

建設の機械化

1994 AUGUST No.534 JCOMA

8

●特集・雲仙普賢岳における無人化施工を終えて
—試験フィールド制度第1号—



雲仙普賢岳無人化施工で活躍した無人建設機械 新キャタピラー三菱株式会社

中折れダンプ(0)

新開発の低接地圧、スーパージャンボタイヤと4WDの駆動力により、湿地・ぬかるみなどどんな悪条件でも抜群の走破力とスピードを発揮。クローラー式に大きく差をつけます。操舵は小回りのきく中折れ方式。(3t積)

3ton積
4WDの駆動力
中折れ操舵方式

レンタル
&
販売

大型特殊
ナビ付で
公道を走れます！
(未積載時)
足が速く、
仕事はかどる！



タイヤ幅
700mm

全国160の営業所からご利用いただけます。

レンタルのニッケン

本社 / 東京都千代田区永田町2-14-2 山王クラッドビル3F

ご案内ダイヤル ▶ 0120-14-4141

ご案内FAX ▶ 0120-37-4741

(本社内係につなかります。担当：平安)

建設機械による無人化施工技術シンポジウム 資料の有料配布について

平成6年7月18日に開催致しました標記シンポジウムは盛會に終了致しました。

シンポジウムで使用しました資料は雲仙無人化施工に参加された(株)大本組、鹿島建設(株)、(株)熊谷組、大成建設(株)、西松建設(株)、(株)フジタの6社が採用された無人化施工技術の内容が詳細に述べられております。

当日の資料が若干(約100部)残っておりますので希望のむきに有料でお分けすることと致しましたので下記によりお申込み下さい。

1. 頒価2,000円(消費税込み)、送料500円
2. お申込みはFAXで会社名、所属氏名、Tel、FAX番号、冊数を記入し(社)日本建設機械化協会あてにお申込み下さい(Fax 03-3432-0289)。請求書を入れてお送りします。

CONET'94

建設機械

フォトコンテスト

■テーマ

人とくらしと建設機械

（街並や近くで生活する人々と仲良く工事している様子、人々の生活や街並と調和して工事している様子、機械が人々の役に立っている様子、人と機械のほほえましい風景などの写真で、建設機械を社会生活の一部としてとらえたもの。）

■部門 小・中学生の部／高校・専門学校・大学生の部／一般の部

■審査委員 望月 積（東京芸術大学教授）
沼田 早苗（写真家）
秋山 裕史（工業デザイナー）
河村 忠男（社団法人 土木学会事務局企画広報室長）
渡邊 和夫（社団法人 日本建設機械化協会専務理事）
今岡 亮司（社団法人 日本建設機械化協会広報部長）

■賞 各部門、最優秀賞1点・金賞1点・銀賞2点・銅賞数点とし、賞状、トロフィー（又は盾）および賞金（小・中学生の部、高校・専門学校・大学生の部は図書券）を授与します。賞金は次のとおりとします。

一般の部	最優秀賞 50,000円、金賞 30,000円、 銀賞 20,000円、銅賞 記念品
高校・専門学校・大学生の部	最優秀賞 20,000円、金賞 10,000円、 銀賞 5,000円、銅賞 記念品
小・中学生の部	最優秀賞 10,000円、金賞 5,000円、 銀賞 3,000円、銅賞 記念品

■締切 平成6年9月30日（金）当日消印有効

■入賞発表 入賞者に直接通知

■主催 社団法人 日本建設機械化協会

■共催 社団法人 土木学会 社団法人 日本土木工業協会 社団法人 日本道路建設業協会

■後援（予定） 建設省 通商産業省 農林水産省 運輸省 水資源開発公団 日本道路公団 首都高速道路公団
日本鉄道建設公団 本州四国連絡橋公団 農用地整備公団 住宅・都市整備公団 日本下水道事業団
東京都 千葉県 千葉市



Conet'94

建設機械

フォトコンテスト



- 応募規定
- 作品は応募者本人が撮影したもので未発表の作品であれば、応募資格の制限はありません。
 - 応募者は部門の別、題名、コメント(撮影のきっかけなど)、撮影場所、撮影年月、名前、年齢、職業(学生は学校名)、住所、電話番号、本コンテストを知ったメディア(ポスター、雑誌“建設の機械化”、カメラ雑誌、知人等)を明記した応募票を作品の裏に貼付して下さい。
 - カラーまたは白黒のプリントで、2L判かキャビネ判(台紙不可)とします。
 - 入賞作品の著作権は社団法人 日本建設機械化協会に帰属するものとします。
 - 応募点数の制限はありませんが1人1賞とします。
 - 単写真とし、組写真はご遠慮下さい。
 - 応募作品の返却はいたしません。
 - 入賞の時は引き伸ばしのためフィルムを借用します。
 - 実在のものを被写体とし、フォトモンタージュ等の人工的な加工はご遠慮下さい。
 - 応募規定に違反された場合は審査の対象外とします。

■表彰式と
展示場所 幕張メッセ国際展示場 Conet'94会場内
表賞式は平成6年11月20日(日)

■展示期間 平成6年11月17日(木)～11月20日(日)

■お問合せ 〒105 東京都港区芝公園3-5-8 機械振興会館210号
および 社団法人 日本建設機械化協会 建設機械フォトコンテスト係
送り先 電話 03-3433-6141 ファクシミリ 03-3433-0401

Conet'94 建設機械フォトコンテスト 応募票			
部 門	小・中学生の部/高校・専門学校・大学生の部/一般の部		
題 名			
コメント			
撮影場所	撮影年月	年	月
ふりがな 名 前			
年 齢	才	職 業 (学校名)	
住 所 電話番号	〒 () () () () ()		
本コンテストを 知ったメディア	ポスター 建設の機械化 アサヒカメラ 日本カメラ CAPA 日本フォトコンテスト カメラマン 公募ガイド 企業PR誌 知人 その他()		

Conet'94 建設機械フォトコンテスト 応募票			
部 門	小・中学生の部/高校・専門学校・大学生の部/一般の部		
題 名			
コメント			
撮影場所	撮影年月	年	月
ふりがな 名 前			
年 齢	才	職 業 (学校名)	
住 所 電話番号	〒 () () () () ()		
本コンテストを 知ったメディア	ポスター 建設の機械化 アサヒカメラ 日本カメラ CAPA 日本フォトコンテスト カメラマン 公募ガイド 企業PR誌 知人 その他()		

ジオスペースの開発と建設機械に関する講習会開催のご案内

—大深度地下空間施工技術—

社団法人 日本建設機械化協会

いま、地球の高度利用と環境保全の重要性がさげばれています。その手法の一つとして、ジオスペースの開発は、関係者の中で深く認識されているところであります。

しかしながら、この分野においてはまだまだ歴史も浅く、今後の技術開発が大いに期待されるところであります。そこで、当協会では大深度空間施工研究委員会を設置して調査・研究を進めてまいりました。このたび関係各位の協力をえて、単行本として「ジオスペースの開発と建設機械」を発刊いたしました。

つきましては、この機会に本書の内容をご理解して頂くと共に実務に役立てていただくことを目的に下記により講習会を開催致しますので、万障お繰り合わせのうえ参加くださいますようご案内致します。

記

日時 平成6年9月7日(水) 10:00~17:00

場所 東京都港区芝公園3丁目5番8号 機械振興会館 地下二階ホール

内容	1. 地下空間の利用技術の開発……………建設省土木研究所	猪熊 明
	2. ジオスペースを開発する必要性……………鉄建建設(株)	粕谷 太郎
	3. ジオ・ドーム構想 (大深度地下空間開発技術)……………(財)エンジニアリング振興協会	恵木 一昭
	4. 地下鉄12号線……………東京都地下鉄建設(株)	有菌 励
	5. 大深度地質調査技術の概要……………応用地質(株)	武内 俊昭
	6. 最近の大断面シールドマシンの構造と機能……………川崎重工業(株)	皿田 進
	7. 超大型ケーソンの自動化……………(株)白石	石井 道夫
	8. 掘削土の搬出技術の概要……………(株)銭高組	井田 隆久
	9. 発生土の有効利用……………千葉工業大学	渡辺 勉

会費 10,000円/人(非会員, テキスト代を含む)

9,500円/人(会員・官公庁等, テキスト代を含む)

申込 平成6年8月31日までに裏面申込書に必要事項記入のうえFAX又は郵送にてお申込下さい。

会費は申込時に協会の銀行口座に振込んで下さい。会費の入金を確認され次第「聴講券」をFAXにて送付致します。

送金先 三菱銀行 飯倉支店

普通預金 口座 0001003

口座名義 社団法人 日本建設機械化協会

申込先 東京都港区芝公園3-5-8(機械振興会館内)

社団法人 日本建設機械化協会

TEL 03-3433-1501

FAX 03-3432-0289

ジオスペースの開発と建設機械に関する講習会申込書

平成6年 月 日

(社)日本建設機械化協会御中

会社(官庁, 団体)名

所, 部課名

氏名 () () ()
() () ()

住所

電話番号

FAX 番号

申込者振込銀行名

振込月日

振込金額

建設機械の発展

1994.8

No. 234



建設の機械化

1994年8月号



JICMA

建設の機械化

1994.8

No.534



◆巻頭言 21世紀の建設機械	岡田 元	1
◆特集・雲仙普賢岳における無人化施工を終えて／試験フィールド制度第1号 雲仙における無人化施工について	川上 義幸	3
フジタテレアースワークシステム酒向 信一・源 雅彦・小幡 克実・ 須郷 茂夫・間野 実		6
ラジコン遠隔操作による土石流堆積土砂の掘削および搬出技術石井 正典・吉田 貴・佐藤 英一		10
遠隔操作による掘削・運搬システム丸山 功・藤沢 秀行		14
遠隔操作による無人化施工技術菅野 貞勝・岡田 喬・北原 成郎		17
GPS 精密リアルタイム測位法を施工管理に用いた 無人化重機施工法	市原 正一・田口 正孝・ 酒向 義勝・種部 豊	21
カジマ・EX・テレコンシステム	下田 嶺一郎	25

グラビヤ—雲仙普賢岳における無人化施工を終えて

◆ずいそう 常磐新線 雑想	阿部 雅昭	30
◆ずいそう 常願寺川分流	林 實	32
◆平成5年度官公庁・建設業界で採用した新機種 建設業界(その1)	植松 勝之	34
平成5年の建設機械新機種とその傾向(1)	杉山 庸夫	55



◆JCMA 第46回海外建設機械化視察団報告 インターマット '94 ほか	63
◆わが工場 日本車輛 鳴海工場	71
第45回通常総会開催	75
◆海外情報	87
◆新工法紹介 02-79 ソイルセメント遮水工法/02-80 地下水非遮断柱列土留壁構築工法 (SNF 工法)/03-97 昇降クレーン「にあげラクだあ」	調査部会 88
◆整備技術 JR 東日本 仙台総合車両所見学記 (東北・上越・山形新幹線車両基地)	整備部会 91
◆統計 建設工事受注額・建設機械受注額の推移	調査部会 98
行事一覧	99
編集後記	(吉村・志田) 104

◇表紙写真説明◇

雲仙普賢岳無人化施工で活躍した無人建設機械
新キャタピラー三菱株式会社

1991年の噴火以降、活発な活動を続ける雲仙普賢岳。

建設省では無人化施工による安全な災害復旧工事の実施を検討し、このたび初めて「試験フィールド制度」による工事を本年3月より施工しました。

施工条件は以下のとおりです。

- ① 直径2~3m程度のれきの破砕が可能であること。
- ② 一時的に温度100℃、湿度100%程度の条件下でも運転が可能であること。
- ③ 100m以上の遠隔操作が可能であること。

以上3点の条件を満足するCAT 無人ブルドーザー・油圧ショベル・ダンプトラックには、ラジコン遠隔操作装置はもちろんのこと、重機の状況を常時把握可能な車両情報伝達装置やモニタカメラが取付けられ、オペレータは離れた場所からモニタを見ることにより安全に正確に重機をコントロールすることが可能です。

＜各機の主な仕様＞

写真右上: 07H SERIES II ブルドーザキャリーダンプ	最大積載量 12.5 m ³
	定格出力 218 PS
左下: D10N ブルドーザ	総重量 69,000 kg
	定格出力 527 PS
右下: 325 GMC 油圧ショベル	総重量 77,050 kg
	バケット容量 2.9 m ³
右下: 773 B ダンプトラック	運転整備重量 39,550 kg
	最大積載量 45,400 kg

機 関 誌 編 集 委 員 会

編 集 顧 問

浅井新一郎	新日本製鉄(株)顧問	中岡 智信	建設省土木研究所研究調整官
上東 広民	本協会建設機械化研究所顧問	寺島 旭	本協会技術顧問
桑垣 悦夫	丸誠重工業(株)特別顧問	石川 正夫	前佐藤工業(株)
中野 俊次	酒井重工業(株)専務取締役	神部 節男	前(株)間組
新開 節治	(株)西島製作所理事営業本部 公共担当部長	伊丹 康夫	工学博士
田中 康之	(株)エミック代表取締役社長	斎藤 二郎	前(株)大林組
渡辺 和夫	本協会専務理事	大蝶 堅	東亜建設工業(株)顧問
本田 宜史	(株)エミック常務取締役	両角 常美	(株)港湾機材研究所取締役
中島 英輔	本協会建設機械化研究所所長	塚原 重美	前鹿島建設(株)技術研究所
後藤 勇	本協会建設機械化研究所副所長		

編集委員長 今 岡 亮 司 建設省建設経済局建設機械課長

編 集 委 員

渡辺 和弘	建設省建設経済局建設機械課	塩山 国雄	三菱重工業(株)建機部
永田 健	建設省道路局有料道路課	桑島 文彦	新キャタピラー三菱(株) 営業本部販売促進部
安食 昭吾	農林水産省構造改善局 建設部設計課	和田 統	(株)神戸製鋼所建設機械本部 大久保建設機械工場設計室
堀口 和弘	通商産業省資源エネルギー庁 公益事業部発電課	平田 昌孝	ハザマ機電部
東山 茂	運輸省港湾局技術課	加藤 実	(株)大林組機械部
藤崎 正	日本鉄道建設公団東京支社設備部	望月 光	東亜建設工業(株)土木本部機電部
東 孝弘	日本道路公団施設部施設保全課	石崎 焜	鹿島機械部
小松 信夫	首都高速道路公団第三建設部 調査課	後町 知宏	日本舗道(株)技術開発部
土山 正己	本州四国連絡橋公団工務部設備課	永井 健	大成建設(株)安全・機材本部 機械部
杉山 篤	水資源開発公団第一工務部機械課	根尾 紘一	(株)熊谷組建設総合本部工事本部
芹澤 富雄	日本下水道事業団工務部機械課	久保 裕之	清水建設(株)機材技術開発部
吉村 豊	電源開発(株)建設部	星野 春夫	(株)竹中工務店技術研究所
志田純一郎	日立建機(株)直轄営業本部	佐藤 輝永	日本国土開発(株) 技術本部技術情報センター
穴見 悠一	KOMATSU 新事業推進本部 ロボット事業部		

巻頭言

21世紀の建設機械

岡 田 元



日本の建設機械産業は、バブル崩壊による市場の低迷と急激な円高により、長い間不況に苦しんできたが、最近、国内の一部に需要回復の明るい兆しが見えてきた。今後は度重なる政府の景気対策の効果が本格化してくるものと期待している。更に、これから徐々に景気が回復し、建設機械産業も立ち直ってくると思われるが、あと6年で2000年となり、21世紀も目前となってきたが、この機会に21世紀の建設機械について展望したいと思う。

最近の新聞紙上で発表された建設省の報告によれば、2001年からの10年間の建設市場は年率2.2~2.9%の伸びで、10年間の合計で1,000兆円の市場になると予測されている。2000年までの10年間で、バブル崩壊のため年率0.8~1.6%と低い伸びに比べ2001年以降の伸びは大きく、将来とも、成長市場であることを示している。建設市場の拡大に伴って、建設機械の需要も増大するが、建設市場の構造変化により、建設機械のニーズは大きく変化するものと予想される。

日本の国土開発は生活関連重視の方向が更に進み、生活拠点である地域社会の発展と充実が、全国的に展開されていくと思われる。駅前の市街地開発、教育、福祉、スポーツ、公園など公共施設の建設、住宅の整備、交通、通信網の整備など、中小規模で多種、多様な建設工事が各地域ごとに多くなると予想される。また一方では大都市圏の再開発、拠点間を結ぶ全国的な交通・通信網の整備、エネルギーなど産業施設の建設など大規模で、高度な工事も多くなると思われる。これは大規模な解体工事、大深度地下工事、トンネル工事、海中工事などを伴い、益々難工事となり、高度な専門的な技術が要求されるようになるであろう。

これ等の工事に対応して、建設機械は2極分化の傾向が増々はっきりしてくるものと思われる。一つはミニ化、汎用機化で、多種、多様な用途に応じるため、いろいろなアタッチメント、応用形が必要になってくる。また、自動車のような商品感覚で普

通車と高級車といった選択も要求されてくる。もう一方では大型化、高機能化、専用機械化の要求が強くなり、業種、工事に最適なものとして、オーダーメイド的な対応も必要となってくる。更に、建設工事、建設機械の増加に伴って社会的な要請も強くなり、3K対策、フロン、排ガスなどの環境対策、低公害化、PL対応も含めた安全化など益々高度なレベルとなってくるであろう。

海外では特に東南アジア諸国の建設市場が大きく変化するものと思われる。市場は日本より大きな伸び率で拡大し、日本を含む東南アジアの建設市場は非常に大きなものに成長するであろう。しかし各国の建設市場は一様ではなく、市場規模、インフラや資源開発などの工事内容、施工技術のレベル、機械化率などについてかなりの格差があり、市場の成長につれてますます格差は広がっていくと思われる。これらの多様な市場に対して、日本の建設機械をそのまま提供するのではなく、各国の市場ニーズに適合したものが要求されるようになるであろう。欧米では今後の成長はあまり望めないが依然として大きな需要ゾーンである。建設機械に対して従来から独自のニーズを持っているが、最近、欧州では新たに制定された欧州安全規則への対応が急務となり、また米国ではPL上の問題が増加している。

また、日本国内の中古車は大量に輸出されており、中古車の輸出地での評価が新車の輸出にも影響してくるだろう。一方日本国内に輸入される建設機械も増加するであろう。特に、日本から技術供与された外国企業、日本の資本による外国の生産拠点などが、成長してきており、それらの製品もある程度のレベルに達しているの、円高の追い風があれば、輸入が加速されるであろう。特に東南アジア諸国は日本に近いので、日本への輸出の機会も多くなると思われる。また、日本の工事そのものも外国企業により施工される機会も多くなり、使用される機械も必ずしも日本製とは限らなくなるであろう。

このように、21世紀初頭の建設機械は需要は増えるが、一方では市場が多様化し、効果的に対応するには相当な工夫が必要であろう。特に、日本を含む東南アジア地域は成長も高いが、変化も大きく、市場全体を混乱させずに順調な成長を図るためには市場の全体的な把握、先行きの予測、機械のニーズ、規格、規制などについて各国の関係者と緊密な情報交換と意見交換により全体的な協調を図っていく必要がある。例えば、日本は建設機械をとりまく規格、規制などについても突出したものではなく、各国とのバランスも考慮する必要が出てくるとと思われる。

今後、建設機械市場に韓国企業など新たなメーカーも参入し、競争が激しくなってくると思われるが、秩序ある市場の成長を期するために、国際的な「競争と共生」を目指した枠組み作りが必要になると思われる。

特集・雲仙普賢岳における無人化施工を終えて
——試験フィールド制度第1号——

雲仙における無人化施工について

川上 義幸*

1. はじめに

雲仙・普賢岳は平成2年11月に噴火を開始し、3年以上が経過しているが依然として活発な活動を続けている。

現在砂防事業としては、土石流対策として国道57号線下流の応急導流堤の早期完成を目指して鋭意施工中であり、また長崎県においても水無川本川の拡幅、堤防嵩上げ等の工事が実施されている。

国道57号線より上流は火砕流の危険性があるとして警戒区域に設定されており、警戒区域内にある遊砂地等において、一部では有人による施工は行われているものの、安全性確保の点から困難な状態にある。しかしながら昨年火砕流・土石流により土砂は堆積したままの状態にあり、このままの状態では昨前並みの大規模の土石流が発生すれば上流部から氾濫する恐れがある。

そこで、警戒区域内における遊砂地等において緊急的に除石を実施することを目的とした無人による工事実施の可能性を検討するため、試験フィールド制度を利用した無人化施工の試験施工を行った。

2. 経 過

平成5年7月建設省では無人化施工に関して、試験フィールド制度^{*}(新技術の実施施工現場)を利用した実施施工を前提として技術提案の公募を行った。

公募条件は下記のとおりである。

(1) テーマ

土石流発生後に遊砂地等において緊急除石を実施する

* KAWAKAMI Yoshiyuki

建設省九州地方建設局河川部河川調査官

ため、無人化により土砂掘削・搬出を継続的に行う一連の技術。

(2) 公募のための施工条件(表-1参照)

この公募に対し34社45件の応募があり、これらの内容は学識経験者および行政担当者からなる「雲仙における無人化施工に関する委員会」において公募内容を満たした技術は13であった。

さらに、平成5年度内の施工が可能な6技術について試験施工した。

3. 施工内容

(1) 技術内容

技術については、ブルドーザ押土、バックホウ積込み、ダンプトラック運搬と基本的な作業は同じであったが、遠隔操作においてGPSの活用、立体映像の利用、3km以上離れた遠隔操作等の特徴がみられた。

6技術の提案内容は次のとおりである(表-2、表-3、グラビア写真参照)

表-1 公募のための施工条件

技術の内容	技術水準
(1) 不均一な土砂の状態かつ、岩の破碎を伴う掘削と運搬	直径2~3m程度のれきの破碎が可能であること
(2) 現地の温度・湿度条件に対応が可能	外周条件として一時的には温度100℃、湿度100%程度でも運転可能であること
(3) 機械施工を遠隔操作することが可能	100m以上の遠隔操作が可能なこと

※試験フィールド制度

将来に向けて行政ニーズが高く、現場での技術的検証を通じて完成度を高める必要のある技術を対象に、実際の現場において試験フィールド(新技術の実施施工現場)を設定し、実大構造物を建設して各種試験等を実施する試験フィールド制度を平成5年度より創設した。その最初の事例として雲仙における無人化施工が採用された。

表-2 使用機械等

工区	施工会社名	施工量 (m ³)	施工面積 (B, L)	バックホウ (m ³)	ブルドーザ (t)	ダンプトラック (t, m ³)	ブレーカ (kg)
1	㈱フジタ	6,500	2,400 m ² 40×60 m	2.5	15.9	(クローラ) 12.5 (6.9) (ホイール) 78.0 (43.3)	2,900 (バックホウ 1.5 m ³ 級)
2	西松建設㈱	5,500	4,300 85×50	3.0	60.0	キャリオール BD 28 t牽引 ×2台 (12.5)	3,450 (バックホウ 流用)
3	㈱大本組	5,100	3,200 65×50	4.0	91.8	32.0×2台 (17.8)	2,900 (バックホウ 流用)
4	㈱熊谷組	4,700	2,800 85×30	3.0	62.0	45.0 (25.0)	2,200 (バックホウ 1.7 m ³ 級)
5	大成建設㈱	5,000	7,000 90×80	2.9	62.2	45.5 (25.3)	2,200 (バックホウ 1.7 m ³ 級)
6	鹿島建設㈱	5,000	3,000 60×50	3.8	64.5	78.0 (43.3)	3,000 (バックホウ 1.6 m ³ 級)

表-3 モニタリング・施工管理方法

		1工区 ㈱フジタ	2工区 西松建設㈱	3工区 ㈱大本組	4工区 ㈱熊谷組	5工区 大成建設㈱	6工区 鹿島建設㈱
モニタリング	車載カメラ	3D (BH) ○(4)	-	(BH) ○(1)	-	(BH) ○(1)	(BH, BR) ○(2)
	CCD	(BH) ○(4)	-	(BH) ○(3)	(BD (2), BH (3), DT (3), BR (3), 無線中継車 (2)) ○(13)	(BD (2), BH, DT (2), BR) ○(6)	(BD, DT) ○(2)
	移動カメラ車	○(1)	○(3)	○(4)	-	-	-
	監視カメラ	○(3)	○(2)	○(2)	○(4)	○(2)	○(2)
施工管理	GPS	(DT, KD) ○(2)	-	-	(BD, BH, DT, BR, 無線中継車) ○(5)	(BD, BH) ○(2)	(BD, BH, DT, BR) ○(4)
	自動追尾光波測距	(BH, BR) ○(1)	(カメラ車) ○(1)	(BD) ○(1)	-	-	-

注) GPS: Global Positioning System, BD:ブルドーザ, BR:ブレーカ,
3D:3 Dimension, BH:バックホウ, KD:クローラダンプ
CCD: Charged Coupled Device, DT:ダンプトラック

・1工区:テレアースワークシステム

安全な場所に各無人重機のコントロールルームを設置し、立体映像や機械全体配置を見ながら各重機を遠隔操作で操作し、一連の掘削運搬作業を安全に行うことができるシステムであり、特定小電力無線装置を用いて、2~3 km離れた車両や建設機械をリモートコントロールして実施する。また、測量システムとして自動測距測角儀を用いて機械車両の三次元位置を測定することにより、掘削位置・地盤高を測定するシステムおよびGPSを用いた車両運行管理システムを使用する。

・2工区:ラジコン遠隔操作による土石流堆積土砂の掘削および搬出技術

シェルト内に全体管理を行う集中管理室を設け下流側に配置した移動式操作室を、遠隔操作および車両の情報基地とし、ラジコン遠隔操縦装置等を搭載したバックホウ、キャリオールダンプ、ブレーカ等機械群を下流側に設置している高感度カメラ、およびフィールド内に配置

した局部監視カメラ車による画像および直接視認によって堆積土砂の掘削、積込み、運搬の一連作業を遠隔操作で施工する。

・3工区:無線遠隔操作による掘削・運搬システム

無線遠隔操作方式のブルドーザにより安全区域まで押土・集積する工法であり、ブルドーザの作業状況は遠隔操作に設置したITVにより監視し、集積された土砂は立体カメラを搭載した有線遠隔操作方式のバックホウにて運搬用のダンプトラックに積込み、所定の土捨場まで運搬捨土する。また土砂に混在する巨石は前記の有線遠隔操作方式のバックホウにブレーカを取付けて小割りする。

・4工区:雲仙における遠隔操作による無人化施工技術
ラジオコントロールによる遠隔操作型建設機械(RC機)を用い、土砂掘削、積込みには油圧ショベルを使用し、路盤整形、集積および巨石の移動には大型ブルドーザ、運搬には重ダンプトラックを使用し、巨石の小割り

にはブレーカを組合せた一連の施工システムとする。また、RC機運転に不可欠な視覚情報を得るため、RC機に搭載したITVと追尾型無指向性画像転送アンテナを具備した無線中継車によるGPSによる3次元位置および方位検出情報をもとにした複合のRC運転操作、管理システムを使用する。

- 5工区：GPS精密リアルタイム測位法を施工管理に用いた危険区域内無人化重機施工法

ラジオコントロールによる建設機械の組合せにより実施するものであり、土砂の掘削、押土には無線CCDカメラおよびGPSを搭載したラジコンブルドーザを使用し、集積した土砂は、無線CCDカメラ、3DカメラおよびGPS搭載のラジコンバックホウで無線CCDカメラ搭載のラジコンダンプトラックに積込み所定の土捨場まで運搬する。また、巨石についてはラジコン大型ブレーカにて小割りする。施工監視は、各重機ごとに配置した高所作業車のオペレータボックス内に設置したモニターで画像を確認しながら操作し施工管理および出来形管理にはラジコンブルドーザに搭載したGPS精密リアルタイム測位法を用いて掘削土量と出来形を中央監視所に設置したコンピュータにより管理する。

- 6工区：ショベル・ダンプ式無人化土砂掘削搬出システム

既存の無線遠隔操作方式を使用し、ショベルとダンプの組合せで一連の掘削、押土、運搬作業を実施する。また、建設機械の施工効率向上に不可欠な臨場感のある遠隔監視システムと、正確な機械位置計測システムを使用する。

(2) 施工位置および施工量

各施工箇所は、図-1に示すとおり国道57号上流の警戒区域内に1・2工区、下流に3・4工区、国道251号下流に5・6工区とし、各技術内容の特色および委員会の意見を伺い決定した。

合計の施工量は約3万 m^3 、面積は約2万2千 m^2 であった。

4. まとめと今後の検討課題

試験施工は平成6年3月末に終了した。その実績を基に「雲仙における無人化施工に関する委員会」において実施技術の評価・分析が行われ、

- ① 公祭のための施工条件に関する評価として、無人化施工による不均一な土砂の掘削・積込技術については、実施6技術とも実用化の域に達していると判断さ

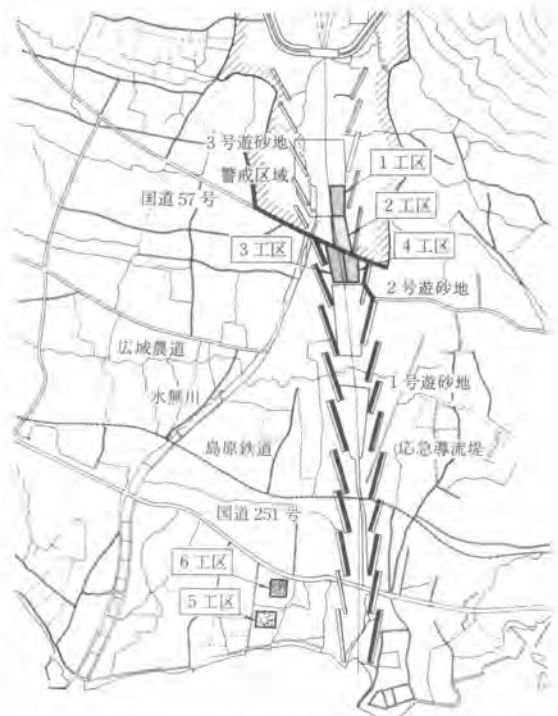


図-1 施工位置図

れる。

- ② ただし、温度・湿度条件については、現地ではその対策等の効果を確認する状況が発生しなかった。
 - ③ 現地での施工結果から有人に対する、今回の無人化施工の施工効率は約50%程度と評価された。
 - ④ 転石の破碎については、できることの確認はできたが掘削・搬出作業に比べ、効率が著しく低いことが分かった。
 - ⑤ 100m以上の遠隔操作実施のための画像モニターについては有効に機能した。固定カメラ、車載カメラ、移動カメラなどの組合せによって、作業員の目に代わる必要情報が得られることが確認された。
 - ⑥ 機械運行の支援システムとしてGPSや自動追尾トータルステーションなどの活用によって測量や機械運行管理がある程度実施できた。
- 以上のような結果がまとめられた。

今後は、より現地状況の厳しい所での適応や、より一層の効率化を図るための技術開発および改良が望まれる。

終わりに、今回の試験施工を一つのステップとして無人化施工の技術が多種多様な分野に展開していくことを期待するものである。

特集・雲仙普賢岳における無人化施工を終えて

— 試験フィールド制度第1号 —

フジタテレアースワークシステム

酒 向 信 一* 源 雅 彦**
小 幡 克 実*** 須 郷 茂 夫****
 間 野 実*****

1. システムの概要

「テレアースワークシステム」とは、危険地帯から離れた場所に各無人重機の集中管理操作室（コントロールルーム）を設置し、通信中継車を介して立体映像・コンピュータグラフィックス・各種作業用モニタを用い、遠隔制御により、土砂の掘削・積込み・運搬・捨土までの一連の作業を安全に行うシステムである。

図-1にシステムのご概念図を示す。

2. システムの構成

テレアースワークシステムは、

- ① テレオペレーションシステム
- ② 施工支援システム

から構成されている。

(1) テレオペレーションシステム

テレオペレーションシステムとは、遠隔地の作業を画像通信を伴う遠隔制御で行うシステムであり、次の3つのシステムを合せもっている。

- ① 作業監視システム
- ② 双方向多重通信システム
- ③ テレレイグジュスタンスシステム

* SAKOH Shinichi

(株)フジタ技術本部生産技術部グループリーダー

** MINAMOTO Masahiko

イチケンナーフェンジンニア

*** OBATA Katsumi

サンケンナーフェンジンニア

**** SUGO Shigeo

(株)フジタ九州支店土木部課長

***** MANO Minoru

(株)フジタ土木本部機械部チーフエンジニア

である。

掘削・積込み・運搬・捨土作業を行う各重機の情報（制御データ・重機メンテナンスデータ）および遠隔操作に必要な映像（立体映像・各監視カメラ・各種制御画面・測量画面等）は50GHz帯簡易無線により、通信中継車を経由して、施工エリアから数km離れたコントロールルームへ双方向多重通信システムにより送られてくる。各重機のアペレータは、映像・音声・コンピュータグラフィックスを使用することで、あたかも重機に搭乗しているような臨場感もてる。このため、きめ細かい機械操作が行えるとともに、各々のアペレータとの連携もうまくいき、掘削・積込み・運搬・捨土の協調作業を可能としている。

(2) 施工支援システム

施工支援システムとは、自動追尾トータルステーション・GPSによる測量を行い、採取したデータをコンピュータ処理するシステムであり、4つのシステムにより構成される。

- ① 掘削施工管理システム
- ② 車両運行管理システム
- ③ 出来形管理システム
- ④ 出来高管理システム

各重機の位置は、トータルステーションとGPSによる測量方法を併用して実施した。

これらのデータを制御画面上に表示することにより、掘削位置および姿勢が確認できる。移動車両の状況および軌跡もデータとして収納し、コンピュータグラフィック表示を行って、車両運行管理に役立てている。

精度の高い測量結果をもとに、日々の出来形・出来高管理が行え、出来高数量統括表・土量計算書・平面図および断面位置図・横断図・鳥瞰図等のデータ処理を可能としている。

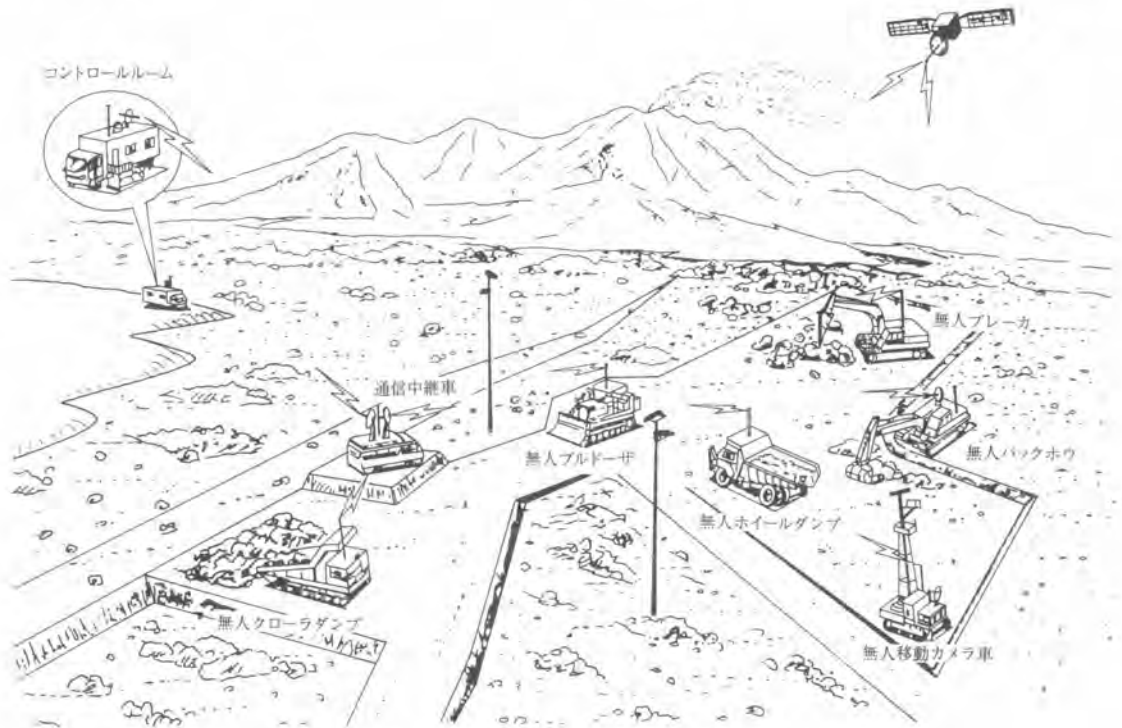


図-1 テレアースワークシステム概念図

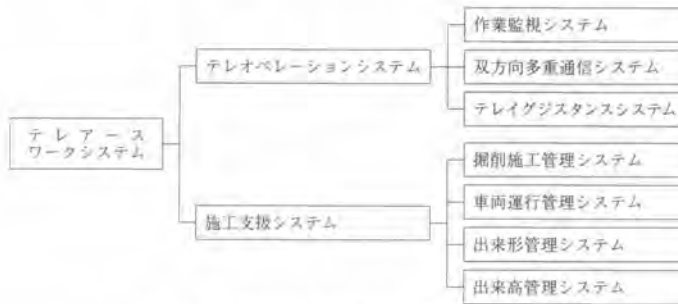


図-2 テレアースワークシステム構成図

図-2 にシステム構成図を示す。

3. システムの特徴

テレアースワークシステムの特徴を記載する。

- ① 双方向同時に多重通信を行うことにより、数 km 程度離れた安全な場所から、各重機の遠隔操作ができる。
- ② 立体映像・音声・コンピュータグラフィックス等によりきめ細かな機械操作ができる。
- ③ 遠隔地の測量作業が安全にできる。
- ④ コントロールルームで工事の集中管理ができる。
- ⑤ 通信衛星を使用し、本社・支店においても現場の状況が把握できる。

4. 施工機械の選定

各機械の選定理由を記載する。

(1) 破 碎

破碎を必要とする基準を粒度分布曲線より決定した。粒径 1,500 mm 以上は全体の約 2% 程度と見られ、3.0 m³ 級のパワーショベル使用により、1,500 mm 未満の転石を除去する。現地採取した試料のテストピースによる一軸圧縮試験の結果は、約 300 kg/cm² 程度であり、油圧ブレイカにての破碎が可能と判断し、破碎機の選定は余裕をみて 3,000 kg 級を選定した。

なお、油圧ブレイカはパワーショベル 1.5 m³ 級に装

表-1 機械仕様一覧1

① バックホウの仕様・性能		
項目	仕様	
運転整備重量	65,000 kg	
バケット容量	2.5 m ³	
フライホイール出力	410 PS	
接地圧	1.06 kgf/cm ²	
登坂能力	35°	
最大掘削	深さ	8,865 mm
	半径	14,015 mm
主要寸法	全長	14,010 mm
	全幅	4,135 mm
	全高	4,910 mm
② ブルドーザの仕様・性能		
項目	仕様	
総重量	15,900 kg	
フライホイール出力	142 PS	
接地圧	0.3 kgf/cm ²	
登坂性能	30°	
主要寸法	全長	5,170 mm
	全幅	3,710 mm
	全高	3,195 mm
③ ホイールダンプの仕様・性能		
項目	仕様	
運転整備重量	142,955 kg	
積載重量	78,000 kg	
フライホイール出力	1,024 PS	
接地圧	6.15 kgf/cm ²	
登坂能力	15°	
主要寸法	全長	10,100 mm
	全幅	5,010 mm
	全高	5,002 mm
④ クローラダンプの仕様・性能		
項目	仕様	
運転整備重量	20,700 kg	
積載重量	12,500 kg	
フライホイール出力	365 PS	
接地圧	0.305 kgf/cm ²	
登坂能力	35°	
主要寸法	全長	6,800 mm
	全幅	3,200 mm
	全高	2,800 mm

表-2 機械仕様一覧2

⑤ ブレーカの仕様・性能		
項目	仕様	
運転整備重量	42,300 kg	
ブレーカ重量	2,900 kg	
フライホイール出力	280 PS	
接地圧	0.77 kgf/cm ²	
登坂能力	35°	
最大掘削	深さ	7,760 mm
	半径	12,020 mm
主要寸法	全長	11,700 mm
	全幅	3,340 mm
	全高	3,450 mm
⑥ 通信中継車の仕様・性能		
項目	仕様	
車種	1 ギョクスカ- 2,700 cc	
主要搭載設備	ミリ波無線機 特定小電力無線 監視カメラ 測量機器 その他	
主要寸法	全長	4,690 mm
	全幅	1,690 mm
	全高	1,990 mm
⑦ 移動カメラ車の仕様・性能		
項目	仕様	
運転整備重量	3,980 kg	
積載重量	2,500 kg	
フライホイール出力	64 PS	
接地圧	0.12 kgf/cm ²	
登坂能力	35°	
主要寸法	全長	3,600 mm
	全幅	1,850 mm
	全高	12,150 mm

着した。

(2) 掘削・積み

土石流により堆積された土砂の掘削であるが、玉石混じりの比較的ルーズな状態と想定され、掘削・積みはパワーショベル 3.0 m³ 級のみで充分能力を発揮できるものと判断した。

(3) 運搬

粒度分布曲線から判断すると、大きな転石の数量は少ないが広範囲にわたっているため、走行路の整備も常時行う必要があると想定された。このため、運搬車両はクローラタイプが望ましく、12t 積みのクローラダンプを

選定した。しかしながら、掘削・積み機とのマッチングの問題および運搬能力的にも少なく、それを解決するために、78t 積みのホイールタイプのダンプトラックも選定した。

不整地走行でのステアリングや制動の課題を考慮して、ラジコン操作とし、クローラダンプとの併用とした。

表-1、表-2 に機械仕様一覧 1、2 を記載する。

5. 施工結果

平成 6 年 3 月 1 日より施工を開始し、6,500 m³ の除石を 3 月 22 日までの実施工日 20 日間で完了した。

日平均は 325 m³/日だが、最大 715 m³/日を記録している。平均施工量が落ちた理由は、当社の施工エリアは警戒区域内であり、事前作業として掘削場所までの進入路の造成および測量を無人で行う必要があったためである。

通信システムや無人重機の機能および操作性の確認を行った後、当社の特徴である超遠隔操作が可能であることを実証するため、図-3 に示すシステムで施工エリア

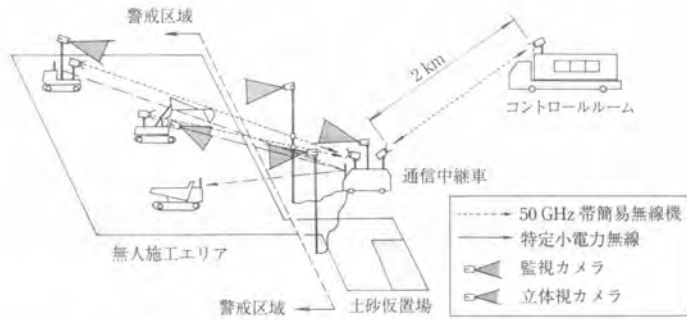


図-3 通信システム図



写真-1 コントロールルーム



写真-2 施工状況

から約2 km離れた下流にコントロールルームを設置し、施工を行った。施工エリアから送られてくる画像や音声を使って複数の無人重機による土砂の掘削・積込み・運搬・捨土作業が行われ、通信性能と操作性についての確認が得られた。写真-1にコントロールルームでの操作状況、写真-2に施工状況を示す。

約2 kmの遠隔通信および遠隔操作の実用性や、コントロールルーム内での操作性等、数々の実績を得たことが今後の大きな礎になると考える。

6. 今後の改良点

- ① 遠隔操作に伴う作業性の改良
- ② 重機の機動性の向上と設備の簡略化
- ③ 映像モニタの効果的配置
- ④ 無線機の効果的配置
- ⑤ 耐振性の改善
- ⑥ 耐熱性の改善

様々な項目の洗出しを行い、今後の施工に役立てていきたい。

7. おわりに

今回の試験施工は、世界でも初めての無人化施工の試みであり、技術的にも未経験のものが多くあったが、ほぼ満足できる試験結果を得ることができた。

今後は、さらに完成度を高め、本格的な無人化施工に対応していきたいと考える。

御協力頂いた関係各位に感謝致します。

特集・雲仙普賢岳における無人化施工を終えて

— 試験フィールド制度第1号 —

ラジコン遠隔操作による土石流 堆積土砂の掘削および搬出技術

石井正典* 吉田 貴**
佐藤英一***

1. はじめに

近年、建設業は社会構造の変化に起因する若年労働者の不足、労働生産性の向上、労働環境の整備等の問題を背景に建設機械の自動化、省力化が強く求められており、エレクトロニクス、或いはメカトロニクス技術の利用によって遠隔操作技術を含む技術の展開が図られている。

遠隔操作技術の分野に限れば、単体としての技術は確立されているが、複数機械の組合せによる施工全体のシステムとしての取組みはあまり例を見ないのが現状である。

今回の試験工事は人の立入りが禁止されている警戒区域内での掘削、小割りおよび運搬の施工全般に及ぶ遠隔操作無人化技術の適用であり、既存技術の組合せ・応用のほかに、施工法を加えた新たなシステム構築が求められた。

以下に、当社が提案した「ラジコン遠隔操作による土石流堆積土砂の掘削および搬出技術」について、その概要、施工結果および今後の課題について述べる。

2. 工事概要

- ・工事名：雲仙普賢岳水無川除石無人化施工試験（その2）工事
- ・工事数量：掘削・押土 5,500 m³（転石小割 100 m³）

* ISHII Masanori

西松建設（株）機材部機械課

** YOSHIDA Takashi

西松建設（株）機材部電気課

*** SATOU Eiichi

西松建設（株）九州支店島原出張所所長

表-1 主要機械一覧表

機械名称	規格	台数	操作方式	作業工程
ブルドーザ	60 t	1	ラジコン式	掘削、押土、散きならし
バックホウ	3.0 m ³	1	ラジコン式	掘削、積込み
キャリオールダンプ	12.5 m ³	2	28 tブルドーザによる牽引	土砂仮置場まで一次運搬
ブルドーザ	28 t	2	ラジコン式	同上
移動式カメラ車	2 t クローラ 2 D カメラ	3	ラジコン式 (2 D カメラ搭載)	作業監視
ブレーカ	油圧 3,450 kg	1	(バックホウ流用) ラジコン式	転石破砕

本工区は、国道57号に接した警戒区域の中に位置し、フィールド内での掘削、小割りおよび土砂仮置場までの150 mの一次運搬を遠隔操作とし、土砂仮置場から安徳土捨場までの2,500 mの二次運搬を有人操作としている。

本工法の最大の特徴は、ブルドーザによって牽引されるキャリオールダンプによる運搬方式であり、提案技術の内容は、以下のとおりである。

避難勧告区域（国道57号より下流）に位置した操作ヤード内中央部に全体施工管理を行う移動式集中管理室を設置し、その両側に配置した移動式操作室を遠隔操作、車両情報基地とする。図-1に無人化施工概要図を、表-1に主要機械一覧表を示す。ラジコン遠隔操縦装置等を搭載したバックホウ、キャリオールダンプ、ブレーカなどの機械群を固定塔の高感度カメラおよびフィールド内に配置した局部監視用移動式カメラ車からの映像視認によって、堆積土砂の掘削、運搬の一連の作業を遠隔操作で施工する技術である。ラジコン遠隔操作および車両情報伝達手段として、試験フィールドの規模、現行法規、基準等を考慮し、出力10 mW以下の特定小電力無線局を利用する。図-2に無線機械構成図を示す。

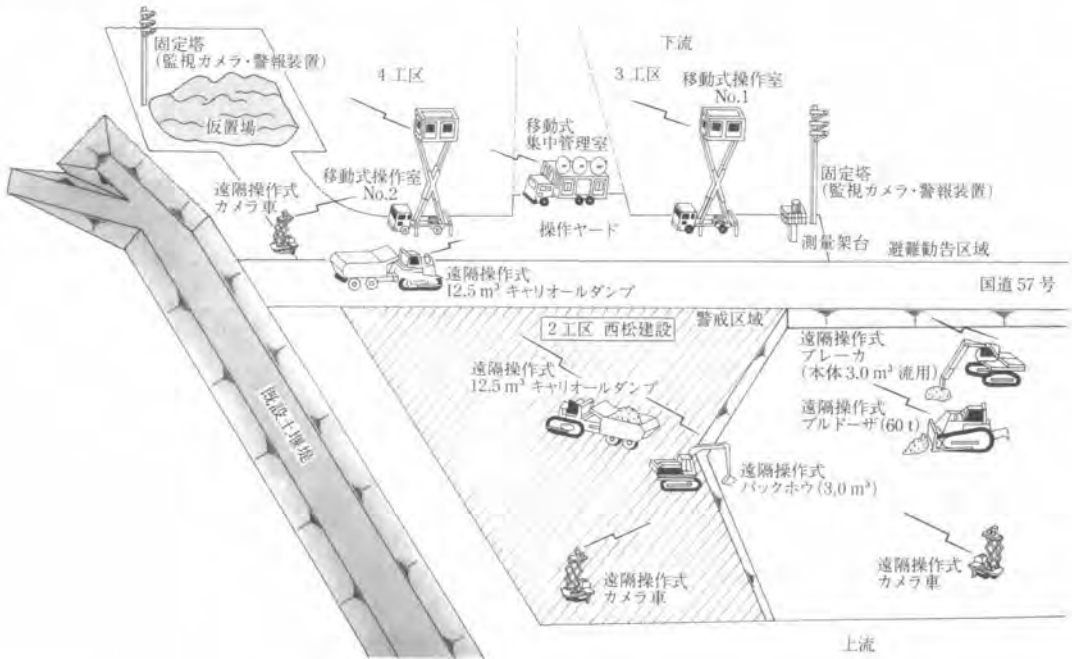


図-1 無人施工概要図

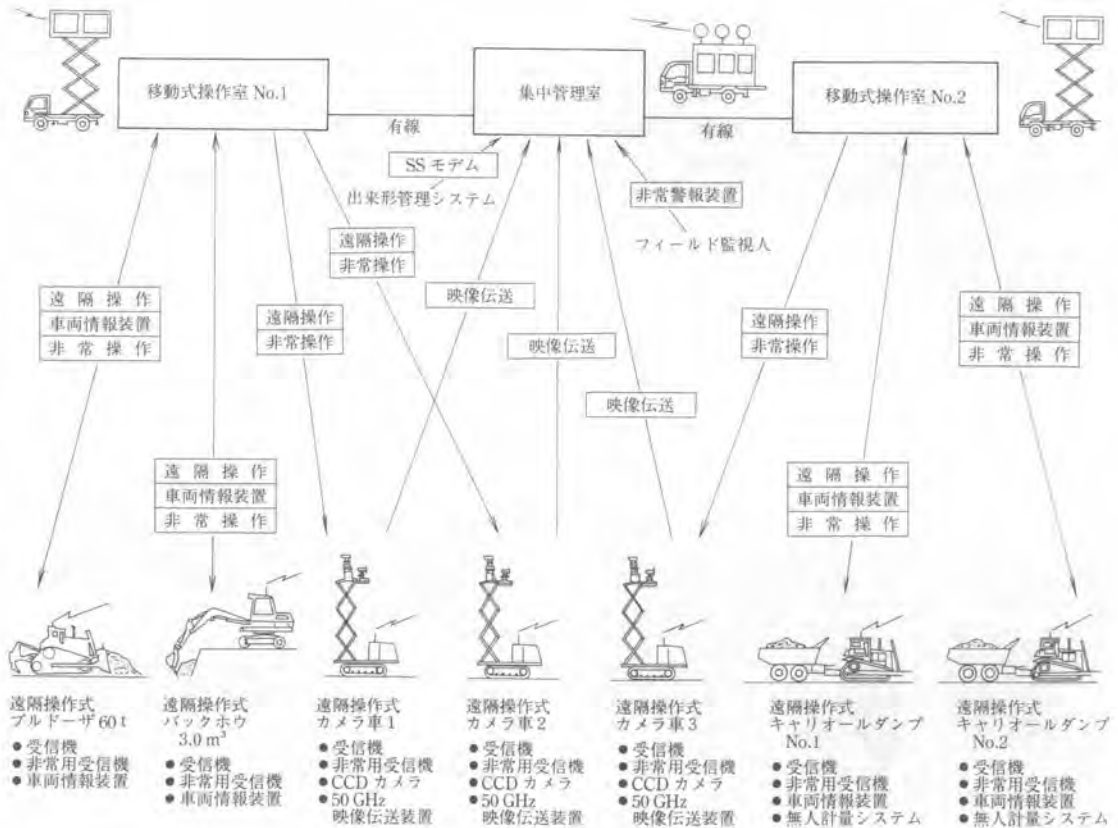


図-2 無線機械構成図

3. 技術の特徴

当工区の遠隔操作の無人化技術の特徴は以下のとおりである。

① ブルドーザによって牽引される12.5^mキャリオールダンプ(20tダンプトラックのペッセル部を利用し、ブルドーザ28tによる牽引)の使用により、重ダンプトラックが走行困難な不陸の多いヤード内での稼働が可能。登坂能力が大きいことから不陸での運搬作業の効率化を図ることができる(写真-1、写真-2参照)。

② 200m程度離れた安全な場所から、映像視認による建設機械群の遠隔操作および車両情報の収集ができる。

③ 遠隔操作重機台数を8台以内とすることで、制御無線の混信を避けることができる。

④ 遠隔操作式移動監視カメラ車の配置により、作業状態の把握と細かな機械操作ができる。

⑤ 操作室を昇降可能な移動式とし、緊急時の避難の容易さと作業監視の視野の拡大を図ることができる。

⑥ 自動追尾トータルステーションを利用した自動測



写真-1 キャリオールダンプ



写真-2 キャリオールダンプ積込状況

量システムにより、出来形および出来高等の施工管理を遠隔地からリアルタイムに行うことができ、かつ高精度(±10mm以内)な計測ができる。

⑦ 遠隔操作式カメラ車3台とビデオプリンタの組合せて遠隔操作による転石の寸法計測が行える。

⑧ 重機に耐熱および故障時対策を施している。

4. 機械に対する安全対策

本工事において警戒区域内で作業を行う各機械に対し、以下の安全対策をとった。

(1) 耐熱対策

各機械に以下の耐熱対策を施した。

① 燃料系ホース等への不燃性断熱材の被覆

② 燃料タンクへの不燃性断熱材被覆

③ ラジコンコントローラ部等への不燃性断熱材被覆

④ キャリオールダンプのタイヤにN₂ガスを封入

以上の対策により一次的な外周温度100°Cへの対応を図った。

(2) 耐湿処理

影響を受ける機器については、密閉構造およびキャビン内の空調を積極的に利用することで一次的湿度100%への対応を図った。

(3) フィールド内における遠隔操作機械の故障時対策

各機械の無線機故障や機械故障等の非常時対策として以下の段階に分けて、安全措置をとった。

・レベル1:送信器故障

予備送信器に切替える。

・レベル2:車両側ラジコン装置の故障

非常用無線装置を搭載し、無人で脱出する。

・レベル3:車両本体の故障

無線操縦でバッテリーパワーバックを稼働さ



写真-3 緊急脱出装置

せ、故障機械を牽引可能な初期状態(ブレーキ解放、作業装置解放)にし、他の牽引重機の連結装置(写真-3参照)で連結した後、牽引して脱出する。

5. 施工管理システム

本工事において施工管理の効率化を図るため以下の管理システムを導入した。

(1) 出来形管理システム

自動追尾トータルステーションを用いた自動測量システムであり、出力として等高線図、縦断図等の管理図および土量計算書等の帳票を自動的に印字を行う。

(2) 稼働管理システム

重機から無線伝送されたエンジン回転数、油温・水温等の稼働情報を移動操作室 CRT に表示するとともに IC カードでデータを記録する。

(3) 無人計量システム

無人計量システムは、運搬土量管理システムであり、キャリオールダンプのベッセルに歪計および近接スイッチを取付けている。データ取込位置を GPS で検出し、キャリオールダンプに搭載した IC カードに土量データを取込む。

6. 工事に対する結果と課題

(1) 機械組合せおよび操作性について

キャリオールダンプ方式のについて当初問題視していた牽引時のジャックナイフ現象、勾配部での牽引ブローザ、被牽引キャリオールダンプ間のブレーキ性能の違いによる走行性能への影響等操作上の問題もオペレータの数時間程度の練習で解決され、本方式の特徴とした不整地での走行性能に関しても問題なく対応できることが実証された。一方、バックホウのバケット幅に対して、キャリオールダンプベッセル幅に余裕が少なく、積込効率が下がったことは、今後配慮すべき点である。全体としての施工能力は計画値に対し、十分満足できるものであった。

(2) 映像関係

今回は、「なるべくオペレータの目に負担にならない映

像」という点に留意し、車載カメラをあえて使用しなかったが、転石小割り作業においてチゼルを転石に押付ける際に距離感および転石形状がつかみづらく、バックホウに限り車載カメラが必要であるとの意見が出された。映像による遠隔操作で細かな制御を必要とする場合は、車載カメラの搭載が必要であると思われる。

(3) 無線操作について

特定小電力の周波数 429 MHz 帯での問題として、周波数固定の機械の周波数に自動選局の機械の周波数が入り、混信現象が発生した。今後の対策として、自動選局無線機の使用を行わないことで対応する必要がある。

(4) 施工管理システムについて

今回導入した施工管理システムは、当初の目論みどおり問題なく稼働した。

7. おわりに

本工事は、危険地域における掘削、小割り、運搬といった一連の施工を遠隔操作で行うという工事であったが、特に問題もなく工期内に試験工事を完了することができた。

今回は、施工フィールド操作ヤードが隣接していることから、超遠隔操作(1 km 以上)システム、自動追尾トータルステーションと GPS の組合せによる超遠隔高精度測量システム、重機群の運行管理システムの導入は行わなかった。これらは既に適用可能な技術として確立しており、現状実証技術にサテライト局および前述技術を付加することで超遠隔操作無人化施工への対応は十分可能である。

今回、カメラ映像による遠隔操作であったため、オペレータが有人運転以上の疲労感が加わっていたことも事実である。したがって、今後は遠隔操作および自動運転技術、作業効率の向上のさらなる発展のための研究は無論のこと、オペレータの疲労感軽減の研究も行っていく必要がある。また、将来に向けて構造物構築に必要な無人化技術のさらなる深度化を図る必要があると考える。

末筆ながら御指導を頂いた関係各位に対し、深甚なる謝意を表します。

特集・雲仙普賢岳における無人化施工を終えて

— 試験フィールド制度第1号 —

遠隔操作による掘削・運搬システム

丸山 功* 藤沢 秀行**

1. はじめに

建設機械の無人化施工技術は、危険地域や過酷な条件下での作業、労働者不足および高齢化等の問題を解決していくための重要な開発課題である。雲仙・普賢岳では今もなお活発な火山活動が続いており、無人化による災害復旧工事は重大かつ緊急なテーマである。

今回の試験フィールド工事で採用した技術は、当社が永年にわたり研究・開発を行ってきたニューマチックケーソン工法の遠隔操作技術（ROVO ケーソン工法）をベースとして開発、実用化したものである。

本文では、第3工区における遠隔操作システムの試験施工結果について報告する。

2. 工事概要

本工事は、雲仙・普賢岳の火山活動に伴って発生した火砕流および降雨により水無川流域に押流された土砂のうち5,100 m³を、重機の遠隔操作により掘削、積込み、運搬する試験フィールド工事である。

区域内の土砂は、無線遠隔操作方式のブルドーザ（91.8t）により押土、集積する。ブルドーザの作業状況は、移動式遠隔操作室内に設置したズーム付きのITV、および自動追尾式光波測距儀からの数値をコンピュータ画像処理したのにより監視する。ブルドーザにより集積した土砂は、作業状況の細部監視用として立体カメラ（3Dカメラ）を搭載した遠隔操作方式のバックホウ（バケット容量4.0 m³）にて運搬用のダンプトラック（積

表-1 主要機械設備一覧表

名	称	規	格	数	量
重 機 械	遠隔操作ブルドーザ	無線式、91.8 t、710 PS		1	台
	遠隔操作バックホウ	有線/無線式、4.0 m ³ 、103 t、590 PS		1	台
	ブ レ ー カ	H-30 X、2,900 kg		1	台
	ダンプトラック	有人運転、積載重量32.0 t		2	台
車 輛	No. 1 移動カメラ車	TZ-130		1	台
	No. 2 移動カメラ車	SK-125		1	台
	移動操作車	7 t車		1	台
	発電機台車	2 t車		1	台
遠隔操作室	本 体	移動式、7 t車積載、2.4 m×7.2 m		1	台
	操 作 盤	ブルドーザ	ブルドーザ遠隔操作盤	1	台
		バックホウ	バックホウの遠隔操作盤	1	台
	監視モニタ	ブルドーザ 作業監視	21 インチ、カラーモニタ	4	台
			バックホウ 作業監視	21 インチ、カラーモニタ	5
			21 インチ、3 D カラーモニタ	1	台
発 電 機	10 kVA		1	台	
	無停電電源装置	1 kVA		1	台

載重量32.0t)に積込み、所定の土捨場まで運搬し捨土する。

堆積土砂に混在する巨石は、前記のバックホウにブレーカ（2,900 kg）を取付け、小割りする。

3. 主要機械設備

表-1に主要機械設備一覧表を示す。

4. 遠隔操作システム

(1) システム概要

図-1に遠隔操作システム概要図を示す。

(2) システムの特徴

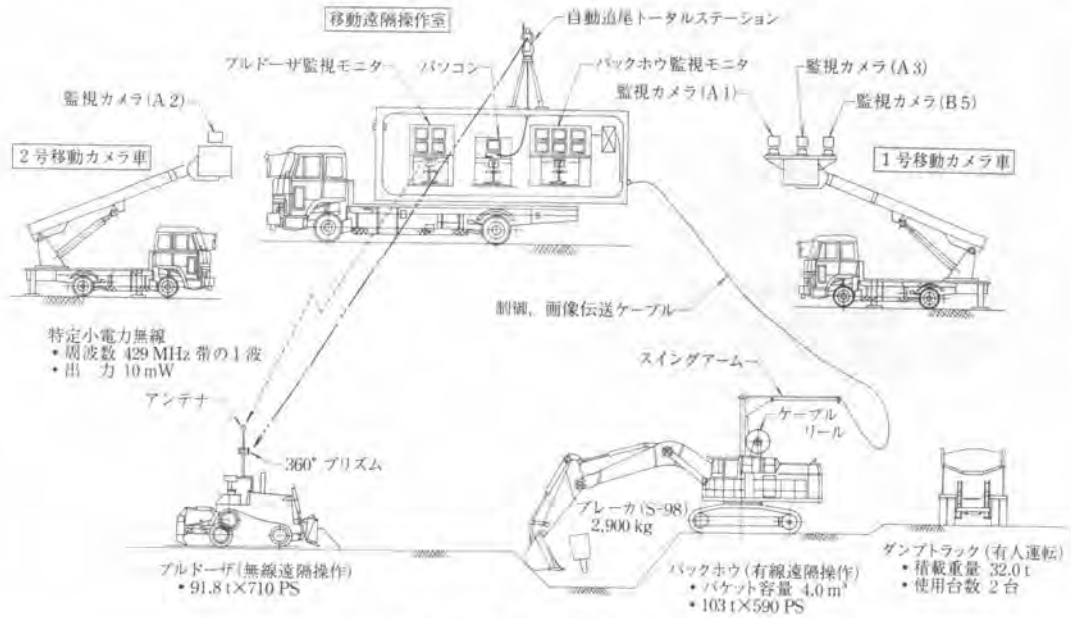
遠隔操作システムの特徴は以下のようまとめられる。

* MARUYAMA Isao

(株) 大本組技術本部技術開発部開発一課課長代理

** FUJISAWA Hideyuki

(株) 大本組技術本部技術開発部開発二課



図一 遠隔操作システム概要図

- ① 100 m 以上離れた安全な場所から、建設機械の遠隔操作制御ができる。
- ② ブルドーザは、大型機種であるため巨大転石も押土可能である。
- ③ 合計 10 台からなる ITV の映像情報や自動追尾式光波測距儀からの情報を、リアルタイムでモニターに表示するため、信頼度の高い管理が可能である。
- ④ バックホウは有線方式の遠隔操作であるため、誤動作がなく操作の信頼性が高い。
- ⑤ バックホウには 3D カメラを搭載しており、臨場感のある立体映像により、作業の状況を把握することができ、細かい機械操作ができる。



写真一 ケーブルリールおよびスイングアーム

(3) バックホウ有線遠隔操作

バックホウの遠隔操作は、作業の安全性・確実性を高めるため有線方式を採用している。

遠隔操作室内のオペレータデスクには、バックホウ操作盤、画面切替スイッチ、カメラリモコン操作器等を配置している。遠隔操作室から送信された作業コマンドは、ケーブルを通じ無人のバックホウキャブ内の受信機で受信される。そのコマンドに従ってキャブ下の電磁弁が作動し、機械が稼働する仕組みになっている。

100 m 以上のケーブルを使用しているため、写真一に示す巻取り装置を開発し、2 系統（操作系と映像系）のケーブルリールがバックホウ本体の移動に伴い自在に伸縮し、常にたるむことなく一定の張力をもたせる構造とした。

また、バックホウは有線操作方式だけではなく、微弱

無線による無線遠隔操作も可能な方式としている。

(4) ブルドーザ無線遠隔操作

通信方式として特定小電力無線を使用した。操作方式は、遠隔操作室からの制御信号を受信することによりエアバルブが開閉し、操作レバー作動用のエアシリンダを伸縮して本体を操作する方式となっている。

周波数選択は、特定小電力無線の 429 MHz 帯の全 40 波をキャリアセンスした後、未使用チャンネルの中で他のキャリアから最も離れた周波数のチャンネルを選択する自動選択方式を採用した。

(5) 監視システム

遠隔操作で一番重要になるのは、人間の目の代用となる監視システムである。モニタ映像のみで遠隔操作を行



写真-2 バックホウ用カメラ配置状況

うためには、十分なカメラおよびモニター台数と、適切なカメラ配置計画が必要となる。

(a) 移動式遠隔操作室

遠隔操作室内には、バックホウ操作用のオペレータデスクおよび6台からなるモニター、ブルドーザ操作用のオペレータデスクおよび4台からなるモニターを配置している。モニターは切替え式で、現場内に設置された数台のカメラからの多角的な映像を、オペレータが手元で選択できるようになっている。

また、有線であるため画像が鮮明で乱れがなく、オペレータの疲労度も実機を運転しているときとさほど変わりはない。

(b) 3D映像

バックホウ用のモニターには、通常のCCDカメラからの映像と、3Dカメラからの映像が映しだされる。オペレータは偏光メガネを装着することで、3Dの映像をリアルな立体映像としてとらえ、目で見た感覚と同様な掘削・積込み作業を行うことができる。3Dカメラは、モニター映像のブレの軽減と耐久性のため振動対策を施し、より施工性の高いものとした。写真-2にバックホウ用カメラ配置況を示す。

5. 自動測量システム

工事に係わる出来形および出来高などの施工管理のために、市販の自動追尾式光波測距儀を利用した自動測量システムを開発した。

基本構成は、移動式遠隔操作室上に設置した自動追尾トータルステーションが、ブルドーザに取付けた360°プリズムを自動追尾し、3次元位置をリアルタイムで測定するシステムである。測定データをパソコンに伝送し、

ブルドーザの現在位置と移動軌跡がディスプレイに表示される。また、工区境に接近すると警告音が発生し、工区外進出の防止を図っている。

日々の出来形管理は、作業終了後、無線遠隔操作によりブルドーザを走行させる。このときのデータをパソコンに蓄積し、出来形管理システムと連動させることにより、断面図および土量計算書を作成する管理方式とした。

6. 工事实績

平成6年2月末に機械類の組立を開始し、システム全体の調整を行った後、3月3日より掘削・積込み作業を開始した。降雨で作業のできなかった日を除き、機械類の故障や無線障害、映像障害といったトラブルもほとんど無く、3月31日に工事が終了した。

順調に工事が推移した第一の要因は、バックホウの遠隔操作および監視システムが有線方式であったために、故障が少なく、鮮明な映像情報が期間中連続して確保できたことによるものである。

ちなみに、期間中の遠隔操作設備や映像設備の稼働率は98%（故障による作業停止総時間：2時間）であった。

また、遠隔操作によるバックホウの掘削・積込み作業効率率は、有人施工の58%程度であった。

7. おわりに

当社が永年にわたり研究開発を続けてきた遠隔操作施工技術が、雲仙・普賢岳において無人化による掘削・運搬システムを可能にした。

システムの基本構成は有線方式がメインであった。この方式は、無線方式に比べ機械の機動性と旋回性等で不利な面があるものの、確実な稼働率と豊富な映像情報を駆使しての効率的な作業、機械の微妙な動きの正確さやスムーズさといった優れた特質を有している。

したがって、今回の試験施工で実証された当社の遠隔操作システムの特質は、今後の警戒区域における除石工事においても、単に土砂を搬出する技術としてだけではなく、構造物の無人化施工への対応の可能性を有した技術でもあることを確信している。

最後に、試験施工にあたり御指導をいただいた建設省をはじめ関係各機関の方々に感謝するとともに、本技術の開発に関して多大なる御協力をいただいた日本建機(株)、日立電子(株)をはじめとする関係者の皆様に深く謝意を表します。

特集・雲仙普賢岳における無人化施工を終えて

— 試験フィールド制度第1号 —

遠隔操作による無人化施工技術

菅野貞勝* 岡田 喬**
北原成郎***

1. はじめに

建設業の生産性の向上を目指した自動化・ロボット化の中で、建設機械の遠隔操作に係わる技術として、ブルドーザの遠隔操縦、ダンプトラックの無人運転等の現場導入事例が発表されている。

しかし、これまでの遠隔操作技術は、単一的な機械・機能部の運転に用いられ、このたびの建設省試験フィールド制度「雲仙における無人化施工」で災害復旧を対象とし、危険区域内での土石流の掘削・積込みから運搬までの一連作業をラジオコントロールによる遠隔操作型建設機械（RC機）で施工を行うのは初めての試みである。

本無人化施工技術は、RC機の運転操作に重要な視覚情報のための監視カメラ（ITV）による画像システムと全地球測位システム（GPS）による運行管理システム等を有した施工システムで、本年3月に実施した試験フィールド工事においてシステムの信頼性の確認を得ることができ、その概要を報告する。

2. 無人化施工技術の概要

本技術は、人の立入れない危険区域で、土砂排除の無人化施工を行うために、実績のある有人運転用建設機械を母体としたRC機を用い、土砂の掘削・集土（転石を含む）には大型ブルドーザ、掘削・積込みにはバックホウ、運搬には重ダンプトラックおよび転石小割りにはブ

表-1 主要機械・設備一覧

工 種	機械設備	台数	仕 様		
除石工	掘削・押土	ブルドーザ	1	62t級	RC操作
	積込	バックホウ	1	3.0m ³ 級	"
	運搬	ダンプトラック	1	45t級	"
	小割	ブレーカ	1	バックホウ1.7m ³ 級装置 油圧2,200kg	"
設備工	無線中継車	1	バックホウ0.45m ³ 級	RC操作	
	移動操作室	2	4tトラック搭載	有人運転	
残土処理工	積込	バックホウ	1	0.6m ³ 級	有人運転
	運搬	ダンプトラック	4	11t級	"
	押土・整理	ブルドーザ	1	21t級	"

レーカを組み合わせ、移動操作室（車）で集中制御・管理され、無人で継続的に行う一連の施工システムである。使用された機械と仕様を表-1の主要機械・設備一覧に示す。

従来、機械はオペレータの感覚により総合的に判断して操作されるが、RC機の運転においても有人の場合と同等の視覚、聴覚、触覚（力）等の臨場感を与える必要がある。

本システムには、RC機運転に不可欠な視覚情報を得るため、各RC機に搭載した複数のカラーITVによる画像と無線中継車に装備した追尾型無指向性画像転送アンテナより移動操作室へ伝送される画像システムおよびGPS、方位センサ等による重機位置検出をもとにした運行管理システムからなる複合のRC機運転操作・管理システムの技術を有する。

これらの技術を、図-1に無人化施工技術の概要、また試験フィールド工事の主作業である写真-1のバックホウ積込み・ブルドーザ集土作業状況、として示す。

3. 遠隔操作システム

各RC機は400MHz帯の特定小電力無線方式により遠

* KANNO Sadakatsu

(株)熊谷組技術本部専任部長

** OKADA Takashi

(株)熊谷組技術本土木技術部専任副部長

*** KITAHARA Shigeo

(株)熊谷組技術本部応用技術部建設機械グループ

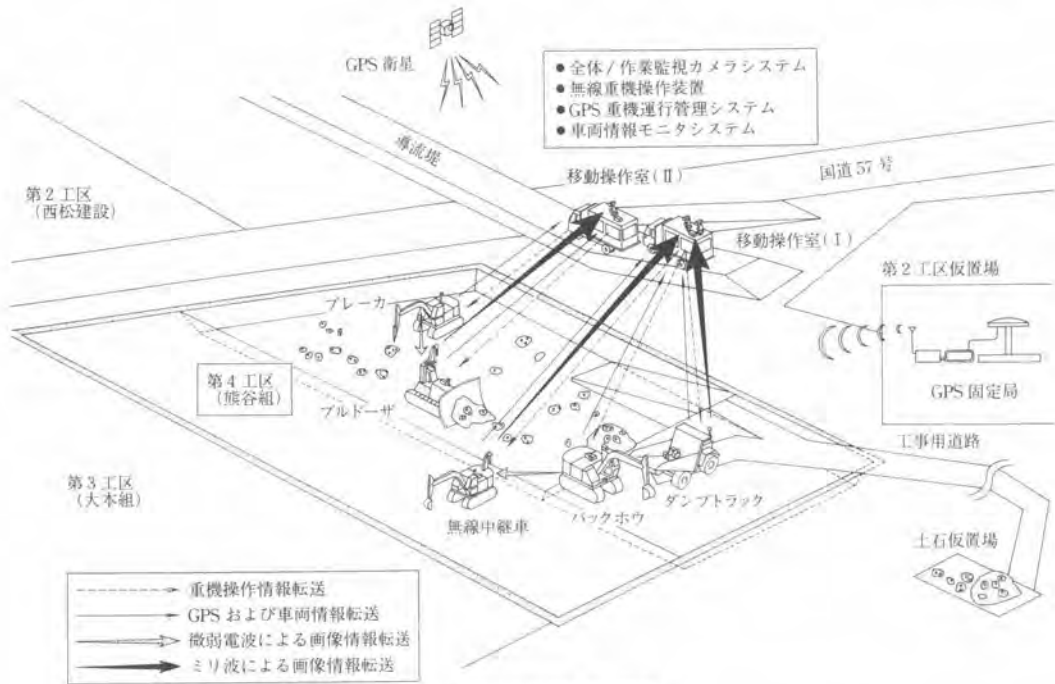


図-1 無人化施工技術の概要



写真-1 バックホウ積み込み・ブルドーザ集土作業状況



写真-2 移動操作室内状況

隔操作される。これらの無線操縦装置とオペレータに車両故障やエンジン回転数等をモニタする車両情報伝達装置が移動操作室に配置され、画像システムと重機位置検出システムを付加することにより、円滑かつ安全な運転操作を可能とした。

これらの関連を図-2の遠隔操作システム・ブロック図に、また写真-2に移動操作室内状況を示す。

続いて、ITV・画像システムおよびGPS・重機位置検出システムについて、具体的に述べる。

(1) ITV・画像システム

本システムの特徴は、画像伝送に用いる無線方式が常にノイズのない高品質な画像を操作室へ伝送するための

アンテナ方向制御技術にある。

一般に画像伝送用の無線には、50GHz帯のミリ波(EHZ)を用いるが、周波数が高く長距離伝送が可能な反面、指向角が狭い。この対策として、動き回るRC機の発信アンテナを常に移動操作室側の受信アンテナの向きに追尾させるため、光リンク機構による自動追尾型アンテナ方式とした。

さらに、旋回動作の頻繁なバックホウやブレイカによる細かな小割り作業には全方位特性を有する300MHz帯のメートル波(VHF)の微弱電波を用い、受送信機能を備えた無線中継車(局)を介し、ミリ波に変調して移動操作室に伝送する方式を採用している。その構成を図-3の自動追尾型アンテナシステム概念図に示す。

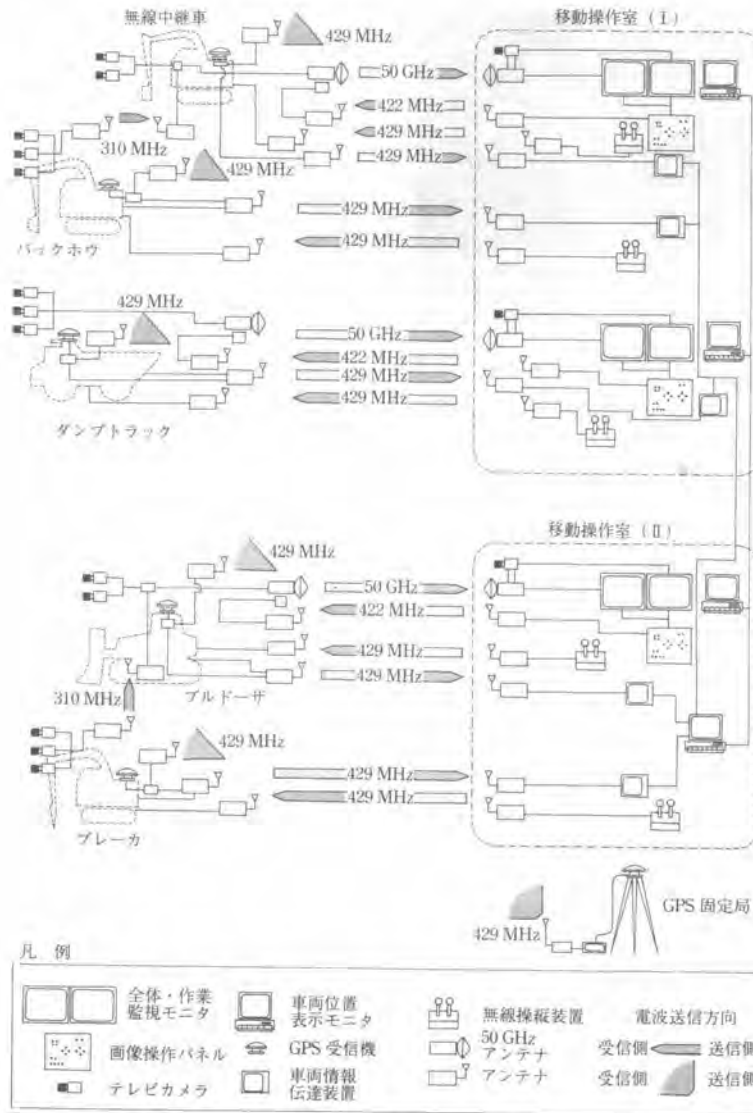


図-2 遠隔操作システム・ブロック図

ITV 画像には、その監視領域の大きさ、用途から工区全体を把握する全体領域監視、RC 機の近接複合作業を円滑に進めるための作業監視および作業対象（物）を細部に捉える局部監視に分けられ、各々、監視および運転操作のための重要な情報となる。これらの画像は、各 RC 機のオペレータが必要に応じて選択・切替えができ、また複数画像を同時に表示する 2 分割・4 分割の合成画面のモニタ機能を持たせた。

(2) GPS・重機位置検出システム

無人化施工において、ITV 画像による視覚情報とともに各 RC 機の位置情報は必要不可欠で、今後の作業区域の遠隔地化、広大化には増々重要となる。

システムは GPS を用い、方位センサ、傾斜計等を組

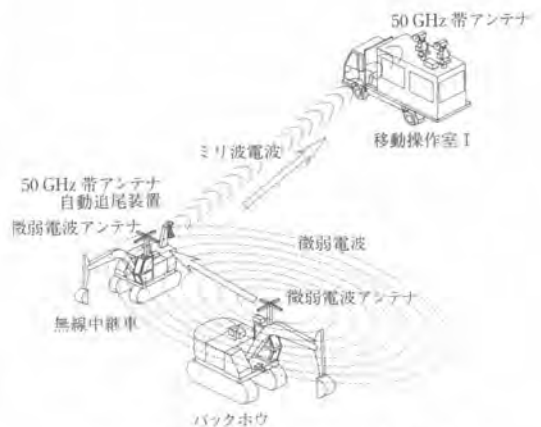


図-3 自動追尾型アンテナシステム概念図



写真-3 運行管理画面の一例

合せた運行管理システムを構築し、各RC機の位置・姿勢および稼働状態の監視を行う。このGPS・ディファレンシャル測位法を用いた運行管理システムは、各RC機に搭載されたGPS受信機で計測された位置データを車両情報伝達装置（400MHz帯無線）を経由して車両監視用パソコンに入力され、地形情報とともに各RC機の位置関係をCRT表示し、オペレータに運転情報として与える。そのCRT画面の一例を写真-3の運行管理画面に示す。

4. 土工量管理システム

一般的な土工事では、直接施工領域内に入り、丁張りをかけ、それにしたがって施工され、測量をもとに平面図、断面図を作成して出来形管理、出来高土工量管理等が行われている。

本工事では、危険区域という特殊条件下のもとでの無人化施工に対応する、GPS・測量システムと自社のエンジニアリングワークステーション（EWS）の3次元地形処理・CADシステムにより、土工量管理システムを構築し、実用化を図った。

システムはGPSによるリアルタイムキネマティック測量を用い、遠隔操作される無線中継車（0.45m³バックホウ）に搭載したGPS移動局を、工事の進捗に合わせて施工フィールドを逐次走行させ、取込んだGPS測量データは移動操作室のコンピュータへ送信・入力され、着工前の原地形（現況平面・断面図等）に対する、日々

作業、工事完了に伴う出来形、出来高土工量等の施工データを集約、整理する土工量管理システムである。また、CRTには施工段階での地形状況は各格子ごとに色分け表示（6段階）され、運行システムにも転送してRC機の運転操作に利用される。

5. おわりに

システムの概要説明に終わったが、今回の工事で実施した無人化施工技術について、一部所感を述べる。

本技術は、試験フィールド制度での公募を受け、その間に、RC機（0.45m³バックホウ）による予備実験を行い、これに基づいてシステム構築を図り、技術提案をしたものである。

実験は、ITV画像によるRC機の運転操作および作業効率の算定を中心とした遠隔操作技術の現状把握にあったが、以後のシステム構築および技術開発等に、非常に有効であった。

これらの結果に基づき、RC機の運転操作に欠かせない画像として、その視野（方向、角度等）を的確に捉えるための複数ITVによる画像システムと無線中継車を配置し、追尾型無指向性アンテナ方式による伝送システムは、安定した高品質画像と複数画面化により臨場感を生み、予想以上の運転効果が得られ、本システムの特徴にもなっている。

また、作業効率の向上については、システム全体に係わり、ソフト、ハード両面の要素があるが、ソフト面での多くのシステムに加え、ハード的には、RC機の相互近接作業の低減、大型化・少数台化等による運転操作および管理の複雑化を防ぎ、施工性を図った主要RC機の構成は非常に効率的で有効であった。

このように、今回機会を得て、本工事に導入・実施した一連のシステムは実用性が高く、十分信頼性のある無人化施工技術であることを確認することができた。

今後、本技術は、これを機会にますます発展するものと考えられ、本格的な無人化施工に対応すべく技術開発に鋭意努める次第です。

最後に本試験フィールド工事に際し、多大な御指導、御協力をいただいた方々に深く感謝の意を表します。

特集・雲仙普賢岳における無人化施工を終えて

— 試験フィールド制度第1号 —

GPS精密リアルタイム測位法を 施工管理に用いた無人化重機施工法

市原正一* 田口正孝**
酒向義勝*** 種部 豊****

1. はじめに

長崎県雲仙・普賢岳の噴火による災害復旧工事において、当社は、警戒区域内での土砂掘削・搬出を想定した技術を提案した。これは、建設省が昨年度創設した「試験フィールド制度」による技術公募に応えたものである。

公募の内容・条件等については前述のとおりであるが、当社は大型重機を用いた施工法を開発し、提案した。本工事は、警戒区域において人の立入りができないため遠隔操縦が不可欠で、無線による機械の操縦とした。

また、GPS (Global Positioning System) を使って位置の連続計測を行い、重機の遠隔操作、出来形管理を行うことができる装置とした。

以下、その概要について述べる。

2. 技術の概要

今回提案した施工の基本的な考え方は、試験フィールドの工区内を警戒区域と設定し、原則として無人化施工とした。また、それに隣接する運搬用仮設道路は警戒区域外と考え、有人の車両が通行できるものとした。

現地に堆積した土石流堆積物の状況では、直径2~3m以上の転石が含まれており、ダンプに積込める程度に小割りして運び出す必要があるため、大型重機(ブルドーザ、バックホウ、ブレーカ、ダンプトラック)の組合せ

によって、掘削・集土、積込み、小割り、運搬の一連の作業をすることを計画した(図-1参照)。

当初、各々の重機の施工能力のバランスから掘削・押土にはラジコン・ブルドーザ(60t級)2台、積込みにはラジコン・バックホウ(3.5m³級)1台、運搬にはラジコン・ダンプトラック(45t級)2台、転石小割りにはラジコン・ブレーカ(2,2t級)1台を使用することとして計画したが、試験工事に際しては、前記ブルドーザ、ダンプトラック2台をそれぞれ1台ずつとして計4台の重機を使用した。

なお、これらの重機を遠隔操縦するためには、電波による無線操縦、TV等による重機前方の把握や全体状況の監視、GPSによる重機稼働位置や土工出来形の測定などの技術が必要不可欠であり、これらのバックアップシステムに必要な機器についても検討・開発した。

3. 試験フィールド適用制度での試験工事の実際

当社の試験施工エリアは第5工区で、水無川本流と導流部にはさまれた安徳海岸付近に位置しており、広さは約80m×70mである。

掘削した約5,000m³の土砂は、施工エリアの南側にある専用道路を使用して安徳海岸の土捨場まで300m運搬した。

各々の重機には無線CCDカメラを搭載し、この画像情報を各重機ごとに設置した操作室内でモニタに表示した。

重機を操作するオペレータはこの画像を確認しながらコントローラを操作したが、バックホウについては3D立体カメラシステムを採用して、掘削状況やダンプトラックへの積込み状況を監視した。

施工管理、出来形管理については、ラジコンブルドー

* ICHIHARA Shoichi

大成建設(株)機械部部長

** TAGUCHI Masataka

大成建設(株)土木技術部部長

*** SAKOH Yoshikatsu

大成建設(株)機械部施工技術室副部長

**** TANEBE Yutaka

大成建設(株)土木技術部次長

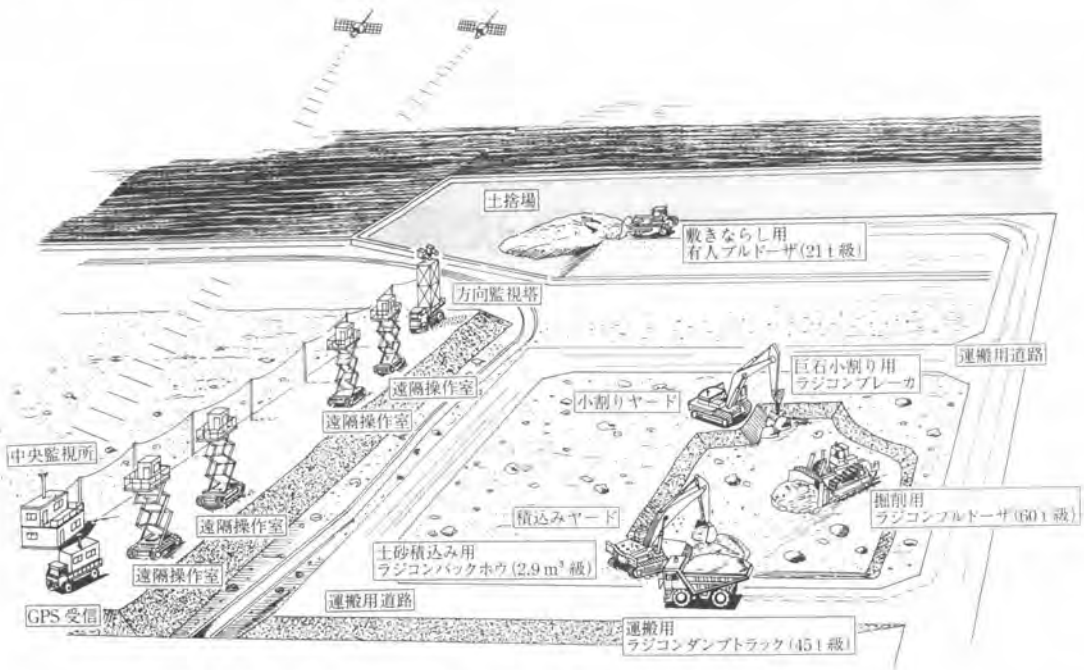


図-1 施工概要図



写真-1 TVモニターを見ながらの遠隔操作状況

ザに搭載したGPSを使用して掘削土砂の出来形を中央監視所に設置したコンピュータでリアルタイムで管理した。

6つの工区が比較的狭い範囲にあり、多数の重機の監視、運転のために数多くの電波を使用していたので、着工時には混信による障害なども発生したが、このようなときには停止するようにフェイルセーフ機能が設置されていたので、当工区は大きな事故を招く事態にはならなかった。

しかし、このような問題と、監視・確認操作のための能力低下、データ取り作業、計測作業、さらには試験期間が短かったこともあり、同時に実施した有人施工試験結果と比較すると約1/2～1/3程度の施工能力であった。

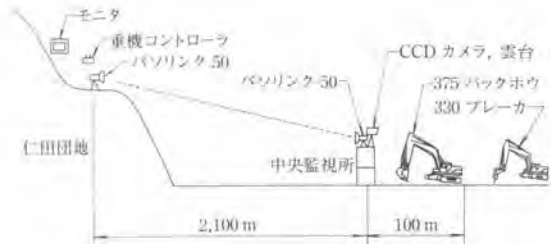


図-2 遠隔操縦・監視システム実験状況(超遠距離時)

また、将来的には、現在設定されている警戒区域の外側からの施工となることが想定され、施工状況確認のための無線による画像伝送や操作信号情報の伝送等についての検証を行った。

この検証実験は、仁田団地から第5工区施工エリアまでの水平距離約2kmの超遠距離で、各重機の遠隔操縦を行うことにより、超遠距離における遠隔操縦、および、画像伝送システム構築のための基礎データを得た。

超遠隔操縦・監視システム実験状況は図-2のとおりである。

4. GPS精密リアルタイム測位法による出来形管理システム

本システムは、高度2万kmの上空を周回する測位衛星を用いたGPSにより移動体の3次元位置をリアルタ



写真-2 巨石分布状況
(遠方は中央監視室および各重機ごとの移動遠隔操作室)

タイムに測定し、そのデータに基づいて施工場所の出来形管理を行うものである。

GPSによる測位方法には数種類のものがあるが、本システムではリアルタイムキネマティック法と呼ばれる最新の測位法を用いている。これは、地球を周回している24個の衛星のうち、上空にある4個以上の衛星を利用することにより、3次元位置を精度1~2cmでリアル



写真-3 小割作業の無人施工状況

タイムに測定する方法である。

本システムでは、無人重機側と基準点側にそれぞれGPSアンテナ(機器)と通信装置を設置することで、無人重機の3次元位置を遠隔地にて即座に把握できるようになっている。そして、走行した3次元位置のデータを解析することにより、施工場所の平面図、断面図、鳥瞰図を短時間に作成できるシステムである。本システムの機器構成を図-3に示す。

基準点側で受信した衛星からの電波と無人重機側で受信した衛星からの電波はデータ送受信機を介して比較解析される。その結果、無人重機の3次元的位置が計算され、基準点側である中央監視所の位置監視用モニターにリアルタイム表示される。また、無人重機のGPSアンテナの取付け高さが分かっているので、得られた3次元座標からこの高さhを差引くことで土砂掘削個所の地盤面の3次元位置を知ることができる。

このようにして施工中の掘削個所地盤面の位置を中央監視所で把握することができると同時に、蓄積された地盤面位置データを基に鳥瞰図、断面図、平面コンタ図等を作成することができる。

当社保有技術であるGPS LANDY SYSTEM (Land Dynamic Management System) の概要図を、図-4に示す。

このシステムはGPSによって測定されたデータをパーソナルコンピュータで解析し、短時間に必要な情報を作成するシステムであり、土工総合管理システムとして様々な工事に利用された実績を有するものである。GPS精密リアルタイム測位

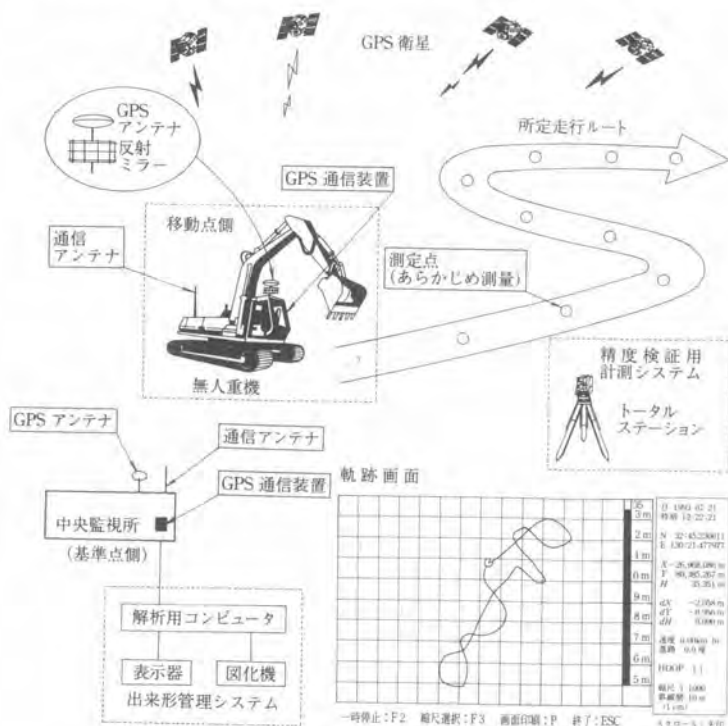


図-3 本システムの機器構成

大成建設の次世代土工総合管理システム
GPS LANDY SYSTEM
 GPS Land Dynamic Management System

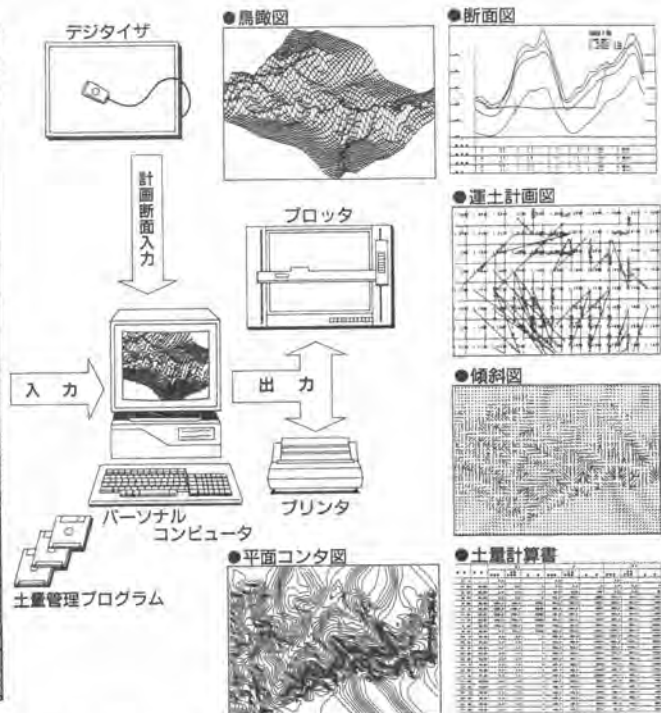


図-4 GPS LANDY SYSTEM 概要図

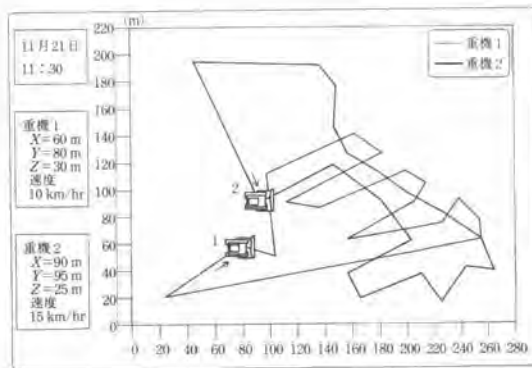


図-5 複数の重機位置の画像表示例

法による出来形管理システムは、このような機器・装置およびソフトウェアから構成されている。

本警戒区域内においては、GPSを搭載したラジコンブルドーザを走行させて、工事着手前の原地形をまず把握した。同様に、各施工段階ごとの出来形管理、出来高管理を行った。

さらに、地形と掘削量から逆算して掘削仕上げ面を算出し、これを見ながらラジコンブルドーザの掘削管理も行った。

また、有視界を超えた領域での複数の重機の運行管理を想定し、2台のラジコン重機の同時刻の位置把握と画面表示を行い、相互間の衝突の防止のため2台が5m以内に近づくと警報を出す安全運行管理システムを開発・実施した。このときの画像表示例を図-5に示す。

5. おわりに

今後、本格的に上流側の遊砂地の土石除去作業や砂防ダムおよび導流堤を構築するためには、現在設定されている警戒区域の外側から施工することが必要となる。

このため、当社では、施工状況確認のための無線による画像伝送や操作信号情報の伝送などについて、前述のように約2km離れたところでの検証を行い、本格的な本システムの実現性についての感触を得た。

これからは、超遠距離で何台もの重機を同時に動かすときの相互干渉や重機故障時の回収方法などの問題、さらに自動運転についても検討、開発を推し進め、オペレータの疲労度を人間工学的に解明し、人に優しい、安全で有人作業に近づく作業能率的なシステムとする必要があらう。

特集・雲仙普賢岳における無人化施工を終えて
 ——試験フィールド制度第1号——

カジマ・EX・テレコンシステム

下田 嶺一郎*

1. はじめに

雲仙・普賢岳の大噴火以来、すでに4年目に入り、地元の必死な努力による防災対策にもかかわらず、再三の火砕流や大雨による土石流の発生、それによって埋もれた家々を目の当りにして、この試験工事に対する大きい期待と重みを感じざるを得ない。

鹿島は、コンピュータ制御されたダンプトラックを中心に必要な画像やデータを無線伝送する無人化掘削施工技术「カジマ・EX・テレコンシステム」(EX: Excavation; テレコン: Tele-Control)をもって試験工事に参画し、このたび無事終了したので当システムの内容と実績について紹介する(写真-1参照)。

2. 掘削方法と使用重機

内蔵されたコンピュータによって無人自動走行するダンプトラックの利点を最大限に活かすことと、リモコン操縦による操作性の低下を抑えるため各重機の動きを極力簡便化することに努めた。具体的にはダンプトラックの積込み停止位置を1個所に決め、油圧ショベルは、そのベッセル後方に位置させて本体を90°旋回させるだけで掘削、積込みができるようにし、ブルドーザは、掘削区域全体を満遍なく掘削して油圧ショベル側面に集土した。

3. システムの特徴

(1) 無人自動走行ダンプトラック(写真-2参照)
 積込み位置から走行、排土、再び元の位置まであらか

じめ有人および、リモコンで走行路を運転し、コンピュータにそのハンドル、アクセル、ブレーキ操作等を記憶させる。

コンピュータはタイヤ回転数から走行距離を割出しつ



写真-1



写真-2

* SHIMODA Reičiro

鹿島 機械部機械課課長代理

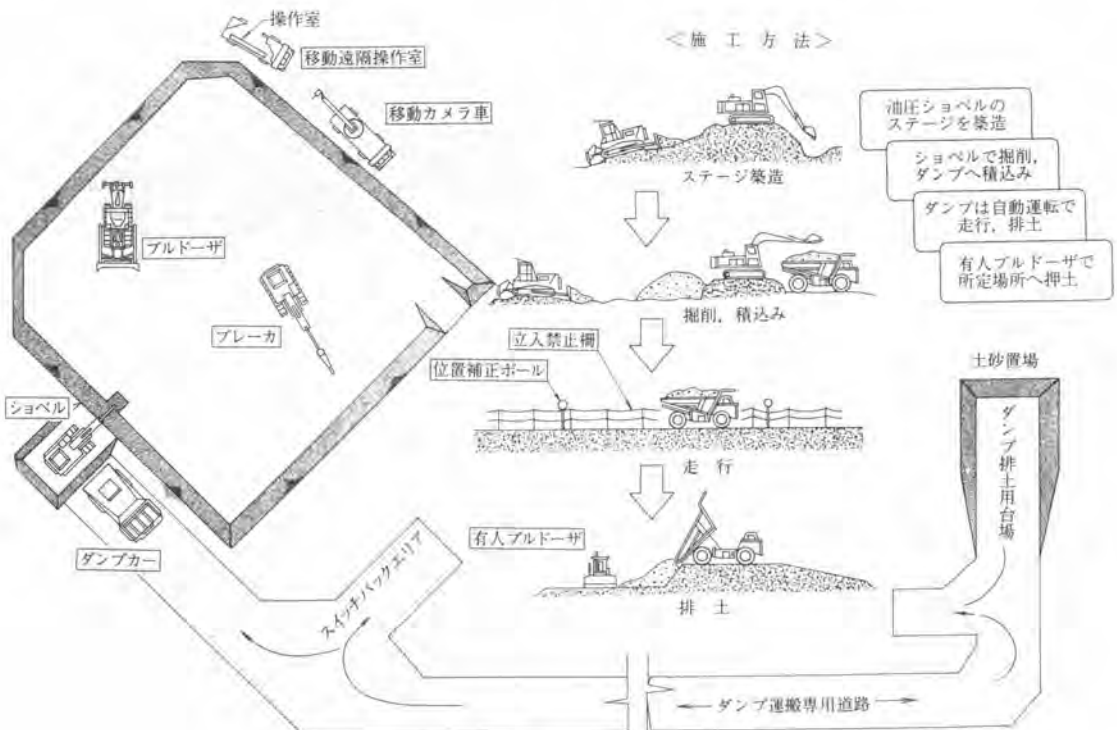
つー連の動作を反復する。繰返し走行をするうちにタイヤのスリップ等による車体位置の誤差が生じた場合、走行路沿いの定位置に設置された反射板(位置修正ポール)通過することに光ジャイロによって、反射角と時間から

自動的に軌道を修正する。

安全装置としては、レーザレーダと超音波ソナーを使用して各々、遠距離(0~90 m)と近距離(0~15 m)の走行路上の障害物を検知して徐行や非常停止が自動的に

表一 使用重機一覧表

機種名	型式	仕様	台数	特別装備品
ブルドーザ	Komatsu D 375 A-2	運転装備重量: 64.5 t ブレード容量: 23.6 m ³ 定格出力: 532 PS 最大牽引力: 51.5 t 走行速度: 前進 3速 ~11.8 (km/h) 後進 ~15.8 (km/h)	1	リモコン オートブレード 車両情報伝達装置 GPS 装置 CCD カメラ
ダンプカー	Komatsu HD 785-3	運転装備重量: 63.0 t 最大積載量: 78.0 t 定格出力: 1,024 PS 走行速度: 前進 ~36 (km/h) 後進 ~10 (km/h)	1	リモコン 自動運転 車両情報伝達装置 GPS 装置 CCD カメラ
油圧ショベル	Komatsu PC 1000-1	運転装備重量: 95.0 t バケット容量: 3.8 m ³ 定格出力: 550 PS 走行速度: 3.4 (高速) km/h 2.4 (低速) km/h 旋回速度: 4.5 rpm	1	リモコン 車両情報伝達装置 GPS 装置 ステレオカメラ
ブレーカ	Komatsu PC 410-5 + Krupp HM 2000 CS	運転装備重量: 45.0 t 定格出力: 280 PS 装着ブレーカ: 3 t級 ブレーカ型式: HM 2000 CS ハンマ打撃: 250~450 N/min シャック径: 160 mmφ	1	リモコン 車両情報伝達装置 GPS 装置 ステレオカメラ



図一 施工イメージ図



写真-3

作動する。

(2) 掘削集土とオートブレード (写真-3 参照)

今回のブルドーザによる掘削集土においては、広範囲の掘削区域を一様平坦に仕上げるには排土板の操縦レバーを微妙かつ頻繁に操作する必要があるがオートブレードは、排土板にかかる負荷から自動的にリフト、チルト操作を行うものでオペレータ(有人, リモコンでも)は、ブルドーザの走行方向を注視していれば良く、特に視角に制限のあるリモコン操作においては適合性を持ち、威力を発揮した。

オートブレードは次の二つの制御からなる(図-2, 図-3 参照)。

(3) 映像, データ伝送システム

有人操作と比較してリモコン操作が決定的に不利な点は、機上のオペレータが認識しているはずの作業ポイントに対する多角的な視点や重機等から発生している色々な音が得られず、微妙かつ複雑な操縦が困難なことである。

当システムは、この対策としてリモコン操作の目と耳になるべく、重機上に CCD カメラや遠近感が得られる立体画像の 3D やステレオカメラを集音マイクとともに搭載し、オペレータが必要とする臨場感覚を遠方の操作室に無線伝送するものである。

当工事の伝送距離は 100~200 m 程度であり、現行法上 50 Hz 帯の簡易無線局を使用したため、自動追尾装置と組合せて使用した。

(4) 総合監視システム

移動カメラ車は、ズーム付き ITV カメラ 2 台で地上高さ 43 m から複数の重機が交錯したり、連携作業を行うとき、重機相互間の必要以上の接近や干渉を監視する。

GPS (Global Positioning System) は、複数の人工衛星を利用して各重機の位置 (XYZ 方向とも) をリアルタイムでモニタ上に表示し、カメラ車では及ばない長距離からの監視ができる。

また、GPS は重機の位置を数 cm 以内の精度で把握できるため、重機を掘削区域全域を走行させることにより日々の出来形や出来高測量にも有効である。

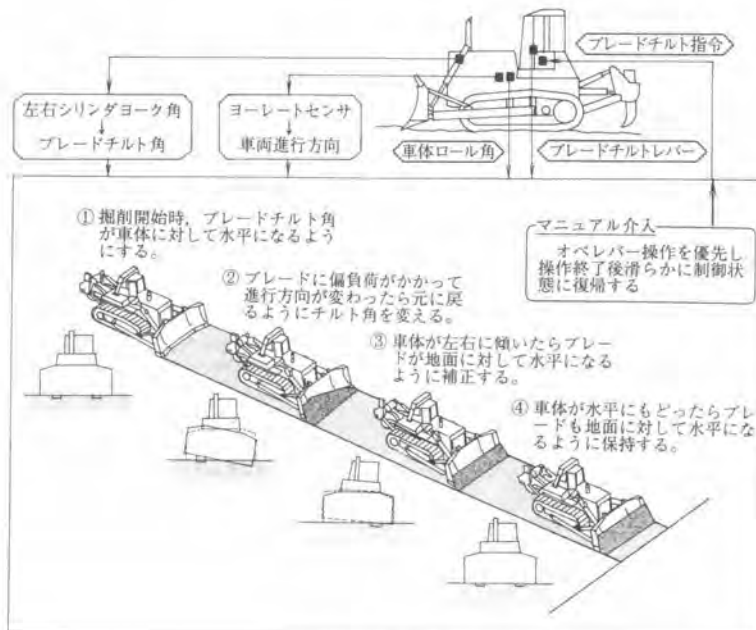


図-2 ブレードチルト直進制御

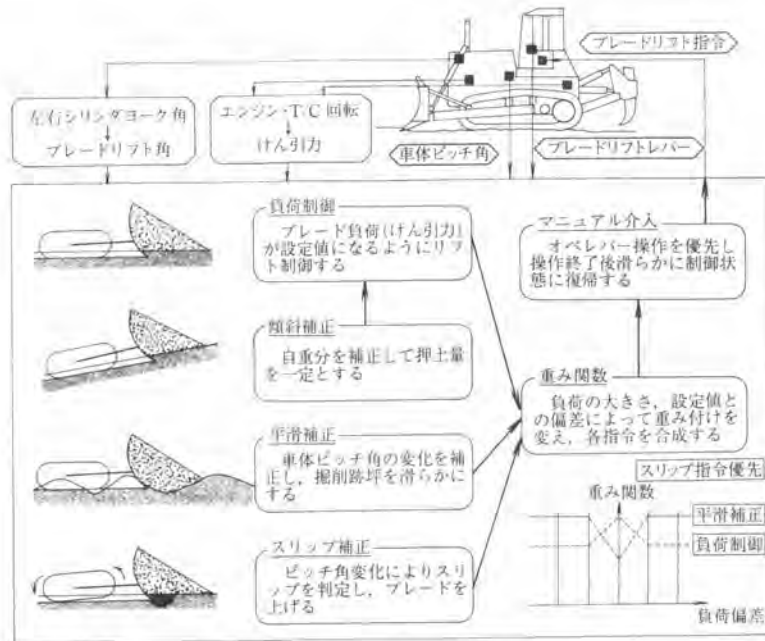


図-3 ブレードリフト負荷制御図

4. 施工実績と効率 (表-4, 表-5 参照)

当試験工事の性質上、掘削施工のそれ自身が目的ではなく、重機の配置や姿勢を色々変化させて効率を比較したり無線電波の伝送性能チェックを実施したりしたため、必ずしも有人施工に対する無人化施工の通算効率は良くないが、比較的施工に集中した日をもとに効率を算出すると次のとおりとなる。

5. 各種テスト結果

(1) 長距離遠隔操作テスト (表-6 参照)

リモコン電波や画像伝送無線の到達性能を確認するために、ブレーカ本体機 (PC 410) を用いてリモコン装置と画像伝送装置を作業車に載せ換えて長距離からの遠隔操作を実験した。

その結果、リモコン操作、画像伝送とも遮蔽物が無ければ 2,000 m 以上まで到達することが確認できた。また、画像伝送では指向性の強いミリ波を使用しているため、コニカルホーンアンテナを取付けることにより長距離伝送を可能にした。

(2) 立体画像と通常画像による操作性の違い

20~30 cm 大の石 16 個をブレーカの周辺に置き、オペレータは遠隔操作室内からテレビ画面だけを通して石を探しだし、ビット先端をその上に置くというテストで、

16 個全数置き終るまでの時間を比較した。結果は、やはり遠近感のある立体画像での操作の方が作業ポイントを合せやすく、通常画像の場合の 200 秒前後に対し 20 % 程度上回った。

表-2 画像伝送装置仕様

型 式	NEC パソリンク 50 TR-50 GDV-2 A
無線周波数	50.4~51.4 GHz から 1 対を仕様 (当工事では 5 セット使用)
通信方式	映像-単信方式 1 CH (片方向) 音声-複信方式 2 CH
アンテナ	2.5 cm φ コニカルホーン 利得 -20 dB 半値角 (半減半角) -17 角

表-3 映像設備一覧表

重機種類	カメラ種類	カメラ視点	ディスプレイ
油 圧 ショベル	ステレオ カメラ 1 台 CCD カメラ (超小型) 1 台 焦点距離 7.5 mm	バケット掘削位置 バケット積込み位置	21 型モニター 1 台 液晶シャッター 眼鏡
	CCD カメラ 1/2 インチ 1 台 焦点距離 6 mm	走行前方	21 型モニター 1 台
ア ル ド ー ザ	CCD カメラ 1/2 インチ 1 台 焦点距離 4.8 mm (広角)	左側履帯 ブレード左側面	21 型モニター 1 台
ブ レ ー カ	CCD カメラ 1/2 インチ 2 台 焦点距離 6 mm	ビック先端	21 型モニター 1 台 ヘッドマウント ディスプレイ

雲仙普賢岳における無人化施工を終えて 試験フィールド制度第1号



⇨ 集落にせまる火砕流(中尾川)
H5. 5. 25



⇨ 無人化施工作業状況



⇨ 無人化施工操作状況
H6. 3. 10

⇨コントロールルーム



フジタ



施工状況⇨

⇨12.5m³キャリーオールダンプ



西松建設



コントロールルーム⇨

普賢岳をバックに有線遠隔操作の
バックホウで積み込み作業

大本組



無線遠隔操作によるブルドーザの
押土と有線遠隔操作によるバック
ホウの積み込み作業

無人化施工機械(無線中継車)上の
監視カメラ・GPS・無線設備

熊谷組



無人化施工工事状況
バックホウ・ダンプトラックによる積み
搬出作業状況及びブルドーザによる押土
作業状況





⇨GPSによる地形三次元画面表示

大成建設



集土及び積込作業・無人施工状況⇨



⇨遠隔操作室内のリモコン操作

鹿島



リモコン操作による岩破碎⇨

表-4

(1) 積み、運搬実績

項目	ダンプトラック (運搬)	油圧ショベル (積み)	ダンプ+ショベル (積み、運搬)
無人化施工	192 m ³ /h	413 m ³ /h	131 m ³ /h
有人施工	455 m ³ /h	710 m ³ /h	277 m ³ /h
無人化効率	0.42	0.58	0.47
備考	運搬距離 450 m に対する往復走行 距離(ショベル積 込み時間含まず)	ダンプ走行中の待 ち時間は含まず	積み、運搬の合 計時間

表-5

(2) 掘削集土、岩破碎実績

項目	ブルドーザ (掘削、集土)		ブレーカ (岩破碎)	
無人化施工	2.8 m ³ /min	0.3 個/min	0.2 m ³ /min	
有人施工	4.8 m ³ /min	0.9 個/min	0.6 m ³ /min	
無人化効率	0.58	0.3	0.3	
備考	押土距離 100 m 換算した往復時間	1~2 m ³ 大の岩石を 50 cm 以下に破 砕		

表-6

シスト距離	結 果
693 m	画像伝送、リモコン操作とも、非常に良好
1,125 m	同上
1,510 m	リモコン操作良好、画像伝送は、準備のため実施せず
1,573 m	同上
2,141 m	パラゴラを使用し画像伝送良好、リモコン操作は途中電 波が切れたがほぼ良好

しかし、立体画像での操作は立体を見る時に必要な視点や焦点移動等、眼を酷使するため、オペレータは短時間の操作で疲労感や船酔感を訴えた。

今後、立体画像による長時間の作業を行うためには、オペレータの特性に合わせた人間工学的な面からも改良が必要である。

(3) GPS による出来高と出来形測量

ブルドーザに搭載した GPS を利用して、施工後掘削エリアを時速 1~2 km/hr で走行させ、XYZ 方向の位置座標データを 1 秒当り 1 点測定した。

データは、パソコンにより 100×100 メッシュデータ (1 メッシュは 2 m×2 m) に処理して等高線図を作成した。また、前日との数値差により出来高数量の算出にも利用した。



写真-4 出来形画像

6. 技術的評価と今後の課題

従来、土工における遠隔操作による無人化施工は実験レベルであったが、当試験工事を通じて実証レベルまでに確認できたとともに、今後の改良、開発すべき事項も多くあった。

例えば、同種無線や一般商業用無線による混信、電波障害から生じるリモコン操作不能と音声、画像の中断等は、ハード、ソフト面の改良とともに電波規制にもかかわる諸問題も含んでいる。

今回の無人化施工では、コンピュータ内蔵のダンプトラックの自動走行を採用したものの無線によるリモコン操作が主体であった。今後は同様に、他の重機作業においても一部または全自動化を進めて、遠隔操作の簡便化を図り効率と施工品質の向上が、より高い実用性への鍵となると考える。

5. おわりに

鹿島は、多方面での無人化施工を指向しており、当工事においてその一端を紹介できる機会を得られたことをお礼申し上げるとともに、地元鳥原の皆様方の度重なる災害に、心からの御同情を申し上げます次第であります。

ずいそう



常磐新線 雑想

阿部 雅 昭

本誌読者の皆様には、常磐新線プロジェクトの推進のためご支援いただいていることにまず感謝するとともに、今後さらにいいアイデアを出していただく等幅広いご支援を期待しながら、当面思いつくまま、夢のようなことどもを綴らせていただきました。

■名称について

常磐新線という名称が正式に認められたのは、昭和60年の運輸政策審議会の答申の中のことでした。それまでは常磐線の輸送力増強対策として、“第2常磐”という名称で計画が検討されてきました。最近では常磐新線という名称がすっかり定着していますが、時に、常磐地方（旧常陸と磐城の国）と関係のない鉄道の名称としては相応しくない、もっと適切な名称にすべきであるのご意見をうかがいます。また、その整備を進める会社の名称が、首都圏新都市鉄道（株）というのも、すぐ結びつかずピンとこないのご指摘をいただきます。名前を付けることの難しさを経験された方も多いことと思いますが、当面は、営業開始までに、地域の住民、利用者にはいい印象を持っていただく“愛称”を付けていただくことではないかと思っています。

先般の常磐新線プロジェクト研究会の報告書の中では、常磐新線の沿線地域の将来像を「国際性豊かな東京とつくばを直結し、次世代のワークスタイルとライフスタイルを創造することにより、沿線地域の活性化と首都圏のバランスのとれた地域構造を導く『ガーデンタウン・コリドール』」と提案しています。これをもとに、エクスプレス又はライナーをつけていい愛称をと思ったりしますが、省略するとGTCエクスプレス（又はライナー）となり、何かセリーグ3球団の鉄道と間違えられそうな気がします。いい“愛称”を是非考えたいものです。

■沿線の目玉作り

鉄道が事業として成立するためには、大量の、かつ、両方向の旅客需要の存在が不可欠です。終点のつくばは、既に世界に誇れる研究学園都市として整備が進んでいますが、沿線地域の多くは、これからのまちづくり、目玉となる施設整備が期待されています。先のGTCではあり

ませんが、立派な球場、球団が誘致できたらと思います。サッカーでは鹿島アントラーズが大成功でしたが、当鉄道沿線の柏北部中央には、千葉県がサッカースタジアムの建設計画を決定しており、Jリーグ入りが目前の柏レイソルのフランチャイズになる予定です。今後のJリーグでの活躍が大いに期待されるところです。

また、伊奈谷和原の駅の近くには名門ゴルフ場が四つあるそうで、プレーヤーには喜ばれましょうが、鉄道のお客様の数としてはもう一つということでしょう。年間入場者数が1,600万人といわれる東京ディズニーランド級の施設の計画ができないのでしょうか。

昨年、鉄道整備と沿線開発の調査にヨーロッパ5か国を各界有志諸兄と訪問する機会がありましたが、パリの東10~30 kmにわたるマルヌ・ラ・ヴァレの開発、整備の状況が大変印象的でした。パリ市内に直通する鉄道は完成しており、沿線には豊かな緑と水のなかに、特色のある住宅、学校・研究機関、企業関係の各種施設が順次整備中でした。その終点がユーロ・ディズニーランドになっており、全体計画にはまだ数年かかるとのことでしたが、フランスを南北に貫くTGVの駅を隣接する工事も進んでおり、将来はヨーロッパの観光の一拠点になるとの印象を強くするとともに、フランスの底力を感じたものです。

また、5月の連休にロサンゼルスを訪ねた折、薦められてユニバーサルスタジオを見物しました。さすが映画産業の拠点としての実力を示す規模、企画力に感心しながら、一日を楽しみました。この日本版が大阪市の港湾地区に作られることになった由ですが、当鉄道の沿線にも21世紀にふさわしいハイテク技術を駆使した、子供から老人まで楽しめる施設の計画がほしいものです。

■鉄道のサービスレベル

鉄道を喜んで利用していただくためには、安全は当然の前提として、駅も車両も、利用者の多様な要望に応えるきめ細かいサービスの提供が必要です。運賃料金も安いに越したことはないでしょうが、一方では、いいサービスには一定の負担はやむをえないという考えも強くなっている昨今のようで（例えば、ライナー乗車整理券の人気）、将来はこのような考えがもっと一般的になることと思います。車両の中からマイホームへ車の迎えを頼める電話をつけたり、ラジオ・テレビその他の情報も受信できるようにしたり、駅でも各種の用が足せるようにするなどの工夫も必要だと思えます。

先日、英仏海峡トンネルの完成式典がテレビ中継されていましたが、経済大国を自任するわが国が、首都圏改造とゆとりあるまちづくりを目指す常磐新線プロジェクトを立派に仕上げ、次の世代に残していけないはずはないと思えます。

ずいそう



常願寺川分流

林 實

打ち上げられた花火は夜空にあざやかにひろがり、兩岸の提灯のあかりをうつした川の上では幾そうもの船から次々と流し火が流され、兩岸を埋める万余の観衆のどよめきが高まる。今夜は富山市水橋町を流れる白岩川の126回目の橋祭りである。この川も河口の上流2キロあたりで常願寺川が白岩川と合流水橋川と呼ばれ、川幅も今の2倍半250メートル以上の川であったことを思い起こす人はほとんどない。

この水橋川を擁して水橋は古来街道の宿駅として知られ、渡し船によって往来の人々を運んだ。江戸時代儒学者として知られた室鳩巢が旅の途中水橋川を詠んだ漢詩の一節に「平川海に運なりて、浩きこと涯なし」とある。平川とは満々と水をたたえた川とのことであるから、当時の水橋川の状況がよくわかる。

安政5年2月(1858)大地震による大鸛山が崩壊未曾有の水害を被ったことはよく知られているが、再び明治24年7月の大洪水により神通川・庄川とも被害を受け、特に常願寺川は堤防欠潰6,300メートル、流失地1,530ヘクタールに及んだ。

その時の富山県知事森山茂は奈良県出身で明治2年に外務省に出仕、転官を重ねて前年富山県に赴任した人であったが、災害の発生にあたって被害地の視察先より直ちに上京70余日間滞京し政府に陳情、内務省よりデ・レーケ、石黒両技師の派遣を得て常願寺川復旧大工事の計画を立てた。しかし知事在京中の8月、9月の両度、またまた出水被害が増大し、憂慮計りがたい情勢となった。政府も大いに同情するところがあったが、折あしく同時に福岡県にも大洪水があり、また受知、岐阜両県に大震災が突発するなど政府財政は非常に困難に陥った。

しかし知事の其の後の懸命の奔走努力が効を奏して取りあえず国庫補助金12万5千円が確定し、なおその後の補助金は県会の決議を経て申請すれば帝国議会上に附議してこれを下附せんとした。この諒解を取りつけて知事は帰県した。

先に内務省より常願寺川調査に派遣されたデ・レーケ技師は明治6年オランダからのいわゆる“お雇い外人”の1人であった。明治新政府は緊急課題である「日本の近代化」のため欧米

先進国をモデルとしてそのモデルに一日も早く追いつくため、明治初年の貧弱なる財政事情の中で多くの外国技術者を招聘したのである。

一部に反対もあったが、国土保全の河川治水と交易に欠くことのできない港湾整備には、治水・築港で当時最も優秀な技術を持っていると信じられていたオランダ人が指命され、明治6年6名の技師が派遣されてきたが、デ・レーケは四等工師として給料は300円であった。

学歴のないデ・レーケは技師の中でも最下位だったがその後の在日30年の中で、実地を経験した学識によって偉大な業績を残すこととなる。淀川の改修、木曾川三川の分流工事、三国港の築港など、なお多くの治水工事に抜群の事績を示した。デ・レーケは招かれて常願寺川をあまねく調査、水源地立山カルデラ地帯も踏査し「これは川ではなく瀧である」と言ったことは有名な話である。その彼が実情検討の結果、川の流路を円滑たらしめ埋積された土砂も排出するには、水橋川との分流を計らねばならぬという画期的な計画を打ち出し、その工事費105万円を策定したのである。

早速帰県した知事は、明治24年11月臨時県会を招集し開会冒頭に常願寺川分流工事は実に非常中の非常の大事であると演説した。またその演説の中に種々政府高官との陳情折衝の中で、従来の河川改修工事ではほぼ工事費の半額が県地方税の負担であったが、こんどの常願寺川分流工事は今までの改修工事ではなく「第一水を川に入れねば土砂を流し去る能はず、土砂を流し去らねば水災を防止すること能はず」と分流は河身の大転進であると力説している。復旧工事の対策にあたってできるだけ県費支出を押さえて、国庫補助金を取り入れんとした知事の苦勞もあった。県会は知事の提案に対しもめにもめて激しい論争の末採決に入ったが賛否同数、議長の評決によって辛うじて可決された。

工事は直ちに12月より着工され、明治26年3月に完工している。いかに人海戦術による大突貫工事であったかがうかがわれる。そして11月の県会での採決後、直ちに着工を断行した県知事の英断も特筆すべきであろう。

この常願寺川分流工事の成功はやがて神通川・庄川の分流工事をも促進して今日の富山県の治水の基礎を作ったものといえる。

デ・レーケはまた河川改修に当たっては水源山地の森林の保護を説いたことも注目される。

今日常願寺川上流立山砂防事業は営々として続けられているが、その事業の端緒を説いたのもデ・レーケであった。

在日30年、幾多の功績を残してアムステルダムに帰国したデ・レーケはオランダ政府よりナイトの勲章が送られやがて70歳で亡くなった。

平成5年度官公庁・建設業界で採用した新機種

建設業界(その1)

植松 勝之*

平成5年度に新たに採用した新機種について、本協会の主だった建設会社72社に資料の提供を依頼し、その回答を取纏めた。ここで新機種とは、平成5年度中に各社が導入したり、開発に取組んだ結果、それぞれ効果を上げた機種および工法等を対象にしたものである。この調査は毎年継続して行われており、その時代の情勢等を反映した新機種、新工法が登場し、採用されたことがわかる。

今回平成5年度に採用した新機種の回答については16社延べ54件で、特徴としては、基礎工事事業用機械および関連機械、シールド・トンネル掘進機、建築工事業用荷役機械および建設工事業用機械などの関連機械が多く見受けられることである。また、その内容を見てみると、

- ① 施工にあった新機種の開発 (28件)
- ② 総合的に生産性を高める各種管理システムの開発 (13件)
- ③ 創意工夫された機械装置の改良改善 (13件)

に取組んできたことがうかがえる。

本文で紹介する多くの新機種、新システムから、業界の関係者が新しく考案し、メーカーの協力を得て実用化への努力をした一端をご理解いただき、今後の機械化の参考になれば幸いである。

本稿執筆にあたり、資料を提供いただいた各社の担当者に感謝申し上げるとともに、紙面の都合もあって、不明瞭な記述になったり、独断と偏見により区分したことをお断りしておきます。

1. 運搬機械

(1) 建築資材自動搬送システム(図-1、写真-1参照)

鹿島では、小松フォークリフトと共同で建築工事における資材搬送作業の合理化、安全性の向上・省力化、管理業務の合理化を目的として、揚重予約から水平運搬までをシステム化しかつ自動化した自動搬送システムを開発して同和火災本社ビル新築工事に導入し、順調に稼働している。

本システムは

- ① 資材の揚重申込みや工程表の作成、揚重実績の収集を管理する資材管理装置
 - ② この情報を事務所から現場に送信する光通信装置
 - ③ 送信された揚重計画等の情報と資材の行先階、荷置場所などの情報が入力されたバーコードを読みとって無人搬送車に搬送指令を送り、現在の搬送状況を表示する運行管理装置
 - ④ 揚重階でエレベータから荷取りし、指定の位置まで搬送する無人搬送車
- の4要素から構成されている。



写真-1 資材搬送システム

本技術開発の特徴は次のとおりである。

- ① 余裕をもった資材揚重が可能となり、工程、品質などの手戻りがなくなる。
- ② 作業階での水平搬送を無人化することにより大幅な省力化ができる。
- ③ 環境条件に合せた走行速度の設定ができるうえ、障害物検知センサを装備しており、安全性・作業環境の向上がはかれる。

* UEMATSU Katsuyuki

本協会建設業部会幹事長
(株)奥村組東京支社機械部次長

平成5年度建設業界で採用した新機種一覧表

分類	採用した新機種	会社名
1 運搬機械	(1) 建築資材自動搬送システム (2) タワークレーン用前田式バンカー線自動運転システム (3) トンネルコンテナ工法(TW 20) (4) 遠隔操作式キャリオールダンプ	鹿島建設㈱ 前田建設工業㈱ 飛鳥建設㈱ 西松建設㈱
2 クレーンその他荷役機械	(1) ハイホームリフト (2) タワークレーン自動運転システム (3) マスト・コラム工法用タワークレーン (4) スペースクレーン	鹿島建設㈱ 鹿島建設㈱ 大成建設㈱ 佐藤工業㈱
3 基礎工事用機械および関連機械	(1) 西松式大深度連続壁掘削精度管理システム (2) 深礎機械工法(T-VEX工法) (3) K-SCAD工法 (4) リーダーレス斜杭打ち工法 (5) 連壁用スライム処理・継手清掃装置 (6) 地中連続壁掘削機 ミディウムカッター MDRC 30 (HDS 60) (7) トレーダー工法 (8) 低重心3軸オーガ機	西松建設㈱ 飛鳥建設㈱ 鹿島建設㈱ 鹿島建設㈱ 三井建設㈱ ㈱ハザマ 大成建設㈱ 大成建設㈱
4 せん孔機械	(1) CCM (Chain Cat Machine)	飛鳥建設㈱
5 シールド掘進機およびトンネル掘進機 (A) シールド掘進機	(1) 急曲線対応シールド自動測量システム(ASCC) (2) 坑内自動搬送システム (3) 送排泥管自動接合装置 (4) 急勾配アダ式バッテリー機関車 (5) セグメントボルト締結ロボット (6) 送排泥管セッター (7) セグメント保管・搬送システム (8) セグメント・掘削土砂の自動搬送システム (9) 軌道・陸路兼用型電動カート (10) 推進工法における立坑内作業自動化システム	西松建設㈱ 西松建設㈱ 西松建設㈱ 西松建設㈱ ㈱大林組 鹿島建設㈱ 鹿島建設㈱ 三井建設㈱ 佐藤工業㈱ ㈱奥村組
(B) トンネル掘進機	(1) 水平ジェットグラウチング工法(TOM-JET工法) (2) 既設トンネル改修用TBM (3) 自由断面掘削機「RH-10 J型ブームヘッダー」 (4) トンネル覆工レーダ探査装置	飛鳥建設㈱ ㈱奥村組 前田建設工業㈱ ㈱熊谷組
6 コンクリート機械	(1) コンクリートディストリビューター	三井建設㈱
7 路盤用機械および舗装機械	(1) 小旋回型切削機「ラウンドカッター」 (2) 勾配可変式コンクリートフィニッシャー「G・スローバ」 (3) 勾配可変式コンクリートリベラ「G・スローバ」 (4) 半たわみ舗装のセメントミルク注入機械	前田道路㈱ 前田道路㈱ 前田道路㈱ 鹿島道路㈱
8 建築工事用荷役機械および建設工事用機械	(1) 鉄骨溶接ロボット (2) KS スカイプラットフォーム (3) 自己昇降式工事用エレベータ「ルンパー」 (4) 仮設屋根の昇降装置 (5) 鉛直精度測定システム (6) ハザマ式全天候型仮屋根「バラガス」 (7) 鉄筋組立てシステム (8) カーテンウォール一括揚重システム	㈱竹中工務店 鹿島建設㈱ 三井建設㈱ 三井建設㈱ 前田建設工業㈱ ㈱ハザマ 大成建設㈱
9 脱水处理機械	(1) アルミニウム電解添加法による工事濁水処理装置「D.C. フロッカー」	前田建設工業㈱
10 主作業船および作業船付備品	(1) 水中ブイブ式捨石ならし機	若葉建設㈱
11 その他	(1) 遠隔操作式カメラ車 (2) ラダー前方監視システム (3) 所在管理システム (4) 高圧式グリーカットロボット (5) プラシ式グリーカットロボット (6) 高圧洗浄型、高所作業面洗浄機「KUMO」 (7) ダム・グラウト工事におけるグラウト管理システム (8) ランエース注入工法	西松建設㈱ 西松建設㈱ 鹿島建設㈱ 清水建設㈱ 清水建設㈱ ㈱ハザマ 大成建設㈱ ㈱大林組

④ バーコードによる情報の一元化により、合理的に資材管理・搬入計画が行われる。

(2) タワークレーン用前田式バンカー線自動運転システム (図-2, 表-1 参照)

前田建設が開発し、建設省中部地方建設局発注の長島ダムに導入したバンカー線自動システムは、重力式コンクリートダム施工時に使用される多種クレーンの中でも労苦の多いタワークレーン使用によるコンクリート運搬打設作業を対象とするものである。

- ① コンクリート運搬台車の自動運転
- ② コンクリートバケット受台車の自動位置決めと自動方向修正
- ③ 前記の運搬台車とバケット受台車の位置および運

表-1 性能・諸元

・コンクリート運搬台車 積載容量: 4.5 m ³ レールゲージ: 1,435 mm, 複線ループ軌道 minR=60 m その他: リフトダンプ方式 発電機 165 kVA 搭載 (走行 55 kW, 油圧 45 kW) コンピュータ無人制御
・コンクリートバケット受台車 積載容量: 4.5 m ³ バケット レールゲージ: 1,435 mm その他: 発電機 75 kVA 搭載 (走行 7.5 kW, 油圧 7.5 kW, エア 5.5 kW) コンピュータ無人制御
・モニタ装置 1 式

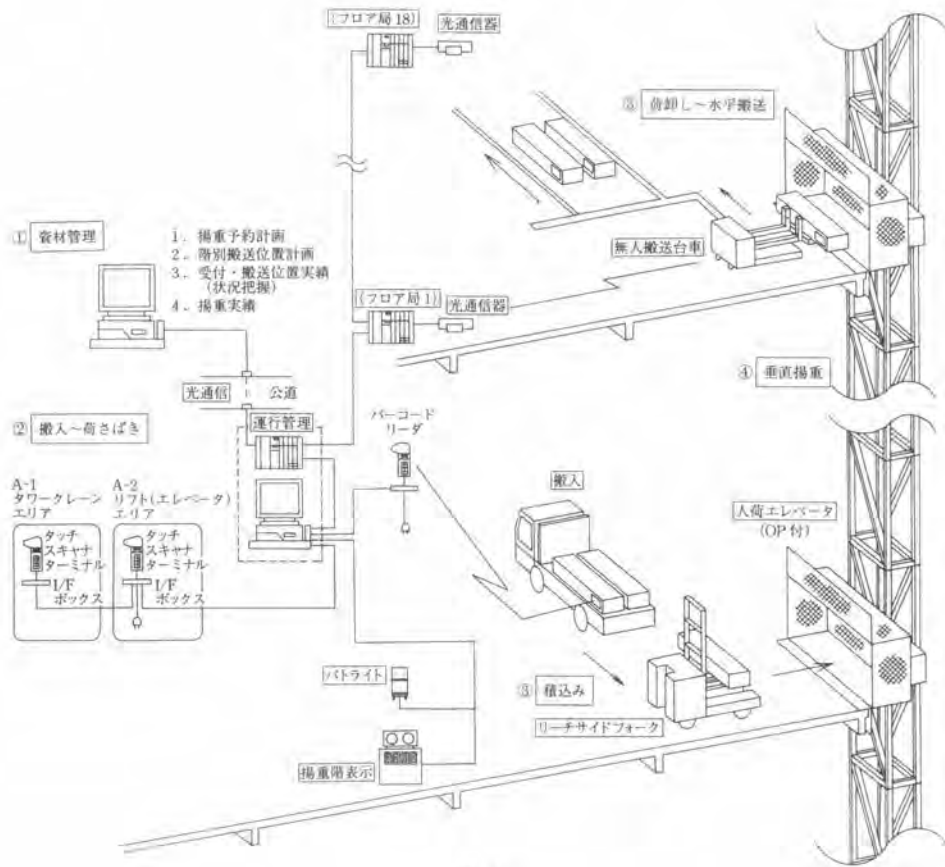


図-1

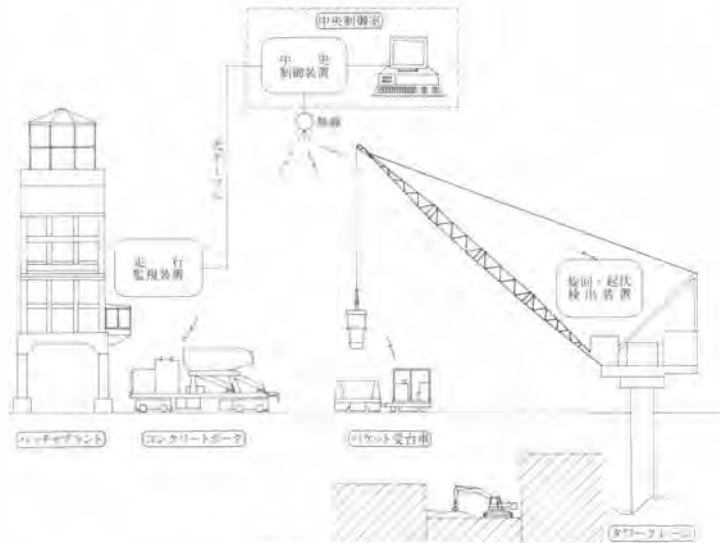


図-2 システム概要図

転状況をチェックするモニタシステム
の各技術より構成され、コンクリート運搬中に生じる危
険から作業員を解放し、省人化による作業の効率化およ
び安全性の向上を図ったシステムである。

(3) トンネルコンテナ工法「TW20」(表-2、写真
-2 参照)

飛鳥建設では、トンネルのずり処理方法として従来の
TC工法と比較し、70m²前後の一般的なトンネル断面

表—2 TW 20 の主な仕様

車両総重量	44,055 kg
最大積載量	28,440 kg
定格出力	228 PS/2,200 rpm
全長×全幅×全高 (コンテナ装着時)	8,970 mm×3,300 mm×3,720 mm
最大走行速度	31 km/hr
最小回転半径 (最外側)	8,000 mm
ダンブ角度	75°
コンテナ容量 (平積み)	12 m ³
コンテナ最大積載量	20,000 kg



写真—2 ずり運搬機械 TW 20

に最も効率よく対応できるコンパクト化した、ずり運搬機械「TW 20」を東洋運搬機と共同で開発した。

本機は、荷役(コンテナ)の脱着、運搬等にフォークリフト方式を採用しており、現在、長崎県小江トンネル工事に導入し、順調に稼働している。

本機の主な特長および仕様を以下に示す。

① コンテナの脱着、放出ベッセル機構は、フォークリフトのマスト機構を応用した操作が容易なセルフローディング機構を採用した。

② ステアリングは、狭いトンネルでも旋回可能なアーティキュレート方式を採用した。

③ 三元触媒とセラミックスフィルタ付き排ガス浄化装置により黒煙をほぼ完全に除去し、有害物質であるCO、NO_xを大幅に軽減した。

④ 低圧大型タイヤの装着により、わだちを防止するなど路盤管理を容易にした。

⑤ 前後にハンドルを設けた運転席反転式により、作業性、安全性を高めた。

⑥ 堅ろうなフレーム、捻れの掛からないセンタクレイドル構造で過酷な作業条件でも耐久性に優れている。

(4) 遠隔操作式キャリオールダンブ(表—3、写真—3参照)

西松建設は、ブルドーザによって牽引される12.5 m³キャリオールダンブ(20 tダンブトラックのダンブ部を

表—3 遠隔操作式キャリオールダンブ主要仕様

全体寸法	全長 全幅 全高	12,870 mm 3,040 mm 3,530 mm
ヘッド部	ブルドーザ	D 7 H
ダンブ部	ベッセル容量 積載荷重	12.5 m ³ 20,000 kgf
無線装置	無線の種類 出力	特定小電力 10 mW 以下
その他	耐熱 耐湿	100°C (一時的) 100% (一時的)



写真—3 遠隔操作式キャリオールダンブ

利用し、ブルドーザ28 tによる牽引)を開発し、建設省九州地建雲仙普賢岳水無除石工無人化施工試験(その2)工事において、人の立入りが禁止されている警戒区域内でのラジコン遠隔操作による土石の運搬に2台を導入した。

本機は、重ダンブトラックが走行困難な不陸の多いヤード内での稼働が可能なこと、登板能力が大きいことから不整地での運搬作業の効率化を図ることができ、良好な結果を得た。

主な特長は、次のとおりである。

① ブルドーザでダンブ部を牽引するので、不整地での土石運搬を効率良く行うことができる。

② 無線による遠隔操作が行える。

③ 一時的に温度100°C、湿度100%の過酷な条件でも作業が可能。

④ 無線装置にトラブルが発生したときには、バックアップの無線装置で遠隔操作を行うことができる。

⑤ 車両本体の故障のときは、無線操縦でバッテリーパワーバックを稼働させ牽引可能な状態にし、他の牽引重機で牽引して脱出することができる。

2. クレーンその他荷役機械

(1) ハイフォームリフト(表—4、写真—4参照)

表-4 主要諸元

積 載 荷 重	1,500 kg
昇 降 速 度	7 m/min (50 Hz)
レール長	15.3 m
荷 台 寸 法	3.1 m×3.2 m
昇降電動機	7.5 kW
昇降方式	ラックピニオン方式



写真-4 ハイフォームリフト

鹿島では、カジマメカトロエンジニアリングがオーストラリアより技術導入した型枠盛替用リフトを台場K街区ビルの現場に適用した。

本来、システム型枠盛替用として開発されたものであるが、現場の特殊性から長尺ブロック型枠を使用しており、主に型枠小物の盛替と内装材等の取込用として活用している。

本機械は建設用リフトの分類に属しており、リフトの範囲は4階と規定されている、昇降レールは18m以下

で一階分ごとに上方へ競上げる構造で、機器の昇降用電動機によりクライミングする。

通常のリフト作業時はレールを躯体に固定し、搬器を昇降動作させるか、レールの盛替時は搬器を躯体に固定し、レール固縛を弛め機器を下げ運転することによりレールをクライミングする。

本機の特徴は次のとおりである。

- ① リフト本体は搬器をレールによって自力でクライミングできる。
- ② 4階分をカバー範囲とし型枠の打って返しを行うため、コンクリート打設後の養生期間に次回型枠セットが可能である。
- ③ 型枠盛替時の揚重クレーンの稼働クリティカルを回避できる。
- ④ 荷受構台として使用できるため内装材や鉄筋等の取込みも可能である。
- ⑤ 躯体内開口部にも設置でき、ダメ開口部はレールのクライミングに合せ、逐次塞いでいけるので安全である。
- ⑥ ラックピニオン方式で駆動し、各停止階では機械的なロック装置を備えている。

(2) タワークレーン自動運転システム (写真-5 参照)

鹿島では、「タワークレーン自動運転システム;Kajima Type Tower Crane Control System, KTCS」を開発し、工場実証実験の後、平成5年6月より奥清津第二発電所立坑掘削工事において現場実使用を行い、近く都内建築工事現場でも実用に入る予定である。

開発の背景と開発の目的は次のようにまとめられる。

(a) 背 景

- ① 近年タワークレーンの性能・機能は目覚ましく発

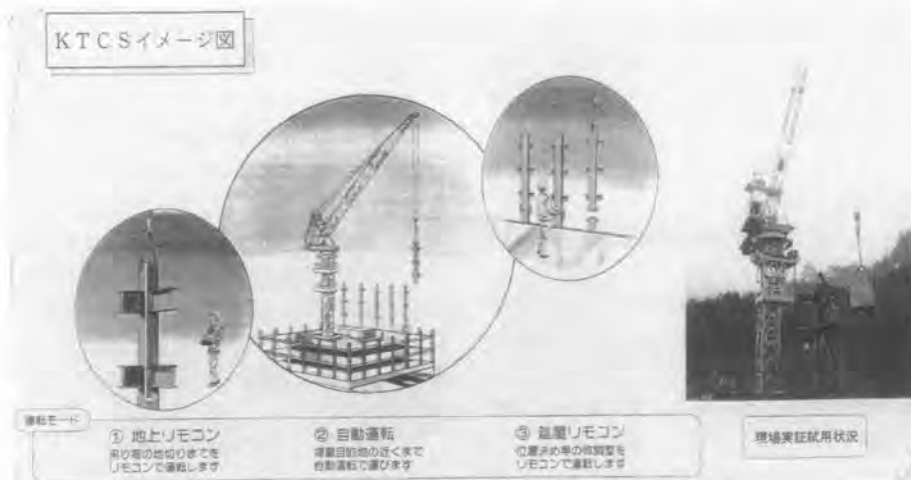


写真-5 KTCSイメージ図

達しているが、運転は相変わらず人手に頼っている。

② 高度に熟練した運転技能が求められている。

- 玉掛け・地切り作業では信号員からの合図で運転する。
- 見えないところでもつり荷を振れ止めしながら安全ルートを通して目標位置に揚重する。
- 位置合せ作業では意図と息の合った微妙な運転操作が必要である。

③ 熟練オペレータは年々減少しているのが実情である。

(b) 目 的

① 各種施工用機械の自動化・システム化の要請に応える。

② 上記の背景にある問題点に対処し、未熟練オペレータでもベテラン並みの運転ができるようにする。

③ 玉掛け・地切り、位置合せ運転では、つり荷の直近でその状態を見ながら、安全に運転できるようにする。システムの特長は次のとおりである。

① 既存のタワークレーンに当システムを追加装備するだけでよく、特殊設計や高性能タワークレーンを新規に製作する必要がない。

② 運転方法は4種類が用意されており、現場の事情や建造物の構造に応じて随時切替えし、最も安全で効率の良い運転方法を選択して使用できる。

- 従来の手動運転

- 手動運転と自動運転の組合せ運転
- リモートコントロールと自動運転の組合せ運転
- 手動運転と自動運転とリモートコントロールの組合せ運転

③ 衝突防止システムは自建造物と、隣接のクレーンや周辺の固定障害物等を対象として安全を確保している。

④ リモートコントロール用無線には特定小電力のテレコントロール用電波を使用して安全性と正確性を確保している。

当システムのイメージ図と現場実証使用状況を示す。

(3) マスト・コラム工法用タワークレーン (図-3、表-5、写真-6 参照)

大成建設では建設工事に使用するタワークレーンのマストとしてビルの本設鉄骨柱を利用するタワークレーンを開発した。

大成建設ではこのタワークレーンを使用して行う鉄骨建方をマスト・コラム工法と称し大阪・新藤田ビル新築工事では230t・m2台で平成6年6月に鉄骨建方を完了し同じく靱本町ビルでは50t・mにて施工中であり9月からは同じく末広町ビルにて120t・mで施工予定である。

当工法による施工によりタワークレーン周りの開口部をなくすことができ飛来落下の危険を少なくし下の階の

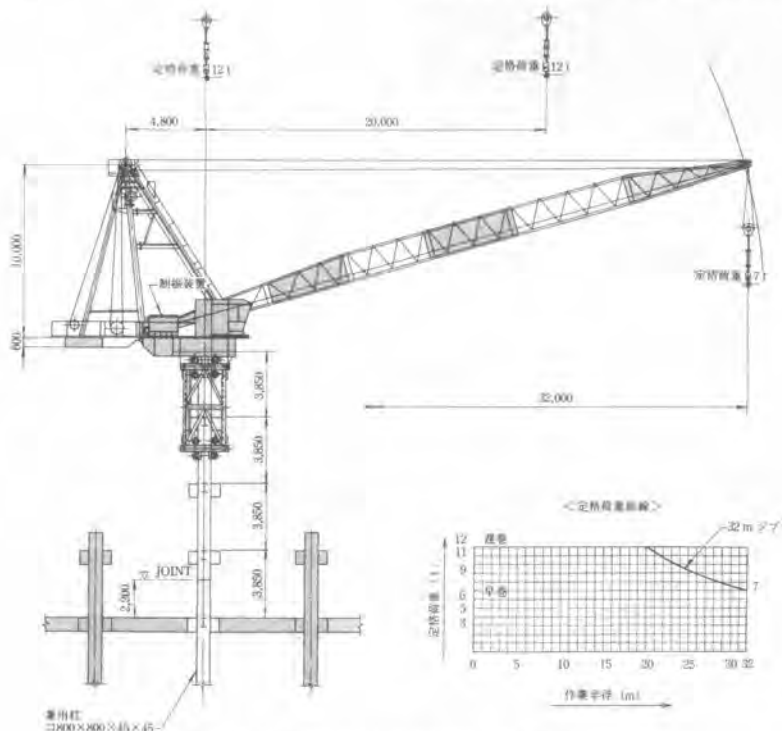


図-3 230 t-m マストコラムクレーン全体図

表一五 マスト・コラムクレーン主要仕様

クレーン能力	230 t-m
クライミングジャッキ	ストローク 4,300 mm 内径φ215 ロッド径φ105 } × 2本 引上げ力 58 t
制振装置	制振モーメント 3 t-m フライホイール重量 800 kg } × 2台 電動機 ロータ用 7.5kW ジナル用 7.5 kW



写真一六 マストコラム工法にて施工中

雨仕舞いが良くなることによって早期に仕上げ工事に着手でき、さらにクライミングの所要時間が1時間で済み工期の短縮にもなっている。

本タワークレーンの主な特長は次のとおりである。

- ① マストとして本設鉄骨柱を利用しているため従来のマストやベースが不要。
- ② クライミングは梁ブラケットに反力を取り行う。
- ③ クライミング用ジャッキは1階分の高さを上昇できるストロークを有している。
- ④ クライミングフレームを先行して上昇させて後、本体を上げる構造になっている。
- ⑤ つり荷による振動を早期に減衰させる目的でジャイロ機構を用いた制振装置を搭載している。

なお、タワークレーンの能力と柱の断面は次のとおりである。

230 t-m 800 mm 角 板厚：45 mm

120 t-m 640 mm 角 板厚：38 mm

50 t-m 500 mm 角 板厚：28 mm

(4) スペースクレーン (表一六、写真一七参照)

佐藤工業とコマツは共同で、中・低層建築物(13~14階建てクラスまで)の建築工事における大幅な効率化を目的とした「スペースクレーン」を開発した。

従来、据付式クレーンや建設用リフトで行っていた各階への資材の搬入・搬出作業や、高所作業車、脚立を用いていた重量物の取付作業、人手で行わざるを得なかったフロア内の搬送作業など建築工事における各種作業の大幅な効率化を可能にした汎用機である。

表一六 主な仕様

車体・車体性能	車体寸法 (走行姿勢)	全長 1,715 mm 全幅 900 mm 全高 1,700 mm
	車体重量	950 kg
	積載荷重	500 kg
	走行速度	2.5 km/h
	最大登板能力	25°
クレーン性能	主動力	バッテリー
	ブーム長(段数)	1.57~3.67 (3) m
	作業時起伏角	0~77°
	最大作業半径	3.47 m
	最大地上揚程	4.67 m
	総揚程	40 m (ワイヤ1本掛) 20 m (ワイヤ2本掛)
	旋回角度(第一軸)	180°
旋回角度(第二軸)	270°	
定格総荷重	245 kg (ワイヤ1本掛)	
	490 kg (ワイヤ2本掛)	
安全装置	<ul style="list-style-type: none"> ・全姿勢対応過負荷防止装置 ・過巻防止装置 ・フック外れ止め装置 	
操縦装置	<ul style="list-style-type: none"> ・微弱ラジコン ・有線リモコン(OP) ・特定小電力ラジコン(OP) } 3方式	
その他	<ul style="list-style-type: none"> ・拡張式ゲージ ・搬送用スライドテーブル(OP) 	



写真一七 スペースクレーン LC 05

本機の特長は次のとおりである。

- ① 軽量 (950 kg) コンパクトで汎用性が高い。
- ② 小型ながら高揚程の能力がある (20 m ; 荷重 490 kg ; 荷重 245 kg)。
- ③ 2 軸旋回方式を採用しているため、作業範囲が広く、取付作業や資材の仕分作業が容易である。
- ④ 搬送用スライドテーブルを装備し (オプション)、資材の運搬も可能である。
- ⑤ 全姿勢対応できる過負荷・転倒防止装置を備え、安全性が高い。
- ⑥ 動力は AC 100 V 充電できるバッテリー駆動であるため、騒音・排気ガスの心配が不要である。
- ⑦ 操作方式を 3 方式取換え、多様な作業に対応できる。

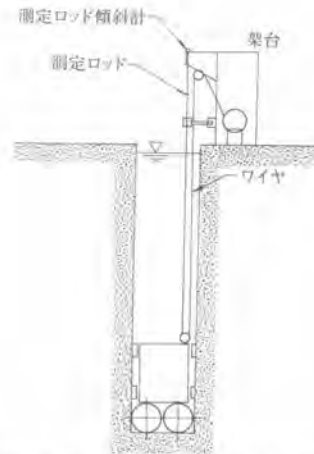


図-4 掘削精度管理システム概要図

3. 基礎工事中用機械および関連機械

(1) 西松式大深度連続壁掘削精度管理システム (図-4, 図-5, 図-6, 表-7 参照)

(a) 概要

西松建設は、大深度連続壁工事の掘削を高精度で施工するため西松式大深度連続壁掘削精度管理システムを開発した。現在、建設省関東地方建設局発注の外郭放水路第3立坑新設工事で壁厚2.1m、深度140m、および関西電力発注の谷町筋管路新設工事で壁厚1.3m、深度88.1mの両工事で稼働中である。

本システムの特徴は次のとおりである。

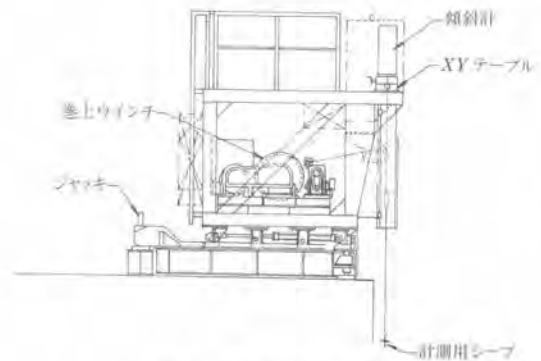


図-5 掘削精度架台全体図

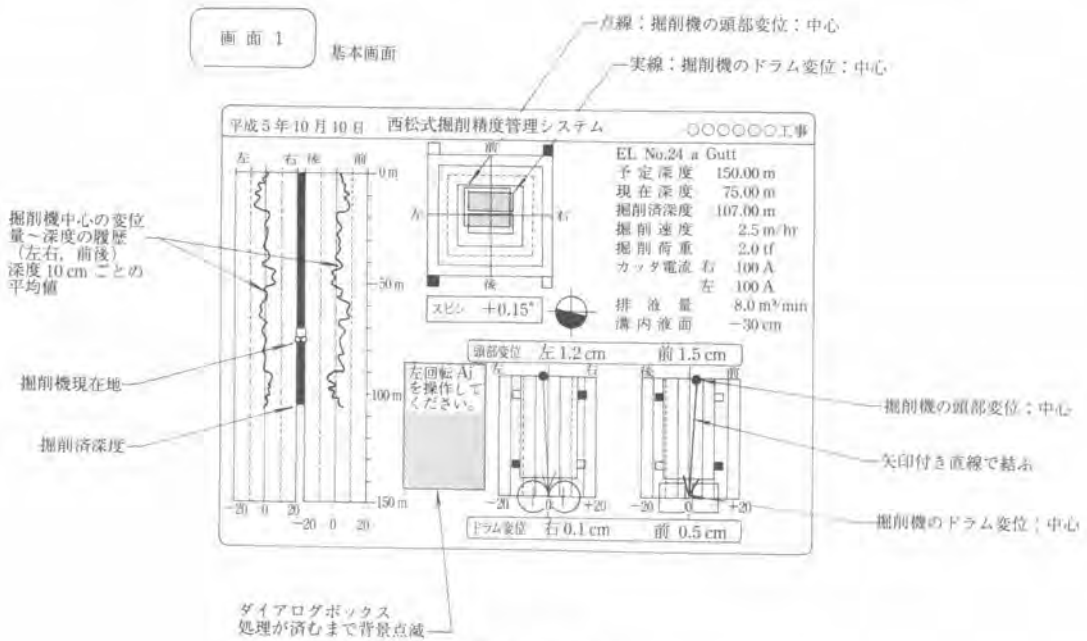


図-6 画面表示

表-7 主要機器構成

機 械 名	仕 様	
掘削精度架台	トルクモータ式	1式
巻上ウインチ		2台
X Y テーブル	移動量 ±25 mm	2台
傾斜計	高精度傾斜計	4台
ジャッキ	架台水平振付	3台
パソコン	PC-9801, 他	1式
ワイヤーロープ	φ3 mm	2本

① 精度架台に高精度傾斜計と測定ロッドを取付け、連続壁掘削機 (EMX-240 N) の位置 (方向) をロッドに取付けられた傾斜計が検出する方式である。

② 測定精度は深度 150 m で 1 cm の変位量が検出できる。

③ 掘削機位置変位量はリアルタイムに CRT 表示され、ベースマシン内のオペレータが確認できるシステムである。

(b) 主要機器構成

掘削精度架台全体図と主要機器構成は図-5、表-7のとおりである。

(c) パソコン・ソフト

傾斜計から取出した掘削データはパソコン・ソフトにより処理され、図-6のような画面表示される。

(2) 深礎機械化工法 (T-VEX 工法) (図-7、表-8 参照)

飛鳥建設では、地上から遠隔操作を基本として、深礎施工 (掘削・土留め) における孔内人力作業の排除および安全性と施工性の大幅な向上を目指した機械化工法を開発した。システム概要 (図-8 参照) は以下のとおり。

(a) 掘削・排土

- ① ハンマーグラブ (中央部の先行掘削および排土)
- ② ガイドパイプ式旋回掘削機 (周辺部の掘削および先行掘削部への集土)

(b) 土留め

- ① 吹付コンクリート (マニピュレータによる自動吹付) また、適応範囲は掘削径 $\phi 2,500$ - $\phi 4,000$ mm、掘削深度 30 m まで、対象土質は土砂～軟岩程度までの幅広い土質に適應できる。

本工法の特長をまとめると以下のとおりである。

- ① 地上からの遠隔操作により、孔内の過酷な労働環境の改善を図ることができる。
- ② 掘削・集土・排土を同時施工できるため、掘削効率がよく、施工スピードは従来工法に比べ平均で約 30% 程度アップする。
- ③ ガイドパイプと旋回式掘削機の組合せにより掘削

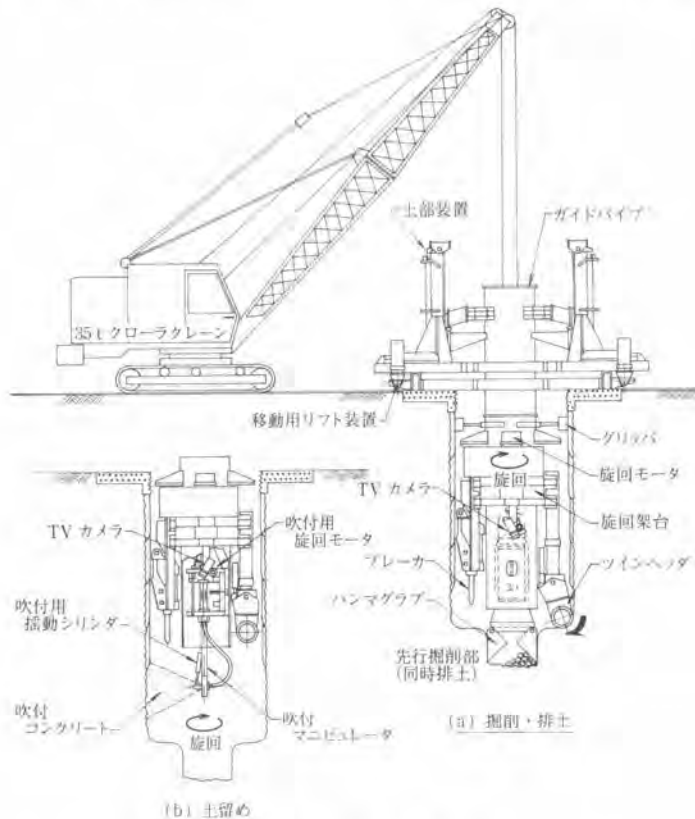


図-7 システム概要図

表-8 深礎掘削土留め装置概略仕様

項目	内容
輸送時最大寸法	全長：6,260 mm 全高：2,450 mm 全幅：2,800 mm ※ガイドパイプ昇降装置折り畳み式
重量	上部掘削装置：9,400 kg 下部掘削装置：9,100 kg
装備機械	ツインヘッド (MT 600 A) 油圧ブレーカ (450 kgクラス) テレビカメラ・モニタ 昇降用ゴンドラ
土留め装置	乾式吹付装置、吹付マニピュレータ (5~6 m ³ /hr)

精度が非常に高い。

④ 拡底杭にも適用でき、また吹付コンクリートにより土留めを行うことで杭の周面摩擦力が期待できる。

(3) K-SCAD 工法 (図-8, 図-9 参照)

鹿島では、場所打ち杭施工等で普及の著しいケーシング回転掘削工法の低騒音・低振動化、土砂掘削・排土能率および安全性の向上を目的として、水中・空中ケーブルレス油圧遠隔操作の鹿島自己昇降掘削装置を開発し、本装置を用いた K-SCAD 工法 (KAJIMA-Silent Casing Drilling Method) を確立し、来島大橋下部工中工事 (実験) および東京湾横断道路川崎人工島西工事に導入して良好な成果を得た。

従来の土砂掘削・排土作業はケーシング内にハンマグラフをクレーンで自然落下させるため、時に大きい騒音・振動が発生したり、また、管内水位が高い場合には、水の抵抗により極端に排土能率が低下し施工コストを高めていた。

これらの問題を解決するため、本工法は、クレーンにて本掘削装置を管内に挿入し、ケーシング先端で内蔵アキュムレータによりグリッパを張出して固定後、地上のケーシング回転掘削機の押込み力および回転トルクで掘削と同時に本装置内バケットに土砂を取込み、クレーン

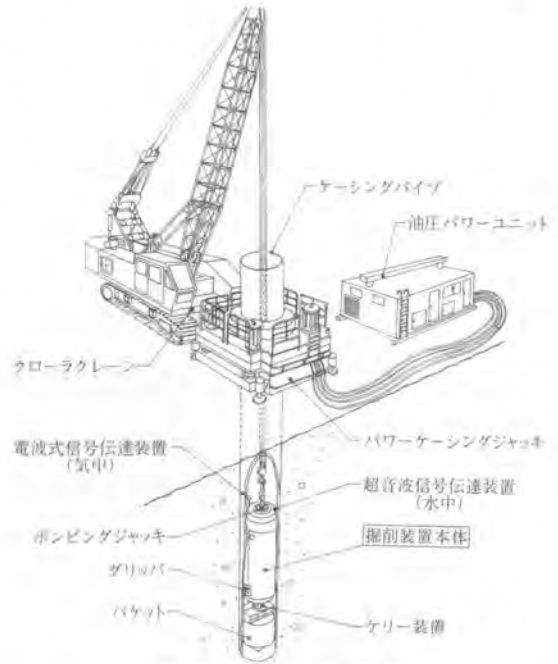


図-8 K-SCAD 工法概念図

にてつり上げ排土する。一連の作業は地上の遠隔操作盤にて空中時は無線制御、水中時は超音波制御にて行う。

本工法の特徴は以下のとおりである。

- ① 低騒音・低振動で高能率の掘削・排土が可能
- ② 管内泥水の影響を受けずに軟弱地盤から軟岩までの地盤で、小口径から大口径まで、大深度の掘削が可能
- ③ 傾斜掘りが可能
- ④ ケーブルレス油圧遠隔制御のため、クレーン運転席で操作でき、熟練作業員が不要で、安全しかも小人数で施工が可能

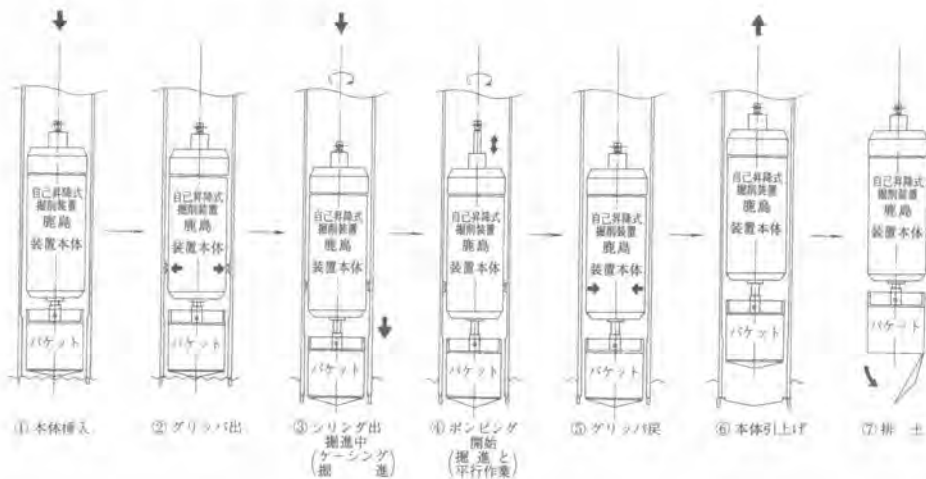


図-9 K-SCAD 工法施工手順図

(4) リーダーレス斜杭打ち工法 (写真-8 参照)

鹿島では、基礎工事の杭打ち分野における省力化と安全性の向上を目指して、杭の中間部をつかみ自動的に杭を打込むSEVハンマ (Self Elevating Vibro Hammer: 先に低空間杭打機として発表済み) を用いて、これまで斜杭打込み作業時に必要とされてきた槽 (ガイドポスト) が不要なリーダーレス斜杭打ち工法を開発し、九州電力茶臼北発電所工事に導入して、良好な成果を得た。

従来の斜杭打ち工法は、杭の長さに応じた槽を使用し、杭の角度を保持し、ハンマが杭頭部に位置するため、



写真-8 リーダーレス杭打ち工法 (九州電力茶臼北発電所工事)

それに伴う高所作業および足場が必要であり、施工性、コスト面および安全性からも問題があった。

これらの問題を解決するため、本工法は先に開発したSEVハンマを使用する。これにより作業員が杭を装置にセッティングする以外は、一連の杭打ち作業をすべて自動で行える。

本工法の特徴は以下のとおりである。

① 杭の中間をつかんで打込むために従来方式と比べ振動の伝達効率および杭打ち精度が向上する。

② 運転操作がワンマンコントロールで行え、少人数施工が可能である。

③ 簡易海洋作業足場に搭載することにより気象海象条件の拘束が少なくなり、また、自動打込みができるため、従来方式と比べ稼働率が向上する。

④ 槽が不要で、装置の小型化・軽量化が可能であり、また、機械転倒の危険性および高所作業がないため、杭打ち作業の安全性が向上する。

(5) 連壁用スライム処理、継手清掃装置 (図-10, 表-9 参照)

三井建設では、地中連続壁工事における溝底スライム処理および継手部清掃の両方の作業を1台の装置で行える、三井式清掃装置を開発し、掘削試験工事 (壁厚 800 mm, 1,500 mm) において良好な成果をあげた。

本装置は、自走式地上架台よりつり下げられた清掃機本体が溝内を移動しながら、溝底のスライム処理作業と、継手部の清掃作業を行う。スライム処理時は下向き噴流水とスライム拡散防止スカートおよび揚泥ポンプにより、また継手部清掃時は水平噴流水とブラシおよび揚泥ポンプにより、効率の良い清掃が行える。

清掃機本体には安定液噴流ポンプと揚泥ポンプ、地上架台にはウインチ、ケーブルリール、ホースリール、深度計、荷重計および自走装置を装備し、ボタン操作のみ

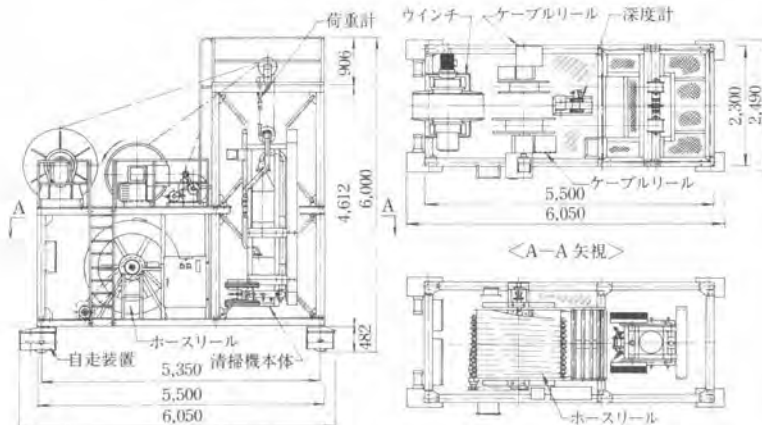


図-10 三井式清掃装置 Type-2 (継手清掃) 全体図

表—9 連壁・清掃装置仕様

型	式	Type-2
全	長	6,050 mm
全	幅	2,490 mm
全	高	6,000 mm
重	量	11 t
揚	泥ホース	75 mm φ
動	力	38.6 kW

で清掃が可能である。

本システムの主な特長は、次のとおり。

① 1台の装置で、ボタン操作のみで、スライム処理・継手部清掃の両方の作業が可能。

② スライム処理～継手部清掃の切替えが容易

③ 揚泥管は、ワンタッチで1箇所接続すれば、50 mまで管の接続が不要。

④ 揚泥ポンプが最下端にあるので、効率の良い清掃が可能。

⑤ 継手清掃しながら、搔落としたスライムの処理が連続的に可能。

⑥ 深度計と荷重計により、スライム天端と清掃機本体の深度の把握が容易。

⑦ 継手清掃は2.5 m/minの速度で、スライム処理時の下降上昇は5.0 m/minの速度で行う。

(6) 地中連続壁掘削機ミディウムカッター MDBC 30 (HDS 60) (写真—9 参照)

ハザマでは、粘性土から砂礫、岩盤まであらゆる地盤が掘削できる水平多軸回転式地中連続壁掘削機トレンチカッターをドイツより導入し、既に14現場(延べ80,000 m²)の連続壁を施工してきたが、今回市街地等の狭い作業エリアでの施工に適応させるため、機械の小型化を目標にドイツパウアー、パウアー・ジャパンおよび住友建機の協力を得て、ミディウムカッター MDBC 30 (HDS 60)を開発した。本機は従来機に比べ、機械の占有面積は50%、機械高さは30%減と大幅に小型化したもので、現在、地下鉄12号線環状部青山工区で採用し、稼働中である。当工区の連続壁は壁厚650 mm、掘削深度約40 mの仮設土留壁を構築するものであるが、狭い作業帯と夜間作業という条件下で順調に施工されている。

本機は以下の特長を有している。

① 専用ブームの採用により、従来機に比べ、機械の占有面積は50%、機械高さは30%減と大幅に小型化された。

② 排泥ホースと油圧ホースは、各々の垂直ドラムに巻込むシステム(ホースドラムシステム)を採用し、連続掘削が可能である。また、ホースガイドはブーム先端に固定されている。

③ 油圧ホースドラムの回転部にはロータリジョイン



写真—9 地中連続壁掘削機 MDBC 30 (HDS 60)

トを用い、10本の油圧ホースを1ドラムで巻取り可能とした。

④ パワーバックは防音タイプを採用した。

⑤ ベースマシンは80tクラスで、従来機より安定度は増した。

⑥ カッター本体(掘削機)は従来機のトレンチカッター(BC 30)であり、れき層、岩盤など、あらゆる地盤に対応できる。

⑦ ローラカッターの装備により、硬岩も掘削可能である。

⑧ 掘削深度60 m、掘削壁厚1,500 mmまで可能である。

⑨ 先行打設したコンクリート壁の接続部を直接切削できるので、高い遮水性が確保される。

(7) トレーダ工法(図—11、図—12 参照)

大成建設と北辰工業では、柱列式土留め壁(SMW工法)に替わるソイルセメント連続壁(トレーダ工法)を開発し、実用化している。

この工法は、従来のオーガタイプと全く違ったチェーンソウタイプの掘削機構で掘削し、掘削土とセメントミルクを攪拌混合し、地中の土留め壁を造成する工法であり、「カルム赤羽工事」等での実績がある。

本工法の特徴は以下のとおりである。

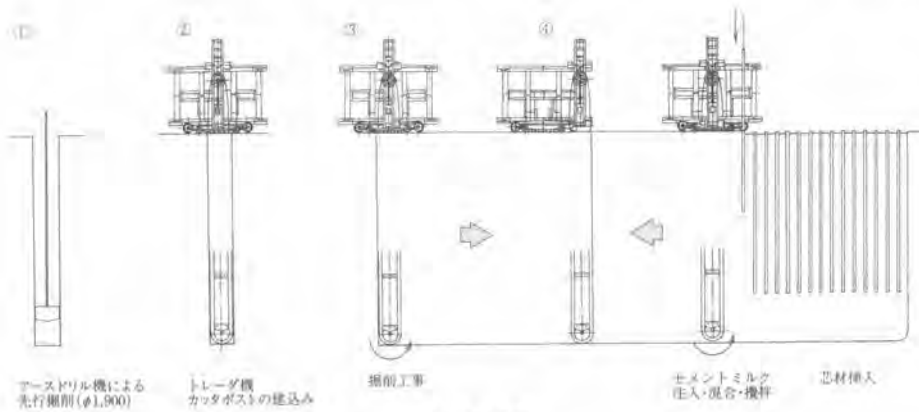


図-11 施工手順

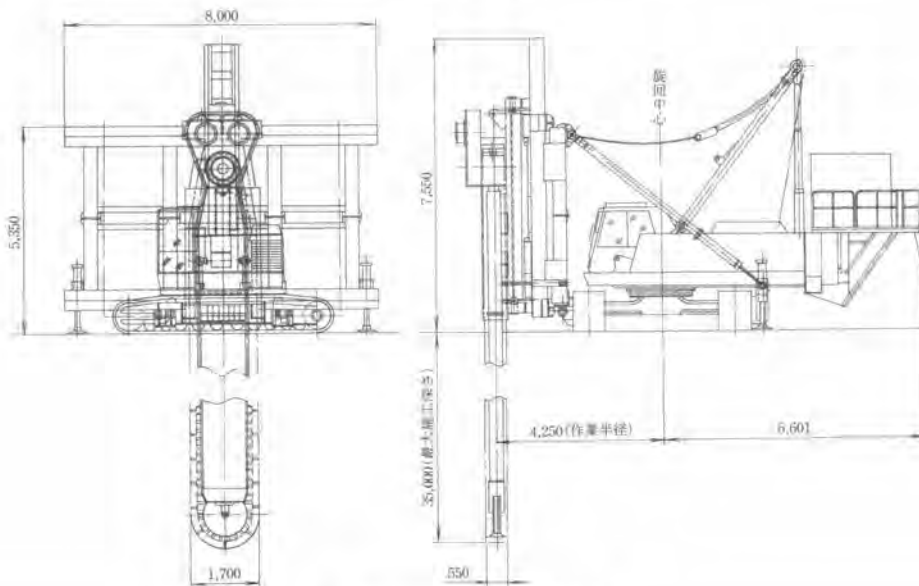


図-12 トレーダ工法：施工機械

- ① 施工機械の安定性が非常に高い
- ② 連続した凹凸のない壁ができる
- ③ H型鋼の芯材を自由なピッチで配置できる
- ④ 施工能率が優れている。

(8) 低重心3軸オーガ機(表-10, 写真-10 参照)

大成建設では、柱列式山留め壁の施工に安定性の高い施工機械を開発し、実用化している。

低重心3軸オーガ機は、リーダの高さが従来機の1/2および安定度が2倍もあり、特に安全性を重視して開発された機械で、生産現場での安全確保が図られ、現場周辺住民への不安感を払拭している。

また、この機械にはリーダ長を短縮したことによる施工能率の低下を回避するため、自動化システムなど種々の特殊機能が付加されており、名古屋においてNTT新

東ビル工事および楠雨水幹線下水道工事の実績がある。同機械の特徴は以下のとおりである。

- ① 削孔に使用する伸縮スクリュー・継足ロッドを一体装備したため、リーダ長15mで25.3mの削孔ができる。

表-10 諸元比較

比較項目	開発機	従来機		
		直線部	直線部	
リーダ長(m)	15	30	33	
地上高さ(m)	17.5	32.3	35.3	
削孔深さ(m) (標準装備)	25.3	直線部 23.4 コーナー部 21.8	直線部 26.4 コーナー部 23.8	
重心	旋回中心より前方(m)	0.66	0.55	0.61
	地上高さ(m)	4.6	8.2	9.1
安定度(度)	15.8	9.0	7.7	



写真-10 低重心3軸オーガ機

② オーガ本体とスクリュウおよびロッドとの連結を自動化しているため、作業員によるリーダ上部での高所作業が不要となる。

③ 継足しロッドを自動供給できるため、従来おこなわれていた「預け穴方式」によるベースマシン走行などの作業が不要となる。

④ 下部振止めの改善により、コーナ部の施工でも直線部と同じ削孔深度が確保できる。

⑤ ロッドの供給・連結の運転操作を自動化している。

4. せん孔機械

(1) CCM (Chain Cut Machine) (表-11, 写真-11)

飛鳥建設は、山岳トンネル工事における発破工法の際に発生する、振動や騒音のレベルを低減するせん孔方法と、そのせん孔機CCM (Chain Cut Machine)を開発し、本州四国連絡橋公団発注の仁井トンネル工事に導入した。

同トンネルは、3車線の道路トンネル(断面積135m²上り線378m, 下り線429m)で岩質は、花崗閃緑岩および閃緑岩で一軸圧縮強度が800~2,800kg/cm²と非常

表-11 CCMの主な仕様

各装置	項目	仕様
寸法重量	全長	13,950 mm
	全幅	3,400 mm
	全高	4,000 mm
	重量	33.91 t
電動機	油圧バック	37 kW×2 45 kW×2
	水ポンプ	5.5 kW×2
	制御機器	1 kW
	作業灯	1 kW
	その他	3 kW
	合計	180 kW
ドリフタ	型式	MDH 100 S×2
	重量	435 kgf
	打撃数	2,000~2,600 bpm
	回転数	40 rpm
	トルク	600 kg-m



写真-11 CCM

に硬い岩盤である。また、トンネル周辺部には民家や牛舎が近接していることから、発破の際の特に振動に対し65 dB以下の厳しい規制を強いられた。が、実施工においては60 dBをアンダーマックスとして管理を行い、同CCMの使用により振動規制値を超えることなく、無事掘削を完了した。

本機の特長は次のとおりである。

① 大口径リングビットの使用により、大口径リング溝が形成できる。

② 大型の油圧ドリフタを2台塔載し、特殊スライド機構により効率的に連続溝(チェーン状)を形成する。

③ ブーム、油圧削岩機など一連の油圧コントロールを遠隔操作とした。

5. シールド掘進機およびトンネル機

(A) シールド掘進機

(1) 急曲線対応シールド自動測量システム (ASSC)

(図-13、表-12 参照)

西松建設では、急曲線部での測量を正確かつ迅速に行うために、急曲線対応自動測量システムを開発し、全線の90%が曲線部である地下鉄複線断面を築造するφ10,0m 泥水式シールドに搭載した。

本システムは、シールド機内に自動追尾トータルステーション2台を搭載し、坑内セグメントに設置した反射プリズムを自動視準させることにより、リアルタイムに自動測量を行い、直線部はもとより急曲線部においても高精度を確保し、盛替え作業の容易なシステムである。本システムの特徴は以下のとおりである。

- ① 測距・測角が高精度であるので、シールドの測位精度が高い。
- ② シールドの位置および姿勢角をリアルタイムに連続測定できる。
- ③ シールド本体に自動追尾トータルステーションを搭載しているため、盛替え作業は基準点である反射プリ

表-12 ASSC 主要機器仕様

・自動追尾トータルステーション部		
測距精度		±1mm+2ppm
測角精度		2°
自動追尾速度		10°/sec
自動追尾精度		±20°以下(水平、上下)
視準距離		10~2,000m
自動追尾駆動範囲		水平±100°、垂直±20°
サーチ機能		水平±10°、垂直±3°
・高精度傾斜計部		
測定範囲	ピッチング	±10°
	ローリング	±10°
測定精度		10°(分解能1°)

ズムを任意の位置へ盛替え、その座標を機械点原点法で自動計測するので作業が容易で、曲線施工への対応が可能である。

急曲線部での測量精度は水平垂直とも±3cm以内を確保し、また盛替え時間が5分で完了するため、曲線部における作業性が格段向上した。

(2) 坑内自動搬送システム(表-13、写真-12、写真-13参照)

本システムは西松建設がシールド工事、山岳トンネル工事におけるセグメント、ずり、およびその他諸資機材運搬の自動化を図ったものである。

制御は地上の中央管理室において集中制御方式とし、制御方法として誘導無線を利用した走行全域通信システムを採用した。搬送方式としては、従来の自動搬送に見られる搭載型ではなく、一般に行っているセグメントやずり等の台車を牽引する方式をはじめ採用したものである。また、走行中のバッテリーカー前方にカメラを搭載し、前方の映像を集中管理室で直視できるようになっており、走行の自動制御に加え前方直視により一層の安全性が確保できている。

移動物体からの映像データ伝送は、トンネル内一定間隔で設置されている50GHz帯簡易無線システムによって行う。このシステムは、ミリ波の無波を用いて地上での短距離区間内における動画データなどさまざまな情報を伝送するものであるが、トンネル内のような密閉空間での使用は初めてであり、新規開発したものである。

表-13 主要仕様

通信システム	誘導無線
前方障害物	レーザ、ソニック、光、パッシブ
台車速度検出	タコジェネレータ
台車位置検知	IDマーク
データ伝送	双方向用50GHz帯簡易無線 PASOLINK 50

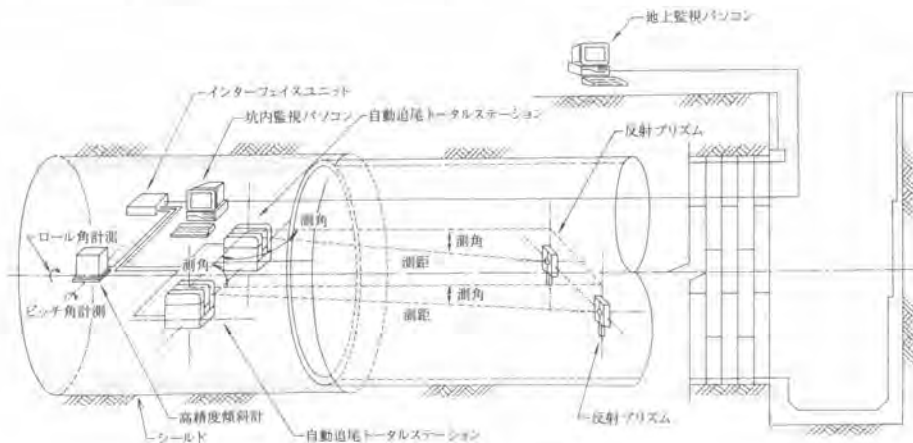


図-13 ハードウェア構成

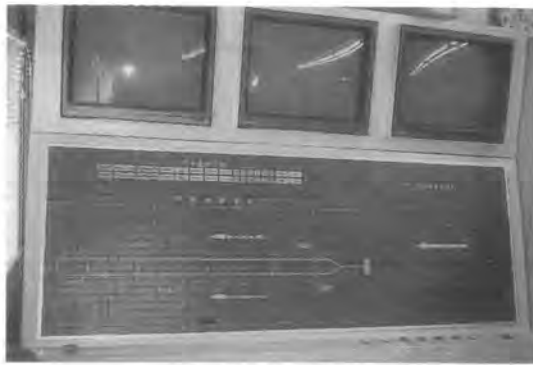


写真-12 中央管理盤



写真-13 自動搬送バッテリーカー

本機の特長および主要な安全装置を以下に示す。

- ① 地上の集中管理室からの集中制御方式である。
- ② 台車は自動、リモコン、手動運転操作が可能である。
- ③ 誘導無線通信ゾーンで自動運転中の台車は、衝突防止のためのブロッキング制御、先行台車への追突を防止する台車待機指令、非常停止等のインターロック等の安全機能を持つ。
- ④ 台車の絶対位置の確認は、IDマーク読取り装置にて行う。
- ⑤ 走行車両の前・後方監視を集中管理室で直接行う。
- ⑥ ラダー前方監視システムによる障害物の車両前方監視を行う。

(3) 送排泥管自動接合装置(表-14、写真-14参照)

西松建設では、泥水シールド工法における流体輸送設備の送排泥管の延長作業を自動的に行う独自の装置をトモエ電機工業およびショーボンド化学と共同で開発し、大阪府の寝屋川南部地下放水路加美調節池築造工事で使用している。

本装置は、通常手作業で実施されている送排泥管の延長作業を全自動で実施するものであり、労働者の苦渋作業からの解放、安全性向上、省力化、施工効率の向上を

表-14 送排泥管自動接合装置主要仕様

重量		13,000 kg
寸 法	全長	11,860 mm
	全幅(クレーン用レール含)	3,100 mm
	全幅(装置全体)	1,950 mm
	全高(レール面~フレーム面)	3,050 mm
管つり上げ装置	横行用電動機	0.1 kW
	油圧パワーユニット	70 kgf/cm ²
	最大搬送荷重	450 kg
締結装置	ナットランナ	8本
	同上締付トルク範囲	1.0~5.0 kg・m
	油圧パワーユニット	70 kgf/cm ²
接合対象物	配管用炭素鋼管 8 B	重量 182 kg/本
	〃 10 B	重量 226 kg/本



写真-14 送排泥管自動接合装置

目的としたものである。

本装置の特長は次のとおりである。

- ① 所定の管延長位置まで自走し、延長管の把持、搬送、位置決め、ジョイントの各作業を自動で行う。
- ② 手作業では取扱いが困難な管径や管重量のものの延長作業が可能である(今回は8B、10Bを対象)。
- ③ 管の把持、搬送、位置決め等の作業がすべてシーケンサ制御による機械操作となり、安全性が高い。
- ④ 接合部に、自動接合を容易とするカップリングを採用し、独自のシールを用いて管の挿入の容易性とシール性を確保している。

(4) 急勾配用アプト式バッテリー機関車(表-15、写真-15参照)

西松建設では急勾配シールド工事等に使用するために「急勾配アプト式バッテリー機関車」を開発、東京電力・日比谷霞ヶ関管路新設工事に導入し良好な結果を得た。急勾配用バッテリー機関車の駆動方式には

- ① レール+チェーン方式
- ② レール+アプト方式
- ③ ウレタンタイヤ+ピンラック方式

等の方式があるが設備費、メンテナンス、労安則等をクリアする条件より②を採用した。

本機は平坦部はレール上を通常の車輪で走行し、急勾

表-15 アプト式バッテリー機関車の主要仕様

	平坦路	アプト区間
制御方式	トランジスタチョップ方式	
定格速度	5.0 km/h	1.6 km/h
最高速度	7.0 km/h	2.3 km/h
定格牽引力	150 kgf	420 kgf
最大牽引力	400 kgf	840 kgf
寸法	2,700×550×1,020 mm	
総重量	1,800 kg	
曲線半径	20 m	



写真-15 急勾配用アプト式バッテリー機関車

配区間はレールとレールの間に軌条ラックを設置し、このラックと機関車のピニオンが噛合い走行するものである。

本機の特長は以下のとおりである。

- ① 200/1,000 の勾配を走行できる。
- ② 他駆動方式に比べ各種の安全装置を搭載できる。
- ③ 本体を含めた設備費が他駆動方式に比べ安価である。

(5) セグメントボルト締結口ロボット (図-14, 表-16 参照)

大林組と日立造船は共同で、垂直多関節型重量物ハンドリングロボット「オムニハンド 500」を開発し、セグメントボルトの増締め作業の自動化に適用した。

ロボットは、トンネル坑内に敷設されたレール上を移動する自走式支持台車の両側に2台のマニピュレータを配置したものである。各マニピュレータの先端には、ボルト・ナット締結機、画像処理カメラ、超音波センサを装備している。これにより、ボルトの位置検出から、マニピュレータの位置決め、ボルトの締結に至る一連の作業を自動化するものである。

「オムニハンド 500」の特長は次のとおりである。

- ① 長さ約 2.2 m のアーム部と先端の交換可能なア

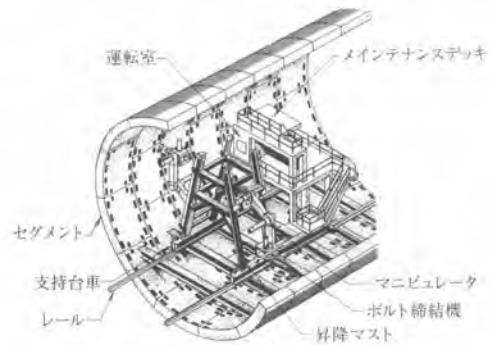


図-14 セグメントボルト増締め口ロボット

表-16 ロボット仕様

装置名称および項目		主な仕様
支持台車	形 式	自走式門型台車
	マニピュレータ昇降ストローク	5,070 mm
	マニピュレータ昇降速度 台車走行速度	96 mm/s 100 mm/s
マニピュレータ	形 式	6軸垂直多関節型
	アーム長さ	3,150 mm
	可搬重量	500 kgf
	移動速度	850 mm/s
ボルト締結機	形 式	回転締付け型
	締付けトルク	110 kgf・m
	回転数	9.7 t
	装置備数	2基
センシング	形 式	画像処理および変位計測
	ボルトボックス検出	ITVカメラ画像処理
	ボルト検出 可動範囲制限	超音波変位計 渦電流センサ

タッチメント部から構成し、6軸を交流サーボモータで制御している。

- ② 定格で 500 kg までの重量物を誤差 0.1 mm 以内で、正確かつ高速で位置決めする。従来市販されている同種のロボットは、重量 300 kg までを対象としたものであり、本ロボットは最大級のものである。

- ③ ロボット先端部のアタッチメントを交換することで、広い範囲の作業への適用が可能である。

大断面シールド工事では、ボルトの増締め作業を行う際は、数名の作業員が作業台を用いて行っており、高所作業となるため安全確保の面からロボットの開発が求められていた。

本機は、大阪市発注の「平野川調整池築造工事」のシールドトンネル工事（掘削外径 11.52 m）に導入し、1リング 67 本のボルトを 50 分で締付け可能であることを確認した。

(6) 送排泥管セッタ (図-15, 表-17 参照)

鹿島では、シールド工事における送排泥管の延伸接続作業の安全性と作業性の向上を目的として「送排泥管

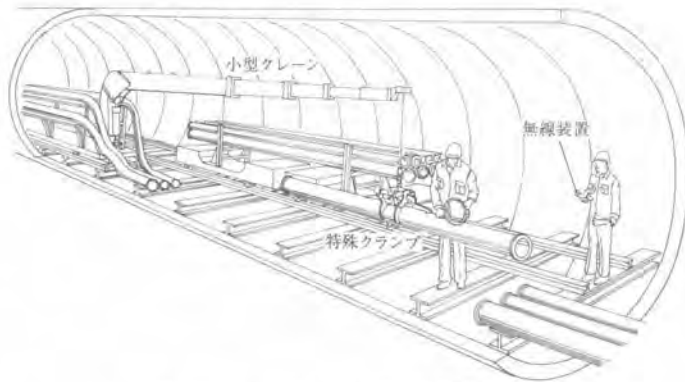


図-15 シールドトンネル内での作業概念図

表-17 主要諸元

電 源		3相 AC 200 V
つり荷重 (把持部を除く)		約 300 kg
クレーン部	揚程	3,000 mm
	伸縮長さ範囲	3.9~10.56 m (ストローク 6.66 m)
	起伏角度範囲	-7~63°
	旋回角度範囲	左右 30°
	ブーム伸長速度	max 0.23 m/sec
	ブーム旋回速度	max 6°/sec
把持部	重量	33 kg
	把持可能な鋼管寸法	114.3~267.4 mm (4~10 B)
無線操作可能範囲	クレーン	20 m 以内
	把持装置	20 m 以内

セッタ」を開発した。

近年、シールドトンネルは、長距離・大口径化や高速施工など単位時間当たりの土砂掘削量の多い工事が増加する傾向にあり、このような工事では送排泥管も大口径の鋼管を使用し、その延伸接続作業は短時間で効率良く行わなければならない。

従来、送排泥管の延伸接続作業は、搬送台車からの荷下ろしや接続箇所への移動、位置合せ等を人手で行っていたが、口径の大きな鋼管は重量も重く、人手で行うには苦渋で、挟まれ事故等の危険を伴う作業であった。また、ポストクレーン等を使った作業では、鋼管への玉掛けや玉外しをそのつど行う必要があり、効率のあまり良くない作業であった。

本装置は、鋼管に対する玉掛け・玉外し作業を必要とせずに、鋼管を「掌」でつかむように把持し、任意の場所に移動して、狭隘な作業空間における送排泥管等の延伸接続作業を安全に効率良く行う省力化機械である。

装置は、ブーム伸縮機能を持つ作業半径 11 m の小型クレーンと鋼管把持用の特殊クランプによって構成され、無線装置で遠隔操作を行う。

本装置の特徴は次のとおりである。

- ① 後続台車上に搭載されており、ブームの伸縮・起

伏・旋回・つり荷の巻上下機能を有し、鋼管を任意の場所へ移動することができる。

- ② アタッチメントの交換等が不要で、4~10 インチの鋼管をハンドリングすることができる。

- ③ すべての操作は無線装置による遠隔操作で容易に行える。

- ④ 少人数で、安全かつ高効率な延伸接続作業ができる。

(7) セグメント保管・搬送システム (写真-16 参照)

鹿島では、シールド工事用セグメントを立坑から切羽まで自動搬送するシステムを多くの現場で導入しているが、今回、さらに地上保管設備、地上搬送設備を開発し、セグメント受入れから切羽までの自動搬送を可能にした。

これは、立坑上、立坑内作業の安全性、作業効率の向上を目的に開発したものである。このシステムを長距離、高速施工を行う東京電力姉千葉ガス導管工事に導入し良好な結果を得ている。

セグメント保管・搬送システムはセグメント受入れ架台、自走式セグメントドーリ、セグメント架台、セグメ



写真-16 セグメント保管・搬送トンネル

ント分割装置、セグメントセックで構成されている。

現場に搬入されたセグメントは、門型クレーンでセグメント受入れ架台にセットされる。その後、自走式セグメントドーリで受入れ架台からリフトアップし、順次セグメント架台上に前詰めする。この状態でセグメントに止水用シールを貼付けて保管する。セグメント架台上には、施工速度に見合った量のセグメントを保管する。

セグメントの払出しは、中央制御室から立坑用リフトへの移載信号により開始する。払出すセグメントを自走式セグメントドーリでセグメント架台よりリフトアップして分割装置まで搬送し、2ブロックに分割した後、セグメントセックにより立坑搬送用リフトに移載する。

このシステムの特長は次のとおりである。

- ① セグメントの受入れと払出しを交互に行うことができ、受入れ、払出し作業を効率良く行うことができる。
- ② セグメント受入れ後、クレーンによる揚重作業がないので、立坑上、立坑内の作業員の安全性、作業効率が向上する。
- ③ 受入れから切羽までの搬送を一貫して自動的に行うことにより大幅な省力化、安全化が図れる。
- ④ セグメント架台に天蓋設備（テント）を設けることによりセグメントシールの品質保持が図れ、シール貼り作業の作業効率が向上する。
- ⑤ シール貼り足場（自走式）を設置することにより、シール貼り作業の安全性、作業効率が向上する。

〔8〕 セグメント・掘削土砂の自動搬送システム（図-16、表-18 参照）

三井建設は、トンネル工事における資材・掘削土砂運搬の自動化システムを開発、実工事に供して良好な結果

表-18 システムの主な仕様諸元表

・バッテリー機関車	無線操縦式 8t 3台 定格牽引力 1,500 kgf 定格速度 8 km/h 主電動機 直流複巻巻作動電磁ブレーキ付 20 kW×2 トモエ電機工業製 電動機仕様 直流副巻巻き 20 kW×2
・安全装置	障害物センサ 超音波式、光学式 サンクス、山武ハネウエル製
・信号伝達方式	誘導無線方式 同時送受信方式 通信周波数 110~185 kHz 八幡電機産業製
・運行モニタ装置	山武ハネウエル製

が得られている。本システムは無線操縦式バッテリー機関車、コンピュータ式集中制御装置、誘導無線装置、各種センサから構成されており、次のような特長を有している。

（a）システムの特徴

- ① コンピュータ式集中制御装置からの運行指令で複数のバッテリー機関車を無人運転することが可能で、省人化に寄与し、苦渋作業の解放効果がある。
- ② プログラム制御による定速度運転で確実な定位置制動、停止ができるとともに、複数のバッテリー機関車を、閉塞制御と衝突防止装置により、設定ダイヤグラムどおり運行でき、施工管理が徹底する。
- ③ システムはフェイルセーフを採用しており、各機器の故障時には、バッテリー機関車を自動停止させる。
- ④ バッテリー機関車の性能限界までコントロールでき、重負荷牽引に十分な信頼性をもって対応できる。

（b）実績

本システムは平成5年9月に建設機械化技術・技術審査審査証明第9305号を取得し、東京都下水道局大田幹線その5工事に供用している。施工条件は、泥土圧シー

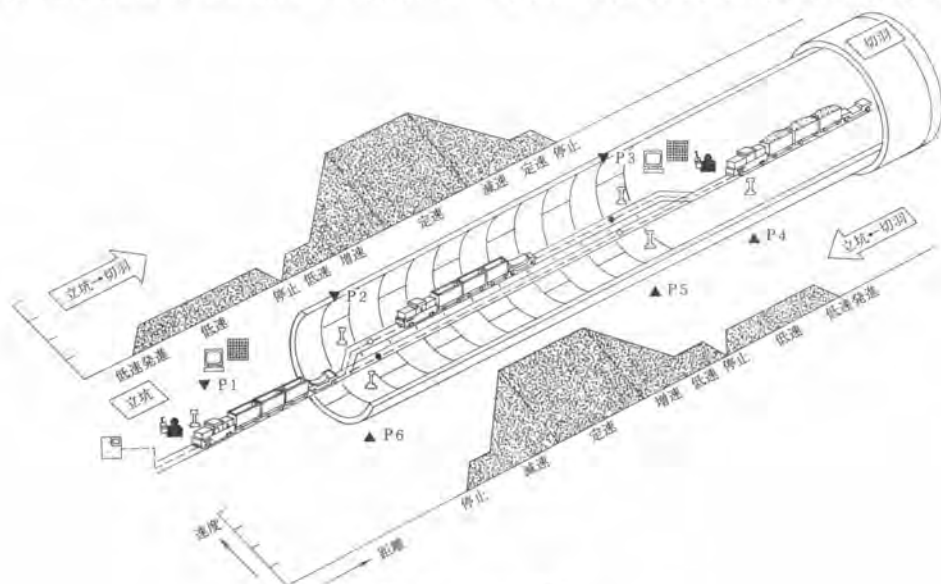


図-16 システム概要

ルド、掘削外径6.44 mφにおいて、8tバッテリー機関車、牽引重量47.7t、3編成を自動運行した。

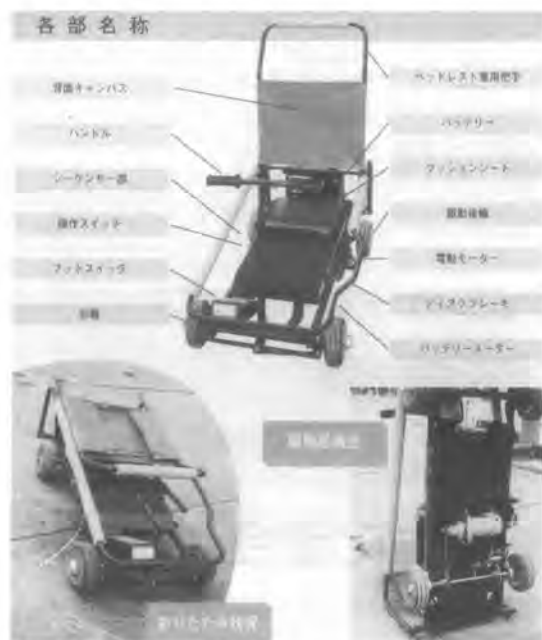
(9) 軌道・陸路兼用型電動カート(写真-17参照)

佐藤工業は徒歩による通行が困難であるような小断面シールド工事などで利用できる「乗用電動カート」を開発し、「手賀沼流域下水道管渠築造工事(229工区)」で実験し、良好な結果を得た。

トンネルの内空寸法が小さい場合では人が移動する際、腰を折る姿勢の状態では歩行しなければならない。このような無理な姿勢からは足と腰に負担が増大し、疲労が蓄積、作業能力が低下する。さらに、思考能力の低下や、注意力緩慢となり、労働安全衛生上および工程管理上からも大きな問題となっていた。

本機械はこのような問題を解決するもので、その特徴は次のとおりである。

- ① 乗車定員は1名でバッテリー駆動によるモータを保有している。
- ② ブレーキは電磁ブレーキと駐車時に用いるディスクブレーキを備えている。
- ③ 車輪を用いてレール上を走行する場合とゴムタイヤを用いて陸路を走行する方式の切替えが可能である。
- ④ 陸路の場合、半径30mの曲線部の走行が可能なステアリング装置を備えている。
- ⑤ 狭い坑内で、1人で折りたたんで方向転換が可能な構造であり、重量は45kg程度と軽量になっている。
- ⑥ 前進5km/h、後進2.5km/hで人の歩行速度とほぼ同様のスピードで走行できる。



は同様のスピードで走行できる。

- ⑦ 1回の充電で連続5km走行が可能、登坂能力20/1,000と高性能である。
- ⑧ 車両寸法はL1,075×H965×W574mmで、直径600mmのマンホールからの搬入も可能である。
- ⑨ 車両の前後に乾電池式点滅灯を備えている。

(10) 推進工法における立坑内作業自動化システム

(図-17、写真-18参照)

奥村組では推進工法におけるヒューム管の搬入・接続作業を自動で行う立坑内作業自動化システムを開発し、茨城県内の右穂東都市下水路布設整備工事(ヒューム管内径1,200mm)と宮崎県内の赤江汚水幹線下水道管布設工事(ヒューム管内径1,100mm)に適用した。

本システムは、ホイスト走行時の荷振れをなくした搬

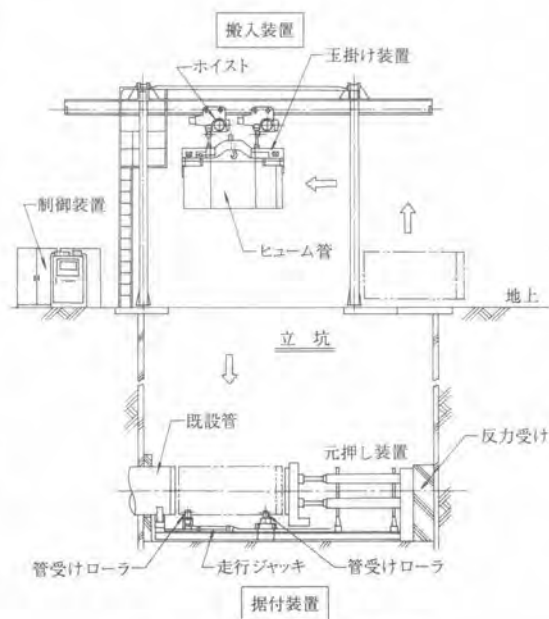


図-17 立坑内作業自動化システム



写真-18 搬入装置(ヒューム管の搬入状況)

写真-17 坑内走行バッテリーカート

入装置とヒューム管を高精度に位置決めできる据付装置で構成されている。立坑内の据付装置で既設管の管芯位置を検出し、次に接続するヒューム管のための位置決めを行った後に、搬入装置で地上からヒューム管を据付装置まで搬入し、元押し装置で既設管に接続する。地上にいるオペレータの監視のもとに、これら一連の作業をすべて自動で行うことができる。

本システムの特長は次のとおりである。

① 搬入・接続時の立坑内の人手作業がなくなり、つり荷との接触や据付け時の転倒等による作業者の事故を防止することができ、安全性が向上する。

② 現状の方法では、地上でクレーンを操作する作業

者と立坑内の作業者が互いに合図しながらヒューム管を正確な位置に導いて据付ける必要があり、作業能率が低下するが、本システムでは、位置決め機能が高性能で、円滑に搬入・接続できるため、作業能率の向上が図れる。

③ 地上の一人のオペレータの監視のもとに、搬入・接続作業をすべて自動で行うことができ、省人化が図れる。

④ 荷振れがほとんどなく、高精度でヒューム管の搬入接続作業ができ、人手作業でしばしば問題になるヒューム管のバックングのめくれもなく、施工品質の向上が図れる。

(以下次号)

建設機械整備ハンドブック 管理編

B5判 326頁

4,120円

〒520円

建設機械整備ハンドブック 基礎技術編

B5判 474頁

8,240円

〒520円

建設機械整備ハンドブック エンジン整備編

B5判 180頁

6,390円

〒520円

社団法人 日本建設機械化協会

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

平成5年の 建設機械新機種とその傾向(1)

杉山庸夫*

1. 新機種開発の傾向

長引く不況のなか、建設事業の進展もいまひとつづえを見せずに1年を終えたが、建設技術そのものは各工種それぞれに革新を続け、それに伴って建設機械新機種の開発も例年に変わらぬ活発さを見せた。

建設工事をとりまく社会ニーズや環境規制などは、建設機械や工法に対し、年々きびしい要素を加えている。建設労働人口の減少、高齢化などの中で、人に迷惑をかけずに建設工事の労働生産性をあげるために、どういう工種のどういう作業をどのように機械化させたらよいかを、血眼になって求めている様子が、開発された新機種・工法のひとつひとつによくうかがわれる。市街地や地下、また山間部など、狭い所、頭の低い所、深い所、施工条件のわるい所で、いかに機械の能率をあげるか、人間の生活や生産活動に危害を与えず、住みよい環境を壊さず、また労働災害を起さずに稼働できるか、この永遠の宿題の答が、新機種のそれぞれの新しい顔となって出されている。

さらにもう一つの命題は、資源面とコスト面からの、建設機械化への神の声である。省エネルギー化が叫ばれて久しい。今は下火だが、小さな地球の上で忍びよる背後のメスを忘れてはならない。いわゆるコストパフォーマンスの見方から、新機種の燃料1リタリの作業量は年々改善進歩している。しかしこれも時間の制約など不要の、スピードを必要としない工事、小規模工事でマスプロなど関係ない作業に大きな馬力は必要ない。作業モード方式などがかなり普及してきたが、もう一步突込んだ方策がないだろうか。また省資源は、けん引力を必

要としない機械では、その軽量コンパクト化がかなり進んできた。新しい機構の建設機械へと、負荷構造と必要機能の解析が進み、油圧や電子技術などのレベルアップに加え、新しい高性能素材の研究活用にも力が注がれており、外観優美化に欠かせぬプラスチックなどの利用も進んで、軽量化が加速された。またメンテナンスに手がかからず、寿命が終ったときは自然に土に帰せる機械が望まれはじめた。さらに昨今の円高社会での低価格、低コスト化への希求は、建設工事にも及んでおり、機械損料歩掛り、建設機械の原価などで、コスト低減への徹底追求が、これからの新機種開発の大きなポイントとして課されようとしている。不況下、血なまぐさいまでのコストとの戦いを続けてきており、また今まで、性能面、構造面での合理化がかなりの高い資質を求めて進められてきた建設機械にとって、これは今後の容易ならぬ命題である。

平成5年の新機種を眺めわたしてみても、いくつかの傾向をあげると次のとおりである。

① 全般に中小型実用機の開発が中心であるが、工種によっては大型化の素地が育ち、ホイールローダ、クローラクレーン、オールテレーンクレーン、アースドリル、圧碎機、シールド機、作業船など多くの分野で、新しい大型機種が登場してきた。

② 狭小地、地下など制限された空間で能力を発揮する、小回りのきく機械が多く造られるようになって、今まで機械化の及ばなかった作業をうるおしているが、特にミニショベルの超小旋回機は全体の30%にまで進み、一般油圧ショベルも含めてその新機種が多く出た。

③ 機械の多機能化、選択機構の具備、多様な各種アタッチメントの開発が進み、一つのベースマシンで多くの仕事をこなせるようになってきた。

④ 作業機や走行操作のモノレバー化が進み、HSTや自動ミッションの採用も増え、また複合操作性や負荷

* SUGIYAMA Tsuneo

本協会調査部会新機種調査委員会委員長

の大小にかかわらずストローク量で速度制御できるレバー機能、くり返し作業や単純作業の半自動化など、操作性が格段に向上した。さらに、平面や垂直度などの仕上がりが精度、作業品質の向上をはじめ、新機構の採用やメカトロニクス機能の進歩による機械の高級化が進んだ。

⑤ バッテリー駆動の機械がいろいろの機種で増え、排気・騒音の面で作業機械としての面目を一新しており、エンジン式でも低音の標準型機や超低騒音機も次第に数を増し、ガソリンエンジン機も目立った。さらに排ガス規制対策機、新フロム対応クーラ搭載機も増えた。

平成5年に開発された新機種のうち、機構・性能などで目新しいものや、大型機・ミニ機などで目立ったものを表-1に示す。

2. 省力機械化など

安全面、省人面から、建設工事の無人化施工が考えら

れ、特に従来、機械化の進まなかった建築施工で、全自動ビル建設システムが各社一斉に進められ、平成5年はその実用化の第一段の成功が伝えられたが、今後さらにきめ細かい改良、高度化が図られよう。各工種のいろいろな建設ロボットも引き続き活発な開発、実用化が進められた。その他の各種自動化機種とともに、コスト面も含め、広く普及させるための足場づくりが望まれる。また建設工事の環境保全と建設副産物の再利用のための機械類も、自走式のコンクリートガラリサイクル機など、機能の高い新製品が出され、木質・タイヤ系処理機、汚泥・排水処理機など、多く開発が進んだ。平成5年に開発された建設ロボットの主なものを表-2に、その他の省力機器類などを表-3に、環境保全関係機械を表-4に示す。紙数の関係もあって、具体的な新機種の解説や、例年詳述してきた「機種別の動向」などは省略させて頂くこととする(表-3、表-4は次号掲載)。

表-1 新機種の開発(平成5年)

分類	開発会社	名称	記 事
掘 削 機	①関東地建、新キョタビラー三菱	未来型油圧ショベル	ACTEX C 21, 0.7 m ³ , 20.75 t, 130 PS, 旋回型電子制御ジョイスティックレバー、無線リモコン、ソーラバッテリーチャージャー、接近物検知超音波センサ、音声・LED 危険報知、後方・足元監視カメラ、クリーン排気、低騒音、曲線フォルムボディー、電動サンルーフ
	②コマツ(仏メカロック)	ホイール式油圧マルチショベル	J 8 CX 弁戻、クイックカプラ式多目的ショベル、ホウ0.25 m ³ 、ロード0.43 m ³ 、ハンドラ(リフト力1.5 t)、狭小地軟弱不整地で威力、アーティキュレート式、4 WD (参考出品)
	③コマツ(リヒテンシュタイン・カイザー)	ホイール式(4×2)油圧ショベル	0.24 m ³ , 7.5 t, 87 PS, 爪装着の2本の足が水平・垂直方向に動き、種々の地形に対応、駆動輪外幅調整(2.05~4.56 m)で、3 m 幅の溝をまたいで作業可能(参考出品)
	④前田道路	小型切削機	「ラウンドカット」切削ドラム 520φ×300 幅(又は600 幅)、切削深さ100、カッタスライド機構により、マンホール回りもきれいに切削できる、リモコン型、ホイール式
	⑤福田道路	光ファイバ用管路切削機	光ファイバ埋設工事の省力化機、幅10 cm×深さ17 cmの溝切削、廃材ベルコン処理、6.8 m長×1.53 m幅、範多CRP-100 IIベース
込	⑥新キョタビラー三菱(米CAT)	ホイールローダ	(大型) 994, 18 m ³ , 174.75 t, 1,268 PS, 全長16.845×バケット幅5,650, ホイールベース6.4 m, 20.9 km/h, ROPSキャブ、緊急ステアリング装置
	⑦新キョタビラー三菱(米CAT)	ホイールローダ	(大型) 992 D, 10.7 m ³ , 92.7 t, 700 PS, 21 km/h, レバー1本で車体(走行)をコントロール、エンジン回転感応型、デュアルホースパワーシステム、ROPSキャブ標準
	⑧三井三池製作所	ざり積込機	(大型) ロックローダ MT-8, 電動式45 t, 0.5~0.7 m ³ バケットでざりよせ、8 m/min 積込み、幅1.42 m ベルコンで搬送、バケットの代わりに油圧ブレーカ(0.9 m ³ 級)装着可能
運 搬 機	⑨新キョタビラー三菱(三菱重工)	トンネル仕様アーティキュレートダンプトラック	AD 200(トンネル仕様)、20 t積、平積10.5 m ³ 、山積13 m ³ 、6×4、260 PS, 44 km/h, 電子制御式フルオートマ、触媒でHC、CO除去、独自の自動逆洗機構付、セラミックフィルタ黒煙除去、バックアイTV標準装備、灯火ガード、ベッセル内張
	⑩小平産業	セーフティダンプ	10 tシャシベース、荷台上に自動開閉式ふた装備、巻込防止用一体型サイドガード装着、外側から操作できる荷台落下防止用セーフティバー、荷台可動部給油自動化、外観ソフト曲面
	⑪高圧製作、トモエ電機	蓄電池機関車	30 kW DC ブラシレスサーボモータ(世界最大)(ネオジウム系永久磁石使用で耐熱性大)、無人運転、デジタル制御、大勾配現場向き(東京湾横断道路工事シールド資材運搬用)
	⑫ハニックス	クローラキャリヤ	(ミニ) RT 55 D, 500 kg 積、自重425 kg, 5 PS, ハンドガイド
	⑬野沢製作	クローラキャリヤ	(ミニ) CP 121 HA, 500 kg 積、自重230 kg, HST 1本レバー式、手動ダンプ式
	⑭ユアテック	山岳地用資材運搬車	(ミニ) ハンドガイド、ゴムクローラ式(クローラ全幅800~1,100調整)、200 kg 積、自重580 kg, 空冷10 PS, 1.97 m長×1.1 m幅、2 km/h、段差のりこえ20 cm
	⑮フジタ	ビル建築現場自動搬送システム	「ローラリフト」1~19 Fを昇降、各階の水平搬送装置、中央制御装置で構成、リフトのゲートが開閉し、電動ローラが回転して、荷物を水平搬送装置に受渡し
	⑯東急建設、徳田屋建機	垂直土砂搬出装置	地下掘削残土用チェーン駆動プレートによるパイプ型コンベヤ、40 m ³ /h(充填率50%)、チェーン速度20 m/min(可変)、揚程30~50 m、水平・斜・S字状も可
	⑰日本プレス	NPトレリフト	土砂などの水平・垂直連続搬送、下部・上部・垂直ブレードで構成、4本のチェーンに装着されたトレーで搬送(晋行機基本特許)
	⑱エンジニアリング振興協会(清水建設、石橋、川重ほか共同)	リニアモータ利用垂直搬送システム	垂直・水平接続、分岐点・分流接続などのリニアシステムを検討、大深度地下工事に用(試作成功)

分類	開発会社	名称	記事
機	①神戸製鋼	クローラクレーン	(大型) SL 13000, 800t につき 14m (SS HL 仕様), 396t につき 26m (ラフティングジブ仕様), アーム最長 118.3m, ラフティングジブ最長アーム 86.34m + ジブ 79.25m, 分解陸上輸送可, ネガティブディスクブレーキ, 旋・走警報音声アラーム採用
	②独りレール	クローラクレーン	(大型) LR 11200, 1,200t につき 12m (輸転開始)
	③独りレール	オールテレーンクレーン	(大型) LTM 1170 N-1, 170t につき 3m, 地上揚程アーム 52m, ジブ 63~98m, 走行 490 HP, 作業 218 HP, 6 輪油圧サスペンションキャリア, 最小回転半径 10.7m, 76 km/h
	④伊藤忠建機 (独デマダグ)	オールテレーンクレーン	(大型) AC 1200 J, 400t につき, 7 軸キャリア, 4 輪ドライブ, 6 輪ステア, アーム最長 57.9m, ラフティングジブ最長 78m, 走行 560 HP, 作業 205 HP
	⑤住友建機	オールテレーンクレーン	SA 1100, スーパーチャルトジブ付 (狭い現場で威力), 110t につき 2.7m, 最大地上揚程アーム 47.1m + 21.8m, ジブ 69m (2.2t), 走行 350 PS, 作業 200 PS
	⑥石川島輸送機	送電鉄塔工用シブクレーン	M 50 急傾斜山岳地基礎工用, 4.6t につき 12m
	⑦古河ユニック, コマツ, 佐藤工業	小型トラック搭載用バッテリークレーン, クローラクレーン	(ミニ) ユニックリョキョー UR-053, 490 kg につき 1.2m, トラックバッテリー利用省エネ型, 自動リモコン操作, 0.75~2t 車 (ミニ) LC-05 スペースクレーン, 490 kg につき, アーム長 1.57~3.67m (3 段), バッテリー駆動, ウィンチ (20m, 40m) 荷どり, クローラ幅 1.44m までの拡張ゲージ式
	⑧三菱重工	軽自動車装備簡易クレーン	(ミニ) 100 kg につき, DC 12V バッテリー駆動, 電動リモコン
	⑨三菱重工	可搬式門型クレーン	主巻 200t につき, 補巻 30t につき, 揚程地上 20m, 地下 60m 無線操作式, 無線通話併用, 作業空間, 用途に合わせスパン・揚程, つり上能力可変, 消費電力 40 kVA
	⑩三井造船・清水建設	大型重量部材ハンドリングマシン	ロードバランサ LB-2500, 2.5t 積, 自重 7.8t, 49 PS, クローラ式, 2.5t 把持, 鉄骨梁・切梁・PC 型枠の運搬位置合わせ (スライド・傾斜・回転操作), コンピュータ内蔵
	⑪レンタルのニッケン, 清水建設	回転把持機構付全旋回フォークリフト	ゴムクローラ式, 把持荷重 1.5t, 自重 5.5t, 長 3.59m × 幅 1.8m, 地上工事山留鋼材の解体撤去した作業用
	⑫神戸製鋼, 大成建設	地下工用 H 型鋼ハンドリング機	油圧ショベル SK 60 ベース, 能力 2.5t, つかみ力 2.5t × 2, 自重 10.2t, 57 PS, クローラフレーム 2.8m まで拡幅, 左右 34° 首振り
	⑬コマツ	重量物ハンドリング機	マイティハンド LH 30 HD, 能力 500 kg, 自重 1.4t, バッテリー駆動
	⑭トーア	ゴムクローラ式ガラス施工機	「フリーハンド TM-104 G」, 伸縮アーム式, アーム最長時 350 kg 吸着, 自重 1.6t, リモコン採用, フック・フォークアタッチメントあり
	⑮旭硝子	自走式簡易型ガラス・建材施工機	「グレンジングロボ T ASUKE-1」ハンドガイド式, 小車輪直回り, 最大荷重 300 kg, 上下移動距離 1.5m, 電源バッテリー 12V, 自重 700 kg
⑯坂尾様工	建築現場資材搬送機	フィールドキャリア IFC 500, クローラ式昇降荷台とアーム・アームアレーン, ウィンチの組合せで資材の荷おろし, 運搬機, けん引作業の 1 台 4 役, 490 kg つみ × 1.25m シザーズ, 490 kg につき, 自重 10.4t, 8 PS, 1.9 km/h	
⑰フジタ, 竹中工務店, 日本車輛	自走式設備作業車	「スナッチボーイ (仮称)」, コンパクトステージ「昇太郎」ベース, 110 kg 積み, アームリフト, テーブルリフト, 拡張型作業床, 設備機器・配管取付, 前後左右・回転・勾配調整可, 0.8/1.6 km/h, 縦横 S 字走行, 自重 800 kg, バッテリー駆動	
⑱カジマカトロエンジニアリング, 住友商事 (オーストリア), プレストン基本技術	建築現場荷取り構台システム	「KS プラットフォーム」収納スライド式荷受台を各階に設置, クレーンで資機材を受けたのち, 手巻ウィンチ (300 kg) で建物内部に引きこむ装置, 長尺・重量物の高さばきに好適, ユニット式, 4 本パイプ支柱でワンタッチ固定, 荷台 (1.87 × 3.7m) 積載量 3.8t まで, ユニットはコンパクト折りたたみ多段積み可	
⑳多摩川精機, 鹿島, 前田建設, 熊谷組, 佐藤工業, 大和ハウスなど	鉄骨建方, 建入直シシステム	「張真王 (ハリマオー)」16 台のホイストを 1 台のコントローラで無線遠隔操作し, 鉄骨建方のゆがみ直し作業を行う, バッテリー駆動, 定格荷重 1.5t, 最大引張強度 6t, 張力表示メータ, 過重防止装置, 警報音発生装置	
基 礎 ・ せ ん 孔 ・ 破 砕	①日立建機	拡張杭施工アースドリル	(大型) HE 6010 B, ドリリングバケット 3m φ × 60.5m 深, 拡張バケット 2.2~4.1m φ × 65m 深, トルク正逆 10t・m, ケーリハ巻上力 24.6t
	②三菱重工	多機能地盤改良グラウトドリル	MGD 900 削孔径 150φ, 深度 20.5m 53 PS, 2.5 km/h, 削孔ボーリングマシン, 硬化剤注入コラムマシン, ロッド脱着用クレーンの 3 台を 1 台で代用
	③大成建設, 利根	超低頭掘削機	SLH-240 T 標準切梁高さ 3m の所で能率施工, 壁厚 1~2m × 壁幅 2.4m, 掘深 50m, 油圧モータ駆動連続掘削可能なホースリール式掘削管, 高精度位置管理システム, コンパクトで機動力あり
	④大成建設, 三和機材, 成和機工, 成華工業	位置重心多軸オーガ機	柱列式地中連続壁施工機, リーダ長 15m, 地上高 17.5m, 伸縮スクリューと自動ロッド巻戻し装置で掘深 25.3m, 安定度 14.5°, コーナ施工性良
	⑤大成建設, 利根, ライト工業, 成和機工	薄膜遮水壁工法用掘削機	TRUST-21, うすい壁厚 (最小 20cm, 平均 32cm) で, 深度 150m と精度よく掘削 (高精度位置管理システム搭載) ダム遮水壁, 地下汚染防止, 液状化防止など施工用
	⑥古河機械金属	深礎掘削機	FBH 2500, 2.5~3m φ 穴をガイドポスト支持のホウが上下スライドして掘削, 底で掘削土袋詰め, 電動式 11 kW, 0.06 m³/バケット, 2.5t 級掘削力, プレーカバケットで岩破砕
	⑦白石, 日立造船	深礎工法機	SH-SHINSO 工法, 下部にプレーカ, ホウ (0.03 m³), 地上からリモコンで掘削集土, 機械の支持架台はレール上をけん引移動, 昇降は定格荷重 10t × 2 台の昇降装置による, 排土は油圧クランプバケット, ハンマグラブなどによる, 3m φ × 深さ 10~25m 穴掘削
	⑧飛鳥建設	深礎杭施工機	ガイドパイプ式掘削機, レールで掘削機本体を移動, 重力式ハンマグラブで中心部掘削, ガイドパイプ着底 (水平反力とる), ツインヘッドと軟岩玉石用プレーカで周辺部掘削, ハンマグラブ排土, コンクリート吹付, 土留, TV カメラモニタシステムで掘削吹付などをリモコン操作
	⑨三井建設, 三井三池製作	深礎基礎杭施工機	「弁慶 250」構型原動旋回無限軌道式ゴンドラ, 16° 傾斜路自走登坂, 作業用さく孔, 当たりとり, 土留モルタル吹付などは坑底におろした作業ゴンドラ内運転室からリモコン操作, テレスコームですり出し, 掘削直後に急結モルタル工, 2.5m φ × 桁長 25m, 急傾山岳地の機架基礎など
	⑩近畿地建	深礎内施工機械	立坑を掘りすむ懸垂台車方式の機械で, 懸垂型油圧ショベルプレーカ, 底開き土砂バケット, 組立作業台, 昇降ウィンチ装置などで構成, オペレータ 1 人で 4m φ の穴掘削
	⑪中部電力, 熊谷組, 中電工事, トーエネック, 大豊建設, 白石	鉄塔基礎自動掘削機	中央カットと外周カットが逆回転して全断面掘進 (2.0~2.8m φ), 坑壁グリッパ反力で推進, パキューム管で連続排土, レーザビーム, 傾斜計で姿勢位置管理, 地上作業員 1 人で操作, 分割最大重量 2.8t
	⑫東洋マシナリ, ティサク	鉄塔基礎工用ミニクローラリール	「テミカル TCD-1」, 電動式 (200V, 50 kVA), 鉄クローラ式, 適用深礎径 2.5m φ 以上, バケット 0.035 m³, 油圧プレーカ, 油圧ドリフトなどアタッチメント交換で 1 台 4 役, さく孔, 掘削, つかみ, 破砕, リモコン可
	⑬鹿島	自己昇降式掘削装置	「K-SCAD 工法機」従来のハンマグラブに代わるもの, グリッパ装置, 遠隔自動開閉式バケット, バケット推進装置, 掘削管理装置などで構成, ケーシング先端に固定した装置がケーシングの押込回転力で掘られた土を収納し装置引上で排土する低騒音, 省力工法機
	⑭大豊建設	ケーソン掘削機回収システム	遠隔操作室, 無人掘削機, 横行架台 (切離しレール), 回収架台, 回収ロックで構成, 土砂材料搬出用のマテリアルシャフト中央部に回収ロック (2.3m φ × 11.3m 高) を設け, 中に回収架台を入れ, 掘削機付横行架台を収容し引上げる, 高圧下の苦渋作業を解消

分類	開発会社	名称	記 事
基 礎 ・ せ ん 孔 ・ 破 砕	①伊ソイルメック	油圧ミニ削孔機	(ミニ) SM 103, 多目的ミニドリル(マイクロナイール、アンカー、アンダーピンニング、ネイリング、コアリング、ジェットグラブディングなど)、HST 駆動 4.8 t, 57 PS, 2.8 km/h, ゴムはりクローラ式で 36.5° 登坂。足回り油圧拡張、60~225 φ さく孔
	②三菱重工	アンカー用クローラドリル	MCD 10, 9.95 t, 140 PS, 56~216 φ, ジャックハンマ機構付ドリル。防音カバーにより 72 dB/7 m
	③三井造船	大深度対応型アンカードリル	MKD 106 L 油圧式バックステア装置の 10 m 超ロングガイドセル装置。せん孔深度を 100 m と倍増、フィード力 10 t (東京湾横断道路、川崎人工島工事使用)
	④鉋研工業	パーカッションワイヤラインサンブラ	ロータリパーカッションドリルのアプリケーションツールとして、パーカッションの衝撃吸収用ショックアブソーバ装置、特殊形状のドリルビット使用し、コア採取効率向上、掘削水がサンプルを洗わないよう工夫、岩から粘性土まで水平・垂直いずれも正確にサンプリング
	⑤日本ヒルティ	せん孔・はつり作業兼用コンビハンマ	TE 74, 電子アイドリング装置、無段変速スイッチ採用
	⑥和工	穿孔システム	DPOS, 従来の二重管システムにダウンザホールハンマと拡張ビットを組合せたもの、大口径大深度のせん孔可能、二重管のため外管ケーシングがダウンザホールハンマを保護し、自立しない軟弱地盤にも対応可
	⑦高千穂工業	油圧圧砕機	(大型) オオスミ MR 2500, 13.5 t, 開口幅 2.5 m, 全長 4.5 m, 破砕力最大 400 t
	⑧石原機械	コードレス鉄筋カッター	自重 6.8 kg, 建設現場で手軽に持ちこべ、9 分の急速充電で、13 φ 棒鋼 50 本切断できる
	⑨ナブコ、東京流機	クローラドリル	CDH 912.9 t 級、搭載コンピュータでドリルの回転圧、打撃圧、打撃数、ロッド送り速度などを自動制御、初心者でも高度なせん孔ができる
	⑩西松建設、トーキン、熊本大	形状記憶合金静的破砕装置	ニッケルチタン合金、15 φ × 長 29, 通電後 50°C で伸長、100°C 終了、8 分間で亀裂、1 セット (6 本) で 60 t の力出す
トン ネル	⑪先端建設技術センター、ハザマ、佐藤工業、前田建設、コマツ	横円断面 TBM	円形断面カッターヘッドを前傾させ積円掘削、風化・破砕帯施工に有利、土量 20% 削減、40° 傾斜掘削確認(実用化めど)
	⑫三井三池製作、大成建設	トンネル掘進機	(大型) ロードヘッド SLB-150 T, 150 kW (2 連切換モータ)、自動巻取りケーブルリール、長距離走行用ディーゼルエンジン装置、自動切削負荷制御装置、切削ドラムリモコン操作可、クローラ式 70 t, 切削幅 8.5 m × 切削高 9.3 m (70 m ²)
	⑬前田建設、日本鉋機	自由断面掘削機によるトンネル掘削技術	ブームヘッド RH-10 J, 一軸圧縮強度 500~1,500 kg/cm ² , 中硬岩(又は硬岩)を効果的に掘れる、断面積 50~80 m ² (建設大臣認定証明書取得)
	⑭三菱重工(大林組、三井建設、大豊建設 JV)	泥水式シールド機	(大型) 14.14 m φ × 長 13.5 m, 自重 3,200 t, 海面下 40~60 m 使用、耐圧 6 kg/cm ² , シールド機自動方向制御、シールドジャッキのブロック方向制御、セグメント自動組立(O-SE RO) (東京湾横断道路工用)
	⑮川崎重工(前田建設、鉄建設、フジタ JV)	泥水式シールド機	(大型) 14.14 m φ × 長 13.5 m, 自重 3,200 t, 5.1 kg/cm ² , 高圧に耐え長距離掘進、セグメント自動組立装置(1 リング組立 110 分以内)、異常故障モニタリング診断システム(東京湾横断道路工用)
	⑯日立造船(熊谷組、ハザマ、日本国土開発 JV)	泥水式シールド機	(大型) 14.14 m φ × 長 13.5 m, カッタートルク 3,511 tm, 総推進力 24,000 t
	⑰石川島播磨	泥水式シールド機	(大型) 14.14 m φ × 長 13.5 m, 推力 24,000 t
	⑱大成建設、石川島播磨	球体シールド工法	回転体内シールド機が水平面内直角方向へ、また縦坑から横坑、斜坑から水平坑へと、方向を変えて連続して掘進できる。(1号機完、実工事へ)
	⑲イセキ開発工機、五洋建設	泥水式矩形シールド機	ブロックカット方式、格子状カッターを電動機で上下移動、50 回/min, 3 cm/mm, 正方形断面の横穴を掘進できる。カッター下部にれき破砕装置(150 φ × 30 φ), 切削土は渣体輸送、カッター方向制御はレーザ誘導装置使用
	⑳大成建設、五洋建設、石川島播磨、石川島建材	上向きシールド工法	密閉型シールド機をトンネル内発進、地上に向け立坑掘進、ケーブル分岐立坑、換気立坑、構造物直下、エレベータシャフト、アンダーピニング用などの効率工法、上向き掘進中は土砂を中央に集め連続排土、マシン中央部に反力ケーシング(1 m φ 実験機、建設機械化研テスト)
小	㉑東急建設、五洋建設、鎌高組、住友建設、日本国土開発、不動建設、三菱重工、住友金属	リングシールド工法	円、楕円、矩形など任意形状の大断面シールドトンネル構築、中空茶筒状シールド機、外殻に 4 m φ 円盤カッター数基、外殻リングに沿い 1.4 m φ の小口径カッター配置、外殻部からリング状に先行掘削
	㉒三菱重工	排土圧送システム	MSP 350 (切羽用、42 m ³ /h, 圧送圧 42 kg/cm ²), MSP 400 (中継用、47 m ³ /h, 圧送圧 82 kg/cm ²), コンクリートポンプ車圧送技術応用、れき質土にも対応、騒音小
	㉓カジママトロエンジニアリング	急勾配シールド工用搬送車	駆動スプロケットリリンクチェーンローラ・レール固定爪かみ合わせドライブ式、バッテリー駆動、けん引力 15 t (20% 勾配), 7.6 t (30% 勾配), 平坦部 5~6 km/h, 急勾配 1~1.5 km/h
作 業 船	㉔熊谷組、建設企画コンサルタント	トンネル覆工レーダ探査装置	トンネル内壁コンクリート面に電磁波(500 MHz パルス波)を照射し、背面の目に見えない空間を探索するシステム。送受信装置、アンテナ、計測機器を搭載した移動台車を 1~2 km/h で定速走行させ連続測定、アンテナ保持装置を円周方向にも動かし、横断方向も探査、結果はリアルタイム映像化
	㉕五洋建設	高濃度底泥浚渫船	(SWAN-3号)、堆積状態のまま軟泥を吸引する回転バケット式集泥機構、スクリュウコンベヤ・定容積ポンプで高濃度のまま船外圧送、厚 30~40 cm の薄層浚渫可能、210 m ³ /h (含泥率 80~100%), 5 km 送泥自動スバット打替え装置、自動スイング運転装置、船位計測システムなど採用
	㉖佐伯建設、住友重機械	高濃度泥土圧送船	(伯浚) 浚渫土を海水を混ぜずに高濃度のまま空気圧送、600 m ³ /h, 1 km 圧送(6月製作完)
	㉗不動建設、三菱重工	地盤改良船	(大型) 「げいおにお第 30 コドウ丸」水面下 70 m で砂杭打設、AI 利用砂杭集中施工管理システム(砂自動供給、抗反力検出など)、全自動操船システム、リーダ高さ水面上 90 m, 振動機出力 300 kW, 起振力 180 t
	㉘国土総合建設、石川島播磨	サンドコンパクション船	(大型) 「KSC-SUPER 80」800 φ~2,000 φ 砂杭、バイプロハンマ 360 kW × 3, 自動打設システム「KS-HARD」、潮位、深度、砂量を入力し自動操作、ディスプレイ監視のみ、光波式位置測定、3 連杭のデータ 1 台のモニタに表示
	㉙若葉建設	水中パイプロ式捨て石均し機	トラス構造、20 t クレーン船によるオートテンション機構付装置、油圧ジャッキによる均し機姿勢制御、最大水深 22 m, 波高 1 m 以下、能力 200 m ³ /6 h, 精度 ± 10 cm, 均し高さ管理ジョジメータ
	㉚東洋建設	浚渫土砂改良システム	(DEI-KON SYSTEM)、振動スクリーンで混入転石などを除去、バケットコンベヤ(150 m ³ /h) 搬送後、フィードで土砂供給、セメント系・高分子系を添加、かはん、処理能力 100 m ³ /h
㉛常神建設、石川島播磨	全旋回式起重機船兼杭打船	(神翔 1600) スパッド式、1,600 t かつり(かつり上部高さ 71 m, アウトリーチ 78 m), 補助ジブ 150 t かつり(同上 100 m, 100 m), 斜杭 ± 25°	

分類	開発会社	名称	記 事
ダ	㊦日本道路公団広島建設局、大成ロケットほか	中央分離帯スリップフォーム工法機	防護柵、排水用円形水路などのコンクリート構造物を連続施工。路盤トリミングも1台でこなす。スランプ3~5cm
	㊦前田建設、鹿島、植木組、大豊建設JV、東京電力、NKK	コンクリートプラントの一貫自動管理システム	データベースLANで結ばれたパソコン23台駆使。混練中のミキサ軸トルク計測とレーザ光切断によるミキサ内画像計測の2方式でスランプ値も自動計測
	㊦マックス	鉄筋自動結束機	リバータイアRB-260、マイコンが鉄筋径を感知し結束力を判断、また結束線の交換、電池パック充電時間などもアラーム報知、自重2.1kg
	㊦高井重工	垂直振動ローラ	SD 450、2軸偏心振動機構採用、油圧式10.2t、長さ3.7m、アーチキュレート式
	㊦高井重工	舗装路面冷却車	TS 600 P ベースマシン TS 600 タイヤローラ、水タンク2,600 L、冷却水量120 (65) L/h、冷却風量40 m ³ /min、作業幅1.9 m、アスファルト舗装の養生時間の短縮、初期わだち掘れ防止
	㊦都市工学総合研究所	超高圧はつり切断システム	ウォータージェット使用の道路改修工事用機。吐出圧最大3,000 kg/cm ² 、鉄筋をいためず深さ30 cmまではつり可能、騒音85ホーン、350 PS、600 PSの2タイプ
	㊦日立建機	氷結路面切削機	アイスバーンラットシェーバ LX 80、切削幅2.5 m、アングルブレード、ロータリスクリーン(750φ)で氷結付雪を処理、油圧モータ駆動、ワタチ高20 cm 切削可
	㊦北陸地建、新潟鉄工所	ロータリ除雪車	70 km/h、油圧一機併用駆動方式、コンピュータ制御オートマチックドライブ式、油圧サスペンション、2本のレバーと2個のスイッチで操縦、作業時は4 WS
	㊦ガードレール工業	ガードレール用自動支柱打込み機	AH-SR-3050 (8 S)、トラック搭載式、打込最大幅2.5 m、ワイヤ懸垂のブレイカ(支柱打ちヘッド)が電磁弁と連動し打込量ずつ自重下降、ブレイカは横1 m スライドでき中央分離帯打込みも可能
	エ	㊦九州地建、三井三池製作	自走式土のう造成機
㊦タックス東京(コマツ、日本マタイ製品改良)		土のう製造機	「サンドパッカー」ホッパ1.2 m ³ 、自重1.7 t、動力200 V、5 kVA、ホッパに油圧シヨルなどで材料投入、土のう袋を排出口にかぶせ、レバー倒すと2~4秒で充填
㊦東急建設、メアス		土のう作業機械化工法	土のう袋への砕石充填と運搬据付け、長さ5~10 m、仕上り径150~200φの土のうに、円周エジェクタと呼ぶ負圧による円周状ジェット気流利用の圧送装置で充填、1袋30秒、200 kg、10本分バレットごと運搬すえつけ
㊦いすゞ特装開発		配管工事車	エルプ架装、水道・ガスの工事車サポート車、荷台キャブつきぬげの内蔵式パイプボックス、高側スライドドア、上下移動式工具箱、外板アルミニウムボディー
㊦石川島播磨		配管用自動溶接装置	自動タングステン・イナート・ガス(TIG)溶接装置、原子力発電プラントなど厚肉配管の高機能自動溶接システム
㊦庄田鉄工		NC ルータマシン	NC 195 S 寺社仏閣など木造建築に用いる化粧彫刻を施した梁の加工、構造物の継手加工のほか、ツール交換で石像加工も可、6軸NC制御、1度に7本の工具使用、彫り師、宮大工の後継者不足対応機械化
㊦寺西機械		木造建築物の横材加工半自動機	大入り加工、火打ち掘り、キリ穴加工、土台火打ち掘り、根太掘り、垂木欠き、間柱欠き、腰かけカマ継ぎなど、最初の位置決めただけで自動加工、異なった加工をする4つのステーションで構成、150角木材まで対応、電動式、長さ5×幅2×高さ2 m
㊦関電工、東京電力		導水路水垢除去装置	水力発電所水路トンネル断面に沿う馬蹄形パイプにノズル20個を設け、噴射水でゴミ、水垢を清掃、4輪駆動走行装置に搭載、壁凹凸や敷設ケーブルのすきまの水垢もとれる、作業時間1/3に省力化
㊦東京電力、日本工営		水路内壁面点検システム	水力発電所水路トンネルを半導体レーザーで360°全面にわたり計測点検、レーザ計測車と対話型画像処理機で構成、2 km/h で走行レーザー照射、三次元データとしてVTR収録(モニタ画面でも確認)、データ処理して補修計画、1.5 mφ水路も可、1/10に省力化
㊦関電工、フジクラ		通信管路診断システム	先端にCCD小型カメラをつけた細いケーブル(FRP 25φ、長さ100 m)を地下敷設管路にさしこみ、内部の損傷、土砂堆積具合などを地上のモニタ画面でみる、VTR録画、プリント打出し可
路	㊦エムイーシーエンジニアリング	光波式土運搬積載土自動計測システム	海上設置のガンツリ下を船通過させ、積載土砂の自動計測を行う、超音波センサ、コンピュータ計測つき
	㊦山本電機、川鉄アドバンテック	アスファルト合材工場設備診断装置	各回転部の振動周波数解析、温度・圧力常時監視、オンラインパソコン操作で設備の異常検出・予知
	㊦石川島輸送機	クレーンフック検査装置	フックを分解せずに、超音波利用して亀裂・磨耗・開き量などをチェックする省力機
	㊦近畿地建、松下電器	特殊車輛自動計測システム	道路組込みの重量計、超音波センサ、CCDカメラで道路通過車両の高さ・長さ・幅・重量を瞬時計測、表示板で違反点検基地入場指示
	㊦キカボーテック	RC 構造物非破壊診断システム	鉄筋の電位、分極抵抗、コンクリートの抵抗率を計測してコンピュータ解析を行い、鉄筋腐食診断を行う
	㊦大成建設	GPS 利用システム	1. 超遠隔無人化重機システム: 無人重機リモコン、位置精度2 cm 2. 測量無人化システム: 高精確三次元測量で土工の計画から竣工まで管理 3. リアルタイム船位誘導システム: 起重機船の位置や船体相互のずれを精密に測定(川崎人工島工事)
	㊦フジタ	GPS 利用システム	リアルタイムキネマティック測量システム、衛星電波をパソコンを通して交信、観測点位置がパソコン画面上でリアルタイムに分かる
	㊦更島	GPS 利用システム	1. 現場の基準点測量の高精度化 2. 大型土工事の出来形計測の高精度化、施工管理の高度化 3. 移動体のリアルタイム位置計測、移動体誘導システムによる施工の迅速化、省力化 4. 地盤変位などの把握による事故防止
	㊦三井建設	GPS 利用システム	1. 建機稼働状況管理システム(SACシステム): 走行位置±20 cmと測定精度アップ 2. 統合施工管理支援システム: 航法支援システム、ICカードシステム、形状計測システムなどとともに出来形管理、工程管理など支援 3. 広域高精度位置測定システム: デフォレンシャルGPSと移動体通信サービス・テレターミナルを活用し、誤差0.3~1 mで即座に位置測定できる(首都圏内)
	㊦五洋建設	GPS 利用システム	自動深淺測量システム、音響測深機GPSを組合せ利用、測量船を目的位置に誘導するナビゲーションシステムも
の	㊦運輸省四港連、古野電気	GPS 利用システム	即時連続測位システム、海上測量など動きながらも数秒で最初の位置出しができる
	㊦日産建設	GPS 利用システム	土工管理支援システム、ワークステーションで稼働の土工CADとGPS測量を連動、工事進捗状況をリアルタイム把握
	㊦米トリプルナビゲーション	GPS 利用システム	1. 土木工用新測量システム、リアルタイムキネマティックGPS、誤差2 cm以内、GPS受信機・無線送信機・データ記録表示機で構成 2. 都市型ナビゲーションシステム「プレイサー-GPS/DR」64チャンネルGPS受信器と圧電振動ジャイロで構成
	㊦三菱プレジジョン	管路計測装置	TME 70 シリーズ、地中・水中の管路にそう入して方位角、傾斜角、ロール角など計測、ジャイロを組合せた慣性航法装置
	㊦鴻池組、日立電線	シールド用ジャイロコンパス	シールド、推進工事などで地中の掘進機の位置を高精度に検出できる新タイプのジャイロ、自動方向制御システムの位置センサとして実用化

分類	開発会社	名称	記 事
ダム・道路・その他	⑩トブコン	トータルステーション	AP-LI, 移動ブリスムを自動追尾する機構採用, 100 mまでの距離なら 60 km/hの移動速度に追尾可, 測量範囲 700 m
	⑪トブコン	ローテーティングレーザ	可視光レーザスキャニングで水平・鉛直位置を計る自動計測機 RL-VH: リモコン付マルチタイプ, 内装工事の位置きめの作業が1台でできる RL-50: 自動追尾式レーザスキャニング機構搭載の小型軽量機, 室内工事でのレベル出し, 量出し作業を1人でできる
	⑫ジャマツ	フィールドステーション	FALDY シリーズ, 土木建築など業種ごとに最適の測量機能を, 選択できる測量機, トータルステーションとコンピュータを一体化, アプリケーションカード装着により, 各業務に適した測量と計算処理など作業
	⑬フジタ	AE 利用崩壊予知システム	AE 技術を利用して, 地すべりなど斜面崩壊を予知する計測システム, 地盤内部の微小な亀裂や変形に伴い発生する音を検知する
	⑭九州変圧器	移動用発電機車	4 t車に 500 kVA 発電機を搭載した, 災害時用のコンパクト機, エンジンにアルミニウム多用, 発電機軸受構造見直しなどで 20 % 軽量化し 4 t車におさめた, 総重量 7.75 t, 運転席で発電機情報などをモニタ監視
	⑮古河機械金属	大深度用スラリーポンプ	取水シールド用, 揚程 25~35 m, 計圧 7 kg/cm ² シールドで 70 m 水深可 SPD 5-150 口径 200 (吐出 150), 3~6 m ³ /min SPD 5-300 口径 200, 5~12 m ³ /min
	⑯桜川ポンプ	大水深工事中水ポンプ	東京湾横断道路工車用, K-251 (使用水深 170 m), K-252 (使用水深 130 m)
	⑰日工	骨材表面水安定装置	コンクリート構造物高級化ニーズ, 生コン製造時の骨材の表面含水率低位安定が要望されるのに応えたもの, 骨材サイロからの骨材を回転振動バケット内を通すことで脱水させ連続安定処理を行う SAM 1000 (60 t/h, 22 kW), SAM 1300 (120 t/h, 55 kW)

表-2 建設ロボットなどの開発 (平成 5 年)

分類	開発会社	名称	記 事
掘削・運搬・高所作業	①コマツ, 中部地建, 先端建設技術センター	インテリジェントアーム	由匠ショベルにバラシ機構, クランプ機構を装備し, U字溝, ヒューム管, 間知ブロックなどコンクリート二次製品すえつけの効率化, 安全性, ティーチングブレイバック機能により旋回設定自動運転, ハンドリング荷重 300 kg, 自重 12.9 t, 85 PS
	②三井トレーディング	コンクリート二次製品敷設ロボット	「ROB-OG」, ゴムクロキャリヤにバラシ SR-200 装着, 積載量 750 kg, 持上重量 200 kg, 7 PS, 5 km/h, アーム動力 DC 24 V
	③フジタ	地下掘削工事自動運搬システム	「ASYST」, 逆巻きスラブ下の 2 系統レールを走行グラブバケット (掘削土用), 走行ホイスト (資材用) が各 2 台走行し自動運搬する (地下鉄工用)
	④三陽機器	フォーリフト装着ハンドロボ	HR-150, フォークの昇降・チルトを加え 7 動作でできこまかいハンドリング, 荷重 150 kg, 自重 2.85 t, クランプ幅 900, クランプ力 1.1 t, 昇降高 5 m
	⑤大林組, 日立造船	垂直多関節型重量物ハンドロボ	「オムニハンド 500」, 500 kg までの重量物を誤差 0.1 mm 以内で正確機高速位置決め, 画像センサ・超音波センサ利用, シールドセグメントボルト締結用にも
	⑥メーソニー技術開発	建業用ブロック施工補助ロボ	「積弊兵衛 (ツムベエ)」, MS-103, 電動 200 V, 油圧式走行 15 m/min, 100 kg 揚重, バラシ機構, キャッチングとりかえにより間知ブロック, U字溝, L型鋼なども可
	⑦長谷工コーポ, コマツ	外壁取付ロボット	「M-2000 (仮称)」, 外壁 PC 板取付, アタッチメント交換してガラス, 型枠, 鉄筋, 組立などにも, バッテリー充電で 5 時間運転可
	⑧コマツ	パネル敷設ロボット	LB 03, OA フロアパネルの運搬敷設作業用, 積載量 150 kg, パネルつり上げ重量 30 kg
	⑨東急建設, 大和ハウス, 安藤建設, 大本組, 大日本土木, 東亜建設, 京都電機	内装工事中用軽量マニピュレータ	バッテリー駆動走行台車とその周囲に固定する作業用ステーで構成, 吸着型アタッチメント上下 180° 回転
	⑩フジタ	VH クレーン	建設資材の垂直・水平搬送システム, 懸垂型クレーンが垂直に地下に降り, 地下天井レールを水平走行, オペバがパソコン画面上で目標地点設定, スイッチオンで作動 (ビル工事で実用化)
ト	⑪中部電力, 関電工, 東京電力	配電作業用ロボット, 電線工事ロボット	「マニピュレータシステム」活線作業を安全実施 「PD ロボット」電柱上部 6000 V 高圧線を変圧器 PD 線に接続するための, 絶縁被覆はきとり, 導線まきつけ, テーピング固定などの作業を自動化
	⑫九州電力・安川電機	地上操作型活線作業マニピュレータ	バケットに CCD カメラ搭載, その画像により双腕ロボットをリモコン地上操作, 工具自動交換 (6 種), 材料授受も自動化
	⑬大林組, 川崎重工	TBM 自動運転システム	コンピュータにより, 土質条件を判断, 掘削方向も自動選択して掘進, 測量管理, 方向制御, 掘削土流体輸送など坑内マシン運転無人化
	⑭奥村組	シールド法トータル管理システム	「TESS」, 施工管理エキスパートシステム, ファジィ自動制御システム, 掘削土量計測システムを LAN で連係, 統合掘削データをとりこみリアルタイム制御, 異常チェック
	⑮佐藤工業, 石川島播磨, 東洋工業	シールド全自動掘削管理システム	「ロボマスター T」, カッタチャンバ内土圧のほか土量計測管理システムも加え, 切羽安定制御, 姿勢制御, 裏ごめ注入制御, 掘削土搬出までを統合, ボタン一つで自動運転できるシステム
	⑯大林組	シールド工車のコンピュータ統合生産化	シールド自動掘進技術, セグメント自動搬送組立システム, 掘進方向掘進管理, 自己診断システムなどを CIM 化, インテリジェント化 ('95 年度までに完成)
	⑰ハザマ, 日立建機	統合型自動掘進システム	「HI-SDACS」, セグメント自動組立装置 (日立共同), 大口径高揚程スラリーポンプ (在席共同) を含め, 掘削・推進・測量・方向制御・配水輸送処理・裏込め注入をコンピュータで統合的に自動化し集中管理
	⑱トキメック	シールド自動位置姿勢計測システム	「TIMS」, ジャイロ技術応用により, シールド機を計画路線に正確に導く高精度システム
	⑲大成建設, 日立建機	シールド機姿勢制御システム	理論的ルール以外に熟練オペの制御ノウハウ 12 個をとり入れ, ファジィ理論用ルール構成
	⑳日本国土開発	セグメント自動組立システム	「MR. SEGMENT」, 中小口径シールド工事でのマン・ロボ協調タイプ, 熟練作業員のノウハウを機械化し, 機構を単純化, 小型化
ル	㉑奥村組, 石川島播磨	セグメント自動組立装置	ダブルヒームホイストでセグメント自動供給, 中口径土圧シールドではじめて自動空中受け渡し方式採用
	㉒奥村組	立坑内作業自動化システム	立坑内でヒューム管の搬入, すえつけを自動化, 地上のオペ1人で監視, 荷振れなくして, センサで地下げ位置など検出
	㉓奥村組, 奥村機械製作	裏込め注入ロボット	内径 800 φ 以下の裏込め注入を坑外からリモコン施工
	㉔三井建設	無人バッテリー機関車による自動搬送システム	シールドセグメントおよび掘削土砂を中央制御装置からの運行指令で運搬, 複数台数の集中制御, 坑内は誘導無線制御, 立坑部・切羽部の局部移動はハンディ無線によるリモコン運転, 光センサ・超音波センサによる安全装置付

分類	開発会社	名称	記事
ダム・道路・水・中作業など	②奥村組, 奥村機械	ダムコンクリート打設自動化システム	混練から打設までワンマンコントロール, コンクリートプラント自動運転システム, 同無線指示システム, トランスファーカーシステムなど無人リモコン化
	②鴻池組	トランスファーカー自動運転システム	マイコン制御トランスファーカー, 位置決め機構付バケット合車, 遠隔開閉式コンクリートバケットなどで構成, クロラクレーンオペが無線リモコン兼務
	②熊谷組	マスコングリート構造物温度ひびわれ制御のための情報化施工管理システム	構造物埋設の温度計, ひずり計, 応力計などの自動計測とモニタリングのデータを解析し, リアルタイムに施工法に反映
	②大林組	全自動ダムコンクリート運搬システム	自動ゆれどめ機能をもつケーブルクレーンのフィードフォワード制御無線リモコンなど, 運搬の自動化, 無人化, 運搬量 1,000 m ³ /日
	②フジタ	フィルドム敷きならし自動導向システム	アスファルトフィニッシュ改造敷きならし機, 双方向自動追尾光通信装置により, ロックフィルムダムフィルタ材敷きならし施工の自動化, 三次元測量・運転制御・安全管理・出来高管理の性能をもつ
	②日本鋪道, 日本道路, 鹿島道路, 大林道路, 大成ロテック, 世紀東急, 新潟鉄工, 先端建設技術センター	アスファルト敷設装置	レーザセンサ「ロードアイ」・小型カメラ画像解析システムを装備・路面の白線(幅 2~8 mm)沿いに走行し敷設, 舗装厚さなど入力すれば, 道路幅・カーブなども自動調節, 監視要員以外無人運転(年度内実用化へ)
	②関電工	道路工事用交通誘導員ロボット	青い制服の人形型, ヘルメットに青赤信号, 両手の紅白旗を無線操作, スピーカーで音声指示も
	②関西電力, 住友電設, フタバ産業	交通誘導ロボット	人体型ロボットが手旗信号を行い, 電光表示盤と合せて交通車輛を誘導
	②丸善工業, 東光電気	破砕孔掘削ロボット	削孔機, 油圧ユニット, コンプレッサなどで構成, 2.5~4 mφ×1.3 m 深さ立坑内にタワセツトしておく。夜間無人で, 孔径 32φの複数の発破孔を指定位置にせん孔作業(深礎など)
	②飛鳥建設	スロープロボット	各種斜面のボーリング工用作業ステーション構築を不要とするもの, 屈伸・伸縮と共に旋回機能をもつ 4 本脚に各 15 箇の真空吸着パッドを備え, 凹凸大の斜面でも吸着しつづ, 上下左右 45°方向の移動ができる, 独自のメカトロニクス機構をリモコン操作し, 最大上り勾配 70°可, 積載量 720 kg, 自重 9 t
②三井三池製作	海底深層ロボット	〈1号機〉横行ガーダー方式, 波深しつづ, 海面下 25 m の支柱をかかのように歩く, 17 m ³ /min 〈2号機〉作業船から降ろして作業する支柱支持方式(首都高速湾岸線・沈埋トンネル工事用)	
②東大生産技研	自律海中ロボット	「ツインバーガー」電子機器を 2 つのハンバーガー形圧力容器に納め, 4 つのプロペラセンサ・通信装置などを装備し前後左右上下に動く, コンピュータ判断自律運転, 操作ケーブル不要, 超音波距離センサ, TV カメラで観察, 海底地質探索, 海底ケーブル保守管理など	
二輪建設	②三和機材, 竹中工務店	自走式コンクリート打設ロボット	「デービーロボ」, 本体に走行レール, ジャッキを装備, 打設移動・方向転換, 有線リモコンで打設時の筒先ふり出し操作可, 自重 650 kg, 4.1 kVA (200 V), 吐出口径 4 インチ, 走行 17 m/min
	②竹中工務店, 山川エンジニアリング	コンクリート表面吸水ロボット	コンクリート床工事で剰余水分を真空脱水, 自立歩行型, プログラム走行 70 m ³ /h, 無線リモコン可, 自重 740 kg, 吸水板 1.2×1.2 m
	②ヤシマーディーゼル	コンクリート自動床ならしロボット	「ミニコンクリートレベラ CX 15」, 粗出し・レベル出し・定規ずりりが 1 台で, レーザによる自動レベル出し誤差 3 mm, 3 枚の長方形板かきとり羽根, タンク装備, 自重 150 kg, 4.3 PS, 作業幅 1.4 m, 能力 250 m ³ /h, ハンドガイド型
	②日本国土開発, NKK	鉄筋自動溶接ロボット	「CB 溶接ロボ」溶接チップを高速回転させつつ作業する独自技術, アークスタートから溶接終了まで全自動化, D 51 継手溶接など
	②竹中工務店, 新日鉄, タダノ	鉄骨現場溶接ロボット	「新日鉄 NS ロボ 21」使用, 1 つの制御装置で 2 つのロボ端末稼働, 自重 1.12 t, 作業高 4.5 m, 半径 2.4 m
	②コマツ	鉄骨溶接システム	II A, 片持ち式自動油圧ポジション装備, 自重 1.8 t
	②ファナック	アーク溶接ロボット	「アークメイト 100」アーク動作領域を 2 倍に拡大, 大型ワークの連続溶接可能
	②川崎製鉄	溶接ロボット	超高層ビルの柱, 中高層ビルの柱・梁溶接などに, 垂直方向作業に通ず, コマツ協力
	②三菱エンジニアリング	小型多層盛り溶接ロボット	「ISHIMATSU」, フルオート石松(下向用・横向用全自動型), ボックス石松(ボックス柱対面同時溶接)
	②千代田興業	鉄骨無人搬送ロボット溶接システム	コンピュータで無人搬送車と 2 台の溶接ロボットを制御, 建築鉄骨仕口の搬送から溶接まで無人化(外販開始)
その他	②新日本製鉄, 安川電機ほか	多関節自動溶接ロボットシステム	「SF ロボ」建築鉄骨コラムコア・仕口用, 溶接位置・開先形状自動計測, パソコンソフトの演算アルゴリズムにより最適速度・トーチ揺動幅など算出制御
	②フジタ, 陸永産業, 日本電油	耐火被覆材吹付ロボット	「スプレーパード」鉄骨の位置・大きさを入力しスタートボタンおすだけ, 仮設レールを 3 m/min で水平移動し吹付, 超音波距離センサ監視, 吹付厚み精度 ±1 mm
	②日立造船	梁自動塗装装置	ウェブ高・フランジ幅寸法入力のみ, 形状検知装置装備, 標準型・省スペース型あり
	②日立造船	大型ワーク向塗装ロボット	PR-900, 全長 35 m レール中央に 3 軸制御ロボット 2 台をおき, その間をワークをのせた台車が走行, ワーク全長 12 m, 高さ 0.9 m まで
	②神戸製鋼	大型ワーク向塗装ロボット	必要寸法をパソコン入力するだけで鉄骨を自動塗装, 3 軸ロボ AC サーボモータ, 精度良い
	②三菱重工, 岩田塗装機	水平関節型, 小型塗装ロボットシステム	「スーパーおまかせくん」設置スペースコンパクト, 最大可搬重量 15 kg, 可搬ワーク 0.6×0.6×0.3 m まで
	②鹿島	外壁塗装ロボット	ロボ本体に距離センサ, 吹付ノズルに伸縮機構あり, 凹凸壁面でも塗装可, 首振り機構つき, 能力は手作業の 3 倍
	②大林組	タイル外壁調査ロボット	「カベドータ II」屋上つり下げワイヤで上下移動, プロペラ回転力で壁面に付着, ハンマ叩き音で剥離・ひびわれ調査, 検査結果は地上パソコンに伝送, CRT 画面のタイル割付図に 3 段階色分け表示
	②三菱重工	可搬式汎用知能アームロボット	PA-10, 建設現場などで, 塗装・溶接検査作業など, アーム長 950, 自重 30 kg, 可搬重量 10 kg, 自由度 7
	②日本輸送機	床面清掃ロボット	SWBA 7, 超音波センサ・光センサで自律走行
②東芝プラント建設	窓ガラス洗浄ロボット	建物外壁に吸着, 自力移動しつづ洗浄, 主吸盤スライド中に水スプレーされ, リップで洗浄, アルミサッシのりこえ可, セルフロック式落下防止装置, 清掃幅 460, リモコン式(実用化めど)	
その他	②東京ガス	地盤不等沈下による構造物発生応力測定ロボット	磁化応力測定ロボット, 非破壊応力評価システムにより, 測定結果を数値解析し, 影響を評価
	②都波電子	下水道・共同溝異常監視ロボット	軌道方式で地下坑道や建物内を移動, 各種環境計測(特定ガス, 温度, 湿度, 酸素濃度など, TV カメラ映像をリアルタイムで遠隔地に伝送, また異常時は現地映像をみながらスピークで音声指示もできる

分類	開発会社	名称	記 事
その他	⑥東急建設、アコー	騒音振動自動監視ロボット	「きんりんくん」建設現場の騒音、振動レベルを1分きざみでデシベル表示。時間ごとにデータ処理し、1日の報告書も作成。キリンをイメージした外觀形状、規制基準値をこえると警告ランプ30秒点灯
	⑥奥村組、新日本製鉄 ⑥垣内、FBエンジニアリング	自走型自動孔あけ機 林業ロボット	クローラベース、せん孔はマイコン遠隔自動制御。せん孔速度100~120 mm/min クローラ式、マイコン自動制御。下草刈作業無人化(試作中)
	⑥JR 東海、石川島播磨	レール取替ボルト着脱ロボット	発電機搭載、レール目走式、センサでボルト探知。特殊アームでボルトめきとり、しめつけ作業、350本(100m)/20 min
	⑥JR 東日本	清掃ロボット	1. スイーパー式(自走しつつ回転ブラシホップ収納、神鋼電機) 2. スクラパー式(洗浄液を滴下しつつ回転ブラシで床をみがく、富士重工)
	⑥自動測量研究会	曲線推進自動測量ロボット	リングレーザジャイロ、レーザ距離計などの高精度センサシステム搭載機でトンネル内簡易組立モノレール上を走行(2 km/h)、トンネルの位置形状を自動測量、曲率半径50 mまで計測可
	⑥橋高工学研究所、ソーキ、ユアサ商事 ⑥大林組	カーブ推進自動測量ロボット 三次元自動測量システム	「ロボサーチャ MPD-1」、下水道など狭いヒューム管内の測量作業、自動追尾トータルステーション搭載、測量距離30 m、最小カーブ半径50 m、対象管径800以上 レーザ測距儀、TVカメラ、パソコンを組合せたシステム。画像処理機能をもち移動する対象物を自動追尾する能力をもつ。大空間構造物・トンネルなどの三次元計測、地すべり現象の自動変位測定など

平成6年度 映画会『最近の機械施工』プログラム

第81回 '94年9月28日(水)

- ①「新技術によるハイダムへのチャレンジ-小玉ダム-」(H5-20分).....大成建設(株)
- ②「シールド工事の自動化施工-ファジィ自動方向制御とフルオートパイプレイヤー-」
(H5-10分).....清水建設(株)
- ③「鴻池組式トランスファーカー自動運転システム」(H5-10分).....(株)鴻池組
- ④「営団地下鉄南北線」(H4-30分).....帝都高速度交通営団
- ⑤「ゆとりを求めて-第二旅客ターミナルビル建設記録」(H5-17分)
.....新東京国際空港公団
- ⑥「情報化施工管理システム-REALS-(概要編)」(H4-15分).....(株)熊谷組
- ⑦「The Bridge-PC斜張橋を中心に-」(H5-18分).....鹿島
- ⑧「TBM花崗岩に挑む-舞子トンネル準備工事の記録」(H4-15分).....(株)奥村組
- ⑨「新たな挑戦・クリーンカプセル処理場」(H5-21分).....日本下水道事業団

第82回 '94年11月11日(金)

- ①「ダム用コンクリート自動運搬システム-千屋ダムの記録-」(H4-10分).....(株)大林組
- ②「地域を守る地下の川-首都圏の外郭放水路-」(H4-13分).....建設省
- ③「揺れないビルをつくる-DUOX-」(H5-13分).....鹿島
- ④「KSW-G工法-大深度への挑戦-」(H4-16分).....(株)鴻池組
- ⑤「T-up工法-三菱重工横浜ビル-」(H5-15分).....大成建設(株)
- ⑥「地球のムダづかいしてませんか?-地球環境保全と省エネルギー-」(H5-20分)
.....東北電力(株)
- ⑦「HEMS工法」(H5-11分).....ライト工業(株)
- ⑧「NOMST」(H4-13分).....NOMST研究会
- ⑨「中央構造線と土砂災害」(H4-13分).....建設省
- ⑩「NWコンクリート-夢のある新しいコンクリートの誕生-」(H5-12分).....鹿島

- ・会 場：機械振興会館地下2Fホール
- ・開 演：各回とも 13:00
- ・問合せ：(社)日本建設機械化協会 広報部 3433-1501

JCMA第46回海外建設機械化視察団報告

インターマツト '94

1. ま え が き

第46回海外建設機械化視察団は、平成6年4月18日から4月29日の日程でパリ・ノール見本市会場で開催された国際土木建設機械見本市・インターマツト'94およびハノーバーメッセ'94の視察と、ロンドンでは地下

鉄建設工事現場および建設機械メーカJCB社の視察を終え帰国した。

ここにその概要を報告する。視察団参加者を表-1、視察日程を表-2に示す。

2. 視察団に参加して

第46回海外機械化視察団は、24名が参加して平成6年4月18日から4月29日まで12日間の日程で、パリ・ノール見本市会場で開催された国際土木建設機械見本市を中心にハノーバーメッセ'94、ロンドン地下鉄建設工事および建設機械メーカJCB社を視察した。

国際土木建設機械見本市は、土木建設機械分野の1,100社から出展されており、'94年度では世界最大の国際見本市である。

見本市の内容については後述されるが、視察中に企画担当者との懇談した際にも話題となったように、入場者に若い人達が多く我が国の建設関係の展示会等ではあまり見られない現象である。イベントの中にヤングマン

表-1 第46回海外視察団参加者名簿（順不同・敬称略）

氏 名	勤 務 先	氏 名	勤 務 先
天野 節夫 (団長)	首高エンジニアリング	百瀬 武	菅機械工業
土屋 光邦	サンテック	岩崎 孝好	菅機械工業
奥 信彦	コマツ	砥坂 俊介	菅機械工業
鈴木 孝一	小野田ケミコ	仲森 徳義	筑豊製作所
東保 良三	小野田ケミコ	木間 正夫	ライト工業
西尾 経	小野田ケミコ	林 正実	ライト工業
平 賢治	コマツ	加藤 光夫	建設機械化研究所
寺尾 淑人	精研	二見 秀幸	建設機械化研究所
植村 正義	植村建設	中井 一郎	重車輻工業
岩脇 泰昭	日本鋼管	下山 俊行	コマツゼノア
河清龍三郎	日工	植田 敏治	ウエダ産業
野田 功	三成研機	石渡 竹士	日本建設機械化協会



写真-1 第46回海外視察団（ロンドン地下鉄現場）

表-2 視察日程表

月 日(曜)	発着地・滞在地	現地時刻	交通機関	摘 要
1994年 4月18日(月)	成 田 発 バ リ 着	12:45 18:15	航空機 AF 275	空路バリへ (バリ泊)
4月19日(火)	バ リ	午前 午後	専用バス 専用バス	バリ市内視察 インターマット視察 (バリ泊)
4月20日(水)	バ リ	終 日	専用バス	インターマット視察 (バリ泊)
4月21日(木)	バ リ	終 日	専用バス	インターマット視察 (バリ泊)
4月22日(金)	バ リ 発 ハンブルグ 着	14:40 16:15	航空機 AF 1560	空路ハンブルグへ (ハンブルグ泊)
4月23日(土)	ハンブルグへ ハノーバーへ ハンブルグ	終 日	専用バス	ハノーバーメッセ視察 (ハンブルグ泊)
4月24日(日)	ハンブルグへ ハノーバーへ ハンブルグ	終 日	専用バス	ハノーバーメッセ視察 (ハンブルグ泊)
4月25日(月)	ハンブルグ ハノーバー 発 ロンドン 着	午 前 17:55 18:25	専用バス 航空機 BA 979	ハンブルグ市内視察 空路ロンドンへ (ロンドン泊)
4月26日(火)	ロンドン	午前 午後	専用バス	ロンドン市内視察 資料整理 (ロンドン泊)
4月27日(水)	ロンドン	終 日	専用バス	地下鉄拡張工事視察 JCB建機工場視察 (ロンドン泊)
4月28日(木)	ロンドン 発 バ リ 着 バ リ 発	11:40 13:45 16:00	航空機 AF 811 AF 275	空路バリ経由帰国の途へ (機中泊)
4月29日(金)	成 田 着	10:45		

ズ・デーを設けるなど将来に向かってのソフト面での企画は参考にすべき事項と思われる。

出展された機械の特徴的なものは、アスファルト舗装関係の自動化や、コンクリート構造物に関係する型枠、支保工の消力化等があげられるが、各部門ともコンパクト化が全体の傾向である。

「ハノーバーメッセ'94」は世界50カ国より各分野の技術や製品について、6,000社以上が出展している複合見本市である。今回のテーマは「生産の自動化」であり、産業ロボット、マテリアルハンドリングテクノロジーおよび自動化技術に重点がおかれている。

ハンドリングテクノロジーの展示品では、人間の腕の機能に近い製品が開発されており、建設機械としてコンクリート構造や鋼構造物工事の細部の作業の分野に導入されることを期待したい。

ロンドン地下鉄建設工事現場訪問は Jubilee Line (J.L.) (16 km) の建設計画と市街地における特殊工法についてエンジニアのデビット・シャープ氏、ビル・スウィール氏よりレクチャーを受けたあと現場の視察を行った。J.L. はロンドン市街の中心を通る路線で由緒ある建造物を保護しながらの工事手法は、市街地における土木工事の特殊事例として残るものと思われる。

視察最終日には、インターマット'94のバピリオンの中でも人気のあったロンドン近郊の建設機械メーカ(バックホウローダ、ホイールローダ等の製作) JCB社

を訪問した。ロンドンより北へ200 km離れた地域ではあるが環境保全と地域住民へ配慮した工場や関連施設は建設機械メーカの団員も驚くほど整備されていた。

会社では、広報担当および技術スタッフより説明を受け生産ラインを見学したあと質疑応答を行った。

JCB社は技術開発に重点がおかれており、これに関する投資も大きなウェイトを占めている。また、製作用産業ロボットも性能中心に世界各国から取入れて製品の向上に努めている。アフタケアの体制も万全で、修理用パーツは24時間以内で発送する体制がとられているなど、日本のメーカでも参考となる点が多く見られた。

今回の視察は建設機械分野での最新鋭の機械や技術のノウハウを世界的レベルで知ることができた。また、技術面ばかりでなくヨーロッパ経済の枠組が変わった後の経済の風向きを肌で感じたこと、欧州の伝統・文化等に2週間にわたって触れることができたことは団員諸氏にとって貴重な体験であった。

(天野節夫)

3. インターマット'94

インターマット'94、はバリ市郊外のバリ・ノール見本市会場で開催される'94年度では世界最大の国際土木建設見本市である。

INTERMAT



写真-2 屋外展示会場



写真-3 橋梁型枠支保工

(1) 展示概要

パリ・ノール見本市会場 25 万 m² に土木建設機械分野のあらゆる技術および設備機器を 11 カ国より 1,300 社が出展している。全体規模は前回と同程度であるが、展示方法を出展会社中心から工事の部門別グループに変えたことや各種のイベントも加え開催された。

展示は開催国フランスが多くイタリア、ドイツ、オランダ等欧州各国が次いでいる。日本からは建機部門でコマツ、古河削岩機、IHI、ヤンマー、神戸製鋼、Kobelco 建機、三笠産業、三菱重工、Nisso、タダノ等が出展している。

出展数の多い機械としては、ホイール式パワーショベル、ホイールローダ、バケットローダ、ロードローラ、フォークリフト、タワークレーン、移動式クレーン、クローラドリル、トラックミキサ、アスファルト舗装機械、コンクリートポンプ等である。

その他、コンクリート構造物に関係する型枠、支保工が多く目についた。日本であまり採用されていないのは安全規則の関係のようである。

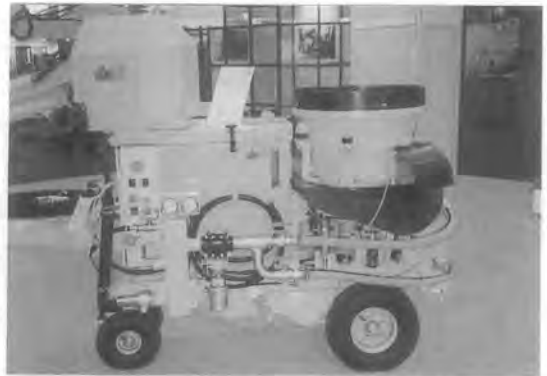


写真-4 アリバ 280 乾湿両用吹付機 (aliva 社, スイス)

本機は湿式、乾式両用の吹付が可能となっており、またエア搬送方式を採用しているためポンプ圧送方式の吹付機と比較し、搬送ホースが軽く、移動性が良い等の特徴をもつ吹付機である。日本国内もかなりの台数が入ってきている。

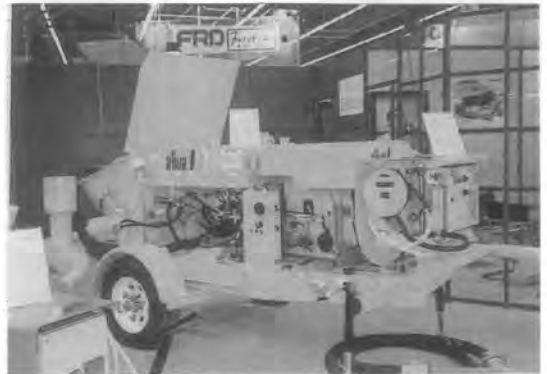


写真-5 ポンプ式吹付機 (aliva 社, スイス)

急結剤装置を搭載し、コンパクトにまとめられている。スイングバルブ採用、吐出口径 6", 急結剤 (液状) ポンプ搭載。



写真-6 ポンプ式 Supreme (Meyco 社, スイス)

形式的にはコンパクトにまとめられており、使いやすさを思わせる。使用場所としては主にトンネルとのことで、エア配管、急結剤 (液状) ポンプが組合わされている。



写真7 吹付ロボット (スイス)
スライド運動、ノズル部の自動揺動する機能を持ち、バックホウ等に取付け、トンネル等に使用すること。



写真8 乾式吹付機 (MEYCO GM090, スイス)
日本国内にもかなりの台数が入ってきている。



写真9 簡易吹付プラント (MECBO 社, オーストリア)
砂を搬送する、むき出しのバケットコンベヤとミキサおよびかなり小さなコンクリートポンプが組合せられており、セメントはミキサ上部で投入される。計量装置がないためかなりコンパクトにできている (容積計量)。

なお、特に筆者の会社に関連する機械類 (吹付機) には関心があったので、各国出展の吹付機械を写真4~写真10に示す。



写真10 コンクリートポンプ (MECBO 社, オーストリア)
吐出口径3"をテーパ管で2"に落とし、濃密状態で圧送されるコンクリートをノズル部でエアと急結剤 (液状) を添加し吹付する。

(2) インターマット '94 の考察

インターマット '94 は各社の出展品の展示だけではなく、建設機械を広く一般の人々に理解してもらうためのイベント (ヤングマンズ・デー; 労働関係団体とタイアップして4,000人を招待) や教育訓練、情報等のセッションを設けるなどソフト面を取入れていた企画がされており、日本の展示会でも参考とすべき点が多くある。また、展示品については、日本の機械は一つの優れた機能をセールスポイントにしているのに対し、ヨーロッパ等の機械は多機能を持つ点をセールスポイントとしている。機械全体の傾向としてコンパクト化が進んでおり、日本が得意とする分野に入りこんでくる状況にある。

クレーン車は多関節ブームを持つものが多く、関節機能も高度なものとなっている。

(木間正夫)

4. ハノーバーメッセ '94

(1) 展示会場

とにかく広い。展示会場の敷地は、一辺が約1kmの100万 m^2 。外側周辺にある5万台の駐車スペースを入れると220万 m^2 にもなる。その中に25の展示館と屋外展示スペース、プレスセンター、教会、銀行、郵便局、TV局、アクセスのための電車、ヘリポートなど戦後の復興の目玉として展示会場を考え出して実行したドイツ人の緻密さとスケールの大きさにただ感嘆。3,000社の出展をどういう順で見ようと思う前とにかく歩いた。歩いていると、身障者用の配慮が細くなされ、ちょっとした段差にも注意書が貼ってあり、さすがに安全規制のメッカという感を持った。15歳以下の子供の入場禁止

表-3

Display category	1994		1993	
	Exhibitors	Area (m ²)	Exhibitors	Area (m ²)
Automation Technology	1,091	41,159	1,141	43,471
Energy and Environmental Technology	—	—	550	18,287
Power Transmission and Control	—	—	1,099	55,229
Assembly, Handling, Industrial Robots	264	12,385	200	11,627
Materials Handling Technology and Logistics-CeMAT	768	78,967	432	63,434
Tools, Factory Equipment, Compressed Air Technology	441	18,802	315	14,210
Surface Treatment	432	14,131	390	14,362
Electric Energy Technology	644	41,384	596	41,024
Installation Technology for Buildings	326	19,108	271	18,293
Lighting Technology	514	34,610	467	32,630
Plant Engineering and Industrial Materials	355	51,836	411	65,358
Subcontracting Parts and Components	1,431	25,121	1,470	25,807
Research and Technology	582	10,326	509	10,239



写真-11 プレスセンタ(右), 左に5号館, 4号館



写真-12 電気設備関連展示(8号館)

も国柄を感じた。

(2) 展示概要

60カ国, 6,848社の展示があり, '93年に比べ全体の規模は同程度であった。その2/3がドイツであり, 2位以下のイタリア, スイス, フランスなども200社以上であるが, 大きく引離していた。東欧, 東南アジアなどの国々が出展社数を伸ばし, 日本は昨年の1/3に減り, 韓国がインターマットの元気をここでも示し, 初登場した。また, 分野別ではエネルギー・環境関連, 動力伝達機械, 制御関連の出展がなかったにもかかわらず, 全体としてほぼ同じということは, 他の分野すべてが伸びていることになる。

その中で建機関連は3/4に減っているのは, 開催日が, パリのインターマット'94(4/19-4/24, 約1,100社建機関連)と重なったためと思われる。そのためか, 建機としては見るべきものは乏しかった。

土地柄を思わせる傾向として, 工具類の展示が多く, 見学者も溢れ活気があった。住宅関連の電気器具なども1・2階のフロアとも大盛況で, 建築関連の配線コネクタなどの細いものから, 工法などにも人が集中していた。また, 技術の高さを示す精密鑄造の展示も多く, ヨーロ

ッパ, 特にドイツの職人気質とその技術の底辺の広さを見た思いがしたが, プラスチックともども材料系の人気は低かった。

このハノーバーメッセの特徴の一つに18号研究館の存在がある。工業の基礎の原理をヨーロッパ人は常に追い求めている。飛行機の飛行原理のさらなる追求や, 植物の環境による影響など, 直接工業に結びつく結びつかないにかかわらず研究する姿勢は彼らの体質のような気がした。

(3) 建設機械の展示

建機の原点はヨーロッパといわれている。ブルドーザ以外の建機がヨーロッパで生まれ進化していった。とてつもなく長い何段にも伸びたり, さらにリーチ式に張り出したクレーン, 蜘蛛の足のようなアウトリガを持った高所運搬機, 格納式オフセットブームなどの多自由度を持った掘削機, フロントにバックホウとバケットの二つの作業機をつけたローダなど, 動物の進化論と同様, 何故神様は造り賜うたのか疑問が有るようなものも見られた。建機の場合必ずユーザがいて各々採算がとれて存在しているはず。その背景に建機の原点の国々のメーカーの自負が見えた。

(平 賢治)



写真—13 トラック装着クレーンのアタッチメント

目についたものとして、建機・土木用のテレスコ式ハンドラー運搬・掘削機がある。中でも種々のアタッチメントをクイック交換方式で揃え、汎用性をアピールしていた緑色鮮やかな Melro。耐荷重表示をした樹脂カバーのボディを、パイプでその周囲をガードしていたのが目立った。4段・5段のブームの先にフォークをつけたハンドラーも見受けられたが、日本で見かけられないのは施工法の違いか安全規制の差なのか分からない。

一般のフォークリフトも数多く出展され、CESAB の緑、CLARK のうぐいす色、Linde の赤など色とデザインで人目を惹いていた。視界性を考慮したキャブ形状、移動キャブなどバラエティに富んでいた。

掘削機としては、日本からの OEM も含めミニ油圧ショベルおよび中小型の油圧ショベルが、クローラ、ホイールともに多かったが、目新しいものはなく平凡であった。ただ、ここでもバケットのクイック交換のための機構を各社工夫を凝らしていた。日本人は、専用機を汎用的に使い、彼等は本体を汎用機にして各アタッチメントで専用のに使う。考え方の差があって面白い。

幾つかの変わり物として、Krupp の 11 m × 11 m の荷台を持つ 450 t のクローラ式運搬車、Scheuerle の 10 脚 × 4 タイヤ / 1 脚の運搬車などあったが、インターマットの建機に比べるとやはり物足りなかった。しかし、トラックなどに装着するクレーンユニット Assy のメーカーが、そのアタッチメントの豊富さとリーチの広さを競っていたのが目についた。その他、建築現場、土木現場用つり具車として数社が独自の世界を築いていた。また、毛色の変ったもので、独立懸架のクローラ式のリモートマニピュレータ HMV が VTR で紹介されていた。

5. ロンドン地下鉄拡張工事視察

ロンドンの地下鉄については 100 年以上の長い歴史があり、日本の地下鉄工事においても種々参考にした事例があり、今回拡張計画路線工事現場を視察することができ、今後の地下鉄工事に生かす点が多く、特に由緒ある建造物を保護しながらの工事は、市衛地における土木工事の事例として残ると思われる。

4 月 27 日、Jubilee Line 地下鉄拡張工事に関して、チーフエンジニア、デビット・シャープ氏よりレクチャーを受けたあと、技術部長ビル・スティール氏の案内により工事現場の視察を行った。

(1) 事業概要

今回の事業区間は、1975 年に 1 期工事が完成しており引続き 1993 年に 2 期工事として、グリーンパークよりロンドン東地区までの延長 16 km の路線工事を実施するものである。現在 102 工区で駅舎予定地の整理、発進立坑予定地建設が行われており、1995 年度より全工区において本格的な工事が開始される事業計画となっており、その主な内容は次のとおりである。

- ・事業名：Jubilee Line Extension Project
- ・路線：図—1 参照
- ・工事期間：1993 年～1998 年
- ・工事延長：約 16 km（地上・地下工事）

14 工区

- ・区事概要：駅舎建設 既設路線との接続箇所は複雑な構造となっている。
- 線路工事 大部分は地下工事であり工法としてはシールド掘進機による掘削となる（東地区は一部地上となる）（図—2 参照）。

- ・工事金額：約 20 億ポンド

今回の事業に当っては、特に下記の項目に重点をおいた施設計画が立てられている。

(a) 利用者対策

- ① 身障者に対する配慮（スロープ、階段等）
- ② エスカレータの重点配置
- ③ 列車速度アップによる所用時間の短縮

(b) 設備面（駅舎列車等）

- ① 火災対策としての換気口、非常口の充実（1986 年の火災事故より）
- ② 近隣建築物との調和
- ③ 車体の軽量化（アルミ使用）
- ④ 最新の列車制御装置の採用

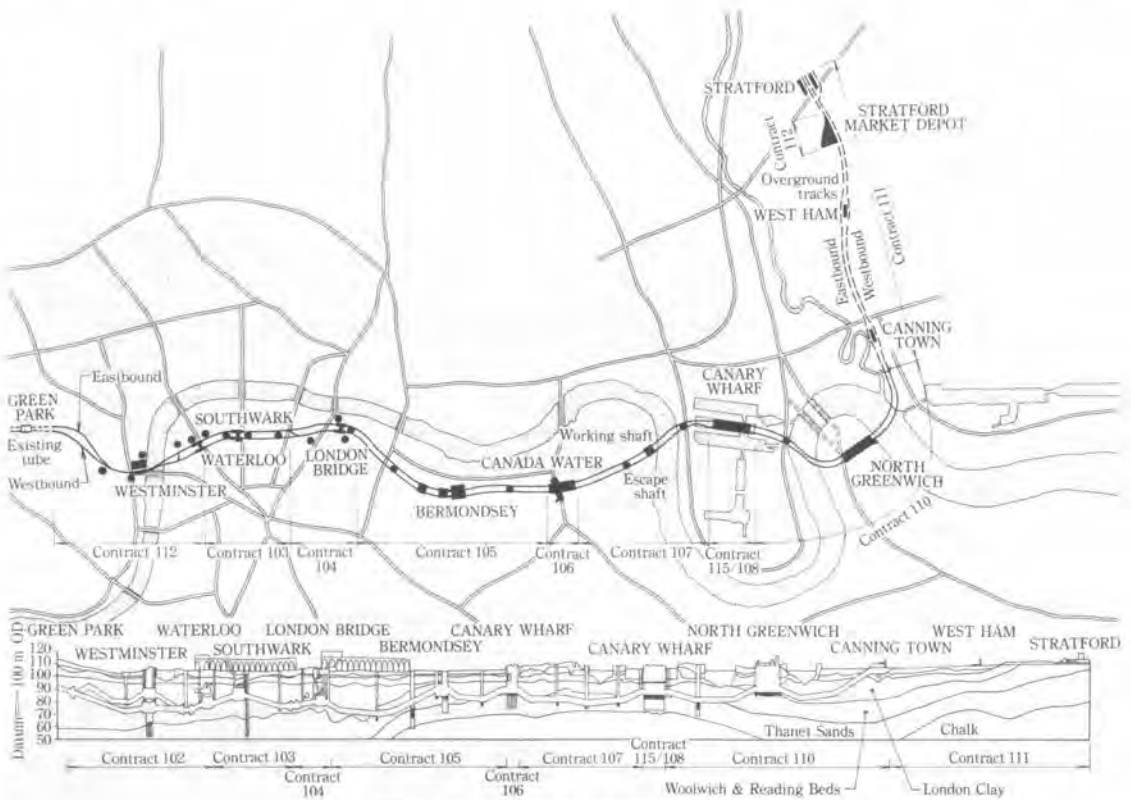


図-1 Jubilee Line 地下鉄拡張工事路線図

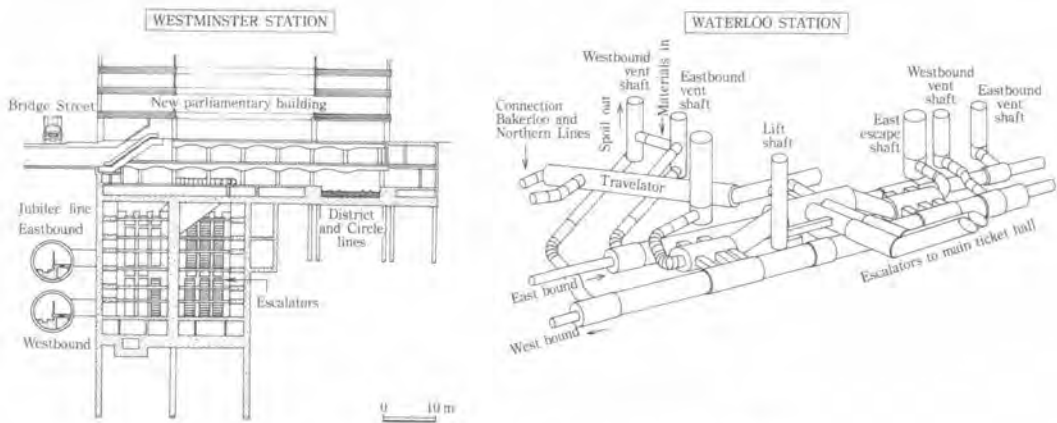


図-2 Westminster Station と Waterloo Station の断面図

(2) 現場視察

工事区域内に国会議事堂を始めとして歴史的建物寺院等が数多くあり、これ等に近接して工事が行われるため、モニタポイント等を設け工事の京安全性環境保全に力を入れている。

また、今回の現場視察は102工区の駅舎予定地およびシールド工事発進基地の現場2箇所を訪問したが、両現場とも作業スペースが非常に狭く、コンパクトな施工計

画により作業が実施されており、トンネル工事の長い経験が十分に活かされていることを感じた。

(岩脇奉昭)

6. JCB 社視察

ロンドンから高速道路を北西へ約3時間、ロチェスターのJCB本社工場を訪問した。工場環境賞を獲得し

ているだけあって工場の周りに造られた三つの池や、草木の緑等、自然に調和したきれいな工場という印象を受けた(写真-14参照)。

(1) 会社概要

視察団はまず、広報・技術スタッフに迎えられ、上映室で会社概要の説明を受けた。

JCB社は1945年創立で歴史は浅いが、バックホウローダ、パワーショベル、ホイールローダを中心とする世界有数の建機製造メーカーである。世界各地に拠点があり、60%が海外140カ国に輸出され、その実績を称えられ女王賞他多数の賞を獲得している。



写真-14 素晴らしい環境の中に建てられた工場
(J.C. Bamford Excavators Ltd.)

(2) 工場見学

説明を受けた後、生産ラインを見学した。ここでは、技術者を含めて約1,700人で12,000台のバックホウローダを生産している。作業環境を重視し、工場内は空調が完備されており、また、食堂の手前には多くの観葉植物が植えられ、錦鯉まで飼われているのには驚かされた(写真-15参照)。

建屋は主に部品ストック場、板金溶接ライン、組立ラインの三つに区分されている。部品ストック場では、生産ラインで使われる部品のほかにも、かなり多くの補給部品がストックされている。これはバックアップシステムといってディーラーから依頼のあったものは24時間以内に発送するというもので、このため、全部品をストックし、24時間体制で従事しなければならず、大変なことではあるが、製品を売るだけでなく、その後のサービスも充実させるという、JCB社のポリシーが感じられた。

次に板金溶接ラインを回った。工作機械は全世界から入れられており、まず、アメリカ製の大型プレスが目についた。ほかには、品質向上のためのプラズマ切断機や、自動倉庫と連動して24時間運転するマシニングセンタ等の設備もあった。溶接ロボットは、溶接の際に発生する煙をダクトで吸引し、ここでも作業環境への配慮が見られた。



写真-15 観葉植物が植えられ、錦鯉が飼われている

最後に組立ラインを回った。3年前に日本円で約5.6億円かけて改善されたラインは1日に100台生産することができる。エンジンとトランスミッションを連結した後、フレーム、作業機、キャビン、ホイールが組み立ていく。自動車の組立ラインのように速くは流れないが、1台1台丹念に造込んでいるという感じがした。

全体的には、生産設備は特に進んでいるという印象は受けなかったが、作業環境を大切にするとともに、工場を自然と調和するように配慮されているのが素晴らしいと思った。

(下山俊行)

日本車輛 鳴海工場

中島 弘夫*

1. 鳴海製作所の概要

1997年に創業100年祭を計画中の日本車輛は、新幹線を代表とする鉄道車両等を扱う鉄道車両本部のほかに、建設機械・電気機器等を扱う機電本部、タンクローリ・大型トレーラ等を扱う輸送機器本部、橋梁・鉄骨等を扱う鉄鋼本部、農業プラントを中心としたプラント部などから構成されています。

ここに紹介します鳴海製作所(写真-1)は名古屋市南部の国道1号線沿いに位置し、機電本部の生産拠点として「優しさとゆとり」をテーマに、永年にわたって社内に培われた機械技術(Mechanics)と電気技術(Electronics)が融合した、ユニークな製品、地球に優しい施工法を創造し、皆様のお役に立っています。

所在地：名古屋市緑区鳴海町

敷地面積：63,114 m²

建坪総面積：32,570 m²

従業員：約400人(平成6年5月現在)

- 主要製品
- 基礎工事用機械(三点式パイルドライバ、油圧ハンマ、回転式ケーシングドライバ、アースドリル、BH杭施工機、地盤改良機、ウォータージェット、電動パイプロハンマ)
 - その他の建設機械(クローラークレーン、ミニクレーン、スクレープドーザなど)
 - 発電装置(可搬式ディーゼル発電機、予備電源装置など)
 - 建築用ロボット(高所作業車、内装材取付・設備器材取付ロボットなど)
 - 食品加工機(自動魚切身機、自動計量分別機など)
 - マイコン式自動制御機器(クレーン用モーメントリミッタ、自動電圧制御装置、施工管理装置など)

2. 歴史

鉄道車両の生産をしていた鳴海製作所において建設機



写真-1 日本車輛製造鳴海製作所

* NAKAJIMA Hiroo

日本車輛製造(株)機電本部開発技術部課長

わが工場

械がそのうぶ声をあげたのは昭和34年。

この年は平成天皇、皇后さまのご成婚、新幹線着工、メートル法の完全実施、さらに伊勢湾台風襲来と戦後の日本にとって、また日本車輛にとっても歴史的な1ページとなった年でした。

最初に手掛けた建設機械は機械ロープ式パワーショベルでした。他社が先進国のアメリカ企業との技術提携による建設機械の国産化を推進する中で、日本車輛は模造によりパワーショベルを完成させました。現在でもその当時のバイタリティは受継がれています。

昭和40年前後になりますと全国各地において干拓工事が促進され、中でも秋田県の八郎潟干拓プロジェクトにおいて、日本車輛のユニークな各種水陸両用建設機械(写真-2)が活躍しました。また東名高速道路工事においては、大型土工機械を受けつけなかった関東ローム層の軟弱地帯を征服したスクレーブドーザ(写真-3)、「メンク」の愛称で現在も活躍しています。さらに「三点式バイルドライバの日車」と呼ばれるようになったのもこの頃からです、独創的な建設機械を開発するメカと



写真-2 水陸両用マーシードラグライン

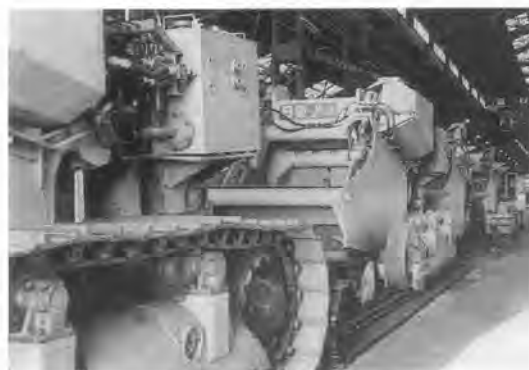


写真-3 日車-メンクスクレーブドーザ

して建設業界にその地位を確立した時代でした。

一方、電機部門は当時すでに日本車輛における最初の兼業部門として営業されていてディーゼル発電機、電動バイプロハンマなどを製造・販売していましたが、昭和50年に建設機械部門と合併、機電本部が誕生してから急速な成長を遂げました。

第一次オイルショック後には国内の不景気をよそに産油国のアラブ諸国に大型発電機が大量に輸出され、そのスーパーバイジングに派遣された多くの社員が、灼熱の砂嵐に汗まみれとなり、イラ・イラ戦争の最中に不自由な生活を強いられ、辛くとも多くの思い出を心に蓄えた時代でもありました。

このころから建設機械が機械駆動式から油圧駆動式に移行したのに伴い、建築基礎施工には無くてはならない油圧式バイルドライバ、油圧式バイルハンマをはじめ各種場所打ち杭施工機等、新製品を次々と世に送り出した時代でした。

昭和60年代から建設機械はメカトロニクス時代に入り、マイコン内蔵の自動制御装置・自動施工管理装置を搭載するようになってきました。機電本部は機械部門と電機部門が同居していますから、その強みを如何なく発揮し、自社製品にマッチしたマイコン制御機器の設計からプリント基板の製作まで、すべて社内開発できる体制が確立するに至りました。

3. DON (Dream of Narumi) システム

DON システムは、鳴海製作所の体質強化をはかり好景気はもとより、不況時にも耐えうる生産体制を作り上げるために開発された新生産システムのことで「CIMS(統合生産システム)」の考えにもとづき、タイムリーな市場ニーズ情報の提供と生産指示を行うことにより、機電本部の経営指標・生産指標達成を支援するシステムとして平成3年8月から稼働しています。このシステムは各サブシステムを一元管理すると同時に、補給品システムとのインターフェースを取ったことで、設計-製造-販売-アフターサービスを含めて、従来の現場主導型から脱皮し、計画主導型の展開を可能にし、まさに「鳴海製作所で働く人々の夢」を託した生産管理システムです。

写真-4はDONシステムが活躍している新設の重機工場です。この中では写真-5に示すような大型の建設機械が生産され、生産ラインの自動化、省力化のために日本車輛製の大型AGV(無人搬走車)が活躍しています。

わが工場



写真-4 新設重機工場



写真-6 DH808-170M



写真-5 ラインオフ中の製品



写真-7 「イタサン」

4. 自慢の製品・ユニークな製品

ここ鳴海製作所で生みだされる製品のなかで、最も大きいものはDH808型バイルドライバ(写真-6)、全装備重量180tです。ここで生産されていますバイルドライバは国内市場におけるシェアも高く、主力製品となっています。最も賢い製品は「イタサン」の愛称で好評の自動切身機(写真-7)、魚のひらきは一枚一枚その形状、重量が違いますが、この「イタサン」は瞬時のうちにその形状を覚え込み1分間に約80枚もの切り身を同じ重量で加工します。

建築現場から3Kを追放した製品「昇太郎シリーズ」、「昇次郎」、「はる兵衛」(写真-8)などは、今後ますます

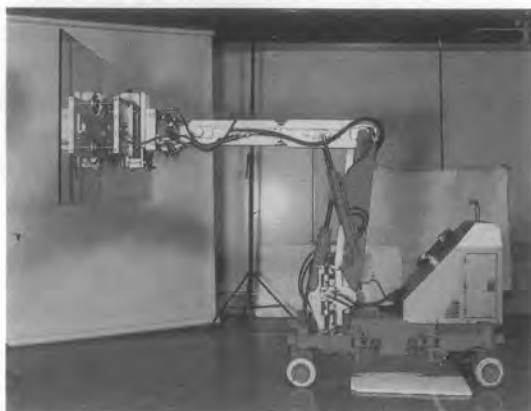


写真-8 内装品取付け「はる兵衛」

わが工場

す要求されるであろう建築現場における健全な作業環境の維持に欠くことのできない機械になりました。

5. 企業理念・行動指針

産業の高度化と社会資本の充実に役立つ製品を提供しより豊かな人間環境づくりを目指します。

- ① 経営方針
 - ・自己革新
 - ・信頼の確保と価値の創造
 - ・当事者の幸福
- ② 行動指針
 - ・発想の転換
 - ・自由闊達な行動
 - ・積極果敢な行動

これらの経営方針・行動指針のもとに、さらなる発展を図るため、全員一丸となって顧客に信頼される品質を追求するとともに顧客のニーズ（夢）を迅速に現実化するために「商品開発のスピードアップ」を最大のテーマに掲げ、かつニッチな商品の発掘を心掛けています。

21世紀に向かって低成長時代が続くと言われていますが、鳴海製作所は過去の拡大高成長時代の均一、大量生産手法から脱皮し、独創性かつ多様性を持った、付加価値の高い商品開発により、「使う側からでなく作る側から新たな市場ニーズの創成を提案」したいと考えています。

6. 史跡の宝庫、鳴海製作所の周辺

ここ東海地方は織田信長、豊臣秀吉など戦国時代の代表的人物を輩出した地であり、鳴海製作所の周辺は史跡の宝庫となっています。その代表的なものが信長が今川義元を打ち下した「桶狭間合戦」、その中心地は鳴海製作所から数km離れた、田楽坪と言い伝えられています。また、信長が手兵約2千余人を率いて大暴風雨につき、丘陵を駆け降り、山合いを潜り抜けて義元の仮本陣を奇襲した釜ヶ谷。この釜ヶ谷の近くには信長勢が、打ち取った今川の武将や兵士を山裾に添って7つの穴を一列に掘り、その中に大量に埋葬したと伝えられ、その二つが今でも原形を残しており七つ塚、石塚と呼び、これを取り崩したものは「たたり」があり、過去にその「たたり」により命を失ったものがあったと言います。

義元の命日5月19日には白馬に跨がった義元の亡霊が現れるという伝説も残っていますし、義元の木像が安置されている長福寺などもあります。

「東海道五十三次」街道一の美観と歌われた有松・鳴海の宿は今でも往時の面影をとどめる町並みが保存され



写真-9 有松・鳴海絞りまつり



写真-10 まつりのアトラクション「人力車」

ていますし、伝統工芸の「絞りの産地」として現在でも多くの観光客を集めています。毎年6月の第一土・日曜日には盛大な「絞り祭り」が催され、旧東海道の両側に絞りの屋台が出展しにぎわいます。

また、有松には布袋車、唐子車、神功皇后車の3台のからくり人形台車が現存し、毎年10月の天満社秋の大祭にはからくり人形台車が練り歩きます。

有松・鳴海絞り会館には絞りの歴史、伝統技術が展示され、その実演が見学できます。有松地区では若い絞りデザイナーがバリエーションに留学し、伝統の絞り絵柄に新しい感覚を取入れた斬新なパターンの研究に余念がなく、絞りの伝統工芸は地域全体で温かく支援されています。

380年の歴史を忍ばせる町並と伝統的な絞りの文化が息づく町、鳴海・有松。あなたも心のひとときを歴史と伝統に優しくつつみ込まれてみませんか。

社団法人 日本建設機械化協会

第45回通常総会開催



本協会の第45回通常総会は平成6年5月19日16時から東京都港区芝公園3-1-1東京プリンスホテル・プロビデンスホールにおいて関係者256名の出席のもとに開催された。

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

最初に平成5年度事業報告、同決算報告（いずれも建設機械化研究所を含む）承認の件が上程され、満場一致でこれを承認し、次いで役員の変更に移り、理事68名、監事3名の選出を行って総会は小憩に入った。

この間、別室において理事会が開催され、理事会議長より再開後の総会において理事会の決定事項について次のとおり報告が行われた。すなわち、会長に長尾満氏が再選され、副会長には、岡田元氏、長澤不二男氏が新任され、森木泰光氏、三谷健氏が再選された。また常務理事40名が互選され、このほか顧問、参与、部会長等の委嘱と運営幹事の任命が別掲のとおり行われた旨の報告があった。

つづいて平成6年度事業計画、同予算（いずれも建設機械化研究所含む）に関する件および各支部の平成5年度事業報告、同決算報告ならびに平成6年度事業計画、同予算に関する件を上程、満場一致でこれらを承認可決し、17時24分盛會裡に終了した。なお総会で承認ある

いは可決された案件のうち、平成5年度事業報告は本誌5月号（第531号）に掲載済みである。

平成5年度決算

収支決算書（公益事業会計）

（平成5年4月1日～平成6年3月31日）

収入の部		支出の部	
勘定科目	決算額(円)	勘定科目	決算額(円)
会費収入	163,685,538	事業費	89,669,532
国際会議助成金	2,183,496	管理費	137,789,286
受入寄付金	14,350,000	共同研究費支出	104,425,161
雑収入	12,236,399	固定資産取得支出	7,619,350
共同研究費収入	111,165,049	国際会議引当金	1,000,000
固定資産売却収入	200,000	繰入金支出	2,412,213
繰入金収入	200,000,000	減価償却積立預金	200,000,000
前期繰越収支差額	264,181,949	繰入金支出	225,086,888
合計	768,002,430	合計	768,002,430

正味財産増減決算書（公益事業会計）

（平成5年4月1日～平成6年3月31日）

増加の部		減少の部	
勘定科目	決算額(円)	勘定科目	決算額(円)
資産増加額	10,031,563	資産減少額	41,777,854
負債減少額	9,114,000	負債増加額	15,000,000
増加額合計	19,145,563	減少額合計	56,777,854
		当期正味財産減少額	37,632,291
		前期繰越正味財産額	449,846,293
		期末正味財産合計額	412,214,002

貸借対照表（公益事業会計）

（平成6年3月31日）

借 方		貸 方	
勘定科目	金額(円)	勘定科目	金額(円)
流動資産	244,095,603	流動負債	19,008,715
有形固定資産	46,447,414	固定負債	51,486,640
その他の固定資産	192,166,340	正味財産	412,214,002
		(うち当期正味財産 減少額)	(37,632,291)
合 計	482,709,357	合 計	482,709,357

収支計算書（建設機械施工技術検定試験会計）

（平成5年4月1日～平成6年3月31日）

収 入 の 部		支 出 の 部	
勘定科目	決算額(円)	勘定科目	決算額(円)
学科試験受験料収入	79,090,700	委員会経費	1,456,134
実地試験受験料収入	103,549,810	試験事務処理費	45,295,878
受験案内販売収入	5,808,840	学科試験費	15,569,429
雑収入	8,093,539	実地試験費	67,496,627
前期繰越収支差額	70,956,013	管理費	49,502,010
		事業安定準備金支出	10,000,000
		減価償却積立預金支出	167,433
		次期繰越収支差額	78,011,391
合 計	267,498,902	合 計	267,498,902

正味財産増減計算書（建設機械施工技術検定試験会計）

（平成5年4月1日～平成6年3月31日）

増 加 の 部		減 少 の 部	
勘定科目	決算額(円)	勘定科目	決算額(円)
資産増加額	17,222,811	資産減少額	167,433
増加額合計	17,222,811	負債増加額	1,000,000
		減少額合計	1,167,433
		当期正味財産増加額	16,055,378
		前期繰越正味財産額	214,850,693
		期末正味財産合計額	230,906,071

貸借対照表（建設機械施工技術検定試験会計）

（平成6年3月31日）

借 方		貸 方	
勘定科目	金額(円)	勘定科目	金額(円)
流動資産	89,617,455	流動負債	11,606,064
有形固定資産	17,884,725	固定負債	5,700,000
その他の固定資産	140,709,955	正味財産	230,906,071
		(うち当期正味財産 増加額)	(16,055,378)
合 計	248,212,135	合 計	248,212,135

収支計算書（事務所拡張積立金特別会計）

平成5年4月1日～平成6年3月31日

借 方		貸 方	
勘定科目	金額(円)	勘定科目	金額(円)
公益事業会計繰入金 収	200,000,000	次期繰越収支差額	200,000,000
合 計	200,000,000	合 計	200,000,000

損益計算書（収益事業会計）

（平成5年4月1日～平成6年3月31日）

損 失 の 部		利 益 の 部	
勘定科目	金額(円)	勘定科目	金額(円)
期首出版物在庫高	68,940,138	出版物売上高	245,279,033
出版物仕入および 作成	126,024,070	期末出版物在庫高	31,619,794
受託調査事業支出	256,561,498	印 税 収 入	325,000
低騒音ラベル等支出	22,281,130	受託調査事業収入	319,964,662
経 費	149,577,717	低騒音ラベル等収入	33,289,349
公益事業会計への 寄 付 金	14,350,000	広 告 料 収 入	23,398,001
法人税等引当額	14,739,000	個人会費収入	9,299,922
当期利益金	18,759,073	雑 収 入	8,056,865
合 計	671,232,626	合 計	671,232,626

貸借対照表（収益事業会計）

（平成6年3月31日）

借 方		貸 方	
勘定科目	金額(円)	勘定科目	金額(円)
流動資産	266,527,735	流動負債	108,784,128
		基本金	1,164,250
		剰 余 金	156,579,357
合 計	266,527,735	合 計	266,527,735

収支計算書（一般会計・建設機械化研究所）

（平成5年4月1日～平成6年3月31日）

収 入 の 部		支 出 の 部	
勘定科目	決算額(円)	勘定科目	決算額(円)
補助金等収入	10,951,456	業務費	29,391,376
審査証明事業収入	23,390,000	固定資産取得支出	51,044,896
預金等運用収入	16,755,895	引当金繰入額	53,000,000
雑 収 入	7,161,191	次期繰越収支差額	113,429,223
減価償却費負担収入	25,591,409		
寄付金収入	65,580,000		
前期繰越収支差額	97,435,534		
合 計	246,865,485	合 計	246,865,485

正味財産増減計算書（一般会計・建設機械化研究所）

（平成5年4月1日～平成6年3月31日）

増 加 の 部		減 少 の 部	
勘定科目	決算額(円)	勘定科目	決算額(円)
資産増加額	67,038,575	資産減少額	26,208,810
増加額合計	67,038,575	減少額合計	26,208,810
		当期正味財産増加額	40,829,765
		前期繰越正味財産額	861,767,794
		期末正味財産合計額	902,597,559

貸借対照表（一般会計・建設機械化研究所）

（平成6年3月31日）

借 方		貸 方	
勘定科目	金額(円)	勘定科目	金額(円)
流動資産	234,660,676	流動負債	50,438,487
有形固定資産	563,272,774	引 当 金	70,792,966
その他の固定資産	415,153,832	固 定 負 債	221,853,100
特別会計への 元 入 資 金	42,594,830	正味財産	902,597,559
		(うち当期正味財産 増加額)	(40,829,765)
合 計	1,245,682,112	合 計	1,245,682,112

損益計算書（特別会計・建設機械化研究所）

（平成5年4月1日～平成6年3月31日）

損失の部		利益の部	
勘定科目	金額(円)	勘定科目	金額(円)
業務費	1,378,818,021	業務収入	1,528,598,123
減価償却費	25,591,409	業務外収入	50,371,422
退職給与引当金繰入	30,445,700		
一般会計への寄付金	65,580,000		
法人税等引当額	47,860,000		
当期利益金	30,674,415		
合計	1,578,969,545	合計	1,578,969,545

貸借対照表（特別会計・建設機械化研究所）

（平成6年3月31日）

借方		貸方	
勘定科目	金額(円)	勘定科目	金額(円)
流動資産	995,041,130	流動負債	511,930,073
		引当金	204,590,300
		入金資金	42,594,830
		剰余金	235,925,927
合計	995,041,130	合計	995,041,130

平成6年度予算

公益事業会計予算（一般会計）

（平成6年4月1日～平成7年3月31日）

収入の部		支出の部	
勘定科目	金額(千円)	勘定科目	金額(千円)
会費収入	351,320	事業費	245,860
ISO幹事団業務助成	2,150	共同研究費支出	117,000
収益事業会計からの受入寄付金	43,156	管理費	133,930
共同研究費収入	50,000	減価償却積立預金支出	2,400
雑収入	11,000	固定資産取得支出	1,000
前期繰越収支差額	225,086	予備金	4,000
		次期繰越収支差額	178,522
合計	682,712	合計	682,712

公益事業会計予算（建設機械施工技術検定試験会計）

（平成6年4月1日～平成7年3月31日）

収入の部		支出の部	
勘定科目	金額(千円)	勘定科目	金額(千円)
学科試験受験料収入	78,400	事業費	123,160
実地試験受験料収入	96,760	管理費	51,000
受験案内販売収入	6,000	研修受講費	86,400
研修受講料収入	86,560	減価償却積立預金	160
雑収入	8,000	事業安定準備金	10,000
前期繰越収支差額	78,011	予備費	5,000
		次期繰越収支差額	78,011
合計	353,731	合計	353,731

収益事業会計予算

（平成6年4月1日～平成7年3月31日）

損失の部		利益の部	
勘定科目	金額(千円)	勘定科目	金額(千円)
期首出版物在庫高	33,151	出版物売上見込高	345,090
出版物作成高	167,984	期末出版物在庫高	65,907
委託調査事業支出	91,485	広告料収入	27,240
ラベル等作成費	21,225	個人会費収入	11,450
経費	134,187	委託調査事業収入	101,850
公益事業会計への寄付金	43,156	ラベル等収入	30,050
法人税等引当額	44,307	雑収入	7,500
当期予想利益金	53,392		
合計	588,887	合計	588,887

建設機械化研究所一般会計予算

（平成6年4月1日～平成7年3月31日）

収入の部		支出の部	
勘定科目	金額(千円)	勘定科目	金額(千円)
補助金等収入	12,000	業務費	58,700
調査証明事業収入	25,000	固定資産取得支出	130,000
預金等運用収入	12,000	引当金繰入	1,000
雑収入	17,000	次期繰越収支差額	35,400
引当金取崩し収入	15,000		
特別会計からの減価償却費負担収入	27,700		
特別会計からの寄付金収入	3,000		
前期繰越収支差額	113,400		
合計	225,100	合計	225,100

建設機械化研究所特別会計予算

（平成6年4月1日～平成7年3月31日）

損失の部		利益の部	
勘定科目	金額(千円)	勘定科目	金額(千円)
業務費	930,000	業務収入	955,000
減価償却費	28,000	業務外収入	33,000
退職給与引当金繰入	20,000		
一般会計への寄付金	3,000		
法人税等引当額	3,000		
当期予想利益金	4,000		
合計	988,000	合計	988,000

平成6年度事業計画

＜総会、役員会および運営幹事会＞

1. 総会

第45回通常総会を5月19日（木）東京プリンスホテルで開催する。

2. 役員会

2.1 理事会

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

2.2 常務理事会

常務執行上の諸問題について随時開催する。

3. 運営幹事会

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

3.2 企画調整委員会

事業計画および運営等について企画調整を行い、運営幹事会に提出する。

＜会長賞選考委員会および加藤賞選考委員会＞

1. 会長賞選考委員会

会長賞の選考を行う。

2. 加藤賞選考委員会

加藤賞の選考を行う。

＜部 会＞

1. 広報部会

4の委員会により広報に係る事業を行う。

1.1 機関誌編集委員会

月刊「建設の機械化」誌を発行する。

1.2 広報委員会

1) CONET '94（平成6年度建設機械と新工法展示会）の開催

11月17日～20日までの4日間、千葉市「幕張メッセ」で開催する。

2) 除雪機械展示・実演会の開催

2月（横手市）の予定

3) 「建設機械と施工法シンポジウム」の開催

期日 10月11日～12日（2日間）

会場 機械振興会館（研修1・2号室）

4) 映画会「最近の機械施工」の開催

期日 5月24日、7月29日、9月28日、11月11日の予定

場所 機械振興会館（地下2階ホール）

5) 海外建設機械化視察団を派遣する。

6) 建設機械新機種発表会を開催する。

7) 見学会、座談会、講演会を開催する。

8) 図書の出版

刊行を予定および計画している図書は次のとおりである。

「日本建設機械要覧」（1995年版）

「建設機械等損料算定表」（平成6年度版）

「橋梁架設工事の積算」（平成6年度版）

「建設機械と施工法シンポジウム論文集」

（平成6年度版）

「大口径岩盤削孔工法の積算」（平成6年度版）

「ジオスペースの開発と建設機械」

「建設作業振動対策マニュアル」

「移動式クレーン・杭打機等の支持地盤養生マニュアル」

「建設機械施工安全技術指針」

9) その他の広報活動を行う。

1.3 要覧編集委員会

平成7年2月刊行予定で「日本建設機械要覧」（1995年版）の編集作業を行う。

1.4 文献調査委員会

文献調査を行い、「建設の機械化」誌に掲載する。

2. 技術部会

運営委員会と7の委員会により建設の機械化に関する調査研究等の事業を行う。

2.1 運営連絡会

1) 技術部会の調査研究すべき事項について検討する。

2) 委員会の新設、廃止の審議および委員長、幹事の推薦を行う。

3) 先端技術、革新技術、新しい施工技術の動向に関する情報収集および講演会、座談会を行う。

4) 「建設機械と施工法シンポジウム」について広報部会と調整を図り開催する。

5) 技術部会講習会を開催する。

6) 他の部会との連絡にあたる。

2.2 自動化委員会

1) 建設機械自動化、ロボット化の各種調査を行う。

2) 建設用ロボットJIS用語案を作成する。

3) 建設用ロボットの使用環境、試験方法について調査研究を行う。

4) 建設機械自動化の制御技術につき調査研究を行う。

5) 建設機械自動化について開発調査を行う。

6) 建設機械自動化、ロボット化に関する講演会、見学会を行う。

7) 専門部会の自動化、ロボット化に関する調査研究に協力する。

2.3 骨材生産委員会

1) 骨材の品質、砕砂の生産および海砂、川砂の採取等に関する骨材事情と問題点について調査研究を行う。

2) 製砂の現状について調査研究を行う。

3) 実情調査のため見学会を実施する。

2.4 大深度空間施工研究委員会

1) 大深度空間施工について最近の施工例、施工方法、装置の高性能化および構造物の判定方法等に関する調査検討を行う。

2) 図書編集幹事会

図書の編集を行う。

2.5 機械施工法令研究委員会

機械施工、建設機械に係る交通、騒音・振動、安全等関係法令の調査研究を行う。

2.6. 建設工事情報化委員会

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

2.7. 大口径岩盤削孔技術委員会

- 1) 大口径岩盤削孔技術の現状調査を行う。
- 2) 調査結果の集計、整理を行い、大口径岩盤削孔工法の積算資料をとりまとめる。

2.8. 建設副産物リサイクル委員会

- 1) 建設副産物のリサイクルに関する調査研究を行う。
- 2) 見学会、講習会を開催する。

3. 機械部会

運営連絡会と16の委員会により建設機械に関する調査研究等の事業を行う。

3.1. 運営連絡会

- 1) 機械部会の事業の推進について審議する。
- 2) 委員長、幹事の推薦を行う。
- 3) 活動成果等を部会内に広く紹介し、技術・人的交流を図ることを目的に技術懇談会を開催する。

3.2. 原動機技術委員会

建設機械用エンジンの排気ガス対策に関する規制への対応、および指定手続きの見直しについて審議する。

3.3. トラクタ技術委員会

PL（製造物責任）について、先進国の技術面での事例を調査し、我が国においての対策を検討する。

3.4. ショベル技術委員会

- 1) 油圧ショベルの安全性向上について検討を行う。
- 2) 官民共同研究に協力する。
・「接触防止技術」の研究推進に協力する。
- 3) ISO・JIS規格の審議、原案作成に協力する。

3.5. 運搬機械技術委員会

- 1) ダンプトラックの安全性、環境保全に係る課題の調査とその対応策について調査研究を行う。
- 2) 不整地運搬車の安全に係わる装置の思想統一化(案)を作成する。
- 3) 不整地運搬車のJIS案(性能試験方法)の立案とりまとめを行う。

3.6. 路盤・舗装機械技術委員会

- 1) 舗装工事における作業環境の改善について調査研究を行う。
- 2) 路盤・舗装機械の新技術新工法につき調査を行う。

3.7. コンクリート機械技術委員会

- 1) コンクリートポンプ車の仕様書様式のJIS化について審議する。
- 2) 新機種、新工法等に関する講演会および見学会を実施する。

3.8. 空気機械・ポンプ技術委員会

- 1) 建設機械としての空気機械とポンプの環境問題の調査と改良案の作成を行う。
- 2) メンテナンスフリーの空気機械とポンプの調査を行い、素案を作成する。

3.9. 荷役機械技術委員会

- 1) 定置式タワークレーンの「管理者マニュアル」作成について審議する。

- 2) タワークレーンの用語集およびクライミングクレーンの仕様書様式について見直しを行う。

- 3) タワークレーンの稼働状況につき見学会を実施する。

- 4) 移動式クレーンの現状と問題点について調査研究を行う。

3.10. タイヤ技術委員会

- 1) 建設車両用タイヤの使用基準の見直しを行う。
- 2) ゴムクローラの諸元の標準化について、そのガイドラインを作成する。

3.11. 基礎工事用機械技術委員会

基礎工事用機械施工技術の高度化を図る研究を行う。

3.12. 建築工事用機械技術委員会

- 1) 建築工事における機械化施工の現状について調査研究を行う。
- 2) 建築工事における機械化施工のニーズとその対応策について調査研究を行う。

3.13. 除雪機械技術委員会

- 1) 除雪機械用語の統一案の作成を行う。
- 2) 除雪機械のワンマン化を目標とした調査を行う。

3.14. シールドとトンネル機械施工技術委員会

- 1) シールドと山岳トンネルの新規施工と機種についての概要調査および工法の問題点について調査研究を行う。
- 2) シールドおよび山岳トンネルの今後の動向について調査研究を行う。
- 3) シールド、山岳トンネル施工技術開発に関する講演会を実施する。
- 4) 工事現場の見学会と検討会を行う。
- 5) 技術交流に関する懇談会を実施する。

3.15. 建設機械用機器技術委員会

- 1) 建設機械用電装品・計器に関する新技術動向の調査を行う。
- 2) 建設機械用計器類表示新技術の調査研究を行う。
- 3) 建設機械用センサの技術動向調査とそのセンシング技術の動向調査を行う。
- 4) 油圧機器システムの技術動向について調査を行う。
- 5) センサ、油機メーカーの工場見学を行う。
- 6) フロン規制対応の自主ガイドライン作成を行う。
- 7) 建設機械用潤滑規格の検討を行う。
- 8) 海外の潤滑油の規制情報調査を行う。

3.16. 騒音・振動対策型建設機械委員会

特記事項なし。

3.17. PL調査研究委員会

製造物責任(PL)防止策に関する事例研究および調査を行う。

4. 整備部会

運営連絡会と5の委員会により建設機械の整備に関する調査研究等の事業を行う。

4.1. 運営連絡会

- 1) 整備部会の事業の推進について審議する。
- 2) 委員長、幹事の推薦を行う。
- 3) 国際協力事業団より委託の集団、個別研修「建設機械整備コース」の実施について協力する。
- 4) 他部会と共同で建設機械整備につき調査研究を行う。
- 5) 新たに「建設機械技術研修委員会」を設置する。

4.2 整備制度委員会

- 1) 建設機械整備技能検定・特級に関する検定委員の推薦を行う。
東京都が実施する「建設機械整備技能検定1・2級実技試験」に関する検定委員の推薦を行う。
- 2) 建設機械整備技能士の資格について資格の本質的内容等の調査研究を行う。
- 3) 建設大学校「海外青年協力課程」の建設機械整備研修について研修生の実務研修実施に協力する。
- 4) 整備に係る製造物責任問題につき調査研究を行う。

4.3 整備技術委員会

- 1) 「建設の機械化」誌に掲載する建設機械の整備に関する原稿について審議する。
(軸受(ベアリング、メタル等)の評価基準・機械整備の安全作業・潤滑油の知識・整備メンテナンス用機器の紹介・ワイヤロープ周辺の技術・トンネル機械の整備・船舶機械関係の整備)
- 2) 異業種の整備技術に関する見学会、取材を実施する。
- 3) 「建設の機械化」誌に掲載した整備技術に関する文献を収集し、委員会技術資料として取りまとめる。

4.4 整備実態調査委員会

建設荷役車輛安全協会の調査結果資料に基づき、第14回「建設機械整備実態調査」を実施する。

4.5 整備機器・工具委員会

建設機械整備関係の測定診断機器・工具用語の標準化について審議する。

4.6 建設機械技術研修委員会

- 1) 既設の研修施設を見聞し、研修実務に即した調査検討を行う。
- 2) 国際技術協力における研究を行う。
・派遣専門家、青年海外協力隊の帰国報告会を行う。
・派遣者人材開発についての研究会を行う。
- 3) 研修共通部分の標準化の可能性につき検討を行う。
- 4) 研修の相互交流について検討を行う。
- 5) その他特殊研修(官庁、非重機製造業、建設会社、商社向け)について検討を行う。

5. 調査部会

5.1 運営連絡会

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

5.2 新機種調査委員会

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

5.3 新工法調査委員会

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

5.4 建設経済調査委員会

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

6. 機械損料部会

運営連絡会と11の委員会により機械損料に係る事業を行う。

6.1 運営連絡会

- 1) 平成6年度の各委員会の事業の推進につき審議する。
- 2) 委員会の委員長、副委員長、委員の補充、推薦を行う。
- 3) 関係機関の依頼に基づき機械損料の調査、検討を行う。

6.2 運営連絡委員会

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

6.3 土工機械委員会

6.4 舗装機械委員会

6.5 基礎工用機械委員会

6.6 トンネル工用機械委員会

6.7 作業船委員会

6.8 ダム工用機械委員会

6.9 建築工用機械委員会

6.10 橋梁架設用機械委員会

6.11 軽機械委員会

6.12 シールド工用機械委員会

上記の6.3-6.12の委員会は次の事業等を行う。

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

7. ISO部会

運営連絡会と第1-第5の委員会によりISO/TC 127(土工機械)およびTC 195(建設用機械と装置)に係る事業を行う。

7.1 運営連絡会

- 1) ISO/TC 127 専門委員会およびSC 1-SC 4の分科委員会に関連し、日本工業標準調査会からの依頼に基づいて審議を行い、意見を提出する。
- 2) ISO中央事務局(スイス)、TC 127幹事国(米国)、P(積極的に参加する意思を表明した会員団体)およびO(業務の進行につき、常に情報を受けることを希望している会員団体)メンバー各国との連絡と資料の授受を行う。
- 3) TC 127/SC 3の幹事国としての業務(第3委員会担当)を行う。
- 4) ISO規格の国内規格化(JIS、JCMAS化)を推進し、和訳したISO規格に所要の意見を付して規格部会に提出する。
- 5) 10月にイタリアで開催される予定のISO/TC 127およびSC 1-SC 4国際会議に日本代表として委員を出席させる。
- 6) ISO/TC 195 専門委員会に関連し、今年度よりコンクリート機械および基礎工用機械についてOメンバーとしての活動を行う。

7.2 第1委員会(TC 127/SC 1性能試験方法、幹事国 英国)

7.3 第2委員会(TC 127/SC 2安全性と居住性、幹事国 米国)

7.4 第3委員会(TC 127/SC 3運転と保守、幹事国 日本)

7.5 第4委員会(TC 127/SC 4用語と分類、幹事国 イタリア)

7.6 第5委員会(TC 195 建築用機械と装置、幹事国 ポーランド) 新規発足

上記の7.2-7.5の各委員会は次の事業を行う。

- 1) それぞれの分科委員会(第1-第4)は、ISO規格原案の作成および幹事国から送付される規格原案等の審議並びに意見の提出を行う。
- 2) 中央事務局から送付される国際規格案(DIS)の審議を行い、回答案を作成して日本工業標準調査会土木部会長に送付する。
- 3) 第3委員会は上記2項のほかTC 127/SC 3の幹事国としての業務を行う。
- 4) ISO規格を和訳し、規格部会に協力して国内規格化を図る。

8. 標準化会議および規格部会

8.1 標準化会議

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

8.2 規格部会

8.2.1 運営連絡会

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

8.2.2 規格委員会

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

8.2.3 用語委員会

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

8.2.4 JIS原案作成委員会

工業技術院からの委託を受け、関係各委員会の協力を得てJIS規格の見直し、改正原案の作成にあたる予定である。

9. 試験部会

(建設業法に基づく建設機械施工技術検定試験および2級建設機械施工技術研修)

- 1) 平成6年度の試験日程は次のとおりとする。
 - (1) 受験申請期間(1級・2級とも共通)

……………4月1日～15日

(2) 1級・2級学科試験……………6月19日(日)

(3) 学科試験合格発表……………7月29日

(4) 1級・2級実地試験……………8月下旬～9月下旬

(5) 検定合格発表……………11月中旬

2) 平成6年度の研修日程は次のとおりとする。

(1) 受講申請期間……………8月16日～30日

(2) 研修実施期間……………10月1日～12月中旬

(3) 研修修了試験合格発表

……………平成7年3月15日(水)

3) 試験事務の円滑な実施のため、次の運営連絡会と3委員会により業務を処理する。

9.1 運営連絡会

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

9.2 総務委員会

- 1) 試験および研修実施計画案を作成する。
- 2) 試験の受験手数料の見直しおよび受講手数料の積算を行う。
- 3) 同上PR用ポスター、チラシ案等を作成する。
- 4) 受験申請書案および研修受講申請書案を作成する。
- 5) 受験および研修受講の手引き案を作成する。
- 6) 指定建設業監理技術者を対象とする講習会の実施基準、同実施要領案を作成する。

9.3 試験委員会

9.3.1 学科試験分科会

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

9.3.2 実施試験分科会

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

9.4 研修委員会

- 1) 研修実施要領案および研修カリキュラム案を作成する。
- 2) 研修テキストおよび講義要領を作成する。
- 3) 研修講師派遣依頼計画を作成する。
- 4) 研修修了試験問題原案を作成する。
- 5) 修了試験問題印刷の校正、検収を行う。
- 6) 修了試験の解答採点を行う。
- 7) 修了試験合格者案を作成する。

10. 業種別部会

10.1 製造業部会

- 1) 理事懇談会の開催
建設機械業界の諸問題に関する懇談会を開催する。
- 2) 幹事会の開催
 - (1) 製造業部会の事業推進に関する事項を協議する。

- (2) 製造業部会員全般に関係ある事項を協議する。
- (3) 関係官公庁との連絡、資料の提供を行う。
- 3) 環境問題研究会の開催
- 4) 例会の開催
 - 部会員の勉強会とする目的で例会を開催する。
 - 例会の主な内容は次のとおりである。
 - (1) 関係官庁等の新規事業計画等に関する講演会
 - (2) 製造技術の向上および先端技術の導入に関する講演会
 - (3) 技術関係の各部会および他の業種別部会との懇談会
 - (4) 当面する諸問題に関する講演会
 - (5) 映画会、見学会
- 5) 安全研究会の開催
- 6) 連絡会の開催
 - (1) 広報連絡会
 - ① 11月17日～20日に幕張メッセで開催の CONET '94に参加・協力する。
 - ② 平成7年2月に横浜市において開催される平成6年度除雪機械展示・実演会に参加・協力する。
 - (2) 技術問題連絡会
 - ① 公害、安全等に関する検討
 - ② ユーザ団体、業界団体との情報交換
- 10.2 建設業部会
 - 1) 建設業部会員全般に関係ある事項を協議する。
 - 2) 部会幹事会、講演会、見学会等を開催する。
 - (1) 建設業界に関係深い問題の講演会、懇談会の開催、新工法または著名工事に関する講演会等の開催
 - (2) 工事現場等の見学会の開催
 - 3) 労働安全衛生・建設公害対策等に関する調査研究を行う。
 - 4) 建設機械関係技術者の質的向上、建設機械運営管理の合理化等について検討する。
 - 5) 建設業界で採用した新しい機械について調査を行う。
 - 6) 施工の自動化・ロボット化に関する調査を行う。
 - 7) 各部会との連絡を緊密にするため懇談会等を開催する。
 - 8) 11月17日～20日に幕張メッセで開催の CONET '94に参加するため実行委員会を設け、準備を行う。
- 10.3 商社部会
 - 1) 商社部会員全般に関する事項について協議する。
 - 2) 部会、幹事会、座談会、懇談会、講演会、見学会を開催する。
 - 3) 他の部会との連絡会を開催する。
 - 4) 商社部会員の親睦と増強を図る。
- 10.4 サービス業部会
 - 1) 同業他社との親睦を図ることを目的として見学会を実施する。
 - 2) 建設機械関連メーカーとの懇談会を開催し、情報交換およびサービス業界への要望を聞く。
 - 3) 国際化時代を迎え、海外メーカーの見学も実施したい。
- 10.5 レンタル業部会
 - 1) レンタル業部会員全般に関係ある事項について協議する。
 - 2) 「建設機械等レンタル標準契約と解説」の発行を機

に、レンタル取引における書面による契約の推進と関係機関に働きかける。

- 3) 日本建設機械化協会統一様式・請求書兼請求内訳書を作成し、業界に浸透を図る。
- 4) 建設省標準料の適正な資料化の拡大の要請
- 5) 高所作業車安全マニュアル作成委員会を建設業部会、製造業部会と合同で設置し、早期の作成に努める。
- 6) 関係ある他の部会および各支部の関係会員と懇談会を開催すると共に随時連絡を行う。
- 7) リース、レンタルに関する関係団体との連絡および情報交換並びに見学会等を行う。
- 8) 部会員の増加に努める。

＜専門部会＞

1. 国際協力専門部会

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

2. 海外調査専門部会

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

3. 水中構造物共同研究会

前年度に引続き建設省と本協会および民間企業4社との「水中構造物の維持更新・機能向上技術の開発」共同研究を行う。

4. ICカードによる施工情報システム開発委員会

前年度に引続き建設省と本協会および民間企業37社による「ICカードによる施工情報システムの開発に関する共同研究」を行う。

5. 建設機械接触防止技術共同研究会

前年度に引続き建設省と民間企業7社による「建設事業における接触・転倒防止技術の開発に関する共同研究」を行う。

6. 委託業務

各省庁、公団等よりの委託業務を実施する。

＜建設機械化研究所＞

1) 基礎研究

コンクリート品質管理試験の省力化等について基礎的な研究を行う。

2) 受託業務

建設機械の性能試験、騒音振動測定等および各種の機械化施工に関する調査研究業務並びに構造物の疲労試験等を実施する。

3) 民間開発建設技術審査証明事業等

前年度からの継続業務を含め数件を実施する。

4) 設備拡充（小型自動車等機械工業振興補助事業）

1) の基礎研究に基づき、コンクリート標準供試体作成装置等の設備拡充を行う。

5) 創立30周年記念行事

平成6年10月14日（金）に記念式典を実施する。

6) 職員宿舍の更新

職員宿舍1棟を新築する。

平成6年度役員・顧問・参与・運営幹事・部会長等

<役員>			
会長・理事		和田 偉	北陸支部長・(社)北陸建設弘済会専務理事
長 尾 満	(社)日本建設機械化協会	小林 浩二	中部支部長・名工建設(株)相談役副会長
副会長・理事		高野 浩二	関西支部長・(株)建設技術研究所特別顧問
岡田 元	日立建機(株)代表取締役社長	網干 壽夫	中国支部長・広島大学名誉教授
長 澤 不二男	(株)竹中土木代表取締役社長	澤田 健吉	四国支部長・徳島大学工学部教授
森 木 泰光	マルマ重車輦(株)代表取締役社長	坂 梨 宏	九州支部長・福岡大学名誉教授
三 谷 健	(社)日本建設機械化協会	理 事	
専務理事		神 津 修二	(株)日立製作所公共統轄本部長
波 辺 和夫	(社)日本建設機械化協会	米 川 勝美	石川島建機(株)取締役クレーン特機事業部長
常務理事		阪 本 隆雄	(株)クボタ建設機械事業部長
中 島 英輔	(社)日本建設機械化協会建設機械化研究所長	善 財 明	(株)新潟鐵工所取締役建設機械事業部長
後 藤 勇	(社)日本建設機械化協会建設機械化研究所副所長	井 上 謙吉	日工(株)常務取締役事業本部長
飯 田 威夫	日本鉄道建設公団設備部機械課長	依 田 正徳	いすゞ自動車(株)エンジン営業部門担当補佐
藤 波 督	日本道路公団保全交通部長	加 藤 精三	古河機械金属(株)常務取締役建機本部長
北 川 久	首都高速道路公団工務部長	加 藤 正雄	(株)加藤製作所代表取締役社長
高 樋 堅太郎	水資源開発公団第一工務部長	渡 辺 辰生	日本国土開発(株)相談役
霜 島 稜一	本州四国連絡橋公団企画開発部長	山 野 井 淳	東亜建設工業(株)常務取締役
梅 崎 稜哉	農用地整備公団業務部長	松 井 宏一	東急建設(株)専務取締役
平 山 修一	電源開発(株)建設部長	志 水 茂明	戸田建設(株)専務取締役
田 村 滋美	東京電力(株)建設部長	崎 本 源二	伊藤忠建機(株)専務取締役
安 崎 暁	(株)小松製作所専務取締役	柏 忠 信	富士物産(株)代表取締役社長
秋 田 宏	三菱重工業(株)常務取締役汎用機事業本部長	南 井 弘次	北海道支部副支部長・伊藤組土建(株)常務取締役
小河原 銃二	(株)神戸製鋼所専務取締役建機・汎用機械本部長	千 田 壽一	東北支部副支部長・東北電力(株)理事土木部長
竹 内 真喜雄	新キャタピラー三菱(株)常務取締役	佐 藤 俊夫	北陸支部副支部長・(株)新潟鐵工所前大山工場長
酒 井 智好	酒井重工業(株)代表取締役社長	古 瀬 紀之	中部支部副支部長・大有建設(株)常務取締役
高 橋 鐵郎	川崎重工業(株)専務取締役CP事業本部長	小 蒲 康雄	関西支部副支部長・近畿技術コンサルタンツ(株)顧問
細 谷 隆	住友建機(株)常務取締役商品企画室長	青 木 貫晴	中国支部副支部長・日本車輛製造(株)鉄構本部付部長
田 淵 一郎	三井造船(株)取締役第一事業本部長	中 島 弘	四国支部副支部長・四国電力(株)建設部長
小 川 章	東洋運搬機(株)代表取締役社長	麻 生 誠	九州支部副支部長・(株)筑豊製作所代表取締役社長
大 井 賢太郎	(株)大林組東京本社機械部長	監 事	
菅 政 昭	鹿島建設(株)顧問	佐 山 道雄	北越工業(株)取締役相談役
高 野 淳	日本舗道(株)取締役	宮 内 章	飛鳥建設(株)代表取締役副社長
土 屋 謙	清水建設(株)機械本部機械運営部長	武 田 勝年	三菱商事(株)建設機械第二部長
根 尾 紘一	(株)熊谷組建設総合本部工事本部機材購買部長	<顧 問>	
中 嶋 淳雄	佐藤工業(株)機電部長	浅 井 新一郎	新日本製鐵(株)顧問
渡 辺 恒雄	大成建設(株)安全・機材本部機械部長	網 本 克巳	(株)トーニチコンサルタント顧問
熊 谷 勝彦	西松建設(株)機材部長		
北 村 美也彦	前田建設工業(株)取締役施工本部長		
平 田 昌孝	(株)間組土木統括本部機電部長		
梶 川 史郎	丸紅建設機械販売(株)代表取締役社長		
田 村 勉	田村自動車工業(株)取締役社長		
小 西 郁夫	北海道支部長・北海道建設業信用保証(株)代表取締役社長		
福 田 正	東北支部長・東北大学大学院教授		

伊丹康夫	工学博士	高橋国一郎	(社)雪センター理事長
石上立夫	元本協会副会長・日本国土開発(株)代表取締役会長	谷川輝長	コマツエンジニアリング(株)取締役顧問
石川正夫	技術士	玉野治光	(株)首高エンジニアリング代表取締役社長
石橋孝夫	技術士	玉光弘明	(社)国際建設技術協会理事長
井上章平	参議院議員	津雲孝世	山崎建設(株)営業部長
井上孝一	参議院議員	塚原重美	前鹿島建設(株)技術研究所・技術士
猪瀬道生	元菱重建機販売(株)顧問	戸田守二	前本協会副会長・戸田建設(株)代表取締役社長
内田貫一	(株)小松製作所技術顧問	中岡二郎	武蔵工業大学名誉教授
梅田治彦	小松電子金属(株)代表取締役副社長	中野俊次	酒井重工業(株)専務取締役
尾之内由紀夫	(財)道路新産業開発機構理事長	中本至	日本下水道事業団理事長
大内田正	元本協会副会長・日立建機(株)相談役	永盛峰雄	千葉工業大学教授
大島哲男	日東建設(株)代表取締役社長	長瀬顕	前三菱電機(株)
大塚堅	東亜海運産業(株)代表取締役社長	萩原浩	本州四国連絡橋公団総裁
小野太郎	伊藤忠建機テクノス(株)取締役相談役	畠昭治郎	前関西支部長・京都大学名誉教授
柏思二	元本協会副会長・富士物産(株)代表取締役会長	八田晃夫	前中部支部長・玉野総合コンサルタント(株)取締役相談役
片田哲也	前本協会副会長・(株)小松製作所代表取締役社長	原島龍一	大末建設(株)特別顧問
神谷洋	伊藤忠商事(株)顧問	比留間豊	東京道路エンジニア(株)代表取締役・相談役
川勝四郎	技術士	東秀彦	(財)日本規格協会顧問
川崎迪一	日本工営(株)顧問・技術士	廣瀬利雄	(財)国土開発技術研究センター理事長
川島俊夫	前東北支部長・東北大学名誉教授	福岡正巳	東京理科大学工学部教授
川本正知	水資源開発公団総裁	福田正	前北陸支部長・(株)福田組代表取締役会長
河合良一	元本協会副会長・(株)小松製作所代表取締役会長	藤森謙一	極東鋼鉄コンクリート振興(株)顧問
河上房義	元東北支部長・東北大学名誉教授	前田植治	新キャタピラー三菱(株)顧問
神部節男	技術士	増岡康治	参議院議員
菊池三男	(財)立体道路推進機構理事長	町田利武	元北海道支部長・北海道建設業信用保証(株)取締役・相談役
北郷繁	前北海道支部長・北海道大学名誉教授	松崎彬磨	トビー工業(株)相談役
久保田榮	モリタース車輛工業(株)顧問	三浦文次郎	元北陸支部長
桑垣悦夫	丸誠重工業(株)特別顧問	三島庸生	日本海洋土木(株)顧問
小西秋雄	元本協会副会長・新キャタピラー三菱(株)相談役	三谷浩	首都高速道路公団副理事長
小林元椽	元北海道開発庁事務次官	三野定	住友建設(株)代表取締役会長
河野清	前四国支部長・徳島大学工学部教授	三宅淳達	(社)日本作業船協会理事長
郡渥	技術士	水本忠明	東北ティーンシーエム(株)顧問
国分正胤	東京大学名誉教授	村上省一	(株)EPDC インターナショナル取締役会長
佐藤寛政	(株)三井共同建設コンサルタント相談役	森田康佑記	東京技研興業(株)代表取締役社長
佐藤裕俊	技術士	森田義育	元北海道支部副支部長・不動建設(株)相談役
斎藤二郎	川崎地質(株)技術顧問	両角常美	(株)港湾機材研究所取締役・技術士
斎藤義治	三井建設(株)相談役	山岡勲	元北海道支部長・北海道大学名誉教授
坂野重信	参議院議員	山川尚典	鉄建建設(株)顧問
定井喜明	元四国支部長・徳島大学工学部教授	山本房生	小松メック(株)特別顧問
塩谷毅	技術士	山内一郎	前参議院議員
杉山庸夫	技術士	吉田驥	日立建機(株)顧問
鈴木道雄	日本道路公団総裁	米本完二	(社)日本ロボット工業会副会長・専務理事
瀬田幸敏	日本マリンテクノ(株)代表取締役社長	渡邊隆	東京工業大学名誉教授
田中正雄	(株)小松製作所相談役		
田中康治	(株)エミック代表取締役社長		
田中倫之	アキラ産業(株)取締役相談役		
高岡博	東京建機工業(株)取締役会長		
高木陽一	元北海道支部運営幹事長		
高橋和治	清水建設(株)エンジニアリング本部部長		

<参 与>

梶谷 栄 晋	通商産業省機械情報産業局産業機械課長補佐	奥谷 正	建設省建設経済局建設機械課長補佐
山崎 知 巳	通商産業省機械情報産業局産業機械課係長	吉田 正	建設省土木研究所材料施工部機械研究室長
稲野 茂	建設省大臣官房技術調査室技術調査官	石原 晴 美	建設省建設大学校建設部建設第二科長
太田 宏	建設省建設経済局建設機械課建設専門官	須田 光 俊	建設省関東地方建設局道路部機械課長
渡辺 和 弘	建設省建設経済局建設機械課長補佐	佐々木 敏 彦	建設省関東地方建設局道路部機械課長補佐
村松 敏 光	建設省建設経済局建設機械課長補佐	長 健 次	建設省関東地方建設局関東技術事務所長

<運営幹事長および運営幹事>

運営幹事長		占野 靖 長	戸田建設(株) 機材部長
本 田 宜 史	(株) エミック常務取締役	宮 口 正 夫	(株) 竹中工務店総本店機材部長
運営幹事		氏 田 博	東亜建設工業(株) 土木本部機電部長
高 島 賢 二	資源エネルギー庁公益事業部発電課水力建設運営班長	林 茂 樹	日本国土開発(株) 常務取締役
江 口 信 彦	工業技術院標準部材料規格課工業標準専門職	佐 方 毅 之	(株) 小松製作所地下建機事業本部副本部長
西 本 徳 生	労働省労働基準局安全衛生部安全課主任技術審査官	桑 島 文 彦	新キャタピラー三菱(株) 営業本部販売促進部次長
松 尾 啓	防衛庁技術研究本部第四研究所第一部器材第三研究室長	牧 宏	日立建機(株) CS 本部副本部長
藤 崎 正	日本鉄道建設公団東京支社設備部長	出 口 正 彦	三菱重工業(株) 汎用機事業本部建設機械部長
土 山 正 巳	本州四国連絡橋公団工務部設備課長	大 宮 武 男	(株) 日立製作所公共統轄本部副本部長
藤 田 俊 明	日本道路公団施設部施設企画課長	西 田 麒 生	(株) 神戸製鋼所建機・汎用機械本部長代理
佐 藤 憲 明	首都高速道路公団保全施設部設備課長	酒 井 一 郎	酒井重工業(株) 常務取締役業務推進室長
杉 山 篤	水資源開発公団第一工務部機械課長	今 牧 敏 夫	(株) 加藤製作所東京支店長
末 永 紘 之	住宅・都市整備公団技術管理室調査役	渡 部 務	東洋運搬機(株) 営業部建設車両直轄営業担当部長
高 瀬 寛 之	農用地整備公団事業管理室技術・調整課長	小 川 照 明	川崎重工業(株) 建設機械事業部営業部直需課長
芹 澤 富 雄	日本下水道事業団工務部機械課長	経 田 尚 行	住友建機(株) 商品企画室部長
皆 川 勲	電源開発(株) 建設部建設業務室主幹	崎 本 源 二	伊藤忠建機(株) 専務取締役
木 村 隆 一	鹿島建設(株) 建設総事業本部土木技術本部副本部長	柏 一 忠 信	富士物産(株) 代表取締役社長
前 良 一	前田建設工業(株) 施工本部機材部長	武 田 勝 年	三菱商事(株) 建設機械第二部長
根 尾 紘	(株) 熊谷組建設総合本部工事本部機材購買部長	古 庄 忠 夫	丸紅建設機械販売(株) 専務取締役営業本部長
大 井 賢 太郎	(株) 大林組東京本社機械部長	花 岡 秀 行	三井物産(株) 産業機械第一部開発建設機械営業部主任
山 岸 安 充	大成建設(株) 安全・機材本部機械部企画室長	森 本 基 裕	マルマ機工(株) 代表取締役社長
上 屋 謙 夫	清水建設(株) 機材本部機械運営部長	田 村 勉	田村自動車工業(株) 取締役社長
小 室 一 夫	西松建設(株) 平塚製作所長	岸 上 淳	西尾レントオール(株) 専務取締役
平 田 昌 孝	(株) 間組土木統括本部機電部長	佐 藤 忠 治	東京レンタル(株) 常務取締役
堀 米 喜 人	東急建設(株) 施工本部機材部長	北川原 徹	建設機械化研究所研究第四部長
堀 米 幸 助	三井建設(株) 機材部長		
高 野 溟	日本舗道(株) 取締役		

<<会長賞および加藤賞選考委員会>>

会長賞選考委員会委員長	永 盛 峰 雄	千葉工業大学
加藤賞選考委員会委員長	伊 丹 康 夫	

《部会長、専門部会長、部会幹事長等》

広報部会	部幹事 委員長 長編	今岡 亮 杉山 亮司 今岡 亮司	I S O 部会	部幹事 会幹事 長	青木 英勝 吉田 正 伊丹 康夫 江口 信晴 石原 英夫	商社部会	部幹事 会幹事 長	本庄 二信夫 古庄 忠 田村 勉 森 基裕
技術部会	部幹事 会幹事 長	伊丹 康夫 奥 正 長 長	標準化会議 および規格部会	議部幹 事部幹 事	大須 直雄 内崎 誠 藤 雄巳 永佐 盛 藤 廣	サービス業部会	部幹事 会幹事 長	田村 茂 森 田 松 田 佐 茂 木 茂
機械部会	部幹事 会幹事 長	高松 武彦 杉山 光 村松 光 須田 千 本 三	試験研修部会	部幹事 会幹事 長	大須 直雄 内崎 誠 藤 雄巳 永佐 盛 藤 廣	レンタル業	部幹事 会幹事 長	田村 茂 森 田 松 田 佐 茂 木 茂
整備部会	部幹事 会幹事 長	森木 泰光 佐々木 敏彦 長 長	製造業部会	部幹事 会幹事 長	大須 直雄 内崎 誠 藤 雄巳 永佐 盛 藤 廣	国際協力専門部会	部幹事 会幹事 長	後藤 勇宏 太田 勇宏
調査部会	部幹事 会幹事 長	津田 弘徳 長 長	建設業部会	部幹事 会幹事 長	木村 隆一 松山 勝 奥 幸健	海外調査専門部会	部幹事 会幹事 長	長 長
機械燃料部会	部幹事 会幹事 長	永盛 峰雄 渡辺 和弘 海老原 裕俊 佐藤 明						

《団体参与》

- | | | | | |
|---|---|---|---|---|
| <p>—団体—</p> <ul style="list-style-type: none"> (社)海外建設協会 (財)経済調査会 建設業労働災害防止協会 (社)建設荷役車両安全技術協会 (財)建設物価調査会 (社)建築業協会 (財)高速道路調査会 (社)港湾荷役機械化協会 (社)国際建設技術協会 (財)国土開発技術研究センター | <ul style="list-style-type: none"> (財)首都高速道路技術センター (社)全国建設業協会 (社)全国治水砂防協会 (社)全国防災協会 (財)先端建設技術センター (社)全日本建設技術協会 (財)ダム技術センター (社)電力土木技術協会 (社)土質工学会 (社)土木学会 (財)土木研究センター (社)日本埋立浚渫協会 | <ul style="list-style-type: none"> (社)日本河川協会 (財)日本規格協会 (社)日本機械学会 日本機械輸出組合 (社)日本基礎建設協会 (社)日本下水道協会 (社)日本建設機械工業会 (社)日本建設業団体連合会 (社)日本建築学会 (社)日本港湾協会 (財)日本国際協力センター (社)日本作業船舶協会 | <ul style="list-style-type: none"> (社)日本産業車両協会 (社)日本自動車工業会 (社)日本電力建設業協会 (社)日本道路協会 (社)日本道路建設業協会 日本貿易振興会 (社)日本ロボット工業会 (社)農業機械学会 (社)農業土木学会 (社)雪センター (社)陸用内燃機関協会 (社)林業機械化協会 | <p>—新聞社—</p> <ul style="list-style-type: none"> 建設機械ニュース社 工業時事通信社 産業機械新聞社 産業経済新聞社 日刊建設工業新聞社 日刊建設産業新聞社 日刊建設通信新聞社 日刊工業新聞社 日本経済新聞社 日本工業新聞社 |
|---|---|---|---|---|

海外情報

To Overseas

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

1. 建設、建設機械関係展示会

(1) International Urban Building & Construction Exhibition

Dates : 20-24 September 1994
 Location : China Foreign Trade Centre,
 Guangzhou, China
 Exhibits : Construction equipment, Building materials
 Organizer : Gardiner-Caldwell Communications Ltd.,
 2403, Tung Wai Commercial Bldg.,
 109-111 Gloucester Road,
 Wanchai, Hong Kong
 Tel : 852-519-3083, Fax : 852-519-8072

(2) 国際職業専門教育見本市

Dates : 27-30 September 1994
 Location : ドイツ・ハノーバ国際見本市会場
 Exhibits : 企業内職業専門教育に関する教育機器・ソフトウェア, 教育・学習用材料他
 問合せ先 : ドイツ産業見本市日本代表部
 担当 : 佐々木/城田
 Tel : 03-3348-3446, Fax : 03-3348-2406

(3) EUROBUILD '94

Dates : 6-9 September 1994
 Location : Warsaw, Poland
 Exhibits : Construction machinery, Building materials, etc.
 Organizer : NOWEA International GmbH
 Fax : (+49) 2114560-740
 問合せ先 : デュッセルドルフ見本市会社
 駐日代表 山本宗俊
 Tel : 03-3423-4710 Fax : 03-3423-1780

(4) International Factory Automation System Show '94 Korea

Dates : 26-30 October 1994
 Location : 韓国総合展示場 (KOEX)
 Exhibits : 工場無人化システム・自動化に伴う機械・周辺機器・装置
 ・切削・加工/生産自動化関連機械および設備
 ・組立, 包装, 物流関連機器および装置
 ・CAD/CAM, NC
 ・油圧・空気圧機器と関連システム
 ・計測・検査機器
 Organizer : 韓国機械工業振興会
 問合せ先 : 韓国機械工業振興会
 東京事務所 キム所長
 Tel : 03-3453-1484

(5) CONSTRUCTEC '94

Dates : 2-5 November 1994
 Location : ドイツ・ハノーバ国際見本市会場
 Exhibits : 建設技術・建築設計・建築資材, 建築士・設計家のためのイノベーション : ソフトウェアと特殊ハードウェア, ビル建築システムおよびビル管理サービスほか
 問合せ先 : (2) に同じ

(6) International Building Fair '94

Dates : 7-10 December 1994
 Location : Putra World Trade Centre, Kuala Lumpur
 Exhibition & Conference : Building materials, Systems, Construction equipment incorporating road building equipment
 Organizer : S.P. Techvance Corporation SDN. BHD,
 Suite 1607, 16th Floor, Bangunan Ambd
 No.1, Jalan Lumut, 50400 Kuala Lumpur,
 Malaysia

訂正

7月号, 77ページの「文献調査」の標題に誤りがありました。謹んでお詫びし, 下記のごとく訂正いたします。
 (誤) 何でもつかめる便利なフター
 (正) 何でもつかめる便利なりフター

新工法紹介 調査部会

02-79	ソイルセメント遮水工法	鹿島
-------	-------------	----

概要

ソイルセメント遮水工法は、土とセメント系固化材とを混合したソイルセメント材に、遮水性の機能を持たせ、ゴルフ場の修景池や廃棄物処分場の遮水工として開発したものである。従来、ゴルフ場の修景池においては、合成ゴムシートを用いる止水工法が主流であるが、ゴムシートが露出し景観上好ましくないこと、継手部があり漏水などのトラブルが生じやすいことなどの問題があった。

ソイルセメントは、現地で生じた残土のうち粘性土などの材料とセメント系固化材とを良く混合し、池の底面や斜面に撒き出し転圧することにより、遮水層が簡単に構築できる工法である。施工にあたっては、十分な遮水性を確保するため、室内突固め試験、透水試験、管理基準値の設定、転圧時のRI 分水密度計による施工管理などの試験・管理を行う。さらに、より遮水性を高める必要がある場合には、ベントナイトなどの粘土を加えることによって、透水係数を自由に調整することが可能である。



図-1 施工フロー図

特長

- ① 現地発生土を有効に利用できる。
- ② コストは、ゴルフ場の池程度であれば、従来のシートによる工法と比べ同程度かそれ以下である。
- ③ 施工は、一般の土木用機械が利用できる。
- ④ 継手部がないので、コーナ部の施工が確実であり、また補修も容易である。



写真-1 管理装置



写真-2 ソイルセメント遮水工法による修景池

用途

- ・ゴルフ場修景池、庭園工事
- ・廃棄物処分場の遮水工事
- ・人工ラグーン、河川改修工事

実績

- ・プレジデントゴルフクラブ造成工事
- ・その他廃棄物処分場工事へ適用予定

工業所有権

- ・申請中

問合せ先

鹿島 技術研究所第二研究部

〒182 東京都調布市飛田給 2-19-1

電話 (0424) 89-7068

新工法紹介 調査部会

02-80	地下水非遮断柱列土留壁構築工法 (SNF 工法)	五洋建設
-------	--------------------------	------

▶概要

地下鉄工事、共同溝工事などの大規模な地下構造物の建設工事において多くの使用実績を持つ柱列式止水土留壁 (SMW 工法等) 築造の影響により地下水脈が分断され、上流側での地下水位の上昇や下流側での地下水位低下による井戸枯れなどの被害が多発している。このような地下水環境に及ぼす影響を最小限に抑えるために、壁体の一部を砂利等透水材料に置換えることによって地下水を遮断することなく流下させることが可能な土留め壁体を構築する工法である。

ソイルミキシング削孔後、ゴムチューブを組込んだ半割り鋼管等を建込み、エア圧または注水圧によりソイルを排除し、その空間に砂利等を投入するものである。対面する土留壁間はバイパス管を設置し地下水を開削空間を横断させ通水流下させる。

▶特長

- ① 工事施工中および施工完了後も地下水を遮断することがなく、自然の地下水環境を保全できる。
- ② 柱列壁応力材が H 鋼、鋼矢板、鋼管のいずれにも適用が可能である。
- ③ ゴムチューブは転用が可能であり、施工も特別な機械を必要としない。
- ④ 従来行われているアースオーガ等によるソイル壁の破碎の必要がなく、工期・工費ともに有利である。

▶用途

山留め壁築造によって地下水流が遮断され、地下水環境の変化が懸念される場合に、安い工事費で確実な通水効果を持つ土留め壁を構築することができる。

▶実績

実験工事：平成 6 年 1 月 深度 $H=16$ m

▶参考資料

- 1) 工法説明資料「地下水非遮断土留壁構築工法 SNF 工法」

▶工業所有権

・特許権出願中 特願平 6-17585

▶問合せ先

五洋建設 (株) 機械部

〒112 東京都文京区後楽 2-2-8

電話 (03) 3816-7111



写真-1



写真-2

新工法紹介 調査部会

03-97	昇降クレーン 「にあげラクだあ」	フジタ
-------	---------------------	-----

概要

建築工事における資材搬送は、通常エレベータや建設用ロングリフトなどにより行われていた。

搬送作業の分析の結果、

- ① 揚重機への積み込み
- ② 垂直搬送
- ③ 建物内への取込み

という3工程があること、作業員の手間と時間の短縮ができる効率的な搬送方法が望まれていた。

以上の要求を今回、伸縮式ブームを持つクレーン本体を昇降させることにより、資材積載後の垂直搬送から建物内部への直接搬入と荷下ろしまでの、一連の作業を自動で行うことができることを、実際の作業所で確認した。

特長

- ① 昇降クレーン部に伸縮式ブームを採用。
- ② ガタつき防止用のクランプ（固定）装置を昇降ブームに装備。
- ③ 操作盤で自動/手動の切替えができる。
- ④ 操作室での操作は、装置本体に装備がされている、立体視カメラ・マイク・スピーカにより各階の作業状況を的確に判断し、安全性の向上がされている。
- ⑤ その他の用途として、建物内部で発生したゴミの荷下ろし作業や階間の資材移動等にも使用が可能。

原理図

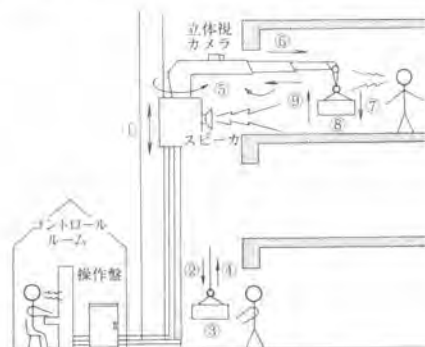


図-1 原理図



写真-1 昇降クレーン「にあげラクだあ」

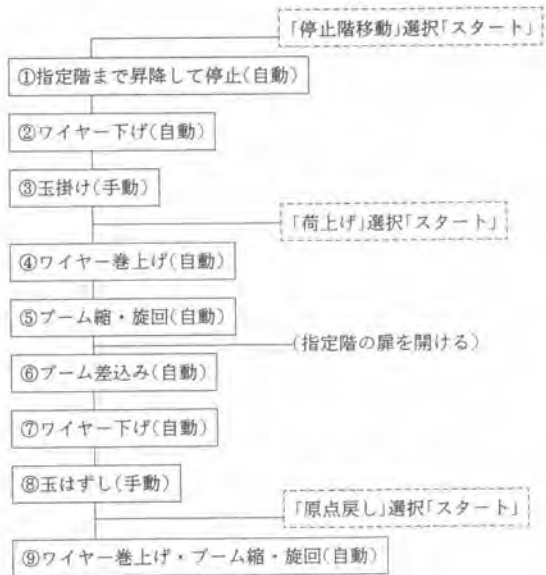


図-2 荷上げ半自動運転のフローチャート

用途

建設作業場における、資材の荷揚げ・荷下ろし・階間移動。

実績

・1994年3月現在1件（北九州市の西南女学院大学新築工事）

工業所有権

特許3件出願中（実施許諾：別途打合せ）

問合せ先

株式会社 フジタ広報室

〒151 東京都渋谷区千駄ヶ谷4-6-15

電話 (03) 3402-1911

整備技術 整備部会

JR 東日本 仙台総合車両所見学記 (東北・上越・山形新幹線車両基地)

整備部会整備技術委員会

1. まえがき

整備技術委員会の年度事業計画で、同構成委員および機関誌の読者の皆様が、建設機械の整備技術向上・普及と新しい整備関係知識や情報としてご参考となるよう、異業種の整備工場等の見学会(取材)を企画した。

今回、東日本旅客鉄道(株)東北地域本社のご好意により、東北・上越・山形新幹線は、国内最大規模の新幹線車両基地である JR 東日本仙台総合車両所(新幹線車両の検査・整備・改造等の基地)の見学会を同委員会委員 19 名の参加のもとに、平成 6 年 3 月 18 日開催した(写真-1 参照)。

奇しくも時代の最先端をいく新幹線車両の基地が、



写真-1 見学風景(信号取扱所)

1200 年前から東北地方の政治・経済の中心であった多賀城跡に隣接(北方約 2 km)した利府の町に、今あるとは。

本稿では鉄道車両の検査・整備技術等が、建設機械のそれらと対比しながら、共通点や改善の参考にすべき点等に主眼をおき、見たまま聞いたままを記述する。

2. JR 東日本仙台総合車両所の概要

(1) 規模(写真-2 参照)

- ・名称: 東日本旅客鉄道株式会社
東北地域本社仙台総合車両所
- ・所在地: 宮城県宮城郡利府町利府字新谷地脇
- ・位置: 東京駅起点 335,790 km (仙台駅から東北 10 km)
- ・社員数: 約 700 名(他に協力会社 5 社, 約 350 名)
- ・敷地面積: 約 53 万 m² (最大長約 3,500 m, 最大幅 260 m)
- ・建物面積: 約 18 万 m² (最大長約 1,000 m)
- ・機械台数: 約 1,600 台
- ・車両収容線: 18 線

(2) 沿革

- 昭和 54 年 9 月: 仙台試験線管理所開設(雪試験 2 棟)
- 56 年 4 月: 仙台工場開設
: 仙台新幹線第一運転所開設
- 57 年 6 月: 東北新幹線開業(大宮~盛岡間)
6 月: 全線検査開始
11 月: 上越新幹線開業(大宮~新潟間)
- 60 年 3 月: 東北・上越新幹線上野開業(上野~大宮)
- 62 年 4 月: 東日本旅客鉄道株式会社発足
- 平成 2 年 4 月: 仙台総合車両所発足
3 年 6 月: 東北・上越新幹線東京開業(上野~東京)
4 年 7 月: 山形新幹線開業

(3) 営業エリアと各車両基地(図-1 参照)

JR 東日本の営業エリアと車両基地は、図-1 のとおりで、新幹線車両基地は要所に 6 箇所ある。それぞれの基地では表-1 のような分担で検査・修繕を実施している。

(4) 車両配属両数と検修実績

新幹線の各管内の車両配属両数と年間検査修繕の実績は表-2 のとおりである。

整備技術



図-1 営業エリアと各車両基地

(5) 組織と業務内容

所長以下8課で編成し業務内容は次のとおりである。

- 総務課…総務、経理、資材
- 生産管理課…生産計画、工程・技術管理、設備計画、情報・設備機械の保守
- 設計技術課…車内設計、技術開発、スター21プロジェクト、小集団・提案、IE
- 品質管理課…保全、交番検査、全般検査
- 車体課…車体の検修、塗装、改造工事
- 組立課…解装、装束、車両部品の検修
- 台車課…台車、車軸、モータの検修
- 輸送課…信号、仕業検査、ATC検査、構内運転

(6) 車両保守部門(車両の検修体系)

新幹線車両を安全・正確・快適に運行するため、運転期間と距離に対応して4段階の車両検査(仕業検査、交番検査、台車検査、全般検査)を規定している。また仕業検査を除き、これらの検査は運輸省令で実施が義務づけられているが、JR東日本では省令に準じた周期で、定期検査を実施している。

仙台車両基地は、これら4種類の検査すべてを、エリア内で唯一実施できる名実共に総合車両所である(表-1参照)。

(a) 全般検査

一番グレードが高く、各種部品を取外し分解して細部まで検査する。

36カ月以内または90万kmの周期が実施基準であるが、日車キロの関係で約22カ月で90万km(地球を約22周)に達し検査に入ってくる。

(b) 台車検査

モータ、歯車、車輪、ブレーキ等の部品を取外して検査する。

12カ月以内または45万km以内が実施基準であるが、約11カ月で45万kmに達し検査に入ってくる。

(c) 交番検査

パンタグラフやブレーキおよび各電気機器等の内部の作動状態等を確認して検査する。

30日以内または3万km以内が実施基準であるが、



写真-2 仙台総合車両所全景

表-1 新幹線車両基地と検修分担

検査	基地	上野	小山	仙台	盛岡	山形	新潟
全般検査、台車検査				○			
交番検査				○		○	○
仕業検査		○	○	○	○	○	○

整備技術

表-2 配属両数と検査実績

項目	配属車両数		年間検査実績	
	営業車	電気軌道 総合試験車	全般検査	台車検査
仙台総合車両所	332両 (32編成)	14両 (2編成)	約450両	約550 ユニット
新潟新幹線 第一運転所	368両 (34編成)			
山形電車区	72両 (12編成)			
合計	772両 (78編成)	14両 (2編成)		

(注) 電気軌道総合試験車は通称ドクターイエローとも言い、新幹線の運行に関するすべての電気設備や軌道をチェックするために運行されている。

約22～23日で3万kmに達し検査に入ってくる。

(d) 仕業検査

オイル等消耗品の補充およびパンタグラフやブレーキ等の状態を外部から見て検査する。

48時間以内が実施基準である。

したがって、夜間でも検査に入場して来るので24時間態勢で対応している。

(7) 車両開発・改造部門

新時代に適応した車両の開発・改造、アコモデーション(車内設備など)の改善等も行っている。

STAR 21(9両編成)は最高速度425km/h(フランスのTGV 515.3km/hに次ぐ世界第2位の記録である)を記録したが、高速化の問題点は騒音である(写真-3)。

最初は12両編成であったものを8両に再編成する場合、中間車両を先頭車両に大改造(制御部分など)する工事等実施する。



写真-3 右から STAR 21, 山形新幹線, 200系(16両編成)
200系(12・8両編成), ドクターイエロー

(8) 運転・輸送部門

安全運行実現のために、車両の点検・整備、運行管理を日夜休むことなく行っている。

信号取扱所は、車両基地内の線路の進路構成を一手に行っているコントロールセンターであり、運行本部との交信もしている。

車体洗浄装置は、自動機械化され(大・中・小の装置で)毎日車体洗浄を行っている。

(9) 地域社会とのコミュニケーション

「地域社会とともに発展して行こう!!」をモットーに、地域社会との交流を大切にしている。

車両基地祭り(利府町の三大祭りの一つ)を年1回(夏休み第1週土・日曜日の2日間)行い、約25,000人の人出がある。東京方面からも来る。その他利府町浜祭や地元主催の祭には従業員が積極的に参加している。

また特に、見学者のためにインフォメーションコーナーを設け、パネルや車両部品の実物モデルの展示やビデオ上映を行ったり、JR関係グッズの販売等もしている。

3. 全般検査について

車両は90万km走行(約22カ月走行)すると、車両基地に入構して来て、規定の分解・検査・修繕が行われるが、これが全般検査である(図-2参照)。

立上がりの頃は1編成24日工程であったが、その後12日工程に短縮し、さらに平成4年4月以降10日工程にと大幅に短縮改善されて検修が確実に実施されている。

これから検修工程の主要部分を追ってみよう。

(1) 信号取扱所

基地の入口にある信号取扱所では、構内の路線や車両の位置等一目で分かる大きな表示板を前に数名の管制員が、関係者と交信しながら、構内の入替、ポイントの切替、到着・発車の交信等すべての車両の進路構成をしている(写真-4参照)。

(2) 台車振替場

このように誘導されて、全般検査を実

整備技術

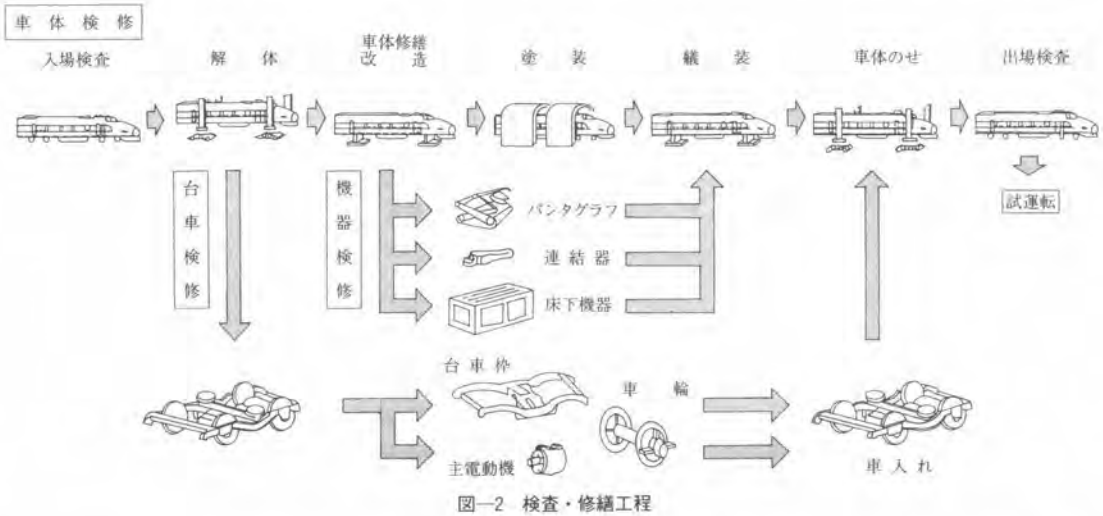


写真-4 信号取扱所の管制表示板



写真-5 台車振替作業(2両同時)

施する新幹線車両が入場すると、まず先頭車両の先頭部の光前灯カバーを取外し、車両の移動に使用する連結器を露出する。

電車2両に同時にリフティング・ジャッキ(L形の柱のような油圧ジャッキ)を8本取付け、コンピュータで制御しながら1両約60tもある車両を能率よく安全に持ち上げ、車体と台車の部分が切離される。検査のため取外された台車の代わりに、仮の台車と振替られる(写真-5参照)。

(3) 台車検修所

台車は重いので、トラバサという専用の運搬装置で台車検修所へ運ばれ所定の検修を行う(台車重量約12t)。

まず各車軸に付いているモータ(230kWの主電動機

が、続いて台車枠、軸バネ等が取外される。これらの多くの部品は、それぞれ別な場所へ運ばれ、さらに分解され精密な検修が施されている。

(4) 輪軸の検修

車軸の検査は特に重要であり、超音波探傷機を使用しあらゆる角度から傷等の異常がないか、全数チェックするが、波形の読取りは熟練を要する。

さらに大歯車等に傷等の異常がないかを磁気探傷機で、全数検査している。

車輪の外径は摩耗が激しいので、同車軸の一对の車輪が同じ直径になるよう、車輪旋盤で削正している(写真-6参照)。

新品の車輪の外径は910mmであるが、使用限度との

整備技術



写真-6 車輪旋盤による車輪削正



写真-7 台車の組立

関係から1回の削正量が約20~25mmなので、3回の削正で使えなくなるため車輪の寿命は約2~3年と短い。

車輪の新品は先頭車両に組込むが、削正した車輪でもコンピュータで寸法管理と在庫管理がされた棚から車輪を選択して取出し、バランスよく組合せて使用する。

また車軸と車輪の組合せも、最適な寸法のものコンピュータが選び出して自動的に運び、専用的高圧圧入機で組立てられている。

ちなみに車両1両の車軸は4本、車輪は8個であり、12両編成の場合、車軸48本、車輪96個組付けられている。モータも各車軸に1個であり車軸と同数使われている。

(5) モータの検修

モータの回転子の摩耗した外径寸法をコンピュータで測定し記憶させ、正確に削正している。同時に溝切りや電気的なテスト等も自動的に行っている。これらの精密に検修された部品は、最高性能を発揮するよう調整され再びモータが組立てられている。

(6) 台車の組立と走行試験

検修が済んで性能の良くなった機器が再び組立てられる。まず車軸に台車枠を取付け、続いてバネやモータ等が組付けられる。枕ばりは車体を安定させる役目をする(写真-7参照)。このように新しくなった台車は、台車走行試験室に運搬される。試験は1両分の2台車を1組とし、定置でできるだけ実走行状態を再現して、総合的な性能・作動を確認するものである。台車に22tの荷重をかけ最高速度260km/hで約2時間にわたり各部の発熱、振動、電流、電圧等の異常の有無を検査している。

(7) 車体の検修

車体を浮かせて、この下にパレット状の一括着脱装置(軌道走行式動力付)を差込んで、取付ボルトを一斉に取外しリフティング・ジャッキでさらに車体を持上げて、パレットを引出すと、床下に組込まれていた、トランスや制御装置、水タンク等が取外される。また、屋根上の空調機やパンタグラフがクレーンで取外され、これらの部品はそれぞれ検修工場で分解され、綿密な検査と修繕が行われる。パンタグラフは特に厳しい作動試験を全数に実施している。

(8) ATCの検修所

新幹線線路の地上には信号が一つもなく、新幹線電車はレールを伝わって来る信号を、先頭車両の運転席にあるATC装置で受けて、自動的に速度等をコントロールするものである。ATC検修所の室内は温度が一定にされ、ここでATC機器・部品の検査が、コンピュータを使って慎重に行われる。

(9) 車体の塗装

長い検修の終わった車両には、自動塗装装置で長期変色しにくいアクリル塗料を吹付塗装している。

(10) 編成試験

全般検査の検修、組立が終って若返った車両が編成され、総合的な編成試験が行われる。これは編成された車両について総合回路試験装置を使って試験するもので、電気回路、ブレーキ回路、配線、配管等の状態異常がないかコンピュータを使って念入りにチェックする。このチェック項目は何と6,000項目に及ぶ膨大なものである(写真-8参照)。

整備技術



写真-8 総合回路試験の一例



写真-9 出場検査場

(11) 本線の試運転

車両の全般検査がすべて終了するとともに、最終的な本線試運転が行われる。運転区間は仙台から北上または郡山までであり、車内では速度を上げたり、急停車したり、ブレーキの作動、車内にかかる内圧荷重等の試験を繰返し行う。

こうした試験は、全般検査を終えた新幹線電車が、最高の性能を発揮して安全で快適に走ることができるか、最後の確認のために実施しているのである（写真-9参照）。

4. 整備・作業基準類およびチェック

作業基準や業務基準書類は、各課で作成し管理している。改訂が必要な部分は資料を作成・配布し周知する。車両の種類が変わった場合は作業ポイントを特記事項で示す様式としている。

ボルト、ナット類の締付作業には、各自のチェックシートがあり担当者が分かるようになっている。チェックシート内容はマンネリ化防止のため、意識の高まり状態を見ながら改めている。不具合が発生するとチェックシートが追加され増加するので、浸透度合を確認しながら改廃する。新しい種類の車両が入って来ると、新しいチェックシートに基づき作業を徹底させている。

以前は専任検査員が、中間検査、受取検査をすべて実施していたが、現在は各作業のつと作業員自身がチェックシートに基づき確認して、最終の総合機能検査のみに集中できるようになり、検査・整備品質が維持できるようになった。

5. 設備・機器類の管理

設備・機器類の年間管理計画に基づき月間計画（案）を作成して、各課の工程の都合を見ながら、検査等の保守管理を実施している。設備管理・治具・保守部門の人数は25名（検査・整備19名、機械加工5名）である。

(1) 設備機械の管理区分

- ・法定機械：法令関係の機械で検査項目も多くその内容も細部にわたる。
- ・重要機械：工程に重大な影響を及ぼす機械で重点的な検査を実施する。年次や月例的の検査はそれぞれの機械に応じた期間・内容で検査する。
- ・二類機械：上記以外の工程にあまり影響のない機械（例）空気調整装置等

(2) 計測機器

トルクレンチ、マイクロメータ、ノギス等は年1回検査する。機器には管理番号があり、検査期限が登録されているので、時期がくると使用者が持参して受検する。電気関係の計測器は、組立課の弱電担当部署で専門的に受検している。

(3) 計量士

計量士の有資格者は1名いるので計量法に基づくものはすべて社内で行われ、公的機関からの立入検査はない。しかし、各指定機器等は年次検査を各メーカーに委託する場合がある。

整備技術



写真—10 全床面を上げたピロティー風の工場建物

6. 安全管理

安全に関しては、それぞれの職場で相互診断（点検）を年間数回実施する。

作業開始前点呼では、安全注意勧告して、その後引続き安全体操と、作業グループごとに集まりツールボックスミーティングを実施している。通常の作業であればタッチアンドコールで、日々作業内容が変わるところでは、その日のリーダーを決めて特別の注意を促がす。

関係所轄官庁は一般機械が労働省で、車両は運輸省であり、工場としての届出は運輸業である（合併前までは製造業であった）。

フォークリフトや高所作業車を多く使用しているが、検査・整備等一部メンテナンス専門会社に委託している。

そのほか特に、社員の高齢化や若年層の断層、24時間体制の夜勤（仕業検査の車両が夜入場する）等の労務管理上の問題も（私共業界と同様に）あるようである。

7. あとがき

多くのお客を乗せ高速で正確に安全運転するため、新

幹線の定期検査・整備、改造等を行う仙台総合車両所を見学させていただいたが、多くの委員の参加とJR東日本の皆様方の親切なご指導により、初期の目的を十分に果たすことができたとと思う。

車両基地としての立地条件が最適なこの利府の地を選び、砂押川の氾濫に対処するため、砂押川の堤防の高さまで全工場建物の床面を上げた独特なピロティー風の巨大な工場は、整備基地というより製造工場・試験場という感があった（写真—10参照）。

工場内、床面、設備機器、部品、棚等、すべてが整備・整頓され、“5S”が徹底していた。

車体のリフティング・ジャッキ、動力付パレット、専用運搬装置、作業台・足場、インパクトレンチや操作治具等専用の補助設備機器・治具等を工夫して製作し、検修作業の改善と効率化に努めていることがうかがえた。

部品の寸法・在庫・自動選別・入出庫・選択組合せ等も、体系的にコンピュータを駆使して管理されている。これ等の効果は、全般検査の日程を立上り24日から12日、10日と大幅に短縮し効率を向上したことにも表れている。

設備・計測機器類の管理は製造工場並みであり、建機整備業のそれとは大分異なるようであった。

社員の高齢化と若年層の断層があること、24時間の勤務体制等共通の問題点も見られた。

鉄道車両では定期検査・整備の周期を時間と月数で管理しているが、建機業界の労働省の法令等の定期検査も同様に考えて対処していく必要がある。

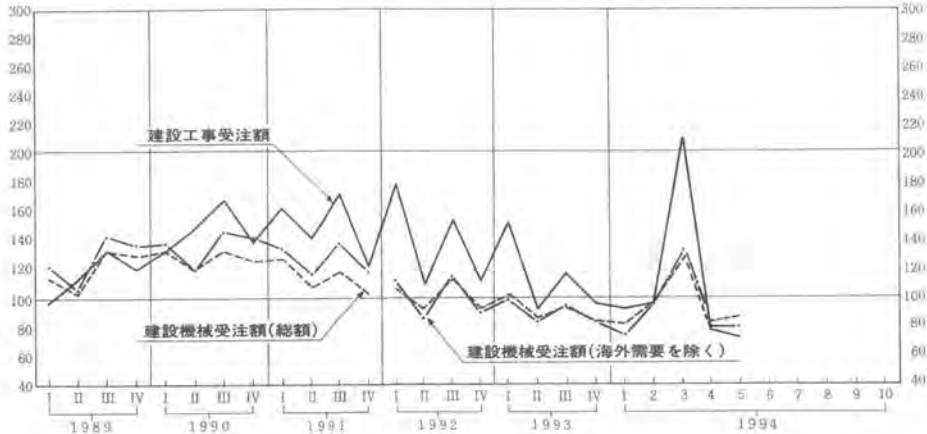
今回の見学会のために、ご多忙にもかかわらず、受入準備やご案内、ご説明頂いたJR東日本東北地域本社広報室の島山室長、仙台総合車両所総務課の渡部課長、同所生産管理課の斉藤助役はじめ、お世話になった皆様方に厚くお礼申し上げます。

（副委員長 榊原康夫）

統計 調査部会

建設工事受注額・建設機械受注額の推移

建設工事受注額：建設工事受注A調査(大手50社) (指数基準1989年平均=100)
 建設機械受注額：機械受注実績調査(建設機械企業数28前後) (指数基準1992年平均=100)
 (ただし、1989-1991は企業数20前後指数基準1989年平均=100)



建設工事受注A調査(大手50社)

(単位:億円)

年月	総計	受注者別						工事種類別		木造化 工事高	施工高
		民間			官公庁	その他	海外	建築	土木		
		計	製造業	非製造業							
1989年	202,714	144,486	29,607	114,880	44,984	5,055	8,189	140,963	61,751	188,119	180,315
1990年	255,511	192,065	37,151	154,914	50,349	5,075	8,022	184,852	70,660	230,955	217,586
1991年	260,536	188,776	40,513	148,263	59,678	5,203	6,879	185,023	75,513	252,272	245,861
1992年	241,233	159,578	28,481	131,097	68,611	5,249	7,794	159,026	82,207	255,345	244,321
1993年	197,317	121,075	17,905	103,170	63,747	5,192	7,303	122,519	74,797	235,637	221,941
1993年5月	12,576	7,638	1,387	6,251	4,245	392	201	8,024	4,552	253,138	16,325
6月	14,487	8,566	1,220	7,345	5,209	468	344	9,305	5,182	250,069	17,786
7月	11,820	7,163	1,192	5,971	3,823	412	421	6,893	4,927	244,404	17,252
8月	15,281	8,484	1,358	7,126	5,488	397	913	9,141	6,140	243,274	16,577
9月	23,585	13,724	1,950	11,774	7,807	500	1,554	14,025	9,560	247,408	19,998
10月	12,019	7,086	1,134	5,953	4,070	366	496	7,308	4,711	241,626	17,875
11月	13,120	7,110	962	6,148	5,171	447	391	7,503	5,616	236,985	18,077
12月	16,153	9,638	1,326	8,312	5,328	448	719	10,103	6,050	235,637	17,902
1994年1月	13,299	7,984	1,048	6,937	4,339	300	676	9,222	4,077	233,342	15,582
2月	14,002	8,727	1,072	7,655	4,427	395	453	8,959	5,044	231,062	16,433
3月	30,489	17,528	2,228	15,301	11,132	519	1,309	18,575	11,914	238,420	24,598
4月	11,310	7,140	1,091	6,049	3,090	415	665	6,919	4,390	235,556	15,442
5月	10,455	6,658	1,020	5,638	2,844	397	556	7,065	3,390	-	-

建設機械受注実績

(単位:億円)

年月	'89年	'90年	'91年	'92年	'93年	93年5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	94年1月	2月	3月	4月	5月
総額	12,014	12,808	11,456	13,026	11,752	927	917	936	868	1,193	874	897	941	873	1,022	1,367	896	931
海外需要	3,608	3,797	3,125	3,527	3,335	273	278	298	214	364	234	256	305	296	272	332	271	312
海外需要を除く	8,406	9,011	8,331	9,499	8,417	654	639	638	654	929	640	641	636	577	750	1,035	625	619

(注1) 1989年-1993年は四半期ごとの平均値で図示した。

(注2) 機械受注実績'91年まで企業数20社前後、'92年より企業数28社前後

出典：建設省建設工事受注調査
 経済企画庁機械受注実績調査

…行事一覧…

(平成6年6月1日～30日)

広報部会

■機関誌編集委員会

月 日：6月10日(金)

出席者：今岡亮司委員長ほか24名
議 題：①平成6年8月号(第534号)原稿内容の検討・割付 ②平成6年10月号(第536号)の計画

■要覧編集委員会(第2章)

月 日：6月6日(月)

出席者：高木正信委員長ほか9名
議 題：掲載頁割付けについて

■要覧編集委員会(第9章)

月 日：6月7日(火)

出席者：皆川 勲委員長ほか7名
議 題：掲載頁割付けについて

■要覧編集委員会(第10章)

月 日：6月9日(木)

出席者：橋本正一委員長ほか5名
議 題：掲載頁割付けについて

■要覧編集委員会(第16章)

月 日：6月9日(木)

出席者：中村 優委員長ほか8名
議 題：掲載頁割付けについて

■要覧編集委員会(第5章)

月 日：6月14日(火)

出席者：小河義文委員長ほか8名
議 題：掲載頁割付けについて

■要覧編集委員会(第8章)

月 日：6月15日(水)

出席者：藤崎 正委員長ほか9名
議 題：掲載頁割付けについて

■要覧編集委員会(第14章)

月 日：6月16日(木)

出席者：小池賢司委員長ほか8名
議 題：掲載頁割付けについて

■要覧編集委員会(第17章)

月 日：6月17日(金)

出席者：山岸 勝委員長ほか3名
議 題：掲載頁割付けについて

■要覧編集委員会(第11章)

月 日：6月17日(金)

出席者：唐沢則次委員長ほか9名
議 題：掲載頁割付けについて

■要覧編集委員会(第7章)

月 日：6月20日(月)

出席者：桑原資孝委員長ほか6名
議 題：掲載頁割付けについて

■要覧編集委員会(第13章)

月 日：6月21日(火)

出席者：高野 漢委員長ほか10名

議 題：掲載頁割付けについて

■要覧編集委員会(第1章)

月 日：6月22日(水)

出席者：石原晴美委員長ほか3名
議 題：掲載頁割付けについて

■要覧編集委員会(第18章)

月 日：6月22日(水)

出席者：中沢秀吉委員長ほか9名
議 題：掲載頁割付けについて

■要覧編集委員会(第3章)

月 日：6月23日(木)

出席者：平田昌孝委員長ほか6名
議 題：掲載頁割付けについて

■要覧編集委員会(第6章)

月 日：6月23日(木)

出席者：成田秀志委員長ほか8名
議 題：掲載頁割付けについて

■要覧編集委員会(第12章)

月 日：6月23日(木)

出席者：阿部 武委員長ほか9名
議 題：掲載頁割付けについて

■要覧編集委員会(第15章)

月 日：6月24日(金)

出席者：宮地 豊委員長ほか9名
議 題：掲載頁割付けについて

■要覧編集委員会(第4章)

月 日：6月24日(金)

出席者：佐々木敏彦委員長ほか8名
議 題：掲載頁割付けについて

技術部会

■自動化委員会試験方法小委員会

月 日：6月8日(水)

出席者：内藤光顯小委員長ほか7名
議 題：平成6年度事業計画について

■運営連絡会

月 日：6月10日(金)

出席者：伊丹康夫部長ほか7名
議 題：①情報化委員会の事業について ②講習会の開催について ③メカテクノロジー工法分科会の設置について

■大深度空間施工研究委員会幹事会

月 日：6月15日(水)

出席者：清水英治委員長ほか13名
議 題：平成6年度事業計画について

■大深度空間施工研究委員会図書編集幹事会

月 日：6月15日(水)

出席者：清水英治委員長ほか6名
議 題：図書の編集について

■メカテクノロジー工法分科会

月 日：6月29日(水)

出席者：奥谷 正分科会長ほか7名

議 題：メカテクノロジーについて

機械部会

■運営連絡幹事会

月 日：6月1日(水)

出席者：高松武彦部会長ほか3名
議 題：機械部会の運営方針について

■基礎工用機械技術委員幹事会

月 日：6月7日(火)

出席者：成田秀志委員長ほか6名
議 題：①ニーズ調査項目の検討 ②研修会および現場見学会の検討

■ショベル技術委員会安全ショベル分科会

月 日：6月14日(火)

出席者：渡辺 正委員長ほか6名
議 題：超音波センサの実用化に関する問題点の検討

■ショベル技術委員会

月 日：6月16日(木)

出席者：渡辺 正委員長ほか6名
議 題：規格にない安全上の問題点の対策について

■メカテクノロジー研究分科会

月 日：6月17日(金)

出席者：村松敏光幹事長ほか3名
議 題：メカテクノロジーに関する審議について

■荷役機械技術委員会定置式クレーン分科会

月 日：6月21日(火)

出席者：斎藤英晴委員長ほか5名
議 題：管理者マニュアル作成に関する検討

■建設機械用機器技術委員会電装品計器研究分科会

月 日：6月23日(木)

出席者：皆川良治委員ほか5名
議 題：計器盤に使用される警報表示、作動表示のシンボルマークの現状調査について

■シールドとトンネル機械施工技術委員会

月 日：6月24日(金)

出席者：岡崎 登委員長ほか45名
議 題：現場見学会：新大森幹線自由断面シールド施工現場見学

■荷役機械技術委員会定置式クレーン分科会

月 日：6月24日(金)

出席者：平野武範委員ほか4名
議 題：管理者マニュアル作成に関する検討

■メカテクノロジー研究分科会

月 日：6月27日(月)
出席者：村松敏光幹事長ほか7名
議 題：開発・導入に関する問題の抽出とその検討について

■原動機技術委員会

月 日：6月30日(木)
出席者：杉山誠一委員長ほか17名
議 題：①排気ガス対策建機の普及について ②環境庁の規制強化に対する検討

整備部会

■整備技術委員会小委員会

月 日：6月27日(月)
出席者：新野義仁委員長ほか11名
議 題：機関誌掲載原稿の審議(潤滑油の知識、トンネル機械の整備)

■整備機器・工具委員会

月 日：6月28日(火)
出席者：井上昭信委員長ほか8名
議 題：建設機械整備工用具語の標準化について

機械損料部会

■橋梁積算委員会

月 日：6月7日(火)
出席者：奥谷 正委員長ほか23名
議 題：橋梁架設工事の積算(平成6年度版)の発刊について

■懇談会

月 日：6月27日(月)
出席者：田中康之委員ほか23名
議 題：建設機械損料に関する意見の交換

ISO部会

■第3委員会

月 日：6月21日(火)
出席者：大原誠一委員長ほか10名
議 題：①フェルタンクキャップ寸法(ISO/CD 3541) ②アワメータ(ISO/CD 12511) ③ワークプランマトリックス ④次回国際会議議題

■第1委員会

月 日：6月24日(金)
出席者：会田紀雄委員長ほか9名
議 題：①エキスカベータの作業用ブレーキ(ISO/WD 13676) ②クローラ式機械のブレーキ性能試験方法(ISO/CD 10265.4) ③タイヤ式機械の旋回寸法測定(ISO/CD 7457)

■第2委員会

月 日：6月27日(月)
出席者：岡本俊男委員長ほか14名
議 題：①DLV(たわみ限界領域)

(ISO/DIS 3164) ②オペレータシート寸法と要求(ISO/DIS 11112) ③タイヤ式ブレーキシステム(ISO/DIS 3450) ④シート振動特性(ISO/7096改訂検討)

業種別部会

■製造業部会合同懇談会(建設業、レンタル業部会)

月 日：6月24日(金)
出席者：牧 宏委員長ほか2名
議 題：排出ガス対策型建設機械の普及促進などについて

■建設業部会 CONET '94 打合せ会

月 日：6月2日(木)
出席者：菅原謙一委員ほか5名
議 題：CONET '94の共同出展コーナーについて

■建設業部会 CONET '94 打合せ会

月 日：6月17日(金)
出席者：菅原謙一委員ほか5名
議 題：CONET '94の共同出展コーナーについて

■建設業部会合同懇談会(製造業、レンタル業部会)

月 日：6月24日(金)
出席者：菅原謙一委員ほか2名
議 題：排出ガス対策型建設機械の普及促進などについて

■建設業部会 CONET '94 打合せ会

月 日：6月28日(火)
出席者：菅原謙一委員ほか5名
議 題：CONET '94の共同出展コーナーについて

■レンタル業部会合同懇談会(製造業、建設業部会)

月 日：6月24日(金)
出席者：佐藤忠治幹事長ほか1名
議 題：排出ガス対策型建設機械の普及促進などについて

専門部会

■支持地盤養生基準作成委員会

月 日：6月1日(水)
出席者：三木博史委員長ほか11名
議 題：①マニュアルの審査 ②講習会開催について

■建設作業振動対策マニュアル作成委員会

月 日：6月6日(月)
出席者：成田信之委員長ほか16名
議 題：①マニュアルの審査 ②講習会の開催について

■水中構造物共同研究会

月 日：6月9日(木)
出席者：吉田 正座長ほか9名

議 題：プレゼンテーション資料の審議

■建設機械接触防止技術共同研究会

月 日：6月24日(金)
出席者：吉田 正座長ほか13名
議 題：①作業の進捗状況について ②今後の作業について

■ICカード共同研究 WG 2

月 日：6月1日(水)
出席者：猪腰友典リーダーほか16名

■ICカード共同研究 WG リーダー打合せ

月 日：6月7日(火)
出席者：鈴木明人リーダーほか4名

■ICカード共同研究リーダー会

月 日：6月7日(火)
出席者：吉田 正座長ほか6名

■ICカード共同研究 WG 1 合宿

月 日：6月8日(水)～9日(木)
出席者：鈴木明人リーダーほか15名

■ICカード共同研究 SWG 124

月 日：6月9日(木)
出席者：田中雄一リーダーほか4名

■ICカード共同研究 WG 3 全体会

月 日：6月9日(木)
出席者：三浦正之リーダーほか12名

■ICカード共同研究 ニュースレター編集会

月 日：6月10日(金)
出席者：内田正孝リーダーほか2名

■ICカード共同研究 SWG 124

月 日：6月13日(月)
出席者：田中雄一リーダーほか4名

■ICカード共同研究 WG リーダー打合せ

月 日：6月15日(水)
出席者：鈴木明人リーダーほか5名

■ICカード共同研究 WG サブリーダー会

月 日：6月15日(水)
出席者：白井耕治リーダーほか3名

■ICカード共同研究 SWG 233

月 日：6月16日(木)
出席者：岩崎光輝リーダーほか3名

■ICカード共同研究 SWG 43

月 日：6月17日(金)
出席者：神谷隆司リーダーほか3名

■ICカード共同研究 WG 4

月 日：6月20日(月)
議 題：配野 均リーダーほか1名

■ICカード共同研究 WG リーダー会

月 日：6月21日(火)
出席者：吉田 正座長ほか6名

■ICカード共同研究 SWG412-2

月 日:6月24日(金)

出席者:松村秀一リーダーほか7名

■ICカード共同研究 WG3

月 日:6月24日(金)

出席者:白井耕治リーダーほか3名

■ICカード共同研究 WG4 全体会

月 日:6月28日(火)

出席者:配野 均リーダーほか23名

■ICカード共同研究 WG3

月 日:6月30日(木)

出席者:三浦正之リーダーほか10名

…支部行事一覧…

北海道支部

■第42回支部通常総会

月 日:6月1日(水)

場 所:センチュリーロイヤルホテル

出席者:小西郁夫支部長ほか192名
議 題:①平成5年度事業報告および決算報告承認の件 ②平成6年度事業計画および同予算に関する件 ③平成6・7年度運営委員および会計監事選任に関する件 ④優良運転員・整備員の支部長表彰

■第2回運営委員会

月 日:6月1日(水)

出席者:小西郁夫部長ほか26名
議 題:①支部長の選任 ②副支部長の選任 ③常任運営委員の選任 ④支部の評議員、顧問、参与の選任 ⑤各部会設置および部会長の委嘱

■技術部会施工技術検定委員会

月 日:6月13日(月)

出席者:総括試験監督者ほか10名
内 容:1・2級建設機械施工技術検定試験学科試験の実施要領および監督要領の説明

■技術部会施工技術検定委員会

月 日:6月14日(火)

出席者:山口芳宏委員長ほか35名
議 題:1・2級建設機械施工技術検定試験学科試験の実施要領および監督要領の説明

■建設機械施工技術検定学科試験

月 日:6月19日(日)

場 所:北海道工業大学
受験者:1級403名、2級1,196名

■技術部会整備技能委員会

月 日:6月27日(月)

出席者:福田淳一副委員長ほか10名

議 題:建設機械整備技能検定実技試験および学科・実技講習会の実施計画に関する打合せ

東北支部

■支部第42回通常総会

月 日:6月6日(月)

出席者:福田 正支部長ほか150名
議 題:平成5年度事業報告、同決算報告承認の件 ②平成6・7年度役員改選 ③平成6年度事業計画、同予算に関する件

■第17回機械化功労者、第16回優良建設機械運転員整備員表彰

月 日:6月6日(月)

表 彰 者:建設機械化功労者5名、優良運転員18名、優良整備員9名

■建設機械施工技術検定試験監督者打合せ

月 日:6月14日(火)

出席者:深堀哲男総括試験監督者ほか12名

議 題:①学科試験実施要領について ②試験監督要領について

■建設機械施工技術検定試験

月 日:6月19日(日)

場 所:東北福祉大学
受験者:1級244名、2級527名

■ゆきみらい'95実行委員会打合せ

月 日:6月20日(月)

出席者:榎下敏雄幹事長ほか9名
議 題:①各催事の開催期間について ②催催イベントについて ③共通経費支出について

■除雪部会

月 日:6月20日(月)

出席者:宮本藤友部会長ほか7名
議 題:①平成6年度除雪講習会日程とカリキュラムについて ②講習会テキスト改訂について ③除雪機械展示会準備について

■現場見学会

月 日:6月28日(火)

参 加 者:50名
見 学 先:JR 仙石線仙台地下駅工事

■広報部会

月 日:6月29日(水)

出席者:相澤 實部会長ほか9名
議 題:①現場見学会報告 ②講習会等の計画と実施担当者決定

北陸支部

■第32回通常総会

月 日:6月7日(火)

場 所:新潟厚生年金会館

出席者:124名

議 題:①平成5年度事業報告および決算報告承認の件 ②任期満了に伴う役員改選に関する件 ③平成6年度事業計画および取支予算に関する件

■優良建設機械運転員・整備員および功労者表彰

月 日:6月7日(火)

表 彰 者:運転員9名、整備員4名、功労者1名

■講演会

月 日:6月7日(火)

参 加 者:120名
演 題:「管理者の必須要件」~ひとを魅きつけるコミュニケーション能力~博報堂新潟支社長 鈴木将夫

■講習会

月 日:6月10日(金)

参 加 者:108名
内 容:機械損料算定・橋梁架設工事の積算説明

■建設機械施工技術検定打合せ

月 日:6月15日(水)

出席者:山元 弘道路部機械課長ほか8名

議 題:学科試験監督要領について

■建設機械施工技術検定試験

月 日:6月19日(日)

場 所:新潟大学工学部
受験者:1級123名、2級281名、種別計469名

■企画部会

月 日:6月28日(火)

出席者:山元 弘企画部会長ほか22名

議 題:平成6年度北陸支部事業計画および部会活動について

■親睦行事打合せ

月 日:6月28日(火)

出席者:石崎 博広報委員長ほか4名

議 題:新潟地区親睦会打合せ

中部支部

■施工部会委員会

月 日:6月10日(金)

出席者:早川信光企画部会長代理ほか17名

議 題:建設機械施工技術検定学科試験の実施・監督要領について

■広報部会委員会

月 日:6月13日(月)

出席者:井深純雄副部会長ほか8名

議 題：第37回総会準備について

■第37回支部通常総会

月 日：6月13日(月)

場 所：名古屋中目パレス

出席者：小林浩二支部長ほか209名

議 題：①平成5年度事業報告、同決算報告承認の件 ②任期満了に伴う運営委員、会計監事選任に関する件。運営委員会の報告 ③平成6年度事業計画、同収支予算に関する件

■運営委員会

月 日：6月13日(月)

出席者：小林浩二支部長ほか24名

議 題：①支部長の選任および副支部長の互選 ②相談役・参与・参与団体の委嘱および評議員・部会長・副部会長・部会委員の委嘱について

■建設機械優良技術員の表彰

月 日：6月13日(月)

表彰者：運転部門13名、整備部門12名、管理部門6名

■建設機械等損料改正、橋梁架設工事の積算改正合同説明会

月 日：6月16日(木)

内 容：①平成6年度建設機械等損料について ②橋梁架設工事の積算体系について ③鋼橋架設の積算について ④PC橋架設の積算について。以上4件を4名の講師によって説明と解説を実施

■建設機械施工技術検定学科試験

月 日：6月19日(日)

場 所：名古屋工学院専門学校

受験者：1級132名、2級437名

■広報部会

月 日：6月23日(木)

出席者：井深純雄副部会長ほか7名

議 題：①第8回みちフェスティバル実施協力について ②部会行事の実施内容について

関西支部

■第45回支部通常総会

月 日：6月8日(水)

出席者：畠 昭治郎支部長ほか125名

議 題：①平成5年度事業報告承認および決算報告承認の件 ②任期満了に伴う運営委員、会計監事選任に関する件 ③運営委員会の報告 ④平成6年度事業計画および予算に関する件

■優良運転員・優良整備員表彰

月 日：6月8日(水)

表彰者：運転員7名、整備員7名

■建設機械施工技術検定試験学科打合せ

月 日：6月9日(木)

出席者：久末 忠首席検定委員ほか9名

議 題：①平成6年度建設機械施工技術検定試験実施要領について ②監督要領について

■第81回海洋開発委員会

月 日：6月9日(木)

出席者：室 達朗委員長ほか7名

議 題：①環境問題に関する最近の動向(ミティゲーションの現状)日本ミクニヤ大阪事務所長 鈴木正徳 ②見学会について ③海洋開発に関する文献調査

■第116回摩耗対策委員会

月 日：6月10日(金)

出席者：室 達朗委員長ほか8名

議 題：①「CVDコーティングについて」清水電設工業取締役加工部長 清水博明 ②見学会について ③摩耗に関する文献調査

■建設機械整備技能検定試験検定会議

月 日：6月14日(火)

出席者：久末 忠首席検定委員ほか7名

議 題：①平成6年度整備技能検定実施計画について ②採点基準について

■出版班会議

月 日：6月15日(水)

出席者：八尾正勝班長ほか2名

議 題：①支部ニュース45号の構成について ②出版班構成員について

■水門技術委員会

月 日：6月17日(金)

出席者：羽田靖人委員長ほか19名

議 題：①平成6年度活動方針について ②機器の不具合事例調査結果と各機器選定マニュアルの作成 ③メンテナンスフリー化研究の現状報告 ④技術検討課題について・油圧式開閉装置の高度化・超長期防食法

■平成6年度建設機械施工技術検定試験

月 日：6月19日(日)

受験者：1級195名、2級579名

■建設機械等損料・橋梁架設工事の積算改正説明会

月 日：6月29日(水)

参加者：148名

題 目：①「平成6年度建設機械等損料について」渡部 諭建設省機械課業務係長 ②建設機械等損料とその運用について 高津敏夫近畿地方建設局機械課長 ③橋梁架設工事の積算体系について 松本克英近畿地

方建設局機械課業務第二係長 ④鋼橋架設の積算について 松井 純橋梁積算委員 ⑤PC橋架設の積算について 田中庸人橋梁積算委員

中国支部

■企画部会打合せ会

月 日：6月2日(木)

出席者：横山登志夫企画部会長ほか2名

議 題：建設機械等損料および橋梁架設工事の積算改正説明会の実施要領について

■建設機械施工技術検定試験の実施打合せ会

月 日：6月3日(金)

出席者：横山登志夫企画部会長ほか3名

議 題：学科試験の実施要領と準備事項について

■普及部会

月 日：6月8日(水)

出席者：青木実晴部会長ほか3名

議 題：支部通常総会の議事運営について

■第43回支部通常総会

月 日：6月9日(木)

場 所：広島国際ホテル

出席者：網干壽夫支部長ほか125名

議 題：①平成5年度事業報告、同決算報告承認の件 ②任期満了に伴う運営委員、会計監事等の選任の件 ③平成6年度事業計画、同収支予算案に関する件

■平成6年度建設機械優良技術員の表彰

月 日：6月9日(木)

表彰者：運転部門7名、整備部門8名、管理部門9名、施工技術開発実用化部門1名

■記念講演会

月 日：6月9日(木)

参加者：130名

演 題：「下半身の成人病について」広島市民病院泌尿器科主任部長 城仙泰一郎

■建設機械等損料および橋梁架設工事の積算改正説明会

月 日：6月15日(水)

場 所：広島八丁堀チャンテ

出席者：180名

内 容：①平成6年度建設機械等損料について ②建設機械等損料とその運用について ③橋梁架設工事の積算体系について ④鋼橋架設の積算について ⑤PC橋架設の積算について

■建設機械施工技術検定試験監督官打合せ会

月 日：6月17日(金)

出席者：横山登志夫総括試験監督者ほか17名

議 題：学科試験要領について

■平成6年度建設機械施工技術検定試験

月 日：6月19日(日)

場 所：広島工業大学

受験者：1級94名、2級624名

■企画部会打合せ

月 日：6月20日(月)

出席者：木下信彦事務局長ほか3名

議 題：機械工事共通仕様書の講習会について

■建設機械等損料改正説明会

月 日：6月23日(木)

場 所：松江市・ホテル宍道湖

参加者：35名

内 容：①平成6年度建設機械等損料について ②建設機械等損料とその運用について

四 国 支 部

■第20回支部通常総会

月 日：6月7日(火)

場 所：高松市・ホテル川六

出席者：澤田健吉支部長ほか176名

議 題：①平成5年度事業報告および決算報告承認の件 ②任期満了に伴う役員改選に関する件 ③平成6年度事業計画および収支予算に関する件

■優良建設機械運転員・整備員の表彰

月 日：6月7日(火)

表彰者：運転員16名、整備員12名

■特別講演会

月 日：6月7日(火)

出席者：澤田健吉支部長ほか176名

演 題：「最近の建設機械の動向について」建設省建設経済局 今岡亮司建設機械課長

■建設機械等損料・橋梁架設工事の積算に関する説明会

月 日：6月14日(火)

参加者：94名

内 容：①平成6年度建設機械等損料改正について ②建設機械等損料とその運営について ③橋梁架設工事の安全対策について ④鋼橋架設の積算について ⑤PC橋梁の積算について

■建設機械施工技術検定試験

月 日：6月19日(日)

場 所：香川県土木建設会館

受験者：1級129名、2級253名

九 州 支 部

■第38回通常総会

月 日：6月3日(金)

場 所：福岡ガーデンパレス

出席者：坂梨 宏支部長ほか113名

議 題：①平成5年度事業報告、同決算報告承認の件 ②平成6・7年度運営委員等の選任に関する件 ③平成6年度事業計画、同収支予算案に関する件

■特別講演会

月 日：6月3日(金)

参加者：136名

演 題：「建設機械行政の現況」今岡亮司建設省建設経済局建設機械課長

■本部部长および支部長表彰

月 日：6月3日(金)

表彰者：①会長個人表彰2名 ②支部長表彰、優良運転員11名、同整備員11名

■舗装小委員会

月 日：6月9日(木)

出席者：福岡典夫委員長ほか6名

議 題：九州地区のアスファルトプラントの実態調査について

■建設機械等損料・橋梁架設工事の積算改正説明会

月 日：6月15日(金)

参加者：261名

内 容：①平成6年度の建設機械等損料について ②機械経費等損料とその運用について ③橋梁架設工事の積算体系について ④架設工事の品質と安全管理について ⑤鋼橋架設の積算について ⑥PC橋架設の積算について

■建設機械施工技術検定試験監督者打合せ会議

月 日：6月8日(水)

出席者：村上輝久機械課長補佐ほか12名

議 題：試験実施要領および監督要領打合せ

■平成6年度建設機械施工技術検定試験

月 日：6月19日(日)

場 所：九州産業大学

受験者：1級217名、2級576名

■第3回企画委員会

月 日：6月20日(月)

出席者：小林玲児委員長ほか16名

議 題：支部行事の推進について

編集後記

今夏は昨年の冷夏と打って変わって猛暑となりそうな様相で、各地で記録的な最高気温を記録しています。社会情勢も自社連立への政権交代、97円台への円高為替変動等、こちらもまた異常ともとれる激変状態にあり、産業界としては新年度予算成立後折角の景気回復の機運にも浮かれる余裕はないようです。

今月号の巻頭言は日立運機代表取締役社長で当協会副会長でもある岡田元氏に「21世紀の建設機械」と題して今後の建設機械に関する展望をご執筆頂きました。また今月号は「雲仙普賢岳における無人化施工を終えて」と銘打ちまして特集を

組みました。雲仙普賢岳における遊砂池での除石作業を無人化施工で試みた報告で、建設省の試験フィールド制度の初適用となるものです。特集の冒頭、建設省九州地方建設局河川部河川調査官の川上義幸氏より当工事の概要についてご執筆頂きました。実際の施工結果につきましては各工区・各社の個別技術を限りある紙面の中、フジタ、西松建設、大本組、熊谷組、大成建設、鹿島の各社に報告して頂きました。過酷な作業条件下での無人化施工であり、最新の技術を駆使した究極の機械化施工を目指したものとして今後のさらなる進展を期待するところです。随想

につきましては、首都圏新都市鉄道代表取締役社長の阿部雅昭氏に「常盤新線雑想」を、林建設工業取締役社長林實氏に「常願寺川分流」をそれぞれご執筆頂きました。

連載のわが工場につきましては、日本車輛鳴海工場開発技術部課長の中島弘夫氏にご紹介頂きました。以上、執筆者の皆様方には御多忙中にもかかわらずご執筆頂き、厚くお礼を申し上げます。

最後に、雲仙・普賢岳の噴火に悩まされる島原市民の皆様が1日も早く普段の生活を取戻せるよう、今後の復旧作業の進捗と噴火の沈静化を願うものです。（吉村・志田）

No. 534

「建設の機械化」

1994年8月号

〔定価〕1部 820円（本体796円）
年間8,880円（前金）

平成6年8月20日印刷

平成6年8月25日発行（毎月1回25日発行）

編集兼発行人 長尾 満

印刷人 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

取引銀行三菱銀行敷倉支店

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 名古屋市中央区栄 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 大平前建設会館内

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

西国支部 〒760 高松市福岡町 3-11-22 建設クリエイティブビル内

電話 (0878) 21-8074

九州支部 〒810 福岡市中央区天神 1-3-9 天神ユーアイビル内

電話 (092) 741-9380

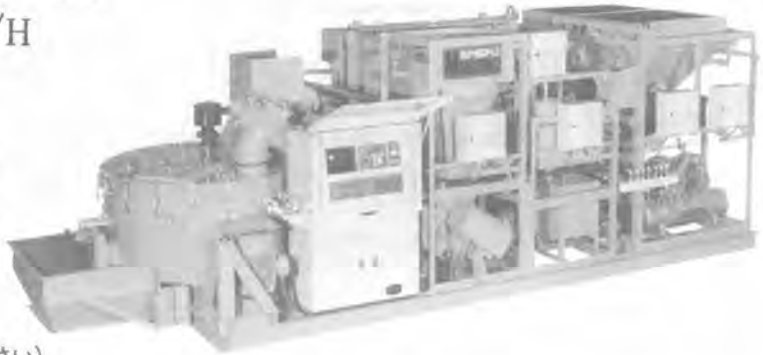
印刷所 株式会社 技報堂 東京都港区赤坂 1-3-6

コンパクトで計量精度は抜群…


丸友の 移動式 コンクリートプラント

製造・販売・リース
生産量 10~90m³/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)

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 ●掘削槽
- 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。

●安全 ●高能率 ●低騒音 ●



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

道路建設・維持補修

路面切削機

アスファルト/コンクリート、舗装面を
ヒーターなしで切削する。

型式: MRH-50

切削材を自動的に車に積載

型式: MRH-60



アスファルト路面補修車

- 路面の穴埋に
- 凹凸面の補修転圧に
- 簡易路面舗装に



アスファルトディストリビューター

- 道路建設に
- 道路の維持補修に
- 高粘度液剤散布に



株式会社 堀田鉄工所

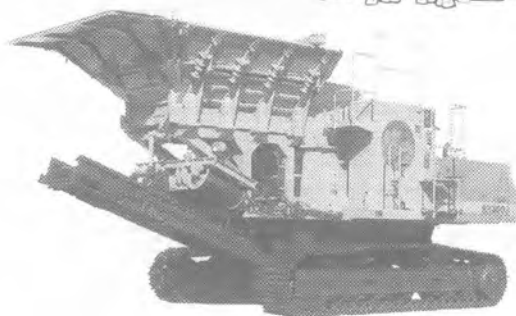
本社工場 小牧市大字北外山字川向3901-1
〒485 TEL (0568) 71-3618
FAX (0568) 71-3626

解決ガラパゴス。

KOMATSU

その場で解決!
走る「解体ガラ
処理工場」
ガラパゴス。

- ①現場での移動が自在!
必要な場所でガラを
破碎。低騒音・低塵設計。
- ②破碎後のガラは現場で
再利用OK!
搬出による排気ガス、
交通渋滞を軽減。
- ③廃棄物処理のコストを
大幅ダウン!



さまざまな現場でご好評の自走式ガラ破碎機「ガラパゴス」は、建設廃材(解体ガラ)のコンクリート、アスファルトなどを現場で素早く破碎。そのまま敷地内の盛り土や路盤材として活用できます。またパレット、ゴムタイヤから、冷蔵庫、家具などの都市型粗大ゴミの減容化を実現します。廃材を輸送し処理する手間もコストも省け、工事にとまらぬダンプ公害も減らせるなど、地域の環境保全にも貢献します。まさに一台三役の優れ者ガラパゴス。ただ今、業者さん、地主さん、地域住民の皆さんから高い評価をいただいています。

MOBILE GARA-RECYCLER GARA-PAGOS

BR300J/BR200/BR200R/BR200S/BR60

ガラパゴスシリーズ

コマツ 新建機営業部 〒107 東京都港区赤坂2-3-6 TEL.03-5561-2730

従来の概念を乗り越えた画期的な施工

新登場

G・スローバ

勾配のある対面車線を一工程施工で

安全向上 工期短縮 省力施工 品質向上

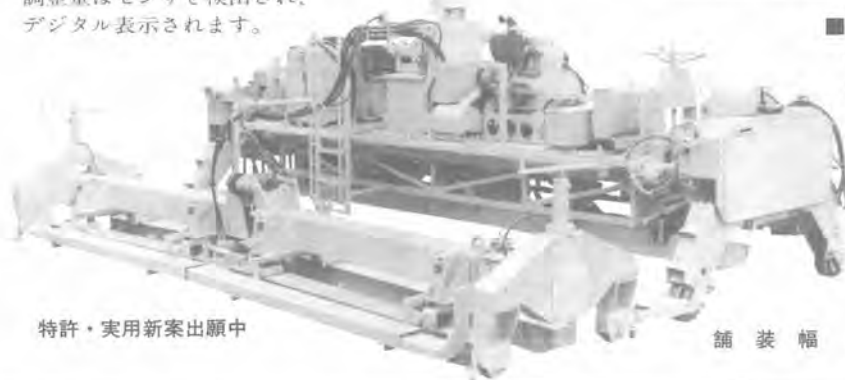
《特長》

- 各作業装置の各々にクラウン装置と上下装置を設け、各部の微調整を可能にしました。
- 勾配量は、遠隔操作で運転席からコントロールできます。
- 勾配量は、0～4%まで高精度に調整可能です。調整量はセンサーで検出され、デジタル表示されます。

GSF 850

コンクリートフィニッシャ

- フィニッシングスクリードの中折れ点は、リンク方式によって中央部山形の整形をできるようにしました。
- フィニッシングスクリードは、ダブルスクリード方式を採用、機体の横振れを防止しました。



特許・実用新案出願中

舗装幅 5.5～8.5m

GSL 850

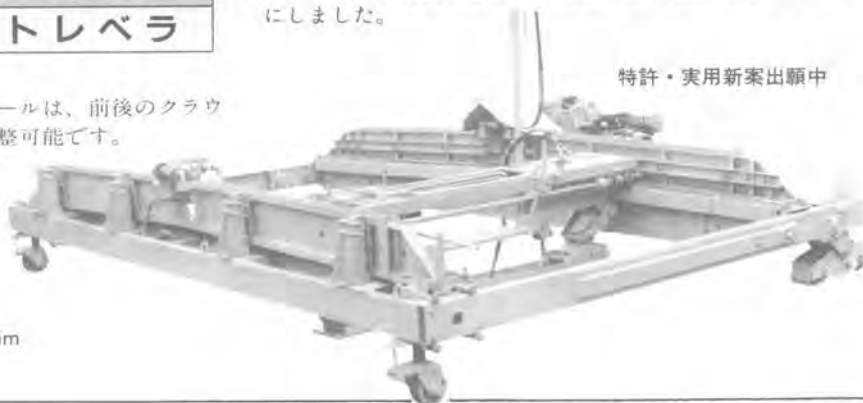
コンクリートレベラ

- 勾配量は、0～4%まで高精度に調整可能です。調整量は、センサーで検出され、デジタル表示されます。
- ローラガイド方式により、中央部山形の整形をできるようにしました。

《特長》

- スクリードの横行用レールは、前後のクラウン装置により個々に調整可能です。
- 勾配量は、遠隔操作で運転席からコントロールできます。

特許・実用新案出願中



舗装幅 5.5～8.5m

製造元

親和産業株式会社

〒141 東京都品川区上大崎3-14-12 井上ビル
TEL. (03)3440-5681 FAX. (03)3447-0493

販売元

ユアサ商事株式会社

〒103 東京都中央区日本橋大伝馬町13-10
TEL. (03)3665-6831 FAX. (03)3665-6922



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



◎オフセット舗装キットを装着し、

排水溝、側溝、縁石、安全壁の施工が出来ます。

◎前後2台のステアリングセンサー、及び前後2台のグレードコントローラ1台のスロープコントローラによって精度の高い施工が可能です。

SP500型

製造元

WIRTGEN GMBH, GERMANY

総代理店

**JEMCO 日本ゼム株式会社**

〒143 東京都大田区大森北1-28-6 ゼムコビル
TEL. 03 (3766) 2671 FAX. 03 (3762) 4144

MARUMA

地球に
やさしい

リサイクルシステム

明日の肥料源になる廃材再生システムです。



モバイルプロセッシングプラント
ブラッシュチッパー

フレイルヘッドカッター



※他、土木用、港湾荷役用、農業用、林業用、各種アタッチメント装置の設計、製作及び本体の改造取付工事も行っております。

■詳細は下記へ問い合わせ下さい。

立木をそのままの形で処理する
シヨベル装着用



マルマ重車輛株式会社
MARUMA TECHNICA CO., LTD.

本社東京事業所 東京都世田谷区桜丘1丁目2番19号 〒156
電話 03(3429)2141(代表) ファクシミリ03(3420)3336

相模原工場 神奈川県相模原市大野台6丁目2番1号 〒229
営業部 電話 0427(51)3800(代表) ファクシミリ0427(56)4389

名古屋工場 愛知県小牧市小針町中市場25番地 〒485
電話 0568(77)3311(代表) ファクシミリ0568(72)5209

SPHINX 万能焼却炉 NY-3



実用新案特許出願中

焼却炉の革命児！
「魔法の耐火ブロック」が出現！



- 焼却物は、ゴム履帯、タイヤ、プラスチックから一般雑芥まで混合のまま焼却でき、分別投入のわずらわしさがありません。
(塩化ビニールは除く)

型式および寸法

型式	外形寸法(m)		一次燃焼室寸法(m)		内容積 (m ³)	煙 突 口径(m)×高さ(m)	総重量 (t)	投入口寸法(m)
	間口・奥行・高さ	幅・長さ・高さ	面積(m ²)	面積(m ²)				
NY-3	1.80×2.80×1.90	1.20×1.90×1.30	2.28	2.96	0.3×5.35	8.5	1.4×0.7	

①操作盤、灯油タンク、梯子含め、設置必要面積 約10m²
②NY-4、内容積1m³開発中

- ばい煙量は、大気汚染防止法基準の以下です。
- 堅牢で耐用年数が長く、さらに耐火ブロック(特許)の採用によりクリンカの発生がありません。

燃焼炉概要

処理能力	398kg/日(混焼)	助燃・消煙	バーナー3式	灯油6~120/h×3
構造・規模	寸法/投入口 W1.4×L0.7(m) 灰出口 W0.8×H1.0(m) 主材料/本体 H形鋼、等辺山形鋼、銅板 内 壁 耐火ブロック 天 井 // 煙 突 STKアーク鋼管	装 置	電動ホイスト	モーター0.02kW×3 耐荷重240kg
燃 焼 温 度	燃焼室出口温度 平均900℃ 最高温度 1,000~1,800℃	投 入 口 開 閉 装 置	送 風 装 置	風 量 13m ³ /min モーター 0.4kW
		排 ガ ス 処 理 装 置	乾式サイクロン集じん器	集じん効率92%
		電 気 計 装 設 備	電力	単相100V1.1kW



内外機器株式会社

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

超小型集塵機／ミニバグ

■仕様

処理風量：10m³/min
捕集効率：0.5μ×80%
圧力損失：175mmAq
動力：0.8kW
概略寸法：φ590×1000H
重量：約40kg
吸込ノズル：φ125

■用途

- ビル内・地下街・商店街でのはつり作業
- 地下鉄・トンネル内の局所発生粉塵
- シールド・ケイソン工事・解体作業
- Pタイル下地・床面ケレン作業
- コンクリートプラント・ミキサー用バッファ―集塵

高性能集



RE-10C

RE-500HF



■用途

- 大口径シールドマシン組立・解体
- 閉所・地下工事での大容量集塵
- トンネルセントル部の環境浄化
- 地下鉄・共同溝・地下河川などの大空間環境改善

ヒュームコレ

超高性能集塵機

■仕様

処理風量：600m³/min (MAX)
捕集効率：0.3μ×95%以上
圧力損失：350mmAq
動力：37kW
概略寸法：1890W×1906H×2168L
重量：約2,000kg
吸込ノズル：φ700

募集

営業社員

環境クリエイターの流機です。

塵機シリーズ

高性能集塵機/コンパクトバグ

■仕様

処理風量: 70m³/min
捕集効率: 0.5μ×80%
圧力損失: 230mmAq
動力: 3.7kW 3相 200V
概略寸法: 75^W×1060^H×1500^L
重量: 約100kg
吸込ノズル: φ300

■用途

- ビル内・地下街・商店街でのほつり粉塵
- ビル解体、改築作業の粉塵
- 地下鉄・トンネル内の局所発生粉塵
- シールド・ケイソン工事、鏡切り・解体作業粉塵
- その他あらゆる粉塵・ヒューム対策に適応



RE-70C

RE-20HF

クタシリーズ

ヒュームコレクタ

■仕様

処理風量: 20m³/min
捕集効率: 0.3μ×99.97%
圧力損失: 175mmAq
動力: 1.5kW
概略寸法: 616^W×646^H×1177^L
重量: 約80kg
吸込ノズル: φ200

■用途

- シールドマシン組立、解体時の油煙、ヒューム
- シールド、トンネル内の熔接作業
- 配管工事、熔断、アーク熔接作業
- オイルミストの回収
- トンネル工事でのポンプ車、ミキサー車等のディーゼル黒煙浄化



 **株式会社 流機** エンジニアリング

本社 〒108 東京都港区芝5-16-7 (いのせビル)
☎(03)3452-7400代表 FAX.(03)3452-5370
市原工場 〒290 千葉県市原市岩崎西1-5-21
☎(0436)24-2181代表 FAX.(0436)24-2182

Anritsu

小さなボディで用途多彩の6チャンネル！
ハードな作業をより迅速に、スマートに！
防水構造で多彩な現場にラクラク対応！

タイニ〜テレコン

6CH小型無線操縦装置

胸ポケットに入る小型制御器

安全設計で安心作業を実現

- 混信があっても誤動作しません。
- 操作しやすいパネルスイッチを採用。
- 制御器には長寿命スイッチ、受信装置には長寿命リレーを採用。

ニーズに応える便利な機能

- 電池の交換時期をお知らせ。
- 無操作状態5分で、自動的に電源OFF。
- 周波数の変更も簡単迅速。



土木建設機械のテレコン使用例



- 高圧洗浄車
- コンクリート粗均機
- 高所作業車

● 振動式ロードローラー

カタログを用意しております。お気軽にご請求ください。

お問い合わせは

アンリツ株式会社

制御機器営業部

〒106 東京都港区南麻布5-10-27 TEL03-3446-1111 FAX03-3442-6564

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

ACCESS 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)

南星のウインチ



営業品目

- ★ケーブルクレーン
- ★林業、送電線索道
- ★インクライン
- ★ゴルフカー
- ★ランニングウエイ
- ★ゴンドラ
- ★天井クレーン
- ★門型クレーン
- ★トラッククレーン
- ★スクラップローダー
- ★立体駐車装置
- ★自動倉庫用
スタッカークレーン
- ★その他特殊装置

遠隔操作で誰でも運転出来る油圧ウインチ

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



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

ロータリースクレーパー **RW-250**

油圧式回転ハツリ機



取付重機0.25m³以上

●切削能力●

切削深さ	切削面積
10mm	25m ² /時
30mm	8m ² /時

油圧駆動で5ヶのビットがそれぞれ回転し、更にビット束も回転して、コンクリート表面を切削します。

●仕様●

本体重量	370kg
油圧	210kgf/cm ²
油量	60l/min
ビット径×本数	75φ×5本

栗田さく岩機株式会社

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

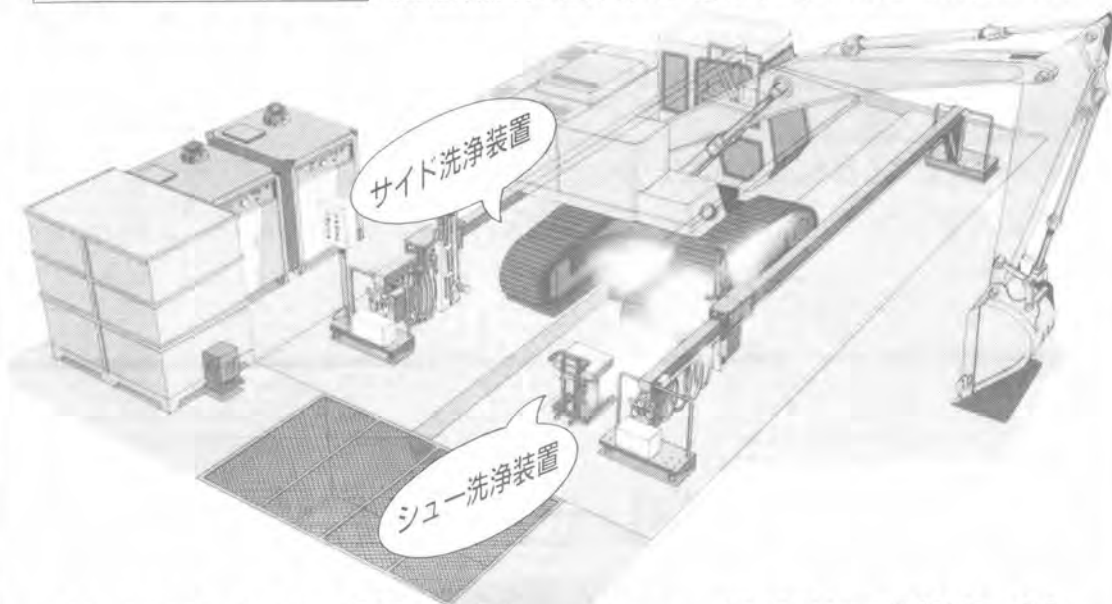
(シュー) (サイド)
前から横から…



洗淨パワー。

建機用半自動 洗淨システム

回転と強烈噴射力がつくり出す洗淨力を発揮するアーロンジェット（回転ノズル）を使用し、従来手洗い作業だった建機のサイド洗淨（キャタピラ及びボディーサイド部分の洗淨）、シュー洗淨（キャタピラの洗淨）を自動化（機械化）することにより洗淨効果をより高め、効率化・省力化を目的とし開発された洗淨装置です。

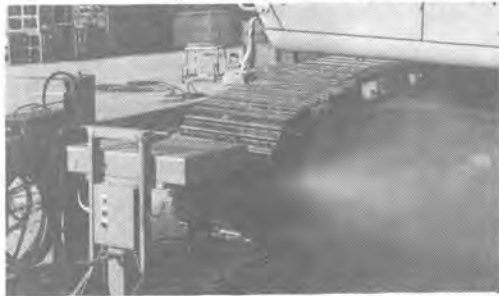


サイド洗淨装置 AKW-60



- 回転ノズルにより強打力・洗淨面積を大きく取れるため、洗淨時間の大幅な短縮ができ、高圧水による洗淨での使用水量も少ない。
- 洗淨長さ設定を手動でセットするため、あらゆる機種に対応できる。
- 洗淨方法は連続横行、プラス連続昇降によるため、洗いムラがない。
- 走行レール及び土間洗淨ノズルで、後処理も自動運転ができる。
- リモコン操作により、遠隔手動運転・自動運転ができる。

シュー洗淨装置 AKW-30



- シュー面洗淨専用機としては、はじめての洗淨装置です。
- 回転ノズルにより強打力で、洗淨面積も広い。(カッピングノズル付)
- 洗淨幅を手動で設定でき、洗淨時間も可変できます。
- 小型のため移動が簡単で、リモコン操作により遠隔自動運転ができます。

ANZEN
安全自動車株式会社

CSR事業部/〒107 東京都港区元赤坂1-6-2 ☎(03)3408-1492 FAX(03)3402-2075
調布・札幌・盛岡・仙台・郡山・水戸・宇都宮・埼玉・千葉・東京・多摩・横浜・新潟
金沢・松本・静岡・名古屋・大阪・岡山・広島・高松・福岡・沖縄・株式会社松本安全

安全・確実・スムーズに、共同作業の効率アップ。シンワの産業用無線連絡システム

建設現場…大勢のスタッフが作業する現場を支えるのは、迅速・確実な連絡網と安全第一の連携プレイ。そのコミュニケーションを支えるシンワの特定小電力無線システムは、複数での同時通話や緊急時の割り込み通話、一斉通話と多彩な連絡システムを展開します。

Q S E R I E S

SYSTEM 1:1
卓上・携帯
1mwタイプ

AHV401QB ACV401QA
ACV401QAとAHV401QBを使った対向通話

SYSTEM 1:2
3者デュプレックス「Q三部」
1mwタイプ

3者が同時に通話できるシステム

AHV401QB F1 F2 F1 F2 AFV401QCA ケーブル SW406

●T80H実装 ●デュアルチャンネル待ち受け機能 ●デジタルスケルチ機能 ●パワーセーブ機能 ●経済的なニッカド電池（単3電池も使用可能） ●各種アラーム機能
 <主な特徴> ■同時通話、連続通話が可能。 ■免許・資格は一切不要。 ■誰でも、簡単操作。 ■小型・軽量・耐久性抜群。 ■ハンドフリー、スピーカホン通話も可能。

S S E R I E S

SYSTEM 1:2~1:8 AHV401S+AFV401SE

携帯機1 携帯機2 携帯機3 携帯機4 AFV401SE無線主装置

■作業条件に合わせたシステムアップが可能。
 ■アンテナの分散配置で通話エリアの拡大可能。
 ■資格は不要、免許取得は簡単。
 ■誰でも、簡単操作。
 ■小型・軽量・小電力タイプで耐久性抜群。

AHV401S

シンワの産業用無線連絡システム／特定小電力無線システム

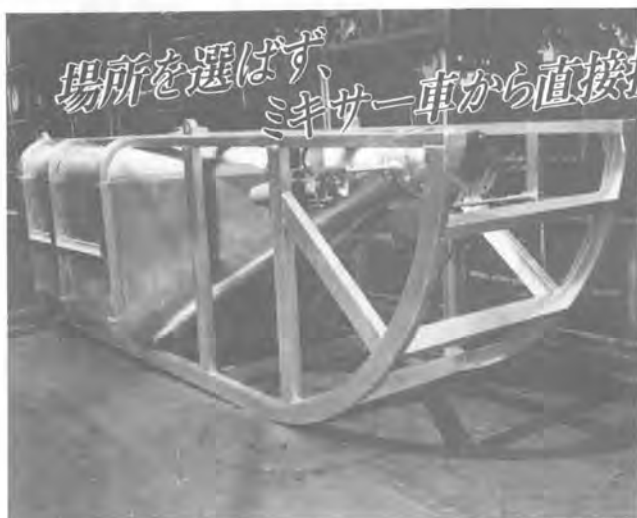
信和通信特機株式会社
TOKKI 〒181 東京都三鷹市新川6-2-8 TEL.0422(41)4111 FAX.0422(41)8111

大阪営業所 〒530 大阪市北区天満2-12-3 南末広ビル
TEL.06(353)6813 FAX.06(353)6119
北関東営業所 〒329-44 栃木県下都賀郡大平町大字西水代2023-3
TEL.0282(43)1650 FAX.0282(43)1649

SYHシリーズ吐出口電動開閉式

横置形・生コンホッパー

意匠登録 第813321号



場所を選ばず、ミキサー車から直接投入。



横置形で作業効率を大幅アップ

低い生コン投入口が、あらゆる現場で威力を発揮。

打設費軽減と作業能率アップを図る、横置形・生コンホッパーSYHシリーズの登場です。最大の特長は、横置形への改良により、生コン投入口の高さを低く抑えたことです。3㎡用SYH-30でも、大型ミキサー車の吐出口高さを十分クリアしています。このためミキサー車から直接生コンを流し込むことができ、生コン投入作業の場所を限定されることなく、作業効率の大幅向上が可能になりました。また小規模現場においても生コン投入に特別な装置を必要としないので省スペース、高効率、打設費軽減を実現します。



エビ形接地面で、スムーズな吊り上げ下げ作業。

ホッパー下部の接地面をエビ形にしたので、生コン受渡し時の着地も、投入後の吊り上げ作業も、極めて簡単スムーズにおこなえます。投入された生コンは揺れることもなく、効率的な安定した打設作業が可能です。エビ形接地面の開発により、まさに場所を選ばず、置きたいところで思いのままに作業できます。



製造元 **昭幸産業株式会社**



三井物産機械販売株式会社

本社	〒105 東京都港区西新橋 2丁目23番1号	第3 東洋海事ビル	TEL 03(3436)2851 大代表		
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



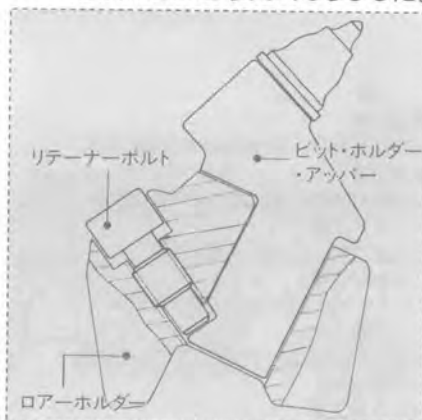
※写真の切削機には、下図の装置が搭載されています。

特徴

- 4輪ステアリング(蟹操向可能)
- 前積みコンベア装置(800mm巾)
- 自動運転コントロール(パフォーマンス・レギュレーター)
- 機械式ダイレクト・ドラム駆動

	2000DC	1900DC	1500DC	1300DC
切削巾	2,010mm	1,905mm	1,500mm	1,320mm
切削深さ	300mm			
エンジン出力	404PS	404PS	330PS	330PS
重量(運搬)	23,100kg	23,000kg	22,400kg	22,200kg

ビット・ホルダーの交換に
溶接作業は必要なくなりました。



製造 **Wirtgen GmbH, Germany**

輸入・販売
総代理店
アフター・サービス

Suntech サンテック 株式会社

〒102 東京都千代田区麹町1-6-16 半蔵門海和ビル6F
TEL. 03-5276-5201 FAX. 03-5276-5202

ポンプを移動せずに半径100mの あらゆる排水がホース一本で可能

アクア・スイーパー SW-37

底水残水の完全排水、高真空能力を活かした脱水、高濃度ヘドロの回収、幅広く使える高性能で多機能型の新型スイーパー



アクア・スイーパー SW-37

特長

- **真空性能**
真空発生装置は、磨摩による性能低下が殆んどない新設計のエジェクターを使用、真空到達度は-740mmHgと強力なので長距離吸引が可能
- **吸引空気量**
空気水を吸引する残水処理機の性能を左右する吸引空気量は450mmHgにおいて300ℓ/minの高性能を発揮、これにより最後の一滴まで完全に吸引取り残水0を実現
- **排水性能**
エジェクター専用特殊ポンプの採用と新設計の回収タンクの合併効果により、標準仕様(揚程5m)での排水性能は毎分200ℓ/minと向上
- **ポンプ移動不要**
吸引ホースは100mまで延長可能、従って一度スイーパーをセットすれば半径100mをホース一本でカバーできます

アクア・スイーパー
SW-37用
アタッチメント

用途

- **建築工事**
地下室、各種ビットの洗浄水汚水吸引排水
- **推進工事**
切羽湧水の排水に最適なホース吸引排水
- **シールド工事**
二次覆工時のインパート残水処理
- **グラウト工事**
削孔キリコの泥水を孔口で完全に回収
- **ダム工事**
岩盤洗浄水の回収、RCD工法での打設直前の残水回収
- **トンネル工事**
切羽周りでの湧水回収

寸法	全長1060mm
	全巾 640mm
	全高 910mm

小型の残水処理機も
ございます。

JSP-4(200V)
JSP-8(200V)

高濃度、高比重混入泥水の回収には、
スケールタンク、ST-200を併用して下さい



スケールタンク
ST-200



底面吸込口



隙間ノズル



スクリーンヘッダー

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 東京都練馬区羽沢3-39-1 ☎03-3557-2333 FAX.03-3557-2597
営業部 首都圏営業部・G・T・P営業技術部・ダム・トンネル営業技術部
営業所 京浜・千葉・北関東・甲府・茨城・仙台・青森・北海道・名古屋・大阪



INGERSOLL-RAND



世界を駆ける信頼のネットワーク

インガソール・ランドファミリーに

新しくABG道路機械も 加わりました。

一切削・敷き均し・転圧とあらゆる道路工事の局面で
インガソール・ランド/ABGの道路機械は対応できます。



タイタン 322型

切削機

プロカットシリーズ
PC500 (タイヤ式)
PC1000R (タイヤ式)
PC1000F (タイヤ式)
PC2000 (クローラ式)
PC2200 (クローラ式)

振動ローラ

アルファシリーズ
アレキサンダーシリーズ
ビューマシリーズ

アスファルトフィニシャ

タイタンシリーズ
タイタン 111 (クローラ式) タイタン 511 (クローラ式)
タイタン 222 (クローラ式) タイタン 255 (タイヤ式)
タイタン 322/323(クローラ式) タイタン 355V (タイヤ式)
タイタン 422 (クローラ式) タイタン 455 (タイヤ式)



ABG

INGERSOLL-RAND
ROAD MACHINERY



ISO-9001(国際品質保証規格)認証取得
(横浜工場/油圧クローラドリル対象)



東京流機製造株式会社

本社・営業本部・道路機械部
〒106 東京都港区西麻布1-2-7(第17興和ビル7F)
TEL.(03)3403-8181代 FAX.(03)3403-8830

仙台営業所 ● TEL.022-291-1653代 FAX.022-291-1654
東京営業所 ● TEL.045-933-8802代 FAX.045-934-8992
大阪営業所 ● TEL.06-323-0007代 FAX.06-323-0028
広島営業所 ● TEL.082-228-6366代 FAX.082-228-6365
福岡営業所 ● TEL.092-721-1651代 FAX.092-721-1652
横浜工場 ● TEL.045-933-6311代 FAX.045-933-3591

HANTA

道路機械の未来をめざす

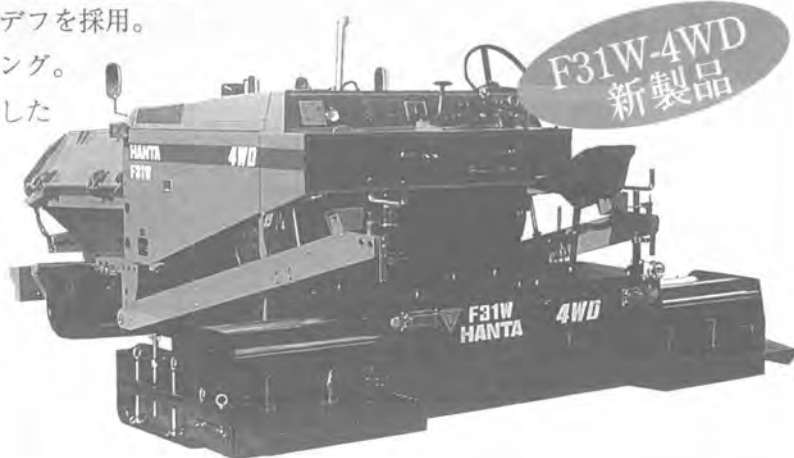
小型機のメリットを残し、機能他すべてをグレードアップ。
ステアリングと主スイッチパネルは『チルト&スライド』方式。
高出力エンジン搭載で搬送量と施工能力を大幅アップ。
フィーダは新機軸設計の2条搬送方式。
ベースペーパー対応機。



舗装幅 : 1.7~3.1m
(オプション:最大4m)
舗装厚 : 10~200mm
フィーダ搬送量 : 159m³/h
重量 : 5,520Kg

ニューフェイス登場!

前後輪は強力な駆動力が得られる4WDを採用。
スリップに強いノースピンデフを採用。
軽い操作のパワーステアリング。
ワイドな視界と安全を確保した
フラットなルーフ。



舗装幅 : 1.7~3.1m
舗装厚 : 10~150mm
走行駆動方式 : 四輪駆動
重量 : 5,560Kg

範多機械株式会社

本社 〒555 大阪市西淀川区御幣島2丁目14番21号 ☎(06)473-1741(代) FAX(06)472-5414
東京営業所 〒175 東京都板橋区三園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前3丁目5番30号 ☎(092)472-0127(代) FAX(092)472-0129
製品センター 〒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

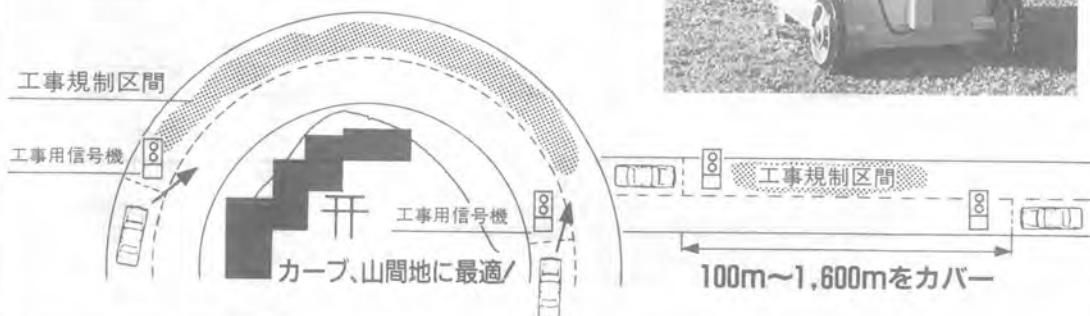
コードレス信号機 工事用 EL-SI

便利で安心!!
断線皆無 / 見通し不用
設置・移動・収納が簡単
操作も簡単。



逆光でも認視!

電波は使用していません
 道路交通信号の
 規格に相当する明かるく
 見やすい信号機です。
 昼間でも逆光でも認視
 (フランス製)



■発売元



株式会社 **ワールド・トレーディング**

〒381-01 長野市若穂綿内7484番地

TEL(0262)82-6091 FAX(0262)82-5803

■発売元

KBL

株式会社 ケービーエル

本社 TEL 03(3472)1425代 名古屋営業所 TEL 052(835)3221代
 札幌営業所 TEL 011(821)2233代 大阪営業所 TEL 06(901)2743代
 仙台営業所 TEL 022(286)4151代 福山営業所 TEL 0849(54)1730代
 東京営業所 TEL 03(3472)1421代 福岡営業所 TEL 092(431)6538代
 長野営業所 TEL 0263(54)2601代 山梨工場 TEL 0554(43)4301代

Denyo

エンジン発電機

0.5~800kVA



DCA-90SPH
50Hz 75kVA・60Hz 90kVA

エンジン溶接機

100~500A



TLW-300SSK
30~300A



GLW-150SSK
50~150A

エンジンコンプレッサー

1.4~26.9m³/min



DPS-130SP
3.7m³/min

建設現場で威力を発揮！ デンヨーのパワーソース



●技術で明日を築く

デンヨー株式会社

本社：〒154 東京都中野区上高田4-2-2 TEL.03(3228)1111
本社事務所：〒169 東京都新宿区高田馬場1-31-18 TEL.03(5285)3001

札幌営業所 ☎011(862)1221	東京営業所 ☎03(3228)2211	大阪営業所 ☎06(488)1131
東北営業所1 ☎0196(47)4611	横浜営業所 ☎045(774)0321	広島営業所 ☎082(255)6601
東北営業所2 ☎022(286)2511	静岡営業所 ☎054(261)3259	高松営業所 ☎0878(74)3301
関西営業所1 ☎025(268)0791	名古屋営業所 ☎052(935)0621	九州営業所 ☎092(935)0700
関西営業所2 ☎0272(51)1931	金沢営業所 ☎0762(91)1231	出張所/全国主要38都市

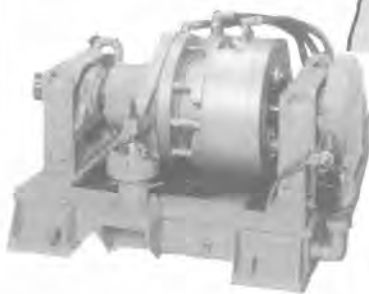
**パントス・エアフレックス
ダイナモメータ**

**トルクは4320kgf-mまで！
馬力は540HPまで！**

低速・高馬力用として、
パントス・エアフレックスの
技術が結集されています。

〈特長〉

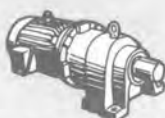
- トルクは最高
4320kgf-mまで、
馬力は540HPまで対応。
- 0回転までの超低速制御が可能。
- フィードバック方式・制御方式との
組合わせて安定したトルクと
大きな制御範囲。
- 水冷式・大熱馬力の吸収。



さまざまな用途に対応します。



一般産業機器



動力伝達機具



農業機械



建設機械



伝導・制御機器の総合エンジニアリング

日本フェイウィック株式会社

〒163 東京都新宿区西新宿2-1-1 | 新宿三井ビル私書箱225号 ☎(03)3348-6701 | FAX(03)3348-6709
大 阪 ☎(06)251-2082 福 岡 ☎(092)471-5180 西 岡 ☎(0878)23-3317

軽い・小さい・強い、
三拍子そろった高性能。

一般工事排水用
水中ハイスピンポンプ
LB3シリーズ



重さは9.5kg、大きさはほぼA4サイズ。(LB3-480の場合)片手で運べる高性能ポンプは、小さいながら土木作業の過酷な用途への安心設計です。メンテナンス作業も、ボックスレンチ一本でOK。(KTVシリーズも同様)

一般工事排水用
水中ハイスピンポンプ
KTV2シリーズ



余計な部分はシェイプアップ。材質にアルミダイキャストや特殊合成ゴムなどを使用し、従来の型式から10kg以上軽くなりました。細身設計により、鋼管や円筒坑(管径300mm)などに無理なく入ります。

ディーフェル用水中ポンプ
GHZ(-W)シリーズ



細めで凸出部のないスタイル、吐出し口の安定取付と作業に便利なセンターフランジ構造を採用。配管に接続したままで、重心ぶれを起こすことなく深いところに据付できる専用ポンプです。(GHZ-Wは高揚程仕様)

ヒト科にやさしいポンプです。



テクノロジーの風向きが、少し変わってきたようです。技術のための技術から、ヒトのための技術へ。高性能オンリーから、使いやすさを考えた機能へ。今、ツルミはヒト科の生き物に、優しいまなざしを送ります。ポンプを通して、思いやりのテクノロジーをお届けします。



ツルミ 人と地球への 快適工学
Amenics

未来への流れをつくる技術のツルミ
株式会社 鶴見製作所

リサイクルが、未来を守る。

TANAKAのコンセプトは、「省資源・省メンテナンス&快適オペレーション」。40年の歴史と実績を持つアスファルトプラントを核に、リサイクルプラント、クラッシングプラントを一貫生産、一連のリサイクルシステムを最も効率の良い形で提案・提供しています。また、省メンテナンスと遠隔集中統括による操作・管理システムにより、機能的でスマート、かつ快適なオペレーション環境を実現しています。限られた資源を大切に守り、ひとと自然にやさしい環境をつくっていききたい。地球の未来を考える…TANAKAです。



アスファルトプラント
ASPUC
リサイクルシステム



営業品目

- 1：アスファルトプラント
- 2：リサイクルプラント
- 3：パッチャープラント

 **田中鉄工株式会社**
Tanaka Group

本社工場

〒841-02佐賀県三養基郡基山町小倉629-7 TEL0942-92-3121

関東：0298-36-3113 東京：0425-61-1311 名古屋：052-853-5011 大阪：06-385-8216 札幌：011-572-9531
仙台：022-375-8358 四国：0888-45-8839 福山：0849-22-6116 北陸：0762-40-3836 鹿児島：0992-55-5686

「車両系建設機械特定自主検査」に下記の豊富な機種からお選び下さい。

フローテック  Flo-tech, Inc.

デジタル式油圧テスター

型式	流量 ℓ/min (表示方法)	圧力 kg/cm ² (表示方法)	温度 ℃ (表示方法)	パワー(動力)回転数	配管サイズ	寸法 mm	重量 kg	精度 フルスケール
PFM6-15 PFM6-30 PFM6-60 PFM6-85 PFM6-200	4-60 7-110 12-200(デジタル式) 15-350 26-750	(アナログ式)	(デジタル式)		PT 3/4" " PT 1" " "	287×279×89 " " 292×279×89 " " 311×298×101	6.3 " " 7.5 " " 9.1	流量 ±1% 表示±1表示
2方向タイプ PFM6BD-60 PFM6BD-85 PFM6BD-200	12-200 15-350(デジタル式) 26-750	(アナログ式)	(デジタル式)		PT 1" " "	292×279×99 " " 311×298×111	8.2 " " 10.0	圧力 ±1%
PFM8-15 PFM8-30 PFM8-60 PFM8-85 PFM8-200	4-60 7-110 12-200(デジタル式) 15-350 26-750	(デジタル式)	(デジタル式)		PT 3/4" " PT 1" " "	287×279×89 " " 292×279×89 " " 311×298×101	6.3 " " 7.5 " " 9.1	温度 ±0.3℃ 表示±1表示
PFM9-15 PFM9-30 PFM9-60 PFM9-85 PFM9-200	4-60 7-110 12-200(デジタル式) 15-350 26-750	特注で 500kg/cm ² も供給 できます (アナログ式)	(デジタル式)	1200-19999rpm	PT 3/4" " PT 1" " "	287×279×89 " " 292×279×89 " " 311×298×101	6.5 " " 7.7 " " 9.3	回転 読み取り ±1回転



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

(アダプター及び高圧油圧ホースも一緒に納入できますのでご要求下さい。)

電子の目がオイルの汚染、水分、金属を素早くキャッチします。

ノーザン NORTHERN

オイル汚染度測定器



作動油汚染度測定器 NI-LS 潤滑油汚染度測定器 NI-2B

- オイル交換時期を走行距離、運転時間だけに頼る時代ではありません。
- 5滴の試供油でオイルの誘電特性により汚染を測定します。
- 不均一なサンプリングフィルターを顕微鏡で目視し比較判定表と比較する初歩的な方法と異なり個人差は全くなく正確、迅速(数秒)に測定します。
- オイルを最大限有効に使用でき、機械の故障を予防するため管理費の大幅節減ができます。
- 世界的に実績があります。

5滴+15秒=30%節約

日本輸入発売元

ニューベックス株式会社

〒336 埼玉県浦和市北浦和5-14-8

TEL.048-824-0050 FAX.048-832-9554

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!!

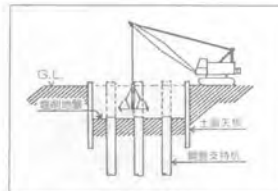
▶ 本四架橋でも偉力を発揮 ◀

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。

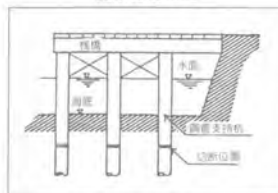


(本四架橋現場設置例)

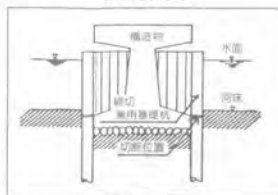
土中
水中 **鋼管切断工事** を
お引受けいたします



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 大阪府東淀川区点野4丁目11-7
TEL(0720)29-8101代 FAX(0720)29-8121



は信頼のマーク



日本工業規格表示工場



API記章(アメリカ石油協会)認可工場



DCDMA会員



本社工場全景



岸山工場全景

YBMは我が国ボーリング・マシンメーカー中最大の工場・工場敷地を有し、更に最新鋭の生産機械設備を有する**唯一の一貫生産メーカー**です。工場見学歓迎いたします。



ロックベッカー(RPC-360BⅡ)ロータリーパーカッション



YBM-SS-60地盤改良機

YBMのボーリング・マシン及びドリリング・ツールズは世界の各地で、石油から地熱・鉱物資源・土木・建築、更に水井戸に至る幅広い分野の掘削作業に活躍しています。



製造元 株式会社 吉田鉄互所

YOSHIDA BORING MACHINE MANUFACTURING CO.,LTD.

本社・工場	佐賀県唐津市原1534	TEL.(0955)77-1121	〒847
	FAX.(0955)70-6010	TELEX.747628	YBM RIJ
東京支社	東京都港区芝大門1丁目3番地6号(喜多ビル3F)	TEL.(03)3433-0525	〒105
	FAX.(03)5472-7852	TELEX.02427142	YBM TOK
東北営業所	宮城県仙台市泉区上谷刈字治郎兵衛下71-2	TEL.(022)373-5998	〒981-31
	FAX.(022)373-5994		

豊富な実績

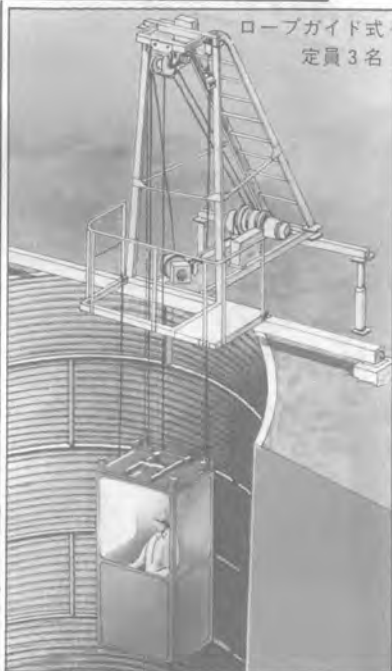
工事用 エレベーター

大幅な

カホ製品

能率up!

スロープカー



ロープガイド式
定員3名



定員
4名-8名
登坂能力
30°



オートリフト



バケット容量 0.15-2.0m³

工事用モノレール



KED-2S型 5.5PS
KED-3S型 8 PS

製造元



株式会社 嘉穂製作所

本社工場 福岡県嘉穂郡筑穂町大字大分567 TEL 0948-72-0390(代)
東京支店 TEL 03-3295-1631(代) 札幌営業所 TEL 011-561-5371 仙台営業所 TEL 0222-62-1595
大阪営業所 TEL 06-241-1671(代) 広島営業所 TEL 082-247-1790

発売元



日鉄鉱業株式会社

本 社 東京都千代田区神田駿河台2丁目8(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

新登場

10ト車級最長

4段ブーム搭載

PY115-31

10ト車級ブーム車で国内最長のM型4段屈折ブームを搭載したピストンクリートPY115-31が新登場。手前から遠方まで最短経路で移動できる4段屈折ブームの特長を生かしながら、ブームの作動範囲を大幅に拡大しました。最大吐出量は毎時115m³とクラス最大級の能力を確保しています。ピストンクリート打設のスピードアップを実現します。

●主要諸元 最大吐出量/115m³/h、最大吐出圧力/65kgf/cm²、最大圧送距離/水平810m、垂直240m、ブーム最大地上高/30.7m、ブーム最大長さ/27.1m、架装シヤシ/10ト車級。

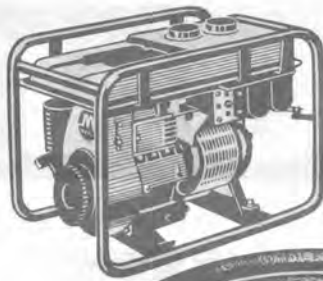


極東開業工業株式会社

本社 西宮市甲子園口6-1-45 〒663 TEL(0798)66-1000
東京本部 東京都港区浜松町2-4-1 〒105 TEL(03)3435-5351
世界貿易センタービル24F

●コンクリートポンプのお問い合わせは
コンクリートポンプ営業部へ

東部営業所 TEL(03)3435-5363 近畿営業所 TEL(0798)66-1011
中部営業所 TEL(0568)71-2231 西部営業所 TEL(092)471-1001



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



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

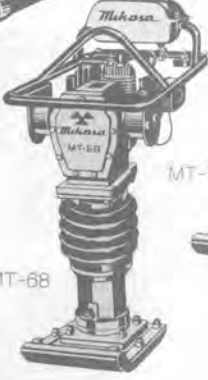


タンピングランマー

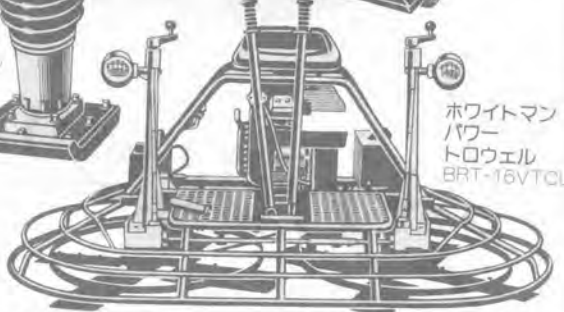
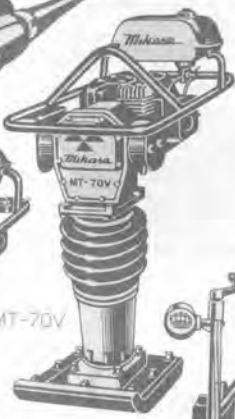
MT-50V



MT-68



MT-70V



ホワイトマン
パワー
トロウエル
BRT-16VTCL

Mikasa

●21世紀を創る三笠パワー!

ハイコンパクト

特殊建設機械メーカー



三笠産業

- 本 社
東京都千代田区豊島町1丁目4番3号
〒101 電話03-32921141・1142
- 札幌営業所
札幌市白石区流通センター6丁目1番48号
〒008 電話011-7892169・2049
- 仙台営業所
仙台市若林区面町5丁目1番16号
〒983 電話022-2381152・1141
- 新潟営業所
新潟市東区西4丁目597番1号
〒950 電話025-2384165・6565
- 長野営業所
長野市青木屋敷大塚913番地4
〒381-22 電話0262-7831295・141
- 静岡営業所
静岡市東区2丁目28番18号
〒422 電話054-2381112・1141
- 北関東営業所
埼玉県浦臼市緑町3丁目4番32号
〒344 電話048-7321810・1004
- 広島サービスセンター 春日部市緑町3-4
- 物流センター 鹿嶋市止藤町17B
- 技術研究所 埼玉県鴻巣市白岡町
緑 緑林荘 春日部市・足利市
- 工 場 緑林荘 春日部市・足利市

西福地区販売元

三笠建設機械株式会社



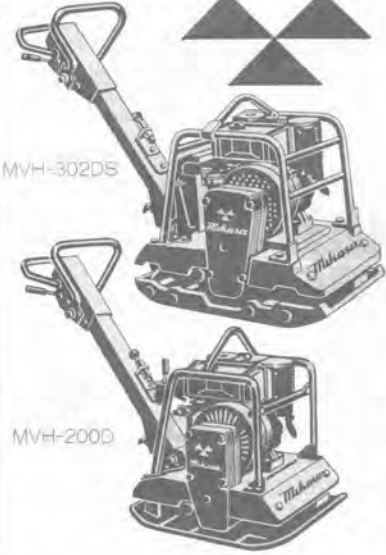
MPX-440P

バイブレーションローラー



MR-60B

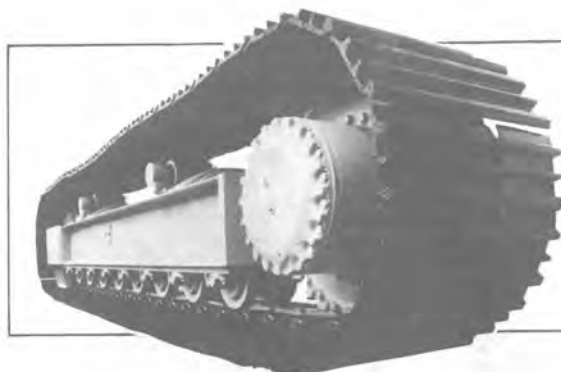
大阪府西宮市池田3-10 電話06-54178314
●営業所 名古屋・福岡・高松



MVH-302DS

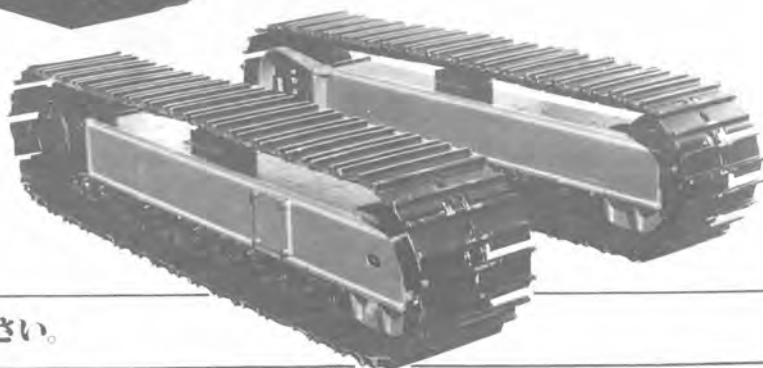
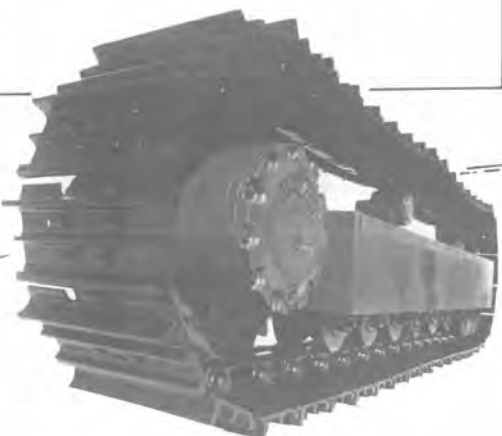
MVH-200D

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

上浦工場 〒300 茨城県上浦市北神立町1-10

☎(0298)31-2211 FAX.(0298)31-2216

Wirtgen

“発破は不用として安全”



サーフェイスマイナー 3500SM (道路建設)

硬い岩盤
(圧縮強度2000kg/cm²まで)
の掘削には——
環境にやさしい Wirtgen の
サーフェイスマイナーを
御使用下さい。



サーフェイスマイナー 2600SM (道路建設)

“Wirtgen サーフェイスマイナー シリーズ”

	掘削幅(mm)	掘削深さ(mm)
3500SM-J	3500	0~470
3500SM	3500	0~500
2600SM	2600	0~250
2600 (デインテングマシン)	2600	0~200
2100DC/SM	2000	0~200



デインテングマシン2600 (トンネルの床掘作業)

サーフェイスマイナー
輸入、販売総代理店
アフターサービス

T&O

製造元 Wirtgen GmbH Germany
株式会社 テー・アンド・オー

〒102 東京都千代田区五番町5 (JS市ヶ谷ビル11F)
TEL 03-3262-5961 FAX 03-3262-9200

伝統を磨く、そこに 《快適》の未来が映る。

技術はひたすら人の「快適」のために、根を張り、枝を伸ばし、葉を繁らせてこそ、はじめて必然の新しい花を開く。

コベルコはそう考えます。「アセラ・スーパーバージョン」誕生。

人の共感をますます必要とするマシンのために「^{ヒューマンインターフェース}快適性能」を追求してきた私たちの技術蓄積。

これは、その頂きに咲いた一つの花であり、人の心を知り、人の心に答えることを唯一の伝統とする

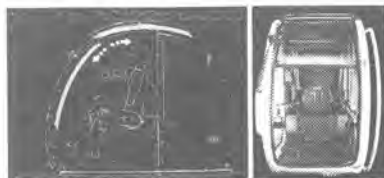
コベルコマシンの新たな形です。



ACERA *Super Version*
アセラ・スーパーバージョン

- SK 100 ●標準バケット容量 0.4m³
- SK 120/SK 120LC ●標準バケット容量 0.45m³
- SK 200/SK 200LC ●標準バケット容量 0.7m³
- SK 220/SK 220LC ●標準バケット容量 0.9m³

- 姿勢機能も快適化の先端を行くヒューマンック・デザイン
- 電子アクティブコントロールシステム採用の滑らか操作性
- 人の耳に優しいマシンサウンドの創造に成功した静音設計
- 走行最高スピード7段階可変システムと旋回加速システム



- パワーウィンド標準装備、新快適空間ヒューマンック・キャブ



- 自己診断・メンテ情報機能大幅拡大のマルチディスプレイ

詳細な仕様、カタログ請求は下記までご連絡ください。

神鋼コベルコ建機 ショールーム営業総局

- 本社 〒150 東京都渋谷区神宮前8丁目27番6号 ☎03-3797-7113
- 北海道支店 ☎011-862-3433 ●東北支店 ☎0223-04-1121 ●北関東支店 ☎0274-1170
 - 関東支店 ☎0473-28-7111 ●北陸支店 ☎075-79-2831 ●中部支店 ☎057-009-1201
 - 近畿支店 ☎06-474-2100 ●中国支店 ☎0824-93-2111 ●四国支店 ☎0874-44-2111
 - 九州支店 ☎092-603-4111

いいものだけを世界から



Mercedes-Benz
Unimog

各現場で活躍する作業機



ユニモグ軌陸車 (狭軌・標準軌)

●トンネル掘削ズリ出し用けん引車や地下鉄工事などの各種作業車として最適です。



斜面草刈車

ムラグ モアルーペ

駆動装置 ハイドロスタティックによる履帯駆動

登坂能力 45度(状況による)

横転角度 55度(状況による)



ユニモグ草刈機

路肩、中央分離帯の植栽樹木をせん定する作業機や、ガードレール下の草刈を行う作業機など、草刈用の作業機を各種取り揃えています。

お問い合わせは

メルセデス・ベンツ ユニモグ日本総代理店

株式会社 **ウエスタン コーポレーション** 機械部

TEL(045)472-3222 FAX(045)472-9620

good new days
人anyiいよいよいを

ヤナセ

COSMO OIL

信頼第一
みなぎるパワー。

- ディーゼルエンジン油
コスモディーゼルリゅうせい
コスモハイメリットCE
- ギヤー油
コスモ耐熱デフギヤー
コスモ耐熱ミッションオイル
- 油圧作動油
ロングライフ型油圧作動油
コスモハイドロAW
省エネ型油圧作動油
コスモハイドロHV
ノンスラッジ型油圧作動油
コスモエポックES
- コンプレッサー油
往復動式空気圧縮機油
コスモレシプロ
回転式空気圧縮機油
コスモスクリュー
- 工業用グリース
極圧グリース
コスモグリースダイナマックスEP
- ロックドリルオイル
コスモロックドリル
- 不凍液
コスモクーラント
コスモアンチフリーズ



★潤滑油に関する資料請求は下記へ……

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 078-331-2666 福岡支店 TEL 092-713-7723
仙台支店 TEL 022-267-2132 関東支店 TEL 03-3281-4815 金沢支店 TEL 0762-63-6666 広島支店 TEL 082-221-4271
東京東支店 TEL 03-3275-8059 静岡支店 TEL 0542-51-1255 大阪支店 TEL 06-271-1753 高松支店 TEL 0878-22-8812

これからは、作業快感。

「こいつは、やつてくれそうだ。」
あのREGAに、「パーシジョン2」、さらに新クラス、登場。
乗りやすさ、新水準。

CATERPILLAR



- ◎ 乗りやすく、使いやすく、好評の操作環境に、新魅力。
小物入れ、レバー角度、そしてグリップ感覚にまできこまかい配慮。
魅力のあのシートに座れば、自分そのままの姿勢。
自然に手をのばせば、気持ちがある位置に、ちゃんとレバー・スイッチがある。
ファーストクラスの環境設計。快適に、快調に作業できます。
- ◎ 自分の気持ちがダイレクトに伝わる。
時に鋭く、時にしなやかに、あるいは、強く、やさしく…。
作業する気持ちに、自然にレスポンス。
評判の掘削力。スムーズな運動性、微操作性…。
REGAの油圧システムが、ますます冴えます。
- ◎ 新クラス307/322も加わり最適仕様の幅がさらに広がりました。

V₂ CAT[®] 油圧ショベル
REGA

新クラス 307/307ssR/311/312/320/322/325/330

CAT 新キャタピラー三菱



営業本部 千158 東京都世田谷区用賀四丁目10-1 TEL.03-5717-1155
CATERPILLAR(キャタピラー)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登録商標です。

Technology To Our Future

〇〇未来への確かな技術〇〇

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 ³	0.5m ³
●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

あなたと創る *Creating Together*  **三菱自動車**

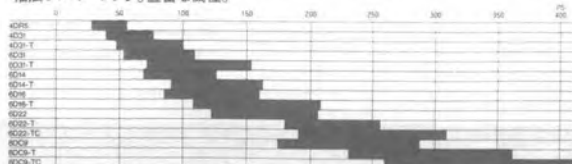
シートベルトをして、スピードをひかえめに。安全運転は三菱の願いです。



地球が舞台です。

国内はもとより、世界各地で幅広く使われている三菱自動車の産業用エンジン。その性能は自動車用エンジンの確かな技術に裏付けられ、高出力・高トルク・低振動、しかも抜群の耐久性と経済性も実現しています。地球を舞台に実績を誇る産業用エンジン。三菱自動車ならではの實力です。

幅広いパワーレンジ。豊富な機種。



■ 2.6ℓ～16ℓまで多彩なパワーバリエーション。

■ 自動車の技術を生かした高品質なエンジンづくり。

■ 高度な生産技術により、製品の均一性と低コストを達成。



5D9-TC型インタークーラー付直噴エンジン

三菱自動車 **産業用エンジン**

三菱自動車工業株式会社 本社産業エンジン部
東京都港区芝浦四丁目9番25号 芝浦スクエアビル5F 〒108 (03) 5476-9639



[HAMMER OPERATIONS]

- PILING above and under water.
- BATTERED PILING.
- EXTRACTION.
- ROCK BREAKING.
- COMPACTION.



TRANS-TOKYO BAY
HIGHWAY PROJECT.



IHC Hydrohammer-the unique piling hammer

TYPE		S-35	S-90	S-200	S-500	S-2300
OPERATING DATA						
Max pile energy /blow	kNm	35	90	200	500	2,300
Min pile energy /blow	kNm	2	3	7	20	230
Blow rate(max energy)	bl/min	60	50	45	45	45
Max blow rate	bl/min	130	130	100	100	80
PEW ratio	kNm/ton	5.6	8.2	8	7.9	8
WEIGHTS						
Ram	ton	3.3	4.5	10	25	101
Hammer(in air)	ton	6.3	9.2	22.5	57	234
Flat-bottom anvil	ton	0.7	0.8	3.5	6	33
Pile sleeve incl ballast	ton	3.5	4.2	9	16	20
Total weight in air	ton	10.5	14.2	35	74	288
Total weight submerged	ton	8.3	11	25	64	225
DIMENSIONS						
Outside dia. of hammer	mm	610	610	915	1,220	1,830
Length of hammer	mm	5,600	7,880	8,900	10,140	17,540
Sleeve for piles up to(ØD)	mm	760	915	1,220	1,520	2,740
Length of pile in sleeve	mm	1,220	1,520	2,650	3,470	5,000
Length of hammer with sleeve and ballast	mm	7,300	9,900	12,000	14,120	22,540
HYDRAULIC DATA						
Operating pressure	bar	200	280	200	300	250
Max. pressure	bar	350	350	350	350	320
Oil flow	l/min	150	220	700	1,400	4,000
Power pack	kW	85	140	450	800	2,600
Hydraulic hose(ID)	mm	25	32	50	2 × 55	2 × 152

※ S-70-250-400-800-1000-1600-2000-3000 types are also available.
 ※ Subject to change without notice.

The Hydrohammer - an universal hydraulic piling hammer - is suitable for use on land and offshore, both above and under water.

The machine's most outstanding features include great controllability of the impact energy and a small number of assembly component parts. The dead weight of the piling hammer is small in relation to the impact energy generated.

The net impact energy delivered to the pile is measured at each stroke and displayed

on a control panel. Thus, it can be continuously controlled at from 10 to 100 percent of the maximum value throughout the piling operation.

The piling hammer is modular in structure and its components can be quickly replaced.

Only a small number of spare parts are required.

No mechanical joint, hose or any other connection is used inside the hammer, which helps ensure great reliability in operation.

IHC Hydrohammer
(Netherlands)
JAPAN AGENT



株式会社 森長組
MORICHO CORPORATION

本社：兵庫県三原郡南淡町賀集501番地
〒656-05 電話(0799)54-0721代

どこでも信頼される!!

明和の建機

豊富な品揃えによりユーザーのニーズに応える品質、性能、信頼性の高い当社製品群。

明和ハイリフト

自走式高所作業車

カニタン

(くらぶ走行)

4輪ステアリング(4WS)で
前後左右(タテ、ヨコ)自在に動ける



HL-30
作業高さ
: 4.70m
作業台高さ
: 2.70m

CL-610
作業高さ
: 8.00m
作業台高さ
: 6.00m
CL-410
作業高さ
: 6.00m
作業台高さ
: 4.00m



創業48周年

バイプロ 振動ローラ

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



バイプロ コンパクタ

前後進自由自在

RP-5型
PW-6型



ハンドローラ

上下回転式ハンドル
MG-7型 700kg
MG-6型 600kg



タンパランマー

エンジン直結式
オイル自動循環式

RTA-75型
RTB-55型
RTC-65型
RTD-45型



バイプロ ランマー

ベルト掛け式

RA 80kg
RA 60kg



バイプロ プレート

アスファルト舗装
表面整形・補修

P-12型
P-9型
P-8型
VP-8型
VP-7型
KP-8型
KP-6型
KP-5型



コンクリート カッター

MK-10型
MK-12型
MK-14型
MC-10型
MC-12型



(道路器専門機)

株式会社 明和製作所

本社・営業部 〒332 川口市青木1丁目18番2
第一工場 〒332 川口市青木1丁目18番2
☎(048)251-4525 代 FAX.(048)256-0409
第二工場 〒334 川口市東本郷5番地
☎(048)283-1611 FAX.(048)282-0234

営業所

大阪 ☎(06)961-0747~8
名古屋 ☎(052)361-5285~6
福岡 ☎(092)411-0878-4991
岡山 ☎(022)236-0235~6
仙台 ☎(082)293-3977-3758
広島 ☎(011)857-4889
札幌 ☎(045)301-6636

FAX.(06)961-9303
FAX.(052)361-5257
FAX.(092)471-6098
FAX.(022)236-0237
FAX.(082)295-2022
FAX.(011)857-4881
FAX.(045)301-6442

我国最強

新発売

240kWカッター RH-8J-700-WJ型 ブームヘッダー

RH-7J型ブームヘッダーの開発によりトンネル掘削機の大型時代を開いた日本鉋機は、このたび、我国最強掘削機RH-8J型ブームヘッダーを開発しました。

プログラミング制御方式など、新しい技術を取り入れた本機の出現により、機械掘削分野の大幅な拡大が、またまた期待できます。



RH-8Jの主な仕様	RH-8Jの主な特徴
カッター出力…………… 240kW	1. カッター出力 …………… 240kW
カッター回転数…………… 29/50rpm.	2. カッター切削力 我国最大…………… 22ton
カッター切削力…………… 22/13ton	3. シャピンレス方式のカッター採用
重量, 接地圧…………… 54ton, 1.19kgf/cm ²	4. 高圧ウォータージェット方式の採用
切削範囲…………… 7.0×6.0m	5. プログラミングおよび集中遠隔操作の採用
総電気量…………… 317.3kW	6. 広幅シューを標準採用
	7. コンピューター全自動操作方式の採用 (オプション)

油圧カヤバの建機部門

日本鉋機株式会社

本 社 〒105 東京都港区芝大門2丁目11番1号(富士ビル) 電話(03) 3431-9331(代表)

福 岡 支 店 〒812 福岡市博多区博多駅東2-6-26(安川産業ビル9F) 電話 (092) 411-4998

工 場 〒514-03 三重県津市雲出鋼管町 電話 (0592) 34-4111

1994年(平成6年)8月号PR目次

—A—

安全自動車(株).....	後付 12
アンリツ(株).....	◇ 10

—C—

コスモ石油(株).....	後付 34
---------------	-------

—D—

デンヨー(株).....	後付 20
--------------	-------

—F—

古河機械金属(株).....	後付 36
----------------	-------

—G—

(株)技報堂.....	後付 10
-------------	-------

—H—

範多機械(株).....	後付 18
日立建機(株).....	表紙 4
(株)堀田鉄工所.....	後付 2

—K—

(株)嘉穂製作所.....	後付 27
極東開発工業(株).....	◇ 28
栗田さく岩機(株).....	◇ 11
コマツ.....	◇ 3

—M—

丸友機械(株).....	後付 1
マルマ重車輛(株).....	◇ 6
三笠産業(株).....	◇ 29
三井造船アイコム(株).....	表紙 3
三井物産機械販売(株).....	後付 14
(株)三井三池製作所.....	表紙 3
三菱自動車工業(株).....	後付 37
(株)明和製作所.....	◇ 39
(株)森長組.....	◇ 38

—N—

内外機器 (株).....	後付	7
(株) 南星.....	ク	11
日本鉦機 (株).....	ク	40
日本ゼム (株).....	ク	5
日本フェイウィック (株).....	ク	21
ニューベックス (株).....	ク	24

—R—

(株) 流機エンジニアリング.....	後付	8・9
(株) レンタルのニッケン.....	表紙	2

—S—

サンエー工業 (株).....	後付	16
サンテック (株).....	ク	15
新キャタピラー三菱 (株).....	ク	35
神鋼コベルコ建機 (株).....	ク	32
親和産業 (株).....	ク	4
信和通信特機 (株).....	ク	13

—T—

大裕 (株).....	後付	25
田中鉄工 (株).....	ク	23
(株) 鶴見製作所.....	ク	22
(株) テー・アンド・オー.....	ク	31
(株) 東京鉄工所.....	ク	30
東京流機製造 (株).....	ク	17

—W—

(株) ウエスタン コーポレーション.....	後付	33
(株) ワールド・トレーディング.....	ク	19

—Y—

(株) 吉田鉄工所.....	後付	26
吉永機械 (株).....	ク	1

MITSUBI MIIKE


軟岩用全断面トンネル掘進機

ロードヘッダ

SLB-150 T型

■特徴■

- 1] 全断面、ミニベンチ工法が施工可能
施工高さ9mで断面80㎡の全断面、ミニベンチ工法が施工可能である。
- 2] 掘削能力40~60㎡/Hr（一軸圧縮強度200kgf/cm²）
強力なカッターモータ150kwを装備し、一軸圧縮強度200kgf/cm²程度の岩盤で40~60㎡/Hrの掘削能力を発揮する。
- 3] 地質状況によりリングカットも可能
地質状況によりブームを変更する事で上半掘削も可能である。
- 4] インバート掘削可能
-1.5mまで掘削可能でありインバート施工に最適である。
- 5] 集塵装置として500㎡/minの集塵機を搭載しており作業環境の改善にも留意している。

 株式会社 三井三池製作所

本店 〒103 東京都中央区日本橋室町2丁目1番1号 三井ビル内 電話 東京03(3270)2006代 FAX.03(3245)0203
札幌支店 電話011(251)5211代 大阪支店 電話06(448)6851代 福岡支店 電話092(271)8871代
名古屋支店 電話052(895)5381 広島営業所 電話082(247)4548代 三池営業所 電話0944(51)6116代

/新/製/品/

(主な仕様)

- 全長15m、全高4.8m、全幅3.4m、
- 全装備重量70t、●切削高9.2m、
- 切前幅8.5m、下盤下深さ1.57m、
- 切前断面：約80㎡、●ドラム形状：ツインドラム、●ドラム回転数30/46rpm(50Hz)、37/56rpm(60Hz)。

なお当社では、大断面および複線断面トンネルへの採用を計画すると同時に、大幅な能力アップを検討している。



三井アイムコの坑内専用ダンプトラック

●LT40型 (40トン積)

アーティキュレート ダンプトラック

坑内運搬の主役!!

- ・ベツセン容量：23m³
- ・全備重量：31,000kg
- ・エンジン出力：406PS
- ・車体寸法：全長×全巾×全高
9.6×3.0×3.4m
- ・変速方式：フルオート
マチックシフト



坑内用ダンプは三井アイムコへ
20~40t積まで各種あり



三井造船アイムコ株式会社

〒108 東京都港区芝4丁目5番11号(芝・久保ビル)
電話 03(3451)3302(代) ファックス 03(3451)5069

思い描いた通りの素早い身のこなし。
まるで名人技を、
覚えこんでいるかのような開眼の腕さばき。

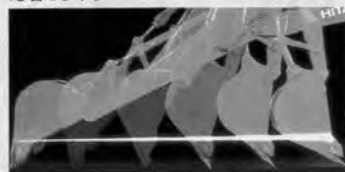
凄腕見参。



“凄腕”という新性能です。

- スムーズな“水平引き”、
速くて楽な“土羽打ち”“転圧”。

ブームパイロットセンサの追加、コンピュータソフトの改良により、オペレータの繊細な意志の変化に機敏に反応。“水平引き”“土羽打ち”“転圧”などの作業にスムーズに小気味良く応答します。



- 燃費はそのまま、作業量アップ。

高性能油圧ポンプの採用と、EモードがPモードに近いフィーリングで使える“E-P制御”(特許出願中)の搭載により、従来の燃費で作業量を大幅にアップしました。

- オペレータ重視の居住性・操作性。

振動を抑える新しいキャブ支持機構(特許出願中)、疲れの少ないシート、レバー類の採用により、オペレータが長い時間気持ち良く仕事ができる乗り心地を実現しました。

- 一台2～3役。多彩な作業をこなします。

油量を自由に設定できる予備ポート(特許出願中)を装備。また、新たに採用したアタッチメント選択スイッチ(オプション)とそれによって引き出されるアタッチメントモード(世界初、特許出願中)によって多彩なアタッチメントへの確に対応。フロントとの複合動作がスムーズになりました。



NEW
SuperLandy

凄腕

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 ☎03(3245)6361(宣伝部)

「建」の機械化

定価 一部 八二〇円 本体価格七九六円

本誌への広告は



■一手取扱いの株式会社 共栄通信社
本社 〒104 東京都中央区銀座8の2の1(新田ビル) ☎(03)3572-3381代 Fax.(03)3572-3590
大阪支社 〒530 大阪市北区西天満3-6-8(笹屋ビル) ☎(06)362-6515代 Fax.(06)365-6052

雑誌03435-8