

建設の機械化

1992 JANUARY No.503 JCMMA

1



除雪専用下一ザ 180S-3 東洋運搬機株式会社

土の穴掘りなら全ておまかせ下さい!!

(特許申請中)

マルゼン・ハイネス・アースドリル



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



丸善工業株式会社

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

最新鋭機

国産最大級・全油圧式クローラドリル

CDH-951C

世界で初めて搭載!
ジャーマングフリーシステム

(逆打撃装置)内蔵
大口径・長孔ドリリング(φ127mm×25m)
高圧コンプレッサ搭載。

主要諸元

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

東京流機製造株式会社

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



平成4年度

1級・2級 建設機械施工技術検定試験の実施について

(建設業法に基づく建設機械施工技士になるための試験)

建設業法第27条の2に基づく建設大臣の指定試験機関として、平成4年度の標記技術検定の学科試験及び実地試験を行います。合格者には、建設大臣から合格証明書が交付され、1級又は2級建設機械施工技士になることができます。

社団法人 日本建設機械化協会

- 学科試験 平成4年6月21日(日)
- 実地試験 平成4年8月下旬～9月下旬 (学科試験合格者及び学科試験免除者が受験できます。)
- 申込受付期間 平成4年4月1日(水)～4月15日(水)
- 申込用紙及び受験の手引の請求先 1級620円、2級520円
郵便で請求の場合は、送料共1級800円、2級700円(切手不可)。1級又は2級建設機械施工技術検定試験申込用紙請求と明記してください。
当協会本部及び各支部並びに(社)沖縄建設弘済会等で取扱います。
- 関係の皆様へご周知方お願いいたします。

会長賞候補者の公募について

社団法人日本建設機械化協会は、1949年発足以来、我が国の建設事業推進に、官民のご支援を得て輝かしい成果を上げて参りました。

1989年創立40周年を迎え、これを記念して会長賞表彰制度を創設し、第1回（平成元年度）、第2回（平成2年度）、第3回（平成3年度）の表彰を行いました。表彰者および業績は裏面のとおりであります。

この制度は、本協会の設立目的であります「建設事業の機械化を推進し、国土の開発と経済の発展に寄与する」ことに関して、調査研究、技術開発、実用化等により、その発展に顕著に寄与したと認められるものを表彰するものであります。

- (1) 表彰の対象となるものは、本協会団体会員、支部団体会員、個人会員及び本協会関係者で、官学民を問わず、個人、複数を問いません。
- (2) 表彰は年1回、本協会通常総会（例年5月）のときに行います。
- (3) 表彰は会長賞1名、準会長賞若干名とします。
会長賞、準会長賞被表彰者には賞状、賞牌と副賞が授与されます。
- (4) 会長賞の選考は本協会・選考委員会で行われます。
選考は会長賞1名、準会長賞若干名を原則に行いますが、適格者がいない場合はこの限りではありません。
- (5) 表彰候補者は推薦書の提出により行われます。
推薦は自薦、他薦を問いません。
推薦書に指定事項を記入の上、参考書類を添えて推薦して下さい。
推薦書は本協会本部事務局にありますので、お申込みにより郵送致します。締切りは1992年2月28日とします。
- (6) 表彰の対象となる業績は過去5年程度とします。

平成元年度

会長賞	多円形断面シールドトンネル（MFS）工法の開発と実用化	東日本旅客鉄道（株）東京工事事務所東京工事区 （株）熊谷組東京支店 日立造船（株）鉄構・環境事業本部神奈川建機部
準会長賞	SMB工法	佐藤工業（株）杵島トンネルSMB工法開発チーム
〃	超高層ビル外壁塗装ロボットの開発と実用化	大成建設（株）技術本部開発部超高層ビル外壁塗装ロボットの開発、プロジェクト
〃	路上表層再生工法用施工機械の開発	日本舗道（株）技術開発部
〃	TR-250 M-Ⅳ ラフターラインクレーンの開発	（株）多田野鉄工所 宮家英雄
特別賞	最先端技術・メカトロ油圧ショベルの開発・普及	（株）神戸製鋼所・（株）小松製作所・新キャタピラー三菱（株）・住友建機（株）・日立建機（株）

平成2年度

会長賞	自動化ケーソン工法（ニューマチックケーソン地上遠隔操作システム）	鹿島建設（株）土木技術本部技術部 （株）白石研究開発室
準会長賞	超小型ミニバックホウの開発	石川島建機（株）
〃	建設機械施工管理システムの開発	建設省北陸地方建設局北陸工事事務所 矢崎総業（株）
〃	硬岩トンネル無発破掘削工法（SD工法）の開発	（株）奥村組技術研究所SD工法開発チーム
〃	鉄筋組立ロボットの開発と実用化	大成建設（株）技術本部生産技術開発部鉄筋組立ロボットの開発プロジェクト

平成3年度

会長賞	水中不分離コンクリートによる橋梁基礎の大規模施工システムの開発	<ul style="list-style-type: none"> ・本州四国連絡橋公団第一建設局垂水工事事務所 ・明石海峡大橋2P下部工・鹿島・前田・西松・五洋・戸田共同企業体 ・明石海峡大橋3P下部工・大成・間・佐藤・東洋・日本国土共同企業体
準会長賞	オフハイウエーダンストラックの無人走行システム	<ul style="list-style-type: none"> ・日鉄鉱業（株）鳥形山鉱業所 ・新キャタピラー三菱（株）営業本部商品開発部
〃	RK70 ミニラフテレーンクレーンの開発	（株）神戸製鋼所大久保建設機械工場設計室RK70設計グループ
〃	内装工事ロボット	東急建設（株）技術本部メカトロニクス開発室
〃	HD785-3重ダンストラックの開発	（株）小松製作所技術本部商品開発室川崎開発センター

建設機械の発展

1992

Vol. 102

建設の機械化

1992年1月号



建設の機械化

1992.1

No.503



◆巻頭言 新年を迎えて	長尾 満	1
◆建設機械メーカーの研究所		
川崎重工業 明石技術研究所	恒成利康	3
神戸製鋼所 機械研究所	阿部 亨	6
KOMATSU 建機研究所	上野山 勝・大島 寛	11
キャタピラー テクニカルセンター	R.P.クルーズ・荒井 實男	16
日立建機 技術研究所	小野 耕三・緒方 浩二郎 野中 寿夫・金井 隆史	21
三菱重工業 高砂研究所	藤村 則彦	25
◆ずいそう イギリス赴任後半年間の雑感	助友 利隆	34
◆ずいそう 西歴 2000 年元旦の初夢の対話 (a君とb君)	松岡 武	36
整備新幹線建設計画の概要	高松 正伸	38
山梨リニア実験線建設工事の概要	宮林 秀次	44
温井ダム施工機械設備の概要	秋常 秀明・中田 賢範・片岡 孝次	50

グラビヤ—ビッグプロジェクトの現況

泥水シールド工事における自動化施工と地中接合工における位置検知工	宮本 幸始・山崎 章	53
チャーミー建機推進の現況	中村 優	60



◆新工法紹介 11-20 除塵ロボット／11-21 エアーローラによる 重量物運搬工法／11-22 車輛管理システム (Mr. マンボー)	調 査 部 会	65
◆新機種紹介	調 査 部 会	68
◆文献調査		
文献目録紹介	文献調査委員会	71
◆統 計		
建設投資推計ほか	調 査 部 会	75
行事一覽		76
編集後記	(藤崎・石崎・穴見)	80

◇表紙写真説明◇

除雪専用ドーザ 180 S-3
東洋運搬機株式会社

昭和 39 年、18t 級車輪式専用ドーザとして開発。以来 27 年間、常にユーザーニーズをとり入れ、圧雪処理、拡幅、雪出し作業など国県道、多雪地帯で威力を発揮。平成 3 年度からは回走時の振動を抑制する装置を取付けられるようにするなど万能専用ドーザとしてさらに高く評価されている。

写真は昨近のリゾート開発に立遅れたかのよ

うな南会津の山村。付近は秘湯が多く、冬でも湯治客が多い。山村の生活道確保に活躍する 180 S-3 である。

〈主な仕様〉

最大走行速度	39.5 km/hr
最大けん引力	15,800 kg
総重量	19,120 kg
	(サイドスライドアングリングブラウ)
最大クリアランス	2,500 mm
ブラウサイドスライド量	左 1,000 mm, 右 300 mm
	(サイドスライドアングリングブラウ)

新年賀詞交換会の開催

1. 日 時 平成4年1月9日(木) 12時より
2. 会 場 機械振興会館(6階) 66号室
東京都港区芝公園 3-5-8 電話 03(3434)8211

「新春経済講演会」の開催

1. 日 時 平成4年1月29日(水) 13時30分より
2. 会 場 虎ノ門「パストラル」新館6階「藤」の間
東京都港区虎ノ門 4-1-1
電話 03(3432)7261
3. 演 題 「平成4年度の経済見通しと今後の課題」
4. 講 師 原田幸裕(長銀総合研究所調査第一事業部取締役部長)
5. 聴講無料
6. 問合せ先 社団法人日本建設機械化協会
東京都港区芝公園 3-5-8 機械振興会館内
電話 03(3433)1501

第43回海外建設機械化視察団員募集について

—ハノーバー・メッセ92及びBAUMA 92の視察

1. 期 日 平成4年4月5日(日) 出国
4月19日(日) 帰国…15日間
2. 訪 問 国 ドイツ、フランス、イギリス、スウェーデン
3. 視 察 目 的
 - ハノーバー・メッセ92(ドイツ・ハノーバー)
 - BAUMA 92(ドイツ・ミュンヘン)
 - 高速自動車道路工事(フランス)
 - ドックランド都市再開発工事(イギリス・ロンドン)
 - VME建機工場(スウェーデン)
4. 定 員 30名
5. 参 加 費 1名790,000円
6. 締 切 日 平成4年2月15日(土)
(注) 定員になり次第締切らせていただきます。
7. 問 合 せ 先 社団法人日本建設機械化協会海外視察団係
東京都港区芝公園 3-5-8 機械振興会館内
電話 03(3433)1501

1. 日 時 平成4年1月31日(金) 10時~16時
2日1日(土) 9時30分~15時
2. 会 場 福島県会津若松市「総合運動公園駐車場」
会津若松市門田町地内
3. 入 場 無 料
4. 交 通 機 関
 - 無料送迎バス：会津若松駅~展示会場間を運行
 - 有料定期バス：会津若松駅→(芦ノ牧温泉行き)→総合運動公園前下車(約20分, 300円)
5. 問 合 せ 先 社団法人日本建設機械化協会
本 部……電話 東京 03(3433)1501
東北支部……電話 仙台 022(222)3915



機 関 誌 編 集 委 員 会

編 集 顧 問

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

編集委員長 後 藤 勇 建設省建設経済局建設機械課長

編 集 委 員

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

巻頭言

新年を迎えて

長尾 満



明けましてお目出度うございます。

平成4年の新春を迎えるにあたり、会員の皆様方にはよきお年を迎えられたこととお慶び申し上げます。

さて、昨年を振り返ってみますと、内外ともにまことに多難な激動の年でありました。当協会におきましては、名誉会長の加藤三重次氏が入院後わずかに2カ月で3月19日に逝去されました。建設機械化の先達であり本協会の生みの親でもあった加藤さんには、会長退任後、名誉会長として引続き大所高所からのご指導を願っておったのでありますが、名誉会長就任後1年にも満たぬうちに卒然として亡くなられてしまったことはまことに大きな損失であり、かえすがえすも残念の極みであります。

一方、世界に目を転ずれば、歴史に残る大きな事件が多発いたしました。一昨年8月2日のイラク軍のクウェート侵攻にはじまるペルシャ湾岸危機は、1月17日に多国籍軍がイラクに反撃を開始することにより全面戦争に突入、2月27日に戦争が終結するまでの40日戦争は、我が国にも多国籍軍への支援金、自衛隊派遣問題など国際貢献対応について大きな問題を投げかけました。

また、8月18日に端を発したソ連の保守派によるクーデタは失敗に終わり、その結果として支配体制にあったソ連共産党は崩壊し、74年間に及ぶ共産主義社会体制が終わりを遂げるといふ歴史に残る大事件が発生いたしました。一昨年ベルリンの壁撤去以来の急激な社会変革であります。これからのソ連邦の行方には幾多の障壁があり、前途は多難で、かつ不透明でありますので、今後とも注意深く見守らなければならないでしょう。我が国としては北方領土の問題の解決を図り、返還される4島及

び我が国の対岸であるシベリヤの開発問題に真剣に取り組む時期が近いと思われます。シベリヤは豊かな自然と資源に恵まれており、日ソ両国にとって大変魅力のある地域ではありますが、その開発に当たっては、環境保全に努め、無秩序な乱開発は厳に慎まなければならないと思います。

私達に直接関係する建設関連に目を転ずれば、建設工事における事故多発がクローズアップされた年でもありました。3月の広島市新交通システム工事における橋桁落下により多数の死傷者を出した事故に始まり、トンネル工事の浸水、土止め矢板工の崩壊による人身事故などがありました。中でも特に目立った事故は、杭打ち機械や移動式クレーンの転倒事故やつり荷の落下等による事故の頻発でありました。このような事故の多発につきましては種々の要因があり、根の深い問題が潜んでおります。工事の契約や施工体制における元請、下請、孫請等の重構造施工体制、それに起因する責任監督体制、労働環境の悪条件による技術者及び労務者不足等々の建設工事に対する諸々の歪みが集積された現象であると考えられます。

当協会におきましても、建設機械の安全問題については従来から取り組んで来たところではありますが、昨年秋以来建設省のご指導を得ながら、建設省の建設技術開発会議の中の建設機械のユーザー仕様高度化推進専門部会・建設機械安全対策分科会を当協会に設置し、本年度は杭打機と移動式クレーンの転倒防止について勉強中であります。大変難しい問題ではありますが、その成果を期待しているところであります。

3Kなどといわれて人々の建設離れは深刻な問題であります。元来、土木・建築事業は人類文明発展の歴史であり、それぞれの地域や各時代の市民生活と密接な関係があり、風土的特徴と相まって、我々の生活、習慣、風俗を作り上げる基礎を築いてきました。最近の風潮をみるにつけ、土木・建築界はあげて歴史的変革期を迎えているとの共通の認識のもと、官界、学界、業界においてそれぞれイメージアップのための施策が取られているところでありますが、今こそ建設関連の各界が一体となって広範囲にわたって真剣にこの問題に取り組み、魅力ある職場を創造するための対策を講ずるときであると考えます。

本年をよりよい年にするように皆さんで力を合わせて努力して参りましょう。

川崎重工業 明石技術研究所

建設機械メーカーの研究所

恒 成 利 康*

当社は創業以来1世紀、陸・海・空の輸送機器および社会資本整備のための産業用機械等を供給することで世の中に貢献することを経営方針として事業展開している。さらに21世紀へのビジョンとしては「先端技術分野でグローバルに事業展開するエクセレント・カンパニー」を掲げている。そのために急速に変化する社会情勢に対応して、製品開発力および技術開発力を強化維持することは、これを担当する部門の最大の使命と考えている。以下当社の研究・開発部門、特に本社組織を中心に紹介する。

1. 研究・開発体制（本社部門）の概要

(1) 沿革

当社の創業は明治11年（1878年）、川崎正蔵が東京築地に川崎築地造船所を創設したことによる。その後、明治29年（1896年）株式会社川崎造船所（初代社長松方幸次郎）を創立し、造船業を中心に業容を拡大してきた。

その間、研究・開発を担当する最初の部門として昭和23年（1948年）9月、神戸工場内に技術研究室を創設した。その後、世の中の研究所ブーム時と同じくして昭和32年（1957年）5月、技術研究所と改称し、6研究室の規模で新しいスタートを切った。昭和42年（1967年）5月には本社に技術開発本部を新設し、技術研究所をその中に統合した。これによって本社の研究・開発部門を組織的に一元管理するようになった。

その後技術研究所は昭和50年（1975年）一部の研究室を残して、神戸工場から明石工場に移転した。また同年には電子・制御技術を担当する部門を発足させて、メ

カトロニクス化に対応した技術開発部門を独立させた。平成2年（1990年）4月には、主に航空・宇宙・防衛関連の研究開発を実施する岐阜技術研究所を岐阜工場内に新設した。その際、これまでの技術研究所を明石技術研究所と改称した。

(2) 組織

平成3年7月の全社の組織図を図-1に示す。当社は事業部制により、6事業本部の下、1本部と15事業部がプロフィットセンターとして活動している。このうち本社の研究・開発部門は図-1に示すように技術開発本部と明石技術研究所および岐阜技術研究所の3部門がある。



図-1 会社の組織図

* TSUNENARI Toshiyasu

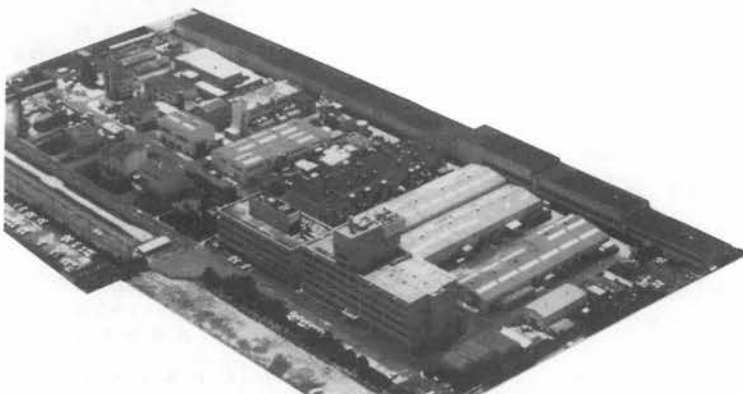
川崎重工業（株）明石技術研究所副所長

当社では、現在の事業分野の延長線上にある新製品・新技術の開発については原則としてその事業部門の開発および設計担当部署が実施することとしている。全従業員約17,000人のうち、研究・開発業務に従事している人員の総数は約2,500人である。更にこのうち本務者は約1,300人であり、本社技術開発本部や技術研究所に所属する人員は約550人である。本社の研究開発部門では、全社的な立場から新分野の新製品や高度な複合化・システム化製品の研究・開発および先端技術・ハイテク化技術の研究や現有製品の性能改善および品質保証を技術的に支援するための共通基盤技術を研究している。

このうち技術開発本部は、全社の技術開発行政をつかさどっているが、大型プロジェクトの開発推進や電子・制御、メカトロニクス等のハイテク化技術の研究開発も実施している。明石技術研究所では、共通要素、設計・製造等の基盤技術をはじめ、先端およびハイテク化技術を担当しており、当社の研究部門の中核として位置づけている。岐阜技術研究所は、航空・宇宙・防衛分野の研究開発拠点として事業所内に設置され、事業部門との密接な活動を推進している。次に最も規模の大きい明石技術研究所について紹介する。

表一 明石技術研究所の概要

項目	内容		
所在地	兵庫県明石市川崎町1番1号明石工場内 なお一部の研究室は、 兵庫県神戸市中央区東川崎町3丁目1番1号 神戸工場内		
敷地総面積	44,380 m ²		
建築物	研究本館 1棟 共通実験棟 5棟 専用実験棟 12棟		
研究室数	11研究室（うち 3研究室は神戸工場内）		
人員	<明石地区>	<神戸地区>	<合計>
研究者	132人	50人	182人
研究補助者	47人	31人	78人
事務管理者	40人	4人	44人
合計	219人	85人	304人



写真一 明石技術研究所の全景

(3) 明石技術研究所

本社の研究・開発の中核である明石技術研究所の概要を表一に示す。また施設の全景を写真一に示す。研究者の居室は研究本館内にあり、実験設備のうち比較的小型のものは研究本館または共通実験棟に設置し、大型の試験設備については専用の実験棟を建設して、効果的な設備の運用を図っている。

明石技術研究所の組織図を図二に示すが、明石地区に8研究室、神戸地区に3研究室の体制である。このうち、共通要素技術を中心に研究している研究室が7研究室（強度、防食、材料、機械、熱技術、化学技術、溶接・加工）あり、エンジン研究室のように基幹技術を中心に研究・開発を実施している部門もある。また先端技術を担当する研究室が3研究室（物理応用、バイオ技術、光）ある。神戸地区に3研究室を配置している理由は、神戸工場内にある事業部門との関連が強いことによる。すなわちエンジン研究室は原動機事業部と溶接・加工研究室は船舶事業本部と光技術研究室はFA・機器事業部のレーザー機器事業と関連が強いため、事業部門と隣接する形で設置している。これは各研究室の基盤となる事業への貢献を明確にするために配慮したものであり、他の事業部門からの要請を拒むものではなく、全社的な各部門間の連携活動および当社関連企業を含めての連携活動に積極的に参画する姿勢は共通のものである。次に各研究室の特徴を簡単に紹介する。

まず共通要素技術を担当する部門として、強度研究室は強度・寿命評価技術や構造物の静的・動的・衝撃的荷



図二 明石技術研究所の組織図

重負荷に対する応答や振動解析技術および振動・騒音発生メカニズムの解明による防音・防振解析技術を研究し、事業部製品の開発・設計業務を支援している。防食研究室は製品に使用される材料の耐食性や耐摩耗性を評価する技術を研究し、その性能を改善する表面処理技術をも研究している。材料研究室は金属材料や極限環境下で使用される複合材料とその性能評価技術を研究している。機械研究室は機械部品の高性能潤滑技術および気体や液体の流れ解析技術を研究するとともに、メカトロニクス応用製品の開発も手がけている。熱技術研究室は高温の流体が作用する製品の熱流動や伝熱問題およびボイラーやガスタービンなどの燃焼問題、すなわち熱に関する総合的な評価・解析技術を研究している。化学技術研究室は燃料電池をはじめとする新エネルギー関連技術やCO₂対策を含む環境制御技術および高度分離技術や化学反応・触媒利用技術による複合システムに関する研究・開発を行っている。溶接・加工研究室は各種構造部材の切断・溶接・検査技術の基礎からシステム化までの研究や独自の嵌合・接合技術の研究と応用製品の開発を行っている。

エンジン研究室は数馬力のガソリンエンジンから数万馬力の船用ディーゼルエンジンに至る広範囲なエンジンの要素研究および開発を行っている。

先端技術を担当する研究室として、物理応用研究室は自由電子レーザーの開発を含む高エネルギービーム発生・制御技術の研究と超電導応用技術の研究を実施している。また超微細加工技術を利用して特殊用途のセンサの研究・開発も行っている。バイオ技術研究室は微生物の高密度培養、水総合利用システム、バイオリアクタなどの研究・開発を行い、将来は環境浄化システム製品への応用を目指している。光技術研究室はCO₂レーザーや産業用よう素レーザーなどのレーザー発振・制御技術を研究・開発し、レーザーによる加工システム製品への展開を計画している。

2. 建設機械分野の製品と本社研究開発部門との関係

当社の製品の中で建設機械分野において利用されている代表的な製品とそれを製造している事業部を以下に示す。

- ① 各種ホイールローダ・ローラ・鉱山機械
およびコンクリート舗装機（建設機械事業部）
- ② シールド掘進機（産機プラント事業部）

- ③ 碎石プラント（破砕機事業部）
- ④ 非常用発電機（汎用ガスタービン事業部）
- ⑤ トンネル工事用コンプレッサ（原動機事業部）

新製品を開発する場合、製品そのものの設計・製造はそれぞれの事業部が責任をもって行う。一方本社の研究開発部門のうち、明石技術研究所では事業部の開発活動と連携して次のような技術支援を行っている。

設計技術関連

- ① 構造物の強度解析と評価：強度研究室
- ② 騒音・振動解析と評価：強度研究室
- ③ 使用材料の特性把握と評価：材料研究室
- ④ 流体の流れ解析と評価：機械研究室
- ⑤ しゅう動部潤滑特性の評価：機械研究室
- ⑥ 熱関連の解析と評価：熱技術研究室

製造技術関連

- ① 製造装置の自動化：溶接・加工研究室
- ② 検査装置の自動化：溶接・加工研究室

このほか、上記製品群の制御装置関連で設計・製造技術について支援している本社部門の組織として、技術開発本部の中に電子・制御技術部とロボットプロジェクト室がある。また社内の電気・電子系技術者のレベルアップを目的とした電子・制御技術研修センターを併設している。

3. 今後の計画

21世紀の大いなる飛躍に向けて、本社の研究開発体制を強化するために次のような組織の設立と効果的な運用を計画している。

(1) 生産技術開発センター

生産技術の自動化、省人化による合理化は時代の要求であり、これに対応するために生産技術のシステム化（FA化）、CIM化を早期に確立するための組織である。

(2) システム技術開発センター

事業部門を横断的に見て、先進的なシステム技術の研究・開発を行い、柔軟で機動性に優れた組織運営を目指す。

(3) 新技術研究所（仮称）

新しい技術分野における先端技術の研究・開発によって、21世紀への事業展開に役立つ組織である。

神戸製鋼所 機械研究所

建設機械メーカーの研究所

阿部 亨*

神戸製鋼は、鉄、非鉄（アルミ、銅）などの素材部門、産業機械・建設機械・エンジニアリングの機械部門、更には工具や溶接棒の部門を持ち、近く半導体製造にも事業を拡げる複合経営企業である。この多く拡がりのある分野をカバーして研究開発を進めるうえで、当社は大きく二つの研究開発体制を敷いている。その一つはディビジョンラボと呼ばれる、各事業部に附属している研究開発部門で、事業部の現有製品の改良、改善やその周辺技術の研究開発を主な業務とする。他の一つは技術開発本部組織であり、コーポレーションラボとも呼ばれているように、ここに属する研究所は全社にわたる共通基盤技術の研究、事業部間にまたがる技術の研究、ロングレンジに未来を見つめた研究、現事業部に受皿のない新しい分野の研究、開発を主な業務とする。

技術開発本部に属する研究所・センター群を図-1に示したが、現在約830名を擁し、うち約半数が研究員で、残りのうちの約300名が実験や試作を担当する研究補助者という構成になっている。五つの研究所と三つのセンターがあるが、このうち筑波研究学園都市にある生物研究所を除き、それ以外はすべて神戸市の西に位置する当社の西神総合研究地区（写真-1参照）に集結中であり、1992年3月には一応の完成をみる予定である。本文においては、これらの研究所の中から特に建設機械部門とは関係の深い機械研究所をとり上げて紹介する。

1. 研究所の概要

機械研究所は、図-1に示す五つの研究室から成り、当社の先端分野の要素技術研究およびその応用技術研究を使命として、機械力学系やその周辺境界領域を主な対

象範囲としながらも材料、化学との境界領域にまで研究活動範囲を拡げつつある。スーパーコンピュータを核とした構造、振動、音響、流動、伝熱分野の数値シミュレーション技術、さらに新素材を用いた複合材料・構造の設計技術、超精密加工や塑性加工など、全社に共通に必要な基盤技術をキーテクノロジーとして研究、強化育成を図って活動を展開している。現在、機械研究所に所属する研究員は約95名であり、機械系出身者をはじめとして土木・建築系さらには化学系の出身者もおり大変バラエティーに富んでいる。以下に各研究室の活動内容を詳述する。

(1) 振動音響研究室

当研究室では、振動、騒音の防止や動的設計、音質改善に関する研究に取り組んでいる。特に最近では機械の性能や品質にかかわる問題のみならず、操作性、快適性といった人間工学的要素に関連したテーマについても着手している。その内容の一部を紹介する。

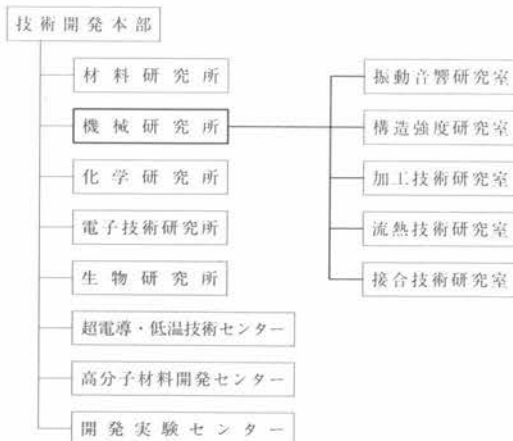


図-1 技術開発本部の研究所・センター

* ABE Toru

(株)神戸製鋼所機械研究所長



写真-1 神戸製鋼所の西神総合研究地区

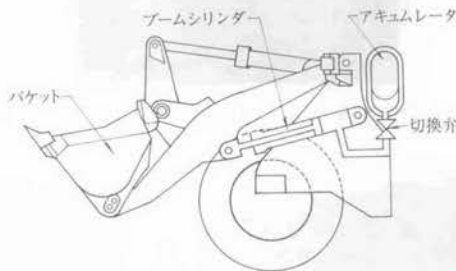


図-2 ダイナミックダンパによる建設機械の乗心地改善

まず、振動制御技術の開発においては、構造物の振動を抑制し機械の精度の向上を図る方法として、制御理論を利用して振動を抑制するアクティブ制振やパッシブ制振に関する研究を推進している。たとえば、図-2に示す建設機械では、走行時に路面の起伏によって機体が大きく揺動し乗心地が悪化する。そこで、乗心地を改善しオペレータの疲労を低減することを目的としたダイナミックダンパシステムを開発した。このほかに、産業用ロボットの高速化、高精度化のために現代制御を適応した動的設計技術や、つり橋の風荷重による振動をアクティブに制振する手法などについても研究している。

つぎに、音質設計技術の開発では、音場解析技術についていち早く研究に着手し、数々の機械の静音化に適用してきた。たとえば、写真-2に示す建設機械の運転室の場合、運転室の音響共鳴周波数の予則計算と吸音材の効果的な取付部位の検討に当技術を適応し、静音化の向上を図ったものである。また、最近では単に騒音レベルの低減だけでなく、より快適な感じを与えるための音づ

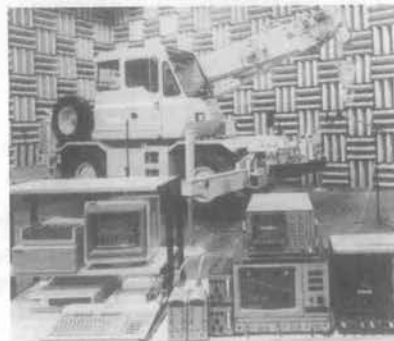
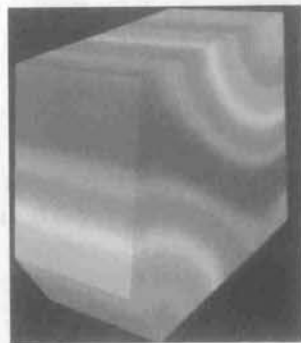


写真-2 建設機械運転室内の静音化実験およびシミュレーション



くりが必要となりつつあり、官能評価にもとづく静音化設計技術についても研究中である。さらに、低騒音化にはかせない吸音材料、制振材料の性能向上や有効利用についての開発研究などについても取り組んでいる。



写真-3 音の感性評価実験

また、現象の解明や問題解決の際の精度や効率の向上を図るためには、CAE技術の研究も不可欠である。そこで、機械系、制御系、流体系の相互作用を考慮した非線形動的応答解析コード「SINDYS」や境界要素法による音場解析コード「ACOUSIS」、吸音材の音響特性評価システム「ACIMS」などを独自に開発してきている。こらは、建設機械、自動車、産業機械などの分野で活用されているほか、防音壁、コンサートホール、住宅などの建築土木関係の新製品開発においても有効なツールとなっている。

(2) 構造強度研究室

当研究室では、材料や構造物の力学的な構造解析技術、強度評価技術、計測技術をベースにして、当社の鉄鋼、アルミ製品、高分子材料、機械、土木建築、自動車部品などの開発プロジェクトに参加し、構造強度設計、評価の研究を進めながら、全社におけるこれらの分野でのキーテクノロジーセンタとしての機能を果たしている。

構造解析技術の分野では、弾塑性構造解析、感度解析、衝撃解析、構造-熱連成問題などの数値シミュレーション技術の研究を行っており、商品開発への応用をはかっている。汎用解析ソフトによる数値解析だけでなく、HIP、CIP処理過程の解析用として、粉体力学をもちいた「HIPNAS」(写真-4参照)、「CIPNAS」などの特自ソフト開発も行っている。最近では、複合材料の成形、強度信頼性評価の研究にも着手しており、FRPの繊維配向シミュレーションなども行っている。

材料や構造物の強度信頼性を実際に計測して評価することは、解析技術と並んで重要なことである。この分野では、異種金属の接合面の信頼性を評価する超音波探傷技術や、レーザ応用微小変位計測技術、赤外線応力測定技術、アコースティック・エミッション(AE)による材料の評価技術(写真-5参照)、衝撃強度評価技術などを用い、実験研究を行っている。これらの評価技術を用いて単に評価するだけでなく、上述の解析技術と結合することにより、複合材料や構造物などの“物”の開発

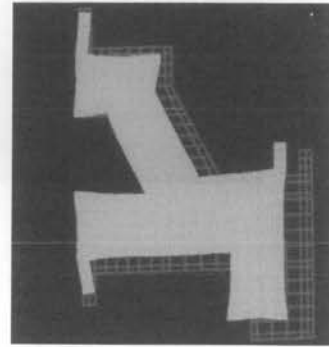


写真-4 「HIPNAS」によるHIP処理過程のシミュレーション



写真-5 AEによる材料評価

に注力しているところであり、C/Cコンポジット開発、CFRPの用途開発、自動車部品の軽量化などに応用している。

(3) 加工技術研究室

当研究室では、材料加工におけるプロセス開発および装置開発を研究課題とし、加工プロセスによって、塑性、精密、高圧の三つのグループに分けられている。

塑性グループでは、当社の主力製品である鉄・アルミ・銅・その他の金属材料を対象とし、圧延・鍛造などによる塑性変形の解明を目的としている。このため、有

限要素法などの数値解析技術を駆使したコンピュータシミュレーションおよび400t恒温鍛造プレス、小型高速圧延機などの実験装置を用いて研究を行っている。近年の研究テーマは、鉄・アルミ・銅製品の寸法精度向上および歩留まり向上を目的とした多段圧延機の自動形状制御システムの開発、アルミ精密鍛造部品の型・素材形状の設計、Ni基超合金の超塑性鍛造技術（図-3参照）などがある。

精密グループでは、研磨・切削加工における工具、被加工材料および計測制御を研究対象として、切削時の工具損傷評価、加工精度向上のための加工条件および制御方法の研究を行っている。近年の研究は、アルミ磁気ディスク材に代表されるコンピュータ機器などでミクロンからサブミクロンオーダーの加工精度が要求されるため、高精度の位置制御ができる切削装置、工具摩耗・破損の見極め評価技術が対象となっている。また、工具、被加工材に複合材料を用いた場合の切削特性も大きな研究対象となっている。

高圧グループでは、液体および気体の高圧状態を利用した材料開発におけるソフト・ハードの開発を目的とした研究を行っている。当社は、国内のHIP装置のトップシェアを誇っており、当グループではHIP装置の高機能化（超高温、急冷、高温での温度管理）のための設計・開発を行っている。また、これらの開発を養ってきた高圧技術を応用した新しい装置技術の開発も研究対象としており、超臨界水による分離・抽出技術、高圧による食品の殺菌処理技術の開発を行っている。

（4）流熱技術研究室

当研究室では、流体・熱移動・燃焼にかかわる基礎技術の深度化、および技術を発展させたプロジェクトの推進を行っている。前者は数値流体解析、混相流動解析技術、伝熱・燃焼解析技術、電磁場解析技術などのコンピュータシミュレーションを用いたCAE技術であり、後者は石炭燃焼とガス化技術開発、高性能熱交換器の開発、航空宇宙用地上試験設備の開発等のプロジェクトの推進である。

まず、CAE技術では、大型コンピュータ（FACOM VP200）を駆使して、汎用流体解析ソフト（FLUENT等）による流体関連機器の開発を行うと同時に、混相流体解

析、電磁場流体解析、粘弾性流体解析等の特殊な流体解析問題に対し、専用プログラムBALLAP、MAGFIS、NASKA等の開発を行っている。これらは、製鋼プロセスにおける高炉上部の原料の投入状況の把握、溶鋼の流動現象の解明、各種金属の圧延成形過程の解明などに応用されている。写真-6はBALLAPによる雪崩の数値シミュレーションの例を示す。

また、プロジェクトの推進では、燃焼・流動技術をベースに全社の共通的、将来的プロジェクトに参加して、その推進を行っている。具体的な例をあげると、燃焼技術分野では、高炉・転炉などの製鋼プロセスの低公害化や省エネルギー技術のテーマとして培われてきた技術がベースにあり、現在では、これら燃焼技術の環境課題への応用として下水汚泥旋回溶融炉の開発、新エネルギー開発への応用として燃料電池用改質炉の開発を行っている。また、航空宇宙用地上試験設備の開発では、燃焼風洞、アーク風洞、衝撃風洞等の高エンタルピー風洞の高温ガスダイナミクス技術をベースに、将来の航空技術開発に取り組んでいる。また、特殊熱交換器の開発では、スーパーヒートポンプの開発、および空調用・自動車用熱交換器の伝熱評価研究を行っている。さらに最近では、レーザドップラ流速計を導入し、乱流計測に組み込み、現象をより詳細に把握するよう努めている。

（5）接合技術研究室

当研究室だけは湘南藤沢の溶接棒事業部敷地内に飛地している。当研究室の目的とするところは、各種接合技術を駆使あるいは開発することにより高付加価値製品を

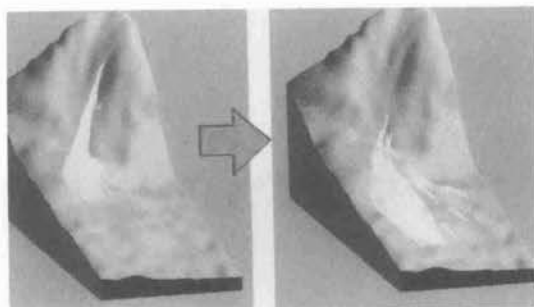


写真-6 BALLAPによる雪崩の数値シミュレーション

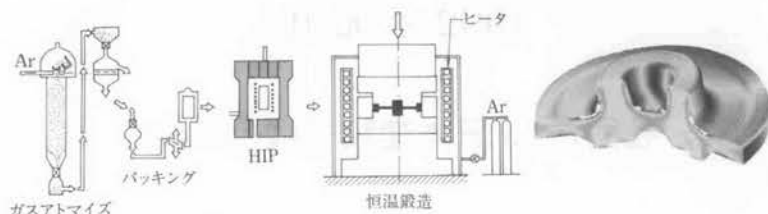


図-3 「HIP+超塑性鍛造」法によるNi基超塑性ディスクの製造プロセスと数値シミュレーション結果

創出することにより、当社の広範囲な事業分野の要請をうけて、多種多様な製品を世に送り出すべく、研究開発テーマも自動車、航空宇宙、産業機械など多岐にわたり設定されている。設備について触れると、60 kW 電子ビーム溶接機、各種抵抗スポット溶接機、拡散接合および評価試験装置、加圧機構付き大形真空ろう付炉、5 kW CO₂ レーザ溶接装置などが主なものといえよう。

最近の研究テーマの内容を大きく分類すると、拡散接合、ろう接合を代表とする界面接合に関するものとアーク溶接、電子ビーム溶接、レーザ溶接などの溶融接合に関するものに分けられる。

界面接合分野では、金属と金属、金属と新素材の接合について研究しており、具体的には破砕機用耐摩耗部品や建設機械用工具のカッタなど耐摩耗複合部材の開発、エレクトロニクス関連では SOR 用加速空洞の接合技術の開発、また航空宇宙関連ではラムジェットエンジン試験設備におけるノズル周辺部品の製造技術の開発などを主なテーマとして取り組んでいる。

一方、溶融接合分野では種々の接合手段を駆使することにより、各種新素材、新製品の開発あるいは素材拡販のための研究を行っている。

具体的には各種金属複合押し出し素材の電子ビーム溶接技術、自動車の軽量化に呼応するための、アルミ合金の

抵抗スポット溶接、レーザ溶接および摩擦圧接技術の開発などである。また、アーク溶接関連での最近の成果として、銅の連続铸造用ロールおよび火力発電用タービンロータの肉盛溶接技術の開発などがあげられる。2000 年に向けて、接合に対するニーズは益々多様かつ高度なものになることは自明であり、これに応えるべく基盤の充実を図っている。

2. あとがき

機械研究所は、建設機械の研究開発においては低騒音化、快適音設計、乗心地改善、油圧・制御系と機械構造系を含めたシステムダイナミクス、構造強度評価、など多くの分野で密接なかかわりを持って事業部の支援・協力を行っている。しかし本文においては単に建設機械にのみ縛られず、広い範囲で神戸製鋼全社を支援またはリードしている機械研究所の全体像を知っていただく観点から、当研究所のすべての研究室の活動を簡単な紹介した。当研究所の活動は、計算機の発達と深くかかわってきたが、今後とも CAE のさらなる発展や計算材料工学までも取込んでゆこうという姿勢、また生産技術分野での AI 化への取組みなどボーダレスに興味を広げてゆきたいと思っている。

謹 賀 新 年

1992 年 元 旦

社団法人 日本建設機械化協会

KOMATSU 建機研究所

建設機械メーカーの研究所

上野山 勝* 大島 寛**

1. 沿革

当社の研究所の歴史は図-1に示すように、昭和41年に電気研究所を、翌昭和42年に技術研究所を平塚市四之宮に設立したことに始まる。特に技術研究所は各事業部のなかの研究部門を統合し、エンジン・車両機械・油圧・材料・テラメカニクス等の研究室を設け、総合的な建設機械の革新・改良に向けての研究所としてスタートした。

その後、研究所は一貫して拡大・発展の経緯をたどり、昭和60年には手狭になった平塚市四之宮から、平塚市万田と大磯にまたがる敷地22.4万m²の新研究所(写真-1参照)へと移転し、昭和50年に設立された生産技術研究所を含めた3研究所を統轄する研究本部が発足した。

また、当社の大きな流れの変化として、建設機械・産業機械が当社の収益の柱であることは当然変わらないであろうが、エレクトロニクス・ロボット・プラスチック

スを中心とした新事業分野の重点化をめざし、その一環として研究本部の研究内容・技術支援も新事業関連のテーマにシフトしていった。

そこで、平成2年5月、将来の建設機械の先行研究を実施する部門として、建機研究所が設立された。建機研究所は、各工場の建設機械の開発部門および研究本部の建設機械関連の先行研究部門のメンバーで構成し、研究本部異分野の技術・人材の交流・活用が活発化することを期待し、研究本部と同じ敷地内に設置された。

2. 研究開発体制

建設機械の研究開発にかかわる体制を図-2に示す。経営企画室の長期経営戦略を受けて、建設機械の商品企画から研究・開発・品質保証・生産までを一貫して担当するのが技術本部の任務である。

このなかで、建機研究所の役割は次のとおりである。

- ① 建設機械の将来構想に基づきテーマ企画から開発におり込めるレベルまでの技術確立を行う。

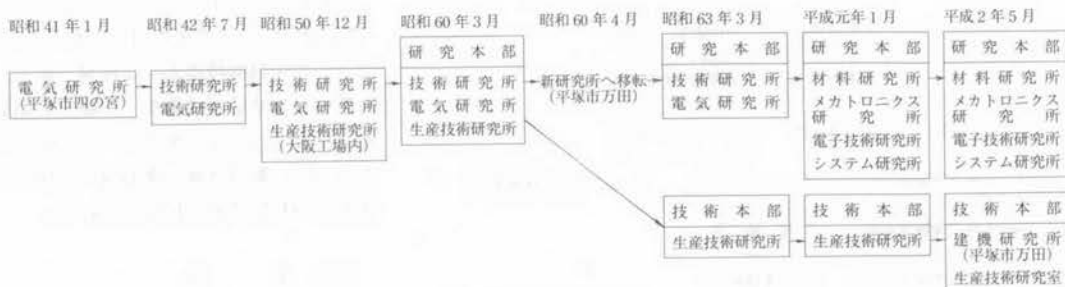


図-1 研究所の沿革

* UENOYAMA Masaru
KOMATSU 建機研究所長

** OHSHIMA Hiroshi
KOMATSU 建機研究所第1グループマネージャ



写真-1 研究所本館

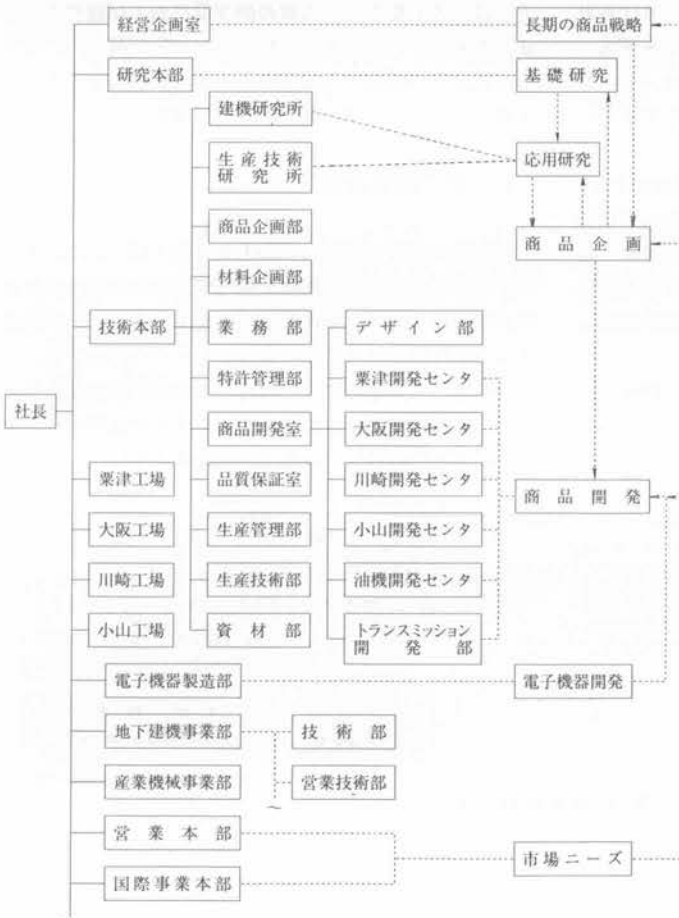


図-2 技術開発の体制

② 建設機械を対象としたメカトロ
 化・パワートレインなどのシステム技術
 ならびに、騒音・振動・乗心地・人間工
 学・材料技術などの基盤技術の開発・蓄
 積を行い、各開発センタへ技術支援を行
 う。

建機研究所を中心とした研究開発にお
 ける各部門の連携を図-3に示す。研究
 本部では、騒音・振動・環境工学・シ
 ミュレーションなどの基盤技術を実施
 し、建機研究所はそれらを活用し、建設
 機械へ適用するための応用研究を行う。
 生産技術にかかわる研究課題は生産技術
 研究室と、また素材や新しいコンポーネ
 ントについての課題は購入品メーカと共
 同研究を行う。

また、コントローラ・センサなどの電
 子機器を開発する電子機器製造部およ
 び建設車両本体やエンジン・油圧機器・ト
 ランスミッションなどのコンポーネン
 トを開発する各開発センタと先行研究段階
 から共同研究を行い、研究完了後の技術移
 転・実用化がスムーズに推進できるよう
 に努めている。また建機研究所の成果が、
 地下建機製造部など社内他部門に適用で
 ける場合は技術支援を行う。

3. 研究組織と技術領域

(1) 組織と技術領域

建機研究所は、所長のもとに統轄され
 た三つのグループで構成されており、そ
 の組織および各グループの役割を図-4
 に示す。

建機研究所が担当すべき技術領域を図
 -5に示す。将来建機の開発にむけての、
 システム・制御技術から新機構の開発、
 材料・センサ活用技術までの幅広い開発
 と、マンマシンインタフェースの改善の
 ための騒音振動低減、乗心地・操作性改
 善などの基盤技術を担当している。

(2) 人 員

建設機械の研究開発を行う技術本部の
 人員は約1,000名、そのうち研究開発人
 員が約800名、うち研究員が約100名で、
 建機研究所はそのうちの30名である。

それ以外に研究本部（平塚市万田）の

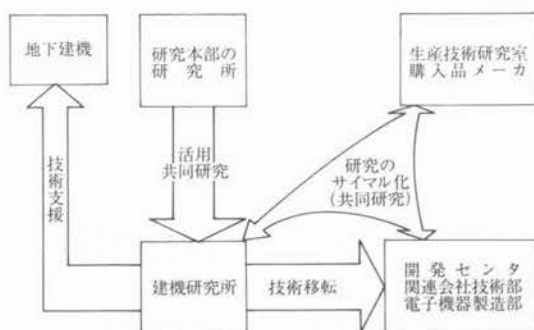


図-3 研究開発における各部門との連携

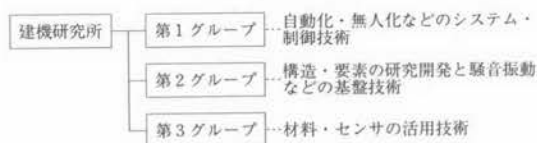


図-4 建機研究所の組織と役割

人員が約 300 名、そのうち研究員が約 200 名いる。

4. 研究成果

建機研究所は発足して日が浅いため、ここでは建機研究所のメンバーが実施したか、継続して実施している研究テーマを中心に研究成果を述べる。

(1) 超低騒音パワーショベル

平成 3 年 3 月、量産機として最初に建設省の「超低騒音型建設機械」に指定されたアバンセ ESTRA 6 機種種の低騒音化技術について紹介する。

低騒音化を実現するための基本方針として、

- ① エンジンルーム外表面の音響インテンシティを極力均一化し、エンクローズの効率を高める。
- ② 内部音圧対策として、吸排気口およびオペレータキャビン付近に吸音材を重点配備する。
- ③ 音色対策としてエンジン音・マフラー気流音の出口付近にダクトまたはレゾネータを装置する。

以上の対策に対してエンジンルーム内の冷却能力が低下しないように、ラジエータ・エアクリーナの配置見直しを行った。これらの主な対策内容を図-6 に示す。この結果、従来 70 dB あった周囲 7 m 騒音が 65 dB 以下に減少した。

(2) 建設機械キャブの快適空調システム

写真-2 に示すような、人工太陽を有する環境試験室内にパワーショベルのキャブを設置し、日射強度・日射角度・風力・外部気温などキャブ外部の気象条件を様々に変えて、オペレータの冷房に関する物理量・生理量を



図-5 建機研究所の技術領域

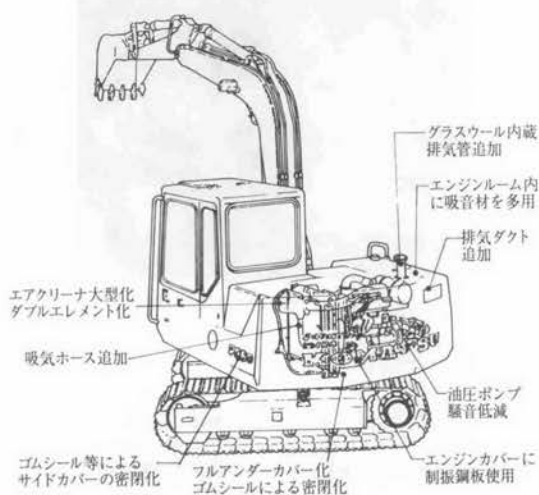


図-6 PC60 アバンセストラ

計測し、オペレータの快適性を求め、最も効率的な空調吹出口の位置および空調機の運転条件を求めた（研究本部、環境工学研究グループが実施）。

(3) レーザ光線を利用した自動掘削システム

レーザ光線を基準ガイドに利用した直線掘削機能をもつパワーショベルを清水建設と共同開発した。図-7 にシステムの概要を示す。このパワーショベルを管理設工事に使用した場合、表-1 のように施工能率向上・省人化などの効果があった。

(4) ダンプトラック用 K-ATOMiCS^(注1)

超大型ダンプトラックの自動変速のトルク切れによるショックや車速低下、係合時のショックを、耐久性を犠牲にすることなく、低減することができた。これは、全クラッチバックに電子制御式アクチュエータを装着し、独立に各クラッチの油圧を制御することで、スムーズで

表-1 施工テスト結果

	従来施工	新施工法
仕上げ精度	平均±80 mm	平均±20 mm
施工能力 (深さ 2 m)	日当り 40 m	日当り 65 m
人員の省人化	7 人目	3 人目

(注1) K-ATOMiCS は KOMATSU-Advanced Transmission with Optimum Modulation Control System



写真-2 人工太陽のある環境試験室

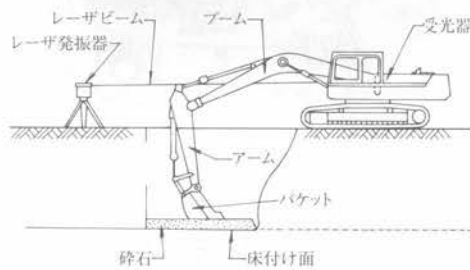


図-7 自動掘削システムの概要

ショックがなく、トルク切れのない変速が実現できた。本技術は写真-3の超大型ダンプトラックHD 785-3(積載量78t, 1,024馬力)に搭載され、平成元年度の日本機械学会賞,そして平成3年度日本建設機械化協会準会長賞を受賞した。

(5) ブルドーザのシュースリップ防止

ブルドーザでは駆動力に対する作業機反力が足まわりの摩擦限界を越えるとスリップが発生し、作業効率・足まわりの寿命が低下する。そこで、車両前後方向の加速度センサによるスリップ検知と、トルクコンバータの入出力回転数による車速-索引力制御を基本に、オペレータの作業機械操作を加味したシュースリップ防止による最適パワーコントロールシステムを実現した。システム概要を図-8に示す。本システムはブルドーザD475-2に搭載され、その結果シュースリップ量は約30%減少し、作業量向上、燃費低減にも大きく寄与した。

(6) 位置検出シリンダ

建設機械・地下建機・産業機械の自動化に適用可能な高精度・高耐久性の位置検出シリンダ(写真-4参照)を開発した。分解能は0.5mm, 使用温度範囲-30°~

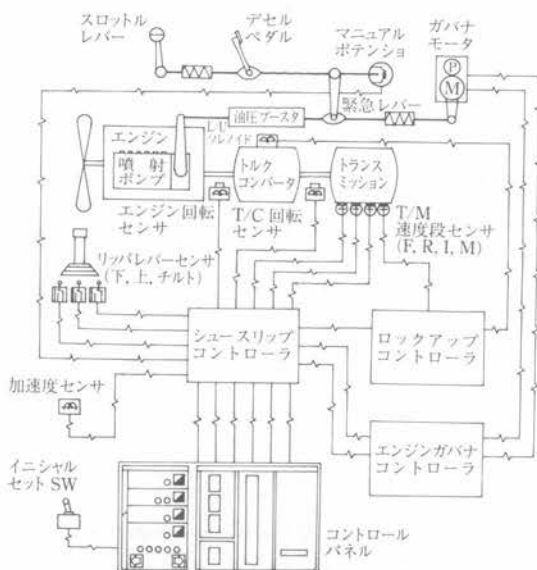


図-8 D475-2のシュースリップ防止システムブロック図



写真-3 ダンプトラックHD 785-3

100°C, 泥水・海水などの厳しい環境にも耐え, 100Gの耐衝撃性, 最高使用圧力44.1MPa(450kg/cm²), 最大ストローク2,500mmとあらゆる建設機械に搭載可能であり, 地下建機・産業機械等の自動化油圧システム用の機器として幅広い用途への適用が見込まれる。

5. 研究環境

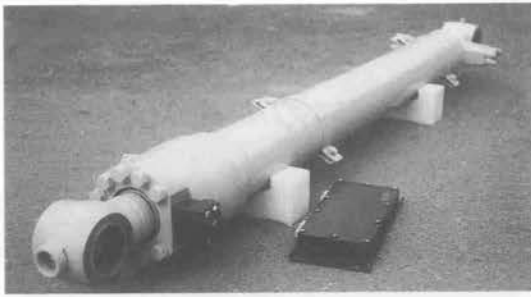
(1) 研究施設

研究所内でのベンチテストおよび簡易なフィールドテストは, 研究本部の実験棟およびフィールドテスト場の一部を使用する(写真-5参照)

建設機械の掘削テスト・実走行テストが必要な時は, 建設機械の耐久テスト・実用テストを実施している大分県野津(敷地面積110万m²)または神奈川県松田(敷地面積46万m²)の実用試験部の試験場を使用する。写真-6に松田試験所の全景を示す。

(2) 研究設備

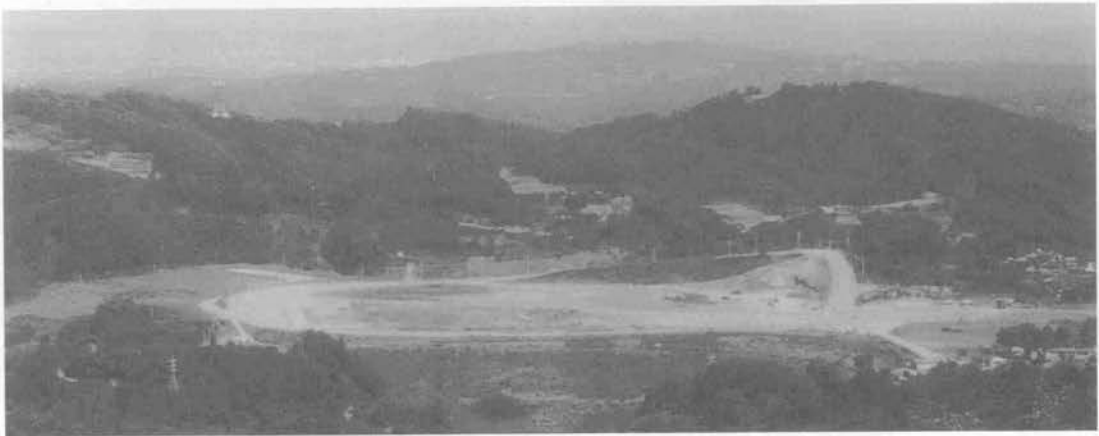
過酷な条件下で使用される建設機械各部件の材料の解



写真—4 位置検出シリンダ



写真—5 研究所全景



写真—6 松田試験所全景

表—2 主な材料分析装置

No.	装置名	主な分析内容
1	分析電子顕微鏡	半導体関連の分析
2	電子線マイクロアナライザ	微量の金属組成分析による破損解析
3	高分解能走査型電子顕微鏡	表面の形状観察による破損解析
4	表面分析機	半導体・摺動材の表面分析
5	回転対陰極型X線回折装置	微小部分(10μm程度)の固体固定分析
6	高周波数誘導プラズマ発光分光分析装置	金属(微小元素・摺動材)材質調査
7	FT-IR(フーリエ変換型赤外分光光度計)	ゴム・プラスチック・オイルの性状調査
8	窒素酸素同時分析装置	金属の酸化・窒化状態の把握
9	蛍光X線分析装置	金属の材質調査
10	液体クロマトグラフィ	オイル添加剤の分析
11	ガスクロマトグラフィ	排ガス分析

析・分析に使用する設備(研究本部所有)を表—2に示す。

技術計算は全社共用の大型計算機 IBM 3090-20 S を介して、スーパーコンピュータ NEC-SX で実行できる。また構造解析・制御系解析などは建機研究所専用の EWS (サンスパーク) があり、各研究員のサイドデスクにあるパソコンとネットワークで接続されている。

(3) 人事制度

フレックスタイム制および連続1週間以上のリフレッシュ休暇、ボランティア休暇などの採用以外にも次のような制度がある。

① フリータイム勤務制

研究部門の創造性・自主性の尊重の観点から、勤務時間を画一的な時間拘束から解放し個人の裁量に委ねることによる研究意欲の向上をねらうもので、原則として1日1回の出社義務はあるものの、在宅勤務や出社日や勤務時間を自由に設定できる制度で、建機研究所の約25%の研究員が適用対象となり、平成3年10月より試行している。

② 専門職制度

研究・開発部門で特定技術に関して高度の固有技術・専門能力を有し、特に当該技術の第一人者である人材をその専門分野でさらにその技術・能力をさらに伸長させるとともに、その技術・能力にふさわしく処遇する制度で、試験研究費や海外出張費の自由裁量分が認められており、給与面でも優遇されている。技術本部で5名、研究本部で4名、本制度の該当者がいる。

キャタピラー テクニカルセンター

建設機械メーカーの研究所

R. P. クルーズ* 荒井 實 男**

1. はじめに

新キャタピラー三菱が現在、世界中の皆様にお届けしている建設機械は、三菱重工とキャタピラー社で長年培われた技術の著積をベースに、新キャタピラー三菱が独自に開発した新技術の数々を加えたもので、真にグローバルな技術開発の結晶と呼べるものである。私どもでは現在、さらに「より良い建設機械を、より安い価格でお届けする」、これを全社の共通目標として、より一層の技術開発に、日夜弛まぬ努力と研鑽を重ねており、これら技術開発の具体的研究の場として、国内はもとより世界中の至る所に、各種の研究施設と研究体制を整えている。今般、これら世界中に数ある当社の研究施設の中から特に、米国にあるテクニカルセンタを取上げご紹介することとしたい。

2. 沿 革

私どもは現在米国内に3個所の専門研究所を設けるとともに、世界各地の生産工場にもそれぞれ技術開発体制を敷いており、これらを含めて現在4,000名を超えるスタッフが、新製品の開発をはじめ種々幅広い分野の研究テーマに取り組んでいる。このテクニカルセンタは、これら全世界の技術開発体制の中心的役割を担う、文字どおり中央研究所として位置づけており、その概要は次のとおりである。

(1) 所在地

米国イリノイ州モスビル市（ベオリア市の北21 km）

(2) 敷 地

256 万 m² (77.5 万坪)

(3) 設 備

6 棟の実験・研究専用ラボ

- エンジン開発ラボ
- 技術開発ラボ
- 基礎研究ラボ
- パワートレーン開発ラボ
- 研究試作専用工場
- 管理、およびコンピュータ・ラボ

(4) 陣 容

- 研究員、技術者、その他スタッフを含めて総員約2,000名

(5) 主な研究内容

- 新製品、エンジン開発
- エレクトロニクス開発
- 素材開発、試験研究
- 新装置、コンポネント開発
- 製品の開発、試験、生産の全般にかかわるコンピュータ利用研究
- 製品、コンポネントの試作、試験

(6) 付属施設

(a) ベオリア試験場

1,012 万 m² (306 万坪) の敷地に、あらゆる気象条件、土壤条件での試験ができるテストフィールドのほか、騒音試験エリア、各種構造解析装置、土壌土質解析装置等

* R. P. KRUSE

新キャタピラー三菱（株）営業本部商品開発部長

** ARAI Mitsuo

新キャタピラー三菱（株）営業本部商品開発部開発営業グループ・プロジェクトマネージャ



写真-1 テクニカルセンタ全景



写真-2(1) ヘオリア試験場とデータ収集車

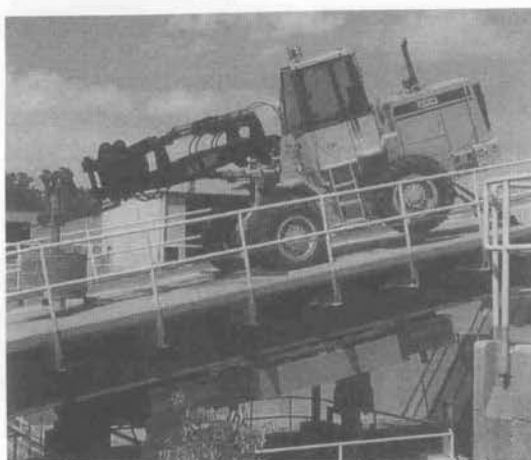


写真-2(2) 傾斜テスト中のIT-18



写真-3 アリゾナ試験場とリッパテスト中のDIN

がある。また、機械のテスト中に、常時その性能データ等を解析することが可能な、特殊モニタリング装置がある。

(b) アリゾナ試験場

アリゾナ砂漠の一角に、2,525万 m^2 (764万坪) の広大な敷地を有し、灼熱酷寒、猛烈な塵埃といった苛酷な条件下の耐久テストが可能。また、あらゆる勾配の地形に、様々な土壌土質条件を備えた特殊テスト・フィールドがある。

3. 研究開発の概況

(1) 新製品開発

私どもは絶えず、新しい製品の開発に取り組んでおり、その積極的な姿勢は、これに対する研究投資の額をみていただければ、おわかりいただけると思う。ちなみに、キャタピラー社1社だけで、その研究開発投資額は年間4億ドル以上(90年度実績)にも達している。

この結果として、他には決して類を見ることのできない、ユニークな新製品の数々を、次々と送り出すことが



写真-4 チャレンジャー 65

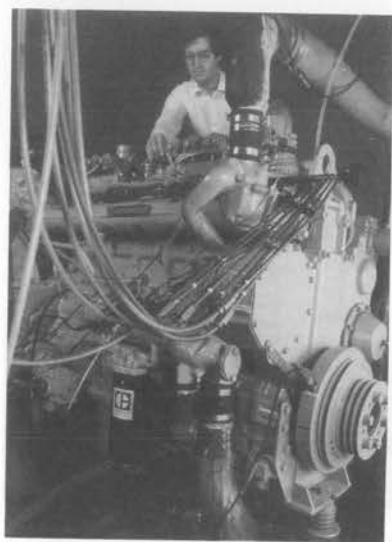


写真-5 新エンジンのテスト風景

できたわけであり、その主なものを挙げると次のとおりである。

(a) 高圧ホースの開発

1960年代に入り、建設機械は一層の効率アップが求められ、特に油圧装置はその高圧化が必要となった。しかるに、その当時、この高圧化要請に十分応えられる油圧ホースは見当らず、やむなく独自開発に踏切ったもの。現在では、高圧油圧ホースの主要メーカーの一つに数えられるまでに至っている。

(b) ハイスプロケット足回りの開発

1970年代に入り建設機械は大型化の時代を迎え、特にブルドーザの足回り等では、従来のものに代わる高性能、かつ、サービス性にすぐれたものが必要となった。この要請に応じて開発されたのが、当社独特のハイスプロケット機構であり、1978年にD10に初めて採用され、今日では当社のほとんどのブルドーザに装着されている。

(c) チャレンジャー 65の開発

1987年、履帯式と車輪式の双方のメリットを兼ね備えた、ユニークな全く新しい足回り機構を有する、斬新なトラクタ、「チャレンジャー 65」を発売した。

(d) その他の開発製品

・インパクト・リップ

油圧による衝撃力を利用したこのリップは、特殊チップの採用とも相まって、そのリッピング効率は75%もの大幅なアップをもたらした。

・SGV

床面へのケーブル敷設がいらぬ、最先端電子制御機構を搭載した無人搬送車。

・30/30

ゴム履帯式の、ロード・オフロード両用の特殊高速トラクタ。

(2) 高度先端技術開発

当社はこれまでも、各種の最先端技術の研究と開発にまい進してきた。今後もなお一層、最先端技術の研究に力を注ぎ、業界のリーダという、これまでの評価に十分応えられる成果を、永遠の目標である「より良い建設機械を、より安い価格でお届けする」ことに積極的に反映してゆく所存である。それではこれまでに生み出された、私ども技術陣の汗の結晶のいくつかをご紹介します。

(a) 高性能エンジンの開発

近年、キャタピラー・エンジンは飛躍的な性能アップと小型軽量化が図られ、その信頼性は一段と増したものになった。1988年に発売したCAT-3176エンジンは、その燃料噴射系統をはじめ、すべての制御機構をエレクトロニクス化する等、種々の軽量化努力を行い、結果として業界で最大の「重量当たり馬力」を誇るエンジンと

なっている。また、様々な新しい生産技法の開発により、従来の方法では到底考えられないような、非常に短期間での設計開発、生産、並びに、市場導入を達成した。

(b) 複式ターボチャージャの開発

私どもは新技術の開発と並行して、既存技術の拡大にも積極的に取り組んでいる。かかる研究は新技術開発ほどの投資も必要とせず、かなりの効果が期待できるものが多くある。その一例として複式ターボチャージャの開発がある。これは二つ以上のターボチャージャをタンデムに並べるもので、過給効率を従来の50%から70%にまで高めることができた。

(c) 各種セラミックスの利用研究

当社では長年、製品の熱エネルギーロスを削減すべく、その部品、コンポーネントにセラミックスを応用する研究に取り組んでおり、特に、この分野の研究では米国のエネルギー省(DOE)や航空宇宙局(NASA)からの委託研究も行っている。

(d) 代替エネルギーの開発研究

私どもは現在、代替エネルギーの開発にも意欲的に取



写真-6 話題の新素材セラミックス



写真-7 電子回路の振動テスト風景



写真-8 ドライブ・トレイン・シミュレータ

製品の実際稼働状態における負荷状況をコンピュータにより再現し、エンジン、トランスミッション、ドライブシャフト、ファイナルドライブ等の動力系統全般について、現場さながらのテストができる画期的なシミュレーション

組んでおり、植物油の利用、メタノール置換、新しい燃料電池、石炭のガス化、といった種々広範な代替燃料の開発研究を推し進めている。特に、石炭ガス利用のエンジン開発プロジェクトに対しては、米国エネルギー省(DOE)から、400万ドル(5億6千万円)の特別研究費が支給されている。

(e) 各種エレクトロニクス技術の開発研究

建設機械をはじめ各種機器のエレクトロニクス化は、この10年間に著しく急速な進展を遂げている。当社においても、昨今、エレクトロニック・モニタリング・システム、エレクトロニック・コントロール・トランスミッション、あるいは、エレクトロニック燃料噴射コントロールといった各種のエレクトロニクス技術を利用した建設機械を送り出し、いずれも大変好評を博している。それは、機械のエレクトロニクス化に際して、私どもは常に次の2点を念頭に置いて進めているからである。

- ・エレクトロニクス化は、機械の生産性向上、あるいは、運転操作の容易化といった、具体的メリットに繋るものでなければならない。
- ・開発するエレクトロニクス装置は、いずれも耐久性、信頼性にすぐれたものであると同時に、万一の際は、その修復が容易なものであること。

現在開発中の各種エレクトロニクス装置は、建設機械の生産性向上等に必ず結びつくものばかりである。これらがすべて現実のものとなった暁には、どんな未熟なオペレータでも、必ずや熟練オペレータと同等の仕事量をこなすことが可能となることをお約束する。

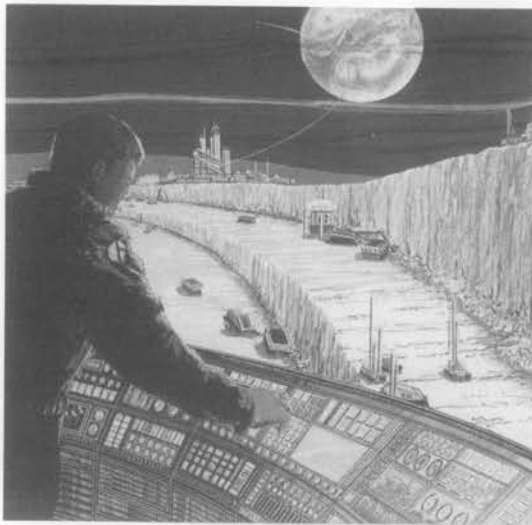


写真-9 月面にて稼働中の建設機械（想像図）

(f) エンジン・オイル・センサの開発

エンジンオイルの汚れ具合やその交換時期等を、モニタ上等に表示するとともに、機械の異常や不具合内容、不具合箇所等をオペレータに警告するもの。

(3) 素材等、基礎技術の開発

製品やコンポーネントの改良進歩も、そのベースとなる素材の研究や生産技術の開発といった、地道な努力の積み重ねを抜きにしては考えられない。当社が研究開発のかんりのウェイトを、新素材の開発、設計・生産技術の刷新といった基礎研究に分野に割いているのも、このような理由からである。

(a) 素材開発と材質処理の研究

より高品質な製品を、より安い価格でお届けすべく、現在、次のような素材研究テーマに取り組んでいる。

- ・鋼材の新しい浸炭技術、ギヤ歯の強化技術、並びに、ブレード・エッジやバケット・チップの硬化技術開発
- ・新しい鍛造技術、進んだ溶接技術の開発等

(b) 新製品のテスト方法開発

従来の「現物試作、分解テスト」方法に代わる、コンピュータ利用の画期的なテスト方法を開発した。これにより、新製品にかかわる設計精度の向上と、開発期間の短縮が図られ、市場からの新製品ニーズに対し、迅速な対応が可能になった。

(c) 設計・製作シミュレーション・プログラム

当社の技術開発の成果の一つに、製品の初期設計段階において、その各構成部品、コンポーネント等の細部形状確認とその製作可否検討を可能にした、高精度コンピュータ・プログラムの開発がある。これにより設計部門では、複数の部品・コンポーネントの設計が同時にできるとともに、それらの具体的な生産可否の検証が即時に可能となった。さらに現場サイドでは、各種工作機械へのプログラム入力、このシステムから自動的にいけるようになった。

4. 今後の研究開発について

当社は今後ともより高性能な、より経済的な、さらにバラエティに富んだ製品の数々を開発し、世界中にお届けしてゆく所存である。

今後、建設機械はそのエレクトロニクス化が進み、その結果として運転操作はさらに容易なものとなり、一層の生産性向上が図られることと見られる。

エンジンのエレクトロニクス化は、その性能向上もさることながら、排気ガスの減少、更には、そのメンテナンス作業の容易化、省力化をもたらすことが期待される。新しい金属素材、プラスチック、並びに、セラミックス等素材の基礎的研究は、部品・コンポーネントの軽量化や耐久性向上をもたらす、最終的には建設機械をお使いいただく皆様の利益増大に貢献するものと思料される。

油圧系統のさらに一層の高圧化は、前述の各種構成部品の小型・軽量化と相まって、機械レスポンス性能の向上と機械効率の向上をもたらすことが期待される。

パワートレーン系統の改良は、特に建設機械の機動性、並びに、操作性の向上に寄与するものと思料される。

近い将来、人工衛星を利用した自動位置制御システムや自動誘導システムが開発され、これらを搭載した様々な無人建設機械が、有害物質の処理現場や危険な作業現場で活躍するのも時間の問題と思われる。

5. おわりに

新キャタピラー三菱の建設機械は、その品質と性能で高い評価を得ており、今後も技術革新のリーダとして、さらに一層の研究開発にまい進してゆく所存である。

日立建機 技術研究所

建設機械メーカーの研究所

小野 耕三* 緒方 浩二郎**
野中 寿夫*** 金井 隆史****

1. 研究部門および研究内容の沿革

当社が日立製作所より分立した昭和45年ころ、油圧機器、エンジン、材料、強度、制御の4部門からなる工場の研究部として、当社の研究部門がスタートした。

低速大トルク油圧モータの開発に端を発する油圧機器・システム、潤滑・摩耗の研究分野では、工場の油機部門における建設機械用油圧ポンプ・モータ・バルブなどの製品開発の支援研究を中心に、小型ショベル用ラジアルモータなどの成果を生み出した。この流れは現在でも続いており、最近では日本油空圧学会技術開発賞を受けたホイールローダ用HST、さらには今回発売を開始した油圧ショベルEX-2型シリーズの電子制御ロードセンシングシステムの油圧技術にその研究成果が生かされている。

材料・強度の研究分野では建設機械の実働負荷の把握、油圧配管継手の信頼性などの直接的な成果を生み出すと同時に、ミニコンピュータを用いた種々のデータ処理技術や画像処理技術を副産物として生み出し、こうした基礎技術が新分野製品開発に大きく寄与している。

それと同様に現在の研究全般に大きな影響を与えているのが、制御関係の研究である。油圧ショベルのフロント軌跡制御などの建設機械の電子制御の研究には業界でも早くから着手している。ここで培われた各種の制御技術、エレクトロニクス技術、ソフトウェア技術は大型ショ

ベルのエンジン電子制御、EX-1型ショベルのEP制御を通じて徐々に実際の製品に応用され、昨年発売したEX-2型の電子制御ロードセンシングシステム—ELLEシステムに結集された。

昭和58年に、土浦工場の研究部が独立し、現在の技術研究所となった。その当初は、相対的に当社の主力製品である建設機械以外の、いわゆる新分野製品の開発研究に力を入れた。その第一弾となったのが、超音波応用製品である。これは建設機械の品質管理で培われた超音波技術と、先ほど述べた材料・強度の研究で強化されたコンピュータ応用データ処理、画像処理技術を応用したものである。これらの製品開発を支える超音波要素技術に研究を重点化した結果、超音波応用製品が当社の新分野の主力製品に成長するに至った。

超音波応用製品以外の新分野製品としては、YAGレーザ加工機、6軸力センサ応用製品などに力を入れている。

2. 研究開発体制

当社の研究開発体制は、図-1に示すように、研究開発本部・技術研究所を中心として、主力工場である土浦工場を中心とした工場部門の各設計・製造・品質保証部から成り立っている。平成3年/上における当社全体の技術部門従事者数は約1,000名であり、その20%強の



図-1 日立建機の研究開発体制

* ONO Kozo

日立建機(株)技術研究所所長・工博

** OGATA Kojiro

日立建機(株)技術研究所第一部部长

*** NONAKA Toshio

日立建機(株)技術研究所第二部部长

**** KANAI Takashi

日立建機(株)技術研究所第三部部长

者が研究開発に従事している。また、その内数である、研究開発を専門に行う技術研究所の全体所員数は73名で、そのうちの研究者数は60名である。技術研究所は主として中・長期的研究およびその成果の製品への適用を行い、工場部門の研究は製品に即した比較的短期的な課題を対象とした研究を行っている。

またこの他に、日立製作所の各研究所への依頼研究が当社の研究活動の大切な一翼を担っている。現有技術のレベルアップはもとより、各研究所への依頼研究や関連工場との技術交流を通じて、自社内で未開発の研究分野への進出が比較的容易であることは当社の強みである。

3. 技術研究所の体制と運営方法

技術研究所は主として技術分野によって分けられた第1部、第2部、第3部の三つの部と工場部門をも含めた全体の研究管理を行う研究管理グループより成っている。研究分野を大別すると、以下の三つに分類される。

- ① 建機関連研究
- ② 新規事業関連研究
- ③ 共通基盤研究

現状では上記三つの分野の課題を、技術分野に応じて各部が担当している。以下に、各研究分野ごとに最近の主な成果を紹介する。

4. 最近の主な研究成果の例

(1) 建機関連分野

(a) 油圧ショベルの電子制御

油圧ショベルの高度化にともない、油圧制御だけでは対応できない緻密な制御が必要になることを予測して、'70年代に油圧ショベルの電子制御の研究に着手した。一昨年に、ポンプ制御、バルブ制御、走行モータ制御、エンジン制御などの高度の制御機能を有する本格的な電

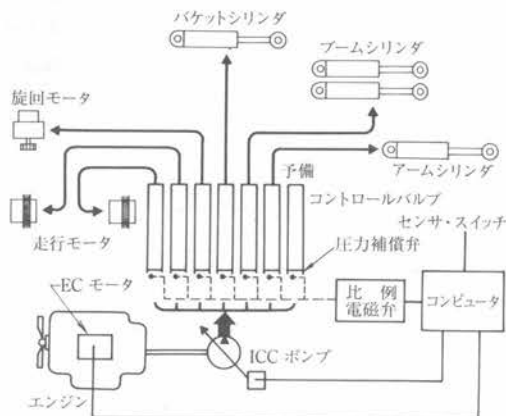


図-2 ELLE システム系統図

子制御油圧ショベル EX-2 型シリーズを発表したが、その電子制御ロードセンシングシステム ELLE (Electronic Load-Sensing Excavation) システムの電子制御系ハード・ソフトおよび油圧システム (図-2 参照) の開発には当研究所が全面的に参画した。

(b) ホイールローダ用 HST システム

ホイールローダの走行系の駆動方法として、HST (Hydro-Static Transmission) を採用すると、滑らかで広いレンジの無段変速が得られ、運転の容易さが格段に向上する。当社では、中型ホイールローダ用 HST システムを国内ではじめて開発し、LX 70 (写真-1 参照)、LX 80 に採用している。このシステムは、オートモーティブ制御方式をベースに、このクラスのホイールローダに固有の課題を解決するための制御を付加したもので、運転の容易さと、信頼性の高さでユーザから好評を得ている。また、その適用技術の高さが評価され、平成元年度の日本油空圧学会技術開発賞を受賞した。

(c) シールドセグメント自動組立装置

いわゆる 3K 作業と称される建設作業の自動化を推進している。図-3 は開発中のセグメント自動組立装置の制御系の構成を示したものである。組立装置は合計 7 自由度を有するロボットで、セグメントを把持し、既設部



写真-1 HSTを装着したホイールローダ LX70

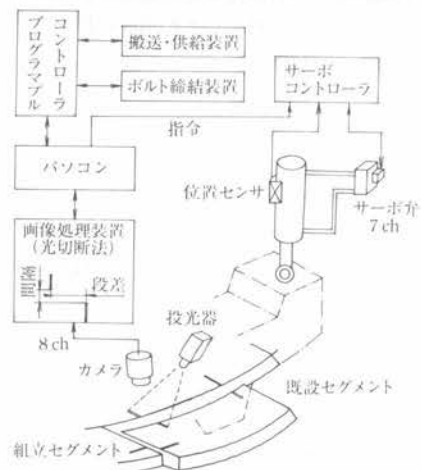


図-3 トンネルセグメント自動組立装置

分に位置決めした後、ボルト締結までの一連の作業を自動的に遂行する。

(2) 新規事業関連分野

(a) 超音波探査映像装置 AT シリーズ

超音波応用探傷システムの開発では、将来の市場の発展性を考えて、新素材、電子部品を目指した製品を指向した。ユーザーズを的確に把握し、これに適切な対応をはかるため、日立製作所の半導体専門工場と共同で開発を進めた。このようにして開発された技術は、超音波探査映像装置 AT シリーズとして製品化された。そのシリーズの最初に開発された AT 5000 を写真—2 に示す。これは集束型探触子を機械的に走査して超音波探傷を行うもので、測定結果はユーザが容易に理解できるように、画像として表示するよう設計されている。その後本装置は、半導体部品の内部剥離の検出を始めとして、広範囲の欠陥検出、評価に利用されている。特に接合界面の剥離欠陥の検出にすぐれている。

(b) 電子走査式超音波探査装置

超音波探傷の技術は多くの製品の品質管理に用いられるが、製造ラインで使うためには測定の高速度性が要求される。これに対処するため、日立製作所の諸研究所の協力を得て、世界に先駆けて 25 MHz の電子走査式超音波探査装置を開発した。この装置は従来の機械走査式に比べて、約 30 倍の高速度を実現しており、国内外で注目を浴びている。

(c) YAG レーザ加工機

新規事業分野製品の一つとして、高精密切断、穴明け、溶接に特徴を持たせた出力 30～450 W の YAG レーザ加工機を開発、事業化を進めている。この YAG レーザはビーム径が 10 μm まで微細に絞れるうに、シャープなビームモードにできるため、セラミックスなどの硬脆材や SUS 薄板材などの高精密切断、微細穴あけに適している。加工機の開発に加えて、レーザ加工の極限を追求する研究も推進している。

(d) 6 軸力センサと力制御ロボット

荷重を xyz の 3 軸に関する 6 分力として検出する 6



写真—2 超音波探査映像装置 AT 5000

軸力センサを開発し、主として将来の高機能ロボット用として販売している。さらに、この 6 軸力センサを応用した力制御ロボット（写真—3 参照）の開発も行っている。この力制御ロボットは、従来の位置制御型ロボットでは実現困難な接触力の制御が可能なので、グラインダ、バリ取り等のロボット化が可能になり、精神的、肉体的に過酷な労働から人間を解放できるので、将来の発展が期待できる技術である。

(e) 微細位置決め技術と STM（走査型トンネル顕微鏡）

サブミクロンオーダーの位置決めが必要とされる産業分野に進出するために、圧電素子の応用技術開発に着手し、多軸微細位置決め装置ナノアクチュエータシリーズを開発した。さらにそれを応用した新製品 STM の開発を日立製作所と共同で行った。当研究所の主力技術のひとつの成果である超音波探査映像装置や超音波顕微鏡では、超音波画像を取扱うため、これらの処理技術やデータ処理が長い間研究されてきたが、この STM にもその技術が応用されている。写真—4 は STM 機構要部と STM によるグラファイト原子像の一例である。

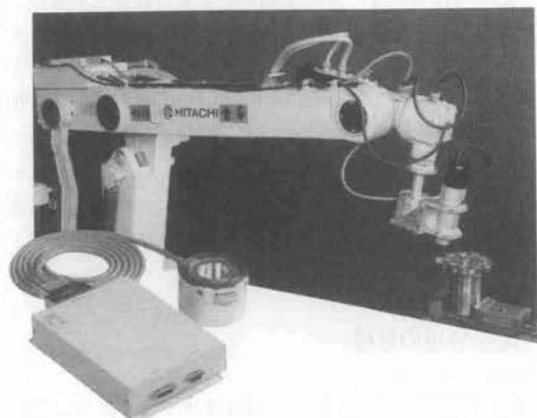
(3) 基盤研究分野

(a) 超音波顕微鏡利用技術

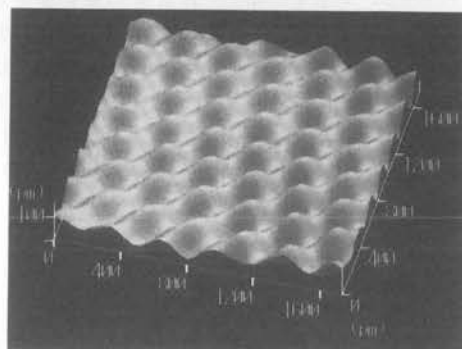
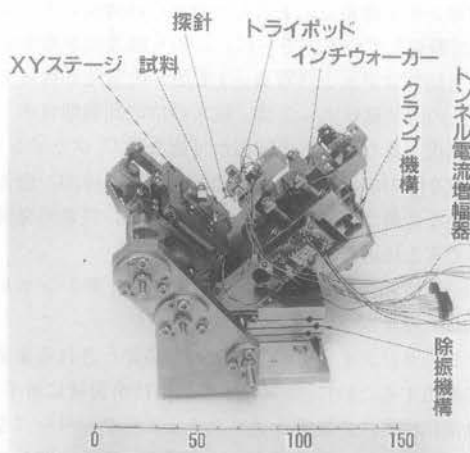
超音波顕微鏡は、物体内部の微細な欠陥が非破壊で検出できるとともに、固体材料を伝播する超音波速度を計測することができる。当所では、材料の物性的性質を評価する方面での応用に力を入れている。写真—5 は建設機械の構造物によく見られる溶接部の超音波顕微鏡画像である。溶接金属内部の柱状組織や熱影響部の組織が明瞭に観察できる。

(b) ガス反応式表面改質装置

建設機械用油圧機器の高速・高出力化、小型・軽量化の動向にともなって、トライボロジ特性のすぐれた材料の開発が強く望まれている。



写真—3 力制御ロボットと 6 軸力センサ



写真—4 STM 機構要部とグラファイト原子像

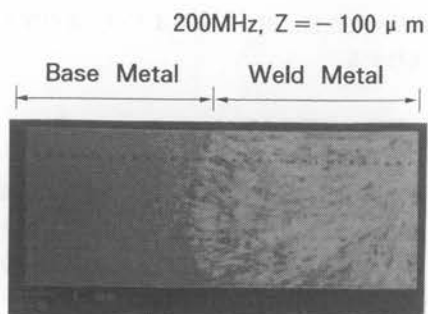
写真—6 は、この要望に応えるために基礎実験を行っているガス反応式の表面改質装置であり、酸化、窒化、浸蝕性等の混合ガスを用いて、鉄鋼材の表面部にトライボロジ特性（油の保有性、なじみ性、耐摩耗性等）のすぐれた表面構造の改質層（ Fe_xS_y 、 Fe_xO_y 、 Fe_xN_y 等）を形成させることも可能である。

(c) ストロークセンサ内蔵 CFRP 製油圧シリンダ

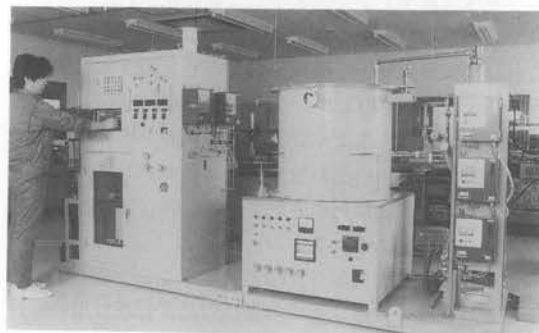
建設作業の省力化を目指して、建設作業のロボット化が進められている。この作業ロボットの軽量化および操作性の向上を目指して軽量で高強度なストロークセンサ内蔵タイプの CFRP 製油圧シリンダ（写真—7 の上）を開発した。これは本来軽量で高強度な炭素繊維とネジ加工に強い金属材料との結合方法を開発することによって可能となった。定格圧力 210 kg/cm^2 、ストローク 500 mm、チューブ内径 50 mm、ロッド径 28 mm。この重量は従来の鋼製シリンダの 1/3、ストロークセンサ内蔵タイプと比較すると約 1/6 の重量となる。

5. 今後の目標

建設機械の電子化、自動化は今後ますます進み、同時



写真—5 溶接部の超音波顕微鏡像



写真—6 ガス反応式表面改質装置



写真—7 CFRP 製シリンダ（上、4.7 kg）と鋼製シリンダ（下、15 kg）

に種々の機能が付加されて用途が多用化し、ついには建設作業ロボットにまで発展してゆくものと思われる。その一方、今後の建設機械は世界のあらゆる環境で多様に使われるため、強度・信頼性、乗心地・操作性といった基盤技術もないがしろにはできない。このように建設機械の機能、性能、信頼性の向上を目指す研究を今後も一層強化していく。

新規事業分野製品の売上高を高め、建設機械に次ぐ第 2 の製品の柱にすることも、当研究所の主要課題のひとつである。超音波応用計測装置、YAG レーザ加工機、力制御ロボットなどを育て上げ、それに答えることが当面の課題であるが、新規事業分野においてさらに有効な成果を生み出して行くことが望まれている。

三菱重工業 高砂研究所

建設機械メーカーの研究所

藤村 則彦*

1. はじめに

当社は、重機械・装置、鉄構、ボイラ、タービン、原子力、各種産業機械、一般汎用機械、船舶、航空宇宙関連製品を開発・生産しているが、これら全社製品の技術開発を推進する技術本部は、図-1のように全社組織の

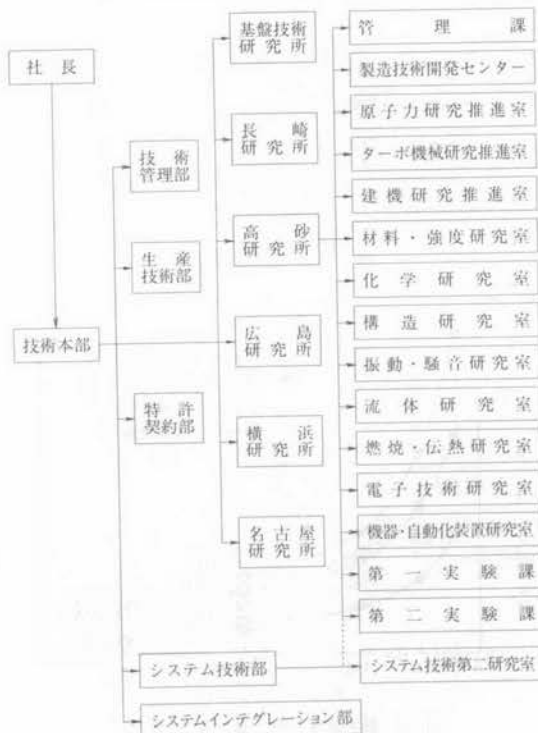


図-1 組織図

* HUIJMURA Norihiko
三菱重工業(株)高砂研究所建機研究推進室長

中で位置づけられている。その技術本部は五つの部と六つの研究所とで構成されていて、各事業所の研究開発部門が責任主体となって製品開発を行うのに対し、これに必要な要素技術は、各研究所が全面的に支援する体制をとっている。一方、各製品には固有の要素技術、システム技術があるとともに同じような研究をダブって行うことがないように各研究所には、それぞれ次のような役割分担をしている。製品・技術分野は各々各研究所が分担責任・担当し、これを研究推進室、機種研究室と名付けられたセクションが取りまとめ、全社の開発部門に目を向けながら研究を進める縦横のマトリックス運営をしている。

2. 高砂研究所の概要

当社の技術本部の一つとして、兵庫県高砂市に明治41年以来80年余の歴史を持つ高砂研究所(高研)がある。高砂研究所は図-1に示すように、原子力、ターボ機械、建設機械の三つの研究推進室、製造技術開発センターに加え、環境・公害、クリーンエネルギー、電子技術、製造技術、ロボット、宇宙利用などの研究を人員500名、協力会社員350名で進めている。他研究所と同様に要素技術体制となっており、材料・強度、化学、構造、振動騒音、流体、燃焼・伝熱、電子技術、機器・自動化装置等の各研究室があり、「事業に役立つ研究、信頼される研究所」のスローガンを掲げ、「高い目標を掲げ、執念をもってブレークスルーし技術の宝庫・高研を」の寺田邦夫所長の方針の下に所員一丸となって研究開発に取り組んでいる。当社の建設機械・車両の研究開発に対しては、キーテクノロジーを有するとともに推進機能もっている建機研究推進室が中心となり、各要素研究室とタイアップしたり各研究所を動員することで対応しており、ユーザーズに対応した高機能製品を世に送り出

している。

3. 当社の建設機械、車両製品

当社が取扱っている建設機械、車両製品は多岐にわたるが、各用途に合せ各事業ごとに下記の製品開発を行っている。

- (a) 運搬、整地機械：ブルドーザ、トラクタショベル、モータグレーダ
(相模原製作所)
- (b) 基礎工事機械：ディーゼルパイルハンマ、ボーリングマシン
(神戸造船所)
- (c) 打設機械：コンクリートポンプ車
(下関造船所)
- (d) トンネル機械：シールド、硬岩・軟岩トンネル掘削機
(神戸造船所)
- (e) せん孔機械：シャフトボーリングマシン
(神戸造船所)
：クロラドリル
(相模原製作所)
- (f) レジャーマシン：ゲレンデ整備車
：ゴンドラリフト
(相模原製作所)
- (g) 土木機械：油圧ショベル、アスファルトフィニッシャー
(新キャタピラ三菱)

4. 研究開発状況

ジオフロント、ウォータフロント開発の社会ニーズ等の多様化を迎え、建設機械の将来は明かるいものがあるので、今後建設関連、レジャー関連ユーザーの方々をはじめ関係各位の御支援と御指導を得て、先に示した建機・車両を三菱製品としますます顧客に喜ばれ信頼されるように製品の研究開発を進めている。次に建機・車両についての研究開発状況について紹介する。

(1) 岩盤掘削技術

燃料備蓄、地下エネルギー貯蔵やシンフォニホール等の地下岩盤を対象とした多くの大深度地下空間開発計画が具体化しつつあるが、従来の機械化に代り高効率で周辺岩盤への影響が少ない掘削、破碎技術としてレーザー、ウォータジェットおよび放電破碎の利用技術の研究に取り組んでいる。岩盤掘削法としては種々あるが、投入エネルギーを掘削体積で除した値の比エネルギーでみるとビットによる機械式掘削法と火薬による発破工法が効率やコストが優れている反面ビットの寿命、ゆるみ領域の

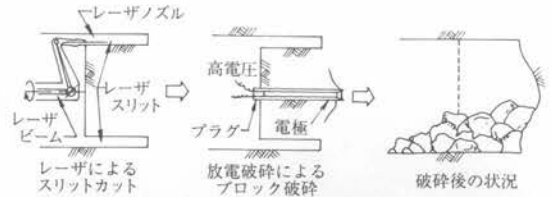


図-2 スリット破碎法の概念

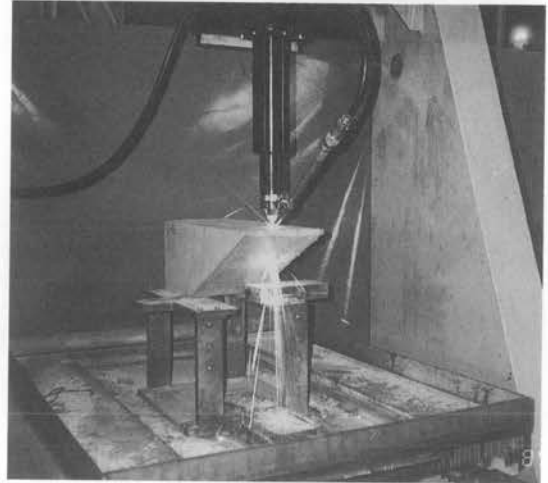


写真-1 レーザ掘削実験状況

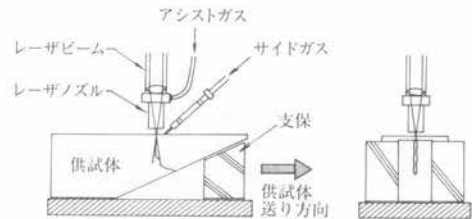


図-3 レーザ掘削実験

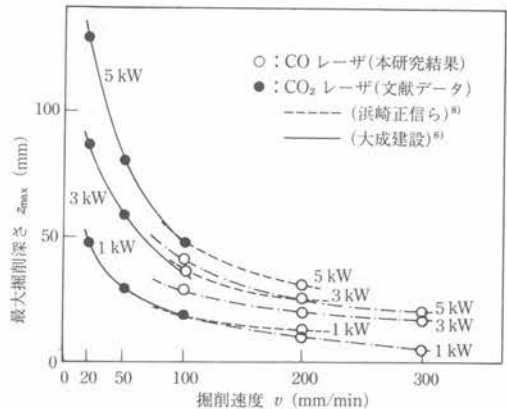


図-4 掘削速度と最大掘削深さの関係

発生、振動・騒音等の公害、安全性に問題がある。そこで、周辺岩盤への影響減少、自動化、安全性の向上等の観点から新岩盤破碎法として図-2のごとくのスリット

破砕法を考案し基礎研究を進めている。スリット破砕法とは、レーザでスリットをカットし放電破砕でブロック化する方法であり、各々ラボテストレベルでの実験、物理現象等の解明をしており（写真—1、図—3参照）、図—4に示すような特性を得ており、将来技術として鋭意進めて行く予定である。

(2) テラメカニクス技術

テラメカニクスとは地盤と機械の間の相互作用に関する技術分野であり、シールドトンネル機の新施工法、掘削性能をはじめとして車両の走行性能、土・岩の挙動解析等建設機械、車両の性能、機能向上化のための研究開発を行っており、成果例について紹介する。

(a) メカニカルシールドドッキング工法の開発

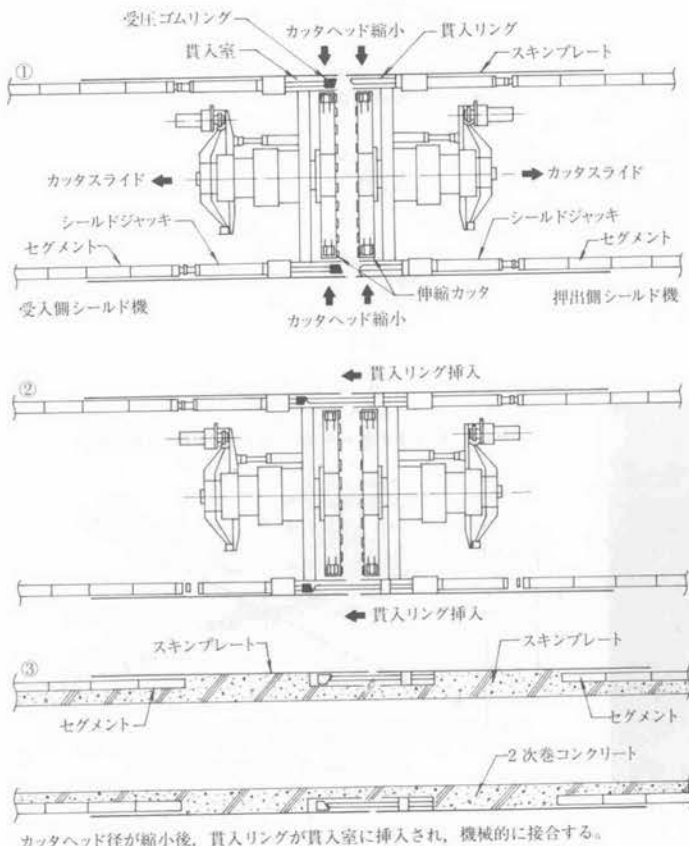
海底下の長距離トンネルや市街地を通過する都市トンネル等ではシールド機等の搬入、搬出に必要な立坑の用地確保が難しく2台のトンネルの地中接合に対するニーズが強く、接合時薬液注入、凍結固化する従来法に代るものとして清水建設と共同で機械的に結合する方法として本工法を開発した（写真—2参照）。

本工法は図—5の結合手順に示すように押出側、受入

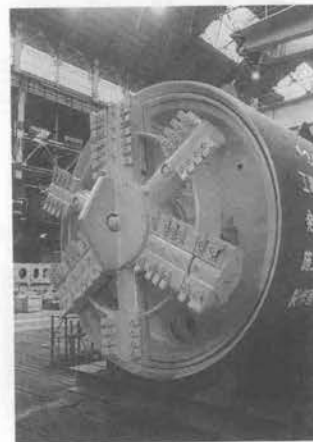
側2台のシールド機が両側から掘進し向かいあった時点でカッター径を縮小し、押出側シールド機の貫入室に入り2台が機械的に結合するものである。本工法での技術課題として止水性、掘削性があるが、これらをベンチでの模型実験により解明しており、シールド性と水圧の漏水量の関係（図—6、図—7参照）や掘進距離と推進力、カッタートルクの変化の特性を把握している。これ等の要素実験結果を実機、実施工に反映している。

(b) 多円形断面シールド機の掘削特性

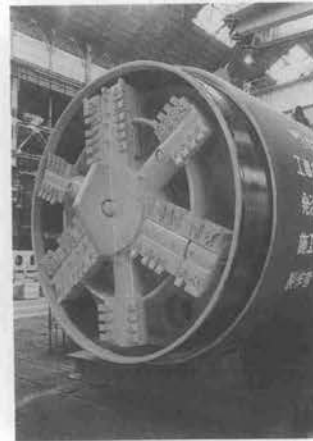
シールドトンネル施工の効率化、コスト低減化のために開発した多円形断面（Multi-circular Face, MF）シールド工法は写真—3に示すように、複数の円形断面を一部重ねて掘削するトンネル施工法で今後の、地下空間利用に大きな役割を示すものと考えられる。図—8は複数鉄道用の円形シールドトンネルと複円のMFシールドトンネルを比較して示したものであるが、掘削断面が少なくなり、経済的になるのみならずルート選択の自由度が増す特徴がある。



図—5 MSD工法の接合概要

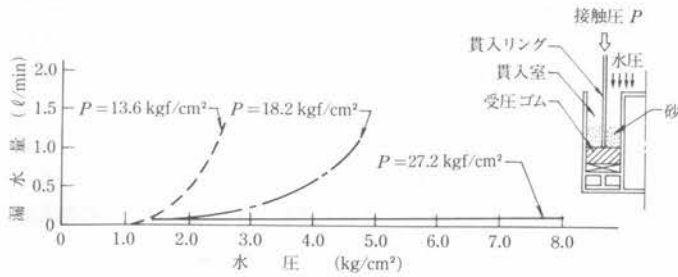


(1) カッタースポーク縮小



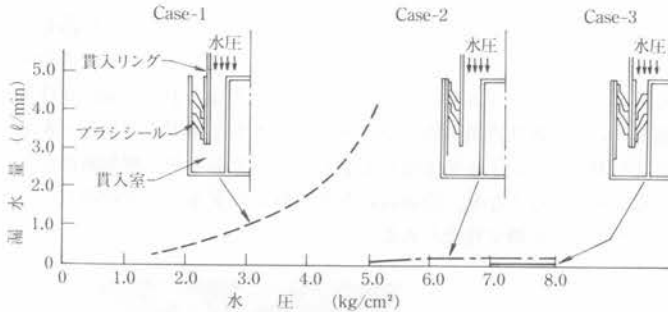
(2) 貫入リング挿入

写真—2 3470 mmφ MSD工法施工用シールド機



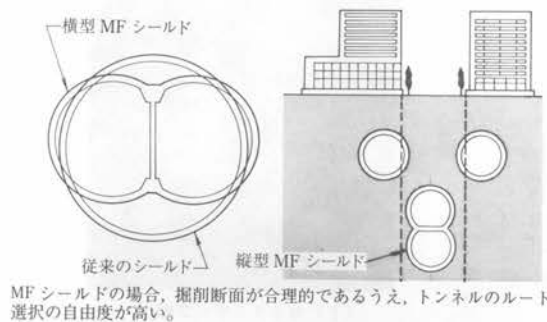
接触圧 P を 27.2 kgf/cm^2 とすれば、 8 kgf/cm^2 の水圧まですぐれた止水性を示す。

図-6 水圧と漏水量との関係 (天然ゴム)



シールが圧力方向に対して正の向きの場合、 8 kgf/cm^2 の水圧まですぐれた止水性を示す。

図-7 水圧と水量との関係 (ブラシシール+グラウト)



MF シールドの場合、掘削断面が合理的であるうえ、トンネルのルート選択の自由度が高い。

図-8 円形シールドと MF シールドとの比較

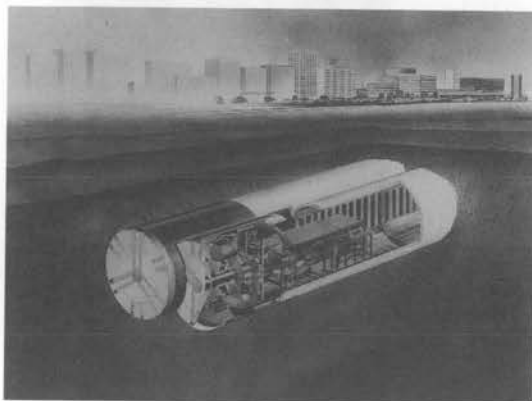
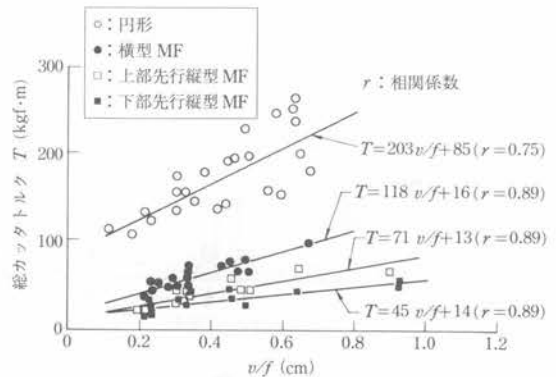


写真-3 MF シールド工法：1 台のシールド掘削機に複数のカッタヘッドを装備し、複線トンネル断面を同時に施工可能な新トンネル工法である

一方、従来の円形に比し複雑な断面形状のために掘削時に姿勢制御に関する技術課題があり、熊谷組と共同研究を行い模型実験によってカッタトルクと掘進条件 (掘進速度 v 、カッタ回転数 f 、図-9 参照)、カッタトルクと水平方向不釣合力 S_H の関係 (図-10 参照) 等を解明した。その結果、円形に対して MF 固有の現象として指数的に把握し、MF が姿勢制御性ですぐれていることを確認するとともにこの結果を実設計に反映している。

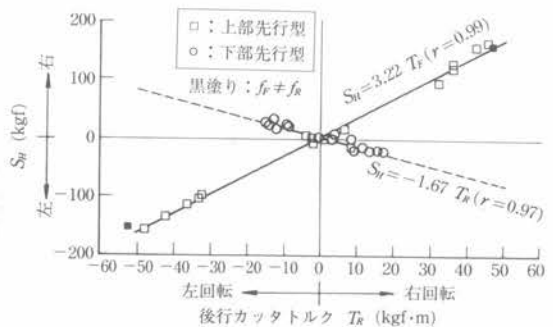
(c) グレンデ整備車の性能向上化

近年のスキー入口の増加に伴い、スキー場の新設、拡張が急ピッチで進んでおり、滑りやすいコンディションのグレンデをスキーヤーに提供することが人気を左右している。このため、グレンデの凹凸を平坦にしスキーヤーに最も適した硬さに仕上げる事ができるグレンデ整備車は、スキー場運営にとって欠かせない設備であり、当社は昭和 62 年に写真-4 に示す国内最大の



円形シールドに比べて MF シールドの総カッタトルク (両カッタトルクの和) が低いレベルにあることが分かる。

図-9 総カッタトルクと v/f との関係 (硬地盤)

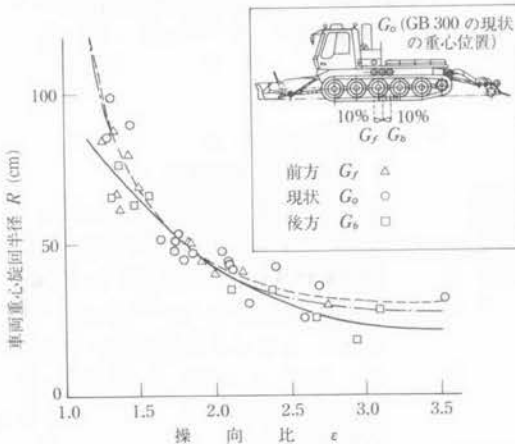


横型 MF シールドの後行カッタのラップ部に鉛直方向力が作用しないため、カッタ回転方向に応じた不釣合力が発生。

図-10 水平方向不釣合力とカッタトルクとの関係



写真—4 ゲレンデ整備車 (GB 300)



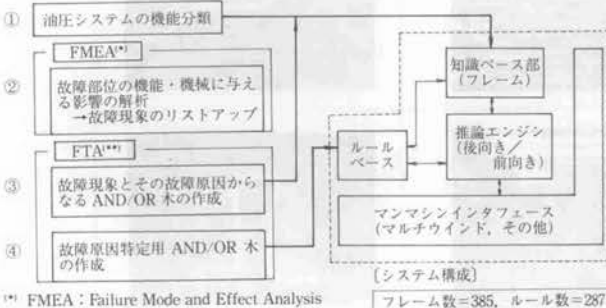
図—11 操向比と車両重心旋回半径との関係 (模型車輛実験結果)

GB 300 の販売に続き 400 馬力を開発販売してきた。

本機は、雪の上での登坂性能や旋回性能等の走行性能・機動性が必要であり、これらの問題に対し理論解析、模型実験等の研究を行うことにより操向比と車両重心旋回半径との関係結果等 (図—11 参照) を得るとともに新雪で 30° 斜面を登坂する車両にすることができた。

(3) システム技術

最近のセンシング技術、制御技術の向上にともなって、



① FMEA : Failure Mode and Effect Analysis
 ② FTA : Fault Tree Analysis

図—12 システム構成

建設機械に対し労働条件の改善 (3K 対策), イージーオペレーション化, マシンのダウンタイムの短縮, 自動化が要求されており, これらのために電子油圧システム制御化の研究開発に取り組んでいる。これらの建機のシステム制御化の研究開発の一例を紹介する。

(a) シールドマシンの故障診断システム

シールドトンネル機械の施工現場では未熟練労働者の増加, 多彩な施工条件への対応等, 増々工事困難な問題に直面しており, シールド機械運転支援システムへのニーズが高くなっている。これら運転支援システムの一つとして機械の故障の早期に発見するためのシールドトンネル機の故障診断システムを開発した。

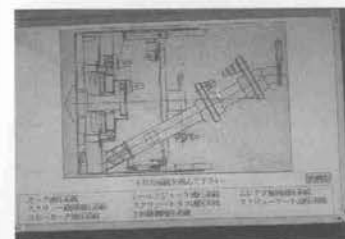
本システムはエキスパート構築支援ツールを使いパソコンをベースに電磁弁, ロジック弁, ポンプ等の油圧回路を構成する油圧電気機器を診断範囲とし, カッタ系, ジャッキ系等 8 系統 126 の診断ルールで構成されており, 現場で使いやすくレポート機能を有しディスプレイ方式の会話型診断システムである。本システムのシステム構成および診断結果の一例を図—12 および写真—5 に示す。

(b) トンネルの切羽監視装置

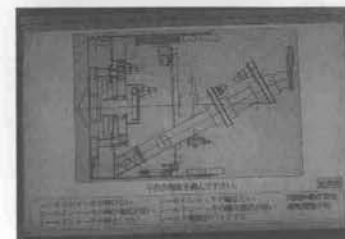
トンネル工事にともなう地盤沈下の発生要因の一つに



(a) 初期画面



(b) 不具合系統選択画面



(c) 不具合現象選択画面
 写真—5 診断結果

掘進するシールドと地山の間に生じた空隙の崩壊があるが、このような危険性を回避し安全に掘削を行うにはこれら空隙を早期に発見し対策を講ずる必要がある。そこで、これら空隙を非接触で把握する方法として電磁波を用いてシールドと周辺地山と距離を自動計測し切羽の状況をリアルタイムで探知する切羽監視装置を開発した。

本システムの構成は、図-13に示すとおりで電磁波をシールド機に設置したアンテナから地山に向けて放射し、泥水や加泥機と電気的特質（誘電率）の異なる地山に返ってきた反射波を受信、その到達に要した時間によって切羽面の位置を探知するものである。アンテナはカッタ側面に設置され、カッタの回転によってトンネル全周の切羽状況を探り、反射波はアンテナから中継表示器に送られ深さ断面を表示するとともに後方のパソコンに信号を送り、信号処理した後CRT表示し把握するもので、データ保存も行っている（図-14参照）。

(c) ファジィ制御による建機の掘削制御装置

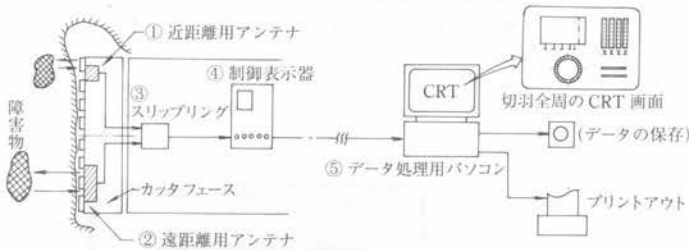


図-13 地中障害物探査のシステムと構成

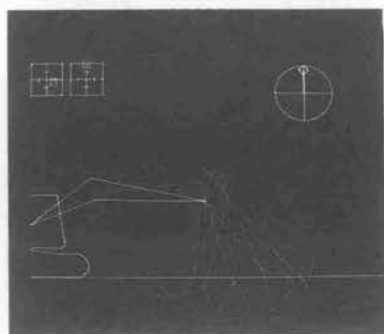
熟練オペレータ不足対策、労働環境改善のために複数のリンクを油圧シリンダで駆動し土の掘削、積込み、排土を行う油圧ショベルの自動化の研究を行っている。これら機能のうちの掘削作業について、熟練オペレータのノウハウ並みの制御を行うためにファジィ制御を適用した掘削制御装置の基礎研究を行っている。相手土質状態の変化に応じたオペレータの掘削に対するノウハウの状態量を分析した結果、各シリンダの速度が重要な要素であることが判明したのでメンバシップ関数化しこれを織込んだ制御装置としている。基礎研究段階では土質状態の違いによるバケット軌跡のパターンをシミュレータで確認し、実証機の試験段階では実際の掘削パターンをチェックしたが、ファジィ制御が効率的な自動掘削の一手段となることを確認した。土質差の違いによる掘削パターンの一例を図-15に示す（写真-6参照）。

(4) 自動化、省力化技術開発

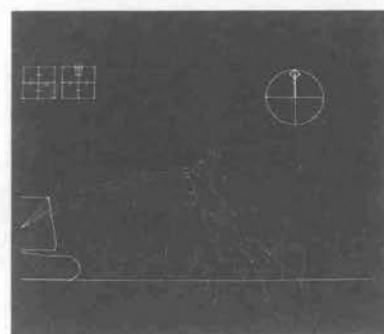
建設機械の自動化については、トンネル機械およびエレクタ等後統設備等、油圧ショベル等に取り組んでいるが、ここでは基礎機械について紹介する。写真-7に示す全旋回ボーリングマシンは、オールケーシング工法場所打杭施工機であるが、このたび、機能性能向上を図るとともに操作の容易化、居住性の向上および低騒音化を図ったニューボーリングマシン

実際の状態	Bスコープ画面	信号処理画面

図-14 電磁波式切羽監視装置の測定例



(a)



(b)

写真—6 グラフィックディスプレイの出力画面

の開発を行った。

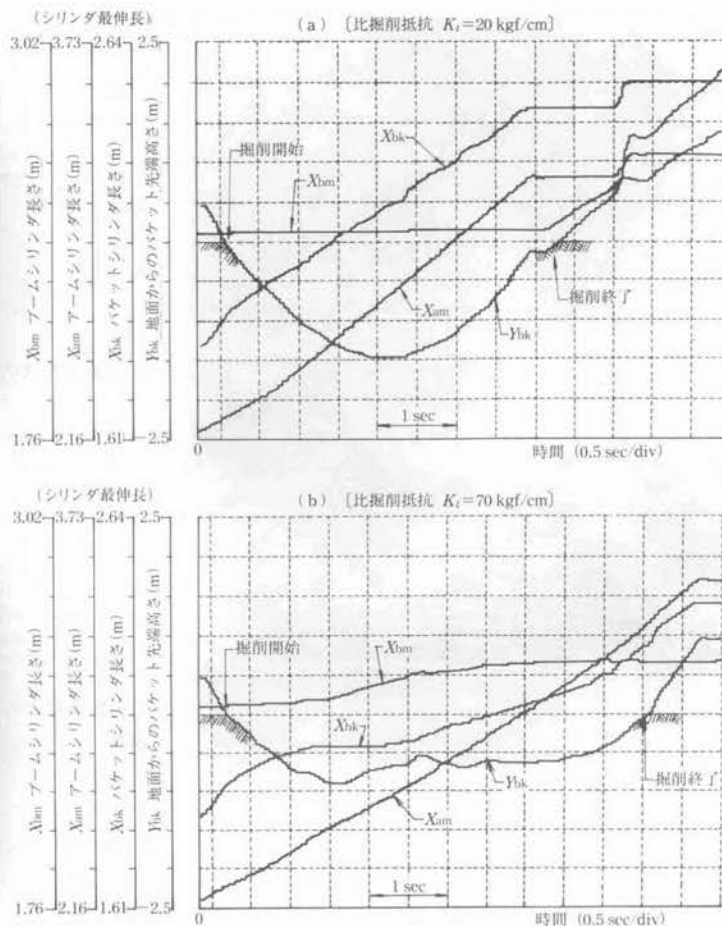
本機の特徴は、

- ① キャビンを設け居住性向上
- ② 低騒音化
- ③ 引き抜き力速度のアップ
- ④ パワーラインの簡素化のために油圧式ウインチにする
- ⑤ 性能機能向上 (下記の自動化)
 - ・チューブの摺み替え
 - ・スラストトルク管理
 - ・掘削深度の自動探知
 - ・ウインチ/ブレーキ

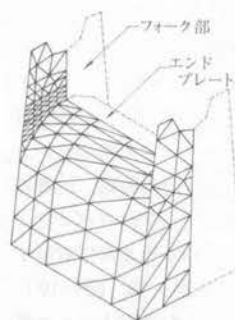
等で、走行系旋回系押出/引抜系ブーム系等 11 系統すべて油圧駆動で、油圧シミュレーション解析、システム検討により具現化した。

(5) 構造強度解析

建機における構成部材は一般に過酷な使用条件に耐



図—15 リアルタイムシミュレータによる計算結果



図—16 ブームフォーク部の FEM 要素分割図

え、かつ機能面から駆動装置等の制約を満足させるために複雑な構造を余儀なくされている場合が多い。そのため当社の多種多様な研究成果を積極的に活用したうえで複雑な形状の部材に対し 3 次元有限要素法 (FEM) によって応力解析するとともに構造物の信頼性チェックのための試作モデル試験を実施し強度検討を行ってい



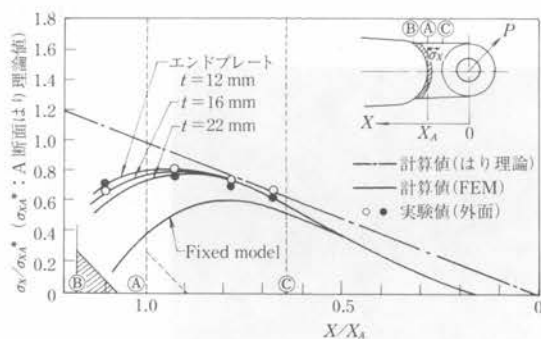
写真一七 ニュー全旋回ボーリングマシン
(キャビン未装着)

る。応力解析事例として図一七に油圧ショベルのブーム先端のエンドプレートの剛性の影響を検討した一例を示す。

一方、建機の構造は複雑になるとともに多様化しているため、これらに対応した解析技術としてFEM/BEM (境界要素法) 結合解析を開発した。すなわち、無限領域、局部解析に有利なBEMと複雑な構造解析に有利なFEMをMSC/NASTRANの外部スーパーエレメント法を利用した結合理論を展開し結合専用コードを開発した。本手法によると計算時間の短縮、計算精度の向上およびパラメータサーベイにより合理的構造が得られる等非常に有効である。本解析事例を図一八、図一九に示すが、我々は本手法を適用するなど構造部材の信頼性向上に努めている。

(6) 低騒音化技術開発

油圧ショベル等土木機械の騒音に対しては、1980年代半ば以降建設省の低騒音型建設機械の認定を受けることが一般化しこの10年でキャブ内の騒音を10dB(A)低減させてきた。一方建設作業



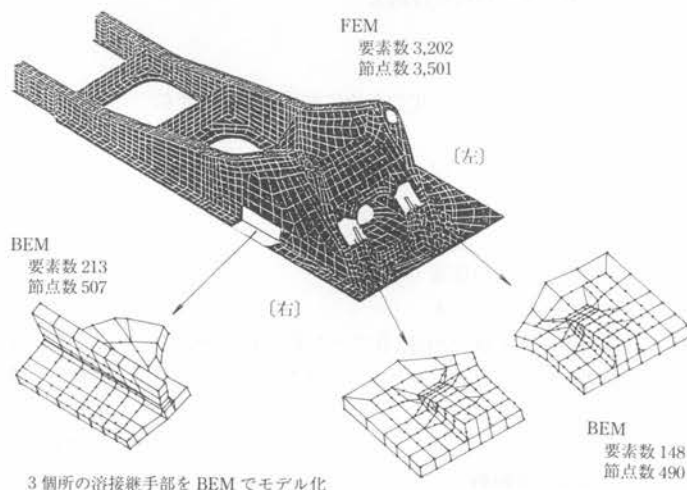
図一七 X方向応力分布—エンドプレート剛性の影響

表一 EEC騒音規制値一覧表 (1988年より6年間)

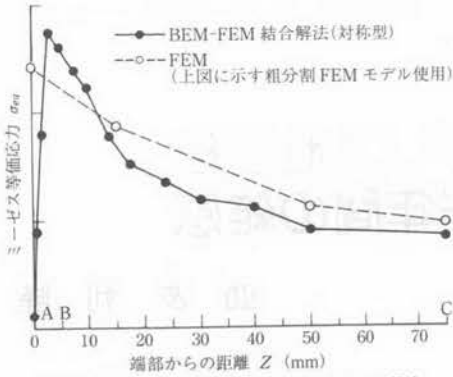
エンジン出力 (net) 単位: kW ()内はPS換算値	規制値 単位: 音響パワーレベル dB (A)
≤ 70 (95.2)	106
> 70 (95.2) ≤ 160 (217.5)	108
> 160 (217.5) ≤ 350 (475.9)	
・油圧式および機械式ショベル	112
・その他の土工機械	113
> 350 (475.9)	118

の労働環境の向上および公害対策として低騒音化ニーズが高いとともに、1988年末よりEEC諸国で騒音規制が法制化される(表一参照)等、今後更に騒音問題がクローズアップされると思われる。そこで、油圧ショベルに対しても更に低騒音化を図るべくキャブ系、エンジン(含むファン)系、エンクロージャ等のコンポーネント開発に取り組んでいるが、ここでは油圧音低減化の例について紹介する。

油圧ショベルの周囲騒音の定置騒音 (IS ϕ 6393)、動的騒音 (IS ϕ 6395) について図一二十、図一二十一のごとく寄与度分析を行い、定置騒音ではエンジン、ファン音が支配的であるが、動的騒音については油圧音の寄与度



図一八 スイングフレームの結合解析モデル



結合解法の結果は、粗いFEMモデルを用いた場合に比べ、応力集中を良く表している。

図-19 コーナ部局所応力分布

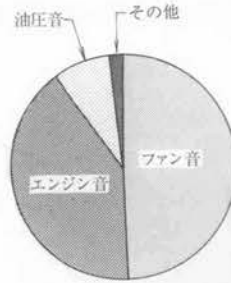


図-20 定置騒音の寄与度分析結果 (エネルギー比)

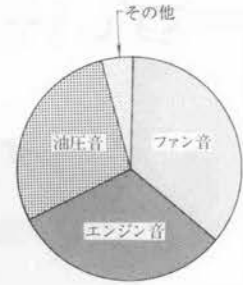


図-21 動的騒音の寄与度分析結果 (エネルギー比)

が高いので、低減化のための研究を行ってきたが、一例として脈動対策としてサイドブランチを設ける方法(図-22参照)、固体伝播対策として配管を絶縁する方法(図-23参照)等を実機に適用したきた。

以上種々研究開発事例を紹介してきたが、お客様に満足いく建設機械、車両の開発が当社の使命で、そのための技術開発を進めるのが当所の責務であると考えている。今後とも当室をはじめ当所、当社の技術力を総動員して建機、車両の高機能化のための技術開発を進めていく所存である。

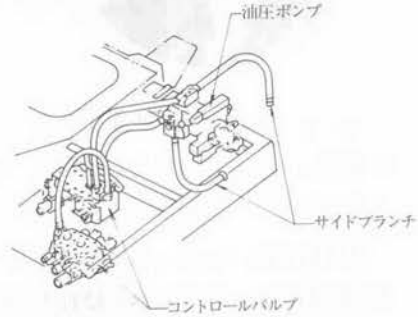


図-22 サイドブランチの使用例

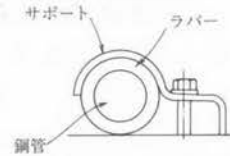


図-23 配管のアイソレイティングの例

新道路除雪ハンドブック

A5判 270頁

3,910円

〒360円

新編防雪工学ハンドブック

A5判 560頁

7,000円

〒520円

社団法人 日本建設機械化協会

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

ずいそう

イギリス赴任後
半年間の雑感

助友利隆

日本をはなれてはや半年すぎたが、私の住んでいるニューキャッスルという町は、イギリス中東部にあたり、緯度でいうなら、樺太の北端あたりになる。日本からみると、とても寒いところと思っていたが、来てみるとそうではなかった。

夏の間は陽のあたる部屋はエアコンが必要なくらい暑くなるし、駐車していた車に乗り込むときのあのムっとする感じは日本と同じであるが、家の南側の窓にはぶ厚いカーテンがあればしのげるし、車も窓をあけたまま3分も走れば涼しくなる。メキシコ海流と日本海流のちがいののか、とにかく乾燥しており、爽やかで、私にとって、とても住みやすいところである。

この歳ではありえないと、たかをくくっていた私にとって、今回の、イギリス赴任は、突然であり、全く準備不足のままで来てしまった感がし、色々恥じ入る事ばかりである。この歳になれば今迄ずうずうしく生きてきた慣れから少々のことには動じないが、物を知らないということはそう簡単にはいかない。前述の気候しかり、歴史しかりである。また地名についても同じことがいえる。ロンドンは大体どこにあるかは知ってはいたが、今身辺で日常でてくる地名は殆どなじみがない。日本では、歴代天皇名を暗記する方法があるが、こちらでもそれと同じようなやり方で王様の名前が覚えられるそうである。しかし、それをいくら覚えても、今夜のディナーパーティには役立たない。

日本人から見るとイギリス人もアメリカ人も皆外国人なのだが、我々日本人とどんな点が違うのかと気になって、毎日の仕事を通じて色々観察しているが、こちらの人たちの考え方には、それなりの歴史的、文化的、あるいは教育的な背景があって、すぐ簡単に妥協したやり方に変えられる日本人と一味違うように思えてならない。

日本のテレビのニュース番組では、事件の発生場所とか、その状況を客観的に映し出す事が求められるので、いち早くその現場へ行く必要があるが、こちらでは、その事件をおこした人間の背景や人となり、あるいは報道をしている人に重点をおき、まさに「人」を中心に番組が進行していくのである。なにしろ、1時間ほどテレビをみても、人の顔と話ばかりというのが、ごくあたりまえなのだ。一方、人の子ひとり出てこないで、自然の美しさをとことんみせてくれる傑作がしばしば放送されており、日本にも輸出されている。

こんな事にも、発想の違いがあって、理解に苦しむのであるが、逆に彼らにとっても、日本人の不可思議さが理解しがたいことであることをわきまえる必要がある。

私は現在単身赴任でいるわけなのだが、「どうして奥さんが一緒じゃないのですか」とよくきかれる。確かに夫婦で出席すべき会も多いので困ることも多いが、いつも「子供の教育の問題なんです」と答えることにしている。中学3年生と、高校3年生の子供をもった状況で、海外勤務となれば、当地単身赴任ということになるのが日本人としては自然の成行といえるであろう。

こちらの人は「こちらの大学や高校に入ればよいではないか」というが、言葉の問題と教育システムの違いはいかんともしがたい。ヨーロッパには沢山の言語があっても、狭い地域で、何とはなしにコミュニケーションができていて、言語の問題がそんなに深刻とは認識していない。従ってそんなことで、夫婦が犠牲を強いられる事は、彼らは全く理解できないのだ。

そのくせ、親がそういう犠牲を払って、大学に入れても、特に文系の場合、遊びとアルバイトにばかり精を出して、何時勉強するのかと疑問に思い、授業料がもったいなく思う程だ。もっとも私立大学は企業であることから、教えるより、儲けが先かもしれないが……。それで結果的には、進学率が90%でも殆どの日本人は英語が話せないということになっている。

正確な統計の数字を見たわけではないが、恐らく当地での大学への進学率は30%位だと思う。しかし、はたして人間として、社会人としてのあり方は、日本人は比較の対象として加えてもらえるだろうか。

今年はジャパンフェスティバルの年にあたっているので、イギリス各地で盛んに色々な催物が行なわれており、当社を含めて日本企業各社も何らかの参加をしているが、どうしても文化的価値の高いものとなると、つい能とか茶道になり勝ちである。電子技術やロボットなどの近代技術以外に、彼らが興味をそそるような近代文化を戦後創造してこなかったツケがきたと、いっていいかもしれない。

こちらに来る前に、建機開発部門のデザイン部長を兼任していたころから、いつも技術者は感性を磨くように機会あるごとにいつてきたが、今住んでいるイギリスの片田舎のこの小さな街でも、車で走っていると、街づくりに、文化に裏打ちされた素晴らしい感性をみることができる。東京には不統一な看板と交通標識、かなりたてる駅のスピーカなどがありあふれているが、それらは本来の効果を果たしているのか疑問がある。不統一なビルの高さと形、そこにはどう見ても文化のかおりも、感性の光が微塵も感じられないのである。

欲望と自己抑制のバランスは、本来、日本人の最もすぐれた部分であったと思うが、それが今はどこにいつてしまったのか？もうとりもどすことは無理な話であろうか？

いずれにしても、ここにいる間に、貧欲に見てまわり色々なことを経験するつもりでいる。

ずいそう



西歴2000年元旦の 初夢の対話(a君とb君)

松岡 武

a 日本も土地が随分広くなったもんだね。

b 日本人の思考の変革が土地を生み出したんだよ。

a 日本中に縦横に高規格道路や、都市周辺には、8車線10車線の道路建設計画が進められているよ。道路革命ができ日本の様相が変貌し、すばらしくなるよ。

b そうだよ。それに広大な有料の森林公園やコミュニティゾーンやコンベンションゾーン計画も進み、広い土地の高級住宅ゾーン等が各地にできる様になるね。

a ようやく、欧米並みの真の豊かさ、ゆとりある生活環境ができる様になりつつあるね。1990年代の国民の願望が叶えられることになるだろうよ。

b それに十数年前から言われている東京一都集中の分都、遷都、新都論など、いろいろ論議されて、総論賛成、各論反対の結果となってしまったが、各地に土地余裕ができつつあり、分散計画が積極的に進められていることは国家的にも大変よいことだね。

a そうだね、坪一億円の土地価格も解消が進んだよ。

b これで2010年頃迄に、第五次全国総合計画は、土地問題については、国民のコンセンサスにより、ゆとりある国土再編を可能とすることができるね。

日本もこれで、やがて先進国並みの社会資本の充実も進み、アメニティ社会創生が進むことだろうよ。

a この様に、一大国土計画に革命的転換ができる様になりつつあるのは、1991年9月29日に日本植物工場学会平成3年度大会の一つの学術講演で発表された、空間栽培の「第三のコメ生産工場」のFAシステム化による生産が可能となることで、わが国3000年来のコメ土耕生産からの離脱が始まりコメ生産農地300万ヘクタールが開放され、コメ生産工場用地は不毛の山間僻地の低層部の南面斜角を活用し、工場建設を行い、最も重要な国策として財政投融資資金を投入し、抜本的コメ高生産農業政策への展開が急速に進んできたんだよ。

b それに自民党の1990年1月に提案された「中山間地域活性化のための自民党の政策」による対象として最適の、コメ山間僻地利用の空間栽培の「第三のコメ生産工場化」への支援

が行われ、コメ生産手段転換の促進に大変貢献されたね。

a 300万ヘクタールの農地開放と、不毛の中山間僻地の活用と正に一石二鳥の名案だね。

b 1990年代に入って、農業の新技術時代を迎え、ハイテク、バイオテクノロジーの技術研究開発による、高品質化、大量生産化、スピードアップ化が推進されてきた中で、コメ生産性の矛盾、非合理性は全く追及されなかったんだよ。コメは農政の過保護下にあり、経済論理の圏外にあり安眠の結果だったんだよ。でも早くなんとかしなければならないという考えは国民の総意であったんだけど、これを解決する名案がなかったんだよ。

a そうだったんだよ。しかしその解決の一案として浮上したのがこの空間栽培の「第三のコメ生産工場化」のFAシステム化による一石二鳥の案が進展しつつあるんだよ。

b しかし、これを進展させるにもいろいろ問題があるね。先づ第一点が一番安く一番必要な食料のコメの生産コスト即ち採算はどうなるのかね。

a それは先づ不用となる300万ヘクタールの土地の活用法に名案があるんだよ。即ちこれにリンクさせるんだよ。

b それはどうすることなんだね。

a いろいろ難問があるとは思いますが、どうしても日本の宿命的問題として考え直さなければならぬ問題なんだよ。即ち日本は土地利用を容易にしなければ、文化国家とはなり得ないんだよ。従って農家、国家国民のコンセンサスを得「農家は農地を所有すれど使用せず」「国家は使用すれど所有せず」の両者の合意により、農家は米生産所得の何倍かの賃貸収益を取得し、国或は公団により有料使用の社会資本の充実、公共施設を建設し、その料金を農地の借用料及びコメ生産工場投資の償還に充当すれば、設備投資金額は無償となる。従来の社会資本充実の公共事業は、すべて土地は買上げすとの固定観念から脱皮し、土地債券に変換し土地の国家国民への公用性の国民的コンセンサスによる永久賃貸借法の併用も考える可きだと思ふよ。

b ところで、新開発のコメ空間栽培方法はどうかの？

a 先づ土に変わる母材は、発泡材で稲一株に10cm前後の大きさで播種から収穫迄そのまま使用でき、田植の必要はないよ。生産行程の播種から収穫コンピューター制御による自動化生産で行えるんだよ。全生産日程を3分割サイクル化(1サイクル約40日前後)し、40日毎に収穫するシステムで、しかも生長過程を毎日上部下部(稲根)目視管理ができ、適時適確な水溶液肥の間歇噴射栽培法で、日本で始めて開発した栽培法なんだよ。毎日取りたてのおいしい無公害で安全な米が常食できるんだよ。

うまい米で満腹した夢でふと目が覚めた、朝日が差込んでさわやかな朝であった。

整備新幹線建設計画の概要

高松正伸*

1. はじめに

新幹線がわが国の経済・社会に与えた影響は計り知れないものがあり、今や新幹線のない日本の姿は想像できない。さらに、新幹線の成功を契機として、フランスのTGV、ドイツのICEをはじめとするヨーロッパ各国で高速鉄道が供用を開始しており、アジアでも韓国・台湾において高速鉄道の建設が計画されている。

一方、わが国でも、平成元年度に北陸新幹線高崎・軽井沢間が着工し、平成3年度には引き続き東北新幹線盛岡・青森間、北陸新幹線軽井沢・長野間、九州新幹線八代・西鹿兒島間が着工となったので、新たに着工となった路線の概要について報告することとする。

2. 整備新幹線計画

東海道新幹線の成功を受けて、「全国新幹線鉄道整備法」が1970年に制定され、この法律に基づき、1973年に5路線の新幹線の整備計画と、12路線の基本計画が決定された(図-1参照)。このうち、整備計画が決定された5路線については、通称「整備新幹線」あるいは「整備5線」と呼ばれており、その内訳は以下のとおりである。

- ① 東北新幹線盛岡市・青森市間
- ② 北海道新幹線青森市・札幌市間
- ③ 北陸新幹線東京都・大阪市間
- ④ 九州新幹線福岡市・鹿兒島市間
- ⑤ 九州新幹線福岡市・長崎市間

「整備5線」については、その建設費総額が5兆円以上にも上る巨額であったため、直ちに着工とならなかつた。

さらに、2度にわたる石油ショックや国や国鉄の財政問題が生じたため、1982年計画凍結の閣議決定がなされた。しかし、1985年から政府・与党から構成される「整備新幹線財源問題等検討委員会」が設置され、1987年に1982年の計画凍結の閣議決定が廃止され、1988年には新たに「整備新幹線建設促進検討委員会」が設置され着工に向けて検討が行われた。

検討の結果、運輸省より、従来の新幹線鉄道網計画を整備する第一歩として位置づけられる新たな構想の政策(「運輸省規格」)が提起された。運輸省規格は、整備新幹線が抱える諸問題、特に財源問題を解決するために、従来の新幹線規格と同様の「標準軌新線(フル規格)」、青函トンネルと同様の「新幹線鉄道規格新線(スーパー特急)」および現在奥羽本線福島・山形間でJR東日本が工事中の「新幹線鉄道直通線(ミニ新幹線)」の3方式を組合せることとしたものである。各規格案の概要は図-2に示すとおりである。

上記のような規格見直しを行ったうえで、線区ごとの着工優先順位が表-1に示すとおり1988年8月決定された。

建設費についても、従来の新幹線建設が主として国鉄の負担において建設されたこととは異なり、国・地域・

表-1 昭和63年8月31日政府・与党申合せにおいて決定された着工優先順位

順位	路線名	内容
①-1	北陸新幹線	運輸省案のうち高崎・軽井沢間。 なお、軽井沢・長野間の取扱いについては、1998年冬季五輪の開催地問題等を考慮して、3年以内に結論を得る。
①-2	北陸新幹線	運輸省案のうち高岡・金沢間
②	東北新幹線	運輸省案
③	九州新幹線	運輸省案
④	北陸新幹線	運輸省案のうち糸魚川・魚津間

・従来の整備計画はすべて維持される。

・経済社会情勢の変化等を考慮して、5年後に見直すこととする。

* TAKAMATSU Masanobu

日本鉄道建設公団新幹線部新幹線第1課総括補佐



図-1 全国新幹線鉄道網

標準軌新線 (フル規格)	新幹線鉄道直通線 (直通乗入方式)	新幹線鉄道規格新線 (青函トンネル方式)
ミニ新幹線 通常新幹線	ミニ新幹線	スーパー特急
[最高 260 km/h] ・新幹線規格の路盤を新設 ・標準軌を敷設して新幹線が走行	[最高 130 km/h] ・在来線の路盤のままで狭軌に加え標準軌を導入 ・車両は小型の新幹線用車両が走行	[最高 160~200 km/h] ・新幹線規格の路盤を新設(将来、標準軌の敷設可) ・当面狭軌を敷設して高速車両が走行

図-2 規格案

JRがそれぞれ定められた率で負担することとなった。このうち、JRの負担についても、「第2の国鉄」をつくらぬという趣旨に基づき、建設時点において新たな設備投資による過大な負担がないことと、貸付料についても、JRの営業収支を悪化させないことをそれぞれ考慮している。

1989年1月および1990年12月の政府・与党申合せによる整備新幹線建設財源の基本的枠組みは以下のとおりである。

- ① 整備新幹線の建設費は、国、地域およびJRが負担する。
- ② JRの負担については各路線とも負担率を50%とし、財源としては、
 - ・整備新幹線の営業主体となるJRが開業後支払う

整備新幹線貸付料

- ・新幹線保有機構において生じる既設新幹線リース料の余剰

を充てることとしていたが、既設新幹線のリース料の余剰を充当することとしていた部分については、既設新幹線を旅客会社に譲渡し、その譲渡収入の一部を特定財源とした鉄道整備基金が発足することから、鉄道整備基金発足後、この収入の一部を充当することとする。

- ③ 国および地域の負担については、建設工事を次の2種に分けそれぞれ次の比率を負担する。

- ・第1種工事：線路その他の主体等の鉄道施設にかかわる工事

国の比率：40%，地域の比率：10%

- ・第2種工事：駅その他の地域の便益に密接に関連する鉄道施設にかかわる工事

国の比率：25%，地域の比率：25%

なお、地域の負担については地方債の発行(充当率90%)が許可される。

- ④ 国の負担については、運輸省所管の公共事業に配分される予算に加え、既設新幹線の譲渡収入の一部を充当する。公共事業関係費は当面NTT-B型の無利子貸付金である。

- ⑤ 建設主体は日本鉄道建設公団とし、建設した施設は同公団が保有し、営業主体であるJRに有償で貸付ける。貸付料については整備新幹線の整備にともなうJR各社の受益相当

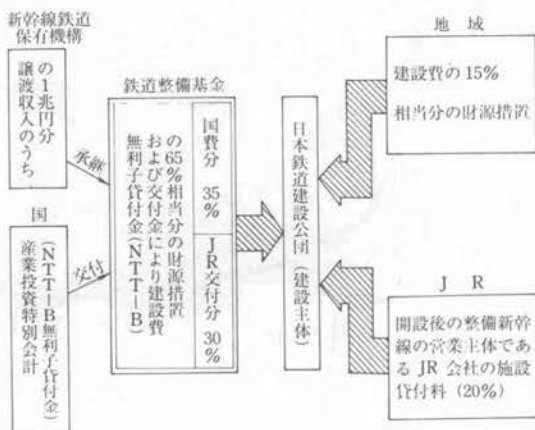


図-3 整備新幹線建設にかかわる資金の流れ

分を限度に徴収する。整備対象となっている3線の5区間では、平均貸付料は建設費のおおむね20%となっている。

図-3に整備新幹線のための財源確保のフローを示す。

これを受けて、1989年度に北陸新幹線高崎・軽井沢間の建設に着手し、さらには、1991年8月8日に、運輸大臣による新幹線鉄道規格新線および新幹線鉄道直通線にかかわる暫定整備計画の決定およびそれに基づく鉄道公団への建設の指示がなされた。これにより、北陸新幹線軽井沢・長野間および東北新幹線沼宮内・八戸間は標準軌新線で、東北新幹線盛岡・沼宮内間および八戸・青森間は新幹線鉄道直通線で、九州新幹線八代・西鹿児島間は新幹線鉄道規格新線で建設されることとなった。1991年8月9日に東北新幹線盛岡・青森間、九州新幹線八代・西鹿児島間および北陸新幹線軽井沢・長野間の工事实施計画の認可申請を行い、1991年8月22日に認可を受け、それぞれ9月4日、7日および17日に起工式を挙行した。

3. 線区の概要

着工が予定されている線区の概要は以下のとおりである。

(1) 北陸新幹線軽井沢・長野間(図-4参照)

ルートは、軽井沢駅から信越本線に平行に進み、御代田町を経由して佐久市の中心部に至り、その後千曲川沿いの台地を御牧原トンネル、八重原トンネルで通過し、千曲川を渡河して上田駅に至る。上田駅から信越本線に平行に進み、坂城町、戸倉町、更埴市の山麓を五里ヶ峯トンネルで通過し、篠ノ井駅から再び信越本線に平行に進み長野駅に至る。概要は以下のとおりである。

- ・工事延長 83.6 km
- ・主要停車場
 - 佐久駅(仮称、新設:長野県佐久市)
 - 上田駅(併設:長野県上田市)
 - 長野駅(併設:長野県長野市)
- ・最高設計速度 260 km/h
- ・構造物延長

トンネル区間:約37.1 km(約44%)

主要なトンネル

- ・御牧原トンネル(約6.9 km)
- ・八重原トンネル(約5.7 km)
- ・五里ヶ峯トンネル(約15.2 km)

明かり区間:約46.4 km(約56%)

主要な橋りょう

- ・第2千曲川橋りょう(268 m)
- ・第3千曲川橋りょう(552 m)
- ・犀川橋りょう(522 m)

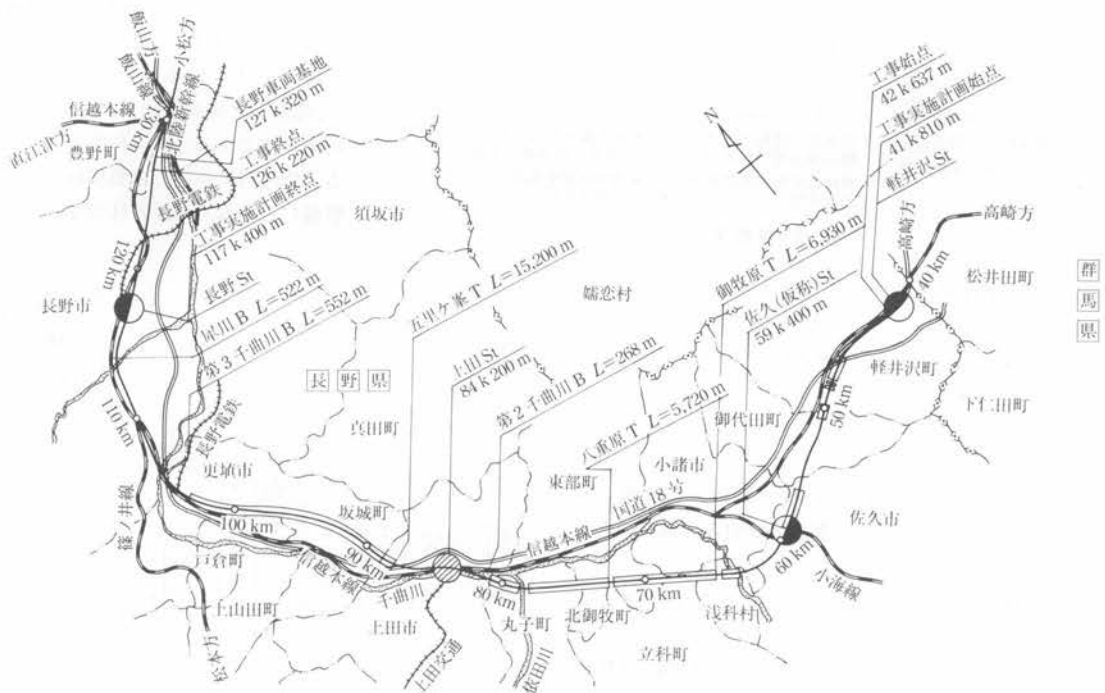


図-4 北陸新幹線(軽井沢・長野間線路平面図)

(2) 東北新幹線盛岡・青森間(図-5参照)

東北新幹線盛岡・青森間のうち、沼宮内・八戸間を標準軌新線で、盛岡・沼宮内間および八戸・青森間は暫定整備計画に従い新幹線鉄道直通線で建設する。

このため、東北新幹線の盛岡車両基地への入区線から分岐して地平に下り、厨川駅において在来線の東北本線に乗入れる。厨川駅から沼宮内駅までは、建築限界が支障することになる1個所のトンネルについて単線トンネルの新設および既設トンネルの単線化ならびに一部の橋りょう改良を行って現在線を3線軌化する。

沼宮内駅を出て、新沼宮内信号場(仮称)で、東北本線より分岐、立体交差して新幹線ルートに取付き、北上山地および奥羽山脈周縁の丘陵地を岩手トンネルで抜け二戸駅に至る。二戸駅を出て、東北本線に平行して進み、東北本線金田一駅の北側で東北本線、馬淵川、国道4号線を第3馬淵川橋りょうで交差し、三戸トンネルで通過し、八戸駅の起点方で東北本線に取付く。

八戸駅から青森駅までは、大平トンネルほか3個所のトンネルについて単線トンネルの新設および既設トンネルの単線化ならびに奥入瀬川橋りょうをはじめとする一部の橋りょうの改良を行って現在線を3線軌化する。

各区間の概要は以下のとおりである。

① 盛岡・沼宮内間

- ・工事延長 32.6 km
- ・主要停車場

盛岡駅(既設:岩手県盛岡市)

沼宮内駅(併設:岩手県岩手町)

- ・最高設計速度 130 km/h

・構造物延長

トンネル改良区間:約0.4 km(約1%)

明かり改良区間:約32.2 km(約99%)

主要な橋りょう

- ・厨川線路橋(200 m)
- ・川原木線路橋(143 m)
- ・川原木架道橋(128 m)

② 沼宮内・八戸間

- ・工事延長 60.0 km

・主要停車場

二戸駅(併設:岩手県二戸町)

- ・最高設計速度 260 km/h

・構造物延長

トンネル区間:約51.1 km(約85%)

主要なトンネル

- ・岩手トンネル(約25.8 km)
- ・金田一トンネル(約8.7 km)
- ・三戸トンネル(約8.3 km)

明かり区間:約8.9 km(約15%)

主要な橋りょう

- ・第2馬淵川橋りょう(135 m)
- ・第3馬淵川橋りょう(330 m)
- ・第4馬淵川橋りょう(350 m)

③ 八戸・青森間

- ・工事延長 100.8 km

・主要停車場



図-6 九州新幹線八代・西鹿児島間線路平面図

- 八戸駅 (併設：青森県八戸市)
- 三沢駅 (併設：青森県三沢市)
- 野辺地駅 (併設：青森県野辺地町)
- 浅虫温泉駅 (併設：青森県青森市)
- 青森駅 (併設：青森県青森市)
- 最高設計速設 130 km/h
- 構造物延長
 - トンネル改良区間：約 4.8 km (約 5%)
 - 主要なトンネル
 - 大平トンネル (約 2.3 km)
 - 浅虫トンネル (約 1.5 km)
 - 明かり改良区間：約 96.0 km (約 95%)
 - 主要な橋りょう
 - 奥入瀬川橋りょう (228 m)

- 最高設計速設 200 km/h
- 構造物延長
 - トンネル区間：約 87.7 km (約 70%)
 - 主要なトンネル
 - 第 2 今泉トンネル (約 4.7 km)
 - 田上トンネル (約 7.0 km)
 - 吉尾トンネル (約 6.1 km)
 - 新津奈木トンネル (約 5.1 km)
 - 第 3 紫尾山トンネル (約 10.0 km)
 - 明かり区間：約 37.5 km (約 56%)
 - 主要な橋りょう
 - 球磨川橋りょう (285 m)
 - 陣内線路橋 (205 m)
 - 川内川橋りょう (320 m)

(3) 九州新幹線八代・西鹿児島間 (図-6 参照)

九州新幹線八代・西鹿児島間は、暫定整備計画に従い、新幹線鉄道規格新線で建設する。ルートは、現在の鹿児島本線八代駅から球磨川沿いに進み、南八代信号場(仮称)で鹿児島本線と分岐し新幹線ルートに取付き、球磨山地をトンネルで抜け、水俣に至る。ここから矢筈岳の北西側山麓をトンネルで抜け、出水駅に至る。さらに、南下して紫尾山西側をトンネルで抜け川内駅を経由して南東のシラス台地をトンネルで抜け西鹿児島駅に至る。路線の概要は以下のとおりである。

- 工事延長 125.2 km
- 主要停車場
 - 八代駅 (既設：熊本県八代市)
 - 新水俣駅 (仮称、新設：熊本県水俣市)
 - 出水駅 (併設：鹿児島県出水市)
 - 川内駅 (併設：鹿児島県川内市)
 - 西鹿児島駅 (併設：鹿児島県鹿児島市)

4. おわりに

6月16日未明、イギリスのバーミンガムで開催中であったIOC総会において1998年の冬季オリンピックの開催地に長野が決定した。これにより、長野と首都圏を結ぶ交通機関としての新幹線の重要性が飛躍的に増大し、北陸新幹線の高崎・長野間の工事は1997年末までに完成することを要請されるであろう。完成まで約6年半、決して長くない工期であるが、公団の全力を傾注して所定の工期内の完成を目指してゆきたいと考えている。また、その他の線区については、当面難工事推進事業を実施した長大トンネルを中心に工事を進めていくことになるが、いずれにしても関係機関および地元の方々のご指導とご協力を得て、経済的な新幹線の建設に努力してゆきたいと考えており、関係の方々のご協力をお願いするものである。

山梨リニア実験線建設工事の概要

宮林秀次*

1. はじめに

超電導磁気浮上式鉄道（以下、リニアと略称）は、21世紀の新しい大量高速輸送機関として期待され、昭和37年より国鉄により研究開発が始められた。そして、国鉄の分割民営化後は鉄道総合技術研究所に引継がれ、今日に至っている。このあいだ昭和54年には最高速度517 km/hrを記録し、昭和62年には有人走行で400 km/hrを達成するなど、宮崎の実験線において数々の成果を挙げてきた（表1参照）。

しかしながら、宮崎実験線はその延長が約7 kmと短く、単線でトンネルがないことなどから、実験にあつ

て種々の制約があった。今後、リニアが大量高速輸送機関として、システムの面での研究・開発を進めていくためには、延長が40~50 km程度の新しい実験線が必要となった。

運輸省では、こうしたこれまでの技術開発に鑑み、昭和63年度から2年間にわたり今後の技術開発の基本的な方向等について調査を実施した。さらに、学識経験者等の意見を得るため、昭和63年10月「超電導磁気浮上式鉄道検討委員会」を運輸省内に設置し、検討を重ねた。委員会は、新実験線の設備規模等の検討後、平成元年8月建設適地として山梨県を選定した。

この決定を受け、運輸省は新実験線の建設費等を平成2年度からの予算案に盛り込み、6月に予算が成立した。

その後、鉄道総合技術研究所、東海旅客鉄道、日本鉄道建設公団の3者は、運輸大臣より通達を受け、「技術開発の基本計画」および「山梨実験線の建設計画」を平成2年6月、運輸大臣あて申請し、同月承認された。これにより、山梨実験線の建設がスタートし、同年8月にルート公表、地元への事業説明会の実施、そして11月には山梨県都留市において事業の着手式が行われた。現在は、平成6年度の完成を目途に、トンネル工事を手始めとして鋭意建設を進めているところである。

以下、リニア技術開発の計画概要についてふれ、次に実験線全体の約8割を占めるトンネルを中心とした山梨実験線建設工事の概要について述べる。

2. リニア技術開発の基本計画

「技術開発の基本計画」においてとりまとめられた技術開発の目標は次に示すとおりである。

- ① 営業最高速度 500 km/hr を達成する。
- ② ピーク時間当たり 10,000 人程度（片道）の輸送が可能で定時性の高いシステムを確立する。

表1 超電導磁気浮上式鉄道開発の経緯

昭和37年	リニアモーターカー推進浮上式鉄道の研究開発
45年	超電導磁石による誘導反発方式の本格的検討開始
47年	超電導磁石浮上 LSM 推進実験車浮上走行成功 (LSM 200)
47年	超電導磁気浮上 LIM 推進実験車浮上走行成功 (ML-100)
50年	超電導磁気浮上 LSM 推進実験車完全非接触走行成功 (ML-100 A)
52年7月	宮崎実験線逆T形ガイドウェイ走行実験開始 (ML-500)
54年5月	ヘリウム冷凍機搭載走行実験 (ML-500 R)
54年12月	最高速度 517 km/hr を記録 (ML-500)
55年11月	宮崎実験線U形ガイドウェイ走行実験開始 (MLU 001)
56年11月	2両連結走行開始
57年7月	ガイドウェイ不整走行実験
57年9月	有人走行、3両連結走行開始
61年12月	3両編成 352.2 km/hr (無人) 達成
62年1月	2両編成 405.3 km/hr (無人) 達成
62年2月	2両編成 400.8 km/hr (無人) 達成
62年5月	MLU 002 による浮上走行実験開始
62年8月	MLU 002 による有人走行 307 km/hr を記録
63年12月	MLU 002 による無人走行 380 km/hr を記録
平成元年	空力ブレーキ試験など
2年	山梨実験線建設開始

* MIYABAYASHI Hidetsugu

日本鉄道建設公団関東支社工事第六課長

③ 建設コスト、運営コスト、生産コストの低減化を図るとともに、採算性を踏まえたシステムの経済性を確立する。

なお、これらの技術開発に当たっては、鉄道総研国立研究所および宮崎実験線において基礎技術開発を、山梨実験線において実用化技術開発を進めていくこととしている。山梨実験線は平成2年度より建設を開始し、平成5年度には一部区間において使用が可能な計画となっており、その時点で走行実験を開始し、平成7年度までに短距離システムについて、平成9年度までに実用化について目途をたてることとなっている。

これらの技術開発に要する費用は、約1,970億円を予定している。

3. 山梨実験線の計画概要

(1) 建設計画

山梨実験線は、山梨県東八代郡境川村小山を起点とし、南都留郡秋山村神野を終点とする線路延長42.8kmの路線である。その建設計画の概要は表-2に示すとおりである。

(2) 路線計画

本実験線の路線計画に当たっては、建設計画および運輸省の「超電導磁気浮上式鉄道検討委員会」において審議された実験線として配慮すべき設備条件(表-3参照)を念頭に、地形・地質、交差道路の現況、市街化の状況などを考慮した。

まず、平面線形について述べる。

表-2 山梨実験線建設計画の概要

● 線路の位置	山梨県東八代郡境川村を起点とし、同南都留郡秋山村を終点とする。
● 線路延長	42.8 km
● 工事方法(本線内)	・ 最小曲線半径 8,000 m ・ 最急勾配 1,000 分の 40 ・ 最小軌道中心間隔 5.8 m
● 工事の着手および完了予定期間	平成2年7月、平成7年3月
● 工事に要する費用	工事費用 約 3,040 億円

表-3 配慮する設備条件と実験における確認事項

配慮すべき設備条件	実験における確認事項
連続直線区間(高速)	直線区間の走行安定性および乗り心地の確認
曲線 R=8,000 m(高速)	曲線区間の走行安定性および乗り心地の確認
緩和曲線(高速)	緩和曲線区間の走行安定性および乗り心地の確認
勾配 40%(高速)	勾配区間の走行安定性、乗り心地、ブレーキ性能の確認
トンネル(高速)	トンネル内・突入時の走行安定性、微気圧波対策確認
複線明かり区間(高速)	ガイドウェイ中心間隔の確認
複線トンネル(高速)	トンネル内圧力変動に伴う車体強度の確認
電力変換所2カ所	変換所渡り制御、複数列車制御の確認
分岐装置(高速、低速)	退避、追越し、続行列車の制御の確認
総延長 40 km 程度	機器の信頼性、耐久性の確認

起点より御坂町に至る区間は、古墳遺跡などの埋蔵文化財が数多く点在する地域であり、これらを極力避けるとともに、神社仏閣、集落等にも配慮してルートを選定した。

御坂町～大月市初狩間は比較的高い山々が連なる地域であり、このためこの区間は実験線の中で一番長いトンネル区間となる。初狩～都留市小形山間は、高川トンネル内に最小半径 R=8,000 m の曲線を設け、高速走行試験が行えるよう配慮した。

小形山～九鬼間には明かりの高速走行区間をとり、小形山に指令センタなどを設けた。

九鬼山をトンネルで通過後、朝日曾離の明かり区間に車両基地を設けた。

さらに、その先に R=10,000 m の曲線を挿入して終点の秋山村に至る計画となっている。

一方、縦断線形については、最急勾配 40% を前提に、国道 137 号、139 号、中央自動車道等主要な道路および浅川、金川、桂川等一級河川との交差条件を考慮して、経済的な線形とした。

4. 山梨実験線建設工事の概要

山梨実験線建設工事は、まだその緒についたばかりで

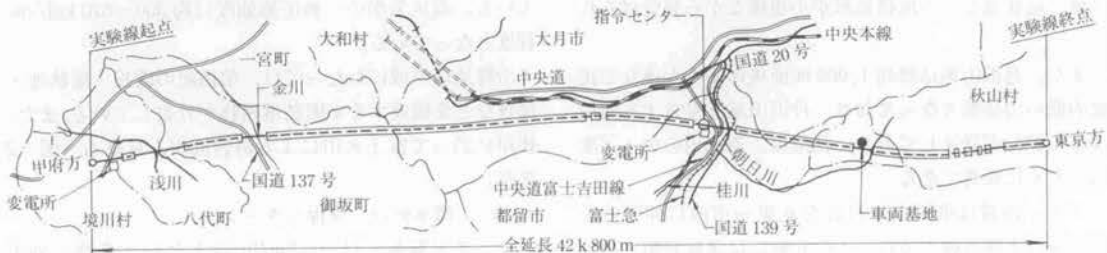


図-1 山梨リニア実験線平面略図

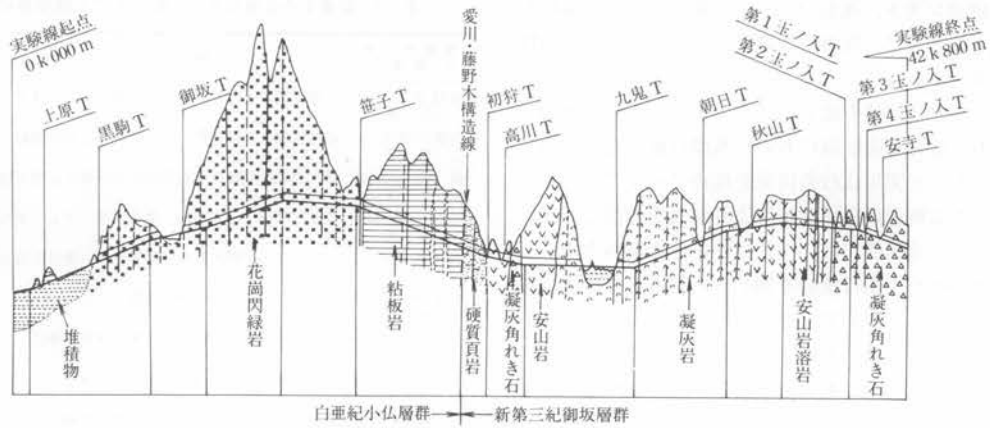


図-2 地質縦断面略図

あり具体的な施工状況を報告できる段階にない。ここでは、主要な構造物であるトンネル・橋りょう・ガイドウェイ等について、その計画概要を中心に述べる。

(1) トンネル

実験線は平成2年度から建設を開始し、平成5年度には、一部区間で実験を開始する計画となっており、限られた短い工期で路盤工事を施工する必要がある。しかしながら路線内には、御坂トンネル(約8.7km)をはじめ、笹子トンネル(約5.9km)など長大トンネルが多く、トンネルの施工期間が全体の工期を大きく左右することになる。

トンネル区間は、一般的に高強度の安定した地山からなっており、掘削工法としては、全断面発破 NATM を主体とし、一部地山の悪い区間ではミニベンチ工法も考えている。また、作業工程の面から施工には大型機械の導入による作業の効率化を図るよう計画している。

(a) 地形・地質

本実験線の区間は、甲府盆地の東側から神奈川県境にかけて広がる御坂山地と丹沢山地に位置し、御坂山地は標高1,500m~1,700m程度の中が連なる山岳部である。

御坂山地を侵食する河川は、甲府盆地に向かって日川、金川、境川などの笛吹川支流のほか、東に向かう笹子川と桂川などがある。これらの河川の両岸または片岸には崖錐、扇状地などの堆積地形が小規模ながら見受けられる。

また、丹沢山地は標高1,000m前後の山々が連なる比較的低い山岳部となっており、丹沢山地を侵食する河川は穿入蛇行が発達しており、秋山川、道志川の中・下流ではとくに顕著である。

一方、地質は御坂山地付近を北東~南西に伸びる愛川・藤野木構造線を境に、その北側には深成岩類と中生代白亜紀の小仏層群などが主体に分布している。岩石名

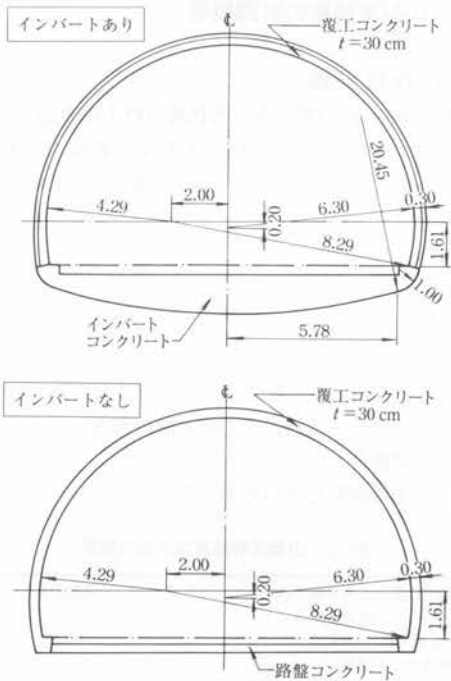


図-3 トンネル標準断面図

は閃緑岩と粘板岩で、一軸圧縮強度は約1,100~1,400 kgf/cm²程度となっている。また、南側には新第三紀中新世御坂層群の安山岩、凝灰岩、玄武岩が主体に分布している。凝灰岩類の一軸圧縮強度は約300~870 kgf/cm²程度となっている。

沿線地域全域にわたっては、第四紀の段丘・扇状地・崖錐などを構成する未固結堆積物が分布している。また、桂川に沿って富士火山による溶岩流がみられる(図-2参照)。

(b) 標準断面・支保パターン

リニア実験線では500 km/hr以上という高速で列車が走行することから、走行抵抗や微気圧波対策を考える

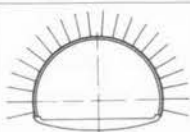
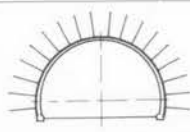
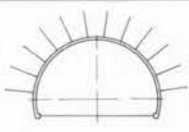

項目	パターン図				
					
地山等級	岩 I	岩 II		岩 III	岩 IV
		軟岩	硬岩		
ロックボルト(長さ)	3.00 m	3.00 m	3.00 m	3.00 m	—
ロックボルト(本数)	22本	18本	18本	12本	—
ロックボルト(間隔)	1.00 m	1.20 m	1.20 m	1.50 m	—
吹付コンクリート厚さ	15 cm (最小厚)	10 cm (最小値)	10 cm (平均値)	10 cm (平均厚)	5 cm (平均厚)
鋼製支保工(種別×間隔)	125 H×1.0 m	—	—	—	—
2次覆工厚さ	30 cm	30 cm	30 cm	30 cm	30 cm

図-4 標準支保パターン図

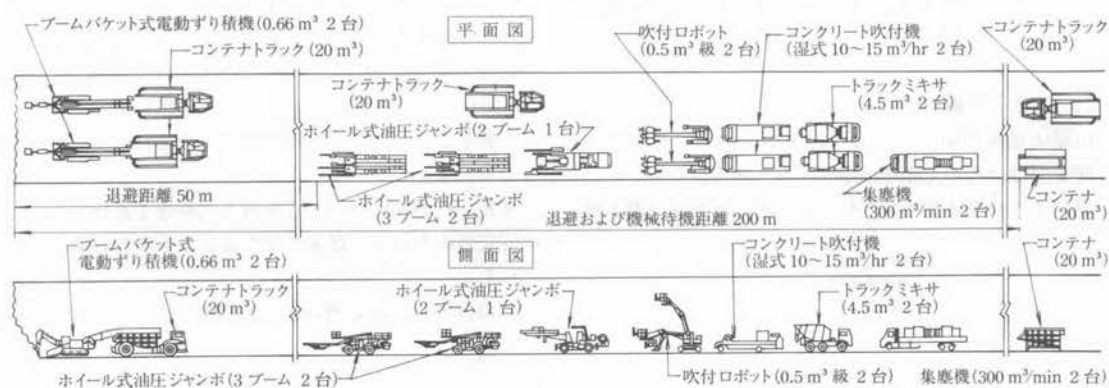


図-5 機械配置図

とトンネル断面はできるだけ大きい方が望ましい。しかしながら工事費を増大させることになるので、所要内空断面、トンネル内圧力変動、施工性、トンネル建設費と運営費とのバランスなどを考え、車両・トンネル断面比(車両断面積/トンネル断面積)を0.12程度としている。

トンネルの内空有効断面については、上半は $R=6.3$ m、下半部はスプリングまでの高さが1.6 mであるため、在来の新幹線断面に比べ断面積が大きく偏平な形となっている。インパトは地山等級が I_N の区間に設けることとし、 II_N 以上は40 cm厚の路盤コンクリートとした(図-3参照)。

一方、支保パターンについてはNATM設計施工指針(日本鉄道建設公団制定、昭和62年)を基本としたが、掘削断面積が大きく、また偏平な形状であることから、3車線道路トンネルの例なども参考に慎重に検討を行った。その結果、地質も比較的安定していることも考慮して、前記NATM設計施工指針の複線新幹線断面の標準パターンを周長比で増強する程度に留めることで十分安全であると判断した(図4参照)。

(c) 掘削方式

表-4 トンネル掘削の機械設備

作業種別	機 械 設 備
さく岩	2デッキ3ブーム全油圧型ジャンボ 2台 1デッキ2ブーム全油圧型ジャンボ 1台
ずり積み	ブームバケット式電動ずり積み機 (バケット容量0.66 m ³) 2台
ずり搬出	コンテナトラック方式(コンテナ容量38 t積載)
コンクリート吹付	湿式コンクリート吹付機 2台 コンクリート吹付ロボット 2台

山梨実験線のトンネル断面積が、従来の新幹線断面に比べて比較的大きな断面であることを活かし、大型の機械を導入することによって作業の効率化を図ることとし、標準的な機械配置を検討した。

検討に当たっては、大型機械である程度実績のある機種の中から最も適合するものを選定し、組合せることを基本とした。

削岩には2ブームと3ブームのホイールジャンボを組み合せ8ブームとし、削岩時分を大幅に短縮することとした。

また、ずり積み設備は連続積み込みが可能なブームバケット式電動ずり積み機を2台並列に設置することとし、大容量のコンテナトラック方式と組合せ、ずり積み時分

の短縮を図ることとした。

コンテナトラックは大型であるが、大断面であることからトンネル内での方向転換が可能である。

掘削方式は全断面掘削を基本としたが、地質の悪いところで用いるミニベンチ工法でも同じ機械で対応可能であるため、大きな段取替えはないものと考えている。

坑内から搬出したずりは、坑外に一時仮置きし、通常のダンプトラックにより所定の土捨場に運搬する(表4および図5参照)。これらの組合せにより、大断面でありながら従来の新幹線断面でのNATMタイヤ方式以上の進捗が期待できると考えている。

なお、機械の組合せについては、工事発注時の計画であり、今後実際の施工に当たっては各工区の諸条件等も勘案し、より現場の実態に即したものとなるよう、検討していきたいと考えている。

(2) 明かり構造物

山梨実験線の明かり区間(約8 km)は、一部の切取区間を除けばその大部分が橋りょうである。

橋りょうの標準タイプとしては、主にラーメン高架橋

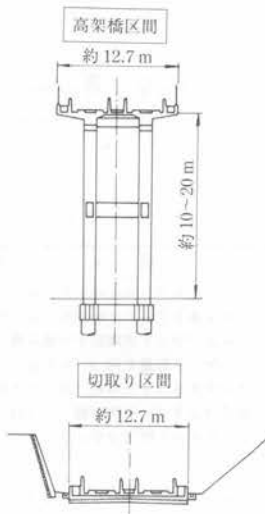


図-6 明かり構造物概略図

とPC桁を使用した桁式高架橋の2タイプを検討している。桁式高架橋は、経済性、景観上から桁長を約30~40 mと考えている。

このほか、長大橋りょうとしては一級河川、金川(御坂町)を渡る金川橋りょう(橋長約230 m)、中央自動車道富士吉田線(都留市)を渡る小形山橋りょう(橋長約150 m)、そして一級河川、桂川、国道139号線、富士急行線(都留市)を渡る桂川橋りょうがある。金川橋りょう、桂川橋りょうは3~4径間連続PC橋、また小形山橋りょうは鋼ニールセン橋として計画されている(写真-1参照)。

こうした橋りょうの設計に当たって、従来の鉄道構造物の場合と異なるのは衝撃とたわみの問題である。

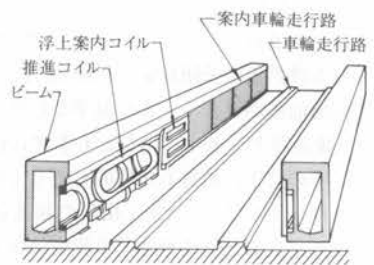
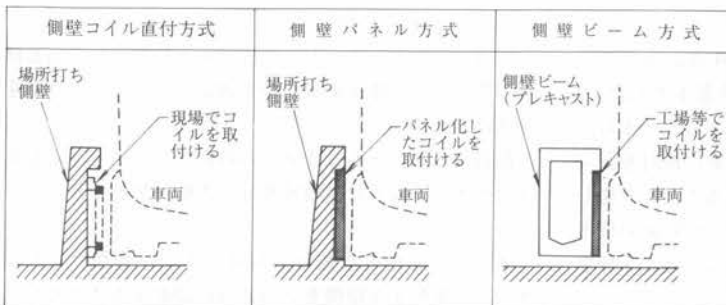
リアにおける衝撃は、車体が地上と接触しないためレール不整等に起因するものはほぼ除外され、走行荷重の速度効果(桁のたわみ振動)によるものに代表される。1車両が走行する単純な場合の速度効果による1次モードの衝撃値は、従来より超高速のためそれに応じて大きくなる。

また、たわみについても車両が超高速で走行するときの安定性の点から、従来の制限値よりも厳しい値となっている。

このほかに、超電導磁石(口下SCMと略称)を塔載



写真-1 小形山橋りょう完成予想図



<側壁ビーム式ガイドウェイ>

図-7 各種ガイドウェイ方式

した車両が通過するとき、ガイドウェイに使用されている鋼材には渦電流やループ電流等の誘導電流が発生し、これが車両の走行抵抗（磁気坑力）となってエネルギー損失となる問題がある。磁気坑力の大きさは、一般的にSCMからの距離と密接に関係し、さらに車両速度、材質にも関係する。この対策としてSCMからの距離が近い範囲においては、低磁性鋼材を使用することが必要となっている。

(3) ガイドウェイ

リニアでは、車両の通る空間を構成する地上設備の全体をガイドウェイと呼んでいる。ガイドウェイの側壁には、車両の重量を支えるとともに水平方向への逸脱を防ぐ浮上案内用コイルと線路方向に車両を推進させる推進コイルが取り付けられている。

ガイドウェイの形には逆T型など幾つかの種類があるが、試験の結果、現在は車両の客室スペースがとりやすいU型ガイドウェイが採用されている。

また、地上コイルを取付ける構造については、図-7に示す3タイプが提案されている。山梨実験線においては、これら3タイプの方式について施工を行い、施工性、施工精度、経済性等について詳細検討を行っていく予定である。

5. おわりに

山梨リニア実験線は、平成5年度には一部区間で建設を完了し走行試験を開始、さらに平成9年度までに実用化の目途をつけるスケジュールとなっている。

こうしたスケジュールのもと、昨年6月に建設計画の運輸大臣承認以来、諸手続を進め、平成2年度末よりトンネル工事の発注を行ってきた。そして、これからいよいよ、工事が本格化する段階を迎えている。

山梨リニア実験線の早期完成のため、今後とも関係者のご指導、ご協力をお願いしたい。

新刊紹介

最近の軟弱地盤工法と施工例

●B5判・852頁 ●定価 会員9,300円(非会員9,800円) ●送料800円

●内 容

軟弱地盤対策工法の選択／軟弱地盤対策におけるジオテキスタイル工法とEPS工法／ドレーン工法による地盤改良／振動締固工法による地盤改良／薬液注入工法による地盤改良／土質改良材の特徴と性能／ライム工法による地盤改良／深層混合攪拌工法による地盤改良／拡幅・拡底式地盤改良／深層混合攪拌装置の改良／深層地盤改良施工機械の装置の精度と自動化／高圧ジェット攪拌工法による地盤改良／軟弱地盤対策工法による改良効果／地盤改良工法の地中連続壁への応用／軟弱建設残土の有効利用

発 行 社団法人 日本建設機械化協会

〒105 東京都港区芝公園3-5-8(機械振興会館内)

TEL(03)3433-1501

FAX(03)3432-0289

温井ダム施工機械設備の概要

秋 常 秀 明* 中 田 賢 範**
片 岡 孝 次***

1. ま え が き

温井ダムは、広島県の太田川水系滝山川に建設する建設省直轄施工のアーチ式多目的ダムであり、昭和49年度に実施計画調査を開始して以来、昭和52年度からは国道の付替工事をはじめとする補償工事・仮設備工事に着手し、現在ダム本体掘削までに必要な国道の迂回路や仮排水路トンネル等の主要工事について完成させている。これと並行して施工機械設備の敷地造成も一部を残すものの主たる設備分についてはほぼ完了させ、平成3年秋からは本体掘削がはじまり平成6年からのコンクリート打設に向けて各主要工事は急ピッチで進行中である。

本稿は当ダム施工機械設備の計画について、その概要



写真-1 温井ダム

* AKITSUNE Hideaki

建設省温井ダム工事事務所長

** NAKATA Yoshinori

建設省温井ダム工事事務所副所長

*** KATAOKA Kouji

建設省温井ダム工事事務所機械課長

と特徴を報告するものである(写真-1参照)。

2. 温井ダムの概要

温井ダムは一級河川太田川水系滝山川に建設する堤高155.0mのアーチ式コンクリートダムであり下流域の洪水調節、流水の正常な機能の維持・上水道用水、発電等の目的を持つ多目的ダムである。ダムおよび貯水池等の諸元を表-1に示す。

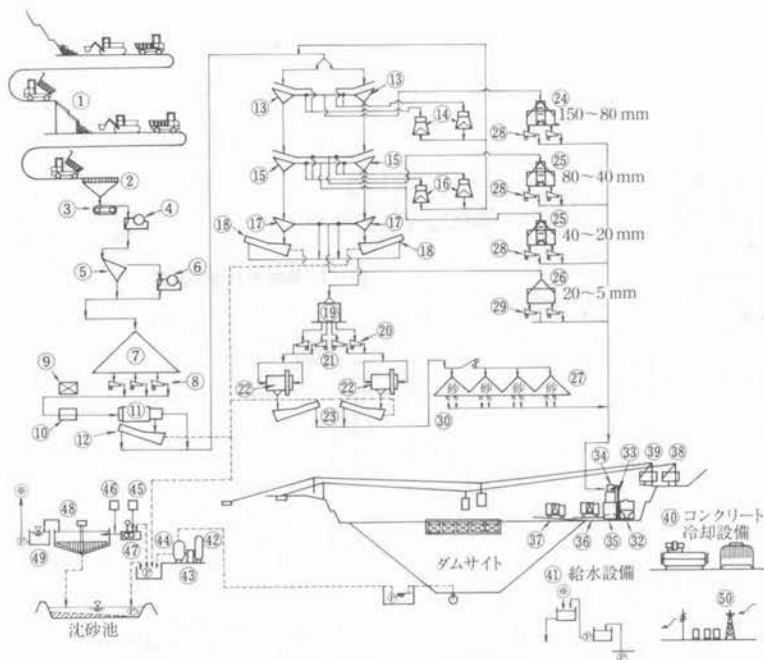
3. 施工機械設備の概要

温井ダムにおける施工機械設備のフローは図-1のとおりである。概要を説明するに当たり施工機械設備に関係ある当ダムの特徴を述べると下記のとおりである。

- ① ダムの本体掘削ずりのうち軟岩Ⅱ以上の良質岩を仮置しダムの本体コンクリートの骨材として使用する。
- ② アーチ式のコンクリートダムでありコンクリートは富配合で設計強度430kg/cm²程度が必要である。
- ③ 地形が急峻であり平地が少なく各設備の配置に制

表-1 ダムおよび貯水池等諸元

河川名	太田川水系 滝山川	貯水池	
位置	広島県山県郡加計町大字加計	集水面積	253 km ²
		湛水面積	1.6 km ²
ダム	温井ダム	総貯水容量	82,000,000 m ³
ダム名	温井ダム	有効貯水容量	79,000,000 m ³
型式	アーチ式コンクリートダム	常時満水位	EL 360.0 m
堤頂高	155.0 m	サーチャージ水位	EL 381.0 m
堤体積	800,000 m ³	放水設備	
非越流部標高	EL 385.0 m	常用洪水吐	4 門
地質	中粗粒黒雲母花崗岩	非常用洪水吐	5 門
		中位標高放流設備	2 門
		利水放流設備	1 式



設備一覧表			
番号	機名	規格	数量
①	電石運搬装置	φ1000 100mm	1
②	グリズリキッパ	φ1000 800mm	1
③	エプロンフィーダー	貯容量 1,600×6,000	1
④	ショークラッシュャ	ダブルドラム 1,200×1,500	1
⑤	振動スクリーン	ダブルドラム 1,500×1,600	1
⑥	ショークラッシュャ	ダブルドラム 800×1,000	1
⑦	サージバイル		1
⑧	振動フィーダー	電動式 1,200×1,500	1
⑨	全風探知器		1
⑩	パレットスター		1
⑪	ドラムスクラバ	φ2,400×5,100	1
⑫	スライダクランワイヤ	DP φ1,200×8,000	1
⑬	振動スクリーン	特形型 2.4式 1,500×4,800	1
⑭	コンクラッシュャ	300×φ1,500	2
⑮	振動スクリーン	2.4式 1,800×4,800	2
⑯	コンクラッシュャ	100×φ1,500	2
⑰	振動スクリーン	単式 2,100×5,400	2
⑱	スライダクランワイヤ	φ1,200×8,500	2
⑲	原石ビン	φ12,000 コルゲートピン	1
⑳	振動フィーダー	電磁式 558×1,067	2
㉑	振動フィーダー	電磁式 914×1,534	2
㉒	ロッドミル	φ2,400×3,000	2
㉓	スライダクランワイヤ	φ1,200×8,500	2
㉔	骨材ビン	φ20m×13.7m コルゲートピン	1
㉕	骨材ビン	φ18m×9.7m コルゲートピン	2
㉖	骨材ビン	φ18m×12.1m コルゲートピン	1
㉗	骨材ビン		1
㉘	振動フィーダー	電磁式 1,524×1,829	6
㉙	振動フィーダー	電磁式 1,200×1,500	6
㉚	キャットホフゲート	650×1,550	8
㉛	セメントサイロ	1,000	1
㉜	スクリーンコンベヤ	601/hr	1
㉝	バックホウ	601/hr	1
㉞	スクリーンコンベヤ	601/hr	1
㉟	バックホウ	601/hr	1
㊱	バックホウ	601/hr	1
㊲	バックホウ	601/hr	1
㊳	バックホウ	601/hr	1
㊴	バックホウ	601/hr	1
㊵	バックホウ	601/hr	1
㊶	バックホウ	601/hr	1
㊷	バックホウ	601/hr	1
㊸	バックホウ	601/hr	1
㊹	バックホウ	601/hr	1
㊺	バックホウ	601/hr	1
㊻	バックホウ	601/hr	1
㊼	バックホウ	601/hr	1
㊽	バックホウ	601/hr	1
㊾	バックホウ	601/hr	1
㊿	バックホウ	601/hr	1
1	バックホウ	601/hr	1
2	バックホウ	601/hr	1
3	バックホウ	601/hr	1
4	バックホウ	601/hr	1
5	バックホウ	601/hr	1
6	バックホウ	601/hr	1
7	バックホウ	601/hr	1
8	バックホウ	601/hr	1
9	バックホウ	601/hr	1
10	バックホウ	601/hr	1
11	バックホウ	601/hr	1
12	バックホウ	601/hr	1
13	バックホウ	601/hr	1
14	バックホウ	601/hr	1
15	バックホウ	601/hr	1
16	バックホウ	601/hr	1
17	バックホウ	601/hr	1
18	バックホウ	601/hr	1
19	バックホウ	601/hr	1
20	バックホウ	601/hr	1
21	バックホウ	601/hr	1
22	バックホウ	601/hr	1
23	バックホウ	601/hr	1
24	バックホウ	601/hr	1
25	バックホウ	601/hr	1
26	バックホウ	601/hr	1
27	バックホウ	601/hr	1
28	バックホウ	601/hr	1
29	バックホウ	601/hr	1
30	バックホウ	601/hr	1
31	バックホウ	601/hr	1
32	バックホウ	601/hr	1
33	バックホウ	601/hr	1
34	バックホウ	601/hr	1
35	バックホウ	601/hr	1
36	バックホウ	601/hr	1
37	バックホウ	601/hr	1
38	バックホウ	601/hr	1
39	バックホウ	601/hr	1
40	バックホウ	601/hr	1
41	バックホウ	601/hr	1
42	バックホウ	601/hr	1
43	バックホウ	601/hr	1
44	バックホウ	601/hr	1
45	バックホウ	601/hr	1
46	バックホウ	601/hr	1
47	バックホウ	601/hr	1
48	バックホウ	601/hr	1
49	バックホウ	601/hr	1
50	バックホウ	601/hr	1

図一 温井ダム施工設備フローシート

約を受ける。

④ 骨材の洗浄設備等一部の設備が民家に近くまた国道と近接しているため騒音・塵埃対策が必要である。

ダム本体の掘削により発生した掘削ずりのうち直接採取できる良質岩は約 1.8 km 上流の骨材仮置場に、また良質岩と不良岩が混入したずりについては掘削ずり選別装置により良質岩と不良岩に分類し良質岩は仮置場に不良岩については土捨場に運搬する。

仮置場にストックした原石は約 1.3 km 離れた一次破碎設備にダンプトラックにて運搬し一次クラッシュャと補助クラッシュャ方式により破碎する。

洗浄設備については、当ダムがアーチ式コンクリートダムであり、特にコンクリートの品質に重点を置く必要上、原石に混入している有害物質等を除去するために、洗浄設備（スクラバ）を設置することとし、設置場所については、騒音の関連からサージバイル引出し後に配置した。またこれらの一次破碎から洗浄設備までについては、早目に設置し、有害物質等除去の有効性を把握したいと考えている。

2・3次破碎設備は2系列とし粗骨材のストックは敷地面積に制約を受けるためビン方式とした。

製砂設備はコンクリートの品質に重点を置く意味から粒度調整が容易であること、故障やロッドの取替のことを考慮し2系列とし、集積方法は水分管理に有利な野積方式とすることにした。

バッチャプラントは 3 m³×2 台の強制練でトランスファカーは自動運転に有利な電動式とし 6 m³ と 3 m³ で運搬する方式である。

コンクリート打設設備については堤体をカバーできる範囲に弧動式 20 t ケーブルクレンを配置し、補助クレンとして減勢工の打設と雑運搬用を主とする弧動式 9 t ケーブルクレンを同一走行路を利用して配置する。

中和処理は炭酸ガス方式とし、濁水処理はダムサイトと骨材プラントが近接していることから、同一処理設備により処理することとし、シクナから発生するスラッジは、パイプ輸送にて沈砂池に送泥する方式とした。

その他冷却設備については 750 JRT を、変電設備は 4,500 kVA を計画している。

4. 本体掘削ずり選別装置と濁水処理設備について

温井ダムの特徴であるダム本体掘削ずりを、骨材として使用するためのずり選別装置と統括方式の濁水処理設備について説明する。

(1) 本体掘削ずり選別装置

当温井ダムでは、ダム本体掘削ずりのうち軟岩Ⅱ以上の良質岩については、本体コンクリートの骨材として使用するが、この掘削ずりを良質岩と不良岩に選別するに当たっては、掘削工法と整合させた効率良い採取方法で

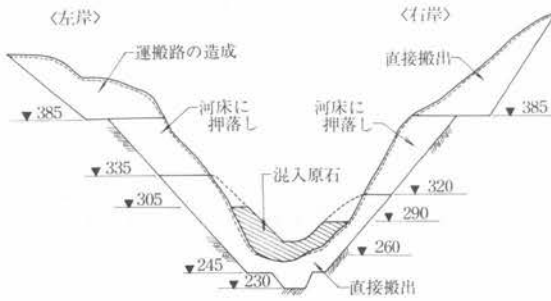


図-2 掘削採取計画

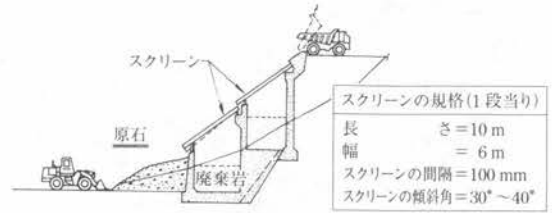


図-3 掘削すり選別装置

スクリーンの規格(1段当り)	
長さ	10 m
幅	6 m
スクリーンの間隔	100 mm
スクリーンの傾斜角	30°~40°

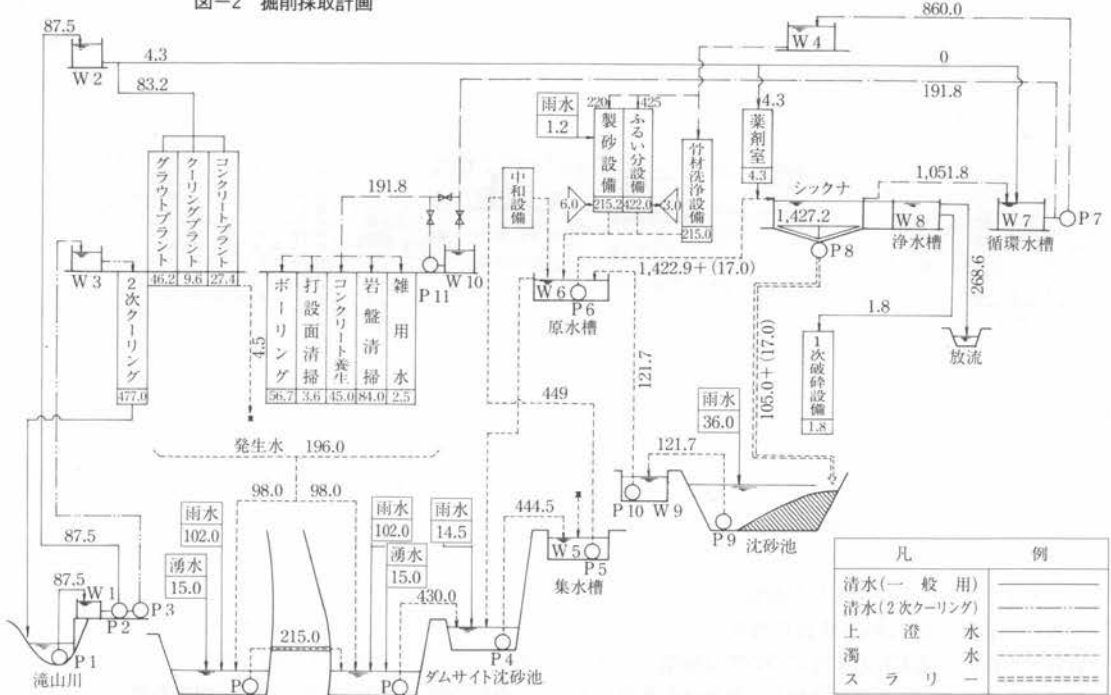


図-4 濁水処理フローシート

凡	例
清水(一般用)	——
清水(2次クレーニング)	——
上澄水	——
濁水	----
スラリー	=====

実施する必要がある。図-2は掘削採取計画を示す。

基本的な掘削採取方法は、まず表土についてはベンチカット面より河床に押し落とし土捨場に運搬除去する。引続いて直接ダンプトラックの進入できない高標高部分の混入原石についても河床に押し落とす。また直接ダンプトラックにて搬出できる高標高以下の部分の採取については、判定選別した後仮置場に運搬するがこの良質岩だけでは、ダムに必要な骨材量が不足するため混入原石の中からも良質岩だけ採取することが必要となる。そこで混入原石については仮置場付近に設置する掘削すり選別装置により良質岩と不良岩に分類することとした。図-3は掘削すり選別装置を示す。

(2) 濁水処理の統括方式

ダムサイトと骨材プラントにおいて発生する濁水は、各々別々に処理設備を設けて処理するのが通例であるが、当ダムの場合は両者が近接していること、またダム

サイトの濁水(2,500 ppm)は、ダムサイト沈砂池にてpHに大きな影響を与えるセメント粒子等の固形物を十分に沈降させ、その後中和処理設備を介して骨材プラントの濁水(54,000 ppm)と混流させ処理した方が容易で経済的であるという結論から、同一のシクナにより濁水を処理する統括方式とした。図-4は濁水フローを示す。

5. おわりに

以上温井ダムにおける施工機械設備の概要と新たに採用する設備方式について紹介したが、当温井ダムでは建設工事の推進はもち論のこと、一方では将来の地域活性化をも十分に意識しながら建設計画を進めている。これからも引き続き地域活性化とも相まった後世に残る立派なダムを作るという観点に立ち、ダムの完成を目指したい。

ビッグプロジェクトの近況

関西国際空港

(本誌 平成2年9月号参照)



⇒
第Ⅰ期完成予想図



⇨ 連絡橋工事('91.8)



⇨ 工事が始まった管制塔(上)
および旅客ターミナル(下)
('91.9)



⇨ 工事の近況('91.8)

明石海峡大橋

(本誌 平成2年9月号参照)

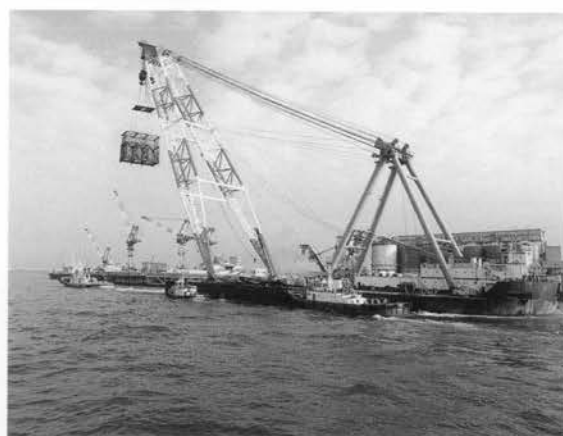


⇨ 気中コンクリートの打設が進む2P
中央が2P、右側がコンクリートプラント船
(24,000^t), 左側が資材台船(12,000^t)

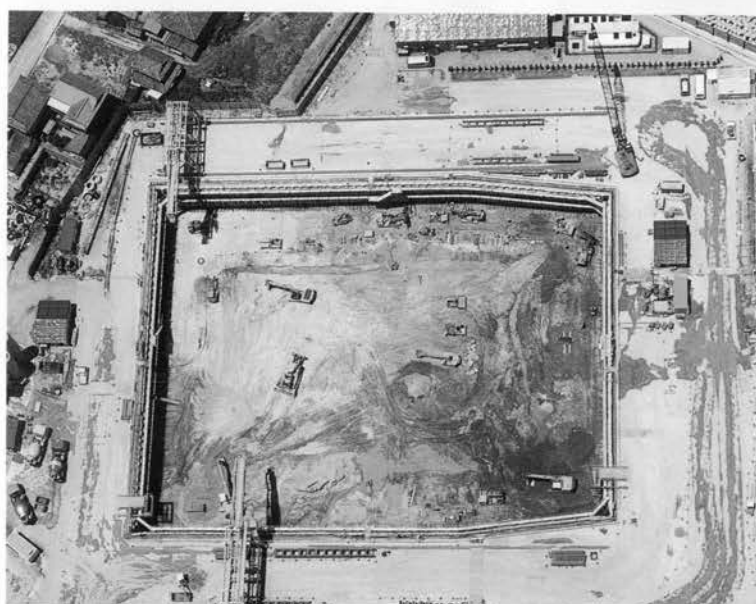


⇨ 内部掘削が完了した1A

基礎は直径約80m、掘削面はTP-61m、内部土砂は周囲の3基のテルハクレーンで揚土した。

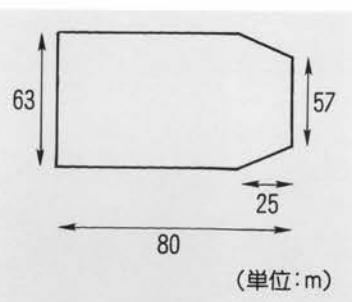


⇨ 塔アンカーフレーム据付中の3P
アンカーフレームは200t、2,000tぶりのクレーン船で据付けている。



⇨ 掘削が進む4A

掘削面積は約5,000^m²
最終掘削深はTP-12~-21m



東京湾横断道路

(本誌 平成3年4月号参照)



川崎人工島外部リング ⇨
(外径200m)



⇨ 木更津側橋梁橋脚

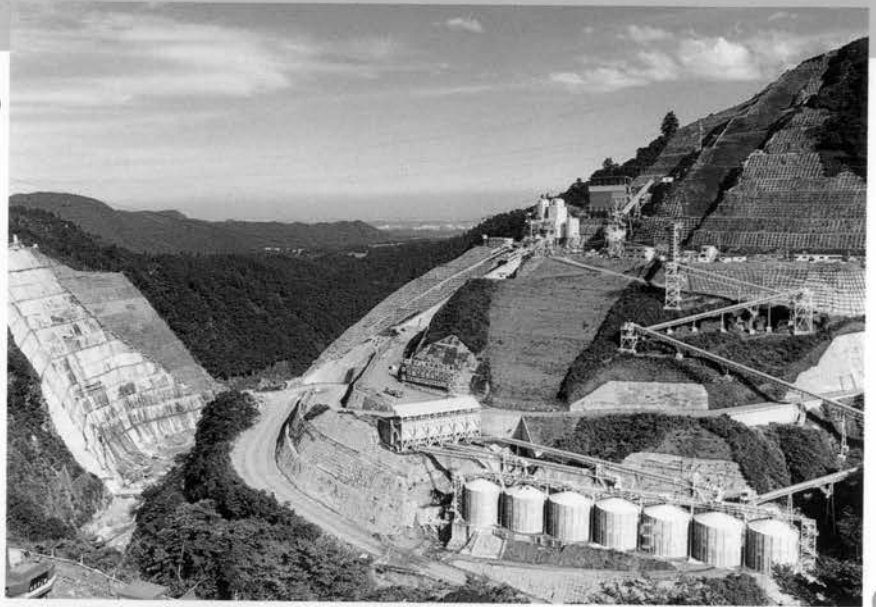


⇨ ⇨
川崎人工島
鋼製ジャケツト設置



宮ヶ瀬ダム

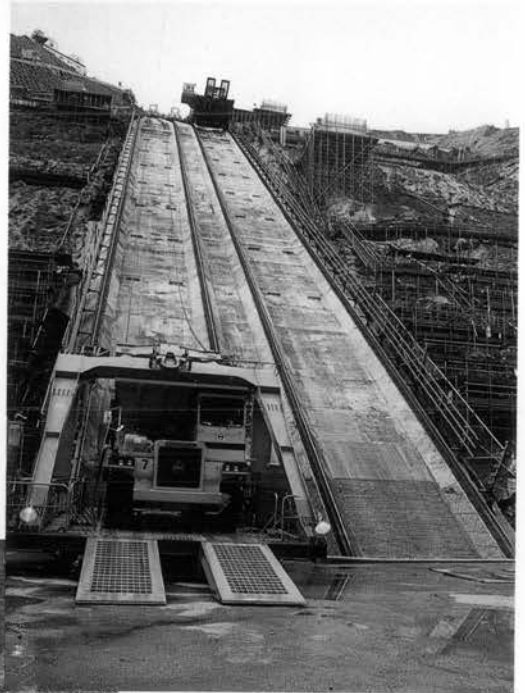
(神奈川県, 本誌 平成2年9月号参照)



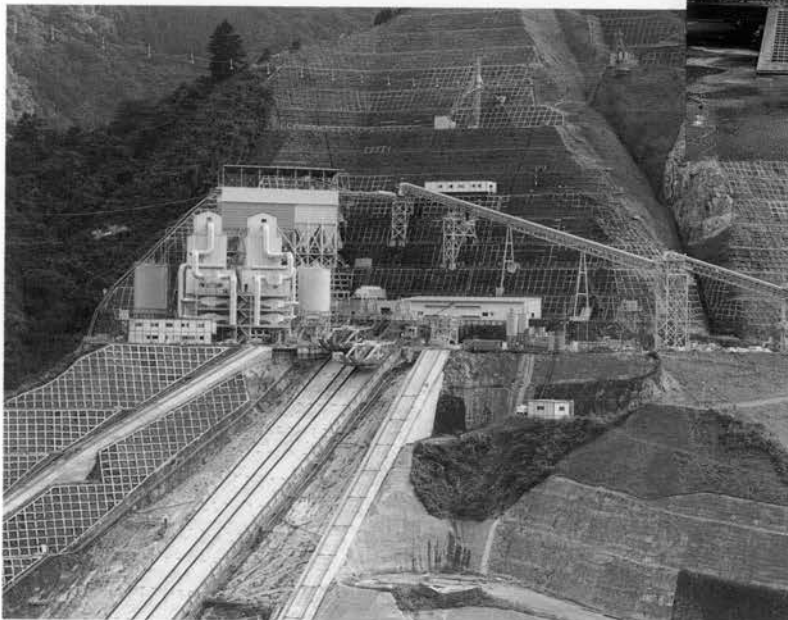
⇒
ダムサイト全景
(上流より望む)



⇨ 立坑方式による原石の搬出



⇨ コンクリート運搬設備
(ダンプトラック直載型インクライン)



⇨ ダムサイト右岸天端
コンクリート製造設備

泥水シールド工事における自動化施工と 地中接合工における位置検知工

宮本幸始* 山崎章**

1. まえがき

東京電力では、電力の安定供給ならびに燃料の良質化の観点から LNG を燃料とする火力発電所の建設および改修工事を進めている。富津-袖ヶ浦間ガス導管新設工事は、千葉県の富津火力発電所と袖ヶ浦火力発電所を結ぶガス導管 25 km (直径 60 cm, 2 条) を新設し、既設ガス導管と連結することにより燃料供給の一層の安定を図るものである。

本工事のうち、木更津港横断部の第 4 工区は、木更津市の潮浜地先と久津間地先間に仕上がり内径 3,000 mm, 総延長 3,981 m のシールドトンネルを構築するものである。当該工事では、施工延長が長いこと、潮浜側立坑 (以下 No.1 立坑) と久津間側立坑 (以下 No.2 立坑) の両立坑から、各々シールド機を発進させ、No.1 立坑から約 1,942 m の海底下で地中接合させた。

本工事においては、シールド掘進における線形管理、掘進管理およびセグメント運搬設備の自動化、また、地中接合工事におけるシールド機相対位置検知システムの開発等、工事の省力化、無人化と精度の向上を図った。以下、これらの概要を報告するものである。

2. 工事概要

工事場所：木更津市潮浜 1 丁目地先-久津間地先(図 1-1 参照; 平面図)

* MIYAMOTO Koji

東京電力(株)富津ガス導管建設所次長

** YAMAZAKI Akira

鹿島建設(株)東京支店千葉(営)

鹿島・大成・大林・前田・佐藤・鴻池・青木建設共同企業体富津ガス導管第 4 工区工事事務所長

工事内容：立坑工事諸元を表-1、シールド工事諸元を表-2に示す(写真-1参照;掘進時切羽状況)。

3. シールド機の設計に関する課題と対応

シールド機の設計に関する課題と対応結果を表-3に示す。当該シールド機の設計の特徴としては、

- ① 海底下の長距離施工であるためビット、シールドに十分な耐摩耗性が要求される、
- ② 相対位置検知のための水平ボーリングを挿入するために、面版に開口部を設ける、
等が挙げられる。

4. 掘進制御および施工管理システム

今回の工事は、片側 2 km の長距離掘進であり、昼夜間施工を余儀なくされることから、シールド機の運転、掘進中の通常測量等については、できる限り無人化、機械化を図り、各設備の制御運転操作を、地上の中央制御室に集中させた。シールド機、流体設備および泥水処理設備の制御盤の運転操作状況を写真-2に示す。これらの制御盤を中央制御室にコンパクトな形で設備し、運転員 1 人で運転制御できるようにした。

制御システムを集中させるとともに、これらの作動状況を管理するディスプレイも、中央制御室に集中させた。

シールド掘進に必要な管理項目を、大別すると、線形管理、切羽管理、流体管理および安全管理の 4 項目が挙げられる。前者 3 項目については、各々、管理ディスプレイを設置し、安全管理表示盤についても常時運転員が監視できるように中央制御室に設置した。以下、各管理システムについて述べる。

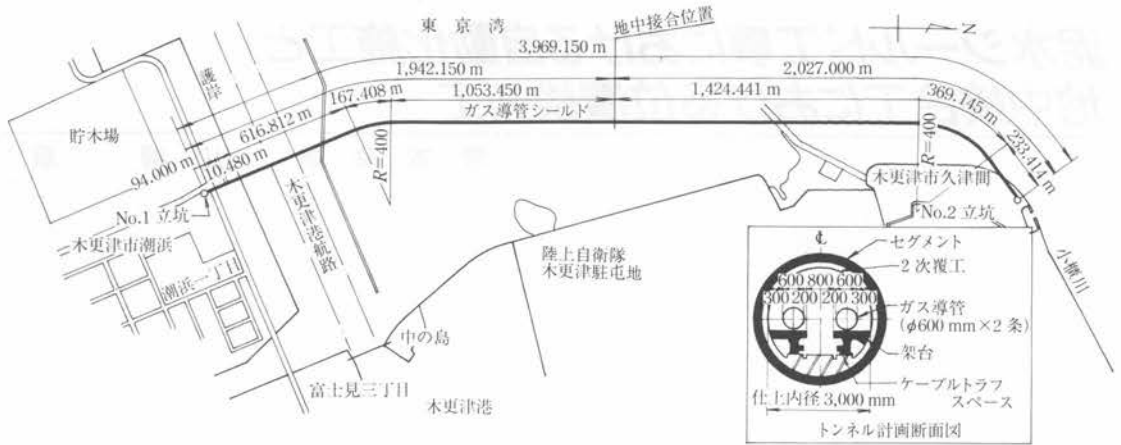


図-1 平面図

表-1 立坑工事諸元

	No.1立坑	No.2立坑
工法	ニューマチックケーソン工法	
規模	仕上内径 φ=12 m 高さ H=25.9 m 壁厚 W=1.1 m	仕上内径 φ=12 m 高さ H=28.6 m 壁厚 W=1.3 m

表-2 シールド工事諸元

	No.1立坑側	No.2立坑側
工法	泥水加圧式シールド工法	
施工延長	1,942.15 m	2,027.00 m
セグメント外径	3,850 mm	3,900 mm
セグメント内径	3,000 mm	3,400 mm
仕上がり内径	3,000 mm	
二次覆工厚	200 mm	
地中接合	凍結工法	

表-3 シールド機械の設計に関する課題と対応

項目	課題	対応	
長距離掘進対応	カッタビット	摩耗 摩耗量の把握 カッタディスク回転数の把握	計画掘進距離を確保するためのカッタビットの配置, カッタビットの負担軽減のための先行ビット, 補助ビットの配置 脱落を防ぐための差込タイプビットの採用 摩耗検知センサの採用 左右回転数の均一化を計るための左右回転数累計の設置 (実績) 右 22,668 回転 左 35,898 回転
	カッタディスク	摩耗	硬化肉盛 (5 mm) の施工
	カッタ軸受	寿命 掘進時間の把握	軸受の掘削保障時間 17,900 hr (今回 750 hr) 掘進時間計の設置
	土砂シール	摩耗 土砂シール温度の把握	掘進保障距離 9,570 m (今回 1,948 m) 土砂シール温度センサーの採用
	テールシール	摩耗 止水性 交換	ワイヤブラスタイプの採用 グリスの常時可能なテールシール給脂配管の設置 3段とし内側テールシールは取替可能とする
凍結工法対応	貼付凍結管 温度センサー 面版バルクヘッド	シールド機先端部に凍結管を設置する スキムプレート先端部の温度測定 位置検知システム対応の貫通穴	シールド機フード部に円周状に3列貼付凍結管を設置 シールド機本体スキムプレート先端部に熱電対を4箇所取付け凍結状況を検出する 面版に開口部の設置 (No. 1 & No. 2) No. 1 シールド機のバルクヘッドに 12 B ボールバルブの設置
その他	シールドジャッキ	掘進途中でのジャッキの選択をやりやすくする (ファジー制御対応含)	選択していないジャッキもメタルタッチで伸びる全ジャッキ追従形とする
	ストローク計 シールド運転	上下左右に設置し制御の判断材料とする 地上で行う	4箇所のシールドジャッキに内蔵したパルスエンコーダによりストロークを検出する方式のストローク計とする シールド機の制御盤を地上に設置し多重伝送で信号を伝送することにより制御する

(1) 線形管理—自動測量システム

今回のような長大トンネルになると、測量自体が日常の工程の中でも無視できない時間と労力を必要とするようになるが、シールド掘進時のマシン本体の位置および方向角を正確に知ることは、次リング以降の掘進にも大きな影響を与えるので、綿密に実施することが重要である。

そこで、掘進時の線形管理には、自動測量システムを導入した。このシステムは、100 mm 掘進ごとに、シールド機の先端位置、後端位置を自動測量し、地上に設置した中央制御室に伝送するものである。ディスプレイ上には各々の位置を計画線からの離れ量で表示するとともに、画面上のグラフにプロットする。プロットは100 mm ごとに行われるので、運転員はシールド機の軌跡を

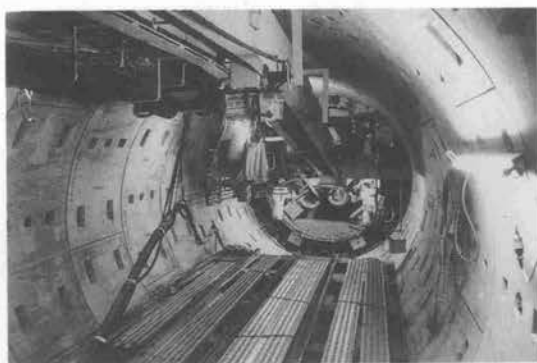


写真-1 切羽状況

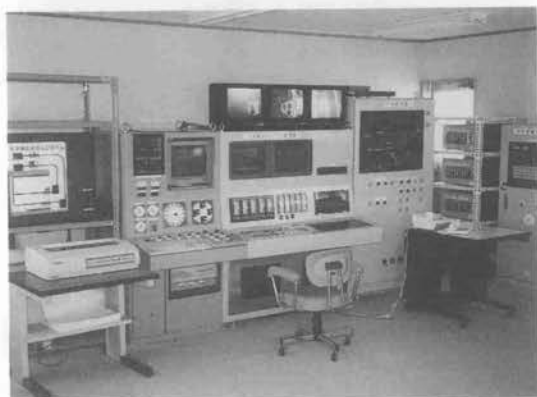


写真-2 システム設置状況 (制御室内)

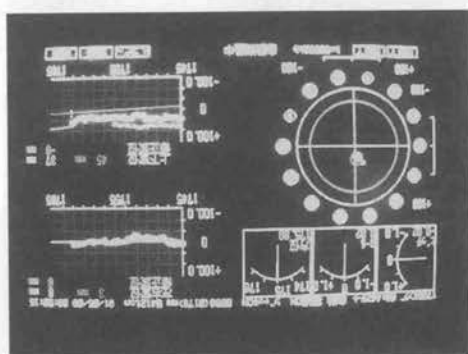


写真-3 線形管理画面

追うことができ、次のジャッキパターンの選定を容易にすることができる。写真-3に線形管理画面を示す。

(a) 主要機器の仕様

(i) トータルステーション

計測範囲：50～300 m
 測距離精度：±(5+5 ppm×D)mm
 測角精度：10" (標準偏差)

(ii) ジャイロ

計測範囲：360°
 計測精度：方位角整定精度 ±0.05°

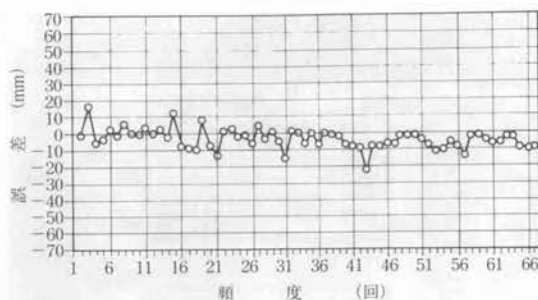


図-2 上下変位誤差

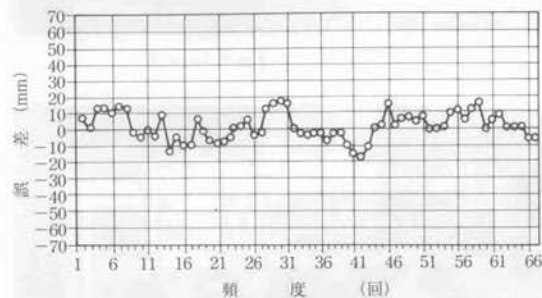


図-3 左右変位誤差

表-4 上下左右精度

	平均値	標準偏差
後部左右変位	0.8 mm	8.5 mm
後部上下変位	-3.9 mm	6.0 mm

方位角静止点誤差 ±0.2°

(iii) ピッチング計、ローリング計

計測範囲：±5°，計測精度：±0.05°

(b) 実績

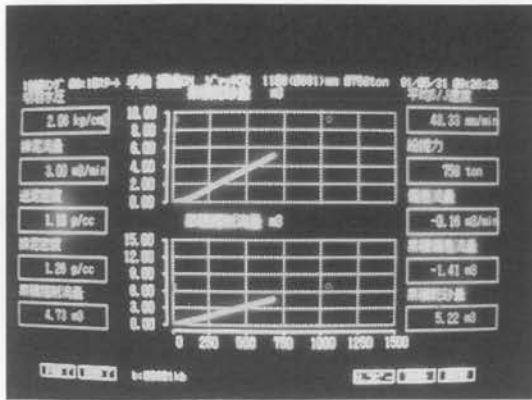
図-2、図-3に当システムの左右、上下誤差を示す。ここではトランシットによる測量結果との差をプロットした。横軸は、差を計算したポイント数を示す。図には一例として約600m分を示した。表-4に、自動測量した全数分の集計結果を示す。これによれば、標準偏差で±10mm以内の精度で測量できており、掘進にあたっての線形管理としては充分であると言える。

また、当トータルステーションは、ターゲットを自動追尾し、かつ、自動的に焦点調整(オートフォーカス機能)するので毎日調整する必要がなく、また、測定許容距離が約300mと十分な能力を持つため、障害物がないかぎり少ない盛替えて連続使用することができた。

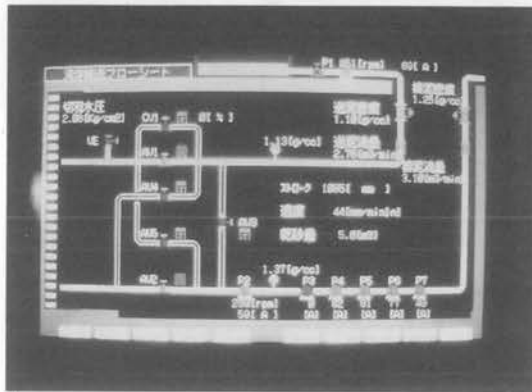
このように、高い精度と連続使用性により、従来のトランシットによる測量回数を1回/1方から1回/2方に軽減することができた。

(2) 切羽管理——掘進管理システム

泥水式シールド工法の場合、掘削対象地盤の特性を常



写真—4 掘進管理画面 (KSCS)



写真—5 流体管理画面

時把握し、泥水処理設備等の運転方法に機敏に反映させることが重要であるが、写真—4に示す掘進管理画面には、乾砂量、偏差流量等がリアルタイムで表示される。

(3) 流体管理——流体管理システム

写真—5に、流体管理画面を示す。このシステムは、(2)の掘進管理画面と合せて流体設備の運転状況を管理するものであり、バイパス運転するときなどのバルブの開閉状況を把握するものである。

(4) 安全管理

その他安全管理のために以下のシステムを導入した。

(a) 映像システム

切羽、中間部ポイント、立坑下および一次処理設備にカメラを設置し、中央制御室および事務所内から自由に切替え、各所の映像を見ることができる。

(b) 環境管理システム

200 m ごとに設置した酸素、メタン、二酸化

炭素および温度の異常を一括警報表示するシステムである。

- (c) 警報集中管理システム
- (d) 場内電話、放送システム
- (e) 緊急避難サイレン

5. セグメント自動搬送システム

このシステムは、立坑上から切羽まで、セグメントを無人で運搬するシステムである。

(a) システム概要

当システムは図—4の概要図のように、セグメントリフト、セグメントセッタ、無人搬送車 (バッテリーロコ) 2台により構成されている。

以下に各機械の概要を示す。

(i) セグメントリフト (セグメント積込状況を写真—6に、立坑内の荷卸状況を写真—7に示す)

積載荷重: 5.0 t

昇降速度: 10 m/min

昇降方式: ピンラック

運転方式: 2往復の昇降で1リングを運搬する

(ii) セグメントセッタ (移載状況を写真—8に示す)

定格荷重: 4.0 t

揚程: 1.35 m

運転方式: 3ピースを保持し、積込を行う。

2回の積込で1リング分を積載する。

積込時間: 自動モードで5 min/リング

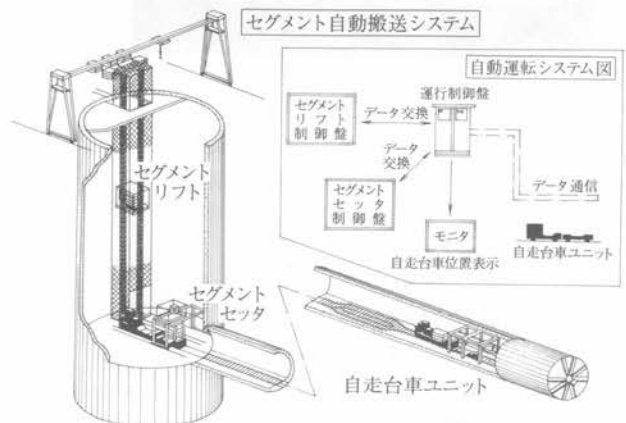
(iii) 無人搬送車 (バッテリーロコ)

積載荷重: 7.3 t

走行速度: 高速 6 km/hr 低速 2 km/hr

人車装置: 平台車側に人車アタッチメント (6人用) を取付けて作業員の輸送を行う。

安全装置: 前方監視装置 (レーザ、超音波センサ)



図—4 セグメント自動搬送システム概要図



写真-6 積込状況

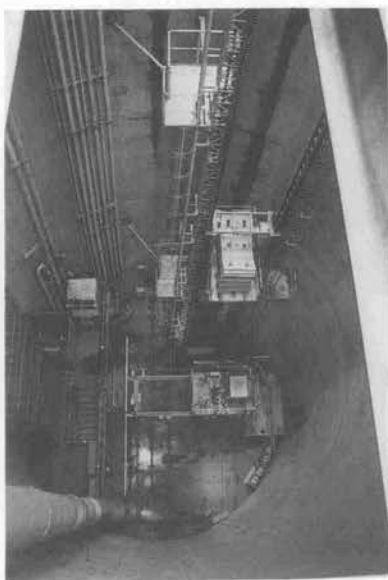


写真-7 立坑内状況



写真-8 移載状況

誘導無線により任意の場所より非常停止が可能。

運転方式：中間地点の1,000 m 付近にすれ違いのためのポイントを設置し、2台で自動運転を行った（ポイントでの離合状況を写真-9に示す）。

(b) 実績

セグメントリフト揚程は24 m、立坑-ポイント間、ポイント-切羽はいずれも約1,000 mである。掘進サイクル（1時間）に対して、運搬サイクル（最短33分）には十分な余裕がある。また、立坑上でセグメントリフトにセグメントを載せてから、切羽で降ろすまで、作業員がセグメントに触れることはないため、安全であるうえに、省人化に寄与したシステムであると言える。



写真-9 無人搬送車 ポイント離合状況

6. シールド機相対位置検知システム（間接検知工）

シールド機の相対位置確認工は、先行して地中接合地点に到達したNo.1立坑側シールド機（以下1号機）から水平ボーリングを施工し、先端にセンサを設置後、後行のNo.2立坑側シールド機（以下2号機）が地中接合地点手前30 mに接近したときに間接検知を行い、相対位置を確認する。

その間、接検知による相対位置の情報をもとに、地中接合地点の手前15 mまで軌道修正掘進を行う。軌道修正掘進終了後（マシン間15 m）同じ水平ボーリングマシンを用いて2号機のバルクヘッドを削孔貫通させ、直接測量を実施（直接検知）する。最後に、その相対位置の情報をもとに15 mの軌道修正掘進を行い、地中接合させる。（接合前の測量方法概要を図-5に示す。後述の①～②を用いて実施する相対位置検知は、直接視準しないため、「間接検知」と称することにした。これに対して、削孔を施し、直接視準する検知工を「直接検知」と呼ぶ）。

なお、接合時の地盤防護には、凍結工法を採用し、シ-

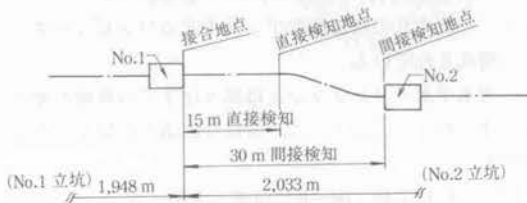


図-5 測量方法の概要

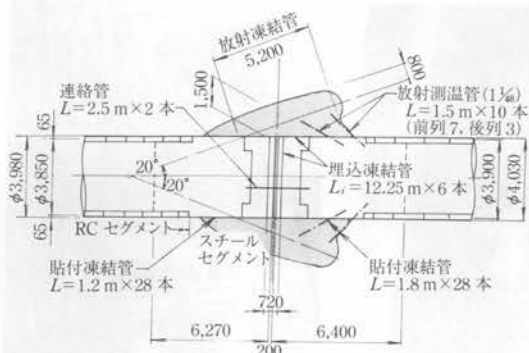


図-6 凍結状態の概要

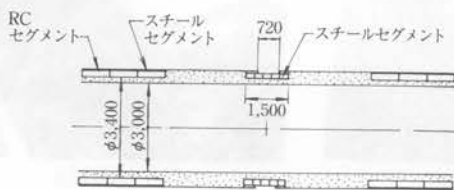


図-7 接合状態の概要

ルド機解体後、スチールセグメントによって接合部を覆工する。参考のため、図-6に凍結工法の概要図を、図-7に接合状態の概要図を示す。

本工事においては、漁業権等の諸問題もあり海上でのチェックボーリングの施工が不可能であるため、トンネル掘進線形の精度は、約2 km 同士の片押し坑内開放トラバース測量に頼らざるを得ない。しかしながら、測量の対象が、曲線区間を含む長距離トンネルであるため、一定の測量誤差は避けられない。この坑内測量の精度を補い、シールド機の相対位置をチェックするためには、新たな位置計測システムが必要となる。このため、今回、地中接合の重要なポイントとなり高精度接合の成否を握る位置計測システムを新たに開発した。本稿では、間接検知について記載する。

(a) システム概要

間接検知システムは、

- ① センサーを送り出すための水平孔を設ける水平ボーリングマシン
- ② 2号機のカッタディスクスリットを検知するための磁気センサ
- ③ 2号機の位置を正確に計測するためのRIセンサ
- ④ それぞれの機器類をアシストするコンピュータから構成されている。

①の水平ボーリングマシンは高水圧下での高精度掘進が要求される。上記①、②、③は今回新たに開発したものである。

(b) 検知手順 (図-8に位置検知概要図)

先着した1号機から2号機が30 mにある時に、水平

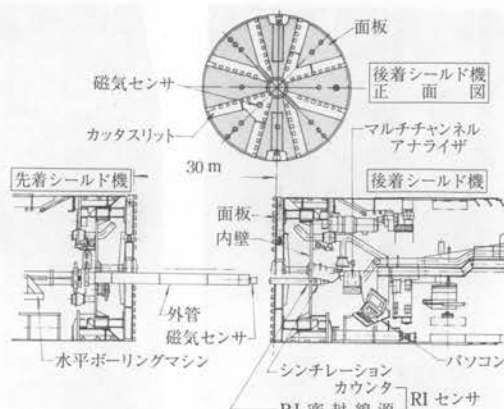


図-8 シールド機位置検知概要図

ボーリングを行った後、以下の手順で間接検知を行う。

- ① 磁気センサを水平ボーリング孔に挿入して、2号機に接近させ、2号機のカッタディスクスリットの位置を確認する。
- ② 磁気センサを回収後、 γ 線密封線源を挿入して2号機のカッタディスクスリットを通過させて、2号機のパルクヘッドに密着させる。
- ③ 2号機内側よりシンチレーションカウンタを用いて、線源の位置を検知する。
[ここでは、 γ 線密封線源とシンチレーションカウンタを総称してRIセンサと呼ぶ。]
- ④ 1号機から γ 線密封線源後部のターゲットの位置をトータルステーションで計測し、シールド機の相互の位置を検知する。

(c) 実績

本工事に間接検知システムを適用した結果は、以下のとおりである。

- ① 水平ボーリングマシンによる掘進は、 ± 12 mmで制御することができた。
- ② 磁気センサによってカッタディスクスリットの位置を検知することができ、水平ボーリングマシン外管を通過させることができた。
- ③ RIセンサにより、精度8 mm程度で相対位置の測

シールド機スリット位置検知
鹿島建設株式会社

現在時刻 15:57:36
経過時間 00:10:51
No.1~10 6,517

回転角: 359.7° X: 704 mm (44) スリット開始: 275.0°
電圧: 3.53 V Y: -425 mm (-90) 中央 (θ): 256.1°
速度: -0.00 rpm R: 823 mm スリット終了: 237.2°

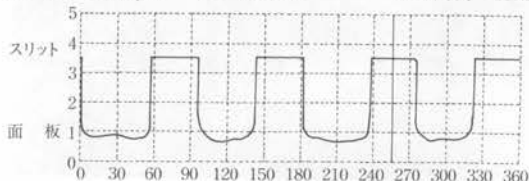


図-9 磁気センサ測定結果 (面盤左回転時)

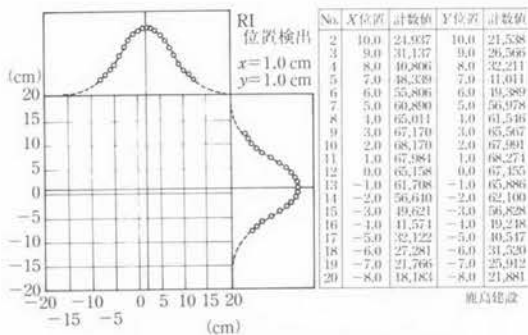


図-10 RI センサ測定結果 (接合前 15 m)

表-5 管理目標と実績

項 目	目 標	実 績
1 水平ボーリング機削孔精度	±20 mm	±12 mm
2 磁気センサによるスリット検出	検出できて外管が通過できる	できた
3 システム全体の総合精度	±15 mm	8 mm
4 シールド機 30 m 離れ時の相対誤差	200 mm	118 mm
5 シールド機接合精度	±30 mm	10 mm 以内

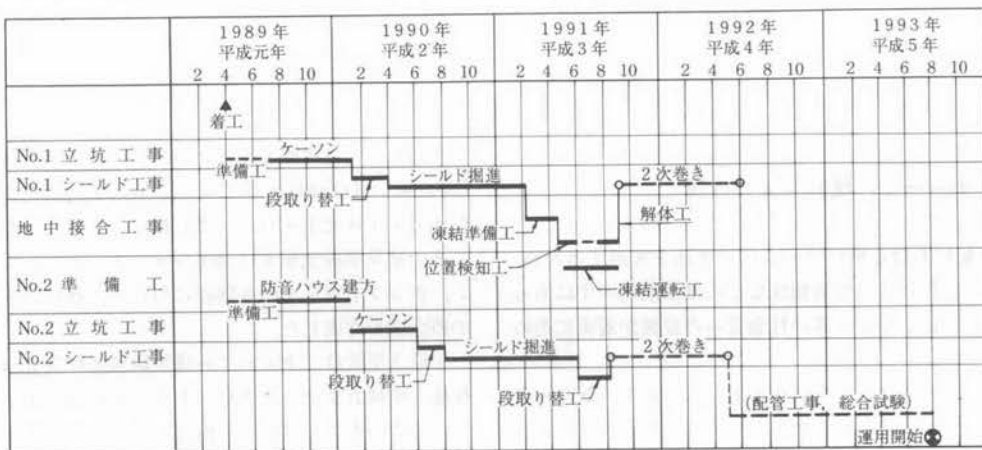


図-11 実績工程

定が行えた。

磁気センサによる測定結果を図-9に、RIセンサによる測定結果を図-10に示す。また、相対位置検知工における管理目標と実績を表-5に示す。

7. おわりに

本工事は、1989年4月着工以来、立坑工事、シールド

掘進工事、地中接合工事を無事終了し、1991年10月現在二次覆工を施工中である(図-11に実績工程)。以上報告したシステムは、本工事の実施において、安全と品質の確保に重要な役割を担った。今後の同種工事の参考になれば幸いである。

チャーミー建機推進の現況

中村 優*

1. チャーミー建機開発の経緯

21世紀における真に豊かな国民生活を実現するため、高齢化、国際化、高度情報化などの潮流変化の中において国力に相応した質の高い社会資本の整備が着実に進められている。

一方、高度安定経済をベースとして、地下・海洋・宇宙開発に伴う大プロジェクト事業等の構想がつぎつぎと登場し、これら未踏領域への取組みも鋭意行われている。

このような環境の中、増大する建設事業は、就業者の高齢化や熟練技能者の減少などから生産性は低下の傾向にあり、また苦渋作業や危険作業からの解放、作業環境の近代化を図って、魅力ある事業として活性化するとともに、施工の合理化を行うことにより事業の効率的かつ円滑な執行を図る必要がある。

建設省関東地方建設局ではこのような状況に鑑み、建設事業のイメージアップを図るため、建設省関東地方建設局が進めている、魅力ある建設事業の推進(CCI: Charming Constructions Identity)の活動の一環として、先端技術の応用を前提として建設機械に最新の操作性と近代的感覚のデザインを採用することにより

- ① 男女を問わず乗用車感覚の快適、容易な運転操作性を可能とし、
- ② 社会から親しまれる、静かで、きれいで安全な建設現場を実現させる、

ことによりオペレータの確保に対処するとともに、建設事業の活性化と効率的執行に資することを目的として、先端建設技術センターに委託して学者、マスコミ、デザイナーなどの文化人を含む学識経験者と建設業、メーカー

らの技術者として構成する「チャーミー建設機械研究会」(委員長:東京理科大学工学部土木工学科教授 大林成行氏)を平成元年8月に設置し検討を進めてきた。

その結果平成元年度に油圧ショベル、ホイールクレーン、ダンプトラックの3機種について、新しいデザインの概念図を作成した。

平成2年度は、「チャーミー建設機械研究会」において、杭施工機械およびコンクリートミキサ車のイメージアップ、建機のカラーリングの検討、オペレータユニフォームのイメージアップについて研究を進めるとともに、日本建設機械化協会に委託して「未来型建設機械開発検討委員会」(委員長:東京理科大学工学部土木工学科 大林教授)を設置して、平成元年度に提案した3モデル建機の実機化に向けた開発仕様、新機構、基本デザイン等の設計を実施した。

2. これまでの活動内容

(1) モデル建機イメージアップ検討結果(平成元年度)

「チャーミー建設機械研究会」では、稼働中の建設機械の構造と運転周辺に与える影響、建設機械をデザイン面、運転操作面および機能面からイメージアップを図る諸方策、モデル建機開発の概略設計、仕様について、検討を進めてきた。

モデル建機は、建設事業のイメージアップを図るため、都市における建設工事においてよく目につく建設機械として、建設工事で最も多く使用されている(油圧ショベル)、土木建築工事現場をはじめ多用途に使用され、かつ市中においても最も目立っている(ホイールクレーン)、一般市民の最も身近を走行している(ダンプトラック)等の理由により3機種を選定し、各々の機械ごとに開発、改善事項の検討を行いイメージ図を作成した。

* NAKAMURA Masaru

建設省関東地方建設局企画部企画課建設専門官

(a) イメージアップのポイント

(i) 油圧ショベル (0.7m³級) (図-1 参照)

① 広いキャビンスペースと広い視界

ブームをU字形とすることによって、車幅一杯の広いキャビンスペースをとるとともに、広い視界を可能とする。

② スムーズな機動性

走行履帯を4独立方式にすることによって、操向をスムーズにするとともに、不陸での機動性を向上させる。

③ 乗用車感覚の簡易運転

走行時は丸ハンドルとアクセルのみで操作し、掘削積込み時は旋回およびブーム、アーム、バケットの動きを一つのマウスのみで操作することにより、極めて容易でかつ効率的に操作できるようにする。

④ 乗込み性の向上

収納式タラップを装着するとともに、電動スライドドアを採用することによって、快適に乗り降りできるようにする。

⑤ 運転室の環境改善

空調機、音響機器、ブロンズガラス、ロッカ、クール&ボックス等を装備することによって、運転室を高級化し、オペレータの快適性の向上を図る。

(ii) ホイールクレーン (25tつり級) (図-2 参照)

① チャーミングな走行姿勢の創出

カバーした小径タイヤを装着して車高を低く抑さえ、ブームを多段にして短縮時に車長以内に納まるようにし、さらに車体と一体感のあるキャビンデザインとすることによって走行時の威圧感の解消を図る。

② 広いキャビンスペース

キャビン長を車長方向に十分取ることによって、キャビンスペースを広くするとともに、高級な助手席を設ける。

③ 走行と作業を区分した簡易運転

走行時はオートマチック乗用車と同様な運転感覚、作業時はヘッドアップモニタと2本のレバーで操作することによって、やさしくかつ安全に作業をできるようにする。

④ 乗込み性の向上

収納式タラップを装着するとともに、電動スライドドアを採用することによって、快適に乗り降りできるようにする。

⑤ 運転室の環境改善 (油圧ショベルと同じ)

(iii) ダンプトラック (10~11t積級) (図-3 参照)

① 低床かつ運転席の低いデザイン

小径タイヤ4軸車とするとともに、運転席を全面に張出すことによって、低床で運転席の低いデザインを可能とし、ダンプトラックの威圧感を解消する。

② 三方向にダンプ可能なカバー付ベッセル

積込時はカバーを下方にスライドし、走行時は上方にスライドさせる構造のベッセルカバーを装着することによって、環境対策を図るとともに、ターンテーブル式ベッセルにすることによって3方向にダンプできるようにする。

③ 広いキャビンスペースに休息ソファ

運転席を前方に張出すことによって、キャビンスペースを広くするとともに、休息ソファを設ける。

④ 乗込み性の向上 (油圧ショベルと同じ)

⑤ 運転室の環境改善 (油圧ショベルと同じ)

(2) モデル建機イメージアップの検討結果 (平成2年度)

平成2年度は、杭打機、アースドリル等杭施工機械とその施工法およびコンクリートミキサ車について、イメージアップのためのデザインおよび構造、機能等について検討し、杭施工機械 (土木、建築工事全般に使用され、杭打機およびその周辺が掘削土や泥水で汚れやすく、人目に付く場所で使用されている) とコンクリートミキサ車 (全工種にわたって広く使用され、ごつごつした鉄塊イメージで高速走行している) の代表的2機種をモデル建機として選定し、イメージ図を作成した。また建機のカラーリングおよびオペレータのユニフォームのイメージアップについても検討を実施した。

「未来型建設機械開発検討委員会」では、平成元年度に提案した3モデル建機の実機化に向けた開発仕様、新機構、基本デザイン等の設計検討を行った。

(a) イメージアップのポイント

(i) 杭施工機械 (中掘り工法・プレボーリング工法を対象; 図-4, 図-5 参照)

① 都市景観に調和させたデザイン

リーダに都市景観と調和するデザインのカバーを取付けることにより、周囲に与える違和感の解消を図る。また、油圧ホースをカバー内に収めることによりリーダ周辺をスマートにする。

② クリーンな作業環境への改善

掘削土シュート (リーダカバー内装着) および掘削土処理装置を装備することにより、掘削土や泥水の機械周辺への排出を防ぎ、作業環境の改善を図る。

③ 回転式キャブ採用

キャブを回転式とすることにより、杭施工状況の的確な監視を可能にする。

④ スムーズな機動性と安定性

低接地圧ワイドシューおよび履帯付アウトリガ、接地部拡張形アウトリガを装着することにより施工時の安定性、移動時の機動性の向上を図る。

⑤ イージーオペレーティングの実現

ラック式オーガの採用によるウインチ数の削減および複合機能レバーの採用により、操作レバー・ペダル数の削減を図る。

⑥ キャブ内の環境改善

キャブと本体を絶縁することにより、防音・防振効果を増大させ、また、空調機、音響機器、ブロンズガラス、ロッカ、クール&ホットボックス等を装備することにより、オペレータの居住性、快適性の向上を図る。

(ii) コンクリートミキサ車(図-6、図-7参照)

① クリーンなイメージのデザイン

車体と一体感のあるキャブデザインと後部ボディカバーを装着することにより、走行時の威圧感、周囲に与える不快感の解消を図る。

② 作業環境の改善

排出先・後方・両サイドにモニタを装備することにより、シュートの上下・回転、ホッパの開閉等の作業すべてをキャブ内からコントロール可能にする。

③ クリーンな車輛の実現

汚水ボックスを装備することにより、シュート洗浄後の汚水たれ流しを防止する。

④ キャブ内の環境改善

キャブ長を車長方向に十分取ることにより、キャブスペースを広くするとともに、空調機、音響機器、ブロンズガラス、ロッカ、クール&ホットボックス、ライティングデスク等を装備することにより、オペレータの居住性・快適性の向上を図る。

(b) 建機カラーリングの検討

建設機械のイメージに関して、建機のカラーリングは、建設事業に携わる人間だけでなく周辺の人達の目にも触れるということから重要な要素の一つである。

建設機械の多くは安全性を考慮し、黄色一色が大半を占めているが、チャーミー建機および都市土木で使用される建設機械は、周囲の都市景観と調和した色・デザインとすることとした。

(c) オペレータのユニフォーム等のイメージアップ(図-8参照)

建設機械のイメージアップを図るとき、機械そのもの

だけを良くするのではなく、それを使う人間のことも考える必要がある。

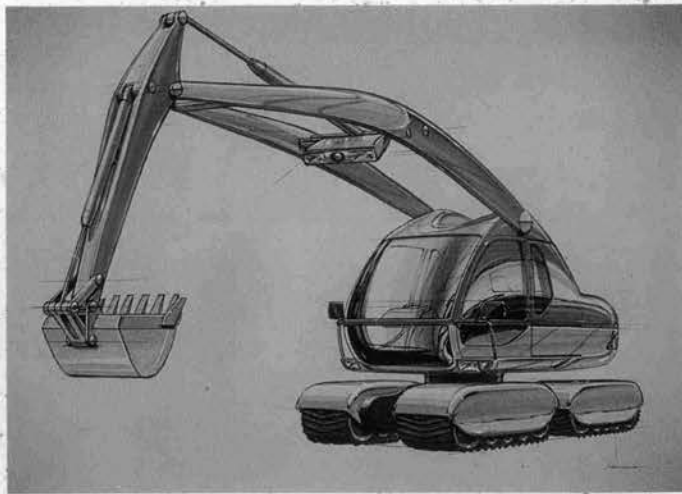
チャーミー建機のオペレータユニフォームは、運転操作しやすく、機動性にすぐれた服とし、服の素材からヘルメット、靴のデザインまでトータル的にコーディネートした夏季用(3シーズン用)・冬季用のユニフォームとした。

3. 実用機開発と導入について

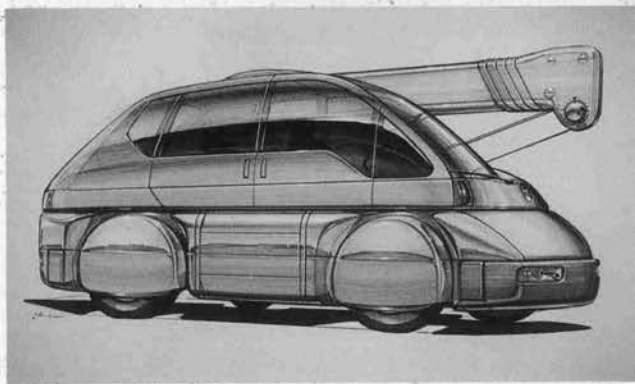
ダンプトラック、油圧ショベル、ホイールクレーンについては、平成3年度に実機化に向けたデザインの検討、モデルの製作、詳細設計を実施した。ダンプトラックは、関東地方建設局と日産ディーゼル工業で共同開発し、第29回東京モータショーに「アーバンダンプ」として出展した。会場に展示された「アーバンダンプ」の周辺は黒山の人だかりでキャブ内を見られる階段は列ができたほどの反響であった。本車輛は今後各種イベント等に展示するほか、建設ステーション元気アップモデル工事現場に投入し、地域住民とそこで働く関係者の意識を高め、親しまれる工事を目指すものとして使用する。またその他の機種については順次開発することを検討している。

従来、新機種を開発導入する場合は、作業能力や耐久性、コスト等、現場の採算性を中心に良否が評価され、これをクリヤした建機が採用されてきたものと思われる。

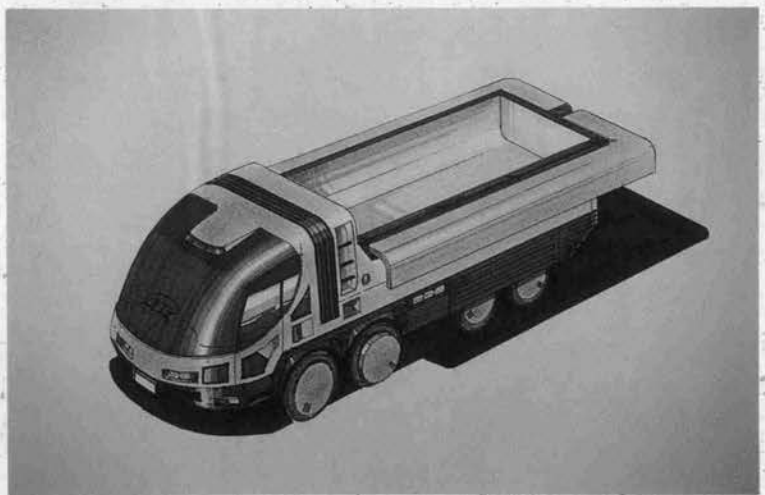
しかし本建機の開発導入は、現場を短期的にみて、目の先の施工性や経済性等、直接的なメリットを期待して行うものでなく、建設事業の全般を広く、長期的にみて、今これに対処しておかなければ将来の確実な建設事業の執行に支障がでてくるという考え方で、作業者の安全・快適性、きめ細かな機能性および住民と作業者に理解される工事環境を目指すものである。このため、建設会社や建機メーカが採算性を考慮して単独に開発し導入するには、あまりリスクが大きく建設事業に携わる建設会社、建機メーカ、リース会社、業界団体、および行政側が広い視野に立ち、連携した体制で開発導入を推進する必要がある。



↑図-1 油圧ショベル(0.7m³級)



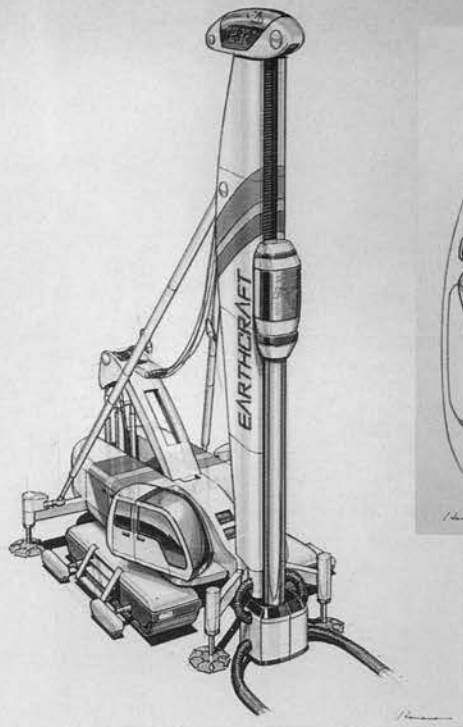
↑図-2 ホイールクレーン
(25tづり級)



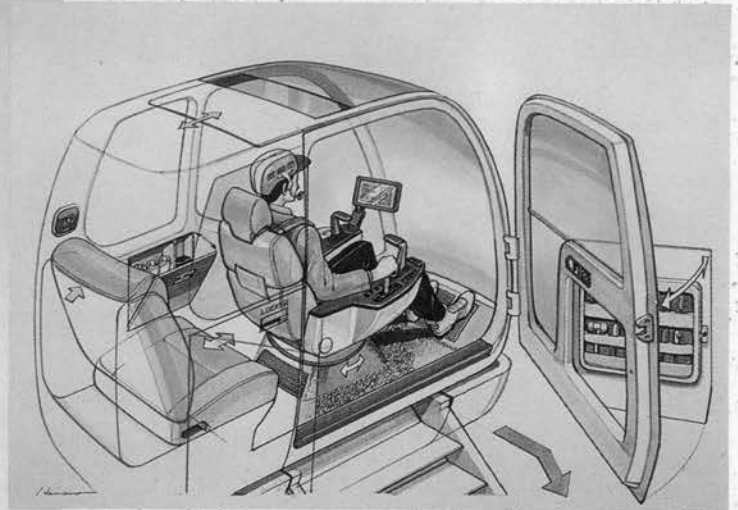
↑図-3 ダンプトラック
(10~11t積級)



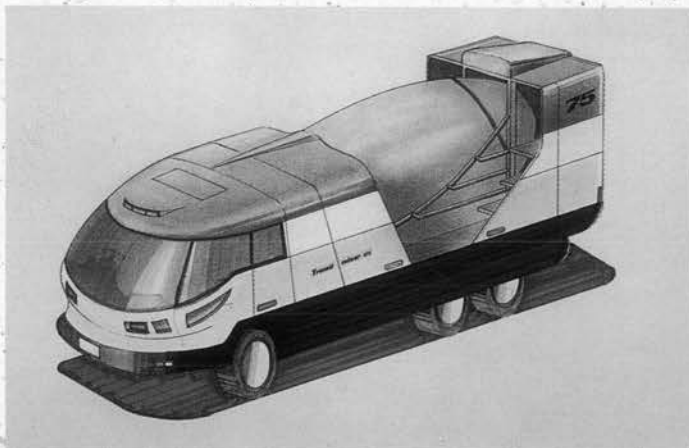
←完成したアーバントラック



↑図-4 杭施工機

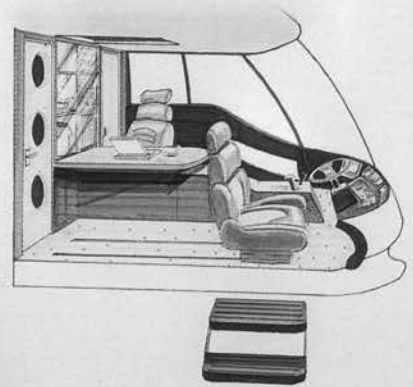


↑図-5 杭施工機運転室



↑図-7 コンクリートミキサ車運転室

←図-6 コンクリートミキサ車



↑図-8 オペレータのユニホーム

新工法紹介 調査部会

11-20	除塵ロボット	小松建設工業
-------	--------	--------

概要

農業水利施設用の排水路では、自然環境や、人工的要因によって影響を受け、常に流水中に塵埃やその他の雑物を含んで流下している。農業用水路、排水路（ポンプ場含む）に設置されている除塵設備の主目的は、その設置個所の下流に設置される各種水利施設の流下塵芥による閉塞や損傷を防止し、水の利用・排水目的に不具合な塵芥を防除することにある。

本機はその目的を十二分に満足しており、小松製作所と小松建設工業との共同研究により開発された履帯式移動機構と垂直多関節腕型機構を特長とする除塵ロボットである。すべての作業動作は油圧により駆動する。また、この油圧はコンピュータにより制御され、全自動で運転される。

除塵ロボット設備は、現地水路条件に最適構造となるように設計、製作、据付工事まで一貫した施工をするので、在来除塵設備の欠点を解消した、すぐれた除塵ロボット設備といえる。

特長

- ① 除塵設備の大部分が陸上にあるため（スクリーン以外のすべてが陸上にある）流水阻害は全くない。
- ② 処理できるゴミの大きさも大きく、単位重量400kg以上を敏速に処理できる。
- ③ 滞留ゴミの処理能力は、エンドエフェクタを滞留ゴミに強力に突込むので他方式の除塵機に比べ大変すぐれている。
- ④ 既存除塵設備に比べコンパクトにまとめることができるので旧除塵設備を撤去し除塵設備を設置替えする場合などは、そのコンパクト性から大変便利に採用できる。
- ⑤ メンテナンスが容易に陸上でできるのでランニングコストが小さい。
- ⑥ 既存除塵設備と異なりベルトコンベヤを必要としないので、寒冷地におけるベルトコンベヤ凍結によるトラブルがない。

運転モード（例）

運転モード：全自動運転とマニュアル運転の2種類のモードがある。運転には、安全のために、作業時間10秒前に警告ブザー、作動中には警告灯（赤色パトライト）



写真1 エンドエフェクタ

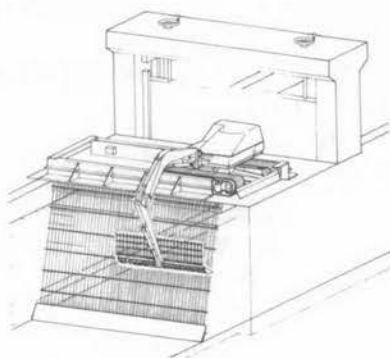


図1 除塵ロボット

が点灯する。

非常停止モード：コントロールパネル内に非常停止モードを表示し、赤色ランプが点灯する。尚、休止姿勢まで動作後全軸停止する。

マニュアル運転による原点復帰後のみ再スタート可能とする。

休止姿勢：水路右側、レーキガイド上に接地する。

用途

農業用水路・排水路・ポンプ場・頭首工・ダム等その他広範囲に適用することができる。

実績

- ・太田地区除塵機工事（群馬県太田市・平成元年）

工業所有権

- ・特許出願中

問合せ先

小松建設工業（株）施工管理部技術開発課
〒105 東京都港区芝公園3-5-4 渋沢ビル
電話（03）3434-5137

新工法紹介 調査部会

11-21	エアローラによる 重量物運搬工法	熊谷組
-------	---------------------	-----

▶概要

ゴム製チューブに空気を圧入して膨張させた「エアローラ」を、重量物の下に複数本配置し、これをウインチ等でけん引して運搬を行う工法である。運搬原理は従来のコロを利用した方法と同様である。エアローラは外力に応じて自在に変形するので、碎石や不陸のある路面でも凹凸を吸収して滑らかな運搬が行える。また、荷重を受けると断面が扁平につぶれて接地面積が増加し、地盤への作用圧力が小さくなる。このため軟弱な路面への対応も容易である。

代表サイズのエアローラの仕様、荷重・内圧特性を表-1と図-1に示す。

▶特長

① 運搬に要するけん引力が小さい。

エアローラには車軸がないので、転がり抵抗が小さく、大がかりなけん引設備が不要である。通常の運搬作業では市販のウインチが使用できる。

② 運搬路に作用する荷重が小さい。

運搬路にはエアローラの内圧に相当する荷重が作用する。分散荷重であるため、運搬路の造成が容易である。

③ エアローラは弾性支持体である。

運搬路の凹凸を吸収でき、さらにショックアブゾーバ

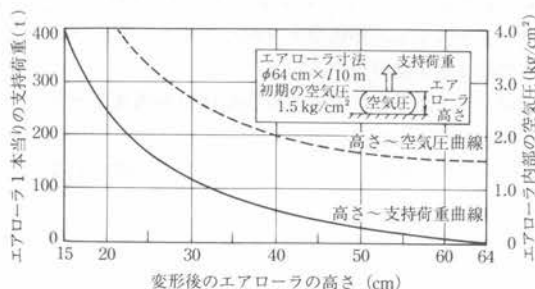


図-1 エアローラの特性曲線

表-1 エアローラの仕様

寸法	直径 0.64 m × 長さ 10 m
定格荷重	125 t
内圧	1.5 kg/cm ² (無載荷時) 2.6 kg/cm ² (定格荷重時)
安全率	7.4 (無載荷時) 8.9 (定格荷重時)
内容積	2.7 m ³
重量	390 kg

としての機能を持つため運搬物への衝撃緩和にも有効である。

④ 構造・取扱いが簡単である。

エアローラは人力で転がして移動できる。未使用時には空気を抜くとコンパクトになり、保管・管理も容易である。

用途

防波堤などの大型ケーソンの運搬、建築物の移設、工場内での大型機械の据え替えなど、幅広い分野での運搬作業に適用できる。仮設備が簡単でよいことや施工管理が容易であることなどから、安い工事費で安全性の高い運搬が行える。

▶実績

① 500 t 重量物の運搬実験

総重量 500 t の重量物を 4 本のエアローラで運搬した。熊谷組豊川工場、昭和 63 年 11 月

② 世界一の縄文土器の運搬

高さ 4 m の土器を埋立地の軟弱地盤上で延長 200 m にわたって運搬した。総重量 50 t、石川県鳳至郡能都町、平成 2 年 11 月

▶参考資料

① 「エアローラによる大型コンクリート構造物の陸上運搬方法」日本造船研究協会、海洋コンクリート構造物の設計・建造に関するシンポジウム、1990 年

② 「超重量物運搬のためのエアローラの開発」熊谷組技報、第 46 号、1989 年

▶工業所有権

・申請中

▶問合せ先

(株)熊谷組技術研究所水理研究部

〒300-22 茨城県つくば市鬼ヶ窪下山 1043

電話 (0298) 47-7501



写真-1 運搬状況

新工法紹介 調査部会

11-22	車両管理システム (Mr. マンボー)	西松建設
-------	------------------------	------

概要

本システムは、磁気カードとパソコンを利用して、ダンプカーなど重機の運行記録を自動的に収集、管理するものである。

これまでほとんどの現場において、ダンプカーの発着時間や運搬回数・伝票の発行などは、ガードマンやマンボ取りが運行のたびに記録し、それを現場職員が作業終了後に手作業で集計・整理していた。そのため現場職員にとって事務的な作業はかなりの負担となり、また、記憶違いやうっかりミスといった人為的ミスは避けられないものであった。

こうした問題を解決し、作業の合理化・省力化を図るため開発されたのがこの車両管理システム(愛称 Mr. マンボー)である。

本システムの概要は、あらかじめ運転手に渡す磁気カードに番号をつけ、また事務所のパソコンにはカード番号・氏名・業者名・車番・場所・種別など現場に必要なデータを登録しておく。そして、ダンプが通過するとき、現場の出入口に設置したカードリーダープリンタに運転手が磁気カードを差込むと、自動的に受領伝票が出力される。このデータは、同時に光ケーブルで事務所のパソコンに伝送され、リアルタイムに各種の日報・月報・集計表などが作成できるのである。

出力メニュー

- ・運搬日報・車両日報・会社別日報・種別日報・場所別日報・会社別日報集計表

特長

- ① ガードマンによる「マンボ取り」が不要となり人員削減が可能
- ② 検取、帳票作成および集計業務の省力化
- ③ 検取精度の向上
- ④ 運搬量の早期把握による作業計画へのフィードバック
- ⑤ ダンプトラックの効率的運用

用途

- ・ダンプカーの運行記録の省力化、自動化
- ・産業廃棄物処理のための帳票作成

実績

- ・東関東自動車道古市場工事

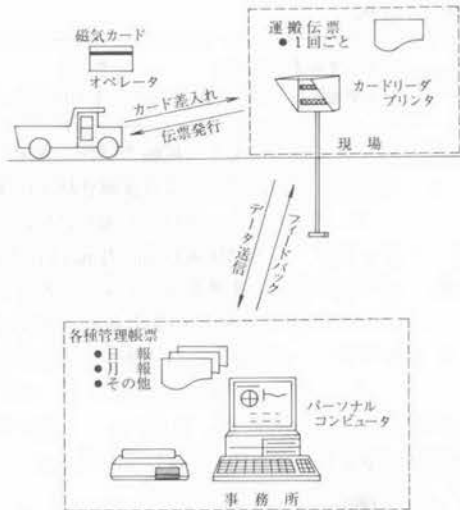


図-1 車両管理システム構成図



写真-1 Mr. マンボー操作中

- ・名古屋常滑土木出張所

工業所有権

- ・実用新案提出中

製造・販売; リース

共和電業, アクティオ

問合せ先

西松建設(株) 機材部機械課 桑原資孝

〒105 東京都港区虎ノ門1-20-10

電話 (03) 3502-0211

(株) アクティオエンジニアリング事業部 加納高良

〒273 千葉県船橋市本町5-3-5

伊藤 LK ビル 6F

電話 (0474) 22-4100

新機種紹介 調査部会

掘削機械

91-02-14	ヤンマーディーゼル 小型油圧ショベル B08	'91.5 モデルチェンジ
----------	---------------------------	------------------

独自の平行リンク方式により、拡幅のほか、両足に段差をつけて機体を水平に保持できる可変脚仕様を標準でもつ、都市型超ミニ機である。ブレード幅も足幅に合わせて、ピン1本で変更でき、60 dB(A)/7 m (耳元 72 dB(A))と建設省の超低騒音型指定基準をクリアする静かさで作業できる。簡単に操作パターンを変えられるクイックチェンジ機構を備え、安全ロック付ペダル方式のスイングロック、ワンタッチ式安全ロックレバー、ロック付燃料タンクキャップなどのほか、オプションで油圧 PTO も装備でき、安全に、多機能の狭所作業ができる。



写真1 ヤンマースコッパーB08超ミニバックホウ

表-1 B08の主な仕様

標準バケット容量	0.02 m ³	クローラ全長	1,230 mm
機械重量	0.78[0.89]t	同全幅	780[740~900] mm
エンジン出力	10 PS/2,050 rpm	ブレード幅×高さ	780[740~900] mm
最大掘削深さ×同半径	1.55×2.83 m	走行速度	2.0 km/hr
最小旋回半径(フロント+後端)	0.78+0.86 m	登坂能力	30°
輸送時全長	2.82 m	接地圧	0.23[0.26]kg/cm ²
最大掘削力	1.0 t	価格	2.8[3.05]百万円

(注) 表には、固定脚仕様を示し、[] 内には、それと異なる可変脚仕様の値を示した(いずれもゴムクローラ)。フロント最小旋回半径はスイング時の値を示し、最大掘削深さなどは、可変脚仕様では脚幅時の場合の値で、縮小時はこれより小さい値となる。左右両クローラの段差は120 mmまでとれる。

91-02-15	石川島建機 小型油圧ショベル IS55 UX ₂	'91.7 モデルチェンジ
----------	---	------------------

下水道工事など、狭い現場での、より深く、より大き

い作業能力を求めるニーズに応えたもので、バケット容量を0.16→0.2 m³に、最大掘削深さを3.8→4 mとし、走行も2段切換としてしている。可変ブランチポンプ採用で強力かつ速い作業スピードが得られており、旋回独立の3ポンプシステムで複合操作性もよく、油圧リモコン式操作レバーで軽く、なめらかな運転操作ができる。ショートピッチのゴムクローラ標準装備で振動も少なく、鉄シューへの履きかえも容易にできる。

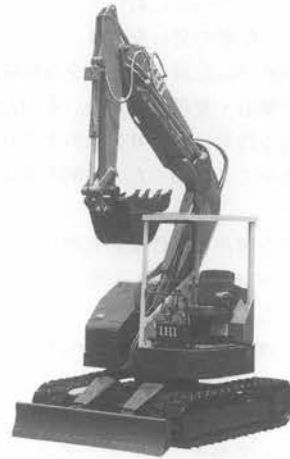


写真2 石川島 IS-55 UX₂超小旋回ミニショベル

表-2 IS55 UX₂の主な仕様

標準バケット容量	0.2 m ³	輸送時全長×全幅	5.07×2.0 m
機械重量	5.58 t	走行速度	2.4/3.5 km/hr
定格出力	33 PS/2,400 rpm	登坂能力	58 %
最大掘削深さ×同半径	4,035×5,580 mm	平均接地圧	0.32 kg/cm ²
最小旋回半径(フロント+後端)	1,000+1,000 mm	最大掘削力	3.3 t
		価格	10百万円

91-02-16	新キャタピラー三菱 小型油圧ショベル MM30, MM35	'91.10 新機種
----------	-------------------------------------	---------------

2,000時間に及ぶ実用耐久テストを行い、徹底した検証、評価によって品質、信頼性などのグレードアップを図った、自社開発の新シリーズである。ワイドな作業範囲とオフセット量、ゆとりある掘削力と小回り性能を備え、2速走行モータ、フロート位置つき大型ブレード、ワンタッチチルト式操作レバー、ショックレスバルブなどの採用で、効率の良いスムーズな作業ができる。低騒音化(70 dB(A)/7 mの建設省基準クリア)、ゴムクローラ標準装備、セフティロック機構採用、エンジン非常停止装置装備などにより、安全な都市作業ができる。

新機種紹介



写真-3 三菱 MM35 スタンバイ油圧ショベル

表-3 MM30 ほかの主な仕様

	MM 30	MM 35
標準バケット容量	0.08 m ³	0.1 m ³
機械重量	2.88 t	3.09 t
定格出力	21 PS/2,400 rpm	26 PS/2,300 rpm
最大掘削深さ×同半径	2.85×4.82 m	3.13×5.08 m
最小旋回半径 (フロント+後端)	1.17+1.71 m	1.18+1.71 m
輸送時全長×全幅	4.75×1.5 m	4.84×1.5 m
走行速度	2.7/4.2 km/hr	2.6/4.0 km/hr
価格	5.85 百万円	6.4 百万円

(注) フロント最小旋回半径は、オフセット時の値を示す。

▶運搬機械

91-04-08	ヤンマーディーゼル 不整地運搬車 C6R ほか	'91.10 新機種ほか
----------	----------------------------	-----------------

狭隘地での掘削残土処理や、骨材、資材の運搬など、軽トラックも入れない都市土木工事等の過酷な作業にも耐えられる専用運搬車として開発されたものである。バック走行時に障害物や壁面などに運転員が誤って挟まれても自動停止する機構をもつ歩行運転型の新機種C6Rのほか、HST伝動による搭乗型のC10R、C10Wもモデルチェンジされた。いずれも、視界、走行安定性がよく、耐久性にすぐれた構造を採用している。



写真-4 ヤンマーC6R クローラキャリヤ (歩行型)

表-4 C6R ほかの主な仕様

	C 6 R	C 10 R	C 10 W
最大積載量 (kg)	600	850	同 左
荷台容積 (平積/山積) (m ³)	0.2/0.26	0.4/0.5	同 左
車輛重量 (kg)	480	745	720
定格出力 (PS/rpm)	6.1/1,500	8.8/3,000	同 左
接地長または輪距 (mm)	875	1,180	1,200
履帯中心距離 または輪距 (mm)	560	720	790
シューまたは クイヤ幅 (mm)	230	230	210
走行速度 (km/hr)	3.4	5.5	7.5
登坂能力 (積載時) (度)	25	25	同 左
全長×全幅 (m)	2.2×0.79	2.71×0.95	2.71×1.0
価格 (百万円)	1.1	1.45	1.45

(注) R型はゴムクローラタイプ、W型はホイールタイプである。

▶クレーン、高所作業車ほか

91-05-13	石川島建機 クローラクレーン DCH 15030	'91.7 新機種
----------	--------------------------------	--------------

ハイラインブルクレーン DCH 2000 の兄弟機種として、連続壁、地盤改良、オールケーシング用ハンマグラブなどの基礎工事や、クラムシェル、オレンジピールなどの海洋土木工事に適した強力機種である。主補巻の中間クラッチ装備による同時駆動、独立駆動の使い分けができ、動圧密工法などにも便利に使える。微速制御装置、モード切換、全馬力制御、騒音対策、OK モニタ、シューイン型足回りなど、新しい機能をもって、安全に、能率よく作業できる。



写真-5 石川島 DCH 15030 ハイラインブルクローラクレーン

新機種紹介

表-5 DCH 15030の主な仕様

最大つり上荷重	150 t×5 m	クローラ全長×全幅	8,835×6,770 mm
標準クラムシェル容	3.0 m ³ (グロス15 t)	巻上ロープ速度	90/55 m/min
全装備重量	160 t	走行速度	1.0/0.5 km/hr
定格出力	361 PS/2,000rpm	登坂能力	30 %
ブーム長さ	18~60 m	平均接地圧	0.89 kg/cm ² (シュー幅1,070 mm)
ジブ長さ	1.5~31 m	価格	180 百万円 (クレーン標準仕様)

91-05-14	ヤンマーディーゼル 高所作業車 K2S ほか	'91.5 新機種
----------	---------------------------	--------------

建築設備や内装工事の省力化に欠かせない、シザース型機で、K2Sは無動力の簡便型、K3S以上はマイコン操作によるバッテリー動力型である。K2Sは手動回転ハンドルによる走行、足踏ペダルによるリフトなど、省エネ、無公害で、安全手軽な作業ができる。K3S以上は、



写真-6 ヤンマー-K2S人力高所作業車

表-6 K2Sほかの主な仕様

	K2S	K3S	K4S	K6S
最大積載量 (kg)	150	200	400	500
最高床面高 (m)	2.3	3.0	4.5	6.5
最低床面高 (m)	0.64	0.77	1.0	1.24
機械重量 (t)	0.35	0.75	1.7	2.5
動力容量 (Ah)	-	100	160	200
電動機出力 (kW)	-	0.8	2.0	2.0
作業台寸法 (m)	1.2×0.75	1.5×0.75	2.37×1.35	2.89×1.58
全長×全幅 (m)	1.3×0.77	1.57×0.77	2.5×1.42	3.02×1.85
価格 (百万円)	0.85	2.6	4.5	5.9

走行モード、速度切換などをマイコン制御し、360°全方向になめらか走行、位置決めができるほか、各部の異常診断、警報機能を備えており、自動駐車ブレーキ、オートパワーオフ、緊急遮断弁、走行自動規制などの装置もあり、安全快適な現場作業ができる。

▶モータグレーダ、路盤用機械および締固め機械

91-12-05	酒井重工業 振動ローラ TG500 ほか	'91.11 モデルチェンジ
----------	-------------------------	-------------------

機能、操作性の充実、安全性、整備性の重視とともに、安定感と爽やかさをポイントとした同社の新標準色で彩った斬新スタイルの新型シリーズ機である。いずれも前輪振動、前輪駆動のコンバインド (TG) 型とタンデム (SG) 型の全油圧式で、バランスの良い重量と起振力、2段変速走行モータ、大きなカーブクリアランス等で高効率な作業ができる。ニュートラルスタート、ネガティブブレーキ機構を備え、69~68 dB(A) と低騒音機指定値もクリアしている。



写真-7 酒井 TG500 コンバインド型振動ローラ

表-7 TG500ほかの主な仕様

	TG500 [SG500]	TG350 [SG350]
総重量(自重) (t)	3.9(3.66)[4.0(3.76)]	2.55(2.4)[2.75(2.6)]
静線圧 (kg/cm) (総重量時)	前19.0[前18.7, 後14.5]	前14.0[前14.0, 後11.3]
起振力/振動数 (t/rpm)	4.3/3,200	2.6/3,200
定格出力 (PS/rpm)	27.5/2,300	24/2,000
前輪寸法 (mm)	950φ×1350 [同左]	850φ×1,200 [同左]
後輪寸法 (mm)	7.50-16-6PR×4本 [820φ×1,020]	9.5/65-15-6PR×3本 [720φ×950]
走行速度 (km/hr)	8.5/15	6.5/12
最小回転半径 (m)	4.9	4.1
登坂能力 (度)	22[21]	24
全長×全幅 (mm)	3,175×1,460	2,765×1,290
価格 (百万円)	5.7[5.6]	4.6[4.5]

文献調査 文献調査委員会

文献目録紹介

Construction Weekly

1991.1~1991.6

[1月30日号]—1991

JCB Strips Windscale Legacy

ラジコンパワーショベルを使った発電所解体例を紹介。

[3月27日号]—1991

Over the Top with Unique Approach to Telehandlers

GCM社がテレスコピックハンドリング車の新機種、3機種を発表。全輪駆動。つり荷重3t。

[4月24日号]—1991

Turbo Handler Can lift 2.5 Tonne to 7 m

Audureau Onfort社が不整地走行ハンドリング車の新機種を発表。全輪駆動。全輪ステア。つり荷重2.5t。

[6月5日号]—1991

Hydrema Shows Off Rotating Cab

Hydrema社が全旋回可能な上部旋回体を装備したバックホウローダを発表。車重8.2t。

International Construction

1991.3~1991.10

[3月号]—1991

Enter the Ringmaster

Schlüsselbauer社製のflat concreteとその蓋、被覆用平板及び薄型平板製造機“Ring Master”の紹介記事。その他、半・全自動のコンクリート管およびマンホール製造機械なども同社が製作しているという記事が掲載。

[4月号]—1991

Improved Saws

鋸式切断システムの一つである高性能の壁面切断システムで、920mmまでの厚さまで切断可能。この鋸の歯はガイド上を上下動するようになっている。その外にも2種類のシステムがある

Giant Trencher Reaches Europe

世界最大のチェーン揺動式溝掘削トレンカー1660 HDLは自重100tを有し、559kWのCAT製エンジンがその動力

源である。最大切取幅が1.6m、最大深さ6.1mまでの掘削が可能である。そのHead Shaftは3要素構成のトルコンのパワーシフトを介して動力伝達がなされ、2連のローラチェーンにより掘削装置が駆動される。掘削スピードは4段変速が可能である。本機は爆破の危険と多額の費用を要するところの市街地やその周辺の掘削に使用できるように開発された。

[5月号]—1991

Top Player

フィンランドの機械メーカーで、クラッシングプラントを製作しているNordberg社グループはNordberg, Lokomo, Bergeaudの3社から成り、それぞれが役割を分担し合っている。Nordbergは大型のクラッシングプラントを、Lokomoはそのプラントの移動用の走行装置としてBergeaud社は製品骨材の供給と砂利プラントによる製砂を専門にしている。

クラッシングプラントは、ディーゼルエンジンによるLokotrackで移動し、固い花崗岩から石灰石までの対応と建設材料のリサイクリングを伴う1次、2次、3次までが可能で10型式がある。

Advanced Plant System

イタリアのSocieta Italiana Machine社が発売した連続式アスファルトプラントは、120, 150, 200, 300t/hrの4機種があり、すべて移設できるものである。また、このプラントは新しいアスファルト技術、例えばカラーアスファルトとか瀝青の再生もできるなど、さらには炭化水素排出のヨーロッパでの新しい浄化基準にも合うようなものにもなっている。コントロールルームはコンピュータ化されており、製造データの記録やプラント全体のモニタリングも可能である。

Mechanical Beavering

木の切株や不用木材を再生処理する35t積載車に搭載された移動式プラント“Beaver Boss”は、200m³/hrの処理能力を有し、価格は20万マルクもする。電子制御による裁断機と裁断後の木片を裁断機から搬出するベルトコンベヤは能率よく処理できる。また、車台上には約8mのブームのクレーンが装備されていて処理すべき切株や不用木材を裁断機に投入することができる。再生処理された不用木材などは庭園用や吸音材または広大な造園の建設材料として有用されている。このプラントはドイツ北部で活躍している。

[6月号]—1991

Easing the Pain

英国の基礎工事専門業者のBachy社は、CasagrandeリグC6Sを使用して橋梁アバットメントや盛土道路の擁壁などの地中アンカーの据付工事を施工している。ある工事では、800本の地中アンカーを1シフト8本のペースで施工している。孔径140mm~133mmの削孔用として、現場では様々なビットを使用している。1本の削孔に約1時間を要し、続けて6mの地中アンカーの挿入とグラウトが行われる。このC6S機には熟練した2名のオペレータが張りついて操作している。

文献調査

Safe and Durable Teeth

“世界最大の掘削機”がうたい文句になっている Demag 社の H 485 型掘削機のバケットの爪は、安全性と 23 m³ の巨大バケット用としての耐久力を保証する歯であり、これはユーザへの保証システムを広げるものである。この掘削機はスコットランドの鉱山に納入されたものである。

New US Concrete Hauler

米国の Rotec 社が発売した High Boy Highway Special コンクリート運搬車は、6.1 m³ の積載容量を有し、コンクリートの排出には 10 PS のバイブレータの振動を利用するため、30 秒以内で全量が排出できる。また、拡幅排出シュートが取り付けられているため粗骨材の混じったコンクリートの排出やシュートに付着したコンクリートの除去も容易である。High Boy 車は 12.2 m³ のものまで、High Dumper 名をもつ運搬車は 30 m³ までのものがある。

Environment Friendly Compactors

締固め機の英国の販売業者 Benford 社が取扱っているローラは、従来の振動ローラとは異なる揺動システムをもっている。それはローラドームのセンタシャフトの周りを回転する偏心ウェイト方式のものではなく、ローラドラムに 2 個の同期偏心ウェイトをかかえ込んだ構造になっている。各ウェイトは別々の軸上に取付けられているため、ローラドラムの上下動を相殺する位相をつくることになる。そのためローラは地面から跳びはねることがないので、周辺に悪影響を与えることはない。また、ローラ自体の応力を小さくし、騒音も減少する。

[7月号]—1991

French Trenching

フランスの Villiers に本社のある JCLD 社は、新型の溝掘削機を発表した。それは 4 輪駆動で走行スピードが最高 27 km/hr を出せるものであり、掘削機自体は岩や硬質土を掘削するのに適している機械である。深さ 1.5 m、幅 200~450 mm の溝の掘削が可能である。なお、オプションとして油圧駆動の切削用鋸および掘削した岩をダンプトラックに積込むためのベルトコンベヤ付きのものもある。

Grove Crane Debut

英国のグロブ社は、カミンズ社製の 325 PS ディーゼルエンジン搭載、3 車軸シャシの 45 t 新型の油圧クレーン AT 750 BE 型を発売した。このトラッククレーンは、全輪駆動方式であり、変速はパワーシフトトランスミッションによる。ブームは 17.7 m の補助ブームと全長 33.5 m の主ブームをもっている。車台上からのブーム先端高さは 52.7 m にもなる。この他の新機種では、60 t 新型のオールタレーンクレーン TT 865 E 型がある。この機種の主ブーム全長は 38 m、その断面は不等辺四辺形になっている。

Retrofit Work Saver Tool

米国の Helac 社は、バックホウおよびローダ装着用の左右各 60° に首を振れるバケットアタッチメントを開発した。この装置はバケットアタッチメントと Tool Positioner で構成されており、Positioner はハウジングとシリンダ・ピストンロッドの可動部分から成っている。この装置の各部位に使われている無流出型のシールによって、アタッチ

メントを動かすシリンダ・ピストンロッドはなめらかな動作をする。

[8月号]—1991

Good Vibration from New Pokers

コンクリートバイブレータメーカーの STV 社は、世界有数の大規模建設工事に対してコンクリートバイブレータを販売している。その得意先からの要求で開発した 66 m 径の 2 種類の棒バイブレータのうちの一つは BH 66 型は、水圧式で吐出容量が 30~200 m³/hr までの 7 機種の水中ポンプで水が供給される。またもう一つの BK 66 型は、115 V-200 Hz の電気を動力源とする電動式のものである。これらは経済性を考慮して、アルミ製の 2 本のビームに複数本が取り付けられている。

Confident Start

3 次元ガイド水平技術という知能手段によって trenchless technology の市場のリードを狙っている KSK 社は、掘削リグ装着の Mobile Power Supply (MPS) を施工現場へ搬入するためのフルパッケージシステムを発売する。その装置には、削孔中のドリル先端の位置を探索装置で監視し、その情報を映像と電子的方法で後方へ中継するシステムがある。

[9月号]—1991

Accurate and Automatic

地すべりや陥没の発生しやすい地帯の監視は重要であり、そのためには測定の精度と迅速性が求められる。Wild APS 自動測量システムは、それに合致するもので theodolite、特殊制御用ソフトのあるコンピュータとそのインタフェース、気象センサおよび動力供給装置などの周辺機器から成っている。また、高精度の測量を行えるよう動力駆動の theodolite には、ビデオカメラと照明付きのターゲットが装着されている。

[10月号]—1991

5000 Series Released

Reed Manufacturing 社が発売した新世代のコンクリートポンプ 5000 シリーズには、閉鎖回路型の油圧機器と静止型制御装置が組込まれている。ドイツ製の空冷式エンジンが標準装備されており、コンクリートの供給、混練ホッパーの回転シャフトについている深いスパイラルフィンがコンクリートの供給を容易にする。最初の型式である 5120 型は、91 m³/hr の打設容量をもち、1050 psi (75 bar) の圧送力がある。

Quick Hitch

米国のオハイオにある Intergy 社は、ローダの重心位置を変えなくてもよい Quick hitch できる “Zero” なる Anvil 型アタッチメントを発売した。Zero は 3 m³ の容量をもつローダに取付けることができ、同クラスのローダのアタッチメントにも改造取付け可能である。また、アタッチメントの偶発的な脱落を防止するために脱落防止装置が付いている。

Mining Engineering

1991.1~1991.6

[1月号]—1991

Deep Sea Mining Technology : Recent Developments and Future Project

1970年代後半に太平洋ではマンガンノデュールコレクタをケーブルで船から引張りマンガンノデュール採掘テストが行われた。また、紅海では船からカットをつるした金属含有土の採掘テストが行われ、深海掘削技術の可能性が探られた。マンガンノデュール採掘では、大量採取が可能で信頼性が高いコレクタが必要であり、また、環境破壊対策も考えねばならず、技術的課題が多い。

[2月号]—1991

New Cutters Developed for Raise Boring

Baker Hughes Mining Tools社は岩盤状態に合せたカット選択を簡単にできるレーズボーリング用ヘッドを発売した。カットパターンを変えるのにカットサドルの調整は不要で、1カット当り2本のボルトを外すだけでカットタイプを変更でき、カットピッチを25mmから50mmに変更できる。

[3月号]—1991

Quantitative Vibration Evaluation of Modified Rock Drill Handles

振動手工具は白ろう病を引起す可能性があり、オペレータの稼働率低下の原因となっている。採掘では特にジャックレック削岩機が問題となっており、振動を低下させる方法が注目されている。今回、硬度70のプラスチッククッションハンドルと、硬度56のラバークッションハンドルの2種類の吸振機と通常の鉄ハンドルとの比較試験を実施、500Hz以上では3dB以上の振動減衰効果が確認できた。

Borehole Mining : Improved Technology Expands Horizon

地下深い沈殿鉱物鉱床の採掘法としてボアホール水力採掘が期待されてきたが実績は少ない。米国東海岸のりん鉱床で1984~1985年に地下80mで採掘テストが行われ良い成果が得られた。この結果より新しいプロトタイプ機の設計が1986年にされたが、資金の都合で試作はなされていない。

Emission Control Options for Mine Diesels

将来のディーゼル排気ガス規制をクリアするためには、新しい排ガスコントロール技術と装置が必要である。米国鉱山局ではセラミックハニカムフィルタを使った排塵処理を研究中で排ガス冷却装置と組合せた二つのタイプの排ガス処理装置を試作試験し、現在改良中である。

[4月号]—1991

Tamrock Introduces Three Hydraulic Drill Rigs

タムロック社は地上で小さい穴を明けるためのメカと機動性を持たせるよう特別に設計したCommando 100, 300, 500の3機種ドリルリグを発売した。

High-Angle Conveyor Delivers Coal at 90°

Continental Conveyor & Equipment社は石炭を垂直に76m搬送できる、能力540t/hr、幅1,370mmの急傾斜コンベヤを炭鉱の鉄道荷車積込用サイロに設置した。

[5月号]—1991

Coated Wire Rope Insulator Provides Long Service Life

Aerofley International社は過酷な環境にも強い、PEBAX樹脂コーティングを施したワイヤロープ吸振機を発売した。

Seepage Control Liners Are Effective, Cost-Efficient

American Collid社のベントマットはシードルパンチされ柔軟性が高く、池や沼の止水に効果的なライナーである。9,313m²のライナーを敷くのに1台のローダと6人で2日しかかからなかった。

[6月号]—1991

Bolting Rigs Increase Productivity by 20%

アトラスコップ社はフィード装置をドリル穴の位置から動かすことなく穿孔作業からボルト挿入作業に移れる完全に機械化したロックボルト用リグを発売した。

Industrial Minerals 1990

1990年度米国鉱業生産動向特集

Public Works

1991.1~1991.6

[1月号]—1991

New Cold Planer Attachment

アスファルトコンクリートのバッチング、打替え等の表面の切削を行うためのスキッドステアローダ、バックホウローダ、油圧式ショベル用のアタッチメントの紹介。運転席から調整できる油圧式サイドシフト、傾斜度、深度制御機構を装備しており、曲り角と壁から5cmまでカット掘削できる。

Widener/Shoulder Attachment

全種類のホットアスファルトを左右に30~240cmの広さまで450t/hr出力する能力を有するアスファルトペーパー、ローダ、グレーダ用の拡幅/路肩用アタッチメントの紹介。オプションとして、トレンチベビング、カービングおよび拡排排出装置を有する。

[2月号]—1991

First Rubber-Track Trencher Debuts

ゴム履帯がオプションとして追加されたトレンチャの紹介。ゴム履帯により、舗装面や歩道を走れ、軟弱地盤での安全性を増している。操作の簡略化のために駆動スピードが2段階である。トレンチャのオフセット機構を有する。

Bucket-Mounted Sheepfoot Compactor

バックホウやローダのバケットの縁に手で締めて装着するアタッチメントのコンパクタの紹介。これは、バケットの種類を選ばず、装着に工具を必要としない。約6,800kgまで荷重が架けられるように設計されている。

New Excavator Boasts More Power

より大きなパワーと生産性を得るために、Cumminsの

文献調査

ディーゼルエンジンをベアで搭載している油圧式ショベルの紹介。

[3月号]—1991

Device for Pulling Paving Form Pins

道路舗装成形用のピン等を素早く、簡単に抜くための治具の紹介。例えば、ブームトラックやフロントローダバケットのようなリフト機構にケーブルで装着する。細く硬い先端(鉄の顎)により、堅固にピンを掴むことができる。

[4月号]—1991

Drill for Close Quarters Works

非常に狭い場所で、接合ピンの穴あけ作業のために、スキッドステアローダに装着するアタッチメントのドリル装置の紹介。マシン本体の油圧システムにより動き、約5cmのドリルにより約46cmの深さの穴が掘れる。

New Attachment for Demolition Work

打ち壊し、スクラップのリサイクル、コンクリート破砕で使用し、六つの交換可能なアゴ(歯)を持つ油圧式のアタッチメントの紹介。360°回転するターンテーブルにより、あらゆる角度で対象物に対し作業できる。

Long Reach Crane

全長約15mのリーチを生み出すために四つの独立した油圧式の延長腕を持ち継ぎ足しなして長い延長をもつことができるクレーンの紹介。これに二つの手動式の延長腕を付加することによって、約540kgのつり上げに対し、最大水平延長が約20mをもたらす。2mのリーチで最大つり上げ量は9tである。

[5月号]—1991

Cranes Increase Truck Versatility

素早く、簡単に装着でき、10tのつり上げ能力、水平方向に25mのリーチを有するナックル(指関節)ブームを持つ小型トラッククレーンの紹介。平らでない地形で荷物の積卸しのために、オペレータが一定になるように個々のアウトリガのコントロールを行う。

[6月号]—1991

Easy-to-Operate Shoulder Mower

多種類のトラクタの3ポイント結合に適合し、素早い連結・取外しするのり面草刈車の紹介。長いアームは、カッティングヘッドをオペレータの横に並べし、最適条件の視認性と最大の安全をもたらす。カッティングヘッドの平行移動機構は操作を簡易にする。

Tunnels & Tunnelling

1991年1～夏号

[1月号]—1991

Historic Break Through of the Channel Tunnel

ドーバ海峡横断トンネル工事の内のサービストンネル貫通の紹介記事。

The Limehouse Link : Two Cut-and Cover Techniques

ロンドン市街区における地下道路トンネル工事において採用された新工法についての紹介記事。

Design and Construction of the Channel Tunnel

ドーバ海峡横断トンネルの設計概要と施工報告。

Non Shielded TBM Holds Squeezing Clay in Check

南部イタリアのトンネル掘削に用いられた非シールド式TBMの施工報告。

[2月号]—1991

World Profile of Contractors and Consulting Engineers

1990年度に行われたトンネル施工とエンジニアリングについての紹介特集記事。

[6月号]—1991

Running Tunnel Breakthrough Three Months Ahead of Schedule

1991年5月22日に貫通した海峡トンネルの紹介記事

Tunnelling Against Ice, Snow and Granite

凍土と岩盤を掘削して施工されるノルウェーの山岳道路トンネルの施工報告。

TBM Contribution to China's Economic Development

中国北西部のかんがい用水トンネル工事で用いられているTBMの施工報告

[夏号]—1991

Giant Urban Cavern Stretches Existing Soft Ground Limits

ドイツ北部の都市で軟弱地盤をNATMにより地下駐車場を施工した工事報告

Austrian Road Tunnel Supported by Water-Expanded Bolts

水圧により拡張するロックボルトによりトンネル施工を行ったオーストリアの道路トンネル施工報告

Nakamura Tunnel Highlights NATM

山陽高速道路の徳山において施工されている中村トンネルにおける日本版NATMの施工報告

統計調査部会

今月号は原稿締切日の関係から、毎月掲載しております「建設工事受注額・建設機械受注額の推移」は休載とし、関連統計を掲載しました。

建設投資推計

(単位：億円)

	昭和 61年度実績	62年度実績	63年度実績	平成 元年度実績見込み	2年度見込み	3年度見通し
総計	535,631	615,257	666,555	737,600	827,600	866,100
政府	207,770	225,787	233,634	249,200	265,500	277,700
民間	327,861	389,470	432,921	488,400	562,100	588,400
建築	38,132	39,666	40,353	—	—	—
民間	278,681	336,281	377,764	—	—	—
土木	169,638	186,121	193,281	—	—	—
民間	49,180	53,189	55,157	—	—	—

(建設省：平成3年国土建設の現況)

建設工事施工額（土木建築別発注者別）（元請施工額）

(単位：億円)

	昭和 58年度	59年度	60年度	61年度	62年度	63年度	平成 元年度
総数	476,491	471,551	485,912	499,290	536,131	595,023	665,187
民間	283,334	287,229	307,482	320,015	351,265	403,868	460,067
公共	193,157	184,323	178,430	179,275	184,866	191,155	205,119
土木工事等	207,887	203,157	203,607	211,159	223,992	231,793	251,158
民間	78,193	76,904	81,001	84,182	90,361	95,588	108,438
公共	129,694	126,254	122,606	126,977	133,631	136,205	142,720
建築工事	268,604	268,394	282,305	288,131	312,139	363,231	414,028
民間	205,141	210,325	226,481	235,832	260,904	308,280	351,630
公共	63,463	58,069	55,824	52,299	51,235	54,950	62,399

(建設省：建設統計月報)

土木建設機械、トラクタ生産金額推移

(単位：億円)

	昭和 62年	63年	平成 元年	2年	3年1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月
土木建設機械、トラクタ	11,987	14,862	16,815	18,543	1,470	1,622	1,901	1,495	1,485	1,440	1,499	1,285
装軌式ブルドーザ	1,417	1,312	1,380	1,549	127	105	121	92	88	92	95	91
ク積込機	135	137	96	81	5	7	7	5	5	4	5	4
4輪駆動ホイールトラクタ	1,416	1,715	1,688	2,038	161	179	195	168	168	154	164	152
ショベル系掘削機(機械式)	500	599	788	984	86	92	131	88	96	96	105	92
ク(油圧式)	5,927	7,524	8,689	8,987	702	792	862	730	711	679	677	526
トンネル掘進機	297	410	322	311	19	23	57	13	16	18	14	36
トラッククレーン*	1,040	1,661	1,785	2,268	200	235	252	226	216	213	244	208
整地機械	405	411	606	707	56	59	71	57	60	57	58	50
アスファルト舗装機械	201	207	231	295	18	15	39	14	17	20	21	23
コンクリート機械	548	744	835	894	59	65	99	61	65	64	73	61
基礎工用機械	101	142	191	174	17	20	30	18	22	19	17	19
高所作業車	—	—	204	255	20	30	35	23	22	25	26	24

*トラッククレーンにはラフテレンクレーンを含む。

(通産省：機械統計月報)

…行事一覧…

(平成3年11月1日~30日)

広報部会

■広報部会

月 日:11月5日(火)
出席者:後藤 勇委員長ほか7名
議題:平成4年度建設機械展示会
(主として海外PR)

■機関誌編集委員会

月 日:11月12日(火)
出席者:渡辺和夫専務ほか18名
議題:①平成4年2月号(第504号)原稿内容の検討・割付 ②平成4年3月号(第505号)の計画

■第70回映画会「最近の機械施工」

月 日:11月19日(火)
参加者:約70名
内容:「なにわ大放水路~第4工区の記録~」ほか7編

■建設機械と施工法シンポジウム

月 日:11月21日(木)~22日(金)
参加者:260名
発表数:63テーマ

■文献調査委員会

月 日:11月26日(火)
出席者:杉山 篤委員長ほか2名
議題:機関誌掲載原稿について

■第1章要覧編集委員会

月 日:11月12日(火)
出席者:宮下 勲委員長ほか5名
議題:ゲラ刷の校正ほか

■第3章要覧編集委員会

月 日:11月14日(木)
出席者:平田昌孝委員長ほか5名
議題:ゲラ刷の校正ほか

■第13章要覧編集委員会

月 日:11月20日(水)
出席者:高野 漢委員長ほか7名
議題:ゲラ刷の校正ほか

■第15章要覧編集委員会

月 日:11月20日(水)
出席者:白石哲也委員長ほか7名
議題:ゲラ刷の校正ほか

■第4章要覧編集委員会

月 日:11月21日(木)
出席者:佐々木敏彦委員長ほか9名
議題:ゲラ刷の校正ほか

■第7章要覧編集委員会

月 日:11月28日(木)
出席者:小室一夫委員長ほか7名
議題:ゲラ刷の校正ほか

■第1章要覧編集委員会

月 日:11月29日(金)
出席者:宮下 勲委員長ほか3名
議題:ゲラ刷の校正ほか

■第6章要覧編集委員会

月 日:11月29日(金)
出席者:山名至孝委員長ほか6名
議題:ゲラ刷の校正ほか

■第8章要覧編集委員会

月 日:11月29日(金)
出席者:藤崎 正委員長ほか6名
議題:ゲラ刷の校正ほか

技術部会

■建設工事情報化委員会

月 日:11月6日(水)
出席者:阿部新治委員長ほか8名
議題:セミナーの打合せ

■建設工事情報化委員会建設業分科会

月 日:11月6日(水)
出席者:阿部新治委員長ほか15名
議題:調査の分担について

■自動化委員会試験方法小委員会

月 日:11月18日(月)
出席者:後町知宏小委員長ほか13名
議題:調査フォーマットの審議

■自動化委員会使用環境小委員会

月 日:11月18日(月)
出席者:渡部 務小委員長ほか3名
議題:調査項目、フォーマットの検討

■大深度空間施工研究委員会

月 日:11月25日(月)
出席者:清水英治委員長ほか30名
議題:技術発表 ①「大深度地下空間開発技術プロジェクトについて」工業技術院・倉 剛進 ②「青山区GIA構想」間組技術本部土木技術部・五十嵐勝正

■大深度空間施工研究委員会幹事会

月 日:11月25日(月)
出席者:清水英治委員長ほか8名
議題:次回以降の技術発表者について

■骨材生産委員会見学会

月 日:11月26日(火)
参加者:塚原重美委員長ほか11名
見学先:宮ヶ瀬ダム

■自動化委員会用語小委員会

月 日:11月27日(水)
出席者:藤原正雄小委員長ほか8名
議題:原案内容および整理方法の審議

機械部会

■除雪機械技術委員会

月 日:10月3日(木)
出席者:阿部新治委員長ほか15名
議題:①除雪機械の技術基準(案)の審議

■原動機技術委員会

月 日:10月18日(金)
出席者:中戸恒夫委員長ほか10名
議題:①建設機械用エンジンの自動化について

■荷役機械技術委員会定置式クレーン分科会

月 日:10月29日(火)
出席者:大沢一弘委員長ほか14名
議題:①「タワークレーン入門書」の作成について

■シールド・せん孔機械技術委員会幹事会

月 日:11月7日(木)
出席者:岡崎 登委員長ほか22名
議題:①シールドの自動化に関する研究 ②急曲線施工に関する研究 ③地中ドッキングの現状調査に関する研究

■原動機技術委員会

月 日:11月12日(火)
出席者:中戸恒夫委員長ほか7名
議題:トンネル工事用排出ガス対策型建設機械の技術指針に関する対応について

■荷役機械技術委員会定置式クレーン分科会

月 日:11月19日(火)
出席者:大沢一弘委員長ほか11名
議題:「タワークレーン入門書」の作成について

■原動機技術委員会

月 日:11月19日(火)
出席者:中戸恒夫委員長ほか13名
議題:①建設機械用エンジンのエレクトロニクス(自動)化についての調査研究 ②排気ガス関連の規制、動向について

■原動機技術委員会

月 日:11月28日(木)
出席者:中戸恒夫委員長ほか9名
議題:排出ガス対策型建設機械の技術指針について

整備部会

■整備技術委員会小委員会

月 日:11月20日(水)
出席者:後 英治委員長ほか10名
議題:機関誌掲載原稿の審議(工事用エレベータの整備と整備基準)

■整備機器・工具委員会

月 日:11月22日(金)

出席者：齊藤次男委員長ほか3名
議題：建設機械整備用工具用語の標準化について

ISO部会

■ISO提案型委員会

月 日：11月21日(金)
出席者：藤本義二委員長ほか13名
議題：“ミニ・エキスカベータの転倒時保護構造”の試験

■第3委員会

月 日：11月27日(木)
出席者：滝沢幸利委員長ほか11名
議題：①“グラフィカルシンボル”について ②“グリーンファイティング”改正案について ③ISO 4510/2“サービスツール”改正案について

■第2委員会

月 日：11月28日(木)
出席者：渡辺宥生委員長ほか11名
議題：“ホイール機械のステアリング性能”について ②“オペレータ環境”について ③ISO 3411“オペレータの体格寸法”について

標準化会議および規格部会

■JIS新規原案作成委員会第1小委員会

月 日：11月15日(金)
出席者：会田紀雄委員長ほか8名
議題：土工機械—けん引力測定方法

■JIS新規原案作成委員会第2小委員会

月 日：11月21日(金)
出席者：渡辺正委員長ほか3名
議題：土工機械—グレーダの用語と商用仕様

■JIS改正原案作成委員会

月 日：11月26日(火)
出席者：森木泰光委員長ほか9名
議題：①JISA 8105“建設機械用テンパレチャージ”改正案 ②JISD 6503“履带式トラクタ性能試験方法”改正案 ③JISD 6504“スクレーパ性能試験方法”改正案 ④JISD 6505“車輪式および履带式トラクタショベル性能試験方法”改正案

■規格委員会

月 日：11月29日(金)
出席者：前田祥彦委員長ほか5名
議題：“アスファルトフィニッシュ用語”(案)の審議

業種別部会

■製造業部会小幹事会

月 日：11月1日(金)
出席者：佐方毅之副幹事長ほか13名
議題：標準操作用型建設機械および排出ガス対策型建設機械に関する技術指針

■製造業部会小幹事会

月 日：11月18日(月)
出席者：高木隆夫幹事長ほか11名
議題：バクホウの操作パターンについて

専門部会

■水中構造物共同研究会打合せ

月 日：11月6日(火)
出席者：杉山 篤庵長ほか11名
議題：①現状技術プレ調査結果について ②実態調査票の検討 ③現状技術調査のとりまとめについて

■建設作業振動防止技術検討委員会

月 日：11月7日(木)
出席者：成田信之委員長ほか18名
議題：①平成2年度事業報告 ②平成3年度事業計画 ③建設作業振動防止方法の手引(案)の審議

■建設機械安全対策分科会支持地盤養生基準 W/G

月 日：11月21日(木)
出席者：三木博史 W/G 長ほか1名
議題：W/Gの構成、進め方について

■建設機械安全対策分科会ユーザ W/G

月 日：11月22日(金)
出席者：坂本 崇幹事ほか5名
議題：ユーザ調査実施方法について

■国際協力専門部会建設施工コースⅡ評価会

月 日：11月26日(火)
出席者：渡辺和夫専務理事ほか研修員10名
議題：平成3年度施工コースⅡの研修評価会

…支部行事一覧…

■広報部会展示委員会

月 日：11月13日(水)
出席者：大島精寿委員長ほか8名
議題：ゆきみらい'92・除雪機械展示実演会の見学について

■除雪機械技術講習会・札幌会場

月 日：11月22日(金)
会場：札幌市北海道建設会館
受講者：111名

内容：①雪と道路(札幌開発建設部・藤野元功) ②除雪計画と除雪工法(北海道開発局機械課・大島精寿) ③冬期交通と交通安全教育(北海道警察本部・宮谷弘一) ④トラック除雪車とプラウ係除雪装置(協和機械製作所・大橋純也) ⑤ロータリ除雪車(日本除雪機製作所・中村 款) ⑥除雪ローダと除雪グレーダ(北海道小松販売・佐藤英幸) ⑦講習修了証交付

■除雪機械技術講習会・旭川会場

月 日：11月26日(火)
会場：旭川市旭川パレスホテル
受講者：105名
内容：①雪と道路(旭川開発建設部・宮本行親) ②除雪計画と除雪工法(北海道開発局機械課・大島精寿) ③冬期交通と交通安全教育(北海道警察旭川方面本部・長谷川雄助) ④トラック除雪車とプラウ系除雪装置(協和機械製作所・大橋純也) ⑤ロータリ除雪車(日本除雪機製作所・網島 寿) ⑥除雪ローダと除雪グレーダ(北海道小松販売・佐藤英幸) ⑦講習修了証交付

東北支部

■平成3年度除雪講習会

道路除雪担当者、オペレータ等を対象とした、除雪計画、工法、安全対策、機械の取り扱いについて。

①11月7日(木)	青森市	210名
②11月8日(金)	盛岡市	170名
③11月13日(水)	会津若松市	120名
④11月19日(火)	秋田市	290名
⑤11月22日(金)	山形市	200名
⑥11月25日(月)	仙台市	140名

■支部創立40周年記念事業打合せ

日 時：11月11日(月)
出席者：齋 恒夫幹事ほか7名
議題：記念座談会要領について

■除雪機械展示会打合せ

日 時：11月18日(月)
出席者：丹野光正幹事長ほか5名
議題：①実施体制について ②スケジュールについて

■幹事会

日 時：11月21日(木)
出席者：丹野光正幹事長ほか22名
議題：①上半期事業報告 ②下半期事業概況 ③支部創立40周年記念事業 ④今後の支部運営

北陸支部

■普及部会現場見学会

①新潟地区

月 日:11月8日(金)

参加者:29名

見学先:三国川ダム・自動車スピードメータ工場ほか

②西部地区

月 日:11月15日(金)

参加者:33名

見学先:志賀原子力発電所, 武蔵精密工場

■「除雪機械管理施工技術」講習会

月 日:11月11日(月)~21日(木)

会 場:新潟市, 六日町, 上越市, 新発田市, 富山市, 金沢市

受講者:624名

■技術部会建設機械整備工数分科会

月 日:11月12日(火)~13日(水)

場 所:長岡市, 新潟市

出席者:ロータリ除雪車10名, 除雪ドーザ等作業班会議7名

■技術部会通年施工技術委員会

月 日:11月18日(月)

場 所:新潟市

出席者:二本満男代表委員ほか13名

議 題:冬期施工機材に関する検討, 雪寒仮囲い(ウェザーシェルタ)の新技術の実験等について

■技術部会新技術新製品の試験公用PR

月 日:11月22日(金)

場 所:北陸技術事務所構内

内 容:雪寒仮囲いの新技術の組立実験等

参加者:200名

中 部 支 部

■“りばあびあ 庄内川'91”協力

日 時:11月3日(日)

会 場:名古屋市西区庄内緑地

参加者:30,000名

内 容:建設省庄内川工事事務所を主体として関係自治団体の実行委員会の主催で開催され, 当支部としては建開機械の写真パネル, ミニチュアモデルの出展により協力した。出展会社は, 小松製作所, 神綱コベルコ建機, 愛知日野自動車。

■広報部会委員会

日 時:11月6日(水)

出席者:山根 昭委員ほか3名

議 題:見学会の行程詳細打合せ。

■調査部会

日 時:11月8日(木)

出席者:前田武雄部会長ほか7名

議 題:①秋季例会および講演会の実施詳細について ②映画会その他

について

■見学会

日 時:11月13日(水)~14日(木)
9時~17時

場 所:小松製作所栗津工場

参加者:31名

内 容:建設機械, 産業ロボット, プレスの各工場の見学。特に産業ロボットの見学については工場のイメージとは程遠くクリーンルームでの室内展の感がした。

■講演会

日 時:11月21日(木)

会 場:昭信ビル9Fホール

参加者:200名

演 題:“道との出会い, 30年”

講 師:(財)国土開発技術研究センター理事 佐藤 清

内 容:“道路整備30年間の対比”から“今後の道づくりについて思うこと”まで10項目について演じて頂き意義深く拝聴した。

■映画会

日 時:11月21日(木)

会 場:昭信ビル9Fホール

参加者:90名

題 名:①アクティブ・マス・ドライバードーム ②スーパーパラソルドーム ③新素材を用いたPC橋の開発 ④海底地盤を改良する。鹿島建設

■秋季例会

日 時:11月21日(木)

会 場:中日パレス

参加者:150名

内 容:会員, 関係各位懇親会

■広報部会委員会

日 時:11月25日(月)

出席者:井深純雄委員ほか2名

議 題:親睦行事の実施詳細について

■建設業部会・リースレンタル業部会合同見学会

月 日:10月31日(木)~11月1日(金)

見学先:中部電力(株)奥美濃水力発電所建設現場および川崎重工業(株)岐阜工場

参加者:21名

■技術部会第151回摩耗対策委員会

月 日:11月1日(金)

出席者:室 達朗委員長ほか10名

議 題:①炭化水分散型複合材料とその耐摩耗性 ②中間報告書について ③見学会について ④摩耗に関する文献調査

■建設業部会建設用電気設備特別委員会第204回電気設備特別専門委員会

月 日:11月12日(火)

出席者:柳葉 誠主査ほか12名

議 題:①建設工用電気設備資料集その3「電動機駆動用インバータ」草案検討 ②モールド変圧器の最近の動向について

■第4回運営懇話会

月 日:11月14日(木)

出席者:島 昭治部支部長ほか6名

議 題:支部運営当面の課題について

■海洋開発委員会第10回見学会・摩耗対策委員会第29回見学会

月 日:11月25日(月)

見学先:明石海峡大橋施工現場および舞子トンネル施工現場

参加者:室 達朗委員長ほか19名

中 国 支 部

■打合会

日 時:11月14日(木)

出席者:網干寿夫支部長ほか3名

内 容:支部役員組織の改正案について

■施工部会幹事会

日 時:11月18日(月)

出席者:佐々木輝夫幹事長ほか3名

議 題:建設公害対策機械の施工見学会について

■運営委員会

日 時:11月19日(火)

場 所:広島国際ホテル

出席者:網干寿夫支部長ほか29名

議 題:①平成3年度上半期事業報告について ②平成3年度上半期経理概況報告について ③支部役員組織の改正案について ④本部理事会報告について

■映画会「最近の機械施工」

日 時:11月20日(水)

場 所:広島YMCA

内 容:①海中基礎にいとむ(明石海峡橋ケーソン設置) ②長大コンクリートアーチ橋(別府明礬橋) ③土木現場は今(ダムを創る人々) ④浮橋埋立工法 ⑤黎明のキリマンジャロ

参加者:130名

■技術部会幹事会

日 時:11月21日(木)

出席者:佐々木輝夫幹事長ほか3名

議 題:ニューフロンティア講演会の開催要領について

■見学会

日 時：11月28日(木)
場 所：①中国横断自動車道(広島
浜田線) ②砂博物館(巨大砂時計)
参加者：37名

四 国 支 部

■幹事会

月 日：11月5日(火)
出席者：江本 平幹事長ほか20名
議 題：①平成3年度上半期事業報
告 ②同経理概況報告 ③平成3年
度下半期事業予定 ④その他

■見学会

月 日：11月19日(火)～20日(水)
場 所：高知県高岡郡仁淀村大植、
鳥形山鉱業所
参加者：53名

九 州 支 部

■機械設備の合理化調査会議

日 時：11月1日(金)
場 所：九地建会議室
出席者：平嶋正明機械課長補佐ほか
6名
議 題：機械設備の合理化調査の基
本方針および整理方法について打合
せ

■ポンプ小委員会

日 時：11月5日(火)
出席者：小玉照章委員長ほか5名
議 題：排水機場設備の新設工事お
よび点検作業に関する問題点並びに
発注側に対する要望事項の打合せ

■検討会専門部会

日 時：11月6日(水)
出席者：村上 晃幹事長ほか14名
議 題：「建設機械の開発に関する
検討会」の開催要領について

■第9回幹事会

日 時：11月6日(水)
出席者：村上 晃幹事長ほか13名
議 題：①検討会開催の要領につい

て ②支部行事の推進について ③
上半期支部行事および経理概況報告

■水門委員会

日 時：11月8日(金)
出席者：野桐昭男委員長ほか13名
議 題：機械設備の合理化調査につ
いて

■見学研修会(施工部会)

日 時：11月12日～13日
見学先：熊本県人吉市およびえびの
市、九州縦貫自動車道鹿児島、宮崎
線「加久藤トンネル工事」
参加者：21名

■第10回幹事会

日 時：11月16日
出席者：村上 晃幹事長(坂梨支部
長出席)ほか14名
議 題：①支部組織について ②建
設機械施工技術検定試験(実地)の
実施について

■建設機械の開発に関する検討会

日 時：11月19日(火)
会 場：福岡市「八仙閣」
出席者：九州地方建設局側、辻英夫
道路調査官ほか12名、協会側、坂
梨宏支部長ほか14名
検 討 会：建設機械の自動化、ロボッ
ト化の推進、新工法の採用など真剣
な討議を行い実のあるものとした。
その他協会活動についてのご意見を
いただき、最後にこのような検討会
を今後毎年継続していくことで閉会
とした。

■排水機場技術研修会

日 時：11月22日(金)
場 所：筑後川水系排水機場(原動
機にガスタービンを採用したポンプ
場の実態を把握するため)
参加者：40名((社)河川ポンプ施
設技術協会と共催)

■みる、きく、ふれる、建設技術展'91 —建設機械展示会—

日 時：11月20日(水)～21日(木)
会 場：久留米市、建設省九州技術
事務所構内

来 場 者：1,000名

出 展 社：13社

■第8回施工技術報告会

日 時：11月28日(木)
会 場：福岡市、博多パークホテル
挨拶：九州地方建設局道路調査
官・辻 英夫

課題・発表者：司会、建設省九州技術
事務所副所長・堂園良光、①土質安
定処理工法に於ける粉塵対策—テフ
ロン処理防塵固化材「テフィックス」
一、日本舗道九州支店技術課長・稲
田徹郎 ②車道排水性舗装構造と施
工機械、鹿島道路機械センター・山
口達也 ③土工運搬システムの一
例、九州建設機械販売営業所販売促
進課・山崎隆夫;司会、三井建設九
州支店土木部長・松本泰輔 ④
「シールド自動方向制御システム」
の開発、竹中土木技術開発本部技術
開発部・大西常康 ⑤吹付コンク
リートのトータル管理システム、東
亜建設工業土木本部機電部技術一
課・村上隆生、西日本機械センター
管理課副参事・小林弘文 ⑥高流速
適応型自動除去システム、東亜建設
工業土木本部機電部開発課長・加藤
謙、東京支店工務部設計課長・足立
元良;司会・九州地方建設局機械課
長・村上 晃 ⑦河川用水門設備の
維持管理の簡素化に関する検討につ
いて、建設省九州技術事務所・篠原
真、畑中隆晴、平川良一 ⑧発電機
の出力試験用乾式負荷試験機につ
いて、西日本鉄道建機営業部副長・中
村峯義 ⑨江川排水機場の無水化対
策について、建設省筑後川工務事務
所機械課・川野 晃

聴 講 者：77名

編集後記

会員の皆様、新年おめでとうございます。

昨年は、海外では年明け早々の湾岸戦争の勃発、8月のソ連のクーデター失敗、そして中東和平会議の実現とまさにグローバル時代の到来を目のあたりにし、日本の国際貢献の真価が問われた年となりました。

幸いと申しますか、11月には国際派宮沢新総理が誕生、これから日米関係、日ソ問題、国内の経済問題、政治改革等、課題は多いようですが、新年にあたり、実務型内閣と言われる宮沢新政権に、世界平和への貢献、国民生活の質の向上を具現化する政策を期待したいと思います。

さて、本誌も新しい年を迎え、表紙も一新されてのスタートとなりました。グラビヤには注目のビッグプロジェクトの現況を、そして巻頭言は恒例により、長尾会長から「新年を迎えて」と題して新年号に相応し

い玉稿をいただきました。

新年の特集的な記事としては、わが国の代表的な建設機械メーカー各社の中枢機能ともいえる研究開発部門を取上げ、組織体制を中心に技術活動の現況、そして21世紀に向けての新分野製品開発への取組みの一端をご紹介します。

一般報文は5編いただきました。

昨年、着工した整備新幹線建設の計画、山梨リニア実験線建設工事の概要と鉄道関連の2編、施工関連としては、昨年秋着工した温井ダムの施工機械設備計画の概要、技術開発報文として泥水シールド工場の自動化施工の開発・施工実績等を報告いただきました。残りの1編は、現在建設省で推進中の建設事業のイメージアップを図るための統一活動、その一環としての「チャーミー建設機械研究会」の活動現況を関東地建の中村氏にご紹介いただきました。

随想2編は、KOMATSU取締役の助友氏から「イギリス赴任半年の雑感」と題して、赴任間もない海外任地での地元の人達との触れ合いについて、一方、松岡産業の松岡社長からは「西暦2000年元旦の初夢の対話(a君とb君)」と題して、長年の課題である米の生産、土地問題の解消をねらう〈第三のコメ生産工場〉のアイデアをご披露いただきました。

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を申し上げます。ここ数年、人手不足に頭を痛めてきた建設業界に、若者が少しずつ戻り始めているようです。会員の皆様におかれましても、今年が一層の飛躍の年となりますようお祈り申し上げます。

(藤崎・穴見・石崎)

No. 503

「建設の機械化」

1992年1月号

〔定価〕1部 670円(本体650円)
年間7,440円(前金)

平成4年1月20日印刷

平成4年1月25日発行(毎月1回25日発行)

編集兼発行人 長尾 満

印刷人 大沼光靖

発行所

社団法人 日本建設機械化協会

〒105

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

取引銀行三菱銀行銀座支店

FAX(03)3432-0289

振替口座東京7-71122番

建設機械化研究所〒417 静岡県富士市大淵3154(吉原郵便局区内)

電話(0545)35-0212

北海道支部〒060 札幌市中央区北三条西2-8 さつげんビル内

電話(011)231-4428

東北支部〒980 仙台市青葉区国分町3-10-21 徳和ビル内

電話(022)222-3915

北陸支部〒951 新潟市学校町通二番町5295 興和ビル内

電話(025)224-0896

中部支部〒460 名古屋市中区栄4-3-26 昭和ビル内

電話(052)241-2394

関西支部〒540 大阪市中央区谷町1-3-27 大手前建設会館内

電話(06)941-8845

中国支部〒730 広島市中区八丁堀12-22 築地ビル内

電話(082)221-6841

四国支部〒760 高松市福岡町4-28-30 小竹ビル内

電話(0878)21-8074

九州支部〒810 福岡市中央区天神1-3-9 天神ユーアイビル内

電話(092)741-9380

印刷所 株式会社技報堂 東京都港区赤坂1-3-6

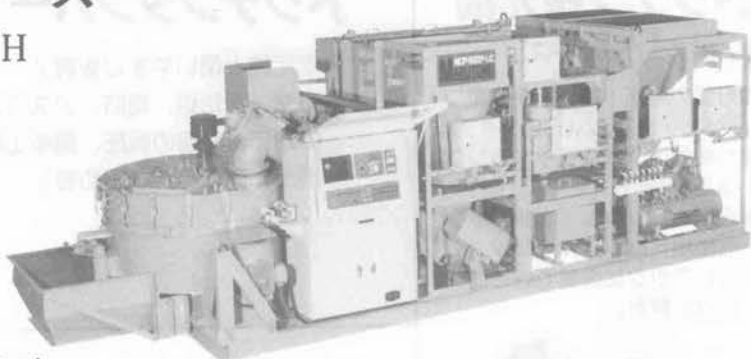
コンパクトで計量精度は抜群…

丸友の 移動式 コンクリートプラント


製造・販売・リース

生産量 10~90m³/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
〒461 ミツバビル 電話<03>(3861)9461(代)
大阪営業所 大阪市浪速区塩草3-3-26池永ビル
〒556 電話 <06> (562) 2 9 6 1(代)
恵那工場 岐阜県恵那市武並町藤字相戸2284番地
〒509-71 電話 <05732> (8) 2 0 8 0(代)

新しいアイデアと、豊かな実績。 ずり出し機械

■電動油圧バケット式

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

■その他のずり出し機械等

- 自動土砂排土装置
- スキップ式排出装置
- 掘削槽
- 土砂ホッパー


※その他特殊型にも対応します。
※機種によりレンタルも行ないます。

●安全 ●高効率 ●低騒音 ●



9.5M³電動油圧バケット付橋形クレーン

巻上速度 70m/min 横行速度 70m/min 走行速度 8m/min

 **吉永機械株式会社**

■ TEL 03-3634-5651
■ FAX 03-3632-0562

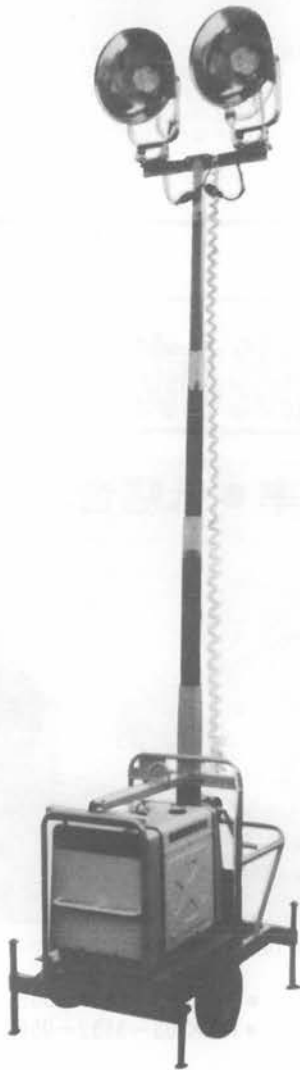
■ 本社：東京都墨田区江東橋2-2-3丸山ビル ■ 工場：千葉・茨城

トクデン

トクデン投光機

●トップライトシリーズ

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



トクデンタンパー

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



プレートコンパクター

- 前後進自在!!



PL-60HS型

1台3役

- 高周波発電機
- 溶接機
- 交流発電機



高周波パイプレーター



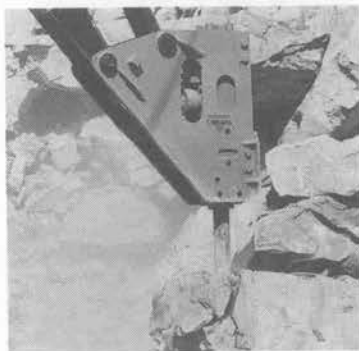
特殊電機工業株式会社

本社	東京都新宿区中落合3丁目6番9号	東京	03(3951)0161-5	〒161
			TELEX No.2723075	TOKDEN J
浦和工場	浦和市田島10丁目5番10号	浦和	0488(62)5321-3	〒336
大阪営業所	大阪市西区九条南3丁目25番地15号	大阪	06(581)2576	〒550
九州営業所	福岡市博多区諸岡4丁目2-27	福岡	092(572)0400	〒816
北海道営業所	札幌市白石区平和通10丁目北6-1	札幌	011(864)1411	〒003
名古屋営業所	名古屋市港区南11番町4-11-21	名古屋	052(651)8301-2	〒455
仙台出張所	仙台市小田原大行院丁1番地	仙台	022(293)0563	〒983
新潟出張所	新潟市上木戸5-4-8番1号	新潟	0252(75)3543	〒950
広島出張所	広島市安佐南区沼田町仲4217-3	広島	082(848)4603	〒731-31
山梨出張所	山梨県東山梨郡勝沼町下岩崎1837	勝沼	05534(4)2555	〒409-13
松山事務所	松山市竹原町2丁目15番38号	松山	0899(32)4097	〒790



POWER & SILENT

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



強力・軽量 NEW油圧ブレーカー OUB300シリーズ

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

ビッグパワーのベストセラー機 サイレントクラッシャー

柱や梁、基礎などの解体作業を楽々とこなす解体機のベストセラー。360°フリー回転なので、縦向き、横向き自在に連続作業ができ、能率抜群です。0.05㎡のミニショベル用や高所解体に最適のライトクラッシャーも加わり全8機種。ベスト機種が選べます。



小割り・片付けのプロフェッショナル サイレントコワリクン

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

オカダ アイオン 株式会社

本社 〒552 大阪市港区海岸通4-1-18 ☎06-576-1271

大阪本店 ☎06-576-1261
東京本店 ☎03-3975-2011
仙台営業所 ☎022-288-8657
盛岡営業所 ☎0196-38-2791
中部営業所 ☎0584-89-7650

北陸営業所 ☎0762-91-1301
九州営業所 ☎092-503-3343
札幌出張所 ☎011-631-8611
広島出張所 ☎082-871-1138

新発売

油圧機器用万能試験機

建機整備のポイント→“油圧系統”

油圧ポンプ、モータ、バルブ、シリンダ、トランスミッション、トルクコンバータは試験機による性能チェックが必要!!



最高420kg/cm²のテストが出来るのは
MH-125Dだけです。

モータ 93kW
オイルタンク メイン400ℓ, サブ500ℓ(加圧式)
流量計 30,200, 600ℓ/min
回転計 0~9,999rpm
圧力計 4~600kg/cm²計15個
温度計 0~150℃
オイルクーラ メイン32,000kcal/h, サブ52,000kcal/h

油圧サーボ(本体組込み)
電気サーボ(オプション)
シミュレーション試験装置(オプション)
コンピュータ(オプション)
オイルクリーナ(オプション)
供試油圧機器用アダプタ(オプション)

■詳細は下記へお問合せ下さい。



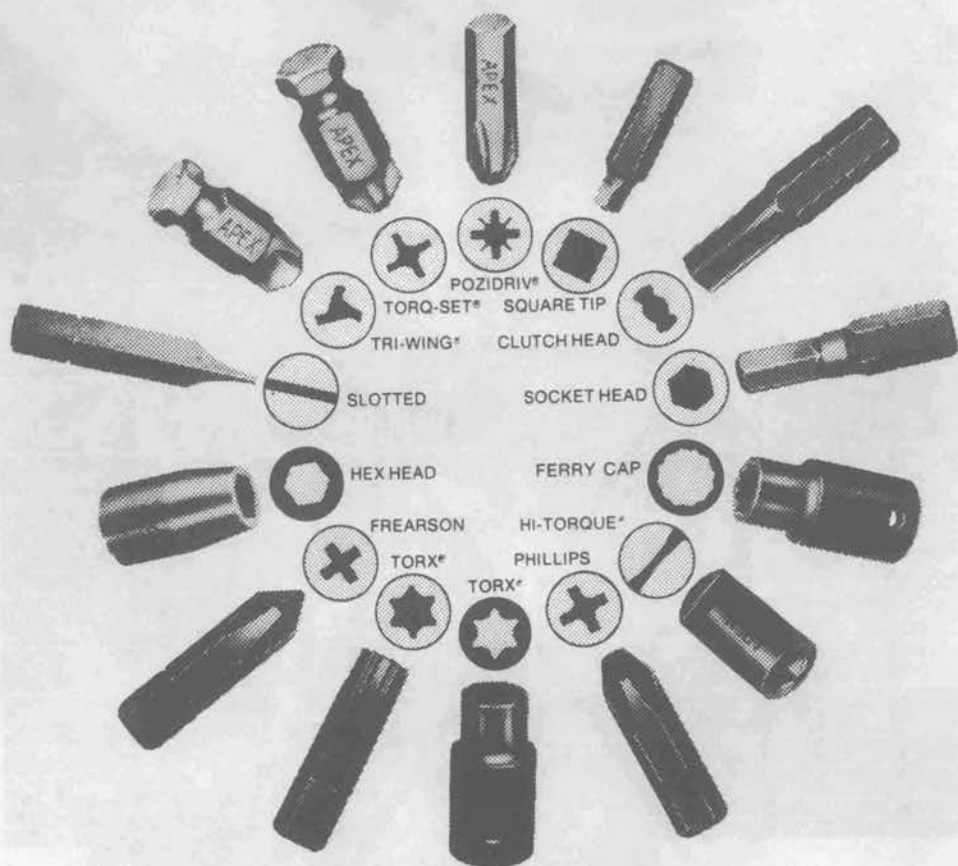
マルマ重車輛株式会社
MARUMA TECHNICA CO., LTD.

本社東京工場 東京都世田谷区桜丘1丁目2番19号 〒156 ☎(03)3429-2141(国内)2134(海外)
TELEX.242-2367 FAX.03-3420-3336・03-3426-2025

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

名古屋工場 愛知県小牧市小針町中市場25番地 〒485
☎(0568)77-3311(代表) FAX.0568-72-5209

世界の最高品質を誇るAPEX®製品



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

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



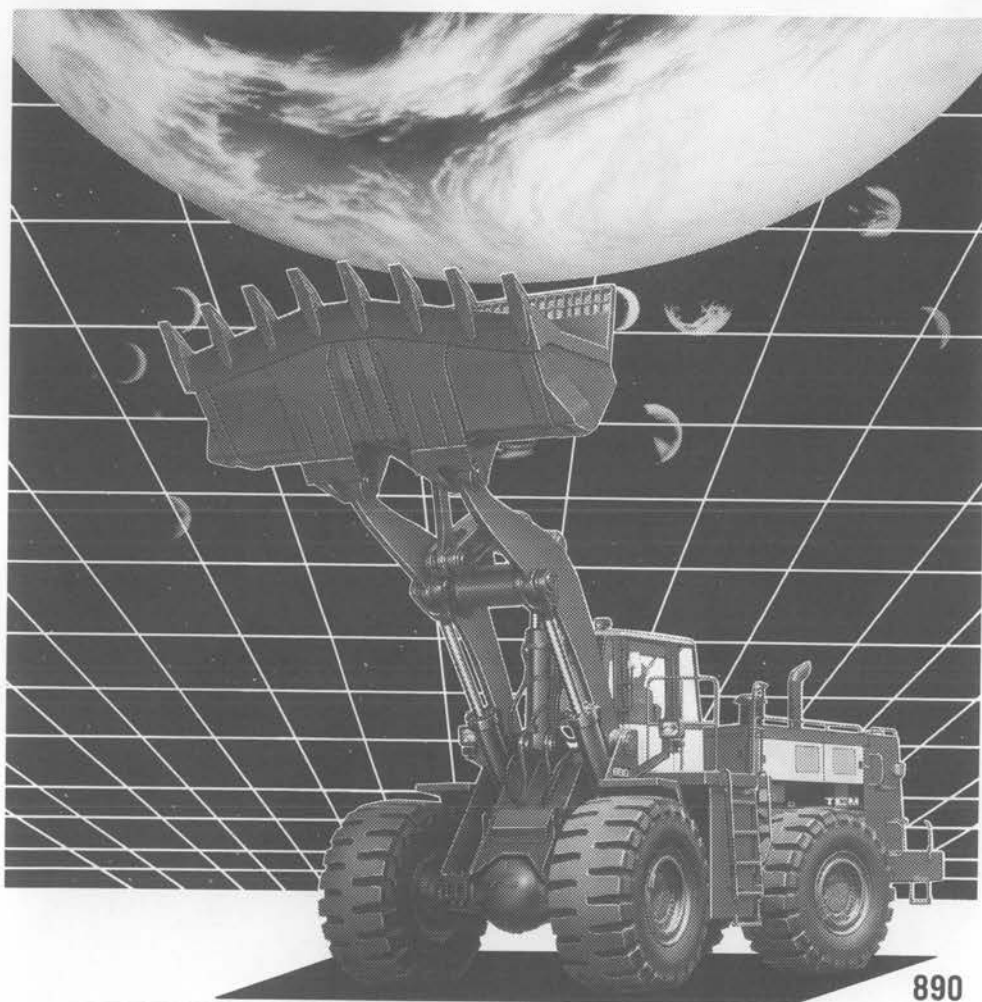
日本総代理店

内外機器株式会社

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



Gマーク連続選定で優秀性を実証!



890

4年連続選定! 確かな技術が大きく評価されました。

技術の独創性と優秀性が高く評価されて、TCMホイールローダ800シリーズが、4年連続で通産省「グッドデザイン商品」に選定されました。居住性、耐久性、作業性、安全性、そして経済性を徹底的に追求。「ほんとうに使い易い製品を」というTCMの思いを結晶させた成果です。Gマークで実証されて800シリーズは、いまホイールローダの頂点へ。

■800シリーズGマーク選定商品

- 1986年度選定/870(バケット容量:3.5m³)
- 1987年度選定/830(バケット容量:1.2m³)
- 1988年度選定/815・820(バケット容量:0.6m³・0.8m³)
- 1989年度選定/890(バケット容量:5.5m³)

TCM 東洋運搬機

本社 千550 大阪市西区京町堀1-15-10 東京支社 千105 東京都港区西新橋1-15-5
☎06(441)9141 ☎03(591)8175

TCMホイールローダ

NEW800シリーズ/808A・810A・815・820・830・835・840・850・860・865・870・880・890

豊和ウエインスーパー

エア一式道路清掃車 清掃機構に 空気循環システム

HA90

(7 ton シャーシー)

HA70

(3 ton シャーシー)

◇ほこり立ちが少く清掃仕上りがよい。

◇塵埃積載量大きく作業能率が向上。

◇清掃巾が大きく効率が良い。

◇最小回転半径が小さく小廻りがきく。

◇集水枘の清掃もオプションで可能。



(製造元) **Howa** 豊和工業株式会社

総販売元



三井物産機械販売株式会社

本社	〒105 東京都港区西新橋 2 丁目 23 番 1 号	第 3 東洋海事ビル	TEL 03(3436)2851 大代表
東京支店	03-3436-2871	北陸営業所	0764-32-2610
名古屋支店	052-961-3751	長野営業所	0262-26-2391
大阪支店	06-352-2221	宇都宮営業所	0286-34-7241
札幌営業所	011-271-3651	広島営業所	082-227-1801
仙台営業所	022-291-6280	福岡営業所	092-431-6761
新潟営業所	025-247-8381	鹿児島営業所	0992-26-3081
		盛岡出張所	0196-25-5250
		松本出張所	0263-34-1542
		那覇出張所	098-863-0781
		産業機械営業部	03-3436-2861
		設備機械営業部	03-3436-2860
		L & R 事業推進室	03-3436-3681

KEMCOトンネル 急速施行の最新鋭機!

KEMCO! Schaeff · ロータ



KL41

型式	KL 7	KL15	KL20	KL41	KL51
適用掘り取り断面	4.5~14m ²	7~20m ²	10~25m ²	20~50m ²	20~90m ²
油圧パワーバック	30KW×1	45KW×1	45KW×1	90KW×1	90KW×1
コンベア能力	70m ³ /h	150m ³ /h	150m ³ /h	300m ³ /h	300m ³ /h
重量	8.5 TON	12 TON	13 TON	25 TON	25.5 TON

KEMCO TAMROCK 油圧モビル・ジャンボ



MHS215TR

型式	HS215DR	MHS215TR	MHS325TR
適用掘きく断面	8~52m ²	16~100m ²	25~110m ²
油圧パワーバック	45KW×2	45KW×2, 11KW×1	45KW×3
エンジン出力	90PS/2,800rpm	180PS/2,200rpm	180PS/2,200rpm
重量	19.5 TON	31 TON	41 TON

コトブキ技研工業株式会社

- 本社 千100 東京都千代田区大手町2-6-2 日本ビル ☎03(3242)3366(代)
- 広島営業所 千737-01 広島県呉市広白岳1-2-2 ☎0823(73)1134
- 大阪営業所 ☎06 231) 5141 ■仙台営業所 ☎0222(62) 5470
- 支社/札幌・名古屋・岡山・松山・福岡 ■広事業所



SF 1000 C Cold Milling Machine



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



●オプション●

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

※多様なセグメントにより
特殊工事可能

製造元：西独 WIRTGEN GMBH

販売：株式会社
アフターサービス：会社

東洋内燃機工業社

道路機械部

〒213 川崎市宮前区神木本町2-20-1 TEL044-866-8171 FAX044-866-8176

(独)Göpfert社製 Vacuum Lifting System

省力・安全・正確な設置に抜群の
威力を発揮する画期的な

真空吊上げ装置



用途

- 舗装用ブロック
- ヒューム管
- コンクリートプレート
- 各種側溝
- 建築用のパネル(縁石)
- 各種建設資材
- L型ブロック

- お手持のエキスカベータに装着し使用出来ます。
- ワイヤーを使用しないで正確な位置決めが迅速容易に出来ます。
- 特許の吸引装置によって種々の形状の物を容易に吊上げ出来ます。

製造元

Göpfert, GERMANY

総代理店

 **JEMCO 日本ゼム株式会社**

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

道路建設・維持補修

路面切削機

アスファルト/コンクリート、舗装面を
ヒーターなしで切削する。

型式: MRH-50

切削材を自動的に車に積載

型式: MRH-60



アスファルト路面補修車

- 路面の穴埋に
- 凹凸面の補修転圧に
- 簡易路面舗装に



アスファルトディストリビューター

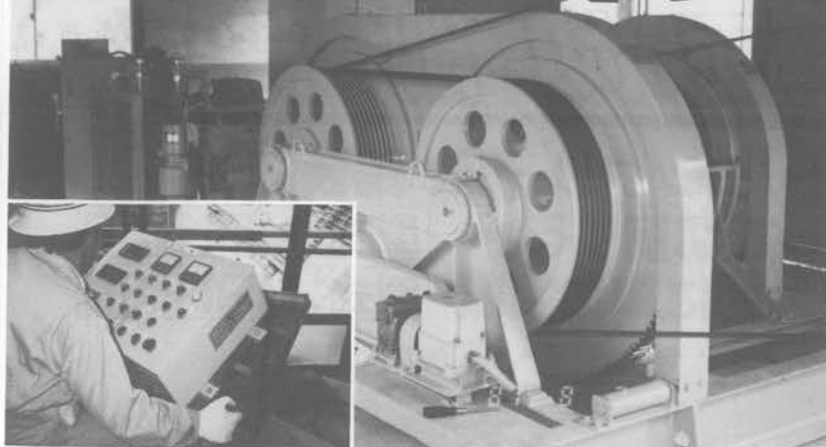
- 道路建設に
- 道路の維持補修に
- 高粘度液剤散布に



株式会社 堀田鉄工所

本社工場 名古屋市中川区十番町6丁目3番地
〒454 電話 (052) 651-3361(代)
FAX (052) 661-2904

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。

 株式会社 南星

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

振動応用技術で世界をひらく

VIBRATION SPECIALIST



EXEN 振動応用技術で、世界をひらく
エクセン株式会社
 (旧 林ハイブレイター株式会社)

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

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



▲高松市内繁華街で建築現場への資材搬入に道路タイル養生にゴムマット稼働。

岡山市内S造高所作業車使用時、▶スラブ養生にゴムマット稼働。



ぬかるみ、軟弱地の現場に敷くだけ/便利なゴムマット。タテ2mヨコ1m厚さ2cmの使い易い形で重さ48kgと軽量です。これで現場も安全です。

足もと安全。
ニッケンのゴムマット。



レンタルのニッケン

東京都千代田区永田町2-14-2 山王グランドビル 03(3593)1551

無料電話▶0120-14-4141（最寄の支店に
ヨイヨイ
つながります。）

コンクリート ハッリ 機

重機取付式
(取付重機0.2以上)



コンクリート打継目ハッリ

- トンネル補修
- ダム工事
- 防波堤補修
- 連続地中壁

スパイキ ハンマー

機 種	能力 m^2/H	空気量 m^3/min
KA-200型	40	7
KA-100型	20	5
KA-60型(手持式)	6	2.1



三輪自走式

栗田さく岩機株式会社

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

オバケタイヤダンプ

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

3ton積
4WDの駆動力
中折れ操舵方式

レンタル
&
販売

大型特殊
ダンプ付で
公道を走れます！
(未積載時)
そして抜群の
不整地走破力！



↔
タイヤ幅
700mm

全国150の営業所からレンタル&販売中！

● レンタルのニッケン

本社／東京都千代田区永田町2-14-2 山王クラントビル3F

無料電話▶0120-14-4141(担当:大福)

無料FAX▶0120-37-4741

全国155の営業所からご利用頂けます。



レンタルのニッケン

本社/東京都千代田区永田町2-14-2 山王ランドビル3F

無料電話▶0120-14-4141

無料FAX▶0120-37-4741(担当:平安)

長い腕!



超ロングアーム

河川に堆積した泥土・ヘドロ等の浚泄工事、護岸工事、法面工事、圍場整備等に、両岸から長いアームで効率の良い作業が可能です。

最大掘削半径15.2m
バケット容量 0.4m³
最大掘削深さ11.7m
ベースマシン0.7クラス

※テレスコアーム(4.6m~9.4m型)、深掘バックホー(5.5m~23m型)、深掘トラックバックホー(5.5m~8m型)も用意致しております。各種アタッチメントも用意致しておりますのでご利用下さい。

HANTA

ミニアスファルトフィニッシャ

更にグレードアップ!!

21年目の自信作。

1970年、小型アスファルトフィニッシャが産声をあげ、昨年、晴れて二十歳の誕生日を向かえました。

その間、お客様や現場の人たちの数限りない声に支えられ、おかげさまで「ミニ」ならHANTAという声をいただくようになりました。

お客様に鍛えられ、スタッフ一同で育てたフィニッシャをさらにグレードアップ、モデルチェンジし、21年目に向け、ふたたび社会におくり出すことになった、自信のフィニッシャをぜひご覧ください。

CRAWLER

ニューモデル搭載!
スクリード搭載!

ベースパーバにも対応!

F25C

F31C

最大舗装幅3.1m
低騒音型認定機種

最大舗装幅2.5m
低騒音型認定機種

WHEEL

フルモデル
チェンジ!

F25W

F31W

最大舗装幅3.1m

最大舗装幅2.5m

範多機械株式会社

大阪営業部 ● 大阪市西淀川区御幣島2丁目14-21 ☎ (06)473-1741
東京営業所 ● 東京都板橋区三園1丁目50-15 ☎ (03)3979-4311
福岡営業所 ● 福岡市博多区博多駅南3丁目5-30 ☎ (092)472-0127

新技術で、性能アップ!!

新登場!

CASHIMEX

カシメックス

フレキシブルチューブを加締めてアセンブリーする、
全くの新タイプが登場しました。

加締めタイプのフレキシブルチューブ、**CASHIMEX**。

実績ある高圧ホースの、あのノウハウを応用し、カタチにしたわけです。
フレキシブルチューブならではの配管の分野に、いま、新しい高性能をお届けします。

■特徴

1 加締めタイプ

加締めタイプのフレキシブルチューブ、CASHIMEX。その名の通りフレキシブルチューブに金具を加締めてアセンブリーする、わが国初のニュータイプ。実績ある高圧ホースの技術を生かしたフレキです。

2 インパルス性能

従来のフレキシブルチューブに比べ、インパルス性能(最高使用圧力)を向上させました。

3 便利な互換性

ゴムホースの口金(アダプター)との互換性を持たせているため、使用範囲も拡大。
極めて便利です。

4 首元が強固

チューブとブレードが一体に加締められているため、首元が強固になっています。

5 ねじれ配管防止

配管時に共回りしにくいので、ねじれ配管防止につながります。

6 フィールドクrimp

フィールドクrimpマシンにより、現地でのアセンブリーも可能です。(開発中)

カシメックスの主な仕様は、
使用流体：水、油、空気、ガス、石油、薬品など。
使用温度範囲：-50～280℃
使用チューブ：スパイラル型
サイズ：8～25A
である。



流体移送のシステムプロデューサー

横浜エイロクイップ株式会社

本社	東京都港区新橋5-10-5 (同和ビル) 〒105	☎03-3437-3540
東京支店	東京都港区新橋5-10-5 (同和ビル) 〒105	☎03-3437-3525
大阪支店	大阪市北区堂島浜2-1-29(古河大阪ビル) 〒530	☎06-344-8531
名古屋支店	名古屋市中区錦1-17-13 (名興ビル) 〒460	☎052-221-7041
広島支店	広島市中区橋本町10-10(広島インテスビル) 〒730	☎082-227-7521
平塚工場	神奈川県平塚市東八幡4-6-40 〒254	☎0463-23-0331
長野工場	長野県下伊那郡高森町吉田548 〒399-31	☎0265-35-3211

マサゴの電動油圧式バケット

8.0M³鉄鉱石用電動油圧グラブバケット



2.0M³岩石用電動油圧ホリッパ型バケット

グラブバケット・ホリッパ型バケットの特長

- どのクレーンにもつけられる。
- 操作が極めて簡単。
- 握み力が大きい。
- 機構が簡単で故障が少ない。
- 強度が強く、頑丈である。
- 耐摩耗性が高く長もちする。



電動油圧木材グラップル

木材グラップルの特長(特許出願中)

- 電動機が小さいので使用電力が少ない。
- 開閉速度が非常に速いので高効率。
- 握み力が大きい。(小さくも出来る切換式)
- 保持性能が非常に良いので安全である。
- 油温上昇が小さいので連続使用出来る。
- 本体が非常に頑丈に作られているので安心。
- 油の寿命が長くなるような設計なので、油交換が少なくてすむ。



バケットの専門メーカー

眞砂工業株式会社

柏事業所 千葉県東葛飾郡沼南町沼南工業団地
電話(沼南)0471-91-4151(代) 〒270-14
大阪営業所 大阪市北区芝田2-3-14 (日生ビル)
電話(大阪)06-371-4751(代) 〒530
本社 東京都足立区南花畑1-1-8
電話(東京)03-3884-1636(代) 〒121

NEW

Wirtgen

300mm 切削機の時代。

“DEEP CUT MACHINE” を各機種揃えました!!



2100DC



1000DC V-カット (オプション)

《Wirtgen ディープ・カット・シリーズ》

	切削幅	切削深さ
◎2100 DC	2000mm	300mm
◎1900 DC	1905mm	300mm
◎1500 DC	1500mm	300mm
◎1300 DC	1320mm	300mm
○1000 DC	1000mm	280mm

* OptionにてV-cutも可能

○ 500 DC	500mm	280mm
----------	-------	-------

* OptionにてV-cutも可能

(◎はクローラー・タイプ、○はホイール・タイプです。)



500DC

製 造 Wirtgen GmbH, Germany

輸入・販売
総代理店
アフターサービス

Suntech サンテック 株式会社

〒111 東京都台東区西浅草 3-26-15
TEL. 03-3847-9500 FAX. 03-3847-9502

新登場

普通免許でOK

スクイーズクリート PH65-18

- 普通免許で乗れる4.5トン車に架装。
- 最大吐出量が65 m³/hの5B(125A)ポンプ搭載。
- 最大地上高が18mの3段屈折ブームを搭載。
- バッテリー駆動の電動式真空ポンプを採用。
- ホツパは、チューブ交換に便利なチルト機能を装備。
- 連続打設にも万全なオイルクーラを標準装備。

技術の差は、実力の差
究極の4.5トンブーム車



 極東開墾工業株式会社

本社 西宮市甲子園口6-1-45 〒663 TEL(0798)66-1000

コンクリートポンプ営業部

東京都港区浜松町2-4-1 〒105 TEL(03)3435-5363
世界貿易センター24F

TOKIRON

低騒音で優れた耐久性、より経済的なリンク！
トラックピンとブッシュの間隙に密封されたオイルの効果

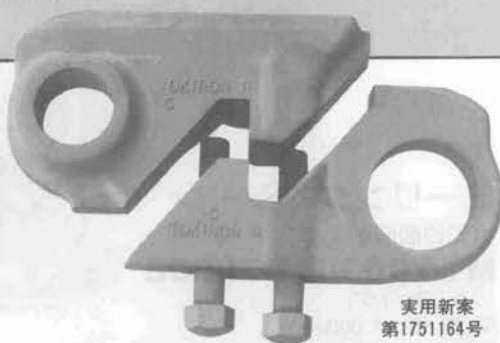
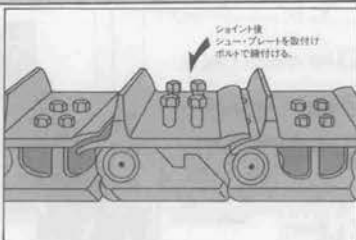
オイル密封潤滑式 ソルト リンク

省資源、無公害が要求される新時代に
マッチした、タフなリンクのエースです。
ますます多様化、高度化する農業、土木、
港湾建設工事を足元から支え、安全性と
経済性を追求した信頼の高いリンクです。



マスター リンク

安全、簡単、強靱！
リンクの取付作業が安全
且つスピーディーに出来
ます。ダイナミックな噛
み合わせ構造により作業
現場での省人化、スピー
ド化を安全に果す、ゆる
みのこない頑丈なマスターリンクです。



実用新案
第1751164号

〈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

インガソール・ランドの道路機械



切削、敷均し、転圧と
あらゆる道路工事の局面で活躍します。



両輪振動ローラ DD-65

重量：6.60ton
振動数：3,300v.p.m
起振力：8,200kgf(最大)



振動ローラ SD-100D

重量：10.5ton
振動数：1,800v.p.m
起振力：22,680kgf



ミニフィニッシャー 340T

舗装幅：1.22～2.13m (2.59m)
(エクステンション付)



ミーリングマシーン

大型路面切削機

MT-7000/MT-7000E

(クローラタイプ)

切削幅：2,000mm

切削深さ：250mm/300mm

INGERSOLL-RAND
ROAD MACHINERY

メンテナンスは全国ネットのサービス体制で万全です。

東京流機製造株式会社

道路機械部

〒106 東京都港区西麻布1-2-7(第17興和ビル7F)

TEL.(03)3403-8181代 FAX.(03)3403-8830

本社・工場 ● TEL.(045)933-6311代 FAX.(045)933-3591
仙台営業所 ● TEL.(022)291-1653代 FAX.(022)291-1654
東京営業所 ● TEL.(045)933-8802代 FAX.(045)934-8992
大阪営業所 ● TEL.(06) 323-0007代 FAX.(06) 323-0028
広島営業所 ● TEL.(082)228-6366代 FAX.(082)228-6365
福岡営業所 ● TEL.(092)721-1651代 FAX.(092)721-1652

■PMJ-120 ■PMJ-200 ■PMJ-400

油圧コンバータ内蔵
パイルマスター

昭和58年度・建設省 建設技術評価第83104

東京湾横断道路工事で活躍する 鈴木の「大型油圧ハンマー」

①より低騒音
②より低振動

③杭の破損防止
④土質・地盤に応じた施工が可能

低騒音・低振動・杭体保護型「油圧ハンマー」
環境新時代に向けて7つの理想を実現!!

⑤ラム・ストロークが任意に設定可能
⑥1台で大径・小径の杭に対応できるワイドタイプ
⑦施工能率が良い

油圧ハンマーの仕様

型式	打撃仕事量 (t-m)	ラム重量 (T)	最大落降 (m)
PMJ-120	13.0	7.2	1.8
PMJ-200	20.0	12.0	1.7
PMJ-400	40.0	24.0	1.7

⊕ 鈴木技研工業株式会社



本 社 〒115 東京都北区赤羽西1丁目34番1号
☎03(3905)2311 FAX.03(3905)2317
東京製造所 〒332 埼玉県川口市領家5丁目7番14号
☎0482(23)5600 FAX.0482(23)7561

多芸多才の マルチタレント

価格従来形式の1/2!

TAIYU **DISTRIC**

ワイヤーロープ式多目的コンクリート打設装置

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

★本四架橋でも偉力を発揮

本機はワイヤーロープ式でありますので……

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



(本四架橋現場設置例)

TAIYUのコンクリート打設関連機器

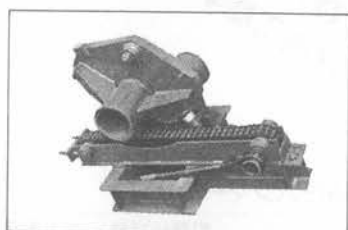
※オプション、特殊仕様等なんなりとお申しつけ下さい。



●手動式ディストリビューター




●油圧式ディストリビューター



●コンクリート分岐バルブ

さらなる安全とクオリティを求めて
TAIYUは生まれ変わります

旧社名  大裕鉄工株式会社

新社名

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)29-8101H0 FAX(0720)29-8121

我々は身も心も一新してスタートします——

サンエーの 濁水処理装置

SAF-1015

新製品

(超高速造粒沈澱濃縮装置)

建設工事用の濁水処理装置として、新しい凝集理論と独特の造粒技術からなる、画期的な造粒沈降性能を備えたコンパクトな「パッケージ型濁水処理装置」が完成

■特長

1) 超高速の沈降分離

独特の凝集方式と造粒機構の採用により、従来装置の約10倍に及ぶ超高速の沈降分離を行います
大きな分離速度が得られるため、装置はきわめてコンパクトです

2) 安定した処理性能

スラリーブランケットゾーンが高濃度のため、懸濁物の捕捉力が強く、処理水水质が良好で、原水の水量、水質の変動に対しても処理性能はきわめて安定しております

3) 経済性の向上

超高速分離に加え、全ての機構を共通スキット上に組み込み、コンパクト化された小型装置であるため、敷地面積がきわめて少なくてすみます また、工事の進捗状況に応じた装置の移動も容易です

4) 優れた操作性

スタートアップが非常に早く断続運転もスムーズに行えます
運転再開後は短時間で良好な水質が得られ、維持管理もきわめて容易です

5) 高濃度の排泥

排出スラッジは造粒化により高い密度の粒子となるため、濃縮部での圧密性が高く高濃度で排出されます
従って、スラッジ搬出容量を少なく出来ます

6) 炭酸ガス中和の採用

炭酸ガス中和は従来の無機酸中和に比べ反応時間が早く、PHの戻り現象も生じません
また、過剰注入の場合でもPHは5.8以下になることなく、運転管理上も安全、無害です

7) 小型軽量シンプル設計

狭い場所でも濁水処理が行なえる装置とするため、特に必要としない排出スラッジの脱水装置は処理本体と別にし、必要な場合に組合わせる方式としました これにより本体は非常にシンプルで小型軽量の使いやすい装置となっています

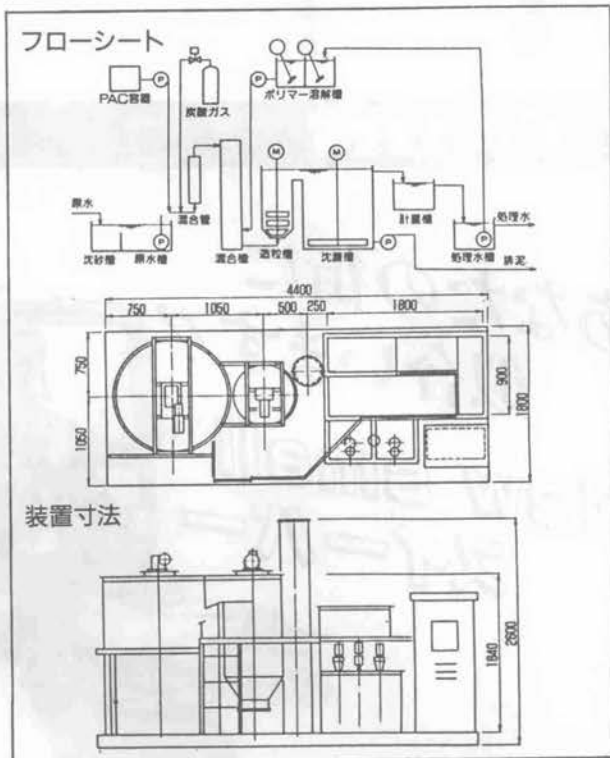
■装置要項

標準処理量	15 m ³	中和方式	炭酸ガス(装備)
原水水质	SS:1000~5000ppm PH:11		ポンベ 30kg・4本)
処理水质	SS:25ppm以下 PH:5.8~8.6	電源供給	3相200/220V 8kW
重量	搬送:3.5t 運転:10t		

注意: 寒冷地や凍結が予想される時期は必ず凍結防止の手段を構築して下さい

■用途

建設工事全般の排水処理



安全と信頼
SANEE

サンエー工業株式会社

本 社 〒176 東京都練馬区羽沢3-39-1 ☎03-3557-2333 FAX.03-3557-2597
営業部 本社レンタル営業部・G・T・P営業部・機械装置営業部・開発部
営業所 京浜・千葉・北関東・茨城・仙台・青森・北海道・名古屋

コードレス信号機

新
登
場

現場への移動・設置・維持に

省力
革命!!



- ▶ 複雑な地形の現場でも設置が"カンタン"。
- ▶ 道路横断不要で"安全" "安心"。
- ▶ 長期間の設置にもコード類の点検不要。
- ▶ コード類が無いので移動・収納が"ラクラク"。



FAUN

VIMA

あなたの街に
似合います!!

New small
スイーパー



発売元

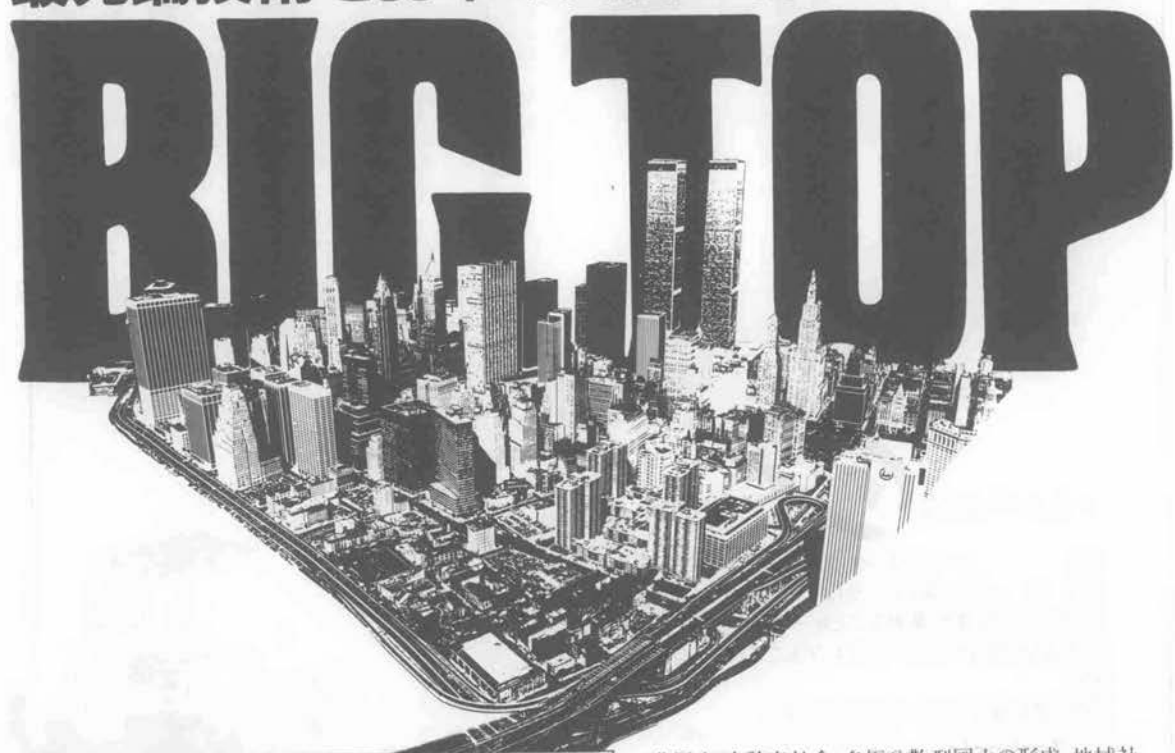


株式会社ワールド・トレーディング

〒381-01 長野市若穂綿内7484番地
TEL.(0262)82-6091 FAX.(0262)82-5803

次の時代を見つめると
アスファルトプラントは、こうなる。

最先端技術を30年の実績で磨いた新しい形。



進展する自動車社会、多極分散型国土の形成、地域社会の活性化……と、道路整備はいま急務とされ、その長期計画も着々と実現化しています。こうしたニーズに適応するのが、日工のBIG TOP。大容量ホットビンやOA生産システム、リサイクル設備など、多品種少量生産に即応できる環境適応形。30年の実績をベースに、もてる技術を結集して開発した自信作です。

●多品種少量生産が可能な大容量ホットビン ●コスト低減を実現するヒートバックドライヤ ●高精度電子計量システム ●コンピュータ集中管理 ●45°羽根のスパイラルフローミキサ

合材販売専用
BONDシリーズ

BIG TOP

日工株式会社

本社/〒674 明石市大久保町江井島1013-1 TEL.(078)947-3131#

■営業所

北海道(011)231-0441 東北(022)266-2601 東京(03)3294-8129 長野(0262)28-8340 東海(052)203-0315
北陸(0762)91-1303 近畿(06)323-0561 近畿西(0792)88-3301 中国(082)221-7423 四国(0878)33-3209
九州(092)574-6211 南九州(0992)26-2156 ■出張所/松山(0895)33-3061

東京技術サービスセンター TEL.(0471)22-4611 明石技術サービスセンター TEL.(078)947-3191



“あら、もう?!”

…と、いわれる **頼もしい** 実力です。

何といってもホイールローダはカッコが良くって、安全で、乗り心地が良くって…そして…応答性が良くって、強力で、操作が簡単なことが一番！
《フルカワのホイールローダ》は、そんなよくばりにピッタリ。

“アッ”というまにシゴトをやっけてのけます。

Technology To Our Future

	バケット容量	定格出力	機械重量
FL35-II	0.35	28	2,380
FL50-I	0.5	38	3,300
FL80-IIIS	0.8	56	4,700
FL120-II	1.2	87	7,290
FL150-I	1.5	105	9,260
FL160A	1.6	105	9,175
FL200-I	2.0	135	12,775
FL270-I	2.7	180	15,055
FL330-I	3.3	220	19,265
FL460	4.6	300	28,500

古河機械金属

本社 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 ☎(03) 3212-0484



FL120-II

アーバン ホイールローダ

大阪支社 ☎(06)344-2531 名古屋支店 ☎(052)561-4586
 岡山建機センター ☎(0862)79-2325 名古屋建機センター ☎(0568)72-1585
 九州支店 ☎(092)741-2261 仙台支店 ☎(022)221-3531
 九州建機センター ☎(092)924-3441 東北建機センター ☎(022)384-1301
 札幌支店 ☎(011)785-1821 壬生工場 ☎(0282)82-3111
 北海道建機センター ☎(011)784-9644 古河建機販売株式会社 ☎(0484)21-3733

 **APOLLOIL**

出光

FINEST LUBRICATING OILS FOR CONSTRUCTION MACHINERIES

アポロイル スーパーディーゼルマルチ

建設機械用高性能マルチグレードオイル CD_{Class} 10W/30, 15W/40



油種統一・省燃費で工事コストを削減!

●エンジンに

●油圧システムに

●パワーシフトトランスミッションに

出光興産株式会社 〒100 東京都千代田区丸の内3丁目1番1号 ☎(03)3213-3145

豊富な実績

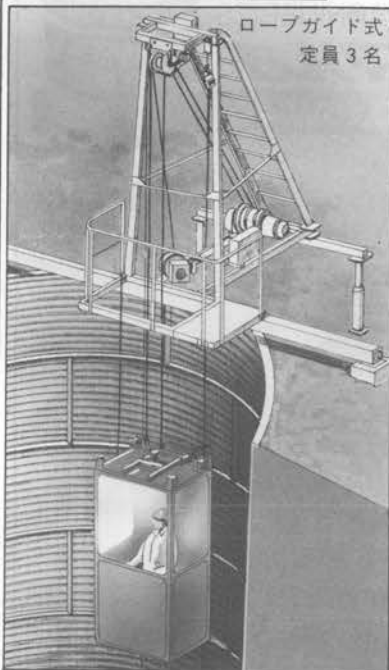
カホ製品

工事用
エレベーター

大幅な

能率up!

スロープカー



ロープガイド式
定員3名



定員
4名~8名
登坂能力
30°



オートリフト



バケット容量 0.15~2.0m³

工事用モノレール



KED-2S型 5.5PS
KED-3S型 8 PS

製造元



株式会社 嘉穂製作所

本社工場 福岡県嘉穂郡筑穂町大字大分567 TEL 0948-72-0390(代)
東京支店 TEL 03-3295-1631(代) 札幌営業所 TEL 011-561-5371 仙台営業所 TEL 0222-62-1595
大阪営業所 TEL 06-3241-1671(代) 広島営業所 TEL 082-247-1790

発売元



日鉄鉱業株式会社
日鉄鉱機械販売株式会社

本社 東京都千代田区神田駿河台2丁目8(瀬川ビル7F) TEL 03-3295-2462(代)
北海道支店(011)561-5371 東北支店(0222)65-2411 大阪支店(06)252-7281 九州支店(092)711-1022

マイコン
電子制御
バイブレーター

VH-42

新製品

インバーター
FU-1200

高周波
バイブレーター

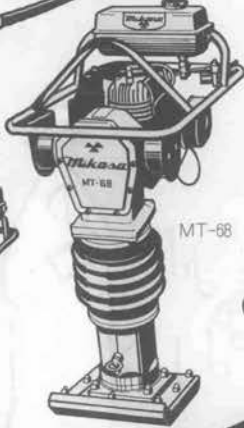
FG-3000

2年間保証
スターター&ローター

タンピングランマー



MT-50V

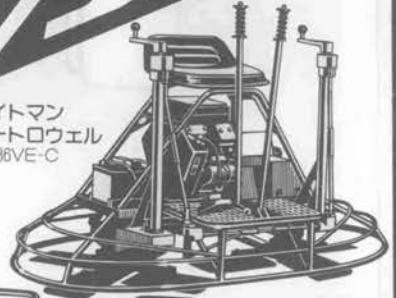


MT-68

FH-FX

21世紀を創る三笠パワー!

ホワイトマン
パワートロウエル
JRT-36VE-C



プレートコンパクター

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



バイブレーションローラー



MR-5G



MR-6DB

特殊建設機械メーカー

三笠産業

- 本社 東京都千代田区猿樂町1-4-3
TEL.03(3292)1411大代
- 札幌営業所 札幌市白石区流通センター6-1-48
TEL.011(892)8920代
- 仙台営業所 仙台市若林区卸町5-1-16
TEL.022(238)1521代
- 新潟出張所 新潟市街之内南3-1-21(ユタカビル)
TEL.025(284)6565代
- 部品サービスセンター 春日部市緑町3-4
TEL.048(734)2401代
- 技術研究所 埼玉県白岡町
- 工場 館林/春日部/足利
西部地区輸発売元

三笠建設機械株式会社

大阪市西区立売堀3-3-10 TEL.06(541)9631代表 ●営業所 名古屋/福岡

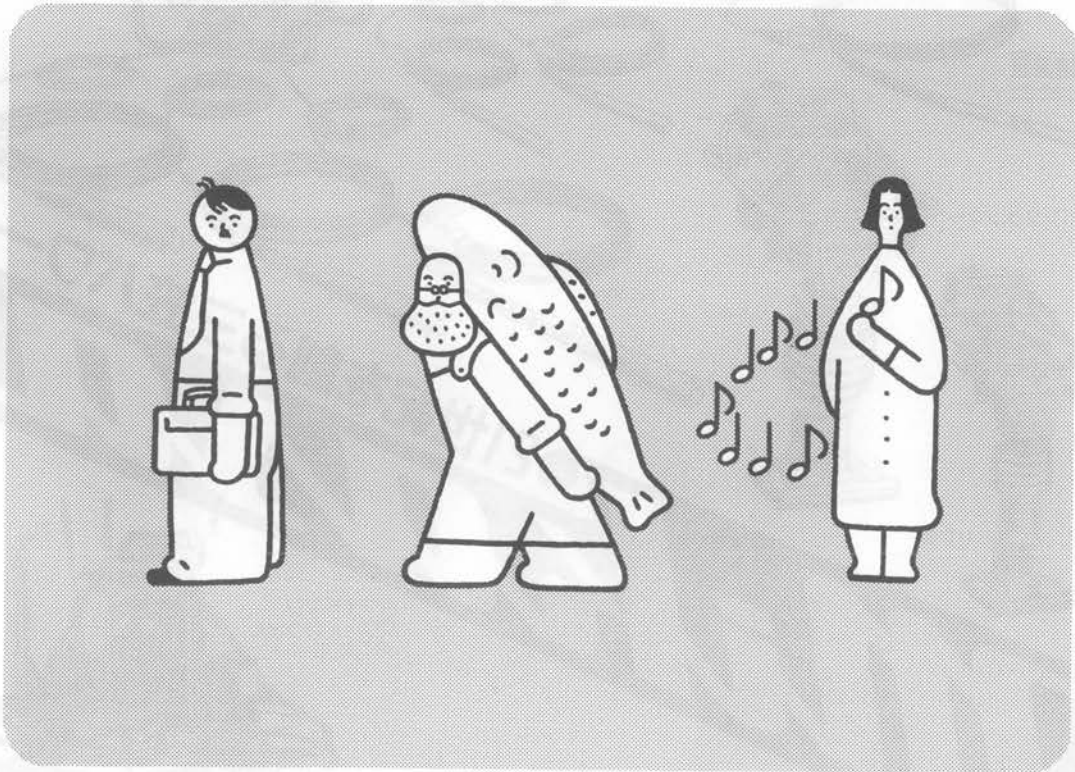
R-86B

パイロコンパクター

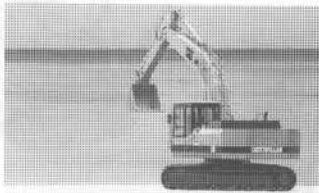
新製品



MCD-04SGK
(防音型)



人のあした、油圧ショベルの夢。



CAT. 油圧ショベル PRO

人の心が、キャタピラーの設計センター。

街づくり、暮らしづくりの現場は、人の心の中にあると思いませんか。街を元気にしたり、思い出をつくったり…、みんな、きっと笑顔で待っていますよね。だから、もっと人のそばへ、暮らしに深く、というのがキャタピラーの出発点。使う人とまわりの人の心で考えてみる。すると油圧ショベルのあしたは、はっきり見えてくるのです。CAT油圧ショベル(プロフォース)、人の心の中から描いた設計の違いが、現場で現れます。油圧ショベルの可能性は、いつもキャタピラーから広がっていきます。



関東本部 〒107 東京都港区赤坂八丁目1-22 TEL. 03-5474-6633

CATERPILLAR(キャタピラー)及びCATはCaterpillar Inc.の登録商標です。



適油

適所。

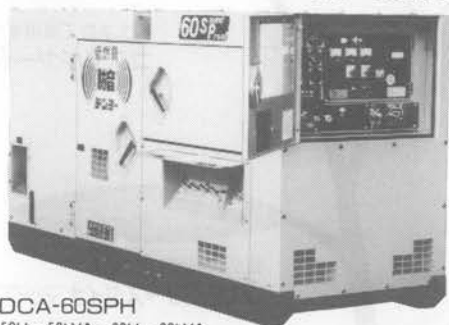
★潤滑油に関する資料は下記宛にご請求ください。

コスモ石油株式会社

〒105 東京都港区芝浦1丁目1番1号 東芝ビル(潤滑油部)

エンジン発電機

0.5~800kVA



DCA-60SPH
50Hz 50kVA・60Hz 60kVA

エンジン溶接機

100~500A



BLW-280SSW
1人用100~280A・2人用50~140A

エンジンコンプレッサ

1.4~26.9m³/min



DPS-90SSB2
2.5m³/min

建設現場で威力を発揮！
デンヨーのパワーソース



●技術で明日を築く

デンヨー株式会社

本社：〒164 東京都中野区上高田4-2-2 TEL.03(3228)1111(大代表)

札幌営業所 ☎011(862)1221
仙台営業所 ☎022(286)2511
北関東営業所 ☎0272(51)1931
東京営業所 ☎03(3228)1211

横浜営業所 ☎045(774)0321
静岡営業所 ☎0542(61)3259
名古屋営業所 ☎052(935)0621
金沢営業所 ☎0762(91)1231

大阪営業所 ☎06(488)17131
広島営業所 ☎082(255)6601
高松営業所 ☎0878(74)3301
福岡営業所 ☎092(503)3553

YBMは地盤改良のシステムメーカーです

自走式地盤改良機
SS-60/SS-30

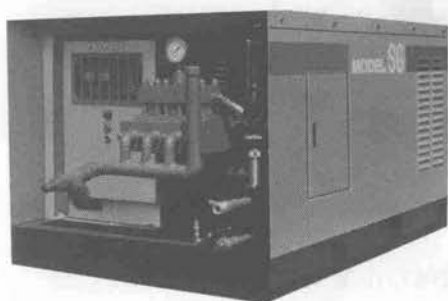


バックホウ搭載型
地盤改良機
SS-60BH
SS-30BH



ジェットグラウト
ポンプ

SG-75
SG-100



グラウト流量計
YMF-120A



地盤改良プラント
SMP-360



高圧注入ポンプ
SG-30V



YBMの地盤改良システムは、空港・港湾・河川・都市土木等未来を見つめた工事に活躍しています。



製造元 株式会社 吉田鉄互所

YOSHIDA BORING MACHINE MANUFACTURING CO.,LTD.

本社・工場 佐賀県唐津市原1534 TEL.(0955)77-1121 〒847

FAX.(0955)70-6010 TELEX.747628 YBM RIJ

東京支社 東京都港区芝大門1丁目3番地6号(喜多ビル3F) TEL.(03)3433-0525 〒105

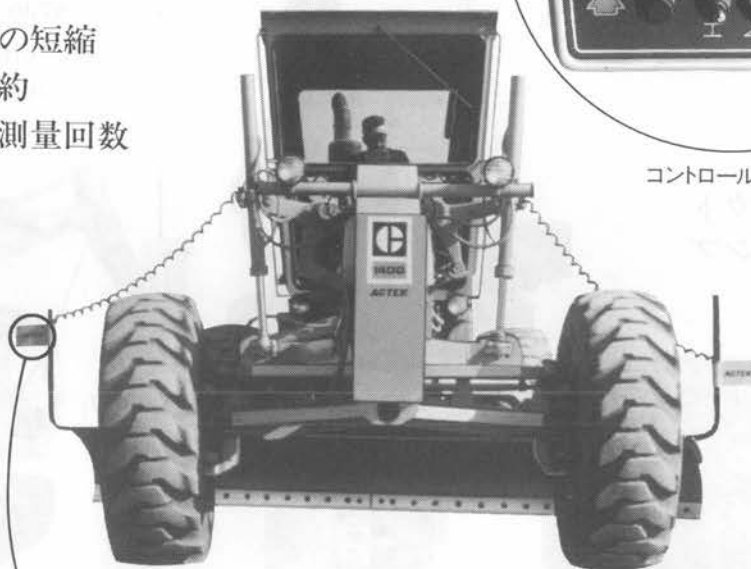
FAX.(03)5472-7852 TELEX.02427142 YBM TOK

建設機械用自動制御装置 システム・フォー

- 工事時間の短縮
- 材料の節約
- 最小限の測量回数



コントロールボックス



ソニックトラッカ：超音波を応用した非接触センサ

建設機械の作業効率を高めるために登場した「システム・フォー」は、超音波を応用した非接触センサを採用して、道路の横断勾配やブレードの高さ制御などを行うユニークな装置です。

すでにお持ちになっている各種建設機械に簡単に取り付けられ、モータグレーダ・ブレード制御、アスファルトフィニッシャー・スクレュード制御、切削機カッタ制御、ブルドーザ排土板制御などに効果を発揮します。

TOKIMEC

株式会社トキメック
新規事業推進室

東京営業所 〒141 東京都品川区西五反田1-31-1 日本生命五反田ビル
大阪営業所 〒541 大阪市中央区今橋2-1-7 神戸北浜ビル

電話(03)3490-1931 FAX(03)3490-0897
電話(06)231-6101 FAX(06)231-9304

A K T / O

レンタルのアクティオなら

ロボットもお貸しします。

ハードな作業もラクラクこなす

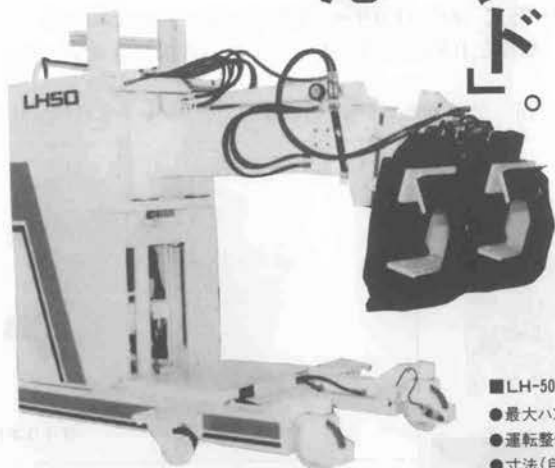
コマツの「マイティハンド」。

あらゆる壁材に対応

できる高性能の

ロボットです。

コマツ「マイティハンド」



■LH-50(LH-30)仕様

- 最大ハンドリング重量：495kg (350kg)
- 運転整備重量：1,050kg (700kg)
- 寸法(自走時)：1,940(L)×900(W)×1,940(H)mm
(1,730(L)×800(W)×1,790(H)mm)
- 使用電圧：AC200V
- 操作方式：有線式遠隔操作

株式会社 アクティオ

本社／東京都千代田区岩本町1-5-13 秀和第2岩本町ビル 101
Tel:03-3862-1411 Fax:03-3861-7544

東京支店 Tel:03-3687-1465
横浜支店 Tel:045-593-6443
東関東支店 Tel:0436-43-4816
関西支店 Tel:025-284-7422

東北支店 Tel:022-285-3191
東海支店 Tel:0568-77-7320
関西支店 Tel:06-553-9191

(関連会社) 株式会社アクティオ長野 Tel:0262-73-5933
株式会社アクティオ四国 Tel:0878-66-1479
山梨建機レンタル株式会社 Tel:0552-66-5410

マルチ式合材サイロ登場リサイクル合材大切に!

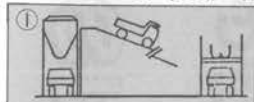
NLC合材サイロ導入で、こんな大きなメリットが!

省エネ 出荷量が少ない場合にはサイロだけでOK。
 能力UP 早朝の出荷ピーク時には、プラント、サイロの同時運転で出荷能力が大巾にUP。
 無公害 夜間、早朝等、騒音公害地域ではサイロのみの運転でOK。

さらに、NLC合材サイロだけの大きな特長! 千万円台合材サイロ供給実現。

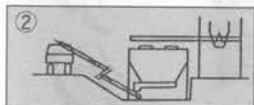
- **コンパクト (簡易式 $\frac{1}{3}$)**
コンパクト設計により、地上高も低く、どんな場所でも移動可能。
- **低コスト (誘導加熱)**
徹底した省エネ設計により、低コストが実現。
- **強制排出 (二次混合)**
合材排出には、当社独自の強制排出スクリュウーを使用し、ゲート部分の詰まりを解消。
- **品質管理 (加熱セパレータ)**
特殊電気加熱及び自動コントロールにより、低ワット密度が実現。
スクリュウー二次混合によりバラつき防止。
- **自由設計 (組立自由)**
どんな場所でも自由なレイアウトが可能。
- **サテライト (マルチ式)**
6種類に分け敷地に合せ自由に使用出来る。

マルチ式組立例 (現場に合わせた自由設計)



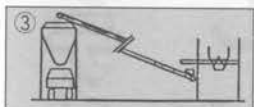
1. サテライト方式 (AP→ダンプ→サイロ→出荷)

サイロ設置場所が自由に選べます。サイロの数を増やすことにより、異った種類の合材を出荷できます。また、計量器の増設も簡易です。



2. トロリー方式 (AP→トロリー→サイロ→ベルコン→出荷)

連続運動ができ、合材出荷に合わせ投入が簡易にできます。少量の合材出荷も容易です。



3. ベルコン投入方式 (AP→トロリー→ベルコン→サイロ→出荷)

設置場所が自由に選べ、またサイロ容量も比較的自由です。計量器の増設も可能です。

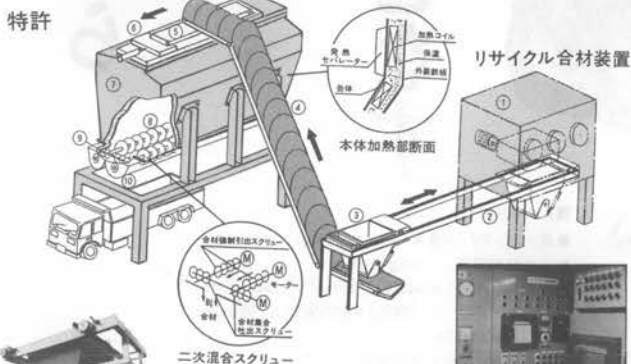


4. ホットエレベーター方式 (AP→トロリー→エレベーター→サイロ→出荷)

設置場所をとらず、敷地を有効に利用でき、サイロの増設、計量器の取付も容易です。

● **オプション (フル装備可能)** 豊富なオプションの取りつけで、グレードUPが可能。

フローシート一例



- ① AP 本体
 ② トローリーガイドレール
 ③ トローリーホッパー
 ④ 耐熱ベルコン
 ⑤ 可逆ベルコン
 ⑥ 密閉式投入ゲート
 ⑦ サイロ本体
 ⑧ 合材強制引込スクリュウー
 ⑨ 合材集合吐出スクリュウー
 ⑩ 排出ゲート



製造元 日東技研株式会社

総販売元

株式会社 **ニチユウ**

〒141 東京都品川区西五反田7-1-10 ☎(03)3492-0051代

MINI CITY KOBELCO CONSCIOUS CRANE



シティコンシャス
都会派クレーンの正解です。

もう(ラフテレーン・クレーン(荒地地のクレーン))とは呼ばないでください。スタイルも、サイズも、走りも、作業能力も、操作性も、安全配慮もすべて、ますます都市化が進む現場にぴったり合わせました。

コベルコのNew RK70M/RK70。都会には都会の、(シティコンシャス・クレーン)です。

- 140PSターボエンジンの採用により走りが一段とパワーアップ。
- 最短ブーム長さ5.1mとブーム伸縮力アップにより障害物をかわしながらの作業もスムーズ。
- キャブから出ないでフックの繰り出し・格納作業ができる(フック自動格納)。
- 作業時の安全性をさらに高めた(アウトリガ張出幅自動検出装置)と(旋回領域制限装置)。

New RK70M/RK70: 最大つり上げ能力: 4.9t×3.7m (RK70M) 7.0t×2.5m (RK70)
主フック最大揚程: 22.6m

お問い合わせ、カタログ請求は、お電話またはおハガキでお気軽にどうぞ。

 **神鋼コベルコ建機** クレーン営業総括室
本社 〒150 東京都渋谷区神宮前6丁目27番8号 TEL.03-3797-7117

世界へ、未来へ、前進します。



シビルステーションCS-20はデジタルセオドライトと光波距離計を一体化!

水平角・鉛直角をデジタルで表示

20/10 切換可能

水平距離を一発で表示

mm/cm切換可能

小さく軽くまとまりました

本体4kg・内部電源0.3kgの超軽量を実現。

トランや巻尺並みに手軽に扱えます。

とても簡単です

機能・性能を必要最小限に凝縮。

複雑操作なしで、誰にでもお使いいただけるシンプル測量機です。

こんな組合せて即作業

ピンボールプリズムセット3型があれば、

すぐにでも測量作業が行えます。

(高い精度で距離測定を行う場合は、

1素子プリズムセットを御使用ください。)

トランと巻尺はもういらない?



新製品

シビルステーションCS-20

Civil Station

おかげさまで60周年



株式会社トプコン

〒174 東京都板橋区蓮沼町75-1

☎ 03(3966)3141(代表)

札幌 011(726)7051
仙台 022(261)7639
高崎 0273(27)2430
東京 03(3558)2512

横浜 045(313)3170
名古屋 052(971)1381
金沢 0762(23)7061
大阪 06(541)8467

広島 082(247)1647
高松 0878(21)1155
福岡 092(281)3254
鹿児島 0992(25)5811



いちばん進んだ
地球の耳かき
です。



気持ちいぐらい、かゆい所に手が届く。

小さな高性能「ランディ・キッド」。

しなやかに、そして思いのままに。

ミニショベルの枠を超えたそのハイグレードな性能は、

まるで晴れたる空のように心地いい。

例えば、小回りのきく鋭敏でムダのない複合動作は、

市街地などでのこまかい作業もきわめてスムーズに実現。

また、基準値を余裕でクリアする低騒音設計、

安全性を配慮したロングレバー式ゲートロックの採用、

さらには燃料切れを警告するボイスアラーム内蔵など、

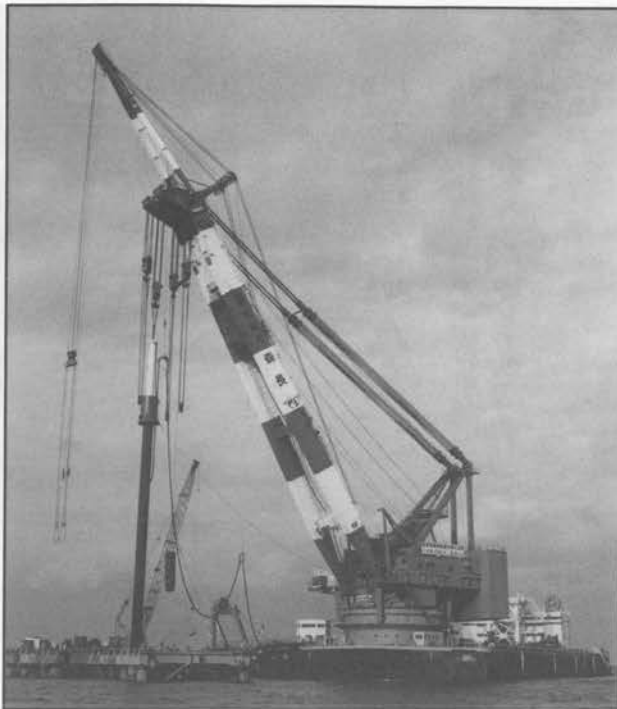
人にやさしい快適な技術が隔々まで…。

気持ちいぐらいかゆい所に手が届く「ランディ・キッド」は、まさにいちばん進んだ地球の耳かき当社比です。

Landy KID

日立建機

日立建機株式会社 東京都千代田区大手町2-6-2(日本ビル)
〒100 ☎ダイヤルイン(03)3245-6361 東京都



[HAMMER OPERATIONS]

- PILING above and under water.
- BATTERED PILING.
- EXTRACTION.
- ROCK BREAKING.
- COMPACTION.



TRANS-TOKYO BAY
HIGHWAY PROJECT.

IHC Hydrohammer-the unique piling hammer

TYPE		S-35	S-90	S-200	S-500	S-2300
OPERATING DATA						
Max pile energy /blow	kNm	35	90	200	500	2,300
Min pile energy /blow	kNm	2	3	7	20	230
Blow rate(max energy)	bl/min	60	50	45	45	45
Max blow rate	bl/min	130	130	100	100	80
PEW ratio	kNm/ton	5.6	8.2	8	7.9	8
WEIGHTS						
Ram	ton	3.3	4.5	10	25	101
Hammer(in air)	ton	6.3	9.2	22.5	57	234
Flat-bottom anvil	ton	0.7	0.8	3.5	6	33
Pile sleeve incl. ballast	ton	3.5	4.2	9	16	20
Total weight in air	ton	10.5	14.2	35	74	288
Total weight submerged	ton	8.3	11	25	64	225
DIMENSIONS						
Outside dia. of hammer	mm	610	610	915	1,220	1,830
Length of hammer	mm	5,600	7,880	8,900	10,140	17,540
Sleeve for piles up to(OD)	mm	760	915	1,220	1,520	2,740
Length of pile in sleeve	mm	1,220	1,520	2,650	3,470	5,000
Length of hammer with sleeve and ballast	mm	7,300	9,900	12,000	14,120	22,540
HYDRAULIC DATA						
Operating pressure	bar	200	280	200	300	250
Max. pressure	bar	350	350	350	350	320
Oil flow	l/min	150	220	700	1,400	4,000
Power pack	KW	85	140	450	800	2,600
Hydraulic hose(ID)	mm	25	32	50	2 × 55	2 × 152

※ S-70-250-400-800-1000-1600-2000-3000 types are also available.
 ※ Subject to change without notice.

The Hydrohammer - an universal hydraulic piling hammer - is suitable for use on land and offshore, both above and under water. The machine's most outstanding features include great controllability of the impact energy and a small number of assembly component parts. The dead weight of the piling hammer is small in relation to the impact energy generated. The net impact energy delivered to the pile is measured at each stroke and displayed

on a control panel. Thus, it can be continuously controlled at from 10 to 100 percent of the maximum value throughout the piling operation. The piling hammer is modular in structure and its components can be quickly replaced. Only a small number of spare parts are required. No mechanical joint, hose or any other connection is used inside the hammer, which helps ensure great reliability in operation.

IHC Hydrohammer
(Netherlands)
JAPAN AGENT



株式会社 森長組
MORICHO CORPORATION

本社：兵庫県三原郡南淡町賀集501番地
〒656-05 ☎ (0799) 54-0721 代

New Motoring Wave 新技術を、ときめきに。 **MMC 三菱自動車**

シートベルトをしめて、スピードをひかえめに。安全運転は三菱の願いです。



地球が舞台です。

国内はもとより、世界各地で幅広く使われている三菱自動車の産業用エンジン。その性能は自動車用エンジンの確かな技術に裏付けられ、高出力・高トルク・低振動、しかも抜群の耐久性と経済性も実現しています。地球を舞台に実績を誇る産業用エンジン。三菱自動車ならではの实力です。

幅広いパワーレンジ。豊富な機種。



■2.6ℓ～16ℓまで多彩なパワーバリエーション。

■自動車の技術を生かした高品質なエンジンづくり。

■高度な生産技術により、製品の均一性と低コストを達成。

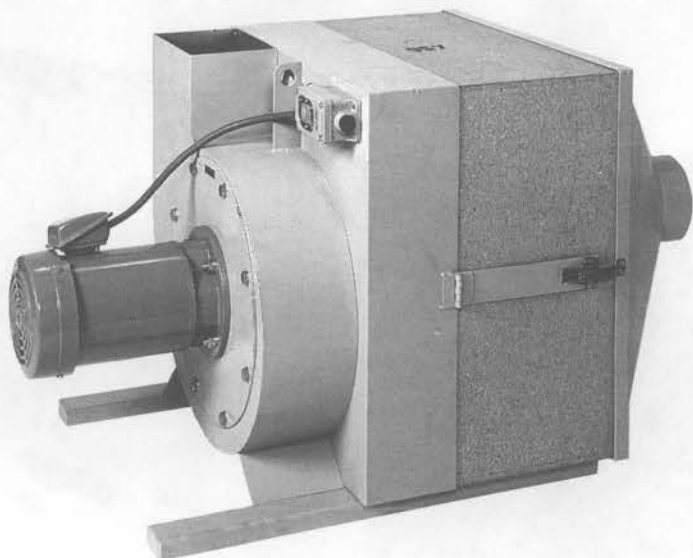


6D28-TC型インタークーラー付直噴エンジン

三菱自動車 **産業用エンジン**

三菱自動車工業株式会社 本社産業エンジン部
東京都港区芝浦四丁目番25号 芝浦スクエアビル5F 〒106☎(03)5476-9639

煙が消える？



- ◇ シールドマシン解体工法がかわった!!
- ◇ セントル打設, ディーゼル黒煙を吸引処理!!
- ◇ 熔接ヒューム 100% カット!!

ヒュームコレクタ RE-20HF

処理風量：30m³/min (MAX)

精 度：0.3μ×97%

許容圧損：7 inch H₂O

寸 法：620^W×640^H×1180^L

ダクト：φ200×4m

重 量：80kg

動 力：200V3φ 1.5kW

 株式会社 **流機** エンジニアリング

本 社 〒108 東京都港区芝5丁目16番7号 いのせビル
☎03(3452)7400(代表) FAX.03(3452)5370
市原工場 〒290 千葉県市原市岩崎西1丁目5番21号
☎0436(24)2181(代表) FAX.0436(24)2182

どこでも信頼される!!

明和の建機

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

明和ハイリフト

自走式高所作業車

カニタン

(くらぶ走行)

4輪ステアリング(4WS)で
前後左右(タテ、ヨコ)自在に動ける



HL-30
作業高さ
: 4.70m
作業台高さ
: 2.70m



CL-40
作業高さ
: 6.00m
作業台高さ
: 4.00m

創業45周年

バイブロ 振動ローラー

センタービン方式
アスファルト舗装最適

MUC-40A型4t (前鉄輪・後タイヤ)
MUS-40A型4t (前後輪共・鉄輪)
MUC-30W型3t (前鉄輪・後タイヤ)
MUS-30W型3t (前後輪共・鉄輪)



バイブロ コンパクタ

前後進自由自在

PW-6型



ハンドローラー

上下回転式ハンドル

MG-7型 700kg
MG-6型 600kg



タンパランマー

エンジン直結式
オイル自動循環式

RTA-75型
RTB-55型
RTC-65型
RTD-45型



バイブロ ランマー

ベルト掛け式

RA 110kg
RA 80kg
RA 60kg



バイブロ プレート

アスファルト舗装
表面整形・補修

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



コンクリート カッター

MK-10型
MK-12型
MK-14型
MC-10型
MC-12型



[道路舗装専門機]

株式会社 明和製作所

本社・営業部 〒332 川口市青木1丁目18番2
第一工場 〒332 川口市青木1丁目18番2
☎ (0482) 51-4525 (代) FAX. (0482) 56-0409
第二工場 〒334 川口市東本郷5番地
☎ (0482) 83-1611 FAX. (0482) 82-0234

営業所

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

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

新発売

我国最強

240kWカッター RH-8J-700-WJ型 ブームヘッダー

RH-7J型ブームヘッダーの開発によりトンネル掘削機の大型時代を開いた日本鉤機は、このたび、我国最強掘削機 RH-8J型ブームヘッダーを開発しました。

プログラミング制御方式など、新しい技術を取り入れた本機の出現により、機械掘削分野の大幅な拡大が、またまた期待できます。



(鹿島建設株式会社修善寺作業所殿納入)

RH-8Jの主な仕様	RH-8Jの主な特徴
カッター出力…………… 240kW	1. カッター出力 …………… 240kW
カッター回転数…………… 29/50rpm.	2. カッター切削力 我国最大…………… 22ton
カッター切削力…………… 22/13ton	3. シャピンレス方式のカッター採用
重量, 接地圧…………… 54ton, 1.19kgf/cm ²	4. 高圧ウォータージェット方式の採用
切削範囲…………… 7.0×6.0m	5. プログラミングおよび集中遠隔操作の採用
総電気量…………… 317.3kW	6. 広幅シューを標準採用
	7. コンピューター全自動操作方式の採用 (オプション)

油圧カヤバの建機部門

日本鉤機株式会社

本社 〒105 東京都港区芝大門2丁目11番1号(富士ビル) 電話(03) 3431-9331(代表)
福岡支店 〒812 福岡市博多区博多駅東2-6-26(安川産業ビル9F) 電話(092) 411-4998
工場 〒514-03 三重県津市雲出鋼管町 電話(0592) 34-4111

1992年(平成4年)1月号PR目次

—A—

(株) アクティオ……………後付 37

—C—

コスモ石油(株)……………後付 33

—D—

デンヨー(株)……………後付 34

—E—

エクセン(株)……………後付 12

—F—

古河機械金属(株)……………後付 28

—H—

範多機械(株)……………後付 16

日立建機(株)……………〃 41

(株) 堀田鉄工所……………〃 11

—I—

出光興産(株)……………後付 29

—K—

コトブキ技研工業(株)……………後付 8

極東開発工業(株)……………〃 20

栗田さく岩機(株)……………〃 13

コマツ……………表紙 4

—M—

マルマ重車輛(株)……………後付 4

眞砂工業(株)……………〃 18

丸善工業(株)……………表紙 2

丸友機械(株)……………後付 1

三笠産業(株)……………〃 31

三井物産機械販売(株)……………〃 7

三菱自動車工業(株)……………〃 43

(株) 明和製作所……………〃 45

(株) 森長組……………〃 42

(株)ニチユウ	後付	38
内外機器(株)	ク	5
(株)南星	ク	12
日工(株)	ク	27
日鉄鉦機械販売(株)	表紙3	ク 30
日本鉦機(株)	ク	46
日本ゼム(株)	ク	10

—O—

オカダ アイヨン(株)	後付	3
-------------	----	---

—R—

(株)レンタルのニッケン	後付	13・14・15
(株)流機エンジニアリング	ク	44

—S—

サンエー工業(株)	後付	25
サンテック(株)	ク	19
新キャタピラー三菱(株)	ク	32
神鋼コベルコ建機(株)	ク	39
鈴木技研工業(株)	ク	23

—T—

(株)トキメック	後付	36
(株)トプコン	ク	40
大裕(株)	ク	24
(株)東京鉄工所	ク	21
東京流機製造(株)	表紙2	ク 22
東洋運搬機(株)	ク	6
(株)東洋内燃機工業社	ク	9
特殊電機工業(株)	ク	2

—Y—

横浜エイロクイップ(株)	後付	17
(株)吉田鉄工所	ク	35
吉永機械(株)	ク	1

—W—

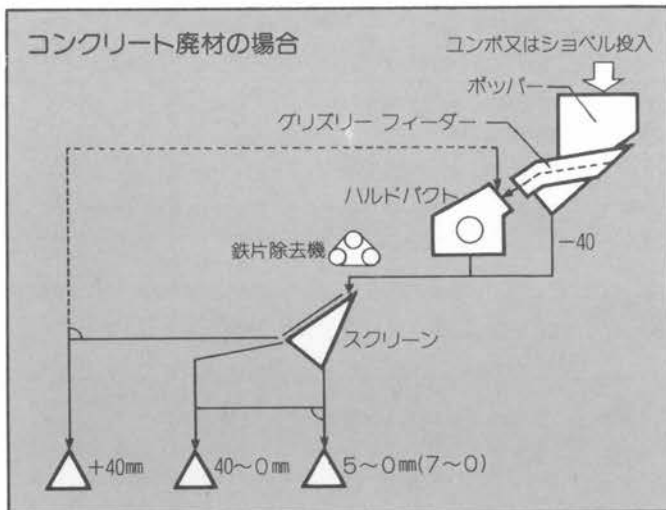
(株)ワールドトレーディング	後付	26
----------------	----	----



廃材を100%再生する
 抜群の処理能力

廃材再生処理プラント

コンクリートやアスファルトの廃材を破碎し鉄片などを選別、
 処理、経済的な骨材として再生させる画期的プラント。



- ハルトパフト一台で一挙に目的の産物が得られます。
- 500mmの大塊から一挙に、40mm以下の粒形のよい目的の産物ができます。
- 設備面積が小さくてすみます。
- 設備費が安く仕上がります。
- 運転管理が容易です。
- 鉄筋が着いたコンクリート廃材をそのまま処理できます。
- 夏季でもアスファルトが居付きません。

発売元



日鉄鉱業株式会社
 総代理店
 日鉄鉱機械販売株式会社

東京都千代田区神田駿河台2-8(瀬川ビル) ☎03(3295)2502(代)
 北海道支店 ☎(011)561-5371(代) 東北支店 ☎(0222)65-2411(代)
 大阪支店 ☎(06) 252-7281 名古屋営業所 ☎(052)962-7701(代)
 九州支店 ☎(092)711-1022(代) 広島営業所 ☎(0822)43-1924(代)

KOMATSU

グランド・イズム
GROUND
ISM

存在する理由。

それはコマツの開発姿勢を表す。
すべての大型建機の全身にみざざる、
確固たる価値観の主張。

大地を見つめ、大地を知り、大地と対話するための、理想のカチを創造するコマツ・スピリット。
つねに厳しい条件下に置かれ、時代とともに多様化するフィールドにおいて、
真に必要とされるものは何か、挑まなければならない課題とは何か。
それを自ら問いつづけ、その結実として確かに求められる存在を生み出す。
人にとって意義あるものとして、大地にとって意味あるものとして、多くの価値がそこに込められている。
人と大地の関係があるかぎり、コマツの可能性への追求は決して止むことはない。
グランド・イズムとともに。

その真価の結実、いまグランド・イズムとして。

— それぞれのシーンへ、コマツ大型建機群登場。 —



POWER SHOVEL



WHEEL LOADER



BULLDOZER



DUMP TRUCK

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

本誌への広告は



■一手取扱いの株式会社共栄通信社

本社 〒104 東京都中央区銀座8の2の1(新田ビル) TEL.東京(03)3572-3381代
大阪支社 〒530 大阪市北区西天満3-6-8 西屋ビル3階 TEL.大阪(06)362-6515代

雑誌03435-1

「建設の機械化」

定価 一部 六七〇円(本体価格六五〇円)