

建設の機械化

1993 OCTOBER No.524 JCMMA

10

- * 低騒音型建設機械の指定(平成5年度第1回分)
- * グラビヤ* 全天候型自動ビル建設システム



Wirtgen 1300 DC コールド・ミリング・マシン サンテック株式会社

中折れダンプ(0)

新開発の低接地圧、スーパージャンボタイヤと4WDの駆動力により、湿地・ぬかるみなどどんな悪条件でも抜群の走破力とスピードを発揮。クローラー式に大きく差をつけます。操舵は小回りのきく中折れ方式。(3t積)

3ton積
4WDの駆動力
中折れ操舵方式

レンタル
&
販売

大型特殊
ナビ付で
公道を走れます！
(未積載時)
足が速く、
仕事はかどる！



↔
タイヤ幅
700mm

全国160の営業所からご利用いただけます。

● **レンタルのニッケン**

本社／東京都千代田区永田町2-14-2 山王グランドビル3F

ご案内ダイヤル ▶ 0120-14-4141

ご案内FAX ▶ 0120-37-4741

(本営業所係につながります。担当：平安)

建設の機械化

1993年10月号

JCMA

建設の機械化

1993.10

No.524



- ◆巻頭言 世界に誇れる下水道の技術……………福井 経一 1
- 長島ダムにおけるトランスファーカー自動運転の試行 ——適用事例——
……………石川 高史・新村 孝行・野村 正之・米谷 敏 3
- インテリジェントアームの開発 ——コンクリート二次製品据付ロボット——
……………相原 正之・野呂 純行・相羽 学・浮須 忍 9
- プレハブ式オキシデーションディッチの施工
……………新 幸雄・有沢 康治 15
- 全天候型自動ビル建設システム ——MCCシステムの施工例——
……………西田 正彦・渋谷 和之・白石 正勇・秋山 直一 19

グラビヤ——全天候型自動ビル建設システム

- 大型押航式土運船による海洋投棄の施工
——東京ガス根岸前面海域浚渫工事——
……………渡辺 修・根本 光男・増田 幸彦 25
- ◆ずいそう 私は動植物の力学から学ぶ……………諸岡 一雄 32
- ◆ずいそう 山菜を楽しむ……………美馬 孝 34
- 福岡ドーム屋根鉄骨工事の計測管理
……………三上 忠雄・武政 高弘 36
- 低騒音型建設機械の指定（平成5年度第1回分）
……………建設省建設経済局建設機械課 43
- ◆建設機械化技術・公募型技術審査証明報告
- 鹿島式硬岩機械掘削工法（鹿島建設）／自由断面掘削機「RH-10J
型ブームヘッダー」による掘削技術（前田建設工業・日本鉦機）／
大型自由断面掘削機による硬岩トンネル掘削技術（ロードヘッダS-
300）（大林組）／硬岩自由断面掘削機による無発破工法（大成建設）…………… 47



◆海外情報	54
◆新工法紹介 02-75 大深度連続壁掘削機の高精度掘削管理システム／02-76 地中連続壁工法の安定液管理システム／02-77 安定液自動計測システム／03-92 高精度構真柱建入れシステム	調査部会 56
◆新機種紹介	調査部会 60
◆整備技術 建設機械の自動洗車装置について	整備部会 66
◆統 計	調査部会 70
◆お知らせ 排出ガス対策型エンジンの認定及び排出ガス対策型建設機械の指定について／標準操作方式建設機械の指定について	71
行事一覧	73
編集後記	(芹澤・青山) 76

◇表紙写真説明◇

Wirtgen 製
1300 DC コールド・ミリング・マシン

〔輸入・販売・アフターサービス〕
サンテック株式会社

本機は、Wirtgen 社製の常温路面切削機であり、次のような特徴を有する。

- ① 330 PS の高馬力と 4 トラック駆動の高いけん引力により不整地やスロープでも適切な駆動力を発揮する。
- ② 本機には指先で軽く操作できる 4 輪操向装置を持ち、きつい転回やカニ操向ができる。
- ③ 切削ドラムの駆動は、エンジンからパワーバンドを経由して切削ドラムの減速機に効率よく伝達され

る。パワーバンドは自動油圧テンショナー装置により常時正しく張られている。

④ 切削深さのコントロールは、非接触式のソニックセンサが標準装備されており、運転席からでも地上からでもモニタでき、コントロールできる。また、オプションでスロープセンサも取付けできる。

⑤ 切削用ビットホルダは、ガスや溶接の必要ない新しいセットスクリューで固定するシステムを採用し、現場で簡単に交換することができる。

⑥ 切削のドラムユニットはユニットごと交換することができる。本機には 1 m 幅のドラムを取付けることができる。

＜本機の主な仕様＞

切削幅	1,320 mm
切削深さ	0-300 mm
エンジン出力	330 PS
総重量	21,300 kg (運転時)

機 関 誌 編 集 委 員 会

編 集 顧 問

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

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

巻頭言

世界に誇れる 下水道の技術

福井 経一



わが国の下水道事業は、平成4年度にはじめて3兆円の大台を越え、今年度も引続き順調に事業が進められている。人口普及率も、今年度には50%に近づくものと予想されている。この普及率の内訳をみると人口100万人以上の大都市では90%以上に達しているにも拘わらず、人口5万人未満の中小都市では、いまだ10%程度である。公共投資基本計画によると2000年には、普及率を70%に上げることが目標としており、とくに整備の遅れている地方中小都市の整備率を上げることが当面の大きな課題である。

その一方で、浸水対策や高度処理、水の有効利用や下水汚泥の資源としての有効利用、処理物や管渠の施設空間の活用、老朽化した施設の攻築や合流式下水道の改善など大きな課題が山積している。そのためには、時代のニーズに対応した新しい技術の開発や普及が必要となってくる。

下水道の技術は、土木、建築、機械、電気、生物、化学など多くの分野にまたがっているため、それだけむつかしく、未開発分野も多い。こういった中で、わが国が独自の技術開発を行い、世界に誇れるものが、いくつかあるが、その中でも代表的なものとして小口径推進技術と下水汚泥の溶融技術がある。

まず、小口径推進技術であるが、これは口径が250mmから700mmくらいの管渠が対象となっている。近年の下水道整備の中心が大都市から中小都市に移行しつつあり、管渠の口径も小口径の割合が増えてきている。施工法においても、交通の障害や市街地の状況等により、非開削工法の採用、その中でもとくに、小口径推進工法が多く採用されるに至っている。そのため、次々と新しい工法が開発されてきている。その結果、従来むつかしいとされていた滞水性、崩壊性および砂礫地盤などにも対応できる小口径管推進機械の開発やまた、方向修正制御方法、姿勢制御方法などの進歩から精度も著しく向上し、信頼性も飛躍的によくなった。現在約50種類の工法（方式）

があり、どのような条件のところでも十分に対応できるようになっている。

管材についても、鉄筋コンクリート管の他、陶管や硬質塩ビ管、強化プラスチック複合管なども広い範囲にわたって幅広く使われてきている。

この小口径推進技術は、管の中で作業ができないため、設備関係の精度がよく、しかも合理的で作業員が簡単に遠隔操作ができることがまず第一であるが、最近では機器の開発、オペレーターの技術向上と共に、全般的に大きくレベルアップしており、その信頼性は極めて高いものとなっている。

次に汚泥の熔融技術である。下水処理の過程で発生する汚泥は、従来大部分が陸上や海上へ埋立処分されていたが、近年は、そういった状況も制約を受け、汚泥の減量化や資源としての有効利用が必要な要件となってきた。そこで新しく登場したのが汚泥の熔融化技術である。

汚泥に1200℃～1500℃の熱を加えると汚泥は融液化する。この溶液を冷却すると固形化し、熔融スラグとなる。この時、乾燥、燃焼等に伴い発生したガスは、別途処理し、大気放出する。生成された熔融スラグは、汚泥を焼却した場合の焼却灰と比較すると重量は変わらないが、容積は数分の1に減少し、安定化するのである。熔融の方法として代表的な熔融炉を掲げるとコークスベッド熔融炉、表面熔融炉、旋回熔融炉、抑制燃焼灰熔融炉などがあり、現在、全国で数十ヶ所稼働している。

生成される熔融スラグは、路盤材、盛土材、埋戻し材やブロック、タイル、レンガ等へ有効利用することができ、すでに一部で実用化されている。

この一連の操作、即ち乾燥、燃焼、熔融、排ガス処理等のさまざまな機能を有する機器、装置、設備が必要となる。

日本下水道事業団においては、大阪、兵庫地区で下水汚泥広域処理事業としてコークスベッド熔融炉と表面熔融炉を採用しており、平成元年の運転開始以来、現在まで極めて順調に稼働している。規模においても世界で最大のものである。生成される熔融スラグも有効利用すべく、それぞれ技術的に対応が進められている。

ここに紹介したものは、まさに代表的なものであり、外国からの問合せや視察も非常に多い。こうしてみると普及率はまだまだ低いですが技術力はまさに世界のトップクラスになったといえよう。

下水道の技術は多岐にわたっているが、なかでも機械の占めるウエイトは極めて高い。

そのためにも、会員の皆様方に下水道を十分に御理解いただき、従来にもましてより一層の御協力をお願いする次第である。

長島ダムにおける トランスファーカー自動運転の試行 —適用事例—

石川 高史* 新村 孝行**
野村 正之*** 米谷 敏****

1. はじめに

長島ダムは、大井川水系大井川の中流部で河口から約84 kmの静岡県榛原郡本川根町に建設中の多目的ダムである(図-1参照)。

ダムの型式は、重力式コンクリートダムで、その規模は堤高109 m、堤頂長308 m、堤体積842,000 m³である。また、総貯水量は7,800万 m³、有効貯水容量は6,800万 m³である。

事業の目的は、洪水調節、流水の正常な機能の維持、農業への灌漑および水道用水の供給である。

本体の打設工法は、堤内構造物として主放流設備のほか水位維持・低水放流用の放流管が下部に設置されるため、通常の柱状ブロック工法を採用している。ブロック割は、ジョイント間隔15 m(全ブロック数21)、基本リフト高2.0 m、ブロック幅23 mである。コンクリート打設は、本体ブロックの大部分をカバーできるタワークレーン2基(13.5 tつり×75 m)によって打設している(図-2平面図参照)。ただし、基礎底部の狭窄部と減勢工の河床埋戻し部(EL 388 m以下)はRCD工法で行った。RCD部分ではダンプトラック(11 t)にて直送し、ブルドーザ(16 t級湿地)にて敷きならし、振動ローラ(タンデム7 t級)で締固めを行った。

以上のような打設工程において、柱状部のコンクリー



図-1 位置図



写真-1 打設システムの全景

*1 ISHIKAWA Takashi

建設省中部地方建設局長島ダム工事事務所長

** SHINMURA Takayuki

建設省中部地方建設局長島ダム工事事務所工事課長

*** NOMURA Masashi

建設省中部地方建設局長島ダム工事事務所機械課長

**** YONETANI Satoshi

前田・清水・竹中土木建設共同企業体長島ダム作業所
所長

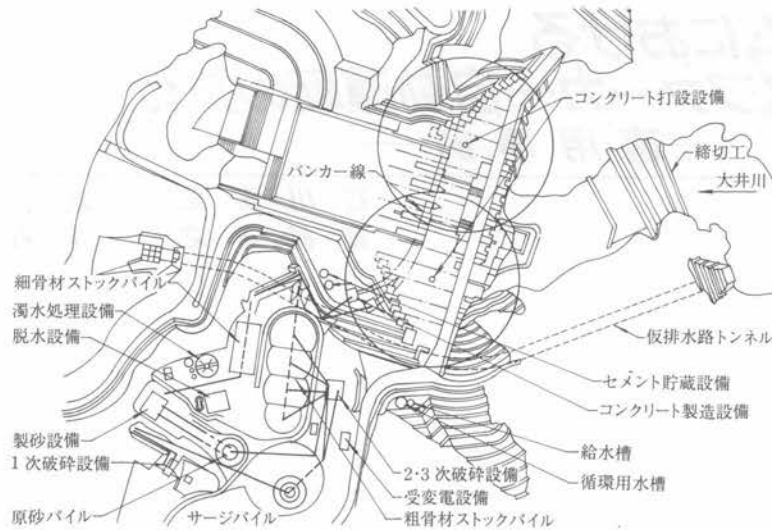


図-2 平面図

ト運搬は、コンクリート製造設備からコンクリート打設現場までバンカー線上をトランスファーカーにより運搬し、バケット受台車のバケットに供給している。この過程において、輻輳する作業環境下での安全確保と熟練労働者不足に対応するトランスファーカーの自動化運転を試みたので、以下にその概要を報告する。

2. 打設システムの概要

長島ダムの打設システムは、コンクリートポータ（以下「ポータ」という）、バケット受台車（以下「台車」という）、コンクリートバケット（以下「バケット」という）より構成され、バッチャープラント（以下「BP」という）で練ったコンクリートをバンカー線上の任意の地点まで搬送しタワークレーンに受渡しして所定位置にコンクリートを放出するものである。また、ポータ、台車タワークレーンに電源を搭載し、制御信号を無線伝送することにより運行している。

本システムの特徴は、対象とする任意の打設ブロック（標準寸法は幅15m×長さ23m）において、バンカー線中心とタワークレーン作業半径の交点を随時選び出していくことにある。すなわち、バンカー線上のコンクリート受渡し地点と打設ブロック内におけるタワークレーン作業半径の変化による交点の変化量を自己移動量として自動追従するものである（写真-1参照）。

さらに、本システムは従来のつり換え方式と比較して、人員配置が3人に対して2人に対応することが可能であり、つり換え作業が監視業務程度もしくは不要となる。そのため作業の省力化に寄与するとともに作業領域に立入らず安全性を高めることができる。

本システムの主要な設備は、概ね次の(1)~(4)の

表-1 台車主要諸元

積載バケット容量	4.5 m ³	走行駆動形式	交流V ² コントローラ
台車最大積載重量	13.35 t	走行動力	3相 220 V/60 Hz 7.5 kW 4 P
車輛本体重量	15.0 t	走行制御形式	再生制動、電磁ブレーキ
車輛最大総重量	28.35 t	電磁ブレーキ	20 kg-m 220 V
常用走行速度 (空車時)	25 m/min	旋回動力	ブレーキ付油圧 モータ
最高走行速度 (空車時)	25 m/min	コンプレッサ	3相 220 V/60 Hz 5.5 kW 4 P
軌道形式	単線 2系列 (巨り線付)	供給エア圧力	10 kg/cm ²
軌道ゲージ	1,435 mm	駆動電源 (発電機)	75 kVA 220 V 60 Hz
対応最小軌道半径	60 m	エンジン馬力	68.5 PS
使用レール	37 kg	使用燃料	軽油
輪圧(許容)	5,788 (9,380) kg	燃料消費量	14 L/h (フルロード)
		燃料タンク容量	105 L

表-2 ポータ主要諸元

ベッセル積載容量	4.5 m ³	走行駆動形式	交流V ² コントローラ
台車最大積載重量	11.0 t	走行動力	3相 440 V/60 Hz 55 kW 4 P
車輛本体重量	26.5 t	走行制御形式	再生制動、電磁ブレーキ
車輛最大総重量	37.5 t	電磁ブレーキ	53 kg-m 440 V
常用走行速度 (積載時)	130 m/min	油圧ポンプ動力	3相 440 V/60 Hz 45 kW 4 P
常用走行速度 (空車時)	200 m/min	油圧ポンプ設定 圧力	175 kg/cm ²
最高走行速度 (空車時)	250 m/min	油圧ポンプ最大 吐出量	120 L/min(可変)
リフト量	1,350 mm	ダンプシリンダ	φ230-969 st 三段 テレスコ
ダンプ角 (最大) 60度		リフトシリンダ	φ200-950 st
軌道形式	単線 2系列 (巨り線付)	駆動電源 (発電機)	165 kVA 440 V 60 Hz
軌道ゲージ	1,435 mm	エンジン馬力	183 PS
対応最小軌道半径	40 m	使用燃料	軽油
使用レール	37 kg	燃料消費量	33 L/h
輪圧(許容)	6,320 (11,752) kg	燃料タンク容量	290 L

4項目に分類される(図-3および表-1~表-2参照)。

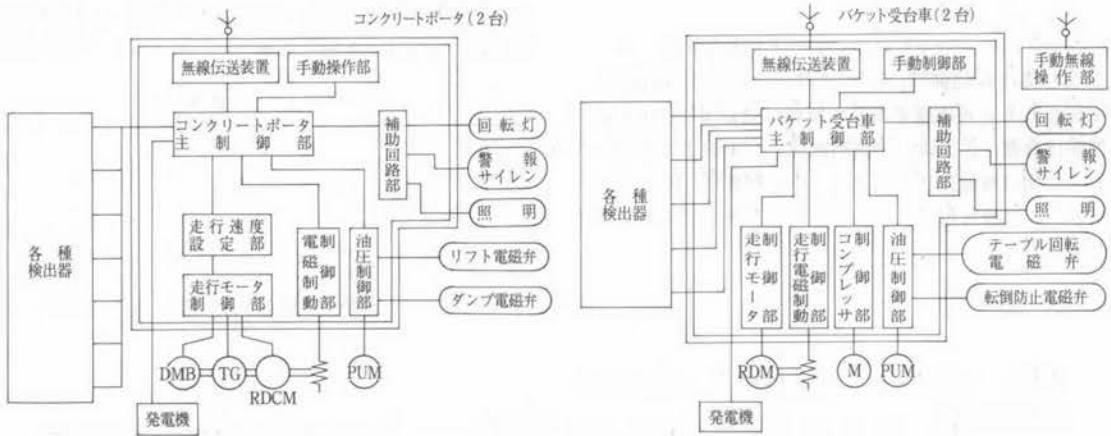
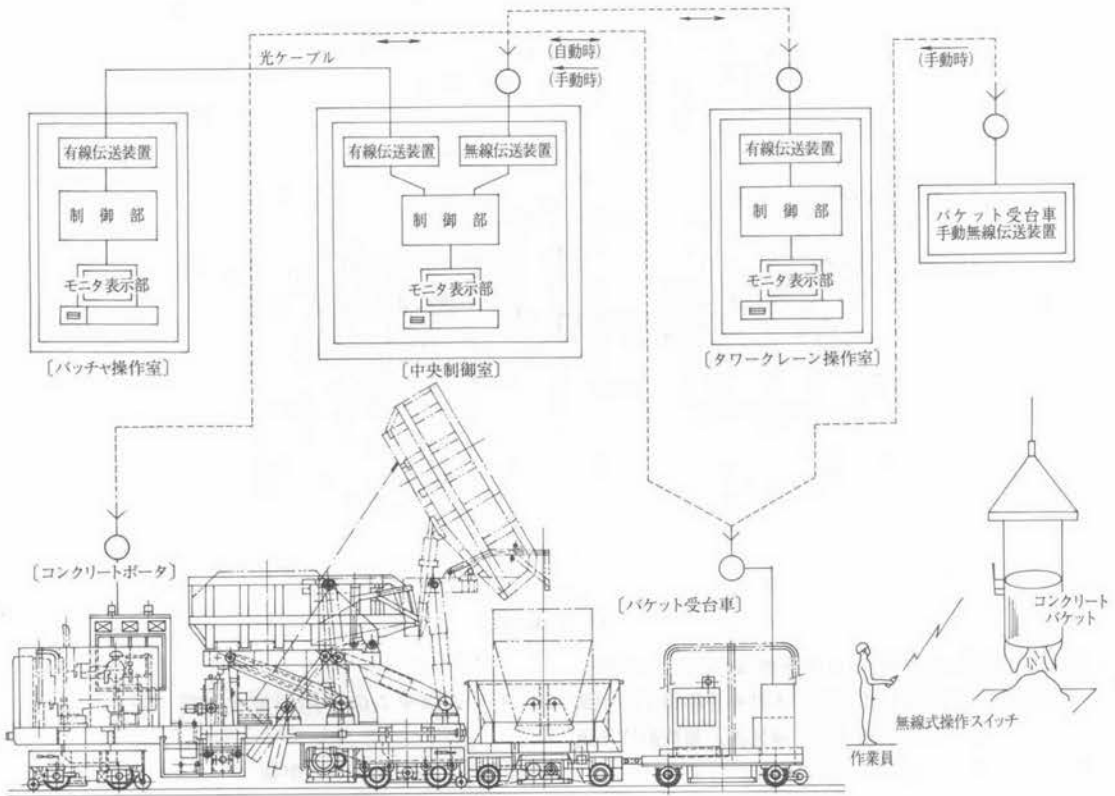


図-3 システム構成図

(1) ポータ

ポータは、コンクリートベッセルをリフト・ダンプさせる油圧装置、ポータ台車を走行および制動させる走行装置、各装置に電源を供給する電源装置、各動作を検知する検出装置、各装置の動作を制御する制御装置より構成され、自動手動制御選択装置および無線伝送装置を搭載したものである。

(2) 台車

台車は、バケットを搭載・回転させる搭載装置、台車を走行および制動させる走行装置、各装置に電源を供給する電源装置、各動作を検知する検出装置、各装置の動作を制御する制御装置より構成され、自動手動制御選択装置および無線伝送装置を搭載したものである。

(3) バケット

バケットは、コンクリートを搭載する容器、コンクリー

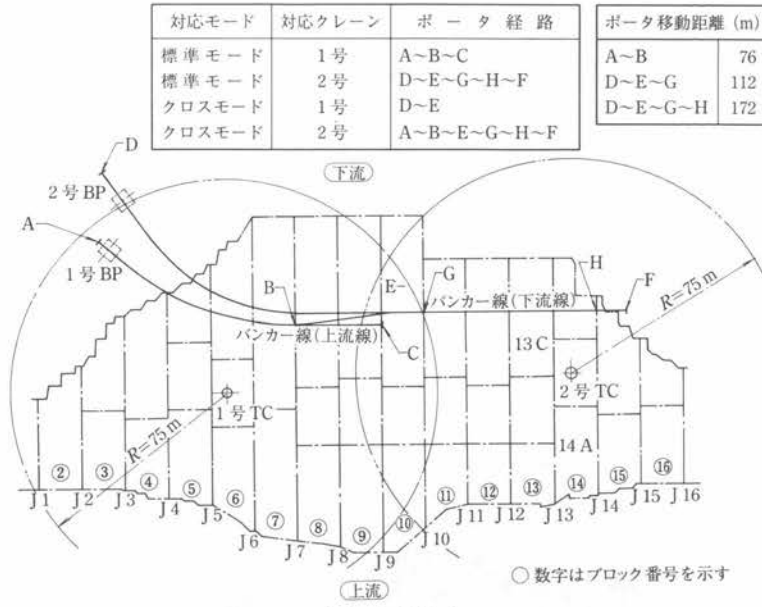


図-4 路線図

トを放出するゲート装置, ゲート駆動源となるエア装置, ゲート動作を検知する検出装置, 各動作を制御する制御装置, 各装置に電源を供給する電源装置, 装置動作を遠隔制御する無線伝送装置を搭載したものである。

(4) 制御装置

制御装置は, 中央制御部とポータ搭載制御部, バケット受台車搭載制御部, BP, タワークレーン操作部より構成される。各構成要素間の情報伝達はBPと中央制御部間には有線伝送方式, 中央制御部と台車およびタワークレーン間は無線伝送方式とし, 中央制御室, BP, タワークレーンの操作室にはモニタリング装置を設置して状態監視を行っている。

3. システムの運用形態と試行

(1) システムの運用形態

本打設システムでは, タワークレーン, コンクリート運搬装置およびBPを各々2組設置しており, 自動化運転にあたっては各々独立系統でバンカー線をピストン輸

表-2 システムの運用形態

項目	モード選択			
	標準		クロス	
タワークレーン	1号	2号	1号	2号
ポータ	1号	2号	2号または1号	1号または2号
バケット受台車	1号	2号	2号または1号	1号または2号
B	1号	2号	2号	1号
バンカー線	上流	下流	下流	上下流

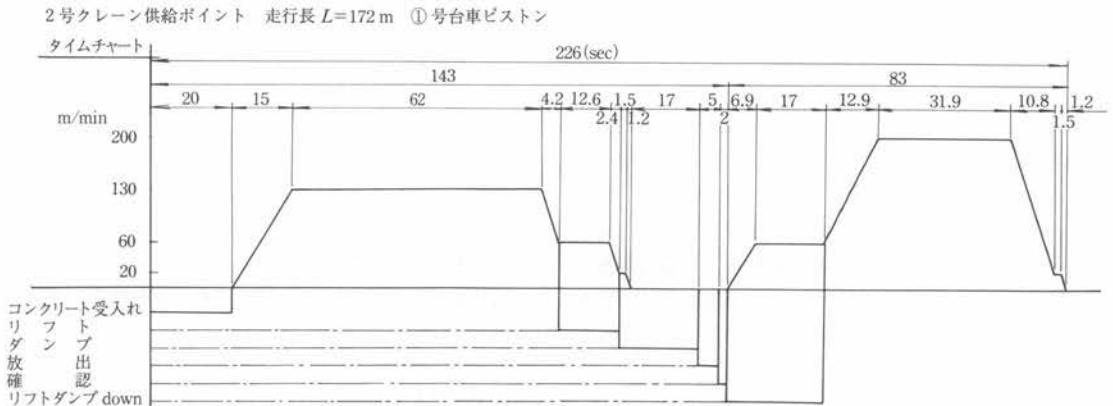


図-5 ポータ運行計画図

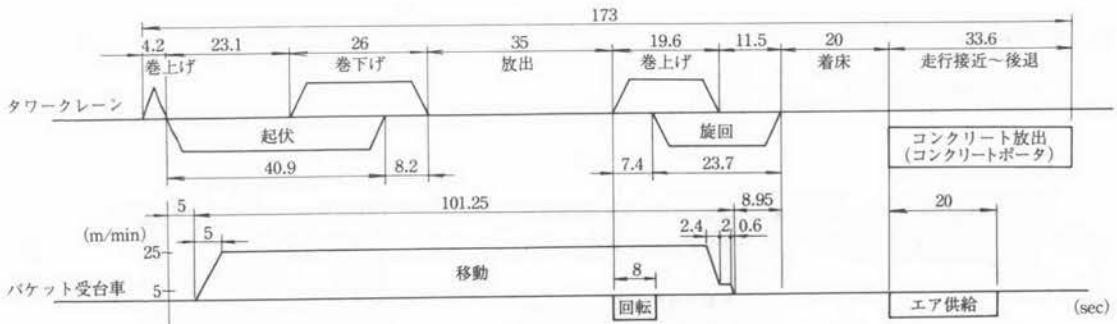


図-6 タワークレーン打設能力図

送することを基本とした(図-4参照)。

しかし、運用開始後左岸の数ブロックがバンカー線より下流に位置していることからタワークレーンを他の軌道とクロスして運転する方がより一層便利であるため、独立システムで使用することを原則としつつ設備の組合せを表-2に示すように選択式にした。

(2) システムの計画と試行

システムの計画値と試行状況を比較すると以下ようになる。

計画時点では、台車はタワークレーンのサイクルタイム内に所定の位置へ移動する。このため、タワークレーンのサイクルタイムがポータのサイクルタイム内であれば待ち時間は発生しない。すなわち、

BP 生産能力 ≤ ポータ運搬能力 ≥ タワークレーン打設能力 ≥ バケット受台車能力 (1)

を満足するように自動運行を計画した。

そこで、モデルブロック(13ブロックC、ポータ受渡し地点がBPよりバンカー線距離で172m地点)を例にとって、上記の関係をサイクルタイムで表示すると次のとおりである。つまり、

BP 生産能力 = 189.5 (sec)

ポータ運搬能力 = 226 (sec) (図-5参照)

タワークレーン打設能力 = 173 (sec) (図-6参照)

バケット受台車能力 = 115.2 (sec) (図-5参照)

であるため、(1)式に代入すると

$189.5 < 226 > 173 > 115.2$ (2)

となり、このシステムが適用可能であることが分かる。

上記の計画値に対して、ポータに着目して運行実績値を比較したものが表-3である。表-3に示した運行実

表-3 サイクルタイム比較(ポータ稼働分析結果)

時間(sec)	計画値	実績値	未達率(%)	改善着眼点
20	(20) 20	コンクリート積込み (22) 22	10.0	●発車指令タイミング
40		0~130~60 発車, 供給走行 リフトアップ		
120	(94) 114	60~20~0 接近走行 (22) 134	-4.3	●接近開始距離短縮
140	(5) 119	ダンプアップ ダンプ確認 (29) 163	20.8	
160	(24) 143	0~60 後退走行 ダンプ, リフトダウン (25) 188	4.2	●リフトダウンのスピードアップ
180	(24) 167	60~130 後退走行 (51) 239	13.3	
200	(45) 212	130~20~0 BP 接近走行, 後退 (27) 266	92.9	●接近開始距離短縮
220	(14) 226			
226	226	226	18.6	

注) 1. () は区分の計画値および実績値 (単位: sec)
 2. () なしは累積の計画値および実績値 (単位: sec)
 3. 未達成率 = (実績値 - 計画値) / 計画値 × 100

績値はモデルブロックに近接したブロック(14ブロックA)における平均値である。また、実績値を採取した時点では運行の安全を期するため、全体動作を一度に最大値(仕様値)に設定することをせず順次上げていくこととしたため、当然の結果としてシステムの計画値を全面的に満足するものとはなっていない。

計画値に対して走行リフトアップは計画値を上回って

表—5 自動化システムの問題点と対策

区分	問題点	原因	対策の方向性
コンクリートポータ	バケット積込み時の荷重重心の偏心（コンクリート片寄り）	ポータダンピング時のベッセル位置とコンクリートバケット位置が不適当（水平方向距離および落差）	○バケット投入速度を早める。滑りやすくするためベッセル内部に高分子樹脂ライニングを施す。 ○初期投入量を多くする。3段シリンダを利用し、1段目UPで待ち時間を設定し、2～3段の速度を遅くする。
	BP帰還の際スリップシッパフに衝突	足回り給油の余剰グリースが付着	過大な給油にならないように作業注意
台車およびバケット	自動給気の出合不良によるバケットエアの不足	給気用カブラの出合の不具合（相互の傾き）	台車側カブラヘラバーシートを貼付し、シート面に緩衝性をもたせ傾きを吸収する。
		配管内部のごみによるつまり	配管のブローとバルブのクリーニング
	バケットが不測の時点で開放	整備の際の開閉バルブの閉め忘れ	作業手順を改定（改定動作の追加）
制御系	バケット受台車にバケットを着床させる作業に時間がかかる	オペレータの不慣れ	作業を通じて習熟させる
		バケットの回転（振れ）	○クレーンフックの改良。フックブロックより直接吊りロープを介してバケットのハンギングを行う ○ハンガーに回転ロックの取付け
	モニター上のクレーン位置検出が不正確	位置検出センサ数の不足	センサの増設
その他	バンカー線線部ゲージ拡大	遠心力の作用	ゲージタイの設置。点検の頻度をあげる。
	骨材等のこぼれ落ち	桁取付け部、手摺取付け部に隙間	ネットや鋼板により落下防止
	エリアセンサの作動の頻繁化	バッチャプラントの昇降階段の位置が建築限界に近いこと、昇降の際にエリアセンサに捕捉される	階段位置の修正

いる一方で、ポータ接近走行、ダンプアップ確認、帰還走行、BPへの接近走行の4部分はかなり計画値を下回っている。これについては次のような原因が考えられる。

① ポータ接近走行については、バケット回転・振れ等による接触事故防止のため、接近動作開始距離を大きくしたこと（5m→15m）。

② ダンプアップ確認については、ダンピング動作中に偏心対策として投入時の安定のための待ち時間を設定したこと。

③ 帰還走行については、軌道状況を観察するため帰還時の最高速度を制限したこと（200m/min→130m/min）

④ BPへの接近走行については、BP後部に設備された他の施設に対する防護のため接近動作開始距離を大きくしたこと（5m→10m）こと。

以上の項目を解消すれば、(1)式および(2)式より明らかとなりポータ運搬能力をBP能力に近づけることになり、打設能力の向上につながる。

4. 現行システムの現状と課題

本システムを適用して発生した問題点と対策を表—5に示す。

供用開始後日が浅いこともありオペレータの習熟度が

低いことや、システムの立上げ当初であることより、ポータ、台車、制御系の全体にわたり問題が発生したが、ほぼ解決に向かいつつある。表—5で示した事項より理解できるように、当初計画システム自体を変更することなく現場に密着した対策（現場で対応できる方法）を中心にして改善していることから本システム自体の妥当性が推量できる。

また、サイクルタイムを左右するバケット着床時間を短縮させるために、回転ロックの取付けやクレーンフック改良に目途がたったことより、今後サイクルタイムの短縮が期待できる。

したがって、試行により判明した事項に対する改善事項について安全性を損なうことなく早急に必要な対策があると考えられる。

5. おわりに

本システムは、平成5年4月より運行を開始したところであるが、よりよいシステムとしていくため今後改良を進めていく予定である。

最後に本報告を取りまとめるのにあたり御協力頂いた関係各位に厚く感謝の意を表すとともに、今後の御指導をよろしくお願い致します。

インテリジェントアームの開発 —コンクリート二次製品据付ロボット—

相原 正之* 野呂 純行**
相羽 学*** 浮須 忍****

1. はじめに

土木工事現場では、市販のコンクリート二次製品の品質向上や土木構造物のプレハブ化による工期短縮等を背景として多種多様なコンクリート二次製品が使用され、更に増加する傾向にある。

一方、建設業においては、苦渋作業や労働災害等の問題により若年労働者が減少し、建設労働者の高齢化、熟練労働者不足、生産性の低下等の問題を抱えており、作業の自動化・ロボット化が望まれている。

このような背景から、工事現場におけるコンクリート二次製品の据付けを容易にし、重量物を扱う苦渋作業の解消と生産性、安全性の向上を図ることを目的として、インテリジェントアーム（コンクリート二次製品据付けサポートロボット）の開発を行ったものである。

2. 開発の経緯

インテリジェントアームの開発は平成元年度を初年度として行ったもので、図-1に開発フローを示す。

(1) 平成元年度

プレハブ製品の種類と使用実績、現場作業状況、開発

* AIHARA Masayuki

建設省中部地方建設局中部技術事務所所長

** NORO Noriyuki

建設省中部地方建設局中部技術事務所機械課長

*** AIBA Manabu

建設省中部地方建設局中部技術事務所機械課機械設計係長

**** UKISU Shinobu

建設省中部地方建設局中部技術事務所機械課機械設計係

要望技術と機械について実態調査を行い、調査結果を基に基本構想（案）のとりまとめを行った。

(2) 平成2年度

基本構想（案）を基に全体システムについて検討を行い、共同開発として（財）先端建設技術センターと協定を締結し、新規開発要素技術となるクランプ装置（コン

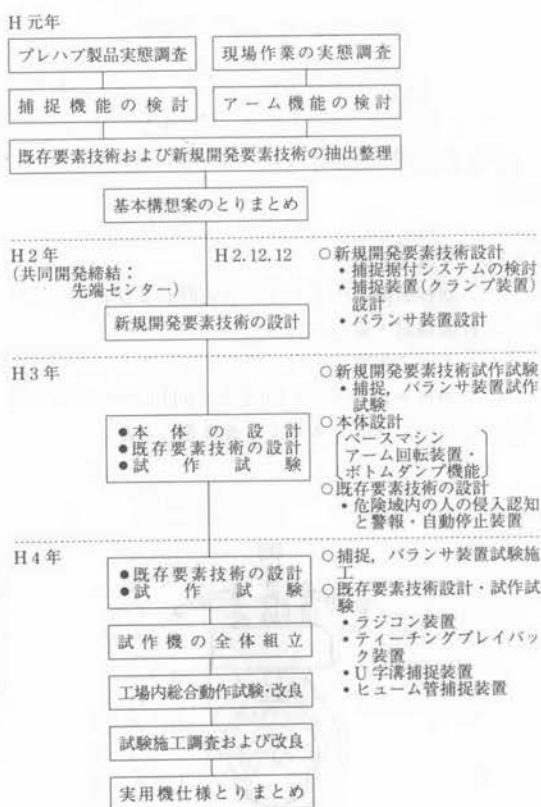


図-1 開発フロー

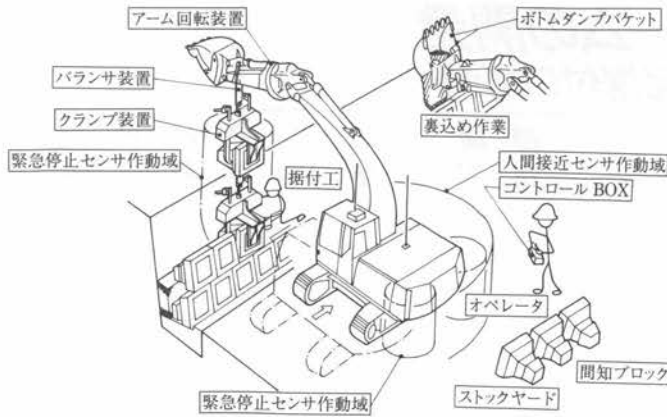


図-2 インテリジェントアームの作業図

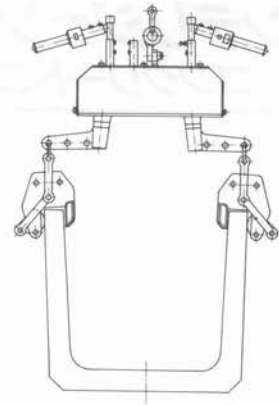


図-4 U字溝クランプ装置

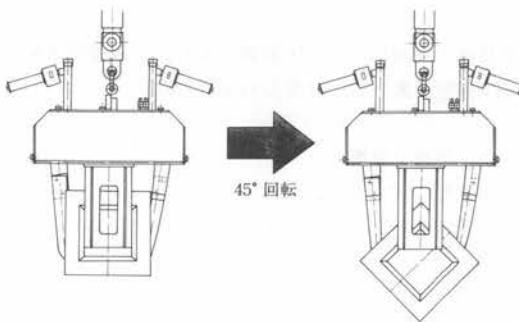


図-3 間知ブロッククランプ装置

クリート二次製品の把持装置)とバランサ装置(据付位置の微調整装置)について検討・設計を行った。

また、共同開発の第三者として(株)小松製作所を加えた。

(3) 平成3年度

アーム回転装置とボトムダンプ装置および安全装置について評価検討・設計を行った。

また、平成2年度に検討・設計を行ったクランプ装置について再度検討を行い、捕捉した間知ブロックを45°回転し谷積みに対応できるよう改良を行った。

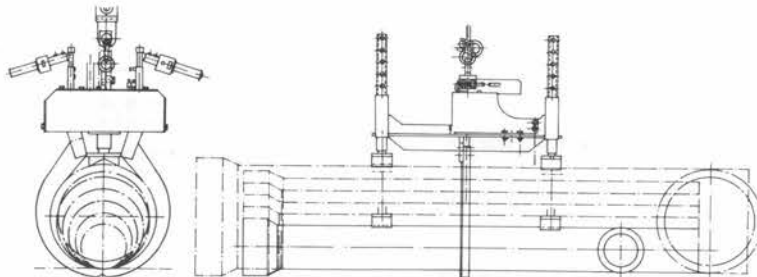


図-5 ヒューム管クランプ装置

(4) 平成4年度

ティーチングプレイバック機能とラジコン装置について検討・設計を行うとともに、新たにU字溝とヒューム管のクランプ装置について検討・設計を行った。

また、試作機を製作し工場内試験で動作確認を行った後、公開試験施工を行った。

3. インテリジェントアームの概要

インテリジェントアームは、図-2に示すようにバックホウをベースに据付け作業に必要な各機能(クランプ装置、バランサ装置、アーム回転装置等)を搭載したもので、捕捉装置(クランプ装置、バランサ装置)を取外すことによりバックホウ機能が使用でき、コンクリート二次製品(300kg以下)の据付けから埋戻作業、裏込作業までを行える機械とした。

(1) クランプ装置

コンクリート二次製品の形状は種類によって大きく異なるため、全部の製品を捕捉可能な装置の開発は困難であることから、図-3~図-5に示すようにクランプ装置の爪を交換することにより間知ブロック(300×300×350)、U字溝(呼び名150~600)、ヒューム管(呼び径150~400)の3種類のコンクリート二次製品に絞込んだ。

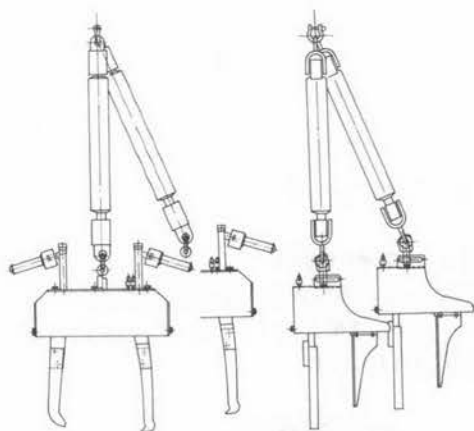


図-6 バランス装置

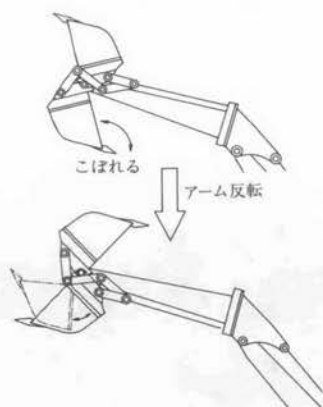


図-7 バケットの動作

また、間知ブロックランプ装置は、爪を少し開くことにより捕捉した間知ブロックを45°回転させ、布積みと谷積みに対応可能とした。

(2) バランス装置

コンクリート二次製品を捕捉・据付けをする時に、ランプ装置の水平および上下位置を製品の仮置き場所または据付け場所にあわせる必要があるが、バックホウのアーム操作では位置の微調整が困難であることから、油圧シリンダの伸縮によりランプ装置を上下させるとともに、油圧シリンダの上下をシャックルとブラケットで接続することにより、図-6に示すように水平方向への自由度を持たせて、人力による位置決めを容易にした。

(3) アーム回転装置およびボトムダンプ装置

間知ブロックの据付作業では高所への裏込作業が必要となるが、図-7に示すようにバックホウタイプのバケットでは高所への裏込材の運搬ができないため、アームを反転することにより裏込材を高所へ運搬し、ボトムの開放により裏込作業を可能とした。

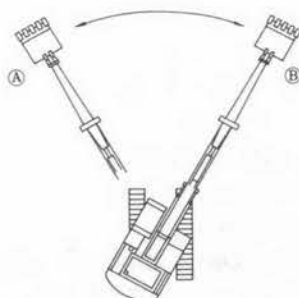


図-8 ティーチングプレイバック動作範囲

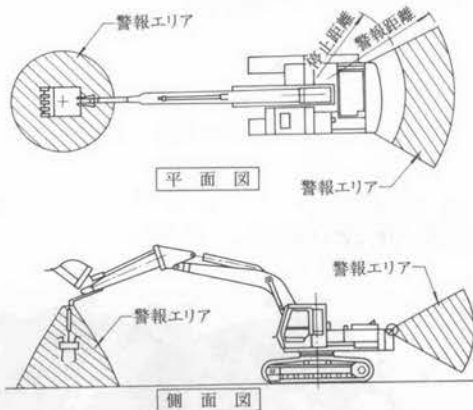


図-9 警報エリア

(4) ラジコン装置

コンクリート二次製品の据付作業を行うには、機械の操縦と捕捉作業と据付作業に各1人ずつ計3人必要となるが、機械の各操作をラジコン操縦とすることにより、オペレータは視界の良い所での操縦が可能となるとともに、仮置場所での捕捉作業を兼ねることができ作業の省力化を図ることができる。

また、オペレータの転倒等による機械の暴走を抑えるため、送信機には転倒検知スイッチが内装してあり送信機が3秒以上継続して傾斜すると、エンジン停止信号を送信しエンジンが停止する機能となっている。

(5) ティーチングプレイバック機能

コンクリート二次製品の据付作業では、仮置場所と据付け場所の間を繰り返し旋回を行うため、図-8に示す任意の旋回位置A点(仮置場所)とB点(据付場所)を設定し、A→B・B→Aと自動旋回させることによりオペレータの作業の軽減を図った。

(6) 安全装置

建設機械の動作範囲内で作業を行っているオペレータや作業員の安全を確保するため、図-9に示すようにバランス装置上部と本体後方に空中超音波を使用したセン

サを取付け、このセンサに感応するアラームベストを着用した作業員等が接近すると、機械からの距離により警報と自動停止の2段階の安全対策をとった。

また、捕捉した二次製品の落下等による事故を防ぐために、設定重量以上の物を捕捉した時につり上げを停止する荷重センサとホース等が破断した時に油の流れを止める落下防止弁を装着した。

更に、ラジコン操縦時には車両後部の黄色回転灯が点灯し、安全装置により車両が停止した場合は車両後部の赤色回転灯が点灯することにより、周囲の作業者に機械の状態を把握できるようにした。

4. 公開試験施工結果

インテリジェントアームの試作機を製作し、現場に造成した模擬施工現場において、3種類のコンクリート二次製品（間知ブロック、U字溝、ヒューム管）の据付施工試験を、建設省および建設業等の関係者に公開した。



写真-1 間知ブロック捕捉状況



写真-3 U字溝捕捉状況

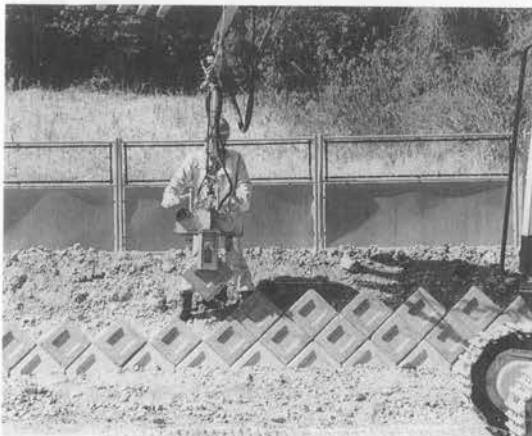


写真-2 間知ブロック据付状況



写真-4 U字溝据付状況

(1) 間知ブロック試験施工

試験施工は300×300×350のブロックを使用し、谷積みで2段積んだ模擬施工個所にティーチングプレイバック機能により、ブロックを仮置場所から据付個所に小運搬し、ブロックを45°回転させた後据付けを行った。作業状況を写真-1、写真-2に示す。

(2) U字溝試験施工

試験施工は、模擬施工個所に仮置場所から呼び名450のU字溝を小運搬し据付けを行った。作業状況を写真-3、写真-4に示す。

(3) ヒューム管試験施工

試験施工は、模擬施工個所に仮置場所から呼び径300のヒューム管を小運搬し据付けを行った。作業状況を写真-5、写真-6に示す。



写真-5 ヒューム管捕捉状況



写真-8 裏込作業状況



写真-6 ヒューム管据付状況



写真-7 アーム回転状況

(4) 裏込試験施工

間知ブロック、U字溝、ヒューム管の据付試験終了後、捕捉装置(クランプ装置とバランス装置)を取外し、アーム回転機能によりバケットを反転させた後、ボトムダンプにより碎石等の裏込作業を行った。作業状況を写真-7、写真-8に示す。

5. アンケート調査結果

インテリジェントアームの現場施工試験(平成5年3

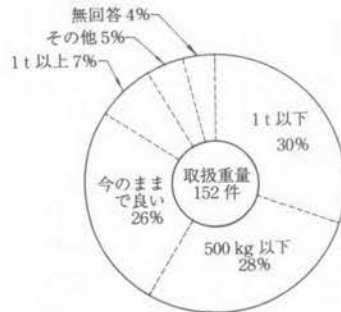


図-10 インテリジェントアームによる取扱重量

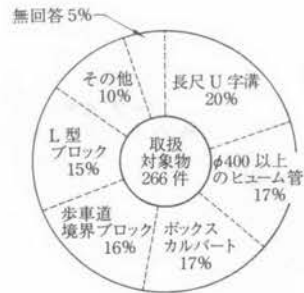


図-11 インテリジェントアームによる取扱対象物

月18日実施)と成果発表会(平成5年6月3日実施)を行い、官公庁および建設業等の関係者に対し、アンケート調査を行い本機に対する意見収集を行った。

アンケート調査は、取扱重量、機械の作業性、安全性、機械の追加機能について行い、次のような結果が得られた。

(1) 取扱対象物

取扱う製品重量については、図-10に示すように1t以下、500kg以下と現状(300kg以下)より大きくすべきとの意見が多かった。

また、取扱う二次製品の種類に対する意見は、図-11のとおり長尺U字溝、φ400以上のヒューム管、L型ブロック、ボックスカルバート、歩車道境界ブロックがあ

表-1 各機能の作業性

作業装置 作業性	据付装置	ラジコン 装置	裏込装置	ティーチングプ レイバック装置
作業が楽そう 改善が必要	71 30	82 28	66 26	71 30
それほど 楽そうでない	35	17	12	13
その他	2	7	0	4
無回答	14	18	48	34

表-2 インテリジェントアームの実機仕様

項目	仕様			
本体	ベース車輛 運転整備重量	0.35 m ³ 級バックホウ (PC 120) 12,900 kg		
	全長 (輸送時)	7,490 mm		
	全幅	2,480 mm		
	全高 (輸送時)	2,690 mm		
作業範囲	最大半径高さ	5,000 mm		
	最大据付半径	7,000 mm		
油圧 ラジコン 装置	最大つり荷重	300 kg		
	最大ストローク	410 mm		
	上げ速度	1~10 cm/sec		
	下げ速度	1~10 cm/sec		
クランプ 装置	重量	12 kg		
	捕捉重量	300 kg		
	対象二次製品別 アタッチメント	間知ブロック	U字溝	ヒューム管
	・クランプ間口広さ	300 mm	710 mm	560 mm
	・クランプ重量	55 kg	63 kg	95 kg
・対応寸法	300×300×350	150~600	150~400	
ラジ コン 装置	受信機	構造 屋内防滴、防塵、壁掛け型 寸法 幅 280 mm×長 420 mm×厚 175 mm 重量 15 kg 使用電池 DC 24 V (本体バッテリー)		
	送信機	構造 防水型、肩掛け・腰ベルト付 寸法 幅 120 mm×長 230 mm×厚 175 mm 重量 1.8 kg 電池連続使用時間 約 8 hr		
	アーム長さ	2,500 mm		
アーム 回転 装置	アーム重量	710 kg		
	油圧 モータ 型式 工程容量	帝人製 CS 05 23.6 cc/rev		
ボトム クランプ 装置	最大ダンプ高さ	5,510 mm		
	開口幅	440 mm		
	重量	533 kg		
	開閉スピード	2 sec		

り、二次製品全般について望まれている結果となった。

(2) 機械の作業性

各機能（据付機能、ラジコン機能、裏込機能、ティーチングプレイバック機能）を使用して作業を行った時の作業性についての意見は表-1に示すように作業が楽そうだという意見が多かった。

(3) 安全性

機械の安全性については、安全性は高いと思うという意見が多かったが、捕捉装置の振れやバケットそばでの作業、アラームベストの着用時への改善意見があった。

(4) 機械の機能

インテリジェントアームの機能等に対する意見は、捕捉装置の振止対策・捕捉装置の前後左右の微調整・微速走行等の、安全性や微調整に関する改良要望があった。

また、他製品の据付機能等の新に追加する機能の要望もあった。

6. インテリジェントアームの実機仕様

インテリジェントアームの検討結果を基に実用機として取りまとめた。仕様を表-2に示す。

7. あとがき

今回開発した機械により、コンクリート二次製品（間知ブロック、U字溝、ヒューム管）の据付けができ開発当初の目的を達することができた。

平成5年度からは実用機によるパイロット事業に組み、施工を通じインテリジェントアームの完成度をさらに高めて、コンクリート二次製品据付作業の改善を進めて行く予定である。

最後に、本開発にあたり共同開発を行った（財）先端建設技術センター、（株）小松製作所並びに試験施工等でご協力いただいた関係各位に深く感謝します。

プレハブ式オキシレーションディッチの施工

新 幸雄* 有沢康治**

1. はじめに

プレハブ式オキシレーションディッチは、下水処理場建設の工期短縮と経済性を旨として、日本下水道事業団が開発したもので、主として1日当たり流入汚水量が千 m^3 程度以下の小さな処理場を対象にして施工されている。

全国的には、20箇所程度施工され、当工事事務所管内でも、7箇所施工された実績を持っている下水処理方式である。

そのうち、富山県氷見市小境地区に建設した氷見市小境浄化センターの例から、プレハブ式オキシレーションディッチの一端を紹介するものである。これにより下水道事業に対する関心を持っていただければ幸いと思っているところである。

2. 処理場計画の概要

(1) 小境浄化センター建設の経緯

氷見市小境地区は能登半島国定公園内に位置し、富山県側で能登半島の一部を占めている地区である。

図-1の地図からも分かるように、富山湾も挟んで立山連峰と対面する位置にあるため、海上に立山連峰が浮んで見える景勝の地で、古くは万葉の歌人をも魅了した所で知られている(写真-1参照)。

このように小境地区は風光明媚な、人口500人程度の小さな漁村といえる地域であるが、近年「鮮魚と景観が呼びものとなって観光客が増加し、民宿も数多く経営さ



図-1 小境地区の位置



写真-1 海上に浮かぶ立山連峰

れるに至っている。現在ではシーズン中、定住人口の3倍もの宿泊客が来るようになって、観光資源でもある「きれいな海」に対する懸念が生じた。

こうした懸念に対し、氷見市では自然と調和した開発を進めるため、

- ① 快適で安全な海辺空間の確保
- ② 公園・下水道・道路改良による環境整備
- ③ リゾート機能を高める施設造りとイベントによる新しい触合いの場の創造

等々を目標に昭和63年、「小境CCZ整備計画」の建設大臣認定を受けるに至った。そして計画は逐次、実行

* SIN Yukio

日本下水道事業団北陸工事事務所長

** ARISAWA Yasuharu

日本下水道事業団北陸工事事務所専門役



写真—2 浄化センター建設予定地



写真—3 完成した浄化センター

されて来たものである。

小境浄化センターは、その「小境 CCZ 整備計画 (CCZ : 海辺と親しむふれあいゾーン)」の一翼を担って建設されたものである。

(2) プレハブ式にした経緯と同方式の概要

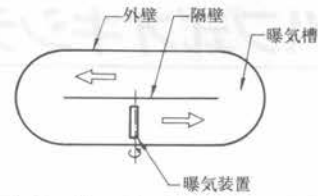
多くの漁村がそうであるように、小境地区も山裾が海岸になっていて、海岸沿いの狭い場所に集落が細長く張付いている地域である。したがって、センター用地は写真—2に見るような狭い遊休地を利用せざるを得ない状況であった。

また、CCZ 計画の既成予定の平成 4 年には、浄化センターを完成する必要があった(写真—3 参照)。

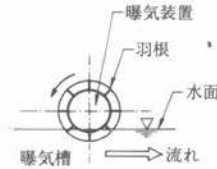
いくつかの処理方式が検討されたが、用地・工期の両方を満足させるには、プレハブ式オキシデーションしかなかった。逆にいえば、狭い用地で短期間に下水終末処理場を建設しなければならない場合、プレハブ式オキシデーションディッチが有力な候補になる、と言うことである。

ここで、下水の水処理方法のうち、オキシデーションディッチ法の概要を見てみる。

この方法は、河川等で自然に営まれている水の浄化作用を、効率よく人工的に行なわせる方法と考えられる。



図—2 オキシデーションディッチ平面



図—3 曝気装置断面

ここでは、説明しやすい横軸型の曝気装置を例にして原理を説明する。

一般にオキシデーションディッチ法は、図—2に示すような長円形の池を作り、中央に隔壁を設け、エンドレスの水路とし、その上に図—3で示すような曝気装置を設置している。曝気装置は幅広の水車だと想像してもらえばよく、水車を回すことにより池の水に流れを生じさせ、同時に水車により水面が掻き回わされることによって、水中に空気が供給される。

汚水は一定時間、この池内を流れている。池内に滞留している間に汚水は、微生物によって浄化処理されて次のステップの最終沈殿工程を経て、きれいな水になって放流されるものである。

処理システムが、このようにシンプルであるため用地の問題が少ない地方で、多く採用されている方式である。

プレハブ式オキシデーションディッチの水処理システムの原理は、前述したオキシデーションディッチと同じである。プレハブ式オキシデーションディッチは、施工の合理化を計る目的で開発されたものである。

「オキシデーション」の前に「プレハブ」の文字が付いていることから分かるように、池本体を工場で製作(いわゆる「2次製品」化)し、現場施工の期間を短くしようというものである。また、工場でのコンクリート型枠を数種類に統一し、それでもって大きさの違う池に対応しコストの低減化を計ろうというものである。

さらに、曝気槽と沈殿槽で一体化させていることにより、施設のコンパクト化を計っている。

このため、形状は一般のオキシデーションと違い円形になっており、池本体は桶と同じ構造になっている。

図—4、図—5からプレハブ式オキシデーションディッチの姿をイメージしていただきたい。

(3) 小境浄化センターの概要

以上より、プレハブ式オキシデーションディッチによ

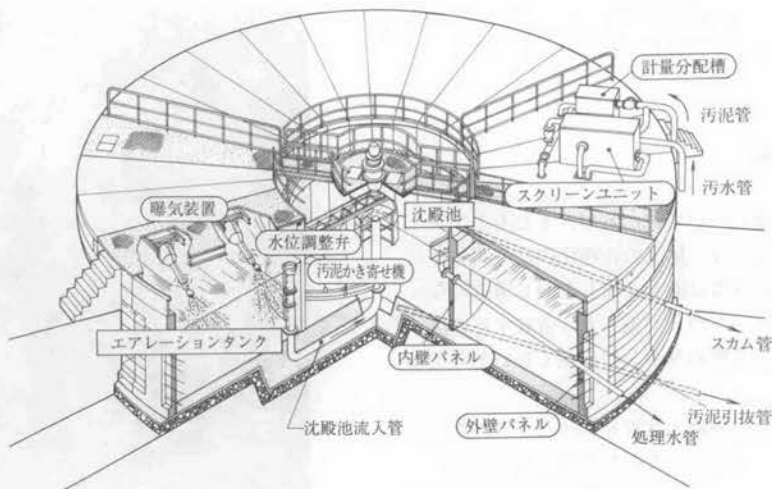


図-4 プレハブ式オキシデーションディッチの形状

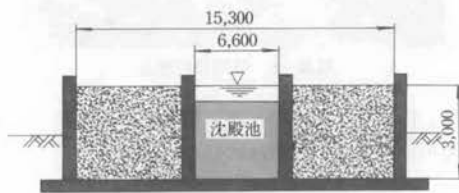


図-5 小境浄化センターの場合の池寸法

放流水質 BOD 20 mg/l
SS 24 mg/l
放流先 富山湾
敷地面積 800 m²

同センターの処理フローを図-6 に示し、概要を説明する。

各家庭から出た汚水は下水管を通り、

- ① 汚水ピットに流入する。
- ② ピットに溜まった汚水は水中ポンプで、スクリーンに圧送され、そこで大きなゴミが除去される。
- ③ ゴミが除去された汚水は曝気槽内(図-4では「エアレーションタンク」)に入る。曝気槽内は前述したように、必要な空気が供給された汚水が、微生物により処理されながら流れている。
- ④ 曝気槽において固形物が沈降しやすいように処理された汚水は導流管で、沈殿池に送込まれる。
- ⑤ 汚水は沈殿池で固液分離され、上澄水は図-4で言う処理水管を通して塩素接触水路に流出する。
- ⑥ ここで、プールの消毒剤としてよく使われている固形塩素で滅菌し放流する。

一方、沈殿池で沈降した固形物は、汚泥掻寄機によって、ゆっくりと中央部の釜場を集められ、ポンプで

- ① 汚泥分配槽に入れられる。
- ② 分配槽に入った汚泥は、曝気槽を一定の「きたなさ」に保つため、一部を曝気槽に返送している(曝気槽内の汚水は「きれい」すぎても、「きたな」すぎても処理がうまくいかない)。
- ③ 余った汚泥は分配槽から濃縮槽に送られ、沈殿による固液分離が行われる。
- ④ 濃縮槽で濃くなった汚泥は貯留槽

る下水処理の姿が、おぼろげながらも分かっていたのでないかと思われる。

以下、小境浄化センターの具体的な諸元でもって処理システムを、もう少し詳しく説明する。

同センターの諸元概要は次のとおりである。

処理面積 9.8 ha
処理人口 1,500 人(定住人口 500 人)
処理方式 オキシデーションディッチ法
汚水量 390 m³/日(日最大)
流入水質 BOD 200 mg/l
SS 100 mg/l

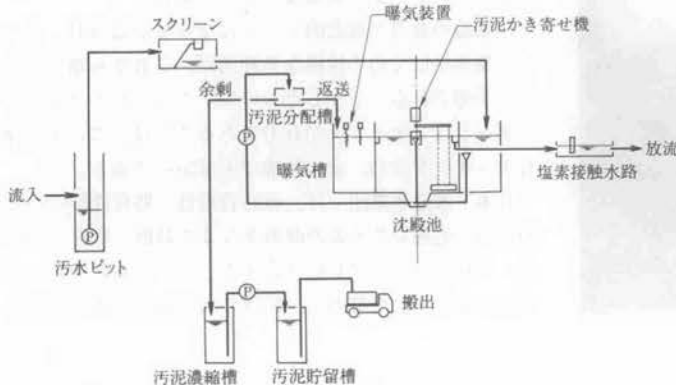


図-6 小境浄化センター水処理フロー

に移され一定量になった段階でバキューム車により場外に搬出される。搬出した汚泥は一般に脱水し、埋立て処分を行っている。

3. 施工の概要

最後に施工の概要について述べるが、もともとプレハブ式オキシデーションは、施工の合理化のため開発されたものであり、その特徴は池が「桶」と同じ構造になっていることである。したがって施工上、留意すべき点は「水漏れ」と「タガの締め具合」の2点くらいと考えられる。

実施工上、その他に特段の注意を払ったとか、支障があったとかは、なかったと言うのが本当の所である。

強いて言うなら、中学校に隣接（写真-2の右側の建物が中学校）しており、狭い通学路での重機作業となったことである。このためレッカー作業等は、生徒が外に出ていない授業中だけになったのである。

しかし、これもプレハブであるがゆえに、工程上への影響はなかったのである。ただ、生徒に対する「安全」には十分に留意したことは言うまでもない。

次に、大まかな組立手順を記しておわりとする。

組立手順は次のとおりである。

- ① 広盤コンクリート打設（桶の底に相当）
- ② 池の壁ピース搬入（写真-4参照）
- ③ 外筒壁の組立（写真-5参照）
- ④ ピースとピースの間にモルタル充填
- ⑤ 外筒壁のタガの締め付け
- ⑥ 内筒壁の組立
- ⑦ ピース間にモルタル充填

上記手順中、一般的には外壁より内壁を先行して設置している。この工事では作業エリアが狭いため逆にしたものである。



写真-4 壁部材の搬入

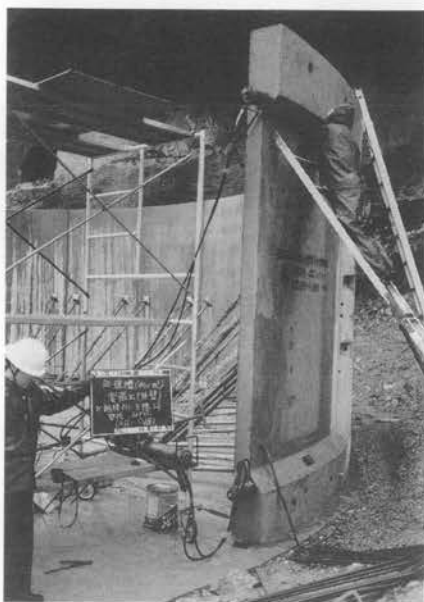


写真-5 外筒壁の組立

また、内筒壁は沈澱池と曝気槽との水圧がバランスしているため、タガでの締め付けは不要。

4. おわりに

これまで、オキシデーション法での水処理の概要を述べ、また、プレハブ式オキシデーションは建設コストの低減と工期の短縮に寄与することも述べてきた。

ちなみに、小境浄化センターの場合、建設費が1億7千万円（用地除く）で、工期は平成3年12月10日から平成4年10月30日であった。

雪国北陸では12月から2月の冬期間、現場施工が困難な状態である。

プレハブ式の場合、冬期に工場で作成することが可能であり、春になって現場に入ることができる。

もし、プレハブ式でなかったら10月30日までに工事が完成したか否か、疑問なところである。

下水道の普及が社会的テーマになっている今日、こうした集落単位での小規模な処理場が、これから増えるものと予想される。そうしたものに、このプレハブ式オキシデーションディッチが有力であることは、ここ小境浄化センターを含め、全国各地で実証済みである。

日本下水道事業団では、維持管理性・処理性能の向上のため、処理システムの改善を今まで数回、行なっている。これからも、プレハブ式オキシデーションディッチの向上を旨とした努力は、続けられて行くものと考えられる。

全天候型自動ビル建設システム

—MCCシステムの施工例—

西田 正彦* 渋谷 和之**
白石 正勇*** 秋山 直一****

1. はじめに

近年、建設生産現場では省人化、3Kからの脱皮、生産性の向上等をテーマに機械化、自動化、全天候化などの試みが盛んに行われ、実用化されつつあるものが、数多く新聞や雑誌等において発表されている。

当社では建設作業の安定した工程の確保、作業環境の改善、機械化・自動化による省人化、均一で高い品質の確保などを目指し、次世代建設システムとして「MCCシステム」(Mast Climbing Construction System)を開発した。「MCCシステム」は全天候型自動ビル建設を最終目標としており、第1ステップとして基本装置の実用化を図り、第2ステップとして個々の作業の自動化を進め、さらに第3ステップとして各サブシステム間の連携をとり「MCCシステム」を完成させるという計画で取組んでいる。今回の実施物件((株)世界文化社本社ビル新築工事(第1期))では、第1ステップのシステムの基本となる各装置を製作し、適用した。

本文では「MCCシステム」の概要、現場での施工状況について報告する。

2. MCCシステム

MCCシステムは建物の最上階(CF:クライミングフロア)を地上で先行構築し、これに各装置を搭載後、クライミング装置により上昇させる。CF上昇後シェルタによって囲まれた空間を作業空間とし、CF下部に設置された搬送システム、組立システムにより躯体・仕上げ工事を順次行う。1サイクルの工程完了後CF全体がクライミングし、次の階の施工を行う。以後この作業を繰返す。最後にクライミングフロアとマストを建物の本設構造体として固定し完成する。

このシステムは以下の5つのサブシステムからなっている。

- ① CFを上昇・下降させるクライミングシステム
- ② 鉄骨、外壁板、仕上げ材等を各作業階まで揚重・搬送する搬送システム(アクティブクレーン、自動移載式リフト)
- ③ 資材の取付や溶接作業を行う組立システム
- ④ 品質や安全を管理する計測システム
- ⑤ サブシステム間の連携をはかり、全体の制御を行う制御システム

今回の実施物件ではこれらのうちシステムの中心となるクライミングシステム、搬送システム、計測システム、制御システムを適用した。図-1にMCCシステムの構成を示す。

(1) クライミングシステム

クライミングシステムはクライミングフロア、クライミング装置、マスト、シェルタから構成されている。

(a) クライミングフロア

地上にて先行構築し、順次クライミングする。上棟後は建物の最上階となる。

* NISHIDA Masahiko

前田建設工業(株)東京支店世界文化社作業所副所長

** SHIBUYA Kazuyuki

前田建設工業(株)東京支店世界文化社作業所

*** SHIRAIISHI Masao

前田建設工業(株)施工本部新生産システム開発プロジェクト室

**** AKIYAMA Naotchi

前田建設工業(株)施工本部新生産システム開発プロジェクト室

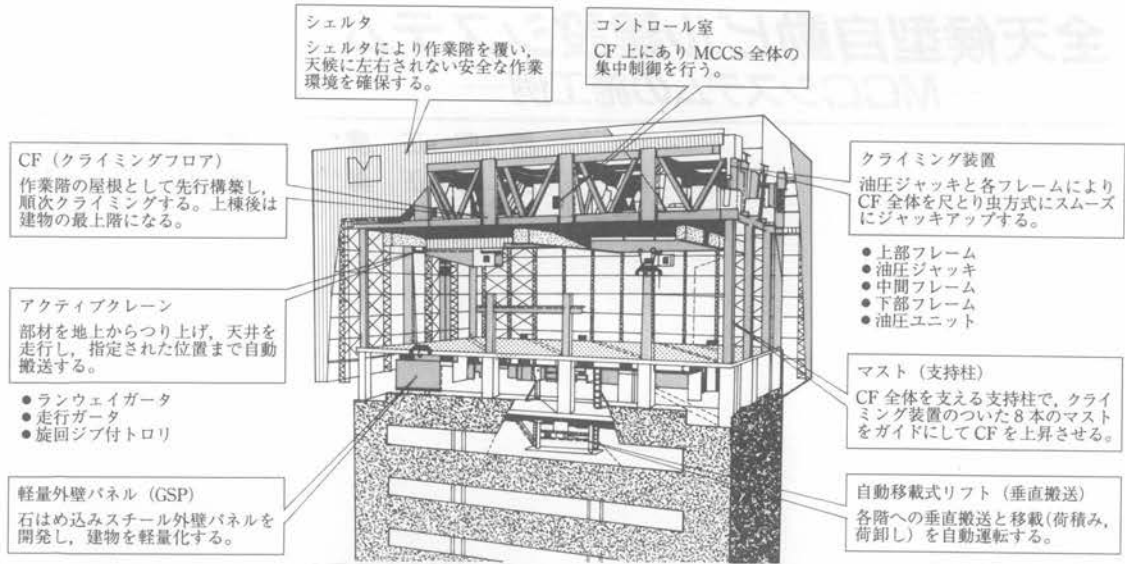


図-1 MCCシステム構成

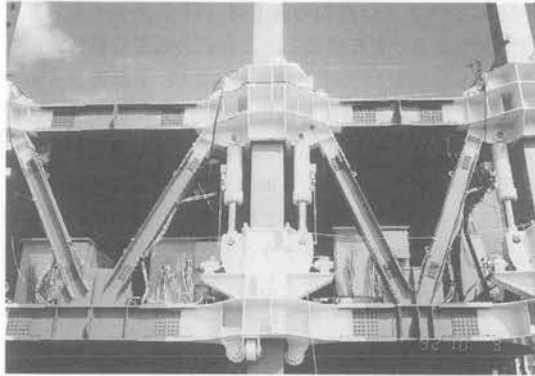


写真-1 クライミング装置

(b) クライミング装置

上部フレーム、油圧ジャッキ、中間フレーム、下部フレーム、油圧ユニットからなり、1マスト当たり2本のジャッキで構成されている(写真-1参照)。各マストに取付けられたジャッキシリンダと固定用のロックシリンダが同期をとりながら、クライミングフロアを上昇・下降させる。シリンダ内に組込まれたストロークセンサからのデータをコンピュータで処理し、油圧ユニットを制御し、各シリンダのストローク差を最大5mm以内で同調させながら上昇・下降させる。

仕 様

推 力	200t (1マスト当たり)
速 度	CF 上昇 0.3 m/min
	CF 下降 0.2 m/min
	マスト上昇 0.7 m/min
	マスト下降 0.7 m/min

油圧ユニット

最高使用圧力：ポンプライン 210 kgf/cm²

耐 圧：ポンプライン 315 kgf/cm²

油圧ポンプ：3台

油圧シリンダ

構 造：複動、クレピスタイプ

内 径：φ250 mm

ロッド径：φ180 mm

ストローク：610 mm

最高押付力：約 100 t (at 210 kgf/cm²)

(c) マスト

CF全体を支える支持柱で、8本のマストをガイドにCFを上昇・下降させる。CFが上棟後最上部の本設柱となる。

(d) シェルタ

作業階をシェルタで覆うことにより、雨、風等の天候に左右されない安全な作業環境を確保する。

面 積：約 2,000 m²

開閉式ゲート：2機

膜 材：防炎シート

(2) 搬送システム

(a) アクティブクレーン

CF下部に2機取付けられており、地上から部材を指定された位置まで垂直・水平搬送する。構成はランウェイガーダと走行ガーダ、トロリ、旋回部、ジブからなり、巻上げ、走行、横行、旋回、首振りの機能を有している。組立作業に必要なすべての範囲を移動することができる。これらの機能はコンピュータで制御され、搬送計画に基づいて自動搬送する半自動運転や、1動作ごとに確認しながら搬送するステップ運転を行うことができる。



写真—2 アクティブクレーン (No.1, No.2)



写真—4 MCC システム施工状況



写真—3 自動移載式リフト

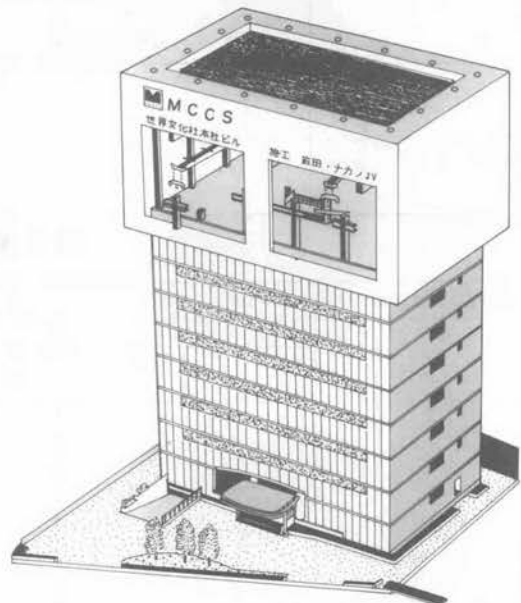
写真—2 にアクティブクレーンの外観を示す。

仕 様

- 定格荷重：4.7t
- 揚 程：100 m
- 旋回半径：8.0 m
- 巻上速度：50 m/min, 25 m/min
- 走 行：20 m/min
- 横 行：20 m/min
- 旋 回：1.0 rpm
- 操 作：手動無線運転
ステップ運転
半自動運転
- 特記機構：首振り機構
ワイヤ2本 (Sヨリ, Zヨリ) による2本
つり

(b) 自動移載式リフト

主に仕上げ材の搬送に用い、各階に設置されている固定架台の上に載せられた資材を垂直に自動昇降・移載を行う (写真—3 参照)。



図—2 パース図

仕 様

- 搬 機：
- 積 載 荷 重 1,000 kg
- つり上げ荷重 2,900 kg
- 揚 程 最大 40 m
- 荷 姿 最大長さ 4,000 mm
(自動搬送時) 最大幅 1,100 mm
(自動搬送時) 最大高さ 1,000 mm
- 昇 降 速 度 20 m/min
- 自動移載装置 (スライドフォーク)
- ストローク 左右 1,600 mm
- 移 載 速 度 30 m/min

(3) 計測システム

CFは搭載されている2機のアクティブクレーンの位置 (走行, 横行, 旋回) やつり荷の状態, さらに下の柱鉄

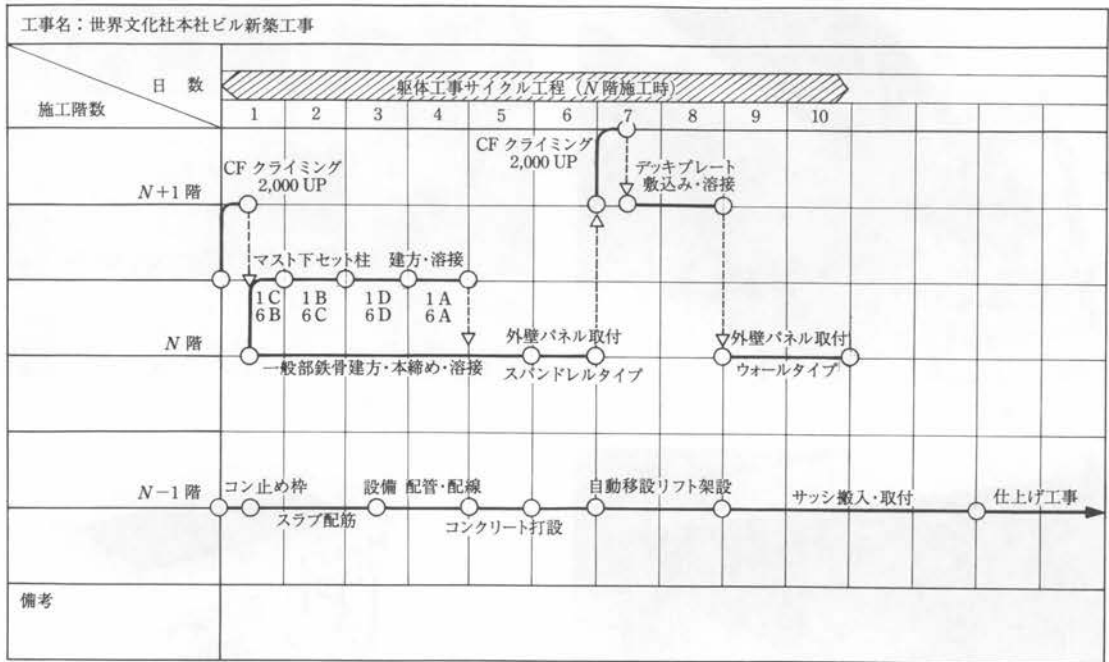


図-3 躯体サイクル工程

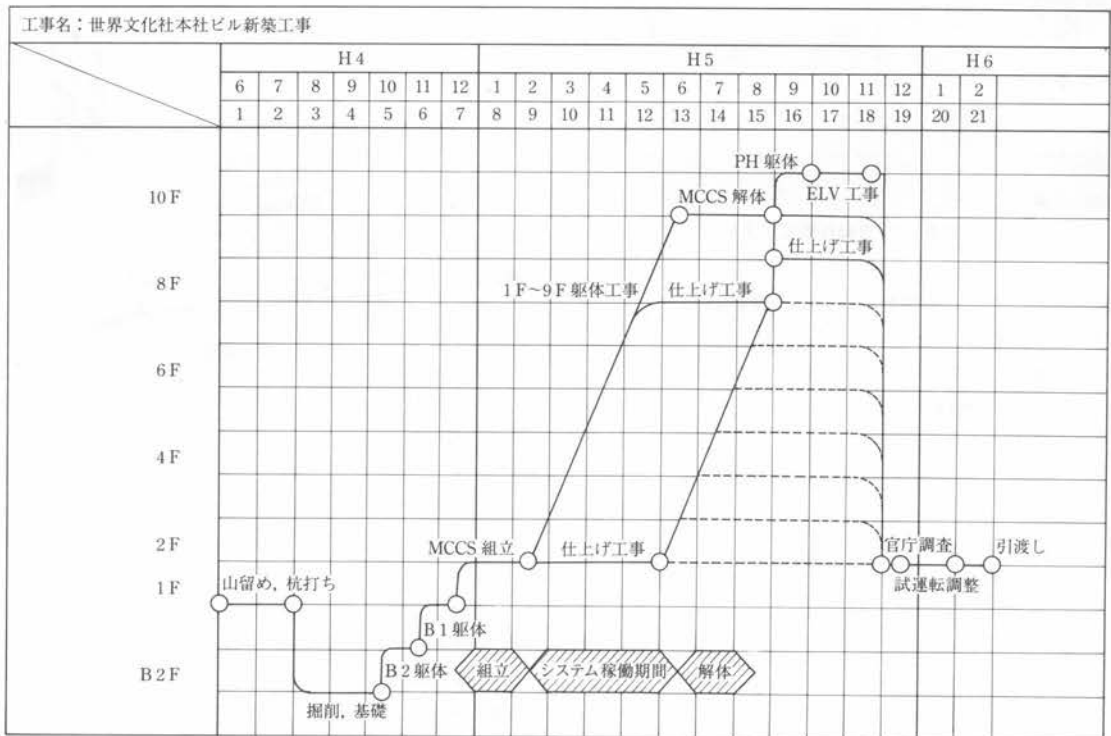


図-4 全体工程

骨建方時のマスト選択組合せによって常に応力状態が変化している。また、風の影響も受ける。したがって、安全にかつ高精度に施工するためにCFの挙動を把握する必要がある。そこで施工中のCFの上昇量・水平移動量

(東西、南北、回転)・水平精度およびたわみ、また、そのときの風向風速をリアルタイムに計測し、コントロール室、事務所のディスプレイに表示され施工管理に活かされる。

(4) 制御システム

制御システムは各装置が効率よく、安全に稼働するように全体のコントロールを行うシステムである。あらかじめコンピュータに入力された作業手順に従って、装置間の連携を取りながら指示を与え、その結果を確認しフィードバックを行う。また、設計・施工情報と各装置の位置情報に基づき、アクティブクレーンの移動ルートや動作を決定する。この制御システムによって各装置が管理され、より効率的で安全な作業が可能となる。

3. 工事概要(写真—4, 図—2 参照)

(1) 建築物件

工事名：(株)世界文化社本社ビル新

築工事(第1期)

所在地：東京都千代田区九段北4-2-29

建築主：株式会社世界文化社

設計：前田建設工業株式会社・前田建設工業株式会社

監理 社一級建築士事務所

施工：前田建設工業株式会社・株式会社ナカノコーポレーション建設共同企画体

工期：平成4年6月1日～平成6年2月28日

敷地面積：1,459.06 m²

建築面積：613.30 m²

延床面積：6,614.38 m²

階数：地下2階 地上10階 塔屋1階

軒高：44.75 m

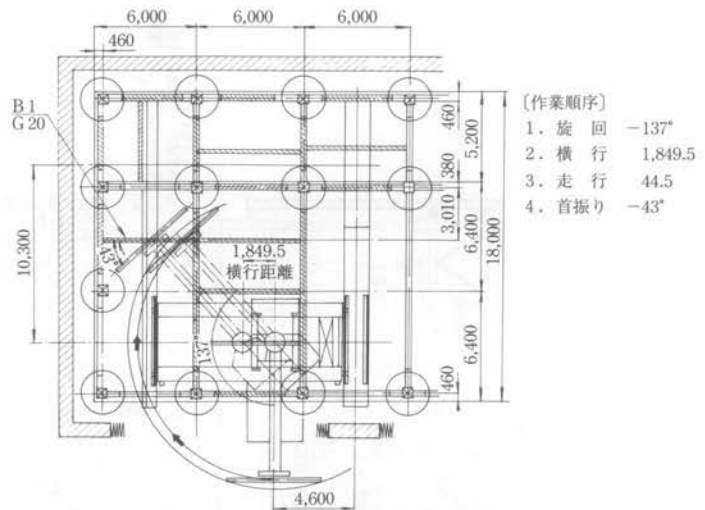
最高高さ：45.50 m

用途：事務所

構造： 杭場所打ちコンクリート杭
 地下躯体 鉄筋コンクリート造(B2F)
 鉄骨鉄筋コンクリート造(B1F)
 地上躯体 鉄骨造(1～10F)

(2) 全体工程(図—3参照)

工期は21カ月(平成4年6月1日～平成6年2月28日)となっている。そのうちMCCシステム稼働期間が4カ月、それに前後して組立、解体がそれぞれ1.5カ月ずつの3カ月である。工期の7分の1が組立・解体であるため工期に対する比率は大きい。しかし、組立期間では最上階部の鉄骨建方を行っている。また、積層工法を採用しているため、解体期間は下階の仕上工事を行うことができるため、工程に与える影響は少ない。さらに、シェルタを採用しているため天候に左右されず、安定した工程を組むことができた。



図—6 アクティブクレーン搬送ルート

(3) 施工手順

1フロアの躯体のサイクル工程は図—4に示すように10日サイクルで計画した。図—5の施工ステップ図に示すように、まず2,000mmクライミングアップを行い作業空間を確保する。2,000mmのクライミングアップに要する時間は、段取りを含めて約20分である。次に鉄骨建方・本締め・溶接を行う。その後外壁パネル(スパンドレルタイプ)の取付けを行い、取付け終了後2,000mmのクライミングを行う。次に床版の敷込み・溶接を行う。最後に外壁パネル(ウォールタイプ)を取付け、1サイクルが終了する。下段ではスラブ配筋、設備配管・配線、コンクリート打設と順次、仕上工事を行っていく。当日予定の10日サイクルが、鉄骨建方手順の改善、躯体サイクル内の手順の変更等を行い、1サイクル9日で施工した。作業員の習熟効果もあり8日サイクルも可能である。

アクティブクレーンの搬送ルートの一例を図—6に示す。部材の搬送ルートは搬送計画に基づいて動作順番・動作量が決められている。アクティブクレーンはその搬送ルートに従って一つ一つの動作を行い、半自動運転を行う。

2. おわりに

今回のMCCシステム適用は将来へ向けた第1ステップとして考えている。今後、開発・改良を行い、完成へ向けて進めていく計画でいる。また、MCCシステムの要素技術を在来の工法への適用も考えていきたい。最後に、本工事に際して御協力頂いた各方面の関係各位に深く感謝の意を表します。

全天候型自動ビル建設システム

* 施工試験 (カヤバ工業三重工場)



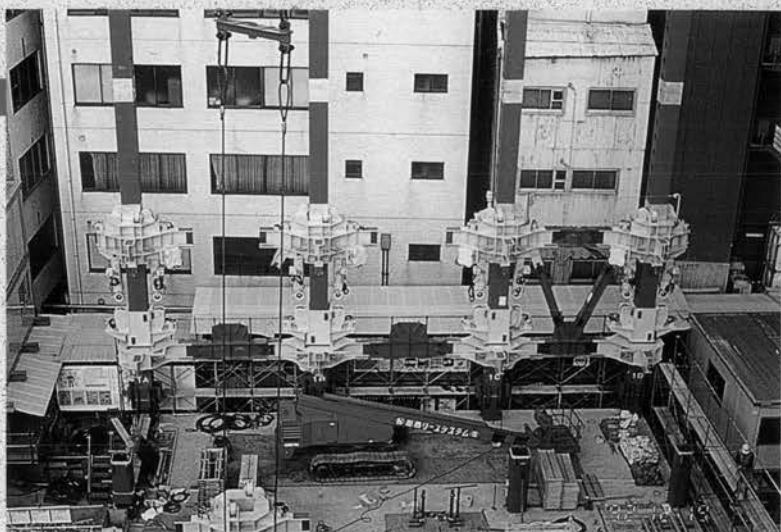
⇨ クライミングアップ中(1,500mm)



⇨ クライミングアップ中(6,500mm)



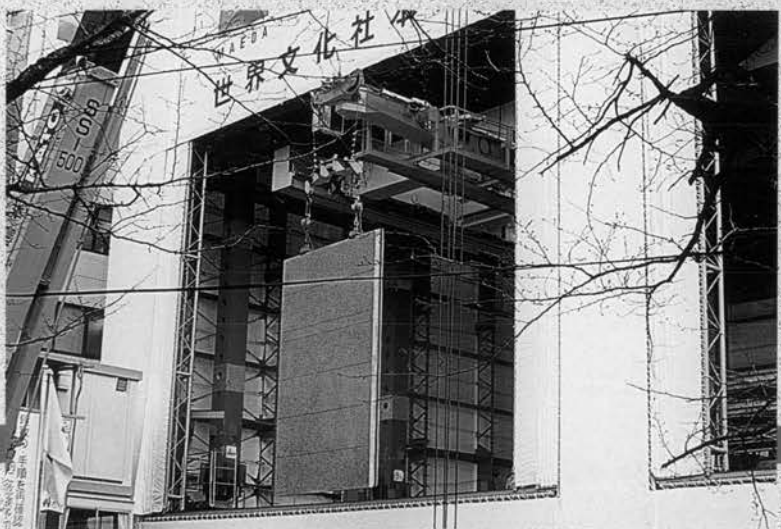
⇨ クライミングアップ中(7,500mm)



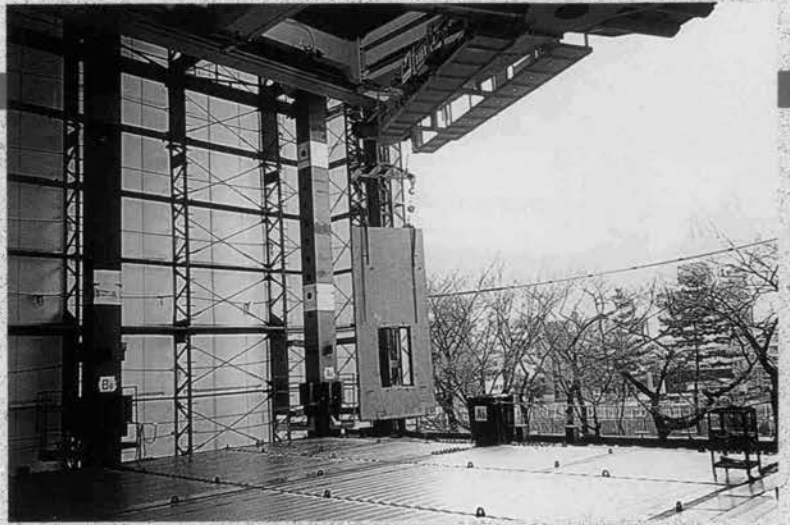
◆クライミングフロア組立状況(クライミング装置)



◆クライミングフロア組立状況全景



◆1F外壁パネル施工状況(垂直搬送中)



◆1F外壁パネル施工状況(水平搬送中)

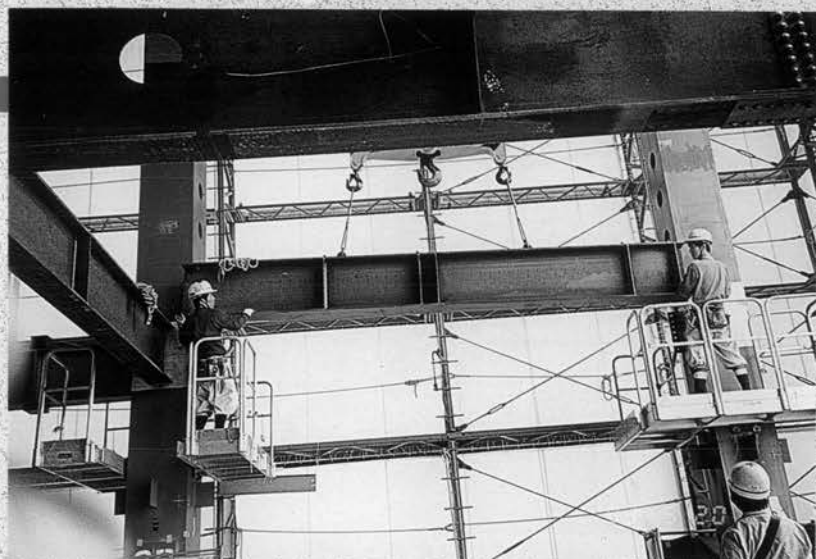
ヒ社本社ビル



◆1F鉄骨建方状況
(アクティブクレーン半自動運転中)



◆3F鉄骨建方全景(マスト下柱建込中)



8F鉄骨建方状況(マスト間に梁を取付中)



7F施工中全景(シェルタゲート閉状態)



7F施工中(シェルタゲート開状態)

大型押航式土運船による海洋投棄の施工

—東京ガス根岸前面海域浚渫工事—

渡辺 修* 根本 光男**
増田 幸彦***

1. はじめに

首都圏におけるエネルギー供給の基幹工場としてますますその重要性が高まり、クリーンエネルギーであるLNGの安定供給の確保と需要増加に対応して行う根岸増強関連事業の一環として、根岸工場前面海域の約117万m²の範囲を、-14mに増深・拡幅し、13万m³型大型LNG導入を可能にするための浚渫工事を実施した。

工事完成に当り、根岸湾の狭い航路での浚渫作業における施工管理と安全管理および国内で初めて採用した海洋投棄専用の大型押航式土運船による、海洋運搬投棄作業の施工実績とその設備について報告する。

2. 工事概要

施工区域は、図-1に示す横浜港第5区根岸湾奥に位置している。浚渫作業は、スパッド式クラブ浚渫船を2船団使用し、浚渫土砂の処分は、図-2に示す千葉県野島崎沖60海里のC海域に、大型押航式土運船2船団とクレーン付き自航運搬船5~6隻を使用して海洋投入処分した。

工事期間	平成2年4月~平成5年1月
工事内容	浚渫工(軟土) 1,745,660 m ³
	海洋運搬投棄工 1,745,660 m ³
	付帯工 1式

* WATANABE Osamu

東京ガス(株)生産技術部工場建設グループ根岸建設所副所長

** NEMOTO Mitsuo

東京ガス(株)生産技術部工場建設グループ根岸建設所課長

*** MASUDA Yukihiko

東亜建設工業(株)横浜支店東京ガス工事事務所所長

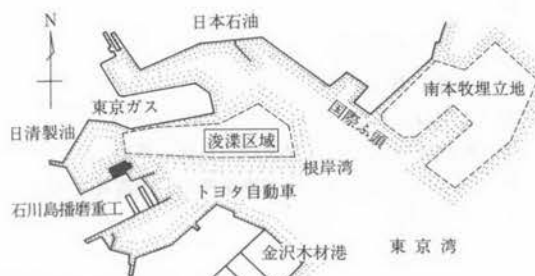


図-1 施工区域図



図-2 海洋運搬投棄位置図

3. 狭い航路での浚渫作業

浚渫区域は、大型の東京ガス(株)向けLNG船および他企業向け船舶の入出港が頻繁であり、航行船舶の安全を確保するため、浚渫作業船の航路外退避、移動および作業を一時中断して航行船舶の航路を確保する必要があった。また、周辺企業の海水取水設備、海づり公園に対する環境対策と作業期間・範囲の制約を受けた。

浚渫期間中の入出港船舶調査を表-1に示す。

(1) 作業制約条件

(a) 航路の確保

表一 浚渫期間中の入出港船舶調査一覧表

総トン数	LNG 船	他企業向け船舶
5,000 t 以下	0	109 隻
~25,000 t	0	355 隻
25,000 t 以上	310 隻	233 隻
計	310 隻	697 隻

表二 航路確保条件

LNG 船 入 出 港 時	予定時間前に航路外退避し通過後復帰する
LNG 船 着 積 荷 役 時	LNG 船との保安距離 50 m を確保する
通常時他企業向け船舶	150 m 以上の可航幅を確保する
荒天時他企業向け船舶 (25,000 t 以上)	230 m 以上の可航幅を確保する

航路確保条件を表二に示す

(b) 他企業海水取水設備および海づり公園
作業期間、範囲、汚濁等の制約を受けた。

(2) グラブ浚渫船の選定

(a) 選定条件

- ① 工期は2年、浚渫船は2~3船団以内とする。
- ② 航路確保のために浚渫船の移動が多い。
- ③ 汚濁拡散防止のグラブ枠を使用して浚渫する。
- ④ 経済性

(b) 選定結果

比較検討の結果、スパッド式 15 m³ 級と 20 m³ 級を採用した。選定理由として、

- ① 浚渫能率、経済性より 15 m³ が最適であった。
- ② スパッド式は、アンカーワイヤ式と比較して浚渫船の作業範囲が小さくて済み、退避および移動が容易で作業時間も短いため、迅速な対応と浚渫作業時間を確保できる。また、操船ワイヤによるグラブ枠損傷の恐れがない等の利点がある。

③ 大型押航式土運船を使用する場合、積み込み時の旋回範囲、高さおよびスパッド強度等の不足により作業が不可能なので 20 m³ 級を選定した。

(3) 浚渫作業方法

① 航行船舶の航路を確保するために南工区と北工区に分割し段階的に施工した。(図-3 参照)

② 20 m³ グラブ浚渫船は 3,200 m³ 積み押航式土運船に直接積込んだ(写真-1 参照)。

15 m³ 浚渫船は 1,000 m³ 積箱型土運船に積み込み後、土運船を瀬取り区域に移動しクレーン付き自航運搬船で瀬取りした。

③ 浚渫船に汚濁拡散防止用グラブ枠を装備して周辺海域への汚濁拡散防止を図り、水質管理を実施した。

(4) 浚渫作業の施工管理

入出港船舶の航路確保および作業区域の期間制約で浚渫船の移動が多く、浚渫作業も工区内を散在して行うた

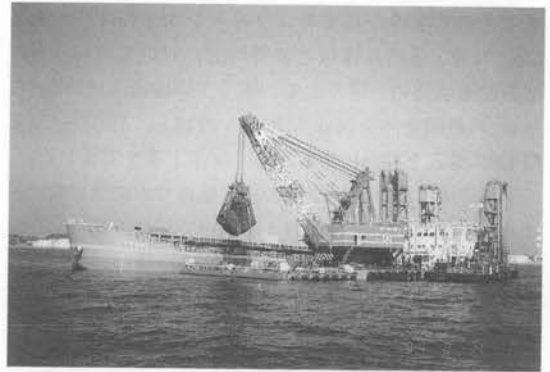
写真-1 20 m³ グラブ浚渫船浚渫状況

図-3 浚渫区域分割平面図

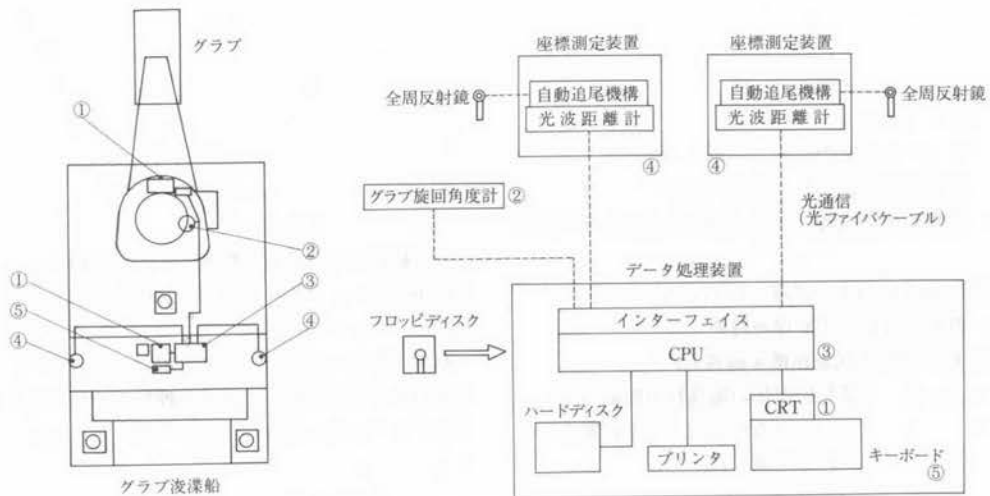


図-4 施工管理システムの概要図

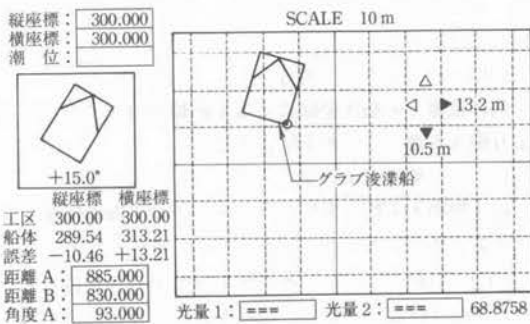


図-5 浚渫船位置決め画面

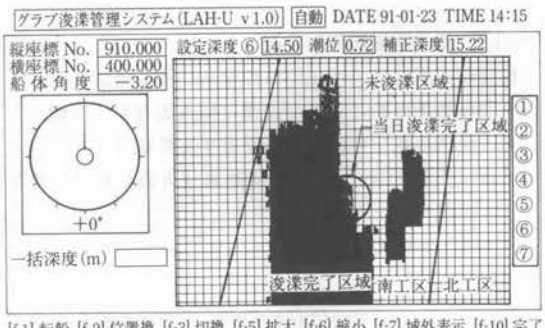


図-7 浚渫掘り跡画面

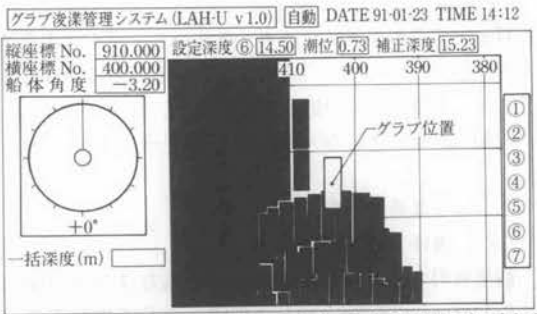


図-6 Grab位置決め画面

め、正確な浚渫施工管理ができる管理システムを採用した。

(a) 施工管理システムの概要

- Grab 浚渫船の位置管理 (船体位置・方向) と掘り跡管理 (浚渫位置・深度) システムで構成される。
- 浚渫船に自動追尾式光波距離計 (角度・距離), Grab 旋回角度計 (Grab 位置) を、陸上基準点に全周反射鏡を設置して、自動計測されたデータを浚渫船のコンピュータで処理し、浚渫船の位置、掘り跡

がリアルタイムにディスプレイ上に表示されるシステムである (図-4~図-7 参照)。

- 測量精度: 測定位置誤差 10 cm 以下

(b) 施工管理システムの利点

- 浚渫船の位置決め設標測量作業が不要で、正確な位置に迅速に浚渫船を誘導することができた。
- 浚渫船のオペレータは、ディスプレイを見ながら浚渫船の移動作業、浚渫位置、掘り跡管理を正確に行える。
- 日々の出来高管理、日報作成、全体の出来高管理にも使用できる。

(5) 浚渫作業の安全管理

浚渫作業における安全管理計画を作成し、安全管理体制を確立して工事中の安全および保安確保に努めた。

特に留意した主な内容を述べる。

(a) 海上作業指揮者を専任し、工事および航行船舶に関する全情報を集め、状況を的確に把握し、迅速な指示・指導、連絡業務の対応を取ることができた。

(b) 運航管理室を設置し、関係団体、近隣企業との

連絡窓口を一本化した連絡系統組織を確立し、情報収集および伝達を徹底した。

- ・工事海域航行船舶の予定時間、経路
- ・浚渫船の作業海域
- ・予定変更時の変更内容および処置の方法等

(c) 制約条件を遵守し、航路を確保した。

(d) 浚渫船の荒天時、異常気象時の退避基準を設けた。

- ・風速：15 m/s 以上、波高：1.5 m 以上

(e) 既存設備に対する保安対策

- ・LNG 船荷役時の保安距離を確保した。
- ・バースおよび浚渫船に専任の監視員を配置した。
- ・万が一、グラブ船のブームが倒壊しても影響を与えないようにグラブ船を配置した。

4. 海洋投入処分

(1) 海洋運搬投棄船の選定

投棄船の選定は、下記の条件を基に比較検討した。

- ・廃棄物排出船としての設備と構造を有する船舶
- ・近海区域航行可能な資格を有する船舶
- ・浚渫土量 5,000 m³/日を運搬処分可能な船種、隻数の確保
- ・浚渫工事期間 2年
- ・経済性

比較検討した結果、既存船の改造は対象船舶が少なく船齢も古く、諸設備および構造を含めた近海資格格上げに要する改造費が割高となり、今回の対象船舶より除外した。

したがって対象船舶として

- ① 密閉式：クレーン付き自航運搬船（既存船）
- ② 底開式：押航式土運船（新造船）
- ③ 密閉式：クレーン付き自航運搬船（新造船）
- ④ 底開式：自航式土運船（新造船）

の中から、以下の理由により①と②を選定した。

- ① 既存船のクレーン付き自航運搬船は
 - ・海洋投入処分の実績がある。
 - ・長期間に亘り、船団構成上必要な 5～6 隻が確保可能である。
 - ・工事中および工事終了後の転用配船が容易である。
- ② 押航式土運船は、クレーン付き自航運搬船が国内に十数隻と少なく、また、通常は内航運送業に従事しているため、確保可能な 5～6 隻では設定条件の工期 2 年間に満足することができない。よって運搬費が安価な底開式押航土運船 2 隻を建造することとした。

(2) 底開式押航土運船の建造

底開式押航土運船による本格的な海洋投入処分は国内

でも例がなく、建造計画は押航船団による北洋材の運搬、日本海の航海実績を踏まえ、C 海域特有の厳しい気象・海象条件下でも運搬、投棄作業が安全にできる構造と機能および海洋汚染防止法等に適合した排出設備を備えた近海資格の 3,200 m³ 積土運船を 2 隻建造した。

押航式土運船の主な特殊設備と目的を述べる。

(a) ジェット放水装置

土砂倉内の両側壁面に放水ノズルを設置し、海洋運搬中に圧密された土砂を流動化させ排出を容易にする

(b) バラスト装置

バラストタンク及びバラストポンプを設けて、土砂積み込み時および排出時に土運船と押船との間に生じる吃水差をバラスト水で調整し、連結装置に掛かる荷重を緩和する。

(c) 遠隔操作装置

航行中の土運船側作業の安全を確保するため、土運船側の各種機械設備を押船に設置した遠隔操作盤により遠隔操作する。

(d) ハッチカバー装置

海洋運搬中の船体動揺による土砂倉内コーミング上部より泥水が流失するのを防止する。

(e) 二重パッキング方式

排土扉の水密性を保持し、泥水および土砂の流失を防止するために二重パッキング構造とした。

(f) 自動航行記録装置（排土扉開閉記録装置付）

土砂投棄位置を自動的に記録させる方法として、排土扉の開閉記録装置を自動航行記録装置に連動させた

(g) 連結装置

押船と土運船の連結部はアーティーカップル方式を採用し、波浪・波高による連結部に掛かる荷重に耐える構造とし、近海区域での堪航性を増した。

底開式押航土運船の一般配置図を図—8 に示す。

(3) 海洋運搬投棄

(a) 海洋の気象と海象¹⁾

観測資料から海洋投棄周辺海域の風力は 3～6（風速：3.4 m/sec～13.8 m/sec）が年間を通じて出現率全体の 76 % を占め、風向は、冬季は北～西、春季は卓越した風は見られないが夏季は南～西、秋季は北～東が多い。波高は夏季より冬季が高い波が多く、年間を通じて波高 1～3 m が出現率の 60 を占めている。

(b) 運航作業限界条件の設定

運搬排出船の積荷は、船の安定を阻害する浮遊水発生の浚渫土砂であり、運搬時の航行および航行中の排出作業の安全を図るため、「運航管理規程」で積込み量制限基準を設定して実施した（表—3 参照）。

(c) 底開式押航土運船の運搬投棄

運搬投棄作業サイクルのフローを図—9 に示す。



写真-2 積込状況写真



写真-3 海洋航行状況

(d) 運搬投棄作業の実績

海洋投棄は平成2年12月より開始し、平成4年9月予定どおり完了した。運搬実績を表-4に示す。

各日数は2船団分で、休止日は休日99日、荒天待機159日、故障・整備・船体検査42日、浚渫船側の故障・積込み待機が361日であった。

① 気象・海象

季節的には、低気圧の発達が著しい冬季が悪い。

風向は北西の風が多く、うねりは北東方向で波高2.5m、波長70m位が比較的多かった。

期間中最大のものは、寒冷前線通過時に遭遇した波高4.5m、波長70m、北の風、瞬間最大風速31m/secであった。

② 航海

通常の航海に影響のない気象・海象は、波高2m、波長50m、風速12m/sec以下が望ましい。

航行中は追い風、追い波の船体に与える動揺、振動が激しく、速力調整と波向に対して船首を20°位に立て波

表-3 運航制限基準

基準	気象・海象	底開式押船土運船	クレーン付自航運搬船
運航中止基準	波高	2.0m以上	2.5m以上
	風速	15m/s以上	20m/s以上
	視程	1.000m以下	1.000m以下
積込量制限基準	波高	1.5m以上	2.0m以上
	風速	13m/s以上	15m/s以上

表-4 運搬実績

項目	船種	底開式押船土運船
	運搬土量	(地山) 846,911 m ³ (ルーズ) 933,389 m ³
運搬隻数	320隻	
1隻当り運搬土量	(地山) 2,647 m ³ /隻 (ルーズ) 2,917 m ³ /隻	
供用日数	1,350日・隻	
運転日数	689日・隻	
休止日数	661日・隻	
稼働率	51.0%	
運搬距離	420km	
所要運搬時間	27~32hr/航海	
平均運航速力	7.1~8.4ノット	
1隻当り所要日数	2.15日/航海	

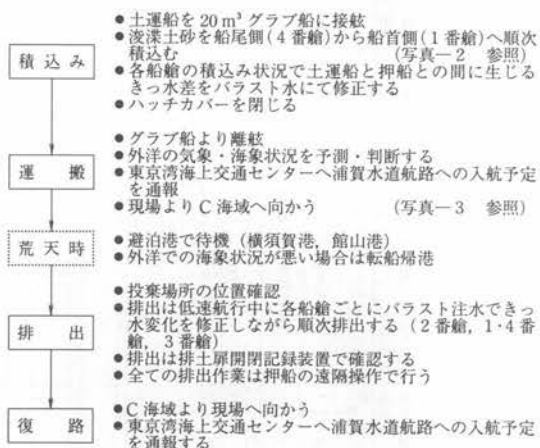


図-9 運搬投棄作業サイクルフロー図

乗りを緩和した。航海中、急変した海象に遭遇し途中で反転したこともあった。

③ 連結装置

押船と土運船の連結装置、船体取付け部に掛かる荷重、応力を測定し、荒天時の安全航行に活用した。

④ 積載量

気象情報の収集に努め、荒天が予測される場合は積載量を制限して対応した。

⑤ 排出

最初は機械的なトラブルもあったが、各種設備および装置も問題なく作動しスムーズに排出できた。

土砂排出時のジェット放水装置は、通常使用することは少なかった。

(e) 海洋投棄船の運航管理

押航式土運船団およびクレーン付き自航運搬船団の運航業務を円滑適正に処理し、運航の安全を確保する必要から「運航管理規程」「安全運航基準」を作成し、目的達成のため「運航管理室」を設け船舶運航管理者、管理補助者の3名を配置し、夜間も保安要員を配して航海の安全を確保した。

運航管理の必要性を述べる。

① 大小船舶が航行または停泊している港内を、海洋投棄船団が出入りするため、関係機関との連絡調整を必要とする。

② 航行船舶が幅轄する浦賀水道航路(海上交通安全法の適用水域)を航行するため、東京湾海上交通センター並びに航路交通警戒船との緊密な連絡通報が必要である。

③ 投棄地点が外洋の気象・海象の悪条件下であり、かつ遠距離であるため、緊急時における支援体制が必要である。

④ 短期間に多くの土砂を扱うため、効率的な配船を必要とする。

⑤ 積み土砂が船の安定を阻害する浮遊水発生の浚渫土であり、投棄船への積み込みには相応の管理指導を必要とする。

5. おわりに

国内において、長期に亘り本格的な海洋投入処分の実例はなく、本工事は計画段階から広範囲に及ぶ検討を重ね、国内では初めての大型押航式土運船による海洋投棄に踏切り、数回の試験航海を経て着手した。

当初は自信と不安もあったが、関係者の適切なお助言とお指導、ご協力を頂き計画どおり完了した。本誌面をお借りして心よりお礼申し上げます。

今後、海洋における気象・海象情報の収集・分析、急変する海象への対応、運航面の基準確立等残す課題もあるが、今後計画される同種の工事において、本報告が参考になれば幸いです。

<参考資料>

- 1) 北太平洋の風と波の統計図表(気象庁)

地下連続壁工法

設計施工ハンドブック

A5判 528頁 6,700円 円520円

場所打ち杭

設計施工ハンドブック

A5判 290頁 4,640円 円460円

社団法人 日本建設機械化協会

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

ずいそう

私は動植物の力学から
学ぶ

諸岡 一雄

たやすいことや、誰にでも出来ることが出来なかったり、失敗した者を罵る言葉に「豆腐の角に頭をぶつけて死ね」という、ことわざは私の脳裏から長い間離れなかった。

思えば、農家の長男として生まれた私は、食料のない昭和20年代、牛馬の農業を体験し、自然との戦いの中で、如何にして食料を増産するかの毎日であった。

今も、自然との戦いの中で、人災には勝てるが、やはり天災には勝てない。洪水、地震、火山等々、その解決の謎は永久に残るであろう。しかし、その中で自然に打ち勝てるものがある、動物の体、骨、植物の茎、枝、根、四季に応じた姿、体形は極く自然なもの、極あたりまえな中に私は、力学を学び取ったのである。

ご承知の様に、円筒は丸棒の17倍の強さがあります。同じ材質重量であれば、その定義は立証されております。

物作りに成功して、経済大国になった日本は今、その物が余って、統制経済が音をたてて市場経済に移行しようとしており、価値のあるものを安く求めようとしております。如何に安く、如何に軽くて価値あるものを作るかでありましょう。

この自然界で円（丸）ほど外力に強いものは無い、しかし、丸は転がるために定まらないという欠点をもっている。

昭和20年代の農村の加工物は、竹、ワラ、布等を使用し私の幼少時代は桑の木の皮を織った服を着て、ワラの靴、竹棒をもって遊び回ったものです。

一本の竹は多くの筋を有し、雨や嵐に耐え、柔軟にして強固な構造は、今、東南アジア地域の建築足場材として使われているのも、また一つの力学だろう。

電柱も丸木材からコンクリートに変わったが中味は空、円筒であるが故にその年輪は築かれているのである。

一本のワラも実りの秋を経て、立派なお米を作り上げその一本の茎に円筒あり筋あり、そし

て根本から穂先までの柔軟な肌触りは、何本かを編んで縄となって行くもので、足場材の竹と竹とを結ぶ役割を立派に果たしております。又一方、動物世界では弱肉強食と言われる競争の現実、強い動物の体は、骨が豊かでなければならない。

昔の漢字には「骨豊」と書いて体と読んだ様に、健康な体でなければ長生きは出来ません。人間の体の骨も円柱ですべてがパイプであり、薄くて軽量で、丈夫に出来ているように、四角や三角のものはありません。そして、鍛えれば、鍛えるほど太くて丈夫になり、長命になって行くのは申すまでもありません。

もう一つの力学原理に硬い物に勝つ為には軟らかい物で勝負する、長い年月と世界的な実績のある鉄クローラーがよもや、ゴムクローラーに変わるとは誰が予測したで有りましょう。ミニバックホウからブルドーザーまで、ゴムの下駄を付ける機械を求める比率が年々高まり、私はその名をゴムクローラーと、日本語と英語を組合せて名付けたが、英文の本名はラバートラック (RUBBER TRACK) であります。

1970年当時の発想は軽くして接地圧を稼ぎ雪上や泥沼の作業車に最適と考えたが最近、農トラにゴムクローラーを付けて代掻き作業を4年行った結果、鉄のクローラーの10倍も長持ちすることが証明されたのであります。

鉄でも耐えられないのにどうしてゴムで耐えられるのか、常識で考えられない、そんな馬鹿な話と、罵られた私が一番その発明の喜びを感じておりますのも、実は硬い物でも軟らかい物に負ける弱みがあるものだ、それが、自然界の力学なのだろう。

自然界の動植物の根幹をなす球やパイプの原理は車や建設機械を設計するなかで、すべてにあてはまるものではないでしょうか。建築に球やパイプは非常に設計しにくい。

しかし、古代から円柱形の石柱が多く見られる様に、今日のH型鋼による鉄骨建築が、コラム型(角パイプ)の高層建築へと少ない重量で、堅固で柔軟な設計に変わり、又、耐地震性を考えて基礎と建物の間に、防振ゴムの大型を挟んで安全で快適な生活を求める、進んだ建築技術も評価されつつあります。

出来るだけコンパクトに、そして丈夫で使い易く、その仕事に応じた大きさを考え、多くの部分が丸みを帯び、安いコストで作らなければならない。車や建設機械が、変わってくるのも一つの時代でありましょう。

ずいそう



山菜を楽しむ

美馬 孝

北海道の春は、半年もの長い冬を経てきたせいも、この年令になっても子供の時分のようにうれしくなります。

春一番が吹く頃から急に融雪は進み、草木が芽をふき花が咲き出します。野山が日一日と緑濃くなってゆくこの時期は北海道の四季の中で一番良い季節だと思います。野山を散策すると、冬の間気分を一変に吹きとばすさわやかな解放感を感じます。ところでこの春から夏にかけては山菜と花の季節です。ここでは採って楽しく、食べて美味しい山菜について書いてみたいと思います。

山菜といいますと大昔には食糧として、また戦後の一時期には食糧の補いとして利用されました。一家そろってフキ、ワラビ等を採って食べた思い出は私ばかりではないでしょう。現在の飽食の世では趣味の食べ物として珍重されるくらいのものになったと思われます。

さて、北海道で一番早く出るのはフキノトウです。残雪の下でも芽を出してくる元気ものですが、苦みが強いせいか食べるファンは少ないようです。続いてギョウジャニンニク、山ワサビが出ます。ギョウジャニンニクは名前のとおりんにくと同じような強い臭いがして、軟らかく甘みがあるので多くのファンがいます。しかしこれを食べると翌一日中は強烈ないやな臭いがするので、人と会う約束がある時は食べられません。百年の恋も一変にさめてしまいます。

山菜は香り、味、歯ごたえが野性の風味ですが、ギョウジャニンニクのような強烈な香りやフキノトウのような苦さは人によって好き嫌いの差がはっきりします。山ワサビはほんわさびとは異なり、土の臭いを感じさせる野の辛さがあります。脳天につんとくる辛さはいか、たこ等の刺身に最高です。粉末等に加工された山ワサビもあるようですが、独特の野の味はすっかりなくなっています。野菜は野草の改良種といわれており、個性は残しつつも多くの人の口に合うよう変えられたようです。ミツバ、セリ、少し遅れて出るウド、タランボウは香り、ほろ苦さを楽しむ代表選手です。これらのうち、タランボウの他は栽培ものが店頭にも並びますが、

食卓まで時間がかかる事もあってか、自生ものの豊かな風味とは比較になりません。山菜の味は鮮度が勝負ですから採れたものはその日のうちに食べなければ、匂を味わう事にはならないのです。

つぎに、フキ、ワラビ、タケノコ（ねまがりだけのこ）等が食べ頃になります。この種のものは多量に採れることもあり、シーズンオフにも食べようと塩漬け保存する人もおり、また市場にも出ています。しかし残念ながら漬けたものは本来の風味はほとんど無いのですが、いつでも利用できる事や調理の仕方でも匂とは異なる味を楽しめる事から人気があります。むしろこれが山菜の味だ、と思っている人が多数派なのかも知れません。

山菜の匂は成長が気象条件だけによっているため野菜、魚介に比べて短いようです。また、春が遅れば匂は遅れ、早いと匂も早く来るといふ、まさに山菜は自然そのものなのです。そして山菜採りは大自然のなかの安全な獲物取りのようで老人、子供でも楽しく参加出来ますので、家族連れが山に入っている姿をよく見かけます。しかし、タケノコだけは採って来るより貰って食べる方が大好き、と言われるようにタケノコ採りは大変です。竹林は熊がいるような山奥にあり、しかも竹の背は高く密生しており、そのため方向を見失い遭難騒ぎが度々発生します。実際、当所職員の御家族の方が昨年行方不明になりました。沢山探ろうとしてつい奥に入り過ぎるのです。採って楽しく食べて美味しい山菜も繊維質が多いせいで、消化は良くないので沢山食べると大変なめに遭います。小生には何回かの失敗経験がありまして、行事がある前日には決して食べすぎないことにしています。

山菜（きのこを除く）は病害虫は殆どつかず丈夫なものです。そのため根こそぎ採らない限り毎年同じ所に生えて来るので、自生地を見つけるとあまり苦勞せず毎年採って来れます。しかしこの自生地が他の人に知れると様子は変わってきます。人よりも先に行って採るのは良いにしても、残さず全てを取ってしまい後の事を考えない人がいることです。一部の人のこの小さな貧しい気持が山菜にとっては天敵です。海辺の砂丘に無数にあった香りの良いハマボウフウはすっかり減ってきており、とりわけ札幌郊外の広大な石狩の浜でも殆ど見られなくなりました。

自然の恵み山菜が幻などにならぬよう、大勢のファンと共に節度ある大自然との付き合いを、いつまでも続けて楽しんでゆきたいと思っております。

間もなく初秋、つぎはキノコの季節です。

福岡ドーム屋根鉄骨工事の計測管理

三上 忠雄* 武政 高弘**

1. はじめに

1993年3月末に竣工を迎えた福岡ドームは、我が国初の大規模開閉式屋根構造のスタジアムである。野球、スポーツイベント、コンサート、展示会等様々な利用に対応できる多目的スペースを実現している。福岡ドームの最大の特徴である開閉式屋根は総重量約12,000トン、扇型をした3枚の屋根パネルで構成され、そのうちの2枚が旋回移動することにより開閉される。この屋根工事

においては、屋根鉄骨の施工精度の確保、安全性の確認のために全工事期間にわたって計測管理を行った。ここでは屋根鉄骨建方時の計測管理を中心にした屋根施工の概要を述べる。

2. 福岡ドームの概要

(1) 建築計画概要

福岡ドームは直径222m、高さ84mの規模の真円形のプランを持つ建物であり、アリーナは直径200.4m、



写真-1 福岡ドーム全景（開状態）

* MIKAMI Tadao
(株)竹中工務店技術研究所企画部

** TAKEMASA Takahiro
(株)竹中工務店東京本店技術部

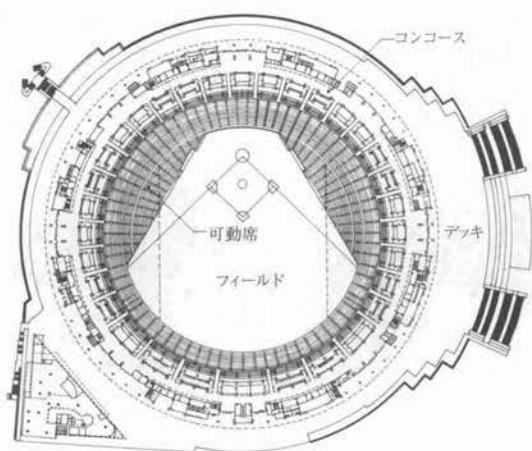


図-1 3階平面図

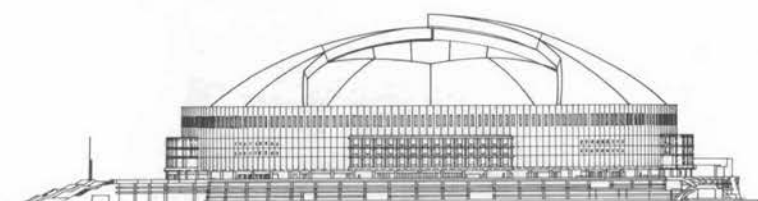


図-2 立面図

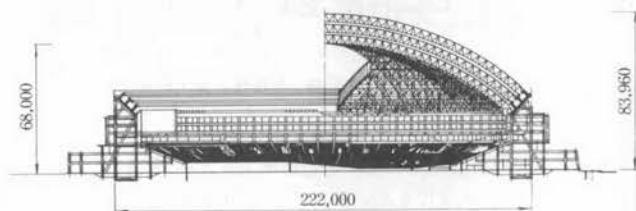
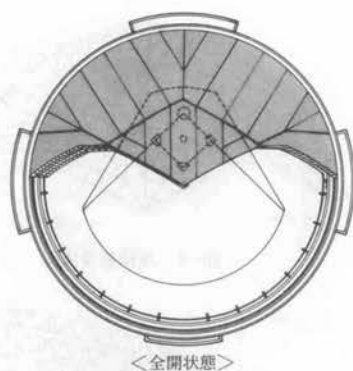
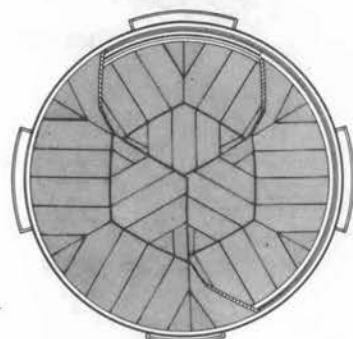


図-3 断面図



<全開状態>



<全閉状態>

図-4 屋根伏図

中央部の高さ68.1mで室内容積176万 m^3 の大空間である。屋根は仕上げ材としてチタンを使用した鉄骨造の屋根パネル3段で構成され、最下部のパネルは固定、上部2枚のパネルを外周部の真円軌道の走行路上を旋回移動させることにより開閉するシステムである(©PBK, WZMH)。開閉時間は約20分、全開時の開口率は約60%である(写真-1、図-1~図-4参照)。

[建築概要]

建物名称：福岡ドーム
 用途：(主)野球場；(従)多目的競技場
 所在地：福岡市中央区地行浜1-29
 建築主：(株)福岡ダイエー・リアル・エステート
 設計管理：(株)竹中工務店・前田建設工業(株)
 施工：(株)竹中工務店・前田建設工業(株)
 工期：平成3年4月1日~平成5年3月31日
 敷地面積：169,159 m^2
 建築面積：72,740 m^2

延床面積：176,068 m^2

階数：地上7階

建物高さ：軒 高 地上40.8m
 最高高さ 地上83.95m
 フィールド面からの最高高さ 68.1m

仕上：屋根 チタン板 $t=0.3mm$
 外壁 磁器質タイル打込み

[構造概要]

屋根構造：構造形式 S造ラメラトラス構造
 最大スパン 212.8m
 ライズ/スパン比 0.2
 駆動装置：開閉方式 自立型旋回移動方式
 駆動方式 電動自走台車方式
 走行レール 鋼製レール(73kgレール)
 運転 9モード全自動制御方

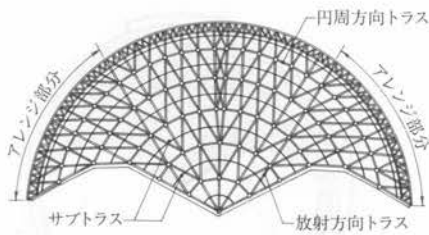


図-5 屋根鉄骨伏図

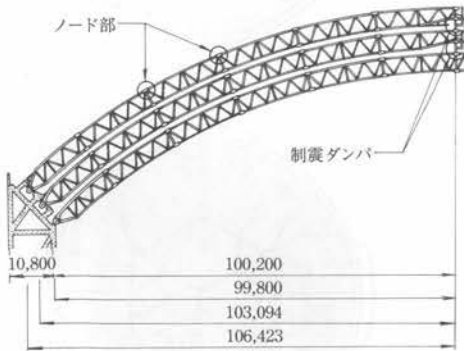


図-6 屋根鉄骨軸組図

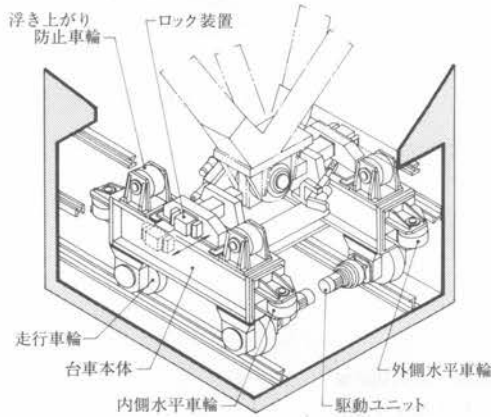


図-7 走行（駆動）台車の概要

	式
走行路：構造種別	RC造，SRC造
下部構造：構造種別	SRC造，RC造，S造
架構形式	耐力壁，バットレスを有するラーメン構造
耐力壁	RC造
ブレース	SRC造
基礎構造：地業	場所打ち鋼管コンクリート拡底杭（フィールドは既成コンクリート杭）
基礎	RC造独立基礎，ベタ基礎

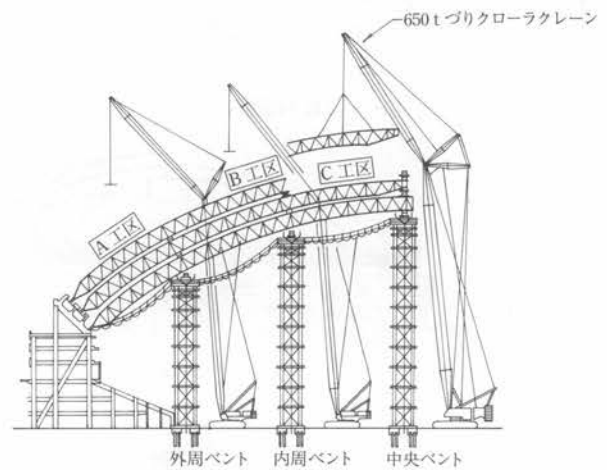
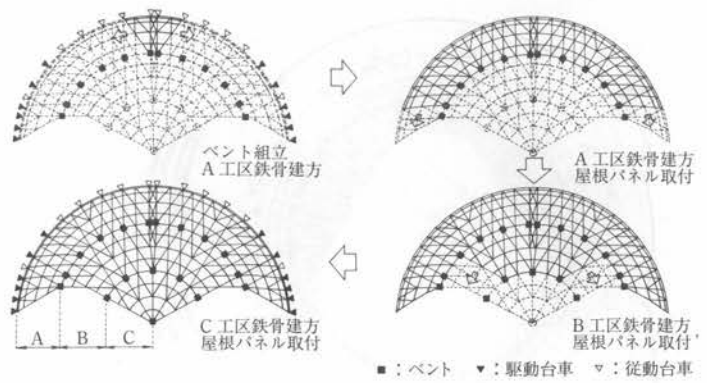


図-8 屋根建方施工計画図

(2) 屋根構造と屋根駆動

屋根パネルは中心角125°の扇型を基本とし、架構の安定性を高めるために両側の裾部を拡げた割球型鉄骨造ラメラトラス構造である（図-5、図-6参照）。

開閉する2枚の屋根パネルの脚部は、それぞれ24台の走行台車により支持されている。走行台車は屋根を開閉駆動する14台の駆動台車と10台の従動台車により構成されている。

走行路は45°に傾斜した幅3.7m、高さ2.4mの溝型断面のRC造のリング状構造体であり、走行路内には、屋根のアーチ軸方向の荷重を受ける走行レールが2条、同じくアーチ軸の浮き上がり方向の荷重をうけるレールが2条、これに直交する水平方向荷重をうけるレール2条の合計6条のレールが敷設されている。

走行台車は図-7に示すように、それぞれ走行車輪4輪、浮き上がり防止車輪4輪、水平車輪4輪の合計12の車輪を備えている。台車は荷重に応じて4タイプあり、最大車輪直径は走行車輪、水平車輪680mm、浮き上がり防止車輪440mmである。駆動台車は走行車輪に各1基、台車1台に4基の3.7kWの電磁ブレーキ付きの交流インバータモータを装備しており、屋根パネル1枚の最大駆動力は207kWである。また走行台車には地震や台風

時に屋根の移動を防止するため走行路壁面に設置された受座に、自動的にロックピンを挿入して固定するロック装置が装備されている。

3. 屋根鉄骨建方工事の計測管理

(1) 建方工事の概要

屋根鉄骨の施工は屋根平面を同心円状に3工区（外周側よりA, B, C工区と称する）に分割し、各工区の境界線上にはほぼ均等に18基の仮設支柱（ベント構台）を設置して行った（図-8参照）。

搬入された鉄骨部材は、サイトでトラス面材に組立し（以後、面組と称する）、アリーナ内で立体ブロックに組まれる。この立体ブロックをA工区の中心から順次ベント上に左右対称に上架していく。各工区ごとに下部屋根に順次上部屋根を支持させ3段の屋根を重ねて施工を行う「重層建方方法」を採用することにより、揚重機の効果的使用とアリーナ内の立体ブロック組立ヤードの確保を図った。

固定屋根はベント頂部で鉛直に支持し、中段、上段屋根はベント位置でそれぞれ下部の屋根上で球心方向に支持した。上段、中段の可動屋根は位置精度を確保するため脚部の台車を円周方向に仮固定して施工を行った。屋根鉄骨建方状況を写真-2に示す。

(2) 計測管理システム

対象とする屋根鉄骨は、その規模および重量の大きさのみならず、開閉するという機能確保のための施工時の形状精度管理は極めて重要な意味を持つ。この目的のために新たに開発した「形状計測管理システム」と「建方挙動計測管理システム」とを使用して、約9,000トンの鉄骨建方工事を約9カ月で完了させることができた。

(a) 形状計測管理システム

形状計測管理システムは

① 面組形状管理

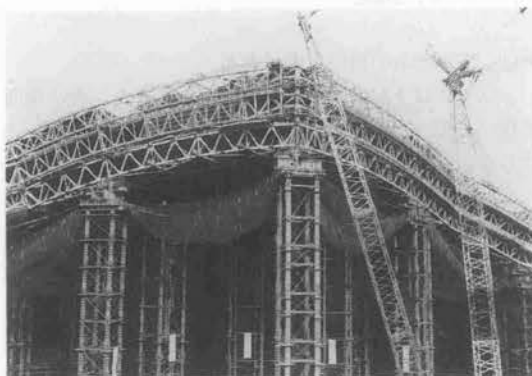


写真-2 屋根鉄骨建方施工状況

② 立体ブロック形状管理

③ 建方形状管理

を行うもので、パーソナルコンピュータを用いて形状比較、帳票作成等を行う機能を有している。面組の基本パターンは6種類、立体ブロックの基本パターンは9種類である。形状計測システムのブロック図を図-9に、画面例を写真-3、写真-4に示す。

(b) 建方挙動計測管理システム

建方挙動計測管理システムは建方に関連する諸データ（特にベント反力、台車仮固定反力）をリアルタイムで計測、表示し、建方精度と安全性の確保を図るためのものである。計測・表示は常時連続して行い、その間に過去のデータとの比較表示、データ出力等を行うために、マルチタスクが可能なエンジニアリング・ワークステーションをホストコンピュータとして使用した。

① 計測項目概要

計測対象とその測定位置は図-10のようになっている。ベント反力は1ベント当たり4台の圧力測定用ジャッキに圧力変換器を取付けて測定している。この圧

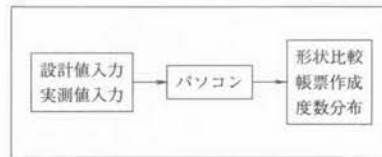


図-9 形状計測システムブロック図

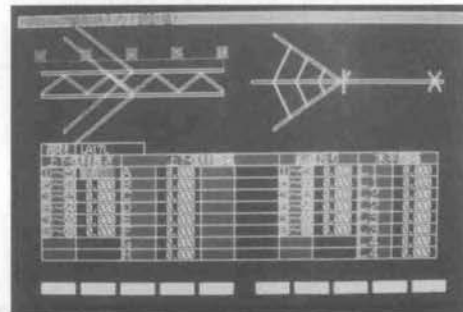


写真-3 立体ブロック形状管理画面例

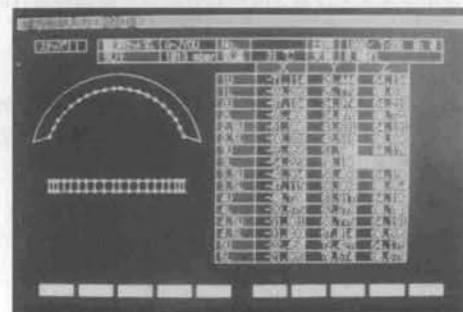


写真-4 建方形状管理画面例

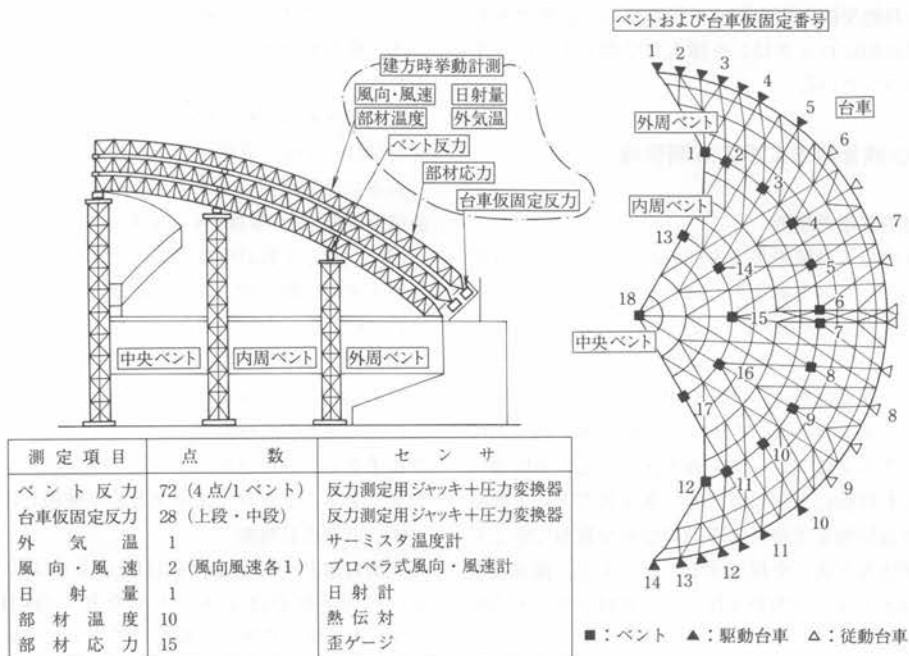


図-10 計画対象と測定位置

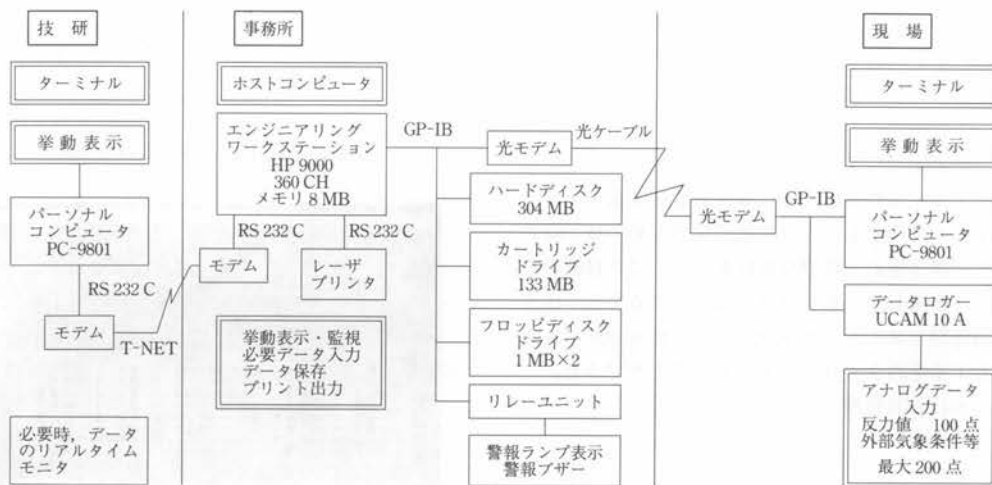


図-11 挙動計測管理システムのシステム構成

力測定用ジャッキは建方時の鉄骨位置の微調整の目的を兼用している。

② システム構成

計測システムのシステム構成を図-11に示す。ホストコンピュータは事務所に設置し、現場の走行路上部に設置した計測室のデータロガーおよびパーソナルコンピュータとをGP-IBの光モデルを介して光ファイバケーブルで接続している。また東京の技術研究所との間をモデムを介して一部公衆回線、一部社内専用回線で接続している。データ取込み、表示のサイクルは約15秒である。

③ システムの機能と表示画面

システムは下記に示す機能を有する。また、表示画面を図-12に、ホストコンピュータの設置状況を写真-5に示す。

- ベント構台にかかる反力、走行台車仮固定反力、外部環境条件等を常時計測して、事務所のホストコンピュータおよび現場のターミナルコンピュータに表示する。
- 異常事態（反力値が管理限界値を超える、風速が設定値を超える、ターミナル側の停電）が発生した場合、警報ランプ、警報ブザーで警告する。

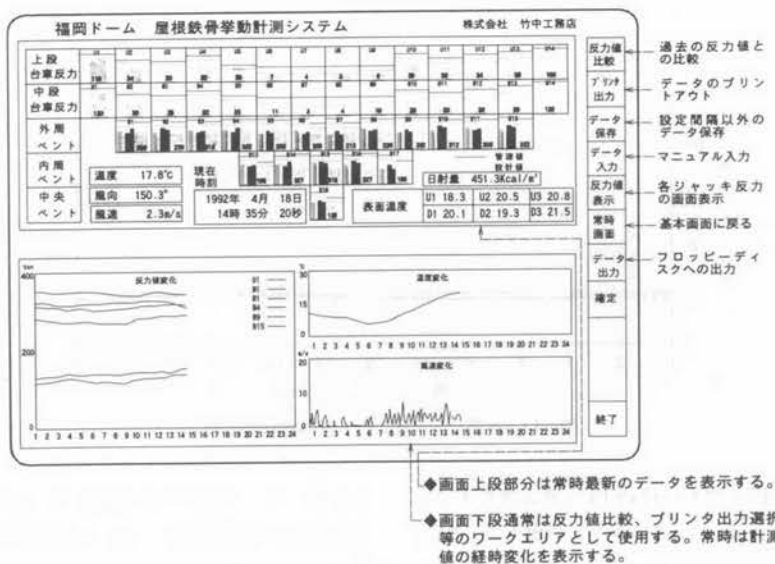


図-12 挙動計測管理システム表示画面例

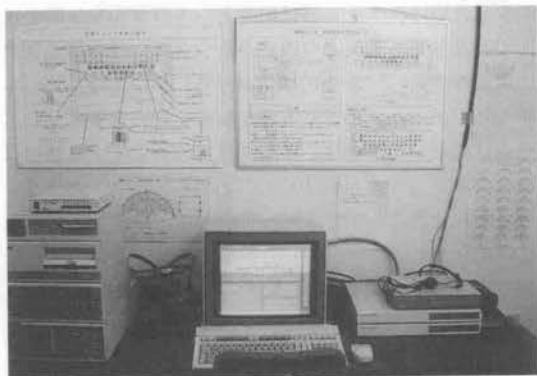


写真-5 ホストコンピュータ設置状況

- 技術研究所からのアクセスにより技術研究所のパーソナルコンピュータにリアルタイムにデータを表示する。
- 設定した一定時間間隔で、計測データをハードディスクに保存する。また、必要な場合は任意の時間のデータ保存も可能である。
- ハードディスクに保存されたファイルから任意の時刻の反力値データを取り出して現在値との比較、あるいはファイルデータどうしの比較を行い、画面に表示する。
- 必要なデータを随時プリンターに出力する。
- 全反力値を数値データとして画面に表示する。
- 常時計測している以外の必要データを随時マニュアルで入力することにより、ハードディスクに保存する。
- ハードディスクのデータをフロッピーディスクに出力する。

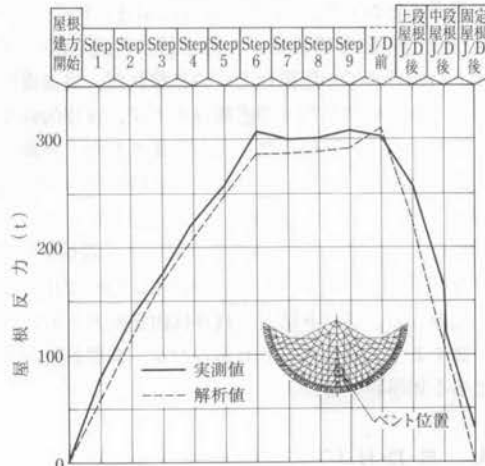


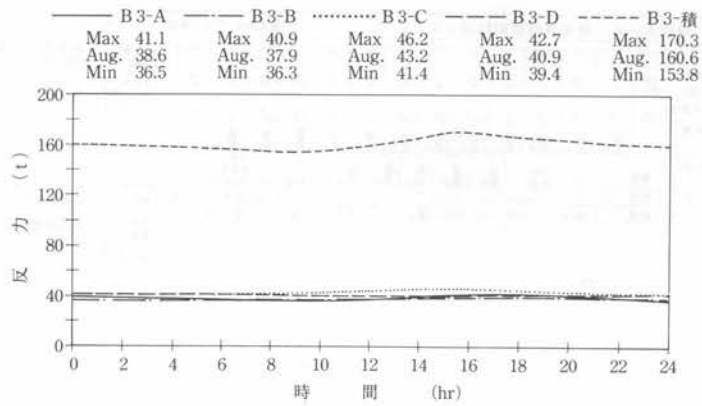
図-13 外周ベント反力の推移

④ データ解析

挙動計測管理システムは常時稼働しており、建方時の挙動の把握をリアルタイムでモニターするのが主な機能である。ホストコンピュータでデータの整理、解析を同時に行うことはサンプリングタイムの問題とタスクが多くなりすぎるため、データの整理、解析はホストコンピュータのデータをフロッピーディスクに落として、事務所のパーソナルコンピュータ（形状管理システムと兼用）で行った。

(4) 実施結果

計測管理システムを効果的に使用することにより、工作组、ブロック組、建方形状管理ともあらかじめ設定した管理限界値内に納めることができた。また、挙動計測管



図一14 外周ベント反力の1日の経時変化例

理システムは鉄骨建方開始以後約10カ月大きなトラブルもなく連続稼働し、施工管理に大きく貢献した。また、技術研究所におけるデータのモニタによって、システムが正常に稼働しているかどうかのチェックがリアルタイムで行うことができ、センサ異常等に迅速に対応できた。ベント反力の建方開始時からの推移の状況を図一13に示す。計測時点での屋根仕上げの推捗状況、外部環境条件等により解析値と若干の差異はあるが、ほぼ的確な予測と管理のもとに屋根鉄骨工事が実施されたと判断できる。建方途中の一日のベント反力の経時変化の一例を図一14に示す。1ベント4点の個々の反力値(A~D)と4点の反力合計値(積)を示している。外部環境条件(温度、日射量等)によりベントにかかる反力が変化することが読取れる。ベント反力、台車仮固定反力とも、一部解析値を若干上回るベントもあったが、管理値以内で建方工事を無事終了した。

4. おわりに

屋根が動くというような大規模な可動部分を持った建築物は、従来の建築の施工より厳しい精度が要求される。本稿では屋根鉄骨の建方に関連する計測管理について述べたが、走行レールの据付け、屋根鉄骨のジャッキダウ

ン工事、テスト開閉時の台車反力、部材応力等についても厳密な計測管理を行って、可動屋根の完成に至っている。

建築の施工に直結した計測システムに求められる最大の要求機能はシステムの信頼性と、トラブル発生時の復旧の容易さである。その観点からシステムは各構成要素の信頼性が高く、かつ代替品が容易に手にはいる物を主眼とし、かつ、ノイズに十分な配慮を行って構成した。その結果センサの増設、移設、異常のチェック作業等があったがシステムは約10カ月ほぼメンテナンスフリーで可動させることができた。対象となる建築物と計測項目はそれぞれの対象に応じて異なることが多いので、計測ソフトを含めた汎用システムの構築には困難を伴うが、共通部分の汎用化を含めて、より短期間の準備で工事に適用できるコストパフォーマンスの高い計測システムの開発、改良がより一層必要となってくると考えられる。

末筆ながら御協力いただいた関係各位に感謝致します。

<参考文献>

- 1) 丹野吉雄：福岡ドーム—構造と技術—，空間構造第1巻，坪井善勝記念講演会実行委員会，1993年5月

低騒音型建設機械の指定(平成5年度第1回分)

建設省建設経済局建設機械課

建設省では、昭和40年代後半の環境問題への積極的取組みにより、昭和51年に「建設工事に伴う騒音振動対策技術指針」を策定し、工事施工に当たっての騒音等の低減を図ることとした。さらに昭和58年には、低騒音型建設機械の指定制度を発足させ、現在に至るまでの10年間に2000型式を超える機種指定を行うとともに、これらについて、住居が集中している地域、病院または学校の周辺の地域等における建設現場において広く使用を促進する施策を講じてきた。その結果、国内で稼働中の建設機械のうち約7割の機械が、低騒音型建設機械の指定を受けるに至っている(平成4年12月現在の推計値)。

平成5年度第1回分の低騒音型建設機械の指定に当たっては、9月16日(木)に、低騒音型建設機械指定委員会(委員長:千葉工業大学教授・永盛峰雄氏)を開催し、平成5年1月1日から平成5年6月末日までに申請のあった12機種97型式について、低騒音型建設機械としての、

① 騒音判定基準(別表—3参照)

② 価格の妥当性

③ 適正な供給

の観点から審査し了承された。これにより、指定機械は合せて20機種2174型式となった。

また、平成元年から指定されている超低騒音型建設機械については、今回7機種30型式が追加され、全体で16機種420型式となった。今回指定された機種を別表—1に紹介するとともに、現在までの指定状況を別表—2に示す。

指定された低騒音型建設機械は、申請者への通知と併せて建設工事の発注機関、建設業の関係団体へそれぞれ通知し、平成5年10月1日以降に発注される建設工事に適用されることとなっている。

なお、「低騒音型」「超低騒音型」の呼称については、本指定制度とは関係なく一般的呼称として製品カタログ等で使用されている例もあるので、指定機種導入の際には、メーカー、型式名により指定の有無を確認されたい。

(文責/渡辺和弘)

別表—1 低騒音型建設機械の指定

分類コード	制作会社	規格				指定区分	
		型式	機関出力(PS)	平積(m ³)	山積(m ³)		
0201	小型バックホウ(ミニホウ)						
11	油圧式クローラ型	㈱小松製作所	PC 08 UU	8.5	0.01	0.02	超
11	油圧式クローラ型	㈱神戸製鋼所	SK 007-3	8	0.013	0.016	超
11	油圧式クローラ型	㈱クボタ	K-008	10	0.016	0.02	超
11	油圧式クローラ型	古河機械金属㈱	FX 008-II	10	0.016	0.02	超
11	油圧式クローラ型	㈱神戸製鋼所	SK 020	16	0.045	0.06	超
11	油圧式クローラ型	㈱クボタ	K-022	25	0.05	0.06	低
11	油圧式クローラ型	古河機械金属㈱	FX 022-II	25	0.05	0.06	低
11	油圧式クローラ型	㈱クボタ	K-025	25	0.06	0.07	低
11	油圧式クローラ型	古河機械金属㈱	FX 025-II	25	0.06	0.07	低
11	油圧式クローラ型	石川島建機㈱	30 UJ	29	0.06	0.08	低
11	油圧式クローラ型	㈱クボタ	K-030	25	0.07	0.08	低
11	油圧式クローラ型	古河機械金属㈱	FX 030-II	25	0.07	0.08	低
11	油圧式クローラ型	㈱クボタ	K-035	28	0.075	0.18	低
11	油圧式クローラ型	古河機械金属㈱	FX 035-II	28	0.075	0.10	低
11	油圧式クローラ型	石川島建機㈱	35 UJ	30	0.08	0.10	低
11	油圧式クローラ型	㈱小松製作所	PC 50 UG-2	37	0.17	0.20	低
11	油圧式クローラ型	㈱小松製作所	PC 50 UD-2	37	0.17	0.20	低
0202	バックホウ		型式	機関出力(PS)	平積(m ³)	山積(m ³)	
21	油圧式クローラ型	住友建機㈱	SH 60	57	0.21	0.25	低
21	油圧式クローラ型	㈱神戸製鋼所	SK 75 UR	57	0.22	0.25	低
21	油圧式クローラ型	住友建機㈱	SH 100	82	0.34	0.40	低
21	油圧式クローラ型	㈱小松製作所	PC 100-6	80	0.35	0.40	低
21	油圧式クローラ型	㈱小松製作所	PC 100-6 S	80	0.35	0.40	超

分類コード		制作会社	規格			指定区分
0202	バックホウ		型式	機関出力(PS)	平積(m ³) 山積(m ³)	
21	油圧式クローラ型	住友建機㈱	SH 120	88	0.38 0.45	低
21	油圧式クローラ型	㈱小松製作所	PC 120-6	85	0.39 0.45	低
21	油圧式クローラ型	㈱小松製作所	PC 120-6 J	85	0.39 0.45	低
21	油圧式クローラ型	㈱小松製作所	PC 120-6 H	85	0.39 0.45	低
21	油圧式クローラ型	㈱小松製作所	PC 130-6	85	0.39 0.45	低
21	油圧式クローラ型	㈱小松製作所	PC 130-6 G	85	0.39 0.45	低
21	油圧式クローラ型	㈱小松製作所	PC 120-6 S	85	0.39 0.45	超
21	油圧式クローラ型	住友建機㈱	SH 200	133	0.59 0.70	低
21	油圧式クローラ型	㈱小松製作所	PC 200-6	130	0.60 0.70	低
21	油圧式クローラ型	㈱小松製作所	PC 200-6 J	130	0.60 0.70	低
21	油圧式クローラ型	㈱小松製作所	PC 200-6 H	130	0.60 0.70	低
21	油圧式クローラ型	㈱小松製作所	PC 200 LC-6	130	0.60 0.70	低
21	油圧式クローラ型	㈱小松製作所	PC 200 LC-6 J	130	0.60 0.70	低
21	油圧式クローラ型	㈱小松製作所	PC 200 LC-6 H	130	0.60 0.70	低
21	油圧式クローラ型	㈱小松製作所	PC 210-6	130	0.60 0.70	低
21	油圧式クローラ型	㈱小松製作所	PC 210-6 G	130	0.60 0.70	低
21	油圧式クローラ型	㈱小松製作所	PC 210 LC-6	130	0.60 0.70	低
21	油圧式クローラ型	㈱小松製作所	PC 210 LC-6 G	130	0.60 0.70	低
21	油圧式クローラ型	㈱小松製作所	PC 200-6 S	130	0.60 0.70	超
21	油圧式クローラ型	㈱小松製作所	PC 200 LC-6 S	130	0.60 0.70	超
21	油圧式クローラ型	住友建機㈱	SH 200 LC	133	0.66 0.80	低
21	油圧式クローラ型	住友建機㈱	SH 220	159	0.75 0.90	低
21	油圧式クローラ型	㈱小松製作所	PC 220-6	155	0.77 0.90	低
21	油圧式クローラ型	㈱小松製作所	PC 220 LC-6	155	0.77 0.90	低
21	油圧式クローラ型	㈱小松製作所	PC 230-6	155	0.77 0.90	低
21	油圧式クローラ型	㈱小松製作所	PC 230 LC-6	155	0.77 0.90	低
21	油圧式クローラ型	住友建機㈱	SH 220 LG	159	0.83 1.00	低
0206	トラクタショベル		型式	機関出力(PS)	バケット山積容量(m ³)	
62	国産ホイール型	東洋運搬機㈱	608	14.5	0.14	超
62	国産ホイール型	東洋運搬機㈱	604	14.5	0.17	超
62	国産ホイール型	東洋運搬機㈱	605	25	0.22	超
62	国産ホイール型	東洋運搬機㈱	606	25	0.28	超
62	国産ホイール型	東洋運搬機㈱	607	39	0.31	超
62	国産ホイール型	東洋運搬機㈱	607 T	36	0.31	超
62	国産ホイール型	東洋運搬機㈱	608	39	0.35	超
62	国産ホイール型	東洋運搬機㈱	608 T	36	0.35	超
62	国産ホイール型	三菱重工業㈱	WS 210	30	0.40	低
62	国産ホイール型	古河機械金属㈱	FL 302 SS	29	0.4	超
62	国産ホイール型	三菱重工業㈱	WS 310	38	0.50	低
62	国産ホイール型	古河機械金属㈱	FL 303 SS	37	0.5	超
62	国産ホイール型	三菱重工業㈱	WS 410	38	0.60	低
62	国産ホイール型	東洋運搬機㈱	820-2	56	0.9	低
62	国産ホイール型	東洋運搬機㈱	830-2 NCK II	88	1.3	超
62	国産ホイール型	㈱小松製作所	WA 100-3	85	1.3	低
62	国産ホイール型	㈱小松製作所	WA 100-3 SS	85	1.3	超
62	国産ホイール型	㈱小松製作所	WA 100-3 SSS	83	1.3	超
62	国産ホイール型	新キャタピラー三菱㈱	IT 14 F	86	1.4	低
62	国産ホイール型	㈱小松製作所	WA 150-3	110	1.5	低
62	国産ホイール型	㈱小松製作所	WA 150-3 SS	110	1.5	超
62	国産ホイール型	㈱小松製作所	WA 200-3	125	1.9	低
62	国産ホイール型	㈱小松製作所	WA 200-3 SS	125	1.9	超
62	国産ホイール型	新キャタピラー三菱㈱	936 F	142	2.3	低
0401	クローラクレーン		型式	機関出力(PS)	つり上能力(tつり)	
21	油圧式ロープ式	石川島建機㈱	CCH 350-3	180	35	超
21	油圧式ロープ式	石川島建機㈱	CCH 400-3	180	40	超
21	油圧式ロープ式	石川島建機㈱	CCH 500-3	180	50	超
0513	クローラ式アースオーガ		型式	機関出力(PS)	掘削径(mm) リーダ長(m)	
11	直結三点支持式	㈱神戸製鋼所	130 P	180	1,200 36	低
0516	オールケーシング掘削機		型式	機関出力(PS)	掘削径(mm)	
11	クローラ式	三菱重工業㈱	MT 200 RBN	320	2,000	低

分類ロード		製作会社	規格			指定区分
0802	タイヤローラ		型式	機関出力(PS)	重量(t)	
90		ダイナバック建機㈱	CP 201 WT	88	8.6	低
90		日立建機㈱	RT 200 WT	88	8.6	低
0804	振動ローラ		型式	機関出力(PS)	重量(t)	
34	搭乗式コンバインド型	㈱小松製作所	JV 25 CW-1	25	2.3	低
24	搭乗式タンデム型	㈱小松製作所	JV 25 W-1	25	2.45	低
24	搭乗式タンデム型	㈱小松製作所	JV 25 DW-1	25	2.5	低
1003	アスファルトフィニッシャ		型式	機関出力(PS)	舗装幅(m)	
11	国産クローラ型	新キャタピラー三菱㈱	MF 31 B	43	1.9~3.1	低
11	国産クローラ型	新キャタピラー三菱㈱	MF 40 B	43	2.45~4.0	低
1016	コンクリートカッタ		型式	機関出力(PS)	ブレード径(cm)	
17	手動式	三笠産業㈱	MCD-04 SGK 1	3.5	30.5	超
17	手動式	三笠産業㈱	MCD-04 SGK 2	3.5	30.5	低
17	手動式	㈱アルム	ECH-750 P	19.5	46~66	低
1201	空気圧縮機		型式	機関出力(PS)	吐出量(m ³)	
37	可搬式スクリュエンジン掛	北越工業㈱	PDS 175 S-6	51.5	5.0	低
37	可搬式スクリュエンジン掛	北越工業㈱	PDS 175 S ボックス型	51.5	5.0	超
37	可搬式スクリュエンジン掛	北越工業㈱	PDS 390 S-2	110	11.0	低
1505	発動発電機		型式	機関出力(PS)	定格出力 KVA/Hz	
27	ディーゼルエンジン駆動	新ダイワ工業㈱	DCW 280 MTE	19	9.9/60	低
27	ディーゼルエンジン駆動	北越工業㈱	SDG 25 S-3	33	25/60	超
27	ディーゼルエンジン駆動	北越工業㈱	SDG 300 S-3	365	300/60	低
27	ディーゼルエンジン駆動	北越工業㈱	SDG 400-3	517	400/60	低
27	ディーゼルエンジン駆動	北越工業㈱	SDG 500 S-1	632	500/60	低
27	ディーゼルエンジン駆動	新ダイワ工業㈱	DGW 280 MTE	19	9.9/50	低

別表-2 低騒音型建設機械指定状況

指定内容 機種	既指定分			今回指定分			今回指定後の合計(予定)		
	低騒音(a)	超低騒音(b)	計(c)	低騒音(d)	超低騒音(e)	計(f)	低騒音(a)+(d)	超低騒音(b)+(e)	計(c)+(f)
	形式	形式	形式	形式	形式	形式	形式	形式	形式
ブルドーザ	49	0	49	0	0	0	49	0	49
小型バックホウ	556	82	638	12	5	17	568	87	655
バックホウ	406	41	447	28	4	32	434	45	479
トラックショベル	120	13	133	9	15	24	129	28	157
クローラクレーン	75	8	83	0	3	3	75	11	86
トラッククレーン	13	0	3	0	0	0	3	0	3
ホイールクレーン	25	3	28	0	0	0	25	3	28
バイプロハンマ	19	23	42	0	0	0	19	23	42
油圧式杭圧入引抜機	3	30	33	0	0	0	3	30	33
クローラ式アースオーカ	21	6	27	1	0	1	22	6	28
アースドリル	12	0	12	0	0	0	12	0	12
トラッククレーン装着式アースオーカ	2	1	3	0	0	0	2	1	3
オールケーシング掘削機	4	2	6	1	0	1	5	2	7
コンクリートブレイカ	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ロードローラ	15	0	15	0	0	0	15	0	15
タイヤローラ	30	1	31	2	0	2	32	1	33
振動ローラ	59	3	62	3	0	3	62	3	65
アスファルトフィニッシャ	23	3	26	2	0	2	25	3	28
コンクリートカッタ	29	15	44	2	1	3	31	16	47
空気圧縮機	120	17	137	2	1	3	122	18	140
発動発電機	116	142	258	5	1	6	121	143	264
計	1,687	390	2,077	67	30	97	1,754	420	2,174

別表—3 騒音判定基準値

機 械 名	基 準 値			摘 要
	定格出力 (ps)	騒音レベル (dB(A))	測 定 条 件	
ブルドーザ	$P < 75$ $75 \leq P < 140$ $140 \leq P$	73 76 79	ハイアイドル	
バックホウ 小型バックホウ	$P < 75$ $75 \leq P < 140$ $140 \leq P < 280$ $280 \leq P$	70 73 76 79	ハイアイドル	
ドラグライン クラムシエル	$P < 75$ $75 \leq P < 140$ $140 \leq P < 280$ $280 \leq P$	70 73 76 79	ハイアイドル	ベースマシン
トラクタショベル	$P < 75$ $75 \leq P < 140$ $140 \leq P$	73 76 79	ハイアイドル	
クローラクレーン トラッククレーン ホイールクレーン	$P < 75$ $75 \leq P < 140$ $140 \leq P < 280$ $280 \leq P$	70 73 76 79	ハイアイドル	
パイプロハンマ		80	作 業 時	ベンチテスト
油圧式杭拔機 油圧式鋼管圧入・引抜機 油圧式杭圧入引抜機	$P < 75$ $75 \leq P < 140$ $140 \leq P$	70 73 76	ハイアイドル	ベースマシン、又は動力源となる機械
アースオーガ	$P < 75$ $75 \leq 140$ $140 \leq P$	70 73 76	ハイアイドル	ベースマシン
オールケーシング掘削機	$P < 75$ $75 \leq P < 140$ $140 \leq P < 280$ $280 \leq P$	70 73 76 79	ハイアイドル	ベースマシン、又は専用機
アースドリル	$P < 75$ $75 \leq P < 140$ $140 \leq P$	70 73 76	ハイアイドル	ベースマシン
さく岩機(コンクリートブレーカ)		80	作 業 時	コンクリート版
ロードローラ タイヤローラ 振動ローラ	$P < 75$ $75 \leq P$	73 76	ハイアイドル	ハンドガイド式を除く
コンクリートポンプ	$P < 75$ $75 \leq P < 140$ $140 \leq P$	73 76 79	圧 送 時	最大吐出量が発揮できる状態
コンクリート圧砕機	$P < 75$ $75 \leq P < 140$ $140 \leq P < 280$ $280 \leq P$	70 73 76 79	ハイアイドル	ベースマシン
アスファルトフィニッシャ	$P < 75$ $75 \leq P < 140$ $140 \leq P$	73 76 79	ハイアイドル	
コンクリートカッタ		80	作 業 時	・コンクリート版切断 ・手持式は除く
空気圧縮機	$P < 75$ $75 \leq P$	73 76	定格回転定格負荷	
発動発電機	$P < 75$ $75 \leq P$	70 73	無負荷定格回転 (60 Hz)	
超低騒音型(全機種共通)	低騒音型の基準値より6dB低い騒音レベル ただし、65dB(A)以下の場合は65dB(A)			

注) 騒音レベルは、機側7m、4方向エネルギー平均値とする。

建設機械化技術・公募型技術審査証明報告

公募対象 騒音・振動等の制限される条件での硬岩のトンネル
 課題名称 を効率的に施工するための自由断面掘削技術

■審査証明依頼者

鹿島建設株式会社
 前田建設工業株式会社
 日本 鋳 機株式会社
 株式会社大林組
 大成建設株式会社

■応募技術の呼称

鹿島式硬岩機械掘削工法
 自由断面掘削機『RH-10J型ブーム
 ヘッダー』による掘削技術
 大型自由断面掘削機による硬岩トンネル
 掘削技術（ロードヘッダS-300）
 硬岩自由断面掘削機による無発破工法

上記の公募対象課題に対する4件の応募技術について、(社)日本建設機械化協会建設機械化技術・公募型技術審査証明事業実施要領に基づき審査を行い、公募型技術審査証明書を発行した。以下は、同証明書に付属する公募型技術審査証明報告書(4件)の概要をとりまとめたものである。

1. 公募の趣旨

トンネル掘削は硬岩の場合、従来発破による掘削方法を中心に施工されていたが、市街地等施工環境条件が厳しくなり、騒音・振動等の問題から発破による掘削が制限される場合が増えてきている。このため、このような厳しい施工環境条件で効率的な掘削を可能とする自由断面掘削機を活用したい。

2. 要求される技術水準等

- (1) 一軸圧縮強度が500~1,500 kgf/cm²の中硬岩あるいは硬岩の掘削が効率的に施工できること。
- (2) 50~80 m²のトンネルの掘削が可能であること。
- (3) 掘削にともなう粉じん対策等、トンネル施工環境にも留意されていること。
- (4) トンネル内での移動が容易であること。
- (5) 掘削の自動制御が可能であること。

3. 公募型審査証明対象技術の概要

(1) 鹿島式硬岩機械掘削工法(鹿島建設(株))

本工法は自由断面掘削機 HRTM (Hard Rock Tunneling Machine) TM 60 K を使用して中硬岩あるいは硬岩の掘削を行うものである。

当機の掘削方式は、従来の自由断面掘削機に多く見られる圧砕方式と異なり、切削方式が採用されている。即ち、バイト状カッタピックを有するカッタヘッドを7.5 rpm の低速で回転させることによって、一軸圧縮強度1,500 kgf/cm²程度までの硬岩掘削に対応できるものとなっている。

一軸圧縮強度1,000 kgf/cm²以上の硬岩掘削時には、ステーキング装置を使用し、さらに50 m²程度以上の断面においてはステーキングアダプタを併用して、掘削機本体を確実に固定することにより、本体の振動抑制に効果があると同時にピックの振れを抑え、効率の良い掘削が可能となっている。

坑内における機械の走行は履帯方式であり、移動を容易にしている。また、カッタヘッドおよびカッタヘッド後部に装備した散水装置により、掘削時に発生する粉じんの抑制を図ることができる。その他に、ロックボルト穿孔機を搭載可能であり、施工性を高めている。

図-1にHRTM-TM 60 Kの全体図を、写真-1にHRTM-TM 60 Kの全景を示し、表-1にその主要諸元を示す。

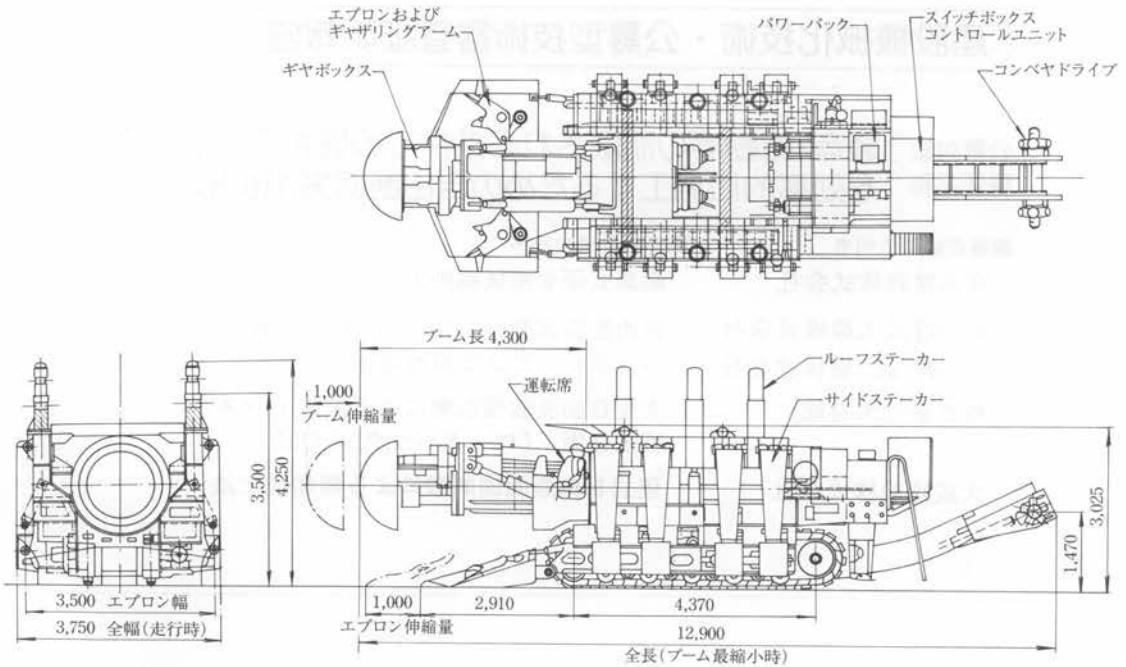


図-1 HRTM-TM 60 K 全体図

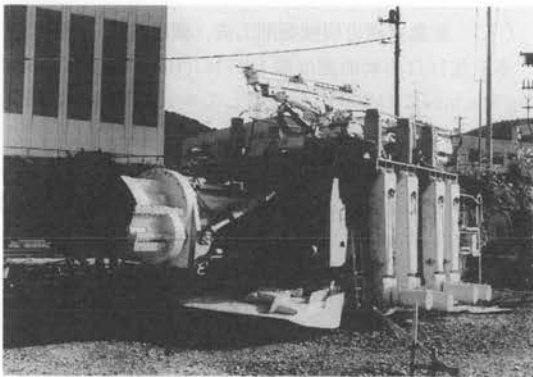


写真-1 HRTM-TM 60 K 全景

表-1 HRTM-TM 60 K 主要諸元

項目	内容
全長	12,900 mm
全幅	3,750 mm
全高	3,025 mm (ロックボルト穿孔機搭載時 4,160 mm)
総重量	約 110 t
主動力	カッター駆動用 150 kW×1 油圧ポンプ駆動用 150 kW×1 1,000 V-50 Hz
切削部	ドラム外径 1,400 mm, ドラム回転数 7.5 rpm カッター軸トルク 19.2 t-m, ビック定格切削力 28 tf ビッイク取付個数 78個, 散水装置装備
ブーム	カッター用電気モータおよび減速機内蔵ボラローテーション型 ブーム長 4,300 mm 伸縮量 1,000 mm
横込部	ギャザリングアーム式 (左右各1個) エプロン伸縮量 1,000 mm
コンベア	ダブルチェーン式 コンベヤ幅 632 mm
走行部	履帯式 履帯幅 500 mm 走行速度 低速 4 m/min, 高速 12 m/min 接地圧 2.5 kgf/cm ² 登坂角度 14°
ステーキング装置	サイド 各4本 ルーフ 6本

(2) 自由断面掘削機「RH-10 J型ブームヘッダー」による掘削技術 (前田建設工業(株)・日本鋳機(株))

本技術は、周辺環境への影響低減・坑内作業環境の改善、中硬岩もしくは硬岩掘削にたいする施工能率の向上、およびわが国に特有な地質の変化に柔軟に適應できるように開発した大型自由断面掘削機「RH-10 J型ブームヘッダー」を利用したトンネル掘削技術である。

掘削技術の中心をなす RH-10 J型ブームヘッダーは、従来の同型機種に比べて大幅にパワーアップしたもので、80 m²程度の断面積をもつトンネルに対して

① 強力な切削力と充分な反力機構によって硬岩の掘削を可能とする。

② 国産機最長のブームを採用して、全断面掘削、ミニベンチ掘削、および上部判断面掘削など、種々のトンネル工法を応用しながら、変化に富む日本の地質に柔軟に対応できる。

③ 走行部クローラの接地長さとしューの幅を大きくして軟弱地盤などに対する走行性能の向上を図り、フロ

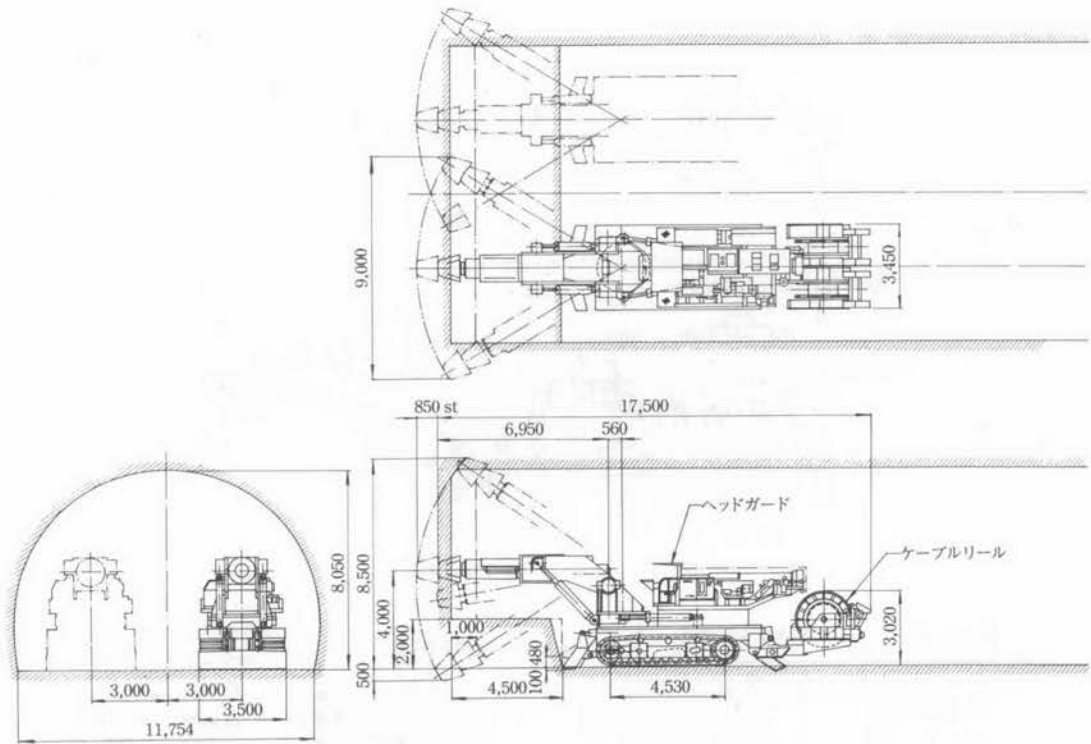


図-2 RH-10 J型ブームヘッダ全体図

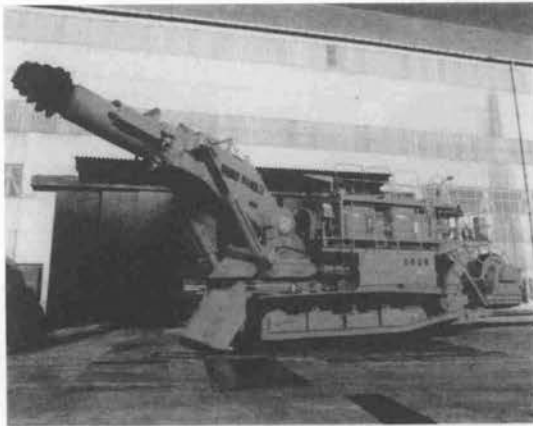


写真-2 RH-10 J型ブームヘッダ全体写真
(ずり掻寄せ用ギャザリングローダとずり排出用第2ベルトコンベヤを取外した施工システム状態)

ントリガー（またはギャザリング）とアウトリガー間を長くとして掘削反力の増大を可能とする。

④ リモートコントロールによって坑壁の仕上精度向上とオペレータの苦渋作業からの回避をねらう。などの機能を持つよう新しく研究開発した掘削機である。大型の割には機体幅も小さいので、吹付けやボルト打設機械または他の補助工法用機械類の側方通行は当然可能になっている。我が国における2車線道路トンネル

表-2 RH-10 J型ブームヘッダ主要諸元

機 体 寸 法	(長さ)17.5 m×(幅)4.0 m×(高さ)4.0 m	
切 削 寸 法	(高さ)8.5 m×(幅)9.0 m	
機 体 重 量	100 t	
電 動 機	330 kW×4 P×400 V/440 V×50 Hz/60 Hz	
切 削	回 転 機	50/29 rpm (50 Hz), 60/36 rpm (60 Hz)
	切削ドラム平均径	(1,100+500)/2=φ800 mm
	カット押付力	30 tf
	カット旋回速度	8 m/min
	カット切削力	28 tf (50 Hz), 22 tf (60 Hz)
削	ピック本数	70本
	ピック形式	ラウンド型
走 行	走 行 速 度	2.8/3.3 m/min~12/15 m/min (50 Hz/60 Hz)
	接 地 圧	1.1 kgf/cm ²

以上の大断面 NATM トンネルに対し、利用範囲の広いトンネル技術である。

掘削機全景を写真-2に示し、また掘削機全体図を図-2に、主要諸元を表-2に示す。

(3) 大型自由断面掘削機による硬岩トンネル掘削技術 (ロードヘッダ S-300) ((株) 大林組)

本技術は中硬岩から硬岩にいたる岩盤を、低振動、低騒音で効率的に掘削するトンネルの機械掘削技術であり、(株) 大林組の開発した300 kWの切削動力を持つ強力な自由断面掘削機 (ロードヘッダ S-300) を主たる施工機械とし、自動制御装置、粉じん抑制装置および電

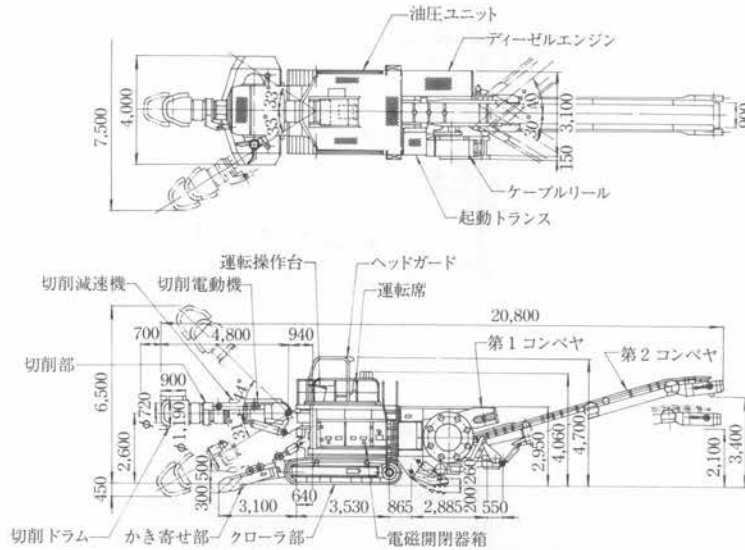


図-3 ロードヘッダ S-300 全体図

表-3 ロードヘッダ S-300 主要諸元

主 要 仕 様		
本 体	装 備 重 量	95 t
	全 長	20.8 m
	全 幅 (クローラ幅)	4.0 m (3.1 m)
	全 高	4.06 m
	切削電動機 (定格)	300/150 kW-4/8 P
油圧電動機 (定格)	90 kW-4 P	
装 備 動 力	417.5 kW	
切削ドラム平均径	0.96 m	
切削ドラム回転数	高速	36/43 rpm-50/60 Hz
	低速	18/22 rpm-50/60 Hz
切 削 ド ラ ム 回 転 ト ル ク	高速	8.1/6.8 t・m-50/60 Hz
	低速	8.1/6.8 t・m-50/60 Hz
切削ドラム伸縮率	700 mm	
カ ッ タ 切 削 力	高速	17/14 t-50/60 Hz
	低速	17/14 t-50/60 Hz
ビット取付本数	35個 (2条スパイラル配列)	
最大切削高	6,500 mm	
最大切削幅	7,500 mm	
クローラ幅	750 mm	
接 地 圧	1.6 kgf/cm ²	
ディーゼルエンジン	85 PS-2,200 rpm	
油 圧 力	210 kgf/cm ²	
供 給 電 圧	1,000/1,100 V-50/60 Hz	
本 体 支 持 方 式 (掘削反力)	自 重 (アウトリガ)	
掻寄部	積 込 方 式	掻寄せ腕方式
	積 込 幅	4.0 m (最小3.1 m)
	腕 回 転 数	31/37 rpm-50/60Hz
	原 動 機	油圧モータ (最大34 kW)
第1コ ンベヤ	形 式	スクレーパ付きチェーンコンベヤ
	トラフ寸法	0.75 m(幅)×0.5 m(高)
	チェーン速度	41/49 m/min-50/60 Hz
	運 搬 能 力	4.3/5.2 m ³ /min-50/60 Hz
	原 動 機	油圧モータ (最大27 kW)
	通 過 可 能 塊	0.75 m(幅)×0.5 m(高)

第2コ ンベヤ	形 式	ベルトコンベヤ
	コンベヤ長	約9.3 m
	ベルト幅	900 mm
	ベルト速度	61/73 m/min-50/60 Hz
	旋 回 角 度	右-40° 左-30°
電 動 機	5.5 kW-4 P	
高圧散 水装置	高圧水ポンプ	3連ブランチポンプ (22 kW)
	水 圧	常用圧 200 kgf/cm ²
	水 量	43/52 l/min-50/60 Hz



写真-3 ロードヘッダ S-300 全体写真

源装置より構成されている。本技術の硬岩切削能力は、切削動力を大きくしたほか、カッタドラム形状、ビットの改善、およびブーム剛性、機体安定性の向上等総合的な技術で得られたもので、当初の開発目標は、岩盤強度を、1,500 kgf/cm²としたが、現場の実施工で最大1,800 kgf/cm²の岩盤掘削を達成している。

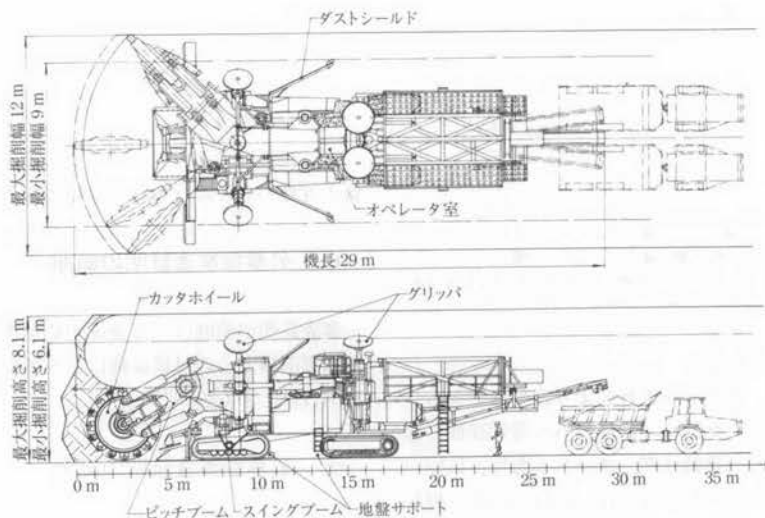


図-4 硬岩自由断面掘削機 MM 130 R

他に NATM の大断面化への対応として掘削可能範囲を広げ、高さ 6.5 m までの上部半断面掘削が可能であり、定位置で 40 m² 程度の掘削範囲をもつものである。さらに、大型機械の割には幅を小さくおさえてあるので、トンネル内で側方余裕が十分に確保できるため、切羽での施工性や他工程との競合も十分対応でき、結果として汎用性の高いものとなっている。

写真-3 に掘削機全体写真を、図-3 に掘削機全体図を、表-3 に主要諸元を示す。

(4) 硬岩自由断面掘削機による無発破工法 (大成建設 (株))

本工法は、トンネルボーリングマシン (TBM) の硬岩掘削能力と、自由断面掘削機の機動性を合せもつトンネル掘進機 MM 130 R を米国ロビンズ社と共同開発し、硬岩の自由断面無発破工法を確立したものである。

硬岩自由断面掘削機 MM 130 R は、スイングブームとピッチブームに取付けられた縦横に動くカッタホイールの外周に、TBM と同様なディスクカッタを取付け、4本の肩部グリッパおよび2個所の地盤サポートで反力を取って、カッタを切羽に押付けることにより岩盤を圧砕する機構になっている。本機は、一軸圧縮強度 500~2500 kgf/cm² が掘削可能で、掘削断面積も 50~80 m² まで全断面掘削工法で施工できる。掘削断面形状は、アーチ型、馬蹄型、長方形等が任意に選択でき、断面寸法は、高さ 6.1~8.1 m、幅 9~12 m まで一度に掘削できる。

粉じん対策として、機体運転室前方のダストシールドを拡げてトンネル壁部とシールすることにより掘削粉じんを封じ込み、後部フレームに配置された2台の湿式集じん機により吸引処理し、坑内への拡散を防いでいる。また、オペレータ室は密閉式キャビンとし、掘削・機械

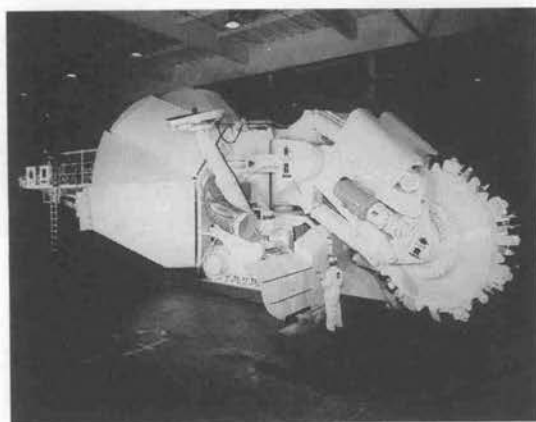


写真-4 硬岩自由断面掘削機 MM 130 R

表-4 硬岩自由断面掘削機 MM 130 R 主要諸元

システム分類	項目	諸元
掘削システム	カッタホイール直径	4.1 m
	カッタホイール回転速度	15 rpm
	カッタ形式	ディスク(カッタ径、432 mm)
	カッタ推力	平均 23 t/個
	フェースカッタ ゲージカッタ カッタホイール・トルク	8個装着 左右各4個装着 36.4/36.7 t-m (50/60 Hz)
グリッパ、推進、スイング、ピッチ、操縦システム	グリッパ・サポートの位置	アーチ肩部、底盤
	グリッパ接地圧力	最大 10.7kgf/cm ²
	推進ストローク 推進力 掘削精度	150 mm 150 t +50 mm, -25 mm
コンベヤシステム	ベルトコンベヤ (No. 1, No. 2)	ベルト幅 600 mm, v=100 m/min
走行システム	走行速度	0.6 km/hr
	走行勾配	15 %
	最小回転半径	30 m
	接地圧(軟岩、ローラ下) (クローラ全面積)	11.5 kgf/cm ² 5.7 kgf/cm ²

(表-4のつづき)

機械寸法	組立時 分解時	H=6.0 m, W=7.3 m, L=29 m H=6.0 m, W=5.6 m, L=25 m
電気システム	カタモータ	300 kW×2, 3,000/3,300 V (50/60 Hz)
	油圧システム その他 合計	300 kW×2 178 kW 1,378 kW
輸送	総重量	314 t
	最大分解重量	30 t
	最大分解寸法	H=3.5 m, W=3.5 m, L=6.0 m

騒音の軽減を図っている。

坑内外の移動は、クローラ走行により容易にできる。

本機はまた、走行とグリップ操作以外の運転操作（掘削断面形状、ブームの移動速度、スラスト力等）については自動化することにより、省力化、品質の向上、掘削効率の向上を図っている。

硬岩自由断面掘削機 MM 130 R の概要を写真-4、図-4 に示し、主要諸元を表-4 に示す。

4. 公募型審査証明の方法

あらかじめ公表した本公募課題の「要求される技術水準等」に対し、表-5 の審査基準に基づき、施工実績または性能試験データ等をまとめることにより、本技術の効果を確認することとした。

5. 公募型審査証明の前提

① 審査証明の対象とする技術は、主力機械となる中硬岩～硬岩用自由断面掘削機、ビットまたはカタを含む掘削機の主要使用材料、集じん設備または粉じん抑制

表-5 技術水準ごとの審査基準

要求される技術水準	審査基準
(1) 一軸圧縮強度が 500～1,500 kgf/cm ² の中硬岩あるいは硬岩の掘削が効率的に施工できること。	① 掘削能力：地質条件にもよるが、一軸圧縮強度が 500～1,500 kgf/cm ² 程度の岩石トンネル掘進において、割岩工法より能力が大きいこと。 ② 経済性：掘削積込みの直接工事単価が、割岩工法を大幅に上回らないこと。
(2) 50～80 m ² のトンネルの掘削が可能であること。	50～80 m ² の断面が、全断面または上半下半に分けて掘削できること。
(3) 掘削にともなう粉じん対策等、トンネル施工環境にも留意されていること。	① 適切な粉じん対策がとられていること。 ② 坑外地表での騒音・振動等の環境面にも留意されていること。
(4) トンネル内での移動が容易であること。	履帯等自ら移動する手段を持ち、作業に支障のない時間で移動可能なこと。
(5) 掘削の自動制御が可能であること。	掘削機本体の位置検出やブーム制御機能を確認する。

設備、掘削機の自動制御設備およびその他の付属機器等を含む、掘削積込みシステムとする。

② 使用する材料・機械は、適正な品質管理のもとに製造されたものとする。

③ 施工はマニュアルに準拠して、適正な機械操作と施工管理のもとに行われるものとする。

6. 公募型審査証明の範囲

審査証明の範囲は、審査証明依頼書に記載された自由断面掘削機とその付属設備による硬岩トンネル自由断面掘削技術とする。

7. 公募型審査証明の結果

本自由断面掘削技術について、公募の趣旨、要求される技術水準等に照らして審査した結果は、以下のとおりであった。

① 一軸圧縮強度が 500～1,500 kgf/cm² の中硬岩あるいは硬岩の掘削が効率的に施工できると認められる。

② 50～80 m² のトンネルの掘削が可能であると認められる。

③ 掘削にともなう粉じん対策等、トンネル施工環境にも留意されていると認められる。

④ トンネル内での移動が容易であると認められる。

⑤ 掘削の自動制御が可能であると認められる。

8. 留意事項および付言

(1) 鹿島式硬岩機械掘削工法（鹿島建設（株））

本工法を使用する際は、以下のことに留意すること。

① 掘削能力およびピック消費量は、岩石の種類、強度、亀裂間隔等に左右されることが多いので、施工中は十分な精度でこれらの記録が得られるよう配慮すること。

② 掘削反力をステーキング装置でとる場合は、セット個所の状態を常に確認し、機体が十分に固定されるよう配慮すること。

(2) 自由断面掘削機「RH-10J型ブームヘッダー」による掘削技術（前田建設工業（株）・日本鋳機（株））

本技術を使用する際は、以下のことに留意すること。

① 掘削能力およびピック消費量は、岩石の種類、強度、亀裂間隔等に左右されることが多いので、施工中は十分な精度でこれらの記録が得られるよう配慮すること。

② 掘削に当たり、ずり積作業を他の機種で同時に行う場合は、掘削位置やずり処理状況等を常時確認しなが

ら行うこと。

(3) 大型自由断面掘削機による硬岩トンネル掘削技術 (ロードヘッダ S-300) ((株) 大林組)

本技術を使用する際は、以下のことに留意すること。

- ① 掘削能力およびビット消費量は、岩石の種類、強度、亀裂間隔等に左右されることが多いので、施工中は十分な精度でこれらの記録が得られるよう配慮すること。
- ② 掘削に当たり、ずり積作業を他の機種で同時に行う場合は、掘削位置やずり処理状況等を常時確認しながら行うこと。

(4) 硬岩自由断面掘削機による無発破工法 (大成建設 (株))

本工法を使用する際は、以下のことに留意すること。

- ① 掘削能力およびカッタ消費量は、岩石の種類、強度、亀裂間隔等に左右されることが多いので、施工中は十分な精度でこれらの記録が得られるよう配慮すること。
- ② 掘削機本体が大きいため、坑内で長距離移動するときは、周囲の人員・機材に十分配慮すること。また、常に路盤を平坦に保つこと。

建設機械整備ハンドブック 管理編

B5判 326頁 4,120円 〒520円

建設機械整備ハンドブック 基礎技術編

B5判 474頁 8,240円 〒520円

建設機械整備ハンドブック エンジン整備編

B5判 180頁 6,390円 〒520円

社団法人 日本建設機械化協会

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

海外情報

From Overseas

協会宛に案内のあった催し物等を紹介しします。興味ある方は各問合せ先(下記)に「建設の機械化」誌にて知った由、明記の上、直接(特に明記無い場合は英文にて)お問合せ下さい。なお、当協会関連の英語名は次のとおりです。

日本建設機械化協会 JCMA
(Japan Construction Mechanization Association)
「建設の機械化」 Monthly Bulletin of JCMA
Kensetu-no-kikaika (Construction Mechanization)

(注) 期日等が公開後でも変更されることがあります。
訪問等する場合には必ず主催者に確認して下さい。

1. 建設、建設機械関係展示会

(1) BATISUD (Salon de la Maison) 建築展示会

Dates : 23 October - 1 November 1993
Location : Halle des Foires, Libramont, Belgium
Exhibits : Building materials, Home appliances, Equipment, Fittings for residence
Organizer : インターコミュニケーションズ(株)
東京都中央区銀座 6-16-5
さ可井吉野ビル 2F (日本語にて可)
Tel : 03-5565-0861, Fax : 03-5565-0860

(2) INDOBEX '93

Indonesia International Building & Construction Exposition
Dates : 2-5 November 1993
Location : Kamayoran Exhibition Centre, Jakarta, Indonesia
Exhibits, Organizer : (1) BATISUD に同じ

(3) INTERNATIONAL AUTUMN TRADE FAIR '93

Dates : 10-16 November 1993
Location : Dubai World Trade Center, Dubai, United Arab Emirates
Exhibits : Agricultural & gardening equipment, Building materials, Earth moving equipment, Wood-working machinery, Others
Organizer : Al Fajer Information & Services
P.O. Box 11183, Dubai, United Arab Emirates
Tel : +971-4-621133 Fax : +971-4-622802

(4) THAIBEX '93

Thailand International Building & Construction Exposition

Dates : 11-14 November 1993
Location : Queen Sirikit National Convention Center, Bangkok, Thailand

Exhibits, Organizer : (1) BATISUD に同じ

(5) A. I. M. '93

Arab International Industrial Machinery Show
Dates : 14-17 November 1993
Location : Dubai World Trade Center, United Arab Emirates

Exhibits : Construction, mining & oilfield machinery, Farm machinery & equipment, Hoists, Cranes, Industrial trucks & tractors, Others

Organizer : Al Fajer Information & Services
P.O. Box 11183, United Arab Emirates
Tel : +971-4-621133 Fax : +971-4-622802

(6) BATIMAT '93 (第19回パリ国際建築材料見本市)

Dates : 9-14 November 1993
Location : Parc Des Expositions-Porte De Versailles
(ポルト・ド・ヴェルサイユ見本市会場)
展示品 : 新しいビルの建設や古いビルの改装のための、あらゆる種類の設備、製品、技術機器、小型機械、現場用工具 etc.
問合せ先 : フランス見本市協会日本事務所
東京都港区六本木 5-5-1
Tel : 03-3405-0171 Fax : 03-3405-0418

(7) 1994年ベトナム・日本産業見本市

Dates : 16-21 March 1994
Location : ハノイ市 文化宮新設国際展示館
Exhibits : ベトナムの経済・社会開発に貢献しうる機械・機器類・装置・技術
Organizer : 日本貿易振興会(ジェトロ)
問合せ先 : 日本貿易振興会展示部一般見本市課
Tel : 03-3582-5183 Fax : 03-3505-0450

(8) HANNOVER MESSE '94

Dates : 20-27 April 1994
Location : ドイツ ハノーバ国際見本市会場
Exhibits : 自動化技術, アッセンブリー, ハンドリング, 産業用ロボット, マテリアルハンドリング, 工具・工場設備, 産業用部品, プラントエンジニアリングなど。
問合せ先 : ドイツ産業見本市日本代表部
Tel : 03-3348-3446 Fax : 03-3348-2406

(9) INTERMAT '94

Dates : 19-24 April 1994

Location : パリ ノール見本市会場
 Exhibits : 土木建設機械一般
 バリ周辺の代表的建設現場見学会も開催予定
 問合せ先 : フランス見本市協会日本事務所
 Tel : 03-3405-0171 Fax : 03-3405-0418

General tunnel subjects
 Future tunnels

Organizer : DSB Conference Service
 Banegardspladsen 1,9
 DK-1570 Kobenhavn V
 Tel : +45-33-148099 Fax : +45-33-153042

2. 国際会議等

(1) ASIAN ROAD SAFETY CONFERENCE (ARSC)

Dates : 25-28 October 1993
 Location : Crown Princess Hotel, Kuala Lumpur, Malaysia
 Conference : Asian Road Accident Situation, Road Accident Countermeasures/Actions, Road Safety Research, etc.
 Organizer : ASIAN ROAD SAFETY CONFERENCE 1993 Conference Secretariat, Unit A 2-22, Block A, 2nd Floor, P.J. Industrial Park, Jalan Kemajuan, Section 13, 46200 Petaling Jaya, Malaysia
 Tel : 60-3-7571159 Fax : 60-3-7575011

(2) INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON TECHNOLOGY OF BORED TUNNELS UNDER DEEP WATERWAYS

Dates : 3-5 November 1993
 Location : Copenhagen, Denmark
 Conference : Tunnels, design and constructions

3. その他

外国人労働者が日本での研修に最低限必要な、安全作業のガイダンスと研修生活の知識をコンパクトにまとめたビデオテキスト2巻10カ国版が完成した。

研修生の母国語で分かりやすく説明している。研修の最初の段階で利用すると効果的である。

a) テキストの内容

- 1-「安全第1」: 安全通路, 整理整頓, 危険な場所, 事故や災害の事例・危険を知らせる, 防止方法, 標識, 服装・保護具
- 2-「研修生の一日」: 時間を守る習慣, 指導員の役割, 朝礼, 清掃・後かたづけ, 危険な場所, 手を洗う習慣

b) 10カ国版を制作

中国語(北京語), アラビア語, タガログ語, 英語, タイ語, スペイン語, ハンゲル, フランス語, ポルトガル語, インドネシア語

c) 問合せ先

(財)国際研修協力機構能力開発部
 Tel : 03-3233-0992 長谷川

新工法紹介 調査部会

02-75	大深度連続壁掘削機の高精度掘削管理システム	鴻池組
-------	-----------------------	-----

概要

掘削管理システムは、機体位置制御と掘削負荷制御の両システムより構成され、マン・マシンによる制御・管理機能により掘削作業を的確に支援することができる。

機体位置制御システムでは、掘削機と計測槽の間に2本の検出ワイヤを張設し、これを基準ラインとして、掘削機の移動に伴い発生するワイヤの微小変位を、差動トランス検出器で精密に測定することにより掘削機の位置が求められる。掘削機の位置・姿勢の計測結果は、掘削深度・掘削荷重・掘削速度・排泥流量などの、掘削機の運転管理に必要な情報とともに運転室のモニタ画面に表示され、オペレータはこれを監視することによって、掘削機の運転・制御を適切に行うことができる。なお、当システムにおける掘削精度の管理値については、掘削設計線からのずれを50mm以内としている。

また、掘削負荷制御システムでは、掘削機の降下速度（掘削速度）と地盤への貫入力（掘削荷重）が自動コントロールされる。

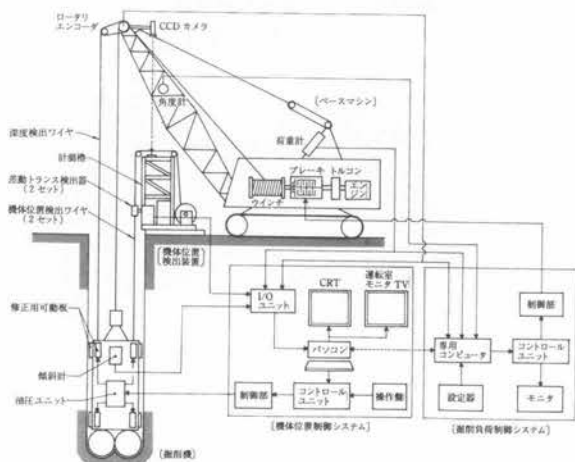


図1 掘削管理システムの構成

特長

① 機体位置検出装置は、測定精度が高く耐久性に優れ、全天候下での使用が可能。また、取扱いも簡単である。



写真1 掘削機械（エレクトロミル掘削機、ベースマシン、機体位置検出装置）

- ② 掘削機の位置姿勢がリアルタイムに計測・表示され、これに応じて掘削機を精度よく迅速に制御できる。
- ③ 情報ネットワーク（中央管理室-掘削機-安定液プラント）の構築により掘削情報の集中管理が可能。
- ④ 運用プログラムは多機能で、オペレーションの容易なモニタ画面を表示。
- ⑤ 掘削機の掘削速度と掘削荷重を自動コントロール。
- ⑥ ブームトップのCCDカメラを用い、掘削機のつり込みポイントと機体位置検出装置の相対位置を常時監視できる。

用途

地中連続壁工法における掘削機の位置姿勢計測・制御

実績

- ・実証試験工事（最大掘削深度 150 m）

参考資料

- ・「大深度地中連壁工法の掘削管理システム」、平成4年度建設機械と施工法シンポジウム論文集、1993年1月
- ・「超大型連壁掘削機と施工支援システム」、基礎工、21巻、2号、1993年2月

工業所有権

・出願中

問合せ先

(株)鴻池組大阪本店基礎部

〒541 大阪市中央区北久宝寺町3-6-1

電話 (06) 244-3778

新工法紹介 調査部会

02-76	地中連続壁工法の安定液管理システム	鴻池組
-------	-------------------	-----

概要

当システムは、大規模の地中連続壁工事向けに開発したもので、掘削用安定液の分散剤濃度と比重を緻密に調整管理することにより、安定液の劣化現象を未然に防止させるためのものである。このシステムは、新液作製装置・安定液循環装置・安定液劣化防止装置および土砂分離装置などから構成され、掘削速度 40 m³/h まで対応が可能である。

安定液劣化防止装置は当システムの中核をなすものであり、掘削条件（地盤性状、掘削速度、先行壁・後行壁の種別）および安定液比重に対応して、適正量の分散剤と水（または劣化防止助剤）を循環中の安定液に自動添加し、安定液の化学的な劣化（凝集・ゲル化）を防止する。さらに、新液作製装置との連携運転により、新液作製時の分散剤の添加・攪拌、循環槽への新液の送液を自動的に行うほか、安定液の比重を連続比重計で自動計測し、これに基づいて土砂分離装置をコントロールして安定液の物理的な劣化を防止する。

以上の劣化防止技術は、各種劣化要因に対する薬剤濃度の適正範囲の解明と、分散剤濃度を精度よく、かつ迅速に測定できる現場簡易測定法の開発とに基づく新しい技術である。

特長

- ① コンクリート切削およびセメント系改良地盤の掘削においても、安定液の劣化を確実に防止できる。
- ② 安定液の懸濁安定性および流動性が良好で、かつ比重と他の管理項目との相関性が高いため、比重値から



写真1 安定液劣化防止装置

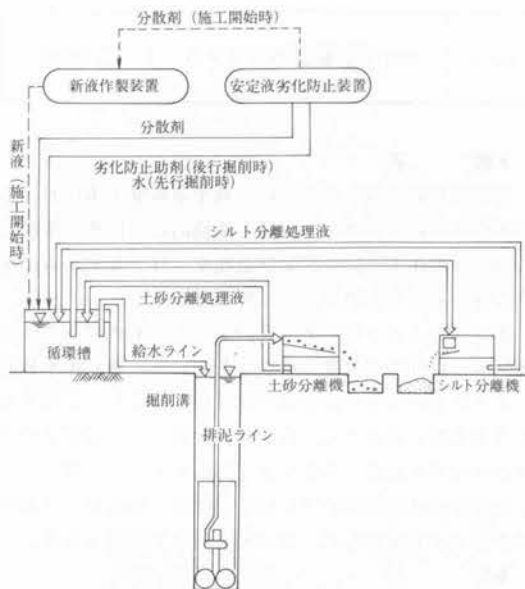


図1 安定液管理システムのフロー

安定液の総合的な品質を評価することができる。

- ③ 産業廃棄物である廃棄泥水の発生がほとんどなく、環境保全に優れる。
- ④ コンクリート品質の低下（強度低下、断面欠損など）、掘削効率の低下および土砂分離性能の低下を防止する。
- ⑤ 連続比重計等のセンサやコントローラを分散配置することによってシステム全体が自動化されており、管理精度も高い。

用途

地中連続壁工法における掘削用安定液の劣化防止

実績

- ・実証試験工事（最大掘削深度 150 m）

参考資料

- ・「大深度地中連続壁工法の開発（KSW-G工法）」、アーバンインフラテクノロジー推進会議 第4回技術研究発表論文集、1993年2月
- ・「超大型連壁掘削機と施工支援システム」、建築技術、518号、1993年8月

工業所有権

- ・出願中

問合せ先

（株）鴻池組大阪本店基礎部

〒541 大阪市中央区北久宝寺町 3-6-1

電話 (06) 244-3778

新工法紹介 調査部会

02-77	安定液自動計測システム	三井建設
-------	-------------	------

▶概要

安定液自動計測システムは、地中連続壁工事における溝壁内の安定液管理を、自動で連続的に、任意の深度での安定液の比重・粘度および温度を、リアルタイムに測定しながら行う管理システムである。

本システムはラサ工業と共同開発したもので、連続揚水装置と自動計測装置で構成されている。連続揚水装置により任意の深度の安定液を連続的に揚水し、これを自動計測装置に送水する。自動計測装置では、安定液を通過させながら比重・粘度および温度を測定し、測定終了した安定液は再び溝壁内に戻す。比重・粘度および温度はデジタル表示をして、コンピュータで管理される。

▶特長

- ① 揚水装置のホースを1本上げ下げするだけで、任意の深度での安定液の揚水が可能。
- ② 吸込口の深度がデジタル表示されるので、深度別の安定液管理が容易。
- ③ 安定液の比重・粘度および温度が、リアルタイムで自動計測できる。
- ④ コンピュータによる安定液の集中管理が可能。

▶用途

地中連続壁工事における安定液管理

▶実績

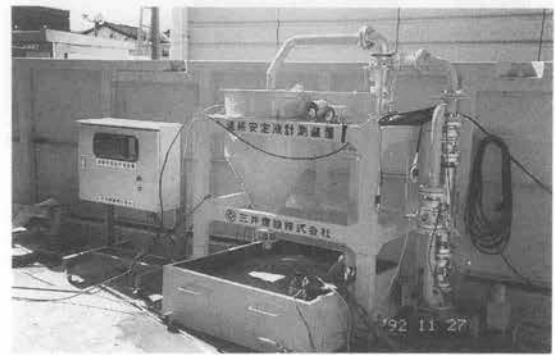
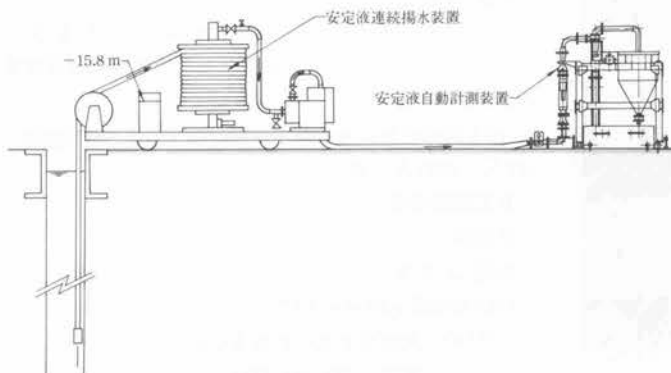
当社技術研究所にて施工の地中連続壁実験工事

▶工業所有権

申請中

▶問合せ先

三井建設(株)機材部機電技術部門



表一 連続揚水装置仕様

長さ	2,300 mm
幅	1,900 mm
高さ	2,400 mm
自重	1,700 kg
動力	4.45 kW
採取深度	0~50 m
揚水量	200 l/min
ホース径	φ65

表二 自動計測装置仕様

長さ	1,600 mm
幅	730 mm
高さ	1,700 mm
比重測定範囲	1.000~1.200
粘度測定範囲	1.0~100 cp

〒101 東京都千代田区岩本町 3-10-1
電話 (03) 5821-7172

新工法紹介 調査部会

03-92	高精度構真柱建入れシステム	清水建設
-------	---------------	------

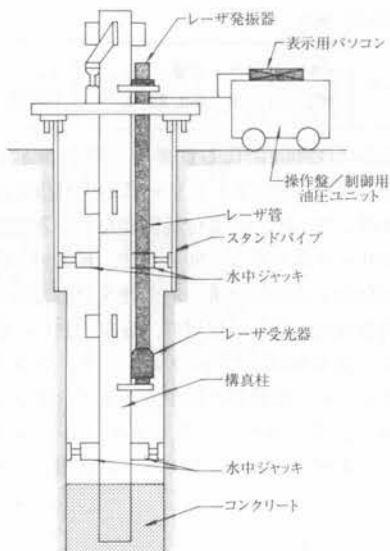
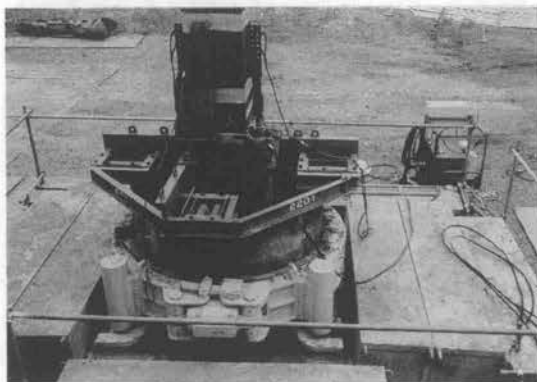
▶概要

地下躯体工事において、仮設または本設の鉄骨柱（構真柱）を場所打ち杭施工時に杭中に挿入し、この柱を利用して1階床の本設躯体を先行施工する逆打工法は、従来の地下躯体工法が必要であった乗入れ構台や切梁等の仮設資材を低減でき、工期短縮が図れることから、近年、採用する現場が増えている。しかし、これまで杭に鉄骨柱を挿入する際の建入れ精度を確保することが難しく、根切り後に鉄骨梁などの部材を現場合せした寸法で製作しなければならず、工期短縮のメリットを充分、活かすことができなかった。本システムの採用により、構真柱の施工精度を確保することが可能になり、逆打工法のメリットを発揮することが可能になった。

本システムは、場所打ち杭のスタンドパイプ頂部に据付けるピン架台、4組の脱着式水中油圧ジャッキと油圧ユニット、レーザ発振機と受光器を内蔵した構真柱の鉛直度を測定するセンサ、計測表示用のパソコンで構成される。そして油圧ジャッキと鉛直度測定センサを取付けた構真柱を杭孔に挿入してピン架台上で柱頭部を位置決めした後、操作者がパソコンのモニタ画面に表示される構真柱の傾きを見ながら、油圧ジャッキを遠隔操作して垂直度を調整することが可能である。

▶特長

- ① 構真柱を高精度（深さ10mに対して±3mm（建込精度1/3,000））で建入れ可能。
- ② 鉛直精度出し作業がパソコン上の表示画面を見ながら簡単に遠隔操作できる。



③ 建入れ精度調整用の水中ジャッキの取付け・取外しが容易。

④ 架台が小さく、装置全体がコンパクトで施工段取り、片付けが容易。

▶用途

逆打工法における構真柱の建込精度の計測と位置調整

▶実績

（仮称）文京区シビックセンター建設工事（第1期）

▶参考資料

「建設機械と施工法シンポジウム」（平成5年度）

▶工業所有権

・申請中

▶問合せ先

清水建設（株）技術開発センター機材技術開発部

〒105-07 東京都港区芝浦1-2-3

電話（03）5441-0107

新機種紹介 調査部会

▶掘削機械

93-02-10	新キャタピラー三菱 油圧ショベル 350, 350 L	'93. 8 新機種
----------	--------------------------------	---------------

CAT 235 C, E 450 に代る世界統一モデルとして、日本で開発された「REGA」シリーズの大型機である。旋回独立3ポンプ、圧力補償付制御弁などの新油圧システム採用でサイクルタイムを向上させ、最大けん引力アップ、走行自動2速切替機構、耐久性を増した軽重量フロント、大型足回りなどの採用で、安定の良い、能率作業ができる。英KAB製デラックスシート、スライドコントロールレバー、広視界と閉閉式スカイライトなどで運転しやすく、ラミネートフロントガラス、車体左右のキャットウオーク、トラベルアラーム採用など安全配慮も怠りない。



写真-1 CAT「REGA」350油圧ショベル

表-1 350(L)の主な仕様

バケット容量	1.9(2.1) m ³	シ ュ ー 幅	750 mm
全 装 備 重 量	49.05(50.0) t [50.1(51.05)]	走 行 速 度	4.6/3.3 km/hr
定 格 出 力	290 PS/2,000 rpm	登 坂 能 力	35°
最大掘削深さ	8.32(7.3) m	最大けん引力	34.3 t
最大掘削半径	12.5(11.49) m	最大掘削力	22.3(26.5) t
クローラ全長 ×同全幅	5.11[5.57]×3.75 m (回送時全幅3.3 m)	全長×全幅	12.2(11.75)×4.01 m
		価 格	60.04(61.318)百万円 [62.84(64.118)]

注：表には、350 GMG (同 MMG) 型を示し、[]に350 L・GMG (同 MMG) 型の値を示した。GM型は、7.2 m ブーム、3.6 m アーム、1.9 m³ 掘削バケットを装備、MM型は6.7 m ブーム、3.0 m アームのV型バケット(積込能力大)を装備している。ほかに、GL型(7.2 m ブーム、4.8 m アーム、1.5 m³ トレンチングバケット)、GS型(7.2 m ブーム、3.1 m アーム、1.9 m³ 掘削バケット)と多種のバケットが用意されている。

▶積込機械

93-03-06	新キャタピラー三菱 (米キャタピラー社製) 車輪式トラクタショベル CAT 988 F	'93. 7 モデルチェンジ
----------	--	-------------------

碎石・鉱山の原石積込など過酷作業に威力を示す、988 B のモデルチェンジ機で、前後進、速度段、操向を左手で操作できるレバー1本に統合したCAT STICシステムを新しく採用し、作業を効率化した新型機である。速度段はレバー頂部の2つのボタン、ステアリングはレバーの左右傾転、前後進はレバー腹部のトリガボタンで行う。高出力エンジンを搭載し、作業機のリフトスピードを大幅アップしており、マイコンにより積荷重量を±3%の精度で計測表示するシステムもオプションで用意されている。ROPS キャブ、加圧式エアコン、エアサス布製シートなどで、快適安全に作業ができる。



写真-2 CAT 988 F ホイールローダ

表-2 988 Fの主な仕様

標準バケット容量	6.0 m ³	全長×全幅	10,995×3,775 mm
運転整備重量	44.5 t	走 行 速 度	35.1 km/hr (前4後3段)
定 格 出 力	406 PS/2,000 rpm	最小回転半径	7.9 m(タイヤ外側)
ダンピング クリアランス	3,380 mm	登 坂 能 力	25°
同 リ ー チ	1,690 mm	タイヤサイズ	35/65-33, 24 PR
軸 距 × 輪 距	3.81×2.59 m	価 格	68.4 百万円

注：表の標準バケット(V型ロックバケット)のほかに、ハイリフト用5.6 m³、軽量用6.7 m³などのオプションバケットがある。

93-03-07	KOMATSU 廃棄物処理ローダ WF 350-1	'93. 2 応用製品
----------	---------------------------------	----------------

グローサ付三角フォート型鉄輪トラクタにバケットを装備し、大きな破砕力と締固力に加え、ゴミの積込運搬敷きならし機能も備えた応用製品である。密閉型湿式ディスクブレーキを採用、車体下部アンダーガード、ラジエー

新機種紹介

タの脱着式ネットなどの防護装置で、耐久性を高めており、ワイドビューの密閉式キャブ採用、エアコンの標準装備、5モード調整機構付サスペンションシートなどで長時間運転も楽にできる。液晶表示モニタにより、運転席で各種点検ができ、電気コントロール式変速レバー、作業機モノレバー採用で操作性も良い。



写真-3 KOMATSU WF 350-1 トラッシュローダ

表-3 WF 350-1の主な仕様

バケット容量	2.7 m ³	走行速度	33.3 km/hr (前後進各4速)
運転整備重量	17.87 t	最小回転半径	5,475 mm
定格出力	165 PS/2,200 rpm	登坂能力	25°
ダンピングクリアランス×同リーチ	2,980×1,105 mm	最大けん引力	14.5 t
軸距×輪距	3.2×2.16 m	最大掘起力	16.6 t
転圧輪幅×径	650×1,200φ (フート径1,510φ)	価格	25百万円

▶運搬機械

93-04-05	いすゞ自動車 ダンプトラック U-NKR 66 ED- 6 EX D 6 ほか	'93.7 モデルチェンジ
----------	--	------------------

1-4トン積「エルフ」シリーズのフルモデルチェンジ車である。低燃費・低騒音のエンジンに、キャブスタ



写真-4 いすゞエルフ U-NKR 66 ED-5 EMXA ダンプトラック

イルも一新し、90°ワイドオープンドア、新フロン R 134 a 対応エアコン、可倒式ギヤシフトショートレバーに加えて、可倒式パーキングブレーキレバーなどを標準装備し、車速感応型パワーステアリング、空車時・積載時の2モード選択式電子制御オートマチックレバーで軽快な走行ができる。また箱型断面フレーム、強化型ベッセル、積荷・走行条件即応タイプのサスペンションなどで、耐久性も高い。

表-4 U-NKR 66 ED-6 EXD 6 ほかの主な仕様

	U-NKR 66 ED-6 EXD 6 (標準ダンプ、フルフラットロー、ロングボディ、三方開)	U-NPR 70 GDR-5 LXDJ (標準ダンプ、ワイドボディ、三方開)	U-NKR 63 ED-5 EMX 5 (強化ダンプ、高床ロングボディ、三方開)
最大積載量	2 t	3.5 t	2 t
車輻重量	2.55 t	3.34 t	2.7 t
最高出力	135 PS/3,200 rpm	160 PS/2,900 rpm	100 PS/3,300 rpm
全長×全幅	4,690×1,695 mm	5,090×2,090 mm	4,690×1,695 mm
荷台寸法	3.1×1.6 m	3.3×1.95 m	3.05×1.6 m
登坂能力(tanθ) ×最小回転半径	0.55×4.7 m	0.45×5.2 m	0.45×5.5 m
タイヤサイズ	195/70 R 15.5	7.50-16-12	7.00-16-10
価格	-	-	2,522千円

注：表記した型式のほかに、標準ダンプ、強化ダンプに多数の型式があり、また、三転ダンプ、ダブルキャブダンプ、セフティローダダンプ、多機能ダンプ、ガードダンプ、農業用ダンプなど多様な型式が用意されている。(計37種)

93-04-06	KOMATSU 重ダンプトラック HD 325-6 W	'93.5 応用製品
----------	-----------------------------------	---------------

軟弱地走行用として、従来の機械式後輪駆動に電子制御油圧前輪駆動システムを加えて4WD化した、32トン車である。2WD ↔ 4WDの切替はコンソールボックスのスイッチ操作によるが、速度段が4速以上になると、燃費節減のため自動的に2WDになる。4WD走行



写真-5 KOMATSU HD 325-6 W パートタイム4WD ダンプトラック

新機種紹介

時に後輪がスリップすると、電子制御で前輪の駆動力を上げる機能を持ち、ブレーキ使用時には前輪油圧モータへの油量をコントロールし、制動効果を持たせている。操向時にはステアリング角度を検知し、左右の油圧モータの回転を制御するので、スムーズな走行ができ、雨の多い地域にも最適な製品である。

表-5 HD 325-6 Wの主な仕様

最大積載量	32 t	全長×全幅	8,230×3,658 mm
荷台容量	山積24 m ³ /平積18 m ³	荷台上縁高さ	3,200 mm
空車重量	31.35 t	走行速度	70 km/hr
定格出力	495 PS/2,100 rpm	登坂能力	sinθ 45 %
前輪駆動力	178 PS	最小回転半径	7.2 m
軸距	3.75 m	タイヤサイズ	18.00-R 33
軸距(前/後)	3.19/2.55 m	価格	59.9百万円

注：土砂運搬用の標準ベッセルのほかに、岩石用のロックボディ（山積24 m³/平積18 m³）、捨石用などのラバーライナボディ（山積22 m³/重積16 m³）も選択できる。

93-04-07	新キャタビラー三菱 (三菱重工業製) アーティキュレート重ダンプトラック AD 200 (トンネル仕様車)	'93. 8 新機種
----------	--	---------------

小回り性能が高く、低いベッセル高さで積込性も良い、トンネルずりの坑内搬出用大型車である。斜坑でもスピーディな加速性能、登坂能力を備え、走破性の良いワイドラジアルタイヤ、最適車速自動選択のフルオートマチックミッション装備で高能力を発揮する。前後輪独立2系統ディスクブレーキのほか、ハイドロリターダ、エ



写真-6 三菱 AD 200 アーティキュレートダンプトラック (トンネル仕様車)

表-6 AD 200 (トンネル仕様車)の主な仕様

最大積載量	20 t	駆動方式	6×4
車輛重量	19.75 t	最高速度	44 km/hr
荷台容量 (山積/平積)	13.0/10.5 m ³	最小回転半径 (最外側)	7.7 m
定格出力	260 PS/2,200 rpm	タイヤサイズ	17.5 R 25
積込高さ	2,455 mm	価格	37.45百万円
全長×全幅	8.25×2.8 m		

ンジン停止時かじ取り機能、バックアイ TV などで安全性が高く、触媒や自動洗浄フィルタによる排気ガス対策も良い。ベッセル内張りで耐磨耗性を高め、灯火類はすべてガードされ、エアコン、消火器を標準装備している。

▶クレーン、高所作業車ほか

93-05-07	加藤製作所 油圧式トラッククレーン KA-1200	'93. 9 新機種
----------	---------------------------------	---------------

常時全5軸ステアリングシステムにより、回転半径と直角通路幅を小さくとれる国産キャリヤを用いたオールテレーンクレーンである。面倒なチェンジ操作不要のリターダ付フルオートマチックミッション、乗心地の良い車高自動水平制御付ハイドラレベルサスペンションなど、電子制御の採用で軽快な走行ができる。また5段全自動フルパワーブームで大きな地上揚程が採れ、全油圧機構のスーパーラッピングジブ、簡単なキャブ内操作によるカウンタウエイト着脱機構、自動ブレーキ付の強力な2モータ2ウインチ、スピーディな単索作業のできる8tつりルースタなどで、強力・正確なクレーン作業が行える。



写真-7 加藤 KA-1200 オルター

表-7 KA-1200の主な仕様

最大つり上荷重	120 t×2.5 m	キャリヤ全長×全幅	11.96×3.0 m
車輛総重量	36.75 t(キャリヤ)	走行速度	75 km/hr
エンジン出力	走行用430 PS/2,200 rpm 作業用190 PS/2,200 rpm	登坂能力	tanθ 0.6
		最小回転半径	9.5 m
		ジブ付最小直角 通路幅	7.0 m
最大地上揚程	ブーム47.7 m シブ付69.2 m	駆動方式	10×6(一般走行) 10×8(構内走行)
ブーム長さ	12~47 m	価格	230百万円
ジブ長さ	8.4~21 m		

新機種紹介

▶骨材生産機械

93-09-01	KOMATSU (川崎重工業製) 自走式破碎プラント KCR-4232 D KCR-1000 C ほか	'93.2 新機種
----------	--	--------------

碎石・鉱山関係で、原石輸送費、プラント運営費など



写真-8 (a) KOMATSU KCR-4232 D クローラクラッシャー一次ユニット



(b) KOMATSU KCR-1000 C クローラクラッシャー二次ユニット

表-8 (a) KCR-4232 D ほか (一次ユニット) の主な仕様

	KCR-4232 D	KCR-4842 D	KCR-6048 D
標準処理能力(t/hr)	㉔290 ㉕330 ㉖400	㉗440 ㉘520 ㉙600	㉚660 ㉛730
最大供給寸法(mm)	600×400×300	850×600×425	1,000×700×500
供給口寸法(mm)	1,050×800	1,200×1,050	1,500×1,200
エンジン出力 (PS/rpm)	162/1,500	258/1,500	372/1,500
全長×全幅×全高(m)	19.2×5.7×7.0	22.5×6.1×9.5	14.0×7.0×7.5
走行速度(m/min)	9	6	8
登坂能力(度)	15	同左	同左
燃料タンク容量(l)	400	同左	600
足回り	PC 650	PC 1000	PC 1600
価格(百万円)	130	180	260

注：標準処理能力は1次クラッシャー出口間隔によって異なり、㉔125、㉕150、㉖200、㉗250(各mm)の場合の能力を示した。また外形寸法は搭載コンベヤによって異なり、前2者は二次ユニットにのりつくコンベヤ、最後者は移動式コンベヤにのりつくコンベヤを搭載した例を示す。

の削減のため実用化された、移動式碎石プラントである。クラッシャ、コンベヤ、振動ふるい、パワーユニットなどのすべてをクローラ上に搭載していることで機動性があり、他からの電源供給も不要で、設備工事の手続きや許可も必要がない。原石運搬車が要らず、移動したその場で道路用などの碎石がワンマンコントロールで生産でき、設備の簡素化と省人化が図れる。一次ユニットに省エネルギータイプの「ウルトラジョー」を採用し、省エネルギー融資対象機種となっており、エンジン、クローラは実績ある油圧ショベルのものを使用しているため信頼性・耐久性も良い。

(b) KCR-1000 C ほか (二次ユニット) の主な仕様

	KCR-1000 C	KCR-1200 C
標準処理能力(t/hr)	240	350
最大供給粒度(mm)	最大辺長<200~240	最大辺長<220~260
投入口×マントル径(mm)	200×1,000	220×1,200
エンジン出力(PS/rpm)	258/1,500	372/1,500
全長×全幅×全高(m)	24×4.6×6	29.8×6×8.2
走行速度(m/min)	9	9
登坂能力(度)	15	15
燃料タンク容量(l)	400	600
足回り	PC 650	PC 1000
価格(百万円)	140	200

注：外形寸法は搭載コンベヤの長さで変る。又、処理能力は2次クラッシャーの出口間隔を25~30mmとした場合を示した。

▶泥土・排水ほか建設廃棄物処理機械、環境保全装置など

93-10-01	KOMATSU 建設廃材破碎車 BR 200-1	'93.2 新機種
----------	-----------------------------	--------------

自走式解体ガラリサイクル車「ガラバゴス」シリーズの第二弾機である。自然石も破碎できるほど破碎能力の大きい粒度調整機構付の油圧駆動式ジョウクラッシャを搭載し、自動供給可能なプレートフィーダ、コンパクト

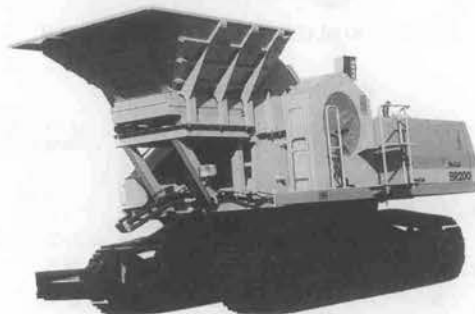


写真-9 KOMATSU BR 200-1 「ガラバゴス」

新機種紹介

な取出し用コンベヤを装備したことで、運転の自動化と省人化を図っている。中型油圧ショベル級の全油圧式機であることから運搬・機動性に優れており、騒音も79 dB(A)/7mと住宅地でも稼働可能である。飛散防止ネットやプロテクタ、緊急停止スイッチなどの安全機構により、安心して運転することができる。

表-9 BR 200-1の主な仕様

処理能力	33~40 t/hr	シュー幅	600 mm
投入最大ガラ寸法	600×400×300 mm	全長×全幅×全高	6,029×2,500×2,950 mm
総重量	19.0 t	走行速度	3 km/hr
定格出力	125 PS/2,050 rpm	登坂能力	35°
接地長×履帯中心距離	3.26×1.9 m	価格	28 百万円

▶モータグレーダ、路盤用機械および締固め機械

93-12-02	KOMATSU モータグレーダ GD 825 A ₂	'93.2 モデルチェンジ
----------	--	------------------

モデルチェンジにあたり GD 805 A から GD 825 A に機名変更をした大型モータグレーダである。フロントフレームの強化、トランスミッションコントロールスイッチに無接点スイッチを採用、油圧回路にフィルタを増設などで信頼性・耐久性を向上した。リフトキャブの採用と運転台下の油圧機器レイアウトや油圧配管の変更により、整備性を大幅に改良した。エアコンの能力をアップし、車両モニタパネル (ECMS) の表示変更と、スイッチの位置変更により、異常発見の容易化と操作性の改善



写真-10 KOMATSU GD 825 A₂ モータグレーダ

表-10 GD 825 A₂の主な仕様

ブレード長さ×高さ	4,930×800 mm	走行速度	44.9 km/hr (前後進各 8 段)
車輦総重量	29.68 t	登坂能力	24°
定格出力	284 PS/2,100 rpm	最小回転半径	7.9 m
軸距/タンデム ホイール中心距離	7.1×1.84 m	最大けん引力	17.32 t
輪距	2.62 m	タイヤサイズ	23.5-25-12 PR
全長×全幅	11.47×3.31 m	価格	59 百万円

注：本機はアーティキュレート式で、パワーシフト式電気式コントロール変速機を搭載し、スカリファイヤはなく、後部に四節平行リンク型リップを装備している。

を図った。

93-12-03	日立建機 (スエーデン・ダイナパック社製) 振動ローラ RV 30, RC 30 ほか	'93.6 輸入新機種
----------	---	----------------

ドラムに耐摩耗性の高い、高品質のスエーデン鋼を使った HST 駆動、アーティキュレート型の OEM 製品で、鉄輪タンデム型の RV シリーズと、一軸をタイヤにしたコンバインド型の RC シリーズがある。アスファルト舗装に適した振幅と強い起振力を持ち、シートの左右



写真-11 日立 RC 45 コンバインド振動ローラ

表-11 (a) RV 30 ほかの主な仕様

	RV 30	RV 35	RV 45
総重量/自重 (kg)	2,345/2,130	2,585/2,370	3,855/3,590
起振力/振動数 (t/vpm)	2.1/3,400	2.5/3,400	3.1/3,000
定格出力 (PS/rpm)	27/2,800	同 左	同 左
ドラム幅×径 (mm)	1,070×680 φ	1,200×680 φ	1,300×800 φ
軸距×カブクリアランス (mm)	1,715×550	1,715×550	1,935×565
全長×全幅 (mm)	2,395×1,150	2,395×1,280	2,735×1,400
走行速度 (km/hr)	9.3	9.3	10.6
登坂能力 (度)	27	24	22
最小回転半径 (m)	3.7	3.8	4.2
価格 (百万円)	5.7	6.0	7.0

(b) RC 30 ほかの主な仕様

	RC 30	RC 35	RC 45
総重量/自重 (kg)	2,285/2,030	2,475/2,220	3,745/3,450
起振力/振動数 (t/vpm)	2.1/3,400	2.5/3,400	3.1/3,000
定格出力 (PS/rpm)	27/2,800	同 左	同 左
ドラム幅×径 (mm)	1,070×680 φ	1,200×680 φ	1,300×800 φ
タイヤサイズ×本数	205-15×4	205-15×4	7.50-16×4
軸距×カブクリアランス (mm)	1,715×550	1,715×550	1,935×565
全長×全幅 (mm)	2,395×1,150	2,395×1,280	2,720×1,400
走行速度 (km/hr)	7.4	7.4	10.5
登坂能力 (度)	36	32	23
最小回転半径 (m)	3.7	3.8	4.2
価格 (百万円)	5.5	5.8	6.8

新機種紹介

に装着した、振動スイッチは走行レバーで、路側部の視界も良く操作できる。安全な3系統ブレーキシステム、節水できる水量2段切替の加圧散水システム、排気公害の少ないエンジンなどのほか、RCシリーズでは、カーブ施工時タイヤ引きずりを防ぐ後輪ディファレンシャル機構の採用などにより、レベルの高い締固め作業ができる。

き、高品質な電気を供給する。漏電事故や充電不良などの不具合に対しても、保護装置が準備されている。

▶原動機ほか

93-17-01	KOMATSU (デンヨー製) エンジン発電機 EG 13 BS-1 ほか	'93.2 新機種、 モデルチェンジ
----------	---	--------------------------

DF型高性能発電機を搭載したことで、発電効率をあげ、モータなどの始動特性を向上させた、2~3段積みも可能な、軽量コンパクトな発電機である。建設省超低騒音基準をクリアし、夜間工事などにも安心して使用でき、大型燃料タンク搭載で、長時間運転もできる。燃料系統のエア抜きはスタータスイッチを操作するだけで済み、燃料タンクの洗浄も簡単になった。電子ガバナ式エンジンの搭載により、一定の周波数を維持することがで

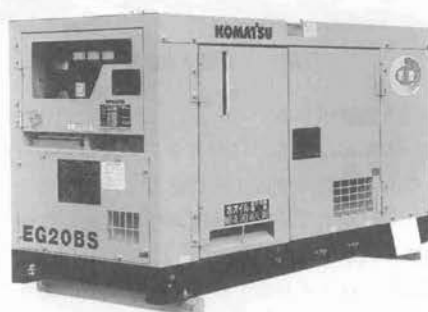


写真-12 KOMATSU EG 20 BS-2ディーゼル発電機

表-12 EG 13 BS-1 ほかの主な仕様

	EG 13 BS-1	EG 15 BS-2	EG 20 BS-2
発電機出力 (kVA)	13(10.5)	15(12.5)	20(17)
同 電 圧 (V)	220(200)	同 左	同 左
同 電 流 (A)	34.1(30.3)	39.4(36.1)	52.5(49.1)
エンジン出力(PS/rpm)	16.5/1,800 (13.5/1,500)	20/1,800 (16.5/1,500)	26/1,800 (22/1,500)
燃料タンク容量 (l)	62	同左	同左
外 形 寸 法 (m)	1.45×0.69×0.9	1.545×0.69×0.9	1.65×0.69×0.9
重 量 (kg)	490	540	580
価 格 (百万円)	1.4	1.6	1.95

注：表の値は60 Hzの場合を示し、()内に50 Hzの値を示した。

整備技術 整備部会

建設機械の自動洗車装置について

整備部会

1. はじめに

近年、各種建設機械の普及はめざましく、あらゆる建設施工分野において多大の貢献をしている。

建設機械は建設工事全般に係わり、土石、土砂、汚泥等不整地の現場で稼働するため、機体の足廻りに大量の土砂が付着し、早期摩耗や故障の要因となっている。

これら機械の保守点検・整備作業に当たり、整備性(故障部の発見、修理、塗装等)を考える時、事前洗車は必要不可欠である。

本報では、最近、建設機械整備工場やリース・レンタル会社で普及しつつある自動洗車装置について、その概要と保守メンテナンスについて紹介する。

2. 構造概要

自動洗車装置の全体設置図を図-1に、また、実際に自動洗車装置を使用している状況を写真-1に示し、各部の構造および機能について以下に説明する。

(1) 土間ビット

洗車場の中央には地下ビットを設け、機械を洗車することで、1.5~2°傾斜した土間に洗い落とされた土砂は、ロボット本体の下ノズルから噴射する水によりこの地下ビットに流れ込む。地下ビットに溜まった土砂は、定期的にミニショベル等で排出する。

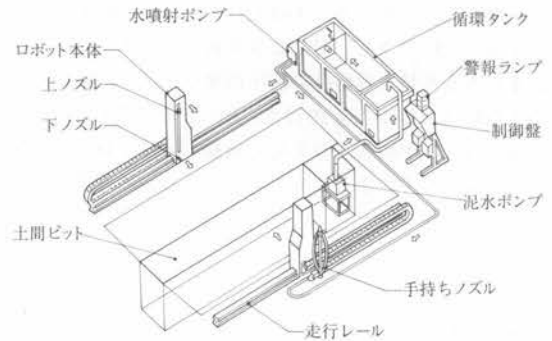


図-1 制御全体設置図



写真-1 自動洗車装置

(2) 洗車ロボット

ロボット本体は2基で一対となっており、あらかじめ登録してある建設機械の寸法に応じて、コンピュータ制御によりレール上を任意の速度で往復移動しながら機械の両側面を洗車する。

ロボットにはノズルが上段と下段に2箇所あり、主として上ノズルで機械の側面を洗車し、下ノズルで土砂を地下ビットに流し込む。また、上ノズルはローリング機構を採用し、レール上を移動すると噴射水はウエーピングし、また、5°の角度で首を振りながら放水する。

(3) 制御盤

オペレータは制御盤の洗車機種、汚れ度合等の選択スイッチを操作することで、最適の洗浄状態をロボットに指令し、一連の動きは自動運転とする。

洗車作業中はランプが点灯し、完了するとランプの消灯で作業の終了を知らせる

運転は自動の他に手動でも行え、集中的に洗浄する場

合に選択する。また、走行、ノズル昇降等の異常時は、異常警報ランプが点灯する。

制御盤は通常屋外に設置されるため、全体を防水構造にしている。

(4) 泥水浄化・循環装置

洗浄水は一般的には水道水を使用し、排水処理をするが、本装置は循環式を採用し、洗浄後の泥水を浄化して再利用している。

地下ピットの泥水はポンプで汲上げ、地上に設置した循環装置に送られる。循環装置は沈殿槽と貯水槽に分かれ、泥水は、まず、沈殿槽に入り、同時に凝集剤が自動的に供給され泥を分離し、水は各槽を通り浄化されながら進み貯水槽へと送られる。

水噴射ポンプが作動し貯水槽の水位が下がると、自動的に泥水ポンプが作動し、泥水を沈殿槽へ汲上げる。

3. 仕様および特長について

(1) 仕様

表-1に主要仕様を示す。

表-1 主要仕様

能力	
① 洗車面積 (A×B)	4.92 m ²
A: ロボット走行ストローク	5.30 m
B: ノズル昇降ストローク	0.93 m
② 噴射水量 (max)	350 l/min
噴射水圧 (max)	6.7 kg/cm ²
洗浄できる機種は油圧ショベルでバケット容量 0.01 m ³ ~0.9 m ³ まで	
洗車ロボット (全自動コンピュータ制御方式)	
機械の大きさ、汚れの程度、連動運転 (両側、片側) 等任意に選択でき、自動運転の他に手動運転も可能である。	
① 走行速度	0.034 m/min
② ノズル首振り角度	5°
土間ピット	
① 洗車場スペース (幅×長さ)	7 m×8 m
② ピット (幅×長さ×深さ)	0.6 m×6 m×1.5 m
浄化装置 (凝集剤供給装置を含む)	
① 循環タンク (幅×長さ×深さ)	1.6 m×3.5 m×1 m
付帯工事	
① 電気工事	9.5 kW/三相 200 V, 0.3 kW/100V
② 水道設備	地下ピット・循環タンク供給用水道水
③ 排水設備	排水口または排水ポンプ (泥水ポンプと共用)

(2) 特長

以下に特長を述べる。

- ① 機種モード選択により、機械の大きさから決まる洗浄範囲を自動的に決める。

- ② スタートボタンを押すと自動的にスタート位置に復帰し、放水を開始する。
- ③ 洗浄水の循環利用をした場合、水道料の節約になる。
- ④ 噴射ノズルをウエービングさせることで機械の洗浄面に広く水を当てることができ洗車効率があがる。
- ⑤ 下ノズルからの放水により、土砂は自動的にピットへ流れ落ちる。

4. 保守、メンテナンス

本装置は、構造的には簡単で特別な整備技術を要しない。しかし、日常の保守、メンテナンスは大切でその善し悪しが各部の耐久性に大きく影響する。

(1) 洗車ロボット

ロボットの中は図-2に示すように、レール上を走行する走行装置とノズルを上下させる昇降装置および首振りをする首振り装置がある。

(a) 走行装置

図-3に示す装置で、駆動モータがタイミングベルトを介し、走行車輪を動かす。車輪は駆動側と従動側に分かれ、4個の車輪はロボット本体を支える。

モータは瞬時に正転逆転が可能なレバーシブルの電動モータを採用し、他の部位に使用しているモータも同様

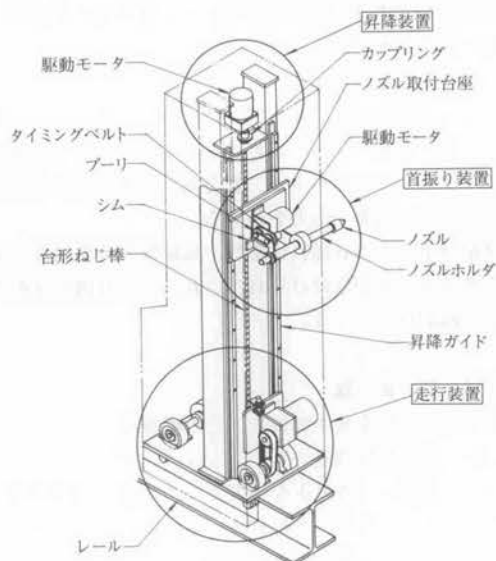


図-2 洗車ロボット全体図

整備技術

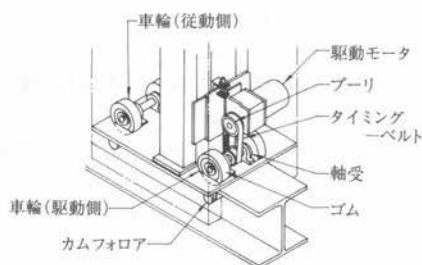


図-3 走行装置

である。また、何等かの原因で走行に異常が生じた場合は、異常警報ランプが点灯し、同時に電気回路が遮断されモータ焼損等の事故を防止する。

日常点検は異音、モータカバーの発熱を運転時にチェックする。動力伝達のベルトは週に1回程度、親指で抑え弾性を感じる程度(0.7 kgfで1.8 mmの撓み)に張る。車輪の転動面にはゴムを張りつけ、振動の吸収と滑らかな走行を目指している。半年に1回程度、摩擦、損傷等を点検し、摩耗の場合は交換限度まで、レールを抱くフックのカムフォロア部で隙間を調整し、調整限度を越えた場合は交換する。

(b) 昇降装置

上ノズルを上下させる装置で図-2に示すように、台形ネジ棒の上に駆動モータがありモータが回転するとネジ棒が回され、スパイラルに噛合うノズル取付台座が昇降する。

噛合部の滑りを良くするため、3カ月ごとにネジ棒にグリースを塗布する。

(c) ノズル首振装置

偏心カム付のノズルホルダーに取付けたステンレス製ノズルは、駆動モータの回転によりベルトを介して首振運動をする。このベルトは、噛合式ベルトで交換時に取付台座のシム調整で張力を決める。

洗車ロボットの各部には走行、昇降等の位置制御をする近接スイッチが取付けられ、これらは、月例で作動の確認と隙間点検をする。

(2) 制御盤

すべての操作を集中制御し、その機能は

(a) 運転操作機能

自動・手動・一時停止を選択することで、一連の洗車、ノズル上下、首振り、走行をコントロールし、また、機体の片面および両面洗車も選択する。

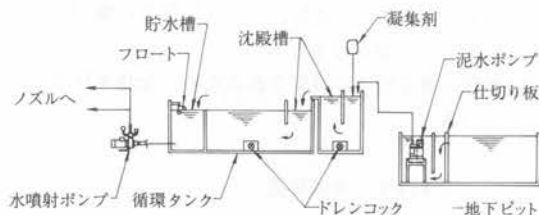


図-4 泥水ポンプ浄化装置

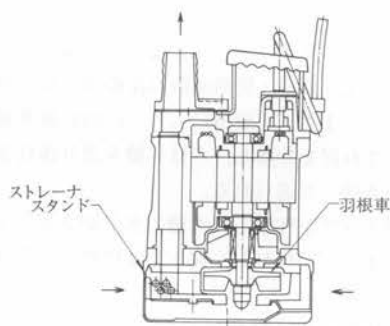


図-5 泥水ポンプ構造図

(b) 機械位置決め機能

自動運転時、機械の大きさによる洗車の走行範囲を決める位置決めセンサ機能がある。

(c) 循環装置の水位センサ

貯水槽の水位検出により泥水の供給を作動させる。

制御盤はキー付きドアとし、さらに全体をキー付の保護ボックスに収納し、配電盤、制御盤、各種ケーブル、コネクタ部への塵埃、水の侵入を抑さえ、また、いたずら等による損傷も防いでいる。

始業点検時に外傷を点検、水の侵入等の確認をする程度で良い。

(3) 泥水浄化・循環装置

図-4に示すように、泥水ポンプ、循環タンク、水噴射ポンプからなる。

泥水ポンプは、地下ピットから循環タンクへ泥水を汲上げるポンプで、常に地下ピットの上水を供給するように、地下ピットには仕切り板を設けている。

泥水ポンプの構造図を図-5に示す。一般に、建設現場等で良く使用される水中ポンプと同じ構造で、吸込口部とポンプ部に分かれ、吸込口にはメッシュの粗いストレーナを設け土砂の混入を防いでいる。日常点検はストレーナスタンドの泥、ゴミ等による目詰まりをチェックし、状況により清掃する。羽根(タービン)部は泥水の

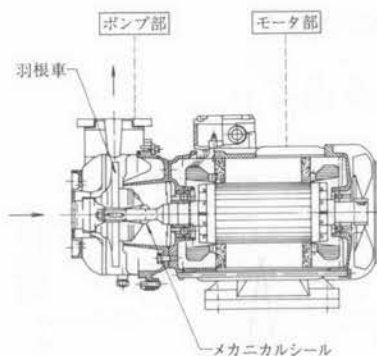


図-6 水噴射ポンプ構造図

接触部で損傷、摩耗状況を月例で点検し、ポンプの吸込能力が低下している場合、交換する。

循環タンクは3槽構造で、更には中は各段に仕切りがある。

泥水は沈殿槽に入り、凝集剤を投入すると泥は分離沈殿する。通常使用の場合、毎日ドレンバルブから汚泥を放出するが、月次ごとくらいにバルブ取付けのカバーを外しタンク内を洗浄すると良い。

凝集剤は汚水濃度により変わるが、0.1%の溶液を汚水ポンプの作動に応じ必要量を自動注入される。

水噴射ポンプは図-6に示すように、電動モータと同一軸で動く羽根車式のポンプ部からなる、このポンプは呼び水が必要で、納入時あるいはピット内・浄化槽清掃後、ピットに水を入れた後、始動前に呼び水じょうごよりエア抜きを行う。

また、寒冷地の場合、ポンプケーシング内や配管が凍結する恐れがあり、作業終了後水抜きをする。水抜きの方法として、ポンプケーシングにはドレンプラグを、配管にはドレンバルブと配管途中に水抜き用接続部を設けている。

運転中はポンプの異音、水圧力計の変動やノズルからの噴霧状態、形状に注意を払う。水圧、水量の変化により羽根車の摩耗、異物の噛み込み等を早期に見つけることができ、早めのメンテナンスにより良好な運転が続けられる。

長期使用するとポンプ回転部のメカニカルシールは摩耗し、性能が低下するので運転中の水漏れ、異音には気を配り1~2年に1回くらいオーバーホールをする。その場合、メカニカルシールの他に羽根車等もチェックし、腐食、摩耗状況に応じて交換する。

5. 効果

手洗車作業に代わり、自動洗車装置を導入することで次のような効果が期待できる。

- ① 自動運転であるため、機械が洗車している間は人手を他の有効な作業に転用できる。
- ② 洗車時間があらかじめ分かるため、仕事の段取りを組みやすい。
- ③ 休憩時間（昼休み）でも洗車が可能である。
- ④ 冬期のつらい洗車作業から解放される。
- ⑤ 経済効果試算

表-2に経済効果を示す。

表-2 経済効果（20トンクラスの油圧ショベルを50台/月洗車するとして）

機 種	洗車ロボット WR-220	手動式高圧洗車機
作業工数 (時間)	30分(0.5時間)×50台/月 =25時間	1名×1.5時間×50台/月 =75時間
使用電力	9.8kW×0.5h×50台=245kWh	7.5kW×1.5h×50台 ≈563kWh
使用水道水	10m ³ ×4回/月=40m ³ (排土回数)	2.7m ³ /h×1.5h×50台 ≈203m ³

6. おわりに

建設機械の洗車作業は、整備作業の前工程として重要で、人間間がかかるにも係わらず軽んじられていたが、近年、各メーカーより各種洗車機が市場にでてきた。

この背景には単純作業は機械に任せ、人的資源は別の有効な作業に活用すべきとの考えが年ごとに強くなってきたものである。

今回、洗車の自動化および洗浄水の再循環方式を洗車システムとして確立した。

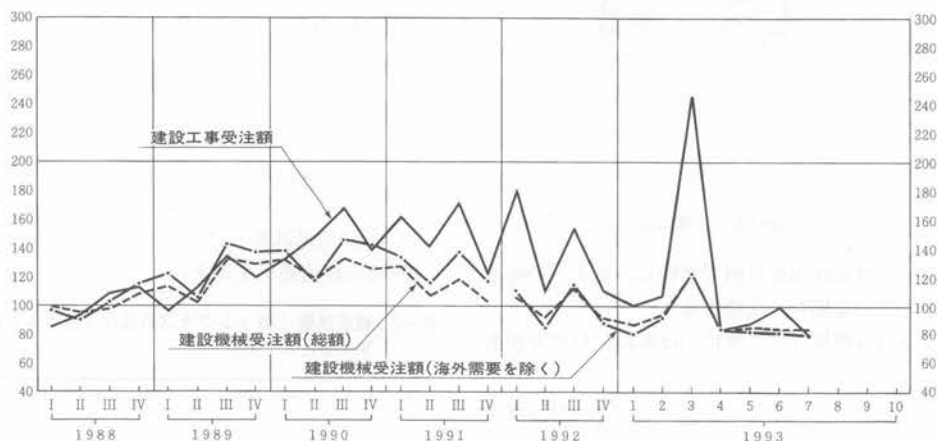
建設機械の整備を念頭に置き開発したものであるが、建設機械のみならず広く活用でき、今後各方面にもその利用価値が認識され普及するものと確信する。

(コベルコ建機エンジニアリング(株) 石井 豊吉)

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28前後) (指数基準1992年平均=100)
 (ただし、1988～1991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								
1988年	174,693	123,641	23,316	100,325	40,819	5,549	4,685	120,339	54,354	161,969	156,424	
1989年	202,714	144,486	29,607	114,880	44,984	5,055	8,189	140,963	61,751	188,119	180,315	
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	
1992年7月	17,792	11,316	2,584	8,732	5,451	430	595	11,310	6,482	255,113	22,101	
8月	20,365	9,356	1,633	7,723	9,238	409	1,363	13,003	7,362	269,270	18,769	
9月	29,087	18,246	3,521	14,725	9,934	570	337	18,180	10,907	266,027	21,943	
10月	15,876	10,214	1,446	8,769	4,607	373	682	9,621	6,255	263,203	18,652	
11月	15,637	9,606	1,375	8,231	5,373	400	259	9,871	5,766	258,256	20,964	
12月	16,486	10,062	1,378	8,689	5,300	499	626	10,673	5,813	255,345	20,005	
1993年1月	14,620	9,465	1,178	8,287	4,550	320	284	9,542	5,078	254,445	16,973	
2月	15,530	9,853	1,517	8,337	4,863	407	406	9,977	5,553	252,607	19,173	
3月	35,865	23,950	3,307	20,643	10,101	621	1,193	23,810	12,055	262,263	26,059	
4月	12,263	8,377	1,374	7,004	2,991	414	481	6,890	5,373	256,712	17,944	
5月	12,576	7,638	1,387	6,251	4,245	392	201	8,024	4,552	253,138	16,325	
6月	14,487	8,566	1,220	7,345	5,209	468	244	9,305	5,182	250,069	17,786	
7月	11,820	7,163	1,192	9,571	3,823	412	421	6,893	4,927	—	—	

建設機械受注実績

(単位：億円)

年 月	'88年	'89年	'90年	'91年	'92年	'92年7月	8月	9月	10月	11月	12月	'93年1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月
総 額	10,075	12,014	12,808	11,456	13,026	1,178	998	1,456	946	964	1,051	940	1,013	1,320	927	927	917	936
海外需要	3,330	3,608	3,797	3,125	3,527	316	266	309	239	258	347	307	289	350	270	273	278	298
海外需要を除く	6,745	8,406	9,011	8,331	9,499	862	732	1,147	707	706	704	633	724	970	657	654	639	638

(注1) 1988年～1992年は四半期ごとの平均値で図示した。

出典：建設省建設工事受注調査

(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28社前後

経済企画庁機械受注実績調査

●お知らせ●

建設省経機発第211号
平成5年9月9日

(社)日本建設機械化協会 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
及び排出ガス対策型建設機械の指定について

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、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

用建設機械を使用する場合、「排出ガス対策型建設機械指定要領」（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（下表）のとおり排出ガス対策型エンジンの認定、排出ガス対策型建設機械が指定され、平成5年9月9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	定格の点		最大トルク点		無負荷最高回転数 (rpm)	無負荷最低回転数 (rpm)	摘要
			出力 (PS)	回転数 (rpm)	最大トルク (kgf・m)	回転数 (rpm)			
2	新キャタピラー三菱㈱	3306 T	223	2,200	101	1,100	2,400	800	
3	㈱小松製作所	SA 6 D 108 E-1	190	2,200	82.0	1,500	2,500	800	
4	㈱小松製作所	A 6 D 125 E-1	243	2,200	98.8	1,400	2,600	650	

排出ガス対策型建設機械指定通知表

指定番号	分類コード	申請者	型式	バケット山積容量 (m³)	機械重量 (t)	排出ガス対策型エンジンの認定番号	エンジンのモデル名称	定格出力 (PS)	黒煙浄化装置の型式	摘要
0206	トラクタショベル									
62	国産ホイール式	新キャタピラー三菱㈱	966 F-TUN	3.0	21.45	2	3306 T	223	セラミック式黒煙浄化装置	サイドダンプ装置付

建設省経機発第205号
平成5年9月9日

(社)日本建設機械化協会 殿

建設省建設経済局
建設機械課長

標準操作方式建設機械の指定について

建設工事に使用する標準操作方式建設機械の普及促進については、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5年度からバックホウ（油圧式）を使用する場合、「標準操作方式機械指定要領」（平

成3年10月8日付け建設省経機発第248号）で定められた操作方式に合致するバックホウの使用を原則としております。

このたび、「標準操作方式建設機械指定要領」に基づき、別紙（下表）のとおり標準操作方式建設機械が指定され、平成5年9月9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、指定された標準操作方式建設機械または操作方式が合致したバックホウの普及に努めるよう、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。

標準操作方式建設機械指定通知表

指定番号	0201	分類コード	申請者名	型式	平積 (m³)	山積 (m³)	機関出力 (ps)	機械重量 (t)	指定区分	摘要
400	11	油圧式 クローラ型	㈱小松製作所	PC 08 UU-1	0.01	0.02	8.5	0.96	適	1本レバー
386	11	油圧式 クローラ型	㈱神戸製鋼所	SK 007-3	0.013	0.016	8	0.74	適	1本レバー
409	11	油圧式 クローラ型	古河機械金属㈱	FX 008-II	0.016	0.02	10	0.80	適	
402	11	油圧式 クローラ型	㈱クボタ	K-008	0.016	0.02	10	0.80	適	
379	11	油圧式 クローラ型	ハニックス㈱	S & B 150-2	0.03	0.04	14	1.50	適	
387	11	油圧式 クローラ型	㈱神戸製鋼所	SK 020	0.045	0.06	16	2.10	適	
403	11	油圧式 クローラ型	㈱クボタ	K-022	0.05	0.06	25	2.28	適	
381	11	油圧式 クローラ型	新キャタピラー三菱㈱	MM 20	0.05	0.06	17	2.20	適	
410	11	油圧式 クローラ型	古河機械金属㈱	FX-022-II	0.05	0.06	25	2.28	適	
376	11	油圧式 クローラ型	ハニックス㈱	H 27-2	0.06	0.07	24	2.44	適	
404	11	油圧式 クローラ型	㈱クボタ	K-025	0.06	0.07	25	2.44	適	
411	11	油圧式 クローラ型	古河機械金属㈱	FX 025-II	0.06	0.07	25	2.44	適	
378	11	油圧式 クローラ型	ハニックス㈱	H 30-2	0.06	0.08	23	2.86	適	

(次頁につづく)

●お 知 ら せ●

(前頁よりのつづき)

指定 番号	0201	分類 小型バックホク(ミニホク)	コード	申請者名	型式	平積 (m ³)	山積 (m ³)	機関出力 (ps)	機械重量 (t)	指定 区分	摘 要
382	11	油圧式	クローラ型	新キャタピラー三菱㈱	MM 25	0.07	0.06	19	2.40	適	
412	11	油圧式	クローラ型	古河機械金属㈱	FX 030-II	0.07	0.08	25	2.78	適	
405	11	油圧式	クローラ型	㈱クボタ	K-030	0.07	0.08	25	2.78	適	
380	11	油圧式	クローラ型	ハニックス㈱	S & B 300-2	0.07	0.08	25	2.88	適	
377	11	油圧式	クローラ型	ハニックス㈱	H 35-2	0.07	0.09	25	3.06	適	
413	11	油圧式	クローラ型	古河機械金属㈱	FX 035-II	0.075	0.10	28	3.09	適	
406	11	油圧式	クローラ型	㈱クボタ	K-035	0.075	0.10	28	3.09	適	
408	11	油圧式	クローラ型	石川島建機㈱	35 UJ	0.14	0.16	30	3.30	適	
401	11	油圧式	クローラ型	㈱小松製作所	PC 50 UD-2	0.17	0.20	37	5.09	適	
407	11	油圧式	クローラ型	石川島建機㈱	30 UJ	0.90	0.08	29	2.90	適	
385	12	トラックバックホク		アイチコーポレーション㈱	B-242	0.12	0.14	39	6.65	適	
373	21	油圧式	クローラ型	石川島建機㈱	IS 75 F	0.21	0.25	52	7.10	適	
361	21	油圧式	クローラ型	住友建機㈱	SH 75 U	0.21	0.25	50	7.90	適	
362	21	油圧式	クローラ型	住友建機㈱	SH 60	0.21	0.25	57	6.40	適	
388	21	油圧式	クローラ型	㈱神戸製鋼所	SK 75 UR	0.22	0.25	57	7.76	適	
363	21	油圧式	クローラ型	住友建機㈱	SH 100	0.34	0.40	82	11.4	適	
389	21	油圧式	クローラ型	㈱小松製作所	PC 100-6	0.35	0.40	80	10.7	適	
374	21	油圧式	クローラ型	石川島建機㈱	IS 120 GX	0.38	0.45	88	12.4	適	
364	21	油圧式	クローラ型	住友建機㈱	SH 120	0.38	0.45	88	12.4	適	
391	21	油圧式	クローラ型	㈱小松製作所	PC 130-6	0.39	0.45	85	12.3	適	
390	21	油圧式	クローラ型	㈱小松製作所	PC 120-6	0.39	0.45	85	11.7	適	
365	21	油圧式	クローラ型	住友建機㈱	SH 200	0.59	0.70	133	19.0	適	
375	21	油圧式	クローラ型	石川島建機㈱	IS 200 G	0.60	0.70	128	18.6	適	
395	21	油圧式	クローラ型	㈱小松製作所	PC 210 LC-6	0.60	0.70	130	22.7	適	
394	21	油圧式	クローラ型	㈱小松製作所	PC 210-6	0.60	0.70	130	21.8	適	
393	21	油圧式	クローラ型	㈱小松製作所	PC 200 LC-6	0.60	0.70	130	20.9	適	
392	21	油圧式	クローラ型	㈱小松製作所	PC 200-6	0.60	0.70	130	19.5	適	
366	21	油圧式	クローラ型	住友建機㈱	SH 200 LC	0.66	0.80	133	19.5	適	
367	21	油圧式	クローラ型	住友建機㈱	SH 220	0.75	0.90	159	22.8	適	
399	21	油圧式	クローラ型	㈱小松製作所	PC 230 LC-6	0.77	0.90	155	24.5	適	
398	21	油圧式	クローラ型	㈱小松製作所	PC 230-6	0.77	0.90	155	23.2	適	
397	21	油圧式	クローラ型	㈱小松製作所	PC 220 LC-6	0.77	0.90	155	23.6	適	
396	21	油圧式	クローラ型	㈱小松製作所	PC 220-6	0.77	0.90	155	22.2	適	
368	21	油圧式	クローラ型	住友建機㈱	SH 220 LC	0.83	1.00	159	23.5	適	
371	21	油圧式	クローラ型	住友建機㈱	SH 300 HD	1.00	1.20	220	31.0	適	
369	21	油圧式	クローラ型	住友建機㈱	SH 300	1.00	1.20	220	29.9	適	
370	21	油圧式	クローラ型	住友建機㈱	SH 300 LC	1.10	1.30	220	30.6	適	
372	1	油圧式	クローラ型	住友建機㈱	SH 400 HD	1.36	1.60	280	43.3	適	
384	21	油圧式	クローラ型	新キャタピラー三菱㈱	350	1.62	1.90	290	49.1	適	
383	21	油圧式	クローラ型	新キャタピラー三菱㈱	350 L	1.62	1.90	290	50.1	適	

…行事一覧…

(平成5年8月1日～31日)

広報部会

■機関誌編集委員会

月 日：8月6日(金)
出席者：今岡亮司委員長ほか23名
議題：①平成5年10月号(第524号)原稿内容の検討・割付 ②同12月号(第526号)平成6年1月号(第527号)の計画

■広報委員会

月 日：8月26日(木)
出席者：今岡亮司委員長ほか8名
議題：①平成5年度除雪機械展示・実演会 ②CONET'94 ③建設機械新機種発表会 ④海外建設機械化視察団 ⑤建設機械と施工法シンポジウム ⑥出版物について

技術部会

■大深度空間施工研究委員会図書編集幹事会

月 日：8月3日(火)
出席者：清水英治委員長ほか9名
議題：図書の編集

■自動化委員会 RD 小委員会

月 日：8月20日(金)
出席者：村松敏光小委員会ほか9名
議題：①RD小委員会の運営について ②雲仙普賢岳の対策機械について

■建設副産物リサイクル委員会

月 日：8月23日(月)
出席者：渡辺和弘委員長ほか11名
議題：①事業計画 ②見学会、発表会について

■大深度空間施工研究委員会技術発表会

月 日：8月26日(木)
出席者：清水英治委員長ほか38名
議題：①PATM工法について ②LAP工法について ③凍結工法について

■大深度空間施工研究委員会図書編集幹事会

月 日：8月26日(木)
出席者：清水英治委員長ほか11名
議題：①次回技術発表会について ②図書編集について

機械部会

■原動機技術委員会

月 日：8月26日(木)

出席者：杉山誠一委員長ほか15名
議題：ファミリーエンジンの見直し(排出ガス対策型エンジンの認定・同対策型建機の指定手続)

整備部会

■整備制度委員会

月 日：8月24日(火)
出席者：河村春樹委員長ほか14名
議題：平成5年度建設省建設大学校静岡朝霧校の研修生(整備実習)受入れについて

I S O 部会

■運営連絡会

月 日：8月4日(水)
出席者：青木英勝部会長ほか17名
議題：①ISO部会各委員会の活動状況について ②ISO/TC 127(土工機械)国際会議の準備について

■第3委員会

月 日：8月25日(水)
出席者：福住 剛委員長ほか8名
議題：①燃焼タンクキャップ ②メンテナビリティ ③ニューワークアイテム

■第1委員会

月 日：8月30日(月)
出席者：会田紀雄委員長ほか7名
議題：①けん引装置の性能基準 ②質量測定方法のコメント

■第2委員会

月 日：8月31日(火)
出席者：渡辺岑生委員長ほか14名
議題：ISO/TC 127/SC 2 国際会議の準備

標準化会議および規格部会

■運営連絡会

月 日：8月9日(月)
出席者：江口信彦部会長ほか6名
議題：平成5年度の事業計画と今後の実施予定について

業種別部会

■製造業部会

月 日：8月6日(金)
出席者：佐方毅之幹事長ほか23名
議題：①平成5年度の業界動向のとりまとめ ②「建設機械安全施工」技術指針の策定 ③建設技術5カ年計画の概要について(建設省地方道課)藤本 聡課長補佐の説明

■製造業・建設業部会合同幹事会

月 日：8月6日(金)
出席者：佐方毅之幹事長ほか23名

議題：環境問題について(建設省建設機械課)今岡亮司課長

■建設業部会・製造業部会合同幹事会

月 日：8月6日(金)
出席者：奥山健三幹事長ほか26名
議題：講演「環境問題について」建設省建設機械課今岡亮司課長

■レンタル業部会

月 日：8月5日(木)
出席者：新田四郎部会長ほか13名
議題：①機械化協会統一様式・請求内訳書の普及 ②高所作業車安全マニュアル作成研究会の設置 ③部会定例研修会「関西新空港見学会」の開催について ④中小企業投資促進税制 ⑤調査部会へ「平成4年度動向のまとめ」の提出 ⑤建設機械等の標準賃料

専門部会

■水中構造物共同研究会

月 日：8月6日(金)
出席者：藤野健一座長ほか9名
議題：平成5年度の工程および予算について ②運営要領

■建設機械操作方式分科会 W/G

月 日：8月6日(金)
出席者：堀野定雄分科会長ほか7名
議題：ブルドーザタスク分析結果の検討

■建設機械安全対策分科会支持地盤養生基準 W/G

月 日：8月26日(木)
出席者：三木博史委員長ほか9名
議題：移動式クレーン支持地盤養生基準の原稿審議

■国際協力専門部会建設機械整備コース(英)評価会

月 日：8月5日(木)
出席者：岩見吉輝係長ほか16名
議題：研修の評価会、閉講式

■国際協力専門部会施工コースⅡの研修員建設省表敬

月 日：8月12日(木)
出席者：中岡智信技術調査官ほか16名
議題：建設省機械関係事業の説明

■国際協力専門部会建設機械整備コース(英)反省会

月 日：8月17日(火)
出席者：岩見吉輝座長ほか4名
議題：研修内容、日程その他

■国際協力専門部会建設機械整備コース(スリランカ)コースオリエンテーション

月 日:8月23日(月)
出席者:岩見吉輝係長ほか15名
議題:コースオリエンテーション

■ICカード共同研究 W/G リーダ会

月 日:8月3日(火)
出席者:吉田 正座長ほか9名

■ICカード共同研究 W/G 2

月 日:8月4日(水)
出席者:猪腰友典 W/G 長ほか16名

■ICカード共同研究会 W/G 3

月 日:8月5日(木)
出席者:三浦正之 W/G 長ほか24名

■ICカード共同研究 SWG 11

月 日:8月10日(火)
出席者:安田孝雄 W/G 長ほか5名

■ICカード共同研究 SWG 412-2

月 日:8月17日(火)
出席者:松村秀一 W/G 長ほか6名

■ICカード共同研究連絡会

月 日:8月18日(水)
出席者:吉田 正座長ほか13名

■ICカード共同研究 SWG 42・43 合同会議

月 日:8月19日(木)
出席者:大坂 一 W/G 長ほか20名

■ICカード共同研究 W/G 1 リーダ会

月 日:8月24日(火)
出席者:鈴木明人 W/G 長ほか7名

■ICカード共同研究 W/G 1

月 日:8月24日(火)
出席者:鈴木明人 W/G 長ほか18名

■ICカード共同研究ポケットリーダー説明会

月 日:8月25日(水)
出席者:CHUA 講師ほか14名

■ICカード共同研究 SWG 21

月 日:8月26日(木)
出席者:富田倫也 W/G 長ほか7名

■ICカードによるクレーン稼働記録打合

月 日:8月26日(木)
出席者:内田保之技師長ほか7名

■ICカード共同研究 W/G リーダ会

月 日:8月27日(金)
出席者:吉田 正座長ほか7名

■ICカード W/G 3

月 日:8月28日(土)
出席者:三浦正之 W/G 長ほか18名

■ICカード共同研究 SWG 232

月 日:8月30日(月)
出席者:板谷俊郎 W/G 長ほか2名

■ICカード共同研究 SWG 123

月 日:8月30日(月)
出席者:田中芳行 W/G 長ほか3名

■ICカード共同研究 SWG 125

月 日:8月31日(火)

出席者:稲葉富夫 W/G 長ほか2名

…支部行事一覧…

北海道支部

■新技術セミナー(小口径管推進工法)

月 日:8月5日(木)
会場:札幌市・北海道建設会館
協力:アイアンモール協会
内容:小口径管推進工法選択のポイント、アイアンモール工法の特長と具体的な設計方法、施工例と設計施工留意点、施工実績の紹介および積算要領
参加者:107人

■整備技能委員会

月 日:8月6日(金)
出席者:福田淳一委員長ほか10名
議題:建設機械整備技能実技試験
機材整備

■施工技術検定委員会

月 日:8月23日(月)
出席者:山口芳宏委員長ほか23名
議題:建設機械施工技術検定実地試験の実施要領打合せ

■建設機械整備技能検定実技試験協力

月 日:8月21日(土)~22日(日)
会場:札幌市・道立札幌高等技術専門学校
受験者:1級37名, 2級122名

■建設機械施工技術「実技操作」講習会

月 日:8月25日(水)~26日(木)
会場:広島町・コマツ教習所;石狩町・日立建機北海道教習所
受講者:ブルドーザ58名, 油圧ショベル63名, ロードローラ8名, アースオーガ4名, 計133名

■建設機械施工技術検定実地試験実施

月 日:8月31日(火)~9月1日(金)
場所:石狩町・日立建機北海道教習所;広島町・コマツ教習所北海道教習センター
受講者:1級81名, 2級893名
内容:試験管理者等23名, 事務局員2名が出席し実施

東北支部

■放流設備合理化施工検討委員会作業班会議

月 日:8月4日(水)
出席者:山崎 見幹事ほか4名
議題:施工要領参考資料編集

■放流設備合理化施工検討委員会作業班会議

月 日:8月23日(月)
出席者:山崎 見幹事ほか5名
議題:施工要領参考資料編集

■機械設備業務実務必携編集会議

月 日:8月27日(金)
出席者:池田八郎幹事ほか9名
議題:実務必携改定編集

■除雪部会小委員会

月 日:8月30日(月)
出席者:齋 恒夫副部会長ほか8名
議題:除雪講習会用テキスト改定編集

■部会長会議

月 日:8月30日(月)
出席者:丹野光正企画部会長ほか8名
議題:①上半期事業実施状況報告 ②下半期事業計画検討, 調整 ③平成6年度部会構成と役員改選 ④他団体への事業協賛について

北陸支部

■業務委託調査打合

月 日:8月11日(水)
出席者:三日月晋一幹事ほか3名
議題:除雪技術に関する長期対策検討

■業務委託調査打合

月 日:8月12日(木)
出席者:羽賀清治幹事ほか4名
議題:コンクリート塊投入装置の開発

■業務委託調査打合

月 日:8月19日(木)
出席者:江本 平企画部会長ほか8名
議題:機械損料等調査検討業務

■技術改善委員会

月 日:8月24日(火)
出席者:高橋公夫幹事ほか9名
議題:①コンクリート製品検査技術 ②植栽ブロック開発

■ゆきみらい'94 幹事会参画

月 日:8月24日(火)
出席者:吉川 進事務局長
議題:①各イベント行事概要 ②予算(案) ③シンボルマーク ④後援および協賛団体

■除雪機械展示・実演会

月 日:8月27日(金)
出席者:江本 平企画部会長9名
議題:総務班会議

■除雪機械展示・実演会

月 日:8月30日(月)

出席者：三日月晋一幹事ほか1名
議題：除雪機械展示・実演会予算(案)について

中部支部

■広報部委員会

月日：8月6日(金)
出席者：近藤治久委員ほか7名
議題：第7回みちフェスティバル協賛機械の配置について

■第7回みちフェスティバル協賛

月日：8月7日(土)
会場：名古屋市・名城公園
参加者：約3,000名
内容：「道路をまもる月間」の一環として「働く車」の展示で協賛した(中部キャタピラー三菱建機販売、コマツ、日立建機、神鋼コベルコ建機、中部クボタ建機の各社出展)

■企画部委員会

月日：8月24日(火)
出席者：安江規尉部会長ほか8名
議題：第2回オペレータコンテスト実施内容

■建設機械施工実技講習会

月日：8月30日(月)～31日(火)
会場：大府市・住友建機技術研修所
受講者：121名(第1種47名、第2種59名、第3種3名、第4種11名、第5種1名)

関西支部

■施工技術報告第4回準備会

月日：8月3日(火)
参加者：小林俊明幹事ほか9名
議題：①施工技術報告会発表課題名、主題名、副題名、発表者について ②施工技術報告会の運営

■JCMA 幹事会

月日：8月3日(火)
参加者：小満康雄幹事ほか5名
議題：①第106回JCMA会の開催日、場所 ②今後の運営方針

■'93建設技術展示会(仮称)第3回建設業団体出展者会議

月日：8月5日(木)
出席者：近畿地建企画課長ほか15名
議題：①団体の出展内容 ②出展ブースの配置計画および必要数 ③今後の作業スケジュール

■広報部会催事班会議

月日：8月6日(金)
出席者：加藤 晃班長ほか5名
議題：①第19回建設施工映画会

上映映画 ②明石海峡大橋洋上見学、舞子トンネル見学会 ③'93建設技術展示会 ④新機種新工法「たて込み簡易土留工法」発表会

■近畿国際建設研修協議会

月日：8月10日(火)
出席者：近畿地方建設局企画調査官ほか30名
議題：①本年度国際研修の進め方・建設施工IIコース・建設施工管理者コース・社会資本整備計画コース・社会資本関連環境影響評価コース

■建設機械施工技術検定試験事前打合せ

月日：8月23日(月)
出席者：近畿地方建設局道路部機械課・久末 忠課長補佐ほか14名
議題：①実地試験の監督 ③実地試験の実施

■'93建設技術展示会(仮称)当協会出展者打合せ

月日：8月24日(火)
出席者：加藤 晃班長ほか7名
議題：①出展応募状況と不足小問の取扱い ②各出展者の出展詳細

■出展班打合せ

月日：8月26日(木)
出席者：川崎 取出版班長ほか5名
議題：①支部ニュース63号 ②支部ニュース64号発刊スケジュール ③64号編集テーマ

■建設機械施工実技講習会

月日：8月27日(金)～29日(日)
出席者：第1種41名、第2種65名、第6種2名

■建設機械施工技術検定実地試験

月日：8月30日(月)～31日(火)
出席者：第1種175名、第2種237名、第3種7名、第4種31名、第5種18名、第6種16名

中国支部

■建設機械施工技術研究会

月日：8月5日(木)
出席者：木下信彦事務局長ほか3名
議題：建設機械施工技術者養成講習会と検定試験の日程

■普及部会

月日：8月20日(金)
出席者：青木実晴普及部会長ほか3名
議題：①見学会の実施要領 ②映画会のプログラム

■平成5年度建設機械施工技術検定実地試験官の打合せ

月日：8月27日(金)

出席者：横山登志夫試験管理者ほか15名
議題：実地試験の実施要領

四国支部

■施工部会

月日：8月8日(水)
出席者：中塩 宏部会長ほか3名
議題：本四公団施工の来島大橋工事現場見学打合せ

■講習会

月日：8月24日(火)
出席者：高松市・サン・イレブン高松
内容：「建設機械に関する技術開発」
受講者：73名

九州支部

■トンネル・下水道委員会

月日：8月3日(火)
出席者：米村信幸委員長ほか12名
議題：下水道関係の課題設定について5課題を検定することを決定 ①小口径推進工法の採択と実施 ②岩盤転石まじり層における刃口推進工事の問題点(小口径) ③軟弱地盤個所の建設機械のトラフィカビリティの確保 ④PHC杭中掘工法の品質管理 ⑤コンクリートのクラック対策(設計施工上の問題点)

■第5回企画委員会

月日：8月18日(水)
出席者：平嶋正明部会長ほか12名
議題：支部行事の推進について ①建設機械操作技術講演会および建設機械施工技術検定(実地)試験の実施について ②第10回施工技術報告会の論文応募状況 ③土木学会全国大会主催の建設機械展示会の開催 ④見学研修会の実施

■水門・ダム機械小委員会

月日：8月24日(火)
出席者：中島甲子郎委員長ほか5名
議題：水門設備点検整備要領の作成

■新機種委員会

月日：8月24日(火)
出席者：林謙二郎委員長ほか11名
議題：土木学会全国大会イベントの建設機械展示会開催要領

■建設機械施工技術検定(実地)試験試験官会議

月日：8月23日(月)
場所：コマツ教習所九州センター
出席者：平嶋正明試験監理者ほか

24名

議題：平成5年度検定実地試験監督要領

■建設機械操作技術講習会

月 日：8月25日(水)～28日(土)
場 所：コマツ教習所九州センター
受講者：ブルドーザ82名、ショベ

ル85名、ローラ13名

■平成5年度建設機械施工技術検定試験

①A試験場

月 日：8月30日(月)～9月5日
場 所：コマツ教習所九州センター
受講者：1種154名、2種198名、3種24名、4種50名、5種18名(内

1級75名)

②B試験場

月 日：8月31日(火)～9月4日
場 所：日立建機福岡教習所
受講者：1種102名、2種135名、6種16名(1級なし)

編集後記

8月には細川新内閣が成立して、80%を超える空前の支持率を集めている。御祝儀相場でもなかりうが、為替相場では円高が急激に加速している。10月号が読者の手元に届くころには、1ドルが100円を切っていることもあるでしょう。

建設機械などの輸出産業にとって

は迷惑な祝儀ではあります。久々の非自民党議員が続々と入閣し、官庁にとっても国民にとっても、まずはお手並み拝見というところか。

新内閣は年内に選挙制度などの政治改革を行うことを宣言したが、政治改革はもちろん、景気が良くなって欲しいということが国民の本音の期待なのではないのでしょうか。

さて、今月号は巻頭言に下水道事業団理事の福井氏に日本の下水道の技術について紹介いただいております。本文にも下水道関連の寄稿がありますので併せ読んでいただきたいと思っております。

竹中工務店の三上氏からは福岡ドーム球場の建設工事を計測管理と

いう分野から紹介いただいております。

今年はJリーグ人気や梅雨の長雨でプロ野球ファンはいらいらしたようですが、ダイエーファンは福岡ドームで快適に観戦できてうらやましい限りではあります。

その他、各位から多忙な中、貴重な投稿をいただいております。夏らしい暑さもなく、さきほど言った自民党の下野や為替相場の不安定など日本にもいよいよ変革の時代到来かと予感させること続きですが、読者諸賢には、変わらずご活躍されるようお祈り申し上げます。

(芹澤・青山)

No.524 「建設の機械化」 1993年10月号 [定価]1部 670円(本体650円) 年間7,440円(前金)

平成5年10月20日印刷 平成5年10月25日発行(毎月1回25日発行)

編集兼発行人 長尾 満 印刷人 大沼光靖

発行所 社団法人日本建設機械化協会

〒105

東京都港区芝公園3丁目5番8号 機械振興会館内 電話(03)3433-1501 取引銀行三菱銀行飯倉支店 振替口座東京7-71122番 FAX(03)3432-0289

建設機械化研究所〒417 静岡県富士市大淵3154(吉原郵便局区内) 電話(0545)35-0212

北海道支部〒060 札幌市中央区北三条西2-8 さつげんビル内 電話(011)231-4428

東北支部〒980 仙台市青葉区国分町3-10-21 徳和ビル内 電話(022)222-3915

北陸支部〒951 新潟市学校町通二番町5295 興和ビル内 電話(025)224-0896

中部支部〒460 名古屋市中区栄4-3-26 昭和ビル内 電話(052)241-2394

関西支部〒540 大阪市中央区谷町1-3-27 大手前建設会館内 電話(06)941-8845

中国支部〒730 広島市中区八丁堀12-22 築地ビル内 電話(082)221-6841

四国支部〒760 高松市福岡町3-11-22 クリエイトビル 電話(0878)21-8074

九州支部〒810 福岡市中央区天神1-3-9 天神ユーアイビル内 電話(092)741-9380

印刷所 株式会社技報堂 東京都港区赤坂1-3-6

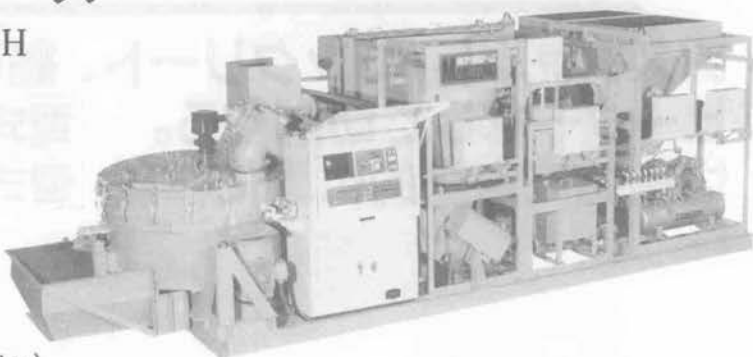
コンパクトで計量精度は抜群……

丸友の 移動式 コンクリートプラント


製造・販売・リース

生産量 10~90m³/H

電子制御自動式
及び簡易自動式



(工事の内容により御選定下さい)

 丸友機械株式会社

本 社 名古屋市東区泉一丁目19番12号
〒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)

新しいアイデア と、豊かな実績。ずり出し機械

■電動油圧バケット式

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

■その他のずり出し機械等


- 自動土砂排土装置
- スキップ式排出装置
- 掘削槽
- 土砂ホッパー

※その他特殊型にも対応します。
※機種によりレンタルも行ないます。

●安全 ●高効率 ●低騒音 ●



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

道路建設・維持補修

路面切削機

アスファルト/コンクリート、舗装面を
ヒーターなしで切削する。 **型式: MRH-50**
切削材を自動的に車に積載 **型式: MRH-60**



アスファルト路面補修車

- 路面の穴埋に
- 凹凸面の補修転圧に
- 簡易路面舗装に



アスファルトディストリビューター

- 道路建設に
- 道路の維持補修に
- 高粘度液剤散布に



株式
会社

堀田鉄工所

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

KOMATSU

KOMATSUは今、
テクノ・ルネッサンス。

運転整備重量：960kg、
定格出力：8.5PS/2800
rpm、バケット容量：

0.02m³、輸送時全長：2730mm、全幅：
1000mm、輸送時全高：1970mm、バケット
オフセット量：左325mm～右410mm、最大掘削力：880kg、最大掘削
深さ：1750mm、最大垂直掘削深さ：1250mm、最大掘削半径：2880
mm、最大床面掘削半径：2790mm、最大ダンプ高さ：2740mm、最大掘
削高さ：3550mm、作業機最小旋回半径：500mm

PC08UU

avance

PC08UUが、いま狭所作業の流れを変えます。

狭き間に、新転回。

1m幅内全旋回。新機構「クロスリンクブーム」搭載。

ミニショベルは、人に快適な空間を生み出すための道具。それならば、人のすぐ隣でも、人と優しく共存できる機能や性能を持つべきです。住宅地など狭い場所での作業を、とことん研究して誕生したPC08UU。コマツ独創の「クロスリンクブーム」を装備した、最先端の超小旋回ミニショベル。クルマが通れない細い路地や、入り組んだ軒下の通りでも、人のための空間づくりに大きな力を発揮します。もちろん、使う人のための高い居住

性や操作性、周囲の環境に調和する低騒音性能、人間工学に基づいた洗練のフォルムなど、人と身近に接するための基本性能も高いレベルでクリア。まさに“完全体”と呼べるベストマシンです。都市から街へ、庭先へ。もっと、生活のそばへ。手作業に頼っていた狭い現場での、きつい作業を軽減するPC08UU。それは、人間を中心に見据えたコマツのキーワード、“ヒューマン・ファースト”の、いちばん進んだカタチです。

新登場。1メートル旋回ショベルPC08UU

コマツ 営業本部 〒107 東京都港区赤坂2-3-6

資料請求・
お問い合わせは

フリーダイヤル ☎0120-329392

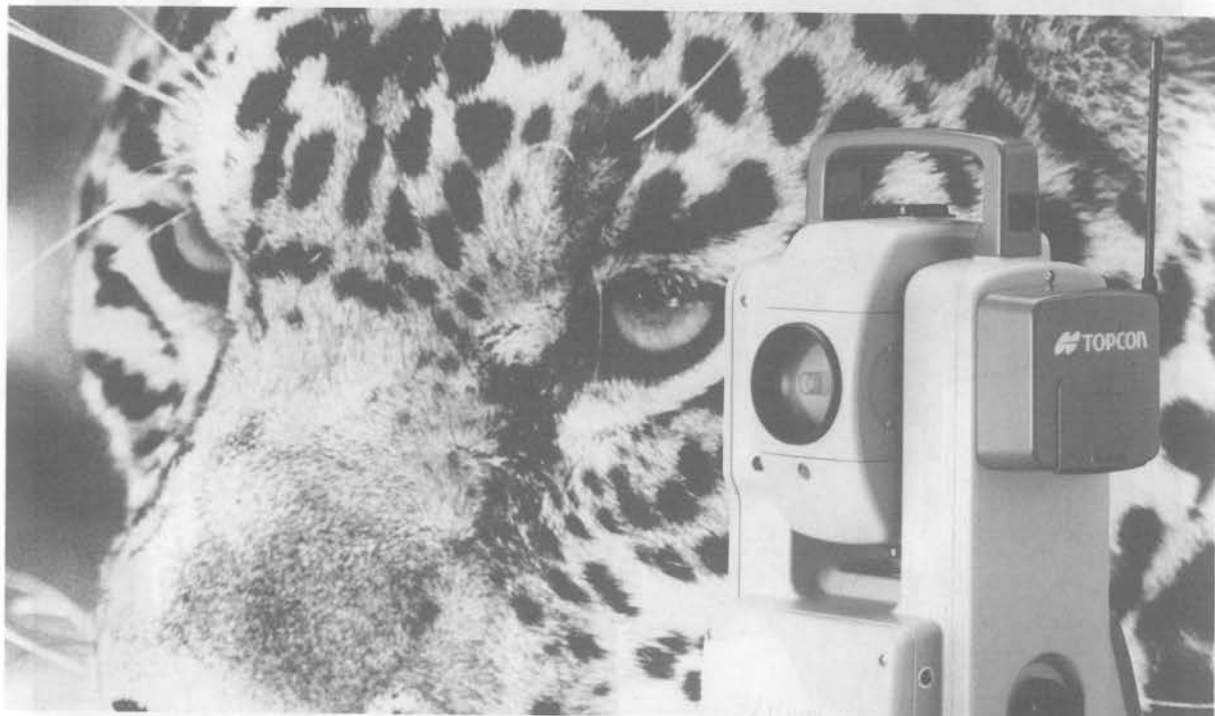
●受付期間：8/2～11/30（毎週日曜、および8/14・15・16を除きます。）
●受付時間：AM. 9:00～PM. 8:00

世界へ先へ 進出します。



HIKARI 創生

大地を狩る。



新製品

自動追尾トータルステーション

AP-L1

AUTO POSITIONING TOTAL STATION

二人から一人へ。

測量シーンを根底から覆がえす、
自動追尾トータルステーション AP-L1
【ランドハンター】登場。

- 特長1. 本体に自動搜索・自動追尾機構を有し、視準作業は不要です。
- 特長2. プリズマンは手元の無線電波を利用したデータコレクタにより、測量命令・データ取得が可能です。
- 特長3. 二人一組の測量作業の形態を変革し、省力化・高速化を実現します。

株式会社トプコン

本社/〒174 東京都板橋区蓮沼町75-1 ☎(03)3966-3141(大代表)

札幌 011(726)7051 仙台 022(261)7639 東京 0273(27)2430 東京 03(3558)2513
横浜 045(313)3170 名古屋 052(223)2601 金沢 0762(23)7061 大阪 06(541)8467
広島 082(247)1647 高松 0878(21)1155 福岡 092(28)13254 鹿児島 0992(25)5811

コンクリート床面舗装に 抜群の平坦性と作業能率 の向上を実現した

レーザー・スクリード



LASER SCREED™

- 特長**
- 従来の常識を破った機構
 - レーザー・自動コントロールにより高い仕上り精度。
 - 型枠なしの施工で工事の大幅短縮。
 - 工事の経験を生かし開発された操縦しやすい機械。
 - ワンマン操作で人件費の大幅削減。

製造元 **SOMERO ENTERPRISES INC, U.S.A**

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

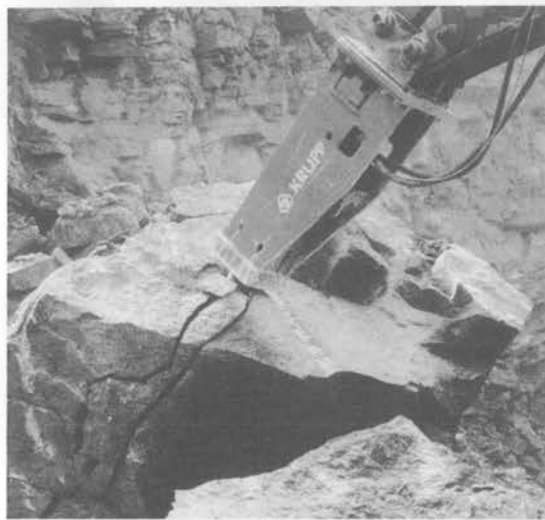
MARUMA

過酷な現場ほど、真価を発揮！ 最強、長寿命、ローメンテナンス！

ドイツ  KRUPP 社製

クルップ オリジナル 油圧ブレーカー

世界的に有名なドイツの鉄鋼メーカー、クルップは30年以上の油圧ブレーカーの豊富な経験を生かし、抜群の破砕力と耐久性、最高の安全性と信頼性をお届けし、人と機械にやさしい高性能油圧ブレーカーをつくっております。



クルップ オリジナル ハイブロサイレンスト 油圧ブレーカーの特長

- 最強の破砕力
- 抜群の耐久性
- 低振動、低騒音システム
- ダスト侵入防止ベンチレーションシステム
- 連続潤滑システム
- 特殊ダストスリーブ
- 少ない構成部品でローメンテナンス
- 作業現場を選ばないブレーカー
- コンパクトシステム(CSタイプ)
- 自動給脂装置(オプション)



アメリカ **Vermeer** 社製

ハンマーヘッド モール

(空圧式地下掘進機)

大幅な工期の短縮と工事費の節約ができます。

舗装を壊したり、ガードレールを移したり、通行を妨げたり、美観をそこなうこともなく埋設する工法。

モールの7大特長

- 高度なダイナミック設計
- 簡単な操作
- 一人のオペレーターでらくらく操作
- 最小空気で最大パワー
- 長寿命
- 掘進と同時にパイプの埋設が可能
- 容易なメンテナンス

 **マルマ重車輛株式会社**
MARUMA TECHNICA CO., LTD.

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)3311(代表) ファクシミリ 0568(72)5209

国内商事営業部 東京都世田谷区桜丘1丁目2番19号 〒156
電話 03(3429)2134 ファクシミリ 03(3420)3336

相模原工場 神奈川県相模原市大野台6丁目2番1号 〒229
電話 0427(51)3800(代表) ファクシミリ 0427(56)4389

SPHINX 万能焼却炉 NY-3



焼却炉の革命児！
「魔法の耐火ブロック」が出現！



実用新案特許出願中

- 焼却物は、ゴム履帯、タイヤ、プラスチックから一般雑芥まで混合のまま焼却でき、分別投入のわずらわしさがありません。
(塩化ビニールは除く)

型式および寸法

型式	外形寸法(m)		一次燃焼室寸法(m)		内容積(m ³)	煙突 口径(m)×高さ(m)	総重量(t)	投入口 寸法(m)			
	間口・奥行	高さ	幅・長さ	高さ					面積(m ²)		
NY-3	1.80	2.80	1.90	1.20	2.28	2.96	0.3	5.35	8.5	1.4	0.7

①操作盤、灯油タンク、梯子含め、設置必要面積 約10m²
②NY-4、内容積1m³開発中

- ばい煙量は、大気汚染防止法基準の以下です。
- 堅牢で耐用年数が長く、さらに耐火ブロック(特許)の採用によりクリンカの発生がありません。

燃焼炉概要

処理能力 構造・規模	398kg/日(混焼)	助燃・消煙 装置	バーナー3式	灯油6~12L/h×3
	寸法/投入口 W1.4×L0.7(m) 灰出口 W0.8×H1.0(m)			モーター0.02kW×3
主材料/本体H形鋼、等辺山形鋼、鋼板	内壁耐火ブロック 天井 //	投入口 開閉装置	電動ホイス	耐荷重240kg
				煙突 STKアーク鋼管
燃焼温度	燃焼室出口温度 平均900℃ 最高温度 1,000~1,800℃	送風装置	誘引送風機1式	風圧135mmA
				排ガス 処理装置
		電気計装設備	乾式サイクロン集じん器	モーター0.4kW
			集じん効率92%	電力 単相100V1.1kW



内外機器株式会社

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

超小型集塵機／ミニバグ

■仕様

処理風量：10m³/min
捕集効率：0.5μ×80%
圧力損失：175mmAq
動力：0.8kW
概略寸法：φ590×1000H
重量：約40kg
吸込ノズル：φ125

■用途

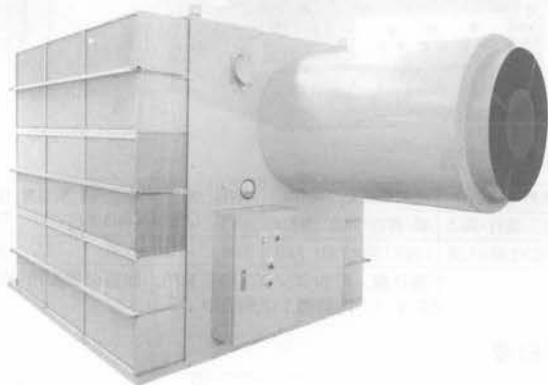
- ビル内・地下街・商店街でのはつり作業
- 地下鉄・トンネル内の局所発生粉塵
- シールド・ケイソン工事・解体作業
- Pタイル下地・床面ケレン作業
- コンクリートプラント・ミキサー用バッファー集塵

高性能集



RE-10C

RE-500HF



■用途

- 大口径シールドマシン組立・解体
- 閉所・地下工事での大容量集塵
- トンネルセントル部の環境浄化
- 地下鉄・共同溝・地下河川などの大空間環境改善

ヒュームコレ

超高性能集塵機

■仕様

処理風量：600m³/min (MAX)
捕集効率：0.3μ×95%以上
圧力損失：350mmAq
動力：37kW
概略寸法：1890W×1906H×2168L
重量：約2,000kg
吸込ノズル：φ700

募集

営業社員

環境クリエーターの流機です。

塵機シリーズ

高性能集塵機／コンパクトバグ

■仕様

処理風量：70m³/min
捕集効率：0.5μ×80%
圧力損失：230mmAq
動力：3.7kW 3相 200V
概略寸法：75^W×1060^H×1500^L
重量：約100kg
吸込ノズル：φ300

■用途

- ビル内・地下街・商店街でのほつり粉塵
- ビル解体、改築作業の粉塵
- 地下鉄・トンネル内の局所発生粉塵
- シールド・ケイソン工事、鏡切り・解体作業粉塵
- その他あらゆる粉塵・ヒューム対策に適合



RE-70C

RE-20HF

クタシリーズ

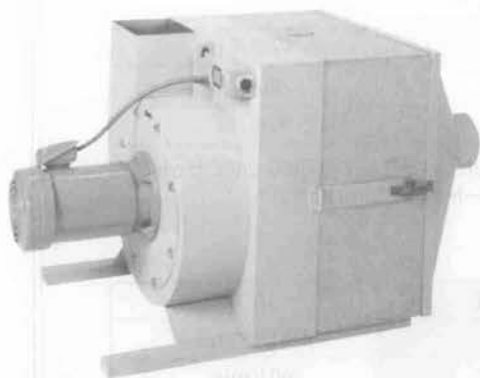
ヒュームコレクタ

■仕様

処理風量：20m³/min
捕集効率：0.3μ×99.97%
圧力損失：175mmAq
動力：1.5kW
概略寸法：616^W×646^H×1177^L
重量：約80kg
吸込ノズル：φ200

■用途

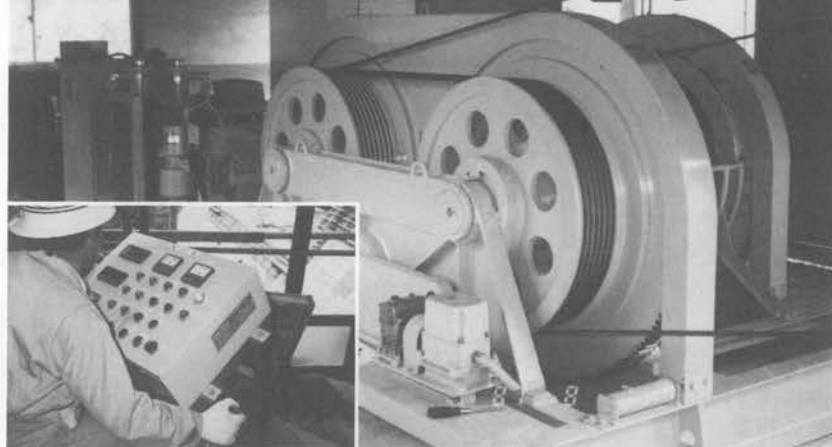
- シールドマシン組立、解体時の油煙、ヒューム
- シールド、トンネル内の熔接作業
- 配管工事、熔断、アーク熔接作業
- オイルミストの回収
- トンネル工事でのポンプ車、ミキサー車等のディーゼル黒煙浄化



 株式会社 流機 エンジニアリング

本社 〒108 東京都港区芝5-16-7(いのせビル)
☎(03)3452-7400代表 FAX.(03)3452-5370
市原工場 〒290 千葉県市原市岩崎西1-5-21
☎(0436)24-2181代表 FAX.(0436)24-2182

南星のウインチ

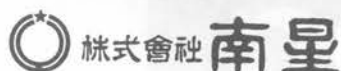


営業品目

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

遠隔操作で誰でも運転出来る油圧ウインチ

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



株式会社 南星

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

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

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・スイーパー SW-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イーパー



アクア・スイーパー SW-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引し残水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、従って一度スイーパー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・スイーパー
SW-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
二次掘工時のインパート残水処理
- 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、PCD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

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



底面吸引口

隧掘ノズル

スクリーンヘッダー

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(100V)
JSP-8(200V)

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 千176 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



シート貼り機 テープウォーカー TM-50

(実用新案登録申請中)

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

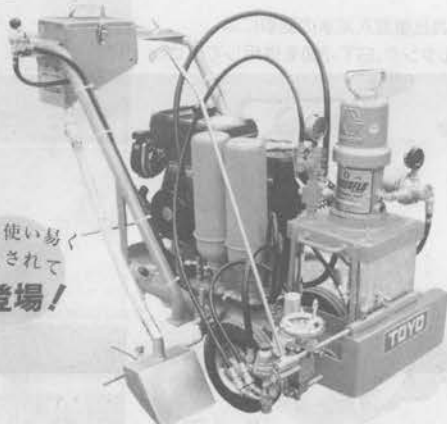
主仕様

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

半たわみ性舗装施工機

—浸透能力をさらに充実した施工機!!—

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



さらに使い易く
改良されて
新登場!

常温ペイント用 ハンドマーカ TY8

特長

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



株式
会社

東洋内燃機工業社

TOYO NAINENKI KOGYOSHA CO., LTD.

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

豊和ウエインスーパー

エア一式道路清掃車 清掃機構に 空気循環システム

HA90

(7 ton シャーシー)

HA75

(3 ton シャーシー)

◇ほこり立ちが少く清掃仕上りがよい。

◇塵埃積載量大きく作業能率が向上。

◇清掃巾が大きく効率がよい。

◇最小回転半径が小さく小廻りがきく。

◇集水枡の清掃もオプションで可能。



(製造元) **Howa** 豊和工業株式会社

総販売元



三井物産機械販売株式会社

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

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

エンジン発電機

0.5~800kVA



DCA-60SPH
50Hz 50kVA・60Hz 60kVA

エンジン溶接機

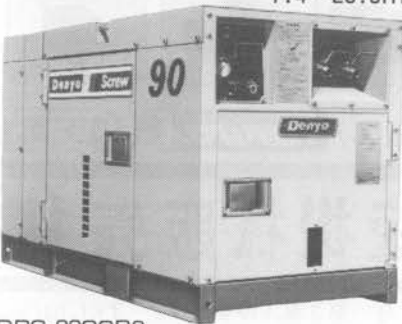
100~500A



BLW-280SSW
1人用100~280A・2人用50~140A

エンジンコンプレッサー

1.4~26.9m³/min



DPS-90SSB2
2.5m³/min

建設現場で威力を発揮！
デンヨーのパワーツールズ



●技術で明日を築く

デンヨー株式会社

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

- | | | |
|------------------------|----------------------|---------------------|
| 札幌営業所 ☎011(862)1221 | 東京営業所 ☎03(3228)2211 | 大阪営業所 ☎06(488)7131 |
| 東北営業所① ☎0196(47)4611 | 横浜営業所 ☎045(774)0321 | 広島営業所 ☎082(255)6601 |
| 東北営業所② ☎022(286)2511 | 静岡営業所 ☎0542(61)3259 | 高松営業所 ☎0878(74)3301 |
| 關越営業所① ☎025(268)0791 | 名古屋営業所 ☎052(935)0621 | 九州営業所 ☎092(935)0700 |
| 關越営業所② ☎0272(51)1931-3 | 金沢営業所 ☎0762(91)1231 | |



300mm 切削機の時代。

“DEEP CUT MACHINE” を各機種揃えました!!



2100DC



1000DC V-カット (オプション)

〈Wirtgen ディープ・カット・シリーズ〉

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

* OptionにてV-cutも可能

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

* OptionにてV-cutも可能

(◎はクローラー・タイプ、○はホイール・タイプです。)



500DC

製造 Wirtgen GmbH, Germany

輸入・販売
総代理店
アフターサービス

Suntech **サンテック** 株式会社

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

HANTA

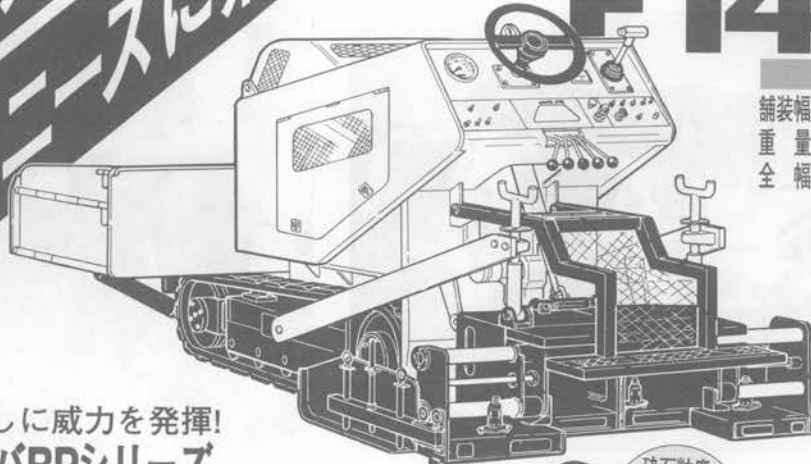
ニュータイプ登場で
現場のニーズに素速く対応!

世界最小
新登場!

極狭小舗装に威力を発揮!
超小型アスファルトフィニッシャー

F14C

舗装幅: 0.8m~1.4m
重量: 2.7t (クレーン付
4人で乗りこなす)
全幅: 1m



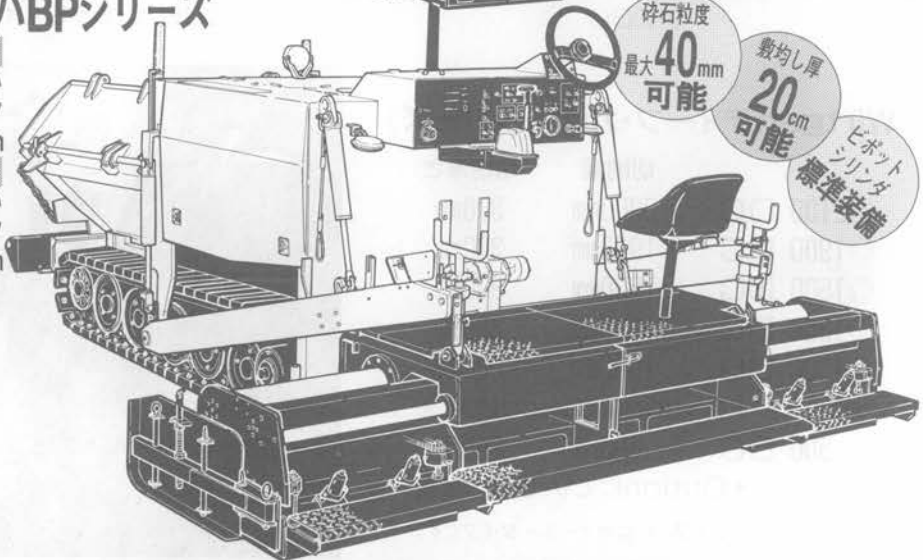
路盤材敷均しに威力を発揮!
ベースペーパーBPシリーズ

BP31C

舗装幅: 1.7~3.1m

BP25C

舗装幅: 1.4~2.5m



砕石粒度
最大40mm
可能

敷均し厚
20cm
可能

ヒート
シリンダ
標準装備

従来より好評のFシリーズもラインナップ!!

F25C

■舗装幅1.4~2.5m
(オプション: 3.0m・3.5m)

F31C

■舗装幅1.7~3.1m
(オプション: 3.6m・4.1m)

F25W

■舗装幅1.4~2.5m

F31W

■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 ☎(06)473-1741(代)
東京営業所 〒175 東京都板橋区三園1丁目50番15号 ☎(03)3979-4311(代)
福岡営業所 〒812 福岡市博多区博多駅前3丁目5番30号 ☎(092)472-0127(代)

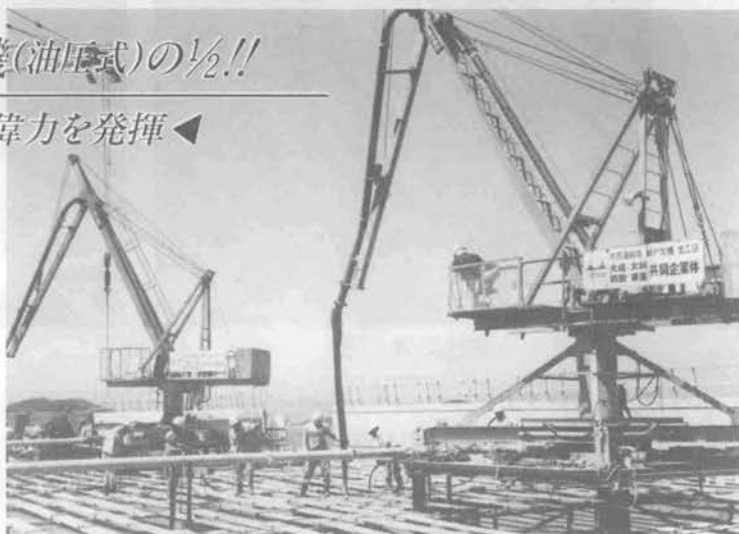
TAIYU DISTRIC

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
は飛躍的アップ。コンクリート
打設を主目的にオプションとし
てクレーン機能も兼ねそなえま
した。

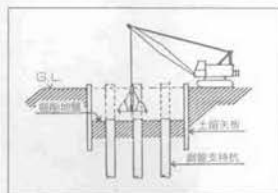


(本四架橋現場設置例)

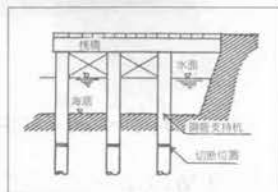
土中
水中

鋼管切断工事を

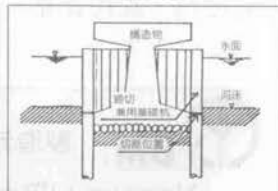
お引受けいたします



掘削の前工程



仮設橋等



鋼管井筒



鋼管切断機



杭切断後の撤去



杭切断面

お蔭さまで 国内実績
50,000本達成しました。

300φ~2200φまで機械を取揃えています。

CREATIVE ENGINEERING
TAIYU
大裕株式会社

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



は信頼のマーク



日本工業規格表示工場



API記章(アメリカ石油協会)認可工場



DCDMA会員



本社工場全景



岸山工場全景

YBMは我が国ボーリング・マシンメーカー中最大の工場・工場敷地を有し、更に最新鋭の生産機械設備を有する唯一の一貫生産メーカーです。工場見学歓迎いたします。



ロックベッカー(RPC-360BⅡ)ロータリーパーカッション



YBM-SS-60地盤改良機

YBMのボーリング・マシン及びドリリング・ツールズは世界の各地で、石油から地熱・鉱物資源・土木・建築、更に水井戸に至る幅広い分野の掘削作業に活躍しています。



製造元 株式会社 吉田鉄工所

YOSHIDA BORING MACHINE MANUFACTURING CO.,LTD.

本社・工場	佐賀県唐津市原1534	TEL.(0955)77-1121	〒847
	FAX.(0955)70-6010	TELEX.747628	YBM RIJ
東京支社	東京都港区芝大門1丁目3番地6号(喜多ビル3F)	TEL.(03)3433-0525	〒105
	FAX.(03)5472-7852	TELEX.02427142	YBM TOK
東北営業所	宮城県仙台市泉区上谷刈字治郎兵衛下71-2	TEL.(022)373-5998	〒981-31
	FAX.(022)373-5994		

豊富な実績

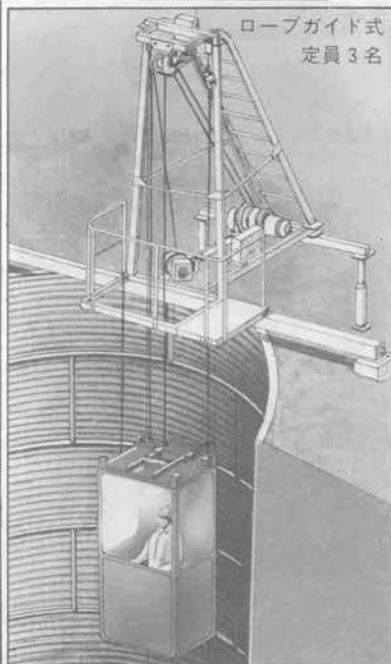
工事用
エレベーター

大幅な

カホ製品

能率up!

スロープカー



ロープガイド式
定員 3名



定員
4名-8名
登坂能力
30°



オートリフト



バケット容量 0.15-2.0m³

工事用モノレール



KED-2S型 5.5PS
KED-3S型 8 PS

製造元



株式会社嘉穂製作所

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

発売元



日鉄鉱業株式会社

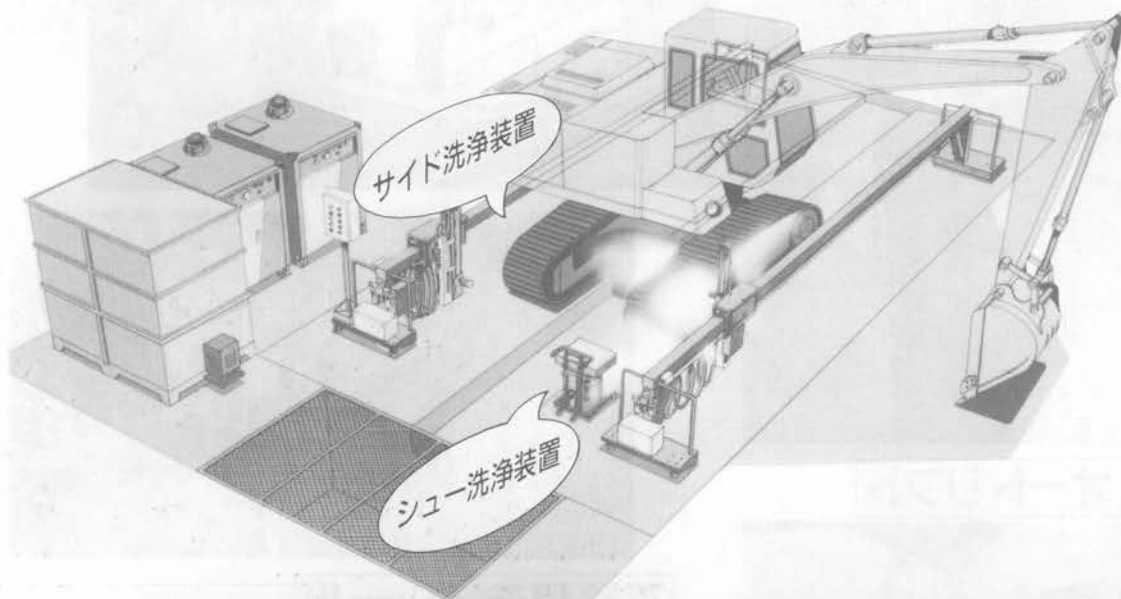
本社 東京都千代田区神田駿河台2丁目8(瀬川ビル7F) TEL 03-3295-2462代
北海道支店(011)561-5371 東北支店(022)265-2411 大阪支店(06)252-7281 九州支店(092)711-1022

(シュー) (サイド)
前から横から…
洗浄パワー。

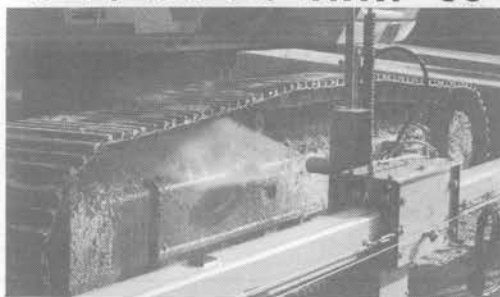


**建機用半自動
洗浄システム**

回転と強烈噴射力がつくり出す洗浄力を発揮するアーロンジェット（回転ノズル）を使用し、従来手洗い作業だった建機のサイド洗浄（キャタピラ及びボディーサイド部分の洗浄）、シュー洗浄（キャタピラの洗浄）を自動化（機械化）することにより洗浄効果をより高め、効率化・省力化を目的とし開発された洗浄装置です。

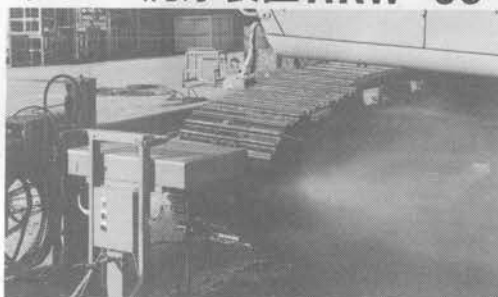


サイド洗浄装置 AKW-60



- 回転ノズルにより強打力・洗浄面積を大きく取れるため、洗浄時間の大幅な短縮ができ、高圧水による洗浄での使用水量も少ない。
- 洗浄長さ設定を手動でセットするため、あらゆる機種に対応できる。
- 洗浄方法は連続横行、プラス連続昇降によるため、洗いムラがない。
- 走行レール及び土間洗浄ノズルで、後処理も自動運転ができる。
- リモコン操作により、遠隔手動運転・自動運転ができる。

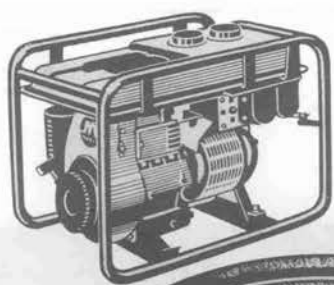
シュー洗浄装置 AKW-30



- シュー面洗浄専用機としては、はじめての洗浄装置です。
- 回転ノズルにより強打力で、洗浄面積も広い。(カッティングノズル付)
- 洗浄幅を手動で設定でき、洗浄時間も可変できます。
- 小型のため移動が簡単で、リモコン操作により遠隔自動運転ができます。

ANZEN
安全自動車株式会社

CSR事業部/〒107 東京都港区元赤坂1-5-2 ☎(03)3408-1492 FAX(03)3402-2075
釧路・札幌・盛岡・仙台・郡山・水戸・宇都宮・埼玉・千葉・東京・多摩・横浜・新潟
金沢・松本・静岡・名古屋・大阪・岡山・広島・高松・福岡・沖縄・株式会社松本安全



新製品

マイコン
エンジン
ゼネレーター
VG-200

マイコン 電子制御
バイブレーター



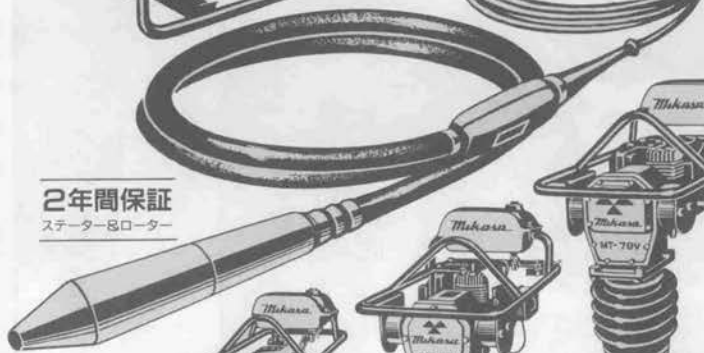
VC-1

新製品

防音型
コンクリート
カッター
MCD-04SGK

2年間保証

スターター-8ローター

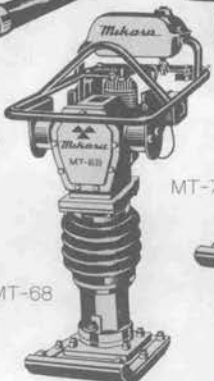


タンピングランマー

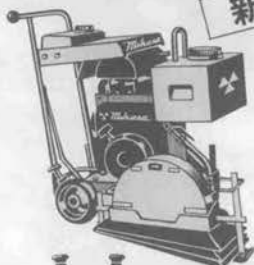
MT-50V



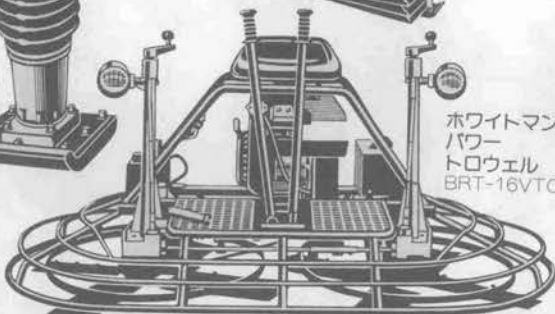
MT-68



MT-70V



ホワイトマン
パワー
トロウエル
BRT-16VTCL



Mikasa

21世紀を創る三笠パワー!

バイプロコンパクター



MVH-302DS

MVH-200D

特殊建設機械メーカー

三笠産業

- 本社 東京都千代田区錦糸町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 仙台市若林区御曲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597番1号 千950 電話025(284)6565#
- 長野営業所 長野市青木郷町大塚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25番18号 千422 電話054(238)1131#
- 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#
- 部品サービスセンター 春日部市緑町3-4
- 物流センター 岡崎市近藤町178
- 技術研究所 埼玉県南埼玉郡白岡町 岡崎市/春日部市/足利市

西部地区総発売元

三笠建設機械株式会社



MRX-440P

バイブレーションローラー



MR-6DB

大阪市西区立売堀3-3-10 電話06(541)9631#

●営業所 名古屋/福岡/鳥松

あなたが、
まだ知らない、性能がある。



比べるほど、知るほど、
ファンになる。
CATのREGA。

動きに、レスポンスに、充実感。
意志を追いかけるように、速い。
なぞるように、スムーズな動き。
もう気持ちと、機械は一つだ。

力強さに、ここ一番の満足感。
「一回り大きな機械かな」と思えてくる。
「ここだ」というときに、出る強いけん引力、
フロントの力。

キャブに、いい仕事の期待感。
一目みただけで、「いい仕事ができそうだ」
の実感キャブ。
強い力、速い動きを、快適にコントロール。

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



CAT*
油圧ショベル

REGA

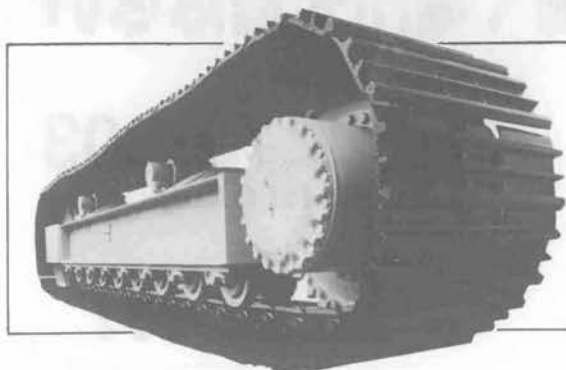
307SSR/311/312/320/325/330/350/375

CAT 新キャタピラー三菱

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

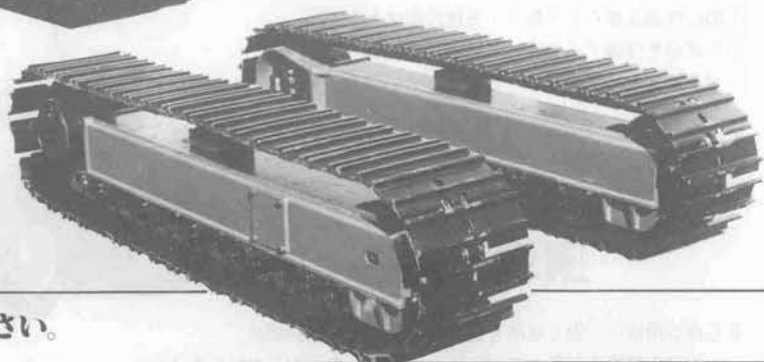
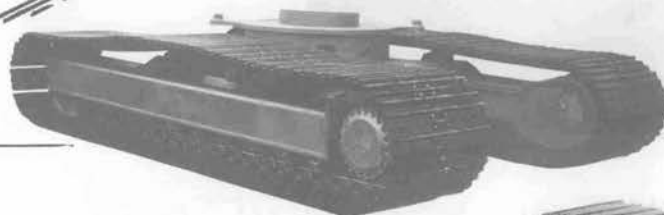
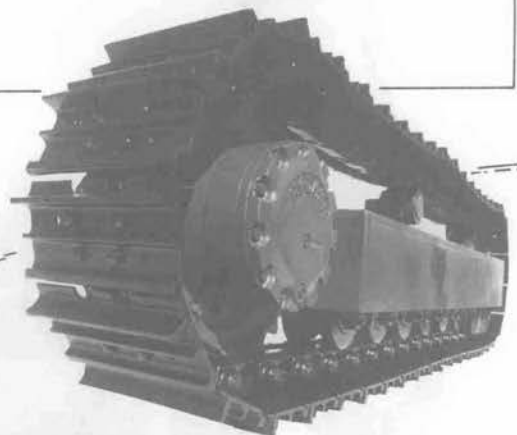
資料請求先
03-5474-1310

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

Technology To Our Future

○○未来への確かな技術○○

あらゆる用途に、働く場所を選ばない

FL302 / FL303 HST LOADER

新登場!



	FL302	FL303
●バケット容量	0.4m ³	0.5m ³
●エンジン定格出力	29PS	37PS
●機械重量	2,520kg	3,300kg

人間の快適な暮らしを創造する建設機械として、
自然環境を保護すべき建設機械として、
21世紀に向かってのパワーとやさしさの融合。

『人』に快適!
『街』に素敵!
『環境』に最適に!



あらゆる用途に、働く場所を選ばない…そんな建設機械。
フルカワの技術の結晶とニューテクノロジーを高次元で融合させ、
FL302/FL303という形になって、今誕生。

●お問い合わせ、カタログご請求は…

△ 古河機械金属株式会社

本社・〒100 東京都千代田区丸の内2-6-1
TEL 03-3212-0484

MINI CITY **KOBELCO** CONSCIOUS CRANE



シティコンシャス
都会派クレーンの正解です。

もう「ラフテレーン・クレーン(荒地のクレーン)」とは呼ばないでください。スタイルも、サイズも、走りも、作業能力も、操作性も、安全配慮もすべて、ますます都市化が進む現場にぴったり合わせました。

コベルコのNew RK70M/RK70。都会には都会の、(シティコンシャス・クレーン)です。

- 140PSターボエンジンの採用により走りが一段とパワーアップ。
- 最短ブーム長さ5.1mとブーム伸縮力アップにより障害物をかわしながらの作業もスムーズ。
- キャブから出ないでフックの繰り出し・格納作業ができる(フック自動格納)。
- 作業時の安全性をさらに高めた(アウトリガ張出幅自動検出装置)と(旋回領域制限装置)。

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

お問い合わせ、カタログ請求は、お電話またはおハガキでお気軽にどうぞ。

 **神鋼コベルコ建機** クレーン営業総括室
本社 〒150 東京都渋谷区神宮前6丁目27番8号 TEL.03-3797-7117

COSMO OIL

信頼第一
みなぎるパワー。

■ディーゼルエンジン油
コスモディーゼルリゅうせい
コスモハイメリットCE

■ギヤー油
コスモ耐熱デフギヤー
コスモ耐熱ミッションオイル

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

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

■工業用グリース
極圧グリース
コスモグリースダイナマックスEP

■ロックドリルオイル
コスモロックドリル

■不凍液
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へ……

コスモ石油株式会社

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

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

あなたと創る *Creating Together*  **三菱自動車**

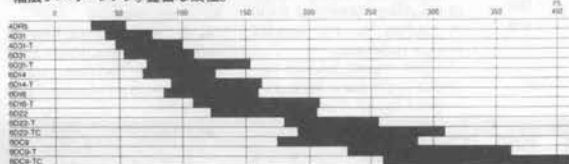
シートベルトをしめて、スピードをひかえめに。安全運転は三菱の願いです。



地球が舞台です。

国内はもとより、世界各地で幅広く使われている三菱自動車の産業用エンジン。その性能は自動車用エンジンの確かな技術に裏付けられ、高出力・高トルク・低振動、しかも抜群の耐久性と経済性も実現しています。地球を舞台に実績を誇る産業用エンジン。三菱自動車ならではの實力です。

幅広いワレレンジ。豊富な機種。



■ 2.6ℓ～16ℓまで多彩なパワーバリエーション。

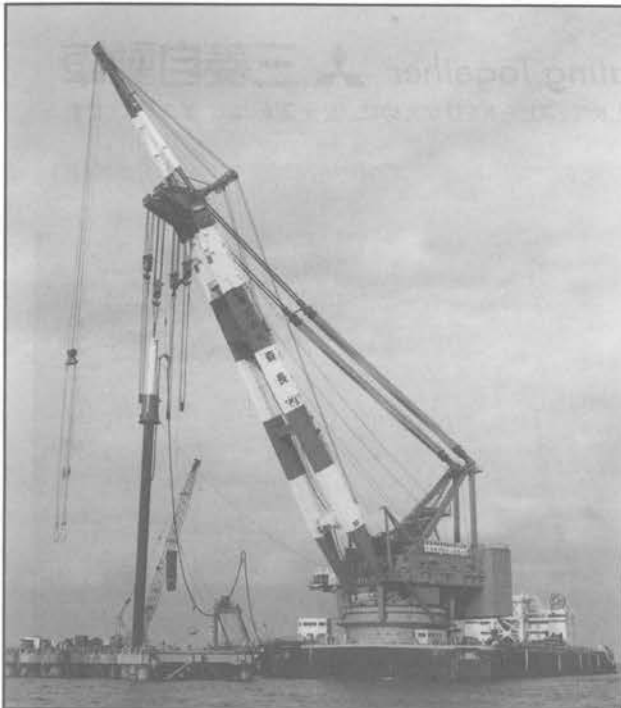
■ 自動車の技術を生かした高品質なエンジンづくり。

■ 高度な生産技術により、製品の均一性と低コストを達成。



三菱自動車 **産業用エンジン**

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



[HAMMER OPERATIONS]

- PILING above and under water.
- BATTERED PILING.
- EXTRACTION.
- ROCK BREAKING.
- COMPACTION.



TRANS-TOKYO BAY
HIGHWAY PROJECT.

IHC Hydrohammer-the unique piling hammer

TYPE		S-35	S-90	S-200	S-500	S-2300
OPERATING DATA						
Max pile energy /blow	kNm	35	90	200	500	2,300
Min pile energy /blow	kNm	2	3	7	20	230
Blow rate(max energy)	bl/min	60	50	45	45	45
Max blow rate	bl/min	130	130	100	100	80
PEW ratio	kNm/ton	5.6	8.2	8	7.9	8
WEIGHTS						
Ram	ton	3.3	4.5	10	25	101
Hammer(in air)	ton	6.3	9.2	22.5	57	234
Flat-bottom anvil	ton	0.7	0.8	3.5	6	33
Pile sleeve incl. ballast	ton	3.5	4.2	9	16	20
Total weight in air	ton	10.5	14.2	35	74	288
Total weight submerged	ton	8.3	11	25	64	225
DIMENSIONS						
Outside dia. of hammer	mm	610	610	915	1,220	1,830
Length of hammer	mm	5,600	7,880	8,900	10,140	17,540
Sleeve for piles up to(Ø)	mm	760	915	1,220	1,520	2,740
Length of pile in sleeve	mm	1,220	1,520	2,650	3,470	5,000
Length of hammer with sleeve and ballast	mm	7,300	9,900	12,000	14,120	22,540
HYDRAULIC DATA						
Operating pressure	bar	200	280	200	300	250
Max. pressure	bar	350	350	350	350	320
Oil flow	l/min	150	220	700	1,400	4,000
Power pack	kW	85	140	450	800	2,600
Hydraulic hose(ID)	mm	25	32	50	2 × 55	2 × 152

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

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

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

IHC Hydrohammer
(Netherlands)
JAPAN AGENT



株式会社 森長組
MORICHO CORPORATION

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

どこでも信頼される!!

明和の建機

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

明和ハイリフト

自走式高所作業車

カニタン

(くらぶ走行)

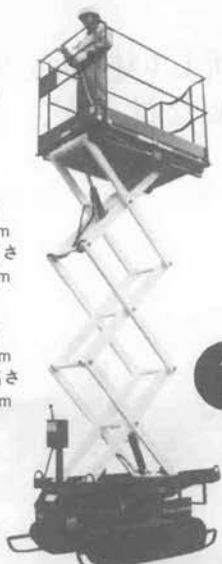
4輪ステアリング(4WS)で
前後左右(タテ、ヨコ)自在に動ける



HL-30
作業高さ
: 4.70m
作業台高さ
: 2.70m

CL-600
作業高さ
: 8.00m
作業台高さ
: 6.00m

CL-400
作業高さ
: 6.00m
作業台高さ
: 4.00m



創業45周年

コンパイクド 振動ローラー

センターピン方式
アスファルト舗装最適

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

低騒音型



バイプロ コンパクタ

前後進自由自在

PW-6型



ハンドローラー

上下回転式ハンドル

MG-7型 700kg
MG-6型 600kg



タンパランマー

エンジン直結式
オイル自動循環式

RTA-75型
RTB-55型
RTC-65型
RTD-45型



バイプロ ランマー

ベルト掛け式

RA 110kg
RA 80kg
RA 60kg



バイプロ プレート

アスファルト舗装
表面整形・補修

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



コンクリート カッター

MK-10型
MK-12型
MK-14型
MC-10型
MC-12型



(道路舗装専用機)

株式会社 明和製作所

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

営業所

大阪 ☎(06)961-0747~8
名古屋 ☎(052)361-5285~6
福岡 ☎(092)411-0878-4991
仙台 ☎(022)236-0235~6
広島 ☎(082)293-3977-3758
札幌 ☎(011)857-4888 9

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

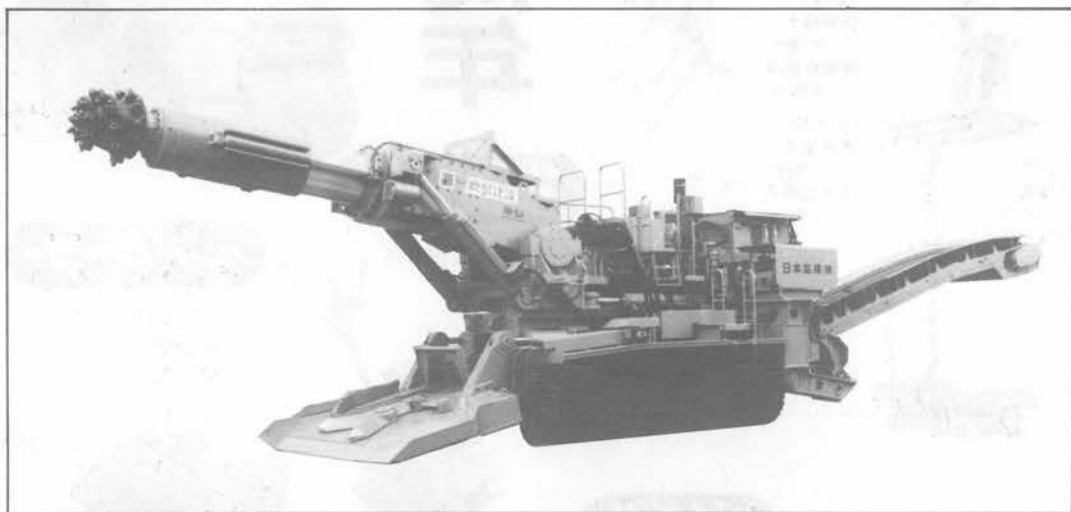
新発売

我国最強

240kWカッター RH-8J-700-WJ型 ブームヘッダー

RH-7J型ブームヘッダーの開発によりトンネル掘削機の大型時代を開いた日本鉦機は、このたび、我国最強掘削機 RH-8J型ブームヘッダーを開発しました。

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



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

油圧カヤバの建機部門

日本鉦機株式会社

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

1993年(平成5年)10月号PR目次

—A—

安全自動車(株)……………後付 20

—C—

コスモ石油(株)……………後付 26

—D—

デンヨー(株)……………後付 14

—F—

古河機械金属(株)……………後付 24

—H—

範多機械(株)……………後付 16

日立建機(株)……………表紙 4

(株)堀田鉄工所……………後付 2

—K—

(株)嘉穂製作所……………後付 19

栗田さく岩機(株)……………◇ 13

コマツ……………◇ 3

—M—

マルマ重車輛(株)……………後付 6

丸友機械(株)……………◇ 1

三笠産業(株)……………◇ 21

三井造船アイコム(株)……………表紙 3

(株)三井三池製作所……………◇

三井物産機械販売(株)……………後付 13

三菱自動車工業(株)……………◇ 27

(株)明和製作所……………◇ 29

(株)森長組……………◇ 28

—N—

内外機器(株)……………後付 7

(株)南星……………◇ 10

日本ゼム(株)……………◇ 5

日本鉦機(株)……………◇ 30

—R—

- (株) レンタルのニッケン……………表紙 2
- (株) 流機エンジニアリング……………後付 8・9

—S—

- サンエー工業 (株)……………後付 11
- サンテック (株)……………◇ 15
- 新キャタビラー三菱 (株)……………◇ 22
- 神鋼コベルコ建機 (株)……………◇ 25

—T—

- (株) トプコン……………後付 4
- 大裕 (株)……………◇ 17
- (株) 東京鉄工所……………◇ 23
- (株) 東洋内燃機工業社……………◇ 12

—Y—

- (株) 吉田鉄工所……………後付 18
- 吉永機械 (株)……………◇ 1

—Z—

—H—

**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40~60m³/Hr (一軸圧縮強度200kg/cm²)
強力なカッターモータ150kwを装備し、一軸圧縮強度200kg/cm²程度の岩盤で40~60m³/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] インパート掘削可能
-1.5mまで掘削可能でありインパート施工に最適である。
- 5] 集塵装置として500m³/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# FAX.03(3245)0203
札幌支店 電話011(251)5211# 大阪支店 電話06(448)6851# 福岡支店 電話092(271)8871#
名古屋支店 電話052(895)5381 広島支店 電話082(247)4548# 三池営業所 電話0944(51)6116#

/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



いちばん進んだ
地球の耳がき
です
(当社比)

「建設の機械化」 定価 一部 六七〇円(本体価格六五〇円)

中・大型機のハイグレード性能をそのまま凝縮した、

先進ミニショベル「ランディ・キッド」。

可愛いEX5から力強いEX45、

さらには超小旋回タイプ4機種も加わって、

全14機種がズバリ勢揃い。

充実のラインアップが、

さまざまな場面で軽快な働きぶりを実現します。



Landy KID

日立建機

日立建機株式会社 東京都千代田区大手町2-6-2(日本ビル)
〒100 ☎ダイヤルイン(03)3245-6361 宣伝部

本誌への広告は



■一手取扱いの株式会社 共栄通信社

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

雑誌03435-10