

建設の機械化

1992 JULY No.509 JCOMA

7

*平成3年度官公庁で採用した新機種

*グラビヤ*土圧式(気泡)による大口径シールド工事



Landy KID EX15 ミニショベル 日立建機株式会社

土の穴掘りなら全ておまかせ下さい!!

(特許申請中)

マルゼン・ハイネス・アースドリル



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



丸善工業株式会社

本社 静岡県三島市長伏155-8番地
TEL0559-77-2140
営業所 札幌・仙台・三島・大阪・福岡

最新鋭機

国産最大級・全油圧式クローラドリル

CDH-951C

世界で初めて搭載!
ジャー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
- エキステンダブルブーム……………900mm

東京流機製造株式会社

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



建設の機械化
1992.7
No. 209

建設の機械化

1992年7月号



建設の機械化

1992.7

No.509



◆巻頭言 東北支部の40年	福田 正	1
川崎人工島のジャケット式鋼製護岸の施工 ——東京湾横断道路——	藤森 茂登	3
土圧式（気泡）による大口径シールド工事 ——名古屋市高速度鉄道——	有方 正・阪本 公明	10

グラビヤ——土圧式（気泡）による大口径シールド工事

首都高速12号線つり橋のケーブル架設	鯨井 裕嗣	18
コンクリートダムにおける自動グリーンカット システムの開発	大森 嘉朗・渋谷 光男・浅沼 廉樹 大内 定道・太田 宏通	24
無線操縦式クローラクレーンの開発	古川 幸荘・井上 和明	29
◆ずいそう 欧米旅行雑感	対馬 義幸	34
◆ずいそう サンファンバウチスタ号の再建に思う	奥山 文夫	36
追想 加藤三重次名誉会長（3）	中野 俊次	38
平成3年度建設機械の生産・輸出入の動向	佐藤 暁	40
◆平成3年度官公庁・建設業界で採用した新機種		
建設省	阿部 新治・清水 浩信	44
運輸省	白石 哲也	47
JH日本道路公団	吉持 達郎	49
リース・レンタル建設機械合理化促進検討報告について	建設省建設経済局建設機械課	51
◆海外レポート モロッコ道路保守建設機械訓練センター 計画について	後藤 勇・野村 正之・中村 克己	55



◆建設機械化技術・技術審査証明報告	
ホイールローダの走行振動抑制機構（東洋運搬機 840 型）（東洋運搬機）……………	58
センターホールドリフタ搭載のロックボルト打設機 （三菱 MRD 150 型スーパーミニドリル）（三菱重工業）……………	61
シールドトンネル掘削機の姿勢制御システム（西松建設・川崎重工業）……………	64
◆新工法紹介 04-88 MSD（メカニカルシールドドッキング）工法 ／04-89 GANBAN 工法／04-90 シールドレーダシステム／ 10-21 レイタンスクリーナ……………	
	調査部会 67
◆新機種紹介……………	
	調査部会 71
◆文献調査 「ジョーズ」によるガードレールの撤去／コスト低減型 緩衝装置／バックホーローダに搭載されるコンクリートミキサア タッチメント／原子力施設取り壊し機械の一例／狭い場所で便利 な旋回式ローダ／伸縮式ブームをもつ掘削機 2212 TR 型／複数条 件入札方式（契約執行における革新）／下水溝を補修するハイテク ロボット……………	
	文献調査委員会 74
◆整備技術 油圧ショベル“ACERA”シリーズのメカトロについて…	
	整備部会 78
◆統 計 建設工事受注額・建設機械受注額の推移……………	
	調査部会 84
行事一覧……………	
	85
編集後記……………（小松・久木野）	
	88

◇表紙写真説明◇

Landy KID EX 15 ミニショベル
日立建機株式会社

本機は、日立独自の最適油圧システム OHS (Optimum Hydraulic System) の採用により、走行とアーム、走行とブレード、旋回とアーム等のスムーズな複合動作が確実に行える。また、燃料補給のタイミングを知ら

せるボイスアラーム、軽い操作力の油圧パイロット式操作レバー、安全を最優先したロングバー式ゲートロック等を装備している。

<主な仕様>

機械質量（キャノピ・ゴムシュー時）……………1,340 kg
標準バケット容量……………0.04 m³
エンジン出力……………23 PS

機 関 誌 編 集 委 員 会

編 集 顧 問

長尾 満	本協会会長	中島 英輔	本州四国連絡橋公団企画開発部長
浅井新一郎	新日本製鉄(株)顧問	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)常務取締役	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 宣史	古河機械金属(株)機械本部付・ 建機本部付部長	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

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

巻頭言

東北支部の40年

福田 正



■ 本年は東北支部の40周年にあたる。これはそのまま戦後の復興期を出発点とする東北の建設事業の歴史である。支部活動の内容は時代の流れの中で変遷はしてきたが、これからも地域社会に根をおろした、全国的視野をもち将来を展望したものでなければならぬと考えている。

■ 東北地方には、多くの先輩によって、建設事業の機械化に全国に先駆けて取り組んできた歴史がある。例えば、昭和30年代の国道6号で行われたコンクリート舗装工事の機械化のための試験施工は、当時のわが国の舗装技術に大きな影響を与えている。また昭和38年頃から始まった除雪機械の開発と除雪作業の機械化は、わが国の道路管理における除雪技術の水準を高めた。

■ 東北地方は奥羽山脈によって日本海側と太平洋側に分けられ、さらに大小の山々で地域社会が分断されている。これが一つの経済圏として発展するためには、これらの山々にトンネルを貫通して連結することが必要で、昭和41年には国産1号機の掘削機によるトンネルの試験施工が国道45号などで試みられている。また昭和47年には積雪寒冷地における通年施工のために、エアータントで工事現場を覆ってしまう、東北地方ならではのユニークな技術開発が試みられている。

■ このような40年の歴史の中で建設機械の普及はめざましく、建設工事をたんに機械化するという観点からみれば、その目標は既に達成されたと言えよう。したがって、これからの建設の機械化における課題は、建設機械の自動化のように、その質的な機能についてより高度な改良を図ることであろう。また、とくに支部活動の課題としては、先端化されていく建設機械や施工技術に関する情報サービス、より深刻になるであろうオペレーター不足への対策など、いわゆるソフトな問題への事業活動が今後より重要になるだろうと考えている。

■ 東北支部の会員数192社の会員構成をみると、現在、建設業51%、製造業30%、

商社等 19% であって、メーカーよりもユーザーの比率が多くなってきている。支部の事業活動も当然このような実態を反映しなければならない。すなわち、ユーザー会員の立場に立ったメーカー会員への窓口的機能を持つ必要がある。とくに最近の建設機械の運用状況を見ると、汎用機械の場合の保有形態ですら建設業からリース・レンタル業に移行しており、このような動向をみきわめたくて支部のサービスのあり方を検討する必要がある。また製造業会員の業種構成も建設機械以外の設備、鉄鋼などが多くなっており、これらの業種に対するサービスも配慮する必要がある。

東北支部会員のうち、その本社が協会本部に加入している会員数は 70 社で、全支部会員数 192 社の 36% である。この比率を昭和 50 年度の 62% と比較するとかなり減少していることが分かる。すなわち、支部を通して本協会に参加している会員層が増加しており、このことは本部と支部の会員へのサービスの提供、会員としての特典のあり方などについて、見直しが必要なことを示しているのではなかろうか。また支部の活動は、支部会員にたんにサービスを提供すればよいといった消極的なことでなく、支部会員に各種の行事、企画に直接に参加できる機会を提供することも必要である。これが支部の活性化につながることだと思う。その意味で、最近、協会本部において契約した一部の委託調査業務を、支部に設けた委員会で実施していることは、地方の人材発掘のためにも評価されるべきことのように思う。

東北支部における事業活動において、除雪技術問題は従来以上に重要な課題になるだろう。平成 2 年 6 月にいわゆる脱スパイク法が施行され、今年度からは罰則規定も適用されることになった。このような社会情勢を背景として、東北地方における除雪作業による道路管理には、さらに高い水準の技術が要請されている。東北支部では、除雪技術問題は当支部に課せられた社会的責務と考えており、従来から除雪作業の安全と効率化のための講習会や、国、県などの担当者や支部会員との除雪懇談会などを開催してきている。これからはさらに新たな企画による除雪技術に関する事業活動が必要と考えている。

建設の機械化について内外の情勢が大きく変わるときに、東北支部は 40 周年を迎えたが、地方の時代にふさわしい支部活動を展開したいと考えている。会員諸兄のご支援を賜りたい。

川崎人工島のジャケット式鋼製護岸の施工

—東京湾横断道路—

藤森 茂 登*

1. はじめに

東京湾横断道路は、神奈川県川崎市と千葉県木更津市を結び東京湾のほぼ中央を横断する長さ 15 km の自動車専用道路で、川崎側 10 km が海底シールドトンネル、木更津側 5 km が橋梁となる。川崎人工島は、トンネルの換気塔として約 10 km のトンネル区間のほぼ中央、水深 28 m の海域に構築される人工島で、トンネル工事の際のシールド発進基地としても利用される（図-1 参照）。

人工島は直径約 100 m、底板下面の深さが海底面下約 40 m（TP-69.2 m）に達する円筒形 RC 構造の人工島本体と外径約 200 m の円形のジャケット式鋼製護岸から

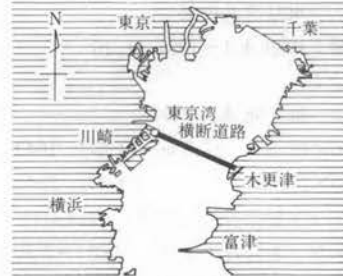


図-1 (b) 東京湾横断道路全体概要



側面図

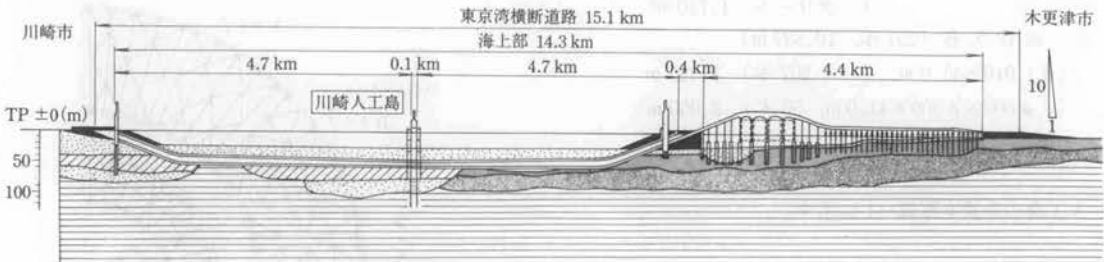


図-1 (a) 東京湾横断道路全体概要

* FUJIMORI Shigeto

鹿島建設(株)土木技術本部工務部長

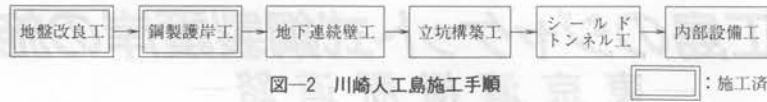


図-2 川崎人工島施工手順

なる構造物式人工島である。

川崎人工島建設工事は、図-2に示す施工手順で行われるが、今回、川崎人工島建設工事の第2段階にあたる鋼製護岸工が無事終了したので、その施工概要について報告する。

2. 工事概要

工事は東西2工区に分かれ、ほぼ同じ内容の工事となっている。本稿はその西工区の工事について説明する。

工事名：東京湾横断道路

川崎人工島鋼製護岸製作設置西工事

発注者：東京湾横断道路株式会社

工事場所：神奈川県川崎市川崎区浮島沖合約5km
東京湾湾央部

工期：1989.4.1～1991.11.16

主要数量：

- ① 仮受杭 (58本, 450t)
 - ($\phi 1,200 \times 23.3 \text{ m} \sim 27.3 \text{ m}$, 14本) 164t
 - ($\phi 800 \times 23.3 \text{ m}$, 44本) 286t
- ② ジャケット製作設置 (14基, 17,850t)
 - 内側ジャケット (Dタイプ, 760t \times 7基) 5,320t
 - 外側ジャケット (Aタイプ, 1,620t \times 4基) 6,480t
 - (Bタイプ, 2,310t \times 2基) 4,620t
 - (Cタイプ, 1,430t \times 1基) 1,430t
- ③ 鋼管杭 (116本, 11,300t)
 - ($\phi 1,600 \times 78.8 \text{ m} \sim 79.5 \text{ m}$, 42本) 3,850t
 - ($\phi 1,800 \times 79.2 \text{ m} \sim 82.4 \text{ m}$, 74本) 7,450t
- ④ 上部コンクリート床版 鉄筋 430t
コンクリート 4,900 m^3
- ⑤ 防波板 (120ブロック)
 - 鉄筋 320t
 - 鋼板 500t
 - コンクリート 1,710 m^3
- ⑥ 鋼管矢板 (257本, 10,537m)
 - ($\phi 1,016 \times 41.0 \text{ m}$, 207本) 8,487m
 - ($\phi 800 \times \phi 900 \times 41.0 \text{ m}$, 50本) 2,050m
 - 継手グラウト 250 m^3
 - サンドマスチック 130t

人工島の全景を写真-1に示す。



写真-1 人工島の全景

3. 鋼製護岸の構造、機能および施工順序

(1) 構造

鋼製護岸は、図-3、図-4に示すように大水深の海洋において急速施工が可能なジャケット構造で、地中連続壁施工部をはさんで内外2重に設置される。内側、外側ともそれぞれ全周を14基に分割したジャケットを円形に据付け、鋼管杭打設後各ジャケット間の円周方向上部ボックス桁を現場溶接結合し、円周方向に連結された一体構造として外力に抵抗する。

各ジャケットは高さ34m、幅15m(内側)および35m(外側)で、レガが約 $\phi 1,900$ 、ブレースが約 $\phi 600$ の鋼管を主体とする立体トラス構造である。なお、外側ジャケットは鋼管杭を将来施工されるシールドトンネル

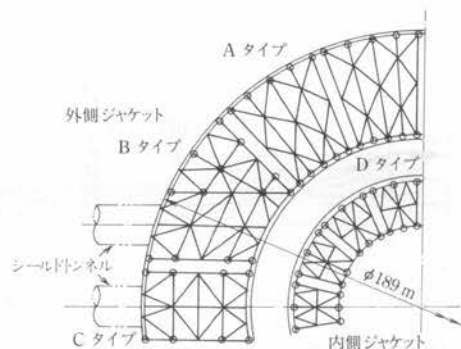


図-3 鋼製護岸平面図

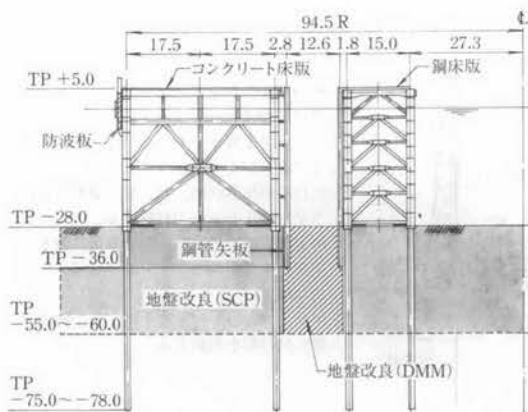


図-4 鋼製護岸断面図

部を避けて打設しなければならないため、3タイプの平面形状の組合せとなっている。

(2) 機能

鋼製護岸は連壁施工部の中詰盛土のための土留工のほか、以後の連壁工、人工島本体構築工、シールド工のための設備・作業ヤードおよび防波護岸の機能を有する。なお、外側鋼製護岸は人工島完成後も緩衝工として残されるが、内側鋼製護岸は連壁完成後人工島本体構築のために撤去される。

(3) 施工順序

鋼製護岸の施工順序を図-5に示す。

4. 水中仮受杭

(1) 工法選定の理由

当初ジャケットの据付けは、石油掘削リグ等で数多く用いられているマッドマット工法が予定されていた。この工法を適用するにはジャケット据付位置にあらかじめ砕石マウンドの造設が必要であるが、水深が28mと深くマウンドならしの潜水時間が短いこと、当海域の透明度が悪くならし精度の確保が難しいこと等の施工上の問題と、マッドマットの接触面積、地盤強度の差による据付時のマウンド不等沈下等の据付精度の確保に悪影響を及ぼすことが考えられた。

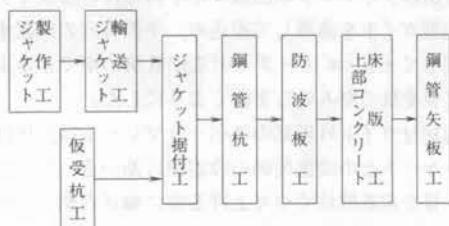


図-5 鋼製護岸工事施工順序

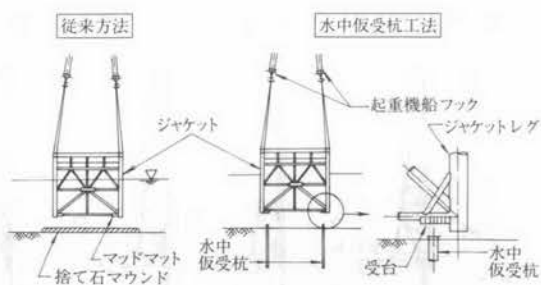


図-6 従来工法と水中仮受杭工法の比較

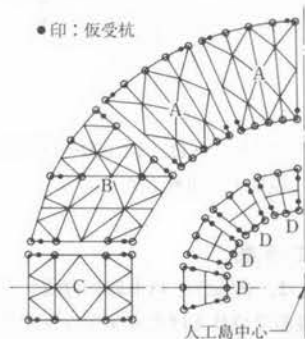


図-7 仮受杭杭配置図

そこで、マッドマット工法に代わり、海底面に仮受用の杭を打設して、その上にジャケットを据付ける案が検討され、杭打設精度の確保が可能なることからこの案が採用された(図-6参照)。

(2) 杭の配置

ジャケット据付から本杭打設・杭頭結合までの最も不安定な状況下での波浪、潮流、風に対して安全なよう、杭の配置、強度を決定した。図-7に杭配置を示す。

(3) ハンマの選定

施工に先立ち、波動理論に基づいて杭打解析を行い、ハンマの選定および打撃応力に問題のないことを確認した。ハンマは、油圧ハンマGM 20 TM (最大打撃エネルギー20t・m)を選定し使用した。

(4) 杭の打設

長尺ヤットコ (l=38m) を仮受杭とフランジ接合し、所定レベル (仮受杭天端 TP-27.7m) まで打設後、潜水夫によりフランジ接合を切離す。図-8に施工手順を示す。

5. ジャケットの据付け

(1) ジャケット製作および運搬

ジャケットは、14基のジャケットを同時期に製作し、

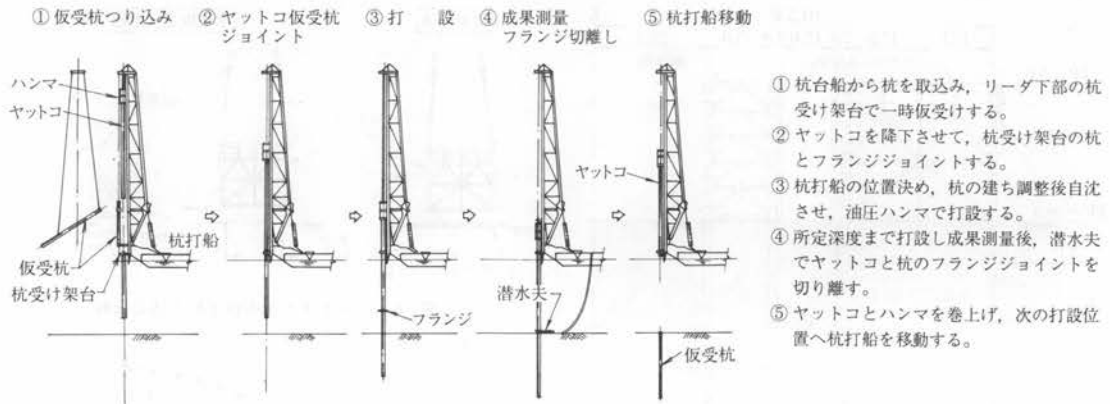


図-8 仮受杭施工手順図

製作完了したジャケットは、12,000~16,000 t 積台船に2~4基搭載し現場まで曳航した。

(2) 施工手順

ジャケットは、あらかじめ海底に打設した水中仮受杭上に、起重機船でつり上げたジャケットを「ジャケット位置決めシステム」で位置決めして据付ける。

その後直ちに次工程の鋼管杭の打設を行い、杭とジャケットを溶接仮固定しジャケットの安定をはかった。

据付けは、内側ジャケット7基を南から右回りに、引続いて外側ジャケット7基を北から左回りで順次施工した。

(3) ジャケットのつり運搬

内側ジャケットは、工事海域に係留した全旋回起重機船「第1くろしお」にジャケット輸送台船を接舷して、舷側でつり上げ船首側に旋回移動して、位置決め後直ちに据付ける方法をとったが、外側ジャケットは、工事海域に係留するには工事海域のスペースと荒天時の安全対策上に問題があった。

そこで、千葉県富津市の岸壁にジャケット輸送台船に係留し、固定式起重機船で輸送台船からジャケットをつり上げ、工事海域までつり運搬した。午前2時頃からつり運搬を開始し、一般船舶の航行が多くなり始める日の出と同時に工事海域に入域するようにし、入域後アンカーを打設して位置決め後据付ける方法をとった。

(4) ジャケット位置決めシステム

据付過程におけるジャケットの位置がリアルタイムに読取れ、同時に現位置と計画位置との相対関係が瞬時に把握できる「位置決めシステム」を導入し、全ジャケットの据付けに利用した。

2台の光波測距機を、据付けるジャケット前面の測量槽または内側ジャケット上に設置し、据付けるジャケッ

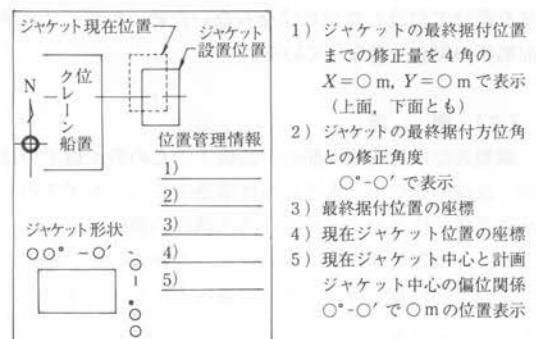


図-9 ディスプレイ画面表示

ト上に取付けた3個の反射鏡の三次元位置を計測することにより、ジャケット本体の三次元位置を求めるものである。

測定したデータはコンピュータでXYZ座標に変換後、起重機船へ無線送信し起重機船操船室に設置したコンピュータに取込み、ジャケット位置形状を計算しCRTディスプレイに表示する。このディスプレイに基づき起重機船の各ウインチ操作を行う。

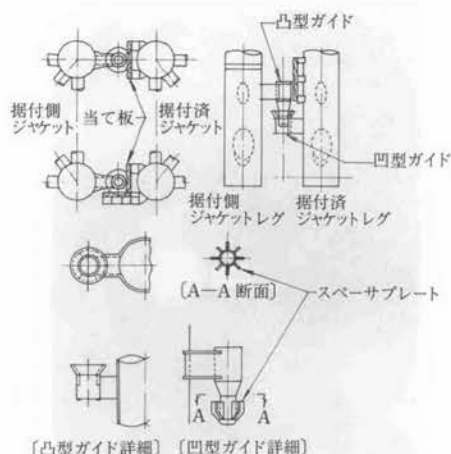
ディスプレイ画面の表示例を図-9に示す。

(5) 据付ガイド

内側、外側とも、2基目以降に据付けるジャケットは図-10に示すように、ジャケット下部の両サイドレグに取付けたガイド装置を利用して据付けを行った。

据付済みジャケットの凹型ガイドに据付けるジャケットの凸型ガイドを誘導して差込み、平面方向の位置ずれを規制して±10 cm オーダーの荒位置決めができるようにして仮受杭の踏み外しを防ぐようにした。

凸部据付ガイド外周部のスパープレートは、据付済みジャケットとの設置間隔の設定値に基づき、プレート張出し量を起重機船でつり上げる前に輸送台船上でガス切断して調整するようにした。



図一〇 ガイド装置図(ジャケット下部ガイドを示す)

なお、内側、外側ともそれぞれ1基目のジャケットに関しては、全旋回起重機船に取付けた位置決めガイドや、内側ジャケット上に設置した仮設ウインチおよび固定式起重機船の予備ウインチ等からのタガーラインを利用して振止対策を施し、起重機船のアンカーウインチ操作により最終位置まで慎重に移動させ据付けを実施した。

(6) 使用主要船舶

内側ジャケット (Dタイプ7基)

1,800tつり全旋回起重機船「第1くろしお」

外側ジャケット

(Aタイプ3基, Bタイプ2基, Cタイプ1基)

4,100tつり固定式起重機船「海翔」

(Aタイプ1基)

3,000tつり固定式起重機船「新寄隆」

6. 鋼管杭の打設

(1) 杭の仕様

杭長約80m(根入れ長約45m)の大口径長尺杭(外側ジャケットφ1800,内側ジャケットφ1,600)で、継杭なしの1本物で打設する。

(2) 施工方法

(a) 内側ジャケット

ジャケット1基当り6本の鋼管杭の建込から打設までを、ジャケットの据付けと同じ1,800tつり全旋回起重機船で実施した。ジャケット据付完了後、直ちにジャケットの中央レグ2本に鋼管杭を建込み、杭頭にハンマをセットしてその重量で鋼管杭を押込み、まずはジャケットの安定をはかった。

その後、所定深度まで打設を行い、杭とジャケットを仮止プレートを通して一時固定を実施した。次に据付け

表一 使用ハンマの仕様

	MRBS-3000	MRBS-5000
打撃体重量(t)	30	50
最大シリンダストローク(m)	1.5	1.5
定格最大打撃エネルギー(t・m/blow)	45	75
打撃回数(最大ストローク時) (blows/min)	42	40
蒸気圧力(ハンマ入口)(bar)	10	10.5
蒸気消費量(kN/hr)	55	95
潤滑油消費量(L/hr)	4.0	6.9
ハンマ本体重量(t)	48	84
標準ステップアンビル重量(t)	15	30
オフショアガイドケージ重量(t)	30	36
総重量(t)	93	150
外形寸法(m)	3.7×3.4×15.6	4.4×3.6×17.3

のため四隅のレグに取付けられたつり金具を撤去して、残り4本の鋼管杭を建込み、打設と一時固定を実施した。

(b) 外側ジャケット

ジャケット据付作業用の固定式起重機船が据付場所から移動した後、直ちに工事海域で待機させた1,800tつり全旋回起重機船をジャケット前面に移動させた。

つり金具の付いていない四隅のレグ4本から鋼管杭の建込みを開始してジャケットの安定をはかり、その後内側ジャケットと同様に一連の打設作業を実施し、1基当り8~13本の鋼管杭の打設を行った。

(3) ハンマの選定

土質定数、ハンマクッションの諸元等をパラメータとして波動理論に基づいて杭打解析を実施し、使用ハンマを選定すると同時に、打撃時杭体応力にも問題のないことを確認した。

杭打解析検討結果を要約すれば、

- ① 標準的設定条件の場合、打撃エネルギー45t・mクラスのハンマで打設可能性である、
- ② この場合、打止め時の一打当りの貫入量が2.5mmで基準許容値2.0mmに対してほとんど余裕がない、
- ③ SCP改良地盤の強度が想定したより高い、支持層の出現深度が浅い等の場合には、打設不能になる可能性がある、

等であり、以上を総合判断して、使用ハンマは打撃エネルギー75t・mを有するオフショアタイプのスチームハンマMRBS-5000を使用することとし、予備としてMRBS-3000も準備した。ハンマの仕様を表一に示す。

(4) PDA計測工

鋼管杭打設時に、内側ジャケットおよび外側ジャケット各1本づつPDA(Pile Driving Analyzer)計測システムによる計測工を行った。

PDAは、図一11に示すように、杭頭部に歪ゲージと加速度計を取付け、杭打設時の杭体応力および波動理論

表—2 主使用機械一覧

名 称	仕 様	数 量	備 考
パイプロハンマ	VM 2-25000 A 150 kW	2台	φ800～φ1016用チャック付
クローラクレーン	300 tつり	1台	
クローラクレーン	150 tつり	1台	油圧パワーユニット含む 内側ジャケット上
油圧ハンマ	13.6 t・m	1台	
クローラクレーン	50 tつり	1台	全装備重量 120 t級
パイルドライバ		2台	
発電機	500 kVA	2台	パイプロハンマ用
発電機	200 kVA	2台	バキュームポンプ用ほか
ジェットカット	150 kg/cm ² , 895 l/min	4台	水ジェット用
バキュームポンプ	22 kW+22 kW	4台	管内排水用
ベビーコンプレッサ	7 kg/cm ² , 5.5 kW	2台	オートカップラ用



写真—4 鋼管矢板打設状況

フショアタイプの油圧ハンマ（NH-100、打撃エネルギー13.6 t・m）により残り100 cmを打撃貫入させ打止める。

（4）施工機械

鋼管矢板はあらかじめジャケットに取付けられた腹起し材に沿って円形に打設するため、

① 建ち

② 回転方向の管理

が重要となる。

そのため、

① 角度調整可能なリーダにパイプロハンマを装着し、

② リーダの回転方向の修正も可能にする

ことで、より精度の高い施工をめざした。

具体的には、国内最大の120 t級パイルドライバの改造と、パイプロハンマから受ける振動の軽減対策および油圧チャックの改造等を実施した。

施工機械は、内側および外側それぞれのジャケット上に各1組を配備した。主な使用機械を表—2に、鋼管矢板の打設状況を写真—4に示す。

8. おわりに

川崎人工島鋼製護岸工事は本稿で紹介した工種のほかに、

① 防波板工

鋼製護岸外周の防波板の製作と設置

② コンクリート床版工

外側ジャケット上部の鉄筋コンクリート床版（ $t=50$ cm）の打設

③ パラベット工

越波対策として鋼製護岸外周の鉄筋コンクリートパラベット（ $h=1.5\sim 2.0$ m）の打設

④ 電気防食工

ジャケット等鋼構造物の電気防食工

⑤ 付帯工事

ボートランディング、防舷材、係船柱等があるが、報告は別の機会に譲るものとする。

現在、川崎人工島は鋼管矢板2重締切り内の中詰盛土が終了し、人工島工事第3段階にあたる地中連続壁（厚さ2.8 m、深さ120 m）工事の最盛期である。

土圧式(気泡)による大口径シールド工事

— 名古屋市高速度鉄道 —

有 方 正* 阪 本 公 明**

1. はじめに

名古屋市における地下鉄は東京、大阪に次いで我が国3番目の地下鉄として、名古屋駅・栄間の建設が昭和29年に着手された。以来、順次建設を進め、すでに1号線(東山線)高畑・藤ヶ丘間20.6km、2号線(名城線)大曽根・名古屋港間14.9km、3号線(鶴舞線)庄内緑地公園・赤池間19.0km、4号線(金山・新瑞橋間)5.7kmと6号線(桜通線)中村区役所・今池間6.3kmの5路線で合計66.5kmとなり、市内公共交通機関の基幹的役割を果たしている(図-1参照)。

6号線は、名古屋市西部の七宝町から名古屋駅・今池・野並を通り、市東南部の豊明市へ至る延長30km余の路線で、輸送の限界に達している1号線のバイパスとして、また開発の著しい市東南部の需要に応えるために計画されたものである。

6号線の建設工事は、第一期工事区間の中村区役所・今池間と第二期工事区間今池・野並間に分けられている。第一期工事区間は、平成元年9月に営業を開始している。第二期工事(今池・野並、延長8.33km)は、平成5年の開通を目標として21工区に分けて昭和63年3月より工事が着手されている(図-2参照)。

2. 工事概要

(1) 6号線の第二期工事

6号線の第二期工事は、21工区に分けて施工されている

* ARIKATA Tadashi

大林・前田・大豊・村本建設工事共同企業体地下鉄恵方町工事事務所所長

** SAKAMATO Komei

大林・前田・大豊・村本建設工事共同企業体地下鉄恵方町工事事務所機電課長

るが、その内の5工区(路線延長の約40%)がシールド工事による施工で進められている。

第一期工事では、泥水式シールド工法が採用され施工されたが、今回は、次のような理由により、いずれの工区についても土圧式(気泡)シールド工法が採用され、施工が進められている。

- ① 残土処分が比較的容易である。
- ② 道路幅員が第一期工事に比べると狭い場所で、発進基地として確保できるスペースが小さい。
- ③ 駅構築部を発進設備の場所として使うと内装工事などの工期に影響する。
- ④ 他の工法に比べ経済的に優位である。

シールド5工区の工事概要について、表-1に示す。

(2) 恵方町工区の工事

恵方町工区は、工区終点側の桜山駅(仮称)の構内の一部を発進基地として、主要地方道名古屋環状線の地下を御器所駅へ向かって掘進する、トンネル外径7.0m、延長約764mの地下鉄単線トンネルを、土圧式(気泡)シールド工法により並列に新設する工事である(図-3参照)。

路線の平面形状および縦断勾配は、図-4、図-5のとおりである。

土被りは10~17mで、地下水位は、地表より3~6mに位置している。

シールド掘削断面に現れる土質は、洪積層に属する熱田層の下部層の砂質土と粘性土の互層が主体で、ごく一部で砂礫層も対象となるところもある。熱田層(下部)の代表的な粒度構成は、礫分24%、砂分44%、粘土シルト分32%、最大粒径38mm、平均N値29である。

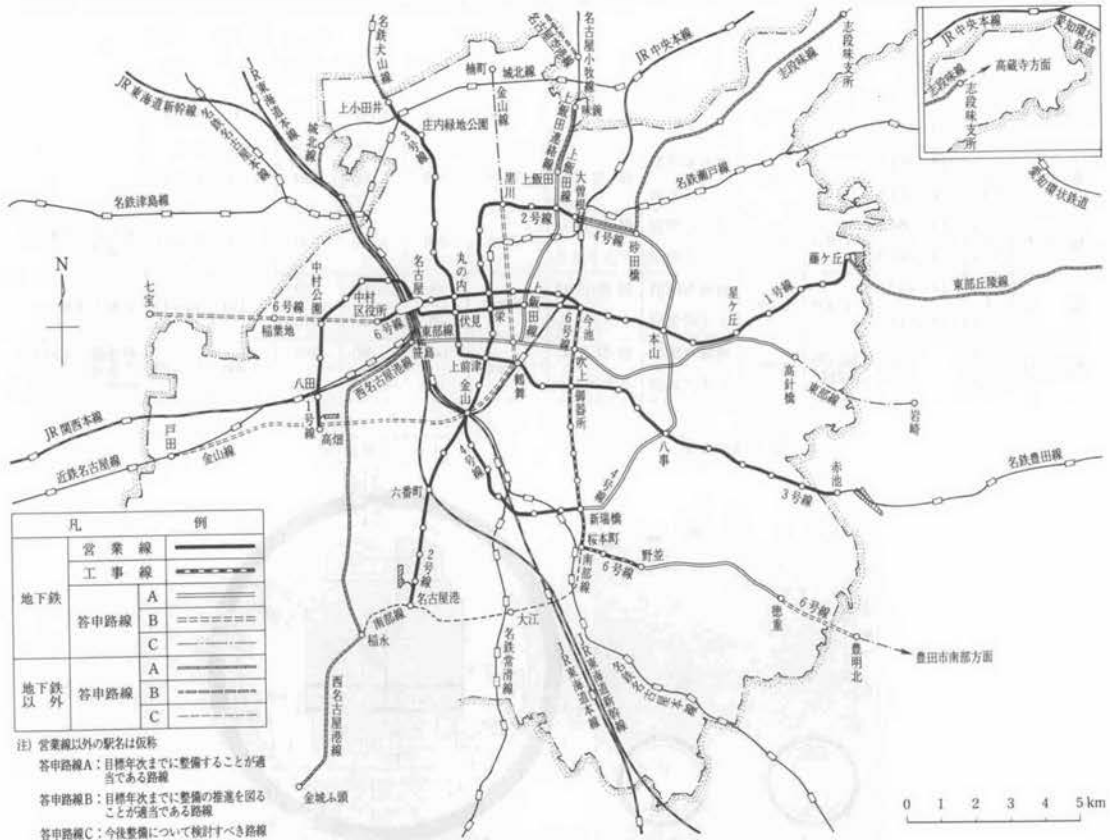


図-1 名古屋高速度鉄道路線網

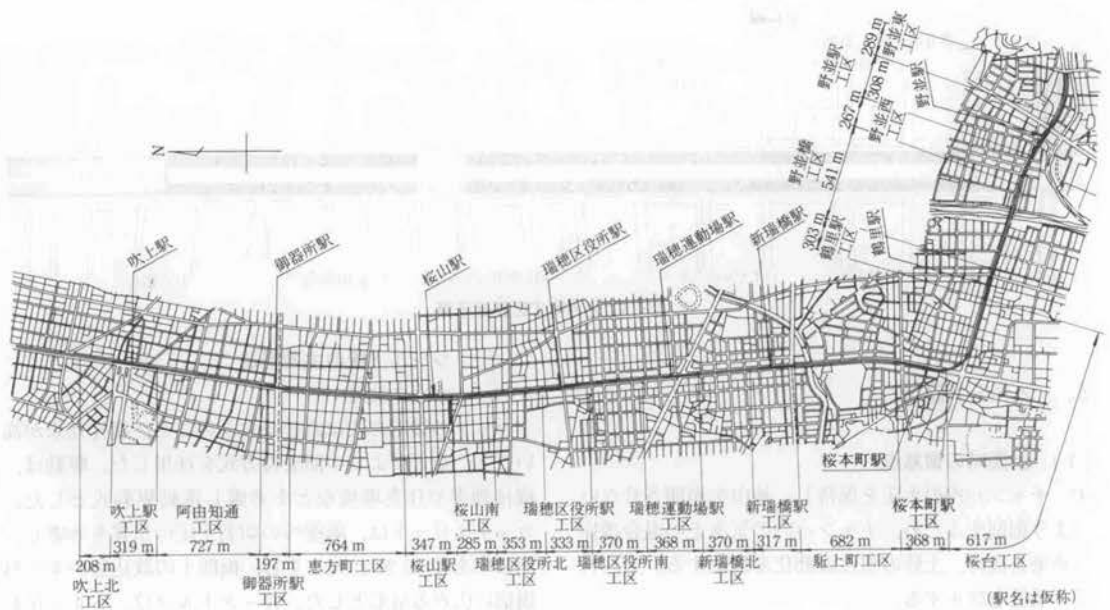


図-2 第6号線(今池~野並)概略

表一 第6号線第2期シールド工事一覽

工区名	工期	シールド 延長 (m)	シールド機械		形式	セグメント			二次工 厚 (mm)	最曲半 径 (m)	小線 径 (m)	トンネル土被 (m)	備 考
			外 径 (mm)	推 力 (t)		型 式	外 径 (mm)	厚 (mm)					
阿由知通	2.5 ~ 4.12	1# 727.6	7,150	3,900	機械密閉型	箱型 RC	7,000	300	1,000	250	2,000	12~17	
		土圧式気泡											
恵方町	2.5 ~ 4.12	1# 764.5	7,150	3,900	機械密閉型	箱型 RC	7,000	300	1,000	250	1,000	10~17	
		土圧式気泡											
駈上町	2.5 ~ 5.3	1# 684.6	7,150	3,900	機械密閉型	箱型 RC	7,000	300	1,000	250	500	13~18	新瑞橋(山崎川) 下通過
		土圧式気泡			ダクタイル								
桜 台	2.5 ~ 5.3	1# 622.3	7,350	5,200	機械密閉型	箱型 RC	7,200	300	1,000	250	164	13~17	民地下通過
		土圧式気泡			ダクタイル								
野並橋	2.5 ~ 5.2	542.4	10,480 (複線)	8,250	機械密閉型	箱型 RC	10,300	500	1,000	250	2,000	10~23	野並橋(天白川) 下通過 中間ポンプ所設置
					土圧式気泡	ダクタイル							

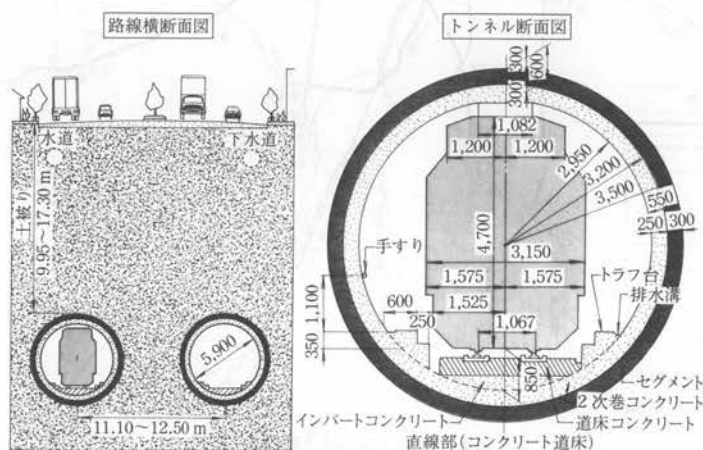


図-3 路線横断面図・トンネル断面図

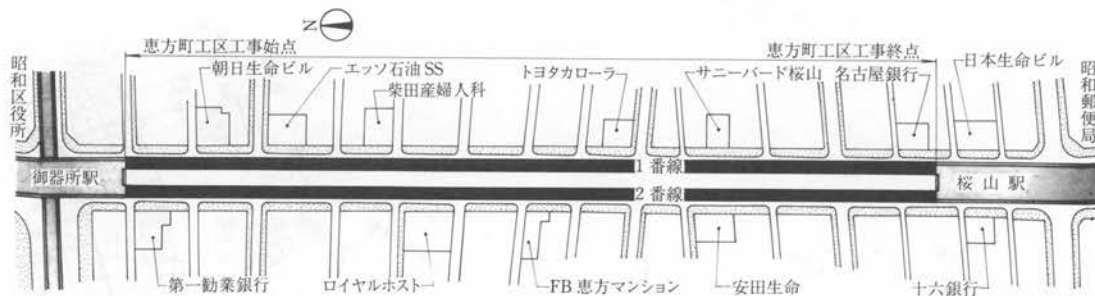


図-4 恵方町工区路線平面

3. シールド機械

(1) 計画時の留意点

- ① チャンバ内の土圧を保持し、地山を崩壊させないよう掘削するため、チャンバ内の気泡土の混合攪拌効果を高め、土砂の塑性流動化を促進する。
- ② 噴発を防止する。
- ③ ビットの摩耗対策。

(2) シールド機の主要構造

(a) カッタ装置

カッタの軸受方式は直径が大きいこと、攪拌効果が高いこと、などにより中間支持方式を採用した。駆動は、機械効率や作業環境などを考慮し電動駆動式とした。カッタスリットは、隔壁への切羽土圧の伝達を考慮し、開口率を約50%と大きくし、掘削土の取込量が多い外周部に広がる扇形とした。カッタトルクは、トルク係数で1.6~2.4と高負荷に対応できるものとした(図-6参照)。

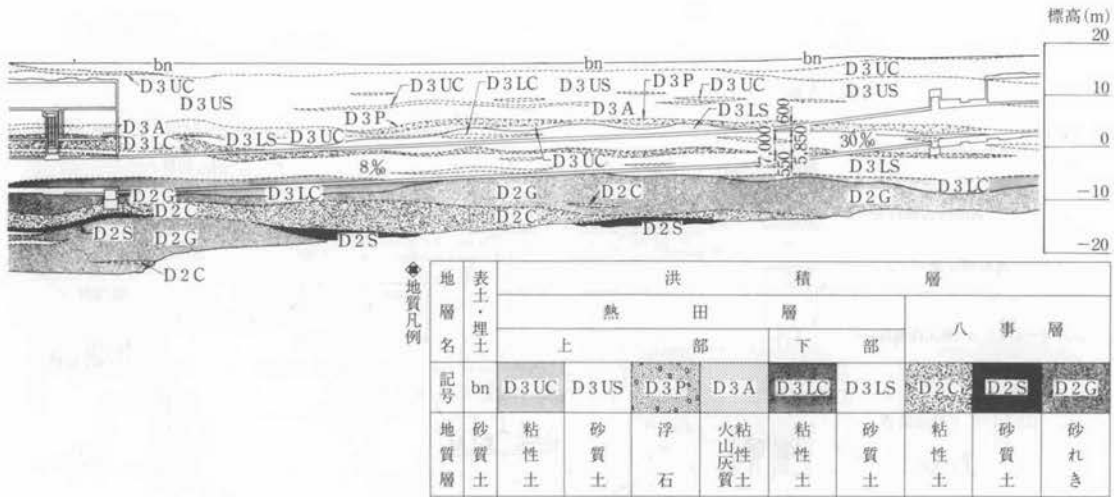


図-5 地質縦断面

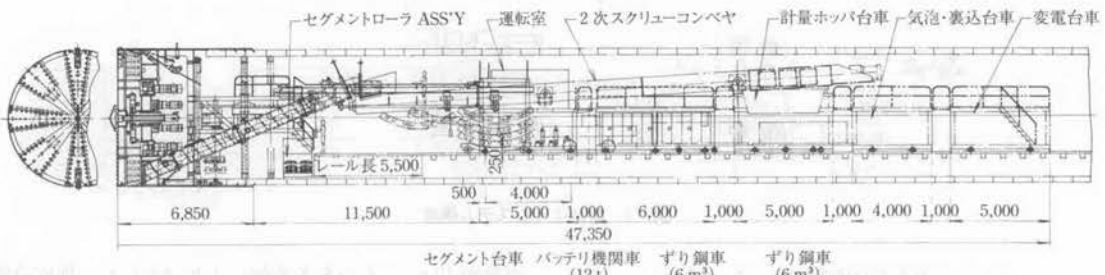


図-6 シールド坑内設備

(b) アジテータ装置

チャンバ内周部(カッタ支持部より中心寄り)にカッタとは別駆動の大型攪拌機を装備した。さらに外周部は、カッタディスク裏面に、攪拌翼を8本取付た。

(c) スクリューコンベヤ

排土状況の観察が容易なこと、排土の硬さが比較的調整しやすいこと、などから周辺駆動方式を採用し、ゲートは二重構造とした。また、長期間停止や障害物がスクリュウコンベヤを閉塞した場合を想定して先端部に遮断ゲートを設けた。

(d) 気泡注入孔

カッタに4系統のロータリジョイントを設け、カッタ中心部より1箇所、内周部・外周部それぞれに2箇所に加えて、最外周ピットの摩耗防止と推力の低減を目的にカッタ側面部に2箇所の注入孔を設け、計7箇所より注入した。

(e) 土圧計

チャンバ内の土圧計測のため、隔壁上部付近に1箇所、中心部の左右に2箇所設けた。また、シールド頂部の緩み計測のため、フード部の頂部に1箇所と、噴発の有無を判断するために、スクリュウコンベヤの前・中・後の

ケーシングに各1箇所設けた。

(f) 切羽崩壊探查装置

掘進終了直後にシールド頂部の地山の崩壊状況を把握し、次リング以降の掘進が適正な土圧設定、裏込注入設定の基に行えるよう、遠隔操作の定トルク貫入型の崩壊探查装置を設けた。

(g) 二次スクリュウコンベヤ

後続台車間の土砂運搬は、坑内の美化を図るためスクリュウコンベヤによることとした。排土状況を監視するために、一次スクリュウコンベヤ排土口で開放し、コンベヤ相互がラップするように配置した。また、閉塞をなくするためケーシングは、U型にして上部を開閉できる構造とした。

(h) 排土重量計測装置

中央管理室、シールド機運転室において、シールド掘進中リアルタイムに排土重量が計測できるよう、後方台車に計重ホッパーを設けた。ずり鋼車(6m³)1台分の土砂をホッパーに溜め、ずり鋼車へ積込むごとに計重し、1リング分の重量を積算できることとした。二次スクリュウコンベヤを使用することから排土口下部の左右に2槽の計重ホッパーを備え、交互に積込み、連続掘削シロスタ

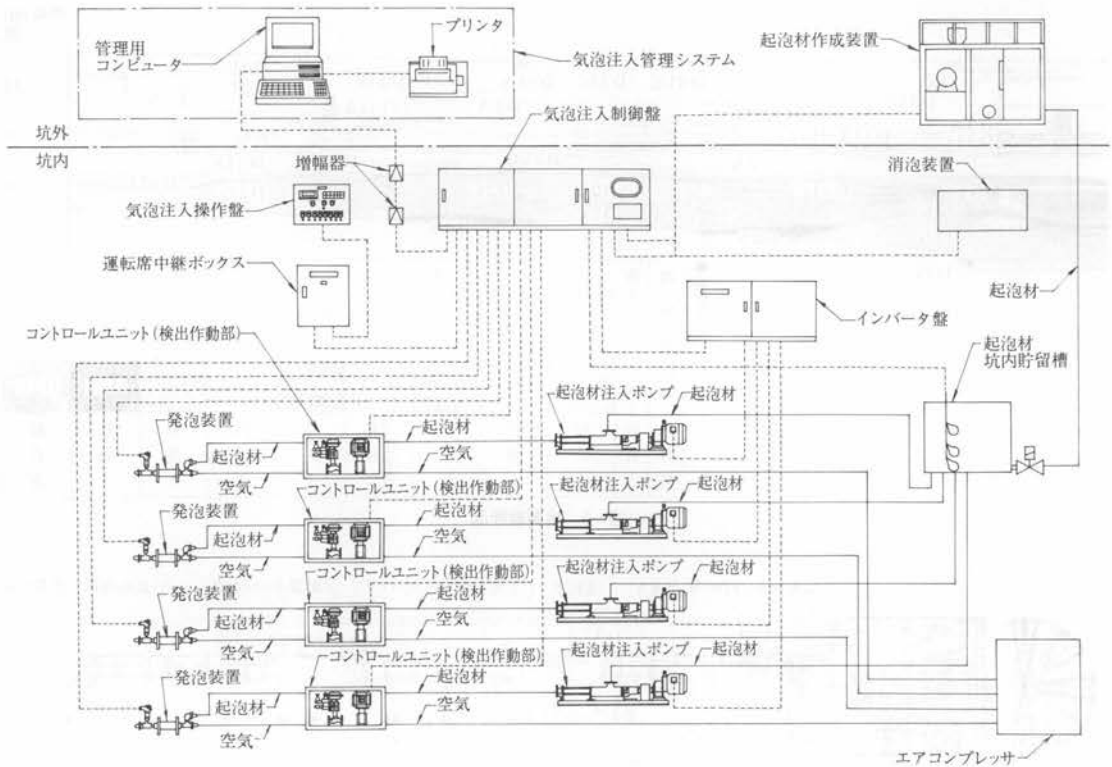


図-7 起泡注入システム構成

表-2 特殊起泡材標準配合 (1 m³ 当たり)

		単位	Aタイプ	Bタイプ
配合	特殊起泡剤(OK-1)	l	30	10
	特殊添加剤(OK-2)	kg	—	12
	水	l	970	978
性状	pH		7.6	7.3
	比重		1.00	1.00
	粘性(20℃)	cP	2.7	300

イムの減少を図った。

4. 気泡注入設備

(1) 気泡注入計画

シールド掘削地盤の土質が、細粒分を10~30%含んだ砂層が主体で、地下水位もシールド下端で12~23mであることから、特殊起泡材は全区間でBタイプを使用した(図-7参照)。

また、特殊起泡材の配合は、気泡シールド工法協会の技術積算資料(表-2参照)に従った。

(2) 起泡材作成設備

起泡材作成設備は材料の搬入、後方台車のスペースなどから後方基地設備の防音ハウス内に設置した。特殊起泡材使用量が多いため、作成能力が2m³/hr、貯溜槽の

容量が10m³のものを各番線に1基設置した。作成設備は、全自動とし省力化した。初期掘進が冬季であったので、特殊起泡材の凝集を防止するため、貯溜槽にヒータを入れ保温に努めた。

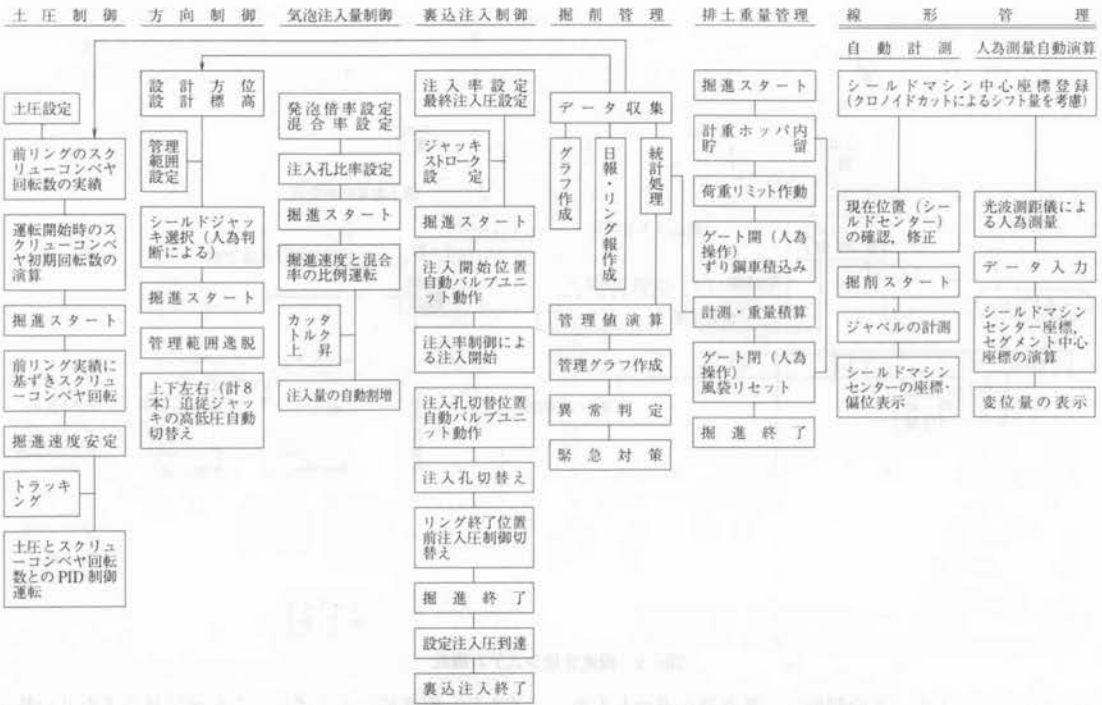
(3) 気泡注入制御設備

大断面の場合、チャンバ内で土砂の攪拌効果を上げるためには、注入箇所を相応に増やす必要がある。また、それぞれの注入孔への気泡注入量は、対象土量が多い箇所や土砂の付着が多い箇所への注入孔には多く、補助的な部分には少なくする。機械の能力について、発泡装置や注入ポンプの単機の能力を大きくすると、制御範囲が狭くなり、気泡の品質に影響を与える。したがって、注入配管を別系統にして、注入量に応じた制御ユニットの数を決定した。

本工事では、4系統の配管と4台のユニットを設置して制御機器は1台に集約し、混合率・対注入孔比率・発泡倍率などの変更は、中央管理室に設置した気泡専用コンピュータで行った。

(4) 発泡器

発泡器の入口側と出口側の圧力差は2.5kg/cm²が最も適しているが、坑内温度、目詰まりなどで圧力差が保持できない場合がある。そこで、発泡器の長さを3ピ-



図一八 掘進管理システムフロー

スに分割し、圧力損失に応じて、使用するピース数を変更して差圧を保持した。

(5) 消泡設備

消泡は気泡シールド工法協会の技術積算資料によると、OK-01を10倍に希釈した特殊消泡材を散布するのが標準であるが、本工事では、後方台車間の土砂搬送にスクリュウコンベヤを採用しているため、特殊消泡材を一次スクリュウコンベヤ排土口付近で添加した。これは、スクリュウコンベヤで土砂が搬送される間に混合攪拌され消泡効果が得られるためである。また、特殊消泡材は排土の含水比を極力少なくするために、OK-01とOK-02の原液を混合したものを添加する設備とした。

(6) 気泡注入実績

掘削当初の区間では、砂の含有率が多かったため、計画混合率を上回る部分もあったが、平均的にはほぼ計画どおりの実績である。排土状況は、全般的に良好で、特に砂質土では消泡の効果によりかなりドライな状態で搬出できた。粘性土地盤になり、土被りが17mと深くなった際、排土の含水量が多少増加した。原因は、気泡注入孔が閉塞傾向で、注入圧が上昇し、発泡器の差圧が増加したためであった。発泡器のブロックの数を変更するとともに制御定数の変更をした結果、排土の含水量は低下した。

5. 掘進管理設備

(1) 目的

掘進管理システムの目的は、切羽土圧の保持、トンネル線形の保持、掘削土の流動性の確保、テールボイドの即時充填といった操作を自動化するとともに、操作者の違いによる管理のばらつきを防止することである(図一八、図一九参照)。

また、計測値を統計処理し異常の判定を行い、さらに測量演算の自動化や、測量成果表・日報・リング報などの作成を自動化することにより、省力化を図ることとした。

(2) シールド掘進

(a) 土圧制御

切羽土圧とスクリュウコンベヤの回転数との比例制御方式とした。従来、掘進開始時に切羽土圧が設定土圧に収束するまでに、変動する傾向にあった。本工事では、掘進開始時のスクリュウコンベヤの回転数に前リング掘進時における実績の累積回転数に基づいた計算値を用いて学習運転を行い、掘進が安定した時点で、比例制御運転に切替わるシステムとした。

(b) 方向制御

従来からシールドジャッキストローク計に使用されて

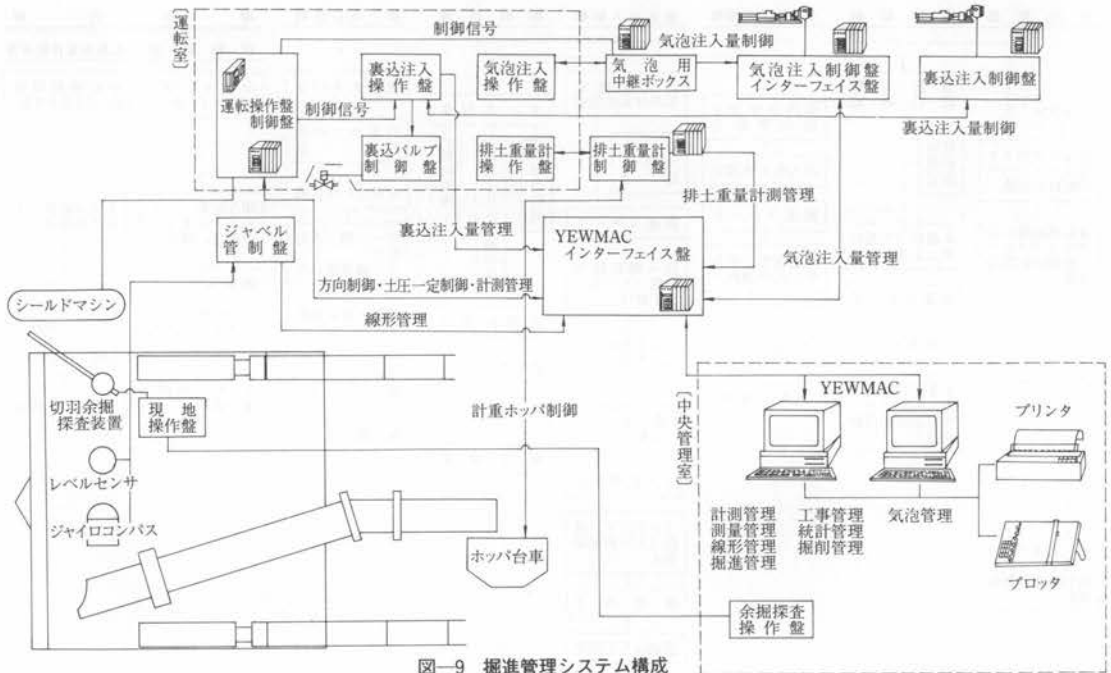


図-9 掘進管理システム構成

いる追従ジャッキを、方向制御に一番有効な天地左右の位置に2本ずつ装備し、掘進中自動的に“入・切”の操作がされる、方向制御を採用した。このシステムの特徴は掘進開始時に、人為判断されたジャッキ選択を記憶しており、掘進中にシールドが目標から外れたとき、コンピュータが段階的にシールドジャッキの“入・切”を行い、目標値に戻ったときには、開始時に選択していたパターンになることである。

(c) 裏込注入制御

裏込注入は、セグメントのグラウトホールからの注入方式とした。シールド機は同時注入をするために、テールの長さを長くし、掘進長が約100mmに達した位置でグラウトホールが地山に出るよう配慮した。

裏込注入の開始は、シールドジャッキ信号によって自動的に開始され、グラウトホールは2箇所を使用し、掘進の途中で反対側に切替わる。また、テールシールドから機内への漏れを防止するため、掘進速度に応じた注入率制御とし、1リング終了付近では、定圧制御に切替わり、掘進終了後も設定圧に達するまで注入を継続する。

(d) 気泡注入制御

あらかじめ設定した混合率・発泡倍率・注入孔配分率に基づき、掘進開始と同時に自動運転を行った。また掘進中、カット電流が設定値を超えた場合は、自動的に割増注入を開始する。

(3) データ処理

(a) 排土重量計測

コンピュータは、1リング分の排土の積算重量をファ

イルし、掘進長によるばらつきを単位長さ当たりの修正排土重量に換算すると同時に、過去25リングの修正排土重量の $\bar{x}-R$ 管理図の作成と上下限管理値の演算を行ってモニタ表示する。

(b) 測量管理

トンネル線形は、1,000m単位の緩やかなカーブであるが、クロソイド曲線、地下鉄軌道の電車速度に応じたカントに対するシフト、パーチカル曲線などの複合区間があり複雑である。曲線区間では、シールドの中心座標を3次元でコンピュータに登録した。測量は、光波測距内蔵のトランシットで行い、コンピュータへの入力によって、シールド機およびセグメントの位置・変位量などを演算する。

(c) 線形の自動計測

シールド機内に設置したジャイロコンパス、自動レベル計、シールドジャッキストローク計により、リアルタイムでシールドの中心座標を演算・表示する。

本システムでは、シールドの横ずれやストロークの誤差によって、精度が落ちることが予測された。そこで、人為的測量による測量値が確定した段階で、自動計測の値がそれに修正されるようなシステムとした。

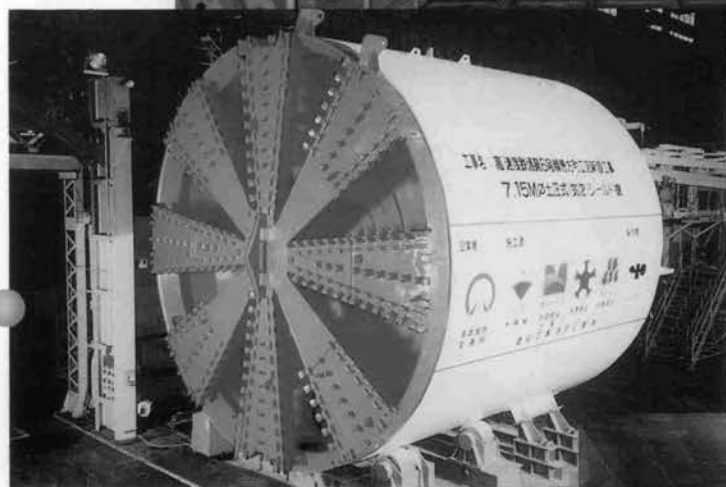
(4) 施工実績

表-3は、計画線に対するトンネル中心の自動計測、マシン測量、セグメント測量の成果表であるが、自動計測値とマシン測量値との誤差は、約10mm以内であることが確認できる。また、5~6リングごとにデータが重なっているのは、自動計測値が人為測量値に修正され

土圧式(気泡)による 大口徑シールド工事



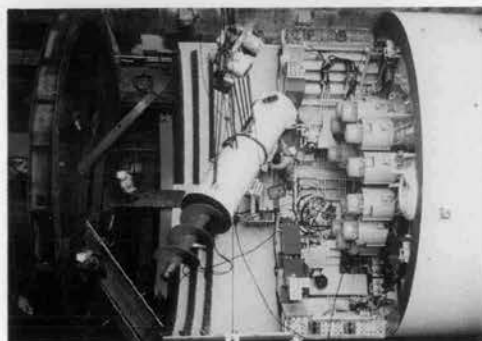
⇨ 坑内全景



⇨ シールド機(φ7.15m, 機長6.85m)

⇨ 立坑設備

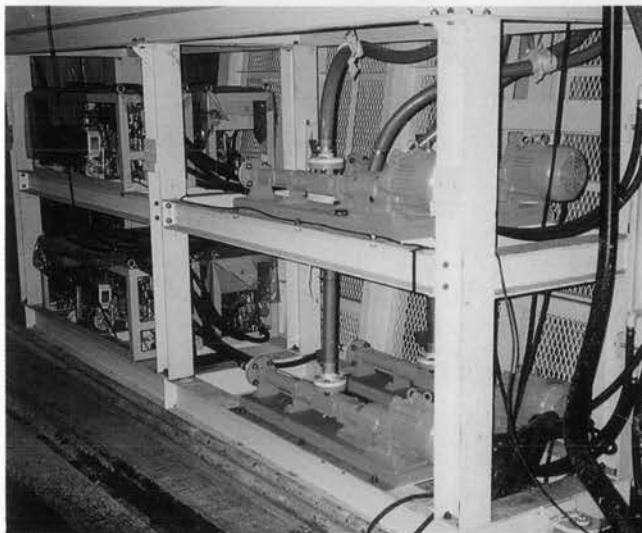
⇨ シールド機組立





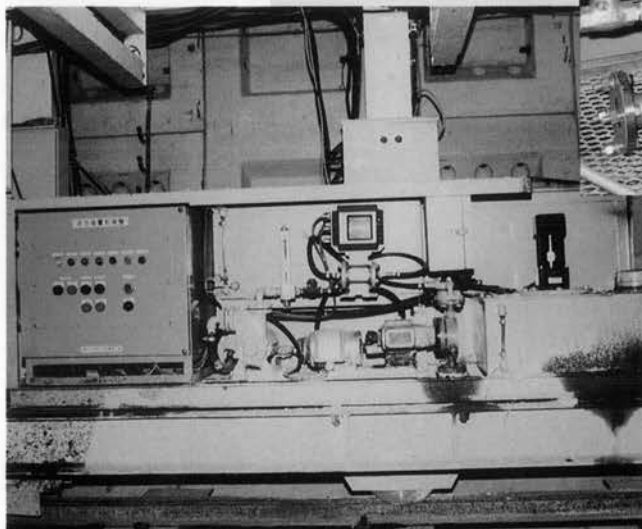
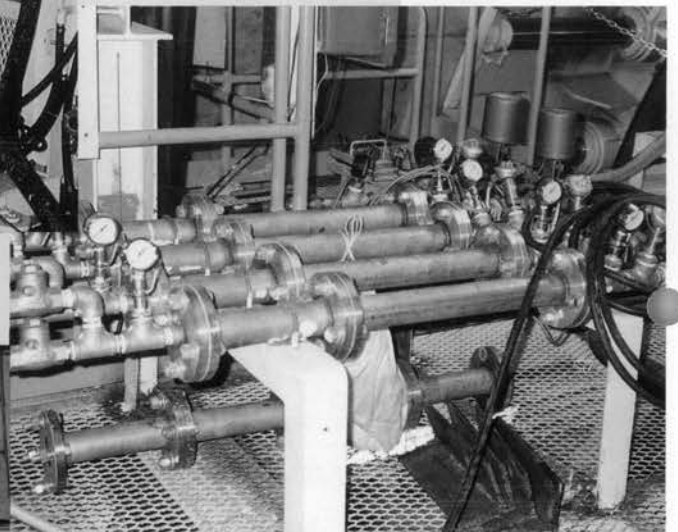
⇨ 起泡材作成プラント

⇨ 後方台車（2次スクリーンコンベヤと計量ホツパ台車）

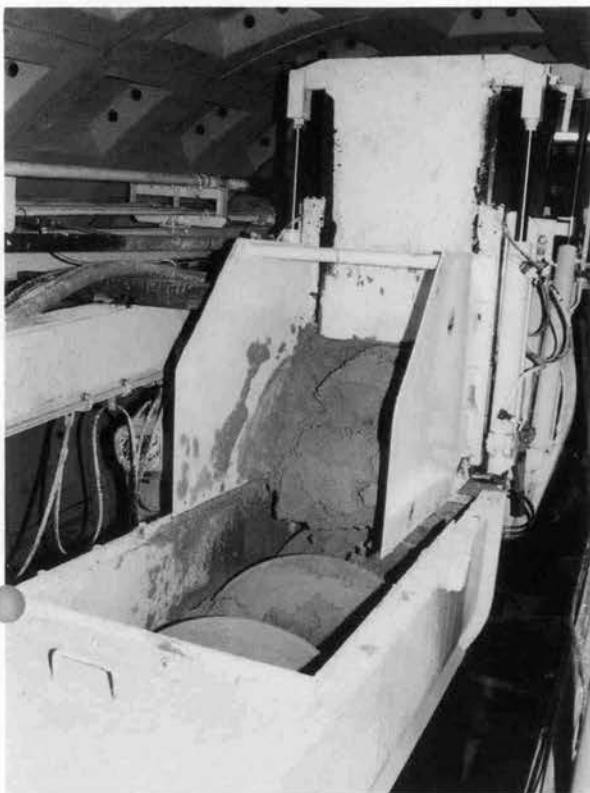


⇨ 気泡ユニット台車

⇨ 気泡用発泡装置



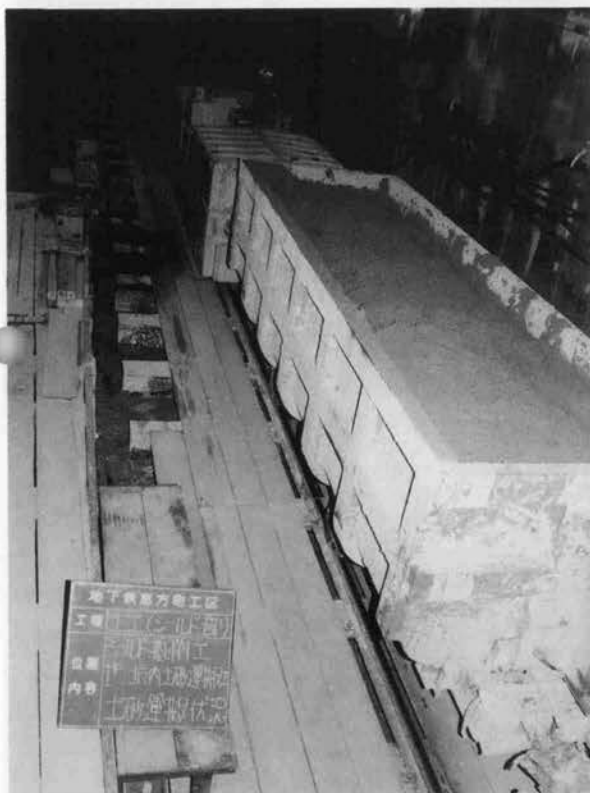
⇨ 消泡ユニット



⇨ スクリューコンベヤからの排土状況



⇨ 2次スクリューコンベヤから計量ホツパに積込み



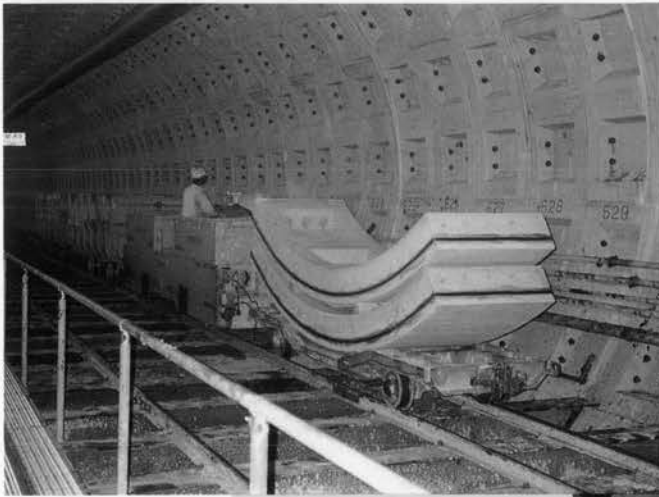
⇨ 坑内を運搬している鋼車内の掘削土砂

土砂ホツパから
ダンプトラックに積込み⇨

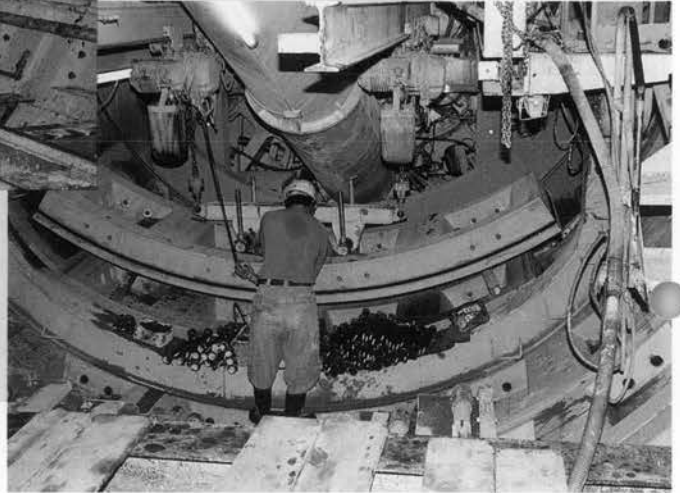


⇨ 土砂をベルトフィーダ上で転倒

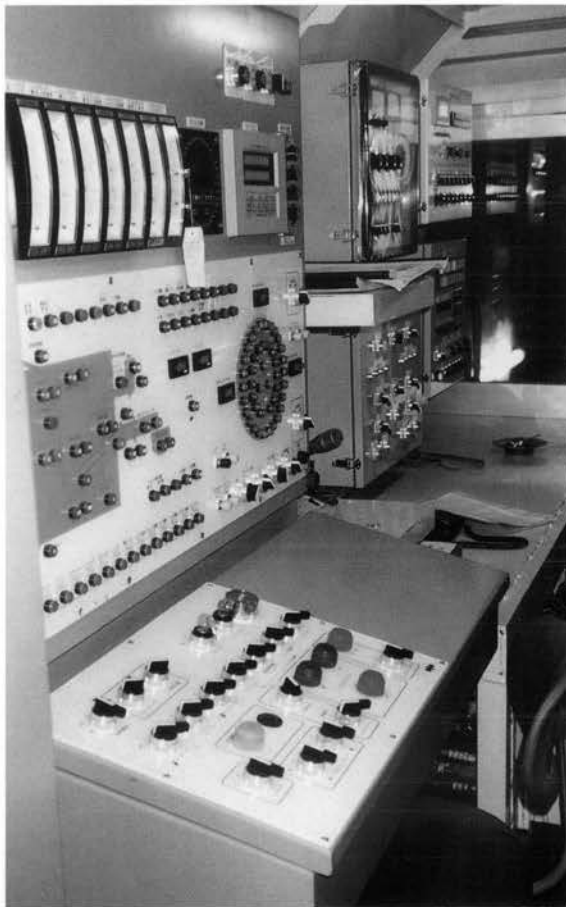




⇨ 軌道車全景(セグメント台車, ずり鋼車)



⇨ セグメント組立



⇨ シールド機運転室



⇨ 中央管理室



⇨ 管理用パソコン(右は掘進管理用, 左は気泡管理用)

表-3 測量成果

TYPE	自動計測		マシン測量		RING No.	L	直		平	
	V	H	V	H			-200	0	200	0
	-7	9	5	13	460					
	-13	10	5	12	461	測量				
	-12	25	4	19	462					
	-13	24	6	16	463					
	-9	28	8	13	464					
	-12	24	10	11	465					
	-12	31	12	8	466	測量				
	12	5	8	10	467					
	12	12	9	6	468					
	16	11	9	1	469					
	16	7	9	-3	470					
	16	6	9	-7	471					
	7	-11	10	-11	472	測量				
	12	-5	13	-7	473					
	4	-1	15	-11	474					
	8	-9	16	-15	475					
	9	-4	18	-19	476					
	9	-11	19	-23	477					
	9	-27	7	-34	478	測量				
	10	-19	7	-34	479					
	9	-21	7	-33	480					
	8	-23	7	-32	481					
	11	-3	7	-32	482	測量				
	5	-31	7	-31	483					
	8	-20	6	-26	484					
	7	-18	7	-25	485					
	10	-16	8	-25	486					
	11	-13	10	-24	487					
	7	-9	4	-26	488					
	14	-23	4	-24	489	測量				
	17	-16	4	-22	490					
	19	-11	4	-20	491					
	19	-9	4	-18	492					
	13	-16	9	-18	493	測量				
	15	-15	10	-16	494					
	19	-9	12	-14	495					
	17	-4	13	-12	496					
	21	-11	15	-9	497	測量				
	12	-7	16	-7	498					
	13	-11	5	-3	499					
	19	-6	5	-3	500					
	19	-7	5	-2	501					
	15	-6	5	-2	502					
	14	-5	5	-2	503	測量				
	10	-2	-1	-10	504					
	11	1	1	-10	505					
	10	3	3	-9	506					
	8	6	4	-9	507					
	9	5	6	-9	508					
	6	-9	8	-9	509	測量				
	8	-12	-1	-7	510					
	9	-13		-7	511					
	8	-13	1	-6	512					
	5	-17	2	-5	513					
	4	-14	2	-4	514					
	4	-4	-4	-15	515	測量				
	4	-10		-16	516					
	5	-11	4	-17	517					
	6	-9	3	-20	518					
	4	-10	6	-21	519					
	2	-20	8	-22	520	測量				
	2	-17	10	-22	521					
	6	-17	13	-23	522					
	4	-24	9	-23	523	測量				
	3	19	9	-20	524					
	7	-17	15	-17	525					
	12	-14	22	-14	526					
	17	-11	28	-11	527					
	18	-8	35	-8	528	測量				

ているためである。

次に、方向制御を自動運転で行った場合の成果について述べる。表-3は、500リングまでは手動運転、それ以降は自動運転を行った測量の成果表である。両者の蛇行量を比較すると自動運転の場合の変動幅が少ないことがわかる。

今回の方向自動制御の実施において、ジャイロコンパスの振幅が大きく発生することにより、自動運転モードにしない区間が間々あった。今後、さらに精度の高いジャイロコンパスの検討が必要と考える。

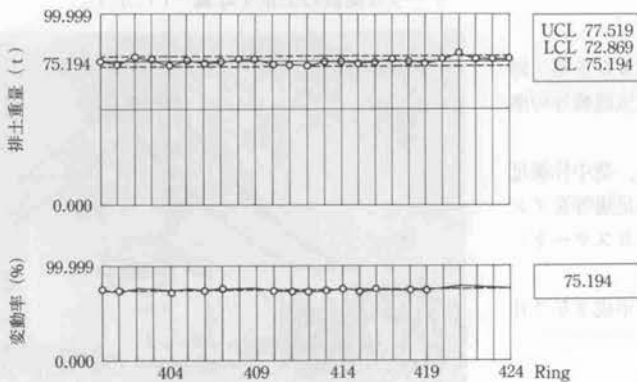
表-4は、排土重量計測の $\bar{x}-R$ 管理図の状況である。平均値に対して多少のばらつきがあるのは、二次スクリュウコンベヤ内に残留する土砂があることによるものであり、全般にわたり均一的な傾向にあった。切羽掘削所の確認や裏込注入などでの対応に役立つと考える。

7. おわりに

地盤沈下、排土状況、掘進能率も予想以上の成果で1番線が5月15日、2番線が22日に、無事に到達した。工事は今後、シールド機の解体、二次覆工、道路復旧工などと進めるが、企業体、協業会社、一丸となって竣工迄頑張り度。引続きシールドの自動化掘進などの諸問題にも取組む所存である。

最後に、工事にご理解とご協力を頂いている、名古屋市交通局はじめ関係各位の方々に、誌面をお借りして厚く御礼申し上げます。

表-4 排土重量計測データ



首都高速12号線つり橋のケーブル架設

鯨井裕嗣*

1. はじめに

首都高速12号線のつり橋（東京港連絡橋：仮称）の主ケーブルは、直径5.37mmの垂鉛めっき鋼線を工場

で平行に束ね、ソケット付けたPWSが採用された。ケーブルの直径は、中央径間で762mmあり、現存、世界第8位、国内第5位にランクされるほどスパンに比し太いものとなっている。これは、つり橋の上層に首都高速12号線（上下4車線）が、下層に新交通システムと一般街路（上下4車線）、それと両側に遊歩道が設置されるためである。そのため、サドル、バンド、ハンガーに対しても同様に橋梁規模の割に大きく構造的にはどっしりとした特長がある。

側径間は、用地の関係から特に短く、ケーブル傾斜角度が急勾配であるため、主塔部でのケーブルスリップ対策としてエキストラストランドを採用するとともに、つり橋では、初めて水平摩擦板が用いられるという特長を有している。

2. 工事概要

本橋のケーブル工事は、アンカレイジおよび主塔・側塔の架設完了を待って足場、機械設備、電気設備等の準備工事を平成3年4月より開始した。

工事は、メインケーブルの架設に先立ち、空中作業足場であるキャットウォークの設置のための足場等をアンカレイジおよび主塔・側塔に架設する事よりスタートした。

その後、スプレーサドルの架設を経て、平成3年7月

9日にフロート工法によるパイロットロープの渡海を実施し、初めて芝浦と台場はロープで結ばれた。このパイロットロープにキャットウォークの架設やストランドの架設の曳索となるホーリングロープを連結し、芝浦と台場を往復できるホーリングシステムを形成した。

キャットウォークの架設は、キャットウォークロープ、床組、ストームロープの順序で架設し、キャットウォークシステムとして、所定のセットバックを確保するとともに、ストランドの架設の作業性も確保するように調整し同年9月上旬に完成した。

その後、引出しローラやギャローズフレーム等ストランド架設に必要な準備を行い、同年9月19日にストランドの架設を開始した。架設は、ストランドの引出し・整形・移設・定着の作業を昼間に、調整作業を夜間に実施し、12月9日に127本目およびエキストラストランドを同10日に架設して完了した。

ストランド架設の後、ケーブルスクイズを行ってケーブルを円形に仕上げ、ストームロープの撤去の後、ケーブルバンドとハンガーロープを架設し、平成4年2月末にケーブル前期工事は完了した。

ケーブル架設の全景を写真-1に示す。



写真-1 ケーブル架設全景

* KUZIRAI Hiroshi

首都高速道路公団第三建設部東京港
連絡道路工事事務所所長

3. 準備工

準備工として以下のように仮設備を架設、設置した。
アンカレイジ部は、キャットウォークの架設やストランドの架設に必要な各種足場、通路・階段およびスプレーベントを架設した。また、機械設備として工事用エレベータを設置し、ケーブル工事用の特殊専用機械（ブラー、テンショナ・アンリーラ等）を150tつりのクローラクレーンにより組立・設置した。なお、これらの架設に先立ち、あらかじめアンカレイジのコンクリートにアンカー用金物を埋め込んでおいた。

主塔部は、塔頂部にキャットウォーク架設用の上下段足場、資材置場、通路および塔頂ベントを設置し、塔シャフト中間部にはストームロープ定着用足場を架設した。また機械設備としては塔頂に2基のウインチを設置した。なお、これらの架設には主塔架設時に設置した20tつり塔頂クレーンを使用した。

側塔部は、塔頂部にキャットウォーク架設用の上下段足場、通路および側塔ベントを設置し、機械設備としては塔頂に2基のウインチを設置した。なお、これらの架設には150tつりのクローラクレーンを使用した。

電力設備としては各個所に受変電設備、分電設備、配電盤等を設けたとともに、通信設備としては、港内側と港外側各ラインに有線設備と場内電話を設置するとともにトランシーバを使用した。また、照明設備としては、キャットウォークの完成時に、夜間の測量やストランド調整作業のための照明器具を各個所に設置し使用した。なお、気象観測用に芝浦の主塔頂ベント上に風向風速計を設置し、常時観測を行って工事の参考とした。

4. 渡海およびホーリングシステムの架設

パイロットロープ（20mmφ）芝浦側側径間の渡海は、アンカレイジのウインチロープを側塔上ウインチを利用して側塔上部を介して側塔前面まで繰出した後、海上部約30mを作業船で引渡し、主塔上のウインチを介して、中央径間側の塔下まで引降ろして行った。その後、中央径間の渡海に備えて約600mm繰出し塔下で8の字状に仕込んでおいた。渡海準備状況を写真-2に示す。

台場側側径間の渡海は、アンカレイジから主塔まで棧台となっているため、アンカレイジに設置したブラーのホーリングロープ（31.5mmφ）を側塔上部～主塔頂と張渡し、先端を中央径間側の塔下まで引降ろし、パイロットロープの迎えロープとした。

中央径間の渡海工法は、過去の実績を踏まえ、潮流の影響がないこと、曜日・時間を選べば航路閉鎖が可能であること等を考慮し、一番確実な工法として考えられる



写真-2 渡海準備

フロート工法を採用することとした。パイロットロープには、あらかじめ12m間隔にフロート（直径42cm）を取付けておき渡海時にロープが沈まないようにした。

平成3年7月9日午前8時、芝浦側から台場側に向け港内・港外両ラインのパイロットロープを2,000HP級のタグボート2隻の曳航により渡海作業が開始された。

曳航開始後、約15分でタグボートは台場の塔下に到着し、ただちにパイロットロープと迎えのロープを連結した。その後芝浦と台場側の各アンカレイジ上でパイロットロープと迎えロープの各々を徐々に巻取りながら海面上の作業船により順次フロートを回収していった。

当日は晴天、無風状態で、東京海上保安部並びに東京水上警察の警備艇6隻と自主警戒船4隻の警戒のもと、予定どおり約2時間半で、パイロットロープを水面上約70mの位置まで架空し、作業を終了した。なお、航路上に架空したパイロットロープの存在を示すため、航路中央部に位置するフロート5個は、パイロットロープに付けたまま架空することとした。

中央径間の渡海作業完了後は、台場側アンカレイジのブラーに仕込まれたホーリングロープを繰出しながら、芝浦側アンカレイジのウインチでパイロットロープを巻取り、ホーリングロープが芝浦側アンカレイジに到達した時点でテンショナに仕込まれたホーリングロープと連結し、連結部にキャリヤを取付けて、芝浦～台場間のレシプロ式ホーリングシステムが完成した。

5. キャットウォークの架設

ケーブル工事に必要なキャットウォーク（空中作業足場）は、その作業性から床面幅を4mとし、ケーブル中心とキャットウォーク床面とのクリアランスを中央径間では1.5m、側径間では1.7mとした。また、2連のキャットウォークの連絡通路であるクロスブリッジは、全体測量（サグ測量）の作業性も考慮して中央径間に3個所、側径間に各1個所設置することとした。



写真-3 キャットウォーク架設中

側径間では、ケーブルがスプレースドル～主塔頂サドル間で、側塔上に固定されない系であったが、キャットウォークの形状については側塔の構造上から側塔部で定着する必要があり、全体系としてはケーブルは3系間、キャットウォークは5系間となった。

キャットウォークの架設状況を写真-3に示す。

中央径間と側径間のバランスからストランド架設時に必要な主塔のセットバック（芝浦側 665 mm、台場側 651 mm）は、キャットウォークシステムで取ることにした。キャットウォークロープの本数は中央径間と側径間で同じ（6本）としたため、キャットウォークロープのロープ径は、中央径間で 44 mm に対し側径間では 58 mm となった。

キャットウォークの架設に先立ち、アンカレイジおよび主塔頂にはキャットウォークロープのソケット定着・調整用ガーダを設置し、側塔頂には定着用ガーダを設置した。キャットウォークロープは、側塔～アンカレイジ間は地上のクローラクレーンにて架設し、主塔～側塔間は主塔下にロープリールをセットし、主塔側のソケットを塔頂クレーンにてつり上げ、塔頂の仮引装置に接続した後、アンカレイジ側のソケットを塔頂クレーンにてつり上げ、ホーリングキャリアに連結して側塔まで移動しガーダに定着した。その後、塔頂で仮引装置によりソケットを引込み、ガーダに定着した。中央径間のロープの架設は、芝浦側アンカレイジに設置したアンリーラにロープリールをセットし、台場側のソケットをホーリングキャリアに連結して芝浦側塔～芝浦主塔を介して中央径間をフリーハングで引出した。ロープの末端が出た時点で次のロープの先端ソケットと連結し、更に引出しを継続し、6本のロープを順次架設した。ロープの架設が完了した時点で、ロープ相互のサグ調整と定着ガーダによる調整を行った。

床組は、あらかじめ地上で床面を構成する溶接金網(50×75 mm 目, 5 mmφ)に小物落下防止用の二重の合織ネット(10 mm 目, 19.2 mm 目)と踏み桟となるステップ材



写真-4 キャットウォーク完成

(木製)を取付けた約 50 mm 単位のロールを作製し、これを塔頂のロールスタンドに設置して順次キャットウォークロープ上を滑らせて架設した。架設時は、塔頂で 2 m ごとに角パイプ（キャットウォークロープとの固定ボルトの取付け）と手摺支柱および手摺ロープを取付けるとともに、約 40 m ごとにキャットウォークのハンガ用固定梁を設置した。

クロスブリッジはキャットウォークを繰出しながら所定の位置になるように塔頂で取付け、順次滑らせていった。キャットウォークを繰出すにあたっては、側径間は急勾配のため、一気に側塔まで繰出すことができたが、中央径間は、床組とロープの間の摩擦力が強く途中で滑らなくなったため床組の先端をホーリングキャリアとウインチによって引出すこととした。

床組の繰出し完了後は、角パイプのボルトを本締めし、キャットウォークロープに固定するとともにクロスブリッジおよびハンガ用固定梁もキャットウォークロープに固定した。その後、手摺ロープを緊張し、側面からの落下を防止するため両側に溶接金網(75×150 mm 目, 3.2 mmφ)を取付けた。キャットウォークの完成状況を写真-4に示す。

床組完了後は、電気完備として電源設備・通信用配線・照明用設備を設置した。ストームロープは、ホーリングシステムにより、キャットウォーク上を引出し、ハンガクランプおよびハンガロープ(20 mmφ)を取付けた後、主塔間および主塔・橋台間でストームロープを架空後、キャットウォークの面外につり降ろしロープ末端を固定して架設した。

6. ケーブルストランドの架設

ケーブルストランドの架設に先立ち、準備工としてストランドを引出しやすいうようにキャットウォーク上に 6 m 間隔で引出し用ローラを配置するとともにサドルの脇にもローラを配置した。また、ホーリングシステムとし



写真-5 ストランド引出し



写真-6 ストランド引出し制御室

ては、トラムウェイサポートロープ (30 mm) を架空し、ストランドの引出しの際のホーリングキャリアの垂れ防止のためのギャローズフレームおよび曳索ガイドローラを約 40 m ピッチで配置した。その後、試運転を実施し、ホーリングシステムを完成させた。

ストランドは、昼間の作業で引出し～移設～整形～定着を行い、夜間の温度変化の少ない時間帯に調整作業を実施した。ストランドの引出し状況を写真-5 に示す。

ストランドは、芝浦側アンカレイジから台場側アンカレイジに向けてキャットウォーク上をホーリングシステムによって引出した。製作場でリールに巻かれたストランドは、現場までトレーラ輸送し、架設に合せて芝浦側のストックヤードに仮置きした。

リールに巻かれたストランドは、アンカレイジ後面のリール交換クレーン (150t 吊りクローラクレーン) でアンリーラにセットし、先端のソケットをホーリングのキャリアに連結して引出しに備えた。

引出しは、台場側アンカレイジに設置したブラーと芝浦側アンカレイジに設置したテンショナでホーリングロープを巻取り・巻出しすることによって行い、台場側アンカレイジに先端ソケットが到着するとブラーおよびテンショナを逆転させキャリアを芝浦側アンカレイジまで戻して次のストランド引出しに備えた。引出しの速度は、作業が習熟した時点で平均 30 m/min、最高 40 m/min であり、サドル部の減速や後端ソケットの取出し等の時間を考慮すると、1 本のストランドの引出しに要した時間は約 1 時間であった。ストランド引出し制御室の状況を写真-6 に示す。

引出されたストランドは、塔頂ベントとスプレーベントに設置された仮引装置によって引出しローラから浮かせて各径間にフリーハンクさせた。その後各サドル部ではサドル内のスペーサの溝に合せて六角形のストランドを四角形に整形して、サドル内におさめた。

ケーブルアンカーフレーム部では、サドル内への整形、移設が完了した時点でソケットの引込み・定着を行い、

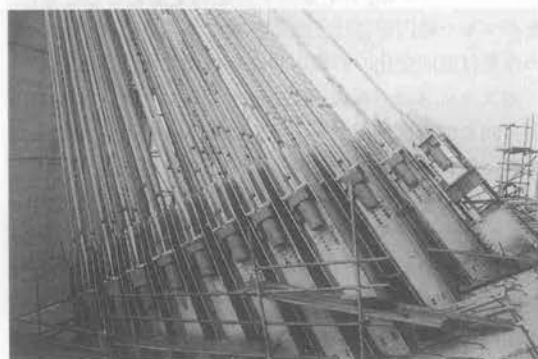


写真-7 ストランド定着状態

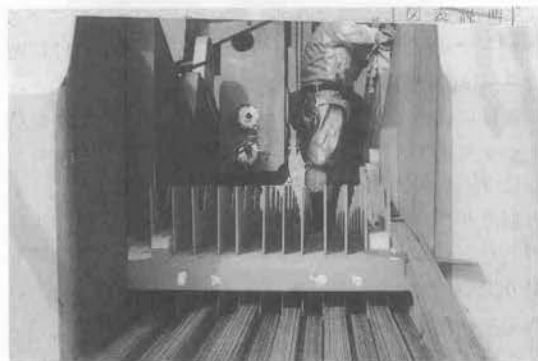


写真-8 水平摩擦板

夜間の調整作業に備えてアンカーフレームの支圧板とソケット前面の間にストランドの長さ (張力) 調整用のシム板を挿入した。ストランドの定着状況を写真-7 に示す。

調整作業は、夜間の 9 時頃より翌日の朝 5 時頃にかけで実施された。まず、最初に架設したストランド (基準ストランド) のサグを厳密に測量しながら基準値内 (中央径間 ±30 mm 以内、側径間 ±60 mm 以内) に調整した。その後、各ストランドをこの基準ストランドとの相対位置関係で調整 (相対サグ調整) した。

ストランド 127 本のうち 60 本の架設が終了した時点

でケーブルとしての中間サグ測量を実施したが特に問題もなく、以降のストランドを架設した。また、この時点で塔頂サドルに写真—8に示す水平摩擦板を設置した。なお、ストランド架設時に地震等によってストランドが塔頂サドル内で滑る恐れがあったため、ストランド押さえ装置を使用するとともに、接着剤も併用してストランドの滑動を防止した。

7. ケーブルスキイズ

ケーブルを円形に仕上げるスキイズは、プレススキイズと本スキイズに分けられる。

プレススキイズは、ストランドの配列を整えるとともに、ケーブルを略円形に仕上げる作業である。このため、この作業は温度変化の影響の少ない夜間に実施された。

本スキイズは、写真—9に示すように、ケーブルの円周方向6個所に油圧ジャッキ(200t×6台)を配置したスキージングマシンにより、塔頂より下方に向かって1mピッチでケーブルを締付け、仮バンドで固定して行った。この際のケーブル径(直径)の管理は、空隙率(ケーブルの断面積に対するケーブル内の空隙の割合)が $20 \pm 2\%$ であることと、ケーブルバンドの架設のためケーブルの縦径がケーブルバンドの直径以下とした。

8. ケーブルバンドの架設

ケーブルバンドの架設は、ケーブルバンド取付けに先立ち、位置の測量を実施した。

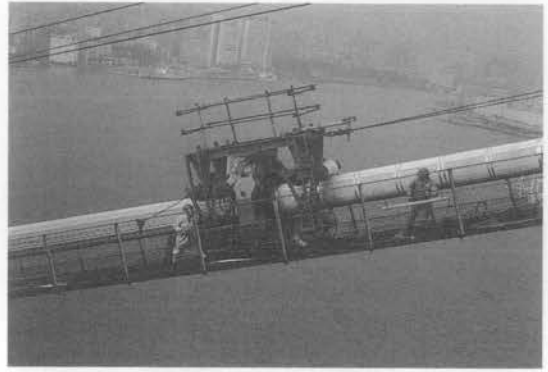
測量にはあらかじめストランド製作工場で作成したゲージワイヤ(ストランドの素線と同一で、10mピッチにマーキングされている)を使用し、夜間にケーブルと同じサグで張り渡して10mマーキングをケーブルに移した。その後、昼間にこのマークからバンドの位置を計り出し、マーキングを施した。また、同様にバンドの天頂マークを夜間に施しておいた。

ケーブルバンドの架設は、写真—10に示すように、ケーブル上を走行するバンド台車により行った。

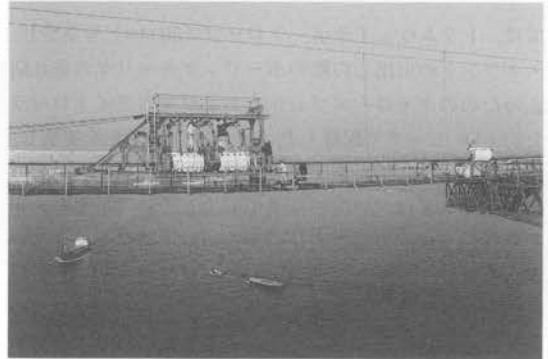
主塔下に置かれたケーブルバンドは、塔頂クレーンでつり上げ、バンド台車に積載後、塔頂ウインチで借しみながら設置位置まで運搬し、ケーブルの両側から嵌め合せて仮ボルトで固定した。その後、仮ボルトを本ボルトに置換えた後、所定の軸力(74t)をボルトテンションで締付けた。

セントラストバンドとエンドスティバンドは、重量が大きいため、補剛桁架設時に橋上クレーンにより設置することとした。

ケーブルバンド架設後は、補剛桁の架設の際、ケーブルの変形にキャットウォークが追従するように、キャッ



写真—9 スキイズマシン



写真—10 バンド台車



写真—11 ハンガ架設

トウォークロープを繰出すとともに、キャットウォークを約4mピッチでケーブルに盛替えた。

9. ハンガロープの架設

ハンガロープは、塔頂からキャットウォーク上をトラムウェイサポートロープに設置したキャリヤで架設位置まで運搬し、キャットウォーク床面の開口部から先端ソケットを垂れ降ろして架設した。ハンガの架設状況を写真—11に示す。

架設は、まず塔頂に設置したリールスタンドに塔頂ク

レーンでリールをセットし、前方キャリアにソケットを連結した。その後、塔頂ウインチで惜しみながら徐々に繰出し、ケーブルバンドの鞍掛部を後方キャリアに連結し、前方・後方の両キャリアを同時に動かしてキャットウォーク上を架設位置まで運搬した。ハンガロープは、風によるソケット間の衝突を防止するため、ソケット相互を緊結し、後方キャリアを繰出しながらキャットウォークの開口部から垂降ろした。ハンガロープをケーブルバンドに鞍掛した後、キャットウォークの開口部を閉鎖し、ハンガクランプを取付けた。

10. あとがき

本稿は、ケーブル架設工事の前期について述べたものである。現在は、ケーブル前期工事が完了し、ほっとするまもなく、第2ステップである補剛桁の架設工事が、始まり今秋の閉合後、ケーブルの後期工事である防錆工事が、メインケーブルとハンガロープに施され、来春には、つり橋の工事が完了する予定である。

建設機械整備ハンドブック 管理編

B5判 326頁 4,120円 520円

建設機械整備ハンドブック 基礎技術編

B5判 474頁 8,240円 520円

建設機械整備ハンドブック エンジン整備編

B5判 180頁 6,390円 520円

社団法人 日本建設機械化協会

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

コンクリートダムにおける 自動グリーンカットシステムの開発

大森嘉朗* 渋谷光男**
浅沼廉樹*** 大内定道****
太田宏通*****

1. はじめに

近年、コンクリートダムにおける合理化施工は、機械力を重視した自動化システムの導入により著しい進展を遂げている。特に RCD 工法では新たに開発された機種や改良された機械の導入により急速施工が可能となり、施工システムの一層の高度技術化、高規格化、高能率が求められている。一方ダム工事におけるグリーンカット、つまりコンクリート打継目のレイタンスの分離、集積、排出作業はいまだに人力依存度が高く、労働集約的な要素の強い作業で、以下のような問題点が指摘されている。

- ① 均一で良好な作業には、ある程度の熟練を要す。
- ② RCD 工法のように打継目面積が広い場合、施工速度に難があり、所要人員が増大する。
- ③ コンクリートの打上がり時刻により作業時間が規定されるため、夜間や早朝作業となることが多い。
- ④ 高圧水を使用する場合は飛散物が生じるなど、危険をとまなう作業である。

このように機械化の遅れている工種では、苦渋危険作業から作業員を解放することが強く望まれるとともに、熟練労働者の減少、高齢化等の影響から、施工生産性の低下等の問題が顕在化しているのが現状である。

* OHMORI Yoshirou

(株)フジタ土木本部機械部次長

** SHIBUYA Mituo

(株)フジタ土木本部機械部機械開発室主任

*** ASANUMA Naoki

(株)フジタ土木本部機械部機械開発室

**** OHUTI Sadamiti

(株)フジタ土木本部ダム部工事長

***** OHTA Hiromiti

(株)フジタ土木本部ダム部工事長



写真-1 従来の人カグリーンカット

そこでグリーンカット、さらに打継目処理作業全体の合理化を目指して本自動システムの開発に着手した。

本稿では、上記システムの研究開発事例の概要について報告するものである(写真-1参照)。

2. 開発基本構想

(1) 現状問題点

従来のグリーンカット作業を施工フロー図(図-1参照)に示す。図に示すように高圧水(高圧清浄機)やワイヤブラシ(ポリシャ)による場合、レイタンスカットの開始時期は、打設後のコンクリートの硬化強度に制約され、およそ10~40時間程度という硬化の初期段階に限られている。

つまり従来作業では、硬化が進行すると分離が困難であるという制約により、以下のような問題点を生じる。

- ① 硬化程度が充分でないためレイタンス以外のモルタルの分離除去も多い。
- ② 作業後、新たにレイタンスが発生し、打設前清掃時に再びレイタンスカット作業が必要になることがある。

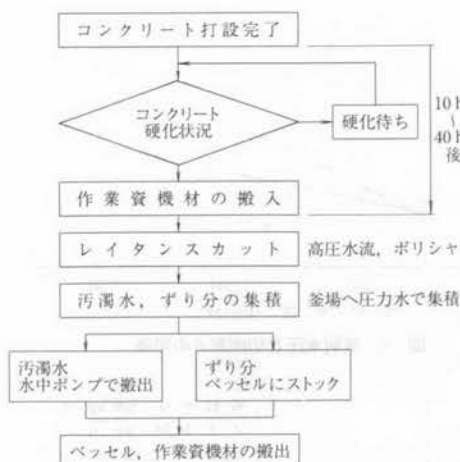


図-1 グリーンカット作業の概略フロー図

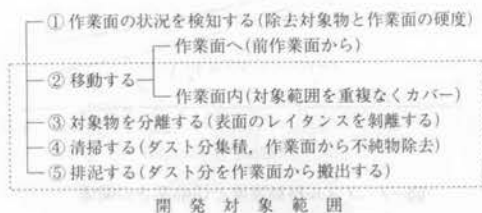


図-2 グリーンカット主要機能抽出図

③ 不適当な操作は粗骨材を緩める可能性がある。

(2) 開発目標

前述の問題点を解決するため、グリーンカット機能抽出図(図-2参照)により機能的分析を行った。自動化の範囲は要素技術の実用可能性も勘案し、図の点線で囲まれた範囲を開発基本機能の目標として自動化に取組んだ。

具体的な開発仕様は下記のとおりである。

- ① ダムの対象規模は、当初柱状打設工法での実用機を目標とし、その後RCD工法へ拡張する。
- ② レイタンスの分離と集排泥を同時に行うこと。
- ③ 走行部は4.5tクレーンにより移動可能な程度にコンパクト化を図ること。
- ④ 通常のコンクリート打設サイクル内の硬化程度に、柔軟に対応できること。

3. システム概要

(1) 全体構造

本システムは、レイタンスを分離、集排泥しながらコンクリート打継目面上を自動的に運行するもので、大別して次の三つのユニットで構成されている。全体の模式図を図-3に示す。

(a) 自動グリーンカットマシン

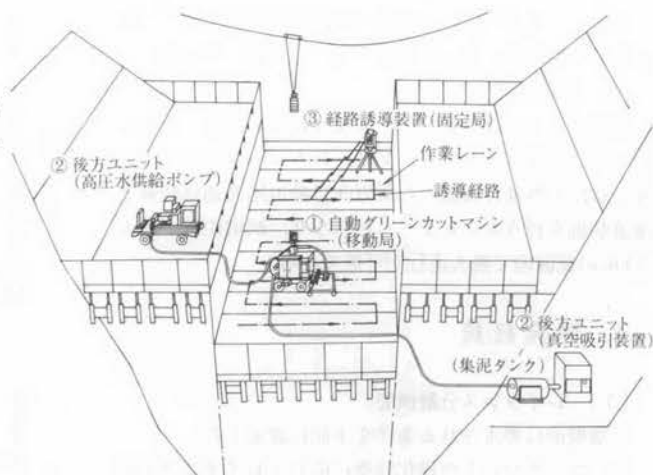


図-3 自動グリーンカットシステム模式図

表-1 機械緒元

自動グリーンカットマシン		機械仕様
寸法	全長×全幅×高さ 総重量	3,600 mm×2,220 mm×2,760 mm 3,800 kg
動力源	ディーゼルエンジン	31 PS (油圧駆動)
性能	施工幅	1,800 mm
	ノズル移動速度	0~50 m/min
	走行速度	0~10 m/min
	操作方式	手動・自動・無人
	施工能力	100~300 m ² /hr
	高圧水供給ポンプ	300~1,000 kg/cm ² ×40 l/min
	真空吸引装置	-760 mmHg×15~40 m ³ /min

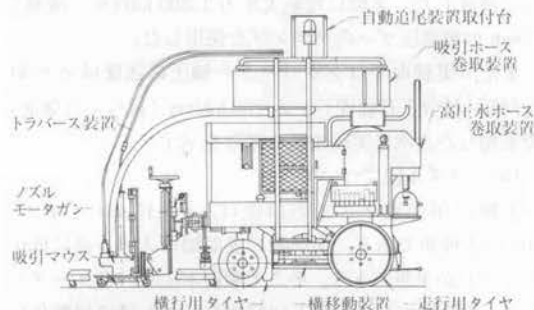


図-4 自動グリーンカットマシン側面図

高圧水噴射ノズルガンをトラバース駆動しながらジェット水の衝撃力でレイタンスを分離し、同時に吸引マウスで集排泥を行う作業車。本機械は走行用4車輪の他に、横移動用車輪を四つ取付け8輪車構造となっている。

1レーン作業終了後の隣接レーンへの横移動はこの専用車輪によって直ちに行うため、無駄なく次レーン作業に移れる。この考案により旋回運転が省けるため、自動化が容易となった(表-1、図-4参照)。

(b) 後方ユニット

作業を行うグリーンカットマシンに高圧水を供給するポンプと工事用水濾過装置からなるユニット、およびレ

イタンスと汚濁水に対する吸引輸送力を供給する真空吸引装置と集泥タンクからなるユニット（表-1 参照）。

(c) 経路誘導システム

自動グリーンカットマシンに運行経路を与え、それに沿って誘導するシステム。グリーンカットマシン上と、運行経路の外部に設置した双方向自動追尾光通信装置と演算制御を行うコンピュータからなり、制御距離が最大1 km の範囲内で無人運行が可能である。

4. 開発経緯

(1) レイタンス分離機能

分離機能に要求される条件を下記に設定した。

- ① コンクリートの硬化強度に応じてレイタンスの分離力を最適に調整できること。
- ② 作業面の不陸や凹凸に対応できること。
- ③ 打継目の粗骨材を緩めないこと。

これらの基準を満たすために、超高压水少量水量剝離システムを採用した。この原理は複数の細いノズルから高压水を、直線糸状に噴射させながら高速で偏心回転させることで作業の効率を向上させるもので、主に建築の外装改修工事に利用されている。

この技術をグリーンカット作業へ応用することを目的として要素実験を行った。実験条件はノズルの回転数を一定としてノズル径、水圧、噴射距離（スタンドオフ）、ノズル移動速度の四つを因子としてレイタンスの分離特性を検証した。実験には最大圧力 1,600 kg/cm²、流量 5 l/min の超高压プースタポンプを使用した。

また、実験面のコンクリート一軸圧縮強度は $\sigma_c=30$ kg/cm²（材令 1 日強度）と $\sigma_c=50$ kg/cm²（材令 2 日強度）で実施した。次に実験結果の考察を示す。

(a) ノズル径について

実験に用いたノズルの口径は、 $\phi 0.15$ mm と $\phi 0.2$ mm の 2 種類である。切削溝の表面幅はノズル径に依存することが予想できる。そこで噴射水圧をパラメータとして、2 種類のノズル径と切削幅をノズル径で規準化した値の比較検討を行った（図-5 参照）。

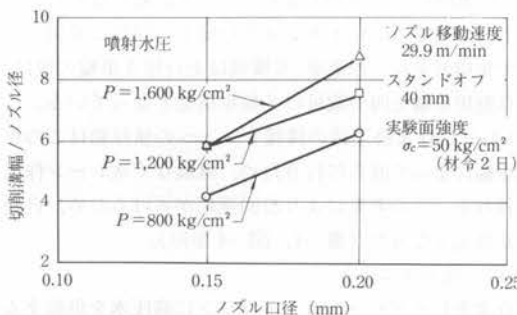


図-5 ノズル径と切削幅比率の関係

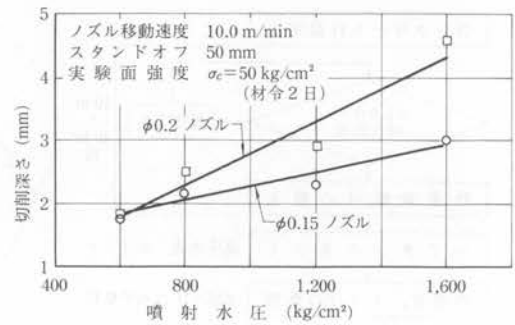


図-6 噴射水圧と切削深さの関係

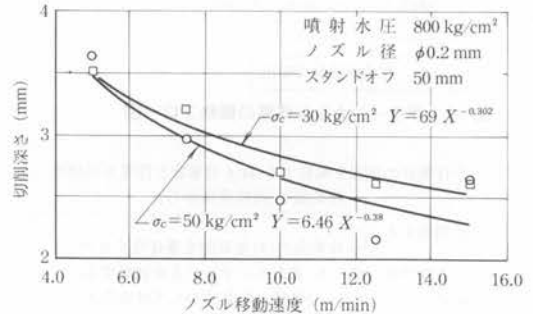


図-7 ノズル移動速度と切削深さの関係

この結果から、溝幅とノズル径の比率は口径 $\phi 0.2$ mm のノズルの方が $\phi 0.15$ mm のノズルより 1.3~1.5 倍程度有利であると判断できた。

(b) 噴射水圧について

噴射水圧の増加に応じて切削深さは直線的に増加する（図-6 参照）。 $\sigma_c=50$ kg/cm² の実験面に対し、水圧は 1,000 kg/cm² 以内ではほぼレイタンスが除去でき、粗骨材の表面が露出する深さに達するには十分であった。必要以上の水圧は、切削幅よりも深さの増大が優勢となる傾向があり、削れすぎや粗骨材を緩める原因となる。

(c) スタンドオフ距離について

スタンドオフ距離は、必要な切削深さを確保できる範囲内で、できるだけ大きい方が、水流の拡散効果で溝幅の増大には有利である。この観点から各実験面に対する適正な距離は以下の値となった。

$$\sigma_c=30 \text{ kg/cm}^2 \quad 50\sim 100 \text{ mm}$$

$$\sigma_c=50 \text{ kg/cm}^2 \quad 40\sim 80 \text{ mm}$$

(d) ノズル移動速度について

ノズル移動速度と切削深さの関係を最小二乗法によりべき乗で近似した結果を図-7 に示す。近似式の指数は、コンクリートの強度 $\sigma_c=30$ kg/cm² の場合、 -0.3 乗、 $\sigma_c=50$ kg/cm² の場合、 -0.38 乗程度となった。

この数値の差は実験コンクリート面の材令日数が早期なほど移動速度を増大できることを示している。

(e) ノズル配置の検討

ノズルヘッドの製作にあたり、施工能力の目標を確保



写真-2 ノズルヘッド高圧水噴射状況

するため、要素実験の結果と高圧水供給ポンプとのバランスを考慮して、 $\phi 0.2\text{ mm}$ のノズルを48個装着した長方形ヘッドを設計仕様した。次に良好な面形成を得るためのノズル配置については、実験結果から切削溝幅を与え、ノズル回転数や回転半径など各パラメータを操作し、その軌跡を画面上でシミュレーションして判定した。

この結果に基づき完成したノズルヘッドの仕様と作動状況を写真-2に示す。

(2) 集排泥機能

分離したレイタンスと汚濁水を即時、連続的に吸引し輸送するため、真空吸引装置を採用した。

この真空吸引装置の吸引風量で搬出されたレイタンスと汚濁水は、集泥ハッチタンクに集められ、水と固形物に分離された後に堤体外に搬出できる。図-8に集排泥機能の模式図を示す。吸引マウスの形状は、理論上は湿った砂分を搬送できる風速40 m/secを確保できればよい。そこで吸引装置風量と吸引ホース口径、吸引マウス形状を実験因子とし集排泥の回収効率を検証した結果、

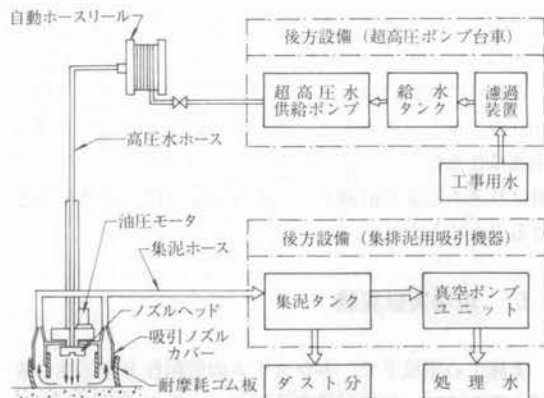


図-8 集排泥機能の模式図

吸引マウスの風速を50 m/secと定め、形状については高圧水ノズルヘッドをカバーで覆い、この内部に直接取付ける機構が回収効率を最大にできることが判明した。

これは、カバーに付けた超耐摩耗性ゴム板が不陸に対して追従性が良好で密着度が高いことと、噴射高圧水の作用で飛散するレイタンスと汚濁水を、周囲の壁面に沿って無駄なく吸引口へ集積できる構造となっているためと考えられる。

(3) 自動運行機能

自動グリーンカットマシンは、光空間伝送を応用した双方向自動追尾装置を搭載して、無人誘導運転を行う。この方式は、外部の固定局と機体上の移動局で構成され、この装置の固定局に光波距離計を乗せ、両局に測角用エンコーダを組込むことにより、固定点と自動グリーンカットマシンの相対位置、コースからのずれ、方向ずれを机上搭載コンピュータにて随時演算、導出を行いこの

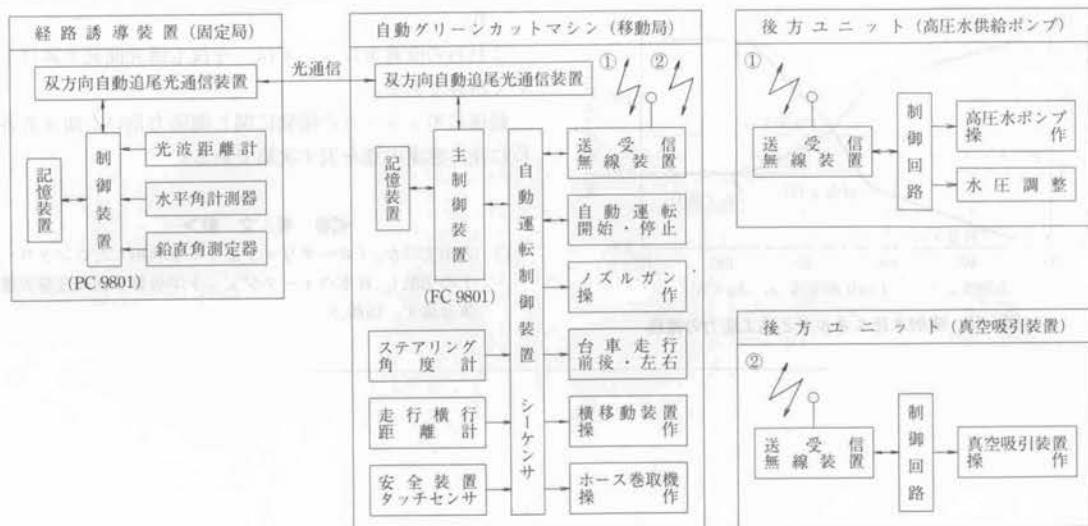


図-9 自動運行システムブロック図

ずれをなくすようステアリング蛇角を自動調整するものである。図-9に自動運行システムブロック図を示す。

また目標経路の設定は、事前に座標計算や測量作業を伴うのではとても実用化できないと判断した。そこで固定点は任意位置に設置し、作業領域の端点を、簡易な反射プリズムにより計測して、走行予定経路を自動生成させることにした。

5. 現場実証実験

実施工の環境下で、本システムの信頼性と適応性を確認するために、柱状打設工法のダム（重力式コンクリートダム、堤体積 約14万m³、堤高 59m、堤頂長 216.5m）において実証実験を行った。なお実験を行った打継目は外部コンクリートである（写真-3参照）。

本機の要素である分離機能については、材令時期1日から6日の範囲で、噴射水圧、スタンドオフ、ノズル移動速度の適用可能な操作範囲を模索した。

各因子効果を共通指標で評価するため、適正なグリーンカット切削深さと面形成を得るため必要な噴射水エネルギーを次式で定義した。

$$E = 0.98 \times (P \cdot Q \cdot N) / (T \cdot H)$$

ここで、 E は比エネルギー (Joule/cm²)、 P は噴射水圧 (kg/cm²)、 Q は水量 (l/min)、 N はパス回数、 T はノズル移動速度 (cm/sec)、 H は切削深さ (cm) とする。

実験面の材令強度 (1~6日) に対する、噴射水の単位切削面積当たりの投入エネルギー量と施工能力の推移を図-10に示す。

この図から明らかのように、柱状打設工法の通常打設サイクル (6日以内) で常時対応できることが実証され

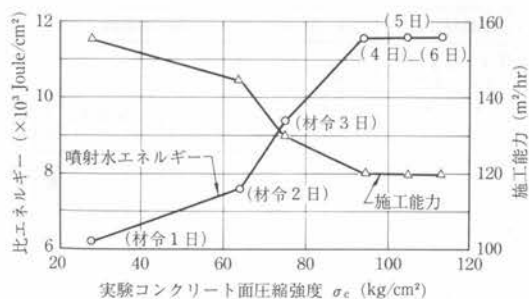


図-10 噴射水比エネルギーと施工能力の推移



写真-3 自動グリーンカットシステム現場実験状況

た。また必要な噴射エネルギーは、コンクリートの圧縮強度で 65 kg/cm² 前後を境に急上昇することが判明した。施工能力に関しては、外部コンクリートに対して 120~150 m²/hr、また貧配合の早期材令コンクリートに対しては、最大 300 m²/hr は確保できると推測される。

6. おわりに

本システムは実ダム工事での試験施工を終え、種々のダム現場条件に対応しやすく、しかも施工出来高の安定向上が図れるため、極めて実用性の高い機械であることが確認された。なお、現段階での課題として下記の事項が挙げられる。

- ① 機体の直下や機体が進入できない狭小部の作業性向上
- ② 打継目面の硬化状況に応じた噴射水圧、スタンドオフ、ノズル移動速度の自動調整
- ③ 作業後の仕上がり状況の確認方法
- ④ 機械の設置や経路誘導装置の準備片付作業の簡略化

これらの改善策については、今後も研究開発を続けていく所存である。

最後に本システムの開発に関し御協力頂いた関係者各位に深く感謝の意を表す次第である。

＜参考文献＞

- 1) 吉田宏ほか、「ロータリージェットを利用したコンクリートの切削」、日本ウォータージェット学会第5回研究発表講演会論文、1989.7

無線操縦式クローラクレーンの開発

古川 幸 荘* 井上 和 明**

1. はじめに

今日まで、建設機械はめざましい発展を遂げ、あらゆる建設施工分野で大きな効果をあげている。その中で、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が、最近熟練オペレータの不足と高齢化が進む傾向にある。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。

このような背景から、クレーン操作の容易化と従来のオペレータ室からの死角となる「構台下等への揚重」「つり荷の蔭となる玉掛け状況」「走行時における地盤の確認」等をオペレータが運転席を離れ自分の目で見て確認でき、安全に揚重作業ができる無線操縦式クローラクレーンを開発したので紹介する。

2. 開発機の概要

本機は、全油圧式クローラクレーン 50t つり (LS-118HR5) をベースマシンとし、操作系統の電気油圧制御化を行うとともに、制御用マイクロコンピュータ、無線装置、各種センサを搭載し、無線操縦を可能にしたもので、その全景を写真—1に、本機の主な仕様を表—1に、全油圧式クローラクレーンの構成を図—1に示す。

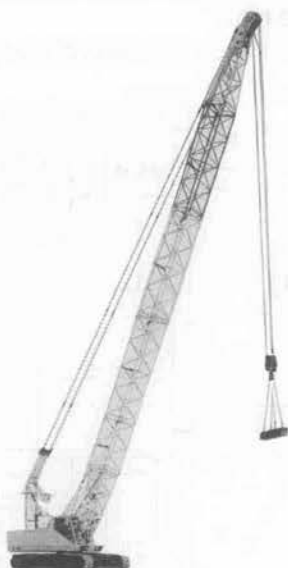
本機は、ウインチ、走行等の8操作に、送信機のレバーの操作量に応じた速度でクレーン本体が動く比例制御を採用しており、オペレータの意のままに遠隔制御が可能となっている。本機の無線操縦システムを図—2に、無

線装置の主な仕様を表—2に示す。

3. 装置の概要

(1) 旋回装置

従来のクローラクレーンは、オペレータキャブからの操作であるため、つり荷は常にオペレータの正面にあり、つり荷の荷振れの方向と大きさを、オペレータは瞬時に把握することができる。このため振れをコントロールしてつり荷を止めることは比較的容易である。一方、遠隔操作の場合はつり荷がオペレータの正面にあるとは限らず、オペレータはつり荷の振れ方向、振幅の大きさを正確に把握することは困難であり、オペレータは荷振れを止めることは難しい。



写真—1 無線操縦式クローラクレーン全景

* FURUKAWA Yukisou
(株)竹中工務店大阪本店技術部

** INOUE Kazuaki
住友建機(株)名古屋工場設計開発室新機種G課長

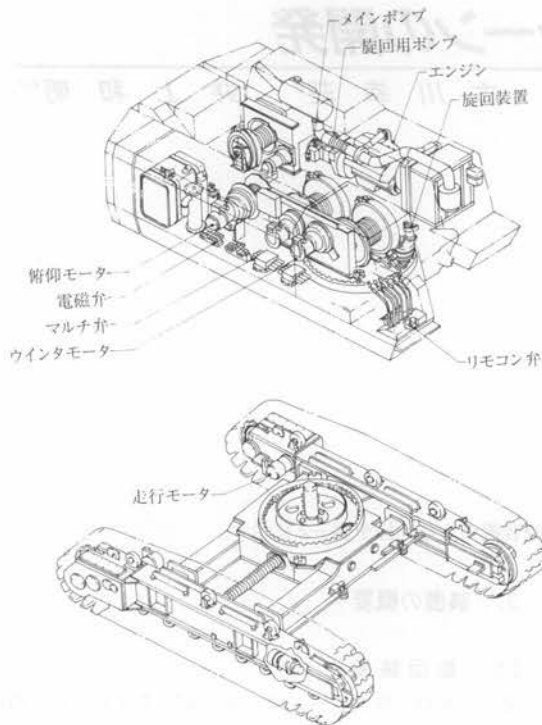


図-1 全油圧式クローラークレーン構成

そこで、本システムでは、最初から荷振れを起こさずに旋回することを可能にするために、油圧パイロット信号により、吐出量を可変できる可変容量型斜板ポンプを旋回用油圧ポンプに採用し、これをコンピュータによる電気油圧制御することにより以下の機能を可能にすることができた。

- ① エンジンの回転速度に関係なく旋回速度が常に一定に制御される。
- ② モーメントリミッタとの通信によりクレーンの作

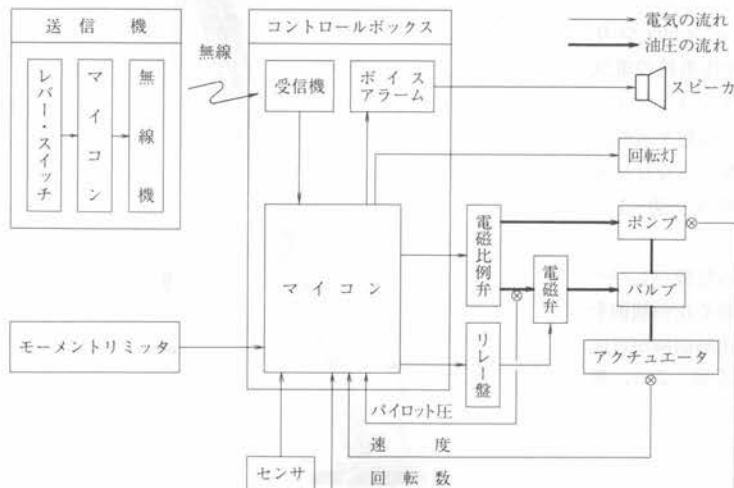


図-2 無線操縦装置システム構成図

表-1 全油圧式クローラークレーンの主な仕様

形 式	LS-118 RH 5
仕 様	
最大つり上げ能力	50 t
最大ブーム長さ	30 m
作業時重量	50 t
作業速度	
ウインチ	80 m/min
旋 回	3 r.p.m.
走 行	2 km/hr
原 動 機	日野 H 06 CT ディーゼルエンジン 150 PS/2,000 r.p.m.
使用油圧機器	
メインポンプ	タンデム型アキシャルピストンポンプ
旋回用ポンプ	アキシャルピストンポンプ
コントロール用ポンプ	ギアポンプ
ウインチモータ	アキシャルピストンモータ
俯仰モータ	アキシャルピストンモータ
旋回モータ	アキシャルピストンモータ
走行モータ	アキシャルピストンモータ

表-2 無線装置の主な仕様

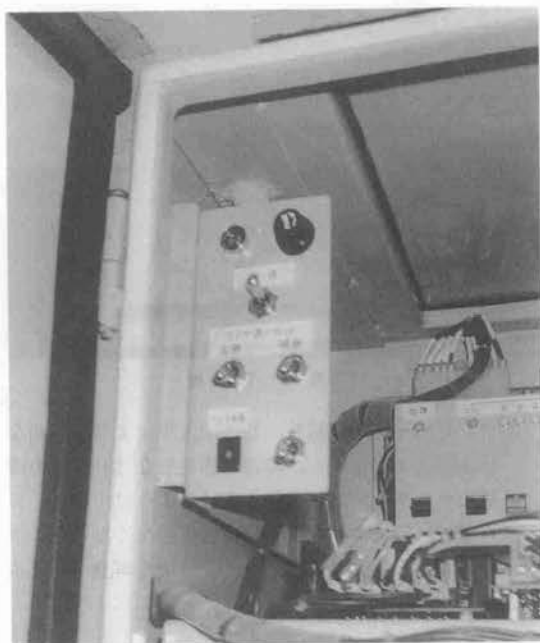
送信周波数	429 MHz 帯
変調方式	MSK 方式
送信出力	特定小電力無線局
送信速度	2,400 BPS
送信容量	
比例制御	8 チャンネル
on/off 制御	32 チャンネル
通達距離	100 m 以上
電池持続時間	約 8 時間
送信機重量	約 3 kg

業状態を識別し、その条件に適した旋回速度が自動的に選別される。

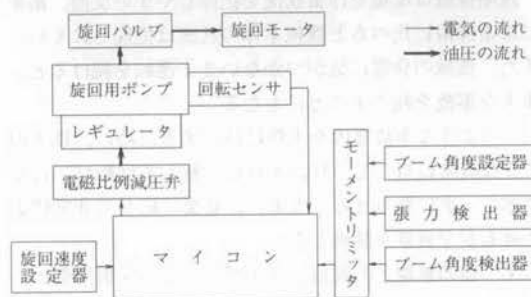
- ③ オペレータの技量に応じた旋回速度をオペレータが任意に事前設定できる。

旋回速度設定スイッチを写真-2に、旋回制御システムを図-3に示す。

一方従来のクローラークレーンでは、旋回回路は中立フリー、すなわち旋回レバーを中立位置にした場合、旋回モータの AB ポートがともにタンクラインに接続され、外力により自由に回転できるのが通常である。旋回の減速時は逆回転方向にレバー操作をしてブレーキ圧をたてて減速する逆ノッチ操作で行う。逆ノッチ操作による減速は、ブレーキトルクをコントロールしやすくスムーズに止まる反面、旋回が停止した瞬間にレバーを中立に戻さないと、逆トルクにより反対方向へ旋回する欠点がある。遠隔操作では旋回が停止した瞬間がオペレータにわか



写真一 旋回速度設定スイッチ盤

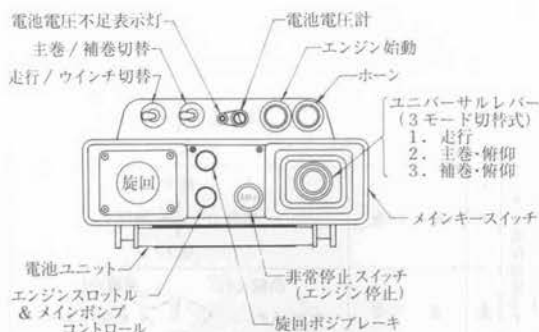


図一 旋回制御システム

りにくいいため、逆ノッチ操作で旋回の減速を行うことは困難である。

本システムは、この欠点を改善するため、旋回ブレーキとして従来から一般的な多板式のネガブレーキに加え、油圧パイロット制御のディスクブレーキをも装備した旋回ユニットを開発した。このディスクブレーキの制御トルクを送信機に取付けたボリュームによって遠隔比例制御することにより減速停止が誰にでも容易にできるようにした。また、熱容量も充分にあるため、横風等の外力により旋回が流される時には半ブレーキで使用することも可能であり、未熟練者も容易に旋回操作をすることができる。

旋回操作を遠隔操作で行うことに問題になるもう一つの点は、旋回操作レバーの形状である。従来のようなユニバーサルレバーでは360°旋回するクレーンの場合、レバーの操作方向とクレーンの旋回方向が逆になることが生じ、操作ミスにつながる恐れがある。本機は、送信



図二 送信機概要



写真二 送信機 (操作盤)

機の操作レバーをボリュームタイプのダイヤル方式とし、ダイヤルを右回転させれば右旋回、左回転させれば左旋回するようにして操作ミスをなくすようにした。送信機の概要を図二に示す。

(2) 比例制御装置

従来のリモコン弁からの操作を電気による比例制御が共に可能なバルブエンドカバーを開発した。これにより油圧パイロット制御方式の既存のマルチ弁を容易に電気油圧制御することが可能となり、大幅な改造なしに既存機のメカトロニクス化を図ることが容易となった。また、これ以外にも2種類の電磁比例減圧弁を使用しており、無線による遠隔操縦だけでなくオペレータキャブからも従来と同様に操縦ができる。

(3) 送信機

送信機は、図二、写真二に示すように各操作レバー・スイッチを配列し、主巻上げ・下げ、俯仰上げ・下げの操作は、ユニバーサルレバーの採用により複合操作を可能とし、レバーの傾き角度に比例した操作速度が得られる。また、レバー頭部のデットマンスイッチを押さないと送信できなくなっている。走行とウインチ(主巻と補巻)は、スイッチ切換方式になっている。ユニバーサルレバー操作パターンを図三に示す。

		主巻・補巻切替スイッチ	ユニバーサルレバー機能
ウ イ ン チ ・ 走 行 切 替 ス イ ッ チ	主巻		主下 俯仰上 ← → 俯仰下 主上
	補巻		補下 俯仰上 ← → 俯仰下 補上
	主巻		曲線走行 曲線走行 ピボットターン ピボットターン スピンターン ← → スピンターン ピボットターン ピボットターン 曲線走行 曲線走行
	補巻		曲線走行 曲線走行 ピボットターン ピボットターン スピンターン ← → スピンターン ピボットターン ピボットターン 曲線走行 曲線走行

図-5 ユニバーサルレバー操作パターン

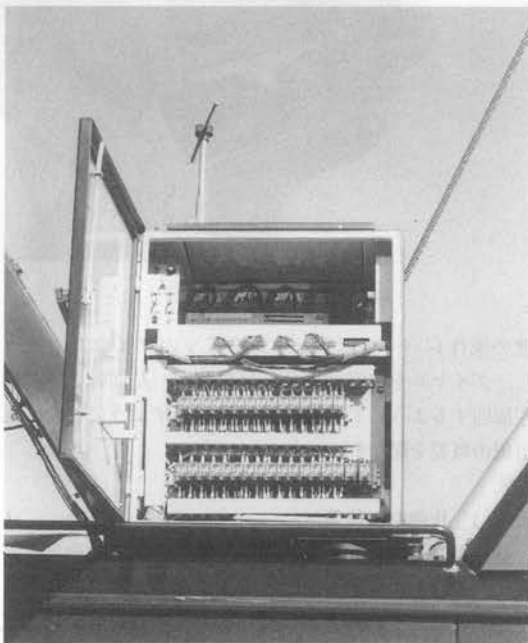


写真-4 コントロールボックス

(4) 無線装置

無線操縦で常に問題となることは、妨害電波等により、通信に障害が出る無線異常である。無線異常を起こした状態ではオペレータの意志が正しくクレーンに伝達されず、クレーンは暴走状態になる恐れがある。

そこで本機は、無線異常をなくすために、以下の対策を実施した。

- ① 特定小電力無線器を使用し、従来の微弱電波より強い電波を出す。
- ② ダイバーシティ方式の高感度受信機を採用し、電波が干渉により急に弱くなるデッドポイントに受信アンテナが入って、電波切れを起こすことを防止する。

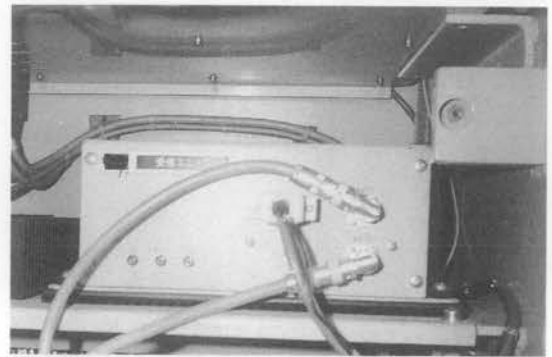


写真-5 受信機

③ コンピュータを搭載し、妨害電波等により瞬時的な伝送障害が起きても、障害が継続しなければその前後のデータを使用して動き続けるようにする。

これらの対策により無線異常は発生しなくなった。コントロールボックスを写真-4、受信機を写真-5に示す。

(5) 安全装置

遠隔操縦は環境や作業状況を把握しやすい反面、搭乗による操縦に比べると機械本体の状況は把握しにくい。また、機械の異常に気がつかないまま運転を続けると、重大な事故を起こすことにもなる。

このような事故要因を未然に防止するために、以下のような異常に対して、状況を自己診断して回転灯・音でオペレータに知らせるとともに、必要に応じて非常停止させる安全装置を装備した。

- ① 他の無線との混信、ノイズ等による受信異常
- ② コンピュータの暴走、電源異常等受信側コンピュータ異常
- ③ オーバーヒート、油圧低下等のエンジン異常
- ④ バルブのステック、断線等の電油制御系統の異常
- ⑤ 転倒につながるような傾斜異常

また、安全のため、遠隔操縦中は自動ブレーキモード

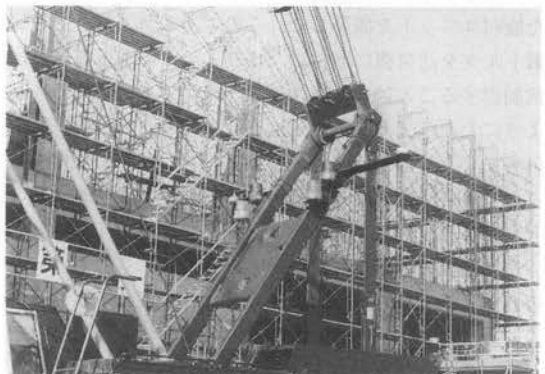


写真-6 回転灯取付状況



写真-7 エラー表示盤

に自動的になり、クラッチを切ることはいできない。また、安全装置の解除もできないように構成されている。回転灯を写真-6に、エラー表示盤を写真-7に示す。

4. おわりに

本開発機は1991年3月から現在まで使用した結果、オペレータは今まで死角となっていた場所でのつり荷の状態を自分の目で確認でき安全に作業を行えること、また、未熟練者でも容易にクレーン操縦が可能であることが実証できた。今後は本無線操縦システムを他の機械にも水平展開を図ってゆきたいと考えている。

建設工事に伴う 騒音振動対策ハンドブック

A5判 380頁

5,670円

〒520円

建設工事に伴う 濁水対策ハンドブック

A5判 470頁

6,180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



欧米旅行雑感

対馬義幸

'91年の秋、調査団に加わり欧米を視察する機会を得た。調査団の目的は、グローバル化の進む中でのR & Dマネジメントの調査で、欧米の代表的企業の中央研究所の訪問と米国側企業代表者とのフォーラムである。訪問先はドイツの国立研究所を除いて、食品・化学・自動車部品・コンピュータなど多業種な民間企業の中央研究所である。数年ぶりの欧米訪問であったが、新たな知見を得たように思うので感ずるままに雑感としてまとめてみることにする。

—R & D 成功物語からの脱却—

大企業の中央研究所とはいえ、郊外の広大な敷地の中の建物は、仕上げの粗っぽさは別として、研究員のための施設が充実している点はさすがである。各研究所の幹部が、企業経営におけるR & Dの重要性を口に揃えて力説するのは当たり前として、“マーケットニーズの重視”と“事業部との連携の強化”をR & Dマネジメントの重点としている点^が、基礎研究重視のプロダクトアウトを想像していた私にとっては意外であった。ドイツの国立研究所でも例外ではなく民間企業からの委託研究・共同研究を積極的にかつ高い比率で受け入れている点にも、いささか驚かされた。

欧米企業の研究所は、偶然の発見や発明をきっかけとした半ば伝説的なR & Dの成功物語からの脱却を図っているように見受けられる。

R & D投資の増大が問題視され、R & Dに高い成功率が求められている時、経営戦略・事業戦略と連動したR & Dの目標設定と実施が今求められているのではなかろうか。R & Dの目標をクリアーするために、創造が必要なことは勿論だが。

—肌で感ずるグローバリゼーション—

いろいろな民族が、いろいろな言葉が飛びかう街。今回訪問した企業では、事業所や研究所が各国に設置され、さまざまな国籍の研究員を受け入れ、進出先の民情にマッチした研究開発を進めている。研究所の研究員はある時は英語で、ある時はドイツ語でフランス語で自由自在

にコミュニケーションしているのは印象的であった。海に囲まれた単一民族の日本と異なり、この地ではグローバリゼーションは頭でなく肌で感じているのだ。

ベルギーのブラッセルを振り出しに米国ワシントンに至る列車やバスを利用した18日間の旅は、飛行機の上からながめるだけの欧米大陸とは一味違うものだった。

わずかな森を残して、国境のボーダーラインも定かにならないほど開墾しつくされた農地や牧場の続くヨーロッパ大陸。人口の増加、効率を求める現代社会の論理がそうさせたのであろうか。かつてのヨーロッパ大陸は、私達が子供の頃におとぎ話に聞いた城壁に囲まれた城、城を中心とした農地や牧場、そして城と城との間には深い自然の森があったであろう。

それにつけても、開発しつくされたヨーロッパの大陸はいやが上にも扶養人口の限界を感じさせる。2050年には地球の人口は100億人になるという。

—精神と環境の荒廃を救う手だては—

予想外の勢いで進んでいる地球の温暖化。気候の変動は太陽活動の結果であり、人間の環境の改変が拍車をかけたともいう。

科学によって人間は自然を知り、技術によって自然を克服し、多くの富を所有し、それが人類の進歩であり文明と考えて来た。それが今、限界に達しようとしているのであろうか。

有識者は自然と共生し、物質は自然に帰えす「共生と循環の原理」こそ人類の文明の原点であらねばならないという。先の地球環境賢人会議では環境税の提言で終わったが、自然を守るためには自からそのコストを負担しなければならないのだ。欲望のままに富を手に入れることが、人類の未来を脅かす自然の破壊につながると頭で理解できても、欲望を捨て、手に入れた生活レベルを落してまでも耐えられるだろうか。自然との共生も、工業化された先進国と天然資源を生活の糧とする後進国との価値感の違いを克服できる方策があるのだろうか。

最近新聞でも報道されたが、世界の代表的観光都市チューリッヒの中州の公園で、昼間、若者の麻薬の現場を目撃したとき、精神の荒廃を実感した。

人類の歴史の中で1000年と続いた文化はない。産業革命に始った現代社会の繁栄もすでに終りに近づき、新しい時代に向けて新しい理念・哲学を必要としているのかも知れないと感じさせる旅行であった。

—TSUSHIMA Yoshiyuki 株式会社竹中工務店技術研究所取締役所長—

ずいそう

サンファンバウチスタ号
の再建に思う

奥山 文夫

コロンブスが新大陸を発見したのが1492年であり、今年は丁度500年目にあたることになる。スペインではこれを記念してセビリア万博が4月20日より10月12日まで開催され、またバルセロナオリンピックが7月25日より行なわれることになっている。

筆者は、昨年アメリカ在住の知人の案内でカリブ海に近く大西洋の西端に浮ぶバハマ諸島を旅行してきた。現在イギリス連邦の一員であるが首都ナツソウにはコロンブスの記念像が建立されており、彼が最初に発見した陸地が実はこのバハマ諸島の中のサン・サルバドル島であったということで、感銘を新たにさせられた。クルージングを楽しみながら紺碧の海とさんさんと降り注ぐ陽光に映える島々を見て、コロンブス一行の受けた感激の程を想像することが出来た。

この航海は当初1484年にポルトガル王ジョアン2世に計画を申し出たが断わられてしまい、次いでスペインのイザベル女王へ援助を持ち込んで実現したものである。当時のスペインは長年続いたサラセンの支配を脱しようとして内戦状態にあったが、グラナダを攻め落とし、モーロ人（北アフリカ回教徒）を駆逐することにより、カトリックの宗教と国土、王位を統一し、近代国家としての基礎を築くことができたばかりであった。このときイザベル女王はコロンブスの申し出を受け入れ、資金を調達し援助をしてやった。この結果としてアメリカ大陸を発見し、次々と広大な海外領土を手中にできるようになったのである。これでスペインは日の没することのない大帝国を世界史上初めて作りあげた。

この頃ポルトガルも遅ればせながら海外の植民地獲得に乗り出した。この後両国の争いが激しくなってきたのでローマ教皇アレキサンドル6世は、1494年に紛争調停としてのトルデシラス条約を締結させた。これにより新天地は大西洋子午線より東はポルトガル、西はスペインが領有することに大別されるようになった。ポルトガルはアフリカを南廻りしての印度、東南アジアの方向をとり、スペインはブラジルを除いて南北アメリカと太平洋はフィリピンまで領土とすることになった。その当時日本ではポルトガルが鉄砲を種子島に伝来し、平戸で貿易を行うようになった。一方スペインは主としてアメリカ方面を活動の舞台としたが、東洋では

マニラを根拠地としてポルトガルと対抗しながら日本と通商し、カトリックを伝えている。

伊達政宗の遣欧使節支倉常長がスペイン・ローマを目指して宮城県月の浦を出帆したのは、コロンブス時代より1世紀程後の1613年のことである。1993年は380年目にあたるので、地元にはその使節の乗った船サン・ファン・パウチスタ号を復元すべく宮城県、河北新報社等が発起人となり、使節船復元協会を組織し募金活動を行なっている。筆者も貧者の一灯よろしく、この募金に協力したので明年秋の完成を今から楽しみにしているところである。この航海が日本として初めて太平洋横断に成功したものであり、500tの船に184人も乗せてメキシコアカプルコへ向った。

これに先だち約30年前ローマに派遣された天正遣欧使節の少年4人一行は、カトリックの信者代表としての親善使節団であり、訪欧の目的は判然としていた。ところがこの支倉常長訪欧はスペイン領メキシコとの貿易と銀の精製技術の導入という経済使節であったといわれているが、眞の目的は何であったのかと現在になって種々取沙汰されており謎の部分が多いようである。この目的達成の前提としてカトリックの日本国内への布教を申し出ているが、その当時既に徳川幕府はキリスト教を禁止の方向に動いていたことであり、不自然で理解できない面がある。16世紀のスペインは植民地政策が成功して絶頂期を迎えていたが、1588年無敵艦隊が英仏海峡での海戦で、プロテスタントの国イギリスに破れてしまい、以後海上権は失われることになった。この結果新興のオランダ、イギリス両国はそれぞれ東インド会社をおこし、東洋貿易にのりだして、スペイン、ポルトガルの商権を奪いつつあった。またカトリックといっても常長と同行していたソテロはフランシスコ会派であり、既に長崎に出入りしていた天主教はイエズス会派である。この両派は布教上では競争意識が大分強かったようである。このような背景があつてか、フェリッペ3世は執拗な常長の申し出に対して回答を漏した。常長はしかたなくローマ教皇へ助言方を依頼しているが、既にイエズス会派より幕府のキリスト教弾圧の報告が入っており、教皇パウロ5世も一行を歓待はしてくれたが、要望に対しては確たる梃子入れをしてくれなかったのが真相ではなからうか。

本年3月KHB系列のテレビにて支倉常長とハボン姓の謎という番組が放映され、セビリア地方にハボン姓の方々が1,000人以上も居住していることが紹介された。この方々の祖先は、この常長一行であるとの言い伝えがあり、本人達も大変誇りに思っているとのことである。今後スペインと日本との交流に役立つことが期待される。

ところでこの常長の訪欧は不成功に終わっているが、7年もの歳月をかけての大冒険旅行は当時としては月に行くより困難なことに思えたのではなからうか。世界への大航海を実現したサン・ファン・パウチスタ号の雄姿が再建されることに敬意を表したい。

追想 加藤三重次名誉会長(3)

中野俊次

経済安定本部部員

追想録には加藤さんの履歴は昭和20年9月内閣調査局、20年11月戦災復興院、21年12月経済安定本部とあります。内閣調査局及び戦災復興院在職時には大日本航空技術協会第14部会第3分科会の戦時研究の温存と継続を図るため、内海清温所長の好意により21年春建設技術研究所内に建設機械化委員会を設置しています。「1週間に1度は必ず集まり気焰を上げていた。実績としては大して見るべきものが無かったがこれ等の運動がなかったら、筆者としても自信をもって推進役を買って出ること無かつたろうし、建設の機械化を思いつくことも無かつたかも知れない。宿命的なものを感じずにいられない。」と加藤さんは述べています。また戦災地整理のため機械器具を国が貸与する制度を作り、貸与事業の先鞭をつけられました。

経済安定本部在職時の業績は建設機械整備費の創設と本協会の設立の2点に集約されましょう。

安本では公共事業課の企画調整係と計画課の資材班長を兼ねております。安本には公共事業費の査定権がありました。昭和22年8月末から9月上旬にかけ木曾川、手取川、庄川、常願寺川などの公共事業監査を行い、その際工事の合理化のためには施工の機械化が第一で、それを実現するために機械を購入し得る予算措置を執ることが絶対に必要であるという確信を強めておられます。これが建設機械整備費を生む原動力となり、かねてから建設機械化推進の機会をうかがっていた加藤さんの決意を深めます。「この監査には筆者の一生の方向を決定したと云っても良い位大きな意義のあるものであった。」と回想の中で述べられています。帰京後建設機械整備費創設の活動が始まりました。しかしすでに昭和23年度予算編成がほぼ終了していること、新規要求のためもあり反対が強く、課長を納得させ決心を固めさせるまでには3日間を要したと述べています。そして理解して後は自分のことのように終始頑張ってくれ、遂に昭和23年度の建設機械整備費の実現にまで漕ぎつけた課長の判断の正しさと達見には心から敬服せざるにはいられないと続け、課長杉山知五郎氏こそ建設機械化の恩人として特筆大書する価値があると回想にあります。同様な制度は昭和24年度に農林省、昭和26年度に運輸省にも設けられました。

建設機械整備費の実施については安本が全面的に監督指導するという建前から加藤さん等がこれに当たっていました。昭和24年度の建設機械整備費は大幅に増額されるとともに、購入費、修理費の他に試

作研究費・モータープール整備費が加えられ、昭和26年度予算には調査費が新設、昭和27年度予算には砂利道補修用機械補助が新設されております。

加藤さんは建設機械化を推進するには建設省が機械を購入するだけでは不十分と考えていました。建設機械の性能向上、機械化施工法の確立には製作者と使用者の共同研究が必要と考え、大日本航空技術協会のような組織を作らねばならないと心に期し、これが本協会の設立に至ります。本協会の前身である建設機械化協議会の設立世話人会の第一回打合会は昭和24年2月8日開催されています。この案内状は加藤さんの名前で発送されています。趣旨説明は勿論加藤さんですが、それに対し日立の家田氏の賛成演説が非常に印象深かったと述懐しておられました。創立総会は3月26日に開催されています。翌昭和25年5月10日建設機械化協議会第二回定時総会において、建設機械化運動の一層の発展のため協議会の解消を決議し、引続き（社）建設機械化協会の発起人会および設立総会を開催しています。技術部会、普及部会を中心とした傘下の委員会活動が主要なものでした。要覧、指導書の刊行、講習会などが行われております。加藤さんは運営幹事長として全体を指導されています。

昭和27年7月末、当初から臨時官庁として発足した安本は廃止され、8月1日経済審議庁がその機能の一部を引継ぐことになりました。加藤さんの安本での建設機械整備費主査としての職務も一応終止符を打つことになり、建設省道路局道路企画課に移ることになります。「私は建設省に来てからも日本建設機械化協会を通じて建設機械化運動の推進に当たっている。本務外の仕事であるが佐藤寛政道路企画課長の理解ある諒解で自由に動いている。」と回想のむすびで述べておられます。

建設省

建設省では昭和27年8月道路局道路企画課課長補佐、28年11月道路局道路企画課土木専門官、31年4月大臣官房建設機械課長、34年6月中部地方建設局道路部長、37年5月四国地方建設局長、37年8月北陸地方建設局長、38年7月退官となっています。

道路局では鮎川委員会に参加、道路の経済効果を試算、認識を広めさせ道路整備事業の伸長に寄与しておられます。昭和29年度予算の査定の中で建設機械整備費が0になったことがあります。本協会は各方面に存続の猛運動を開始しますが、加藤さんは大平正芳代議士（前述の杉山課長の後任者、後の総理）を訪ね復活を要請されました。この結果減額されはしましたが存続されることになりました。この時整備費の灯が消えていたら再びともることはなく、最大の危機でした。

建設機械課長としては建設機械行政の責任者としての立場でしたが、殆んど専門官以下に任せておられたという印象です。建設機械整備費も順調に伸びており、直轄直営の工事も定着していた頃かと記憶しています。国産建設機械育成のために地域別機種統一、購入に際して原価計算方式採用、使用者側の意見集約のための建設機械技術検討会の開催、新工法のために輸入機械の導入及びこれをモデルにした国産の試作機の採用などが行われています。関東四号国道、磐城国道工事事務所などの現場で新工法はテストされました。昭和32年度から雪寒機械（補助）が、昭和33年度道路維持機械が導入されました。私にとって強烈に印象に残っていることは、加藤さんの一喝により加藤さんが課長を去られた後でしたがジープのハンドルが左から右に変わったことです。

（次号に続く）

平成3年度建設機械の生産・輸出入の動向

佐藤 暁*

1. はじめに

平成3年における我が国経済は、昭和61年12月からの景気拡大状況から一転して秋以降は景気後退の状況下にある。春には緊急経済対策として公共事業の前倒し執行や、省力化促進の設備投資のための融資制度が創設され景気刺激策がとられており、また年度後半に向けても補正予算での景気浮揚策が検討されており、早い時期での景気回復が期待される。

2. 我が国建設機械の生産動向

建設機械の生産額の推移を見ると、昭和40年には1千億円程度であったが、公共投資の拡大を背景に昭和54年には1兆円産業にまで成長した。その後は、1兆1千億円から1兆2千億円の間に推移していたが、昭和62年以降、内需振興策による建設投資の拡大を背景に内需が大幅に伸び、平成2年には、1兆8千億円と過去最高の生産を記録したが、平成3年は景気後退により対前年比5%減の1兆7千億円と留まった。

本年は、引続き景気の先行きが不透明であり景気回復が遅れているために現状では、昨年に続いて生産額の減少が見込まれるが、春には緊急経済対策として公共事業の前倒し執行等の景気刺激策がとられており、さらに長期的には10年間で630兆円の公共投資が実施されており、今後が期待される。

機種別の生産動向は以下のとおりである。

(1) トラクタ

トラクタの平成3年における生産額は2,908億円と対前年比20.7%減となり建設機械全体の16.4%のシェアとなった。これは昭和62年の水準を下回っており、大幅な在庫増により生産がだぶついたと思われる。特に装軌式トラクタは対前年比26.6%減と大きく減少した。

(2) 掘削機械

掘削機械の平成3年における生産額は、9,906億円と対前年比3.6%減であったが、建設機械全体の生産減もあって建設機械全体に占める割合は若干増加し56.0%と依然として建設機械の大半を占めている。とりわけ油圧式ショベル系掘削機械は生産額で8,350億円とシェアで47.2%を占め建設機械の主流であり、また機械式ショベル系掘削機械が対前年比26.1%増の1,241億円と過去最高を記録した。これらショベル系掘削機械は深刻化する建設労働者不足に対する省力機械としての重要な役割を担っている。

(3) 建設用クレーン

建設用クレーンの平成3年における生産額は2,609億円と対前年比16.0%増と5年連続増加している。これは都市の再開発等による建築物の高層化に伴い需要が増加しているためと考えられる。特にラフテレーンは1,568億円と好調であり5年連続で対前年比2桁増で昭和62年の生産額の3.4倍となった。

(4) その他

基礎工事に使われる基礎工事建設機械が対前年比20%以上の伸びを示した。特に、杭打機や杭抜機は対前年比79.7%増と大幅に増加した。しかし、これら機械は前年の生産が低い水準にあったこともあり時期的な変

* SATO Gyo

通商産業省機械情報産業局産業機械課建設機械・油圧機器係長

表一 建設機械総生産高推移

	昭和62年(1987)		昭和63年(1988)		平成元年(1989)		平成2年(1990)		平成3年(1991)	
	金額 (億円)	前年比 (%)	金額 (億円)	前年比 (%)	金額 (億円)	前年比 (%)	金額 (億円)	前年比 (%)	金額 (億円)	前年比 (%)
総生産高	11,987	108.3	14,862	125.3	16,815	113.1	18,543	110.2	17,681	95.3
国内	7,891	124.3	11,113	141.1	12,633	113.5	13,763	108.9	13,795	100.2
輸出	4,296	87.7	4,053	94.3	4,580	113.0	5,339	116.6	4,348	81.4
(輸出比率%)	(25.8)		(27.3)		(27.2)		(28.8)		(24.6)	
輸入	200	114.3	324	162.0	398	122.7	559	140.5	462	82.6

出典：生産・機械統計、輸出入・貿易月報

表二 建設機械種別生産高推移(過去5年間)

		昭和62年		昭和63年		平成元年		平成2年		平成3年				
		台数	金額	台数	金額	台数	金額	台数	金額	台数	前年比	金額	前年比	
トラック	装軌式トラック	10t未満	7,076	30,909	8,307	34,444	8,373	33,286	8,846	36,194	6,284	71.0	25,937	71.7
		10t以上	7,868	110,800	7,158	96,736	7,712	104,734	8,793	118,699	6,382	72.6	87,712	73.9
		計	14,944	141,704	15,465	131,180	16,085	138,021	17,639	154,893	12,666	71.8	113,649	73.4
	積込機械	10t未満	633	3,143	885	4,261	579	2,720	490	2,262	433	88.4	1,970	87.1
		10t以上	839	10,322	801	9,457	542	6,849	461	5,797	306	66.4	3,952	68.2
		計	1,472	13,462	1,686	13,720	1,121	9,569	951	8,056	739	77.7	5,921	73.5
小計	16,416	155,170	17,151	144,901	17,206	147,590	18,590	162,951	13,405	72.1	119,571	73.4		
四輪駆動ショベルトラック	18,777	141,566	22,445	171,518	25,187	168,816	28,276	203,752	24,754	87.5	171,201	84.0		
小計	35,193	296,736	39,596	316,419	42,393	316,064	46,866	366,103	38,159	81.4	290,772	79.3		
掘削機	ショベル系掘削機	機式	837	49,966	1,185	59,878	1,578	78,792	2,007	98,430	2,161	107.7	124,091	126.1
		0.2m ³ 未満	35,073	74,153	49,532	106,851	66,639	137,977	67,096	132,867	67,940	101.3	143,951	108.3
		0.2~0.6m ³	24,458	186,736	31,403	229,402	38,492	271,749	44,844	296,479	45,132	100.6	278,173	93.8
		0.6m ³ 以上	21,651	331,816	28,418	416,135	31,937	459,208	32,898	469,337	28,129	85.5	412,879	88.0
	0.2m ³ 以上計	46,109	518,552	59,821	645,537	70,429	730,957	77,742	765,816	73,261	94.2	691,052	90.2	
	計	81,182	592,706	109,353	752,386	137,068	868,933	144,838	898,683	141,201	97.5	835,003	92.9	
小計	82,019	642,670	110,538	812,266	138,646	947,725	146,845	997,112	143,362	97.6	959,093	96.2		
トンネル掘進機	532	29,745	674	40,977	616	32,201	526	31,116	446	85.0	31,494	102.0		
小計	82,551	672,416	111,212	853,243	139,262	979,926	147,371	1,028,227	143,808	97.6	990,587	96.4		
建クレーン	トラッククレーン	4,735	57,970	6,810	83,949	4,898	77,158	4,983	92,364	4,196	92.6	104,103	114.9	
	ラフテレーンクレーン	1,527	46,035	2,556	82,199	3,212	101,319	4,290	134,406	4,749	110.7	156,828	116.7	
	小計	6,262	104,005	9,366	166,147	8,110	178,476	9,273	226,765	8,945	101.4	260,931	116.0	
高所作業車	-	-	-	-	4,279	20,407	4,939	25,502	5,952	110.4	31,122	114.2		
整地機	グレートおよびスクレーパ	1,803	17,306	1,346	13,380	1,480	14,637	1,787	17,185	2,202	123.2	18,620	108.3	
	不整地運搬車(装軌式)	1,154	1,619	1,534	1,877	3,050	12,698	2,711	15,270	2,274	83.9	15,793	103.4	
	ロードローラ	785	4,900	1,159	7,434	876	6,008	1,095	6,811	622	56.8	3,870	56.5	
	振動ローラ	3,478	5,828	4,150	6,109	5,137	8,879	4,661	9,733	5,220	111.4	10,034	102.7	
	タイヤローラ	819	3,985	895	4,173	1,277	6,788	1,764	10,280	1,156	65.5	6,593	63.6	
	平板式締固め機械	56,987	6,831	66,894	8,136	73,503	11,560	71,169	11,437	77,736	108.8	12,327	107.5	
(ローラ3機種計)	5,082	14,713	6,204	17,716	7,290	21,675	7,520	26,824	6,998	92.8	20,497	76.0		
小計	65,026	40,470	75,987	41,111	85,323	60,570	83,187	70,714	88,510	106.0	67,237	94.8		
AS機械	アスファルトブランチ	147	13,200	114	12,864	129	14,165	181	18,723	141	77.9	13,546	72.4	
	アスファルトフィニッシャ	625	6,944	675	7,841	752	8,928	801	10,791	708	88.4	9,375	86.9	
	小計	772	20,143	789	20,704	881	23,092	982	29,513	849	86.5	22,921	77.7	
コンクリート	パッチングブランチ	890	19,219	1,225	26,874	1,148	29,830	1,034	32,541	875	84.6	31,100	95.6	
	トラックミキサ	6,563	11,167	8,192	14,338	7,865	13,697	8,558	14,857	7,808	91.2	13,382	90.1	
	コンクリートポンプ	1,107	15,577	1,553	22,377	1,741	26,965	1,676	26,402	1,293	77.1	22,024	83.4	
	その他	123,020	8,826	170,082	10,842	172,718	13,130	179,301	15,819	177,004	98.6	15,712	99.3	
小計	131,580	54,789	181,052	74,431	183,472	83,541	190,766	89,618	186,980	98.0	82,219	91.7		
基礎機械	杭打機および杭拔機	541	4,229	384	3,065	825	6,590	530	3,445	542	102.3	6,191	179.7	
	その他	914	5,895	1,660	11,086	2,473	12,504	2,519	14,000	2,475	98.3	16,112	115.1	
	小計	1,455	10,125	2,044	14,150	3,298	19,093	3,049	17,443	3,017	99.0	22,304	127.8	
建設機械合計	323,842	1,198,687	420,037	1,486,208	467,018	1,681,512	479,126	1,854,304	476,220	97.8	1,768,091	95.3		

出典：通産省機械統計

表一 建設機械の輸出実績推移 (過去3年間)

	平成元年合計		平成2年合計		平成3年合計		
	数量	百万円	数量	百万円	数量	百万円	
エキスカベータ	全旋回式	33,922	188,848	32,098	198,338	28,180	148,976
	油圧式	59	4,266	63	1,174	65	2,193
	計	33,981	193,114	32,161	199,512	28,245	151,169
その他	油圧式	665	2,533	384	2,135	380	1,610
	その他	12	44	1	4	10	10
	計	677	2,577	385	2,139	390	1,620
エキスカベータ計	34,658	195,691	32,546	201,651	28,635	152,789	
ホイールローダ等	油圧式	13,086	67,869	14,908	85,680	11,458	62,436
	その他	8	34	7	5	5	5
	計	13,094	67,903	14,915	85,685	11,463	62,441
クローラトラクタ・a	4,004	24,931	4,280	27,128	3,225	21,359	
ブルドーザ	クローラ式・b	4,624	42,351	4,927	56,908	4,792	53,417
	その他・c	44	414	35	383	21	185
	計(b+c)	4,668	42,765	4,962	56,291	4,813	53,602
(ブル系小計)	8,672	67,696	9,242	83,419	8,038	74,961	
クレーン車	1,434	21,175	2,079	97,926	2,589	33,111	
	モータグレーダ	890	6,403	1,041	8,420	1,567	15,818
スクレパ	自走式	14	424	12	337	41	1,001
	非自走式	2	11	4	72	2	65
計	16	435	16	409	43	1,066	
掃固機	自走式・d	170	75	194	31	240	22
	非自走式・e	12,927	1,258	10,530	1,045	9,999	1,045
ローラ	タイヤ式・f	365	903	504	977	718	1,593
	振動式・g	1,893	3,059	2,867	5,279	2,778	5,081
	鉄輪式・h	315	457	407	505	466	738
	計(f+g+h)	2,573	4,419	3,778	6,761	3,960	7,412
掃固機械計(d+e+f+g+h)	15,670	5,752	14,502	7,837	14,199	8,479	
杭打機	199	1,635	337	2,489	378	2,715	
	除雪機	17,782	1,631	25	34	13	39
トンネル機械等	自走式	50	882	79	1,635	78	2,385
	非自走式	323	3,216	522	3,355	688	4,335
掘削用機械	非自走式	604	1,489	3,824	409	203	1,499
その他機械	自走式	560	302	279	199	139	189
その他	7,559	6,076	7,827	6,015	8,429	6,138	
コンクリートミキサ	193	462	305	971	284	873	
コンクリートモルタル混合機	199	574	211	565	409	481	
オフロードダンプトラック	1,752	10,202	5,287	15,723	4,614	14,531	
コンクリートミキサ車	667	1,520	2,351	8,837	942	2,237	
本体計(A)	104,437	394,202	96,147	458,007	85,979	384,495	
クローラトラック	5,803	4,424	2,846	2,650	2,411	2,365	
	パケット・ショベルグラブ	1,791	1,359	1,843	1,625	864	580
	ブルドーザのブレード	6,488	3,333	6,521	3,592	4,677	2,472
	掘削、せん孔用機械	33,872	5,927	2,822	1,907	2,986	2,357
	その他の建設機械	79,701	49,030	113,559	66,081	71,555	42,555
部品計(B)	127,855	63,773	427,591	75,855	82,493	50,329	
建設機械合計(A+B)	-	457,975	-	533,862	-	434,824	

出典：大蔵省「日本貿易統計」金額は四捨五入で百万円に統一したため各欄の和と計、合計値が一致しない場合がある。

単位：数量=本体は台数、部品は重量、金額は百万円

(注) 1. エキスカベータ全旋回式油圧式は油圧ショベル、ミニバックホウ

2. エキスカベータ全旋回式機械式はクローラクレーン、電機ショベル

3. ホイールローダ等にはクローラローダを含む。

表二 建設機械の輸入実績推移 (過去3年間)

	平成元年合計		平成2年合計		平成3年合計		
	数量	百万円	数量	百万円	数量	百万円	
エキスカベータ	全旋回式	294	2,777	253	4,036	131	3,210
	非旋回式	51	115	19	131	2	28
	その他	57	383	2	1	21	55
計	402	3,275	274	4,168	154	3,293	
ホイールローダ等	210	4,513	171	2,906	206	2,200	
	クローラトラクタ・a	208	5,774	200	5,392	161	4,521
ブルドーザ	クローラ式・b	3	80	2	35	47	230
	その他・c	0	0	1	4	2	5
	計(b+c)	3	80	3	39	49	235
(ブル系小計)	211	5,854	203	5,431	210	4,756	
クレーン車	35	3,705	47	6,088	63	9,260	
	モータグレーダ	36	240	56	595	48	300
スクレパ	自走式	63	2,625	40	2,559	12	900
	非自走式	14	32	14	2	1	281
計	77	2,857	54	2,561	13	1,181	
ロードローラ	289	1,858	119	1,166	188	1,328	
	掃固機械・非自走式	11	3	1	0	22	43
杭打機	15	193	10	502	14	292	
	除雪機	91	10	5	8	18	8
トンネル機械等	自走式	8	341	10	502	3	205
	非自走式	26	80	5	8	33	24
その他機械	27	635	7	226	19	545	
その他	299	235	21	140	353	308	
コンクリートモルタル混合機	84	250	131	256	197	274	
	土木・建築用機械	266	1,352	273	857	690	1,095
	オフロードダンプトラック	213	6,903	310	7,846	316	8,561
本体計(A)	2,300	32,109	1,849	33,729	2,547	33,673	
パケット・ショベルグラブ	955	374	1,125	548	1,666	866	
	ブルドーザのブレード	1,912	589	1,028	553	1,117	482
掘削、せん孔用機械	1,515	2,521	2,033	3,270	2,347	3,789	
その他の建設機械	12,141	4,210	14,812	4,840	21,495	7,412	
部品計(B)	15,923	7,694	18,998	9,211	26,625	12,549	
建設機械合計(A+B)	-	39,803	-	42,940	-	46,222	

出典：大蔵省「日本貿易統計」単位：数量は本体=台、部品=1、金額=百万円

(注) 1. 金額単位は四捨五入で千円に統一したため、各欄の和と計、合計値が一致しない場合がある。

2. 各機械とも中古車が含まれる。

3. エキスカベータ全旋回式は油圧ショベル、ミニバックホウ

4. エキスカベータ非旋回式、その他はバックホウローダ等

5. ホイールローダ等はホイールローダ、クローラローダ

6. クローラトラクタはブルドーザの本体、ブルドーザ・クローラ式は通常のブルドーザ

7. *のブル系小計はブルドーザの合計

動によるものと考えられる。また、整地機械のうちロードローラやタイヤローラといったローラ機械が対前年比24.0%減、アスファルト機械も対前年比22.3%減と生産が落ち込んだ。

3. 輸出の動向

昭和40年代中頃まで、我が国建設機械のほとんどは国内向けに出荷されており、輸出比率も10%前後と低い水準であった。その後、昭和40年代の終盤から輸出が急速に伸び、昭和51年には生産額のほぼ半分が輸出に向けられるに至った。昭和53～54年にかけては大型公共投資等によって内需が拡大し、輸出比率も30%台に下がったものの、昭和50年代後半より再び内需が低迷しはじめ輸出志向が高まり、昭和57年には輸出比率が57.5%までに拡大し、輸出額も過去最高の6,854億円を記録した。昭和60年代に入ると激激な円高の進行や内需拡大あるいはEC市場における貿易摩擦の顕在化等により輸出比率は減少を続け、ここ数年は輸出比率は30%を割っており、平成3年は22.9%まで下がっている。昭和60年代以降の現地生産の進展により今後とも輸出比率は減少していくものと見込まれる。

4. 輸入の動向

我が国の建設機械の技術水準は現在では世界の最高水準にあり、ほとんどの建設機械が国産可能となった結果、国内で使用される大部分の建設機械は国産機械であり、輸入機械の比率は低い。しかしながら、建設工事の多様化に伴い多種類の建設機械が必要となり、オフロードダンプトラックを始めとした特殊機械を中心として輸入額は増加しており、平成3年も対前年比7.6%増の462億円に達している。今後とも経済活動の国際化に伴い各種建設機械の本体や部品製造の国際分業により輸入が増加するものと見込まれる。

5. おわりに

以上のように、我が国の建設機械産業は生産額については景気後退といったマイナス要因により前年よりも減少したものの、貿易収支の観点からは一時期の輸出依存から脱却し現地生産化の進展による輸出比率の減少や、国際分業による輸入の増加によってバランスのとれた成熟産業の域に入りつつある。

今後は、品質、性能、生産性等に優れた日本製品として国際的地位の高まりに応じて国際的な産業協力や技術交流等の一層の推進が期待される。

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

平成3年度官公庁・建設業界で採用した新機種

建設省

阿部新治* 清水浩信**

平成3年度に建設省が河川および道路の建設・維持管理や災害対策の充実を図るために開発導入した新機種は、自走式排水ポンプ車や遠隔操縦式草刈機および簡易操作形歩道除雪機等であり、今後も省力化・ロボット化の推進や建設事業のイメージアップおよび効率的な事業執行に役立つ建設機械の開発導入を推進する。

ここでは、平均3年度に開発導入した新機種について紹介する。

1. 巡視船「あらかわ」(関東地方建設局)

本船は、関東地方建設局に導入したもので、近年のウォータフロントの開発が注目を浴びる中、河川の巡視、各種調査等を目的として、建造したものである。本船の設計にあたっては、都市河川景観にマッチした外観とし、本船内での会議等の実施のため居住性や静粛性を考慮し

表-1 巡視船(あらかわ)主要諸元

全長	19.90 m
全幅	5.20 m
計画喫水	0.70 m
総トン数	27 t
主機関	470 PS×2台
推進装置	ウォータジェットポンプ×2基
速力	18ノット
定員	41名



写真-1 巡視船(あらかわ)

* ABE Shinji
建設省建設経済局建設機械課

** SIMIZU Hironobu
建設省建設経済局建設機械課

たものとし、次のような特徴がある。

- ① フラットでシャープな船体構造で、ウォータフロントの景観が360°のパノラマで監視ができる。
- ② 470 PSのエンジン2基により、航海速力18ノットで270マイル(約430 km)の航続可能である。
- ③ 本船の推進装置はウォータジェット方式なので、波の発生を小さく抑えることができるほか、船内の振動、騒音が低く抑えられ、会議等が有効に実施できる。
- ④ 船内は、定員14名の会議室および定員24名の船室を有している(表-1、写真-1参照)。

2. 巡視船「湖守」(近畿地方建設局)

本船は、近畿地方建設局に導入したもので、琵琶湖の水質監視および保全を目的として建造したものである。

本船の設計にあたっては、水質調査の作業性および船舶の機能性を向上させるとともに船体の構造および塗色についてイメージアップを重視し、地域住民との親近感等を十分考慮したものであり、次のような特徴がある。

- ① 軽合金製(耐食アルミニウム)で軽量化、耐食性を向上させ、人工衛星を利用した航方装置、レーダ装置などすぐれた各種の機器を備えている。
- ② 船体構造は、前方傾斜形の操舵室ウインド、一連配置のサイドウインド、船尾部の大型ルーフなど斬新なデザインを積極的に採用している。
- ③ 船体塗色は、ページュをベースにし、だれが乗っ

表-2 巡視船(湖守)主要諸元

全長	19.90 m
全幅	4.80 m
計画喫水	0.85 m
総トン数	35 t
主機関	825 PS×2台
速力	30ノット
定員	30名

でも違和感のない新しい情報時代にマッチしたものとしている(表-2, 写真-2参照)。



写真-2 巡視船 (湖守)

3. 小型遠隔操縦草刈機 (北陸地方建設局他)

従来、のり面除草作業は、人力による肩掛式、機械を用いたハンドガイド式およびのり面自走式によって行われているが、斜面上の作業のため転倒等の危険性が伴っている。また、作業に従事する作業員も高齢化および減少する傾向にある。そこで、作業員の負担軽減と安全性の確保を目的として小型遠隔操縦草刈機の開発導入を

表-3 小型遠隔操縦草刈機主要諸元

基本仕様		
形 式		ハンマナイフ式
除 草 幅		1,200 mm
最大除草のり面角度		40度
走 行 速 度		0~4.5 km/hr
主要諸元		
全 長	2,880 mm	
全 幅	1,410 mm	
全 高	1,000 mm	
全 重 量	1,150 kg	
機 関 定 格 出 力	24 PS	



写真-3 小型遠隔操縦草刈機

行ったもので、次のような特徴がある。

① 無線遠隔操縦のため、作業員はのり面から離れた平坦地で作業ができ、安全で疲労が少ない。

② 動力伝達を油圧で行っているため、作業装置のカッタ部を正転・逆転のいずれも可能で後進しながらの作業も可能である。

③ 従来、ハンドガイド式で施工を行っていた箇所はもちろん肩掛式で施工していた箇所でも施工が可能である(表-3, 写真-3参照)。

4. 簡易操作型歩道除雪機 (北陸地方建設局)

近年、冬期歩行車空間確保のため、種々の歩道除雪機が使用されているが、今後の事業量拡大により機械台数の増加に伴って作業員の確保が重要となっている。

しかしながら歩道除雪機の操作は、数多くのレバー類を有するため、複雑化しており、操作には熟練した技術が要求される。また、近年は作業員不足とともに高齢化傾向にあるため、誰でも操作ができる機械の開発が望まれている。そこで、歩道除雪作業の安全性向上と作業員の確保を容易にするため操作方法を簡素化し、操作性向上を図った簡易操作型歩道除雪機の開発導入を図ったもので、次のような特徴がある。

① 類似の機構または機能ごとにレバー類が整理されているため、3本のレバー操作で作業が可能である。

② レバー類が少ないためオペレータの最適操作範囲にレバーを配置し、操作性が向上している。

表-4 簡易操作型歩道除雪機主要諸元

全 長	2,500 mm
全 幅	1,100 mm
全 重 量	770 kg
除 雪 幅	1,100 mm
除 雪 高	700 mm
機関定格出力	22 PS
除雪部形式	3ステージ式
操作レバー	十字方向レバー3本
走行装置	HST 無段変速



写真-4 簡易操作型歩道除雪機

③ 油圧・電動方式のためスムーズな動力伝達が可能で、オペレータの操作力が軽減される。

④ 負荷および装置水平機構の自動制御の採用で、雪詰まり等のない作業ができる(表—4, 写真—4 参照)。

5. 排水ポンプ車(近畿地方建設局)

本機は、水害発生時等において堤内地に流出し冠水した水を排除する目的で導入したものである。

本機の設計にあたっては、従来排水地点周辺の道路が狭く重機の乗入れ等が困難な箇所やのり面からポンプ設置位置までの距離が長く通常のクレーンでは届かない場所がありポンプの設置が困難であったが、本機は、それらのことに対処するために次のような特徴がある。

① 水中ポンプ2台と駆動用ディーゼルエンジンを搭載したクローラ車と運搬用クレーン付トラックで構成している。

② クローラ車の操作はすべて無線により遠隔操縦でポンプ設置個所まで自走で移動するもので、適切な個所に設置できる。

③ 冠水個所での走行については、水底部の障害物や設置位置の把握を容易にするため、クローラ車自体が水に浮かぶ構造とし、水上での移動も可能にしている。

④ 段差が大きい等クローラ車が接近できない場合でもクローラ車本体または水中ポンプ単体がクレーンでつり込むことができる(表—5, 写真—5 参照)。

6. 立木処理装置(中国地方建設局)

河道内に繁茂する雑木は、河川の正常な流水機能を阻害することがあり、適切な維持管理を行う必要がある。

そこで雑木の除去および処理を従来的人力施工から機械化し、1台の機械で伐採・抜根・切揃え等の作業が可能となる機能を備えた本装置を開発導入したもので、次のような特徴がある。

① 0.4~0.45 m³級油圧ショベルのアタッチメントとして互換性をもたせている。

② グラップルの全旋回(360°)が可能で、各作業に機能的に追従できる。

③ カッタにより枝・幹等の切断が短時間で可能である。

④ 根の周囲を掘削せず樹径10 cmの抜根が可能である。

⑤ チェンソーの取付、爪の開口幅と長さを大きくし、切揃え、集積、積込等の苦渋な人力作業を解消できる(表—6, 写真—6 参照)。

表—5 排水ポンプ車主要諸元

形式	排水ポンプ搭載型クローラ自走式
性能	
総排水量	45 m ³ /min(全揚程10 mにおいて)
排水距離	50 m以上
最高速度(車両)	85 km/hr以上(回走時)
走行速度(クローラ車)	0~10 km/hr
全長	11,900 mm
全幅	2,490 mm
全高	3,540 mm
車両総重量	19,995 kg
排水ポンプ	
形式	油圧モータ駆動水中ポンプ
口径	φ350 mm
台数	2台



写真—5 排水ポンプ車

表—6 立木処理装置主要諸元

全高	2,335 mm
全幅	1,050 mm
最大開口幅	1,800 mm
爪長さ	1,075 mm
爪幅	600 mm
チェーンソー長さ	900 mm
立木最大径	200 mm
カッタ切断力(中央部)	17.0 t
グリップ(中央部)	6.2 t
抜根特引張荷重(最大)	5.8 t
装置重量	950 kg



写真—6 立木処理装置

7. 自動追従型路面清掃車（四国地方建設局）

従来の路面清掃車は、ガッタブラシが車両に固定または半固定で取付けられており、そのためガッタブラシ先端が縁石から離れて掃き残しを生じないように常に運転手はハンドル操作を行う必要があった。したがって運転手は、常時一般交通と縁石部の両方に注意を払わなければならない、精神的疲労も大きくまた安全面においても問題があった。

そこで、これらの問題を解消するため、ガッタブラシが縁石に自動的に追従する路面清掃車の開発導入を図っ

たもので次のような特徴がある。

① ガッタブラシはボディ左側面より300～800 mmの間で縁石に自動追従する。

② 自動追従は縁石のある個所についてのみ行い、縁石のない個所では一定の幅で停止している。なお、縁石の有無は、ガッタブラシ前後に設けた超音波センサにより検知する。

③ 追従可能速度は3～10 km/hrである（表-7、写真-7参照）。

表-7 自動追従型路面清掃車主要諸元

車 両		真空式
型 式		
全 長		7,720 mm
全 幅		2,480 mm
全 高		3,470 mm
車 両 総 重 量		14,160 kg
乗 車 定 員		2人
ホ ッ パ 容 量		6 m ³
性 能		
清 掃 速 度		3～30 km/hr
追 随 可 能 清 掃 速 度		3～10 km/hr
清 掃 幅		左 1.2～1.7 m 右 1.55 m
ガ ッ タ ブ ラ シ		ボディ左面より300～800 mm
自 動 追 従 幅		300～800 mm



写真-7 自動追従型路面清掃車

平成3年度官公庁・建設業界で採用した新機種

運 輸 省

白 石 哲 也*

1. 監督測量船「つがる」

本船は、第二港湾建設局青森工事事務所における港湾工事の監督および測量業務に使用するために建造したものである。

船体はFRP製単胴V型船型を採用し、従来の監督測量船のイメージを一新した斬新なスタイリングとしている。また、広域な陸奥湾を担務するため、推進方式にサーフェイス・ステップ・ドライブを採用し、すぐれた高速



写真-1 監督測量船「つがる」

* SHIRAIISHI Tetsuya
運輸省港湾局技術課

性能を確保している。さらに、最新の航海計器を搭載、安全性を高めたことはもとより、耐波性、凌波性、操縦性にも富んだ全天候型船舶である。

その他、エクステリア、インテリア等にも新しいものを採用しており、ガルウイング・ドアや天窓、融雪装置、青森りんごのデザインマーク化をはじめ、騒音、振動を抑え快適性を高めたサロンにはチーク材を使用するなど、地域のシンボル船として、また視察船として十分な対応機能を持たせた監督測量船である（写真—1参照）。

表—1 「つがる」主要目

全長×型幅×型深	19.55×4.40×2.30 m
喫水	0.8 m
総トン数	30 T
速力	29.25 kt
主機関	500 PS×2,170 rpm×2基
推進器	サーフェイス型4翼×2軸
発電機	20 kVA×225 A×1台
蓄電池	DC 12 V×200 AH×2台×2群 DC 12 V×150 AH×1台×1群
航行区域	沿海区域（限定）
船員	2名
旅客	10名
その他乗船者	10名

2. 監督測量船「翔洋」

本船は、第二港湾建設局塩釜港工事事務所における港湾工事の監督および測量業務に使用するため建造したものである。

船体はFRP製単胴V型船型を採用し、従来の監督測量船のイメージを払拭した先進的なスタイリングとしている。また、広大な仙台湾を担務するため、最新の航海計器を搭載するとともに、推進方式にサーフェイス・ステップ・ドライブを採用することにより、すぐれた高速性能を確保している。また、安全性や乗り心地を高めたことはもとより、凌波性、耐波性、操縦性にも富んだ全天候型船舶である。

さらに、騒音、振動を抑え快適性を高めたサロンやガルウイング・ドア、仙台・伊達政宗の兜をシンボルマ



写真—2 監督測量船「翔洋」

クとして搭載するなど、斬新なスタイリングを実現し、視察船として、また地域のシンボル船として十分な対応機能を持たせた監督測量船である（写真—2参照）。

表—2 「翔洋」主要目

全長×型幅×型深	19.55×4.40×2.30 m
喫水	0.80 m
総トン数	30 T
速力	29.00 kt
主機関	500 PS×2,170 rpm×2基
推進器	サーフェイス型4翼×2軸
発電機	20 kVA×225 A×1台
蓄電池	DC 12 V×200 AH×2台×2群 DC 12 V×150 AH×1台×1群
航行区域	沿海区域（限定）
船員	2名
旅客	10名
その他乗船者	10名

3. 監督測量船「みほかぜ」

本船は、第三港湾建設局境港工事事務所における港湾建設工事の監督および測量業務に使用するため建造したものである。設計に当たっては、重要港湾境港における測量調査はもとより、美保飛行場拡張工事に伴い、稼働区域の広域化、遠隔化にも対応可能な高速性能、並びに日本海の家象条件の厳しい海域での稼働に対応すべく、耐波性にも留意した。

船体材質は、耐蝕アルミニウム合金製とし軽量化を図っている。船型は、ハードチャイン・ディープV型と



写真—3 監督測量船「みほかぜ」

表—3 「みほかぜ」主要目

全長×型幅×型深	18.00×4.40×2.21 m
喫水	0.787 m
総トン数	25 T
速力	25.69 kt
主機関	445 PS×2,170 rpm×2基
推進器	ハイスキュー型3翼×2軸
発電機	AC 225 V×20 kVA×1台
蓄電池	DC 12 V×200 AH×2台×2群
航行区域	沿海区域（限定）
船員	2名
旅客	12名
その他乗船者	4名

し、航走時の波切りを良くするとともに、耐波性、凌波性にもすぐれたものとした。さらに、船全体として低重心化に重きをおき、高速航行時の乗り心地を確保している。また、客室の後方延長と主機関のメンテナンス性を両立させ、重心位置の最適化を図るためVドライブを採用している(写真-3参照)。

4. 監督測量船「ビーナス」

本船は、第四港湾建設局長崎港工事事務所における港湾工事の監督測量業務に使用するため建造したものである。設計に当たっては、

① コースタルリゾート開発に相応しい優美なスタイルであること、

② 長崎港を基地港として、郷ノ浦港、平戸瀬戸航路、福江港などの遠隔地へも短時間でいくための高速性を確保すること、

③ 高速航行時をはじめ、諸条件下での耐波性、凌波性にすぐれ、十分な復元力および操縦性能を有すること、等に留意した。

船型はディープV型、船体材質は耐蝕アルミニウムとし、パイセクション材の使用によりできる限り重量の軽減に努めた。また、推進方式にサーフェイスプロペラを採用し高速性を実現するとともに、主機関をトランサムの前直前に配置することにより機関室を短く、客室、操舵室、船室を広く配置した。

その他、ガルウイング・ドアの採用、カラーレーダ、

カラー測深機の搭載、さらには船体色にカラーレーピングによる船体カラーディングを施すなど、監督測量船として、また視察船として十分な機能を備えた新鋭船である(写真-4参照)。



写真-4 監督測量船「ビーナス」

表-4 「ビーナス」主要目

全長×型幅×型深	17.90×4.20×2.10 m
喫水	0.75 m
総トン数	19 T
速力	28.06 kt
主機関	500 PS×2,000 rpm×2基
推進器	サーフェイス型3翼×2軸
発電機	110 V/220 V×18.2 kVA×1台
蓄電池	DC 24 V×200 AH×2台×2群 DC 12 V×150 AH×1台×1群
航行区域	沿海区域(限定)
船員	2名
旅客	12名
その他乗船者	6名

平成3年度官公庁・建設業界で採用した新機種

JH日本道路公団

吉持達郎*

1. 高架部連続処理システム(高架部排雪車)

(写真-1, 写真-2参照)

これは、札幌市街地を走る、投雪スペースのない連続高架区間的高速道路における、除排雪作業の効率化を目的に開発したものであり、従来、ダンプトラックによる運搬排雪にて行ってきたものを、高架部のロータリ除雪

車と、高架下側道部(一般国道5号, 274号)の排雪車との組合せにより行う工法で、高架部の一次除雪された雪をロータリ除雪車で投下し、高架下側道部の排雪車で中継しながら、連続的に高架直下部へ投雪処理を行うシステムである。

排雪車に関する諸元を表-1に示す。ベース車両は、排雪装置操作のため、ダブルキャブに改造し、後部に操作席を設け、変速が容易なAT仕様車を採用。ホッパは、作業時におりすをスライドさせ、高さ1m、面積約5m²の増加を図り、上端部に取付けたセンサ(光電式透過型)

* YOSHIMUCHI Taisuro

JH日本道路公団施設部施設建設課長代理



写真-1



写真-2

表-1 高架部排雪車の主な仕様

ベース車両	10 t (6×6), AT仕様
全長	10,220 mm
全幅	2,490 mm
全高	3,750 mm (作業時 4,800 mm)
車両総重量	19,410 kg
ホッパ容量	19.8 m ³ (Max)
投雪装置	2ステージ型
ロータリ除雪車	出力: 120 PS
	投雪量: 900 t/hr (Max)
	投雪距離: 20 m (Max)

の働きもあって、投下された雪を正確に受取る機能を有し、投雪装置は方向、距離の可変により、任意の目標地点への投雪が容易に行える構造である。また、夜間作業が主になるため、必要部に投光装置も配備している。

ロータリ除雪車については、従来のシュート先端部に、任意に伸縮、格納が可能な連絡シュートを取付け、投雪の正確さとともに、雪の散乱を防止している。また、作業に当たり、ロータリ除雪車のテレビ装置と双方に設置している無線装置により、追従性を確保し、一般国道の交差点等の投雪不可地点への臨機な対応も行える。

なお、本システムによる作業は、1シーズン10回前後と見込んでおり、従来工法と比較し、約30%の経費軽減になるものと思われる。

表-2 車載型地球局

車両諸元	車種	2WD/4WD (4t)
	総重量	約4.7t
衛星通信設備	乗車定員	5名
	車両エンジン	4,214 cc (ディーゼル)
	発動発電機	6 kVA (60 Hz)
	アンテナ	1.2 mφ オフセットグレゴリアンアンテナ
	アンテナ駆動方式	電動駆動方式
	送信装置	15 W SSPA
	受信装置	150 K LNC
映像関係設備	映像回線	1.5 Mb/s (デジタル映像)
	映像回線数	1回線 (送信)
	電話回線	FM-SCPC (DAMA)
	電話回線数	1回線 (ファクシミリ、静止画像伝送にも使用可)
映像関係設備	ビデオカメラ	ITV カメラおよびハンディカメラ
	伸縮性	エアース7段 (地上高 max 9 m)
	VTR	VHS/VHS-C コンパチブル
	モニタTV	6インチ×2
	ケーブルドラム	200 m×1巻
その他設備	50 GHz 簡易無線装置 (1対向) 形態高小型発電機 (300 W)	



写真-3

2. 車載型地球局 (写真-3 参照)

JH 日本道路公団は、災害対策基本法で指定公共機関と定められており、大規模地震対策特別措置法に基づいて、地震防災強化地域における道路管理用通信システムの強化を図るため、すなわち、光通信等を幹線とした有線系の断線対策(バックアップ)として衛星通信を利用した防災用通信ネットワークを構成している。そこでその防災設備の一貫として導入した車載型地球局には、電動駆動型の1.2 mφのアンテナをはじめとする衛星通信装置が搭載されており、動画像伝送、電話回線およびFax回線が整備されている。映像機器としては、ハンディ型のビデオカメラに加えて、伸縮時には、高さ9 mに達する伸縮柱上のカメラもあり、広範囲による撮影が可能であり、状況把握に威力を発揮する。また、車内のVTR、モニタ、スイッチャにより効果的な映像の送信ができる。

リース・レンタル建設機械 合理化促進検討報告について

建設省建設経済局建設機械課

1. はじめに

建設施工の要となる建設機械について、近年急速にリース・レンタルによる調達が増えてきており、依存度が7割に達する機種も出てきているが、一方では機械の整備管理体制、賃貸料金体系、人材の確保養成等に多くの課題を抱えており、実際の取引においても

- ① 整備の責任分担が不明確で点検・検査の実施に対し不安がある。
- ② 賃貸料金の根拠が不明確で個々の協議に時間と労力を費やすむだが多い。
- ③ 人材不足で機械の取扱説明や緊急時の技術対応ができていない。

等が指摘されている。

そこで、リース・レンタル建設機械の利用が円滑に行われるよう、建設機械を供給側と利用する側の両方の立場から検討を行って対応方を明らかにすることにより、これからの建設工事の安全確保、施工品質の向上、企業経営の合理化促進を図るため、関係各界より識者の参画を得て「リース・レンタル建設機械合理化促進検討委員会」（委員長：一瀬益夫東京経済大学助教授）を組織し（図-1参照）、

- ① 円滑な賃借がなされる前提となる適正な整備・管理基準
- ② 季節変動、賃借期間等による料金の相違、休日雨天の扱い等、種々の変動要因を考慮した貸出料金設定に参考となる企業内の原価算定の基準
- ③ 適正な機械管理、操作指導等を行う技術者等、人材の育成方策

等について検討されたので、以下その結果を紹介する。

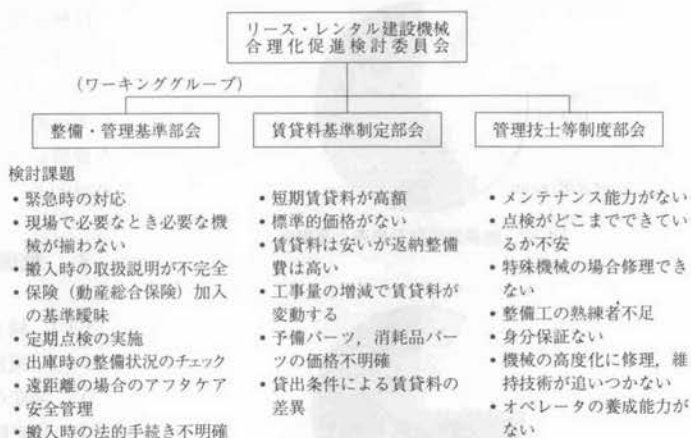


図-1 リース・レンタル建設機械合理化促進の検討組織図

2. 建設機械リース・レンタル業（建設機械賃貸業）の現状

本検討に先立って行われたリース・レンタル建設機械情勢調査によれば、現状は次のとおりである。

(a) 賃貸業の創業年は新しい

建設機械賃貸業は、比較的新しい業種で昭和50年以降に開業した企業が約半数を占めている（表-1参照）。

(b) 中小企業がほとんどである

サービス業で中小企業といわれる資本金1千万円以下または全従業員数50人以下の企業割合は、全体の85%を占めている。

(c) 兼業が多い

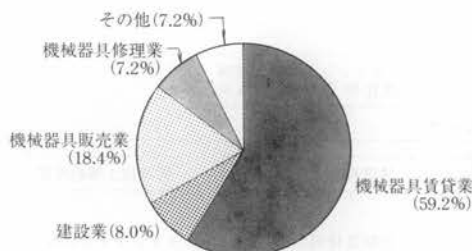
企業の売上高に占める建設機械器具賃貸部門の割合は平均で約60%であり、機械器具販売・修理業や建設業との兼業企業が多い（図-2参照）。

(d) 業者間の貸出しもある

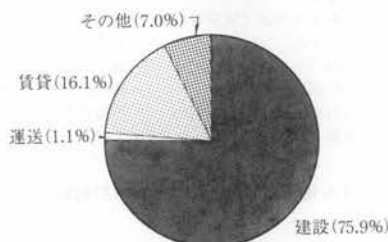
4分の3は建設向けだが、16%が賃貸業向けの業界内貸出しとなっている（図-3参照）。

表一 企業の賃貸業開始年別企業数

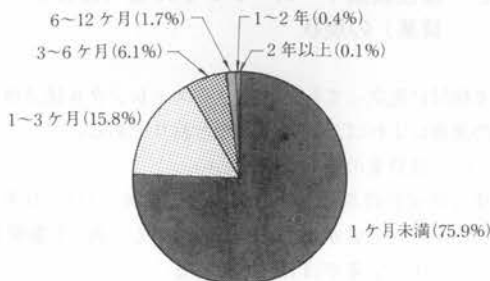
賃貸業開始の年	企業数	比率
明治	0	0.0%
大正	2	0.4%
昭和 1~20年	1	0.2%
21~30年	8	1.8%
31~40年	45	9.9%
41~45年	71	15.6%
46~50年	108	23.7%
51~55年	111	24.3%
56~60年	71	15.6%
61年以降	31	1.8%
無回答	8	1.8%
合計	456	100.0%



図一 営業部門別平均売上高割合



図二 賃貸部門得意先別平均売上高割合



図三 賃貸期間別契約件数割合

(e) 貸出期間は短い

4分の3は1カ月以内、3カ月を越えるものは10%未満(図一参照)。

(f) 機械の修理工場、格納庫を持たない企業がある。修理工場は16.5%、格納庫は30%の企業が未整備である。

(g) 機械の保有は汎用機がほとんどである。汎用機は保有台数、保有会社数とも多い(表一参照)。

表二 賃貸機械器具の保有割合

機械名	台数	(割合)	機械名	台数	(割合)
(搭乗式)			(非搭乗式)		
バックホウ	31,140	(41.0)	ポンプ	114,576	(44.3)
ローラ	13,454	(17.7)	発動発電機	24,778	(9.6)
ダンプトラック	6,977	(9.2)	タシバ	24,579	(9.5)
トラクタショベル	5,106	(6.7)	さく岩機	20,773	(8.0)
ブルドーザ	4,960	(6.5)	ジェットヒータ	19,670	(7.6)
高所作業車	4,819	(6.3)	パイプレータ	17,988	(6.9)
不整地運搬車	4,506	(5.9)	コンプレッサ	11,092	(4.3)
トラック	2,436	(3.2)	ベルトコンベヤ	9,329	(3.6)
固定式クレーン	1,328	(1.7)	溶接機	9,036	(3.5)
フォークリフト	1,264	(1.7)	ファン	7,065	(2.7)
計	75,990	(100.0)	計	258,886	(100.0)

(注) 機械台数は抽出調査による。

(h) 公害対策型機種普及が遅れている

低騒音型の機種の保有割合が最近の販売割合に比べてかなり少ない。

(i) 機械の稼働率が5割を下回っている機種が多い。実稼働可能日数の半分にも満たない貸出ししかなかった機種が多く見られる。リース・レンタルでも稼働はそれほどよくない。

3. 整備・管理基準の策定

(1) 検討課題

(a) 機械・施工の安全に関する指摘

- ① 定期点検・検査が完全に実施されているか不明
- ② 出庫時の整備状況が業者や機種により不統一
- ③ 搬入時の取扱い説明が不完全

(b) 取引条件に関する指摘

- ① 返納時の破損、欠品のチェック基準がまちまち
- ② 口頭やメモによる注文
- ③ 搬入時の法的手続き(届出等)
- ④ 保険加入の基準が曖昧

(c) 機械の利用の円滑化に関する指摘

- ① 現場に必要な機械が揃わない
- ② 故障時の対応
- ③ 遠隔地でのアフタケア

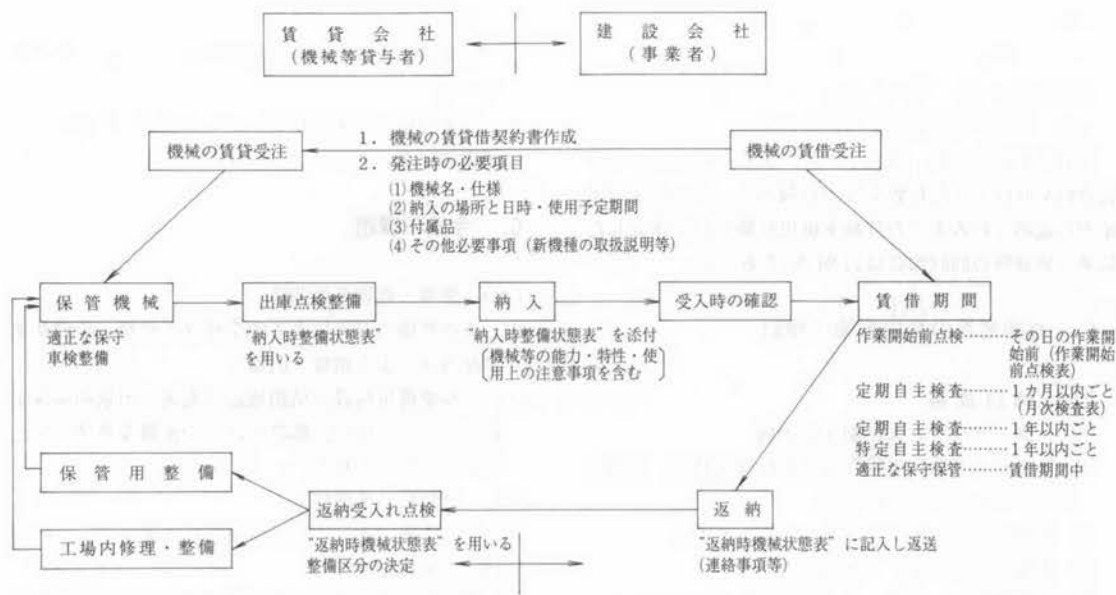
(2) 検討の成果

(a) 業務基準の策定

建設機械のリース・レンタル業務の各段階に必要な確認、点検整備、検査について、いつ、だれが行うかを業務のフローにより明らかにした(図一参照)。

- ① 賃貸借契約書の作成と発注条件の明示
- ② 出庫時、返納時の点検と受入れ確認
- ③ 賃借期間中の点検検査

なお、契約書のベースとなる標準約款は日本建設機械化協会のリース・レンタル業部会においてとりまとめられている。



備考：特定および定期自主検査について

1. 実施は事業者の責務であるが、実際の業務については事前に打ち合わせをすること。
2. 短期使用または入出庫の頻繁な機械は賃貸会社での実施が望ましい。
3. 特定自主検査は有資格者もしくは登録検査業者によること。

図-5 リースレンタル業務フロー

(b) 整備基準の明確化

機械の安全性・信頼性の確保に不可欠な、整備、検査について、取引時の確認を円滑にすることに主眼を置いて、標準的なチェックシートを代表機種9分類10品目について作成した。

- ① レンタル用建設機械納入時整備状態表：連絡先、法令に定められている性能等の表示、責任有も記載
- ② 返納時機械状態表：機械を使用した後の連絡事項を記載
- ③ レンタル用建設機械の自主検査および点検表：定期自主検査結果および日常点検項目を記載

4. 賃貸料基準の提案

(1) 検討課題

(a) 料金決定根拠に関する指摘

- ① 標準的価格がなく、会社、機種、工事の繁閑により大きく異なる
- ② 短期賃貸料が高額
- ③ 貸出料金は安いが返納整備費が高い
- ④ 予備パーツ、消耗部品の価格が不明確

(b) 料金の交渉に関する指摘

- ① 休日や雨天日の一方的支払いを拒否(差引)
- ② 貸出条件による賃貸料の差が大きく、その交渉にむだな時間と労力が費やされる

(2) 検討の成果

(a) 算定式の提案

過去に検討された成果をベースにして費用構成と算定式を決定。特に機械損料の費目構成との違いを明確にした。採用した算定式は次式のとおりであり、前出のリース・レンタル業部会で検討され、建設機械等損料算定表の解説に記載されている。

$$\text{賃貸料} = \text{基礎価格} \times \left(\frac{\text{償却費率} + \text{維持修理費}}{\text{耐用年数}} + \text{管理費率} + \text{投資金利率} \right) \times \frac{1}{\text{年間貸出日数}} \times [1 + (\text{販売費および一般管理費率} + \text{利益率})]$$

(b) 賃貸料金の実態調査

提案した算定式の費用構成要素について全国調査(50機種、96社)を行い地域別の試算を行った。なお、試算は条件を整えるため、基礎価格、償却費率、投資金利率、利益率は一定としている。

(i) 耐用年数

建設機械等損料算定表(略称「損料表」)の耐用年数と比較して同一または1年程度短い。人気機種などを不特定の建設会社に貸すため機械寿命が短いものと推量される。

(ii) 維持修理費

損料表と比較して+10%程度となっている。比較的新しい機械が多いのは意外であったが、かなり費用をか

けて整備，検査が行われている。

(iii) 管理費率

地価の高い関東でも全国平均とあまり違わなかった。

(iv) 年間貸出日数と年間供用日数

差引（休日カット，雨カット）の実態の把握もかねて賃貸料を回収できた日数を貸出日数とし，料金対象の出庫から返納されるまでの日数を供用日数として調査した結果，賃貸料の回収割合は約 84 % であった。

5. 技術者等の育成方策の検討

(1) 検討課題

(a) ユーザーサービスに関する指摘

- ① オペレータ教育や操作指導を行う人材が，建設会社にも賃貸会社にもいない。
- ② 適切な機種を選択がなされているか不安。
- ③ 現場のメンテナンス体制がない。
- ④ 点検済といっても，どこまでやれているか不安。
- ⑤ 機械の高度化に，修理・整備技術がついてこれない。特殊機械の修理ができない。

(b) 賃貸会社の人材不足に関する指摘

- ① 機械を大切に管理し，円滑に運用する責任ある管理者の養成。
- ② 機械施工に精通して，施工現場で提案・助言できる技術者がいない。
- ③ フィールドサービスができる整備工の不足。

(2) 検討成果

建設機械器具賃貸業管理技士の養成・活用

調達，法手続，賃貸料，機械器具の整備，安全管理についての確な管理ができる責任者の養成システムとして，建設大臣認定の民間資格である「建設機械器具賃貸業管理技士」（以下「管理技士」という）制度がある。

管理技士の果たす役割としては，次のようなものが期待される。

- ① 安全かつ良好な機械選択による施工の改善
- ② 適正に管理された建設機械の貸出による安全性，施工品質の向上
- ③ 適正取引による双方の経営向上
- ④ 建設機械・施工の高度化への対応

また，活用方策としては，リース・レンタル料金が一定金額を超える場合，管理技士が担当する，コンサルタント的な業務を管理技士が行う，点検表等に担当管理技士を明記する，および管理技士制度の広報，社会的地位向上が提言された。

(b) 整備技能士，運転士等の確保・養成

建設機械の技術革新と厳しい経済環境の中にあつて，良好な建設機械の供給を支えるため賃貸会社で確保・養

成すべき技能者，技術者を示した。

- ① 整備技能資格者：建設機械整備技能士，自動車整備士等
- ② 運転技能・技術資格者：車両系建設機械運転技能講習修了者，クレーン運転士等

6. 今後の課題

(a) 整備・管理基準関係

- ① 点検整備の充実による安全確保：整備・管理基準が浸透するよう指導・広報
- ② 点検整備用施設や格納施設の充実：用地の確保が難しくなるに伴い，施設の建設が困難な地域が増えていることへの対策

(b) 賃貸料基準関係

- ① 算定基準の充実：料金対象日数の考え方，長時間使用機械の割増等
- ② 異常な料金の是正：原価算定の適正化と企業間過当競争の改善
- ③ 公正工事の積算への賃貸料体系の導入：賃料移行機種の拡大

(c) 技術者等の育成関係

- ① 管理技士の営業所単位での確保：活用の前提となる人材の確保
- ② 建設会社にも役立つ管理技士の養成：コンサルタントの養成
- ③ 借り手にもメリットのある制度：保険の優遇等
- ④ 行政側の支援：公共工事での活用等

7. おわりに

建設産業では生産性の向上をめざしていくなかで，就労者の高齢化や熟練者の不足，若年者の入職割合の減少への対処が求められており，その方策として就労環境の向上のため，安全化，工事環境の改善等について建設機械を軸として，例えばオペレータに配慮した建設機械の運転操作方式の標準化や騒音・振動・排出ガスを低減した機械の普及への取組がすすめられている。今後ますます建設施工分野で重要度を高めていくリース・レンタル建設機械についても，これらのニーズを踏まえて供給・利用の高度化を実現していかねばならず，建設省では今回の検討成果をうけて，点検整備の徹底によるリース・レンタル建設機械を使用する施工現場の安全対策の推進，取引の適正化と公共事業の工事費積算への反映，管理技士をはじめとした人材の活用等について，今後各方面での浸透を図っていくこととしている。

(文責：相原正之)

モロッコ道路保守 建設機械訓練センター計画について

後藤 勇* 野村 正之** 中村 克己***

筆者らは、平成4年4月7日から4月20日まで、モロッコ王国を訪問し、道路保守建設機械訓練センターにかかる技術協力の調査および討議議事録(R/D)調印を行ったので、標記の概要を紹介する。

1. はじめに

モロッコ王国は立憲君主制であり、政治および国軍は国王ハッサン二世が掌握しているが、中近東・アフリカでは珍しく複数政党制をとっている。1970年代はじめに政治危機を迎えたこともあるが、1976年に旧スペイン領西サハラをやや強引に併合することによって、野党を含む全政党と国民の支持を固め、以来政局が安定している。近年ではアラブ・イスラム諸国外交において積極的な役割を果たすようになりマグレブ連合(マグレブ3国とは、モロッコ・アルジェリア・チュニジアを総称する)の結成などの成果をあげている。

モロッコ経済は、1980～84年の5年連続の干ばつ、第二次石油危機後の石油価格の高騰等のため経済危機に陥り、1983年ついに債務繰延(リスケジュール)を余儀なくされ、その後も1985年、1986年、1988年と計4回の債務繰延を実施した。このため、モロッコ政府は、IMF、世銀の勧告に基づき、関税率の引下げ・ガット加盟・税制改革・公共投資の削減・公営企業の改革等により財政再建を図ってきている。更に1988年には、農村開発、民間活性化を主眼とする第8次開発計画(1988～1992年)を開始し、新投資法の制定および外国人に対する為替管理の緩和により民間および外国人投資の拡大を図ろうとしており、今後の経済活動が注目されている。

* GOTO Isamu

前建設省建設経済局建設機械課長

** NOMURA Masashi

建設省土木研究所機械研究室研究員

*** NAKAMURA Katsuki

建設省関東地方建設局交通対策課長

表-1 モロッコ道路保守建設機械訓練センターに関する各種調査

協力区分	調査区分	調査年月日	期間	団員数
無償資金	事前調査	1990.03.31～04.13	14	6
技術協力	長期調査	1990.07.08～07.21	14	2
技術協力	事前調査	1990.10.07～10.21	15	6
無償資金	基本設計調査	1990.12.03～12.29	27	8
無償資金	ファイナルドラフト説明調査	1991.03.31～04.08	7	2
技術協力	実施協議調査	1992.04.07～04.20	14	5

なお本報告は、表-1に示す各種調査等を踏まえたものであることをあらかじめ申し添える。

2. モロッコの道路事情概要

モロッコの主要幹線道路は、首都ラバトと同国最大の商業都市カサブランカとを結ぶ延長92kmの唯一の自動車専用道路の他に、北はヨーロッパへの玄関口となるタンジールへ、南はアガディールを経て西サハラへ続く南北軸、北アフリカ・アラブ道路の一部をなすラバトからアルジェリア国境近くのウジダに至る東西軸、およびカサブランカからマラケッシュを通りアトラスを越えサハラ外縁部へと伸びる内陸軸等がある(図-1参照)。

モロッコにおいて、国が管理している道路の総延長は1988年現在59,188kmで、幹線道路・二次道路・三次道路の3規格に分類されている。その内訳、舗装率および舗装状況は表-2に示すとおりである。

道路の標準幅員は8～12mで、車道部幅員は4m、6m、7m、あるいは車道4車線となっている。また、舗装の種類は、幹線道路で交通量の多い区間は加熱混合のAs舗装、その他は簡易舗装(浸透式)である。二次道路は浸透式が主流であり、三次道路は、瀝青路面処理または防塵処理的な構造である(図-2参照)。

一方、モロッコにおける自動車保有台数は1988年現在、乗用車589千台、大型車263千台、自動二輪車19千台、総合計871千台となっている。この自動車保



図-1 モロッコの主要道路網

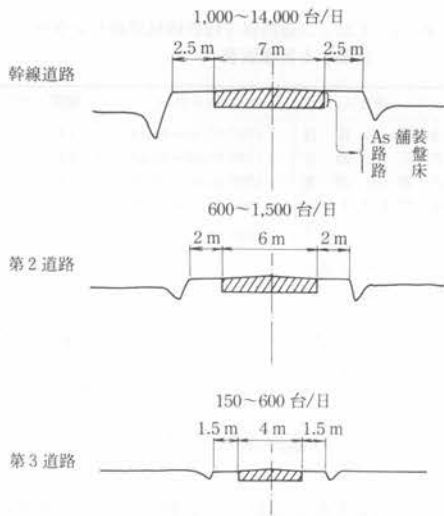


図-2 道路種別ごとの道路横断面

有台数の増加に伴い道路交通量も長期的には増加傾向にあり、1989年には2,230万台キロ/日となっている(図-3参照)。

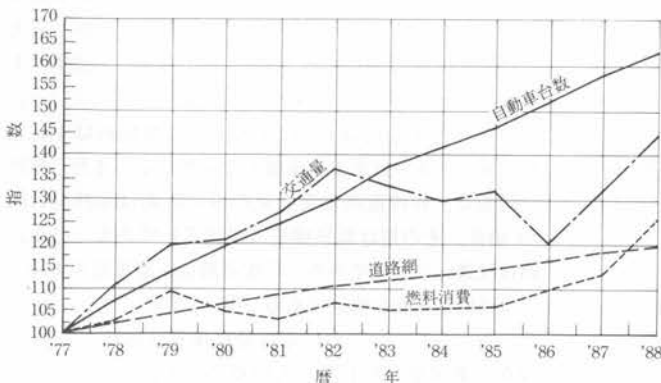


図-3 主要な指標の変化 (1977年=100)

表-2 モロッコの道路事情

区分	道路延長 (km)	舗装延長 (km)	舗装率 (%)	舗装状態 (%)		
				良好	普通	悪い
幹線道路	10,900	9,342	86	33	39	28
二次道路	8,805	6,298	72	16	52	32
三次道路	39,483	12,914	33	13	42	45
合計	59,188	28,554	48	20	44	36

(モロッコ統計年鑑および道路・道路交通局統計データより)

表-3 道路保守建設機械訓練センターの主要施設

施設名	構造	段数	延床面積	備考
事務研修棟	鉄筋コンクリート造	平屋	約 1,120 m ²	管理部門と理論研修
整備訓練棟	鉄筋コンクリート造	平屋	約 1,430 m ²	整備・修理実習
寄宿舎	鉄筋コンクリート造	2階	約 1,050 m ²	65名分33室
建設機械格納庫	鉄筋コンクリート造	平屋	約 470 m ²	13台分の屋根のみ
電気室	鉄筋コンクリート造	平屋	約 50 m ²	電力引込み、受取電
ボイラー室	鉄筋コンクリート造	平屋	約 25 m ²	法令の郡合上単独

3. 道路保守建設機械訓練センター計画の概要

道路・道路交通局(以下DRCRという)は現在進行中の第8次開発計画(1988~1992年)の中で道路保全、とりわけ二次道路、三次道路の維持管理に主眼を置き、道路局総予算の約8割を充当している。

しかし、道路保全に関わる要員(調査、工事計画、現場監督、建設機械オペレータ、機械工等)の技術レベルが低いため満足な保守が困難な状況にある。

一方、モロッコには人材育成のための各種訓練センターがあるが、道路保守に関する訓練部門がなく、建設機械オペレータ・整備工を養成するアインボルジャー訓練センターも体制が充分でないため、訓練の効果が上がっていない。

DRCRは、このような状況を憂慮し、道路保守要員の訓練が急務であるとの判断に至った。このため、「道路維持管理の改善に寄与するため、建設機械の運転操作並びに整備修理および道路保守に携わる人材の育成」を目的とした「道路保守建設機械訓練センター」建設計画に

係わる無償資金協力および技術協力を我が国に対して要請するに至った。この要請により、表-1に示した各種調査が実施され、本計画の妥当性が確認された。

本センターは、ラバト市より国道1号線を約30kmカサブランカ市方向に寄った地点で、スキラット町の中心から1kmラバト寄りの所である。

敷地は施設関係が19,620m²、運転実習場が54,180m²である。主要施設は表-3に示すとおりである。

また、本センターに供与される主要機材は表-4のとおりである。

表-4 道路保守建設機械訓練センターの主要機材

ブルドーザ (17 t) モータグレーダ (130 HP) ホイールローダ (1.7 m ³) エキスカベータ (0.55 m ³) ローラ (7 t) ダンプトラック (10 t) カットモデル	エンジンスタンド 卓上グラインダ 卓上ボール盤 バルブリフューサ シリンダボーリングマシーン 馬力試験機 燃料消費計 噴射ポンプテスト	噴射ノズルデスタ スタータジェネレータテストベンチ ユニバーサルテスト 蓄留水製造機 シリコンクイックチャージャ 旋盤 万能フライス盤 クランクシャフト研磨機	ローラアイドラプレス トラックリングプレス アスファルトディストリビュータ アスファルトケトル チップスプレッド 土壌検査用器具各種
--	--	--	---

表-5 訓練コースの概要

項目	コース	建設機械整備訓練コース			道路保守訓練コース
		整備コース		管理コース	
		エンジンコース	シャーシコース		
1. 訓練目標	ブルドーザ、モータグレーダ、ローダ、ローラ、バックホウの5種類すべてについて、正確で効率的な運転操作の習熟および故障を未然に防止するための点検法並びに工事の安全施工、適切な機械化施工法の修得	トラブルの原因を速やかに発見し、適切に修理を行うことができるように、機械の構造と機能を修得し、工場での定期整備、分解・組立、現場における点検・調整・応急修理等について修得	機械の整備の効率的に行うための整備計画と工程計画、交換部品の管理、故障予測と防止法、点検方法・修理方法・試験方法、整備基準運用法、建設機械損料の修得	基礎知識、施工技術、道路の劣化判断、施工計画、品質管理および検査方法、工事現場管理、原価計算の修得	
2. 定員	20人	10人	10人	10人	15人
3. 期間	3ヶ月	5ヶ月	5ヶ月	5ヶ月	2ヶ月
4. 年間訓練回数	3回	2回	2回	2回	4回
5. 年間訓練生数	60人	20人	20人	20人	60人
6. 講義時間	講義：4週 実習：9週 合計：13週	講義：8週 実習：13週 合計：21週	講義：8週 実習：13週 合計：21週	講義：10週 実習：11週 合計：21週	講義：6週 実習：3週 合計：9週
7. 主要な講義の項目	(1) 概要 a. 建設機械 b. 土木施工法 (2) エンジン基礎 (3) シャーシ基礎 (4) 燃料、冷却水、潤滑油 (5) 油圧システム (6) 定期点検手法 (7) 建設機械運転操作	(1) エンジンに関する基礎 (2) 工具、計測器 (3) 燃料・冷却水・潤滑・空気系統 (4) エンジンの分解、組立、構造等 (5) 電装品 (6) 溶接技術 (7) 建設機械概要 (8) 建設機械の運転実習 (9) 故障診断	(1) 電気に関する基礎 (2) エンジンに関する基礎 (3) 工具、計測器、ケージ (4) 溶接技術 (5) 建設機械概要 (6) 動力伝達機構 (7) 油圧システム (8) 足回り (9) 建設機械の運転実習 (10) 故障診断	(1) 建設機械概要 (2) 建設機械の運転実習 (3) エンジン (4) シャーシ (5) 溶接および工作機械 (6) 整備方法 (7) 保守調整方法 (8) 試験、性能検査基準 (9) 故障診断 (10) 部品の計画管理 (11) 整備および整備計画 (12) 建設機械損料	(1) 基礎知識およびは施工法(車道、路肩構造物) (2) 施工計画 (3) 品質管理および施工検査 (4) 施工積算管理 (5) 工事現場管理

4. 実施協議の経過

パリ経由でモロッコへ乗込んだ。当日のラバトは雨であり、南仏の地中海性気候の明るい陽射しを予測していた調査団には予想外であった。

致着後ただちに大使館、JICA 事務所、外務協力省と表敬訪問を終え、公共事業・職業訓練・幹部養成省との交渉に入った。

日本に來日したこともある道路・道路交通局ベンムーサ局長に技術協力の枠組みを説明した後で、道路保守・開発安全部長のサバル部長と詳細交渉に入った。

交渉は、討議議事録(案)と暫定実施計画(案)を基に逐条ごとの交渉となった。

交渉は予測に反し厳しいものであった。外交のプロト

コルに係わる問題から単語の使い方まで多岐に渡り質疑応答を行い、合意を取付けた。この協議により締結された技術協力の訓練コース概要は表-5に示すとおりである。

5. おわりに

道路保守建設機械訓練センターは平成4年4月16日より5年の予定で技術協力が実施される。両国の文化・制度の壁を乗り越えて着実に実施されることが期待されている。今後の各種の対応に関係各位の絶大なる協力をお願いするものである。

なお、本報執筆に当たって、各種ご配慮を賜ったモロッコ大使館、JICA モロッコ事務所、および仏語通訳の藤宗氏に感謝の意を表します。

建設機械化技術・技術審査証明報告

審査証明依頼者：東洋運搬機株式会社

技術の名称：ホイールローダの走行振動抑制機構
(東洋運搬機 840 型)

上記の技術について、(社)日本建設機械化協会建設機械化技術・技術審査証明要領に基づき審査を行い、技術審査証明書を発行した。以下は、同証明書に付属する技術審査証明報告書の概要である。

1. 審査証明対象技術

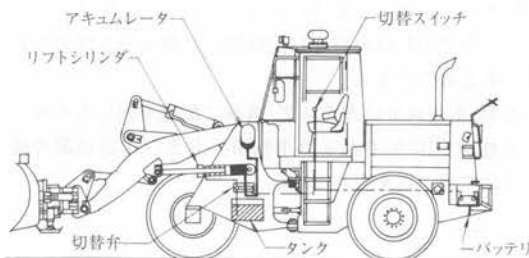
(1) 技術の概要

本機構の基本構造は、図—1 に示すように、作業装置のリフトシリンダのボトム側油室にアキュムレータを油圧配管で連結し、この配管の途中に流路の開閉を行う切替弁を設けた構造になっている。また、本機構は、この切替弁を開（以下 on という）にすると作動し、閉（以下 off という）にすると解除されて従来機と同一の状態になる。

従来機は、作業装置が機体と一体になって振動するため、ピッチングおよびバウンス振動がなかなか減衰せず、悪路において安定した走行をするのが難しい。

これに対して本機構を作動させた場合は、アキュムレータの封入ガスがバネとして作用するため作業装置と機体とが別々に動く。この機体と作業装置の相対運動によって振動エネルギーが消散し、機体の大揺れ振動が抑制される。これによって悪路においても安定した走行ができるようになる。

振動抑制機構の油圧回路は、図—2 に示すように、リ



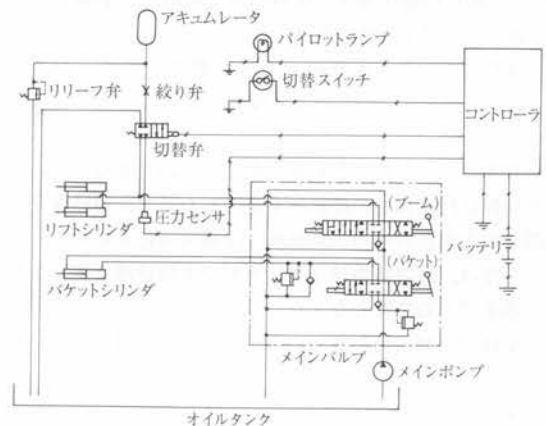
図—1 振動抑制機構の樹念図

フトシリンダ、アキュムレータ、管路、切替弁、メインバルブ、圧力スイッチ、コントローラなどから構成されている。

切替弁が on のときは、振動抑制機構が作動状態になり、リフトシリンダのボトム側油室はアキュムレータとつながって振動抑制作用が生ずる。

切替弁が on の状態でドーピングなどのバケット作業をした場合、アキュムレータに過大な圧力がかかりアキュムレータを破損したり、プラウまたはバケットが意図に反して動いてしまう。これを防止するために、作業と走行の繰返して切替弁を on・off する必要がある。しかし、オペレータに on・off の切替を義務付けても、切替を忘れてしまう場合も考えられる。そこで本機構では、切替スイッチを on の状態にしたまま作業しても、自動的に off に切替わる機構を採用している。

構造は図—2 に示すリフトシリンダのボトム側油室と切替弁の間の管路に圧力センサを取付けて、ボトム側油室の圧力を検出し、作業を開始してボトム側油室の圧力が設定圧力より高くなった場合には、切替弁が自動的に off になるようにコントローラで制御する構造としている。



図—2 振動抑制機構の油圧回路

次に、作業が終わってリフトシリンダのボトム側油室の圧力が設定圧力より低くなった場合には、再び切替弁が on になり、本機構が作動するように制御している。

また、アキュムレータの油圧回路にはリリーフ弁を設け、過大な圧力がアキュムレータにかからないようにしている。

切替弁が off のときは振動抑制機構が解除状態になり、このときはアキュムレータへ通じる管路が閉じられるので、作業などによってリフトシリンダに発生する圧力はアキュムレータに作用せず、作業装置の油圧回路は従来機と同一の状態となる。

なお、本機構の on・off はコントローラにより自動的に制御されているが、オペレータが手動でも on・off の切替えができるように、運転席のブームコントロールレバーに切替スイッチを取付けている。

(2) 従来の技術

ホイールローダの前車軸はフレームに固定され、後車軸は左右に揺動可能になっているだけで自動車のようなサスペンション機構を備えていない。

現状の走行時の振動低減方法としては、サスペンションシート、コックピットのラバーマウントなどの採用がある。

サスペンションシートは、高周波域での上下振動に対して有効であるが、前後方向の振動や機体の大揺れ振動に対しては、それほど効果はない。また、コックピットのラバーマウントは、エンジンの振動のような高周波振動の遮断には効果があるが、ピッチング等の機体の大揺れ振動に対しては効果がない。

2. 開発の趣旨

ホイールローダは機動性に富むことを特徴とする建設車両で、ロードアンドキャリア等の作業では走行頻度が高い。また除雪作業では、作業現場までの回送などのように、長距離を高速走行することが多い。

しかし、現状の車両は自動車のようにサスペンション機構を備えていないため、未舗装の路面や雪道を走行すると、ピッチングやバウニングなどの機体の大揺れ振動を起こしやすい。また、いったんピッチングなどが発生すると、なかなか揺れが取まらないため乗心地が悪く、さらに路面状況によっては減速して走行しなければならない。

そこで、このような機体のピッチングやバウニング振動を抑制して、快適に安定走行ができる機構を開発する。

3. 開発目標

ホイールローダの走行振動抑制機構の開発目標は、振動抑制機構を作動させない場合に対して以下のとおりである。

- ① 高速走行での機体の安定性を改善するため、ピッチングやバウニングなどの機体の大揺れ振動を低減させること。
- ② オペレータの疲労を軽減するため、運転シートの振動を低減させ、乗心地を改善すること。
- ③ 作業時における振動抑制機構の on・off の切替え操作をなくすため、作業装置に負荷がかかった場合自動的に off になり、負荷がなくなり走行状態になった場合再び自動的に on になるようにすること。

4. 審査証明の方法

本技術の効果は、振動抑制装置を作動させた場合と作動させない場合について悪路を走行し、表-1の項目について確認する。

審査証明に当たって、性能確認試験を建設機械化研究所のテストコースで実施した。

表-1

確認項目	確認方法
1. 機体のピッチングおよびバウニング振動の低減	① 段差路走行時の前車輪および後車輪変位(実効値、最大振幅)の比較 ② 段差路走行時の機体のピッチング角変位(実効値、最大角振幅)の比較 ③ 段差路走行時の機体の上下変位(実効値、最大振幅)の比較
2. 運転シート上の振動の低減	① 段差路走行時の運転シート上の上下および前後方向振動レベルの比較 ② オペレータによる官能評価
3. 振動抑制機構の作動・解除の自動コントロール	① 振動抑制機構を作動させた状態で作業装置に負荷を加えてゆき、設定圧力で切替弁が off になることを確認する。 ② 次に、負荷を減らしてゆき、設定圧力で再び切替弁が on になり、振動抑制機構が作動することを確認する。

5. 審査証明の前提

審査証明は、主として不陸の度合いがあまり大きくない路面を高速走行する場合を前提とする。また、アタッチメント類は当該製造会社の供給する正規品を取付け、車両は適正に整備された状態とする。

6. 審査証明の範囲

審査証明は、依頼者より提出された開発の趣旨・開発目標に対して設定された性能確認試験により確認した範囲とする。したがって、走行時の機体の振動には、ピッチングやバウンスの他にヨーイングやローリング振動もあるが、ヨーイングやローリング振動は対象としない。

7. 審査証明の結果

開発の趣旨・開発目標に照らして審査した結果、20 km/hr 以上の高速走行時における本技術の効果は、以下のとおりであった。

- (1) 機体のピッチングおよびバウンスを含む大揺れ振動の低減量
 - (a) 前車軸および後車軸変位振動の低減量は、実効値で最大 66 %、最大振幅で最大 61 % であった。
 - (b) 機体のピッチング振動の低減量は、角変位実効値で最大 65 %、最大角振幅で最大 61 % であった。

- (c) 機体上下変位振動の低減量は、実効値で最大 58 %、最大振幅で最大 50 % であった。

(2) 運転シート上の振動の低減効果

- (a) 振動の低減量は、上下方向の等価振動レベルで最大 7.9 dB、前後方向で最大 8.3 dB であった。
- (b) オペレータによる官能評価の結果、乗心地の改善については有意水準（または危険率）1 % で有意であると認められた。

(3) 本機構の on・off 自動コントロールの確認結果

- (a) 作業装置に負荷が加わり、本機構が on から off に切替わる圧力は 85 kgf/cm² であった。
- (b) 作業装置に加わっていた負荷が減少して、再び本機構が off から on に切替わる圧力は 80 kgf/cm² であった。

8. 留意事項

本機構を使用する際は、以下のことに留意する。
本機構を手動で off から on に切替えたとき、作業装置が若干下がる場合があるので注意する。

地盤凍結工法

計画・設計から施工まで

B5判 176頁 3,090円 円520円

現場技術者のための

建設機械と施工法

B5判 346頁 3,090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

建設機械化技術・技術審査証明報告

審査証明依頼者：三菱重工業株式会社 相模原製作所

技術の名称：センターホールドリフタ搭載のロックボルト打設機
(三菱MRD 150型スーパーミニドリル)

上記の技術について、(社)日本建設機械化協会建設機械化技術・技術審査証明要領に基づき審査を行い、技術審査証明書を発行した。以下は、同証明書に付属する技術審査証明報告書の概要である。

1. 審査証明対象技術

(1) 技術の概要

近年、土地開発が進み、山岳地帯に道路や建築物を建設することが多くなり、切土斜面におけるり面の安定化や自然斜面の維持等の工事が多くなってきた。また、都市部においても土地の高度利用に伴って、丘陵地帯での宅地造成工事や地下空間の利用のための土留め工事が多くなってきている。そこで、これらの斜面安定化工事には、時代の要請に適應できるように、新しい工法の開発が望まれており、なかでも図-1に示すようなロックボルト工法が注目を浴びてきている。ロックボルト工法は斜面を補強する鉄筋挿入工法の一つとして、斜面に多数のロックボルトを打込んで補強する工法で、近年、斜面の切土のり面の安定や土留め工事の分野で広く使われている。しかし、従来ロックボルト工法を崩壊性地盤や軟弱な未固結地盤に適用する場合には長尺のロックボルトが打設しにくい問題があり、二重管工法の例のように大型の施工機械の使用や作業工程の煩雑化などが工程上のネックとなっている。

このような事情から直接長尺の中空ロックボルトで穿孔し、それを放置したままグラウトをしてしまう新しい

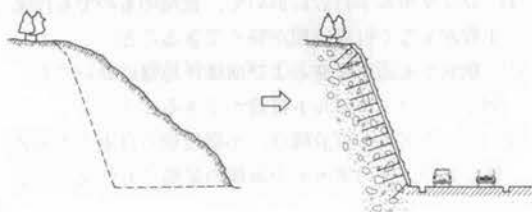


図-1 ロックボルト工法



写真-1

穿孔機としてロッドの中間部を把握できるセンターホールドリフタを開発した。このセンターホールドリフタは従来のドリフタと異なりドリフタの軸心にロッド(ロックボルト)を貫通して挿入できる穴があいている。この穴にロッド(ロックボルト)を通し、先端に装着したロッド(ロックボルト)把握装置で外周を把握しながら穿孔し、逐次つかみ換えて把握できるタイプである。このセンターホールドリフタによる穿孔方法を図-2に示す。このようにつかみ換えながら穿孔できるので、長尺のロッドやボルトを接続無しで連続的に打設することができる。

三菱MRD 150スーパーミニドリルはこの新開発のセンターホールドリフタを搭載したロックボルト打設のための専用機である。本機は斜面や狭い足場上での稼働がしやすいよう小型軽量につくられている。穿孔機械部分を小型化するために車両には動力源を搭載せず、動力は油圧を電動モータと油圧ポンプを組合せた別置きのパワーユニットから油圧ホースにより送っている。車両部

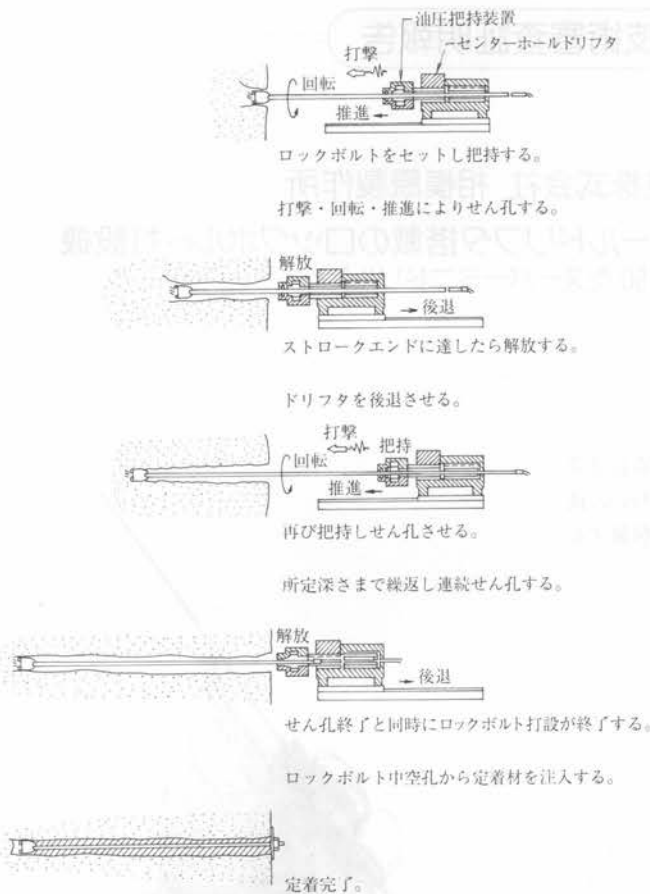


図-2 センタホルドリフタによる新穿孔方法

分は油圧駆動のゴムクローラの足回りの上に全施回の車体とガイドセル、ドリフタを搭載したコンパクトな全油圧作動の車両としたので、機動性が良く足場上等狭い場所での稼働がしやすくなっている。

(2) 従来の技術

従来のロックボルト工法では作業員が斜面上でレッグハンマやハンドドリルで鉄筋用の穴をあけ、そこに鉄筋棒を挿入してグラウトする方法が多用されている。崩壊性地盤や軟弱な未固結地盤にこの方法を適用した場合、穿孔した孔が崩れてボルトが入れないなどの問題がある。このような地盤には、方法として二重管工法のような大がかりな工法がとられている。この工法では太い二重管で所定の深さまで穿孔し、内管（インナーロッド）を抜いてから、外管（ケーシング）で孔壁が崩れないようにしながらグラウト材とロックボルトを入れて、その後外管を取外す図-3に示す例のように確実ではあるが手間のかかる工法である。

したがって、施工機械の大型化や作業工程の煩雑化などが工程上のネックとなっている。また、施工上で長い

ロックボルトが必要なときや硬い地盤での施工ではレッグハンマやハンドドリルでは施工できず、大型のクローラドリルを使うことになり、施工費が高くなる。さらに、大型の機械を使用すると、斜面に大規模な足場を作る必要があり、費用がかかる。そのため、今のところロックボルト工法の利用は十分であるとは言えない状況にある。このように地盤には、また他の方法として自穿孔型のロックボルトを使用する場合があるが、ロックボルトが長くなるほど施工がむずかしくなる傾向がある。

2. 開発の趣旨

鉄筋挿入工法としてロックボルト工法は、のり面や土留工事の分野に広く使われるようになってきた。しかし、崩壊性地盤や軟弱な未固結地盤では、長尺のロックボルトの打設において、従来のロックボルト工法では、孔曲りや孔壁の崩壊などに対処する必要があり、二重管工法の例のように大型の施工機械の使用、作業工程の煩雑化などが施行上のネックになっていた。このような事情から、ロッドの中間部を把持して穿孔できる新しい形式のセンタホルドリフタを開発した。

このドリフタにロッドとして中空のロックボルトを使用し、ロストビットを取付けそのまま地盤に打設することにより、作業工程が少なく、短時間にロックボルトを施工することができる。また、短いガイドセルでも長尺のボルトを打込むことができる機構を有するので、センタホルドリフタの搭載車両は小型軽量となり狭い場所や小規模の足場でも作業することができる。新しいこのセンタホルドリフタを搭載したロックボルト打設機を開発することにより、ロックボルト工法の施工能率の向上と適用領域の拡大を図ろうとするものである。

3. 開発目標

- ① ロックボルト打設において、長尺のものでも作業工程が少なく打設時間が短くできること。
- ② 軟弱な未固結地盤および崩壊性地盤においても、効率よくロックボルト打設ができること。
- ③ ロックボルト打設機は、小型軽量の自走式機械装置であり、狭い場所や小規模の足場でも作業ができること。

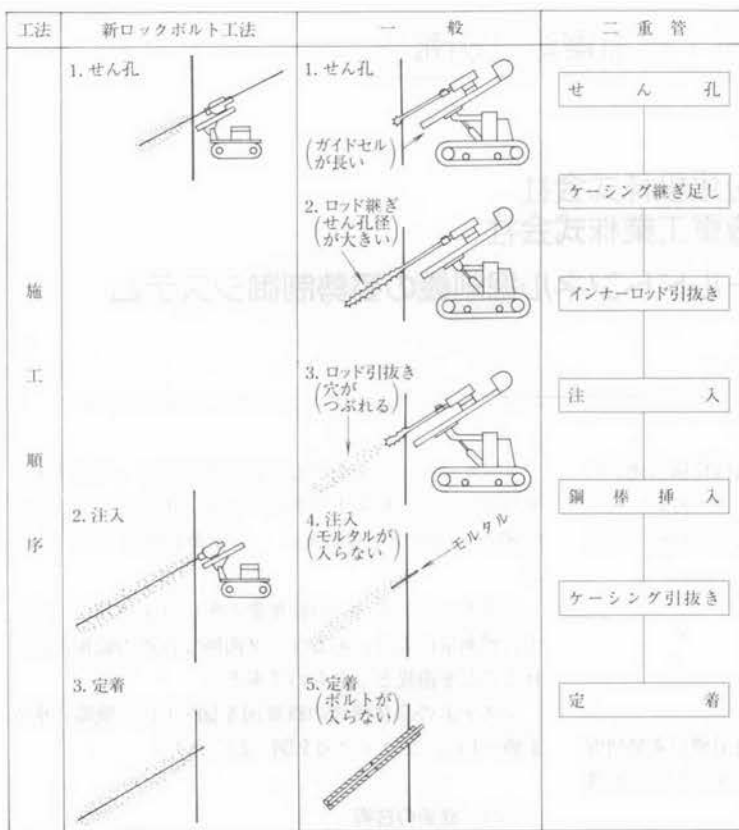


図-3 従来工法との比較

表-1 審査項目と確認方法

審査項目	確認方法
長尺・中空ロックボルトの打設と少ない作業工程	①性能確認試験、引抜き試験 ロックボルト打設試験施工 ②施工実績 ③比較資料 作業工程比較資料
軟弱な未固結地盤および崩壊性地盤への打設	①施工実績 施工状況、施工データ
小型軽量の自走式機械装置による、狭い場所での作業性	①施工実績 施工状況、施工データ ②比較資料 足場の大きさ等の比較資料

4. 審査証明の方法

各々の開発目標に対し、表-1の各項目について、まとめを行い、本技術の効果を確認することとした。

5. 審査証明の前提

- ① 本技術に用いるロックボルト打設機は適正な品質

管理のもとに製造されたものとする。

- ② ロックボルトおよびロストビットは、地質に適応した選択がなされるものとする。
- ③ 施工は、適正な施工管理と機械操作のもとに行われるものとする。

6. 審査証明の範囲

審査証明は、依頼者より提出された開発の趣旨・開発目標に対して設定した性能確認試験と施工実績をまとめて確認した範囲とする。

7. 審査証明結果

前記の開発の趣旨・開発目標に照らして審査した結果は、以下のとおりであった。

- ① 6mの長尺・中空ロックボルトの打設において、把持機構によりボルトを継がずに打込めることが認められた。
- ② 従来の技術と比較し、作業工程が少なく短時間にロックボルトの打設ができることが認められた。
- ③ 軟弱な未固結地盤および崩壊性地盤を含め、幅広くロックボルトの打設ができることが認められた。
- ④ 狭い場所や小規模の足場(幅3m, 耐力2t以上)で作業できることが認められた。
- ⑤ 打設したロックボルトの引抜き耐力は20t以上であり、ロックボルトとして使用できることが認められた。

8. 留意事項および付言

本機を使用する際は、以下のことに留意すること。

- ① 地盤条件および施工条件により施工能率が左右されるので注意を要する。
- ② 打設したロックボルトの耐久性(特に腐食)については、地質等の条件に左右されるので注意を要する。

建設機械化技術・技術審査証明報告

審査証明依頼者：西松建設株式会社
川崎重工業株式会社

技術の名称：シールドトンネル掘削機の姿勢制御システム

上記の技術について（社）日本建設機械化協会建設機械化技術・技術審査証明要領に基づき審査を行い、技術審査証明書を発行した。以下は、同証明書に付属する技術審査証明報告書の概要である。

1. 審査証明対象技術

(1) 技術の概要

依頼者が開発したシールドトンネル掘削機の姿勢制御システムは、自動測量装置と方向制御システムにより構成されている。

自動測量装置はレーザターゲットとレーザセオドライトによる方法で、従来行われている測量方法を自動化したものである。

方向制御システムは自動測量装置から得られる上下・水平方向の偏位（蛇行量）等の情報をもとに、掘進軌道を計画線に一致させるべく、ファジィ推論により最適

ジャッキパターンを求める運転操作（ジャッキの選択）を行うもので、掘進中も随時ファジィ推論を行い、極めて細かな制御を実現可能にした姿勢制御システムである。

なお本システムは、自動掘進の際に日常管理として施工管理測量により、あるリング間隔で位置の監視が行われることを前提としたものである。

システムの全体構成の概要図を図-1に、機器の構成を表-1に、ブロック図を図-2に示す。

(2) 従来の技術

シールド位置姿勢計測の従来の技術は、トランシットによる手動測量により、リングごとあるいはあるリング間隔で計測が行われている。最近では、ジャイロ方式、レーザ+光波距離計方式、画像処理方式等が一部で採用されている。

また、方向制御の従来の技術は、熟練オペレータが手動測量およびピッチング・ローリング計のデータによ

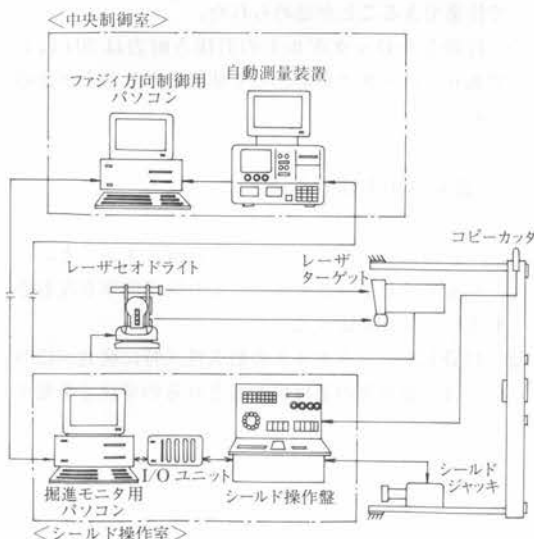


図-1 シールドトンネル掘削機の姿勢制御システムの概要図

表-1 機器の構成

システム	装置名	名称	型式
自動測量装置	検出部	発光部	・レーザセオドライト 3221 HC GTS-310
		受光部	・追従コントローラ ・レーザターゲット ・光波プリズム
	データ処理部	信号処理部	・ニューマック MMIC 8002
		表示・印字部	・パーソナルコンピュータ PC 9801 EX 2 ・ディスプレイ PC-KD 854 ・プリンタ PC-PR 101 F 2
方向制御システム			
ファジィ制御部	演算・操作部	・パーソナルコンピュータ PC 9801 RX 4	
	表示・印字部	・ディスプレイ PC-KD 854 N ・プリンタ PC-PR 201 H 3	
掘進モニタ部	安定化電源	・無停電装置 AFE 15 A	
	操作・表示部	・パーソナルコンピュータ FC 9801 X ・ディスプレイ PC-KD 854 N	
	入出力装置	・I/O拡張ユニット PC-98012 K	
	安定化電源	・無停電装置 AFE 05 A	

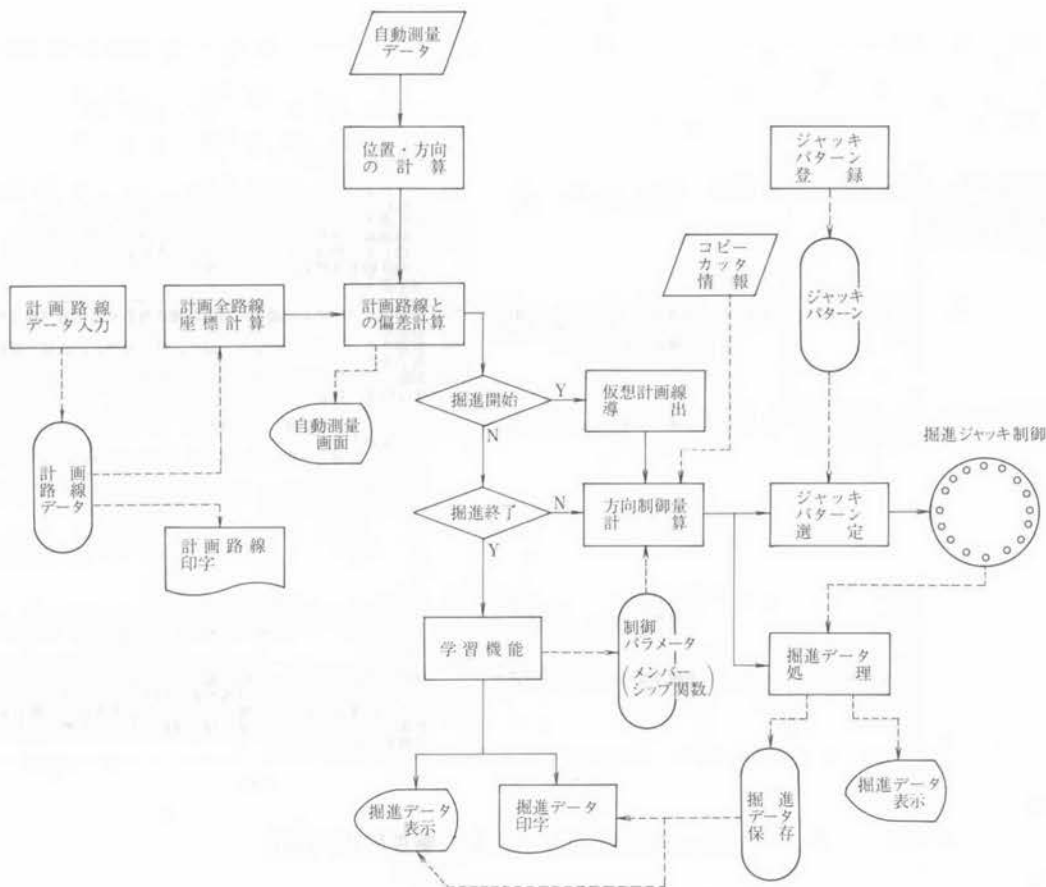


図-2 シールドトンネル掘削機の姿勢制御システムのブロック図

り、経験則に基づいてシールドトンネル掘削機の運転を行っている。最近では、シールドジャッキの片押し度を選択するフィードバック制御に、数値制御方式あるいはカルマンフィルタ理論を組合せた方式等がある。

2. 開発の趣旨

我が国の都市では、土地利用の高度化に伴い、地下空間の開発・利用が今後ますます進展するものと思われる。

一方、我が国の都市の多くは比較的軟弱な地盤の上に発展したため、地下空間を利用するのに際して、シールド工法によりトンネルを建設することが多い。

このシールド工法を今後ますます長大化・大深度化・大断面化していくトンネルに適用するためには、施工精度・施工速度の向上やシールドトンネル掘削機の自動化・ロボット化が必要である。

この自動化・ロボット化のためには、自動測量装置や方向制御システムによるシールドトンネル掘削機の姿勢制御システムが必要不可欠な技術である。

そのため、シールドトンネル内の悪条件での使用に耐えられ、操作が行いやすく、精度が高い姿勢制御システムの開発を行うものである。

3. 開発目標

① 計画線に対するシールドトンネル掘削機の位置を正確に把握できること。

(解説)

計画線に対してシールドトンネル掘削機の下上・水平方向の偏位、掘進距離等をレーザー光線等を利用して正確に把握できること。

② 自動測量の結果を用いてシールドトンネル掘削機の姿勢を制御できるものであること。

(解説)

自動で測量されたデータをもとに方向制御システムによりシールドトンネル掘削機のジャッキ等を自動で操作し、計画線に対して適正な位置・姿勢を保持するように制御できること。

③ 取扱いが容易であること。

表-2 審査証明の方法

開発目標	開発項目	審査項目	審査基準	確認項目・方法
計画線に対するシールドトンネル掘削機の位置を正確に把握できること	位置計測の精度	正確性	計画線に対するシールドトンネル掘削機の位置を十分な精度で計測できること	① シールドトンネル掘削機の位置（計画線に対する上下・水平方向の偏位、掘進距離等）を、掘進の管理値を確保できる精度で計測ができること。 ② シールドトンネル掘削機の位置・姿勢情報を監視でき、かつ、必要に応じて記録できること。
		施工性	計画線に対する偏差が小さく、十分な施工精度が得られること	① 自動掘進による、計画線に対するシールドトンネル掘削機の掘進軌跡の上下・水平偏位が±50 mm 以内であること。 ② 自動掘進と手動掘進の結果を比較して同等程度であること。 ③ 自動計測で得たシールドトンネル掘削機の位置・姿勢情報をもとにして、推進ジャッキのパターンを自動で選択でき、かつ、その状態を機側および遠方で監視でき、かつ、必要に応じて記録できること。
自動計測の結果を用いてシールドトンネル掘削機の姿勢を制御できるものであること	制御能力	施工性	計画線に対する偏差が小さく、十分な施工精度が得られること	① 自動掘進による、計画線に対するシールドトンネル掘削機の掘進軌跡の上下・水平偏位が±50 mm 以内であること。 ② 自動掘進と手動掘進の結果を比較して同等程度であること。 ③ 自動計測で得たシールドトンネル掘削機の位置・姿勢情報をもとにして、推進ジャッキのパターンを自動で選択でき、かつ、その状態を機側および遠方で監視でき、かつ、必要に応じて記録できること。
	制御アルゴリズム	適応性	掘進状況に応じて、制御パラメータを自動的に変更するなどの機能を有すること	① 制御アルゴリズムに過去の掘進制御に対応した学習機能を有すること。 ② 制御アルゴリズムに曲線施工部における仮想計画線導出機能を有すること。 ③ 制御アルゴリズムにコピカッタの使用状況を方向制御に加味する機能を有すること。
取扱いが容易であること	現場内における取扱いの容易さ	耐久性	温度、湿度に対する耐久性が十分なこと	① 坑内のシステムを構成する機器は、シールドの坑内において正常に稼働すること。 また、防滴の必要がある機器について、防滴の措置が講じられていること。 ② 制御装置への供給電圧の変動に対して対策が講じられていること（無停電装置を具備していること）。
		迅速性	測量等に要する時間が短時間であること	① 1回の自動測量（測量・表示更新・位置情報更新）に要する時間が5分以内であること（ただし、基準点等の盛り替え測量を除く）。
	容易に操作できること	操作性	運転操作が容易に行えること（機器の取扱いに長期または特別の訓練を必要としないこと）	① 操作マニュアルが具備されていること。 ② 自動制御と手動制御を切り替える機構が備えられていること。また、運転モード（自動、手動）を表示装置によって表示していること。
	安全に運用できること	安全性	故障を発見して危険を回避できること	① 障害対策がソフトウェア的に報じられていること（エラーコードまたはエラーメッセージ等が表示出力されること）。 ② システム異常を検出した場合、または、必要が生じた際に監視員等がシールドトンネル掘削機の運転を安全な状態に保持できる機能を有すること。

（解説）

(a) 機器の取扱いに長期または特別な訓練を必要としないこと。

(b) シールドトンネル工事現場の環境に耐えられること。

4. 審査証明の方法

開発目標に則して、審査項目、審査基準および確認項目・方法を、表-2のように設定し、施工実績をまとめることにより、本技術の効果を確認することとした。

5. 審査証明の前提

本技術の審査証明に当たっては、そのシールドトンネル掘削機の姿勢制御システムについて、以下の条件に該当することを前提とした。

① 性能確認を実施していない他のシールドトンネル掘削機での適応性は、性能確認を実施した装置と同様な設置方法ができ、かつ、システム構成ができる場合に限る。

② システムを構成する装置は、適正な品質管理のもとに製造され設置されたものとする。

6. 審査証明の範囲

審査証明は、依頼者より提出された開発の趣旨・開発目標に対して、施工実績をまとめて確認した範囲とする。

7. 審査証明の結果

前記の開発の趣旨・開発目標に照らして審査した結果は、以下のとおりであった。

- ① 計画線に対するシールドトンネル掘削機の位置を正確に把握できるものであると認められる。
- ② 自動計測の結果を用いてシールドトンネル掘削機の姿勢を制御できるものであると認められる。
- ③ 取扱いが容易であると認められる。

8. 留意事項および付言

本システムを使用する際は、以下のことに留意すること。

- ① 本システムの施工精度については、土質などの現場条件等に影響されるので、今後とも諸条件に対する適応性を確認していく必要がある。
- ② 掘進精度を確保するために適切な間隔で施工管理測量を行う必要がある。

新工法紹介 調査部会

04-88	MSD (メカニカルシールドドッキング)工法	清水建設
-------	------------------------	------

概要

MSD 工法とは、一対の押出側と受入側の2台のシールド機が地中を両側から掘進して向かい合った時点で、両機の Cutterヘッド径を縮小し、押出側シールド機に内蔵した鋼製の貫入リングを受入側シールド機の貫入室の受圧ゴムリングに圧力を加えながら挿入し2台のシールド機を機械的に直接接合するものである。したがって、周囲の地盤を強化する補助工法を必要とせずあらゆる土質に適用できる。

特長

- ① 機械式接合なので補助工法を必要とせず、したがって、地盤条件に左右されずあらゆる土質に適用できる。
- ② 土圧・水圧を鋼製リングで直接支えるため、安全で確実な工法である。
- ③ 接合作業が極めて短時間に完了するため、工期の短縮が図れる。
- ④ 地上からの作業がないので工事管理が容易であるとともに、地中構造物に対しても影響がない。

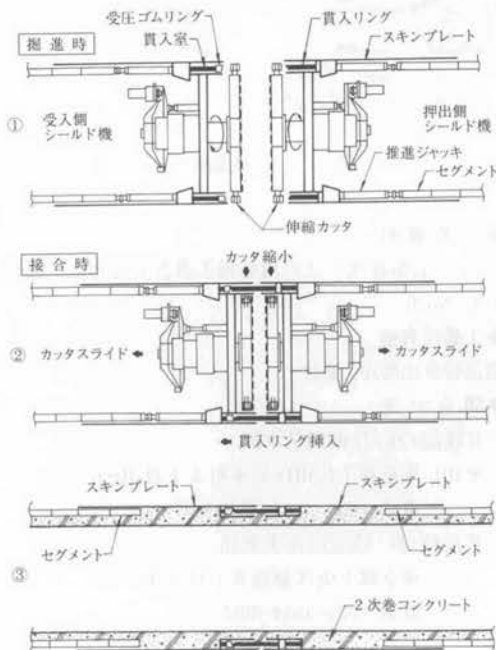


図-1 接合の概略手順

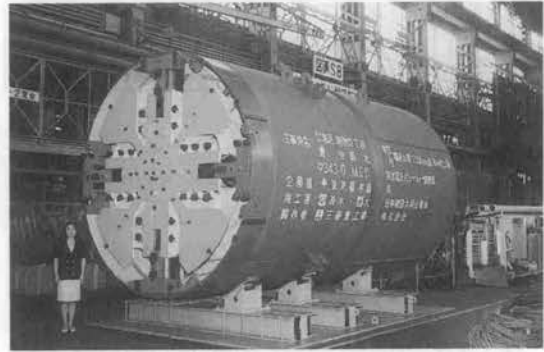


写真-1 MSD 泥水式シールド機

用途

シールドトンネルにおける地中接合工事に適用。特に大深度トンネルおよび都市域での地上作業エリアの確保が困難な場合に有利である。

実績

- ① 地中接合実証工事 昭和63年10月
シールド工法 泥水式
シールド機外径・延長 $\phi 3,470 \text{ mm} \times 40 \text{ m}$
- ② 東南幹線送水管新設その2工事 平成4年8月
シールド工法 泥水式・泥土式
シールド機外径・延長 $\phi 3,430 \text{ mm} \times (1,844 + 1,747) \text{ m}$

写真-1 は泥水式の受入側シールド機を示す。

参考資料

- ① シールドの地中接合の自動化技術について、第7回建設用ロボットに関する技術講習会
- ② MSD (メカニカル・シールド・ドッキング) 工法の開発、建設の機械化、No.470
- ③ MSD 工法の開発—その4、土木学会第44回年次学術講演会
- ④ MSD 工法の開発—その5、土木学会第46回年次学術講演会

工業所有権

・申請中

問合せ先

清水建設(株)土木本部技術第1部

〒105-07 東京都港区芝浦 1-2-3 シーバンス S 館

電話 03 (5441) 0555

新工法紹介 調査部会

04-89	GANBAN 工法	三井建設 三井造船
-------	-----------	--------------

概要

GANBAN 工法は、最近の下水道等の管推進工事に於いて、路線の計画上で部分的に岩盤層を通過させる必要が多くなってきたことより、岩盤層を人力や発破によらず機械で掘削することを目的として開発された推進工法である。

本工法は、先端管に装備した油圧削岩機で大径ビットを用い、切羽全面を隈なく削孔することにより岩を細かく破碎して推進していくものである。掘削ズリは真空ポンプを用いた管路輸送により搬出する。

運転は地上に設けた運転室から、コンピュータグラフィックと TV モニタより情報を得て遠隔操作する。

特長

① 油圧削岩機より打撃力・回転力を与えられたビットにより岩を破碎するので、一軸圧縮強度 2,000 kgf/cm² 程度の硬岩でも十分に掘削可能である。

② ビットの削孔位置決めは、差し角度・旋回角度の 2 方向のみで、位置決め時間が短くかつ削孔精度が良い。

③ 差し角度の調整より、刃口前面の余掘調整が可能である。それゆえカーブ推進も施工可能である。

用途

- ・仕上径 $\phi 800 \sim \phi 1,350$ 程度の推進工法において、硬岩から自立可能な土層部まで施工可能。
- ・機械設備が小型であるため小規模工事に適応できる。

実績

岩手県盛岡市 $\phi 800$ 岩盤推進工 (平成 2.12~3.3)



写真-1 岩盤推進機

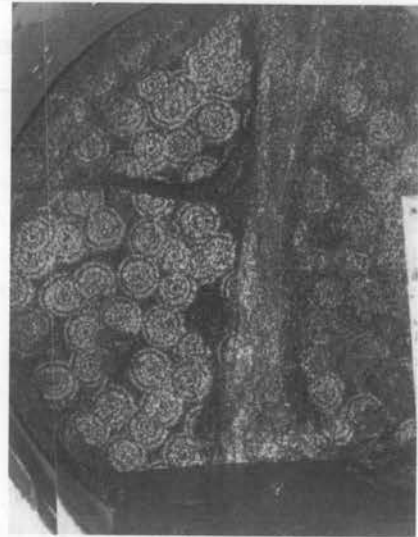


写真-2 岩盤掘削状況

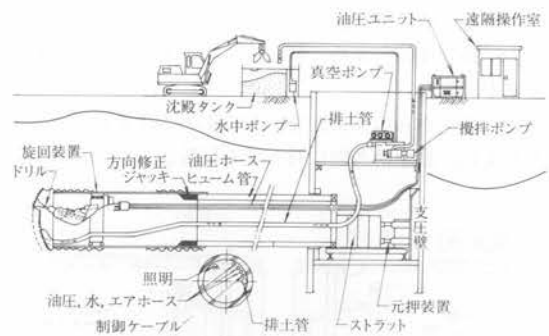


図-1 施工概要図

参考資料

「新しい岩盤推進工法の現場施工報告」, 月刊推進技術, Vol.5, No.6.

工業所有権

関連特許出願中, 8 件

問合せ先

三井建設 (株) 技術開発本部

〒101 東京都千代田区岩本町 3 丁目 10-1

電話 (03) 3864-3549

三井造船 (株) 建設関連事業部

東京都中央区築地 5 丁目 6-4

電話 (03) 3544-3653

新工法紹介 調査部会

04-90	シールドレーダシステム	三井建設
-------	-------------	------

▶概要

近年のシールド工法に多く採用されている泥水加压シールド工法、土工系シールド工法等の密閉式シールド工法は切羽を直接目視することができない。本システムは、電磁波が大きく減衰しながらも地中を透過し、また、電気的特性の異なる面で反射することを利用してシールド切羽のゆるみ・崩壊状況を探知するものである。

シールド掘進機の上部に送受アンテナを取付け、シールド機の掘進に応じて自動的に地山からの反射波を解析、上部の地山の状況をカラーブラウン管に表示する(写真-1参照)。電磁波の周波数は1GHzであり、シールド機から数十cmの範囲の状況を知ることができる。また、そのデータをフロッピーディスクに記録・保存し、何時でも再生することができる。

全体のシステム構成を図-1に、システムのブロック図を図-2に示す。

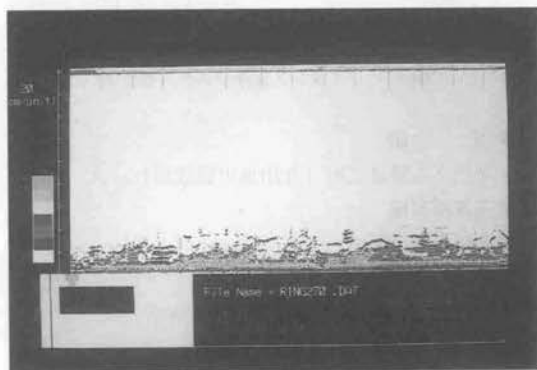


写真-1 カラーブラウン管表示

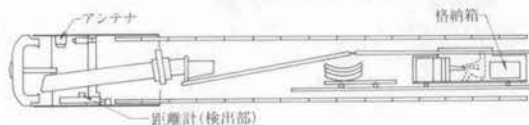


図-1 全体システム図

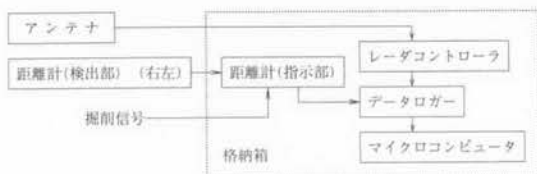


図-2 ブロック図

▶特長

- ① 直接的に地山状況を探知することができる。
- ② 連続的なデータが得られる。
- ③ カラー CRT に表示され、理解しやすい。
- ④ データが保存できる。
- ⑤ 計測は自動的に行われる。
- ⑥ 異常を早期に発見でき、迅速な対応が可能である。

▶用途

密閉式のシールド工法のうち、砂、砂礫等の切羽の安定に問題があり、ゆるみ・崩壊が懸念される土質を施工するとき有効であり、また、表示結果も明確である。

実績

本工事での実績はないが、下記の工事でフィールドテストを実施した。

- ① 埼玉県発注 中川流域下水道中央幹線管渠築造工事(昭和60年9月~61年3月)
- ② 富士市発注 富士2号汚水幹線管路新設工事(昭和62年9月~63年4月)

▶参考資料

- ① 土木学会第43回年次学術講演会、講演概要集(第III部門, pp.1016-1021)
- ② 「電磁波による切羽の状況探知装置の開発と現場への適用」、建設の機械化, 1989.12, pp.26-31

▶工業所有権

- ・申請中

▶問合せ先

三井建設(株)技術開発本部技術開発推進部

〒101 東京都千代田区岩本町3丁目10番1号
三井岩本町ビル
電話 (03) 3864-3552

(共同開発)

三井造船(株)鉄構土木事業部建設装置事業室

電話 (03) 3544-3708

新工法紹介 調査部会

10-21	レイタンスクリーナ (すうぞう)	西松建設
-------	---------------------	------

概要

ダム建設工事はRCD工法の導入により飛躍的に合理化が進められてきたが、コンクリート表面に生じる沈澱物(レイタンス)の剝離・回収作業は、これまで人手に頼っていた。

レイタンスクリーナ「すうぞう」は、レイタンスカット後の汚れた堤体面の洗浄を行うもので、すでに開発済みのグリーンカットマシンとの併用により作業の省力化を図るものである。

本機は、水を供給するポンプとバキューム装置、およびバックホウに取付けられたレイタンスクリーナで構成されている。クリーナ部分は、多重円周上に配されたノズルより円中心方向に向けて噴射される洗浄水により堤体面を洗浄し、中心部の吸引口より吸込む(表-1参照)。

特長

① レイタンス剝離後の汚濁物を迅速に回収することができるため、人力によるウォータージェット等の集積・洗浄作業を不要とする。

② 吸着力の弱いレイタンスは、本機のみで剝離・洗浄・回収ができる。

③ 打継面上の汚濁水・骨材・砂等の回収ができる。

④ 汎用性にすぐれ、飛行場の滑走路・船倉等の洗浄用としても使用できる。

⑤ 人力の3～4倍の作業が可能で、省力化につながる。

用途

① RCD工法におけるレイタンスカット作業後の汚濁水回収および堤体の清掃。

② 飛行場の滑走路面、船倉等の洗浄。



写真-1 レイタンスクリーナ

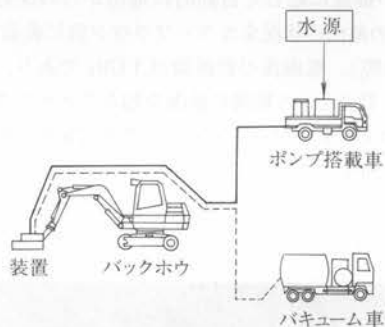


図-1 レイタンス洗浄システム概要図

実績

・竜門ダム建設工事(九州地方建設局)

工業所有権

・実用新案出願中

問合せ先

西松建設(株)機械部機械課 桑原資孝

〒105 東京都港区虎ノ門1-20-10

電話 03(3502)7642

表-1 仕様

装 置 部	ノズル	1/4 MVEP 4019型 内側10個 外側16個
	バキューム管 寸法	4B 長1,000×幅1,000×高630 (ブラケット含まず)
	重量	約450kg(ブラケット含む)
バックホウ ポンプ バキューム車		0.3m ³ クラス 水量60L/min 水圧10kg/cm ² 以上 風量30m ³ /min以上
能力	処理幅 処理能力	400mm 200~250m ² /hr

新機種紹介 調査部会

▶ブルドーザおよびスクレーパ

92-01-01	KOMATSU ブルドーザ D 20・D 21-7 D 31-20	'92.4 モデルチェンジ
----------	---	------------------

「ヒューマン・ファースト」を基本テーマとした新型機である。左手操向、右手作業機のツインモノレバー方式採用により、レバーの持ちかえが要らず、油圧制御のPPC操向制御システム採用により微操作性を上げるなど、運転しやすい機械としており、標準仕様で71~72 dB(A)/7mと建設省基準をクリアする低騒音設計を採用している。エンジンキーストップ採用、直噴エンジン化による始動性向上に加え、燃料計やエアクリーナのコーションランプ装備、作業灯のグリル内蔵、外表・運転席回りからの突起物排除などの細かな配慮とともに、市街地などの周囲とよく調和する外観デザイン設計に意を用いている。

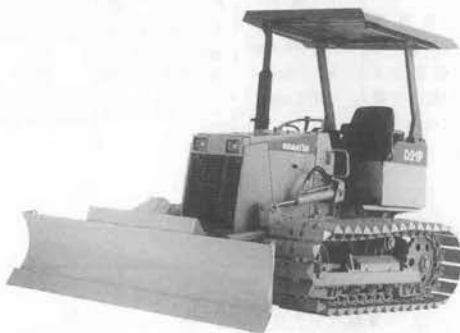


写真1 KOMATSU D 21 P-7 A 湿地ブルドーザ

表1 D 20-7 ほかの主な仕様

	D 20 A-7 [D 21 A-7]	D 20 PL-7 [D 21 PL-7]	D 31 A-20 [D 31 P-20 A]
運転整備重量	3.55 [3.6] t	4.03 [4.08] t	6.5 [6.8] t
定格出力	40 PS/2,450 rpm	同左	71 PS/2,350 rpm
最大けん引力	4.43 [4.52] t	4.38 [4.47] t	9.01 [8.96] t
接地長×履帯中心距離	1,685×1,310 mm	1,685×1,490 mm	1,880×1,450 mm [2,185×1,650 mm]
接地圧/シュー幅	0.35 [0.36] kg/cm ² /300 mm	0.16 kg/cm ² /700 mm	0.5 kg/cm ² /330 mm [0.26 kg/cm ² /600 mm]
ブレード幅×高さ	2,170×590 mm	2,490×590 mm	2,415×840 mm [2,875×790 mm]
走行速度	7.5 [4.4] km/hr	7.5 [4.4] km/hr	7.1 km/hr
価格	5.05 [5.2] 百万円	6.0 [6.2] 百万円	7.656 [8.45] 百万円

(注) 今回のモデルチェンジには、D 20 P(21 P)-7 A、D 20 AG (21 AG)-7、D 20 PG(21 PG)-7 A、D 20 PLL-7、D 31 PG-20 A、D 31 P(PL)(PLL)-20の各ブルドーザ、およびD 20 S(21 S)-7、D 20 Q(21 Q)-7、D 21 QG-7、D 31 S(Q)-20の各ローダがある。

▶掘削機械

92-02-07	新キャタピラー三菱 小型油圧ショベル MM 45, MX 45	'92.4 新機種
----------	---------------------------------------	--------------

MM 45はいつでもすぐ頼りになる「スタンバイ」シリーズ機、MX 45は車幅内作業のできる超小旋回機で、いずれもゴムクローラ標準装備の低騒音型(70 dB(A)/7m)機である。MM 45は、広い作業範囲と大きな掘削力にフローティング位置つき大型ブレード、3段階チルト式操作レバーで作業性良く、レバーロック機構、エンジン非常停止装置などを備え安全性も高い。またMX 45は、ペダル操作オフセット、電気パイロット式レバーなどで操作性良く、長いリーチとスリムなデザインにより、狭所で11tダンプ積込なども楽にできる。



写真2 三菱 MM 45 「スタンバイ」油圧ショベル

表2 MM 45 ほかの主な仕様

	MM 45	MX 45
標準バケット容量	0.14 m ³	0.11 m ³
機械重量	4.3 t	4.56 t
定格出力	35 PS/2,300 rpm	26.5 PS/2,400 rpm
最大掘削深さ×同半径	3.54×5.79 m	3.53×5.51 m
最小旋回半径 (フロント+後端)	2,260×1,500 mm (90°スイング時1,640)	925×925 mm
輸送時全長×全幅	5,480×1,850 mm	4,900×1,850 mm
走行速度	4.0/2.6 km/hr	3.1/2.3 km/hr
最大掘削力	3.3 t	2.95 t
価格	8 百万円	9.7 百万円

注: MM 45はキャブ付、MX 45はキャノピ付の各ゴムクローラ仕様を示すが、それぞれ鉄クローラ仕様も用意されている。

92-02-08	KOMATSU 油圧ショベル (アバンセ) PC 75 UU-2 ほか	'92.4 モデルチェンジ
----------	---	------------------

「ヒューマン・ファースト」を基本コンセプトとしたアバンセ超小旋回式 UU シリーズである。油圧アシスト式の採用により軽快な微操作ができ、運転席モニタに

新機種紹介



写真-3 KOMATSU アバッセ PC 50 UU-2 パワーショベル

①掘削深さ測定 ②高さ・深さ自動停止 ③オフセット位置決め ④干渉防止の各システムのコンピュータ制御を採用しており、広い運転席スペースとともに「オペレータ・ファースト」機としている。作業機速度アップとクッション式シリンダの採用で作業性が良く、各種アタッチメントの品

揃えもあって「ワーク・ファースト」を図った。また、エンジン、走行、作業時騒音を低減しており、斬新な外観デザインと相まって「アメニティ・ファースト」の都市型機械を企図している。

表-3 PC 28 UU-2 ほかの主な仕様

	PC 28 UU-2	PC 50 UU-2	PC 75 UU-2
標準バケット容量	0.07 m ³	0.2 m ³	0.25 m ³
全装備重量	2.74 (2.78) t	5.25 (5.3) t	7.75 (7.85) t
定格出力	24 PS/2,300 rpm	39 PS/2,700 rpm	55 PS/1,900 rpm
最大掘削深さ ×同半径	2.8×4.34 m	4.0×5.66 m	4.2×6.36 m
最小旋回半径 (フロント+後端)	0.76+0.76 m	1.0+1.0 m	1.15×1.15 m
輸送時全長×全幅	3.94×1.52 m	5.34×2.0 m	6.03×2.32 m
走行速度	2.3 km/hr	2.2(2.1)/3.8(3.6) km/hr	3.5 km/hr
登坂能力	30°	30°	35°
最大掘削力	2.14 t	3.5 t	4.9 t
価格	7.15 百万円	10.6 百万円	13.8 百万円

(注) 表はすべてゴムクローラ仕様を示し、() 内に鉄クローラ時の値を示した。また 28 型はキャノピ仕様。その他はキャブ仕様を示した。50 UU の走行速度は低/高速を表す。

92-02-09	レンタルのニッケン (伊 FERREX 製) 油圧ショベル 910 C	'92.4 輸入新機種 (レンタル)
----------	---	-----------------------

アームが自由に回転し、しかも伸縮する機構を備えた油圧ショベルである。テレスコアームを装備するため、0.4 m³ クラスのベースマシンでも 0.7 m³ クラスの掘削深さやリーチがとれ、同時にアームが右回転、左回転を問わず、何度でも自由に回せるので、バケットは上向きでも横でも斜めでも自在に掘削ができる。そのため、建築の基礎、地下鉄、トンネル、上下水道、共同溝など各



写真-4 レンタルのニッケン FEREX 910 C 「回転テレスココンボ」

種の工事に便利に活用できる。

表-4 910 C の主な仕様

バケット容量	0.37~0.12 m ³ (0.4 m ³ 級)	輸送時全長	7,162 mm
全装備重量	12.1 t	同全幅	2,250 mm
定格出力	65 PS/200 rpm	走行速度	2.4~4.34 km/hr
最大掘削深さ	5,579 mm	登坂能力	24°
最大掘削半径	8,072 mm	最大掘削力	6 tf
アーム伸縮寸法	2.34 m	レンタル料	80 千円/日または 1,680 千円/月

積込機械

92-03-04	日立建機 車輪式トラクタショベル LX 100, LX 150	'92.6 モデルチェンジ
----------	---------------------------------------	------------------

操作性、作業性を向上し、一層の高性能を狙った新型機である。電気式変速機を採用し、操向やローダ制御に軽操作力型のバルブを装備し、またシフトダウンスイッチを標準装備するなどして、楽に能率の良い作業ができるようにしている。さらに信頼性の高い、電気操作、スプリング制動、油圧解除のネガティブ型パーキングを採用



写真-5 日立 LX 150 ホイールローダ

新機種紹介

用し、エンジン停止時には自動的にブレーキがかかり、またブレーキの引きずりもない安全設計を採っている。

表-5 LK 100 ほかの主な仕様

	LK 100	LK 150
標準バケット容量(常用荷重)	1.8 m ³ (3.2 t)	2.9 m ³ (4.5 t)
運転整備重量	10.89 t	16.4 t
定格出力	117 PS/2,200 rpm	162 PS/2,300 rpm
ダンピングクリアランス ×同リーチ	2,725×1,075 mm	2,820×1,195 mm
軸距 × 輪距	2.9×1.94 m	3.2×2.13 m
走行速度(登坂能力)	34.0 km/hr (25°)	34.0 km/hr (25°)
最小回転半径(最外側)	5.72 m	6.46 m
最大掘起力/最大けん引力	10.3 t/10.7 t	16.3 t/14.91 t
タイヤサイズ	17.5-25-12 PR	23.5-25-16 PR
価格	14.7 百万円	22.8 百万円

▶クレーン、高所作業車ほか

91-05-24	KOMATSU (独グループ・インダストリーテック製) オールテレクレーン KMK 4100 ほか	'91.11 輸入新機種
----------	---	-----------------

ドイツ・グループ社の開発製造によるオールテレクレーン



写真-6 KOMATSU KMK 6200 オールテレクレーン

表-6 KMK 4100 ほかの主な仕様

	KMK 4100	KMK 6160	KMK 6200
つり上げ能力	100 t×2.7 m	160 t×3 m	200 t×3 m
キャリヤ総重量	26 t	30.4 t	30.4 t
エンジン出力 (クレーン)	141 PS/1,800 rpm	286 PS/1,800 rpm	286 ps/1,800 rpm
同(キャリヤ)	340 PS/2,100 rpm	544 PS/2,100 rpm	544 PS/2,100 rpm
キャリヤ駆動指向軸数	8×6 D×8 S	12×8 D×10 S	12×8 D×10 S
最大地上揚程 (ブームアップ)	61.5/67.5 m	63/83 m	53/95 m
ブーム長さ	13.3~50.5 t	15.7~60 m	14.8~53 m
ジブ長さ	10/16 m	11/20 m	10/38 m
走行速度/登坂能力 (tan θ)	74.5 km/h/0.65	67 km/hr/0.47	67 km/h/0.47
最小回転半径	6.8 m	14.3 m	14.3 m
全長 × 全幅	15.75×3 m	17.86×3 m	16.96×3 m
価格	180 百万円	280 百万円	350 百万円

(注) 走行性能はすべてキャリヤの場合を示す。タイヤサイズはすべて 16.00-R 25 である。

レーンで、特に 4100 型は日本市場向けに新開発した機種である。車軸を廃止した全輪完全独立懸架式のため、低重心の上、軟弱地や勾配の多い所でも安定した走行が得られる。地上揚程が大きく、ブーム伸縮機構の各段すべてに油圧シリンダを採用し最適のブーム長が選べるため作業範囲が広く、作業性にすぐれている。欧州製アラックスシート、ヒータ・クーラ、AM/FM ラジオ、カセットステレオ等を標準装備し居住性を高めた。キャリヤキャブが前方にチルトでき、集中給脂装置も装備しているので点検装備もやりやすい。

92-05-08	レンタルのニッケン 高所作業車 NH-43 M	'92.6 新機種(レンタル)
----------	----------------------------	--------------------

43 m 高さで作業ができるという伸縮(一部屈折)ブーム型のトラック式(20 t クレーンキャリヤ使用)作業車である。下部ブーム 3 段(9.15~20.35 m)と上部ブーム 3 段(9.0~20.2 m)の間が-80°~75°の屈折ができるようになっているため、広い作業範囲に対応でき、障害物の入組んだ場所や屋根ごしの作業なども手軽にこなすことができる。なお下部ブームは 80°まで起伏でき、バスケットは左右各 45°の首振りが可能である。



写真-7 レンタルのニッケン NH-43 M ハイライダー

表-7 NH-43 M の主な仕様

最大積載量	360 kg	走行時全長×全幅	11.08×2.49 m
作業床最大地上高	41.3 m	走行速度	0~80 km/hr
全装備重量	19.87 t	最小回転半径	8.5 m
定格出力	235 PS/2,100 rpm	アウトリガ張幅	2.09~5.21 m
最大作業半径	20.5 m	レンタル料	198 千円/日または 4,158 千円/月

注: 当機の走行には大型運転免許が必要であり、オペレータ付レンタル料は 250 千円/日となる。

文献調査 文献調査委員会

「ジョーズ」によるガードレールの撤去

Removing Guardrail is Easy with Good Jaws

Construction Equipment
January 1992

米国オレゴン州の John Day River Bridge のガードレールの交換および一部分拡幅の工事で、エキスカベータに取付けた「Jaws」という回転式のロックカッタを使用した。

通常のロックカッタは垂直方向の切断しかできないが、「Jaws」は90°回転可能で水平方向の切断もできる。また、腕の長さも長く橋の外側からの切断もできる。

ガードレール（厚さ35～60 cm）を2.7 mごとに垂直に切断し、クレーンでガードレールを支えた状態で水平方向に切断し撤去した。448 mの橋のガードレールを撤去するには8日間しかかからなかった。



〈委員：湯原 昭廣〉

コスト低減型緩衝装置

Reduce Replacement Costs

Construction Equipment
January 1992

トラックに取付ける Energy Absorption System 社の新型緩衝装置 Alpha 2001 MD の紹介。

本機は衝突時に損傷を受けた部分のみを交換することでメンテナンスコストを低減できるように設計されている。800～2,000 kg の車両が72 km/hr で衝突しても耐える構造となっている。



〈委員：湯原 昭廣〉

バックホーローダに搭載されるコンクリートミキサアタッチメント

A backhoe-mounted concrete mixer attachment

Construction Weekly
15 April 1992

本コンクリートミキサは、Whites Material Handling

文献調査

社製のものがバックホーローダに搭載されるアタッチメントであり、Nathan Digamix と呼ばれる。Digamix は、 0.5 m^3 の容量があり、1分以内に1tのコンクリートを作ることができ、動力源としては、バックホーローダのバケット操作用油圧システムを使用している。具体的な作業は、まず砂、小石等の混合材を積み込み、カバーをした後上部よりセメントを入れる。そして、水を上部より流込んだ後ミキサのスイッチを入れれば良い。

本機を使用すれば少量のコンクリートを短時間で経済的にミキシングすることができる。



〈委員：藤川 茂〉

原子力施設取り壊し機械の一例

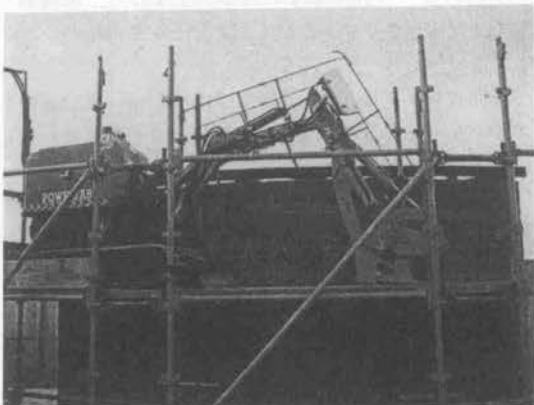
Mini is toughened for nuclear assignments

Construction Weekly

29 April 1992

英国 Powerfab 社製の小型掘削機である「180 mini」は、英国西カンブリア海岸における原子力施設の持つ、古い原子炉の煙突のうちの一つの部分的取壊し作業において

重要な役割を果たしている。この煙突は放射能レベルが高いため、その取壊しにはリモートコントロールの機械を使用する必要がある。Powerfab 社の設計チームは、この作業用機械として自社の「180 mini」に特別な改良を施した。まず、従来のマニュアル操作をケーブルでオペレータにつながった任意制御バルブ (Proportional Control Valve) にかえることによって、リモートコントロールにした。また、このサイズの機械では、オペレータが乗らなくなることによって機械の安定性が崩れる。これは、従来のディーゼルエンジンをより重い電気モータに置換えたことと、車体にセンサを取付けることで解決している。また今後の課題としては、標準的な任意制御バルブは高放射能環境下では、その内蔵する電子回路のシリコンが放射能の悪影響を受けるため、数分しか使えないという状況が考えられる。この問題の解決方法の一つとして、それらを電磁弁にかえることが考えられるが、そうすると任意制御ができなくなるという問題が生まれる。なにかしらの対策が必要である。



〈委員：栗原誉志夫〉

文献調査

狭い場所で便利な旋回式ローダ

Ahlmann Swing Loader

International Construction
February 1992

ドイツの Ahlmann 社製のホイールローダは、作業装置が180°旋回し、後輪揺動軸で操向する。そのため、同じ轍の上を行き来でき、その移動の回数を減らすことができる。したがってある限られたスペースでの作業では、著しい有利性がある。また、急速交換装置の使用で多くの作業装置の装着が可能である。それでローダは、1台で3~4つの作業をなし得る。すなわち、掘削機として、フォークリフトとして、クレーンや油圧ハンマとして。

旋回式ローダは、エンジン出力が31hp~152hpのものでバケット容量が0.4m³~2.0m³までの幅をカバーしている。

新しいものではバケット容量が0.4m³の小型のAS4型がある。漸新なものでは、多目的機のMZG60型機がある。

この機の特徴は、伸縮式のアームと運転室がともに360°全旋回することに加えて走行スピードが63km/hrまで出せることである。



<委員：菅原 謙一>

伸縮式ブームをもつ掘削機 2212 TR 型

A star is born : 2212 TR

International Construction
April 1992

Eisenwerke Kaiserslautern GmbH 社は、ブーム伸縮式掘削機の製作で30年近い経験があり、今回の2212TR掘削機の開発、製作に当たっては、その経験が役立った。すなわち、より大きい作業範囲、バケットによるより大きい引起し力、そしてより深い掘削深さなどである。

2212TR機の作業動作を見れば、それが便利な機械でそしてその取扱いや調法さがベストであることが一目瞭然であろう。



<委員：菅原 謙一>

複数条件入札方式 (契約執行における革新)

Multiparameter Bidding System Innovation in Contract
Administration

The Journal of Construction Engineering and Management
Vol.118, No.1, March, 1992. ASCE

米国において公共建設工事の契約は、一般競争入札 (Competitive Bidding) あるいは最低価格落札方式 (the lowest bidder award system) として知られる方式によって行われてきた。この、入札価格のみを唯一の落札判断基準としている米国の伝統的な入札方式は、様々な弊害を生んでいる。すなわち、工期の大幅な延長、重大な品質上の欠陥、増え続ける補償請求や訴訟件数などの諸問題である。

現在、これらの失敗を省みて入札方式改善のためのいくつかの新しい試みがなされている。しかし、著者は、あくまでも従来の一般競争入札制度の枠組みの中で改良されたものでなければ米国社会には受け入れられないであろうとしている。

そこで考えられたのが、「複数条件入札方式 (Multiparameter Bidding System)」というものである。これは、従来の工事価格という一つの要素のみの競争に予定工期や品質等、他の要素を加えた競争入札方式であり、価格以外の要素をなんらかの方法で定量化し、それらの総合的な値を落札者選定の判断基準とするものである。そして、入札にあたって発注者がどんな要素を落札の判定基準とするのかということをあらかじめ入札者に明らかにするのであれば、この方式は法律的にも従来の一般競争入札制度の範囲内にあるとしている。

ところで、複数条件入札方式の確立には、価格以外の落札判断要素の定量化手法が一番の問題である。このうち予定工期については、時間に対する単価を発注者が決め、入札者の提示する時間との積を求めることにより時間の代価として容易に定量化できる。この、工事価格に予定工期を加えた競争入札は 14 の実施例があり、そのうちの 11 例において工事価格の上昇を招くことなく、明らかに予定工期縮減の効果があつたとしている。著者は今後、建設工事の重要な要素である品質やその他安全

性、美観等の要素の定量化手法を開発することにより、さらに包括的なシステムとしていくことが必要であり、これによって、すぐれた建設業者がその持てる能力を十分に発揮しようとする動機づけとなると考えている。

<委員：栗原誉志夫>

下水溝を補修するハイテックロボット

High-Tech Robot Deliver No Dig Sewer Repair

Public Works
October 1991

下水溝を掘起こすことなく、補修を可能にした Aquatech, Inc. 社のハイテックロボット (Sika Robot) の紹介したものである。このロボットはマンホールから入れられ、すべて地上からの操作により清掃から補修まで行いうるもので、作業が天候に関係なく行える。

写真は、オハイオ州レイクウッドでの延長 900 ft の下水管で使用されたロボットである。



<委員：宮武 一郎>

整備技術 整備部会

油圧ショベル“ACERA”シリーズの メカトロについて

整備部会整備技術委員会

1. はじめに

近年の建設機械、特に油圧ショベルは使われ方が非常に多様化し、社会環境（3K・人手不足・高齢化・女性の進出）に呼応して高効率化・多機能化され、もちろん安全性への配慮も加えられた中で、メンテナンスフリーの一環としてモニタリングシステムによる自己診断機能を備えた機械への移行が、急速に進んでいる。

本報では、KOBELCO “ACERA”シリーズのメカトロ化による自己診断機能について、その概要を紹介する。

2. メカトロシステムの概要

(1) メカトロ系統図

このシリーズの機械には、稼働時の作業性を高めるため、そして自己診断機能を付加しメンテナンス性容易化を図るために、電気・油圧回路に各種のコントロールメカニズムが装備されている。

これらはマイクロコンピュータを内蔵したメカトロコントローラによって、各システムが最も効率良く動作するように制御されており、この系統図を示したのが図—1である。

(2) 各部の名称および機能

実機での各機器の配置は図—2に示し、以下主要部位の機能について説明する。

(a) メカトロコントローラ

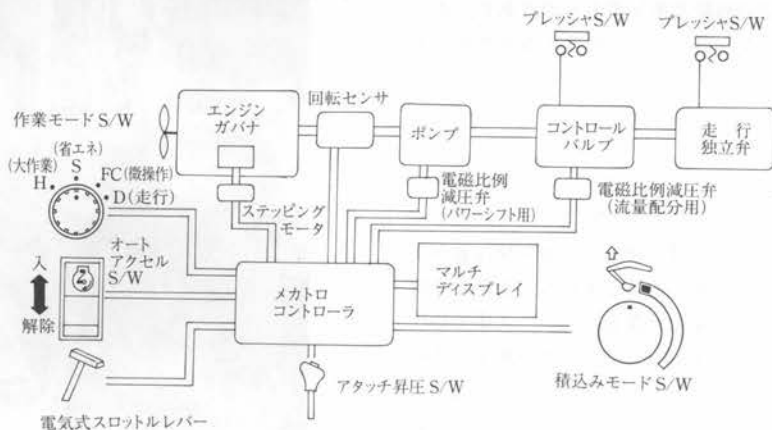
メカトロシステムの中枢をなすコントローラは、各システム・機器に取付けられているセンサやプレッシャスイッチ等からの入力信号を、感知すると同時に演算し、各機器に対しフィードバック指令を出しコントロールする。

(b) ステッピングモータ

ステッピングモータはエンジンのガバナ部に取付けられ、コントローラからの指令でガバナレバーを動かし、エンジンの回転数を変化させる。

その機能は、

- ① 作業モードに応じたエンジン回転数の制御
- ② エンジンオートアクセル機能



図—1 ACERAメカトロ系統図

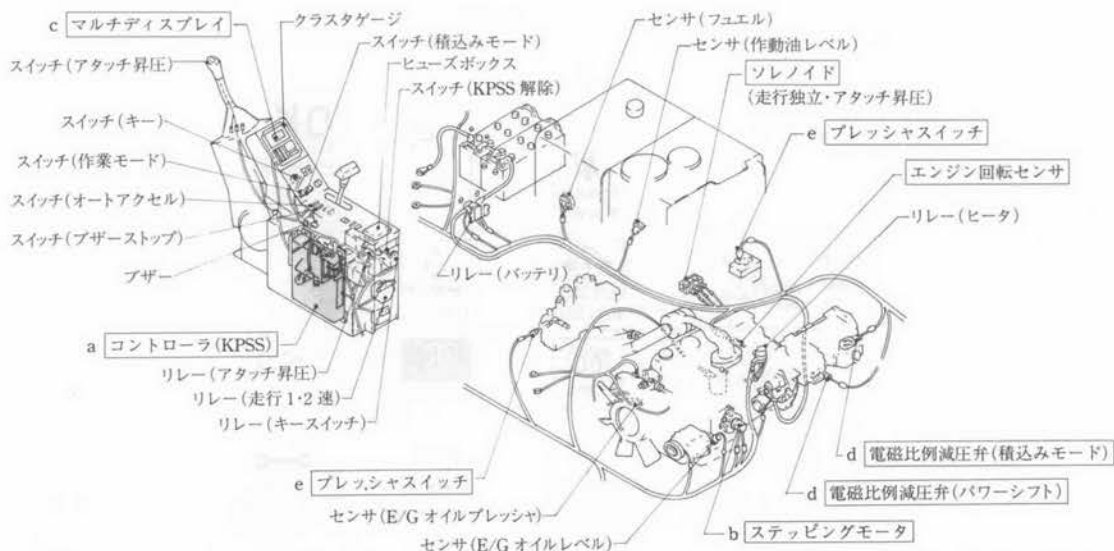


図-2 機器配置図

③ エンジンスロットルおよびストップ機能

である。

(c) マルチディスプレイ

インパネのクラスタゲージにあり、各部センサからの電気信号を受けて、各種の始業点検項目・モニタ点検等の状況と、そして機械状態を故障診断する情報も液晶表示する。

(d) 電磁比例減圧弁

メインポンプの2個所に組付けられ、一方はパワーシフト用で、コントローラからの指令を受けて電気信号を油圧に変換して、ポンプレギュレータを動かす、流量を制御する。他方はブーム上げと旋回作動の流量配分用で、積み込みモードスイッチを操作してそれぞれの速度を変える。

(e) プレッシャスイッチ

コントロールバルブの旋回パイロット回路にあるプレッシャスイッチは、旋回が作動状態にあることを感知すると、コントローラを介し積み込みモードシステムを作動させるためと、後方作業者へ警告する旋回フラッシュの点滅にも作用する。

他方、走行独立弁のプレッシャスイッチはオートアクセル機能を作動させるもので、操作レバーを中立にしたとき、エンジンの回転数を自動的にアイドル回転に下げる役目をする。

3. メカトロシステム

(1) 作業モード

作業内容や作業条件に応じて作業モードを選択することができ、例えば、Hモードにした場合、最大エンジン馬力により最大の作業量を得る作業優先モードとなる。このモードスイッチを切換えると、コントローラは各モードに対する制御信号をsteppingモータへ送り、steppingモータはガバナレバーを動かしエンジン回転を制御する。各モードともメカトロE.S.S.（後述）により、エンジンの全馬力がポンプ馬力として吸収される。












(2) エンジンスピードセンシング (E.S.S.)

コントローラはスロットルレバー位置と選択作業モードとから決まる設定回転数を演算し、一方回転センサはエンジンの実回転数を検出してコントローラに伝え、コントローラの中で両者の差は演算される。

このことは実作業において、重掘削時にはポンプ負荷が大きくなりエンジン回転が下がるが、コントローラは設定回転数との差を瞬時に演算し、差に応じた制御電流でポンプ負荷を軽減させる。ポンプ負荷が小さくなると、エンジン実回転数は上がり設定回転数になる。このようにたえずポンプ負荷量に応じたエンジン馬力となり、効率良く機械が運転される。

整備技術

表-1 代表的表示例

始業点検表示		E/G オイルレベル	}	→		自己診断 OK	
							燃料残量
作業中異常表示 (油量・油圧等メンテナ ナンス項目の警告)		E/G 油圧		E/G 水温			
	その他表示	状況表示		グロー(予熱中)		グロー(予熱完了)	
E/G 回転および コントローラ 異常表示等			E/G 回転数		CPU トラブル		自己診断 NG

(3) エンジンオートアクセル

エンジン回転数を規定アイドル回転数にする機構で、作動は作業用および走行レバーがともに中立になるとスイッチが感知し、信号はコントローラへ伝わる。コントローラはステッピングモータを制御し回転数を規定アイドル回転へ低下させる。

(4) 積込モードシステム

ブーム上げと旋回の同時操作を行うとき、ダイヤルのボリューム調整で同時に速度を可変制御する機構で、作

業内容・状況に合わせて旋回しながらバケットの荷積み高さを適切な位置にすることが可能で、効率の良い作業が果たせる。

その作動は、

- ① パイロット回路のプレッシャスイッチが旋回圧を感知すると、コントローラへ伝わり、モードスイッチから流量配分用電磁比例減圧弁への回路がつながる。
- ② モード選択位置に応じた制御電流が減圧弁に伝わると、ブーム合流弁が作動し、流量配分により、ブーム合流分が減少した場合、その減少分が旋回へ流れる。

表-2 点滅状態および内容による確認箇所および処置

コード	内 容	点 滅 形 成								確 認 お よ び 処 置
		<input type="checkbox"/> 点灯	<input type="checkbox"/> 消灯	<input type="checkbox"/> 点灯	<input type="checkbox"/> 消灯	<input type="checkbox"/> 点灯	<input type="checkbox"/> 消灯	<input type="checkbox"/> 点灯	<input type="checkbox"/> 消灯	
0	E/G 停止・もしくは、エンジン回転 420 rpm 未満									回転センサまでの配線確認
1	ロムのデータ不正または未調整									A 調整および B 調整の実施
2	ステッピングモータ起點割出中 あるいは割出不能									ステッピングモータ・リミットスイッチの確認 および配線確認
3	エンジン逆転の判定をした									エンジンオイルプレッシャスイッチおよび配 線確認 (SK 60, SK 100, SK 120)
4	メカトロ調整失敗									A 調整及び B 調整の実施
5	電磁比例減圧弁(パワースhift) (積込みモード) への電流不正									電磁比例減圧弁までの配線確認
6	ステッピングモータ電流不正 (1 A 未満および 2 A 以上)									ステッピングモータまでの配線確認
7	ステッピングモータが異常回転									ステッピングモータおよびリンク・ロッド等 の取付状態確認
	正常時									

0.32 秒
5.12 秒

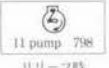
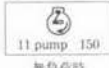
表-3 サービス診断表示例

表示内容	表示例	意味と正常値表示	Hモード、エンジン回転中					
			SK 60	SK 100	SK 120	SK 200	SK 220	
1 P/NO.	2489 U 308 F 4	コントローラ部品番号	2480 U 310 F 5	2480 U 310 F 4	2480 U 310 F 3	2480 U 308 F 4	2480 U 311 F 4	
2 S1 wtmp	OPEN	スイッチ1 接続なし 閉	OPEN	←	←	←	←	
3 S2 oprs	OPEN	スイッチ2 オイルプレッシャスイッチ (SK 60,100,120 機能)	OPEN	←	←	←	←	
4 S3 cpu	CLOS	スイッチ3 CPU調整1Pカプラ 閉	CLOS	←	←	←	←	
5 S4 smod	Sモード CLOS	スイッチ4 Sモード KPSSスイッチ 閉	機能なし	CLOS	←	←	←	
	H,FC,Dモード OPEN	H,FC,Dモードスイッチ 閉	H,FC OPEN	H,FC,D OPEN	←	←	←	
*1 20 11 pump	ロー無負荷 212~235	パワーシフト電磁比例減圧弁電流値 (コントローラの指令電流値)	低速無負荷	150	150 mA	228~281 mA	212~235 mA	236~251 mA
	ロー有負荷 713~730		低速有負荷	800	500~640 mA	800 mA	713~730 mA	632~680 mA
	ハイ無負荷 150		高速無負荷	150	150 mA	150 mA	150 mA	150 mA
	ハイ有負荷 150		高速有負荷	200 瞬間	150 mA	150 mA	150 mA	150 mA
21 12 boom	100	格込みモード電磁比例減圧弁電流値 (コントローラの指令電流値)	100 (800 mA)	100 mA (800 mA)	100 mA (800 mA)	100 mA (800 mA)	100 mA (800 mA)	
22 POS	ロー 227	ステッピングモータ STOP→LOW 回転角度 227×0.088°	161	308	214	227	200	
	ハイ 432	ステッピングモータ STOP→HI 回転角度 432×0.088°	509	537	442	432	424	
*2 23 rpm	ロー 868,886	無負荷回転数, 低速 ROM 記憶値 868 rpm と現行 886 rpm	873,888	871,878	864,883	868,886	865,866	
	ハイ 2192,2315	無負荷回転数, 高速 ROM 記憶値 2292 rpm と現行 2315 rpm	2331,2346	2472,2490	2320,2334	2292,2315	2301,2318	
24 18 V	OVER	電源電圧 18 V 以上	OVER	←	←	←	←	

マルチディスプレイへの表示

*1 第20番目

*2 第23番目



① メイン画面

```

<<<<< KOBELCO CO. LTD >>>>>
<<<<< ACERA TERMINAL >>>>>
<<<<< MASTER CHECKER >>>>>
    
```

② メンテナンス項目の選択

```

*** メンテナンス コウモク 1. or 2. ***
1. A=ジコシダン
2. B=サービシダン
<<<<< コウモク ラ センタク シテクダサイ? >>>>>
    
```

③ 自己診断表示

自己診断表示例

"コード0 : E/G カイテン 420 rpm イカ" "1) カイテンセンサノデンアツ テイコウ" "2) ハーネスノダンセンショート"
"コード2 : モータ キテンワリダシフノウ" "1) リミットスイッチ サドウ" "2) ハーネスノダンセンショート"
"コード4 : メカトロチョウセイシツパイ" "1) メカトロチョウセイ A, B サイジッコウ"

③ サービス診断表示 (オート or リアルタイム)

サービス診断表示例

表示内容	表示の意味	
1 機種名称 SK 200	コントローラ P/No を読取り機種名に変換して表示する	
2 S1 wtmp スイオンケイ SW>	接続状態を ON, OFF で表示	
3 S2 oprs エンジン ユアツ SW>	接続状態を ON, OFF で表示	
4 S3 cpu メカトロ1Pカプラ SW>	接続状態を ON, OFF で表示	
5 S4 smod モードセンタク sモード SW>	S=ON, H,FC,D=OFF	
6 S5 hmod モードセンタク hモード SW>	H=ON, S,FC,D=OFF	
20 11 pump パワーシフト シレイチ>	コントローラの指令値を mA で表示	
21 12 boom ツミコミモード シレイチ>	コントローラの指令値を mA で表示	
22 pos ステッピングモータ イチ>	POS×0.088=回転角度に変換表示	
23 rpm	チョウセイカイテンスウ>	ROMの記憶回転数
	ゲンザイカイテンスウ>	回転センサの読取り回転数
24 18 V デンゲンデンアツ=18 V>	18 V 以上=OVER と表示	

図-3 メカトロチェッカの操作手順および表示例

4. メカトロ診断

トラブルの未然防止のため、運転者は始業前点検を確

実にを行い、運転中においても機械状態を絶えず注意することが大切であるが、これらの状態を運転席にいながらにして自己診断機能により運転者に代り監視するのが、モニタリングシステムによるメカトロ診断である。

整備技術

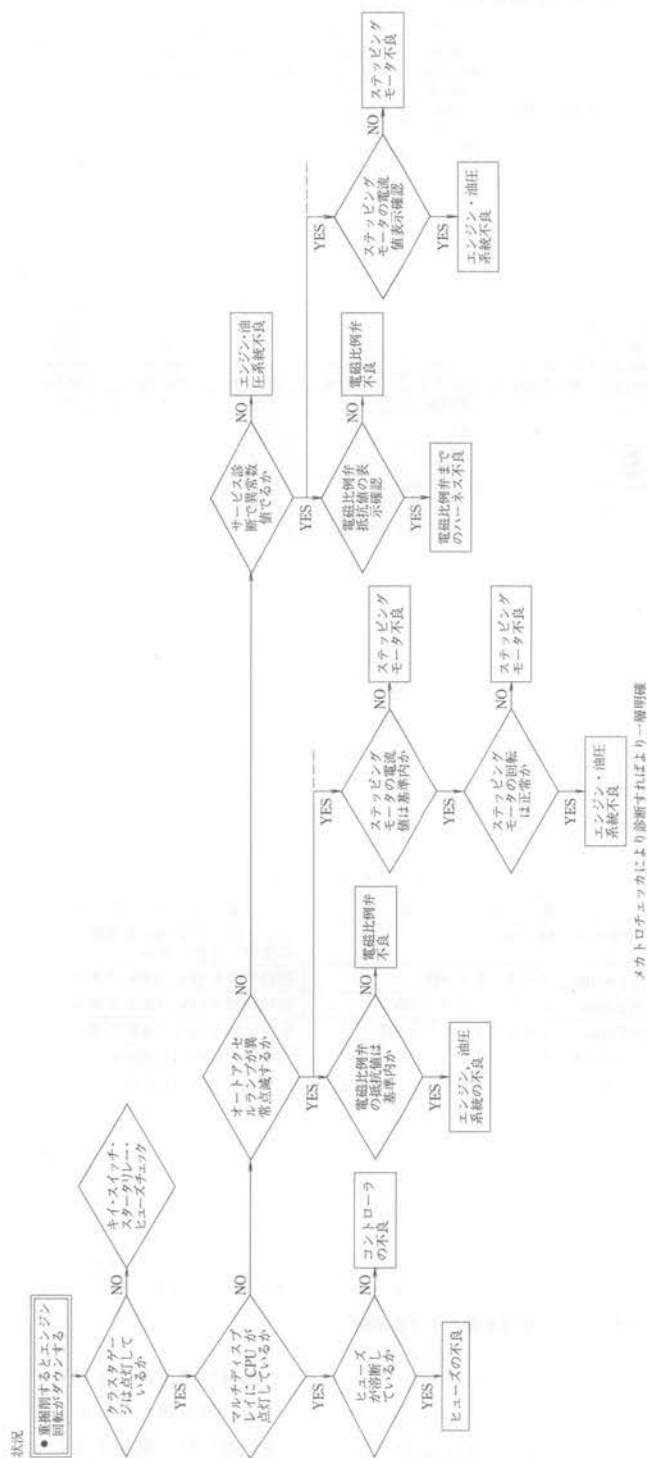


図-4 電気関係トラブルシューティング例

マルチディスプレイには始業点検・モニタ点検・故障診断等の情報が表示されるが、代表的表示例を表-1に示しこの表示について説明する。

(1) 始業点検表示について

エンジンキースイッチ on の状態で作動油量・ラジエータ水量・エンジンオイル量・燃料残量等の液量点検が行え、すべて正常の場合は **[OK]** 表示、不足の場合はその部位が表示される。機械が運転中は正常である限り **[ACERA]** マークを表示する。

(2) 運転中異常表示について

エンジン油圧・水温・エアーエレメント・エンジンオイルフィルタ目詰りそしてバッテリーチャージ等の異常が発生すると、ブザー音とともにその部位が警告表示され、運転者は瞬時に異常内容を知ることができる。

(3) その他の表示

前述した以外にも、アタッチ昇圧中・グロー（予熱中、予熱完了）、そしてエンジンオイルの交換時期（初期設定は500 hr で任意に変更可）等も表示し、更にはエンジン回転数も表示し、コントローラ・クラスタゲージに異常が発生した場合も表示警告する。なお、メカトロシステムの中核をなすコントローラの異常時には、緊急避難用の解除スイッチ（KPSS）があり、解除すれば全体の作業性は低下するが修復まで応急的に運転者は継続した作業をすることができる。

(4) 故障診断について

今までに述べた各種の表示は運転者が機械を取扱い、保全、管理するためのものであるのに対し、本シリーズには機械異常時、サービスマンが早期原因追求・修復時間短縮の狙いから、コントローラにメカトロシステムの作動状態をチェック診断する機能が織込まれている。

整備技術

各部位・システムの状態はオートアクセルランプの点滅とディスプレイに表示される記号・数値により知ることができる。点滅状態による確認および処置を表-2に、マルチディスプレイに表われるサービス診断表示によるメカトロシステムの作動状態の表示例を表-3に示す。

(5) メカトロチェッカについて

機械本体でのメカトロシステムの故障診断はランプの点滅・記号等で判断するが、これらを言語による内容表示に変換し携帯用にしたのがチェッカである。チェッカを機械へ取付ける煩わしさはあるが、言語表示により正しく内容が確認できることで、不慣れなサービスマンには有効である。チェッカの活用による操作手順およびチェッカの画面表示例を示したのが図-3である。

(6) 診断表示による判定

故障診断手順の一例を示したのが図-5で、機械に装備している自己診断機能あるいはメカトロチェッカの

サービス診断表示で確認しながら、手順を追い不具合箇所を絞込む。更に真の原因となる細部個所の究明は、機械の作動不具合状況と関連させながらハーネスチェッカ・デジボル等の活用、油圧回路は圧力計・流量計等を使用して調べる。

5. おわりに

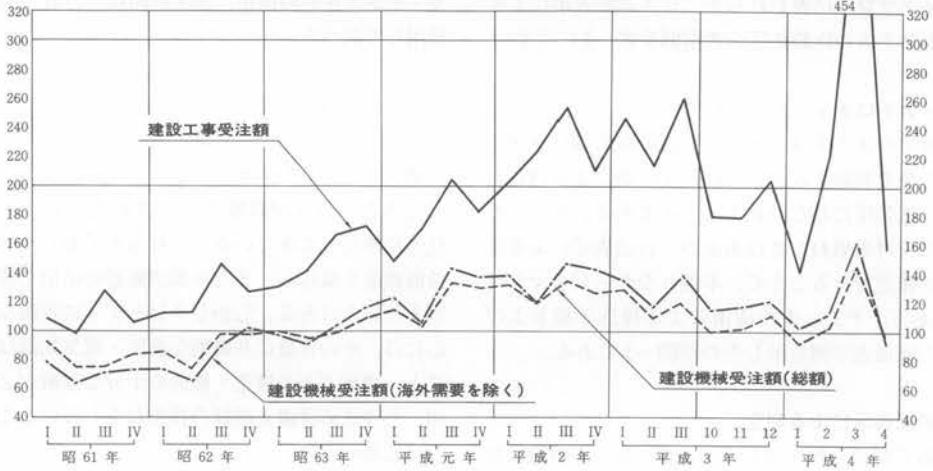
油圧ショベルのメカトロシステムとその診断技術を述べてきた。機械が高度化・高機能化でトラブルも複雑化・輻輳化してきている。それらを予測し機械には自己診断機能を織込み、また外部診断器の活用で故障診断できる仕組みはある。しかしスピーディに正確な判定と対応には、その背景に基礎的な油圧・電気知識はもち論のこと、機械ごとの構造・機能の十分な理解が必要で、日頃、たゆまぬ研鑽と訓練の積重ねをしていることを最後に申し述べたい。

(長田 範人)

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62年	142,891	94,306	15,077	79,231	38,057	4,789	5,738	92,834	50,058	137,119	137,673
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
3年4月	21,592	17,410	3,829	13,582	3,273	442	467	16,254	5,338	243,713	17,205
5月	19,161	14,210	3,090	11,120	4,311	379	261	13,911	5,250	243,978	18,930
6月	20,671	15,196	3,110	12,086	4,385	430	660	14,768	5,904	245,019	19,802
7月	20,250	15,357	3,322	12,036	4,216	430	247	14,421	5,830	245,246	20,357
8月	21,804	14,192	4,342	9,850	6,448	414	750	15,869	5,935	247,460	19,763
9月	32,631	23,992	4,654	19,337	7,222	462	955	22,445	10,186	256,283	23,534
10月	17,119	11,923	2,044	9,879	4,553	429	219	11,832	5,288	257,200	19,271
11月	17,011	10,556	2,652	7,904	5,553	438	468	10,861	6,150	253,952	20,945
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	-	-

建設機械受注実績

(単位：億円)

年月	昭和62年	63年	平成元年	2年	3年	3年4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	4年1月	2月	3月	4月
総額	8,892	10,075	12,014	12,808	11,456	930	848	912	927	842	1,207	827	842	923	778	854	1,218	809
海外需要	3,437	3,330	3,608	3,797	3,125	313	213	252	235	215	257	204	201	254	212	233	318	308
海外需要を除く	5,455	6,745	8,406	9,011	8,331	617	635	660	692	627	950	623	641	669	566	621	900	501

(注) 昭和61年～平成3年9月は四半期ごとの平均値で示した。

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

…行事一覧…

(平成4年5月1日～31日)

第43回通常総会

月 日:5月21日(木)
場 所:東京プリンスホテル
出席者:長尾 満会長ほか約240名
議 題:①平成3年度事業報告承認の件 ②平成3年度決算報告承認の件 ③-1任期満了に伴う役員改選に関する件 ③-2理事会の報告 ④平成4年度事業計画に関する件 ⑤平成4年度収支予算に関する件 ⑥各支部の平成3年度事業報告・同決算報告承認の件および平成4年度事業計画・同収支予算に関する件

広報部会

■建設機械等損料改訂説明会

月 日:5月12日(火)
場 所:イイノホール
参加者:約320名
内 容:①「建設機械等損料とその運用について」(建設省・渡辺和弘氏) ②「平成4年度建設機械等損料について」(建設省・相原正之氏)

■機関誌編集委員会

月 日:5月14日(木)
出席者:渡辺和夫専務ほか22名
議 題:①平成4年7月号(第509号)原稿内容の検討・割付 ②9月号(第511号)の計画

■文献調査委員会

月 日:5月19日(火)
出席者:杉山 篤委員長ほか4名
議 題:機関誌掲載原稿について

■広報部会

月 日:5月29日(金)
出席者:中岡智信部会長ほか17名
議 題:①平成4年度部会の事業計画について ②CONET'92(平成4年度建設機械展示会)について

■機械損料部会・橋梁積算委員会

月 日:5月22日(金)
出席者:上田 敏委員長ほか23名
議 題:橋梁架設工事の積算(平成4年版)の発刊について

技術部会

■建設工事情報化委員会開発分科会

月 日:5月7日(木)
出席者:鈴木明人分科会長ほか13名
議 題:建設機械展の情報コーナ開

設について

■建設副産物リサイクル委員会準備会

月 日:5月15日(金)
出席者:相原正之座長ほか9名
議 題:建設副産物リサイクル委員会の設置について

■運営連絡会

月 日:5月19日(火)
出席者:伊丹康夫部会長ほか5名
議 題:①平成3年度事業報告について ②平成4年度事業計画について ③建設副産物リサイクル委員会(仮称)新設について

■大深度空間施工研究委員会

月 日:5月20日(水)
出席者:清水英治委員長ほか33名
議 題:技術発表①「大深度地下室アンカー圧入ケーソン工法」ヤマハ化工建設,山岸英昭 ②「空気カプセル輸送システムの実施例」住友金属工業プラント部,小杉佐内

■大深度空間施工研究委員会幹事会

月 日:5月20日(水)
出席者:清水英治委員長
議 題:①平成3年度技術発表の技術概要を機関誌に掲載することについて ②これからの技術発表の希望技術のアンケート調査について

■建設工事情報化委員会開発分科会

月 日:5月25日(月)
出席者:鈴木明人分科会長ほか4名
議 題:ICカードの共同研究

■建設工事情報化委員会開発分科会

月 日:5月25日(月)
出席者:鈴木明人分科会長ほか3名
議 題:建設機械の情報コーナー開設について

機械部会

■荷役機械技術委員会定式式クレーン分科会

月 日:5月19日(火)
出席者:鶴岡松生委員ほか10名
議 題:定式式クレーンの稼働状況等に関する見学会開催(建設省宮ヶ瀬ダム施工工事現場)

■原動機技術委員会

月 日:5月20日(水)
出席者:中戸恒夫委員長ほか12名
議 題:①トンネル工事排ガス対策型建機の指定に関するマニュアル作成について ②建機用エンジンの仕様高度化・自動化のメカトロ技術の調査研究

■除雪機械技術委員会

月 日:5月20日(火)

出席者:井上元哉幹事長ほか10名
議 題:「道路除雪ハンドブック」改訂に関する審議について

整備部会

■整備制度委員会

月 日:5月14日(木)
出席者:中田 寛委員長ほか9名
議 題:建設機械整備技術者の作業環境改善に関する情報交換について

■整備機器・工具委員会

月 日:5月22日(金)
出席者:斉藤次男委員長ほか6名
議 題:①建設機械整備用工具用語の標準化について ②委員長交替に関する審議について

I S O 部会

■第3委員会

月 日:5月13日(水)
出席者:福住 剛委員長ほか10名
議 題:スウェーデン国際会議の準備事項について

■第1委員会

月 日:5月25日(月)
出席者:会田紀雄委員長ほか9名
議 題:スウェーデン国際会議の準備について

■第4委員会

月 日:5月26日(火)
出席者:渡辺 正委員長ほか7名
議 題:スウェーデン国際会議の準備事項について

■第2委員会

月 日:5月27日(水)
出席者:渡辺岑生委員長ほか12名
議 題:①オペレータ環境について ②照明および合図について ③超音波警報装置について ④座席の振動伝達特性について

業種別部会

■製造業部会小委員会

月 日:5月11日(月)
出席者:佐方毅之副幹事長ほか9名
議 題:移動式クレーンによる事故防止について

■建設業部会クレーン安全委員会

月 日:5月15日(金)
出席者:栗原一雄委員長ほか8名
議 題:各社の主力業者について

■リースレンタル業部会

月 日:5月14日(木)
出席者:関口孝雄部会長ほか16名
議 題:①部会役員の改選について ②平成4年度事業計画等について

③標準賃料の設定について

専門部会

■ICカード共同研究分科会

月 日:5月7日(木)

出席者:杉山 篤座長ほか6名

議 題:研究範囲と費用について

■ICカード共同研究準備会

月 日:5月12日(火)

出席者:高津知司座長ほか28名

内 容:共同研究申込方法について

■建設作業振動防止技術検討委員会幹事会

月 日:5月20日(水)

出席者:杉山 篤幹事長ほか11名

議 題:マニュアル原稿の審議

■国際協力専門部会研修委員会

月 日:5月21日(木)

出席者:後藤 勇部長ほか26名

議 題:平成4年度建設機械整備

コース(英語)オリエンテーション

■国際協力専門部会研修委員会

月 日:5月22日(金)

出席者:鈴木 勝座長ほか17名

議 題:平成4年度建設機械整備

コース(英語)カンントリーレポート

■ICカード共同研究準備会

月 日:5月28日(木)

出席者:杉山 篤座長ほか10名

議 題:①各研究内容の研究細目

②3カ年および平成4年度のスケ

ジュール ③協定締結までの作業内

容およびスケジュール ④各W/G

の構成(案) ⑤共通研究以外の独

自の研究項目の調整 ⑥その他

■水中構造物共同研究会

月 日:5月29日(金)

出席者:野村正之座長ほか9名

議 題:①マニュアル検討イメージ

について ②研究内容の詳細検討

…支部行事一覧…

北海道支部

■第1回運営委員会

月 日:5月12日(火)

出席者:小西支部長ほか27名

議 題:①平成3年度事業報告および

決算報告 ②平成4年度事業計画

(案)および予算(案)ほか

■建設機械等損料改訂説明会

月 日:5月13日(水)

場 所:札幌市,北海道建設会館

受講者:100名

内 容:①建設機械等損料改訂につ

いて(建設省 菊池正男氏) ②建

設機械等損料とその運用について

(北海道開発局 村椿紀幸氏)

■橋梁架設工事の積算講習会

月 日:5月27日(水)

場 所:札幌市,経済センター

受講者:96名

内 容:①橋梁架設工事の体系につ

いて(建設省・上田 敏氏) ②架

設工事の品質と安全管理について

(北海道開発局・丹野次男氏) ③

鋼橋架設の積算について(北海道開

発局・丹野次男氏) ④PC橋架設の

積算について(札幌開発建設部・三

浦智男氏)

東北支部

■機械部会

月 日:5月11日(月)

出席者:佐久間博信部会長ほか6名

議 題:①平成4年度部会員構成に

ついて ②建設車輛分科会・リース

レンタル分科会について

■部会長会議

月 日:5月12日(火)

出席者:丹野光正幹事長ほか6名

議 題:①平成4年度各部会委員の

選任について

■表彰者選考委員会

月 日:5月12日(火)

出席者:丹野光正幹事長ほか6名

議 題:①会員推選機械化功労者、

建設機械運転員・整備員の資格審査

②選考委員会推選功労者の審査

■新技術公開実験(EE東北92)

月 日:5月20日(水)・21日(木)

場 所:多賀城市(東北技術事務所

内)

主 催:EE東北実行委員会(東北

地方建設局,建設機械化協会東北支

部ほか4団体)

出 展:41社・84件(支部会費出

展8社16件)

見学者:4,200名

■支部40周年式典打合せ

月 日:5月25日(月)

出席者:相澤 實広報部会長ほか4

名

議 題:式典要領について,準備状

況について,要員配置について

■建設機械等損料改訂説明会

平成4年度改訂について,建設機械料

等損料とその運用について

①盛岡会場(上田公民館)

月 日:5月26日(火)

参加者:80名

②仙台会場(宮城県民会館)

月 日:5月27日(水)

参加者:230名

■橋梁架設工事積算講習会

・橋梁架設工事の積算体系

・橋梁架設工事の品質と安全管理

・鋼橋架設の積算要領と積算例

・PC橋架設の積算要領と積算例

月 日:5月27日(水)

場 所:仙台市,宮城県民会館

参加者:約230名

北陸支部

■運営委員会

月 日:5月12日(火)

出席者:大家 健副支部長ほか29名

議 題:①平成3年度事業および経

理概況報告について ②平成4年度

事業計画および予算について ③平

成4年度組織について ④支部規程

の改正について ⑤30周年記念行

事について

■記念行事表彰者等選考委員会

月 日:5月12日(火)

出席者:大家 健副支部長ほか8名

議 題:①個人功労者,団体表彰者

の選考 ②支部旗のロゴマーク決定

■30周年記念実行作業班会議(第1回)

月 日:5月12日(火)

出席者:栗山 弘出版部長ほか14名

議 題:各班の作業状況調整につ

て

■30周年記念実行作業班会議(第2回)

月 日:5月19日(火)

出席者:中森良次幹事ほか10名

議 題:最終検討会

■建設機械整備工数分科会

(1) 除雪ロータリ作業班(第1回)

月 日:5月19日(火)

出席者:古川貴英班長ほか8名

(2) 除雪ドーザー作業班(第1回)

月 日:5月29日(金)

出席者:古川貴英班長ほか7名

■機械損料および橋梁架設工事積算説明

会

月 日:5月20日(水)

場 所:中小企業会館(新潟市)

出席者:138名

内 容:平成4年度上記の説明会

■冬期施工機械に関する技術委員会(第

2回)

月 日:5月22日(金)

出席者:二木満男代表委員ほか15名

議 題:ウェザージャクタの使用状況

等について

- 30周年記念実行作業班会議(第3回)
月 日:5月29日(金)
出席者:中森良次幹事ほか9名
議 題:最終打合せについて

中 部 支 部

- 運営委員会
月 日:5月8日(金)
出席者:八田晃夫支部長ほか30名
議 題:①平成3年度事業報告および決算報告について ②平成4年度事業計画(案)、収支予算書(案)について ③建設機械優良技術員表彰者について ④支部組織の改正(案)、支部規程の改訂(案)について ⑤運営委員、参与、評議員等について
- 技術部会委員会
月 日:5月12日(火)
出席者:伊藤鏡二事務局長ほか7名
議 題:①建設機械技能検定の実技試験の実施について
- 広報部会
月 日:5月18日(月)
出席者:土方達夫部会長ほか3名
議 題:部会委員の分担について
- 建設機械等損料改正および橋梁架設工事の積算改正・合同説明会
月 日:5月19日(火)
場 所:昭和ビル9Fホール
議 題:①平成4年度建設機械等損料について ②機械経費等損料とその運用について ③橋梁架設工事の積算体系について ④架設工事の品質と安全管理について ⑤鋼橋架設の積算について ⑥PC橋架設の積算について。
参加者:154名

- 部会長会
月 日:5月21日(木)
出席者:村松敏光幹事長ほか3名
議 題:部会委員の分担について

関 西 支 部

- 第9回運営懇話会
月 日:5月7日(木)
出席者:島 昭治郎支部長ほか7名
議 題:支部運営当面の課題について
- 広報部会出版分科会
月 日:5月8日(金)
出席者:中村賢逸分科会長ほか4名
議 題:関西支部ニュース第61号の構成について
- 第154回摩耗対策委員会
月 日:5月14日(木)

- 出席者:室 達朗委員長ほか10名
議 題:①建設機械用ゴム材の耐カット性について ②摩耗に関する文献調査について

- 第69回海洋開発委員会
月 日:5月15日(金)
出席者:室 達朗委員長ほか10名
議 題:①神戸市の埋立工事と臨海部の開発計画について ②海洋開発に関する文献調査について

- 建設機械等損料・橋梁架設工事の積算改正説明会
月 日:5月21日(木)
場 所:建設交流館グリーンホール
参加者:155名

- 第207回建設用電気設備特別専門委員会見学会・委員総会
月 日:5月22日(金)
見 学 先:(株)小松製作所粟津工場
委員総会:松下電器「松越荘」にて、
①建設工事用電気設備資料集その3「電動機駆動用インバータ」2次案検討 ②専門委員会昨年度行事報告並びに今年度の行事計画について

- 幹 事 会
月 日:5月27日(火)
出席者:高津敏夫幹事長ほか22名
議 題:第43回支部通常総会提出議題の審議

- 施工技術報告会第2回打合せ会
月 日:5月27日(水)
出席者:土質工学会神田善夫委員ほか10名
議 題:報告題目の検討

- 運営委員会
月 日:5月29日(金)
出席者:島 昭治郎支部長ほか29名
議 題:第43回支部通常総会提出議題の審議

中 国 支 部

- 運営委員会
月 日:5月8日(水)
場 所:広島国際ホテル
出席者:網千寿夫支部長ほか35名
議 題:①平成3年度事業報告承認の件 ②平成3年度決算報告承認の件 ③平成4年度事業計画案に関する件 ④平成4年度予算案に関する件 ⑤支部組織一部改正案について ⑥任期満了に伴う運営委員等候補者について ⑦平成4年度建設機械優良技術員の表彰者選考について ⑧創立40周年記念行事について

- 施工部会打合せ
月 日:5月11日(月)

- 出席者:木下信彦事務局長ほか3名
議 題:損料改正説明会の開催について

- 施工部会打合せ
月 日:5月25日(月)
出席者:末宗仁吉幹事ほか4名
議 題:建設機械等損料および橋梁架設工事の積算改訂説明会講師の打合せ

- 建設機械等損料改正および橋梁架設工事の積算改正説明会

- ①月 日:5月26日(火)
場 所:広島平安閣
参加者:177名
議 題:①平成4年度建設機械等損料について ②建設機械等損料とその運用について ③橋梁架設工事の積算体系について ④架設工事の品質と安全管理について ⑤鋼橋架設の積算について ⑥PC橋架設の積算について

- ②月 日:5月29日(金)
場 所:ホテル宍道湖(松江)
参加者:68名
議 題:①平成4年度建設機械等損料について ②建設機械等損料とその運用について

四 国 支 部

- 運営委員会
月 日:5月19日(火)
出席者:河野 清支部長ほか34名
議 題:①平成3年度事業報告 ②平成3年度決算報告 ③支部規程の一部改正 ④平成4・5年度運営委員および会計監事選任 ⑤平成4年度事業計画 ⑥平成4年度収支予算 ⑦平成4年度優良建設機械運転員・整備員の表彰について審議

- 普及部会
月 日:5月25日(月)
出席者:須田道夫部会長ほか14名
議 題:第18回支部通常総会の運営について打合せ

- 支部幹事長会議
月 日:5月27日(水)
出席者:須田道夫幹事長
議 題:①支部の運営について ②その他
場 所:東京都、機械振興会館

- 説明会
月 日:5月27日(水)
会 場:高松・香川県土木建設会館
参加者:112名
内 容:建設機械等損料および橋梁架設工事の積算に関する説明会

九州支部

■第1回総務会

月 日：5月13日(水)
出席者：小林玲児委員長ほか5名
議題：①平成4年度支部行事について ②本部個人表彰および道路協会表彰推薦者について

■第2回企画委員会

月 日：5月15日(金)
出席者：平嶋正明部会長、小林玲児委員長ほか12名
議題：①平成4年度運営委員会の

運営について ②総務会報告

平成4年度運営委員会

月 日：5月15日(金)
場 所：福岡市、「平和楼」
出席者：坂梨 宏支部長ほか42名
議題：①第36回支部通常総会提出議題の審議 ②本部長個人表彰推薦者および支部長表彰推せん者についての審議。

■ポンプ小委員会

月 日：5月13日(水)
出席者：小玉照章委員長ほか6名
議題：委員会行事の推進について

■建設機械等損料改正および橋梁架設工事の積算改正合同説明会

月 日：5月22日(金)
場 所：福岡市天神「都久志会館」
出席者：244名(官公庁74名、市町村42名、会員82名、一般46名)
内 容：①平成4年度の建設機械等損料について ②機械経費等損料とその運用について ③橋梁架設工事の積算体系について ④架設工事の品質と安全管理について ⑤鋼橋架設の積算について ⑥PC橋架設の積算について

編集後記

今年の連休は安近楽とかで去年までとは若干様子が異なっているとのことでした。日本国中の人が一斉に行楽地の混雑のなかにわざわざ出かけて行くような休暇の取り方はやめて、もっと有効な休みの使い方をしたほうがよいのかも知れません。週休2日制も定着し、休日が多くなれば休日の使い方も上手になり、自分

の休みたい時に長期に休むヨーロッパ型の休暇に段々近付いてくるのかもしれない。

さて今月号は巻頭言に“東北支部の40年”と題して本協会東北支部長東北大学工学部教授福田正氏にご執筆いただきました。

ずいそうは“欧米旅行雑感”と題して(株)竹中工務店技術研究所長対馬義幸氏より、そしてサンファンパウチスタ号の再建に思う”と題して日本舗道(株)常任顧問奥山文夫氏にご執筆いただきました。

一般報文では道路、交通に関して現在日本で注目されている代表的な工事の報文をご寄稿いただきました。東京湾横断道路建設の川崎人工島ジャケット式鋼製護岸の施工、名

古屋市高速鉄道建設における土圧式大口径シールド工事、首都高速12号線つり橋のケーブル架設の3編について興味ある内容の報告をご執筆いただきました。

また、技術開発の報文では、コンクリートダムにおける自動グリーンカットシステムの開発、無線操縦式クロラクレーンの開発の2編についてご執筆いただきました。

ご多忙にもかかわらず、また連休中の貴重なお時間を費やしてご執筆いただいた心より厚く御礼申し上げます。本号がお手元に届く頃には暑さもだんだん盛りになってくると思いますが、みなさまのなご一層のご活躍をお祈りいたします。

(小松・久木野)

No. 509

「建設の機械化」

1992年7月号

〔定価〕1部 670円(本体650円)
年間 7,440円(前金)

平成4年7月20日印刷

平成4年7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

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

8789

電話(082)221-6841

電話(0878)21-8074

電話(092)741-9380

建設機械化研究所 〒417 静岡県富士市大淵 3154 (吉原郵便局区内)

北海道支部 〒060 札幌市中央区北三条西 2-8 さつげんビル内

東北支部 〒980 仙台市青葉区国分町 3-10-21 徳和ビル内

北陸支部 〒951 新潟市学校町通二番町 5295 興和ビル内

中部支部 〒460 名古屋市中区栄 4-3-26 昭和ビル内

関西支部 〒540 大阪市中央区谷町 1-3-27 大手前建設会館内

中国支部 〒730 広島市中区八丁堀 12-22 築地ビル内

四国支部 〒760 高松市福岡町 4-28-30 小竹ビル内

九州支部 〒810 福岡市中央区天神 1-3-9 天神ユーアイビル内

印刷所 株式会社技報堂 東京都港区赤坂 1-3-6

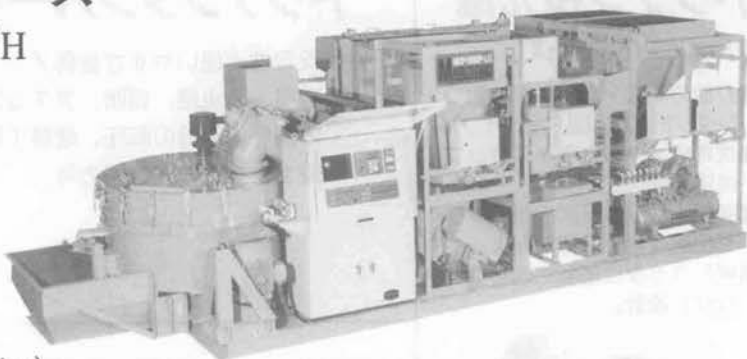
コンパクトで計量精度は抜群…

丸友の移動式コンクリートプラント


製造・販売・リース

生産量 10~90m³/H

電子制御自動式
及び簡易自動式



(工事の内容により御選定下さい)

 丸友機械株式会社

本社 名古屋市東区泉一丁目19番12号
電話 <052> (951) 5 3 8 1 (代)
東京営業所 東京都千代田区神田和泉町1の5
〒461 ミツバビル 電話 <03> (3861) 9461 (代)
大阪営業所 大阪市浪速区塩草3-3-26 池永ビル
〒556 電話 <06> (562) 2 9 6 1 (代)
恵那工場 岐阜県恵那市武並町藤字相戸2284番地
〒509-71 電話 <05732> (8) 2 0 8 0 (代)

新しいアイデアと、豊かな実績。ずり出し機械

■電動油圧バケット式

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

■その他のずり出し機械等

- 自動土砂排土装置
- スキップ式排出装置
- 掘削槽
- 土砂ホッパー


※その他 特殊型にも対応します。
※機種によりレンタルも行ないます。

●安全 ●高効率 ●低騒音 ●



9.5M³ 電動油圧バケット付橋形クレーン

巻上速度 70m/min 横行速度 70m/min 走行速度 8m/min

 吉永機械株式会社

■ TEL 03-3634-5651
■ FAX 03-3632-0562

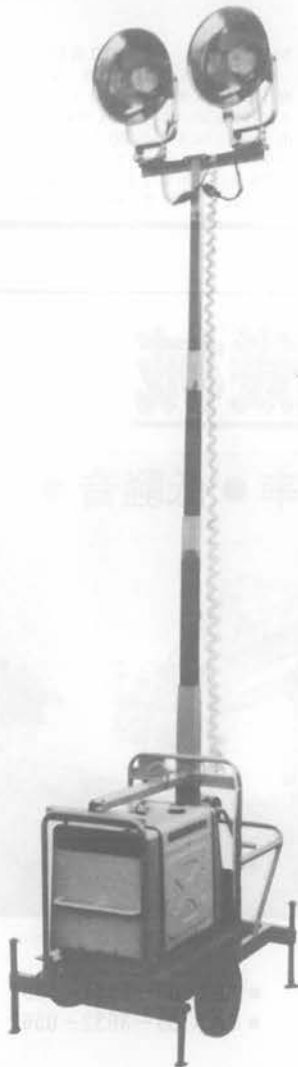
■ 本社：東京都墨田区江東橋2-2-3 丸山ビル ■ 工場：千葉・茨城

トクデン

トクデン投光機

●トップライトシリーズ

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



トクデンタンパー

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



プレートコンパクター

- 前後進自在!!



1台3役

- 高周波発電機
- 溶接機
- 交流発電機



特殊電機工業株式会社

本 社 東京都新宿区中落合3丁目6番9号 ☎東京 03(3951)0161-5 〒161
TELEX No.2723075 TOKDEN J

浦和工場	浦和市田島10丁目5番10号	☎浦和 0488(62)5321-3	〒336
大阪営業所	大阪市西区九条南3丁目25番地15号	☎大阪 06 (581) 2576	〒550
九州営業所	福岡市博多区藤岡4丁目2-27	☎福岡 092 (572) 0400	〒816
北海道営業所	札幌市白石区平和通10丁目北6-1	☎札幌 011 (864) 1411	〒003
名古屋営業所	名古屋市港区南11番町4-11-21	☎名古屋052(651)8301-2	〒455
仙台出張所	仙台市小田原大行院丁1番地	☎仙台 022 (293) 0563	〒983
新潟出張所	新潟市上木戸5-4-8番1号	☎新潟 0252 (75) 3543	〒950
広島出張所	広島市安佐南区沼田町伴4217-3	☎広島 082 (848) 4603	〒731-31
山梨出張所	山梨県東山梨郡勝沼町下岩崎1837	☎勝沼 05534 (4) 2555	〒409-13
松山事務所	松山市竹原町2丁目15番38号	☎松山 0899 (32) 4097	〒790



POWER & SILENT

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



強力・軽量 NEW油圧ブレーカー OUB300シリーズ

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

ビッグパワーのベストセラー機 サイレントクラッシャー

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



小割り・片付けのプロフェッショナル サイレントコワリクン

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

オカダイオン 株式会社

本社 電話 552 大阪市港区海軍通4-1-18 ☎06-576-1271

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

北陸営業所 ☎0762-91-1301
九州営業所 ☎092-503-3343
札幌営業所 ☎011-631-8611
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

シールドジャッキの整備工場

(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。



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、
米国バ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



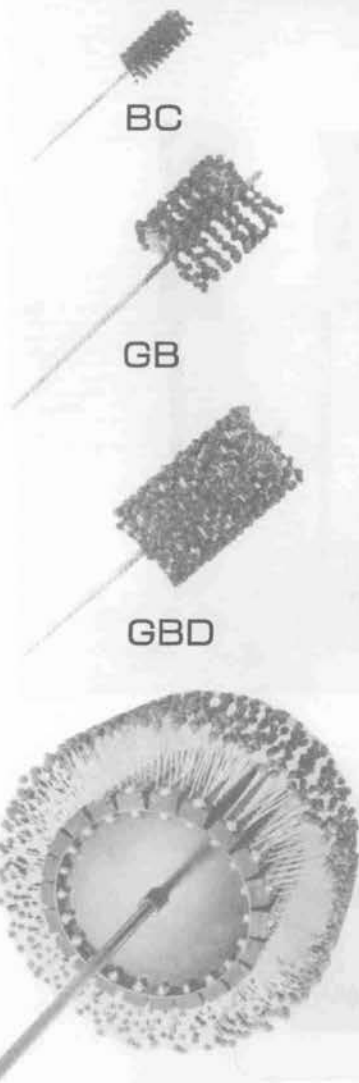
FLEX-HONETM

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



BC

GB

GBD

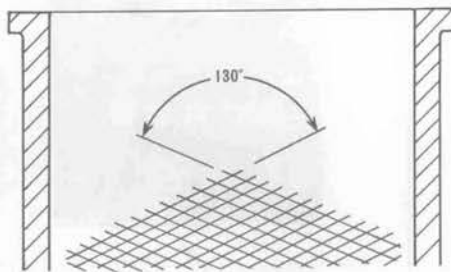
GBDX



〈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

コードレス信号機

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



メインコントローラ

サブコントローラ

同期ユニット

マスターコントローラで同期モードを設定。

サブコントローラに同期ユニットを挿入。

KBL 株式会社 ケービーエル

本社 〒140 東京都品川区東品川2-2-28

TEL.(03)3472-1425(代) FAX.(03)3472-0651

札幌営業所 〒003 札幌市白石区中央2条2-2-56 TEL.(011)821-2233(代) FAX.(011)821-2537
 仙台営業所 〒982 仙台市若林区蒲町20-10 TEL.(022)286-4151(代) FAX.(022)285-3825
 東京営業所 〒140 東京都品川区東品川2-2-28 TEL.(03)3472-1421(代) FAX.(03)3472-0613
 長野営業所 〒399-07 塩尻市大字広丘高出2228-4 TEL.(0263)54-2601(代) FAX.(0263)54-2401

名古屋営業所 〒467 名古屋市瑞穂区関取町69-1 TEL.(052)835-3221(代) FAX.(052)835-3225
 大阪営業所 〒570 大阪府守口市大日東町39-15 TEL.(06)901-2742-2745 FAX.(06)901-1436
 福山営業所 〒721 福山市曙町6-159-3 TEL.(0849)54-1730(代) FAX.(0849)54-1226
 福岡営業所 〒815 福岡市博多区西月隈1-130-6 TEL.(092)431-6538(代) FAX.(092)481-0416

豊和ウエインスーパー

エア一式道路清掃車 清掃機構に 空気循環システム

HA90

(7 ton シャーシー)

HA75

(3 ton シャーシー)

◇ほこり立ちが少く清掃仕上がりよい。

◇塵埃積載量大きく作業能率が向上。

◇清掃巾が大きく効率がよい。

◇最小回転半径が小さく小廻りがきく。

◇集水枡の清掃もオプションで可能。



HF95・HF95H



HF95K



HF80H



HF72



HF66A・HF66AH



HF58α・HF58Eα



F60・F50E・F40Eα

(製造元) **Haora** 豊和工業株式会社

総販売元

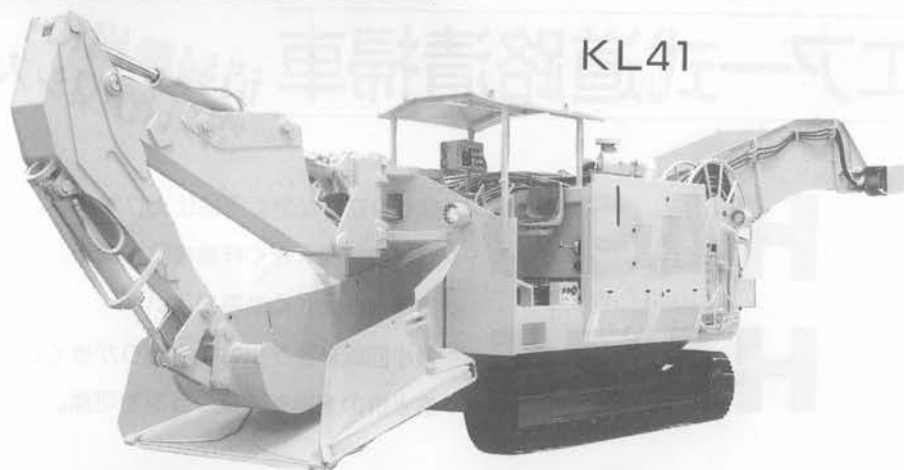


三井物産機械販売株式会社

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

KEMCOトンネル 急速施行の最新鋭機!

KEMCO! Schaeff · ロータ



KL41

型式	KL 7	KL15	KL20	KL41	KL51
適用ずり取り断面	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 油圧モービル・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



SF 1000 C Cold Milling Machine



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



●オプション●

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

※多様なセグメントにより
特殊工事可能

製造元：西独 WIRTGEN GMBH

販売：株式会社
アフターサービス：会社

東洋内燃機工業社

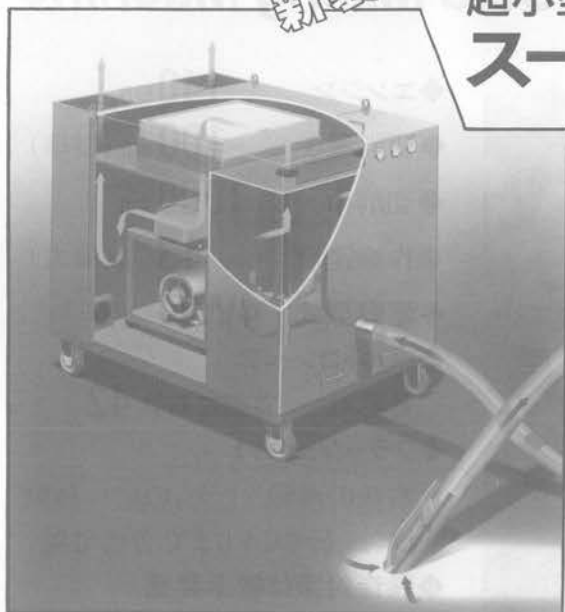
道路機械部

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

きれいな環境をクリエ

新製品

超小型バキュームユニット スーパークリーナー



※15KW～22KW選定可能

■仕様

バキューム能力：3T/Hr 10m³/min
バキューム圧力：-4,500mmAq
動力：15KW
電源：AC200/220 3φ
ろ過精度：0.5μ×80%
再生方式：手動エアノッカー
ダストパンカー：66ℓ
吸込ノズル口径：φ100
重量：1,100kg
騒音：76dB(A)
寸法：1,000L×1,500D×1,650H

■用途……セメント・砂・石材・コンクリー
リバースサーキュレーション

コンパクトで大風量。高度な粉塵処理

コンパクトバグ RE-70C



■仕様

処理風量：70m³/min
捕集効率：0.5μ×80%
圧力損失：230mmAq
動力：3.7KW
概略寸法：φ705×1,500L×1,060H
重量：約110kg
吸込ノズル口径：φ300
騒音：80dB(A)

■用途

ビル内、地下街、商店街でのほつり作業
地下鉄、トンネル内の局所発生粉塵
シールド、ケイソン工事、解体作業

環境を考える流機です。

働くクリーナー群

ハイパワーバキューム スーパークリーナー DX

新製品

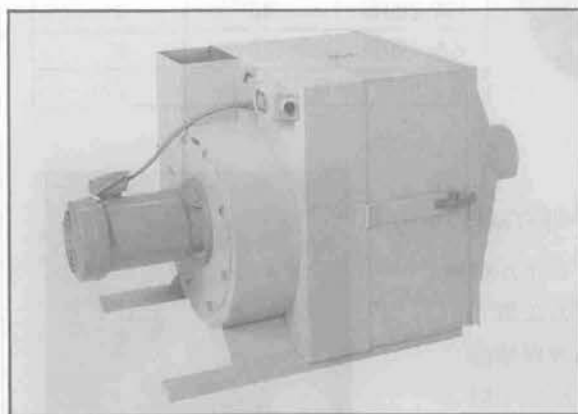


- 仕様
- バキューム能力：5T/Hr 13³/min
 - バキューム圧力：-5,500mmAq
 - 動力：22KW
 - 電源：AC200V 3φ
 - ろ過精度：0.5μ×90%
 - 再生方式：エアノッカー自動再生
 - ダストバンカー：150ℓ
 - 吸込ノズル口径：φ100
 - 重量：1,600kg
 - 騒音：80dB(A)
 - 寸法：1,800L×1,250D×1,550H

※22KW～37KW選定可能

トガラ・廃材・プラストの研掃材回収・砂利・れんが・ガラス・押管ミニシールドの土砂回収
基礎杭スライム処理・フローアーク清掃

「煙が消える」 ヒュームコレクター RE-20HF



- 仕様
- 処理風量：25m³/min
 - 捕集効率：0.3μ×99.97%
 - 圧力損失：175mmAq
 - 動力：1.5KW
 - 概略寸法：616W×646H×1,177L
 - 重量：約80kg
 - 吸込ノズル口径：φ200
 - 騒音：76dB(A)

- 用途
- シールドマシン組立、解体時の油煙ヒューム
 - シールド、トンネル内の溶接作業
 - トンネル工事でのポンプ車、ミキサ車等の
 - ディーゼル黒煙浄化、原発内放射能粉塵処理

 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

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

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

スパイクハンマー

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

足もと安全。

ニッケンのゴムマット。



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

▲高松市内繁華街で建築現場への資材搬入に道路タイル養生にゴムマット稼動。



岡山市内S造高所作業車使用時、▶スラブ養生にゴムマット稼動。

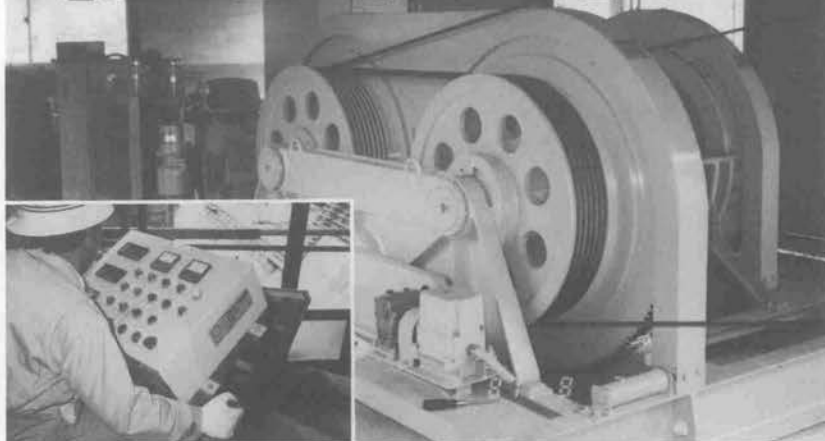


レンタルのニッケン

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

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

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
- ★ゴルフアカー
- ★ランニングウエイ
- ★ゴンドラ
- ★天井クレーン
- ★門型クレーン
- ★トラッククレーン
- ★スクラップローダー
- ★立体駐車装置
- ★自動倉庫用
スタッカークレーン
- ★その他特殊装置

遠隔操作で誰でも運転出来る油圧ウインチ

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



株式会社南星

本社工場 熊本市十禅寺町4の4 ☎096(352)8191

東京支店 東京都港区西新橋1-18-14 小里会館 ☎03(3504)0831

支店・営業所・出張所、全国各地26ヶ所

オバケタイヤダンプ

3ton積
4WDの駆動力
中折れ操舵方式

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

レンタル
&
販売

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



↔
タイヤ幅
700mm

全国150の営業所からレンタル&販売中！

● レンタルのニッケン

本社 / 東京都千代田区永田町2-14-2 山王ランドビル3F

無料電話▶0120-14-4141(担当:大福)

無料FAX▶0120-37-4741

レンタル&販売

深掘り

23m型

15M型・23M型

バケット 容量	0.7m ³	0.4m ³
最大掘 削深さ	15m	23m
ハース 車体	0.7	0.7

垂直深掘ユニボ[®]

15m・23mともに上下水道の立坑、深井戸掘り、道路や鉄道の橋台の深礎坑、高圧送電線鉄塔の基礎工事、都市部の中高層ビルの基礎掘削工事、地すべり対策工事(水抜き井戸、深礎工法)、地中線工事、電気・電話・水道・ガス共同溝掘削工事、モノレール支柱基礎工事などに最適です。

全国160の営業所よりレンタル&販売しています。

● レンタルのニッケン

本社/東京都千代田区永田町12-14-2 山王グランドビル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

千葉工業が実績を誇る実力機



サイカットエース

コンクリート塊小割
軽量鋼・鉄筋カッタ

(実用新案・意匠登録済)



フォーククラブ

木造家屋解体と
スクラップ掴み

(実用新案・意匠登録済)



サイカットロード

アスファルト道路
はくり・破碎

(特許・意匠登録済)



●クラムシェルバケット ●ホリップバケット(オレンジピール) ●ドラグラインバケット ●ドレヅジャーバケット ●グラブバケット ●シングルバケット ●フォークバケット ●油圧式クラムシェルバケット ●油圧式フォーククラブ

アタッチメント・各種バケットの専門メーカー

Chiba

千葉工業株式会社 千葉商事株式会社

〒270 千葉県松戸市串崎新田189 ☎0473-86-3121(代) ☎0473-87-4082(代) FAX.0473-88-3861

(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

ミ アスファルトフィニッシャ

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

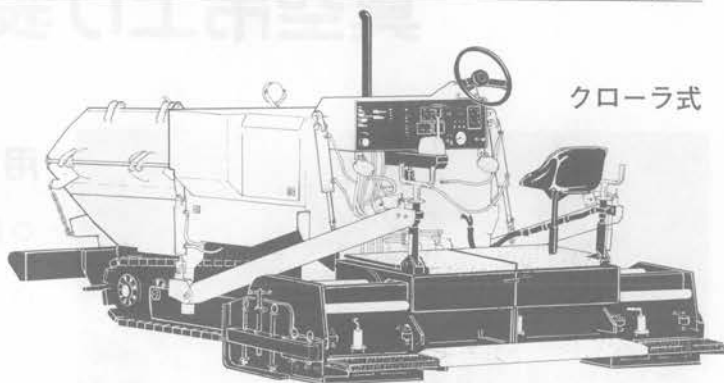
BP25C (路盤材専用機)

■舗装幅1.4~2.5m

BP31C (路盤材専用機)

■舗装幅1.7~3.1m

碎石粒度: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

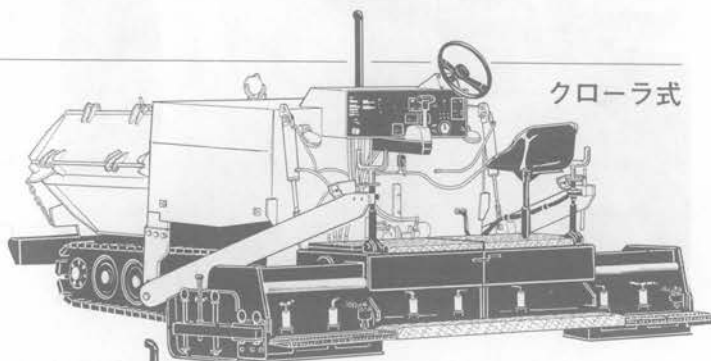
Fシリーズ

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)



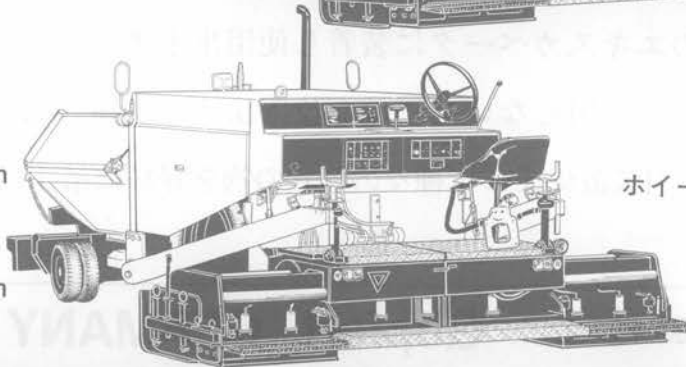
クローラ式

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

マルチ式合材サイロ登場 リサイクル合材大切に!

NLC合材サイロ導入で、こんな大きなメリットが!

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

さらに、NLC合材サイロだけの大きな特長! 千万円台合材サイロ供給実現。

●コンパクト (簡易式 $\frac{1}{3}$)

コンパクト設計により、地上高も低く、どんな場所でも移動可能。

●低コスト (誘導加熱)

徹底した省エネ設計により、低コストが実現。

●強制排出 (二次混合)

合材排出には、当社独自の強制排出スクリューを使用し、ゲート部分の詰まりを解消。

●品質管理 (加熱セパレータ)

特殊電気加熱及び自動コントロールにより、低ワット密度が実現。

スクリュー二次混合によりバラつき防止。

●自由設計 (組立自由)

どんな場所でも自由なレイアウトが可能。

●サテライト (マルチ式)

6種類に分け敷地に合せ自由に使用出来る。

マルチ式組立例 (現場に合わせた自由設計)



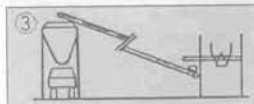
1. サテライト方式 (AP→ダンプ→サイロ→出荷)

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



2. トロリー方式 (AP→トロリー→サイロ→ベルトコン→出荷)

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



3. ベルトコン投入方式 (AP→トロリー→ベルトコン→サイロ→出荷)

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



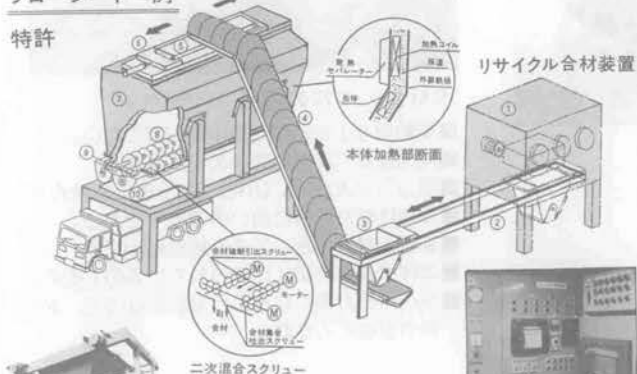
4. ホットエレベーター方式 (AP→トロリー→エレベーター→サイロ→出荷)

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

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

フローシート一例

特許



トロリーホッパー

全自動システム明細

- ① AP 本体
- ② トロリーガイドレール
- ③ トロリーホッパー
- ④ 耐熱ベルトコン
- ⑤ 可逆ベルトコン
- ⑥ 密閉式投入ゲート
- ⑦ サイロ本体
- ⑧ 合材強制引出スクリュー
- ⑨ 合材集会社出スクリュー
- ⑩ 排出ゲート

自動制御盤



サイロ本体

製造元 日東技研株式会社

総販売元

株式会社 **ニチユウ**

〒141 東京都品川区西五反田7-1-10 ☎(03)3492-0051(代)

マサゴの電動油圧式バケツ

8.0M³鉄鉱石用電動油圧グラブバケツ



2.0M³岩石用電動油圧ホップ型バケツ



電動油圧木材グラップル

グラブバケツ・ホップ型バケツの特長

- どんな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。

木材グラップルの特長 (特許出願中)

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



バケツの専門メーカー

眞砂工業株式会社

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

NEW

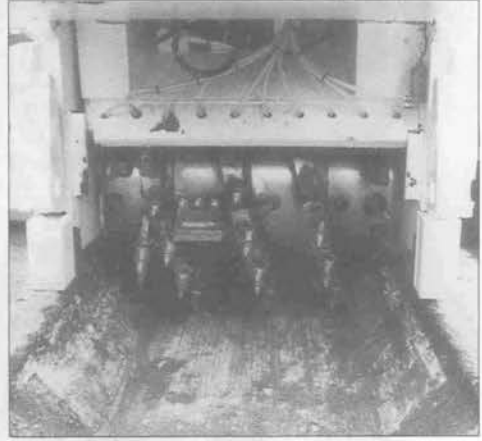
Wirtgen

300mm 切削機の時代。

“DEEP CUT MACHINE” を各機種揃えました!!



2100DC



1000DC V-カット (オプション)

《Wirtgen ディープ・カット・シリーズ》

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

* OptionにてV-cutも可能

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

* OptionにてV-cutも可能

(◎はクローラー・タイプ、○はホイール・タイプです。)



500DC

製 造 Wirtgen GmbH, Germany

輸入・販売
総代理店
アフターサービス

Suntech サンテック 株式会社

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

新登場

技術の差は、実力の差
究極の4.5トングーム車

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

 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

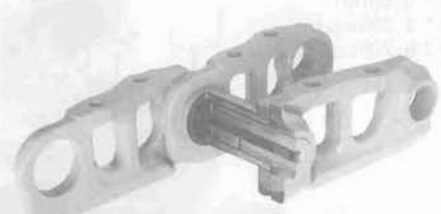
東京都港区浜松町2-4-1 〒105 TEL(03)3435-5363
世界貿易センター24F

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

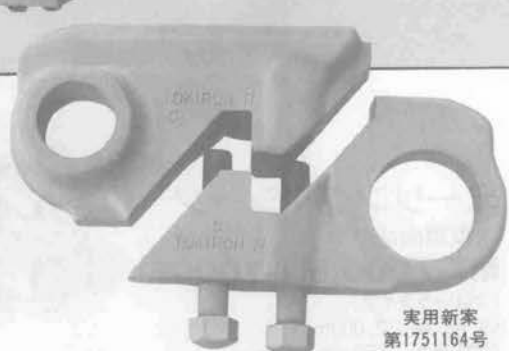
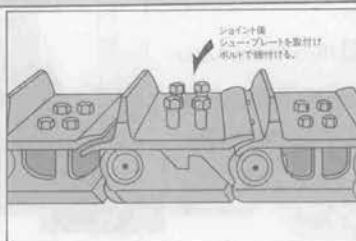
オイル密封潤滑式 ソルト リンク

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。



トラック・リンクはトキロンへ

〈営業品目〉

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



株式会社 東京鉄工所

本社 〒140 東京都品川区南大井6-17-16(第二藤ビル)
☎(03)3766-7811 FAX.(03)3766-7817
土浦工場 〒300 茨城県土浦市北神立町1-10
☎(0298)31-2211 FAX.(0298)31-2216

インガソール・ランドの道路機械

切削、敷均し、転圧と
あらゆる道路工事の局面で活躍します。



両輪振動ローラ

DD-65

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



振動ローラ

SD-100D

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



ミニフィニッシャー

340T
舗装幅：1.22～2.13m (2.59m)
(エクステンション付)



ミーリングマシーン

大型路面切削機

MT-7000/MT-7000E

(クローラタイプ)

切削幅：2,000mm
切削深さ：250mm/300mm

●メンテナンスは全国ネットのサービス体制で万全です。

INGERSOLL-RAND
ROAD MACHINERY

東京流機製造株式会社

道路機械部

〒106 東京都港区西麻布1-2-7(第17興和ビル7F)

TEL.(03)3403-8181代 FAX.(03)3403-8830

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

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

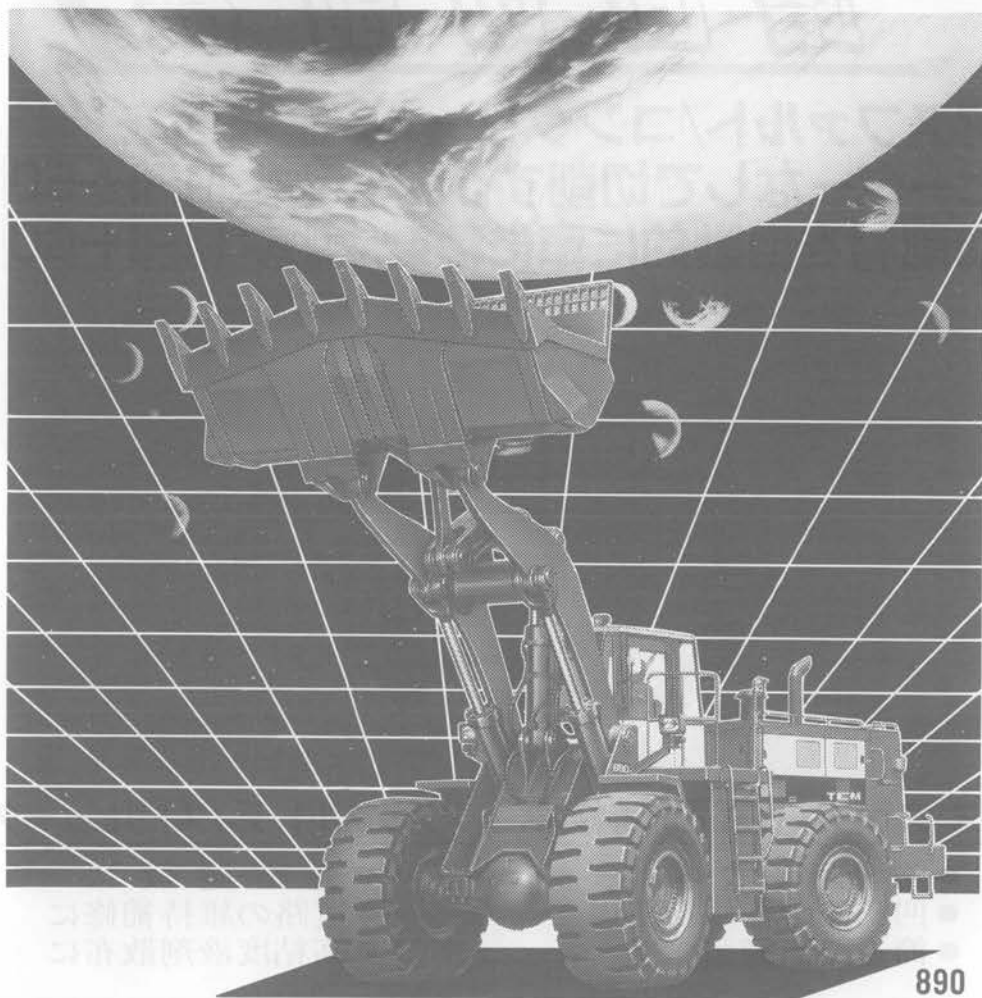


株式
会社

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

Gマーク連続選定で優秀性を実証!



4年連続選定! 確かな技術が大きく評価されました。

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

■800シリーズGマーク選定商品

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

TCM 東洋運搬機

本社 千550 大阪市西区京町堀1-15-10 東京支社 千105 東京都港区西新橋1-15-5
☎06(44)9141 ☎03(591)8175

TCMホイールローダ

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

多芸多才の マルチタレント

価格従来形式の1/2!

TAIYU **DISTRIC**

ワイヤーロープ式多目的コンクリート打設装置

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

★本四架橋でも偉力を発揮

本機はワイヤーロープ式
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

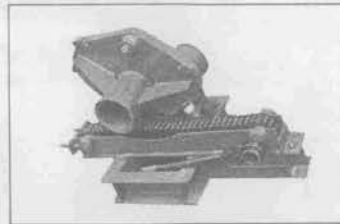
※オプション、特殊仕様等なんなりとお申しつけ下さい。



●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は生まれ変わります

旧社名  大裕鉄工株式会社

新社名



CREATIVE ENGINEERING
TAIYU

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

我々は身も心も一新してスタートします——

豊富な実績

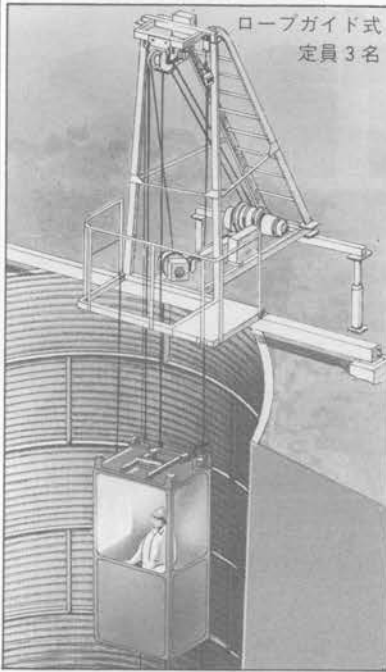
工事用
エレベーター

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 06-3241-1671(代) 広島営業所 TEL 082-247-1790

発売元

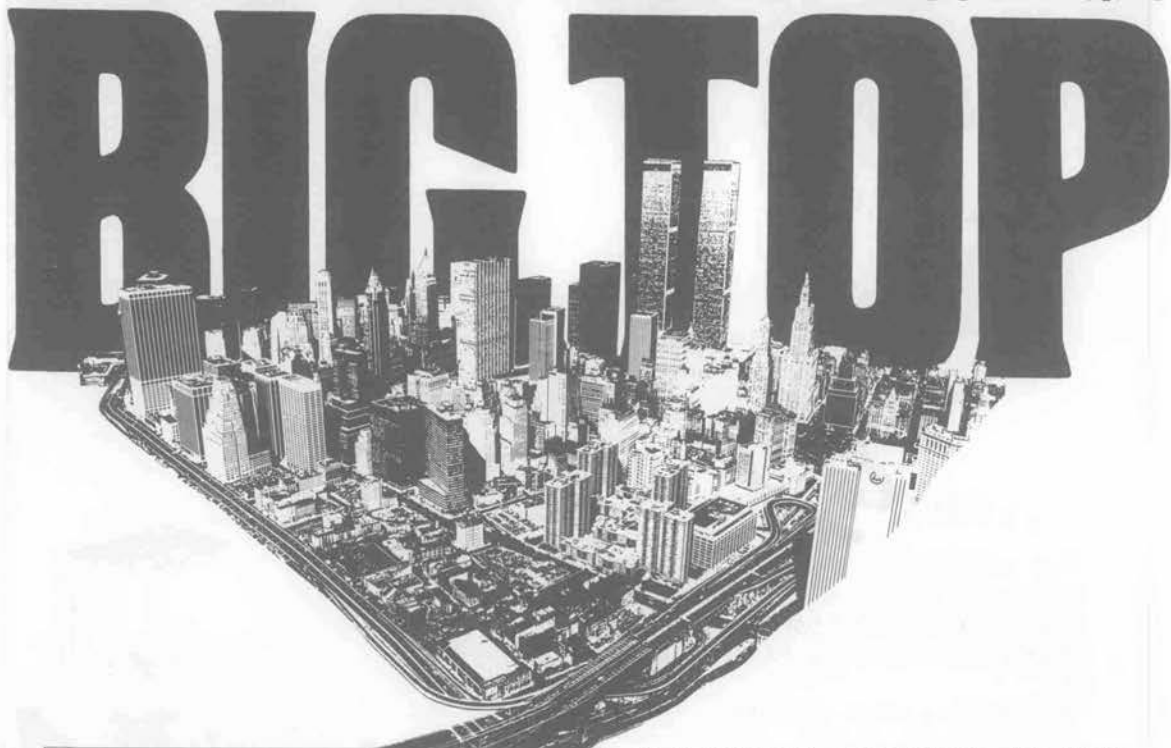


日鉄鉱業株式会社

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應するのが、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應形。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ー ●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

■営業所
北海道 (011) 231-0441 東北 (022) 256-2601 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

本社/〒674 明石市太久保町江井島1013-1 TEL (078) 947-3131(代)

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



“あら、もう?!”

…といわれる **頼もしい** 実力です。

何ととってもホイールローダはカッコが良くって、安全で、乗り心地が良くって…そして…応答性が良くって、強力で、操作が簡単なことが一番！
《フルカワのホイールローダ》は、そんなよっぽりにピッタリ。
“アッ”というまにシゴトをやっけてのけます。

Technology To Our Future

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

古河機械金属

本社 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 ☎(03) 3212-0484



FL120-II

アーバン ホイールローダ

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

マイコン
電子制御
バイブレーター

VH-42

新製品

インバーター
FU-1200

高周波
バイブレーター

FG-3000

2年間保証
スターター&ローラー

タンピングランマー



MT-50V

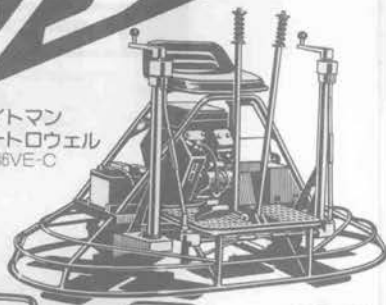


MT-68

FH-FX

21世紀を創る三笠パワー!

ホワイトマン
パワートロウエル
JRT-36VE-C



プレートコンパクター

MVC-60
MVC-70GA
MVC-77
MVC-90G
MVC-110H



バイブレーションローラー



MR-5G



MR-6DB

特殊建設機械メーカー

三笠産業

- 本社 東京都千代田区猿蓑町1-4-3
TEL. 03(3292)1411大代
- 札幌営業所 札幌市白石区流通センター6-1-48
TEL. 011(892)6920代
- 仙台営業所 仙台市若林区卸町5-1-16
TEL. 022(238)1521代
- 新潟出張所 新潟市堀之内南3-1-21(ユタカビル)
TEL. 025(284)6565代
- 部品サービスセンター 春日部市緑町3-4
TEL. 048(734)2401代
- 技術研究所 埼玉県白岡町
- 工場 館林/春日部/足利
西部地区総発売元

三笠建設機械株式会社

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

R-85B

バイブロコンパクター

新製品



MCD-04SGK
(防音型)

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

札幌営業所 ☎011(862)1221	横浜営業所 ☎045(774)0321	大阪営業所 ☎06(488)17131
仙台営業所 ☎022(286)2511	静岡営業所 ☎0542(61)3259	広島営業所 ☎082(255)6601
北関東営業所 ☎0272(51)1931	名古屋営業所 ☎052(935)0621	高松営業所 ☎0878(74)3301
東京営業所 ☎03(3228)1221	金沢営業所 ☎0762(91)1231	福岡営業所 ☎092(503)3553

難燃性作動液

水-グリコール系難燃性作動液
コスモフルードHQ
水-グリコール系難燃性作動液
コスモフルードGS

油圧作動油

汎用油圧作動油
コスモハイドロRO
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
ノンスラッシュ型油圧作動油
コスモエポックES

コンプレッサー油

往復動式空気圧縮機油
コスモレシプロ
回転式空気圧縮機油
コスモスクリュウ

工業用ギヤー油

省エネ型工業用ギヤー油
コスモギヤーSE
省エネ型工業用ギヤー油
コスモギヤーMO

工業用グリース

転がり軸受用グリース
コスモグリースダイナマックス
極圧グリース
コスモグリースダイナマックスEP

工作機械用潤滑油

汎用潤滑油
コスモオルバス
油圧摺動面兼用潤滑油
コスモマイティスーパー
摺動面専用潤滑油
コスモダイナウエイ

適油



適所。

★潤滑油に関する資料は下記宛にご請求ください。

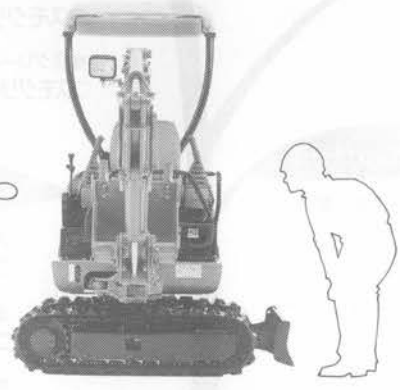
コスモ石油株式会社

〒105 東京都港区芝浦1丁目1番1号 東芝ビル(潤滑油部)

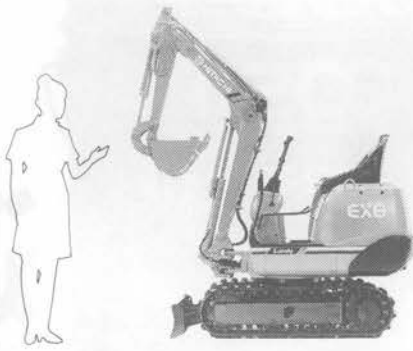
車幅があれば、
都市のいかなる難所
でも力を発揮します。



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。



人を選ばず。
場所を選ばず。
小さな働き者、
ランディキッド。

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宣伝部

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EX8から
力強いEX40、さらには超小旋回タイプ2機種も加わって、
全10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。



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

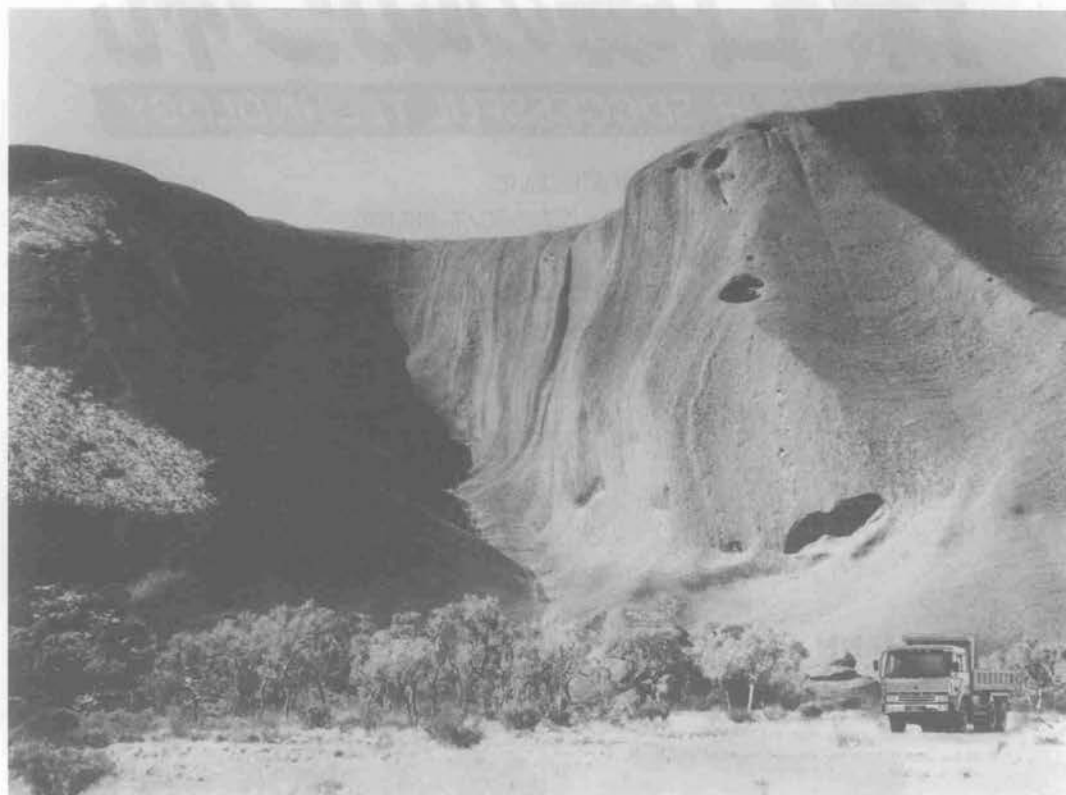
●油圧システムに

●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

シートベルトをしめて、スピードをひかえめに。安全運転は三菱の願いです。

 **三菱自動車**



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。

幅広いバリエーション。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。



6D92-TC型インタークーラー付強制エンジン

三菱自動車 **産業用エンジン**

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

採石場の切り札

DEMAG YOUR SUCCESSFUL TECHNOLOGY

世界中の採石場で見られる苛酷な作業状況下において、
デマッグ大型油圧ショベルは、生産性、コストパフォーマンス、耐久性の
あらゆる面で変わらぬ威力を発揮します。
調和のとれたエンジンシステム、比類なき運動性能、作業の高効率性など
長年の実績と信頼に裏付けされたテクノロジーが
あなたのご期待にお応えします。

■デマッグ大型油圧ショベルラインアップ

	H65	H95	H135S	H185S	H285S	H485S
全装備重量	65t	95t	138t	216t	325t	585t
バケット容量	4.3m ³	6.5m ³	10.4m ³	14m ³	19m ³	33m ³

※H485Sは世界最大の油圧ショベルです。

MANNESMANN
DEMAG



日本総代理店

ユアサ商事株式会社 (建機開発営業部)

本社 / 〒102 東京都千代田区三番町8番地7号 第25興和ビル

☎ 03-3265-4089 (ダイヤルイン)

FULL AUTOMATIC LEVELING SYSTEM

信頼へ、高度へ、知識より。



完全自動 レベルシステム採用

ROTATING LASER RL-HDB/RL-H

「スイッチON」だけで操作は完了/
整準ネジと気泡管による整準は必要ありません/
全て自動で整準から補正まで実行/
スイッチを入れたらレベルセンサーLS-30を持って
測定場所へ向かうだけです/

■こんなに傾いても正確な測定が可能です

傾きが $\pm 10^\circ$ 以内なら完全自動レベルシステムでレーザー光を水平に射出します。



■セーフティロックシステム採用

衝撃等で本機が大きく傾くとレーザー光射出が自動停止する安全機構を内蔵しています。

■オート/マニュアル切換式

オートモード時：完全自動レベルシステムが作動。
マニュアルモード時：簡易勾配設定機として使用可能。

■内部電源は2方式

単1乾電池を使用するRL-HDBと充電式内部電源使用のRL-Hの2種があります。

■完全防水・完全防塵を実現

スイッチ
ポン!

NEW

ローテーティングレーザー

RL-Hシリーズ

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 金沢 0762(23)7061
仙台 022(26)7639 大阪 06(54)8467
高崎 0273(27)2430 広島 082(247)1647
大宮 048(543)3141 高松 0878(21)1155
東京 03(3556)2513 福岡 092(26)3254
横浜 045(313)3170 鹿児島 0992(25)5811
名古屋 052(97)11361

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からの作業もスムーズ。
- キャブから出ないでフックの繰り出し・格納作業ができる(フック自動格納)。
- 作業時の安全性をさらに高めた(アウトリガ張出幅自動検出装置)と(旋回領域制限装置)。

New RK70M/RK70 : 最大つり上げ能力: 4.9t×3.7m (RK70M) 7.0t×2.5m (RK70)
主フック最大揚程: 22.6m

お問い合わせ、カタログ請求は、お電話またはおハガキでお気軽にどうぞ。

 **神鋼コベルコ建機** クレーン営業総括室

本社 〒150 東京都渋谷区神宮前6丁目27番8号 TEL.03-3797-7117

SAKAI® JCB

大地を舞台に駆け廻る。

ロングブームと豊富なアタッチメントで、さまざまな仕事を大きくこなす ● カニ歩きのステアリング・モードで小回りに優れ、狭い場所でも大活躍 ● 力強い四輪駆動で、不整地や軟弱地でも機動力を発揮 ● アタッチメントは、スピード交換のQフィット機構 ● 低重心設計で、優れた安定性 ● オペレーター環境を重視した、快適なキャビン ● メンテナンス・フリーで、整備時間もコストも軽減



ロードオール 525



酒井重工業株式会社

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

札幌営業所 TEL011-241-8410
仙台営業所 TEL022-231-0731
北関東営業所 TEL0485-96-3336

南関東営業所 TEL03-3452-8611
名古屋営業所 TEL052-563-0651
北陸営業所 TEL0762-40-7041

大阪営業所 TEL0726-54-3366
広島営業所 TEL082-227-1166
四国営業所 TEL0878-81-5777

福岡営業所 TEL092-503-2971
プロダクトサポート部 TEL0480-52-1111



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、ボックススレンチー本でOK。(K TV 2シリーズも同様)

一般工事排水用
水中ハイスピンポンプ
KTV2シリーズ



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

ディーゼル用水中ポンプ
GHZ(-W)シリーズ



細めで凸出部のないスタイル、吐出し口の安定取付と作業に便利なセンターフランジ構造を採用。配管に接続したままで、重心ふ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。



ツルミ発、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

オイルフリー

スクリーコンプレッサーが
ポピュラーになりました。

静かさ70dB、200/400V切替、

全天候パッケージタイプ



●クリーンなエアを供給します。

圧縮空气中にまったく油分を含まないクリーンなエアが
お気軽にお求められるようになりました。

●SMD 90S仕様

コンプレッサー		モーター	
吐出空気量	15.2(12.3/50Hz)ml/min	出力	90kW
吐出圧力	3.5~7.0kg/cm ²	電圧	200/220V or 400/440V
吐出温度	冷却水温+13℃	周波数	50Hz or 60Hz
冷却方式	水冷	寸法	φ400×1350×1750
冷却水量	140ℓ/min	重量	2600kg

建機レンタル

A K T / O

株式会社 アクト

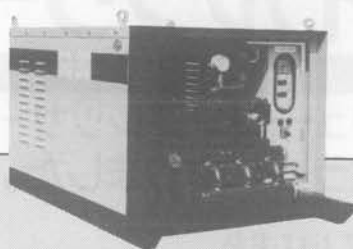
本社/東京都千代田区岩本町1-6-13 秀和第2岩本町ビル 〒101

- 東京支店 Tel:03-3697-1465
- 横浜支店 Tel:045-593-6443
- 関西支店 Tel:026-284-7422
- 東関東支店 Tel:043-246-7011
- 関西支店 Tel:06-553-9191
- 東北支店 Tel:022-295-3191
- 名古屋支店 Tel:0568-77-7320
- 静岡支店 Tel:054-238-2944

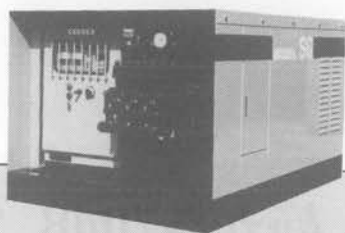
エンジニアリング事業部

- 東京 Tel:0474-22-4100
- 名古屋 Tel:0568-77-8341
- 仙台 Tel:022-231-3531
- 東松山 Tel:0493-24-8304

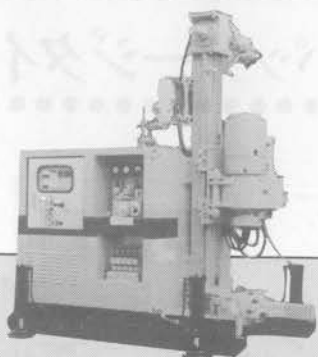
YBMは地盤改良の システムメーカーです



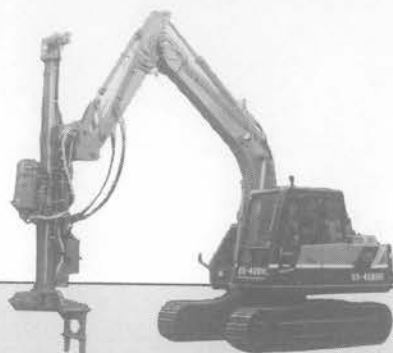
高圧注入ポンプ SG-30V



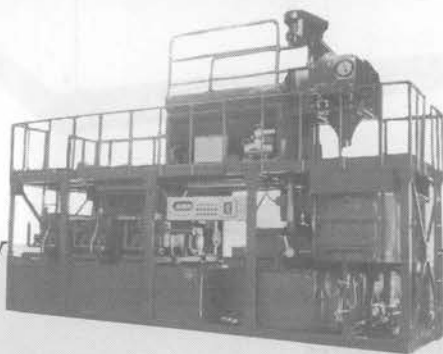
ジェットグラウトポンプ
SG-75, SG-100



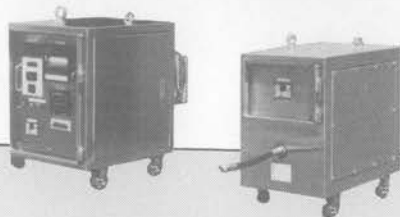
地盤改良機 SS-15S/SS-30S



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

サンエーの 濁水処理装置

SAF-1015

新製品

(超高速造粒沈澱濃縮装置)

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

■ 特 長

1) 超高速の沈降分離

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

2) 安定した処理性能

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

3) 経済性の向上

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

4) 優れた操作性

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

5) 高濃度の排泥

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

6) 炭酸ガス中和の採用

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

7) 小型軽量シンプル設計

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

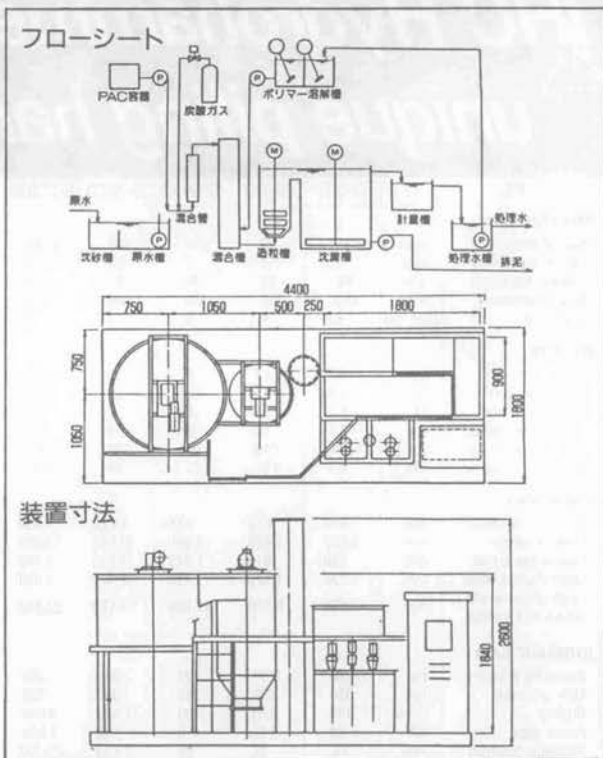
■ 装置要項

標準処理量	15 m ³	中和方式	炭酸ガス(装備)
原水水質	SS:1000~5000ppm		ポンベ
	PH:11		30kg・4本)
処理水質	SS:25ppm以下	電源供給	3相200/220V
	PH:5.8~8.6		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じて下さい

■ 用 途

建設工事全般の排水処理



安全と信頼
SANEE

サンエー工業株式会社

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



[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	8	33
Pile sleeve incl. ballast	ton	3.5	4.2	9	16	20
Total weight in air	ton	10.5	14.2	35	74	288
Total weight submerged	ton	8.3	11	25	64	225
DIMENSIONS						
Outside dia. of hammer	mm	610	610	915	1,220	1,830
Length of hammer	mm	5,600	7,880	8,900	10,140	17,540
Sleeve for piles up to(ØD)	mm	760	915	1,220	1,520	2,740
Length of pile in sleeve	mm	1,220	1,520	2,650	3,470	5,000
Length of hammer with sleeve and ballast	mm	7,300	9,900	12,000	14,120	22,540
HYDRAULIC DATA						
Operating pressure	bar	200	280	200	300	250
Max. pressure	bar	350	350	350	350	320
Oil flow	ℓ/min	150	220	700	1,400	4,000
Power pack	kW	85	140	450	800	2,600
Hydraulic hose(ID)	mm	25	32	50	2×55	2×152

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

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

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

IHC Hydrohammer
(Netherlands)
JAPAN AGENT



株式会社 森長組
MORICHO CORPORATION

本社：兵庫県三原郡淡町賀集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-40
作業高さ
: 6.00m
作業台高さ
: 4.00m

創業45周年

SPRINT 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-40A型4t (前鉄輪・後タイヤ)
MUS-40A型4t (前後輪共・鉄輪)
MUC-30W型3t (前鉄輪・後タイヤ)
MUS-30W型3t (前後輪共・鉄輪)



バイプロ 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
☎ (0482) 51-4525 代 FAX. (0482) 56-0409
第二工場 〒334 川口市東本郷5番地
☎ (0482) 83-1611 FAX. (0482) 82-0234

営業所

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

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

新発売

我国最強

240kWカッター RH-8J-700-WJ型 ブームヘッダー

RH-7J型ブームヘッダーの開発によりトンネル掘削機の大型時代を開いた日本鉋機は、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。



(鹿島建設株式会社修善寺作業所殿納入)

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

油圧カヤバの建機部門

日本鉋機株式会社

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

1992年(平成4年)7月号PR目次

—A—

(株) アクティオ……………後付 43

—C—

コスモ石油(株)……………後付 33

千葉工業(株)……………ク 16

—D—

デンヨー(株)……………後付 32

—E—

エクセン(株)……………後付 12

—F—

古河機械金属(株)……………後付 30

—H—

範多機械(株)……………後付 18

日立建機(株)……………ク 34

(株) 堀田鉄工所……………ク 25

—I—

出光興産(株)……………後付 35

—K—

(株) ケービーエル……………後付 6

コトブキ技研工業(株)……………ク 8

コマツ……………表紙 4

極東開発工業(株)……………後付 22

栗田さく岩機(株)……………ク 12

—M—

マルマ重車輛(株)……………後付 4

眞砂工業(株)……………ク 20

丸善工業(株)……………表紙 2

丸友機械(株)……………後付 1

三笠産業(株)……………ク 31

三井物産機械販売(株)……………ク 7

三菱自動車工業(株)……………ク 37

(株) 明和製作所	後付	47
(株) 森長組	ク	46

— N —

(株) ニチユウ	後付	19
内外機器 (株)	ク	5
(株) 南星	ク	13
日工 (株)	ク	29
日鉄鋳業 (株)	表紙 3・ク	28
日本ゼム (株)	ク	17
日本鋳機 (株)	ク	48

— O —

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

— R —

(株) レンタルのニッケン	後付 13・14・15	
(株) 流機エンジニアリング	後付 10・11	

— S —

サンエー工業 (株)	後付	45
サンテック (株)	ク	21
酒井重工業 (株)	ク	41
新キャタピラー三菱 (株)	ク	36
神鋼コベルコ建機 (株)	ク	40

— T —

(株) トプコン	後付	39
大裕 (株)	ク	27
(株) 鶴見製作所	ク	42
(株) 東京鉄工所	ク	23
東京流機製造 (株)	表紙 2・ク	24
東洋運搬機 (株)	ク	26
(株) 東洋内燃機工業社	ク	9
特殊電機工業 (株)	ク	2

— Y —

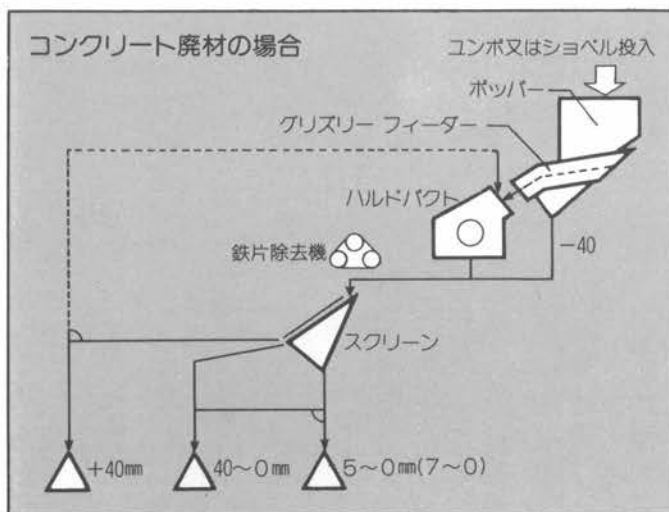
ユアサ商事 (株)	後付	38
(株) 吉田鉄工所	ク	44
吉永機械 (株)	ク	1



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。



■ ハルドパクト一台で一挙に目的の産物が得られます。

- 500mmの大塊から一挙に、40mm以下の粒形のよい目的の産物ができます。
- 設備面積が小さくてすみずみ。
- 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

avance

PC28UU
PC50UU
PC75UU

UU

新しいキーワードは「テクノ・ルネッサンス」。それは、人間を尊重し、環境との調和を図りながら、技術革新を通じて今までにない優れた建設機械の創造をめざす、私たちの心意気です。その最初の成果が、4月発売のアバンセUU。自信をもって世に問う、画期的なパワーショベルです。建設機械とは、人に快適さをもたらすための社会的道具である——そんな熱い思いが脈うっています。先進性、完成度の高さはもとより、人や環境にやさしい高性能が自慢です。人に近い場所で働く都市型パワーショベルに求められる要素を結晶させたアバンセUUによって、私たちは今、「テクノ・ルネッサンス」の緒につきました。来る21世紀へ向けて、テクノロジーと英知の全てをかたむけ、建設機械の未来像を模索し、新しい道を歩き始めています。これからの、KOMATSUの、建設機械を見ていてください。

先進の4システム搭載

- ① 深さ測定システム
- ② 高さ/深さ自動停止システム
- ③ オフセット位置決めシステム
- ④ 干渉防止システム

充実のワイドセレクション

- ディープマスター(テレスコピックアーム仕様)
- シオマスター(基礎掘削仕様車)
- パワーマスター(解体仕様車)

「建設の機械化」

定価 一部 六七〇円(本体価格六五〇円)

KOMATSUは今、テクノ・ルネッサンス。

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

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03435-7