

建設の機械化

1993 MARCH No.517 JCMMA

3

●特集“人と自然に優しい建設機械”●



三菱クローラキャリア LD 1000 三菱重工業株式会社

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！
ジャミングフリーシステム
(逆打撃装置)内蔵
大口径・長孔ドリリング(φ127mm・25m)
高圧コンプレッサ搭載。

主要諸元

- ビットゲージ……………89～127mm(3½～5")
- 使用ロッド……………51R×3.66m
- ロッドチェンジャー……………格納本数6本
- 装備重量……………15,000kg
- エク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
- 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



建設の機械化

1993年3月号

JCMA

建設の機械化

1993.3

No.517



◆巻頭言 力強く、そしてやさしく……………中 岡 智 信 1

◆特集・人と自然に優しい建設機械

建設省における建設機械技術に関する最近の施策……………太 田 宏 3

未来型建設機械の開発

——環境に優しい建設機械の開発・普及促進——……………中 沢 秀 吉 9

グラビヤ——未来型建設機械の開発
建設機械の操作性，居住性の向上

最近の土工機械およびクレーンに見る操作性，居住性，
安全性などの向上

総 説……………佐 藤 輝 永 17

油圧ショベル……………田 中 利 昌 18

ホイールローダ……………笠 間 明 彦 21

移動式クレーン……………山 本 隆 公・石 田 定 文 24

タワークレーン……………小 松 晴 夫 28

最近の地下工事，トンネル工事およびダム工事に見る
濁水・泥土処理技術

総 説……………菊 池 公 男 33

地下工事における泥土処理技術……………弘 瀬 友 一 朗 34

土地改良システム「DEI-KON SYSTEM」の開発

……………鏡 田 昌 孝・桂 川 哲 行 40

ダム建設工事における濁水処理技術……………山 崎 勲・西 川 信 二 43



グラビヤ—全天候型施工法の開発事例

全天候型施工法の現状	藤井卓美	47
◆ずいそう 統一ドイツに響く日本のうたごえ	宮地明彦	52
◆ずいそう らしくない建設所	阿部壽	54
大型貨物自動車の保安基準の一部改正に伴うダンプトラックの 「可動式突入防止装置（リヤバンパー）」の開発	高野 漢	56
◆新機種紹介	調査部会	59
◆文献調査 トンネル用鋼製型枠技術／切断と掘削の両用機／トンネルのずり 搬出用トラック／安全、能率、コストを重視した路面補修車／レーズボ ーラ等のドリルの経済性／地下採鉱のための支援車両／斜長橋の記録を破る フランスの工事／振動を軽減したハンマ	文献調査委員会	65
◆整備技術 建設機械整備業のコンピュータシステム（その2）	整備部会	70
◆支部便り 「建設機械オペレータコンテスト」開催	中部支部	74
◆統計 建設工事受注額・建設機械受注額の推移	調査部会	75
行事一覧		77
編集後記	（川端・菊池・佐藤）	80

◇表紙写真説明◇

三菱クローラキャリア LD1000
三菱重工業株式会社

本機は、ゴム履帯式クローラキャリアの機動性、操作性、耐久性などクローラキャリアの作業全体を見つめなおし、あらゆる面で最も信頼できる機械として開発された。

- ① 丸ハンドルをはじめとする乗用車感覚の優れた操作性。

- ② 余裕ある機動性、作業性。
③ 大型ヘッドガードキャブを標準装備とした居住性。

＜本機の主な仕様＞

最大けん引力	15 t
エンジン出力	260 PS
走行速度	15 km/hr
最大積載量	10 t

機 関 誌 編 集 委 員 会

編 集 顧 問

長尾 満	本協会会長	中島 英輔	沖縄開発庁沖縄総合事務局次長
浅井新一郎	新日本製鉄(株)顧問	後藤 勇	本協会建設機械化研究所常勤参与
上東 広民	本協会建設機械化研究所長	寺島 旭	本協会技術顧問
桑垣 悦夫	丸誠重工業(株)取締役副社長	石川 正夫	前佐藤工業(株)
中野 俊次	酒井重工業(株)専務取締役	神部 節男	前(株)間組
新開 節治	(株)西島製作所理事営業本部 公共担当部長	伊丹 康夫	(株)トデック相談役
田中 康之	(株)エミック代表取締役社長	斎藤 二郎	前(株)大林組
渡辺 和夫	本協会専務理事	大蝶 堅	東亜建設工業(株)顧問
本田 宜史	(株)エミック	両角 常美	(株)港湾機材研究所顧問
		塚原 重美	前鹿島建設(株)技術研究所

編集委員長 中 岡 智 信 建設省建設経済局建設機械課長

編 集 委 員

相原 正之	建設省建設経済局建設機械課	塩山 国雄	三菱重工業(株)建機部
宮地 淳夫	建設省道路局有料道路課	桑島 文彦	新キャタピラー三菱(株) 営業本部販売促進部
森 繁	農林水産省構造改善局 建設部設計課	和田 焔	(株)神戸製鋼所建設機械本部 大久保建設機械工場設計室
堀口 和弘	通商産業省資源エネルギー庁 公益事業部発電課	平田 昌孝	ハザマ機電部
東山 茂	運輸省港湾局技術課	加藤 実	(株)大林組機械部
藤崎 正	日本鉄道建設公団東京支社設備部	杉本 邦昭	東亜建設工業(株)土木本部機電部
吉持 達郎	日本道路公団施設部施設建設課	石崎 焔	鹿島機械部
小松 信夫	首都高速道路公団第三建設部 調査課	後町 知宏	日本舗道(株)技術開発部
土山 正己	本州四国連絡橋公団工務部設備課	永井 健	大成建設(株)安全・機材本部 機械部
川端 徹哉	水資源開発公団第一工務部機械課	立川 昭	(株)熊谷組機材部
橋元 和男	日本下水道事業団工務部機械課	久保 裕之	清水建設(株)機材技術開発部
吉村 豊	電源開発(株)建設部	菊池 公男	(株)竹中工務店技術研究所
青山 幹雄	日立建機(株)技術本部 OEM 推進部	佐藤 輝永	日本国土開発(株) エンジニアリング本部機電部
穴見 悠一	KOMATSU 建機事業本部 商品企画室		

巻頭言

力強く、 そしてやさしく

中岡智信



平成4年11月19日から4日間、千葉の幕張メッセで、(社)日本建設機械化協会主催の「CONET '92」が10万人近い見学者を動員してはなやかに開催されました。前回よりもスペースを広く取り、内外の建設機械メーカーを先頭に、総合建設業、仮設リース業、官公庁、部品工具など多様な業態が出展を競っておりました。

今回の展示を通じていくつかの点で建設機械の今後の潮流がうかがえます。特にデザインが大きく変化しているのが注目されます。各社とも曲面を多用しカラフルな彩色をほどこして機械のもつ冷たさや威圧感をやわらげる工夫をしておられました。またオペレーターの居住性にも最大限の配慮がなされております。それからサイズに関しては思い切った小型化が提案され動力付きの道具というところまで来たようです。一方で超大型機械も多様なラインアップが紹介されておりました。建設機械の用途が拡大多様化していることを端的に示しているものなのでしょう。今回は初めての試みとして「国際協力コーナー」と「情報化コーナー」とが設けられました。国際協力コーナーでは、パネルのみのやや地味な展示内容でしたが、ODAの協力プロジェクトだけでなく民間の交流も紹介され多数の関心を呼んでおりました。

世界各地で東西の代理戦争を行っていた地域で紛争終結の動きがあり、国土の復興再建が始まっております。また、主として旧ソ連の援助に頼っていた国では援助ルートが途絶えてしまい新たなドナーを捜す必要が出て来ました。このようなことから、世界各地で、特に建設機械に対する援助のニーズが高まり、援助大国でもあり建設機械輸出大国でもある我が国に要請が集中する事態を招いたものと思われまます。日本はこれまでも建設機械の分野でいくつかの援助プロジェクトを実施してまいりました。

日本の ODA がとかく批判の対象になりがちな中で、建設機械の援助は高く評価されているといえましょう。それはハードな機械の供与とソフトな技術移転がセットで実施されることによるものです。今もカンボジア、スリランカをはじめ各地から続々と協力要請が届いており、我が国の得意の分野として推進を図ってゆかなければならないと思います。

もうひとつの「情報化コーナー」も集客力が高い展示として注目されました。このコーナーのメインテーマは IC カードによる施工情報管理システムであります。カードに IC を組み込んだ IC カードは既にいろいろな分野で実用化が進んでおります。建設事業での応用例としては、労働者の現場への出入管理、協力会社の業務管理、建設機械の運用稼働管理があげられます。IC カードを実際に使ってみると、それぞれの目的に沿った管理業務の合理化に絶大な効果を発揮するだけでなく、逐次データを加工蓄積することによりデータバンクとしてより大きな機能を期待することができるようになります。その意味で今後急速に普及することが見込まれますが、会社ごとにシステムが異なっていると使い難いばかりか無用の混乱を生ずる恐れもあり、共通の仕様・システムの確立が望まれています。このような状況を受けて、建設省土木研究所と（社）日本建設機械化協会が中心となって官民連帯共同研究の一環として「IC カードによる施工情報システム開発委員会」が昨年度よりスタートして精力的な作業を続けております。

我が国の建設投資は年間 90 兆円近くに達し従業員も 600 万人を越える一大産業分野の地位を確立しております。しかし高齢化と生産人口の減少の時代を真近かに控え多様な労働力の確保のためには生産性の向上と職場環境の整備は急務であります。端的に申せば安全の確保、環境の改善、ユーザー仕様の確立に集約されるといえます。言うまでもなく建設機械化の目的は、人力で不可能な作業を可能にすることと、肉体労働を代替することにあります。

「CONET '92」で示された新たな潮流は、時代の流れを確実に反映しこれからの建設機械と機械化施工の進むべき方向を示しているといえましょう。今後「力強く、そしてやさしい」建設施工が求められるなかで、各界の新たな建設の機械化への取組みがますます発展されるよう切に祈念する次第です。



建設省における 建設機械技術に関する 最近の施策

太田 宏*

1. はじめに

我が国の建設投資は、年間 80 兆円を超えて GNP の約 20% を占め、建設産業は我が国の基幹産業の一つに位置付けられるが、近年の施工環境の変遷や施工形態の変化等から、現場施工においては現在でも多くの課題を抱えている。

建設事業の生産性を施工評価額当たりの投入労働力量を示す労働原単位でみると、近年やや改善が進み、付加価値労働生産性は、1980 年代後半から年 5% 程度の伸びがみられるものの製造事業と比較すると建設事業の生産性は、依然低水準にあり生産性向上についての関係者の一層の努力が期待されている。これまでも建設業においては、新技術の開発とその普及、雇用・労働条件の改善等近代化・合理化のための対策が講じられてきているが、今日国民が我が国の経済規模に応じた豊かさを実感できるよう、「公共投資基本計画」の着実な実行を主軸とした住宅・社会資本等の整備を強力に推進するには、その直接的な担い手である建設業において健全な発展を進めるため、早急に技術力の向上をはじめとする対策の必要に迫られている。また中期的には、生産年齢人口の減少、高齢化、労働者の現場離れ志向等により労働力供給の制約が強まることが予想されることから、建設事業における施工能力を向上させるとともに苦渋作業の軽減、安全性の確保等による労働条件、施工条件の改善が不可欠となっている。

建設工事は、単品受注生産、屋外における現地組立作業等の特殊性があるため、製造業に比較して生産物の規格化が困難であり、現場の気候、周辺状況の影響を受けるなど生産性の向上が図られにくい。施工に関する生産

性の向上、作業環境の改善等については、技術開発が基本であり、プレハブ化や機械化施工の推進等ハードウェアの分野と並行して設計における対応、人材の育成、施工体制での対応等ソフトウェアの分野における取組みも重要である。

建設工事に関する技術開発を進めるうえでの基本的な考え方としては、良質な生産物を良好な環境を作りつつ効率良く合理的にかつ安全に作ることであり、施工における省力化、効率化、安全性の向上、作業環境の改善、周辺環境の保全等为目标として新工法、新機械の開発とその普及を図ることが急務である。建設技術の開発は、建設業者においても行われているが、技術開発には投資のリスクを伴うことから、今後一層の推進を図るためには、民間における技術開発を推進し、その実用化を図る環境整備を行う必要があり、行政による支援や建設業者団体の協力が求められる。

本稿では、建設工事の合理化、安全性の向上、環境の保全等建設工事の高度化の観点から、建設機械に関する技術開発やその普及に関して建設省における施策と最近の状況に関して、その概要を紹介する。

2. 建設機械に関する高度化の変遷

戦後、我が国の建設機械は著しく発展し、大型化、多様化してきた。すなわち昭和 20 年代の治山治水事業および発電ダムの建設、昭和 29 年に策定された第 1 次道路整備五箇年計画を契機とした道路建設、昭和 30 年代に入ってからの新幹線建設や東京オリンピックを頂点とするビル建築ラッシュ、また本州四国連絡橋、青函トンネル、東京湾岸道路建設等のビッグプロジェクトなどの建設事業のニーズに対応した建設機械が次々に現場に投入されていった。このような建設工事における機械化施工の推進により、従来人力施工では不可能な難工事が機

* OHTA Hiroshi

建設省建設経済局建設機械課建設専門官

械力の導入によって可能になり、また建設災害の防止にも寄与してきた。さらに施工能力の増大による工事単価切下げにより工費の節減や工事量の増大、工期の短縮が図られたため、経済効果の発揮が早くなった。一方では施工する構造物の質の向上と、均一化の確保も容易になり、特にコンクリート構造物については機械化施工によって著しく質的な向上が図られるようになった。

現在我が国の機械化施工技術は、建設事業の成長に対応して世界のトップレベルにあるとされている。しかしながら社会情勢や経済情勢の変化により、環境対策、安全対策、省資源、コスト低減、省力化など多くの課題が残されている。これらの課題に対しては、現在までのように量的拡大の中で吸収できなくなっていることから、今後は生産性向上に関するだけでなく建設機械をとり巻く多様化したニーズに対応した技術開発がますます重要になっていくものと思われる。

建設省では、円滑な機械化施工を推進すべく、新機械の開発および導入等各種の施策を講じているが、平成3年には建設工事の施工にあたり建設機械のユーザーにとって望ましい建設機械について定め、これを使用することで建設工事の効率化、高品質化、安全性の向上および作業環境の改善等を促進する目的で「建設機械に関する技術指針」を策定し、平成3年10月8日付けで建設大臣官房技術審議官より各地方建設局長等へ傳達した。本技術指針の基本的事項として、次の5項目を明示している。

- ① 建設機械の操作方式が規格化されており、オペレータの操作の安全性を高めている。
- ② 建設機械の操作方式が簡素化、自動化されており、容易に操作できる。
- ③ 建設機械が施工現場およびその周辺的环境に影響を及ぼす各種の要因を低減する対策が施こされ、環境安全が図られている。
- ④ 建設機械の転倒、巻き込み等の事故防止のための各種安全対策が施こされている。
- ⑤ 建設機械の運転室に良好な操作空間を形成するための各種対策が施こされており、オペレータの快適性を高めている。

本技術指針に対応した建設機械として、現在のところ「標準操作方式建設機械指定要領」および「排出ガス対策型建設機械指定要領」による建設機械の指定制度が策定されており、今後ユーザーのニーズに対応して順次内容の充実を図っていく予定である。

建設省における施工合理化等新技術の推進のための研究開発に関する支援策としては、総合技術開発プロジェクトが平成3年度からの「建設工事における施工新技術の開発」にてロボット化の技術開発や必要な設計・施工法の開発、技術基準や施工指針の検討に着手しているの

をはじめ官民連帯共同研究や地方建設局における共同開発制度による取組みがなされている。新技術、新工法の普及促進策としては、現場適応性等を検証するための技術活用パイロット事業および特定技術活用パイロット事業が展開されており、さらに民間において開発された新技術を適切に評価することにより普及を促す建設技術評価制度や民間開発建設技術審査・証明事業が実施されている。技術開発費用面での支援策として、日本開発銀行による建設新技術開発出融資制度がある。また平成5年度からは新たに国の試験研究機関との共同研究に係る試験研究費について、一定の要件の下に税額控除することを認める措置が講じられる。

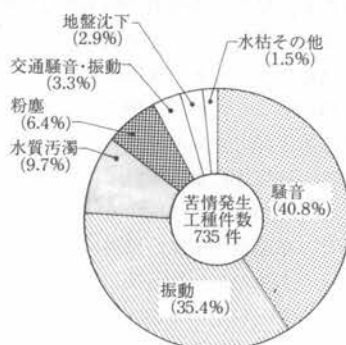
3. 建設工事の環境対策

(1) 騒音対策

昭和30年代後半からの高度経済成長に伴う産業や交通網などの発達により都市への人口や産業が集中し、生活環境の悪化が問題としてクローズアップされるようになった。このような背景から昭和42年に公害対策基本法が制定され、これに関連する公害対策の規制法が順次制定され、対策が推進されてきた。

建設工事についてもこの例外にはなく、特に騒音、振動が日常生活に及ぼす影響が大きい(図-1参照)として、昭和43年に制定された騒音規制法、昭和51年に制定された振動規制法のなかで著しい騒音、振動を発生する作業を特定建設作業として、騒音レベルの限度、作業時間帯などの基準が定められている。機械化施工においての環境対策は、このような工事現場周辺的生活環境保全を目的に工事を円滑に推進するために実施されてきている。

建設省では、昭和51年に建設工事に伴って発生する騒音、振動を低減する方策としての基本的事項を整理し、さらに工種別に具体的な対策を明示した技術指針として、建設工事に伴う騒音振動対策技術指針を策定した。



(資料) 平成元年度建設工事環境対策実態調査
(平成3年3月 建設省)

図-1 建設工事における苦情発生工種割合

地域住民の生活環境を保全する必要がある区域で工事を実施する場合は、この技術指針に基づき技術的な対策を講ずることにより、騒音、振動の発生防止に努めている。本技術指針は、策定後数次の改訂を重ねて現在に至っている。

建設工事における具体的な対策としては、昭和58年度から低騒音・低振動型建設機械指定制度を発足させた。この制度は、騒音低減量など一定の要件を満たした建設機械を低騒音型建設機械として指定するとともに機械経費積算上の優遇措置を講ずることによって騒音対策型建設機械の開発と普及促進を図るものである。優遇措置としては、低騒音型建設機械の開発、製作等に要した費用を適正に機械経費の積算に反映させることとし、低騒音型建設機械と普通型建設機械の価格比を建設機械等損料算定表に割増し率として設定している。平成元年度には、騒音基準値の見直しを行い、さらに低騒音型より6dB近い騒音レベル（ただし最低基準騒音レベルは65dB(A)とする）の騒音基準値を満足する建設機械を超低騒音型建設機械として新たに指定し、騒音対策型建設機械の開発目標を高めている。また、指定機械については、指定の旨が判別できるデザインのラベル（図-2参照）を貼付できることとし、工事現場における指定機械の確認を容易にしている。

平成4年9月までに指定した建設機械は、ブルドーザなど21機種、2,156型式に及んでおり、その累計台数は、平成3年12月現在で約65万台に達している（図-3参照）。

低振動型建設機械については、振動伝搬のメカニズム

が騒音ほどには明確ではなく、同じ発生振動でも伝搬経路の地盤の土質条件によって受振点における振動レベルが大きく異なるため、基準となる振動基準値を設定するのが難しく、現在のところ指定制度は未実施である。しかしながら低振動型と称する機械が現われており、低振動型建設機械の指定制度の要望もあることから、現在土木研究所等において検討中のところである。

(2) 排出ガス対策

建設機械は、自動車に比較して排出ガスの総量が少なく直接周辺の生活環境に及ぼすケースも少ないため、道路運送車両法の適用を受けるダンプトラック等を除けば規制の対象とはされていない。しかしながら建設機械の排出ガスは、現場の作業員に不快感を与え、特にトンネル坑内の工事等の閉所作業においては、人体への影響も無視できなくなる。

このことから「排出ガス対策型建設機械指定要領」では、建設現場の中でも特に作業環境が劣悪なトンネル内の閉所作業に限定して、トンネル工事で使用される建設機械の7機種（バックホウ、大型ブレーカ、トラクタショベル、コンクリート吹付機、ドリルジャンボ、ダンプトラック、トラックミキサで40~350PSのディーゼルエンジン搭載のもの）を対象にして、使用するにあたって満足すべき基準値（表-1参照）を策定した。この指定制度は、平成4年4月1日から受付を開始することとしており、平成8年度からは、指定された建設機械を建設省の直轄工事におけるトンネル内等の閉所作業で使用することを原則としている。現在のところ、基準値を満足するエンジンは存在しないため、各エンジンメーカーにおいて基準値を満足すべく開発が進められている。

表-1 排出ガス対策型建設機械の排出ガス基準値

対象物質	基準値	備考
排出ガス	HC	単位：g/kW・h 基準は平均規制値である 測定方法は別に定める
	NO _x	
	CO	
(測定条件)		
運転状態	負荷比	ウェイトングファクタ
ローアイドル		0.15
最大トルク回転速度	0.5	0.1
最大トルク回転速度	0.75	0.1
最大トルク回転速度	1.0	0.1
定格回転速度	0.1	0.1
定格回転速度	0.5	0.15
定格回転速度	0.75	0.15
定格回転速度	1.0	0.15
対象物質	基準値	備考
黒煙	50	単位：％ 基準は最大規制値である 測定方法は別に定める
(測定条件)		
定常状態	定格点および最大トルク回転速度全負荷点	
過渡状態	無負荷でローアイドルからハイアイドル	



〔低騒音型〕 〔超低騒音型〕

図-2 低騒音型建設機械の貼付ラベル

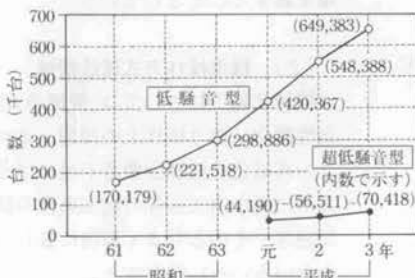


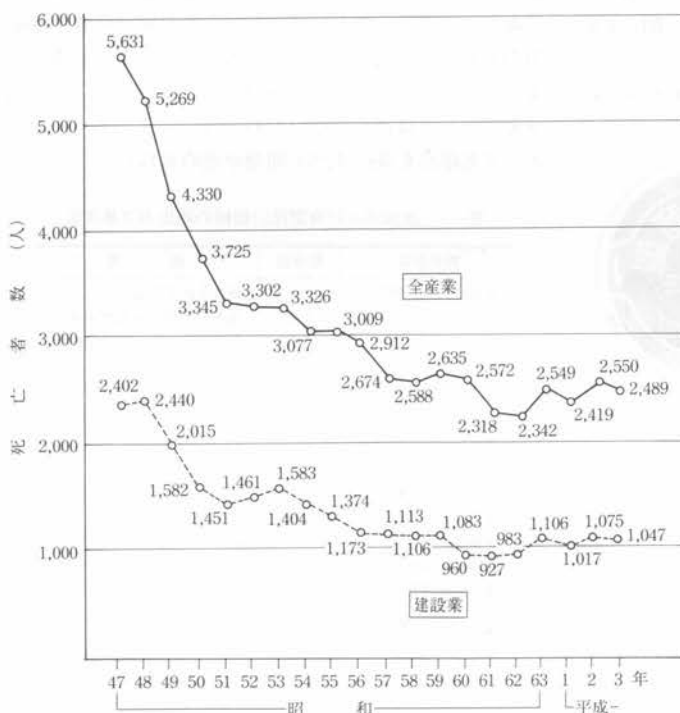
図-3 低騒音型建設機械普及台数の推移

4. 建設工事の安全性向上

(1) 建設省の工事安全対策

建設業における労働災害は、関係者の努力により長期的には低減の傾向にあるが、死亡災害については、ここ数年1,000人前後の横ばいで推移している(図—4参照)。また建設業は、全産業の死亡者の約40%を占め、製造業と比較すると約2.5倍の高い割合を示している。死亡事故の内容と原因別でみると墜落によるものが約40%で最も多いが、機械に関係するものがこれに次いで多く20%近くを占めており(表—2参照)、建設機械に係る事故防止対策が強く望まれている。

建設事に伴う事故の誘因としては、熟練労働者不足や高齢化あるいは市街地での幅狭した施工条件下における工事の増加など施工環境の変化も大きく影響している。このことから建設省では、安全に関して全省あげて幅広い見地から抜本的に検討し、安全対策を意志統一のもとで効果的に推進していく必要性があると判断し、平成3年12月に事務次官を委員長とする建設工事安全対策委員会を設置した。建設工事安全対策委員会では、工事の安全対策についての議論を重ね、平成4年1月に「建設省の工事安全対策」をとりまとめて発表した。この安全対策では、従来にあるような安全関係の計画書類の整



(資料) 平成4年版「建設業安全衛生年鑑(建設業労働災害防止協会)」

図—4 労働災害死亡者数の推移

表—2 平成3年死亡災害の種類別発生状況

災害の種類	土木工事	建築工事	設備工事等	合計(割合%)
建設機械等	120	21	9	150(14.3)
ブルドーザ等	16	0	2	18
パワーショベル等	67	9	2	78
くい打機械等	3	4	0	7
ローラ等	11	0	0	11
コンクリートポンプ車	2	2	0	4
高所作業車	1	1	2	4
不整地走行車	8	0	0	8
その他の建設機械	12	5	3	20
クレーン等	20	13	8	41(3.9)
移動式クレーン	18	7	5	30
天井走行クレーン等	0	2	2	4
その他のクレーン	2	4	1	7
建設機械以外のもの	317	410	129	856(81.8)
合計	457	444	146	1,047(100.0)

(資料) 平成4年版 建設安全衛生年鑑(建設労働災害防止協会)

備や規制強化の発想ではなく、建設工事の発注者、設計者、施工業者や作業員に至る工事関係者が各々の立場で自律的に安全を目指す対策に重点を置き、工事関係者一人ひとりの安全意識を向上させ、経験と知識の豊かな技術者および技能者が各々の責任において、現場条件を十分考慮した設計、弾力的な工期と適正な費用のもとで自主的にチームワーク良く安全に施工が実施できる体制および環境を整え、安全への努力に対するプラス評価を与えることを基本的方針に対策を講ずることとしている。具体的対策としては、

- ① 工事発注における安全配慮の充実
- ② 建設業者の施工管理体制の充実
- ③ 技術基準の整備および技術開発の推進
- ④ 事故防止のための体制強化等
- ⑤ 工事関係者による自主的な安全対策の推進へ向けたインセンティブの強化

の5項目について総合的な見地から具体的な施策が示されている。

建設機械に関連した安全対策についても、この基本方針に基づき、具体的な施策を講ずることとしている。

(2) 標準操作方式建設機械

機械化施工については、機械の大型化、高性能化に伴う操作上の問題、オペレータの高齢化や熟練労働者不足に伴う問題並びに都市内工事等の施工条件の制限の問題等、そのとりまく環境に厳しい問題点がいろいろに存在する。

建設機械に関する安全性向上の対策の

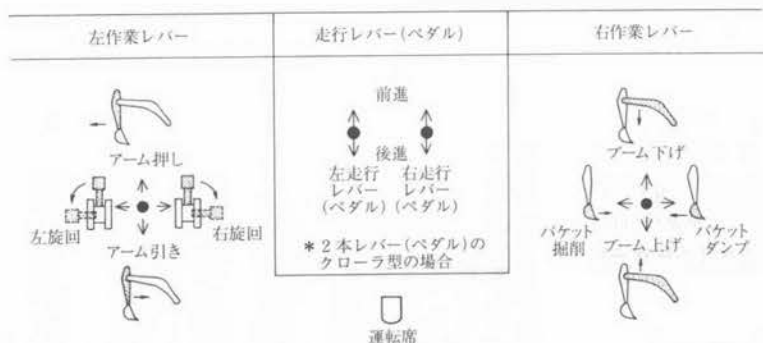
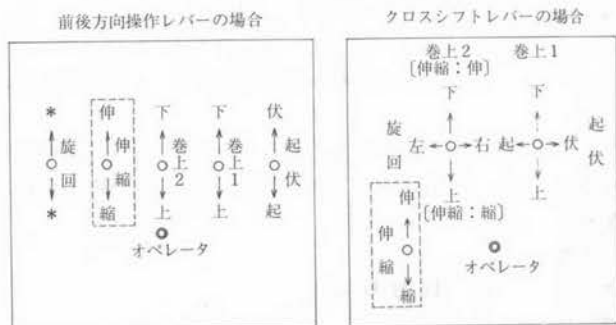


図-5 油圧式バックホウの標準操作方式



図-7 標準操作方式建設機械の貼付ラベル



* 旋回レバーを前方に押すと、上部旋回体はオペレータから見てブームの方向に旋回する。
配列は、オペレータシートを中心に時計回りで、上図の順番と一致していること。
ただし、ブーム伸縮レバーの配列は規定せず、左手で操作できる範囲内にあることとする。

図-6 移動式クレーンの標準操作方式

(3) 建設機械の安全対策の検討

建設大臣の私的諮問機関である建設技術開発会議に設置された「建設機械のユーザ仕様高度化推進専門部会」では、当面急がれるクレーン等の転倒防止対策の検討を行っており、実際の工事現場の環境を配慮した転倒防止のための「建設機械の支持地盤養生マニュアル（仮称）」を作成中である。またバックホウについても、つり荷作業における安全対策を含めた安全対策技術についての検討を実施している。

5. 建設工事の施工合理化

(1) 建設ロボットの普及促進

近年多様化、高度化するニーズに対応した良質な住宅・社会資本の整備を推進するためには、建設事業に対して先端建設技術の開発、導入による効率的な執行が不可欠である。なかでも建設事業における施工合理化の推進は、ニューフロンティア空間の開発、熟練労働者の高齢化や不足、労働災害への対応の一環として重要な課題となっている。

昭和63年度にはこのような状況から、建設ロボット、プレハブ化技術等の施工合理化技術の開発、普及促進を目的として建設技術開発会議に「施工合理化技術開発専門部会」を設置し、施工合理化技術開発の基本方針を策定した。さらに平成元年度には、施工合理化技術開発のビジョンを策定し、ロボット化、プレハブ化技術開発の将来のあるべき姿を提言した。

開発された建設ロボットの普及策として、平成2年度より電子機器利用設備を取得した場合等の特別償却または税額控除（メカトロニクス税制）に建設ロボットを対象として、取得価格の30%の特別償却または取得価格の7%の税額控除を認める措置を講じた。平成4年度現在では、コンクリート床仕上げロボット、外壁塗装ロボット、コンクリート吹付ロボット、ロボットアスファ

一つとしては、運転操作方式の統一があげられる。すなわち、オペレータが常に同じ操作方式の機械を運転すればそれだけ操作にも慣れて誤操作を起こすことがきわめて少なくなる。建設機械のリース・レンタル化が進んでいる現在では、どこの機械を使用しても基本的な操作方式が同じであることは、施工の安全上で重要な要素となる。

平成3年度に策定された「標準操作方式建設機械指定要領」においては、まず最も普及台数の多い油圧式バックホウについて操作方式を統一し、平成5年度から建設省の実施する工事において使用することとしている（図-5参照）。また平成4年度には標準操作方式の移動式クレーン（クローラクレーン、トラッククレーンおよびホイールクレーン）の指定を追加した（図-6参照）。移動式クレーンについては、平成6年10月1日以降新たに製造されたものを指定の対象としており、平成7年度より建設省の実施する工事で使用することとしている。なお、これらの標準操作方式の建設機械については、指定の旨が判別できるデザインのラベルを貼付できるようになっており、工事現場における指定機械の確認を容易にしている（図-7参照）。

ルトフィニッシャ、玉掛け外シロボット、コンクリート打設ロボット、外壁検査ロボット、ボート張りロボットの8機種が措置の対象となっている。

現在建設ロボットのユーザにとって、操作面、安全面等で望ましい要件を備えた建設ロボットの普及促進を目的に性能、施工品質等を客観的に評価できる技術的条件を明確にし、工事現場におけるの利便を図る基準の作成、建設省の実施する工事への導入等による普及促進策を検討しているところである。

(2) リース・レンタル建設機械の利用合理化

近年、建設需要の急速な伸びと施工体制の変化のなかで汎用機械を中心としてリース・レンタル建設機械の増加傾向が続いている。機械購入の動向をみてもリース・レンタル業者は、建設業者とはほぼ同数の機械購入を行うまでに至っており、賃貸機械の保有割合も急速に増加している(表一3参照)。このような状況から建設機械等損料算定表の改正と並行して建設機械賃料算定基準を制定し、トラッククレーン等一部の機械については賃料を設定していたが、平成5年度からは、ホイールローダ等の10機種を追加することとしている。またリース・レンタル建設機械利用の合理化を図るため、建設機械器具賃貸業の近代化を推進する目的で平成3年に建設機械器具賃貸業における中・長期ビジョンを作成し、建設機械の整備水準、取引条件の明確化、人材育成と資格者の活用等の具体的方策を明示した。

(3) ICカードの導入検討

建設業においては、施工情報の管理に多大な労力と時間を要しており、建設事業の円滑な推進を図るためにもその省力化、迅速化が強く望まれている。このような状況から、平成4年度より3カ年計画で官民連帯共同研究によってICカードを利用した施工情報システムの開発に着手した。この共同研究は、土木研究所と日本建設機械化協会が中心となり関係する37社の民間会社が参画して実施に当たっている。研究課題としては、施工情報、管理情報、機械情報およびデータキャリアの4課題があり、機械情報に関しては、機械の稼働、機械の整備、機械の運用について、建設機械管理に関する共通化の記述方法の標準化、車両に搭載する機器の耐環境性を含めた仕様の決定等を研究する計画である。この研究成果が実

表一3 建設機械の業種別購入台数シェア(平成元年度)

機 械 名	販売台数 (台)	建設業 (%)	リース業等 (%)	官公庁その他 (%)
ブルドーザ	9,899	21.5	42.1	36.4
油圧式ショベル	106,215	43.8	31.6	24.6
機械式ショベル	905	64.2	22.8	13.0
履帯式トラクタショベル	375	13.6	13.3	73.1
ホイールローダ	13,850	22.1	19.0	58.9
油圧式トラッククレーン	2,988	15.7	69.7	14.6
ラフテレーンクレーン	3,094	24.7	65.5	9.8
不整地用運搬車	4,801	27.6	65.1	7.3
油圧式ブレーカ	2,767	6.8	25.9	67.3
モータグレーダ	882	26.0	32.4	41.6
ロードローラ	829	43.5	50.3	6.2
タイヤローラ	1,363	40.9	51.8	7.3
振動ローラ	4,406	33.7	61.6	4.7
アスファルトフィニッシャ	831	42.4	32.1	25.5
コンプレッサ	10,608	23.5	55.4	21.1
発動発電機	10,613	17.3	69.4	13.3

(資料) 平成元年度建設機械動向調査報告第15号(通商産業省・建設省)

際の工事現場に導入されることによって情報管理の高度化、合理化に対して大きく寄与することが期待されている。

6. おわりに

我が国の機械施工技術は、建設事業の進展に対応して飛躍的に発達し、現在ではその技術レベルは世界のトップクラスにあり、超小型建設機械から超大型建設機械までの多様な建設機械があらゆる工事現場で稼働していると言っても過言ではないという状況になっている。建設省においては、機械化施工への支援として、その時々に対応した施策を講じてきたが、未だ環境対策、安全対策、省資源、コスト低減など社会情勢や経済情勢の変化に伴う多くの課題が残されている。今後建設工事を取巻く環境は厳しくなり、建設機械に対するニーズはますます多様化していくことが予想される。

機械化施工の推進を図るうえで大切なことは、その根底にあるものがあくまで周辺生活環境に悪影響を及ぼすことなく工事現場で働く労働者を過酷な直接的労働から開放し、より高度な技術的労働に従事させるという人道主義的な意味があることである。このことから、今後の建設機械技術を考えるうえで「人と自然に優しい建設機械」の観点から総合的に取り組むことが求められる。



未来型建設機械の開発

——環境に優しい建設機械の開発・普及促進——

中 沢 秀 吉*

1. はじめに

近年、我が国では真に生活の豊かさが求められている。この課題に的確に対応していくには、質の高い社会資本の整備が重要であり、今後とも建設産業は安定した形で力を発揮し続けていかなければならない。

一方、建設産業は、就業者の高齢化や熟練技能者の減少などから生産性の低下といった深刻な問題をかかえている。これは、労働時間が長い、仕事がつらい、危険な作業が多いといった作業環境の問題と、ここから生れるイメージが強く若手労働者から敬遠される職場となっているからである。このため、建設省をはじめ建設業界においては、苦渋作業や危険作業からの解放、作業環境の近代化などを図り、魅力ある事業として活性化させるため諸方策を進めているところである。

関東地方建設局は、「魅力ある建設事業の推進」の一環として、機械施工の面から建設事業のイメージアップを図る目的で「チャーミー建設機械研究会」を平成元年8月に設立し、産・学・官が一体となり、操作性・安全性の改善、新技術の導入および親近感のあるデザインについて検討を行った。

この検討結果を受け、モデル建機の実機化に向けた開発仕様、新機構、基本デザインなど具体的検討を行うため「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教授・大林成行氏）を平成2年12月に発足させた。

開発するモデル建機は、都市における建設工事においてよく目につき一般市民の最も身近を走行している「ダンプトラック」、建設工事で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、かつ市中において最も目立っている「ホイールクレーン」の3機種とした。

平成3年度に未来型建設機械1号機として、ダンプトラック（関東地方建設局と日産ディーゼル工業と共同開発）を開発し、各種イベントにおいて一般公開し好評を得ている。また、油圧ショベル、ホイールクレーンについてもメーカーとの共同開発を進めているところである。

現在、開発を完了し、一般国道357号の舗装モデル工事で稼働しているダンプトラックの仕様、機能について紹介する。

2. 未来型ダンプトラック

(1) 開発のコンセプト

建設現場の主役的存在であるダンプトラックは、乗用車に比べ運転操作に熟練を要し、オフィスにくらべ居住性や快適性が劣るため、最近の若者に敬遠されがちである。また、沿線住民や乗用車ドライバーには威圧感を与えたり、土砂やほこりをまき散らすといったマイナスのイメージがある。このようなマイナスのイメージを払拭するために開発コンセプトを次のように定めた。

(a) オペレータ、雇業者へのメッセージは新5K

- ・(何ととっても外観が) かつこう良い
- ・(運転操作、乗降りが女性や高齢者でも)

簡単

- ・(休憩時には) くつろげる
- ・(キャブ内の居住性は) 快適
- ・(職場として) 近代的、健康的

(b) 社会に受け入れられる新しいダンプトラックの姿の創造

- ・恐怖感、威圧感を感じさせないやさしい形
- ・環境にやさしい、静かできれいで安全なダンプトラック

* NAKAZAWA Hidekichi

建設省関東地方建設局関東技術事務所副所長

表—1 主な特長と装備

項目	主な特徴と装備
エクステリアデザイン	① 全体的に曲面構成でフラッシュサーフェスなデザイン ② ルーフアップ・後方延長キャブ ③ 開閉式天蓋付リアボディ ④ サイド&リアスカート ⑤ 偏平小径ラジアルタイヤ
操作性向上および省力化	① 電子制御機械式オートマチックトランスミッション ② マルチウォーニングシステム ③ 電動油圧ジャッキ ④ リモコン式テールゲート
居住性の向上	① ルーフアップ・後方延長キャブ ② 休憩エリア ③ ラウジックッション ④ 収納スペース ⑤ サンルーフ ⑥ AV 機器 (TV, ビデオ, CD, FM ステレオ) ⑦ 温冷蔵庫 ⑧ フルオートエアコン ⑨ カーテレフォン
環境対策	① 排気浄化装置 ② 騒音低減装置 (サイドスカート) ③ 開閉式天蓋付リアボディ ④ 過積表示システム ⑤ タイヤウォッシュシステム
安全性の向上	① 追突警報システム ② バックモニタ ③ 可動式衝突エネルギー吸収リヤバンパ ④ サイドスカート ⑤ ABS ⑥ 偏平小径ラジアルタイヤ (チュープレス) ⑦ ヒータ付フロントガラス

表—2 主要諸元

全長×全幅×全高	7,320×2,495×3,040 mm
荷台内付(長×幅×高)	4,000×2,200×650 mm
荷台容積	5.4 m ³
最小回転半径	6.9 m
最大出力	340 PS/2,200 rpm
トランスミッション	電子制御機械 6速 AT
車両重量	11,525 kgf
乗車定員	2名
最大積載量	8,250 kgf
車両総重量	19,885 kgf

(2) 開発車両の概要

開発コンセプトを具体化するため荷台の開閉式カバーやタイヤウォッシュシステムによる積荷・泥の飛散防止、過積載表示システム、排気処理装置、追突警報システム、電子制御機械式オートマチックトランスミッション等を装備し、環境保護、安全性、操作性、居住性の向上を図るとともに、見た目にも美しいデザインとしている。

主な特長と装備を表—1、図—1に示す。主要諸元を表—2に示す。

(3) 開発システムの概要

(a) 操作性向上および省力化関連

(i) 電子制御機械式トランスミッション

トランスミッションは、電子制御により機械式のクラッチ、トランスミッションを作動させる方式とした。

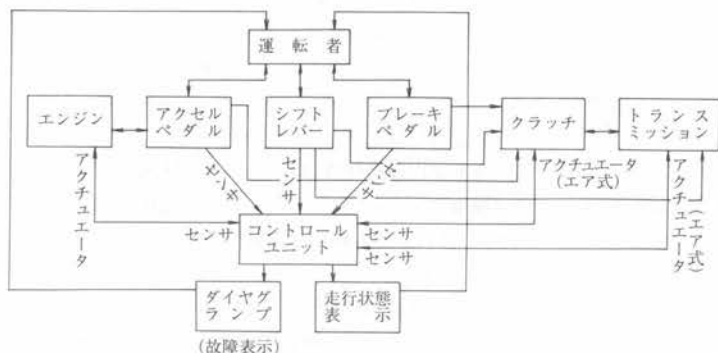
本システムは、様々な運転環境の中でもオペレータはシフトレバーとアクセルペダルを操作するだけで、各ユニットに取付けたセンサが運転状況を把握し、コントロールユニットが適切な指令信号を各アクチュエータに送ることで、クラッチの断接およびトランスミッション（前進6段、後退1段）の変速操作を自動的に行い、最適な運転状態を確保するものである。さらに窪地や泥ねい地等での発進・走行性を改善するため、クラッチペダルの使用も可能とした。

またエンジン制御系には、制御プログラムおよび制御データにより演算処理された結果に従って燃料噴射量を制御する、電子ガバナシステムを採用した。

図—2に電子制御機械式トランスミッションの概念を示す。



図—1 エクステリア装備品



図—2 電子制御機械式トランスミッションの概念

(ii) 電動油圧ジャッキ

タイヤ交換時の3K対策として電動油圧ジャッキ(押し上げ力10t)を装備した。

ジャッキ本体は、シリンダ、電動油圧ポンプ、取外し式ハンドル、車輪、操作スイッチ等から構成され、電源は車両の左右側面に設置したコンセント(2個所)より取出しを可能とした。また走行時には車両左側の収納ボックスに収納でき、使用に当たってはキャリアを操作し、ジャッキを降ろして使用する。

本装置により、タイヤ交換に必要なジャッキアップ作業の省力化とともに、タイヤ交換作業時の安全性改善を図った。

図-3に電動油圧ジャッキを示す。

(b) 環境対策関連

(i) 開閉式天蓋付リアボディ

天蓋はアルミ骨組構造材と、樹脂シートからなる左右二分割の天蓋本体、駆動ユニット、制御ユニットおよびキャブ内操作スイッチ等から構成されている。作動は、キャブ内スイッチの操作により、天蓋の全開、全閉、任意開閉停止を可能とした。

安全対策としては、全閉時を除きパイロットランプが点灯するとともに、全開・全閉時を除いた作動状態ではブザーが鳴るようにした。開閉時に障害物等に接した場合には、油圧系がリリーフし、過大な駆動力がかからないようにした。またパワーユニット失陥時には補助油圧源で天蓋を半開可能な機能を設けた。

本天蓋の装備により、外観イメージの向上と、土砂やり、ほりりのまき散らし防止を図った。

(ii) タイヤウォッシュシステム

都市内建設現場でタイヤに付着した泥のまき散らしを防止するとともに、タイヤ洗浄の省人化を図る目的で、各タイヤに高圧水を噴射するシステムを新規開発した。エンジンPTOにより水ポンプを駆動し、キャブ内のス

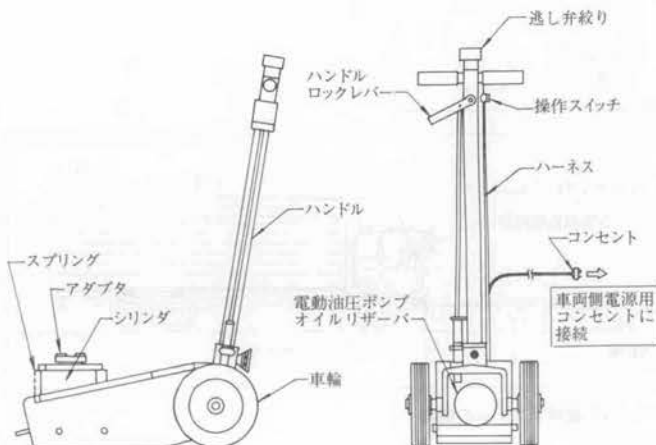


図-3 電動油圧ジャッキ

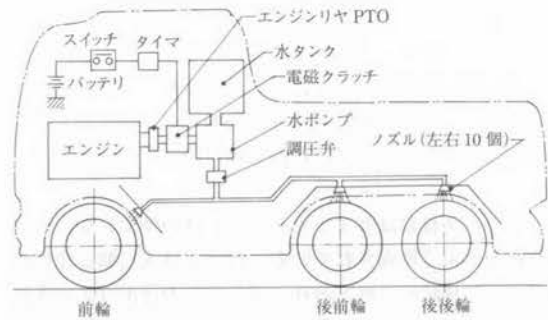


図-4 タイヤウォッシュシステム

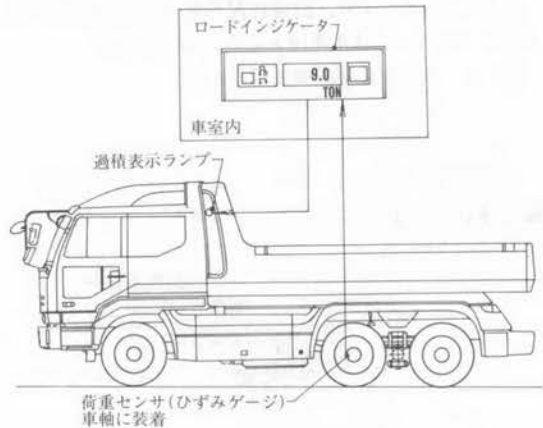


図-5 過積表示システム

イッチで操作できるようにした。図-4にタイヤウォッシュシステムを示す。

(iii) 過積表示システム

本過積表示システムは、荷重センサ(ひずみゲージ)、インジケータ、過積表示ランプ等で構成する。車軸に装着したセンサが駆動軸荷重を測定し、車室内のロードインジケータにて積載量を演算・表示するとともに、最大積載量を超えたと検知した場合には、車両の両サイドに設けた過積表示ランプを点灯し、過積状態を第三者に対して表示するようにした。

本システムにより過積を未然に防止するとともに、車両の走行安定性の悪化抑制およびオペレータの心理上の負担軽減を図った。

図-5に過積表示システムを示す。

(iv) 排気浄化装置:セラミックスフィリタ式パティキュレートトラップシステム
本システムは、ディーゼルエンジンの排出ガス排出経路にフィルタを設け、排出ガスの中のパティキュレート(粒子状物質とも呼ばれ、主成分は黒煙である)を捕集し

て排出ガスをクリーンにするシステムである。

フィルタによって捕集したパーティキュレートを、入庫後の夜間に燃焼させる方式とした。なおその際には、外部電源（一般商用電源）と外部制御ユニットが必要で、車両側のコンセント部は右後車軸間のカバー内に設置した。

フィルタ材質はセラミックスで、薄い壁で仕切られた多数のセルで構成されている。各セルは入口側と出口側が交互に目詰めされており、エンジンの排出ガスが多孔薄壁を通過して流れる際にパーティキュレートを壁の表面で捕集するようになっている。

本システム*により、沿線住民や他車に迷惑をかける黒煙のまき散らし防止を図ることを可能とした。

図-6に排気浄化装置概要図を示す。

(c) 安全性の向上関連

(i) 追突警報システム

追突警報システム「トラフィックアイ」は居眠り運転・脇見運転等による大型トラックの追突事故を防止すべ

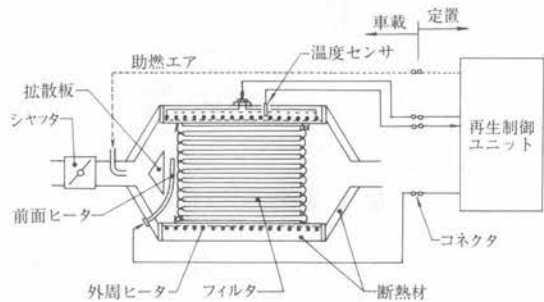


図-6 排気浄化装置概念図

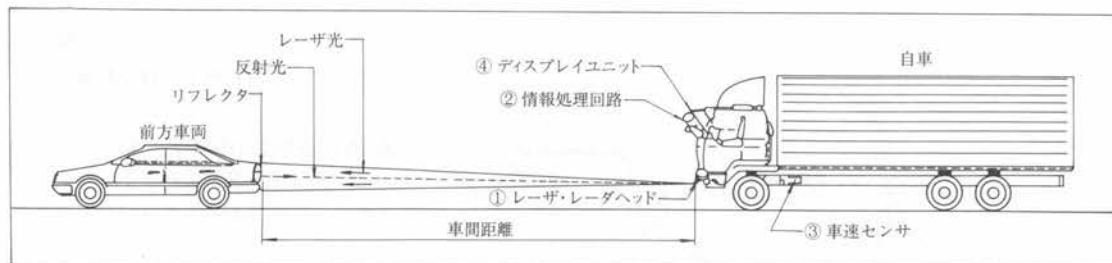
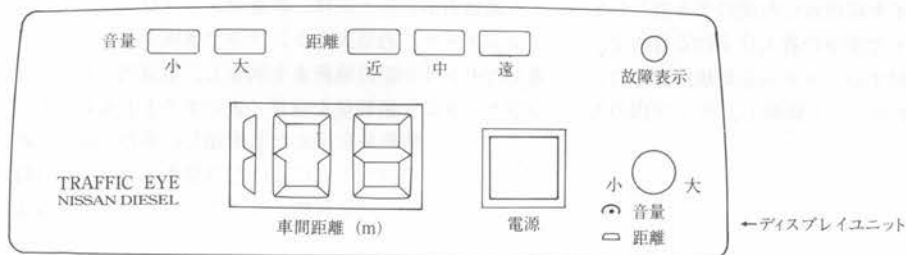


図-7 追突警報システムの概要

く、警報を発生する装置である。

本システムはレーザ・レーダヘッド、情報処理装置、車速センサ、車間距離表示および警報機能を有するディスプレイユニットにより構成されている。

走行中は前方車両との車間距離を表示するとともに、安全車間距離以下に接近した場合は、警報音を発してオペレータに注意を促すようにしている。なお警報発生車間距離は道路環境や各人の運転技能に合わせて、あらかじめオペレータ自身が近・中・遠の三段階から選択できるようにした。

本システムを安全運転の補助手段として用いることで、追突に対する安全性の向上を図った。

図-7に追突警報システムの概要を示す。

(ii) 可動式衝突エネルギー吸収リヤバンパ

本システムは、大型トラックに乗用車等の後方車両が急接近し追突した場合、被害が甚大となるケースが多い追突車両のダメージを軽減するとともに、ダンプトラックとしての機能を両立できる国内初のリヤバンパである。

本システムは追突車両のもぐり込みを防止するため、下面地上高を下げるるとともに大型化を図ったバンパ部、油圧バッファを用い衝突エネルギーを吸収するエネルギー吸収部、土砂排出作業時に邪魔にならぬようバンパを引込む機構と制御システムから構成した。

後方車両等が追突した場合、バンパは衝突エネルギーを吸収しながら引込み状態となり、負荷がなくなるとバッファ内エア圧により通常位置に自動復帰する。ダンプ作業時には、荷台の上昇開始で引込み状態となり、土砂排

* 本技術は、開発途上のもので実用性の調査は今後も継続させる。

またタイヤについては扁平小径タイヤを採用し、車両全高を低減させた。このようなエクステリアデザインとすることにより、誰からも親しまれる、優しく威圧感の少ないソフトなイメージとした。

(e) 居住性向上関連

キャブ内スペースの拡大を図るとともに、従来のベッドに代えラウンジクッションを設置した。また、キャブ内の配色は、ワインレッド系およびベージュ系のツートンカラーとし、目にやさしい色調とした。さらに、運転席や助手席のシート、ドアフィニッシュ、バックトリムおよびヘッドライニングの素材も変更するとともに、木目パネルを使用して高級感を演出している。このようなデザイン変更により、オペレータが快適にくつろげるようにした。

図-10にキャブ内インテリアを示す。

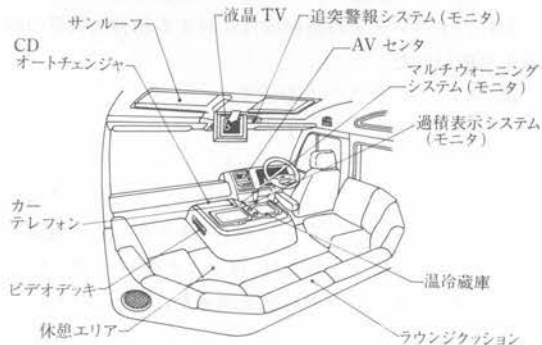


図-10 キャブ内インテリア

3. 未来型油圧ショベル

本開発機は、現在メーカーと共同開発を進めているところであり、詳細は内容については今回紹介できないが完成時に一般公開を予定している。以下に開発の概略について示す。

(1) 開発の狙い

油圧ショベルは、多くの作業を一台でこなせる汎用性、比較的狭いエリアで稼働できる狭所作業性などから、都市型土工にも多く用いられ、一般社会生活の中でも最もよく見かけられる建設機械である。

本開発機は、生産性の向上はもち論のこと上記特徴(汎用性、狭所作業性)をより一層伸ばし、また建設機械が与えるダーティーなイメージ(汚い、きつい、危険)を払拭する、誰でも何処でも簡単に使えるやさしく安全な油圧ショベル、一般社会生活の中にも違和感なく溶込める優しい油圧ショベルを目指したものである。

(2) 開発のコンセプト

未来型油圧ショベルの基本となる開発コンセプトを示す。

(a) 運転者にやさしい機械(易しい機械)

- ①運転操作が簡単→生産性の向上
- ②静か、快適で疲れない→居住性の向上(苦渋作業からの解放)
- ③思わず運転したくなる機能、

装備、かっこよさ→若年者への就労意欲の向上

(b) 社会にやさしい機械(優しい機械)

- ①静か、綺麗で臭わない→環境への調和
- ②人、物に危害を与えない安全性→人への調和
- ③威圧間を感じさせない形、カラー→社会への調和

(3) 開発機の特長

(a) オペレーションシステム

完全電気式操作レバーの採用により作業レバーは、自在に位置調整ができどんな作業姿勢にも自然な動きで操作できるフレキシビリティとオペレータの要求する操作力、ストロークにジャストフィットする抜群の操作性を可能にする。さらにレバーの操作レート制限によって、初心者にはありがちな操作レバーの極端な操作による車体の揺れ等を防ぎ安心して運転できる。

また遠隔操作装置の採用によりキャブから離れたところで運転が可能になり危険な作業も安全に運転することができる。

(b) 安全対策

作業用/後方監視カメラの採用でいままで死角となっていた領域を電子の目で解消。深掘り時の作業性、旋回/走行時の安全性が改善される。さらに警報付きセーフティパンパの採用により万が一の接触をいち早く検出、オペレータに異常を知らせる。

また移動時に周囲に注意を喚起する走行アラーム、シートベルト装着を促す装着アラーム、傾斜地作業での安全性を高める旋回駐車ブレーキ、セーフティレバーがロック位置の時のみエンジンをスタートするエンジンニュートラルスタート、良好な視界を維持するウォッシュ連動間欠ワイパ、サンバイザ付きビュールーフ、ブロンズガラス、ルームミラー、ハロゲンランプ等を装着している。

(c) 環境対策

街の雰囲気を壊さない70dB(A)の低騒音設計、ディーゼルエンジン特有の黒煙や臭気を取り除き空気を汚さないセラミックフィルタを装備、道路を傷つけず耳障りな高音の少ないゴムクローラを備えている。

(d) 居住性の向上

ひろびろとした室内、大きなブロンズガラスと監視カメラによる良好な視界、パワフルなオートエアコンと加

圧密閉式による快適な空気、眩しい日差しを避けるサンバイザ、ゆったりとしたリクライニングシート、ちょっと一休みのとき嬉しいホット&クールボックスやFM/AMステレオなどさまざまな装備を搭載している。

(e) 省エネ対策

限られた資源を有効に使って効率よく仕事をする。油圧ロスを最小限に押さえたレイアウト、高性能エンジン、高効率油圧ポンプを搭載、さらにオートマチックエンジンコントロール、ポンプアンダースピードコントロールを実現する電子パワーユニットコントローラを搭載して極限まで無駄をカットする。

(f) エクステリア・インテリアデザイン

エクステリアデザインは、全体的に丸みを帯びた可愛いイメージの柔らかなフォルムであり親しみやすさを表現している。またインテリアデザインは、ゆったりとした落ち着いたある快適な空間を表現している。カラーデザインは、グラデーションを用い、しゃれた中に力強さを表現したものである。具体的には、

- ①上部旋回体は、全体的に削り丸みを帯びた形状とする
- ②ブーム/アームは、曲げ構造により角を取り柔らかいフォルムとする
- ③運転席は、可能な限り広げ、また丸みのある形状とする

4. 未来型ホイールクレーン

本開発機は、現在メーカーと共同開発中であり今回は開発の概略について紹介する。

(1) 開発の狙い

都市の再開発、地方の都市化など、より快適な生活環境づくりが進んでいる。一方ではそれらの工事に携わる人々が、クレーンの関係する災害により貴重な人命が失われていることも事実である。

社会が高度化するにしたがって人々は、より快適さを求めるが、それは高度な安全性に支えられたものでなければならない。

ホイールクレーンは、これまで機能と経済性を重視するあまり、オペレータには「難しい運転操作」、周辺住民には「怖い・危険」というイメージを与えていた。

以上のようなことから、オペレータに与える「難しい運転操作」というイメージの払拭、および周辺住民に与える「怖い・危険」というイメージの払拭が重要な課題となっている。

このたび、これらの問題を解決し、建設工事現場周辺の環境に調和し誰からも親しまれ、しかも簡単な運転操作の可能な、未来型ホイールクレーンの開発を行うもの

である。

(2) 開発のコンセプト

未来型ホイールクレーンの基本となる開発コンセプトを示す。

(a) 運転者にやさしい機械

- ①ヒューマンエラーの撲滅のための安全性の追求
- ②オペレータの負担を軽減する容易な操作性
- ③快適な居住性

(b) 社会にやさしい機械

- ①人に対する威圧感を軽減するスタイル、騒音、カラー

(3) 開発機の特長

(a) 操作性

クレーン操作システムを、安全性の高いかつ熟練を必要としない簡便な運転操作とする。

オートマチックトランスミッション、電磁比例式ジョイスティック操作の採用により操作性の容易化を図る。

(b) 安全対策

オペレータと玉掛者間の連絡をとりあうために使用する無線連絡装置、ブームに装着したカメラで、オペレータから見えない場所での玉掛作業の監視できる監視テレビ、転倒の危険が発生する旋回の限回領域に近づくときと旋回スピードが徐々に遅くなり、ショックを伴わずに自動停止する装置などの採用により安全性の向上を図った。

(c) 環境対策

排気ガス、騒音などの環境特性を十分考慮した環境対策エンジンを採用し、環境にやさしい機械とした。

(d) 居住性の向上

ゆとりのあるキャビンスペースの確保、インストルメントレイアウトの工夫、空調機・音響機の設置等によりキャビンの居住性、快適性の向上を図る。

5. おわりに

未来型建設機械の開発目的は、オペレータの作業環境を改善して若者や女性が積極的に参加できる建設作業環境を実現することであり、そのための魅力ある建設機械を試作・提案しようとするものである。

今回の開発機は、ダンプトラック、油圧ショベル、ホイールクレーンの3機種としたが、その共通の開発コンセプトは、これまでのマイナスイメージを払拭するため、

- ① 若者や女性に好感を持たれる外観・内装のデザインとする
- ② 積極的にハイテクノロジーを導入し運転操作に熟練を必要としない機械とする

③ これまでにない広く快適な居住空間を実現し若者に受け入れられる装備とする

④ 環境にやさしく街の景観と調和した建設機械とする

であり、「人と自然に優しい建設機械」が誕生するのである。

未来型建設機械は、関東地方建設局で実施しているCCI（魅力ある建設事業の推進）モデル工事に使用するとともに、各種イベントに活用して建設事業の活性化をアピールしていくほか、直轄建設工事に投入し豊かさの時代にマッチした工事現場のイメージアップを図っていきたく考えている。

海外情報

From Overseas

本協会宛に案内のあった催し物等を紹介します。

興味ある方は、各問合せ先（下記）に、「建設の機械化」誌にて知った由、明記の上、直接（特に明記のない場合は英文にて）お問い合わせ下さい。

なお、当協会関連の英語名は次のとおりです。

日本建設機械化協会：JCMA (Japan Construction Mechanization Association)

「建設の機械化」：Monthly Bulletin of JCMA

Kensetu-no-kikaika (Construction Mechanization)

外国の場合、発表後も変更が時にありますので、必ず問い合わせしてから訪問して下さい。

A. 建設、建設機械関係展示会

1. BAUCONASIA '93

International Trade Fair for Building materials, Prefabricated Parts, Renovation, Construction Equipment and Building Material Machinery

Dates : 30 March - 2 April 1993

Location : World Trade Center, Singapore

Organizer : MÜNCHENER MESSE- UND AUSSTELLUNGSGESELLSCHAFT MBH MESSEGE-LÄNDE, POSTFACH 12 10 09, D-8000 MÜNCHEN 12, GERMANY

Tel : +49-89-5107-0

Fax : +49-89-5107-506

2. TRANSPORT VIETNAM '93

VIETNAM INTERNATIONAL TRADE FAIR

Dates : 6-10 April 1993

Location : Vietnam Exhibition and Fair Center, Hanoi, The Socialist Republic of Vietnam

Exhibits : 道路, 橋, 鉄道, 港の建設・管理・通信及び技術, 鉄道車両及び飛行機, 建築用機材, 輸送・倉庫用冷凍設備

日本事務局 : (株) 国際コンサルティングサービス (日本語)

東京都中央区日本橋兜町 20-5 兜町八千代ビル 9F

電話 03-3669-4447 Fax 03-3669-4463

3. INTER-BUILDING, SHANGHAI '93

International Urban Building & Construction Exhibition

Dates : 8-12 October 1993

Location : Shanghai International Exhibition Center, Shanghai, People's Republic of China

Exhibits : Building materials, Construction equipment, Interior decorative materials, Ventilation, Fire resistant

Organizer : Gardiner-Caldwell Communications Ltd. 22/F., Hang Lung House, 184-192 Queen's Road Central, Hong Kong. Tel : +852-543-5922 Fax : +852-854-1267

4. INTERNATIONAL AUTUMN TRADE FAIR '93

Dates : 14-18 November 1993

Location : Dubai World Trade Center, Dubai, United Arab Emirates

Exhibits : Agricultural & gardening equipment, Building materials, Earth moving equipment, Woodworking machinery, Others

Organizer : AL FAJER INFORMATION & SERVICES

P.O. Box 11183, Dubai, United Arab Emirates
Tel : +971-4-621133 Fax : +971-4-622802

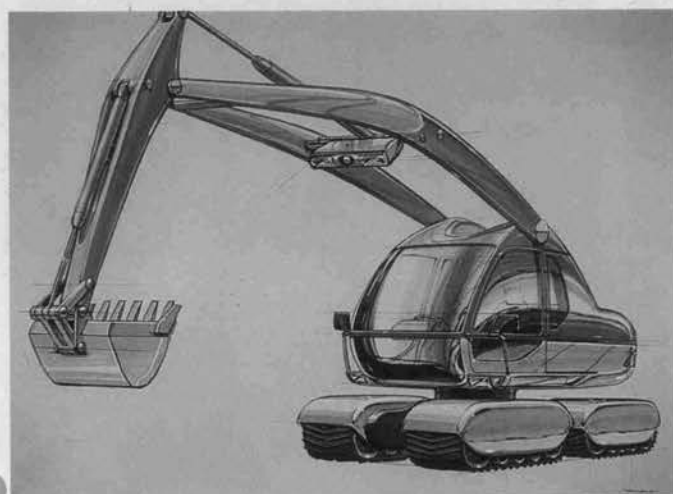
未来型建設機械の開発



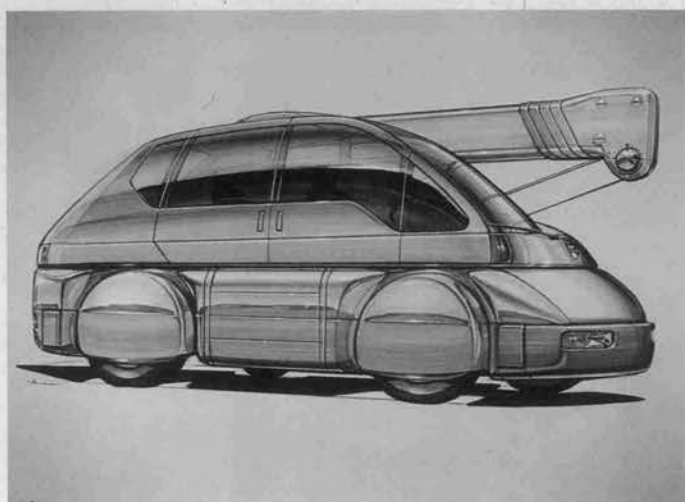
⇨ ダンプトラック(前部)



⇨ ダンプトラック(後部)



⇨ 油圧ショベル
(イメージ図)



ホイールクレーン⇨
(イメージ図)

建設機械の操作性、居住性の向上



⇨ 油圧シヨベル



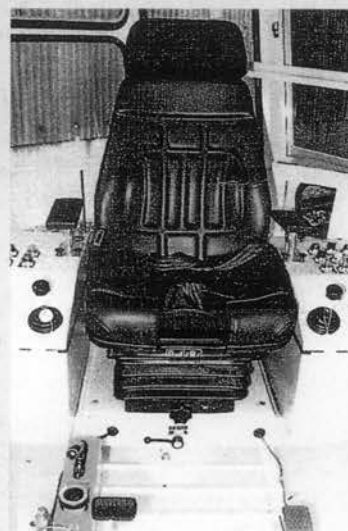
♡ ホイールローダ

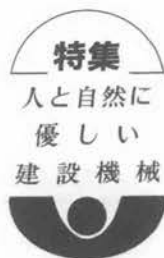


⇨ トラッククレーン



⇨ タワークレーン





最近の土工機械およびクレーンに見る 操作性、居住性、安全性などの向上:

総 説

佐藤 輝 永*

人にやさしいと言うことばは、今あらゆる業種でスローガンとなり、キーワードになっている。

最近の建設機械は大型重機からスコップに代わる超小型のミニショベルまで多種、広範囲な分野で使われている。市街地や住宅地の中で、人目につき、また人に接する環境での稼働まで、運転者のみならず作業の周辺環境にも受入れられる、やさしい建設機械が増えている。

人を圧倒する黄色の建設機械のイメージから、色彩や目だつデザインで型状は自動車感覚の丸味をもち、周辺環境にもマッチしたカラフルなものになってきた。

騒音や振動は、建設機械、作業機能の根源であるが、建設省の騒音規制する低騒音の基準を満足する指定機種が普及し、市街地で稼働する小型機では、ほとんどが低騒音型になってきている。

建設機械の運転は、トラックやトラクタなど、ベースマシンの操縦と、各作業装置の操作が同時に、または単独で行われる。操作方式は油圧、エレクトロニクス技術の発達で、軽い動作で微妙なコントロールができるようになり、作業性の向上や疲労軽減が得られるようになった。

油圧ショベルの操作レバーの操作パターンは、メーカ各社に相違があったが、規格統一が実施される、他の機種へも規格統一の検討が計られている。

ショベルやローダの運転室は小型機にまで装備されるようになり、油圧ショベルの半数には、クーラやエアコンディショナが装着され、耐候性は向上した。

運転室からの作業性は広い視界の確保であり、そのため曲面ガラスの採用や、ショベルや、ジブクレーンでは、操作レバーとシートが一体となって前後にスライドする方式で、ショベルでは下方掘削時には前方に移動させ、下方視界を見やすくし、ジブクレーンでは、高所からつり荷方向に最良な運転姿勢が保てるようにシートは

さらに回転するなど、安全な運転と運転者の疲労軽減に配慮がなされてきた。

最近ビル建築はますます高層化され、工事用のクライミングクレーンは、建設する建物よりさらに高所に運転室はあり、つり荷の上げ下げや風などの影響で揺れ、運転者は船酔い現象を起こすことがある。揺れが短時間で減衰し、揺れが収まる制震装置が開発され、実用化もされている。

建設機械は強い機械である、法規制による安全対策はもとより、人的要因による事故防止策として、運転席への乗り降り時、操作レバーに触れて機械が動くことを防ぐロック装置が、ホイールローダでは駐車ブレーキのかげ忘れ防止システムなど、日常行動に配慮した対策が設けられている。

ジブクレーンはつり荷と運転席とが離れている。荷の状態がテレビカメラにより運転室のモニタに映し出され、積卸し位置との無線連絡により、安全確実な連携作業ができていく。トラッククレーンでは同様に運転室にマルチディスプレイが設けられ、クレーンの運転に必要な多種情報を切換え表示でき、またカメラの入力端子を備え、狭い道路の走行時には左側方監視など、画面情報から安全運転ができるなど、機種により作業環境に対応できる安全対策が設けられている。

昨今女性の建設業への進出は少数だが多職種にわたり珍しくなくなってきた。テレビの画面にも若い女性がドレス姿でショベルを運転するものがある。女性でも運転してみたくなり、すぐ運転ができるような建設機械であり、また苦渋作業には選択により運転者は機械から離れて、監視、遠隔操作により何時でも操作できるようになれば、人や環境にやさしい機械が得られたといえるのではない。

街でも見られる建設機械について以下に詳細に見てみよう。

* SATO Tenunaga

日本国土開発(株)エンジニアリング本部機電部副部長



最近の土工機械およびクレーンに見る 操作性、居住性、安全性などの向上:

油圧ショベル

田中利昌*

近年、建設機械の中に占める油圧ショベルの割合は急激に増加しており、一番ポピュラーな建設機械となっている。使われる現場も主たる用途の土木作業から解体、スクラップなど多岐にわたり様々な現場で使われている。このように一般に広く使われるようになるにつれ、単なる作業能力や経済性だけでなく、使う人への配慮、周囲の人々、環境にも配慮を必要としてきている。以下、このような面を中心に最近の油圧ショベル、ミニショベルを紹介する。

1. 操作性

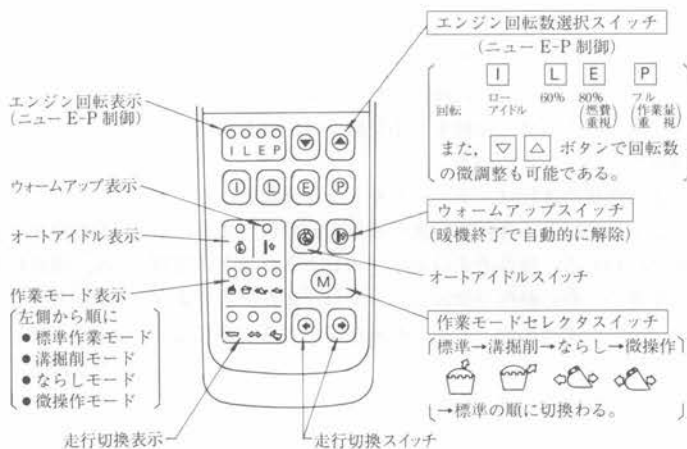
建設、土木業界はご承知のとおり3Kの典型的な職場として若い人の就労が少なく、ショベルのオペレータも人手不足、高齢化が進んでおり、各メーカーともこれに対応して特に操作性・居住性の向上に努めている。このなかで操作方式は、操作力の軽い油圧パイロット式がミニショベルの中型クラスまで一般化し、レバーのストロークも小さくなっている。また、エンジンコントロールも従来のスロットワイヤで引く方法からsteppingモータを使った電気制御式が普及し始めており、ボタンやダイヤルで軽くワンタッチで操作可能となっている。

近年、油圧ショベルの動作スピードが全体的に速くなっているのが、多少フロント速度を抑えたモード、また、ならし作業など精密な作業を行うときには、スピードを落とし精度良く引けるモード等、作業に応じてスピード・操作性を選択できるようにしている。走行速度もアップしてきており、現場の広さなど状況に合せ走行速度を2段、または3段階に選択できる機械が多くなっている(図

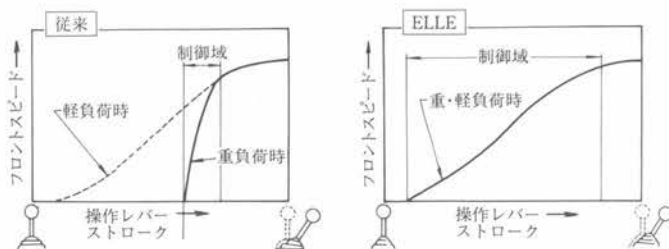
—1 参照)。

一般的な油圧システムでは、負荷によって操作性が変化し重負荷時は操作レバーで制御できる範囲が狭くなるのが普通であったが、ロードセンシングシステム(図—2参照)を用いて負荷にかかわらず一定の操作性を得る事のできる油圧システムも開発されている。このタイプではコンピュータで大きく操作性を変更でき、重いアタッチメントを装着する解体作業に最適となるような操作性・複合性に切り換えできるタイプも発売されている。

操作レバーの位置も移動できるものが増えてきている。当社では、シート単独のスライドができるほか、操作レバーとシートが一体となって前後するスライディン



図—1 EX 200-2 モード切換えスイッチ



図—2 日立 ELLE システム (ロードセンシング) 操作性

* TANAKA Toshimasa

日立建機(株)第一技術部第二課

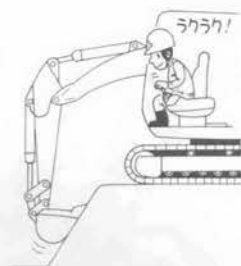


図-3 スライディングコックピット

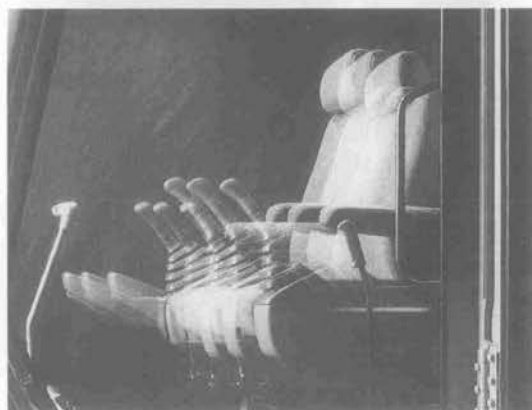


写真-1 スライディングコックピット

グコックピット方式(図-3、写真-1参照)を採用している。これはより幅広い調整範囲が得られるだけでなく、深掘時には前方へ移動させ前下方視界を向上させている。

2. 居住性

最近の油圧ショベルでは、操作レバーの位置をシートの横に配置したアームレストタイプが増えている。これは従来の前方に操作レバーがある場合に比べ、背中がシートから離れず長時間の作業でも疲れにくいと評価されている。また、シートも布張りの通気性の良いものとするのがキャブ付き機では一般的であり、クッション材質も経年変化の少ないものの採用、シート全体をサスペンション機構で支持し、ショックを軽減するものもある。運転席の騒音も各部の密閉化により静かになっている。キャブについても、従来ミニショベルではキャノピ(ホロ)が大多数を占めていたが、最近では1tクラスまでキャブ付き機が用意され耐候性を向上させている。また、最近ではエアコンやクーラも油圧ショベル汎用機では約半数近くが装着しており、エアコンも外気導入タイプやエアコンを利用したホット&クーラボックス付としているものもある。

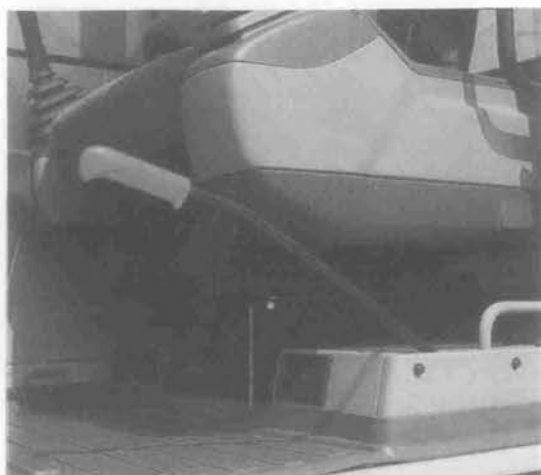


写真-2 ロックレバー(写真は解除時)

3. 安全性

運転席に乗降する際、操作レバーに触れて機械が動くことがあるが、これを防ぐため大多数の機械で操作レバーロック装置を装備している。ロックが解除されているときには、ロック装置のレバーが運転席への出入りを邪魔する位置にして乗降時のレバーロックの掛け忘れを防ぐものが増えてきている(写真-2参照)。前に紹介したように油圧パイロット式操作が一般化しているが、この操作系は作動圧が低く部品も小さいこともあって油中のゴミの影響を受けやすい。このためパイロット系専用フィルタ、更に油圧機器の要所にストレーナを設けるなどしている。

メンテナンスや修理時は建屋の上に登ることが多いが、手すりや、スリップしにくい形状の足掛け、建屋上にもノンスリップテープやスリップ防止装置を施して転落の防止を図っている。フロントビンの給脂部で手の届かない高所については、リモート方式としてブームフット部などから給脂可能としている。シートベルトや旋回警報装置を備えた機種も発売されている。

ミニショベル、小型の油圧ショベルで、超小旋回型ショベルが最近多く出ている。このタイプでは足回りの幅内で全旋回可能で、狭い現場や道路の一車線内での作業を主としたものであるが、特に本体後端は常に足回りより内側となるため後方に気を使うことなく安全に作業ができるといった面でも評価されている。

最近では、油圧ショベルにもコンピュータなど多くの電子機器が採用されているが、これらの作動状況確認や故障診断のできる装置が開発されており、また本体に簡単な表示装置やランプを設けて対応している機種もある(写真-3参照)。



写真-3 EX-2シリーズ用動作状況確認故障診断装置 Dr. EX



写真-4 日立 EX 200-2

その他、走行系・旋回系にネガタイプの駐車ブレーキを装着、またブーム・アーム系油圧回路にホールディングバルブを組込み、落下側には二重の保持機構としているものが多い。将来的な課題として、周囲作業員等も考慮に入れた安全対策が考えられており、油圧ショベルに超音波センサを装着し、設定した区域内に進入したヘルメットセンサを装着した作業員を感知して警報・自動停止する接触防止型バックホウ（ヘルメットセンサ対応）も研究が進められている。

4. 周囲に対する配慮

機械のデザイン面にも最近は特に力が入られている



写真-5 日立 EX 35 (キャノピ、ゴムクローラ仕様)

る。従来、色は黄色系、車体形状も作りやすい角形が大部分であったが、最近では設計にアートデザイナーの手が入るようになり、オペレータのいるキャブ部だけ色を変えて強調したり、ストライプを用いて変化を持たせ、色もカラフルになってきた（写真-4参照）。車体形状も丸みを持たせ、直線基調のデザインでも角を落とし、ゴツさからの脱脚を図っている。特にミニショベルでは、市街地での工事が多いこともあって、都市部の景観に合わせた色調を使用したり、車体全体に丸みを持たせて親しみやすさを出している（写真-5参照）。

ミニショベル、小型油圧ショベルでは舗装路面上で稼働するケースが多く、最近では舗装を痛めないゴムクローラタイプまたはゴムパットタイプの足回りの比率が急速に高くなっている。

周囲騒音については低減が進み、大多数の機械が標準で建設省認定の低騒音型機仕様をクリアしており、ミニショベルでは超低騒音型機の規格を満足するものもある。振動については、その発生源がショベルの動きそのものであり、動作の速度を落とすか距離を離すなど作業方法で工夫するしかないのが現状である。

5. おわりに

冒頭に述べたように、油圧ショベル、ミニショベルは急速に稼働台数を増しており、またレンタルの一般化、オペレータの高齢化、使われ方の多様化などにより、発生する課題も多い。今後ともユーザ、メーカ、関係各位との連携を密にして製品の改善に努力していきたい。



最近の土工機械およびクレーンに見る
操作性、居住性、安全性などの向上:

ホイールローダ

笠間 明彦*

1. はじめに

近年、建設機械業界は、運転者の高齢化、女性オペレータの進出、自然環境保護規制の強化等でより容易な運転操作、快適な居住空間、そしてオペレータ周囲が安全であることが要求されている。ホイールローダでは操作性の向上についてはエレクトロニクス、油圧技術によるものが多く、居住性の向上では防振防音技術、運転室の改良、および運転室内の装備のデラックス化が目立つ。安全性の向上については事故の未然防止、環境対応が注目されている。今回は、これらについて少し述べてみる。

2. 操作性の向上

ホイールローダの運転操作は主に

- ① エンジンコントロール
- ② ブレーキコントロール
- ③ ステアリングコントロール
- ④ トランスミッションコントロール

の乗用車と同一操作とホイールローダとしてさらに

- ⑤ 作業機コントロール

がある。

(1) エンジンコントロール(アクセルコントロール)

ホイールローダの作業は頻繁にアクセルコントロール

を行うので軽くてフィーリングの良い操作が要求される。

(a) メカニカルコントロール

最も一般的で、エンジンガバナのレバーをリンクやケーブルを介して操作する。大型機では大きなガバナを使用するため、その操作力も大きくなるためサーボシリンダを使い踏力軽減を行い操作性を向上している。

(b) 電子制御ガバナコントロール(図-1参照)

メカニカルガバナの代りにサーボモータによりラックを制御する方式。コントローラによりあらかじめセットされた出力に対し、センサ、スイッチ類の信号を受けコントロールする。アクセルペダルに取付けられたセンサによってアクセル開度信号を送る方式で、操作フィーリングは自由にセットできるため非常に優れている。電子制御ガバナ方式自体、何種類もの出力データを選択できるので、作業別に最適の出力モードが得られる利点と合せ、操作性の格段の向上を実現している。ダンプトラックではコマツ HD785-3 型を採用しているが、ホイールローダにおいても今後この方式が採用されていくものと予想される。

(2) ブレーキコントロール

(a) エアオーバーハイドロリクス

エンジンのエアコンプレッサの圧力をエアタンクに貯え、その圧力によりエアシリンダを作動させ、エアシリンダより倍力されたマスタシリンダの作動油圧でブレー

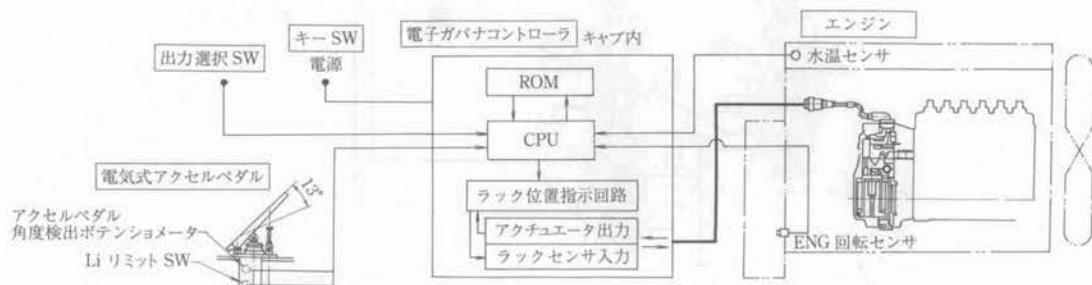


図-1

* KASAMA Akihiko

小松メック(株)技術センターローダ設計室設計課長

キピストンを押す。ペダルはエアバルブを作用させるだけなので軽い操作力で大きな制動力を得ている。

(b) 全油圧式ブレーキ (図-2 参照)

油圧ポンプからの圧力をブレーキバルブで制御し、ホイールシリンダを作用させるもので、エアに比べ非圧縮性の油を介すのでより応答性が良く操作性の向上を図っている。加えてエア式で問題視されてきた水ぬき、水によるさびつきの心配がないためメンテナンス面での向上がなされている。

(3) ステアリングコントロール

ホイールローダのかじ取り方式は小型機から大型機まで殆どが車体屈折式を採用している。

(a) フォロアップリンケージ式

ステアリングホイールの回転をステアリングギヤに伝え、リンクによりステアリングバルブを作用させる。バルブスプールを動かす操作力のみで制御可能なため軽い操作力を可能としている。

(b) 全油圧式ステアリング

ハンドル操作の切れ角に応じた油量がステアリングシリンダに送られる方式で、応答性に優れ、狭い場所、操作を頻繁に行う小型機ではこの方式が取入れられている。

(c) ジョイスティックステアリング (図-3 参照)

従来のステアリングホイールによる操作でなくリストコントロール式のレバーによる方式。レバーの操作量に応じた電流値より流量制御を行うものである。1989年欧州のメーカより装着されたものが注目を集めた。ホイール作業の特徴であるVシェーブ作業では、ステアリングホイールを頻繁に回す操作がリストコントロールのみですむので、オペレータの疲労軽減に大幅に役立ち、今後採用の方向に進むと予想される。

(4) トランスミッションコントロール

ホイールローダは作業中に前後進、速度段の切り換えを頻繁に行うのでトルクコンバータとパワーシフトトランスミッションの組合せが一般的である。

最近ミニホイールローダにHST(ハイドロスタティックトランスミッション)を採用している。HSTは可変容量ポンプモータの組合せによりアクセルペダルの操作だけで発進、加減速、停止ができる。レバー操作は前後進切り換えのみで素人でも乗れる車にしている。ここでは小型から大型まで広く採用しているパワーシフトトランスミッション操作の向上を説明する。

(a) 電気式トランスミッションコントロール

トランスミッションバルブ制御を電気信号により行う方式で指1本の力で操作できる。ハンドルから手を離さずに操作できるため前後進の切り換えを頻繁に行うローダ作業にとって大きな進歩と言える。

(b) オートマチックシフトコントロール

コントローラが車速、速度段、アクセル信号を受け最適な速度段を自動に選択する方式である。変速操作が不要なため前述の電気式トランスミッションコントロールと合せ誰でも簡単に運転できる操作方式となってきた。

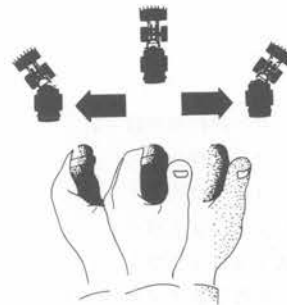
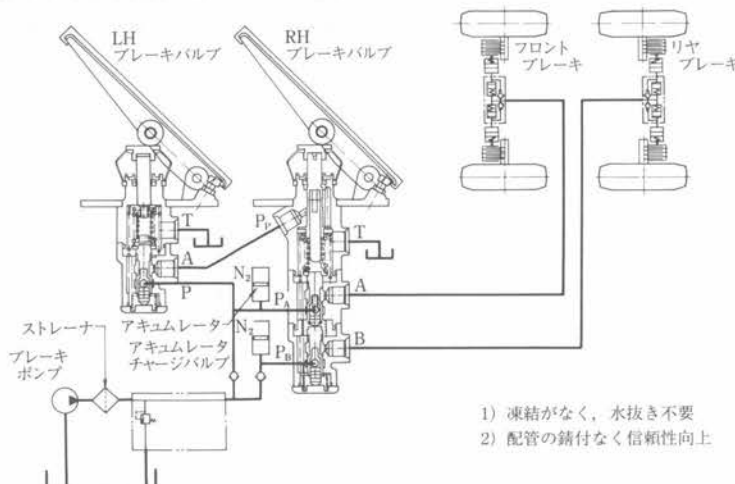


図-3



- 1) 凍結がなく、水抜き不要
- 2) 配管の錆付なく信頼性向上

図-2 全油圧ブレーキ



写真-1 コマツ WA-200-3 型

作業機コントロールレバーのノブに装着されたスイッチにより2速→1速にシフトダウンする機構でローダ作業のすくい込み操作を格段に向上した装置を各メーカーが採用してきている。

(5) 作業機コントロール

(a) パイロットコントロール

中大型機では大型の作業機バルブを使用し、これを手動によりコントロールするのでは操作力、ストロークが大きくなるためパイロットバルブを使用し軽い操作力、小さなストロークを可能にしている。

油圧技術の向上で微細なコントロール（ファインコントロール）性も良く、作業効率向上、安全性向上にも貢献している。

3. 居住性の向上

(1) キャブ（運転室）視界性の向上

何と言ってもオペレータが常時いる所で重要視される。最近では曲面ガラスを使用し剛性を上げ、ピラーを細くし、視界性を向上している（写真-1参照）。

(2) 低振動、低騒音

長時間運転してもつかれないよう前述の曲面ガラス化でのこもり音低減、ラバーマウント化による防振対策を実施している。オペ耳騒音はエンジンハイアイドルで75dB(A)を実現してきている。

(3) 内装の充実

鉄板をむき出しにしないトリム、プラスチックの多用のコンソール類、手で触れるレバー、ハンドル類は軟質ウレタン等の採用で乗用車と同じ感覚になってきた。

(4) 座席（オペレータシート）

オペレータ重視の最近、オペレータシートはどんどん

高品質になっている。ファブリックの表皮、サスペンション機能はもとより、ヘッドレスト、アームレストの装着された機種が増えてきている。

4. 安全性の向上

(1) 事故防止

ホイールロードには種々の安全装置は設けてあるが、そのいくつかは法規上定められているもので、これは必要最小限のものである。事故は機械の構造上の問題よりもむしろ人的要因、つまりオペレータの過失、錯覚等によるものが多く、これを未然に防止するフェイルセーフ的な対応が必要となっている。

その一例として

(a) 乗降遮断式作業機レバーロック

作業機レバーのロックをかけないとロックレバーが乗降を阻止する構造で乗降時作業機レバーをうっかり身体あるいは服にかけてあやまって作業機が落下し事故につながるような、ロックをかけ忘れても、シャ断されたロックレバーで乗降できない設定となっている。パワーショベルでは一般的だがホイールロードにも採用する方向となってきている。

(b) 駐車ブレーキかけ忘れ防止機構

中大型ホイールロードでは駐車ブレーキは電気式スイッチによるものが主流で、万一坂道で一旦駐車すると再度エンジンをかけた時、駐車ブレーキが停止前の状態がonかoffか確認せずに運転するケースが多い。この場合駐車ブレーキSWがonでもoffでも関係なしに実際の駐車ブレーキ自体は作動している状態とし、オペレータの意志で一度駐車ブレーキSWをon状態にしてからoffにする。すなわちオペレータの意志をもって車両が動ける状態になるよう安全サイドに設定されている機構で採用されている。

(2) 環境対応

大きな意味で自然環境保護の対応は安全対策の重要な部分と言える。

(a) フロンガス全廃への対応

1995年現フロンガス全廃に対し代替フロン化への切換を実施する方向で進んでいる。

(b) 排気ガス規制対応

1996年カリフォルニア規制対応に始まる建機排ガス規制対応は各メーカーとも先行研究中である。

(c) 周囲騒音規制

日本では建設省騒音規制があり、ホイールロードでは特に市街地稼働のチャンスが多い小型機では標準装備の傾向となってきている

更に超低騒音型の対応も準備してきている。

5. おわりに

まだまだホイールローダの操作性、居住性、安全性の向上には記述するものが沢山あるが今回は紙幅の関係でこのような定性的な表現にとどまった。筆者自身、平成2年3月に女性向けホイールローダの研究業務に従事したことがあるが、その中でびっくりしたのが「事務の仕

事をしてきた女性がすぐに運転できるホイールローダ」を要求されてきたことである。

つまり「誰でも、簡単に、一日楽しく、安心して運転できること」の要求はすぐそこに来ていることである。

近い将来メカトロの技術の進歩で、運転の一部が自動化されさらに無人化となっていくものと予想されるが、ユーザに受け入れられ満足してもらえるよう一つ一つ進歩し研究努力していく所存である。



最近の土工機械およびクレーンに見る操作性、居住性、安全性などの向上:

移動式クレーン

山本隆公* 石田定文**

1. はじめに

今日まで、建設機械の機能は目ざましい進歩を遂げ、さまざまな建設分野で作業の効率化に大きな効果をあげている。その中でも、移動式クレーンは主要機械として数多く使用されている。最近の景気の動向を反映してピークは越えたものの国内の登録台数は急激に増加を続けてきた(図-1参照)。

しかし、一方では苦渋作業や危険作業のため若年労働者から敬遠される職場となっており熟練オペレータの不足と高齢化が進む傾向にあり、人手不足による施工能力

不足が深刻な問題になっている。また、不安全作業による移動式クレーンの転倒事故の発生は大きな社会問題となっている(図-2参照)。

このような背景の中で、私ども建設機械メーカーとしても、社会環境の変化に対応し、安全に快適に、「使って魅力ある製品」を提供すべく新製品を開発した。

この製品の紹介を通して最近の移動式クレーンにおける安全性、操作性の向上について述べたい。

2. 開発機の概要

本機は、不整地走行と高速走行性を兼ね備えたオールテレーンクレーンでタダノとドイツ FAUN 社の共同開発により完成したものである。コンパクトな車体に架装し、全輪ステアリングが可能であるため、45トンクラスのクレーンでないと進入できない現場にも入れる100tつりクレーンである。AR-1000Mの外観を写真-1に示す。

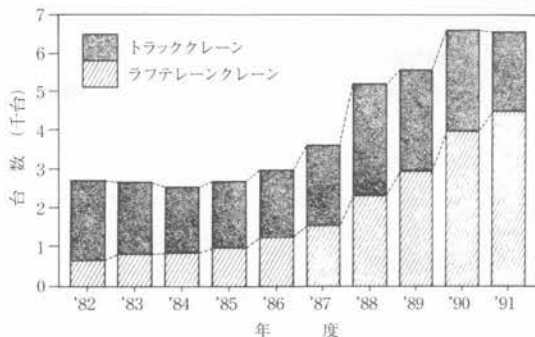


図-1 移動式クレーン登録台数推移

* YAMAMOTO Takahiro
(株)タダノ開発本部開発部

** ISHIDA Sadafumi
(株)タダノ開発本部開発管理部



写真-1 オールテレーンクレーン AR-1000 M

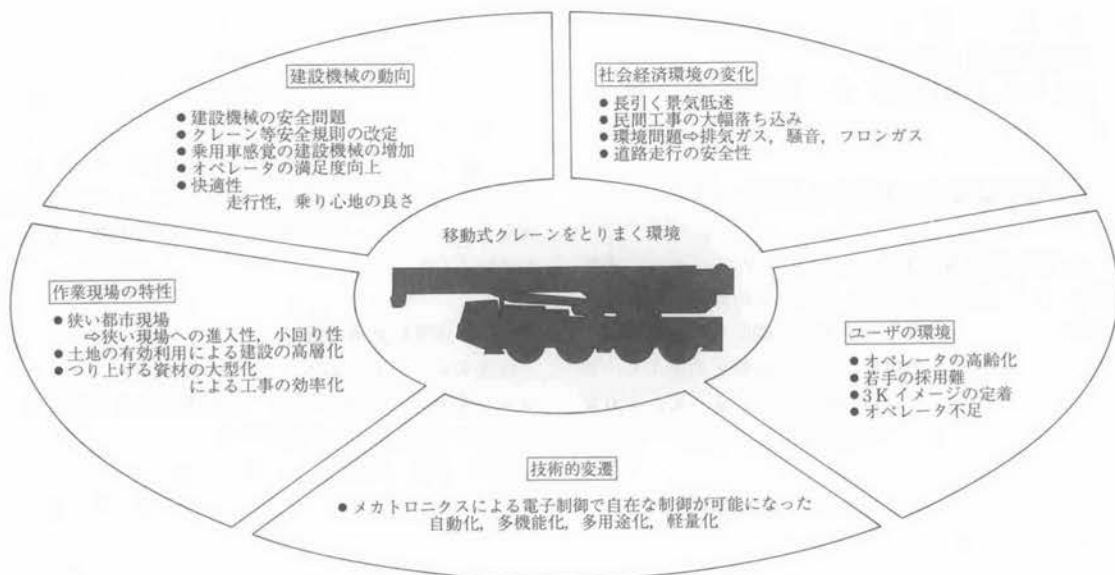


図-2 移動式クレーンをとりまく環境

(1) 開発の狙い

国産オールテレーンクレーンに望まれる姿を明確にするために多くのユーザ要望事項を調査・分析し、次の項目に重点を置いて開発した。

- ① 3Kイメージを払拭しオペレータが乗りたくなるような、かっこよく、気持ち良く、簡単に操作できるクレーン
- ② 安全性と信頼性の高いクレーン
- ③ 省力化・省人化を図り安全に一人作業のできるクレーン
- ④ 45tクレーンしか入れない狭い現場へ進入できるコンパクトで重量の軽い大型クレーン
- ⑤ 走行性（特に登坂力、加速性、ブレーキ能力）の

表-1 製品の特徴

項目	主な特徴と装備
走行性 進入性	①車幅2.78m、②自動水平制御付ハイドロニューマチック・サスペンション ③全輪ステアリング・全輪駆動 ④エアースプリングシート ⑤電気式リターダ
作業性	①チルトキャブ ②ジブ張出装置付3段フルオートジブ ③フック移動量表示装置 ④ウインチ巻取り視認用モニタテレビ ⑤クレーンキャブ内でウエイトの取付け取外しが可能 ⑥スライド格納式アウトリガフット ⑦大きな天井窓
操作性	①油圧パイロット操作(操作力の軽減) ②3段階調整スタンド
安全性	①過負荷防止装置・新型マルチディスプレイ ②起伏緩停止機能 ③旋回範囲制御装置 ④旋回自動停止機能 ⑤旋回時音声警報 ⑥アウトリガ張出幅検出装置 ⑦ウエイト組合せ検出装置 ⑧乗降遮断式レバースタンド
居住性	①除湿機付エアコン ②前後、上下チルトリクライニングシート ③オートチューニングFMラジオ ④ホット&クールボックス ⑤仮眠ベッド(キャリアキャブ内)
環境対策	①低騒音

良いクレーン

これらを基本コンセプトとし、具体化するために表-1に示す装備を開発した。

(2) 製品の特徴(表-1参照)

表-2 主要諸元

(1) 最大つり上げ能力	100t×2.8m
(2) 最大地上上掲場	ブーム 45.5m ジブ 64.0m
(3) 最大作業半径	ブーム 42.0m ジブ 47.0m
(4) ブーム	長さ 11.7~45.0m 形式 箱型5段油圧伸縮式 伸縮2方式切換式 伸縮方式I...2・3段目同時 4・5段目同時 伸縮方式II...2~5段目同時
(5) ジブ	長さ 9.0~19.0m 形式 ブーム横折曲格納式 3段油圧同時伸縮式 オフセット5°~45° 油圧無段階傾斜式 ジブ張出装置付
(6) アウトリガ	形式 全油圧式 H型 張出幅 最大張出幅 7.2m 中間張出幅 6.36m 4.9m 3.6m スライド格納式フロート
(7) キャリア	メーカー名 FAUN GmbH キャリア型式 RTF 100-4
(8) エンジン	総排気量 12,763cc 最高出力 381PS/2,100rpm
(9) 駆動方式	8×4 8×8オフロード (デフロック機構付)

(3) 仕様

主要仕様を表-2に示す。

本稿では主に最新の製品の安全装置について紹介する。

3. 安全装置 (マルチディスプレイ)

AR-1000 Mで採用したマルチディスプレイは、過負荷防止装置の機能に加えて、クレーンの運転に役立つ情報を、いろいろ切換えて表示する機能を備えている。コンパクトなサイズの中に、多くの情報を効率よく、判りやすく、オペレータに知らせることによって、より安全に操作できることを主眼に開発した。

(1) マルチディスプレイのシステム構成

図-3にそのシステム構成を示す。

(2) 過負荷防止装置の機能

過負荷防止装置は、クレーンでつり上げた荷重が定格荷重を超える前に警報を発し、定格荷重を超えるとク

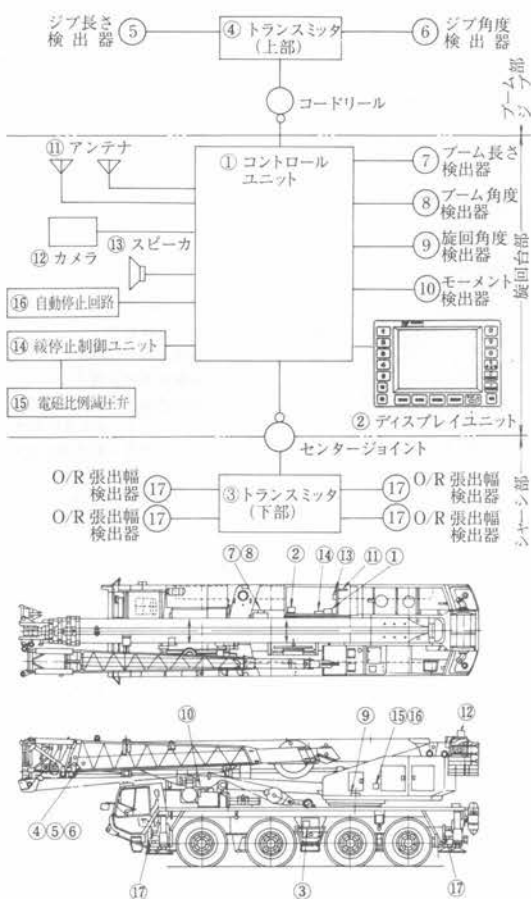


図-3 システム構成図

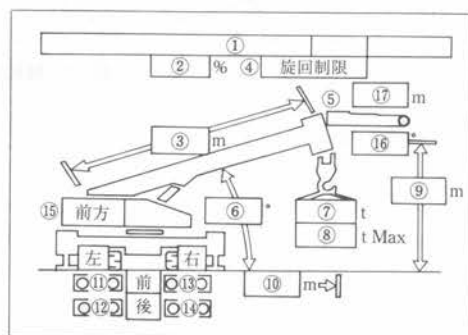
レーンの過負荷側への作動を自動的に停止する。また、作業時に必要なクレーンの各情報を表示してオペレータに知らせる。図-4に過負荷防止装置の標準画面を示す。この画面で、クレーン状態の各数値表示、アウトリガやブーム状態の絵表示、自動停止時の警報メッセージおよびシステムに故障が部生した時のエラーメッセージの表示を行い、クレーンの状態をオペレータが把握しやすくしている。

(3) 作業計画補助機能

作業の前に、作業現場に合わせていくつかのシミュレーションを行うことができる。その中のジャッキ反力シミュレーションについて説明する。

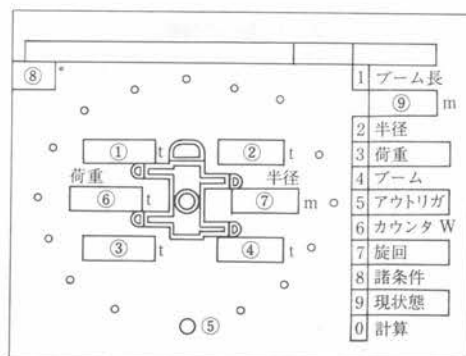
(a) ジャッキ反力シミュレーション

ジャッキ反力シミュレーションの表示画面を図5に示



- | | |
|-------------------------------|----------------|
| ① モーメントバーグラフ表示部
各種メッセージ表示部 | ⑧ 表示部定格総荷重 |
| ② モーメント%表示部 | ⑨ 最大揚程表示部 |
| ③ ブーム長さ表示部 | ⑩ 作業半径表示部 |
| ④ 旋回制限機能表示部 | ⑪~⑭ アウトリガ状態表示部 |
| ⑤ ブーム、ジブ状態表示部 | ⑮ 前方領域表示部 |
| ⑥ ブーム角度表示部 | ⑯ ジブチルト角度表示部 |
| ⑦ つり荷重表示部 | ⑰ ジブ長さ表示部 |

図-4 標準画面



- | | |
|---------------|------------|
| ① 左前ジャッキ反力表示部 | ⑥ 荷重表示部 |
| ② 右前ジャッキ反力表示部 | ⑦ 作業半径表示部 |
| ③ 左後ジャッキ反力表示部 | ⑧ 旋回角度表示部 |
| ④ 右後ジャッキ反力表示部 | ⑨ ブーム長さ表示部 |
| ⑤ 旋回位置表示マーク | |

図-5 ジャッキ反力シミュレーション画面

す。オペレータはこれからおこなおうとする作業の状態（ブーム長さ、作業半径、荷重、ブームの状態、アウトリガの状態、カウンタウエイトの状態、旋回位置等）を入力することにより、各ジャッキに加わる力をあらかじめ知ることができる。その結果により鉄板を敷いたり地面の養生をおこなうことで、陥没による転倒事故を未然に防止することが可能である。

(4) モニタ機能

マルチディスプレイは2個のカメラ入力端子を備えており、画面でモニタすることができる。

AR-1000 Mでは旋回台後部にカメラを取付けられるようにしており、クレーン作業時にウィンチドラムをモニタすることにより、ウィンチの微動操作や乱巻きによるワイヤロープの損傷防止等に効果を発揮する。また、旋回動作時に後方障害物の確認をおこなうこともできる。

別のラフテレーンクレーンでは道路走行時の左側方を画面に表示して、見通しの悪い交差点で安全確認を行うこともできる。

(5) 作業範囲制限機能

- ① ブーム角度の上下制限
- ② 作業半径制限
- ③ 最大揚程制限
- ④ 旋回範囲（左、右）制限

の制限設定ができる。図-6に③最大揚程制限を働かせた時の概念を示す。図中の斜線部分が作動制限領域であり、斜線部以外が作動可能領域である。図-6を例にとってこの機能を説明する。天井などの障害物がある場合、まず作業前に天井近くで、かつ安全な位置までブームの先端部を接近させ「設定スイッチ」を押す。その操作により図の斜線領域（高さ）がメモリーに記憶される。そしてクレーン作業中にうっかり天井に向かう操作（起伏上げ、ブームの伸び）をしても斜線部の境界線に達するとその作動は自動停止し、天井に当たる事故を防ぐことができる。これらの機能は狭い現場や障害物（建築物、配電線など）がある現場で繰返し作業を安全におこなうことができ、非常に有効である。

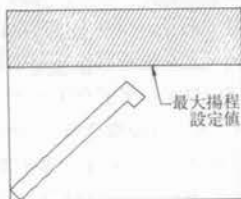


図-6 最大揚程制限設定時

(6) 起伏作動の緩停止

従来、クレーンの停止制限は定格負荷状態になると、即時に停止信号を出力し、シャットオフバルブで油圧源をアンロード状態にし、作動を停止するというものであった。高機能化が図られ、作業現場に合せて設定できる作業範囲制限による停止もあることは先に述べたが、即時に停止させる方式は変わらない。それでは停止時に、つり荷がその慣性により大きく前後に振れるという現象につながり、オペレータに不安を抱かせていた。そこでマルチディスプレイでは次の要素について自動的に速度を緩めて停止する、いわゆる起伏緩停止を実施した。

(a) 起伏下げ緩停止

- ① 負荷率100%到達までに、負荷率(%)の増大に応じて減速する。
- ② 角度下限値に達するまでに、設定角度と検出角度の角度差に応じて減速する。
- ③ 作業半径制限値に達するまでの角度と検出角度との角度差に応じて減速する。
- ④ 起伏シリンダストロークエンドに達するまでの角度と検出角度の角度差に応じて減速する。

(b) 起伏上げ緩停止

- ① 後方安定限界角度に達するまでに、検出角度との角度差に応じて減速する。
- ② 角度上限値に達するまでに、設定角度と検出角度の角度差に応じて減速する。
- ③ 揚程制限値に達するまでの角度と検出角度との角度差に応じて減速する。
- ④ 起伏シリンダストロークエンドに達するまでの角度と検出角度の差に応じて減速する。

以上の実施により、不意の停止による荷振れを少なくでき、オペレータはより安全に作業できるようになった。

(7) 作業状態の自動検出化

移動式クレーンは、主に次の作業状態条件でその定格荷重性能が変化する。

- ① ブーム種類（主ブーム/補助ジブ等）
- ② ブーム状態（角度、長さ）
- ③ 旋回位置（アウトリガ張出幅との関係による）
- ④ アウトリガ張出幅（前後左右）
- ⑤ カウンタウエイト、その他

荷物の移動作業において、刻々と変化するのは②、③の状態であり、これについてはポテンショメータを用いて常時自動的に検出している。それ以外については、オペレータが手動でロータリスイッチまたは押しボタンスイッチ等を操作して、選択設定していた。

しかしながら、アウトリガについては最大張出しで作業するのを基本としてはいるものの、作業現場の広さの

制限からやむをえず短い張出しで作業を行う事がある。その場合、オペレータは張出したアウトリガ長さに応じて設定するわけであるが、どうしても認識誤り等の人的ミスが起こる可能性があり、事故につながる危険性ははらんでいる。そこで、ブーム角度や長さのように変化しないものであっても、定格性能に大きく関係する要素を自動検出するようにした。すなわちそれが、

- ① アウトリガ張出し長さ検出器（前後左右）
- ② カウンタウエイト装着検出器

である。それぞれの検出値をオペレータにわかりやすい形で表示し、それをオペレータが確認して一度スイッチを押すだけで設定できるようにした。その結果、オペレータの設定ミスによる事故を未然に防げるようになった。

このように、安全装置として過負荷防止装置の基本機能の上に付加した、作業計画シミュレーションやモニター機能を有効に活用することによってオペレータが作業状

態を把握し安全に作業を行うことができる。また、作業範囲制限、作動の緩停止、作業状態の自動検出等自動化の機能によって誤操作やボカミスの防止に効果を発揮するものと考えられる。

4. あとがき

オールテレーンクレーン AR-1000 M は、ドイツ FAUN 社とタダノが総力をあげて共同開発したタダノ・ファウンによる日本市場向けオールテレーンクレーンの第一段である。オペレータ重視の設計思想によって安全性、操作性、居住性の向上を図ることができたと考えている。これらの新しい機能を他の製品にも展開していきたい。

これからも、社会環境の変化に対応した安全で使いやすい製品の開発と普及に向けて一層の努力を続けていきたい。

特集

人と自然に
優しい
建設機械

最近の土工機械およびクレーンに見る
操作性、居住性、安全性などの向上：

タワークレーン

小松 晴夫*

1. はじめに

我が国の建設工事の中で、ビル建設工事に必ずと言っていいほど使用されるタワークレーン。そして、近年ダム建設工事のコンクリート打設専用設備として活躍している、長大作業半径の大型のタワークレーン、これら代表的な、タワークレーンにおける、運転操作性、居住性、安全性等について以下に紹介する。

2. 運転操作性

ダム建設用タワークレーンや、最近の建設用タワークレーンでは、サイリスタレオナード制御（直流モータ）や、インバータ制御（交流モータ）により巻上装置、起

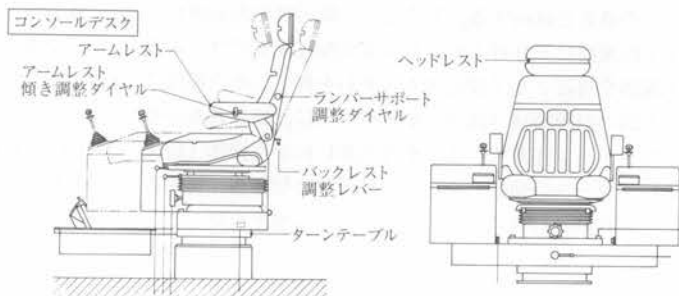


図-1 コンソールドイスクチェア

伏装置、旋回装置を駆動している。気持ちのよいスムーズな加減速が可能であり、つり上げ荷重に応じ、軽荷重作業時には、スピードを速くし作業効率を上げられる。

これらの制御は、フィールドウイーク（サイリスタレオナード制御）または、周波数を可変（インバータ制御）にすることにより速度制御を行う方式であり、コントローラから無段階で速度指令を発して、ステップレス制御をする。コントローラはオペレータの使い勝手上から

* KOMATSU Haruo

(株)石川島播磨重工業運搬機械設計部員

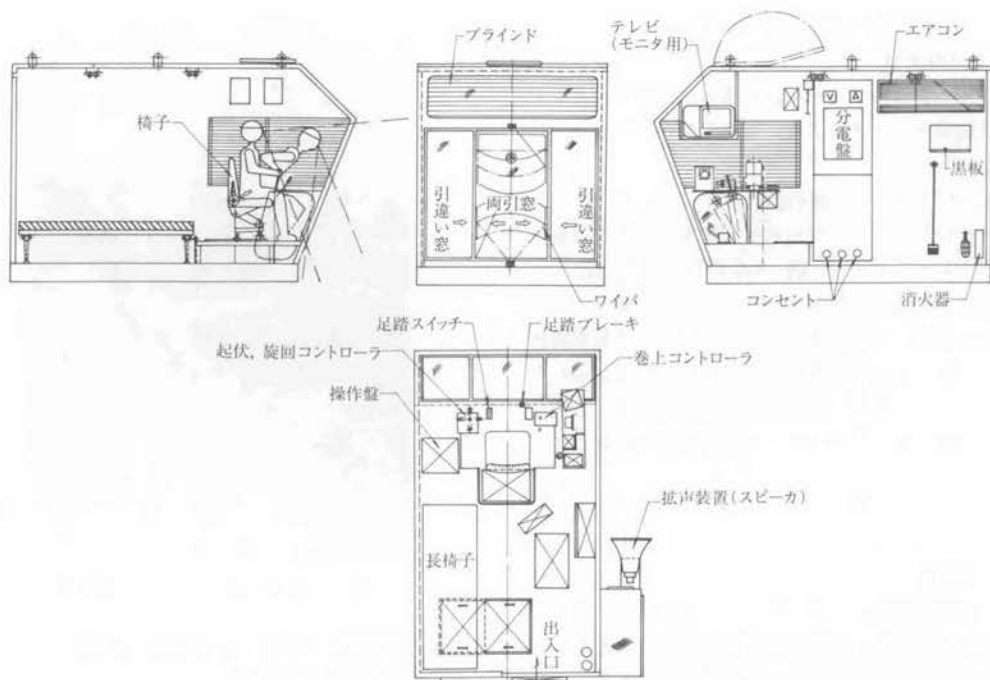


図-2 ダム用タワークレーン運転室内配置例

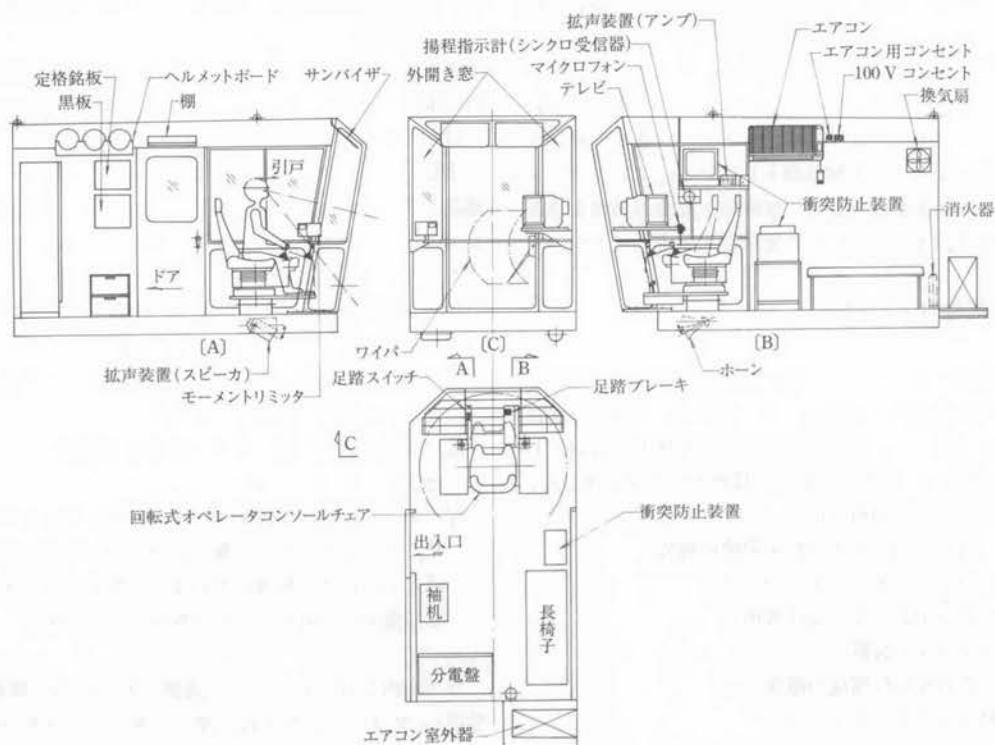


図-3 建築用タワークレーン運転室内配置例

5ノッチとしノッチ感覚が得られるものにして、各ノッチで一定スピード運転ができる。コントロールレバーは巻上用1本、起伏、旋回はユニバーサル構造の1本とし、

両手操作で3モーション同時運転を可能とし、作業能力を上げられるようにしている。

ブレーキは自動車や新幹線に使用されている制動性能

の高いディスクブレーキ化が進んでおり、ダム用および最近の建設用タワークレーンでは、100%の装着率となっている。旋回のブレーキは足踏み式のペダルとしており、自動車と同一式により、きめの細かい位置合せ作業を可能にしている。

最近、コントローラ、操作盤（スイッチ、メータ類）椅子を一体化した、コンソールチェアを組込んだ運転室が建築用クレーン（図—1、図—3参照）に設置され、ユーザから好評を得て採用数が増えている。両肘側のディスク部にコントローラとスイッチボタン、メータ類を組込んでおり、椅子はつり荷方向に任意に回転する。このため荷を直視したままで、体の向きを変えずに楽に自然な姿勢で運転操作ができオペレータにやさしい設備となっている。

タワークレーンの構造上から、地切時や起伏、旋回作業時の揺れは付き物であり、オペレータはこの揺れの中で運転作業をしている。揺れはリズム感のない複雑な動きをしておりこの揺れに慣れるのに多少時間がかかると聞いている。しかし、決して快適なものとは言えないし多少なりとも疲労の原因となっているはずである。

この揺れを減少させる目的で、建築用のクレーンに制御装置が取り付けられ、その結果が報告されている。揺幅は約1/5程度に減少し、運転操作性の向上とオペレータ疲労の低下に確実に寄与できるものと思う。

制御系においては、めざましいマイコン技術の進歩により、デジタル型のサイリスタレオナード装置が組込まれ、性能、信頼性が大幅に向上している。モニタディスプレイ表示装置が設置され、故障時、故障の種類を早期発見ができ、イライラ防止と安全性も充実してきた。

3. 居住性・利便性

ダム用タワークレーン（図—2参照）では、作業頻度の高い長時間運転を余儀なくされるため、当初より居住性について着目し、最大限居住環境を配慮した設計としている。以下に、居住性向上の項目とその効果を示した。

- ① 運転室の床面積の拡大
居住空間の拡大（拘束空間の解放）
- ② ソファ（簡易ベッド）の設置
休息用および2交代者用
- ③ エアコンの装置
良好な居住環境の確保
- ④ 椅子のグレードアップ
長時間運転作業の疲労減少（上下、左右アジャスター付、リクライニング付、シート形状のグレードアップ）
- ⑤ 前面（ガラス面）の新設計
良好な視界の確保（ワイパーの増設、ブライ



写真—1 建築用タワークレーン運転室

ド増設、エアコンによる曇り止め)

⑥ コントローラの改良

良好な運転姿勢の確保（コントロールレバーノブの長さ改良、チルトハンドル（自在傾斜）装置付）

等これまでの運転室のイメージを変させた。1号機納品時に抵抗を示すユーザもあったが、現在では御支持いただけたと確信している。

建築用タワークレーン（写真—1参照）においては、建設の終了した、みなとみらい21地区25街区に我が国最大の超高層ビル「ランドマークタワー」（地上70階、高さ296m）建設用タワークレーンに、新運転室が設置された。建築用クレーン作業に適するように設計製作されその主な特徴は以下のとおりである。

- ① 運転室の前面、側面及び下面のガラス枠の配置を変え、最大限に視界を拡大した。
- ② 前項で紹介したコンソールチェア標準とし設置した。
- ③ オペレータの操作するスイッチ類、コントローラ類、メータ類、モニタ類等はコンソールチェアを核にして、自然で無理のない姿勢で操作できるものとし、最大限人間にやさしい配置としている。

マスト内にはエレベータが設置されている（写真—2参照）。タワーの下端の脚上部から乗込み、運転室入口面で降りることができるものとしている。また運転室後部には焼却式トイレハウス（写真—3参照）が設置されており、オペレータがそのつどクレーンから降りなければならぬ煩わしさをなくし快適な設備となっている。



写真-2 建築用タワークレーンに設置されたエレベータ



写真-4 建築用タワークレーン



写真-3 建築用タワークレーン上に設置された焼却式トイレハウス



写真-5 ダム用タワークレーン

4. 安全性

各駆動装置には、作業限界で作動するリミットスイッチが装備されているとともに、隣接クレーンや障害物との衝突を防止する衝突防止装置が取り付けられている。複数クレーン使用では、互いの本体位置を演算し、規定距離まで接近すると、警報・停止させる装置である。数台の場合には、あらかじめ作業範囲データを組込んで使用する。この種のものでは、マイコン技術の向上により、ティーチングプレーバック方式で入力データを簡単に入替えてできる便利なものも開発されている。

制動装置としてのブレーキは、より高性能化してディスクブレーキが常識化してきた。

モーメントリミッターは、つり上げ荷重と作業半径を規定するもので、作業半径と連動して能力以上のつり上げ荷重を防止する安全装置である。

ジブの先端にテレビカメラを設置し、運転室内にモニターを設置して常につり荷の状態が監視できるモニター装置は標準として装備されるようになった。作業位置との無線交信と合せて協力的な安全作業と作業効率向上の設備となっている。

交通装置や点検プラットフォームは、メンテナンス作業やオペレータ通路として、安全な構造で、安全な場所に、能率的作業のできる位置に設置されなければならない。



写真—6 ダム建設用タワークレーンの運転室内部

ない。日常生活の中で見る交通装置に比べて、多少、殺風景な構造に見えるが、規格や規則を守り、構造的制限を受けながら、その中でゆとりのある設計をしている。

女子オペレータ出現や、安全性向上の気運の中で交通装置類についてもより安全で、気持ちのよい広さ、安全な構造とする等グレードが上がっている。

例えば、サル梯子は軽量で機能性あるため、階段設置スペースの少ないときに昇降設備として多用されやすい。しかし昇降時の体勢を考えるとやはり階段方式の方がより安全である。設置の場所、使用状況に応じてベストの構造にすべきと思う。

タワークレーンは数年ごとに解体移設されるため、据付解体専用の作業プラットフォームが本体設計時に考慮されている。取付の場所や種類も増加し構造グレードも上がり、作業上での安全度は高くなった。

5. あとがき

本来、運転操作性、居住性、安全性はそれぞれ切離して考えられない。オペレータが気分よく運転操作に専念できるようにすぐれた運転操作性・居住性を備えた環境であれば、作業能力は向上し事故要因も抑えられると思われる。しかしこれらのグレードアップは、ユーザ側にそれなりのコスト負担を増加させるものである。単に利便性に終るのではなく、作業の操作性、安全性、そして作業効率向上に直結していく設備が望まれる。昨今の社会的状況でユーザ側の意識も高まっており我々メーカーも、タイムリーに真面目に取り組んでいきたいと考えている。



最近の地下工事、トンネル工事およびダム工事に見る濁水・泥土処理技術：

総 説

菊池 公 男*

表一は「廃棄物の処理および清掃に関する法律」によって定められた建設工事から発生する廃棄物を示したものである。表題で取上げた「濁水・泥土処理技術」は、表一でいう「汚でい」および汚でいを処理することによって発生する濁水の処理技術について記述するものである。これらの技術は開発中のものもあり、また改良の余地の残されたものもあるが、地球環境を保護する技術として重要な課題であり、読者の方々に参考になれば幸いである。

地下、トンネル工事では掘削にともない掘削土砂が発生する。また、安定に掘削するために安定液を用いるが最終的には脱水ケーキと水に分離される。掘削土砂は「残土」あるいは「汚でい」どちらかに判定され、残土の場合はそのまま埋立土、盛土等に利用される。汚でいと判

定された場合は、中間処理した後あるいはそのまま「廃棄物処理法」の規制のもとに最終処分地で処理されなければならない。このため、汚でいの工事費に対する処理費用は大きなウエイトを占め、工事側から見れば、なるべくなら「残土」として処理したい事情がある。また、残土として処理する場合でも、近年埋立地が減少の傾向にあり、その処理費用も高む状態にある。残土、汚でいいずれにしても環境問題にも大きくかかわることであり、適正に処理する必要がある。処理費用を少なくする意味でも、発生量を少なくし、発生場所での再利用する等の技術開発が望まれる。

地下工事においては、主として次の三つの工事で表一に示す「汚でい」が発生する。

① 場所打杭工事

表一 建設工事から発生する廃棄物

分 類	建設現場から排出される一般廃棄物の具体的内容	
一般廃棄物	廃木材(木くず)	製枠、足場材等、大工・建具工事等残材
	紙くず	包装材、ダンボール、壁紙くず
	繊維くず	廃ウエス、縄、ロープ類
	もえがら	現場内焼却残渣物(ウエス、ダンボール等)
	その他	現場事務所、宿舎等の撤去に伴う各種廃材(寝具、フロ、畳、日用雑貨品、設計図面、雑誌等)
産業廃棄物	汚泥	① 廃ベントナイト汚水 ② リバース工法等に伴う廃泥水 ③ 含水率が高く粒子の微細な泥状の掘削土
	廃油	① 重機等の廃潤滑油、軽油、灯油、ガソリン等の使用残渣 ② 防水アスファルト、アスファルト乳材等の使用残渣
	廃プラスチック類	① 廃合成樹脂建材 ② 廃発泡スチロール等梱包材 ③ 廃タイヤ ④ 廃シート類
	建設木くず	① 木造家屋解体材等
	金属くず	① 鉄骨鉄筋くず ② 金属加工くず ③ 足場パイプや保安べいくず ④ 廃缶類
	ガラスくずおよび陶磁器くず	① ガラスくず ② タイル衛生陶器くず ③ 耐火レンガくず
	建設廃材	工作物の除去にともなう生じたコンクリートの破片、その他これに類する不要物 ① セメントコンクリート破片 ② アスファルトコンクリート破片 ③ レンガ破片
	ゴムくず	天然ゴムくず

* KIKUCHI Kimio
(株)竹中工務店技術研究所主任研究員

② 連続地中壁工事

③ 山留工事

連続地中壁工事でもバケット方式の掘削機であれば、掘削土は安定液が付着した程度と解釈され、残土として処分されているケースが多い。しかし、その他の工法において、安定液に含まれた掘削土砂、スライム等を中間処理して発生した脱水ケーキは、十分な強度を持っていたとしても「汚でい」として扱われ、最終処分場で処理しなければならない。

「地下工事における泥土処理技術」では連続地中壁工事における安定液の処理技術について述べるものである。表題には連続地中壁工事と限定しているが、その他の地下工事にも適用可能で数多くの実績を持った技術である。

この技術は、安定液を再利用し、最終的には、水とケーキに分離するリサイクル型の処理技術である。

トンネル工事においても「汚でい」は多く発生する。廃棄物処理法では、「地下鉄の工事現場等から排出され

る含水率が高く、粒子の微細な泥状のものにあっては無機性の汚でいとして取扱う」とされている。このように、汚でいの定義がややあいまいなため、各シールド工事から発生する掘削土は、工事を管轄する自治体の判断基準によって、残土か汚でいかの判定がされているようである。泥水シールド工事では、地下工事と同様に安定液を用いた掘削が行われているため、中間処理後の脱水ケーキが発生し、これは汚でいとして扱われるケースが多い。

「土地改良システム DEI-KON SYSTEM の開発」では、「残土」「汚でい」の区別は別にして、シールド工事において掘削土砂を固化剤と混練し、運搬性の向上、埋立土としての再利用等を図った技術である。

「ダム建設工事における濁水処理技術」では、ダム建設時に発生する多量の濁水を処理する技術について述べるものである。

骨材の水洗い時、コンクリート打設時等に発生する濁水はSS、pH等の処理をし、水質汚濁防止法の排出基準に見合う状態にして放流しなければならない。

特集

人と自然に
優しい
建設機械

最近の地下工事、トンネル工事および ダム工事に見る濁水・泥土処理技術：

地下工事における泥土処理技術

弘 瀬 友一朗*

1. はじめに

連続地中壁工事で使用される泥水は、一般的にベントナイトを主体とする泥水からCMCを主体にする泥水（以下ポリマー泥水という）へと移り変わっている。これは、ポリマー泥水が、生コンクリートとの接触面での劣化、海水による劣化が小さく、また土砂分離効率が良い等の特長を持っているためである。

掘削、コンクリート打設の面から考えればより良い泥水への移り変わりであるが、泥水処理の面からみれば劣化しにくいというのは凝集・脱水しにくいということであり従来のベントナイト泥水の場合より、より困難な処理となる。しかも、廃棄泥水は、一定性状ではなく泥水比重や泥水中に含まれる調泥剤（CMC、分散剤等）の量も変化する。この変化がポリマー泥水の場合他の泥水

に比べ泥水処理に与える影響が大きい。

この泥水性状の変化にできるだけ追従するべく、また比較的運転管理が容易で特殊な熟練者を必要としない処理技術・処理装置を紹介する（写真1参照）。

2. 廃棄泥水の発生状況および性状

（1）コンクリート打設時の劣化泥水

ポリマー泥水の場合、コンクリート打設時の劣化泥水は発生量は少ないがゲルが強くポンプ輸送できないことがある。また、セメント分を含み配管内で固化する恐れもあるため、バキューム車で移送し固化剤により固化処理を行う方が安価な場合が多い。

（2）余剰泥水

地下構造物の大型化、水平多軸掘削機の開発に伴い連続地中壁の規模も厚壁・超深度へと進んでいる。これらのうち構造壁の場合、先行エレメント施工時の余掘部分

* HIROSE Yuichiro

大容基功工業（株）東京事務所所長

に残した泥水量も多量になり後行エレメント生コンクリート打設時に回収槽容量以上となり余剰泥水になる場合がある。この余剰泥水は、先行エレメント施工時の比較的転用されていない新液に近い泥水である。

(3) コロイドゲル

掘削土を流体輸送する掘削方法の場合、比重上昇を抑えるためにシルト分離装置として遠心分離機が使用されるが、掘削が進むにつれ土粒子径 10 μm 程度以下の土粒子が除去されず蓄積し密度が高くなりコロイドゲルが起こる。このコロイドゲルを解くには、泥水を廃棄し新液にて希釈し密度を低くする必要がある。

(4) 最終廃棄泥水

工事終了時に発生する泥水である。循環槽、回収槽、良液槽に残った泥水で各槽性状が異なる。

以上のように地中連続壁で使用されるポリマー泥水の廃棄泥水は、CMC 等の有機物の残留量が多く土粒子径も微細な難凝集、難脱水泥水である。

3. 処理工程図

処理工程を図-1 に示す。

本工程の一番の特徴は原水の希釈である。これは、変化する泥水性状の要因のなかで人為的に変化させられる比重をできるだけ一定にすることにより処理の安定を図るものである。泥水比重の目安は 1.05 程度である。

また、CMC 等の調泥剤の残留量が多い場合、コロイド凝集している泥水は、比重が 1.1 程度であっても無機凝集剤（塩化カルシウム、PAC 等）を添加すると強いゲルを示し、その後の薬品の混合が十分できない。このゲルを解くためにも希釈は必要である。

4. 泥水処理フロー

泥水処理フローを図-2 に示す。

5. 泥水処理プラント配置

泥水処理プラント配置例を図-3 に示す。処理能力は 20 m³/h である。



写真-1 ポリマー泥水処理装置

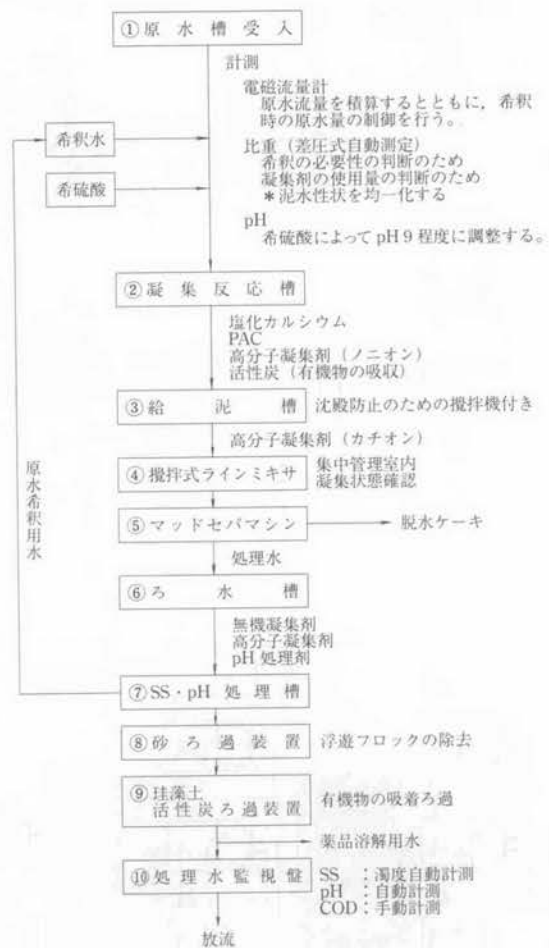


図-1 処理工程図

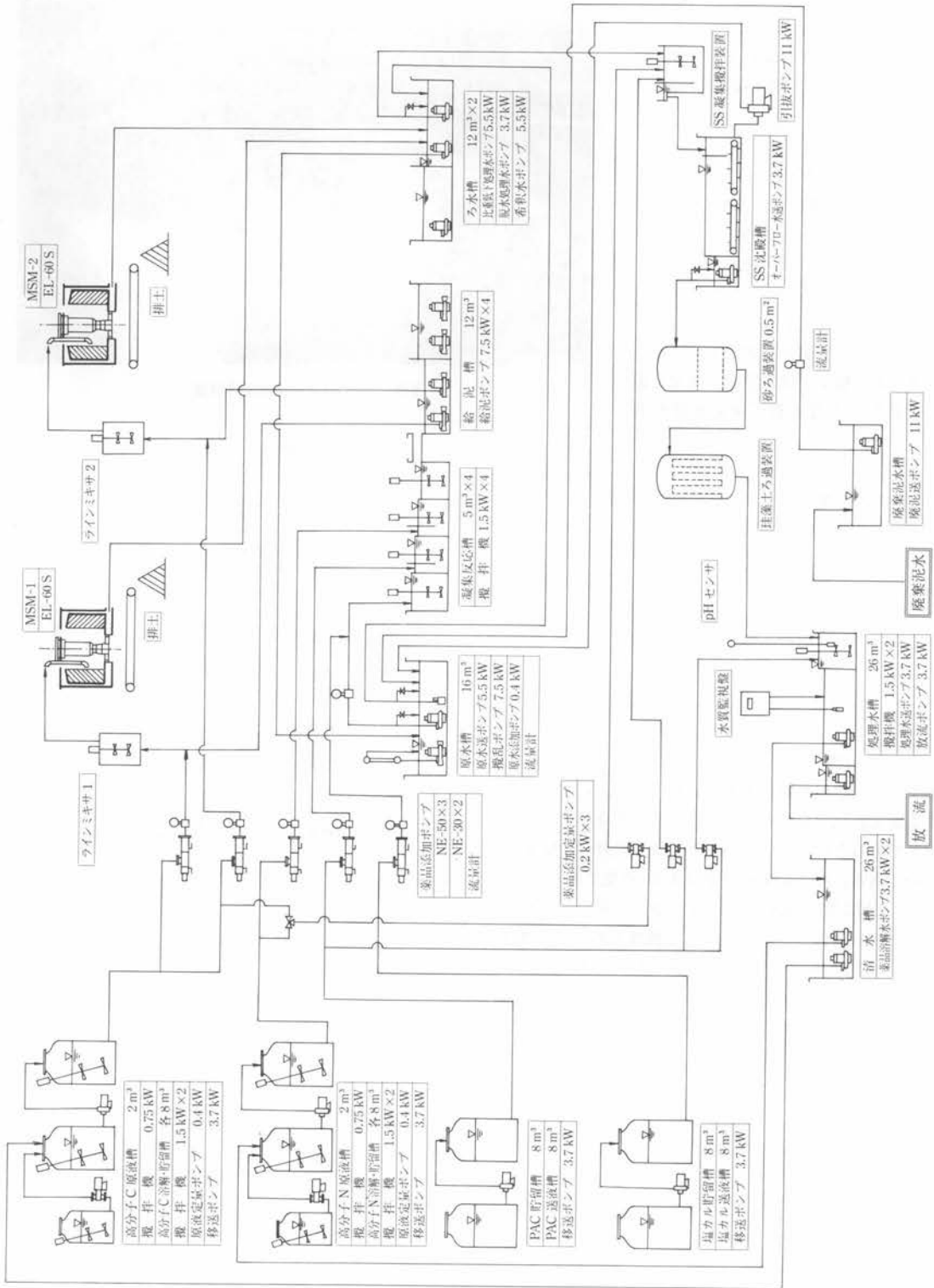


図-2 泥水処理フロー

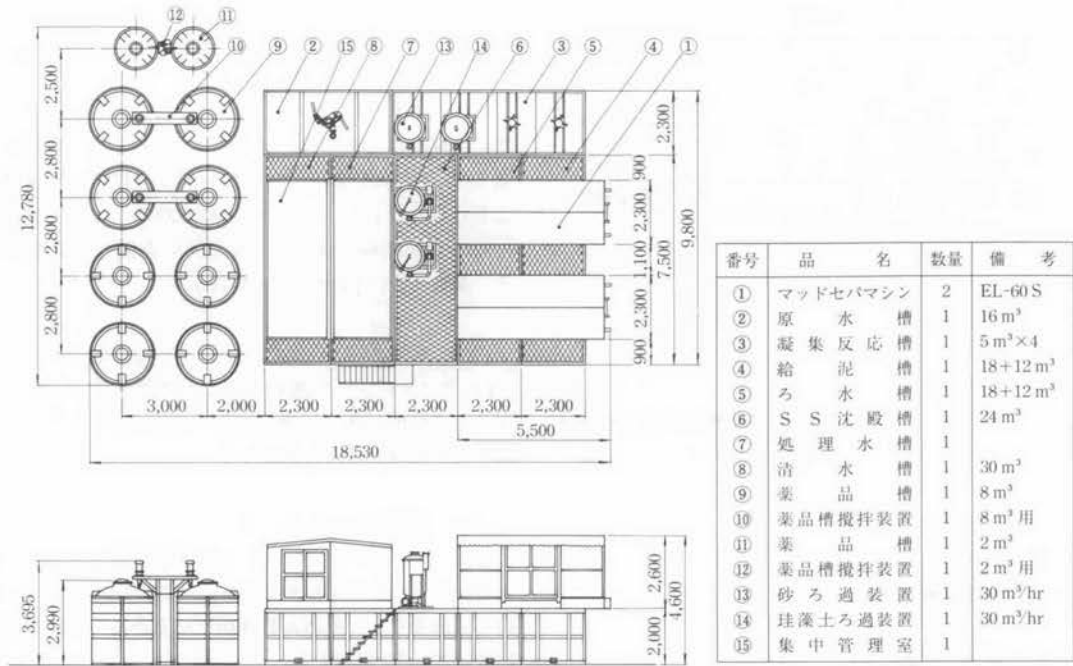


図-3 泥水処理プラント配置図

6. 脱水機の説明

脱水機は無孔式堅型遠心分離機を塔載したマッドセバマシンを使用する（図-4参照）。

本機は、脱水ケーキの付着する容量を持った無孔式の回転体を700 rpm程度回転させ、凝集した土粒子に400~500 Gの遠心効果を与え回転体内に瞬時に沈降させ圧密させることにより脱水する。処理水は、回転体上部よりオーバーフローさせ外筒より自然流下で放出させる。予転体内に脱水ケーキが一杯になれば泥水の供給を停止し、回転を100 rpm程度に落とし回転体内の脱水ケーキを掻取装置により掻出し下部ベルトコンベアにより排出する。このように脱水工程で濾布等を使用しないため目詰まりがなく微細な土粒子であっても安定した処理能力が得られる。

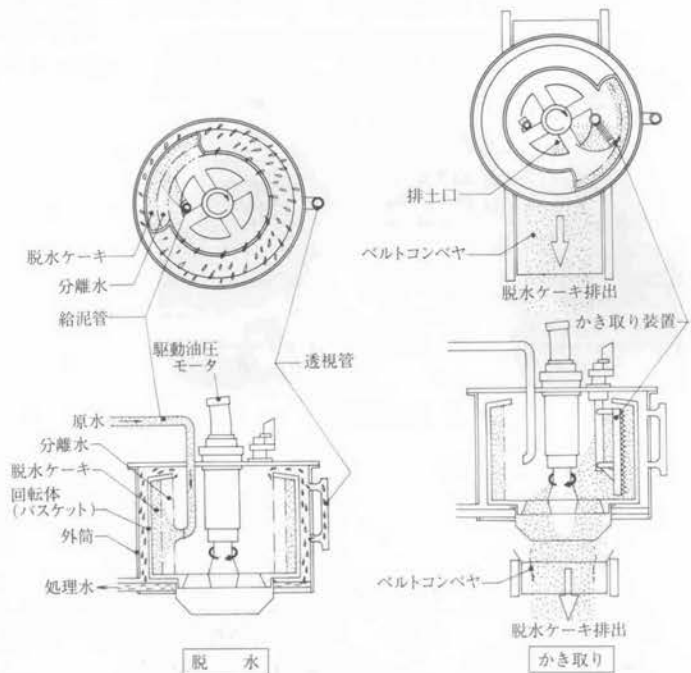


図-4 マッドセバマシン

凝集モデルを図-5に示す。

7. 薬品配合

配合の目安を表-1に示す。実際の薬品配合は処理対象泥水のピーカーテストによって決定する。

表一 薬品配合目安

分類	薬品名	添加量
凝結剤	塩化カルシウム (純分 35%)	5,000~10,000 g/m ³
	PAC (純分 10%)	3,000~ 8,000 g/m ³
凝集剤	高分子凝集剤ノニオン EN 151	300~ 1,000 g/m ³
	高分子凝集剤カチオン EC 241	300~ 1,000 g/m ³
中和剤	希硫酸 (純分 75%)	0~ 8,000 g/m ³

※高分子凝集剤は純分換算値である。

8. 運転管理

(1) 集中管理室

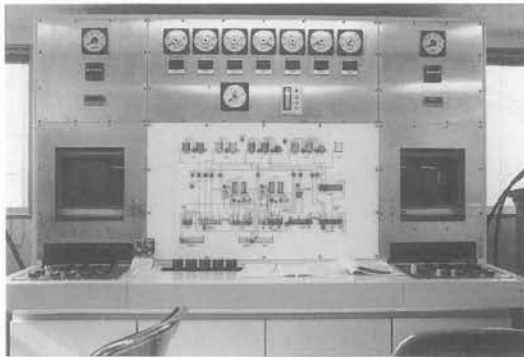
作業環境の改善, 計測データの管理のため集中管理室を設けた。集中監視室を写真一2に示す。

(2) 原水性状の把握

差圧式比重計により連続的に原水比重を測定し清水希釈によって比重調整を行う。

(3) 凝集反応

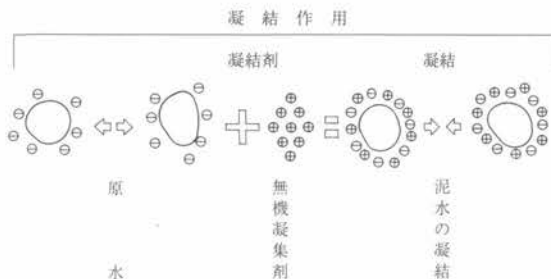
泥水流量, 薬品流量を電磁流量計により測定し, 薬品の添加量を把握する。また, 脱水機打込み前の凝集状態



写真一2 集中監視室

凝結 (凝集のための前処理)

無機凝集剤
塩化カルシウム
PAC
硫酸バンド
第二塩化鉄 等



をサンプリングし目視で確認する。

(4) 処理水の SS 処理

処理水の SS 分は軽く沈殿しにくいいため少量の泥水を加え再凝集させ沈殿しやすいフロックとする。処理後の SS 分の評価は濁度によって行い濁度計によって連続測定を行う。なお SS と濁度の関係は現場によって異なるため処理開始時に濁度と SS の関係を調べる必要がある。濁度と SS 関係例を図一6に示す。

(5) 処理水の pH 処理

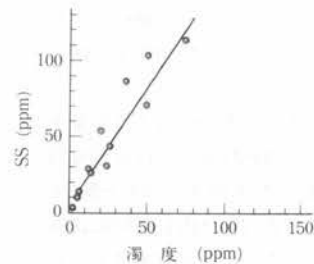
pH センサによって連続測定し管理値を越えた場合処理剤を自動的に加え処理を行う。処理後の pH を処理水監視盤の記録計に連続記録する。

(6) 処理水の COD 処理

まず, 有機物を含む SS 分 (凝集沈殿で除去できなかった SS 分) を砂濾過装置, 珪藻土・活性炭濾過装置を利用して除去する。その後管理値を超えた場合は酸化剤等によって COD 処理する。

(7) 高分子凝集剤の自動溶解

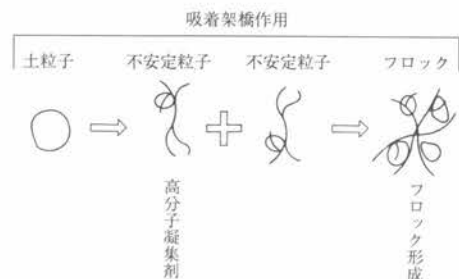
粉体の高分子凝集剤の場合, 建設現場では環境設定が難しく吸湿性の高い粉体高分子凝集剤の自動溶解には問



図一6 濁度と SS の関係

凝集

高分子凝集剤
アニオン -
ノニオン ±
カチオン +



図一5 凝集モデル

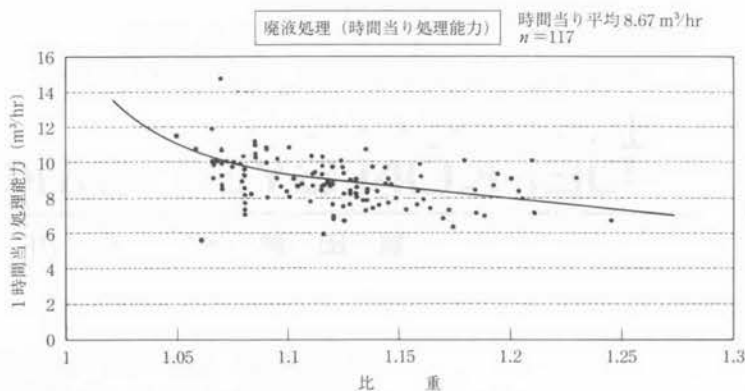


図-7 泥水処理能力/EL-60型1台

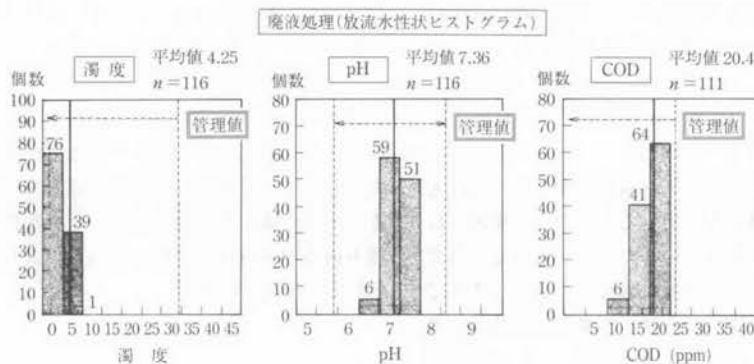


図-8 処理水性式

題があった。そこで、新しく開発されたエマルジョンタイプ（液体・純分40%）の高分子凝集剤を使用することにより屋外での自動溶解が可能となった。

以上のように各種センサを使用し自動化を進めることにより運転管理が容易になった。

連続地中壁現場の処理実績の内、泥水処理能力を図-7、処理水性状を図-8に示す。

9. 今後の課題

(1) 濾過装置

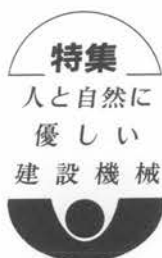
SS・COD処理のための砂濾過装置、珪藻土・活性炭濾過装置は、処理が進むにつれて濾材・濾布が目詰まりし機能低下を起こす。今後濾材の逆流が容易な濾過装置の開発が必要である。

(2) 脱水ケーキの固化

脱水ケーキは再利用されない場合は、廃棄泥水が産業廃棄物の汚泥なのでいくら脱水しても汚泥として処分しなければならない。しかも昨今の管理型最終処分場の不足は深刻である。このため、再利用するのに十分な強度を持つまで固化処理する必要がある。最近ではpHが中性域の固化剤も開発されており再利用の範囲が広がることを期待している。

10. おわりに

泥水工法、調泥剤技術は日進月歩であり、泥水処理技術もそれに歩調を合せて絶えず研究を進めていかなければならない。我々の考える泥水処理の最終目的は処理水を高精度処理し再利用する水のクローズドシステムであり、脱水ケーキの再利用である。環境保全という社会的要求からも更に研究開発に取り組んでいく所存である。



最近の地下工事、トンネル工事および ダム工事に見る濁水・泥土処理技術:

土地改良システム 「DEI-KON SYSTEM」の開発

鏡田 昌孝* 桂川 哲行**

1. はじめに

建設現場などから発生する大量の汚泥は、環境への配慮や用地確保など様々な面で大きな問題となりつつあり、「処理処分過程の管理」や「資源としての再利用」などの指導（平成3年10月施行のリサイクル法など）が急速に強化されてきている。当社では、このような状況に対応するための一環として、高濃度浚渫の研究開発を進めており実用段階に入っている。しかし、搬出される浚渫汚泥は、運搬・処分といった立場から見ると高含水の状態であるため、その性状改善技術が強く望まれている。さらに再利用の観点からは、浚渫汚泥を改善し客土や盛土などへの有効利用が可能となるシステムが求められている。また、同様の理由から、シールド工事など地下掘削工事においても、そこから発生する汚泥（産廃対象土）を一般残土並に改良処理する技術が望まれている。

これらのニーズに対応する技術の一つとして、汚泥を連続的に固化改良することにより土砂搬出時の運搬性を向上したり、埋立てた場合にも所定の強度を確保する方法が有望視されている。このため、当社では適応範囲の広い連続固化改良処理装置の開発と、これを核とした改良工法の確立を目標に研究開発を進めてきた。そして、今回、新しく土砂改良システム「DEI-KON SYSTEM」を開発した。

2. DEI-KON SYSTEM の概要

DEI-KON SYSTEM の処理概念を図-1に示す。本システムは、掘削工事から発生する軟泥や高濃度浚渫土などの高含水土を処理目的に応じた改良材と連続固化改良処理装置により改良処理するものである。改良材には、主に、塑性化材、固化材、軽量化材の3種類がある。塑

性化処理では、流動性の高い土砂の運搬性を向上させることができる。固化処理では、処理土に所定の強度を発現させることにより、盛土材や路盤材等への再利用が可能となる。軽量化処理では、固化材と軽量化材を併用して混合することにより処理土に強度を発現させるとともにその重量を減少させることができる。そのため、処理土を盛土や構造物の裏込土に利用する場合には、盛土の際に生ずる地盤沈下の緩和や裏込土圧の低減を図ることができる。その他に、処理土の運搬性の向上を図るとともに所定の強度を確保するといった塑性化処理と固化処理も両方の改良材を併用することにより可能となる（図-1参照、表-1参照）。

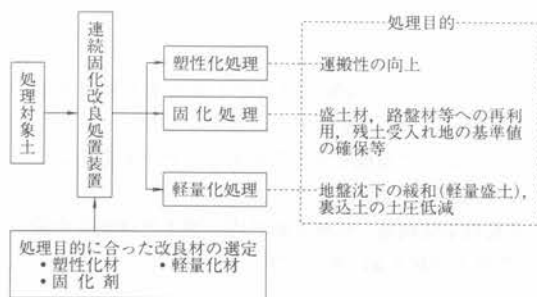


図-1 「DEI-KON SYSTEM」処理概念図



写真-1 システム稼働状況

* KAGAMIDA Masataka
東洋建設（株）技術本部技術開発部

** KATSURAGAWA Tetsuyuki
東洋建設（株）技術本部技術開発部

表一 連続固化改良処理の寸法および重量

タイプ	時間当りの処理能力 (m ³ /h)	寸法 (mm)			占有面積 (m ²)	容積 (m ³)	重量 (kg)
		幅	長さ	高さ			
008	8.0	1,950	3,000	2,650	5.9	14.9	2,880
015	15.0	2,000	3,650	2,920	7.3	21.3	3,840
030	30.0	2,000	3,750	3,050	7.5	22.9	4,880

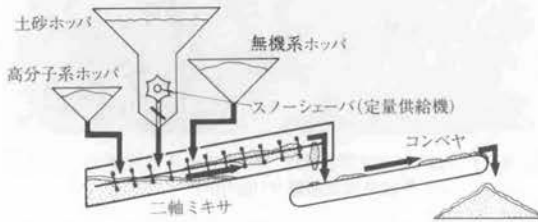


図-2 システム処理概念図

3. 連続固化改良処理装置とその特徴

(1) 連続固化改良処理装置

連続固化改良処理装置の概念を図-2に示す。本装置は、土砂ホッパ内に投入された土砂を土砂フィーダ(スノーシェーバ)により二軸ミキサ内に定量供給するとともに二つの改良材ホッパ(図-2中の無機系ホッパと高分子系ホッパ)から目的に応じた2種類の改良材を同時あるいは別々に添加し攪拌混合処理するものである。

(2) 特 徴

本装置には次に示す大きな特徴がある。

(a) 土砂の安定供給を可能にした土砂フィーダ

本装置の土砂フィーダ(スノーシェーバ)は、特殊機構(特許出願中)の採用により流動性の高い軟弱な土質に対し安定した供給能力を有している。このため添加材との混合比率が設定しやすく、安定した連続処理を行うことができる。

(b) 混合効率の高いミキサ

攪拌翼を2軸パドルタイプとし高速回転させるため、コンパクトでありながら混合効率(本システムによる発現強度/室内配合試験による発現強度×100)は90%以上と極めて高くなっており、改良材の供給量を必要最小限に抑えることができる。また、騒音および摩擦対策としてミキサ内底面にはゴムライニングを施している。

(c) 小さい設置場所

本装置の寸法および重量を表一に示す。占有面積は6~8m²、容積は15~23m³であり、少ないスペースで施工が可能のため、用地確保の困難な都市土木や高さに制限のある施工場所への導入が検討しやすい。

4. 改良材とその特徴

本システムでは、現在最も多く使用されている改良材を主に使用することとし、塑性化処理には高分子系改良材、固化処理にはセメント系・石灰系改良材、軽量化処理には発泡EPSビーズ(スチロールビーズ)およびセメント気泡材を用いる。それぞれの改良材の一般的な特徴をまとめたのが表-2、表-3である。

5. 改良効果

(1) 土質条件

本システムを検証するために平成3年12月に福島県内の残土処分地において、推進工事現場から搬出された掘削土砂を用いて現地実験を行った。実験では土砂の含水比を変化させ改良土の性状を調べた。その後、平成4年3月には東京都内の土工系シールド工事現場に導入し、掘削土砂の運搬性の向上を図った(写真-2参照)。各現場での改良対象土の性状を表-4に示す。以下、改良効果は、塑性化処理については東京都内シールド工事現場への導入結果、固化および軽量化処理については福島県内残土処分地での現地実験結果によるものである。

(2) 塑性化処理

高分子系改良材による改良結果を表-5に示す。改良効果の測定方法には、塑性土の測定にはスランプ試験

表-2 高分子系改良材およびセメント系・石灰系改良材の一般的な特徴

成分	無機系 (セメント系・石灰系)	有機系 (高分子系)
一般的な添加量 (土砂1m ³ 当たり)	20~100 kg	1~5 kg
適用範囲	広範囲の土質に適用の可能性がある	砂質土に適するが粘性土でも使用可能
改良時間 (ダンプ車で搬出可能な程度)	30分程度	数十秒程度
改良土性状	添加量を増やすと改良強度が増大する。 ($q_u=0.5\sim10$ kg/cm ²)	塑性化されるが、強度は期待できない。 (強度増加のためにセメントを添加する場合もある)
	強アルカリ土	中性土

表-3 軽量化材の特徴

製品名	特 徴
発泡スチロールビーズ (三菱石油)	密度10 kg/m ³ 、圧縮強度1.0 kg/cm ² 、粒径2~3 mm、不燃性。 密度は種々のものがあり、それにともない圧縮強度も異なる。
起泡剤プロフォーム (瀧川工業)	セメント気泡剤(蛋白系)。セメントをはじめ、骨材の人工、天然等の問わず沈澱、分離はせず安定し、セメントの凝結硬化を妨げない。

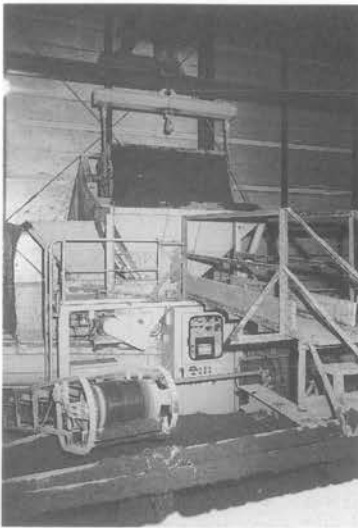


写真-2 シールド工事現場でのシステム稼働状況

表-4 改良対象土の性状

改良対象土		福島県推進工事掘削土砂	東京都内シールド工事掘削土砂
粒度分布 (%)	レキ分 (2,000 μm 以上)	41.8	4.0
	砂分 (74~2,000 μm)	40.3	42.0
	シルト分 (5~74 μm)	8.9	43.0
	粘土分 (5 μm 以下)	9.0	11.0
コンシステンシー (%)	液性限界	NP	46.4
	塑性限界	NP	20.0
	塑性指数	NP	26.4
土粒子真比重		2.66	2.74
含水比 (%)		30.0	51.2
強熱減量 (%)		2.1	4.3
湿潤密度 (g/cm ³)		1.98	1.71

表-5 高分子系改良材による改良結果 (東京都内)

含水量 (%)	添加量 (kg/cm ³)	スランプ値 (cm)		フロー値 (mm)	
		改良前	改良後	改良前	改良後
51.2	1.0	23.0	7.0	160	118
51.2	3.0	23.0	5.0	160	105
51.2	5.0	23.0	5.4	160	116

(JIS A 1101 準拠) を、また、ダンプトラック等での運搬中の練返しによる流動化を調べるためにフロー試験 (JIS R 5201 準拠) を選定した。1~3 kg/m³ 程度の添加量で一般残土並に運搬が可能な程度の塑性化が図れたことがわかる。

(3) 固化および軽量化処理

実験では、固化処理については混合効率、軽量化処理

写真-3 ESP ビーズ混合状況 (ESP ビーズ添加率 45%, セメント系改良材添加量 50 kg/m³)

表-6 セメント系改良材と ESP ビーズによる改良結果 (福島県内)

含水比 (%)	セメント添加量 (kg/cm ³)	EPS ビーズ添加率 (vol %)	改良強度 (kg/cm ²)		改良後単位体積重量 (g/cm ³)			計算値
			σ ₇	σ ₂₈	実験値			
					7日	28日	平均	
30.0	50.0	0	8.86	11.5	1.941	1.923	1.832	1.343
30.0	"	45.0	1.30	1.71	1.327	1.330	1.329	

については軽量化材の混合性にそれぞれ重点をおいた。紙面の関係上、EPS ビーズとセメント系改良材の改良効果についてのみ記す。

セメント系改良材および ESP ビーズによる改良結果の一例を表-6 に示す。ESP ビーズの添加率が 45% の場合、改良後の単位体積重量の計算値と実験値とは良好な一致を示している。また、発現強度は無添加の場合に比べ約 1/8 程度に減少した。ESP ビーズの混合性については目視により良く混合されたことが確認された (写真-3 参照)。

6. おわりに

連続固化改良処理装置を核とした土砂改良システムを開発し、シールド工事現場への導入を図った。今後は本システムとその前後工程となる処理対象土砂の供給方法、処理済み土砂の搬送方法、その組合せ、工法としての確立を図るとともに、処理量、改良目的、用途等さまざまな要求に対応できるようにシステムの充実を図っていく予定である。



最近の地下工事、トンネル工事およびダム工事に見る濁水・泥土処理技術:

ダム建設工事における濁水処理技術

山崎 劭* 西川 信二**

1. はじめに

最近の環境問題に対する世論の関心は高まりをみせており、ダム建設工事においては、自然の中の作業であることから、他工事以上に環境への配慮が求められる状況にある。

こうしたことを背景とし、特に濁水処理設備においては、より高い信頼性、経済性を追求して種々の新技術が開発されている。

本稿では、それらの新技術のうち主なものを紹介する。

2. サイクロンによる前処理方式(図-1、図-2、写真-1参照)

(1) 概要

この方式は、湿式サイクロンが開発されて以来前処理に使用されるようになった。

オランダの国立炭鉱で開発された湿式サイクロン分級機は、円筒と円錐を組合せただけの単純な構造を持ち、その利便性から鉱山業だけでなく建設業、化学工業、用廃水処理に広く使用されるようになった。

建設関係では、狭い現場でのシールド泥水の粗粒分離に、スクリーンとの組合せで使用されてきたが、比較的

大きな処理能力があること、分級点の調節が簡単なこと、他の分級機と組合せれば、粗粒の脱水ができ粗粒分の取扱が容易になることから、前処理設備としてダム建設工事等にも採用されるようになった。

沈砂池に比べて配置スペースが小さいので、設置スペースの制約があるところには好適と思われる。

(2) 特徴

(a) 重力の代わりに遠心力を利用するので、設置スペースが小さく処理能力が大きい。

(b) 構造が簡単で可動部分が少ないため、機械的な故障が少ない。

(c) 部品の交換で分級点の調節が簡単にでき、また、部品の交換も簡単である。

(d) サイクロンとその他の分級機やシクナとの組合せにより多段の処理ができるので高度な濃縮も可能である。

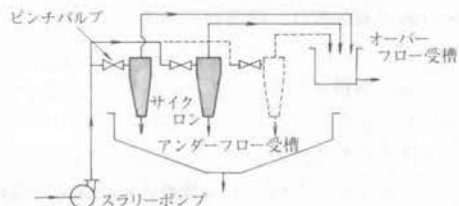


図-2 並列使用のフロー例

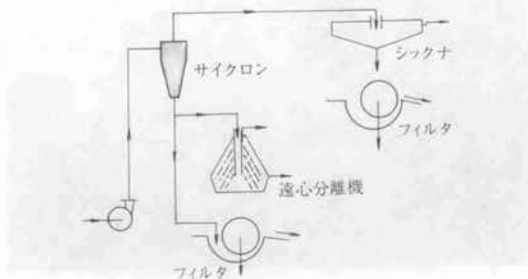


図-1 固液分離前処理のフロー例

* YAMAZAKI Tsyoshi
水資源開発公団日吉ダム建設所

** NISIKAWA Sinzi
水資源開発公団日吉ダム建設所



写真-1 サイクロン前処理設備

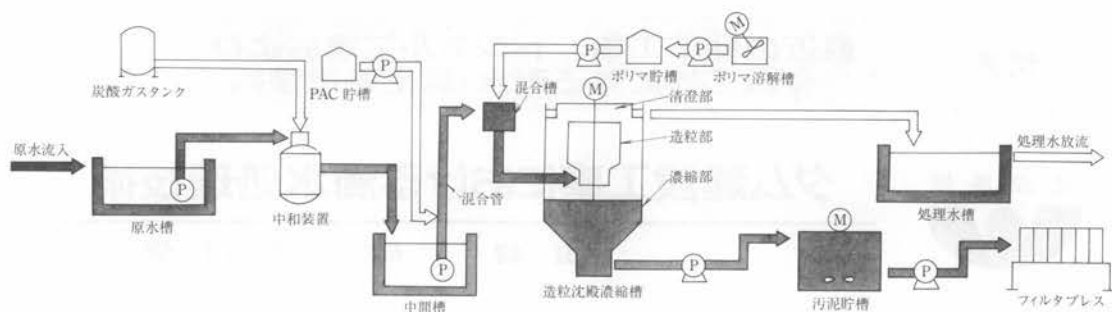


図-3 ダム建設工事における濁水処理のフロー例

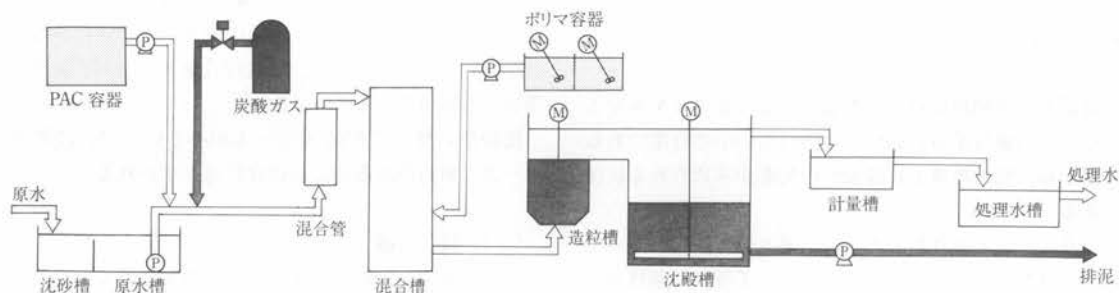


図-4 都市土木工事における濁水処理のフロー例

(e) サイクロンの大きさや台数の組合せにより広範囲な処理量に対応することができる。

3. 造粒沈殿濃縮装置 (図-3, 図-4, 図-5, 写真-2 参照)

(1) 概要

造粒沈殿濃縮装置は、懸濁物質の造粒、分離から濃縮までを一貫して行うことができるコンパクトな機構となっている。無機凝集剤 (PAC) は、混合管手前で原水に添加され、混合管と混合槽内で短時間で効率よく混合されて、水中の懸濁物質を凝集させる。無機凝集剤の活性が最も強い時点で有機高分子凝集剤を添加し、造粒槽内で適度な回転力を与えると懸濁物質は、2種類の凝集剤の相乗効果と回転運動によって、緻密なペレットに造粒される。造粒槽内では、ペレットによる高濃度で、かつ安定なブランケットゾーンが形成され、微細なフロックはブランケットゾーンを通過する間に捕捉される。このためキャリーオーバーが少なく、処理水質は安定している。

流入する原水中の懸濁物質は次々にペレットに造粒されるため、ブランケットゾーンは次第に膨張しつつは造粒槽から溢れ出すが、溢れ出したペレットが造粒槽の外壁に沿って沈降することによりブランケットの界面は常に一定レベルに保たれる。

このためブランケットゾーンの膨張によって、大量のフロックがキャリーオーバーすることはない。したがって運転管理上最も重要なブランケットゾーンの調節が不要と

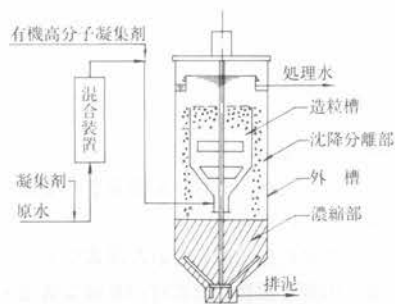


図-5 濃縮装置構造図

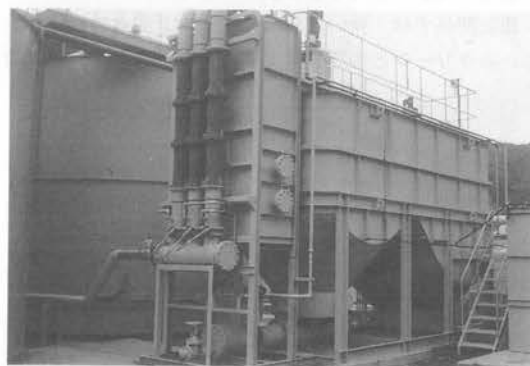


写真-2 高速造粒濃縮装置

なり、急激な処理水質の増減にも対応可能である。

造粒槽から溢れ出したペレットは移送による破壊を受けることなく密度の高い状態のままで濃縮槽に移るため短時間で高濃度に濃縮される。

(2) 特 徴

(a) 凝集方式と造粒機構の組合せによりフロックを圧密化し同時にペレット状に造粒するので、ペレットは高濃度で水の抵抗も小さくなり沈降速度が速いため、装置はコンパクトになっている。

(b) 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、処理水質および処理能力は、原水量や水質の変動に対して安定している。

(c) スラッジは、濃縮槽での圧密性が高いため搬出容量を少なくできる。

(d) スタートアップが早く、運転開始後短時間で良好な水質が得られる。

転し、それにスクリュの作用も加わり、原水は固体と水に分離され、固体は固体出口から、分離水は分離水出口

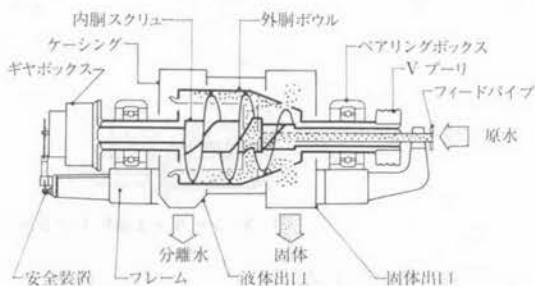


図-6 機構図

4. 遠心脱水機による機械処理脱水方式(図-6, 図-7, 図-8, 写真-3 参照)

(1) 概 要

機械処理方式の濁水処理設備において使用されている脱水機としては、フィルタプレスが多いが近年ではこの部分に、トンネル工事、下水道工事、地下鉄工事などに多く使用されている遠心脱水機を用いているダム現場もある。

遠心脱水機の原理は、機構図に示すとおりである。外胴ボウルおよびその内胴のスクリュは僅かな回転差で回

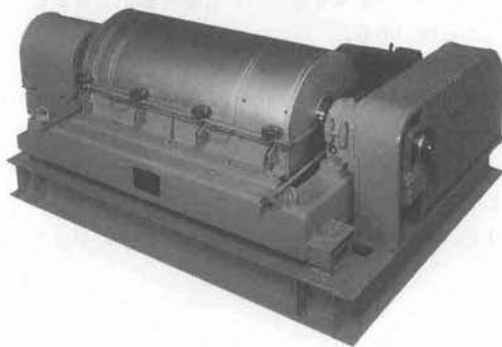


写真-3 遠心脱水機

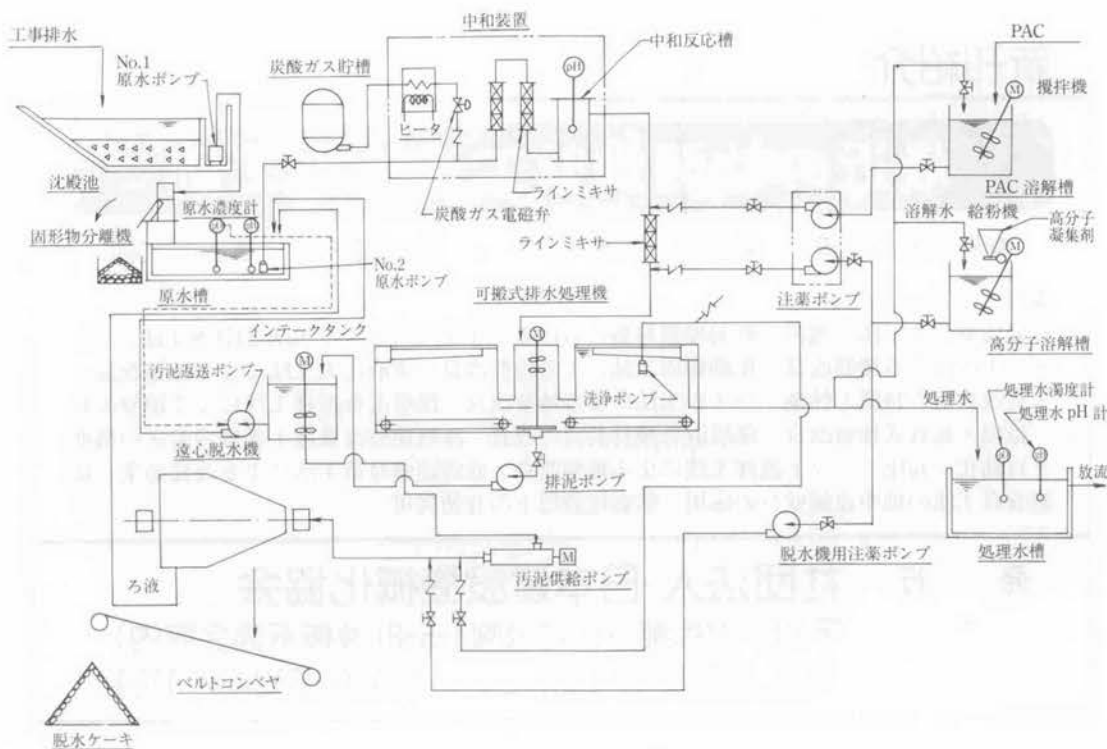


図-7 ダム建設工事で使用されているフロー例

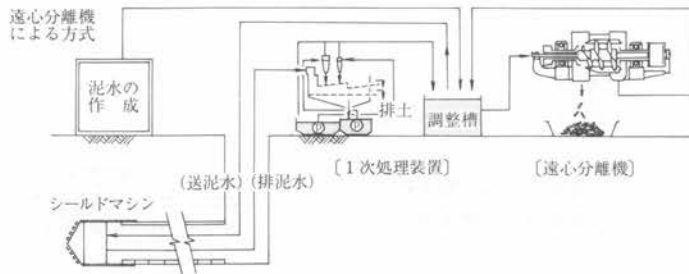


図-8 シールド工法における掘削ズリの分離に使用されているフロー例

から連続的に排出される。

(2) 特徴

(a) 分離・脱水を連続的に自動運転ができるため省力化が可能である。

(b) 分離脱水処理が短時間でできる。

(c) 機械装置がコンパクトであるため、設置場所の制約をあまり受けない。

以上のような利点を有しているが、含水率はフィルタプレスより若干高めとなる。

また、砂粒分の混入等がある場合は、摩耗が激しい欠

点があったが、最近是新素材の採用により耐摩耗性が向上している。

なお、前述の用途以外に、泥水シールド工法においては、土粒子を遠心力の作用により沈降させ、沈降した土粒子を連続的に排出することによって、泥水中に混入される不要なシルト分のみを分級し、泥水の機能を保持させながら再利用を図ることに使用されている。

また、装置がコンパクトなため浚渫における泥水の分離装置として、台船上でも使用されるなど広範囲に採用されている。

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

全天候型施工法の開発事例

■じゃばら式テント



⇨ サイト塗装工場における仮設テント

■全天候型仮設屋根



⇨ 仮設屋根



⇨ 仮設屋根の内部

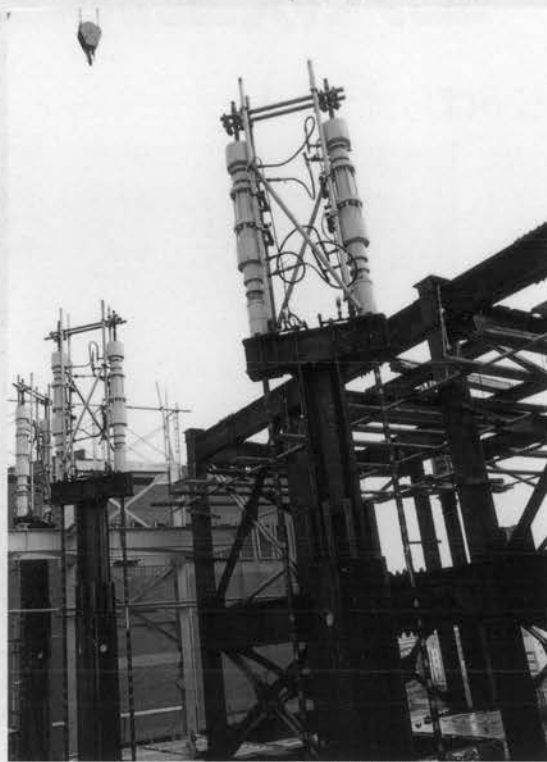


⇨ 仮設屋根の上昇装置

■ ルーフプッシュアップ工法



⇨ 建物全景



⇨ ジャッキアップ機構



サークルクレーン⇨



⇨ 精度管理システム



全天候型施工法の現状

藤井卓美*

1. まえがき

建設工事は屋外作業であるため、天候によって工程が乱されるのは宿命的と考えられ、現場管理者の重要な役割の一つが工程の乱れの修復と考えられてきた。しかし、人員のやりくりがつかないために、止むを得ず悪天候の中で作業をおこなったり、工期に間にあわすために休日に作業を行う場合もあり、建設業は若年層から敬遠されがちである。

最近になって建設業界においても生産形態の改善を図るとともに、将来像や目標、魅力を積極的に会社にアピールし、若者にも魅力ある産業に脱皮しようとする努力がはられ、具体的な成果も生まれつつある。

全天候型施工法もこのような業界の改善を目指す潮流に沿ったもので、各社において積極的に開発が進められている。

各社における全天候型施工法の開発状況を示した後、当社における全天候作業実現のための種々の試みを施工事例を用いて紹介する。

2. 全天候型施工法の開発動向

寒冷地におけるボックスカルバートやシールドのたて坑に、仮設テントの上屋をかけて冬期通年施工を実現した例は以前から報告されており、また、発電所や原子力施設設の工事においても全天候型施工の事例が報告されている。

このように全天候施工に関しては、従来は土木的な工事における適用が先行しており、建築工事に導入されだ

したのは最近とあってよい。建築工事においては、対象とする工事の規模や構造種別、建物形状等が変化に富んでいるので、種々の多様な工法が開発されており、それぞれの長を活かして用いられている。

機構別、構造別に全天候施工法を分類し、表-1に示す。

表-1 全天候型施工法の分類

機構・構造	構 造	工法名(開発実施)
固 定	空 気 膜 エアチューブ エアドーム	エアビームテント エアテント
	梁 構 造 在来タイプ ・パイプフレーム ・形鋼フレーム ・トラス梁	(各社)
	ユニットタイプ ・アルミフレーム ・軽量形鋼フレーム ・アーチ形折板	(各社) アークルーフ(竹中)
	工 法 改 善 屋上階スラブ先行打設	(竹中) (鹿島)
可 動	水 平 じゃばら式屋根 じゃばら式テント	みなみかぜ(清水) (各社)
	開閉+垂直 水平+垂直 クライミング式仮設屋根 走行式仮設屋根	全天候型仮設屋根(竹中)(大林) かいてきルーフ(奥村) ム-ビングシェルター(鹿島) ドリームルーフ(新井組) スマートドーム(鹿島) ゆとりあんルーフ(熊谷) サンブレラ(東急)
	垂 直 上昇反力負担	本設柱 仮設柱
		→自動化指向→ ルーフプッシュアップ 工法(竹中) 全自動ビル建設システム(大林) MCCシステム(前田) T-UP工法(大成) ルーフロボ工法(戸田) スマートシステム(清水) K-ACEシステム(熊谷)

* FUJII Takumi
(株)竹中工務店技術研究所副主任研究員

全天候型施工法は、機構上からは、固定式と可動式に大別することができる。固定式の中には、空気膜を用いた工法や、梁構造の骨組みを持つ工法がある。また、従来の作業手順を見直して、本設材を利用して全天候作業期間を増加させている方式もある。

可動式は、仮設屋根に垂直あるいは水平の可動機構を付加した工法が多く、最近では、将来の自動化施工を指向する工法の開発が各社で活発に推進されている。

作業の全天候化の効果としては、

① 施工品質の向上

- ・コンクリート打設（冬期および雨天時）
- ・溶接（風，雨），圧接（雨）
- ・塗装（ほこり）

② 工期

- ・工期短縮：雨の日でも作業ができる。
- ・工程遵守：決められた日に決められた作業を実施できる。
- ・週休2日制の実現

③ 作業環境改善

- ・夏涼しく，冬暖かい。
- ・寒風にさらされない。

等が挙げられている。

以下に、当社の実施例を用いて、全天候型施工法の概要を紹介する。

3. 全天候型施工法の開発事例（表一2 参照）

当社における全天候型施工法は、その開発の狙いにより、将来の施工の自動化を指向する工法と、建築現場の作業環境の改善を重視する工法に大別することができる。

また、その各々において、仮設材を使用するものと、極力本設材を利用する工法に区別することができる。

表一2 全天候型施工法の開発事例

	作業環境改善指向	自動化指向
本設材利用	・最上階スラブ先行打設 ・外装材早期取付け	・最上階ジャッキアップ （ルーフプッシュアップ工法）
仮設材利用	・仮設屋根 ・仮設テント	

（1）アークルーフ

円弧状に加工された折板とタイバーや東材を組合わせたユニットで、原子力発電所の工事で使用された。融雪装置が取付けられており、冬期間や雨天時の作業環境の改善に貢献した。

（2）最上階スラブ先行打設

S造，SRC造の建物において、各節の鉄骨建方終了後、

極力早期に各節の最上階のコンクリートを打設することにより、雨天時においても下階での作業を可能にするものである。この工法においては、在来工法と比較してコストがほとんど変わらないため、当社においては広く水平展開されており、多数の施工実績がある。コンクリートを打設する代わりにデッキプレートに止水策を施している例もある。

また、この工法と並行して、外装もリフトアップする等の工法を採用して、作業環境をより一層向上させている例もある。

（3）じゃばら式テント

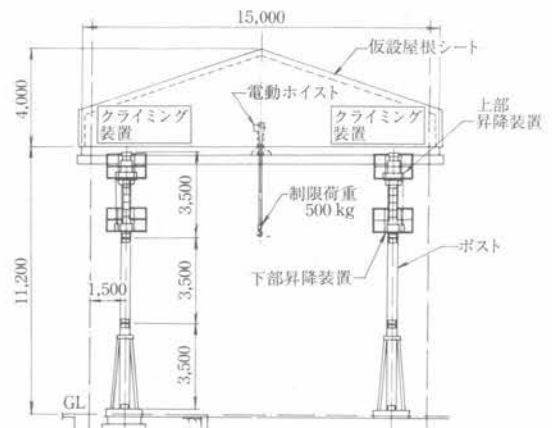
じゃばら方式で移動可能なテントによって、作業場所を覆うことにより、作業の全天候化を図ろうとするものである。サイトの塗装工場に適用した例（グラビヤ参照）では、雨天時においても塗装作業が可能であるばかりでなく、塗装面に粉塵が付着することが避けられ、塗装の品質が確保された。また、夏期は厳しい陽射しを遮り、冬期は寒風を遮るという効果があり、作業環境の改善に貢献した。

連続地下壁工事において、鉄筋加工場に適用した実績もある。

（4）全天候型仮設屋根

中高層RC造の建物における全天候型施工の実現を狙ったもので、仮設屋根と上昇機構から構成されている（グラビヤ参照）。適用対象は、地下1階地上8階建ての共同住宅で、根切工事から仮設屋根（図一1参照）を適用した。工事が進捗するにつれて、マストを順次クレーンで継ぎ足して、上昇装置により屋根をクライミングさせていく。図一2に建物の完成予想図を、表一3に工事概要を示す。

仮設屋根はアルミフレームの既製のテント屋根を使用



図一1 仮設屋根



図-2 完成予想図

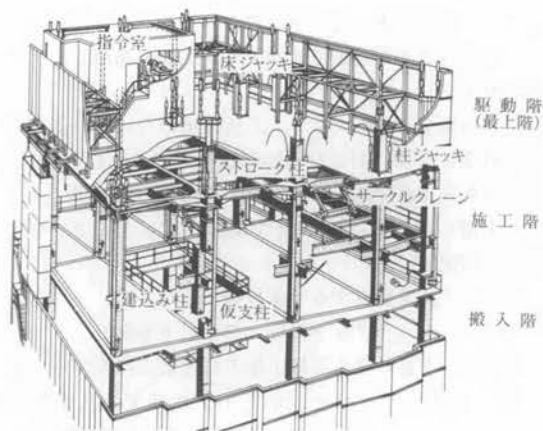


図-3 装置構想

表-3 工事概要

用途	共同住宅
敷地面積	469.40 m ²
建築面積	196.55 m ²
延床面積	1475.86 m ²
構造	RC
階数	地下1階、地上8階
最高高さ	23.8 m
工期	1992年7月～1993年7月
仮設屋根設置期間	1992年9月～1993年5月

し、上昇機構は、タワークレーンのマストとクライミング装置を利用して採算性も考慮した汎用タイプの全天候工施工法の実現を目指している。

屋根のシートは半透光性で日中のテント内の明るさは十分確保されている。また、屋根を利用して照明設備を適切な位置に設置することができるため、冬期の日没後においても明るい作業環境が実現できた。

外部からの資材搬入は屋根の一部を遠隔操作で開閉して行い、テント内部の水平運搬には、モノレールホイストを用いている。

屋根設置後2カ月で屋根の架設に要した6日間を取返し、その後は週休2日制を導入して計画工程どおりに工事を進めており、全天候化の狙いが達成されている。

(5) ルーフプッシュアップ工法

(a) 背景

長期的視野でみると建設労働者、なかでも若年労働者と技能労働者の不足が、建設業界が直面せざるを得ない課題となることが指摘されている。したがって、建築生産の自動化・省人化を進め、生産性の向上に努力しなければならない。ルーフプッシュアップ工法（以下、R-UP工法と称す）はこのような生産環境を背景としたもので、省力化と工期の短縮を図り、施工現場の生産性の向上を図るとともに、天候に左右されない良好な作業

環境の実現を図ろうとするものである。

(b) 工法の概要と特長

本工法では、まず始めに地上で最上階を構築し、その最上階をジャッキアップしながら下階を構築する（図-3参照）。屋根部分にあたる最上階を最初に構築するため、以後は天候に左右されずに施工が進められ、工程が遵守されるばかりでなく、作業環境も向上する。また最上階に生産施設を集約化し、ジャッキ装置で最上階とともに移動させることができるので、個々の設備には移動機構が不要となる。従来の建設ロボットの大きな課題が移動機能であったことを考えると、一連の作業の自動化・ロボット化が実現し、生産性の向上が図られると期待されている。

また、下階から順次作業床が構築されるため、高所作業が低減し、作業の安全性が向上するというメリットもある。

(c) 事務所ビルにおける実施例

本工事では、敷地上空をマイクロウェブが通過しているため、建物上層階の施工にタワークレーンを使用す

表-4 工事概要

建築工事概要	
用途	事務所
敷地面積	934.830 m ²
建築面積	682.880 m ²
延床面積	7,940.822 m ²
構造	RC, SRC, S
階数	地下2階、地上12階、塔屋1階
最高高さ	44.95 m (直上にマイクロウェブ)
工期	1989年11月～1991年3月
プッシュアップ工事概要	
駆動階面積	444 m ²
駆動階重量	約250 t
ストローク柱	13本
床ジャッキ	25 t×26台
柱ジャッキ	7 t×26台
工事期間	1990年9月～11月

ることが困難であった。そこでタワークレーンを使わなくても高層ビルが建設可能なR-UP工法を適用した。(グラビヤ参照)

工事概要を表-4に示す。工法適用のための準備期間や資材発注時期、および建物形状等の諸条件から、9階までは在来工法で施工し、10階から本工法を適用した。

最上階の総重量は約250tであり、プッシュアップ工事は3回実施した。

(d) 工法を構成する要素技術

(i) ジャッキアップ構成(グラビヤ参照)

ストローク柱と称する最上階の柱と最上階をジャッキ装置により交互にジャッキアップさせて、最上階のジャッキアップを行う。これと並行して、下部の階では、柱・梁を取付け、躯体を構築する。ストローク柱は限定した本数ごとにジャッキアップし、建込んだ柱と緊結することによって、施工中の地震や風などの水平力に対して安全な機構としている

(ii) 揚重搬送装置(グラビヤ参照)

生産現場である最上階に建築資材を運搬するための設備であり、天井クレーンやエア台車から構成される。

揚重装置の性能は、本工法の作業性を左右する重要なポイントであり、天井クレーンは、施回とスライド機構によって所定の作業範囲がカバーできるサークルクレーンを開発した。

(iii) 施工監視システム

作業や安全の指示、確認をする司令室では、作業状況の把握が重要になる。施工監視システムでは、各所に設置したVTRカメラにより、作業状況が把握できる。

(iv) 精度管理システム(グラビヤ参照)

施工時にリアルタイムで施工状況を定量的に把握し、施工精度や施工時の安全性を確保するためのシステムである。本システムでは、ジャッキの負荷荷重や、施工精

度の測定結果を司令室のパソコン画面にリアルタイムで表示する。

(v) 施工シミュレーションシステム

複数の装置を有機的に連動させながら効率よく稼働させるため、本システムを用いて資材搬送や作業員配置の計画業務を支援する。

(e) 適用結果

本工法を事務所ビルに適用した結果、以下の成果を得た。

(i) 実働1フロア6日サイクルが可能で、9階までに適用された在来工法に比較して工期短縮の見通しが得られた。

(ii) 躯体工事の工数歩掛かりは在来工法と同等であったが、労務の分析結果から試算すると作業員の平準化が可能であり、省人化の見通しが得られた。

(iii) 施工精度は管理目標値を満足し、高精度が確保された。

(iv) ほとんどの作業が床上で、一定作業の繰返しとなるため、作業の安全が向上し、また、作業の習熟効果が確認できた。

(v) 揚重装置や施工管理システム等の、開発した装置、システムの有用性が確認された。

(f) 今後の展開

実工事への適用の結果、本工法の有用性が確認されるとともに、次ステップへの貴重な資料が得られた点で大きな成果があった。

この実施例では地上躯体を中心としたR-UP工法の適用であったが、工事全体を生産工場並みに運営するためには、図-4に示すように、地上現場の工場化にとどまらず、地下現場の工場化、建築部材製造のサイト工場化、およびこれらを統合管理する技術の開発が急がれる。将

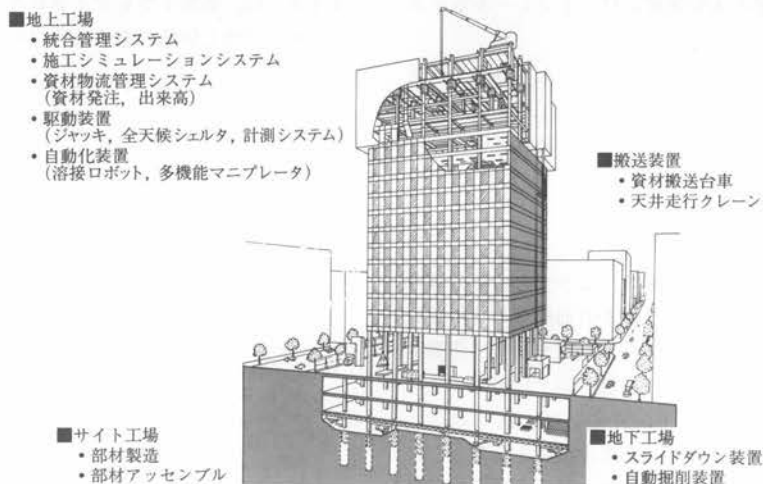


図-4 工場化施工法の構想

来予測される建築生産現場をとりまく環境動向から、本工法が担う役割は大きいものと考えられる。クリーンな作業環境と、楽しく豊かな人間味のあふれた施工現場の実現に向けて着実な開発、および実用化のための試行を展開し、工法のレベルアップを図っていきたいと考えている。

4. 全天候型施工法の課題と今後の展開

建築生産の全天候化を実現するためには、程度の差はあれ従来は必要としなかった設備が必要になり、費用が発生する。一方、全天候化の効果は工期の短縮といった比較的定量化しやすいもののほかにも、多岐にわたっており、現状では十分に把握されているとは言えない。今後は、実プロジェクトにおいて、効果の検証を地道に積み重ね、効果の顕在化を図る努力の継続が必要である。

また、作業環境を改善するためには、作業場所を外部から密閉してしまう方法が効果的であるが、逆に資材の搬入の障害になりやすいというように、全天候化と作業性が相反する性格を持つ場合がある。

事例として紹介した、RC造に対する全天候型仮設屋根においては、屋根の一部を開閉することにより、資材の搬入を行っているが、作業員からは、開口面積の比率を高めて欲しいという声が聞かれる。

また全天候型施工法においては、必要な資材を最適なタイミングで供給するための資材搬送装置・資材管理システムの開発が望まれる。

幸い、税制上の優遇措置も講ぜられる等、環境条件も整備されつつあるので、今後も積極的に研究開発を進め、天気の良い日には、青い空の下で気持ちよい汗をかいて働くという、建設業の魅力を損なわない全天候型施工法を実現させていきたい。

新道路除雪ハンドブック

A5判 270頁 3,910円 円360円

新編防雪工学ハンドブック

A5判 560頁 7,000円 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



統一ドイツに響く 日本のうたごえ

宮地 明彦

1992年5月30日、ドイツ・ケルンの街は世界の合唱祭でわきかえっていた。街の中心地、ギュルツニッヒ会場では日本から唯一参加した男声合唱団東京リーダーターフェル1925の80名近い団員による特別演奏会が開かれ、早春賦、浜辺の歌など日本の歌曲やドイツリートで満員の聴衆を魅了した。

高校、大学と男声合唱の魅力にとりつかれていた私は、齢40をすぎてまたぞろ虫が騒ぎだし、知人をたよって名門東京リーダーターフェルの門を叩いた。平均年齢46歳というこの団の若返りには全く貢献しなかったが、昔取った杵柄、周囲の足を引っ張ることはなく、一瞬のうちに甘い男声合唱の響きの中にとけ込んだ。建設業というカラオケ以外の音楽とはあまり縁のない世界に身をおいている日常において、週一回仲間と古今の音楽家の世界にふれ合う一瞬は、ストレス解消というメンタルな面でも、休肝日というフィジカルな面でもまことに貴重な1日となっている。ドイツの演奏旅行に参加するかどうかは少し迷ったが、何とかなるだろうという持ち前の楽天主義で決行することとした。ドイツでは、ケルン、デュッセルドルフ、ジークブルグ、ベルリン、ライプツィヒの5箇所を10日間をかけてまわった。持っていったレパートリーは、日本の叙情歌、民謡、現代合唱曲、ドイツ歌曲で全曲暗譜、これは相当の練習量と体力を必要とするものであったが何とか要領のよさでカバーし、全ステージ歌い終えることができた。ドイツでの印象は沢山あるが、いくつか心に残っているものを思い起こしてみる。

ケルンでの最初の演奏会の後、合唱祭の行なわれている市内を散策した。あちこちの街角に特設ステージが設けられ、少年合唱団や職場のコラスグループが演奏していた。ジョッキ片手の聴衆が手拍子を打ち街中が歌声でむせかえっていて、東京の雑踏ですごしている我々には信じ難い光景であった。その一角にローマ時代の下水の遺跡があると聞き、商売気を出して早速出かけてみた。まずびっくりしたことは紀元前200年頃造られたその下水が現在もなお幹線

として利用されているという事実である。馬蹄型の石積みトンネル水路は、京都の琵琶湖疎水を思わせる堅牢なものであり、その文化と技術の高さにはただ驚嘆するのみであった。隣接したローマ時代の議事堂の基礎の遺跡にも当時のセメントによる石積の一部が残っており、このような技術がローマ時代からあったということには建設技術に関わるものの一人として少なからぬショックを受けた。

ジークブルグでの演奏会の翌日は、一番楽しみにしていたモーゼル河の船旅。モーゼルの両岸は名高いワインの産地であり、山頂までぶどう畑が続いている。ルクセンブルグの国境に近いベルンカステルクースの村で一泊。ここのワイン工場の男声合唱団が、熱烈歓迎パーティーを開いてくれた。ドイツの国はどこへいっても男声合唱団がある。シューベルトに似た若い指揮者のピアノを弾きながらの指揮でドイツの曲をいくつか聴かせてくれた。それがうまい。酒はもちろんキリッと冷やしたモーゼルの白ワイン、これも又実にうまい。我々ももちろん歌った。パーティーはいつまでたっても終わらない。外は星空、山間のドイツの小さな村の夜空に、“春は名のみ…”日本のうたごえがこだましていく。

ベルリンでは我々の兄貴分であるベルリンリーダーターフェルとのジョイントコンサート。二日間の滞在はそれぞれメンバーのところへ民泊した。私は変ないきさつから、75才の老婦人と彼女のアパートで二泊することとなった。ドイツ語以外全く話せない老婦人とドイツ語の全く話せない私の奇妙な生活。生ハムを食べる私の顔をじっと見ていてうまそうに食べていると判断すると山のように生ハムがでてくる。チーズはだめと判断するとさっと片付ける。退屈そうにしていると何冊もアルバムを出してきて家族の説明を始めるがほとんど分からない。それでも別れの朝、少し涙ぐみながらいつまでも手を振ってくれた。

ベルリンを出て旧東ドイツ、ライプツィヒへ向かう。急に道路が悪くなり、建物の壁には第二次大戦時の銃痕が残っている。有名なゲバントハウスでの演奏会の後、地元男声合唱団との交歓パーティに向かう。梁のむき出した粗末なレストラン。しかしビールもワインも料理も素朴で最高にうまかったし、何よりも家族ぐるみで東洋から来た我々を迎えてくれた。最後の演奏会ということもあって徹底的に飲み喰いし、最後はステージ用に持ってきた祭のハッピーをプレゼントして肩を組み合い、野ばらを合唱した。

文化に国境なしを実感した10日間であった。

ずいそう



らしくない建設所

阿部 壽

私が女川原子力発電所建設所長として赴任したのは、平成元年7月のことである。年齢的にみても、建設所勤務の機会はないと諦めていただけに有難い事であった。

しかし、考えてみると1日の工事費が約1億円以上、最盛時の作業員が3千5百人と言う工事を統括することは、そう簡単な事ではない。どのように建設所を運営していくかは大きな課題である。

私の過去3回の建設所勤務の経験から言えば、建設所生活は面白い事も多いが、つらい事もある。面白いのは自分で書いた設計図が毎日構造物として、次々に姿を現す事であり、つらい事は私生活まで制約が多く、何か暗くて自由がないと感じる事である。当時は「もっと自由な時間があれば素晴らしい所だがな」と言うのが実感であった。

この事を考えると所長としてやるべきことは、施工者も含めて全員が伸々と力を出し切れる明るい環境を作って、私生活でもそれぞれが自由な時間を持てるようにする事である。

「私は人格者だから所長となった訳ではありません。皆さんと全く同じ人間です。しかし、安全な発電所を作ろうと言う気持は皆さんに負けない積りです」と言うのが、私が着任した時の挨拶の冒頭の言葉である。事実その通りであるし、所長が偉すぎるのでは所員は楽しくない。私自身の生活もこれで随分楽になった。

次の機会に、挨拶の中で建設所の運営について次のような方針を伝えた。「仕事がうまくいかないとすれば、我々が建設所と言う所は特殊な所で苦しい所と言う先入観に押し潰された時である。建設所と言えども当社の単なる一事業所にすぎない。建設所は特別な事業所だと言う考えは捨ててほしい。建設所だから遅く迄働かなければならないと言う事はない。休暇を取りにくいと言う事もない。文化体育行事に参加できない事もない。皆さんが今迄勤めていた所と全く同じ行動をしてほしい。その代り、他の事業所でやっているような研究開発や営業活動も負けないでやってほしい。やっていけない事は事務、広報、電気、機械、土木、建築など各課の反目である。ここにある仕事はすべて建設所全員の仕事であって、事務課や土木課と言う課の仕事は一つもない事を肝に銘じて行動してほしい」と言う事だった。

そして、「建設所が辛い大きな原因は私生活に対するコントロールが強過ぎるからである。皆さんには5時迄は所長の面倒を見てほしいが、5時を過ぎたら土日もふくめて、酒・マージャン・ゴルフ等で私に一切付き合っ貰う必要はありません。又私生活について口を出す事は私自身も楽しくないので、社会人としてのルールを守れば口出しはしません」と約束した。

そして私は少しずつこれを実行する事とし、まず殺風景な職場のムードを変えるため、建設所の玄関に自分で花を飾る事とした。花は建設所の周りに咲いているマンサクやミズキなどの花木とホタルブクロやイカリ草などの野草とし、ついでに名前の由来や特徴などを解説して展示した。これは社外の来訪者の方々の目も引いたようであった。

次に所内に絵を架ける事とした。出来るだけ親しみのあるものと言う事で、私の手持ちのゴッホの「アイリス」など印象派のコピーをかけた。そして昼休みや3時の体操の後にこれも手持ちの抒情歌やクラシック等の音楽を流した。

建設所発足後2ヶ月程して所内が落ち着いてきたので、業務研修発表会なるものをスタートさせた。従来は建設所は忙しい事から実施している例はないが、仕事をするのに重要な説明能力の向上と他部門の業務を相互に理解する事により、所内の連携を一層緊密にする為である。したがって、内容は銀ザケの養殖方法から町の事業、発電所の機構、今後実施される各課の工事内容まで多岐に亘って、学会と同じく10分でベルが鳴ると言う方式で全員が参加して、毎月6人ずつ休みなく行われた。

このような状況の中で、コンクリートの打設開始式の日がきた。第1工区の仕事だが、建設所にとっては最初のセレモニーである。会社の主催ではないが、所長として次のようなお願いをした。当社の出席者は従来のように直接の担当者に限定せず、女子を含む建設所全員とする事、同じく施工者は第1工区の関係者に限らず全土木業者は勿論の事、機械・電気など全受注業者の現場代表者に出席して貰う事、式の主役は工区の所長に加えてプラントの主任、トラックミキサーの運転手となるよう工夫してほしい事であった。

この事は私が日頃口にして「女川には発注者と受注者の間に区分はない。あるのは両者が一体となった女川建設所一つだけだ」と言う考えによるものであった。この方式は各社に大好評を拍して、その後のセレモニーは自主的にこの方式で行われ、全体の融和に大きく貢献する事となった。こうして、いつの間にか各社が明るい環境の醸成を競っていく風土ができて行った。来訪者の一人が「建設所らしくない建設所ですね」とつぶやいたのを聞いて、私は思わず苦笑してしまった。

お蔭様で地元の監督官庁の方から、「大規模な工事が始まると聞いて、私達の仕事が忙しくなると覚悟していたのに、何も起こらないのですね」という、本当に涙が出そうな言葉を頂いたのが何よりの思い出である。

平成7年の運転開始に向けて、工事は順調に進んでいるが、それ迄に一人一人がぜひ楽しい生活の思い出を作ってほしいと祈っている。

大型貨物自動車の保安基準の一部改正に伴う ダンプトラックの「可動式突入防止装置 (リヤーバンパー)」の開発

高野 漢*

交通戦争の激化が著しい今日、乗用車等が大型車輻に追突し、車体後部にもぐり込むサブマリン現象は、大惨事を招き、死傷する率が高いため、追突防止および被害軽減対策として、大型の後部反射器の装備および後部突入防止装置の改善が、大型貨物自動車に義務付けられた。道路運送車輛法第41条および104条の規定に基づき定められた「道路運送車輛の保安基準の一部を改正する省令」(平成3年11月16日付、運輸省令第38号)により、車輻総重量8t以上または最大積載量5t以上の貨物自動車は、改正された技術基準に適合する突入防止装置お

よび後部反射器の装備が義務付けられ、突入防止装置の新旧比較を表-1に示す。後部反射器は省略する。

この省令は、平成4年6月1日から施行され、突入防止装置の改善は、対象車輻のうち、新車に対して義務付けられ、昭和43年8月1日から平成4年5月31日までに製作されたものについては、従来どおり(下縁の地上高700mm)である。後部反射器の装備は、新車および使用過程車に対して義務付けられ、平成4年5月31日までに製作されたものについては、平成5年9月30日まで適用されない。

表-1 後部突入防止装置の新旧比較

項目	改正後	改正前
下縁の地上高(空車時)	550mm	700mm
幅	後輪最外側から100mm以上200mm以下(車体幅の約90%)	車体幅の60%以上
強度試験	あり	なし

* TAKANO Hiroshi

日本舗道(株)総合技術部長

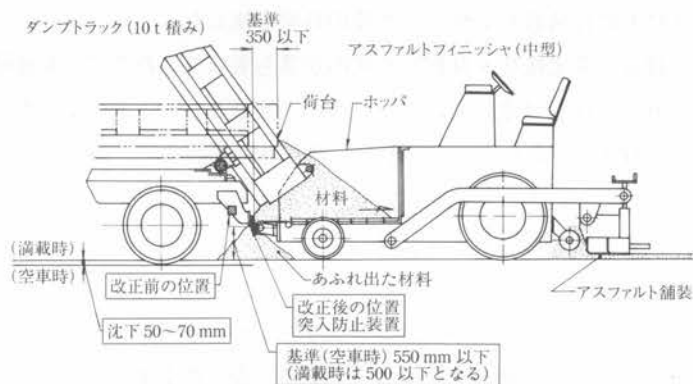


図-1 ダンプトラックの突入防止装置とアスファルトフィニッシャホッパとの関係位置

この事故防止対策が実施され、表-1に示す基準に従って突入防止装置が取付けられると、舗装工事等に係る問題点として、路盤材料、加熱アスファルト混合物(合材)等の材料を、ダンプトラックで運搬し、アスファルトフィニッシャのホッパに投入する際、突入防止装置がアスファルトフィニッシャのホッパの先端に接触し、ホッパ内に充分荷台が入らないため、ダンプするとき、材料がホッパの外にあふれ出ることが判明した。図-1に、ダンプトラックの突入防止装置とアスファルトフィニッシャのホッパの関係位置を示す。このようにして平成4年6月1日以降に製造されたダンプトラックを使用すると、舗装作業が困難となるので、早急に対策を実施する必要にせまられ、解決策を見出すために、建設省道路局、建設機械課担当官の指導を得て、(社)日本道路建設業協会、(社)日本アスファルト合材協会、(社)日本自動車車体工業会、(社)日本建設機械工業会、(社)日本建設機械化協会の5団体は、検討会を設けて対応した結果、合材等の材料を運搬するダンプトラックは、新たに「可動式突入防止装置」(以下、本装置と略す)を開発し、

運輸省の認可を受けたいうえで装着することとし、アスファルトフィニッシャは、ホッパの一部の形状を変更することで解決に当るべく合意が得られ、5団体間で合意書が取交された。その概要は次のとおりである。

① (社)日本自動車車体工業会

突入防止装置の基本案の策定、設計、試作、機能確認等、認可を受けるために必要な業務を行い、開発後は、購入希望者に、本装置付ダンプトラックを供給する。

② (社)日本建設機械工業会

装置の検討および実用化のために必要な情報と、本装置付ダンプトラックの現場確認を行うために必要な機械を提供する。

③ (社)日本アスファルト合材協会

本装置付ダンプトラックに関して、現場確認を行うために必要なアスファルト混合物を提供し、会員並びに関係者が購入するよう広報活動を行い、周知徹底を図る。

④ (社)日本道路建設業協会

会員並びに関係者が、本装置付ダンプトラックを購入するよう広報活動を行い、周知徹底を図る。

⑤ (社)日本建設機械化協会

本装置付ダンプトラックの損料等について、建設機械損料算定表等へ掲載するよう建設省等へ働きかける。

本装置の開発に当たっては、諸外国の事例、国内で開発

されているセルフロードトラック用スイング式突入防止装置等を参照し、協議の結果、本装置の基本案は、次の条件に合致するように策定した。

- ① 強度要件をみたす
- ② 操作上問題がない
- ③ 安全性を確保できる（操作時、走行中）
- ④ 適正な価格である

さらに、道路を走行中本装置は所定の位置に自動的に固定されていることを担保できること、本装置を上下するとき作業者はダンプトラックとアスファルトフィニッシャとの間に入らない構造であること、安全性、労働条件等を考慮してドライバーは運転席で操作できること等が必要となるので、種々検討した結果、アスファルトフィニッシャのホッパに材料を投入するとき、運転席で操作する油圧シリンダで高さを可変できる構造を採用することとなった。基本案の概要を図-2、図-3に示す。本装置は、走行姿勢では下縁の地上高が常時550mm以下（空車時）に保持され、ダンプするときの作業姿勢では、油圧シリンダで前方に引上げられるので、620～680mm（満載時）となり、この地上高は改正前とほぼ同一で実用上さしつかえないと思われる。作業姿勢の本装置とアスファルトフィニッシャの関係位置を図-4、図-5に示す。本装置を装着した場合、ダンプトラックは改正前と同様にホッパへ材料をダンプすることができる。ただ

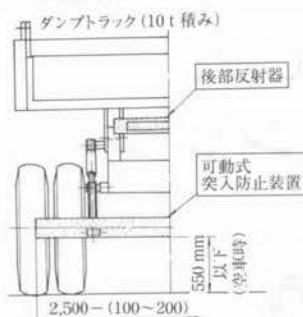


図-2 走行姿勢の可動式突入防止装置（側面）

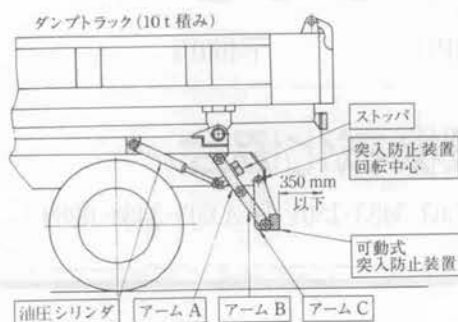


図-3 走行姿勢の可動式突入防止装置（後面）

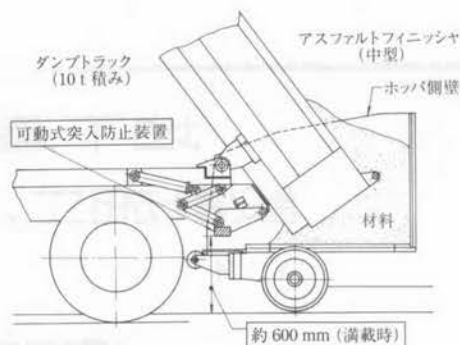


図-4 作業姿勢の可動式突入防止装置とホッパの関係位置（側面）

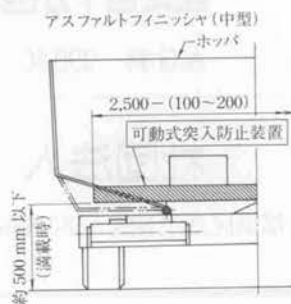


図-5 作業姿勢の可動式突入防止装置とホッパの関係位置（後面）

し、図-5に示すとおり、本装置は、幅が広がったため、下縁の地上高が600mmであっても、両端がホッパに当たる場合があるので、アスファルトフィニッシャは、ホッパの一部の形状を変更することが必要となる。

日本自動車車体工業会が策定した、前述の基本案に基づいて、同工業会に所属する東急車輛、極東開発、新明和工業、小平産業等の各社は、本装置を装備したダンプトラックの試作およびテストを実施中であり、順調に所定の手続きが行われ予定どおり認可が得られれば、可動式突入防止装置（リヤバンパ）を取付けたダンプトラックを、平成5年2月～4月頃より販売開始できるよう開

発を進めている。また、すでに突入防止装置を取付けているダンプトラックは、本装置に取換える場合、再度車検を受けることになる見込みである。

本装置は、特別注文となるため、早めに、メーカーに注文することが望ましく、舗装工事などに使用するダンプトラックは、技術基準に合致した後部突入防止装置を取付け、追突車の被害軽減対策を推進するために、可動式突入防止装置（リヤバンパ）を装着し、適正に使用することにより、積極的に交通事故防止を図ることをお願いしたい。

地下連続壁工法

設計施工ハンドブック

A5判 528頁

6,700円

〒520円

場所打ち杭

設計施工ハンドブック

A5判 290頁

4,640円

〒460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

新機種紹介 調査部会

掘削機械

92-02-21	日立建機 小型油圧ショベル EX 20 UR	'92.11 新機種
----------	------------------------------	---------------

超小旋回型4機種の最小型の開発で、同社独自技術によるミニシリーズ・ランディキッドは標準型を含めて12機種が揃った。確実に複合動作のできるOHSシステム、軽快な油圧パイロット式レバー、干渉防止・給油警告などのボイスアラーム、目視確認できるオフセットシリンダなどの採用で作業性をあげており、低騒音設計、バケットガタ調整装置、操作用レバーロック、メンテナンスフリーの旋回減速機、エンジンキーストップなど、多くの使いやすさへの成果を示している。



写真-1 日立ランディキッド EX 20 UR 超小旋回ミニショベル

表-1 EX 20 UR の主な仕様

標準バケット容量	0.05 m ³	輸送時全長×全幅	3.7×1.38 m
機械重量	2.1 (2.18) t	走行速度	1.5 km/hr
定格出力	17 PS/2,400 rpm	登坂能力	58 %
最大掘削深さ×同半径	2,250×3,995 mm	最大掘削力	1.7 t
最小旋回半径(フロント+後端)	650+660 mm	騒音レベル	67 dB(A)/7 m
		価格	5.6 (5.45)百万円

注：表はゴムクローラ標準仕様の値を示し、()内に鉄クローラ装備の場合を示した。

92-02-22	石川島建機 小型油圧ショベル 15 J, 18 J	'92.11 モデルチェンジ
----------	------------------------------	-------------------

プレス多用の優美なフォルムに、カチオン電着塗装を施した新デザインのJシリーズ機で、コンピュータを頼らない3ポンプ油圧システムは、すぐれた複合操作性と動的安定性もち、作業時の信頼度を向上させている。65 dB(A)と建設省超低騒音基準をクリアし、米国カリフォルニア州 CARB 規制に適合する排ガス、低振動タイプのゴムクローラの標準装備、一体成形デラックスシートと油圧リモコン操作レバー、アタッチメント先端ホース格納などを採用しており、乗心地よく安心して運転できる。



写真-2 石川島 18 J ミニ油圧ショベル

表-2 15 J ほかの主な仕様

	15 J	18 J
標準バケット容量	0.04 m ³	0.05 m ³
機械重量	1.4 (1.465) t	1.6 (1.675) t
定格出力	16.5 PS/2,200 rpm	18.5 PS/2,400 rpm
最大掘削深さ×同半径	2,025×3,560 mm	2,315×3,800 mm
最小旋回半径(フロント+後端)	1.1+1.17 m	1.2+1.17 m
輸送時全長×全幅	3.67×0.96 m	3.77×1.1 m
走行速度/登坂能力	2 [1.9] km/hr/58 %	1.9 [1.8] km/hr/58 %
最大掘削力	1.1 t	1.3 t
価格	3.8百万円	4.2百万円

注：表中()内には鉄クローラ仕様を示す。フロント最小旋回半径はスイング時の値を示す。

新機種紹介

92-02-23	KOMATSU 小型油圧ショベル（ラジコン仕様）PC 25 R-1 ほか	'92.7 応用製品
----------	--	---------------

苦渋な現場、危険な現場、苛酷な現場からオペレータを保護・解放するために開発されたラジコン仕様車である。無線機は許可や届けの不要な、微弱FM直接変調方式で、遠隔操作可能距離も10mと十分な実用性を持つ。送信機は軽量コンパクト、防滴構造で、電源は単4アルカリ電池5本で連続40時間使用できる。送信機の操作モードスイッチの切替えと2本のスイッチの操作で、搭乗操作と変わらない幅広い操作ができ、微操作モードスイッチは埋設物などを確認しながらの工事に威力を発揮する。傾斜時の自動停止、混信防止のID機構や、エラー時の信号用ランプなど、安全対策にも配慮している。



写真3 KOMATSU PC 40 R-7 アバンセラジコン車

表3 PC 25 R-1 ほかの主な仕様

	PC 25 R-1	PC 30 R-7	PC 40 R-7
バケット容量(m ³)	0.08	0.1	0.13
機械重量(t)	3.11(3.095)	3.36(3.345)	4.16(4.165)
定格出力(PS/rpm)	28/2,700	28/2,550	37/2,700
最大掘削深×同半径(m)	2.87×4.98	3.135×5.29	3.37×5.7
走行速度(km/hr)	2.3	2.5	2.4
旋回速度(rpm)	5	5	5
最大掘削力(t)	2.1	2.4	2.75
送信機重量(g)	430	430	430
価格(百万円)	7.85	8.15	9.1

注：速度はラジコン操作時の値を示した。()内はゴムシュー装着時の値である。

92-02-24	KOMATSU 軌陸両用小型ショベル PC 02 T-1 N (W)	'92.7 応用製品
----------	---	---------------

PC 02 ベースの軌陸両用掘削機である。作業・回走はすべてレール上で行うため、絶縁対策を行い、道床の信

号ボックス、ケーブルなどや、信号機に対する損傷の心配もなく、軌道への乗入れも簡単である。建設省基準クリアの低騒音設計を採用しており、広幅バケット、広幅バランスプレート、ロングアームの標準装備化により、コンパクトなボディの割には広範囲な道床整理ができ、2tトラックでの輸送や、トラック装着の2tミニクレーンによる線路への直接乗入れもできる(N型は狭軌専用、W型は広軌・狭軌共用)。



写真4 KOMATSU PC 02 T-1 W バラストスコップ

表4 PC 02 T-1 N ほかの主な仕様

バケット容量	0.012 m ³	輸送時全長×全幅	2,600×1,345 mm (1,710)
機械重量	650(700) kg	ゲージ	狭1,120 mm 広1,488
定格出力	4.5 PS/2,500 rpm	走行速度	レール上1.7 km/hr 地上1.4 km/hr
最大掘削深さ×同半径	1,510×2,565 mm	騒音レベル	周囲70 dB(A)/7 m 耳元79 dB(A)
最小旋回半径(フロント+後端)	895+700 mm	価格	2.85(3.0)百万円

注：表は1N型の仕様を示し、()内に1W型のみのもので異なる仕様を示した。

92-02-25	新キャタピラー三菱 油圧ショベル 307 SSR	'92.12 新機種
----------	------------------------------------	---------------

都市土木などの狭小作業に適した、REGA シリーズ初の超小旋回機である。2.3m幅で全旋回作業ができるコンパクト機ながら、ワイドな作業範囲、大きなオフセット量、フロート位置付大型ブレード装備などで多用途に使い、ワークとパワーのモードセクタ、旋回反転防止弁、ブーム等の落下防止弁、セフティロックレバーなどの採用で、操作性や安全性も高い。ラバーベルトを標準装備し、建設省の基準を満足する低騒音化も図られ、新しいスタイリングとカラーリングで都市作業にマッチするようまとめられた。

新機種紹介



写真—5 CAT 307 SSR「REGA」製品小旋回油圧ショベル

表—5 307 SSRの主な仕様

バケット容量	0.25 m ³	クローラ全長 ×同全幅	2,695×2,200 mm
全装備重量	7.5 t	走行速度	3.5 km/hr
定格出力	55 PS/1,700 rpm	登坂能力	35度
最大掘削深さ ×同半径	4,195×6,550 mm	最大掘削力	4.5 t
最小旋回半径 (フロント+後端)	1.14+1.15 m	価格	14百万円

注：表にはPMZ (R 4) ゴムクローラ仕様車の値を示した。

92-02-26	KOMATSU 油圧ショベル (船内チップ仕様) PC 100	'92.7 応用製品
----------	--	---------------

専用大型バケットを装備し、高けん引力の走行モータ、目詰り防止の穴あけ履板、突起付上転輪などで作業効率を高めた船内チップ荷役用の専用機である。チップ塊の落下や飛沫からオペレータを保護する各種ガード類、火



写真—6 KOMATSU PC 100 アバンセ船内チップ仕様車

災防止用エンジンカバーなどを標準装備しており、また増設ライトで暗い船内の視界を確保している。また2分割ラジエータネット、ファン回転アップ、ダブルエレメントエアクリーナ、ボンネット隙間防止ゴムシューなどで、チップ粉塵による目詰りやオーバーヒートを防止している。

表—6 PC 100 (船内チップ仕様)の主な仕様

バケット容量	1.7 m ³ (幅 2.2 m)	クローラ全長 ×同全幅	3.3×2.46 m
全装備重量	11.1 t (船内搬入時 10.5 t)	走行速度	4.8/3.1 km/hr
定格出力	80 PS/2,100 rpm	登坂能力	35度
最大掘削深さ ×同半径	5.06×7.72 m	最大けん引力	8.8 t
		最大掘削力	7.5 t
		価格	15.9百万円

▶積込機械

92-03-10	川崎重工業 車輪式トラクタショベル 45 Z III	'92.10 モデルチェンジ
----------	---	-------------------

カワサキ・ライムグリーンのボディに、イーゾーオペレーションとすぐれた経済性を盛りこんだ新型機である。バケット操作と走行操作を各1本のレバーでできるようにし、密閉湿式ディスクブレーキ、異常警告モニター付コンビメータ、低騒音設計 (73 dB(A)/7 m)、パノラマキャブ (オプション) などの採用で、安全に効率の良い作業ができる。また、ロードセンシングバルブ、ピンシール付荷役機構などの装備によって、経済的で長もちする機械としている。



写真—7 川崎 45 Z III ホイールローダ

新機種紹介

表-7 45 Z IIIの主な仕様

バケット容量	0.8 m ³	走行速度	33 km/hr (3速)
常用荷重	1.3 t	登坂能力	30度
運転整備重量	4.72 t	最小回転半径	3.76 m
定格出力	57 PS/2,400 rpm	最大けん引力	4.6 t
ダンピングクリアランス×同リーチ	2,510×910 mm	最大掘起力	4.5 t
全長×全幅	4,915×1,980 mm	タイヤサイズ	17.5/65-20-10 PR
		価格	7百万円

▶クレーン、高所作業車ほか

92-05-14	KOMATSU クローラクレーン LC 603	'92.7 新機種
----------	----------------------------	--------------

'91年発売の4.9tつり機のシリーズ機として、不整地や狭い現場の作業に適した新開発機で、取扱いも容易な2.9tつり機である。カウンタウエイトの増量とワイドな足回りで作業時の安定性が良く、荷重計、過巻警報装置、油圧安全弁、警報ブザー、ウインチ自動ブレーキ、シリンダ油圧自動ロック、玉掛ロープ外れ止め、荷重指示計などで安全性を高めている。オプションで高所作業向けなど作業範囲の広い5段ブームも用意されている。



写真-8 KOMATSU LC 603 クローラクレーン

表-8 LC 603の主な仕様

つり上げ能力	2.9 t×2 m	最大地上揚程	11.1 m
全装備重量	6.4 t	最大作業半径	10.19 m
定格出力	55 PS/2,100 rpm	走行速度	3.7 km/hr
ブーム長さ	3.39~10 m(4段)	クローラ全長	2,865×2,290 mm
巻上ロープ速度	40 m/min	×同全幅	
		価格	11百万円

注：ベースマシンはLC 605 (4.9 tつり) と同じ PC 60 でクレーン部分が異なる。

92-05-15	タダノ 油圧式トラッククレーン AR-1000 M	'92.12 新機種
----------	---------------------------------	---------------

同社が買収した独ファウン社との共同開発によるオールテレーンクレーンである。不整地走行から舗装路の高速走行まで、あらゆる路面にパワフルでしなやかな走りの対応ができ、45 tつりクレーンに匹敵するコンパクトな車体で、狭い現場での作業ができる。ノーマル (前4輪)、クランプ (8輪)、クラブ (8輪)、リヤステアリング (後4輪) の4モードのかじ取り選択も簡単にでき、自動水平制御付ハイドロニューマチックサスペンションで乗心地もよい。また、電磁式リターダ、伸縮2方式代替式六角形ブーム、張出幅4段階アウトリガ、3段フルオートジブ、新型マルチディスプレイなどの採用で作業性が良い。



写真-9 タダノ AR-1000 M オールテレーンクレーン

表-9 AR-1000 Mの主な仕様

つり上げ能力	100 t×2.8 m	最大地上揚程	ブーム 45.5 m ジブ 64 m
キャリア重量	28.1 t	最大作業半径	ブーム 42 m ジブ 47 m
最高出力	381 HP/2,100 rpm	登坂能力	0.52 tanθ
ブーム長さ	11.7~45 m(5段)	最小回転半径	7.0 m
ジブ長さ	9~19 m(3段) (5~45°無段階 オフセット)	走行駆動方式	8×4 8×8(オフロード)
アウトリガ張出幅	7.2~3.6 m(4段)	価格	190百万円

▶せん孔機械、ブレーカおよびコンクリート破壊機

92-07-03	KOMATSU クローラドリル BP 500-3 A	'92.7 応用製品
----------	-------------------------------	---------------

発破振動、騒音、粉塵を低く抑さえ、安全性も向上する低ベンチ採掘法を効率良く行うために開発された6 mドリル専用機である。22 t級油圧ショベルをベースとしたパワースプリッタをドリル作業用に改造したもので、

新機種紹介

せん孔作業は1本のレバーで、油圧ショベルと同じ感覚で操作ができる。エアコン装備の密閉性の良い大型キャブ採用により、せん孔時の騒音を遮断し耳元79dB(A)とし、大型足回りによる車体安定化と360°旋回機構による横走行可能化で、居住性よく移動・位置決め時間が短縮された。6mガイドセルのためロッド継ぎ時間也不要になり、低油圧式ドリフタのため耐久性も良い。



写真-10 KOMATSU・BP 500-3 A 6 mドリル専用機

表-10 BP 500-3の主な仕様

せん孔径	65φ	コンプレッサ	5.0 m ³ /min 7 kg/cm ²
せん孔深さ	最大 5,915 mm	同エンジン	46 PS/2,800 rpm
総重量	23 t	走行速度	3.3 km/hr
定格出力	150 PS/2,100 rpm	価格	60 百万円
ドリフタ	2,500 bpm 220~270 rpm		

入できる、テールプレート埋込型の同時裏込注入装置5基を装備したほか、出入力インタフェース、同軸ケーブルで地上のコンピュータにデータ収集し、土圧、姿勢ほか各種の掘進自動管理のできるシステムを備えている。



写真-11 川崎 10.8 mφ土圧式(気泡)シールド機

表-11 10.8 mφ土圧式シールド機の主な仕様

外径 × 全長	10.8 mφ × 9 m	電動機出力 (油圧ポンプ用)	シールド用 45 kW × 2
推進力	最大 6,600 t (ジャッキ 300 t × 33本)		エレクト用 45 kW × 1 11 kW × 1
カッタディスク	1,938 t・m/0.53 rpm		スクリュ 55 kW × 3
アジテータ	107 t・m/1.63 rpm		コンベヤ用 45 kW × 3
エレクト	1.22 t吊、押込力 12 t		セグメント用 18.5 kW × 1
電動機出力	55 kW(440 V) × 19		コピーカッタ用 15 kW × 1
カッタディスク用	30 kW(440 V) × 6		

▶トンネル掘進機、シールド機、推進機など

92-08-02	川崎重工業 土圧式(気泡)シールド機 10.8 mφ	'92.6 応用製品
----------	----------------------------------	---------------

大阪福島地区の阪神電鉄地下化工事(大林組ほかJV施工)に用いられた、世界最大径級の土圧式シールド機である。前面に電気駆動の全断面掘削、正逆回転方式のカッタヘッドをもち、切羽土圧などを保持するバルクヘッドを中央に設けている。内周部スポークタイプ、外周部面板タイプのカッタフェースは粘土などの各種の土質に対応でき、またカッタヘッド中間支持タイプのため、中央部にセンタシャフト型アジテータを設けて気泡攪拌効果をあげ、噴発防止の2段スクリュ型コンベヤで排土している。土質施工条件を考慮しテールボイドへ瞬時注

▶モータグレーダ、路盤用機械および締固め機械

92-12-08	酒井重工業 ハンドガイド式振動ローラ HV 201 ほか	'92.5, 6 新機種
----------	------------------------------------	-----------------

小規模工事、市町村道の補修を主に、広範囲に使える“ふみ丸シリーズ”で、作業性能の向上とともに、新たにデラックスタイプ(D型)も登場させた。前後輪に油圧モータを装備し、十分な牽引力で表層仕上げにも向き、サイドオーバハングが少ないなどで左右の壁一杯の締固めができる。とくにD型では、吸音材積層樹脂による動力系のフルカバーで柔らかな音質の低音化を果たしたほか、強制噴霧散水装置の標準装備で、アスファルト締固め作業がやりやすく、左右にスイングできるハンドル、セルスタート、スイッチ切忘れ防止装置の採用などで運

新機種紹介

転しやすい。



写真-12 酒井 HV 201 D 振動ローラ

表-12 HV 201 ほかの主な仕様

	HV 201 [HV 201 D]	HV 301 [HV 301 D]	HV 401 [HV 401 D]	HV 501 [HV 501 D]
総重量(kg)	510[550]	590[630]	680[710]	780[820]
起振力(t)	1.0	1.2	1.4	1.6
最大出力(PS/rpm)	5/2,500	5/2,500	6.8/2,500	6.8/2,500
車輪寸法(mm)	355φ×595	355φ×635	405φ×675	405φ×710
全長×全幅(m)	2.4×0.64	2.4×0.68	2.62×0.72	2.62×0.76
軸距(mm)	520	520	580	580
走行速度(km/hr)	3.5	3.5	3.5	3.5
登坂能力(度)	25	25	25	25
価格(百万円)	1.45[1.81]	1.55[1.91]	1.65[2.01]	1.75[2.11]

注：両輪振動で、振動数はいずれも3,300 vpmである。

92-12-09	酒井重工業 振動ローラ TG 350, TG 500 ほか	'92.11 モデルチェンジ
----------	-------------------------------------	-------------------

小型ながらパワフルな作業のできる2.5t級と、深層から表層まで広範囲を緻密に仕上げる4t級の新型機で、コンパインドのTG型と鉄輪タンデムのSG型がある。前輪振動、前輪駆動で、2段変速モータを採用しており、カーブクリアランスが高く、バランスの良い重量と起振力で効果的な締固め作業ができる。操作は全油圧

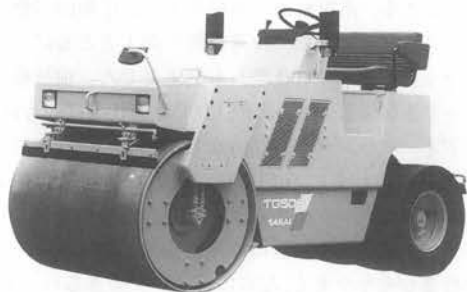


写真-13 酒井 TG 500 フレーム一体型コンパインドローラ

式、低重心設計に加え、ニュートラルスタート、ネガティブブレーキシステム、OK モニタなど、安全性、整備性も良く、建設省の低騒音型基準値もクリアしている。

表-13 TG 350 ほかの主な仕様

	TG 350[SG 350]	TG 500 [SG 500]
総重量/自重(t)	2.55/2.4 [2.75/2.6]	3.9/3.66 [4.0/3.76]
起振力/振動数(vpm)	2.6/3,200	4.3/3,200
定格出力(PS/rpm)	24/2,000	27.5/2,300
静線圧(kg/cm)	前14.0[前14.0,後11.3]	前19.0[前18.7,後14.5]
車輪寸法(mm)	前 850φ×1,200 後 9.5/65-15-6 PR(OR)×3本 [720φ×950]	前 950φ×1,350 後 7.50-16-6 PR(OR)×4本 [820φ×1,020]
全長(軸距)×全幅(mm)	2,765 (1,900)×1,290	3,175 (2,200)×1,460
走行速度(km/hr)	6.5/12	8.5/15
最小回転半径(m)/ 登坂能力	4.1/24°	4.9/22° [21°]
価格(百万円)	4.6 [4.5]	5.7 [5.6]

92-12-10	川崎重工業 振動ローラ KV 4 A III	'92.12 モデルチェンジ
----------	---------------------------	-------------------

ライムグリーンの明るい色調に、両輪駆動・前輪振動による大きな締固め能力を備えた、低重心、広視界のアーティキュレート式機である。建設省基準をクリアする低騒音設計、きめ細かな速度選択のできる4段変速機構、HST ブレーキ・ネガティブブレーキ・エンジンニュートラルスタートなどの安全機構、オイルバス式の起振装置、オイルシールド式後輪駆動チェーン、間欠散水装置などの採用で使い勝手の良い機械としている。



写真-14 川崎 KV 4 A III コンパインド型振動ローラ

表-14 KV 4 A IIIの主な仕様

総重量	3.995 (3.64) t	軸距	2.3 m
起振力/振動数	3 t/3,000 vpm	全長×全幅	3.11×1.44 m
定格出力	29 PS/2,500 rpm	走行速度	13 km/hr (HST 4段)
線圧(静荷重時)	16.8 kg/cm	登坂能力	20°
前輪寸法	800φ×1,350 mm	最小回転半径	4.2 m
後輪寸法	7.50-16-6 PR×4本	価格	6.5百万円

文献調査 文献調査委員会

トンネル用鋼製型枠技術

Shaping up to form work challenge

Tunnels & Tunnelling
October 1992

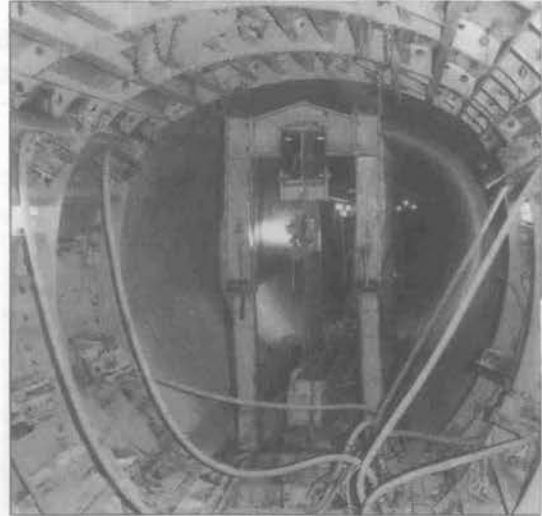
開削工法や発破工法による環境を考慮して、近年TBMによるトンネル掘削が多くなっている。これに伴って鋼製型枠の技術も進歩している。ここでは、各種鋼製型枠の概要を紹介する。



写真—3 直径4m、長さ14m標準型



写真—1 直径7~8m 全断面コンカル型



写真—4 直径2~7mトラベラー付テレスコ型



写真—2 幅11m、高さ8m、長さ9mの自動走行式

<委員：中村 俊男>

文献調査

切断と掘削の両用機

Double Duty Performance

International Construction

October 1992

Vermeer 社製の“Compact V-1550”は、木根の切断と狭い幅の溝掘りのできる両用機である。永久的な木根の防壁または浅い灌漑用溝のシステムを設置する造園設備用に設計されたこの機械は、2シリンダ、18HPのKohler Magnum エンジンを動力源とし、幅63~89mm、深さ355mmの溝を掘ることができる。

Pro-seriesのカーバイドチップが取付けられている切削歯と周速954m/minのパワフルなチップが付いた切削輪は、針金のような木根の変種を残らずカットすることが可能であり、走行しながら部分的に裏込めができる。

溝掘りと駆動機能での十分な油圧制御は、その二つの機能を1本の操作レバーでもってV-1550を簡単に運転できる。



〈委員：菅原 謙一〉

トンネルのずり搬出用トラック

French Order for Kiruna

International Construction

November 1992

スウェーデンのKiruna Truck AB社は、Tunnel Cole de Puymorens用の35tからのダンプトラック3台をフランスSOGEA社から受注した。トンネルはツールーズとバルセロナを結ぶ国道20号線の新しいルートのものである。その現場は、アンドラの東、スペイン国境から約15kmのこたりの標高が約1,600mの場所である。トンネルの全長は4,820mで、片側が2,120m、あと一方は2,700mの両押しである。工事は1990年後半に着工された。

請負業者のSOGEA France NordおよびPhilipp Holzmann AG社は、当初ずり搬出用として新型の24m³積みのKirunaトラック5台を使用した。トンネルは、1993年末の完成の見込みであった。掘削の主なる工法は、削孔機と発破によるものであった。Kirunaのディーゼル動力は、標準的には242~395kWの範囲のCaterpillar、VolvoおよびDetroit Diesel社のエンジンで与えられる。

しかも、それは十分に完全な排気浄化システムを有しているほかに低排気ガスエンジンであることである。

Kiruna AB社は、31m³容量のロック用ベッセルに変換できるUフレームトラック(Combi)のメーカーでもある。当初Combiは、製鋼所のスクラップ、銑鉄、コークス等の運搬用として設計されたが、岩塩や石灰石のような低い密度の材料運搬用としても都合がよく、鉱山地下の坑道で動いている。日本では、特にトンネル内で使



文献調査

用されており、8 m³ 積みの岩用ベッセルにして連行している。

<委員：菅原 謙一>

安全，能率，コストを重視した 路面補修車

Safety First with One-Man Patcher

International Construction
November 1992

米国ペンシルバニアの運輸当局は、アスファルトやコンクリート道路の補修を1人でできる部分補修機を使用している。国際的な道路整備会社である Kleiger 社の設計によるトラック搭載のこの機械は、1982年に舗設して未だ使われている道路の補修を30°Cの常温での補修能力がある。

機械は装置の連続運転で加熱乳材と骨材の混合ができる。また、補修現場で混合するので、当日の作業終了時に発生する余分な混合物をなくすることができる。

この 'Patcher' は、前述の運輸当局のバックアップトラックと対になっていて、後部に取付けた点灯式の「作業中」の標識板によって作業者の安全も確保できる。

実際の作業順序は以下のとおりである。

- Patcher は、補修対象箇所（部分）を取除き、高圧空気により穴を削り、タックコートを流し込む。
- トラック前部から送られた骨材は、多量の空気流の中に投入され、液状アスファルトと混合のうえ、路面の損傷部分に充填される。
- 骨材の細粒層（砂）は、タイヤの轍が残らないように



敷かれる。一連のプロセスは、一個所の補修におおよそ1~2分で済む。

このプロセスの利益は、運輸当局によるメンテナンスが不要なこと、装置の保証；緊急作業箇所での人員節減；車上混合による費用の節減と良好な品質および補修済み路面のより高い耐久性；Patcher のメーカーによれば、この機械の使用によって道路修繕費が70% 節減可能、であることである。

<委員：菅原 謙一>

レーズボーラ等のドリルの経済性

Economics of drilling : raises, shafts and blastholes

Mining Engineering
November 1992

レーズボーラ等のドリル作業の時間当たり総コストはドリルの貫入速度に最も影響され、速い方が効率的である。

総ドリルコストを求める式は

$$C = \frac{V + (H \times D)}{M}$$

$$P = \frac{M}{H}$$

$$C = \frac{V}{M} + \frac{D}{P}$$

ここで

C：単位長さ（m または ft）当たりの総ドリルコスト

V：ドリルツールの価格

H：ツール寿命（時間）

D：ドリルの総保有，作業コスト/時間

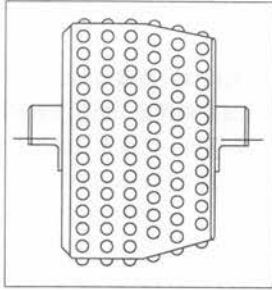
M：ツール寿命（m）

P：貫入速度（長さ（m または ft）/時間）

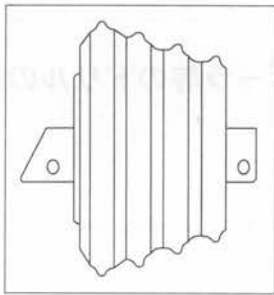
レーズボーリングカッタ等は通常、掘削部ではなく、シールやベアリングが破損する。以下の例はベアリングやシールが破損するまでにいかに掘削速度を上げるかが重要であることを示している。ドリルの保有作業コストは\$300/時間とする。

① 標準レーズボールカッタ（図A）の場合

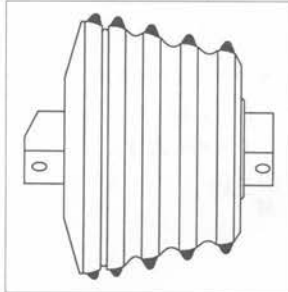
文献調査



図A 従来のタングステンカーバイド製ボタンカッタ



図B 高速ディスクタイプカッタ



図C Cスタイルカッタ

レーズヘッドは2.4m径半球型、タングステンカーバイド製ボタンスタイルカッタ14個付きとする。

$$P=1\text{ m/時 } H=500\text{ 時間 } V=\$78,400(\$5,600/\text{個})$$

$$\text{総コスト } C_A = \frac{\$78,400}{500\text{ m}} + \frac{\$300}{1\text{ m}} = \$456.80/\text{m}$$

② 高速型レーズボールカッタ (図B) の場合
レーズヘッドは2.4m径半球型、高速掘削ディスクタイプカッタ14個付きとする。

$$P=1.5\text{ m/時 } H=500\text{ 時間 } V=\$121,590(\$8,685/\text{個})$$

$$\text{総コスト } C_B = \frac{\$121,590}{750\text{ m}} + \frac{\$300}{1.5\text{ m}} = \$362.12/\text{m}$$

③ Cスタイルレーズボールカッタ (図C) の場合
レーズヘッドは2.4m径半球型、Cスタイルカッタ14個付きとする。

$$P=1.3\text{ m/時 } H=600\text{ 時間 } V=\$129,990(\$9,285/\text{個})$$

$$\text{総コスト } C_C = \frac{\$129,990}{780\text{ m}} + \frac{\$300}{1.3\text{ m}} = \$397.42/\text{m}$$

以上より図Bのカッタが一番経済的であることが分る。

<委員：水沼 渉>

地下採鉱のための支援車両

Service/Support vehicles for underground mines

Mining Magazine

November 1992

フィンランドの Normet 社はチリやアイルランド、オーストラリアや他の多くの地下鉱で非常に役に立つ、機動性、柔軟性、効率の高い多用途車両を製造している。

Scamec は万能スケラで、インパクトハンマまたはメカニカルスケルピックとしてスケル落としができる。また、ドーザブレードが装着されており、スケル落とし後の路面整地が可能。



<委員：水沼 渉>

斜張橋の記録を破る フランスの工事

French build up to break record

Construction Weekly
11 November 1992

北フランスのセヌ川河口に巨大な二つの橋塔が姿を現し世界で最も大がかりな橋梁工事の進捗を印象づけた。本橋梁はルアーブル港と漁業の町であるオンフルールを直接結びつけるものであり1日に6,000台の車が通過する予定である。完成すれば本橋梁は世界で最長の斜張橋となる予定である。主塔間距離は856mあり、この長さは従来であればより建設費のかかるつり橋のみが適用できる長さであった。しかしながら交通量が比較的少なく完成後の収入も限られるためルアーブル市はつり橋よりも廉価な方法を探し出す必要があった。本橋梁に斜張橋を適用するに当り、ロンドンの風洞実験所のアラン・ダベンポート博士による風力テストが実施され、斜張橋にて空力的に問題ないことが証明され1988年に本工事の実施が決定された。

建設当初に施工される杭工事ではその本数は180本であり、その中で56本は橋塔の基礎で外径が2.1mで深さは55mであり、残りの杭は橋の両端の橋台用の基礎であり、外径が1.5m、深さは42mであった。また、工法はホッホストラッセル工法が採用されベントナイト注入の元で施工された。揚土はエアリフト方式が採用された。

このようにして杭工事は1990年10月に開始されたが、1991年2月に橋塔の支柱が崩壊したことにより中断された。原因は深さ20~35mにある沖積層の硬い石

(直径15~20cm、大きいものは1mのものもあった)を取除いた結果、孔壁が不安定になり、ベントナイトによる孔壁保持では無理があったものと考えられた。その後、地盤改良を施し、工事は再開され1992年5月に杭工事は完成した。これらの問題により工事は9カ月遅れたが、その後の工事は順調に進んでおり、1995年には一般に開放される予定である。

<委員：藤川 茂>

振動を軽減したハンマ

Hammer gives good vibrations

Construction Weekly
2 December 1992

重量が10kgで39Nmのエネルギーを発生させることのできる低振動型エアハンマがIngersoll-Rand社より発表された。

本機はIrgo-Picと呼ばれており、重量で30%大きいハンマと同等の性能を有するとともにVibrasmoothと呼ばれる新しい振動遮断メカニズムを特長としている。本メカニズムは特許を取得しており、ハンドルからオペレータに伝わる振動を大幅に軽減することができる。本システムの特長は三つのゴムボールにあり、これらのボールが接触面をころがりながら振動を吸収する。また、重量当たりの作業力を増大するためにエア圧を有効にブロー圧に交換することのできるバルブを開発した。

<委員：藤川 茂>

整備技術 整備部会

建設機械整備業のコンピュータシステム（その2）

整備部会

1. はじめに

今月は、システムの機能を説明するが、「システム構成」（図-1 参照）を再確認して、「整備・部品・売上／売掛処理」を順に展開する。システム導入の基準になる月間整備台数は、これまでの実績から50台を越える場合は、概ね当初の期待に応える効果を出している。また、

全体のシステムを稼働させなくても部分オペレーションでその効果が出ているケースがあることを断って説明に入る。

2. システムの基本機能

このシステムは、メーカ指定の整備工場ではなく、建設機械複数メーカの機械を整備する会社が、複数の整備工場・部品倉庫・サービスポイントでシステム適用できるように設定したコンピュータシステムである。もちろん、メーカ指定整備工場が、1個所だけのオペレーションとして運用しても構わない。

システム機能は図-2で展開しているように「整備・部品・見積・売上／売掛管理」にわけてその効果を出すことを想定しているが、見方を変えれば「顧客の機械管理システム」でもある。つまり、「修理履歴を機械ごとに収集している情報ファイル」の役目を果たして、その情報から近い将来予測されることを顧客にリコメンドしている。

「整備システム」は、経営者の願いと整備現場の実務に、大きな差があって経営者が要求しているデータの入力を困難にしている場合がある。コンピュータ機器の改善も進んで、現場に端末を設置しカードで読取る方法もあるが、入力行為がなくならないため、システムは情報収集もれの警告を出す方式にして注意を喚起している。

システム化の要困にもなっている情報のもれによる売上のロスは、システム化が現場に入力の負担を強いることになる。作業単位ごとの入力さえ完全に実行できる環境ができれば、請求書の作成もれをなくすことを保証できるので現場に理解を求める以外にない。

さて、システムの基本構想は、故障による簡単な現場修理や工場持込整備から、現場診断・定期保守点検などの保全サービス重視および、短期間の整備を目標にした戦略システムとして、利用していただくことにある。そのために、図-3で説明するように整備の流れにあわせて、作業の効率アップと実績把握のために、標準工数の策定と作業実績をスムーズに入力させる必要がある。表-1でその一例を示すがこれらのデータ収集によって、既存の見積工数やメーカ提供の

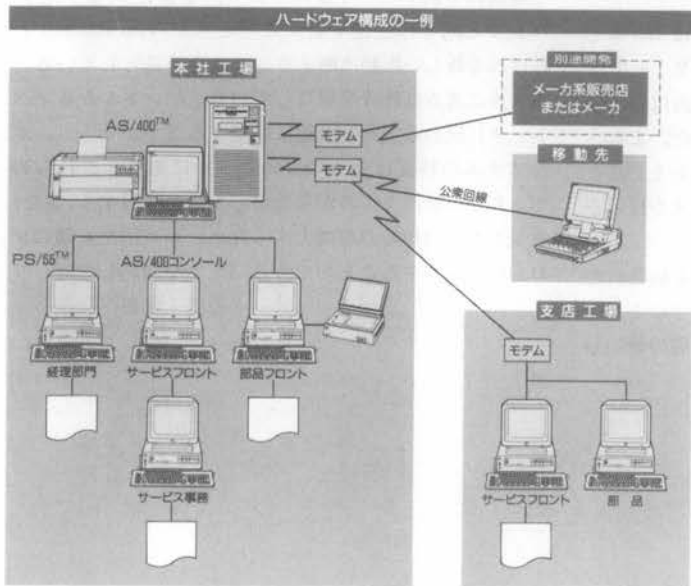


図-1 ハードウェア構成とネットワーク

基準工数を自社実績で修正しながら、見積精度の向上に努めるようにしている。

「部品システム」は、整備工場を運営するための脇役でもあるが、その種類の多さと在庫の負担は、取扱いメーカーの数や、部品倉庫の数によってさらに増幅され、スペースや資金繰りにも大きな負担と影響がでてくる。

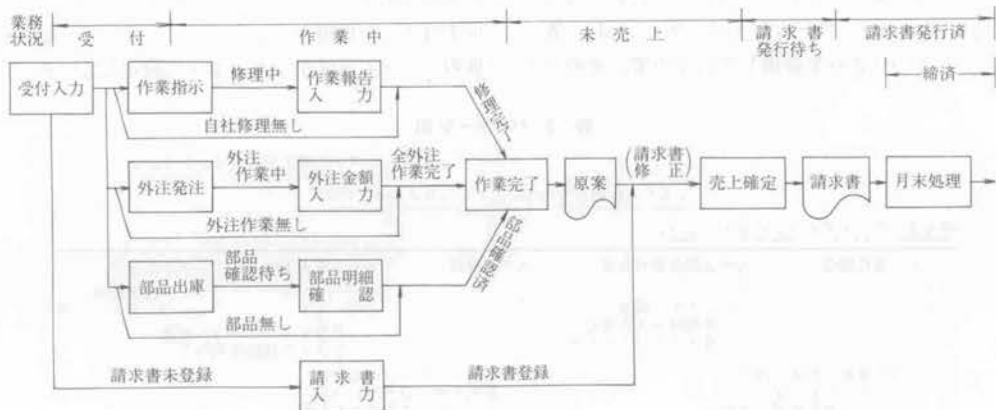
在庫削減することはあっても、在庫“ゼロ”の運営はできない。この問題は、メーカーも同じように改善努力しているから、メーカーの大型コンピュータに自社システムを接続させて、自社の作業負担を軽減させる方法がある。つまり、「適用部品検索、価格問合せ、在庫有無、注文」などは、データの維持も含めて最新情報をシステム接続して利用することができる(表一参照)。

在庫管理の最大の悩みを解決させるために、「在庫を持たずに、注文した部品を翌日配送させる方式」にして、前述した整備の定期保守、見積精度の向上がなされたら、整備計画にあわせた部品補充もできるはずである。このシステムの基本は「在庫ゼロ」にあるが、自社在庫にはメーカー注文品以外に「OEM製品・中古品・余剰品」も存在するので、複数ある部品倉庫間・サービスカー搭載部品の有効活用も実施できるようにしている。また、消耗品などの最小限在庫補充もシステムから自動発注リストを作成するため、突然の欠品・余剰



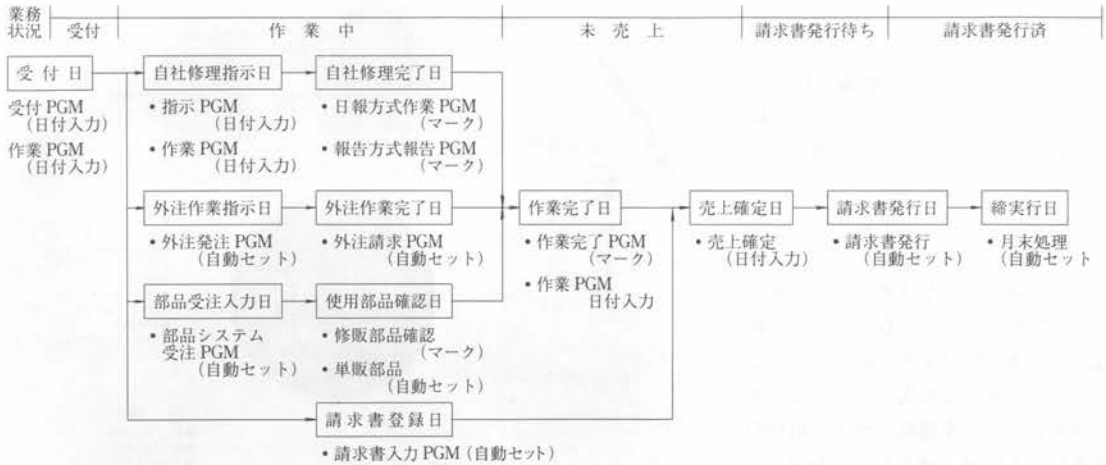
在庫の発生を未然に防ぐことができる。

「売上げ・売掛けのシステム」は、これまでの作業で積重ねたデータの集大成によって、出力される「請求書」の作成に始まる。しかし、請求書の作成は、顧客ごとに締め日が異なり、更に月一括請求の実態にシステムを適合させなければならない。その途中では、顧客との売掛け回収残金や事前に入力しておいた与信限度を判断して、必要なチェックポイントで自動的に警告を出すことができる。これらの条件に適合した顧客の整備継続をシ



整備技術

表—1 整備の流れ



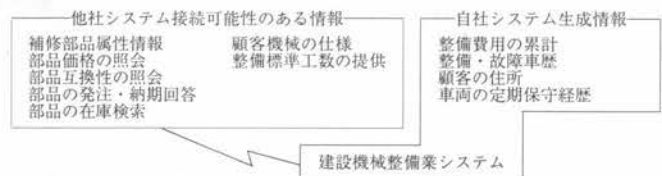
システムから停止させることもできるが、管理者の判断に従ってコンピュータオペレーションを継続することもできるようにしている。

これら情報のすべてが、いつでも必要とした部品構成で編集されて、管理資料・営業計画・実績対比表に出力されるので次のステップに進むための判断を支援する資料になる。

3. システム環境とハードウェア構成

コンピュータハードの現状は、メーカーによってその仕様に制約があるため、このシステムも「IBM AS/400 オフコン」での使用を義務付けている。すでにパソコンを導入してデータの蓄積が進んでいる場合も含め、導入に関する問題は、このシステムが「パッケージ SI」(表—3 参照)としての仕組みを提供しているので、そのつど

表—2 システム接続

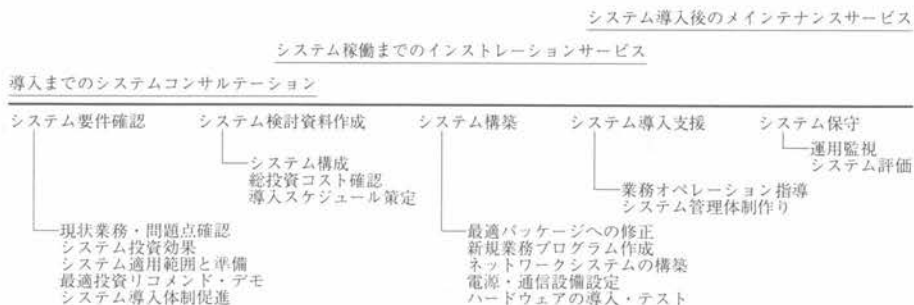


注) 他社システムとの接続は、別途許諾契約を必要とする。

相談して欲しい。

さて、図—1 のネットワークを構築しなければならない整備工場の最低投資規模と工数削減によって、低減する費用の関係を図—4 で試算してみた。会社の規模に応じてコンピュータ端末や通信回線の追加投資も必要になるが、削減要因も比例して大きくなるため個々に数字を変更して試算して欲しい。管理機能の向上によって収益改善効果もできるが、ここでは省略している。マクロには、従業員 1 人を採用することによって発生する総費用で最低のシステム運営ができるように設定している。

表—3 パッケージ SI



整備技術

コンピュータ・システム装置は、ハードウェアの小型化と簡単操作が進んで、事務所机の横に100V電源の確保だけで新たな工事はいっさい不要である。

ハードウェアの準備ができて利用する整備工場の「基本テーブル・顧客データの入力作業」を毎日の業務のなかで、スムーズに移行させておく必要がある。この過程で最も重要なことは、経営管理者が「なにを知りたいのか」「今なにか、問題なのか」をソフトウェアハウスも理解して、タイミングよく理解した資料を出力できるようにセットしなければシステム全体の信用を失うことになる。

一度にシステム全体をフル稼働させるためには、作業現場に大きな負担を与えてしまうので重要なこと、効果のある分野から順次スタートさせることを勧める。

コンピュータが、使用できる時間は会社の営業時間外や、システム装置のない営業所であっても端末からいつでもシステム装置を起動させることができる。当然、毎日の起動・切断もタイマー設定でオペレータ操作は必要ない。

コンピュータ設備投資がこのシステムのためであっても構わないが、コンピュータの持っている本来の機能をさらに活用させながら、事務の効率化を促進することができる。例えば、前に説明した「人事・給与システム」「財務・会計システム」との連動や、パソコン機能を利用して会社が発行する「一般文書の作成、表計算」はこのシステムの稼働に要した工数に比べると、わずかな時間で使用できるようになる。

大きな投資費用を短期間に回収するために、付随した作業まで取入れてコンピュータ導入を計画して欲しい。

4. ま と め

企業の設備投資は、「人、金、物」と言われているが、

前提条件：・投資金額は、標準価格のため実際は表示値よりも低額に抑えられる。
・コンピュータ設備は、最低設備で計算するがシステム装置容量は他システムも包括できる（端末1台、通信回線なし）。

ハードウェア構成と台数：



投資効果計算：

一時投資費用と回収期待効果が“0”ポイントをさしている。	
投資費用・回収効果のバランスが実際値で変化する	
一時投資費用：ハードウェア	AS/400 9,000,000
	PS/55 2,300,000
アプリケーションソフト	5,100,000
導入・教育費用	300,000
投資費用計	16,700,000

以上を5年リースした場合の月額費用……(A)
= 350,700

回収効果計算：サービス・部品担当の全員が、1日30分を新システムでの資料作成、予防保守サービスに業務転換する。実務は、1日1時間現状作業を削減するが、差引30分短縮で、販売アップ見込みを想定しないで試算する。

(サービス部品員1hr当り工賃4,500円/2)×(該当人員8名×20日間)……(B)
= 360,000

図-4 システム導入に伴う投資効果試算

現在は「情報」を加えて全体のバランスを取って進められる時代になっている。

これまで2回にわたって、説明したこのシステムもご利用いただいている会社はコンピュータの専門家を養成せずにその運営がなされている。これまで「経験と勘」の情報で会社運営されていたものを、今少し、従業員全員が理解できるように整理して、その情報を効率よく活用するために業務改善に取り組んで欲しい。既にコンピュータを導入しているにもかかわらず、効果がでていないケースがある。この業界を熟知したコンピュータ専門家をパートナーに選んで一日も早く、これまで蓄積したノウハウを経営理念に生かした「待ちの営業」から「前進する営業」への道具としてコンピュータをよみがえらせて下さい。

導入当初は、コンピュータに使われることからスタートしても、やがてこのシステムが経営の一翼を担って活躍してくれるはずである。

(コマソフト(株)営業統括部 清水 昭)

支部便り

「建設機械オペレータ コンテスト」開催 — 中部支部 —

昨年11月29日、三重県長島町（木曾川右岸河川敷）において建設機械化施工のイメージアップを図る一環として建設機械オペレータコンテストが開催された。

主催は「建設機械オペレータコンテスト実行委員会」（委員長：中部地方建設局企画部長）で、委員会は建設省中部地方建設局、（社）中部建設協会、（社）全国建設機械器具リース業協会中部支部および（社）日本建設機械化協会中部支部の関係者で構成した。

中部支部では、企画準備の段階から企画部会、調査部会、技術部会、施工部会、広報部会の各部会から多くの部会委員が参加し、当日も測定採点など多方面にわたり、部会委員が活躍した。

競技機種は、広く使われてオペレータが多く、技能によって生産性や出来映えに差が出ること、バックホウ標準操作方式が平成5年度から義務付けられていることのPRも期待し、ブルドーザ（湿地型10t級）、バックホウ（標準操作方式、0.7m³級法面バケット付き）を用いた。また、土工では協調作業が重要なことから、指揮1名、丁張3名、オペレータ2名の6名によるチーム競技の形態とした。競技は、これら機械の特性を考慮し、山土約120m³を20m移動し、台形に盛立て、のり面整形を行うものとした。

競技参加チームは、協力団体の土工協、道建協、日機協の各中部支部および各県建設業協会の計8団体からの推薦によることとした。競技時間に正味1時間15分、競技者による計測および採点者の出来形計測等採点作業に25分とし、午前、午後4チームずつ行った。

競技は、効率的な作業計画と建設機械施工の限界が試され、参加各チームによる白熱した競技が繰り広げられた。特に、参加各チームが工夫し、それぞれの手順、方法を使ったことは、非常に興味深いものがあった。



写真-2 競技状況

競技者8チームは、日頃の研鑽の成果をよく発揮し、出来形、作業体制、作業時間、運転技能、安全作業などの総合成績の優秀賞と、特別賞が実行委員長から授与された。各賞は以下のとおりである。

最優秀賞

三重県建設業協会推薦チーム（日本土建三重）

優秀賞

長野県建設業協会推薦チーム（吉川建設長野）

優秀賞

日本機械土工協会中部支部推薦チーム（水谷建設）

特別賞（優秀オペレーティング）

日本道路建設業協会中部支部推薦チーム（大有建設）

特別賞（優秀チームワーク）

岐阜県建設業協会推薦チーム（岐建木村）

特別賞（イメージアップ）

愛知県建設業協会推薦チーム（矢作建設長島作業所）

特別賞（優秀品質）

日本土木工業協会中部支部推薦チーム（銭高地蔵）

特別賞（安全管理）

静岡県建設業協会推薦チーム（静岡西部建設）

最後に、本コンテストに御支援御協力いただいた各位にお礼申し上げます。また、技能向上努力を評価する場として、機械化施工の現場を担う方々の励みとなるコンテストとして育てていただければ幸いです。

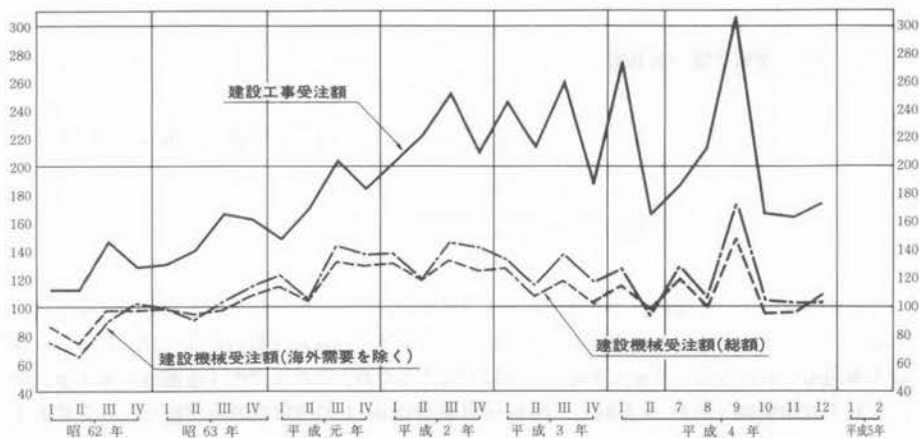


写真-1 オペレータコンテスト会場全景

統計 調査部会

建設工事受注額・建設機械受注額の推移

建設工事受注額：建設工事受注調査A調査(大手50社) (指数基準昭和59年度平均=100)
 建設機械受注額：機械受注実績調査(建設機械企業数20前後) (# 昭和55年平均=100)



建設工事受注A調査(大手50社)

(単位：億円)

年 月	総 計	受 注 者 別						工 事 種 類 別		未 消 化 工 事 高	施 工 高
		民 間			官 公 庁	そ の 他	海 外	建 築	土 木		
		計	製 造 業	非 製 造 業							
昭和63年	174,693	123,641	23,316	100,325	40,819	5,549	4,685	120,339	54,354	161,969	156,424
平成元年	202,714	144,486	29,607	114,880	44,984	5,055	8,189	140,963	61,751	188,119	180,315
2年	255,511	192,065	37,151	154,914	50,349	5,075	8,022	184,852	70,660	230,955	217,586
3年	260,536	188,776	40,513	148,263	59,678	5,203	6,879	185,023	75,513	252,272	245,861
4年	241,233	159,578	28,481	131,097	68,611	5,249	7,794	159,026	82,207	—	—
3年12月	19,619	13,386	2,704	10,682	4,889	452	891	13,526	6,092	252,272	21,407
4年1月	13,584	10,066	2,367	7,699	2,843	321	359	9,559	4,029	247,243	19,211
2月	21,271	15,657	2,689	12,968	4,846	415	353	15,639	5,632	249,808	19,994
3月	43,437	32,251	5,068	27,183	8,601	530	2,054	30,368	13,069	265,314	28,036
4月	15,000	11,735	2,187	9,548	2,552	405	307	9,888	5,112	263,464	17,560
5月	15,208	9,694	1,791	7,903	4,552	420	543	10,302	4,905	260,605	17,949
6月	17,485	11,375	2,441	8,934	5,315	479	316	10,612	6,873	259,345	19,136
7月	17,792	11,316	2,584	8,732	5,451	430	595	11,310	6,482	255,113	22,101
8月	20,365	9,356	1,633	7,723	9,238	409	1,363	13,003	7,362	269,270	18,769
9月	29,087	18,246	3,521	14,725	9,934	570	337	18,180	10,907	266,027	21,943
10月	15,876	10,214	1,446	8,769	4,607	373	682	9,621	6,255	263,203	18,652
11月	15,637	9,606	1,375	8,231	5,373	400	259	9,871	5,766	258,256	20,964
12月	16,486	10,062	1,378	8,689	5,300	499	626	10,673	5,813	—	—

建設機械受注実績

(単位：億円)

年 月	昭和63年	平成元年	2年	3年	4年	3年12月	4年1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
総 額	10,075	12,014	12,808	11,456	10,843	923	778	854	1,218	809	792	827	990	826	1,234	799	805	910
海外需要	3,330	3,608	3,797	3,125	3,262	254	212	233	318	308	291	288	290	239	286	223	241	335
海外需要を除く	6,745	8,406	9,011	8,331	7,581	669	566	621	900	501	501	539	700	587	948	576	564	575

(注) 昭和62年~平成4年6月は四半期ごとの平均値で図示した。

出典：建設省建設工事受注調査
 経済企画庁機械受注実績調査

- お知らせ 建設事務次官より本協会会長宛次のような通達がありましたので、お知らせします。
なお、詳細な資料は本協会にて保管しております。

建設省経建発第1の2号
平成5年1月12日

(社)日本建設機械化協会会長殿

建設事務次官

建設工事公衆災害防止対策要綱の制定等について

標記要綱は、建設工事における適正な施工を確保し、公衆災害を防止するための技術基準として、最近の建設工事における技術的な進歩や市街地等での複雑な制約条件に対応しつつ、建設工事現場における最近の重大事故の発生に対処するため、これまでの「市街地土木工事公衆災害防止対策要綱（昭和39年制定、昭和60年最終改正）」の適用範囲及び規定内容を見直すとともに、新たに建築工事についての規定を加えることにより、別添のとおり制定したものである。

貴協会におかれては、今後、傘下会員に対してこれを周知徹底させるとともに、建設工事現場において工事に従事している者全員に対し、本要綱を遵守させるよう指導方お願いする。

なお、「市街地土木工事公衆災害防止対策要綱」（昭和39年10月1日建設省発計第57号）は廃止する。

建設省経建発第3号の2
平成5年1月12日

(社)日本建設機械化協会会長殿

建設事務次官

建設副産物適正処理推進要綱の制定について

標記要綱は、建設工事の副産物である建設発生土と建設廃棄物を発注者及び施工者が適正に処理するために必要な基準を示し、もって建設工事の円滑な施工の確保及び生活環境の保全を図るため、これまでの「市街地土木工事公衆災害防止対策要綱（昭和39年制定、昭和60年最終改正）」の適用範囲及び規定内容を見直し、新たに制定したものである。

貴団体におかれては、今後、傘下会員に対してこれを周知徹底させるとともに、建設工事現場において工事に従事している者全員に対し、本要綱を遵守させるよう指導方お願いする。

…行事一覧…

(平成4年1月1日～31日)

広報部会

■新年賀詞交歓会

月 日:1月8日(金)
会 場:機械振興会館65～67号室
出席者:約300名

■機関誌編集委員会

月 日:1月12日(火)
出席者:中岡智信委員長ほか13名
議 題:①平成5年3月号(第517号)原稿内容の検討・割付 ②同5月号(第519号)の計画

■文献調査委員会

月 日:1月19日(火)
出席者:杉山 篤委員長ほか3名
議 題:機関誌掲載原稿について

■平成4年度「建設機械と施工法シンポジウム」

月 日:1月25日(月)～26日(火)
参加者:160名
発表数:6テーマ64編

■平成4年度除雪機械展示・実演会

月 日:1月29日(金)～30日(土)
会 場:札幌市・月寒グリーンドーム駐車場
出品会社:23社(協賛出品1)
入 場 者:12,150名

技術部会

■自動化委員会試験方法小委員会

月 日:1月29日(金)
出席者:内藤光顕小委員長ほか4名
議 題:①建設ロボット認定制度創設作業の現状(土木研究所原菅志夫) ②コンクリート床仕上げロボット仕様標準化について

機械部会

■荷役機械技術委員会定置式クレーン分科会

月 日:1月13日(水)
出席者:須田幸彦委員長ほか14名
議 題:「管理者マニュアル」の審議について

■建設機械用機器技術委員会油圧機器分科会

月 日:1月14日(木)
出席者:西村良純委員ほか5名
議 題:①新技術の動向について(CONET'92より) ②建設機械の技術動向について(建設機械工業会

の調査より)

■運搬機械技術委員会ダンプトラック分科会

月 日:1月14日(木)
出席者:三宅公男委員長ほか2名
議 題:JISの見直しについて

■シールド・トンネル機械施工技術委員会

月 日:1月18日(月)
出席者:岡崎 登委員長ほか34名
議 題:講演会「矩形断面シールド工法」日立造船(株)

■ショベル技術委員会小委員会

月 日:1月20日(水)
出席者:渡辺 正委員長ほか7名
議 題:接触防止型ショベルに関する審議

■原動機技術委員会

月 日:1月22日(金)
出席者:杉山誠一委員長ほか13名
議 題:①建機用エンジンファミリ化の再検討 ②トンネル用建機排気ガス規制の認定制度の見直し ③官民共同研究について

■トラクタ・スクレーバ技術委員会

月 日:1月26日(火)
出席者:須田光俊委員長ほか8名
議 題:JISの見直しについて

■建設機械用機器技術委員会電装品計器研究分科会

月 日:1月29日(金)
出席者:皆川良治委員ほか5名
議 題:JISの見直しについて

整備部会

■整備実態調査委員会幹事会

月 日:1月21日(木)
出席者:相川彰三委員長ほか3名
議 題:建設機械整備業経営者の意識調査の集計・解析・とりまとめについて

■整備機器・工具委員会

月 日:1月27日(水)
出席者:井上昭信委員長ほか5名
議 題:建設機械整備工具の標準化について(用語の表現)

■整備技術委員会小委員会

月 日:1月29日(金)
出席者:後 英治委員長ほか8名
議 題:機関誌掲載原稿の審議「潤滑油自動分析」について

調査部会

■幹事会

月 日:1月8日(金)
出席者:津田弘徳幹事長ほか3名
議 題:調査部会の運営について

機械損料部会

■橋梁積算委員会

月 日:1月6日(月)
出席者:上田 敏委員長ほか21名
議 題:橋梁架設工事の積算(平成5年版)の発刊について

■橋梁積算委員会

月 日:1月26日(火)
出席者:小河義文委員ほか10名
議 題:橋梁架設工事の積算(平成5年版)の発刊について

I S O 部 会

■建設機械に関するISO規格の動向に関する講演会

月 日:1月19日(火)
会 場:機械振興会館「B2ホール」
参加者:約100名

■第2委員会

月 日:1月25日(月)
出席者:渡辺岑生委員長ほか14名
議 題:①ミニエキスカバータTOPSについて ②ダンプトレーナシートについて ③オペレータコントロールについて ④エキスカバータのFOGSについて ⑤シート寸法について

■第3委員会

月 日:1月28日(木)
出席者:福住 剛委員長ほか8名
議 題:①燃料タンク注油口について ②サービスツールについて ③グリースフィッティングについて ④グリスガンノズルについて ⑤新規課題について

業種別部会

■製造業部会

月 日:1月21日(木)
出席者:佐方毅之幹事長ほか22名
議 題:①建設省との官民共同研究について ④安全建機の開発 ⑤クリーンエンジンの開発 ②「安全・環境に対する建設省の考え方」建設省建設機械課専門官・太田 宏

■建設業部会

月 日:1月8日(金)
出席者:木村隆一郎会長ほか9名
議 題:クレーン安全委員会発足について

専門部会

■建設機械操作方式検討分科会

月 日:1月7日(木)
出席者:堀野定夫分科会長ほか10

名

議 題:タスク分析現場実験(新
キャタピラー三菱秩父デモンストラ)

■国際協力専門部会研修委員会

月 日:1月12日(火)

出席者:鈴木 勝委員ほか8名

議 題:平成4年度建設機械整備
コース(仏語)反省会

■建設作業振動防止技術検討委員会

月 日:1月14日(木)

出席者:杉山 篤幹事長ほか9名

議 題:振動防止技術指導指針原稿
の審議

■堤防除草の高度化検討会

月 日:1月18日(月)

出席者:両角和嘉委員ほか4名

議 題:高度化技術の検討について

■建設機械操作方式検討分科会

月 日:1月19日(火)

出席者:酒井一博委員ほか10名

議 題:タスク分析現場実験(コマ
ツテクノセンタ)

■ICカード共同研究W/G3リーダ会

月 日:1月7日(木)

出席者:三浦正之W/G長ほか3名

■ICカード共同研究連絡会

月 日:1月8日(金)

出席者:杉山 篤幹事長ほか10名

■ICカード共同研究 SWG41, SWG
41-5合同会

月 日:1月11日(月)

出席者:田中 弘座長ほか8名

■ICカード共同研究管理情報W/G

月 日:1月12日(火)

出席者:猪腰友典W/G長ほか3名

■ICカード共同研究施工情報W/G

月 日:1月12日(火)

出席者:鈴木明人W/G長ほか30
名

■ICカード共同研究施工情報W/G
SWG11

月 日:1月12日(火)

出席者:渾大防一平W/G長ほか14
名

■ICカード共同研究施工情報W/G
SWG12

月 日:1月12日(火)

出席者:島村直幸W/G長ほか14
名

■ICカード共同研究データキャリア
W/G幹事会

月 日:1月12日(火)

出席者:麻生公裕座長ほか4名

■ICカード共同研究データキャリア
リーダ会

月 日:1月12日(火)

出席者:麻生公裕リーダほか4名

■ICカード共同研究施工情報W/G
SWG42-3

月 日:1月3日(水)

出席者:鈴木明人W/G長ほか8名

■ICカード共同研究機械情報W/G

月 日:1月14日(木)

出席者:三浦正之W/G長ほか23
名

■ICカード共同研究管理情報W/G

月 日:1月20日(水)

出席者:猪腰友典W/G長ほか12
名

■ICカード共同研究施工情報W/G
SWG42-4, SWG43-3合同会議

月 日:1月21日(木)

出席者:川村直道W/G長ほか8
名

■ICカード共同研究管理情報W/G
SWG2-3

月 日:1月29日(金)

出席者:猪腰友典W/G長ほか3名

…支部行事一覧…

北海道支部

■'93ふゆトピア・フェア除雪機械展
示・実演会実行委員会

月 日:1月11日(月)

出席者:大屋満雄実行委員長ほか
42名

議 題:除雪機械展示・実演会の運
営要項について

■除雪機械展示・実演会担当者会議

月 日:1月22日(金)

出席者:大島精寿総務班長ほか32
名

議 題:除雪機械展示・実演会担
当要項の運用について

■'93ふゆトピア・フェア除雪機械展
示・実演会

月 日:1月29日(金)~30日(土)

場 所:札幌市月寒グリーンドーム
入場者:12,150名

出品社:23社(出品機械72台,そ
の他10点)

東北支部

■建設業部会

月 日:1月7日(木)

出席者:小坂金雄部会長ほか9名

議 題:①平成4年度部会活動報告
②平成5年度部会活動計画 ③建設

機械等損料アンケート調査中間報告

④建設機械安全対策 ⑤機械部会と
の懇談会

■河川管理施設維持合理化検討委員会

河川管理施設(堰・水門・樋門)の
維持管理費の低減ならびに機能の確
保を目的とした維持管理のあり方を
検討する。

第1回幹事会

月 日:1月14日(木)

出席者:玉上辰英委員ほか18名

第1回幹事会

月 日:1月14日(木)

出席者:田仲光美委員長ほか13名

議 題:①全体計画および検討スケ
ジュール ②検討項目

■支部長・副支部長会議

月 日:1月21日(木)

出席者:福田 正支部長ほか2名

議 題:今後の支部運営について

■道路維持用機械高度化検討会

トンネル清掃車の安全性の向上,渋
滞性の解消,作業能力の向上等改善
策の検討

月 日:1月26日(火)

出席者:田中繁義委員ほか20名

議 題:①トンネル清掃車ブラシ自
動追従装置の現場適応性の検討 ②
今後の検討スケジュール

北陸支部

■プレハブ・プレキャスト省力化技術講
習会

月 日:1月11日(月)~25日(木)

場 所:新潟市ほか6会場

受 講 者:797名

内 容:①コンクリート製品設計便
覧の改定概要および二分箱BOXに
ついて:北陸地方建設局企画部技術
管理課長・竹田寿夫ほか ②省力化
技術の活用と積算方法について:北
陸地方建設企画部主任工事検査官・
中野晴喜ほか

■ゆきみらい'94実行委員会

月 日:1月21日(木)

出席者:渡辺和夫専務ほか2名

議 題:①ゆきみらい'94について

②'93ふゆトピア・フェア事前PR

について ③今後のスケジュールに
ついて

■現場見学会

月 日:1月28日(木)~30日(土)

参 加 者:江本 平比較部会長ほか9
名

見 学 先:札幌,'93ふゆトピア・フェア
視察

中部支部

■広報部会委員会

日 時：1月19日（火）
出席者：植村 靖委員ほか4名
議 題：新工法発表会による内容と実施日程について

■技術部会委員会

日 時：1月21日（木）
出席者：岩崎博臣部会長ほか2名
議 題：排水ポンプ設備点検保守講習会実施内容と準備検討について

■調査部会委員会

日 時：1月22日（金）
出席者：前田武雄部会長ほか2名
議 題：平成5年度建設事業説明会実施時期について

関西支部

■第77回建設用電気設備特別委員会

月 日：1月13日（水）
出席者：柳葉 誠主査ほか22名
議 題：①平成4年度における建設用電気設備特別専門委員会の審議状況について ②日本電池（株）「自動車用蓄電池製造工場」見学

■新年懇親会

月 日：1月19日（火）
場 所：大阪キャッスルホテル
参加者：参加者：88名

■平成4年度施工報告会

月 日：1月21日（木）
場 所：建設交流館8Fグリーンホール
参加者：260名
課 題：「最近の建設技術と施工事例」と題して7課題の報告がなされた。

■トンネル施工機械委員会見学会

月 日：1月22日（金）
参加者：岸田 潔委員ほか14名
見学先：①大阪府三島郡島本町東大寺地先、日本道路公団「天王山トンネル」 ②京都市山科区日の岡地先、日本鉄道建設公団「東山トンネル」の各施工現場

■水門技術委員会

月 日：1月29日（金）
出席者：古城敏幸委員長ほか15名
議 題：①中型河川ゲート（扉体・戸当）の設計計算例の検討 ②安曇川中央総合自動測定局「TLP方式設置概要」（技術紹介）

中国支部

■合同部会長会議

月 日：1月11日（月）
出席者：佐々木輝夫企画部会長ほか8名
議 題：事業実施計画について

■見学会

月 日：1月14日（木）
場 所：出雲ドームフェアー
議 題：31名

■映画会「最近の機械施工」

月 日：1月28日（木）
場 所：広島YMCA
参加者：110名
内 容：①甍の揖保川 ②施工今昔安全を求めて ③ダム用コンクリート自動搬送システム ④豊かな居住性を求めて ⑤大飯の大地に築く ⑥横浜ベイブリッジ

四国支部

■運営委員会議

月 日：1月14日（木）
出席者：平田道昭副支部長ほか4名
議 題：①支部運営について

■企画部会

月 日：1月22日（金）
出席者：須田道夫部会長ほか3名
議 題：平成5年度建設機械優良運転員・整備員表彰候補者について

■支部企画部会長会議

月 日：1月29日（金）
場 所：札幌市
出席者：須田道夫企画部会長
議 題：支部活動について

九州支部

■第10回企画委員会

月 日：1月21日（木）
出席者：平嶋正明部会長、小林玲児委員長ほか14名
議 題：①支部行事の推進について
イ）囲碁大会を2月20日（土）に実施する。ロ）見学研究会を2月23日～24日実施（本四連絡橋、来島大橋関連工事現場見学）ハ）土木学会平成5年度全国大会開催の協賛に関する件 ②その他、イ）各委員会の委員長・副委員長の一部変更について
新春講演会の開催
月 日：1月28日（木）
演 題：九州における建設事業の展開と新技術への取り組み
講 師：建設省九州地方建設局企画部長・井上靖武
参加者：71名

編集後記

建設工事は、3K（危険、汚い、きつい）のイメージが強い職場とも言われ、人手不足や高齢化に対する対策が求められています。また、労働災害も多発しており、施工の安全性の向上が求められています。

一方、環境保全に対する国民の意識が高まりを見せており、建設工事の施工に当たっても、環境への配慮が一層強く求められるようになってきました。

以上のようなことから、建設機械は、操作性、居住性、安全性などに優れ、誰からも親しまれるデザインを採用したものの、いわゆる、人に優しい建設機械の普及が求められています。また、建設工事の施工に当たっても、工事に伴い発生する騒音、振動、濁水、泥土などに十分な対策を施した、いわゆる、人と自然に優しい施工が求められています。

そこで、今月号は、「人と自然に優しい建設機械」をテーマに特集を

組み、現状把握などを試みてみました。

まず、行政の立場からは、建設省の方々に、行政上の諸々の関係施策についてご紹介をいただくとともに、ハード面の具体的対策として、関東地建が現在推進している未来型建設機械の開発について詳しくご紹介をいただきました。

人に優しい建設機械に関しては、普及台数の多い油圧ショベル、ホイールローダ、トラッククレーン等の操作性、居住性、安全性、デザインなど現状について、建設機械メーカーの方々にご紹介をいただきました。

また、自然に優しい建設機械に関しては、地下連続壁工事、トンネル工事およびダム建設工事において現在採用されている濁水や泥土処理のための新しい機械などについて、建設業関係の方々などにご紹介をいただきました。

さらに、作業環境の改善、工事工程の安定などの面から、人に優しい施工法として最近の建築工事などで普及が著しい全天候型施工法に関して、実施例などを、建設業関係の方にご紹介をいただきました。

人と自然に優しい建設機械あるいは施工法は、時代のニーズとして、今後ともその必要性を一層増して行くものと思います。今回の特集が、皆様の現状把握に大いに役立つことを願って止みません。

執筆者の方々には、年末で大変ご多忙な時にもかかわらず、貴重な時間を割いて素晴らしい報文をとりまとめていただきました。この紙面を借りて、心からのお礼を申し上げます。有難うございました。

間もなく、桜の開花とともに新年度もスタートします。皆様のご健勝とご活躍をお祈り申し上げます。

（川端、菊池、佐藤）

No. 517 「建設の機械化」 1993年3月号 [定価] 1部 670円（本体650円）
年間7,440円（前金）

平成5年3月20日印刷 平成5年3月25日発行（毎月1回25日発行）

編集兼発行人 長尾 満 印刷人大沼光靖

発行所 社団法人日本建設機械化協会

〒105

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

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

北海道支部 一 060 札幌市中央区北三条西 2-8 さつげんビル内

東北支部 一 980 仙台市青葉区国分町 3-10-21 徳和ビル内

北陸支部 一 951 新潟市学校町通二番町 5295 興和ビル内

中部支部 一 460 名古屋市中区栄 4-3-26 昭和ビル内

関西支部 一 540 大阪府中央区谷町 1-3-27 大手前建設会館内

中国支部 一 730 広島市中区八丁堀 12-22 築地ビル内

四国支部 一 760 高松市福岡町 4-28-30 小竹ビル内

九州支部 一 810 福岡市中央区天神 1-3-9 天神ユーアイビル内

取引銀行三菱銀行銀座支店

振替口座東京 7-71122 番

電話(0545)35-0212

電話(011)231-4428

電話(022)222-3915

電話(025)224-0896

電話(052)241-2394

電話(06)941-8845

電話(082)221-6841

電話(0878)21-8074

電話(092)741-9380

印刷所 株式会社技報堂 東京都港区赤坂 1-3-6

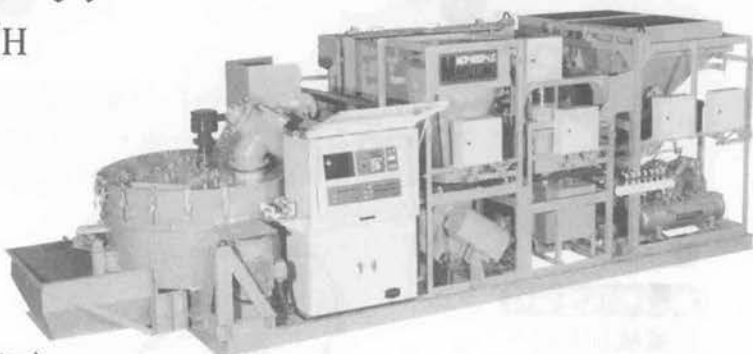
コンパクトで計量精度は抜群…

丸友の 移動式 コンクリートプラント

製造・販売・リース

生産量 10~90m³/H

電子制御自動式
及び簡易自動式



(工事の内容により御選定下さい)

 丸友機械株式会社

本社 名古屋市東区泉一丁目19番12号
電話 <052> (951) 5 3 8 1 (代)
東京営業所 東京都千代田区神田和泉町1の5
ミツバビル 電話 <03> (3861) 9461 (代)
大阪営業所 大阪市浪速区塚草3-3-26池永ビル
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

- 把握力が従来からの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 ● 高能率 ● 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

■ 本社：東京都墨田区緑4-4-3

■ 工場：千葉・茨城

■ TEL 03-3634-5651

■ FAX 03-3632-0562

技能士をめざす 通信制・訓練講座 受講生募集

いつでも・どこでも・働きながら学ぶ

職業能力開発大学校では、生産現場で働く技能者の皆さん方を対象に、一級・二級技能士課程通信制訓練の講座を開設し、受講生を募集しています。

■一級

建設機械整備科

機械加工科
機械検査科
など8科

■二級

建設機械整備科

機械加工科
機械・プラント製図科
機械検査科
など22科



■訓練期間：標準1カ年(随時受付)

■受講料：一級 8,240円/二級 6,180円

■受講資格：実務経験があれば受講できます。(ただし、一級については一級技能検定受検資格者または1年後にその資格を満たす方)

特

典

技能検定の学科試験が免除されます。

●お問合せ、資料請求は下記へ——。

職業能力開発大学校委託

通信訓練事務センター

〒162 東京都牛込郵便局私書箱第109号 TEL.03-3232-4978

※職業訓練大学校は平成5年4月1日より職業能力開発大学校に校名が変更になります。



建設副産物であるコンクリート塊を、再生資源に! OKADA

産業廃棄物は、かけがえのない地球の環境を破壊しています。

美しい地球の環境を、産業廃棄物による環境破壊から守るために、私たちは行動しなければいけません。

オカダアイヨンのできる事の一つに、埋め立てや不法投棄される建設副産物「コンクリート塊」を、

私たちにとって有用な再生資源として、有効利用するシステムがあります。

環境保護のほんの一部ではありますが、積極的に取り組んでゆきたいと考えています。



自走式コンクリートガラリサイクルプラント

リサイクルビートル(NCP)

現場内で自在に動きまわる/
解体ガラをその場で再生砕石に/
イージーオペレーションイージーセッティングを可能にした!

新開発のリサイクルビートルは、建物・基礎等の構造物解体で発生するコンクリート塊を再生砕石にする自走式コンクリートガラリサイクルプラントです。

仕様

- 型 式：CRB-36A
- 車体総重量：23t
- 給鉱口サイズ：920mm×380mm
- 全 長：5910mm(ベルコン含まず)
- 全 幅：3100mm
- 全 高：2900mm

オカダ アイヨン 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
札幌営業所 ☎011-631-8611
中部営業所 ☎0584-89-7650

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

品質保証付

建機油圧機器整備はマルマへ

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

1. 整備品目

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

2. 主要設備

(1)テスト・検査設備 テスト装置は5HP、15HP、100HP、125HP、250HPの各種を備えております。

又、平坦度検査用として、光学平面検査器を備えています。

(2)部品再生設備 ラッピング装置、平面・球面研磨機、
特殊メッキ装置

(3)洗浄設備 ウォータ・ジェット・クリーナ、フラッシン
グ装置、超音波洗滌装置、ショットブラスト装置

(4)分解組立設備 ジャッキ分組スタンド、油圧ポンプモ
ーター分組スタンド

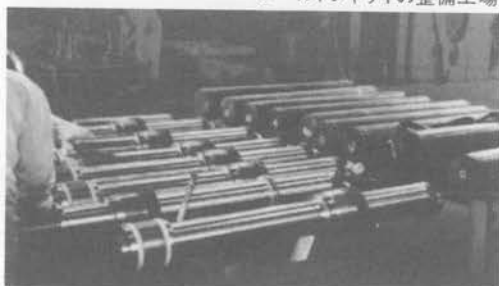
3. マルマ整備品の特長

(1)品質保証 品質保証体制を確立し、クレームの絶無を
期しております。

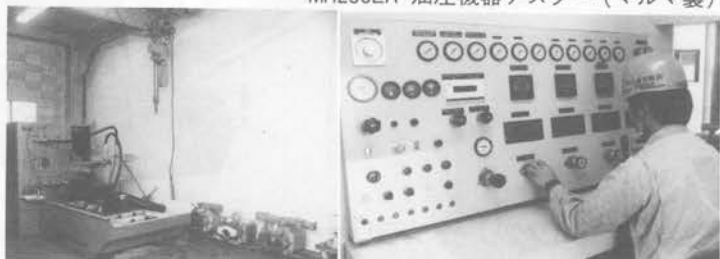
(2)安 価 作業合理化による工数
短縮と部品再生設備によって、
高価な部品を再生し、廉価で修
理出来ます。

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

シールドジャッキの整備工場



MH250EA 油圧機器テスター (マルマ製)



溝掘削作業機については何でも、下記へ御相談下さい。

Vermeer

新取扱い商品

全ハイドロスタティック トレンチャー

(全油圧駆動式 溝掘削機)

44年間のトレンチャーの製造経験を持つ、
米国パーミヤ社製のハイドロスタティックの
トレンチャーです。



マルマ重車輜株式会社
MARUMA TECHNICA CO., LTD.

本社東京工場 東京都世田谷区桜丘1丁目2番19号 〒156

☎(03)3429-2141(国内) 2134(海外)
TELEX.242-2367 FAX.03-3420-3336・03-3426-2025

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



FLEX-HONE^{T.M.}

米国特許 No. 3384915
日本特許 No. 055422

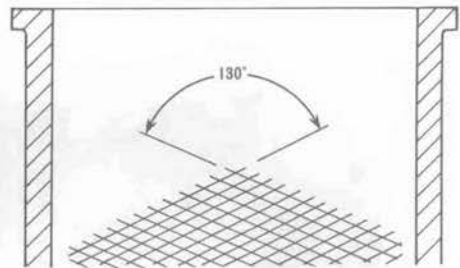
フレックスホーン

シリンダー壁の
皮膜を除去し
内面壁を再生する



〈特 長〉

◎内燃機関シリンダーを、このフレックスホーンで仕上げた時のリングとシリンダーの当り面(RING SEATING)は非常に精度が高く、シリンダーに全く新しい生命を与えます。
(その内面に下図のような良好な斜線模様がなければなりません。)



斜線の交差模様

◎芯出しの必要がないので操作が簡単、短時間で作業ができます。

〈用 途〉

自動車のブレーキシリンダーからエンジン付チェーンソー、農耕用小型エンジン、オートバイ、乗用車からブルドーザー及び油圧ジャッキ、油圧シリンダー等あらゆる円筒物の内面研磨に最適な特殊ホーニング用ブラシです。



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

豊和床面研磨清掃機

KENMAX

HM100

建築現場での
省力化・環境美化に
ケンマックス!!



(製造元) **Howa** 豊和工業株式会社

国産で初めて開発された搭乗式コンクリート床研磨機です。建築現場での床コンクリート面の直仕上げ工法において、雨うたれなどによって発生する補修工事のケレン研磨とその後の粉塵清掃までの一連作業を簡単にパワフルにしかもクリーンにやっつけてのけます。また、工場などの床面の油泥汚れや古い塗装面の除去作業及び、塗料ののりを良くするための目荒しなどさまざまな用途にすばらしい威力を発揮します。

総販売元  **三井物産機械販売株式会社**

本社 〒105 東京都港区西新橋2丁目23番1号 第3東洋海事ビル TEL.03(3436)2851(大代表)

本店開発機械営業部	03-3436-2871	盛岡営業所	0196-25-5250	広島営業所	082-227-1801
本店産業機械営業部	03-3436-2861	仙台営業所	022-291-6280	福岡営業所	092-431-6761
本店設備機械営業部	03-3436-2860	新潟営業所	025-247-8381	鹿児島営業所	0992-26-3081
名古屋支店	052-961-3751	北陸営業所	0764-32-2601	松本出張所	0263-34-1542
大阪支店	06-441-4321	長野営業所	0262-26-2391	四国出張所	0878-25-2204
札幌営業所	011-271-3651	宇都宮営業所	0286-34-7241	那覇出張所	098-863-0781

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

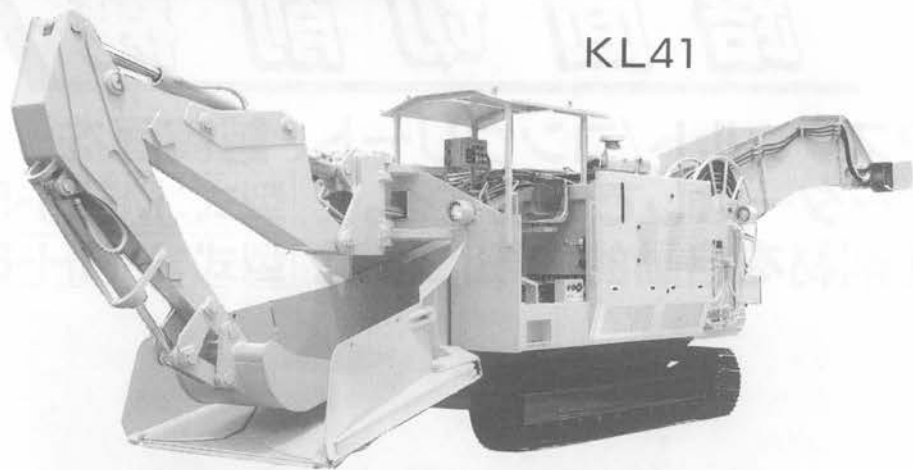


株式会社 堀田鉄工所

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

KEMCO トンネル 急速施行の最新鋭機!

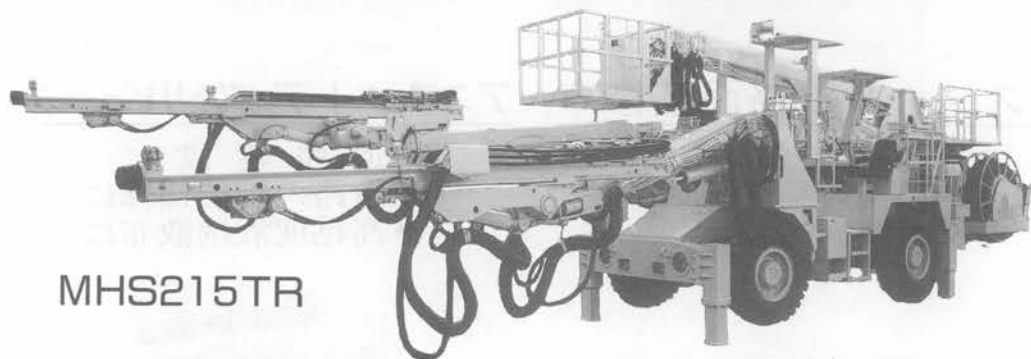
KEMCO! Schaeff · ロータ



KL41

型式	KL7	KL15	KL20	KL41	KL51
適用ずり取り断面	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 油圧モバイル・ジャンボ



MHS215TR

型式	HS215DR	MHS215TR	MHS325TR
適用掘さく断面	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



シート貼り機 **テープウオーカー** **TM-50** (実用新案登録申請中)

施工幅の縁切り用ビニールシート貼り作業機
楽な姿勢・安全・大幅な省力化・スピード化

主仕様

- 寸法：630mm×730mm×925mm(幅×長さ×高さ)
- 重量：約50kg
- シート：50cm×1500m×30μ(幅×長さ×厚み)
- 布テープ：50mm×50m(幅×長さ)(50mごと交換)
(25m巻でも使用可)
- 施工幅：約55cm
- 施工速度：近歩行速度
- 作業人員：1人

半たわみ性舗装施工機

—浸透能力をさらに充実した施工機!!—

- 施工幅：2,500~4,000mm
- 施工速度：0.5~5m/min
- 散布方式：先端ホース左右スウィング
- 浸透方式：二段式振動ローラ(左右ゴムフレーム付)
- 敷均し方式：三段式ゴムブレード(三段目は仕上用)
- 散布量：(標準)12.5ℓ/min
- アジテータ容量：800ℓ



さらに使い易く
改良されて
新登場!

常温ペイント用 ハンドマーカ **TY8**

特長

- エアレススプレーなので、ラインのパターンが極めてシャープに施工できます。
- 小形軽量なので機動性にとんでいます。
- 小規模工事でも経済的に施工ができます。
- 取扱い、メンテナンスが簡単です。
- 道路側溝のざりざりまで施工ができるコンパクトな設計です。



株式
会社

東洋内燃機工業社

TOYO NAINENKI KOGYOSHA CO., LTD.

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

振動応用技術で世界をひらく

VIBRATION SPECIALIST



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

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

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



重ねる色がおりなす世界

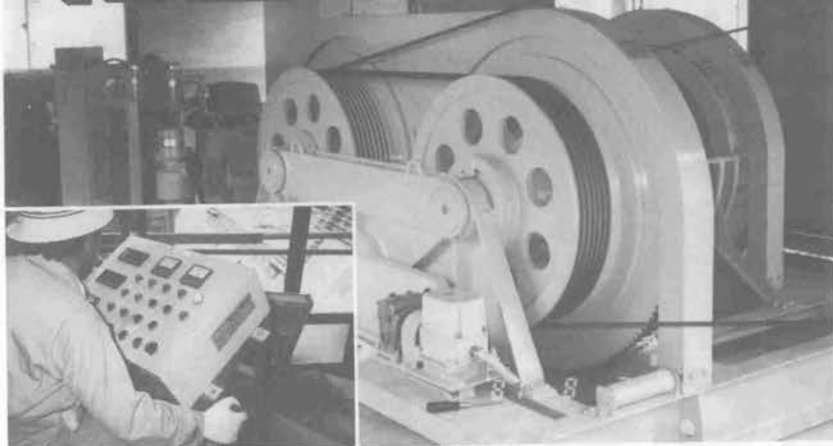
企画デザインから印刷まで、
 30余年の経験をもってクリエイターの信頼にお応えします。



株式会社 **技報堂**

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

南星のウインチ

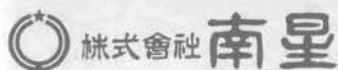


営業品目

- ★ケーブルクレーン
- ★林業、送電線索道
- ★インクライン
- ★ゴルフカー
- ★ランニングウエイ
- ★ゴンドラ
- ★天井クレーン
- ★門型クレーン
- ★トラッククレーン
- ★スクラップローダー
- ★立体駐車装置
- ★自動倉庫用
スタッカークレーン
- ★その他特殊装置

遠隔操作で誰でも運転出来る油圧ウインチ

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



本社工場 熊本市十禅寺町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

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

排気ガス汚染は

黒煙浄化装置

REピューラーF



〈適用車輛〉

11tダンプ・ミキサー車・大型ショベル・コンクリートポンプ車・バックホー
積込機・吹付ロボット・ホイールジャンボ・コンプレッサー・ジェネレーター etc.

環境を考える流機です。

元から絶たなきやダメ!!

〈メリット〉

- 健康障害を未然に防止します。
- 視界が大巾に向上します。
- 総換気コストの低減ができます。
- 坑内車輛のランニングコストが低減ができます。
- トンネル坑内の汚損が防止できます。
- 坑内のクリーン化により企業イメージを向上します。

〈仕様・性能〉

- 黒煙浄化率：90%以上
- 許容圧損：600mmAg
- フィルターライフ：100～150H
- 消音特性：1kHz-33dB
- 寸法：φ330×1050L
- 重量：40kg

〈付属品〉

- スリーブジョイント φ100
- φ100フレキ配管2m

お手持ちのポンプが
ファジーに変身。

トンネル給水システムを完全自動化
ファジーポンプ

〈特長〉

- 大巾な省エネができます。
- 無人運転ができます。
- 先端圧力をキープできます。
- 操作が簡単です。
- ポンプをやさしく運転します。
- サイクルチェンジが不要です。



 **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

FAWICK



見立てる技術と、システム化する技術。私たちのエンジニアリング・パワーです。
決めるのに、ホント真剣です。

伝導・制御を構成する個々の部品・ユニットは調達できても、システムとして機能させるとなると、もうこれは別の話…。
なぜなら理想的な伝導・制御の実現には、ニーズを機械と電気・電子の両面から把握しアプローチする力が必要になるからです。
伝導・制御分野30年の専門企業 日本フェイウィックには、機械技術と電子技術の両面に技術スタッフがいます。
今も日本の産業界の何処かで、ユーザーのベスト・パートナーとして機能しています。

We Engineer Everything
Industrial Clutch & Brake



伝導・制御機器の総合エンジニアリング

日本フェイウィック株式会社

本社/〒163 東京都新宿区西新宿2-1-1 新宿三井ビル私書箱225号 ☎(03)3348-6701(代) FAX(03)3348-6709
大 阪 ☎(06)251-2082 福 岡 ☎(092)471-5180 四 国 ☎(0878)23-3317

(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

Denyo

エンジン発電機

0.5~800kVA



DCA-60SPH
50Hz 50kVA・60Hz 60kVA

エンジン溶接機

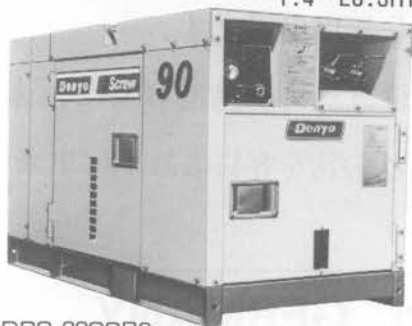
100~500A



BLW-280SSW
1人用100~280A・2人用50~140A

エンジンコンプレッサー

1.4~26.9m³/min



DPS-90SSB2
2.5m³/min

建設現場で威力を発揮！ デンヨーのパワーツールズ



●技術で明日を築く

デンヨー株式会社

本社：〒169 東京都新宿区高田馬場1-31-18 TEL.03(5285)3001

札幌営業所 ☎011(862)1221
東北営業所① ☎0196(47)4611
東北営業所② ☎022(286)2511
関東営業所① ☎025(268)0791
関東営業所② ☎0272(51)1931-3

東京営業所 ☎03(3228)2211
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)7131
広島営業所 ☎082(255)6601
高松営業所 ☎0878(74)3301
九州営業所 ☎092(935)0700

手ながユニボ®



※法面バケットはオプション

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



全国160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

ご案内ダイヤル▶0120-14-4141

ご案内FAX▶0120-37-4741

(本社案内係につながります。担当:平安)

ミ asphalt フィニッシャ

更にグレードアップ!!

新登場

自信作!

BPシリーズ 路盤材敷均し専用機

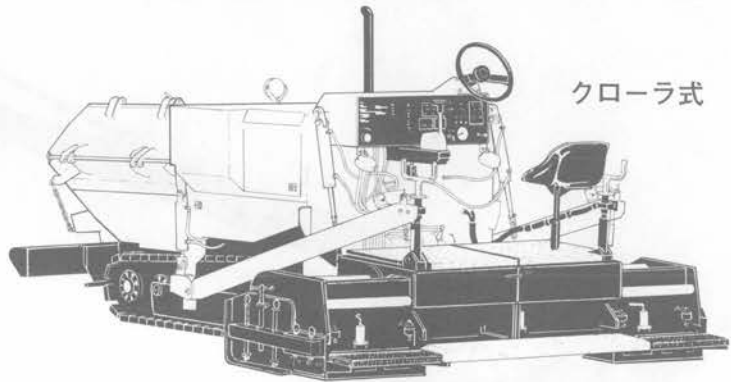
BP25C (路盤材専用機)

■舗装幅1.4~2.5m

BP31C (路盤材専用機)

■舗装幅1.7~3.1m

砕石粒度: 最大40mm可能
敷均し厚: 20cm可能
ピボットシリンダ: 標準装備



クローラ式

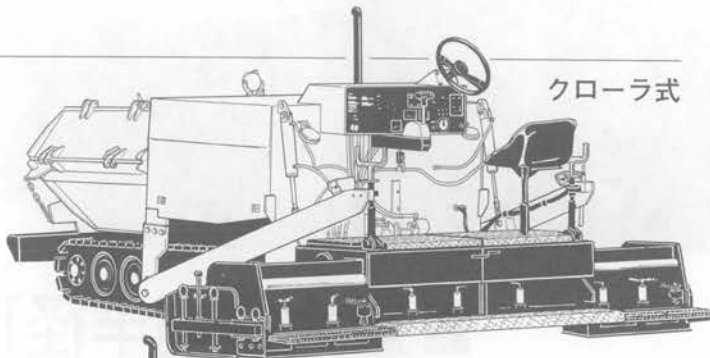
Fシリーズ

F25C

■舗装幅1.4~2.5m
(オプション: 3.0m・3.5m)

F31C

■舗装幅1.7~3.1m
(オプション: 3.6m・4.1m)



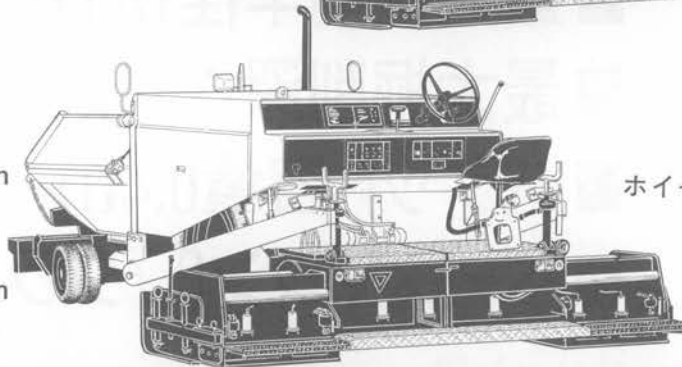
クローラ式

F25W

■舗装幅1.4~2.5m

F31W

■舗装幅1.7~3.1m



ホイール式

範多機械株式会社

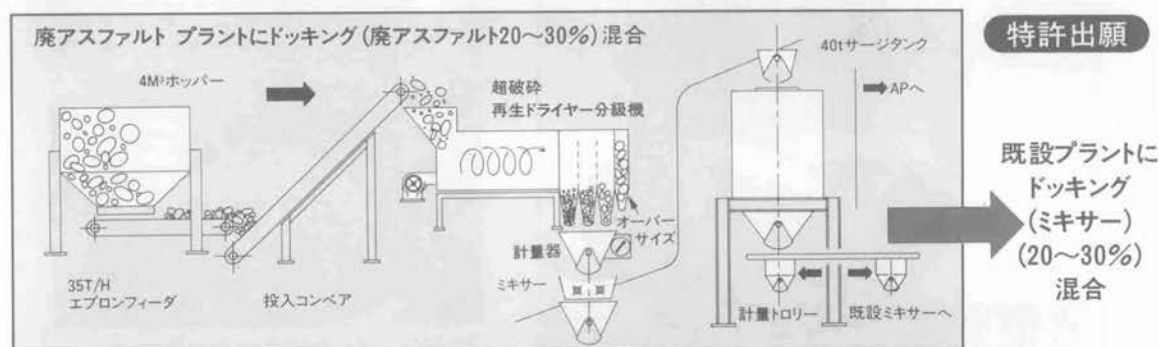
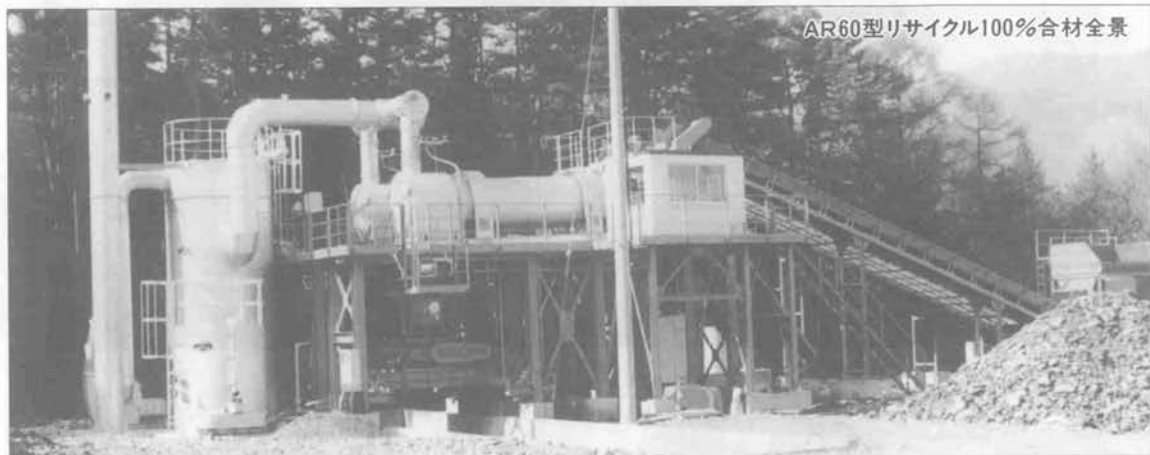
本社 〒555 大阪市西淀川区御幣島2丁目14番21号 ☎06-473-1741 (代)
東京営業所 〒175 東京都板橋区三園1丁目50番15号 ☎03-3979-4311 (代)
福岡営業所 〒812 福岡市博多区博多駅南3丁目5番30号 ☎092-472-0127 (代)

NO破砕 リサイクルプラント 分級機と品質管理

当社はアスファルトプラントと取組み、数多くの新製品を開発してまいりました。低周波加熱アスファルトタンクを始めとしバグフィルター、ホットサイロ、乳剤装置、超高压バーナー、又、ゴミ処理、原子力廃棄物処理、自動車産業による合成ゴム、建材ルーフィング等々があります。更に近年開発した小型マルチ式ノーマンサイロは都市型サイロとして大好評を得ております。今回新たに皆様方の要望に答えるべくユーザーニーズに合わせリサイクルプラントの開発に成功致しました。クリーン作戦と位置付け、社会貢献を図ると共に産業廃棄物処理の一貫として懸命な努力をしておりますので宜しくお願い申し上げます。

ARプラントの大きな特長！ 省エネ、省人化、生産コスト1/3！

- | | | |
|----------------|---------------------|-----------------|
| 1. 破砕のない省人化 | 2. 電力料金1/3コストダウンに成功 | 3. ドラム付着のない技術導入 |
| 4. ブラウン運動による分級 | 5. 全自動制御(コンピューター化) | 6. 小型化、品質管理 |



21世紀に向けクリーン作戦と共に社会貢献を図る



**"当社が誇る
省エネ機器"**

リサイクルプラント
都市型マルチ式サイロ
省エネアスファルトタンク
バックフィルタ
低周波加熱装置
電気設備その他付帯設備

株式会社 **ニチユウ** 〒141 東京都品川区西五反田7-1-10 US-1ビル
☎(03)3492-0051代 ☎ FAX.(03)3495-5728

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岩石用電動油圧ホッパー型バケット



電動油圧木材グラブ

グラブバケット・ポリップ型バケットの特長

- どのクレーンにもつけられる。
- 操作が極めて簡単。
- 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。

木材グラブの特長(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



コンパクトでパワフルな

30cm切削機 1900DC/1500DC/1300DC



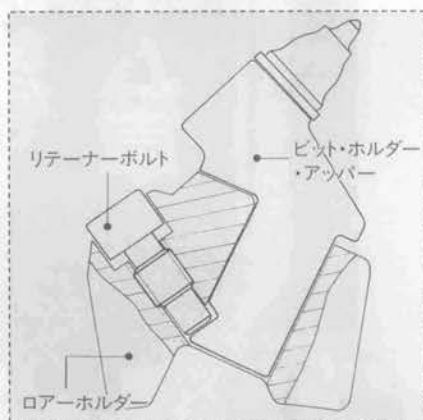
※写真の切削機には、下図の装置が搭載されています。

特徴

- 4輪ステアリング(蟹操向可能)
- 前積みコンベア装置(800mm巾)
- 自動運転コントロール(パフォーマンス・レギュレーター)
- 機械式ダイレクト・ドラム駆動

	1900DC	1500DC	1300DC
切削巾	1,905mm	1,500mm	1,320mm
切削深さ	300mm		
エンジン出力	403PS	330PS	330PS
重量(運搬)	21,900kg	19,400kg	19,100kg

ビット・ホルダーの交換に
溶接作業は必要なくなりました。



製造 Wirtgen GmbH, Germany

輸入・販売
総代理店
アフター・サービス

Suntech サンテック 株式会社

〒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 m^3/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



 極東開発工業株式会社

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

コンクリートポンプ営業部

東京都港区浜松町2-4-1 〒105 TEL(03)3435-5363

世界貿易センター24F

TOKIRON

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

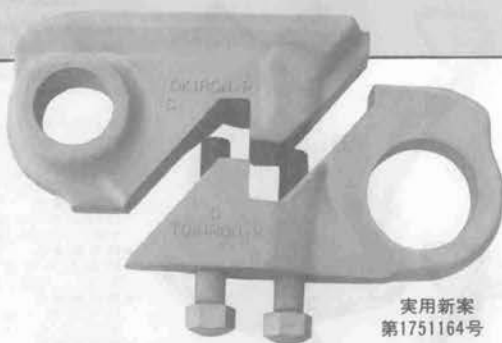
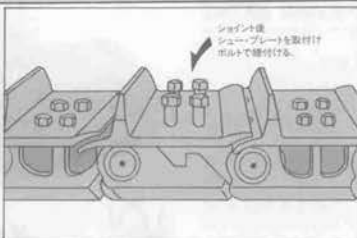
オイル密封潤滑式 ソルト リンク

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



マスター リンク

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



実用新案
第1751164号

〈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

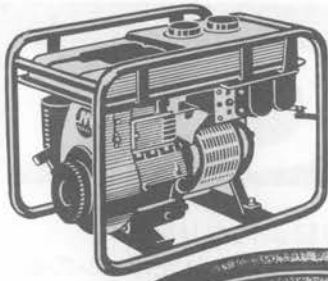
株式会社 **東京鉄工所**

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



新製品

マイコン
エンジン
ゼネレーター
VG-200

マイコン 電子制御
バイブレーター



VC-1

新製品

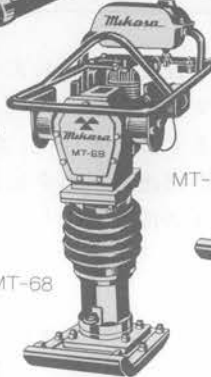
防音型
コンクリート
カッター
MCD-04SGK

2年間保証
スターター&ローター

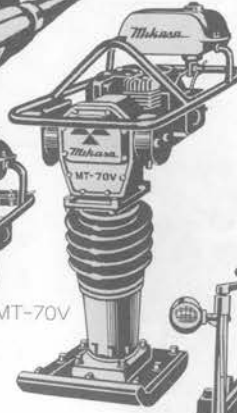


タンピングランマー

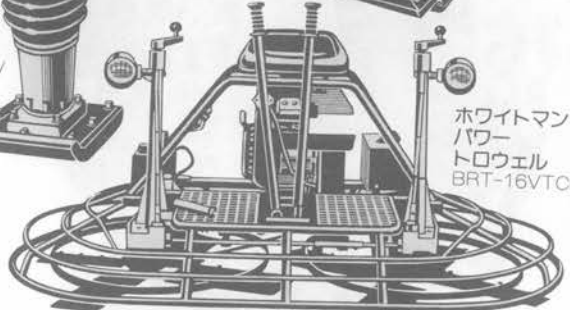
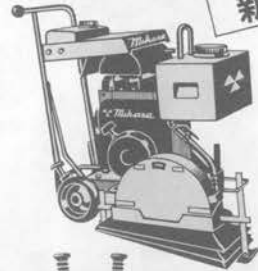
MT-50V



MT-68



MT-70V



ホワイマン
パワー
トロウエル
BRT-16VTCL

Mikasa

21世紀を創る三笠パワー!

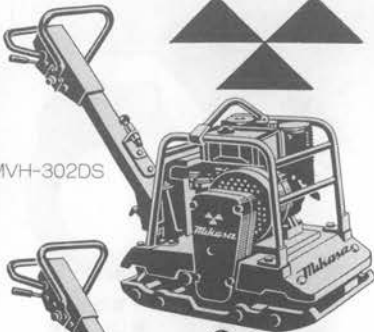
バイプロコンバクター



特殊建設機械メーカー

三笠産業

MVH-302DS



MVH-200D



MRX-440P

バイブレーションローラー



MR-6DB

- 本社 東京都千代田区猿樂町1丁目4番3号 千101 電話03(3292)1411代
- 札幌営業所 札幌市白石区流通センター6丁目1番48号 千003 電話011(892)6920代
- 仙台営業所 仙台市若林区即町5丁目1番16号 千983 電話022(238)1521代
- 新潟営業所 新潟市鳥屋野4丁目597番1号 千950 電話025(284)6565代
- 長野営業所 長野市青木島町大塚913番地4 千381-22 電話0262(83)2961代
- 静岡営業所 静岡市高松2丁目25番18号 千422 電話054(238)1131代
- 北関東営業所 埼玉県春日部市緑町3丁目4番39号 千344 電話048(734)6100代
- 部品サービスセンター 春日部市緑町3-4
- 物流センター 鹿嶋市近藤町178
- 技術研究所 埼玉県南埼玉郡白叢町
- 工場 鹿嶋市/春日部市/足利市

西部地区販売元

三笠建設機械株式会社

大阪市西区立売堀3-3-10 電話06(541)9631代

●営業所 名古屋/福岡/高松

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

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

★本四架橋でも偉力を発揮

本機はワイヤーロープ式で
ありますので……

- 各部材が小さく軽量
- ブーム先端部の移動が自在
- ブーム屈曲によるワイドな作業空間
- 合理設計による大幅なコストダウン
- 各機構をシンプル設計しているため、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

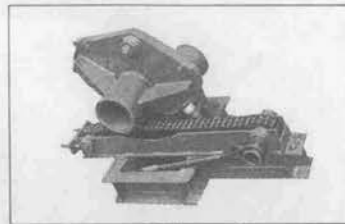
※オプション、特殊仕様等なんなりとお申しつけ下さい。



●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は前進します。

CREATIVE ENGINEERING
TAIYU

大裕株式会社

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

豊富な実績

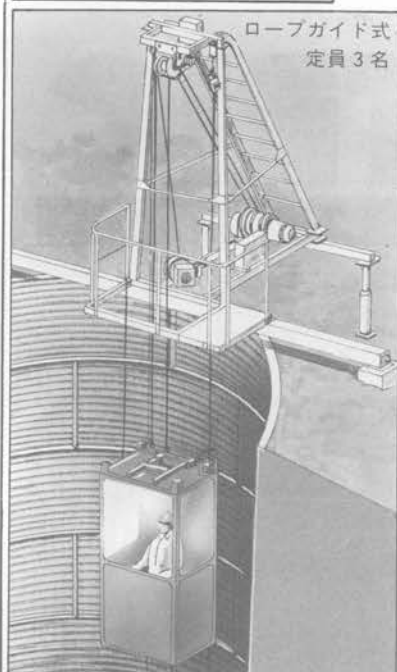
工
事
用
エ
レ
ベ
ー
タ
ー

大幅な

カホ製品

能率up!

スロープカー



ロープガイド式
定員3名



定員
4名-8名
登坂能力
30°



オートリフト



バケット容量 0.15~2.0m³

工
事
用
モ
ノ
レ
ー
ル



KED-2S型 5.5PS
KED-3S型 8 PS

製造元



株式会社嘉穂製作所

本社工場 福岡県嘉穂郡筑穂町大字大分567 TEL 0948-72-0390(代)
東京支店 TEL 03-3295-1631(代) 札幌営業所 TEL 011-561-5371 仙台営業所 TEL 0222-62-1595
大阪営業所 TEL 06-241-1671(代) 広島営業所 TEL 082-247-1790

発売元

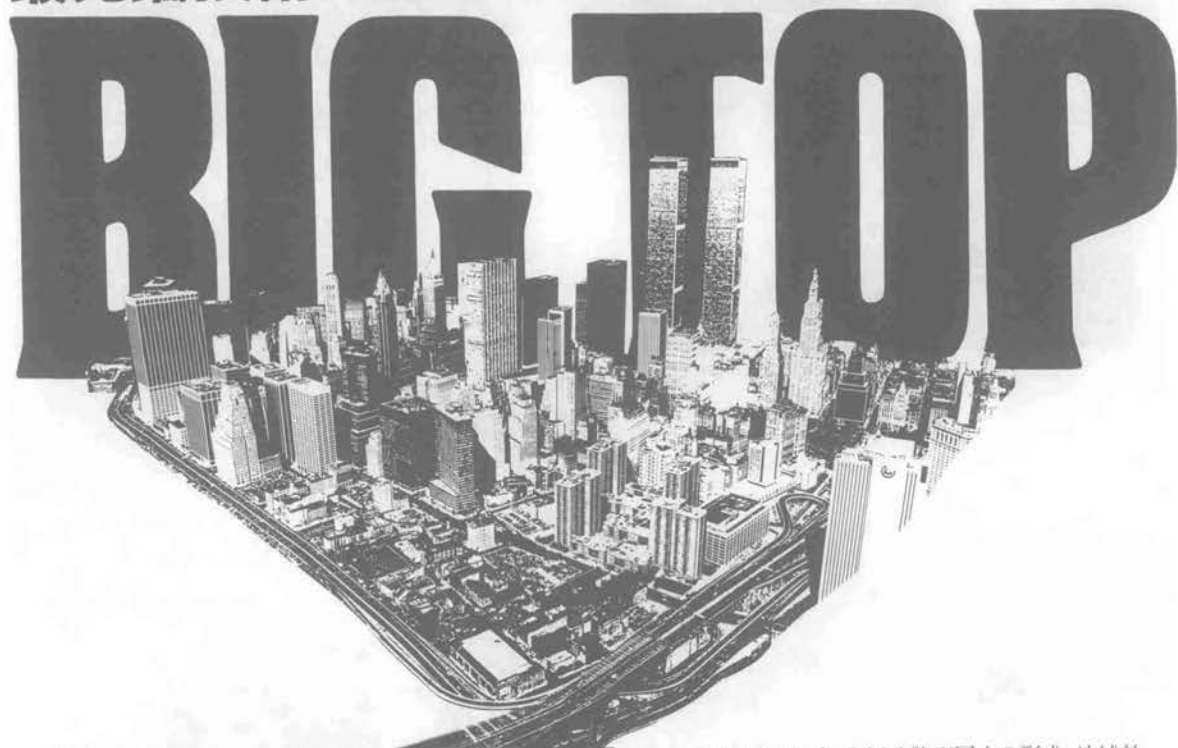


日鉄鉱業株式会社

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

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代

■営業所

北海道(011)231-0441 東北(022)266-2601 東京(03)3294-8129 長野(0262)28-8340 東海(052)203-0315
北陸(0762)91-1303 近畿(06)323-0561 近畿西(0792)88-3301 中国(082)221-7423 四国(0878)33-3209
九州(092)574-6211 南九州(0992)26-2156 ■出張所/松山(0899)33-3061

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



クラス最強の実力。



FSS

フューエルセービングシステム

FSS搭載で省エネ運転が実現。

フューエルセービングシステム

エンジンのトルク特性をパワーモードとエコノミーモードに切換えることによって、作業内容に適したモードが選択でき、省エネ運転がさらに可能になりました。

パワーモード

原石、粘土など、特に重掘削が必要なとき、またスピーディな作業を要求されるときに、エンジン馬力をフル活用します。

エコノミーモード

通常の製品作業では、このモードで十分に作業ができ、パワーモードがエコノミーモードが区別がつかないほど、力に余裕があります。



ホイールローダー 866

バケット容量 3.3m³
 最大けん引力 17.4ton
 ダンピングリアラシス 2.930mm
 ダンピングリーチ 1,170mm
 自重 18.27ton

栃栗林商会 ☎011(221)8522
 北日本TCM イワシ機 ☎0188(46)9798
 東北TCM機 ☎022(259)6351
 茨城TCM機 ☎0292(92)8141
 TCM栃木販売機 ☎0285(49)1800
 千葉TCM機 ☎043(261)0436
 北関東TCM機 ☎048(855)8101
 東洋運搬機販売機関東 ☎03(3763)0381

東洋運搬機販売機神奈川 ☎0463(22)6282
 // 静岡 ☎054(253)3196
 TCM北越販売機 ☎025(382)6281
 富山TCM機 ☎0764(36)2288
 石川TCMフォークリフト機 ☎0762(40)7222
 中部TCM機 ☎0568(21)3151
 特殊運搬機 ☎0593(45)5161
 滋賀TCMフォークリフト機 ☎0748(37)7700

京都TCMフォークリフト機 ☎075(931)3161
 大阪TCMフォークリフト機 ☎06(903)0095
 TCM兵庫販売機 ☎078(841)4565
 南大阪TCMフォークリフト機 ☎0722(73)8391
 和歌山TCMフォークリフト機 ☎0734(51)1477
 富士岡山運搬機機 ☎0868(24)3211
 TCM中国販売機 ☎0833(44)1234
 南海運搬機機 ☎0878(82)1191

TCM四国販売機 ☎0899(66)5353
 福岡TCM機 ☎092(411)7331
 北九州運搬機機 ☎093(471)0030
 西日本運搬機機 ☎0956(31)5101
 大分TCM機 ☎0975(43)0161
 熊本TCM機 ☎096(357)5331
 TCM南九州販売機 ☎0992(55)7191
 沖縄TCM機 ☎098(992)3500

TCM東洋運搬機株式会社

本社 / 〒550 大阪市西区京町堀1-15-10 ☎06(441)9141
 建設車両営業部 / 〒105 東京都港区西新橋1-15-5 ☎03(3591)8175



SAKAI

乗用車なみの快適キャビンで、
ラクラク作業。

ロータール 530

すぐれた安定性を約束するアウトリガ
スライド交換クワッド機構
狭い場所でも威力を発揮
ロングフレームが作業範囲を広げます
強力ターボエンジン
メンテナンスフリーで、整備時間もコストも軽減

SKO 酒井重工業株式会社

〒105 東京都港区芝大門1-4-8
輸入機械販促子ーム(JCB) ☎(03)3431-9964(直通)

札幌営業所 TEL011-241-8410
仙台営業所 TEL022-231-0731
名古屋営業所 TEL052-563-0651
福岡営業所 TEL076-54-3366
長野出張所 TEL0262-63-1523
70分サービスセンター TEL0480-52-1111

札幌営業所 TEL011-241-8410
仙台営業所 TEL022-231-0731
名古屋営業所 TEL052-563-0651
福岡営業所 TEL076-54-3366
長野出張所 TEL0262-63-1523
70分サービスセンター TEL0480-52-1111

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(荒れ地のクレーン))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操り出し・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: 最大吊り上げ能力: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



New

FL180-I

〈特 徴〉

- 洗練されたスタイル
建設機械としての「重量感」ホイールローダとしての「軽快感」をバランスさせたデザインとスタイリッシュなカラーリング……
- 電子制御トランスミッション
発進・変速時のタイムラグ、ショックを低減させ、いかなる操作においてもスムーズな変速を約束します。
- 古河オリジナル2ndシフト
変速レバーを1速又は3速に入れたまま、ボタン1つで2速へシフトUPシフトDOWN。変速操作が、より簡単に、スムーズに、効率的に行えます。

「超技術」が生んだ「自信作」
それが…「フルカワのホイールローダ」です。

	FL35-II	FL50-I	FL80-II	FL120-II	FL150-I	FL180-I	FL200-I	FL270-I	FL330-I	FL460
バケット容量	0.35	0.5	0.8	1.2	1.5	1.8	2.0	2.7	3.3	4.6
定格出力	28	38	56	87	105	120	135	180	220	300
機械重量	2,380	3,300	4,700	7,290	9,260	9,815	12,775	15,055	19,265	28,500

Technology To Our Future

△ 古河機械金属株式会社

本社 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 ☎(03)3212-0484



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

CATERPILLAR®

こんどは、 0.4m^3 、 0.45m^3 がニュースになる。
REGAに新クラス誕生、シリーズ充実。



作業を美しく変える、力がある。

動きがある。操作感覚がある。

「待っていた!」、「とうとう!」。

そんな歓声が、現場から、仲間から、上がってきそうです。

あのREGAに、 0.4m^3 と 0.45m^3 の兄弟機、311/312誕生。

いよいよ、あの力が、動きが、操作感覚が、

街づくりと暮らしづくりの第一線に役立てられます。

作業が、美しく、変わる。こんどはあなたが、仲間の目と耳を集める番です。

REGAの兄弟機320(0.7m^3 クラス)、グッドデザイン商品に選定 /
平成4年度 通商産業省選定グッドデザイン商品 産業機械部門(Gマーク商品)

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

CAT®油圧ショベル 新発売

REGA

CATERPILLAR
NEW EXCAVATORS **311/312**

CAT 新キャタピラー三菱



営業本部 〒107 東京都港区赤坂八丁目1-22 TEL.03-5474-6833

COSMO OIL

信頼第一
みなぎるパワー。

■ディーゼルエンジン油
コスモディーゼルリゅうせい
コスモハイメリットCE

■ギヤー油
コスモ耐熱デフギヤー
コスモ耐熱ミッションオイル

■油圧作動油
ロングライフ型油圧作動油
コスモハイドロAW
省エネ型油圧作動油
コスモハイドロHV
ノンスラッジ型油圧作動油
コスモエポックスES

■コンプレッサー油
往復動式空気圧縮機油
コスモレシプロ
回転式空気圧縮機油
コスモスクリュウ

■工業用グリース
極圧グリース
コスモグリースダイナマックスEP

■ロックドリルオイル
コスモロックドリル

■不標液
コスモクーラント
コスモアンチフリーズ



★潤滑油に関する資料請求は下記へ……

コスモ石油株式会社

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

札幌支店 TEL 011-251-3694	東京西支店 TEL 03-3275-8074	名古屋支店 TEL 052-204-1021	神戸支店 TEL 078-331-2666	福岡支店 TEL 092-713-7723
仙台支店 TEL 022-267-2132	関東支店 TEL 03-3281-4815	金沢支店 TEL 0762-63-6666	広島支店 TEL 082-221-4271	
東京東支店 TEL 03-3275-8059	静岡支店 TEL 0542-51-1255	大阪支店 TEL 06-271-1753	高松支店 TEL 0878-22-8812	

あなたと創る *Creating Together*  **三菱自動車**

シートベルトを締めて、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實力です。
幅広いパワーレンジ。豊富な機種。



■2.6ℓ～16ℓまで多彩なパワーバリエーション。

■自動車の技術を生かした高品質なエンジンづくり。

■高度な生産技術により、製品の均一性と低コストを達成。



TCR-TC型インタークーラー付直噴エンジン

三菱自動車 **産業用エンジン**

三菱自動車工業株式会社 本社産業エンジン部
東京都港区芝浦四丁目9番25号 芝浦スクエアビル5F 〒108 (03) 5476-9639

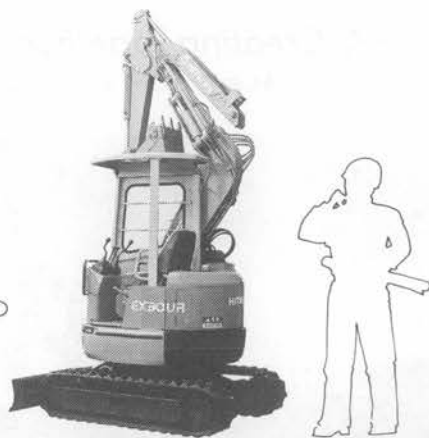
人を選ばず。

場所を選ばず。

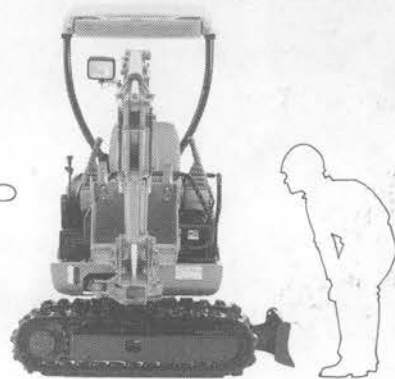
小さな働き者、

ランディキッド。

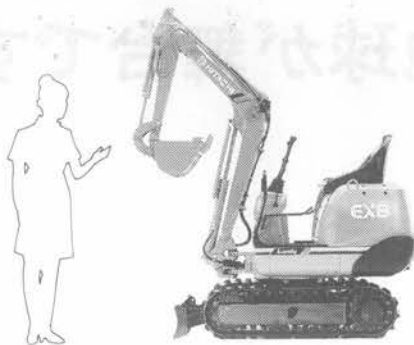
車幅があれば、
都市のいかなる難所
でも力を発揮します。



ゴルフ場の整備や
メンテナンスも軽快
にこなします。



果樹園の整備や
植木作業にも、
ひと役買います。



LandyKID

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 重信部

中・大型機のハイグレード性能をそのまま凝縮した、
先進ミニショベル「ランディキッド」。可愛いEX5から
力強いEX45、さらには超小旋回タイプ3機種も加わって、
全13機種がズラリ勢揃い。充実のラインアップが、さまざまな
場面で軽快な働きぶりを実現します。



豆蔵参



先進の技術で常に時代の先端を走り、数々の名機を社会に提供し業界をリードしてきたトプコンが、「作業現場における本当の使い易さ」を今一度原点から見つめ直し、土木建設業向けに作業性を最優先し設計・開発したシビルステーション〈豆蔵〉CS-20をフルモデルチェンジしました。キーパネルは一目でわかる日本語表示。誰でも素速く簡単に操作できます。そして測量というフィールドの広さ、多様さから当然配慮されてきたダウンサイジングの限界に改めて挑戦し、重量はトランと比較しても全くひげをとらないわずか4.3kg、世界最小のトータルステーション・グッピー-GTS-3IIの二回りも小さい超軽量・超コンパクトボディを実現。登山を伴う作業も苦にならない軽快なフットワークをお約束します。さらにその性能はシンプルにして高精度。新開発の測距系によるクラス最高の測距精度、余裕の測距範囲をもって角度と距離を一発表示します。真に優れた操作性を追求し設計された〈豆蔵〉CS-20A/20B、その卓越したパフォーマンスはトプコンのオプトメカトロニクス・テクノロジーの結晶です。

NEW



シビルステーション **Civil Station**
CS-20A/20B
 (豆蔵)はCS-20A/20Bの変称です。

株式会社 トプコン
 〒174 東京都板橋区蓮沼町75-1
 ☎03(3966)3141(大代表)

札幌 011(726)7051	東京 03(3558)2513	金沢 0762(23)7061	高松 0878(21)1155
仙台 022(261)7639	横浜 045(313)3170	大阪 06(541)8467	福岡 092(281)3254
高崎 0273(27)2430	名古屋 052(971)1381	広島 082(247)1647	鹿児島 0992(25)5811
大宮 048(643)3141			



ツルミポンプ

軽い・小さい・強い、
三拍子そろった高性能。

一般工事排水用
水中ハイスピンポンプ
LB3シリーズ



重さは9.5kg、大きさはほぼA4サイズ。(LB3-480の場合)片手で運べる高性能ポンプは、小さいながら土木作業の過酷な用途にも十分対応します。メンテナンス作業も、ボックスレンチ一本でOK。(KTV2シリーズも同様)

一般工事排水用
水中ハイスピンポンプ
KTV2シリーズ



余計な部分はシェイプアップ。材質にアルミダイキャストや特殊合成ゴムなどを使用し、従来の型式から10kg以上軽くなりました。細身設計により、銅管や円筒坑(管径300mm)などに無理なく入ります。

ディーゼル水中ポンプ
GHZ(-W)シリーズ



細めで凸出のないスタイル、吐出し口の安定取付と作業に便利なセンターフランジ構造を採用。配管に接続したままで、重心ぶれを起こすことなく深いところにも据付できます。(GHZ-Wは高揚程仕様)

ヒト科にやさしいポンプです。



テクノロジーの風向きが、少し変わってきたようです。技術のための技術から、ヒトのための技術へ。高性能オンリーから、使いやすさを考えた機能へ。今、ツルミはヒト科の生き物に、優しいまなざしを送ります。ポンプを通して、思いやりのテクノロジーをお届けします。



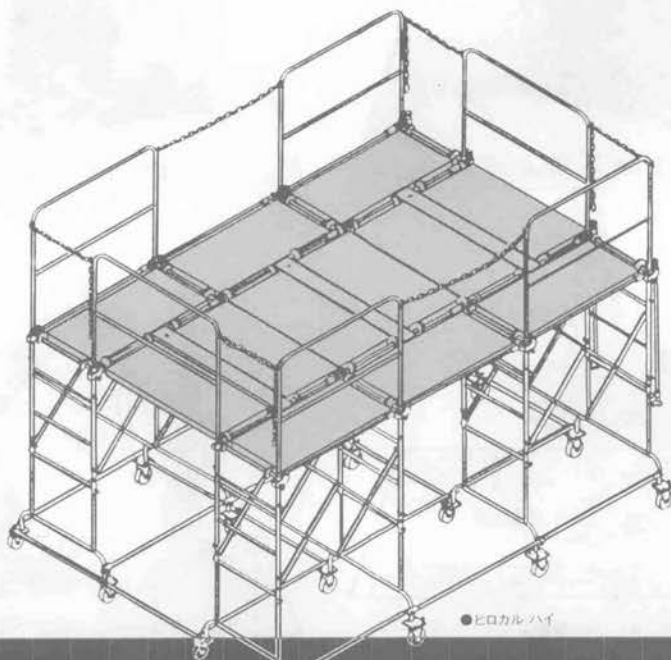
ツルミ 人と地球への 快適工学
Amenics

未来への流れをつくる技術のツルミ

株式会社 **鶴見製作所**

思いのままに、天井作業。

足場車、足場板、連結板の組合せで
高さ広さが自由自在のシステム足場です。



レンタルもします！

移動式天井作業組立足場

ヒロカル ハイ

(床高1,450~1,950mm)

ヒロカル ロー

(床高625~1,250mm)

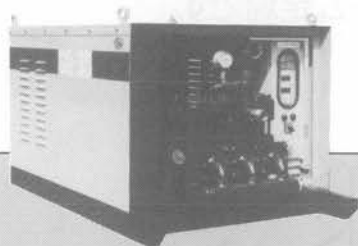
建機レンタル

A K T / O

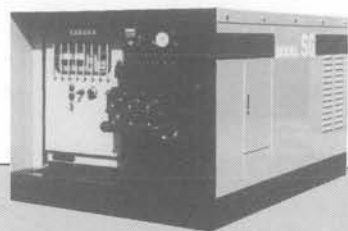
株式会社 アクティオ

本社/東京都千代田区岩本町1-5-13 秀和第2岩本町ビル 〒101
■東京支店 Tel:03-3687-1465 ■横浜支店 Tel:045-593-6443
■関越支店 Tel:025-284-7422 ■東関東支店 Tel:043-246-7011
■関西支店 Tel:06-553-9191 ■東北支店 Tel:022-265-3191
■名古屋支店 Tel:0568-77-7320 ■静岡支店 Tel:054-238-2944

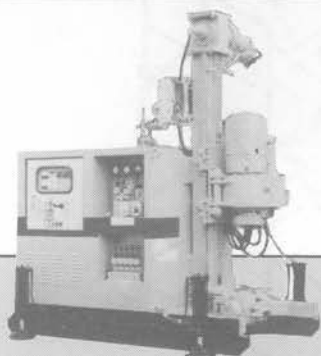
YBMは地盤改良の システムメーカーです



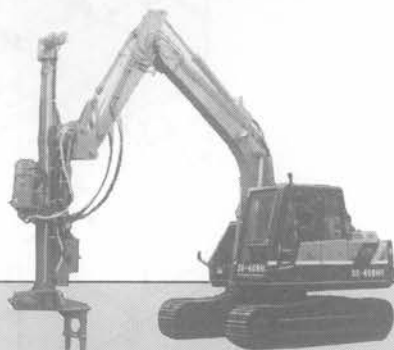
高圧注入ポンプ SG-30V



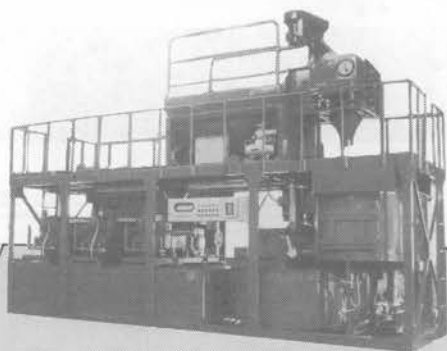
ジェットグラウトポンプ
SG-75, SG-100



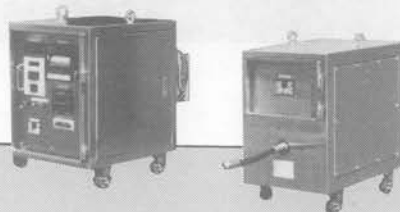
地盤改良機 SI-15S/SI-30S



バックホー搭載型地盤改良機
SS-40BH/SS-60BH



地盤改良プラント SM-600II



高圧グラウト流量計
YFM-H120A

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



製造元 **株式会社 吉田鉄互所**

YOSHIDA BORING MACHINE MANUFACTURING CO.,LTD.

本社・工場 佐賀県唐津市原1534 TEL.(0955)77-1121 〒847
 FAX.(0955)70-6010 TELEX.747628 YBM RIJ
 東京支社 東京都港区芝大門1丁目3番地6号(喜多ビル3F) TEL.(03)3433-0525 〒105
 FAX.(03)5472-7852 TELEX.02427142 YBM TOK

サニエの 濁水処理装置

SAF-1015

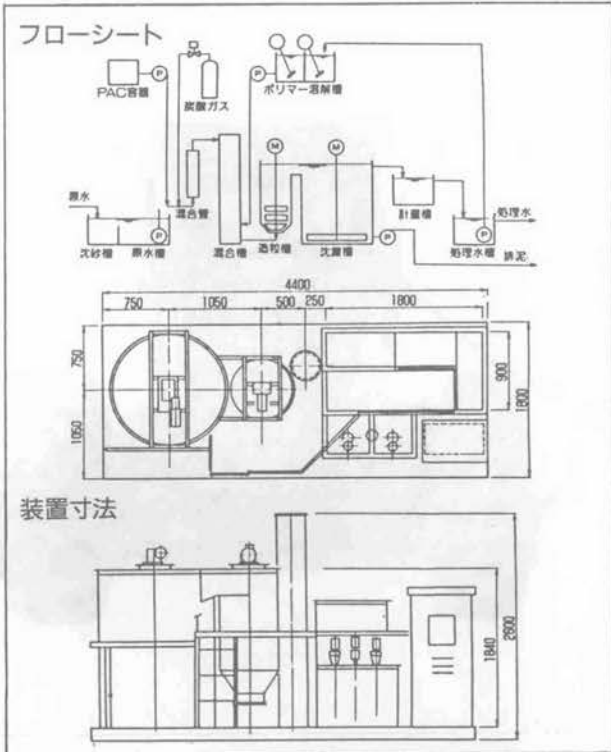
新製品

(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、水质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済みす
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质が得られ、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、必要な場合に組み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 6kW
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



サニエ工業株式会社

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・大阪

ジャストフィット

お手持ちの機械に簡単に装備

アグテック AGTEK 自動制御装置 *Advanced Grade Technology*

モータグレーダ

アスファルトフィニッシャ

切削車



コントロールボックス



- 工期の短縮
- 材料費の節減
- 高精度な仕上がり
- 省熟練
- 安全性の向上

非接触センサを使用して、機械の作業効率と仕上がり精度を高めています。また、コントロールボックスはデジタル表示で見やすく、誰でも簡単に操作できます。

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)

電話 (03)3490-1931 FAX (03)3490-0897

大阪営業所 〒541 大阪市中央区今橋2-1-7 (さくら北浜ビル)

電話 (06) 231-6101 FAX (06) 231-9304

Sカップリング

スピーディ・セーフ・シンプル

■Sカップリングの主な特徴

- 1 ボールロック方式で、着脱はプッシュ、プルワンタッチ。
- 2 流体もれや空気混入を最少に抑える自動開閉式設計。
- 3 ネジ機構継手にありがちな加圧時の振動によるユルミが生じません。
- 4 取付け時のホースのネジレも吸収。
- 5 狭い場所、足場の悪い箇所での作業もラク。
- 6 人件費の節約が可能、時間や手間のロスも防げるため大幅なコストダウンを実現。

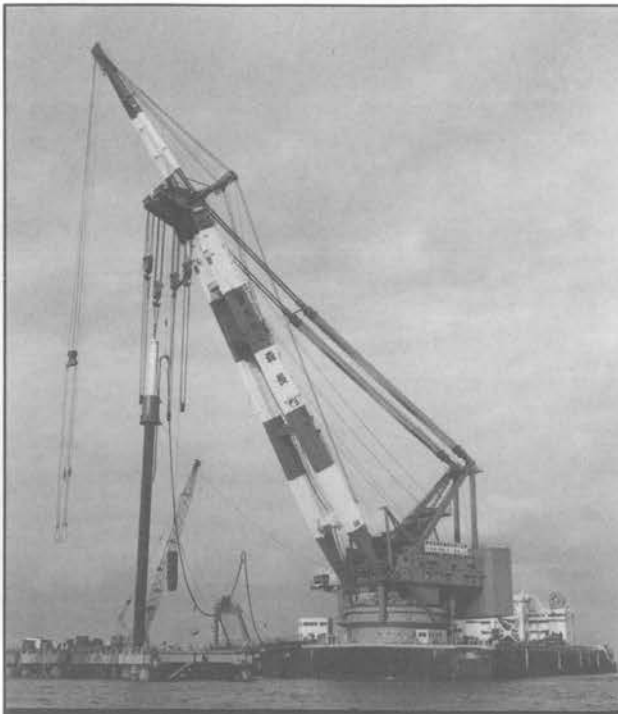


配管着脱ワンタッチ。 便利がうれしいSカップリングです。

プッシュ、プル。油空圧機器の接続配管がワンタッチ。継手本来の、流体をしっかりと繋ぐという機能、そのために必要なあらゆる性能をきちんと身に着けながらも、作業性や使い勝手を追求するとどうなるか。その答えがSカップリング。そう、“カンタン”を、YAの精緻な技術でカタチにした、といえるでしょう。

YA 横浜エイロクイップ株式会社
本社 / 〒105 東京都港区新橋5-10-5(同和ビル) TEL.03(3437)3515

東京支店 ☎03-3437-3525 / 大塚支店 ☎06-344-8531 / 名古屋支店 ☎052-221-7641 / 広島支店 ☎082-227-7521



[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(∅)	mm	760	915	1,220	1,520	2,740
Length of pile in sleeve	mm	1,220	1,520	2,650	3,470	5,000
Length of hammer with sleeve and ballast	mm	7,300	9,900	12,000	14,120	22,540
HYDRAULIC DATA						
Operating pressure	bar	200	280	200	300	250
Max. pressure	bar	350	350	350	350	320
Oil flow	l/min	150	220	700	1,400	4,000
Power pack	kW	85	140	450	800	2,600
Hydraulic hose(ID)	mm	25	32	50	2×55	2×152

*S-70·250·400·800·1000·1600·2000·3000 types are also available.
 *Subject to change without notice.

The Hydrohammer - an universal hydraulic piling hammer - is suitable for use on land and offshore, both above and under water. The machine's most outstanding features include great controllability of the impact energy and a small number of assembly component parts. The dead weight of the piling hammer is small in relation to the impact energy generated. The net impact energy delivered to the pile is measured at each stroke and displayed

on a control panel. Thus, it can be continuously controlled at from 10 to 100 percent of the maximum value throughout the piling operation. The piling hammer is modular in structure and its components can be quickly replaced. Only a small number of spare parts are required. No mechanical joint, hose or any other connection is used inside the hammer, which helps ensure great reliability in operation.

IHC Hydrohammer
 (Netherlands)
 JAPAN AGENT



株式会社 森長組
 MORICHO CORPORATION

本社：兵庫県三原郡南淡町賀集501番地
 〒656-05 電話(0799)54-0721(代)

どこでも信頼される!!

明和の建機

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

明和ハイリフト

自走式高所作業車

カニタン

(くらぶ走行)

4輪ステアリング(4WS)で前後左右(タテ、ヨコ)自在に動ける



HL-30
作業高さ
: 4.70m
作業台高さ
: 2.70m

CL-600
作業高さ
: 8.00m
作業台高さ
: 6.00m
CL-400
作業高さ
: 6.00m
作業台高さ
: 4.00m



創業45周年

バイプロ 振動ローラー

センターピン方式
アスファルト舗装最適

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

低騒音型



バイプロ コンパクト

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



バイプロ ランマー

ベルト掛け式

RA 110kg
RA 80kg
RA 60kg



バイプロ プレート

アスファルト舗装
表面整形・補修

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



コンクリートカッター

MK-10型
MK-12型
MK-14型
MC-10型
MC-12型



[道路舗装専門機]

株式会社 明和製作所

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

営業所

大阪 ☎(06)961-0747~8
名古屋 ☎(052)361-5285~6
福岡 ☎(092)411-0878-4991
岡山 ☎(022)236-0235~6
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

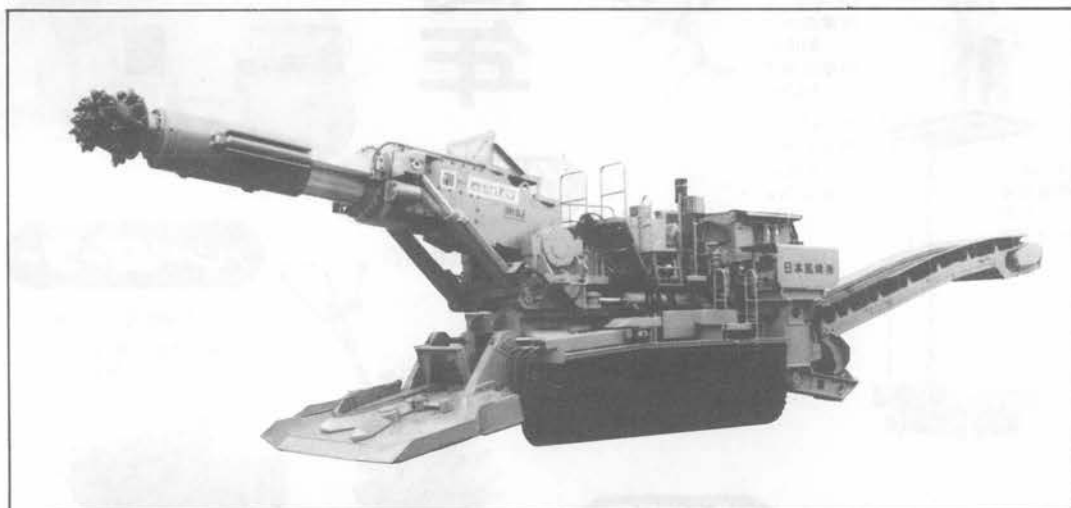
新発売

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鉋機は、このたび、我国最強掘削機RH-8J型ブームヘッダーを開発しました。

プログラミング制御方式など、新しい技術を取り入れた本機の出現により、機械掘削分野の大幅な拡大が、またまた期待できます。



RH-8Jの主な仕様	RH-8Jの主な特徴
カッター出力…………… 240kW	1. カッター出力 …………… 240kW
カッター回転数…………… 29/50rpm.	2. カッター切削力 我国最大…………… 22ton
カッター切削力…………… 22/13ton	3. シャピンレス方式のカッター採用
重量, 接地圧…………… 54ton, 1.19kgf/cm ²	4. 高圧ウォータージェット方式の採用
切削範囲…………… 7.0×6.0m	5. プログラミングおよび集中遠隔操作の採用
総電気量…………… 317.3kW	6. 広幅シューを標準採用
	7. コンピューター全自動操作方式の採用 (オプション)

油圧カヤバの建機部門

日本鉋機株式会社

本社 〒105 東京都港区芝大門2丁目11番1号(富士ビル) 電話(03) 3431-9331(代表)
福岡支店 〒812 福岡市博多区博多駅東2-6-26(安川産業ビル9F) 電話(092) 411-4998
工場 〒514-03 三重県津市雲出鋼管町 電話(0592) 34-4111

1993年(平成5年)3月号PR目次

—A—

(株) アクティオ……………後付 41

—C—

コスモ石油(株)……………後付 36

—D—

デンヨー(株)……………後付 18

—E—

エクセン(株)……………後付 10

—F—

古河機械金属(株)……………後付 33

—G—

(株) 技報堂……………後付 10

—H—

範多機械(株)……………後付 20

日立建機(株)……………◇ 38

(株) 堀田鉄工所……………◇ 7

—I—

出光興産(株)……………後付 34

—K—

コトブキ技研工業(株)……………後付 8

コマツ……………表紙 4

極東開発工業(株)……………後付 24

栗田さく岩機(株)……………◇ 11

—M—

マルマ重車輛(株)……………後付 4

真砂工業(株)……………◇ 22

丸善工業(株)……………表紙 2

丸友機械(株)……………後付 1

三笠産業(株)……………◇ 26

三井物産機械販売(株)……………◇ 6

三菱自動車工業(株)……………◇ 37

(株) 明和製作所	後付	45
(株) 森長組	々	44

— N —

(株) ニチエウ	後付	21
内外機器 (株)	々	5
(株) 南星	々	11
日工 (株)	々	29
日鉄鋳業	表紙 3・	28
日本ゼム (株)	々	17
日本鋳機 (株)	々	46
日本フェイウィック (株)	々	16

— O —

オカダ アイヨン (株)	後付	3
--------------	----	---

— R —

(株) レンタルのニッケン	後付	19
(株) 流機エンジニアリング	後付	14・15

— S —

サンエー工業 (株)	後付	43
サンテック (株)	々	23
酒井重工業 (株)	々	31
職業訓練通信事務センター	々	2
新キャタピラー三菱 (株)	々	35
神鋼コベルコ建機 (株)	々	32

— T —

(株) トキメック	後付	44
(株) トプコン	々	39
大裕 (株)	々	27
(株) 鶴見製作所	々	40
(株) 東京鉄工所	々	25
東京流機製造 (株)	表紙	2
東洋運搬機 (株)	後付	30
(株) 東洋内燃機工業社	々	9

— Y —

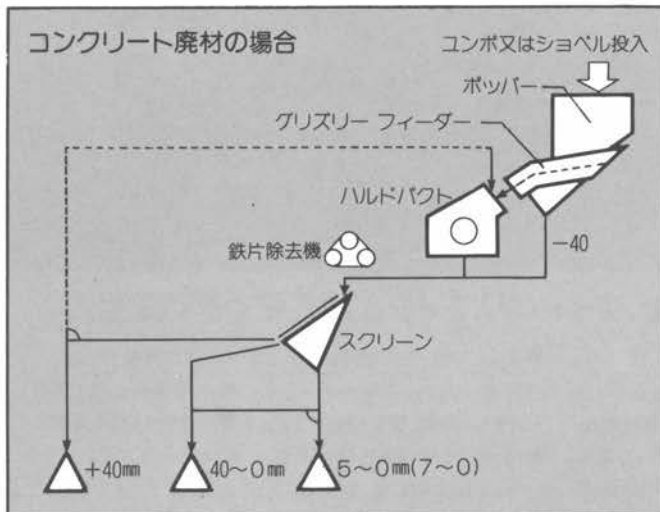
横浜エイロクイップ (株)	後付	45
(株) 吉田鉄工所	々	42
吉永機械 (株)	々	1



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。



- ハルドバクト一台で一拳に目的の産物が得られます。
- 500mmの大塊から一拳に、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

東京都千代田区神田駿河台2-8(潮川ビル) ☎03(3295)2502(代)
 九州支店 ☎(092)711-1022(代) 大阪支店 ☎(06) 252-7281(代)
 北海道支店 ☎(011)561-5371(代) 東北支店 ☎(022)265-2411(代)

KOMATSU

KOMATSUはす。
デフォルメツヤセンス。



未来力 がある。

アバンセを超えたアバンセ、ワイドバリエーションで、ぞくぞく誕生。

すべての機能は、気持ち良い仕事のために生まれました。

- ◎乗り心地と操作性を追求したコックピット感覚の大型キャブ。
 - ◎新フロン対応の外気導入型エアコン(デフロスタ機構)を装備。
 - ◎ダブルスライド機構のニュー・リストコントロールレバーを採用。
 - ◎フロントウインドに電動式オートプルアップ機構をオプション設定。
- 高次元な作業機能は、目に見えないところでも語りたい。
- ◎負荷変動に影響されず粘り強い掘削力と高いコントロール性を誇るコマツ独自の新油圧システム「圧力補償式CLSS」を採用。

めざしたのは、人の気持ちになれる電子制御の開発でした。

- ◎新規バージョンの「ハイパーシリーズ」は、最先端の電子制御システムを搭載。電子のチカラが人の気持ちをやさしく考えます。環境との調和。それも性能のひとつです。
- ◎フォルムは、周辺環境との調和を考えて曲面デザインを追求。
- ◎ファン騒音(風切り音)を下げるために斜軸流ファンを採用。

ニューアバンセ新登場

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

●お問い合わせは/北海道 0133-73-9292/東北 022-231-7111/関東 048-647-7211/東京 0462-24-3311/中部・北陸 0586-77-1131/大阪・四国 06-864-2121/中国・九州 092-641-3114

「建設の機械化」

定価 一部 六七〇円(本体価格六五〇円)

本誌への広告は



■一手取扱いの株式会社 共栄通信社

本社 〒104 東京都中央区銀座8の2の1(新田ビル) ☎(03)3572-3381 代 Fax.(03)3572-3590
大阪支社 〒530 大阪市北区西天満3-6-8(笹屋ビル) ☎(06)362-6515 代 Fax.(06)365-6052

雑誌03435-3