

建設の機械化

1997 FEBRUARY No.564 JCMMA

2

グラフィヤ CONET '96 平成8年度建設機械展示会



クローラクレーンCCH 1000-5 石川島建機株式会社

画期的な全油圧式の テレスコアーム新登場！

- リモコン操作式
- 掘削深さ15m
- クラムシェル容量 $1\text{ m}^3 \sim 0.25\text{ m}^3$
- ベースマシン0.7クラス

稼ぎます

▶全油圧式テレスコアーム

1 m^3 クラムシェルバケット▼

リモコン操作ボックス▶



全油圧式15M深掘りアーム・1 m^3 クラムシェル

テレスコアームに業界で初めて画期的な全油圧方式を開発し、なんと0.7掘削機ベースで、1 m^3 のクラムシェルバケットの装着を可能としました。この全油圧式テレスコアームは、油圧ホースレスの配管シリンダーを使用している為、ホース切れの問題を無くした画期的なアイデアです。この全油圧式テレスコアームと、1 m^3 のクラムシェルと相まって、深掘りの作業効率が大幅にアップします。

全国171の営業所からご利用いただけます。

東京都千代田区永田町2-14-2 山王グランドビル3F



レンタルのニッケン

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

平成9年度

1級・2級 建設機械施工技術検定試験の実施について

(建設業法に基づく建設機械施工技士になるための試験)

建設業法第27条の2に基づく建設大臣の指定試験機関として、平成9年度の標記技術検定の学科試験及び実地試験を行います。合格者には、建設大臣から合格証明書が交付され、1級又は2級建設機械施工技士になることができます。

建設業法に基づく経営事項審査(技術力)に際しては、1級は5点、2級は2点として評価されます。

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

- 学科試験 平成9年6月15日(日)
- 実地試験 平成9年8月下旬～9月下旬(学科試験合格者及び学科試験免除者・2級建設機械施工技術研修修了者が受験できます。)
- 申込受付期間 平成9年4月1日(火)～4月15日(火)
- 申込用紙及び受検の手引の請求先 1級630円、2級530円
郵便で請求の場合は、送料共1級900円、2級800円(切手不可)郵便為替同封。1級又は2級建設機械施工技術検定試験申込用紙請求と明記してください。
当協会本部及び各支部並びに(社)沖縄建設弘済会等で取扱います。
- 関係の皆様へご周知方お願いいたします。

建設の機械化

1997年2月号

JCMA

建設の機械化

1997.2

No.564



◆巻頭言 新しい首都の建設に向けて……………	網 干 壽 雄	1
MMST 工法による大師ジャンクション換気洞道工事の概要 ……………	柄 川 伸 一・徳 村 秀 二・齋 藤 亮	3
山岳トンネルにおけるマルチメディアを用いた現場施工管理と その適用例……………	深 井 日 出 男・河 野 重 行・小 野 啓 二	11
新コンセプトホイール式油圧ショベル (Urban Gear 128) の開発 —都市型油圧ショベルのあるべき姿を実現— ……………	金 山 登・北 田 智 夫・大 畠 陽 二	16
外壁塗装ロボットによる実証試験 ……………	宮 本 武 三・寺 内 伸・新 井 一 彦・宮 嶋 俊 和	22
建設用アルミ足場板自動洗浄装置の開発 ……………	井 上 文 宏・菱 河 恭 一・脇 坂 達 也	27
既設杭のウォータージェット切断処理工法の開発 ……………	小 橋 創 一・大 橋 昭・高 崎 肇	33
鉄骨建込み精度管理システムの開発 ……………	川 村 建 夫・土 屋 敏 明・森 俊 郎	40
◆ずいそう レンタルと建設機械……………	中 湖 秀 典	46
◆ずいそう 私と古陶磁……………	清 友 宏 昭	48
CONET '96 見聞記—平成8年度建設機械展示会—……………	山 名 至 孝	50

グラビヤ—CONET '96 平成8年度建設機械展示会

CONET '96 建設機械フォトコンテスト……………	54
-----------------------------	----

グラビヤ—CONET '96 建設機械フォトコンテスト

◆わが工場 アイチコーポレーション 上尾工場……………	遠 藤 俊 也	56
-----------------------------	---------	----

JCMA

目 次



◆新工法紹介	04-142 トンネルの効率的な機械掘削工法/04-143 インパルトならし機/10-26 クライミングライン/11-49 土 砂搬出計量システム	調査部会	60
◆新機種紹介		調査部会	64
◆文献調査	作動コンベヤベルト上の碎石画像自動選別/法律違反の クレーン車?/ロボットアスファルトフィニッシャのデビュー	文献調査委員会	71
◆部会報告	排出ガス対策型ディーゼルエンジンの概要	整備部会	74
◆お知らせ	排出ガス対策型エンジンの認定および排出ガス対策型 建設機械の指定について(追加) 騒音規制法施行令の一部改正について/建設コスト縮減 に関する読者からの御意見・御提案の募集		78 83
◆統計	建設工事受注額・建設機械受注額の推移	調査部会	84
行事一覧			85
編集後記		(佐藤・星野)	88

◇表紙写真説明◇

クローラクレーン CCH 1000-5

石川島建機株式会社

本機は大型化の傾向の進むクローラクレーンの中でも比較的汎用性のある100Tクローラクレーンである。今回大幅なモデルチェンジにより、デザイン・性能とも一新した。大型クローラクレーンとして建築、土木、基礎、海洋土木の広い分野での活躍が期待される。

本機の特長は

- ① クラス最大の320PSエンジンとそれを100%活用する全馬力油圧制御システムで作業は高能率と余裕。
- ② 油圧モータの速度調整ボリュームにより、ウイン

チを含む複合操作のスピード設定は自由自在。

- ③ ラフティングジブアタッチメントではポストより40T主フック、ジブより20T(11T)補フックを下げ、1台2役の機能。
- ④ 人間工学を重視した運転室のデザイン、上方視界を良好にするフロント形状、強い日差しを防ぐ広視界面曲面ブロンズガラスと7ウェイリクライニングシートが作り出す快適空間。
- ⑤ エンジン始動・旋回・走行・自動停止の予報・警報等への音声警報の採用はオペレータだけでなく、機械の周りにいる人へも注意を喚起、また見やすいグラフィックディスプレイのモーメントリミットと急激な自動停止での荷振れを防ぐための90%を越えた時点で減速する緩停止を荷重巻上・ブーム起伏上下限・ジブ起伏上下限にも採用。その他自動乗降ロック装置等、多数のフルブルーセーフ機構。

《本機の主な仕様》

最大吊り上げ荷重:100t×5.5m

最長ブーム長さ・ジブ長さ:75m, 63m+25m

ラフティングタワークレーン時最長:ポスト51.25m+ジブ44m

ラフティングジブ時フック:主フック 40t

補フック 20t

基本ブーム長さ:18m

全装備重量:121.5t(基本ブーム)

第 49 回海外建設機械化視察団員募集について

——“インターマット '97” ほかの視察——

今回の視察の主目的は土木建設機械分野の国際的な見本市で、3年振りに開催される“インターマット '97”（フランス・パリ）および世界最大の産業見本市である“ハノーバーメッセ '97”（ドイツ・ハノーバー）の視察です。また、ロンドン郊外の高速度路工事現場の視察も予定しております。

記

1. 期 日：平成9年4月15日（火）出国
4月26日（土）帰国……12日間
2. 旅 程：別掲「旅程表」参照
3. 訪 問 先：ドイツ、イギリス、フランス
4. 視 察 目 的：（1）インターマット '97（フランス・パリ）
（2）ハノーバーメッセ '97（ドイツ・ハノーバー）
（3）高速度路工事（イギリス・ロンドン郊外）
5. 定 員：25名
6. 参 加 費：1名 530,000円
7. 締 切 日：平成9年3月10日（月）
（注）定員になり次第締切らせていただきます。

8. 問 合 せ 先：

社団法人日本建設機械化協会 海外視察関係

〒105 東京都港区芝公園 3-5-8 機械振興会館内

TEL 03-3433-1501 FAX 03-3432-0289

〈参加費に含まれているもの〉

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

〈参加費に含まれていないもの〉

1. 旅券印紙・証紙代（10,000円または15,000円）
2. 保険料金（任意であり、各自負担）
3. お小遣、飲物、クリーニング、郵便、電話、その他自由行動中の経費で個人的なもの
4. 1人部屋を希望される方は157,000円の追加となります。
5. ビジネスクラス希望の航空運賃は、487,000円の追加となります。

〈参加申込後の取り消し〉

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

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

旅 程 表

日次	月 日 (曜)	発着地・滞在地	現地時間	交通機関	摘 要
1	4月15日(火)	成 田 発 フランクフルト～ ハンブルグ 着	午 前 午 後	航 空 機	空路、フランクフルト経由ハンブルグへ (ハンブルグ泊)
2	4月16日(水)	ハンブルグ～ ハノーバー～ ハンブルグ	終 日	専用バス	ハノーバーメッセ視察 (ハンブルグ泊)
3	4月17日(木)	ハンブルグ～ ハノーバー～ ハンブルグ	終 日	専用バス	ハノーバーメッセ視察 (ハンブルグ泊)
4	4月18日(金)	ハンブルグ 発 ロンドン 着	午 前 午 後	航 空 機 専用バス	空路、ロンドンへ ホテル着後、高速道路工事現場視察 (ロンドン泊)
5	4月19日(土)	ロンドン	終 日		資料整理 (ロンドン泊)
6	4月20日(日)	ロンドン	終 日	専用バス	市内視察 (ロンドン泊)
7	4月21日(月)	ロンドン 発 フォークストン～ カレー～ サンオマル 着	午 前 午 後	専用バス ル・シャトル 専用バス	フォークストンにてユーロトンネル 建設資料館を見学後、サンオマル へ (サンオマル泊)
8	4月22日(火)	サンオマル 発 リール～ パリ 着	午 前 午 後	専用バス T G V 専用バス	専用バスでリールへ リールから TGV にてパリへ 午後、市内視察 (パリ泊)
9	4月23日(水)	パ リ	終 日	専用バス	インターマット視察 (パリ泊)
10	4月24日(木)	パ リ	終 日	専用バス	インターマット視察 (パリ泊)
11	4月25日(金)	パ リ 発 フランクフルト 着 フランクフルト 発	午 前 午 後 午 後	航 空 機 航 空 機	空路、フランクフルト経由帰国の途 へ (機中泊)
12	4月26日(土)	成 田 着	午 前		入国審査、通関後解散

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

機 関 誌 編 集 委 員 会

編 集 顧 問

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

編集委員長 北川原 徹 建設省建設経済局建設機械課長

編 集 委 員

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

巻頭言**新しい首都の建設にむけて****網 干 壽 夫**

数年前、国民1人当たりのGDPが世界最高といわれた時代に、国民の殆んどが豊かな生活だという実感が無いという調査結果が報道されたことがあった。バブル経済が潰えた今日、この原因や理由は誰の眼にも明らかになったように思う。戦後数10年にわたる国民の営々辛苦の努力の結果、車、電気機器、衣類、食品にいたるまで世界で最高の水準に達し、金はある、もう買うものがないという状況となった。それでも尚豊かさの実感が無いというのは、居住環境の問題だと言いきってよい。もっと直截的には、土地騰貴に対する無策にあったということは、バブル事後処理の金融政策をみても明らかであろう。現在表に出ている不良債権は氷山の一角といわれ、日本の援助で経済立直しをはかっている中国の最高指導者に、あと30年で日本は駄目になる、といわれる始末である。

何故このようなことが起ったのか。私は戦後の建築政策の誤りが「蟻の一穴」となって、これまでの努力を水泡に歸せしめつつあると感じている。戦前の昔に遡るまでもなく、戦後昭和40年頃までは、人々の住いは低層建築が普通であった。オフィスのみならず人間の住いまでが鉄筋コンクリート、高層建築となったとき、ただ土地の利用効率のみに眼を奪われて、住宅では建物の広さだけではなく、住む人にとって無意識のうちに、その周辺にある空間を享受しながら生活しているのだ、ということを見無視したことが致命傷となった。

もし建築基準法で用途地域に応じて建ぺい率、容積率を定めるときに、人が住む建物とオフィス等を区別し、住宅には一戸あたり或る必要最低限の空間を定めてあれば、たとえ高層住宅となっても、建物と建物の間には十分な空間がとれることになる。例えば、シンガポールに見られるように、公園の中に住宅ビルがある、という感じの街になった筈である。

このような住宅地をつくれれば、経済原則からいって、土地の価格は今のように普通の人には買えない程暴騰することはなかったし、また街としての効率からも首都圏一

極集中もあり得なかったと思うのである。せめて今の先進各国の首都と同様に、ビルが連立するダウンタウンと周辺のゆったりした住宅地域という街が出来上がったのではないか。また現在のような物価高も高騰地価との経済的連鎖反応で生じたと考えてよい。

過去の失敗を今さらあげつらっても仕方がないといわれるかも知れないが、これからの国造りにこの反省を生かして考えることが大切だと思うので、敢えて問題点をあからさまに指摘したわけである。このような国の現状からみて、今われわれ建設界にあるものが何を指すべきかについて、1つの提言を試みたい。

土地高騰と人口集中を少しでも緩和するために、政府機能の移転と新首都の創設が声高に叫ばれている。しかし単なる首都移転では、恐らく土地投機や人口再集中で東京と同じことを繰返すばかりであろう。新首都の建設にあたっては、本当の意味で今後の日本の、否世界の都市の模範となるような、21世紀をリードする都市を建設したいものである。

そのイメージの1例をここに画いてみたい。先ず土地は凡て国が買収して、安いレンタル制とする。今の日本でも唯同然の土地が一杯あるのである。オフィス地域と住宅商業地域は区別し、前者は土地をしっかりと有効利用し、後者ではゆったりとした空間を確保する。住宅は一戸建、集合住宅のいずれでもよい。またこの両地域を情報ネットワークで結び、住民は自宅執務を原則とし、会議等にも自宅で参加できるようにする。即ち都市のインテリジェント化を徹底的にすすめて今後の街づくりのモデルとするということである。勿論都市基盤の整備についても述べるまでもない。これは低迷気味の建設界の将来にとっても、最高の起爆剤となるのではあるまいか。

実は「メディア重工業」論という説がマルチメディア関係者の間で唱えられている。この趣旨は、コンピュータ発展の方向の次のステップとして、人間の脳をめざす時代から、バーチャルスペース等新しい空間の創設へと向かっている。そのためにソフトを中心とした軽薄短小技術ではなく、必要なインフラまで考えると、この分野の発展の方向は重厚長大型でさえある、というものである。空間を創設するのは正に建設業が目指している方向ではないか。

昭和47年に当協会の中国四国支部長に推されてから、本年度ようやく次期の佐々木支部長にバトンタッチすることができた。ほぼ四半世紀つとめたことになる。その間大過なく過ごせたのは無為、無能の支部長をささえてくださった多くの支部会員の皆様のお陰と深く感謝している。また巻頭言を書く機会を与えられるのも、これが最後と思うので、思い切った提言を試みたが、正に遺言のつもりで取りまとめたもので、当たりさわりのある暴論かも知れないことは覚悟の上である。今後の建設界、建設機械業界のますますの発展を願い、皆様の御活躍を切に期待するものである。

を進めている高速川崎縦貫線（図—1 参照）のトンネル部においても、施工条件、用地条件および環境アセスメントの条件などから、開削工法は採用できず、通常非開削工法の採用も不可能な状況であるため、それらの厳しい条件に対応できる新しい非開削トンネル工法の開発が急務となっている。

この新しい非開削工法の開発に関して、首都高速道路公団では、平成5年度よりMMST工法の実現に向けて調査研究を行っている。このMMST工法とは、マルチマイクロシールドトンネル（Multi-Micro Shield Tunnel）工法のこと、トンネル外殻部を複数の小断面シールドにより先行掘削し、それらを相互に接続してトンネル外殻部躯体を構築した後、内部土砂を掘削して大断面トンネルとする工法である。

しかしながらMMST工法は現段階ではまだ合理的な設計施工手法が整備、確立されておらず、施工実績もない。そこで首都高速道路公団では、平成7年度より「川崎縦貫線におけるMMST工法の実用化に関する調査研究委員会」（委員長：東京都立大学工学部土木工学科教授・今田 徹氏）を組織しMMST工法の実用化に向けて種々の調査研究を行っている。また高速川崎縦貫線トンネル部と大師ジャンクション（仮称）内の換気所を結ぶ換気洞道の構築工事をMMST工法の試験工事と位置付けて着手している。

本報告では、MMST工法および試験工事の概要と調査研究委員会における検討状況の一部を報告する。

2. MMST工法の概要

（1）MMST工法の施工方法および構造概要

MMST工法は外殻躯体を先行して構築し、そ

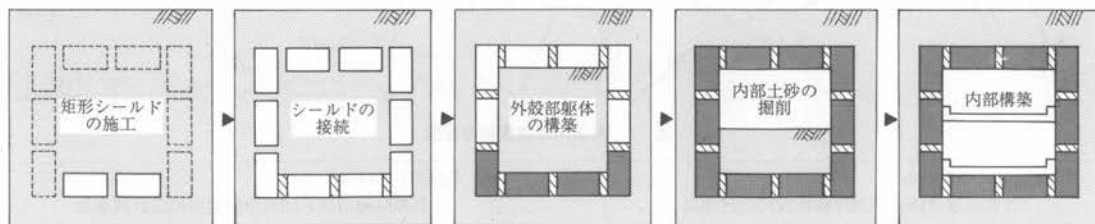
の後、内部土砂掘削、内部構築を行う非開削トンネルの施工法の総称であり、先行単体トンネルの形状、接続部の接合方法および外殻躯体の構築方法についてはいろいろなものがある。現在、高速川崎縦貫線に適用を検討しているMMST工法はその中の一つの施工法であるが、その施工手順は以下のとおりである（図—2 参照）。

- ① 外殻部小断面矩形単体シールドトンネルの施工（シールド掘進、MMST鋼殻配置）
 - ② シールドトンネル間の接続（トンネル間掘削、接続部配筋）
 - ③ 外殻部躯体の構築（鋼殻内コンクリート打設）
 - ④ 内部土砂の掘削（内部土砂の機械掘削）
 - ⑤ 内部構築（内壁、中床版および隔壁構築）
- 立坑の構築後、外殻部を構成する小断面の矩形シールドであるMMST単体トンネルは鋼殻で構成されており、この外殻部が最終的に完成トンネルの躯体となる。隣接する単体トンネルの施工完成後、鋼殻の一部を撤去してトンネル間接続部の土砂を掘削する。次に単体トンネル間を接続する接続工として、配筋等を行い、鋼殻内にコンクリートを打設して単体シールド同士を接続する。このようにして外殻部の躯体を構築したのち、立坑より外殻部に囲まれた内部土砂を機械掘削し、内部の内壁や隔壁、中床版を構築してトンネルを完成させる。

MMST工法におけるトンネル構造は、

- ① MMST鋼殻により構成される単体シールドトンネル
 - ② 鋼殻内をトンネルで充填した外殻躯体部
 - ③ 単体シールドトンネル間の接続部
- の3種で構成される。

小断面単体シールドはトンネル構造の躯体を構成する部材であり、使用する単体シールドが小断



図—2 MMST工法施工手順図



図-5 MMST設計の流れ

工完了時のボックスカルバート状態の2種類の構造系で設計する必要がある。

単体シールドトンネルに関しては、通常のシールドトンネルの設計手法により、鋼部材であるMMST鋼殻の構造設計を行う。各シールドトンネルの掘削順序により荷重の載荷状態等が変化するため、図-6に示すように隣接シールドの施工段階ごとにフレームモデルの支持条件を変更して逐次解析を行うこととしている。MMSTの単体シールドは縦横比が1:3程度の偏平断面であるためMMST鋼殻は通常の円形シールドのセグメントと異なり曲げ部材として設計することとなる。そのため曲げ部材に対応した効率の良い継手構造も必要となる。

完成時に関しては、一般的な開削トンネルの設計手法に準じて、鋼殻コンクリートを中詰めした鋼コンクリート合成部材である一般構造物とRC部材である接続構造部の構造設計を行う。図-7のように地盤バネを考慮した全体フレームモデルにより解析を行うが、MMST鋼殻は鉄筋に換算してRC断面として設計する。

開削トンネルと異なることは、地盤内で外殻を

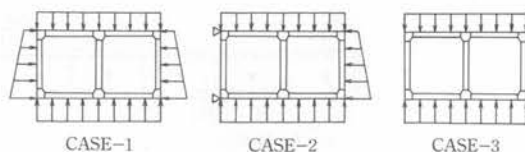


図-6 MMST鋼殻の設計モデル

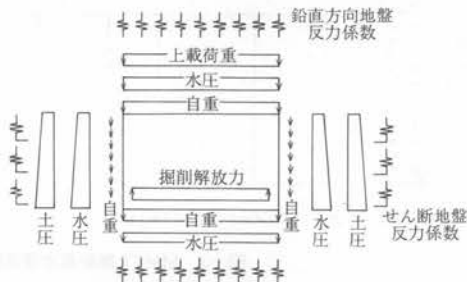


図-7 MMST外殻部の設計モデル

完成させてから内部土砂を掘削することである。そのため、内部土砂掘削による除荷の影響、すなわち通常の開削トンネルの仮設時に問題となるリバウンドの影響が本体の底版に荷重として導入されることになり、それを内部土砂掘削開放応力として別途考慮することとしている。

(4) 実用化に向けての課題

現時点で、MMST工法を実用化するための課題点として考えられている項目は数多くあり、それらの課題点は、以下の4種類に分類することができる。

- ① 単体トンネルに関する課題
- ② 単体トンネル間の接続部に関する課題
- ③ MMST全体構造に関する課題
- ④ その他の課題

また、それらの課題点の検討方法として、数値解析や実験等を考えたが、MMST工法は現在までに施工実績が無いため、施工性の点などから川崎縦貫線に適用するためには、どうしても試験的に施工を行うことが必要と判断した。よって、試験施工の実施も含めて、表-1に示すように、各課題点の検討手法を以下の4種類に分類し各検討計画案を立案した。

- ① 数値解析的検討
- ② 要素実験による検討
- ③ 試験施工の計測による検討
- ④ 試験施工の施工状況による検討

表-1 MMST 工法の課題点と対応

課題点		対応策		
		解析	要素実験	試験施工 計測 施工状況
単体トンネルに関する課題	設計	MMST 鋼殻継手性能の確認	○	○
	施工	単体トンネルの近接施工による作用荷重確認	○	○
単体トンネル間の接続部に関する課題	設計	単体トンネルの挙動の把握	○	○
	施工	シールドマシンの姿勢制御の確認		○
MMST 全体構造に関する課題	設計	一般（直線）接続部の継手構造設計法の確認	○	○
		隅角接続部の継手構造設計法の確認	○	○
	設計	単体トンネルの施工誤差が耐力におよぼす影響の確認	○	○
		接続部の施工性についての確認	○	○
	設計	鋼・コンクリートの合成構造としての設計法の確認	○	○
		内部土砂掘削の影響の確認	○	○
		各施工における一般部材の応力度の確認	○	○
		各施工段階における開口部構造設計法の確認	○	○
		鋼体コンクリート打設後の温度応力発生の影響の確認	○	○
	設計	単体トンネル構築時に鋼殻に発生する先行応力の全体系に対する影響の確認	○	○
全体系の耐震安全性の確認		○		
施工		施工性全般に関する確認		○
その他	設計	各施工段階の地盤変状の現れ方の把握	○	○
		地上設備および坑内設備の施工性確認		○
	設計	工費・工程		○

3. 試験工事概要

(1) 洞道工事概要

数多く抽出された課題点のうち、試験施工によって検討すべき課題点の解明のために、MMST の試験施工が計画された。対象としては、大師ジャンクション（仮称）内に計画されている高速川崎縦貫線の換気所と高速トンネル本体を連結する換気洞道の構築工事の一部が適当と判断された（図-8 参照）。

試験施工では、以下の4項目等の組合せを考慮した結果、表-2 に示すような3路線に決定した。

- ① 単体トンネルの接続パターン：縦接続、横接続、隅角部接続2種類の計4種類
- ② 接続部の長さ変化：1.6~0.5m

③ 接続部の構造形式：RC 構造と PC 構造

④ 平面線形：直線と 200 R の曲線

その結果、A 線、B 線、C 線の3路線と四つの立坑で構成される試験工事を計画した。

試験施工ではあるが、トンネルの断面寸法は換気洞道としての必要内空寸法から決定しており、内空はそれぞれ 90 m² 以上あり、施工性から単体シールドの最低必要高さが 2.5 m であるため、いずれも全体断面積では 210 m² 以上の大断面トンネルの施工となる。また、川崎縦貫線における避難通路を想定した開口部を換気洞道の管理用通路として外殻部躯体内に計画している。

これら3本の MMST 工法による換気洞道の試験施工の実施により、単体シールド、接続部、全体構造の各施工に関する課題点の検討を行う予定である。

(2) 接続部施工方法

接続部の施工は、基本的には単体シールド内から地盤改良して山留めおよび止水対策を行い、鋼殻の鋼材を撤去して掘削し、接続部の施工を行うこととしていた。しかし、各トンネルにおいてより合理的な施工方法の案として、図-9 に示すような接続部の施工方法が考えられている。

- ① 接続部掘削前に単体シールド内部より薬液注入を行い止水性を確保し、鋼殻外面に事前に設置したスライド鋼板をスライドさせて接続部の山留めとする「スライド式山留板挿入工法」（A 線トンネル）
- ② 単体シールド掘進時に接続部付近を拡大掘削してテールボイドの同時注入を行い、それを接続部の地盤改良として後行シールドマシンが接続部改良体をラップ掘削することで接続部施工時の山留めとする「拡大テールボイド充填工法」（B 線、C 線トンネル）

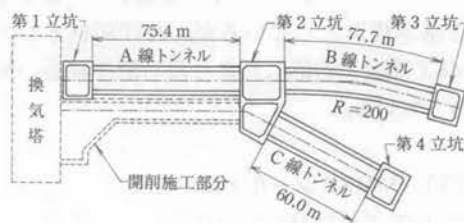
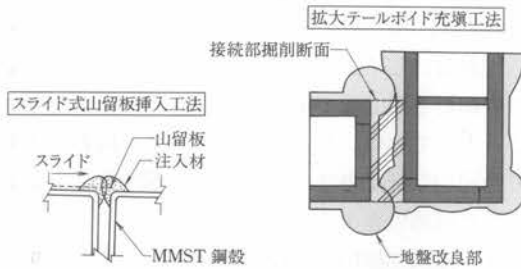


図-8 試験工事全体計画平面図

表—2 各路線の計画概要

	A 線 トンネル	B 線 トンネル	C 線 トンネル
1. 断面図	<p>接続部(6箇所)は全て RC</p>	<p>接続部(6箇所)は全て RC</p>	<p>接続部 □ 部分(3箇所)は PC, その他(3箇所)は RC</p>
2. 計画概要	<ul style="list-style-type: none"> ●断面形状 高さ：14.2 m 幅：14.8 m 断面積：210 m² ●施工延長 75.4 m ●平面線形 $R = \infty$ ●縦断線形 $i = 3.0\%$ 掘進下りこう配 ●土 被り 3.0～5.3 m ●接続部形式 RC ●鋼殻配置 横 2 連 	<ul style="list-style-type: none"> ●断面形状 高さ：15.5 m 幅：13.6 m 断面積：210 m² ●施工延長 77.7 m ●平面線形 $R = 200$ m ●縦断線形 $i = 1.0\%$ 掘進上りこう配 ●土 被り 5.7～6.5 m ●接続部形式 RC ●鋼殻配置 縦 2 連 	<ul style="list-style-type: none"> ●断面形状 高さ：14.2 m 幅：15.6 m 断面積：222 m² ●施工延長 60.0 m ●平面線形 $R = \infty$ ●縦断線形 $i = 3.0\%$ 掘進上りこう配 ●土 被り 2.6～4.4 m ●接続部形式 RC および PC ●鋼殻配置 横 2 連



図—9 接続部施工山留め工法概念図

試験施工においては、これらの信頼性、施工性等の確認を行う予定である。また、接続部の接続構造については、現場で配筋して内部打設コンクリートに定着させる RC 構造を基本構造とし、断面力の大きい箇所を想定した PC 構造も採用しているが、より施工性、信頼性、経済性のすぐれた代替構造も採用を検討している。

MMST 鋼殻の継手構造についても、現在は通常のシールドに用いられている短ボルトによる継手を基本構造としているが、曲げ部材としての MMST 鋼殻に対応したより良い継手構造の検討を行っている。

(3) MMST シールド機の仕様

MMST 工法において単体シールドを施工するシールド機は、断面形状が縦横比が 1：3 程度の

超扁平矩形断面であることから、通常の円形のシールドトンネルの施工より、高度な姿勢制御技術が必要となる。また同時に高い施工精度も要求されることになる。これは、単体シールド間の間隔が極めて狭いことに加え、施工誤差が大きくなると接続部等の構造が施工誤差を吸収しにくくなることによる。

試験施工のシールド機は、各トンネルごとに縦型シールド機と横型シールド機を各 1 台ずつ準備しており、A 線トンネルではドラムカット形式の泥水式シールド機、B 線トンネルでは泥土圧式シールド機、C 線トンネルでは泥水式シールド機としている(図—10、図—11、図—12 参照)。

今回の試験施工では、超扁平矩形断面のシールドであることによる姿勢制御に関する施工性確認と施工精度の確認が重要な調査項目となっている。そのため、各シールド機ともに、ピッチング、ヨーイング、ローリングに対する各種姿勢制御機構として、コピーカッター、オーバークッター、偏向ジャッキ、中折れ装置、可動そり等の各種装置を装備している。

(4) 計測計画

試験施工において、計測により検討する課題は以下のように分類することができた。

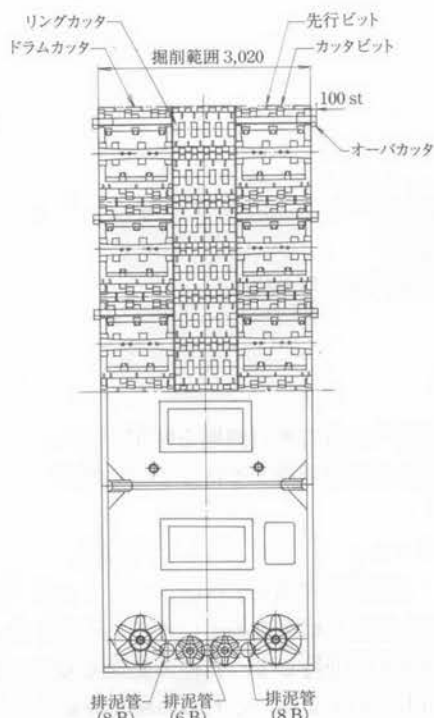


図-10 A線トンネル縦型シールド機

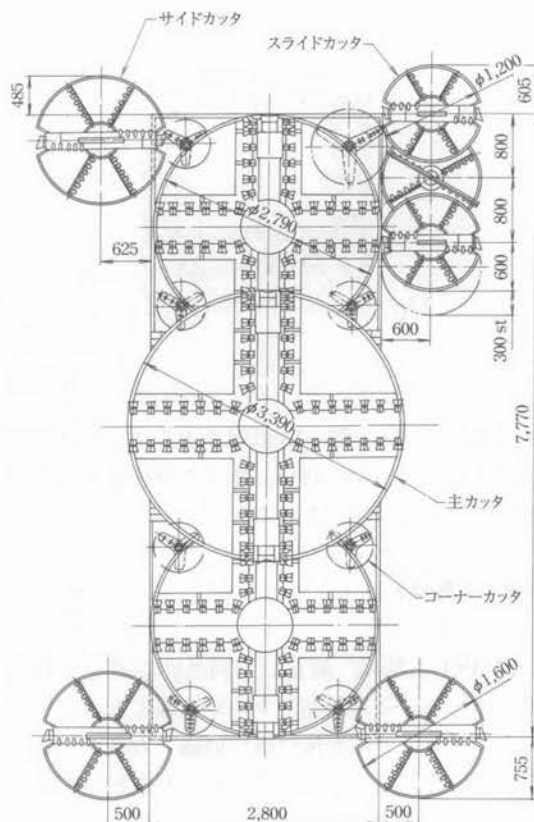


図-11 B線トンネル縦型シールド機

(a) 荷重の把握

① 単体トンネル相互の近接施工の影響把握 (偏土圧)

② 温度応力がコンクリートに及ぼす影響把握

(b) 構造特性と挙動特性の把握

① 各施工ステップにおける単体トンネルの挙動把握

② 内部土砂掘削時の掘削解放力の確認

③ 単体トンネル構築時に鋼殻部材に生じる先行応力度の把握

④ 本体軀体コンクリートの応力特性把握

⑤ 各施工ステップにおける本体軀体構造特性の把握

⑥ 各施工ステップにおける接続部構造特性の把握

⑦ MMSTの開閉部・隅角部周辺の部材挙動検討

(c) 周辺地盤への影響把握

① 各施工ステップにおける地表面沈下(隆起)量および周辺地盤への影響把握

② 地下水位への影響把握

これらの課題点に対し、各トンネルに2つの計

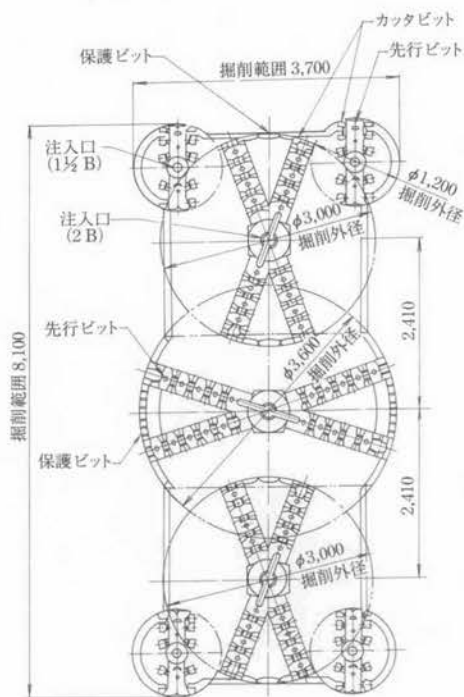


図-12 C線トンネル縦型シールド機

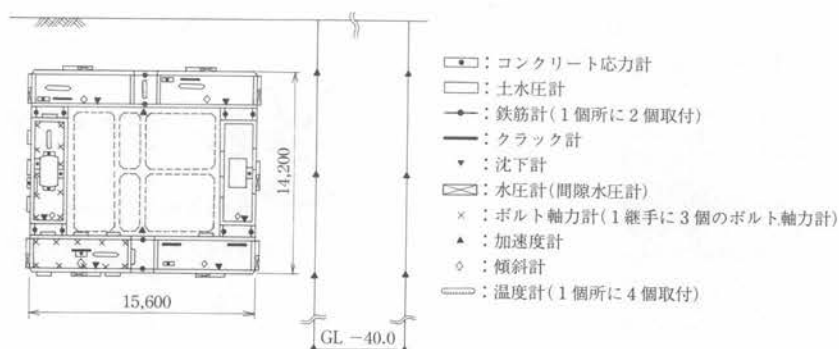


図-13 計器配置例

測断面を設定し、図-13に示すように各種計測機器を配置して計測を行い、施工の進捗とともに解析検討を行う計画になっている。

4. おわりに

MMST工法は、厳しい制約条件を課せられる都市内における大断面トンネルの施工方法として非常に優れた特徴を持つ新しい施工方法である。しかし、施工実績がなく施工手順も複雑であるため、設計、施工上の課題点も非常に多い。そのた

め、現在それらの検討課題を解明するための各種の検討および試験施工を行っている概要について報告をした。

試験施工については、現在、立坑構築中であり、また平成9年度早期のMMSTシールド機の掘進開始のために準備を進めているところである。また試験施工と並行して、各種の要素実験および解析検討も進めており、これらの検討成果をまとめて、MMST工法の設計施工法の確立および高速川崎縦貫線でのMMSTの実施工を行う予定である。

山岳トンネルにおけるマルチメディアを用いた現場施工管理とその適用例

深井 日出男* 河野 重行**
小野 啓二***

通常、山岳トンネルにおける作業場所は現場事務所から遠く離れたところに位置しており、現場の施工状況を把握し、施工管理することは難しいとされている。そのうえ、昨今の急激な地下開発の需要増に対し、構造物の大断面化、大深度化、長大化が進み、その施工も急速化が著しく進んでいる。そのために、現場管理の合理化が求められ、特に安全管理を含めたリアルタイムな集中管理が重要となっている。筆者らは山岳トンネル坑内における種々の情報（映像、音、声、数値データ）を用いて、現場事務所ではリアルタイムに工事状況を管理できるシステムを開発し、実際のトンネル工事に導入し、有効性を確認した。

キーワード：マルチメディア、生産性、安全管理、情報管理、システム開発

1. はじめに

昨今の山岳トンネルでは、構造物の大断面化、大深度化、長大化、施工の急速化が進み、建設現場においては、厳しい施工管理が求められる。しかしながら、近年、熟練者の高齢化や若者の建設業離れなどに起因する労働力不足が深刻化しており、建設現場においては、従来以上の人員削減が予想され、現場施工管理の合理化が求められる。

一般に、山岳トンネルは人間の経験や勘に頼りながら作業する工事が多いため、作業の定量的な管理が難しい。また、単一の掘削機械が主であるシールド工事と比べ、トンネル工種別に各種機械が輻輳するトンネル坑内に施工管理のためのケーブルを布設することは実用的ではなく、その結果、山岳トンネルのリアルタイムな施工状況の集中監視は一般的ではなかった。

筆者らは、トンネル内における切羽などの状況に関する画像および音声情報、トンネル坑内の環境および換気状況などの数値情報、非常警報や坑内放送などの複数の情報を事務所においてリアルタイムに集中管理できる山岳トンネルマルチメ

ディアシステムを開発し、現在、富山県にある山岳トンネル工事において適用しており、その概要を報告する^{1),2)}。

2. システムの目標

システムの開発に先立ち、今回はシステムの性能の向上よりも現場の施工性を重点に考え、次の事項を目標とした。

- ① システムの取扱い性を高めるうえでも、伝送ケーブルを使用せず、無線化を検討する。
- ② 同一の伝送媒体により、リアルタイムにトンネル坑内の複数の情報（画像、音、声、計測データなど）の伝達が可能であること。
- ③ システムが坑内の電気設備、その他各種機械設備からの影響を受けにくく、動作可能であること。
- ④ 一対の伝送装置でトンネル坑内での各情報の伝送距離が1 km以上であること。
- ⑤ システム全体で軽量化を図り、移動が容易にできること。
- ⑥ このシステムはトンネル工事の過酷な状況下においても安定した性能を発揮するものであること。

現場の施工性を重点に考え、システムの構築にあたり、今回特に検討・考慮したところは情報の伝送方式である。現状、無線方式・有線方式を比較検討すると有線方式が伝送の信頼性・金額面等

* FUKAI Hideo

清水建設(株)技術本部技術開発センター課長

** KOHNO Shigeyuki

清水建設(株)土木本部技術開発課長

*** ONO Keiji

清水建設(株)土木本部機械技術部

表-1 伝送方式の比較検討表

比較項目	簡易無線局 (50 GHz)	SS 無線局 (2.4 GHz)
画像伝送	動画の伝送可能	静止画のみ可
音声伝送	2ch 伝送可能	開発中
データ伝送	可能	可能
伝送距離 () は実績	空中で約 10 km (トンネル内 2.4 km)	空中で約 1 km (トンネル内 1.2 km)
指向性	指向性が強く電波の方向に注意	左に比べ指向性弱い
障害物の影響	トンネル坑内ではほとんど影響無し	ほとんど影響無し
免許	不要	不要

から勝っている。しかし、現場で求められる条件を満たすためには無線方式の検討が必要であった。

そこで筆者らは数種類の無線装置を調査・検討し、実際のトンネル現場でシステムへの適用性を確認する実証実験を行った。そして、このシステムに要求される性能（リアルタイムな動画像、数種のデータ）を満たす無線装置として、簡易無線局 50 GHz を選択した。その比較検表を表-1 に示す。

この伝送媒体は映像情報 1 チャンネル、音声情報が双方向 2 チャンネルの伝送容量をもっている。今回は音声 1 チャンネルに坑内の環境・換気情報の数値データを音声モデムを介して伝送させ、他の 1 チャンネルではトーン信号で坑内のカメラ制御と坑内と中央監視室の会話連絡に使用し情報の多重化を図り、少ないチャンネル数を効率的に運用できるシステムの構築を行っている。

3. システムの概要

本システムのご概念図を図-1 に示す。

システムの基本構成は無線伝送装置、坑内監視カメラとそのコントローラ、各種計測装置、坑内の音や声を伝えるマイクロフォン、マルチメディアパソコン、プリンタとこのシステムを機能させるソフトウェアからなる。その伝送媒体は切羽と坑口間を簡易無線局 50 GHz、坑口と事務所の中央監視室を同軸ケーブル等の複合ケーブルで構成している。

中央監視室では坑内環境・換気データ（ファジィ換気システム³⁾）を始めとする各種計測機器から測定した数値情報、坑内監視カメラでとらえた坑内状況のカラー画像情報、坑内作業の音声情

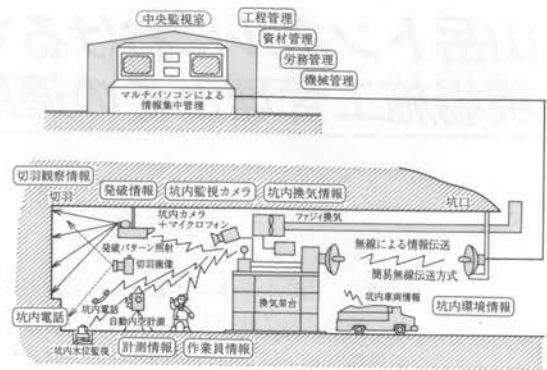


図-1 システム概念図

表-2 無線伝送装置の仕様

通信方式	映像：片方向（半二重） 音声：双方向（全二重）
伝送信号	映像：1チャンネル 音声：2チャンネル
伝送距離	0~10 km, 但し降雨による減衰があるので通常 3 km 以内
変調方式	FM
周波数	50 GHz
占有帯域幅	40 MHz 以下
空中線電力	15 mW (12 dBm) 以下
重量	約 7 kg

報などを集中管理できる。特に中央監視室から坑内監視カメラの遠隔操作（方向、ズーム）ができ、坑内作業を広範囲に確認でき、リアルタイムな状況把握が容易となっている。この無線伝送装置の仕様を表-2 に示す。

上記の仕様からもわかるようにこの無線伝送装置の伝送距離は屋外では 10 km とされている。今回の開発したシステムでは各種データが確実にトンネル坑内を 2~3 km 伝送されるように計画されている。各種データの伝送距離が性能以上に大きくなり、データが正確に伝送されなくなった時には無線装置を増設し、中継用として設置する。

4. システムの適用

本システムは現在、富山県と新潟県の県境に位置する施工中の山岳トンネル工事にて導入し、良好な結果を得ている。当工事は長大トンネルであり、切羽と現場事務所がかなり離れた位置になることが予想され、安全上、施工管理上リアルタイムな作業状況の把握が必要とされ、本システム

が導入された。

今回の無線伝送装置は伝送距離が長くとれる装置を検討・採用したが、反面使用取扱い上、指向性が要求される。

無線伝送装置は坑内（切羽付近）では移動台車（換気架台）上に設置し、坑口側はトンネル天端付近に設置させ、それぞれの受信レベルが最大となるように調整した。その結果、指向性の強い無線装置であるにもかかわらず、無線装置が、正対しなくとも、複数のデータ（映像・数値データ）は明瞭にそして正確に送受信できた。その時、伝送装置間に2～3種の重機類や移動車輛が通過しても影響はなかった。これはこの無線装置の特性である電波の指向性（直進性）がトンネル坑内を反射しながら、伝送したものと考えられる。

写真-1に坑内切羽付近の無線伝送装置を搭載した換気架台、写真-2に坑口の無線装置の設置位置図を示す。写真-3に換気架台上に設置した監視カメラ、カメラをコントロールし数値データを変調する制御盤、それらの情報を伝送する無線



写真-1 坑内換気架台



写真-2 坑口付近無線装置設置場所



写真-3 換気架台上無線関係機器

伝送装置を示す。

次に本システムの代表的な機能を以下に説明する。

(1) 坑内映像情報

写真-4は、中央監視室に設置されたマルチメディアパソコンとその画面であり、パソコン画面には坑内の環境情報（数値データ表示）と作業状況の映像がリアルタイム（完全動画）に映し出されている。したがって、従来は数値データのみを坑内の管理に活用していたが、このシステムを導入すれば数値データと作業状況の映像をリアルタイムに確認でき、坑内の状況把握がさらに高度化できる。この映像は最大フル画面で14インチまで任意に拡大可能である。

当初は、マルチメディアパソコン1台で管理を予定していたが作業管理上、この映像が非常に有用であることがわかり、現在では20インチ専用モニタを増設し、映像分配器で分配させ、中央監視室では2箇所でも坑内の映像が確認できる。

また、監視カメラは後方100～200mに位置する換気架台上に電動雲台とともに設置されており、写真-5に見られるカメラコントローラから旋回運動、上下運動、ズーム（10倍）、ピントなどの遠隔制御が可能である。旋回角度は350度、上下角度は-70～+20度と幅広い制御が可能なた

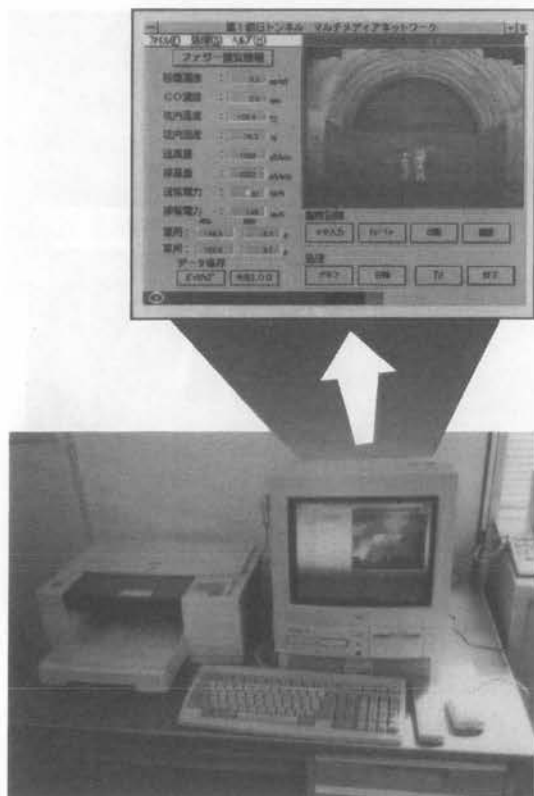


写真-4 マルチメディアパソコンとその画面



写真-5 監視モニタ+カメラコントローラ+マイク

め、切羽をはじめ、覆工作業など坑内のほとんどの作業状況が確認できる。

さらには、マルチメディアパソコンに表示される映像情報はフリーズ・キャプチャ機能により、デジタル情報として取込むことができ、坑内環境情報やワープロ機能によって任意の情報を付加して作業記録として保存が可能となる。保存された情報は、いつでも必要時にアウトプットが可能

となり、ペーパーレス作業に役立つ。その他、このシステムにビデオ装置を組合せることで必要な映像を録画し、その後に編集し提出書類の作成も可能である。

(2) 坑内環境・換気情報

坑内の環境・換気情報は写真-4に見られるようにマルチメディアパソコン上に常時表示されている。このため、坑内映像情報と組合せて事務所内で坑内の作業環境が詳細に把握できる。この情報は5分間隔でコンピュータの補助記憶装置(ハードディスク)に蓄積され、随時検索ができるため、坑内環境日報を作成することができる。これらの坑内環境データとその他の数値データとを集中管理することにより、サイクルタイムの自動評価や作業工程の自動化が可能になる。

(3) 坑内音声情報

坑内の施工管理に必要な情報として音声情報がある。その音声情報は作業時に発生する音、坑内と中央監視室間との連絡通話として今回の開発をすすめた。

換気架台上にはヘッドセット型の音声通話機器が設けられているため、常時は集音装置として坑内の作業音が中央監視室で確認できる。坑内と事務所での通話が必要となるときは事務所からブザー付き回転灯を遠隔操作して坑内と事務所間での通話が可能となる。そのヘッドセットの装着時の写真を写真-6に示す。

ヘッドセット型の通話機器を選択したことにより、両手が自由な状態での会話が可能になり、映



写真-6 ヘッドセット装着状況



写真一七 坑内と中央監視室の交信状況

像を利用しながらの会話ができ、相手への意見伝達が通常の電話設備より向上した。また、これを使用することにより、重機類が稼働時にも特別大きな声でなくとも良好な会話ができる。その時の坑内と中央監視室との連絡交信状況を写真一七に示す。

5. システムの効果

当現場における使用状況は坑内を重機類が移動するときに映像情報が瞬時乱れることはあるが実用上、特に問題にはなっていない。また、電波受信レベルの減衰も比較的少なくデータ伝送のエラー発生率はほとんど見られず、現在、伝送距離は2.4 km とシステムの要求目標を上回ったが伝送状況は良好である。伝送方式に無線方式を採用することにより、配線の盛替え工事等が発生せず施工性を高めることができ、安全性に優れており無線化の有用性が確認できた。

本システムの適用効果としては、坑内の作業状況がリアルタイムに把握できることにより、

- ① 技術者個人の作業管理が容易になり、効率的な作業の向上が図られる。
- ② 坑内の作業工程の管理が迅速にでき、必要に応じて適切な作業指示が出せる。

- ③ 画像情報を盛り込んだ作業日報や坑内環境記録を自動作成でき、現場管理の効率化、省力化が図れる。
- ④ サイクルタイムを含む作業の定量的な管理が可能となる。
- ⑤ 緊急の場合には迅速な対応が可能となり、安全性の向上につながる。

特に一般的には現場事務所と切羽の距離が長くなってきており、長大化が進むにつれてその傾向は増加する。このシステムを採用することにより、中央監視室でリアルタイムに坑内作業状況が把握できることにより、作業場所への移動作業が軽減され、また、常時坑内作業情報が集中管理できることにより、安全に対する心理的負担が大幅に軽減された。

6. おわりに

マルチメディアネットワークにおける映像、声、音、各種数値データの情報伝達・処理の要求は確実に高まってきている。筆者らはトンネル工事だけにとらわれず、ダム、造成工事といった他の建設分野でも応用し、建設分野における生産性の向上や労働力の確保にさらに貢献できるよう努力する次第である。また、将来の建設の自動化・省力化に向かい、これらの情報化施工が必要不可欠なものになるであろうと思われる。

《参考文献》

- 1) 深井日出男, 河野重行, 小野啓二, 西川一正, 上野文明: 「山岳トンネルにおけるマルチメディアネットワークの開発」土木学会第50回年次学術講演会, 1995年9月
- 2) 深井日出男, 河野重行, 菊地雄一, 西川一正, 小野啓二: 「山岳トンネルにおけるマルチメディアの適用報告」土木学会第51回年次学術講演会, 1996年9月
- 3) 河野重行, 菊地雄一: 「フェジィ換気システム」, 第11回国際ロボットシンポジウム

新コンセプトホイール式油圧ショベル (Urban Gear 128) の開発

—都市型油圧ショベルのあるべき姿を実現—

金山 登* 北田 智夫**
大島 陽二***

ホイール式油圧ショベルは一般道路を自走できるという点でユーザに高く評価されている反面、走行性能、操縦安定性等の点で問題が有り、自走時のオペレータの疲労のみならず、交通渋滞の原因ともなっている。コマツはこうした走行性能はもとより、狭所での作業性、安全性を重視した超小旋回型の新しいコンセプトのホイール式油圧ショベル (Urban Gear 128) を、幾つかの新技术を採用することにより初めて開発に成功、市場導入した。本報告では、Urban Gear 128 の開発の狙いと採用した新技术、主仕様の概要について紹介する。

キーワード：ホイール式、油圧ショベル、高速走行、超小旋回性

1. はじめに

油圧ショベルは中小土木、道路補修、住宅等の各種工事に使われ、特に近年においては、作業装置の旋回半径を極力小さくして狭所での作業性をしやすくした超小旋回型油圧ショベルのニーズが高まっている。

一方、1994年5月の道路交通法の改正により、建設機械の輸送規制が厳しくなると共に、路上放置に対する規制も益々強化されている。



写真-1 Urban Gear 128 (格納式) の外観

* KANAYAMA Noboru

コマツ 建機第一開発センタデザインマネジャ

** KITADA Tomoo

コマツ 建機第一開発センタデザインマネジャ

*** OHBATAKE Youjiro

コマツ 建機第一開発センタデザインマネジャ

こうした中において、ホイール式油圧ショベルは、道路上を自由に自走できる建設機械としてユーザに高く評価されているが、走行性能および操縦安定性等の点で問題があり、しばしば交通渋滞の原因となり社会的問題ともなっている。

コマツでは、こうした走行性能のみならず安全性、作業性、さらには環境保全性にも優れた Urban Gear 128 (PW 128 uu：写真-1参照) を商品化したので現場間の公道での走行性能と狭い現場内での作業性を中心に紹介する。

2. 開発の狙い

(1) 現場間の移動における機動性の向上

道路交通法の改正に伴い、それまでトラック輸

油圧ショベルの大きさ		道路輸送の手段	
バケット容量(m ³)	コマツ機種	改訂前	改訂後
0.28	PC 60 クラス	トラック輸送 (セルフ)	トラック輸送 (セルフ)
0.45	PC 100 N クラス		
0.45	PC 100 クラス		
0.50	PC 120 クラス		
0.80	PC 200 クラス		
1.4	PC 300 クラス	トレーラ輸送	トレーラ輸送
1.8	PC 400 クラス		
3.1~	PC 750 クラス~	トレーラ輸送 (分解要)	トレーラ輸送 (分解要)

(新JIS)

図-1 道路交通法改正の影響 (輸送手段の比較)

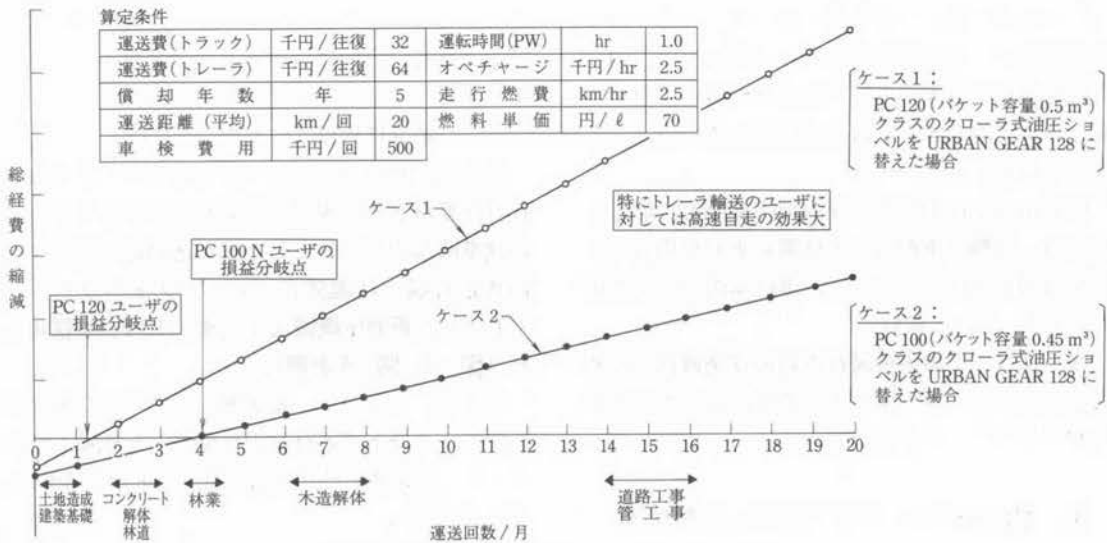


図-2 経済性の比較 (対クローラ式油圧ショベル)

送していたクローラ式油圧ショベルのバケット容量 0.45~0.8 m³ クラスはトレーラ輸送に切替えざるを得ず輸送コストの増加は避けられない状況となって来た (図-1 参照)。

そこで、従来のホイール式油圧ショベルの最高車速は大略 35 km/h であったが、Urban Gear 128 では最高車速を同 50 km/h としたことのみならず加速性、操縦安定性等を含めた機動性の向上により輸送費を含めたトータルコストの低減を図った。

図-2 にクローラ式油圧ショベルとトータルコストについて比較した結果を示す。PC 100, 120 (バケット容量 0.45~0.50 m³) のユーザに対しては、月に 1~2 回以上運送を必要とする使い方において (ケース 1), またトラック輸送が可能な PC 60, PC 100 N (バケット容量 0.28~0.45 m³) のユーザに対しては、月 4 回以上移動を必要とする使い方においては (ケース 2), トータルコスト上有利となる。

同様に現場までの片道の走行距離が 30 km (PW 100₃ ユーザの平均値) の場合で、従来のホイール式油圧ショベル (PW100₃: バケット容量 0.45 m³) と比較すると月 7 回以上移動を必要とする使い方においてはトータルコスト上有利となる。

また、高速走行による移動時間の短縮により業務エリアを拡大でき、同一移動時間内でカバーで

きるエリア (面積) は約 2.8 倍 (平均車速比の二乗) となる。

(2) 現場内での作業性の向上

特に片側一車線の幅内でのアスファルトの打替

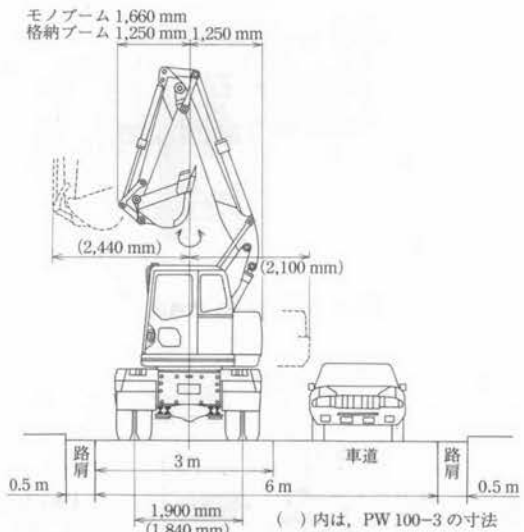


図-3 超小旋回性

	油圧駆動	機械駆動 (ダイレクト)
パワーライン伝達効率	×	○
手と足の複合操作性	○	×

HDT

図-4 油圧/機械駆動の特徴

え等の工事では、作業装置を旋回するとき、その作業装置の一部が対向車線内にはみ出すと、対向車線を通行する車両の安全確保に配慮するため作業効率が上がらず、しばしば道路渋滞の原因にもなっている。

Urban Gear 128 は車幅内での旋回を可能としたため、片側一車線内での作業により現場スペースを有効に活用できるうえ、進行車両の安全も確保される(図-3 参照)。

さらには、工事中の通行車両の安全確保のための監視員の数も減らすことができ、施工コストの低減にも寄与することができる。

3. Urban Gear 128 で採用した新技術

(1) 走行性能の向上

これまでのホイール式油圧ショベルの駆動方式は現場作業での複合操作性に優れた油圧駆動方式

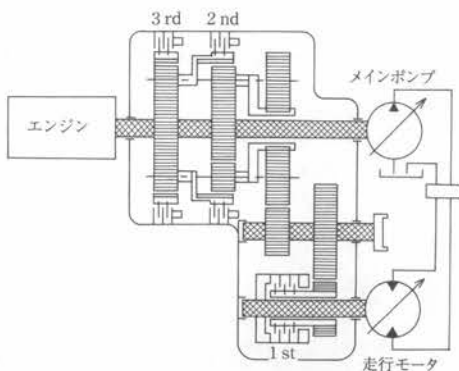


図-5 HDT (3速) の構成

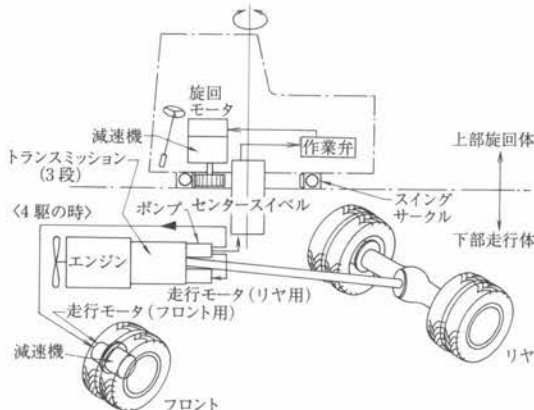


図-6 パワーラインの構成

が採用されている。しかしながら、同駆動方式は高速走行時の駆動効率が低く、最高車速を上げるにも限界があることが知られている。

(a) 新油圧機械式変速機 (HDT^{a)})

そこで、Urban Gear 128 では手と足の複合操作性が要求される現場作業時および自走するときの発進時は油圧駆動とし、また道路走行時の中・高速走行域では機械式(ダイレクトパワーシフト)とした新油圧機械式変速機(HDT)を採用した(図-4、図-5 参照)。

そして、エンジン、変速機、油圧ポンプおよび油圧モータは下部走行体内に配置した低重心設計により、高速走行時の車体安定性の向上を図った(図-6 参照)。

(b) 新4輪駆動システム

フロントハブ内に組込んだ2段遊星歯車式減速機と油圧モータおよびその動力を係合・遮断するハブクラッチで構成したフロントアクスルによる4輪駆動方式としている。

前後輪の油圧モータは別々のCLSS^{b)}バルブにより制御され、牽引力が必要とされる低速走行域ではCLSSバルブの圧力補償機能により前輪または後輪がスリップしても他方の車輪の牽引力が補償される(センターデフロック機能)。また、センターデフロック機能を必要としない中速走行域では両油圧ラインを連通させることにより、デフロック機能を解除し4輪駆動走行の効率化を図っている。

2輪駆動での高速走行時には、フロントハブ内のクラッチを遮断することによりフロントアクスルの空転ロスを低減している(車速50 km/h時のフロントアクスルの空転ロスは、リヤアクスルの空転ロスの約1/5)。

(c) 電子制御システム

HDTのクラッチ制御は、コマツにてすでに実用化している全段電子モジュレーションバルブ(ECMV^{c)})を採用することにより、ショックの無い変速を、また走行油圧モータのブレーキ弁(カウンタバランス弁)を使わず、直接走行弁を制御してアクセルオフ時の惰性走行、微速走行性(ク

a) HDT: Hydrostatic and Direct Drive Transmission

b) CLSS: Closed Center Load Sensing System

c) ECMV: Electric Control Modulation Valve

リーブ)等トルコン車と同等の走行フィーリングを実現させることにより、格段に運転操作性が向上している。

以上の新システムの採用により、旧モデルと同一出力のエンジンにも関わらず図-7、表-1に示す性能向上が達成できている。

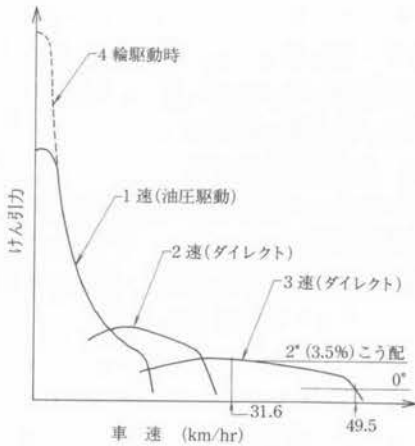


図-7 走行牽引特性

表-1 仕様・性能の比較

項目	Urban Gear 128	PW 100 ₃ (旧モデル)
エンジン出力 (PS)	110	110
重量 (kgf)	13,200	11,000
バケット容量 (m ³)	0.45	0.45
最高車速 (km/h)	49.5	34.5
走行駆動方式 (—)	HDT	油圧駆動
発進加速性 (0→100 m) (sec)	16.7	19.6
2度勾配車速 (km/h)	31.6	23.2
T/M変速方式 (—)	自動変速	停止手動変速
走行燃費 (km/L)	2.5	1.4
走行騒音 (dB (A)) (35 km/h) 周囲 15 m	75	82

(2) 走行安全性の向上

(a) 高速走行に適した操縦安定性

これまでのホイール式油圧ショベルはサスペンションを装備していないため乗り心地が悪いだけでなく操縦安定性にも改善ニーズが多い。

Urban Gear 128は、ホイール式油圧ショベルでは初めて hidroニューマチックサスペンションを、さらにフロントアクスルはマクファーソンストラット式独立懸架、リヤは4リンク式車軸懸架を採用している。その結果、高速走行での直進性、操縦安定性に優れるだけでなくコーナリング時のローリングも極めて小さい。

図-8に車速 30 km/hで 50 mmのブロックを乗り越えた時の上下G (加速度)とその減衰特性

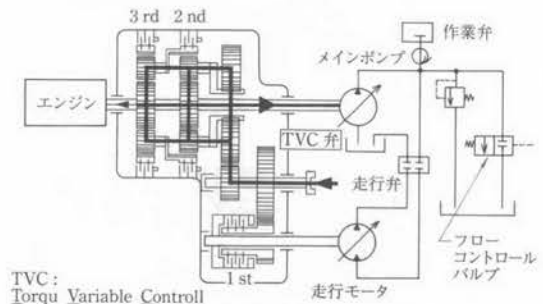


図-9 油圧リターダの作動原理

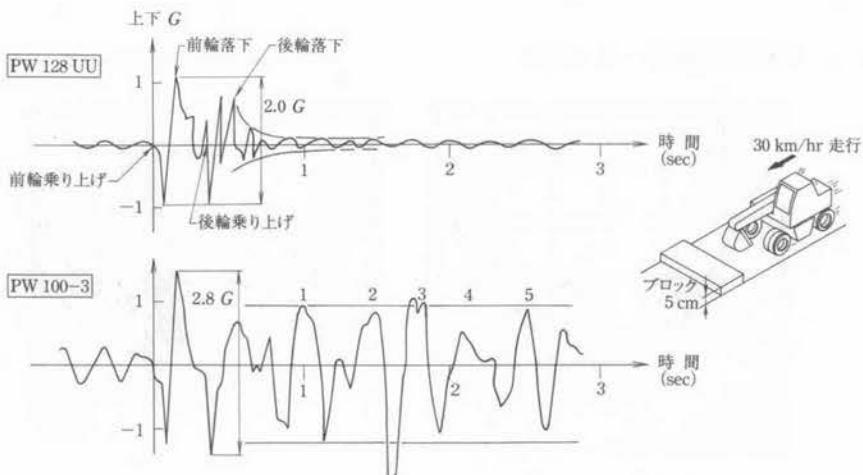


図-8 サスペンションの動特性

の比較を示す。上下Gが小さくなっているだけでなく、振動がすみやかに減衰するようになっていることが分かる。

(b) ブレーキシステム

安全な高速走行を実現するためには、走るための性能とともに止まるための性能も重要である。

Urban Gear 128は2速、3速のダイレクト走行時に可変容量式油圧ポンプをリリーフさせ吐出容量を制御することにより制動力とする油圧リターダを装備している(図-9参照)。そして、油圧リターダは単にアクセルペダルを離しシフト(変速)レバーによるシフトダウン操作により作動し、長い下り坂でのブレーキの加熱を防ぐとともに

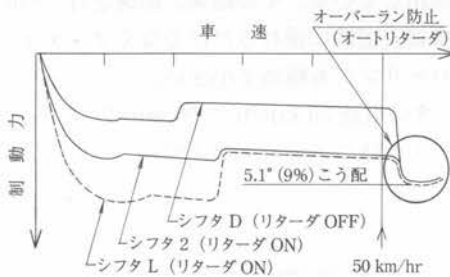


図-10 油圧リターダの制動特性

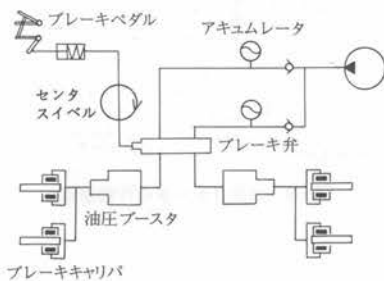


図-11 全油圧式2系統ブレーキシステム

に、ブレーキパッドの寿命も大幅に向上する。また、オーバーラン時には安全性を高めるため、操作に依らず作動するオートリターダを採用している(図-10参照)。

さらに、サービスブレーキには応答性および制動性にすぐれた全油圧式とし、前後のブレーキ力を最適に配分した2系統乾式ディスクブレーキを採用している(図-11参照)。

(c) 走行視界性の向上

2ピースブームと新リンクの採用により実現した格納式作業機により、前方への張り出し量と車両の高さを抑えると共に走行時の視界性が大幅に向上した(右前方視界性 52%→73%)。

その結果、右折時の安全確認のみならず高速走行時の疲労低減にも寄与し安全運転に大きく貢献している(図-12参照)。

4. 仕様

モノブーム仕様の車輛外形を図-13に、格納式様の車輛外形と作業範囲を図-14および主要諸

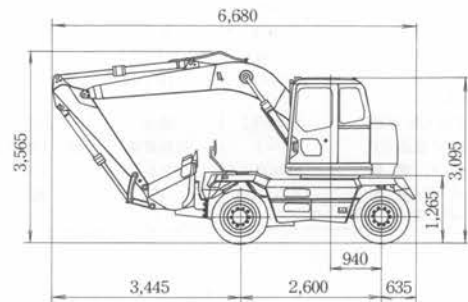
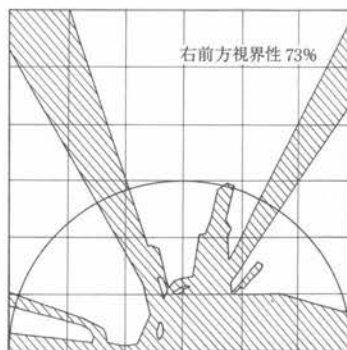
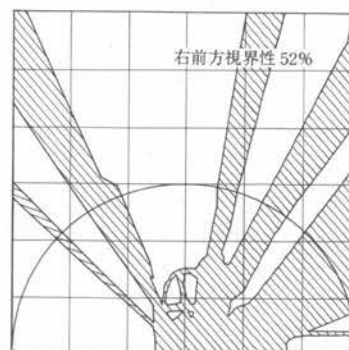


図-13 モノブーム仕様(外形図)



① URBAN GEAR 128



② PW 100-3

図-12 走行視界性の比較

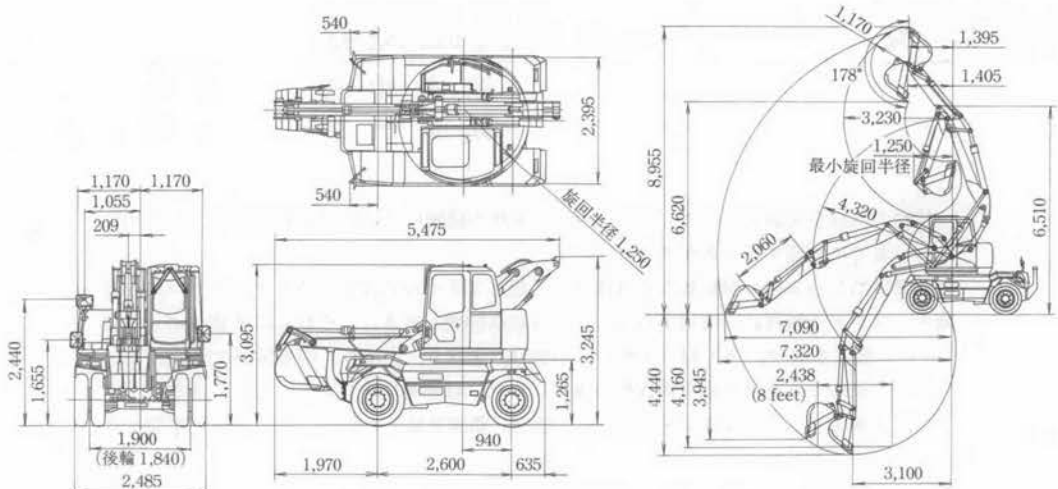


図-14 格納ブーム仕様 (外形図/作業範囲図)

表-2 Urban Gear 128 の主要諸元

項目	格納ブーム仕様		モノブーム仕様		項目	格納ブーム仕様		モノブーム仕様	
	機械質量	13,500 kg	13,200 kg	13,500 kg		13,200 kg	作業範囲	最大掘削半径	7,320 mm
定格出力	81 kW/rpm (110 PS/rpm)				作業範囲	最大床面掘削半径	7,090 mm	7,415 mm	7,415 mm
標準バケット容量	0.45 m ³ (旧 JIS 0.40)				作業範囲	作業機最小旋回半径	1,250 mm	1,660 mm	1,660 mm
標準バケット幅	953 mm				エンジン	名称	コマツ S4D102 E		
バケット容量 (装着範囲)	0.18 m ³ ~0.55 m ³ (旧 JIS 0.16~0.5)					形式	直接噴射式、ターボ付		
性能	走行速度 前進 1-2-3 速	18.0-28.0-49.5 km/h				総行程容積 (総排気量)	3,900 cc		
	後 1 速	18.0 km/h				旋回装置 (駆動方式)	油圧駆動		
	旋回速度	11 rpm				走行装置	HDT (油圧ダイレクト併用) 4 駆・2 駆切替式		
	登坂能力	29 度 (55%)				駆動方式	ディスクブレーキ		
寸法	最大掘削力 アーム	63.7 kN (6,500 kgf)				走行ブレーキ形式	内部拡張式		
	バケット	80.4 kN (8,200 kgf)				駐車ブレーキ形式	オートマチック		
	全長 (走行時)	7,475 mm	6,680 mm	7,475 mm	タイヤサイズ (前後輪共)	9.00-20-14 PR			
	全幅	2,485 mm				変速方式	オートマチック		
	全高 (走行時)	3,245 mm				サスペンション方式	ハイドロニューマチック		
	ホイールベース	2,600 mm				油圧装置	可変ピストン		
法	トレッド (前輪/後輪)	1,900 mm/1,840 mm				油圧ポンプ形式	固定/可変ピストン		
	最小回転半径 (最外輪中心)	6,700 mm				油圧モータ (前/後)	固定/可変ピストン		
	後端旋回半径	1,250 mm				最大セット圧 (走行/作業)	37.9 MPa (385 kgf/cm ²)/33.8 (345)		
	作業範囲	最大掘削高さ	8,955 mm	9,135 mm	8,955 mm	水・油の容量	燃料	200 L	
最大ダンプ高さ		6,620 mm	6,805 mm	6,620 mm	作動油 (変換)	160 L (100 L)			
最大掘削深さ		4,440 mm	4,660 mm	4,440 mm	冷却水	16.3 L			
最大垂直掘削深さ		3,945 mm	3,855 mm	3,945 mm	旋回減速機 (交換量)	2.5 L			

元を表-2 に示す。

5. おわりに

今回、ホイール式油圧ショベルで初めてエンジンおよび新油圧機械式変速機 (HDT) などを下部に配置し、幾つかの新技术を採用することにより

ユーザニーズのもっとも高い高速走行 (約 50 km/h) と超小旋回性を両立させることができた。

今後も、既成概念に捕らわれることなく、ユーザニーズや市場の動向を踏まえた建設機械の開発に取り組んでいく所存である。

最後に、今回の開発にあたり、御指導・御協力頂いた関係各位の皆様へ深く感謝します。

外壁塗装ロボットによる実証実験

宮本 武三* 寺内 伸**
新井 一彦*** 宮嶋 俊和****

建物の外壁を塗装するロボットを開発し、8件の建屋において実証実験を行い、実用化レベルまでに到達することができた。

開発に当たっては、現場条件と汎用性を考慮して3つの方式の塗装ロボット（マスト昇降式、ゴンドラ装着式、専用吊り治具式）を順次開発してきた。これらの塗装ロボットは1スパン最大4mで、全工程（下塗り、中塗り、玉吹き、上塗り）の塗装ができる。

操作は簡単で作業員が地上操作盤の操作により、自動的に塗装することができる。

実証実験では人手作業の3～5倍の施工能力、熟練塗装工と同等の塗装品質で塗装できることが確認された。

本報では塗装ロボットシステムと実証実験結果について述べる。

キーワード：塗装ロボット、自動化、省力化、塗装品質

1. はじめに

近年建設工事においては、各種の分野で施工の自動化・ロボット化が進められており、塗装工事においても同様である。

一般に建物の外壁塗装工事は、仮設足場やゴンドラを使用した高所作業でかつ塗料のミスト飛散による汚れ作業となっている。また最近では、熟練塗装工の高齢化・不足に伴う塗装品質の低下、作業能率の低下などが問題となっている。塗装工事は作業環境や塗装品質の面などで、改善の必要性が高い作業となっている。

このような問題を解決するため、外壁塗装工事の合理化の一環として、塗装ロボットの開発を行った。

2. 開発のねらい

塗装ロボットの開発のねらいを、次のように定めた。

- ① 短期間内での工事であるため、作業能率を向上させ工期の短縮を図る。
- ② 塗料の吹付けむらや、だれを防ぎ、塗装の仕上がり品質の安定化を図る。
- ③ 汚れ作業や高所作業である作業環境を改善し、塗装工を苦渋作業から解放する。
- ④ 塗装作業の省力化を図る。

また塗装ロボットの適用先として、大規模なコンクリート外壁を持つ建物が有効であるため、原子力発電所や倉庫建屋を対象に、主としてリニューアル工事をねらいとした。

3. 開発の経緯

塗装ロボットの開発に当たっては、熟練塗装工による塗装作業の動作分析実験や、塗料吹付け実験機による各種塗装要素実験を行った。これらの結果を基にして、ロボット本体を地上走行式作業足場に搭載した「マスト昇降式外壁塗装ロボット」（1号機）を開発し、原子力発電所建屋外壁塗装補修工事において、実証実験を行った。しかし本ロボットの使用には建物の周囲に移動作業足場が通過できるスペースが必要となり、適用できる現場に制限があった。

そこで次のステップとして、周囲にスペースがない建物でも適用でき、かつ1号機よりさらに塗装能力の向上を図った「ゴンドラ装着式外壁塗装

* MIYAMOTO Takezo

鹿島 建設総事業本部機械部次長

** TERAUCHI Shin

鹿島 建築技術本部生産技術部担当部長

*** ARAI Kazuhiko

鹿島 建築技術本部技術開発部主査

**** MIYAJIMA Toshikazu

鹿島 建設総事業本部機械部電気課長

ロボット」を2号機として開発し、2現場で実証実験を行った。さらに2号機改善型として、ゴンドラ装着のための弱点を改善した「専用吊り治具式外壁塗装ロボット」を新たに開発した。

4. 塗装ロボットシステム

(1) マスト昇降式外壁塗装ロボット(1号機)

マスト昇降方式外壁塗装ロボットシステムは、塗料の吹付けを行うロボット本体、塗料の吹付け状況などを監視する監視装置、塗料ミスの飛散を防止する養生ネット、ロボット本体を所定位置まで運ぶ移動装置、塗料をロボット本体に送る塗料供給装置およびシステムを動かす制御装置で構成されている。本塗装ロボットの実証実験状況を写真-1、塗装ロボットのシステム構成を図-1に示す。

本塗装ロボットによる塗装作業は、オペレータの塗装工が地上操作盤を操作することにより、外壁面の横4m×縦1mが塗装され、ロボット本体が移動装置により自動的に1m下げられた後、再び前記塗装が行われ、以後同様の塗装を繰返し、1スパン4mの塗装を終了する。塗装は建物の上部から下部に向かって1スパン塗装され、1スパンが終了すると塗装ロボットを隣接スパンに移動する。

(a) 実証実験結果

本塗装ロボットを用いて、原子力発電所建屋において実証実験を行い、ロボットの性能を確認した。



写真-1 マスト昇降式塗装ロボットの実証実験状況

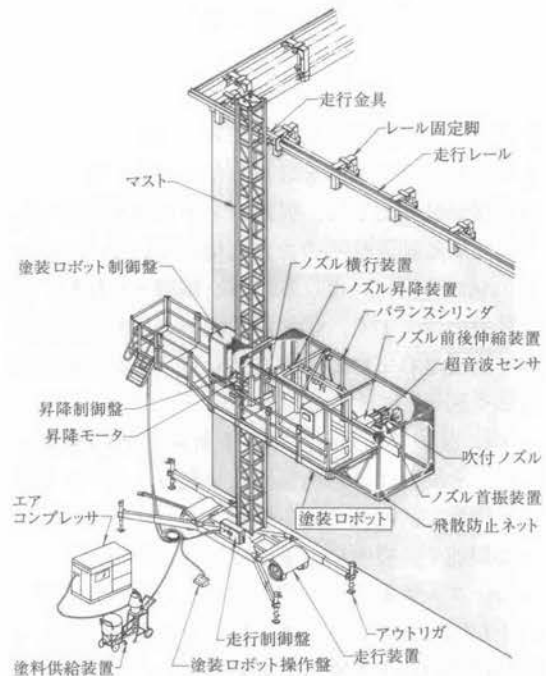


図-1 マスト昇降式塗装ロボットシステム構成

実験は塗装材料「複層型アクリルゴム系防水化化粧材」を使用して、下塗り(1回)、中塗り(2回)、玉吹き(1回)および上塗り(2回)の6工程すべての塗装をロボットで施工した。ロボットによる延塗装面積は約9,000m²であった。

実験結果は、塗装前に塗料の粘度を管理し、各塗装工程ごとに定めた塗装パターンで吹付けることにより、塗布量および膜厚などの目標品質が確保できた。また塗りむらなどの仕上がり性能は、熟練塗装工と同等の品質であった。

中塗りや玉吹きの施工能力は、移動装置の移動や昇降作業を含めて約100m²/hの能力であった。

本塗装ロボットは、塗装品質や施工能力の面で所期の目的を達成したが、ロボットの適用範囲の拡大と実用化を図るための課題として、主につぎのことが明らかになった。

- ① ロボット本体および移動装置の小型化・軽量化
- ② 塗料の詰まり防止対策
- ③ 塗料飛散防止の完全化
- ④ 施工能力の一層の向上

(2) ゴンドラ装着式外壁塗装ロボット (2号機)

ゴンドラ装着式外壁塗装ロボットシステムは、建築工事で一般に使用されている汎用ゴンドラの下部にロボット本体を装着したもので、ロボットの横移動装置として、従来ゴンドラの横行に用いられている装置をそのまま利用している。ロボットのシステムはロボット本体、制御・操作盤、監視装置、ゴンドラ、横移動装置および塗料供給装置で構成されている。本塗装ロボットシステムの構成を図-2に示す。

本塗装ロボットは、マスト昇降式外壁塗装ロボットと同じように塗装面と塗装ガンまでの距離を計測して、凹凸のある壁面でも常に一定距離を保つ機能や、縦塗継ぎ部の塗りむらを防止するためのノズル首振り制御機能等により、塗装品質の向上が図られている。さらにノズルを2丁にして塗装能力の向上も図っている。

塗装作業は、作業員が地上操作盤を操作することにより、自動的に塗装が行われる。塗装は建物の上部から下部に向かって行われ、「横方向(往)

の塗装→ゴンドラの下降(1回の塗り幅150~250mm)/停止→横方向(復)の塗装→ゴンドラの下降・停止」の繰返しにより1スパン(最大幅4m)の塗装が終了する。1スパン終了するとロボット本体を隣接スパンに移動する。

本塗装ロボットの実証実験状況を写真-2に示す。

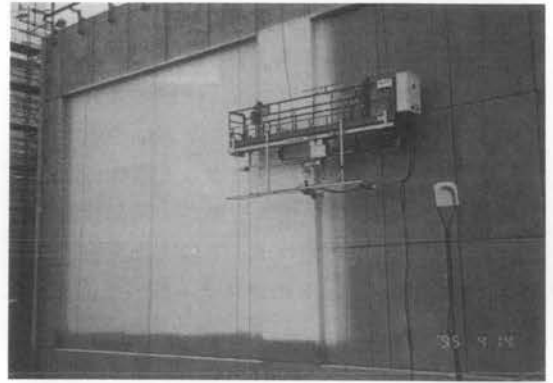


写真-2 ゴンドラ装着式塗装ロボットシステムの実証実験状況

(a) 塗装ロボット本体

塗装ロボット本体は全体フレーム、塗装ガン、ガンの駆動装置、ロボット本体固定用ローラおよび制御装置から構成されている。塗装ガンを写真-3に示す。

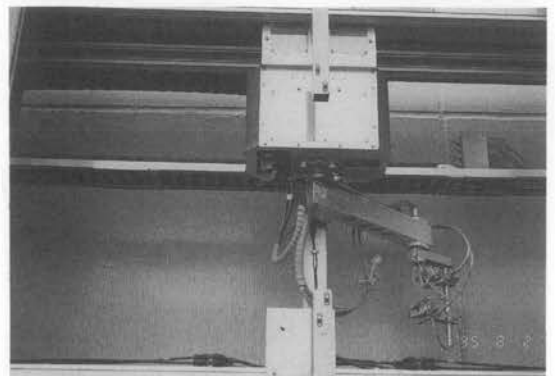


写真-3 塗装ガン

(b) 移動装置

塗装ロボット本体の移動装置として、一般に建築工事で使用される仮設ゴンドラと横方向移動装置(ウエンズシステム)を使用している。またロ

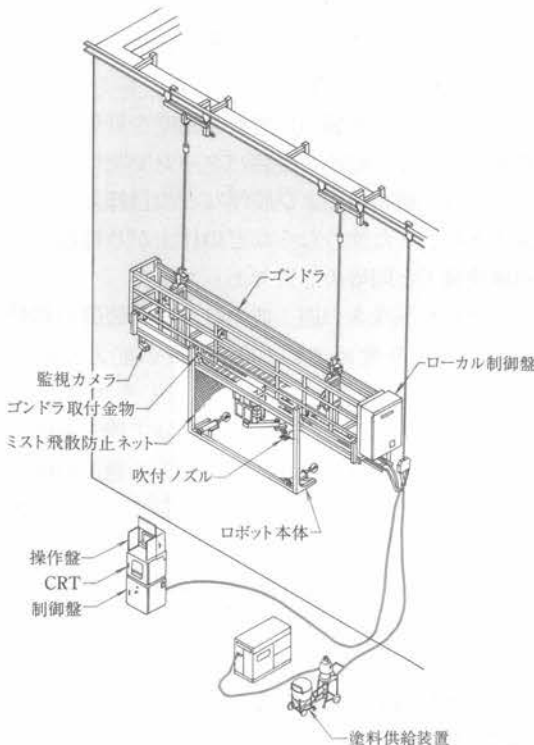


図-2 ゴンドラ装着式塗装ロボットシステム構成

ポット本体を常に水平状態で昇降させるための装置をゴンドラに設置している。

(c) ゴンドラ装着式外壁塗装ロボットの仕様
塗装ロボット本体および移動装置の仕様を表一1に示す。

表一1 ゴンドラ装着式塗装ロボット仕様

名称	仕様
昇降移動装置	ゴンドラ
積載荷重	350 kg
吊りスパン	3.6 m
作業床	L5.4 m×W0.6 m×H1.0 m
昇降速度	5 m/min
移動速度	3 m/min
電源	AC3φ200 V
塗装材料	複層型アクリルゴム系防水化粧剤
最大塗装幅	横行4 m
塗装能力	下塗り 290 m ² /h (エアレス2丁ガン) 中塗り 200 m ² /h (エア吹き1丁ガン) 玉吹き 150 m ² /h (エア吹き1丁ガン) 上塗り 290 m ² /h (エアレス2丁ガン)
横行速度	40 m/min
ノズル回転角	左右±90° 上下±45°
吹付け装置	自動ガン、塗料供給ポンプ
制御	凹凸検知センサ付き自動塗装 ゴンドラ昇降動作と連動運転 塗継ぎ部のノズル首振り制御
操作	地上操作による自動、手動切替え操作
寸法	L5.4 m×W0.8 m×H1.5 m
重量	340 kg
電源	AC3φ200 V

(d) 実証実験結果

原子力発電所建屋新築工事で本塗装ロボットによる実証実験を行い、性能および塗装品質を確認した。

実験はロボット施工対象面積約570 m²の外壁面に、塗装材料「複層型アクリルゴム系防水化粧剤」を使用して下塗り(1回)、中塗り(2回)、玉吹き(1回)および上塗り(2回)の6工程すべての塗装をロボットで施工した。外壁面には柱などの凹凸部があるため、1列の塗装幅を3~4 mのスパンに割付けて塗装した。

施工に当たっては外壁前面に養生ネットを張り、塗料のミスト飛散防止と風によるロボットの揺れを防止した。

塗装品質は、熟練塗装工と同じ品質を確保できた。施工能力はゴンドラの横移動も含めて、中塗り約200 m²/h、玉吹き約150 m²/hであった。

また本実験で明らかになった主な技術課題は、つぎのとおりである。

- ① 中塗り材の粘度調整のばらつきが塗装むらの原因となるため、効果的な粘度管理の方法の検討が必要である。
- ② 柱などのダキ部の塗装方法の改善が必要である。
- ③ 建物上部の塗残し面積をより少なくする必要がある。

(3) 専用吊り治具式外壁塗装ロボット(2号機改善型)

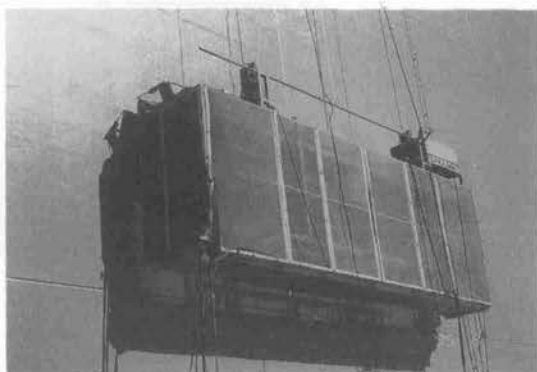
専用吊り治具式外壁塗装ロボットは、(2)節で述べたゴンドラ装着式塗装ロボットのロボット本体を、ゴンドラで吊り下げる代わりに、専用の吊り治具に取付けた塗装ロボットである。塗料のミスト飛散防止のため、吊り治具の周囲に養生ネットを設けていける。

(a) 実証実験結果

本塗装ロボットを用いて、原子力関連施設新築工事において実証実験を行い、ロボットの性能を確認した。

実験は塗装材料「アクリル防水化粧剤」を使用して、下塗り(1回)、中塗り(2回)、玉吹き(1回)および上塗り(2回)の6工程すべての塗装をロボットで施工した。ロボットによる延塗装面積は約8,100 m²であった。実証実験状況を写真一4に示す。

実験結果として、施工能力は中塗り約200 m²/h、玉吹きは約150 m²/hであった。ゴンドラ装着式塗装ロボットの施工実績と比較して、建物の上部塗り残し部分の面積およびゴンドラへの盛替え時間が減少した。



写真一4 専用吊り治具式塗装ロボットの実証実験状況

表—2 実証施工実績

ロボットの種類	マスト昇降式塗装ロボット (1号機)		ゴンドラ装着式塗装ロボット (2号機)		専用吊り治具式塗装ロボット (2号機改善型)				
	研究棟	原子力建屋	研究棟	原子力建屋	原子力建屋	集合住宅	原子力建屋		集合住宅
建物の構造	RC造	RC造	RC造	RC造	RC造	RC造	RC造		SRC造
施工時期	1992	1992	1994	1995	1995	1995	1996		1996
新築・改修区分	改修	改修	改修	新築	改修	改修	新築		新築
塗装材料	プラスウォール	プラスウォール	プラスウォール	アロンウォール	アロンウォール	プラスウォール	DANエクセル	ハイブルーフ	プラスウォール
塗装工程	6	6	6	6	2	4	5	6	5
延塗装面積 (m ²)	430	9,000	430	1,900	3,200	100	2,000	6,100	3,200

ゴンドラ作業ができる (ゴンドラ装着式)。

5. 塗装ロボットの特徴

ゴンドラ装着式および専用吊り治具式塗装ロボットの特徴はつぎのとおりである。

- ① ロボットの施工能力は、人手作業の3～5倍である。
- ② 熟練塗装工と同等の塗装品質が確保できる。
- ③ 凹凸のある壁面 (最大 150 mm) も塗装できる。
- ④ ロボットオペレータと塗料供給者の2名で、安全に作業ができる。
- ⑤ ゴンドラ (ゴンドラ装着式) および横移動装置は一般汎用品を使用のため、イニシャルコストおよびランニングコストの低減が図れる。
- ⑥ ゴンドラからロボットを外すことにより、

6. 実証施工実績

各塗装ロボットの実証施工実績は表—2のとおりである。

7. おわりに

8現場にわたる外壁塗装ロボットの実証実験と改善を経て、塗装ロボットによる外壁塗装技術に関する多くのノウハウを得ることができ、実用できる外壁塗装ロボットを提供することが可能となった。今後は実用機を現場へ導入し、塗装品質・作業能率の向上および作業環境の改善を図り、塗装工事の生産性向上に貢献していく予定である。

建設用アルミ足場板自動洗浄装置の開発

井上文宏* 菱河恭一**
脇坂達也***

建設用に広く利用されているアルミ足場板を対象とした効率良い洗浄方法を提案し、洗浄作業の改善を目的とした自動洗浄装置を開発した。本装置ではまず数台の回転ノズルより超高圧のウォータージェット噴射し部材表面の付着物を除去する。次いで超音波振動によって残留物や隠れた部分などアルミ板全体の汚れを洗浄する。効果的な洗浄条件を実験により抽出し、部材に損傷を与えることはない。洗浄工程は搬送システムを用いてすべて自動化し、また使用水は水処理装置を介して再利用する。本装置を実際の作業に適用した結果、従来の洗浄方法をはるかに超える洗浄能力が達成でき、作業効率の向上、コストの低減および作業環境の改善が実現された。

キーワード：建設ロボット、自動洗浄装置、アルミ足場板、ウォータージェット洗浄、超音波洗浄

1. まえがき

建設工事では多種大量の仮設材が使用されている。仮設材は各現場の工事工程に合わせて適時利用されるが、現場より機材センターに返却された仮設材の大部分にはコンクリート片、塗料、泥などがかなり付着しているため、通常汚れを除去し、強度と安全を確認した後次の現場に転用される。しかし、仮設材の清掃は一部で機械化されて

はいるが、大部分は小型機械を利用した人力作業で行われ、その作業状況は効率、安全、経済面で改善すべき点が多く残されている。

そこで、本開発では仮設材における清掃作業の改善を目的とし、建設現場で大量に使用されているアルミ製足場板洗浄装置の開発を行った。洗浄方法には高圧力のウォータージェットと超音波洗浄を併用した効率の良い洗浄方法を提案し、その洗浄効果を実験的に検証した。また、洗浄装置には自動搬送、水リサイクル装置を結合させ、作業の



写真—1 アルミ足場板自動装置の外観

* INOUE Fumihito
(株)大林組技術研究所建築第一研究室研究員

** HISHIKAWA Kyoichi
(株)大林組技術研究所建築第一研究室主任研究員

*** WAKISAKA Tatsuya
(株)大林組技術研究所建築第一研究室室長

自動化、コストの低減および環境改善を達成した。

本報告では、アルミ足場板の洗浄方法、写真—1に示す洗浄装置の概要と構成および実際の稼働状況について述べる。

2. 洗浄方法の現状と問題点

建設用に使用される仮設材の中で、アルミ製の足場板は比較的軽量であり、腐食し難いことから最近、木製および鋼製の足場板に代って頻繁に使用されている。しかしながら、アルミ板の素材自体は弱く傷付きやすいため、その洗浄には鋼製の粗いケレン方法（振動式あるいはプレスロー式）は使用できず、付着した汚れを洗浄剤によって処理する化学的方法が用いられている。

この方法はタルミ足場板に付着したコンクリートを人力でたたき落とし、その後酸性洗浄剤に長時間浸して処理するものである。しかし、強固なコンクリートをたたき落とすことは難しく、かえって部材に損傷や傷を与えやすい。そして長時間の化学処理はアルミ板自体を侵す危険性があり、数種の付着物が混合した場合には化学処理はほとんど効果が現れないようである。また大量のアルミ板を洗浄するには多くの時間が必要であり、そのコストもかなり高額になっている。

一方、このような洗浄作業に従事する労働者は年々減り、高齢化している。また作業内容は振動、騒音下での重労働作業であり、さらに化学物質を扱うため作業環境は必ずしも良いとはいえない。

したがって、これらの現状を解決するためには、洗浄方法の確立、作業の機械化・自動化による作業の効率化と環境改善が不可欠と考えられる。

3. アルミ足場板の洗浄実験

本開発ではアルミ足場板の洗浄方法に、ウォータージェットおよび超音波を採用し、部材に悪影響

を与えず、洗浄効果が高い条件を実験的に見いだした。対象とした足場板の仕様を表—1に示す。

(1) ウォータージェット洗浄実験

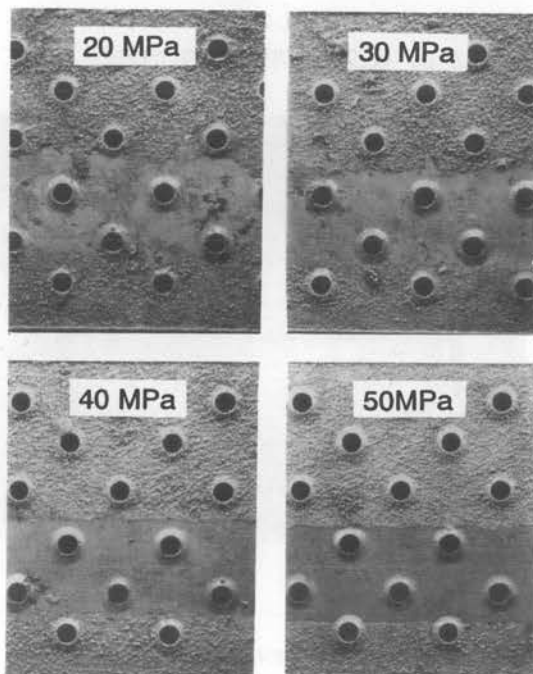
この実験ではノズルより噴出する超高圧のジェットを足場板に衝突させ、物理的にコンクリートおよびその他の汚れを洗浄する方法を検討した。

ウォータージェットによる洗浄効果を調査するため、ジェット圧力およびノズル送り速度を種々に変化させて実験を行った。供試体にはコンクリートペーストがほぼ全面に付着した実際のアルミ足場板（4 m）を使用し、アルミ板一枚ごとに各実験条件を統一した。表—2に洗浄の実験条件を示す。

洗浄効果はジェット圧力が高くなるほど大きくなり、約40 MPaでほぼ飽和する。圧力が60～80 MPaではアルミ表面に微細な傷痕が確認され、100 MPa以上では目視で傷の状態がわかる。

表—2 ウォータージェットの試験条件

ノズルスタンオフ	150 mm
ノズルの送り速度	20～100 mm/s
ポンプ吐出圧力	20～150 MPa
ポンプ流量	20 L/min



写真—2 ウォータージェットによる洗浄実験

表—1 アルミ足場板の標準仕様

寸法（厚さ、幅、長さ）	重量	許容荷重
29×240×4,000 mm	10.1 kg	120 kg

ジェット圧力を 40 MPa に固定し、ノズル送り速度を変えると、約 60 mm/s 以下で十分に洗浄可能な限界であり、それ以上送り速度が速くなると汚れが残ることが示された。写真-2 に送り速度 60 mm/s における洗浄例を示す。圧力 20 MPa ではコンクリートが若干残り、40 MPa 以上ではコンクリートが完全に除去され、洗浄面の境界が鮮明に分かる。

同様の実験を他の付着物（塗料、吹付材、泥など）に行った結果、塗料を除去するにはジェット圧力が 100 MPa 以上必要であり、アルミ足場板に損傷を与える危険性がある。吹付材および泥では 40 MPa 以下で十分洗浄できる。したがって、塗料を除くと、ウォータージェットの洗浄条件として圧力 40 MPa 以上、送り速度約 60 mm/s 以下であれば、大部分の汚れを洗浄できることが示された。

(2) 超音波洗浄実験

超音波洗浄は機械部材の超精密洗浄方法の一つとして工業分野では広く使用されている。その原理は水槽内に設置した振動子から約 25~100 kHz の高周波数振動を発生させ、水槽内部に生じる微小気泡（キャビテーション）の崩壊圧力を利用して付着物を洗浄するものである。その洗浄エネルギーは局部的に非常に大きく、水に接触するすべての部材表面に作用するため外面から隠れた部分の洗浄も可能である。またゴム製の部材には超音波は作用し難い特徴がある。したがって、アルミ足場板のすべての表面に超音波は作用するが、裏側のゴム製ストッパには影響を与えることはなく、非常に最適な洗浄方法といえる。

超音波洗浄の能力を調査するため、コンクリートが付着した供試体（30 cm 平方）を試験水槽に入れ、25 kHz の超音波振動を与え、実験に偏りを防ぐため周期的に供試体を揺動した。

図-1 に超音波洗浄によるコンクリート除去量と洗浄時間の関係を示す。洗浄開始後約 2 分までは除去量はわずかであるが、その後急激に増加して 5~6 分で除去量は飽和状態に達している。大部分のコンクリートは除去でき、部材に損傷根は確認されていない。ただし、超音波洗浄では足場板表面の一部分に厚く堆積した付着物を完全に除

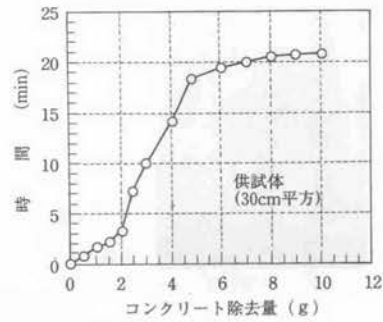


図-1 洗浄時間とコンクリート除去量の関係

去するのは難しいが、付着物の上層を除去した薄層残留物の洗浄には非常に効果的である。なお超音波洗浄の能力は洗浄水の脱気度を高くするほど大きくなることが実験的に示されている。

以上の二つの実験結果を基に、ウォータージェットと超音波洗浄を併用した実験を行った。この結果、アルミ足場板おもて面に付着したコンクリートをウォータージェットで除去し、その後超音波洗浄によって足場板全体の汚れを除去することが最も効果的な洗浄方法であることが示された。

4. アルミ足場板自動洗浄装置の開発

(1) 洗浄装置の概要と構成

3章で検討した二つの洗浄方法を基に、アルミ足場板を対象とした自動洗浄装置の設計、製作を実施した。図-2 に洗浄装置全体の概略を示す。本装置は次の4つのシステムより構成されている。

(a) ウォータージェット洗浄システム

高圧ジェット発生装置とウォータージェット洗浄室より構成される。高圧源はプランジャ型高圧ポンプ（吐出圧力 40 MPa）を使用し、三方向弁を切替え洗浄室に送られる。洗浄室はジェットの反射とコンクリートガラを防止するため密閉防音構造であり、耐圧窓を通して内部の洗浄状況が十分観察できる。洗浄室内には合計 6 本の回転ノズルが取付けられ、その 4 本は足場板表面を、残りの 2 本はアルミ板側面をそれぞれ洗浄する。

写真-3 にウォータージェットによる洗浄状況を示す。回転ノズルから噴射されるジェットに対し、一定の送り速度で足場板を移動させること

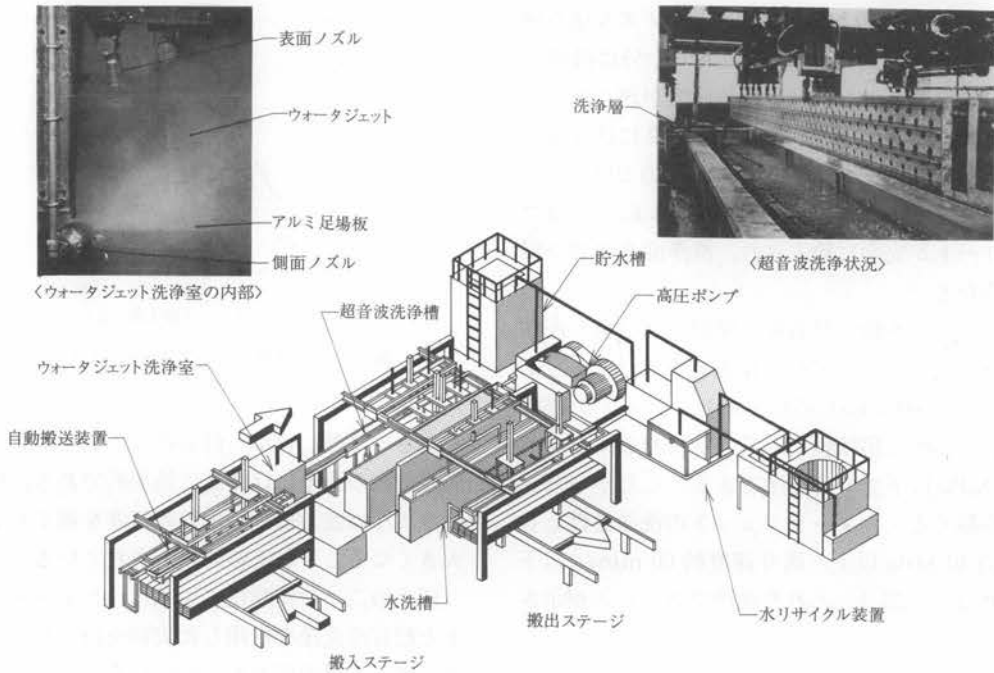


図-2 アルミ足場板自動洗浄装置の構成

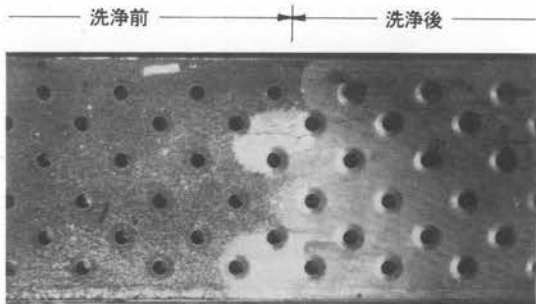


写真-3 ウォータジェットによる洗浄状態

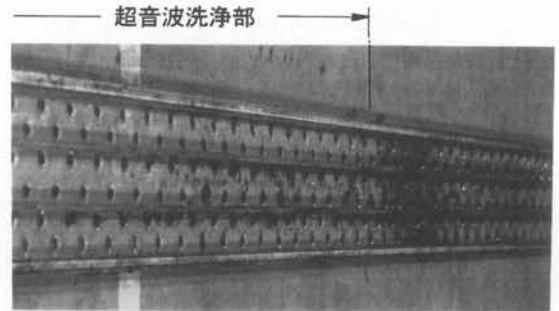


写真-4 超音波洗浄による洗浄状態

で、表面の汚れを余すことなく洗浄することができる。

(b) 超音波洗浄システム

超音波洗浄槽と洗浄水処理装置から構成される。洗浄槽は足場板全体を洗浄できる大型のオーバーフロー式タンクを使用する。その底部には14台の振動子が設置され、ここより超音波振動が発信される。洗浄槽内部は3列に分割され、搬送アームを介して足場板は順次3回洗浄される。洗浄効果を高めるため、水処理装置より超脱気水を供給し、キャピテーションの発生を活性化させている。

写真-4に足場板の片側半分に超音波を与えた

洗浄実験の結果を示す。足場板裏面の汚れがほぼ完全に除去でき、超音波洗浄されていない部分との差が明瞭に示されているのが分かる。

(c) 自動搬送システム

ローラコンベヤと6台のアーム式搬送ロボットを連続的に稼働し、洗浄工程における搬入から搬出、整列を自動で行う。写真-5に搬送システムの例を示す。各ロボットは位置検出センサによるシーケンス制御で運転され、洗浄条件に合わせて搬送速度を調整することができる。また、手動操作に切替える事により各ロボットを自由に操作でき、必要に応じて集中洗浄が可能である。

(d) 洗浄水リサイクルシステム

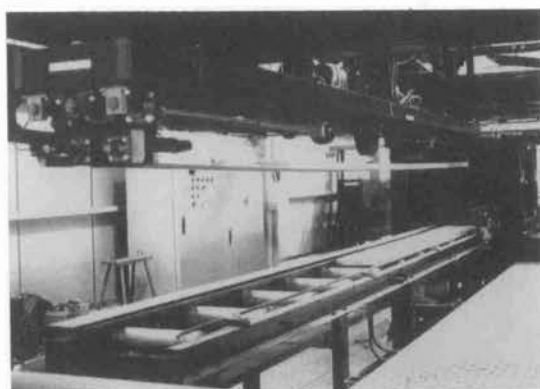


写真-5 自動搬送システム



写真-6 水リサイクルシステム

各洗浄システムで使用された廃液は、写真-6に示す水処理装置によって浄化され再利用する。コンクリート微片を含む廃液はまず250mm以下のメッシュで汙過される。次いでポリマを添加し、マイクロダストを高分子化させて凝集沈澱を行う。その上澄み液は再度30mm以下のメッシュで汙過され、貯水槽に送られる。処理水は水質基準を十分満足し、再利用が可能である。

(2) 本装置の仕様

(a) 仕様と予備設定

洗浄装置の仕様を表-3に示す。予備設定として、足場板の長さおよび洗浄速度を選択する。通常、高速洗浄モードで処理するが、汚れが激しい場合にはウォータジェット洗浄効果を高めるため低速モードにする。アルミ足場板は100枚を1ユニットとし、連続3ユニットまで仮置きでき、1ユニットの洗浄が終了すると、順次1ユニットが搬入する。1日の処理枚数は4mの足場板で約

表-3 洗浄装置の仕様

洗浄対象	アルミ製足場板 4m, 3m, 2m
洗浄速度	40枚/時(低速) 60枚/時(高速)
洗浄方法(1)	ウォータジェット洗浄 400MPa, ノズル6本
洗浄方法(2)	超音波洗浄 25kHz, 14sets
処理枚数	400枚/日(4m)

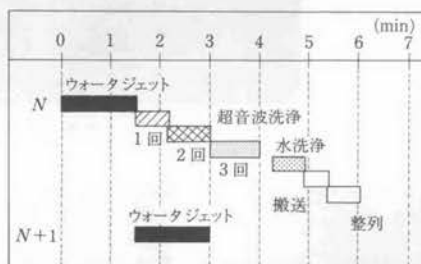


図-3 洗浄工程とタイムチャート

400枚であり、長さが短い3m, 2mでは処理時間は早くなり、400枚以上が可能である。

(b) 洗浄工程

図-3に本装置の洗浄工程および高速洗浄モードにおけるフローチャートを示す。足場板1枚は約6分で全洗浄工程を終了する。ウォータジェット洗浄が終了すると同時に次の足場板が順次洗浄され、その後約1分間隔で連続的に処理される。超音波洗浄は3工程に分けられ十分な洗浄時間を取って足場板全体の洗浄を行う。仕上げ工程として水洗いを行い、付着物を完全に取除く。すべての洗浄が終了した足場板は搬出ステージで整列整頓される。仕上げ枚数はカウンタ計測記録され、1ユニットごとに搬出させる。

(3) 装置の稼働状況

開発した洗浄装置は平成7年4月より、大林組東京機材センターに導入、設置され、実際の作業に使用されている(写真-7参照)。建設現場より返却されたアルミ足場板は予想をはるかに超える激しい汚れであるが、本装置の洗浄能力で十分処理することができた。写真-8にアルミ足場板の洗浄状況を示す。洗浄後、アルミ板にはコンクリート片およびその他の汚れはすべて除去されている。



写真-7 アルミ足場板洗浄装置の稼働状況

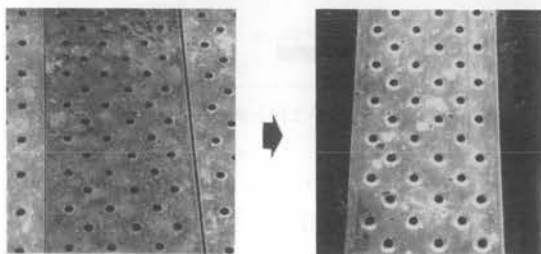


写真-8 本装置を用いたアルミ足場板の洗浄状態

現在、作業員1人が本装置の運転および管理を行い、仕様を満たす1日400枚以上の洗浄処理が達成されている。

5. あとがき

ウォータージェットおよび超音波を利用したアルミ足場板の洗浄方法を実験的に検証し、これを応

用した自動洗浄装置の開発を行った。ウォータージェットの粗い洗浄と超音波の精密洗浄を結合することで、アルミ部材に優しい洗浄が可能となった。この装置を実際の作業に適用した結果、計画仕様を満たすアルミ足場板の洗浄が達成でき、さらに作業効率の向上、作業環境の改善が実現された。

最後に本装置の開発にあたりご協力頂いた関係各位に記して深謝致します。

《参考文献》

- 1) F. Inoue et al. : A Practical Development of Automated Cleaning System for Construction Aluminum Scaffolding Boards, 13th Int. Symp. Automation and Robotics in Construction, Tokyo, Japan, June, 1996
- 2) 井上, 池田他 : 建設用アルミ足場板自動洗浄装置の開発 (第1, 第2報), 日本建築学会大会, 1996年9月

既設杭のウォータジェット切断処理工法の開発

小橋 創一* 大橋 昭**
高崎 肇***

最近の都市部のシールド工事において、既設建物の基礎杭が施工の障害となり、施工の安全性や工期に支障をきたすケースが増加している。既設杭のウォータジェット切断処理工法は、シールド機が障害部分を通過する前に、アプレシブ・ウォータジェット（研磨材添加水噴流）を利用して、障害となる杭体をシールド機に取り込める大きさのブロックに精密切断する技術である。切断処理後、シールド機は切断ブロックを土砂とともに掘削機内に取り込みながら掘進し、障害部分を通過する。今回、種々の実験を通して開発した施工システムをシールド工事に適用し、良好な成果を収めたので報告する。

キーワード：ウォータジェット，シールドトンネル，自動化，障害物処理，モニタリング

1. はじめに

近年、都市部の過密化に伴い、既設の建物の直下に地中構造物を構築することが避けられない状況となっている。これに伴い都市中心部のシールド工事において、既設構造物の基礎杭等が施工の障害になるケースも増加している。これまで、シールド工事における杭の撤去方法には次の方法¹⁾が主に用いられている。

- ① 地上より杭の周辺に立杭を構築して杭を撤去する。
- ② シールド機内部より先端の切羽に出て杭を撤去する。

これらの方法では、施工の安全性や工期に支障をきたすことが少なくないため、この種の工事では掘削機の通過に先立ち、その障害となる部分を安全かつ効率的に処理する新しい技術が強く求められている。

本工法は、地中に存置された既製杭（PHC杭）の空孔内に切断機を挿入し、アプレシブ・ウォータジェットの高い切削力を利用して、杭体を内側からシールド機に取り込める大きさのブロックに

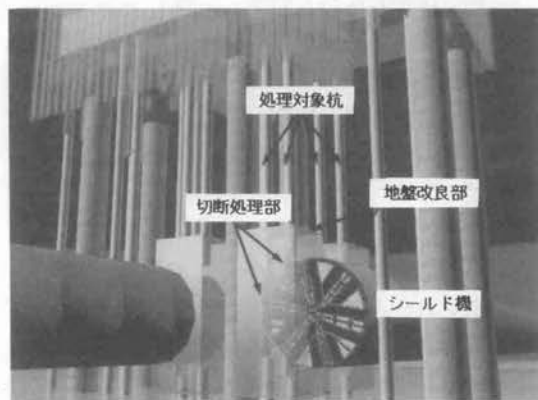


図-1 切断イメージ図

精密に切断処理する技術²⁾である。また、この技術はアンダーピーニング工と併用することにより、既設の建物を保全しながら効率よく施工することができる。切断処理後シールド機は、通常の掘進と同様に切断ブロックを土砂と共に取り込みながら障害部分を通過する。図-1にシールド機が切断処理部を通過するイメージ図を示す。

実際の切断処理作業は地中で行われるため、切断状態を目視で監視できない。そこで本工法ではモニタリング方法として、切断機のノズル部に伝播する振動波形を測定し、この波形を解析することから切断の可否および切断状態をリアルタイムに確認する技術を併せて開発している。

本報告では、本工法の概要、実験結果および実施工について述べる。

* KOHASHI Soichi

(株)鴻池組技術研究所研究員

** OHASHI Akira

(株)鴻池組技術研究所副部長

*** TAKASAKI Hajime

大阪市交通局建設部森之宮建設事務所長

2. 工法の概要

本工法の特長は以下のとおりである。

- ① 超高圧（250 MPa）のアプレシブジェット技術の導入
- ② 全自動遠隔操作システムの構築（切断作業の完全自動化）
- ③ 任意に設定された切断パターンに沿って杭体を精密に切断（サーボ制御式切断機の開発）
- ④ 研磨材供給量の自動コントロール（切断能力の安定化）
- ⑤ 切断状態のモニタリング技術の開発
- ⑥ アンダーピーニング工との併用で既設構造物を保全しながら効率よく施工
- ⑦ シールド掘進工事の前に施工でき、工期を大幅に短縮

施工システムは、切断システムと振動レベル測定システムにより構成される。以下に両システムの概要を示す。

（1）切断システム

切断システムは、切断カプセル（切断機）、カプセル昇降装置、超高圧水ポンプ装置、制御装置および研磨材供給装置から成り、超高圧水ポンプ装置で発生した高圧水を研磨材とともにノズルから噴射し、既製杭内部の空孔から遠隔作業で杭体を切断するものである。切断カプセル（写真-1参照）には、高圧水と研磨材の混合ジェットを噴射するノズルと、このノズルを旋回駆動させるサーボ制御モータが装備されている。また、カプセル昇降装置には、サーボ制御モータにより駆動されるホイストドラム、深度計等が装備されている。これらのサーボ駆動機構により切断カプセルは、昇降動作と旋回動作および昇降・旋回の複合動作（斜移動）が可能となり、任意にプログラム設定された移動パターンと移動速度に従い、ノズルの移動を精密に自動制御することができる。

ウォータジェットの切断能力を保持するために、研磨材供給装置には定量供給機能を備え、研磨材の供給量を適切にコントロールする。これは、研磨材供給量の計測値に基づき研磨材供給タ

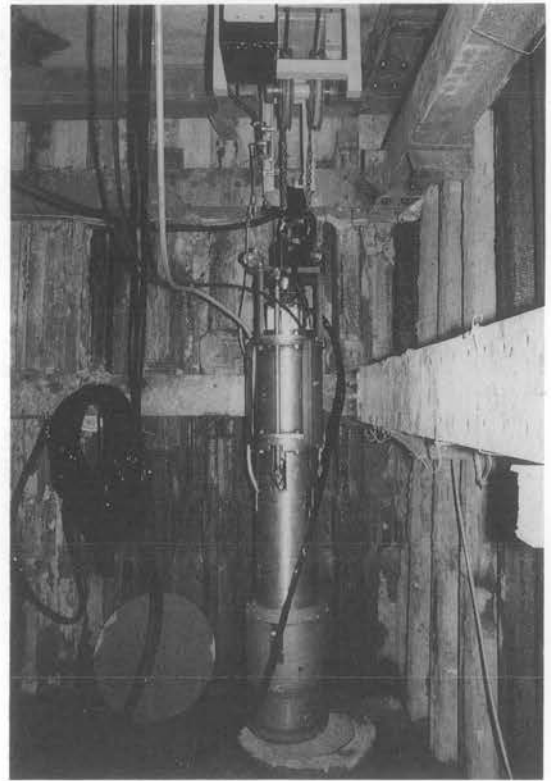


写真-1 切断カプセル

ンクの調節弁を操作して供給量の自動調節を行うものであり、併せて研磨材の圧送空気について流量調節とドライヤによる湿分除去を行っている。研磨材の供給ラインには、摩耗対策のために継手部のない一本物のホースを使用した。さらに、ノズルの旋回動作を原点より363°の範囲で揺動する方式を採用し、ホースおよび信号ケーブル類に生ずるねじれを処理した。

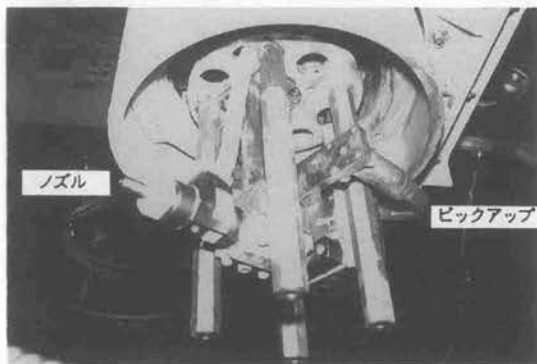
切断システムを構成する各装置は、制御装置を用いて地上より遠隔操作される。制御装置にはタッチパネル画面およびシーケンサが装備されており、作業入力プログラムに従って切断システムを自動運転する。また切断作業中のタッチパネル画面には、作業状況および異常警報を表示させ、安全性を高めている。

（2）振動レベル測定システム

遠隔作業でウォータジェット切断を行う場合、アプレシブジェットの噴射状態や被切断物の切断状態をリアルタイムに監視し、未切断部の発生を防止するためのモニタリングが必要不可欠であ

る。このため本工法では、切断状態を地上でモニタリングする方法として、振動レベル測定によるシステムを開発した。当システムは、切断カプセルのノズル部に取付けられた加速度センサ（写真—2参照）、および振動レベル測定器で構成されている。まず、加速度センサにより切断機ノズル部に伝播する振動波形を検出し、FFT（Fast Fourier Transform）によりこの波形のスペクトル解析を行い、切断状態に応じて鋭敏に変動する特定の周波数帯域の振動波形を抽出する。そして、この周波数帯域の振動レベルを常時監視することで、切断の可否および切断過程の状態を確認する。

すなわち、検知された振動波形の振動レベルを基準となる各振動波形（①水ジェットのみ噴射した場合の振動波形、②水ジェットと研磨材を噴射しかつ未切断状態にある振動波形、③水ジェットと研磨材を噴射しかつ切断状態にある振動波形）と比較することから、水ジェットと研磨材の噴射状態ならびに切断の可否を即時に判定し、未切断



写真—2 加速度センサ

部の発生を防止するものである。

図—2 に施工システムの制御系統図を示す。

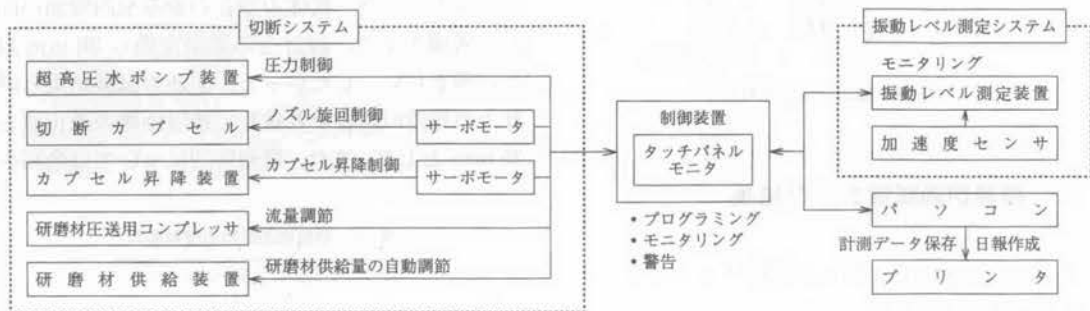
3. 工事概要

本工法を適用した工事の概要を以下に示す。

- 工事名称：高速電気軌道第7号線地下線路工事 11 工区
- 発注者：大阪市交通局
- 工事場所：大阪市中央区城見～都島区東野田
- 工期：平成4年3月～平成8年3月
- シールド工：泥土圧シールド工法
 - 外径：φ5,440 mm
 - 延長 西行：207.5 m
 - 東行：207.826 m

本工事のシールド路線上に既設建物の基礎杭（PHC 杭）が16本存在し、その内8本が施工の障害となるため、これら杭体のGL-22～-28 m 付近を本工法により切断処理した。図—3にはシールド路線・基礎杭の配置・アンダーピーニング工の平面図および断面図を示し、図—4には本工事における施工システム図を示す。

施工においてはまず、リバース工法にて6本の仮受杭を打設し、仮受梁を構築後ジャッキにてビルを受替えた。次に仮受梁下に杭切断用立坑を築造し、既設杭を部分的に切断した後、杭頭より空孔内へ切断機を挿入し、アプレシブジェットを用いて既設杭の障害となる部分をブロック状の小塊片に切断した。なお、杭の切断処理に要した期間は、延べ3.5か月であった。



図—2 制御系統図

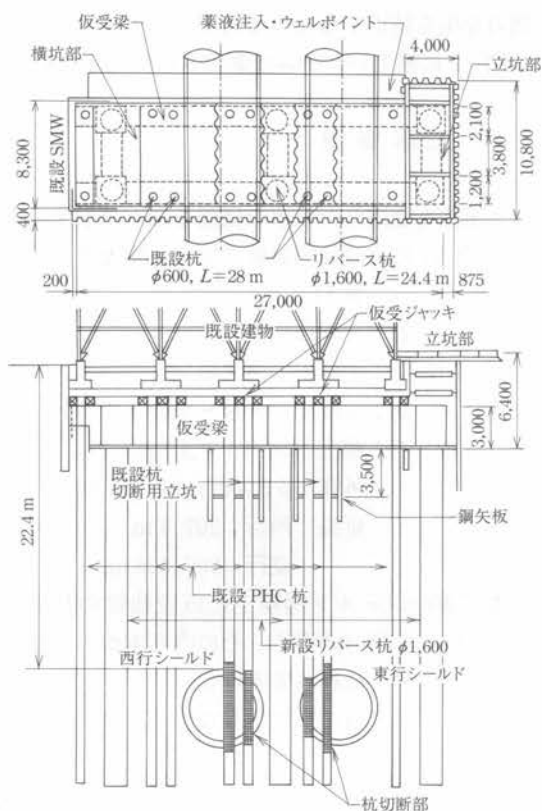


図-3 平面図・断面図

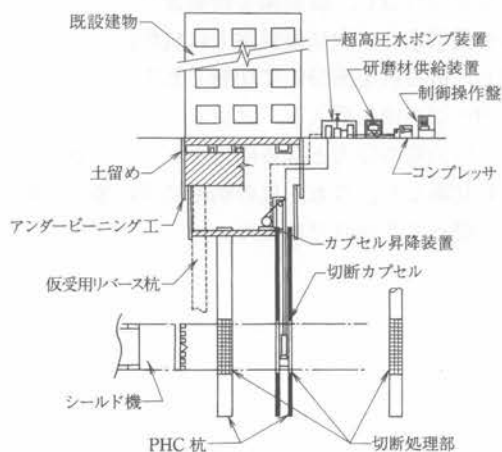


図-4 施工システム図

4. 模擬切断試験および結果

アプレシブジェットによる切断方法では切断性能に及ぼす因子として、

① 噴射圧力

- ② ノズル径
- ③ 噴射水量
- ④ 研磨材の種類と供給量
- ⑤ 研磨材混合状態の良否
- ⑥ 被切断物に対するジェットの衝突角度
- ⑦ ノズルと被切断物との離隔距離
- ⑧ ノズルのトラバース速度

等が重要となる。これらの因子において、ノズルの離隔距離、ノズルのトラバース速度については条件設定において比較的自由度がある。すなわち、ウォータージェット切断技術を利用するにあたっては、これらの因子を被切断物に応じて適切に設定し制御することが重要となる。本工事の対象となる被切断物はPHC杭（外径：約600mm，空孔径：400～420mm，PC鋼棒径：9mm）である。PHC杭はコンクリート部とPC鋼棒部から成り、ジェットの切断条件はそれぞれ異なるが、切断片をシールド機に取り込み円滑に排出するためには、切断条件の厳しいPC鋼棒部を確実に切断することが必要である。そこで、PC鋼棒部を主体にジェットの噴射条件を把握するため、地上でPHC杭の模擬切断試験を行った。

(1) ノズルの離隔距離

ノズルの離隔距離および貫通に要する時間の最適値を決定するため、ノズルを固定した状態で表-1に示す条件でジェットを噴射し、離隔距離15～30mmの間を5mmピッチで変化させ、杭体を貫通するのに要した時間を測定した。

図-5は、PC鋼棒部のある杭体部分にウォータージェットを指向させ、そのときの離隔距離と杭体の貫通時間との関係を示している。結果によれば、離隔距離30mmで貫通時間のばらつきが大きくなる。一方、杭体の空孔の歪みや内壁面の凹凸を考慮すると、設計上の離隔距離は20mm以上が望ましい。したがって、前述の試験結果と設計上の要請の両者を考慮して離隔距離の適正値を25mmとした。また、貫通時間については余裕を

表-1 模擬切断試験の噴射条件

ポンプ吐出圧力	230 MPa
水量	13 L/min
研磨材の種類	ガーネット #60
研磨材供給量	190 kg/h

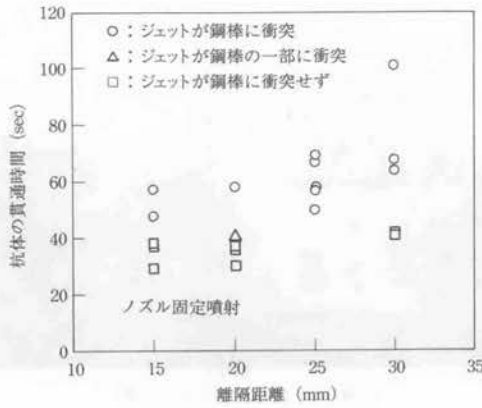


図-5 離隔距離と貫通時間

見込み 150 秒に設定した。

(2) ノズルのトラバース速度

離隔距離 20 mm, 25 mm, トラバース速度 60 ~120 mm/min でノズルを円周方向および杭軸方向に移動した試験を行い, 切断の良否を判定した。表-2 に示す結果によれば, ノズルのトラバース速度の限界速度は 80 mm/min 程度と推定されるので, 切断の確実性を得るために適正值を 60 mm/min とした。また, 当実験においては研磨材としてガーネットの他に鑄鉄グリッドを使用した。ガーネットと同じ噴射条件では PC 鋼棒部の切断が不可能であった。

以上の試験結果に基づき, 実施工における噴射条件を表-3 に示すとおり設定した。

表-2 移動切断試験における切断状態の判定 (○…切断, ●…切断不良)

トラバース速度	離隔距離 25 mm	離隔距離 20 mm
60 mm/min	○ ○	○ ○
70 mm/min	○ ○	○ ○
80 mm/min	○ ○	○ ○
90 mm/min		● ●
100 mm/min		● ●
110 mm/min		● ●
120 mm/min		● ●

表-3 実施工における噴射条件

超高压ポンプ吐出圧力	250 MPa
ノズルのトラバース速度	60 mm/min
研磨材供給量	200 ± 20 kg/h
研磨材	ガーネット #60
離隔距離	25 mm
初期貫通時間	150 秒

5. 現場実証試験および結果

次に模擬切断試験の結果を踏まえ, 杭長 7 m の PHC 杭を地中に打設 (打設深度 5 m) し, 空孔内に注水した状態で地中切断試験を行った。

(1) 切断の軌跡 (ノズルの移動パターン)

当試験ではノズルの移動パターンとして図-6 に示す A および B のモードで行った。ここに, シールド機の排土可能な最大寸法 25 cm を考慮して, 切断ブロックの形状が 20 cm 以内に収まるように制限した。ここで, A モードではブロックが最終の円周切断にて杭体より離脱するが, B モードでは縦切断しながら歯状に順次離脱する。1 サイクルの施工時間は A モードで 63 分, B モードで 70 分であり, A モードの方が施工効率がよい。結果として, 両モードとも切断能力について問題はなかったが, 実施工には A モードを

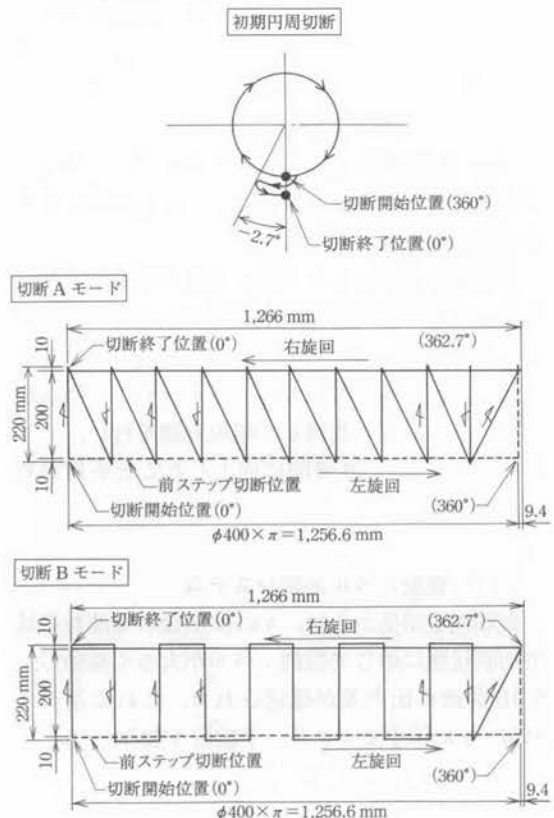


図-6 切断軌跡の展開図 (ノズルの移動パターン)



写真—3 現場実証実験における切断ブロック

採用した。

(2) 切断システムの動作状況および機能確認

現場実証実験におけるPHC杭の切断状態を写真—3に示す。この結果より、切断システムの機能、すなわち旋回、昇降、斜移動は、プログラム設定どおり精密に制御されていることが確認できた。切断ブロックの寸法については、切断溝幅が約5mm、高さ（円周切りの間隔）が計画どおり20cmで切断されていた。一方、幅（縦方向の切断間隔）については計画寸法18.8cmに対して±1cmの誤差が生じた。これは、切断カプセルの円周方向の回転ずれによるものであり、空孔内におけるカプセルのクランプ力をさらに高める必要があることが分かった。

アプレシブジェットではノズルの摩耗が問題になる。前述の模擬切断試験に用いた市販の標準ノズルでは寿命が3～5時間であり、地中での長時間作業においては実用性に欠ける。そこで当試験ではノズル材質を改善して噴射実験を行い、ノズルの耐久性が約30時間に向上したことを確かめた。

(3) 振動レベル測定システム

振動測定結果からは、4kHz前後の周波数帯域で切断状態に応じて振動レベルが大きく変動し、5dB前後の出力差が確認された。これに基づき写真—4に示すモニタリング装置を製作した。



写真—4 振動レベル測定装置

6. 実 施 工

実施工で使用した設備の仕様を表—4に示す。また、現場施工条件を表—5に示す。切断作業は、作業後の機械メンテナンス等を含め杭切断長80cm/dayの工程で行った。施工状況については、杭孔底部に研磨材が予想以上に沈積し、これを適時エアリフトで処理した点を除き計画どおり実施できた。切断状態のモニタリングについては、前述の実証試験とは異なり1～3kHzの振動成分に有意な信号を抽出した。図—7は実施工で得られた基準となる振動波形データを示すもので、

表—4 設備仕様

装 置	仕 様
切断カプセル	φ360×2,100 mm, W: 300 kg ノズル: 水ノズル: φ0.75 mm (ダイヤモンド) ミキシングノズル: φ7 mm (特殊合金) ノズル旋回範囲: -10°～+390° ノズル旋回速度: Max 419 mm/min AC サーボモータ
カプセル昇降装置	主、補助巻上げ装置 2,200×1,300×850 mm, W: 約1,000 kg 昇降範囲: Max 25 m 昇降速度: Max 2 m/min AC サーボモータ
超高压水ポンプ装置	ディーゼルエンジン駆動 82 kW 吐出圧力: Max 300 MPa 吐出流量: 14 L/min (切断時) 給水量: 20 L/min (切断時)
研磨材供給装置	研磨材タンク: φ735 mm, 容積: 287 L 研磨材計量装置 & バルブ開閉制御装置 圧送空気管理用流量計 & 調節弁
研磨材圧送用コンプレッサ	スクリー式 エアドライヤ装備 吐出空気量: 5 m³/min (切断時) 吐出圧力: Max 0.7 MPa
制 御 装 置	1,100×65×1,650 mm シーケンサ, タッチパネル, 他 データバックアップソフト

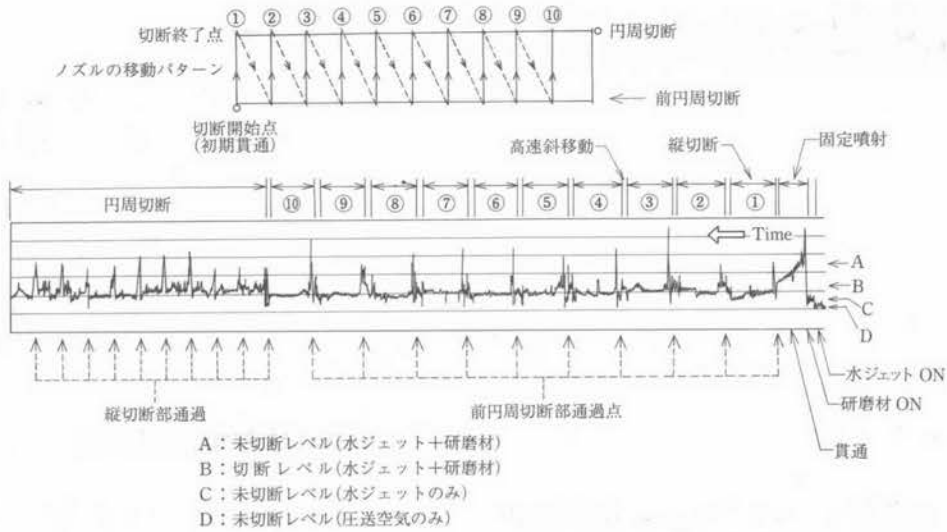


図-7 実施工における振動波形

表-5 現場施工条件

杭番号	杭切断長 (m)	延べ切断長 (m)	切断ブロック数
P 14	6.2	122.2	310
P 12	3.8	75.68	180
P 10	5.6	110.64	280
P 8	6.4	126.17	320
P 7	6.4	126.17	320
P 9	5.4	106.75	270
P 11	4.4	87.33	220
P 13	6.2	122.29	310
計8本	計44.4	計877.23	計2,210



写真-5 (a) シールド機に取り込まれた切断ブロック
 写真-5 (b) シールド機に取り込まれた切断ブロック

ジェットの噴射状態や切断状態が振動レベル上で、それぞれ明確に判別することができる。すなわち、図中において、切断作業中の振動レベルがBの許容範囲を超えてAに近づけば、ウォータージェットと研磨材の両方が噴射されているにも関わらず不完全な切断状態にあると判定できる。また、振動レベルがBの許容範囲を超えてCのレベルに近づけば、研磨材の供給量不足か閉塞トラブルが発生したものと判定できる。

切断処理後、シールド工事においては、シールド機が杭体の存在を感知することなくスムーズに掘進し通過することができた。切断ブロックは、約4%程度がスクリーコンベヤ後部の礫取り箱で回収され、その他は、15 cm以下に小割りされた状態で圧送ポンプラインより掘削土と共に排出された。実施工においてシールド機に取り込まれた切断ブロックを写真-5に示す。

7. おわりに

本切断処理工法は杭体内部の空孔を利用した技術であり、現段階では適用範囲が限定される。しかし、シールド工事の障害となる既製杭を現位置で安全かつ効率的に処理した報告事例は少なく、今後、本工法が有力な処理手段の一つとして位置づけられるものと期待する。

本工法の開発にご協力いただいた関係各位に謝意を表します。

【参考文献】

- 1) 資源・素材学会：「ウォータージェット掘削・応用百科」, 丸善, p.268, 1994.9
- 2) S. Kohashi, H. Takasaki, K. Matsui, A. Ohashi, T. Matsuike and Y. Sawa: Application of Water Jet Cutting to Treatment for Obstructive Piles, Proceedings of 13th International Symposium on Automation and Robotics in Construction, pp.315-322, 1996.6.

鉄骨建込み精度管理システムの開発

川村 建夫* 土屋 敏明**
森 俊郎***

1. はじめに

近年、鉄骨建方作業の安全性向上、合理化を図る工法、システムの開発がいろいろと進められてきている。鉄骨建方工事の中でも、建方精度測定作業は建物全体の精度品質を大きく左右するだけでなく、建方作業と後続の作業（鉄骨歪み直し、ボルト本締め、溶接作業）の間にクリティカルに行われる作業であるため、全体工程へも大きく影響を与える。計測機器に関しては、従来から使用されてきた光学式のトランシットに代わって3次元測量機、レーザ式鉛直機、受光器などが開発され建方精度測定作業に供与されてきている。

今回紹介する精度管理システムは、これまでのシステムの短所を改善し、「梁、床板の取付け後も容易に計測が可能である」ことを最大の特徴として、新しい発想に立って開発を進めたものである。また、既に開発された「鉄骨柱建入れ調整ジャッキ」と組合せ、柱建込み時に柱精度計測と建入れ精度調整を行うことにより、梁の取付け時間短縮、歪み直し作業の軽減を図り、鉄骨工事全体工程の短縮に結びつけることを目的としている。さらに、将来的には省人化、合理化だけでなく、建入れ直し作業の自動化にまで発展させていきたいと考えている。

2. 従来の建方精度測定方法

これまで採用されてきた主な建方精度測定方法について紹介する。

(1) 光学式トランシットによる方法

従来から使用されている最も一般的な方法で、2台のトランシットによりX、Yの2方向から柱上のスケールの「ずれ量」を読みとり測定する（図-1参照）。

① 長所

- 測定機器類が安価で、汎用性（他の目的にも使用）が高い。
- ケーブル類が不要なため操作性に優れ、盛替えも容易に行える。

② 短所

- 測定用作業員が最低2人必要。
- 測定時にスケールをセット（押さえる）する場合、さらにもう1名の作業員が必要で、高所作業の危険が伴う。
- 取付け後の梁や水平養生ネットが障害となつて視準しづらくなる場合がある。
- 通り芯の違う柱を測定するたびに計量器の盛

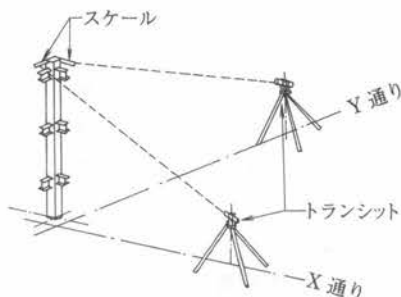


図-1 光学式トランシットによる測定

* KAWAMURA Tateo
(株)竹中工務店東京機材センター副部長

** TSUCHIYA Toshiaki
(株)竹中工務店技術部計画グループ課長代理

*** MORI Toshiro
(株)竹中工務店東京機材センター機械施工グループ

替えが必要。

(2) レーザ式鉛直機による方法

測定する柱の足元床側面上に鉛直機を据付け、柱頭部にセットしたターゲットにレーザを飛ばして測定する(図-2参照)。

① 長所

- 鉛直機1台にてX, Yの2方向の精度を同時に測定することができる。

② 短所

- 柱1本ごとにX, Yの基準墨を墨出ししなければならない。
- ターゲットが柱の側面にあるため、「ねじれ」と「変位量」とが識別できない。
- 柱回りの先付け足場やユニット床の敷込み後は測定できない(駄目の小穴が必要)。

(3) 3次元測量機による方法

基準点上に設置した3次元測量機により、柱上部に張付けたターゲットを視準し、精度測定を行う(図-3参照)。

① 長所

- 測定器を任意の場所に設置でき、柱ごとに盛替える必要がない。
- 柱上の離れた2点を測量すれば、ねじれによる測定誤差を排除できる。
- 柱側ターゲットは柱側面にシール式のプリズムを張付けておくだけなので、容易に設置できる。
- 測定データを磁気カードに記録でき、後に加工、集計が可能である。

② 短所

- 取付け後の梁や水平養生ネットが障害となっ

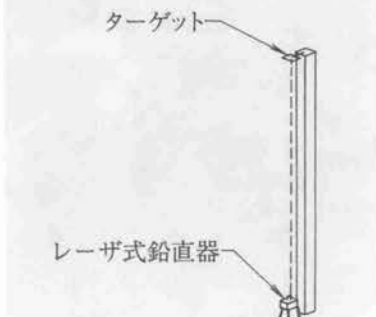


図-2 レーザ式鉛直器による測定

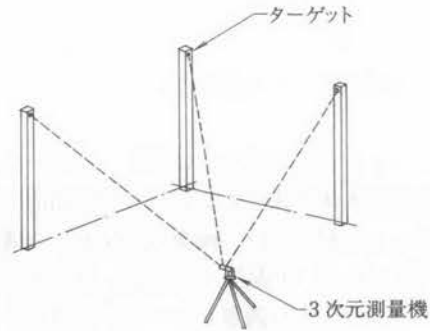


図-3 3次元測量機による測定

て測定しづらくなる場合がある。

- ユニット床等の敷込み後は測定不可能である。
- 仰角が大きい(測定機に対し測定柱が近過ぎる)場合は、柱ターゲットを傾ける細工が必要である。

3. 開発システムの特徴

本システムの特徴を次に挙げる。

- 柱頭部にセットされた測定機にて、同じく柱頭部に取付けたターゲットを視準するため、大梁、先付け足場、ユニット床等にさえぎられることなく、測定が可能である。
- 鉄骨建方時だけでなく歪み直し後、溶接完了後等、任意の時点で柱の位置精度を容易に測定できるため、歪み直しや溶接による鉄骨全体の動き、影響を把握することができる。
- あらかじめ入力した各柱の設計座標値に対し、計測結果をX, Y方向のずれ量として直接表示するため、修正作業への指示が容易にできる。
- 計測した結果は、その場でノート型パソコンのハードディスクに保存されるため、作業終了後の記録の整理、保管が確実かつ容易に行える。
- 計測装置はCCDカメラおよび画像処理装置によりターゲットの中心をとらえるため、柱が設計位置からずれている場合でも自動的にかつ短時間で正確に視準、計測できる。
- 自動連続計測モードにより任意の時点における全柱(あるいは一部)の計測が短時間に

まとめて行える。

4. 開発システムの構成

本システムは、規準柱上に搭載された3次元位置計測装置本体と床上あるいは対象柱頭部の反射ターゲット、制御装置、画像処理装置から構成される(図-4, 表-1 参照)。今回は、既開発治具である「鉄骨柱建入れ調整ジャッキ」と組合せて使用することにより、測定データを即座に柱精度修正に利用することができる。

① 3次元位置計測装置(写真-1 参照)

基準柱(1本目に建てる柱)の頭部にセットし、

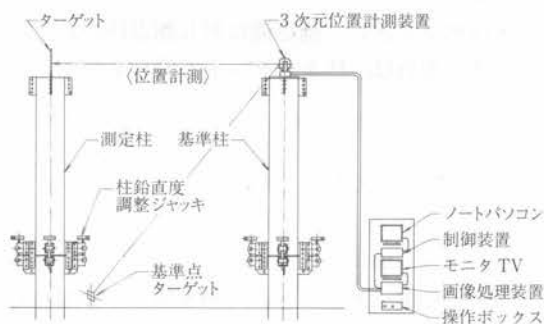


図-4 開発システムの構成

表-1 各機器詳細仕様

① 3次元位置計測装置	
項目	仕様
雲台移動分解能	10" (1.4 mm/30 m)
雲台移動速度	8°/s
C C D カメラ	測定カメラ (画角1°×0.75°) ファインダカメラ (画角5.8°×4.4°)
カメラ分解能	1 mm (距離30 m)
カメラ視野	512×483 mm (距離30 m)
距離計測装置分解能	1 mm
測距範囲	2~80 m
測距所要時間	6~8 秒
測角所要時間	0.5 秒
傾斜自動補正機能	±3'
所要電源	AC100 V, 2 A
② ターゲットマーク	
取付け要求精度	位置±1 mm, 角度±45 deg
③ 画像処理装置	
カメラ入力	2チャンネル
映像出力	RGB1チャンネル
画像処理所要時間	約2秒(ターゲット画像重心演算1回)
所要電源	AC100 V, 1 A
④ 柱建入れ調整ジャッキ	
発生推力(保証荷重)	10 tf
ストローク	75 mm (縮側20 mm~開側55 mm)
重量	上下プラケット9.3 kg×2, 駆動部品15.5 kg, 減速機12 kg

規準墨ターゲット, 各柱ターゲットを視準, 計測する。

② 各柱ターゲット(写真-2 参照)

各柱の頭部に取付けられたターゲット

③ 基準点ターゲット(写真-4 参照)

本システムの基準となる既知座標点上のターゲット

④ 画像処理装置

ターゲット位置を自動視準するための画像処理装置

⑤ モニタ TV



写真-1 3次元位置計測装置



写真-2 各柱ターゲット

計測装置の自動追尾状況の確認やマニュアル操作時の視準用モニタ TV

⑥ 操作ボックス (写真—5 参照)

各種設定, 自動・手動切替え等入力装置

⑦ 鉄骨柱建入れ調整ジャッキ (写真—6 参照)

鉄骨柱建方時にエレクションピースに取付け, 任意の方向に建入れ直しを行う手動ジャッキ

5. 施工手順 (図—5 参照)

準備工事として, システムが登録されている



写真—3 基準柱と測定柱

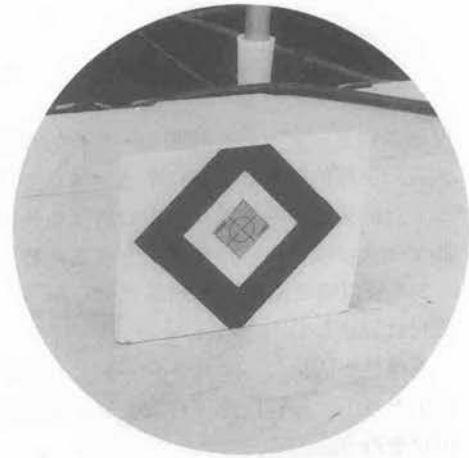
ノートパソコンのハードディスクに各節の柱の X, Y 設計座標値等をあらかじめ入力しておく。

① 基準柱 (対象節建込み 1 本目の柱) 頭部に「3次元位置計測装置」を取付け建込む。

② エレクションピースにボルトをセットすると同時に, 「鉄骨柱建入れ調整ジャッキ」を取付ける。

③ 基準柱頭部より基準点ターゲット (X, Y 座標値が既知) 2 点を計測する。

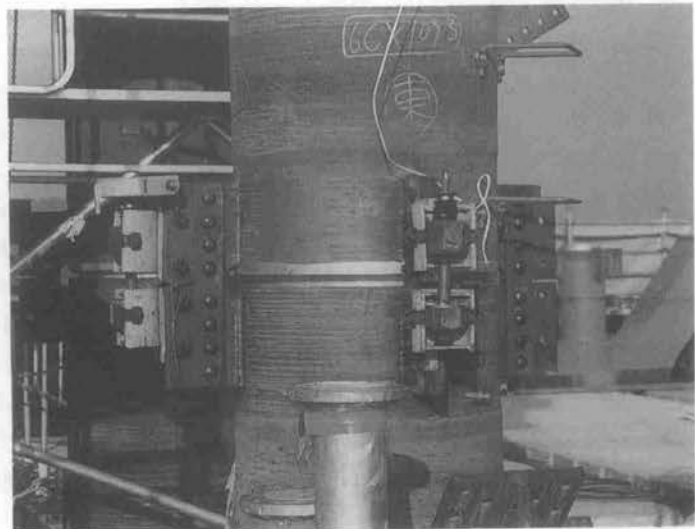
④ 表示される基準柱の設計位置から (X, Y 方向ずれ量 (必要調整量) を基に基準柱の建入れを調整する。調整完了後, エレクションボルトを本締めし, 固定する。このとき, 再



写真—4 基準点ターゲット



写真—5 操作ボックス



写真—6 鉄骨柱建入れ調整ジャッキ

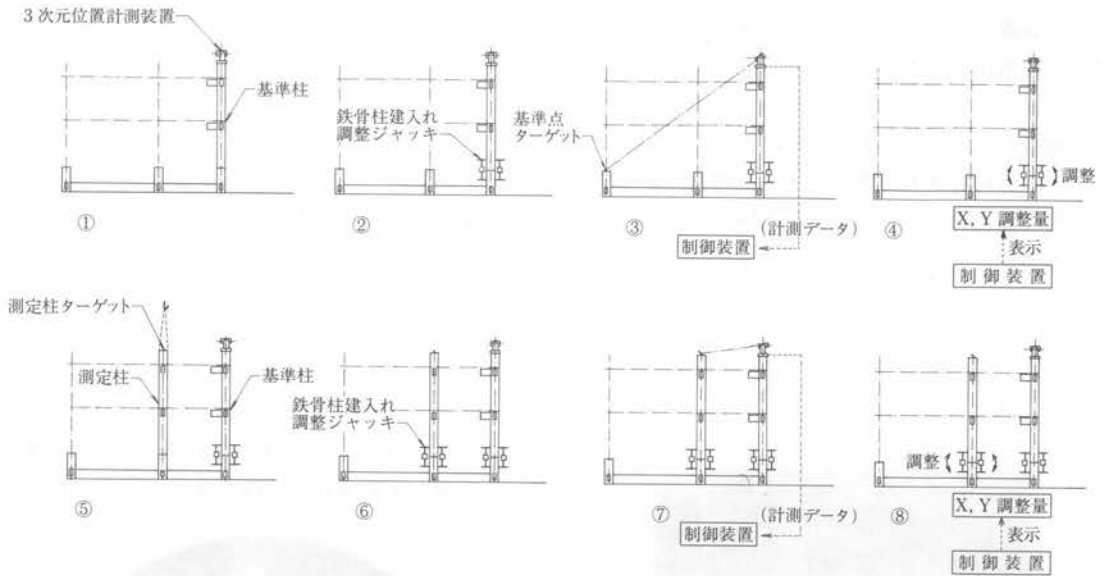


図-5 施工手順

度基準点ターゲットを計測し、最終的な計測装置の座標位置として保存する（僅かではあるが計測装置の絶対的な位置の誤差を後の計測データに取込み、自動補正させるため）。

- ⑤ 2本目以降の測定柱の頭部にターゲットを取付け建込む。
- ⑥ 基準柱と同様に、エレクションピースのボルトセット、鉄骨柱建入れ調整ジャッキの取付けを行う。
- ⑦ 基準柱上の測定装置にて測定柱ターゲットを視準する。
- ⑧ 表示される測定柱のX、Y方向必要調整量を基に建込み柱の建入れを調整する。調整完了後、エレクションボルトを本締めし、固定する。以下、この操作を繰り返す。
- ⑨ 建方完了後も任意の時点で柱位置の計測が行える。

6. 現場における性能確認実験

開発された本システムを実用化するにあたり、従来の計測システムで鉄骨工事が行われている作業所にて並行して性能確認実験を行った。

(1) 性能確認実験概要

実験を行った作業所の鉄骨平面配置図を図-6

に示す。構造的には左右2スパン（A、C工区）がコア部であり、中央部（B工区）は外周柱のみの大スパン構造となっている。実験は、C工区のX10柱を基準柱をとし、A、C工区の柱6本について行った。従来の計測システムは、A、C工区の完了後に建方を行うB工区のPCスラブ上に3次元測量器をセットし、柱側面に張付けした2点のターゲットを視準して計測させた。

(2) 実験結果

(a) 計測時間

他のターゲットからの旋回・仰伏動作も含めた対象ターゲット1点の所要計測時間（初回）は約1分であった。また、2回目以降（旋回・仰伏は微動作のみ）の所要計測時間は約40秒であった。

今回のシステムには、プリズムターゲットの中心を自動的に視準するために画像処理装置、自動追尾装置が組込まれている。2回目以降の計測では、視野上のターゲット移動量は微量であるが、初回と同様に画像処理、追尾動作が行われるため時間がかかっている。建方作業時における計測時間の影響であるが、初回時は建込み作業とラップして行われるため問題にはならないが、2回目以降は建込み修正を行う薦工とのやりとりとなるため、長く感じられた。

(b) 計測精度

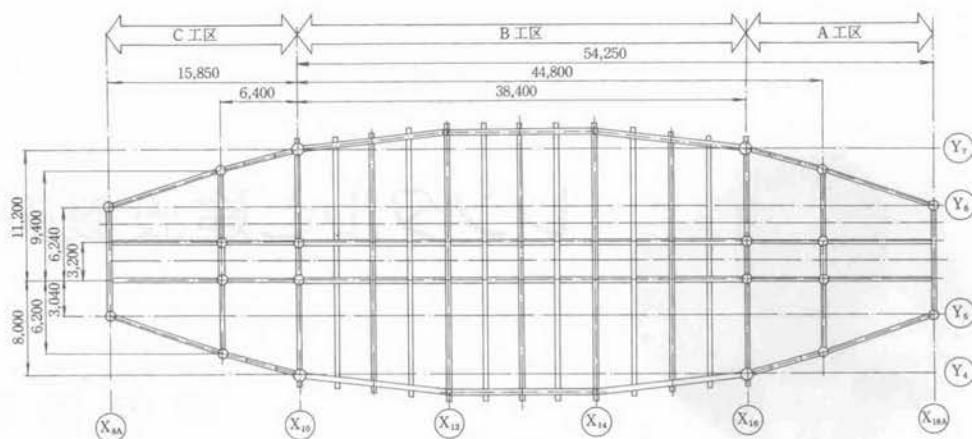


図-6 鉄骨平面配置図

計測精度については、コンクリート床から計測した従来方式の3次元測量結果と比較してみたところ、約3~4mm(最大7mm)の違いが発生した。この原因としては、互いの計量器の測定誤差、ターゲット取付け誤差(同じターゲットを視準していない)等が累積されたものと思われる。

(c) 計測能力

今回はA、C工区同日に鉄骨建方が行われたが、1箇所の基準柱より両工区の建込む柱を計測することができた。また、計測器本体よりターゲットまで最大約40m離れていたが、自動位置決めや画像処理等、測定には何ら支障なかった。

(d) 基準柱の揺れ、振動について

今回の確認実験において心配されていた測定装置を取付けた基準柱の揺れによる測定不能、エラー値の表示は全くなかった。ただし、エラーは表示されていなくても、揺れによる測定値の信頼性の低下が懸念されたので、後日、加速度計による基準柱の揺れ、振動の測定を行った。その結果、基準柱のエレクションボルト本締め後は、通常作業においては最大0.4mm程度の揺れであり、タワークレーンの故意の急動作時(ブレーキ含む)においても0.7mmであった。

7. まとめ

今回の性能確認実験により、本システムの有効性が確認できた。特に、柱からの突出物(梁ブラケットと、仮設安全施設等)や先行ユニット床の敷込み、設備ライザーユニット配管の建込み、設

備、仕上げ材の先行揚重等、従来のシステムでは計測作業が不可能になるか、大きく支障を与えてきたことも、本システムにおいては全く影響されないことは、特筆すべきことである。今後ますます建築躯体工事のユニット化、安全施設の早期設置、開口部の早期養生が進むにつれて、本システムにあるいは同様の発想のシステムの必要性が高まっていくものと思われる。

8. 今後の課題

今後は実用化に向けて次のような改良改善を進めていきたいと考える。

- ① 今回の性能確認実験に使用したシステムは画像処理装置や制御装置等がまだ大きなものであり、取扱いに多少の難がある。今後は、装置の合理化、複合化、集約化を進めることにより、コンパクトで操作性の優れたシステムとしていきたい。
- ② 基準柱の建込み前の玉掛け作業や建起こし作業に対する計測装置本体の耐衝撃性の向上、突然の降雨に対する防水性の向上など、ハード自体の機能向上を進める。
- ③ ソフト面としては同柱の2回目以降の画像処理と位置制御の方法を改良し、さらに計測時間の短縮を図りたい。

本システムの共同開発先である川崎重工業株式会社の関係者をはじめ、今回の開発、実験に対してご協力頂いた方々に深く感謝する次第である。

ずいそう



レンタルと建設機械

中湖秀典

おおよそ 20 年前、日本の経済がオイルショック後の復旧途中であったころ、それは現在のバブル以降の状況に似ていますが、大変な就職難でありました。

私は、学生時代に造船の勉強をしていたのですが、オイルショック以降はそれまであった 100 万トンクラスの大型タンカーの建造とかがさっぱりなくなってしまう状況でした。「造船の仕事は 50 年はだめだぞ」とゼミの教授に言われ、あっさりと方向転換をし、機械いじりが好きであるという単純な理由で、今の会社にお世話になることになりました。

その頃、レンタルと言えば、ディーラー系のレンタカーがあるくらいで、街で見かけるものは、せいぜい貸本屋があったくらいでしょうか。感覚的には、レンタルという言葉の響きが新鮮だったと記憶しています。

入社して間もなく、自分の思感とは裏腹に、営業に配属され、一番最初に担当させられた機械が「振動杭打抜機」（通称バイプロハンマー）というものでした。

当時この機械は「安い、よい、はやい」と三拍子揃った大変画期的な機械でした。これ以前の機械と言えば「油煙が出る、うるさい、振動がすごい」など現場の施工スピードを重視するあまりまわりのことを気にしないで作られたものであったため、この三拍子揃った機械が一世を風靡したのです。

ところが、その少し前より建設現場では現場周辺の環境に気を配り始めていて、特にその頃うるさくなったのは、典型七公害（大気汚染、水質汚濁、土壌汚染、騒音、悪臭、振動、地盤沈下）のうちの、騒音、振動の問題でした。このことが現場でクローズアップされると同時に顧客のニーズは施工性を損なわないでこの公害対策ができる機械をというものによって変わって来ました。これに応じて世の中へ出て行った機械が公害対策杭打抜機（LSV）というものでした。この機械は今まで建設機械と言えば橙色か黄色しかなかったものをスカイブルーという、どち

らかと言えば、暗く、あまり目立たないを良しとした建設機械のイメージを一新し、業界としてもこの頃から、機械にイメージカラーという発想が出て来たと思います。この機械は当たりました。違う機械にこの機械と同じスカイブルーの色を塗って遠目に見ると、さも、この機械を使っている様に見せて施工している下請さんが現れるほどでした。

この後も、時代の要求とともに機械は開発され我々はそれを現場に供給して来ました。杭打ち機の例を挙げれば、よいとまけのモンケンからディーゼルハンマー、パイロハンマー、公害対策機 LSV、電動式可変型、油圧式超高周波型等この 20 年間の間に機械も施工法も変わっていきました。ただ新しくなればなるほどその機械の寿命は短くなって行っています。パイロハンマーやディーゼルハンマーの時代ではそのピークが五年から十年であったのに、最近の機械では、三年あれば良い方と言う感じです。

コンピューターの関係では、長くて六か月短ければ三か月でモデルチェンジしてしまう早さで変わって行くようですが、やはり建設機械はその相手が土であり、水であり、大きく言えば地球を相手にケンカをするものですから、どうしても重厚長大となりパソコンの様な機械の開発スピードとは、ちょっと違って来ているのかも知れません。

昭和五十年代前半は公害対策がひとつのキーワードとして機械が開発され、いろいろな機械に変化がありました。その後、省エネルギー、コンパクト、軽量化と時代とともにニーズが変わって、今はやはりコンピューター化でしょうか。どのメーカーもだれでもが乗れる機械を作るためコンピューターを取り入れています。我々レンタル屋にとっては大変ありがたいことと感謝したい所ですが、本当に、工事をするための職人さんはいなくなってしまっているのでしょうか。機械が進化していくことは良いことだと思っていますが、そのために、人が技術力向上を望まなくなってしまったら、日本人の持つ器用さが進化しなくなりはいないでしょうか。機械の進化と人の技量とが同じ次元では評価できないのではないかと思います。

建設機械レンタルは、どちらかといえば自然発生的に普及して来た産業で、例えば建設機械の修理をやっていたところが、お客の依頼で手持ちの機械を貸してみたり、販売店が新品の納車待ちの間、代替えとして別の機械を段取りしたり、と言うようなことから発展して行ったわけですが、建設機械レンタルというカテゴリーが根付きつつある今、これからのレンタルは、受け身の態勢でなく人に優しく、環境に優しい機械を現場の要望に併せてアッセンブリーし、これをいかに供給していくかを考えて行かなければならないと思います。

ずいそう



私と古陶磁

清友宏昭

私の古陶磁蒐集のきっかけは、二十九年前、新婚の頃、妻と京都の清水寺に遊んだ時に三寧坂の骨董屋で買い求めた伊万里の大徳利に始まる。値段は千円位だったと記憶する。勿論、その当時それが伊万里であることは知るよしもなかったが、全体が淡いクリームに変色した白磁の器肌に薄く染付された秋草文様の風情がえもいえず、妻の“そんな汚いものを買ってどうするの？”と言ったしかめっ面を無視し買った時に始まる。

新婚家庭とはいえ殺風景な部屋の床の上に置いた時、何かほのぼのとした暖かいものが漂い、一人ほくそ笑んだことを想い出す。後に知識、眼力が肥えた時に解ったことであるが、それは初期の伊万里で、今では相当高価なものである。

古陶磁の世界は正に感性の世界であり、私にとっては垂涎的のものであっても、無関心の人には、それは猫に小判であり、誰が使ったものかわからない汚いものであり、死人の霊が潜んでいるようで気味の悪いものとなる。画一化された工業製品に囲まれている現代の生活の中で、作った人の心が直接感じられる手作りの器に私は心魅かれる。やきものは眼で見て、手で感じて、時に唇に触れる時に感じる暖かさであり、冷たい工業製品にはない感動がある。百年先の私達の子孫が、今の規格品を見て何と感じるであろうか？ 感心（技術的に）はしても感動はしないのではなからうか？ 少なくなったとはいえ、手作りの器なら現代でも作られているが、古陶磁には、また、それらにはないロマンが各々に秘められている。中国の唐時代の器を眼にすれば、銀鞍白馬にまたがった貴公子の馳せ過ぎる長安の街なみが浮かんでくるし、宋胡録の碗で茶を喫すれば椰子の葉かげに金色のパゴダが天を指す南国の風を頬に感じる。ソバ猪口ひとつとってみても、その姿や絵付に江戸時代の庶民の暮しぶりや小粋な美意識さえ我が

手につつま込めるのである。古陶磁は、各国、各時代の宗教、風俗、美感などが集約されたタイムカプセルである。

私の蒐集品（亡父の物も多いが）は玉石混合であり、転勤により引越の毎に、妻や娘から“狭い家なのに場所を取る！”と文句を言われる。現在では玉と石の見分けがある程度できるようになった。私の眼で観た優品（多分に自讃であるが）楽九代了入の筒花入、奥高麗の茶碗、古備前の船徳利、金重陶陽の花入、茶碗、徳利そして李朝の粉青沙器瓶と白磁壺である。

古陶磁コレクターにはさまざまなタイプがあり、優品のみ厳選する人、あらゆる分野に亘ってガラクタも嫌わず集める人、李朝・瀬戸・伊万里など産地に的を絞る人などがある。私はあらゆる分野のタイプであったが、今は古備前と李朝に最も心ひかれ、それらに接する時、最も心ときめくのである。何故？私にもよくわからないが、共通するものはシンプル・素朴であるが無限に奥深いこと。対照的なのは、片や黒であり、片や白である。黒ほど不思議な色はない。時として雲がその影を落した時、障子の柔かい陽ざしにかげりがよぎる。枇杷色をほのかに見せていた無釉の黒が、その黒を深ませていく。黒はすべての色に不思議に輝くのであろうか？

白。特に李朝の白は又、不思議にすべての色に輝く。その白は虐げられた民族の哀しみの表現である。否。朝鮮民族は清廉潔白・清貧の民であり、白はそれを表現している。という議論があるが、私はその両方であると思っている。そして今、私の最も愛でる器は、一つは桃山期古備前の紐づくり大船徳利（四十センチ）である。黒色の器肌に胡麻、さんざり、こげが見事な景色を浮びあがらせている。おそらく瀬戸内海で暴れまわった海賊が船中で酒盛りしたものであろう。今一つは李朝の白磁壺である。染付も鉄絵も辰砂も何もない。唯白一色の李朝初期の白磁である。その白を見ていると、十五世紀の朝鮮の清貧の民の喜びや悲しみの生活の様が見えてくるのである。どちらも無名の陶工が作ったものであろうが、遙か数百年前に、このような名器を生んだ陶工は、いったい、どのような感覚の持主だったのだろうか？

今、私は札幌に単身でいるので、この二つを手元に置きたいが、妻のジェラシーを意識して我慢している。

CONET'96見聞記

—平成8年度建設機械展示会—

山名至孝*

豊かさへの創造 明日をつくる心と技術

会 期：平成8年11月20（水）～11月23日（土）
 場 所：日本コンベンションセンター
 〔幕張メッセ・国際展示場〕（千葉市）
 主 催：社団法人 日本建設機械化協会
 共 催：（社）土木学会／（社）日本土木工業協会／（社）
 日本道路建設業協会
 後 援：建設省／通商産業省／農林水産省／運輸省／
 水資源開発公団／日本道路公団／首都高速道
 路公団／日本鉄道建設公団／本四連絡橋公団
 ／農用地整備公団／住宅・都市整備公団／日
 本下水道事業団／東京都／千葉県／千葉市



はじめに

CONET'96は、国内の建設機械メーカー150社、外国メーカー20社を含めて170社の参加のもとで開催され、4日間の来場者は外国人も含めて7万人を越し、盛りのうちに、次回開催に期待をもたせて終幕した。

建設機械と新工法展示会は、「豊かさへの創造—明日をつくる心と技術」のキャッチフレーズをもとに出品内容は、「人に、環境に優しい建設機械」「未来をひらく最先端施工法」「ハイテク建設機械、最先端工法を支える新技術」「作業現場環境の改善」「家族で楽しめるイベント」等最新の建設機械と新工法を十分にアピールできるものであった。また今回の展示会はEU（欧州委員会）の建設機械メーカーの情報提供と対日輸出促進キャンペーンと合わせて20社の参加が特筆される。日本およびアジアの市場性をにらみ、製品に自信のあるメーカーは積極的に参加しており国際化が進むものと感じさせられた。外国からの来場者はやはり東南アジアからの技術者が多く、熱心に展示品の構造・性能等、基本的な質問を説明員に求めている光景があらこちらで見られ、説明員も一生懸命応対しており好感が持てた。

建設機械展示会は昭和24年から開催され、今回で36

回目の歴史のあるものと聞く。筆者も何回か東京・晴海の展示場に足を運んでいるが、幕張メッセでの展示会をじっくり見たのは今回が初めてである。その印象は端的に言えば、洗練されてスマートになり、展示されている建設機械はデザイン、色彩が豊かで華やかになったということである。屋外展示場にあった頃の泥くささとか油くささとか、力強さといった建設機械特有の印象が薄れたなど感じるのは、時代の流れであろうか。

ともかく、CONET'96の見聞記を書くことは筆者にとって荷が重いのですが、素直に気がついた点を記すので、多少識者とは異なっても御容赦下さい。



技術交流の国際化

日本における建設機械の歴史は、先進諸国の技術を導入して、国産化を図ったことに始まるが、関係者の熱意と努力により今日の技術があるといえるが、先進国の技術交流によって得たものが多い。今回参加した外国メーカーの製品を見て感ずるのは、長年の実績の上に得意とする分野での専門メーカーとしての絶対的な自信が、シンプルな設計となり、現場本位の実用的なものとなっていることである。展示品の中には、国内にない高性能杭打機があり、何故か定かでないがカタログどりの性能であれば、国内メーカーには脅威であり、情報収集に力を注いでいた。このように展示会は情報の交換場所であり、設計思想の違いを考えさせる場であり、ユーザの意見を聞く場でもあり、より良い建設機械への発展に貢献し技術の国際交流の場となっている（写真—1参照）。

水面下では厳しい現実があるようである。外国企業も日本および東南アジアに進出する方法は、国内メーカーとライセンス技術で販売する方法、商社に任せる方法、現地法人を設立する方法等多様であり、今回の出展会社のブースをよくみるとその方法を垣間見ることができる。

また知名度の高い外国製品の中には、販売先の国でライセンス生産を行い貿易摩擦を回避し国際化を進めているものが目立った。国内の建設現場でも優れた建設機械

* YAMANA Shiko

建設省関東地方建設局道路部機械課建設専門官



写真1 積極的な海外企業

であれば積極的に導入している例も多くなっていることから、競争一辺倒から分業・分担化の傾向が今後はさらに顕著になるかも知れない。今回欧米の企業の他に韓国の企業がブレーカを展示し参加していたのが注目された。

新機種・新技術

今回の展示会における新技術は何が出ているか期待して展示コーナーを注意して見てまわったが、筆者の知識では外観からは判断できなかった。外観的な変化より建設機械の内部で秘かに新技術が生まれているのではない。予備知識を入れて時間をかけてじっくり見る必要がある。そのような中で気がついたものは、オペレータの負担を軽減し施工精度を上げる自動制御技術が、バックホウの掘削を自動的に行うバケットコントロール装置や、アスファルトフィニッシャの巻出厚自動コントロールシステムや、クレーンの吊重と転倒をコントロールする装置などがあり、着実に建設機械もハイテクを導入し進化している。

ユニークなものとして、従来人力での施工である深礎工法を電動式掘削機によるものに代えた「ボバイ工法」は現場のニーズに基づいたもので、特殊用途の分野で建設機械が活躍できるものとして、実現させた関係者の勇気に頭が下がる思いがした。また建造物の維持管理のために必要な損傷判定装置や、補修を目的としたワイヤソー工法、高圧ジェット水でコンクリートの劣化部を除去する装置など、将来の管理時代への対応も見られる。

クレーン作業の安全吊具や足場部材の改良を図ったもの等建築関係の分野で、作業員が行う細かな作業を安全に効率よく進めるための工夫を凝らした商品も多く見られた。目立たないが大事な事でありさらなる開発を期待

したい。

鉄筋を自動的に結束する「鉄筋マン」は熟練した作業員に代わるもので、今まで必要と感じながらうまくいかなかったものを実用化の段階までもってきたもので、3Kを解決するものとして期待されるものである。

建設機械の展示会は大きなものに目を向けがちであるが、小さな商品であってもその影響には大きいものがありさらに開発を進め世に出して欲しいものである。

基礎工事機械とシールド関連の展示が少なかったが、我が国の建設技術を代表するものでもあるし、最新技術を紹介するうえで何らかの工夫をして展示して欲しいもので次回に期待したい。



建設機械全般

ブルドーザ、バックホウ、トラクタショベル、クレーン、締固め機械、舗装用機械等、汎用建設機械はさすが歴史があり性能、品質、操作、安全、居住性等優れたものとなっている。各社の製品はデザイン的にも優れており都市部での建設工事のイメージアップに貢献している。それだけに出展した会社は展示品の優位性を示す必要があり難しさがあるようで、商品には「都市型」とか「アーバン」「人にやさしい」「感じてます新鮮」「ワールドクラスキャブ」「コマンドコントロール」「フィンガーコントロール」「次世代」とかのロゴを前面におし出してPRする一方、「ここと技術を大切に」「ひとと作業の関係を大切に」とかいう企業のイメージアップを狙ったPRが多く見られた（写真2参照）。さらに展示ブースを球場や地中あるいは空間を設け未来をイメージさせて建設機械をアピールするものや、劇場や舞台を設けてアトラクションにより楽しみながら製品をアピールするものなど様々な趣向が凝らされ、明るい雰囲気をかもし出していた。難点は気をとられすぎて他を見る時間が無くなることであった。



写真2 企業のイメージアップ作戦

一方、普段では見られないトンネル掘削用の大型機械を持ち込んでその威容を觀せつつ、製品と企業をPRするブース(TCM)や、小型機械の品揃えを主体に展示する何か懐かしい感じのするブース(日本ワッカー)もあった。

これら汎用形といえる建設機械は、メーカーの自信作であり性能、品質、操作、安全性どれをとっても最高水準のものと見受けた。またユーザに対するサービスも十分に行き届いているように思われた。



環境対策

地球環境改善のテーマの一つは資源の有効再利用があり、コンクリート、アスファルト舗装の廃材を現場で分離分級し輸送コストを低減した移動式のリサイクラーの展示が目立った。特にヴィルトゲン WR 2500 は欧州での実績を踏まえたもので、大型機械を展示する意気込みには相当の自信を持っていると感じた。この種のものは国内にもあるが、欧州の方が技術的に進んでいるようである(写真-3)。

阪神淡路大地震で倒壊した橋脚やビルの撤去に威力を発揮した油圧式破碎機の展示が数多くあり、それぞれのノウハウを活かした多様なものが展示されていたのも注目点で、今後増えるであろう老朽化する構造物の再生に活躍が期待され、油圧式バックホウのアタッチメントとして定着化してきている。

大気環境対策として建設機械の動力源であるディーゼルエンジンのNO_x、SPM (Suspension Particle Motors)、CO₂対策は国内外のエンジンメーカーが研究に力を入れているものである。今回の展示会でもその研究成果をPRしており、着実に改善が進んでおり、クリーンエンジンが建設機械に搭載される日も近いのではないかと、そんな印象を与えてくれた。余談になるが現在のエンジンは1万hrの運転はメーカーで保証するといった話

も聞き、今昔の差を感じた。環境対策上、高耐久性エンジンのみならず建設機械は製造、廃棄に要するエネルギーは無視出来ない問題でもあると話を聞いて感じた次第であります(写真-4参照)。

建設工事にともなつて発生する騒音振動の低減対策は、騒音については超・低温対策型建設機械が常識の世界の中であるが、油圧式バックホウの各社の製品をみて履帯の変化が著しく感じた。それはゴム履帯が0.4m³級は標準装備となっている事であった。これは騒音ばかりでなく振動の低減にも効果がありそうで、履帯の耐久性も向上し3年以上は使用できるという。鋼製の履帯は旧式ということになりつつあり、いずれ0.6m³以上の中大型機にも波及していくものであろう。

基礎工用機械の中では振動バイルドライバの振動対策が進み、固定モーメントに代わる可変モーメント型起振機が主流になって、起動停止時の共振による地盤振動が皆無となっている。屋外展示場での実演では実にスムーズに立上がり、停止する。鋼矢板の打込み、引抜き時のあのガタガタが無くなっていた(写真-5参照)。



写真-4 環境対策エンジンメーカー



写真-3 海外のリサイクル機械

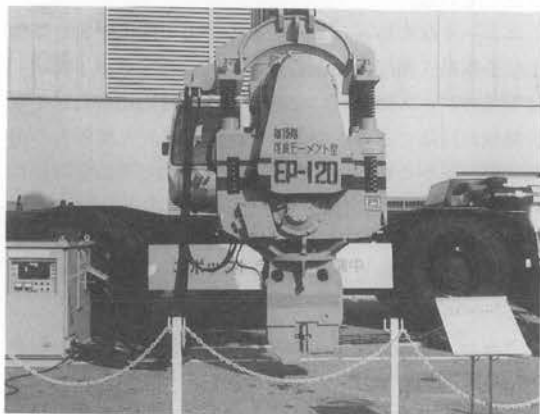


写真-5 屋外実演の振動対策型バイルドライバ

CONET'96

平成8年度 建設機械展示会



↑ 振動対策型振動パイルドライバー



↑ テープカット



↑ 強力な移動式リサイクル機械



↑大型ホイールローダとアタッチメント



↑優れたデザインのホイールクレーン



↑ロングリーチのコンクリートポンプ車



↑高所法面作業の新機種



↑バッテリー駆動ラジコンミニショベル



↑最新のトンネル機械



↑ハイテク振動ローラ



↑屋外の展示機械



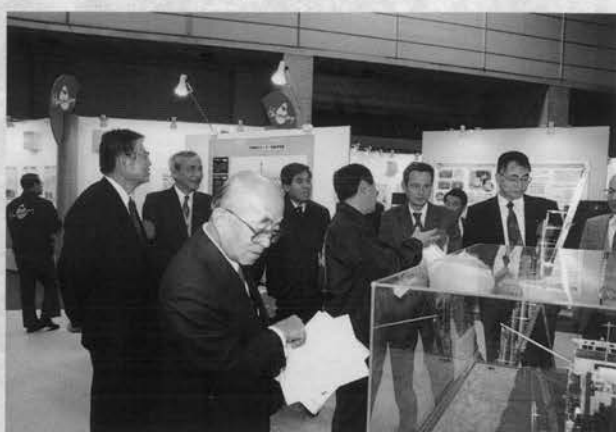
↑新技術の展示ブース



↑建設省の事業紹介



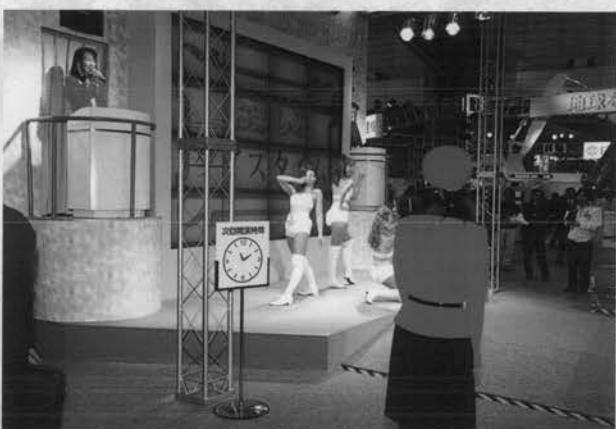
↑イメージアップ作戦



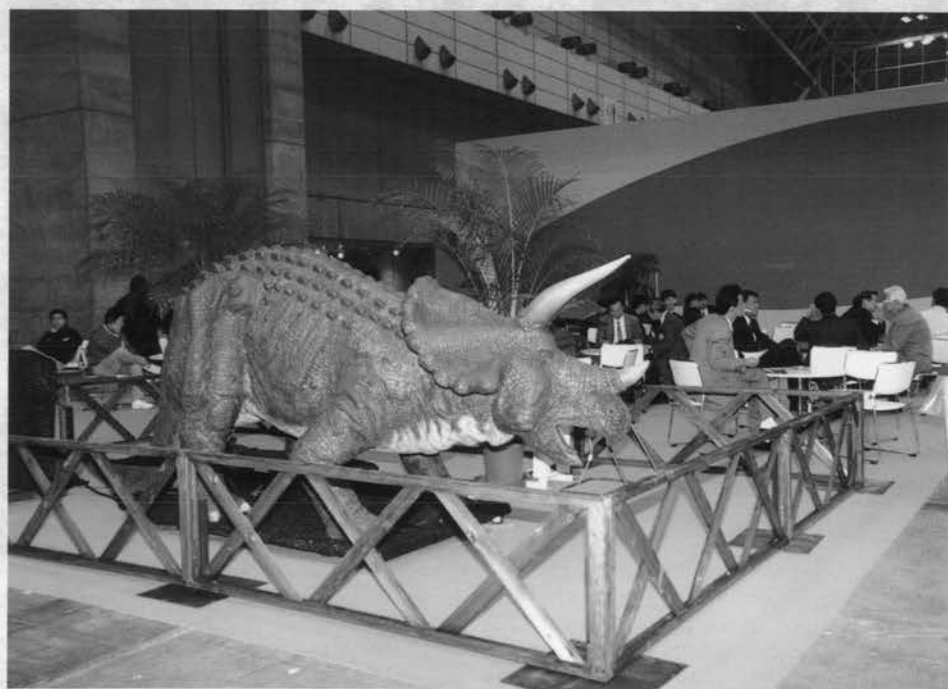
↑説明風景



↑熱心に説明を聞く



↑アトラクションに見る



↑コミュニティプラザに展示のトリケラトプス

メーカーの方の絶ゆまざる努力に感動し、技術的に優れた製品であれば国際競争の時代に耐えられるものと確信しました。



居住性および操作性

車両系建設機械の居住性はキャビンの装着が増え室内空間の広さ、振動、衝撃を吸収する座席、視界の良さ、長時間運転しても疲れにくい操作レバーの配置、オプションで装着可能なエアコン等、十分な配慮がなされている。外国の建設機械に比べて国内のものは良いものが多い。

小学5年生くらいの女子が操作レバーを握っても違和感が無いのは、乗用車のイメージに近いからか。実際の操作は簡単ではないのだが。

ここで気になる点を言えば外国で使用される建設機械はハイグレードの装備を必要としているのか。オペレータに建設機械が与える肉体的条件は過酷なものとのイメージがあるが、それは機械の特性から差があり、すべてがそういう条件ばかりではない。他作業との連携もあり、現場条件に合った装備があれば良いのではないか。考えが古いのかも知れないがそのような印象を持った。

操作性は操作方式の標準化によりどの機種でも同一操作で運転が可能となり誤操作による事故も少なくなっている。小生も運転席で操作レバーを動かしてみたが軽い操作で動かすことができるようで操作性の改善とともにオペレータの疲労は軽減されている。



デザイン・色彩について

建設工事はいわゆる3Kといわれ若者に敬遠されるため、そのイメージを払拭する努力が様々なデザインやカラフルな色調となって表現されている(写真-6参照)。特に都市部で使われる油圧式バックホウ、ラフテレンクレーンが代表格で展示品の中にもタイヤローラやアスファルトフィニッシャー等にもその傾向が及んでいる。建設機械には作業目的があり機能を優先すべきであり、機能とデザインがマッチしたのなら合理的なものとなるが、無理をすると機能を損ねると共に割高なつけを負担することになりかねない。それが文化といわれれば必要なものかとも思うが、コスト(購入価格、維持修理費)に影響の無い範囲で競っていると勝手に考えている次第である。

展示されるラフテレンクレーンの中には通産省のグッドデザイン賞に輝いたものもあり素晴らしい建設機械で



写真-6 都市空間にマッチしたデザイン

あることは筆者も認めざるを得ない。



おわりに

各社の展示コーナーでは建設機械のPRと共に会社のイメージアップに努めている様子が、限られた展示ブースに魅力を持たせる工夫、パンフレットは会社の製品全体をまとめたものと、カタログは注力するものにとどめる等、スマートになっている。来場者が必要とするものだけを提供しようとする企業の姿勢が窺われる。

ブース内も明るく案内の女性もさわやかに、ゴツイ感じのイメージからソフトな感触に変わっている。

EUの参加を得た今回の展示会は東南アジアからの技術者の来場が目立ち、日本では常識化している技術に真剣に設計目的を聞いており、展示する側が十分な説明が出来ない場面もあり、専門の技術通訳者の必要性を感じるとともに、英会話が国際化の基本であることを再認識した次第である。

CONET'96の出展内容から今後の建設機械の方向を見てみると

- ① 完成度の高い建設機械は条件の異なる用途での適応性、仕様の標準化、コストダウン
- ② 環境対策ではNO_x、SPM、CO₂の低減
- ③ 高品質な構造物を実現させるハイテクによる自動化、省力化
- ④ 建設廃材の再利用等の省資源化
- ⑤ 構造物の維持・補修
- ⑥ 施工の安全

といったものがテーマになっていくのではないだろうか。次回の展示会はどのように変わっていくのか関係各位の健闘を期待して筆を置きます。

CONET '96 建設機械フォトコンテスト

——人とくらしと建設機械——

建設機械フォトコンテストは建設機械に対する認識を高め、建設機械のイメージアップを図ることを目的としてCONET '94より開催しており、今回で2回目となる。

今回は前回の趣旨を引継ぎ、フォトコンテストの内容の充実を図ることを目的として、「人とくらしと建設機械」というテーマで作品を応募した。

今回の応募作品はすべてCONET '96を見学された方々にご覧頂けるように、CONET '96開催中に幕張メッセ国際コンベンションホール5号館のコミュニティプラザおよびメイン通路に展示公開した。

1. 応募状況

今回は、平成8年2月1日より平成8年9月20日の応募期間中に応募広告を当協会の機関誌『建設の機械化』、各会員会社の企業誌のほか、一般応募広告誌、写真専門誌、小学生新聞等に掲載した。

その結果、北は北海道から南は沖縄まで、年齢も最年少は9歳から最高齢者は85歳の方までと、幅広く作品が寄せられ、応募作品は前回1994年より若干下回ったものの応募者数は前回とほぼ同数となった。

応募者を年齢別にみると、60歳以上の方が全体の約30%を占めているのに対し、今後の建設業界を担う若者からの応募が少なかった(20代からの応募者数11人)。

区分	応募作品
一般の部	430点
高校・専門学校・大学の部	23点
小・中学の部	43点
総計	496点

2. 審査・受賞作品

下記の審査委員により、応募作品から各部門ごとに最優秀作品、金賞、銀賞、銅賞を決定した。なお、労働安全基準法に違反した作業等が見られる作品については、当フォトコンテストの主旨にそぐわないため、応募者に主旨連絡のうえ、審査の対象より除外し、展示からも外した。

・審査委員

沼田 早苗(写真家)
望月 積(東京芸術大学教授)
河村 忠男(土木学会事務局次長)
秋山 裕史(工業デザイナー)
渡邊 和夫((社)日本建設機械化協会専務理事)
北川原 徹((社)日本建設機械化協会広報部会長)

・受賞作品

(1) 小・中学校の部

最優秀賞

作品名:『春日和』

氏名・年齢:長里美奈子(14歳)

金賞

作品名:『お池の、そばで』

氏名・年齢:兎澤 亜紀(15歳)

銀賞

作品名:『我家の小さなオペレータ』

氏名・年齢:高橋 一三(11歳)

作品名:『空』氏名・年齢:甲木 守(12歳)

銅賞

作品名:『増築』

氏名・年齢:大塚 麻衣(11歳)

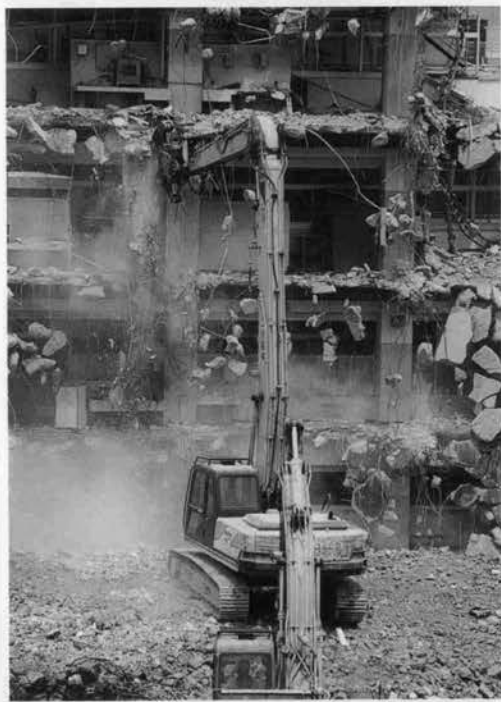
作品名:『キリンのアルバイト』

CONET'96

建設機械フォトコンテスト



〈高校・専門学校・大学生の部〉



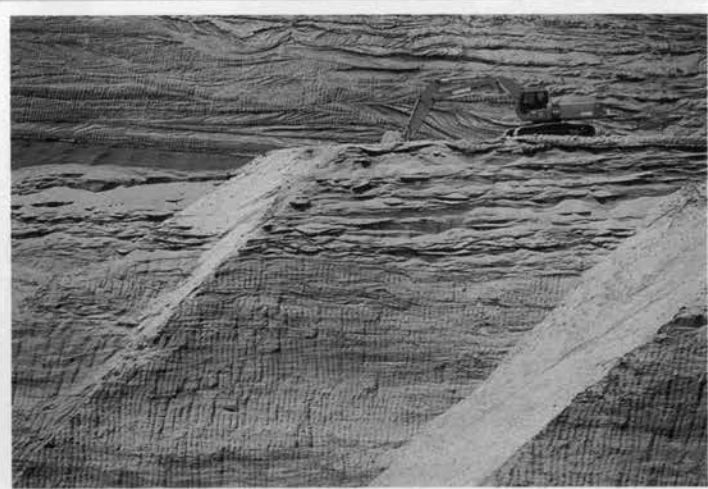
橘谷 龍之輔 「只今、建物解体中」

〈小・中学校の部〉



長里 美奈子 「春日和」

〈一般の部〉



坂倉 徹 「砂利山の彫刻」



〈高校・専門学校・大学生の部〉



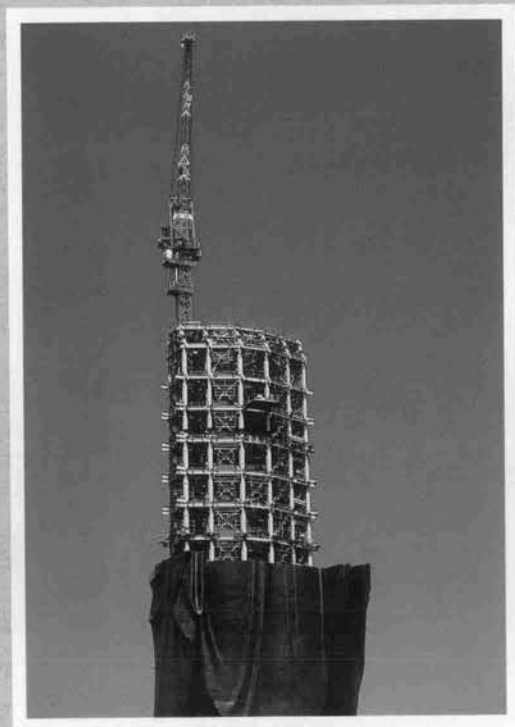
芳賀 祐司 「雪の日」

〈小・中学校の部〉



兎澤 亜紀 「お池の、そばで」

〈一般の部〉



岩村 龍男 「建立中」

CONET'96
銀賞
CONTEST

〈小・中学校の部〉



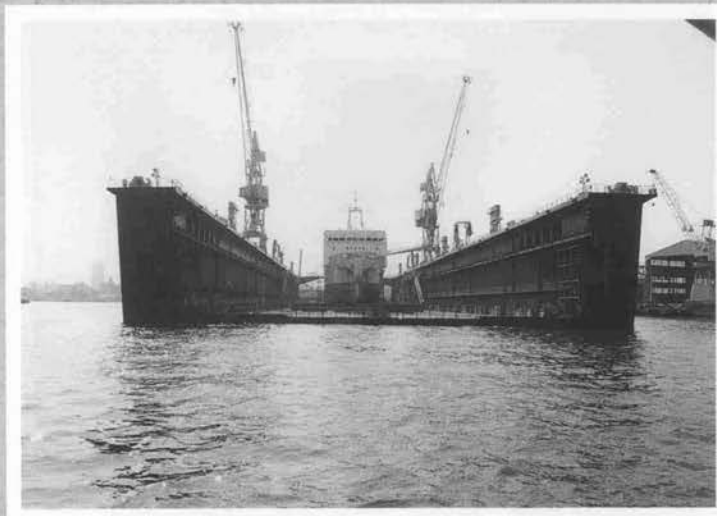
高橋 一三 「我家の小さなオペレーター」

〈小・中学校の部〉



甲木 守 「空」

〈高校・専門学校・大学生の部〉



大嶋 一則 「船のお医者さん」

〈高校・専門学校・大学生の部〉

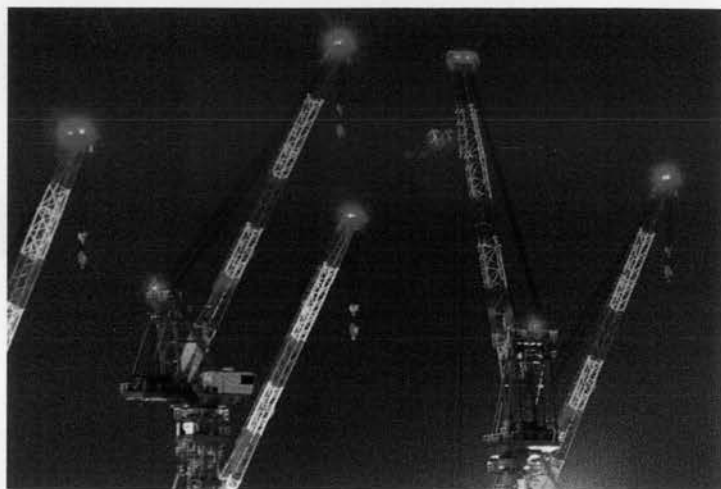


松本 崇 「布団干しの前で」

CONET'96
建設機械フォトコンテスト



〈一般の部〉



中川 敦夫 「夜のハーモニー」

〈一般の部〉



佐藤 光史 「赤いクレーン」

〈一般の部〉



亀井 勝一郎 「そう快」

CONET'96
建設機械フォトコンテスト

氏名・年齢：内藤 沙織（9歳）

作品名：『おじいちゃん、がんばって』

氏名・年齢：武井 裕子（9歳）

作品名：『ピルの谷間』

氏名・年齢：佐藤 未夢（10歳）

作品名：『復興の街』

氏名・年齢：高田 絵理（13歳）

(2) 高校・専門学校・大学の部

最優秀賞

作品名：『只今、建物解体中』

氏名・年齢：橘谷龍之輔（19歳）

金賞

作品名：『雪の日』

氏名・年齢：芳賀 祐司（15歳）

銀賞

作品名：『船のお医者さん』

氏名・年齢：大嶋 一則（16歳）

作品名：『布団干しの前で』

氏名・年齢：松本 崇（15歳）

銅賞

作品名：『このシート温いなあ』

氏名・年齢：鹿間 裕行（16歳）

作品名：『夕暮れの建設現場』

氏名・年齢：能登 景子（18歳）

作品名：『橋の建設』

氏名・年齢：芳賀 浩司（18歳）

作品名：『山頂で働く』

氏名・年齢：富田 契（22歳）

作品名：『共働』

氏名・年齢：中島 裕介（18歳）

(3) 一般の部

最優秀賞

作品名：『砂利山の彫刻』

氏名・年齢：坂倉 徹（61歳）

金賞

作品名：『建立中』

氏名・年齢：岩村 龍男（52歳）

銀賞

作品名：『そう快』

氏名・年齢：亀井勝一郎（30歳）

作品名：『夜のハーモニー』

氏名・年齢：中川 敦夫（67歳）

作品名：『赤いクレーン』

氏名・年齢：佐藤 光史（54歳）

銅賞

作品名：『建設の音』

氏名・年齢：谷内 俊治（64歳）

作品名：『黒い大地』

氏名・年齢：小泉 辰雄

作品名：『静と動』

氏名・年齢：関口 章（60歳）

作品名：『クライミングクレーン』

氏名・年齢：武内 誠一（37歳）

3. 審査委員の講評

沼田草苗先生より『工事現場や建設中の場所は何かと規制があり、条件の悪いなかでポイントをうまくつかみ、なかなかの力作揃いでした』との総評があったが、審査員の方々より、応募作品のレベルが前回と比べて、数段上がっているとのコメントがあった。

なお、審査員の方々の講評は、全受賞者ごとに文書で連絡した。

4. まとめ

今回のフォトコンテストは募集期間が8カ月余りと前回と比べ長かったためか、レベルの高い作品が多数寄せられ、力強い建設機械、ほのぼのとした風景、自然・町並みに溶け込んだ建設機械など、どの作品も今回のテーマの『人とくらしと建設機械』に相応しいレベルの高い作品が数多く、建設機械が人々の身近な存在となっていることを痛感した。

今後は、中学生・高校生・大学生など若い人々への働きかけをもっと行っていくことが必要である。また、応募された作品をどのように使用していくかを考えていく必要がある。

今回は、展示時に応募作品の使用希望が2社（産業機械新聞社、日立建機（株））よりあった。今後も作品の希望をされる方が居れば無料で貸し出しを行うことにしているので、多くの方々より使用希望をお待ちしています。

連絡先：（社）日本建設機械化協会業務部 吉村 洋

電話 (03) 3433-1501

ファクシミリ (03) 3432-0289

わが工場

///MACHI

アイチコーポレーション 上尾工場

遠藤俊也*



写真-1 上尾工場全景

1. 工場の概況

「分速 105 mm, 悠久の大河の流れの如きラインスピード」

それがわが工場のメインラインの大きな特徴なので

す。

- 所在地：埼玉県上尾市領家 1152
- 敷地面積：42,819 m² (事業所合計面積)
- 人員：473 名 (構内協力会社員は除く)
- 主要商品：高所作業車, 穴掘建柱車, バイパスケープル車, 配電ロボット車, 鉄道用軌陸車等

* ENDOH Toshiya

(株)アイチコーポレーション広報課グループリーダー

2. 歴 史

(株) アイチコーポレーション (旧社名: 愛知車輛(株)) は昭和 37 年 2 月に創業し、以来一貫して電気・通信・建設工事の機械化に取り組んできました。昭和 30 年代といえば、戦後の混乱から高度成長に向かう中で電力需要も増大の一途をたどり、インフラの整備が急務となっていました。

配電工事においては、電柱を建てる建柱工事や、こへ電線を張る新設工事が盛んに行われました。

通信業界でも電話の積滞数が急増し、同様に建柱工事や通信ケーブルの架設工事で繁忙を極めていました。

しかしながら現場の作業は、戦前からのツルハシと竹梯子という有り様で、事故の発生も決して少なくありませんでした。こうした背景には当時の特装車メーカーが大量生産・大量販売のできないこの分野に本腰を入れて取り組んでいなかったことが大きな要因でした。

このような状況の下、当社は「世の中の必要とするものを開発して、社会経済の発展に役立てることがメーカーの使命である」を企業姿勢として現場の作業を徹底的に研究し、使う側の立場に立った商品づくりを目指しました。今でこそこうしたユーザー志向、マーケットインの考え方は珍しくありませんが、作るのはじから物が売れた高度経済成長期に、敢えて面倒で儲からない険しい道を選んだことは業界では常識外れと見られました。

しかし、結果的にはそれがユーザーの共感と絶大な支持を得て、現在もこの分野でシェア 85% という高い評価を頂いています。

さて、上尾工場は当社初の本格的生産工場として昭和 45 年 7 月 27 日落成し、以来、前述のような経緯から多品種少量生産を基本として生産に取り組んできました。昭和 60 年 12 月に量産型工場である群馬県の新治工場が操業を開始してからは、さらに特注単品生産色を強めています。

冒頭の「悠久の大河の流れの如きラインスピード」とは、このように一品一様の商品を生産するに当たって、確実に品質をつくり込むためのものなのです。

上尾工場の生産ラインは、U 字型に配置されたメインラインと定置組立をする特殊機種組立の 2 種類あり、モジュール生産方式 (ラインサイドでサブアSEMBリー組立をしてライン上で組上げていく方式) を採っています。この生産方式は昭和 55 年に導入され、以来、様々な改良を加えて独自の生産スタイルとして確立しています。これらを含めて、上尾工場の沿革を記しますと、

昭和 45 年 7 月: 上尾工場操業開始

昭和 52 年 5 月: 耐電圧試験室完成

昭和 55 年 4 月: モジュール生産方式導入

昭和 56 年 8 月: 配電工専用高所作業車のヒット商品 SH 138 生産開始

平成 2 年 12 月: 本格的塗装工場完成

平成 3 年 8 月: U 字型メインライン稼働

平成 5 年 3 月: 配電工専用ロボット車生産開始

平成 7 年 12 月: ATR コンセプトに基づく SH 145, SN 145 生産開始

平成 8 年 9 月: 累計生産台数 35,000 台達成

3. 工場の方針

昭和 62 年、当社は新しい企業理念

「わたくしたちは

新しい変化を創造することで

社会の発展につくします」

を掲げました。この企業理念の意味するところを要約すると、

- 「わたくしたちは」は、全員参加の象徴です。
- 世の中は、常に進歩し、発展しています。この社会・経済の発展を先取りし、「新しい変化を創造する」ことが、当社の存在理由=事業内容です。
- その具体的な事業の一つが、「安全で能率的な工事作業の実現」により、お客さまの経営と作業環境を向上させることです。
- 事業を通じて、「社会の発展につくす」ことが、当社の存在価値=事業目的です。

この経営方針に基づき、上尾工場では「よい商品を、早く安くお客さまにお届けする」ことを最大の使命と捉え以下のような施策を実施しています。

(1) アイチテクノレボリューション (ATR)

アイチコーポレーションは、今、企業革新の真直中にいます。その中で、ものづくりの全てを根本から見直すというのが、この ATR です。

従来の改良レベルの商品開発でなく、新たな発想により Q (品質), C (コスト), D (納期), E (使用効果), D (デザイン), を革新するというのが ATR 開発コンセプトです。具体的には、全社横断のプロジェクト体制を組み、「高品質で低価格」「高い使用効果」「安いランニングコストと高いメンテナンス性」「フェールセーフ」「アイチらしい機能美ある外観」の 5 つの要素を同時実現する商品づくりを目指しました。現在、ATR 車として 4 機種を発売し、大変ご好評を頂いています。

(2) 専門家認定制度

世の中の変化に対し、後追いでなく、変化を起こしていく側に立つためには、専門分野を持ち、常にその分野の知識と技能に磨きをかけていることが要求されます。

上尾工場では、アイチ独自の「専門家認定制度」によってそうした環境づくりを行っています。この制度のユニークなところは、公的資格に限定せず、専門分野は全くフリーであり自己申告すれば社内検定を受けられるという点です。

例えば「架空配電工法専門家」といった需要業界ごとの工事工法別に細かくセグメントされた専門家がいますし、「配管曲げ専門家」「ホース金口かしめ専門家」といったかなり狭い技術分野の専門家もいます。

専門家として認定されると専門家一覧に掲載され、同時に制服に付けるエンブレムが授与されます。このように社内に誇れるものであると同時に、社内講師を務めるなど自覚と責任を持つことも要求されます。

(3) 「品質は全てに優先する」

上尾工場各所に、この標語が掲げられています。一般的な標語は「安全は全てに優先する」ですが、敢えてそこを「品質」にしているところが上尾工場の品質にかける意気込みです。

しかし勿論、安全は二の次という意味ではありません。当社は、工事作業の現場において「安全で快適な作業環境」を実現する事を重要な社会的使命と位置づけていますから、自社の安全についてもとりわけ真剣に取り組んでいます。

具体的には、安全分科会、衛生分科会、車両分科会の3グループで安全衛生委員会を構成し、安全パトロールやKYTを重点的に実施しています。

平成7年3月には、これらの地道な努力が実って「無災害記録470万時間」を樹立し、労働省労働基準局長から「無災害記録証」を授与されました。この記録は現在も更新中です。

(4) 5S活動

「快適な作業環境づくり」という点では、基本的な施策として5S活動を行っています。

これについては、構内を31のエリアに細分化し、それぞれのエリアにクリーンリーダーという責任者を任命して活動をすすめています。活動の進捗には評価点を付け、ランキングして毎月公開しています。

4. 商 品

① 高所作業車 (写真-2, 写真-3 参照)

電気工事・通信工事・建設工事・各種メンテナンスなど高所で行われる工事に無くてはならない機械として広く活用されています。揚程は1.5mから40mまで、工事の用途に合わせたラインナップとなっています。

平成7年度の建設業における労働災害発生状況を見ま



写真-2 配電工用高所作業車 SH-145 (ATR車) 写真-3 高所作業車 SJ-126 (ATR車)

しても、高所からの墜落・転落事故が41.7%を占め、最大の要因となっています。こうした悲劇を根絶するために、高所作業車の更なる開発と普及が重要と考えています。

② 穴掘建柱車 (写真-4)



写真-4 穴掘建柱車 D-706 E

電柱用の穴を掘って、そこへ電柱を建込む機械です。最近では防球ネット工事や、住宅基礎工事などでも活用されています。

③ 配電ロボット車 (写真—5 参照)



写真—5 配電ロボット車 (U-276)

配電工事における更なる省人化と、作業する方達の肉体的・精神的疲労を軽減する目的で開発された機械です。気密性のあるキャビン内からマスターアームを操作すると、その動きが同じ感覚で外のスレーブアームに伝えられる仕組みになっています。

④ 全電動型高所作業車 SH-105 EV (試作車) (写真—6 参照)



写真—6 全電動型高所作業車 (SH-105 EV)

昨年10月に大阪で行われた「第13回国際電気自動車シンポジウム」の展示会に出展したのでご覧になった方もいらっしゃるかもしれません。

世界初の電気自動車に架装した高所作業車です。

配電工事用の高所作業車の分野では、住宅地や深夜作業における騒音・排気ガスといった問題について従来から取り組んでおり、作業時の動力を低騒音ユニットやバッテリーユニットから取出すタイプがありました。この走行も含めたすべての動力を電動モーターにした高所作業車は、当社が作業環境創造企業として「あるべき作業の姿」実現に向けてさらに一歩踏み出したものです。

5. む す び

アイチコーポレーションは、この2月で創業35周年を迎えることになりました。

今後も、創業時からの企業理念を貫き、社会の発展につくして参ります。

新工法紹介 調査部会

04-142	トンネルの効率的な 機械掘削工法	佐藤工業
--------	---------------------	------

概要

本工法は、中硬岩、軟岩および土砂トンネルを対象とした大型の自由断面掘削機による効率的な機械掘削工法である。NATMによる大断面トンネルの機械掘削には、次のような工法がある。

- ① 上半、下半に分割施工するベンチカット掘削工法
- ② 上半掘削後に下半部・インパート部を上半盤から掘削できる工法
- ③ マイクロベンチカット掘削工法
- ④ 全断面掘削工法

本工法は、これらの工法を同一の機械で効率的に掘削するもので、クロスヘッド型カッタドラム装備のヒンジ型カッターブームタイプの自由断面掘削機を使用する。

この掘削機は国内で初めて導入した機種で、佐藤工業(株)と(株)タイクウが、アルピネ・ウエストファリア社(ドイツ)と共同で、日本のトンネル機械掘削工法にあわせ改良した国内最大級の大型自由断面掘削機である。

特徴

- ① 上半、下半断面を併進して掘削するベンチカット工法(ロング・ショート)において、
 - ・本機はカッターブームの中間で屈曲自在とされるヒンジ型カッターブームを採用しているため、掘削機の設置面より下側領域の掘削が可能である。つまり上半断面において所定長の掘削を終えた後、下半断面の切羽部に移動し、上半断面の底盤上から下半断面及びインパート部の掘削を行える。
 - ・上部から斜路を作り上部から下部へ移動させる必要がなく(移動時間の短縮)、掘削効率を向上させる。
 - ・上半断面の底盤上に位置した状態から下半掘削を行うため、ずり積込みのトラクタショベルやバックホウなどの重機との輻輳が回避でき、接触事故などの危険性がなくなり、掘削効率も向上する。
- ② 屈曲自在のヒンジ型カッターブームの採用、及び掘削ビットが掘削部を上側から下側にむけて掘削するオーバーショット掘削を行うことにより、掘削箇所が一箇所に集約されるミニベンチカット工法、マイクロベンチカット工法、全断面工法において、
 - ・先端側のブームの支点位置を高く設定することができるため、下半断面の高さを高く設定することができる、崩落防止に寄与する。



写真1 自由断面掘削機の全望

表1 WAV 300 Hの主要仕様

主要寸法	全重量 (t)	約 83
	全長 (mm)	17,300
	全幅 (mm)	3,510
	全高 (mm)	4,900
掘削範囲	最大切削高さ (mm)	8,300
	最大切削幅 (mm)	8,860
	アンダーカット (mm)	1,400
走行装置	クローラ全幅 (mm)	3,360
	クローラシュー幅 (mm)	700
	接地圧 (kgf/cm ²)	1.7 (登坂角18°)
	走行速度 (m/min)	6/7.2
主要駆動部速度	カッタドラム回転数 (rpm)	高速 49/60, 低速 33/39
電気設備	設備絶電力 (V)	403
	カッターヘッドモータ (kW)	300/200 (4/6 P)
	パワーバックモータ (kW)	90
	冷却/照明他 (kW)	13
	電源電圧 (V)	1,000/1,100
エンジン設備	ディーゼルエンジン (kW)	107 (走行 10 m/min)
油圧設備	油圧作動油 作動油タンク容量 (L)	ISO VG 46 800
散水装置	38 L/min × 130 kgf/cm ² (11 kW)	
ケーブルリール	90 m 巻取り	

上記仕様の左側は 50 Hz, 右側は 60 Hz 地区を示す。

- ・上半ベンチ上に切り崩した掘削ずりを効率的に掻き寄せることができる。
- ・オーバーショット掘削の採用により、機体の安定性に優れ、高能率の掘削が可能である。

用途

- ・中硬岩、軟岩及び土砂トンネルの掘削

実績

- ・建設省・竹岡第1トンネルで採用している

工業所有権

- ・特許出願中

問合せ先

佐藤工業(株) 機電部

〒103 東京都中央区日本橋本町4-12-20号

電話 (03) 3661-3004

04-143	インバートならし機	フジタ
--------	-----------	-----

▶概要

本機は、トンネル工事のインバートコンクリート施工においてコンクリートの表面を自動的にならすための機械装置である。

インバートコンクリート施工は、坑外にてコンクリート運搬車に積み込み坑内の打設地点までコンクリートを運搬して打設する。打設と同時に、スコップ等でコンクリートをならした後、コテでコンクリートの表面仕上げを行ってきたが、本機を使用することで自動的に高精度のコンクリートの表面仕上げができる。また、コンクリートのスランブや仕上げ程度により使い分けもできる。

機器の構成は、走行部、ならし部、操作部そして安全標示部から成っている（図-1参照）。

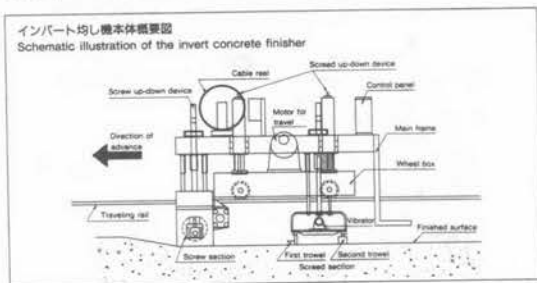


図-1 本体概要図

▶特徴

- ① 粗ならしを行う「スクリュー部」と仕上げならしを行う「スクリッド（コテ）部」を機体前後に装備している。
- ② スクリュー部は中央で分割し、左右独立駆動としているので、各々を正転・逆転することによりコンクリートの掻き寄せ、振り分けができる。
- ③ スクリッド部は、高さ調節用の第1コテ、押さえ用の第2コテに分かれ、さらにパイププレートにより均一な仕上げができる。
- ④ ならし面の高さ設定は、スクリュー部およびスクリッド部を上下させる電動機とリミットスイッチの連動により高精度の設定ができる。
- ⑤ 走行装置は、インバータ制御による3段変速機構にしているため、施工状況により走行速度を設定できる。



写真-1 施工状況



写真-2 施工完了

- ⑥ 走行レールの移設には、スクリュー部およびスクリッド部を同時にジャッキアップすることにより機体を浮上させる機能を有している。

▶用途

- ・小断面トンネルのインバートコンクリート施工

▶実績

- ・九州地方建設局津江導水路鳳来工区（平成5年9月～平成6年4月）
- ・施工延長：4,100 m

▶工業所有権

- ・コンクリートならし機（特開平6-294213）

▶問合せ先

（株）フジタ土木本部機械部

〒151 東京都渋谷区千駄ヶ谷4-6-15

電話（03）3402-1911

新工法紹介

10-26	クライミングライン	清水建設
-------	-----------	------

概要

近年、コンクリートダム施工として、RCD工法や拡張レヤ工法に代表される全面レヤ方式が広く普及している。全面レヤ方式でのコンクリート運搬方法は、何らかの手段で堤内に運び込まれたコンクリートをダンプトラックで打設場所まで運搬するのが一般的で、クレーンとバケットで直接打設していた従来の柱状工法とは大きく違う。従来の運搬設備は堤体全域をカバーする必要があったが、全面レヤ方式では、堤外の定位置から堤内のダンプトラックの任意の位置まで運搬すればよいことになる。

本工法は堤体を利用することで、自然環境への配慮とトータルコストダウンをねらった、ダムコンクリートの運搬システムである。

特徴

- ① 主たる構造は、巻上げ機を搭載した移動式架台、コンクリートを運搬するバケット、バケットが昇降する走行レールから構成される。
- ② 各機械の配置は、移動式架台をダム堤体上に配し、上・下流面いずれかの堤体面上に走行レールを取付け、コンクリートを搭載したバケットを巻上げ機によりレールに沿って堤体上まで上昇させ、堤体上にあるダンプトラックに積替え、任意の打設場所まで運搬する(図-1)。

また、ダンプトラックを搬機上に乗せ昇降することもできる(写真-1)。

- ③ 堤体上に設置する移動式架台は、堤体コンクリー

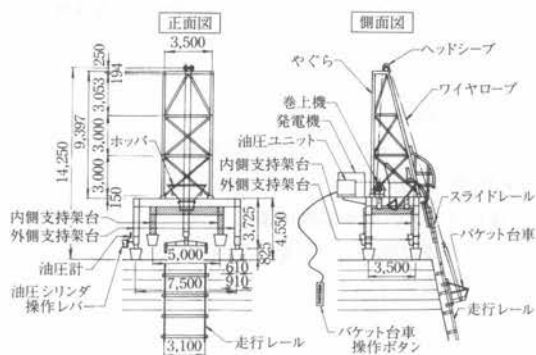


図-1 設備概要図



写真-1 施工状況(バケット上に車両搭載時)

表-1 主要緒元

移動式架台 全高	14 m
移動式架台 重量	40 t
バケット容量	2.0 m ³
巻上げ機出力	50/25 kW×4/8 (P)
巻上げ速度	30/15 m/min
巻上げ荷重	7.0 tf
発電機(搭載)	200 kVA, 440 V
油圧ユニット(搭載)	圧力 140 kgf/cm ² 吐出量 60 ℓ/min

トの打ち上がりに追従して自力(油圧ジャッキ)で上昇する。

- ④ 走行路はダム堤体面(上・下流面)に設けるため、新たな路床の築造が不要である。

用途

- ・ダム用コンクリート運搬設備

実績

- ・熊本県八代郡砂防ダム建設工事(堤高25m, 堤体積8,000 m³)

工業所有権

- ・特許出願中
- ・ダム建設技術・技術審査証明取得

問合せ先

清水建設(株)土木本部機械技術部

〒105-07 東京都港区芝浦1-2-3 シーバンス S 館

電話 (03) 5441-0638

11-49	土砂搬出・計量システム	フジタ
-------	-------------	-----

概要

建設工事は移動作業が多く、作業所への搬出入に伴う交通渋滞・搬出入車輛の積載荷重管理を含めシステムとして改善が必要とされている。建築地下工事の逆打工法に有効な「土砂搬出・計量システム」を開発し、江戸川郵便局新築工事で実用化した。

本システムは、掘削土砂ストック用のホッパーと、車輛の重量計測器を組合せた、構成によるものである。今回のシステムは、土砂が一時的にストックできるホッパー（容量 30 m³、ダンプ6台分）を基本に構成されるが、ホッパーの下部に鋼材を介して車輪が付いているため、作業所内を容易に移動できる。ダンプは重量計測用の電子式ロードメータが組込まれた、移動可能な計量レーン上にあり、積載荷重の自動計測を行う。

特徴

- ① 掘削工区に合せてシステムの移動が簡単に出来る。
- ② ダンプトラックの積載物の計量をし、ホッパゲートの開閉コントロールを自動的に行う。
- ③ 計量器は 1/1,000 の精度を持ち、薄型高剛性である。
- ④ 車輛の事前登録をする必要がないので、運行管理等の省力化が出来る。

今回の取組みは、施工の改善手法としての取組みであり、既存技術の応用で対応したものである。以下に、今後の開発指標を紹介し、さらに発展することを期待したい。



写真1 計量装置設置状況



写真2 土砂積み込み状況

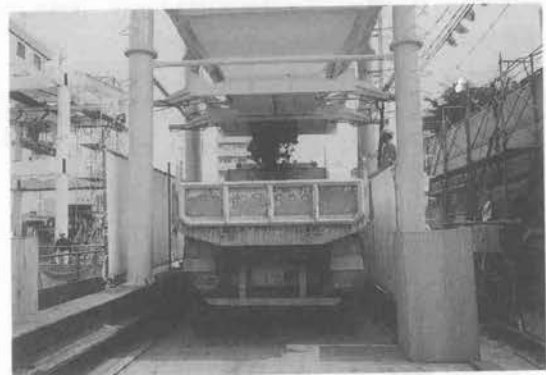


写真3 土砂積み込み状況

- ① より高品質な施工管理に連動できること
- ② 上下平行作業の可能性を追求できること
- ③ 仮設工事の大幅削減ができること
- ④ 作業の安全性向上に寄与できること

用途

逆打工法における掘削土砂搬出、管理

実績

郵政省江戸川郵便局新築工事

工期：1994年3月31日～1996年10月31日

工業所有権

車輛用重量計測装置（特平 7-350850）

掘削土砂の積み込み方法（特平 7-353990）

問合せ先

（株）フジタ技術本部技術情報部

〒224 神奈川県横浜市都築区大柵町74

電話（045）591-3900

新機種紹介 調査部会

掘削機械

96-02-31	日立建機 油圧ショベル	EX 150 LC _s EX 270 _s ほか	'96.12 モデルチェンジ
----------	----------------	--	-------------------

基本コンセプト「快適で操作しやすく、信頼性の高い本質追求」による New Landy V シリーズの新型機である。高圧化、新型モータ採用、構造物強化などで掘削力・旋回力・走行力を上げ、大型足回り採用で安定性も向上させ、ハード作業用の高馬力 H/P モードを新設して、掘削作業量の 15% アップを図った。また新油圧システム HIOS の採用でスムーズ&スピーディな操作性をまとめ、大容量外気導入加圧式エアコンを装備し、作業視界の良い 1m 幅キャブ搭載で居住性をあげ、建設省低騒音型基準値のクリアと排出ガス対策型エンジン搭載も行った。リサイクルを考慮し樹脂製部品に材料表示を行い、非常時脱出用ハンマを設置したほか、各種アタッチメントの用意などで多用途化にも対応している。

写真-1 日立 EX_s 油圧ショベル表-1 EX 150 LC_s ほかの主な仕様

	EX 150 LC _s	EX 270 _s	EX 270 LL _s
標準バケット容量 (m ³)	0.6	1.1	同左
運転質量 (t)	15.0	26.0	26.7
定格出力 (kW/min ⁻¹)	74/2.150	125/2.050	同左
[同 H/P モード時]	[76/2.300]	[132/2.150]	[同左]
最大掘削深さ×同半径 (m)	6.05×8.9	7.23×10.71	同左
クローラ全長×同全幅 (m)	3.92×2.49	4.57×3.19	4.86×3.19
接地圧 (kPa)/シュー幅 (mm)	52/500	53/600	51/600
走行速度 (km/h)	5.3/3.1	5.1/3.1	同左
最大掘削力 (kN)	102	182[193]	同左
価格 (百万円)	20.0	34.0	35.25

注：表中の最大掘削力欄の [] 内には昇圧時の値を示した。また各モデルとも、主リリーフ弁セット圧力は、34.3 MPa (350 kgf/cm²)、登坂能力は 70% である。

96-02-32	コマツ 油圧ショベル	PC 200 ほか	'96.8 モデルチェンジ
----------	---------------	-----------	------------------

必要な時に必要な力を最大限に発揮できるアクティブパワーアップ機能（重掘削モードより作業量 15% 増）を搭載した新型機である。旋回揺れ戻し防止弁付き旋回モータを標準装備して、積み込み時の位置決め容易、サイクルタイム短縮、バケットの荷こぼれ防止を図り、様々なアタッチメントに最適流量配分のできる可変圧力補償弁付きサービス弁も標準装備した。新たに積層ビスカスマウントキャブと外気導入型大容量（30% アップ）エアコンを採用、ソフトな乗り心地で快適な運転ができる。ハイブリッドエレメントを油圧回路に採用してその交換時間が 2 倍に、作動油交換時間も 2.5 倍に延長され、平成 9 年度施行の建設省排出ガス規制値をクリアしたエンジン搭載も行われた。

写真-2 コマツ・パワーアバンセ PC 200_{6E} 油圧ショベル

表-2 PC 200 ほかの主な仕様

	PC 200 _{6E} [PC 200 LC _{6E} STD]	PC 210 _{6E} [PC 210 LC _{6E} +10]	PC 220 _{6E} [PC 220 LC _{6E} STD]	PC 230 _{6E} [PC 230 LC _{6E} +10]
標準バケット容量 (m ³)	0.8	同左	1.0	同左
運転質量 (t)	19.1 [20.5]	21.4 [22.3]	22.1 [23.4]	23.3 [24.3]
定格出力 (kW/min ⁻¹)	99.3/2.000	同左	118/2.100	同左
最大掘削深さ×同半径 (m)	6.62×9.875	同左	6.92×10.18	同左
クローラ全長 (m)	4.08 [4.45]	同左	4.25 [4.64]	同左
クローラ全幅 (m)	2.8 [3.08]	同左	2.98 [3.28]	同左
シュー幅 (mm)	600 [700]	同左	600 [700]	同左
接地圧 (kPa)	44.1 [36.3]	49.0 [46.1]	48.1 [39.2]	51.0 [48.1]
走行速度 (km/h)	5.5/4.1/3.0	同左	同左	同左
最大掘削力 (kN)	125 (137)	同左	146 (159)	同左
価格 (百万円)	23.4 [24.55]	25.6 [26.8]	30.45 [32.2]	32.4 [34.2]

注：表の [] 内は LC 型の仕様を示し、最大掘削力の () 内にはワンタッチ昇圧時の値を示した。PC 200 は表示の標準車のほか、超低騒音車 ESTRA、自動モード車 HYPER、同高級車 HYPER GX があり、PC 210 はヘビーデューティ車 +10 であるが、これにも HYPER がある。また PC 230 もヘビーデューティ車 +10 である。

新機種紹介

96-02-33	日立建機 油圧ショベル EX 750 _s EX 800 H _s ほか	'96.11 モデルチェンジ
----------	--	-------------------

EX 700 のバケット容量・エンジン出力などをアップし、骨材採取や大型土木工事での作業性を一段と向上させた新型機である。足回りをワイドゲージ・ロングクロウラ化すると共に、ブーム・アーム・フレーム等の強化を図り、掘削作業性・安定性・耐久性を向上させた。調整式サスペンションシート・外気導入式大容量エアコン・回転式吹出しルーバなどを備えた幅1mのワイドキャブを装備して快適運転を確保し、米国環境保護局の排ガス規制適合エンジンの搭載やヨーロッパEN規格への対応を行うなど環境・安全性にも配慮している。

写真-3 日立 750_s大型油圧ショベル表-3 EX 750_sほかの主な仕様

	EX 750 _s	EX 800 H _s	EX 800 BE _s
標準バケット容量 (m ³)	3.3	3.3	4.1
運転質量 (t)	73.2	74.5	75.8
定格出力 (kW/min ⁻¹)	324/1,800	同左	同左
クローラ全長×同全幅 (m)	6.35×4.1	同左	同左
最大掘削深さ×同半径 (m)	8.9×13.99	同左	7.26×12.41
走行速度 (km/h)	4.6/3.3	同左	同左
接地圧 (kPa)/シュー幅 (mm)	100/650	101/650	103/650
登坂能力 (%)	70	同左	同左
最大掘削力 (kN)	332	同左	422
価 格 (百万円)	87	90	92.3

注：表には、標準本体に標準フロントを装備した標準タイプ EX 750、構造を強化した H 本体と H フロントによる重掘削タイプ EX 800 H、H 本体に、いずれも強化した大型バケットと短いブーム・アームの BE フロントを配した強力大作業量タイプの EX 800 BE の 3' 仕様を示した。ほかに標準本体に BE フロントを配したもの (4.1 m³, 75 t)、H 本体に BE ブームと H アームを配したもの (3.6 m³, 74.8 t) もある。

96-02-34	日立建機 超小旋回型油圧ショベル EX 75 UR _s	'96.11 モデルチェンジ
----------	--	-------------------

路幅の狭い都市部などで使いやすく、メンテナンスが楽で多用途に使える新型機である。新干涉防止システム「オートマルチーノ」採用の平行リンク式オフセットブーム仕様機は、クローラ幅内旋回による作業ができ、オフセットはベダル操作のほか、新たに右操作レバー上のスイッチでもできるようにした。掘削位置の高さ・深さ・オフセット量をリアルタイムにモニタ表示するシステムと、それらの作業範囲を予め設定しておくとその外にはブームが出ない自動システムを装備し、狭所での作業性をあげている。別に後端半径のみ小さいモノブーム仕様機もあり、振動衝撃に強く、安定性・耐久性にすぐれている。この機械は標準で油圧予備ポートを備え、ブレード作業なども容易にできる。

写真-4 日立 EX 75 UR_s超小旋回型油圧ショベル表-4 EX 75 UR_sの主な仕様

	0.28 m ³	クローラ全長×全幅	2.895×2.3 m
標準バケット容量	0.28 m ³	シュー幅	450 mm
運転質量	7.6 [7.1] t	接地圧	33.3 [30.4] KPa
定格出力	40.5 kW/2,000 min ⁻¹	走行速度	3.4 km/h
最大掘削深さ	4.25 [4.58] m	登坂能力	70%
最大掘削半径	6.36 [6.53] m	最大掘削力	53 kN
フロント最小旋回半径	1.14 [1.68] m	価 格	15 [14.3] 百万円
後端旋回半径	1.14 m		

注：表はオフセットブーム仕様機を示し、[] 内にそれと異なるモノブーム仕様機の値を示した。いずれもゴムクローラ式の値であるが、200 kg 重い鉄クローラ式も用意されている。なおブレード寸法は 2,300×460 mm で、オフセット機のオフセット量は右 1,250 mm、左 910 mm である。なお、ブーム中心線は機体中心線より右へ 150 mm シフトしている。

新機種紹介

96-02-35	新キャタピラー三菱 超小旋回型油圧ショベル 308 B SR	'96.12 新機種
----------	--------------------------------------	---------------

標準機と同等の作業性を備えながら狭路地性能に優れた製品を意図した車幅内旋回機である。オフセット時も安心な、作業機とキャブの干渉防止機能、作業機位置の制限および表示機能を備え、作業機の動きを最適化する3つの作業モードも設定されている。車体全幅と同幅のブレードの標準装備により作業しやすい。建設省排出ガス規制クリアエンジンの搭載とともに、同省低騒音型基準値もクリアし、液体封入式ビスカスマウントによるキャブの低振動化も図っている。ブレーカ・破碎機・フォークなども装着可能な共用配管付1ピースブーム仕様車や、走行跡の汚れないホワイトトラバールベルトのオプションもある。



写真5 CAT 308 B SR 「REGA」超小旋回型油圧ショベル

表5 308 B SRの主な仕様

標準バケット容量	0.28 m ³	走行速度	4.7/3.5 km/h
運転質量	7.8 t	登坂能力	70%
定格出力	40.5 kW/2,100 min ⁻¹	接地圧	34.7 kPa
最大掘削深さ×同半径	4.31×6.37 m	ブレードオフセット量	左0.98/ 右1.12 m
最小旋回半径(フロント+後端)	1.14+1.14 m	ブレード寸法	2.3×0.44 m
クローラ全長×全幅	2.83×2.3 m	最大掘削力	53.6 kN
		価格	15.52 百万円

注: 表は、パワーオフセットブーム、450 mm ゴムクローラ、エアコン付きキャブ装備のPMZ-R4型の仕様を示した。別にトリプルローサの鉄クローラ、キャノピ付きなどの仕様もある。

96-02-36	コマツ 超小旋回型油圧ショベル PC 228 UU ₁	'96.11 新機種
----------	--	---------------

車幅内旋回ができ、道路片側一車線内作業で大きな能力を発揮する20トンクラス機である。リサイクル可能な鉛カウンタウエイトを新しく用いて小さな後端半径を確保し、大型足回りを装備して、ワンタッチアップ機能を含め標準車と同等の掘削力でパワフルな作業ができる。油圧回路には微操作性の優れたCLSSを採用、また



写真6 コマツ・アバンセ PC 228 UU₁ 油圧ショベル

表6 PC 228 UU₁の主な仕様

	オフセット ブーム	モノブーム	トンネル 仕様	スライド アーム
標準バケット容量 (m ³)	0.8	同左	同左	0.5
運転質量 (t)	23.9	20.6	21.0	23.8
定格出力 (kW/min ⁻¹)	96/2,000	同左	同左	同左
最大掘削深さ× 同半径 (m)	6.32×9.63	6.81×9.85	5.5×8.52	9.17×12.02
最小旋回半径 (フロント+後端)	1.6+1.6	1.86+1.6	1.8+1.6	1.87+1.6
クローラ全長× 全幅 (m)	4.56×2.98	4.45×2.98	4.45×2.98	4.56×2.98
走行速度 (km/h)	4.2/3.0	同左	同左	同左
最大掘削力 (kN)	125 (137)	同左	160 (175)	125 (137)
価格 (百万円)	32	—	—	—

注: PC 228 UUの標準車は側溝掘りの可能なオフセットブーム付きであるが、オプション仕様として狭い場所での強力作業のできるモノブーム仕様、作業範囲の広いスライドアーム仕様、セラミックマフラを装備し、狭いトンネル内作業も可能なトンネル仕様がある。オフセットブーム、スライドアーム仕様はゴムシューのロードライナ、その他はトリプルグロウサシュー付きである。いずれもシュー幅は標準600 mm、登坂能力は35°である。ブーム中心は車体中心より右へ160 mmシフトしており、オフセットブームのオフセット量は左1,145 mm、右1,230 mmである。最大掘削力の()内にはワンタッチ昇圧時の値を示した。

新機種紹介

圧力補償バルブにより同時操作性も良く、様々な作業に対し力と速度の好適な配分を行うエンジン回転センシングポンプ制御を採用している。ビスカスマウントで低振動化した曲面スライドドア付大型キャブ、ダイヤル式燃料スロットル、液晶モニタなどで操作しやすく、キャブ・バケットの干渉防止、オフセット位置決め、高さ深さ自動停止などの各自動システムの採用で安心して作業ができる。作動油交換時間の大幅延長など整備性も良く、建設省の排ガス規制・低騒音基準もクリアしている。

▶ 積込機械

96-03-12	新キャタピラー三菱 (キャタピラー社仏工場製) クローラローダ 953 C	'96.12 輸入モデルチェンジ
----------	---	---------------------

新たに電子式の EHC 制御を採用したハイドロスタティック駆動機である。オペの操作と車の状態の各情報を統合した最適制御ができ、機械式制御でないため構成部品が大幅に減り信頼性・耐久性の向上も回ることができる。また EHC が稼働状態を常時モニタしているため、不具合の場合も故障箇所をすぐに把握でき休車時間が少ない。キャブ内騒音の低い新型の ROPS キャブを採用しており、約 26% 拡大したガラス面積により作業司会の



写真一 7 CAT 953 C 履帯式ローダ

表一 7 953 C の主な仕様

バケット容量	1.8 m ³	全長×全幅	6.06×2.43 m
運転質量	14.9 t	走行速度	0~10 km/h (前後進とも)
定格出力	90 kW/2,400 min ⁻¹	接地圧	62.8 KPa
ダンピングクリアランス	2,705 mm	シュー幅	510 mm
ダンピングリーチ	1,495 mm	最低地上高さ	375 mm
接地長さ ×履帯中心距離	2,295×1,800 mm	価格	17.8 百万円

大幅向上も図られている。面倒な調整のいらない巻取り式の幅広シートベルトも標準装備している。

96-03-13	コマツ ホイールローダ WA 500 ₃	'96.8 モデルチェンジ
----------	------------------------------------	------------------

作業性能・居住性などの向上を図った新型機である。馬力アップと減速比の変更による牽引力の向上で、力強い突込み掘削作業ができ、バケット容量アップとあいまって作業量増大を図った。作業負荷に応じた効率的な油量配分が可能な 2 ステージ油圧システムを採用、掘削力と牽引力の好バランスでサイクルタイムが短縮された。走行時のピッチングやバウンスを防止し、操縦安定性とオペレータの疲労軽減を図る車速感应型走行ダンパをオプションで装備できる。ブレーキは全油圧式独立 2 系統の密閉湿式ディスク型で信頼性が高く、電子モジュレーション付きトランスミッションはキックダウンスイッチとの併用で滑らかな変速とスピーディな掘削積込みが出来る。ビスカスダンパマウントキャブは振動騒音がシャットアウトされ大容量エアコン付きで快適な運転ができる。



写真一 8 コマツ WA アバンセローダ

表一 8 WA 500₃ の主な仕様

バケット容量	4.5 m ³	走行速度	33.0 km/h (前後進各4段)
運転質量	27.85 t	登坂能力	25°
積載質量	8.1 t	最小回転半径	最外輪中心 6.16 m
定格出力	235 kW/2,100 min ⁻¹	最大牽引力	28 tf
ダンピングクリアランス	3.29 m	最大掘起力	27 tf
ダンピングリーチ	1.32 m	タイヤサイズ	26.5-25-20 PR
軸距×輪距	3.6×2.4 m	価格	44.2 百万円
全長×全幅	9.335×3.46 m		

注：フロントアタッチメントは表示の標準エキスカベーターティンダバケットのほか、5 m³ストックパイルバケット、4.3 m³山刃ロックバケット、4.5 m³ヘビードューティバケット、積載質量 12.5 t ロググラブ、ハイフトアームなどがある。オペレータ耳元騒音は 76 dB (A) である。

新機種紹介

▶ 運搬機械

96-04-16	新キャタピラー三菱 重ダンプトラック	777 D	'96.12 輸入モデルチェ ンジ
----------	-----------------------	-------	-------------------------

最大積載量と荷台容積をそれぞれ約17%アップし、生産性向上を図ったDシリーズダンプ第5弾の新型機である。またエンジン出力約8%、最大牽引力約5.5%のアップでサイクルタイムも短縮され、ホイストシリンダの油圧力も約10%アップして、積載質量の増加とダンプ速度の維持を両立させた。ガラス面積を10%増し、容積も約14%大型化した新型キャブとモダンなインテリアで居住性をあげ、CEMS（電子モニタシステム）の採用により、ブレーキ・バッテリー・エンジン・冷却水等の異常発見や故障診断を行い、異常時は3段階レベルの警告を出すとともに、作業運行データの自動記録も取ることができる。



写真—9 CAT 777 D ダンプトラック

表—9 777 D の主な仕様

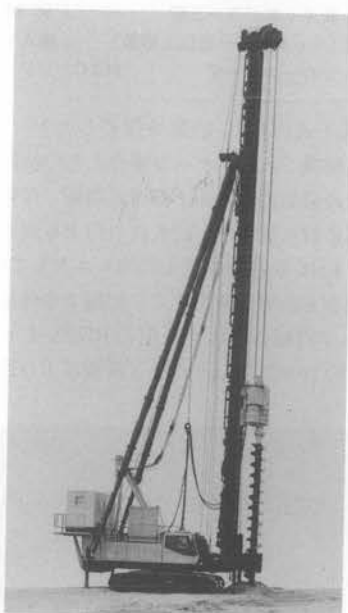
最大積載量	90.5 t	荷台上縁高さ	4.29 m
荷台容積 (平積/山積)	42.1/60.1 m ³	走行速度	60.4 km/h (前7段/後1段)
運転質量	64.7 t	最小回転半径	最外輪中心 12.3 m
定格出力	699 kW/1,750 min ⁻¹	最低地上高さ	700 mm
軸距×輪距 (前輪/後輪)	4.57×4.175/3.575 m	タイヤサイズ	27.00-R 49 ラジアル
全長×全幅	9.78×6.105 m	価格	138 百万円
荷台寸法	6.95×5.2 m		

▶ 基礎工用機械

96-06-02	日立建機 パイルドライバ	PD 135	'96.11 新機種
----------	-----------------	--------	---------------

大型化する基礎工事に適応できる、大きな安定度とウ

インチ能力、高い施工精度をもつ油圧式低騒音型機である。1レバー1ドラム操作の全ドラム独立式ウインチシステム（第1・第2ウインチモータは高低速切換式）のため複合操作性がよく、微速制御・定速制御・定荷重制御の各装置はオーガの速度や反力の設定もでき、作業機転換の容易な135°回転リーダの装備もあって、多様な作業への適応性が高い。ゲート式ロックレバー・音声警報装置ほか各種の安全装置を備え、マイコン内蔵の施工管理記録計で作業の記録や分析も容易にでき、居住性・メンテナンス性もよい。さらに、リーダ起こしロープ取外しやAフレーム起伏・リヤビーム張出しのピン穴合せのリモコン操作採用など、組立分解輸送性の向上にも優れた配慮が見られる。



写真—10 日立 PD 135 油圧式パイルドライバ

表—10 PD 135 の主な仕様

走行時最大質量	136 t	巻上ロープ速度	第1-第2 35/60 m/min 第3 50 m/min 第4(オプション) 60 m/min
機体質量	47.9 t	同ラインブル	第1-第2 15.6/9 t 第3 10 t 第4(オプション) 5.9 t
カウンタウエイト	16 t	クローラ全長	5.8 m
定格出力	147 kW/2,000 min ⁻¹	クローラ全幅	4.54 (縮小時 3.2) m
装備リーダ (95 R) 能力	リーダ長 21~36 m パイル長 17~31 m ハンマ 最大21 t オーガ 最長31 m	シュー幅	800 mm
許容オーガ 引抜荷重	最大 65 tf	後端旋回半径	5.0 m
同トルク	17 t・m	走行速度	0.8 km/h
		価格	130 百万円

新機種紹介

▶ 泥土・排水ほか廃棄物処理機械、環境保全装置など

96-10-03	コマツ 建設廃材破砕機 BR 100 JG ₁	'96.10 応用製品
----------	--	----------------

クラッシャ投入前に材料中のずりを取除く振動グリズリフィーダ付きのガラバゴスシリーズ最小機である。ずりがクッションとなって起こる効率ダウンや排出抵抗増大による作業量減少がなくなり、破砕率が約30%アップすると共に強力破砕するジョークラッシャの歯板寿命も伸ばせる。フィーダ作動速度は可変でセミオートフィーダシステムによる無人運転ができ、クラッシャへの自動供給量を破砕物の大きさ・硬さ等により調節できる。現場到着後すぐに稼働できる全油圧駆動式となっており、排出径径の隙間調整も簡単にできる。磁選機・2次ベルコン・ラジコンなどのオプション類もあり、多様に使える。



写真11 コマツ・ガラバゴス BR 100 JG₁ 自走式破砕機（振動グリズリフィーダ搭載車）

表11 BR 100 JG₁ の主な仕様

処理能力	15~33 (最大26) t	全長×全幅×全高 (輸送時)	5.85×2.2×2.295 m
最大供給塊寸法	500×300×200 mm (200×200×200)	走行速度	3.0 km/h
運転質量	9.6 t	登坂能力	30度
定格出力	40 kW/1,900 min ⁻¹	7 m 周囲騒音	69.8 dB (A)
クローラ全長×同全幅	2.765×2.15 m	7 m 周囲地盤振動	40 dB (VL) 以下
		価格	18 百万円

注：搭載のジョークラッシャは24×13インチで、表の処理能力および最大供給塊寸法はコンクリートの場合の値を示し、() 内に自然石（圧縮強度1,000 kg/cm²以下）の場合の値を示した。

▶ コンクリート機械

96-11-04	日野自動車工業 トラックミキサ KC-FS 3 FPDA ほか	'96.10 新機種
----------	---------------------------------------	---------------

積載量の大幅向上を図った「スーパードルフィン・プロフィア」L22シリーズに新規設定されたミキサ車である。最大混合容量は従来の4.5 m³から5.2 m³とアップ

し、生コンクリートの大量輸送を可能としている。排出ガス規制に適合するエンジンは大小3種あり、使用条件に見合った選択ができる。混練ドラム、シュートなどの形状構造は強化されており、耐久性に優れ、使いやすく、省エネルギー運転ができ、メンテナンス性も良い。



写真12 日野スーパードルフィン・プロフィア L22 シリーズ KC-FS 2 KPDA トラックミキサ

表12 スーパードルフィン・プロフィア L22 シリーズの主な仕様

	KC-FS 3 FPDA	KC-FS 1 FPDA	KC-FS 2 KPDA
最大混合容量 (m ³)	5.2	5.2	5.2
最大積載量/車両質量 (t)	11.44/10.42	11.55/10.31	11.65/10.19
最高出力 (PS/rpm)	355/2200	320/2200	270/2150
全長×全幅 (m)	9.125×2.49	9.125×2.49	9.125×2.49
軸距 (m)	4.21+1.31	4.21+1.31	4.21+1.31
輪距 (前/後) (m)	2.06/1.855	2.06/1.855	2.06/1.855
ドラム径×長さ (m)	2.1×3.91	2.1×3.91	2.1×3.91
ドラム容量 (m ³)	10.2	10.2	10.2
生コン容量 (t)	11.24	11.35	11.45
登坂能力 (tanθ)	0.52	0.45	0.37
最小回転半径 (m)	7.9	7.9	7.9
タイヤサイズ	11 R 22.5-16 PR	11 R 22.5-16 PR	11 R 22.5-16 PR
価格 (百万円)	14.08	13.48	13.06

注：いずれも FS (6×4) 後輪2軸駆動である。最大積載量、ボデー寸法などは架装メーカーによって多少異なる。

▶ モータグレーダ、路盤用機械および締固め機械

96-12-08	神戸製鋼所 管路埋設工事用転圧ローラ	'96.12 アタッチメント
----------	-----------------------	-------------------

油圧ショベルの先端に装着して、電気通信施設や上下水道管などの地中埋設管路埋戻部を無振動無騒音で締固める装置である。ローラの自重だけでなく、ショベル本体の押付け力を必要に応じて加えることにより均一かつ強力な締固め作業ができるもので、振動を使わないため、環境を害せず、溝の崩落もなく、深溝でも中に人が入らないので安全作業ができる。ブーム油圧回路に半フット状となるバルブ機構を設けたため、アームレバー

新機種紹介

1本で本体の重量を適度に加えながらの作業ができる。油圧配管がないためバケットとの交換も容易で、装置には昇降式かきならし板があり、締固め作業と埋戻し土砂のかきならし作業の使い分けが簡単にできる。



写真13 神戸・管路埋設工事用転圧ローラ装置

表13 管路用転圧ローラの主な仕様

転圧ローラ質量	400 kg	かきならし板高さ	430 mm
ローラ径×幅	660φ×500 mm	ベースマシン	SK50 UR小旋回型油圧ショベル
かきならし板幅	510 mm	価 格	2百万円

▶原動機ほか

96-17-01	コマツ エンジン発電機 EG13BS ₂ ほか	'96.6 モデルチェンジ
----------	---------------------------------------	------------------

建設省排出ガス規制値をクリアしたエンジンを搭載し、同時に62 dB(A)以下の超低騒音を実現して、市街地工事や夜間工事にも適合するようにした新型機である。高効率ブラシレス発電機採用やボンネット構造、冷

却システムの改善などにより、小型軽量化して1t車に積みみできるようになり、インバータ負荷やサイリスタ負荷などに対し、波形歪みを抑さえるダンパ巻線を採用、特殊設計の発電機搭載と相まって発電効率が高い。大型燃料タンク搭載で長時間連続運転ができ、燃料のエア抜きに工具が要らず、漏電保護装置や過負荷時の遮断器・異常時の非常停止装置・警報灯などの安全装置も装備されている。



写真14 コマツ EG13BS₂ディーゼル発電機

表14 EG13BS₂ほかの主な仕様

	EG13BS ₂	EG15BS ₃	EG20BS ₃
発電機出力(kVA)	10.5(13)	12.5(15)	17(20)
同電圧(V)	200(220)	同左	同左
同電流(A)	20.3(34.1)	36.1(39.4)	49.1(52.5)
エンジン出力(kW/min ⁻¹)	9.9/1,500 (12/1,800)	12.3/1,500 (14.8/1,800)	16.4/1,500 (19.6/1,800)
燃料タンク容量(L)	62	同左	同左
外形寸法(mm)	1,400×650×900	同左	1,550×650×900
機械質量(kg)	540	569	620
価 格(百万円)	1.4	1.6	1.95

注：表の仕様は周波数50 Hzの場合の値を示し、()内に60 Hzの場合の値を示した。

文献調査 文献調査委員会

作動コンベヤベルト上の 碎石画像自動選別

Automatic Selection of Fragment Images
from a Moving Conveyor Belt

Mining Engineering
August 1996

鉱山や採石産業では碎石がコンベヤベルトでしばしば搬送される。碎石の質（サイズのばらつきや形）を判定するため、オペレータはコンベヤからサンプルを取上げ、手作業で分散作業を行う必要がある。この作業は時間を費やし面倒なものである。

これに変わり、画像解析システムは早く動くコンベヤベルト上で碎石の質をモニタするために使用できる可能性がある。しかしながら早く動くベルトコンベヤ上の碎石画像はどんなに上手くとれた画像でも二つと同じものが無い位、ばらばらであり、いくらかの画像は人間の目では判別できないくらい質が悪いことがある。悪い画質を直接二値化解析で分析すれば良い結果は得られない。

この問題を解決するため、高い精度で碎石画像の自動選別を行うための画像識別プログラムを使う必要がある。

この目的のため画像を5段階に分類する画像識別プログラムを開発し、実験室およびフィールドで試験を行った。種々のタイプの碎石でのテスト結果ではこのシステムがかなり良く作動することが確認された。

実験室でのテストの後、3個所の異なる現場で試験されたが、非常に良く作動した。3個所はすべて、洗浄済み碎石を生産しており、2 m/秒の速度でコンベヤ搬送され

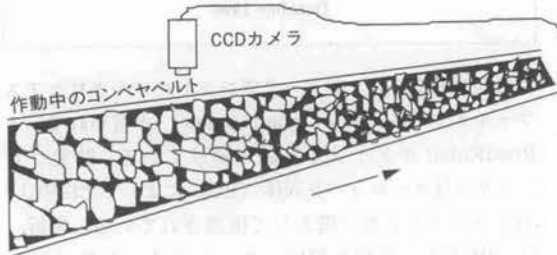


図-1 システム概要

ている。

このシステムの画像分解能は512×512ビットである。実際の操作手順は次の二つの部分で構成される。最初は学習段階でオペレータはクラス5の適切ないくつかの画面をコンベヤベルトから選別する。2番目が実際の碎石画像の自動選別である。プログラムはこの画像グループより $\lambda_0 \sim \lambda_4$ のパラメータを自動的に決定し、データファイルへ保管する。残された処理は碎石画像の自動選別である。

実験室では10の適切な碎石画像が選ばれ、これらのパラメータが自動的に計算された。

さらに、自動選別プログラムを使うことにより、同じタイプの碎石画像が分類され、クラス5に分類された画像のみが二値化アルゴリズムを利用する次の処理に使用された。

〈委員：水沼 渉〉

法律違反のクレーン車？

Illegal Mobiles?

Cranes Today
September 1996

質問：

EC諸国で販売されている移動式クレーンで、ECのオフハイウェイの作業機械に関する指令を完全に満足しており、また将来のオフハイウェイ車に適用される排気ガスおよびエンジン騒音の指令をも満足している車両がヨーロッパの道路を走行したら法律違反になりますか？

回答：

もし、そのクレーンが1996年10月1日以降にオーストリア、イタリア、オランダで販売されたら違法になります（道路走行用車両に対するEC指令違反のため）。

解説：

この奇妙で憂慮すべき状況は差し迫った指令「92/97/EEC」

文献調査

(指令「70/157/EEC」の改定版、道路走行用車両に適用)より発生している。この指令は走行速度 25 km/h 以上で車輪の数が 4 輪以上あるすべての車両に適用される騒音基準について定めている。

これらの新しい騒音基準は、10月1日に実効となるが、単純にいて移動式クレーンにとって、これらの基準を満たすことはできない。

これは移動式クレーン特有のトランスミッションのシステムおよび複雑なオールテレンタイヤによって発生する騒音は、この基準を超えてしまうからであり、これらの中には例えエンジンが回ってなくてもこの基準を超えるものもある。

この明白に移動式クレーンでは達成できない基準を、ほとんどのヨーロッパ諸国では、移動式クレーンを道路走行用車両ではなく、オフハイウェイの作業車両として分類することにより避けてきた。

オフハイウェイ用として分類された車両は、それらの最高速度にかかわらずすべて指令「70/157/EEC」の範囲から除外される訳であるから、これらの騒音規制は、ほとんどのヨーロッパ諸国では移動式クレーンに適用しないし、今後とも適用されない。

問題は、オーストリア、フランス、イタリアおよびオランダの議会が、指令「70/156/EEC」の機械の定義の中で移動式クレーンを道路走行用車両としての分類の中に入れてしまったことにある。

このため、現在ヨーロッパのクレーンメーカ連盟(FEM)は早急にこの問題を解決するため、ECの委員会およびクレーン業界の代表と話し合っている。

メーカ団体としては、EC域内において移動式クレーンは統一された一つの分類として区分されるべきあり、例えば、それらは現在のECの理屈からいえば、オフロードの作業車両として分類されるべきであると信じている。

また、FEMは移動式クレーンが、オフロードの作業機械として分類されることは、業界の圧倒的多数の見方であり、またEC委員会もこの見解に賛成するものと信じている。

この結果として要求される解決方法は下記のようなものである。

① 現存しているオフハイウェイの作業機械に対する騒音と排気ガス基準を10月1日以降も続ける(オフハイウェイ車両に対する新しい騒音と排気ガスの基準が最終的に決定されたらすぐにEC全域の国において適用されねばならないし、またこれらの基準は現存の最

新技術をもってすれば、移動式クレーンにおいて達成可能なものになると考えられる)。

② EC委員会を主導するメンバ諸国から、指令「70/156/EEC」のカテゴリN3とは明確に分離された移動式クレーンに対する新しいカテゴリを導入するための基準を得る。

しかし道路走行用車両に適用される指令は製造者によって自発的に適用され、これは公的機関による型式承認をとるものとする。

③ 2番目と同じ解決方法であるが、自発的な指令の適用を含まない。

これらの解決方法は既にオーストリア、フランス、イタリア、オランダそれぞれの政府代表に提供されてきた。

フランスは既にさし迫っている指令を無意味にするかわりに、1997年末までフランス内では現存している騒音、排気ガス基準を維持することを決定してきた。しかし、イタリア、オランダ、オーストリアは指令を無意味にするということに好意的ではない。したがって、これらの地域で販売される移動式クレーンは道路走行用車両ということになり、騒音基準を満足しない違法車両として扱われることになる。そのため、この問題を解決するためのさし迫った努力がクレーンメーカ団体および他の関連団体によってなされている。

<委員:藤川 茂>

ロボットアスファルト フィニッシャのデビュー

Robo Paver's Debut

World Highway
October 1996

世界で最初にコンピュータでコントロールされたアスファルトフィニッシャ (road paver) と言われている RoadRobot がドイツで実験を続けている。開発プロジェクトはヨーロッパ共同体 (EC) によって ESPERIT 研究プログラムの一環として推進されている。最近、RoadRobot の最初の現場テストがドイツの Germersheim で実施された。ヨーロッパ5ヵ国 (ドイツ、イギリ

文献調査

ス、オランダ、ポルトガルそしてスペイン)の6企業が参加し、ドイツマンハイムにあるフェーゲル社 (Joseph Vögele, Mannheim, Germany) がアスファルトフィニッシャの供給と研究の主要な部分を担っている。

本研究開発の見通しの中で得られた結論によって、車両機械 (mobile machinery) の分野ではヨーロッパの産業は自動化や環境保護に関する限り世界的にリードを保っていることを示していると主張されている。ヨーロッパ共同開発の目的は、道路建設業者 (road builders) により効果的な建設を可能とし、そして現在彼らが使用しているものより更に環境に優しい施工機械を供給することであった。

RoadRobot は世界で初めてナビゲータを持ち、自動ステアリング走行が出来る。道路舗装のすべての機能、アスファルトを撒きだし (spreading) それを平らに均し (levelling), 転圧する (profiling and compacting), それらをすべてコンピュータで制御する。

RoadRobot へのすべての命令は現場事務所から無線で、あるいは搭載のコンピュータのタッチパネルからのいずれかで伝えられる。

例えば碎石ベース等、舗装がその上にかけられる路盤の勾配や高さの情報は、舗装材料の供給と同じように複雑なセンサシステムで感知され、ファンクションモジュールによって搭載コンピュータへ伝達される。そしてそれは決められた値と実際の値を比較され、偏差が生じたときは、アスファルトフィニッシャのその機能をつかさどるアクチュエータへ修正するための制御パルスが発生させる。

ファンクションモジュールは次のようなもの考えられている。

- ・トラクタユニットのスタート、運転、ステアリング、停止
- ・合材の受入れ、搬送、撒きだし
- ・スクリードのトウポイント (tow point) や伸縮の制



写真 RoadRobot による道路舗装テスト、施工幅 6 m

御

- ・平坦に敷きならすことや転圧

制御プロセスはコンピュータのタッチパネル (touch screen) に表示され、そこから操作が出来る。

関係者によると、RoadRobot に使われているディーゼル発電駆動システム (diesel-electric drive system) もアスファルトフィニッシャ機能の革命的自動化であると言っている。この斬新な駆動システムはフェーゲル社と Keiserslautern 大学との共同開発である。

特徴は、効果的運転方法や、重作業への適合性、信頼性、ノーメンテナンス、長寿命、そして環境に優しい運転等が含まれていることだと言われている。

このドライブシステムによって RoadRobot の騒音レベルは 12 dB (A) 減少し、排ガス汚染は 50% 低くなり、そして燃料消費は従来のアスファルトフィニッシャに比較し半分になるだろうと言われている。そのうえ、電気駆動は油圧オイルを必要とせず、そのため環境保護区 (environmentally protected areas) において、RoadRobot を問題なしにまた広範囲の警告なしに使用することが出来る。

フェーゲル社によれば、これらの技術の先駆性が、市場で多くの使用機会を通して、ヨーロッパの道路建設機械分野における労働者の安全性に本質的に貢献するとしている。

〈委員：山辺生稚〉

部 会 報 告

排出ガス対策型ディーゼルエンジンの概要

整 備 部 会

1. ま え が き

いすゞ自動車は、商業用・レクリエーション用ピーク・産業エンジンを含むディーゼルエンジンコンポーネントを、世界情勢の変化や時代のニーズに対応し供給している。

近年、地球規模で環境問題がクローズアップされている。トラック用大型ディーゼルエンジンは1973年にカリフォルニア州でNO_x(窒素酸化物)・HC(炭化水素)・CO(一酸化炭素)の規制が開始され、翌年アメリカ全土に拡大、1987年にPM(粒子状物質)規制が追加された。日本も1972年に黒煙、1974年にNO(現在はNO_x)・HC・

COが規制され、1994年にPMが追加された。

産業エンジンは近年まで排出ガス規制がおこなわれなかったが、1995年8月にCARB(カリフォルニア州大気資源局)18.7kW未満のULGB(建機、農機を除く汎用機器エンジン)規制を皮切りに、1996年1月からEPA(米国環境保護庁)およびCARB130kW以上のオフロードディーゼルエンジン(定置式を除く陸用産業用ディーゼルエンジン)規制、1996年4月から建設省直轄トンネル工事用機械の排出ガス規制が施行され、近年中に対象機械および出力帯が拡大される。

このような状況下1996年9月にEPAから1999年以降のオフロードディーゼルエンジン排出ガス基準値が、エンジンメーカーの合意を得るSOP(Statement of Principle:基本方針合意文書)の形で示された(表1参照)。本稿では、将来の産業用直噴式ディーゼルエンジンの排出ガス対策技術について紹介する。

表1 オフロードディーゼルエンジンのEPA-SOP(米国環境保護庁
策定の基本方針合意文書)における排出ガス基準値

Year	NO _x +NMHC/CO/PM 単位:kWh 試験モード:ISO-CI							
	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	
kW	TIER 1 (1次規制)		TIER 2 (2次規制)				TIER 3 (3次規制)	
P < 8		10.5 8.0 1.0					7.5 8.0 0.8	
8 ≤ P < 19		9.5 6.6 0.8					7.5 6.6 0.8	
19 ≤ P < 37	9.5 5.5 0.8					7.5 5.5 0.6		
37 ≤ P < 75					7.5 5.0 0.4			4.7 未定 未定
75 ≤ P < 130				6.6 5.0 0.3				4.0 未定 未定
130 ≤ P < 225				6.6 3.5 0.2			4.0 未定 未定	
225 ≤ P < 445			6.4 3.5 0.2				4.0 未定 未定	
445 ≤ P < 560				6.4 3.5 0.2			4.0 未定 未定	

用語説明: NO_x: 窒素酸化物
 NMHC: メタンCH₄を除く炭化水素
 CO: 一酸化炭素
 PM: 粒子状物質(黒煙・硫酸塩(サルフェート)・水分・未燃燃料・未燃潤滑油の混合物質を示す)

2. 排出ガス対策エンジン課題

現在の排出ガス対策エンジンは、NO_x(窒素酸化物)低減に燃料噴射時期を遅らせ、その際悪化するCO(一酸化炭素)・黒煙・PM(粒子状物質)・燃料消費率をエンジン排気量増大・吸排気バルブ開閉時期最適化・過給機効率向上等による空気量増加と、燃料噴射圧力増大・燃焼室形状改良・空気流動最適化(吸気ポートのスワール最適化)等による燃料と空気の混合促進で改善している。また、HC(炭化水素)低減は、CO・黒煙等の改善方法と同様であるが、燃料噴射時期を遅らせたことにより悪化する始動性を改善するため、高圧縮比化を踏まえたエンジンモディフィケーション(エンジン内部の改良)を主体としている。

将来の排ガス基準値を満足するには、エンジンモディフィケーションのほかに各種制御技術の導入が必要であり、強まる排出ガス規制に適合すると同時に、ディーゼルエンジンの優れた燃料経済性を生かしたユーザの燃費低減ニーズを満足することが重要である。

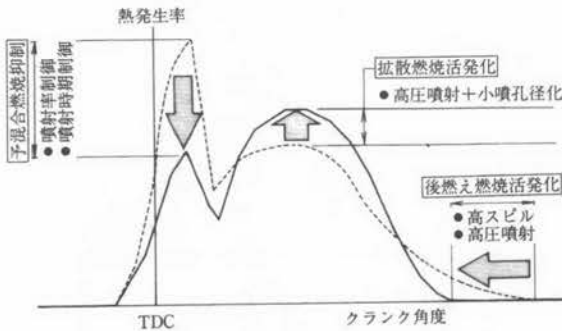


図-1 燃焼コンセプト

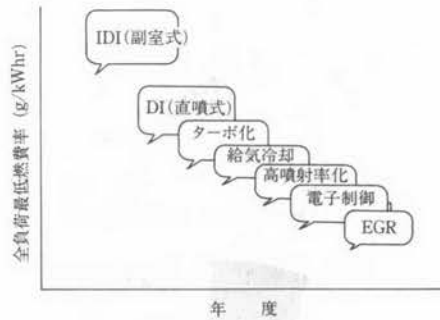


図-2 燃費低減トレンド技術

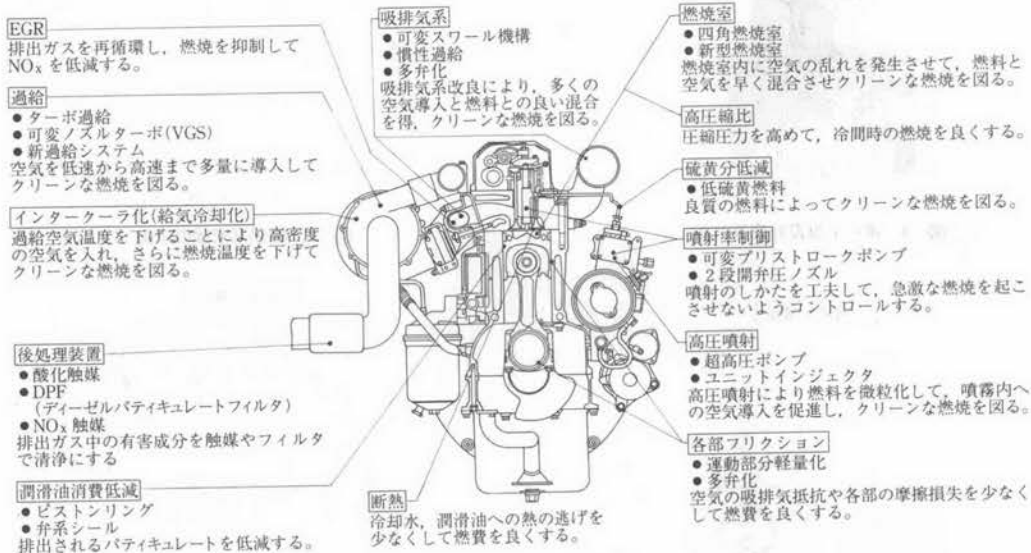


図-3 排ガス低減技術取組み例

3. 排出ガス対策将来技術

上記課題を解決するには強力な燃焼改善が必要で、高圧噴射等、先行する自動車用排出ガス低減技術の活用が望まれる。つぎに、いすゞ自動車の排出ガス対策コンセプト（排出ガス対策の基本概念）および想定される対策技術を紹介する。

(1) 燃焼コンセプト

噴射された燃料が一斉に着火し、高温の燃焼ガスが生成され、多量のNO_x（窒素酸化物）を発生する予混合燃焼を抑制し、黒煙・PM（粒子状物質）が発生する拡散燃焼および後燃え燃焼を活性化させ、NO_xとPMの同時低減を図る（図-1参照）。

(2) 低燃費コンセプト

燃焼コンセプトに加え給気冷却器付きターボ過給化、

燃料噴射ポンプの電子制御化、EGR（排気再循環）等の最適制御技術が有効である（図-2参照）。

(3) 対策技術

将来のディーゼルエンジン排出ガス対策技術取組み例とその具体例を示す（図-3参照）。

(a) 吸排気系の改善

吸入効率と排気効率改善で、吸入空気量増加を図りPM（粒子状物質）を低減する。また、給気温度を下げ、燃焼温度を低下させNO_x（窒素酸化物）を低減する。

- 吸気ポートの形状工夫（図-4参照）
- 吸排気バルブの4弁化
- 給気冷却器付きターボ過給化
- 可変ノズル付きターボ過給機採用（図-5参照）

(b) 噴射系の改善

一層の高圧噴射で燃料の微粒化を図り、燃料と空気の混合促進を高めPMを低減する。また、燃料噴射時期・燃料噴射率等を自在に制御しNO_xを低減する。

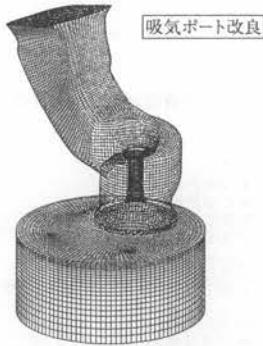
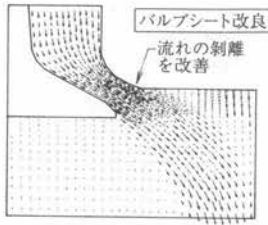


図-4 ポート改良計算モデル

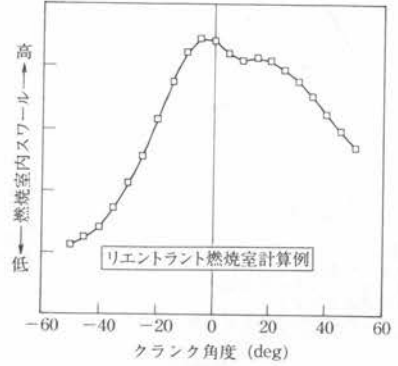
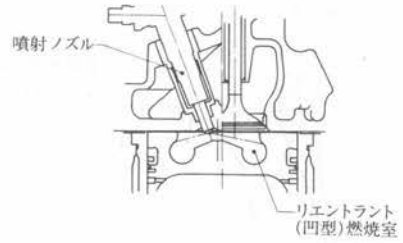


図-6 燃焼室形状の工夫

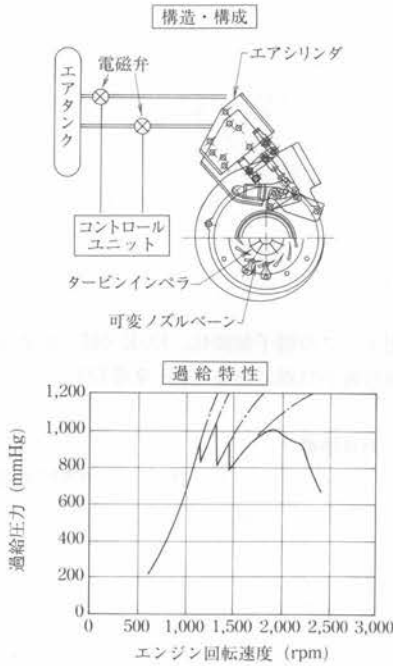


図-5 可変ノズル付きターボチャージャー

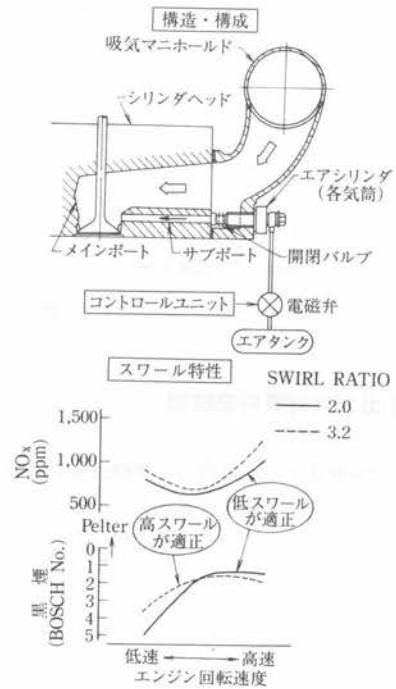


図-7 可変スワールシステム

- 100 MPa 以上の高圧噴射ポンプ採用
- 多噴口噴射ノズル採用
- 噴口の高流量係数噴射ノズルの採用
- 燃料噴射時期の制御
- 燃料噴射率の制御
- パイロット噴射を含む燃料噴射時期・噴射量の制御

(c) 燃焼系の改善
燃料と空気の混合速度を制御し、NO_x と PM を低減する。

- 解析技術を活用した燃焼室形状の工夫 (図-6 参照)
- 可変スワール採用 (図-7 参照)

(d) その他の改善

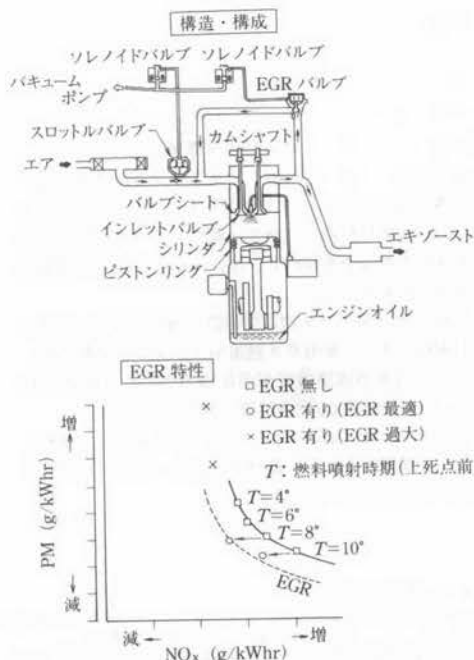


図-8 EGR システム

排気の一部を吸入空気と混合させ、酸素量を抑制し燃焼温度を低下させ NO_x を低減する。

- EGR (排気再循環) (図-8 参照)
- (e) 後処理装置の追加

エンジンから放出される排出ガスを捕集、または触媒反応で除去する方法であるが、研究開発レベルの技術が大半を占める。

- DPF (黒煙捕集装置)
- 酸化触媒
- NO_x 触媒

4. 排出ガスレベルを維持するための整備箇所

排出ガス値は、エンジンの燃焼状態によって大きく変化する。言い換えれば、排出ガス対策型エンジンは燃焼状態を変化させ排出ガス基準値を満足させたうえで、耐久性・信頼性を確保している。例えば、黒煙・PM (粒子状物質) 低減を図るため、トップリング位置を高めに設定したピストンでは、ピストンに冷却空洞を設け潤滑油を供給しリング温度を下げている (図-9 参照)。

また、燃料噴射装置は、必要な噴射特性を得るため噴射ポンププランジャ形状 (径・行程)・噴射管容積 (長さ・径)・噴射ノズル噴口径等を厳密に設定し、燃料噴射時期を遅らせ燃焼が遅れることによる排気温度上昇に対して、シリンダヘッド・排気バルブ・過給機等の排気系部材の耐熱性向上を図っている。

したがって、エンジンメーカーは、排出ガス対策型エン

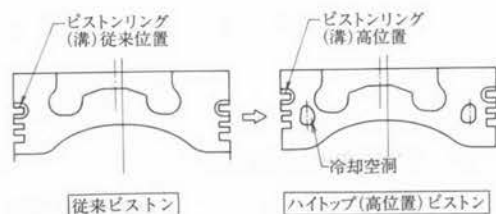


図-9 冷却空洞付きピストン

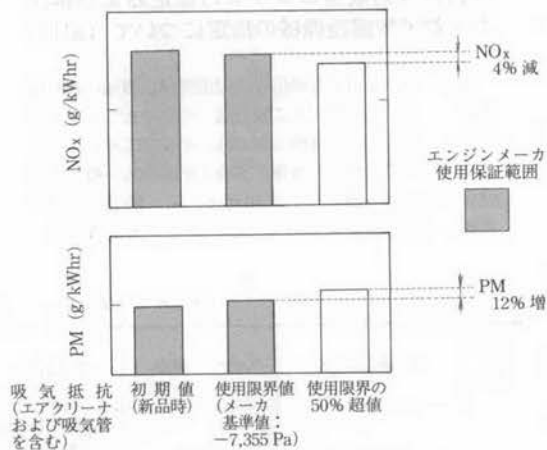


図-10 吸気抵抗と排出ガス値

ジンに対して、噴射ポンプ・噴射ノズル・エアクリーナ・燃料フィルタ・過給機等を排出ガス保証部品として定め従来エンジン同様の点検・整備を推奨している。特に、吸気抵抗の増大は、黒煙・PM を急増させるためエアクリーナエレメントの定期的な清掃・交換をお願いしている (図-10 参照)。

5. おわりに

自動車用と産業用エンジンでは大きな特異性を持つ。特に産業エンジンは、走行速度が遅い、作業領域 (エンジン実用回転域) が機械により異なる、制御を行ううえで制御媒体が電気または油圧に限られる (空気圧の利用が出来ない場合が多い) 等、機械特有の制約の他に、気象・環境・インフラが整っていない場所で使用が多く、本稿で述べた排出ガス対策技術を採用し最大限の効果を得るには、さらに研究・開発・改良が必要である。

最後に、いすゞ自動車は、今後とも環境動向・経済動向を充分把握し、常に商品性向上を目指し、ワールドワイドのユーザーニーズに対応した産業エンジンをタイムリーに供給していく所存である。

(いすゞ自動車(株)エンジン事業室エンジン技術サービス部長・阪田清治; いすゞ自動車(株)パワートレイン開発室産業エンジン設計部主任部員・有福孝智)

●お 知 ら せ●

建設省経機発第 150 号
平成 8 年 12 月 19 日

(社) 日本建設機械化協会会長殿

建設省建設経済局
建設機械課長

排出ガス対策型エンジンの認定および排出 ガス対策型建設機械の指定について (追加)

建設工事に使用する排出ガス対策型建設機械の普及促進について、かねてよりご協力願っているところでありますが、建設省所管直轄工事では、平成 8 年度からトンネル工事に用建設機械 7 機種、平成 9 年度から一般工事に用建設機械主要 3 機種、平成 10 年度から一般工事に用建設機械 5 機種を使用する場合、「排出ガス対策型機械指定

要領」(平成 3 年 10 月 8 日付け建設省経機発第 249 号、最終改正平成 8 年 3 月 22 日付け建設省経機発第 36 号)で定められた排出ガス対策型建設機械の使用を原則としております。このうち、トンネル工事に用排出ガス対策型建設機械については、すでに通知したとおり平成 8 年 4 月 1 日以降新規契約し、かつ、新たにトンネル坑内作業に着手する建設省所管のトンネル工事から使用の原則化を開始しております。

このたび、「排出ガス対策型建設機械指定要領」に基づき、別紙のとおり排出ガス対策型エンジンの追加認定、排出ガス対策型建設機械が追加指定され、平成 8 年 12 月 19 日付けで各地方建設局等に通知されました。

つきましては、指定された排出ガス対策型建設機械の普及に一層努めるよう、貴会傘下関係会員に対し御指導の程よろしくお願いします。

排出ガス対策型エンジン認定通知表 (平成 8 年 12 月)

認定 番号	申請者名	モデルの名称	出力設定	定 格 点		最大トルク点		無負荷回転数		摘要
				出力 (kW)	回転数 (min ⁻¹)	最大トルク (N·m)	回転数 (min ⁻¹)	最高 (min ⁻¹)	最低 (min ⁻¹)	
211	三菱自動車工業㈱	6D24-TE2	高回転・高負荷	220	2,200	1,254	1,200	2,420	500	
			高回転・低負荷	150	2,200	809	1,500			
			低回転・高負荷	170	1,300	1,254	1,200			
			低回転・低負荷	106.5	1,300	783	1,300			
207	三菱重工業㈱	S4Q2-E1	高回転・高負荷	39.7	3,000	141	1,400	3,300	700	
			高回転・低負荷	28.7	3,000	103	1,400			
			低回転・高負荷	22.1	1,500	141	1,400			
			低回転・低負荷	16.2	1,500	103	1,400			
208	三菱重工業㈱	S4Q-E1	高回転・高負荷	44.9	3,600	136	2,160	3,900	700	
			高回転・低負荷	32.7	3,600	94	2,160			
			低回転・高負荷	19.9	1,500	127	1,500			
			低回転・低負荷	14.7	1,500	93	1,500			
209	三菱重工業㈱	S4S-E1DT	高回転・高負荷	61.0	2,500	263	1,400	2,750	700	
			高回転・低負荷	44.1	2,500	184	1,400			
			低回転・高負荷	41.2	1,500	263	1,400			
			低回転・低負荷	28.7	1,500	184	1,400			
210	三菱重工業㈱	S6K-E1	高回転・高負荷	73.6	2,200	412	1,350	2,400	850	
			高回転・低負荷	62.5	2,200	294	1,350			
			低回転・高負荷	75.8	1,800	412	1,350			
			低回転・低負荷	53.0	1,800	294	1,350			
212	ヤンマーディーゼル㈱	2TNE68	高回転・高負荷	10.4	3,600	31.3	2,800	3,805	800	
			高回転・低負荷	9.3	3,600	27.7	2,000			
			低回転・高負荷	7.6	2,600	31.3	1,700			
			低回転・低負荷	7.7	3,000	29.5	1,800			
217	いすゞ自動車㈱	A-4JG2	高回転・高負荷	53.0	3,000	205.0	1,800	3,300	850	
			高回転・低負荷	31.0	3,000	129.0	1,800			
			低回転・高負荷	38.6	1,800	205.0	1,800			
			低回転・低負荷	24.3	1,800	129.0	1,800			
215	日産ディーゼル工業㈱	B-PF6TA	高回転・高負荷	257	2,100	1,396	1,300	2,350	550	
			高回転・低負荷	200	2,100	1,050	1,300			
			低回転・高負荷	203	1,400	1,396	1,300			
			低回転・低負荷	153	1,400	1,050	1,300			
213	三井・ドイツ・ ディーゼルエンジン㈱	F4L1011F-0	高回転・高負荷	37	2,300	158	1,800	2,500	900	
			高回転・低負荷	35	2,300	149	1,800			
			低回転・高負荷	29.5	1,800	158	1,800			
			低回転・低負荷	28	1,800	149	1,800			

●お 知 ら せ●

認定 番号	申請者名	モデルの名称	出力設定	定 格 点		最大トルク点		無負荷回転数		摘要
				出力 (kW)	回転数 (min ⁻¹)	最大トルク (N・m)	回転数 (min ⁻¹)	最高 (min ⁻¹)	最低 (min ⁻¹)	
214	三井・ドイツ・ ディーゼルエンジン(株)	F 8 L 413 FW	高回転・高負荷	142	2,300	693	1,500	2,500	650	
			高回転・低負荷	117	2,300	617	1,500			
			低回転・高負荷	133	2,000	693	1,500			
			低回転・低負荷	115	2,000	617	1,500			
216	Deere Power Systems, Group of Deere and Company	6105 ADW 02	高負荷設定	202	2,000	1,202	1,400	2,250	900	
			低負荷設定	186	2,000	1,111	1,400			

排出ガス対策型建設機械指定通知表(平成8年12月)

指定 番号	分 類 コード	機種:ブルドーザ 形式	申請者名	型式	重量 (t)	機械重量 (t)	エンジン 認定番号	エンジンの モデルの名称	機関出力 (kW/min ⁻¹)	黒煙浄化 装置の形式	摘要
955	010121	湿地	柳小松製作所	D41 PF-6	13	12.54	86	S6 D 102 E-1-A	78/2,400	なし	一般用
915	020111	油圧式・クローラ型	柳クボタ	U-30	0.05, 0.07	3.10	26	V 1505-KA	17.6/2,200	なし	一般用
916	020111	油圧式・クローラ型	柳クボタ	U-35	0.06, 0.08	3.30	26	V 1505-KA	17.6/2,200	なし	一般用
941	020111	油圧式・クローラ型	日立建機(株)	EX 20 u	0.04, 0.055	1.92	28	D 1105-KA	13.6/2,200	なし	一般用
942	020111	油圧式・クローラ型	日立建機(株)	EX 33 u	0.07, 0.09	2.96	63	D 1503-KA	17.7/2,100	なし	一般用
956	020111	油圧式・クローラ型	柳小松製作所	PC 12 R-8	0.033, 0.04	1.22	36	3 D 68 E	10.3/2,450	なし	一般用
957	020111	油圧式・クローラ型	柳小松製作所	PC 15 R-8	0.033, 0.044	1.375	36	3 D 68 E	11.2/2,600	なし	一般用
958	020111	油圧式・クローラ型	柳小松製作所	PC 25 R-8	0.05, 0.066	1.96	37	3 D 74 E	14.0/2,600	なし	一般用
959	020111	油圧式・クローラ型	柳小松製作所	PC 25 R-8	0.055, 0.08	2.49	38	3 D 82 AE	17.7/2,400	なし	一般用
960	020111	油圧式・クローラ型	柳小松製作所	PC 27 R-8	0.055, 0.08	2.64	38	3 D 82 AE	19.1/2,600	なし	一般用
961	020111	油圧式・クローラ型	柳小松製作所	PC 30 R-8	0.07, 0.09	2.935	39	3 D 84 E	20.6/2,500	なし	一般用
962	020111	油圧式・クローラ型	柳小松製作所	PC 35 R-8	0.09, 0.11	3.185	39	3 D 84 E	20.6/2,500	なし	一般用
963	020111	油圧式・クローラ型	柳小松製作所	PC 40 R-8	0.11, 0.14	4.06	41	4 D 84 E	28.3/2,500	なし	一般用
964	020111	油圧式・クローラ型	柳小松製作所	PC 45 R-8	0.12, 0.16	4.23	41	4 D 84 E	28.3/2,500	なし	一般用
1008	020111	油圧式・クローラ型	古河機械金属(株)	UX 30	0.05, 0.07	3.10	26	V 1505-KA	17.6/2,200	なし	一般用
1009	020111	油圧式・クローラ型	古河機械金属(株)	UX 35	0.06, 0.08	3.30	26	V 1505-KA	17.6/2,200	なし	一般用
1012	020111	油圧式・クローラ型	北越工業(株)	AX 33 u	0.07, 0.09	2.96	63	D 1503-KA	17.7/2,100	なし	一般用
912	020221	油圧式・クローラ型	ヤンマーディーゼル(株)	Vio 70	0.22, 0.28	7.30	116	4 TNE 98	42 /1,900	なし	一般用
917	020221	油圧式・クローラ型	柳クボタ	KX-100-5	0.34, 0.45	10.7	17	A-4 BGI	60 /2,200	なし	一般用
918	020221	油圧式・クローラ型	柳クボタ	KX-100 M-5	0.34, 0.45	12.4	17	A-4 BGI	60 /2,200	なし	一般用
919	020221	油圧式・クローラ型	柳クボタ	KX-135 UR	0.34, 0.45	14.0	16	A-4 BGI	63 /1,900	なし	一般用
920	020221	油圧式・クローラ型	柳クボタ	KX-120-5 E	0.39, 0.50	11.8	16	A-4 BGI	66 /2,200	なし	一般用
921	020221	油圧式・クローラ型	柳クボタ	KX-200-5 E	0.58, 0.80	18.8	15	A-6 BGI	107 /2,150	なし	一般用
922	020221	油圧式・クローラ型	柳クボタ	KX-200LC-5E	0.58, 0.80	19.3	15	A-6 BGI	107 /2,100	なし	一般用
923	020221	油圧式・クローラ型	柳クボタ	KX-220-5	0.75, 1.00	22.5	24	H 07 C-TD	125 /2,100	なし	一般用
924	020221	油圧式・クローラ型	柳クボタ	KX-220LC-5	0.75, 1.00	23.1	24	H 07 C-TD	125 /2,100	なし	一般用
925	020221	油圧式・クローラ型	柳クボタ	KX-230 H-5	0.75, 1.00	23.7	24	H 07 C-TD	125 /2,100	なし	一般用
926	020221	油圧式・クローラ型	柳クボタ	KX-230 LCH-5	0.75, 1.00	24.3	24	H 07 C-TD	125 /2,100	なし	一般用
933	020221	油圧式・クローラ型	柳加藤製作所	HD 205 UR	0.17, 0.22	5.50	23	K 4 N-E 1 D	29 /2,200	なし	一般用
934	020221	油圧式・クローラ型	柳加藤製作所	HD 307	0.22, 0.28	6.40	98	A-4 JBI	42 /2,200	なし	一般用
935	020221	油圧式・クローラ型	柳加藤製作所	HD 510 E-MC	0.35, 0.45	12.6	99	4 D 34-TEI	63 /2,100	なし	一般用
936	020221	油圧式・クローラ型	柳神戸製作所	SK 320 LCDD-3	1.0, 1.4	38.3	101	6 D 24-TEI	173 /1,750	なし	一般用
937	020221	油圧式・クローラ型	柳神戸製作所	SK 450 DD-3	1.4, 1.8	50.78	72	6 D 24-TCEI	228 /2,000	なし	一般用
938	020221	油圧式・クローラ型	柳神戸製作所	SK 450 LCDD-3	1.4, 1.8	51.18	72	6 D 24-TCEI	228 /2,000	なし	一般用
939	020242	油圧式・クローラ型	柳神戸製作所	SK 100 W-2	0.4, 0.45	11.11	100	6 D 34-TEI	94.1/2,150	なし	一般用
943	020221	油圧式・クローラ型	日立建機(株)	EX 75 UR-3	0.22, 0.28	7.60	18	A-BD 30	40.5/2,000	なし	一般用
944	020221	油圧式・クローラ型	日立建機(株)	EX 150 LC-5	0.45, 0.60	15.0	16	A-4 BGI	76 /2,300	なし	一般用
945	020221	油圧式・クローラ型	日立建機(株)	EX 270-5	0.84, 1.10	26.0	24	H 07 C-TD	132 /2,150	なし	一般用
946	020221	油圧式・クローラ型	日立建機(株)	EX 270 LC-5	0.84, 1.10	26.7	24	H 07 C-TD	132 /2,150	なし	一般用
948	020221	油圧式・クローラ型	川崎重工(株)	KE 75 UR	0.22, 0.28	7.845	98	A-4 JBI	41.9/2,200	なし	一般用
965	020221	油圧式・クローラ型	柳小松製作所	PC 60-7 E	0.22, 0.28	6.20	124	4D102E-1A	40.5/1,750	なし	一般用

●お 知 ら せ●

指定 番号	分 類 コード	機種：バックホウ 形式	申請者名	型式	平積 (m ³)	山積 (m ³)	機械重量 (t)	エンジン 認定番号	エンジンの モデルの名称	機関出力 (kW/min ⁻¹)	黒煙浄化 装置の形式	摘要
966	020221	油圧式・クローラ型	柳小松製作所	PC 70-7 E	0.22, 0.28	6.70	124	4D102E-1-A	40.5/1,750	なし	なし	一般用
967	020221	油圧式・クローラ型	柳小松製作所	PC 200-6 ZE	0.6, 0.8	19.1	86	S 6 D 102 E-1-A	95.7/2,000	なし	なし	一般用
968	020221	油圧式・クローラ型	柳小松製作所	PC 200-6 E	0.6, 0.8	19.1	86	S 6 D 102 E-1-A	99.3/2,000	なし	なし	一般用
969	020221	油圧式・クローラ型	柳小松製作所	PC 200-6 SE	0.6, 0.8	19.2	86	S 6 D 102 E-1-A	99.3/2,000	なし	なし	一般用
970	020221	油圧式・クローラ型	柳小松製作所	PC 200 LC-6 E	0.6, 0.8	20.5	86	S 6 D 102 E-1-A	99.3/2,000	なし	なし	一般用
971	020221	油圧式・クローラ型	柳小松製作所	PC 200 LC-6 SE	0.6, 0.8	20.6	86	S 6 D 102 E-1-A	99.3/2,000	なし	なし	一般用
972	020221	油圧式・クローラ型	柳小松製作所	PC 210-6 E	0.6, 0.8	21.4	86	S 6 D 102 E-1-A	99.3/2,000	なし	なし	一般用
973	020221	油圧式・クローラ型	柳小松製作所	PC 210-6 DE	0.6, 0.8	21.8	86	S 6 D 102 E-1-A	95.7/2,000	なし	なし	一般用
974	020221	油圧式・クローラ型	柳小松製作所	PC 210 LC-6 E	0.6, 0.8	22.3	86	S 6 D 102 E-1-A	99.3/2,000	なし	なし	一般用
975	020221	油圧式・クローラ型	柳小松製作所	PC 228 UU-1	0.6, 0.8	23.9	86	S 6 D 102 E-1-A	96.0/2,000	なし	なし	一般用
976	020221	油圧式・クローラ型	柳小松製作所	PC 220-6 E	0.76, 1.0	22.1	87	SA 6 D 102 E-1-A	118 /2,100	なし	なし	一般用
977	020221	油圧式・クローラ型	柳小松製作所	PC 230-6 E	0.76, 1.0	23.3	87	SA 6 D 102 E-1-A	118 /2,100	なし	なし	一般用
978	020221	油圧式・クローラ型	柳小松製作所	PC 220 LC-6 E	0.76, 1.0	23.4	87	SA 6 D 102 E-1-A	118 /2,100	なし	なし	一般用
979	020221	油圧式・クローラ型	柳小松製作所	PC 230 LC-6 E	0.76, 1.0	24.3	87	SA 6 D 102 E-1-A	118 /2,100	なし	なし	一般用
980	020221	油圧式・クローラ型	柳小松製作所	PC 300-6 Z	1.0, 1.4	30.8	35	SAA 6 D 108 E-2-A	173 /2,050	なし	なし	一般用
981	020221	油圧式・クローラ型	柳小松製作所	PC 300 LC-6 Z	1.0, 1.4	31.5	35	SAA 6 D 108 E-2-A	173 /2,050	なし	なし	一般用
982	020221	油圧式・クローラ型	柳小松製作所	PC 350-6 Z	1.0, 1.4	32.3	35	SAA 6 D 108 E-2-A	173 /2,050	なし	なし	一般用
983	020221	油圧式・クローラ型	柳小松製作所	PC 350 LC-6 Z	1.0, 1.4	33.4	35	SAA 6 D 108 E-2-A	173 /2,050	なし	なし	一般用
984	020221	油圧式・クローラ型	柳小松製作所	PC 400-6 Z	1.3, 1.8	41.4	22	SA 6 D 125 E-2-A	228 /1,950	なし	なし	一般用
985	020221	油圧式・クローラ型	柳小松製作所	PC 400 LC-6 Z	1.3, 1.8	42.15	22	SA 6 D 125 E-2-A	228 /1,950	なし	なし	一般用
986	020221	油圧式・クローラ型	柳小松製作所	PC 450-6 Z	1.3, 1.8	42.24	22	SA 6 D 125 E-2-A	228 /1,950	なし	なし	一般用
987	020221	油圧式・クローラ型	柳小松製作所	PC 450 LC-6 Z	1.3, 1.8	43.5	22	SA 6 D 125 E-2-A	228 /1,950	なし	なし	一般用
指定 番号	分 類 コード	機種：トラクタショベル 形式	申請者名	型式	バケット山積 容量 (m ³)	機械重量 (t)	エンジン 認定番号	エンジンの モデルの名称	機関出力 (kW/min ⁻¹)	黒煙浄化 装置の形式	摘要	
910	020662	国産・ホイール型	東洋運搬機柳	805	0.5	3.10	180	V 1506-T-KA	27.2/2,400	なし	なし	一般用
911	020662	国産・ホイール型	東洋運搬機柳	806	0.6	3.25	180	V 1505-T-KA	27.2/2,400	なし	なし	一般用
1017	020672	輸入・ホイール型	柳丸紅建機株式会社 リピューターズ	L 70 C	1.8	10.84	197	TD 63 K	89 /2,200	なし	なし	一般用
1018	020672	輸入・ホイール型	柳丸紅建機株式会社 リピューターズ	L 90 C	2.5	14.69	197	TD 63 K	111 /2,200	なし	なし	一般用
1019	020672	輸入・ホイール型	柳丸紅建機株式会社 リピューターズ	L 120 C	3.4	18.46	199	TD 73 KDE	148 /2,100	なし	なし	一般用
1020	020672	輸入・ホイール型	柳丸紅建機株式会社 リピューターズ	L 150 C	4.0	22.21	200	TD 103 K	180 /2,100	なし	なし	一般用
1021	020672	輸入・ホイール型	柳丸紅建機株式会社 リピューターズ	L 180 C	4.8	24.6	201	TD 122 K	198 /2,100	なし	なし	一般用
947	020662	国産・ホイール型	日立建機柳	LX 70-2 C	1.3	6.74	148	W 04 C-TS	62.5/2,300	なし	なし	一般用
949	020662	国産・ホイール型	川崎重工業柳	60 ZA-K	1.5	7.94	57	A-6 BGI	80.9/2,400	なし	なし	一般用
988	020662	国産・ホイール型	柳小松製作所	WA 250-3 E	2.1	10.46	86	S6D102E-1-A	96 /2,400	なし	なし	一般用
989	020662	国産・ホイール型	柳小松製作所	WA 300-3 CS	2.7	13.42	87	SA 6 D 102 E-1-A	114 /2,350	なし	なし	一般用
1007	020662	国産・ホイール型	柳豊田自動機械製作所	3 SDT 40	1.5	7.94	57	A-6 BGI	80.9/2,400	なし	なし	一般用
指定 番号	分 類 コード	機種：ズリ積機 形式	申請者名	型式	m ³ /h	機械重量 (t)	エンジン 認定番号	エンジンの モデルの名称	機関出力 (kW/min ⁻¹)	黒煙浄化 装置の形式	摘要	
899	020881	クローラ式・バックホウ型	三輪運輸工業柳	ML-300	300	30.0	15	A-6 BGIT	103 /2,150	セラミックフ ィルタ式	トンネル用	

●お知らせ●

指定番号	分類コード	機種：クローラクレーン形式	申請者名	型式	吊上能力 (t)	機械重量 (t)	エンジン認定番号	エンジンのモデルの名称	機関出力 (kW/min ⁻¹)	黒煙浄化装置の形式	摘要	
940	040121	油圧ロープ式	御神戸製鋼所	CK 90 UR	4.9	8.80	98	A-4JBI	41.9/2,200	なし	一般用	
1001	040121	油圧ロープ式	新キヤトビラー三菱機	307	4.9	7.62	5	4D32-E1	40.5/1,800	なし	一般用	
指定番号	分類コード	機種：ドリルジャンボ形式	申請者名	型式	ブーム、ドリフタ (kg載)	機械重量 (t)	エンジン認定番号	エンジンのモデルの名称	機関出力 (kW/min ⁻¹)	黒煙浄化装置の形式	摘要	
1016	060531	ホイール式	アトラスコブ機	BOOMER 352-1 BL	2, 150	28.0	113	BF 6 M 1013	133 /2,300	セラミックフィルタ式	トンネル用	
1010	060531	ホイール式	古河機械金属機	JTH 2 RS-190 EX	2, 150	33.0	112	BF6M1012C	108 /2,200	セラミックフィルタ式	トンネル用	
1011	060531	ホイール式	古河機械金属機	JTH 3 RS-190 EX	3, 150	44.0	112	BF6M1012C	108 /2,200	セラミックフィルタ式	トンネル用	
指定番号	分類コード	機種：バックホウ形式	申請者名	型式	平積 (m ²)	山積 (m ²)	機械重量 (t)	エンジン認定番号	エンジンのモデルの名称	機関出力 (kW/min ⁻¹)	黒煙浄化装置の形式	摘要
990	061621	油圧式・クローラ型	柳小松製作所	PC128 UU-1 TNL	0.39, 0.5		12.6	S 4 D 102 E-1-A	62.6/1,900	触媒付セラミックフィルタ式	トンネル用	
991	061621	油圧式・クローラ型	柳小松製作所	PC200-6 ZTNL	0.6, 0.8		19.1	S 6 D 102 E-1-A	95.7/2,000	触媒付セラミックフィルタ式	トンネル用	
992	061621	油圧式・クローラ型	柳小松製作所	PC210-6 TNL	0.6, 0.8		21.4	S 6 D 102 E-1-A	99.3/2,000	触媒付セラミックフィルタ式	トンネル用	
指定番号	分類コード	機種：トラクタショベル形式	申請者名	型式	バケット山積容量 (m ³)	機械重量 (t)	エンジン認定番号	エンジンのモデルの名称	機関出力 (kW/min ⁻¹)	黒煙浄化装置の形式	摘要	
950	061762	国産・ホイール型	川崎重工業機	90 ZA-TN	3.8	20.78	103	A-PE 6 T	191.2/2,150	軸流直交型遠心分離集じん式	トンネル用	
951	061762	国産・ホイール型	川崎重工業機	M 9 II	4.0	20.0	214	F 8 L 413 FW	134 /2,150	軸流直交型遠心分離集じん式	トンネル用	
指定番号	分類コード	機種：コンクリート吹付機形式	申請者名	型式	能力 (m ³ /h)	半径 (m)	機械重量 (t)	エンジン認定番号	エンジンのモデルの名称	機関出力 (kW/min ⁻¹)	黒煙浄化装置の形式	摘要
909	061812	履式・ホイール型	鉦研工業機	CERS-101	10, 6		18.5	66	A-TD 42	70 /2,800	サイクロン式黒煙除去酸化触媒併用マフラー	トンネル用
指定番号	分類コード	機種：振動ローラ形式	申請者名	型式	重量 (t)	機械重量 (t)	エンジン認定番号	エンジンのモデルの名称	機関出力 (kW/min ⁻¹)	黒煙浄化装置の形式	摘要	
900	080424	搭乗式・タンデム型	酒井重工業機	SW 200	1.2~1.4	1.25	14	3TNE 68	10 /2,400	なし	一般用	
901	080424	搭乗式・タンデム型	酒井重工業機	SW 230	1.2~1.4	1.40	14	3TNE 68	10 /2,400	なし	一般用	
902	080424	搭乗式・タンデム型	酒井重工業機	SW 250	1.2~1.4	1.47	14	3TNE 68	10 /2,400	なし	一般用	
903	080434	搭乗式・コンバインド型	酒井重工業機	TW 200	1.4~1.5	1.15	14	3TNE 68	10 /2,400	なし	一般用	
904	080434	搭乗式・コンバインド型	酒井重工業機	TW 230	1.4~1.5	1.23	14	3TNE 68	10 /2,400	なし	一般用	
905	080434	搭乗式・コンバインド型	酒井重工業機	TW 250	1.4~1.5	4.30	14	3TNE 68	10 /2,400	なし	一般用	
907	080424	搭乗式・タンデム型	日本ボーマク機	BW 141 AD-2	6.86	6.855	189	BF4L101IF-0	48.5/2,300	なし	一般用	
908	080424	搭乗式・タンデム型	日本ボーマク機	BW 144 AD-2	7.38	7.375	189	BF4L101IF-0	48.5/2,300	なし	一般用	
952	080434	搭乗式・コンバインド型	川崎重工業機	KV 3 WA	2.5	2.506	80	3LDI	19.9/2,300	なし	一般用	
953	080434	搭乗式・コンバインド型	川崎重工業機	KV 4 WA	4	3.645	163	4LBI	22.1/2,500	なし	一般用	
954	080434	搭乗式・コンバインド型	川崎重工業機	KV 4 A	4	3.655	163	4LBI	22.1/2,500	なし	一般用	
指定番号	分類コード	機種：アスファルトフィニッシャ形式	申請者名	型式	舗装幅 (m)	機械重量 (t)	エンジン認定番号	エンジンのモデルの名称	機関出力 (kW/min ⁻¹)	黒煙浄化装置の形式	摘要	
906	100311	国産・クローラ型	酒井重工業機	PT 310	1.6~3.0	5.25	179	V 1903-KA	22/2,100	なし	一般用	
1002	100342	国産・ホイール型	住友建機機	HA 44 W-2	2.45~4.4	8.71	5	4D32-EI	44.0/2,000	なし	一般用	
指定番号	分類コード	機種：空気圧縮機形式	申請者名	型式	吐出量 (m ³ /min)	機械重量 (t)	エンジン認定番号	エンジンのモデルの名称	機関出力 (kW/min ⁻¹)	黒煙浄化装置の形式	摘要	
1013	120137	可搬式・スクリュー・エンジン掛	北越工業機	PDS 125 S-6 AI	3.5	0.85	80	3LDI	28 /3,450	なし	一般用	
指定番号	分類コード	機種：発動発電機形式	申請者名	型式	kVA	機械重量 (t)	エンジン認定番号	エンジンのモデルの名称	機関出力 (kW/min ⁻¹)	黒煙浄化装置の形式	摘要	
927	150527	ディーゼルエンジン駆動	三菱重工業機	MGP 25 E	25	0.60	207	S 4 Q2-EI	22.1/1,800	なし	一般用	
928	150527	ディーゼルエンジン駆動	三菱重工業機	MGP 45 E	47	1.20	209	S 4 S-EIDT	43.4/1,800	なし	一般用	
929	150527	ディーゼルエンジン駆動	三菱重工業機	MGP 65 E	67	1.35	7	S 4 K-EIT	60.3/1,800	なし	一般用	
930	150527	ディーゼルエンジン駆動	三菱重工業機	MGP 80 E	81	1.585	210	S 6 K-EI	72.1/1,800	なし	一般用	

●お 知 ら せ●

指定番号	分類コード	機種：発動発電機形式	申請者名	型式	kVA	機械重量(t)	エンジン認定番号	エンジンのモデルの名称	機関出力(kW/min ⁻¹)	黒煙浄化装置の形式	摘要
931	150527	ディーゼルエンジン駆動	三菱重工業㈱	MGP 220 E	220	3.42	211	S6 D24-TE 2	183.9/1,800	なし	一般用
932	150527	ディーゼルエンジン駆動	三菱重工業㈱	MGP 300 E	300	4.35	187	S6 B-EIPTA	257.4/1,800	なし	一般用
993	150527	ディーゼルエンジン駆動	㈱小松製作所	EG 25 BS-1	25	0.73	166	C 240	22.8/1,800	なし	一般用
994	150527	ディーゼルエンジン駆動	㈱小松製作所	EG 35 BS-1	35	0.99	217	A-4 JG 2	33.1/1,800	なし	一般用
995	150527	ディーゼルエンジン駆動	㈱小松製作所	EG 45 BS-1	45	1.18	196	B-4 BGI	41.2/1,800	なし	一般用
996	150527	ディーゼルエンジン駆動	㈱小松製作所	EG 60 BS-2	60	1.41	57	A-6 BGI	57.4/1,800	なし	一般用
997	150527	ディーゼルエンジン駆動	㈱小松製作所	EG 75 BS-1	75	1.59	57	A-6 BGI	68.4/1,800	なし	一般用
998	150527	ディーゼルエンジン駆動	㈱小松製作所	EG 150 BS-5	150	2.74	33	S6 D108E-2-A	135/1,800	なし	一般用
999	150527	ディーゼルエンジン駆動	㈱小松製作所	EG 220 BS-2	220	3.67	20	S6 D125E-2-A	204/1,800	なし	一般用
1000	150527	ディーゼルエンジン駆動	㈱小松製作所	EG 300 BS-5	300	4.16	22	SA 6 D 125 E-2-A	257/1,800	なし	一般用
1003	150527	ディーゼルエンジン駆動	デンヨー㈱	DCA-6 SPX II	6	0.368	177	D 905-KB	7.7/1,800	なし	一般用
1004	150527	ディーゼルエンジン駆動	デンヨー㈱	DCA-10SPX II	10	0.52	178	D 1403-KA	12.4/1,800	なし	一般用
1005	150527	ディーゼルエンジン駆動	デンヨー㈱	DCA-35 SPI	35	0.99	217	A-4 JG 2	33.1/1,800	なし	一般用
1006	150527	ディーゼルエンジン駆動	デンヨー㈱	DCA - 110 SPN	110	2.00	114	A-FE 6 T	106/1,800	なし	一般用
1014	150527	ディーゼルエンジン駆動	日本車輛製造㈱	NES 25 SI-T	25	0.59	165	4 LE 1	23.5/1,800	なし	一般用
1015	150527	ディーゼルエンジン駆動	日本車輛製造㈱	NES 300 SME	300	4.8	187	S6 B-EIPTA	257/1,800	なし	一般用
指定番号	分類コード	機種：特装運搬車形式	申請者名	型式	積載重量(t)	機械重量(t)	エンジン認定番号	エンジンのモデルの名称	機関出力(kW/min ⁻¹)	黒煙浄化装置の形式	摘要
913	202611	クローラ型・油圧ダンプ式	ヤンマーディーゼル㈱	C 80 R-2	7.0	8.00	24	H 07 C-TD	132.4/2,300	なし	一般用
914	202611	クローラ型・油圧ダンプ式	ヤンマーディーゼル㈱	C 120 R	11.0	13.0	149	K 13 D-F	176.5/2,300	なし	一般用

排出ガス対策型エンジン及び建設機械の認定・指定状況

1. 排出ガス対策型エンジン認定状況

平成8年12月19日現在

排出ガス対策型エンジン	既認定分	今回認定分	認定後の合計	備 考
	205 型式	11 型式	216 型式	

2. 排出ガス対策型建設機械指定状況

平成8年12月19日現在

機 種	既指定分	今回指定分	指定後の合計	備 考
(1) トンネル工用ローディングショベル	型式 3	型式 3	型式 3	
ズ リ 積 機		1	1	
ダ ンプ ト ラ ッ ク	17		17	
ド リ ル ジ ャ ン プ	21	3	24	
吹 付 機	3		3	トラックシャシ架装
バ ッ ク ホ ウ	43	3	46	
ト ラ ク タ シ ョ ベ ル	15	2	17	
コ ン ク リ ー ト 吹 付 機	14	1	15	ロボット一体型
坑 内 積 込 機	1		1	
小 計	117	10	127	
(2) 一般工用ブルドーザ	55	1	56	
小 型 バ ッ ク ホ ウ	168	16	184	
バ ッ ク ホ ウ	197	46	243	
ト ラ ク タ シ ョ ベ ル	100	12	112	
ク ロ ー ラ ク レ ー ン	3	2	5	
ホ イ ー ル ク レ ー ン	1		1	
バ イ プ ロ ハ ン マ	1		1	
油 圧 式 抗 圧 入 引 抜 機	8		8	
ク ロ ー ラ ド リ ル	3		3	
モ ー タ グ レ ー ダ	3		3	
ロ ー ド ロ ー ラ	11		11	
ク イ ャ ロ ー ラ	31		31	
振 動 ロ ー ラ	52	11	63	
ア ス フ ェ ル ト フ ィ ニ ッ シ ャ	17	2	19	
空 気 圧 縮 機	40	1	41	
発 動 機 溶 接 機	68	20	88	
電 機 溶 接 機	12		12	
特 装 運 搬 車	2	2	4	
除 雪 ド ー ザ	5		5	
除 雪 グ レ ー ダ	2		2	
自 走 式 破 砕 機	1		1	
投 光	1		1	
小 計	781	113	894	
合 計	898	123	1,021	

●お知らせ●

騒音規制法施行令の一部改正について

1. 背景

騒音苦情は、昭和43年の騒音規制法の施行後、減少傾向をたどっているとはいえ、なお年間約1万4千件に達し、典型7公害中最多である。その騒音苦情の中で、工場・事業場によるものは約5千件、建設作業によるものは約3千件であり、合計で全体の6割程度を占める。

法の規制対象となる特定建設作業は「著しい騒音を発生する施設又は作業であって政令で定めるもの」であり、昭和40年代にはこれらに係る苦情が工場・事業場又は建設作業に係る苦情全体のそれぞれ2分の1を占めていたが、近年では騒音規制法による対策が進んできた結果それぞれ4分の1をカバーするに過ぎなくなっている。

このような騒音に係る苦情等の実態に的確に対応し、生活環境の保全を図るため、中央環境審議会から平成8年11月に特定施設及び特定建設作業の追加等について答申がなされた。環境庁はこの答申を踏まえ、騒音規制法施行令の一部改正を行い、平成8年12月20日に公布された。

2. 政令改正の概要

工場又は事業場に係る騒音規制の対象となる特定施

設として以下の施設が追加された。

- ・切断機（といしを用いるものに限る。）
- また、建設工事に係る騒音規制の対象となる特定建設作業として以下の3つの作業が追加された。
- ・バックホウ（原動機の定格出力が80kW以上のものに限る。）を使用する作業
- ・トラクターショベル（原動機の定格出力が70kW以上のものに限る。）を使用する作業
- ・ブルドーザー（原動機の定格出力が40kW以上のものに限る。）を使用する作業

ただし、当該バックホウ等を使用する建設作業に伴って、一定の限度を超える大きさの騒音を発生しないものとして環境庁長官が指定するものについては、規制対象から除外することとしている。

3. 施行期日

改正政令の施行期日は平成9年10月1日とされた。今回の特定建設作業の追加に伴い、規制対象から除外することとしている「一定の限度を超える大きさの騒音を発生しないものとして環境庁長官が指定するもの」については、改正政令の施行日までに告示することを予定している。

（環境庁大気保全局大気生活環境室）

建設コスト縮減に関する読者からの御意見・御提案の募集

建設省では平成6年12月に「公共工事の建設費の縮減に関する行動計画」を策定し、現在、全省をあげて建設コストの縮減に取り組んでいるところであります。今回、本誌をご愛読の皆様方から、機械施工を中心に、技術開発・普及、規制緩和、その他日頃より公共工事についてお気付きの点等建設コスト縮減に関する

御意見・御提案を募集し、私共の今後の取組みの参考とさせていただきたいと思っております。つきましては、下記の様式にご記入のうえ、次の要領で郵送願います。

- ・送付先：〒105 東京都千代田区霞ヶ関2-1-3
建設省建設機械課内コスト縮減係
- ・締切：平成9年3月7日必着

（様式）

1. 建設コスト縮減に対する提案

<p>1. 建設コスト縮減に対する提案</p>	
-------------------------	--

2. 連絡先（貴殿の連絡先をご記入下さい）

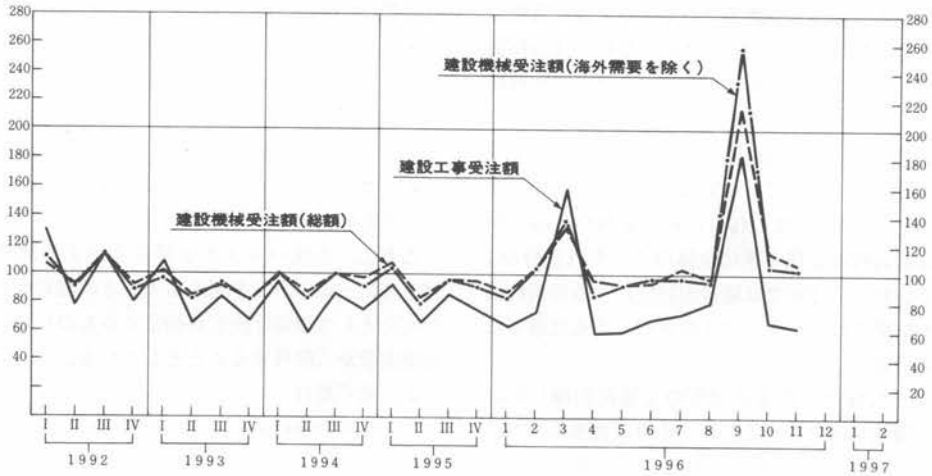
ご住所 〒
ご所属
お名前

(Tel Fax)

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1992年平均=100)
 建設機械受注額：機械受注統計調査(建設機械企業数27前後) (指数基準1992年平均=100)



建設工事受注A調査(大手50社)

(単位：億円)

年月	総計	受注者別						工事種別		未消化 工事高	施工高
		民間			官公庁	その他	海外	建築	土木		
		計	製造業	非製造業							
1991年	260,536	188,776	40,513	148,263	59,678	5,203	6,879	185,023	75,513	252,272	245,861
1992年	241,233	159,578	28,481	131,097	68,611	5,249	7,794	159,026	82,207	255,345	244,321
1993年	197,317	121,075	17,905	103,170	63,747	5,192	7,303	122,519	74,797	235,637	221,941
1994年	191,983	114,195	16,056	98,139	64,134	5,237	8,417	121,748	70,235	228,208	202,584
1995年	194,524	110,954	17,326	93,627	66,793	5,679	11,098	117,867	76,657	219,214	200,862
1995年11月	14,197	7,091	1,204	5,887	5,936	403	767	8,517	5,680	218,717	17,093
12月	18,327	9,375	1,552	7,822	7,763	470	720	11,097	7,230	219,214	17,921
1996年1月	13,030	6,721	971	5,750	5,173	339	797	7,548	5,482	216,101	16,330
2月	14,846	8,959	1,492	7,467	5,198	421	268	9,270	5,576	213,698	17,165
3月	31,305	17,646	3,146	14,500	11,409	619	1,632	19,641	11,664	220,649	24,455
4月	11,958	7,954	1,439	6,515	2,591	431	982	7,392	4,566	215,787	15,072
5月	11,987	7,533	1,886	5,646	3,035	451	1,005	8,236	3,751	214,077	15,810
6月	13,875	8,610	1,750	6,860	4,008	491	766	9,337	4,538	212,294	15,650
7月	14,492	9,440	1,558	7,882	4,031	468	553	9,650	4,842	211,370	15,514
8月	16,155	8,178	1,545	6,633	6,020	426	1,531	9,594	6,561	211,151	15,451
9月	36,512	24,444	3,242	21,202	9,539	563	1,967	26,152	10,361	228,389	19,151
10月	13,410	7,058	1,409	5,649	4,725	381	1,246	7,600	5,810	226,078	16,120
11月	12,569	6,994	1,477	5,517	4,584	427	564	7,327	5,241	—	—

建設機械受注実績

(単位：億円)

年月	'91年	'92年	'93年	'94年	'95年	'95年 11月	12月	'96年 1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月
総額	11,456	13,026	11,752	12,577	12,464	1,024	1,072	940	1,125	1,458	1,037	997	1,035	1,126	1,054	2,342	1,264	1,165
海外需要	3,125	3,527	3,335	3,717	3,602	273	316	273	295	361	368	270	270	351	311	304	434	348
海外需要を除く	8,331	9,499	8,417	8,860	8,862	751	756	667	830	1,097	669	727	765	775	743	2,038	830	817

(注1) 1991年～1995年は四半期ごとの平均値で図示した。

(注2) 機械受注実績企業数27社前後

出典：建設省建設工事受注調査

経済企画庁機械受注統計調査

…行事一覧…

(平成8年12月1日～31日)

広報部会

■機関誌編集委員会

月 日:12月13日(金)

出席者:北川原 徹委員長ほか22名
議題:平成9年4月号(第566号)の計画

■文献調査委員会

月 日:12月13日(金)

出席者:吉田 正委員長ほか7名
議題:機関誌掲載原稿について

■除雪機械展示・実演会(長岡)出品者会議

月 日:12月24日(火)

出席者:中邨 脩総務班長ほか41名
議題:①会場の配置について ②出品者打合せ事項について

技術部会

■自動化委員会 RD 小委員会

月 日:12月5日(木)

出席者:太田 宏小委員長ほか8名
議題:開発された技術の評価と今後のあり方

■骨材生産委員会

月 日:12月5日(木)

出席者:塚原重美委員長ほか17名
議題:①事業計画 ②最適骨材評価コンクリート

■建設情報化委員会機能仕機分科会

月 日:12月6日(金)

出席者:大坂 一分科会長ほか11名

■自動化委員会規格小委員長

月 日:12月13日(金)

出席者:楯 成行小委員長ほか11名
議題:自動化に関する規格化について

■建設工事情報化委員会物理仕様分科会

月 日:12月17日(火)

出席者:近藤操分科会長ほか4名

■自動化委員会移動体通信小委員会

月 日:12月18日(水)

出席者:梅田亮栄委員長ほか11名
議題:移動体通信の調査のまとめ

■建設工事情報化委員会幹事会

月 日:12月26日(木)

出席者:桐山孝晴委員長ほか10名

機械部会

■電装品・計器研究分科会

月 日:12月3日(火)

出席者:鈴木 満幹事ほか5名

議題:アンケートのまとめと報告書の構成審議

■基礎工事用機械技術委員会

月 日:12月3日(火)

出席者:田代次男委員長ほか5名
議題:アンケート内容の整理と今後の進め方

■建築工事用機械第3分科会

月 日:12月3日(火)

出席者:成田秀信幹事ほか6名
議題:①建築生産と施工機械について ②現場見学について ③多機能化について

■建設機械用機器技術委員会潤滑油分科会

月 日:12月9日(月)

出席者:大川 聰幹事ほか2名
議題:①工場見学 ②分科会:①整備部会報告 ②建設の機械化執筆分担

■ショベル技術委員会

月 日:12月5日(木)

出席者:渡辺 正委員長ほか10名
議題:①安全ガイドライン:その3「マテリアルハンドリング」最終チェック ②ISO 14000と油圧ショベルの関わりについて

■原動機技術委員会

月 日:12月6日(金)

出席者:岡崎 達幹事ほか13名
議題:①排ガス対策W/G報告 ②ISOとの整合について

■定置式クレーン分科会

月 日:12月11日(水)

出席者:塩見 健幹事ほか16名
議題:①無線通信機商品紹介 ②マイクロウェブ対策,各社の事例紹介 ③クレーン構造規格の改定後,監督署等への対応の変更事例

■シールドとトンネル機械施工技術委員会

月 日:12月12日(木)

出席者:岡崎 登委員長ほか25名
議題:講演会:①最近の発破技術について(カコー取締役・西田佑) ②セグメントの自動組立について(川崎地質技術部長・豊田敏則)

■建築工事用機械技術委員会第1分科会

月 日:12月13日(金)

出席者:鶴岡松生幹事ほか7名
議題:①報告書のまとめ(案) ②報告書作成の役割分担 ③インターネットの概要について(勉強会)

■空気機械・ポンプ技術委員会

月 日:12月16日(月)

出席者:結城邦之委員長ほか21名
議題:東京ドーム内施設見学会

■機械除雪推進委員会(第2回)

月 日:12月19日(木)

出席者:須田光俊幹事ほか10名
議題:①パイロット調査の報告 ②本調査実施要領説明 ③本調査解析まとめ方

■ビジョン展開推進チーム会議

月 日:12月19日(木)

出席者:矢嶋 茂A・Sリーダーほか5名
議題:メカテクノビジョンの技術連絡会発表内容の確認について

■機械部会技術連絡会

月 日:12月24日(火)

出席者:高松武彦部会長ほか19名
議題:①ビジョン展開状況の確認結果と今後の委員会活動への要望など ②既存技術・製品を広く知らしめる方法および基本的な計画 ③「絵でみる安全マニュアル」の刊行の進め方 ④建築工事用機械の分類と体系化状況と今後のまとめ方と広報の考え方 ⑤幹事会の体制見直しについて

■定置式クレーン分科会見学会

月 日:12月25日(水)

出席者:塩見 健幹事ほか12名
見学会先:横浜国際総合競技場

■除雪機械技術委員会

月 日:12月26日(木)

出席者:荒井 猛委員長ほか24名
議題:除雪機械の購入価格の低減方策について

整備部会

■整備技術委員会

月 日:12月18日(水)

出席者:林慎太郎委員長ほか12名
議題:機関誌掲載テーマ原稿審議

機械損料部会

■建設機械等損料・賃料特別研究会

月 日:12月2日(月)

出席者:一瀬益夫委員長ほか10名
議題:①建設機械損料・賃料の概要 ②積算制度の流れ ③損料算定式の枠組の問題点および対応策 ④今後のスケジュール

■軽作業委員会

月 日:12月9日(月)

出席者:福富正実委員長ほか8名
議題:①損料改定の経緯について

- ②平成9年4月の改定について ③
平成10年4月の改定について

■橋梁架設用機械委員会

月 日:12月28日(木)
出席者:桑本勝彦副委員長ほか6名
議 題:①橋梁架設工事の積算について ②改訂事項について

調 査 部 会

■建設経済調査委員会

月 日:12月4日(水)
出席者:高井照治委員長ほか7名
議 題:機械施工関係の統計について

I S O 部 会

■第3委員会

月 日:12月4日(水)
出席者:大原誠一委員長ほか8名
議 題:①DIS 7129 (カッチングエッジの形状寸法) ②ニューワークアイテム(ICカード作業管理システムードイツ) ③CD 12510-メインタナビリティ (US コメント)

■第4委員会

月 日:12月10日(火)
出席者:渡辺 正委員長ほか6名
議 題:①DIS 6767 (トラクタドーザの用語と仕様項目) ②ニューワークアイテム「ローラ用駆動補助・制御装置の用語と仕様項目」

■第2委員会

月 日:12月19日(木)
出席者:岡本俊男委員長ほか10名
議 題:①ISO/CD 3459 (カードの定義, 必要事項および仕様) ② Prof. Griffin 氏招聘の件

■第1委員会

月 日:12月24日(火)
出席者:宮本康民委員長ほか9名
議 題:①バックミラー(WD 14401-1, 2) ②ISOの翻訳2件 (ISO 6483, 6485)

標準化会議および規格部会

■規格部会国際整合化調査小委員会

月 日:12月17日(火)
出席者:大橋秀夫委員長ほか7名
議 題:①スクレーパの用語および仕様項目, JIS規格案審議 ②スクレーパの仕様書様式および性能試験方法, JIS規格案審議 ③スクレーパのボウルの定格容量, JIS規格案審議

■規格部会規格委員会

月 日:12月25日(水)

出席者:小栗匡一委員長ほか11名
議 題:建設ICカード関係の規格4件の審議

業 種 別 部 会

■製造業部会合同会議(建設業部会と合同)

月 日:12月19日(木)
出席者:益弘昌幸幹事長ほか10名
議 題:①「建設機械ユーザ仕様などの取組」建設省建設機械課調査第二係長・田中 衛 ②「これからの公共事業の進め方」建設省調整課事業調整官・南部隆秋

■建設業部会グループ別委員会

月 日:12月3日(火)
出席者:奥山健三委員長ほか4名
議 題:「建設業における機電で部門の将来展望」の「技術開発」について

■建設業部会小幹事会

月 日:12月19日(木)
出席者:渡辺恒雄部会長ほか11名
議 題:①「建設業における機電部門の将来展望」のグループ報告 ②建設機械の自動化・コンピュータ化に伴う事故災害事例」のアンケート配付について

■建設業部会合同会議(製造業部会と合同)

月 日:12月19日(木)
出席者:渡辺恒雄部会長ほか10名
議 題:①「建設機械ユーザ仕様などの取組」建設省建設機械課調査第二係長・田中 衛 ②「これからの公共事業の進め方」建設省調整課事業調整官・南部隆秋

…支部行事一覧…

北 海 道 支 部

■機械施工積算委員会

月 日:12月16日(月)
出席者:塚 実委員長ほか5名
議 題:建設機械等損料算定表等の北海道補正版に関する打合せほか

■機械施工積算委員会

月 日:12月19日(木)
出席者:塚 実委員長ほか7名
議 題:建設機械損料等調査に関する打合せほか

東 北 支 部

■機械第二部会水門分科会

月 日:12月2日(月)
出席者:一条一雄分科会長ほか8名

議 題:災害時応急対策支援協定について

■運営委員会

月 日:12月9日(月)
出席者:福田 正支部長ほか39名
議 題:①上半期事業報告および同経理概要報告 ②下半期事業概況報告

■2級建設機械施工技術研修

月 日:12月13日(金)~15日(日)
場 所:宮城県民会館
受 講 者:第1種21名, 第2種158名

■「EE東北'97実行委員会」作業部会

月 日:12月19日(木)
出席者:栗原宗雄事務局局長ほか1名
議 題:「EE東北'97」開催時期・要領について

北 陸 支 部

■建設機械整備作業工数表編集調整会議

月 日:12月4日(水)
出席者:北陸地建上村機械課長補佐ほか3名
議 題:整備作業工数表改訂調整

■除雪機械管理施工技術講習会

月 日:12月6日(金)
場 所:新潟県建設会館
受 講 者:97名
内 容:①冬期の道路管理 ②除雪作業の事故防止 ③除雪施工法 ④除雪機械の点検, 留意点について

■建設機械整備作業工数委員会

月 日:12月9日(月)
出席者:樋口昌幸委員ほか1名
議 題:除雪トラック WG 編集

■「除雪機械展示実演会」作業班長会議

月 日:12月9日(月)
出席者:羽賀清治総括作業副班長ほか5名

議 題:①出品者会場配置について ②オープンセレモニー(テープカット者人選)について ③準備事項について

■建設機械設備作業工数委員会

月 日:12月10日(火)
出席者:樋口昌幸委員ほか13名
議 題:整備作業工数表改訂全体調整

■除雪機械整備技術討論会

月 日:12月13日(金)
出席者:上村 弘委員長ほか52名
出席者:①除雪機械の動向と技術開発について ②除雪機械のメンテナンスについて:④ロータリ除雪車について ⑤凍結防止剤散布車について

■建設機械施工技術研修

月 日: 12月16日(月)~18日(水)
場 所: 新潟厚生年金会館
受 講 者: 1種11名, 2種54名

■「除雪機械展示実演会」作業班長会議

月 日: 12月19日(木)
出 席 者: 中森良次総括作業班長ほか
8名
議 題: 出品者会議提案事項の内容
について検討

■除雪機械管理施工技術講習会

月 日: 12月19日(木)
出 席 者: 池野利夫講師ほか9名
議 題: 表記講習会反省会

■「除雪機械展示実演会」出品者会議

月 日: 12月24日(火)
出 席 者: コマツほか18社
議 題: ①展示実演会場の配置につ
いて ②出品者打合せ事項について

■建設機械整備作業工数委員会

月 日: 12月25日(水)
出 席 者: 上村 弘委員長ほか4名
議 題: ①工数表発刊スケジュール
②製本の構成, 体裁 ③定期点検実
施要領の見直しおよび担当委員 ④
PRチラシの作成

中 部 支 部

■合同部会

月 日: 12月2日(月)
出 席 者: 中沢秀吉企画部会長ほか
37名
議 題: 平成8年度上半期事業報告
および同経理概況報告

■広報部委員会

月 日: 12月3日(火), 10日(火)
出 席 者: 天野勝彦委員ほか6名
議 題: 中部支部だより57号編集
会議

■2級建設機械施工技術研修

月 日: 12月19日(木)~21日(土)
場 所: 名古屋・昭和ビル
受 講 者: 第2種, 163名

関 西 支 部

■水門技術委員会施工分科会見学会

月 日: 12月2日(日)
出 席 者: 福本 寛分科会長ほか12名
見 学 先: 紀の川大堰流量調節ゲート
建設現場

■出版担当幹事会

月 日: 12月6日(金)
出 席 者: 池田一利幹事長ほか4名
議 題: 支部ニュース70号の進捗

について

■広報部会

月 日: 12月6日(金)
出 席 者: 則武順一部会長ほか10名
議 題: ①支部ニュース70号の構
成および進捗について ②第25回
建設施工映画会上映映画および開催
日時について ③平成9年度新年懇
親会の実施について ④第35回親
睦会の実施について

■第94回海洋開発委員会

月 日: 12月9日(月)
出 席 者: 深川良一委員長ほか10名
議 題: ①海底ケーブル埋設工法に
関する最近の話題について(住友電
工地中線部工事課主査・木村浩之)
②海洋開発に関する文献調査

■2級建設機械施工技術研究

月 日: 12月10日(火)~12日(木)
受 講 者: 第2種, 131名

■第179回摩托対策委員会

月 日: 12月10日(水)
出 席 者: 深川良一委員長ほか9名
議 題: ①既設管渠更新工法におけ
るピットの開発について(西松建設
技術研究所土木技術課・渡辺 徹)
②摩托に関する文献調査

■橋梁技術委員会

月 日: 12月12日(木)
出 席 者: 岸川秋世委員長ほか10名
議 題: ①クレーンの実態調査結果
について ②橋梁架設に関する安全
対策について

■第51回水門技術委員会

月 日: 12月17日(火)
出 席 者: 羽田靖人委員長ほか21名
議 題: ①維持管理設備検討W/G
中間報告 ②ステンレスゲートの腐
食検討W/G中間報告 ③機器選定
マニュアルの修正・要望等に対する
検討結果報告 ④ギャードラム開閉
装置について

中 国 支 部

■建設機械設備標準作業工数分科会

月 日: 12月4日(水)
出 席 者: 鈴木 勝部会幹事長ほか4名
議 題: 建設機械設備標準作業工数
表改訂作業について

■液状化被害とその対策に関する講習会

月 日: 12月5日(木)
場 所: 広島八丁堀シャンテ
参 加 者: 50名
演 題: 「液状化被害とその対策」

(広島大学教授・佐々木 康)

■2級建設機械施工技術研修

(米子会場)
月 日: 12月11日(水)~13日(金)
場 所: 皆生温泉会館
受 講 者: 128名
(広島会場)
月 日: 12月18日(水)~20日(金)
場 所: 広島国際会議場
受 講 者: 132名

■合同部会長会議

月 日: 12月25日(水)
出 席 者: 青木実晴副支部長ほか8名
議 題: 主要事業の行程について

四 国 支 部

■2級建設機械施工技術研修

月 日: 12月12日(木)~14日(土)
場 所: 香川県土木建設会館
受 講 者: 1種19名, 2種100名

■運営委員会および会計幹事会

月 日: 12月19日(木)
出 席 者: 澤田健吉支部長ほか34名
議 題: ①平成8年度上半期事業報
告および同経理概況報告 ②平成8
年度下半期事業計画および同収支予
算について

九 州 支 部

■現場見学研修会

月 日: 12月3日(火)
参 加 者: 12名
見 学 先: 佐世保市, 早岐・下水道早
岐幹線管渠布設工場(2m岩盤泥水
シールド機施工状況)

■第9回企画委員会

月 日: 12月6日(金)
出 席 者: 大崎弘道副委員長ほか15名
議 題: ①支部行事の推進について
: ④新春研修会の開催 ⑤建設技術
開発懇談会の開催について ⑥常任
運営委員会の運営要領について

■平成8年度常任運営委員会

月 日: 12月6日(金)
出 席 者: 坂梨 宏名誉支部長ほか
39名
議 題: ①平成8年度上半期事業報
告および経理概況報告承認に関する
3件 ②役員の変更について

■トンネル・下水道委員会

月 日: 12月9日(月)
出 席 者: 米村信幸委員長ほか8名
議 題: トンネル工事事例集の編さん
について

編集後記

日本海側ではタンカー事故による重油の流出が大きく広がり問題となっています。厳しい寒さの中で、地元や自衛隊の方々の、柄杓を使った手作業に頼るしかない回収作業を見ていると、もっと大量に処理できるような機械はなかったのかと、日頃大きな建設機械に接している者にとっては、なんとも信じられないような悔やしい思いを感じます。

また、年を越えて長引いているペルー日本大使公邸の占拠事件もあって、日本人の危機管理意識の甘さが声高にいわれています。建設業は環境へ与える影響も大きく、危険作業も多いことから危機管理はそれなりに考えられていると思いますが、これから様々な規制緩和が進められることを考えると、各個人が危機管理意識をもっと身につける必要があるのではないのでしょうか。

さて、本号の巻頭言は本協会前中国支部長の網干壽夫氏から「新しい首都の建設にむけて」と題し、日本の住環境と建築政策の問題点、および21世紀の新首都のイメージについて、ほぼ25年の長期にわたり中国支部長として本協会をリードしてこられた氏の、深く洞察された一言をご執筆戴きました。

ずいそうは、「レンタルと建設機械」と題してアクティオ関西支店副支店長の中湖秀典氏から、また「私と古陶磁」と題してコマツ北海道代表取締役社長・清友宏明氏からそれぞれお寄せ戴きました。

一般報文としては、新工法の適用事例、進んだ技術を積極的に取入れた新機種開発および技術開発等を取上げ、「MMST工法による大師ジャンクション洞道工事の概要」、「山岳トンネルにおけるマルチメディアを

用いた現場施工管理とその適用」、「新概念ホイール式油圧ショベルの開発」、「外壁塗装ロボットによる実証実験」、「建設用アルミ足場板自動洗浄装置の開発」、「既設杭のウォータージェット切断工法の開発」、「鉄骨建込み精度管理システムの開発と適用」の7編を掲載いたしました。

比較的暖かかったこの冬も、寒波が広がりぐっと冷え込んできました。これからまだ厳しい寒さが続くと思いますが、風邪など引かぬよう健康管理には十分お気を付けください。

最後に、ご多忙中にもかかわらず、ご執筆いただきました方々には心から厚くお礼申し上げます。

(佐藤・星野)

No.564 「建設の機械化」 1997年2月号 [定価] 1部 820円(本体796円)
年間8,880円(前金)

平成9年2月20日印刷 平成9年2月25日発行(毎月1回25日発行)

編集兼発行人 長尾 満

印刷人 品川俊彦

発行所

社団法人 日本建設機械化協会

〒105

東京都港区芝公園3丁目5番8号 機械振興会館内 電話(03)3433-1501
FAX(03)3432-0289

建設機械化研究所 一 417 静岡県富士市大淵 3154 (吉原郵便局区内)

北海道支部 一 060 札幌市中央区北三条西 2-8 さつげんビル内

東北支部 一 980 仙台市青葉区国分町 3-10-21 徳和ビル内

北陸支部 一 951 新潟市学校町通二番町 5295 興和ビル内

中部支部 一 460 名古屋市中区栄 4-3-26 昭和ビル内

関西支部 一 540 大阪府中央区谷町 1-3-27 大手前建設会館内

中国支部 一 730 広島市中区八丁堀 12-22 築地ビル内

四国支部 一 760 高松市福岡町 3-11-22 建設クリエイティブビル内

九州支部 一 810 福岡市中央区天神 1-3-9 天神ユーアイビル内

取引銀行 三菱銀行飯倉支店

振替口座東京 7-71122 番

電話(0545)35-0212

電話(011)231-4428

電話(022)222-3915

電話(025)224-0896

電話(052)241-2394

電話(06)941-8845

電話(082)221-6841

電話(0878)21-8074

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

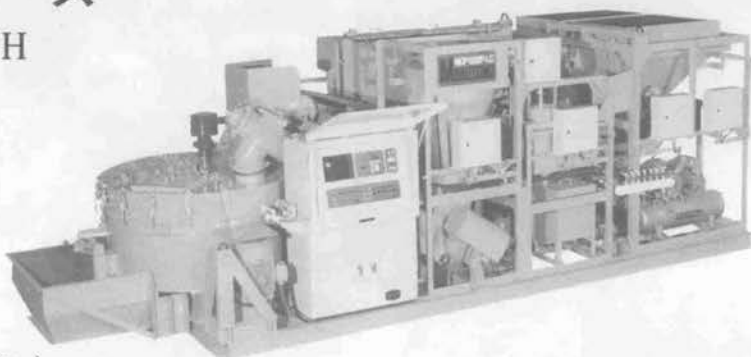
コンパクトで計量精度は抜群…

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
電話 <052> (951)5 3 8 1(代)
東京営業所 東京都千代田区神田和泉町1の5
〒101 ミツバビル 電話<03>(3861)9461(代)
恵那工場 岐阜県恵那市武並町藤字相戸2284番地
〒509-71 電話 <05732> (8)2 0 8 0(代)

ずり出し機械 ジオマック

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

★その他のずり出し機械等

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

※その他特殊型にも対応します。


※機種によりレンタルも行っております。

●安全 ●高効率 ●低騒音 ●



9.5M³電動油圧バケット付橋形クレーン

YGMT-10H-400 巻上速度 70m/min 横行速度 70m/min 走行速度 8m/min

 吉永機械株式会社

■本社：東京都墨田区緑4-4-3

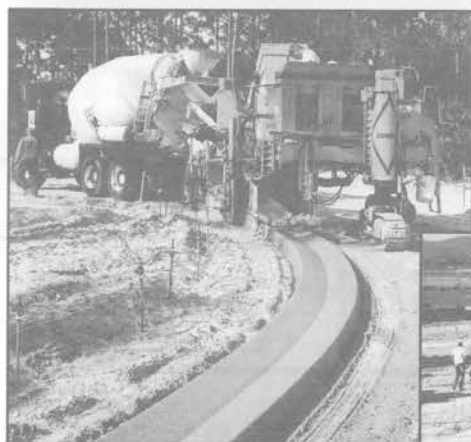
■工場：千葉・茨城

■TEL 03-3634-5651

■FAX 03-3632-0562

資料をご請求下さい 営業部

GOMACO



世界最大のスリップフォーム舗装機械メーカー

防護柵機械部門シェア64.5%、ガッター機械部門シェア44.4%、大型スリップフォーム舗装機械部門シェア38.8%(Construction Equipment Magazine 1994年より)、これらどの部門においてもシェア第1位を誇っています。



ARAYAMA

GOMACO

日本総代理店 **荒山重機工業株式会社**

〒361 埼玉県行田市持田1-6-23

Phone : 0485-55-2881

Fax : 0485-55-2884

KOMATSU



新型格納ブーム仕様車

ホイール式が、油圧ショベルの常識になる。
アーバンギア128誕生。

“快適な走りの追求”、
時速49.5キロの高速走行を実現。

“コンパクトな旋回性”、
1車線内での作業に威力を発揮。

“安心の視界性”、
格納ブームで走行時の右方視界が向上。
〈新型格納ブーム〉

**URBAN
GEAR128**



コマツ 営業本部 〒107 東京都港区赤坂 2-3-6 TEL.03-5561-2714

フリーダイヤル ☎0120-52-3255

2月より



技能講習

統合修了証 を発行!!

『統合修了証』とは、当社 埼玉教習所 (旧 東部教習所を含む) で取得された各種の技能講習の修了証を一枚の修了証に統合して記載したものです。

統合修了証見本 (実寸:60×90mm)

労働安全衛生法による技能講習修了証		
氏名	日立 太郎	
生年月日	昭和 37 年 4 月 10 日生	
本籍地	東京都	
住所	東京都	
交付日	平成 9 年 2 月 5 日	
技能講習修了証の種類は裏面に記載		
埼玉労働基準局長指定教習機関 株式会社日立建機教習センタ		
技能講習の種類	修了証番号	修了年月日
車両系建設機械(整地等)	第4302541号	平成 4 年 3 月 8 日
車両系建設機械(基礎)	第4303452号	平成 5 年 4 月 6 日
車両系建設機械(解体)	第4304363号	平成 6 年 4 月 10 日
玉掛	第4305784号	平成 7 年 3 月 20 日
不整地運搬車	第4307135号	平成 8 年 4 月 13 日
小型移動式クレーン	第4308656号	平成 9 年 2 月 5 日
注意事項 1.本修了証は、大切にし、作業中は必ず携帯すること。 2.本修了証を滅失又は損傷した時は再交付をうけること。 3.「備考」の欄は、本人において記入しないこと。		
備考		

- 過去に取得した修了証も今後取得する修了証もすべて1枚の「統合修了証」に統合して記載します。
- コンピュータで記憶、呼び出し、印刷等、一連の発行作業を行いますので「統合修了証」の発行は迅速です。再交付、書替にも便利です。
- 平成9年2月の技能講習分より「統合修了証」を発行します。なお、発行に際し「旧修了証」を回収しますので講習当日は、旧修了証を忘れずに持参して下さい。



埼玉労働基準局長指定教習機関

株式会社日立建機教習センタ 埼玉教習所

〒340 埼玉県草加市弁天町216-3 TEL.0489-31-0121 FAX.0489-31-8482



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



SP850型

- ◎高速道路・空港等の高品質のコンクリート舗装に最適の高性能機です。
- ◎ダウエルバー、タイバーも挿入機を取付ける事によって自動的に正確に施工できます。
- ◎ステアリング及びグレード・センサーによって精度の高い施工が出来ます。

製造元 **WIRTGEN GMBH, GERMANY**

総代理店 **JEMCO 日本ゼム株式会社**

〒143 東京都大田区大森北1-28-6 ゼムコビル
TEL. 03 (3766) 2671 FAX. 03 (3762) 4144

HANTA 小型フィニッシャ/機能充実・豊富な機種!!

F18C



- 舗装幅：1.1~1.8m
- 重量：約 2,920kg
- フィーダ搬送量：53.6m³/h
- 舗装厚：10~100mm

F25C2/BP25C2



- 舗装幅：1.4~2.5m
- 重量：約 4,620kg
- フィーダ搬送量：113m³/h
- 舗装厚：10~150mm/10~200mm

F31C3/BP31C3

ハイフィーダ2系式
新製品



- 舗装幅：1.7~3.1m
- 重量：約 5,480kg
- フィーダ搬送量：150m³/h
- 舗装厚：10~150mm/10~200mm

F31C0



- 舗装幅：1.7~3.1m
- 重量：約 5,520kg
- フィーダ搬送量：159m³/h
- 舗装厚：10~200mm

F25W2-4WD/BP25W2-4WD



- 舗装幅：1.4~2.5m
- 重量：約 4,720kg/約 4,760kg
- フィーダ搬送量：108m³/h
- 舗装厚：10~100mm/10~150mm

F31W-4WD/BP31W-4WD

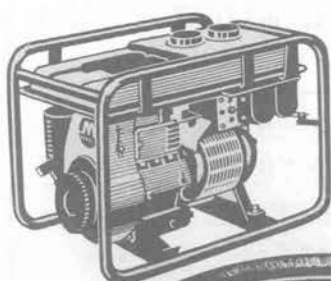


- 舗装幅：1.7~3.1m
- 重量：約 5,560kg/約 5,590kg
- フィーダ搬送量：110m³/h
- 舗装厚：10~100mm/10~150mm

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
 東京営業所 〒175 東京都板橋区三國1丁目50番15号
 仙台出張所 〒983 仙台市若林区卸町1丁目6番15号 卸町セントラルビル
 福岡営業所 〒812 福岡市博多区博多駅南3丁目5番30号

☎(06)473-1741(代) FAX:(06)472-5414
 ☎(03)3979-4311(代) FAX:(03)3979-4316
 ☎(022)235-1571(代) FAX:(022)235-1419
 ☎(092)472-0127(代) FAX:(092)472-0129



新製品

マイコン
エンジン
ゼネレーター
VG-200

マイコン 電子制御
バイブレーター

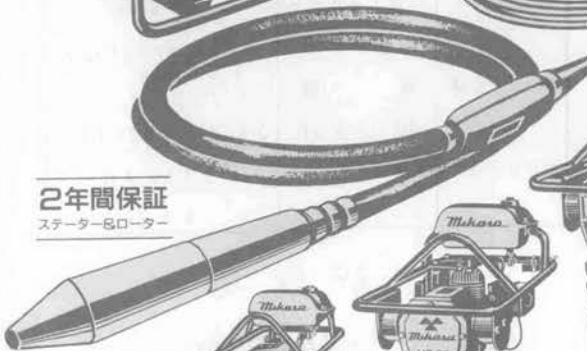


VC-1

新製品

防音型
コンクリート
カッター
MCD-04SGK

2年間保証
スターター&ローター

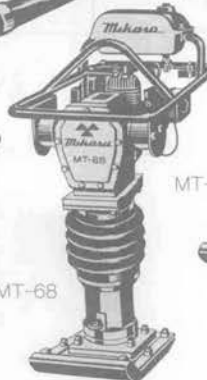


タンピングランマー

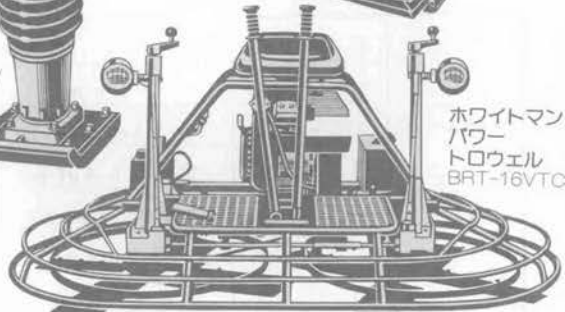
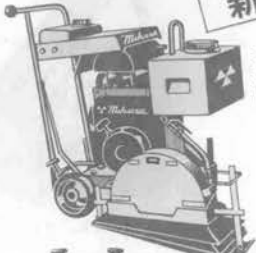
MT-50V



MT-68



MT-70V

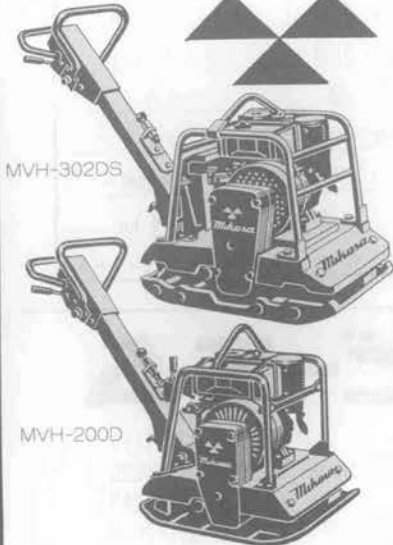


ホホワイトマン
パワー
トロウエル
BRT-16VTCL

Mikasa

●21世紀を創る三笠パワー!

バイプロコンパクター



MVH-302DS

MVH-200D

特殊建設機械メーカー

三笠産業

- 本社 東京都千代田区築船町1丁目4番3号 電話 03(3292)1411 1410
- 札幌営業所 札幌市白石区流通センター6丁目1番48号 電話 011(892)6920 090
- 仙台営業所 仙台市若林区卸町5丁目1番16号 電話 022(238)1521 149
- 新潟営業所 新潟市鳥屋野4丁目1番16号 電話 025(284)6565 590
- 高崎営業所 高崎市江木町1716-1 電話 0273(22)0032 245
- 北関東営業所 埼玉県春日部市緑町3丁目4番39号 電話 048(734)6100 049
- 横浜営業所 横浜市港北区新羽町994-2 電話 045(631)4300 049
- 長野営業所 長野市南木島町大塚913番地4 電話 0262(83)2961 149
- 静岡営業所 静岡市藤松2丁目25番18号 電話 054(238)1131 149

西部地区販売元

三笠建設機械株式会社



MRX-440P

バイブレーションローラー



MR-6DB

大阪市西区立売堀3-3-10 電話06(541)9631 149
●営業所 名古屋/福地/鳥松

現代を代表する都市空間の“大地”をYBMの技術が支えています。

☆新登場!

わずか1ton!
ロックペッカーLight

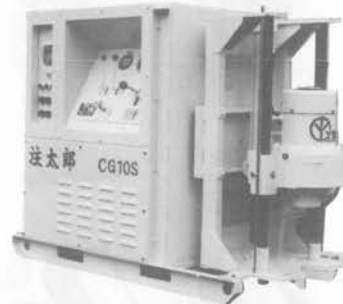


LRP-400II

穿孔性能	ケーシング径	96, 118, 133
	ケーシング長	1,000 mm
ドリフター	打撃数	2,000 b.p.m
	打撃エネルギー	32 kg-m
	回転トルク	200 kg-m~400 kg-m
本体	重量	1,000 kg (コントロールユニットを除く)
	寸法(L×W×H)	3,650×1,000×1,100
油圧ユニット	モータータイプ	37 kw-4 p
	エンジンタイプ	50 ps

☆新登場!

薬注工事の最新鋭マシン



CG-10(S)注太郎

スイベルヘッド	形式	油圧モータードライブ、両方向回転式
	スピンドル内径	48 mm
	スピンドル回転数	0~78 rpm/60 Hz
	出力トルク	定格96 kgf-m
フィード	ロッドチャック	油圧解放スプリング方式(3ツバ)
	ストローク	500 mm
本体	給圧力	1,880 kgf
	重量	760 kg
	寸法(L×W×H)	1,620×820×1,200

ポンプ	ストローク	100 mm
	プランジャー径	55 mm
	最大吐出力	450 kgf/cm ²
	理論吐出量	164 L/min
	吸込口径	50 A
	吐出口径	25 A
原動機	150 kw-6Pインバータ制御	
本体	重量	4,900 kg
	寸法(L×W×H)	3,000×1,750×1,600

大型ジェットグラウトポンプ



SG-200SV

おかげさまで50年
YBM

株式会社 **ワイビーエム**

本社	佐賀県唐津市原1534	Tel.0955-77-1121
東京支社	東京都港区芝大門1丁目3番6号喜多ビル3F	Tel.03-3433-0525
東日本支店	埼玉県吉川市川藤3062	Tel.0489-81-8213
大阪支店	大阪市住之江区平林南1丁目6番50号	Tel. 06-681-7061
西日本支店	佐賀県唐津市原1534	Tel.0955-77-1121

工場構内や立体駐車場の劣化したアスファルトやコンクリートそして長い道路表層をどうしたら、効率よく取り除けるでしょうか？

——この小さな万能切削機 Wirtgen の W350 で可能です。



マンホールの周りも簡単に切削できます

小さな万能切削機

W350

■特 徴

- 巾 1 m 以上あれば、どんなドアでも通り抜け可能。
 - 本体 (4.5 トン) を 3 トンまでおとせます。
 - 実績と定評のある 3 輪車方式。
 - 深さ 10 cm まで、巾 35 cm まで、切削可能。
- 屋内へ簡単に入れるコンパクトなデザイン。
工場内の床も全体的に、或いは、部分的に、切削自由自在。

■仕 様

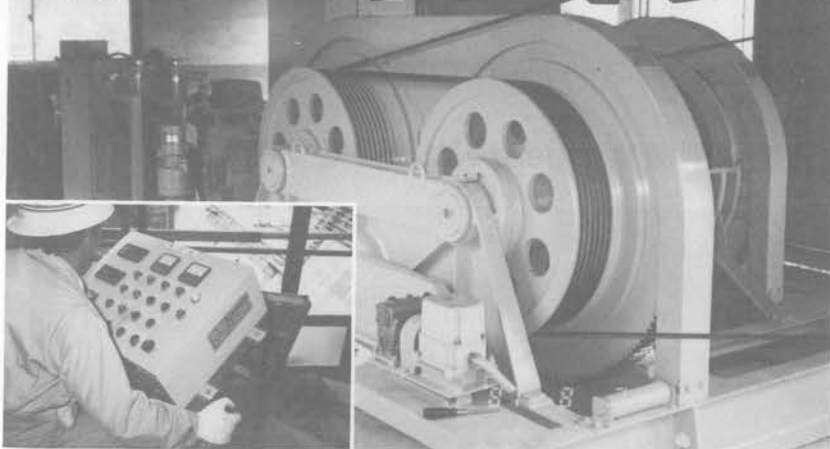
- 切削巾：350 mm
 - 切削深さ：0 ~ 100 mm
- 付属機器 (オプション)
- 油圧ハンマー
 - トレンチ・カット・ドラム 巾 60 mm、深さ 160 mm
 - 6 mm ビット間隔の切削ドラム

製 造 Wirtgen GmbH, Germany

W ヴィルトゲン・ジャパン 株式会社

〒101 東京都千代田区神田神保町2-20-6 恒倉ビル3F
TEL. 03-5276-5201 FAX. 03-5276-5202

南星のウインチ

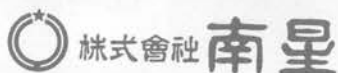


営業品目

- ★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

油圧回転式ハツリ機

コンクリートドレッサー SB-240型



●切削能力●

切削深さ	切削能力
10mm	25m ² /時
30mm	8m ² /時

●仕 様●

本体重量	155kg
油圧	210kgf/cm ²
油量	20~50l/min
ビット径	φ246mm

取付重機 0.1m³以上

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

特定小電力型
無線操作装置

ダイワテレコン

《新電波法技術基準適合品》



新型
ダイワテレコン
522

●40波ランダム自動選局により、
電波の混み合っている場所でも、
使用可能です。
●大容量電池を使い10時間以上
連続使用が可能。



NDR-418UT 指令機



522 指令機



522充電器

押しボタン式

522受令機

●受令機は大容量の出力リレーを採用。
●充電器は急速充電方式を採用。(1.5時間)

DAIWA

大和機工株式会社

本社 工場 〒474 愛知県大府市梶田町1-171

テレコン
営業本部

TEL(0562)47-2165

FAX(0562)46-7880

東京営業所

TEL(048)443-5061

大阪営業所

TEL(0726)61-6620

日立空圧式自動コンクリートバケット

「環境にやさしく安全」(特許公告済)

◎駆動力は空気を使用！廃液処理が不要で
コンクリートへの汚染の心配がありません。



◎バケットの重さを利用
した画期的な無動力
システムです。

◎リモコンを使った遠隔操作
で安全に作業できます。



日立笠戸エンジニアリング株式会社

〒744 山口県下松市東豊井794番地

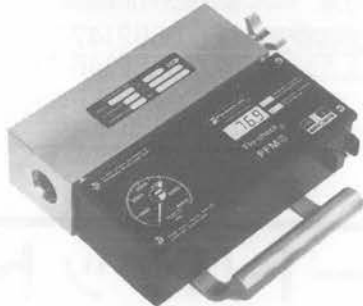
TEL(0833)41-9130 FAX(0833)41-1470

「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)		52.5(HP) 39(KW) 105(//) 78(//) 210(//) 157(//) 298(//) 222(//) 700(//) 522(//)	287×279×89 // 292×279×89 // 311×298×101	6.3 // 7.5 // 9.1	温度 ±0.3℃ 表示±1表示
PFM9-15 PFM9-30 PFM9-60 PFM9-85 PFM9-200	4~60 7~110 12~200(デジタル式) 15~350 26~750	(アナログ式) <small>特注で 500kg/cm² も供給 できます</small>	(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。

(アダプター及び高压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

ノイズに強い! 特許ワイドスペクトル変調 クレーン、搬送台車、建設機械、特殊車両他 産業機械用無線操縦装置

- ◆業界唯一の2段押しスイッチ
- ◆業界唯一のオーダー対応制度
- ◆業界唯一のフルラインアップ

1981年に世界初のハンディー機として「ケーブルス6」を発売開始以来
常に! 業界一のコストパフォーマンス!

ケーブルスミニシリーズ

- 標準型は3/2/1操作の3機種
送信機ブラケース化、電池着脱化

標準型 RC-423/2/1

ユーザー価格
12万円～



微弱機
専用モデル

マイコンケーブルス5000シリーズ

- 標準型3機種ラインアップ(11/8/7ルール)
2段押しスイッチ装備可

標準型 RC-5400E/F/G

ユーザー価格 19万8千円～



微弱・特小
両モデル対応機

ハイパーケーブルス8000シリーズ

- 2段押しスイッチ
3組6個標準装備

標準型 RC-8300E/G

ユーザー価格
36万円～



微弱・特小
両モデル対応機

サテレータ9000シリーズ

- 多機能多操作(比例制御対応も可)

TX-9900

ユーザー価格 70万円～



微弱機
専用モデル

2レバータイプ

JOYサテレータUシリーズ

- 3ノッチ・無接点化レバー標準装備

標準型 RC-9500UE

ユーザー価格 98万円～



特小機
専用モデル

MAXサテレータUシリーズ

- 多機能多操作(比例制御対応も可)

TX-9300U

ユーザー価格 120万円～

(2レバー
比例制御タイプ)



特小機
専用モデル

サテレータ2000シリーズ

- 最大24リレー

RC-2200

ユーザー価格 48万円～



微弱機
専用モデル

ロータリースイッチ デジタルスイッチ
トグルスイッチ フラットスイッチ装備可能

NEWサテレータUシリーズ

- 最大操作数32点(フルオーダー)

標準型 RC-7000UE/G

ユーザー価格 58万円～



特小機
専用モデル

データケーブルスUシリーズ

- 送信機端子台入力型

標準型 TC-1000UL/M/S

ユーザー価格 56万円～



特小機
専用モデル

受信機(奥からL,M,S型) 送信機

常に半歩、先を走る

AO

朝日音響株式会社

〒771-13 徳島県板野郡上板町瀬部
FAX 0886-94-5544(代) TEL 0886-94-2411(代)



ツルミポンプ

大深度時代への回答。

実力派です—ツルミの工事排水用水中ポンプ



ここが違う。

水中ポンプはシールが命。
ポンプの最大水没可能深さが飛躍的に向上しました。

高耐水圧タイプ

KTZ型

一般工事排水からディープウェルまで幅広く対応。

出力 1.5kW~11kW
吐出し口径 50mm~150mm
全揚程 8m~35m
吐出し量 0.2m³/min
~1.7m³/min



LH型

KTZ型の上位機種としてディープウェル・ダムへの給水用など幅広く対応。

出力 15kW~110kW
吐出し口径 100mm~200mm
全揚程 25m~160m
吐出し量 1.0m³/min
~4.5m³/min



LH-W型

羽根車の二段構造がさらに高揚程な用途を可能にしました。

出力 5.5kW~30kW
吐出し口径 50mm~100mm
全揚程 45m~105m
吐出し量 0.3m³/min
~1.0m³/min



株式会社 鶴見製作所

大阪本店：〒538 大阪市鶴見区鶴見4丁目16番40号 TEL 06 (911) 2351 (代)
東京本社：〒110 東京都台東区上野5-8-5 (CP10ビル) TEL 03 (3833) 9765 (代)
営業拠点71ヶ所。ツルミサービスセンター130ヶ所。



京都工場
ISO9001認証取得

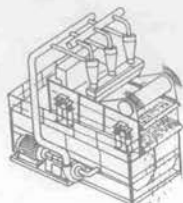
シールド工事 連続地中壁工事 泥水処理システムの

超低周波騒音 効果的対策を開発

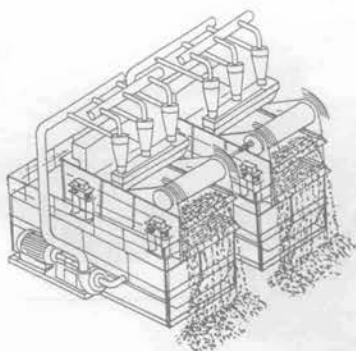
— 確実に目に見えぬ障害をなくします —

超低周波騒音の発生

泥水処理機の中で一次処理機(サンドマスター)として、泥水中の砂、礫の分離脱水する目的で多用されている機械が振動脱水篩です。このスクリーンの上下振動が空気を震わせて音となります。この振動数は1秒間に15.8サイクル、すなわち15.8 Hzの超低周波音が発生します。



サンエーが、逆位相連結方式の開発により、
音圧レベルを施行前の90~100dBから
10~17dBに低減することに成功しました。



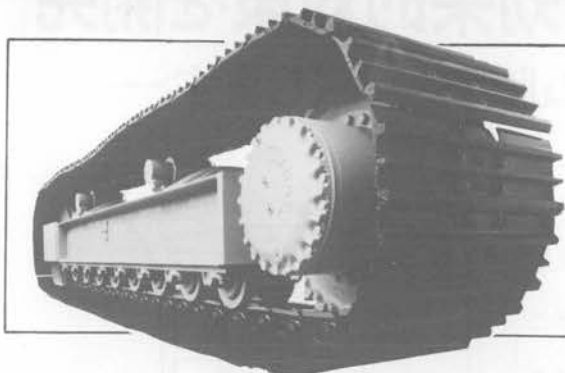
レンタル&エンジニアリング

サンエー 工業株式会社

本社 〒176 練馬区羽沢3-39-1
☎03-3557-2333 FAX03-3557-2597

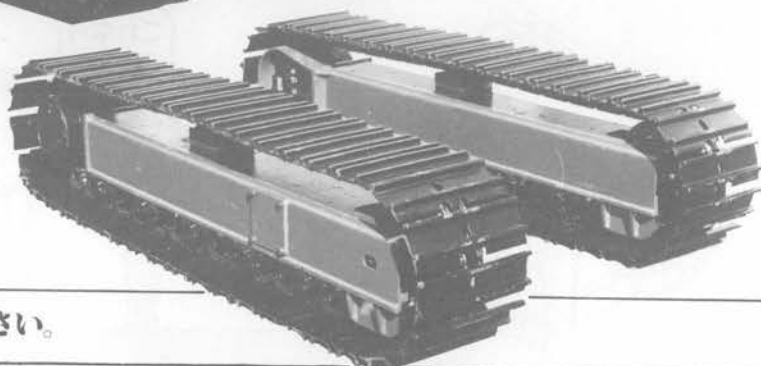
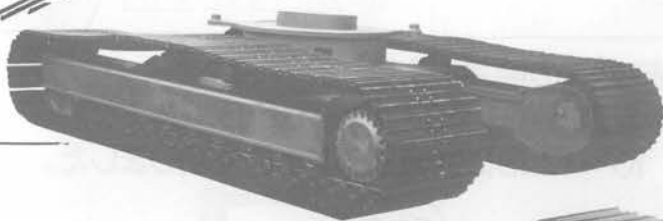
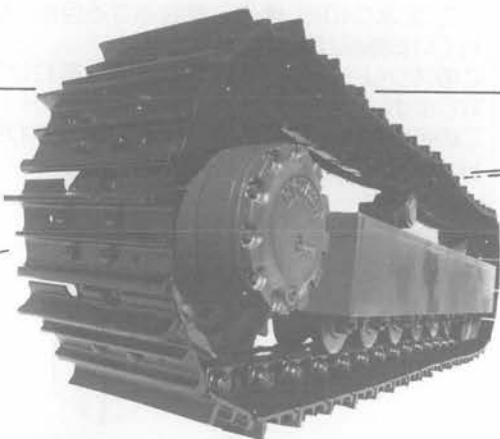
営業部 GTP営業部・首都圏営業部・ダム・トンネル営業部
営業部 京浜・千葉・北関東・茨城・仙台・青森・北海道・名古屋・大阪

TOKIRON



トキロンの厳しい品質管理が
信頼性を高めています。……

タフな足廻り!



設計段階からご相談下さい。

〈営業品目〉

- 建設機械足廻り装置一式
- リンク・ピン・ブッシュ・シュー
- その他足廻り部品



トラック・リンクはトキロンへ

株式会社 東京鉄工所

本社 〒140 東京都品川区南大井6-17-16(第二藤ビル)

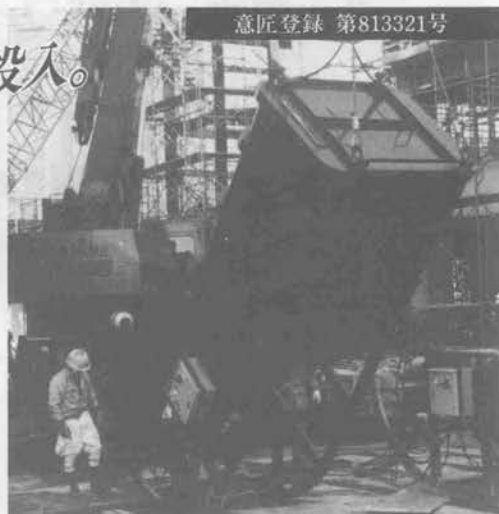
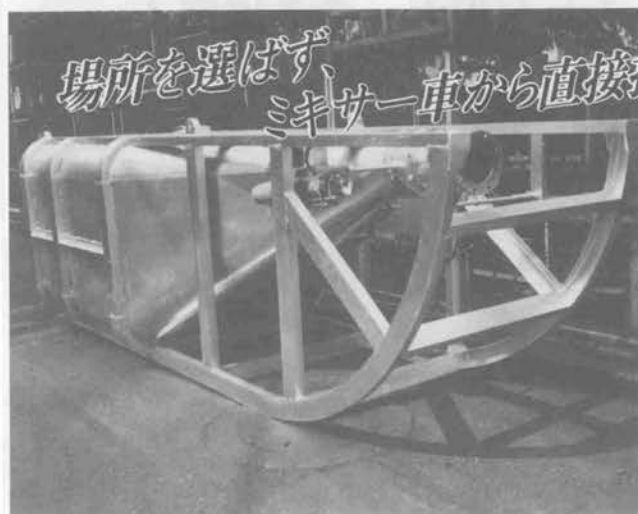
☎(03)3766-7811 FAX.(03)3766-7817

土浦工場 〒300 茨城県土浦市北神立町1-10

☎(0298)31-2211 FAX.(0298)31-2216

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

“イーグルクランプ”の

安全な吊具で安全な作業

バックホーとパワーショベルカーの必携品!

(吊込用)

セットチェーンスリング

(チェーン長さ調節金具付)



型 式：SHEB
使用荷重：0.5～3TON迄各種
形 状：シングルタイプ、
ダブルタイプ各種

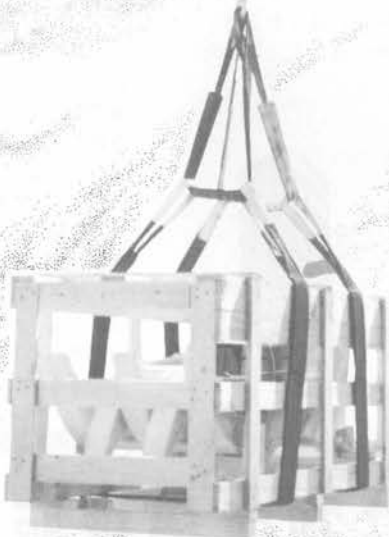


(バケット取付用)

溶接式安全フック



型 式：CG型
使用荷重：0.75TON
↓
10TON迄各種



世界にははたらくハイテク吊具のハイオニア

イーグル・クランプ 株式会社

本 社 〒542 大阪市中央区谷町8丁目2番3号 ☎(06) 762-0341代 FAX(06) 768-5718
東京営業所 〒221 横浜市神奈川区西神奈川2丁目2-2 ☎(045) 491-5355代 FAX(045) 491-9633
営 業 所 仙台・北関東・千葉・名古屋・大阪・北陸・岡山・広島・小倉・長崎・奈良工場

※詳細は下記にお問い合わせ下さい。

TAIYU DISTRICT

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 ◀

ワイヤーロープ式
TAIYU-DISTRICT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。

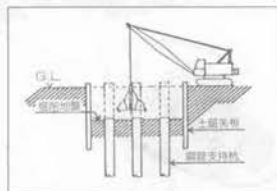


(本四架橋現場設置例)

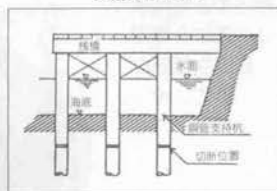
土中
水中

鋼管切断工事を

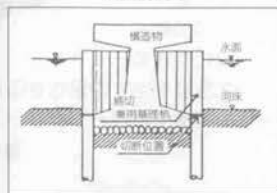
お引受けいたします



掘削の前工程



仮設橋脚等



鋼管井筒



鋼管切断機



杭切断後の撤去



杭切断面

お蔭さまで 国内実績
50,000本達成しました。

300φ～2200φまで機械を取揃えています。

CREATIVE ENGINEERING
TAIYU
大裕株式会社

〒572 大阪府寝屋川市点野4丁目11-7
TEL(0720)29-8101#FAX(0720)29-8121

コスモグリース“銀河”は、

あらゆるグリース潤滑シーンで抜群のパワーを発揮します。

コスモグリース

銀河

超高性能有機モリブデングリース

有機モリブデンが優れたグリース特性を発揮、
クリーン&パワフルに長期間、機械寿命を守ります。



新製品!

苛酷化する使用条件。
グリースにも専用
かつ高度な性能が
要求されています。
コスモグリース
“銀河”は、
有機モリブデンを
はじめとする
厳選した添加剤を
配合、時代が求める
グリース性能を全て満足させる最新の
超高性能有機モリブデングリースです。

①耐荷重性、耐衝撃性など潤滑性能が
大幅に改善され、
大切な機械の寿命を伸ばします。

- ・有機モリブデンはFM(摩擦調整)効果を発揮、動力ロスを大幅に低減します。
- ・耐荷重性、耐衝撃性、耐摩耗性に加え、潤滑面への付着性が優れていますので、苛酷な使用条件下でもスムーズに潤滑を行い、異常摩耗や焼付き、滑り面で発生する異音を防止、大切な機械をしっかりとガード、寿命を伸ばします。

②劣化しにくく長期間、安定した性能を
発揮します。

- ・酸化安定性、機械的安定性、耐熱性、耐水性などに優れていますので劣化しにくく、長期間適度なちょう度を維持し、軟化・流出しません。
- ・優れたロングライフ性によって給脂期間を延長できますので、再給脂が困難な潤滑箇所にも安心してお使いいただけます。



■ワンタッチで開閉、密封できる実用新案の容器が長期間グリースを守り、劣化を防止します。

【16kg缶：実用新案登録第1711756号】

*潤滑油に関する資料請求は下記へどうぞ……

コスモ石油株式会社

本社 〒105 東京都港区芝浦1丁目1番1号(東芝ビル)潤滑油部 TEL.03-3798-3161

札幌支店 TEL.011-251-3694

東京西支店 TEL.03-3275-8074

名古屋支店 TEL.052-204-1021

神戸支店 TEL.078-360-1932

福岡支店 TEL.092-713-7723

仙台支店 TEL.022-267-2140

関東支店 TEL.03-3281-4815

金沢支店 TEL.0762-63-6371

広島支店 TEL.082-221-4271

東京東支店 TEL.03-3275-8059

静岡支店 TEL.054-251-1255

大阪支店 TEL.06-271-1753

高松支店 TEL.0878-22-8813

NIGATA

超ロングブームモデルから シールド工事用まで、 充実のフルラインナップ。

建築用生コンから土木用の超低スランプ生コンまで効率よく圧送する高圧…大容量のコンクリートポンプ。新登場のMcミニ。そしてシールド工事で発生する泥、土圧送に威力を発揮するシールドポンプは2次製品工場の低スランプ、高粘性コンクリートも効率よく注入出来ます。全タイプまさに充実のラインナップで、幅広いニーズにお応えします。頼もしいパワーと先進の操作性。ニイガタのコンクリートポンプシリーズは、作業効率アップの切り札です。



NCP11FB-264

ブーム付コンクリートポンプ車

形式	ブーム最大地上高	吐出能力 (m ³ /h)
NCP11FB-324	4段×32m	~115
NCP11FB-303	3段×30m	~110
NCP11FB-264	4段×26m	~110
NCP11FB	3段×21m	~110
7FB-173	3段×17m	~70
NCP3FB	3段×12m	~30

コンクリートポンプ車

形式	吐出能力 (m ³ /h)
NCP7S,7SB,7SC	~70
NCP9S,9SB,9S-C	~90
NCP11S-25,13S-25	~110, ~130
NCP50100SD	~105
NSP2565,25110	~65, ~110
NSP7060,70100	~70, ~100

コンクリートポンプ車

形式	吐出能力 (m ³ /h)
NCP3T	~30
NCP9T	~90

新登場



「Mcミニ」
NCP3FB
3.5トン車級
小径ピストン式ポンプで、
ハイプレッシャータイプです。

シールドポンプ NSP7060

粘土や泥土の圧送が可能です。



株式会社 新潟鐵工所 ニイガタ建機株式会社

〒114 東京都大田区蒲田本町1丁目9番3号 エンジニアリングセンター TEL 03-3739-5531 FAX 03-3739-8116

Technology To Our Future

○○未来への確かな技術○○

あらゆる用途に、働く場所を選ばない

FL302 / FL303 HST LOADER

新登場!



	FL302	FL303
●バケット容量	0.4m 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

1864年

オーストリア人ジークフリート・マルクス、世界初のガソリンエンジン開発。

1883年

ドイツ人ゴットフリート・ダイムラー、高速ガソリンエンジンの特許取得。

1886年

ダイムラーにより史上初の4輪ガソリン自動車誕生。
同年ドイツ人カール・ベンツ、2サイクルガソリンエンジンによる3輪自動車完成。

1893年

ドイツ人ルドルフ・ディーゼル、ディーゼルエンジンを発明。

1904年

イギリスにてSOHC乗用車エンジン実用化。

1912年

フランスにてDOHCエンジン発明。

1915年

アメリカでブルドーザが生産される。

1917年

三菱により国産初のディーゼルエンジン製作。
同年三菱A型乗用車を完成。

1918年

航空機エンジン用としてターボチャージャー実用化される。

1921年

スーパーチャージャー付きエンジン、ベルリンモーターショーへ市販車として初の出品。

1941年

ドイツにて航空機用ガスタービンエンジン（ジェットエンジン）開発。

1970年

三菱自動車工業設立。

そして未来へ——
ガソリンエンジンの誕生から今年で132年。
燃焼効率の改善、出力の向上、高トルクの獲得など様々な技術が育てたエンジンの歴史。
そして三菱自動車は今、リーンバーン（希薄燃焼）エンジンをはじめとする
新しい技術への挑戦で、人とエンジンの未来に貢献しています。



ダイムラーの世界最初のガソリン自動車



ディーゼルが使ったテストエンジン

エンジンの130年



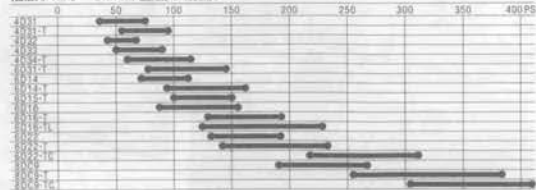
三菱初期型のディーゼルエンジン



6D22-TC型インタークーラーターボ付商車エンジン

2.6ℓから16ℓまで幅広いパワーバリエーションで
各種の産業ニーズに応える三菱自動車の産業用
エンジン。自動車用エンジンで実証された技術力を
応用した定評の高出力・高トルク・低振動に加え、
耐久性と経済性も抜群。
幅広い産業用エンジンの世界を信頼の技術で
リードする国際派のエンジンです。

幅広いパワーレンジと豊富な機種。



Flexible & Powerful

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 東京都港区芝五丁目33番8号 〒108 ☎03/5232-7839

豊富な実績

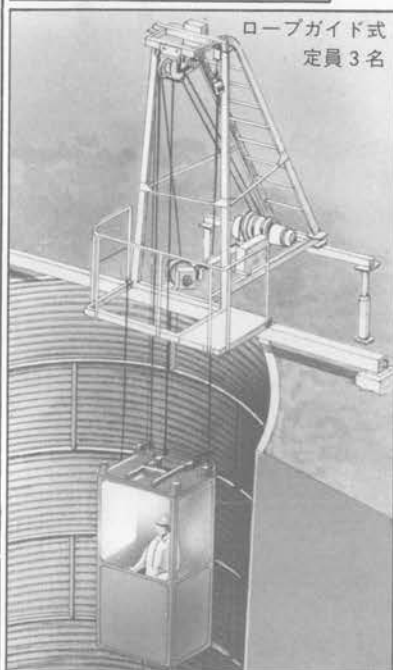
工事用 エレベーター

大幅な

カホ製品

能率up!

スロープカー



山岳工事
傾斜 45°
人荷兼用
2t積

オートリフト



バケット容量 0.15~2.0m³



斜坑
傾斜 45°
人荷兼用
1t積

製造元



株式会社嘉穂製作所

本社工場 福岡県嘉穂郡筑穂町大字大分567 TEL 0948-72-0390(代)
東京支店 TEL 03-3295-1631(代) 札幌営業所 TEL 011-561-5371 仙台営業所 TEL 0222-62-1595
大阪営業所 TEL 06-241-1671(代)

発売元



日鉄鉱業株式会社

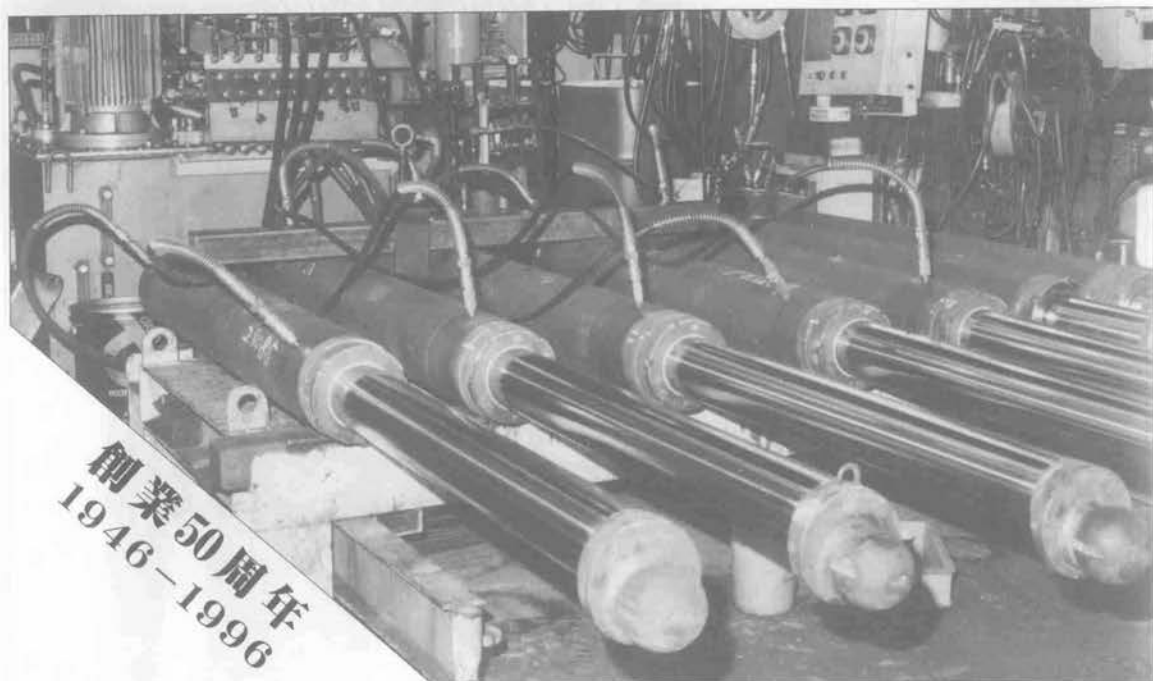
本 社 東京都千代田区神田駿河台2丁目8(瀬川ビル7F) TEL 03-3295-2462(代)
北海道支店(011)561-5371 東北支店(022)265-2411 大阪支店(06)252-7281 九州支店(092)711-1022

確かな技術で世界を結ぶ

MARUMA

シールドマシン・建設機械

油圧機器の再生・リース

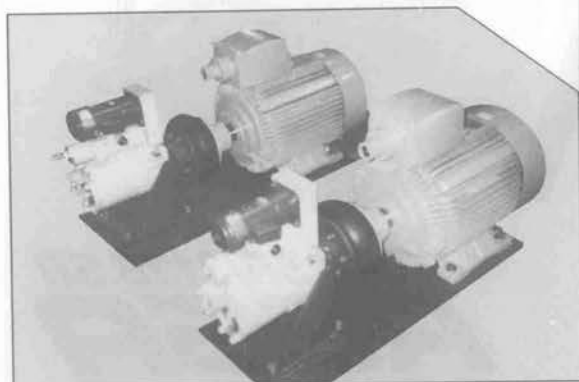


創業50周年
1946-1996

- ▲信頼と技術で50年
- ▲シールドマシン用油圧ユニット
- ▲建設機械用油圧ユニット
- ▲再生・修理・販売・リース



- ▲油圧集中専門工場拡大
- ▲MH-250 MH-125PS油圧試験機 2台で万全なテスト
- ▲保証付ユニットで応えます



マルマテクニカ株式会社 (旧社名：マルマ重車輛株式会社)

■相模原工場 (油機地下建機部)
〒229 神奈川県相模原市大野台6-2-1
TEL. (0427) 51-3809 (ダイヤルイン)
FAX. (0427) 56-9767 (直通)

■本社・東京工場 〒156 東京都世田谷区桜丘1-2-22
TEL. (03) 3429-2141 FAX. (03) 3420-3336
■名古屋工場 〒485 愛知県小牧市小針中市場25
TEL. (0568) 77-3311 FAX. (0568) 72-5209

新レガ・BシリーズSR誕生。

狭い現場だけじゃ、もったいない。
仕事の幅、いろいろ広がる新ショベル。

できる作業も、入れる現場も、多彩なSR。
同クラス標準機と同等のパワフルな作業能力をもちながら、
小さな後端旋回半径でキビキビ作業。
標準機では入れなかった現場、ものたりなかった作業も、
簡単・スムーズ。
REGAの活躍する舞台が、いま大きく広がります。

- パワーオフセットブームや1ピースブームなどの各パッケージを用意。
- 現場に合わせて、ラバー&鉄、2タイプの足回り。
- 整地・埋戻しに最適。全パッケージに大型スレード。
- 思いのままの操作性。どんな作業・現場でも快適、快適。



308B SR PMZ-R4 313B SR GMD-R5

新発売!!



313B SR PMZ-R5

308B SR/313B SR REGA B SERIES EXCAVATOR



- 308B SR PMZ-R4 (パワーオフセットブーム) ①0.28 (0.25)㎡ ② 7,800kg ③4,310mm ④1,140mm
- GMD-R4 (1ピースブーム) ①0.28 (0.25)㎡ ② 7,300kg ③3,800mm ④1,140mm
- 313B SR PMZ-R5 (パワーオフセットブーム) ①0.45 (0.40)㎡ ②13,100kg ③4,800mm ④1,390mm
- GMD-R5 (1ピースブーム) ①0.45 (0.40)㎡ ②12,400kg ③4,420mm ④1,390mm

①バケット容量：新JIS表示 (旧表示) ②運転質量 ③最大掘削深さ ④後端旋回半径

CATERPILLAR(キャタピラ)及びCATはCaterpillar Inc.の登録商標です。REGAは新キャタピラ-三菱株式会社登録商標です。

新キャタピラ-三菱販売会社グループ

北海道キャタピラ-三菱建設機販売株式会社 TEL:011-881-7000
東北建設機械販売株式会社 TEL:022-322-3111
北関東キャタピラ-三菱建設機販売株式会社 TEL:0485-73-9441
東関東キャタピラ-三菱建設機販売株式会社 TEL:0471-333-2111
東京キャタピラ-三菱建設機販売株式会社 TEL:0426-42-1115

神奈川キャタピラ-三菱建設機販売株式会社 TEL:0467-775-8101
北越キャタピラ-三菱建設機販売株式会社 TEL:025-266-9181
北陸キャタピラ-三菱建設機販売株式会社 TEL:0762-958-2112
甲信キャタピラ-三菱建設機販売株式会社 TEL:055-128-4911
静岡キャタピラ-三菱建設機販売株式会社 TEL:054-641-6112
中部キャタピラ-三菱建設機販売株式会社 TEL:056-958-1113
関西キャタピラ-三菱建設機販売株式会社 TEL:078-935-2811

近畿キャタピラ-三菱建設機販売株式会社 TEL:0726-41-1125
東中国キャタピラ-三菱建設機販売株式会社 TEL:0862-772-5210
西中国キャタピラ-三菱建設機販売株式会社 TEL:082-9853-1112
四国建設機械販売株式会社 TEL:0878-936-0363
四国建設機械販売株式会社 TEL:089-972-1481
九州建設機械販売株式会社 TEL:092-924-1211
牧港自動車株式会社 TEL:089-961-1131

Denyo

デンヨーのパワーソース

先進のテクノロジーで建設現場のニーズにお応えします。

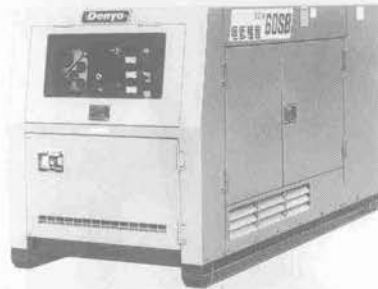
エンジン発電機

0.5~800kVA

新ブラシレス発電機搭載で、電圧変動率は極少



DCA-20SPY III 50Hz 17kVA・60Hz 20kVA



DCA-60SBI 50Hz 50kVA・60Hz 60kVA

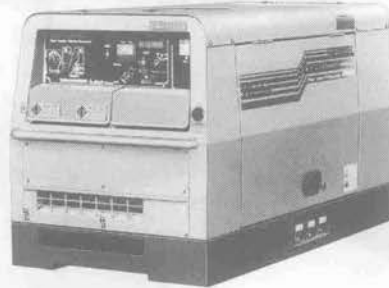
エンジン溶接・発電機

30~450A

卓越したアーク性能



GAW-150SS 30~150A



TLW-300SSY 30~300A

エンジンコンプレッサー

1.4~52.4m³/min

信頼性の高いスクリーコンプレッサー



DPS-90SPB 2.5m³/min



DPS-130SP 3.7m³/min



●技術で明日を築く

デンヨー株式会社

本 店：〒164 東京都中野区上高田4-2-2 TEL 03(3228)1111
本社事務局：〒169 東京都新宿区赤田馬場1-9-18 TEL 03(3285)1001

札幌営業所 ☎01(862)1221	東京営業所 ☎03(3228)2211	大阪営業所 ☎06(488)7131
東北営業所1 ☎0196(47)4611	横浜営業所 ☎045(774)0321	広島営業所 ☎082(278)3330
東北営業所2 ☎022(254)7311	静岡営業所 ☎054(26)13259	高松営業所 ☎0878(74)3301
関西営業所1 ☎029(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(69)1231	出張所 / 全国主要33都市

Feelin' Fresh!

感じています、新鮮!

KOBELCO

質、実、剛、健。



コベルコから
後方小旋回ショベル
"ビートル"
いよいよ誕生。

ただ後端車幅内旋回を目指したのではありません。
標準機並みの安定性と作業能力、
シンプルデザインの堅牢設計、
そしてスムーズ操作性、簡単メンテナンスなど、
高い基本性能を装備して誕生しました。
コベルコがつくと
後方小旋回ショベルはこうなります。



15SR 20SR 25SR 30SR 35SR 40SR 45SR
(1,580kg) (1,900kg) (2,550kg) (2,970kg) (3,400kg) (3,970kg) (4,660kg)

お問い合わせ、カタログご請求は下記までご連絡ください。

 神鋼コベルコ建機 ショベル営業本部

本社 〒135 東京都江東区東陽2丁目3番2号(コベルコビル3F) ☎03-5634-4114

Beetleとはカブト虫など甲虫類を指す英語です。

800kg
二軸旋回

レンタルします!!

マイクロラタレーン

建築・設備工事を
ターゲットとした
期待の新品!!

詳しくは…
本社・建築機材事業部
TEL.03-5821-3631まで



〈主な特長〉

1. 二軸旋回方式…狭所・柱裏作業も可能
2. 拡張クローラ…アウトリガ操作不要
3. カウンタウェイト自力着脱…仮設エレベータ積載可能
4. 低騒音・無公害…AC電源・バッテリー併用駆動
5. 転倒防止機構の充実…過負荷防止モーメントリミッタ採用

建機レンタル

AKT/O

株式会社アクト

本社/東京都千代田区岩本町1-5-13
秀和第2岩本町ビル 〒101
Tel: 03-3862-1411(代表)

■東京支店/Tel: 03-5887-1411
■横浜支店/Tel: 045-641-1411
■千葉支店/Tel: 043-221-1411
■茨城支店/Tel: 0292-21-1411
■北関東支店/Tel: 048-622-6925
■北陸支店/Tel: 025-284-7422
■東北支店/Tel: 022-217-1811

■北東北支店/Tel: 0196-41-4211
■名古屋支店/Tel: 052-953-9939
■静岡支店/Tel: 054-238-2994
■関西支店/Tel: 06-536-2121
■九州支店/Tel: 092-724-6003
■北海道支店/Tel: 011-261-1411

一流の“腕前”です。 IHC油圧ハンマー



さまざまな用途で実力を発揮する、高性能・多機能ハンマー。

- 25°の斜杭でも100%の打撃エネルギーを發揮します。
- 水深500m以上の水中打設が可能です。
- 気中・水中のフリー打設も可能です。
- 特別なパイルガイド仕様で、矢板・H鋼の打設も可能です。
- あらゆる長さや大口径の鋼管杭でも打設が可能です。この場合はキャップ、パイルガイドスリーブが必要となります。
- 生産性が飛躍的に向上します。(打撃回数40~120回/分)
- 杭の引き抜きも可能。この場合、小型の油圧ハンマーと引き抜きセットを使用します。油圧ハンマーは、上向きの短いストロークで杭を引き抜きます。
- 気中、水中での砕岩も可能。油圧ハンマーは火薬よりも安全で生産性も高く、チゼルセットをハンマー本体の下部に装備します。
- 土砂締りも可能です。

Sシリーズ

鋼管杭打設、水中打設用のオフショア仕様。

SCシリーズ

コンクリート杭打設、鋼管杭打設用の陸上仕様。

IHC 油圧ハンマー仕様 (S-35~S-2300の11機種)

S型		S-90	S-200	S-280	S-400	S-500
能 力 最大打撃エネルギー/回 最少打撃エネルギー/回 打撃回数 (最大打撃エネルギー時)	t·m	9.2	20.4	28.6	40.8	51.0
	t·m	0.3	0.7	1.0	2.0	2.0
	回/分	50	45	45	45	45
重 量 ラム 本体重量(ラムを含む)	トン	4.5	10.0	13.5	20.0	25.0
	トン	9.2	22.5	27.5	47.0	57.0
寸 法 本体外径 本体長さ	mm	610	915	915	1220	1220
	mm	7880	8900	10100	9400	10140
油圧仕様 作動圧 油流量 原動機 油圧ホース(内径)	bar	280	200	250	250	300
	ℓ/分	220	700	700	1400	1400
	kW	140	450	450	880	880
	mm	32	50	50	2×50	2×50
	mm					

(SC-30~SC-250の7機種)

SC型		SC-110	SC-200
能 力 最大打撃エネルギー/回 最少打撃エネルギー/回 打撃回数 (最大打撃エネルギー時)	t·m	10.7	20.9
	t·m	0.5	1.0
	回/分	45	45
重 量 ラム 本体重量(ラムを含む)	トン	6.9	13.6
	トン	13.9	25.3
寸 法 本体外径 本体長さ	mm	1020	1330
	mm	5450	5740
油圧仕様 作動圧 油流量 原動機 油圧ホース(内径)	bar	200	230
	ℓ/分	350	550
	kW	255	400
	mm	38	50
	mm		

*仕様は予告なく変更することがあります。

IHC HYDROHAMMER 日本総代理店
株式会社 森長組

本 社 〒656-05 兵庫県三原郡淡路町賀集501
☎0799-54-0721 FAX0799-53-1822
東京支店 〒160 東京都新宿区四谷3-13 ミズキビル
☎03-3226-8051 FAX03-3226-8053

どこでも信頼される!!

明和の建機

豊富な品揃えによりユーザーのニーズに応える品質、性能、信頼性の高い当社製品群。

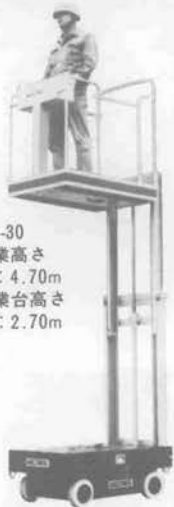
明和ハイリフト

自走式高所作業車

カニタン

(くらぶ走行)

4輪ステアリング(4WS)で前後左右(タテ、ヨコ)自在に動ける



HL-30
作業高さ
: 4.70m
作業台高さ
: 2.70m

CL-610
作業高さ
: 8.00m
作業台高さ
: 6.00m
CL-410
作業高さ
: 6.00m
作業台高さ
: 4.00m



創業50周年

SPRIPP 振動ローラー

センターピン方式
アスファルト舗装最適

MUC-400型4t (前鉄輪・後タイヤ)
MUS-400型4t (前後輪共・鉄輪)
MUC-300型3t (前鉄輪・後タイヤ)
MUS-300型3t (前後輪共・鉄輪)

低騒音型



バックホウ

前後進自由自在

RP-5型
PW-6型



ハンドローラー

上下回転式ハンドル

MG-7型 700kg MS-5 550kg
MG-6型 600kg MS-6 620kg



タンパランマー

エンジン直結式
オイル自動循環式

RTA-75型
RTB-55型
RTC-65型
RTD-45型



バックホウ

ベルト掛け式

RA 80kg
RA 60kg



バックホウ

アスファルト舗装
表面整形・補修

P-12型
P-9型
P-8型
VP-8型
VP-7型
KP-8型
KP-6型
KP-5型



コンクリート

カッター

MK-10型
MK-12型
MK-14型
MC-10型
MC-12型



(道路舗装専門機)

株式会社 明和製作所

本社・営業部 〒332 川口市青木1丁目18番2
第一工場 〒332 川口市青木1丁目18番2
☎(048)251-4525代 FAX.(048)256-0409
第二工場 〒334 川口市東本郷5番地
☎(048)283-1611 FAX.(048)282-0234

営業所

大阪 ☎(06)961-0747~8
名古屋 ☎(052)361-5285~6
福岡 ☎(092)411-0878-4991
仙台 ☎(022)236-0235~6
広島 ☎(082)293-3977-3758
札幌 ☎(011)857-4889
横浜 ☎(045)301-6636

FAX.(06)961-9303
FAX.(052)361-5257
FAX.(092)471-6098
FAX.(022)236-0237
FAX.(082)295-2022
FAX.(011)857-4881
FAX.(045)301-6442

第2弾

RH-10J

ミニベンチ機械掘削工法

ブームヘッダー




磐越自動車道 竜ヶ岳トンネル(東)納入/発注者・日本道路公団

RH-10J型は

- ①積込機、NATM関連機器等、従来機との組合せでミニベンチ工法が出来ます。
- ②トップデッキを外すことにより、ショートベンチ工法の上半にも使えます。

油圧カヤバの建機部門

 **日本鉦機株式会社**

建機部

本 社 〒105 東京都港区芝大門2丁目11番1号(富士ビル) 電話(03)3431-9331(代表)
福岡支店 〒812 福岡市博多区博多駅東2丁目6番26号(安川産業ビル9階) 電話(092)411-4998
工 場 〒514-03 三重県津市出雲鋼管町(カヤバ工業株)三重工場)電話(0592)34-4111

1997年(平成9年)2月号PR目次

—ア—

(株) アクティオ	後付	29
朝日音響(株)	"	13
荒山重機工業(株)	"	2
イーグル・クランプ(株)	"	18
ヴィルトゲン・ジャパン(株)	"	9

—カ—

(株) 嘉穂製作所	後付	24
栗田さく岩機(株)	"	10
コスモ石油(株)	"	20
コマツ	"	3

—サ—

サンエー工業(株)	後付	15
新キャタピラー三菱(株)	"	26
神鋼コベルコ建機(株)	"	28

—タ—

大裕(株)	後付	19
大和機工(株)	"	11
(株) 鶴見製作所	"	14
デンヨー(株)	"	27
(株) 東京鉄工所	"	16

—ナ—

(株) 南星	後付	10
(株) 新潟鐵工所	"	21
日本鋳機(株)	"	32
日本ゼム(株)	"	5

ニューベックス (株).....後付 12

—ハ—

範多機械 (株).....後付 6

日立笠戸エンジニアリング (株)..... " 11

日立建機 (株).....表紙 4

(株) 日立建機教習センタ.....後付 4

古河機械金属 (株)..... " 22

—マ—

丸友機械 (株).....後付 1

マルマテクニカ (株)..... " 25

三笠産業 (株)..... " 7

三井造船アイムコ (株).....表紙 3

三井物産機械販売 (株).....後付 17

(株) 三井三池製作所.....表紙 3

三菱自動車工業 (株).....後付 23

(株) 明和製作所..... " 31

(株) 森長組..... " 30

—ヤ—

吉永機械 (株).....後付 1

—ラ—

(株) レンタルのニッケン.....表紙 2

—ワ—

(株) ワイビーエム.....後付 8

土木・建設産業の一翼を担う。

全断面对応中硬岩用トンネル掘進機 ロードヘッド S250型



特長

1. 最大9.0mの掘削高さで、新幹線、高速道路トンネルの全断面掘削が可能。
2. 250kW:2速切換型電動機の採用により、広範囲の岩種に対応可能。
3. ピック先端に高圧水を散水させ、ピック冷却と粉塵防止。
4. モード切換式パワーコントロール装置により岩質、運転状況に応じて作動設定の変更が可能。
5. 運転操作が優れ、全操作がリモートコントロールで運転可能。
6. ケーブルリール装置により、電源ケーブルの取扱いが容易で移動が迅速。

販売元
総代理店 **MIKE** ミイケ機材株式会社
製造元  株式会社 三井三池製作所

本社/〒103 東京都中央区日本橋室町2丁目1番1号 三井中3号館
TEL.03-3241-4711 FAX.03-3241-4960
本店/〒103 東京都中央区日本橋室町2丁目1番1号 三井2号館
TEL.03-3270-2006 FAX.03-3245-0203

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

