽量気泡混合土 21,640 m<sup>3</sup>

表-1 浚渫土の物理試験結果

項 目	性 状	項 目	性 状
含 水 比	122%	強熱減量	8.8%
土粒子比重	2.709	pH	8.1
細粒分含有量	93～98%	液性限界	97%
有機分含有量	3.02%	塑性限界	41%

表-2 気泡混合土の基本配合

材 料	水中配合	気中配合
調整土	952 kg	849 kg
セメント	140 kg	140 kg
気 泡	196 L	279 L
密 度	1.10 t/m <sup>3</sup>	1.00 t/m <sup>3</sup>

## 3. 配 合

本工事では、神戸港内で浚渫された粘性土を混練の対象としている。本工事で使用した浚渫土の物理試験結果を表-1 に、軽量気泡混合土の基本配合を表-2 に示す<sup>2)</sup>。

浚渫土の含水比調整は液性限界の 2.5 倍を目標とし、調整泥土の密度を 1.224 t/m<sup>3</sup> として配合を決定した。なお、軽量混合土の設計強度は、一軸圧縮強度で 2.0 kgf/cm<sup>2</sup> であり、密度は気中で 1.0 t/m<sup>3</sup>、水中で 1.2 t/m<sup>3</sup>（打設時は 1.1 t/m<sup>3</sup>）である。

## 4. 施工実績

### (1) システム概要

図-2 にパミス施工システムの構成を示す。パ



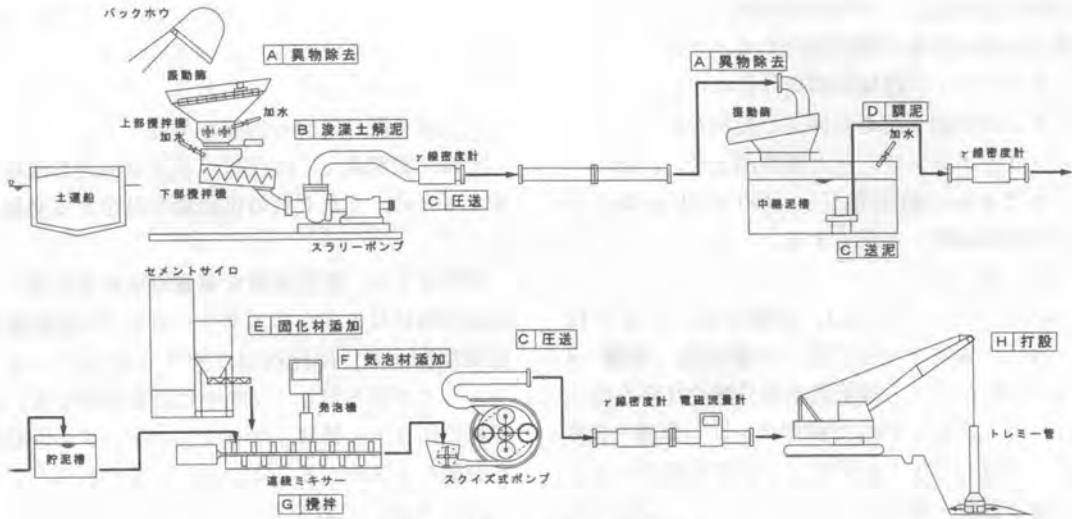


図-2 バミス施工システムの構成図

ミス施工システムは、以下の4つの機能を有する。

- ① 解泥・調泥機能  
 浚渫土に加水して均質な調整泥土に分解する。
- ② 送泥機能  
 複数のプラントに対して必要となる調整泥土を中央制御して送泥する。
- ③ 混練機能  
 調整泥土・セメント・気泡を均質に混練する。
- ④ 打設機能  
 管内流速の低下および消泡を低減するため、トレミー管を用いて所定の位置にポンプ圧送して打設する。

(2) 施工方法

(a) 解泥・調泥

原料の浚渫土は、グラブ船により浚渫されたものを、土運船で運搬する。浚渫土は解泥船(写真-2参照)上のバックホウを用いて、土運船内で予備解泥を行い、ホッパに投入する。この時、浚渫土に含まれる岩石や木材等圧送に支障をきたす異物は、振動スクリーンにより除去する。

ホッパ下に、解泥を行うための二軸式の攪拌機を2機装備(写真-3参照)し、併せて、含水比を調整するための加水機構も装備する。加水量の調



写真-2 解泥船全景



写真-3 解泥部

節は、圧送管に設置したγ線密度計で処理する。上部の攪拌機に投入された泥土は、高速回転するスクリュウにより海水と強力に攪拌され、下部の

攪拌機へ流れ込む。下部の攪拌機では、上部の攪拌機と同様に海水と攪拌混合するとともに、スクリュウコンベヤの機械的搬送作用によって、スラリーポンプに調整泥土を押し込む役目を持つ。

スラリーポンプに入った調整泥土を、内部のインペラでさらに強制攪拌し、130~170 m 離れた陸上の中継泥槽へと圧送する。

#### (b) 送 泥

圧送された調整泥土は、振動ふるいにより 10 mm 以上の異物を除去して、中継泥槽（写真—4 参照）に貯泥する。調整泥土の分離や沈降を防止するため、中継泥槽内に攪拌ポンプ（写真—5 参照）を設置し、加水装置および $\gamma$ 線密度計による含水比の調整・管理を可能にしている。規定の含水比に調整された調整泥土は、混練プラントへ自動制御で送泥される。

#### (c) 混 練

最終調整された調整泥土は、プラントに設置さ

れた 5 m<sup>3</sup> のタンク内に貯泥し、混練ミキサ（写真—6 参照）に供給する。この連続式ミキサは傾きが変えられる構造となっており、混合土の性状に応じて練り混ぜ時間の調整が可能である。プラントでは、調整泥土、固化材、および気泡を連続混練するため、それぞれの供給量を設定する必要がある。

調整泥土は、供給流量を電磁流量計で計測し、設定流量になるようにスラリーポンプの回転数を自動制御する。固化材は、サイロからロータリフィーダで切り出し、ミキサに定量供給する。固化材の切り出し量は、ロータリフィーダの回転数を制御して調整する。気泡は、原液をあらかじめ 10 倍に希釈しておき、コンプレッサの空気圧により 25 倍に発泡させてミキサに投入する。ミキサ投入時の気泡量は、混練および圧送による消泡を考慮に入れて、約 15% 増量して供給し、 $\gamma$ 線密度計の値によって微調整を行う。

#### (d) 打 設



写真—4 中継泥槽



写真—6 混練ミキサ



写真—5 攪拌ポンプおよび送泥ポンプ



写真—7 軽量気泡混合土打設状況

処理された軽量気泡混合土を、スクイズ式のコンクリートポンプで圧送し、トレミー管を用いて打設する(写真一7参照)。

打設時の軽量気泡混合土の流速を抑える( $v=0.10\sim 0.15\text{ m/s}$ )ため、トレミー管底部を拡幅構造とした。併せて、既に打設してある軽量気泡混合土を吹き飛ばすことがないように、トレミー管上部にエア抜き用の通気孔をもうけて、周囲との水頭差で打設する方法を採用した。また、処理土の落下距離を変更できるように、トレミー管の長さを3段階に変更できる構造とした。

### (3) 施工管理

軽量気泡混合土の密度管理値を表一3に示す。表中の気泡混練後の密度管理値は、一つの指標であり、各プラントのミキサや圧送距離により、消泡率が各々異なる。このため、軽量気泡混合土の品質管理は打設後の密度計測で行うことが原則である。

品質的に安定した軽量気泡混合土の製造には、各段階における密度管理と、各材料の定量供給が必要不可欠である。特に、固化材や気泡等の規格品と異なり、物性が安定しない浚渫土の均質化に

おいては、調整泥土を所定の含水比(密度)に管理することが重要である。浚渫土を規定の管理値内に調整することができれば、品質的に安定した軽量気泡混合土を製造することが可能である<sup>3)</sup>。

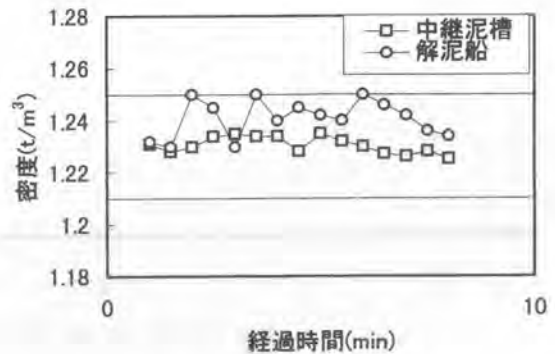
この要求を満足するために、パミス施工システムでは、3段階に $\gamma$ 線密度計(図一2、写真一8参照)を導入し、連続計測を行うことで解泥・調泥作業の効率化を図った。

通常の運転状況における調整泥土の密度測定結果( $\gamma$ 線密度計による)の一例を図一3に示す。浚渫土の密度調整は、解泥船と中継泥槽の2段階で調整するため、解泥船側では基準値より若干大きい密度を設定しているが、中継泥槽側の加水調整により管理基準値内に収まり、高品質な軽量気泡混合土の製造を可能にしている。

通常の運転状況における軽量気泡混合土の密度測定結果( $\gamma$ 線密度計による)の一例を図一4に示す。水中部・気中部ともに密度の変化が少なく、品質的に安定した軽量気泡混合土であったことが分かる。

表一3 軽量気泡混合土の密度管理値

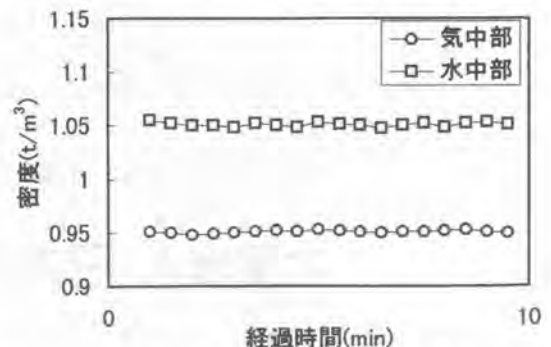
項目	密度 ( $\text{t/m}^3$ )
原泥(浚渫土)	約1.40
調整泥土	$1.23\pm 0.05$
セメント混練後	約1.35
気中	
気泡混練後	$0.95\pm 0.05$
打設後	$1.00\pm 0.05$
水中	
気泡混練後	$1.08\pm 0.05$
打設後	$1.13\pm 0.05$



図一3 調整泥土の密度計測値



写真一8  $\gamma$ 線密度計表示部と記録計



図一4 軽量気泡混合土の密度計測定結果

#### (4) 施工結果

現地で行ったチェックボーリング(4本30供試体)の結果(平均値)を表-4に示す<sup>1)</sup>。この結果から水中部・気中部ともに、規定の強度・密度を満足しており、本システムの有効性を確認することができた。

#### 5. おわりに

本工事で使用したパミス施工システムは、品質的に安定した軽量気泡混合土を製造・打設できるシステムであることを確認できた。

軽量気泡混合土の施工は、今年3月に無事完了した。強度と密度を同時に調整できる特徴を持った本工法は、我が国の港湾工事として、初めて本格的に使用されたものであり、今後の港湾工事へ

普及することを期待したい。

#### 謝辞

本工事の事前検討に、運輸省港湾技術研究所、(財)沿岸開発技術研究センター、SGM 軽量土研究会から多大なご支援をいただいた。ここに深く感謝の意を表する。

#### 《参考文献》

- 1) 松永康男・安達 崇・土田 孝：軽量混合土を利用した岸壁の復旧，Vol.37, No.7, 土木施工，1996年7月。
- 2) 輪湖建雄・松永康男・平田武士・岸田隆夫・荒井 清：岸壁背後土圧低減のための軽量気泡混合土の品質，土木学会第51回年次学術講演会，1996年9月。
- 3) 輪湖建雄・松永康男・佐藤和敏・堺谷常廣・岸田隆夫：岸壁裏埋土としての軽量気泡混合土のプラントシステム管理，土木学会第51回年次学術後援会，1996年9月。

環境庁大気保全局特殊公害課監修

## 建設作業振動対策マニュアル

(社)日本建設機械化協会編

本書は、振動規制法による特殊建設作業を行うための、届出方法から苦情の対応、建設工事により発生する振動の測定及び予測、及びその防止方法の詳細を写真、データ、図を使って解説をしている。

建設工事に関係する発注者、受注者及びコンサルタント各位の無二の参考書であると信ずる。

B5版 370頁 定価6,000円(消費税込)：送料520円

## 社団法人 日本建設機械化協会

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

特集

阪神・淡路大震災の復興に係わる技術・施工事例

# 神戸港ポートアイランド-15m 浚渫工事深浅測量における RTK-GPS深浅測量システムの導入

木村 茂 著\*

従来の深浅測量においては、波浪やうねりによる測量船の動揺に伴う測深誤差や、電波・光波測距儀による測位データが時間的成分を持たないため測深データとの同期性の欠如に伴う誤差が生じていた。また、輻輳船舶の影響や気象条件によっては視通が効かない場合もあり、測量作業が困難になる状況も発生した。加えて、測量面積が広大となると測量データの処理も多大な時間と労力を必要とし、深浅測量に係わるこれらの問題解決が望まれていた。

GPS 深浅測量システムは、GPS と動揺センサを組合せ、動揺誤差・潮位を補正しかつ測位データと測深データの同期を図り、コンピュータにより極めて短時間にデータの解析・作図が可能なシステムとして構築した。

本稿では、神戸沖浚渫工事での GPS 深浅測量の事例について紹介する。

キーワード：GPS, GPS 測量, GPS 深浅測量, 深浅測量, 測量

## 1. はじめに

GPS は、米国防総省が高度約 2 万 km に上げた 24 個の人工衛星によって、地球上の位置を何時でも、どこでも (Global)、測位 (Positioning) できるシステム (System) である。

当社では、早くから GPS の海洋工事への応用

に取組み利用促進を進めてきたが、その一環として RTK-GPS による深浅測量システムを開発し、第三港湾建設局殿発注の「神戸港ポートアイランド沖-15m 泊地浚渫工事」にて当システムが採用された深浅測量を行ったので、ここにその概要を紹介する (図-1 参照)。



図-1 施工位置図

\* KIMURA Shigeki  
若築建設(株)土木本部技術部技術開発課長

## 2. 工事概要

本工事は、阪神・淡路大震災復興に係わるコンテナパースの供用開始に併せ入港船舶の水深確保のためグラブ船により泊地浚渫を行い、土運船にて運搬、空気圧送船にて埋立地に揚土する一連の工事であるが、工事区域の前測量、中間管理測量、後測量にGPSによる深淺測量が採用された。

浚渫工	147,994 m <sup>2</sup>
浚渫	109,587 m <sup>2</sup>
土捨①	12,864 m <sup>3</sup>
土捨②	96,725 m <sup>3</sup>

本工事区域は、神戸港より関西国際空港への海上アクセスである高速ジェット船の航路であり、また阪神・淡路大震災復興に係わる多数の作業船が通行するためアンカーを用いた浚渫船での浚渫が困難なことが予想された。そのためスパッド式の大容量グラブ船による浚渫方式が採用されることとなった。本工事区域は平均土厚70cmの薄層で、薄層浚渫を行うには管理測量を頻繁に行う必要にせまられ、かつ通行船舶の合間を縫って迅速に広大な区域の測量を行い、即時に解析を必要とするという工事である。

## 3. RTK-GPS 深淺測量システムの概要

### (1) 概要

従来の深淺測量の方法は、電波式・光波式測距儀等を使用して測量船の船位（音響測深機位置）を測定していたが、次のような問題点があった。

- ① 電波式測距儀は船位の誤差が大きい。
- ② 電波式、光波式は時間成分を持たず、測位データと測深データとの同期性に欠けている。
- ③ 光波式は、作業船等の幅狭により視通が効かない場所での測定ができず、天候により測定が不可能になる。
- ④ 潮位補正が必要である。
- ⑤ 波浪によるヒービング、ローリング、ピッチング等の動揺誤差がある。

こうしたことから開発されたGPS深淺測量システムとは①～④および⑤のヒービングについてはRTK-GPSの導入により解決し、⑤のローリング、ピッチングの誤差は動揺センサの併用により諸問題を解決したシステムである。また、従来手作業により航跡図、平面図、断面図等を音響測深機の記録紙を解析のうえ作成してきたが、これらデータの収集・解析・作図はコンピュータによ

表-1 システム機器一覧表

機材名	仕様	精度	数量
測量船	10 G/T 相当		1隻
GPS 送受信機	トリプル製 4000-SSI	(RTK/OTF) X, Y = 10 mm + 2 ppm · D Z = 20 mm + 2 ppm · D	1組
GPS 用テレメトリー装置	固定局 使用時	古野電気製 GS-1301 伝送速度：9,600 BPS 公称初期化可能伝送距離：15 km	1組
	自社局 使用時	八重洲無線製 YR211T/TR 伝送速度：19,200 BPS 公称初期化可能伝送距離：3 km	1組
音響測深機 (2機種の内いずれか)	千本電機製 PDR-601	±(0.03 + 水深×1/1,000)m	1台
	海上電機製 PS-20 R	±(0.03 + 水深×1/1,000)m	1台
動揺センサ (傾斜計) (2機種の内いずれか)	ソキア製 SD-10	±3分	1台
	TSS 製 TSS 333 B	ロール・ピッチ・ダイナミック ±0.5°	1台
パソコン	東芝製 SSR-590		1台
1 PPS アウトプット		時刻付け (毎秒ごと)	1台
1 PPS インターフェース・ボックス		データ遅延修正	1台
HYDRO フェックス・ボックス		ロギング自動カット	1台
操舵手用モニタ			1式
プリンタ	NEC 製 PC-PR101/J180		1式
GRS 深淺測量用ソフト		ナビゲーション、航跡、平面図、断面図、コンタ、鳥瞰図、土量計算他	1式

り極めて短時間に行うことが可能な深浅測量システムとなっている。

(2) RTK-GPS 深浅測量システムの構成

(a) システム機器

システム機器の一覧を表一に示す。

(b) 固定基準局使用時のシステム構成

「海上測量技術高度化協議会」が神戸ポートピアホテル屋上に設置した固定基準局を使用して測量船の誘導を行った。固定基準局使用時のシステム構成を図一に示す。

陸上の基準点に GPS 固定基準局、測量船に GPS 移動局を設置する。固定基準局の情報を測量船にて無線で受信し、移動局情報とから測量船の位置、高さを測量する。この測量データと音響測深機で計測した測深データを組合せ、船の位置(測深機センサ位置)と測深値のデータ時刻を同

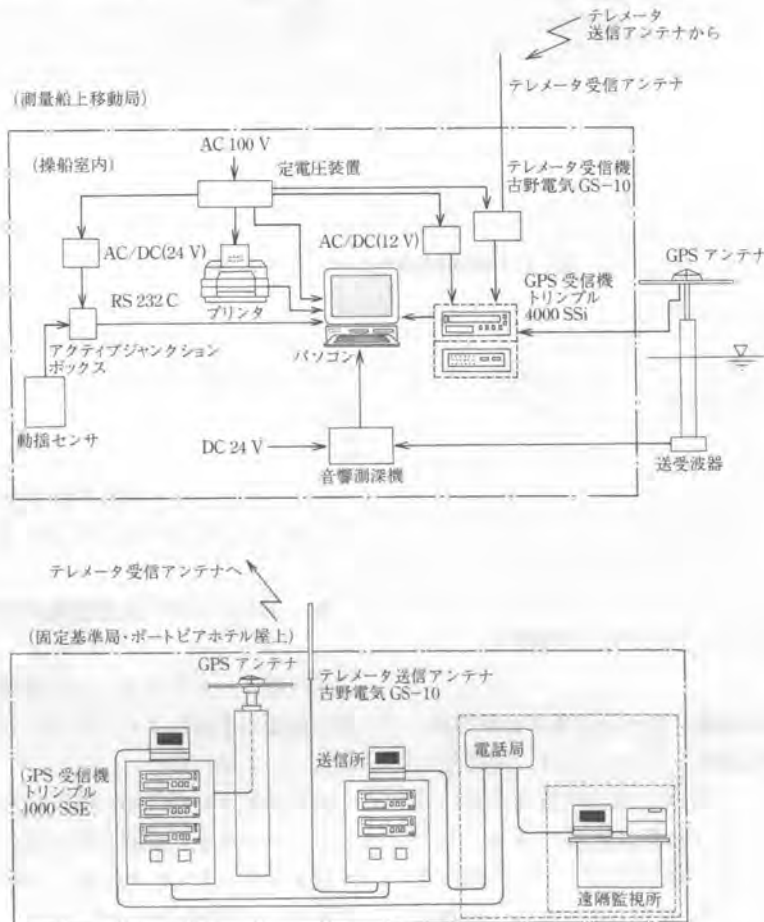
期させてモニタにリアルタイムで表示する。また、GPS により潮位・ヒーピング補正を、動揺センサによりローリング・ピッチング補正を行っている。船の誘導はモニタに描かれた予定測線よりの現船位との関係から単独操船により行う

(c) 任意移動基準局使用の場合のシステム構成

固定基準局が無い地区、もしくは固定基準局が有りながら電波状態が悪く固定基準局が使用できない場合に、独自に現場近隣の任意点に基準局を設置して測量を行う場合の構成を図一に示す。測量船側のシステム構成はテレメータ受信機を除き固定基準局の場合と同じである。

(d) 測量船上システムのデータ収録構成

図一に測量船上におけるシステムのデータ収録構成を示す。



図一 固定基準局使用時のシステム構成

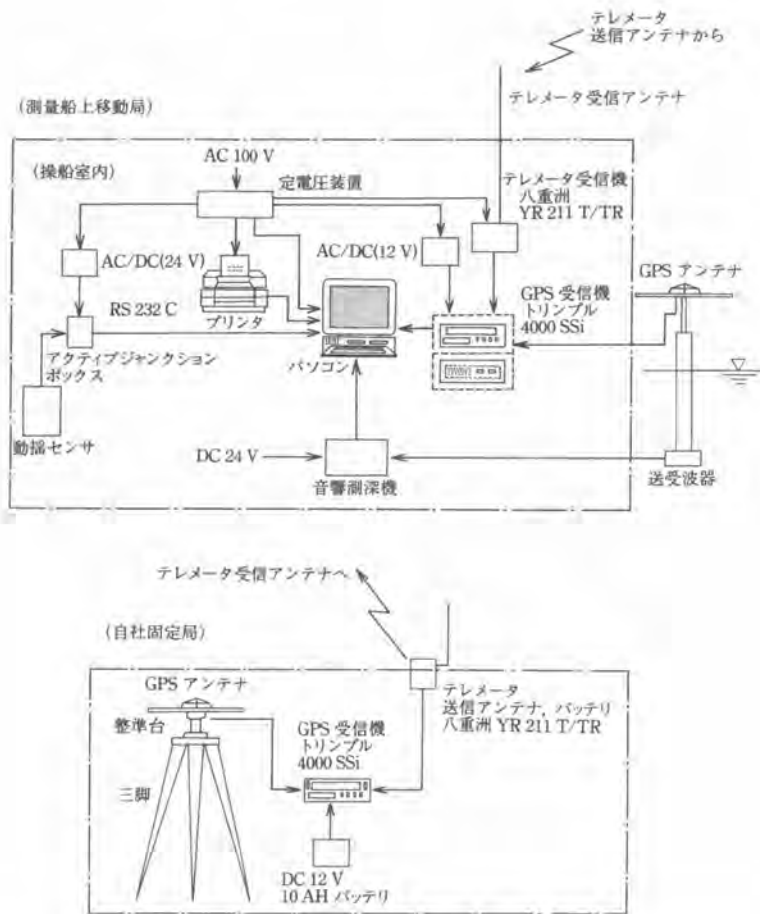


図-3 任意移動基準局使用時のシステム構成

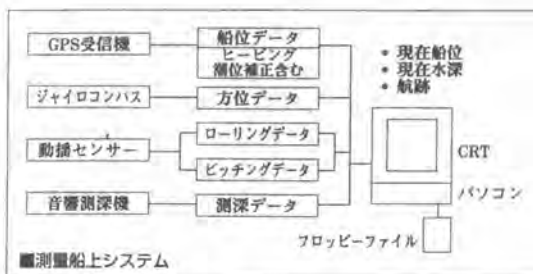


図-4 測量船上システムのデータ収録構成

### (3) GPS 深浅測量システムの高さ管理方法

RTK-GPS 深浅測量システムでは、測量船の GPS アンテナ高さを基準に海底地盤高を算出するため、潮位、波高の影響は無視できる。したがって、従来は音響測深記録紙データから潮位を加減算して海底地盤高を算出していたが、直接即座に求められる。また、波高の影響がないためよ

り正確かつ荒天時の測量を可能とした。図-5 に RTK-GPS 深浅測量システムの高さ管理の方法を示す。

### (4) RTK-GPS 深浅測量の手順

RTK-GPS 深浅測量の手順を図-6 に示す。

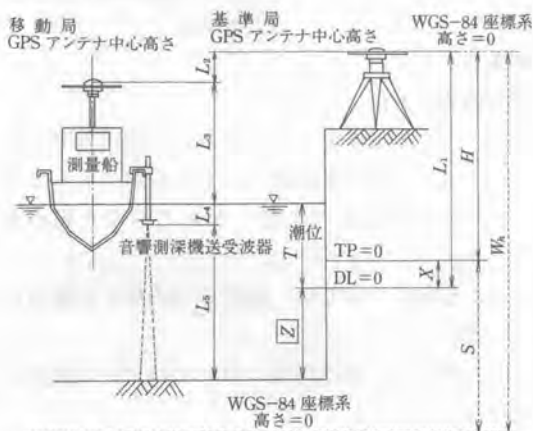
## 4. RTK-GPS 深浅測量の方法

神戸港ポートアイランド沖浚渫工事にて行った深浅測量の事例により、RTK-GPS 深浅測量の方法について述べる。

浚渫区域より約 3 km 離れた位置にあるポートピアホテル屋上に設置された固定基準局と、浚渫区域より約 1.5 km の位置にあるビル屋上に自社で仮設した基準局 (I-3) を利用して移動体である測量船を誘導して測量した。



- ・測線間隔は 20 m とした。
- ・船位，測深値とコンピュータへのロギング（収録）開始，終了は，GPS 深浅測量システムにより入力座標に基づき自動作動でカットさせて行った。
- ・測量は，測量船船長 1 名，システム運用測量員 1 名の総員 2 名のみにて行った。なお，陸上での誘導員は配置していない。



- ・WGS-84 の GPS 高さから Z を求める式
- $W_n$  : WGS-84 座標高さ
- $H$  : TP=0 からの高さ
- $L_1$  : DL=0 からの高さ
- $S$  : シフト量(門司港駅, 小森江駅, 下関駅付近は 27.8465)
- $T$  : 潮位
- $T = (W_n - L_2) - S - L_3 + X$
- $H = L_1 - X$
- $= W_n - S$
- $Z = W_n - S + X - (L_2 + L_3 + L_4 + L_5)$
- $= H + X - (L_2 + L_3 + L_4 + L_5)$
- $= L_1 - (L_2 + L_3 + L_4 + L_5)$

図-5 高さ管理の方法

基準点座標の確認

自社基準局設置  
GPS 送信機設置

GPS 受信機 (測量船側) 設定

HYDRO nav. ソフトの設定

キャリブレーション

測量船誘導・測深データ収録

データ解析, 成果作図

(◆: 初回設定のみ ◇: 測量時設定)

◆RTK-GPS測量により基準点座標の確認を行う。

◆基準点座標入力(WGS-84変換座標)  
◆ジオイド補正 ◆RTKアウトプットの選択設定

◆テレメトリー装置(送信)とGPS受信機とのデータ通信速度の選択設定

◆テレメトリー装置(受信)とGPS受信機とのデータ通信速度の選択設定  
◆GPS受信機とパソコンのデータ通信速度の選択設定  
◆GPS受信機からパソコンへ出力されるフォーマット形式の選択設定  
◇RTK測量開始の選択設定

◆GPSアンテナと音響測深機の設置位置の設定  
・高さ: 喫水線を原点  
・平面: GPSアンテナ中心を原点(船首側+, 右舷側+)  
◆測線座標設定 ◆通信速度(ボーレート)の選択設定  
◆データ取得方法の設定  
・ファイル名 ・オフライン  
・自動カット他  
◆使用機器選択設定値  
・位置情報入力機器 ・音響測深機  
・傾斜計他

◇GPSデータチェック  
・衛星状態  
・テレメトリー送受信状態  
◇音響測深機バーチェック

◇GPS深浅測量システムにて音探位置, 測深値収録  
◇音響測深機記録紙にて測深値収録

◇GPS深浅測量システムによるデータ解析, 成果作図  
・測深記録表 ・航跡図 ・平面図  
・断面図 ・コンタ ・鳥瞰図  
・土量計算書

図-6 RTK-GPS 深浅測量の手順

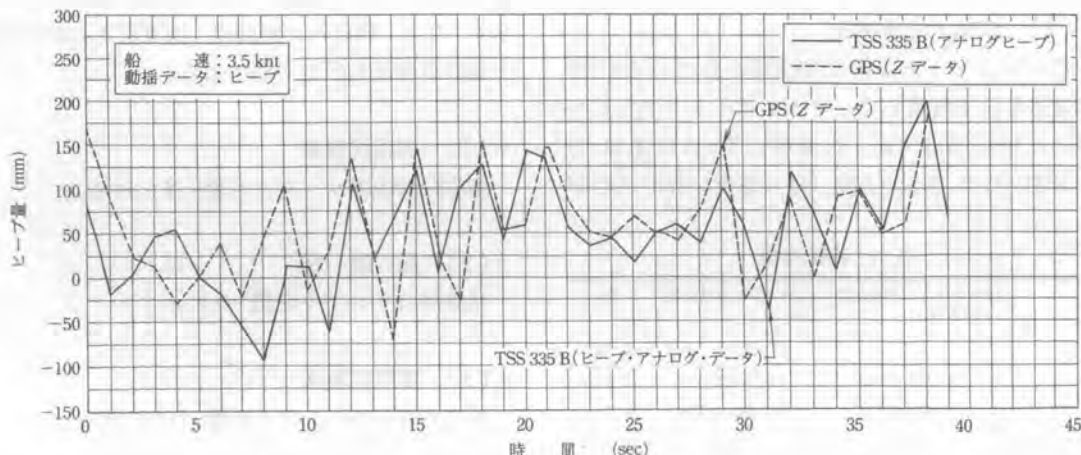


図-7 上下動揺量と GPS 高さ変動量の比較

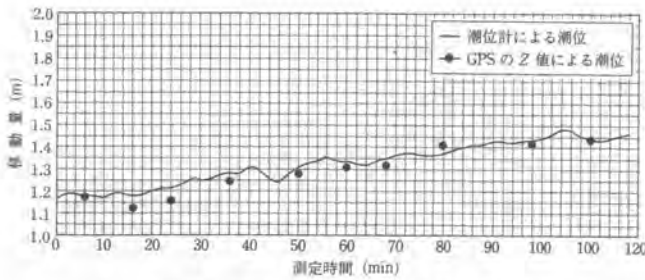


図-8 GPS 高さ変動量と潮位変動量の比較

- ・ 浚渫区域外に助走路を 100 m 設け、かつ北側に目標物（山、建物、煙突他）があるため誘導は南より北へ航走し、測線上への誘導の保針性をより高めた。

### 5. GPS 深浅測量システムの測量精度

#### (1) 測量船の動揺補正について

当 GPS 深浅測量システムでは、GPS により上下動揺量（ヒービング）が補正できる。動揺成分（ヒービング量）の解析波形と同時刻の GPS 高さの変動量を、実験にて比較した。図-7 で上下動揺量（ヒービング）と GPS 高さの変動量はほぼ一致しており、GPS で上下動揺量（ヒービング）を十分補正可能である。

#### (2) 測量船の潮位補正について

図-8 は GPS 高さの変動量と潮位変動量の比較を行った実験結果である。当システムでは、GPS により潮位変動量の補正が十分可能である。

#### (3) GPS の位置精度

ポートピアホテル屋上に設置されている GPS 固定基準局を使用して、ポートアイランド内ビル屋上の神戸市港湾局 1 級基準点 I-3 にて 30 分間 RTK-GPS 測量（1 回/秒）を行い神戸市港湾

表-2 座標比較表

座 標	基準点 I-3 の測量成果 (神戸市港局)	RTK-GPS 測量成果 (※)	差
	①	②	②-①
X	-147,573.752 m	-147,573.662 m	+9.0 cm
Y	82,653.637 m	82,653.550 m	-8.7 cm
H (T.P.)	18.576 m	18.607 m	+3.1 cm

(※)：ポートピアホテル GPS 基準局設置点座標は  
X=148,087.687 m, Y=80,928.835 m, Z=117.602 m

局成果座標と RTK-GPS 測量成果の比較を行った。表-2 に両座標の比較を示す。

RTK-GPS 測量での測量精度は、

$$\begin{aligned} X, Y \text{ 方面} &: 1 \text{ cm} + 2 \text{ ppm} \times D \text{ (距離)} \\ &= 1 \text{ cm} + 2 \text{ ppm} \times 1.65 \text{ km} \\ &= 1.33 \text{ cm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Z \text{ 方面} &: 2 \text{ cm} + 2 \text{ ppm} \times D \text{ (距離)} \\ &= 2 \text{ cm} + 2 \text{ ppm} \times 1.65 \text{ km} \\ &= 2.23 \text{ cm} \end{aligned}$$

である。

比較表より、

- ・ X, Y 方向の差が大きいのは、固定基準局または I-3 の座標値のいずれかが、もしくははいずれとも若干の違いがあるものと思われる。
- ・ Z 方向については、精度以内の値と判断される。

したがって、深浅測量においては十分な測量精度となっている。

#### (4) システムの測深精度

測量船の定位置での静止状態における音響測深機記録紙による測深値と GPS 深浅測量システムによる測深値との差は、3 cm 程度であった。

### 6. 測量成果

GPS 深浅測量システムにより測量したデータを当システムにて解析、加工した出力例を以下に示す。なお、例以外に断面図、測深値入り航跡図、土量計算書等も出力可能である。

#### (1) 測深記録表

測深記録表のサンプルを表-3 に示す。

#### (2) 航跡図

航跡図のサンプルを図-9 に示す。

#### (3) 深浅平面図

深浅平面図のサンプルを図-10 に示す。

表-3 測深記録表

区-17(77) (第2期)地区治地(-15a)浚渫工事 事前GPS深淺測量7-1-1実況 1996(平成8)年2月9日作成  
 (測量番号) 3 (平成8年2月1日測量結果)

時間	観測番号	U・V・W 番号	X 距離	Y 距離	観測値	潮位+高さ
16:13:31.8990	KR21003	1079	-148516.730	32670.487	14.827	0.983
16:13:32.8990	KR21003	1080	-148514.567	32669.689	14.817	0.933
16:13:33.8990	KR21003	1081	-148512.475	32668.828	14.837	1.133
16:13:34.8990	KR21003	1082	-148510.248	32667.962	14.821	1.179
16:13:35.8990	KR21003	1083	-148508.049	32667.204	14.833	1.072
16:13:36.8990	KR21003	1084	-148505.782	32666.287	14.470	1.020
16:13:37.8990	KR21003	1085	-148503.583	32665.450	14.321	1.029
16:13:38.8990	KR21003	1086	-148501.292	32664.011	14.496	1.104
16:13:39.8990	KR21003	1087	-148499.716	32663.219	15.414	1.076
16:13:40.8990	KR21003	1088	-148497.740	32662.151	14.902	1.107
16:13:41.8990	KR21003	1089	-148495.905	32660.703	14.488	1.032
16:13:42.8990	KR21003	1090	-148493.990	32659.812	14.387	1.023
16:13:43.8990	KR21003	1091	-148491.999	32658.203	14.464	1.126
16:13:45.8990	KR21003	1092	-148490.000		14.4	1.118
16:13:46.8990	KR21003	1093				1.087
16:13:47.8990	KR21003	1094				



図-11 コンタ

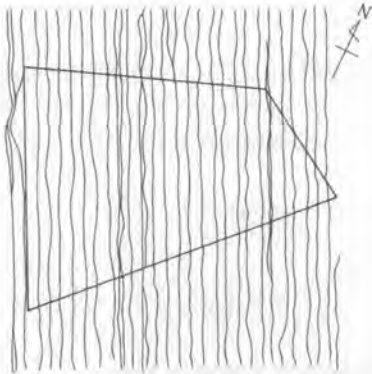


図-9 航跡図

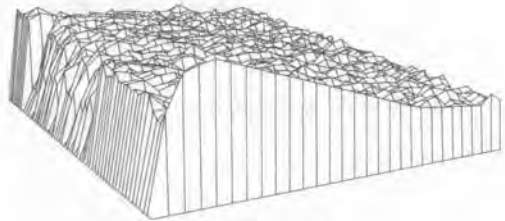


図-12 鳥瞰図

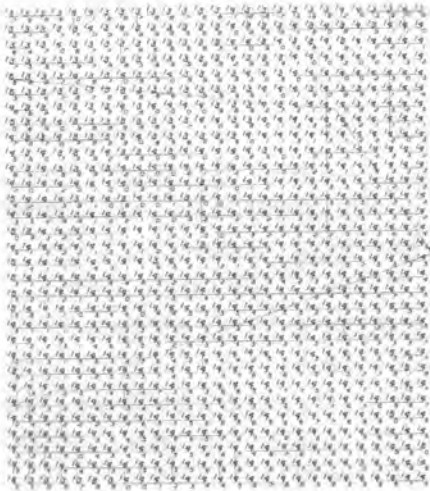


図-10 深淺平面図

7. おわりに

当GPS深淺測量システムを利用することにより、次のような成果を得た。

- ① 測量船船長と測量員1名のみで15万m<sup>2</sup>の広大な面積の測量が正確かつ短時間でできた。
- ② 測量後の成果資料作成は、従来手作業の1/3程度以下の極めて短時間に1名で作成できた。
- ③ 天候、輻輳船舶等に影響されず安定した測量ができた。
- ④ 測量位置が正確なため、浚渫の手直し箇所の確認が即座にできた。

以上のような結果を踏まえ、今後とも施工管理の省力化、施工精度の向上にGPSの利用促進を図り開発を進めて行く所存である。

(4) コンタ

コンタのサンプルを図-11に示す。

(5) 鳥瞰図

鳥瞰図のサンプルを図-12に示す。

阪神・淡路大震災の復興に係わる技術・施工事例

特集

## 機械化施工による地下鉄ずい道内 中柱補強鋼板の取付

藤田 昭治\*・野口 俊彦\*\*

地下鉄ずい道内中柱への補強鋼板取付作業は、最終列車から初発列車までの僅かな時間の中で、耐震補強工作車にて補強鋼板を現場へ運搬し、工作車台車上の2台の配材装置により鋼板を保持し、狭い空間の中で他の諸施設に接触することなく中柱に鋼板を取付ける耐震補強工作車を用いることで、作業車の安全を確保し、作業の効率化を図るものである。

キーワード：耐震補強工作車、中柱補強鋼板取付、補強鋼板仮付作業、機械化施工

### 1. はじめに

平成7年1月17日の阪神・淡路大震災は、それまで「地震に対して比較的安全である」と言われていた地下鉄道に対しても多大な被害をもたらした。

そこで大阪市交通局も中柱のせん断破壊を防ぐため、当面の緊急処置として運輸省の指導を受け中柱に補強鋼板を取付け補強を行うことになった。

中柱補強鋼板の取付け作業は、大きく分けて以下の作業がある。

中柱に設置されている各種機器（信号、通信ケーブル等）の撤去・中柱表面の清掃・補強鋼板の仮付け・補強鋼板の位置決め・アンカー打設・補強鋼板の溶接・無収縮モルタルの充填・中柱に設置されている各種機器の復元がある。

これらの作業を限られた時間内で、狭い作業空間を考慮すると、補強鋼板の鋼板仮付け作業が、最も困難な作業になると考え、作業者が安全確実に鋼板仮付け作業が出来るよう耐震補強工作車の

開発を行うものである。

### 2. 耐震補強工作車の目的

補強鋼板の仮付け作業は最終列車から始発列車までの僅かな時間の中で行わなくてはならない。しかし、地下鉄ずい道内は狭く、第3軌条や信号設備等があるため、クレーン等重機の使用が困難であり、人力に頼った工法の場合は、作業者が危険にさらされ、作業時間が長くなり、第3軌条や信号設備等を損傷する恐れが高くなる。

そこで、台車上の鋼板を保持し持上げ、柱や壁、天井等に接触することなく補強対象の中柱まで正確に幅寄せ出来るマニピュレータ（以下、配材装置）2台を台車上に設置した耐震補強工作車を用いることで、作業者の安全を確保し、作業の効率化を図るものである。

### 3. 耐震補強工作車の概要

耐震補強工作車の編成は、ディーゼル機関車、耐震補強工作車、10t積みトロッキを一編成（図-1）とし、耐震補強工作車の台車両端には、回送時前方監視員用スペースが設けてあり、ディーゼル機関車運転者と通話出来るようになっている。

また、前方監視の補助として運転者と連動した

\* FUJITA Akiji

大阪市交通局建設技術本部技術部 前技術監兼工務課長

\*\* NOGUTI Toshiko

大阪市交通局建設技術本部技術部 工務課主査

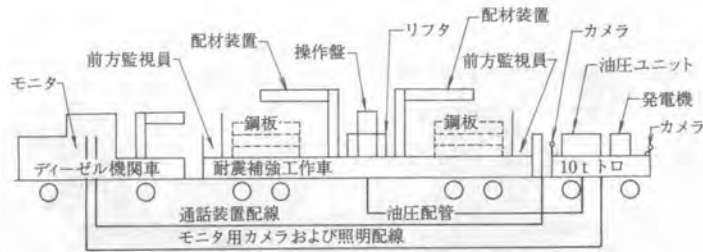


図-1 構成



写真-1 耐震補強工作車

表-1 耐震補強工作車諸元

項目	内容
台車全長	13,600 mm
荷台全長	13,000 mm
台車幅	2,200 mm
総重量	25.6 t
補強鋼板最大長さ	3,320 mm
補強鋼板最大重さ	250 kg
配材装置	2台
配材装置制御盤	2台
配材装置操作盤	2台
仮付け作業用リフタ	2台
エンジン発電機	60 kVA
油圧発生ユニット	18.5 kW

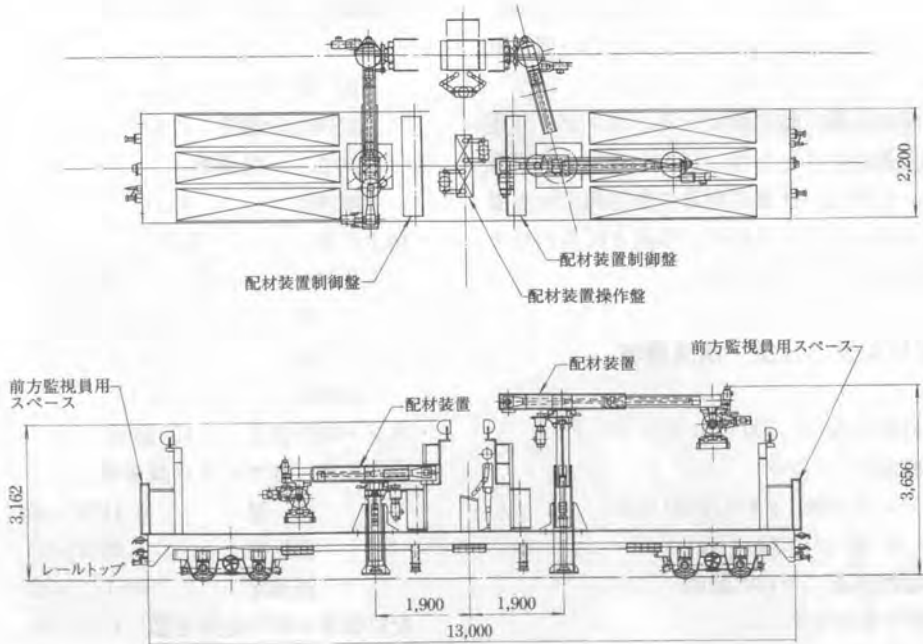


図-2 耐震補強工作車概要

モニタカメラを前方に取付けている。

耐震補強工作車（写真-1、表-1、図-2 参照）は、全長 13.6 m、全幅 2.2 m、2 軸ボギー構造で

台車間距離は 9.7 m の台車で、床上にアーム昇降装置・アーム旋回装置・アーム伸縮装置・先端部旋回装置・振上げ装置・カント調整装置より構成

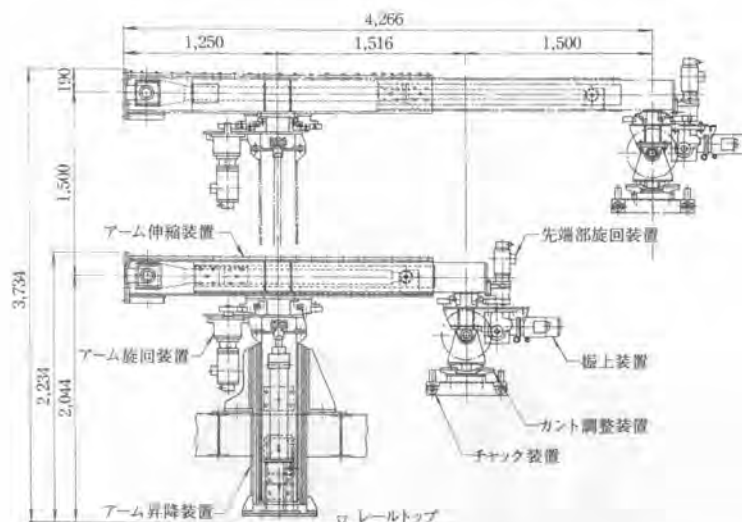


図-3 配材装置

される配材装置（図-3参照）2台、配材装置制御盤2面、配材装置操作盤2面、仮付け作業用リフタが2台設置されている。

台車両端の空間には、鋼板の積載スペースを確保し（コの字型）、鋼板を片側に9枚ずつ、計18枚（中柱9本分）積載できる構造になっている。

床下には転倒防止用アウトリガが2対設置されている。

なお、配材装置の動力源である、エンジン発電機と、油圧発生ユニットは、10tトロックに搭載している。これは、作業者が常に動力源よりも風上に位置するよう、作業箇所の風向きに合わせて編成を前後入替えるためである。

#### 4. 配材装置の仕様・構成機器

- アーム昇降装置 1,500 mm ストローク  
2段式油圧シリンダ  
シリンダ内径： $\phi 125/\phi 90$  mm  
呼び圧力： $71.4 \text{ kgf/cm}^2$
- アーム旋回装置  $\pm 120^\circ$  旋回  
AC サーボモータ  
定格出力： $2.0 \text{ kW}$   
定格回転速度： $2,000 \text{ r/min}$   
コロネット減速機  
減速比： $1/59$
- アーム伸縮装置 1,500 mm ストローク

AC サーボモータ

定格出力： $2,000 \text{ r/min}$

- シンクロシリンダ

使用推力： $600 \text{ kgf}$

使用速度： $75 \text{ mm/sec}$

- 先端部旋回装置  $\pm 120^\circ$  旋回

AC サーボモータ

定格出力： $0.5 \text{ kW}$

定格回転速度： $2,000 \text{ r/min}$

コロネット減速機

減速比： $1/59$

- 振上げ装置  $90^\circ$  旋回

電動機付きハイポニック減速機

容量： $1.5 \text{ kW} \times 4 \text{ p}$

回転数： $1,800 \text{ rpm}$

減速比： $i=1/120$

- カント調整装置  $\pm 10^\circ$  旋回

電動機付きサイクロ減速機

容量： $0.1 \text{ kW} \times 4 \text{ p}$

回転数： $1,800 \text{ rpm}$

減速比： $i=1/1,479$

配材装置の動作範囲を図-4に示す。

#### 5. 耐震補強工作車の操作

補強鋼板の仮付け作業を行う場合、補強対象となる中柱サイズ、中柱までの距離、耐震補強工作

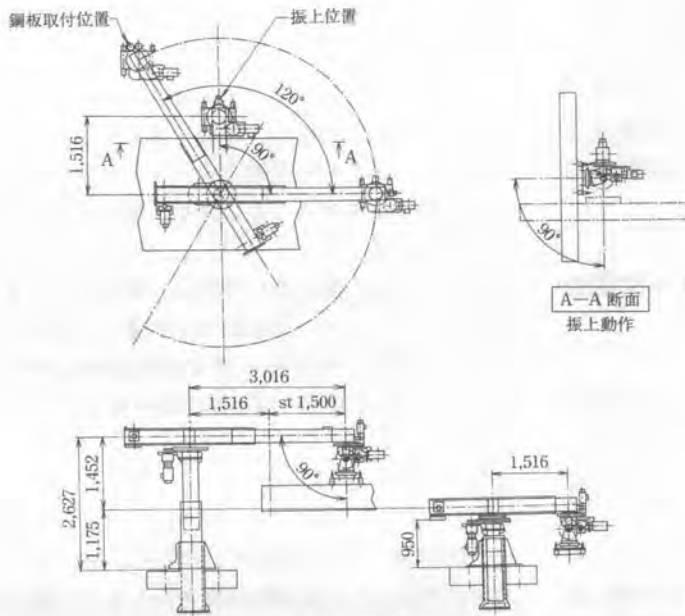


図-4 配材装置動作範囲



写真-2 鋼板仮付け作業

車の停止精度等、中柱1本ごとに条件が異なるため、自動運転に必要な条件の入力が困難なため配材装置の操作は、押しボタンによる遠隔操作とした。

運転モードは、各装置の単独運転であるJOGモードと、各装置の協調による座標運転である座標モードを用意した。なお、アーム回転装置とアーム伸縮装置、先端部回転装置の駆動には、ACサーボモータを使用し、3軸同時制御を行うことで座標運転を実現している。

耐震補強工作車の操作手順を以下に示す。

① 配材装置の操作は、車上操作盤で操作する場合とペンダント操作盤にて操作する場合の2方法があるので、鋼板取付作業に適した方法で操作を行う。

② 配材装置の運転準備後、配材方向をセレクトし、各種位置決め用押しボタン（運転モードがJOGモードの時は各装置の単独運転、座標モードの時は各装置の協調による座標運転）により補強鋼板の吊上げピースまで配材装置を寸動操作し位置決めを行う。

③ 位置決め後、チャック閉ボタンで油圧シリンダのピンがピースに差込まれ、鋼板を押込み固定する。

④ 昇降アーム+ボタンで、補強鋼板は上昇し、他の鋼板と干渉しないことを確認の後、配材運転ボタンで、補強鋼板は振上げ位置まで自動運転し停止する。

⑤ 振上げ装置+ボタンで、補強鋼板は垂直に回転する。この操作の時、天井等に干渉しないよう昇降アームにて上下方向の調整を行う。

⑥ 各種位置決め用押しボタンで、補強鋼板を仮付け位置まで移動させる（写真-2参照）。この場合押しボタンを離せば動きは停止する。

⑦ 補強鋼板が、仮付け位置までくれば、鋼板上部は仮付け作業用リフトを使用し仮付け作業を行う。

- ⑧ 補強鋼板を所定の位置に仮付け後、チャック開ボタンで配材装置と分離する。
- ⑨ チャック装置部油圧シリンダのピンがすべて抜けていることを確認の後、戻り運転ボタンで、配材装置は所定の位置まで自動で復帰する。

## 6. 耐震補強工作車の鋼板仮付け作業の実施

耐震補強工作車を地下鉄ずい道内に入れて鋼板仮付け作業を行ったところ、ずい道内は狭いため、動作速度が速すぎて危険を感じたり、反対に遅すぎて時間が長引くこともある。これについては、車上操作盤および遠方ペンダント操作盤に低速、高速の選択スイッチを設けるとともに鋼板仮付け作業者と連携をとりながら危険を感じずに最も効率の良い動作速度を求めて調節出来るようにしている。

押しボタンによる遠隔操作方式は、操作に慣れ

が必要で、作業者がある程度の運転取扱いや段取りに熟練する必要があると考えられる。

そこで当初設定したタイムサイクル（図-5参照）を基準とした場合、鋼板1本あたり8分を予定していたが上記の問題点をクリアし安全を確保しつつ効率をあげることにより、現在7分位で仮付けしている。

なお、一晩の鋼板仮付け数は、現在中柱6本を標準としているが、鋼板仮付け準備を十分にすることや、現在の仮付けに要する時間的な余裕から、9本程度の仮付けが可能と思われる。

## 7. おわりに

今回開発した耐震補強工作車は、ACサーボモータを用いて3軸同時制御を行うなど、限りなくロボットに近い装置を使用するなど、初めて扱う装置が数多くあり、今後の保守点検に当たっても細心の注意を払い、中柱補強鋼板の取付け作業を無事完了したい。

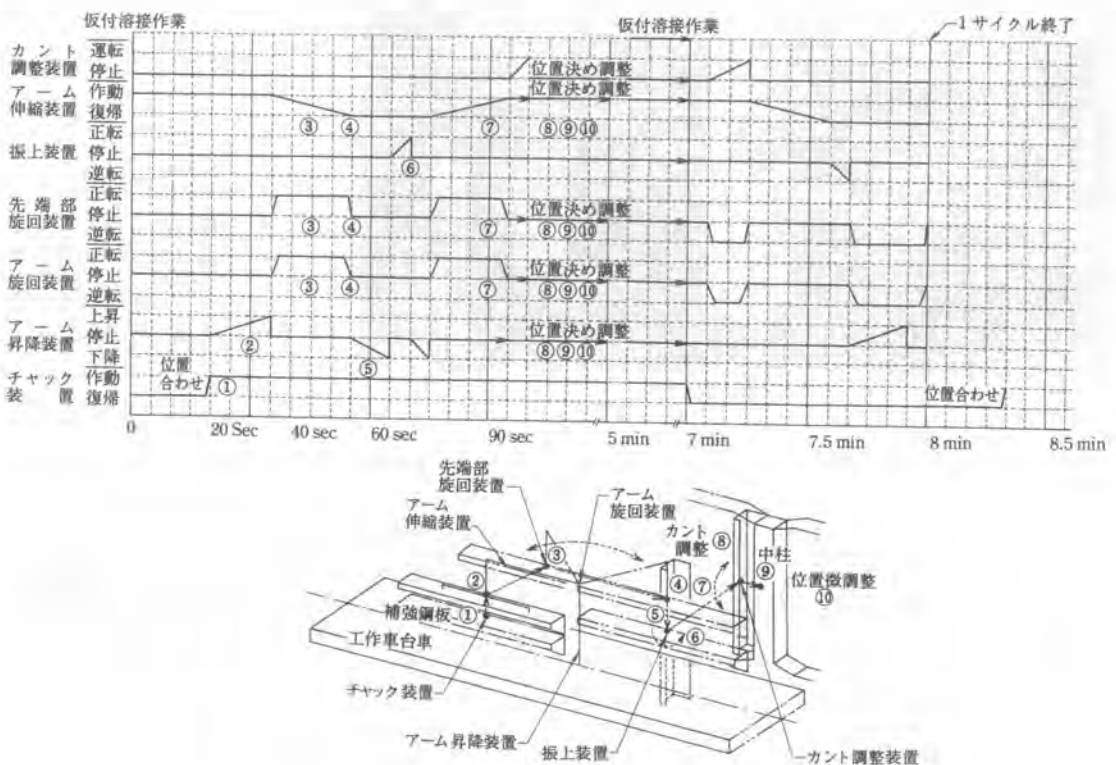


図-5 タイムサイクル図



## 阪神・淡路大震災の復興に係わる技術・施工事例

特集

# 液状化現象による空洞の調査方法

## —地中探査ロボット「てんとう虫」による 床下空洞調査例—

佐 藤 務\*

電磁波を用いた非破壊探査法は、連続走査が可能なこと、データの再現性が良く信頼性が高いこと、周辺からのノイズに強いこと等の特徴から路面下空洞や埋設管調査、トンネル覆工背面空洞調査に広く採用されている。

当社が開発した地中探査ロボット「てんとう虫」も電磁波反射法を用いた調査装置で、路面下はもとより、擁壁背面、各種トンネル背面の空洞調査に多くの実績を上げている。

その一例に阪神・淡路大震災における構造物床下調査があり、臨海部の生産工場で約 50,000 m<sup>2</sup> を連続走査し、液状化現象により生じた空洞の位置・規模を調査した。

キーワード：電磁波反射法、非破壊探査、構造物診断、液状化現象、空洞調査

### 1. はじめに

平成7年1月17日未明、今までの常識を打ち破る大震災が神戸市周辺に発生した。約5,500人の死亡者を出したこの地震は、縦揺れ440ガル、横揺れ305ガルを上回る加速度で、最大秒速90cmと記録的な速さが観測され、ビル、マンション、木造住宅、ライフライン等に大きな被害をもたらした。

液状化現象。すなわち、地盤を形成する砂の粒子の噛み合わせがずれ、液体のような状態になる現象で、地下水の圧力が高まり水や砂の地上噴出や構造物の沈下となる。

埋立地で発生しやすく、震度に応じて大きくなる。神戸市はポートアイランド、六甲アイランド等埋立地が多く、強い振動を受けたことにより地盤全体が液体のような状態になったと考えられる。

この現象が注目されたのは、1964年新潟地震の

時であるが、これほど広域で、これほど激しい流動化現象を経験したことはなかった。

阪神・淡路大震災における流動化現象の被害は、ポートアイランド、六甲アイランドの防波堤が1~2m沈下、神戸港24の防波堤水没、コンテナヤードで幅20cmの地割れが連続20m、島内全域で最高60cmの地盤沈下、側方流動によるケーソンのずれなどが報告されている。

我々が調査した生産工場は、臨海部の埋立地上に位置し、広大な敷地内に十数棟の構造物がある。調査段階では、植込みや専有道路に噴出が広



写真一 地中探査ロボット「てんとう虫」

\* SATO Tsutomu

東急建設(株)技術研究所メカトロ研究部制御技術研究室長



写真-2 道路に生じた亀裂

がり、路面には亀裂や陥没箇所が点在している状態であった。さらに、建造物外壁のひび割れ、コンクリート床面の亀裂やめくれあがり等地震の跡をそのままに残していた（写真-1、写真-2 参照）。

## 2. 調査概要

本調査は、被災した建造物の床面を重機、フォークリフトが健全に運行できることと床下の状態を把握し的確な補修作業ができることを目的に行った。調査に際し、床面を損傷することなく地中の状況、液状化現象により生じた空洞の位置・規模を測定するため非破壊探査法である電磁波反射法を用いた。

- ・調査年月：平成7年2月3日～14日
- ・調査数量：A棟 5,000 m<sup>2</sup>    F棟 4,500 m<sup>2</sup>  
               B棟 7,500 m<sup>2</sup>    G棟 4,500 m<sup>2</sup>  
               C棟 2,800 m<sup>2</sup>    H棟 4,000 m<sup>2</sup>  
               D棟 14,000 m<sup>2</sup>    I棟 200 m<sup>2</sup>  
               E棟 2,000 m<sup>2</sup>    その他 1,500 m<sup>2</sup>  
               計 46,000 m<sup>2</sup>

## 3. 調査内容

電磁波による地中探査技術は、路面下空洞調査、地中埋設物調査、遺跡調査など広く採用されている。電磁波以外の探査法には、弾性波、サーモグラフ等いくつか挙げられるが、次の特徴から電磁波が多用されている。

- ①リアルタイムに調査できる。

- ②データの再現性が高い
- ③周辺の環境から影響を受けない
- ④非破壊探査法である
- ⑤連続した面で調査できる。
- ⑥作業が簡便で調査費用が安価である

しかし、電磁波探査は歴史が浅く、限られた分野の市場であったことから、画像解析には多くの時間を要し、解析者はある程度経験を積まなくてはならない等の問題点が残っている。

だが、これらの問題点を考慮したとしても電磁波探査は現在最も進んだ空洞調査法であると考えられる。

### (1) 調査原理

電磁波は空中・真空中で約 300,000 km/s の速度で伝播する。通過する物質が異なる場合は、その物質の電気的特性（比誘電率）の影響を受け、伝播速度  $v$  は (1) 式で示される。

$$v = c / \sqrt{\epsilon \cdot \eta} \dots \dots \dots (1)$$

ここに、 $c$ ：光速、 $\epsilon$ ：比誘電率、 $\eta$ ：比透磁率

$\eta$  は、空中、地中では 1 と考えられることから、電磁波の伝播速度は比誘電率に依存する。代表的な物質の比誘電率は、空気 1、水 81、土 5～20、コンクリート 10 前後、ただし、土、コンクリートは成分や状態によって異なる。したがって、電磁波伝播速度は空中に比べ水 1/9、土 1/2～1/5、コンクリート 1/3 程度となる。

また、電磁波は光の一種であることから、透過、屈折、反射に関しても光と同様な性質があり（図-1 参照）、反射の強さは電磁波が透過、または反射する物質の比誘電率の差によって決まる。つまり、比誘電率の差が大きいほど強い反射となる。

電磁波反射法は、アンテナから発射された電磁波が地中やコンクリート内を伝播し、異質物である空気や水に反射して戻った波を画像処理し、解析する手法である。

地中探査ロボット「てんとう虫」は、図-2 に示

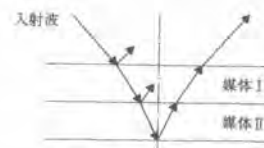


図-1 電磁波の反射

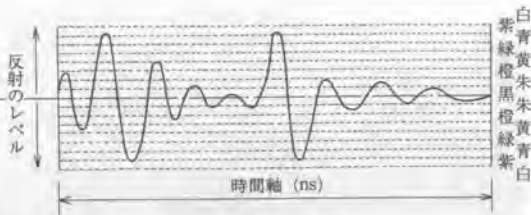


図-2 生波形の色配分

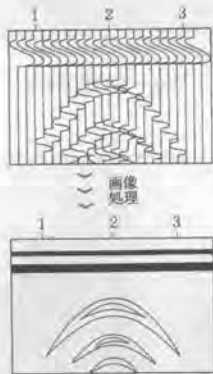


図-3 波形断面図の処理過程

すように反射波を (+) 方向, (-) 方向に各 8 ランクの強さに応じて色配分している。

反射の弱いもの → → → → → 反射の強いもの  
黒 → 朱 → 橙 → 黄 → 青 → 紫 → 白

調査時にディスプレイユニットに表示される画像を波形断面図と呼び、反射強度に応じて色配分した波形の集合体である。

生波形から波形断面図に処理する過程を図-3 に示す。

波形断面図の解析は、電磁波が異質物と接触したときに生じる波形の変化、速度の変化、反射の強さを相対的に読み取り、影響の範囲や伝播時間から空洞の深度や規模を推定している。

(2) 装置の構成と仕様

地中探査ロボット「てんとう虫」は、センサであるアンテナ、信号処理するコントロールユニット、波形断面図を表示するディスプレイユニット、生波形・波形断面図をハードコピーするビデオプリンタから構成されている。

アンテナは用途別に 167 MHz, 300 MHz, 500 MHz, 720 MHz, 900 MHz, 1 GHz と 6 種類あり、今回の調査においては液状化現象により工場の床

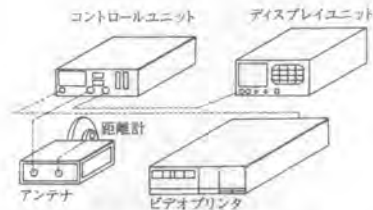


図-4 調査装置の構成

表-1 調査装置の仕様

コントロールユニット		アンテナ	
MODEL	SIR-10	MODEL	3102
アンテナ数	2チャンネル	出力パルス電圧	100 V
テープドライブ	8mmカートリッジテープ	最大供給電力	41.7 W
プリンタ I/F	セントロニクス	平均供給電圧	1.0 V
外部出力 I/F	RC-232 C	最大出力	8.0 W
電源	100 V, A.C.	出力パルス幅	2 ns

下に生じた空隙を調査する目的から 500 MHz アンテナを使用した。アンテナから電磁波を放射するタイミングは、外付けのロータリエンコーダ(距離計)で同期をとっている。

アンテナで受信した反射波は、コントロールユニットの信号処理部で増幅、ノイズ処理、周波数変換、A/D変換されディスプレイユニットに送られる。ディスプレイユニットは、反射強度別に色配分し、走査順に画像表示する。したがって、調査中は測定した映像が画面に右から左へスクロールして映し出される。

コンクリートユニットには、調査データを記憶するビデオカセット(8mm)が内蔵され、調査量の多い今回のようなケースの時、すべてのデータを収録後、まとめて解析することができる。

装置の構成を図-4に、仕様を表-1に示す。

(3) 調査・解析方法

調査・解析フローを図-5に示す。

路面下空洞、トンネル背面等の調査は、現地データでデータを収録後、研究室で後日データ再生、プリントアウト、解析の手順を用いるが、震災後早急に復旧しなければならない、かつ調査量が膨大で詳細な結果を必要とすることから、調査直後に解析することにした。調査・解析手順を以下に示す。

① 打合せ

前日の調査結果を報告し、その日調査する工場の概要説明を受ける。



図-5 調査・解析フロー

## ② 踏査

現地を係員と踏査し、調査箇所的重要度のランク付けを行う（重要度の高い箇所は測線数を増加）。

## ③ 測線決定

工場内の主要通路を基線とし、縦横に延びる通路を網羅する。また、作業場等広いスペースは1mピッチで格子状に測線を設けた。

## ④ 簡易測量

スチールテープで工場内壁からの距離、通路幅等を測量し、調査した番号と測量位置とを合わせる。

## ⑤ 材料移動

重機、据付けられた備品等を除き、調査に支障をきたす部材を移動する。

## ⑥ 図面作成

測量結果を基に図面を作成する。図面には測線を記入し、走査距離と調査番号を記入する。

## ⑦ 調査

図面、材料移動の時間から調査順を決めて走査する。測線番号をコントロールユニットに入力し、解析時に照合する。工場は施工された時期や用途が異なるため床の構造は一定ではなく調整を



写真-3 調査状況



写真-4 調査状況

綿密に行う。また、工場内は狭い場所が多いことから「てんとう虫」の外カバーをはずし、コントロールユニット・ディスプレイユニットは台車上に固定し、アンテナを独立走査させる。

## ⑧ データ確認

調査量、測線数が膨大な数となるため、1測線調査終了ごとに採取したデータを確認する。

## ⑨ 再生

調査終了後、データをディスプレイユニットに再生し、調査距離、データの良否を確認する。

## ⑩ プリントアウト

再生したデータをビデオプリンターでハードコピーする。ディスプレイユニット画面に表示するデータ長は10mとする。

## ⑪ 波形断面図作成

ハードコピーしたデータを用紙に連続して並べ、測線番号、走査距離、調査中気付いた点等を記入し、波形断面図を作成する。

## ⑫ 解析

波形断面図を相対的に読取り、異状点を抽出する。画像に表現された形状、範囲、伝播時間、反射の強さから異状点を分類する。生産工場であることから梁、金属物、埋設管が存在している可能性があり、異状点の連続性、類似性等を加味して総合的に判断する。

### ⑬ 図面記入

波形断面図の解析結果を図面に記入し、異状点の分布、影響範囲を観察する。

### ⑭ 結果のまとめ

1棟終了後に、構造物の基礎、埋設物等を図面と照合し、空洞の分布、範囲、床下の状態を考察する。図面等がない場合は必要に応じて再度調査を実施する。

## 4. 調査結果

波形断面図のX軸は、ロータリエンコーダでカウントした累積距離を示し、Y軸は、電磁波の伝播時間を示している。もし、物質の比誘電率が一定で既知であれば、電磁波の伝播速度を演算し、深度に換算できる。

波形断面図に表現される空洞の有無の判断方法を以下に示す。

#### ① 空洞がない場合

平行なラインが連続し、色調の変化も少ない。

#### ② 空洞がある場合

コンクリートと空洞との境界面で強い反射となるため色調の変化が大きく、負の放物線を描く形状となる。また多重反射を伴うことが多い。

電磁波調査終了後、空洞と推定される位置をコア抜きし、内部を確認するため、測定データの異状箇所を波形形状別に分類した。これは表現された波形が同種であれば内部も同様の状態であると推定できるため、コア抜き本数を低減し、効率的に調査できるからである。

コアは、空洞の大きさを測定し、かつ地山の状態を調査することからφ100mmを採用した。また、採取位置を特定するため、再度「てんとう虫」を用いた。

コア採取結果と判定を表-2に示す。

空隙の厚み、範囲に変動はあるが、コア採取した位置すべてに空隙が確認された。地山の状態は

含水比が高く、基礎用に転圧した碎石は微粒子分が洗い流され、緩み状態となっていた。

調査した工場全体の空洞・空隙の分布は、海側に集中することなく、あらゆる場所に点在し、液



写真-5 コア採取

表-2 コア採取結果表

No	コア長	空隙厚み	範囲	判定	備考
1	230 mm	45 mm	1,260×300 mm	○	地山は湿気が多く緩み状態
2	120 mm	110 mm	3,500×930 mm	○	建物と重機の間で囲まれ建物基礎は沈下
3	120 mm	10 mm	100×100 mm	○	地山は緩み状態
4	180 mm	45 mm	580×470 mm	○	基礎の玉砂利は洗われた状態、砂分は極めて少ない
5	200 mm	90 mm	1,110×780 mm	○	同上
6	115 mm	25 mm	510×500 mm	○	基礎が全体的に沈下、地山は良好

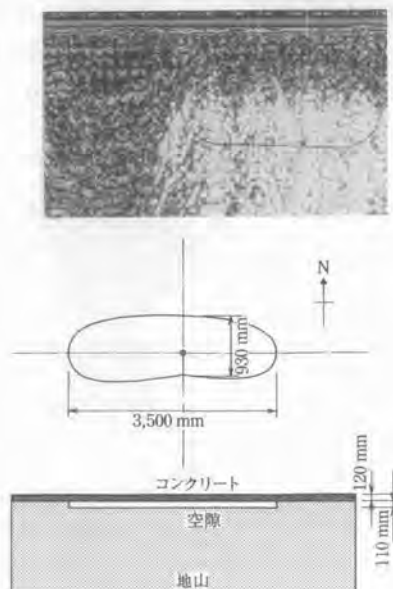


図-6 空洞の波形（無筋）と結果

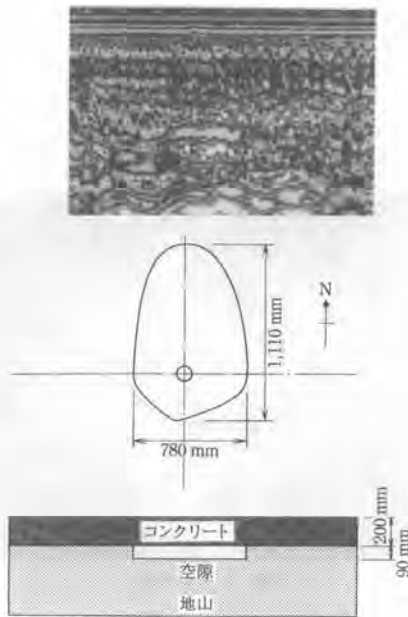


図-7 空洞の波形（鉄筋）と結果

状化現象が広範囲に起こっていたものと推定される。

以下、調査結果数例について記す。

空洞と推定した波形断面図と調査結果を図-6、図-7に示す。

図-6の床は無筋構造で強い反射が重複し、切立った山形の形状が数多く表現されている。コアを採取し、内部を点検した結果、厚み110mmの空隙が3,500×930mmの範囲で広がっていた。

図-7は鉄筋コンクリートの床で、波形断面図上部に等間隔で並ぶ小さな点が鉄筋である。空洞

の波形は図-6と異なり、緩やかな放物線を描くが反射が極めて強い。確認した結果、厚さ90mmの空洞が発見された。

## 5. おわりに

測量、調査、報告とハードな1日が何日も続いた。生産工場であることから、夜間の作業はできず、午後4時頃までに測量・調査を終了し、通常であれば20分足らずの道のりを交通渋滞のため1時間半かけて移動した。宿舎に戻ってはデータのプリントアウト、解析と休む間のない生活だった。しかし、その結果から液状化現象により生じた空洞の位置・規模調査に電磁波反射法を用いた地中探査ロボット「てんとう虫」が有効であることが実証できた。

調査時、移動時に目にしたビルの崩壊、一面の焼け野原、高架橋の脱落、空き瓶に活けられた草花等々、阪神・淡路大震災の傷跡は生々しかった。

天災を防ぐことは現状技術で困難なことかも知れない。しかし、現状技術で被害を最小限に食い止めることは可能である。阪神・淡路大震災を見た1人として今後、診断、補修等の技術開発を進めていきたい。

最後に、調査に協力していただいた生産工場、現場の皆様に紙面を借りて厚くお礼を申し上げます。

阪神・淡路大震災の復興に係わる技術・施工事例

特集

西宮市鳴尾における  
建築基礎下空洞の充填施工

岡田 学\*・牧野 栄一\*\*

埋立地に位置する建築物では、地盤の圧密沈下に加えて地震に伴う地表面の沈下のため、その基礎部と地盤との間に空洞が生じる例が多く見受けられる。発生した空洞を放置すれば、建築物基礎の根入れ効果が無くなるため建物の変位や杭に加わる力が大きくなる。このため、空洞を現地盤と同じ性状の材料で充填し、建物の耐震性能を復旧する必要がある。本報文では、当社鳴尾研究所の管理棟基礎部に生じた空洞を充填した施工例を紹介する。2種類の充填材で充填し、種類ごとの施工性と経済性を比較検討した。

キーワード：埋立地、地盤の沈下、耐震性の復旧、空洞充填、充填材の比較

1. 施工目的

埋立地に位置する建築物では、地盤の圧密沈下に加えて地震に伴う地表面の沈下のため、その基礎部と地盤との間に空洞が生じる例が多く見受けられる。発生した空洞を放置すれば、土間スラブが破壊したり設備配管に異常が生じるだけでなく、建築物基礎の根入れ効果が無くなるため建物の変位や杭に加わる力が大きくなる。このため、空洞を現地盤と同じ性状の材料で充填し、建物の耐震性能を復旧する必要がある。

2. 施工フロー

図-1 に示すフローに従い、以下、説明する。

3. 現地調査

① 調査場所

西宮市鳴尾浜3丁目17-6

\* OKADA Manabu

東洋建設(株)総合技術研究所技術開発部

\*\* MAKINO Eiichi

東洋建設(株)総合技術研究所技術開発部

東洋建設(株)鳴尾研究所管理棟

② 調査月日

平成7年3月

③ 調査方法

充填区画ごとに重機(0.2m<sup>3</sup>バックホウ)および人力により建物周辺を掘削した後、目視により空洞の発生状況および杭と地中梁の被害状況を調

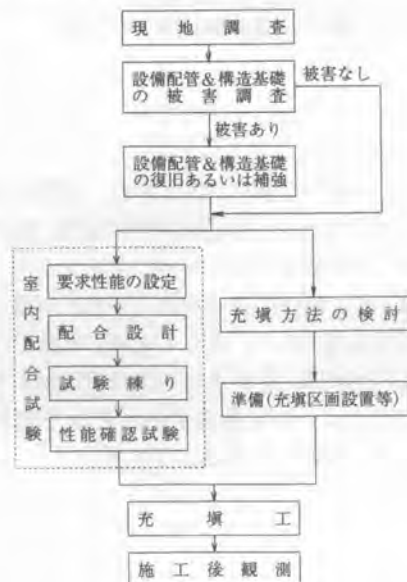


図-1 施工フロー

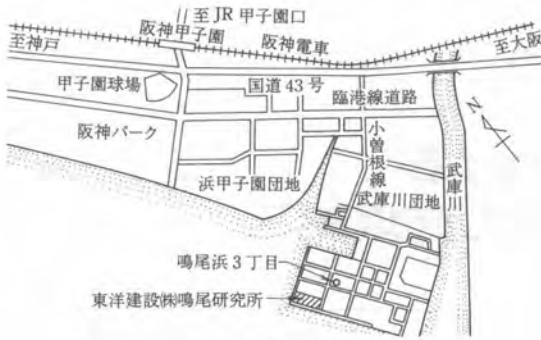
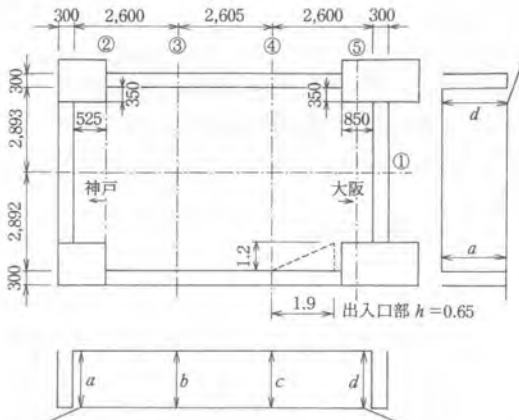


図-2 施工位置図



測線	①	②	③	④	⑤
a	820	850	840	800	800
b	800	—	—	—	—
c	800	—	—	—	—
d	800	910	950	950	750

図-3 空洞調査結果例 (単位 mm)

査した。

④ 調査結果

図-3に調査結果の一部を示す。空洞の平均高は84cmであった。杭頭部調査の結果、微小なヘアクラックが認められたため、コンクリートにより補強した。設備配管(水道、下水)が露出している区画も見られた。もしも充填した後に地盤が再度沈下すれば、配管上の充填材重量により配管が変形し、ついには破損することが予想される(写真-1、写真-2、写真-3参照)。



写真-1 充填区画内状況



写真-2 杭頭部状況



写真-3 杭頭部補強状況

4. 充填材

(1) 要求仕様

充填材の要求仕様としては、以下の6項目がある。

- ① 流動性と維持特性：狭い空隙にも充填でき



る。

- ② 圧縮強度特性：現地盤と同等の強度を持つ。
- ③ 付着特性：杭と付着せず現地盤と共に沈下する。
- ④ 水中分離抵抗性：水中打設においても強度低下が小さい。
- ⑤ 体積変化：ブリージングがほとんどない。
- ⑥ 単位体積重量：現地盤と同等の重量を持つ。

(2) 配合および仕様

使用充填材の銘柄はエスフォーム F、エースサンドであり、区画ごとに異なる配合とした。表-1 に配合および仕様を示す。現地盤と同等の圧縮強度 (5 kgf/cm<sup>2</sup> 程度以下) とする目的でセメント量を下げると流動性が低下するため、エスフォーム F では鉱物性微粉末混和材 (銘柄名：F-セラム)，エースサンドではシルト分を含む山砂を使用している。

表-1 充填材の配合・仕様

銘柄名		エスフォーム F		エースサンド	
単位 量 (kg/m <sup>3</sup> )	セメント	70	80	40	0
	F-セラム	287	-	-	-
	砂	650	1,291	1,284	1,300
	水	240	289	305	305
	起 泡 剤*	1.14	0.4	0.4	0.4
	希 釈 水	10.3	3.6	3.6	3.6
空気量 (%)		36.6	10.0	10.0	10.0
単位体積重量 (t/m <sup>3</sup> )		1.26	1.66	1.63	1.6
フロー値 (mm)		220±20	220±20	220±20	220±20
σ <sub>28</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> )		2.0	2.0~3.0	1.5	-
充填区画		①	④	③	②

\* 10 倍に希釈し 25 倍に起泡させるため、発泡体積は起泡剤体積の 250 倍となる。

5. 準 備

(1) 充填部区画

充填箇所と非充填箇所の区画を 1 区画は土壌により、他の 3 区画は写真-4 のようにコンクリートを打設して行った。

(2) 配管防護

露出している設備配管を写真-5 のように発泡ウレタンにより防護した。

(3) 圧 送 管

圧送管は各区画ごと長短 2 本 (エスフォーム F の場合は 1 本) を写真-6 のようにあらかじめ配管しておき、先端部は埋め殺しとした。

(4) 空気抜き兼観測孔の設置

空気抜きと観測孔を兼ね、1 F スラブに φ 75



写真-5 配管防護状況



写真-4 充填部区画状況



写真-6 圧送管設置状況

mmの削孔を1区画(約50 m<sup>2</sup>)あたり1箇所行った。

## 6. 実 施 工

### (1) 実施状況

表—2に実施工の実施状況を示す。

### (2) 計画充填量

充填高さをスラブの下端までとすれば、平均充填高は84 cmとなり、計画充填量は概算で1区画あたり40.7 m<sup>3</sup>であった。

### (3) 充填材の製造・充填方法

エスフォームFについては、生コン工場(大阪)において製造しトラックミキサ車で搬入されたモルタルに、発泡機で生成した気泡を加えミキサ車内で混合して製造した(プレフォーム方式)。これをスクイーズ式コンクリートポンプ車で圧送し、圧送管を通じて所定の区画に充填した。

エースサンドは、現場で砂、セメント、水およ

び気泡を計量した後、スクリーミキサで連続的に混合し、製造した。気泡はあらかじめ発泡機で生成したものを添加した。圧送・充填はエスフォームと同様にスクイーズ式コンクリートポンプ車および圧送管で行った。

### (4) 使用機器

エスフォームFおよびエースサンド充填時に使用した機器はそれぞれ表—3、表—4のとおりである。

### (5) 施工性の評価

#### (a) 充填速度

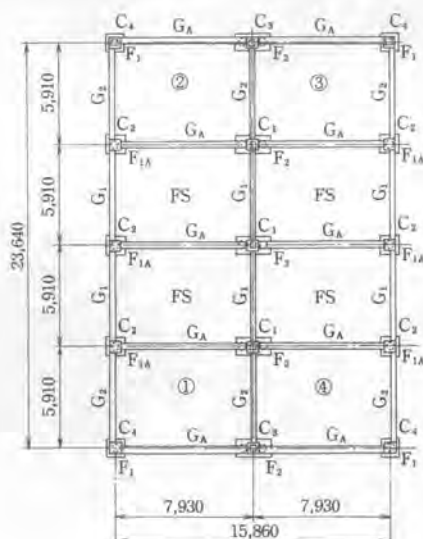
表—5にミキサ車の待ち時間や圧送管の段取り替え時間を含めた充填作業の平均速度を示す。ここでエスフォームFの実充填速度は13.7 m<sup>3</sup>/hrであった。

#### (b) 充填(流動)性の経時変化

エースサンドを充填する際、最初に長い圧送管を使用したのが、10分前後圧送した時点で閉塞した。特にセメントを添加しない配合では、短い圧

表—2 区画毎の施工状況

施工月日	銘柄名	施工区画
平成7年3月31日	エスフォームF	①
平成7年5月8日	エースサンド(C=0)	②
平成7年5月8日	エースサンド(C=40)	③
平成7年5月9日	エースサンド(C=80)	④
平成7年5月9日	エースサンド(C=80)	②、③の補充



図—4 施工区画位置図

表—3 使用機器一覧表

機器名	能力	数量	備考
コンプレッサ	2 m <sup>3</sup> /min	1台	21 PS
気泡発生装置	30 m <sup>3</sup> /hr	1台	流量計付き
コンクリートポンプ車	30 m <sup>3</sup> /hr	1台	スクイーズ式
発電機	45 kVA	1台	
ユニッタ車	4t	1台	

表—4 使用機器一覧表

機器名	能力	数量	備考
コンプレッサ	2 m <sup>3</sup> /min	1台	19 PS
気泡発生装置	30 m <sup>3</sup> /hr	1台	流量計付き
コンクリートポンプ車	30 m <sup>3</sup> /hr	1台	スクイーズ式
発電機	25 kVA	1台	
流量計	10 m <sup>3</sup> /hr	1台	水量管理用
スクリーミキサ	≥20 m <sup>3</sup> /hr ≥820 kg/hr	1台	エアモルタル混合用
ホッパー&ベルトコンベヤ	0.5 m <sup>3</sup>	1組	セメント供給用
ユニッタ車	0.1 m <sup>3</sup>	1台	

表—5 充填速度

銘柄名	充填量(m <sup>3</sup> )	時間(hr)	速度(m <sup>3</sup> /hr)
エスフォームF	56.0	7.7 <sup>*1</sup>	7.3
エースサンド(C=0)	30.6	1.3 <sup>*2</sup>	23.8
エースサンド(C=40)	43.0	1.0 <sup>*2</sup>	43.0
エースサンド(C=80)	40.7	1.1 <sup>*2</sup>	38.2

\*1 ミキサ車の待ち時間を含む。

\*2 圧送管の段取り替え時間を含む。



写真一七 内視鏡



写真一八 充填性試験

送管も閉塞したため計画充填量の7割程度しか充填できなかった。この場合、空気抜きを兼ねた注入孔(1Fスラブに10m<sup>2</sup>あたり1箇所程度削孔)によれば充填可能となるものとする。

また、エスフォームFの場合は最長1.5時間のミキサ車の待ち時間にもかかわらず圧送管の閉塞は見られなかった。逆に、4割弱の食込みが生じたが、これは、充填区画外への漏れあるいは現地盤への浸透が原因と考えられる。

(c) 充填確認

施工時の充填確認はあらかじめ設置したセンサにより可能であるが、本例のように小容量の空洞充填では観測孔からの充填材吹上がりによって確認するのがコスト的に妥当と思われる。内視鏡の性能確認を兼ねて充填状況をモニタしたが、光量不足のため半径2m程度の視程しか得られなかった。また、エースサンドを充填した区画②、③においては、観測孔からのデータであるが充填後1日経過した時点で約15cm充填材高さが沈下していた。今後、充填箇所を現地盤までのコア抜きを行い充填状況を確認すると同時に、長期的な変化を調査する予定である。

(6) 品質管理試験

(a) エスフォームF

以下に示す品質管理試験のうち、フロー試験および単位体積重量試験は午前午後各1回、圧縮強度試験は1日1回の頻度で行うものとしている。実際にはミキサ車1台毎に試験を行ったが、強度を除けばらつきは小さく先の頻度で良いと考える。また、写真一八のような高さ2cmの空洞モデ

表一六 フロー試験・単位体積重量試験結果

ミキサ車台数 (台)	フロー値 (mm)	単位体積重量 $\gamma_1$ (t/m <sup>3</sup> )
1	203×200	1.19
2	209×208	1.22
3	224×224	1.32
4	208×204	1.29
5	213×210	1.27
6	209×210	1.21
7	202×202	1.29
8	215×214	1.26
9	216×218	1.19
10	213×210	1.34

表一七 一軸圧縮強度試験結果

材令	単位体積重量 $\gamma_1$ (t/m <sup>3</sup> )	一軸圧縮強度 $q_u$ (kg/cm <sup>2</sup> )	備 考
1週	1.36	1.52	ミキサ車10台目
4週	1.16	2.8	ミキサ車1台目
	1.24	3.0	ミキサ車2台目
	1.31	4.2	ミキサ車3台目
	1.28	5.0	ミキサ車4台目
	1.31	3.3	ミキサ車5台目
	1.24	2.9	ミキサ車6台目
	1.29	3.7	ミキサ車7台目
	1.26	4.3	ミキサ車8台目
	1.30	3.1	ミキサ車9台目

ルに充填する試験を行った。

- ① フロー試験および単位体積重量試験
- ② 一軸圧縮強度試験
- ③ 充填性試験

(b) エースサンド

山砂が主要材料であるため、その表面水量や粒度分布が変化した場合は、配合を修正した後、品質を確認する必要がある。フロー試験および単位体積重量試験の頻度は、20m<sup>3</sup>打設毎1回、圧縮強度試験は配合毎1回としたが、同一配合であれば山砂の性状が変わらない限り、エスフォームF

表-8 フロー試験・単位体積重量試験結果

単位セメント量 (kg/m <sup>3</sup> )	フロー値 (mm)	単位体積重量 $\gamma_1$ (t/m <sup>3</sup> )
0	200×200	1.60
40	220×220	1.51
	220×220	1.56
80	175×195	1.70
	225×225	1.60

表-9 一軸圧縮強度試験結果 (4週)

単位セメント量 (kg/m <sup>3</sup> )	単位体積重量 $\gamma_1$ (t/m <sup>3</sup> )	一軸圧縮強度 $q_0$ (kg/cm <sup>2</sup> )
40	1.40	0.98
	1.37	0.17
80	1.61	2.04
	1.41	0.87

表-10 エスフォーム F の出来形管理方法

材料名	管理方法	摘要
モルタル 気泡	出荷伝票 流量計	発泡前流量×運転時間

と同じ試験頻度で良いと考える。また、同様に充填性試験も行った。

- ① フロー試験および単位体積重量試験
- ② 一軸圧縮強度試験
- ③ 充填性試験

#### (7) 出来形管理

表-10、表-11の方法で充填材量の管理を行い、ほぼ満足のいく結果を得た。

#### (8) 施工人員

充填工施工時の人員編成は表-12のとおりで

表-11 エースサンドの出来形管理方法

材料名	管理方法	摘要
セメント 砂	スクリーンミキサ回転数 ベルトコンベヤゲート開度	事前にキャリブレーションを行う 事前にキャリブレーションを行う
水	流量計	流量×運転時間
気泡	流量計	発泡前流量×運転時間

表-12 充填工の人員編成 (人)

	世話役	特殊作業員	普通作業員
エスフォーム F	1	2	2
エースサンド	1	3	3

ある。

## 7. 施工単価

施工単価はエスフォーム F で 30,000 円/m<sup>3</sup>、エースサンドの場合はセメント量により 15,000 ~ 20,000 円/m<sup>3</sup> 程度である。ただし、これらは、1日の充填量が 100 m<sup>3</sup> 程度の場合、空洞 1 m<sup>3</sup> 当たりの材工共の単価である。充填材の性能および充填量とコストの兼ね合いで充填材を選ぶことが重要であろう。

## 8. おわりに

本例ではモルタル系の充填材について施工性、経済性の比較を行ったが、小規模で広範囲に分布する空洞充填に対しては先に述べた汎用性のある機材で対応できるものとする。

最後に、施工にあたりご尽力いただいた(株)エステック、(株)シンコー他各協力会社に対し厚く御礼申し上げる次第である。

阪神・淡路大震災の復興に係わる技術・施工事例

特集

## 被災マンションの復旧工事

— ジャッキアップによる沈下修正工事 —

坂本 博\*

兵庫県南部地震により被災し、傾斜したマンションに対しての復旧工事の報告である。被災建物は、最大傾斜 480 mm、最大沈下 282 mm で被災度判定が中破の建物であったが、地震後の調査により基礎杭の損壊が激しい反面、上部構造体に損傷が無いことから、基礎形式を変更しジャッキアップにより建物の沈下・傾斜修正を行った。

## 1. はじめに

平成7年1月17日未明に阪神・淡路地区を襲った兵庫県南部地震により多くの建物が被災した。本稿では被災したマンションの被害調査から復旧までの一連の工事について報告する。

## 2. 建物概要

- ・建物用途：共同住宅
- ・建築面積：約 360 m<sup>2</sup>
- ・構造規模：RC 造 8/0 2 棟
- ・基礎形式：杭基礎

## 3. 被害調査

震災後、当該建物の傾斜および沈下は目視により判断できるほど著しいものであった。計測結果を図-1 および図-2 に示すが、建物傾斜が 480/21,900=0.022 rad (1.26 度) となり、被災度区分判定では中破に該当した。

建物は、最大沈下量 282 mm、最大傾斜量 480 mm と大きな変位を持っていたが、柱・梁の主要構造をはじめ、雑壁に至るまで構造体の破損はな

く、クラックに関しても非常に軽微であった。そのため、建物の沈下・傾斜の発生原因としては、基礎構造に重大損傷を受けている可能性が高く、基礎杭の損壊により建物全体がほぼ剛体のまま変位したものと判断した。被災後の A 棟と B 棟の EXP ジョイントの状況が写真-1 であるが、スラブ段差が約 45 cm ある。

基礎杭の調査は、試掘による目視検査と杭の非破壊試験 (Pile Integrity Test: 以下 IT 試験と言う) を行った。杭の非破壊試験とは、図-3 に示すように杭頭部を小型のハンマで打撃し、杭が健全であれば先端からの反射波が測定され、杭の途中に大きな損傷がある場合は、損傷部からの反射が大きく先端反射が測定できない等の特性を利用して、杭の健全性や欠陥の有無を評価するものである。

試験方法は、杭が基礎に接合されている場合には杭を切り離して行うのが最良であるが、それができない場合には図-4 に示すように、杭頭部を試掘後、杭にホールインアンカーを打設し、これを打撃する方法により試験を行った。

その結果、杭頭部の損傷の他に地中部にも何らかの損傷の可能性があるかと推定された (図-5 参照)。

杭の調査結果を図-6 にまとめるが、掘削により観察した杭の破損は、建物の沈下側と浮上り側で大別できる。

\* SAKAMOTO Hiroshi

(株)熊谷組建築本部建築技術部施工グループ課長

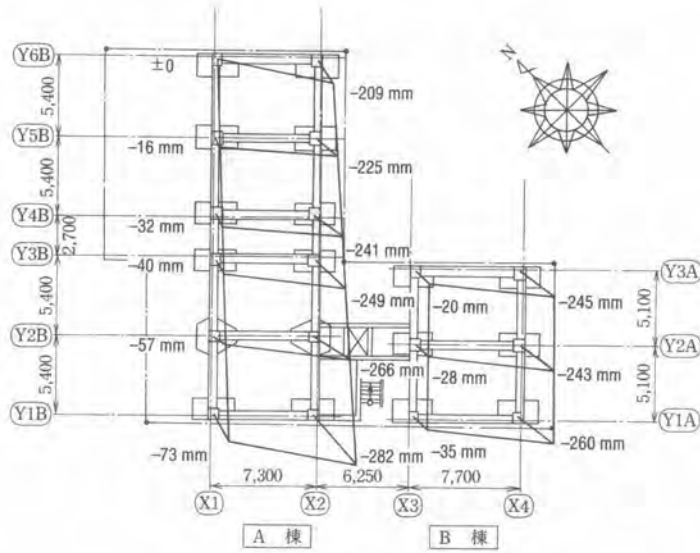


図-1 相対沈下量

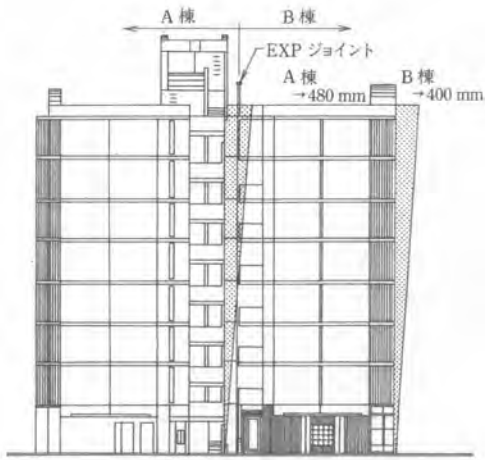


図-2 建物傾斜量



写真-1 EXP ジョイントの段差

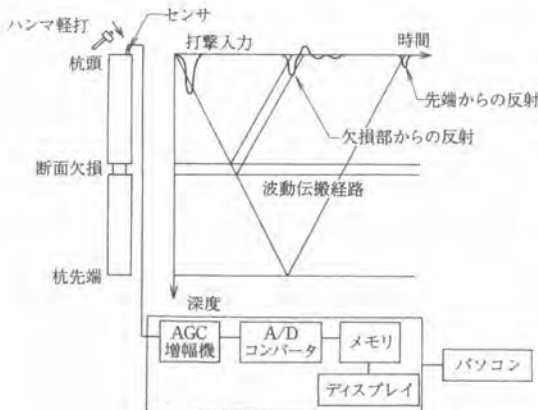


図-3 杭の非破壊試験の概念

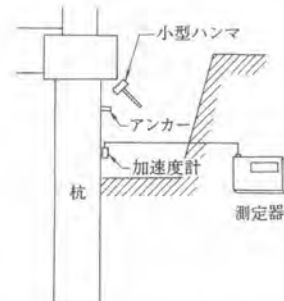


図-4 基礎に接合された杭の調査方法

沈下側は、杭頭部の圧壊やせん断破壊により大破(写真-2参照)しており、破壊に伴い上部建物が沈下を生じたものと考えられる。一方、浮上り側では、基礎フーチングから杭頭部の抜出し(写真-3参照)が確認できた。

#### 4. 復旧工事

##### (1) 復旧計画

建物が沈下・傾斜を生じた場合は、基礎部分の調査により損傷程度やその原因を十分把握して復旧方法を検討するのが基本である。建物の沈下・傾斜を修正する方法は、基礎形式、建物規模、敷地条件、修正量などにより異なるが、いずれの場合も何らかの反力を確保してジャッキなどの圧力



写真-2 杭の損傷状況 (沈下側)



写真-3 杭の損傷状況 (浮上り側)

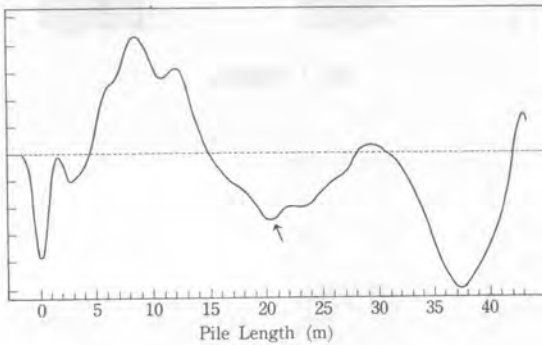


図-5 IT 試験結果

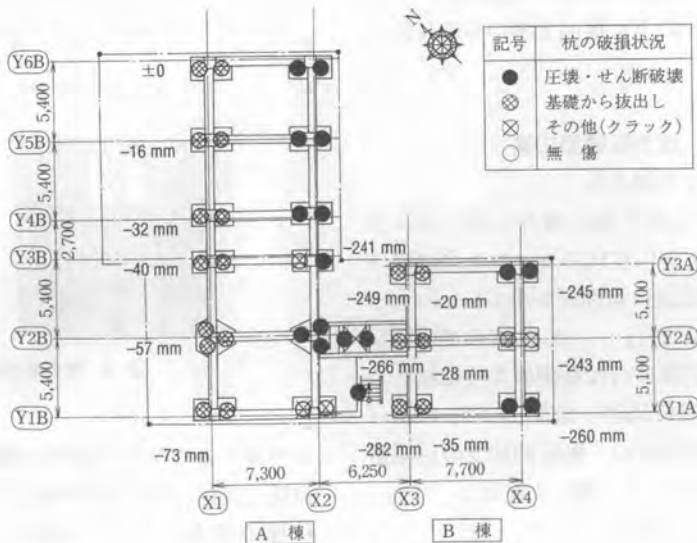


図-6 基礎杭の損傷一覧

によって押し上げる方法が一般的であり、施工実績も多い。当該建物もジャッキアップによる復旧を検討した。

ジャッキアップ時の反力を確保する方法は、

- ① 既存杭の再利用
- ② 代替え反力の構築

に大きく二分されるが、いずれの工法を選定するかは、既存建物の1階部分の階高(施工空間)、敷地および搬入経路などの施工条件を満足し、かつ工期・費用も満足できるものでなければならない。当該建物の既存杭の破損状況から、支持杭として再利用を図るには信頼性の点で問題が大きい。そこで建物の基礎は、GL-5.0m~7.0m付近にある礫混砂( $N$ 値=25~42)を支持地盤とする直接基礎に設計変更(基礎梁等増強、地盤改良併用)する方針とし、ジャッキアップする時の反力のみ既存杭を利用することとした。その方法は、新設杭による方法に比べ作業性・工期・費用とも有利になると考えられた。

## 5. 復旧工事

今回採用した主な対策方法は、

- ① 建物の基礎は、地盤改良により中間支持層に支持させる直接基礎とする
- ② ジャッキアップ時の反力は杭頭部を補修した既存杭と反力版下部の地盤改良体で負担する

にまとめられるが、以下に復旧工事の手順に従い概要を示す。

### (1) 地盤改良, 反力版構築工事

#### (a) JSGによる地盤改良

地中梁の両側から高圧噴射攪拌工法(JSG工法)により1,800φの円柱状のセメント系固結体を造成する。地盤改良は基礎底からGL-5m~7m付近の砂礫層まで行う。改良体の強度は、ジャッキアップ終了後に直接基礎の支持地盤として使用するので、直接基礎の地耐力( $R_a=20\text{tf}/\text{m}^2$ )を考慮して、改良体の一軸圧縮強度の目標値を $15\text{kgf}/\text{cm}^2$ と設定した(図-7参照)。

#### (b) 既存地中梁の補強

1次掘削は、GL-1,700mm(既存基礎底と同

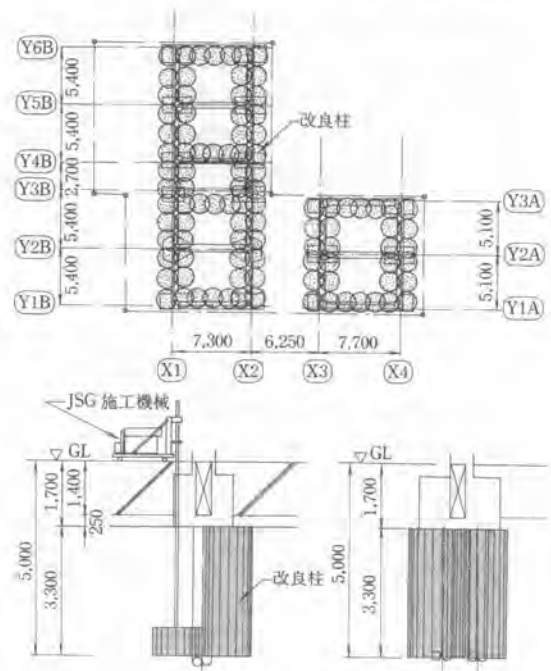


図-7 地盤改良

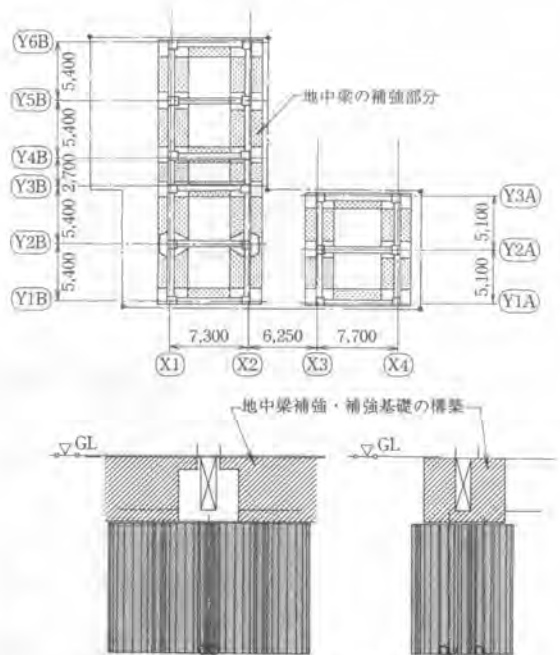


図-8 地中梁の補強図

レベル)まで浮上り側から順次掘削を行った。その後、既存の地中梁を補強し直接基礎(布基礎)仕様の構造とした。補強地中梁の幅は、2,700mm(既存の基礎幅と同幅)、地中梁成は1,700





写真-4 杭頭部



写真-5 反力版のプレロード

mm (既存の地中梁成+250 mm) とした。また、配筋は地反力に対して検討し、引張側主筋は既存躯体を貫通して配筋した (図-8 参照)。

#### (c) 杭頭部の撤去

地盤改良と補強地中梁により建物重量を仮受した後、基礎直下の掘削を行い基礎下 1,500 mm の空間を確保した。杭頭部が現れた箇所は、杭の損傷状況を確認後、ハツリにより撤去した。杭天端の整形後に IT 試験を全数実施して、以深部の杭の状況を再度確認した (写真-4 参照)。

#### (d) 反力版の構築

杭頭部の補強後に、既存杭に基礎配筋を行いジャッキアップ時の反力として使用する反力版を構築する。コンクリート強度出現後にプレロード荷重 (設計荷重の 150%) を載荷し、反力版の沈下量を計測した (写真-5 参照)。

#### (e) ジャッキセット

反力版と既存基礎との間にジャッキをセットする。ジャッキは、機械式のサポートジャッキと油圧ジャッキの 2 種類を使用した。サポートジャッ



写真-6 ジャッキセット



写真-7 ジャッキの盛替え

キは4本の支柱で構成してあり、1台で100tの許容軸力をもつ。内部に油圧ジャッキをセットしてサポートジャッキを押し上げ、4本の支柱に切っているネジをカップラで締付けて固定する。今回の必要なストローク量は、最大で282mmであるため、サポートジャッキのストローク量200mmを超えており、途中で盛替えを行った(写真-6参照)。

#### (f) ジャッキの盛替え

ジャッキの盛替えは、サポートジャッキの許容ストローク量の80%に達した箇所から順次行った。方法としては、1本の柱下にある4~5台のジャッキのうち、盛替えを行うジャッキ以外のカップラを緊結し固定する。盛替えをする箇所の油圧を抜きサポートジャッキごと下げる。下げたサポートジャッキの上にH型鋼をセットして、再度油圧をかける(写真-7参照)。

## (2) ジャッキアップ工事

### (a) ジャッキ配置

当該建物の設計用軸力は、A棟全体で2,600t、B棟全体で1,120tであり、1柱当たりの最大軸力は260tである。ジャッキの配置は、設計軸力に対して約2倍以上の容量をもたせることにした。これは、ジャッキアップ初期(地切りまでの間)に構造体と周辺地盤との摩擦により必要押し上げ力に不足を生じさせないためである。実際の配置は、基礎杭1本に対して2台のジャッキを配置した。全体のジャッキ配置を図-9に示すが、A棟で57台、B棟で24台の100t油圧ジャッキで計画した。各柱にセットした4~6台のジャッキは1台ずつの分岐を付け、柱1本ごとに油圧を制御できるようにした(図-10参照)。これは、柱の軸力のばらつきに対して均等に荷重負担させ、柱の押し上げ量を調整し建物に対して有害な変形を生じさせないためである。

### (b) ジャッキアップ計画

沈下量の修正目標値は、A棟、B棟とも床レベルを均一にするほか、A棟とB棟のエキスパンション部分での段差を解消することとした。修正の基準としては、建物の計測レベルの中で一番高い所を基点として、下がっている箇所との差分を修正量とした。また、当該建物は2方向の傾きを

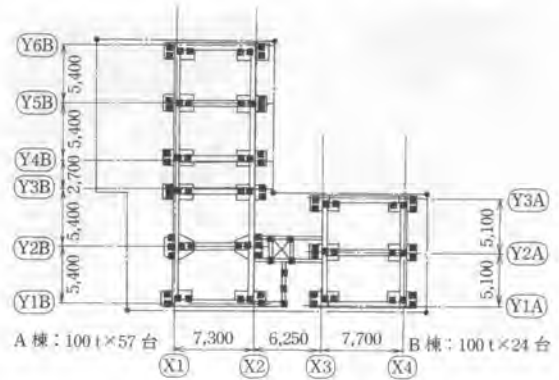
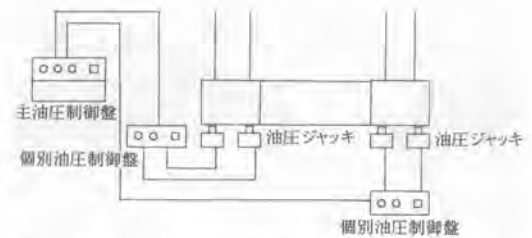


図-9 ジャッキの配置図



油圧制御は、主制御盤から各柱に分岐させ、柱ごとに個別制御する。

図-10 油圧系統図

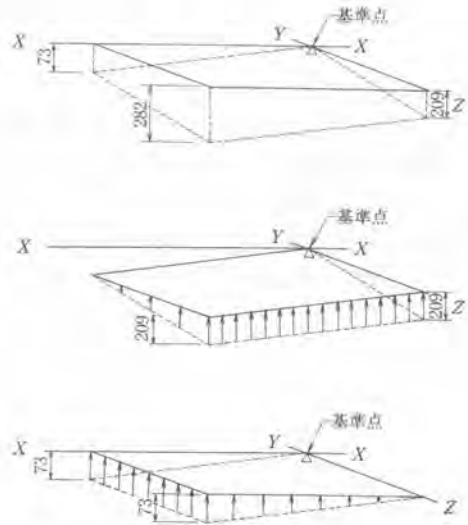


図-11 沈下修正方法

持っていたので、沈下修正は2度に分けて図-11に示す方法で行った。

### (c) ジャッキアップ時の計測管理

計測の目的は、

- ① 沈下修正時に上部構造体への過大な強制変位の防止

# 阪神・淡路大震災の復興に 係わる技術・施工事例

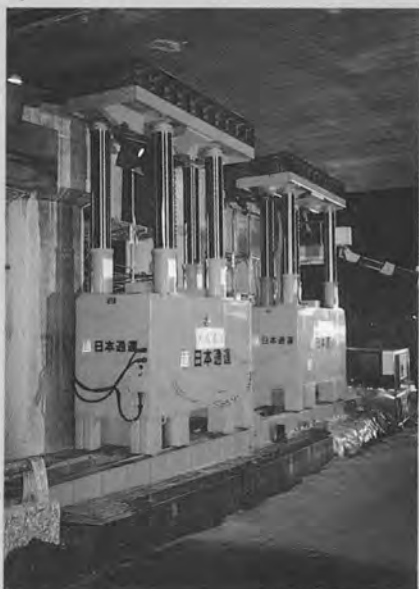
## 西宮IC橋における パワージャッキ工による桁横移動の施工



⇨パワージャッキのリフトアップ状況



⇨パワージャッキの架台の施工状況



⇨パワージャッキの桁移動状況



⇨パワージャッキ設置状況



⇨パワージャッキ設置状況

# 六甲アイランドF2バース 岸壁復旧工事



⇨ F2バース被災状況



⇨ ケーソン中詰砂撤去作業状況



⇨ コンクリート撤去作業



⇨ 1,600t吊全旋回起重機船による  
ケーソン撤去、据付作業状況



⇨ 裏埋土・裏込石撤去作業状況

# 浚渫土を利用した 軽量混合土の施工システム



◀ 軽量混合土作成プラント



◀ 発泡状況



◀ 軽量混合土を岸壁裏埋材として使用した現場全景

# 機械化施工による地下鉄ずい道内 中柱補強鋼板の取付



⇨ 補強鋼板の取り込み



⇨ 中柱への取付状況



⇨ 中柱への取付状況



⇨ 中柱への取付完了状態

表-1 概略工事期間

工事項目	所要期間
地盤改良	1.5カ月
地中梁補強	2.5カ月
アンダービーニング	2.5カ月
ジャッキアップ	0.5カ月

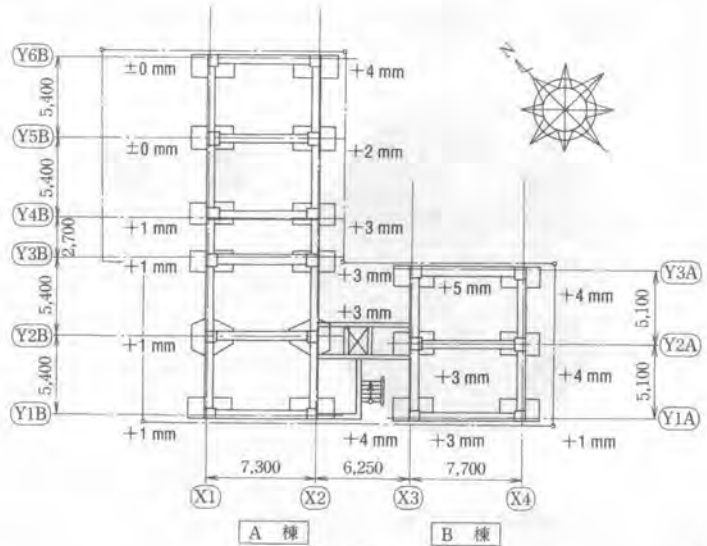


図-13 最終レベル

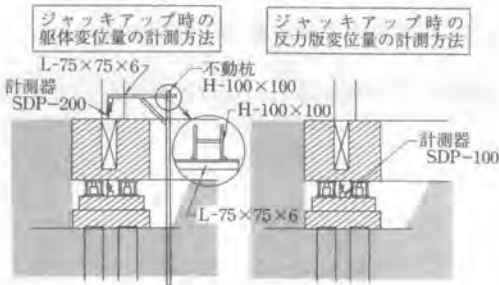


図-12 計測機器配置

② 沈下修正時の反力版の過大な沈下の監視であり、沈下修正を安全に精度良く行うことである。管理基準値を表-1に示し、計測機器配置を図-12に示す。

ジャッキアップ時の隣合う柱間のレベル差は、柱間スパンの1/1,000以下かつ±2.0mm以下とし、反力版の沈下は、事前載荷時の沈下量の150%以下とした。

上記基準値を超えた場合は、ジャッキアップ作業を中止し、以下の対応を行うことにした。

① 躯体変位が基準値を超えたとき

押上げ荷重の調整によりレベル差を基準値以内に修正し、作業の継続。

② 反力版の沈下量が基準値を超えたとき

押上げ荷重を保持した状態で、沈下量を継続的に計測する。その結果、沈下量が安定し増加傾向にない場合は、計測ピッチを増加させて作業を継続する。

沈下量が継続的に増加する場合は、作業を中止し対応を協議する。

### (3) 復旧工程

復旧工事の概略工程を表-1に示すが、約7カ月を要した。

## 6. まとめ

平成7年9月16日、無事ジャッキアップが終了した。当初目標とした傾斜修正とおりであり、A棟とB棟とのレベル差も十分満足できる結果であった(図-13参照)。11月までに地下部分の補強も終わり建物の復旧工事を終えることができた。

最後になりましたが、当該工事に関してご支援、ご指導をいただいた大阪支店をはじめ本社技術本部、技術研究所の関係者各位に、また工事に直接携わった協力業者の各位に深く感謝申し上げます。

## ずいそう



## 瀋陽—奉天

永井達也

瀋陽北駅は大勢の出迎え客でごったかえしていた。雨雲が低くたれこみ駅前広場の路面は濡れ、雲の切れ目から時折差し込む日差しに光っている。2年前に訪れたときにくらべ街は一段と清潔な感じである。国の衛生都市指定をとるべく市政府と市民の努力の成果が実りつつあるようだ。人口4000万人の遼寧省の省都である瀋陽は、今日600万人の人びとが住む大工業都市である。

遼東半島の黄海に望む不凍港大連からは、約400km、5時間の汽車の旅であった。そのほぼ同じルートを今、高速道路が結んでいる。大連、營口、鞍山、遼陽、瀋陽を結ぶこの高速道路の開通でこの地域の経済活動は飛躍的に発展しつつある。経済成長率は開通前の1986年から1989年間の年率9%から、1990年から1993年間の年率14.8%に伸びたとの統計がある。

この地域には85の経済開発区が設けられているという。経済開発区は技術開発区とも呼ばれ、瀋陽にも三つの開発区がある。ハイテクを中心の南湖技術開発区、機械・電機中心の鉄西技術開発区と医薬品、電子、日用品などの瀋陽技術開発区である。市街地周辺のこれらの工業地の開発とともに中心部でも活発な市街地の整備と再開発が進められている。

街の中心部の東寄りの方形の城壁に囲まれた故宮は清朝の王宮だったところであり、今もその門前町は多くの人びとで賑わっている。また北には1643年から1651年まで8年かけて建設された清朝第二代愛新覺羅の陵墓である昭陵がある。清朝は周知のとおり満州族の王朝であ



る。清末の民族革命思想家で孫文、黄興とならんで「革命三尊」と呼ばれた章炳麟の文によると「今日、満州 500 万の人数で漢族 4 億の人間を統御している」とある。

この清朝が北京に首都を移し中国全土を支配していたとき、東北部はロシアと日本の進出争いにさらされていた。故宮の西にロシアにより建設された東清鉄道の駅がひらかれ、後に鉄道権益は日本に移され南満州鉄道となる。故宮と現在の瀋陽南駅との間に商埠地と呼ばれる商業地が 1909 年につくられた。そこでは外国人に自由な商業活動が認められ開放市場ともよばれ賑った。

その後満州鉄道が南駅の東に取得した広大な鉄道付属地に日本は近代的な都市計画を立案した。また西には日本資本による工業地帯がつくられ、東北部の重工業の中心となった。この鉄道の西すなわち鉄西地区が今日の鉄西開発区である。当時、奉天と呼ばれたこの街は十九世紀末から二十世紀初頭にかけて激動の歴史を体験した。1883 年から 1923 年にこの地を去るまで四十年間、キリスト教伝道医師として満州人の医療福祉に尽くしたスコットランド人デュガルト・クリスティーの回想記がある。

この回想記には住民の敵意と迫害、戦争と悪疫、天災など「過去を顧みるに、ほとんど信じがたきほどの変化」が刻明記されている。数回のコレラの流行、1888 年夏の洪水、1900 年の拳団の乱、1910～1911 年冬の肺ペストの流行、翌 1912 年の民国革命。献身的に布教と医療に尽くす医師の眼の背後に、私達は自ら社会を変革しようと努力し、立ち上がろうとする民衆の姿をよみとらねばならないと思う。

一世紀ののち、いままた中国は大きく変わりつつある。四億の民は十二億の人民となった。1920 年代に日本の手で建てられた近代建築群に囲まれた中山広場に立ち、中国の未来、中国と日本の結びつきの将来を思う。

## ずいそう



## 「日曜日が怖い」から脱して

小 掠 伸

なるべく柔らかい文章で「随想」を書けと言われたが、私には堅くも柔らかくも書くことができないので、思うがままに書かせていただきます。

我が社はポンプの販売、据付け工事を主業としております。ポンプと言ってもいろいろな用途がありますが、上水道をはじめ下水、排水機場さらには小型の空調設備に至るまで多種多様に使われております。中でも公共設備の大型機場には計装機器を含め電気関係に多額の費用が掛かることはご承知のとおりです。そこで上水道での大した苦労話ではないのですが、お話しさせていただきたいと思えます。

さて、表題に「日曜日が怖い」と付けたのは私をはじめ我が社の社員の正直な心境でありました。何故ならば、ポンプの故障は日曜日あるいは祭日、夜間と言ったところが相場と決まっております。「なぜ休日に故障が起こるのか、そのメカニズムを解明すれば事前に故障が分かるはずである」そんなくだらぬことを絶えず考えておりましたのが15年ほど前の正月の2日のことであります。故障の連絡が入らねばよいがと、ひやひやしなながら帰省していた息子たちを相手に酒を呑んでいたら、案の定、ある役場の水道課長さんから「元旦早々に電話をするのは気の毒だったので辛抱していたが断水になりそうなので誰かよこしてくれないか」。やっぱり！

これからが私の執念とも妄想とも分からない戦いが始まったのであります。修理には部下に何とか頼み込んで行ってもらったのですが、帰ってからの報告は「大した故障でなくわざわざ行かなくともよかった」と言うことでありました。

はじめにも言いましたようにポンプには電気関係の付帯機器がたくさん付きますが、水が揚らなければまずポンプを疑います。修理依頼の約2割は停電等の外的原因か、もしくは誰でも復旧できる程度の簡単な故障であります。

私は酒を酌み交わしていた長男とその友達に泣き言を話しました。彼等は何やらわけの分からない用語を用いて相談をしていたが、そのうちに「パソコンで監視すれば一々行くことないですよ」と、いとも簡単に言ったのであります。

当時、監視装置と言えば壁一面に張りめぐらしたようなグラフィックパネルタイプか或いはコンピュータを使っても大変高価な大型のものしか私は知りませんでした。当時パソコンはまだ8ビットしかなく、おもちゃの様な感覚でしかありませんでしたから、私は彼等にポンプ設備の重要性をクドクドと説明をしたのであります。

丁度よいことには、子供がまだ小学生の頃に例のごとく日曜日に修理が多いのでポンプ場にたびたび連れて行っておりましたし、また、パソコンについても大変興味をもっておりましたからポンプ設備はパソコンで監視ができると、判断できたのではないかと思います。

私は、いつまでも期限をつけずに彼等に宿題を与えました。私はわたしなりに友人や大学の先生などに相談をし、また、部下にも構想を説明して協力を得ました。

そうこうしている内に半年ぐらい経ったある日、息子の友達の大学生が1枚のフロッピーを持ってやってきました。早速パソコンで見ると、正に思っていた通りの遠方監視の画面であったのであります。その後、次男も大学の電子計算機クラブのキャプテンとなり、コンピュータのことなら何でもござれと言うことで、難しいことは全て次男まかせで大いに助けられた次第です。

このようにして安価で便利な遠方監視システムができたのでありますが、これを客に導入して貰わなければ、なんの役にも立ちません。これからが大変でした。開発まではひと任せ、いわば他力本願ですが売ることの難しさを身にしみて感じた次第です。幾ら説明しようとも、パソコンなんかで遠方監視ができるはずがない。まして自宅からなど間違っただけで情報が出たら大変だ。と言うことで取り合ってくれません。

仕方なく私は旅に出ました。ハンディータイプのパソコンを掲げて各自自治体さんを隈無く回りました。見知らぬ土地で何度も挫折しかかりましたが、信念をもって完成した装置を無駄にしたいと思う一心で頑張り続けました。

現在安い価格で数多く使っていただいております『3PN型遠方集中監視装置』の原型ができあがったのは丁度12年前のこととなります。その後、我が社の社員によって改良に改良を加えて今日に至っておりますが、日曜日ともなれば私はじめ社員の自宅からパソコンでポンプ場の監視をしている今日このごろです。

更に現在、排水機場用として「3PH」型の開発がおわりテストも完了しました。もう日曜日も怖くはありません。たのしい休日を取り戻した今日このごろであります。

# 支部便り

## 北海道支部第44回通常総会開催

社団法人日本建設機械化協会北海道支部第44回通常総会を平成8年6月4日15時40分から、札幌市中央区北5条西5丁目センチュリーロイヤルホテル20階真珠の間で開催した。佐藤企画部副部会長の開会の辞、小西支部長の挨拶、本部後藤常務理事の会長挨拶代読の後、支部規定第6条により小西支部長が議長席に着き、石黒事務局長を書記に任命した。小西議長の指名で佐藤副部会長は、本日の総会は支部団体会員177社のうち出席153社(うち委任状83社)で、三分の一以上の出席を得たので定款第22条により総会は成立した旨宣言した。小西議長は、議事録署名人の選任について、前田建設工業(株)顧問太田昌昭氏、日本舗道(株)常任参与小西輝久氏を推薦し、諮ったところ異議無く賛同を得たので指名し、定款第20条に基づき議案の審議に入った。

小西議長は、第1号議案「平成7年度事業報告承認の件」並びに、第2号議案

「平成7年度決算報告承認の件」を上程し、第1号議案を杉岡企画部会長に第2号議案を石黒事務局長に説明させ、次いで会計監査結果の報告を求めた。会計監事の北海道川重建機(株)代表取締役社長長谷川洋三氏は「さる4月19日平成7年度の会計について監査を行ったところ、いずれも公正妥当と認めた。」と報告した。小西議長は承認を求めた結果、異議無く承認を得た。

小西議長は、第3号議案「平成8年度事業計画に関する件」並びに、第4号議案「平成8年度予算に関する件」を上程し、第3号議案を杉岡企画部会長に、第4号議案を石黒事務局長に説明させ、議決を求めたところ、異議無く原案通り議決を得た。

小西議長は、第5号議案「平成8・9年度運営委員および会計監事選任に関する件」を上程し、「支部規定第4条によれば運営委員および会計監事は支部団体会員の選挙による」とあるが、議事の進行上、

慣例に従って5月17日に開かれた運営委員会で、平成8・9年度運営委員34名、会計監事2名の候補者を決定している。同候補者を案通り選挙願いたい。」と議決を求めたところ、異議無く議決を得た。小西議長は、本部事業概要報告に関する件について、本部の事業概要報告を求めた。本部の高橋事務局長は、本部および、建設機械化研究所の平成7年度の事業報告と平成8年度の事業計画について説明した。

引続いて平成8年度建設機械優良運転員・整備員の表彰式を行った。佐藤副部会長の開会の辞に次いで、福田広報委員会副委員長が選挙経過を報告、佐藤副部会長が被表彰者を紹介し、小西支部長から優良運転員11名、優良整備員10名に対して表彰状と記念品を贈り、小西支部長の祝辞の後、佐藤企画部副部会長の開会の辞で終了した。総会後に第2回運営委員会を開催し、副支部長および常任運営委員を選任した。

### 平成8・9年度北海道支部運営委員および会計監事・評議員・顧問・参与一覧

#### 名誉支部長

横道英雄 元支部長 北海道大学名誉教授

#### 運営委員および会計監事

(順不同)

#### 支部長

小西郁夫 伊藤組土建(株)取締役相談役

#### 副支部長

南井弘次 伊藤組土建(株)常務取締役

#### 常任運営委員

加来照俊 北海道大学名誉教授  
北海道工業大学教授

五十嵐柳幸 (株)地崎工業常務取締役営業部長

蛸子岩男 岩田建設(株)専務取締役

遠藤司 北海道コベルコ建機(株)代表取締役

太田昌昭 前田建設工業(株)顧問・札幌駐在

大槻政春 北海道機械開発(株)専務取締役

#### 評議員

(順不同)

熊井敬明 建設機械工作所長

岡田東平 日立建機(株)北海道支社長

笠井謙一 安田建設(株)代表取締役副社長・札幌本店長

清友宏昭 コマツ北海道(株)代表取締役社長

三木松順一 日本高圧コンクリート(株)専務取締役

高木隆夫 北海道キャタピラー三菱建機販売(株)取締役社長

運営委員  
伊藤始 (社)北海道建設業協会専務理事

美馬孝 (財)北海道道路管理技術センター参与

伊藤武 札幌日野自動車(株)取締役社長

小西輝久 日本舗道(株)常任参与・北海道駐在

高田信昭 (株)日本除雪機械製作所代表取締役社長

田丸浩 大成建設(株)常務取締役札幌支店長

鉄井勝之 中道機械(株)代表取締役社長

中谷健夫 日産ディーゼル北海道販売(株)代表取締役社長

杉岡博史 北海道開発局機械課長

長井和幸 北海道開発局工事管理課長

中村興一 北海道開発局河川計画課長

竹田俊明 北海道開発局道路計画課長

野坂隆一 北海道開発局道路建設課長

能登仁 不動建設(株)取締役社長

芳賀虔二 北海道三菱ふそう自動車販売(株)代表取締役社長

橋本孝 橋崎産業(株)北海道支店取締役支店長

畠山惇史 佐藤工業(株)札幌支店副支店長

藤枝靖規 (株)協和機械製作所代表取締役

細川秀人 岩倉建設(株)取締役副社長

牧野正友 (株)石山組専務取締役

増田憲隆 (株)新妻組代表取締役会長

丸山邦彦 北日本重機(株)代表取締役社長

三浦謙吉 三信産業(株)取締役社長

南澤茂 新谷建設(株)専務取締役札幌支店長

宮部英一 (株)松本組代表取締役社長

森野忠夫 北海道いすゞ自動車(株)代表取締役

会計監事  
牧野洋 鹿島建設(株)札幌支店取締役支店長

長谷川洋三 北海道川重建機(株)代表取締役社長

阿部芳昭 北海道開発局道路維持課長

飯塚達夫 北海道土木部道路計画課長

石寺廣二 北海道土木部道路整備課長

工藤仁臣 札幌市建設局道路維持部長

支部便り

顧問 (順不同)

市瀬 勲 伊藤組土建(株)特別顧問  
伊藤 義郎 伊藤組土建(株)取締役社長  
大越 孝雄 (株)地崎工業代表取締役副

参与 (順不同)

北條 敏次 北海道開発局長  
宮本 登 北海道大学工学部教授  
近藤 和廣 北海道開発局次長  
東垣外 洋三 北海道開発局官房長  
新山 惇 北海道開発局建設部長  
櫻本 正 北海道開発局農業水産部長  
井上 興治 北海道開発局港湾部長  
小野 薫 北海道開発局官房次長  
香藤 智徳 札幌開発建設部長

部会長

(順不同)

企画部会長  
杉岡 博史

広報部会長  
太田 昌昭

調査部会長  
三本松 順一

技術部会長  
笠井 謙一

会長

大屋 満雄 (株)地崎工業取締役副社長  
小野 修 元副支部長  
熊倉 勉 北海道機械開発(株)代表取締役社長  
新谷 正男 環境開発工業(株)取締役

村田 孝雄 岩田建設(株)取締役副社長  
山家 博 北海道機械開発(株)取締役会長  
吉野 龍男 伊藤組土建(株)取締役副社長

高橋 繁樹 石狩川開発建設部長  
青木 正夫 開発局開発土木研究所長  
菊地 昭憲 北海道土木部長  
柴野 直行 北海道農政部長  
菅原 久広 札幌土木現業所長  
吉田 巖彦 札幌防衛施設局長  
中川 清郎 北海道営林局長  
土榮 勝司 札幌市交通事業管理者  
平賀 岑吾 札幌市水道事業管理者  
瓜田 一郎 札幌市建設局長  
松見 紀忠 札幌市下水道局長  
西村 公男 札幌市建築局長

吉川 大三 日本鉄道建設公団札幌工事事務所長  
田村 幸久 日本道路公団北海道支社農用地整備公団北海道支社長  
葛西 勤 (財)北海道農業開発公社理事長  
向田 孝志 北海道旅客鉄道(株)代表取締役社長  
坂本 眞一 北海道電力(株)土木部長  
谷藤 和三 北海道電力(株)土木部長

東北支部第44回通常総会開催

社団法人日本建設機械化協会東北支部第44回通常総会は、平成8年5月27日(月)15時00分よりホテル仙台プラザにおいて、本部から、渡辺和夫専務理事のほか支部の顧問、評議員等多数を迎えて開催した。

総会は、栗原事務局長が司会を務め、福田正支部長が欠席のため千田壽一副支部長が代わって挨拶を行い、続いて、本部会長から挨拶(渡辺専務理事代読)があって始まった。

支部長不在のため、支部規定に従って千田副支部長が議長となり、まず、総会議事録作成のため、書記に日立建機(株)東北支社の草敬一氏と古河機械金属(株)仙台支店の高木定一氏を任命した。

つづいて、栗原事務局長から、本総会の出席団体会員は会員198社のうち167社(内委任状67社)あり、団体会員の1/

3以上の出席があって定款第22条によって本総会が成立したとの宣言があった。

次に、議長は議事録署名に、三洋テクニクス(株)代表取締役・浅野博之氏と、(株)日本除雪機製作所東北営業所長・斎恒夫氏を指名して議事に入った。

第1号議案の「平成7年度事業報告」が山田企画部会長からあって承認され、第2号議案の「平成7年度決算報告」は栗原義務局長が行い、鞆飼柳生会計監事((株)栗本鉄工所東北支店長)からの会計監査報告があって承認された。

第3号議案の「平成8・9年度役員改選」については、議長から4月15日に開催の運営委員会が推薦された候補者名簿により選任してよいかを諮った結果、異議なく決定された。

その後、一時総会を休憩として別室で

運営委員会が開かれ、支部長の選挙、副支部長の互選と顧問、評議員等の委嘱任命が行われた。

運営委員会終了後に総会を再開して、福田正支部長の再任等の役員選出結果が報告され、平成8・9年度の役員を決定した。

総会は、再任された千田壽一副支部長が議長として、第4号議案の「平成8年度事業計画案」を山田企画部会長が、第5号議案の「平成8年度予算案」を栗原事務局長が説明を行い、異議なく原案どおり承認可決された。

続いて、本部総務部次長中正紀氏から、協会本部の平成7年度事業成果と、平成8年度事業計画の要点の説明があって16時10分総会を終了した。

平成8・9年度東北支部運営委員および会計監事・顧問・参与一覧

運営委員・会計監事

(順不同)

支部長  
福田 正 東北大学大学院情報科学研究科教授  
副支部長

千田 壽一 東北電力(株)取締役土木建築部長  
吉田 浩三 コマツ宮城(株)代表取締役社長  
山下 清一 前田建設工業(株)東北支店長  
運営委員  
柳澤 栄司 東北大学大学院工学研究科

教授  
柴田 一成 東北電力(株)土木建築部副部長  
石井 光雄 川崎重工(株)東北支社長  
石黒 元 (株)日立製作所東北支社長  
鞆飼 柳生 (株)栗本鉄工所東北支店長  
工藤 和一 日立建機(株)東北支社長  
佐藤 正犬 (株)小松製作所東北支社長

## 支部便り

佐々木 裕 造 (株)新高鐵工所理事東北支店長  
 代 永 篤 日立造船(株)東北支社長  
 菅 原 孝 三井造船(株)東北支社長  
 鈴 木 洋太郎 (株)神戸製鋼所東北支店長  
 堀 井 正 達 三菱重工(株)東北支社長  
 村 上 秀 史 石川島播磨重工業(株)東北支社長  
 阿 部 英 夫 (株)間組取締役東北支店長  
 板 屋 欣 治 板谷建設(株)代表取締役社長  
 伊 藤 久 美 (合)伊藤組代表社員  
 遠 藤 郁 夫 大成建設(株)常務取締役東北支店長  
 大 坂 哲 夫 (株)大坂組代表取締役社長

### 顧問 (順不同)

河 上 房 義 東北大学名誉教授・八戸工業大学名誉学長  
 川 島 俊 夫 東北大学名誉教授・八戸工業大学教授  
 木 村 省 三 東北農政局建設部長  
 藤 本 俊 郎 宮城県土木部長

### 評議員

(順不同)

代表評議員

新 藤 範 義 東北地方建設局道路部長  
 評 議 員  
 大 西 崇 夫 東北地方建設局技術調整管理官  
 田 山 成 一 東北地方建設局河川情報管理官  
 早 坂 征 三 東北地方建設局道路調査官

### 参 与

佐久間 博 信 元 機械部会長 東京産業

### 部 会 長

(順不同)

企画部会長  
 山 田 仁 一  
 広報部会長  
 石 澤 利 雄

神 部 壽 行 鹿島建設(株)常務取締役東北支店長  
 木 本 秀 信 日本船道(株)常務取締役東北支店長  
 佐 藤 勝 三 (株)佐藤工業(株)代表取締役社長  
 名古屋 実 佐藤工業(株)東北支店長  
 富士原 由 夫 清水建設(株)常務取締役東北支店長  
 魁 山 進 (株)大林組東北支店長  
 升 川 修 升川建設(株)代表取締役社長  
 宗 澤 修 郎 西松建設(株)常務取締役東北支店長  
 安 倍 徇 史 東京産業(株)取締役仙台支

加 納 研之助 青森県土木部長  
 保 科 幸 二 秋田県土木部長  
 藤 本 保 岩手県土木部長  
 渡 邊 茂 樹 山形県土木部長  
 志 摩 茂 嘉 福島県土木部長  
 大 黒 俊 幸 仙台市建設局長  
 栗 原 則 夫 日本道路公団仙台建設局長  
 田 中 忠 夫 日本道路公団仙台管理局長  
 福 田 正 土木学会東北支部長

黒 本 泰 俊 東北地方建設局道路情報管理官  
 西 村 泰 弘 東北地方建設局青森工事事務所長  
 棚 橋 通 雄 東北地方建設局岩手工事事務所長  
 山 本 莊 輔 東北地方建設局秋田工事事務所長  
 池 田 道 政 東北地方建設局仙台工事事務所長  
 西 畑 雅 司 東北地方建設局北上川下流工事事務所長

(株)仙台支店付

小 坂 金 雄 元 建設部会長 旭エン지니어リング(株)仙台営業所長

機械第一部会長 除雪部会長  
 赤 坂 富 雄 宮 本 藤 友  
 機械第二部会長 建設部会長  
 高 橋 馨 小 林 信 夫

阿 部 晋 平 青葉商工(株)代表取締役会長  
 菊 谷 誠 東北建設機械販売(株)代表取締役社長  
 宮 崎 吾 郎 宮城いすゞ自動車(株)代表取締役社長  
 会 計 監 事  
 島 山 晋 雄 (株)奥村組取締役東北支店長  
 金 子 長 衛 東北ティーシーエム(株)代表取締役社長

滝 沢 正 道 日本鉄道建設公団盛岡支社長  
 神 部 壽 行 (社)日本土木工業協会東北支部長  
 兼 本 宏 (社)日本道路建設業協会東北支部長  
 奥 田 和 男 (社)宮城県建設業協会会長  
 水 本 忠 明 東北ティーシーエム(株)顧問

縄 田 正 東北地方建設局山形工事事務所長  
 越 智 繁 雄 東北地方建設局福島工事事務所長  
 菊 地 幹 雄 東北地方建設局東北技術事務所長  
 山 田 仁 一 東北地方建設局道路部機械課長  
 竹 本 恒 行 日本道路公団仙台建設局建設部長

相 澤 實 前 広報部会長 三菱重工業(株)東北支社顧問

## 北陸支部第 34 回通常総会開催

北陸支部の第 34 回通常総会は、平成 8 年 6 月 19 日(水)14 時 40 分から新潟市の新潟厚生年金会館において開催した。

司会者、平山建治幹事の開会の言葉のあと、和田惇支部長の挨拶があり、続いて来賓として本部長尾満会長の挨拶、土屋進北陸地方建設局長の代理者、村上茂

治道路調査官の祝辞のあと支部規程第 11 条により支部長は議長席につき議事を進めた。まず書記に古沢孝史氏と武田準雄氏を任命したのち、吉川進事務局長が総会成立宣言について、本日の出席者は団体会員総数 275 社のうち 242 社(うち委任状出席者 126 社)が出席してお

り、本協定会款第 22 条により本総会が成立していることを報告。和田議長は議事録作成のため、議事録署名人の選出について諮ったところ、議長一任の発言があり、これに対して異議がなかったのが議長は、石川島播磨重工業(株)新潟営業所長の深田益弘氏、日本道路(株)取

支部便り

締役北信越支店長の竹内保則氏の両氏を指名し、議事の審議に移った。

和田議長は第1号議案「平成7年度事業報告承認の件」並びに第2号議案「平成7年度決算報告承認の件」を一括上程し、「平成7年度事業報告」を小越富夫企画委員長に、「平成7年度決算報告」を吉川進事務局長に報告させ、報告についての質疑、意見の提起を求めたが質問、異議等はなかった。

次いで議長は会計監査の結果と所見について会計監事に報告を求めた。

高藤信夫、敦井榮一、両会計監事を代表して代理者、安達孝志氏(敦井産業(株))から本年4月11日に実施した会計監査の結果、公正妥当であり事実と相違なく、また諸財産の管理も適正であった旨報告された。

和田議長は、会計監査の結果報告が終わったところで第1号議案、第2号議案承認の可否を諮ったところ異議なく承認された。

和田議長は第3号議案「支部規程改正に関する件」の内容について中森良次企画部会長に説明させ、賛否について諮ったところ異議なく承認可決された。

和田議長は第4号議案「任期満了に伴う運営委員並びに会計監事の改選について」上程し、本協会の定款第13条および支部規程第5条によれば団体会員の選挙によるとされているが第4号議案(1)資料の名簿(案)のとおり選任して如何がかと諮ったところ、賛成、異議なしで承認、可決された。

つづいて議長は運営委員および会計監

事が選任されたので、ただちに新委員による運営委員会を開催して、支部長および副支部長の選任を行いたいと述べて、総会は一時休会に入った。

15時25分より別室「羽衣の間」において運営委員会を開催、中森良次企画部会長の開会の辞に続いて、仮議長の選出について諮ったところ、日本舗道株式会社北信越支店長の森正孝氏にお願いしてはどうかとの発言があり、全員異議なく賛成、森氏は支部長が決定するまで仮議長として議事を進めた。

森氏は「支部長および副支部長の選任」について諮ったところ、事務局で腹案があればとの発言があったので中森企画部会長が支部長には和田惇氏に、副支部長には小林一夫氏に引続きお願いしたい旨発言し、これを受けて森議長はご意見を諮ったところ、全員これに賛成し、決定した。

これにより森議長は和田支部長と議長を交替した。和田議長は顧問、参与、評議員の方々および5部会長(企画、普及、施工、技術および雪水部会)を名簿(案)のとおり推薦および委嘱について全員異議なく運営委員会は15時37分終了した。

和田議長は総会の再開を宣言したのち、運営委員会仮議長の森正孝氏に運営委員会での決定事項の報告についてお願いし森氏は第4号議案(2)資料平成8・9年度役員名簿(案)のとおり選任されたことについて報告された。推薦並びに委嘱した各氏は下記の別表とおり。

和田惇支部長は再任の挨拶のあと、こ

の後の議事について審議を進めた。

和田議長は第5号議案「平成8年度事業計画に関する件」および第6号議案「平成8年度収支予算に関する件」をまとめて上程し、「平成8年度事業計画(案)」を小越富夫企画委員長に、「平成8年度収支予算(案)」を吉川進事務局長にその要点を説明させ、質問事項がないか、また異議について提起を求めたが異議なく原案どおり承認可決した。

次に本部報告および建設機械化研究所報告に移り、議長の紹介により最初に本部の星野日吉調査部長、続いて研究所の後藤勇副所長が各々平成7年度事業報告と平成8年度事業計画について報告が行われた。

以上で審議事項を終了したので、和田議長は長時間の審議に対して礼を述べ、議長席を退いた。

最後に司会者、平山建治幹事が閉会のことばを述べ、第34回通常総会は16時15分終了した。

総会に引続き次の行事を行った。

功労者表彰として雪水部会長の栗山弘氏に対し長尾満会長から感謝状と記念品を贈呈、表彰した。

第19回優良建設機械運転員並びに整備員の表彰として優良運転員12名と優良整備員4名の方々に対し和田惇支部長から表彰状と記念品を贈呈し表彰式を終了した。

表彰式の後、北陸地方建設局道路調査官の村上茂治氏による「歴史を見つめてきた道路」と題して、約1時間の講演を行った。

平成8・9年度北陸支部運営委員および会計監事・評議員・相談役・顧問・部会長一覧

運営委員および会計監事

(順不同)

支部長

和田 惇 (社)北陸建設弘済会理事長

副支部長

小林 一夫 (株)新潟鐵工所大山工場長

運営委員

深田 益弘 石川島播磨重工業(株)新潟営業所長

田口 守 北越キャタピラー三菱建機販売(株)代表取締役社長

安藤 康伸 コマツ新潟(株)代表取締役社長

福田 実 (株)福田組代表取締役社長

田村 良雄 日立建機(株)新潟支店長

白井 敏雄 北陸工業(株)代表取締役社長

長谷川 孝 (株)大林組取締役北陸支店長

加賀田 達二 (株)加賀田組代表取締役社長

加地 一志 鹿島建設(株)常務取締役北陸支店長

北川 善信 北川ヒューテック(株)取締役社長

高野 明 佐藤工業(株)新潟営業所長

橋松 紀明 大成建設(株)取締役北信越支店長

森 正孝 日本舗道(株)取締役北信越支店長

竹内 保則 日本道路(株)取締役北信越支店長

林 實 林建設工業(株)取締役社長

関谷 庄蔵 福田道路(株)常務取締役新潟本店長

水間 茂 (株)水間組代表取締役社長

原谷 哲 前田建設工業(株)北陸支店長

真柄 敏郎 真柄建設(株)取締役社長

寺元 栄 神鋼コベルコ建機(株)北陸支店長

会計監事

敦井 榮一 敦井産業(株)代表取締役社長

森 信夫 東急建設(株)北陸営業支店長

## 支部便り

### 評議員 (順不同)

梅本良平 建設省北陸地方建設局企画部長  
山崎丈夫 建設省北陸地方建設局河川部長  
井上隆三 建設省北陸地方建設局道路部長

西本晴男 建設省北陸地方建設局信濃川下流工事事務所長  
三宅篤 建設省北陸地方建設局新潟国道工事事務所長  
中村昭 建設省北陸地方建設局富山工事事務所長  
的場純一 建設省北陸地方建設局金沢工事事務所長  
本間勝一 建設省北陸地方建設局北陸

技術事務所長  
野崎信行 新潟県土木部技監  
吉田敦 新潟県土木部技術管理課長  
名古屋英二 富山県土木部工事検査室長  
南三夫 石川県土木部技術管理課長  
西田行宏 日本道路公団新潟建設局建設部長

### 相談役および顧問 (順不同)

相談役  
福田正 前(社)日本建設機械化協会北陸支部長  
顧問

近藤勝英 農林水産省北陸農政局長  
今岡亮司 新潟県土木部長  
白井芳樹 富山県土木部長  
松田正 石川県土木部長  
平山嘉一 日本道路公団金沢管理局長  
落合定流 日本道路公団新潟建設局長  
大熊孝 新潟大学工学部教授

高瀬信忠 金沢大学工学部教授  
伊藤廣 長岡技術科学大学機械系教授  
植木肇 新潟県建設業協会会長  
林實 富山県建設業協会会長  
真柄敏郎 石川県建設業協会会長

### 部会長

(順不同)

企画部会長  
中森良次

普及部会長  
竹重寿夫

施工部会長  
三宅篤

技術部会長  
本間勝一

雪氷部会長  
村上茂治

## 中部支部第39回通常総会開催

中部支部第39回通常総会は、平成8年6月4日午後3時半から名古屋市の中日パレスにおいて、本部から渡辺和夫専務理事、川合雄二規格部長、中島英輔建設機械化研究所長を迎えて開催された。

定刻、梅田事務局長の開会の辞に始まり、八田晃夫支部長の挨拶、長尾満会長(渡辺和夫専務理事代読)の挨拶の後、支部規程の定めにより八田晃夫支部長が議長席につき議事の審議に先立って、北川与志郎(株)熊谷組名古屋支店施工設備副部長、川村正身西松建設(株)中部支店機械課長の両氏を書記に任命。梅田事務局長から団体会員229社のうち、出席192社(うち委任状51社)で会員総数の1/3以上の出席で本総会が成立した旨の宣言があり、議事録署名人には井深純雄(株)電業社機械製作所名古屋支店次長、中村邦儀三菱重工(株)名古屋支社鉄構部部長代理の両氏が選任されて議事に入った。第1号議案「平成7年度事業報

告承認の件」は中澤企画部会長から、第2号議案「平成7年度決算報告承認の件」は梅田事務局長から、それぞれ資料に基づき説明が行われ、決算報告については長安健治会計監事から監査の結果は公正妥当であった旨の報告が行われ両議案とも承認された。次に第3号議案「任期满了に伴う運営委員、会計監事選任に関する件」が上程され運営委員、会計監事の選出が行われ総会は小憩に入った。この間別室において運営委員会が開催され、再開後の総会において運営委員会の決定事項について前田武雄運営委員会議長から次のとおり報告が行われた。すなわち支部長には八田晃夫氏が再選され、副支部長には鈴木徳行氏、古瀬紀之氏が選任されたほか、参与、評議員、参与団体、部会長、副部会長、部会委員が別冊名簿のとおり委嘱された旨の報告があった。

続いて八田晃夫支部長の再任の挨拶があって全員拍手をもってこれに応えた。

次に第4号議案「平成8年度事業計画に関する件」について中澤企画部会長から、第5号議案「平成8年度収支予算に関する件」については梅田事務局長から、それぞれ原案に基づいて説明が行われ両議案とも原案どおり承認可決された。

以上で議案の審議を終了し引き続き、本部の事業概要報告に移り、本部の川合雄二規格部長から報告が行われた。建設機械化研究所の事業概要については中島英輔建設機械化研究所長から報告が行われた。

次に同会場において、建設機械優良技術員の表彰式が行われ、表彰者29名に対して盛大な拍手が送られた。梅田事務局長から閉会の辞があり午後5時20分総会は無事終了した。この後別室において懇親会が開催され全員和やかなうちに全行事を終了した。

### 平成8年度中部支部運営委員および会計監事・参与・評議員・部会長一覧

#### 運営委員および会計監事

(順不同)

支部長  
八田晃夫 玉野総合コンサルタント

#### (株)取締役相談役

副支部長  
鈴木徳行 名城大学教授  
古瀬紀之 大有建設(株)常務取締役  
運営委員  
杉浦千代治 防衛施設庁名古屋防衛施設

#### 支局土木課長

石原武敏 日本車輛製造(株)取締役機電本部長  
森田英嗣 西田鉄鋼(株)名古屋営業所顧問  
吉田弘 佐藤工業(株)常務取締役名



支部便り

古屋支店長  
井上重信 (株)クボタ中部支社長  
松下浩良 愛知県土木技術管理監  
福井真澄 名古屋高速道路公社工務部長  
山城孝 鹿島建設(株)専務取締役名古屋支店長  
竹内直彦 西松建設(株)中部支店長  
藍田正和 中部電力(株)土木建築部水力開発グループ主幹  
羽柴頼和 日本道路公団名古屋建設局建設第二部長  
石原勝康 名古屋港管理組合建設部長  
白村晋 中部復建(株)代表取締役社長  
渡辺勇三 日立建機(株)中部支社長  
牧由喜夫 名古屋土木局技術管理課

長  
土本享 中部キャタピラー三菱建機販売(株)取締役社長  
正木政方 水資源開発公団中部支社建設部長  
嵐山進 愛知日野自動車(株)相談役  
入山社一 神鋼コベルコ建機(株)取締役中部支店長  
福田弘 日本舗道(株)取締役中部支店長  
田中健二郎 住友建機(株)取締役製造副本部長  
香川新司 丸紅建設機械販売(株)名古屋支店長  
前田武雄 矢作建設工業(株)常任監査役

竹内治夫 水野建設(株)常務取締役  
山野内章 (株)間組取締役名古屋支店長  
戸倉幸男 (株)小松製作所中部支社長  
三枝浩 (株)兼谷組取締役名古屋支店長  
杉山昭 (株)電業社機械製作所名古屋支店長  
粕谷佳允 (株)在原製作所取締役中部支社長  
村田篤信 三菱重工業(株)中部支社長  
会計監事  
長安健治 大豊建設(株)名古屋支店次長  
山口義一 (株)日立製作所公共システム営業部専門部長

参 与 (順不同)

植下協 中部大学教授  
大根義男 愛知工業大学教授  
肥田明義 防衛施設庁名古屋防衛施設支局長  
山本邦夫 愛知県土木部長  
藤田文夫 愛知県農地林務部長  
斉藤博 岐阜県土木部長  
山田功 静岡県土木部長

白井顯一 三重県土木部長  
鳥居久人 名古屋土木局長  
中野道孝 名古屋水道局長  
松浦佐 名古屋高速道路公社副理事長  
竹内宏 水資源開発公団中部支社副支社長  
平野実 日本道路公団名古屋建設局長  
柴田陽一 日本鉄道建設公団名古屋支社長

染谷昭夫 名古屋港管理組合副管理者  
宮口友延 中部電力(株)取締役土木建築部長  
佐々木正久 中日本建設コンサルタント(株)社長  
松岡武 松岡産業(株)会長  
岩崎博臣 前支部運営委員・技術部会長

評 議 員 (順不同)

代表評議員

竹内義人 建設省中部地方建設局道路部長

評議員

横塚尚志 建設省中部地方建設局企画部長  
浜口達男 建設省中部地方建設局河川

部長  
天野一三 建設省中部地方建設局企画部技術調整管理官  
広瀬輝 建設省中部地方建設局道路部道路調査官  
松井直人 建設省岐阜国道工事事務所長  
田所正 建設省庄内川工事事務所長  
大山耕二 建設省名古屋国道工事事務所長

加納敏行 建設省三重工事事務所長  
小川敏治 建設省中部技術事務所長  
富谷雄 社団法人中部建設協会専務理事  
西岡正 大日本土木常務取締役  
白鳥文彦 名古屋高速道路公社建設部長  
中澤秀吉 建設省中部地方建設局道路部機械課長

部会長および副部会長

(順不同)

企画部会長  
中澤秀吉  
同副部会長  
五嶋政美  
安江規樹

広報部会長 森田英嗣  
井深純雄 同副部会長  
同副部会長 中村邦儀  
安江規樹 調査部会長  
技術部会長 前田武雄

同副部会長 山田信夫  
梶富士弥  
施工部会長 田中健二郎  
同副部会長

関西支部第47回通常総会開催

関西支部第47回通常総会は、平成8年6月5日午後3時、主務官庁から来賓として近畿地方建設局企画部長藤井友友氏を迎え、本部の渡辺専務理事、三枝機械経費調査部長、建設機械化研究所長研究第四部長、支部側は高野浩二支部長はじめ評議員、顧問、参与、運営委員、会計監事、部会役付者、団体会員等出席者総数130名で開催された。

定刻、司会者新開運営委員の開会の辞に続いて、高野支部長と渡辺専務理事の挨拶が行われた。支部規程第7条の定めにより高野支部長が議長となり事務局長池田敏男を書記に任命、新開運営委員から本日の団体会員の出席は173社(内委任状94社)で団体会員数の232社の1/3以上が出席しているため、本総会は成立した旨の宣言があり、議事録署名人の選

任は議長に一任され、議長は(株)鶴見製作所技術指導部長川邊登美男、(株)奥村組本社機材部次長本田登の、両氏を指名し議事に入った。

第1号議案「平成7年度事業報告承認の件」は新開運営委員から、第2号議案「平成7年度決算報告承認の件」は池田事務局長からそれぞれ議長の命により資料に基づき説明が行われ、石橋会計監事

## 支部便り

から会計監査の結果、公正妥当と認められた旨の報告があり両議案とも異議なく承認された。

次に第3号議案「任期満了に伴う運営委員および会計監事選任に関する件」については「平成8・9年度運営委員候補者名簿」のとおり異議なく承認された。

運営委員が決定されたので総会を一旦休会し運営委員会を開催し新支部長に高野浩二建設技術研究所特別顧問を満場一致で選出した。副支部長には小蒲康雄近畿技術コンサルタンツ(株)顧問、小笹太郎(株)大林組専務取締役、小灘久司(株)栗本鉄工所取締役鉄構事業部長が互選された。評議員、顧問、参与および部会委員会の役付け者の委嘱については

「平成8・9年度運営委員等名簿」のとおり異議なく承認され運営委員会を終了した。

総会を再開し運営委員会の結果を運営委員会石橋議長より報告した。

新支部長、より就任の挨拶があった。

次に第4号議案「平成8年度事業計画に関する件」について、第5号議案「平成8年度予算に関する件」については池田事務局長が、それぞれ資料に基づき説明した結果、いずれも原案どおり承認された。

続いて、本部三枝機械経費調査部長より本部事業の概要報告として、本部の平成7年度事業報告書および平成8年度事業計画書に基づき要点が説明された。

建設機械化研究所長研究第四部長より建設機械化研究所事業の概要報告として、本部の平成7年度事業報告書および平成8年度事業計画書に基づき要点が説明された。

来賓としてご出席の近畿地方建設局企画部長藤井友並氏の挨拶があった。

午後4時35分新開運営委員の閉会の辞をもって総会は無事終了した。

総会に引続き恒例の建設機械優良運転員、整備員の表彰式および懇親パーティを行い来賓としてご出席の近畿通商産業局商工部機械基礎産業課長補佐堀井勝美氏の挨拶が行われた。なごやかな雰囲気の中で親睦を深め午後7時15分すぎ盛会のうちに解散した。

### 平成8、9年度運営委員・会計監事・評議員・顧問・参与・部会長等一覧

#### 運営委員および会計監事

(順不同)

##### 支部長

高野 浩二 (株)建設技術研究所特別顧問

##### 副支部長

小蒲 康雄 近畿技術コンサルタンツ(株)顧問

小笹 太郎 (株)大林組専務取締役

小灘 久司 (株)栗本鉄工所取締役鉄構事業部長

##### 運営委員

内田 道雄 日本道路公団大阪建設局建設第一部長

安波 盛雄 日本鉄道建設公団大阪支社工事第四課長

上村 洋司 水資源開発公団関西支社建設部長

奥川 淳志 本州四国連絡橋公団第一建設局建設部長

中原 繁雄 阪神高速道路公団工務部工務第一課長

蓮野 貞範 関西電力(株)土木建築室水力開発課長

下岸 孝一 (社)大阪建設業協会業務部長

新開 節治 (株)西島製作所理事営業本部公共担当部長

宮本 正彦 松尾橋梁(株)取締役営業副本部長

福本 寛 石川島播磨重工業(株)関西支社主任調査役

堀内 憲 川崎重工業(株)鉄構事業部技術担当部長

阪本 隆雄 (株)クボタ建設機械事業部長

越前 良忠 (株)コシハラ取締役社長

大村 善賢 (株)小松製作所大阪支社長

和田 慧 (株)神戸製鋼所大久保建設機械工場担当部長

岩崎 和久 日工(株)AP部部长

則武 庸一 日立建機(株)関西支社長

谷口 肇 日立造船(株)鉄構事業本部常勤顧問

谷 保光 三菱重工業(株)取締役関西支社長

澤田 嘉千代 (株)青木建設大阪本店機材部長

中川 一寛 (株)奥村組関西支社機械部長

三浦 士郎 (株)鴻池組本社業務本部機材部長

土井 孝造 佐藤工業(株)大阪支店機電部長

理官 島田 健一 近畿地方建設局淀川工事事務所長

元田 良孝 近畿地方建設局大阪国道工事事務所長

福知 孝夫 近畿地方建設局近畿技術事務所長

平等 悠 大阪府土木部長

林 栄男 大阪府農林水産部長

志道 行雄 兵庫県土木部長

柴田 高博 兵庫県都市住宅部長

笠間 四郎 清水建設(株)機械本部中・西部地区統括部長

西川 保彦 大成建設(株)大阪支店安全機材部機材技術室長

谷口 肇 (株)竹中工務店大阪機材センター課長

荒川 洋三 西松建設(株)関西支店次長

蛇谷 富夫 而田建設工業(株)関西支社機電部副部長

安藤 啓 近畿キャタピラー三菱建機販売(株)取締役社長

清水 嘉久治 丸紅建設機材販売(株)大阪支店店長

桜井 博 三菱商事(株)関西支社機械部長

庄野 多藏 三興機械(株)代表取締役社長

岩崎 滋 (株)サンテック代表取締役社長

安田 圭佑 西尾レントオール(株)取締役大阪支店店長

会計監事 道浦 幸一 鹿島建設(株)関西支店機材部長

石橋 良哉 三井造船(株)鉄構建設事業部技師長

石松 豊 近畿地方建設局道路部機械課長

天野 輝正 大阪府土木部道路課長

東浦 章 大阪市建設局技術試験所課長代理

藤原 久嗣 兵庫県農林水産部長

不破 真 奈良県土木部長

増井 勲 奈良県農林部長

長 沢 小太郎 和歌山県土木部長

#### 評議員 (順不同)

藤井 友並 近畿地方建設局企画部長

岡野 真久 近畿地方建設局河川部長

馬場 直俊 近畿地方建設局道路部長

玉置 稔 近畿地方建設局技術調整室

#### 顧問 (順不同)

谷本 貴一 神戸大学名誉教授

支部便り

平松俊次 和歌山県農林水産部長  
 渡辺浩 滋賀県土木部長  
 高井八良 滋賀県農林水産部長  
 池尻勝志 福井県土木部長  
 岩田忠寿 福井県農林水産部長  
 佐々木茂範 大阪市建設局長  
 阪田晃 大阪市港湾局長  
 山口巖 京都市都市建設局長  
 市田清弘 神戸市建設局長  
 江口政秋 神戸市港湾整備局長

中山利忠 神戸市港湾整備局新都市整備本部長  
 鳥居康政 日本道路公団大阪建設局長  
 江頭泰生 阪神高速道路公団審議役  
 越村一雄 本州四国連絡橋公団第一建設局長  
 野中栄二 水資源開発公団関西支社長  
 清水六三郎 日本鉄道建設公団大阪支社長  
 木葉佳成 日本下水道事業団大阪支

長  
 園部宏明 陸上自衛隊第四施設団長  
 竹中統一 (社)大阪建設業協会長  
 早川知夫 関西電力(株)土木建築室土木部長  
 斎藤義治 元当支部理事  
 河村詰 元当支部理事  
 佐野忠行 元当支部運営幹事長

参 与 (順不同)

(社)土木学会関西支部  
 (社)日本機械学会関西支部  
 (社)地盤工学会関西支部

(社)日本土木工業協会関西支部  
 (社)日本電機工業会大阪支部  
 建設業労働災害防止協会大阪支部  
 (社)滋賀県建設業協会  
 (社)京都府建設業協会  
 (社)兵庫県建設業協会

(社)奈良県建設業協会  
 (社)和歌山県建設業協会  
 (社)福井県建設業連合会  
 (社)日本基礎建設協会関西支部

部会・幹事長

(敬称略)

企画部会長  
 石松 豊  
 同幹事長  
 新開 昭治

広報部会長  
 則武 顯一  
 同幹事長  
 浦上 康文

技術部会長  
 玉置 稔  
 建設業部会長  
 三浦 士郎

同幹事長  
 土井 孝造  
 整備サービス業部会長  
 庄野 多蔵

リース・レンタル業部会長  
 坂上 英臣  
 同幹事長  
 飯田 肇

中国支部第45回通常総会開催

平成8年6月6日午後3時30分から広島国際ホテルにおいて、中国支部第45回通常総会が開催された。

本部より長尾満会長および中島英輔常務理事、香取事務局長、支部側から網干壽夫支部長はじめ顧問、参与、運営委員、会計監事、各部会長、幹事および団体会員等、総数142名の出席があった。

植野進部会長の開会の辞に続いて、網干支部長および長尾会長の挨拶があり、支部規程第6条の定めにより、網干支部長が議長になって書記の任命があり、次いで団体会員200社のうち187社(うち委任状76社)の出席で、団体会員の1/3以上が出席したので、本総会は成立した旨宣言があり、議事録署名2名の選任後直ちに議事の審議に移った。

第1号議案「平成7年度事業報告」は末宗仁吉企画部会長から、第2号議案「平成7年度決算報告」は木下信彦事務局長からそれぞれ報告が行われ、平野清治会計監事から会計監査の結果、公正妥当の旨報告があって、両議案とも異議なく承認された。第3号議案「任期満了に伴う運営委員および会計監事選任」については、候補者名簿のとおり選任され、総会を休会して別室での運営委員会で、下記のとおり支部長、副支部長の選出が行われたほか、名誉支部長、評議員、顧問、参与の推薦、部会役付者の委嘱、部会幹事の任命等が行われた。

再開された総会で、運営委員会での議決内容が報告された後、新旧支部長の挨拶があり、佐々木支部長が議長になっ

て、第4号議案「平成8年度事業計画」は末宗企画部会長から、第5号議案「平成8年度収支予算」は木下事務局長からそれぞれ説明があり、いずれも原案どおり承認可決された。次いで本部事業概要について香取事務局長および中島常務理事から報告し、最後に長尾会長より網干前支部長に感謝状の贈呈があり、植野部会長より閉会の辞があって午後4時50分総会は終了した。

総会に引続き、平成8年度建設機械優良技術員の表彰式(別記)を行った後、記念講演会「生涯学習を考える」(広島大学学校教育学部・土井利樹先生)があった。続いて懇親会を催し、午後7時過ぎ全行事を終了した。

平成8・9年度運営委員・会計監事・評議員・顧問・参与・部会長等一覧

名誉支部長

網干 壽夫 広島大学名誉教授((株)網干壽夫研究所)

運営委員および会計監事

(順不同)

支 部 長

佐々木 肇 広島大学工学部教授  
 副支部長  
 青木 實 晴 (株)中村塗装工業所常務取締役広島営業所長  
 山本 薫 中国電力(株)土木部長  
 運営委員  
 有馬 康 二 中国住友建機販売(株)代表取締役  
 飯田 暁 トーメン建機(株)広島支店長

井上 肇 洋林建設(株)取締役広島支店長  
 高木 久 川崎重工業(株)中国支社長  
 上田 治 雄 (株)フジタ常務取締役広島支店長  
 植野 進 大同塗装工業(株)取締役広島出張所長  
 上野 弘 広島日野自動車(株)取締役会長  
 牛尾 博 任 (株)大本組取締役広島支店

## 支部便り

遠藤 勇夫	長 油谷重工(株)取締役社長	篠原 邦浩	機販売(株)取締役社長	福永 典次	飛鳥建設(株)広島支店長付 営業部長
太田 和雄	(株)奥村組取締役広島支店 長	清水 英二	神鋼コベルコ建機(株)中国 支店長	前田 厚	大成建設(株)取締役広島支 店長
沖石 準敏	ヤンマー西日本建機(株)常 務取締役中国支店長	清水 昭治	(株)増岡組常務取締役広島 本店長	松本 隆	(株)鴻池組取締役広島支店 長
角和 保明	日立建機(株)中国四国支社 長	庄野 豊	清水建設(株)常務取締役広 島支店長	御堂河内 節生	建設機械運営工事(株)代表 取締役
釜口 忠士	(社)中国建設弘済会専務理 事	白井 忠夫	日本道路公団中国支社建設 部長	村島 馨	前田道路(株)取締役中国支 店長
亀山 恒憲	(株)北川鉄工所広島支店長	新宅 亮一	小松建設工業(株)理事(広 島駐在)	望月 迪男	広成建設(株)取締役社長
川瀬 祥一郎	前田建設工業(株)中国支店 長	佐藤 弘次	宝物産(株)代表取締役社長	本岡 和光	マツダアステック(株)代表 取締役社長
茅野 彰繁	アイサウ工業(株)取締役広 島支店長	関田 益	鹿島建設(株)常務取締役広 島支店長	藤塚 桂蔵	コマツ広島(株)常務取締役 営業部長
桑田 哲彦	中外企業(株)代表取締役社 長	中島 勲男	石川島播磨重工業(株)中国 支社長	吉野 宏	(株)ヒロコン取締役業務本 部長
三宅 浩三	(株)ガイアートクマガイ中 国支店長	中津 健次郎	(株)日立製作所中国支社長	吉原 嘉廣	(株)コボタ中国支社長
近藤 敏	丸紅建設機械販売(株)広島 支店長	永野 博之	三井建設(株)広島支店長	渡辺 正夫	日本舗道(株)取締役中国支 店長
佐伯 忠義	五洋建設(株)専務取締役中 国支店長	野上 昭二	(株)熊谷組広島支店長	会計監事	
佐久間 良知	東急建設(株)顧問	瀧口 善一郎	昭和機械産業(株)取締役社 長	平野 清治	(株)大和エンジニアリング 取締役営業部長
迫 泰昌	(株)加藤製作所中国支店長	日置 紘太郎	昭和和機産(株)取締役社 長	宮岡 諭	油谷重工(株)取締役技術部 長
三分一 弘武	西中国キャタピラー三菱建 設局支店長	平山 純一	日本国土開発(株)広島支店 長		
			(株)大林組広島支店長		
			本州四国連絡橋公団第三建 設局建設部長		

### 評議員 (五十音順)

#### 代表評議員

西田 壽起 建設省中国地方建設局道路  
部長

#### 評議員

安藤 淳 建設省中国地方建設局鳥取  
工事事務所長  
大石 龍太郎 建設省中国地方建設局松江  
国道工事事務所長  
酒井 利夫 建設省中国地方建設局岡山

### 顧問 (順不同)

佐々木 利英 日本道路公団中国支社長  
加島 聡 本州四国連絡橋公団第三建  
設局長  
道上 正規 鳥取大学工学部長

真宅 成光 国道工事事務所長  
末宗 仁吉 広島県土木建築部技術管理  
課長  
高倉 寅喜 建設省中国地方建設局道路  
部機械課長  
時枝 繁 建設省中国地方建設局中国  
技術事務所長  
中村 重二 建設省中国地方建設局山口  
工事事務所長  
中村 重二 建設省中国地方建設局広島  
国道工事事務所長  
平賀 敬三 建設省中国地方建設局企画

中島 利勝 岡山大学工学部長  
松村 昌信 広島大学工学部長  
村田 秀一 山口大学工学部長  
清水 英治 鳥取県土木部長  
土嶋 知己 島根県土木部長  
熊谷 恒一郎 岡山県土木部長  
日月 俊昭 広島県土木建築部長

藤本 聡 部技術調整管理官  
建設省中国地方建設局道路  
部道路調査官  
松隈 宣明 建設省中国地方建設局太田  
川工事事務所長  
門田 博知 広島工業大学環境学部教授  
工学博士  
吉岡 卓二 通商産業省中国通商産業局  
商工部機械情報産業課長、  
基礎産業室長

古庄 隆 山口県土木建築部長  
小田 治義 広島市建設局長  
来間 廉 (社)鳥取県建設業協会  
会長  
藤井 忠孝 (社)島根県建設業協会  
会長  
鎌谷 勝司 (社)岡山県建設業協会  
会長  
楢山 且典 (社)広島県建設工業協会  
会長  
嶋田 富士雄 (社)山口県建設業協会  
会長

### 部会長および部会幹事長

(順不同)

#### 企画部会長

末宗 仁吉  
同部会幹事長  
鈴木 勝

#### 普及部会長

福永 典次  
同部会幹事長  
岡 俊広

#### 施工部会長

釜口 忠士  
同部会幹事長  
安部 文雄

#### 技術部会長

植野 進  
同部会幹事長  
中井 登

## 四国支部第22回通常総会

四国支部第22回通常総会は平成8年6月7日(金)15時30分から、高松市ホテル川六において開催した。

本部より渡辺専務理事と石渡総務部長

ほか1名、建設機械化研究所より後藤副所長を迎え、支部は来賓の泉四国地方建設局長代理の吉沢主任監査官をはじめ評議員、運営委員、会計監事、部会幹事、

団体会員および報道関係者214名の出席があった。

常任運営委員・角谷博氏の開会の辞、支部長澤田健吉氏の挨拶、本部渡辺専務

支部便り

理事の挨拶後、支部規程第6条により澤田支部長が議長席に着き、吉村正三氏と浜田一氏を書記に任命し、角谷委員より本日の総会は支部団体会員248社のうち、出席140社で団体会員の1/3以上の出席があったので、定款により成立した旨の宣言があった。澤田議長は議事録署名人に、林重寛氏と大竹英男氏を指名した後議事に入った。

第1号議案「平成7年度事業報告」は角谷委員から、第2議案「平成7年度決算報告」は多田事務局長からそれぞれ資料に基づき、説明が行われ、石原会計監事から監査の結果、適正に処理されていた旨の報告があり、両議とも承認され

た。続いて第3号議案「任期満了に伴う役員改選に関する件」について議長は支部規程第8条により、運営委員および会計監事の任期は2年となっており、今年は改選期であることを説明し候補者名簿のとおり承認された。総会を休憩して別室で開催された運営委員会において、支部長、副支部長の選任が行われるとともに、常任運営委員、顧問、評議員、部会長、部会幹事も名簿のとおり承認された。

再開された総会で、運営委員会での議事内容が報告された後、第4号議案「平成8年度事業計画」を角谷委員より、第5号議案「平成8年度収支予算案」を多

田事務局長よりそれぞれ説明があり、いずれも原案どおり承認可決された。続いて、本部石渡総務部長より本部事業報告および事業計画について説明があった。来賓を代表して建設省四国建設局長代理の主任監査官吉沢文人氏より挨拶をいただいたあと、祝電披露があり、つづいて今回退任される、前中島副支部長に澤田支部長から感謝状が送られた。次に平成8年度建設機械優良運転員・整備員の表彰式を挙行し、優良運転員16名、整備員5名の表彰と平田副支部長の祝辞があり、角谷委員の閉会の辞があって総会を終了し、この後懇親パーティを催し全行事を終了した。

平成8年度四国支部運営委員・会計監事・名誉支部長・評議員・顧問参与・部会長等一覧

運営委員および会計監事

(順不同)

名誉支部長

河野 清 徳島大学工学部教授

支部長

澤田 健吉 徳島大学名誉教授

副支部長

武山 正人 四国電力(株)建設部長  
平田 道昭 (社)四国建設弘済会副理事長

常任運営委員

稲井 武 (株)タダノ常務取締役  
角和 保明 日立建機(株)中国四国支社長  
木村 壽雄 四国機器(株)代表取締役社長  
木村 善賢 (株)小松製作所大阪支社長  
佐藤 武夫 四国電力(株)建設部次長  
角谷 博 川崎重工業(株)四国支社長  
竹内 澄夫 (株)竹内建設代表取締役会長

永野 正彦 四国建設機械販売(株)代表取締役社長

姫野 克行 (株)姫野組取締役副会長

堀田 洋一 (株)奥村組四国支店長

満下 直紀 西松建設(株)取締役四国支店長

松井 正州 鹿島建設(株)四国支店長

運営委員

赤松 泰宏 赤松土建(株)代表取締役社長

安達 公嗣 (株)安達組代表取締役

東 進 協和道路(株)代表取締役

石井 実 四国コベルコ建機(株)取締役社長

井上 歳久 (株)一宮工務店代表取締役

井上 敦夫 井上建設(株)代表取締役

井上 和水 香長建設(株)代表取締役

井原 正季 井原工業(株)代表取締役社長

岡田 志朗 久保興業(株)代表取締役

坂本 孝 (株)アルス製作所代表取締役社長

佐田 末壽 豚座建設(株)代表取締役

鶴田 直彦 大成建設(株)取締役四国支店長

泰地 治美 (株)亀井組代表取締役

中谷 健 大旺建設(株)取締役会長

中村 壽夫 中村土木(株)代表取締役

西野 静雄 (株)間組四国支店長

二神 一 (株)二神組代表取締役社長

丸浦 典祐 丸浦工業(株)取締役社長

三野 容志郎 四国通商(株)取締役社長

三谷 斉 入交建設(株)代表取締役社長

宮瀬 豊成 (株)日立製作所四国支社長

村上 五郎 村上工業(株)代表取締役

室 達朗 愛媛大学工学部教授

吉崎 勢治 吉崎建設(株)代表取締役

会計監事

石原 壽 (株)四電技術コンサルタント専務取締役

宇山 高信 国際航業(株)関西事業本部営業部技師長

評議員

(順不同)

代表評議員

中山 隆 建設省四国地方建設局道路部長

評議員

仁木 清貴 建設省四国地方建設局道路調査官

山口 修 建設省四国地方建設局徳島工事事務所長

石井 信隆 建設省四国地方建設局香川工事事務所長

村西 正実 建設省四国地方建設局松山工事事務所長

白川 幸男 建設省四国地方建設局土佐国道工事事務所長

吉田 勲 建設省四国地方建設局四国

技術事務所長

深見 一男 香川県土木部道路建設課長

小泉 光政 日本道路公団高松建設局技術部長

高木 浩 本州四国連絡橋公団第二管理

局維持施設第一部長

須田 道夫 建設省四国地方建設局道路部機械課長

顧問

(順不同)

顧問

横瀬 廣司 香川大学農学部教授  
泉 堅二郎 建設省四国地方建設局長  
井上 義之 日本道路公団高松建設局長

多田 和夫 本州四国連絡橋公団第二管理

局局長

嶋村 春生 水資源開発公団吉野川開発

局長

桂 樹 正隆 徳島県土木部長

横内 秀明 香川県土木部長

安藤 信夫 愛媛県土木部長

村岡 憲司 高知県土木部長

池田 孝司 徳島県建設業協会会長

富田 文男 香川県建設業協会会長

浅田 毅 愛媛県建設業協会会長

井上 和水 高知県建設業協会会長

## 支部便り

### 部会幹事

(順不同)

企画部会長

須田道夫

同副部会長

沢村公夫

同幹事長

小松修夫

施工部会長

林重寛

同幹事長

村上正典

技術部会長

小西恵昭

同幹事長

岩澤委式

## 九州支部第40回通常総会

九州支部第40回通常総会は、平成8年6月7日午後3時より福岡ガーデンパレスにおいて開催された。本部から長尾満会長と佐々木柳三業務部次長、建設機械化研究所・中島英輔所長を迎え、支部からは坂梨宏支部長はじめ顧問、評議員、運営委員、会計監事、部会長、団体会員等、118名の出席があった。

定刻、野村企画部会長の開会の辞に始まり、坂梨支部長と長尾会長挨拶の後、来賓代表として、建設省九州地方建設局・肥田木修局長から挨拶を頂いた。

支部規定により坂梨支部長が議長となつて書記の任命があり、次いで野村企画部会長より本日の総会は支部団体会員、218社のうち、出席者185社(うち委任87社)で団体会員の1/3以上の出席があったので、定款により成立した旨の宣言があった。

坂梨支部長は、議事録署名人に、高濱哲郎、中村久男両氏を指名した後、議事

の審議に入った。

第1号議案「平成7年度事業報告および決算報告承認の件」を上程、野村企画委員長と城ヶ崎事務局長にそれぞれ説明させ、次いで中村会計監事から監査の結果は公正妥当であった旨の報告がなされ、異議なく承認された。続いて第2号議案「任期満了に伴う平成8・9年度運営委員および会計監事選任」については候補者名簿のとおり承認され、総会を休題して別室で開催された運営委員会において、新支部長に川崎迪一日本工営(株)福岡支店顧問を満場一致で選出した。名誉支部長に坂梨宏前支部長が川崎支部長より推薦され異議なく承諾された。副支部長には、麻生誠筑豊製作所(株)取締役社長と井田出海(株)ミゾタ取締役社長が再選された。評議員、顧問の推薦、部会長の委嘱、企画委員長および企画委員の任命が行われた。

再会された総会で運営委員会での議事

内容が報告された後、前支部長より退任の挨拶、新支部長より就任の挨拶があり、議事に移った。

川崎議長は、第3号議案「平成8年度事業計画案および収支予算案に関する件」を上程、野村企画委員長と城ヶ崎事務局長にそれぞれ説明させ、異議なく原案どおり承認された。その他の件で城ヶ崎事務局長より、会長表彰、支部長表彰についての経緯について説明があった。引続いて、本部佐々木業務部次長より、本部事業報告と事業計画の説明、次いで、中島建設機械化研究所長より研究所の事業概要説明があった。野村企画部会長の閉会の辞があつて総会を終了した。

総会に引続いて、本部会長よりの功績者表彰および優良建設機械運転員、整備員の支部長表彰が行われ、表彰者に対して会場から盛大な拍手が送られた。この後、懇親パーティを催し、和やかなうちに午後6時40分頃全行事を終了した。

### 平成8・9年度九州支部運営委員・会計監事・評議員・顧問・部会長等一覧

#### 名誉支部長

坂梨 宏 福岡大学名誉教授

#### 運営委員および会計監事

(順不同)

支部長

川崎 迪一 日本工営(株)顧問

副支部長

麻生 誠 (株)筑豊製作所代表取締役社長

井田 出海 (株)ミゾタ代表取締役社長

常任運営委員

武 富 一 三 九州電力(株)土木部長

吉 原 浩 飯田建設(株)代表取締役社長

立 花 重 行 梅林建設(株)福岡支店営業部長

内 野 武 彦 鹿島建設(株)常務取締役九州支店長

宇 野 敏 作 (株)熊谷組九州支店長

今 宿 芳 弘 (株)鴻池組九州支店長

小 牧 孝 小牧建設(株)取締役社長

村 上 俊 明 山九(株)建設本部福岡建設支店長

志 多 孝 彦 (株)志多組代表取締役社長

友 枝 幹 明 大成建設(株)常務取締役九州支店長

斉 田 英 二 西松建設(株)常務取締役九州支店長

村 上 忠 介 (株)間組取締役九州支店長

松 尾 幹 夫 松尾建設(株)代表取締役社長

近 藤 智 史 三井建設(株)取締役九州支店長

渡 部 昭 一 三菱建設(株)取締役九州支店長

西 川 猛 矢西建設(株)代表取締役社長

関 根 成 己 (株)荏原製作所九州支店長

木 戸 口 頼 貞 川崎重工業(株)九州支社長

松 林 輝 芳 (株)オボテ理事九州支社長

植 松 秀 夫 (株)小松製作所中国・九州支社長

田 中 満 洲 男 田中鉄工(株)代表取締役社長

中 山 安 弘 (株)中山鉄工所代表取締役社長

多 田 健 日立建機(株)九州支社長

酒 向 徳 明 (株)三井三池製作所取締役福岡支店長

吉 田 信 大福商事(株)相談役

牧 卓 彌 九州建設機械販売(株)代表取締役会長

三 木 保 三新工業(株)代表取締役社長

滝 沢 珍 久 (住友建機(株)九州支店長

益 城 誠 一 福岡いすゞ自動車(株)代表取締役社長

精 木 雅 春 福岡日野自動車(株)代表取締役社長

吉 永 長 之 三井物産機械販売(株)福岡営業所長

伊 藤 公 明 西鉄建機(株)代表取締役社長

桑 原 章 次 (株)大林組取締役九州支店長

佐 田 誠 (株)柿原組代表取締役社長

佐 藤 諄 之 助 (株)佐藤組代表取締役社長

佐 久 間 英 治 佐藤工業(株)九州支店長

大 谷 文 一 清水建設(株)九州機械センター所長

吉 田 智 光 住友建設(株)取締役九州支

支部便り

江藤住義 (株)竹中工務店九州支店福岡機械センター所長  
 筒井徳三 (株)竹中土木九州支店長  
 村田充紀 鉄建建設(株)取締役九州支店長  
 小山成之 戸田建設(株)九州支店長  
 湯村龍洋 日本道路(株)九州支店長  
 安野収 (株)フジタ九州支店長  
 織田正夫 丸紅建設(株)専務取締役九州支店長  
 上田恵一郎 前田建設工業(株)九州支店長  
 峰進一 石川島建機(株)九州支店長

久良木 宏 (株)嘉徳製作所代表取締役社長  
 羽生忠義 (株)栗本鉄工所九州支店長  
 松尾義輝 佐世保重工業(株)福岡営業所長  
 森徹郎 西部電機(株)取締役社長  
 西田進一 西田鉄工(株)代表取締役社長  
 工藤繁人 日本鉄塔工業(株)福岡駐在理事  
 村上晃 (株)丸島アクアシステム理事技術副本部長  
 帆足茂二 三菱重工業(株)九州支社長  
 佐藤有弘 ヤンマーディーゼル(株)福

岡支店長  
 勝野茂喜 (株)アサヒ代表取締役社長  
 堺龍蔵 中道機械産業(株)営業本部取締役副本部長  
 小林光一 丸紅建設機械販売(株)福岡支店長  
 吉井哲士 三菱商事(株)九州支社機械・情報事業部建設機械チームリーダー  
 会計監事  
 荻野重俊 日本舗道(株)取締役九州支店長  
 中村寛 東邦地下工機(株)取締役部長

評議員 (順不同)

代表評議員

田中康順 建設省九州地方建設局道路部長

評議員

森将彦 建設省九州地方建設局技術

調整管理官  
 吉村佐 建設省九州地方建設局筑後川工事事務所長  
 佐竹芳郎 建設省九州地方建設局福岡国道工事事務所長  
 田原嘉和 建設省九州地方建設局佐賀国道工事事務所長  
 高野安二 建設省九州地方建設局熊本

工事事務所長  
 久良木裕 建設省九州地方建設局九州技術事務所長  
 野村正之 建設省九州地方建設局機械課長  
 大崎弘道 建設省九州地方建設局機械課長補佐

顧問 (順不同)

顧問

藤塚徹 防衛庁福岡防衛施設局建設部長  
 中村良明 日本道路公団福岡建設局建設部長  
 藤辺信次 日本道路公団福岡管理局技

術部長  
 光武富雄 水資源開発公団筑後川開発局次長  
 辻勝成 福岡県土木部長  
 原田邦彦 佐賀県土木部長  
 梶太郎 長崎県土木部長  
 川上隆 熊本県土木部長  
 矢野善章 大分県土木建築部長  
 納宏 宮崎県土木部長

橋田穠二 鹿児島県土木部長  
 石井聖治 福岡市土木局長  
 大高忠朗 北九州市建設局長  
 山本茂樹 前福岡市助役(元九州支部副支部長)  
 吉田信 前九州支部副支部長

部会長等

(順不同)

企画部会長  
 野村正之

技術部会長  
 久良木裕

施工部会長  
 松永真幸

整備部会長  
 古川啓吉

企画委員長  
 小林玲児

建設機械優良運転員・整備員の表彰

——北海道支部——

北海道支部の平成8年度(第29回)建設機械優良運転員・整備員の表彰式は、6月4日開かれた第44回通常総会に引続き行われた。本年度は団体会員23社から運転員12名、整備員11名が推薦されてきたが、広報委員会で厳正に選考の結果、運転員11名、整備員10名を表彰該当者として支部長に上申し、被表彰者を決定した。表彰式は、佐藤企画部会副部会長の開会の辞に次いで、福田広報副委員長から選考経過の報告、表彰状および記念品の授与の後、小西支部長の祝辞があり閉会した。被表彰者は次のとおりである。

<運転員> 11名

澤田賢治(伊藤工業)、野中勲(北興工業)、木村伸悦(藤建設)、神原理之(日本舗道)、小笠原正一(三協建設)、中田信行(大成ロテック)、久保田孝男(大林組)、真柄昇(秋津道路)、山田義信(日本道路)、高橋義幸(北海道機械開発)、桐田春雄(地崎道路)

<整備員> 10名

千葉猛弘(北海道キャタピラー三菱建機販売)、高橋弘明(北海道川重建機)、庄司光幸(中道機械)、西川英史(日立建機)、宮崎敏文(片桐機械)、古川幸市(開発工建)、丸山一雄(日通機工)、岩井邦男(環境開発工業)、小川道博(日本除雪機製作所)、川崎晃司(日産ディーゼル北海道販売)

## 【支部便り】

### 第19回建設機械化功労者表彰および第18回優良建設機械運転員・整備員表彰

#### —東北支部—

東北支部第19回建設機械化功労者表彰および第18回優良建設機械運転員・整備員表彰は、5月27日に開催された第44回支部通常総会に引続いて、ホテル仙台プラザにおいて行われた。

今回は、支部団体会員31社からの推薦と、表彰者選考委員会の推薦について厳正な審査があって受賞者が決定された。

表彰式は栗原宗雄事務局長の司会で進められ、支部長不在のため千田壽一副支部長から表彰状と記念品が贈られ、総会出席者から温かい拍手の祝福を受けた。

#### ＜建設機械化功労者＞ 8名

中野渡倫（工組）、升川 修（升川建設）、菊谷 誠（東北建販）、木本秀信（日本舗道）、木村英徳（奥村組）、小林信夫（佐藤工業）、須藤 勝（山形建設）、関谷慶春（東北川重）

#### ＜優良建設機械運転員＞ 22名

阿部 誠（万六建設）、伊藤吉雄（日本舗道）、及川義彦（板谷建設）、大木元治（置賜建設）、小山 勇（小野良組）、柏木長三（宮城建設）、菊地菊郎（浅間建設）、菊池昭博（東北グレーダ）、熊谷勇蔵（清水建設）、古川武道（大坂組）、小林権一（佐藤組）、佐々木 厚（大成ロテック）、佐藤和喜男（沼田建設）、佐藤 薫（柿崎工務所）、渋谷貞三郎（日本道路）、白旗 盛（山崎組）、鈴木一久（東洋建設）、高橋慶二（山形建設）、高橋 登（渡辺建設工業）、高橋 満（伊藤組）、長尾勝市（佐藤組）、村田 功（田中建設）

#### ＜優良建設機械整備員＞ 8名

伊辺繁良（東北ティーシーエム）、菊池栄人（定信工業）、菊地国男（東北建販）、佐藤謙一（コマツ山形）、佐藤鉄夫（藤高自動車）、島田孝一（日本ワッカー）、新山伸一（東北川重）、平子玉喜（コマツ宮城）

### 優良建設機械運転員・整備員の表彰

#### —北陸支部—

北陸支部の第19回優良建設機械運転員の表彰式は、6月19日の通常総会終了後同会場において行われた。表彰は会員会社の中で他の社員の模範となる優秀な建設機械の運転員と整備員で日頃建設現場の第一線で活躍されているオペレータの方、ドック入りした機械を点検修理されている整備員の方を表彰。和田惇支部長より表彰状と記念品を受取り、表彰の喜びをかみしめていた。被表彰者は次のとおりである。

#### ＜運転員＞ 12名

青柳 久（中元組）、黒崎義雄（小杉土建工業）、平賀勝治（笛田組）、三富章光（松井組）、吉川弘毅（渡辺組）、南雲藤太郎（森下組）、朝倉進一（共和土木）、大塚 忍（富山環境整備）、宮崎 基（若栗土建工業）、山本由幸（桜井建設）、杉本 功（吉光組）、三浦 修（沢田工業）

#### ＜整備員＞ 4名

林 庄平（前田製作所）、丸山勝明（関東川重建機）、松井俊裕（林建設工業）、深山重信（神鋼コベルコ建機）

### 建設機械優良技術員の表彰

#### —中部支部—

中部支部の第27回建設機械優良技術員の表彰式は、6月4日開催された第39回支部通常総会に引続いて名古屋の中日パレスにおいて行われた。建設機械の優良技術員として、運転部門・整備部門・管理部門の3部門を対象に表彰が行われた。本表彰は支部団体会員29社から推薦された技術員について、選考委員会で選考の結果運転部門で17名、整備部門で7名、管理部門で5名を表彰該当者として支部長に申達し表彰することが決定された。

表彰式は梅田事務局長の開会の辞に始まり、八田支部長から表彰状と記念品が贈られ、お祝いの言葉と激励の挨拶があり総会出席者全員の拍手をもって祝し閉会した。

なお被表彰者は次のとおりである。

#### ＜運転部門＞ 17名

三好熊男（中村建設）、服部孝能（大成ロテック）、加藤一雄（小島組）、殿畑有明（水野建設）、片山 博（住友建機）、藤井博美（中部ハイウェイサービス）、田方留雄（国土道路）、中原秋広（鹿島道路）、犬飼 勝（岐建木村）、坂本勝巳（大成建設）、杉山国充（杉山建設）、井上 彰（矢作建設工業）、榊原大介（日本車輛製造）、山田宏政（世紀東急工業）、高野 満（日本舗道）、桜庭 勉（加藤建設）、荻野義弘（福田道路）

#### ＜整備部門＞ 7名

太田富夫（愛知日野自動車）、川田敏行（神鋼コベルコ建機）、荻宣孝（山崎建設）、岸本直志（マルマテクニカ）、荒井純一（土井産業）、加納照一（サンコー）、大山仁司（大和機工）

#### ＜管理部門＞ 5名

関 邦明（電業社機械製作所）、今村紀男（大有建設）、井上桂助（熊谷組）、朝原美樹（鹿島建設）、千住政弘（前田道路）

### 建設機械優良運転員、整備員の表彰

#### —関西支部—

関西支部平成8年度建設機械優良運転員、整備員の表



## 支部便り

彰式は6月5日開催された第47回支部通常総会に引続いて、大阪キャッスルホテル6階会議室で挙行された。受賞者は、関西支部団体会員の代表者から推薦のあった者について運営委員会の議を経て支部長が決定した。

資格については、運転員、整備員とも現在の会社に引続き5年以上勤務し、それぞれ所要の免許資格を有し、勤務成績、技術とも優秀で他の模範とするに足るものとしている。

関西支部では、23回目の表彰式で運転員7名、整備員8名が受賞した。表彰式は総会出席者全員の見守る中で池田事務局長より表彰者の紹介があり、選考経過報告のうち高野支部長から表彰状と記念品が送られ満場の祝福を受けた。

なお今回の受賞者は次のとおりである。

＜優良運転員＞ 7名

阿部幸光（奥村組）、大谷和平（神戸製鋼所）、木下純之（岸本建設）、権直（大林組）、徳永昭生（清水建設）、松浦清司（青木建設）、若竹順一（大林道路）

＜優良整備員＞ 8名

城孝二（範多機械）、相馬正彦（竹中工務店）、佃利彦（コマツ滋賀）、西原四郎（鴻池組）、西村徳美（近畿イソコ）、馬場安博（西尾レントオール）、三里功吉（山崎建設）、八杉慎一（新キャタピラー三菱）

## 建設機械優良技術員の表彰

## —中国支部—

中国支部の平成8年度建設機械優良技術員の表彰式が、第45回支部通常総会に引続いて、6月6日広島国際ホテルにおいて挙行された。本表彰は当支部会員会社より1社1名とし、同一会社に満5年以上勤務し、勤務成績技術ともに優秀で他の模範となる優良技術員を表彰するもので、当支部としては、24回目の実施である。被推薦者を運営委員会等で慎重に選考の結果、運転部門10名、整備部門6名、管理部門8名、施工技術開発実用化部門1名を、それぞれ表彰することに決定した。

表彰式は、植野部長より開式の辞に次いで、推薦基準の説明および選考結果の報告があり、佐々木支部長より表彰状と記念品が全員に贈られ、支部長のお祝いの言葉と激励の挨拶があって閉会した。なお、被表彰者は次のとおりである。

＜運転部門＞ 10名

石飛敏男（まるなか建設）、岩田徹（松江土建）、上井貴志（河金組）、川上雅史（井木組）、庄本睦男（美保土建）、鈴木常雄（日本舗道）、徳永尊欽洋（熊谷組）、千々松富士夫（日立建設）、中川敦貴（三洋重機）、松下晃毅（日本道路）

＜整備部門＞ 6名

鎌野誠（油谷重工）、河本勉（神鋼コベルコ建機）、下竹孝利（日立建機）、谷崎秋憲（リョーキ）、磯谷和生（宝物産）、吉田元治（神岡建設）

＜管理部門＞ 8名

秋山武睦（宮川興業）、小林啓造（増岡組）、沢和典（前田道路）、島野武彦（鹿島建設）、十代田辰朗（伏光組）、三沢卓夫（梨木建設）、三待脩二（大林道路）、森近操（世紀東急工業）

＜施工技術開発実用化部門＞ 1名

金子正一（大林組）

## 優良建設機械運転員・整備員の表彰

## —四国支部—

四国支部の平成8年度建設機械優良運転員・整備員の表彰式は、平成8年6月7日に開催された第22回支部通常総会に引続いて同会場のホテル川六において挙行された。本表彰は、支部加入会員会社より1社1名とし、同一会社に満5年以上勤務、勤務成績、技術共に優秀で他の模範となる運転員・整備員を表彰するもので、当支部としては第22回目の実施である。

表彰者を企画部会で選考し、運営委員会が審議の結果運転員16名、整備員5名の表彰を決定した。

表彰式は、角谷運営委員から、表彰者の紹介があり、澤田支部長より表彰状と記念品が贈られ、平田副支部長から祝辞と激励および後輩の指導にあたって欲しいとの挨拶があって閉会した。

＜運転員＞ 16名

入船純一（中村土木）、上田茂文（久保興業）、内樋忠（吉崎建設）、奥野清（村上組）、尾花晃（村上工業）、四手修一（ミタニ建設工業）、滝浦教之（日本道路）、中井英明（アルス製作所）、長尾安光（春日組）、西山高繁（二神組）、野本隆男（藤本建設）、英司（日本舗道）、花山守正（金亀建設）、平岡清（大竹組）、溝添知弘（須崎工業）、松本昭治（東亜建設工業）

＜整備員＞ 5名

片倉剛（四国コベルコ建機）、柴田裕之（協和道路）、戸田康晴（杉上建機）、前田章光（喜多機械産業）、丸笹利幸（井上組）

## 建設の機械化功労者等の表彰

## —九州支部—

九州支部の平成8年度支部活動功績者に対する会長表彰および優良建設機械運転員・整備員の支部長表彰が、去る6月7日開催の第40回通常総会に引続いて、福岡ガーデンパレスにおいて挙行された。会長表彰は内規2条に基づき、昭和48年から今日まで27年間に亘る永い間支部常務理事や顧問としてご指導頂いた堤八郎氏に、

## 支部便り

また内規3条に基づき、今回支部長を辞任された坂梨宏氏に記念品を添えて感謝状が贈呈された。

支部長表彰は、支部団体会員で代表者から推薦のあった者について、企画委員会で審議のうえ運営委員会の議を経て、支部長が決定する。資格については、運転員・整備員とも現在の職場に10年以上勤務し、それぞれ所要の免許資格を有し、勤務成績優秀で他の模範とするに足る者としている。

表彰式は、本部長表彰から始まり、続いて川崎迪一支部長から表彰状を、副支部長代理野村正之の企画部長から記念品を受賞者一人一人に贈られ、川崎迪一支部長のお祝いの言葉と激励の挨拶があって閉会した。なお、今回の受賞者は次のとおりである。

### ＜支部長表彰＞ 1名

坂梨 宏 (名誉支部長)

### ＜功績者＞ 1名

堤 八郎 (前支部顧問)

### ＜運転員＞ 13名

安武茂長 (朝日基礎)、野上靖洋 (朝日工業)、森 孝介 (大林組)、竹添 誠 (鹿島道路)、二田水忠男 (建設サービス)、都原八郎 (志多組)、弓削文明 (大成ロケット)、新原守経 (玉石重機)、重岡 照 (日本舗道)、中西 久 (松尾舗道)、石橋文男 (丸田開発)、原田秀次 (丸福建設)、本城利洋 (吉原建設)

### ＜整備員＞ 7名

城 良夫 (九州建設機械販売)、藤井政雄 (熊谷組)、友清敏也 (コマツ福岡)、徳田和雅 (筑豊製作所)、三池幸俊 (西鉄建機)、石井和則 (日立建機)、片山栄治 (ヤンマーディゼル)

## 新刊案内

# クライミングクレーン

## Planning百科

本書は200tmクラスの機械に的をしぼり、その内容はクライミングクレーンの概要関係法規・設置計画・基礎及び組立てから解体までの一連の流れ、さらにワイヤロープ・安全設備等幅広く、きめ細かく解説している。

A4判 209頁 定価2,000円(消費税込)：送料520円

## 社団法人 日本建設機械化協会

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

## ●道路除雪機械開発小史

## スノーブラウ，圧雪除去車

栗山 弘\*

道路除雪は経験工学であると言われている。一般交通を開放しながら、変動予測の困難な雪氷を作業対象とするので、作業現場における一つひとつの事象が技術開発のインプットデータとなる。

一方、道路除雪を一つの社会システムとみると、除雪の安全、高能率、低コストは技術開発の社会的目標である。

こういったことを技術開発の理念として、耐用命数の長い除雪機械の技術開発を実施した。スノーブラウ、圧雪除去車、その他の除雪機械の開発の小記録である。

キーワード：除雪機械技術開発、スノーブラウ、圧雪除去車、HST

## 1. まえがき

北陸地方において、直轄国道の除雪事業が開始されたのは昭和34年(1959年)である。それから数年を経て発生した「38年豪雪」(昭和38年1月に主として北陸地方の平地部を襲った里雪型の大雪)が発生し、一般国道8号などでは長期間交通が途絶するなど、社会的に大きな混乱が生じた。

後年、「38年豪雪」を除雪元年と称する人もあるように、この豪雪を契機に、積雪地域の道路構造、除雪機械、除雪工法、除雪体制などが相互に関連づけられ、システム化されて改善され、技術開発されて、その成果により現在の安定した除雪技術や除雪体制が確立された。

この「道路除雪機械小史」は、揺らん期の除雪機械の開発の経緯、逸話、失敗談などを書くこととなっているが、筆者が所属していた北陸地方建設局では、読者を惹込むような逸話や失敗談は無いように思う。それは前記のように、除雪機械はシステム化された除雪体制の一構成要素であるので、除雪機械のみを突出した位置におかなかったことと、後述のように、開発の基本的な理念を忘れなかったためと考えている。

## 2. 除雪機械の技術開発の基本的理念

除雪機械の技術開発に際して考慮すべき条件は多い。これらの条件をできるだけ多く満たしながら、望ましい

技術を完成するには、忘れてはならない理念がある。それを筆者は次のように考えて実行した。

① 技術は自然の原理の応用であるから、現場の事象を尊重する。除雪は経験工学的な面が大きいので、この点は忘れてはならない。

② 除雪は社会的システムであるから、人間の社会活動に沿うものであること。たとえば、一般の交通開放中の道路上の作業であるから、自他ともに安全が確保されること、除雪経費は安価となることなどである。

③ 耐用命数の長い技術であること。急速に進む技術革新のなかでは、新しい技術といえども間もなく陳腐化しがちである。将来をよく洞察し、状況の変化に即応できるフレキシビリティを技術に導入することによって、耐用命数の長い技術が生まれる。

これまで述べたことが実際の技術開発にどう具現化されたか、与えられたテーマのスノーブラウ、圧雪除去車ではなく、北陸が開発した中型ロータリ除雪車の大きさの決定、動力伝達機構について記してみよう。

ロータリ除雪装置には、

- ① ワンステージプロワタイプ(以下、プロワタイプと略称)、
- ② ツーステージオーガタイプ(以下、オーガタイプと略称)

の2種がある。

ロータリ除雪車の作業対象の雪の種類は、新雪、しまり雪、ざらめ雪、圧雪と多様であり、用途も新雪除雪、拡幅除雪、ダンプトラックへの積みと種々である。

\* KURIYAMA Hiroshi

大原技術株式会社取締役業務部長

これら多様な条件に適合するロータリ除雪装置のタイプは、ある特定の条件で高い性能を示すプロワタイプより、全体に平均的に良好な性能を発揮できるのはオーガタイプであることを多くの調査で確認し、終始一貫してオーガタイプの使用を主張してきた。現在では全国的にツーステージタイプが主体となっている。

道路の定められた管理延長に対して配備するロータリ除雪車の台数は、エンジン出力の大きさ（除雪能力の指標）と組合せて検討される。たとえば、全エンジン出力を同じとして大型を1台とするか、中型を複数台とするかである。これは除雪体制、現場条件などによって決められる。

北陸地方の降雪現象をみると、同時に降雪が発生するのはメソスケールの範囲が多い。この範囲を短時間で除雪カバーするのは、如何に能力が大きくても1台のロータリ除雪車では無理で、1台の能力は小さくとも、機動性の高い中型ロータリ除雪車を複数台配置することが有利であるとし、中型ロータリ除雪車の開発に進んだ。

実はこの方式を決定するのに、第二次世界大戦の戦史を参考にした。太平洋の海戦で戦艦大和、武蔵の大艦巨砲主義をとった日本は、空母と艦載機を主体とする機動艦隊を投入したアメリカに敗退した。その原因の一つが戦力の「機動性」にあるとされており、常時交通確保を要求される道路除雪においても、高い機動性が必要なることを認識した。

ロータリ除雪車の車体の大きさは、所要のエンジン出力を確保しながら、交通開放上の道路で使用するために小型化しなければならない。この二律背反的な要求を実現するにはワンエンジン方式とする以外にない。しかもコストダウンも実現できよう。

ロータリ除雪車には特性の異なる2系統の動力が必要である。これを解決するために、走行動力伝達系にHST (Hydro Static Transmission) を導入し、ワンエンジンの動力を2系統に分離した。

ロータリ除雪装置の除雪能力には、その装置の体積的限界、質的限界があり、除雪作業ではこの限界付近でオペレーティングすることが望ましく、HSTで実現可能となった。また、HSTは無段変速が可能であるから、将来いろいろな制御への利用の展開も可能である。

以上の機能、機構を採用して北陸がまとめたものが、200～250 PS級中型ロータリ除雪車であり、開発以来30年近く経た現在でも、その基本形は変わらず活用されている。耐用命数の永い技術と言えよう。

なお、この中型のロータリ除雪車を開発する一年前に、小型で高能力が望まれている歩道用ロータリ除雪車に、ワンエンジンHST式動力伝達方式を導入し、その効果の良好なことを確認していることを付記する。

北陸が開発した耐用命数の長い技術として、凍結防止

材散布車があるが、その詳細は割愛する。

### 3. スノーブラウ

スノーブラウにはVブラウ、ワンウェイブラウ、アングリングブラウのほかにVブラウ、Uブラウ、ストレートブラウに変化できるマルチブラウがある。

Vブラウは装輪式、装軌式に装着されて、多雪地の間道路に多く使われる。低速で使用され、形状にも問題が無かったので、顕著な改良開発は実施されなかった。

ワンウェイブラウ等はトラックに装着されて、高速の除雪に使用されるので、問題も多く発生し、それに対応して技術開発や改良が重ねられた。それらは概ね次のとおりである。

- ① ブラウの軽量化
- ② デフレクタの改良装着（ブラウ上縁からの飛雪防止）
- ③ カuttingエッジの材質の改良
- ④ 衝撃時の安全対策技術の開発
- ⑤ 懸架装置の改良
- ⑥ 切削深さ調整装置の改良
- ⑦ その他

これらのうち④、⑤、⑥について記す。

#### (1) 衝撃時の安全対策技術

スノーブラウが障害物等に衝突したときに、衝撃を吸収し損傷を防ぐために2方式が検討された。ブラウ本体をスプリングで支持し、衝撃力がスプリングの力をオーバーするとブラウが回転して障害物を回避し、その後はスプリングの力で、自動的に元の姿に復元する方式（スプリング式）と、衝撃力でシャーピンが切断され、ブラウが回転して障害物を回避する方式（シャーピン方式）が考えられた。シャーピン方式は、切断されたシャーピンを人力で交換する必要があった。

スプリング方式は、除雪の速度等で異なる衝撃力に的確に対応できるスプリングの抗力の決定が困難で、期待された成果は得られなかった。シャーピン方式は、ブラウ本体が動く方式は、現場での扱いが困難なので、エッジ部が可動する方式に変わり現在に至っている。

#### (2) 懸架装置の改良

ブラウの懸架には油圧でブラウを路面に加圧する方式と、路面には自重のみが加わる浮動方式があったが、加圧式は懸架装置から除雪トラック本体まで反力が及び、故障の発生が多いことから、浮動方式が主流となっている。

#### (3) 切削深調整装置の改良

路面とCuttingエッジの間隔を一定に保つもの

で、ゴムタイヤ式とソリ式がある。タイヤ式はソリ式と比較して構造が複雑なので故障が多く、現在では故障の少ないソリ式が主流になっている。

#### 4. 圧雪除去車

道路上の新積雪は新雪除雪工法を繰返しても、新積雪は走行車に踏まれて硬い圧雪になり、その厚さは次第に増加し 30 cm に達することもあった。圧雪は放置するとタイヤで削られたり、一部融解して凹凸表面となる。

圧雪処理にはグレーダのブレードによる切削、ブルドーザの排土板による切削または破碎工法が採られたが、線圧の不足等で十分な成果は得られなかった。この改善に次のような試みが実施された。

##### (1) 回転タイン式圧雪破碎

モータグレーダのブレードによる圧雪の切削は、ブレードエッジのくい込量が小さく、圧雪処理作業の能力増は期待できなかった。

ブレードによる切削にかえて、圧雪を破碎して除去する試みが採られた。北陸地方では冬の終期に閉鎖された道路の厚い氷板や圧雪を、鶴はしや金槌子で圧雪を突いて破碎して除去した事例がある。

回転タイン式破碎方式は、上記の鶴はし方式のように、先の尖ったタインを回転させ、その衝撃で圧雪を破碎するものである。

図-1 に示すように、直径 480 mm のロータの周辺に 84 本のタインを取付けたものを、3.7 m 級モータグレーダのスカリファイヤの位置に装着した。ロータの駆動はモータグレーダのエンジンを動力源とする油圧ポンプ・油圧モータの組合せで実行するものである。

試作完成した回転タイン式圧雪破碎機を、国道 17 号および 18 号の山間地域の圧雪除去に使用した結果の評価は次のとおりであった。

- ① 回転タイン方式による圧雪破碎性能は良好である。
- ② 破碎された圧雪はブレードで側方に排除できるので、この機能は圧雪の破碎と路面整正をワンパスで実行できる。ただし現存のモータグレーダでは圧雪破碎量と

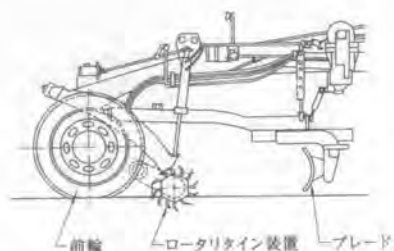


図-1 モータグレーダにロータリタイン装置の装着

その排除量のバランスが取りにくい。

③ 圧雪の破碎除去という附加価値の小さい（あるいは単純な）作業に、複雑で作業量の少ない回転機構を利用することは、実作業面で必ずしも有利でない。

以上の有用な評価を得て、この方式の試作は 1 台で終了し、次の技術開発へと進んだ。

##### (2) 楕形ブレード

ブレードによる圧雪の切削量が少ないのは、その線圧 (3.7 m 級モータグレーダで 17~18 kgf/cm) が小さいことが分かっていたので、回転タイン装置の試作調整と同じ時期に、ブレードのエッジを楕形や鋸歯状に切欠いて、線圧を増加させて圧雪切削を実施した。

3.7 m 級のモータグレーダの楕形ブレードの線圧は 22~23 kgf/cm で、圧雪の切削深はストレートブレードより大きくなった。

実際の除雪に使用した結果は、圧雪の切削量は増加したが、作業後の路面に楕形断面の溝ができ、ときに車の走行に支障がでる、ブレードエッジの摩耗が速いなどのマイナス効果もでた。この方式は次の圧雪除去車が出現するまで数年間実用にされた。

なお、後年平滑圧雪路面の防滑のために、路面に縦方向に溝を入れる方法は、この楕形ブレードの実績の応用である。

##### (3) 圧雪除去車

能力の大きい圧雪除去技術の開発調査の過程で、図-2 に示すような圧雪硬度の時間変化の調査結果が得られた。この調査は国道 17 号で実施されたもので、調査結果は圧雪除去車の開発の基礎的データとなるとともに、圧雪路面管理に大きな示唆を与え、大変有用なものである。

図によると気温が 0°C 以上になると、硬度は急速に低下する。約 1 時間で上層の硬度は 150 kgf/cm<sup>2</sup> からの

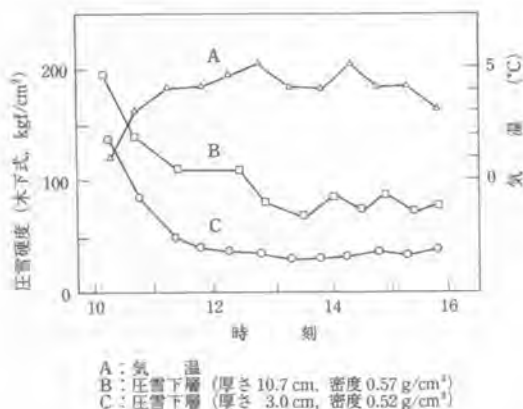


図-2 圧雪硬度の時間変化

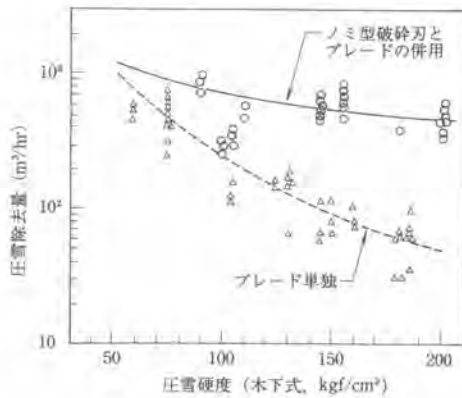


図-3 圧雪除去車の圧雪除去性能

50 kgf/cm<sup>2</sup> に低下する。硬度が 50 kgf/cm<sup>2</sup> 以下になると、圧雪は「ざくれた」状態になり、車の走行に支障をきたすので、気温が 0°C をオーバーしたら、硬度が 50 kgf/cm<sup>2</sup> に低下する前に圧雪を除去しなければならないことになる。

上記調査の結果を踏まえて、圧雪除去車の開発の条件を次のように定めた。

① 作業対象圧雪の硬度を 80~100 kgf/cm<sup>2</sup> とする。

② 仕上がりの平坦性とワンパス作業および既存機種を活用から、ベースマシンを大型モータグレーダとする。

③ 圧雪破砕機構は単純なものとし、破砕の垂直力は車体の荷重を利用し、水平力は車体の推進力による。

圧雪破砕装置は調査の結果、ノミ型刃(幅 8 cm)を横一列に中心間隔 22 cm で 12 本配置することとした(作業幅 2.5 m)。圧雪破砕装置は、当時の国産最大級の 4.0 m 級のモータグレーダのスカリファイヤの位置に取付けた。ノミ型刃の垂直線圧の増加と車体の推進力増加のために、車体の前部と後部に附加重をセットし、エンジンは一部改造して 230 PS にパワーアップした。

開発された圧雪除去車の圧雪除去性能を図-3 に示す。この図からブレード単独より、ノミ型刃とブレード併用での圧雪除去能力が大きいことが証明され、除雪現場で圧雪処理に活用された。およそ 10 年間使用される間に、次のような経過を経て、現在は大型の除雪グレーダに変わっている。

① 1 台の機械で圧雪の破砕と路面整正が 1 回でできるワンパス作業の有利さは高く評価できるが、熟練オペレータの養成が意のように進まなかった。

② 圧雪除去車の使用で厚い圧雪の発生が少なくなり、薄い圧雪が多くなった。圧雪が薄くなると、表面と底面から流入する単位体積当たり熱量が多くなり、圧雪硬度は低下するので、ブレードのみでの切削作業が多くなった。この場合、圧雪破砕装置はブレードの線圧増加の荷重となる。

③ 路面の防滑のために、凍結防止材の使用量が増加してきたので、ブレードのみの圧雪処理作業となった。圧雪破砕装置は外ざされ、圧雪破砕のエンジンパワーは圧雪切削幅の増大に利用されて、現在の大型除雪グレーダに変わった。

④ この圧雪除去車は、一つの有用な効果が新しい状況を創出して、その使命を終了するという、技術開発の一般的な過程を示すものである。しかし、開発時点から附与していた機能が、新しい状況に対応できるように十分検討されたので、圧雪除去車から大型除雪グレーダに容易に移行できたものである。

#### ＜参考文献＞

- 1) 建設省富山技術事務所：技報，Vol.4，No.3，1967年
- 2) 大家・西牧・松井：路面圧雪の性質と機械による処理工法，第23回建設省技術研究会報告，pp.362-365，1969年
- 3) 栗山：圧雪除去車の開発，建設機械，Vol.10，No.12，88-93，1974年
- 4) 栗山他編：除雪機械の歴史，日本建設機械化協会北陸支部，1991年

## わが工場

# 極東開発工業 三木工場

岡 本 太 郎\* 中 井 一 喜\*\*



写真—1 三木工場

### 1. 工場の概要

所在地：兵庫県三木市

人 員：310名

敷地面積：三木工場 64,083 m<sup>2</sup>

三木南工場 19,840 m<sup>2</sup>

第一駐車場 16,182 m<sup>2</sup>

主要製品：コンクリートポンプ車、タンクローリ車、  
塵芥車（今秋予定）、およびシリンダ、油圧  
ポンプ等の機能部品

極東開発工業（株）三木工場は上記製品の専門架装工場であると同時に全社の機能部品の調達工場にもなっており、年間約100億の生産をしています（写真—1、写真—2、写真—3参照）。



写真—2 三木南工場



写真—3 第1駐車場

\* OKAMATO Taro

極東開発工業（株）三木工場技術課長

\*\* NAKAI Kazuyoshi

極東開発工業（株）三木工場経理課長

## 2. 沿 革

極東開発工業（株）は、1950年6月に設立され、去年40周年を迎えましたが、当三木工場は1979年8月に操業を開始しましたので、17年目になります。以下に簡単に沿革を記します。

1979年8月：機械工場（兵庫県西宮市）を三木工場公園に移転し、三木工場として操業を始め、同時にコンクリートポンプ車の専門工場として組立架装を開始。

1982年12月：コンピュータ制御のFMSライン稼働。

1985年10月：製缶工場を新設し、コンクリート打設の省力化と合理化が出来るブームの内製化を図る。

1988年7月：塗装工場を増築し、コンクリートポンプ車月産50台の生産能力体制を整える。

1993年3月：大型レーザ加工機を導入し、ブーム生産の合理化を図る（写真—4参照）。

1995年11月：五面加工機を導入し、大物機械加工を開始（写真—5参照）。



写真—4 大型レーザ加工機



写真—5 五面加工機

1996年1月：伊丹工場（兵庫県川西市）を統合し、タンクローリー車の生産開始。

1996年12月：本社工場（兵庫県西宮市）を統合し、塵芥車生産開始予定。

## 3. 使う側に立った製品作り

当工場ではコンクリートを圧送するコンクリートポンプ車、石油など液体を運搬するタンクローリー車、ダンプカーに使う油圧シリンダなどの機能部品をそれぞれの分野で使う側に立っての製品作りをしております。ここでは最近の製品を紹介します。

### （1）コンクリートポンプ車

コンクリートポンプ車はその省力性、迅速性、経済性が市場で認められ、既に30余年が経過し、その時代、その時代のユーザニーズを取入れた製品を市場に送り出して来ました。平成5年末に車輛法規が緩和され、重量総重量25トンまで認められるようになり、ここに紹介する車が出来ました。

当機は、国産として最長の最大ブーム高さ36mのM

型4段屈折ブームを搭載すると共に理論最大吐出量120 m<sup>3</sup>/hを有したピストン式コンクリートポンプ車「ピストンコンクリートPY 120-36」です（写真—6参照）。

このポンプ車の最大の特徴は、M型4段屈折ブームで先端ホースが遠くから手元までスムーズに移動が出来ることと、長尺ブームとして問題視されがちなブームの揺れに対して、新たに開発したコンピュータ制御による制振装置（KAVS）によって、ブームの揺れを減少させ打設作業を容易化するとともに安全作業が行えるように配慮しました。

その他に、特定小電力型ラジコン、ブーム各ピン部への自動給脂装置、耐磨性をアップさせた鑄鋼製ベンド管、ブーム屈折シリンダに直付方式のカウンタバランスバルブ、生コン吐出圧力の高低ワンタッチ切換装置、スクリュ式ホップブレードと骨材噛込み時の自動反転復帰装置、緊急油圧回路の装着など、市場のニーズをすべて取入れ、操作、作業性の向上を計りました。

### （2）タンクローリー車（写真—7参照）

タンクローリーは、SS材、高張力鋼、ア





写真—6 ピストンクリートPY 120-36



写真—7 16 kL積み精円型アルミタンクローリ

ルミ材、SUS材、FRPなど運搬する液体に合わせた材料で作ったタンクを2トン車から25トン車のシャシに架装するものと、タンクセミトレーラなどを生産しています。さらに従来の上下左右対称の精円タンクと重心高を低くおさえ、走行安定性を考慮した上下非対称の新精円断面を開発しました。また石油基地から各ガソリンスタンドへ石油を輸送し荷下しする作業ではタンクへの昇降を少なくし、運転手の作業軽減を目的に、タンクの底弁を従来のタンク上部からの手動ハンドル開閉方式をエアで開閉が出来るエア式底弁を開発し、地上で開閉操作が可能なシステムを作り上げると共に、混油事故防止システムとして、タンクに積込まれた情報をICカードにより管理する「ICカード式」と油の種類を示す油種カードにより管理する「キープレート式」があり、それぞれにエア式底弁の開閉を安全確実にそして簡単に操作が出来、作業者の負担を大幅に軽減する事が出来るようにな

りました。

### (3) 機能部品

特装車に使う多品種な機能部品(約270種類)の変種変量生産に対応するため、極めてフレキシブルなシリンダ生産ライン、マシニングセンタライン、NC旋盤など五十数台の工作機械をAGVで結び、立体自動倉庫を活用した物流改善により、高度なFMS生産を実現しています。

また特装車の開発段階から、要求される機能部品を設計し、試作・耐久テストを通じ性能評価を社内で行うことにより、特装車の開発期間の短縮および、製品化へのリードタイムの短縮にも力を入れています。

最近是他社に先がけ、粉粒体運搬車(当社ジェットバック車)に使う低圧オイルフリースクリュウコンプレッサの開発など、機能部品の開発から量産まで行い、自社製品の性能、品質の向上、そしてお客さんに安心して使ってもらえる機能部品作りを目指しています。なお、当工場生産した機能部品は他工場に送ると共に、韓国、台湾、中国等に単体輸出しています。

## 4. 新生三木工場元年

増設新工場および新事務所が完成し、今年の1月の初出より稼働を始め、従来のコンクリートポンプ車にタンクローリ車の生産が加わり、さらに秋には塵芥車の生産も加わり当社主力3製品の中心工場としてスタートします。さらに21世紀を生き残るための計画と言われている「新五カ年計画」のスタートの年でもあり、まさに今年が新生三木工場元年にふさわしい年だと思っております。

「新しい皮袋には新しい酒を」、立派な器は出来上がりました。あとは部門間の壁を取除き、機動的に設備の運用を図り、従業員1人1人がいかに生産性を高めるかが最大の課題であり、そのため工場長方針として「ムダの徹底排除」をQC統一テーマに掲げ、従業員が仲良く、明るく、生き生きとして働ける工場にすべく全員日々改善に努力しています。

## 5. 緑の中の工場

恵まれた自然環境と優れた伝統に培われた三木市の産業の中核として生まれた「三木工場公園」の中に当工場はあり、工場公園の名にふさわしく、周囲は緑の木々に囲まれ、都会では味わえない、澄んだ綺麗な空気や、水割りにすれば最高のおいしい水、そして何より静かな環境の中にあり、毎日壮快な気持で働ける環境にあります。

クラブ活動は、テニス部、野球部、モータースポーツ部等があり、県大会に出場し実績を上げています（写真—8、写真—9参照）。また、ゴルフ、釣り、登山等の愛好家も多く仕事と同様、遊びにも真剣に取り組んでいます（写真—10参照）。また三木市には、三木祭りを始め、金



写真—8 テニス部



写真—9 モータースポーツ部



写真—10 釣り部

物祭り、ふるさと祭等、地域の人達とのふれあいの場が沢山あります。工場に働く私達は様々の形でそれら住民とのふれあいの場に参加し、工場あげて地域に馴染み、親しんでおります。

## 6. ガーデンシティみき

昭和29年7月に兵庫県で16番目の市として発足した三木市は、神戸市から約30km北西に位置し、街のほぼ中心部を東経135度の日本標準時子午線が通過しています。人口は現在約8万人弱、伝統的な三木金物の地場産業と良質の酒米（山田錦）等を産出する農業の、いわゆる田園工業都市で、21世紀に向けて、田園の持つ緑と光と水とオープンスペースに都市の賑わいが調和する「ガーデンシティみき」の実現をめざしています。また一方、伝統と歴史にはぐくまれた三木には数多くの貴重な史跡などがあります。

今年のNHK大河ドラマ羽柴秀吉の兵糧断ちによる「三木城攻め」。その舞台となった三木城址（写真—11参照）にじっと佇めば、弱冠23歳で自刃した別所長治公の無念の程が偲べれます。また、秀吉が本陣を設けた平井山のブドウ畑のまん中に、白い練り塀に囲まれて、秀吉方の知将、竹中半兵衛の眠る墓があります（写真—12参照）。その他、紅葉の寺、慈眼寺にある鼠小僧次郎吉の墓、藤原惺窩生誕の地、さらに散逸しつつある伝統的手工業の製法や、金物製品の貴重な資料を保存、展示する目的で資料館にふさわしい校倉風の造りで建設された金物資料館（写真—13参照）などほかにも身近なところで見る事の出来る貴重な文化遺産が数多くあります。

そして8月上旬から9月上旬にかけてはぶどう園が一般開放され、終日家族づれで賑わっています。

恵まれた環境と、誇るべき設備を有する我が三木工場は、今まさに関西の拠点工場となるべく発進した所です。そしてそこに働く我々従業員一同、来たるべく21世紀を生き抜くため、「燃える戦闘集団」となって会社業績向上に努力しています。会員の皆様方、もし機会があれば是非一度我が工場にお越し下さい。



写真—11 三木城跡



写真—12 竹中半兵衛の墓



写真—13 金物資料館

# 部会報告

## 基礎工事用機械技術に関するアンケート調査

機械部会・基礎工事用機械技術委員会

### 1. はじめに

最近の基礎工事においては、超大規模、軟弱不良地盤、狭隘地、民家隣接地、諸構造物が輻輳する場所等での施工が多くなり施工時間制限も増大する中、オペレータ技術の急進も望めない現実である。

このため、容易な操作で安全かつ効率的な基礎工事が実施できる施工機械技術の高度化を図る研究の一環として、平成7年4月から現状技術と技術ニーズに関するアンケート調査を機械部会・基礎工事用機械技術委員会において行い、その調査結果をまとめたものである。

### 2. 調査の対象者とアンケート回答数

機械部会・基礎工事用機械技術委員会の委員所属会社、並びに全国基礎工業協同組合連合会、社団法人日本基礎建設協会、社団法人日本機械土工協会所属会社、発注者、コンサルタントを対象に行い52社の回答を得たものである。

アンケート回答数

	発注者	コンサルタント	メーカー	建設業	専門家	計
回答数	1	2	1	24	24	52

### 3. アンケート調査結果

#### (1) 施工に関する事項

##### (a) 既製杭の材料

Q1. 既製杭の材料としては、最近どのようなものが多く使われるようになりましたか。施工法・施工機械別に表-1の杭材料の中から多い順に3種類まで記入して下さい。

#### 「調査結果」

既製杭材料の調査結果は図-1～図-2である。

打込み式工法のうち、ディーゼルパイルハンマと油圧パイルハンマを使用する場合は、鋼管杭が最も多く、次

表-1 杭材料

(a)	R	C	杭
(b)	P	C	杭
(c)	P	H	C 杭
(d)	S	C	杭
(e)	鋼	管	杭
(f)	鋼	管	矢板
(g)	H	型	杭
(h)	シ	ート	パイル
(i)	そ	の	他( )

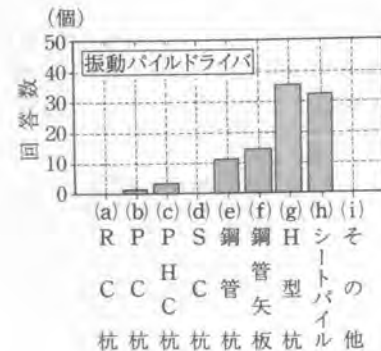
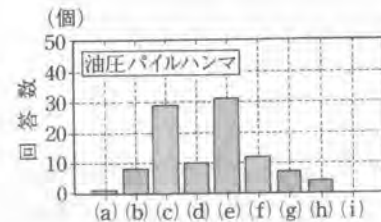
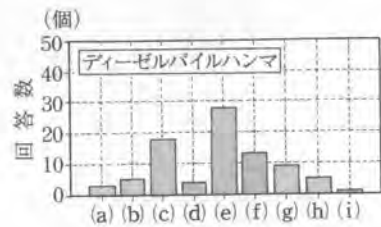


図-1 打込み式工法

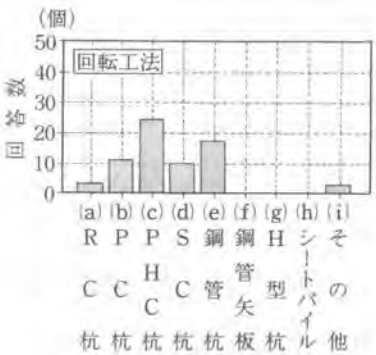
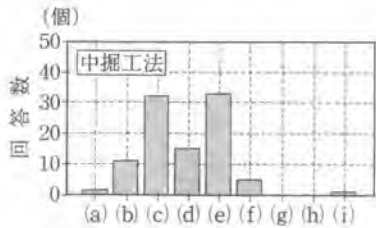
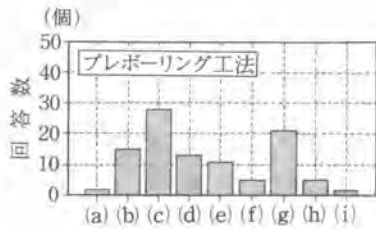


図-2 埋込み式工法

いでPHC杭が多い。

振動パイルドライバ使用の場合は、機械の構造、機能上から圧倒的にH型杭やシートパイルが多くなっている。

一方、埋込み式工法では、PHC杭をはじめとするコンクリート製杭の使用が多いが、鋼製では、鋼管杭が多く、プレボーリング工法ではH型杭が多く使われている。

(b) 既製杭の杭種・杭長

Q2. 各既製杭工法に適用される杭種、および杭の寸法は標準的にどの程度とお考えですか。表-2の中から選定して下さい。

表-2 杭の種類と杭長

杭 種 (D mm)	杭 長 (L m)
(a) $D < 500$	(a) $L < 10$
(b) $500 \leq D < 750$	(b) $10 \leq L < 20$
(c) $750 \leq D < 1,000$	(c) $20 \leq L < 30$
(d) $1,000 \leq D$	(d) $30 \leq L$
(e) 各種H型杭	
(f) 各種シートパイル	

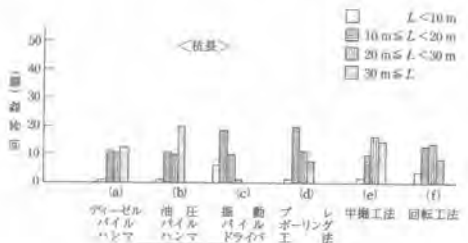
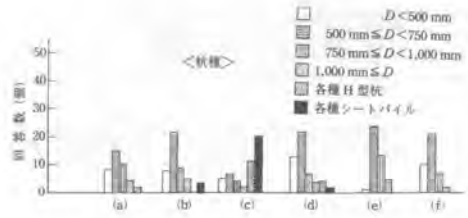


図-3 既製杭の杭種・杭長

「調査結果」

既製杭としてよく使われる杭の種類と杭の長さについてまとめたのが図-3である。

同図より、既製杭として使用される杭は、振動パイルドライバを除くと圧倒的に直径500mmから750mmの円形断面杭が多く、直径1,000mm以上の大口径は少ない。振動パイルドライバは当然H型杭とシートパイルの比率が高くなっている。

また、杭の長さについては、ディーゼルパイルハンマ、油圧パイルハンマによる打込み式工法では、30m以上の長尺杭が比較的多い。

一方、埋込み式工法では、杭長が10mから30mの範囲が多いが、中掘工法では、30m以上の長尺杭の比率が高い。

(c) 既製杭工法の選定要因

Q3. 既製杭工法の施工法、施工機械を選定する際のポイントを内的要因、外的要因に分類した表-3の選定要因の中から重要と思われる項目を3つまで記入して下さい。

表-3 選定要因

内的要因	外的要因
(a) 杭材料 (b) 杭径・杭長 (c) 土質 (d) 支持層の深さ (e) 地下水の状況 (f) 施工精度 (g) 施工管理 (h) 機械の占有面積 (i) 機械重量 (j) ベースマシン吊り能力 (k) 施工能力 (l) 施工費 (m) その他 ( )	(a) 搬入路 (b) 施工ヤードの広さ (c) 作業半径 (d) 施工場所 (陸上、海上等) (e) 近接構造物 (f) 地中障害物 (g) 施工空間 (h) 騒音 (i) 振動 (j) 地盤水平変位 (k) 地盤沈下 (l) 排土 (m) その他 ( )

「調査結果」

既製杭の打設に際し、施工法、施工機械を選定するポ

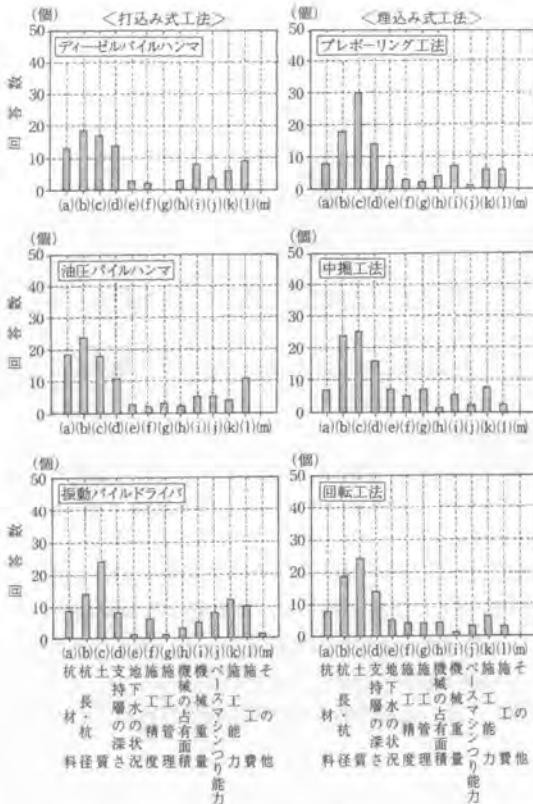


図-4 内的要因

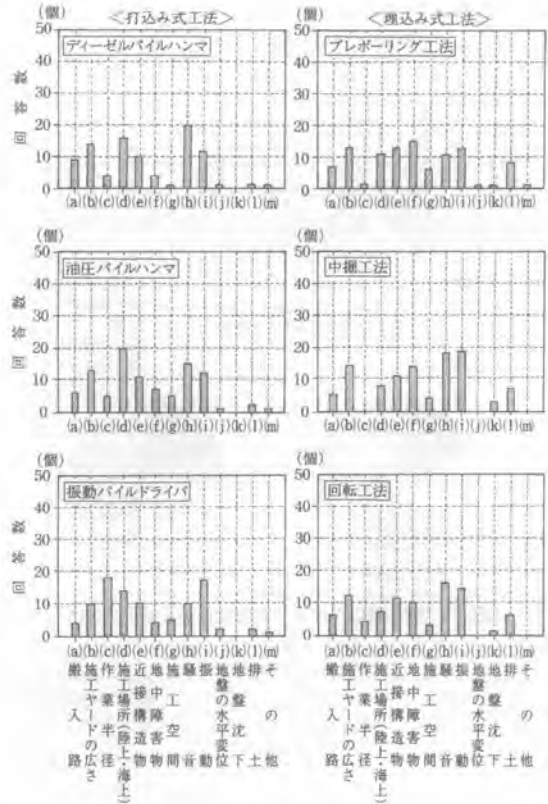


図-5 外的要因

イントを内的要因, 外的要因に分けて調査したのが図-4~図-5である。

図-4は打込み式工法, 埋込み式工法を選定する場合の内的要因についてまとめている。要因数が多くデータがばらついているものの, 工法選定の際は, 杭長・杭径, 土質, 杭材料, 支持力の深さ, 施工費などを総合的に判断して選定している。

図-5は, 外的要因についてまとめたものである。施工に際しては施工場所, 施工ヤードの広さ, 近接構造物の状況などが重要な選定ポイントとなっている。

騒音, 振動に対しては打込み式工法では当然大きな選定要因となっているが, 比較的低騒音, 低振動工法といわれている埋込み式工法でも工法選定に大きなポイントとなっている。

また, 埋込み式工法では, 地中障害物の有無も比率が高い。

(d) 作業環境

Q4. 作業環境について現状の作業員の数(オペレータ含む), 熟練度についてお尋ねします。1セット当りの作業員数は表-4から, 訓練期間は表-5の中から選定して下さい。

また満足度については, 満足している・5, ほぼ満足・4, 普通・3, やや不満・2, 不満足・1, とす

表-4 1セット当りの人数 (オペレータ含む)

(a)	2人以下
(b)	3~4人
(c)	5~6人
(d)	7人以上

表-5 必要訓練時間 (オペレータ含む)

(a)	1カ月未満
(b)	1~3カ月未満
(c)	3~6カ月未満
(d)	6カ月以上

る番号で記入し 1, 2とされた方は, その理由を下記に記入して下さい。

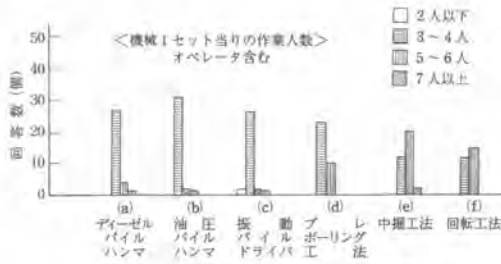
「調査結果」

既製杭の施工に関して, 現状の作業環境を1台当りの作業員の数, 熟練作業員になるための必要訓練期間の面から調査した。

図-6は, 施工機械1台当りの作業員の数と満足度である。打込み式工法では, 圧倒的に1パーティ3~4人で施工するケースが多いが, 埋込み式工法になると, 作業が多少複雑になるため, 1パーティ5~6人の比率が高くなっている。

また, 作業員数に対する満足度は, 現状の作業員数に対して不満足, やや不満足がほとんどなく, 大多数が現状の人員で満足しているようだ。

図-7は, 作業員に必要な訓練期間と熟練度に対する満足度であるが, 打込み式工法では1カ月未満との回答がみられたが, やはり熟練した作業員を養成するために



＜作業員の熟練度に対する満足度＞

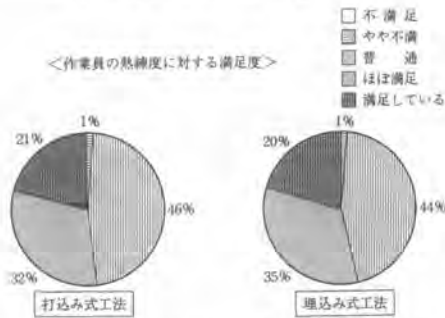
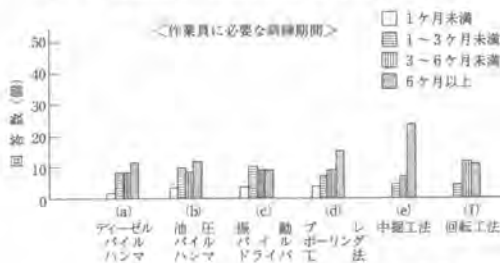


図-6 施工機械1台当りの作業員の人数と満足度



＜作業人数に対する満足度＞

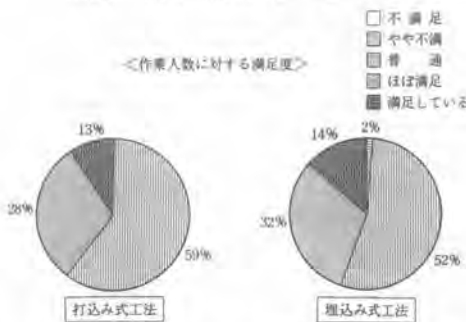


図-7 作業員に必要な訓練期間と熟練に対する満足度

は6カ月以上を必要とする回答がどの工法でも多かった。

また、作業員の熟練度に対する満足度は、埋込み式工法の中で多少やや不満足であるという回答が見受けられたが、大多数は現状の熟練度で満足しているようである。

(e) 施工上の安全性

Q5. 施工上の安全性について、危険と感ずる度合、危険と感ずる作業内容についてお尋ねします。

危険度合については、○(よく感ずる)、△(時々

表-6 作業内容

- (a) 搬入、搬出作業
- (b) 組立、解体作業
- (c) 杭吊込み作業
- (d) 杭打設作業
- (e) 杭引抜作業
- (f) 根固め作業
- (g) 移動作業
- (h) その他( )

感ずる)、×(ほとんど感ずらない)で記入して下さい。

また危険と感ずる作業については、表-6から選定して下さい。

「調査結果」

既製杭の施工に際して、過去に危険と感じた度合、危険と感じた作業内容について調査した結果は図-8～図-9である。

図-8は、危険と感じた度合であるが、どの工法でも施工時によく危険と感ずる、時々感ずるが圧倒的に多く、両者を合わせると85%前後に達し、ほとんどの作業員は危険と感じていることが分かる。

図-9は、危険と感ずる作業内容を打込み式工法と埋

危険の度合 ○よく感ずる △時々感ずる □殆ど感ずらない

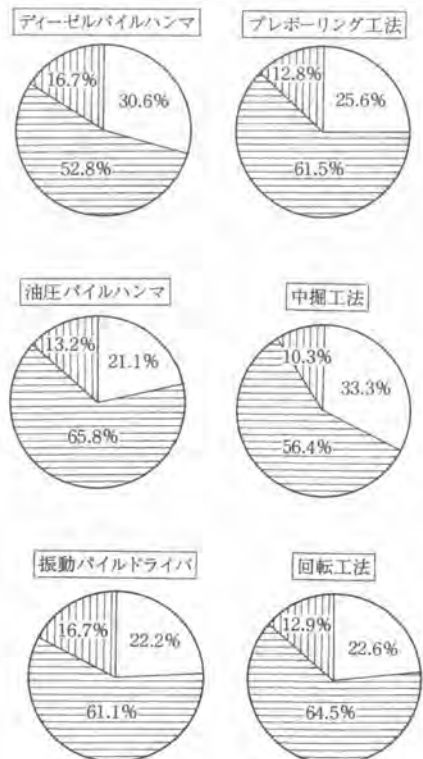


図-8 施工時危険と感ずる度合

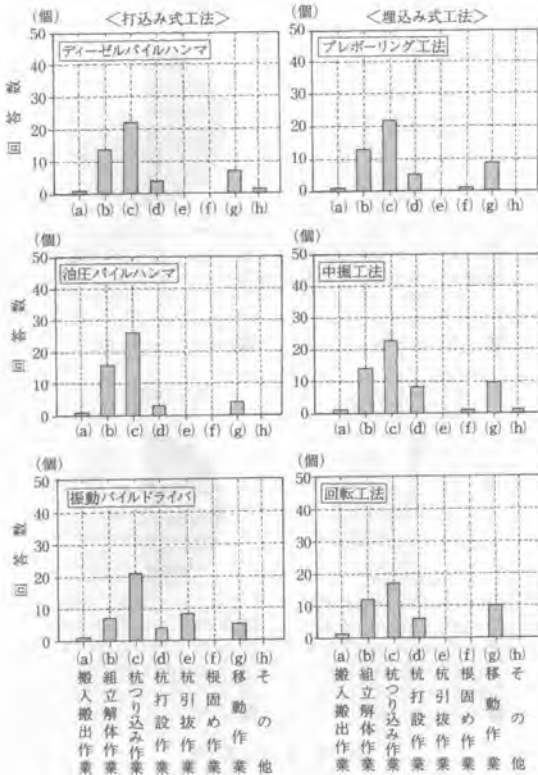


図-9 危険と感ずる作業

打込み式工法についてまとめたものである。いずれの工法とも杭の吊込み作業時に危険と感ずることが最も多く、次いで組立・解体時、機械の移動時に危険と感ずっているようである。

振動バイルドライバ施工時は、杭の引抜き作業時に危険と感ずる回答も多い。

(f) 埋込み式工法における発生土の処理方法

Q6. 掘削土が発生する埋込み式工法について、その処理方法をお尋ねします。処理方法は表-7から、処理費用は表-8から選定して下さい。

表-7 処理方法

(a) 一般土砂として場外搬出	(b) 産業廃棄物として場外搬出
(c) そのまま場内再利用	(d) 改良処理後再利用
(e) その他 ( )	

表-8 処理費用 (運搬費含む)

(a) 5,000 円/m <sup>3</sup>
(b) 5,000~10,000 円/m <sup>3</sup> 未満
(c) 10,000~15,000 円/m <sup>3</sup> 未満
(d) 15,000 円/m <sup>3</sup> 以上

「調査結果」

各埋込み工法では、削孔に伴う掘削土が発生する。この発生する土の処理法、処理費用について調査した結果

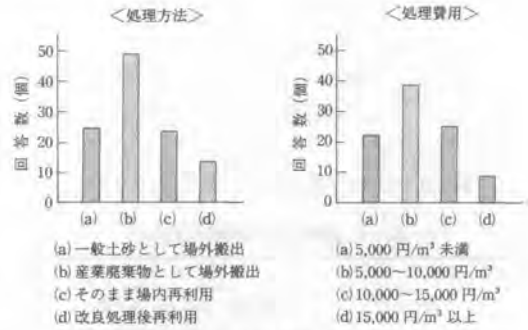


図-10 発生土の処理方法と費用

が図-10である。

同図より、処理方法は、産業廃棄物として場外搬出するケースの比率が最も高い。

セメントなどの固化材を用いて発生土を改良した後再利用するケースはまだ少ない。

また、これらの発生土の処理費用であるが、1 m<sup>3</sup> 当り 5,000~10,000 円未満が最も多い。

(g) 既製杭工法の施工上の課題と今後の改善点

Q7. 既製杭工法について、施工上の課題と今後の改善点がありましたらお書き下さい。

「調査結果」

施工面における現状の課題と今後の改善点については、以下のような意見が寄せられた。

	現状の課題	今後の改善点
打込み式工法	①大きな騒音、振動 (打込み式工法全般)	①有効な防音設備の開発
	②油の飛散 (ディーゼルバイルハンマ)	②油の飛散防止対策
	③大口径、長尺杭が打設できる大型機がない (油圧バイルハンマ)	③・小型で打撃力が大きいハンマの開発 ・海上工事における大型機の稼働率の向上
埋込み式工法	①裸地盤に弱い [プレボーリング工法] [中掘工法]	①裸地盤掘削補助工法の開発
	②支持力計算手法が複雑 (埋込み式工法全般)	②施工精度、管理手法の向上
	③掘削発生土の処理 [プレボーリング工法] [中掘工法]	③安価なセメント処理方法の開発
	④発生土排出時の飛散 [プレボーリング工法] [中掘工法]	④スクリーによる掘削土排出方法の改善
	⑤作業中の安全性 (中掘工法) [高所作業に伴う吊荷の下での作業に伴う]	⑤スクリー脱着作業の自動化
	⑥杭芯誤差の発生 [プレボーリング工法] [回転工法]	⑥杭芯出し装置、手法の開発
	⑦大口径杭の打設ができない (回転工法)	⑦大口径打設機の開発

(2) 機械に関する事項

(a) 既製杭工法に使用する基礎工用機械 (ベースマシン) の大きさについて

Q8. 既製杭工法に使用する基礎工用機械（ベースマシン）についてお尋ねします。

次に示す既製杭の各工法に使用する基礎工用機械は、主にどの程度の大きさの機械を使用されていますか。

表-9の中から選び記号でお答え下さい。

表-9 基礎工用機械の大きさ

記号	機種(クラス)	機械例
①	30～60t	PD 60, DHJ 30, DHJ 40, DHJ 60
②	70～80t	PD 80, 70 P, IPD 85, DHP 70, DHP 80
③	85～95t	PD 90, 85 P, DH 408-95 M, D 308-85 M, D 408-90 M
④	100～120t	PD 100, 110 P, IPD 100, SP 100, DH 508-105 M, D 508-100 M, DH 558-110 M
⑤	120t以上	130 P, DH 608-120 M, DH 658-135 M, DH 808-170 M
⑥		クレーン機又は、懸垂式杭打機

「調査結果」

既製杭工法に使用するベースマシンの大きさについての調査結果は図-11～図-14である。

ベースマシンの大きさ別では、大型の100～120tクラスが最も多く、次いで85～95tクラスとなっている。

さらにベースマシンの大きさを工法別にみると、ディーゼルの油圧ハンマ、油圧ハンマ、中掘工法、回転工法においては100～120tクラスが、プレボーリング工法においては85～95tクラスが、振動パイルドライバにおいては杭打船、クレーン、懸垂式が最も多く使用されている。

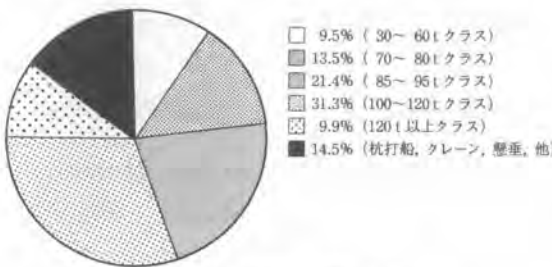


図-11 ベースマシンの大きさ別

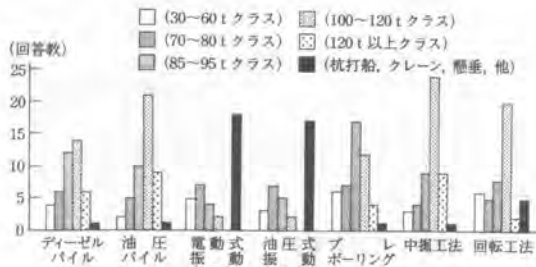


図-12 ベースマシンの大きさの工法別分布

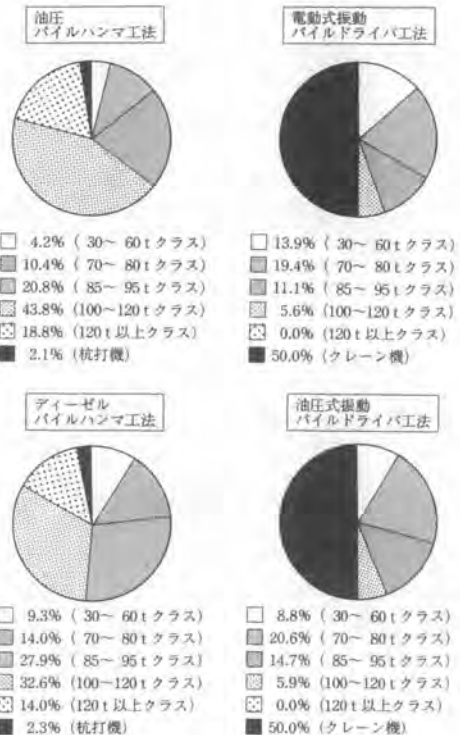


図-13 打込み式工法

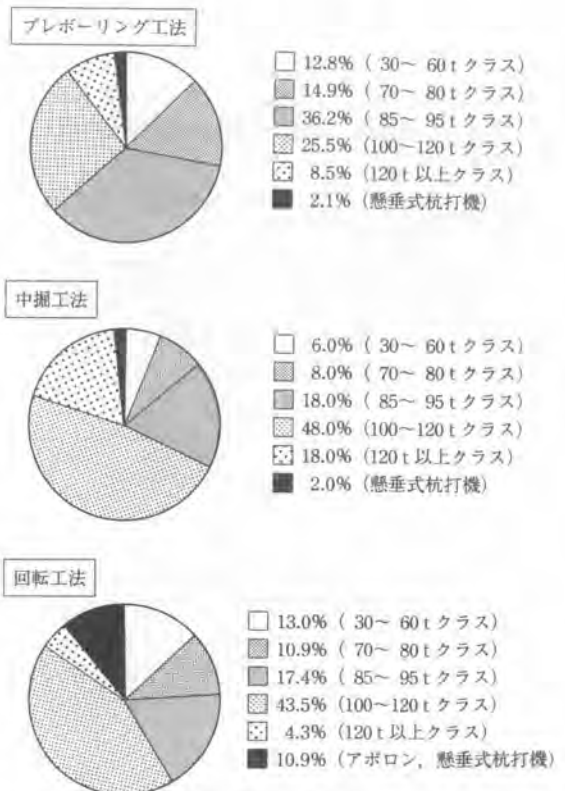


図-14 埋込み式工法



(b) (1) 既製杭工法に使用する工事中機械(ベースマシン)の満足度について

Q9. (1) 既製杭工法に使用する工事中機械(ベースマシン)についてお尋ねします。

該当する工法欄にアンケート項目に対する答えを、満足している…5、ほぼ満足…4、普通…3、やや不満…2、不満足…1、と数字で記入して下さい。

また答えが2または1の場合には理由を備考欄に記述して下さい。

アンケート項目	
性能面	(1) パワー(駆動力)
	(2) 機動性(速度)
	(3) 登坂能力
	(4) 各種フロント装置の能力
安全性	(5) 転倒防止への配慮
	(6) 視界の状態
	(7) 各種警報装置の配備
操作性	(8) 計器類の配置
	(9) 操作レバーとペダルの数と配置
	(10) 施工管理装置の配備
	(11) 自動化の程度
	(12) 運転室の広さ
居住性	(13) 運転室の明るさ
	(14) 運転操作時の姿勢
	(15) 運転室内の空調設備
	(16) 防音・防振の状態
保守性	(17) 機械の点検箇所の数について
	(18) 点検整備の容易性
	(19) 機械の耐久性
	(20) 故障の頻度
分解・輸送	(21) 輸送の容易性
	(22) 分解・組立の容易性
経済性	(23) 機械の購入価格
	(24) 運転に要する経費
	(25) 整備に要する経費
	(26) 輸送に要する経費

「調査結果」

ベースマシンの満足度についての調査結果は、図-15～図-18である。

満足度では、不満足、やや不満あわせて7.4%と少なく、普通が65.2%を占め、次いでほぼ満足しているが22.0%となっている。

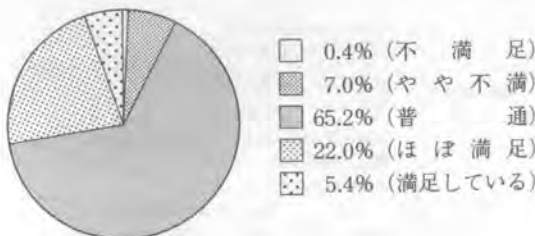


図-15 満足度

表-10 不満足理由

安全性	1. 登降する時の安全性が悪い。
	2. 長尺杭のため重心が高く、転倒事故が多い。
	3. 視界の状態が悪い(特に左後方が確認しにくい)ので、事故が多い。
操作性	4. 操作レバーが多い。
	5. 運転室内が狭く、居住性が悪い。
	6. 運転室内の空調設備が悪い。ほこりが多い。
居住性	7. 点検整備箇所が多く、狭い所が多い。
	8. 機械が精密化しているので、点検整備が難しい。
	9. 同じ箇所での故障が多い。
保守性	10. 付属品、消耗品(ワイヤロープ等)の点検整備不良による事故がある。
	11. 大型機のため分解輸送する必要がある。構成部品および機材が多い。
分解・輸送	12. 機械、付属品の購入価格が高い。全体が高価格化している。
	13. 整備費用が高すぎる。
経済性	14. 大型機のため運転、整備、輸送に要する経費が割高になる。

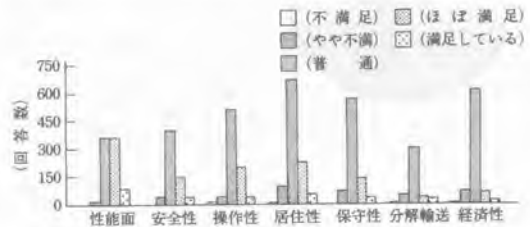


図-16 満足度の項目別分布

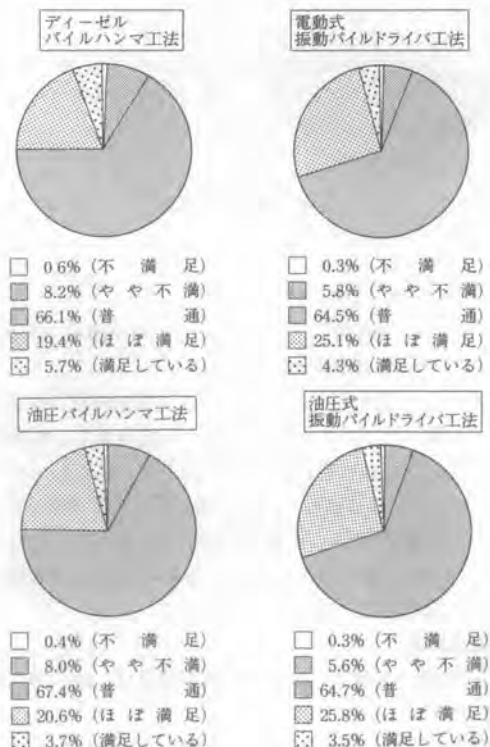
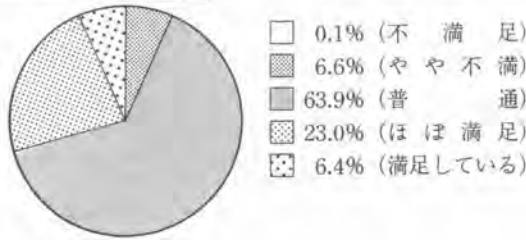
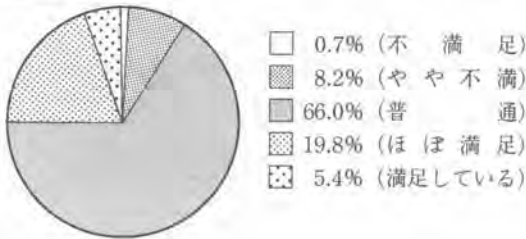


図-17 打込み式工法

プレボーリング工法



中掘工法



回転工法

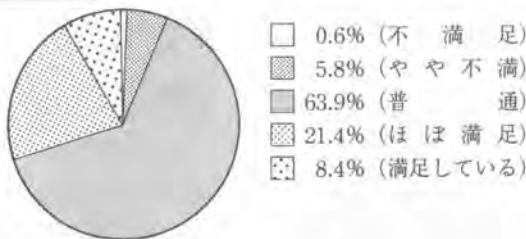


図-18 埋込み式工法

不満足理由は表-10に示す。

(b) (2) 既製杭工法に使用する工事用機械(作業装置)の満足度について

Q10. (2) 既製杭工法に使用する工事用機械(作業装置)についてお尋ねします。該当する工法欄にアンケート項目に対する答えを、満足している(5)、ほぼ満足(4)、普通(3)、やや不満(2)、不満足(1)、と数字で記入して下さい。また答えが2または1の場合にはその理由を備考欄に記述して下さい。

「調査結果」

作業装置の満足度についての調査結果は、図-19～図-21である。

また、不満足理由については表-10(2)に示す。

(c) 基礎工事用機械(ベースマシン)の転倒防止に

アンケート項目

性能面	(1) パワー(出力)
	(2) 施工速度
	(3) 杭径の深度について
安全性	(4) 各種警報装置の配備
	(5) 計器類の配置
操作性	(6) 操作スイッチの数と配置
	(7) 施工管理装置の配備
	(8) 自動化の程度
保守性	(9) 機械の点検箇所数
	(10) 点検整備の容易性
	(11) 機械の耐久性
分解・輸送	(12) 故障の頻度
	(13) 輸送の容易性
経済性	(14) 分解・組立の容易性
	(15) 機械の購入価格
	(16) 運転に要する経費
	(17) 整備に要する経費
	(18) 輸送に要する経費

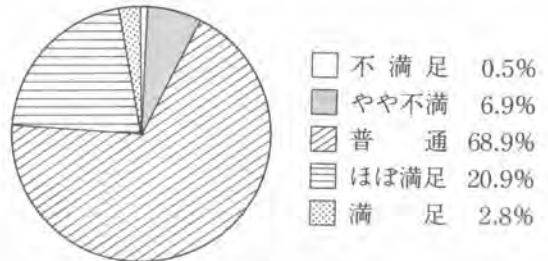


図-19 満足度

表-10(2) 不満足理由

性能面	1. 油圧ハンマの打撃スピードが遅い。
	2. 油圧式振動バイロドライバの起振力が小さい。
	3. 中掘、回転工法で、もう少し大型機が欲しい。
	4. ハンマ、振動バイロドライバの騒音、振動の発生を低減することが出来ない。
安全性	5. 作業装置には警報装置が何も付いていない。
操作性	6. 電流計等が付けてあると良い。
保守性	7. 点検整備箇所が多く、内部まで点検する。
	8. 打止め時の負荷増大のため、故障が多く、耐久性も悪い。
	9. 故障やトラブルが多い。
分解・輸送	10. 消耗品の耐久性が悪い。
	11. 同じ箇所での故障が多い。
経済性	12. 重量があり、構成部品も多い。
	13. 補助クレーンが必要。
	14. 機械の購入価格が高い。外国製のため高価である。
	15. 機械の損料が高い。
	16. 整備費用が高すぎる。
	17. メーカーでないと整備が出来ない箇所がある。
	18. 機械が大型化、精密化し、購入価格や経費が高くなっている。
	19. 細かい部品等が多く、整備や輸送の経費がかかる。

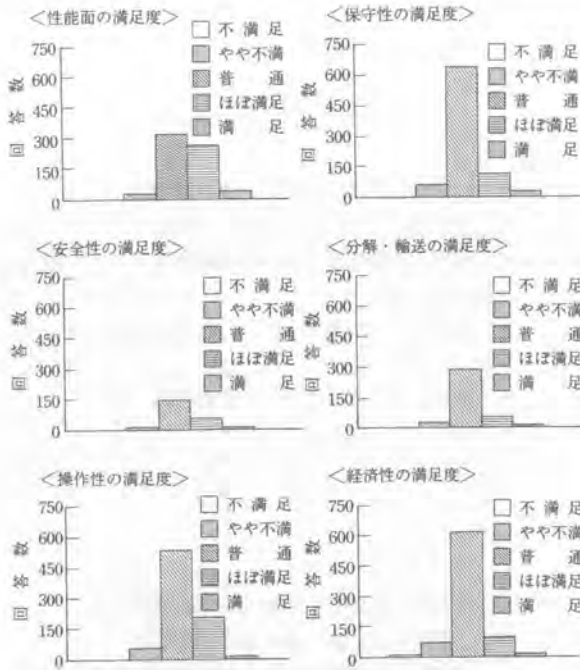


図-20 各項目別の満足度

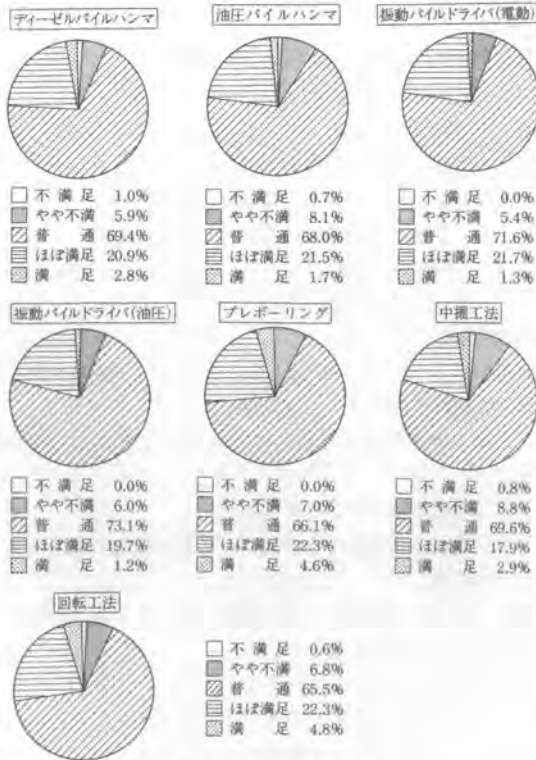


図-21 工法別の満足度

係わる安全装置として機械に対する要望

Q 11. 基礎工事用(ベースマシン)の転倒防止に係わる安全装置として、機械に何を求めますか。ご要望をお書き下さい。

「調査結果」

① 表示装置

- 傾斜計
- 重心装置

② 警報装置

- 傾斜警報装置：ベースマシン・リーダ、個別・総合
- 転倒モーメント警報装置

③ 検出・演算装置

- 作業環境に追従して安定度確認・警報装置
- 転倒要因と姿勢データを判定、インタロック
- バランスウェイト移動による安定化
- 接地地盤、地耐力・安定度計測装置

④ 機械本体

- 低空頭タイプ
- リーダレス
- 低重心化
- リーダ自動垂直装置
- 重心調整装置(バランスウェイト)
- 制振装置
- 接地圧低下

⑤ 付属機器

- 走行時アウトリガ
- 安定用補助脚
- 後方確認装置

⑥ その他

- 作業装置、オーガ・スクリュウの緊急解除装置
- 安全装置の過信による誤操作・安全装置を解除せざるを得ない状況での操作性、安全性が懸念される

• 安定度に余裕を持った施工すること必要

(d) 基礎工事用機械の高度化を図る技術開発を要望する分野

Q 12. 今後、基礎工事用機械(ベースマシンおよび作業装置)の高度化を図る技術開発を行うとすれば、どのような分野を望まれますか(該当する番号に○を付けて下さい。複数可)。

1. 性能面
2. 安全性
3. 操作性
4. 居住性
5. 保守面
6. 分解・組立・輸送面
7. 経済面
8. 耐久性
9. 自動化
10. 施工管理面
11. その他 ( )

それは例えばどのようなことですか。

「調査結果」

① 性能面

- リーダ伸縮タイプ
  - アタッチメントの回転数・引抜速度自動制御
  - 油圧バイルハンマ、油圧式振動バイルドライバの施工能力向上
- ② 安全面
- キャタピラ接地圧感知・警報装置
  - 後方の安全確認
  - 誤操作による事故対策：落下防止策（運転操作ミス）
  - 重心位置モニタ
  - 振止め等落下防止装置
  - 人的危険作業
  - 転倒事故対策
  - 防音対策
- ③ 操作性
- イージーオペレーティング化
  - 安全性高、操作性高
- ④ 居住性
- 空調
  - 広さ
  - 計測装置配置
  - 操作装置簡素化
- ⑤ 保守性
- ブラックボックス増加・事後保全による休止期間・修理負担増
- ⑥ 分解・組立・輸送面
- 組立・解体の簡素化
  - 部材のユニット化、単純化、コンパクト化、軽量化
  - 圧入装置のリーダ取付、容易でない
  - 運搬コスト低減：過積載問題から運賃高、輸送トラックが多すぎる
  - 進入制限ある現場への輸送性向上と組立・解体の安全性向上
- ⑦ 経済面
- 輸入機械の場合の早期技術者派遣・部品納入
  - 機械経費低減、施工単価低減
  - メーカー間規格統一、部品互換性、許容範囲の明記
- ⑧ 耐久性
- 油圧バイルハンマのクッション
- ⑨ 自動化
- 熟練工の減少により自動化必要
  - オペレータによる一元操作・管理・確認
  - 打込み式：打ち止め時期、埋込み式：グラウトプラント操作
  - リモートコントロール、無人運転
  - 高所作業、閉塞坑内作業、重量物移動据付等危険作業の自動化
- 杭引抜きの自動化
  - 杭打込・沈下量の自動記録
  - ジョイント溶接の自動化・機械化
- ⑩ 施工管理
- 杭垂直性管理のためリーダ角度管理装置
  - 施工状況のオンライン表示・記録
  - 杭施工時掘削深度・形状・傾斜表示、地中障害物の事前感知
  - 地盤状況の把握により、打込み速度・パワー決定
  - 施工管理の容易化により経費低減
  - 施工精度の向上
  - 人的要因による作業ミス低減、計測データの自動入力、作業の均一化・標準化
- ⑪ その他
- 都市部施工での環境対策（騒音・振動）
  - 市街地工事において汚水・粉塵飛散防止
  - 小型化により狭い場所での機動性向上
- (e) 基礎工用機械の高度化を図る技術開発の期間
- Q 13. 上記の高度化技術はいつごろ達成できればよいと思いますか（該当する番号に○を付けて下さい）。
1. 3年以内（短期）
  2. 4～7年以内（中期）
  3. 8年（長期）
- 「調査結果」
- 回答数 46 件の達成期間別にみると、
- ・長期（8年）が6件で13%
  - ・中期（4～7年）が17件で37%
  - ・短期（3年）が23件で50%
- となっており、中期・短期併せて87%を占めている。
- (f) 基礎工用機械の高度化に関する要望
- Q 14. 基礎工用機械（ベースマシンおよび作業状況）の高度化に関する自由な意見を聞かせて下さい。
- 「調査結果」
- 回答が24件あり、軽量小型化と安全性・施工管理に対する割合が83%を占めている。
- これらの意見をまとめてみると次のようになっている。
- ① 機械本体のコンパクト化。
  - ② 機械の大型化だけでなく、小型で能力のあるものの開発。
  - ③ 安全性、特にリーダを長くしなくても長物ができるように考えて欲しい。
  - ④ 重機本体の重量は仕方ないとして、上部（リーダ、ステイ、作業装置）をもう少し軽量化して欲しい。
  - ⑤ リーダ、ステイの軽量化および強度の増大。
  - ⑥ より進んだ形の低空頭タイプの基礎工用機械の

開発が望まれる。

- ⑦ 都市土木のうち、高架橋の下での杭打ちとか、作業条件が制約されるものが増えており、杭長も長くなるので機種を選定が難しくなっている。
- ⑧ 人間が判断している危険予知を、すべて機械によって判断し実行する機械。
- ⑨ メーカーが現場状況（水平性、地中軟弱、空洞）に対応した安全の基準により、ベースマシン開発を考える。5%の傾斜でOKと考えて、機械の開発をして問題ないか。
- ⑩ 安全性および自動化、機械化を向上していただきたい。
- ⑪ 杭打施工時には、極力リーダの上に人が上がらないで済む機械の開発を早く進めるべきである。
- ⑫ 運転者自身に簡単に分かる故障箇所の表示等。
- ⑬ ベースマシンおよびアタッチメント類に電子部品が多く使用されるようになり、説明書のみでは操作方法、点検方法が分かりにくい点が多い。故に、操作点検方法の簡素化を希望する。
- ⑭ リーダの自動伸縮による種々の杭長の自動対応ができれば面白い。また、それに伴う自動転倒防止機構（自動伸縮フレーム、自動重心調整機能）の開発も期待したい。
- ⑮ 安全性（転倒災害防止）、品質管理（施工管理、計測装置）、オペレータの作業環境改善（運転室、居住性）等が必要に思う。
- ⑯ 作業状況と内容を機械が把握し、1操作1ボタンにて作業開始から完了までの自動化施工。
- ⑰ ベースマシンは幾つかの工法に共用している。計測装置を高度化した時、表示・管理装置が問題にな

るが、コネクタ、管理装置等を共通化し、モードセレクションにて工法選択が出来るようにして欲しい。

- ⑱ オーガの掘削長等が管理しやすいようにならないか。
- ⑲ 熟練者でなくても施工管理ができ、品質が均一なもの出来るようになればよい。
- ⑳ 打撃工法の最終沈下測定を機械設備で可能になるよう出来てもらいたい。
- ㉑ 誰でも、経験がなくても操作ができる機械が望まれていくと思われる。
- ㉒ 今後基礎工事においても、大深度、大口径の施工機を要求されて来ると思われ、また熟練したオペレータも不足になり、未熟なオペレータでも使いやすい安全な施工機の開発をメーカー・施工業者で開発すべきである。
- ㉓ 一般の人にソフトなイメージを与えるようなデザインシステムを考えてみてはどうか。
- ㉔ 長期の現場でワイヤロープの交換をしようとする時に、作業を長時間中断しないで行えるように、取付部をよく考えてはどうか。

#### 4. あとがき

今般、現状技術と技術ニーズに関してアンケート調査を実施しましたが、関係各位からの特に、安全性、自動化、品質管理について貴重なご意見を頂きましたことに感謝の意を表すとともに、今後も当部会として、21世紀に向けての指標となる施工機械技術の高度化研究を続ける所存です。

# 新工法紹介 調査部会

02-92	RESCO 工法 (合理的な大深度立坑構築工法)	RESCO工法研究会
-------	-----------------------------	------------

## 概要

本工法は、ケーソン工法とシールド工法の原理を応用した、立坑構築工法で、リバース掘削機により水中掘削を行い躯体を構築（場所打ちまたはプレキャスト部材組立）しながら沈設する。

沈設方法は2段階に行われ、第1段階はケーソンと同様に躯体を構築し沈設させる。第2段階は、推進ジャッキを装備した躯体をプレキャスト部材を組立てながら沈設を行う。2段階の方法を採用することで沈下力と沈下抵抗力とを制御し、確実に大深度立坑を構築することができる。

また、掘削完了後にリバース掘削機を引上げて回収できる構造となっている。

## 特長

- ① 特殊ビットにより、立坑内の掘削箇所には作業員が不要となるため、安全が確保される。また、水中掘削を行うため、地下水位低下や地盤沈下が防止され、周辺環境への安全も確保される。
- ② 水中掘削を行うため、被圧滞水地盤、軟弱地盤などの条件下でも確実な立坑施工ができる。
- ③ ケーソンとシールドの機能を組合せ、深度に応じた対応ができ、大深度においても合理的に立坑構築

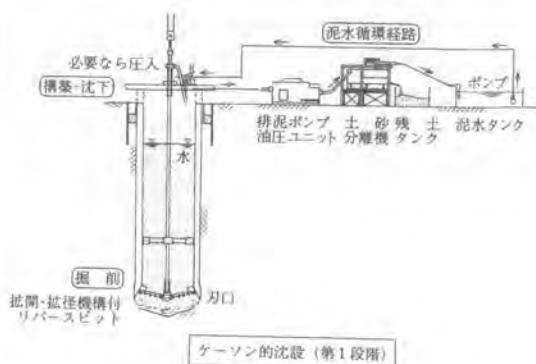


図-1 ケーソンの沈設 (第1段階)

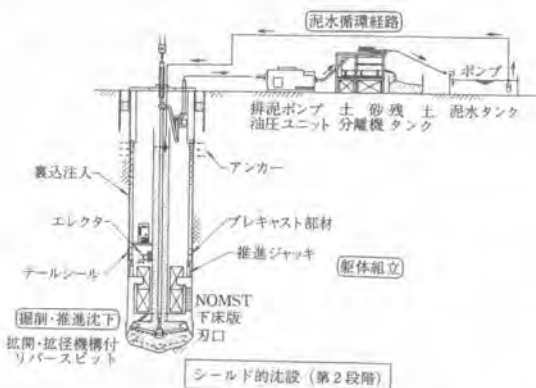


図-2 シールド的沈設 (第2段階)

ができる。

- ④ 掘削、躯体構築を連続して行うため工期の短縮が図れる。
- ⑤ シンプルな構造のリバース掘削機を用いるため、広い用地を必要としない。また、路下施工も可能である。

## 用途

シールド工事の発進・到達立坑、橋梁基礎、その他

## 実績

- ・都営地下鉄12号線東中野第一工区建設工事におけるポンプ所築造工事（平成7年）

## 工業所有権

- ・特許出願中

## 問合せ先

ハザマ土木本部都市土木統括部  
〒107 東京都港区北青山2-5-8  
電話 (03) 3423-2451



写真-1 RESCO 工法施工状況

新工法紹介

03-116	墨出しシステム	熊谷組
--------	---------	-----

▶概要

本システムは、安藤電気(株)との共同開発になるもので基準点間の墨出し(線引き)する方法として、回転レーザー発振器を利用するもので、基準点間に物が置かれている場合や墨出し面が凹面になっている場合でも、一人で簡単に墨出しが行えるシステムである。墨糸を二人一組で張り、墨打ちする従来の方法とは大きく異なっている。このシステムは、決められたポイント上に回転レーザー発振器より照射されたレーザー光が合致するようにレーザー発振器をセットし、回転レーザー光が当たっている床や壁、天井面に片手で容易に持つことができる墨出し装置を当てて、レーザー光の軌跡に従ってなぞることにより、墨出しが簡単に行えるものである。レーザー光をなぞる際に手振れがある場合でも、確実に直線が引けるシステムとなっている。

回転レーザー発振器は、自動追尾式レーザーキャニング機構を有した市販の可視光レーザーを使用している。

▶墨出し装置

本装置は墨出し装置本体と、電源・制御部からなっている。墨出し装置本体は、レーザー光の位置を検出する位置検出素子(PSD)と墨出しペン、およびペンの位置を制御するための駆動モータを備えている。レーザー光をPSD上に受光し、光線位置に墨出しペンがくるように駆動モータで位置制御をかける。光量が不足する場合および過剰な場合にはLEDランプの点灯で警告すると共に、異常な位置に線引きしないようにペン位置の制御を中止する。



図-1 システム概要図



写真-1 墨出しシステム  
施工状況

電源・制御部はDC12Vのバッテリーと制御回路が一体化されており、約4時間の連続使用が可能である。制御部には電源のon/off、光量感度の切替えおよびペン位置のオフセット調節ボリュームの3種類しか制御スイッチはなく、複雑な操作は必要としない。

▶特長

- ① ひとりで墨出しができる
- ② 高所の墨出しも安全に行える
- ③ 凹面にも墨出しが可能
- ④ 色を変えることができる

⑤ 小型、軽量

▶用途

- ・建設工事における墨出し

▶実績

- ・銀座アイタワー作業所
- ・三国民休村作業所
- ・土浦駅前再開発作業所
- ・静岡駅南再開発作業所ほか

▶参考資料

- ・「建築工事における位置決め・墨出しシステムの開発」日本建築学会第10回建築施工ロボットシンポジウム

▶工業所有権

- ・特許出願中

▶問合せ先

(株)熊谷組技術本部生産技術開発部

〒162 東京都新宿区津久戸町2-1

電話 (03) 3235-8655

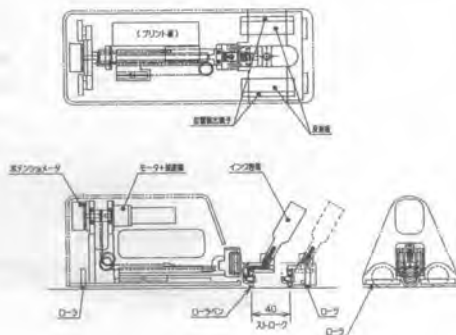


図-2 墨出し装置

## 新工法紹介

04-136	トンネル内無線画像 伝送システム	鹿島
--------	---------------------	----

### 概要

断面が小さい長距離トンネルでも鮮明な動画像と音声と同時に伝送できる 50 GHz 帯の簡易無線を利用したシステムである。

本システムは画像の送信装置と受信装置から成り、送信装置は小型 CCD カメラ、集音マイク、スピーカおよび簡易無線装置で、また受信装置は小型液晶モニタとスピーカで構成される。音声は相互通信が可能である。

本システムを例えば切羽作業等の遠隔操作に使用した場合、オペレータは最適な視角でリアルタイムに作業状況を監視できるため、安全を確認しながら効率的に作業ができる。

### 特長

- ① 小断面トンネルでも長距離間にわたり、鮮明な画像を伝送できる
- ② アンテナは小型、簡易なタイプであり、電波の指向角も広く、障害物の影響も少ない
- ③ 電源はバッテリーであり、装置はコンパクトで持ち運びやすく、また移動通信ができる
- ④ 動画像と音声を見聞きしながら遠隔操作ができるので作業が効率的に行え、また安全性の向上にも役立つ

### 用途

切羽の作業状況の観察、遠隔操作における作業状況の画像伝送、車両搭載による移動通信等

### 実績

北九州市耶馬溪導水路トンネル築造工事 2 工区（平成 8 年 3 月）。打設位置とコンクリートポンプの位置が数百



写真-1 打設位置の送信装置



写真-2 画像モニタによるポンプ操作

m 離れたコンクリート打設作業の遠隔操作に適用した。ポンプオペレータは打設状況を動画像と音声で確認しながらポンプを操作。

### 問合せ先

鹿島技術研究所第七研究部

〒182 東京都調布市飛田給 2-19-1

電話 (0424) 89-7151

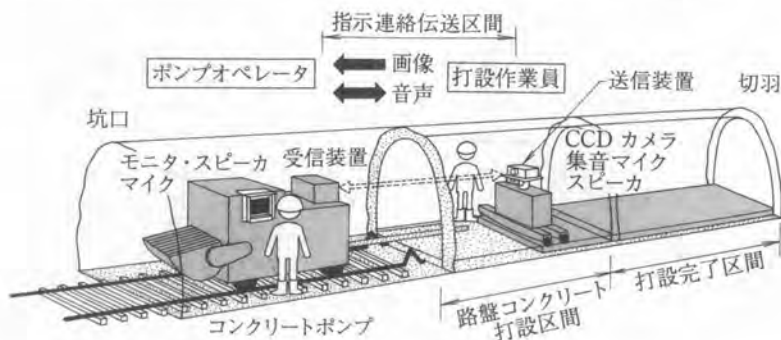


図-1 打設作業における無線画像伝送システム



08-1	海洋構造物施工支援システム	西松建設
------	---------------	------

▶概 要

ケーソン設置等の海上工事は、気象・海象条件が刻々と変化し、また、海上交通との時間的制約の中での作業となるため高い精度を確保することが困難であった。そこで、高精度な施工を支援する目的から工事管理・指揮に必要な種々の情報を集中管理・提供するシステムを構築した。

本システムは、データ通信にLANを用いていることから多種多様な情報を柔軟に取入れ、提供することが可能であるが、特徴の1つに構造物の測位装置としてGPSを採用したことが挙げられる。従来、GPSはフローティングクレーン船（以下、FC船）によるケーソン設置のような測位する構造物上に障害物があるものへの適用は困難であるとされていた。同時に自動追尾トータルステーションも採用しており、信頼性の向上を図った。構造物に関しては方位・傾斜計測も行っており位置・姿勢情報の提供が可能となっている。また、FC船の方位・傾斜計測や風向風速、波高、流向流速といった気象・海象計測も行っており、あらゆる情報を集中管理・提供することが可能なシステムである。



図一1 ケーソンの設置計測への適用

▶特 長

- ① 測位機器としてリアルタイムキネマティックGPSを用いたことにより陸上より遠距離でも測位することが可能となり構造物曳航時のナビゲーション等も可能となった。
- ② データ通信の基幹としてLANを用いた。これによりパソコン等のOSに制限をなくし機器類の変更・増減・配置の変更に柔軟性を持たせた。
- ③ 陸上とのデータ転送を無線LAN、バックアップとして特定小電力無線を用いて、柔軟性・信頼性を高めた。

▶用 途

ケーソン設置等、海洋構造物施工の管理・支援

▶実 績

- ・長崎県大島太田和線橋梁整備工事（3P、4P橋脚）
- ・四国電力（株）橘湾発電所新設護岸工事（北護岸工区）

▶参考資料

▶工業所有権

- ・出願中

▶問合せ先

西松建設（株）技術研究所土木技術課  
〒242 神奈川県大和市下鶴間 2570-4  
電話（0462）75-1135



写真一1 ケーソン設置状況

# 新機種紹介 調査部会

## ▶ブルドーザおよびスクレーパ

96-01-04	新キョタビラー三菱 (米キョタビラー製) ブルドーザ	D 11 R	'96.6 輸入モデルチェンジ
----------	----------------------------------	--------	--------------------

オペレータ環境やサービス性を一段と向上させた D 11 N スーパーデルタのモデルチェンジ機である。前後進・変速・操向の操作を左手の指先だけで行える電子制御式のフィンガーコントロール装置、振動吸収性の良いエアサスペンションシートを採用したほか、車体各部センサの情報をもとに、エンジン・電気システムなど 10 系統の状態を 3 段階に分けてオペに知らせる集中情報管理モニタ CEMS を採用し、不具合内容の迅速な究明と対策を可能にしている。また、オイルや燃料のタンク放出口とボルトの分離（作業者等の油汚染防止）、ブレーキディスク板厚 27% アップ、目詰まり防止型の IMRM ラジエータの標準装備など各種の改良も行われた。



写真-1 CAT D 11 R ブルドーザ

表-1 D 11 R の主な仕様

運転質量	99.4 [98.15] t	ブレード質量	16.3 [18.7] t
定格出力	574 kW / 1,800 min <sup>-1</sup>	リッパ最大掘削深さ	1.67 [1.61] m
接地長さ×履帯中心距離	4.445×2.895 mm	リッパ質量	10.95 [9.56] t
クローラ全長×同全幅	6,165×3,650 mm	走行速度	0~11.6 km/h (前後進各3段)
全長×全幅	10,385×5,600 mm	接地圧	155 [153] kPa
ブレード寸法	5.6 × 2.37 m [6.36 × 2.37]	最低地上高さ	625 mm
		価格	158.7 [157.505] 百万円

注：表はセミユニバーサルドーザ装備機で、マルチシャンクリッパ付の仕様値を示し、[ ] 内にシングルシャンクリッパ付の値を示した。標準シュー幅は 710 mm である。

## ▶掘削機械

96-02-13	神戸製鋼所 後方小旋回型小型油圧ショベル BEETLE 15 SR ほか	'96.6~8 新機種
----------	--	----------------

都市土木などの狭隘地作業に、安定性、居住性などの



写真-2 神鋼 30 SR 後方小旋回ビートルシリーズショベル

表-2 15 SR ほかの主な仕様

	15 SR	20 SR	25 SR
標準バケット容量 (m <sup>3</sup> )	0.044	0.066	0.08
機械質量 (t)	1.58	1.9	2.55
定格出力 (kW/min <sup>-1</sup> )	10.7/2.350	10.7/2.350	15.6/2.350
最大掘削深さ×同半径 (m)	2.15×3.93	2.3×4.17	2.6×4.65
最小旋回半径 (フロント+後端) (m)	1.2+0.675	1.2+0.7	1.295+0.775
輸送時全長×同全幅 (m)	3.6×1.35	3.81×1.4	4.11×1.55
走行速度 (km/h)	4.2/2.1	4.9/2.5	4.9/2.7
登坂能力 (%)	58	58	58
ブレード寸法 (m)	1.35×0.25	1.4×0.25	1.55×0.32
ブームオフセット量 (左/右) (mm)	615/675	615/675	645/705
最大掘削力 (kN)	13.1	17.5	20.6
価格 (百万円)	4.8 [7/1]	5.5 [6/1]	6.3 [7/1]

	30 SR	35 SR	40 SR	45 SR
標準バケット容量 (m <sup>3</sup> )	0.09	0.11	0.13	0.14
機械質量 (t)	2.97	3.4	3.97	4.66
定格出力 (kW/min <sup>-1</sup> )	16.9/2.300	19.3/2.350	22.5/2.400	27.2/2.200
最大掘削深さ×同半径 (m)	2.84×4.91	3.11×5.18	3.33×5.55	3.57×5.88
最小旋回半径 (フロント+後端) (m)	1.35+0.775	1.45+0.85	1.54+0.98	1.58+0.99
輸送時全長×同全幅 (m)	4.4×1.55	4.74×1.7	5.08×1.96	5.36×1.98
走行速度 (km/h)	4.8/2.8	4.7/2.5	4.7/2.7	4.8/2.9
登坂能力 (%)	58	58	58	58
ブレード寸法 (m)	1.55×0.32	1.7×0.32	1.96×0.35	1.98×0.35
ブームオフセット量 (左/右) (mm)	645/705	645/705	630/790	660/830
最大掘削力 (kN)	24.3	26.9	32.0	35.5
価格 (百万円)	6.8 [6/1]	7.4 [8/1]	8.2 [6/1]	8.8 [8/1]

注：価格の [ ] 内には発売月日を示した。

## 新機種紹介

機能低下をできるだけ抑えて、良い作業性を示す後方小旋回型機ビートルシリーズである。旋回しても後端がクローラ幅からはみ出さず安心して作業でき、しかも可変ポンプ・3ポンプ全馬力制御・アーム増速システムなどの採用と大きな作業範囲で作業性が良く、油圧パイロットレバー、走行直進システムなどの採用で操作性も良い。また外側突起物を少なくし、交換容易なバケットツース、損傷しにくい油圧ホース、脱輪しにくいゴムクローラ、含油タイプ焼結ブッシュ、7ランプ・3ゲージ付のチェック&セイフティモニタなどの採用と、超低騒音設計、排ガス規制対応エンジン搭載により、安全に効率よく作業できる。

96-02-14	住友建機 超小旋回型油圧ショベル SH 75 U <sub>2</sub> , SH 135 U <sub>2</sub>	'96.7 モデルチェンジ
----------	---	------------------

超小旋回型スピンエースシリーズの新型機である。樹脂製ボディに新カラーリングでスタイルを一新し、前・側面、天窓のガラス面積を拡大、はね上げ時自動ロック式前窓と前後および高さ調整式シート採用などの新型キャブで居住性も良い。フロント作動範囲リミッタ、走行速度のワンタッチ切替ペダル、旋回揺れ戻し防止弁などで運転しやすく、汎用のモノブーム機も用意されている。標準装備の作動油透析システムで油交換時間は5,000時間となり、オプションのEMSによりフロント給脂間隔も1,000時間又は半年としている。排ガス対策

写真-3 住友 SH 135 U<sub>2</sub> 超小旋回型油圧ショベル表-3 SH 75 U<sub>2</sub> ほかの主な仕様

	SH75U <sub>2</sub>	SH135U <sub>2</sub>
標準バケット容量 (m <sup>3</sup> )	0.28	0.45
運転質量 (t)	7.9 [7.4]	13.3 [12.5]
定格出力 (kW/min <sup>-1</sup> )	36.8/2,000	57.4/2,020
最大掘削深さ×同半径 (m)	4.27×6.51 [4.43×6.65]	4.93×7.48 [5.22×8.09]
最小旋回半径 (フロント+後端) (m)	1.15 [1.49]+1.15	1.37 [1.42]+1.39
クローラ全長×全幅 (m)	2.95 [2.88]×2.32	3.58 [3.55]×2.49
走行速度 (km/h)	4.8/3.4 [4.4/3.1]	5.0/3.3 [4.6/3.1]
走行駆動力 (kN)	51 [57]	93.2 [100]
登坂能力 (%)	70	70
最大オフセット量 (左/右) (mm)	1,125/1,125	1,065/1,265
最大掘削力 (kN)	54.9	81.4
価格 (百万円)	15.1 [14.2]	22.8 [21.5]

注：表には標準仕様（オフセット型）の非オフセット時の値を示し、[ ] 内にモノブーム仕様を示した。標準シューは、前者がゴム450 mm幅、後者が鉄450 mm幅で、それぞれロングアームも用意されている。

型、低騒音型の基準値もクリアしており、油圧回路シャットオフ用レバー、油圧ホールディング弁、走行アラーム等、安全面も配慮している。

## ▶積込機械

96-03-05	日立建機 ホイールローダ SX 603 ほか	'96.5 新機種
----------	---------------------------	--------------

その場旋回ができ、アタッチメントの交換が容易のため、広範な作業に使われるスキッドステアローダで、同社として新規参入製品である。荷こぼれの少ないバケットレベリング機構を備え、交換の簡単なマルチカブラによって豊富なアタッチメントが装備できる。操作性の良いHST機構を採用しており、けん引力も大きい。アクセルレバー連動式ペダルロック、操作の容易なレバーロックなどで安全性を高めており、ワンタッチ開閉式テールゲートとエンジンフード、ガススプリング付フルオープンキャブなどで整備性をあげている。SX 608 以下は超低騒音型基準 (67 dB (A) 以下) を、SX 610 では



写真-4 日立 SX シリーズスキッドステアローダ

## 新機種紹介

低騒音型基準 (70 dB (A) 以下) をクリアしている。

表-4 SX 603 ほかの主な仕様

	SX 603	SX 604	SX 605
標準バケット容量 (m <sup>3</sup> )	0.14	0.17	0.22
運転質量 (t)	0.98	1.05	1.6
定格出力 (kW/min <sup>-1</sup> )	10.7/2.800	10.7/2.800	18.4/2.350
ダンピングクリアランス×同リーチ (m)	1.81×0.47	1.81×0.47	2.13×0.46
軸距×輪距 (m)	0.72×0.74	0.72×0.825	0.83×0.965
全長×全幅 (m)	2.52×0.89	2.52×1.04	2.83×1.18
走行速度 (km/h)	0~9.0	0~9.0	0~11.0
最小回転半径 (バケット外側) (m)	1.68	1.71	2.05
最大けん引力 (kN)	9.8	9.8	15.7
タイヤサイズ	5.7-12-4 PR	23×8.5-12-4 PR	27×8.5-12-4 PR
価格 (百万円)	2.1	2.3	2.9

SX 606	SX 607 T [SX 607]	SX 608 T [SX 608]	SX 610
0.28	0.31	0.35	0.4
1.75	2.22 [2.25]	2.4	3.11
18.4/2.350	26.5 [28.3]/2.350	26.5 [28.3]/2.350	44.9/2.350
2.13×0.46	2.2×0.56	2.2×0.56	2.4×0.68
0.83×1.03	0.93×1.25	0.93×1.25	1.04×1.345
2.83×1.27	3.08×1.535	3.08×1.535	3.33×1.68
0~11.0	0~11.0	0~11.0	0~11.0
2.09	2.25	2.3	2.4
17.6	20.6	23.5	29.4
27×9.5-15-6 PR	10-16.5-6 PR	10-16.5-6 PR	12-16.5-6 PR
3.3	3.75	4.15	4.7

注：表示の9機種とも、左右輪独立 HST 4 輪駆動で、登坂能力は 30° (SX 610 のみ 36°) である。

96-03-06	新キャタピラー三菱 (三菱重工業製) ホイールローダ WS 210 II ほか	'96.6 モデルチェンジ
----------	---	------------------

環境性を高め、外観イメージ向上など図った新型機で



写真-5 三菱 WS 210 II ホイールローダ

表-5 WS 210 II ほかの主な仕様

	WS 210 II	WS 310 II	WS 410 II	WS 500 B (E)
バケット容量 (m <sup>3</sup> )	0.4	0.5	0.6	0.9
運転質量 (t)	2.55	3.0	3.25	5.07 (5.25)
定格出力 (kW/min <sup>-1</sup> )	30/2.400	38/2.400	38/2.400	42.7/2.100
ダンピングクリアランス (mm)	2,155	2,410	2,465	2,550
ダンピングリーチ (mm)	760	825	920	915
軸距×輪距 (m)	1.7×1.18	1.8×1.27	1.8×1.27	2.25×1.45
全長 (m)	4.15	4.47	4.685	5.135
全幅 (m)	1.55	1.69	1.69	1.95
走行速度 (km/h)	0~15	0~15	0~15	0~32 (前後各3段)
最小回転半径 (最外輪中心) (m)	3.0	3.535	3.535	3.84
登坂能力 (度)	30	30	30	30
タイヤサイズ	12.5/65-18, 8 PR (チューブレス)	15.5/60-18, 8 PR (チューブレス)	15.5/60-18, 10 PR (チューブレス)	17.5/65-20, 10 PR
価格 (百万円)	4.2	5.0	5.45	6.75

注：WS 500 B の運転質量の ( ) 内はキャブ付の値を示す。WS 500 B の最大けん引力は 43.2 kN である。

ある。建設省排出ガス規制対応エンジンを搭載すると共に、エンジンルーム内の吸音材・制振材装着、吸気サイレンサボックス装備、油圧脈動吸収アキュムレータ新設などで騒音低減を図った。また同社小型機共通のツートン新カラーリング採用のほか、衝突時のリヤ樹脂製カバーの保護性アップのためのカウンタ形状変更、夜間の視認性の良い透過式照明など洗練された計器盤デザイン採用を行っている。

96-03-07	新キャタピラー三菱 ホイールローダ 980 G	'96.6 モデルチェンジ
----------	-------------------------------	------------------

排ガス対策型でトルクライズも 55% のエンジンを搭載し、けん引力アップで 2 速でもパワフルなすくい込みができ、作業量も 15~20% 向上させた新型機である。油圧ポンプ吐出量・ボア径のアップで、リフト力・スピードに優れ、リフトアームを伸ばしてダンピングクリアランスも 20 cm 増した。左手だけで走行操作のすべてがで



写真-6 CAT 980 G ホイールローダ

表-6 980 G の主な仕様

	標準仕様	砕石仕様
バケット容量 (m <sup>3</sup> )	5.0	4.5 V ロック
運転質量 (t)	29.2	29.65
定格出力 (kW/min <sup>-1</sup> )	324/2,100	324/2,100
ダンピングリアランス ×同リーチ (m)	1.34×3.29	1.6×3.225
軸距×輪距 (m)	3.7×2.44	3.7×2.44
全長×全幅 (m)	9.33×3.45	9.915×3.495
走行速度 (km/h)	0~34 (前後各4段)	0~34 (前後各4段)
最小回転半径 (タイヤ外側) (m)	7.4	7.4
タイヤサイズ	29.5-25, 22 PR (L-3) チューブレス	同左
価 格 (百万円)	53.0	54.754

注：標準仕様のほかに 32 t 級原石ダンプ車に 4~5 杯で積み込みできる砕石仕様車も用意されており、表に示した。登坂能力はいずれも 25° である。

きる「コマンドコントロールステアリング」を装備し、作業機のフィンガー操作とソフトなショックレスを実現した新電子制御 E & H 油圧システムはリフトアームの任意の位置での自動停止もできる。ワイド視界の ROPS 内蔵キャブ、エンジン停止しても走行中は操向可能な機構、インボードアクスルブレーキ、セバレート冷却システムの採用など安全と環境も配慮されている。

#### ▶ 運搬機械

96-04-03	新キャタピラー三菱 (米キャタピラー製) 重ダンプトラック 769 D ほか	'96.6 輸入モデルチェンジ
----------	--	--------------------

生産性と耐久性に優れる D シリーズの新型機で、うち 771 D, 775 D は大型クォーリ (砕石用) ダンプ車である。7~8% の馬力アップとエンジンの稼働環境に併せて最適な燃料噴射量・噴射時期・噴射圧を電子制御する新 HEUI システムの採用により、一段と燃費を改善し生産



写真-7 CAT 769 D ダンプトラック

表-7 769 D ほかの主な仕様

	769 D	773 D	771 D	775 D
最大積載量 (t)	32.0	45.4	40.0	63.0
荷台容積 (平積/山積) (m <sup>3</sup> )	16.2/23.6	26.0/34.1	18.0/25.8	31.0/41.5
機械質量 (t)	31.9	40.2	34.1	44.5
定格出力 (kW/min <sup>-1</sup> )	362/2,000	485/2,000	362/2,000	517/2,000
全 長 (m)	8.54	9.69	8.7	9.78
全 幅 (m)	5.015	5.08	5.015	5.08
荷台外縁高さ (m)	3.095	3.775	3.29	3.97
走行速度 (km/h)	75.2	65.8	56.3	65.8
速度段 (前/後)	7/1	7/1	6/1	7/1
最小回転半径 (最外輪中心) (m)	8.0	10.8	8.3	10.8
タイヤサイズ	18.00-33- 32 PR E-4	24.00-R 35 E-4 ラジアル	18.00-R 33 E-4 ラジアル	24.00-R 35 E-4 ラジアル
価 格 (百万円)	53.4	79.8	55.7	82.1

性を向上させている。またトップギヤ追加 (771 D, 775 D)、タイヤ大型化 (773 D) などにより最高速度アップも図った。エンジン制御 ECM とデータを相互通信する電子制御トランスミッションを搭載して滑らかなシフトを実現し、キャブワイド化・視界向上と共に、機械状態を連続監視するモニタリングシステム CEMS を採用して故障警告や運行作業データ表示も見やすくしている。

96-04-04	新キャタピラー三菱 (三菱重工業製) アーティキュレート式重ダ ンプトラック M 26	'96.7 モデルチェンジ
----------	--	------------------

トンネル仕様車として、ずり運搬等に威力を示す AD 200 のモデルチェンジ車である。第 3 軸を油圧で持ち上げることにより軸距を小さくし、コンパクトな車幅と相まってトンネル内幅 10.5 m を 1 回切返しで前後方向転換を可能としたトランスバース機構を備えると共に、運転席を車両中心に置いて狭いトンネル内の側方視界を向



写真-8 三菱 M 26 アーティキュレートダンプトラック (トンネル仕様車)

## 新機種紹介

表-8 M 26 の主な仕様

最大積載量	20.0 t	走行速度	44 km/h (空車時)
荷台容積	山積 13.0/ 平積 10.5 m <sup>3</sup>	最小回転半径 (最外側)	6.0 (7.0) m
運転質量	18.4 t	荷台上縁高さ	2.5 m
定格出力	191 kW/2,200 min <sup>-1</sup>	タイヤサイズ	17.5 R 25
軸距×輪距	4.13×2.0 m	価格	37.45 百万円
全長×全幅	8.25×2.495 m		

注：走行駆動形式は電子制御式フルオートマチックプラネタリタイプパワーシフトトランスミッション付の6×4駆動である。軸距は第1軸から第2第3軸中間点までの距離を示すが、第1第2軸間はトラクタ部分1.43 m、トレーラ部分1.95 m、第2第3軸間は1.5 mである。最小回転半径の( )内はトランスバース不使用時の値を示した。

上させている。また建設省指定トンネル工用排出ガス対策認定の高出力エンジンを搭載し、自動再生機能をもつセラミックフィルタによる新型自燃焼式黒煙除去装置が高能力の排ガス浄化を果たしているほか、標準装備のバックアイ TV で後方視界も良い。

96-04-05	新キャタピラー三菱 (キャタピラー社英ビーター工場製) アーティキュレート式重ダンプトラック D 250 E, D 300 E	'96.6 輸入モデルチェンジ
----------	---	--------------------

操作性・走破性を一段と高め、作業効率の向上を図った新型機である。馬力アップ(250型22%)、トルクライズの上(16~18%)により走行性能を向上させ、ホイストシリンダの速度アップでダンプ時間を短縮(250型47%、300型39%)させると共に、アーティキュレート角の拡大、軸距・輪距の延長により、最小回転半径の縮小と安定性の向上を行った。電子制御フルオートトランスミッションの標準装備によるオートシフト機能により、省力安全化と乗り心地の改善を行い、エンジン過回転防止機能、高速時惰性走行防止機能、故障自己診断機能、スウェーデン鋼製ベッセルなどの採用で耐久性向上も図っている。



写真-9 CAT D 250 E アーティキュレートダンプトラック

表-9 D 250 E ほかの主な仕様

	D 250 E	D 300 E
最大積載量 (t)	23.0	27.2
荷台容積 (平積/山積) (m <sup>3</sup> )	10.5/13.7	13.0/16.5
運転質量 (t)	20.3	22.1
定格出力 (kW/min <sup>-1</sup> )	194/2,200	213/2,200
軸距×輪距 (mm)	4,610×2,105	4,655×2,275
全長×全幅 (m)	9.94×2.74	9.94×2.89
走行速度 (km/h)	0~50.9 (前進5段、後進2段)	0~49.3 (前進5段、後進2段)
最小回転半径 (m)	7.5	7.6
荷台上縁高さ (mm)	2,705	2,855
タイヤサイズ	23.5-R25ラジアル	23.5-R25ラジアル
価格 (百万円)	42.0	49.0

注：走行駆動形式はいずれも6×6(自動ロックアップ式トルコン装備)である。軸距は第1軸から第2第3軸中間点までの距離を示す。

96-04-06	新キャタピラー三菱 不整地運搬車 LD 400	'96.5 新機種
----------	----------------------------	--------------

運転操作性や作業性に優れた HST 駆動クローラキャリヤの新機種である。レバー1本で前後進・車速・操向が操作できる電子制御式ジョイスティックレバーを採用し、その近くのスーパーローススイッチを押すと走行レバー角度センサの感度が1/2になり、微操作が容易にできる。またレバーと共にシートの向きを180度変えることができ、車体の方向転換をせずに常に前進方向に座っ



写真-10 三菱 LD 400 クローラキャリヤ

表-10 LD 400 の主な仕様

最大積載量	4.0 t	全長×全幅	4.6×2.3 [2.5] m
運転質量	5.84 [5.92] t	走行速度	0~7/0~10 km/h
定格出力	85 kW/2,400 min <sup>-1</sup>	最大けん引力	6.6 t
荷台容積	平積 1.81/ 山積 2.94 m <sup>3</sup>	接地圧 (空車時/積載時)	21.6/37.3 kPa
荷台寸法	2.6×2.0 m	最低地上高さ	470 mm
タンブラ中心距離×履帯中心距離	3.0×1.7 m	荷台上縁高さ	1.48 m
ゴムクローラ幅	600 mm	価格	7.8 [8.19] 百万円

注：表の [ ] 内にはキャブ付仕様車の値を示した。

## 新機種紹介

て運転できるほか、レバー上端のスピンターンスイッチを押すと、レバーを左右どちらかに操作するだけでスピントーンができる。2段走行モータはけん引力と速度の選択ができ、荷はけの良い大きなダンプ角度とスピード、走行インタロック式の駐車ブレーキ、走行レバー中立時エンジン始動可能などで、安全に能率よく使える。

## ▶クレーン、高所作業車ほか

96-05-08	神戸製鋼所 クローラクレーン	7050	'96.6 新機種
----------	-------------------	------	--------------

既販の45tつり、55tつりの中間機種として、基本性能と経済性を重視し、基礎・土木・建築など多用途に使える全油圧式機である。主補巻きとも定格6.6トン、最



写真-11 神鋼マスターテック 7050 クローラクレーン

表-11 7050の主な仕様

最大つり上荷重	50t×3.8m [12t×10m]	クローラ全長	5.57m
運転質量	52.6 [56.4] t	クローラ全幅	拡張4.36/ 縮小3.3 m
定格出力	132kW	シュー幅	760mm
ブーム[タワー]長さ	9.1~51.8m [21~39.3]	キャブ幅× 地上高さ	3.15×3.2m
ジブ[タワージブ] 長さ	6.1~15.2m [16.8~29]	後端旋回半径	3.8m
最大ブーム[タワー] +ジブ[タワージブ]	42.7+15.2m [39.3+29]	ガントリ地上 高さ	5.71 (低減時3.18) m
巻上ロープ速度	100/70/50/35 m/min	走行速度	2.2/1.4 km/h
		登坂能力	40%
		接地圧	66.6 [71.5] kPa
		価格	53.8(65.25)百万円

注：表には標準のクローラクレーンについての値を示し、[ ]内にラフティングタワー仕様の値を示した。

大17トンのラインプルで大きな瞬発力も得られ、コラムシェルでは地下揚程が大きくとれ、乱巻しにくい溝付大容量ドラムを採用した。ダイヤルで各巻上ロープ速度の設定ができるためつり荷の水平移動など複合動作がしやすく、ノーマル/パワーの旋回馬力モード選択、作業・走行各モータの1/4微速切替制御ができ、過負荷防止装置ディスプレイ、ブーム/タワージブ巻下緩停止機能、旋回フラッシャ、警報ブザーなどが装備され安全作業ができる。別にタワー角度連続可変式のラフティング仕様も設定されている。

## ●お 知 ら せ●

建設省経機発第99号  
平成8年7月8日

(社)日本建設機械化協会会長殿

建設省建設経済局  
建設機械課長

### 排出ガス対策型エンジンの認定および排出ガス対策型建設機械の指定について (追加)

建設工事に使用する排出ガス対策型建設機械の普及促進については、かねてよりご協力願っているところでありますが、建設省所管直轄工事では、平成8年度からトンネル工事に用建設機械7機種、平成9年度から一般工事に用建設機械主要3機種、平成10年度から一般工事に用建設機械5機種を使用する場合、「排出ガス対策型機械指

定要領」(平成3年10月8日付け建設省経機発第249号、最終改正平成8年3月22日付け建設省経機発第36号)で定められた排出ガス対策型建設機械の使用を原則としております。このうちトンネル工事に用排出型建設機械については、すでに通知したとおり平成8年4月1日以降新規契約し、かつ、新たにトンネル坑内作業に着手する建設省所管のトンネル工事から使用の原則化を開始しております。

このたび、「排出ガス対策型建設機械指定要領」に基づき、別紙のとおり排出ガス対策型エンジンの追加認定、排出ガス対策型建設機械が追加指定され、平成8年7月8日付けで各地方建設局に通知されました。

つきましては、指定された排出ガス対策型建設機械の普及に一層努めるよう、貴会傘下関係会員に対し御指導の程よろしく願います。

排出ガス対策型エンジン認定通知表 (平成8年7月)

認定番号	申請者名	モデルの名称	出力設定	定 格 点		最大トルク点		無負荷回転数		摘要
				出力 (kW)	回転数 (min <sup>-1</sup> )	最大トルク (N・m)	回転数 (min <sup>-1</sup> )	最高 (min <sup>-1</sup> )	最低 (min <sup>-1</sup> )	
173	三菱自動車工業㈱	6D16-E1	高回転・高負荷	118	2,800	471	1,400	3,080	600	
			高回転・低負荷	87.5	2,800	358	1,400			
			低回転・高負荷	73.5	1,500	471	1,400			
			低回転・低負荷	53	1,500	358	1,400			
174	三菱自動車工業㈱	6D16-TE2	高回転・高負荷	144	1,900	815	1,500	2,090	600	
			高回転・低負荷	85	1,900	454	1,600			
			低回転・高負荷	118	1,400	805	1,400			
			低回転・低負荷	65	1,400	444	1,400			
175	三菱自動車工業㈱	6D24-E1	高回転・高負荷	158	2,200	814	1,700	2,420	500	
			高回転・低負荷	117	2,200	579	1,700			
			低回転・高負荷	118	1,400	804	1,400			
			低回転・低負荷	80	1,400	549	1,400			
176	三菱自動車工業㈱	6D24-TCE2	高回転・高負荷	236	2,200	1,261	1,500	2,420	500	
			高回転・低負荷	154	2,200	802	1,500			
			低回転・高負荷	168	1,300	1,234	1,300			
			低回転・低負荷	108	1,300	794	1,300			
170	三菱重工工業㈱	S3L-E1	高回転・高負荷	19.1	3,000	70.6	1,500	3,200	900	
			高回転・低負荷	14.0	3,000	51.0	1,500			
			低回転・高負荷	14.3	2,000	70.6	1,500			
			低回転・低負荷	10.3	2,000	51.0	1,500			
171	三菱重工工業㈱	S4L-E1T	高回転・高負荷	29.4	2,800	127.5	1,600	3,000	950	
			高回転・低負荷	24.6	2,800	96.1	1,600			
			低回転・高負荷	25.7	2,150	127.5	1,600			
			低回転・低負荷	20.6	2,150	96.1	1,600			
172	三菱重工工業㈱	S4L2-E1	高回転・高負荷	29.4	3,000	112.8	1,500	3,200	900	
			高回転・低負荷	24.3	3,000	89.2	1,500			
			低回転・高負荷	22.8	2,000	112.8	1,500			
			低回転・低負荷	18.4	2,000	89.2	1,500			
168	ヤンマーディーゼル㈱	3TNE78A-R	高回転・高負荷	23.8	3,600	79.8	2,000	3,850	1,500	
			高回転・低負荷	21.3	3,600	65.0	2,000			
			低回転・高負荷	19.9	3,000	77.7	2,000			
			低回転・低負荷	17.7	3,000	63.7	2,000			
169	御豊田自動織機製作所	I4Z	高回転・高負荷	73.6	2,400	352	1,800	2,800	750	
			高回転・低負荷	58.6	2,400	271	1,800			
			低回転・高負荷	73.5	2,200	352	1,800			
			低回転・低負荷	58.5	2,200	271	1,800			



●お知らせ●

排出ガス対策型建設機械指定通知表(機種別)(平成8年7月)

指定 番号	分類 コード	機種・形式 アスファルトフィニッシャ	申請者名	型式	幅 (m)	機械重量 (t)	エンジン 認定番号	エンジンの モデル名称	機関出力 (kW/min <sup>-1</sup> )	黒煙浄化装置 の形式	摘要	
100311	国産・クローラ型	範多機械㈱		F 25 C 2	1.4~2.5	4.58	77	V 2203-KB	26.5/2.100	なし		
100311	国産・クローラ型	範多機械㈱		BP 25 C 2	1.4~2.5	4.62	77	V 2203-KB	26.5/2.100	なし		
100311	国産・クローラ型	範多機械㈱		F 31 C 2	1.7~3.1	5.25	77	V 2203-KB	26.5/2.100	なし		
100311	国産・クローラ型	範多機械㈱		BP 31 C 2	1.7~3.1	5.30	77	V 2203-KB	26.5/2.100	なし		
100311	国産・クローラ型	住友建機㈱		HA 25 C-2	1.4~2.5	4.58	77	V 2203-KB	26.5/2.100	なし		
100311	国産・クローラ型	住友建機㈱		HB 25 C-2	1.4~2.5	4.62	77	V 2203-KB	26.5/2.100	なし		
100311	国産・クローラ型	住友建機㈱		HA 31 C-2	1.7~3.1	5.25	77	V 2203-KB	26.5/2.100	なし		
100311	国産・クローラ型	住友建機㈱		HB 31 C-1	1.7~3.1	5.30	77	V 2203-KB	26.5/2.100	なし		
100311	国産・クローラ型	住友建機㈱		HA 44 C	2.45~4.4	8.0	92	W 04 D-F	47.8/1.800	なし		
100342	国産・クローラ型	範多機械㈱		F 25 W 2-4 WD	1.4~2.5	4.72	77	V 2203-KB	26.5/2.100	なし		
100342	国産・クローラ型	範多機械㈱		BP 25 W 2-4 WD	1.4~2.5	4.76	77	V 2203-KB	26.5/2.100	なし		
100342	国産・クローラ型	範多機械㈱		F 31 W-4 WD	1.7~3.1	5.56	77	V 2203-KB	26.5/2.100	なし		
100342	国産・クローラ型	範多機械㈱		BP 31 W-4 WD	1.7~3.1	5.59	77	V 2203-KB	26.5/2.100	なし		
100342	国産・クローラ型	住友建機㈱		HA 25 W-2/ 4WD	1.4~2.5	4.72	77	V 2203-KB	26.5/2.100	なし		
100342	国産・クローラ型	住友建機㈱		HB 25 W-2/ 4WD	1.4~2.5	4.76	77	V 2203-KB	26.5/2.100	なし		
100342	国産・クローラ型	住友建機㈱		HA 31 W/4 WD	1.7~3.1	5.56	77	V 2203-KB	26.5/2.100	なし		
100342	国産・クローラ型	住友建機㈱		HB 31 W/4 WD	1.7~3.1	5.59	77	V 2203-KB	26.5/2.100	なし		
指定 番号	分類 コード	機種・形式 コンクリート吹付機	申請者名	型式	能力 (m <sup>3</sup> /h)	半径 (m)	機械重量 (t)	エンジン 認定番号	エンジンの モデル名称	機関出力 (kW/min <sup>-1</sup> )	黒煙浄化装置 の形式	摘要
061822	履式・ホイール型・コンプレッサ	東洋運搬機㈱		2025 GVC-2	25~29	7.3	22.0	66	A-TD 42	70/2,800	サイクロン式 黒煙除去酸化 触媒併用マフ ラー	
061899	履式・乾式両用	富士物産㈱		マンテス SFW 1	21	7	18.0	66	A-TD 42	78.5/3,600	サイクロン式 黒煙除去酸化 触媒併用マフ ラー	
061899	履式・乾式両用	富士物産㈱		マンテス SFW 1 C	21	7	23.0	66	A-TD 42	78.5/3,600	サイクロン式 黒煙除去酸化 触媒併用マフ ラー	
指定 番号	分類 コード	機種・形式 タイヤローラ	申請者名	型式	重量 (t)	機械重量 (t)	エンジン 認定番号	エンジンの モデル名称	機関出力 (kW/min <sup>-1</sup> )	黒煙浄化装置 の形式	摘要	
080210			日立建機	ダイナバック㈱	CP 201 WT II	8~20	13.2	93	W 06 E-H	64.7/1,800	なし	
080210			日立建機	ダイナバック㈱	CP 201 II	8~20	13.0	93	W 06 E-H	71.3/2,000	なし	
080210			日立建機	ダイナバック㈱	CP 201 W II	8~20	13.6	93	W 06 E-H	71.3/2,000	なし	
080210			川崎重工	工業㈱	K 20 II	15	15.055	57	A-6 BG 1	69.1/1,800	なし	
080210			川崎重工	工業㈱	K 20 W II	15	15.29	57	A-6 BG 1	69.1/1,800	なし	
080210			日本ボー	マク㈱	BW 3 R	3.0	3.00		S 3 L-E 1	15.1/2,500	なし	
080210			古河機械	金属㈱	FT 25 W	13	13.005	57	A-6 BG 1	71.3/1,800	なし	
080210			古河機械	金属㈱	FT 20 W	13	13.055	57	A-6 BG 1	80.2/2,000	なし	
080210			酒井重工	工業㈱	TS 650 C	10~30	12.75	57	A-6 BG 1	81 /2,000	なし	
指定 番号	分類 コード	機種・形式 トラクタショベル	申請者名	型式	バケット山積 容量 (m <sup>3</sup> )	機械重量 (t)	エンジン 認定番号	エンジンの モデル名称	機関出力 (kW/min <sup>-1</sup> )	黒煙浄化装置 の形式	摘要	
020662	国産・ホイール型		川崎重工	工業㈱	65 2A-K	2.0	10.11	57	A-6 BG 1	88.3/2,350	なし	
020662	国産・ホイール型		川崎重工	工業㈱	70 2A-K 2	2.5	12.89	15	A-6 BG 1 T	117.7/2,200	なし	
020662	国産・ホイール型		柳小松	製作所	WA 100-3 E	1.3	6.735	126	S 4 D 102 E- 1-A	63 /2,400	なし	
020662	国産・ホイール型		柳小松	製作所	WA 150-3 E	1.5	8.095	86	S 6 D 102 E- 1-A	81 /2,400	なし	
020662	国産・ホイール型		柳小松	製作所	WA 200-3 E	1.9	9.965	86	S 6 D 102 E- 1-A	92 /2,400	なし	
020662	国産・ホイール型		日立建機	㈱	LX 15-2	0.3	1.85	28	D 1105-KA	16.2/2,500	なし	
020662	国産・ホイール型		日立建機	㈱	LX 40-2	0.6	3.50	49	3 TNE 84 T	27.2/2,600	なし	

## ●お 知 ら せ●

指定 番号	分 類 コード	機種・形式 トラクタショベル	申 請 者 名	型 式	バケツ山積 容量 (m <sup>3</sup> )	機械重量 (t)	エンジン 認定番号	エンジンの モデル名称	機関出力 (kW/min <sup>-1</sup> )	黒煙浄化装置 の形式	備考
	020662	国産・ホイール型	日立建機㈱	LX 70 SSS-2C	1.3	7.23	148	W 04 C-TS	61.0/2,000	なし	
	020662	国産・ホイール型	㈱豊田自動織機製作所	3 SDTL 8	0.4	2.55	80	3 LD 1	21.3/2,400	なし	
	020662	国産・ホイール型	㈱豊田自動織機製作所	3 SDT 8	0.4	2.60	80	3 LD 1	21.3/2,400	なし	
	020662	国産・ホイール型	㈱豊田自動織機製作所	3 SDTL 10	0.5	3.33	49	3TNE 84 T	27.2/2,600	なし	
	020662	国産・ホイール型	㈱豊田自動織機製作所	3 SDT 10	0.5	3.38	49	3TNE 84 T	27.2/2,600	なし	
	020662	国産・ホイール型	㈱豊田自動織機製作所	3 SDT 30	1.2	6.52	130	4BT 3.9-C-A	66.2/2,350	なし	
	020662	国産・ホイール型	㈱豊田自動織機製作所	3 SDT 50	2.0	10.11	57	A-6 BG 1	88.3/2,350	なし	
	020662	国産・ホイール型	㈱豊田自動織機製作所	3 SDT 60	2.5	12.89	15	A-6 BG 1 T	117.7/2,200	なし	
指定 番号	分 類 コード	機種・形式 バックホウ	申 請 者 名	型 式	平積 山積 (m <sup>3</sup> )	機械重量 (t)	エンジン 認定番号	エンジンの モデル名称	機関出力 (kW/min <sup>-1</sup> )	黒煙浄化装置 の形式	備考
	020221	油圧式・クローラ型	㈱クボタ	KX-120-5	0.39, 0.50	11.8	16	A-4 BG 1 T	66/2,200	なし	
	020221	油圧式・クローラ型	㈱クボタ	KX-120-5 HG	0.39, 0.50	11.8	16	A-4 BG 1 T	66/2,200	なし	
	020221	油圧式・クローラ型	㈱クボタ	KX-130 H-5	0.39, 0.50	12.2	16	A-4 BG 1 T	66/2,200	なし	
	020221	油圧式・クローラ型	㈱クボタ	KX-200-5	0.58, 0.80	18.8	15	A-6 BG 1 T	107/2,150	なし	
	020221	油圧式・クローラ型	㈱クボタ	KX-200-5 HG	0.58, 0.80	18.9	15	A-6 BG 1 T	107/2,150	なし	
	020221	油圧式・クローラ型	㈱クボタ	KX-200 LC-5	0.58, 0.80	19.3	15	A-6 BG 1 T	107/2,150	なし	
	020221	油圧式・クローラ型	㈱クボタ	KX-200 LC-5 HG	0.58, 0.80	19.4	15	A-6 BG 1 T	107/2,150	なし	
	020221	油圧式・クローラ型	㈱クボタ	KX-210 H-5	0.58, 0.80	19.8	15	A-6 BG 1 T	107/2,150	なし	
	020221	油圧式・クローラ型	㈱クボタ	KX-210 LCH-5	0.58, 0.80	20.3	15	A-6 BG 1 T	107/2,150	なし	
	020221	油圧式・クローラ型	川崎重工㈱	KE 60	0.22, 0.28	6.50	98	A-4 JB 1	41.9/2,200	なし	
	020221	油圧式・クローラ型	川崎重工㈱	KE 100	0.35, 0.45	10.6	17	A-4 BG 1	57.4/2,300	なし	
	020221	油圧式・クローラ型	川崎重工㈱	KE 120	0.38, 0.50	11.8	16	A-4 BG 1 T	62.5/2,050	なし	
	020221	油圧式・クローラ型	川崎重工㈱	KE 120 LC	0.38, 0.50	12.0	16	A-4 BG 1 T	62.5/2,050	なし	
	020221	油圧式・クローラ型	川崎重工㈱	KE 200	0.59, 0.80	19.0	100	6 D 34-TE 1	103/2,150	なし	
	020221	油圧式・クローラ型	川崎重工㈱	KE 200 LC	0.59, 0.80	19.5	100	6 D 34-TE 1	103/2,150	なし	
	020221	油圧式・クローラ型	川崎重工㈱	KE 220	0.76, 1.00	22.7	71	6 D 16-TE 1	121/2,000	なし	
	020221	油圧式・クローラ型	川崎重工㈱	KE 220 LC	0.76, 1.00	23.2	71	6 D 16-TE 1	121/2,000	なし	
	020221	油圧式・クローラ型	㈱神戸製鋼所	SK 75 UR-2	0.22, 0.28	7.845	98	A-4 JB 1	41.9/2,200	なし	
	020221	油圧式・クローラ型	㈱小松製作所	PC 128 UU-1E	0.35, 0.45	13.15	126	S 4 D 102 E- 1-A	62.6/1,900	なし	
	020221	油圧式・クローラ型	古河機械金属㈱	FX 100-5	0.34, 0.45	10.7	17	A-4 BG 1	60/2,200	なし	
	020221	油圧式・クローラ型	古河機械金属㈱	FX 100 M-5	0.34, 0.45	12.4	17	A-4 BG 1	60/2,200	なし	
	020221	油圧式・クローラ型	日立建機㈱	EX 135 UR	0.34, 0.45	14.0	16	A-4 BG 1 T	63/1,900	なし	
	020221	油圧式・クローラ型	日立建機㈱	EX 120-5 E	0.39, 0.50	11.8	16	A-4 BG 1 T	66/2,200	なし	
	020221	油圧式・クローラ型	住友建機㈱	SH 60-2	0.21, 0.28	6.30	146	4 M 40-E 1	40.5/2,100	なし	
	020221	油圧式・クローラ型	住友建機㈱	SH 60 DX-2	0.21, 0.28	6.40	146	4 M 40-E 1	40.5/2,100	なし	
	020221	油圧式・クローラ型	住友建機㈱	SH 220-2	0.75, 1.00	23.10	15	A-6 BG 1 T	117/2,150	なし	
	020221	油圧式・クローラ型	住友建機㈱	SH 300-2 B	1.00, 1.40	31.80	101	6 D 24-TE 1	169/1,650	なし	
	020221	油圧式・クローラ型	住友建機㈱	SH 350 HD-2 B	1.00, 1.40	33.40	101	6 D 24-TE 1	169/1,650	なし	
	020221	油圧式・クローラ型	住友建機㈱	SH 400-2 B	1.40, 1.80	42.50	72	6 D 24-TCE 1	216/2,000	なし	
	020221	油圧式・クローラ型	住友建機㈱	SH 450 LHD-2 B	1.40, 1.80	45.30	72	6 D 24-TCE 1	216/2,000	なし	
	061621	油圧式・クローラ型	石川島建機㈱	IS 120 GX-T	0.39, 0.50	13.47	16	A-4 BG 1 T	64.7/2,300	セラミック式 黒煙浄化装置	
	061621	油圧式・クローラ型	石川島建機㈱	IS 200 G-T	0.60, 0.80	19.10	15	A-6 BG 1 T	94.1/2,000	セラミック式 黒煙浄化装置	
	061621	油圧式・クローラ型	㈱神戸製鋼所	SK 60 T-3	0.22, 0.28	6.50	98	A-4 JB 1	41.9/2,200	セラミックフ ィルタ式	
	061621	油圧式・クローラ型	㈱神戸製鋼所	SK 120 T-3	0.38, 0.50	11.8	16	A-4 BG 1 T	62.5/2,050	セラミックフ ィルタ式	
	061621	油圧式・クローラ型	㈱神戸製鋼所	SK 120 LCT-3	0.38, 0.50	12.0	16	A-4 BG 1 T	62.5/2,050	セラミックフ ィルタ式	
	061621	油圧式・クローラ型	㈱神戸製鋼所	SK 200 T-3	0.59, 0.80	19.0	100	6 D 34-TE 1	103/2,150	セラミックフ ィルタ式	
	061621	油圧式・クローラ型	㈱神戸製鋼所	SK 200 LCT-3	0.59, 0.80	19.5	100	6 D 34-TE 1	103/2,150	セラミックフ ィルタ式	
	061621	油圧式・クローラ型	㈱小松製作所	PC 228 UU-1 TNL	0.6, 0.8	21.0	86	S 6 D 102 E- 1-A	96/2,000	触媒付セラミ ックフィルタ 式	
	061621	油圧式・クローラ型	日立建機㈱	EX 100 TN-5	0.34, 0.45	10.7	17	A-4 BG 1	60/2,200	触媒付セラミ ックフィルタ 式	
	061621	油圧式・クローラ型	日立建機㈱	EX 120 TN-5E	0.39, 0.50	11.8	16	A-4 BG 1 T	66/2,200	触媒付セラミ ックフィルタ 式	

●お知らせ●

指定番号	分類コード	機種・形式 バックホウ	申請者名	型式	平積 (m <sup>3</sup> )	山積 (m <sup>3</sup> )	機械重量 (t)	エンジン 認定番号	エンジンの モデル名称	機関出力 (kW/min <sup>-1</sup> )	黒煙浄化装置 の形式	摘要
	061621	油圧式・クローラ型	日立建機㈱	EX 120 TN-5	0.39, 0.50		11.8	16	A-4 BG 1 T	66/2.200	触媒付セラミックフィルタ式	
	061621	油圧式・クローラ型	日立建機㈱	EX200 TN-5E	0.58, 0.80		18.8	15	A-6 BGT 1	107/2.150	触媒付セラミックフィルタ式	
	061621	油圧式・クローラ型	日立建機㈱	EX 200 TN-5	0.58, 0.80		18.8	15	A-6 BGT 1	107/2.150	触媒付セラミックフィルタ式	
指定番号	分類コード	機種・形式 ローディングショベル	申請者名	型式	バケット山積 容量 (m <sup>3</sup> )		機械重量 (t)	エンジン 認定番号	エンジンの モデル名称	機関出力 (kW/min <sup>-1</sup> )	黒煙浄化装置 の形式	摘要
	020311	油圧式・クローラ型	日立建機㈱	EX300 TN-3C	2.6		38.0	58	A-6 SD 1 T	162/2.000	触媒付セラミックフィルタ式	
指定番号	分類コード	機種・形式 ロードローラ	申請者名	型式	重量 (t)		機械重量 (t)	エンジン 認定番号	エンジンの モデル名称	機関出力 (kW/min <sup>-1</sup> )	黒煙浄化装置 の形式	摘要
	080124	マカダム両輪駆動	川崎重工㈱	K 12 II	12		12.055	17	A-4 BG 1	57.4/2.100	なし	
	080124	マカダム両輪駆動	古河機械金属㈱	FR 12	10		10.555	92	W 04 D-F	48.5/1.900	なし	
指定番号	分類コード	機種・形式 空気圧縮機	申請者名	型式	吐出量 (m <sup>3</sup> /min)		機械重量 (t)	エンジン 認定番号	エンジンの モデル名称	機関出力 (kW/min <sup>-1</sup> )	黒煙浄化装置 の形式	摘要
	120137	可搬式・スクリー・エンジン掛	デンヨー㈱	DPS-670 SS 2	19		3.20	136	H 07 C-TE	140/2.500	なし	
	120137	可搬式・スクリー・エンジン掛	デンヨー㈱	DPS-950 SS 1	26.9		5.30	151	K 13 D-TA	195/1.900	なし	
	120137	可搬式・スクリー・エンジン掛	北越工業㈱	PDS17SS-3A1	5.0		0.905	166	C 240	37.9/3.000	なし	
	120137	可搬式・スクリー・エンジン掛	北越工業㈱	PDSG 655 S-401	18.5		3.80	101	6 D 24-TE 1	199/2.000	なし	
指定番号	分類コード	機種・形式 小型バックホウ(ミニホウ)	申請者名	型式	平積 (m <sup>3</sup> )	山積 (m <sup>3</sup> )	機械重量 (t)	エンジン 認定番号	エンジンの モデル名称	機関出力 (kW/min <sup>-1</sup> )	黒煙浄化装置 の形式	摘要
	020111	油圧式・クローラ型	神神戸製鋼所	SK 15 SR	0.02, 0.044		1.58	43	3 TNA 72	10.7/2.350	なし	
	020111	油圧式・クローラ型	神神戸製鋼所	SK 20 SR	0.046, 0.06		1.90	43	3 TNA 72	10.7/2.350	なし	
	020111	油圧式・クローラ型	神神戸製鋼所	SK 25 SR	0.046, 0.07		2.55	45	3 TNE 78 A	15.6/2.350	なし	
	020111	油圧式・クローラ型	神神戸製鋼所	SK 30 SR	0.062, 0.08		2.97	46	3 TNE 82 A	16.9/2.300	なし	
	020111	油圧式・クローラ型	神神戸製鋼所	SK 35 SR	0.06, 0.10		3.40	47	3 TNE 84	19.3/2.350	なし	
	020111	油圧式・クローラ型	神神戸製鋼所	SK 40 SR	0.11, 0.13		3.97	51	3 TNE 88	22.5/2.400	なし	
	020111	油圧式・クローラ型	神神戸製鋼所	SK 45 SR	0.12, 0.14		4.70	53	4 TNE 88	27.0/2.200	なし	
指定番号	分類コード	機種・形式 振動ローラ	申請者名	型式	重量 (t)		機械重量 (t)	エンジン 認定番号	エンジンの モデル名称	機関出力 (kW/min <sup>-1</sup> )	黒煙浄化装置 の形式	摘要
	080424	搭乗式・タンダム型	日立建機ダイナバック㈱	CC 122 II	2.5~2.8		2.7	80	3 LD 1	20.5/2.400	なし	
	080424	搭乗式・タンダム型	酒井重工業㈱	SD 451	11~12		11.00	15	A-6 BG 1 T	110/2.150	なし	
	080434	搭乗式・コンバインド型	日立建機ダイナバック㈱	CC 102 C II	2.1~2.4		2.4	80	3 LD 1	20.5/2.400	なし	
	080434	搭乗式・コンバインド型	日立建機ダイナバック㈱	CC 122 C II	2.2~2.5		2.5	80	3 LD 1	20.5/2.400	なし	
	080434	搭乗式・コンバインド型	住友建機㈱	HW 30 VW	2.5		2.5	80	3 LD 1	19.9/2.250	なし	
	080434	搭乗式・コンバインド型	住友建機㈱	HW 30 VCR-2	2.69		2.69	79	3 LB 1	16.2/2.400	なし	
	080434	搭乗式・コンバインド型	酒井重工業㈱	SV 200 D	3~4		4.05	98	A-4 JB 1	45/2.450	なし	
	080434	搭乗式・コンバインド型	酒井重工業㈱	SV 200 T	3~4		4.25	98	A-4 JB 1	45/2.450	なし	
	080434	搭乗式・コンバインド型	酒井重工業㈱	SV 200 TF	3~4		4.85	98	A-4 JB 1	45/2.450	なし	
	080434	搭乗式・コンバインド型	酒井重工業㈱	SV 70	5~6		4.85	17	A-4 BG 1	63/2.300	なし	
	080434	搭乗式・コンバインド型	酒井重工業㈱	SV 70 D	5~6		6.60	17	A-4 BG 1	63/2.300	なし	
	080434	搭乗式・コンバインド型	酒井重工業㈱	SV 70 T	5~6		7.30	17	A-4 BG 1	63/2.300	なし	
	080434	搭乗式・コンバインド型	酒井重工業㈱	SV 70 TF	5~6		8.60	17	A-4 BG 1	63/2.300	なし	
	080434	搭乗式・コンバインド型	酒井重工業㈱	SV 510 D	11~12		10.50	15	A-6 BG 1 T	92/2.000	なし	
	080434	搭乗式・コンバインド型	酒井重工業㈱	SV 510 T	11~12		10.90	15	A-6 BG 1 T	92/2.000	なし	
	080434	搭乗式・コンバインド型	酒井重工業㈱	SV 510 DV	11~12		11.40	15	A-6 BG 1 T	92/2.000	なし	
	080434	搭乗式・コンバインド型	酒井重工業㈱	SV 510 TV	11~12		11.70	15	A-6 BG 1 T	92/2.000	なし	
	080434	搭乗式・コンバインド型	酒井重工業㈱	SV 160 D	11~12		17.40	15	A-6 BG 1 T	120/2.450	なし	
	080434	搭乗式・コンバインド型	酒井重工業㈱	SV 160 T	11~12		17.40	15	A-6 BG 1 T	120/2.450	なし	

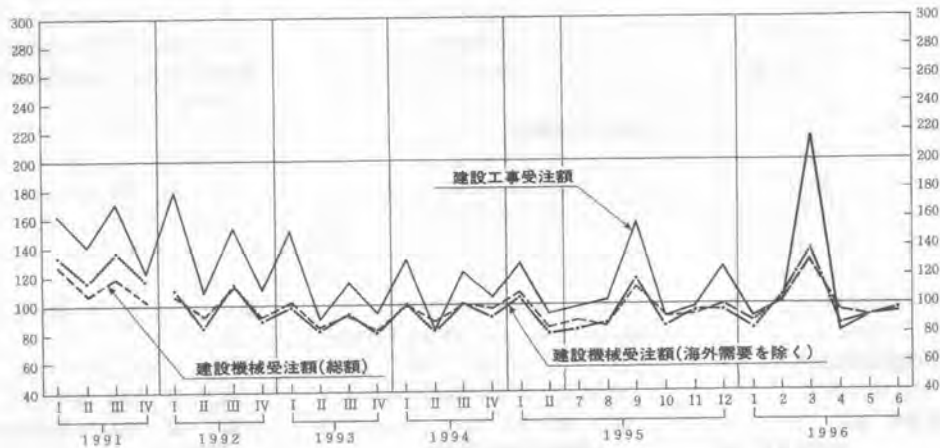
## ●お 知 ら せ●

指定 番号	分 類 コード	機種・形式 電気溶接機	申 請 者 名	型 式	定格電流 (A)	機械重量 (t)	エンジン 認定番号	エンジンの モデル名称	機関出力 (kW/min <sup>-1</sup> )	黒煙浄化装置 の形式	摘要	
	200837	ディーゼルエンジン付	デンヨー商	TLW-230SSK	200	0.295	29	Z482-KA	8.8/3,600	なし		
指定 番号	分 類 コード	機種・形式 発動発電機	申 請 者 名	型 式	kVA	機械重量 (t)	エンジン 認定番号	エンジンの モデル名称	機関出力 (kW/min <sup>-1</sup> )	黒煙浄化装置 の形式	摘要	
150527		ディーゼルエンジン駆動	デンヨー商	DCA-20SPYⅢ	20	0.554	53	4TNE88	19.6/1,800	なし		
150527		ディーゼルエンジン駆動	デンヨー商	DCA-125SPM	125	2.18		6D16-TE2	122/1,800	なし		
150527		ディーゼルエンジン駆動	デンヨー商	DCA-150SPM	150	2.90		6D24-E1	135/1,800	なし		
150527		ディーゼルエンジン駆動	北越工業商	SDG12S-3A1	12	0.53	80	3LD1	14.5/1,800	なし		
150527		ディーゼルエンジン駆動	北越工業商	SDG15S-3A1	15	0.53	80	3LD1	14.5/1,800	なし		
150527		ディーゼルエンジン駆動	北越工業商	SDG25S-3A2	25	0.58	165	4LE1	23.5/1,800	なし		
150527		ディーゼルエンジン駆動	日本車輛製造商	NES13S1	13	0.51	80	3LD1	14.5/1,800	なし		
150527		ディーゼルエンジン駆動	日本車輛製造商	NES15S1	15	0.52	80	3LD1	14.5/1,800	なし		
150527		ディーゼルエンジン駆動	日本車輛製造商	NES25S1-3	25	0.74	166	C240	23.5/1,800	なし		
150527		ディーゼルエンジン駆動	日本車輛製造商	NES45SHE	45	1.20	92	W04D-F	41.9/1,800	なし		
150527		ディーゼルエンジン駆動	日本車輛製造商	NES60SHE	60	1.42	93	W06E-H	59.5/1,800	なし		
150527		ディーゼルエンジン駆動	日本車輛製造商	NES75SHE	75	1.65	93	W06E-H	69.5/1,800	なし		
150527		ディーゼルエンジン駆動	日本車輛製造商	NES90SHE	90	1.85	108	H07D-C	83.1/1,800	なし		
150527		ディーゼルエンジン駆動	日本車輛製造商	NES125SHE	125	2.20	24	H07C-TD	115.4/1,800	なし		
指定 番号	分 類 コード	機種・形式 油圧式抗圧引抜機	申 請 者 名	型 式	圧入力 (t)	引抜力 (t)	機械重量 (t)	エンジン 認定番号	エンジンの モデル名称	機関出力 (kW/min <sup>-1</sup> )	黒煙浄化装置 の形式	摘要
050810		油圧式抗圧引抜機	興技研製作所	STP30	30	35	3.60	115	4TNE94	35.3/2,000	なし	

# 統計調査部会

## 建設工事受注額・建設機械受注額の推移

建設工事受注額：建設工事受注A調査(大手50社) (指数基準 1988年平均=100)  
 建設機械受注額：機械受注統計調査(建設機械企業数27前後) (指数基準 1992年平均=100)  
 (ただし、1991年は企業数20前後指数基準1980年平均=100)



建設工事受注A調査(大手50社)

(単位：億円)

年月	総計	受注者別						工事種別		未消化工事高	施工高
		民間			官公庁	その他	海外	建築	土木		
		計	製造業	非製造業							
1991年	260,536	188,776	40,513	148,263	59,678	5,203	6,879	185,023	75,513	252,272	245,861
1992年	241,233	159,578	28,481	131,097	68,611	5,249	7,794	159,026	82,207	255,345	244,321
1993年	197,317	121,075	17,905	103,170	63,747	5,192	7,303	122,519	74,797	235,637	221,941
1994年	191,983	114,195	16,056	98,139	64,134	5,237	8,417	121,748	70,235	228,208	202,584
1995年	194,524	110,954	17,326	93,627	66,793	5,679	11,098	117,867	76,657	219,214	200,862
1995年6月	15,655	8,960	1,350	7,610	5,124	649	922	9,630	6,024	224,006	16,456
7月	14,254	8,231	1,506	6,725	5,241	410	372	8,690	5,565	222,341	16,372
8月	14,880	7,847	1,426	6,422	6,043	432	558	9,023	5,858	221,422	15,591
9月	22,911	12,775	2,162	10,613	7,758	546	1,832	14,000	8,910	225,894	18,674
10月	13,217	8,130	1,375	6,755	4,169	373	545	8,404	4,813	222,654	16,544
11月	14,197	7,091	1,204	5,887	5,936	403	767	8,517	5,680	218,717	17,093
12月	18,327	9,375	1,552	7,822	7,763	470	720	11,097	7,230	219,214	17,921
1996年1月	13,030	6,721	971	5,750	5,173	339	797	7,548	5,482	216,101	16,330
2月	14,846	8,959	1,492	7,467	5,198	421	268	9,270	5,576	213,698	17,165
3月	31,305	17,646	3,146	14,500	11,409	619	1,632	19,641	11,664	220,649	24,455
4月	11,958	7,954	1,439	6,515	2,591	431	982	7,392	4,566	215,787	15,072
5月	11,987	7,533	1,886	5,646	3,035	451	1,005	8,236	3,751	214,077	15,810
6月	13,875	8,610	1,750	6,860	4,008	491	766	9,337	4,538	-	-

建設機械受注実績

(単位：億円)

年月	'91年	'92年	'93年	'94年	'95年	'95年6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	'96年1月	2月	3月	4月	5月	6月
総額	11,456	13,026	11,752	12,577	12,464	892	964	937	1,213	990	1,024	1,072	940	1,125	1,458	1,037	997	1,035
海外需要	3,125	3,527	3,335	3,717	3,602	243	305	251	278	320	273	316	273	295	361	368	270	270
海外需要を除く	8,331	9,499	8,417	8,860	8,862	649	659	686	935	670	751	756	667	830	1,097	669	727	765

(注1) 1991年～1995年6月は四半期ごとの平均値で図示した。

(注2) 機械受注実績'91年まで企業数20社前後、'92年より企業数27社前後

出典：建設省建設工事受注調査

経済企画庁機械受注統計調査

# …行事一覧…

(平成8年7月1日～31日)

## 広報部会

### ■CONET '96 実行委員会

月 日：7月10日(水)  
出席者：長尾 満会長ほか10名  
議 題：CONET '96の進捗状況について

### ■機関誌編集委員会

月 日：7月10日(水)  
出席者：北川原 徹委員長ほか23名  
議 題：①平成8年9月号(第559号)原稿内容の検討・割付 ②平成8年11月号(第561号)の計画

### ■CONET '96 出品社説明会

月 日：7月19日(金)  
場 所：機械振興会館ホール  
参加者：114社、200名

### ■文献調査委員会(金)

出席者：吉田 正委員長ほか3名  
議 題：機関誌掲載原稿について

### ■第88回映画会

月 日：7月26日(金)  
内 容：「早期開通をめざして～JR六甲道駅復旧工事の記録」ほか11編  
参加者：100名

## 技術部会

### ■大深度空間施工技術委員会幹事会見学会

月 日：7月9日(火)  
出席者：清水英治委員長ほか9名  
議 題：軟岩用急曲掘進機の実証実験見学

### ■自動化委員会幹事会

月 日：7月10日(水)  
出席者：田中康之委員長ほか11名  
議 題：事業計画について

### ■建設工事情報化委員会情報共通化分科会

月 日：7月11日(木)  
出席者：畑 久仁昭分科会長ほか6名  
議 題：JCMAS案の検討

### ■大口径岩盤削孔技術委員会図書編集幹事会

月 日：7月16日(火)  
出席者：稲垣 孝座長ほか6名  
議 題：大口径岩盤削孔工法の積算について

### ■建設工事情報化委員会機能仕様分科会

月 日：7月17日(水)

出席者：大坂 一分科会長ほか9名  
議 題：①発行コマンドについて ②通門装置について

### ■建設工事情報化委員会幹事会

月 日：7月18日(木)  
出席者：桐山孝晴委員長ほか11名  
議 題：事業計画について

### ■大深度空間施工研究委員会技術発表会

月 日：7月22日(月)  
出席者：清水英治委員長ほか27名  
内 容：首都圏外郭放水路事業について

### ■自動化委員会

月 日：7月24日(水)  
出席者：田中康之委員長ほか27名  
議 題：①事業計画について ②技術発表会「新運土機構採用の超大型ブルドーザの開発」「ブルドーザ操作シミュレータの開発」

### ■コンソリデーショングラウト打合会

月 日：7月25日(木)  
出席者：宮川勇二座長ほか10名  
議 題：コンソリデーショングラウト技術の現状と問題点

### ■大深度空間施工研究委員会見学会

月 日：7月26日(金)  
出席者：清水英治委員長ほか28名  
見学先：首都圏外郭放水路工事現場

### ■大深度空間施工研究委員会見学会

月 日：7月29日(月)  
出席者：清水英治委員長ほか30名  
見学先：小型地下ドーム総合施工実験場

## 機械部会

### ■除雪機械技術委員会性能試験分科会

月 日：7月3日(木)  
出席者：荒井 猛委員長ほか11名  
議 題：「除雪機械の性能試験方法」に関する検討

### ■建築工用機械技術委員会第3分科会

月 日：7月3日(水)  
出席者：成田秀信分科会長ほか7名  
議 題：①多機能化について ②現場見学会について ③新技術調査について

### ■建設機械用機器技術委員会電装品・計器分科会

月 日：7月4日(木)  
出席者：鈴木 満分科会長ほか4名  
議 題：①「表示新技術の研究」今後の進め方 ②JIS A 8101 振動試験方法改善案について

### ■運搬機械技術委員会不整地運搬車分科会

月 日：7月5日(金)

出席者：三宅公男委員長ほか5名  
議 題：①機械部会幹事会の連絡について ②建設機械の多機能化構想について

### ■運搬機械技術委員会ダンプトラック分科会

月 日：7月5日(金)  
出席者：三宅公男委員長ほか3名  
議 題：①機械部会幹事会連絡 ②建設機械の多機能化構想について

### ■建設機械用機器技術委員会潤滑油研究分科会

月 日：7月8日(月)  
出席者：大川 聰分科会長ほか4名  
議 題：①軽油低硫黄化の動向について ②フロシ分解装置見学の結果まとめ ③生分解性作動油について検討

### ■シールドとトンネル機械施工技術委員会

月 日：7月11日(水)  
出席者：岡崎 登委員長ほか8名  
議 題：北電日高発電所新設工事現場見学会

### ■建築工用機械委員会第1分科会

月 日：7月11日(木)  
出席者：宮口正夫委員長ほか5名  
議 題：①建築研究所の見学について ②工法分類について

### ■トラクタ技術委員会

月 日：7月16日(火)  
出席者：程原雄二幹事ほか9名  
議 題：多機能化分科会の進め方について

### ■「ビジョン展開推進チーム」

月 日：7月16日(火)  
出席者：矢嶋 茂幹事ほか3名  
議 題：技術懇談会の進め方について

### ■建築工用機械技術委員会

月 日：7月16日(火)  
出席者：宮口正夫委員長ほか13名  
議 題：各分科会報告

### ■「ビジョン展開推進チーム」

月 日：7月17日(水)  
出席者：矢嶋 茂幹事ほか8名  
議 題：アンケート調査結果とりまとめについて

### ■ショベル技術委員会新規開発企画W/G

月 日：7月18日(木)  
出席者：松尾康博W/G長ほか4名  
議 題：多機能化調査結果への対応

### ■シールドとトンネル機械施工技術委員会セミナーW/G

月 日：7月19日(金)

出席者：橋本正一 W/G 長ほか 5 名  
議 題：南水北調シールド事業セミナー用資料とりまとめ

#### ■空気機械・ポンプ技術委員会

月 日：7月19日(金)  
出席者：結城邦之委員長ほか 7 名  
議 題：①輸送に関する文献実態調査の現状について ②成果品の姿と発刊方法まとめの分担について

#### ■機械部会技術懇談会

月 日：7月23日(火)  
出席者：田中信男副幹事長ほか 17 名  
議 題：①建設機械多機能化の構想検討の進捗状況および今後の進め方 ②機械部会幹事会メンバーの活性化について

#### ■建築工専用機械技術委員会第2分科会

月 日：7月26日(金)  
出席者：明城幹夫幹事ほか 6 名  
議 題：①建築工事の換気計画 ②標準歩掛りの調査項目

#### ■ショベル技術委員会

月 日：7月26日(金)  
出席者：渡辺 正委員長ほか 7 名  
議 題：①環境問題について ②機械部会技術懇談会報告

#### ■シールドとトンネル機械施工技術委員会セミナー W/G

月 日：7月29日(月)  
出席者：橋本正一 W/G 長ほか 12 名  
議 題：南水北調シールド事業セミナー用資料のとりまとめ

#### ■ショベル技術委員会即対応 W/G

月 日：7月30日(火)  
出席者：芳賀佳之 W/G 長ほか 10 名  
議 題：多機能化調査結果への対応

#### ■原動機技術委員会

月 日：7月31日(水)  
出席者：原田常雄委員長ほか 12 名  
議 題：①排ガスハーモタイゼーションの動向 ②第二次排ガス規制への要望について

## 整備部会

#### ■工具委員会

月 日：7月22日(月)  
出席者：押田俊夫委員長ほか 5 名  
議 題：最近の整備用診断機器額の調査について

#### ■技術委員会

月 日：7月25日(木)  
出席者：林 慎太郎委員長ほか 9 名  
議 題：「排ガス対策型ディーゼルエンジン点検整備」その 2 原稿審議

## ISO部会

#### ■第4委員会

月 日：7月9日(火)  
出席者：渡辺 正委員長ほか 10 名  
議 題：①トレンチャーの用語と仕様項目 (DIS 13539) ②パイプレイヤーの用語と仕様項目 (DIS 7136)

#### ■第2委員会

月 日：7月12日(金)  
出席者：岡本俊男委員長ほか 16 名  
議 題：①オペレータ 振動 WG (SC 2/WG 2) フランクフルト国際会議報告 ②SC 3 ニューワークアイテム (リモートコントロール) 審議

#### ■第1委員会

月 日：7月18日(木)  
出席者：吉田雄彦委員長ほか 11 名  
議 題：①バックミラー (CD 14401) 検討 ②質量測定法 (DIS 6016) の審議

## 標準化会議および規格部会

#### ■規格部会国際整合化調査委員会

月 日：7月23日(火)  
出席者：大橋秀夫委員長ほか 16 名  
議 題：①平成 8 年度国際整合化調査研究計画 ②規格票の様式 (JIS Z 8301) 改正の説明 ③JIS 案「製品識別番号付番方式」審議

#### ■規格部会国際整合化調査小委員会

月 日：7月24日(水)  
出席者：大橋秀夫委員長ほか 8 名  
議 題：JIS 案「製品識別番号付番方式」審議

## 調査部会

#### ■

月 日：7月2日(火)  
出席者：津田弘徳部会長ほか 6 名  
議 題：事業計画について

#### ■建設経済調査委員会

月 日：7月16日(火)  
出席者：高井邦昭委員長ほか 6 名  
議 題：機械施工関係の統計について

#### ■新工法調査委員会

月 日：7月31日(水)  
出席者：久保裕之委員長ほか 8 名  
議 題：新工法の調査について

## 業種別部会

#### ■製造業部会幹事会

月 日：7月12日(金)  
出席者：益弘昌幸幹事長ほか 20 名

議 題：①新役員などの紹介 ②平成 8 年度の部会活動について

#### ■製造業部会講話および質疑応答

月 日：7月12日(金)  
出席者：益弘昌幸幹事長ほか 22 名  
内 容：「建設省の今後の方針等について」建設省建設機械課長・北川原徹

#### ■製造業部会建設省との懇談会(建設業レンタル業、商社との合同)

月 日：7月24日(木)  
出席者：益弘昌幸幹事長ほか 3 名  
議 題：①平成 9 年度の排出ガス対策型建設機械の取扱いについて ②低振動型建設機械の指定制度発足について

#### ■建設業部会 CONET '96 共同出展幹事会

月 日：7月16日(火)  
出席者：山岸宏充委員ほか 11 名  
議 題：共同出展コーナーのスペースレイアウト、展示方法などについて

#### ■建設業部会小幹事会

月 日：7月22日(月)  
出席者：渡辺恒雄部会長ほか 12 名  
議 題：建設省建設機械課長の講演との意見交換について

#### ■建設業部会幹事会

月 日：7月22日(月)  
出席者：渡辺恒雄部会長ほか 26 名  
内 容：「建設機械および建設業における機電部門の将来像について」建設省建設機械課長・北川原 徹

#### ■建設業部会建設省との懇談会(製造業レンタル業、商社との合同)

月 日：7月24日(木)  
出席者：梶尾敏一幹事長ほか 2 名  
議 題：①平成 9 年度の排出ガス対策型建設機械の取扱いについて ②低振動型建設機械の指定制度発足について

#### ■建設業部会 CONET '96 W/G

月 日：7月25日(木)  
出席者：山岸宏充委員ほか 5 名  
議 題：共同出展コーナーのレイアウト、展示方法等について

#### ■レンタル業部会建設省との懇談会(製造業、建設業、商社との合同)

月 日：7月24日(木)  
出席者：松田寛司部会長ほか 1 名  
議 題：①平成 9 年度の排出ガス対策型建設機械の取扱いについて ②低振動型建設機械の指定制度発足について

## …支部行事一覧…

### 北海道支部

#### ■第4回整備技能委員会

月 日：7月16日(火)  
出席者：糠谷尚樹委員長ほか7名  
議 題：建設機械整備技能検定実技および学科講習会の協議ほか

#### ■第4回施工技術検定委員会

月 日：7月18日(木)  
出席者：武田敏雄委員長ほか5名  
議 題：建設機械施工技術検定実地試験実施計画の協議

#### ■整備技能検定実技講習会

月 日：7月21日(日)  
場 所：片桐機械札幌支店  
受講者：1級15名、2級85名  
内 容：課題1～3の演習と解説実技試験の受験について

#### ■整備技能検定学科講習会

月 日：7月22日(月)～23日(火)  
受講者：1・2級80名  
内 容：技能検定学科試験の受験について、力学および材料力学、製図・電気、材料力学、機械要素および燃料

#### ■第5回施工技術検定委員会

月 日：7月25日(木)  
出席者：武田敏雄委員長ほか4名  
内 容：建設機械施工技術検定実技操作講習会の協議ほか

### 東北支部

#### ■機械第二・水門分科会

月 日：7月15日(月)  
出席者：一條一雄分科会長ほか7名  
議 題：①技術講演会について ②現場見学会について ③機械工事HB改定について

#### ■建設部会

月 日：7月17日(水)  
出席者：小林信夫部会長ほか10名  
議 題：①機械関連災害事例のとりまとめ ②機械第一部会との懇談会について ③特殊工事研修会について

#### ■機械第一部会

月 日：7月23日(火)  
出席者：赤坂富雄部会長ほか5名  
議 題：①建設発生木材処理機械、災害対策工作機械等資料収集について ②機械資料勉強会について ③現場メンテナンス対策について ④

建設部会との懇談会について

#### ■企画部会

月 日：7月29日(月)  
出席者：山田仁一部会長ほか20名  
議 題：各部会の事業実績および計画についての報告と意見交換、調整

### 北陸支部

#### ■ゆきみらい'97 in 長岡主催四者事務会議

月 日：7月9日(火)  
出席者：高木 茂機械課長補佐ほか18名

議 題：①ゆきみらい'97 in 長岡基本計画(案)について ②五本の柱の各内容について ③予算(案)について ④各機関の役割分担について ⑤今後のスケジュールについて ⑥五本の柱の各スケジュールについて ⑦協賛、出展、後援依頼のスケジュールについて

#### ■企画部会委員長会議

月 日：7月10日(水)  
出席者：中森良次部会長ほか7名  
議 題：①ゆきみらい'97 in 長岡「除雪機械展示・実演会」について ②新潟県「建設フェア」の開催について ③各部会組織について

#### ■建設機械整備技術委員会

月 日：7月11日(木)  
出席者：上村 弘委員長ほか5名  
議 題：建設機械整備工数表改訂検討

#### ■建設機械整備技術委員会

月 日：7月17日(水)  
出席者：浦沢克己委員ほか4名  
議 題：薬剤散布車および小型除雪車の工数改訂 W/G 会議

#### ■技術改善委員会

月 日：7月17日(水)  
出席者：丸山幹雄委員長ほか28名  
議 題：①大型植栽ブロック施工マニュアル案の最終検討 ②橋梁用壁高欄の製品化 ③樋門、樋管の製品化 ④大型2分割BOXの改良

#### ■北陸地方建設技術報告会(第2回)

月 日：7月30日(火)  
出席者：吉川 進委員ほか23名  
議 題：①「建設技術報告会 in 北陸」の実施計画について ②ポスター、報文集について ③「建設技術報告会 in 北陸'96」予算案について

### 中部支部

#### ■技術部会委員会

月 日：7月15日(月)

出席者：森田英嗣技術部会長ほか9名  
議 題：機械工事施工ハンドブックの作成について

#### ■広報部会委員会

月 日：7月15日(月)  
出席者：井深純雄広報部会長ほか9名  
議 題：中部支部だより編集委員会

#### ■技術部会

月 日：7月16日(火)  
出席者：森田英嗣部会長ほか10名  
議 題：平成8年度技術部会事業の取組について

#### ■広報部会委員会

月 日：7月22日(月)  
出席者：井深純雄部会長ほか8名  
議 題：建設省主催「みちフェスティバル」に協賛参加実施要領について

#### ■広報部会委員会

月 日：7月25日(木)  
出席者：井深純雄部会長ほか7名  
議 題：中部支部だより編集委員会

### 関西支部

#### ■出版担当幹事会

月 日：7月5日(金)  
出席者：池田一利幹事長ほか4名  
議 題：①支部ニュース69号掲載内容決定 ②支部ニュース70号掲載内容検討

#### ■第92回海洋開発委員会

月 日：7月12日(金)  
出席者：深川良一委員長ほか9名  
議 題：①港湾の長期政策とその実現への課題(運輸省第三港湾建設局企画課長・牛嶋龍一郎) ②海洋開発に関する文献調査

#### ■建設機械整備技術検定実技試験

月 日：7月14日(日)  
出席者：森 哲士首席検定員ほか17名  
受験者：2級57名

#### ■第177回摩耗対策委員会

月 日：7月15日(月)  
出席者：深川良一委員長ほか11名  
議 題：①AEによるディスクカットの診断方法について(フジタ技術研究所土木研究部・秩父顕美) ②摩耗に関する文献調査

#### ■第21回施工技術報告会第3回幹事会

月 日：7月15日(月)  
出席者：辻上修士幹事ほか11名  
議 題：①3学協会推薦施工事例第2次リストアップ ②公募施工事例の応募の審査 ③施工事例8編の絞り込み ④平成8年度施工技術報告



## 会予算案

## ■水門委員会

月 日：7月16日(火)

出席者：羽田靖人委員長ほか24名  
議 題：①平成8年度運営要領 ②  
機器選定マニュアルアンケート報告  
③メンテナンスフリー化検討の現状

## ■建設機械整備技能検定実技試験

月 日：7月20日(土)～21日(日)

出席者：森 哲士首席検定員ほか  
20名

受験者：1級22名，2級51名

## ■広報部会

月 日：7月23日(火)

出席者：則武順一部会長ほか8名  
議 題：①支部ニュース69号の構  
成および進捗について ②第24回  
建設施工映画会上映映画および開催  
日時について ③見学会の開催日  
時，見学場所について ④特別研修  
「飛鳥の歴史を尋ねて」 ⑤防災，水  
緑環境技術次世代産業化試験研究プ  
ロジェクトの推進について ⑥ピッ  
クハンド大阪'96について■建設機械施工技術検定実地試験第1回  
試験監督者会議

月 日：7月26日(金)

出席者：森 哲士総括試験監督者ほ  
か10名議 題：①平成8年度建設機械施工  
技術検定試験の実施について ②試  
験監督者の日程調整

## ■建設機械整備技能検定試験検定会議

月 日：7月31日(木)

出席者：森 哲士首席検定員ほか6  
名議 題：①建設機械整備技能検定試  
験の採点 ②検定試験を実施しての  
問題点

## 中国支部

## ■普及部会

月 日：7月5日(金)

出席者：福永典次部会長ほか3名  
議 題：建設現場見学会の開催につ  
いて

## ■企画部会

月 日：7月8日(月)

出席者：末宗仁吉部会長ほか3名  
議 題：山陰地区全員懇談会の件に  
ついて

## ■技術部会

月 日：7月19日(金)

出席者：植野 進部会長ほか5名  
議 題：建設機械整備標準作業工数  
表の検討委員会の設置について

## ■建設現場見学会

月 日：7月24日(水)

見学先：①三陽火力発電所建設現場  
(中国電力) ②浜田港マリン大橋建  
設現場(島根県)

参加者：58名

## ■建設機械施工技術研修の打合せ会

月 日：7月30日(火)

出席者：岡 俊広普及部会幹事長ほ  
か4名議 題：山陰地区(米子市)におけ  
る技術研修実施について

## ■会員懇談会と講演会

月 日：7月31日(水)

場 所：米子市・ベルライトよなご  
出席者：青木実晴副支部長ほか60  
名内 容：①建設工事の安全(米子労  
働基準監督署) ②最近の話題(建  
設省) ③建設機械等損料改正(建  
設省) ④技術研修会場(米子)につ  
いて

## 九州支部

## ■労働安全衛生講習会

月 日：7月8日(月)

内 容：①「建設行政最近の動き」  
九州地方建設局企画部主任工事検査  
官・梅原暁也 ②「労働災害の防止  
について」建設業労働災害防止協会  
福岡県支部安全管理士・青木義政  
聴講者：71名

## ■水門ダム機械小委員会

月 日：7月11日(木)

出席者：中島甲子郎委員長ほか6名  
議 題：ゴム引布製起伏堰設備の点  
検整備実施要領について

## ■施工技術検定委員会

月 日：7月15日(月)

出席者：原田洋治委員長ほか4名  
議 題：①平成8年度建機施技学科  
試験実施状況について ②実地試験  
の日程表作成について

## ■見学研修会

月 日：7月17日(水)

見学先：①熊本市江津2丁目・共同  
溝工事(新オープンシールド工法)  
②芦北町大字桑原・新幹線吉尾トン  
ネル工事(NATMによる爆破工法)

参加者：33名

## ■第4回企画委員会

月 日：7月24日(水)

出席者：野村正之部会長ほか15名  
議 題：支部行事の推進について：  
①施工技術報告会論文募集の状況  
②建設機械操作技術講習会の開催  
③建機展(長崎・佐賀)要請の件  
④第49回講演会講師と日時の件  
⑤技術士会協賛の件 ⑥新規加入2  
社の紹介 ⑦絵で見る安全マニユ  
アル配布の件

## 編集後記

暑い夏の夜、アトランタ五輪のテレビに釘付けとなり興奮と熱気で眠られぬ夜が続きました。国際五輪委員会（IOC）に加盟する197カ国・地域が史上初めて勢ぞろいし、参加選手は10,624人と史上最多の大会となり、あらためて平和の尊さを実感いたしました。国や人種を越えて躍動する肉体が織りなす数々のドラマが、感動を呼び暑さを忘れさせてくれました。

さて、今月号は特集号として阪神・淡路大震災の復興に係わる技術・施工事例を取上げました。あの震災から約1年半経過し、現地では今も復旧工事が進められています。

巻頭言は、建設機械化研究所長の中島英輔氏に「災害対策について」と題して我が国が被る多種多様の自

然災害による大きな被害に対して、災害復旧とそれに必要な資機材を含めた災害対策の方向性に関してご執筆していただきました。

特集報文は、「震災復旧における建設機械」「西宮IC橋におけるパワージャッキ工による桁横移動の施工」「六甲アイランドF2パース岸壁復旧工事」「浚渫土を使用した軽量混合土の施工システム」「神戸港ポートアイランド-15m浚渫工事」「機械化施工による地下鉄ずい道内中柱補強鋼板の取付」「液状化現象により生じた空洞の調査方法」「西宮市鳴尾における建築基礎下空洞の充填施工」「被災マンションの復旧工事」の9編です。大震災の被害があらゆる所に及んでいることが窺われます。1日も早い復興をお祈り申し上げます。

また、ずいそうは、大成建設（株）

技術本部取締役技術部長の永井達也氏と三愛物産（株）常務取締役の小原伸氏のお二方にご執筆いただき有意義なお話を伺うことが出来ました。

そのほか連載第2回目の「道路除雪機械小史」は、大原技術（株）取締役業務部長の栗山弘氏に、「わが工場」は極東開発工業（株）三木工場技術課長の岡本太郎氏、経理課長の中井一喜氏にご執筆頂きました。

執筆者の各位にはご多忙中にもかかわらず早くご協力を賜り本誌面を借りまして厚くお礼を申し上げます。

最後になりましたが、読者の皆様方のますますのご健勝とご活躍をお祈り申し上げます。

（大里・望月・白川）

No.559 「建設の機械化」 1996年9月号 [定価] 1部 820円（本体796円）  
年間8,880円（前金）

平成8年9月20日印刷 平成8年9月25日発行（毎月1回25日発行）

編集兼発行人 長尾 満 印刷人 品川 俊彦

発行所 社団法人 日本建設機械化協会

〒105

東京都港区芝公園3丁目5番8号 機械振興会館内 電話 (03) 3433-1501  
FAX (03) 3432-0289

取引銀行三菱銀行飯倉支店  
振替口座東京 7-71122 番

建設機械化研究所 〒417 静岡県富士市大淵 3154 (吉原郵便局区内)

電話 (0545) 35-0212

北海道支 部 〒060 札幌市中央区北三条西 2-8 さつげんビル内

電話 (011) 231-4428

東北支 部 〒980 仙台市青葉区国分町 3-10-21 徳和ビル内

電話 (022) 222-3915

北陸支 部 〒951 新潟市学校町通二番町 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 3-11-22 建設クリエイトビル内

電話 (0878) 21-8074

九州支 部 〒810 福岡市中央区天神 1-3-9 天神ニューアイビル内

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

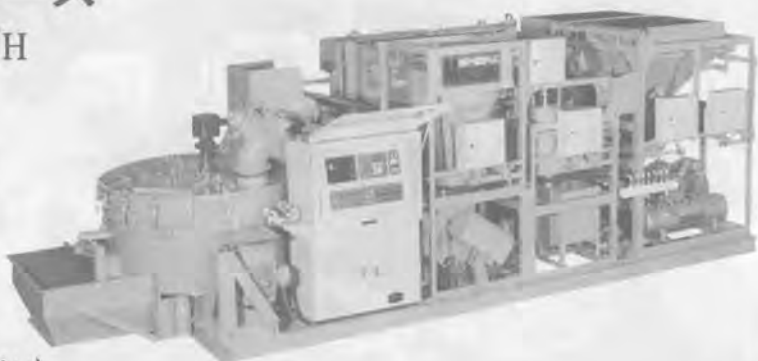
コンパクトで計量精度は抜群…

# 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

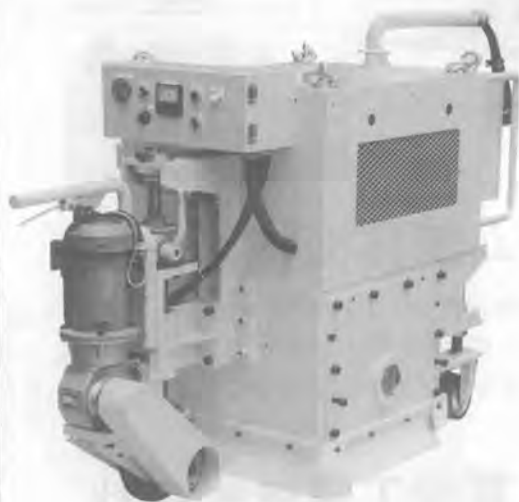


(工事の内容により御選定下さい)

 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 ミツバビル 電話<03>(3861)9461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

## コンクリート面はつり工事を承ります。



1000件を超える切削現場から開発された  
**小型汎用表面切削機 FS-1工法**

《特徴》

- \* 最大深さ20mmまでの表面切削が可能です。
- \* 切削深さはミリ単位でコントロールできます。
- \* 付属集塵機により粉塵の飛散がありません。
- \* 硬質材、軟質材を問わず切削ができます。
- \* 4種類のカッターで多種の地下処理が可能です。
- \* 機械の小型化により機動性に優れています。

《切削対象》

- |            |             |
|------------|-------------|
| * コンクリート   | * アクリル系舗装材  |
| * アスファルト   | * 道路穴バツリ    |
| * すべり止め舗装材 | * レイタンス     |
| * 各種薄層舗装材  | * 凍害劣化部     |
| * タイル舗装材   | * 樹脂タイル6枚重ね |
| * ウレタン系舗装材 | * 塗床・張床・防水材 |

《切削能力》

コンクリート切削深さ10mmで240m<sup>2</sup>/5H

下地処理工事請負・下地処理新工法開発



有限会社リテック

岐阜県岐阜市茜部菱野2-127-2 〒500 ☎058-276-3523 F 058-276-1789

\* 会社案内、工法カタログをご用意しております。お気軽にご請求ください。  
\* 関東・信州・中部・北陸・近畿エリアにて出張工事致しております。

# GOMACO



## 世界最大のスリップフォーム舗装機械メーカー

防護柵機械部門シェア64.5%、ガッター機械部門シェア44.4%、大型スリップフォーム舗装機械部門シェア38.8%(Construction Equipment Magazine 1994年より)、これらどの部門においてもシェア第1位を誇っています。



ARAYAMA

**GOMACO**

日本総代理店 **荒山重機工業株式会社**

〒361 埼玉県行田市持田1-6-23

Phone : 0485-55-2881

Fax : 0485-55-2884

# リサイクルシステム2タイプ新登場!



## 移動式木材粉碎機—**ログバスター**— 移動式汎用破砕機—**マキシグラインド**—

- 発生現場での処理及び減溶化が可能に
- 単に焼却、破棄させるだけでなく  
限りある資源の有効利用へ



### ログバスター HD-8, 10, 12

(タブ型グラインダータイプ)

抜根、伐採樹木、解体廃木材  
粉碎処理に

### マキシグラインド 425

(カッティングロータータイプ)

アスファルト、タイヤ、廃木材など  
多種多様な廃棄物の  
破砕処理に



## オカダ アイヨン

株式会社 本社 大阪本店

〒552 大阪市港区海岸通4-1-18  
☎ 06-576-1261

東京本店 ☎ 06-576-1273  
☎ 03-3975-2011

札幌営業所 ☎ 011-631-8611  
盛岡営業所 ☎ 0196-38-2791  
仙台営業所 ☎ 022-288-8657

横浜営業所 ☎ 045-937-2991  
中部営業所 ☎ 0584-89-7650  
北陸営業所 ☎ 0762-91-1301

広島営業所 ☎ 082-871-1138  
九州営業所 ☎ 092-503-3343

Denyo

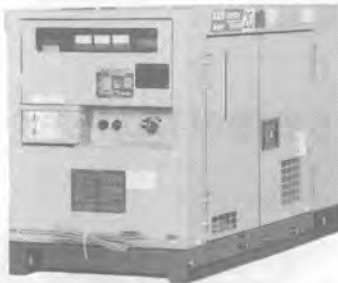
# デンヨーのパワーツース

## 先進のテクノロジーで建設現場のニーズにお応えします。

### エンジン発電機

0.5~800kVA

新ブラシレス発電機搭載で、電圧変動率は極少



DCA-20SPY III 50Hz 17kVA・60Hz 20kVA

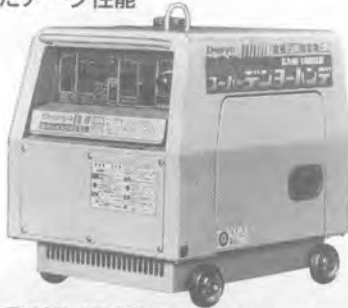


DCA-60SBI 50Hz 50kVA・60Hz 60kVA

### エンジン溶接・発電機

30~450A

卓越したアーク性能



GAW-150SS 30~150A

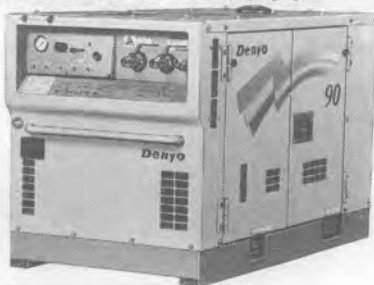


TLW-300SSK 30~300A

### エンジンコンプレッサー

1.4~52.4m³/min

信頼性の高いスクリーコンプレッサー



DPS-90SPB 2.5m³/min



DPS-130SP 3.7m³/min

●技術で明日を築く

**デンヨー株式会社**

本 店：〒164 東京都中野区上高田4-2-2 TEL. 03(3278)1111  
 本社事務所：〒163 東京都新宿区高田馬場1-31-18 TEL. 03(5285)1300

札幌営業所 ☎011(862)1221	東京営業所 ☎03(3228)2211	大阪営業所 ☎06(488)7131
東北営業所1 ☎0196(47)4611	横浜営業所 ☎045(774)0321	広島営業所 ☎082(278)3350
東北営業所2 ☎022(254)7311	静岡営業所 ☎054(261)3259	高松営業所 ☎0878(74)3301
関東営業所1 ☎025(268)0791	名古屋営業所 ☎052(935)0621	九州営業所 ☎092(935)0700
関東営業所2 ☎0272(51)1931	金沢営業所 ☎0762(69)1231	出張所/全国主要33都市



高い生産性と  
稼動性能にすぐれた  
スリップフォーム・ペーパー



- ◎高速道路・空港等の高品質のコンクリート舗装に最適の高性能機です。
- ◎ダウエルバー、タイバーも挿入機を取付ける事によって自動的に正確に施工できます。
- ◎ステアリング及びグレード・センサーによって精度の高い施工が出来ます。

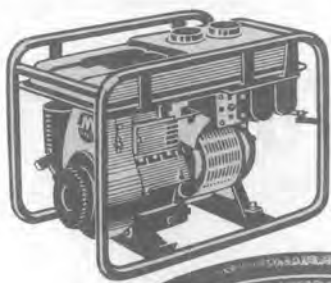
製造元

WIRTGEN GMBH, GERMANY

総代理店



〒143 東京都大田区大森北1-28-6 ゼムコビル  
TEL. 03 (3766) 2671 FAX. 03 (3762) 4144



**新製品**

マイコン  
エンジン  
ゼネレーター  
VG-200

マイコン 電子制御  
バイブレーター



VC-1

**新製品**

防音型  
コンクリート  
カッター  
MCD-04SGK

**2年間保証**  
スターター&ローター

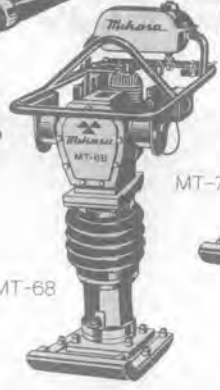


タンピングランマー

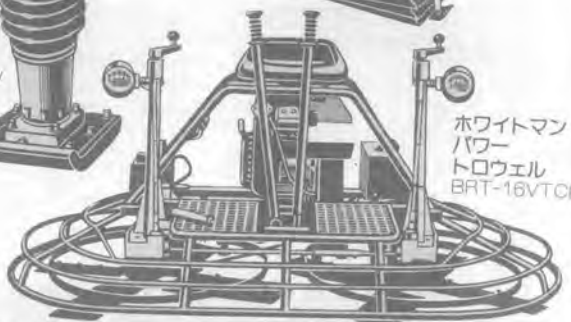
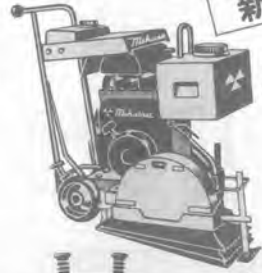
MT-50V



MT-68



MT-70V



ホワイトマン  
パワー  
トロウエル  
BAT-16VTCL

# Mikasa

21世紀を創る三笠パワー!

バイブロコンパクター



特殊建設機械メーカー

## 三笠産業



MVH-302DS

MVH-200D



MRX-440P

バイブレーションローラー



MR-6DB

- 本社 東京都千代田区猿蓑町1丁目4番3号 千101 電話03(3292)1411代
- 札幌営業所 札幌市白石区流通センター6丁目1番48号 千003 電話011(892)6920代
- 仙台営業所 仙台市若林区卸町5丁目1番16号 千983 電話022(238)1521代
- 新潟営業所 新潟市鳥屋野4丁目1番16号 千950 電話025(284)6555代
- 高崎営業所 高崎市江木町1716-1 千370 電話0273(22)0032代
- 北関東営業所 埼玉府春日部市緑町3丁目4番30号 千344 電話048(734)6100代
- 横浜営業所 横浜市港北区新羽町994-2 千223 電話045(531)4300代
- 長野営業所 長野市青木島町大塚913番地4 千381-22 電話0262(82)2961代
- 静岡営業所 静岡市清水区松2丁目25番13号 千422 電話054(238)1131代

西部地区販売元

三笠建設機械株式会社

大阪市西区立売堀3-3-10 電話06(541)9631代  
●営業所 名古屋・福岡・高松



# ABG



ROAD MACHINERY

あらゆる舗装を可能にする

## ABG ペーパーフィニッシャー

即納体制で新たにデビュー!

6m舗装をワンランク上の余裕で



TITAN 223

### アスファルトフィニッシャー タイタンシリーズ

タイタン111(クローラ式)  
タイタン223(クローラ式)  
タイタン323(クローラ式)  
タイタン423(クローラ式)

タイタン511(クローラ式)  
タイタン273(タイヤ式)  
タイタン455(タイヤ式)

### 振動ローラ

アルファシリーズ  
アレキサンダーシリーズ  
ピューマシリーズ

**ABG** INGERSOLL-RAND  
ROAD MACHINERY



## 住商機電販売株式会社

建設機械部

東京都文京区大塚3丁目5番10号  
千112 (住友成泉小石川ビル)

TEL.(03)3942-6711(代表)

FAX.(03)3942-6659

# 豊和床面研磨清掃機

# KENMAX

## HM100

建築現場での  
省力化・環境美化に  
ケンマックス!!



(製造元) **Howa** 豊和工業株式会社

国産で初めて開発された搭乗式コンクリート床研磨機です。建築現場での床コンクリート面の直仕上げ工法において、雨うたれなどによって発生する補修工事のケレン研磨とその後の粉塵清掃までの一連作業を簡単にパワフルにしかもクリーンにやっつけてのけます。また、工場などの床面の油泥汚れや古い塗装面の除去作業及び、塗料ののりを良くするための目荒しなどさまざまな用途にすばらしい威力を発揮します。

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)

本店開発機械営業部	03-3436-2871	盛岡営業所	0196-25-5250	広島営業所	082-227-1801
本店産業機械営業部	03-3436-2861	仙台営業所	022-291-6280	福岡営業所	092-431-6761
本店設備機械営業部	03-3436-2860	新潟営業所	025-247-8381	鹿児島営業所	0992-26-3081
名古屋支店	052-961-3751	北陸営業所	0764-32-2601	松本出張所	0263-34-1542
大阪支店	06-441-4321	長野営業所	0262-26-2391	四国出張所	0878-25-2204
札幌営業所	011-271-3651	宇都宮営業所	0286-34-7241	那覇出張所	098-863-0781

## コンパクトでパワフル

### 2000DC/1900DC/1500DC/1300DC



ビット・ホルダーの交換に  
溶接作業は必要なくなりました。



### 特徴

- 4輪ステアリング(蟹操向可能)
- 前積みコンベア装置(800mm巾)
- 自動運転コントロール(パフォーマンスレギュレーター)
- 機械式ダイレクト・ドラム駆動

	2000DC	1900DC	1500DC	1300DC
切削巾	2,010mm	1,905mm	1,500mm	1,320mm
切削深さ	300mm			
エンジン出力	404PS	404PS	330PS	330PS
重量(運搬)	23,100kg	23,000kg	22,400kg	22,200kg

1台で数種の切削巾に対応できるように  
切削ドラムをアッセンブリ交換する事が  
できます。(オプション仕様)

1900DCで切削している大きな現場で、例えば1300mm巾の切  
削をする必要がある場合、WirtgenのこのDCシリーズ機ならば  
問題ありません。

何故なら1.3mから1.9mまでの作業巾の切削ドラムを簡単に  
素早く交換する事ができます。



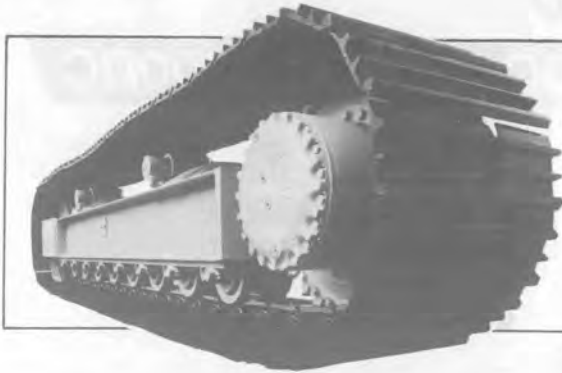
製 造 Wirtgen GmbH, Germany

(旧社名：サンテック株式会社)

## W ヴィルトゲン・ジャパン 株式会社

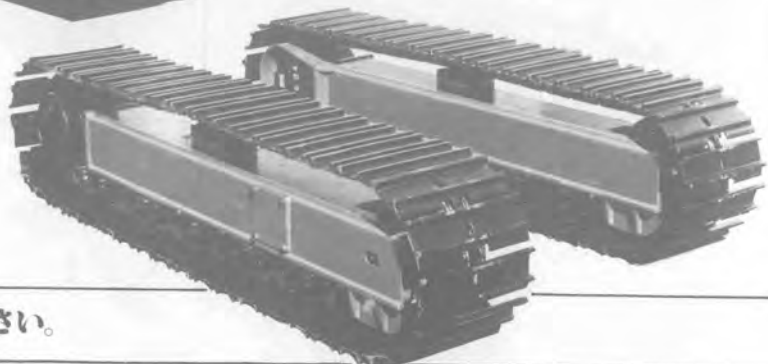
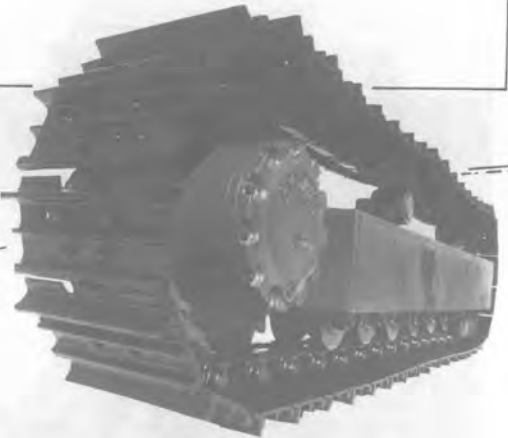
〒101 東京都千代田区神田神保町2-20-6 恒倉ビル3F  
TEL. 03-5276-5201 FAX. 03-5276-5202

# TOKIRON



トキロンの厳しい品質管理が  
信頼性を高めています。……

タフな足廻り!



設計段階からご相談下さい。

## 〈営業品目〉

- 建設機械足廻り装置一式
- リンク・ピン・ブッシュ・シュー
- その他足廻り部品



トラック・リンクはトキロンへ

株式  
会社

東京鉄工所

本社 〒140 東京都品川区南大井6-17-16(第二藤ビル)

☎(03)3766-7811 FAX.(03)3766-7817

土浦工場 〒300 茨城県土浦市北神立町1-10

☎(0298)31-2211 FAX.(0298)31-2216

**NIGATA**

**アスファルト合材の多様化にトータルで応える！**

舗装品質の向上、環境への配慮、そして材料のリサイクル。アスファルト合材に対するこうした様々なニーズに、ニイガタは総合技術で対応。多彩な合材の組み合わせを可能にするアスファルトプラントからフィニッシャーまで、あらゆる現場のご要望にお応えしてまいります。

アスファルトプラント  
NP2000C/  
NRP45CB

アスファルトフィニッシャー  
NFB63C

**アスファルトフィニッシャー**

形式	最大舗装幅 (m)
NFB80WE タイヤ	8.0
セントーレ21 自走	6.0
NFB63C クローラ	6.0
NFB63W タイヤ	6.0
NF6C クローラ	6.0
NF6W タイヤ	6.0
NF220 クローラ	4.5
NF45W タイヤ	4.5
ミニフィニッシャー (NF36C他3機種)	3.6

**アスファルトプラント**

形式	混合能力 (t/h)
NP600	~42
NP800	~56
NP1000	~70
NP1500	~105
NP2000	~140
NP3000	~210
NP4000	~280

総合技術のニイガタは幅広いラインナップであらゆる現場に対応。

**株式会社 新潟鐵工所 ニイガタ建機株式会社**

〒114 東京都大田区蒲田本町1丁目9番3号 エンジニアリングセンター TEL 03-3739-5531 FAX 03-3739-8116

# HANTAのミニフィニッシャがフルラインナップ!!



## F14C

●舗装幅：0.8～1.4m

## F18C

●舗装幅：1.1～1.8m

新製品

## F31C2

●舗装幅：1.7～3.1m

オプション：EXTボックス取付時3.6m  
ウイングプレート取付時4.1m

## BP31C2

●舗装幅：1.7～3.1m

オプション：EXTボックス取付時3.6m  
ウイングプレート取付時4.1m



低騒音建設機械認定機



低騒音建設機械認定機

## F25C2

●舗装幅：1.4～2.5m

オプション：EXTボックス取付時3.1m  
ウイングプレート取付時3.5m

## BP25C2

●舗装幅：1.4～2.5m

オプション：EXTボックス取付時3.1m  
ウイングプレート取付時3.5m

## F31CD

●舗装幅：1.7～3.1m

オプション：EXTボックス取付時3.7m  
ウイングプレート取付時4.1m  
(オプション/4mスクールド)



新製品

## F31W-4WD

●舗装幅：1.7～3.1m

## BP31W-4WD

●舗装幅：1.7～3.1m

## F25W2-4WD

●舗装幅：1.4～2.5m

## BP25W2-4WD

●舗装幅：1.4～2.5m



車検取得可

## 範多機械株式会社

本社 〒555 大阪市西淀川区御幣島2丁目14番21号 ☎(06)473-1741(代) FAX.(06)472-5414  
 東京営業所 〒175 東京都板橋区三園1丁目50番15号 ☎(03)3979-4311(代) FAX.(03)3979-4316  
 福岡営業所 〒812 福岡市博多区博多駅南3丁目5番30号 ☎(092)472-0127(代) FAX.(092)472-0129  
 部品センター 〒555 大阪市西淀川区御幣島2丁目14番21号 ☎(06)474-7885(代) FAX.(06)473-6307

特定小電力型  
無線操作装置

# ダイワテレコン

《新電波法技術基準適合品》



新型  
ダイワテレコン  
522



NDR-418UT 指令機



522 指令機



522 充電器

押しボタン式

522 受令機

- 受令機は大容量の出力リレーを採用。
- 充電器は急速充電方式を採用。(1.5時間)

- 40波ランダム自動選局により、電波の混み合っている場所でも、使用可能です。
- 大容量電池を使い、10時間以上連続使用が可能。

技術と信頼で未来を拓く

**大和機工株式会社**

本社 工場 〒474 愛知県大府市梶田町1-171  
TEL(0562)44-1166(代)

テレコン  
営業部

TEL(0562)47-2165  
FAX(0562)46-7880

## 油圧回転式ハツリ機

### ローラービットスクレーパー SB-240型



取付重機 0.1m<sup>3</sup>以上

●切削能力●

切削深さ	切削能力
10mm	25m <sup>2</sup> /時
30mm	8m <sup>2</sup> /時

●仕様●

本体重量	155kg
油圧	210kgf/cm <sup>2</sup>
油量	20~50l/min
ビット径	φ246mm

**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

# トンネル集塵機Pシリーズ

## 先端集塵換気システム

フィルターの集積・大容量化と連続自動再生機構  
長期安定性能・メンテナンスフリーを実現!



〈RE-1000P〉

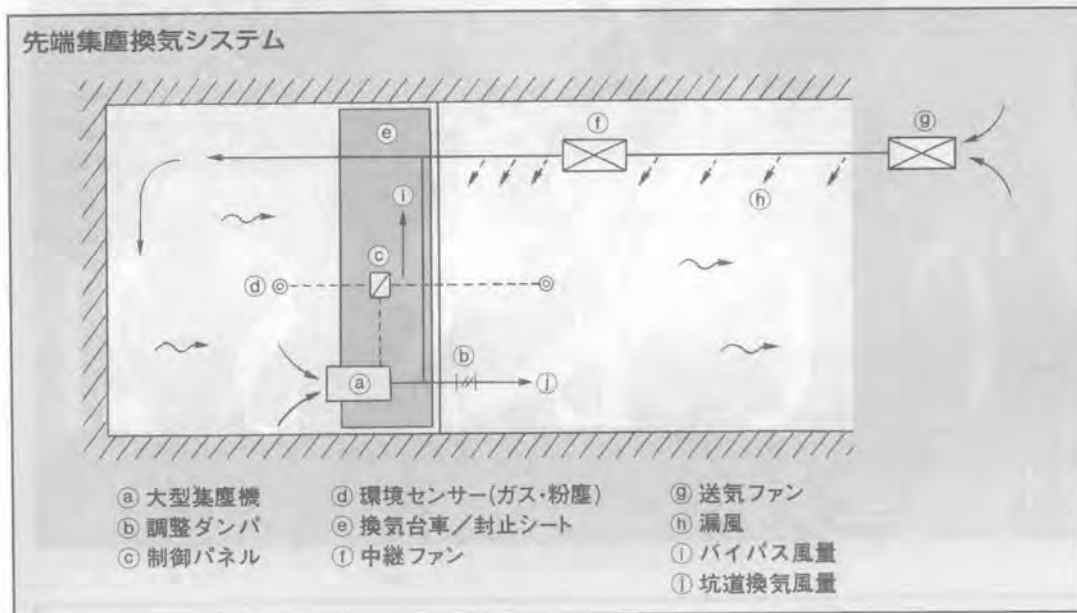


〈RE-300P〉

環境クリエイターの流機です。



# 大風量・長期安定運転が実現する 先端集塵換気システム



## 効果

- リフレッシュ坑道換気により作業場所の清浄度が著しく向上します。
- 有害ガスの曝露が少なく送気風量を少なくできます。
- 漏風循環がなく効率のよい換気です。
- 大幅な省エネルギーや換気コストの低減ができます。
- 坑内騒音を低減します。
- 坑壁汚染や坑口近隣の環境汚染を防止します。

仕様	RE-1500P	RE-1000P	RE-500P	RE-300P
定格風量	1,500m <sup>3</sup> /min	1,000m <sup>3</sup> /min	500m <sup>3</sup> /min	300m <sup>3</sup> /min
フィルター	1,584m <sup>2</sup> (144本)	1,056m <sup>2</sup> (96本)	528m <sup>2</sup> (48本)	308m <sup>2</sup> (28本)
初期圧損	25mmAq	←	←	←
許容圧損	350mmAq	←	←	←
ファン動力	55kW×2	37kW×2	37kW	22kW
寸法：L	8,700mm	5,700mm	5,970mm	4,580mm
：W	2,300mm	2,300mm	1,980mm	1,700mm
：H	2,200mm	1,900mm	1,610mm	1,460mm
	(ファン別)	(ファン別)	ターボファン	ターボファン
重量	8,700kg	5,300kg	3,300kg	2,500kg

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(芝ビル)  
☎(03)3452-7400代表 FAX.(03)3452-5370  
市原工場 〒290 千葉県市原市岩崎西1-5-19  
☎(0436)24-7391代表 FAX.(0436)24-2153

PASSION  
&  
ACTION

# 21世紀に向かって いち早い前進

とどまることを知らない時の流れ  
その中で繰り広げられる数々の物語  
ひとつひとつ熱い思いを重ねながら  
美しい結晶へと育てあげるものは  
いくつもの世代を経ても  
決して変わることはないもの  
時代の向こうに真実が見えてきた

# A C C E S S 21

創・造・印・刷



株式会社 技報堂

●本社 / 〒107 東京都港区赤坂1-3-6 ☎03-3583-8581(代) ☎03-3589-4781(代)  
●越谷工場 / 〒343 埼玉県越谷市西方上手2605 ☎0489-87-7281(代) ☎0489-87-7432(代)  
●三ノ輪事業所 / 〒110 東京都台東区三ノ輪1-28-10 ☎03-5603-1571(代) ☎03-5603-1580(代)

## あなたと歩む新時代。

目まぐるしく移り変わる、今という時代。  
21世紀を目前に控え、時の流れはそのスピードを増し、  
又それに伴って、人々のニーズもより多様化してきています。  
そんな社会の動きを敏感に察知し、  
より効果的なメッセージを伝えるために、  
私共は広告のエキスパートとして、あなたの信頼にお応えします。



学術・技術誌専門広告代理業

株式会社 共栄通信社

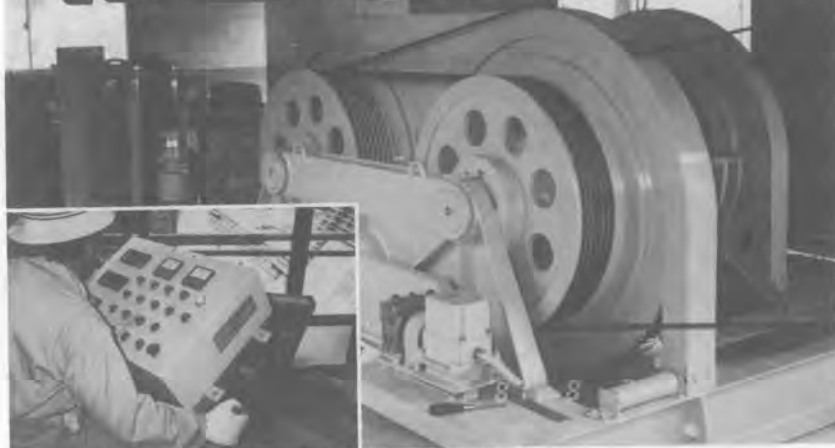
本社：104 東京都中央区銀座8-2-1(ニッパビル)  
TEL.(03)3572-3381/FAX.(03)3572-3590  
大阪支社：530 大阪府北区西天満3-8-8(笹屋ビル)  
TEL.(06)362-6515/FAX.(06)365-6052

\* 本誌掲載広告カタログ・資料をご希望の方は下記に所要事項ご記入の上、株式会社「建設の機械化」係宛  
(〒104 東京都中央区銀座8-2-1 新田ビル ☎03-3572-3381代)にお送り下さい。当該会社にお取り継ぎします。

### 建設の機械化 年 月号 掲載広告カタログ申込書

ご芳名	会社名	所属部・課名
所在地又は住所	〒	
会社名	製品名	

# 南星のウインチ




遠隔操作で誰でも運転出来る油圧ウインチ

## 営業品目

- ★ケーブルクレーン
- ★林業、送電線索道
- ★インクライン
- ★ゴルフカー
- ★ランニングウエイ
- ★ゴンドラ
- ★天井クレーン
- ★門型クレーン
- ★トラッククレーン
- ★スクラップローダー
- ★立体駐車装置
- ★自動倉庫用  
スタッカークレーン
- ★その他特殊装置

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

 株式会社 南星

本社工場 熊本市十禅寺町2-8-6 ☎096(352)8191  
 東京支店 東京都港区西新橋1-18-14 小里会館 ☎03(3504)0831  
 支店・営業所・出張所、全国各地26ヶ所

## 土木学会は豊かな社会を築く、 研究者・技術者の集いの場所です。

### 土木学会のご案内

- ◆土木学会は、明日の社会を担う技術者の交流の場所です。
- ◆土木学会の図書は、あなたのよきアドバイザーです。
- ◆土木学会誌は、あなたの心の友です。
- ◆論文集は、あなたの研究の友です。
- ◆全国大会は、あなたの研究発表の場です。



### 会員の方へ

- ◆フェローへの申請をご希望の方は会員課へご連絡下さい。
- ◆住所異動は、そのつどお知らせ下さい。
- ◆新しく卒業される方は、連絡先が決定しだいご連絡下さい。
- ◆会費の未納が生じますと送本を停止しますのでご注意ください。

土木学会はわが国土工学関係の唯一の総合学会です。

社団法人

# 土木学会

〒160 東京都新宿区四谷1丁目無番地  
 TEL 03-3355-3441 FAX 03-5379-2789  
 振替 00160-9-16828



ツルミポンプ

# 省エネ時代への回答。

実力派です——ツルミの工事排水用水中ポンプ



無駄な動きをしていませんか？  
騒音防止に、省エネ運転に、耐久性UPに……

## ここが違う。

### 電極式自動運転タイプ

夜間の住宅密集地など、騒音防止が不可欠な作業環境に最も威力を発揮します。

#### LB3-A型

機動性に優れたコンパクトタイプ。

出力 0.25kW・0.48kW  
吐出口径 40mm~50mm  
全揚程 6m・8m  
吐出し量 0.10m<sup>3</sup>/min・0.12m<sup>3</sup>/min



#### KTVE型

LB3-A型の上位機種で、中形タイプとしています。

出力 1.5kW・2.2kW  
吐出口径 50mm~80mm  
全揚程 15m・20m  
吐出し量 0.2m<sup>3</sup>/min



### 株式会社 鶴見製作所

大阪本店：〒538 大阪市鶴見区鶴見4丁目16番40号 TEL. 06 (911) 2351 (代)  
東京本社：〒110 東京都台東区上野5-8-5 (CP10ビル) TEL. 03 (3833) 9765 (代)  
営業拠点 71ヶ所。ツルミサービスセンター130ヶ所。



京都工場  
ISO9001 認証取得

**ノイズに強い!** 特許ワイドスペクトル変調  
クレーン、搬送台車、建設機械、特殊車両他  
**産業機械用無線操縦装置**

- ◆業界唯一の2段押しスイッチ
- ◆業界随一のオーダー対応制度
- ◆業界随一のフルラインアップ

1981年に世界初のハンディー機として「ケーブルS」を発売開始以来  
**常に! 業界一のコストパフォーマンス!**

**ケーブルミニシリーズ**

- 標準型は3/2/1操作の3機種  
送信機ブラケース化、電池着脱化

標準型 RC-423/2/1

ユーザー価格  
12万円～



微弱機  
専用モデル

マイコン**ケーブルS**5000シリーズ

- 標準型3機種ラインアップ(11/9/7リレ)
- 2段押しスイッチ装備可

標準型 RC-5400E/F/G

ユーザー価格 19万8千円～



微弱・特小  
両モデル対応機

ハイパー**ケーブルS**8000シリーズ

- 2段押しスイッチ  
3組6個標準装備

標準型 RC-8300E/G

ユーザー価格  
36万円～



微弱・特小  
両モデル対応機

**サテレータ9000シリーズ**

- 多機能多操作(比例制御対応も可)

TX-9900

ユーザー価格 70万円～



微弱機  
専用モデル

2レバータイプ

JOY**サテレータ**Uシリーズ

- 3ノッチ・無接点化レバー標準装備

標準型 RC-9500UE

ユーザー価格 98万円～



特小機  
専用モデル

MAX**サテレータ**Uシリーズ

- 多機能多操作(比例制御対応も可)

TX-9300U

ユーザー価格 120万円～

(2レバー  
比例制御タイプ)



特小機  
専用モデル

**サテレータ2000シリーズ**

- 最大24リレ

RC-2200

ユーザー価格 48万円～



微弱機  
専用モデル

ロータリースイッチ デジタルスイッチ  
トグルスイッチ フラットスイッチ装備可能

NEW**サテレータ**Uシリーズ

- 最大操作数32点(フルオーダー)

標準型 RC-7000UE/G

ユーザー価格 58万円～



特小機  
専用モデル

データ**ケーブルS**Uシリーズ

- 送信機端子台入力型

標準型 TC-1000U/L/M/S

ユーザー価格 56万円～



特小機  
専用モデル

受信機(奥からL,M,S型) 送信機

常に半歩、先を走る

**AO**

朝日音響株式会社

〒771-13 徳島県板野郡上板町瀬部  
FAX 0886-94-5544(代) TEL 0886-94-2411(代)

# KEMCO トンネル 急速施行の最新鋭機!

**KEMCO!** Schaeff · ロータ



KL100B

型式	KL7	KL15	KL20	KL41	KL100B
適用ずり取り断面	4.5-14m <sup>2</sup>	7-20m <sup>2</sup>	10-25m <sup>2</sup>	20-50m <sup>2</sup>	30-100m <sup>2</sup>
油圧パワーバック	30KW × 1	45KW × 1	45KW × 1	90KW × 1	132KW × 1
コンベア能力	70m <sup>3</sup> /h	150m <sup>3</sup> /h	150m <sup>3</sup> /h	300m <sup>3</sup> /h	540m <sup>3</sup> /h
重量	8.5 TON	12 TON	13 TON	25 TON	49.0 TON

## KEMCO TAMIROCK 油圧モービル・ジャンボ



MHS325TR

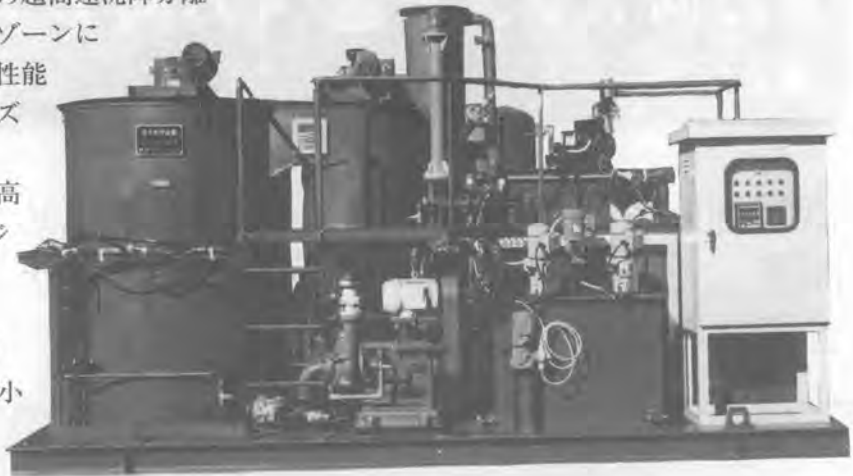
型式	HS215DR	MHS215TR	MHS325TR
適用掘さく断面	8-52m <sup>2</sup>	16-100m <sup>2</sup>	25-110m <sup>2</sup>
油圧パワーバック	45KW × 2	45KW × 2, 11KW × 1	45KW × 3
エンジン出力	90PS/2,800rpm	180PS/2,200rpm	180PS/2,200rpm
重量	19.5 TON	31 TON	41 TON

## コトブキ技研工業株式会社

- 本社 千160 東京都新宿区新宿1-8-1大橋御苑駅ビル2F ☎03(3226)3366
- 広島営業所 千737-01 広島県呉市広白岳1-2-2 ☎0823(73)1134
- 盛岡出張所 ☎0196(54)2171 ■九州出張所 ☎092(471)8819
- 支社/札幌・名古屋・大阪・松山・福岡 ■広島営業所

# サンエーの〈超高速造粒沈澱濃縮装置〉 パッケージ型濁水処理設備

- 従来装置の約10倍の超高速沈降分離
- 高濃度のスラリーゾーンによる安定した処理性能
- 断続運転もスムーズな優れた操作性
- 搬出容量の少ない高濃度の排出スラッジ
- 反応時間が速く、安全、無害な炭酸ガス中和採用
- 組み合わせ自由な小型シンプル設計



## ■用途

建設・土木工事の濁水排水の処理

トンネル、共同溝、地下鉄、下水道、ダム、シールド、泥漿シールド、  
その他工事全般の排水処理

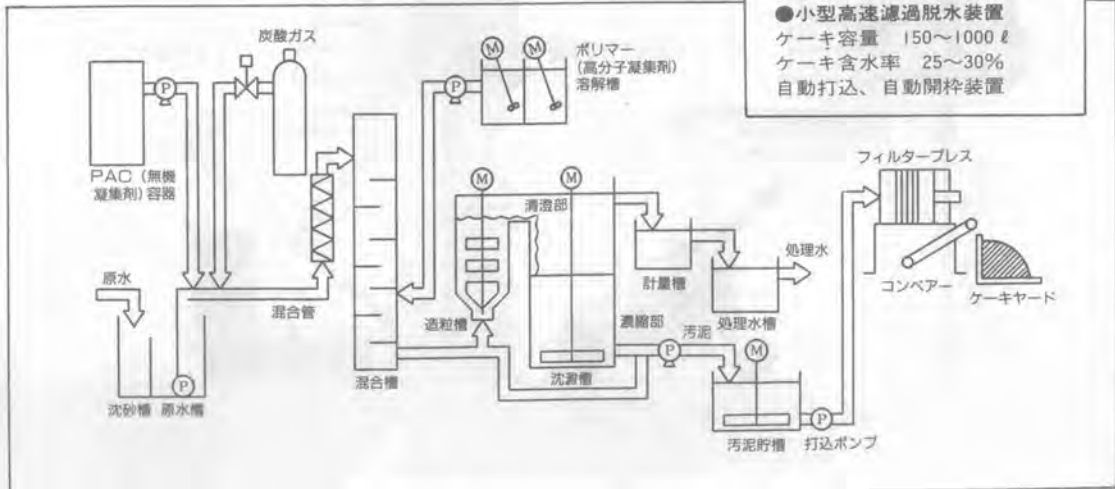
濁水の発生量、濃度により最適な組み合わせを選定いたします。

## SAFシリーズ

- 超高速造粒沈澱濃縮装置
- 処理水量 15~100m<sup>3</sup>/hr
- 原水水質 ss=1000~5000ppm
- 処理水質 ss=25ppm以下

## フィルタープレス

- 小型高速濾過脱水装置
- ケーキ容量 150~1000 t
- ケーキ含水率 25~30%
- 自動打込、自動開栓装置



安全と信頼  
**SANEE**

レンタル&エンジニアリング

**サンエー工業株式会社**

本社 〒176 練馬区羽沢3-39-1  
Tel. 03-3557-2333 Fax. 03-3557-2597

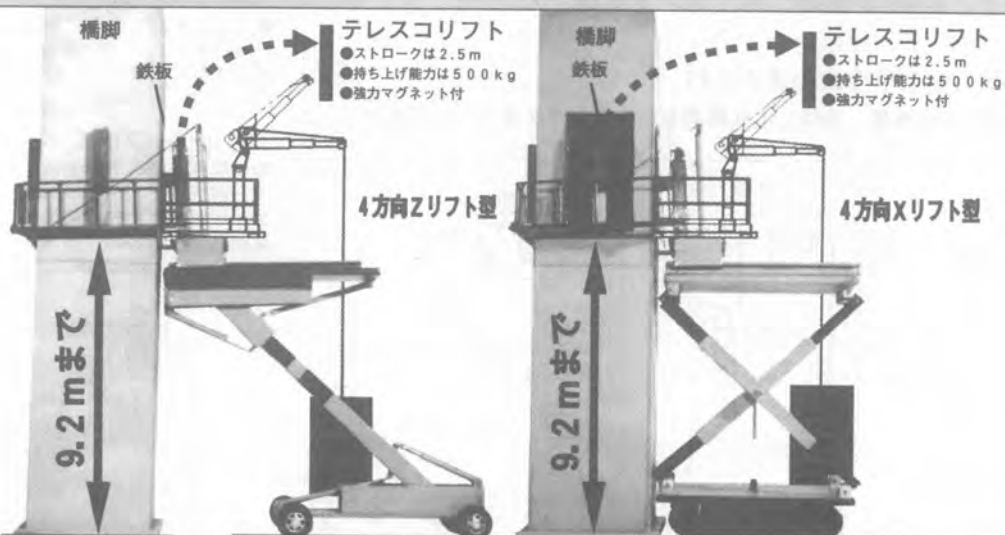
営業部 首都圏営業部・GTP営業部・ダム・トンネル営業部  
営業所 京浜・千葉・北関東・茨城・仙台・青森・北海道・名古屋・大阪

# 橋脚補強工所用高所作業車

## 4方向Xリフト型・4方向Zリフト型

●最大積載荷重2 ton ●最大作業床高さ9.2 m ●エンジン式

橋脚補強工事の作業効率を飛躍的に高めるために開発したレンタルのニッケンのオリジナル機械です。ご期待下さい。



● 全国171の営業所からご利用いただけます。  
**レンタルのニッケン**

東京都千代田区永田町2-14-2 山王グランドビル3F  
ご案内ダイヤル ▶ 0120-14-4141  
FAX 0120-37-4741 ※営業時間にご対応いたします。  
別途：大蔵（ダイヤク）





規制緩和で登場した新規格車（車両総重量25トン車）に国内最長のM型4段屈折式36mブームと最大吐出力120m<sup>3</sup>/hのコンクリートポンプを搭載した国内最大級のコンクリートポンプ車。建設工事に欠かせない生コンクリートの圧送作業の省力化や時間短縮を実現します。デジタルラジコンを標準装備し、作業現場の状況に応じたコンクリートポンプ車の運転を遠隔操作できます。

4段屈折ブーム付コンクリートポンプ車  
**ピストンクリート**  
 PY120-36

# リーチの差

確実に高層化が進む中規模建築物の、  
 設計と現場のニーズに応える  
 「ピストンクリート PY120-36」デビュー。



**極東開発工業株式会社**

本社 西宮市甲子園口6-1-45 〒663 TEL (0798) 66-1000  
 東京本部 東京都港区浜松町2-4-1 世界貿易センタービル24F 〒105 TEL (03) 3435-5359

CM (コンクリートポンプ  
 ミキサートラック) 営業部  
 TEL (03) 3435-5363 (ダイヤルイン)

できる作業も、入れる現場も、多彩なSR。  
同クラス標準機と同等のパワフルな作業能力をもちながら、  
小さな後増旋回半径でキビキビ作業。  
標準機では入れなかった現場、ものたりなかった作業も、  
簡単スムーズ。  
REGAの活躍する舞台が、いま大きく広がります。

- パワーオフセットフォームや1ピースフォームなどの各パッケージを用意。
- 現場に合わせて、ラバー5枚、2タイスの足回り。
- 整地・埋戻しに最適。全パッケージに大型フレード。
- 思いのままの操作性。どんな作業・現場でも快適、快適。



PMZ-R5 (パワーオフセットフォーム) GMD-R5 (1ピースフォーム)

# 新レガ・BシリーズSR誕生。

狭い現場だけじゃ、もったいない。  
仕事の幅、いろいろ広がる新ショベル。



新発売!!

313B SR PMZ-R5

313B SR  
**REGA**  
B SERIES EXCAVATOR **CAT**

- 313B SR PMZ-R5  
バケット容量 0.45(0.40)㎡新JIS表示(旧表示) 運転質量 13,100kg/最大掘削深さ4,800mm/後増旋回半径1,390mm
- 313B SR GMD-R5  
バケット容量 0.45(0.40)㎡新JIS表示(旧表示) 運転質量 12,400kg/最大掘削深さ4,420mm/後増旋回半径1,390mm

CATERPILLAR(キヤタピラー)及びCATはCaterpillar Inc.の登録商標です。REGAは新キャタピラー三菱株式会社の特許商標です。

新キャタピラー三菱販売会社グループ

北海道キャタピラー三菱機械販売部 TEL(011)861-7000  
東北建設機械販売部 TEL(022)322-3111  
北関東キャタピラー三菱機械販売部 TEL(0485)73-9441  
東関東キャタピラー三菱機械販売部 TEL(0471)33-2111  
東京キャタピラー三菱機械販売部 TEL(0426)42-1115

神奈川キャタピラー三菱機械販売部 TEL(044)475-8251  
北越キャタピラー三菱機械販売部 TEL(025)296-0181  
北陸キャタピラー三菱機械販売部 TEL(0762)356-2112  
甲信キャタピラー三菱機械販売部 TEL(055)128-4511  
静岡キャタピラー三菱機械販売部 TEL(054)641-6112  
中部キャタピラー三菱機械販売部 TEL(056)96-1113  
関西キャタピラー三菱機械販売部 TEL(078)935-2811

近畿キャタピラー三菱機械販売部 TEL(0726)41-1125  
東中国キャタピラー三菱機械販売部 TEL(065)272-5210  
西中国キャタピラー三菱機械販売部 TEL(062)865-1112  
四国建設部 TEL(0675)36-0363  
九州建設機械販売部 TEL(069)672-1451  
九州建設機械販売部 TEL(062)924-1211  
牧野自動車部 TEL(069)961-1131

800kg  
二軸旋回

レンタルします!!

# ミニクローラクレーン

建築・設備工事を  
ターゲットとした  
期待の新品!!

詳しくは…  
本社・建築機材事業部  
TEL.03-5821-3631まで



## 〈主な特長〉

1. 二軸旋回方式…狭所・柱裏作業も可能
2. 拡張クローラ…アウトリガ操作不要
3. カウンタウェイト自力着脱…仮設エレベータ積載可能
4. 低騒音・無公害…AC電源・バッテリー併用駆動
5. 転倒防止機構の充実…過負荷防止モーメントリミッタ採用

建機レンタル

# AKT/O

## 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)

■東京支店／Tel : 03-5687-1411  
■横浜支店／Tel : 045-641-1411  
■千葉支店／Tel : 043-221-1411  
■茨城支店／Tel : 0292-21-1411  
■北関東支店／Tel : 048-822-6925  
■北陸支店／Tel : 025-284-7422  
■東北支店／Tel : 022-217-1811

■北東北支店／Tel : 0196-41-4211  
■名古屋支店／Tel : 052-953-9939  
■静岡支店／Tel : 054-238-2994  
■関西支店／Tel : 06-536-2121  
■九州支店／Tel : 092-724-6003  
■北海道支店／Tel : 011-261-1411

現代を代表する都市空間の“大地”をYBMの技術が支えています。

☆新登場!

わずか1ton!  
ロックペッカーLight



LRP-400II

スイベルヘッド	形 式	油圧モータードライブ、両方向回転式
	スピンドル内径	48 mm
	スピンドル回転数	0~78 rpm/60 Hz
	出力トルク	定格96 kgf-m
フィード	ロッドチャック	油圧式スプリング方式(3ツツ)
	ストローク	500 mm
本 体	給 圧 力	1,880 kgf
	重 量	760 kg
	寸法(L×W×H)	1,620×820×1,200

穿孔性能	ケーシング径	96,118,133
	ケーシング長	1,000 mm
ドリフター	打 撃 数	2,000 bpm
	打撃エネルギー	32 kg-m
	回転トルク	200 kg-m~400 kg-m
本 体	重 量	1,000 kg (コントロールユニットを除く)
	寸法(L×W×H)	3,650×1,000×1,100
油圧ユニット	モータータイプ	37 kw-4 p
	エンジンタイプ	50 ps

☆新登場!

薬注工事の最新鋭マシン



CG-10(S)注太郎

大型ジェットグラウトポンプ



SG-200SV

ポ ン プ	ストローク	100 mm
	プランジャー径	55 mm
	最大吐出力	450 kgf/cm <sup>2</sup>
	理論吐出量	164 L/min
	吸込口径	50 A
	吐出口径	25 A
原 動 機	150 kw-6P インバータ制御	
本 体	重 量	4,900 kg
	寸法(L×W×H)	3,000×1,750×1,600

おかげさまで50年

**YBM**

株式会社 **ワイビーエム**

本 社	佐賀県唐津市原1534	Tel.0955-77-1121
東 京 支 社	東京都港区芝大門1丁目3番6号喜多ビル3F	Tel.03-3433-0525
東日本支店	埼玉県吉川市川藤3062	Tel.0489-81-8213
大 阪 支 店	大阪市住之江区平林南1丁目6番50号	Tel. 06-681-7061
西日本支店	佐賀県唐津市原1534	Tel.0955-77-1121

# 豊富な実績

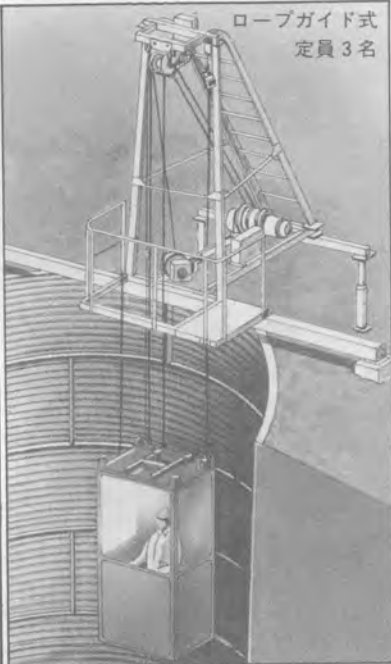
# カホ製品

## 工専用 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>

## やまびこ号



製造元



### 株式会社 嘉穂製作所

本社工場 福岡県嘉穂郡筑穂町大字大分567 TEL 0948-72-0390(代)  
 東京支店 TEL 03-3295-1631(代) 札幌営業所 TEL 011-561-5371 仙台営業所 TEL 0222-62-1595  
 大阪営業所 TEL 06-241-1671(代)

発売元



### 日鉄鉱業株式会社

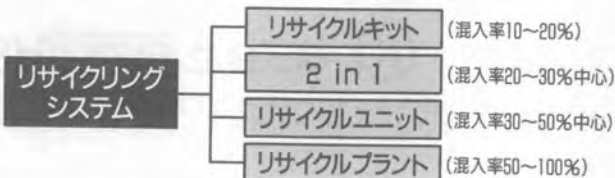
本社 東京都千代田区神田駿河台2丁目8(瀬川ビル7F) TEL 03-3295-2462(代)  
 北海道支店(011)561-5371 東北支店(022)265-2411 大阪支店(06)252-7281 九州支店(092)711-1022



時代はいまリサイクル

## 日工リサイクルシステム

舗装発生材(アスファルト塊)は、リサイクル法で指定副産物として指定され、積極的な再生利用が義務づけられています。日工のリサイクルシステムは4タイプ。アスファルトプラントに併設し再生使用範囲の最も広い『リサイクルユニット』、リサイクル専用工場向け『リサイクルプラント』、常温混入方式『リサイクルキット』など。使用目的に合わせてお選び下さい。



## 日工株式会社

東京本社 / 東京都千代田区神田駿河台1-6 (お茶の水スクエア館)  
 アスファルトプラント事業部 TEL.(03) 3294-8129

■支店・営業所

北海道(011)231-0441 東北(022)266-2601 盛岡(0196)53-7730 関東(03)3294-8128 長野(0262)28-8340  
 横浜(045)663-4441 中部(052)776-7101 静岡(054)252-8806 北陸(0762)91-1303 大阪(06) 323-0561  
 明石(078)914-4281 中国(082)244-9251 四国(0878)33-3209 九州(092)574-6211 南九州(0992)54-2540

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

# MARUMA

木材・巨根の処理は

タブグラインダーにおまかせください。

木材や巨根の粉碎処理機

## バーミヤ タブグラインダー TG 400

- 抜群の生産性
- 均一チップの生産
- 自動負荷制御
- ワンマン リモートコントロール
- コスト低減
- ハイパワー ヘビーデューティ
- コンパクト設計
- 容易にできるスクリーンの清掃・交換



日本輸入総代理店



### マルマテクニカ株式会社

相模原工場 神奈川県相模原市大野台6丁目2番1号

国内商事営業部 電話0427(51)3091 ファクシミリ0427(51)9065  
営業部 電話0427(51)3800 ファクシミリ0427(56)4389

本社・東京工場

東京都世田谷区桜丘1丁目2番22号 〒156  
電話 03(3429)2141(大代表) ファクシミリ 03(3420)3336  
愛知県小牧市小針町中市場25番地 〒485  
電話 0568(77)3311(代表) ファクシミリ 0568(72)5209

名古屋工場

**TCM**

# Basic

使いやすさ、デザイン、安全性。  
使う人を基本に考えたベーシックの概念。  
その答えがホイールローダE800シリーズです。



**E840**

- クラストップレベルの低騒音・低振動設計、耳元騒音も格段に低減。

耳元騒音  
**75dB(A)**  
(キヤブ付)

周囲7m騒音  
**75dB(A)**  
(E830・E835)

- 環境にやさしい排気ガス規制適合の新型エンジンを搭載。
- 居住性のさらに向上した新型キャブ(E840)は、フロントガラスが曲面になり、前方視界が抜群、後方側面にもガラス窓が追加され後部確認も容易。(E830、E835のキャブはオプションです。)
- 作業をスピードアップするDSS(ダウンシフトスイッチ)機構を採用。

# E800

**SERIES**

**E830 / E835 / E840**  
(1.3m<sup>3</sup>)                      (1.6m<sup>3</sup>)                      (1.9m<sup>3</sup>)

**TCM 東洋運搬機 株式会社**

本社 / 〒550 大阪市西区京町堀1-15-10 ☎06(441)9141  
東京営業本部 / 〒105 東京都港区西新橋1-15-5 ☎03(3591)8460



# TAIYU DISTRIC

ワイヤーロープ式多目的コンクリート打設装置

価格は当社従来機(油圧式)の1/2!!

▶ 本四架橋でも偉力を発揮 ◀

ディストリック  
TAIYU-DISTRICは  
従来のディストリビューターの  
イメージを一新。構造をより単  
純化、シンプルにし、かつ機能  
は飛躍的アップ。コンクリート  
打設を主目的にオプションとし  
てクレーン機能も兼ねそなえま  
した。

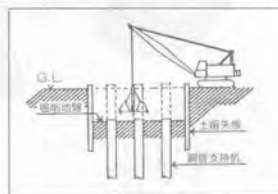


(本四架橋現場設置例)

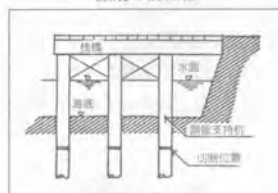
土中  
水中

## 鋼管切断工事を

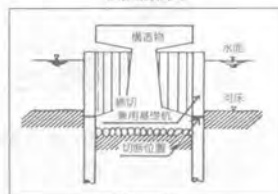
お引受けいたします



掘削の前工程



仮設橋橋等



鋼管井筒



鋼管切断機



杭切断後の撤去



杭切断面

お蔭さまで 国内実績  
50,000本達成しました。

300φ~2200φまで機械を取揃えています。

CREATIVE ENGINEERING  
**TAIYU**  
大裕株式会社

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

Technology To Our Future

○○未来への確かな技術○○

# あらゆる用途に、働く場所を選ばない

## FL302 / FL303 HST LOADER

### 新登場!



	FL302	FL303
●バケット容量	0.4m <sup>3</sup>	0.5m <sup>3</sup>
●エンジン定格出力	29PS	37PS
●機械重量	2,520kg	3,300kg

人間の快適な暮らしを創造する建設機械として、  
自然環境を保護すべき建設機械として、  
21世紀に向かってのパワーとやさしさの融合。

『人』に快適!  
『街』に素敵!  
『環境』に最適に!



あらゆる用途に、働く場所を選ばない…そんな建設機械。  
フルカワの技術の結晶とニューテクノロジーを高次元で融合させ、  
FL302/FL303という形になって、今誕生。

●お問い合わせ、カタログご請求は…

**古河機械金属株式会社**

本社・〒100 東京都千代田区丸の内2-6-1  
TEL 03-3212-0484

Feelin' Fresh!

感じています、新鮮!

KOBELCO

# 質、実、剛、健。



コベルコから  
後方小旋回ショベル  
"ビートル"  
いよいよ誕生。

ただ後端車幅内旋回を目指したのではありません。  
標準機並みの安定性と作業能力、  
シンプルデザインの堅牢設計、  
そしてスムーズ操作性、簡単メンテナンスなど、  
高い基本性能を装備して誕生しました。  
コベルコがつくと  
後方小旋回ショベルはこうなります。



## ビートル Beetle

15SR 20SR 25SR 30SR 35SR 40SR 45SR  
(1,580kg) (1,900kg) (2,550kg) (2,970kg) (3,400kg) (3,970kg) (4,660kg)

お問い合わせ、カタログご請求は下記までご連絡ください。

 **神鋼コベルコ建機** ショベル営業本部

本社 〒135 東京都江東区東陽2丁目3番2号(コベルコビル3F) ☎03-5634-4114

Beetleとはカブト虫など甲虫類を指す英語です。

コスモグリース“銀河”は、

あらゆるグリース潤滑シーンで抜群のパワーを発揮します。

コスモグリース

銀河

超高性能有機モリブテングリース

有機モリブデンが優れたグリース特性を発揮、  
クリーン&パワフルに長期間、機械寿命を守ります。



新製品!

苛酷化する使用条件。  
グリースにも専用  
かつ高度な性能が  
要求されています。  
コスモグリース  
“銀河”は、  
有機モリブデンを  
はじめとする  
厳選した添加剤を  
配合、時代が求める  
グリース性能を全て満足させる最新の  
超高性能有機モリブテングリースです。

①耐荷重性、耐衝撃性など潤滑性能が  
大幅に改善され、  
大切な機械の寿命を伸ばします。

- ・有機モリブデンはFM(摩擦調整)効果を発揮、動力ロスを大幅に低減します。
- ・耐荷重性、耐衝撃性、耐摩耗性に加え、潤滑面への付着性が優れているので、苛酷な使用条件下でもスムーズに潤滑を行い、異常摩耗や焼付き、滑り面で発生する異音を防止、大切な機械をしっかりガード、寿命を伸ばします。

②劣化しにくく長期間、安定した性能を  
発揮します。

- ・酸化安定性、機械的安定性、耐熱性、耐水性などに優れていますので劣化しにくく、長期間適度なちょう度を維持し、軟化・流出しません。
- ・優れたロングライフ性によって給脂期間を延長できますので、再給脂が困難な潤滑箇所にも安心してお使いいただけます。



■ワンタッチで開閉、密封できる実用新案の容器が長期間グリースを守り、劣化を防止します。

【16kg缶：実用新案登録第1711756号】

★潤滑油に関する資料請求は下記へどうぞ……

**コスモ石油株式会社**

本社 〒105 東京都港区芝浦1丁目1番1号(東芝ビル)潤滑油部 TEL.03-3798-3161

札幌支店 TEL.011-251-3694

東京西支店 TEL.03-3275-8074

名古屋支店 TEL.052-204-1021

神戸支店 TEL.078-360-1832

福岡支店 TEL.092-713-7723

仙台支店 TEL.022-267-2140

関東支店 TEL.03-3281-4815

金沢支店 TEL.0762-63-6371

広島支店 TEL.082-221-4271

東京東支店 TEL.03-3275-8059

静岡支店 TEL.054-251-1255

大阪支店 TEL.06-271-1753

高松支店 TEL.0878-22-8813



# ブーブ棒!

クロスロッドブームの不思議なチカラ。  
新スイング機構がショベルを変えた。  
次世代型ミラクル・マシン誕生。

とどく、掘れる、回れる。超小旋回型の狭所作業性と後方安全性、そして標準型の作業性能と汎用性。それぞれのタイプのいい所、得意な所。それらを見ごとにまとめ、用途をぐんとマルチに広げました。従来型の超小旋回機と比べて――

- ◎フロントが軽いため、安定性がよく、作業スピードもアップ。
- ◎側溝の深掘りが可能。溝底のバケットも見やすく、作業がラク。
- ◎バケットの軌跡は運転席に干渉しない設計。作業範囲がさらに大きく。
- ◎油圧ブレーカなどのアタッチメントが装着可能。
- ◎街にやさしい静音・楽々設計。
- ◎広い運転席、回転式シート(キャノピ仕様機)で視界を確保。



インテリジェント・クロスロッド採用、新スイング機構で、より繊細にダイナミックに。(特許申請中)

主な仕様(ゴムクローラ、キャノピ仕様)

[EX33Mu] 標準バケット容量(新JIS表示):0.09m<sup>3</sup>/機体質量:3,100kg/最大掘削半径:4,820mm/最大掘削深さ:2,870mm/最大掘削高さ:5,920mm

[EX58Mu] 標準バケット容量(新JIS表示):0.24m<sup>3</sup>/機体質量:5,350kg/最大掘削半径:5,950mm/最大掘削深さ:4,000mm/最大掘削高さ:7,340mm



## 新登場

排出ガス対策型エンジン搭載機

(申請中)

# Landy KID

EX33 EX58

# Mu

日立建機

日立建機株式会社 東京都千代田区大手町2-6-2(日本ビル) 〒100 ☎ダイヤルイン(03)3245-6361

# マサゴの電動油圧式バケット



日経産業新聞 受賞企業  
「小さな世界トップ企業」

 **眞砂工業株式会社**

拍事業所 〒270-14	千葉県東葛飾郡沼南町沼南工業団地	TEL. 0471-91-4151(代) FAX. 0471-91-4129
大阪営業所 〒530	大阪市北区芝田2-3-14(日生ビル)	TEL. 06-371-4751(代) FAX. 06-371-4753
名古屋出張所 〒450	名古屋市中村区名駅南4-8-12	TEL. 052-564-7406 FAX. 052-564-7409
本社 〒121	東京都足立区南花畑1-1-8	TEL. 03-3884-1636(代) FAX. 0471-91-4129

どこでも信頼される!!

# 明和の建機

豊富な品揃えによりユーザーのニーズに応える品質、性能、信頼性の高い当社製品群。

## 明和ハイリフト

自走式高所作業車

### カニタン

(くらぶ走行)

4輪ステアリング(4WS)で  
前後左右(タテ、ヨコ)自在に動ける



HL-30  
作業高さ  
: 4.70m  
作業台高さ  
: 2.70m

CL-610  
作業高さ  
: 8.00m  
作業台高さ  
: 6.00m  
CL-410  
作業高さ  
: 6.00m  
作業台高さ  
: 4.00m



# 創業50周年

## バイパッド 振動ローラー

センターピン方式  
アスファルト舗装最適

MUC-400型4t (前鉄輪・後タイヤ)  
MUS-400型4t (前後輪共・鉄輪)  
MUC-300型3t (前鉄輪・後タイヤ)  
MUS-300型3t (前後輪共・鉄輪)

低騒音型



## バイパッド コンパクタ

前後進自由自在

RP-5型  
PW-6型



## ハンドローラー

上下回転式ハンドル

MG-7型 700kg MS-5 550kg  
MG-6型 600kg MS-6 620kg



## 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



## バイパッド ランマー

ベルト掛け式

RA 80kg  
RA 60kg



## バイパッド プレート

アスファルト舗装  
表面整形・補修

P-12型  
P-9型  
P-8型  
VP-8型  
VP-7型  
KP-8型  
KP-6型  
KP-5型



## コンクリート カッター

MK-10型  
MK-12型  
MK-14型  
MC-10型  
MC-12型



[道路舗装専門機]

## 株式会社 明和製作所

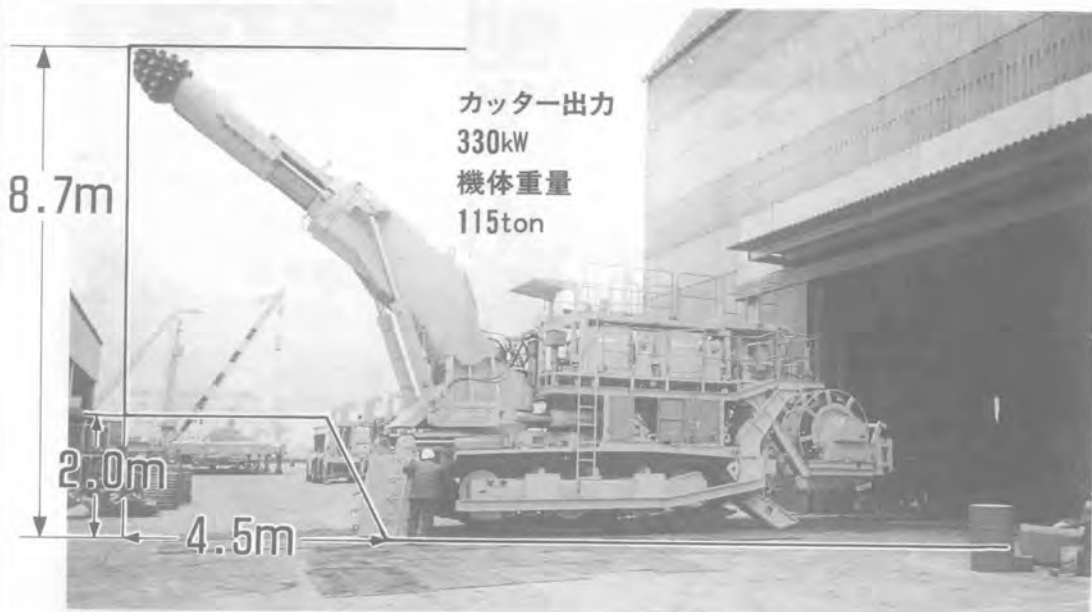
本社・営業部 〒332 川口市青木1丁目18番2  
第一工場 〒332 川口市青木1丁目18番2  
☎(048)251-4525代 FAX.(048)256-0409  
第二工場 〒334 川口市東本郷5番地  
☎(048)283-1611 FAX.(048)282-0234

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  
岡山 ☎(022)236-0235~6 FAX.(022)236-0237  
仙台 ☎(082)293-3977-3758 FAX.(082)295-2022  
台北 ☎(011)857-4889 FAX.(011)857-4881  
札幌 ☎(045)301-6636 FAX.(045)301-6442

第2弾

# RH-10J

ミニベンチ機械掘削工法  
ブームヘッター



磐越自動車道 竜ヶ岳トンネル(東)納入/発注者・日本道路公団

RH-10J型は

- ①積込機、NATM関連機器等、従来機との組合せでミニベンチ工法が出来ます。
- ②トップデッキを外すことにより、ショートベンチ工法の上半にも使えます。

油圧カヤバの建機部門

## 日本鉱機株式会社

建機部

本社 〒105 東京都港区芝大門2丁目11番1号(富士ビル) 電話(03)3431-9331(代表)  
福岡支店 〒812 福岡市博多区博多駅東2丁目6番26号(安川産業ビル9階) 電話(092)411-4998  
工場 〒514-03 三重県津市出雲鋼管町(カヤバ工業株)三重工場) 電話(0592)34-4111



## 1996年(平成8年)9月号PR目次

### —ア—

(株) アクティオ	後付	25
朝日音響(株)	〃	19
荒山重機工業(株)	〃	2
ヴィルトゲン・ジャパン(株)	〃	9
オカダ アイヨン(株)	〃	3

### —カ—

(株) 技報堂	後付	16
(株) 共栄通信社	〃	16
極東開発工業(株)	〃	23
栗田さく岩機(株)	〃	13
コスモ石油(株)	〃	34
コトブキ技研工業(株)	〃	20
コマツ	表紙	4

### —サ—

サンエー工業(株)	後付	21
新キャタピラー三菱(株)	〃	24
神鋼コベルコ建機(株)	〃	33
住商機電販売(株)	〃	7

### —タ—

大裕(株)	後付	31
大和機工(株)	〃	13
(株) 鶴見製作所	〃	18
デンヨー(株)	〃	4
(株) 東京鉄工所	〃	10
東洋運搬機(株)	〃	30

(社) 土木学会……………後付 17

— ナ —

(株) 南星……………後付 17

(株) 新潟鐵工所…………… ” 11

西尾レントオール (株)……………表紙 2

日工 (株)……………後付 28

日鉄鉦業 (株) ……表紙 3 ” 27

日本鉦機 (株)…………… ” 38

日本ゼム (株)…………… ” 5

— ハ —

範多機械 (株)……………後付 12

日立建機 (株)…………… ” 35

古河機械金属 (株)…………… ” 32

— マ —

眞砂工業 (株)……………後付 36

丸友機械 (株)…………… ” 1

マルマテクニカ (株)…………… ” 29

三笠産業 (株)…………… ” 6

三井物産機械販売 (株)…………… ” 8

(株) 明和製作所…………… ” 37

— ヤ —

吉永機械 (株)……………表紙 2

— ラ —

(有) リテック……………後付 1

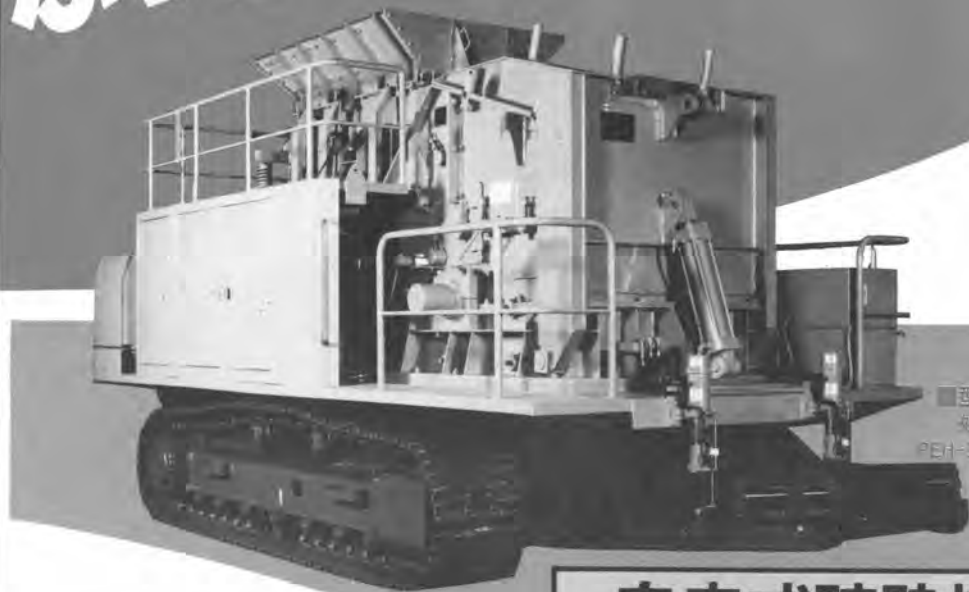
(株) 流機エンジニアリング…………… ” 14・15

(株) レンタルのニッケン…………… ” 22

— ワ —

(株) ワイビーエム……………後付 26

# ぶつちぎり、パグー。



型式 HM-40  
処理能力: 40t/h  
PEH-3=100/105搭載

## 自走式破砕機

# メガハルド

※商標登録申請中。

解体現場から排出されるアスコン廃材の処理は年々困難さを増すとともに、自走式破砕機の能力に対する要求は、増大しています。従来の自走式破砕機では能力が不足であったり、粒形や粒度分布に問題があると指摘されてきました。


日鉄鉱業の「自走式破砕機メガハルド」は待望の重荷重設計、しかも粒形の良いインパクトクラッシャの決定版ハルドパクトを搭載しています。アスコン廃材をかつて無い効率で破砕し、粒形、粒度分布の良さを誇ります。

従来の自走式破砕機にご不満があるのなら是非「自走式破砕機メガハルド」をご検討下さい。

### ■メガハルドの特長

1. 350mmの大塊に対応。
2. 抜群の破砕能力。
3. 産物の粒形、粒度分布が良好。
4. 保守管理が容易
5. 鉄筋の付いたコンクリートもそのまま処理。
6. 夏期でもアスファルトの居着きが少ない。
7. 抜群のコストパフォーマンス。


製造・販売

 **日鉄鉱業株式会社** 機械営業部

〒101 東京都千代田区神田駿河台2-8瀬川ビル7F 03-3295-2502(ダイヤルイン代表)

■九州支店/092-711-1022 ■大阪支店/06-252-7281 ■北海道支店/011-561-5371 ■東北支店/022-265-2411

製造工場

 **株式会社幸袋工作所**

〒820-01 福岡県嘉穂郡庄内町大字有安958-23 庄内工業団地内 TEL0948(82)3907代

コマツ・ミーツ・ピアザ



*Mike Piazza*

MIKE PIAZZA  
マイク・ピアザ、LADジャース捕手、背番号31

# JUST Meet

KOMATSU

コマツ、動きます。メジャーリーガー、LADジャースの主砲マイク・ピアザ選手とともに。  
「ジャストミート」の合言葉のもと、きもちをこめて、ちからのかぎり。コマツは今、「ジャストミート」

## お客様の信頼へ。コマツは今、「ジャストミート」

「ジャストミート」商品、第一弾。WINGシリーズ、誕生。

- Wonderful working : 抜群の地上揚程と広い作業範囲で仕事量を拡大。  
素早く楽に張り出しできるムーンサルトジブ(WING250)  
奥行きのあるふところの必要な作業を実現するスライド&3段チルトジブ(WING100)
- Wonderful operating : ワイドな作業視界と  
微操作に応えるフィンガーコントロール。
- Wonderful driving : 抜群の加速性と  
パワフルで余裕のある走り。



ROUGH TERRAIN CRANE  
ラフテレンクレーン **WING100/250**



コマツ 営業本部 〒107 東京都港区赤坂 2-3-6 TEL.03-5561-2780

●お問い合わせは／北海道0133-73-9292／東北022-231-7111／関東048-647-7211／東京044-287-7713／中部・北陸0586-77-1131／大阪・四国06-864-2121／中国・九州092-641-3114

本誌への広告は



■一手取扱いの株式会社 共栄通信社

本社 〒104 東京都中央区銀座8の2の1(新田ビル) ☎(03)3572-3381 代 Fax.(03)3572-3590  
大阪支社 〒530 大阪府北区西天満3-6-8(笹屋ビル) ☎(06)362-6515 代 Fax.(06)365-6052

雑誌03435-9

「建」の機械化」 定価 一部 八二〇「本体価格七九六円」