

建設の機械化

1995 AUGUST No.546 JCOMA

8

* グラビヤ*ヘリウム混合ガス併用ケーソン無人掘削工法



オフロード ダンプトラック KDT360 川崎重工業株式会社

▶伸縮スピード往復15秒2倍速アーム

1³m クラムシェル 15M深掘コンボ® 2倍速アーム

15mタイプで伸縮スピード（往復）15秒。
0.7ベースで、1mのクラムシェルを装着
した、深掘りコンボ。しかも、1/2シリンダ
ー方式の採用により、深掘りアームの伸縮
スピードが従来の深掘りアーム（当社比）
より約2倍と大変に速いため、1mクラム
と相まって作業効率が大きくアップします。
レンタルのニッケンのオリジナル商品です。

23mまで掘れる
0.7mタイプもあります。

リモコン操作
タイプも有り
ます。

◀0.7ベース



掘削深さ15mの1mクラムシェル



全国167の営業所からご利用頂けます。

レンタルのニッケン

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

建設の機械化

1995年8月号

JCMA

建設の機械化

1995.8

No.546



◆巻頭言 水力開発と国際協力	飯 島 滋	1
海上土木工事における GPS 測量システムの導入——東北電力原町 火力発電所港湾工事——	佐々木 明・田 中 千 秋・沖 津 太 朗	3
ヘリウム混合ガス併用ケーソン無人掘削工法——名港西大橋Ⅱ期線 ピアケーソン工事——	宮 内 秀 敏・松 浦 幸 三・大 平 正 美	10

グラビヤ——ヘリウム混合ガス併用ケーソン無人掘削工法

飛行船型バルーンとデジタルスチルカメラを用いた新しい空中写真 測量システムの開発	高 田 知 典・掛 橋 孝 夫	17
建設機械の取引に関する実態調査について	吉 井 文 夫	23
◆ずいそう 私と土木	小 松 明 子	28
◆ずいそう 讃岐うどん	角 谷 博	30
◆平成6年度建設業界で採用した新機種 建設業界（その1）	植 松 勝 之	32
第46回通常総会開催		56
◆平成7年度社団法人日本建設機械化協会会長賞・準会長賞・奨励賞		68
大型土木工事における遠隔制御システム——雲仙普賢岳無人化施工／ 掘削・覆工併進工法（ECL工法）と空気カプセル搬送システム／原 子力発電所建設工事における機械化工法の開発／ハイドロメカニカル トランスミッション（HMT）搭載ブルドーザの開発／エポ工法（人 孔鉄蓋維持修繕工法）		
◆わが工場 三井三池製作所 三池事業所	堀 下 純 次	77



◆海外情報	81
◆新工法紹介 03-107 柱現場溶接ロボット「鍛冶太君」/04-118 切羽前方地質予知システム (TSP システム)/11-38 フジタテレワークシステム	調査部会 82
◆文献調査 除雪機械の動向/キャブの中のスパイ (稼働記録計)/新タイプの遠隔停止装置/空気駆動コンベヤ/地下専用無線機/恐竜がトンネル工事を遅らせた	文献調査委員会 85
◆整備技術 さく岩機の知識と整備 (その3) さく岩機	整備部会 89
◆統計 建設工事受注額・建設機械受注額の推移	調査部会 97
◆お知らせ 排出ガス対策型エンジンの認定および排出ガス対策型建設機械の指定について (追加)	98
行事一覧	100
編集後記	(中谷・根尾) 104

◇表紙写真説明◇

オフロードダンプトラック KDT 360

川崎重工業株式会社

本機は、鉱山や土木工事分野に対し Kawasaki が英国 Terex Equipment 社と OEM 提携して本年7月に発売した最大積載量 36t のオフロードダンプトラックです。

- ボディの各プレートには、高い耐摩性と耐衝撃性を持つスウェーデン鋼 Hardox 400 を使用しています。
- ROPS (転倒時運転者保護構造)/FOPS (転倒時運転者保護構造) の採用によりオペレータ保護の充実をはかっています。
- エンジンにはパワフルでトルク感にあふれ、パワー/エコノミーの切換えシステムにより効率よく運転できます。
- タイヤは耐熱性、耐摩耗性に優れ、かつ低燃費と高

いグリップ力を実現するラジアルタイヤを採用しています。

- ブレーキは、前後輪独立回路の全油圧式で前輪に乾式ブレーキ、後輪に大容量クーラ内蔵の湿式多板ブレーキを採用、安定した制御力を発揮します。
- キャブ内は、多調整機能を持たせたシートや大容量エアコン、カーステレオを標準装備し、快適な操縦空間となっています。

なお、今回一回り大きい最大積載量 50t の兄弟機種 KDT 500 も同時に発売しました。

＜本機の主な仕様＞

	KDT 360	KDT 500
最大積載量	36,300 kg	50,000 kg
空車重量	34,600 kg	42,750 kg
最高速度	60 km/h	57 km/h
登坂能力	19.3 度	16.7 度
エンジン出力	462 PS/rpm	654 PS/rpm

機 関 誌 編 集 委 員 会

編 集 顧 問

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

編集委員長 高 田 邦 彦 建設省建設経済局建設機械課長

編 集 委 員

渡辺 和弘	建設省建設経済局建設機械課	塩山 国雄	三菱重工業(株)建機部
永田 健	建設省道路局有料道路課	桑島 文彦	新キャタピラー三菱(株) 営業本部販売促進部
安食 昭吾	農林水産省構造改善局 建設部設計課	和田 舩	(株)神戸製鋼所建設機械本部 大久保建設機械工場
中谷 重	通商産業省資源エネルギー庁 公益事業部発電課	平田 昌孝	ハザマ機電部
中野 敏彦	運輸省港湾局技術課	加藤 実	(株)大林組機械部
藤崎 正	日本鉄道建設公団東京支社設備部	望月 光	東亜建設工業(株)土木本部機電部
東 孝弘	日本道路公団施設部施設保全課	田中 信男	鹿島機械部
佐藤 栄作	首都高速道路公団第一建設部 調査課	後町 知宏	日本舗道(株)技術開発部
土山 正己	本州四国連絡橋公団工務部設備課	小林 育夫	大成建設(株)安全・機材本部 機械部
杉山 篤	水資源開発公団第一工務部機械課	根尾 紘一	(株)熊谷組建設総合本部工事本部
芹澤 富雄	日本下水道事業団工務部機械課	久保 裕之	清水建設(株)機械本部機械開発部
吉村 豊	電源開発(株)建設部	星野 春夫	(株)竹中工務店技術研究所
志田純一郎	日立建機(株)広域営業本部	徳永 雅彦	日本国土開発(株) 技術本部技術情報センター
坂東 啓二	コマツ建機事業本部商品企画室		

巻頭言

水力開発と国際協力

飯 島 滋



ここ数年来、地球規模での環境問題についての議論が盛んになってきた。増加し続ける世界人口の圧力のもとで、経済発展と環境保全とを両立させる社会を築くためには、資源・エネルギー問題の解決が不可欠と言える。

世界の中におけるアジア諸国の経済発展は、近年特にめざましいものがある。本年6月に総合エネルギー調査会国際エネルギー部会がまとめた見通しによると、わが国を除くアジア10ヶ国（中国、香港、台湾、韓国、アセアン6ヶ国）の電力需要は、1992年から2000年まで年率8.2%、2000年以降2010年まで年率7.3%の伸びを示すと予測し、その結果、電力需要は2000年で2.2兆kWh、2010年で4.5兆kWhに達するとしている。現在の世界の総電力需要量が約12兆kWh、日本のそれは0.8兆kWhとされていることからみても、アジアの電力需要の伸びがいかに大きいかを理解することができよう。

また、わが国を含むアジア11ヶ国の一次エネルギー需要量は、原油換算で2000年に20.6億トン（年伸び率4.0%）、2010年には30.1億トン（同3.9%）と試算し、この地域の域外からの石油輸入依存度は70%にまで増大し、中東を中心とする特定地域への依存度が高まり、エネルギーセキュリティ上、極めて脆弱性の高い構造となるとしている。

このように、世界が直面する地球規模の経済、環境問題を考えるとき、発展途上国のエネルギー問題への対応は、今や不可避の課題となっている。

翻って、地球環境にやさしいエネルギーと言われ、再生可能なエネルギーである水力発電についてみると、各種の提言等でその開発促進の必要性が述べられているが、国内的にはなかなか実績があがっていないのが実情である。多くの先進国では、既に包蔵水力の60~70%が開発され、残存地点は経済的に有利なものが少なくなってい

るのに加え、奥地化、小規模化等によりスケールメリットが得難いなど、開発の阻害要因が多くなっている。

しかし、地球規模での包蔵水力という観点からみると、事情は大分異なってくる。世界の開発可能な水力エネルギーは約14兆kWhと言われ、そのうち既に開発されているものは18%程度に当る約2.5兆kWhに過ぎないとされている。世界の総電力需要12兆kWhと比較しても、残存する包蔵水力の量は膨大なものと言える。これを今後開発し、利用していくことが、とりもなおさず地球環境への影響を緩和することになり、また、世界のエネルギー問題解決のための一助ともなり得るものである。

残存包蔵水力の多くが発展途上国に残されていることを考えると、今後これらの水力開発を促進するためには、先進国あるいは国際機関による技術的あるいは財政的な協力が不可欠である。また、幅広い情報交換と教育・訓練を通じた人材の育成も重要である。

IEA（国際エネルギー機関）は、今年度から水力技術に関する国際協力を進めることになり、わが国もこれに参加することになっている。水力開発技術は、先進各国にとっては導入からの歴史も長く、技術の蓄積も大きいですが、新しい課題も多く、今後さらに開発を進めていくためには、経済性の向上、自然環境への影響、技術継承といった課題の解決が重要である。そのため、IEAでは、

- ① 水力再開発技術、
- ② 中小水力開発技術、
- ③ 水力発電と環境調和、
- ④ 水力開発計画と運用、
- ⑤ 水力開発トレーニングプログラム

の5つのテーマについて、多国間の資金的、技術的な協力により解決を図っていかうとしている。

このような国際的な動向の中で、わが国としても今後の発展途上国の水力開発の促進に貢献するために、国内的な合意形成に努めるとともに、国際的にも協調体制を整えていくことが重要な課題と考える。

海上土木工事におけるGPS測量システムの導入 —東北電力原町火力発電所港湾工事—

佐々木 明* 田中 千秋**
沖津 太朗***

東北電力(株)原町火力発電所新設工事では、厳しい波浪条件下の海上土木工事において急速施工が要求され、また、陸域の発電所工事と錯綜することから、測量の効率化、高精度化を目的として、GPS測位の応用について検討を行ってきた。その結果、港湾工事においては理想的な測位装置であるGPSが、高精度であることを確認し、GPSを使用した各種施工管理システムを実用化した。

1. はじめに

GPS(Global Positioning System)は、米国によって開発された人工衛星を用いる新しい測位システムで、その名前のとおり、人工衛星の電波を受信することによって世界中のどこにいても自分自身の位置を知ることができる。本来は、飛行機や船舶が航行するための航法支援用として開発が進められてきたが、特別な受信装置を複数用いることによって数cmの精度で地上の点の間の相対的な位置関係を測定することができる。このため、近年精密測量分野での応用が急速に進められている。

すでに測量分野では、海上測量の一部において「ディファレンシャル方式」が、陸上工事の基準点測量や土地造成に係る各種測量等において「スタティック方式」や「キネマティック方式」が用いられるようになり、その技術は、近年、急速に進歩を遂げてきている。

ディファレンシャル方式においても精度が従来数m程度だったものが最近では0.2m~0.5mと

高精度になった。その後、干渉測位においても「リアルタイム・キネマティック方式」(以下、「RTK方式」という)が開発され、数cmの精度で瞬時に測定値が得られるようになった。しかし、RTK方式はGPS衛星からの電波が遮断されてサイクルスリップが発生した場合、座標が既知の固定点にアンテナを持って行き再び初期化する必要が以前においてはあった。そして、それが海上作業へのGPSの本格的な導入を困難にしている主要因であった。しかし、GPSの将来性に着目し、東北電力(株)原町火力発電所(石炭専焼、出力100万kW×2基、平成9年7月に第1号機の営業運転開始予定)新設工事のような太平洋に面した、厳しい波浪条件下の海上土木工事において急速施工が要求され、また陸域の発電所工事と錯綜することから、測量の効率化、高精度化を目的として、GPS測位の応用について検討¹⁾を行ってきた。

また、当初は海上工事での利用のみを考えていたが、RTK方式は精度が数cmと非常に良いため陸上での測量にも利用することを検討した。

図-1に原町火力発電所の一般平面図を示す。

本報は、以上の調査・実験の結果を報告するとともに、原町火力におけるGPSを用いた施工管理システムの実用化実績をまとめたものである。

* SASAKI Akira

東北電力(株)原町火力発電所建設所土木建築課副
長

** TANAKA Tiaki

五洋建設(株)東北支店原町火力工事事務所長代理

*** OKITU Taro

(株)熊谷組東北支店原町火力作業所

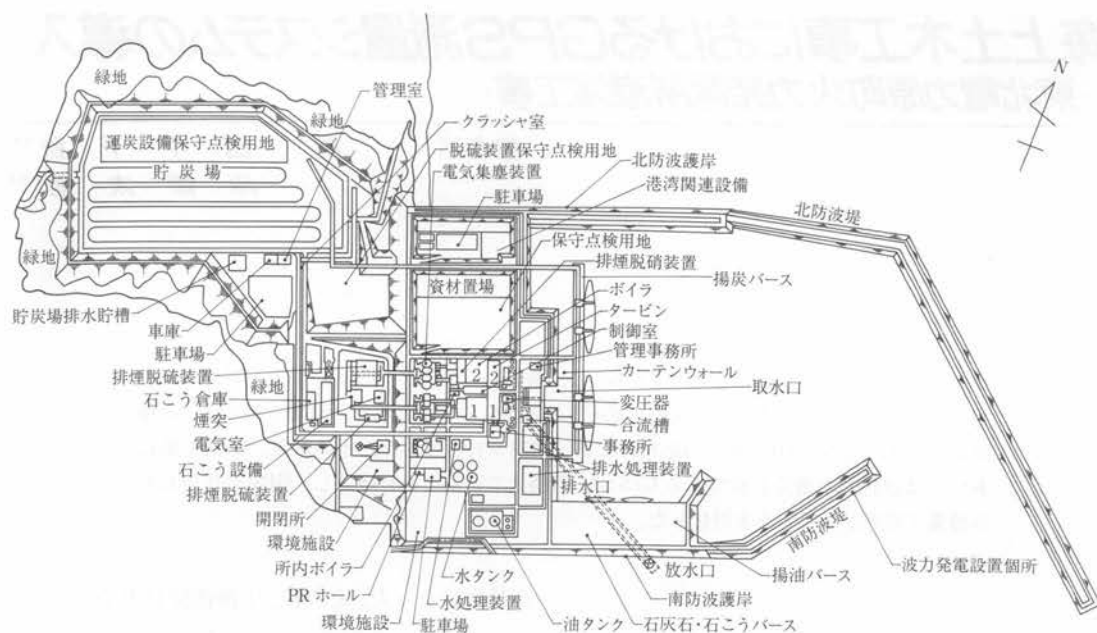


図-1 一般平面図

2. 概要と特徴

(1) GPSの概要

GPSによる測位方式を分類すると表-1のようになり、GPS測位は、位置の測位を単独の受信機で行う「単独測位」と複数の受信機で行う「相対測位」とに大別される。

GPS測位の誤差は、衛星の軌道や衛星に搭載された原子時計情報の誤差や電離層の影響等の誤差がある。これらの誤差を補正する方法として相対測位方式がある。この方式は複数の受信機を用い、地点間の距離ベクトルを測定する方法で、誤差が相殺されるため精度が非常に高い。代表的な

ものとしてディファレンシャル方式とキネマティック方式とがある。スタティック方式やキネマティック方式は干渉方式によるものであるが、いずれも数mm～数cmの高い精度を有し、前者は基準点測量、後者は地形測量、造成工事の土量管理等に利用されている。

なお、干渉方式では、衛星からの電波の受信が途絶えた場合、波数や位相の計測が中止されるので、その後の測位が不能となるサイクルスリップと呼ばれる現象が発生する。ディファレンシャル方式、干渉方式いずれにおいても、未知数を決定するためには独立な4つの式が必要であり、したがってGPS測位では、衛星が同時に4個以上上空にあることが条件となる。現在では、計画され

表-1 GPSの測位と特徴

項目	単独測位方式	ディファレンシャル方式	スタティック方式	キネマティック方式	リアルタイム・キネマティック・オンザフライ方式
使用する受信機の台数	1台	2台以上	2台以上	2台以上	2台以上
リアルタイム性	有り	有り	長時間計測 後処理	後処理	有り
精度	数十m	2～3m 高精度タイプで 0.2～0.5m	5mm±1ppm	20mm+1ppm	20mm+1ppm
受信機の価格	安価	やや高価	高価	高価	非常に高価
用途	車(ナビゲーション) 船(航海用)	深浅測量用 建設機械測位用	精密測量用	陸上土木測量用	海上精密測量用

たすべての配置（6軌道上に4個ずつ合計24個）でGPS衛星が運用されており、ほぼ24時間の利用が可能となっている。

（2）GPS測位の特徴

GPS測位の一般的な特徴をあげると次のようになる。

- ① 干渉方式に代表されるように、測位方式によっては、高精度の測量が可能である。
- ② 数km～数十kmオーダの長距離、広範囲の測量が可能である。
- ③ 天空方向に障害物がない限り、測点間の見通しに関係なく測量できる。逆に、トンネル内や水中などでは測量できない。
- ④ 雨や霧等の気象条件による影響を受けにくい。
- ⑤ 測点が世界共通の座標で示されることから、純幾何学的な測量ができる。
- ⑥ 現場での作業は衛星からの電波受信が主で、熟練を要しない。また、処理ソフトの充実により、データの整理も容易となる。

3. GPSの導入

（1）導入の経緯

当地点の港湾工事において、GPSを最初に導入したのが、深淺測量での測量船の位置出しであり、当初はディファレンシャル方式であった。

深淺測量は、測量船の誘導・位置出し精度が、測量の精度そのものを大きく左右することとなる。

測量船の位置出し方法には、トランシット測位、電波測位、光波測位等による方式があり、特に、電波測位や光波測位が一般に用いられている。

しかしながら、当地点では、従来方式に対して次のような制約条件が考えられた。

（a）電波測位儀を使用する場合

- ① 無線局開設の許可や無線操作に資格者が必要である。
- ② 海面反射などによる電波障害で測量できない海域がある。
- ③ 三辺測量のため、2つの従局点と主局測量点との幾何学的配置関係に精度が影響される。
- ④ 従局の設置、キャリブレーションなどの保守が容易でない。

（b）光波測位儀を使用する場合

- ① 光波のため、測距限界が4km程度である。
- ② 雪が降ったり、霧がかかるといった気象条件で測量ができなくなることがある。
- ③ 測位儀が測量船上の反射鏡を自動追尾しているため、一度障害物が視界を遮ると測量の続行が困難になる。

これらの問題点が、GPS方式にすることにより改善されるため、GPS方式は港湾工事において理想的な測位装置といえる。表—2にGPS方式と従来方式の比較表を示す。

（2）ディファレンシャル方式の導入

（a）精度確認実証試験

ディファレンシャル方式によるGPS測位を深淺測量に導入するため、測位精度の確認を当地点の防波堤堤体上（陸上）および作業海域（海上）において実施した。

海上での精度の確認は、汀線平行方向（ x 方向）、汀線直角方向（ y 方向）ともに20m間隔に想定した測線上で測量船を船行させ、その位置出しを、GPS測位と光波測位、電波測位で同時に実施し、

表—2 GPS方式と従来方式の比較表

種類	項目	精度	計測範囲	障害物の影響	使用台数	その他
GPS	キネマティック方式	20mm+1ppm	15 km	影響小	制限なし	初期化が必要 テレメータ必要
	ディファレンシャル方式	±0.2～3 m	40 km	同上	同上	テレメータ必要
	電波測位機	±0.5～1.0 m	80 km	影響あり	制限有り	無線の免許や申請が必要である
	光波測位機 （自動追尾）	±0.05 m	4 km	障害物と雨、霧等の影響大	制限有り	目標を見失った場合、再調整が必要である

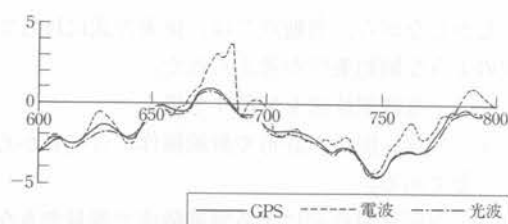


図-2 航跡図

これらによって得られた航跡図を比較することによって行った。測量船上のGPS移動局のアンテナ、光波測位のプリズム、電波測位の主局は、各測定値に差が生じないように鉛直方向に重ねて配置した。試験に用いた機器の公称精度は、光波測位が $10\text{ mm}+5\text{ ppm}$ 、電波測位が 1 m 、GPS測位(ディファレンシャル方式)が 0.5 m であり、これらの中では光波測位の精度が最も高い。図-2に航跡図の一例を示すが、測量船は所定の測線からずれて航行していることが分かる。

試験結果から、GPS測位は電波測位に比べて光波測位とよく一致しており、精度も 0.2 m で、公称精度を満足していることが認められた。

また、電波測位では、海面反射によって測位不能となるエリアが生じたが、GPS測位、光波測位ではこのようなエリアはみられなかった。

陸上での試験は、防波堤の堤体上に設定したライン上でGPS移動局を往復させて、その精度を測定したが、海上での試験結果と同様の精度が得られている。

なお、試験ではGPS測位のデータ処理時間が約 0.7 秒であり、操船性に全く支障はなかった。

(b) 導入例

ディファレンシャル方式では、干渉方式ほどの精度は期待できないものの、測量船の位置出し精度には十分であると判断し、測量船にこの方式によるGPS移動局を搭載した自動深浅測量システムを導入した。

本システムは、自動深浅測量システムの測量船の位置出しにGPSを用い、水深の計測に音響測深機を用いて、測量船の現在の位置や測量の状態をCRTやモニタに表示しながら、位置と深度のデータをパソコンへ収録して、後処理により、水深図、断面図、土量計算等を自動で行うシステムである。

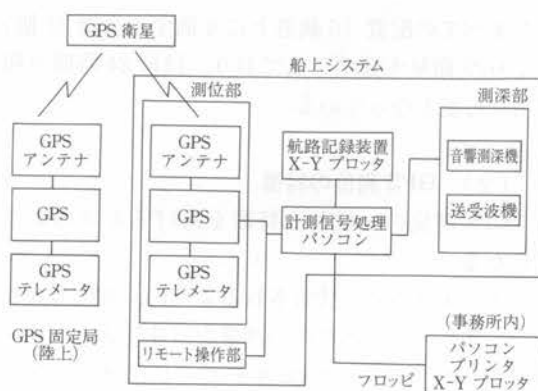


図-3 自動深浅測量システム

従来測量を行う場合は障害となる他の作業船等の移動を行ったりしていたが、GPSを使用することにより、この移動作業が不要となっただけでなく、測位データが安定しているため測量の能率向上を図ることができた。図-3にディファレンシャル方式による自動深浅測量システムを示す。

(3) RTK方式の導入

(a) 実験

海上測量にRTK方式を導入することを目的とし、同方式の精度確認試験を行った。

RTK方式による測位精度の確認試験においては、公称精度が $20\text{ mm}+1\text{ ppm}$ と高いことから、試験では、台車にGPS移動局を固定し、これを鋼巻尺による目盛りのついたレール上(長さ 14 m)で移動させて計測を行った。レールの高さはレベル計によって計測している。測位の計測にあたっては、台車を 1 m ごとに移動させ、各点において台車を停止させた状態で 1 分間計測を継続した場合(継続計測)と、台車を移動させながら瞬時に行った場合(瞬時計測)とについて実施した。いずれの計測においてもレール上の台車を何度か往復させて、データを取っている。

試験結果から得られた精度を、図-4に示す。瞬時計測では継続計測より誤差が大きいが、それでも精度は X, Y 方向で 20 mm 、 Z 方向で 30 mm 以下となっており、公称精度を満足していることが認められた。

また、計測からデータ処理までの遅延時間について、ディファレンシャル方式では約 0.7 秒であったのに対し、RTK方式では約 3 秒であった。

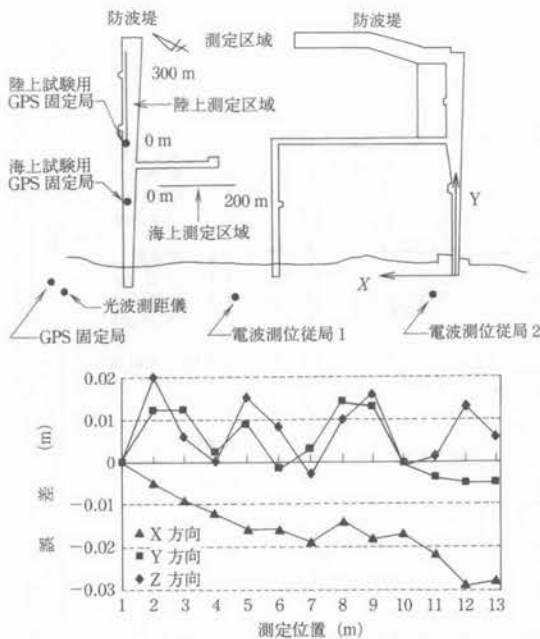


図-4 RTKの実証実験結果

作業船の位置出しにおいて、この遅延時間が操船性に及ぼす影響を、現地海上で調査したが、特に問題はなかった。

(b) 導 入

初期の調査と陸上実験、海上実験を通じてGPSが建設分野の測量に利用できることを検証し、海上測量分野への応用について開発を進めた。

RTK方式では、測点の座標(X, Y, Z)が光波測位に匹敵する精度で瞬時に知ることができることから、当地点では、それまでのディファレンシャル方式のGPS機器とソフトを改良することによりRTK方式への切替えを行い、深浅測量の位置出しに限らず、より高い精度が要求されるケーソン基礎マウンドのならし作業等、港湾工事の測量作業に幅広く活用すべく、システム開発を行った。

(i) GPS利用のケーソン据付け管理システム

ケーソンは、港の外郭施設を形成するうえで重要な構造物であり、海上に浮かべて据付け現場まで曳航される。所定の位置へ据付けるためには、従来使用されてきた光波測位儀やトランシット等の誘導では、途中に見通しができないような障害物があると、誘導が不能となったり、距離が遠く

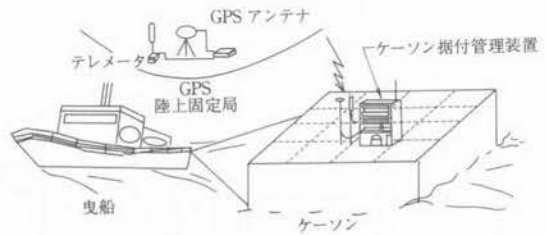


図-5 ケーソン据付け管理システム概念図



写真-1 ケーソン据付け管理装置

なると、据付け精度においても問題が生じた。

本装置は、RTK方式の受信機をケーソン上に設置して、ケーソンの位置を求め、同じくケーソン上に設置したジャイロによりケーソンの向きを高精度で計測し、パソコンにて演算処理を行う。

曳船や起重機船上にて、据付け中のケーソンの位置と向きをリアルタイムでCRT上にグラフィックと数値で表示することにより、容易にかつ高精度に据付けることを目的としている。

図-5にRTK方式によるケーソン据付け管理システムの概念図を、写真-1にケーソン据付け管理装置を示す。

(ii) GPS利用による捨石ならし管理システム

ケーソンマウンド捨石ならし作業において、捨石ならし船に搭載し、作業支援、管理を行うものである。

今回のシステムの導入以前においては、電波測位儀により測位を行い、またならしブレードの深度については、潮位を利用し補正を行うものであった。

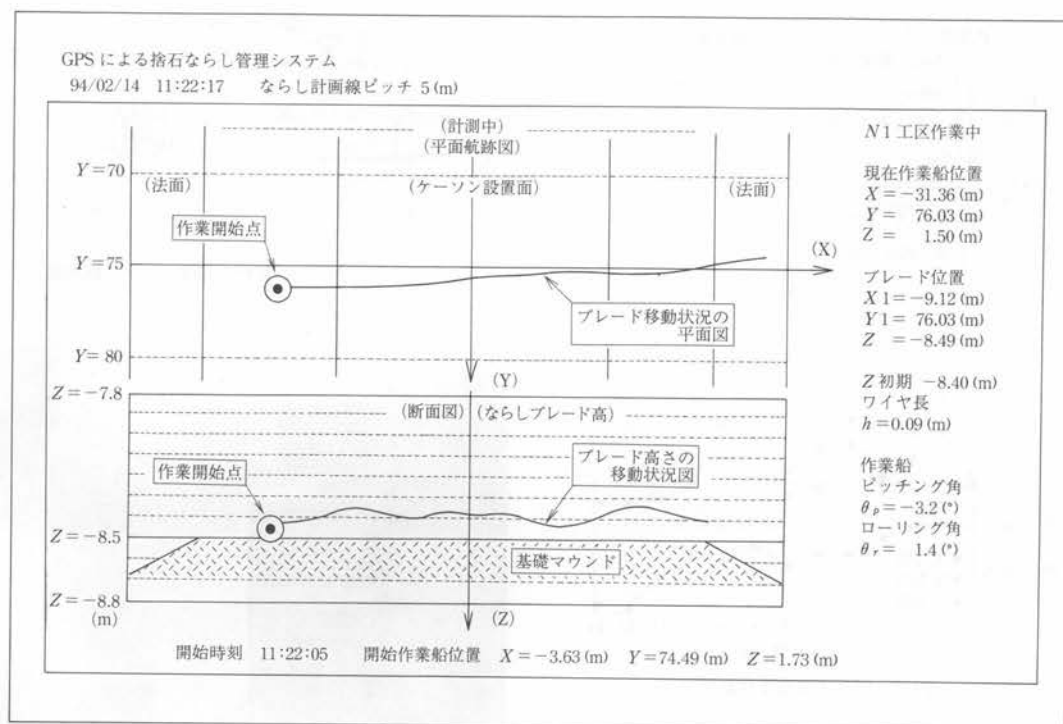


図-6 ケーソン基礎マウンドならし管理システム画面図

今回導入したシステムは、RTK オンザフライ方式を採用することにより測位精度の向上（特に高さ方向の高精度化）が図れ、ならし船の測位に加え、ブレード深度についても GPS 高さデータとブレード深度データ（ブレードつり下げワイヤ長計測による相対深度の計測）からブレード絶対深度（すなわち、捨石ならしの出来型）をリアルタイムで管理しながらならし作業を可能なものにした。これにより、従来操舵者の勘に頼っていた部分を明確化でき、作業効率を上げることができた。

図-6 にパソコン表示による画面の一例を示す。

4. 陸上への応用

(1) 長時間計測による変動の周期の確認

RTK 方式は、瞬時にデータが得られるが、精度が変動していることが今までの実験結果から分かっている。陸上の基準点計測の場合に何分間に平均処理を行うと精度が安定するか確認を行った。

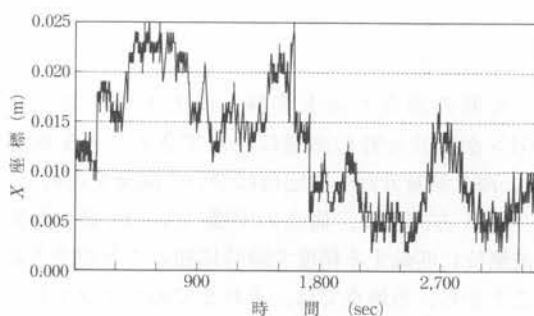


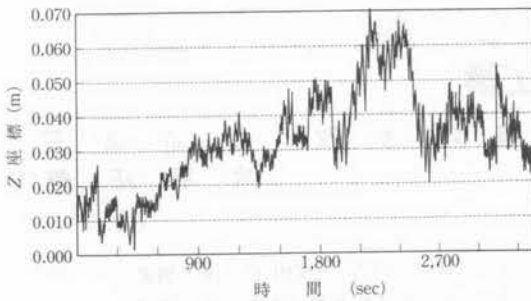
図-7 X 座標における測位結果

計測は、基準局から約 500 m 離れた点で 1 時間行った。

図-7 を見ると分かるように、変動は短周期（約 15 分）と長周期（約 60 分）の成分がある。瞬時では ± 10 mm の変動があるが、それぞれ平均処理を行った結果、短周期に相当する 15 分間の平均では、 $\pm 5 \sim 7.5$ mm、長周期に相当する 60 分間の平均では、 ± 5 mm 以内の精度になることが分かった。

(2) 高さにおける精度の確認

図-8 のデータの 60 分間の平均値の精度は 20



図—8 Z座標における測位結果

mm 以内で仕様範囲の $30\text{ mm} + 1\text{ ppm}$ 内に納まっている結果が得られた。

しかし、GPS が楕円体面に対して水準点はジオイド面を基準にしているため、この差が場所により数 cm/km になる。

したがって、この結果から GPS の高さ精度の判断はできないため、他に数点の水準点との比較計測を行ったところ最大 4 cm 程度の誤差が生じた。

5. おわりに

港湾工事において GPS を利用するにあたり、RTK 方式は水平、高さとともに 2~3 cm の精度であることが確認でき、遠距離においては従来の

光波等の測位システムより高精度と言える。また、その利便性から今後は GPS は主流になるであろう。

しかしながら、すべての測位が高精度を要求されているわけではない。精度が 0.5 m 程度でも許される範囲であるならば、より安価で初期化を必要としないディファレンシャル方式を採用すべきである。

現在の新機種では、固定局から RTK とディファレンシャルの補正データを同時に伝送することが可能である。このような固定局を設置しておけば利用者は精度や予算に応じて GPS システムを自由に選択できることになる。

また共通の固定局を利用すれば、共通の座標と精度になるため、大型工事の施工管理は測量においてかなり合理化されると思われる。

GPS は、近距離においても測位精度は 20 mm であるため、用途によっては従来のトータルステーション等との使い分けが必要となる。したがって、これらとのデータの共通化を行えば、作業の効率化が図れることになる。

<参考文献>

- 1) 佐々木, 小林, 重松: 港湾工事における GPS 測量システムの開発・導入について, 電力土木, No.252, pp.21~29, 1994.7

ヘリウム混合ガス併用ケーソン無人掘削工法 —名港西大橋Ⅱ期線ピアケーソン工事—

宮内 秀敏* 松浦 幸三**
大平 正美***

愛知県名古屋港では伊勢湾岸道路建設工事が急ピッチで進んでいる。その中核は海上橋梁の名港東大橋、名港中央大橋および名港西大橋である。いずれも斜張橋である。前2者は上部工を施工中で、西大橋はⅡ期線の下部工工事が最盛期である。西大橋Ⅱ期線下部工工事の2つのケーソン工事は、「ヘリウム混合ガス呼吸」を併用しての「無人掘削工法」という、斯界初の新工法で施工するものである。最大圧気4.5 kgf/cm²の大型大深度ニューマチックケーソン工事を、「ヘリウム混合ガス無人掘削工法」で、より安全に、より能率良く、より快適な作業環境で施工しようとするものである。まさに21世紀への工法であろう。

1. はじめに

伊勢湾岸道路（愛知県東海市～海部郡飛鳥村）は、一般有料道路として昭和62年に事業に着手し建設が急ピッチで進められている。

本道路には昭和60年に暫定供用した名港西大橋があるが、現在この南側に並列橋としてⅡ期線

を建設中である。2基の塔基礎はニューマチックケーソン基礎であるが、今回掘削にあたって労働環境の改善および近接施工対策の一つとして採用したヘリウム混合ガス併用無人掘削工法を紹介する（図—1、図—2参照）。

2. 名港西大橋Ⅱ期線工事の概要

名港西大橋の塔基礎はP2、P3とも1,000 m²



図—1 位置図

* MIYAUCHI Hidetoshi

日本道路公団名古屋建設局伊勢湾工事事務所名港西工事長

** MATUURA Kouzou

熊谷組大本組日本車輛製造名港西大橋（下部工）西工事JV副所長

*** OOHIRA Masami

鴻池組白石トビー工業名港西大橋（下部工）東工事JV副所長

表—1 名港西大橋Ⅱ期線諸元

道路規格と構造	
道路規格	第1種第2級
設計速度	100 km/h
車線	3車線
橋長	176.5 + 405 + 176.5 = 758 m
有効幅員	13.75 m
形式	鋼3径間連続斜張橋
主塔	A型：122 m
主桁	扁平六角形箱桁
ケーブル	ファン型（2面12段マルチケーブル）
下部工	ケーソン基礎（P2、P3） 場所打ち杭基礎（P1、P4）

工事概算数量

塔基礎	P2	P3
コンクリート (m ³)	20,900	18,300
鉄筋 (t)	1,990	1,660
ケーソン掘削 (m ³)	35,800	28,200
鋼殻 (t)	880	850
ジャケット (t)	1,070	1,060

上部工

主塔	4,140 t
主桁	6,250 t
ケーブル	630 t
その他	530 t
合計	11,550 t



図-2 名港西大橋一般図

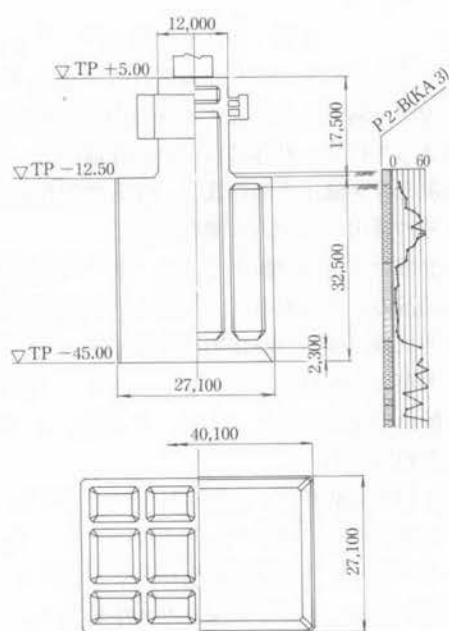


図-3 P2橋脚一般図

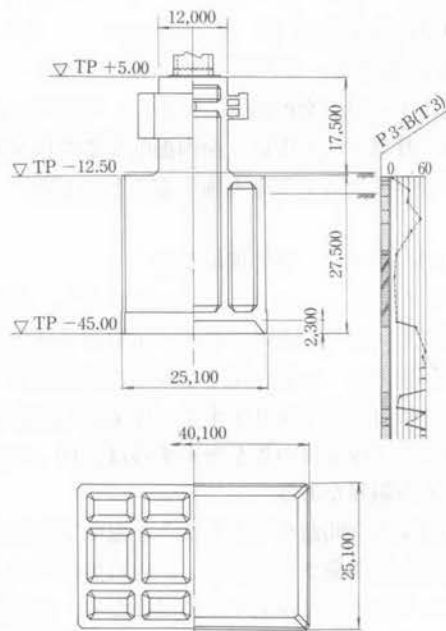


図-4 P3橋脚一般図

を超える超大型ケーソンであり、深度もそれぞれ45 m および 40 m となっている（表-1、図-3 および図-4）。また、ケーソン寸法が支持層の粘性土層の圧密降伏応力で決定されている状況下で近接施工（純間隔 13.4 m＝ケーソン寸法の約 1/3）となるため、動態観測を行いながらの工事となる。

3. ヘリウム混合ガス併用無人掘削工法

（1）Ⅰ期線基礎に近接するピアケーソン工事

名港三大橋のうち、西大橋だけが並列橋梁で、他は上下線一体橋梁である。今回工事が完成すれば、現在対向2車線で併用しているⅠ期線が3車線の上り線に、Ⅱ期線が3車線の下り線になる。

Ⅰ期線基礎とⅡ期線基礎との離隔は、中心間で 50.875 m、基礎側壁間で 13.375 m と近接してい

る。位置関係は耐風安定性から決められたものである。計画時点ではこの離隔での近接施工は可能と判断されていたが、Ⅱ期線工事の計画に際して詳細に検討した結果、近接施工において想定される問題点のうち、

- ① フリクションカットによる地盤の緩み
- ② 掘削沈下時の傾斜による地盤の側方変位の二つのことについては一般的な施工の範囲で管理すれば問題ない
- ③ ディープウエルで地下水位を下げることは実際の悪影響を生じるところまでではないが避けるべきである、

ということになった。

減圧をしないで掘削するというになると、最大理論圧気はP2で4.5 kgf/cm²、P3で4.0 kgf/cm²になる。このような従来あまり例をみない高圧ケーソンを掘削するために、ヘリウム混合ガスを呼気として用い、函内掘削作業を機械だけとする無産掘削工法を実施することにした。

(2) ケーソン無人掘削工法

ケーソン掘削作業は、高気圧下で多湿な環境という厳しいものである。また、圧気下では作業時間が制限されるので、深度が深くなるにつれ一人あたりの日作業量が低下する。作業量の低下を補おうとして作業員の数を増やすのは、ロックの数などから限界がある。

このような問題を解決しようと掘削工を無人化することが開発されてきた。函内の掘削機械にオペレータが乗って操縦するのではなく、オペレータは函内に設置した耐圧の操作室（この空間は大気圧で函内状況が見える窓がついている）、もしくは地上の操作室からテレビモニタにより遠隔操縦する方法である。前者は「大気圧カプセル工法」と称されるもので、後者は「地上遠隔操縦」と一般呼称されるものである。この二つの工法はそれぞれ特徴を有し、今回工事ではP2ケーソンが「地上遠隔方式」で、P3ケーソンが「大気圧カプセル方式」を主体とする工法で施工する。詳しくは6章「施工の実際」の項で説明する。

ケーソン無人掘削工法は、安全性の向上、工期の短縮化、工事費の低減をめざして、開発されたもので、これまで三十数件の施工実績がある。圧

気圧が2 kgf/cm²をこえると一般有人工法より有利になり、深度が深くなるほど有利さが増す傾向にある。

(3) ヘリウム混合ガス

深い潜水では、空気を圧縮したものを呼吸すると窒素酔いという高気圧障害を起こすことが知られている。窒素摂取が多すぎて、これが原因で意識障害を起こしたり、場合によっては重大事故につながる危険なものである。そこで、深海潜水では窒素分すべてをヘリウムに置換えたヘリオックス（酸素とヘリウムだけ）、あるいは一部を置換えたトライミックス（酸素と窒素とヘリウム）呼吸を行う。

深いケーソン工事とか高圧気を必要とするシールド工事において、ヘリウム混合ガスを使って高気圧障害を回避しようとする研究開発の機運が近年高まっていた。具体的にはガス組成設計、ヘリウム混合ガス減圧表の作成と、呼吸機器群およびこれらの運用システムの開発である。

掘削機等を遠隔操縦することで無人化しても、函内機器の維持管理あるいは修理、掘削完了時の地耐力試験、機器の解体搬出作業では、高圧気環境に人が入らなければならない。これらの作業に窒素酔いのないヘリウム混合ガス呼吸システムが必要なわけである。

P2、P3工事では、埼玉医科大学の梨本教授およびSterk博士（ライデン大学）のグループ、あるいは眞野教授（東京医科歯科大学）のグループの指導を得て、ヘリウム混合ガス呼吸についての一連のことを計画した。なお、ヘリウム混合ガスは高価なため、ガス呼吸はマスクによって行うことにしている。

4. 掘削工法のながれ

本ケーソンは海上ケーソンなので、P2、P3ともTP-12 mの海底盤からの掘削沈下になる。最終掘削はP2でTP-45 m、P3がTP-40 mとなっている。支持地盤の関係で掘削深さがこととなるが、掘削工法はほぼ同様である。

構築および沈下掘削は、ジャケットと称する鋼製海上栈台上から行う。刃口から上方16 mまで

の鋼殻は、衣浦港（P2）、豊橋港（P3）岸壁で製作したものを、3,000トン級クレーン船でつり曳航した。そしてジャケット内に係留したのち、1～3ロットのコンクリートと水荷重の重量によって水深12mの海底基盤に沈設着底させた。その後4、5ロット構築工と犠装工を並行した。鋼殻設置が平成6年10月中旬、送気開始は平成7年1月中旬である。

図-5に掘削沈下フローを示す。掘削工は3つ



図-5 掘削沈下の流れ

のパターンからなる。刃口深度がTP-20mまでの8mは函内掘削機に作業員が搭乗しての通常有人掘削である。その後のTP-30mまではオペレータを地上の中央管理室（P2）あるいはカプセル（P3）に配置しての遠隔操縦函内無人掘削である。作業室に人が入る場合には、作業室内の空気を呼吸する。

以上の2つのパターンでは高気圧作業安全衛生規則別表に従う減圧表を用いる。TP-30mから最終掘削盤までが、ヘリウム混合ガス併用無人掘削工法である。このパターンでは、入函時にはヘリウム混合ガスを呼吸し減圧表は特別のヘリウム混合ガス減圧表を用いる。ヘリウム混合ガス呼吸を用いる深さをTP-30m以深としたのは、圧気圧が3 kgf/cm²を超えると高気圧障害発症率が高くなるデータ等の安全衛生面からの理由による。

第3の掘削パターンすなわちヘリウム混合ガス併用無人掘削工法は世界初めてのことになる。

5. 設 備

施工に用いる主要設備を表-2に、ヘリウム混合ガス併用無人掘削システム概要を図-6に示す。ヘリウム混合ガス呼吸システム用としてガス供給システム、混合ガスマンロック、混合ガス用ホスピタルロックが、無人掘削用として遠隔操縦用の掘削機、同操作機器、函内監視カメラ、特別

表-2 主要設備

設備項目	P2 ケーソン		P3 ケーソン	
荷 役	6m×30m級タワークレーン	1台	120tクローラクレーン	1台
	45tラフタクレーン	1台	50tクローラクレーン	1台
	25tラフタクレーン	1台	45tラフタクレーン	1台
掘 削	※函内遠隔操縦掘削機 (0.25 m ³)	5基	天井走行式掘削機 (0.15 m ³)	6基
	※遠隔操作盤	5基	※遠隔操作大気圧カプセル	4基
	※函内監視カメラ	22台	※遠隔操作盤	1基
			※函内監視カメラ	16台
排 土	スケータ4基		スケータ	4基
	※土砂積替え装置	4基	※自動積込装置	4基
犠 装	マテリアルロック	4基	マテリアルロック	4基
	マンロック	2基	マンロック	2基
	▲混合ガス用マンロック	1基	▲混合ガス用マンロック	1基
	※土砂積替え装置用シャフト	4基	カプセルロック	4基
送 気	定置式コンプレッサ (150 kW)	6式	定置式コンプレッサ (180 kW)	5式
	▲ヘリウム混合ガスシステム	1式	▲ヘリウム混合ガスシステム	1式
救 急	ホスピタルロック	1基	ホスピタルロック	1基
	▲混合ガス用ホスピタルロック	1基	▲混合ガス用ホスピタルロック	1基
沈下管理	沈下計測管理システム	1式	沈下計測管理システム	1式
動態観測	動態観測管理システム	1式	動態観測管理システム	1式

※無人掘削関連のもの；▲ヘリウム混合ガス関連のもの

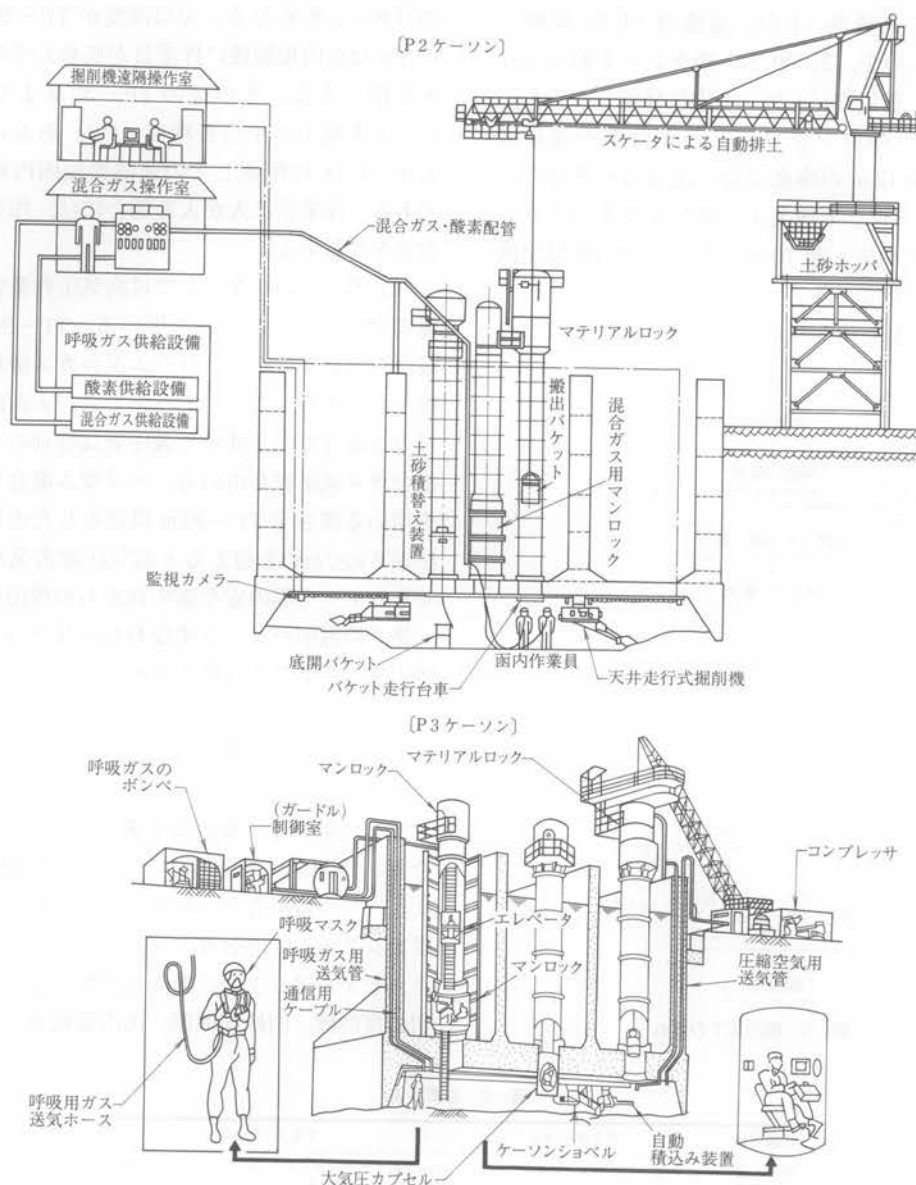


図-6 システム図

の排土システムが、一般の掘削工法設備より増えている。そして、シャフト数はP2, P3とも11本と、一般工法だと6本程のところ約2倍である。

6. 施工の実際

無人掘削の方法は、P2 ケーソンでは地上遠隔操作方式、P3 ケーソンでは主体を大気圧カプセル工法とし一部を地上遠隔操作とする方式とそれ

ぞれ異なる。ヘリウム混合ガスシステムは幾つかの相違があるが、システムとしてはほぼ同じである。

(1) 地上遠隔操縦 (P2 ケーソン)

平成7年5月はじめの時点で、14.2 mの沈下掘削、函内圧気は 2.6 kg/cm^2 である。掘削パターンは第2の状態、すなわち無人掘削で入函時の呼吸は空気である。写真-1は中央管理室(地上遠隔操作室)、写真-2は函内掘削機稼働の様子で



写真1 中央管理室での地上遠隔操縦掘削状況



写真2 函内無人掘削機の稼働状況

ある。

遠隔操作は、函内掘削機に搭載の3次元カメラとCCDカメラおよび作業室天井に設置した監視カメラの映像を見ながら、操作盤上の3本の作動スティックを操って行う。偏光眼鏡をかけて3次元カメラを立体視するので、隅部とか刃口下など微妙なバケット操作を必要とする掘削作業もスムーズである。掘削機搭載のカメラのほかに12台の天井設置監視カメラがある。そのうち4台は遠近と方向が自在のもので、オペレータが必要な映像を要求どおりに映し出す。このように、合計



写真3 大気圧カプセル（手前の黄色い筒）での遠隔操縦作業

22台のテレビカメラで作業室の中を隈無く、また肉眼同様に監視する。

操縦システムには学習機能がある。オペレータの操作をコンピュータが記憶し、その動作を自動化しての半自動掘削（部分自動掘削）も行っている。半自動掘削は、オペレータの疲労を少なくする。

函内掘削機にはメンテナンス作業を少なくする設計がなされている。集中グリスアップ装置の搭載で給脂に入るのは2週間に一度でよく、自己診断システムにより機器が正常かどうかの情報が中央管理室にくるのでメンテナンス員の入函は2～3日に一度で十分である。また、アースバケットへの積み込み作業を能率良くするために、掘削機のバケットはアームを軸として左右に回転する機能が付加されている。

アースバケットへの土砂の積み込みは、土砂積替え装置という無人掘削用のシステムを用いる。

（2）カプセル遠隔操縦（P3ケーソン）

P3は、大気圧カプセル工法が主体である（写真—3参照）。

大気圧カプセル工法は、作業室天井スラブ内に設置した大気圧カプセル（以下カプセルという）をエアシリンダで作業室内に上昇下降させて、カプセル内のオペレータ席から無線操縦で函内の天井走行式ケーソンショベル（函内掘削機）を操作するものである。カプセル内部は地上と通じているので、オペレータ環境は普通の大気圧である。カプセルは周囲3方向の耐圧監視窓と電動モータ



写真—4 自動積込装置

駆動の旋回装置および昇降装置と無人掘削機操作盤を有する。旋回範囲は335度で、作業状況と土質状況を直接目視する。一部死角となるところはケーソンショベルに設置したテレビカメラと死角補助カメラをモニタして掘削する。こういうことで刃口部分の掘削あるいは傾斜修正掘削など細かい操作を必要とする作業も支障ないし、ショベル同士の接触問題もない。

ケーソンの異常沈下等でカプセル下部に過荷重が作用すると、カプセル内の安全弁が作動して自動的にカプセルがスラブ内に上昇するという安全システムを持っている。

P3ケーソンでは、防護工が非対称による偏荷重を配慮して地上遠隔操縦掘削機を1台配置し、これによる無人掘削も併せ行う。

自動排土はベルトコンベヤシステムである（写真—4参照）。

（3）ヘリウム混合ガスシステム

このシステムは、ガス貯蔵設備、供給制御設備、パイプライン、混合ガスマンロックおよび混合ガスホスピタルロックからなる。ガス貯蔵設備と併

給制御設備はジャケット上に、混合ガスマンロックはケーソンに、混合ガスホスピタルロックは陸上基地に設置している。

ガス組成はヘリウム、窒素、および酸素である。ボンベ30本（P2）あるいは25本（P3）を1カードルとして現場搬入貯蔵する。制御設備では混合ガス供給をコントロールするほか、混合ガスマンロック（この中は普通の圧縮空気）の加圧減圧コントロールとロック内監視カメラおよび通信設備による作業状態監視を行う。作業員は混合ガスマスクに装備したマイクとヘッドホーンで通信する。混合ガス自体は水分を含まないので、供給時に加湿する。

混合ガスマンロックは混合ガス供給パイプおよび排気パイプとこれらを各作業員マックスへ接続するためのマニホールドを配置した主室および主室と同じ設備を有する副室ほかよりなる。ガス供給設備のトラブル等に備えて同じ設備を二重に持つ。

混合ガスマスクは、マスク内圧を外圧よりわずかに高くする（0.005 kgf/cm²程度）陽圧型を採用して、環境空気の混入を防いでいる。

7. おわりに

今回紹介したケーソン工法は、これから予想される潜函工不足および高齢化に対処でき、また、さらに大深度の施工が可能となる工法である。しかし、現時点では一部の作業では入函する必要があり、完全無人化には至っていない。この点については、今後のさらなる技術開発に期待したい。

名港西大橋Ⅱ期線の施工は、順調に進んでおり、P2、P3とも年内には掘削が完了する予定である。この西大橋での経験が今後施工されるケーソン工事の参考になれば幸いである。

ヘリウム混合ガス併用

ケーソン無人掘削工法

名港西大橋II期線のUNDERバーケーソン工事



⇨P2ケーソン工事



⇨P3ケーソン工事



⇨ジャケット据付状況



⇨ 鋼殻据付状況



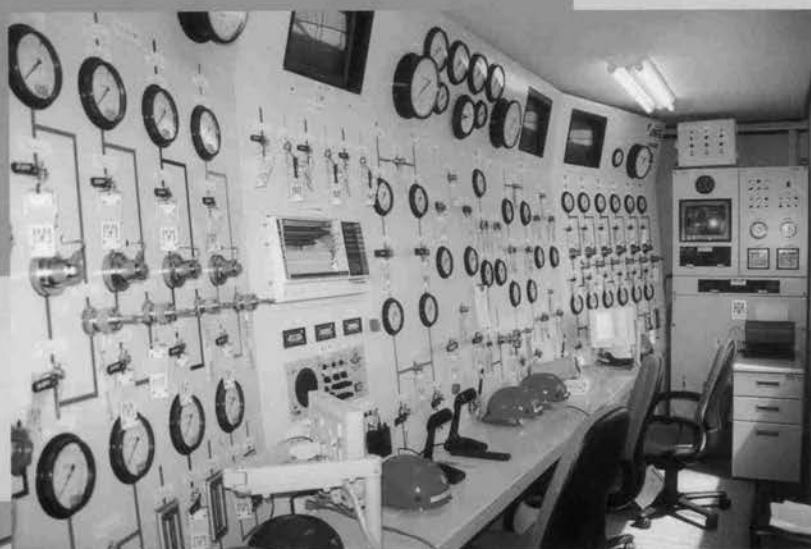
⇨ 地上遠隔操縦



⇨ 地上遠隔操縦



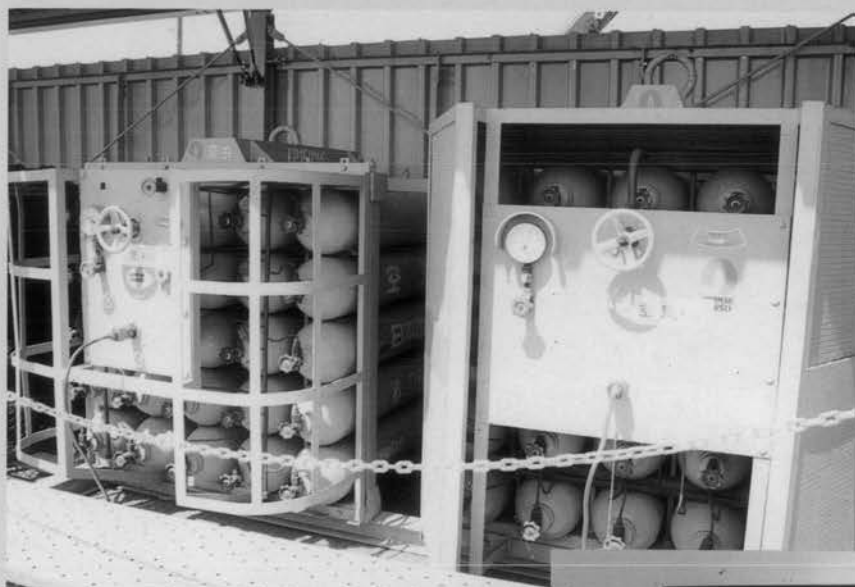
⇨ヘリウム混合ガスマスクを
装置しての函内無人掘削機



⇨中央管制室



⇨ヘリウム混合ガスコントロールユニット



⇨ヘリウム混合ガスカードル



⇨ヘリウム混合ガスマンロック内のモニター



⇨頻繁な見学者に対するための説明スポット

飛行船型バルーンとデジタルスチルカメラを用いた新しい空中写真測量システムの開発

高田 知典* 掛橋 孝夫**

現在、大規模建設プロジェクトの調査・計画段階の原地形測量や施工途中の出来形測量は、在来の測量方法では入手や時間を要することから、航空写真測量を実施することが一般的である。しかしながら、中小規模の工事では航空測量は経済的であるとはいえず、施工途中では迅速性にも課題があり、適用しにくいのが現状である。

そこで、筆者らは飛行船型バルーンにデジタルスチルカメラを搭載し、簡便に対象領域の3次元地形を算出できるシステムを開発した。本稿では、本システムの概要と適用事例などを紹介する。

キーワード：デジタルスチルカメラ、写真測量、バルーン、3次元形状情報、写真解析手法、遠隔計測

1. はじめに

造成工事をはじめとする道路、ダムなど「土を動かす工事」では、調査、計画から、施工管理の段階での迅速で正確な現地形の計測は欠かせないものである。しかし、光学機械の進歩にもかかわらず、広域な工事領域を測点を一つ一つ計測していくこれまでの測量の方法は、苦渋を伴うとともに危険な作業でもあり、経済性ばかりか安全性にも課題を残す典型的な3K作業となっている。現在、広い地域を面的に計測し、3次元地形情報を得る手段として航空写真が一般的に用いられているが、

- ① 費用が高い
- ② 時間がかかる
- ③ 特殊な写真解析技術を必要とする、

など日常業務として簡単に採用し難いのが現状である。

そこで、筆者らは、写真をデジタルデータとして記録できるデジタルカメラで撮影したステレオ画像を、EWS（エンジニアリングワークステーション）上に構築した写真解析ソフトウェアで自

動的に処理する3次元形状計測システムを開発し、これまで様々な工事での計測作業に適用してきた。

造成地やゴルフ場のように平面的に大きな広がりをもつ対象地域では、計測作業において最適な位置（対象面に対して鉛直方向）での撮影が困難で、撮影条件によっては計測誤差が大きくなる場合もあった。

そこで、筆者らはこのような広い地形形状を、よりの確な撮影位置から飛行船型バルーンにデジタルスチルカメラを搭載して地形形状を撮影し、3次元情報（ x, y, z 座標）を算出するシステムを開発した。

本稿では、「飛行船型バルーンとデジタルスチルカメラを用いた新しい空中写真測量システム（MAAP; Mitsui Advanced Aerial Photogrammetry）」の概要と実施例について紹介する。

2. EWSによる写真解析システム

（1）概 要

本システムは、計測対象をデジタルスチルカメラで撮影し、その画像データをEWSに構築した解析写真プログラムを用いて解析処理し、対象地域の3次元形状情報を短時間で算出するシステムである。

解析の手順は、写真解析手法に従い撮影したデジタルステレオ画像（RGB 256階調/1画素）を

* TAKADA Tomonori

三井建設（株）技術研究所土木生産システムグループグループリーダー

** KAKEHASHI Takao

三井建設（株）技術研究所土木生産システムグループ研究員

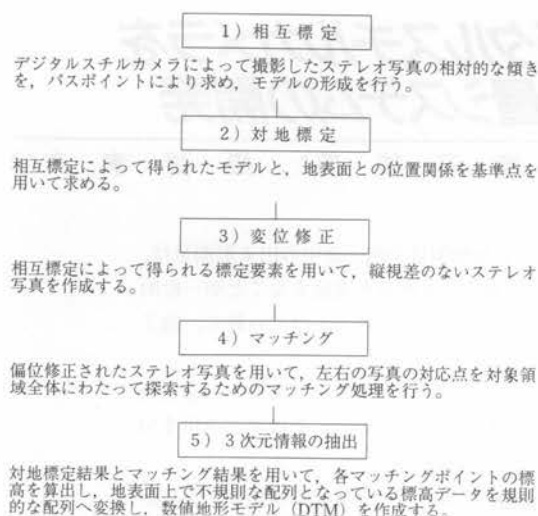


図-1 解析の手順

EWS に取込み、続いて基準点・パスポイントの設定、偏位修正、マッチング処理、3次元情報の抽出を行う (図-1 参照)。

写真解析手法についての詳細は、紙面の都合上省略するが、参考文献^{3),4)}を参照されたい。

(2) 特 徴

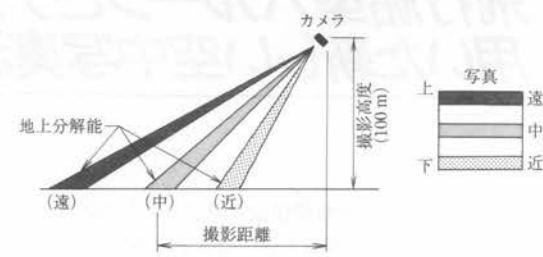
本システムの特徴は、次のように整理される。

- ① ほとんどの解析作業がEWS上で自動化でき、特殊な技能を必要としない。
- ② 画像情報をデジタルデータとして取扱うため現像処理が不要で、直接コンピュータに入力することにより短時間で映像が得られる。
- ③ 撮影終了後、短時間 (約30分) で形状情報を算出でき、施工へのフィードバックが迅速に行える。
- ④ 計測結果を3次元形状情報として、EWS上で得られるため、縦横断面、鳥瞰画像、フォトモンタージュ、CGなど様々なアプリケーションへの展開が容易に可能となる。

(3) 撮影条件と精度

画像入力が容易な反面、ステレオ画像による写真解析精度は、撮影条件に大きく左右される。特に、計測対象面とカメラの距離、ステレオ画像の撮影地点間距離、計測対象面と撮影面との角度に影響されることが知られている。また、160万画

表-1 地上分解能と画素数の関係



撮 影 距 離		50 m	100 m
分解能	近	0.13 m	0.16 m
	中	0.18 m	0.30 m
	遠	0.24 m	0.75 m
40 万画素	近	0.05 m	0.07 m
	中	0.07 m	0.11 m
	遠	0.07 m	0.20 m

素のデジタルスチルカメラで100 m×100 mの対象面を鉛直方向から撮影した場合、理論上の地上面での地上分解能は7 cmとなる。すなわち、位置座標精度は1/1,000程度である。しかしながら、この精度は撮影条件の影響を大きく受け、対象面に対する撮影方向が斜めになるに従い、奥行き方向の誤差が拡大する。撮影位置と40万画素と160万画素のデジタルスチルカメラの地上分解能との関係を表-1に示す。

したがって、ステレオ画像による形状計測では、できるだけ対象面に鉛直方向から撮影することがより高い計測精度を得るために必要となる。

3. M A A P

(1) プラットホームの選定

前述したように、計測対象面をできるだけ鉛直に撮影することにより計測精度が向上する。撮影手段 (プラットフォーム) の選定はシステムの精度向上で欠かせない課題である。プラットフォームとして、小規模な法面や盛土の測量では、高台からの手持ちによる撮影や高所作業車からの撮影がある。しかし、宅地造成やゴルフ場造成のように平面的に大きな広がりをもつ対象地域では、最適位置からの撮影が難しく、高い精度で計測するには新たな撮影手段の検討が必要となる。そこで、対象面鉛直方向から写真撮影ができる航空機 (ヘリコプタを含む)、ラジコンヘリコプタ、飛行船

表—2 プラットホームの比較

評価方法	飛行船型バルーン	ラジコンヘリコプタ	航空機(またはヘリコプタ)
撮影方法	2本の支持ロープで係留した飛行船型バルーンに遠隔操作されたデジタルスチルカメラを搭載して撮影する。	ラジオコントロールされた小型ヘリコプタに遠隔操作されたデジタルスチルカメラを搭載して撮影する。	搭載可能な航空機(またはヘリコプタ)にカメラを搭載して撮影する。一般におこなわれている航空測量そのもの。
プラットホームの操作性および安定性	支持ロープによりバルーンを制御するため専門のオペレータを必要とせず、誰でも簡単、確実に操作できる。ただし、ロープを操作する地上作業員の移動スペースが必要。飛行船型をしているため風速8m程度までの風にたいして安定した位置を確保できる。	ヘリコプタの制御には専門オペレータが必要。しかも操縦に全神経を集中させるため、連続10分以上の撮影は難しい。また、機体が軽く風の影響を強く受けるため、希望する撮影位置への誘導やその位置での静止が難しい。	最適な撮影位置から確実に撮影することができる。しかし、航空機を使用するためコストが高く、天候の影響も大きく受ける。したがって、「撮りたい時に、誰でも撮れる」といった面での勝手は悪い。
安全性	バルーンにはヘリウムガスを使用するため爆発の危険はない。しかし、撮影対象が危険地域の場合、支持ロープを操作する地上作業員が危険地域に近づく場合がある。	遠隔操作によりヘリコプタの移動を行うため、危険な地域に近づくことなく作業ができる。	高高度から撮影するため、撮影対象地域が危険地帯でも撮影できる。

表—3 システム構成機器の仕様

名称	仕様	内容
デジタルスチルカメラ	形式 寸法 重量 画素数 画像サイズ バッファメモリ ハードディスク インタフェース	ディスク一体型電子スチルカメラ 170mm×114mm×208mm 1.7kg 160万画素 B/W: 1.5MB/image 2M DRAM 80MB (52カット) SCSI
EWS	CPU 処理性能 主メモリ 磁気ディスク	SPARK IU (40MHz): 整数 PARK FPU (40MHz): 浮動小数 28.5 MIPS 32MB 424MB
バルーン	気球 テレビ送信機 ビデオカメラ	2.6m×5.2m (ヘリウムガス)

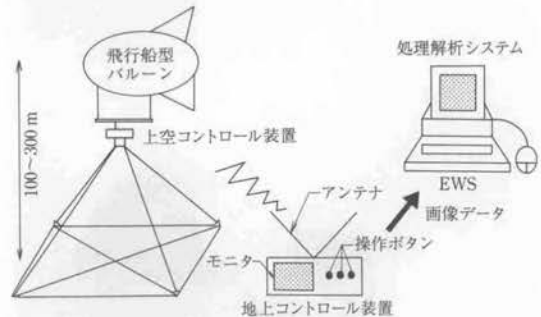
型バルーンについて、撮影方法、操作性、安全性について比較を行った(表—2参照)。その結果、撮影が簡単、確実かつ経済的にいえることから、飛行船型バルーンを採用し、EWSによる写真解析システムと組合せたシステムを構築した。

(2) システムの構成

MAAPは飛行船型バルーン、上空コントロール装置、地上コントロール装置、解析システムの機器とソフトウェアで構成されている。システムの概要を図—2に、仕様を表—3に示す。

(a) 飛行船型バルーン(写真—1参照)

現地でヘリウムガスを注入するだけで簡単に(30分程度)組立てられ、地上300m程度まで上げることができる。バルーン本体には2本の支持ロープが取り付けられており、このロープを地上誘導員が操作することで、バルーンの位置や高さを制御する。



図—2 MAAPシステムの概要



写真—1 飛行船型バルーン

(b) 上空コントロール装置

上空コントロール装置には2台のカメラが搭載されている。一つはデジタルスチルカメラで、撮影された写真画像はカメラ本体下部のハードディ

スクに記録される。もう一つは撮影範囲を地上でモニタするためのビデオカメラで、スチルカメラと撮影方向が同一になるように設置されている。これらのカメラは地上コントロール装置からの指示で左右 360° 、上下 90° の回転ができる。

(c) 地上コントロール装置 (写真-2 参照)

左側のモニターでカメラが撮影している範囲を確認できる。カメラ架台の上下左右の回転とカメラのシャッターリモートコントロールできる。



写真-2 地上コントロール装置

(3) 作業手順

MAAP の標準的な作業手順を次に示す。

(a) 現地撮影作業

① 基準点の設置

計測範囲の周囲に 3 点以上の基準点を設置し、その座標を計測する。当社では RTK-GPS を使い、迅速かつ簡単に絶対座標を求めている (写真-3 参照)。

② 飛行船型バルーンの準備



写真-3 PTK-GPS による基準点設置

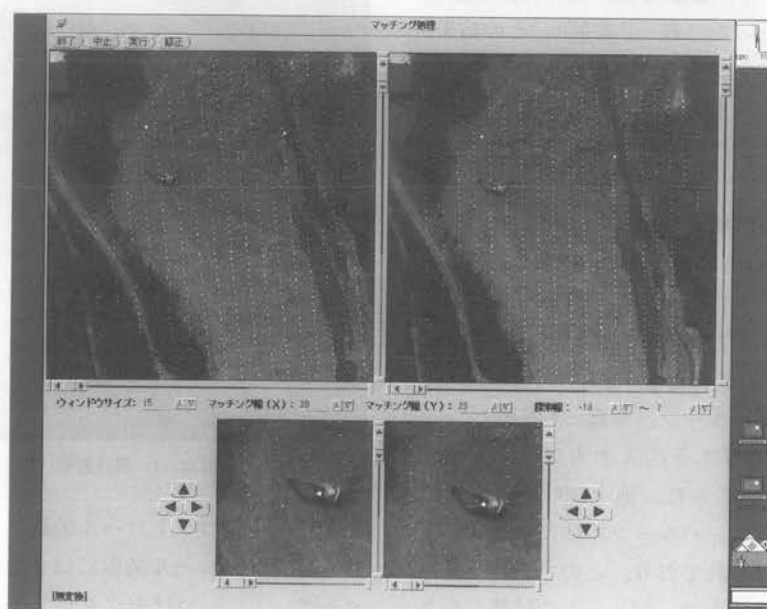


写真-4 マッチング処理結果

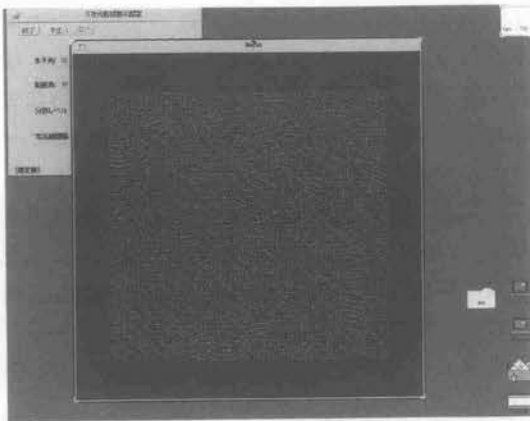


写真-5 等高線の自動発生

現地にてヘリウムガスを充填し機体を膨らませ、バルーンを上空へあげる。バルーンが所定の位置に達したら、アンカをとって係留する。

③ 写真撮影

地上コントロール装置のモニターでデジタルスチルカメラの撮影範囲を見ながら、計測範囲が画面におさまるようにカメラの向きを制御し、シャッターをきる。支持ロープを操作しバルーンの位置を変え、計測範囲の写真をステレオで撮影する。

④ 撮影結果の確認

バルーンを降ろし画像データを確認。問題がなければ現地撮影作業を終了し、室内作業に移る。

(b) 室内解析作業

① 撮影された画像データのEWSへの転送

② 基準点の座標入力、パスポイントの選定

画面に表示された左右それぞれの画像上で、基準点を確認し、その位置座標を入力する。また、6点以上のパスポイント（左右の画像で同一地点と思われる点）をマウスを使い選定する。

ここまでの作業を終了すると、EWS上の処理解析システムが偏位修正、マッチング（写真-4参照）など解析処理作業を実行し、3次元形状情報を算出する。

③ 図化作業

得られたメッシュ点（間隔は任意に設定可）の3次元情報をもとに、断面図、等高線を発生させ（写真-5参照）、プロットへ出力する。

4. 適用事例

(1) 業務概要

本システムを、雲仙普賢岳で頻発した土石流が堆積する中尾川4号ダムの土砂量の計測に適用した。計測業務に当たって、

- ① 河川内の危険地帯に立ち入らず、遠隔に計測できること、
- ② 撮影から図面作成まで1~2日で完了すること、
- ③ 成果品として断面図、土量の算出を行うこと、

などの作業条件を満足するよう実施した。

なお、本業務は建設省九州地方建設局の技術活用パイロット事業として行ったものである。

(2) 適用結果（計測精度と作業能率）

MAAPの計測精度と作業能率を、並行して実施した光波測距儀による測量と比較し、評価した。

(a) 精度

今回の計測範囲は幅100m、長さ200m、面積20,000m²の砂防ダムの上流域であり、砂防ダムの堆砂量の算出を目的とした。そこで、堆積した土砂量の算出結果をもとに比較した。土砂量は両測量方法とも20m間隔の平均断面法で求めた。計測ポイントは、従来法では変化点のみ計測したが、MAAPでは任意のピッチで算出できる。今回は、1.0mピッチで解析した。計測土量の比較は表-4に示すとおりで、総土量に対する両方法の計測結果の差は1.8%であった。

(b) 作業能率

現地測量から図化、土量計算までに要した日数

表-4 土量計算結果の比較

	搬出土量
従来工法	18,373 m ³
MAAP	18,704 m ³
差	331 m ³ (1.8%)

表-5 歩掛かり比較

	日数 (日)	人工 (人・日)
従来工法	3	7
MAAP	1.5	4

と人工は表—5 に示すとおりである。

(3) システムの適用限界

本システムはあらゆる建設工事で適用可能なシステムではなく、ある程度限定された条件のもとで適用されるものである。システムの適用限界と適用上の課題として、

- ① 撮影領域はバルーンの高度で決定されるため、撮影限界領域は 300 m 四方程度である。
- ② バルーンは風の影響により、撮影の可否が左右され、風速が 8 m/s を超える場合には適用が難しい。
- ③ 計測対象となる地形や構造物に、急激な形状変化（直角な壁、オーバハング）がある場合は、必要な計測精度が得られない箇所が存在する。
- ④ デジタルスチルカメラの解像度により、計測精度が決定されるため、得られる高さ精度は 5 cm 程度が限界となる。
- ⑤ バルーンは係留方式のため、広範囲の移動ができない。
- ⑥ リアルタイムな解析ができない。
などがあげられる。

5. おわりに

撮影プラットフォームに飛行船型バルーンを使用

した MAAP は、空中からより最適な位置での撮影を行うことができるようになった。しかも、航空測量に比べ、撮影から解析までの大幅な時間短縮が期待でき、計測結果をより早く現場にフィードバックすることができ、経済性、効率性のうえでも大きな効果が期待できる。造成地、道路工事現場、石炭ヤード、土砂崩壊現場、といった航空写真測量を行うほど広くはない領域や、随時計測を行う必要のある対象物の計測に効果を発揮できると考えられる。また、CG や CAD の 3 次元情報の入力手法としても適用が可能である。

今後は、種々の工事で適用し、汎用性、操作性、精度の向上をはかるとともに、システムの高度化を進めていく予定である。

＜参考文献＞

- 1) 掛橋孝夫：「飛行船型バルーンを用いた 3 次元形状計測システム」，第 49 回土木学会年次学術講演会集，平成 6 年 9 月
- 2) 丸安隆和：「新版測量学（下）」，コロナ社
- 3) 解析写真測量委員会，「解析写真測量」，（社）日本写真測量学会，平成元年
- 4) カールクラウス：「写真測量」，（株）技術書院，平成 5 年 7 月

建設機械の取引に関する実態調査について

吉井文夫*

1. はじめに

公正取引委員会は、競争政策の観点から、主要な産業を対象として、継続的取引の要因および背景、株式所有と取引との関係、市場における排他性や閉鎖性を有する取引慣行の有無等を含む企業間取引の実態について、調査を行っている。

本調査は、建設機械を対象として、主に掘削機、トラクタ、建設用クレーン等を生産するメーカー、流通業者、ユーザ間の取引を取上げ、企業間取引の実態調査を実施したものであり、平成7年6月27日に公表された。

以下、本調査結果の概要を紹介する。

2. 調査結果の概要

(1) 建設機械業界の概要

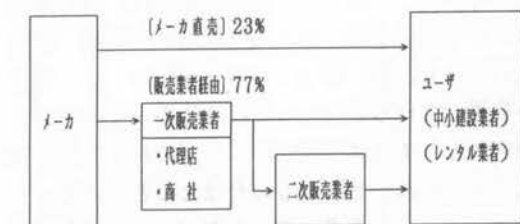
「建設機械」とは、各種の建設工事に使用される機械類の総称であって、その用途等により多種多様なものがある。商品特性として、安全性や耐久性等を確保するために最先端技術を応用するなど高い技術力が要求されること、過酷な条件下で使用され故障が生じやすいことからメンテナンス体制が重要視されていること等が挙げられる。我が国では、建設機械の中でも油圧ショベルを中心とする掘削機械が最も多く使用されている。

平成5年の建設機械の生産額は約1兆3,300億円である。輸出額は4,100億円であり、アメリカ、アジアへの輸出が多い。輸入額は155億円であり、アメリカ、ドイツからの輸入が多い。

我が国の建設機械メーカーは、現在、90社を超えると思われる。メーカーの多くはある程度特定の機械に特化している。

(2) 流通経路

建設機械は、機種や大きさによってユーザ層が異なり、その流通経路は機種により特徴があるが、全体としては、販売業者を経由する流通が主となっている。



- (注) 1 メーカーへの調査により作成。
2 割合は、金額ベースの流通割合（平成5年度）。
3 中小建設業者とは、本調査においては大手ゼネコンを除く建設業者をいう。

図一 建設機械の流通経路

(3) メーカーと販売業者の取引

(a) 販売業者には、大きく分けてメーカーの販売代理店（以下「代理店」という）と商社がある。メーカーと代理店との間では、取引基本契約書が締結されている場合がほとんどであり、契約の内容は、代金決済条件、引渡条件等の一般的な取引条件のほか、主たる販売担当地域、競争品の取扱いに関する条項等を設けている例もある。なお、基本契約書の内容は、資本関係の有無にかかわらず同じ内容となっているものがほとんどである。

油圧ショベル等比較的大量に販売できるものについては、メーカーがあらかじめ販売業者への販売価格（以下「建値」という）を定め、この建値を基にメーカーと販売業者の間で取引が行われているが、一般的には建設機械の取引は、販売業者とユーザの商談が販売業者の仕入れより先行するのが通例であり、商談の進行に合せてメーカーと販売業者との間で建値を基に値引きの交渉が行われることもある。各種のリポートもこのような建値を修正する役割を果たしている。

* YOSHII Fumio

公正取引委員会事務局経済部調査課長補佐

(b) 主要建設機械の売上額が上位である書面調査対象メーカ10社の平成5年度(平成5月7月1日から平成6年6月30日までの間に決算期を終了した各社の事業年度)における建設機械の国内向け売上高は約7,393億円であり、このうち販売業者向けが76.2%を占めており、販売業者経由の取引のウエイトが高い。なお、メーカによっては、販売政策や建設用クレーン等の主力取扱機種の関係から、ユーザへの直接販売のウエイトが高いところもみられる。

メーカ10社の取引先販売業者数をみると、1社平均246社の販売業者と取引している。一方、販売業者へのアンケート調査によれば、販売業者は1社平均7.2社のメーカと取引している。販売業者のうち、同一機種について複数メーカの製品を取扱っているとするものは3分の1であり、その理由として「ユーザへのニーズに対応した品揃えを図るため」とするものがほとんどである。

メーカと販売業者の取引年数は、5年以上継続して取引しているものが80.6%を占めており、このうち20年以上が17.5%を占めている。

取引が継続になる理由として、メーカは、販売業者の販売能力、資金力、積極的な販路拡大、メンテナンス能力等を挙げている。一方、販売業者は、「株式所有、役員派遣等の関係があるため」および「即時納入、メンテナンスの面で融通が利くため」を挙げるものが多い。特に代理店では株式所有関係等の存在を挙げるものが多いが、これは代理店の多くがメーカから分離、独立等により設立された経緯があるためである。商社では即時納入、メンテナンスの面で融通が利くことを挙げるものが多い。販売業者の仕入先の見直し状況をみると、見直しはほとんどしていないとするものが特に代理店に多い。これに対し、商社の半数は

新規に売込みがあった場合に、既存の仕入先も含めて見直しをしている。

メーカが最近5年間に新規に取引を開始した販売業者数は、1社平均48.7社ある。取引開始の理由は、関連会社の設立、販売網の開拓等によるものが多い。また、最近5年間に取引を中止した例については、取引先販売業者の倒産、販売業者からの要請等により取引を中止せざるを得なくなったケースがある。

(4) 販売業者(またはメーカ)とユーザとの取引

(a) 調査対象の販売業者の平成5年度における建設機械の国内向け売上高は約5,156億円であり、このうち中小建設業者向けは46.2%、レンタル業者向けは22.5%となっている。

(b) 販売業者への調査によると、販売業者は販売価格を決めるに当たって「取引のつどユーザと交渉して決定している」とするものがほとんどであり、「競合品の販売価格」や「ユーザとのこれまでの取引関係」「売買差額」を重視して価格交渉を行っている。一方、ユーザへの調査によれば、ユーザは「前回の購入価格」や「同業者の購入価格等の情報」を参考にして仕入先と交渉を行っている。

また、メーカは、新機種の発売に当たり、その仕様、性能等とともに需要者渡し価格(この価格は一般的に「公表価格」と称されている)を新聞紙上等を通じて公表しているが、この価格は実売価格とはかなり乖離している場合が多い。

(c) 建設機械の販売に当たっては中古機械の下取りを伴うことが一般的であるが、下取りに際しては「どのメーカのものも下取りしている」「メーカは問わないが使用状況等で下取りするものとしめないものがある」との回答が多い。販売業者は、一般に、中古機械の下取りに当たり何らかの査定基準を用いて査定を行っている。

(d) メーカ10社は、1社平均714.4社のユーザと取引しており、その内訳は中小建設業者48.0%、レンタル業者16.4%であるが、メーカの中にはほとんどユーザと取引のないものもある。また、販売業者は、1社平均341.7社のユーザと取引があり、その内訳は中小建設業者71.7

表1-1 メーカ10社と販売業者との取引年数(1社平均)

(単位:社%)

	合 計	5年未満	5年以上 10年未満	10年以上 20年未満	20年以上
代理店	83.3 (100.0)	15.7 (18.8)	46.0 (55.2)	10.2 (12.2)	11.4 (13.7)
商 社	27.4 (100.0)	5.8 (21.2)	6.6 (24.1)	7.0 (25.5)	8.0 (29.2)
合 計	110.7 (100.0)	21.5 (19.4)	52.6 (47.5)	17.2 (15.6)	19.4 (17.5)

(注) メーカへの書面調査による。

%, レンタル業者 6.9 %, 大手ゼネコン 0.1 %, その他 21.3 % となっている。

メーカ 10 社のユーザとの取引年数をみると, 5 年以上取引しているユーザが 85.6 % あり, このうち 20 年以上が 29.7 % である。

ユーザのうち毎年建設機械を購入する傾向の強いレンタル業者は, 購入先との取引を継続している理由として「即時納入, メンテナンスの面で融通が利くようになるため」「購入価格が安くなるため」を挙げるものが多い。

(5) メーカと販売業者間の資本, 人的関係

(a) 資本関係

調査対象メーカ 10 社と販売業者間の株式所有関係を各メーカの販売額上位 20 社(メーカによっては 20 社に満たない場合もある)でみると, メーカ 10 社のうちいずれかの販売業者の株式を所有しているものは 9 社であり, これらのメーカが株式を所有している販売業者数は, 1 社平均 11 社である。メーカが株式を所有している販売業者のほとんどは代理店であり, 商社の株式を所有している例はまれである。一方, 販売業者がメーカの株式を所有している例がメーカ 10 社のうち 2 社にみられるが, その比率はいずれも 1 % 未満である。

メーカが販売業者の株式を所有している理由・経緯としては, 「自社から分離独立したため」「取引先との関係の維持・強化のため」が多く, 「事業提携等の目的で他会社と共同出資して設立したため」も含めると 82.8 % を占めている。また, ヒアリングにおいて, メーカは, 支社の分社化や修理業者との統合等による販売網の整備, 強化を行った際に, 経営支援や連係を強くするためにできるだけ出資した経緯があるとするところもある。なお, 販売業者の中にはメーカと株式所有関

表—2 メーカ 9 社の販売業者の株式所有状況(販売額上位 20 社)

		(単位: 社, %)						
取引先 販売業者	株式所有 関係なし	株式所有 関係あり	株 式 所 有 比 率					
			1%未満	1%以上 10%未満	10%以上 20%未満	20%以上 50%以下	50%超 100%未満	100%
154 (100.0)	55 (35.7)	99 (64.3) (100.0)	4 (4.0)	7 (7.1)	2 (2.0)	19 (19.2)	38 (38.4)	29 (29.3)

(注) メーカへの書面調査による。

係がなくても取引額が大きいものがある。

(b) 人的関係

メーカと販売業者間の人的関係をメーカの販売額上位 20 社でみると, メーカ 10 社のうち 8 社は, 自己の役員または従業員を販売業者の役員として兼任または派遣(以下「役員派遣等」という)を行っており, これらのメーカが役員派遣等を行っている販売業者数は 1 社平均 11.0 社である。派遣先は代理店がほとんどであり, 子会社となっている代理店へはすべて役員派遣等を行っている。なお, メーカ 10 社の販売業者からの役員受入れはない。

表—3 メーカの役員派遣等の状況(販売額上位 20 社)

(単位: 社, %)			
	販 売 業 者	役員派遣等あり	役員派遣等なし
メーカ 8 社平均	16.8 (100.0)	11.0 (65.5)	5.8 (34.5)

(注) メーカへの書面調査による。

(6) 輸入の状況

我が国市場における輸入品の割合はあまり高くない。この背景には,

① 我が国市場で最も多く販売されている油圧ショベルについては, 生産している海外メーカが少ないこと,

② 一般に, 国産品は輸入品と比較して, コンピュータ制御等の採用による作業スピードの高速化と優れた操作性など, 品質・機能面で優れていると言われており, また, 掘削機等の販売価格は欧米よりも安いという状況がみられること,

③ ユーザが建設機械を購入する際には, メンテナンス体制の充実度合いが重要視されており, ユーザの中には, メンテナンスの点で輸入品の使用には不安があるとするものがあること, 等がある。

我が国市場では大規模な建設工事など特定の工事現場に使用されている大型機械等, 国産品と競合しないような建設機械が中心に輸入されている傾向にある。我が国市場には欧米諸国のメーカが輸出により進出しており, 中には古くから国内メーカと合併会社形態で我が国に生産拠点をもち, 販売網を整備して本格的に参入しているところもある。また, 油圧ショベルの最大市場である

我が国に最近参入し、将来的には国内に生産拠点を設けていくとする海外メーカーもある。

なお、ユーザが輸入品を購入したことに伴い何らかの問題等が生じたかについて、「問題が生じたことはない」とするものが58.8%であるが、一方、「主にメンテナンスの点で問題が生じた」との指摘も32.4%ある。

3. 競争政策上の評価および対応

(1) 競争政策上の評価

今回の調査結果に基づき、建設機械メーカーと販売業者、ユーザとの取引について、継続的取引の要因・背景、市場における排他性や閉鎖性の有無に関して、競争政策の観点から評価すれば、次のとおりである。

(a) 建設機械の流通機構と継続的な取引関係

① メーカーは、各地域別に代理店を設けており、この代理店網を通じての流通が主流となっている。我が国の建設機械市場においては、もともと全国的な支店の展開などによりメーカーがユーザへ直接販売していたが、需要が一巡し、市場が成熟化してくる中で、昭和50年代から各メーカーは地域に密着して営業活動を行い、メンテナンスの機能を活用した販売促進を図るため、支店の分離独立、支店と地場の修理業者の統合などにより各地域別に代理店を設け、販売とメンテナンスを一体とした代理店網を全国的に整備してきたという経緯がある。

こうしたことから、メーカーと販売業者、特にメーカーと代理店の間には、株式所有関係、役員派遣関係などで密接な関係を有するものが多く、取引額も多いという状況がみられるが、一部にはメーカーとの取引額が多いが株式所有関係のない代理店もみられるほか、メーカーの代理店でない商社という販売業者も存在している。

② こうした流通の仕組みについては、メーカー側が代理店の販売能力を活用してメンテナンス体制と連係したきめ細かな販売体制を確立でき、販売業者は取扱メーカーを絞込むことによって販売効率が上がるとともにメンテナンスも容易になり、ユーザは充実したメンテナンスが受けられるなどの利点がある一方で、これが新規参入を困難にし

ているかどうか問題となる。

しかしながら、代理店の中には販売能力が高いものでメーカーと資本的・人的関係がないものが見られるほか、商社と呼ばれているメーカーの代理店でない販売業者も少なからずあり、こうした者への売込みの余地が残されていることから、新規参入者への流通経路はそれほど閉ざされていないものと考えられる。

③ また、建設機械の取引については、販売業者、ユーザともに同じ取引先から反復して購入する傾向がみられる。この傾向は、取引先との資本的・人的関係の有無等を問わず存在するが、その背景としては、ユーザが機械の購入に当たり、機械の性能、価格など機械それ自体の条件とともに、購入後のメンテナンスの便宜や自社のオペレータの機械への習熟を重視して同一メーカーの機械を指定する傾向が強いこと等が挙げられる。

(b) メーカーと販売業者の契約条項

メーカーと販売業者との間の取引基本契約において、販売業者の事業活動を制限することを可能とする条項を定めているものがある。

メーカーと取引基本契約を締結している販売業者はほとんどがメーカーの代理店であり、その大半はメーカーの子会社であるが、基本契約の条項は子会社であるか否かを問わず同一のものとなっている場合がほとんどである。

一般に、親子会社間の取引については、実質的に同一企業内の行為に準ずるものと認められるときには、原則として不公正な取引方法による規制を受けない。しかしながら、親会社の子会社以外の取引先事業者に対して子会社と同様の制限を課している場合には、通常、子会社以外の取引先事業者と同様に子会社に対しても一取引先事業者として制限を課していると認められ、原則として不公正な取引方法による規制の対象となることから、契約条項を定めるに当たっては十分留意する必要がある。

① 競争品の取扱いの制限

メーカーの中には、販売業者に対し、取引基本契約において、契約対象商品以外の販売等を行う場合には、メーカーとあらかじめ協議等を行う旨を定めている例がみられた。この点についてメーカーは、実際に協議を受けたことがないとしており、

また、販売業者の中には競合する他社製品も取扱っているのがみられた。

しかしながら、このような条項については、当該メーカーが有力な事業者であり他メーカーにとって代替的な流通経路を容易に見出し得ることを困難とするおそれがある場合には、独占禁止法上の問題が生じるので十分留意する必要がある。

② 販売地域制および販売業者間の競合の際の協議条項

メーカーと販売業者との取引基本契約において、一定の地域を販売業者の主たる販売地域として定めるとともに、販売業者間で相互に競合する需要先が生じたときは、誠意をもって協議のうえ解決する旨を定めている例がみられた。調査したところ、主たる販売地域以外への販売自体を制限するものではなく、実際には販売業者は主たる販売地域外へも販売を行っており、また、協議条項についても実際には運用されておらず、独占禁止法に違反するものとはみられない。

しかしながら、このような条項は運用によっては、販売業者の他地域への販売や販売業者間の顧客獲得競争を制限し独占禁止法上の問題が生じる可能性があるため、十分留意する必要がある。

(c) 中古機械の査定基準

建設機械の販売に当たっては中古機械の下取りを伴うことが一般的である。販売業者の中には、事業者団体の設定した基準を参考に中古機械の査定を行っているのがみられる。

事業者団体が中古機械の査定方法についてその基準を示すこと自体については、中古機械の査定が難しいものであることから、品質等の事項についての公正かつ客観的な比較に資する資料または技術資料を提供する性格のものにとどまる限りは、直ちには独占禁止法上の問題とならない。しかしながら、事業者間に現在または将来の価格についての共通の目安を与えるようなこととなった場合には独占禁止法上の問題が生じるおそれがあるので、基準の在り方については十分留意する必要がある。

なお、販売業者の中には、中古機械の下取りに際し、メーカーが示した基準により査定しているとするのがみられた。メーカーが販売業者に対し中古機械の査定方法についてその基準を示すこと自

体については、単なる参考として示されるものである限りにおいては独占禁止法上の問題となるものではない。しかし、メーカーの何らかの手段により、販売業者がメーカーの示した基準に従って査定することについての実効性が確保されていると認められる場合には、独占禁止法上の問題が生じるおそれがあるので、基準の在り方については十分留意する必要がある。

(2) 今後の対応

建設機械の取引において、公正かつ自由な競争を一層促進していくため、競争政策の観点からは以上の諸点を挙げることができ、公正取引委員会では、建設機械業界の関係者に対しこれらの諸点を踏まえた自主的な取組がなされるよう指摘を行った。公正取引委員会としては、今後も引き続き、競争政策の観点から、建設機械の取引において排他的又は閉鎖的な行動が採られるようなことがないかどうか注視していくこととしている。

4. おわりに

公正取引委員会では、このような企業間取引の調査を3次にわたり10業種(第1次は、①家庭用電気製品製造業における部品、②造船業における資材・機器等、③合成繊維製造業における原料、④都市ガス業における原料・資材等について。第2次は、①板ガラス、②紙、③乗用車、④自動車部品について。第3次は、①農薬、②合成ゴムについて)、今回は、①建設機械、②アルミニウム圧延品の2業種を調査し、その結果を公表している。

企業間取引の調査は、経済実態調査であり、独占禁止法違反の疑いがあることを前提として調査を行ったものではないが、調査の結果、市場の開放性を高め、公正かつ自由な競争をより一層促進するため、競争政策上の観点から、問題点があればこれを指摘し、関係業界においても問題点の解消のために自主的な取組が行われてきたところである。建設機械業界においても、関係者において取引慣行等の改善が着実に実施されることが期待される。

(本稿中、意見にわたる部分は、筆者の個人的見解である。)

ずいそう



私と土木

小松 明子

私が、土木と出会ってから今年で8年目を迎えている。あっという間に過ぎてしまったというのが実感である。高校3年の春、私はどんな道に進んだらよいのか悩んでいた時のことである。土木科に“女子学生募集”と書いてあるのを見たのである。普通ならば、学生募集としか書かれていないはずなのにどうして“女子”と書かれているのか気になり、その言葉にひかれてしまったのである。そして、小さな頃からじっとしているのが苦手で、また、身体を動かすことが好きだったため、もしかすると私には土木があるのかもしれないと思い、土木の道に進んでみることにしたのである。これが、私と土木との出会いなのである。

ところが、一度は自分で土木に進んでみようかと決意はしたものの、周囲からは「本当に土木でいいの?」「考え直したほうがいいのでは?」などと言われたこともあった。するとやはり土木は男の世界なのだから私のような女がいくようなところではないのではないかとちょっぴり心が揺れたりすることもあった。しかし、一度は決意したことなのだから、土木が本当に私にあっていくかわからないが後悔しないよう、できる限りの努力をしてみることにしたのである。

大学入学当時、今では土木に係わる仕事に携わっている女性も増えてきているが、土木科に女子学生が入学したということは珍しいことだったので新聞や雑誌、テレビまでが取材にやって来るありさまだった。そして、多くの世の中の人たちが思うように、私もどちらかと言うと土木に対してあまりいいイメージがなかった。土木と聞いて一番最初に思い浮かぶのは、鶴嘴を担ぎ、黄色いヘルメットを被って、首に手拭いを巻いたおじさんが汗をいっぱいかいて働いている姿である。そんな、あまりイメージの良くない男子学生も嫌がるような土木を「どうして女の子なのに選んだの?」と必ずといっていいほど質問されたものである。最近では、ダンプトラックの運転手や鉄筋工など今までは男の世界と思われていた仕事にも多くの女性が就く

ようになったせいか、最近ではこのような質問をする人は少なくなってきた。しかし、当時は取材以外の人たちからも土木科に通っているというだけで必ずこの質問はされたものである。私はこの質問に「土木という男の世界の中で私にも何かできることがあるのではないか、また、何か世の中に残るものを創ってみたいから」と答えたものである。このような質問をいま土木の仕事に携わっている男性にしたらどのような答えが返ってくるのか聞いてみたいものである。

そして、入社2年目の春、私の願いが叶い、海水揚水発電所（沖縄）の建設現場へ行くこととなった。航空券を片手に期待に胸をふくらませ沖縄へと旅立ったのである。仕事はさることながら、透き通った海、青く澄んだ空、夜になると今にも落ちてきそうな星空が一面に広がっている沖縄という地は、私だけでなく多くの人たちが一度は住んでみたいと思うところであると思う。そして、多くの自然がまだ多く残っている沖縄で約2年間過ごしたのである。今までほとんど自然に触れることなく、アスファルトの上でしか遊んだことのなかった私は、沖縄へ行ったことで多くの自然に触れることができた。その一つが業務上の環境調査の一つである動物や鳥類の調査を行った時のことである。ダムサイト周辺の林の中で、生き物たちの活動する時間に合わせて鳥類であれば早朝に、動物であれば夜になってから調査は行われた。動物調査は、特に明るいときにはほとんど活動することのないハブが多く生息している林の中を調査しなければならないため、懐中電灯を首から下げ林の中に入っていくときにはたいへん緊張したものである。さらに、多くの貴重動物を見ることができ、自然の素晴らしさを実感することができたことは私の大きな宝物となった。

しかし、沖縄での生活は楽しいことばかりではなかった。私は背が低く、男性のように体力があるわけでもない。負けず嫌いの私は、ヘルメットを被り、長靴を履き、作業服を身にまとった時だけは女性であることがわからないようにと努力したが、どこから見ても女にしか見えない自分がもどかしいと思ったこともあった。

土木の道に進みたいと思い、自信があったわけではないが、ここまで続けてこられたことは私にとってたいへんうれしいことであり、これからもっと多くの女性に土木の良さをわかってもらいたいものである。

ずいそう



讃岐うどん

角谷 博

香川県には実にうどん店が多い。瀬戸大橋が開通するまで、国鉄宇高連絡線の四国の玄関口として賑わっていた高松駅界隈にも「さぬきうどん」と銘打った、うどん店が9軒を数える。香川県内には信号の数よりも、うどん店の方が多く3,000軒ともいわれているが、その実体は喫茶店から食堂など、うどんを扱っているものが入っており、あいまい。電話帳で調べて700～800軒くらいあったというから、まあ1,000軒より少ないというのが実体であろう。

讃岐では暮しの中の色々な行事や農耕儀礼で「うどん」は「五目ずし」とともによく食された。3～40年前までは、農村部では多くの家で、うどんが打たれ、そのために嫁入り道具に、めん棒、うち台が加えられていたという話も残っている。

我々が日常食べ親しんでいる今のようなうどんが生まれたのは、ざっと500年ぐらい前、中世の終りに近い室町時代の中ば過ぎの頃と言われ、「うんどん」「うむどん」などと呼ばれていた。

江戸時代の初期の「料理物語」には、「塩かげん、夏は塩一升に水三升、冬は五升入れ、その塩水で加減よくこねる。美しく、ひびのないようにまるめて、おひつに入れ、しめした布で覆い、風をひかせぬように」などと書かれている。

100年ほど前には、うどんの手打ち技術は日本中どこにでもあったが製麺機械が明治16年に発明され、明治の後半になって急速に普及が進み、めん的大量生産方式、供給体制が全国的に広がって、めんの手打ちの技が姿を消して行った中で、極く一部に残ったその最大の地域集団が、わが讃岐ということである。しかし単に残っただけでなく、「多加水、熟成」という伝統のさぬきうどんの手打ち技法を磨きあげ地域の人々の実生活と深く関わり、独特のうどんの習慣、風俗を生んで来たのである。

讃岐が、うどん処となったのは冬の温暖な気候や土壌が小麦の栽培に適し、適度の粘りと弾力があり、しかも口当りのよいうどんに適した良質の小麦がとれたこと。また瀬戸内にあり古くから塩作りが盛んで、赤穂と並んで良質の塩が作られたこと。しょう油、いりこが近くで作

られ、うどん、だし汁の材料が手近にあり容易に入手出来たことも勿論であるが、降雨が少なく、水量豊かな川に恵まれない讃岐では、溜池を作り灌漑用水を確保したが、それでも早魃に見舞われることから、少ない収量の米で「ハレ」の日や、人寄せの料理を賄い切れず、他の地域では米でもてなした特別な日に、裏作の小麦を粉にひき、うどんを打ち、まんじゅうや団子を作ったのであって、さぬきうどんは貧しさの証しとも言われたものである。

新しい小麦がとれた後の半夏、盆、秋祭りと新米がとれるまで間、うどんの出番が多くなるのも頷ける。

さぬきうどんは独特の色、つや、かおりと、しこしことした腰のある味わい、口当りがまろやかで、のどごしの滑らかなのが最高。打ちたて、ゆでたてこそが最もおいしい。客の注文を受けてからゆでる店や、製造実演を謳い文句に、実演を見ながら食べられる楽しい店もある。素材が小麦粉、塩、水という、ごく単純なものだけに同じ材料を使っても気温・湿度に合わせた塩加減、打ち手の腕前によって出来が違って来るもので、それぞれの店の特徴が出て来るのである。

最近「さぬきうどん」の看板を香川県外でも、よく見かけるようになったが、讃岐で食べるうどんの味は格別で、特に目の前で打ったうどんを、大きな釜でゆであがったのを器にとり、ゆで湯を入れ、だし汁につけて食べる「釜上げうどん」は本場でなければ味わえない一品。ゆであがったアツアツのうどんを器にとり、細ねぎとおろししょうがをのせて、生じょう油をかけて食べる「生じょう油うどん」が最高と信じているうどん通も多い。竹の「す」の上にゆで上ったうどんを水洗いしてのせ、薬味を入れたつけ汁で食べるざるそばのうどん版、「ざるうどん」などの他、店によって色々工夫を凝らしたメニューがある。

香川県民のうどん好きはつとに有名で、9割以上がうどんを好み、ほぼ毎日食べる者が1割以上という報告もある。そのうえ香川を訪れる人達も、ほぼ例外なく「さぬきうどん」が好きになるようだ。高松へ出張したら、うどんを食べないと落ち付かないという人もいる。

幣社の社長をはじめ重役連中も高松での昼食は、冬は「釜上げうどん」、夏は「ざるうどん」を主体としたメニューで御機嫌である。

香川県民は勿論、県外客からも愛されている「さぬきうどん」。この伝統をいつまでも守り続けたいものだ。

—SUMITANI Hiroshi 川崎重工工業株式会社四国支社長—

平成6年度官公庁・建設業界で採用した新機種

建設業界(その1)

植松 勝之*

平成6年度に新たに採用した新機種について、本協会の主だった建設会社72社に資料の提供を依頼し、その回答を取纏めた。ここで取上げる新機種とは、平成6年度中に各社が導入したり、開発に取組んだ結果、それぞれ効果を上げた機種および工法を対象にしたものである。

この調査は毎年継続して行われており、その時代の情勢等を反映した新機種、新工法が登場し、採用されたことがわかる。今回の平成6年度に採用した新機種の回答について、15社延べ63件であるが、長引く不況にもかかわらず、前年度と比較し20%増しであり、各社の積極的な姿勢を窺い知ることができる。

特徴としては、雲仙普賢岳の無人化施工技術関連としての運搬機械、クレーンおよびその他の荷役機械、基礎工用機械、シールド工用機械、コンクリート機械、建築工用機械などの関連機械が多く見受けられることである。また、最近の傾向としてハード面だけでなく、ソフト面にも力を注いでおり、特に平成6年度は半数以上がシステムとして登場している。

その内容を見てみると、①施工条件に合った新機種(19件)、②安全性、品質、施工管理等の向上を含めた生産性を高めるための各種管理システム(32件)、③創意工夫された機械装置の改良改善(12件)に取組んできたことが窺える。

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

本稿執筆にあたり、資料を提供いただいた各社の担当者に感謝申し上げるとともに、紙面の都合もあって、不明瞭な記述になったり、個人的な判断により区分したことをご容赦願いたい。

1. 運搬機械

(1) 無人化施工技術「カジマ・EX・テレコンシステム」(図-1、写真-1、写真-2参照)

雲仙普賢岳無人化除石工事のような危険区域における除石や堰堤工事は、安全地帯からの遠隔操縦による重機土工が必要であり、鹿島建設は、無人化施工技術「カジマ・EX・テレコンシステム」を開発した。

本システムは、遠隔操作で土砂の掘削・運搬・捨土までの一連の操作を無人で行うシステムであり、その特徴は次のとおりである。

- ① 使用重機数量を極力少なくし、各重機の動きを極力シンプルにする(大型・多機能化、作業の単純化)。
- ② 自動化機器の活用
- ③ 重機に取付けたカメラからの映像・音声情報をオペレータに伝える映像伝送システムの採用
- ④ GPSを用いた重機位置監視・測量システムの採用

(a) 施工法の概要(図-1参照)

ショベル側面の掘削方式に、ブルドーザで万遍なく掘削して集土し、自動運転式ダンプトラックの積込停止位置を常に同じ場所にくるようにセットすることより、ショベルは、ダンプ後方に位置させて本体を90度旋回させるだけで掘削・積込ができるようにした定位置掘削方式を採用した。

(b) 総合監視システム

GPS測量技術の一つであるリアルタイムキネマティック測位を用いて、複数の重機が交錯したり連携作業を行うとき、相互重機間の必要以上の接近や干渉をモニタで監視する。またブルドーザに搭載したGPS装置を利用して、施工エリアを走行することにより得られた位置データを処理して、出来形・出来高数量も算出できる。

(2) 自動水平搬送車(NAVIBOY)(図-2、表-1参照)

建設工事の現場作業のうち、垂直、水平搬送作業が全体作業に占める割合は非常に高い。鹿島建設はこれら揚重の要となる建設用リフト、工事用エレベータ、両揚重機の機能を兼ねた兼用機、揚重管理システム(チェイサ)

* UEMATSU Katsuyuki

本協会建設業部会幹事長
(株)奥村組東京支社機械部長

平成6年度建設業界で採用した新機種一覧表

分類	採用した新機種	会社名
1. 運搬機械	(1) 無人化施工技術「カジマ・EX・テレコンシステム」 (2) 自動水平搬送車 (NAVIBOY) (3) ラジコンブルドーザ・ラジコン油圧ショベル・ラジコンダンプ (4) 無人計量システム (5) 重機稼働管理システム (6) オートブレードコントロールシステム (7) 超遠隔操作システム (8) 地下坑内搬送装置 (ASYST) (9) フジタ・テレアースワークシステム (10) 長距離トンネルのための自動搬送システム (ジオ・シャトル)	鹿島建設 (株) 鹿島建設 (株) 大成建設 (株) 西松建設 (株) 西松建設 (株) 西松建設 (株) 西松建設 (株) 西松建設 (株) (株) フジタ (株) フジタ 佐藤工業 (株)
2. クレーンおよびその他荷役機械	(1) ジブスライド式水平ジブクレーン (2) 新橋造規格適合工事用エレベータ (3) 旋回制御つりビーム「吊りビタ」 (4) スペースクレーン LC 08 M (5) スイングクレーン (6) 工事用エレベータ搭載型移動装置 (7) JCC-500 H 型クライミングクレーン	大成建設 (株) 清水建設 (株) (株) フジタ 佐藤工業 (株) (株) 竹中工務店 (株) 大林組 (株) 鴻池組
3. 基礎工事用機械および関連機械	(1) スーパー RD 工法 (大口径立孔掘削工法) (2) 低空頭 MAC システム (3) 大深度地中壁連続掘削精度管理システム (4) 深礎杭基礎施工機 (弁慶) (5) 深礎杭鉄筋組立・建込装置 (6) ハイドロフレズ閉閉型掘削機 (7) ハイドロフレズ用光ジャイロ式掘削精度管理装置 (8) TMW 掘削機 (9) BW 連続掘削機の高精度掘削管理システム	鹿島建設 (株) 大成建設 (株) 清水建設 (株) 三井建設 (株) 三井建設 (株) (株) 大林組 (株) 大林組 (株) 鴻池組 (株) 鴻池組
4. シールド工事用機械	(1) シールド鉛直掘削精度管理システム (2) セグメント自動組立装置 (3) 坑内車両管理システム (4) 人員管理システム (5) シールド総合管理システム (6) セグメント立立自動搬送システム「おはこび・さうす」 (7) シールド切羽制御システム	大成建設 (株) 西松建設 (株) 西松建設 (株) 西松建設 (株) 清水建設 (株) (株) フジタ (株) 鴻池組
5. トンネル工事用機械	(1) 大型軸流送風機 (2) EcoFAN 換気システム (3) 電動式坑内積込機	鹿島建設 (株) 鹿島建設 (株) 清水建設 (株)
6. コンクリート機械	(1) ダンプアップ式トランスファーク自動運転システム (2) 高強度コンクリート圧送システム (3) 骨材の真空冷却工法「骨材貯蔵槽を真空冷却槽とする方式」 (4) ミニバイバック・油圧ポリッシャ (5) コンクリート壁面はつり機 (6) 逆打ちコンクリート自動打設システム (7) ダムコンクリート打設作業自動化システム (8) 新型スリップフォーム (New SVETHO) (9) K-NTL 工法施工機「NTL-1 機」 (10) 拡張レヤ工法用振動目地切機	鹿島建設 (株) 鹿島建設 (株) 大成建設 (株) 大成建設 (株) 大成建設 (株) 清水建設 (株) (株) 奥村組 (株) 大林組 (株) 鴻池組 (株) 鴻池組
7. 路盤用機械および舗装機械	(1) 鹿島式コンクリート舗装システム (2) 縦ジョイント自動すえ付け装置 (サイドフォーマ II) (3) アイスバーン粗面形成機 (つる丸君) (4) 超高圧ウォータージェットによる路面洗浄研削システム	鹿島建設 (株) 日本舗道 (株) 日本舗道 (株) 大林道路 (株)
8. 建築工事用荷役機械および建築工事用機械	(1) 自昇式外部養生設備 (2) ゴンドラ装着式外壁塗装ロボット (3) 多目的建材取付機械 (バル) (4) 鉄筋ユニット取付け装置 (5) 全天候性仮設屋根「リフトアップ型南風」 (6) クレーン用つり器具「リーチバランス」 (7) 横向き自動溶接システム	鹿島建設 (株) 鹿島建設 (株) 鹿島建設 (株) 清水建設 (株) 清水建設 (株) (株) フジタ (株) フジタ
9. 主作業船および作業船付属品	(1) 水中位置決めシステム	東洋建設 (株)
10. その他	(1) 光波による変位計測システム (光学式変位計測システム) (2) 出来形管理システム (3) トンネルの切羽前方地質予知システム (TSP) (4) 多機能測量・計測システム (5) ロッククライミングマシーン	大成建設 (株) 西松建設 (株) 佐藤工業 (株) 佐藤工業 (株) 大昌建設 (株)

表—1

積 載 荷 重	1 t
誘 導 方 式	磁気誘導方式
運 転 方 式	赤外線リモコン操作
	①手動運転
	②オンライン手動運転
	③自動運転
自 重	500 kg
走 行 能 力	60 m×60 回往復
ストックヤード	3 箇所自由設定
安 全 装 置	障害物検出センサ 8 箇所 他、フェイルセーフ機構

してくることである。主な仕様は表—1 のとおりである。

(3) ラジコン重機（ブルドーザ、ショベル、ダンプトラック、大型ブレーカ）（写真—1、表—2～表—5 参照）

大成建設では、大型重機を用いた無人化施工技術を開発し、建設省九州地建雲仙普賢岳水無除石無人化施工試験（その1）工事において、人の立入が禁止されている



写真—1

表—2 ブルドーザ（DION）の主な仕様

運 転 装 備 重 量	62,200 kg
全 長 × 全 幅 × 全 高	9,655 mm × 3,195 mm × 4,865 mm
定 格 出 力	527 PS/1,900 rpm
接 地 圧	1.33 kgf/cm ²
登 坂 能 力	30 度
走 行 速 度	（前進） 4.0～12.5 km/h （後進） 5.0～15.0 km/h
無 線 装 置	特定小電力

表—3 バックホウ（372-GMG）の主な仕様

全 装 備 重 量	77.1 t
全 長 × 全 幅 × 全 高	14,290 mm × 4,260 mm × 4,630 mm
定 格 出 力	434 PS/1,800 rpm
接 地 圧	1.02 kgf/cm ²
バ ケ ッ ト 容 量	2.9 m ³
走 行 速 度	2.7～4.5 km/h
無 線 装 置	特定小電力

表—4 ダンプトラック（773 B）

最 大 積 載 量	45.4 t
全 長 × 全 幅 × 全 高	9,120 mm × 4,065 mm × 4,230 mm
定 格 出 力	659 PS/2,000 rpm
平 積 容 量（山積容量）	26.0 m ³ （34.1 m ³ ）
ダ ャ ン プ 性 能	54.5 度
走 行 速 度（最 高）	61 km/h
最 小 回 転 半 径	10.8 m
無 線 装 置	特定小電力

表—5 大型ブレーカ（330 L, S 83）

油圧ショベル全装備重量	33.7 t
全 長 × 全 幅 × 全 高	11,000 mm × 3,340 mm × 3,610 mm
定 格 出 力	225 PS/18,000 rpm
	0.51 kgf/cm ²
走 行 速 度	2.7～4.6 km/h
ブ レ ー カ 全 装 備 重 量	2,200 kg
打 撃 力	530 kgf-m
打 撃 回 数	360～520 回/min
無 線 装 置	特定小電力

警戒区域内でのラジコン遠隔操縦による掘削・押土、積込、小割、運搬作業に導入した。

本機の主な特長および仕様を以下に示す。

- ① 大型重機であるため、不均一な土砂の状態でも、岩の破碎を伴う掘削、運搬を効率良く行うことができる。
- ② 無線による遠隔操縦が行える。
- ③ 一時的に温度 100℃、湿度 100 % の過酷な条件下でも作業が可能である。
- ④ 早期故障検知機能（水温、油温、油圧など）により運転状況をリアルタイムに把握・診断ができる。
- ⑤ 無線が混信した場合、重機を停止させるフェイルセーフ機能を有する。

なお、これらの重機を効率良く遠隔操縦するために、TV カメラによる重機前方の把握や全体状況の監視、GPS による重機稼働位置や土工出来形の測定などの技術が必要不可欠であり、これらのバックアップシステムとして必要な機器を設備した。

(4) 無人計量システム（図—3 参照）

西松建設では、ダンプトラックの運搬量管理をトラックスケール等の固定物を使用することなく計測することができる無人計量システムを開発し、火山地帯における警戒区域内の堆積した土石流の除去を目的とした工事で採用した。

本システムは、ダンプトラックのベッセルに歪計および近接スイッチを取付け、重ダンプトラックに搭載した IC カードに、IC カードライターによりデータを記録する。計測値が路面の凹凸による負荷の分散によりばらつきが生じるため平滑な位置でデータを記録する必要があるが、この計測開始・終了位置は、GPS の単独測位によ

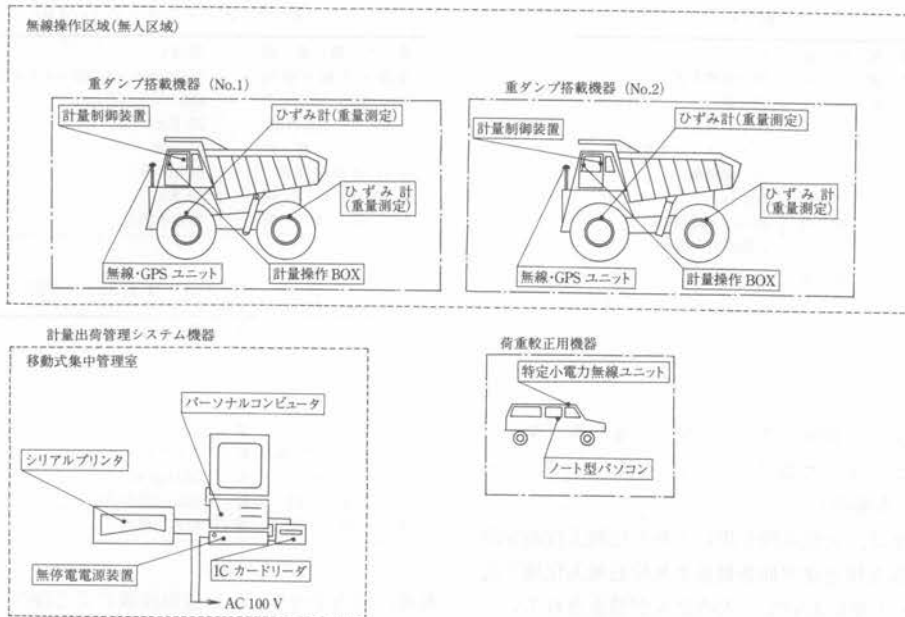


図-3 無人計量システム構成図

り計測し自動的にデータを記録する。

また、各センサおよびリアルタイムの計量値は、特定小電力無線で、伝送され表示することができる。

データは、作業終了後に無人計量管理用パーソナルコンピュータがICカードから読み込み、出荷計量日報および出荷計量月報を印字する。

出荷計量日報は、日当たりの台数別の毎回の運搬量とトータルの運搬量、または運搬土の種類別の運搬量も印字される。

出荷計量月報は、月ごとの毎日の運搬量を運搬土の種類別およびトータルの運搬量が印字される。

(5) 重機稼働管理システム(図-4 参照)

遠隔操作重機械は、オペレータが機械から離れた場所

で機械を操作する。その際にオペレータには重機の状況(エンジン回転数、燃料残量、作動油温度等)を知ることができない。そこで西松建設では遠隔操作機械オペレータにこれらの情報を伝え、なおかつ、その重機械の稼働状況を帳票として印字することができる重機稼働管理システムを開発し、火山地帯における警戒区域内の堆積した土石流の除去を目的とした工事で採用した。

本システムは、車両情報システム部と稼働管理システム部に分かれている。

車両情報システム部は、エンジン回転数、燃料残量、作動油温度、無線レベル等を遠隔操作オペレータのいる操作室に送信するシステムである。

稼働管理システム部は、無線伝送された重機情報をCRTに表示するとともに、ICカードにデータを記録す

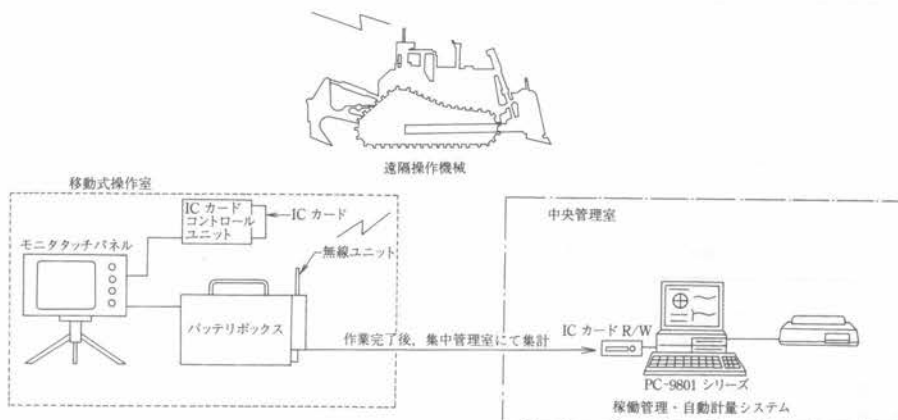


図-4 稼働管理システム構成図

る。毎日作業終了後に中央管理室の稼働管理パーソナルコンピュータでデータを読み取り、各重機械およびオペレータごとの帳票を印字する。

本システムにより、複数の遠隔操作機械による無人化施工を安全に施工することができた。

(6) オートブレードコントロールシステム (図-5、表-6 参照)

西松建設では、遠隔操作ブルドーザを用いて、一定勾配の仕上げを行うことを可能とするために、遠隔操作用オートブレードコントロールシステムを開発し、火山地帯における警戒区域内の堆積した土石流の除去を目的とした工事で採用した。

本システムは、遠隔操作式移動車両の上下移動可能なシザース上の雲台に、2軸傾斜計、光ファイバジャイロおよび回転レーザを搭載し、決められた位置まで遠隔操作で進入する。施工フィールドの計画勾配に対し、回転レーザをセンサからのデータをもとにあらかじめ想定した方向に向ける。

ブレードのリスト制御は、ブレードに装備したレーザ

表-6 オートブレードコントロールシステム仕様

・2方向勾配レーザ発光器	
精 度	30 m で 2.4 mm (通常作動状態)
作動範囲	半径 300 m
勾 配	A 軸 -4.000% ~ +10.000%
	B 軸 -1.000% ~ +50.000%
・レーザセンサ	
精 度	±2 mm/100 m, ±3 mm/300 m
受光センサ幅	±100 mm
受光部移動範囲	1.5 m
・スロープセンサ	
測定精度	0.01%
測定範囲	±19.9%

受光器により受光のずれを検知し、そのずれ量をブレードの操作信号として出力する。また、ブレードのチルト角制御は、ブレードの傾斜センサにより、設定したチルト角度に自動的にコントロールされる。

本システムの特徴は以下のとおりである。

- ① 無人化施工ヤードでオートブレードコントロールすることができる。
- ② 回転レーザの設置も遠隔操作で行うことができる。本システムを、62 t 級遠隔操作ブレードに取付け、実施工を行った結果、仕上げ精度 10 cm 以内で施工することができた。

(7) 超遠隔操作システム (図-6 参照)

通常の遠隔操作作用の無線は特定小電力を使用しているため、200~300 m 程度しか遠隔操作することができない。

西松建設では、遠隔操作距離の長距離化を目的とし、超遠隔操作システムの開発を行い、火山地帯における警戒区域内の堆積した土石流の除去を目的とした工事で採用した。

本システムは、遠隔操作距離最大 2,000 m まで可能である。超遠隔操作室内の操作用リモートコントローラから RS-422 で出力される操作信号を RS-232C に変換し、音声モデムへ送信する。

モデルから出力される操作信号を中継車両と超遠隔操作室間に対向させている簡易無線局の音声信号入力へ入力することによって、中継車両の簡易無線局より出力される。この音声信号を RS-232C にモデムで変換し、さらに RS-422 に変換後、特定小電力無線局によって超遠隔操作機械受信機に送信する。

本システムの特徴は以下のとおりである。

- ① 最大 2,000 m までの遠隔操作が可能である。

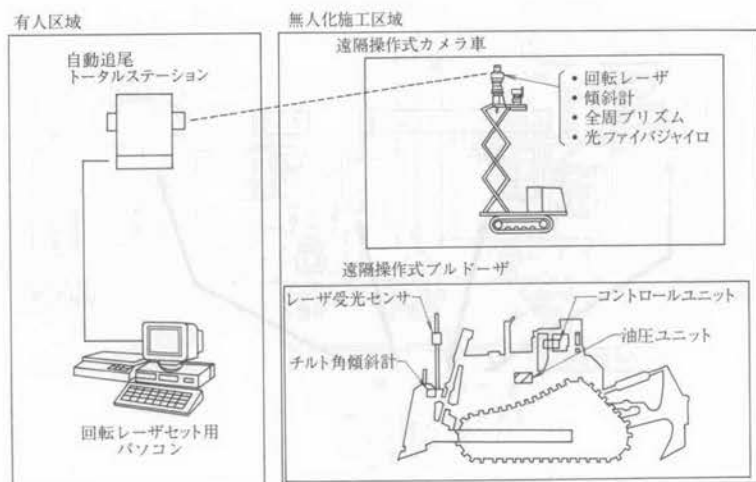


図-5 オートブレードコントロールシステム構成図

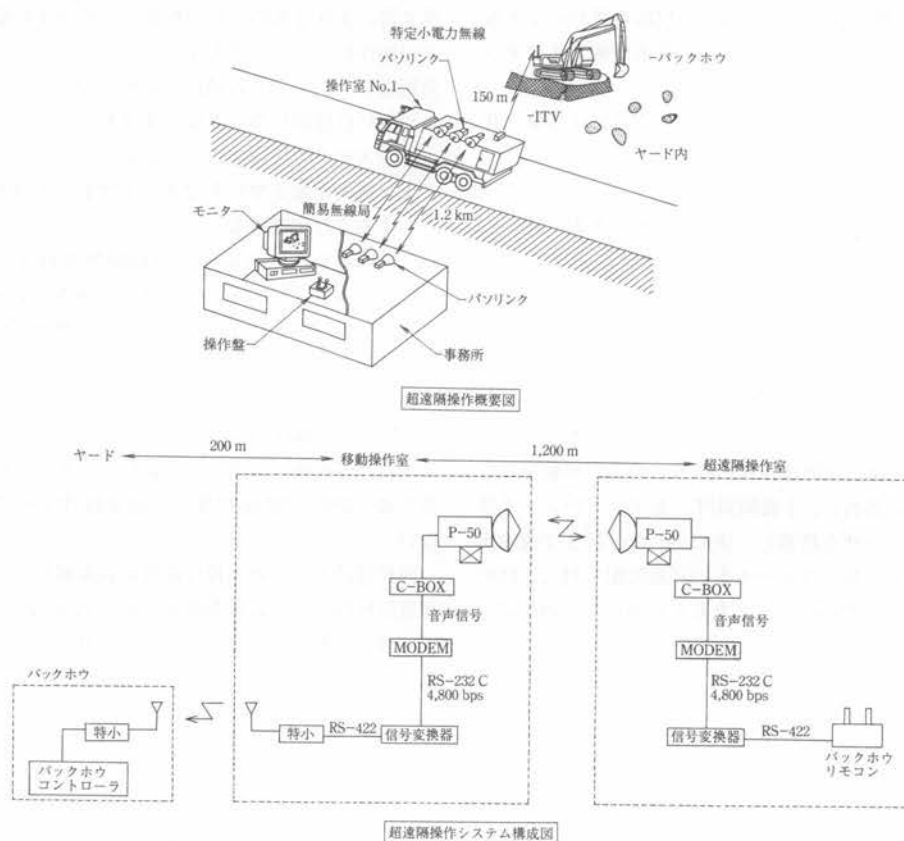


図-6 超遠隔操作システム

- ② 遠隔操作機械の車載映像や他の操作に必要な映像も超遠隔操作室内に映すことができる。
- ③ 操作のタイムラグがほとんど無い。
- 実施工の結果、約 70 msec のタイムラグがあったが、操作の違和感は解消され、問題なく制御することができた。

(8) 地下坑内搬送装置 (ASYST) (図-7、表-7 参照)

地下坑内搬送装置 (ASYST) は、開削工法による地

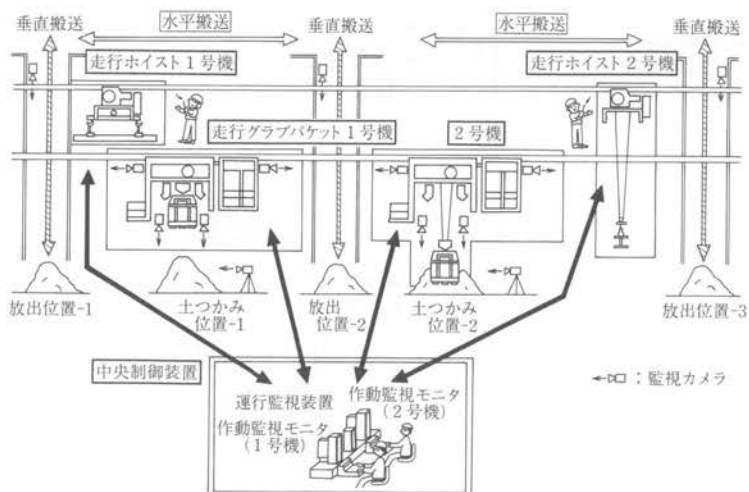


図-7

表—7 機械装置諸元

項 目		走行グラブバケット	走行ホイスト
定格荷重	ton	1.44 (0.8 m ³)	2.65
つり上荷重	ton	2.94	2.95
巻上装置	速 度	m/min	実荷時: 20 空荷時: 40
	揚 程	m	15
走行装置	電動機	kW	5.5 (4 P)
	速 度	m/min	6 ~ 120
フックつり具	搭載装置	—	油圧バケット
	速 度	—	ゲート開: 8 sec ゲート閉: 10 sec
			回転フック
			1.0 r.p.m.

下鉄工事等において、掘削土や資機材の坑内搬送を、より安全で効率良く、かつ安定したサイクルタイムで行う事を目的として、帝都高速度交通営団とフジタが共同で開発した。

本システムは、掘削土運搬用の2台の自動走行グラブバケットと、資機材搬送用の2台の自動走行ホイストの計4台の機械装置と、これらを集中管理する中央制御装置で構成される。

本システムの特徴は以下のとおりである。

- ① 自動走行グラブバケットの運行を自動化し、運転者の技量を問わない安定した運行が可能となった。
- ② 掘削土と資機材の搬送は、各々専用機械が別系統の走行路で行うので、並行で作業が可能となり、さらにつりの振止め装置を各機械に装備した事で、機

械の運行が円滑となり、搬送効率が向上した。

- ③ 機械はすべて電動式で、排気ガス、粉塵は発生せず、また懸垂式で走行し掘削面を乱さないため、坑内の環境が改善された。
- ④ 自動走行グラブバケットの運転を中央制御室で行うので、運転者の作業環境は、飛躍的に向上した。
- ⑤ 機械や安全装置の運行状況を、中央制御室で集中管理し、機械の衝突、接触を無くすることができ、安全性が向上した。

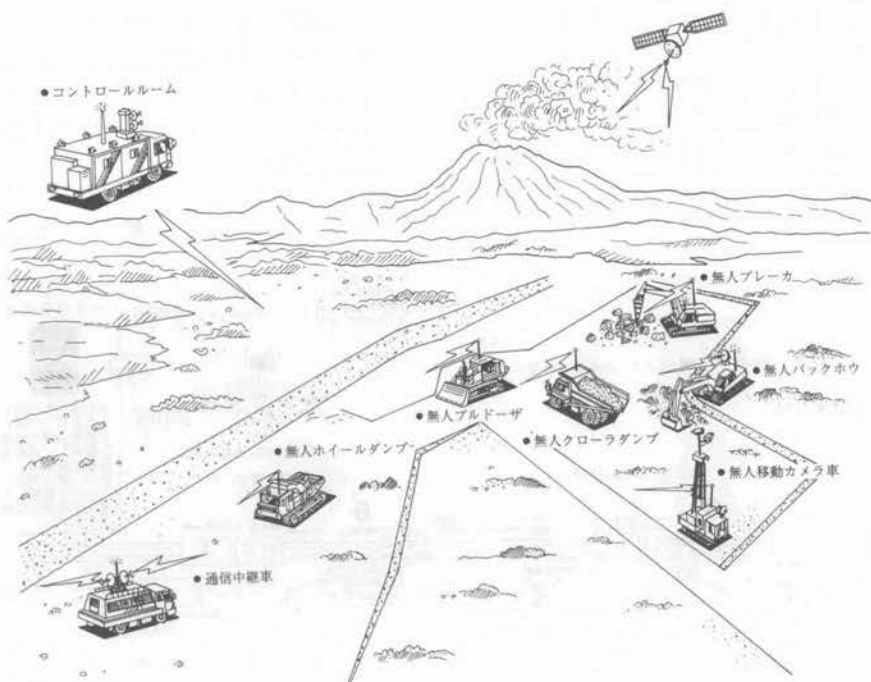
営団地下鉄南北線の新赤坂工区において、試験施工中である。

(9) フジタ テレアースワークシステム (図—8 参照)

フジタの開発した本システムは、危険地帯から離れた場所に設置したコントロールルームから「立体映像」、「コンピュータグラフィックス」、「各種作業用モニタ」を使い、超遠隔操作により、土砂の掘削から積み込み、運搬、捨土までの一連の作業を無人で行うものである。

本システムの特徴は以下のとおりである。

- ① 施工箇所から約2 km離れた安全な場所から、超遠隔制御が可能である。
- ② 双方向多重通信により、重機の集中遠隔制御が可能である。
- ③ GPS、自動追尾型トータルステーションによる自動追尾システムと、重機コンピュータグラフィック



図—8 テレアースワークシステム概要図

スをリンクした掘削管理および出来形管理の実現が可能である。

- ④ D 操作画面、重機音、コンピュータグラフィックス等のバーチャルリアリティ技術を駆使した臨場感ある遠隔操作が可能である。
- ⑤ コントロールルームでのリアルタイムな重機メンテナンス情報の把握により、重機異常の察知が可能である。

本システムは、火砕流や土石流の危険がある雲仙・普賢岳の災害復旧工事で稼働している。

(10) 長距離トンネルのための自動搬送システム（ジオ・シャトル）（図—9 参照）

佐藤工業が開発した自動搬送システム「ジオ・シャトル」は、長距離トンネルにおいて複数の無人列車を高速走行させ、各列車の動きをリアルタイムで監視して安全に自動運行させるものである。また、自動運行中でも安全に随時、有人列車を割込ませることも可能である。さらに、自動蓄積された各列車の運行記録を統計処理し、システムにフィードバックさせることで安全性および施工効率の向上を図るものである。

本システムは、実車を用いた走行実験によってシステムの信頼性が確認され、建設省関東地方建設局が神奈川県において施工している道志導水路（早戸工区）新設工事に平成6年9月より導入され、現在順調に稼働中である。

本システムの特長は以下のとおりである。

- ① 最大距離7km、最大5列車まで無人で安全走行できる（道志導水路仕様）。
- ② 手動列車を使用した不定期な裏込材・レール等の資材運搬等の割込みにも対応できる。
- ③ 運行実績の分析結果をシステムにフィードバックし、安全性・施工効率の向上を図る。

主要機器構成は、以下のとおりである。

- ① 中央制御装置（地上の中央制御室に設置）
- ② 機関車（各種センサ搭載）
- ③ 誘導無線システム：中央制御装置と車上制御装置との通信装置
- ④ ID システム（位置検知装置）
- ⑤ 手動列車用信号

2. クレーンおよびその他荷役機械

(1) ジブスライド式水平ジブクレーン（図—10、表—8 参照）

大成建設では、従来の水平ジブクレーンで問題となっていた、

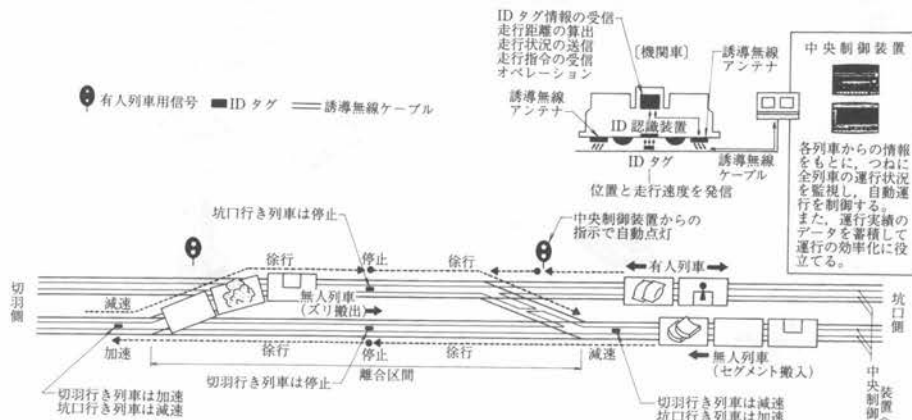
- ① 旋回位置によっては、ジブ先端が工事現場敷地外に出てしまう。
 - ② 工事現場に隣接する建物、山林および他のクレーン等が旋回範囲内にあると衝突する危険がある。
- 等を解決するためにジブスライド式水平ジブクレーンを小川製作所と共同開発した。

本機の開発により、長半径が必要で、大型の起伏ジブクレーンで計画を余儀なくされる現場の大幅な経費削減が図れる。

同クレーンの特徴は

- ① ジブの構造をメインジブとインナージブ（伸縮ジブ）の二重構造とし、メインジブをガイドとしてインナージブをスライドさせることにより、ジブ先端の旋回範囲を任意に変えることができる。
- ② つり荷とともにジブがスライドするので、ジブ先端およびつり荷が規制範囲内に侵入することなく安全で、死角のない、効率良い作業が可能である（今回開発されたものは、延長時の作業半径が50m、短縮時の作業半径が36mである。）

現在、本機は葛野川ダム（作）で急勾配の山あい設置され、ジブ先端が山側では縮み、谷側では伸びる、ジ



図—9 自動運行概念図

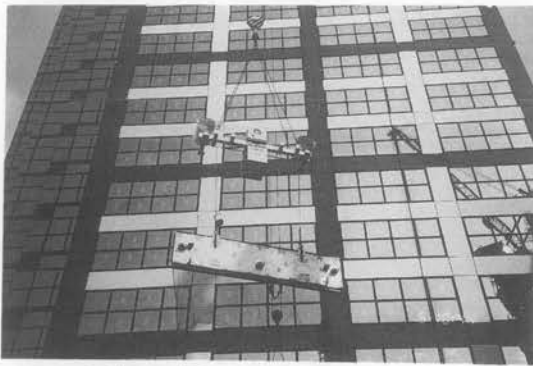


写真-3 「吊りびた」PCa板つり上げ状況

(b) 構造

光ファイバージャイロからの角速度データをもとに、つりビーム両端に取付けた電動ファンを高性能サーボモータの正・逆回転によって作動させ、空気の吹出しによってつり荷の水平方向の回転を制御する。これらのほか、制御用コンピュータ、電池、小電力無線装置で構成され、慣性誘導制御をソフトウェアに組み込み、電動ファンの最適制御量を決定してきめ細かく作動させ、突風などが吹いてもつり荷の向きを一定に保ち続ける。

操作は、無線によるリモコンにより、見通し100mの距離まで制御が可能である。大きな方向決めをジョイスティック・レバー1本で手動操作し、自動に切替えた後も静止角度の微調整を行うことができる。

(c) 特長

ビルの外壁取付工事においては、プレキャストコンクリート(PCa)板などを揚重する時、つり荷が回転して建物に接触、破損するのを防ぐため、人が介しゃくロープや突き棒を使って身を乗り出し、ゆっくり壁面に寄せるなどしていたが、「吊りびた」を使うことにより、壁面に並行の状態を保って揚重・引寄せができるので、安全性と作業効率が大幅に向上する。また、動力は電池式のため、排気ガスがなく静かである。

(d) 実績

つり上げ荷重6トン仕様にて、東京都内、横浜市内の数箇所において下記工事に実用した。

- ・超高層オフィスビル：PCa工事
- ・湾岸倉庫ビル：大型メタル枠型工事

(4) スペースクレーン LC08M (表-10, 写真-4 参照)

佐藤工業はコマツと共同で、超小型の移動式クレーン「スペースクレーン LC08M」を開発し、建築工事現場に導入した。スペースクレーン LC08Mは、軽量ボディ、電気駆動、2軸旋回機構による狭所作業性を活かし、ビル建築・土木・地下工事・トンネル工事等あらゆる建設工事での汎用クレーンとして期待される。

表-10 仕様

運 転 整 備 重 量	1,390 kg (カウンタウエイト非装着時 900 kg)
輸 送 時 全 高	1,655 mm
輸 送 時 全 幅	850 mm
輸 送 時 全 長	1,985 mm
最大つり上荷重×作業半径	800 kg×1.8 m (第1軸中心より)
最大作業半径	5.08 m (第1軸中心より)
最大地上揚程	5.1 m
巻 上 ロ ー プ	7×7+6 Fi (29)B 種普通 Z より (JIS 18 号) φ6×28 m, (opφ6×48 m)
ロープ掛け本数	2本, もしくは1本
フック巻上速度	16 m/min (1本掛け)・8 m/min (2本掛け)
ブーム段数	3段
ブーム伸縮方式	復動形油圧シリンダ直押式
走行速度	1 km/h
電源装置	電源方式：AC 200 V, バッテリ併用 充電方式：休車充電・作業中充電併用
モータ能力	AC 1.5 kW×連続
操作形式	有線リモコン
安全装置	過負荷防止モーメントリミッター・巻上防止装置 玉掛ワイヤロープははずれ止め 緊急非常スイッチ (ウインチ, 第2軸旋回)
その他	拡張式クロウラ・カウンタウエイトスライド構造



写真-4 スペースクレーン LC08 M 全体写真

今回、ビル屋上施設増設工事での揚重作業および、工場増築工事での腰高部分への間仕切り取付け作業を行ったが狭所での作業性の良さ、設置や取扱いの容易さ、クレーン作業の安全性が、確認できた。

本機的主要特徴は次のとおりである。

- ① 超小型ながらカウンタウエイトのスライド機構、機器の後方配置により、最大つり上げ荷重 800 kg を達成
- ② 大容量ウインチを装備しており、最大 40 m 下方からの揚重が可能
- ③ クレーン旋回軸が車体の設置端外までオフセットした 2 軸旋回方式 (特許申請中) により、狭所での

作業や柱裏への取付け作業が可能

- ④ AC 電源、バッテリー併用式電気駆動のため停電等の緊急時も安全に作業ができるとともに、超低騒音・排気ガスレスのため密閉空間での作業が可能
- ⑤ 拡張式クローラにより移動時は 900 mm 幅ドア開口からの侵入が可能、作業時はアウトリガの設置が不要
- ⑥ カウンタウエイトは自力脱着可能（特許申請中）なためエレベータでの移動が可能
- ⑦ 過負荷防止モーメントリミッターにより転倒を防止でき安全作業が可能

（5）スイングクレーン（表—11、写真—5 参照）

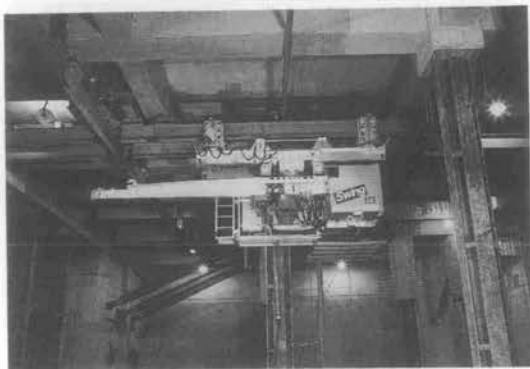
建築工事における地下工事の中で、最近、積極的に逆打工法が採用されている。逆打工法では、閉鎖された地下空間のため水平運搬が多く、作業床は、軟弱地盤や不整地であり、部材の大型化・重量化に伴い効率の良い揚重運搬機械が必要である。本機は、逆打工法における複合化施工にも対応できる汎用型クレーンとして、竹中工務店とコシハラが共同開発しコシハラが製造、1994 年に完成、実用化に至った。

装置の特長について以下のとおりである。

- ① 天井クレーンであるが、両隣スパン中央まで材料

表—11 主な仕様

定 格 荷 重		2.8T
ホイスト	巻上速度	6 m/min
	巻上電動機	3.5 kW（直流モータ）
	走行速度	5 m/min
	走行電動機	0.4 kW（直流モータ）
横行	横行速度	5 m/min
	横行電動機	0.4 kW（直流モータ）
走行	走行速度	10 m/min
	走行電動機	0.4 kW（直流モータ）
旋回	旋回速度	0.4 rpm
	旋回電動機	0.4 kW（直流モータ）
操作方法	無線操作	
電源	バッテリー	
レール切換装置	電動シリンダ（LP 1000-L5）	



写真—5 スイングクレーン走行状況

をハンドリングできる。この機構により、走行クレーンを半減させることができる。

- ② クレーンガータに旋回機構をもったトロリが移動する。トロリは、ホイストが走るビームを装着し、旋回させる。したがって、クレーン動作は、ガータの走行、トロリの横行、ビームの旋回、ホイスト走行、巻上動作があり、これらを組合せて、材料を使用場所に配置する。
- ③ クレーン本体が、他のスパンに乘移ることができ、1箇所の仮設開口から、フロア全面に、材料を供給できる。
- ④ 乗移る機構は交差するレール部分に回転ポイント機構を設け、クレーン走行部を回転させる機構を採用した。
- ⑤ 動力源はバッテリーとして、給電ケーブルを不要とし、排気、騒音もなく作業環境の改善を図っている。また、給電ケーブルの敷設、解体工事の省略は、コスト、工程、安全性を向上させている。
- ⑥ 無線操作を採用し、衝突防止センサ等各種センサ、警報を備え、安全性の高い装置にした。
- ⑦ 機械本体は、現場での組立作業をなくすため、一本つり上げ方式となっている。組立、解体作業量の軽減が図られている。

実績は次のとおりである。

- ・東京オペラシティ新築工事：地下 4F 全面フロア（約 3,900 m²）で 3 基稼働；PC 板、鉄筋等基礎梁、地下 4F 躯体材料運搬、取付け作業の主要機械として使用した。

（6）工事用エレベータ搭載型移載装置（写真—6、写真—7 参照）

大林組は、ビル建設用の資材や人員を運搬することを目的とした工事用エレベータに搭載して資材の自動積み込み、荷卸ろしを行う移載装置を開発、実用化した。基本的な動作、機能としては、エレベータのオペレータによ



写真—6 人貨エレベータで待機



写真-7 荷を積込んだ状態

リスタートボタンが押されると移載装置はエレベータの前に置かれた資材まで自走して、パレットと共にフォーク機能によりリフトアップした後に再びエレベータまで

自動的に戻る。エレベータが荷卸し階に到着すると、積み込み時と同じようにオペレータのスタート操作により、移載装置は自走して所定の場所へ荷卸し後エレベータへ自動的に戻ってくる。

本工法の特徴は次のとおりである。

- ① 電源は工事用エレベータより供給される。
- ② 操舵機能を有するため位置や方向の修正が容易に行える。
- ③ 積載荷重が2tと大きい。
- ④ 床の凹凸や勾配の影響を受けにくい。
- ⑤ 自動水平搬送車（AGV）との併用によりさらに効果的な運用が可能となる。

(7) タワークレーン自動運転システム (図-11 参照)

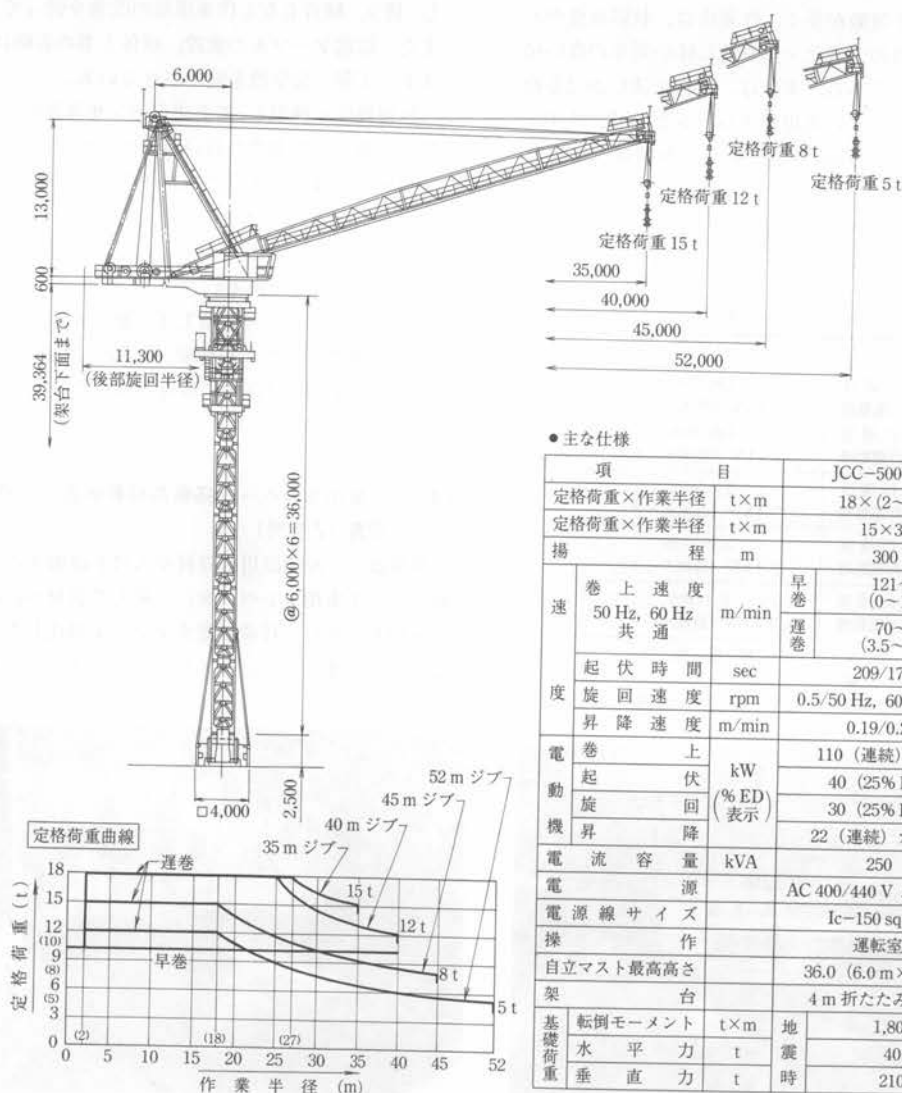


図-11 JCC-500 H クライミングクレーン (組立図, 定格荷重曲線)

鴻池組では、名古屋大学（医病）病棟新営工事で、石川島運搬機械の新型クライミングクレーン JCC-500 H を2台採用した。

このクレーンはフロアクライミングに対応できるだけでなく GL から建てることを想定し、壁つなぎ枠を取付けやすくするために角マストを採用していることと、長大ジブにより最大作業半径を 52 m まで可能にする等、JCC-400 H の性能をさらにアップしたものになっている。

本クレーンの主な特徴は以下のとおりである。

- ① 最大作業半径 52 m, 最大揚程 300 m, 最大巻上速度 121 m/min であり、超高層ビルやプラント建設に威力が発揮できる。
- ② 制御方式は巻上：サイリスタレオナード制御、起伏：一次電圧制御、旋回：インバータ制御を採用し、揺れの少ないスムーズな運転が可能である。
- ③ さらに、当社開発のタワークレーン自動運転システム（ACSUS-Ⅱ）に対応できる各種センサを搭載し、荷振れ防止制御、障害物回避運転を行い、安全で効率の良い揚重作業が実現できる。
- ④ 運転室は視界の広い改良型を採用するとともに、制御関係は統一してコンソールドスクに収納し、リクライニングシートや燃焼式トイレを装備し、さらに、マスト内に専用エレベータを組込む等オペレータに優しい設計になっている。

3. 基礎工事中用機械および関連機械

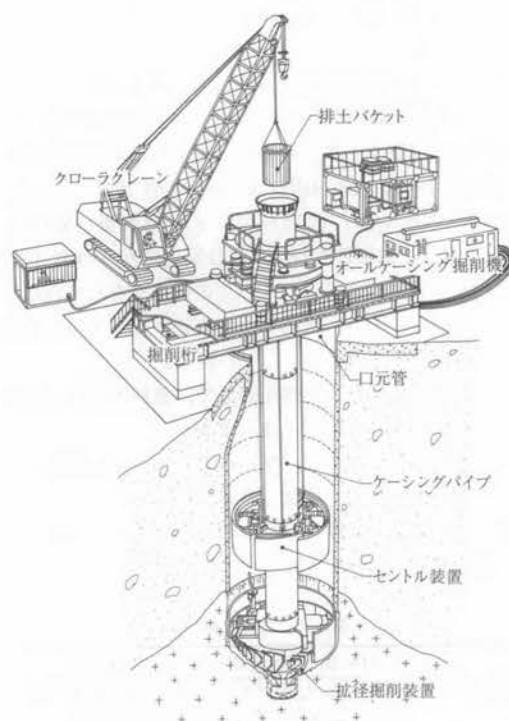
（1）スーパー RD 工法（大口径立孔掘削工法）（図—12、表—12 参照）

鹿島建設の開発したスーパー RD 工法は、全回転型オールケーシング掘削機により先端にカッタビットのついたケーシングパイプ（以下ファーストという）で先行掘削し、ファーストに拡張掘削装置を取付けて、ケーシングパイプを動力伝達軸として回転掘削すると同時に、ファースト内に自動的に取込まれる掘削土砂を排土バケットまたはハンマグラフで排出するものである。鹿島建設は本工法に対する基礎実験を経て、平成6年から来島大橋下部工事に採用し良好な成果をおさめた。なお、地盤条件が悪く孔壁が自立しない場合は、最初から拡張掘削装置を取付けて施工することができる。

また、掘削後の土留工は、施工条件および地盤条件により、吹付けコンクリート、モルタルライニングおよびライナプレートなどの選択が可能であり、掘削完了後は、拡張掘削装置を縮径して撤去できるようにしている。

本工法の主な特徴は以下のとおりである。

- ① 種々の地盤（砂層、粘性土層、礫層、中硬岩等）において大口径及びおよび大深度に対応でき、水中



図—12 スーパー RD 工法概念図

表—12 主な構成装置仕様

拡張掘削装置	φ5,150 mm
オールケーシング掘削機	スーパーストップ RT-200（日本車輻）
ケーシング	φ1,500 mm×6 m, 4 m, 2 m
クローラークレーン	80 t 2 台、ブーム 19 m
ハンマグラフ	0.3 m³
排土バケット	3.0 m³
セントラル	φ1,300 mm
ダウンザホールハンマー	φ250 mm, エア 25 m³/min
油圧パワーユニット	RTP-320（日本車輻）, 320 PS
コンプレッサ	PDSF-530 S, 10.5 kgf/cm²

掘削も可能なため適用範囲が広い。

- ② 孔内掘削作業が無人化でき、省力化・省人化により安全性が飛躍的に向上する。
- ③ 掘削と土砂排出の同時作業が可能のため、施工率が向上する。
- ④ 既に普及している機械をベースマシンとして使用するため大掛かりな設備投資が不要である。
- ⑤ 機械設備がコンパクトで振動・騒音も小さいため環境面での制約条件が多い市街地でも適用可能である。
- ⑥ 上部装置と先進掘削孔の2点で拡張掘削装置を支持するため、芯ずれが少なく掘削精度が向上する。
- ⑦ 掘削に泥水や安定液等を使用しないため、産業廃棄物の発生が少ない。

(2) 超低空頭マッハ掘削システム (図-13, 表-13 参照)

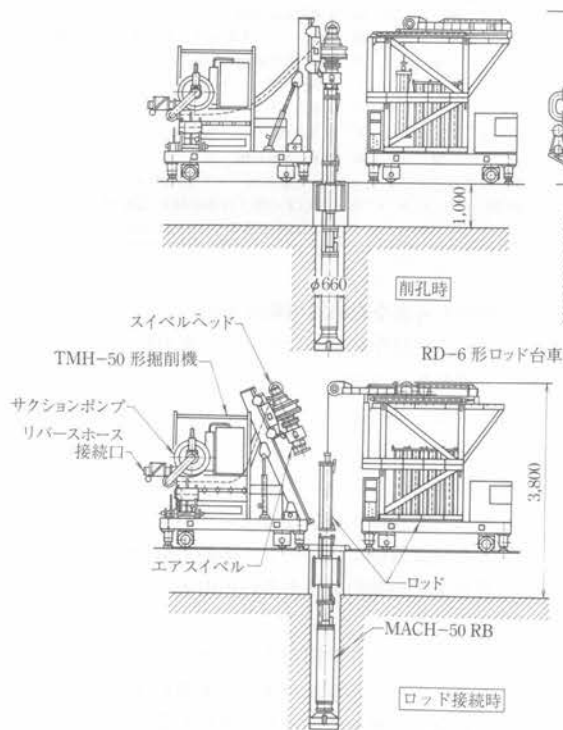
低空頭マッハ掘削システムは、大成建設と利根により開発された岩盤掘削対応システムで、京都地下鉄東西線御陵駅駅舎部築造工事において、土留め杭および支持杭を、路下における空頭制限長3.8mの条件下で施工した。

施工システムは、低空頭型マッハ掘削機 (MACH-50RB)、ロッド供給装置 (RD-6)、H鋼建込台車 (HD-400) の3種類の装置で構成され、以下の機能を有している。

- ① 傾斜計により、掘削機の垂直管理をリアルタイムで容易にできる。
- ② ロッドの集積・移動が容易で、連続的なロッドの建込、回収・収納が迅速にできる。
- ③ サクションポンプ、リバースホースを搭載型にしたため、短時間で移動できる。
- ④ H鋼押込み装置を有し、芯材を掘削工の溝底に密着させることができる。

表-13 主な仕様

	MACH-50RB	RD-60	HD-400
形状 (L×W:m)	4.526×2.532	3.5×1.6	3.5×1.95:H=3.8
総重量	約10t	約10t	約8.3t
掘削径・深度	φ450~600 (OPT.φ712):50m		
動力	67kW	18.5kW	56HP



- ⑤ それぞれの装置が、独自の走行方式を有し機動性がよい。

その結果、本システムは以下のような特徴を有する。

- ① 低空頭 (H=3.95 m) 下で、大口径 (Max. φ712) 岩盤掘削の急速施工を容易にできる。
- ② 掘削、芯材建込、モルタル打設を並行して施工できるため、狭隘空間での煩雑な作業を安全、かつ効率的に進めることができ、工期の短縮が図れる。

(3) 大深度地中連続壁掘削精度管理システム (図-14, 表-14 参照)

清水建設では、従来の掘削精度管理システムにファジィ制御を用いて掘削機の姿勢制御の自動化を図り、東京電力・新豊洲変電所新設関連山留壁工事に導入した。

システムの特徴は、地上に設置した傾斜計と掘削機に取付けた傾斜計および深度計のデータから掘削機先端の偏位量を求め、自動的に偏位を修正するシステムで、以下の機能を備えている。

- ① スライドテーブル無線操作位置決め機能

上部傾斜計を設置したスライドテーブルは無線操作による高性能サーボモータで駆動され、設定位置およびホームポジションへの移動を1操作で行える。

- ② 掘削精度監視機能

掘削中における掘削機先端の偏位量、偏位量の履歴、

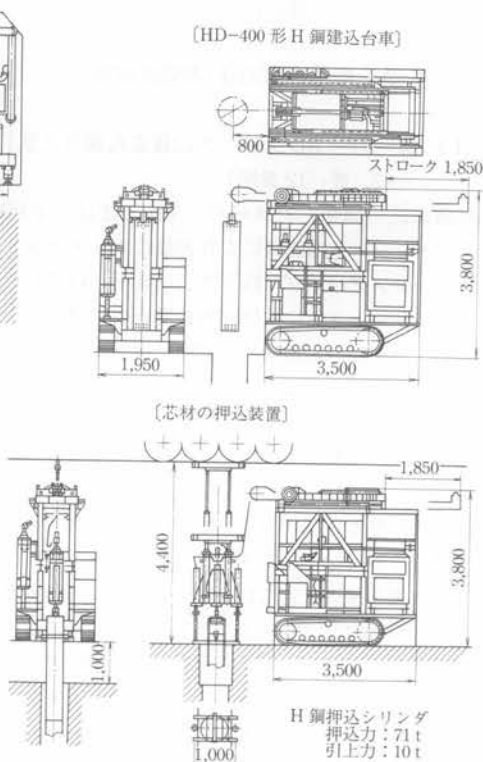
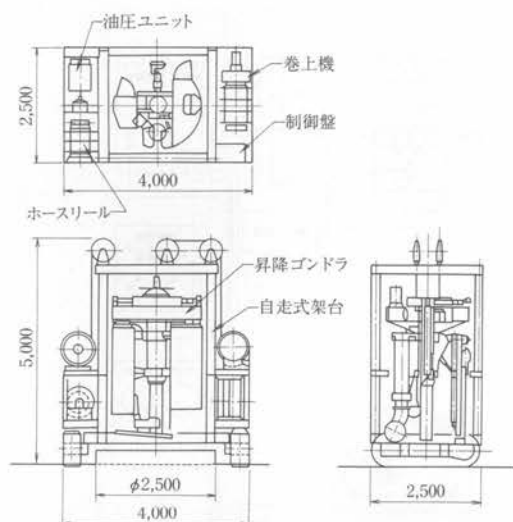


図-13 システムを構成する機器



自走式架台	走行部	走行速度 接地圧	10 m/min 1.5 kg/cm ²
	巻上部	つり荷重 巻上距離 昇降速度 原動機 ワイヤロープ	6,000 kg 25 m 10 m/min 22 kW 相当油圧モータ φ24 mm×2 本
	原動部	吐出量 定格圧力 電動機	60 l/min 210 kg/cm ² 30 kW
	付帯機器	簡易ウインチ 電機ケーブル用巻取器 油圧ホース用巻取器 エアホース用巻取器	100 kg×25 m φ29 mm×25 m 3/4 B×25 m 3/4 B×25 m
	自走式架台概略総重量		12.5 t
昇降ゴンドラ	掘削部	ドラム径×総幅 ドラム切削力 原動機	φ450×650 mm 1,660 kg 13 kW 相当油圧モータ
	削孔部	フィード長 エキスパンション長 ロッド径×長さ	1,350 mm 1,000 mm φ22×1,700 mm
	吹付部	ノズル掃動回転数 適応ノズル径 吹付距離	60 rpm 1 1/2×2" 800×1,000 mm
	旋回部	旋回回転数	3.3 rpm
	グリッパ	ストローク	350 mm
	センターボール	伸縮ストローク	1,200 mm
昇降ゴンドラ概略総重量			5.5 t

図—15 深礎杭基礎施工機（弁慶-300）寸法・仕様

（5）深礎杭鉄筋組立・建込装置（表—15、写真—8 参照）

三井建設では、山岳部における深礎杭基礎工事の鉄筋組立作業において、地上においての鉄筋組立作業と併行して順次くみあがった鉄筋籠を降下させながら建込む深礎杭鉄筋組立・建込み装置を開発し、高速自動車道橋脚の橋台深礎杭基礎工事の鉄筋組立作業に導入し、順調に稼働した。

従来は、深礎杭内に作業員が入り坑内のつり足場によって人力により一本一本建込み組立てており、深礎杭工事一連の工種の中で最も危険な作業であった。本装置により、狭い坑内への人の出入りに伴う墜落の危険や鉄筋・資材の煩雑な搬入搬出による飛来落下物の危険、人力主体の苦渋重作業等の作業環境の改善と安全施工を達

表—15 深礎鉄筋組立・建込み装置仕様

鉄骨籠	籠鉄筋直径	2,250 mm
	主筋本数	48 本および 56 本
	主筋径	D 22
	配力筋径	D 16 (150, 300 mm ピッチ)
	主筋長	11.27 m (最大)
鉄筋組立機	本体全高	6,750 mm
	本体全幅	3,000 mm
	脚 P.C.D.	3,300 mm
	本体重量	約 3 t
	最大つり下げ能力	15 t
	油圧シリンダ	5 t×1,500 mm ストローク×3 本
	油圧ユニット	200 V×7.5 kW
配力筋位置出し具		150 mm ピッチ 9 段掛け



写真—8 鉄筋組立・建込み装置

成した。

本装置は、写真—8 に示すような架台に主筋をセットし、地上で配力筋を組立ながら降下させていくもので、その特徴は次のようである。

- ① 地上ですべての作業が行え、安全な作業環境である。
- ② 組立ながら建込みを行える。深礎杭穴直上での組立作業であるので余分な敷地を要しない。
- ③ ゲージ板で鉄筋ピッチが決められるので、鉄筋をセットしてただで正確な鉄筋籠が組立てられる。
- ④ 長尺主筋が使用できるので、ジョイント個所が少なく作業効率があがる。
- ⑤ 装置構造がシンプルで複雑な作業を必要としない。
- ⑥ 装置の移動、主筋のつり込みは、小型クレーンで可能。

(6) ハイドロフリーズ開閉型掘削機(図-16 参照)

大林組では、土留壁、止水壁、構造物の地下外壁などに用いられている地中連続壁工法(OWS ソレタンシュ工法)で、地下埋設物下を高効率で急速施工が可能なハイドロフリーズ開閉型掘削機を開発した。

埋設物下の掘削は、ケリー掘削機に拡底杭用のバケットを装着して掘削する例も見られたが、今回は更に硬い地盤での施工に向けて、従来から保有しているハイドロフリーズ掘削機のロータリカッタ部にスイング機構を設けた開閉型掘削機で、日本建築センターから、性能評価[BCJ-824]をも取得した。

施工法としては、まずカッタ部を閉じたまま通常の場合と同じ標準掘削を行う。次に図のように、カッタ部が埋設物の下側になるところまで引上げてカッタ部を開き掘削を行う(図-16)。

また、地下埋設物のない部分においても、掘削能率の向上が図られている。従来のハイドロフリーズでは、幅2,400mmの掘削を行った後、機械を移動し反力材を挿入して隣接部を掘削、1パネル分の幅を掘削していたが、開閉型を用いると、機械を移動することなく2,400～4,800mmの幅を掘削できる。

本掘削機の特長としては以下のとおりである。

- ① 地下埋設管下を、高効率で急速施工が可能となる。
- ② 変形パネルの掘削は、反力材を用いることなく施工できる(任意のパネル長さで計画できる)。

このたび、横浜駅西口駅前の相鉄・高島屋共同ビルの現場で施工完了し、6月中旬から品川東口OWS工事で再び稼働する予定である。今後、多くの現場での活用が見込まれている。

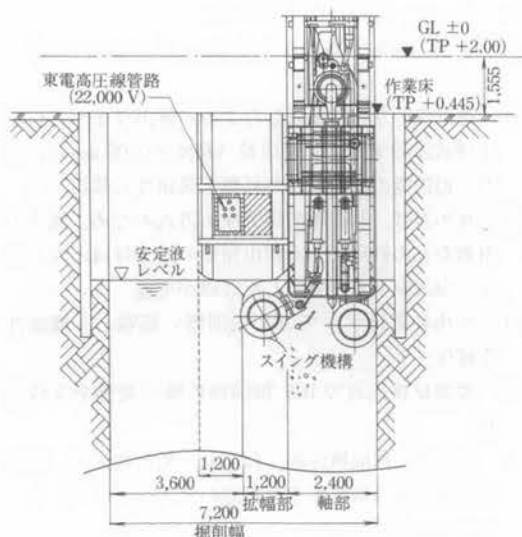


図-16 深礎鉄筋組立・建込み装置仕様

(7) ハイドロフリーズ用光ジャイロ式掘削精度管理装置(表-16、写真-9 参照)

大林組は光ジャイロを採用して掘削中のハイドロフリーズ掘削機の傾斜、ねじれといった、変位をリアルタイムに検出して、ハイドロフリーズ掘削機の姿勢を常に適正な状態に確保する掘削精度管理装置を開発、実用化した。

本装置の特徴は次のようである。

- ① 光ジャイロは従来の機械式ジャイロに比べ振動や衝撃に強い。
- ② すべてのセンサを掘削機に内蔵しているため地上の計測専用槽やワイヤが不要である。
- ③ 取扱いが簡単である。
- ④ 傾斜やねじれが正確に把握できるため安定液の性状が劣悪で超音波孔壁測定機が使用できない場合でも精度測定ができる。
- ⑤ 各種センサからのデータは多重伝送によって運転室へ伝送されるためノイズに影響されない高度な情報化施工が可能となる。
- ⑥ すべての掘削精度管理データはコンピュータ画面上に表示されるため容易に管理できる。

採用現場名を下記に示す。

- ① 相鉄横浜、高島屋共同ビル連壁工事

表-16 光ジャイロの主な仕様

項目	仕様	備考
方位精度	±0.05度以内	温度安定時、静定後の1σ値
データ出力間隔	2秒以下	
初期設定時間	10分以下	
温度範囲	動作	0～40℃
	保存	-10～50℃
湿度範囲	動作	95%以下
	保存	95%以下
測定範囲	0～359.99度	
傾斜入力範囲	±5度	
消費電力	100W以下	

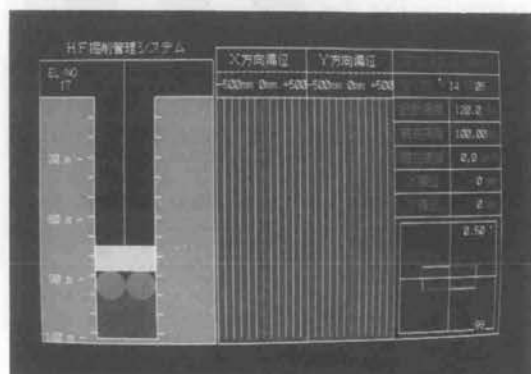


写真-9 掘削管理画面

- ② 門真南立坑連壁工事
③ 神戸クリエイトビル連壁工事

ほか

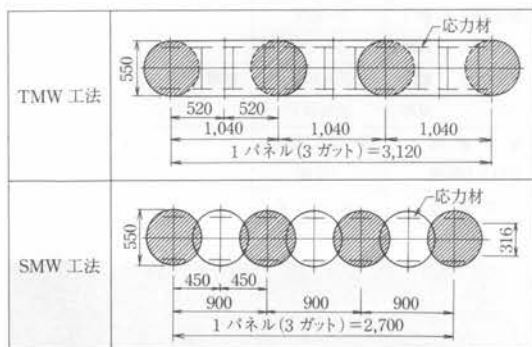
(8) TMW 掘削機 (写真—10, 図—17, 表—17 参照)

鴻池組では、柱列式地中連続壁として SMW 工法を上回る TMW 工法を導入、大阪ガス泉北北港ライン浜寺工事でシールド立坑用地中連続壁の坑壁崩壊防護工として利根の TMW 掘削機を採用し良好な成果をあげた。

本機は均等な壁厚の地中連続壁を造成する工法において、三軸の掘削軸先端の掘削ビットと、掘削機側面に装着した4個の壁面カッターで掘削する際に、セメント系スラリを噴出しながら、掘削土砂と原位置攪拌し、均等な壁厚の地中連壁を造成する。



写真—10



図—17 TMW工法とSMW工法との断面比較(3ガット当たり)

表—17 TMW工法とSMW工法との断面比較

項目	方式	SMW (A)	TMW (B)	比較 (B-A)	備考
孔 径 (mm)		550	550	—	柱列式-壁式
軸 間 距 離 (mm)		450	520	+70	TMW 大
1m 当り掘削面積 (cm ²)		7.442	7.784	+342	TMW 4.6%大
3 ガット掘削長さ (mm)		2,700	3,120	+420	TMW 15.6%大
最 小 壁 厚 (mm)		316	550	+234	TMW 止水性大

従来の SMW 工法では壁面が数珠形状であったものが TMW 工法では、等厚壁状に施工できるのが大きな特長である。

TMW 工法の主な特長は次のとおりである。

- ① 壁面が平滑で壁厚が一定になる。
- ② 攪拌効果が向上して均一な壁に仕上がる。
- ③ ビット軸間の拡大により施工能率が增大する。
- ④ 壁厚が一定のため応力材のピッチが任意に設定できる。
- ⑤ 厚壁が一定のため壁の強度と止水性が向上する。
- ⑥ ビットの回転方向がバランスしているため掘削精度が向上する。
- ⑦ ロッド自動脱着装置により、掘削軸の脱着を迅速に行うことができ、また大深度掘削が可能になる。
- ⑧ 機高の低頭化により安全に施工できる。

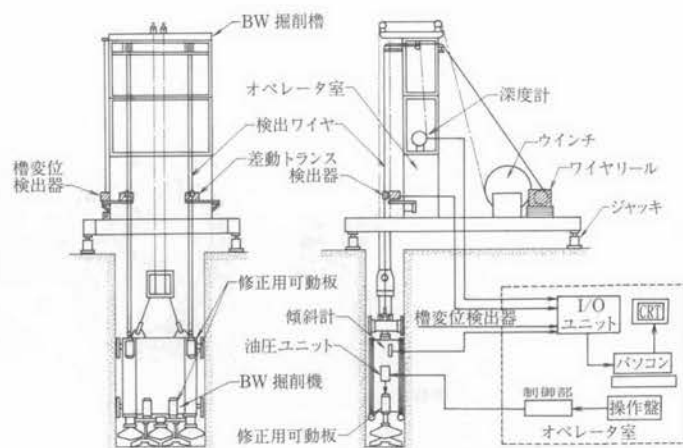
(9) BW 連壁掘削機の高精度掘削管理システム (図—18 参照)

鴻池組では、KSW-G 工法 (エレクトロミル掘削機) における大深度地中連続壁施工の掘削管理システムを開発しているが、今回、BW 掘削機に対応する薄壁厚用の掘削管理システムを新たに開発し、大阪府堺市におけるシールドトンネルの発進・到達立坑築造工事 (壁厚 1m, 深度 61m) に導入した。

当システムに用いた機体位置検出方法は、BW 掘削槽の頂部に不動点を設け、そこから掘削機まで 2 本の検出ワイヤ (φ2mm) を張り出し、地中にある掘削機の水平移動に伴って変位する検出ワイヤの動きを槽の下部付近に装備した変位計で検知し、鉛直基準線からの偏位量として検出ワイヤの動きを計測することにより、掘削機の現在位置を高精度に測量するものである。

本システムの特長は以下のとおり。

- ① 掘削計画線からのずれを 30~50mm 以内に精度管理
- ② 掘削機の左右に張設した 2 本の検出ワイヤと自動追尾式差動トランス検出器 (精度 ±0.05mm) により、掘削機的位置、ねじれ角を高精度に検出
- ③ 検出器は、非接触の磁気検出方式のため、泥水の飛散などの外乱による検出精度の低下はほとんどなく、全天候下での安定した計測が可能
- ④ 検出装置はすべて BW 掘削槽に搭載し、機動性を確保
- ⑤ 槽偏位検出器で BW 掘削槽の微小変動を常時監視
- ⑥ 掘削中の掘削機位置、ねじれ、掘削機傾斜、機体位置検出値の履歴等を運転室のディスプレイにリアルタイムで表示
- ⑦ コンピュータで掘削情報を集中管理し、マンマシン



図—18 システム概要図

ンによる制御・管理機能により掘削作業を的確に支援

4. シールド工事前機械

(1) シールド鉛直精度管理システム (図—19 参照)

大成建設が開発した球体シールド工法により、シールド掘進機による立坑の施工が可能となった。それとともに、立坑掘進時における鉛直掘削精度管理が重要な要素となった。しかし、従来の測量方法では掘進中の挙動を把握することが難しい。そこで鉛直レーザ発信器と画像処理カメラを用いて掘進機的位置を3次元的にモニタリングすることが可能なシステムを開発、当社、花畑シールドにて実用化し高精度な成績をあげた。

システムの構成としては、図—19のようにシールド機にレーザ鉛直発信機、および2軸傾斜計、立坑上方にレーザスポットを受光するスクリーン、スクリーン上の

スポットを座標として読みとると画像処理カメラ、およびそれらのデータを処理し結果を表示するコンピュータからなる。

本システムの特徴は以下のとおりである。

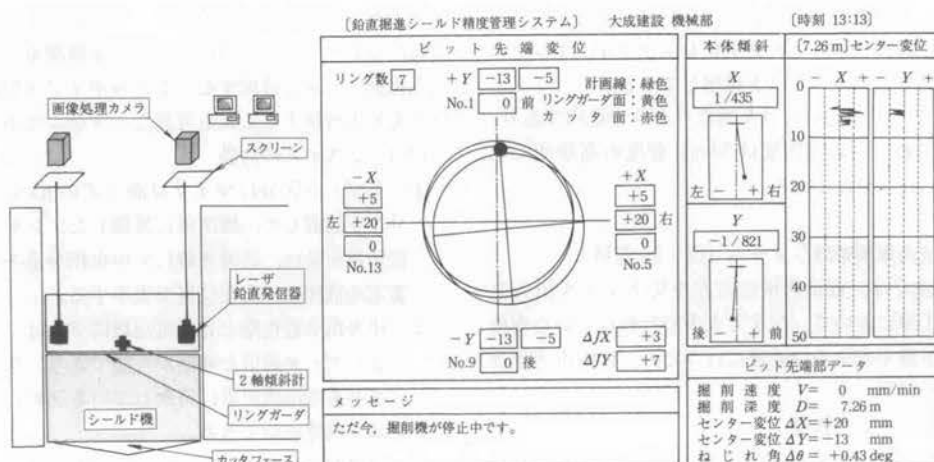
- ① レーザ鉛直発信機は、シールド掘進機の傾きに対し自動補正して発信する($\pm 10^\circ$)ので、リアルタイムの計測が可能である。
- ② 計測精度が高い(50 mで3 mm以内)

(2) セグメント自動組立装置 (図—20 参照)

西松建設では、東京湾横断道路中央トンネル川人北シールド工事において、セグメント組立の自動化・安全化・省力化・急速化を目指し、セグメント搬送とボルト締結一体型の長ボルト方式によるセグメント自動組立システムを採用した。

(a) システムの概要

本システムは、RC 通しボルトセグメントの組立を自



図—19 システム構成図および計測表示画面

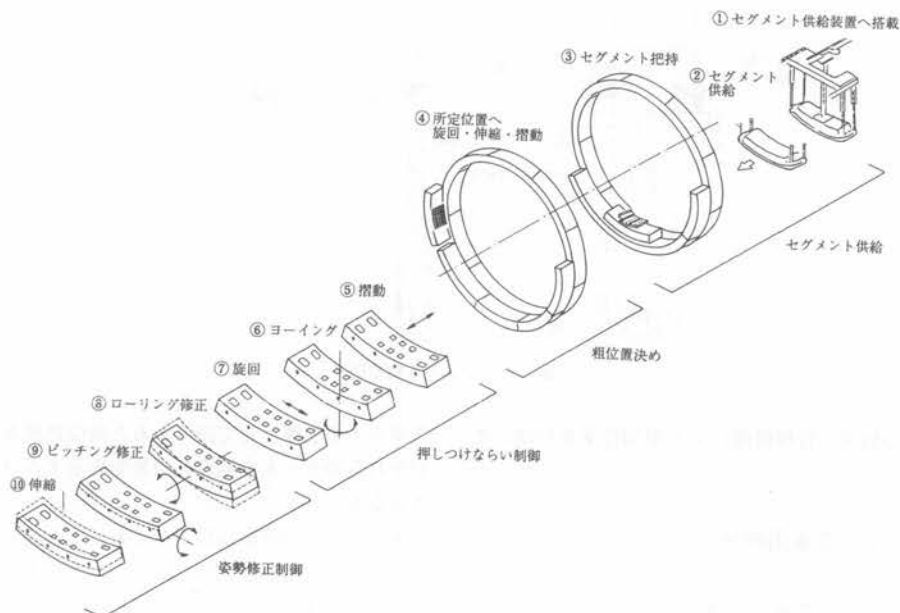


図-20 セグメント自動組立フロー図

動化するもので、セグメントはシールド機械に装着した供給装置に搭載された後、エレクタ装置による位置決め、ボルト送り締結まで自動で組立てられる。

(b) システムの特徴

- ① 大口径のセグメントで使用する長ボルト方式（セグメント内にボルトが格納されており、ナットのみを把持してボルトボックス内へ位置決め挿入し、ナットによる締結を図る方式）を採用。
- ② 操作モードとして、自動モード、ステップモード、遠隔手動モード、機側手動モードを備えている。

セグメントの継手構造の自動組立への対応として、セグメント把持方法のコンパクト化およびボルトボックスの自動締結機収納スペースを確保している。

セグメント組立時間は、1R 当たり 110 分以内であり、セグメント組立後の真円度は 20 mm 程度の高精度で収まるように組立可能である。

(3) 坑内車両管理システム（図-21 参照）

西松建設では、東京湾横断道路中央トンネル川人北シールド工事において、今まで人手で行われていた資機材輸送の管理を安全かつ迅速に行うため、坑内車両管理システムを採用した。

(a) システムの概要

本システムは、稼働する有人運転の蓄電池機関車を地上中央指令室より会話無線通信にてコントロールするシ

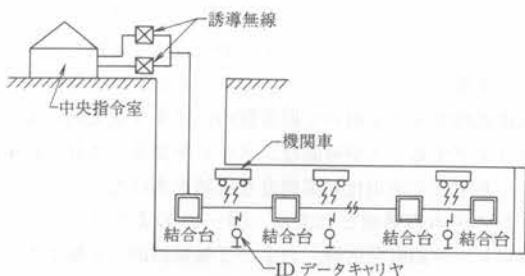


図-21 配置図

ステムで、中央指令室監視盤モニタで坑内を 8~10 ゾーンに区分し、各ゾーン内にある蓄電池機関車を号車別に所在把握して運行管理する。また各ポイント間に、坑内区分を拡大管理することも可能なシステムである。

(b) システムの特徴

- ① 各ゾーン区分にマイクロ波方式の ID データキャリアを設置して、機関車に装備したアンテナにて位置情報を受け、誘導無線にて中央指令室モニタ上に蓄電池機関車の現在位置を表示する。
- ② 中央指令監視盤と各蓄電池機関車とは、誘導無線によりデータ通信と通話が可能であり、中央指令室にて各蓄電池機関車に搭乗している運転員との相互会話無線連絡ができる。
- ③ 中央指令室監視モニタには、CRT タッチセンサ方式を採用。

中央指令監視モニタ上に機関車の現在位置を表示することにより、会話連絡とあいまって安全な運行管理が可能となる。

(4) 人員管理システム (図-22, 図-23 参照)

近年、建設工事現場において機械化・合理化の機運が高まっており、その流れの一つとして西松建設では、東京横断道路中央トンネル川人北シールド工事に、電波を利用した電池のいらぬ非接触 ID カードを労務管理として採用した。

(a) システムの概要

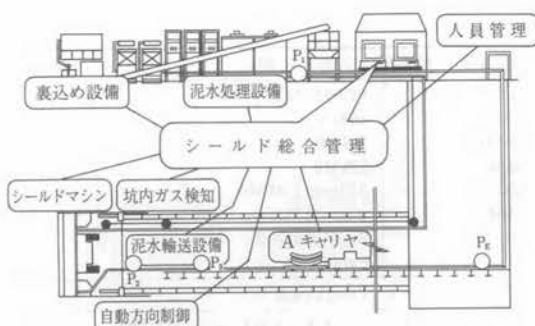
本システムは、ゲート部 (通門)・コンピュータ部 (事務所) に分かれ、この間は専用の通信線を使用して接続を行う。ゲート部に取付けてあるパネルアンテナによって ID カードのコード番号を読み取り、その情報を専用の通信線でコンピュータ部に送信し、パーソナルコンピュータによって集計処理を行う。

(b) システムの特徴

- ① カードを機械に読込ませる煩わしさがなくなり、作業員の出入りが正確に記録できる。特に、大規模現場の通門場所で作業者が機械の前に並んでしまうということがない。
- ② 土木関係では立坑入口にゲートを設置することで、リアルタイムの入坑管理が可能である。
- ③ 非接触のため、カードおよび読取り機の損耗がない。また、電池不要のためメンテナンスフリー。

従来、煩雑で手間のかかっていた業務を機械化して、迅速かつ確実な通門・労務管理を実現した。

(5) シールド総合管理システム (図-24, 表-18, 表-19 参照)



表—19

処理装置 GATEWAY 2000 P5-60	
CPU	PENTIUM 60 MHz
RAM	16 MB
CACHE	256 KB
HDD	528 MB
DRIVE	3.5 inch 2-MODE
VIDEO	mach 32 PCI
PORT	Serial Port×2 Parallel Port×1
イーサネットボード	EtherLinkⅢ ISA
インターフェイス	イーサネット IEEE 802.3 業界標準
データバス	16 ビット
コネクタ	BNC コネクタ, 15 ピン AUI コネクタ
伝送媒体	10 BASE-5, 同軸ケーブル (Thick)
モデム: アイワ PV-PFV 144	
インターフェイス	2 線式インターフェイス RS-232 C
通信方式	全二重方式
通信速度	9600 bps

- ③ NTT 回線を使用すれば、遠隔地での監視が可能である。
- ④ 各設備の警報は画面で表示するとともに、音声で知らせてくれるため、故障などの対応が素早くできます。
- ⑤ データの収集が容易になるとともに、日報の作成からデータの解析処理まで汎用ソフトで対応可能である。

(b) システムの適用実績

総合管理システムはこれまでに3件の現場で適用されており、通常の掘進はすべてここで行われている。

(c) システム仕様

表—19 に示す。

(6) セグメント立坑自動搬送システム「おはこび・さうるす」(図—25 参照)

フジタでは、シールドルートの深層化に伴う大深度立坑に対応できるセグメント立坑自動搬送方式を開発し、立坑深さ 25 m の配水管新設シールド工事に適用した。

本システムは、立坑上のストックヤードから立坑下へ待機する搬送台車までセグメントを途中で積替えなしで一貫して自動的に搬送することが可能である。システムは、搬送機本体・制御装置・走行レール・セグメントストック架台から構成されている。

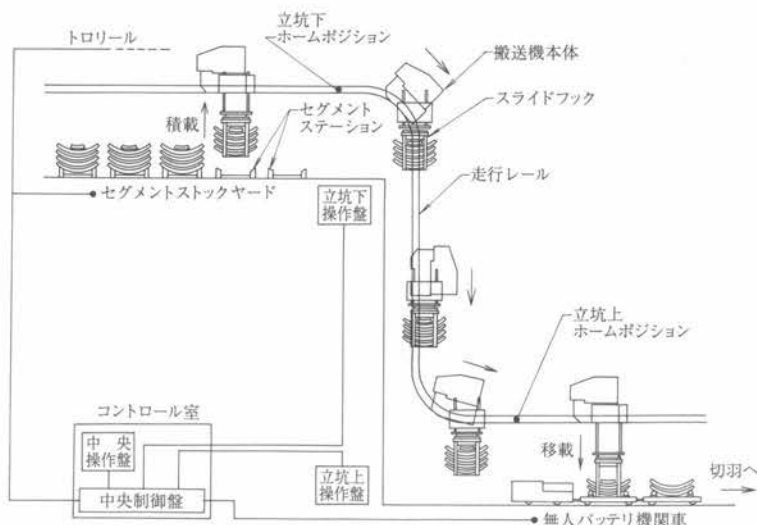
本システムの特長は以下のとおりである。

- ① 走行方式は、ピニオン・ラック方式を採用しているため水平走行から垂直走行に円滑に移行できる。
- ② 把持装置は、1 本の水平軸で左右の走行装置をつなぐ構造であり、かつ固定されていないため、荷は常に重力の方向につられていた状態であり、水平から垂直搬送へ移行しても姿勢は一定に保たれる。
- ③ スライドストックで荷を把持、搬送するため玉掛け作業を一切必要としない。
- ④ 懸垂式モノレールタイプによる走行で、水平、垂直を問わない搬送方式であり、路下式密閉立坑のような段のついた立坑でも安定して搬送できる。

これまでの搬送方式と比べ、玉掛けの必要がなく荷振れ、荷崩れがなく、荷の積替えも必要ないという、これまでの揚重機械に替わるシステムとして確立した。

(7) シールド切羽制御システム(図—26, 写真—11 参照)

鴻池組では、シールド工事の切羽土圧制御にファジ理論を利用したシステムを開発した。



図—25 自動搬送システム概要

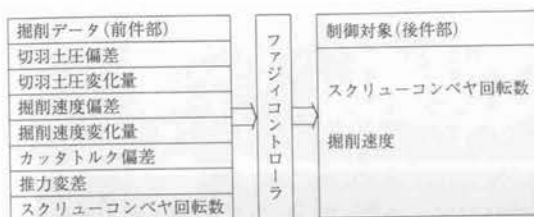


図-26 制御対象項目



写真-11 メイン画面

本システムは、シールド機の熟練オペレータが行っている操作をファジィ制御にて自動化するもので、種々の掘削データをもとにスクリーコンベヤの回転数と掘削速度をファジィ推論し、切羽土圧を自動制御する。

システムの特徴は、以下のとおりである。

- ① 方向制御システムとポンプ管理システムとの組合せで掘削作業の無人化が可能である。
- ② 中央管理室にてルールの変更を含むすべての制御・操作を地上で行うことができる。
- ③ 制御ルールの構築は制御の適否を確認しながらリアルタイムでルール調整ができるので短時間でルールの最適化ができる。
- ④ ルールは、前件部4種類のメンバシップ関数と後件部1種類のシングルトンで記述されており、推論速度の高速化を図っている。

現在まで、大阪・名古屋の現場に採用されている。

日本建設機械要覧

—— 1995年版 ——

本書は各種建設機械を機種ごとに分類し、概要、特長、仕様等を写真をつけて記述した、建設事業のための必携図書。

B5判 1,500頁 定価56,650円(消費税込):送料1,030円
 会員45,320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

社団法人 日本建設機械化協会

第46回通常総会開催



本協会の第46回通常総会は平成7年5月18日16時から東京都港区芝公園3-1-1東京プリンスホテル・プロビデンスホールにおいて関係者250名の出席のもとに開催された。

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

最初に平成6年度事業報告、同決算報告（いずれも建設機械化研究所を含む）承認の件が上程され、満場一致でこれを承認し、ついで補欠理事の選任に移り、理事9名の選出を行って総会は小憩に入った。

この間、別室において理事会が開催され、再開後の総会において理事会の決定事項について次のとおり報告が行われた。すなわち、常務理事8名、理事1名が互選された。

つづいて平成7年度事業計画、同予算（いずれも建設機械化研究所を含む）に関する件および各支部の平成6年度事業報告、同決算報告ならびに平成7年度事業計画、同予算に関する件を上程、満場一致でこれらを承認可決し、17時15分盛会裡に終了した。なお総会で承認あるいは可決された案件のうち、平成6年度事業報告は本誌5月号（第543号）に掲載済みである。

平成6年度決算

収支決算書（公益事業会計）

（平成6年4月1日～平成7年3月31日）

収 入 の 部		支 出 の 部	
勘 定 科 目	決算額（円）	勘 定 科 目	決算額（円）
会 費 収 入	548,480,159	事 業 費	391,833,800
国際会議助成金	1,960,301	管 理 費	145,417,625
受 入 寄 付 金	46,217,000	共同研究費支出	161,348,242
雑 収 入	11,675,434	国際会議引当金	1,000,000
共同研究費収入	117,475,728	減価償却積立預金	2,006,007
前期繰越収支差額	225,086,888	支 出	
		次期繰越収支差額	249,289,836
合 計	950,895,510	合 計	950,895,510

正味財産増減決算書（公益事業会計）

（平成6年4月1日～平成7年3月31日）

増 加 の 部		減 少 の 部	
勘 定 科 目	決算額（円）	勘 定 科 目	決算額（円）
資 産 増 加 額	26,208,955	資 産 減 少 額	2,039,082
負 債 減 少 額	16,244,000	負 債 増 加 額	10,000,000
増 加 額 合 計	42,452,955	減 少 額 合 計	12,039,082
		当期正味財産増加額	30,403,873
		前期繰越正味財産額	412,214,002
		期末正味財産合計額	442,627,875

貸借対照表（公益事業会計）

（平成7年3月31日）

借	方	貸	方
勘定科目	金額(円)	勘定科目	金額(円)
流動資産	269,667,894	流動負債	20,378,058
有形固定資産	44,408,332	固定負債	45,242,640
その他の固定資産	194,172,347	正味財産	442,627,875
		(うち当期正味財産増加額)	(30,413,873)
合 計	508,248,573	合 計	508,248,573

収支計算書（建設機械施工技術検定試験会計）

（平成6年4月1日～平成7年3月31日）

収 入 の 部		支 出 の 部	
勘 定 科 目	決算額(円)	勘 定 科 目	決算額(円)
学科試験受験料収入	82,072,000	委 員 会 経 費	1,632,801
実地試験受験料収入	102,921,100	試験事務処理費	40,548,104
受験案内販売収入	6,214,748	学 科 試 験 費	11,284,037
研修受講料収入	98,344,922	実地試験費	72,214,785
雑 収 入	7,348,757	管 理 費	47,981,700
敷金戻り収入	16,600,000	研修受講経費	58,212,165
前期繰越収支差額	78,011,391	敷 金	15,448,860
		特別会計繰入金	3,000,000
		事業安定準備金支出	10,000,000
		減価償却積立預金支出	167,433
		次期繰越収支差額	104,023,033
合 計	391,512,918	合 計	391,512,918

正味財産増減計算書（建設機械施工技術検定試験会計）

（平成6年4月1日～平成7年3月31日）

増 加 の 部		減 少 の 部	
勘 定 科 目	決算額(円)	勘 定 科 目	決算額(円)
資 産 増 加 額	51,627,935	資 産 減 少 額	16,767,433
増 加 額 合 計	51,627,935	負 債 増 加 額	1,000,000
		減 少 額 合 計	17,767,433
		当期正味財産増加額	33,860,502
		前期繰越正味財産額	230,906,071
		期末正味財産合計額	264,766,573

貸借対照表（建設機械施工技術検定試験会計）

（平成7年3月31日）

借	方	貸	方
勘定科目	金額(円)	勘定科目	金額(円)
流動資産	116,951,940	流動負債	12,928,907
有形固定資産	16,566,152	固定負債	6,700,000
その他の固定資産	150,877,388	正味財産	264,766,573
		(うち当期正味財産増加額)	(33,860,502)
合 計	284,395,480	合 計	284,395,480

収支計算書（事務所拡張積立金特別会計）

（平成6年4月1日～平成7年3月31日）

借	方	貸	方
勘定科目	金額(円)	勘定科目	金額(円)
試験会計繰入金収入	30,000,000	次期繰越収支差額	282,227,731
雑収入	2,227,731		
前期繰越収支差額	250,000,000		
合 計	282,227,731	合 計	282,227,731

損益計算書（収益事業会計）

（平成6年4月1日～平成7年3月31日）

損 失 の 部		利 益 の 部	
勘 定 科 目	金 額 (円)	勘 定 科 目	金 額 (円)
期首出版物在庫高	31,619,794	出 版 物 売 上 高	273,247,731
出版物仕入および作	167,771,815	期末出版物在庫高	63,535,121
受託調査事業支出	236,831,552	掲 載 料 収 入	71,051,124
低騒音ラベル等支出	29,465,016	印 税 収 入	191,637
経 費	141,626,151	受託調査事業収入	284,431,062
公益事業会計への金	46,217,000	低騒音ラベル等収入	46,005,103
寄 付	54,981,000	広 告 料 収 入	28,756,000
法人税等引当額	54,981,000	個 人 会 費 収 入	10,826,732
当 期 利 益 金	69,976,818	雑 収 入	1,444,636
合 計	778,489,146	合 計	778,489,146

貸借対照表（収益事業会計）

（平成7年3月31日）

借	方	貸	方
勘定科目	金額(円)	勘定科目	金額(円)
流動資産	378,222,791	流動負債	200,502,366
		基本金	1,164,250
		剰余金	176,556,175
合 計	378,222,791	合 計	378,222,791

収支計算書（一般会計・建設機械化研究所）

（平成6年4月1日～平成7年3月31日）

収入の部		支出の部	
勘定科目	決算額(円)	勘定科目	決算額(円)
補助金等収入	9,805,825	業務費	56,967,694
審査証明事業収入	37,700,000	固定資産取得支出	118,775,497
預金等運用収入	15,090,664	引当金繰入額	50,000,000
雑収入	67,595,952	次期繰越収支差額	118,909,534
引当金取崩し収入	12,000,000		
減価償却費負担収入	28,031,061		
寄付金収入	61,000,000		
前期繰越収支差額	113,429,223		
合 計	344,652,725	合 計	344,652,725

正味財産増減計算書（一般会計・建設機械化研究所）

（平成6年4月1日～平成7年3月31日）

増 加 の 部		減 少 の 部	
勘 定 科 目	決算額(円)	勘 定 科 目	決算額(円)
資 産 増 加 額	124,255,808	資 産 減 少 額	40,707,706
増 加 額 合 計	124,255,808	減 少 額 合 計	40,707,706
		当期正味財産増加額	83,548,102
		前期繰越正味財産額	902,597,559
		期末正味財産合計額	986,145,661

貸借対照表（一般会計・建設機械化研究所）

（平成7年3月31日）

借	方	貸	方
勘定科目	金額(円)	勘定科目	金額(円)
流動資産	259,019,111	流動負債	31,316,611
有形固定資産	619,603,718	引当金	108,792,966
その他の固定資産	436,262,679	固定負債	231,225,100
特別会計への元入金	42,594,830	正味財産	986,145,661
		(うち当期正味財産増加額)	(83,548,102)
合 計	1,357,480,338	合 計	1,357,480,338

損益計算書（特別会計・建設機械化研究所）

（平成6年4月1日～平成7年3月31日）

損 失 の 部		利 益 の 部	
勘 定 科 目	金 額 (円)	勘 定 科 目	金 額 (円)
業 務 費	1,380,396,702	業 務 収 入	1,528,516,374
減 価 償 却 費	28,031,061	業 務 外 収 入	56,506,658
退職給与引当金繰入	34,548,300		
一般会計への寄付金	61,000,000		
法人税等引当額	48,780,000		
当期利益金	32,266,969		
合 計	1,585,023,032	合 計	1,585,023,032

貸借対照表（特別会計・建設機械化研究所）

（平成7年3月31日）

借 方		貸 方	
勘 定 科 目	金 額 (円)	勘 定 科 目	金 額 (円)
流 動 資 産	1,126,629,246	流 動 負 債	585,454,920
		引 当 金	230,386,600
		元 入 資 金	42,594,830
		剰 余 金	268,192,896
合 計	1,126,629,246	合 計	1,126,629,246

平成7年度予算

公益事業会計予算（一般会計）

（平成7年4月1日～平成8年3月31日）

収 入 の 部		支 出 の 部	
勘 定 科 目	金 額 (千円)	勘 定 科 目	金 額 (千円)
会 費 収 入	154,514	事 業 費	92,860
ISO 幹事国業務助成金	2,150	共同研究費支出	19,700
収益事業会計からの受入寄付金	9,887	管 理 費	135,870
雑 収 入	11,000	減価償却積立預金支出	2,000
前期繰越収支差額	249,289	固定資産取得支出	1,000
		予 備 金	4,000
		次期繰越収支差額	171,410
合 計	426,840	合 計	426,840

公益事業会計予算（建設機械施工技術検定試験会計）

（平成7年4月1日～平成8年3月31日）

収 入 の 部		支 出 の 部	
勘 定 科 目	金 額 (千円)	勘 定 科 目	金 額 (千円)
学科試験受験料収入	80,510	事 業 費	160,750
実地試験受験料収入	146,400	管 理 費	63,000
受験案内販売収入	6,000	研 修 受 講 費	81,000
研修受講料収入	84,000	減価償却積立預金	160
雑 収 入	8,000	事業安定準備金	10,000
前期繰越収支差額	104,023	予 備 費	10,000
		次期繰越収支差額	104,023
合 計	428,933	合 計	428,933

収益事業会計予算

（平成7年4月1日～平成8年3月31日）

損 失 の 部		利 益 の 部	
勘 定 科 目	金 額 (千円)	勘 定 科 目	金 額 (千円)
期首出版物在庫高	63,535	出版物売上見込高	159,738
出版物作成高	89,966	期末出版物在庫高	92,097
受託調査事業支出	139,635	広 告 料 収 入	29,640
ラベル等作成費	24,800	個人会費収入	10,900
経 費	134,320	受託調査事業収入	155,150
公益事業会計への寄付金	9,887	ラベル等収入	38,350
法人税等引当額	11,762	雑 収 入	3,000
当期予想利益金	14,970		
合 計	488,875	合 計	488,875

建設機械化研究所一般会計予算

（平成7年4月1日～平成8年3月31日）

収 入 の 部		支 出 の 部	
勘 定 科 目	金 額 (千円)	勘 定 科 目	金 額 (千円)
補助金等収入	7,8000	業 務 費	49,500
調査証明事業収入	27,000	固定資産取得支出	60,000
預金等運用収入	12,000	引 当 金 繰 入	10,000
雑 収 入	18,500	次期繰越収支差額	107,400
引当金取崩し収入	8,000		
特別会計からの減価償却費負担収入	32,000		
特別会計からの寄付金収入	2,700		
前期繰越収支差額	118,900		
合 計	226,900	合 計	226,900

建設機械化研究所特別会計予算

（平成7年4月1日～平成8年3月31日）

損 失 の 部		利 益 の 部	
勘 定 科 目	金 額 (千円)	勘 定 科 目	金 額 (千円)
業 務 費	956,500	業 務 収 入	985,000
減 価 償 却 費	32,500	業 務 外 収 入	35,000
退職給与引当金繰入	21,000		
一般会計への寄付金	2,700		
法人税等引当額	3,300		
当期予想利益金	4,000		
合 計	1,020,000	合 計	1,020,000

平成7年度事業計画

<総会、役員会および運営幹事会>

1. 総 会

第46回通常総会を5月18日(木)東京プリンスホテルで開催する。

2. 役員会

2.1 理事会

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

2.2 常務理事会

業務執行上の諸問題について随時開催する。

3. 運営幹事会

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

3.2 企画調整委員会

事業計画および運営等について企画調整を行い、運営幹事会に提出する。

<会長賞選考委員会および加藤賞選考委員会>

1. 会長賞選考委員会

会長賞の選考を行う。

2. 加藤賞選考委員会

加藤賞の選考を行う。

<部 会>

1. 広報部会

3つの委員会により広報に係わる事業を行う。

1.1 機関誌編集委員会

月刊「建設の機械化」誌を発行する。

1.2 広報委員会

1) 海外建設機械化視察団を派遣する。

2) 除雪機械展示・実演会を開催する。

2月の予定(小樽市)

3) 「建設機械化と施工法シンポジウム」を開催する。

期 日: 10月25日～26日(2日間)

場 所: 機械振興会館研修1・2号室(地下3階)

4) 映画会「最近の機械施工」を開催する。

期 日: 第83回/5月24日, 第84回/7月28日,

第85回/9月29日, 第86回/11月29日

に開催の予定

場 所: 機械振興会館ホール(地下2階)

5) 建設機械新機種発表会を開催する。

6) 見学会、座談会、講演会を開催する。

7) 出版図書

刊行を予定および計画している図書は次のとおりである。

「橋梁架設工事の積算」(平成7年度版)

「建設機械と施工法シンポジウム論文集」

(平成7年度版)

「大口径岩盤削孔工法の積算」(平成7年度版)

1.3 文献調査委員会

文献調査を行い、「建設の機械化」誌に掲載する。

2. 技術部会

運営委員会と7つの委員会により建設の機械化に関する調査研究等の事業を行う。

2.1 運営連絡会

1) 技術部会の調査研究すべき事項について検討する。

2) 委員会の新設、廃止の審議および委員長、幹事の推薦を行う。

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

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

5) 他の部会との連絡にあたる。

2.2 自動化委員会

1) 建設機械自動化、ロボット化に関する各種調査を行う。

2) 建設用ロボット関連規格案を作成する。

3) 建設用ロボットの使用環境、試験方法について調査研究を行う。

4) 建設機械自動化の制御技術に関する調査研究を行う。

5) 建設機械自動化について開発調査を行う。

6) 建設機械自動化、ロボット化に関する講習会、見学会を行う。

7) 専門部会の自動化、ロボット化に関する調査研究に協力する。

2.3 骨材生産委員会

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

2) 製砂について調査研究を行う。

3) 実情調査のため見学会を実施する。

2.4 大深度空間施工研究委員会

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

2) 図書の紹介、講習会、見学会を行う。

2.5 機械施工法令研究委員会

機械施工、建設機械に係わる交通、騒音・振動、安全等関係法令の調査研究を行う。

2.6 建設工事情報化委員会

1) 建設工事情報化セミナーの開催

当協会各支部のうち2～3個所で実施する。

2) 建設ICカードのJCMAS化についての検討

・ICカード等のハードウェア、ソフトウェアの標準規格

・カードリーダー・ライター等の周辺機器の標準規格

2.7 大口径岩盤削孔技術委員会

1) 大口径岩盤削孔技術の現状調査を行う。

2) 講習会、見学会等を行う。

2.8 建設副産物リサイクル委員会

1) 建設副産物リサイクルに関する調査研究を行う。

2) 見学会、講習会を開催する。

2.9 メカテクノビジョン工法委員会

- 1) 建設技術の人間中心化等について検討を行う。
- 2) 他の部会から広く検討テーマを提案してもらい共同して検討する。

3. 機械部会

運営連絡会と16の委員会により建設機械に関する調査研究等の事業を行う。

3.1 運営連絡会

- 1) 機械部会の事業の推進について審議する。
- 2) 委員長、幹事の推薦を行う。
- 3) 機械部会の運営および事業の基本方針の審議、決定を図ることを目的にステアリングコミティを開催する。
- 4) 活動成果等を部会内に広く紹介し、技術・人的交流を図ることを目的に技術懇談会を開催する。
- 5) 建設省で策定した「メカテクノビジョン」の実現に寄与したい点を具体化するためのプロジェクトチームを編成する。

3.2 原動機技術委員会

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

3.3 トラクタ技術委員会

PL（製造物責任）について、規制、規格に従ってどのように各メーカーが対応しているのか調査を行い、対応策を検討する。

3.4 ショベル技術委員会

- 1) 油圧ショベルの安全性向上について検討する。
- 2) 環境保全運動に鑑みショベルとしての項目とガイドラインをまとめる。
- 3) ISO、JIS 規格の審議、原案作成に協力する。

3.5 運搬機械技術委員会

- 1) ダンプトラックの安全性、環境保全に係わる課題の調査とその対応策について調査研究を行う。
- 2) 不整地運搬車の安全に係わる装置の思想統一化(案)の作成を行う。

3.6 路盤・舗装機械技術委員会

- 1) 舗装工事における作業環境の改善について調査研究を行う。
- 2) 路盤・舗装機械の新技術、新工法について調査する。
- 3) 新技術、新工法の現場見学会を実施する。

3.7 コンクリート機械技術委員会

- 1) トラックミキサの仕様書様式のJIS化について審議する。
- 2) 新機種、新工法等に関する講演会および見学会を実施する。
- 3) 残コンクリートの処理方法について調査検討する。

3.8 空気機械・ポンプ技術委員会

- 1) 建設機械としての空気機械とポンプの環境問題の調査と改良案の作成を行う。
- 2) フリーメンテナンスと長寿命化の検討を行う。
- 3) 使用方法の基準化、無人化と安全性について調査検討する。

3.9 荷役機械技術委員会

- 1) 定置式タワークレーンの「管理者マニュアル」作成について審議する。

- 2) クライミングクレーンの未知な部分の調査探究を行う。
- 3) タワークレーンの稼働状況について見学会を実施する。
- 4) 現場見学会を行うとともに現場でのニーズ調査を行う。

3.10 タイヤ技術委員会

- 1) ゴムクローラの諸元の標準化についてそのガイドラインを作成する。
- 2) 建設車両用タイヤに関するユーザ意見の調査を行う。

3.11 基礎工事用機械技術委員会

基礎工事用機械施工技術の高度化を図る研究を行う。

3.12 建築工事用機械技術委員会

- 1) 建築工事用機械の現状を把握し、分類、体系化を行う。
- 2) 建築工事用機械の安全、環境保全対策の調査研究を行う。
- 3) 建築工事における機械化施工のニーズとその対応策について調査研究を行う。

3.13 除雪機械技術委員会

除雪機械の性能試験方法について検討する。

3.14 シールドとトンネル機械施工技術委員会

- 1) シールドと山岳トンネルの機種と工法に関する調査研究を行う。
- 2) シールド、山岳トンネルの施工技術開発に関する講演会を実施する。
- 3) 工事現場の見学会と検討会を行う。

3.15 建設機械用機器技術委員会

- 1) 建設機械用計器類、モニタ等に使用されるシンボルマークの統一化を図る。
- 2) 建設機械用計器類表示新技術の調査研究を行う。
- 3) 建設機械用センサの技術動向調査とそのセンシング技術の動向調査を行う。
- 4) 油圧機器システムの技術動向について調査する。
- 5) センサ、油機メーカーの工場見学を行う。
- 6) フロン規制対応のガイドラインを公表する。
- 7) 建設機械用潤滑規格の検討を行う。
- 8) 海外の潤滑油の規制情報調査を行う。

3.16 騒音・振動対策型建設機械委員会

「低振動型建設機械指定制度」の施行に向かって具体的な問題点の把握と対応策について検討する。

3.17 PL 調査研究委員会

製造物責任（PL）に関する建設機械における事例調査と対応策について検討する。

4. 整備部会

運営連絡会と5つの委員会により建設機械の整備に関する調査研究等の事業を行う。

4.1 運営連絡会

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

4.2 整備制度委員会

- 1) 建設機械整備技能検定・特級に関する検定委員の推薦を行う。東京都が実施する「建設機械整備技能検定1・2級実技試験」に関する検定委員の推薦を行う。
- 2) 建設機械整備技能士検定についての調査検討を行う。
- 3) 建設大学「海外青年協力課程」の建設機械整備研修について実務研修生の受入れを行う。
- 4) PL法と整備の係わりについて調査研究を行う。

4.3 整備技術委員会

- 1) 「建設の機械化」誌に掲載する建設機械の整備に関する原稿について審議する。
- 2) 「建設の機械化」誌に掲載するテーマの選定を行う。

4.4 整備実態調査委員会

- 1) 建設荷役車両安全技術協会が実施する実態調査資料に基づき第14回「建設機械整備実態調査」を実施する。
- 2) 新たな安全規則が実施される中で、建設機械整備の実態について調査する。

4.5 整備機器・工具委員会

- 1) 建設機械整備用工具の用語の標準化について審議する。
- 2) JIS未設定の整備機器工具類の調査を行う。

4.6 建設機械技術研修委員会

- 1) 既設の研修施設を見聞し、研修実務に則した調査検討を行う。
- 2) 中堅技術者を対象とした標準プログラムと標準設備機器をリストアップし、標準化の可能性について検討する。

5. 調査部会

5.1 運営連絡会

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

5.2 新機種調査委員会

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

5.3 新工法調査委員会

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

5.4 建設経済調査委員会

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

6. 機械損料部会

運営連絡会と11の委員会および特別研究会により機械損料に係わる事業を行う。

6.1 運営連絡会

- 1) 平成7年度の各委員会の事業の推進について審議する。
- 2) 委員会の委員長、副委員長、委員の補充、推薦を行う。
- 3) 関係機関の依頼に基づき、機械損料の調査、検討を行う。

6.2 特別研究会

- 1) 機械損料調査の検討を行う。
- 2) 運用方針について審議する。

6.3 運営連絡委員会

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

6.4 土工機械委員会

6.5 舗装機械委員会

6.6 基礎工事用機械委員会

6.7 トンネル工事用機械委員会

6.8 作業船委員会

6.9 ダム工事用機械委員会

6.10 建築工事用機械委員会

6.11 橋梁架設用機械委員会

6.12 軽機械委員会

6.13 シールド工事用機械委員会

上記の6.4～6.13の委員会は次の事業等を行う。

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

7. ISO部会

運営連絡会と5つの委員会によりISO/TC 127（土工機械）およびISO/TC 195（建築用機械と装置）に係わる事業を行う。

7.1 運営連絡会

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

7.2 第1委員会(TC 127/SC 1性能試験方法、幹事国 英国)

7.3 第2委員会(TC 127/SC 2安全性と居住性、幹事国 米

国)

7.4 第3委員会 (TC 127/SC 3 運転と保守, 幹事国 日本)

7.5 第4委員会 (TC 127/SC 4 用語, 分類および格付け, 幹事国 イタリア)

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

上記の7.2~7.5の各委員会は次の事業を行う。

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

8. 標準化会議および規格部会

8.1 標準化会議

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

8.2 規格部会

8.2.1 運営連絡会

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

8.2.2 規格委員会

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

8.2.3 用語委員会

- 1) 建設機械および機械化施工に関する用語の調整、取りまとめを行う。
- 2) 「建設機械用語」(辞典)の取りまとめとその普及を図る。

8.2.4 JIS 原案作成委員会

工業技術院からの受託を受け、関係各委員会の協力を得て JIS 原案の作成にあたる予定である。

9. 試験研修部会

(建設業法に基づく建設機械施工技術検定試験および2級建設機械施工技術研修)

- 1) 平成7年度の検定試験日程は次のとおりとする。
 - (1) 受検申請期間 (1級・2級とも共通)
……平成7年3月31日~4月14日
 - (2) 1級・2級学科試験 ……6月18日
 - (3) 学科試験合格発表 ……7月28日
 - (4) 1級・2級実地試験 ……8月下旬~9月下旬

(5) 検定合格発表 ……11月中旬

2) 平成7年度の技術研修日程は次のとおりとする。

- (1) 受講申請期間 ……8月7日~8月25日
- (2) 研修実施期間 ……10月中旬~12月下旬
- (3) 研修修了試験合格発表

……平成8年2月末日

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

9.1 運営連絡会

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

9.2 総務委員会

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

9.3 試験委員会

9.3.1 学科試験分科会

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

9.3.2 実地試験分科会

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

9.4 研修委員会

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

10. 業種別部会

10.1 製造業部会

- 1) 理事懇談会の開催
建設機械業界の諸問題に関する懇談会を開催する。
- 2) 幹事会の開催
 - (1) 製造業部会の事業推進に関する事項を協議する。
 - (2) 製造業部会会員全般に関係ある事項について協議する。
 - (3) 関係官公庁との連絡および資料の提供を行う。
- 3) 環境問題研究会の開催

4) 例会の開催

部会員の勉強会とする目的で例会を開催する。例会の主な内容は次のとおりである。

- (1) 関係官庁等の新規事業計画等に関する講演会
- (2) 製造技術の向上および先端技術の導入に関する講演会
- (3) 技術関係の各部会および他の業種別部会との懇談会
- (4) 当面する諸問題に関する講演会
- (5) 映画会、見学会

5) 安全研究会の開催

6) 連絡会の開催

- (1) 広報連絡会
- (2) 技術問題等連絡会
 - ①公害、安全等に関する検討、
 - ②ユーザ団体、業界団体との情報交換

10.2 建設業部会

- 1) 建設業部会員全般に関係ある事項を協議する。
- 2) 部会幹事会、講演会、見学会などを開催する。
 - (1) 業界に関係深い問題の講演会、懇談会、および新工法または著名工事に関する講演会等
 - (2) 工事現場等の見学会
- 3) 労働安全衛生・建設公害対策等に関する調査研究を行う。
- 4) 建設機械関係技術者の質的向上、建設機械運営管理の合理化等について検討する。
- 5) 建設業界で採用した新しい機械について調査する。
- 6) 建設機械のうち、主な機種について意見交換を実施する。
- 7) 各部会との連絡を緊密にするため懇談会等を開催する。
 - (1) 技術関係の各部会および他の業種別部会との懇談会
 - (2) 当面する諸問題に関する講演会
 - (3) 映画会、見学会
 - (4) 機電技術部門としての危機管理の検討
- 8) 安全研究会の開催
- 9) 連絡会の開催
 - (1) 広報連絡会
 - (2) 技術問題等連絡会
 - ①公害、安全等に関する検討、
 - ②ユーザ団体、業界団体との情報交換

10.3 商社部会

- 1) 商社部会員全般に関する事項について協議する。
- 2) 部会、幹事会、座談会、懇談会、講演会、見学会を開催する。
- 3) 他の部会との連絡会を開催する。
- 4) 商社部会員の親睦と増強を図る。

10.4 サービス業部会

- 1) 同業他社との親睦を図ることを目的として見学会を実施する。
- 2) 建設機械関連メーカーとの懇談会を開催し、情報交換およびサービス業界への要望を聞く。

10.5 レンタル業部会

- 1) レンタル業部会員全般に関係ある事項について協議する。
- 2) 「建設機械等レンタル標準契約と解説」の発行を機に、レンタル取引における書面による契約の推進と関係機関に働きかける。
- 3) 「日本建設機械化協会統一様式」請求書兼請求内訳書を作成し、業界に浸透を図る。
- 4) 建設省標準損料の適正な賃料化の拡大を要請する。
- 5) 高所作業車安全マニュアル作成委員会を建設業部会、製造業部会と合同で設置し、早期の作成に努める。
- 6) 関係ある他の部会および各支部の関係会員と懇談会を開催するとともに随時連絡を行う。
- 7) リース・レンタルに関する関係団体との連絡および情報交換並びに見学等を行う。
- 8) 部会員の増加に努める。

<専門部会>

1. 国際協力専門部会

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

2. 海外調査専門部会

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

3. 建設機械施工研修評価試験評価委員会

外国人の「建設機械施工」の分野での研修に対し、その研修成果を評価するための試験の実施機関として本協会が（財）国際研修協力機構から正式認定を受け、定期的に試験を実施する。

4. 受託業務

各省庁、公団等よりの委託業務を実施する。

<建設機械化研究所>

- 1) 基礎研究

コンクリート品質管理試験の省力化について基礎的な研究を行う。
- 2) 受託業務

建設機械の性能試験、騒音振動測定等および各種の機械化施工に関する調査研究業務並びに構造物の疲労試験等を実施する。
- 3) 民間開発建設技術審査証明事業等

前年度からの継続業務を含め数件を実施する。
- 4) 設備拡充（小型自動車等機械工業振興補助事業）
 - 1) の「基礎研究」に基づき、コンクリートの標準供試体作成装置の設備の拡充を行う。
- 5) 疲労試験機の増築

日本道路公団試験研究所が移動荷重疲労試験機を設置するため、疲労試験機を増築する。

平成7年度役員・顧問・参与・運営幹事・部会長等

<役員>

会長・理事

長 尾 満 (社) 日本建設機械化協会

副会長・理事

岡 田 元 日立建機(株) 代表取締役社長

長 澤 不二男 (株) 竹中土木代表取締役社長

森 木 泰 光 マルマ重車輛(株) 代表取締役社長

三 谷 健 (社) 日本建設機械化協会

専務理事

渡 辺 和 夫 (社) 日本建設機械化協会

常務理事

中 島 英 輔 (社) 日本建設機械化協会建設機械化研

究所所長

後 藤 勇 (社) 日本建設機械化協会建設機械化研

究所副所長

飯 田 威 夫 日本鉄道建設公団設備部機械課長

藤 波 督 日本道路公団保全交通部長

北 川 久 首都高速道路公団工務部長

高 樋 堅太郎 水資源開発公団理事

星 野 満 本州四国連絡橋公団企画開発部長

梅 崎 哲 哉 農用地整備公団業務部長

平 山 修 一 電源開発(株) 建設部長

田 村 滋 美 東京電力(株) 建設部長

安 崎 暁 (株) 小松製作所代表取締役社長

花 田 公 行 三菱重工業(株) 常務取締役汎用機事業

本部長

小河原 銃 二 (株) 神戸製鋼所専務取締役建機・汎用

機械本部長

竹 内 真喜雄 新キャタピラー三菱(株) 顧問

高 橋 鐵 郎 川崎重工業(株) 代表取締役副社長

細 谷 隆 住友建機(株) 常務取締役商品企画室長

岡 野 利 道 三井造船(株) 取締役鉄構建設事業部長

小 川 章 東洋運搬機(株) 相談役

大 井 賢太郎 (株) 大林組東京本社機械部長

坂 本 健 次 鹿島建設(株) 常務取締役土木技術本部

長

岡 崎 勝 義 日本舗道(株) 取締役総合技術部長

土 屋 譲 清水建設(株) 機械本部機械運営部長

根 尾 紘 一 (株) 熊谷組建設総合本部工事本部機材

購買部長

木 村 睦 彦 佐藤工業(株) 機電部長

渡 辺 恒 雄 大成建設(株) 安全・機材本部機械部長

熊 谷 勝 彦 西松建設(株) 機材部長

北 村 美也彦 前田建設工業(株) 取締役施工本部長

平 田 昌 孝 (株) 間組土木統括本部機電部長

梶 川 史 郎 丸紅建設機械販売(株) 代表取締役社長

田 村 勉 田村自動車工業(株) 取締役社長

松 田 寛 司 ケンサンリース(株) 取締役会長

小 西 郁 夫 北海道支部長・北海道建設業信用保証

(株) 取締役相談役

福 田 正 東北支部長・東北大学大学院教授

和 田 惇

北陸支部長・(社) 北陸建設弘済会専務理事

八 田 晃 夫

中部支部長・玉野総合コンサルタント(株) 取締役相談役

高 野 浩 二

関西支部長・(株) 建設技術研究所特別顧問

網 千 壽 夫

中国支部長・広島大学名誉教授

澤 田 健 吉

四国支部長・徳島大学工学部教授

坂 梨 宏

九州支部長・福岡大学名誉教授

理 事

神 津 修 二

(株) 日立製作所公共統轄本部長

米 川 勝 美

石川島建機(株) 取締役コンクリートポンプ事業部長

阪 本 隆 雄

(株) クボタ建設機械事業部長

善 財 明

(株) 新潟鉄工所取締役建設機械事業部長

井 上 謙 吉

日工(株) 常務取締役事業本部長

依 田 正 徳

いすゞ自動車(株) エンジン営業部門担当補佐

加 藤 精 三

古河機械金属(株) 常務取締役建機本部長

加 藤 正 雄

(株) 加藤製作所代表取締役社長

渡 辺 辰 生

日本国土開発(株) 相談役

山野井 淳

東亜建設工業(株) 常務取締役

松 井 宏 一

東急建設(株) 専務取締役

志 水 茂 明

戸田建設(株) 代表取締役副社長

崎 本 源 二

伊藤忠建機(株) 専務取締役

柏 忠 信

富士物産(株) 代表取締役社長

南 井 弘 次

北海道支部副支部長・伊藤組土建(株) 常務取締役

千 田 壽 一

東北支部副支部長・東北電力(株) 理事土木部長

小 林 一 夫

北陸支部副支部長・(株) 新潟鉄工所大山工場長

古 瀬 紀 之

中部支部副支部長・大有建設(株) 常務取締役

小 蒲 康 雄

関西支部副支部長・近畿技術コンサルタント(株) 顧問

青 木 實 晴

中国支部副支部長・中国工業(株) 常任顧問

中 島 弘

四国支部副支部長・四国電力(株) 建設部長

麻 生 誠

九州支部副支部長・(株) 筑豊製作所代表取締役社長

監 事

酒 井 一 郎

酒井重工業(株) 取締役社長

宮 内 章

飛鳥建設(株) 代表取締役副社長

武 田 勝 年

三菱商事(株) 建設機械第二部長

<顧 問>

浅 井 新一郎

新日本製鐵(株) 顧問

網 本 克 巳

(株) トーニチコンサルタント顧問

伊 丹 康 夫	工学博士	田 中 倫 治	アキラ産業(株)取締役相談役
石 川 正 夫	技術士	高 橋 和 治	(社)日本アミューズメントマシン工業 協会専務理事
井 上 章 平	参議院議員	高 橋 国一郎	(社)雪センター理事長
井 上 孝 孝	参議院議員	谷 口 輝 長	(株)小松製作所顧問
猪 瀬 道 生	元菱重建機販売(株)顧問	玉 野 治 光	(株)首高エンジニアリング代表取締役 社長
上 東 公 民	イズミ建設コンサルタント(株)取締役 社長	王 光 弘 明	(社)国際建設技術協会理事長
内 田 貫 一	(株)小松製作所技術顧問	津 雲 孝 世	山崎建設(株)営業部長
梅 田 治 彦	コマツ電子金属(株)取締役会長	塚 原 重 実	前鹿島建設(株)技術研究所・技術士
尾之内 由紀夫	(財)道路新産業開発機構理事長	寺 島 旭	技術士
小 野 太 郎	前伊藤忠建機テクノス(株)	戸 田 守 二	前本協会副会長・戸田建設(株)代表取 締役社長
大内田 正	元本協会副会長・日立建機(株)相談役	中 岡 二 郎	武蔵工業大学名誉教授
大 島 哲 男	日東建設(株)代表取締役社長	中 野 俊 次	酒井重工業(株)専務取締役
大 蝶 堅	東亜海運産業(株)代表取締役社長	中 本 至	前日本下水道事業団理事長
大 橋 秀 夫	技術士	永 盛 峰 雄	千葉工業大学教授
柏 忠 二	元本協会副会長・富士物産(株)代表取 締役会長	長 瀬 顕	前三菱電機(株)
片 田 哲 也	前本協会副会長・(株)小松製作所代表 取締役会長	萩 原 浩	本州四国連絡橋公団総裁
神 谷 洋	伊藤忠商事(株)顧問	原 島 龍 一	大末建設(株)特別顧問
川 勝 四 郎	技術士	比留間 豊	東京道路エンジニア(株)顧問
川 崎 迪 一	日本工営(株)顧問・技術士	東 秀 彦	(財)日本規格協会顧問
川 島 俊 夫	前東北支部長・東北大学名誉教授	廣 瀬 利 雄	(財)国土開発技術研究センター理事長
川 本 正 知	水資源開発公団総裁	福 岡 正 巳	東京理科大学工学部教授
河 合 良 一	元本協会副会長・(株)小松製作所取締 役相談役	福 田 正	前北陸支部長・(株)福田組代表取締役 会長
河 上 房 義	元東北支部長・東北大学名誉教授	藤 森 謙 一	極東鋼鉄コンクリート振興(株)顧問
神 部 節 男	技術士	前 田 禎 治	新キャタピラー三菱(株)顧問
菊 池 三 男	(財)立体道路推進機構理事長	増 岡 康 治	参議院議員
北 郷 繁	前北海道支部長・北海道大学名誉教授	町 田 利 武	元北海道支部長・北海道建設業信用保証 (株)取締役・相談役
久保田 栄	モリタース車輛工業(株)顧問	松 崎 彬 磨	トビー工業(株)相談役
桑 垣 悦 夫	前丸誠重工業(株)	三 浦 文治郎	元北陸支部長
小 西 秋 雄	元本協会副会長・新キャタピラー三菱 (株)相談役	三 島 庸 生	日本海洋土木(株)顧問
小 林 元 橡	元北海道開発庁事務次官	三 谷 浩	首都高速道路公団理事長
河 野 清	前四国支部長・徳島大学工学部教授	三 野 定	住友建設(株)代表取締役会長
郡 澁	技術士	三 宅 淳 達	(社)日本作業船協会理事長
国 分 正 胤	東京大学名誉教授	水 本 忠 明	東洋運搬機(株)顧問
佐 藤 寛 政	(株)三井共同建設コンサルタント相談 役	村 上 省 一	電発産業(株)顧問
佐 藤 裕 俊	技術士	森 田 康祐記	東京技研興業(株)代表取締役社長
斎 藤 二 郎	川崎地質(株)技術顧問	森 田 義 育	元北海道支部副支部長・不動建設(株) 相談役
斎 藤 義 治	三井建設(株)相談役	両 角 常 美	(株)港湾機材研究所取締役・技術士
坂 野 重 信	参議院議員	山 岡 勲	元北海道支部長・北海道大学名誉教授
定 井 喜 明	元四国支部長・徳島大学工学部教授	山 川 尚 典	鉄建建設(株)顧問
塩 谷 毅	技術士	山 本 房 生	(株)小松製作所顧問
杉 山 庸 夫	技術士	山 内 一 郎	前参議院議員
鈴 木 道 雄	日本道路公団総裁	吉 田 驥	日立建機(株)顧問
瀬 田 幸 敏	日本マリンテクノ(株)代表取締役社長	米 本 完 二	(社)日本ロボット工業会副会長・専務 理事
田 中 正 雄	(株)小松製作所相談役	渡 辺 隆	東京工業大学名誉教授
田 中 康 之	(株)エミックス代表取締役社長		

<参 与>

梶 谷 栄 吾	通商産業省機械情報産業局産業機械課長補佐	村 松 敏 光	建設省建設経済局建設機械課長補佐
斉 藤 和 則	通商産業省機械情報産業局産業機械課係長	奥 谷 正	建設省建設経済局建設機械課長補佐
岩 崎 秀 明	建設省大臣官房技術調査室技術調査官	吉 田 正	建設省土木研究所材料施工部機械研究室長
太 田 宏	建設省建設経済局建設機械課機械施工企画官	津 村 勝 之	建設省建設大学校建設部建設第二科長
渡 辺 和 弘	建設省建設経済局建設機械課長補佐	橋 本 正 一	建設省関東地方建設局道路部機械課長
		長 健 次	建設省関東地方建設局関東技術事務所長

<運営幹事長および運営幹事>

運営幹事長		後 町 和 宏	日本鋪道（株）総合技術部長
本 田 宜 史	（株）エミック常務取締役	神 毛 英 一	戸田建設（株）機材部長
運営幹事		宮 口 正 夫	（株）竹中工務店総本店機材部長
高 島 賢 二	資源エネルギー庁公益事業部発電課水力建設運営班長	氏 田 博	東亜建設工業（株）土木本部機電部長
江 口 信 彦	工業技術院標準部材料規格課工業標準専門職	工 藤 睦 信	日本国土開発（株）技術本部土木部長
高 橋 元	労働省労働基準局安全衛生部安全課主任技術審査官	佐 方 毅 之	（株）小松製作所地下建機事業本部副本部長
松 尾 啓	防衛庁技術研究本部第四研究所第一部器材第三研究室長	桑 島 文 彦	新キャタピラー三菱（株）営業本部販売促進部次長
藤 崎 正	日本鉄道建設公団東京支社設備部長	小 路 功	日立建機（株）広域営業本部長
土 山 正 巳	本州四国連絡橋公団工務部設備課長	出 口 正 彦	三菱重工業（株）汎用機事業本部建設機械部長
小 林 以 策	日本道路公団施設部施設企画課長	大 宮 武 男	（株）日立製作所公共統轄本部副本部長
佐 藤 憲 明	首都高速道路公団保全施設部設備課長	西 田 麒 生	（株）神戸製鋼所建機・汎用機械本部長代理
杉 山 篤	水資源開発公団第一工務部機械課長	鈴 木 敏 元	酒井重工業（株）取締役営業本部長
末 永 紘 之	住宅・都市整備公団技術管理室調査役	今 牧 敏 夫	（株）加藤製作所東京支店長
鶴 岡 敬 三	農用地整備公団事業管理室技術・調整課長	渡 部 務	東洋運搬機（株）営業部建設車両直轄営業担当部長
芹 澤 富 雄	日本下水道事業団工務部機械課長	和 田 一 知	川崎重工業（株）建設機械事業部営業部営業企画課長
皆 川 勲	電源開発（株）建設部建設業務室主幹	経 田 尚 行	住友建機（株）商品企画室部長
木 村 隆 一	鹿島建設（株）建設総事業本部土木技術本発副本部長	崎 本 源 二	伊藤忠建機（株）専務取締役
前 良 一	前田建設工業（株）施工本部機材部長	柏 忠 信	富士物産（株）代表取締役社長
根 尾 紘 一	（株）熊谷組建設総合本部工事本部機材購買部長	武 田 勝 年	三菱商事（株）建設機械第二部長
大 井 賢 太郎	（株）大林組東京本社機械部長	古 庄 忠 夫	丸紅建設機械販売（株）取締役
渡 辺 恒 雄	大成建設（株）安全・機材本部機械部長	今 井 宗 雄	三井物産（株）環境・開発機械部海外プロジェクト室長
土 屋 譲	清水建設（株）機械本部機械運営部長	田 村 勉	田村自動車工業（株）取締役社長
小 室 一 夫	西松建設（株）平塚製作所長	岸 上 淳	西尾レントオール（株）顧問
平 田 昌 孝	（株）間組土木統括本部機電部長	佐 藤 忠 治	東京レンタル（株）常務取締役
堀 米 喜 人	東急建設（株）施工本部機材部長	北川原 徹	建設機械化研究所研究第四部長
山 辺 幸 助	三井建設（株）機材部長		

<会長賞および加藤賞選考委員会>

委員会名役職	氏 名	所 属
会長賞選考委員会委員長	永 盛 峰 雄	千葉工業大学
加藤賞選考委員会委員長	上 東 公 民	イズミ建設コンサルタント(株)

《部会長、専門部会長、部会幹事長等》

広報部会 { 部幹 会事 長長 高田 邦彦 機機 事誌 長長 高田 邦彦 委員 長長 高田 邦彦	機械損料部会 { 部幹 会事 長長 永盛 峰雄 副幹 事 長 渡辺 和弘 事 長 海老 明 " 佐藤 裕俊	建設業部会 { 部幹 会事 長長 木村 隆一 副幹 事 長 植松 勝幸 " 根尾 敏一
技術部会 { 部幹 会事 長長 伊丹 康夫 幹 事 長 奥谷 正	I S O 部会 { 部幹 会事 長長 青木 英勝 副幹 事 長 吉田 多正	商社部会 { 部幹 会事 長長 崎本 源二 副幹 事 長 柏古 忠夫
機械部会 { 部幹 会事 長長 高松 武彦 副幹 事 長 杉山 藤三 " 村倉 正一 " 本原 正一	標準化会議 { 議部 長長 大橋 秀夫 幹 事 長 江口 信之 " 津村 勝之	サービス業部会 { 部幹 会事 長長 田村 勉 幹 事 長 川原 進
整備部会 { 部幹 会事 長長 森木 泰光 幹 事 長 成田 秀志	試験研修部会 { 部幹 会事 長長 永盛 峰雄 幹 事 長 佐藤 広巳	レンタル部会 { 部幹 会事 長長 松田 寛司 副幹 事 長 小原 昇昭
調査部会 { 部幹 会事 長長 津田 弘徳	製造業部会 { 部幹 会事 長長 大須 直雄 副幹 事 長 竹内 正弘 " 坂根 功 " 小島 文彦 " 佐方 毅之	国際協力専門部会 { 部幹 会事 長長 後藤 勇宏 幹 事 長 太田 宏
		海外調査専門部会 { 部幹 会事 長長

《団体参与》

一団 体一
(社)海外建設協会
(財)経済調査会
(社)建設労働災害防止協会
(社)建設荷役車両安全技術協会
(財)建設物価調査会
(社)建築業協会
(財)高速道路調査会
(社)港湾荷役機械化協会
(社)国際建設技術協会
(財)国土開発技術研究センター

(財)首都高速道路技術センター
(社)全国建設業協会
(社)全国治水砂防協会
(社)全国防災協会
(財)先端建設技術センター
(社)全日本建設技術協会
(財)ダム技術センター
(社)電力土木技術協会
(社)土質工学会
(社)土木学会
(財)土木研究センター
(社)日本理立浸透協会

(社)日本河川協会
(財)日本規格協会
(社)日本機械学会
(社)日本機械輸出組合
(社)日本機械輸入協会
(社)日本基礎建設協会
(社)日本下水道協会
(社)日本建設機械工業会
(社)日本建設業団体連合会
(社)日本建築学会
(社)日本港湾協会
(財)日本国際協力センター
(社)日本作業船協会

(社)日本産業車両協会
(社)日本自動車工業会
(社)日本電力建設業協会
(社)日本道路協会
(社)日本道路建設業協会
(社)日本貿易振興会
(社)日本ロボット工業会
(社)農業機械学会
(社)農業土木学会
(社)雪センター
(社)陸用内燃機関協会
(社)林業機械化協会

一新聞社一

建設機械ニュース社
工業時事通信社
産業機械新聞社
産業経済新聞社
日刊建設工業新聞社
日刊建設産業新聞社
日刊建設通信新聞社
日刊工業新聞社
日本経済新聞社
日本工業新聞社

平成7年度

社団法人日本建設機械化協会会長賞の決定

本協会では平成元年創立40周年を記念して会長賞表彰制度を創設した。

その目的は「日本の建設事業における建設の機械化に関して、調査研究・技術開発・実用化等により、その発展に顕著に寄与したと認められる者を表彰する」ことである。

毎年11月公募を行い、選考委員会にて応募技術の選考を行って受賞を決定している。

今年は第7回目にあたり、応募技術18件のうちから下記のものが選考された。

今年度は会長賞1、準会長賞3、奨励賞1が受賞となった。

受賞者の表彰式は5月18日、東京プリンスホテルで開催された本協会通常総会に引続き行われた。

会長賞 「大型土木工事における遠隔制御システム——雲仙普賢岳無人化施工」

大成建設(株)、(株)フジタ、西松建設(株)、(株)大本組、(株)熊谷組、鹿島建設(株)、
(株)小松製作所、新キャタピラー三菱(株)、日立建機(株)

準会長賞 「掘削・覆工併進工法(ECL工法)と空気カプセル搬送システム」

日本鉄道建設公団北陸新幹線建設局

鉄建・間・フジタ・東急建設共同企業体

三菱重工業(株)汎用機事業本部建設機械部

住友金属工業(株)プラントエンジニアリング事業本部 環境・FAプラント部

準会長賞 「原子力発電所建設工事における機械化工法の開発」

鹿島建設(株)東京支店東電柏崎刈羽原子力出張所

準会長賞 「ハイドロメカニカルトランスミッション(HMT)搭載ブルドーザの開発」

(株)小松製作所建機事業本部技術本部建機第1開発センタ ブルドーザ開発グループ

奨励賞 「エボ工法(人孔鉄蓋維持修繕工法)」

(株)エボ代表取締役 椿森 信一

平成7年度 社団法人日本建設機械化協会会長賞

大型土木工事における遠隔制御システム ——雲仙普賢岳無人化施工

大成建設(株)、(株)フジタ、西松建設(株)
(株)大本組、(株)熊谷組、鹿島建設(株)
(株)小松製作所、新キャタピラー三菱(株)
日立建機(株)

1. はじめに

建設業では、昨今の熟練技能者不足や作業員の高齢化対策として省力化・省人化を進めるために、機械化・ロボット化の技術は不可欠となっている。今回の無人化施工技術もこの一環として開発されたものであり、雲仙普

賢岳などの災害復旧や退役する原子力発電所の解体などのように、作業員の立入ることのできない危険区域、または過酷な条件下での工事を可能にする技術である。

建設機械の遠隔操作に係わる技術としては、ブルドーザの遠隔操作、ダンプトラックの無人自動運行(ティーチング方式)など単体機械の現場導入事例はあるが、今回開発した「遠隔制御システム」のように、複数の建設

機械を利用して施工全体を無人化した例はない。

本システムは、当時活発な活動を続けた雲仙普賢岳の災害復旧工事において、建設省の「試験フィールド制度」第1号に採用され、無人化施工の可能性を確認した。

2. 開発した技術の内容

(1) 開発の目標

公募された試験フィールド制度のテーマは「土石流発生後に遊砂地などにおいて緊急除石を実施するため、無人化により土砂掘削・搬出を継続的に行う一連の技術」であり、錯綜する一連の土砂除去作業を作業員が危険区域に立入ることなく実施することであった。本システムは、上記のテーマと表-1に示す施工条件を満たすことを目標に開発したものである。

(2) 遠隔制御システムの構成

遠隔制御システムは図-1に示すように、土石流により堆積した土砂の掘削・搬出工事に適用したもので、基本的な作業である掘削・押土にはブルドーザ、小割りに

表-1 公募のための施工条件

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

はブレイカ、掘削土砂の積込・運搬にはバックホウ・ダンプトラック等の実績のある大型建設機械に、遠隔操作機能を組込んだものを使用した。運転操作員は安全な場所において、車両本体に搭載したカメラまたは移動カメラ車から伝送される視覚情報をもとに、無線などを介して建設機械をコントロールすることができる。

また、施工管理は車両に搭載したGPS測位法や自動追尾トータルステーションによって車両の位置を計測する方法を採用し、運転操作室において出来形をコンピュータ管理した。

各社が採用した建設機械、モニタリング、施工管理方法については、それぞれ表-2、表-3に示す。



図-1 遠隔制御システムの概要

表-2 使用機械

施工会社名 (工区)	掘削・押土 ブルドーザ (t)	掘削・積込 バックホウ (m³)	運搬 ダンプ トラック (t・m³)	岩破碎(小割) ブレーカ(kg) ベスマシン; バックホウ	使用機械 メーカー名
㈱フジタ (1工区)	15.9	2.5	クローラ12.5 (6.9) ホイール78.0 (43.3)	2,900 1.5m³	小松製作所
西松建設㈱ (2工区)	60.0	3.0	キャリオール 20.0 2台 (12.5)	3,450 3.0m³	
㈱大本組 (3工区)	91.8	4.0	32.0 2台 (17.8)	2,900 4.0m³	新キャタピラー 三菱
㈱熊谷組 (4工区)	62.0	3.0	45.0 (25.0)	2,200 1.7m³	日立建機
大成建設㈱ (5工区)	62.2	2.9	45.5 (25.3)	2,200 1.7m³	
鹿島建設㈱ (6工区)	64.5	3.8	78.0 (43.3)	3,000 1.7m³	

表-3 モニタリング・施工管理方法

		フジタ	西松	大本	熊谷	大成	鹿島
モニタ リング	車載						
	3Dカメラ	○	—	○	—	○	○
	CCDカメラ	○	—	○	○	○	○
	移動カメラ車	○	○	—	—	—	—
施工 管理	監視カメラ	○	○	○	○	○	○
	GPS	○	—	—	○	○	○
	自動追尾トータルステーション	○	○	○	—	—	○

3. 施工実績

本システムは、先に述べたように建設省の「雲仙普賢岳水無除石工無人化施工試験工事」に採用され、掘削、押土、積込・運搬の一連の作業を無人で実施し、表-4に示す数量を施工した。

作業の実施状況を写真-1～写真-4に示す。

本工事の施工結果から、以下のように実施技術が評価された。

- ① 無人化施工による不均一な土砂の掘削・積込技術は実用域に達している。
 - ② 有人施工に対する施工効率は、50 % 程度であった。
 - ③ 遠隔操作のための画像モニタは有効に機能し、作業員の目に代わる必要情報が得られた。
 - ④ GPSや自動追尾トータルステーション等によって測量および機械運行管理がある程度実施できた。
- 以上のような実施技術により、次のような効果を確認することができた。

- ① 重機械運転席からの解放により、オペレータの苦

表-4 施工数量

	フジタ	西松	大本	熊谷	大成	鹿島
施工量(m³)	6,500	5,500	5,100	4,700	5,000	5,000
施工面積(m²)	2,400	4,300	3,200	2,800	3,000	3,000



▲3000kg ハンマ



▲60t ブルドーザ



▲通信中継車



▲4m³ バックホウ



▲TVカメラ車



▲78t 重ダンプトラック



▲20t キャリオールダンプ

写真-1 重機の稼働状況



写真-2 コントロールセンタ

洪水や危険が回避される。

- ② オペレータの労働負荷の軽減により、人材領域が拡大される。

4. おわりに

雲仙普賢岳の災害対策として、火砕流に対する作業員の安全確保という観点からも、無人化施工技術の効果は十分認められた。

今回の試験施工は、世界でも初めての試みと考えられ、今後の無人化施工に対し、貴重な一歩となったといえる。開発された無人化施工技術は、阪神大震災の復興に係

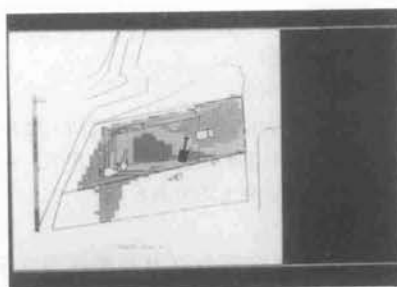


写真-3 重機の位置モニタリング

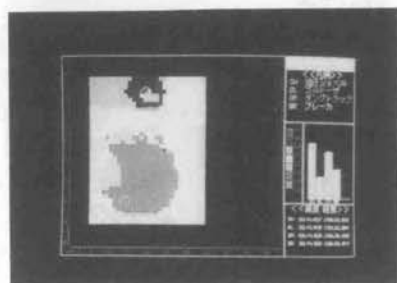


写真-4 GPSによる測量モニタリング

わる解体工事への適用など、今後様々な分野において展開されて、工事または作業の安全確保に大きく寄与すると考えられる。

平成7年度 社団法人日本建設機械化協会準会長賞

掘削・覆工併進工法（ECL工法）と 空気カプセル搬送システム

日本鉄道建設公団 北陸新幹線建設局
鉄建・間・フジタ・東急建設共同企業体
三菱重工業(株)汎用機事業本部建設機械部
住友金属工業(株)プラントエンジニアリング事業本部
環境・FAプラント部

1. はじめに

我が国の地形は、山地が国土の約73%を占めていることから、これらの自然の障害を克服する手段として多くのトンネルが建設されてきた。近年では施工技術も進歩し、断面の大型化、延長の長距離化等の要求をも満たすことも可能になり、今後トンネル技術のさらなる開発によりそのニーズは拡大するものと考えられる。一方、

建設工事の労働者不足と高齢化が進むなかで、とりわけ環境条件の悪いトンネル作業に従事する労働者の確保は、今後とも厳しい状況にある。このような背景を踏まえ、我々はこれまでの山岳トンネル工事を機械化、自動化、高速化に向けた「ECL工法と空気カプセル搬送システム」の技術を開発し、これにより、トンネル現場を一貫したシステムで稼働する工場のように変革することにより、

- ① 作業環境の改善

- ② 安全性の向上
- ③ 自然環境の保全

を実現させたものである。

この工法とシステムは、北陸新幹線高崎・軽井沢間の秋間トンネル東工事に初めて導入し、山岳トンネル掘削の新しいページを開いたものである。

2. ECL 工法と空気カプセル搬送システムの概要

(1) ECL 工法

ECL 工法は、シールド前部に取付けられた自由断面掘削機で地山を掘削し、同時にシールド後部で連続的に覆工コンクリートを加圧打設することが可能で地山と一体となった覆工構造体を得られ、地山の緩みを最小限に抑えることができる画期的な機械化トンネル工法である。また、シールド機は、覆工の内型枠を反力として推進するため地山坑壁を痛めない。

(2) 空気カプセル搬送システム

荷を搭載した車輪付きカプセル車（1 編成 3 両）を管路内の気流にのせて搬送する方法で、往路として ECL 工法により発生する掘削土砂を土捨場まで搬送することに加え、復路には、覆工コンクリート材料を坑内に搬入する。異種材料の往復搬送システムとした。

3. 実施結果

秋間トンネル東坑区に導入した ECL 工法と空気カプセル搬送システムは、山岳トンネル工事を、国内で初めて一括した機械化、自動化したもので、施工延長としても約 3.8 km とシールド機の施工距離としては、国内では最大級の延長を施工している。実施工事の主要成果については、以下に示す。

(1) 作業環境の改善

掘削と覆工および土砂搬出が同時連続的に施工できるため、切羽付近で全作業が完了し、作業環境は常にトン



写真一 ECL 工法の稼働状況

ネルが完成した状態になり、トンネル現場を工場のような作業環境に改善することができた。

(2) 安全性の向上

掘削と覆工を全自動化、機械化したため、切羽に作業員が近づくことがなくなり切羽災害を返上し、さらに、建設機械を一体化することにより、これまでのようなトンネルの狭い空間に異種の建設機械が走行すること也不再となり、安全性が格段に向上した。

(3) 自然環境の保全

当工事の土捨場は、観光梅林に隣接しているが、空気カプセル搬送システムの採用により、騒音、振動、安全、低公害等の環境保全に寄与し、工事現場と自然環境の共生を図ることができた。

4. おわりに

トンネル工事の、危険、汚い、きついのイメージを返上するため、トンネル現場を「安全なトンネル築造の工場」に変革するため、ECL 工法と空気カプセル搬送システムを山岳トンネルに初めて導入した。

この実施により、立ちのびる山岳トンネルという自然の障害を安全に、効率的に、環境保全を維持しつつ克服する一つの手段を見出すことができた。

平成7年度 社団法人日本建設機械化協会準会長賞

原子力発電所建設工事における機械化工法の開発

鹿島建設(株)東京支店 東電柏崎刈羽原子力出張所

冬の気象条件の非常に厳しい日本海側に立地する原子力発電所を建設するにあたり、大規模な機械化工法を開発して、高品質な建物を安全に、より早く建設することを採用の目的とした。

当地での建設は、昭和55年(1980年)の1号機着工以来、2号機、3号機そして現在の6号機まで継続し、この間、機械化工法の開発と採用を建設に合わせて行った。

当工法のメインとなる「全天候型建設工法」は、2号機から採用し、規模および設備能力を拡大し、集大成したもので世界初のABWR(Advanced Boiling Water Reactor; 改良型沸騰水型原子炉)建設を行い、当初の目的を十分に発揮した。

「全天候型建設工法」とは、建設工程の初期段階に鉄骨フレームを架構し、上部は開閉可能な屋根、外周に透光性のよいシートを貼り、建屋全体を天候の影響を受けない良質な作業環境とするものである。その内部において、原子力施設の膨大な資材を、どの作業エリアでも搬入組立て作業が可能な搬送揚重設備を設けてある。

また作業単位ごとの機械化工法としては、コンクリート打設用のディストリビュータ、超重量鉄筋(D51)の組立て施工用として自動昇降足場等を採用した。

安全管理システムとして、現場状況の把握には、鉄骨フレームに取付けたITVにより現場全域の監視が事務所から可能で、OA化した労務管理資料とともに、随時

に現場作業の確認ができる。また、情報伝達の方法としては、現場にフィールドメディアボードを設置し作業員全員にタイムリーな安全情報を流すことができた。

作業環境の向上、労働の省力化、細心の安全管理などを機械化することで実現した。次に設備の特徴を示す。

(1) 全天候型設備

① 中央テント屋根

四分割するアーチ状のテンション膜のテント屋根構造。開放時は、周囲のデッキパネル屋根に仮置する。

② 外壁養生シート

鉄骨外周の仮設間柱に取付けたプロファイルにシート両端を挿入し上下方向はボルトにて固定する。

(2) 全天候型付帯搬送揚重設備

① モノレールホイスト

ラインは、XY方向の2層。ホイスト数量は28台。定格荷重は2.4t、4.8tで揚程が36mと43mの2種類。

② 天井走行クレーン

先付けした本設クレーンガーダに仮設天井走行クレーンを設置した。定格荷重は2.8t、揚程は50m。

③ ウォールクレーン

建屋中央エリアの揚重設備としてジブの先端にホイストをセットしたジンボールデリックを設置した。

(3) その他の機械化工法

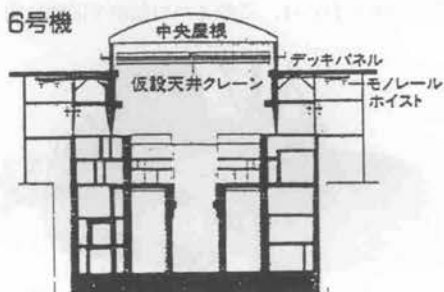
① ディストリビュータ

先端ホースの伸縮旋回を手元スイッチで簡便に行う。

② ステージ兼用自動昇降足場



写真一 中央テント屋根閉鎖時



図一 6号線断面図

鉄筋の配筋組立の進捗にあわせ、ステージ面が前後および上下方向にスライドする。

(4) 情報関連設備

① 現場把握システム

TVカメラ10台(内4台は旋回とズームが可能)、画面切替および旋回ズーム操作は事務所から可能。

② フィールドメディアボード

画面サイズ2.2m×4.5mで回転素子による画面表示。



平成7年度 社団法人日本建設機械化協会準会長賞



ハイドロメカニカルトランスミッション (HMT)搭載ブルドーザの開発

(株)小松製作所建機事業本部技術本部

建機第1開発センタ ブルドーザ開発グループ

1. はじめに

大型ブルドーザは、鉱山、碎石、道路、水路、土地造成等の現場において、掘削、押土、サイドカット、整地、リッピング作業を主たる作業内容として使われている。

そのなかでの、生産効率向上の要求に対し、コマツでは建設機械としては世界初の、ハイドロメカニカルトランスミッション(以下HMTと記す)を搭載したブルドーザD155AX-3を開発、商品化した(写真-1参照)。

2. HMT搭載の狙い

ブルドーザの生産効率向上は、機械効率向上と運転効率向上の2つにより達成される。

生産効率 = $f(\text{機械効率} \cdot \text{運転効率})$

だが、どんなに機械効率の高い機械であっても、その運転効率(操作性)が悪ければ、生産効率は低い。

例えば、トルクコンバータ付きの変速機を有する車両は、トルクコンバータ無し物に対して、その機械効率は劣るが、運転効率(操作性)面で優れているため、総合的な生産効率で優れ、市場での主流を占めている。

HMT搭載の狙いは、この2つの効率を同時に向上し、

相乗効果で飛躍的な生産効率の向上を図るものである。

3. 技術上の特長

① HMTは1組の静油圧変速機(HST)と機械式変速機の組合せで構成されるが、今回この2つを電子制御することで、それぞれの長所である無段変速性と高効率を兼ね備えた操作性の良い変速機を構成した。

② さらに、操向機にHSS(ハイドロスタティック・ステアリング)を従来のクラッチブレーキ方式に代えて採用したため、旋回時の動力損失が減少し、旋回作業における生産性が向上した。

4. HMT搭載結果

HMT搭載による効果は以下のとおりである。

(1) ドージング作業量テスト結果(図-1参照)

HMTは、従来の「トルクコンバータ+遊星歯車式トランスミッション」に対し、伝達効果が高く、かつ、その範囲が広く、また自動トルクコンバート機能を有し、常時エンジンを最大出力点に保持することができるので広い車速範囲でエンジンのフルパワーを吸収でき、また



写真-1 D155AX-3の外觀

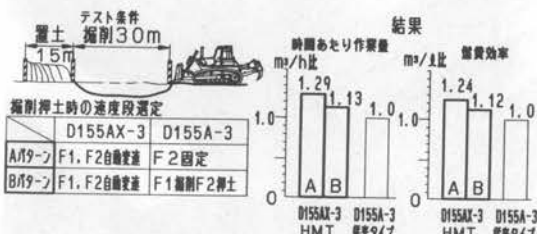


図-1 ドージング作業量テスト

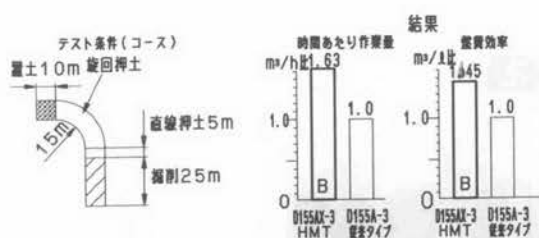


図-2 螺旋押土テスト

自動変速機能により運転効率が向上したため、作業量の増大が達成できた。

従来タイプに対し、時間当たり作業量 (m³/h) では最大 29 % 増、燃費効率 (m³/l : 燃料 1 リットル当たりの作業量) では、最大 24 % 増の結果が得られた。

表-1 諸元

項目	D155AX-3 (HMT)	D155A-3 (従来タイプ)
定格出力 (PS/rpm)	306/1,900	同左
運転整備重量 (kg)	38,500	38,000
変速機形式	HMT (静油圧機械式変速)	トルクコンバータ + 機械式変速機
操向機形式	HSS (静油圧操向機)	クラッチブレーキ

(2) 螺旋押土作業量テスト結果 (図-2 参照)

螺旋押土作業においては、操向機構に採用した HSS との相乗効果で「トルクコンバータ+遊星歯車式トランスミッション」方式に対し、時間当たり作業量 (m³/h) 63 % 増、燃費効率 (m³/l) 45 % 増の結果が得られた。なお比較車両の諸元を表-1 に示す。

平成7年度 社団法人日本建設機械化協会奨励賞

エポ工法(人孔鉄蓋維持修繕工法)

(株)エポ 代表取締役 椿森 信一

1. 技術の概要

エポ工法は、従来複数工程の人孔鉄蓋工事 (図-1 参照) の施工方法を円形のマンホール鉄蓋 (金蓋) 周囲を

円形に切断し、油圧シリンダの先端に取付けた金属製のくさびを、鉄蓋受け枠の下部に圧入させ、そのままトラッククレーンにて周囲のアスファルト塊もろとも上部へ抜

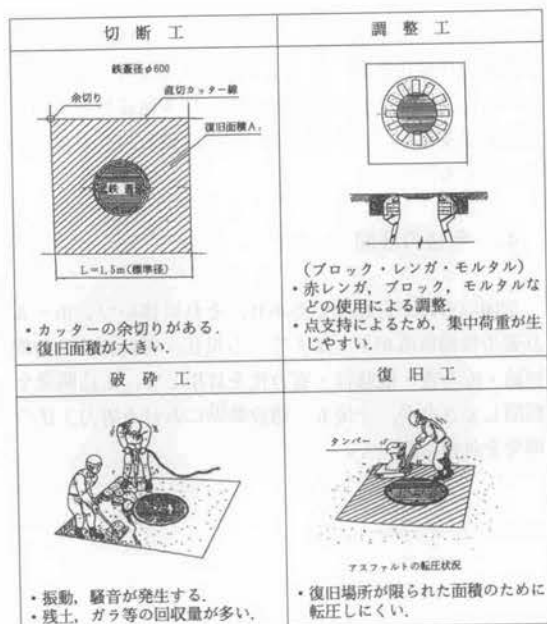


図-1 従来のマンホール取替方法

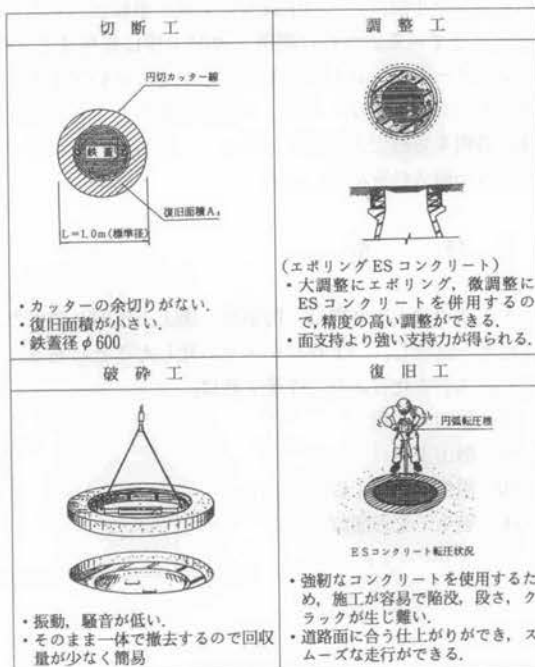


図-2 新しい施工方法



写真-1 エポ工法

上げ撤去する（写真-1 参照）。次に鉄蓋設置の際の蓋高調整には、遠心成形のエポリングと ES コンクリートを使用し、復旧にも ES コンクリートを使用する。

以上の作業工程は、すべて一工程により実施できる（図-2 参照）。

また、切断工程では既設舗装とのジョイントおよび復旧面積を最小限にし、油圧撤去により工事騒音の発生を低下させている。さらに調整・復旧工程に使用する ES コンクリートは、立上がり強度のきわめて高いエポキシ系のレジンコンクリートで、これを使用したことにより施工時間を短縮できるばかりでなく、材料の特性により施工後の耐久性を高めている。

2. 特徴

本工法の最大の特徴は、円切り、撤去、復旧、養生の工程を一連化し、一工程にシステム化したことにある。このシステム化により、作業工程は、

- ① 円切り工程
- ② 撤去工程
- ③ 調整・復旧工程
- ④ 養生・交通開放

まで一工程として施工でき、施工途中においての現場を放置することなく、工事開始より交通開放までの時間が短縮され（3 時間以内）、かつ切断・撤去・転圧といった騒音の発生しやすい工程においても、騒音を減少することが可能（74 dB 以下）となった。

3. 実績

エポ工法は、平成元年 8 月建設大臣認定機関社団法人日本建設機械化協会による「建設機械化技術・技術審査証明」を受け、平成 7 年度社団法人日本建設機械化協会奨励賞を受賞し、現在までの実績は、総数約 5 万箇所施工している。

4. 今後の展開

全国の道路が自動車であふれ、それに伴いマンホール鉄蓋の修繕箇所が年々増えている現在、維持修繕の時間短縮・安全性・低騒音・省力化を目指して、工法開発を展開してきたが、今後も、建設業界における省力工法の開発を目指していく。

わが工場

三井三池製作所 三池事業所

堀下 純次*



写真—1 大牟田工場

1. 工場の概要

- 所在地：福岡県大牟田市旭町 2-28
- 従業員数：約 600 名
- 敷地面積：約 240,000 m²
- 主要製品：掘進機械（ロードヘッダ、パワーヘッダ、シールド掘進機ほか）、ロックローダ、水中掘進機（アクアヘッダ）、深礎掘削機、コンクリート吹付ロボット、各種巻上設備、ロードブレーナ、軸流送風機、コントラファン、各種ポンプ、各種コンベヤ、各種減速機、工用エレベータ、建設用クレーン、その他関連機器

当社三池事業所は、大牟田工場と港工場で構成されています。

* HORISHITA Junji

(株)三井三池製作所総務部総務グループリーダー

大牟田工場は事務部門、開発・設計部門、生産管理部門、機械加工や建設機械、減速機などの単体機械の製作および電機部門を擁しています。大牟田市の中心部の国道 208 号線沿いに位置し、九州自動車道南関インターから 20 分、JR 鹿児島本線大牟田駅からも 5 分という交通



写真—2 港工場

の便に恵まれた所にあります。

港工場は、三池港に隣接する有明海に面し、5万坪の敷地内で大型機械設備、プラント製作を主とする工場です。

2. 歴史と特色

当社は、明治15年、直営三池鉱山分局の附属工場としての創業にはじまり、明治22年以降、三井鉱山(株)の機械部門として事業を拡張、昭和34年、同社より分離独立、現社名で産業機械メーカーとして、スタートしました。

当初の鉱山機械中心から、荷役運搬機械、建設機械、流体機械などの各分野に着実に技術力を伸ばし、港湾荷役設備の自動化、省力化に活躍するスタッカ・リクレーマ、連続アンローダ、トンネル掘進工事用のロードヘッダ、トンネル換気システム、ビル建設用の工事用エレベータ、民生用プール、多目的用途に応える遊星歯車減速機など各種機械類を産業界や官公庁に提供しています。

さらに永年にわたり蓄積した物流技術とメカトロニクスなどの先端技術を駆使したFAシステムや建設用ロボットなどを開発、自動化、省力化の推進に寄与しています。

当社は、ほとんどの機械設備を客先のニーズに合せて設計・製作する受注生産メーカーです。「専門メーカーが通常やらないどんなこともやります」がモットーで、これまでの技術の蓄積と小回りのきく開発力は、高い評価をいただいております。昨今は、異業種、新分野への進出、新製品の開発により、事業の再構築を図り、多様化する産業社会の要請に応えられるよう努めています。

3. 周辺の環境

大牟田市は福岡県と熊本県の県境、福岡、熊本の空港からは1時間、九州内の主要都市へも数時間という、九州の真中に位置しています。西は有明海越しに雲仙を、南東には遙か阿蘇山を望む自然の環境に恵まれた土地です。

大牟田の産業史は石炭の発見から始まります。

天明元年(1469年)に、一農夫によって発見された石炭は、江戸時代柳河藩と三池藩で採掘され、明治に入って官営となりました。明治22年(1889年)、三井鉱山の経営に移るとともに、次第に近代化され、石炭科学や金属精煉などのコンビナートが形成され、発展してきました。

三池炭鉱では、現在も国内最大の出炭が続いていますが大牟田市では「石炭の町」から「石炭もある町」を目指した町づくりが進められています。新たな企業誘

致、リゾート開発とともに、石炭関連技術の世界的な拠点形成を目指す「ワールドコールテクノセンター構想」が進められています。この7月22日には、「ネイブルランド」がオープンしました。ネイブルランドは市、県、三井グループなどが参加する第三セクターのテーマパークです。石炭から出発した都市大牟田と有明海に臨む立地から大地と生命を主題とするものですが、近在する九州一の「三井グリーンランド」とともに当地区の新しい顔になることが期待されます。

7月の夏祭りでは、大蛇が火を吹き、1万人の市民が参加する「炭鉱節」の総踊りが繰り広げられます。

大牟田は、山と海に囲まれた歴史とロマンが漂う町です。山の幸、海(有明海)の幸にも恵まれ、ここで生活すれば必ず愛着の湧く町です。

4. 新製品紹介

(1) 深礎基礎杭の施工機械「弁慶250」

弁慶250は、橋脚および送電線鉄塔等の基礎工事において使用されています。傾斜が急な山岳地帯での橋梁や鉄塔などの基礎となる深礎基礎杭を施工する機械です。降下・上昇が可能なゴンドラが搭載され、クローラで自在に走行します。

ゴンドラにはツインヘッドと削岩機、モルタル吹付けノズル、運転室を装備し、オペレータは運転室からの遠隔操作によって掘削や中心部へのずり掻寄せ、モルタル吹付けによる土留め作業を行います。

杭外の清浄空気で運転室は微小に加圧されておりモルタル吹付け時の粉塵の影響や酸欠の心配もありません。

施工手順は、機械を所定の位置へ自走させた後、ゴンドラを降下させ、ツインヘッドで外周の当たりとり、底部の掘削、ずりの掻寄せを行う。次にゴンドラを引揚げ別の杭へ移動して同様の作業を行っている間にテレスコピック式クラムシェルでずりを排出。その後再び両施工機械を入れ替え、ゴンドラを再降下させ、吹付けノズルで急結モルタルにより土留めを行う。掘削・ずり出しを並行作業を行うことで施工の効率化が計られています。

これらの手順は、一軸圧縮強度が200 kg/cm²以下の場合で、岩盤層の場合は、まず初めにゴンドラに装備した削岩機で発破用の削孔を行います。法規制上から機械化できない装薬については有資格者がゴンドラから降りて人力で行った後、ゴンドラは地上に退避させて発破を行います。

弁慶250の機体は、高さ5,350 mm、幅4,000 mm、長さ2,500 mmで重量19 t。杭径2.5 m、杭長25 mに対応できます。

また、発電機を利用した補助走行装置で傾斜角16度の工事用道路を安定して自走登坂することが可能。亀裂



写真—3 弁慶 250

の多い斑れい岩を日進2mの能率で施工しています。

(a) 弁慶 250 の主な特長

- ① 傾斜地での搬出入が可
- ② 狭い施工ヤードで施工可
- ③ 遠隔操作による作業環境の大幅改善
- ④ 耐力性能の良い杭が施工できる

(2) MT8 型ロックローダ

本機は、大断面の発破工法トンネル工事用として開発したもので、発破後のずりを効率良くダンプトラックに積み込む機械です。

現在トンネル工事の約80%は発破工法で行われており、ユーザ各位より期待を寄せられています。

本機の主要仕様および特長は次のとおりです。

(a) 主要仕様

(i) 構成

本体・バケット部・クローラ部・コンベヤ部・油圧

装置・電機装置およびディーゼルエンジン部。

ずり積込時は電動機による運転で行う。移動の際、電源がない時、あるいは長距離移動する場合は、ディーゼルエンジンで対応可。

(ii) 本体部

全 長：14.7 m

全 幅：4.3 m

全 高：4.3 m

全重量：44 t

駆動源：110 kW 電動機

ディーゼルエンジン (74 HP)

(b) 特 長

- ① 大容量および大塊搬送が可能 (8 m³)。
- ② 広いコンベヤ幅 (1.42 m) を採用。
- ③ 大塊の通過時はコンベヤ上をオープンにでき、ずりの高さ方向に制限なし。
- ④ 全電動で排ガスのない作業ができる。

(3) ニュー PLS

ニュー PLS 式ダブルチェーンカッタは、平成3年に開発された1号機の稼働実績および平成4年度に発足した N・PLS (New Pre-Lining Support) 工法研究会の研究成果を踏まえて開発されたものです。本年3月より横浜の日本道路公団・保土ヶ谷既設トンネルの拡幅工事に使用されています。

この工法は、自立性の悪い未固結地山に、トンネルを構築するとき、壁面の崩壊を防止するために、壁面に先行してトンネル外周に沿ってバント式チェーンカッタで溝を掘削しながら即座に、急硬性のコンクリートをその溝に充填して、すばやく強固なシェルを構築するという



写真—4 MT8 型ロックローダ



写真-5 ニュー PLS

ものです。

このコンクリートの外殻ができたところで内側の土砂を掘削するために、壁面崩落の心配もなく、安全な掘削が行えます。特に、使用された保土ヶ谷トンネルでの拡幅工事（既設2車線を3車線にするもの）は、地山が未固結（シルト）で、さらにトンネル上部には民家があり地表からも浅く、地盤沈下のないように工事を進めなければならないので、ニュー PLS 工法が一番最適として採用されたものです。

運転は、すべて油圧により各部の操作を行い、カッタの移動スピードにより充填するコンクリート量を設定すれば、急結剤（コンクリート急速硬化剤）の量をコンピュータにより決められた量にコントロールするように設計されています。また、今後の自動化に対応するように、色々のデータを監視し、パソコンにより出力され、プリントアウトもできるようになっています。

なお、本機は切削跡ですぐにコンクリートを充填するためチェーン部を覆う必要があり、その方策として二筋チェーンを切削進行方向にV字型に重ねたことと、外殻シェルが切れ目なく接続されるようにベントチェーンを採用していますので、壁面崩壊がなく安全性が高くなっています。

（4）鉄塔基礎の拡底掘削機「三四郎」

四国電力、四電工、三井建設と共同で開発しましたのが逆T字型鉄塔基礎掘削に使用する軽量小型で高性能の鉄塔基礎拡底掘削機「三四郎」です。

これまで、送電線の鉄塔基礎の掘削は、発破や油圧シ



写真-6 三四郎

ベルで直径3m、深さ約8mの円筒形の穴を掘った後鉄塔にかかる引抜き力を抑止するため、人力によって拡底掘削を行っていましたが、これは暗い穴の中での重労働となるとともに塵埃など衛生面でも改善が望まれていました。この人力に頼っていた拡底掘削を機械によって行うものです。

主な構造は、3箇所のグリッパおよびセンタ杭によって機体を保持し、小型のツインヘッドが俯仰、旋回を行いながら拡底掘削をします。また、ツインヘッド部を外し、斜杭削孔機を取付けることにより、岩盤発破の削孔なども正確に効率良く施工できます。

（a）特 長

- ① 取扱いが簡単で高性能
- ② 軽量コンパクトで分割可搬型（重量2.5t）
- ③ グリッパの調整によりライナプレート径が2.5～4mまで対応可
- ④ 機体の操作は地上よりの遠方操作も可能
- ⑤ ツインヘッドの回転は油圧駆動で軟質土砂から硬岩まで効率良く掘削可能
- ⑥ ツインヘッドを油圧削孔機に組替えて発破孔および拡底部の土留用ロックボルトの削孔に適用できます。

海外情報

From Overseas

1. 建設, 建設機械関係展示会

(1) City Trans Asia '95 Conference

"Urban Planning, Infrastructure and Transportation: Solutions for the Asia Pacific"

Dates : 21-23 September, 1995

Location : World Trade Centre, Singapore

Organizers : City Trans Asia Management Pte Ltd.
20 Kallang Avenue, 2nd floor,
Pico Creative Centre, Singapore 1233
Tel (65) 290-5810/297-2822
Fax (65) 292-7577

(2) BAUCON ASIA '95

Dates : 27-30 September, 1995

Location : World Trade Centre, Singapore

Exhibits : Construction equipment & Building materials

Organizers : The Construction Industry Development Board, Singapore.
The Munich Trade Fair Corporation.

問合せ先: 在日ドイツ商工会議所 見本市部
(東京) Tel : 03-3593-1641

(3) Construction Technology China '95 第1回中国国際建設機械技術展覧会

Dates : 7-11 October, 1995

Location : 上海市 上海国際展示中心

Exhibits : 建設機械, 建設技術, 建設関連商品等

Organizers : Adsale Exhibition Services Ltd.
14/F Devon House, Taikoo Place, 979 King's
Road, Quarry Bay, Hong Kong
Tel : +852-811-8897
Fax : +852-516-5024

問合せ先: (有) アピール

代表取締役 竹房謙一

Tel : 03-3443-0895 Fax : 03-3443-0871

(4) Building '95

Dates : 7-11 October, 1995

Location : Shanghai International Exhibition Centre

Exhibits : 建設・建築材料, ビルサービス技術, 内装等

Organizers : Adsale Exhibition Services Ltd.

14/F Devon House, Taikoo Place, 979
King's Road, Quarry Bay, Hong Kong

Tel : +852-811-8897

Fax : +852-516-5024

(5) Environmental Technology China '95

Dates : 7-11 October, 1995

Location : Shanghai International Exhibition Centre

Exhibits : 環境管理技術, 汚染管理・軽減技術, 緑化技術等

Organizers : Adsale Exhibition Services Ltd.

14/F Devon House, Taikoo Place, 979 King's
Road, Quarry Bay, Hong Kong

Tel : +852-811-8897

Fax : +852-516-5024

(6) 6th Inter-Building Shanghai '95

"International Urban Building & Construction Exhibition"

Dates : 5-9 December, 1995

Location : Shanghai Exhibition Centre, Shanghai, China

Exhibits : Construction equipment, Building materials

Organizers : Gardiner-Caldwell Communications Ltd.

2403, Tung Wai Commercial Bldg.,

109-111 Gloucester Road,

Wanchai, Hong Kong

Tel : 852-519-3083 Fax : 852-519-8072

(7) CONEXPO-CON/AGG '96

Dates : 20-24 March, 1996

Location : Las Vegas, Nevada USA

Exhibits : 建設機械, 建設技術, 建設・建築材料, 建設関連商品, リサイクル機械, クラッシャープラント等

Organizers : Construction Industry Manufacturers Association (CIMA)

111 E. Wisconsin Ave. Milwaukee, WI
53202-4879 USA

Tel : +1-414-272-0943

Fax : +1-414-272-2672

新工法紹介 調査部会

03-107	柱現場溶接ロボット 「鍛冶太君」	前田建設工業
--------	---------------------	--------

概要

全天候型自動ビル建設システム（MCCS）を開発しその完成度を高めるために、柱現場溶接ロボット「鍛冶太君」を導入した。

「鍛冶太君」は2台一組になって柱と柱の接合部を自動溶接するタイプのロボットである。

適用可能な柱はボックスタイプとコラムタイプで、一辺の長さが500～900 mm、板厚は19～50 mmである。

この溶接ロボットの導入によって、建設現場で最も苦渋な作業を解消し、均一で高品質な溶接を得ることができる。また、溶接工の高齢化が進み溶接工の不足が予想されるため、溶接ロボット導入は有効な解決手段となる。

「鍛冶太君」は前田建設工業の仕様に基づいて日立造船が製作したものである。

特徴

- ① ボックス柱、コラム柱の両方に適用できる。

- ② シールドガスにCO₂とMAG（Ar 80%，CO₂ 20%）を使用できる。

- ③ 溶接ジョイント部にタブを使用しないで効率的に溶接できる。

- ④ 1人の溶接工が複数台の溶接ロボットを扱うことができ、省人化が図れる。

- ⑤ スラグ除去作業を除き、初層から最終層まで自動溶接ができる。

- ⑥ 自動センシングで開先条件（ルート間隔、ギャップ差等）とコラムのコーナ形状を計測できる。

原理図・施工図

図—1に柱現場溶接ロボット装置の配置を示す。

用途

鉄骨柱（ボックス柱、コラム柱）の現場接合

問い合わせ先

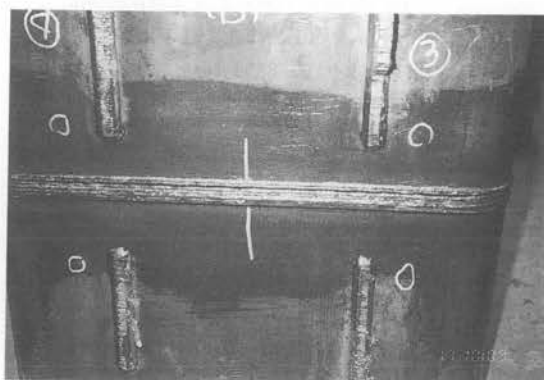
前田建設工業（株）新生産システム開発プロジェクト室

〒102 東京都千代田区富士見 2-10-26

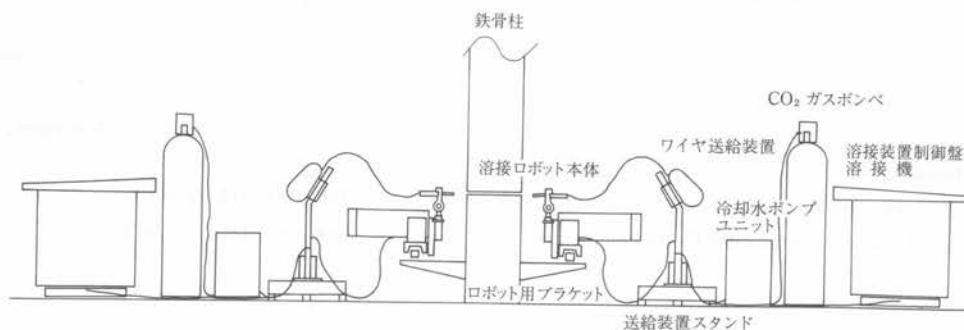
電話（03）5276-9452



写真一 溶接作業中



写真二 溶接ビード



図一 施工図

新工法紹介

04-118	切羽前方地質予知システム (TSP システム)	佐藤工業
--------	----------------------------	------

概要

山岳トンネルにおいて、掘削前に切羽前方の地質状況を予測することは、工事を安全かつ経済的に進めていくうえで重要な役割を果たす。現在、切羽前方の地質予測手法としては、切羽からの水平先進ボーリング調査等が一般的であるが、ボーリングにかなりの費用がかかるうえに施工の妨げになるなど問題点も多い。

当社が導入したスイスのアンペルグ・メジャリング・テクニク社製「TSP (Tunnel Seismic Prediction) システム」は、石油探査等に広く用いられている反射法地震探査をトンネル坑内での切羽前方予測に応用したものである。本システムにより、施工を妨げずに切羽前方 100～150 m 程度の地質予測を行うことができる。TSP システムの測定概念図を図-1 に示す。基本的には、トンネル坑内で小発破を行い、反射波の状況から、トンネルの切羽前方や周辺に存在する反射面（断層破砕帯、地層境界等）の状況を予測するものである。

TSP システムによる切羽前方予知の手順を図-2 に示す。トンネル坑内で反射波形データを測定・収録した後、データを現場事務所のパソコンに転送して解析を行う。

特徴

- ① 測定・解析作業がそれぞれ 2 時間程度
- ② 施工を妨げずに測定が可能
- ③ 前方探査距離が 100～150 m 程度

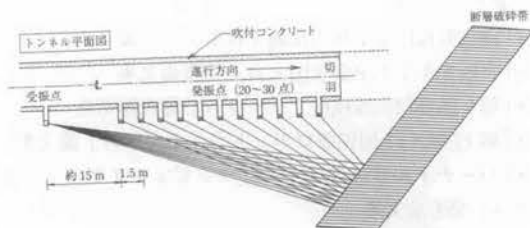


図-1 トンネル切羽前方予知探査概念図



図-2 TSP システムでの作業手順

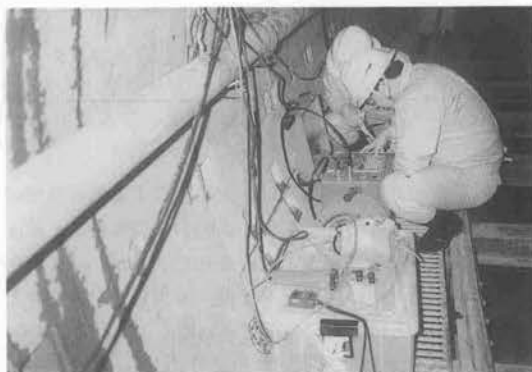


写真-1 TSP システムによる測定状況

- ④ 現場事務所においてパソコンでの解析が可能
- ⑤ 即日に切羽前方の地質予測が可能
- ⑥ 既施工区間の地山物性が得られる

用途

NATM および TBM で施工中のトンネルにおいて、施工上重要な問題となる切羽前方の断層破砕帯等を事前に察知し、トラブルの未然回避と安全施工に役立てている。特に、TBM の長所である高速掘進性を十分に発揮させるためには、TSP システムによる切羽前方予測は不可欠な技術である。

実績

TSP システムによる切羽前方地質予測を実施した主なトンネルを以下に示す。

- ① 北陸新幹線・五里ヶ峯トンネル
- ② 上信越自動車道・森トンネル
- ③ 北陸新幹線・一ノ瀬トンネル
- ④ 宮ヶ瀬ダム・道志導水路トンネル
- ⑤ 一般国道 229 号・西の河原トンネル
- ⑥ 一般国道 309 号・水越トンネル

参考資料

- ・「TSP システムによる切羽前方予知実験」, 佐藤工業技術研究所報, No.20, 1994 年
- ・「反射法地震探査による切羽前方予知」, 第 26 回岩盤力学に関するシンポジウム講演論文集, 1995 年

販売代理店

富士物産(株)

問合せ先

佐藤工業(株)技術本部土木技術部

〒103 東京都中央区日本橋本町 4-12-20

電話 (03) 3661-4794

新工法紹介

11-38	フジダ テレワークシステム	フジタ
-------	------------------	-----

概要

長崎県雲仙普賢岳の麓では、土石流による被害地域の拡大を防止するため、水無川の拡幅および遊砂地、導流堤の建設工事が急ピッチで進められた。しかし、普賢岳が活発に活動していた状況下では、堆積した土砂を有人で除石することは非常に危険であった。

そこでフジタでは、危険地帯より約2km離れた安全な場所にコントロールルームを設置して、超遠隔操作技術「テレアースワークシステム」を提案し、建設省の試験フィールド制度第1号に採用され評価を受け本格的な工事を実施した。本システムは、「立体映像」「コンピュータグラフィックス」「各種作業用モニタ」を使い、超遠隔操作により、土砂の掘削から積み込み・運搬・捨土までの一連の作業を無人で行うものである。

特長

- ① 施工箇所から約2km離れた安全な場所から、超遠隔制御が可能である。
- ② 双方向多重通信により、重機の集中遠隔制御が可能である。



図-1 テレアースワークシステム概要図



写真-1 施工状況



写真-2 コントロールルーム 作業状況

- ③ GPS・自動追尾型トータルステーションによる自動追尾システムと、重機コンピュータグラフィックスをリンクした掘削管理および出来形管理が可能である。
- ④ 3D操作画面、重機音、コンピュータグラフィックス等のバーチャルリアリティー技術を駆使した臨場感ある遠隔操作が可能である。
- ⑤ コントロールルームでのリアルタイムな重機メンテナンス情報を把握することが可能である。

用途

トンネル、ダム、構造物、産廃工場、ゴミ処理場等の工事。

実績

- ・雲仙普賢岳水無除石工無人化試験（その1）工事
- ・3号遊砂地除石工無人化試験（その2）工事
- ・3号遊砂地第2工区無人化除石工事

参考資料

- ・「建設機械による無人化施工技術」発表論文集
- ・「平成6年土木学会全国大会」発表論文集
- ・「第9回日独情報技術フォーラム」発表論文集
- ・「第11回・12回国際ロボットシンポジウム」論文集
- ・「バーチャルリアリティーとコンピュータグラフィックス」発表論文集

工業所有権

- ・出願中

問合せ先

(株)フジタ 雲仙復興無人化施工プロジェクト室
〒151 東京都渋谷区千駄ヶ谷5-23-15
電話 (03) 5269-0299

文献調査 文献調査委員会

除雪機械の動向

Some Innovations in Snow and Ice Control Equipment

Public Works

March, 34-35, 1995

除雪機械の選択は、除雪を効果的にやれるか否かを左右する大切な問題である。ここでは、最新のスノーブラウ (snowplow)、制御装置、ブレード、ロータリ除雪装置 (snowblowers)、スノースイーパーを紹介している。

大型機械では、総輪操舵 (All-steer system)、アンチロックブレーキ付き (anti-skid braking) の23t除雪トラックや30mの投雪 (cast distance) で4,000 t/hのロータリ除雪車などを紹介している。

小型機械では、小型トラック用の汎用ブラウ、工具なしで3分でローダのバケットに装着できる歩道用スノーブラウなどを紹介している。

材質では、耐磨耗性、耐衝撃性を上げるためにブレードにマンガン鋼を用いたもの、摩擦面に100%のカーバイドを付けたもの (Carbide-insert plow blade)、マンホールの蓋 (manhole covers) やわだちによる衝撃を少なくするために耐久性のあるウレタンをカッティングエッジに用いたもの、その他、ダンプにライニングを施し、永点下でも積み荷が容易に排出できるようにしたものを紹介している。

電子制御化では、一つのコンソールにブラウ (plow)、ウィング、信号灯 (beacon lights)、ハンマ、表面のならし、チップの振動 (tip vibrate) をまとめたものを紹介している。

＜委員：吉永 弘志＞



写真—1 23t除雪トラック (snow plow truck)

キャブの中のスパイ (稼働記録計)

Spy in the CAB ?

International Cranes

February, 27, 1995

クレーンの稼働記録計は単にオーバロードの回数を記録するものから、荷重の大きさ、つられた時の時間、つられている時間、オペレータの名前等の完全な状況を与えることができる精巧なりアルタイムなデータ記録機まで、クレーン計測器の生産者なら容易に作るができる。

しかしながら、これらの記録計を装備したクレーンの数は、いまだ非常に少ない。そしてこのこと的主な理由の一つが、「キャブ内のスパイ」に関する論点である。記録装置によって収集された情報は事故が起こった場合に罪の所在を指し示す。

米国のKruger SystemのMitchell氏は記録装置のこの一面を重視していないと言い、こう語っている。「我々はこの装置を「キャブ内のスパイ」ではなく「リフトレコーダ」と呼ぶのを好む。そして、これをもっと積極的な目的に使用できるものと考えている。これらはオペレータのミスを指摘するというものではなく、クレーンの経済的な運用、メンテナンスのスケジュール等への使用ということである。

その他の使用としてレンタル会社はどのようにクレーンが現場で稼働されているか、適切なクレーンが選定されているか、建設業者がオペレータに無理な作業を強いていないか等を把握することができる。また当然ながら、クレーンメーカーにも同じような理由で記録装置は役立つ。すなわち機械の苛酷な使用により発生する補償の防止のため各機器の苛酷度をモニタすることができる。

一方、オペレータにとっては、この情報が彼らに不利になるおそれがある。しかし、事故が起こったとき、この情報により事故の原因が彼らによるものではないということを証明することができる。

以上のような状況で、現在までの装着例は保険目的で沖合での作業用に使用されるというような特殊な場合に

文献調査



写真一 米国の Kaydon/Electro-Tech 製の A 750 Master Lift システムは必要に応じ記録計を装備して供給できる。標準の測定項目は、荷重、ブーム角度、ブーム長さ、作業半径および揚程 (tip height) である

限られている。これらが普及するためには規制が必要なものとも考えることもできる。例えば、ANSI あるいは OSHA が、これらの使用を規定することができるかもしれない。これらの団体にとって、記録装置により検査を容易にできるだろうし、また事故が発生したときの解析には多いに役立つものと考えられる。

＜委員：藤川 茂＞

新タイプの遠隔停止装置

New Remote Stop

International Construction

May 1995

最新の EC (ヨーロッパ共同体) 機械製作指針 (Machinery Directives) に準じた種々の産業機械に適応可能な新式で、低価格な遠隔停止システム (remote stop system) が Zeta Controls 社により開発された。コンパクトなユニットタイプの本装置は非常停止ボタン (panic button) により 300 m 範囲以内の機械の緊急停



写真二

止 (emergency shutoff) が無線で行えるシステムである。この指針は多くの機械に遠隔安全停止システム (remote safety stop) の設置を義務づけているが、この遠隔停止システムは低価格で実用化された最初のものである。

コード化した無線信号 (coded radio signal) をベルト装着のあるいはハンド操作の制御ユニットから本機の緊急停止システムに装備されている微小なレシーバに発信することにより機能する。制御ユニットはマッチ箱程の大きさの丈夫な箱に収納されておりレシーバからは僅かに 4 本の接続端子 (four wired connections) が出ているだけである。緊急発信がなされると、制御ユニットは無線信号を緊急信号 (emergency code) に変えレシーバを介して緊急停止させる機構となっている。

標準仕様は“デッドマンハンドル” (dead man's handle) タイプとなっており作業監督者が無線レンジから逸脱した場合機械は自動的に停止するようになっている。また、無線通信が不調で緊急停止 (emergency shutdown) が不能の場合は音による警報で危険状態を伝える機構となっている。標準仕様品は \$300 以下で入手可能であり、現在使用中の機械にも取付け可能である。

＜委員：青木 智成＞

文献調査

空気駆動コンベヤ

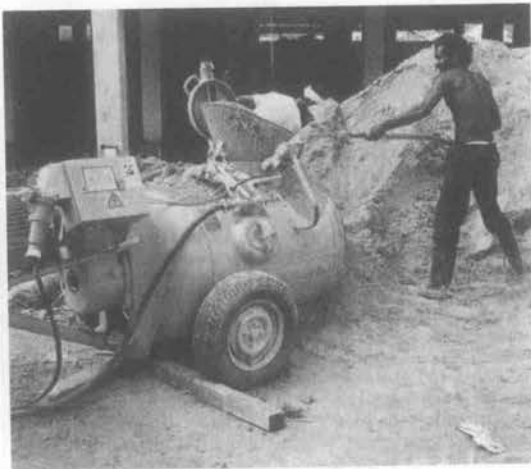
A pair of Putzmeisters

International Construction
May 1995

マレーシアの高層ビル建設工事現場で Putzmeister 社製の空気駆動コンベヤ (pneumatic conveyors) 2 台が使用されており、特定の建材を 192 m 以上の高さにまで揚重している。

この機械は自立型 (standalone basis) で単独に設置可能なため、工事用のクレーンとかリフトの作業工程に影響されずに、本来の使用目的であるコンクリートの床ならし (floor screed) 作業のみならず、左官用のモルタルに使用される砂とかその他バルク材の揚重にも威力を発揮している。

プラスターモルタルはその組成材の関係から通常のウォームギヤポンプとかピストンポンプでは生産、搬送が不能で東南アジアでは通常人の手によってミックスされているが、この機械では生産、搬送が可能である。この現場プラスター土工連中にも比較的明るく迎えられている。被搬送材は別置きのコンプレッサ (separate



写真—4

compressors) から供給される最大空気仕様 6 bar, 10 m³/min のエアクッション方式で総延長 270 m, 直径 65 mm の垂直パイプラインを通して揚重 (travelling up) されている。一日当たりの砂とモルタルの搬送処理量は 25~30 m³ である。

<委員: 青木 智成>

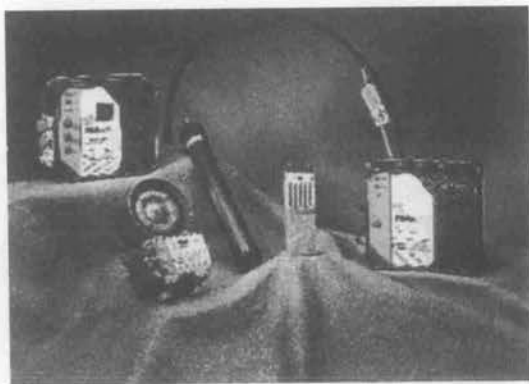
地下専用無線機

Underground Radios

Tunnels & Tunnelling
April, 1995

地下専用中波無線機は遠距離受信や障害物による感度の低下もなく鮮明な感度を保証するものとして新しく開発された。配管や電線あるいはレールといったトンネル内の既設の設備を介して信号が伝送され、さらにこの中波無線機は電話や UHF 無線機などと比較しても、コンバクトで持ち運びに便利である。このような多様性により現場における、あらゆる条件下でも有効利用できる。南アメリカのエクアドルの 6.7 km におよぶ灌漑用トンネル工事においてもこの無線機は活躍した。

<委員: 中村 俊男>



写真—5 地下専用中波無線機

【文献調査】

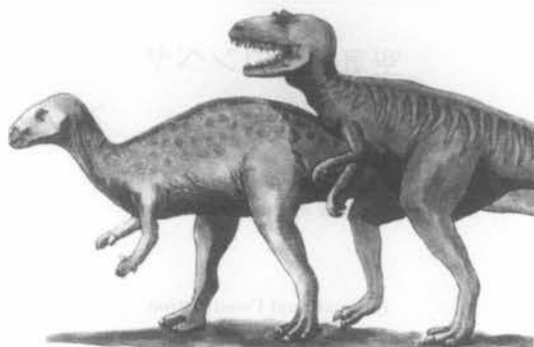
恐竜がトンネル工事を遅らせた

Dinosaurs Delay Tunnel

Tunnels & Tunnelling

May, 1995

歴史家と環境保護団体は大きな成果を勝ち取った。ポルトガルのリズボン市内の34 kmの環状道路の一部が丘の下を通過するためにトンネル工事を行うこととなっていた。この工区の試験掘削の時に約6,500万年から1億4,400万年前のものと思われる恐竜の足跡の化石が127 mにわたって発見された。このトンネルは全長285 mで高さ10 m、幅19.5 mのツイントンネルである。化石が発見されてから3年間にわたる発掘作業方法検討の



写真—6 最古の恐竜

後、トンネル掘削が再開された。この地質は花崗岩でロードヘッダによって掘削されたが硬い層ではしばしば掘削能率が低下した。化石を採取するために掘削工法はパイロット坑を先行させ両サイド掘削を遅らせるサイロット工法を採用し、掘削は注意深く行われた。この結果発掘された化石はヨーロッパで発見されたものとしては最大のものであった。

〈委員：中村 俊男〉

●お知らせ●

サイエンス・ボランティア募集について

文部省では平成7年度からサイエンス・ボランティア制度を実施することとなり、「サイエンス・ボランティア登録名簿の作成および提供」業務を社団法人日本工学会に委託してまいりました。この制度は、青少年や社会人に科学技術について正しい知識と理解を深めて貰うために設けたものです。

日本には自然科学に関する博物館が約260あります。しかし、来館者に説明し、かつ正しい知識を与える学芸員は、1館あたり0.3名しかおりません。また、都道府県の教育委員会等が主催する各種イベントでも、科学技術に関する正しい表現等に欠けるものも見受けられます。

そこで、文部省では、教育機関（大学・高専・高校等）で長く青少年教育に携わった方、企業等で専門家として活躍された方、特殊な技術をもっている方々のご協力を得て、全国的にサイエンス・ボランティア活動を本年度から実施することにしました。この制度は人材派遣ではなく、サイエンス・ボランティアを必要とする機関に情

報を提供する事業です。

それに従って、日本工学会では下記要綱でサイエンス・ボランティアを公募いたします。

記

1. 応募の期日：いつでも受け付けます。ただし、本年度は初めてですので、一応期限を平成7年10月末日とします。
2. 応募資格：とくにありませんが、ボランティアとして青少年・社会人に科学技術の面白さを、教えたり、一緒に楽しめる方
3. 応募申込み：ハガキに氏名・年齢・性別・連絡先住所・同電話番号を明記して、日本工学会まで登録用紙を請求して下さい。
4. 資格審査：日本工学会内に設けた「サイエンス・ボランティア企画委員会」において資格審査を行い結果をお知らせします。
5. 登録用紙請求先および問合せ先：

〒107 東京都港区赤坂9-6-41 乃木坂ビル
社団法人日本工学会「サイエンス・ボランティア係」
電話 (03) 3475-4621 Fax (03) 3403-1738

整備技術 整備部会

さく岩機の知識と整備(その3)

—さく岩機—

整備技術委員会

1. さく岩機の概要
2. さく岩機の種類と特徴
(6月号掲載)
3. トンネルジャンボ
(7月号掲載)

3. トンネルジャンボ

(3) 油圧ジャンボの構造

油圧ジャンボは主に油圧の力によって駆動される流体機構をメインにした建設機械であり、油圧を発生するた

めの電機、油圧さく岩機の稼働を維持するための水および空気と走行するためのエンジン等からなる総合建設機械である。最近ではトンネルを掘削するための総合設備として様々な機能を搭載し“トンネルワークステーション”としてその重要性が増してきた。3ブームのタイヤ型油圧ジャンボの姿図および寸法図をF社およびA社について図—41と図—42に示す。またこのジャンボの主な仕様は表—9に示すとおりである。油圧ホイールジャンボにおけるメインユニットの配置は図—43のようになっており、これらのユニットを組立又は分解時におけるユニットの構成を大分類すると図—44の4つのグループに分けられる。

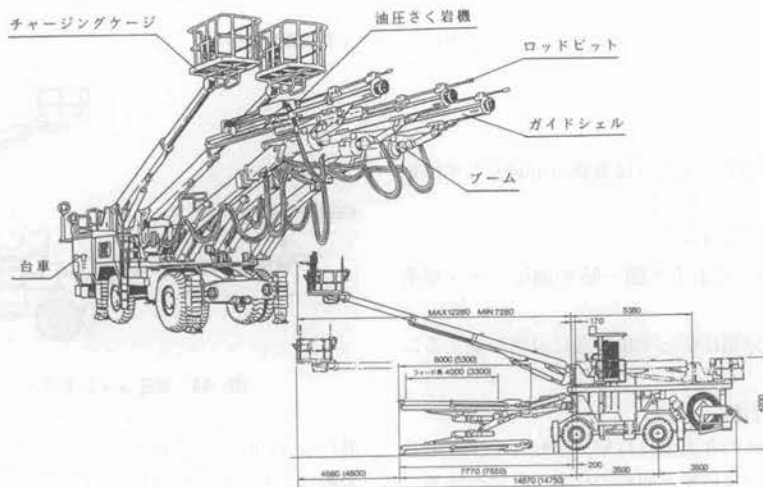
- ① メイングループ(台車関係)
- ② ブームグループ
- ③ ガイドシエルグループ(油圧さく岩機を含む)
- ④ チャージングケージグループ

さらに、これらのグループを構造の説明上以下の項目に分類すると次のとおりとなる。

- ① 油圧さく岩機
- ② ブーム
- ③ ガイドシエル
- ④ チャージングケージ
- ⑤ 台車

また、油、水、電気、空気関係のフローを系統的に分類すると次のとおりとなる。

- ⑥ 油圧系統
- ⑦ 水系統



図—41 F社油圧ジャンボ姿図および寸法図

整備技術

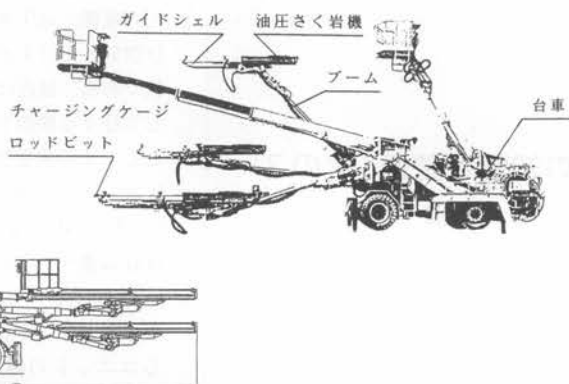


図-42 A社油圧ジャンボ姿図および寸法図

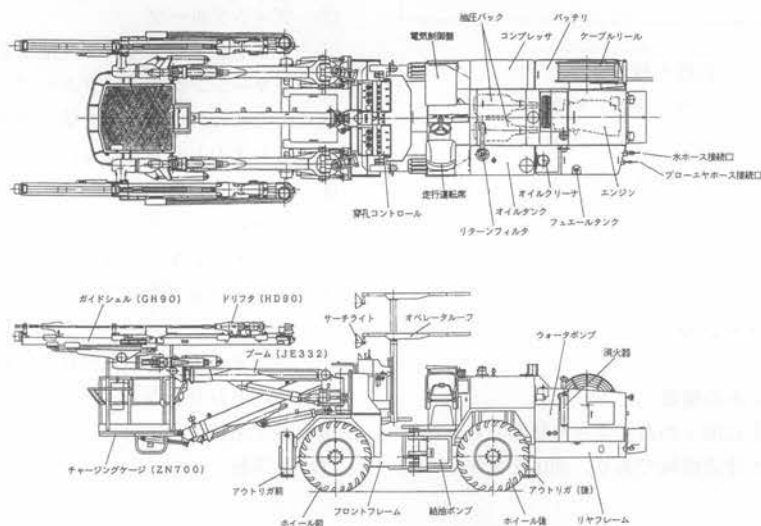


図-43 油圧ジャンボ主要機器配置図

⑧ 電気系統

⑨ 空気系統

さらに、ビットロッドスリーブは最後の項⑩として簡単にふれる。

⑩ ビットロッドスリーブ

以上の分類を系統図で示すと図-45の油圧ジャンボ系統図のごとくなる。

以下、これらの分類に従って項目別に説明を加えることとする。

(a) 油圧さく岩機

さく孔を行うための3要素は打撃、回転とフィードであり、油圧さく岩機は打撃と回転の仕事を受持つ装置である。フィードはガイドシエルに取付られたフィード装

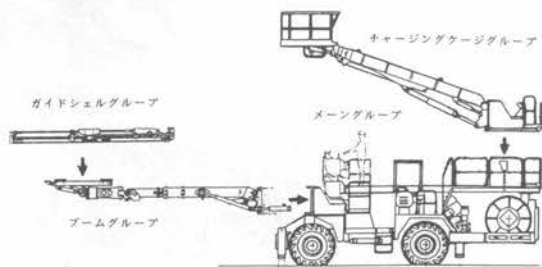
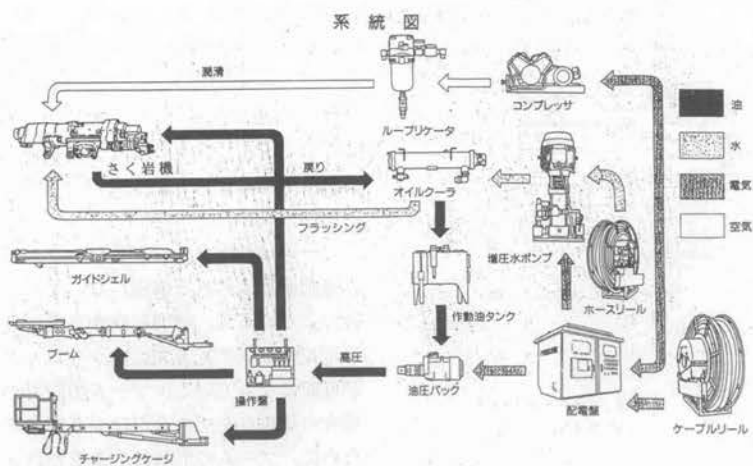


図-44 油圧ジャンボグループ分類図

置により油圧さく岩機の外部から与えられる。油圧さく岩機により発生した打撃と回転はロッド、ビットに伝えられ、さく孔作業が行われる。打撃数は毎分2,000回か

表—9 F社ホイールジャンボ仕様

本体	油圧トランスミッション
全長×全幅×全高	油圧ポンプ) 可変容量
14.3 m×3.1 m×4.2 m	油圧モータ) アキシシャルピストン型
重量 45 t	アウトリガ
水平さく孔範囲	型式 油圧シリンダ垂直支持
幅 13 m×高 8.6 m	個数 4 本
油圧さく岩機	揚力 24 t/1 本
型式 HD 150	エンジン系統電気
重量 155 kg	電圧 24 V
全長 980 mm	バッテリー 12 V×120 AH×2
打撃数 2,700~3,400 bpm	穿孔系統電気
回転数 250 rpm	電圧 400 V/440 V
ロッド 32 H. 35 H.	50 Hz/60 Hz
ビット $\phi 43 \sim \phi 105$	ケーブルリール
水消費量 65 l/min	型式 ブラシリング式
ガイドシエル	最大巻取長 100 m
全長×フィード長×ロッド長	油圧ポンプ
5.3 m×3.3 m×3.6 m	エンジン駆動
ブーム	可変容量斜板式+ギヤ 1 台
ブーム長 伸長時 5.6 m	2 連ギヤ 1 台
縮小時 4.0 m	電動駆動 3 連ギヤ 3 台
チャージングケージ	コンプレッサ
最大積載量 250 kg	電動機容量×吐出圧×吐出量
作動範囲 幅 14 m×高 10 m	7.5 kW×7 kg/cm ² ×1.1 m ³ /min
エンジン	ルブリケータ
モデル BF 6 L 913 (三井ドイツ)	潤滑消費 2~3 cc/min
型式 空冷 4 サイクル	水ポンプ
6 気筒ディーゼル	電動機容量×吐出量×吐出圧
出力 135 PS/2200 rpm	5.5 kW×200 l/min×11 kg/cm ²



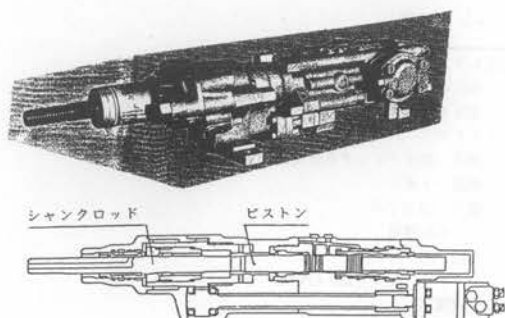
図—45 油圧ジャンボ系統図

ら4,000回であり、回転速度は毎分200回転くらいとなっている。さく孔速度は切羽の硬岩、軟岩または中硬岩等の条件にたいして、これらの3要素の最適組合せにより、達成される。

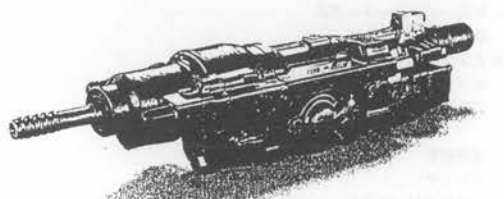
油圧さく岩機の姿図および断面図はF社とA社の代

表的な機種として、図—46と図—47に示されている。油圧さく岩機の主要構成部品はシャंकロッド、ピストンおよび回転装置から成る。ピストンはピストン運動発生装置により往復運動が発生しシャंकロッドに打撃を伝える。ここで一番注目すべきことはアキュムレータが

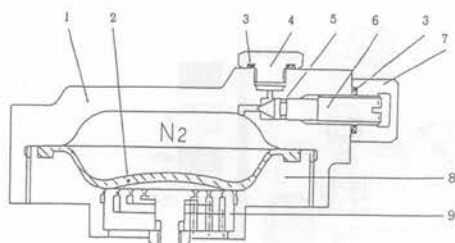
整備技術



図—46 F社油圧さく岩機姿図および断面図



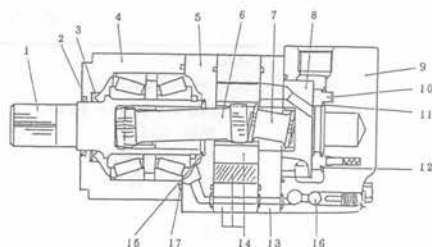
図—47 A社油圧さく岩機姿図および断面図



- | | |
|--------------|--------------|
| 1 アキュムレータカバー | 6 バルブ |
| 2 ダイアフラム | 7 キャップ |
| 3 オーリング | 8 アキュムレータボデー |
| 4 プラグ | 9 スクリーン |
| 5 オーリング | |

図—48 アキュムレータ構造図

取付けられていることである。従来の空気式さく岩機は圧縮性のある空気を使用しているのでピストンの往復運動は機構的に簡単に発生することが可能であったが、非圧縮性の油圧では連続的に往復運動を発生させることができなかった。この問題を解決したのがこのアキュム



- | | |
|-------------------|----------------|
| 1 出力シャフト | 10 バランシングプレート |
| 2 グラストシール | 11 インナーフェースシール |
| 3 オイルシール(シャフトシール) | 12 アウターフェースシール |
| 4 ベアリングハウジング | 13 バルブプレート |
| 5 ウェアプレート | 14 ジョーラセット |
| 6 ドライブ | 15 シヤフトフェースシール |
| 7 バルブドライブ | 16 ボール |
| 8 バルブ | 17 オーリング |
| 9 バルブハウジング | |

図—49 油圧モータ構造図

レータであり、高サイクルの間欠動作をするための瞬間消費油量の変動を、アキュムレータによる高圧油の蓄積、吐出を行い吸収する機構となっている。高圧側と低圧側に設けられている。アキュムレータの構造を図—48に示す。アキュムレータの内部は、容器の内部をダイヤフラムで仕切り、窒素ガスを封入し、反対側はそれぞれの油圧回路に連通している。ロッドピットおよびシャックロッドに回転を与えるのが減速機構を内蔵する非常にコンパクトに設計され、さく岩機の振動にも耐える油圧モータである(図—49)。油圧さく岩機の開発が順調に進んだのも、このような優秀な油圧モータが一般に市販されていることにもよるものである。

(b) ブーム

ブームは油圧シリンダとロータリアクチュエータにより運動が与えられる構造になっている。多くの自由度を持つことにより、切羽に向かう発破孔のさく孔およびトンネルのラジアル方向に向かうロックボルト孔のさく孔が可能になっている。ブームの設計のポイントはさく孔場所の死角点をできるだけ少なくすることである。このために、ブームの形状はできるだけスリムに設計されなければならない。またさく孔中にはガイドシールの先端のさく孔点が常にオペレータ席から監視できることも必要である。垂直方向および水平方向へのシリンダの設置は、ブームの操作性の向上を計るばかりでなく、正確な平行保持機能を持っている。このため、オペレータはガイドシールを目的位置まで迅速かつ円滑に移動することができる。また1回転の作動範囲を持つガイドロータリ

- 1 ベDESTAL
- 2 ブーム
- 3 ブームヘッド
- 4 ロータリアクチュエータ
- 5 ガイドマウンティング
- 6 リフトシリンダ

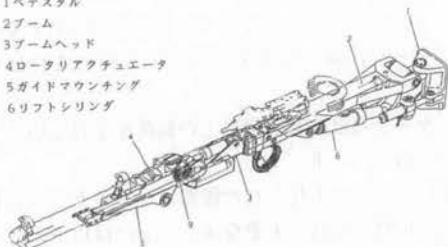


図-50 ブーム構成図

機構により、切羽の隅々までのさく孔が可能である。ブームは一般的に、図-50のブーム構成図に示されるように、ベDESTAL、ブーム、ブームヘッド、ロータリアクチュエータ、ガイドマウンティング、リフトシリンダから構成される。またこれらの機構により与えられるブームの運動方向は、図-51に示されるようになっている。これらの運動の中でロータリアクチュエータによる回転の力は油圧シリンダとスプラインの組合せにより360°方向に回転できる機構になっている。他の運動は油圧シリンダの伸縮により行われ位置決めされる。普通の発破さく孔においては、さく岩機は切羽に向かって進むのであるが、ロックボルトのさく孔は切羽と直角をなすために、ブームにかかる横方向の力も受ける構造となっている(図-52、図-53参照)。

(c) ガイドシェル

ガイドシェルは、さく孔時に油圧さく岩機を前後に移動させる際のレールの役目をする。そして、さく孔中の穴曲がりのないようロッドを保持し、ガイドの役目をする。過酷な現場の使用条件に耐えられるよう、頑丈かつコンパクトに設計されており、ガイドシェル本体、フィーダ(送り機構)、キャリッジ(ドリフトを載せる台)、油圧シリンダ(送りの動力源)、セントラライザ(ロッド保持装置)、オイルホースアセンブリから構成される。図-54にガイドシェルの構成が示される。ガイドシェル本体は、ねじれ、曲がりと摩耗に対して特に考慮され

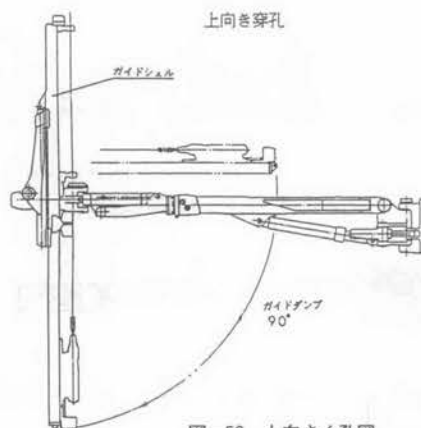


図-52 上向きさく孔図

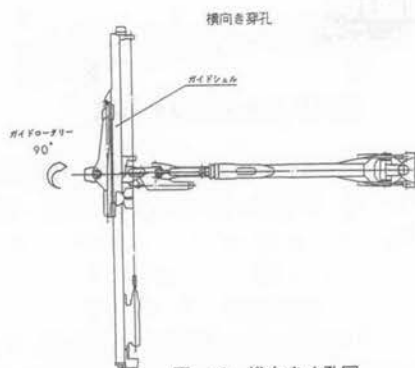


図-53 横向きさく孔図

- 1 ガイドシェル
- 2 フィーダ
- 3 キャリッジ
- 4 フィードシリンダ
- 5-1 セントラライザ
- 5-2 サブセントラライザ
- 6 オイルホースアセンブリ

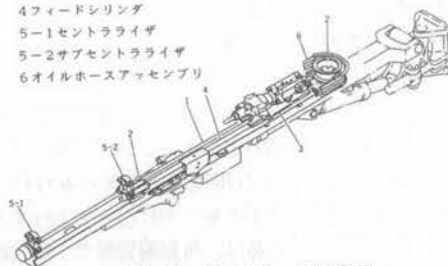


図-54 ガイドシェル構成図

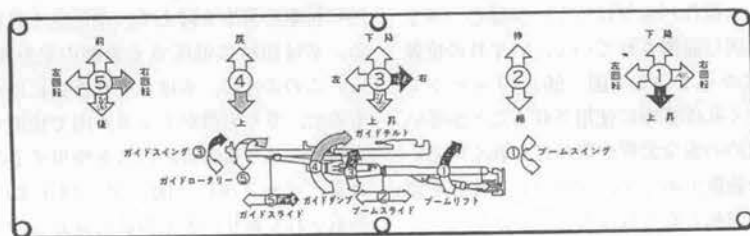


図-51 ブーム運動方向

整備技術

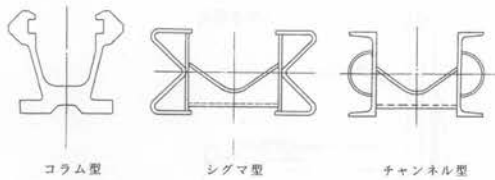


図-55 ガイドシェル断面形状図

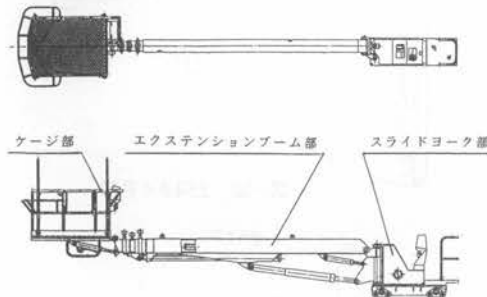


図-56 チャージングケージ図

た設計となっており、ブーム材として高張力鋼やアルミ合金を使用し軽量化が計られている。ガイドシェルの断面形状は図-55に示されるように、コラム型、シグマ型、チャンネル型のような構造で作られることが多い。油圧さく岩機の前後の移動は油圧シリンダとチェーンまたはワイヤロープの組合せによる機構にて行われる。セントラライザまたはサブセントラライザはさく孔中に起こるロッドの曲がりまたは横ぶれを防止するために設けられている。

(d) チャージングケージ

チャージングケージは発破孔への爆薬の装填およびロックボルト打込み作業等の高所作業を行うために設けられている。構造を大別すると、スライドヨーク部、エクステンションブーム部およびケージ部となる。スライドヨーク部にはヨーク走行用油圧モータが取付けてあり、チェーンにより、ガイドレールに沿って走行する。エクステンションブーム部は、角形鋼管製で2段式伸縮となっている。ケージ部は角鋼管製フレームに丸鋼管テスリから構成される。操作バルブは、ケージ部と、スライドヨーク部の2箇所に設置されていて、いずれの位置でも全操作が可能になっている(図-56)。チャージングケージの作業はさく孔作業中に使用されることが多いため、事故防止のための安全装置が取付けられている。構造としては簡単な装置であるが、取扱いには注意を要し、次の事項を守り運転しなければならない。

① ケージで作業をする場合、搭乗者が行うこと。ヨー

ク側で行う場合、合図し、注意して行うこと。

- ② ブームをのばしたままヨークの移動は行わない。
- ③ ケージに乗ったままでのジャンボの走行はしない。
- ④ ケージには許容積載以上の負荷をかけない。

(e) 台車

台車にはユニット化された機器がコンパクトに取付けられる。取付けられる主要なユニットには以下のものがある。エンジンは長距離の自走またはトレーラ等への積み込み時に使用される。

- ・エンジン関係
- ・走行装置(油圧)
- ・穿孔コントロール(さく孔)
- ・穿孔コントロール(ブーム)
- ・オイルタンク
- ・油圧バック
- ・電気制御盤
- ・ホースリール
- ・ケーブルリール
- ・コンプレッサ
- ・ウォーターポンプ

それぞれのユニットの構造については別の機会で説明を行うこととし、本稿では油圧ジャンボの台車はこのような構成になるという指摘に止どめる。

(f) 油圧系統

油圧によって駆動するさく岩機は電動機が動力源となる油圧ポンプから導かれる圧油により稼働する。図-57に示される油圧系統図は油圧ジャンボにおける、ブーム関係の作動とさく孔関係の作動を示す1系統を表している。それぞれの油圧機器はユニット化され、組立またはメンテナンスが容易にできるように設計されている。この回路には様々な自動制御装置が組込まれており、ワンマンコントロールまたはリモートコントロールを可能にする構成になっている。

(g) 水系統

さく孔中のくり粉の排出には水圧を利用して行い、同時に粉塵の発生を抑えて、油圧さく岩機の性能を保持する。水は同時に油圧さく岩機の発熱を抑える作用もある。このように、水はさく孔作業にはなくてはならないもので、さく岩機がトンネル内で使用できるようになったのは、くり粉の排出に水を使用することによるものである。ジャンボには図-58の増圧水ポンプユニットが搭載されており、水圧の最低値および最高値の設定値内で、さく孔が維持される。

整備技術

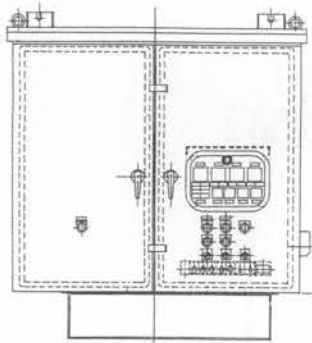


図-60 電気制御盤

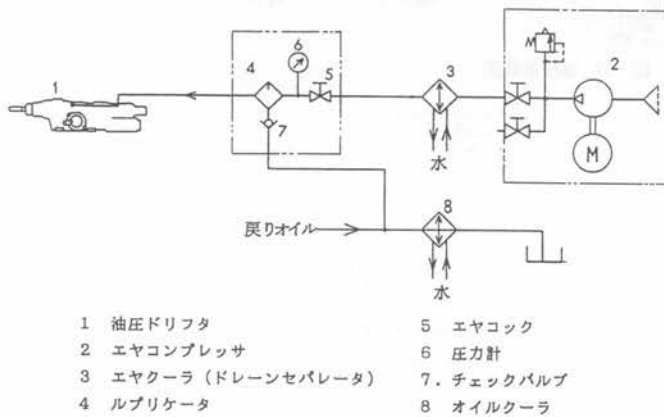


図-61 潤滑ライン系統図

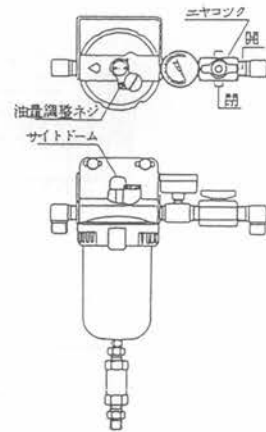


図-62 ルブリケータ

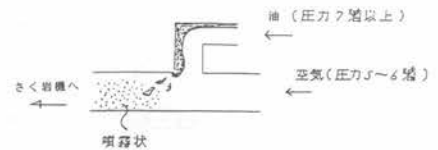


図-63 オイルミストの形成図

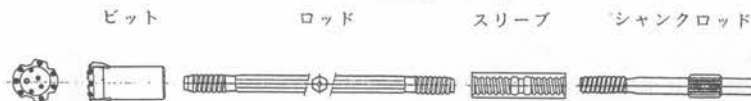


図-64 ロッド、ビット、スリーブ接続図

さく岩機内部を予圧して外部よりゴミの侵入を防止する。図-61の潤滑ライン系統図において、エアコンプレッサより吐出された空気は、エヤクーラで冷却されて、水分を除去される。エヤクーラを通過した空気は、ルブリケータ（図-62）で潤滑油圧が供給され、噴霧状になりオイルミストとしてさく岩機の回転部に送られる（図-63）。

潤滑ラインに送られる油は油圧系統の油圧作動油を使用されるが、方式によっては潤滑専用の油が供給されることもある。油圧さく岩機のメンテナンスにおいて一番重要なのはこの潤滑ラインが常に作動しているかどうかであり、オイルミストが常に回転部に供給されなければ

ならない。ここで、使用されたオイルミストはガイドシェルの摺動面を潤滑した後放出される。

（j）ビット、ロッド、スリーブ

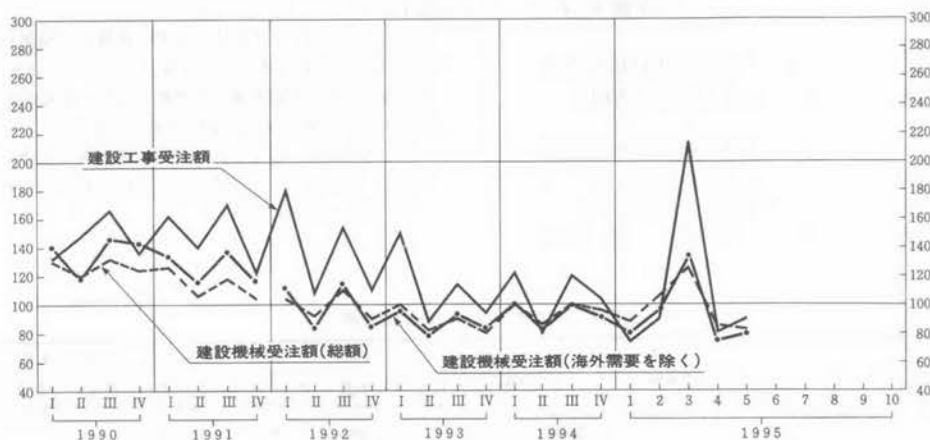
油圧さく岩機で発振された打撃と回転は油圧さく岩機内のシャンクロッドを介してスリーブ、ロッドとさらにビットを介して岩盤に伝えられ、さく孔作業が行われる。ロッドは中空になっており、ビット先端にくり粉排出のための水を送る構造になっている。ビットに超硬合金のチップが埋込まれており、ビットの寿命の向上およびさく孔速度の向上が計られている。図-64に、ねじによって接続される一般的な方式が示される。

（古河ドリルテック（株）技術部・中村吉男）

統計調査部会

建設工事受注額・建設機械受注額の推移

建設工事受注額：建設工事受注A調査(大手50社) (指数基準 1988年平均=100)
 建設機械受注額：機械受注実績調査(建設機械企業数27前後) (指数基準 1992年平均=100)
 (ただし、1990～1991は企業数20前後指数基準 1980年平均=100)



建設工事受注A調査(大手50社)

(単位：億円)

年 月	総 計	受 注 者 別						工 事 種 類 別		未 消 化 工 事 高	施 工 高
		民 間			官 公 庁	そ の 他	海 外	建 築	土 木		
		計	製 造 業	非製造業							
1990 年	255,511	192,065	37,151	154,914	50,349	5,075	8,022	184,852	70,660	230,955	217,586
1991 年	260,536	188,776	40,513	148,263	59,678	5,203	6,879	185,023	75,513	252,272	245,861
1992 年	241,233	159,578	28,481	131,097	68,611	5,249	7,794	159,026	82,207	255,345	244,321
1993 年	197,317	121,075	17,905	103,170	63,747	5,192	7,303	122,519	74,797	235,637	221,941
1994 年	191,983	114,195	16,056	98,139	64,134	5,237	8,417	121,748	70,235	228,208	202,584
1994 年 5 月	10,455	6,658	1,020	5,638	2,844	397	556	7,065	3,390	230,991	15,328
6 月	14,061	8,343	1,248	7,095	4,520	478	719	9,128	4,934	229,515	16,021
7 月	13,928	8,889	1,132	7,757	4,286	421	332	9,603	4,325	227,424	16,121
8 月	16,694	9,645	1,228	8,417	5,997	448	604	10,937	5,757	228,305	15,691
9 月	21,934	13,489	2,227	11,262	7,108	536	801	13,531	8,403	232,477	17,671
10 月	12,819	7,529	1,046	6,483	4,038	422	830	7,935	4,884	228,624	15,733
11 月	15,845	8,096	1,324	6,771	6,813	413	524	9,189	6,656	228,205	16,503
12 月	17,146	10,167	1,392	8,775	5,539	493	947	10,686	6,460	236,420	202,584
1995 年 1 月	11,072	6,110	902	5,207	3,520	311	1,131	6,824	4,247	225,026	14,295
2 月	13,598	7,748	1,085	6,663	4,452	503	895	7,931	5,667	222,801	15,909
3 月	31,479	18,748	2,210	16,538	10,160	637	1,935	18,142	13,338	232,053	22,546
4 月	11,783	8,085	1,157	6,928	2,856	451	391	7,392	4,391	226,266	14,628
5 月	13,150	7,854	1,395	6,459	3,772	494	1,030	8,217	4,933	—	—

建設機械受注実績

(単位：億円)

年 月	'90年	'91年	'92年	'93年	'94年	'94年 5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	'95年 1月	2月	3月	4月	5月
総 額	12,808	11,456	13,026	11,752	12,577	931	1,035	949	1,046	1,258	1,025	1,140	1,037	971	1,178	1,387	931	887
海 外 需 要	3,797	3,125	3,527	3,335	3,717	312	329	267	324	287	318	365	346	313	396	325	329	250
海外需要を除く	9,011	8,331	9,499	8,417	8,860	619	706	682	722	971	707	775	691	658	782	1,062	602	637

(注1) 1990年～1994年は四半期ごとの平均値で図示した。

(注2) 機械受注実績'91年まで企業数20社前後、'92年より企業数27社前後

出典：建設省建設工事受注調査

経済企画庁機械受注実績調査

●お 知 ら せ●

排出ガス対策型エンジンの認定および排出ガス対策型建設機械の指定について（追加）が平成7年6月30日付で各地方建設局等に通知されました。今までに指定された分も併せてお知らせいたします。

建設省経機発第82号
平成7年6月30日

(社)日本建設機械化協会会長 殿

建設省建設経済局
建設機械課長

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

建設工事に使用する排出ガス対策型建設機械の普及促進については、かねてよりご協力願っているところでありますが、建設省所管直轄工事では、平成8年度からトンネル工事用建設機械を、平成9年度から一般工事用建

設機械を使用する場合、「排出ガス対策型機械指定要領」（平成3年10月8日付け建設省経機発第249号）で定められた排出ガス対策型建設機械の使用を原則としております。

このたび、「排出ガス対策型建設機械指定要領」に基づき、別紙のとおり排出ガス対策型エンジンの追加認定、排出ガス対策型建設機械が追加指定され、平成7年6月30日付けで各地方建設局等に通知されました。

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

排出ガス対策型エンジン認定通知表

認定 番号	申 請 者	モデルの名称	出力設定	定 格 点		最大トルク点		無負荷回転数		摘要
				出力 (kW)	回転数 (min ⁻¹)	最大トルク (N・m)	回転数 (min ⁻¹)	最高 (min ⁻¹)	最低 (min ⁻¹)	
92	日野自動車工業㈱	W04D-F	高回転・高負荷 高回転・低負荷 低回転・高負荷 低回転・低負荷	68 50 50 37	2,600 2,600 1,800 1,800	266 195 266 195	1,800 1,800 1,800 1,800	2,800	650	
93	日野自動車工業㈱	W06E-H	高回転・高負荷 高回転・低負荷 低回転・高負荷 低回転・低負荷	95 72 77 57	2,600 2,600 1,800 1,800	413 303 413 303	1,600 1,600 1,600 1,600	2,870	600	
94	三菱重工業㈱	S6S-E1D	高回転・高負荷 高回転・低負荷 低回転・高負荷 低回転・低負荷	69.9 52.2 56.3 41.1	2,500 2,500 1,800 1,800	316 223 316 223	1,350 1,350 1,350 1,350	2,700	700	
95	三菱重工業㈱	S6S-E1DT	高回転・高負荷 高回転・低負荷 低回転・高負荷 低回転・低負荷	88.3 66.2 70.6 53.0	2,500 2,500 1,800 1,800	386 290 386 290	1,350 1,350 1,350 1,350	2,700	800	
96	新キャタピラー三菱㈱	3046-E1D	高回転・高負荷 高回転・低負荷 低回転・高負荷 低回転・低負荷	69.9 52.2 56.3 41.1	2,500 2,500 1,800 1,800	316 223 316 223	1,350 1,350 1,350 1,350	2,700	700	
97	新キャタピラー三菱㈱	3046-E1DT	高回転・高負荷 高回転・低負荷 低回転・高負荷 低回転・低負荷	88.3 66.2 70.6 53.0	2,500 2,500 1,800 1,800	386 290 386 290	1,350 1,350 1,350 1,350	2,700	800	
98	いすゞ自動車㈱	A-4JB1	高回転・高負荷 高回転・低負荷 低回転・高負荷 低回転・低負荷	46.3 34.6 35.6 25.4	2,700 2,700 1,750 1,750	199.6 151.4 199.6 151.4	1,600 1,400 1,600 1,400	2,980	850	
99	三菱自動車工業㈱	4D34-TE1	高回転・高負荷 高回転・低負荷 低回転・高負荷 低回転・低負荷	88.5 57 56.5 35	2,800 2,800 1,500 1,500	365 228 360 223	1,800 1,800 1,500 1,500	3,080	750	
100	三菱自動車工業㈱	6D34-TE1	高回転・高負荷 高回転・低負荷 低回転・高負荷 低回転・低負荷	121 80 86.5 56	2,500 2,500 1,500 1,500	557 360 552 356	1,600 1,600 1,500 1,500	2,750	700	

●お 知 ら せ●

認定 番号	申 請 者	モデルの名称	出力設定	定 格 点		最大トルク点		無負荷回転数		摘要
				出力 (kW)	回転数 (min ⁻¹)	最大トルク (N・m)	回転数 (min ⁻¹)	最高 (min ⁻¹)	最低 (min ⁻¹)	
101	三菱自動車工業㈱	6D24-TE1	高回転・高負荷	209	2,200	1,177	1,200	2,420	600	
			高回転・低負荷	159	2,200	834	1,600			
			低回転・高負荷	170	1,400	1,177	1,200			
			低回転・低負荷	121	1,400	829	1,400			
102	日産ディーゼル工業㈱	A-NE6T	高回転・高負荷	140	2,200	771	1,400	2,420	550	
			高回転・低負荷	103	2,200	580	1,400			
			低回転・高負荷	113	1,400	771	1,400			
			低回転・低負荷	85	1,400	580	1,400			
103	日産ディーゼル工業㈱	A-PE6T	高回転・高負荷	200	2,200	1,050	1,300	2,420	550	
			高回転・低負荷	140	2,200	825	1,300			
			低回転・高負荷	163	1,500	1,050	1,300			
			低回転・低負荷	127	1,500	825	1,300			

排出ガス対策形建設機械指定通知表（平成7年6月）

指定 番号	0101	分類コード ブルドーザ	申 請 者 名	型 式	重 量 (t)	機械重量 (t)	エンジン 認定 番号	エンジンの モデル名称	機関出力 (kW/min ⁻¹)	黒煙浄化装置 の形式	摘要
181	11	普通	新キャタピラー三菱㈱	D3C	7	6.75	96	3046-E1D	52/2,400	なし	
182	11	普通	新キャタピラー三菱㈱	D4C	7	7.00	96	3046-E1D	60/2,400	なし	
183	21	湿地	新キャタピラー三菱㈱	D3C	7	7.35	96	3046-E1D	52/2,400	なし	
184	21	湿地	新キャタピラー三菱㈱	D4C	7	7.40	96	3046-E1D	60/2,400	なし	
186	11	普通	新キャタピラー三菱㈱	D6C	8	8.15	97	3046-E1DT	67/2,400	なし	
185	31	超湿地	新キャタピラー三菱㈱	D3C	8	8.00	96	3046-E1D	52/2,400	なし	
187	21	湿地	新キャタピラー三菱㈱	D5C	9	9.35	97	3046-E1DT	67/2,400	なし	

指定 番号	0201	分類コード 小型バックホウ(ミニホウ)	申 請 者 名	型 式	平積 (m ³)	山積 (m ³)	機械重量 (t)	エンジン 認定 番号	エンジンの モデル名称	機関出力 (kW/min ⁻¹)	黒煙浄化装置 の形式	摘要
212	11	油圧式クローラ型	㈱小松製作所	PC07FR-1	0.035, 0.05		1.50	36	3D68E	8.5/2,000	なし	
213	11	油圧式クローラ型	㈱小松製作所	PC10FR-1	0.05, 0.066		1.95	36	3D68E	9.6/2,250	なし	
214	11	油圧式クローラ型	㈱小松製作所	PC30FR-1	0.07, 0.10		3.00	38	3D82AE	16.2/2,200	なし	
204	11	油圧式クローラ型	㈱クボタ	RX-401	0.085, 0.11		3.65	76	V1505-KB	14.7/1,800	なし	
179	11	油圧式クローラ型	ヤンマーディーゼル㈱	B4U	0.09, 0.11		3.47	47	3TNE84	22.1/2,700	なし	
215	11	油圧式クローラ型	㈱小松製作所	PC38UU-2E	0.09, 0.11		3.47	39	3D84E	22.1/2,700	なし	
180	11	油圧式クローラ型	ヤンマーディーゼル㈱	B6U	0.17, 0.22		5.10	53	4TNE88	29.4/2,400	なし	
216	11	油圧式クローラ型	㈱小松製作所	PC50UU-2E	0.17, 0.22		5.10	84	4D88E	29.4/2,400	なし	

指定 番号	0202	分類コード バックホウ	申 請 者 名	型 式	平積 (m ³)	山積 (m ³)	機械重量 (t)	エンジン 認定 番号	エンジンの モデル名称	機関出力 (kW/min ⁻¹)	黒煙浄化装置 の形式	摘要
188	21	油圧式クローラ型	新キャタピラー三菱㈱	307-TUN	0.21, 0.25	6.65	5	4D32-E1	40.5/1,800		セラミック式 黒煙浄化装置	

…行事一覧…

(平成7年6月1日～30日)

広報部会

月 日：6月9日(金)

出席者：高田邦彦委員長ほか16名
議題：①平成7年8月号(第546号)原稿内容の検討・割付 ②平成7年10月号(第548号)の計画

■文献調査委員会

月 日：6月16日(金)

出席者：吉田 正委員長ほか5名
議題：機関誌掲載原稿について

技術部会

■建設工事情報化委員会幹事会

月 日：6月1日(木)

出席者：奥谷 正委員長ほか12名
議題：建設 IC カードの普及と規格化

■建設工事情報化委員会機能仕様分科会

月 日：6月5日(月)

出席者：大坂 一分科会長ほか4名
議題：建設 IC カードの JCMAS 化

■建設工事情報化委員会情報共通化分科会

月 日：6月7日(水)

出席者：畑 久仁昭分科会長ほか5名
議題：JCMAS 化すべき項目について

■情報化委員会運用システム分科会

月 日：6月8日(木)

出席者：富田倫也分科会長ほか4名
議題：分科会の活動計画

■建設情報化委員会普及計画分科会

月 日：6月12日(月)

出席者：配野 均分科会長ほか6名
議題：普及方策の検討

■自動化委員会幹事会

月 日：6月13日(火)

出席者：田中康之委員長ほか11名
議題：平成7年度事業計画

■建設工事情報化委員会機能仕様、運用システム、アプリケーション合同分科会

月 日：6月14日(水)

出席者：富田倫也分科会長ほか4名
議題：建設 IC カードの規格化

■建設工事情報化委員会物理仕様分科会

月 日：6月14日(水)

出席者：近藤操分科会長ほか7名

議題：分科会活動計画について

■建設工事情報化委員会情報共通化分科会

月 日：6月16日(金)

出席者：畑 久仁昭分科会長ほか7名
議題：コード化に関する評価項目

■建設工事情報化委員会運用ルール検討分科会

月 日：6月19日(月)

出席者：三浦正之分科会長ほか2名
議題：セキュリティ確保の方法

■自動化委員会制御小委員会分科会

月 日：6月20日(火)

出席者：長 健次小委員長ほか10名
議題：①平成6年度研究結果報告

②平成7年度研究計画

■建設情報化委員会幹事会

月 日：6月20日(火)

出席者：奥谷 正委員長ほか10名
議題：建設 IC カードの JCMAS 化

■大深度空間施工研究委員会

月 日：6月20日(火)

出席者：清水英治委員長ほか38名
議題：三連型マルチフェースシールド工法に関する技術発表

■建設工事情報化委員会普及計画分科会

月 日：6月23日(金)

出席者：配野 均分科会長ほか9名
議題：建設 IC カード施工情報システム普及計画

■建設情報化委員会機能仕様分科会

月 日：6月23日(金)

出席者：大坂 一分科会長ほか5名
議題：建設 IC カードの JCMAS 化

■建設情報化委員会情報共通化分科会

月 日：6月27日(火)

出席者：畑 久仁昭分科会長ほか7名
議題：評価表の内容

■建設情報化委員会普及促進検討小委員会

月 日：6月29日(木)

出席者：奥谷 正委員長ほか4名
議題：建設 IC カードの普及促進の検討

■建設情報化委員会機能仕様、運用システム、アプリケーション合同分科会

月 日：6月29日(木)

出席者：大坂 一分科会長ほか21名
議題：建設 IC カードの JCMAS 化

機械部会

■ショベル技術委員会

月 日：6月2日(金)

出席者：渡辺 正委員長ほか14名
議題：①油圧ショベルのクレーン用途について ②本体の安全ガイドラインについて

■建築工事用機械技術委員会第三分科会

月 日：6月6日(火)

出席者：岡野 正委員長ほか8名
議題：①現場調査、現況報告について ②見学会の現況報告について ③新技術紹介について ④次世代建機の模索について

■シールドとトンネル機械施工技術委員会

月 日：6月9日(金)

出席者：岡崎 登委員長ほか22名
議題：講演会「泥土固化技術」日工・升水好秀；「大口径立坑掘削技術」日本電信電話・八木 肇，三菱重工・江川菊次

■メカテクノロジー展開チーム

月 日：6月16日(金)

出席者：松村敏光幹事長ほか8名
議題：展開のねらいの策定について

■基礎工事用機械技術委員会小委員会

月 日：6月20日(火)

出席者：中村 優委員長ほか4名
議題：①基礎工事技術レベル調査 ②現状技術と技術ニーズ調査 ③操作性と自動化の方策，以上の内容確認

■トラクタ技術委員会

月 日：6月21日(水)

出席者：津村勝之委員長ほか13名
議題：ブルドーザの操作方式統一について

■荷役機械技術委員会定置式クレーン分科会

月 日：6月28日(水)

出席者：石川 治委員長ほか16名
議題：①JIS B 8821「クレーン鋼構造部分の計算基準」の内容見直し検討 ②PL 法について

■メカテクノロジー打合せ

月 日：6月29日(木)

出席者：松村敏光幹事長ほか4名
議題：メカテクノロジー講演会に関する実施打合せ

■建設工事用機械技術委員会第一分科会

月 日：6月30日(金)

出席者：鶴岡松生委員長ほか12名
議題：①解体工法のヒヤリングに

について ②山留めの分類について
③建築工事用機械のデータベース化について

■運輸機械技術委員会ダンプトラック分科会

月 日:6月30日(金)
出席者:三宅公男委員長ほか6名
議題:①ダンプトラックの安全性向上等の調査について ②規格、規制の整理とその結果の検討 ③警告ラベル、シンボルマークに関する各社の現状比較

■原動機技術委員会

月 日:6月30日(金)
出席者:杉山誠一委員長ほか16名
議題:①排出ガス測定法(JCMAS案)実施の問題点と実施時期について ②疑似CIモードについて

整備部会

■整備技術委員会

月 日:6月23日(金)
出席者:原田日出行委員長ほか11名
議題:①平成7年度の活動計画について ②正副委員長の改選について

■整備機器・工具委員会

月 日:6月26日(月)
出席者:井上昭信委員長ほか6名
議題:建設機械整備用工具用語の標準化について(イラスト作成に関する検討)

機械損料部会

■橋梁架設工事積算委員会

月 日:6月21日(水)
出席者:桑本勝彦副委員長ほか15名
議題:「橋梁架設工事の積算」平成7年版の発刊について

I S O 部 会

■第2委員会シート振動分科会

月 日:6月19日(月)
出席者:岡本俊男委員長ほか13名
議題:①振動試験(改定ISO 7096)供試シート ②振動試験費用 ③試験実施計画 ④試験治具その他

■第3委員会

月 日:6月22日(木)
出席者:大原誠一委員長ほか10名
議題:ニューワークアイテム規格化検討①リモートコントロール ②つり上げ具 ③アタッチメント、アタッチメントブラケット

試験部会

■建設機械施工技術検定学科試験

月 日:6月18日(日)
場 所:青山学院大学
受験者:1級210名, 2級925名

業種別部会

■建設業部会

月 日:6月22日(木)
出席者:木村隆一郎部会長ほか32名
議題:①役員交替について ②平成7年度事業計画について ③危機管理検討ワーキンググループの編成について ④現場見学会の実施について ⑤講話「メカテクノビジョン」について(建設省建設機械課長)高田邦彦

■高所作業機(車)安全合同研究会小委員会(4部会合同/製造業, 建設業, レンタル業, 商社部会)

月 日:6月26日(月)
出席者:牧 安幹事長ほか4名
議題:最終報告書の見直しについて

■商社部会

月 日:6月21日(水)
出席者:柏 忠信幹事長ほか19名
議題:排出ガス対策型建設機械の使用について

■サービス業部会

月 日:6月7日(水)
出席者:森本業光委員長ほか5名
議題:現状および将来における情報交換について

専門部会

■建設機械接触防止技術研究会

月 日:6月13日(火)
出席者:吉田 正座長ほか11名
議題:①報告書の審議 ②今後の予定について

■ICカード共同研究リーダ会

月 日:6月15日(木)
出席者:吉田 正座長ほか5名
議題:①共同研究決算について ②成果品の取扱いについて

…支部行事一覧…

北海道支部

■メカテクノビジョン説明会

月 日:6月6日(火)

講 師:建設省建設機械課機械施工企画官・太田 宏

参加者:95名

■第43回支部通常総会

月 日:6月6日(火)
出席者:小西郁夫支部長ほか163名
内 容:①平成6年度事業報告, 同決算報告承認の件 ②平成7年度事業計画, 同収支予算に関する件 ③運営委員選任に関する件 ④優良運転員・整備員の支部長表彰

■運営委員会

月 日:6月6日(火)
出席者:小西郁夫支部長ほか31名
議題:①常任運営委員の選任 ②部会委員の委嘱

■技術部会施工技術検定委員会

月 日:6月13日(火)
出席者:高井敏孝委員長ほか30名
議題:建設機械施工技術検定試験の実施要領および監督要領の説明

■建設機械施工技術検定学科試験

月 日:6月18日(日)
場 所:北海道工業大学
受験者:1級488名, 2級1,282名

■技術部会整備技能委員会

月 日:6月23日(金)
出席者:糠谷尚樹委員長ほか11名
議題:建設機械整備技能検定実技試験および学科・実技講習会の実施計画に関する打合せ

■新技術セミナー(廃棄物処理工法)

月 日:6月26日(月)
出席者:370名
内 容:[講座] 全国の廃棄物処理の現在と動向, 産業・解体ガラ・一般廃棄物処理工法, トラッシュコンパクター工法 [現場見学] 苫小牧市の廃棄物最終処分地にて, 廃棄物処理機3機種(トラッシュコンパクター WF 450 T・自走式破砕機 BR 200 J/BR 300 J)

東北支部

■支部第43回通常総会

月 日:6月7日(水)
出席者:福田 正支部長ほか160名
議題:①平成6年度事業報告, 同決算報告 ②平成7年度役員補選 ③平成7年度事業計画案, 同収支予算案に関する件

■第18回機械化功労者, 第17回優良建設機械運転員・整備員表彰

月 日:6月7日(水)
受賞者:建設機械化功労者8名, 優良建設機械運転員20名, 整備員10

名

■講演会

月 日:6月7日(水)

演 題:「メカテクノロジー」建

設省建設機械課機械施工企画官・太

田 宏、「伊達者の時代」仙台市博

物館長・濱田直嗣

聴 講 者:160名

■EE東北95作業部会

月 日:6月13日(火)

出 席 者:栗原宗雄事務局長ほか1名

議 題:①EE東北95実施報告 ②

EE東北95決算報告 ③反省点と今

後の課題

■建設機械施工技術検定試験監督者打合

月 日:6月14日(水)

出 席 者:深堀哲男総括試験監督者ほ

か12名

議 題:①学科試験実施要領 ②学

科試験監督要領

■建設機械施工技術検定学科試験

月 日:6月18日(日)

場 所:東北福祉大学

受 験 者:1級306名,2級624名

■除雪部会

月 日:6月19日(月)

出 席 者:宮本藤友部会長ほか7名

議 題:①除雪講習会日程とカリ

キュラム ②講習会テキスト改訂

③講習会アンケート調査 ④地方懇

談会

■建設部会

月 日:6月21日(水)

出 席 者:山崎兼志部会長ほか10名

議 題:①建設業機電部アンケート

調査の取りまとめ ②部会活動計画

■EE東北95出品者会議

月 日:6月28日(水)

出 席 者:栗原宗雄事務局長

議 題:①EE東北95実施報告 ②

EE東北95決算報告 ③反省点と今

後の課題

北 陸 支 部

■企画部会

月 日:6月1日(木)

出 席 者:山元 弘部会長ほか11名

議 題:支部総会の運営について

■建設機械施工技術検定試験打合

月 日:6月8日(木)

出 席 者:山元 弘総括監督者ほか

13名

議 題:試験実施要領および監督要

領

■第33回支部通常総会

月 日:6月15日(木)

出 席 者:和田 淳支部長ほか242名

議 題:①平成6年度事業報告,同

決算報告承認の件 ②平成7年度事

業計画,同収支予算に関する件

■優良建設機械運転員・整備員の表彰

月 日:6月15日(木)

表 彰 者:運転員8名,整備員6名

■講演会

月 日:6月15日(木)

講 題:「メカテクノロジーにつ

いて」建設省建設機械課機械施工企

画官・太田 宏

参 加 者:142名

■建設機械施工技術検定学科試験

月 日:6月18日(日)

場 所:新潟大学工学部

受 験 者:1級157名,2級360名

■技術改善委員会

月 日:6月22日(木)

出 席 者:中郷 脩委員長ほか24名

議 題:①作業分科会の活動報告に

ついて ②今後の製品開発および改

良について

■講習会

月 日:6月28日(水)

参 加 者:108名

内 容:「製造物責任法(PL法)」

①PL法の基礎知識 ②PL対策の

ポイント ③質疑応答

中 部 支 部

■第38回支部通常総会

月 日:6月8日(木)

出 席 者:鈴木徳行副支部長ほか204

名

議 題:①平成6年度事業報告,同

決算報告承認の件 ②平成7年度補

欠運営委員選任に関する件,運営委

員会への報告 ③平成7年度事業計

画,同収支予算に関する件

■運営委員会

月 日:6月8日(木)

出 席 者:鈴木徳行副支部長ほか26

名

議 題:①参与,評議員,部会長,

副部会長,部会委員の委嘱 ②支部

長の選任について,ここで故小林浩

二支部長の後任支部長に八田晃夫氏

が選任された

■建設機械優良技術員の表彰

月 日:6月8日(木)

表 彰 者:運転部門21名,整備部門

7名,管理部門6名

■施工部会委員会

月 日:6月12日(月)

出 席 者:中澤秀吉企画部長ほか18

名

議 題:①建設機械施工技術検定学

科試験の実施・監督要領について

■建設機械施工技術検定学科試験

月 日:6月18日(日)

場 所:名古屋学院専門学校

受 験 者:1級181名,2級412名

関 西 部 会

■第46回支部通常総会

月 日:6月7日(水)

出 席 者:高野浩二支部長ほか135名

議 題:①平成6年度事業報告,同

決算報告承認の件 ②平成7年度事

業計画,同収支予算に関する件

■優良運転員・整備員表彰

月 日:6月7日(水)

表 彰 者:運転員9名,整備員7名

■水門委員会機器選定マニュアル作業分

科会

月 日:6月8日(木)

出 席 者:宇都欣弘委員ほか6名

議 題:機器選定マニュアルの検討

■建設機械整備技能検定試験検定員会議

月 日:6月12日(月)

出 席 者:森 哲士首席検定員ほか7

名

議 題:①平成7年度整備技能検定

実施計画について ②採点基準につ

いて

■建設機械施工技術検定試験監督者打合

月 日:6月13日(火)

出 席 者:森 哲士総括試験監督者ほ

か3名

議 題:①学科試験実施要領 ②監

督要領

■建設機械施工技術検定学科試験

月 日:6月18日(日)

場 所:大阪工業技術専門学校

受 験 者:1級194名,2級244名

■第69回トンネル施工機材委員会

月 日:6月23日(金)

出 席 者:谷本親伯委員長ほか24名

議 題:①トンネル施工に関する最

近の新技术および計測について(大

林組・玉井昭雄) ②NATM・コン

クリート遠心吹付機械「ケレス」に

ついて(日本国土開発・兼平孝徳)

③ECLの施工と計測について(鉄

建建設・熊井文孝) ④海外視察の

実施について

■第8回施工分科会

月 日:6月26日(月)

出 席 者:福本 寛分科会長ほか10

名

議 題:①第7回施工分科会の結果

について ②施工分科会の今後のスケジュールについて ③「機械工事施工管理マニュアル(案)」に対する意見と今後の編集方針について

■機器選定マニュアル作業分科会

月 日:6月29日(木)

出席者:宇都欣弘分科会長ほか4名
議 題:機器選定マニュアルの検討

■海外建設資材フェア95 in 関西開催運営実行委員会準備会

月 日:6月29日(木)

出席者:田中 昇事務局代理ほか23名

議 題:①実行委員会の設立について ②フェアの開催概要について ③今後のスケジュールについて

中国支部

■見学会

月 日:6月2日(金)

見学先:大扶道路建設現場(鳥取県)
参加者:48名

■普及部会

月 日:6月5日(月)

出席者:福永典次部会長ほか3名
議 題:支部通常総会の議事運営について

■第44回通常総会

月 日:6月8日(木)

出席者:網干寿夫支部長ほか134名
議 題:①平成6年度事業報告,同決算報告承認の件 ②運営委員等の異動報告に関する件 ③平成7年度事業計画,同収支予算に関する件 ④本部事業報告

■平成7年度建設機械優良技術員の表彰

月 日:6月8日(木)

表彰者:運転部門10名,整備部門6名,管理部門8名

■記念講演会

月 日:6月8日(木)

参加者:140名
演 題:①「メカテクノビジョン」について 建設省建設機械課長補佐・渡辺和弘 ②「地盤工学からみた阪神大震災と広島市の耐震都市化について」支部長・網干寿夫

■建設機械施工技術検定試験監督者打合せ

月 日:6月16日(金)

出席者:末宗仁吉総括試験監督者ほか17名

議 題:学科試験実施要領について

■建設機械施工技術検定学科試験

月 日:6月18日(日)

場 所:広島工業大学
受験者:1級153名,2級304名

■企画部会

月 日:6月29日(木)

出席者:末宗仁吉部会長ほか3名
議 題:建設機械施工安全技術指針に関する講演会の実施要領について

四 国 支 部

■第21回支部通常総会

月 日:6月6日(火)

出席者:澤田健吉支部長ほか203名
議 題:①平成6年度事業報告,同決算報告承認の件 ②平成7年度事業計画,同収支予算案に関する件 ③追加議案,平成7年度会計監事選任に関する件

■優良建設機械運転員・整備員の表彰

月 日:6月6日(火)

表彰者:運転員18名,整備員10名

■四国支部創立20周年記念式典,記念講演会

月 日:6月6日(火)

出席者:澤田健吉支部長ほか224名
式 典:①支部長式辞 ②来賓祝辞 ③祝電披露 ④会長表彰 ⑤四国建設局長感謝状 ⑥支部長感謝状(団体会員,個人)

講演会:「中高年の健康,その嘘ホント」奈良林 祥

■建設機械施工技術検定学科試験

月 日:6月18日(日)

場 所:香川県土木建設会館
受験者:1級133名,2級265名

九 州 支 部

■第39回通常総会

月 日:6月9日(金)

出席者:坂梨 宏支部長ほか123名
議 題:①平成6年度事業報告,同決算報告承認の件 ②平成7年度事業計画,同収支予算案に関する件

■特別講演会

月 日:6月9日(金)

参加者:141名
演 題:「メカテクノビジョンについて」建設省建設機械課長補佐・村松敏光

■本部長および支部長表彰

月 日:6月9日(金)

表彰者:①会長個人表彰2名 ②支部長表彰,優良運転員15名,同整備員9名

■技術検定学科試験監督者会議

月 日:6月12日(月)

出席者:大崎弘道機械課長補佐ほか15名
議 題:試験実施要領および監督要

領打合せ

■建設機械施工技術検定学科試験

月 日:6月18日(日)

場 所:九州産業大学
受験者:1級286名,2級581名

■第3回企画委員会

月 日:6月21日(水)

出席者:野村正之部会長ほか12名
議 題:①労働安全衛生講演会実施の件 ②第47回講演会開催の件 ③見学会実施の件 ④建設機械展開催の件 ⑤九枝,建設技術展協賛の件

■技術開発委員会

月 日:6月21日(水)

出席者:村上輝久副委員長ほか8名
議 題:①建設工事のICカード普及の実態について ②新しい建設技術開発の傾向について

編集後記

8月号が出版される頃は、夏の真っ盛りだと思います。

思い出すのは、昨夏の記録的な猛暑と、九州、四国方面の渇水です。今年は一転して多雨、冷夏の予報すら出ており、自然現象の気ままさや大きさを、改めて感じさせられております。

そのような時、(財)新エネルギー財団常務理事の飯島滋氏からいただいた巻頭言「水力開発と国際協力」の中で述べておられる、地球環境にやさしい水力エネルギー開発の必然性には、一脈通じるものがあると思えました。

随想は、電源開発(株)の小松明子氏が「私と土木」と題して、土木

と関わっていった自らの体験を書いておられます。

もう1編は、川崎重工業(株)四国支社長の角谷博氏より、「讃岐うどん」と題して執筆いただきました。

8月号は例年どおり、日本建設機械化協会年次通常総会の各種報告と、平成6年度に官公庁建設業界で採用された建設機械の新機種紹介にかなりの紙面を当てており、一般報文は3編となりました。

そのうち2編は、測量システムに関するもので、近年急速に進歩を遂げているGPS測位の海上工事での応用についての内容と、飛行船型バルーンに搭載したデジタルスチルカ

メラによる3次元地形に関するものです。工事の現場ではどちらかといえば地味で主役にはなりにくい測量の分野ですが、そんなところにも着実に新しい試みが進められているのが分かります。

残りの1編は、ヘリウム混合ガスを使った斯界初のニューマチックケーソン工事の施工の特徴と有用性について報告されております。将来、大深度工事の増加が予想されるので興味深いものだと思います。

ご執筆いただきました各位には、ご多忙中にもかかわらず快くご協力いただきましたことを、お礼申し上げます。

(中谷・根尾)

No.546 「建設の機械化」 1995年8月号 [定価] 1部 820円(本体796円)
年間8,880円(前金)

平成7年8月20日印刷 平成7年8月25日発行(毎月1回25日発行)

編集兼発行人 長尾 満

印刷人 品川俊彦

発行所

社団法人 日本建設機械化協会

〒105

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

取引銀行三菱銀行飯倉支店
振替口座東京 7-71122 番

建設機械化研究所 〒417 静岡県富士市大淵 3154(吉原郵便局区内)

電話(0545)35-0212

北海道支部 〒060 札幌市中央区北三条西 2-8 さつげんビル内

電話(011)231-4428

東北支部 〒980 仙台市青葉区国分町 3-10-21 徳和ビル内

電話(022)222-3915

北陸支部 〒951 新潟市学校町通二番町 5295 興和ビル内

電話(025)224-0896

中部支部 〒460 名古屋市中区栄 4-3-26 昭和ビル内

電話(052)241-2394

関西支部 〒540 大阪市中央区谷町 1-3-27 大手前建設会館内

電話(06)941-8845
8789

中国支部 〒730 広島市中区八丁堀 12-22 築地ビル内

電話(082)221-6841

四国支部 〒760 高松市福岡町 3-11-22 建設クリエイトビル内

電話(0878)21-8074

九州支部 〒810 福岡市中央区天神 1-3-9 天神ユーアイビル内

電話(092)741-9380

印刷所 株式会社技報堂 東京都港区赤坂 1-3-6

'95建設副産物リサイクルシンポジウムご案内

阪神・淡路大震災とリサイクル

未来の世代にバトンタッチする「かけがえのない地球の自然環境」を保全することを目的とした「リサイクル運動」が、建設分野の各方面にて実施されております。

今回は阪神・淡路大震災で発生した災害廃棄物の処理から観たリサイクルをテーマに関係専門家による講演とパネルディスカッションを展開するシンポジウムを開催します。奮ってご参加下さいますようご案内申し上げます。

「阪神・淡路大震災とリサイクル」

基調講演..... (13:10~13:55)

講演者 大阪大学工学部環境工学科教授 盛岡 通氏

パネルディスカッション..... (14:00~15:30)

コーディネーター 建設省建設経済局技術調査官.....加島裕夫氏
パネリスト 大阪大学工学部環境工学科教授.....盛岡 通氏
筑波大学社会工学系助教授.....石田東生氏
兵庫県保健環境部環境局環境整備課課長.....春風敏之氏
(社)日本建設業団体連合会.....鈴木繁樹氏
環境コンサルタント.....杉山涼子氏

パネル・映像展示..... (11:00~15:30)

ホール前ロビーにて『平成6年度のリサイクル推進功労者等の受賞の事例』及び『最近のリサイクル事例』パネルや建設副産物の分別収集の啓発ビデオをご紹介します。

日時: 10月2日(月)
11:00~15:30
入場無料/定600名先着順
会場: 有楽町朝日ホール (有楽町マリオン11F)
〒100 千代田区有楽町2-5-1
TEL03-3284-0131



■主催: 建設副産物リサイクル広報推進会議 ■後援: 建設省

申込方法

◆申込方法: 往復葉書に次の項目を明記の上、事務局まで郵送して下さい。

◆締切日: 平成7年9月9日(土)※必着

◆申込先: 〒112 東京都文京区音羽2-10-2 音羽NSビル7F
建設副産物リサイクル広報推進会議事務局

◆お問い合わせは

(財)先端建設技術センター内
TEL 03-3942-0211 (担当: 金子)

※FAX等による申し込みはお受け致していません。

申し込みは往復葉書1枚に付1名様と限らせていただきます。

【返信用】(表面)

- 1 郵便番号
- 2 住所
- 3 氏名

【発信用】(裏面)

- 1 氏名
- 2 住所
- 3 連絡先
勤務先
役職名
学校名等
- 4 TEL

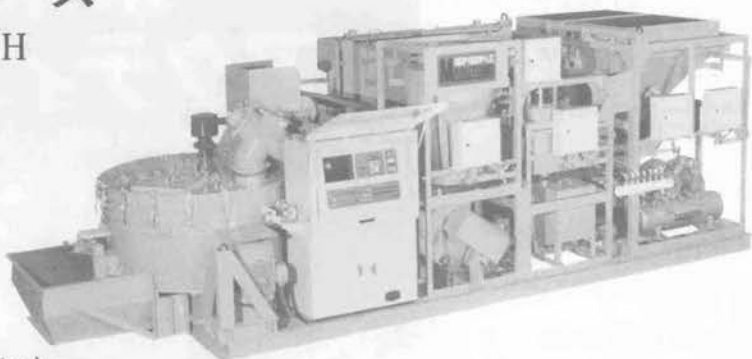
コンパクトで計量精度は抜群……

丸友の 移動式 コンクリートプラント

製造・販売・リース

生産量 10～90m³/H

電子制御自動式
及び簡易自動式



(工事の内容により御選定下さい)

 **丸友機械株式会社**

本社 名古屋市東区泉一丁目19番12号
〒461 電話<052>(951)5381(代)
東京営業所 東京都千代田区神田和泉町1の5
〒101 ミツバビル 電話<03>(3861)9461(代)
恵那工場 岐阜県恵那市武並町藤字相戸2284番地
〒509-71 電話<05732>(8)2080(代)

ずり出し機械 ジオマック

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

★その他のずり出し機械等

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

※その他特殊型にも対応します。

※機種によりレンタルも行っております。

●安全●高能率●低騒音●



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

 **吉永機械株式会社**

■本社：東京都墨田区緑4-4-3

■工場：千葉・茨城

■TEL 03-3634-5651

■FAX 03-3632-0562

資料をご請求下さい 営業部

WORK FIRST

断然のスピードアップで作業量を増大。
アクティブモード

ここ一番に力がほしい時に威力を発揮。
ワンタッチパワーアップ

足場状況や稼働現場に合わせてワンタッチ選択。
走行速度3段

ブレーカ作業もわずらわしいセット不要。
ブレーカモード

粘り強い掘削力と高いコントロール性を誇る油圧システム。
圧力補償式CLSS

アタッチメントに合わせた流量設定が可能(オプション)。
可変圧力補償弁付きサービスイ

OPERATOR FIRST

キャブ振動を大幅に低減し低騒音化も実現。
ビスカスマウント

仕事をはかどらせる。広くて快適な空間。
大型キャブ

作業しやすく疲れにくい姿勢を確保。
左右一体型

スライド式ニューリスコン

イーザーメンテナンスを徹底化。

スイング式オイルクーラ

快適な風の流れを実現。

外気導入型

エアコン標準装備

AMENITY FIRST

建設省低騒音基準値をクリア。
低騒音設計

建設機械のイメージを変えるスタイル。
曲面デザイン

KOMATSU

未来へ、 アクティブ宣言。

アクティブモードを搭載し、よりスピーディでパワフルな
性能を身につけたニューアバンセ。
作業の効率化に加え、オペレーターのゆとりを生みだします。
建設機械の未来を拓くのは、いつもコマツです。



アクティブモード新搭載
NEW advance



お客様の建設機械をベストコンディションに保つトータル・サポート・プログラム。プロフェッショナルによる
定期的なメンテナンスに加え、パワーライン保証も付いています。車両とともにバックでご利用ください。

世界のトンネルさく孔に挑戦

21世紀へ向けての、地下開発の分野に於いても、古河は、その一翼を担って、更なる新技術の研さんに努め、地下開さくで、トンネルさく孔で、あらゆる岩盤に挑戦してゆきます。

マイクロベンチ・全断面工法 さく孔のエース機

最新型HD150形油圧ドリフタ クラス最高性能で強力なさく孔威力を発揮



JTH3RS-150 3ブーム・2ケージ油圧ホイルジャンボ

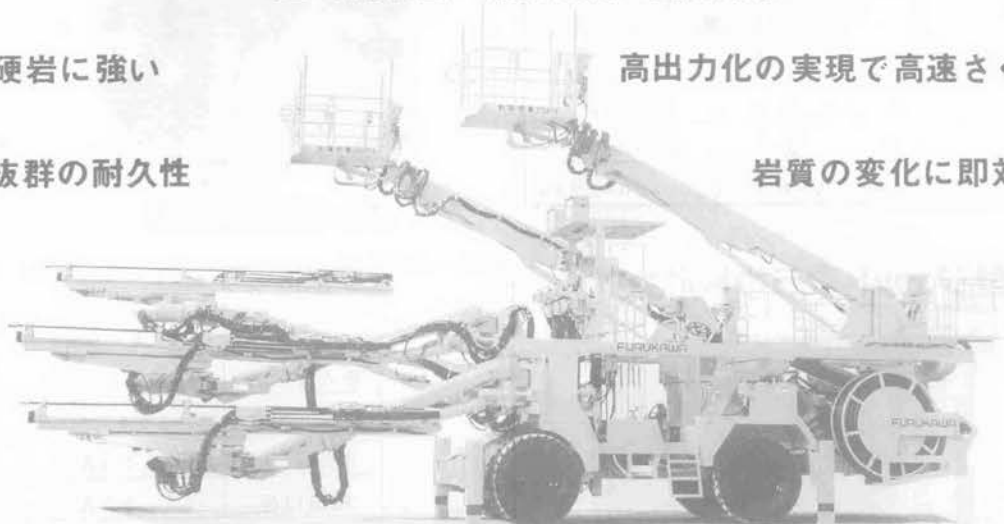
(さく孔範囲 幅13.5m×高8.8m)

硬岩に強い

高出力化の実現で高速さく孔

抜群の耐久性

岩質の変化に即対応



(各種ジャンボ製作販売)

製造元

△ 古河機械金属

総販売元



**古河さく岩機
販売株式会社**

販売代理店

全国に張り巡らされたサービス網

FDT 古河ドリルテック株式会社

本社 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号
〒100 ☎ 03 (3211) 7887

札幌営業所 仙台営業所 高崎営業所 東京営業所
名古屋営業所 大阪営業所 広島営業所 高松営業所
福岡営業所 大館出張所 盛岡出張所 北陸出張所
大月出張所

本社 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号
〒100 ☎ 03 (3211) 3581

札幌営業所 仙台営業所 関東営業所 名古屋営業所
大阪営業所 広島営業所 福岡営業所 青海出張所
高松出張所 長野出張所 松本出張所 大月出張所

現代を代表する都市空間の“大地”をYBMの技術が支えています。

☆新登場!

わずか1ton!
ロックベッカーLight

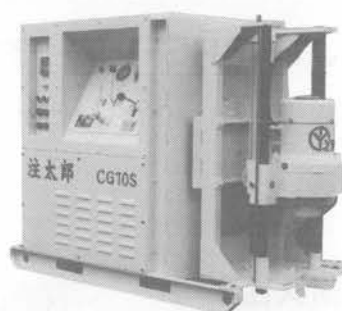


LRP-400II

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

☆新登場!

薬注工事の最新鋭マシン



CG-10(S)注太郎

スイベルヘッド	形式	油圧モータードライブ、両方向回転式
	スピンドル内径	48 mm
	スピンドル回転数	0~120 rpm/60 Hz
	出力トルク	定格60 kgf-m
フィード	ロッドチャック	油圧開放スプリング方式(3ツパ)
	ストローク	500 mm
本体	給圧力	1,880 kgf
	重量	760 kg
寸法(L×W×H)		1,620×820×1,200

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

大型ジェットグラウトポンプ



SG-200SV

ジオメカトロ技術



製造元

株式会社 吉田鉄工所

本社 佐賀県唐津市原1534番地

Tel.0955-77-1121

東京支社 東京都芝大門1-3-9 喜多ビル3F

Tel.03-3433-0525

福岡支店 福岡市中央区大名2-4-33 東トレビル4F

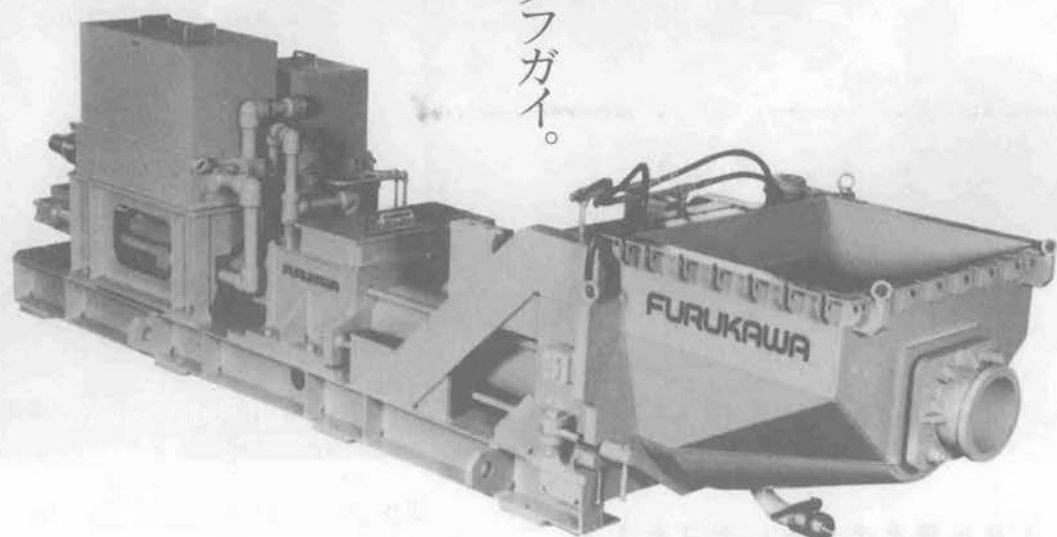
Tel.092-731-9267

東北営業所 仙台市泉区上谷刈字治郎兵衛下71-2

Tel.022-373-5998

FURUKAWA HIGH PRESSURE PUMP SYSTEM

静
か
な
る
タ
フ
ガ
イ。



パワーピストン

二連式ピストンポンプ PIS-2400形

脈動が少ない／低騒音／弁の詰まりがない／メンテナンスが簡単／寿命が長い／純国産機
土圧式シールド工法用排土圧送ポンプ／高濃度脱水ケーキ圧送ポンプ／コンクリート圧送用／一般土木土砂圧送用

 **古河機械金属株式会社**

産機本部 ポンプ部

本 社 〒100 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 TEL (03) 3212-7803 FAX (03) 3287-0279
大阪支社 〒530 大阪府北区堂島浜2丁目1番29号 TEL (06) 344-2532 FAX (06) 341-1460

KOBELCO

100ton

テクノロジーの、頂点へ。

このスピードが作業を変えた。

最高ロープ速度100m/min。
(巻上/巻下速度)

より広く、そして、ふところ深く。

最大作業半径58m×3.9ton。
(39.6mブーム+24.4mジブ)

業界初。作業に合わせて選択できる。

切替え可能、旋回中立フリー/ブレーキ。

複合操作をだれでも容易に。

ダイヤル式無段階制御のドラム回転スピード。
(主巻/補巻/ブーム起伏)

効率的な分解輸送を実現。

フレキシブルな分解サイズ、薄型カウンタウェイト。

ヒューマン・インターフェースの最前線。

最先端CRTカラーマルチディスプレイ。

ドラステックに進化する建設工事の現場が、
100tonクラスのマシンに求める役割、
そして機能とは何か。
コベルコは、時代を見極め、技術を究めて
その答えの具現を目指しました。
いま「マスターテック7100」誕生。
スムーズかつスピーディな作業の流れに
対応できる確実な作業性と精緻な操作性。
また、何よりも優先させた安全性。
そして全性能の最適バランスを実現。
現場主義を貫くコベルコが、
伝統のクレーン技術にいつそのの
磨きをかけて送り出す
100ton吊りクレーンの解答です。

いま誕生、マスターテック7100。
Mastertech
7100
Crawler Crane/Luffing Tower Crane

- 最大吊り上げ能力: 100ton×5.5m(クレーン)/
20.0ton×14.0m(ラフティングタワー・クレーン)
- 最大ブーム長さ: 73.2m ●最大ジブ長さ: 24.4m
- 最大タワー長さ: 50.1m ●最大タワージブ長さ: 44.2m

神鋼コベルコ建機 クレーン営業本部

〒135 東京都江東区東陽2丁目3番2号 ☎03 5634 4120

Technology To Our Future

〇〇〇未来への確かな技術〇〇〇

あらゆる用途に、働く場所を選ばない

FL302 / FL303
HST LOADER

新登場!



	FL302	FL303
●バケット容量	0.4m³	0.5m³
●エンジン定格出力	29PS	37PS
●機械重量	2,520kg	3,300kg

人間の快適な暮らしを創造する建設機械として、
自然環境を保護すべき建設機械として、
21世紀に向かってのパワーとやさしさの融合。

『人』に快適!

『街』に素敵!

『環境』に最適に!



あらゆる用途に、働く場所を選ばない...そんな建設機械。
フルカワの技術の結晶とニューテクノロジーを高次元で融合させ、
FL302/FL303という形になって、今誕生。

●お問い合わせ、カタログご請求は...

古河機械金属株式会社

本社・〒100 東京都千代田区丸の内2-6-1
TEL 03-3212-0484

HANTAのミニフィニッシャがフルラインナップ!!



F14C

●舗装幅：0.8～1.4m

F18C

●舗装幅：1.1～1.8m

新製品

F31C2

●舗装幅：1.7～3.1m

オプション：EXTボックス取付時3.6m
ウイングプレート取付時4.1m

BP31C2

●舗装幅：1.7～3.1m

オプション：EXTボックス取付時3.6m
ウイングプレート取付時4.1m



新製品

F25C2

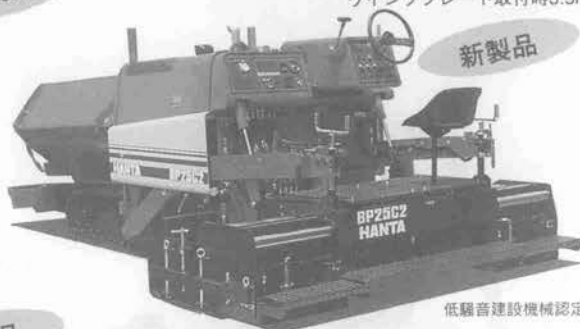
●舗装幅：1.4～2.5m

オプション：EXTボックス取付時3.1m
ウイングプレート取付時3.5m

BP25C2

●舗装幅：1.4～2.5m

オプション：EXTボックス取付時3.1m
ウイングプレート取付時3.5m



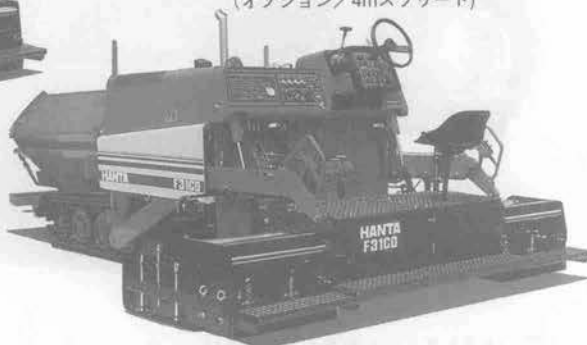
新製品

低騒音建設機械認定機

F31CD

●舗装幅：1.7～3.1m

オプション：EXTボックス取付時3.7m
ウイングプレート取付時4.1m
(オプション/4mスクリード)



F25W-4WD

●舗装幅：1.4～2.5m

BP25W-4WD

●舗装幅：1.4～2.5m



F31W-4WD

●舗装幅：1.7～3.1m

BP31W-4WD

●舗装幅：1.7～3.1m

範多機械株式会社

本社 〒555 大阪市西淀川区御幣島2丁目14番21号
東京営業所 〒175 東京都板橋区三園1丁目50番15号
福岡営業所 〒812 福岡市博多区博多駅南3丁目5番30号
部品センター 〒555 大阪市西淀川区御幣島2丁目14番21号

☎(06)473-1741(代) FAX.(06)472-5414
☎(03)3979-4311(代) FAX.(03)3979-4316
☎(092)472-0127(代) FAX.(092)472-0129
☎(06)474-7885(代) FAX.(06)473-6307



高い生産性と 稼動性能にすぐれた スリップフォーム・ペーパー



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

製造元

WIRTGEN GMBH, GERMANY

総代理店

 **JEMCO 日本ゼム株式会社**

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

Denyo

エンジン発電機

0.5~800kVA



DCA-90SPH
50Hz 75kVA・60Hz 90kVA

エンジン溶接機

100~500A



TLW-300SSK
30~300A



GLW-150SSK
50~150A

エンジンコンプレッサー

1.4~26.9m³/min



DPS-130SP
3.7m³/min

建設現場で威力を発揮！
デンヨーのパワーストーン

●技術で明日を築く
デンヨー株式会社
本 店：〒164 東京都中野区上高田4-2-2 TEL:03(3228)1111
本社事務所：〒169 東京都新宿区高田馬場1-31-18 TEL:03(5285)3001

札幌営業所 ☎011(862)2211	東京営業所 ☎03(3228)2211	大岡営業所 ☎06(488)7131
東北営業所1 ☎0196(47)4611	横浜営業所 ☎045(774)0321	広島営業所 ☎082(255)6601
東北営業所2 ☎022(254)7311	静岡営業所 ☎054(261)3258	高松営業所 ☎0878(74)3301
関西営業所1 ☎025(268)0791	名古屋営業所 ☎052(935)0621	九州営業所 ☎092(935)0700
関西営業所2 ☎0272(51)1931	金沢営業所 ☎0762(91)1231	出張所/全国主要38都市

従来の概念を乗り越えた画期的な施工

新登場 G・スローパ

勾配のある対面車線を一工程施工で

安全向上 工期短縮 省力施工 品質向上

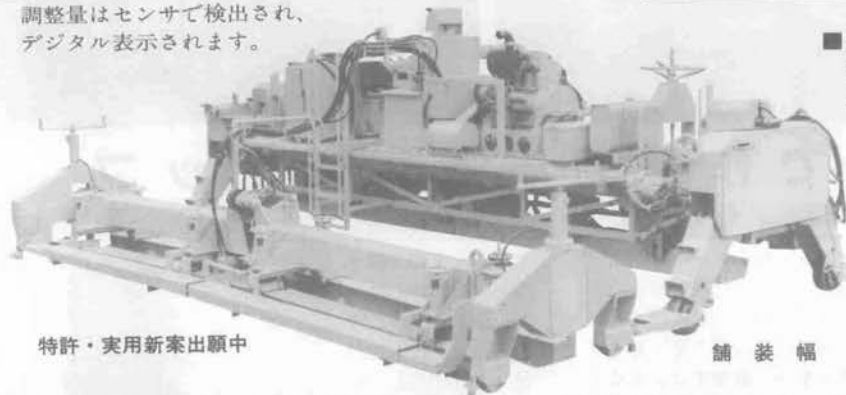
《特長》

- 各作業装置の各々にクラウン装置と上下装置を設け、各部の微調整を可能にしました。
- 勾配量は、遠隔操作で運転席からコントロールできます。
- 勾配量は、0～4%まで高精度に調整可能です。調整量はセンサで検出され、デジタル表示されます。

GSF 850

コンクリートフィニッシャ

- フィニッシングスクリードの中折れ点は、リンク方式によって中央部山形の整形をできるようにしました。
- フィニッシングスクリードは、ダブルスクリード方式を採用、機体の横振れを防止しました。



特許・実用新案出願中

舗装幅 5.5～8.5m

GSL 850

コンクリートレベラ

《特長》

- スクリードの横行用レールは、前後のクラウン装置により個々に調整可能です。
- 勾配量は、遠隔操作で運転席からコントロールできます。

- 勾配量は、0～4%まで高精度に調整可能です。調整量は、センサで検出され、デジタル表示されます。
- ローラガイド方式により、中央部山形の整形をできるようにしました。



特許・実用新案出願中

舗装幅 5.5～8.5m

製造元

親和産業株式会社

〒141 東京都品川区上大崎3-14-12 井上ビル
TEL. (03) 3440-5681 FAX. (03) 3447-0493

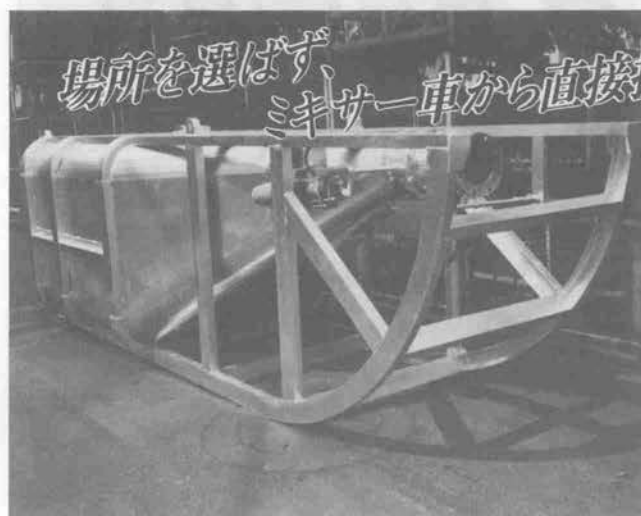
販売元

ユアサ商事株式会社

〒103 東京都中央区日本橋大伝馬町13-10
TEL. (03) 3665-6831 FAX. (03) 3665-6922

SYHシリーズ吐出口電動開閉式

横置形・生コンホッパー



場所を選ばず、ミキサー車から直接投入。



意匠登録 第813321号

横置形で作業効率を大幅アップ

低い生コン投入口が、あらゆる現場で威力を発揮。

打設費軽減と作業能率アップを図る、横置形・生コンホッパーSYHシリーズの登場です。最大の特長は、横置形への改良により、生コン投入口の高さを低く抑えたことです。3㎡用SYH-30でも、大型ミキサー車の吐出口高さを十分クリアしています。このためミキサー車から直接生コンを流し込むことができ、生コン投入作業の場所を限定されことなく、作業効率の大幅向上が可能になりました。また小規模現場においても生コン投入に特別な装置を必要としないので省スペース、高効率、打設費軽減を実現します。



エビ形接地面で、スムーズな吊り上げ下げ作業。

ホッパー下部の接地面をエビ形にしたので、生コン受渡し時の着地も、投入後の吊り上げ作業も、極めて簡単スムーズにおこなえます。投入された生コンは揺れることもなく、効率的な安定した打設作業が可能です。エビ形接地面の開発により、まさに場所を選ばず、置きたいところで思いのままに作業できます。



製造元 昭幸産業株式会社



三井物産機械販売株式会社

本社	〒105 東京都港区西新橋 2丁目23番1号	第3東洋海事ビル	TEL 03(3436)2851 大代表
本店開発機械営業部	03-3436-2871	盛岡営業所	0196-25-5250
本店産業機械営業部	03-3436-2861	仙台営業所	022-291-6280
本店設備機械営業部	03-3436-2860	新潟営業所	025-247-8381
名古屋支店	052-961-3751	北陸営業所	0764-32-2601
大阪支店	06-441-4321	長野営業所	0262-26-2391
札幌営業所	011-271-3651	宇都宮営業所	0286-34-7241
		広島営業所	082-227-1801
		福岡営業所	092-431-6761
		鹿児島営業所	0992-26-3081
		松本出張所	0263-34-1542
		四国出張所	0878-25-2204
		那覇出張所	098-863-0781

BITELLI

はヨーロッパを代表する
総合道路機械メーカーです。

だからこそ今、ビテリの時代へ

BB621C クローラー式 フィニッシャー

- 重量4000kgのコンパクト設計
- スクリード全幅で均一な
パイプレーターシステム
- 回転半径 700mm

舗装幅：1.4～3.0m

舗装厚：5～200mm

重量：4000kg



BB651C クローラー式 フィニッシャー

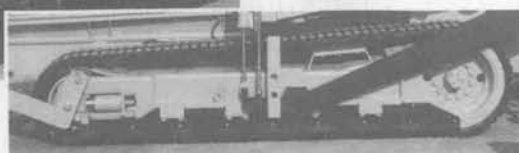


- 高速クローラーの採用で
移動スピードは最高12km/h
- オーガー相対速度調整
ソニックセンサー標準装備
- スクリード圧力
補助システム付

舗装幅：2.5～6.0m

舗装厚：5～300mm

重量：13000kg



製造元



BITELLI
SOCIETA' PER AZIONI

輸入総発売元 詳しい資料・価格の御問合せは下記まで

マイカイ・ホルテック株式会社

本社 〒160 東京都新宿区新宿5丁目6番1号
新宿村山ビル9階

TEL 03-5269-0261(代) FAX 03-5269-0260

部品センター 〒298-01 千葉県夷隅郡夷隅町島1194
TEL 0470-66-3681 FAX 0470-86-3682

コンパクトでパワフル

2000DC/1900DC/1500DC/1300DC



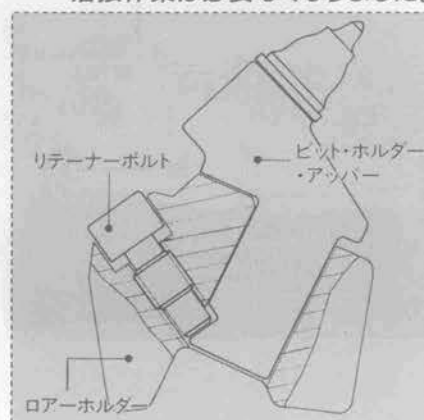
※写真の切削機には、下図の装置が搭載されています。

特徴

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

	2000DC	1900DC	1500DC	1300DC
切 削 巾	2,010mm	1,905mm	1,500mm	1,320mm
切 削 深 さ	300mm			
エンジン出力	404PS	404PS	330PS	330PS
重 量 (運搬)	23,100kg	23,000kg	22,400kg	22,200kg

ビット・ホルダーの交換に
溶接作業は必要なくなりました。



製 造 Wirtgen GmbH, Germany

輸入・販売
総代理店
アフター・サービス

Suntech サンテック 株式会社

〒102 東京都千代田区麹町1-6-16 半蔵門海和ビル6F
TEL. 03-5276-5201 FAX. 03-5276-5202

MARUMA

地球に
やさしい

リサイクルシステム

明日の肥料源になる廃材再生システムです。



自走クローラー型(リモートコントロール式)
スーパーシュレッダー



牽引式シュレッダー



ブラッシュチッパー



堆肥製造装置
(チッパーとセット)
(膨潤機)



フレイルヘッドカッター
立木をそのままの形で処理する
(ショベル装着用)

※その他、土木用、港湾荷役用、農業用、林業用、各種アタッチメント装置の設計、製作及び本体の改造取付工事も行なっております。

■詳細は下記へお問い合わせ下さい。

マルマ重車輛株式会社
MARUMA TECHNICA CO., LTD.

相模原工場 神奈川県相模原市大野台6丁目2番1号 〒229
営業部 電話 0427(51)3800(代表) ファクシミリ 0427(56)4389

本社東京事業所 東京都世田谷区桜丘1丁目2番22号 〒156
電話 03(3429)2141(代表) ファクシミリ 03(3420)3336
名古屋工場 愛知県小牧市小針町中市場25番地 〒485
電話 0568(77)3312(ダイヤルイン) ファクシミリ 0568(72)5209

豊富な実績

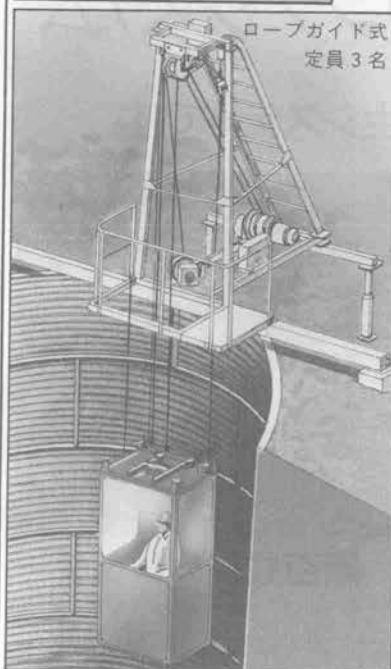
工事用 エレベーター

大幅な

能率up!

カホ製品

スロープカー



ロープガイド式
定員3名

オートリフト



バケット容量 0.15~2.0m³



山岳工事
傾斜 45°
人員輸送
2人~4人乗り

工事用モノレール



KED-2S型 5.5PS
KED-3S型 8 PS

製造元



株式会社嘉穂製作所

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

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 03-295-2462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

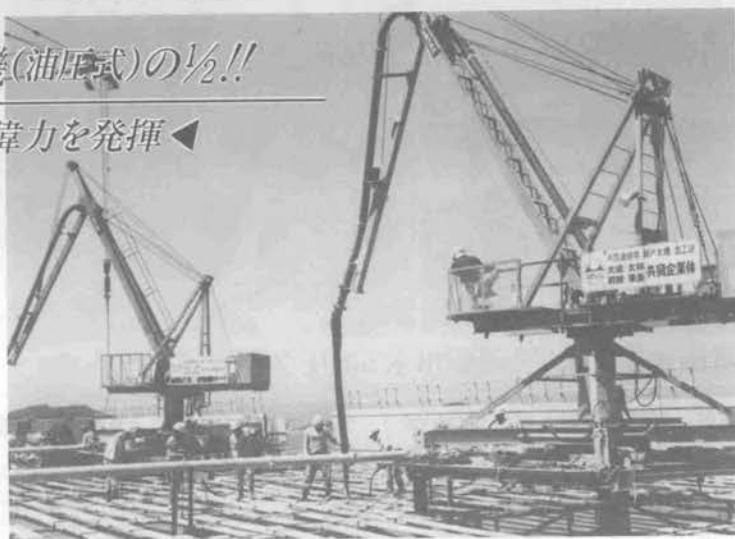
TAIYU DISTRIC

ワイヤーロープ式多目的コンクリート打設装置

価格は当社従来機(油圧式)の1/2!!

▶ 本四架橋でも偉力を発揮 ◀

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

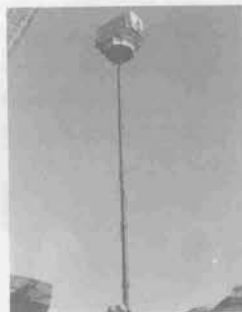


(本四架橋現場設置例)

土中
水中

鋼管切断工事を

お引受けいたします



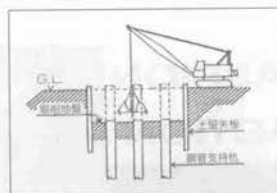
鋼管切断機



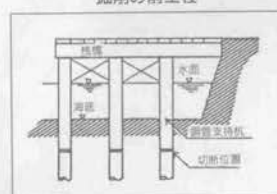
杭切断後の撤去



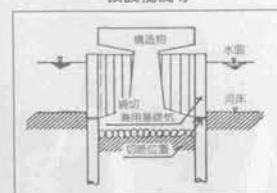
杭切断面



掘削の前工程



仮設橋等



鋼管井筒

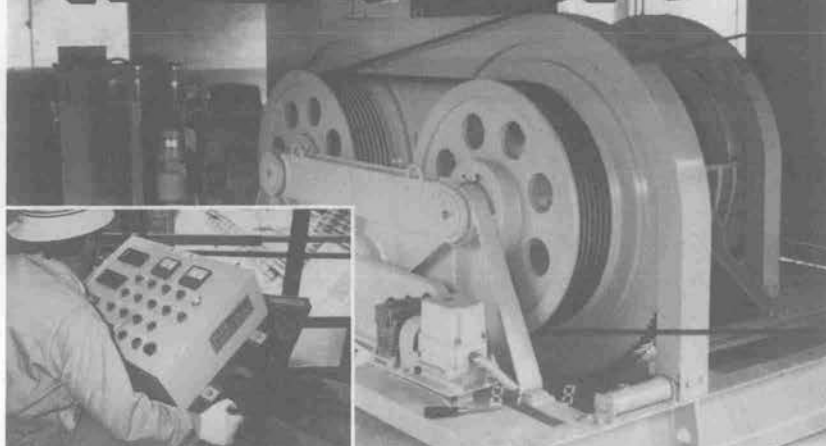
お蔭さまで 国内実績
50,000本達成しました。

300φ～2200φまで機械を取揃えています。

CREATIVE ENGINEERING
TAIYU
大裕株式会社

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

南星のウインチ

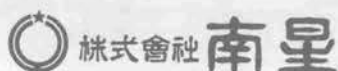


営業品目

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

遠隔操作で誰でも運転出来る油圧ウインチ

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



株式会社 南星

本社工場 熊本市十津寺町2-8-6 ☎096(352)8191
 東京支店 東京都港区西新橋1-18-14 小里会館 ☎03(3504)0831
 支店・営業所・出張所、全国各地26ヶ所

PASSION
&
ACTION

21世紀に向かって いち早い前進

とどまることを知らない時の流れ
 その中で繰り広げられる数々の物語
 ひとつひとつ熱い思いを重ねながら
 美しい結晶へと育てあげるものは
 いくつもの世代を経ても
 決して変わることはないもの
 時代の向こうに真実が見えてきた

ACCESS 21

創・造・印・刷



株式会社 技報堂

●本社 東京都港区赤坂1-3-6 ☎03-3583-8581(代) ☎03-3589-4781(代)
 ●越谷工場 〒343 埼玉県越谷市西方上手2605 ☎0489-87-7281(代) ☎0489-87-7432(代)
 ●三ノ輪事業所 〒110 東京都台東区三ノ輪1-28-10 ☎03-5603-1571(代) ☎03-5603-1580(代)

Anritsu

小さなボディで用途多彩の6チャンネル！
ハードな作業をより迅速に、スマートに！
防水構造で多彩な現場にラクラク対応！

タイニ〜テレコン

6CH小型無線操縦装置

胸ポケットに入る小型制御器

安全設計で安心作業を実現

- 混信があっても誤動作しません。
- 操作しやすいパネルスイッチを採用。
- 制御器には長寿命スイッチ、受信装置には長寿命リレーを採用。

ニーズに応える便利な機能

- 電池の交換時期をお知らせ。
- 無操作状態5分で、自動的に電源OFF。
- 周波数の変更も簡単迅速。



土木建設機械のテレコン使用例



● 振動式ロードローラー

- 高圧洗浄車
- コンクリート粗均機
- 高所作業車

カタログを用意しております。お気軽にご請求ください。

お問い合わせは

計測制御営業部

アンリツ株式会社

〒106 東京都港区南麻布5-10-27 TEL03-3446-1111 FAX03-3442-6564

ロータリースクレーパー RW-250

油圧式回転ハツリ機



取付重機0.25m³以上

● 切削能力 ●

切削深さ	切削面積
10mm	25m ² /時
30mm	8m ² /時

油圧駆動で5ヶのビットがそれぞれ回転し、更にビット束も回転して、コンクリート表面を切削します。

● 仕様 ●

本体重量	370kg
油圧	210kgf/cm ²
油量	60l/min
ビット径×本数	75φ×5本

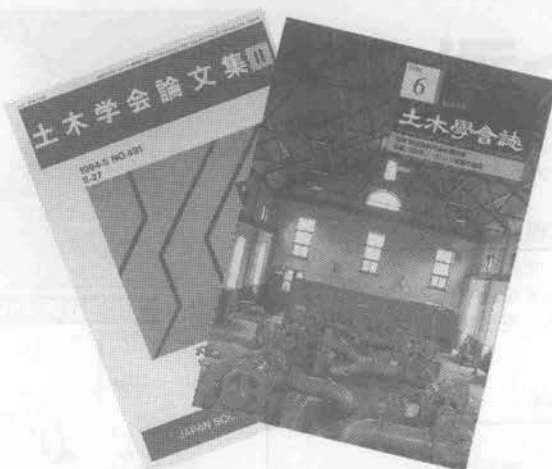
栗田さく岩機株式会社

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

土木学会は豊かな社会を築く、 研究者・技術者の集いの場所です。

土木学会のご案内

- ◆土木学会は、明日の社会を担う技術者の交流の場所です。
- ◆土木学会の図書は、あなたのよきアドバイザーです。
- ◆土木学会誌は、あなたの心の友です。
- ◆論文集は、あなたの研究の友です。
- ◆全国大会は、あなたの研究発表の場です。



会員の方へ

- ◆フェローへの申請をご希望の方は会員課へご連絡下さい。
- ◆住所異動は、そのつどお知らせ下さい。
- ◆新しく卒業される方は、連絡先が決定しだいご連絡下さい。
- ◆会費の未納が生じますと送本を停止しますのでご注意ください。

土木学会はわが国土木工学関係の唯一の総合学会です。

社団法人 **土木学会**

〒160 東京都新宿区四谷1丁目無番地
TEL 03-3355-3441 FAX 03-5379-2769
振替 00160-9-16828

あなたと歩む新時代。

目まぐるしく移り変わる、今という時代。
21世紀を目前に控え、時の流れはそのスピードを増し、
又それに伴って、人々のニーズもより多様化してきています。
そんな社会の動きを敏感に察知し、
より効果的なメッセージを伝えるために、
私共は広告のエキスパートとして、あなたの信頼にお応えします。



学術・技術誌専門広告代理業

株式会社 共栄通信社

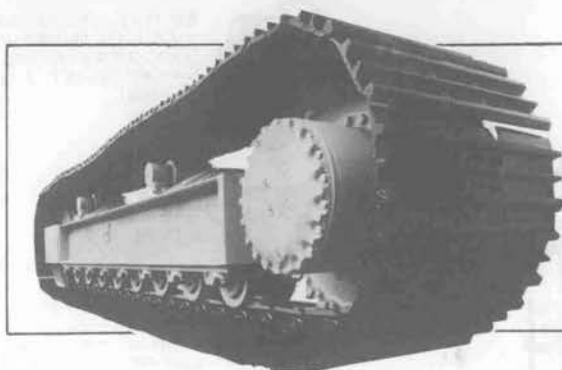
本社：104 東京都中央区銀座8-2-1(ニッパビル)
TEL. (03) 3572-3381/FAX. (03) 3572-3590
大阪支社：530 大阪市北区西天満3-6-8(笹屋ビル)
TEL. (06) 362-6515/FAX. (06) 365-6052

*本誌掲載広告カタログ・資料をご希望の方は下記に所要事項ご記入の上、株式会社共栄通信社「建設の機械化」係宛
(〒104 東京都中央区銀座8-2-1 新田ビル ☎03-3572-3381代)にお送り下さい。当該会社にお取り継ぎします。

建設の機械化 年 月号 掲載広告カタログ申込書

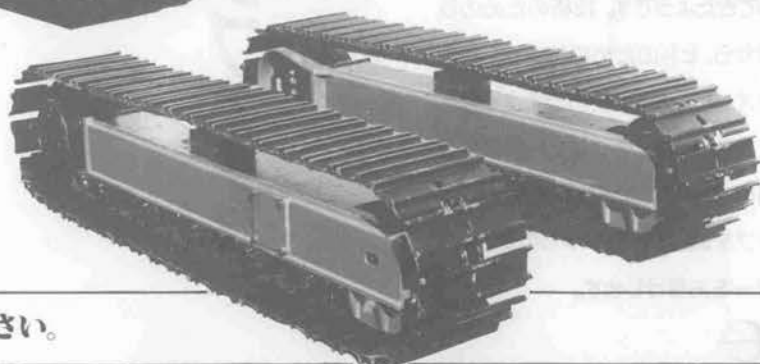
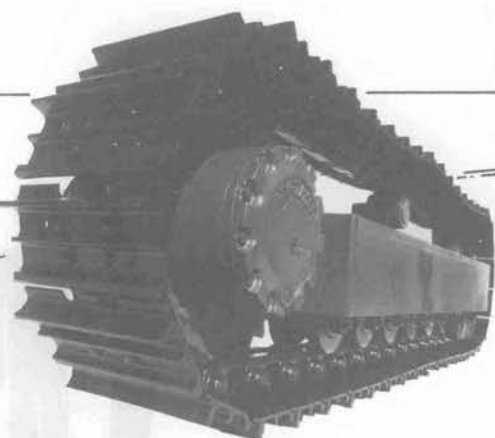
ご 芳 名	会社名	所属部・課名
所在地又は住所	〒	☎
会 社 名		製 品 名

TOKIRON



トキロンの厳しい品質管理が
信頼性を高めています。……

タフな足廻り!



設計段階からご相談下さい。

〈営業品目〉

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



トラック・リンクはトキロンへ

株式
会社

東京鉄工所

本社 〒140 東京都品川区南大井6-17-16(第二藤ビル)

☎(03)3766-7811 FAX.(03)3766-7817

土浦工場 〒300 茨城県土浦市北神立町1-10

☎(0298)31-2211 FAX.(0298)31-2216



OKIRO

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)メンテナンス作業も、ボックスレンチ一本でOK。(KTV2シリーズも同様)

一般工事排水用
水中ハイスピンポンプ
KTV2シリーズ



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

ディーゼル用水中ポンプ
GHZ(-W)シリーズ



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



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



ツルミ 人と地球への 快適工学
Amenics

未来への流れをつくる技術の「ツルミ」
株式会社 **鶴見製作所**

大阪本店 〒538 大阪市鶴見区鶴見4丁目16番40号 TEL (06)911-2351(代)

東京本社 〒110 東京都台東区上野5-8-5 (CP10ビル) TEL (03)3833-9765(代)

リサイクルは、中央から地方都市の時代へ。

HALF DRY



新登場 用途に合わせて ベストマッチするプラントです。 ハーフドライ

R材加熱温度は70°Cそれは……！

こうする事により数多くのメリットを生みました。

1. R材の混入率は30%までOK。冷R材投入方式の倍の混入率を確保しました。
2. ドライヤ以降の装置にR材の付着・堆積が生じないため装置が簡単になり低価格で設置可能となりました。
3. 熱効率の良い新材ドライヤで温度を補うため燃費は最小となりました。
4. 装置が単純で設備動力も約40KWと従来設備の約半分ですみます。
5. 低温処理のため、悪臭の心配がありません。
6. R材の劣化が少なく良質のリサイクル合材の生産が可能です。

取付けたその日から「ハーフドライ」効果……！

既設の冷R材投入装置やリサイクルキッドにも簡単に取付けられます。

TANAKA NEW RECYCLING SYSTEM



営業品目

- 1: アスファルトプラント
- 2: リサイクルプラント
- 3: バッチャープラント

 **田中鉄工株式会社**
Tanaka Group

本社工場

〒841-02 佐賀県三養基郡基山町小倉629-7 TEL.0942-92-3121

関 東:0298-36-3113 東 京:0425-61-1311 名古屋:052-853-5011 大 阪:06-385-8216 札 幌:011-572-9531
仙 台:022-375-8358 四 国:0888-45-8839 福 山:0849-22-6116 北 陸:0762-40-3836 鹿児島:0992-55-5686

ポンプを移動せずに半径100mの あらゆる排水がホース一本で可能

アクア・スーパースW-37

底水残水の完全排水、高真空能力を活かした脱水、高濃度ヘドロの回収、
幅広く使える高性能で多機能型の新型スーパース



アクア・スーパースW-37

特 長

- 真空性能
真空発生装置は、磨摩による性能低下が殆んどない新設計のエジェクターを使用、真空到達度は-740mmHgと強力なので長距離吸引が可能
- 吸引空気量
空気で水を吸引する残水処理機の性能を左右する吸引空気量は450mmHgにおいて300L/minの高性能を発揮、これにより最後の一滴まで完全に吸い取り残水0を実現
- 排水性能
エジェクター専用特殊ポンプの採用と新設計の回収タンクの合併効果により、標準仕様(揚程5m)での排水性能は毎分200L/minと向上
- ポンプ移動不要
吸引ホースは100mまで延長可能、従って一度スーパースをセットすれば半径100mをホース一本でカバーできます

アクア・スーパースW-37用
アタッチメント

用 途

- 建築工事
地下室、各種ビットの洗浄水汚水吸引排水
- 推進工事
切羽湧水の排水に最適なホース吸引排水
- シールド工事
二次掘工時のインバート残水処理
- グラウト工事
削孔キリコの泥水を孔口で完全に回収
- ダム工事
岩盤洗浄水の回収、RCD工法での打設直前の残水回収
- トンネル工事
切羽周りでの湧水回収

寸 法	全長1060mm
	全巾 640mm
	全高 910mm

小型の残水処理機も
ございます。

JSP-4(200V)
JSP-8(200V)

高濃度、高比重混入泥水の回収には、
スケールタンク、ST-200を併用して下さい



スケールタンク
ST-200



底面吸込口



継間ノズル



スクリーンヘッダー

安全と信頼
SANEE

レンタル&エンジニアリング

サンエー工業株式会社

本 社 〒176 東京都練馬区羽沢3-39-1 ☎03-3557-2333 FAX.03-3557-2597
営業部 首都圏営業部・G・T・P営業技術部・ダム・トンネル営業技術部
営業所 京浜・千葉・北関東・甲府・茨城・仙台・青森・北海道・名古屋・大阪

Mobile Cooler

モービル クーラー

気持ちさわやか、クールな環境。



快適な作業環境をお手伝いします。

- 防音ハウス内冷房
- 逆打工法 地下掘削工事
- 大規模閉所空間冷房
- シールド発進立坑
- 地下鉄駅部工事
- 橋梁桁BOX、タンク内冷房

仕様

冷房能力：62,000Kcal/H(60HZ)
除湿能力：60ℓ/H
定格冷風量：140m³/min(3.7kW×2)
送風ダクト：φ300×2本
送風長：80m(120mmAq)
動力：200V 30kW
制御：0-50-100% 自動温調
運転騒音：72dB(A)(at5m)
重量：1,600kg

特長

- (1) 大規模クールゾーンに対応する強力な冷房能力です。
- (2) 80m送風可能な強力なターボファンを採用しています。
- (3) ワンタッチ操作で立上り2分、容量制御もできます。
- (4) コンパクト・静音設計で場所を選びません。
- (5) 脱臭フィルター、HEPAフィルターの取付も可能です。

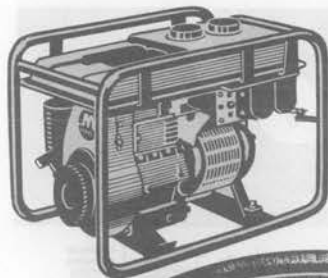
50,000Kcal/H(60Hz) Mobile Cooler Jr. もございます。



株式会社 流機

エンジニアリング 市原工場

本社 〒108 東京都港区芝5-16-7(芝ビル)
☎(03)3452-7400代表 FAX.(03)3452-5370
〒290 千葉県市原市岩崎西1-5-21
☎(0436)24-2181代表 FAX.(0436)24-2182



新製品

マイコン
エンジン
ゼネレーター
VG-200

マイコン 電子制御
バイブレーター



VC-1

新製品

防音型
コンクリート
カッター
MCD-04SGK

2年間保証
ステーター&ローター



ダンピングランマー

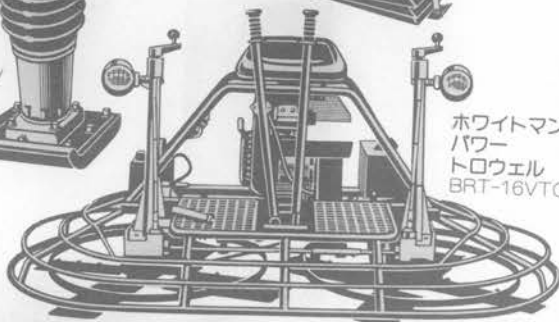
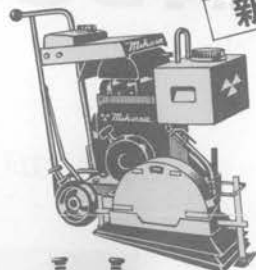
MT-50V



MT-68



MT-70V

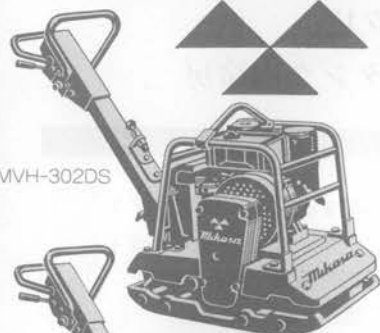


ホワイマン
パワー
トロウエル
BRT-16VTCL

Mikasa

21世紀を創る三笠パワー!

ハイプロコンパクター



MVH-302DS



MVH-200D

特殊建設機械メーカー

三笠産業

- 本社 東京都千代田区猿蓑町1丁目4番3号 千101 電話 03(3292)1411
- 札幌営業所 札幌市白石区流通センター6丁目1番48号 千003 電話 011(892)6920
- 仙台営業所 仙台市若林区即町5丁目1番16号 千983 電話 022(238)1521
- 新潟営業所 新潟市鳥屋野4丁目1番16号 千950 電話 025(284)6565
- 高崎営業所 高崎市江木町1716-1 千370 電話 0273(22)0032
- 北関東営業所 埼玉県春日部市緑町3丁目4番39号 千344 電話 048(734)6100
- 横浜営業所 横浜市港北区新羽町994-2 千223 電話 045(531)4300
- 長野営業所 長野市南木島町大塚913番地4 千381-22 電話 0262(83)2961
- 静岡営業所 静岡市高松2丁目2番18号 千422 電話 054(238)1131

西部地区総発売元

三笠建設機械株式会社



MRX-440P

パイレーションローラー



MR-60B

大阪市西区立売堀3-3-10 電話06(541)9631

●営業所 名古屋/福岡/高松

いいものだけを世界から

80
1915
YANASE

ウエスタン プロライト

プロが使うプロライト

新登場

夜間作業に
抜群の威力!!



- ☆高輝度ハロゲンランプを2個装備!
- ☆疲労を残さない軽量設計!
- ☆両手が自由に使え、能率もアップ!
- 充電式ニッケルカドミニウム電池を内蔵し、最大5時間の連続使用が可能。

本体希望標準小売価格 ¥99,500

4kgの軽量設計、伸縮自在のライトロッドなど優れた操作性。設置用スタンドにより、定地でも使用OK。

さらに無線機、電話用ホルダーの装備、安全性のための蛍光テープの装着など、鉄道、道路などの夜間工事、トンネル工事、その他の各種夜間作業から夜間パトロールまで、様々な用途にご利用頂けます。

**1mで2,000ルクスの
光度を実現!!**



お問い合わせ

株式会社 **ウエスタン コーポレーション**

機械部 横浜市都筑区川向町1117番 ☎(045)472-3222

機械部北海道営業所 札幌市豊平区月寒東1-15-8-1 ☎(011)851-2913

機械部新潟事務所 新潟市物見山1-3-11 ☎(025)270-6887

株式会社 **ヤナセ**

大阪支店 機械部 大阪市西淀川区千舟2-10-9 ☎(06)477-0810

福岡支店 久留米営業所 久留米市御井旗崎1-1-6 ☎(0942)44-5463

製造元 日立オートモティブエンジニアリング株式会社

good new days
人間らしい美しい未来を

ヤナセ

「車両系建設機械特定自主検査」

に下記の豊富な機種からお選び下さい。

フローテック  Flo-tech, Inc.

デジタル式油圧テスター

型式	流量 ℓ/min (表示方法)	圧力 kg/cm ² (表示方法)	温度 ℃ (表示方法)	パワー(動力)回転数	配管サイズ	寸法 mm	重量 kg	精度 フルスケール
PFM6-15 PFM6-30 PFM6-60 PFM6-85 PFM6-200	4~60 7~110 12~200 (デジタル式) 15~350 26~750	(アナログ式)	(デジタル式)		PT 3/4" // PT 1" // //	287×279×89 // 292×279×89 // 311×298×101	6.3 // 7.5 // 9.1	流量 ±1% 表示±1表示
2方向タイプ PFM6BD-60 PFM6BD-85 PFM6BD-200	12~200 15~350 (デジタル式) 26~750	(アナログ式)	(デジタル式)		PT 1" // //	292×279×99 // 311×298×111	8.2 // 10.0	圧力 ±1%
PFM8-15 PFM8-30 PFM8-60 PFM8-85 PFM8-200	4~60 7~110 12~200 (デジタル式) 15~350 26~750	0~400 (デジタル式) 特注で 500kg/cm ² も供給 できます	0~150 (デジタル式)	52.5 (HP) 39 (KW) 105 (//) 78 (//) 210 (//) 157 (//) 298 (//) 222 (//) 700 (//) 522 (//)	PT 3/4" // PT 1" // //	287×279×89 // 292×279×89 // 311×298×101	6.3 // 7.5 // 9.1	温度 ±0.3℃ 表示±1表示
PFM9-15 PFM9-30 PFM9-60 PFM9-85 PFM9-200	4~60 7~110 12~200 (デジタル式) 15~350 26~750	(アナログ式)	(デジタル式)	1200~19999rpm	PT 3/4" // PT 1" // //	287×279×89 // 292×279×89 // 311×298×101	6.5 // 7.7 // 9.3	回転 読み取り ±1回転



- 油量、油圧、油温が同時測定できます。
- デジタルのため読取誤差はありません。
- 小型、軽量で携帯用に便利。
- インラインテスト、ベンチテストができ広範な用途に使用できます。
- 操作が簡単で誰にでもすぐ検査できます。

(アダプター及び高圧油圧ホースも一緒に納入できますのでご要求下さい。)

電子の目がオイルの汚染、水分、金属を素早くキャッチします。

ノーザン NORTHERN

オイル汚染度測定器



作動油汚染度測定器 NI-LS 潤滑油汚染度測定器 NI-2B

- オイル交換時期を走行距離、運転時間だけに頼る時代ではありません。
- 5滴の試供油でオイルの誘電特性により汚染を測定します。
- 不均一なサンプリングフィルターを顕微鏡で目視し比較判定表と比較する初歩的な方法と異なり個人差は全くなく正確、迅速(数秒)に測定します。
- オイルを最大限有効に使用でき、機械の故障を予防するため管理費の大幅節減ができます。
- 世界的に実績があります。

5滴+15秒=30%節約

日本輸入発売元

ニューバックス株式会社

〒336 埼玉県浦和市北浦和5-14-8

TEL.048-824-0050 FAX.048-832-9554

レンタルします!!



過積載防止機

ウェイト・チェッカー

1. 測量台の上を微速走行するだけで測定できます。
2. 専任の操作員を必要としません。
3. プリンターを標準装備。
4. 雨・泥にも強く丈夫です。

※据付ピット寸法 W914 × L3,436 × H210(mm)

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1-5-13
秀和第2岩本町ビル 〒101
Tel : 03-3662-1411(代表)

■東京支店／Tel : 03-5687-1411
■横浜支店／Tel : 045-841-1411
■千葉支店／Tel : 043-221-1411
■茨城支店／Tel : 0292-21-1411
■北関東支店／Tel : 048-622-6925
■北陸支店／Tel : 025-284-7422
■東北支店／Tel : 022-217-1811

■北東北支店／Tel : 0196-41-4211
■名古屋支店／Tel : 0568-77-7320
■静岡支店／Tel : 054-239-2944
■関西支店／Tel : 06-536-2121
■九州支店／Tel : 092-724-6003
■北海道支店／Tel : 011-261-1411

“イーグルクランプ”の

安全な吊具で安全な作業

バックホーとパワーショベルカーの必携品！

(吊込用)

セットチェーンスリング

(チェーン長さ調節金具付)



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



(バケット取付用)

溶接式安全フック



型 式：CG型
使用荷重：0.75TON

10TON迄各種



世界にははたらくハイテク吊具のハイオニア

イーグル・クランプ 株式会社

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

※詳細は下記にお問い合わせ下さい。



新キャタピラー三菱



営業本部 〒158 東京都世田谷区用賀西丁目10-1 TEL.03-5717-1155
CATERPILLAR(キャタピラー)及びCATはCaterpillar Inc.の登録商標です。
三菱、MITSUBISHIは三菱重工三菱重工業、三菱重工業の登録商標です。



新登場!!
おっ、おっ、おっ!!
MMシリーズ

New

いよいよ、ミニショベルに本格派の出現です。
満を持して、三菱MMシリーズ、ついに誕生。
期待の性能がある。待望の乗りやすさ、使いやすさがある。
人のそばで、街の中で、自慢のスタイリング、カラーリング。
新キャタピラー三菱ならではのテクノロジーが満載。
ミニショベルを指名するなら、
「これからは、ひとへ。MM」です。



MM55SR
バケット容量
0.22m³(0.20m³)



MM30B バケット容量0.030m³(0.03m³)



MM20SR バケット容量0.025m³(0.025m³)

標準機 バケット容量0.011m³(0.01m³)~0.16m³(0.14m³)(全8機種)
超小旋回機 バケット容量0.055m³(0.05m³)~0.22m³(0.20m³)(全4機種)
注:バケット容量は新JIS表示です。()内は旧表示を併記したものです。

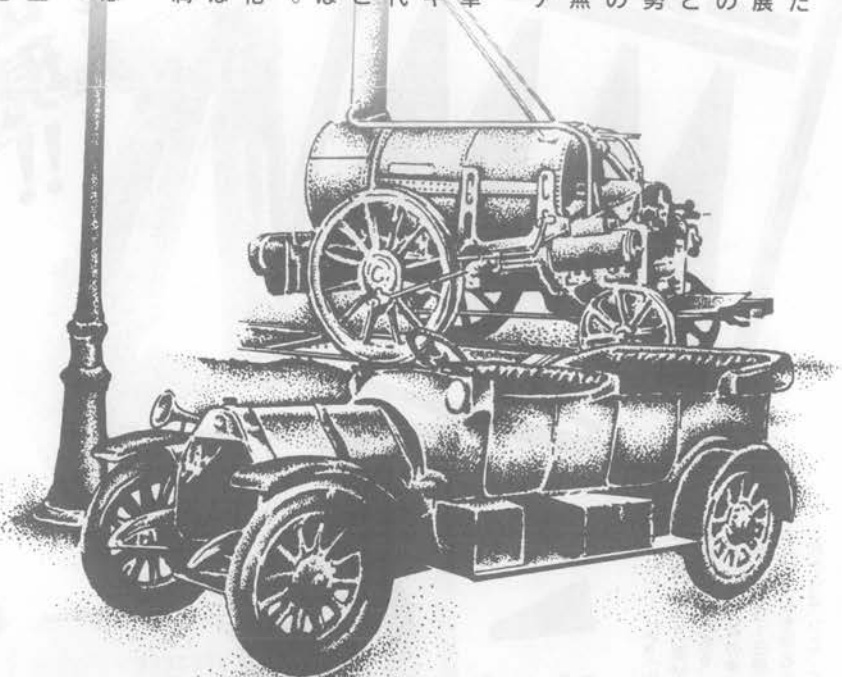
カタログ請求券
貼 紙

すべては産業革命から始まった

約千種類ものオイルが生産され、そのすべてが今なお、人々の生活や産業を支える大切な役割を担っているのです。

そして現在、コスモ石油では
やがて時代は、第二次産業革命とも呼ばれる大きなエネルギー転換期を経て、重工業の時代へと移り変わっていきます。この新しい産業の時代に、石油は様々な役割を果たしてきました。主要エネルギーとして、石油化学製品の原料として、あるいは機械をスムーズに作動させる潤滑油として……。

十八世紀、英国に端を発した産業革命以来、めざましい発展を遂げた数々の工業技術。その発展を支えてきたのは、努力と創意工夫で道を切り開いた大勢の発明家たち。そして、時代の奔流に押し流されながらも、無限の力を発揮したプロレタリアートたち。



ディーゼルエンジン油

コスモディーゼルリゅうせい
コスモディーゼルハイメリットCE

ギヤー油

コスモ耐熱マルチギヤーオイル
コスモギヤーGL-5

油圧作動油

〔ノンスラッジ型油圧作動油〕
コスモエボックES
〔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

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32

工業用グリース

〔極圧グリース〕
コスモグリースダイナマックスEP

ロックドリルオイル

コスモロックドリル

不凍液

コスモクーラント
コスモアンチフリーズ

★潤滑油に関する資料請求は下記どうぞ……

コスモ石油株式会社

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

札幌支店 TEL.011-251-3694
仙台支店 TEL.022-267-2140
東京東支店 TEL.03-3275-8059

東京西支店 TEL.03-3275-8074
関東支店 TEL.03-3281-4815
静岡支店 TEL.054-251-1255

名古屋支店 TEL.052-204-1021
金沢支店 TEL.0762-63-6371
大阪支店 TEL.06-271-1753

神戸支店 TEL.078-360-1932
広島支店 TEL.082-221-4271
高松支店 TEL.0878-22-8813

福岡支店 TEL.092-713-7723

1864年

オーストリア人ジークフリート・マルクス、世界初のガソリンエンジン開発。

1883年

ドイツ人ゴットフリート・ダイムラー、高速ガソリンエンジンの特許取得。

1886年

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

1893年

ドイツ人 ルドルフ・ディーゼル、ディーゼルエンジンを発明。

1904年

イギリスにてSOHC乗用車エンジン実用化。

1912年

フランスにてDOHCエンジン発明。

1915年

アメリカでブルドーザが生産される。

1917年

三菱により国産初のディーゼルエンジン製作。
同年三菱A型乗用車を完成。

1918年

航空機エンジン用としてターボチャージャー実用化される。

1921年

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

1941年

ドイツにて航空機用ガスタービンエンジン（ジェットエンジン）開発。

1970年

三菱自動車工業設立。

そして未来へ

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

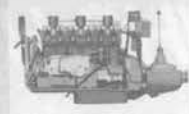


ダイムラーの世界最初のガソリン自動車



ディーゼルが作った
テストエンジン

エンジンの130年



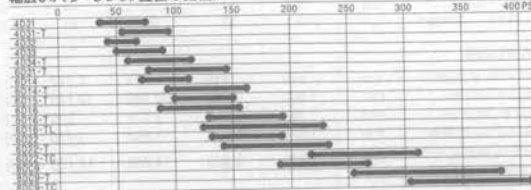
三菱初期のディーゼルエンジン



6D22-TC型インタークーラ ターボ付直噴エンジン

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

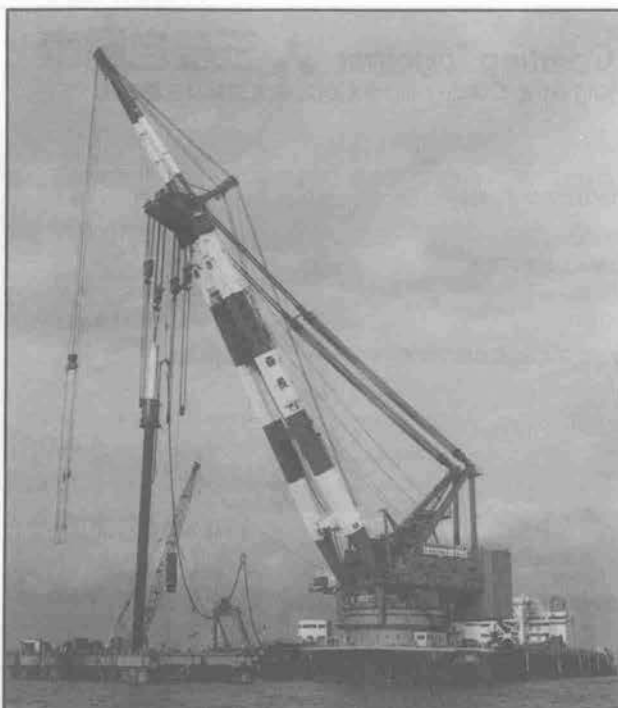
幅広いパワーレンジ 豊富な機種。



Flexible & Powerful

三菱自動車 産業用エンジン

三菱自動車工業株式会社 本社産業エンジン部 東京都港区芝五丁目33番8号 〒108 ☎(03)5232-7639



[HAMMER OPERATIONS]

- PILING above and under water.
- BATTERED PILING.
- EXTRACTION.
- ROCK BREAKING.
- COMPACTION.

IHC

TRANS-TOKYO BAY
HIGHWAY PROJECT.

IHC Hydrohammer-the unique piling hammer



TYPE		S-35	S-90	S-200	S-500	S-2300
OPERATING DATA						
Max pile energy /blow	kNm	35	90	200	500	2,300
Min pile energy /blow	kNm	2	3	7	20	230
Blow rate(max energy)	bl/min	60	50	45	45	45
Max blow rate	bl/min	130	130	100	100	80
PEW ratio	kNm/ton	5.6	8.2	8	7.9	8
WEIGHTS						
Ram	ton	3.3	4.5	10	25	101
Hammer(in air)	ton	6.3	9.2	22.5	57	234
Flat-bottom anvil	ton	0.7	0.8	3.5	6	33
Pile sleeve incl. ballast	ton	3.5	4.2	9	16	20
Total weight in air	ton	10.5	14.2	35	74	268
Total weight submerged	ton	8.3	11	25	64	225
DIMENSIONS						
Outside dia. of hammer	mm	610	610	915	1,220	1,830
Length of hammer	mm	5,600	7,880	8,900	10,140	17,540
Sleeve for piles up to(OD)	mm	760	915	1,220	1,520	2,740
Length of pile in sleeve	mm	1,220	1,520	2,650	3,470	5,000
Length of hammer with sleeve and ballast	mm	7,300	9,900	12,000	14,120	22,540
HYDRAULIC DATA						
Operating pressure	bar	200	280	200	300	250
Max. pressure	bar	350	350	350	350	320
Oil flow	l/min	150	220	700	1,400	4,000
Power pack	kW	85	140	450	800	2,600
Hydraulic hose(ID)	mm	25	32	50	2×55	2×152

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

The Hydrohammer - an universal hydraulic piling hammer - is suitable for use on land and offshore, both above and under water.

The machine's most outstanding features include great controllability of the impact energy and a small number of assembly component parts. The dead weight of the piling hammer is small in relation to the impact energy generated.

The net impact energy delivered to the pile is measured at each stroke and displayed

on a control panel. Thus, it can be continuously controlled at from 10 to 100 percent of the maximum value throughout the piling operation.

The piling hammer is modular in structure and its components can be quickly replaced.

Only a small number of spare parts are required.

No mechanical joint, hose or any other connection is used inside the hammer, which helps ensure great reliability in operation.

IHC Hydrohammer
(Netherlands)
JAPAN AGENT



株式会社 森 長 組
MORICHO CORPORATION

本社：兵庫県三原郡淡路町賀集501番地
〒656-05 電話(0799)54-0721代

どこでも信頼される!!

明和の建機

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

明和ハイリフト

自走式高所作業車

カニタン

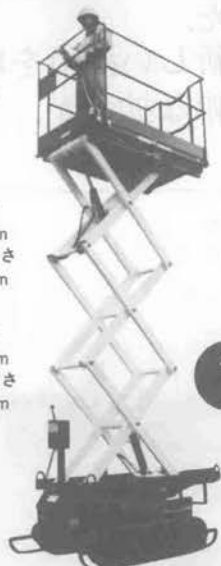
(くらぶ走行)

4輪ステアリング(4WS)で
前後左右(タテ、ヨコ)自在に動ける



HL-30
作業高さ
: 4.70m
作業台高さ
: 2.70m

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



創業48周年

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

低騒音型



バイブロコンパクタ

前後進自由自在

RP-5型
PW-6型



ハンドローラー

上下回転式ハンドル
MG-7型 700kg
MG-6型 600kg



タンパランマー

エンジン直結式
オイル自動循環式

RTA-75型
RTB-55型
RTC-65型
RTD-45型



バイブロランマー

ベルト掛け式

RA 80kg
RA 60kg



バイブロプレート

アスファルト舗装
表面整形・補修

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



コンクリートカッター

MK-10型
MK-12型
MK-14型
MC-10型
MC-12型



(道路舗装専門機)

株式会社 明和製作所

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

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

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

新発売

我国最強

240kW カッター RH-8J-700-WJ型 ブームヘッダー

RH-7J型ブームヘッダーの開発によりトンネル掘削機の大型時代を開いた日本鉤機は、このたび、我国最強掘削機 RH-8J 型ブームヘッダーを開発しました。

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



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. シャビ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. 広幅シュートを標準採用
	7. コンピューター全自動操作方式の採用 (オプション)

油圧カヤバの建機部門

日本鉤機株式会社

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

1995 年（平成 7 年）8 月号 PR 目次

—ア—

(株) アクティオ	後付	29
アンリツ (株)	ㄥ	19
イーグル・クランプ (株)	ㄥ	30
(株) ウェスタン コーポレーション	ㄥ	27

—カ—

(株) 嘉穂製作所	後付	16
(株) 技報堂	ㄥ	18
(株) 共栄通信社	ㄥ	20
栗田さく岩機 (株)	ㄥ	19
コスモ石油 (株)	ㄥ	32
コマツ	ㄥ	2

—サ—

サンエー工業 (株)	後付	24
サンテック (株)	ㄥ	14
新キャタピラー三菱 (株)	ㄥ	31
神鋼コベルコ建機 (株)	ㄥ	6
親和産業 (株)	ㄥ	11

—タ—

大裕 (株)	後付	17
田中鉄工 (株)	ㄥ	23
(株) 鶴見製作所	ㄥ	22
デンヨー (株)	ㄥ	10
(株) 東京鉄工所	ㄥ	21
(社) 土木学会	ㄥ	20

—ナ—

(株) 南星	後付	18
日本鉱機 (株)	ㄥ	36
日本ゼム (株)	ㄥ	9
ニューベックス (株)	ㄥ	28

—ハ—

範多機械 (株)	後付	8
日立建機 (株)	表紙	4
古河機械金属 (株)	後付	5・7

古河さく岩機販売(株).....後付 3

—マ—

マイカイ・ノルテック(株).....後付 13

丸友機械(株).....ク 1

マルマ重車輛(株).....ク 15

三笠産業(株).....ク 26

三井造船アイムコ(株).....表紙 3

三井物産機械販売(株).....後付 12

(株)三井三池製作所.....表紙 3

三菱自動車工業(株).....後付 33

(株)明和製作所.....ク 35

(株)森長組.....ク 34

—ヤ—

(株)吉田鉄工所.....後付 4

吉永機械(株).....ク 1

—ラ—

(株)流機エンジニアリング.....後付 25

(株)レンタルのニッケン.....表紙 2

**mitsui
miike**

軟岩用全断面トンネル掘進機

ロードヘッド

SLB-150 T型

■特徴■

- 1] 全断面、ミニベンチ工法が施工可能
施工高さ9mで断面80㎡の全断面、ミニベンチ工法が施工可能である。
- 2] 掘削能力40～60㎡/Hr（一軸圧縮強度200kgf/cm²）
強力なカッターモータ150kwを装備し、一軸圧縮強度200kgf/cm²程度の岩盤で40～60㎡/Hrの掘削能力を発揮する。
- 3] 地質状況によりリングカットも可能
地質状況によりブームを変更する事で上半掘削も可能である。
- 4] インポート掘削可能
-1.5mまで掘削可能でありインポート施工に最適である。
- 5] 集塵装置として500㎡/minの集塵機を搭載しており作業環境の改善にも留意している。



株式会社 三井三池製作所

本店 〒103 東京都中央区日本橋室町2丁目1番1号 三井ビル内 電話 東京03(3270)2006代 FAX.03(3245)0203
札幌支店 電話011(251)5211代 大阪支店 電話06(448)6851代 福岡支店 電話092(271)8871代
名古屋営業所 電話052(895)5381 広島営業所 電話082(247)4548代 三池営業所 電話0944(51)6116代

/新/製/品/

(主な仕様)

- 全長15m、全高4.8m、全幅3.4m、
- 全装備重量70t、●切削高9.2m、
- 切削幅8.5m、下盤下深さ1.57m、
- 切削断面：約80㎡、●ドラム形状：ツインドラム、●ドラム回転数 30/46rpm(50Hz)、37/56rpm(60Hz)。

なお当社では、大断面および複線断面トンネルへの採用を計画すると同時に、大幅な能力アップを検討している。



三井アイムコの坑内専用ダンプトラック

●LT40型 (40トン積)

アーティキュレート ダンプトラック

坑内運搬の主役!!

- ・ベツセン容量：23m³
- ・全 備 重 量：31,000kg
- ・エンジン出力：406PS
- ・車体寸法：全長×全巾×全高
9.6×3.0×3.4m
- ・変 速 方 式：フルオート
マチックシフト



坑内用ダンプは三井アイムコへ
20～40t積まで各種あり



三井造船アイムコ株式会社

〒108 東京都港区芝4丁目5番11号(芝・久保ビル)
電 話 03(3451)3302代 ファックス 03(3451)5069



性能にさらに磨きをかけて“LXシリーズ”充実のラインナップ!!

俊敏な小回りとスピーディなフットワーク、そして狙ったゴールを確実に決める力強いフィニッシュ…。旋回・走行性能から積み込み性能まで、日立独自の先進テクノロジーにさらに磨きをかけた「LXシリーズ」ラインナップが装いも新たに勢ぞろい。さまざまな現場で、緻密かつダイナミックな作業能力を、いかに発揮します。



Landy LX
ホイールローダシリーズ
 **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

「建設の機械化」

定価 一部 八二〇円(本体価格七九六円)

本誌への広告は



■一手取扱いの株式会社 共栄通信社

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

雑誌03435-8