

建設の機械化

1994 JULY No.533 JOCMA

7

- * 平成5年度官公庁で採用した新機種
- * グラビヤ* 海外建設機械化視察団報告国際冬期道路会議



振動ローラSW750 酒井重工業株式会社

お手持ちのミニバックホーを生かす

マルゼン搭載型油圧ブレーカ

MHB-30

(バケット容量:0.01m³クラス)

MHB-50

(バケット容量:0.02m³クラス)

MHB-60

(バケット容量:0.02~0.1m³クラス)

MHB-70

(バケット容量:0.02~0.1m³クラス)

小さな体で



大きな充実度



■特長■

- ★MHB-30、50は超小型、超ミニバックホー専用機で屋内解体に適しています。
- ★MHB-30、50、70はピンブッシュ方式なので、対応が早く装着も簡単に行なえます。
- ★構造がシンプルで耐久性に優れています。
- ★軽量にもかかわらず強力な破壊力を発揮します。

丸善工業株式会社

本社 静岡県三島市長伏155-8 TEL 0559-77-2140
 営業所 札幌・仙台・浦和・長野・名古屋・大阪
 広島・松山・福岡

新しいアイデアと、豊かな実績。ずり出し機械

■電動油圧バケット式

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

■その他のずり出し機械等

- 自動土砂排土装置
- スキップ式排出装置
- 掘削槽
- 土砂ホッパー

※その他 特殊型にも対応します。
 ※機種によりレンタルも行ないます。

●安全 ● 高能率 ● 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

建設の機械化

1994.7

No.233

建設の機械化

1994年7月号

JCMA

建設の機械化

1994.7

No.533



◆巻頭言 「変革」の時代をどう生きるか……………	安達俊雄	1
GPSによる測位技術の開発……………	石崎武	4
港湾に係る民間技術の評価制度についての最近の適用事例 ——「自航式水中視認装置」など……………	東山茂	10
荒川河口橋上部工の施工……………	岡原美知夫・小渕榮二	14
大型クローラクレーン（250tつり以上）の建設工事に対応した 仕様選定の概要……………	原正敏	22
曲線推進工事用自動測量ロボットの開発……………	野沢有	29
◆ずいそう ゆとりの中の満足感……………	小森準太郎	36
◆ずいそう 「歩く」楽しみ……………	浅野井恭	38
◆平成5年度官公庁・建設業界で採用した新機種		
建設省……………	須田幸彦・姫野芳範	40
運輸省……………	宮地豊	45
JH日本道路公団……………	東孝弘	47
「21世紀の除雪機械を考える懇談会」提言について ……………	建設省建設経済局建設機械課	49
◆JCMA第45回海外建設機械化視察団報告		
国際冬期道路会議（IWRC）参加報告……………		53
グラビヤ——国際冬期道路会議		
◆平成6年度社団法人日本建設機械化協会会長賞・準会長賞・奨励賞		
総合機械化高層ビル施工システム（T-UP工法）……………		57
建設副産物リサイクル車“ガラパゴスBR200”の開発……………		59
超大口径シールド掘進機およびセグメント自動組立装置の 開発と実用化……………		61

JCMA

目 次



高速走行型ロータリ除雪車の開発	64
リーダレス型基礎工事用機械の開発と実用化	66
深層締固め用垂直振動ローラの開発	67
◆わが工場 新キャタピラー三菱 明石事業所	藪本明毅 69
◆海外情報	73
◆新機種紹介	調査部会 74
◆文献調査 何でもつかめる便利なフタ/Rotex社が新方式の表層ドリルを開発/漏れない着脱カプラ/ロックドリルハンドルの実用性能試験/下水道修理用ロボットの多機能化	文献調査委員会 77
◆整備技術 移動式クレーンの安全装置の使用状況を外部表示することについて	整備部会 81
◆統計 建設工事受注額・建設機械受注額の推移	調査部会 84
行事一覧	85
編集後記	(東山・和田) 88

◇表紙写真説明◇

振動ローラ SW 750

酒井重工業株式会社

本機は、大型舗装工事向け締固め機として、安全かつ効率的に、作業が行えるよう、開発された汎用機である。

国内では近年振動ローラの使用範囲に広がって来ており、その要望に答えられるようにSW 750は、路床、路盤から表層まで対応可能となっている。また、コンバインド型TWを開発するとともにSW型のバリ

エーションとして重量および、起振力の大きいH型、2分割ロールのS型、章動ローラのN型、垂直振動のV型を同時開発し、幅広いニーズの対応が計られています。

＜本機の主な仕様＞

自重	8,550 kg
総重量	9,150 kg
起振力	6,000/8,000 kg
締固め幅	1,680 mm
ローラ径	1,220 mm

機 関 誌 編 集 委 員 会

編 集 顧 問

浅井新一郎	新日本製鉄(株)顧問	中岡 智信	土木研究所
上東 広民	本協会建設機械化研究所顧問	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	工学博士
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)港湾機材研究所取締役
中島 英輔	本協会建設機械化研究所所長	塚原 重美	前鹿島建設(株)技術研究所
後藤 勇	本協会建設機械化研究所副所長		

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
永田 健	建設省道路局有料道路課	桑島 文彦	新キャタピラー三菱(株) 営業本部販売促進部
安食 昭吾	農林水産省構造改善局 建設部設計課	和田 杼	(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	望月 光	東亜建設工業(株)土木本部機電部
東 孝弘	日本道路公団施設部施設保全課	石崎 規	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	日本鋪道(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
杉山 篤	水資源開発公団第一工務部機械課	根尾 紘一	(株)熊谷組建設総合本部工事本部
芹澤 富雄	日本下水道事業団工務部機械課	久保 裕之	清水建設(株)機材技術開発部
吉村 豊	電源開発(株)建設部	星野 春夫	(株)竹中工務店技術研究所
志田純一郎	日立建機(株)直轄営業本部	佐藤 輝永	日本国土開発(株) 技術本部技術情報センター
穴見 悠一	KOMATSU 新事業推進本部 ロボット事業部		

巻頭言

「変革」の時代を どう生きるか

安達俊雄



「変革」, 「変革」と世の中は騒がしいが, 不況の深刻化, 円高の昂進などのなかで, 企業も国民もいまや再び「変革」よりも「安定」を志向しはじめたように思われる。「政治の安定, 経済の安定, 国民生活の安定」を訴えたほうが今やずっとアピールしそうな気がする。

バブル景気から平成不況に至る景気の大変動, その流れのなかの企業の雇用方針の180度の転換, 地価の高騰と下落, あまりにも急激な円高。一流企業と言って良い企業でもリストラのなかで雇用機会を確保していくのは難しく, 苦吟の声が聞こえてくる。レイオフはアメリカだけの現象ではなくなり, また新規雇用の方も極端な抑制に振り子が振れて, 就職戦線の模様はバブル期に比べると様変わりも甚だしい。かつて一学科数百名の学生に一万名の求職が殺到したというのに, 今や百名の求人に一万名の学生が殺到している。就職試験や面接に強くなる塾までが現れて繁盛しているようだ。こうしたなかで, 革命のあとに反革命があるように, 改革を欲した国民が再び安定を望み始めたように見える。

しかし, 歴史の潮流のなかで現在をとらえるとやはり転換期を迎えているとしか言いようがない。ひとつは, なぜと思う人がいるかもしれないが, 冷戦構造の崩壊が政治の既成の座標軸を無意味なものにし, 衝撃を加えるという点でわが国もまた圏外にとどまることは出来なかったということ。二つめのポイントの経済社会に関していえば, この不況よりもやがて来る構造変化のほうが重要な意味を持ってくるように思われる。それは平たくいえば, 団塊の世代の老齢化ということである。膨大な数の「生

産と消費の戦士達」が老兵化していく過程に入ってきたということの意味は計り知れない程大きいのではないか。この20年間馬車馬のように働いてきたこの「最後のハングリー世代」がもはや若者ではなくなってきた。国民経済の潮流としては、高齢化、貯蓄率の低下、潜在成長率の低下という安定成長経済への「転換期」に今我々は立っているのである。戦後50年、あの学生紛争に見られた訳の分からない若者のエネルギーの爆発がちょうどその戦後50年の中間にあり、あれから25年もの歳月が過ぎていく。生まれながらにして銀のスプーンをくわえた「ジェントルマン世代」が「最後のハングリー世代」に置き代わろうとしている。50年は大きな時代変化なのだ。

産業構造審議会は先般、2年間に及ぶ議論のとりまとめを行い、今後のわが国産業経済の展望を明らかにした。新聞はその報告の明るい側面だけを報じていたが、むしろ私は逆に報告のなかの極めてショッキングな「現状放置シナリオ」を注目している。この「現状放置シナリオ」によると、新しい需要を創造するような効果的な対策が官民双方の努力でとられないなら、即ち現状放置の形で推移した場合、わが国製造業は実に紀元2010年まで15年間にわたって名目成長はべつとして実質ではゼロ成長下に置かれると分析している。ちなみに2000年の生産額は371兆円（1985年価格）、2010年381兆円（同）で1992年（375兆円；同ベース）に比べてほとんど変化がない。このシナリオでは比較優位の産業まで空洞化が進むとみている。失業は拡大し、適性成長率は実現しない。

後世の歴史家はこの平成という時代を安土・桃山、幕末・明治初期、第2次大戦・戦後に並ぶ歴史の大変革期であったと記述することだろう。新しい安定システムの均衡点にシフトしていくまでの大いなる模索の時代をわれわれは今経験している。政治も経済も社会もあらゆる面で「戦後的なるもの」の価値の再評価が問われている。

「変革」は次の時代を生み出すためには避けて通れない課題ではあるが、そのコストもまた大きいといわざるをえない。新しい安定期への速やかな移行が求められるところであり、そのためには歴史的な洞察力をもった創造的な取組みが政治、経済、社会とあらゆる面で求められるのではなかろうか。その鍵は一体何か。私は、日本の歴史の変革期を彩った個性豊かな人々に注目したい。信長・海舟・渋沢・松下・本田等等わが国の歴史の変革期に台頭して次の時代の構築に貢献した人々。個性豊かな一人一人の個人のエネルギーが集積して新たな時代を切り開いていったという原点に我々

はもう一度立ち戻ってみる必要がありはしないだろうか。

安土時代に来日した宣教師のルイス・フロイスは当時の日・欧の文化を比較するレポートのなかで「日本人の若者は人前で臆する事なく堂々と自分の意見を述べる。これはわが母国では考えられないことだ。」といった趣旨の報告をしている。当時の日本人はどうも我々の日本人自身に対する先入観に反して大変個性的であったようである。これからの技術開発には創造的個性が求められるが、日本人が没個性的でこうした新しい時代の要請になかなか応えられないのではないかと我々は懸念している。しかし、このフロイスの報告にもあるように日本人の『没個性性』はどうも歴史を一貫して貫く属性というほどの特色ではないのである。

個人と個人を結びつける社会の粘着性はその社会の安定性、統合性に大きな貢献をしていることは事実であるが、時代の変革期にあっては旧来の接着剤の粘着力が弱まり、個性が解放され、それがまた新しい時代をつくる。

新しい均衡点へのオディセイへの旅立ちにあって、個人があらゆる方面で「猛」を発することが今再び求められているように思う。

—ADACHI Toshio 前通商産業省産業機械課長—

GPSによる測位技術の開発

石崎 武*

1. はじめに

21世紀に向けて我が国は、国際化、情報化、都市化へと一層進展し、成熟化社会への道を進んでいる。

港湾においては、物流・生産・生活の諸機能が調和した、総合的な港湾整備を進めることとしている。

今後のウォータフロント開発や港湾開発など海洋開発の推進においては大水深・高波浪・軟弱地盤といったこれまでよりも一層過酷化する自然条件を克服しつつ、多様化・高度化する開発要請に応えるために海上における高精度の位置出しは必要不可欠となっている。

このような状況から、アメリカが衛星を打上げて管理し、近年船舶、自動車、測地など全世界で利用されつつあるGPS (Global Positioning System) に着目し平成元年度より、測位システムの応用に関する調査研究を開始した。

平成元年度は測位方法の検討および開発する測位システムの選定を行い、平成2年度は、現状の受信機の性能を確認するための陸上および海上実験を行い、平成3年度はリアルタイム化および航跡表示の開発を行い、陸上実験でその性能を確認した。平成4年度は、船上での初期化・サイクルスリップ対策・無線データ通信技術の開発を行い、平成5年度は実用化を前提とした長期間の実証実験を行い、所期の目的を達したのでそのリアルタイム、キネマティック測位システム(図-1参照)を紹介するものである。

2. 開発の背景

港湾工事における船舶の正確な位置出しは、光波式測位装置および電波式測位装置で行い、港湾構造物の位置出しは、光波式測位装置を使用している。

光波式測位装置の最大測距離は5km程度が限度であり、それ以上の遠距離は電波式測位装置を使用している。

第四港湾建設局管内の現状は、電気通信監理局による電波式測位装置用電波の周波数割当に制限があるため、3GHz帯4波しか使用できず、当局はスペクトラム拡散方式(1周波で数隻の使用可能)を開発したが、それでも不足しており、関門海峡という曲がりくねった海域では電波干渉、サービスエリア、電波の見通し等の問題がある。

一方、近年の港湾工事は、多種多様化、高度化し、ますます精度の高いものが求められており、海上における作業船等の高精度の位置出しは必要不可欠となっている。

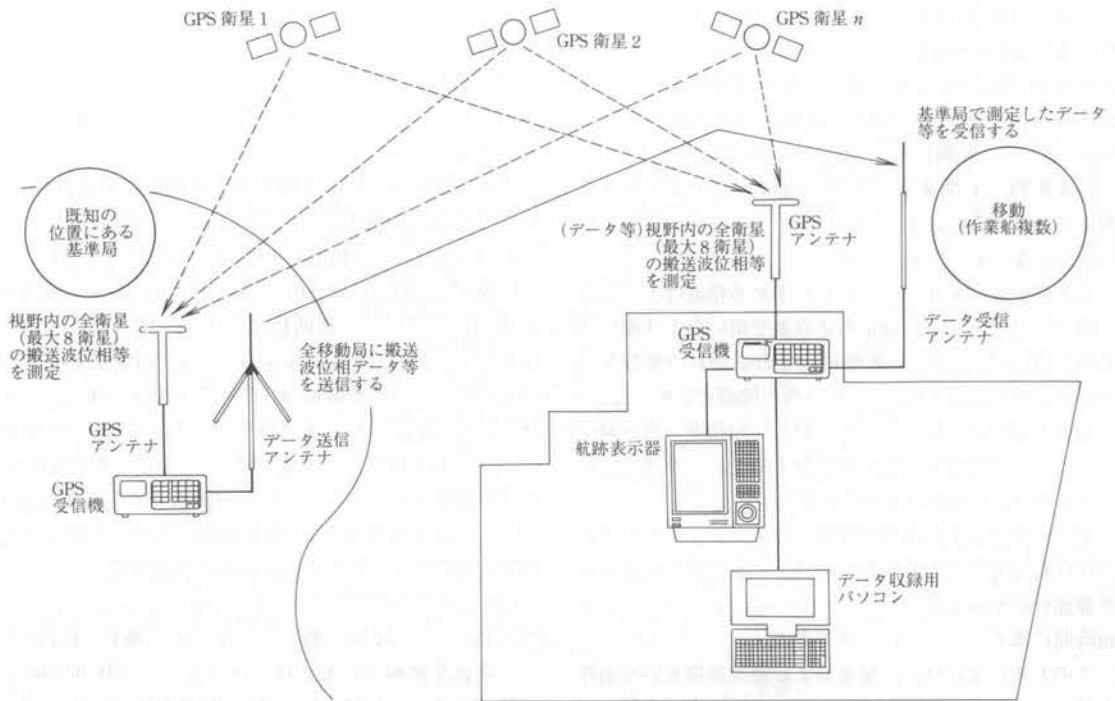
このような背景から、GPSでの航行援助装置、陸上での高精度の測位が行われていることに着目し、受信装置だけであるため使用数の制限がなく、無制限に利用できること、また光波を使用した場合の距離の制限、見通し遮断の問題、従来の電波を使用した互いの電波による電波干渉等による問題が一挙に解決できるため、GPSを利用し高精度の連続キネマティックリアルタイム衛星測位システムを開発することとした。

3. GPSによる測位の方法

GPSによる測位の方法として、1点だけで測位するか、複数の点で測位するかによって、1点測位法(単独測位法)と相対測位法に分けることができる。

* ISHIZAKI Takeshi

運輸省第四港湾建設局下関機械整備事務所工作課長



図一1 GPS測位システム構成図

(1) 1点測位法（単独測位法）

1点測位法は、地球上または周辺の空間の位置を知ろうとする方法であり、GPS衛星から返信される電波の中に時刻マークが付けられており、地上の受信機で受信し、受信した時刻を記録すれば、電波が衛星を発してから地上に到達するまでの時間がわかる。これに電波の伝搬速度を乗じれば、衛星から受信機までの距離が得られる。

現在使用されているものに2次元的なものとして、車・船舶の位置出し、3次元的なものとして、航空機・人工衛星の位置決め、登山者の位置出し、軍事用としてミサイルの誘導などがある。この測位精度は民間用のC/Aコードを利用したもので100m、軍事用Pコードは15~16m程度である。

(2) 相対測位法

相対測位法は、1点測位法では避けられない衛星の軌道誤差、電波伝搬上の誤差、時計の誤差等を除去するために、2点以上の点で同時観測を行い、地上の点と点との間の相対的な位置関係を精度良く求める方法であり、精密測量を行う場合はこの方法が用いられている。

(a) トランスロケーション法（ディファレンシャル法）

トランスロケーション法の測位方法は、2台ある受信機の片方を既に位置の分かった点（既知点または基準点）に設置し、その点の位置出しを行って得られた結果と、

既知点の座標を対比させ、その誤差量を補正データとして、片方の受信機に伝送する。

求めたい位置出しは、もう一方の受信機で行って、測量点で得られた結果を既知点より伝送された補正データで演算処理することにより、1点測位では避けることのできない人工衛星の軌道予報の誤差や電波伝搬路の誤差がある程度相殺され、数m程度の精度で位置を求める方法である。この方式は車・船舶の位置出しや、航空機の位置出しや、航空機の着陸時の誘導等に使われている。

(b) 干渉測位法

干渉測位法は2点間の基線を3次元的にcmの桁の精度で測定する方法である。

干渉測位法は2台の受信機で受信したGPS衛星の電波（搬送波）あるいは変調クロックなどの位相差を求めることにより、2点間の相対的な位置を測定する方法である。

しかし、GPS衛星の電波は搬送波を疑似雑音符号で変調しているため、搬送波に再現する必要がある。再現された搬送波は正弦波で波長19cm（L₁帯）、24cm（L₂帯）であり、理論的には各々の波長の1/100の分解能を持っている。これが干渉測位法の高精度の本質である。

4. 開発したGPS測位装置

(1) 位置測定法の選定

開発に当たっては、測位精度として測量船および浅瀬

船等動く作業船の測位については0.5 m以下、港湾構造物など静止物の測位については平面位置、高さともに0.05 m以下に設定した。また、作業可能範囲については沖合展開を考慮し、地上の既知点(基準点)から40 km程度とし、初期化可能距離は15 kmに設定した。

作業範囲とも関連するこの精度は、GPSによる1点測位法はもとより、トランスロケーション法によっても達成できないものである。

干渉測位法によれば、これらの求める精度は十分達成可能な範囲であるが、通常の2点差を用いた干渉測位法では、衛星-受信点間の距離に含まれる波長の整数部分の不確定さを取除くために、長時間の観測が必要となる。

港湾工事では、作業船舶が移動しつつ精度の高い測位を行うことが必要で、加えて移動する受信点を連続的にリアルタイムで出力する必要がある。

干渉測位法による連続測位は「キネマティック」方式と呼ばれる方法が考えられており、これは最初に波長の整数部分の不確定さを取除いておいて、複数の測量点を短時間に求めていく測位方法である。

この方式によれば、高精度および連続測位という条件を満たすことができるため、この干渉法による連続キネマティック方式(動的干渉法)でリアルタイムに測位できるシステムの開発を行うこととした。以下、動的干渉測位方式について述べる。

動的干渉測位を行う場合、電波の位相の不確定さを取除くことが、測位を開始する前に必ず必要な作業となる。この作業を通常「初期化」と呼んでいる。

初期化を行う場合、現在三つの方法が考えられている。

- ① 既知点から出発する方法 (fixed baseline)
- ② アンテナスワッピング(一つの点でアンテナの入替え)
- ③ オンザフライ・キャリブレーション

①の方法は、既に精度良く二つの地点の位置がわかっている場合に行う方法である。一般にGPSの測量では、2地点間の基線長を求めることが未知数であるが、この方法は基線長を既知とし、位相の不確定さを短時間(2~3分)で取除く方法である。

②の方法は、基準となる地点を固定点とし、そこに基準局用アンテナを設置する。移動局用の受信機は、移動局用のアンテナのコードが基準局のアンテナに届くくらいの位置に設置し、まず、お互いに1分間程度の受信を行い、次にお互いの受信機のアンテナの位置をスワップさせて1分間程度の電波の受信を行って、再び元の位置にアンテナを戻し、位相の不確定さを取除く方法である。

③の方法は、5個以上の衛星を利用して、まずはトランスロケーション方式により概略の位置を示す球状楕円体の中にあるはずの真値を、最小2乗法に

より真値を求め、位相の不確定さを取除く方法である。

GPSの周波数をLバンドと呼んでおり、周波数の高いC/AコードをL₁、周波数の低いPコードをL₂と呼んでいる。

この方法には、L₁の1周波のみを利用する方法とL₁、L₂の2周波を利用する方法がある。

(a) 1周波のみ利用する方法

L₁周波数(1.57542 GHz、波長19 cm)のみを利用する1周波方式による初期化は、まず、C/Aコード位相によるトランスロケーション方式により求めた位置を中心とし、誤差の標準偏差の3倍程度を半径とするサーチ空間を作る。このサーチ空間の中にL₁の波長である19 cmの間隔で解の候補(実際は整数バイアス値の組合せ)が多数存在する。次に、これらの候補の中から真の整数バイアス値を冗長な衛星(5番目以上)の観測データとの整合性をチェックすることにより決定する。

(b) 2周波を利用する方法

L₁周波数とL₂周波数(1.2276 GHz、波長24.4 cm)の2周波を使用する方式はワイドレーン(Wide lane)と呼ばれる。これは、L₁とL₂の周波数の差347.8 MHzの波長86.2 cmを利用する方法である。この方式の利点は候補点が並ぶ間隔がL₁の4.5倍の86.2 cmになるので、候補点の数が1周波方式の約百分の一に減少し初期化に要する時間が短くなり、初期化可能範囲が広がることである。

なお、L₂周波数は軍および特別に許可されたユーザのみが利用できるPコード(または更に機密性の高いYコード)で変調されているので、この規制に違反しない合法的方法としてコードを使わないクロスコリレーション法(L₁とL₂の相互相関)により測位に必要な搬送波成分を再生する方式を採用している。

オンザフライ初期化は、アンテナスワップ初期化などに比較して初期化に要する時間はかかるが、アンテナを固定点に静止する必要がないので、海上測量などには必須の機能である。

動的干渉方式では、いずれかの方法により位相の不確定さを取除いて、確定させた後移動局を動かして未知点を求めていく方法があるが、この方式はあらかじめ基準局となる固定点の正確な位置を事前に測量しておく必要がある。

干渉測位方式の位相測定による、ある瞬間の衛星と受信点間の距離Rは次式で表される。

$$R = r\lambda + (\phi/2\pi) \times \lambda + cdT + cd\epsilon$$

R: 受信機の座標の関数

r: 整数

λ: 搬送波の波長

φ: 位相

- c:電波伝搬速度
- dT:衛星の時計の誤差
- dt:受信機の時計の誤差

干渉測位方式では、位相 ϕ が測定され、測位計算の段階になると位相の差が計算される。未知数は、干渉測位方式では二重位相差から最小2乗法を用いて求めることができる。

干渉測位方式は、一点測位方式の受信機にはない搬送波位相を測定する回路が必要である。一般的には干渉測位方式で使用される受信機は、すべての測位方式が実行可能な機能を具備している。

(2) 実験および結果

(a) 実験内容

(i) 平成2年度

キネマティック測位による精度確認現地実験として、陸上および海上実験を行った。陸上実験は、移動局をトラックに搭載し、光波測距儀とのデータ比較および動揺装置の上にアンテナを載せ、変位計とのデータ比較を行った。海上実験は、移動局を船舶に搭載し、光波測距儀とのデータ比較を行った。なお、処理はオフラインで行った。

(ii) 平成3年度

キネマティック測位のリアルタイム処理による陸上実験を行った。あらかじめ測量した地点にアンテナを移動および走行させ、精度およびリアルタイム性について確認した。なお、基地局から移動局へのデータ伝送は光ファイバケーブルによる有線で行った。

(iii) 平成4年度

総合実験を行う課題として、

- ① 船上での初期化
- ② サイクルスリップ対策
- ③ 潮位計測・動揺補正対策
- ④ 無線データ通信技術の開発

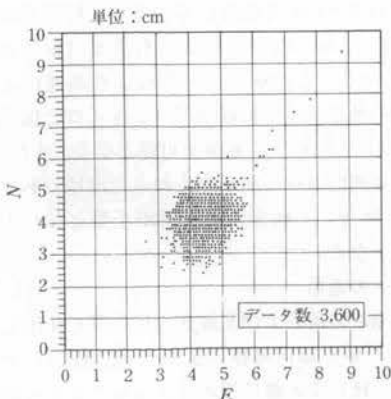


図-2 固定点測位の結果

を行い、陸上での予備実験および総合実験を行った。

陸上実験では、移動・静止・動揺・衛星の切替わりなどのX、Y、Zの精度と初期化・サイクルスリップ補正機能および無線データ通信のエラーの有無・伝送時間等の確認を行った。

海上実験では、船上での初期化・測位の連続性・光波との航跡比較・潮位計測などの実証実験を行った。なお、基地局から移動局への無線データ伝送は70MHz帯の実験用電波で行った。

(iv) 平成5年度

実用化を前提とし、

- ① 作業船に搭載し、初期化時間、範囲、測位確認およびデータ伝送の確認
- ② 測量船に搭載し、GPS・光波・EOP(在来型電波式測位装置)との比較
- ③ EOPでの測位不可能海域でのGPSの有効性
- ④ 港湾構造物設置上のGPSの有効性

など長期間の実証実験を行った。

また、初期化時間、範囲についてL₁、L₂の2周波の機器による実験も行った。

(b) 実験結果

(i) 移動体の速度に対する受信能力および測位精度
動揺および走行実験の結果から、移動体速度の変化が受信追尾能力に与える影響はないこと、精度ではアンテナ上下および水平回転させての実験結果から、衛星の配置状況の良い時間帯ではX、Y、Zとも最大差2cm以内、配置状況の悪い不安定な状況で最大差8cm以内であり、高精度であることが実証された(図-2、図-3参照)。

(ii) リアルタイム性

電波を受信して、移動局の操作表示部に表示されるまでの時間は、基地局側で受信部、演算部で約0.4秒、無線データ伝送に約1秒、移動局側で受信し演算する時間が約0.6秒で合計2秒であり、データ更新周期は1秒である。

なお、データ伝送は2,400 bit/sで実験用電波が許可

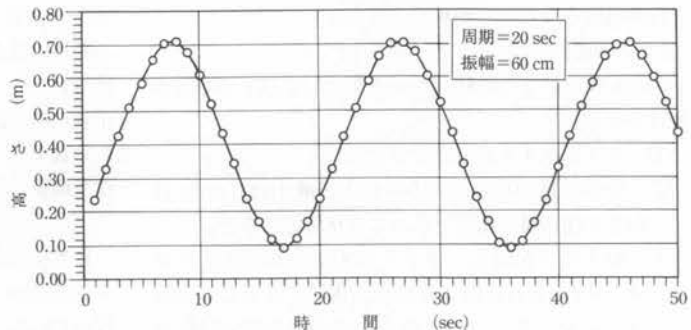


図-3 アンテナ垂直上下の結果

されている。

(iii) 天候による影響

今回までの実験を通じて、天候は晴れ・雨・雪・霧などさまざまな条件の中で行われたが、すべてのデータは気象条件に左右されず十分に満足できる値を示したことが確認できた。このシステムは、気象の影響を受けにくい全天候型であることが実証された。

(iv) 初期化時間、範囲

① L_1 周波の初期化

基地局から 2.8 km, 5.6 km, 8.2 km の 3 地点で同時に初期化機能の実験を行った。

その結果、8.2 km では初期化は不可能であった。2.8 km, 5.6 km では、平均時間 18~19 分、成功率は 81~85% であった。

この時の精度は、X, Y の標準偏差 1 cm 程度、Z は 2 cm 程度であった。5.6~8.2 km の間で初期化不可能範囲があると思われるが、6~7 km が初期化の限界と考えられる。

② L_1, L_2 周波の初期化について

基地局から 14 km 地点での初期化機能の実験を行った。

その結果、衛星の配置が良く、6 個以上の衛星から受信できる場合は 3 分程度で初期化が可能であった。成功率は 87% であり、1 周波方式に比べて 2 周波方式が有利であることが確認された。

(v) 無線データ伝送

関門海峡は山がちで曲がりくねった海域であり 20 km での距離が限界であったため、移動局側は 2 本のアンテナ、2 台の受信機で受信し、信号の安定した方を自動選択し GPS 受信機に送った結果、40 km まで送信可能であることを確認した。しかし、曲がりくねった海域で基地局から山かげになる海域で受信エラーの出る個所があった。

(vi) 潮位計測

台船の上に GPS 受信機を載せ、24 時間のデータを取り、検潮所の記録と比較した。両者の記録はほぼ同じであり、精度は 1 分間の平滑処理を行うことにより 2 cm 以内の精度となることが確認できた。

(c) 研究成果

開発年度を終了した時点での成果として以下の事項が挙げられる。

- ① リアルタイム処理ができた。
- ② 目標精度の移動物 0.5 m 以内、静止物 0.05 m 以内を上回る超高精度であることが確認できた。
- ③ 船上での初期化、サイクルスリップの復元が 15 km 以内であれば約 3 分程度で復元できることが確認できた。また、基地局からの作業半径 40 km の見通しも確認できた。

④ 高さの方向の移動しながらの精度も確認でき、潮位計測や船体の浮上がり、長期間の動揺補正（別途開発）も行えることが確認できた。

⑤ 基地局から移動局に対する無線データ伝送が確認できた。

以上のことから船舶および港湾構造物測量への適用は十分可能であると判断し、当局では平成 6 年度受信機 4 台をドラッグ式浚渫船、測量船などに搭載する予定である。

5. 残る課題について

今日までの長期の実証実験を通じて判明したことは、関門海峡においては、

① 関門橋の影響により、橋下での測量は衛星からの電波が遮断され測量できないため、新たにダミー衛星を設置して解決するか、この海域に限って他の方法で行うのか検討を行う必要がある。

② 無線データ伝送について、基地局から見通しが悪く、鳥影になる海域が 1 箇所あった。

対策としては、データを発信する基地をもう一つ設置することで解決できるが、現在 2,400 bit/s で送っている電波を 4,800 bit/s で送ることによって、データ伝送速度を早め、合せて解決できるかどうかの検討を行う必要がある。

6. 港湾工事への活用と効果

平成元年度より 5 年に渡って開発したリアルタイムキネマティック測位装置は、今日までの実験を通じて港湾工事への活用は十分可能であることが実証された。

この測位装置を導入することにより、港湾工事にどのような変化が生じるか、若干の検討を行う。

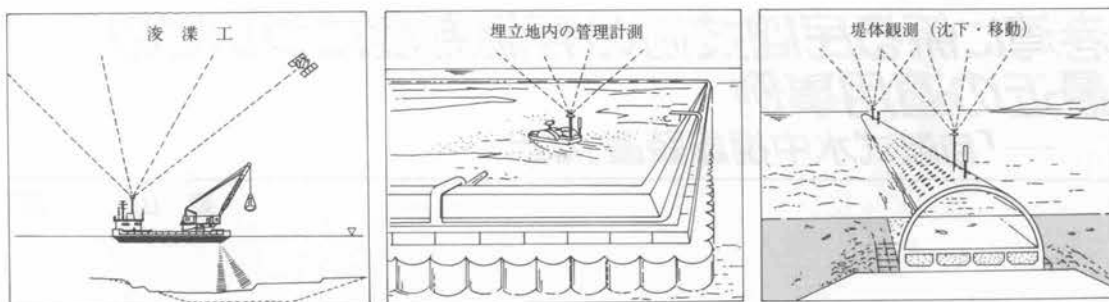
(1) 作業船への適用

(a) 測量船への適用

現在の測量船は 4~5 kt で測量しているが、現測量時の 3 倍程度 (14~15 kt) の測量速度を有する測量船の建造を計画している。この場合、GPS により高速による船体の浮上がり補正および動揺補正（ジャイロと加速度計）を行い、高速・高精度の測量が可能となる。また、現状の測位装置は関門海峡の曲がりくねった海域であるため従局点 (13 箇所) の機器移動費用が不要となり大幅な経費の節減となる。

(b) 浚渫船への適用

近年は電波式測位装置および光波式測位装置を使用しつつあるが、まだ多くは円座標による浚渫位置出しを行っている。円座標による測位誤差は ± 5 m と大きく開発した GPS 装置の適用により、



図—4 リアルタイム・キネマティック GPS 測位を利用した今後の展開

- ① のり面余掘りの減少による土捨料の軽減化
- ② 土捨量の減少（処分場の有効利用）
- ③ 作業効率アップによる工期短縮
- ④ 手直し回数減による浚渫コストの低減
- ⑤ 位置測定要員の省力化
- ⑥ 3K 対策の一環

などが考えられる。

(c) その他の作業船への適用

磁気探査船、潜水探査船、サンドコンパクション船等への適用も可能であり、測位精度が向上することにより、作業効率のアップ、位置測定要員の省力化などが考えられる（図—4 参照）。

(2) 構造物への適用

(a) ケーソン、防波堤等沖合構造物据付け

現在、ケーソン据付けは法線位置出しを陸上よりトラ

ンシットで誘導し、沖合構造物は測量台を設置し測量しているが、GPS を使うことにより測位が簡単になり沖合の測量台が不要となるなど費用が大幅に軽減され、沖合展開への適用性の拡大が容易となる。

(b) 管理業務への利用

構造物の沈下や、土砂処分場の管理は測量に多額の費用と長時間を要しているが、高さの精度を利用することにより機器を測定場所に設置するだけで測位できるため、構造物の施工中における出来形検収やケーソン本体、裏埋土の沈下管理などの監督業務の合理化が図れる。

以上のようにリアルタイムキネマティック測位装置の導入によってこれまでの港湾工事に対する考え方が変化し、他の装置・機器との組合せ技術の発展も考え合えると、今後さらに有効な応用システムが港湾工事に適用できるものと考えられる。

港湾に係る民間技術の評価制度についての最近の適用事例

—「自航式水中視認装置」など—

東 山 茂*

1. 制度の概要

港湾に係る民間技術の評価制度は、民間において開発された技術の評価し、港湾整備事業や港湾内の海岸事業などへの優れた技術の適正かつ迅速な導入と、民間における技術開発の促進を図ることを目的として平成元年に創設されたものである。現在に至るまで6技術（うち1技術は2回。なお、件数は80件超）の評価がすすんでおり、さらに今般新たに2技術の評価がなされたところである。また1技術については評価中である（表—1参照）。今日、開発された新技術の評価についての要請は、テーマの多様化とあいまって、益々増大してきており、また、機械関係技術も継続的に重要な位置を占めているところであるが、本稿においては、本制度の最近の適用事例として、今般評価された技術の概要を中心に紹介するものである。なお、今般評価された2技術とは、「自航式水中視認装置」および「車止め」である。また、評価中の1技術とは、「大水深域でのボーリング工法」である。

2. 「自航式水中視認装置」の民間技術評価

本件は、海中の港湾構造物等の視認を容易に行うことができる、無人の自航式水中視認装置である。

表—1 港湾に係る民間技術の評価制度の適用一覧

	公募年月日	評価年月日
基礎マウンド築造機械	平成元年6月22日	平成2年6月29日
高効率海上測位装置	"	"
プレジャーボート用の浮さん橋	平成2年6月30日	平成3年6月18日
鉄筋コンクリート構造物の非破壊診断システムおよび補修工法	"	平成4年5月29日
液状化防止工法	"	平成4年9月11日
軟泥の高濃度浚渫および排送工法	平成3年6月20日	平成5年6月30日
プレジャーボート用の浮さん橋	平成4年5月29日	平成5年11月18日
自航式水中視認装置	"	平成6年6月30日
車止め	平成5年6月30日	"
大水深域でのボーリング工法	"	(評価中)

* HIGASHIYAMA Shigen

運輸省港湾局技術課補佐官

港湾における水中作業には、捨石ならし、障害物撤去、調査および測量等があり、潜水士の人力による潜水作業によるところが多い。水中部の状況視認も、潜水士による目視あるいは計測によることが多い。最近の港湾施設の建設は大水深域における大規模化が進展しているが、大水深域においては潜水時間の制限等により、効率的な調査ができず、また安全性の確保においても厳しい状況となっている。このような背景のもとで、民間で開発された比較的小型で無人の自航式水中視認装置を課題として選定したものである。

本件については、平成4年5月29日から同年12月15日の間、公募を行い、平成6年6月30日に評価を完了した。評価項目は表—2に示すとおりである。

なお、いくつかの評価項目の中で特に重要となるのは機動性および視認性であるが、これらの項目については、平成6年1月18日および同年5月12日に横濱賀港夏島

表—2 自航式水中視認装置の評価項目

評価項目	評 価 内 容
適 応 性	① 海象条件（潮流） ② 基本用途 ③ システムの拡張性（オプション機器）
機 動 性	① 移動範囲（深さ、水平） ② 誘導性（垂直、水平、曲面） ③ 連続運転時間 ④ 航行速力
操 作 性	① 自重 ② 運搬性 ③ 投入・揚取方法 ④ 誘導操作 ⑤ 視認操作 ⑥ 支援船の設備・機能
耐 久 性	① 部材材質（部材寿命） ② 点検・保守要領 ③ 耐用年数
安 全 性	① 衝突防止 ② 絶縁、漏電、漏水対策 ③ その他の安全対策
視 認 性	① 画像・視認性能（視認距離、視認角度） ・視認精度（画像の劣化） ・視認安定性能（停止性、動揺性） ・データ伝送・処理性能 ② 位置確認方法



写真—1 現地確認試験の様相

表—3 申請技術一覧

No.	申請技術の名称	申請者名
1	遠隔操作有索無人調査艇 OVS-UV 4	駿河精機 (株)
2	水中テレビロボット ROVER-100 A	三菱重工業 (株)
3	水中テレビロボット DELTA-200	(株) キュー・アイ
4	小型水中作業装置 HI-ROV・15	日立造船 (株)
5	水中テレビロボ RTV-100	三井造船 (株)

地区の実海域で行った現地試験により確認を行った。写真—1に現地試験の様相を示すが、本試験により各装置の性能を同一条件下で確認することができた。

さらに機動性については、フットプリント(ある水深での水中視認装置が、潮流に対して移動できる範囲を示した算定図)による性能および実績により評価を行い、また、視認性については、カメラ・伝送ケーブル等の性能および実績により評価を行った。

なお、申請技術は表—3に示すとおりである。個別の技術の概要を以下に紹介する。

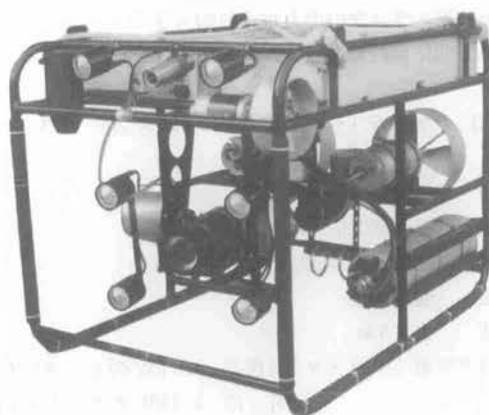
(1) 遠隔操作有索無人調査艇 OVS-UV4 (駿河精機 (株))

要 目

- 深 度：500 m
- 寸 法：L 1,400×B 1,000×D 1,000 mm
- 重 量：170 kg (空中)
- 速 力：3 kt
- 推進装置：スラスト 前後進 1kW のモータ×2台
昇 降 1kW のモータ×1台
横 行 0.5kW のモータ×2台
- TV カメラ：水平解像度 700 本
- テザーケーブル：19 mmφ×長 800 m (光ファイバ・電力複合)

特 徴

- 観察用カメラは高解像度 (放送規格カメラ搭載可能)
- 操縦専用の TV カメラ (前方後方) がある



写真—2 遠隔操作有索無人調査艇 OVS-UV 4 (駿河精機 (株))

- 超音波ソナー 2 台 (前方下方) により目標物搜索, 障害物回避に有効
- SSBL 測位装置により装置の水中位置を確認できる
- 光ファイバにより画像の劣化が少ない
- つり荷重 1 トンのクレーンが必要
- ケーブル巻取りウインチが必要

(2) 水中テレビロボット ROVER-100A (三菱重工業 (株))

要 目

- 深 度：100 m
- 寸 法：L 980×B 830×D 500 mm
- 重 量：45 kg
- 速 力：3 kt
- 推進装置：スラスト 前後進 0.5 kW のモータ×2台
昇 降 0.25 kW のモータ×2台
横 行 0.25 kW のモータ×1台
- TV カメラ：水平解像度 320 本
- テザーケーブル：13 mmφ×長 150 m (12 C+同軸ケーブル)

特 徴

- 方位、深度を自動保持できる



写真—3 水中テレビロボット ROVER-100 A (三菱重工業 (株))

- 前後進スラストの出力が比較的大きい
- SBL 測位装置により装置の水中位置を確認できる

(3) 水中テレビロボット DELTA-200 ((株) キュー・アイ)

要 目

深 度：300 m
 寸 法：L 760×B 595×D 440 mm
 重 量：50 kg
 速 力：3 kt
 推進装置：スラスト 前後進 0.3 kW のモータ×2 台
 昇 降 0.3 kW のモータ×1 台
 TV カメラ：水平解像度 470 本
 メインケーブル：17 mmφ×長 250 m (11 C 複合ケーブル)
 テザーケーブル：21 mmφ×長 50 m (12 C 複合ケーブル)



写真-4 水中テレビロボット, DELTA-200((株)キュー・アイ)
特 徴

- 方位、深度を自動保持できる
- カメラのチルトに連動してライトの照射方向が変わる
- カメラは水平方向に関し中立位置にワンタッチ復帰する
- ケーブル途中の中継器の重りにより急速潜航ができる
- 中継器の超音波ソナーにより目標物とビークルを同時にしながら誘導できる
- 横行スラストはない
- ビデオスケラ (オプション) により視認物の大きさが確認できる

(4) 小型水中作業装置 HI-ROV-15 (日立造船(株))

要 目

深 度：150 m
 寸 法：L 875×B 480×D 413 mm
 重 量：26 kg
 速 力：2.7 kt
 推進装置：スラスト 前後進 0.15 kW のモータ×2 台

昇 降 0.15 kW のモータ×1 台

TV カメラ：水平解像度 320 本

テザーケーブル：9.6 mmφ×長 100 m (13 C + 同軸ケーブル)



写真-5 小型水中作業装置 HI-ROV-15 (日立造船(株))

特 徴

- 小型の装置
- 前後進スラストの前面に水中ライトが組込まれ、流体抵抗が少ない
- SSBL 測位装置 (オプション) により装置の水中位置を確認できる
- 横行スラストはない
- 方位・深度はビークル取付の計器をモニタに写す

(5) 水中テレビロボ RTV-100 (三井造船(株))

要 目

深 度：150 m
 寸 法：L 805×B 564×D 359 mm
 重 量：25 kg
 速 力：2.7 kt
 推進装置：スラスト 前後進 0.17 kW のモータ×2 台
 昇 降 0.17 kW のモータ×1 台
 横 行 0.17 kW のモータ×1 台



写真-6 水中テレビロボ RTV-100 (三井造船(株))

TVカメラ：水平解像度 480 本
 テザークーブル：12 mmφ×長 150 m（光ファイバ・電力複合）

特 徴

- 小型の装置
- 光ファイバにより画像の劣化が少ない
- SSBL 測位装置(オプション)により装置の水中位置を確認できる
- スラスタモータはギアード式で軽量小型である
- 超音波ソナー(オプション)が目標物搜索、障害物回避に有効

3. 「車止め」の民間技術評価

本件は、強度、耐久性および視認性に優れ、車両の転落防止機能を十分に有する車止めである。

港湾の係留施設には、海への車両の転落事故を防止するために種々の措置が講じられているものの、現在でも転落事故が起きており、車止めに対しても所要の検討が必要となってきた。また、車止めそのものの耐久性や景観上の問題も指摘されている。

最近では、こうした点を踏まえ、車止めの形状寸法を変えたり、色彩を変えたりするものが出現してきており、耐久性の向上を図るうえからは新素材を用いた車止めも開発され、各地の港湾での使用事例も増えてきている。

このような背景のもとで、車止めも評価課題として採用したものである。

本件については、平成5年6月30日から同年9月30日の間、公募を行い、平成6年6月30日に評価を完了した。詳細は省略するが、申請技術は表—4に示すとおりである。

4. 「大水深域でのボーリング工法」の民間技術評価（評価中）

本件は、概ね、水深20m以上の海域において、骨組み式やぐら足場とは異なる構造で、機動性および耐波安

表—4 申請技術一覧

No.	申請技術の名称	申請者名
1	エッジガード	未来航路(株)
2	ダク・パワーガード	(有)芝坂商事
3	ディックウッド車止め	大日本インキ化学工業(株)
4	マリーンウッド車止め	エヌエスプラスチック(株)
5	PC車止め	コーアツ工業(株)
6	UPC製車止め	(株)ヤマウ

定性に優れた海上足場を用いて、自然地盤に近い状態の乱さない試料を採取するボーリング工法である。

これまでの港湾における土質調査は、水深が15m程度以内の浅海域に限られており、調査深度は50~60m程度のものであった。浅海域での調査は、水深分を掘進長として考えても、100m程度の掘進能力を有するハンドフィード式のボーリングマシンで十分対応できた。また、足場やぐらの構造は、比較的単純なものでも調査に支障はなかった。しかし、最近では、港湾施設の沖合展開に伴って建設規模は大型化し、大水深のもとで深層に至る調査が要求されるようになってきた。

大水深下での調査あるいは深層に至る調査の場合、浅海域での調査方法が適用できなくなる。すなわち、足場やぐらの設置が困難となるほか、調査深度に限界が生じ調査精度の低下につながる。このような条件のもとで、土質調査の迅速化と精度向上を図ることを目的として、各種のボーリング工法が開発されており、各地の港湾での使用事例が増えてきている。

このような背景のもとで、大水深域でのボーリング工法を評価課題として採用したものである。

本件については、平成5年6月30日から同年9月30日の間、公募を行い、その後評価を行っているところである。

5. 平成6年度の新規テーマ

港湾に係る民間技術の評価制度について、平成6年度の新規テーマは、「敷砂・薄層覆砂工法」である。これは、海底地盤上に撒出す砂材の損失低減、水質の汚濁抑制および施工管理の自動化を図った作業船による敷砂または薄層覆砂工法であり、本年6月30日付け運輸省告示により公募された(申請期限は本年9月30日)。本工法は軟弱地盤の改良や海洋環境改善を行ううえで極めて重要なものであり、該当する技術の申請をまって有効な評価を進めていきたいと考えている。

6. おわりに

今般評価された2テーマ及び評価中の1テーマの技術は、それぞれ港湾技術として、今後とも重要なものである。各種の評価課題を多角的に検討することにより、客観的な評価がなされたことは誠に有意義なものと思っており、今後、その現場への活用が期待されることである。引続き新たなテーマに対しても民間技術評価制度の適用を行う所存であり、今後とも関係各位の御理解・御協力をお願い申し上げる次第である。

荒川河口橋上部工の施工

岡原 美知夫* 小淵 榮二**

1. はじめに

東京湾岸道路は、海岸沿いに主として埋立地を連ねて、千葉県富津市から神奈川県横須賀市に至る延長約160km、基本幅員50~100mの幹線道路であり、一般道路と自動車専用道路を併設する構造となっている。

東京湾岸道路の千葉市より横須賀市までの区間における一般道路部分については、一般国道357号線として路線指定されている。

現在、江東区と江戸川区を隔てる荒川には、一般国道としての橋梁が未整備となっているため、湾岸道路を利用する車は、首都高速の荒川湾岸線を通るか、迂回して上流側の橋を利用せざるをえないことから、この付近の道路の慢性的な交通渋滞が生じている。

このような状況を踏まえ一般国道357号の連続性を図ることにより交通渋滞を解消する一方、大規模な占用物件（電話、電気、ガス、下水）を収容する観点からも荒川河口橋の新設が関係者から待望されている。

また橋は、道路機能としての重要性もさることながら、近年は地域のシンボル性、コミュニティ空間等からも見直されるようになり、従来の丈夫で経済的といった設計思想からヒューマンスケールの感覚を取入れた設計となってきている。

荒川河口橋においても周辺の大規模公園計画や既設橋梁との調和に配慮しその結果として、上部は徐々に桁高が変化するスレンダーな側面とし、下部橋脚は橋梁全体に安定感をもたらすため裾拡がりの形状とし、主航路と

なる橋脚上（P3、P4）の山側歩道部には、半円形のバルコニーや円中心部にハイボール照明柱を配慮し、そのほかジョイント部の化粧板や色彩はもとより高欄・灯具等の付属物も景観に配慮したプロポーショナルにしている。

工事は、平成元年度より下部工を着手し、完成（暫定）を平成7年度末に予定している。下部工および上部工は、濁水期施工であり、上部工の架設工事は、二濁水期に分けて行う。本稿は、第一期上部工事として荒川河口橋上部その1工事およびその2工事の架設工事について報告するものである。

2. 工事概要

荒川河口橋は、海側（都心方向）、山側（千葉方向）に各3車線を有する2橋からなる橋梁である（図-1参照）。

海側橋梁は、JR京葉線と首都高速湾岸線に挟まれており、また、山側橋梁は、首都高速湾岸線に極めて接近した上流側に位置しており、本橋は橋長840mで2径間連続（220m）+3径間連続（400m）+2径間連続（220m）からなる変断面連続鋼床版箱桁形式にて構成されている。このうち第一期上部工事は、海側・山側の右岸左岸の側径間である（図-2参照）。



図-1 位置図

* OKAHARA Michio
建設省関東地方建設局首都国道工事事務所長

** OBUCHI Eiji
建設省関東地方建設局首都国道工事事務所小松川国道出張所長

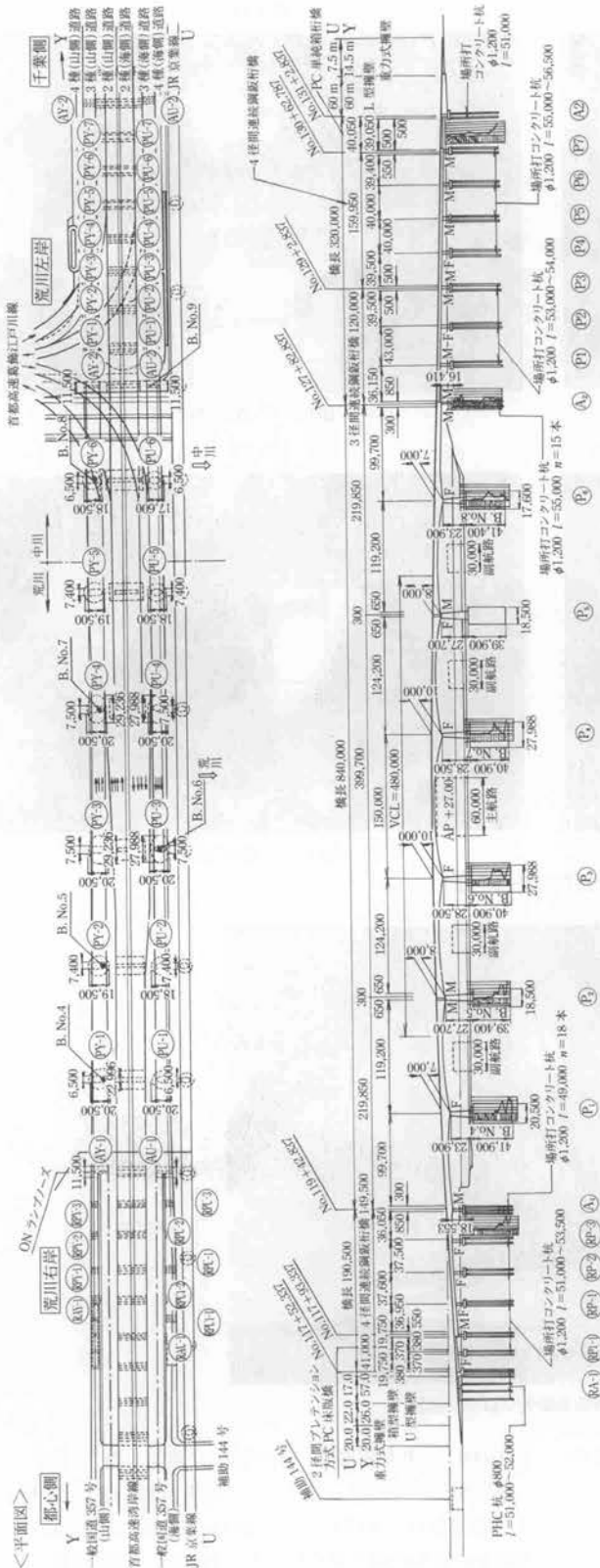


図-2 荒川河口橋一般図

上部工の施工にあたっては、長大スパン橋梁、渇水期施工（11月～5月河川条件）、一般航行船舶の航路確保等の問題点があり、また、気象・海象条件下においても環境条件が厳しい中での工事であった。

3. 架設工法の選定

架設工法は、渇水期施工、船舶航路確保、経済性等を考慮して、ベント設備等を必要としない大型フローティングクレーン（海側3,000tつり、山側1,600tつり）による大ブロック一括架設とした。なお、山側橋梁P6～A2間は、首都高速湾岸線のランプ桁の既設橋梁2連が架設桁の上空約6mの位置を横切っていて所定位置への一括架設が不可能なため、河川内に水中ベント等を設置し、作業構台に一括架設を行い送り出し・横取りを行う工法を採用した。

架設ブロックは、2径間連続桁を2ブロック（海側橋梁4ブロック、山側橋梁4ブロック）に分け、地組ヤードで地組立てを行い、フローティングクレーンにて浜出しし、12,000t積台船にて海上運搬とした。

架設地点は水深が浅く、作業船舶の吃水を確保するため浚渫を行った。

4. 大ブロック架設

(1) 運搬

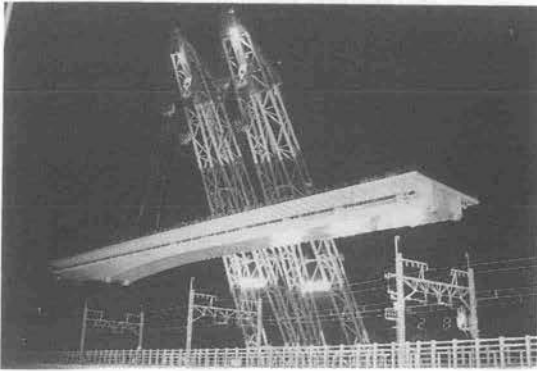
本橋の架設地点は荒川河口より約3.5km上流に位置しており、川幅は750mと広いが水深の浅い場所が多く、特にP4橋脚付近から左岸側についてはAP-1.2m程の水深であり、また、下部工P3橋脚工事のため右岸からP3橋脚まで架設棧橋がある。一般航行船舶はおもに中央航路を使用しており、その交通量も頻繁である。

今回、航行船舶の安全と作業船舶の航路を設定するため河口から現地までの深淺測量を行い、その結果から作業船舶の現地までの運搬について検討した結果、水深はAP-3.0mであり、作業船および台船運搬時は、潮位AP+1.5m以上を必要とし、また、安全を確保するため日出から日没間に行った。

(2) 海側橋梁

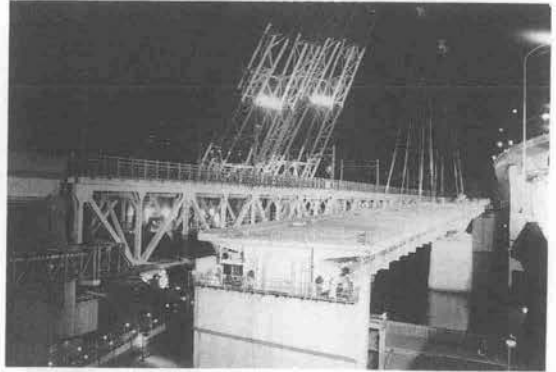
海側橋梁の特徴はJR京葉線と首都高速湾

第1回



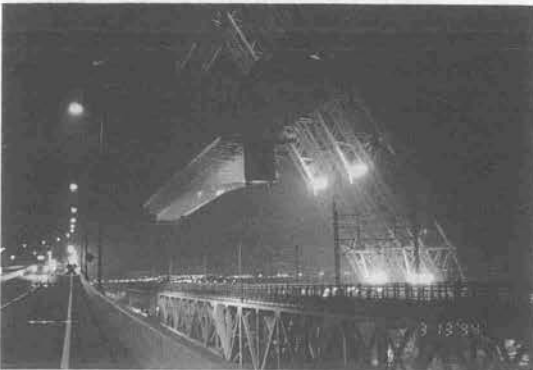
BU 1-1 架設 2/8

第2回



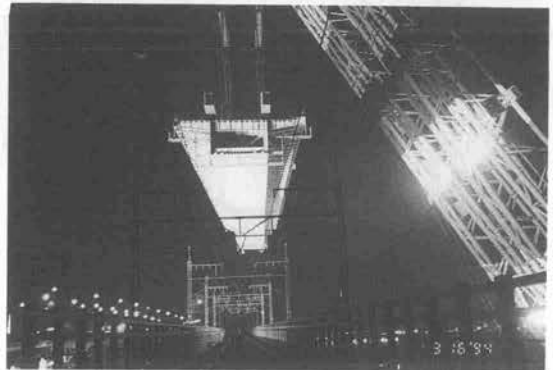
BU 3-1 架設 3/7

第3回



BU 3-2 架設 3/13

第4回



BU 1-2 架設 3/16

水切り完了 (架設前待機)



写真-1 海側橋梁大ブロック架設

岸線の上に位置しているため、JR 京葉線を上越しての架設となることがあげられる。

架設用起重機船は、JR 京葉線を上越する揚程でつり能力があること、さらにFCと橋軸線に斜角をつけて架設すること等の条件を必要とするため、2連装ジブ付

き3,000tつり起重機船(新寄隆)に決定した。

海側橋梁の架設は、大ブロック桁を台船(12,000t積)より架設地点で水切りし、待船ののちJR線路閉鎖、き電停止の間の夜間架設を行った。作業は、線路閉鎖、き電停止の間(185分)という決められた時間内でJRを

上越してJRと首都高の間の狭い空間に架設しなければならなかったため、首都高速道路は通行車両に注意を促すため車線規制を行い、架設作業を安全、確実、迅速に行うため架設時橋体位置計測を行った。

これは、移動中の桁の位置を正確に計測し首都高速道路およびJR京葉線との隔離量を正確に把握するため、自動追尾型トータルステーション（図-4参照）を導入した桁位置管理システムを構築し、リアルタイムでの3次元（XYZ値）桁位置管理を行うものである。架設は4ブロックとも規定時間185分以内に無事作業を完了することができた。

（a）トータルステーションによる橋体位置管理システムの概要（図-5参照）

自動追尾型トータルステーション3台とパーソナルコンピュータ2台をモデム回線で結び、2台のパーソナルコンピュータを用いて桁位置集中管理を行った。

以下に本ソフトの特徴を示す。

- ① 1秒間に1回以上のデータの転送が可能のため、橋体のリアルタイム計測が可能。
- ② 桁の3次元座標値が表示されるほか、JR京葉線・首都高速とのクリアランスが表示されるため、安全の確認を迅速に行うことが可能。
- ③ 桁右岸・桁左岸のデータを同時に一つのパーソナルコンピュータに転送し表示するため、桁の通り・傾きを管理することが可能。
- ④ 数字で表示を行うほかグラフィック表示も行うため、通り・傾きの修正や架設基準点までの誘導も容易に行うことが可能。

（3）山側橋梁

山側橋梁の特徴は既設橋梁（JR京葉線、首都高速湾岸線）の上流に位置しているため、既設橋梁の航行限界高（AP+27.0m）と水深（AP-4.5m）を通して大型起重機船を架設区域に入域させなければならないことがあげられる（図-6参照）。

架設用起重機船は、上記のことを考慮し、全旋回式1,600tつり起重機船（神翔-1600）に決定し、全旋回式1,600tつり起重機船は、船体にジブを預け、バックステイを解体することにより、全高31mにすることができる構造となっている。また、全旋回式であるため、側方つりが可能であり、側方つりにすることにより浚渫量を少なくすることができた（写真-2、写真-3、写真-4参照）。

山側橋梁は、海側橋梁と違い、時間的制約はないが、狭い海域での大型作業船の作業であり、なおかつ首都高速に接近しているため、作業性・安全性を考え、昼間作業とし、また、浚渫量を少なくするため、台船の入出航、水切り作業、架設待機および架設作業における潮位を決定し、浚渫深さを決定したため、作業可能潮位での作業であった。

架設現場の右岸側は、砂町運河出入口であり、船舶の航路に位置している。砂町運河内には、水域企業、マリナー等があり水域利用者が多く、1日200～300隻の船舶の航行がある。このような位置で起重機船を架設期間中は係留させておかなければならず、また、起重機船入出航の際は、桁下通過を行うため主航路の航行制限が必要であり水域利用者との協議の結果、日曜日に限定せざる

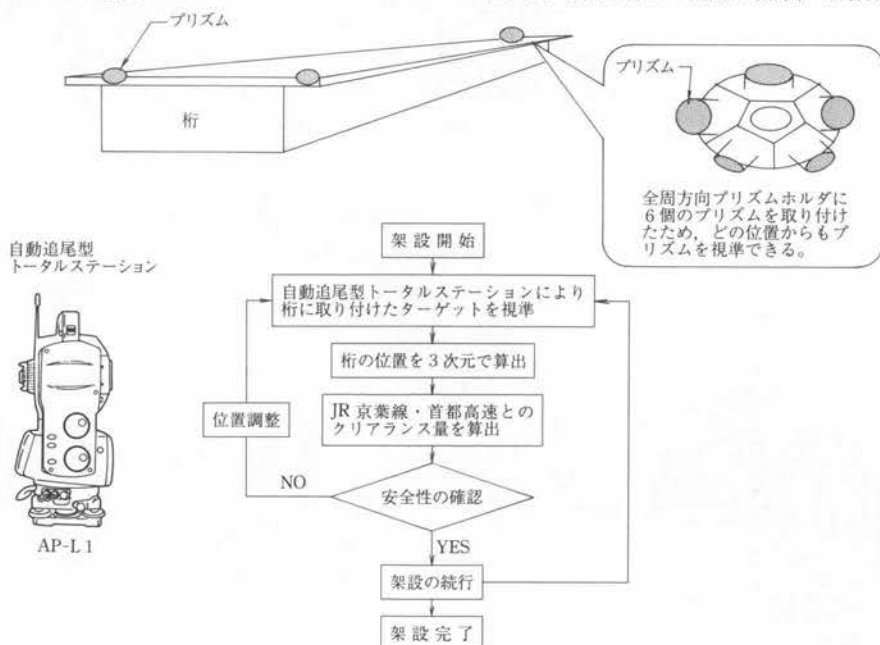
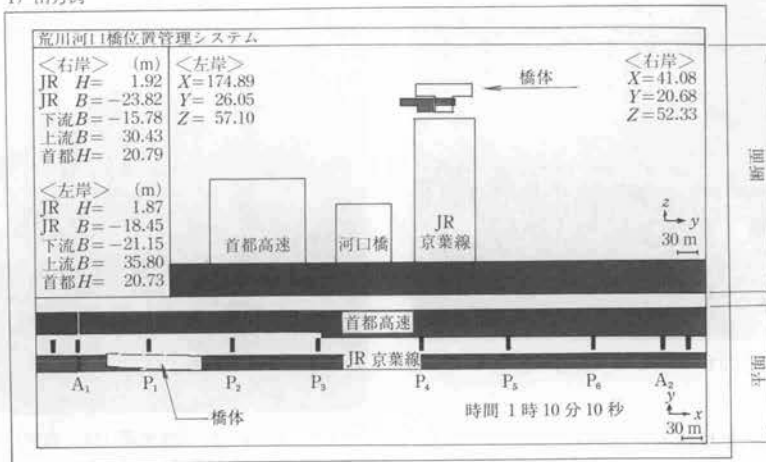


図-4 計測システムの概要—計測の流れ

1) 出力例



2) 出力内容の説明

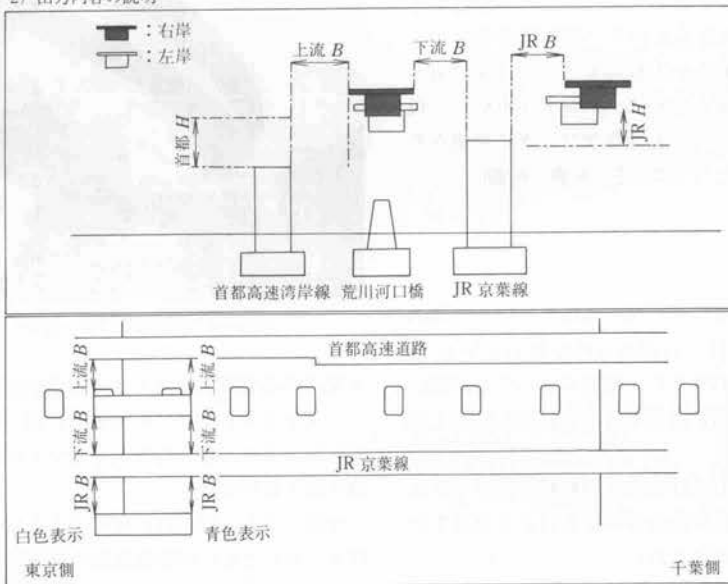


図-5 橋体位置管理システムの出力

をえない状況であった。そのため、水域利用者に対し、パンフレット、チラシ、看板等により周知を図り、また、警戒ブイおよび警戒船を数多く配備して安全確保に努めた。

5. 送り出し架設

山側橋梁 P6~A2 間上空に首都高のランプ桁が支障となり、起重機船による直接架設が不可能であるため、手延式送り出し架設を採用した。

架設方法は、橋梁の 17 m 上流を送り出しラインとし、河川内に鋼管杭・ペントおよび工事桁(軌条桁)を設置し、その上に主桁ブロックを起重機船にて架設した。主

桁ブロックの先端には、手延機の一部(20 m)をつなげておき、残りの手延機(26 m)を国道 357 号切廻して設けた作業帯よりトラッククレーンにて接続した。手延機組立完了地点で A2 側に設置したペントで手延機先端を受け、そこからの送り出しを行った。

送り出しは、A2 側ペント上に送り出し装置(311 t) 2 台、工事桁上に送り出し装置(425 t) 2 台および台車(400 t) 2 台にて行った。送り出し完了後 50 t 水平ジャッキ 2 台にて横取りを行い、横取り完了後 300 t ジャッキ 4 台にてジャッキダウンし、ジョイント添接、据付を行った。

手延機取付からは、A2 橋脚前面のサイクリングロードの上空作業となるためサイクリングロードに迂回路を



写真—2 1,600tつりFC桁下通過状況



写真—3 山側橋梁（岸・右側）架設状況

設けて、第3者災害の事故防止に努めた。

一 濁水期のなかで、浚渫→杭打ち→ベント設置→工事桁架設→送り出し・横取り設備設置→主桁架設→手延機組立→送り出し→横取り→降下→工事桁解体→ベント解体→杭切断撤去という一連の工事を行わなければならないという厳しい工程のもとでの作業であった。河川内作業を軽減するために、ベント工事桁等の仮設備を、地組場にてなるべく大きなブロックに地組立を行い、工程短縮に努めた（写真—5、写真—6参照）。

6. おわりに

本架設工事は、河川条件より濁水期施工という工期的な制約と海側については、首都高速湾岸線およびJR京葉線の橋梁に挟まれておりました、山側においても海側に位置する首都高速湾岸線に近接する非常に厳しい施工箇所である。

また、大型起重機船および台船等の船舶を使用するため、強風・波高等による気象条件の荒天により架設を中止せざるを得ない場合が生じた。

前記に述べたとおり、海側の架設については首都高速湾岸線およびJR京葉線の橋梁に挟まれている非常に厳しい架設環境であることから、その近接構造物との離隔



写真—4 山側橋梁（岸・左側）架設状況

を架設本部で把握できるよう自動追尾型トータルステーションを導入し、リアルタイムに桁の動向がわかるようにしたことで、各工程がより安全・慎重に架設でき総合的な施工管理ができた。

今後、ここで得られた実績をもとに中央径間の架設に役立てるとともに同種構造物の架設、あるいは近接施工の影響評価の資料に供したいと考えている。

本工事は、関係各方面のご協力をいただき順調に進捗



写真—5 送り出し状況



写真—6 送り出し状況

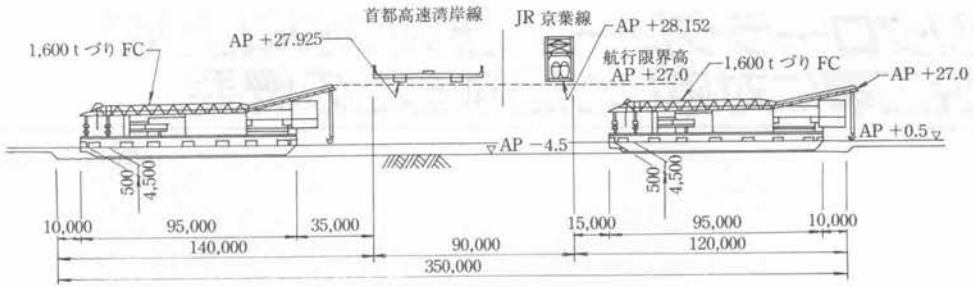


図-6 大型クレーン船の桁下通過

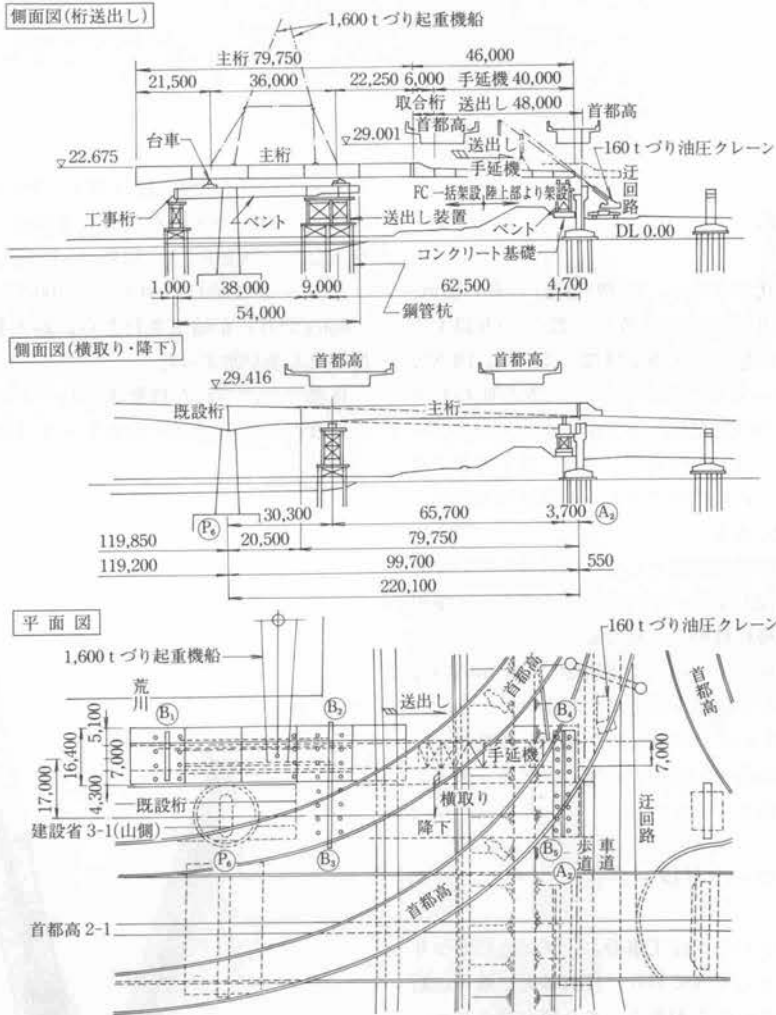


図-7 上流側 (P₀~A₂ 径間) の架設

本工事は、関係各方面のご協力をいただき順調に進捗している。平成7年度末完成（暫定）を目標に鋭意努力しており、開通の運びとなれば渋滞緩和解消を期待して

いる。最後にこの橋梁の建設に当たりご協力を頂いた関係各位に紙面を借りて、深く感謝いたす次第であります。

大型クローラクレーン(250tつり以上)の 建設工事に対応した仕様選定の概要

原 正 敏*

1. はじめに

建設機械の大型化がすすみ、工期の短縮、経費の節減、安全の確保、省人化などのニーズから250tつり以上の超大型クレーンを使用した工事が増加している。国内では400tから800tつりの移動式クレーン等が使われており、構造物や部材の大型化、モジュール化に依っている。超大型クレーンの主な用途としては、原子力および火力発電所の建設、大型化学プラントの重量物の据付、橋梁架設工事などである。

超大型クレーンは設備機械として一定の現場で固定して使用するケースは少なく、プロジェクトごとに工事現場から次の工事現場に移動し、異なるアタッチメントで使われることが多い。また同一工事現場でも工事の内容に応じアタッチメント仕様を変えて使用されている。

本稿では250tつり以上の超大型クレーンの概要やアタッチメント仕様の特長について説明し、アタッチメントの仕様選定例を紹介する。

2. 超大型クローラクレーン

我が国の超大型クレーンは工事のニーズに応じてつり上げ能力が大きくなってきており、技術導入や輸入に始まり国産化までの長い歴史がある。また超大型クレーンとして必要な配慮があり、これらについて概要を説明する。

(1) 国内の超大型クレーンの種類

日本の超大型クレーンは、1972年に6250トラックス

レーン(227tつり)、1974年に5300クローラクレーン(270tつり)が米国から導入され広く普及するようになった。その後ドイツのDemag社からCC2000Jクローラクレーン(400tつり)、CC4000クローラクレーン(650tつり)が輸入されさらに超大型のクレーンを使用した工事が始まった。

日本で設計された移動式クレーンでは、1977年に日立建機のF2500ホイールクレーン(410tつり)があり



写真一 SL-13000 800tつりクローラクレーン

* HARA Masatoshi

(株)神戸製鋼所高砂製作所建設機械工場設計室主任部長

表一 日本主な超大型クローラークレーン

クラス	メーカー	機械名	最大つり上げ能力	最大つり上げモーメント
400 ~600 t	Liebherr	LR 1500	400 t×4.5 m	1,925 t・m
	Demag	CC 2000 J	400 t×5.3 m	2,120 t・m
	住友建機	LS 1018	450 t×5.79 m	2,644 t・m
	神戸製鋼	7450	450 t×5.8 m	2,681 t・m
	Liebherr	LR 1550	550 t×4.5 m	2,558 t・m
	Demag	CC 2600	550 t×5.0 m	2,750 t・m
400 ~800 t	Demag	CC 4000	650 t×6.0 m	4,000 t・m
	神戸製鋼	5650	650 t×6.0 m	4,000 t・m
	Liebherr	LR 1650	650 t×6.0 m	4,378 t・m
	神戸製鋼	7800	750 t×5.6 m	5,052 t・m
	神戸製鋼	SL-13000	800 t×14 m	12,208 t・m

1982年に神戸製鋼が5650クローラークレーン(650tつり)、つづいて1984年に7450クローラークレーン(450tつり)を出荷している。これ以降超大型クレーンを使用した工事が着実に増加したが、最近では構造物や部材を地上で組立て、大重量の大型ブロック化する工法が多く採用され、つり上げ能力のより大きい7800クローラークレーン(750tつり)が1991年に、つづいてSL-13000クローラークレーン(800tつり、写真一参照)が1993年に神戸製鋼から出荷されている。表一に我が国で稼働している超大型クローラークレーンを紹介する。

(2) 超大型クローラークレーンとして必要な配慮

クレーンの超大型化に伴い各構造部が大型化し、その重量も増加する。ここでは分解輸送と接地圧について説明する。

(a) 分解輸送

超大型クレーンにおいて国内陸上輸送を前提とすると各構造部は道路交通法や車輛制限令等に適合する必要がある。そこで超大型クレーンでは全幅、全高、全長の寸法と重量を制限し、各部のユニット化を図り輸送可能とするとともに分解組立を容易とする工夫がなされている。そこで800tクラスの7800クローラークレーンを例にとり説明すると、総重量が約600tあり、本体輸送時の分解単位を図一に示す。

まず上部本体と下部本体はバイヨネット式(図二参照)により容易に分解組立を行う。上部本体は寸法、重量の制限から上部本体に組込まれた油圧シリンダにより前後に分解され、運転室も脱着できるようにユニット化されている。巻上ウインチはワイヤロープを巻込んだまま輸送でき、ピン結合方式で上部本体から分離できる構造となっている。

下部本体は左右クローラフレームアセンブリと前後のアクスル、カーボディにユニット化され、クローラフレームアセンブリは、さらに前後に分解でき、すべて組込みの油圧シリンダを使用しているので容易に分解組立ができる。

このほかブームフットピン脱着装置やマストフットピン脱着装置、ブーム結合ピン脱着装置などが備えられており、超大型クレーンながら容易な分解組立ができるよう配慮してある。

超大型ラチスクレーンのアタッチメント輸送については、主ブームの中にジブブームを収納できる構造にしたネスティング方式(図三参照)が多く採用されており、輸送コストや保管スペースの低減を図ることができる。

(b) 接地圧

最近の工事計画では接地圧分布を考慮して、つり方向に対応した最大接地圧、最小接地圧、接地長さのデータをもとに地盤の養生がなされている。

超大型クローラークレーンの接地圧分布の値は、小型クローラークレーンと同じレベルとなるよう設計されている例が多い。接地長さは敷鉄板等がない場合、タンブラ間距離とクローラ高さを考慮して求められており、従来からこの値が広く使用されている。こうして求められた接地圧分布の値に対し、地盤強度の制約から敷鉄板等で養生される場合が多い。そこで実態に即し敷鉄板等の養生を前提とし、接地長さをタンブラ間距離として求めた場合の接地圧分布(図四参照)に対応した地盤の養生方法については、日本建設機械化協会の「移動式クレーン、杭打機等の支持地盤養生マニュアル」('94年春発刊)に詳述しており、参照いただくこととするが、安全施工面から特に活用が期待されるものである。

3. 超大型クレーンのアタッチメント仕様

超大型クレーンのアタッチメントは、クレーン、ラッピングジブなどのほか、つり上げ能力を増大させる特殊アタッチメントがある。その一例を図五に示すが、これらを含め各種アタッチメントの特長を説明する。

(1) クレーンアタッチメント

超大型クレーンのクレーンアタッチメントは、小型クレーンに対してつり上げ能力が大きいだけで基本的に同じであるが、フックの掛数が増えブームポイントのシーブ枚数が多く、巻上ワイヤロープも長くなり、いろいろな工夫がなされている。図六はSL-13000クローラークレーンのブームポイントシーブを示す。輸送寸法の制限からシーブを上下2段に配置し、下側のシーブはつり上げ能力に応じ取外せる構造としている。

(2) ラッピングジブアタッチメント

ラッピングジブの特長は、90°より小さい複数の主ブーム角度を設定し、ジブ角度を変えて作業を行えるので、作業範囲が広く建屋接近作業、高揚程作業、建屋越し作業などに使用されている。

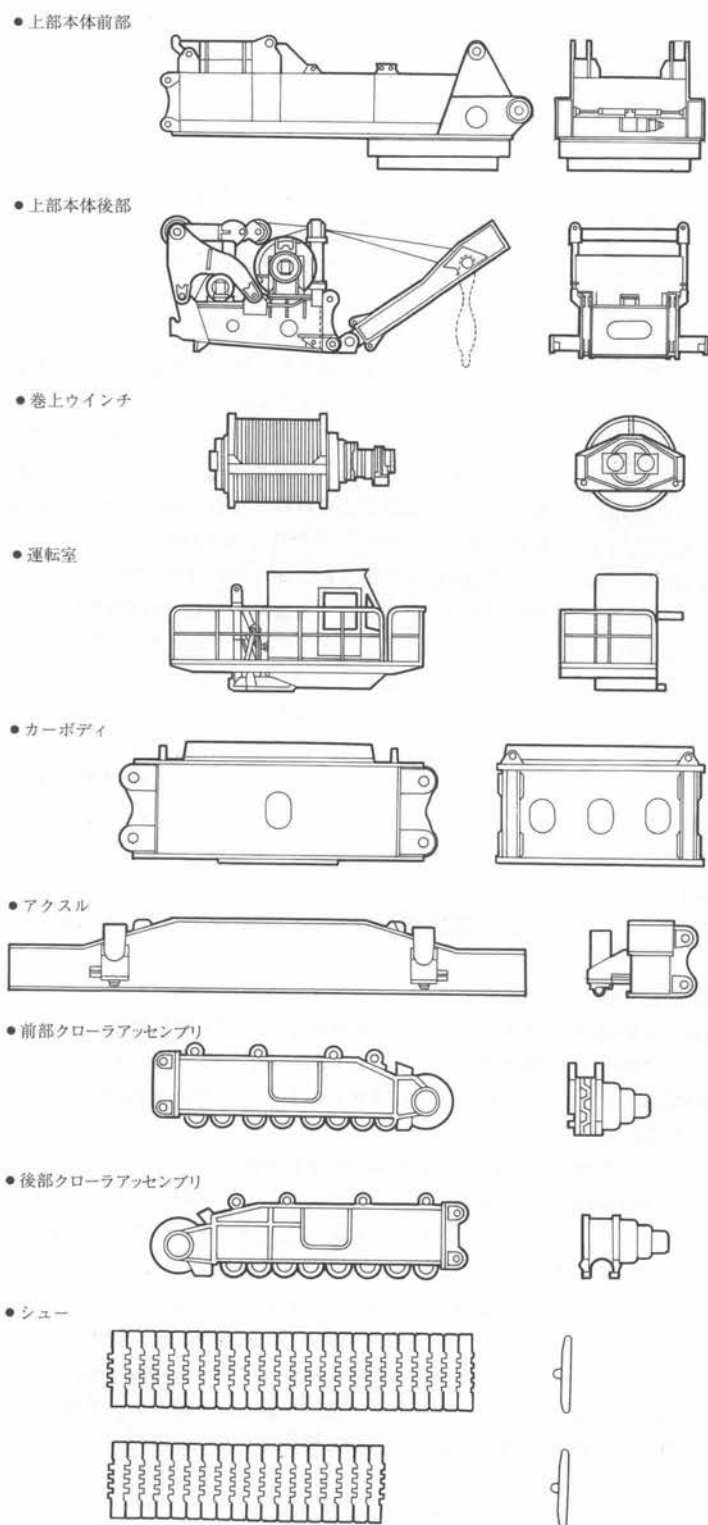


図-1 本体輸送時の分解単位

7800 クローラクレーンのラフティングジブ作動範囲図を図-7に示す。主ブーム角度を88°, 78°, 68°の三通りに設定でき、作業半径域が広いとともにジブでかなり手前の作業半径までつり上げ作業ができる。また主ブームでもつり上げができるので重い荷重のハンドリングが可能である。ラフティングジブは多くの超大型クレーンで設定されており稼働率が高い。

(3) 特殊アタッチメント

クレーンのつり上げ能力が大きくなるにつれてクレーンの構造物も大型化するが、輸送寸法や重量の制限から分割数が多くなるため限界がある。棒秤りにおいて重りを増したり、重りまでの距離を長くすれば、天秤皿により多くの品物をのせることができるが、これと同じ方法で具現化しつり上げ能力を高めた特殊アタッチメントにカウンターバランス式がある。この他巨大なリングの上に旋回体を配置したリング式があり、これらについて以下に説明する。

(a) カウンターバランス式

カウンターバランス式のつり上げ能力比較例を図-8に示すが、その例として図-5のSHL, SSSLアタッチメントがある。ブーム式のロングマストを使用し、マストの頂部からバランスウエイトをつり下げて安定度を増大させるとともに、ブームの圧縮力を軽減させている。バランスウエイトはパレットに搭載する方式とタイヤ付等の台車に搭載する二通りの方式がある。

パレットに搭載する方式の場合、旋回、走行ができるためにはパレットが地面から浮上がる必要があり、作業可能なつり荷重と作業半径の関係を図-9に示す。このようにつり荷重の可動作業半径範囲に限られるため、狭い工事現場等で作業半径を変えて障害物回避を行う場合は注意が必要である。

タイヤ等の台車に搭載する方式の場合、バランスウエイトはつり荷とバランスするまでタイヤ等を介して地面で支持されている。ウエイト台車は上部

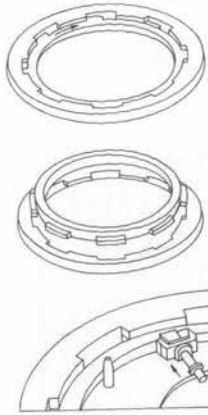


図-2 バイヨネット式

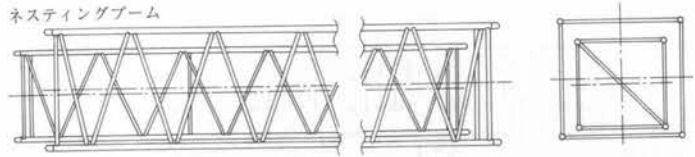


図-3 ネスティング方式

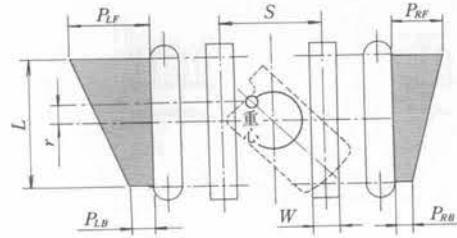


図-4 クローラの接地圧分布

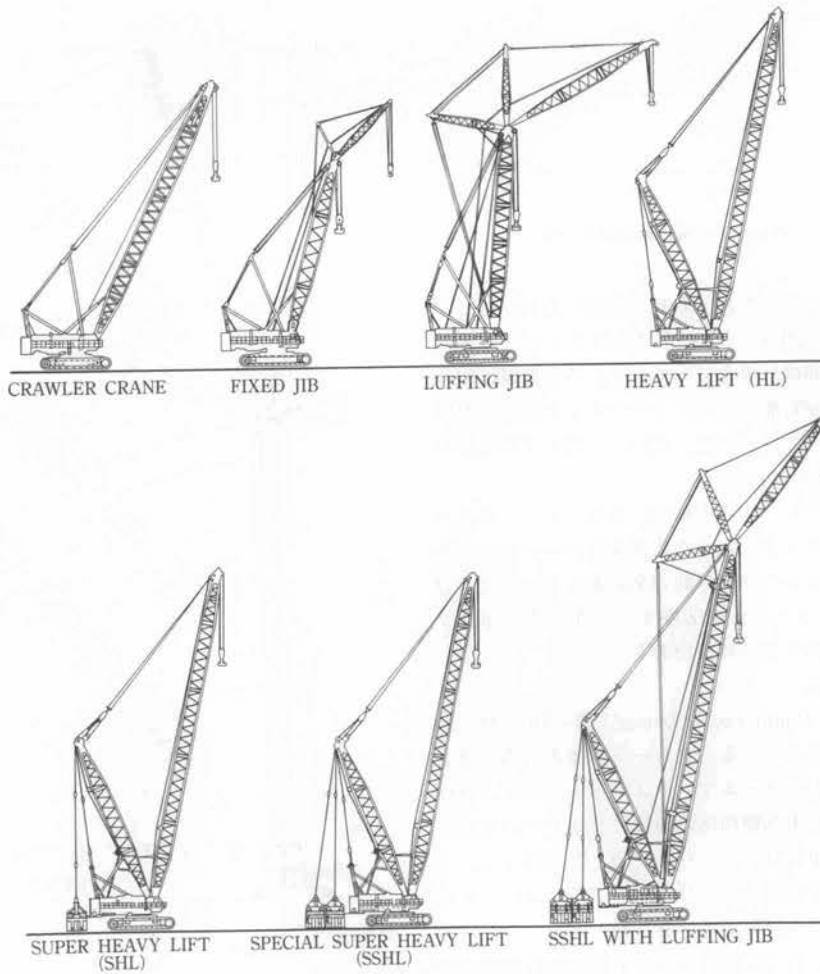


図-5 超大型クレーンのアタッチメント

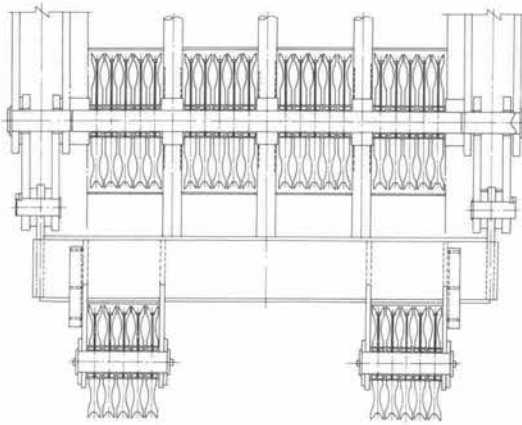


図-6 SL-13000 ブームポイントシーブ

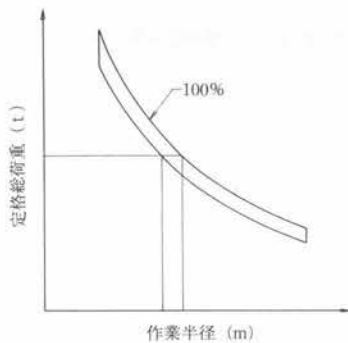


図-7 パレット塔載可動作業半径域

旋回体とリンクで結合されており、旋回や走行に対して本体の動きに追従する。7800 クローラクレーンの場合ウエイト台車に駆動装置を持っており、多少地盤に凹凸があっても作業が可能である。またウエイト台車が地面に着地しているときは、旋回、走行が連続して行えないが現場内の移動が容易である。

カウンターバランス方式の場合、単体クレーンに比べて後端旋回半径が大きくなるため作業スペースを広く必要とするが、大きなつり上げ能力を必要としないときは簡単にバランスウエイトを切離すことができ、単体クレーンとして使用できる特長がある。

(b) リング式

リング式では Manitowoc や Demag (図-10 参照) のリングが良く知られている。クレーン本体の外側にリングを水平に設置し、ブームフットユニットとカウンタウエイトユニットを上部旋回体の前後に連結している。それぞれのユニットはローラでリングの上に支持され、上部旋回体と一体で旋回する。リングの下にフロートを敷きつめているので支持荷重は分散され大きなつり上げ能力が得られるが、組立に時間がかかり現場内の移動ができない例が多い。工事計画にあたっては図-11 に示す

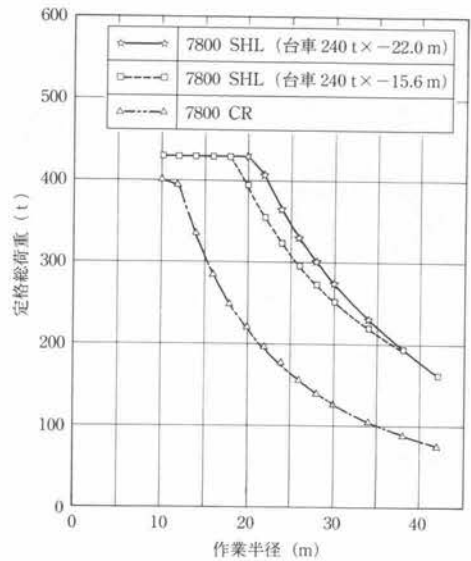


図-8 7800 能力比較表 (ブーム長 48.77 m)

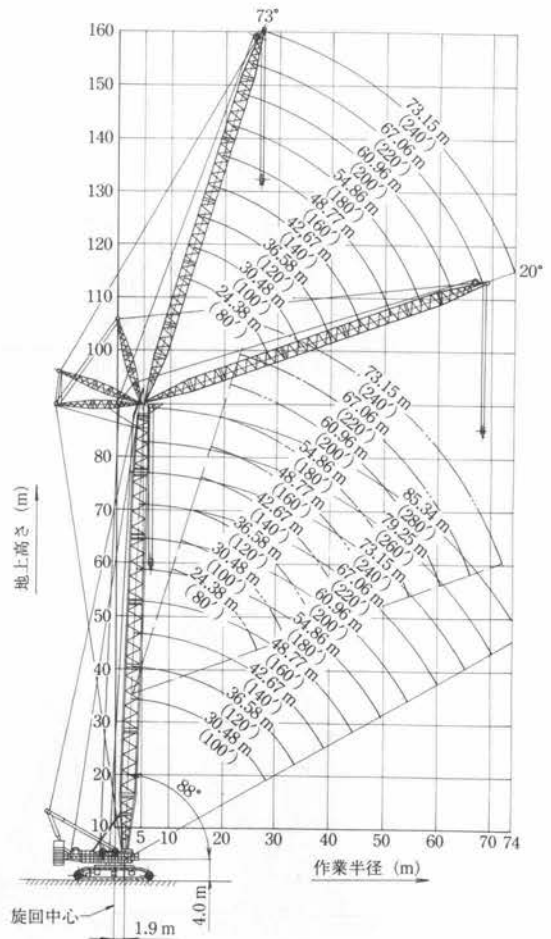


図-9 ラフティングジブ行動範囲図

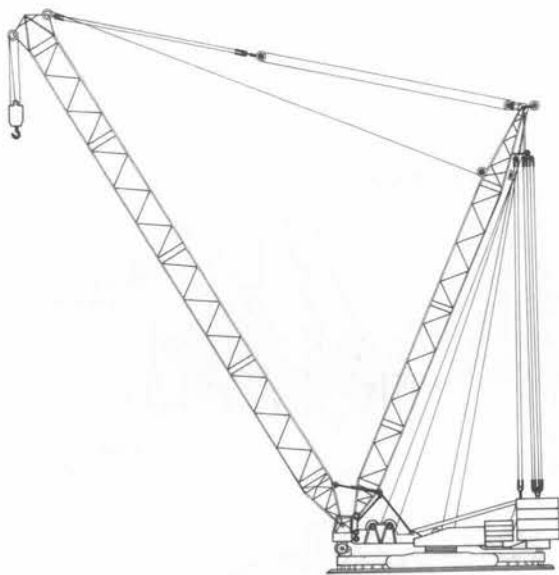


図-10 Demag Ringlift

とおり旋回中心からブームフットまでの距離が大きい点を考慮しておく必要がある。

このようにそれぞれアタッチメントの特長があり、工事現場のスペース、工期、工事費などを考慮して仕様を選定する必要がある。

4. クレーンの作業計画

クレーンの作業計画においては、まずつり具の長さを考慮し最大つり上げ高さまでの揚程が確保できる機種が選ばれる。続いて選ばれた機種のつり上げ能力やアタッチメント仕様から部材の大きさ、重さ、数量とアタッチメントの組換え回数などが検討される。また超大型クレーンの場合、その工期の間必要とするクレーンが確保できるかどうか重要なポイントである。

このほか地盤の養生、組立分解スペース、移動路の確保などクレーン設置までの条件や、作業半径の範囲、つり荷とブームの間のクリアランスの確保、つり荷移動中の障害物の有無、つり荷を置く位置と置き場のスペースなど、つり荷作業の条件が綿密に検討される。これらを踏まえ工期や経費など総合的判断のもとに、使用するクレーンの機種、アタッチメント仕様が決まる。

クレーンの作業計画にあたっては、日本クレーン協会の「移動式クレーンの作業計画（案）」などが安全作業をするうえでの参考となる。

超大型クレーンの使用例として北海道室蘭市の白鳥大橋主塔架設の工事計画を図-12に示す。各工事ステップが正面図と平面図で示してあり作業内容が一目瞭然で

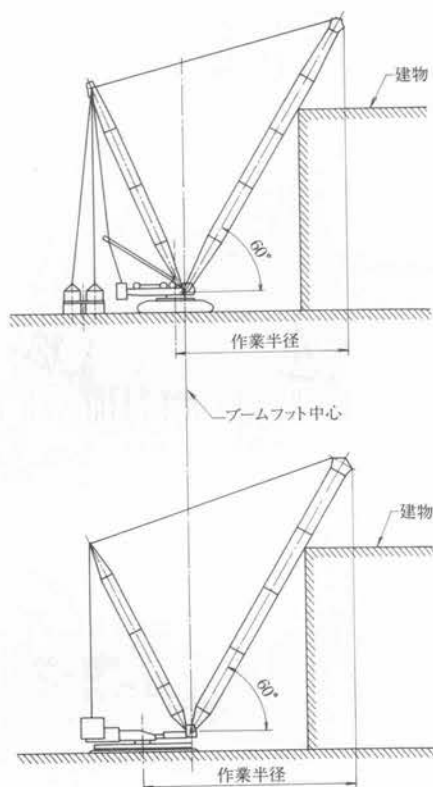


図-11 リンガー vs カウンタバランスクレーン

ある。アタッチメントの組立スペースは棧台を利用し、クローラクレーンを前後に配置して組立が行えるようにしている。300tクローラクレーンは作業上広範囲を移動するが、特に重量のある超大型650tクローラクレーンは最小直進走行距離で全作業をカバーできる位置に設けた専用架台に搭載してある。また塔柱ブロックの水切りや相づりによる塔柱ブロック引きこし作業が効率良く行える配置となっている。

このほかアタッチメントの組換え回数を最小とし、アタッチメントのつり上げ能力に合せ主塔が高くなるに従い塔柱ブロックを小さくしている。このように、いろいろな配慮がなされており、超大型クレーンを使用する工事計画をするうえで参考になるものと思う。

5. おわりに

超大型クローラクレーンの概要やアタッチメントの特長、工事計画における仕様選定を紹介してきたが、ユーザの皆様の御指導御鞭達により、さらに安全で使いやすいクレーンの開発に努め御要望に応じていきたい。本稿が少しでもクレーンの仕様選定のお役に立てば幸甚である。

最後に、本稿執筆にあたり、資料提供いただいた北海

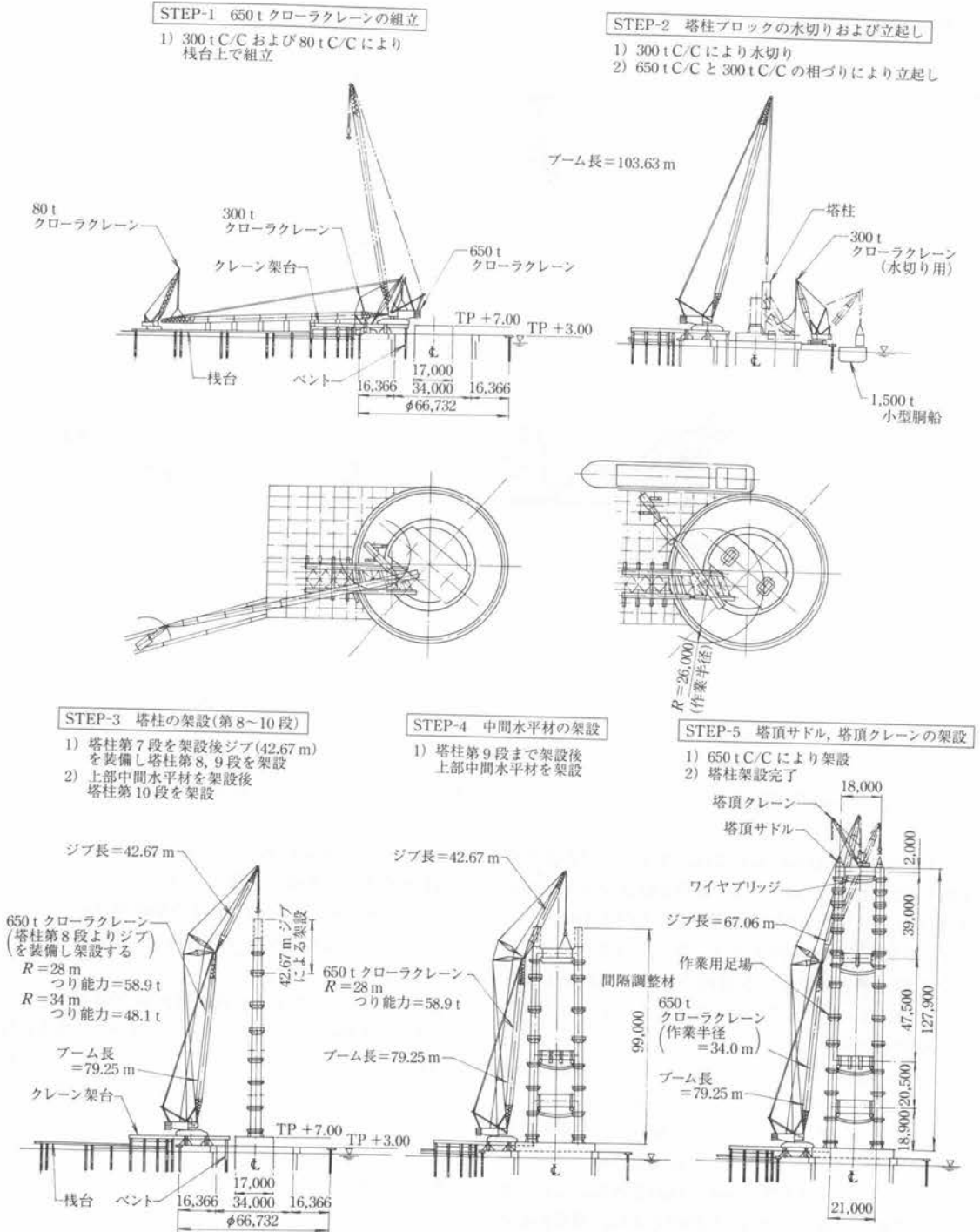


図-12 白鳥大橋主塔架設工事(抜粋)

道開発局室蘭開発建設部室蘭道路事務所と共同企業体の
 方々に御礼申し上げます。

曲線推進工事用自動測量ロボットの開発

野 沢 有*

1. はじめに

近年、都市への人口、経済等の集中化が進むにつれ、都市整備の一環として、上下水道、電力、通信、ガスなど道路の布設を中心とした工事が増加している。

しかし、施工環境は地下埋設物の多様化等でますます厳しくなり、従来、管渠の埋設工法の主体であった開削工法のみでは対応が難しく、シールド工法、推進工法等の特殊工法への依存度が年々高まっている。

特殊工法の中でも推進工事は、シールド工法でしかなしえなかった、長距離、曲線、礫層での施工にも対応できる工法が開発されてきたため、著しい伸びを示し、現在では特殊工法の主体となっている。

推進工法は19世紀の終りに開発され、日本においては1948年に初めて採用され、45年間になる。

当初は軌道、道路下の横断等の小規模な工事に採用されていたが、経済性、工期の短さなどの利点により、徐々に増加した。それに伴い新しい工法が開発され、セミシールド機、小口径推進機の出現により、一挙に花開いた感がある。

現在は推進工法の利点をより伸ばすため、1スパンの推進延長の長距離化、それに伴う曲線推進が主要な技術開発となっている。

今後、都市整備が大都市から中小都市へ移行するに従い必要管径も小さくなり、推進工事への期待はより一層高まるものと考えられ、狭い管内の苦渋作業の増加だけでなく、管内作業そのものができない、小口径推進等への自動化、ロボット化の急速な開発が切望されている。

このニーズに答えるべく、「自動測量研究会」は、長

距離、曲線推進の必要技術である測量の自動化を実現し、現場での実証を終え、良好な結果を得たので、ここに紹介する。

2. 推進工事測量の現状と課題

近年、推進技術の革新はめざましく、長距離、曲線推進、小口径推進の無人化等が可能となり、自動化、ロボット化も相当進歩してきた。

しかし、測量については、直線推進におけるレーザ方式の自動測量が実用化されているものの、見通しのきかない曲線部では、この方式が使えず、長距離においてもレーザ光の広がり等の点で問題がある。

したがって、長距離、曲線推進では多くの場合、人力測量に頼っているのが現状である。

中小口径管での人力測量は苦渋作業を伴い、施工能率を著しく低下させている。

このため、長距離、曲線推進における自動測量の開発が行われ、一部では実用化されたものもあるが、現状では適用範囲、測量精度、経済性等で問題を残している。

以下に各測量方式を比較し、それぞれの特徴を述べる。

現状および開発された測量方式は次の7方式に分類することができる。

- ① 人力測量
- ② レーザ方式
- ③ レーザスキヤニング方式
- ④ ジャイロコンパス式
- ⑤ 自走ジャイロ方式
- ⑥ 電磁気方式
- ⑦ 自動追尾トータルステーション方式

(1) 人力測量

推進工事における測量は推進管全体が移動するため、

* NOZAWA Tamotsu

(株)青木建設研究所;自動測量研究会事務局

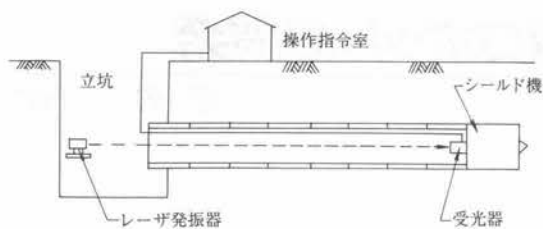


図-1 レーザ方式

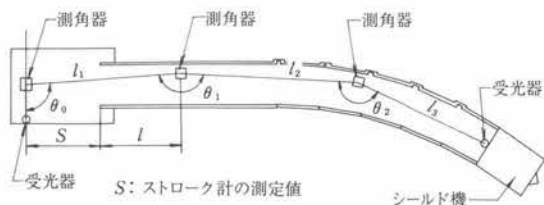


図-2 レーザスキャンニング方式

推進ごとに立坑に設けた基準点から掘進機までの測量を必要とする。

路線が直線で短い距離の場合、レーザ等による自動測量が一般的に用いられているが、長距離、曲線では適用範囲が難しく、人力測量に頼っているのが現状である。

しかし、曲線では視準回数は増加し、特に管径が小さくなれば坑内に設置した測量器械の側を通ることが難しくなり、測量器械ごとに測量員を配置する必要が生じる。

このため、多くの測量員が必要になるだけでなく、測量時間もかかり、推進時間よりはるかに測量時間がかかる場合も多く、大幅な施工能率の低下を招いており、狭い管内の苦渋作業も伴う結果となっている。

一方、呼び径が600mm以下の小口径推進では、人力測量ができず、長距離、曲線推進の施工が困難となっている。

(2) レーザ方式

発進立坑の基準点に設置したレーザ発振器から計画路線に沿ってレーザ光を投射し、掘進機の受光器で受光して位置と姿勢を検出する方式である。

現在、最も多く採用されているが、直線部での使用に限られ、長距離ではレーザ光の直径が大きくなり、精度が低下する問題点がある(図-1参照)。

(3) レーザスキャンニング方式

従来のレーザ方式を曲線に対応させる目的で開発されたものであり、回転レーザにロータリエンコーダを直結させ、受光器で感知された時の角度と測角器間の距離から掘進機の位置を求める方式である。

曲線半径が小さい場合、複合曲線、曲線長が長い場合には測角器の台数が増加し、精度の低下を招くなどの問題点がある(図-2参照)。

(4) ジャイロコンパス式

この方式はシールド工事において多数採用されていたが、推進においても曲線施工の増加とともに徐々に採用されつつある。

掘進機に設置するだけで方向、姿勢をリアルタイムに知ることができ、推進ジャッキのストロークと組み合わせることにより、掘進機の位置をある程度の精度で把握ができる。

しかし、掘進機の横すべりに対して不感であるという原理上避けることのできない欠点を有しており、人力による確認測量を行う必要を生じる。

(5) 自走ジャイロ方式

機械式ジャイロを搭載した自走式のジャイロ車を推進

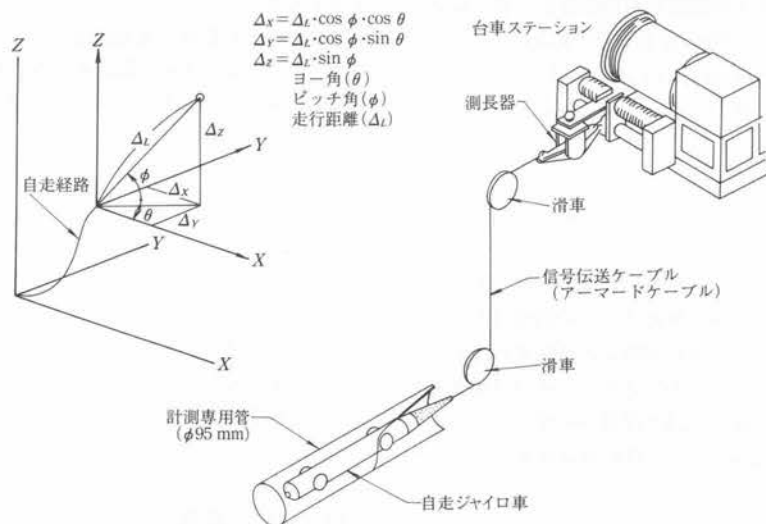


図-3 自走ジャイロ方式

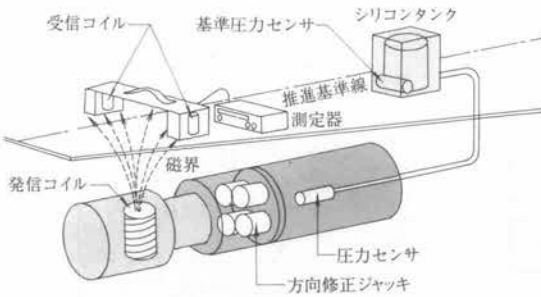


図-4 電磁気方式

管内の計測専用管に走行させ、走行距離と角度変化を積分することにより、走行軌跡を求め、掘進機の位置を求める方式である。

機械式ジャイロを用いているために、小口径管にも適用できるなどの特徴を有しているが、自走車の拘束軸および機械式ジャイロの精度などに課題を残しており、長距離、曲線推進に適用するにはまだ改善の余地がある(図-3参照)。

(6) 電磁気方式

従来のレーザ、ジャイロなどによる管内の測量方式とは違い、掘進機の位置を地上で検出する方式である。

掘進機に設置した電磁界を発生させる発振器と、地上で電磁界により誘起された電圧を測定する測定器から構成されている。

原理は地下埋設物探査器と同じであり、電磁界によって誘起される地下埋設物があった場合は大きな誤差を生じるだけでなく、土被りの大きさによっても影響があり現在のところ適用範囲が限られている。

しかし、地上である程度の掘進機位置が把握できるた

め、目安としての使用法では今後伸びる可能性がある(図-4参照)。

(7) 自動追尾トータルステーション方式

任意のプリズムを自動的に探し、測距・測角を行う機能を有するトータルステーションを走行台車に搭載し、無人で走行、停止、測量を行う方式である。

原理は、あらかじめ測量してある2点以上のプリズムから自分の位置を後方交会法によって決定し、管内に取りつけた任意のプリズムを探し、座標を決定する。この動作を終了すると移動し、新しく決定したプリズムにより再び自分の位置を決定する。この動作を繰り返し掘進機の位置を求める。

原理からも分かるように、後方交会法により決定される座標は誤差を生じ、反復回数を繰返すごとに誤差が拡大されるため、長距離、複合曲線、小口径の使用には適さない(図-5参照)。

3. 新しい測量システムの開発

(1) 開発目標

従来の測量システムはそれぞれ課題も多く、長距離・曲線推進を高精度に測量するには新しい方式の開発が必要であると判断し、開発目標を以下のように設定した(表

表-1 開発目標

最 小 管 径	推進管内径φ600 mm 以上の推進工事に適用可能とする
適用曲線半径	R=50 m 以上
測量距離および精度	推進距離100 m で測量誤差20 mm 以内
測 量 時 間	推進距離100 m で15 分間以内
そ の 他	測量作業は完全無人化を目指す

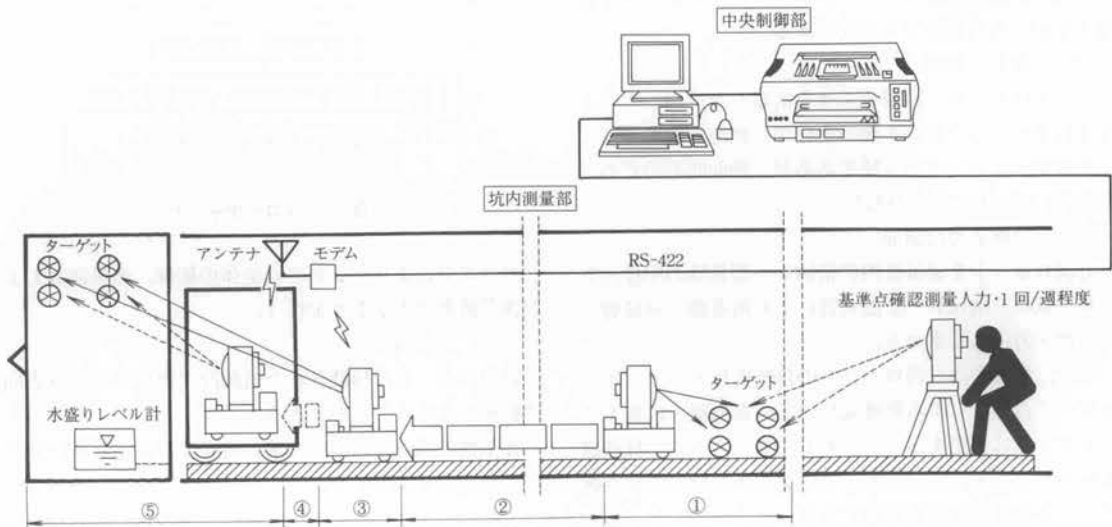


図-5 自動追尾トータルステーション方式

基準点確認測量人力・1回/週程度

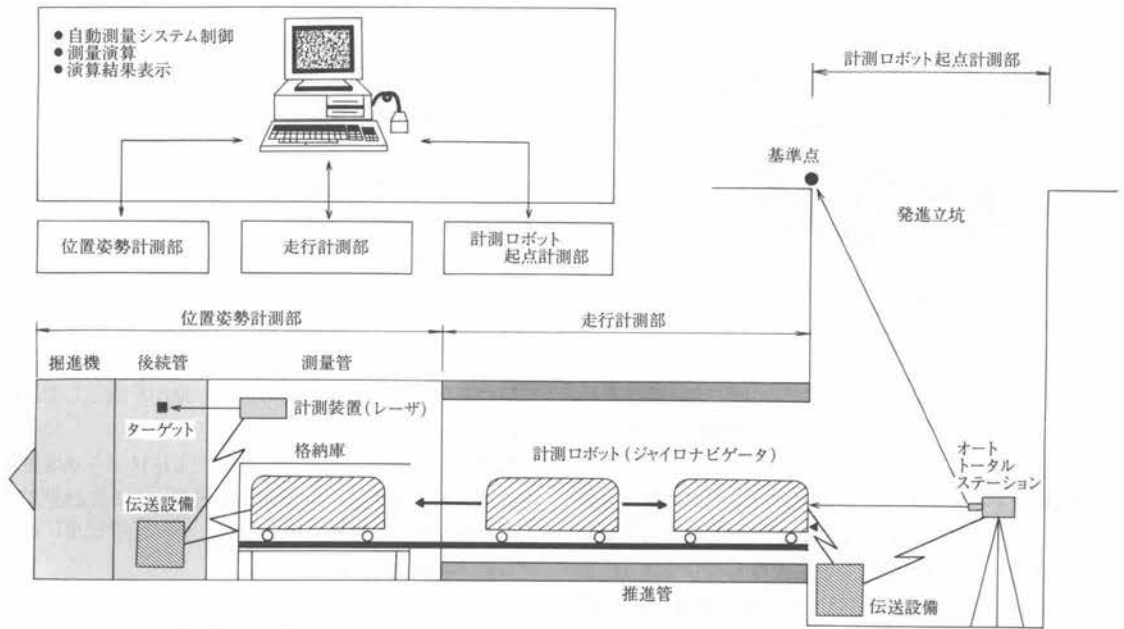


図-6 システム概要

—1 参照)。

(2) システムの概要

従来の測量方法および開発会社の保有技術を検討し、開発目標と達成できるシステム(図-6 参照)を考案した。

本システムは三つの計測部と中央制御部から構成される。

(a) 計測ロボット起点計測部

計測ロボットの初期方位と位置を測定する。

従来、人力測量で行っていた基準曲線測量の延長と考えられる。遠隔操作のオートトータルステーションで開発するが、人力測量でも可能である。

(b) 走行計測部

ジャイロセンサ、距離センサを搭載した計測ロボットを走行させ、方位角と距離の変化から軌跡を求める。

自走ジャイロ方式の一種であるが、精度向上のために軌条(2線)方式を採用した。

(c) 位置姿勢計測部

計測ロボットを測量管内に格納し、測量管の座標、方位角を求め、次にレーザー測角器により掘進機(後続管)の座標・方位角を求める。

また、掘進中は計測ロボットの角度変化とジャッキストローク長計測による距離変化から、掘進機の位置をリアルタイムに測定する。すなわち、本システムでは路線測量のみならず、従来ジャイロコンパスで行っていた掘進中の位置姿勢計測も可能である。

(d) 中央制御部

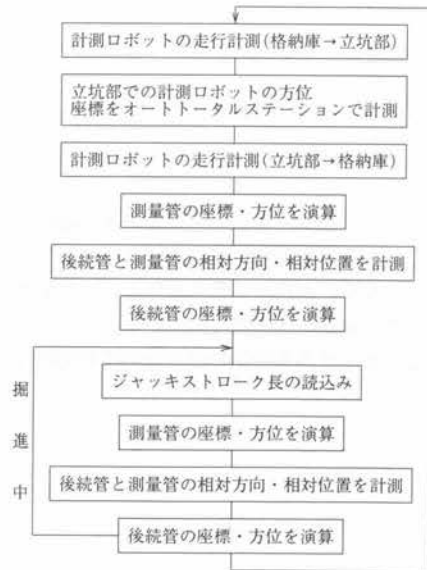


図-7 フローチャート

パソコンにより、システム全体の制御、測量演算および演算結果の表示などを行う。

(e) 水準測量

計測ロボットに搭載された傾斜計の変化から鉛直方向の軌跡を求めることができる。

掘進機の高さを高精度に求める必要があるときは液圧式の測定器を併用する。

表-2 仕様

対象工法	超泥水	
対象施工径	φ800 mm (呼び径)	
測量延長	300 m まで	
曲率半径	最小 50 R	
測量精度	20 mm/100 m 延長	
所要時間	約 20 分/100 m 延長	
操作人員	1 名	
動作温度	0~40°C (結露のないこと)	
重量	測量管	約 1,300 kg
	計測ロボット	約 70 kg
	軌条	約 3 kg/推進管 1 本
	起点計測部	約 10 kg
寸法	測量管	φ960 mm × 2,430 mm
	計測ロボット	1,150 × 275 mm × 280 mm
	軌条	長さ 2,430 mm

(3) 測量の手順

本システムの測量手順を図-7に示す。この詳細は実施例において詳しく述べる。

4. 実施例

(1) 工事概要

工事件名：西ノ京幹線支線公共下水道築造工事
 発注者：奈良市
 施工者：株式会社森本組
 実施路線：呼び径 φ800 mm，路線長 L=252 m (終点部に R=200 m，CL=67 m の曲線部)

(2) 仕様

本現場に投入した曲線自動測量ロボットの主な仕様は表-2のとおりである。

(3) 測量方法

(a) 準備工

施工前に次のような準備を行う。

- ① 掘進機後続管へのセンサ類の取付
- ② システム機器設置場所の確保
(中央制御部・オートトータルステーション・推進管ストローク計など)
- ③ 計画路線の入力など
- ④ 電源確保

(b) 測量管投入

掘進機に続いて、測量管を発進立坑に投入する。測量管を掘進した後、後続管のセンサ類を測量管および中央制御部と接続する(写真-1参照)。

(c) 軌条の敷設と坑内配管の横つり

推進管の据付時に、計測ロボット走行用レールの敷設と坑内配管の横つりを行う(図-8参照)。

(d) 計測ロボット投入

2~3本推進した後、計測ロボットを投入する(写真



写真-1 測量管投入状況

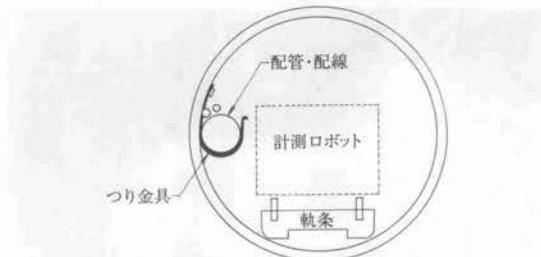


図-8 推進管内断面図



写真-2 計測ロボット

—2参照)。

(e) 計測ロボットの走行計測(格納庫から立坑)

1本分の推進が終了すると計測ロボットを格納庫から発進立坑にむけ2 km/h の速度で走行させ、自らの軌跡を求めます。

(f) 起点計測

発進立坑付近で、計測ロボットは自動停止する。トータルステーションをミラーと正対させ、プリズムを視準

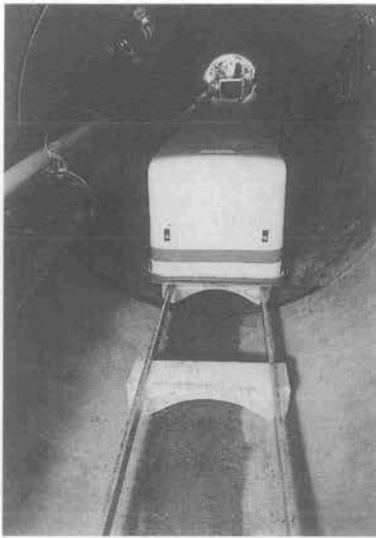


写真-3 計測ロボット管内走行状況

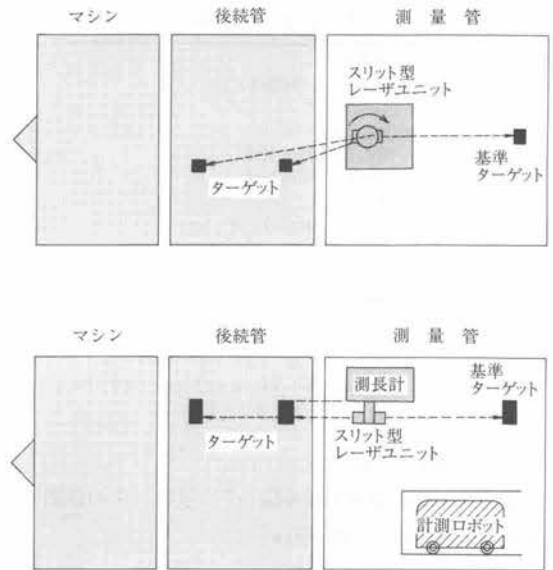


図-10 位置姿勢計測状況

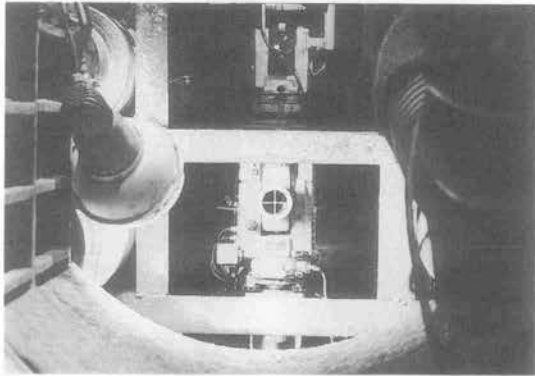


写真-4 起点部オートトータルステーション

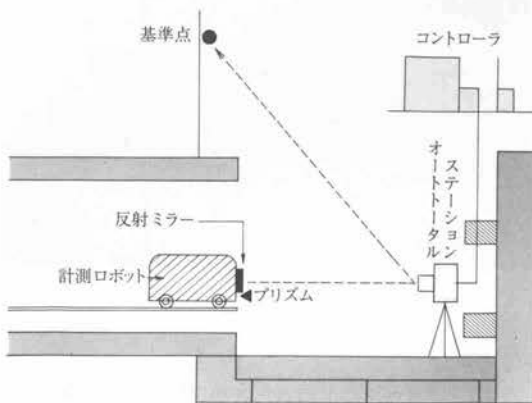


図-9 起点計測状況

することで計測ロボットの初期方位と位置を確定させる (図-9 参照)。

(g) 計測ロボット走行計測 (立坑から格納庫)

(e) を逆に繰り返す。格納庫と立坑間の軌跡を往復計



写真-5 中央制御室

測することで計測精度の向上を図る。

(h) 掘進機の位置・姿勢制御格納庫に収納された計測ロボットから測量管の座標・方向角を求める。次に、測量管に設置したスリット型レーザユニットを回転させ、後続管のターゲットを視準して測量管と後続管の相対方向角を求め、測長計による距離をあわせて後続管の座標を求める (図-10 参照)。

(i) 掘進中のリアルタイム測量

計測ロボットにより測量管の方位角を連続的に求め、推進管と後続管の方位角・座標の変化をリアルタイムに求める。

(j) 中央制御室

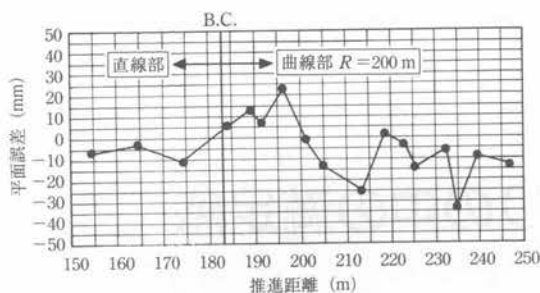


図-11 測量精度(平面)

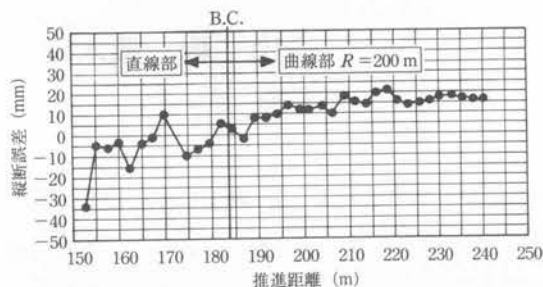


図-12 測量精度(縦断)

中央制御室では、測量状況・路線状況・測量結果などの表示と測量ロボットの制御を行う。遠隔操作方式の推進工法では、掘進機の制御と自動測量をあわせ、ワンマンコントロールが可能になる(写真-5参照)。

(k) 到達・撤去工

測量管到達後、計測ロボットおよび坑内の軌条・配線管類を撤去する。

(4) 測量結果

本現場では、推進距離 183 m 付近から曲線にはいるが、150 m 付近の直線部分から曲線推進自動測量ロボットと人力測量との比較を行った。測量精度については、人力測量との比較で評価した。

図-11、図-12に結果を示すが、平面、縦断ともほぼ±3 cm 以内におさまっており、人力測量自体に誤差

のあることを考慮しても、曲線推進における測量精度としては満足できる結果であった。

測量時間についても、曲線部での平均では水準測量を含む人力測量では約 105 分かかったが、曲線推進自動測量ロボットでは約 25 分と 1/4 以下となった。

5. おわりに

今回紹介したシステムは、「自動測量研究会」で開発されたものである。

この研究会は、中堅ゼネコン 18 社、メーカーなど 7 社で構成され、共同開発と会員の平等を柱とし、「広く」、「安く」、「より良いもの」を開発することを目的としている。

今後とも本システムの実績を積重ね、製品化を目指すとともに、さらなる小型化を図り、人力測量が不可能とされる呼び径 $\phi 600$ mm 以下の小口径管路での長距離曲線推進に適用すべく検討中である。

共同開発参加会社：

(株)青木建設・(株)浅沼組・(株)新井組・奥村組土木興業(株)・小田急建設(株)・大日本土木(株)・日産建設(株)・不動建設(株)・南野建設(株)・(株)村松組・馬淵建設(株)・三菱建設(株)・村本建設(株)・(株)森本組

<参考文献>

- 1) 畑山栄一：カーブ推進における計画と施工上のポイント、「カーブ推進の問題点と測量について」、日本プロジェクトリサーチ
- 2) 貝沼憲男・一戸 裕：小口径管路トンネル長距離・曲線推進工法の開発、第1回非開削技術研究発表会論文集
- 3) ACL モール PL バンフレット、アイレック技研(株)
- 4) 竹垣喜勝、作原陽一、笠屋裕廉：曲線推進工事における自動測量システムの開発、建設の機械化
- 5) 曲線推進自動測量システム、土木学会第48会年次学術講演会概要集

ずいそう



ゆとりの中の満足感

小 森 準太郎

「なるべく車でのお来場はご遠慮下さい」「車をやめて電車でしよう」、確かにその通り、都会では車で行く必要の無い所、行かない方が良い所がやたらと多い。とにかく疲れている時に車を運転するのは危険だし、渋滞が起こったりする事を考えると時間が読める鉄道での移動の方がずっと安心なのは百も承知なのである。そうと判っていても、車で行く方法は無いか、空いている道はどれかと思案したり、別に特に用事が無いのに何処かへドライブに出たくなる車の誘惑が絶えない。

若い頃から無理をして車を買っては乗り回したり、いじくり回していた。何せ楽でない生活費の中でのやり繰りだから上等な新車を買える訳ではなく、もっぱら中古車ばかりを乗り継ぐ時代が長かった。それはさながら古い車のモデル名が次々出てくる小林旭のメドレー歌謡曲から思い出される車ばかりだった。

そもそも、軽自動車の始まりの頃であったマツダのクーペという可愛らしい奴を買ったのが車の楽しみにのめり込むきっかけであった。30年以上前のことでリアエンジン、V型2気筒、空冷の360cc、トランクルームらしき空間はほとんど無かったがその代わりにスラントノーズで小生意気に纏まった洒落たデザインをしていた。此の車実に良く動いてくれたが故障もよくしてくれた。わが家の隣がサービス工事であったから騒音でやかましいと文句を言うことも出来たが、その代わりにと言ってサービスマンに修理方法を教えて貰ったり工具を借りたり、部品を買っては自家整備を楽しむことができた。

次の車は当時の「伯爵婦人」と言って宣伝されていた日野のコンテッサ。これもリアエンジン、リアドライブで、外観はと言えばその少し前までアメリカ車で流行った魚の尾のようなテールライトを遠慮がちながら採り入れた個性あるデザインであり、名前からイメージされるおしとやかさとは反対に結構元気の良い個性のあるドライブフィーリングであった。とはいえ15万キロを超えたタクシー上がりであるから故障もするし、しっかり予防の整備をしないことに

は安心できないから、またまたここで修理屋のおじさんとの付き合いが深くなってしまい、さながら自動車工学の実践教育の教材ともなった車であった。

時代は進化して現代の日本では車はもう殆ど自分の手で何かを加えたりする余地がなくなってしまったし、何せ手が掛からなくなってまた殆ど故障もしない。自分で何かやろうと思っても、もう昔の実践自動車修理知識では通用しない。懐古趣味かもしれないが昔のような楽しみが無いのは残念である。

アメリカの普通のレストラン、元々この国は食事の種類が多い訳ではない。ウェイター、ウェイトレスが聞いてくるのはお定まりの質問、スープはどちらにするか、サラダのドレッシングは、肉の焼き加減は、と言った極めて画一的、統一的な内容なのだ。けれども彼らはその持っているメニューの範囲で精一杯客に満足して貰おうと、冗談を交えた挨拶から始めて説明宜しくいろいろ気をつけてくれる。チップの習慣がそうさせている向きも有るが、彼らは自分の責任で出来る精一杯の事をやってその客にサービスする事が自分の仕事だと割り切っているように見え、その中でその人の個性がでて、かえって若干のゆとりとか寛容性をサービスとして感じる事がある。

一方で日本のレストラン、何とメニューの多いこと。そして短時間に手際よく間違いなく運ばれてくる料理、マニュアル化が進んでいるのは米国よりもむしろ日本なのかと思う。食べおわると「後のお客様が待っておりますので」と言いたげなウェイトレスの視線を感じつつ席を立つ時は、ゆとりの無さにいささかの寂しさを感じずる時もあるが、これが忙しき時代の都会生活にマッチしたサービスなのだと納得する。

グローバル化の時代、世界の各国は様々である。未だに30年前の日本と似た発展途上の努力をする国、あるいは昔のままと近代化が混在した中で文化の発展していく国、そこでのサービスは多様性のあるニーズを見つつ決して画一的でないものが顧客の満足に繋がるのだろう。

最近では自動車に対する楽しみ方を変えることにしている。修理することは少なくなったが、もしサービス工場に入れたら迅速に直してくれればよい、自分で改造、改良するのはもう諦めよう。それよりもむしろこの車の何処に設計者がアイデアを盛り込み研究者が苦勞して製品化したかを見つけ出しながら、そしてそれを実感として試すことで満足しよう。そう思いつつ多少の渋滞もさして苦にならず今の時代感覚でドライブを楽しんでいる。

ずいそう



「歩く」楽しみ

浅野井 恭

この数年「歩くこと」に執心している。

昨年は一年間で3,960 km 歩いた。

一日平均 10.78 km 歩いたことになる。

これは「歩く」ということを意識して、しかもかなり努力しなければ達成できるものではない。

万歩計をつけて2週間も生活をすれば、一日にどのくらい歩いたかはおよその見当がつくものであるが、そういう曖昧さは気持ちが許さない。

常に腰に万歩計をつけて生活し、毎日日々の歩いた実績を記録、集計している。

現在使っている万歩計は歩幅と体重をインプットすることにより歩数、歩行距離、消費カロリーが換算表示できるようになっている。

私は身長 172 cm、体重 62 kg。背筋を伸ばし、かなり大股に颯爽(?)と歩いているが、暑い季節と寒い季節とでは歩く速さが違う。寒い季節は歩くピッチも速く、一步のストライドも大きくなる。そのために通常の歩幅は5月~10月の間は65 cm、11月~4月の間は70 cm、ゴルフのときは60 cm、山歩きのときは50 cmに切り換えるという念の入れようである。

歩くことが習慣になれば少しも苦痛ではない。

歩き足りなければ何かやり残したような心地がするから不思議である。

現在は仙台市に単身赴任中であり、自宅から会社までは約2 km あるが、朝夕の通勤はもちろん歩いている。

それもけやき並木を往復したり、公園を一周したりして、自然に親しみながら3 km 以上に歩いて歩く。

社用で外出する場合も遠距離とか時間的な制約がない限り歩くことにしている。

車もエレベーターもエスカレーターも極力使わない。

休日はカメラを下げて散歩する。

社の都・仙台は散歩する場所に事欠かない。広瀬川、青葉城址、森林公園、野草園、古いた

たずまいを残す町並み、歴史を偲ばせる神社・寺院、そしてけやき並木。

四季折々の散歩にはいつも新しい発見がある。

春の芽吹きは感動的で、夏の緑陰は涼しく、秋の紅葉はこの上もなく美しい。枯葉が木枯らしに舞う街角や、まだ足跡も印されていない薄く積もった雪の小路を歩くことも実に楽しいものである。

ゴルフはコースによって異なるが18ホールをプレーすれば約9km位歩く。ホールとホール間の距離が結構あるもので、スコアはあまり距離には関係しない。

そのほかに生活歩行分があるので1日に約15km程度は歩く。年間24~25回程度のプレーであるので、年間歩行距離に占める割合は1割に満たない。

春から秋にかけては山歩きを楽しむ。

パーティーで行動することもあるが、ほとんどが一人の山歩きである。一人の方が気配りは必要ないし、マイペースで歩けるから疲労度は少なく、1日に15~20kmは歩ける。

信州に生まれ育った私は山が好きである。ロッククライミングや冬山に熱中したこともあったが、今はもっぱら安全な山歩きを楽しんでいる。

もっとも、一人の山歩きはスケジュール通りに歩くよりも道草を食った方が楽しい。

その道草にもいろいろあるが、時間をたっぷり取りたくなるのが高山植物が咲き乱れるお花畑についたときである。大草原を埋め尽くした色鮮やかな大群落、湿原に咲き乱れる可憐な花、岩場に健気に咲く花…。花たちのさまざまな表情が心をなごませてくれる。

八甲田、鳥海、岩手、早池峰、栗駒、吾妻、朝日・飯豊連峰…、そして麓に点在する鄙びた温泉…。東北にも魅力的な山歩きが沢山ある。

今年は4,090km歩くことを目標としている。

これは、東海道・山陽新幹線(1,175.9km)、東北新幹線(535.3km)、上越新幹線(333.9km)をそれぞれ往復した合計距離に匹敵する。

今のところ、今年も順調に歩き続けている。

—ASANOI Takashi 石川島播磨重工業株式会社東北支社長—

平成5年度官公庁・建設業界で採用した新機種

建設省

須田 幸彦* 姫野 芳範**

1. 高濃度底泥浚渫船「カスミザウルス」(関東地方建設局)

本船は、関東地方建設局管内の霞ヶ浦での浚渫を目的として建造されたもので、本船の設計にあたっては、湖底に堆積している泥土を表面から30cmの厚さで浚渫する集泥機をはじめ、作業の省力化を図るための自動化を進めている。

本船は次のような特徴を有している(表-1、写真-1参照)。

① 泥土による湖水の濁りを少なくし、地山を乱さず高密度な集泥ができる。

② 前進方式にスパッドキャリッジ方式を採用することで、スイング1回ごとのスパッドの打替えが不用となり、前進距離も正確に設定できるとともに浚渫箇所のラップをなくすことができる。

③ アンカブームを設けてあり、転錨作業を浚渫船自体で行うことができる。

④ 作業用スパッドの打替えから次の打替えまで(スイング速度・ラダー深度・集泥機回転数・送泥ポンプの運転・スパッド打替え等)を自動で行うことができる。

⑤ 浚渫作業の監視情報として、集泥機位置、スパッド状態および各種データ(流量・密度・スイングスピード等)がリアルタイムでCRT画面に表示されるとともにデータを保存し日報等として出力できる。

⑥ 浚渫軌跡および船体の平面的動作がリアルタイムにCRT画面に表示される。

表-1 高濃度底泥浚渫船「カスミザウルス」主要諸元

主要寸法		浚渫能力	
全長	37.5 m	浚渫深度	2.0 m~8.0 m
船体長さ	29 m	浚渫能力 (地山土量)	130 m ³ /h
幅	8.5 m	送泥距離	15 km
深さ	2.5 m	集泥方式	回転バケット式
最大吃水	1.6 m	集泥土厚	30 cm

* SUDA Yukihiko

建設省建設経済局建設機械課

** HIMENO Yoshinori

建設省建設経済局建設機械課

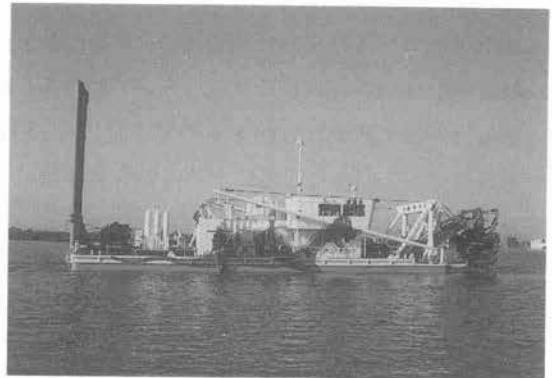


写真-1 高濃度底泥浚渫船「カスミザウルス」

2. 塵芥収集船「まるやま」(中部地方建設局)

本船は、中部地方建設局管内の丸山ダムでのダム湖水面清掃に使用するもので、湖面上に浮遊する塵芥のほか、台風や集中豪雨により流込む大量の流木等の収集、搬出を行う。

従来の収集船は、塵芥収集ロータで船首中央まで塵芥を掻寄せ、流木等については人力で船上に引上げチェーンにより切断していた。

本船は、塵芥収集の方法を再検討するとともに、人力作業を機械化することにより、作業性と安全性の向上を図ったものである。

本船の特徴を以下に示す(表-2、写真-2参照)。

① 船を走らせながら、水面上の塵芥をすくい上げるため、塵芥の回収効率がよい。

② 船体に装備した流木把持装置により、流木を船体内に回収できるほか、同装置脇に装備したセンサーにより、流木を切断、回収できるため、人力作業がなくな

表-2 塵芥収集船「まるやま」主要諸元

形式	鋼製双胴船
全長	7,500 mm
全幅	4,400 mm
ごみ回収量	4.00 m ³
全重量	5,000 kg
速度	3.10 ノット

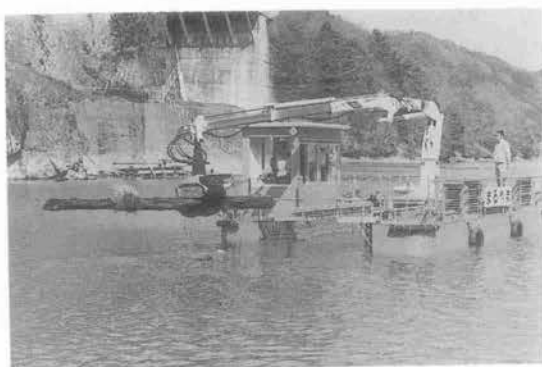


写真-2 塵芥収集船「まるやま」

り安全性が向上した。

③ 船体中央の塵芥収納部を籠型にし、籠ごとトラックへ積み込めるので効率的である。

④ 操作レバーの本数を減らした簡易操作方式により、オペレータへの負担軽減を図った。

⑤ 4級船舶免許で運転できるよう、コンパクトな設計とした。

3. 半没水式ポンプ自走装置（北海道開発局）

本装置は、洪水時等の災害対策用機械として導入されている排水ポンプ車のポンプ設置を効率的に実施するために開発、導入したものである。

従来の排水ポンプ車は、搭載クレーンによるポンプ設置に制約があり、また場所によっては大型クレーンが必要であった。

本装置は水中ポンプを搭載し、遠隔操作により排水箇所まで自走することにより、任意な場所に容易に設置し、排水作業が可能となるよう開発したものである。

本装置は次のような特徴を有している（表-3、写真-3参照）。

① 半没水式を採用したことにより、水面下の地形等に左右されず安定した排水作業が可能である。

② 走行装置はゴムクローラ方式であるため、軟弱地盤等あらゆる現場で走行することができる。

③ 走行動力に電動モータを使用することにより、電

表-3 半没水式ポンプ自走装置主要諸元

全長	3,380 mm
全幅	1,800 mm
全高	2,330 mm
総重量 (水中ポンプ含む)	3,240 kg
排水能力	15 m ³ /min
走行速度	0~2.5 km/h
最大登坂能力	30度
接地圧	0.2 kg/cm ²



写真-3 半没水式ポンプ自走装置

源を排水ポンプ車から供給できるので装置がコンパクトになった。

④ 遠隔操作により操縦者は安全な場所から操縦できる。

⑤ 外装は、北海道開発局河川事業のキャラクターマークでもあるカワセミをイメージしたデザインとした。

4. 壁面清掃ロボット（関東地方建設局）

近年の都市部道路において、アンダーパスが数多く建設されており、景観上や地域住民とのコミュニケーションを図る目的などから、壁面に絵画を描く地下道路が増加している。

これらアンダーパスは交通量も多く、自動車の排出ガス等による汚れを清掃するが、現状のトンネル清掃車では交通規制を伴うほか、清掃ブラシにより壁面塗装を削られるといった弊害があった。

本機は、これら諸問題を解決し、壁面清掃の効率化、安全性向上、交通渋滞緩和を図る目的で開発したものである。

本機の特徴を以下に示す（表-4、写真-4参照）。

① 清掃作業が無人行えるため、安全性、作業性が向上した。

② 超薄型のため、清掃作業が交通障害とならない。

③ 洗浄水の散水、スポンジ状ブラシによる清掃、汚水の回収を1台で同時に行えるため、作業性が向上した。

表-4 壁面清掃ロボット主要諸元

全長	3,000 mm
全幅	440 mm
全高	2,350 mm
乾燥重量	850 kg
清掃能力	389~1,361.5 m ² /h
清掃速度	0.2~0.7 km/h
清掃範囲	地上90 mm~2,035 mm
動力	ガソリンエンジン 6.4 PS×2

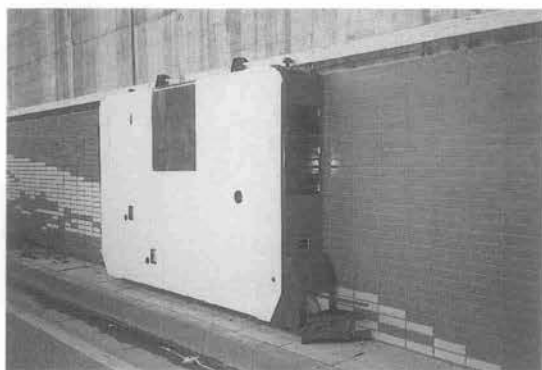


写真-4 壁面清掃ロボット

- ④ 走行路面上の大きな障害物を、センサにより検知し、自動停止する安全機構を有する。
- ⑤ 都市景観を考慮したソフトなデザインを採用した。

5. 道路パトロールカー（中国地方建設局）

建設省では、道路を安全で快適に使用できるよう適切な維持管理を行うため、道路パトロールを実施しているが、近年の交通量の増加、高速化に伴い、巡視員の危険度も高まっている。

本機は、道路パトロールにおける安全性の向上と、交通障害の緩和等を目的に開発、導入したものである。

本機の特徴を以下に示す（表-5、写真-5参照）。

表-5 道路パトロールカー主要諸元

全長	4,610 mm*
全幅	1,695 mm
全高	2,500 mm
車両重量	2,070 kg
スライドドア	車体左1枚（助手席）
回転灯リフト装置	バンタグラフ式
回転灯伸長高さ	地上から3,500 mm
標識装置	LED式



写真-5 道路パトロールカー

① 少ないスペースで乗降可能なように、車体左側ドアをスライドドアとした。

② 停車中に散光式回転灯を地上3.5 mまで上昇できるため、通行車両への視認性を高め、安全性の向上を図っている。

③ 車両上部に視認性の良いLED標識装置を装備しており、後続車両へ作業状況を表示できる。表示内容は8文字8パターンの中から作業状況に合ったものを選択できる。

6. リフレッシュカー（近畿地方建設局）

本機は、災害発生時における災害現場の指揮車や、工事現場における監督員詰所等として使用するもので、トイレ、キッチン、ベッド等の生活必需機能を有する。

本機の特徴を以下に示す（表-6、写真-6参照）。

① テーブル、電話、Fax等の情報交換設備を装備し、災害対策本部、建設事務所としての機能を有する。

② ソファer切替式の2段ベッドを装備し、4名の就寝が可能である。

③ バクテリア分解式の無臭トイレを装備し、連続多数の使用にも耐え得る構造となっている。

④ ガスコンロ、冷凍冷蔵庫、電子レンジ、発動発電機、80 lの給水タンク等を装備している。

⑤ 普通免許で運転できるように、コンパクトな構造とした。

表-6 リフレッシュカー主要諸元

全長	6,990 mm
全幅	2,057 mm
全高	3,000 mm
車両重量	5,000 kg
主要装置	冷凍冷蔵庫、電子レンジ、ガスコンロ、シンク、トイレ、ロッカー、テーブル、テレビ、ビデオ、電話、Fax、発動発電機



写真-6 リフレッシュカー

7. リサイクル式側溝清掃車 (東北地方建設局)

本機は、産業廃棄物処理による環境問題への対応を考慮し、かつ側溝清掃作業を効率よく実施するため導入したものである。

機構は、道路側溝等に溜まった土砂等を車載タンク内に吸込み、これを土砂等と水分に分離し、その水を側溝の洗浄用に再利用するものである。

本機械は次のような特徴を有している (表一7、写真一7参照)。

① 排水管清掃車、側溝清掃車の機能を合せ持ち、給水作業も不要となるため、作業効率が大幅に向上する。

また、作業車両の減少により通行車両に与える影響も軽減できるほか、作業人員も削減された。

② 回収された土砂等は水分が除去されているため、トラックによる運搬・廃棄が可能となった。

表一7 リサイクル式側溝清掃車主要諸元

全長	7,980 mm
全幅	2,480 mm
全高	3,200 mm
車両重量	19,013 kg
エンジン出力	355 PS
最大吸込風量	19 m ³ /min
最大高圧水吐出量	260 l/min
土砂回収タンク容量 (汚泥槽部実容量)	4.0 m ³ (2.4 m ³)



写真一7 リサイクル式側溝清掃車

8. 都市型ガードレール清掃車 (九州地方建設局)

本機は、都市部での作業環境を考慮し、オペレータの負担軽減、道路維持作業のイメージアップを目的に、開発、導入したものである。

本機の特徴を以下に示す (表一8、写真一8参照)。

① ブラシ出入用シリンダの2段ストローク化、ブリアーム旋回自動化により、清掃装置の左右切換えが可

表一8 都市型ガードレール清掃車主要諸元

全長	6,530 mm
全幅	2,200 mm
全高	2,650 mm
車両総重量	7,850 kg
清掃速度	0.5~6.0 kg/h
車両清掃間隔	350~850 mm
タンク容量	1,500 L
操作方式	運転席、機側



写真一8 都市型ガードレール清掃車

能となった。

② ブラシ装置にチルト機構を追加し、ガードレールの倒れや道路形状の変化に対応できる構造とした。

③ 作業時の安全性を考慮し、監視装置、LED 標識装置を装備した。

④ 配管ホース、給水エンジンポンプ等をカバリングし、清掃作業のイメージアップを考慮したデザインとした。

9. 自走式自動剪定機 (四国地方建設局)

本機は、道路の低木列植帯の剪定作業を効率的に施工するために開発したもので、施工速度の向上と作業環境の改善を図ったものである。

本機の特徴を以下に示す (表一9、写真一9参照)。

① 大型バリカン式の剪定刃により、列植帯の水平面、垂直面を同時に剪定できるほか、剪定枝を自動的に路面へ排除し、回収する機能を有する。

表一9 自走式自動剪定機主要諸元

自走式自動剪定機		集枝装置		
全長	2,992 mm	全長	3,240 mm	
全幅	1,750 mm	全幅	1,300 mm	
作業時最高速度	4 km/h	清掃幅	1,000 mm	
移動時最高速度	13 km/h	ホッパ容量	1.2 m ³	
走行駆動方式	袖圧式無断変速式 (HST)	清掃方式	2断ブラシ式	
走行輪数	6輪 (全輪駆動)	走行方式	被けん引式	
エンジン	定格出力 38 PS/2,700 rpm	エンジン	定格出力 9PS/1,800 rpm	



写真-9 自走式自動剪定機

② 走行方式に、油圧式無段変速機構、6輪駆動を採用することにより、路面の不陸が剪定面に与える影響を少なくし、樹種により最適な作業速度が選択できる。

③ オペレータは着座してすべての作業が行えるため、従来の剪定機のような振動や、道路上での危険な作業から解放されるほか、作業効率も向上した。

10. 高速走行型ロータリ除雪車（北陸地方建設局）

本機は、回送速度の遅い除雪車両の走行速度を大幅に高速化することにより、渋滞等の発生を極力減少させるものである。また、各種ハイテク機器を装備することで、操作性、安全性の向上を図ったものである。

本機の特徴を以下に示す（表-10、写真-10 参照）。

① 回送時の最高速度を従来の40 km/hから70 km/hに向上することにより現場間を高速で移動することができ、効率的な作業ができる。

② 油圧サスペンション、フローティングキャブの採用により、ピッチング等を抑えた安定した高速走行、振動を低減した乗り心地の大幅な向上を実現した。

③ 走行用速度段のAT化、操作レバーの集約、シャフト操作の自動制御方式の採用等によりイージーオペレーティングを図った。

④ 作業時の作業性を考慮した4WS、凍結路面での走行安定性を確保するフルタイム4WD、制動時の安全性を向上するABS等を装備した。

表-10 高速走行型ロータリ除雪車主要諸元

全長	7,790 mm
全幅	2,490 mm
最大除雪幅	2,490 mm
機関出力	300 PS/2,200 rpm
最高走行速度	70 km/h
最大除雪量	3,000 t/h
走行方式	油圧・機械併用式
駆動方式	総輪駆動式(4WS)
ブレーキ方式	ディスクブレーキ(ABS)



写真-10 高速走行型ロータリ除雪車

11. 高所作業装置付除雪トラック（中部地方建設局）

本機は、道路除雪用の除雪トラックの荷台部に、3t級の昇降式リフト装置を架装したもので、冬期道路除雪と、トンネル換気設備の保守点検等、夏期作業にも使用できる多目的作業車である。

本機の特徴を以下に示す（表-11、写真-11 参照）。

① 簡易脱着式スノーブラウを採用し、ワンタッチ脱着を可能とした。

② 3tまでの重量物を積載し昇降ができるため、大型設備の保守点検等、幅広い用途に使用できる。

表-11 高所作業装置付除雪トラック主要諸元

全長	13,200 mm
全幅	2,900 mm
全高	3,410 mm
車両総重量	15,900 kg
ブラウ形状	反転ファンウェイ形(油圧式)
高所作業装置	2シリンダ方式 リフト能力3t 昇降高さ 5 m(地上より) 作業用照明灯 25 W×2
標識装置	内照式、3パターン



写真-11 高所作業装置付除雪トラック

③ 昇降速度が2段切換えのできるため、微妙な昇降操作が可能である。

④ 積載物に損傷を与えぬよう、荷台床面をラバー張りにした。

⑤ リフト装置による保守点検作業の安全性を考慮

し、作業用照明灯を装備した。

⑥ 作業台上での作業の安全性を考慮し、手摺を可変調節式とした。

⑦ 通行車両への安全性を考慮し、アウトリガ上部にランプを装備するなど、視認性を高めた。

平成5年度官公庁・建設業界で採用した新機種

運輸省

宮 地 豊*

1. 監督測量船「まつかぜ」

本船は、第一港湾建設局敦賀港工事事務所における港湾工事の監督および測量業務に使用するために建造した

表-1 「まつかぜ」主要目

全長×型幅×型深	17.00 m×4.30 m×2.20 m
船 質	強化プラスチック (FRP)
喫 水	0.85 m
総 ト ン 数	23 GT
速 力	25.31 kt
主 機 関	455 PS×2,330 rpm×2 台
推 進 器	5 翼一体型ハイスキュードプロペラ×2 軸
発 電 機	AC 220 V×17 kVA×1 台
蓄 電 池	DC 24 V×200 AH×2 台×2 群 DC 12 V×200 AH×1 台×1 群
航 行 区 域	沿海 (限定)
船 員	2 名
旅 客	11 名
そ の 他	11 名



写真-1 「まつかぜ」

* MIYAJI Yutaka

運輸省港湾局技術課

ものである。

船体は、凌波性・耐波性を考慮したFRP製単胴V型を採用し、また、従来の監督測量船のイメージを一新した斬新なスタイリングと内装とした。

さらに、安全性や乗り心地を高めたことはもとより、機動性にも富んだ全天候型船舶であるほか、地域のシンボル船として十分な対応機能を持たせた。

推進器は、5翼一体型ハイスキュードプロペラを採用し振動対策を施し、さらに、操舵室・客室および機関室等には、各種吸音・制振材を多用し、騒音を低く抑え快適性を高めた。

2. 監督測量船「そうめい」

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

船体は、FRP製単胴V型を採用、また、21世紀の港湾イメージにあった優美なスタイリングとした。

また、高い位置より監視できるフライングブリッジを設け、効率の良い監督業務を遂行することができるほか

表-2 「そうめい」

全長×型幅×型深	19.20 m×4.48 m×2.28 m
船 質	強化プラスチック (FRP)
喫 水	0.88 m
総 ト ン 数	29 GT
速 力	25.26 kt
主 機 関	490 PS×1,800 rpm×2 台
推 進 器	4 翼固定ピッチプロペラドライブ方式×2 軸
発 電 機	AC 225 V×15 kVA×1 台
蓄 電 池	DC 12 V×200 AH×2 台×2 群
航 行 区 域	沿海 (限定)
船 員	2 名
旅 客	12 名
そ の 他	8 名



写真-2 「そうめい」

地域のシンボル船とし十分な対応機能を持たせた。

主機関には、低騒音エンジンの搭載とVドライブ方式により、室内での騒音の低減化を図ったほか、操舵室・客室は広くとり運転時の十分な視界と展望の良い快適な航行を確保した。

さらに、GPS等の航海計器を搭載したことにより、急変する天候にも十分対応可能な船舶とした。

3. 監督測量船「せとかぜ」

本船は、第三港湾建設局高松港工事事務所における港

表-3 「せとかぜ」

全長×型幅×型深	18.00 m×4.40 m×2.20 m
船 質	耐食アルミニウム合金
喫 水	0.80 m
総 ト ン 数	28 GT
速 力	26.24 kt
主 機 関	505 PS×2,035 rpm×2 台
推 進 器	3 翼一体型固定ピッチプロペラ×2 軸
発 電 機	AC 225 V×20 kVA×1 台
蓄 電 池	DC 24 V×200 AH×2 台×2 群
航 行 区 域	沿海(限定)
船 員	2 名
旅 客	12 名
そ の 他	4 名



写真-3 「せとかぜ」

湾工事の監督および測量業務に使用するために建造したものである。

船体は、耐食アルミニウム合金によるディーブV型とし、船底外板内側にはセンサ(共振器)をテープで固定し、音波を発生させ外板を振動させることにより、貝殻等の付着を防止する音波式船底防汚装置を取付けた。

主機関は、電子コントロールシステムを採用し、寒冷時の始動および加速時の白煙の発生を少なくするとともに、両舷機の同期を正確にし騒音を少なくした。

また、客室床下には、全面ゴム板を張り騒音を少なくした。

4. 監督測量船「ベガス」

本船は、第四港湾建設局関門航路における港湾工事の監督および測量業務に使用するために建造したものである。

船体は、凌波性・耐波性に優れたディーブV型とした船型を採用、また、監督測量船としては斬新で優美なスタイリングとしたほか、快適な航行ができるように、客室・操舵室等は広く配置し居住性・眺望性を高めた。

主機関は、騒音を少なくするために防振ゴム付を搭載し、また、推進器は高速性を実現するためにサーフェイスプロペラとした。

さらに、各航海計器の表示部を見やすいように配置し、

表-4 「ベガス」

全長×型幅×型深	17.50 m×4.20 m×2.10 m
船 質	耐食アルミニウム合金
喫 水	0.75 m
総 ト ン 数	19 GT
速 力	31.49 kt
主 機 関	500 PS×2,000 rpm×2 台
推 進 器	3 翼一体型サーフェイスプロペラ×2 軸
発 電 機	AC 225 V×20 kVA×1 台
蓄 電 池	DC 24 V×200 AH×2 台×2 群
航 行 区 域	沿海(限定)
船 員	3 名
旅 客	12 名
そ の 他	7 名



写真-4 「ベガス」

より安全性を高めたほか、客室の空間をできる限り大きくし視界を良好にした。

5. 監督測量船「みずなぎ」

本船は、北海道開発局函館開発建設部函館港湾建設事務所における港湾工事の監督および測量業務に使用するために建造したものである。

船体は、仕上がりが美しいFRPに新素材芳香族ポリ

アラミド繊維ケブラーの積層補強による単板構造とし、軽量・強化を図るとともに、海上浮遊物との衝突・接触による損傷事故に対応できるようにした。

本船には、高出力機関・ハイスキュー型プロペラ等の採用により、優れた高速性能を確保した。

さらに、最新の航海計器を搭載し安全性を高めたことはもとより、客室に曲線窓を採用することでワイドな視界を有し、視察業務としても対応できるよう機能向上を図った。

表—5 「みずなぎ」

全長×型幅×型深	17.40 m×4.20 m×2.10 m
船 質	FRP+ケブラー
喫 水	0.80 m
総 ト ン 数	19 GT
速 力	27.50 kt
主 機 関	600 PS×2,170 rpm×2 台
推 進 器	ハイスキュード3翼×2軸 (主機関付き)
発 電 機	DC 12 V×190 AH×2台×2群
航 行 区 域	沿海(限定)
船 員	2名
旅 客	10名
そ の 他	3名



写真—5 「みずなぎ」

平成5年度官公庁・建設業界で採用した新機種

JH日本道路公団

東 孝 弘*

1. 透光性遮音清掃ロボット

大都市周辺の高速道路の沿線には、住宅が密集するようになり、騒音対策と日照障害の改善や高速道路を走るドライバーが圧迫感を受けないように一部区間において背の高い透光性の遮音壁(高さ8m)を設置している。

しかし、この透光性を確保するには、清掃作業を行うことが必要である。従来は人力作業が主で、交通規制を伴うのに加え、高所の作業となるため危険性がより高くなっている。さらに大都市周辺の高速道路では交通量が多くすぐに渋滞を発生させてしまうこともあり問題となっていた。

このような必要性から、人手を使わず安全かつ効率的に清掃を行う機械(ロボット)を開発したものである(写



写真—1 透光性遮音壁清掃ロボット

* AZUMA Takahiro

(株)日本道路公団施設部施設保全課長代理

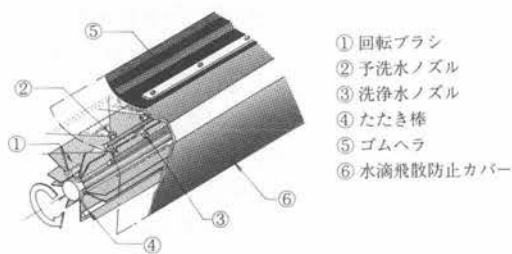


図-1 清掃のしくみ

- ① 回転ブラシ
- ② 予洗水ノズル
- ③ 洗浄水ノズル
- ④ たたき棒
- ⑤ ゴムヘラ
- ⑥ 水滴飛散防止カバー

表-1 清掃装置の主な仕様

外寸法	(長さ) 4.5 m × (厚さ) 0.6 m × (高さ) 4.0 m
重量	空重量 1,220 kg, 運転重量 1,500 kg (水・燃料含む)
動力	ディーゼルエンジン発動・発電機
清掃範囲	路面より約 1~5 m 間
清掃能力	400 m/日 (実働 6 h)
ブラシ部	径: 450 φ

真-1 参照)。

(1) 清掃装置概要 (図-1 参照)

透光性遮音壁に取付けられた上下2条のレールに把持し、走行し、清掃するものである。清掃の仕組みは、ポリエチレンフォームの上昇時に予洗水を、下降時に洗浄水を散水しながら回転清掃を行うものである。また、ブラシの水滴が周囲に飛散ないように飛散防止カバーで覆い、ゴムヘラで水滴をかき落とすようになっている。

清掃装置の主な仕様を表-1 に示す。

2. 着脱運搬車概要 (写真-1 参照)

清掃装置を安全・確実に着脱、脱却させるために開発された4トントラックの特装車で、清掃装置を二つ折にするための油圧を供給する。自動展張式のアコーディオン幌を備え、スピーディに働く (図-2 参照)。

着脱運搬車の主な仕様を表-2 に示す。



写真-2 着脱運搬車

表-2 着脱運搬車の主な仕様

外寸法	(長さ) 8 m × (幅) 23 m × (高さ) 3.5 m
母材	4トトラックロングシャーシ
装置構成	起伏、屈曲、つり上げアーム
操作方法	リモコン操作
運搬重量	1,500 kg 以内



図-2 着脱の手順

「21世紀の除雪機械を考える懇談会」 提言について

建設省建設経済局建設機械課

1. はじめに

今日の産業経済の振興発展に道路交通が担ってきた役割は極めて大きく、道路交通の確保は、我が国の産業経済活動に重要な位置を占めている。我が国では、国土の約60%は雪国であり、この地域は世界でも類を見ない豪雪地帯であるため、冬期における道路交通の確保は、均衡ある国土の発展にとって極めて重要な課題である。

昭和31年に制定された「積雪寒冷地域における道路交通の確保に関する特別措置法」により開始された雪寒事業によって、除雪、防雪、凍雪害の防止および除雪機械の整備が推進され、雪国の一般国道をはじめとする幹線道路はもちろん、生活に密着した道路までの冬期の道路交通が確保されている。

なかでも機械除雪は、道路構造、気象条件等に柔軟に対応が可能でかつ経済性に優れているなど多くの長を有するため、道路除雪の中核となって雪国の生活や産業経済活動を支えるうえで、大きな役割を果たしている。

雪国での冬期の社会経済活動は、過去とは一変しており、雪に対する考え方もかつての克雪という対応から利雪あるいは親雪といった観点から見直そうという気運に変わりつつある。また21世紀に向けた今後の国土開発の柱として、「分散」から「連携」の方向が提起され、地域間の豊かな交流が求められる中で雪国における地域の連携軸を整備・強化し、冬期の安全な交通を確保することは、今後ますます重要性を増してきている。

このようなことから道路交通に対しても年間を通じた高頻度、ジャスト・イン・タイムなど輸送の高速性、定時性等の道路利用者のニーズが強まっている。一方、道路管理者においては、除雪に対して安全で確実、円滑な交通流の確保、路面凍結の防止対策の強化、地域住民の生活活動への配慮、除雪機械オペレータの確保、地球環

境への配慮等の多くの課題が顕在化してきている。

こうした状況の変化から、機械除雪および除雪機械は、従来にない新たなステージへの転換期を迎えていると言える。

これらの現状をふまえ、まもなく迎える21世紀を見据えた除雪機械のあるべき姿、技術開発の方向策について検討し、今後の除雪機械行政を展開するうえの方針を提言するため、各界の有識者や学識経験者から構成される「21世紀の除雪機械を考える懇談会」を設置した。

本稿では、この懇談会における提言の概要について紹介するものである。

2. 「21世紀の除雪機械を考える懇談会」発足の経緯

近年の雪国における社会条件の変化やモータリゼーションの進展等により、冬期における信頼性の高い道路交通の確保に対する要望の強まりから、平成4年2月に「冬期道路交通問題懇談会」（委員長 市原 薫（社）日本道路協会交通工学委員会委員長）が設置され、雪国における冬期道路交通を取巻く状況の変化に的確に対応した今後の冬期道路交通の確保に関して新たな対策の必要性を含めて幅広く検討された。同年6月に検討結果をとりまとめた提言が市原委員長より道路局長に報告された。

この提言は、冬期道路交通をめぐる諸条件やこれを確保するための基本的考え方、具体方策についての取扱い、雪寒事業や雪国での道路整備に携わる人々に対し今後の指針となっており、雪寒事業の主要な柱である機械除雪についても一応は盛り込まれているが、個々の事項についての詳細にまでは至っていない。

このため、冬期道路交通確保における機械除雪および除雪機械の重要性の観点から、除雪機械に関する今後の

表一 21世紀の除雪機械を考える懇談会委員

(50音順)

委員長	和田 淳	㈱雪センター理事
委員	穴山 正信	札幌建設運送事業協同組合専務理事
	石川 寛	新潟交通㈱常務取締役
	今田 美明	北海道自動車短期大学教授
	小田 貞夫	NHK文化研究所主幹研究員
	小野沢一吉	塩沢町長
	川島 俊夫	東北大学名誉教授、八戸工業大学教授
	富樫 愛子	㈱サンエツ代表取締役社長
	武藤 幸規	山形トラック協会会長、第一貨物㈱取締役社長

展開や対応方針を重点的に検討する必要があることから、平成5年11月に機械除雪および除雪機械のあるべき姿や技術開発の方向について検討する目的のため、「21世紀の除雪機械を考える懇談会」(以下、懇談会という)が設置された。

3. 懇談会の構成

懇談会は、表一に示すように和田 淳(社)雪センター理事を委員長とし、委員には北海道、東北、北陸の各地方の有識者や学識経験者によって構成されている。

各地方には、懇談会とは別に地方懇話会が別途設置されており、各地方が抱える事情や課題についての検討が行われ、この結果をも併せて懇談会でまとめるという方法を採用した。このことから、各地方懇話会の委員が2名ずつ懇談会の委員になっている。各地方懇話会の構成委員を表二に示す。

4. 懇談会提言の概要

懇談会提言は、図一に示すとおり、「冬期道路交通と機械除雪の現状」、「機械除雪に関する課題」および「除雪機械の今後の方向」の3章から構成されている。

(1) 冬期道路交通と機械除雪の現状

この章では、除雪機械をとりまく現状について、次の項目について分析した。

- ① 冬期道路交通の現状、雪の社会活動の変化およびスパイクタイヤ規制による路面管理の変化から、冬期道路交通に対する新たなニーズを取上げた。
- ② 除雪機械の配置整備の現状および除雪機械に関する技術開発の推移と現状について記述した。
- ③ 除雪実施体制について、実施体制の現状と出勤基準、除雪体制等および除雪に関する情報の収集、伝達並びに除雪施工管理の現状を記述した。

(2) 機械除雪に関する課題

この章では、前章で記述した現状を踏まえ除雪機械が現在担っている課題を道路利用の側面からと除雪実施の側面からの両面から分析した。

(a) 道路利用者の新たなニーズへの対応

道路利用者のニーズとしては、通年の、かつ昼夜を通じての確実に安定な道路交通を確保するとともに、歩行者交通の確保を図ることである。特に市街地における交通機能の確保についてのニーズが高い。

さらにスパイクレス時代に入り、走行速度の低下や渋滞等の通行障害への対策の強化に強い関心がある。

(b) 機械除雪実施上の課題

除雪を実施する道路管理者の課題としては、まず除雪作業の効率の向上があげられる。すなわち、一般車両の交通の流れへの阻害や交差点部、立体交差点等の除雪困難箇所における作業能率の向上、あるいは歩道除雪の高速化とともに歩道占用物件、出入口部の切下げなど道路構造に起因する課題も存在する。

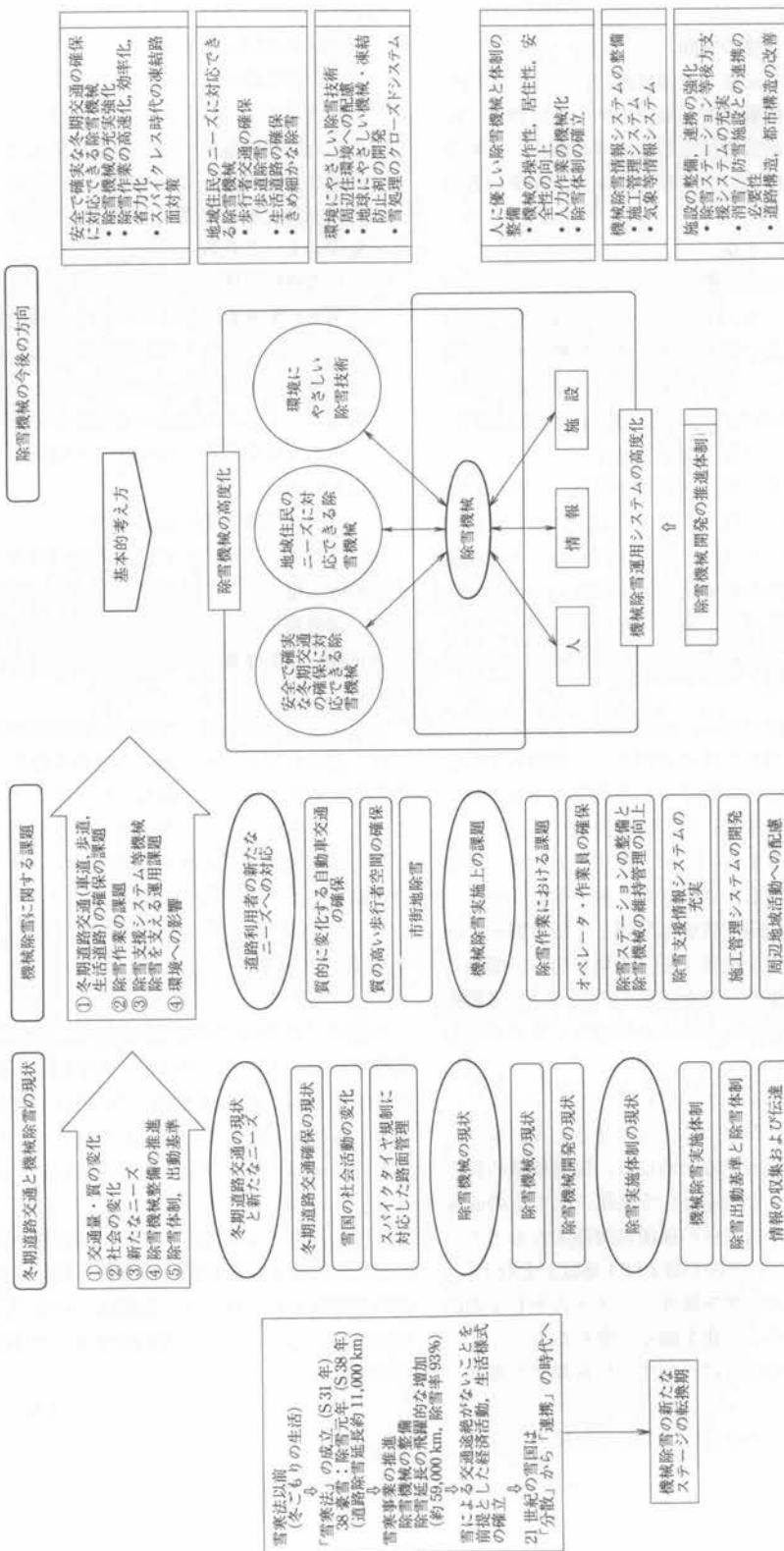
オペレータ等作業従事者に対しては、除雪機械の操作時の苦渋性、処遇改善等の要員確保の課題、人力作業の機械化による省力化などの課題があるほか、除雪作業を請負う業者へのインセンティブの強化への対策が求められている。

除雪機械の維持管理、運用上の課題としては、機械の老朽化、除雪ステーションの機能の充実、出動指示等に適切に対応する情報システムの整備や除雪作業の施工管理の質的向上等が存在する。また、除雪作業における周

表二 地方懇話会委員

北海道地方懇話会		東北地方懇話会		北陸地方懇話会	
◎穴山 正信	札幌建設運送事業協同組合専務理事	◎川島 俊夫	東北大学名誉教授、八戸工業大学教授	◎石川 寛	新潟交通㈱常務取締役
◎今田 美明	北海道自動車短期大学教授	◎武藤 幸規	山形トラック協会会長、第一貨物㈱取締役社長	◎小野沢一吉	塩沢町長
上東 文彦	㈱協和機械製作所営業部長	赤坂 富雄	㈱小松製作所東北支社技術担当部長	池野 利夫	㈱新潟鐵工所大山技術室課長
近藤 捷介	北海道土木部道路課道路維持係長	香焼 作夫	山形県道路維持課課長補佐	石崎 博	㈱小松製作所北陸担当課長
佐藤 勝輔	北海道開発局札幌開発建設部札幌道路事務所	中野 国丸	青森県道路維持課課長補佐	岩崎 茂雄	岩崎工業㈱営業部長
鈴木 博	㈱北海道バス協会常勤理事	松田 栄一	置賜㈱建設常務取締役	加藤 清	新潟県道路維持課副参事
高瀬 章	札幌市建設局道路維持部雪対策課	山崎 英治	㈱山崎専務取締役	川室 京子	㈱上越家具センター代表取締役社長
谷口 敏久	㈱日本除雪機械製作所取締役営業部長			栗山 弘	㈱北陸建設弘済会参与
福津 隆範	㈱福津組代表取締役社長			高村 利彦	㈱富田組工務部長
				野口 満夫	トナミ運輸㈱専務取締役

◎「21世紀の除雪機械を考える懇談会」委員兼任



図一1 提言の構成

辺地域住民に対しても、一層の配慮が必要となっている。

(3) 除雪機械の今後の方向

この章では、前章で記述した機械除雪に関する課題を踏まえ、これからも機械除雪が除雪の中心と位置付けられることを勘案し、除雪機械そのものの高度化と機械除雪運用システムの高度化の二つの視点から、今後の方向を展望した。

(a) 除雪機械の高度化

一般国道等の幹線道路を確保するため、除雪の高速化や効率化を追求する一方、生活道路、歩道等の狭隘道路に対応して沿道に生活する人や歩行者に配慮した除雪機械の開発を進めるなど、除雪機械そのものを周辺環境の保全に配慮しつつ、量的充実とともに質的高度化を図る。具体的には、以下の技術開発を推進する。

- ① 除雪機械の整備・増強、更新を促進し、除雪機械の充実強化を図る。除雪作業の高速化、効率化、省力化のためのロータリ除雪車の幅員の縮小や回送速度の高速化、操作の自動化、効率の高い一車線積込工法並びにスパイクレス時代に対応した、つるつる路面対策等、安全で確実な冬期交通を確保できる除雪機械を開発する。
- ② 歩行者交通確保のため、歩道延長の量的拡大に対応した歩道除雪機械の拡充を図る。一般の人でも安全かつ容易に運転・操作できる小型除雪機械、狹隘道路やきめ細かな除雪に対応する機械の小型化、高性能化および作業装置（アタッチメント）等、地域住民のニーズに対応できる除雪機械を開発する。
- ③ 除雪作業時の周辺住環境へ配慮した除雪機械の低騒音化、低振動化を推進する。環境に優しい凍結防止剤の開発と効果的な散布技術の開発並びに運搬排雪時のダンプ公害防止のための雪処理システム等の開発を推進する。

(b) 機械除雪運用システムの高度化

除雪機械を円滑かつ効率的に運行させることにより、機械除雪を効果的に実施するためには、除雪機械の高度化のみならず除雪機械を中心として運用システムの改善を図る必要がある。除雪機械の運用に関連するものとして、本提言では「人」、「情報」および「施設」を取上げ、これらと除雪機械との連携を図り、システムとしての改善に視点をあて、その高度化を図る必要がある。

具体的には、以下の項目についての技術開発を推進する。

- ① 除雪機械と人との連携では、除雪機械の操作性、

居住性、安全性の向上や人力作業の機械化を推進するとともに、オペレータの処遇の改善、あるいは除雪作業の適切な積算方式、契約方式等の改善や除雪産業の育成策や近代化のための制度を充実させる。

- ② 除雪機械と情報システムの連携では、ニーズに対応した除雪の質的管理が可能な施工管理システム、的確な気象情報を提供できる気象情報システムおよび路面状況等の道路状況の収集、提供システムの開発が必要とされる。
- ③ 除雪機械と施設との連携では、除雪ステーションの適正な配置およびステーション機能の強化、機械のメンテナンスサービス体制の充実を図る。また、流雪溝等の消雪施設や防雪施設等との役割分担を考慮した、これらの施設の整備並びに機械除雪を考慮に入れて道路構造、都市構造を検討する必要性にも言及した。

(c) 除雪機械開発の推進体制

除雪機械の開発については、道路利用者や現場のニーズを的確に把握し、開発条件に反映させることが重要である。除雪機械は、多機種少量生産にならざるを得ず、企業単独では開発費用の負担が大きくなることが考えられる。

このようなことから、今後の除雪機械の開発にあたっては、道路利用者、メーカーとの連携を強化し、関連の技術分野からの共同研究・開発体制を確立する。さらに道路構造、都市構造は、除雪に関する重要な要素であることから、除雪機械担当者と道路建設担当者ととの緊密な協力体制を築くことも必要である。

5. おわりに

今回の「21世紀の除雪機械を考える懇談会」は、除雪機械のあり方について提言する懇談会としては初めてのものである。提言の内容については、今後実施計画を立て、着実に実行していくことが望まれ、さらにこの懇談会をフォローアップしていく継続的な仕組みも必要である。

また、円滑でより質的に高い除雪を推進するには、道路管理者による機械除雪の高度化を進めていく一方で、道路利用者や地方自治体、地域住民の協力、参加も不可欠であり、これらについての働きかけやPR等の活動も重要である。

(文責 太田 宏)

JCMA 第45回海外建設機械化視察団報告

国際冬期道路会議(IWRC)参加報告

1. はじめに

今回の視察団派遣の目的は、オーストリアのゼーフェルトで開催された国際冬期道路会議への参加のほか、ドイツ、オーストリア、フランス等の積雪地域の視察、除雪機械の展示・実演の見学であり、視察団参加者を表-1に旅行日程は表-2に示す。

- 開催期間：1994年3月21日(月)～25日(金) 5日間
- 開催場所：Austria Tirol 地方 Seefeld 村
人口3,500人、標高1,200m
- 参加者：約630人(33か国)

国際道路会議(PIARC)は、4年ごとに国際冬期道路会議を開催しており、今回は上記のとおり、オーストリア・チロル地方のゼーフェルト村で開催された。

当地は、2,500m級の山々に三方を囲まれ標高1,200mの高原の村でインスブルックとミッテンヴァルト(ドイツ)の中間にある。中世から巡礼のメッカになっていた数会を中心に広がる絵のように優雅なリゾート地で、ホテル、ペンションが多く冬期はスキー場としても有名で、2度にわたるインスブルック冬期オリンピックの会場となった。

今年は、20年ぶりの暖冬で例年になく降雪が少量で、スキー場にも雪が少なく、スキーヤーは雪を探して滑っているありさまで、デモンストレーション会場はトラックで雪を運んできて確保していた。次回1998年の会議は、スウェーデンで開催されることになっている。

2. 研究発表会

各国から40名の人が、持ち時間1人15分間という短い時間ではあったが、多岐の分野にわたる発表があった。テーマとしては、
[テクニカルセッション]

表-1 国際冬期道路会議参加者(順不同、敬称略)

阿部 勉 (団長)	関越ロードメンテナンス	今井 重克	新潟鐵工所
篠原 信雄 (副団長)	日本建設機械化協会	吉田 弘明	日本除雪機製作所
平瀬 巨	首高エンジニアリング	清水 保	北陸建設弘済会
蕨 寄 行 蔵	北陸道路エンジニア	玉木 誠	北陸地建道路計画二課
田中 一雄	中部道路メンテナンス	内田 昭八	大林道路
河北 正治	古河機械金属	朝倉 理	東北建設協会
佐々木千代男	仙台道路メンテナンス	開沼 貞夫	建設省
後藤 孝春	北海道開発コンサルタント	原田 勝喜	明治航空サービス

表-2 行動日程表

月日(曜日)	発着地/滞在地	時間	交通機関	摘要
3月19日(土)	東京(成田)発 ミュンヘン着	11:40 15:40	LH 715	航空機にて一路ミュンヘンへ (ミュンヘン泊)
20日(日)	ミュンヘン発 ゼーフェルト着		バス	午前：市内視察 午後：バスにてゼーフェルトへ (ゼーフェルト泊)
21日(月)	ゼーフェルト			国際冬期道路会議出席 (ゼーフェルト泊)
22日(火)	ゼーフェルト			国際冬期道路会議出席 (ゼーフェルト泊)
23日(水)	ゼーフェルト			国際冬期道路会議出席 (ゼーフェルト泊)
24日(木)	ゼーフェルト			国際冬期道路会議出席 (ゼーフェルト泊)
25日(金)	ゼーフェルト			国際冬期道路会議出席 (ゼーフェルト泊)
26日(土)	ゼーフェルト発 ミュンヘン着 ミュンヘン発 デュッセルドルフ着 デュッセルドルフ発 パリ着	14:30 15:45 16:40 17:50	LH 853 AF 1417	バス 空路、パリへ移動 (パリ泊)
27日(日)	パリ			資料整理 (パリ泊)
28日(月)	パリ発 フランクフルト着 フランクフルト発	14:40 16:00 16:55	LH 4351 LH 710	資料整理 午後：航空機にてフランクフルト東へ 一泊の途へ(機中泊)
29日(火)	東京(成田)着	11:10		到着後入国手続き

3月22日	Topic 5	冬期メンテナンス技術の開発	28題
	Topic 3	メンテナンスの経済性とコスト	13題
3月23日	Topic 1	冬期メンテナンス技術の改善	28題(9題)
3月24日	Topic 2	特殊状況下でのメンテナンス	23題(9題)
3月25日	Topic 4	メンテナンスの環境面での問題	11題(6題)
		合計	103題

計103題の発表原稿が収められていたが、発表は46題についてであった。

全体を通してみた感じでは、ヨーロッパでは凍結防止のための薬剤散布が多すぎる(日本でも昨今は問題となっている)。

岩塩が比較的安価に入手できるとはいっても、コストを上げる原因となり、また、公害の問題も出てきている。このような状況からこれらの対策案として発表された内容として、

- ① 気象情報、路面状況(摩擦係数・散布された塩の残量)などをより狭い区間で、きめ細かく測定する技術の開発、
 - ② それらの情報をより早く、しかも的確に伝達する技術の開発により、散布量を必要最小限に抑える。
- ・散布した薬剤を回収——浄化場へ
 - ・散布薬剤による自然破壊の調査、散布を停止することによる自然回復力の調査
 - ・代替薬剤の開発——CMA(カルシウム・マグネシウム・アセテート)など
 - ・舗装路面を早く乾燥させて凍結防止とするための透水性・排水性舗装について、これは車の走行騒音低減にも役立つ(ドレインアスファルトまたはポーラスアスファルト)。
 - ・アスファルト合材に硬い角のある石を混ぜることにより路面の摩擦係数(μ)を高める、など。

研究発表のなかで、日本からは22日に「冬期メンテナンス技術の開発」の項で、日本道路公団防災雪氷研究室長・鈴木立実氏が、高速道路(秋田)での盛土中に、ヒートパイプを用いた貯熱を冬期の融雪に利用する工法について報告した。

また、23日の「冬期メンテナンス技術の改善」の項では(財)先端建設技術センター専務理事・酒井孝氏が、国道18号での雪氷の予測等、情報システム手法について報告した。

さらに、24日の「特殊状況下でのメンテナンス」の項では、北海道開発局防災雪氷研究室長・石本敬志氏が、冬期交通の大型車通行に伴う路上雪煙の発生と、その予

防対策について報告した。

このほか、研究発表の中で主なものは、

① 情報収集システムでは、光センサを用いて路面凍結状況、降雪量に関する情報収集システム。センサの設置位置の検討を行っているもの、またはこれからの気象状況を調査して設置位置を検討している報告が多くみられた。

我が国では、「38豪雪」を機会に豪雪発生機構の解明を行い、その後、コンピュータによる気象情報の確立がなされ、高速道路や重要な一般国道では「48豪雪」を契機に気象情報の収集、降雪量、気温等の予測を行っているところである。

② ヨーロッパでは、特に北欧では霧の発生と湿度が、路面凍結に相当量の影響を与えていることが報告されていた。

我が国でも、北海道の日本海に面した道路にあっては、霧や湿度による路面凍結に関する調査も必要になるかと思われた。

③ 冬期の除雪作業では、人員の配置と労務費、コスト高(超過勤務150/100支払い)のための気象予測・呼出し時間・超過勤務関係の報告があった。ヨーロッパでは、ひと降りの降雪量が少ないため、随時の呼び出しに応じられるものと思われた。

冬期除雪作業の人員確保に当たっては、どこの国も同じ苦勞をしている。労働時間の短縮と休日(特に年末、年始の休日)に関する労働に対する考え方)や、雪氷作業(除雪作業)の作業日数の確立が必要と思われる。呼出し招集では、除雪期間中の収入が不安定となる結果と思われる。

メンテナンスの環境面での問題では、

① 薬剤散布と地下水への影響調査と、路面排水を浄化後に自然に返す方法がとられている等の報告があった。

ヨーロッパでは、路面凍結防止のため塩化物の散布量が多く、高濃度の塩化物を含んだ排水が発生し、自然環境にも大きな影響を与えている様子であった。

日本では、多くの場合、路肩に堆積された積雪と一緒にロータリ除雪車によって飛雪されてしまい、高濃度の塩化物の排水は考えられない。積雪の少ない地方での薬剤散布では、農作物、果樹に対する被害のほか、地下水に対する影響調査も必要と思われた。

② 薬剤散布量を減少させたことによる事故率への影響調査があった。試験対象路面の延長360kmでの事故発生件数は15%減少したが、人身事故は逆に25%ほど増加したとの結果報告があり、分析結果は今後に待ちたいとしていた。

薬剤散布量の減少に当たっては、交通管理者の理解と協力を得て、道路管理者と相互協力のもと、試験区間等



写真1

を設けて調査する必要があるものと思われる。その場合、試験区間を道路利用者にも知らせる工夫をとることも必要である。道路利用者、交通管理者、道路管理者が三者一体となって薬剤散布量の減少に努める必要があると思われる。

(阿部 勉)

3. 除雪機械展示会

展示会場のうち、屋内展示場は国際冬期道路会議の研究発表会が行われたゼーフェルト村の体育館で、また、野外展示場は近くを流れる鱒が泳いでいる小川の河川敷で開催された。

屋内展示場は34社が出展し、気象システム、路面の摩擦係数測定装置、凍結防止代替薬剤、タイヤ、タイヤチェーン、道路標識のほか、ノルウェー、スエーデン、フィンランドなどは、国（行政）としての展示小間を出していた。

一方野外展示場では25社が約180台の各種除雪機械を展示していた。日本での展示会に比較して会場が狭い関係か、やや雑然と並べられた感があり、各小間のハウスはキャンピングカーを利用したものが大半で、装飾も比較的地味であったがカタログを請求すると各社とも商談に結びつけようとする熱気が感じられた。

また、全体的な印象としては、種々の機能（ロータリ除雪、ブラウ、薬剤散布、砂散布、スウィーパなどのうち、2,3の機能）を組合せた汎用機が極めて多かった。汎用機思想は、除雪機以外にも街中で見かけたコンクリートミキサとコンクリートポンプ車を一体化した機械にも出会った。ただし、万能トラックをベースとしたロータリ除雪車の場合、前・後輪の重量バランスをとるた

表-3 国別の除雪機械出展メーカー

国名	出展社数	出展社名
ドイツ	4	Schmidt, Beilhack, Kupper, Kiefer
オーストリア	4	Kahibacher, Steyr, Schilcher, Nußmüller
スイス	3	Bucher (Rolba), Boschung, Zaugg
イタリア	2	Fresia, Assaloni
ノルウェー	1	φVERAASEN
日本	1	藤井農機（スイスの代理店 Barassa 社から出展）
フィンランド	1	Vammas（室内展示カタログ配布のみ）

めに後端部に散布機などを付けているのではと思わせるものもあった（実演の際その種の機械は、荷台後部に砂袋・ブロック等を多量に載せていた状況から見て）。

(1) ロータリ除雪車

ロータリ式の除雪機械は、メーカーとしては16社から展示されていた。その内訳としては表-3に示すとおりである。

ヨーロッパのみでも15社ものメーカーがあることを再認識した。

展示機械は、実に種々雑多な感じで、失礼ながら古典的なロータリ装置（ドラムカッタ式、ラテラル式など）と思われるものから日本では主流となっているリボンスクリュエーオーガとプロワを持った2ステージ形もあり、操向方式は前（または後）輪操向のみかとの予備知識でいたところ、意外にも総輪操向（4WS式）車体屈折式まであり、まるでロータリ除雪車の博物館かと思わせる程であった。

今までのヨーロッパの機械に対して持っていたイメージを多少修正せざるを得ない、言い換えればヨーロッパの機械も丁度過渡期なのではないかと思われた。

ロータリ除雪車の実演は、野外展示場のすぐ隣のスキージャンプ台（インスブルック冬期オリンピックで使用された）の着地点で、小型機から順次33台のロータリ除雪車を並べて順次実施された。先にも紹介したが、このチロル地方は20年ぶりの異常気象（暖冬）で、雪不足のため、雪を山から運んできたためか、従来ヨーロッパの雪質は軽く、柔らかいとの先入観をぬぐい去る湿った重い雪質で、やはりワンステージの機械は苦勞していた。

シュートの整流性は、全般に良くなかったがツーステージ形、車体屈折式はそれなりの実力を示していた。内心、日本のロータリを持込めば、このような雪質では相当の高性能を発揮できたのではないかと思いつつ見てきた次第である。

(2) ブラウ系機械、散布機、スウィーパ、その他

ヨーロッパのアタッチメントメーカーの大半は、ブラウも作れば、スウィーパ、ロータリ、除雪装置まで製作す

るので重複するが、

ブラウ系メーカー 10社

スウィーパーメーカー 6社

散布機メーカー 6社

からの出展があった。

今回の国際会議の研究発表会も幅広い分野で各国から40人の人々が行ったが、根底にあるのは過去における塩の撒き過ぎに対する反省と感じられ、機械にもこの対策を謳っているものがあつた。

例えば、

- ① 氷面組成機
- ② ブラウの後にブラシを付けて路面の雪をよりきれいに掃除する。
- ③ 凍結防止薬剤散布車も大型の機械は、湿塩式が多く、より効率的に散布することにより散布の総量を減らす考えである。小型の簡易式にはドライ式が多かった。

なお、滑り防止の砂撒き機も展示されていたが、丁度展示会場近くの道路の路側には冬の間撒かれた砂が乾

いて溜っており、風が吹くとほこりが舞っていた。これとても撒き過ぎれば公害問題になると思われた。

ブラウ系は、いずれも障害物に衝突した際、または負荷がかかり過ぎた場合の安全装置を、メーカーによっては作動原理模型を展示したりして特長をアピールしていた。

カッティングエッジプレートのメーカーからは、セラミックをゴムで包んだ形状のものを展示しており、説明によると鋼製のものより5~10倍長持ちするとのことであつた。

また、ブラウ系および散布車の実演は、残念ながら前日のロータリ除雪車の実演で会場の雪が荒らされ、コンデション不良により中止となつた。

(今井 重克)

最後に日本建設機械化協会の事務局におかれましては、出発時の丁寧なお見送り等激励をいただき感謝いたします。

(阿部 勉)

新道路除雪ハンドブック

A5判 270頁

3,910円

〒360円

新編防雪工学ハンドブック

A5判 560頁

7,000円

〒520円

社団法人 日本建設機械化協会

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

国際冬期道路会議

社名：ÖAF-Gräf & Stift
(オーストリア)

♡ 「一人二役」

トラックミキサーとコンクリートポンプ車
が一体となった建設機械
ヨーロッパにはこの様に1台で数役の機械
が多いと見受けられた。



⇨凍結路面の滑り止めの為に路面に撒いた
碎石が春先には路肩に溜っている。
風が吹くと砂塵が舞い上る。
(オーストリア/ゼーフェルト村)

社名：Bucher-Rolba
タイプ：Cutter Blower R600 (スイス)



⇨シュートの整流性は良好
(Rolba社の歴史か)



⇨操向方式 4WS
運転室が約70cm上昇する機構があり。視
界の確保、メンテナンス性を考慮している。



社名：Fresia
 タイプ：Blower F90st (イタリア)



⇨ 走行 140HP 作業 500HP
 4WD 4WS
 前後輪リーフスプリング
 (ショックアブソーバ付)
 四輪ディスクブレーキ
 車体屈折ではないが、車体が前後でねじれる様になっている。
 キャブは強化FRP 前後熱線入ガラス

⇨ 走行速度 4WS時 40km/h
 2WS時 70km/h
 リボンスクリュー式の装置も用意されている。
 (2ステージ)



⇨ 社名：Nubmüller (オーストリア)
 オーガの刃先が出し入れ出来る様になっている。



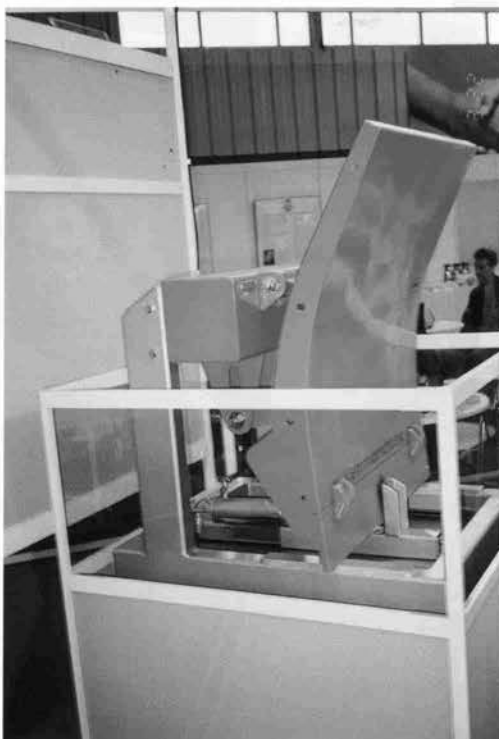
⇨ 社名：ZAUGG
 小型ロータリ除雪装置 (スイス)
 シュート詰り対策の為に小形シャベルと木製の棒が装備されているものが多い。

社名：Schmidt
タイプ：Lateral Blower SF3-Z (ドイツ)



積込トラックとの距離を一定に保つ装置として先端に半球状のゴムを付けた押し棒を装着している。

社名：Schmidt (ドイツ)



形式 ロータリ除雪車 Supra 3000
操向方式 pivot steering
機関出力 337HP

障害物に当たった際
自動反転するカッティングエッジの模型

社名：Bucher（スイス）

Multi 48
機関出力 48HP
静油圧駆動
4WD 後輪操向
前にロータリ除雪装置後に散布機

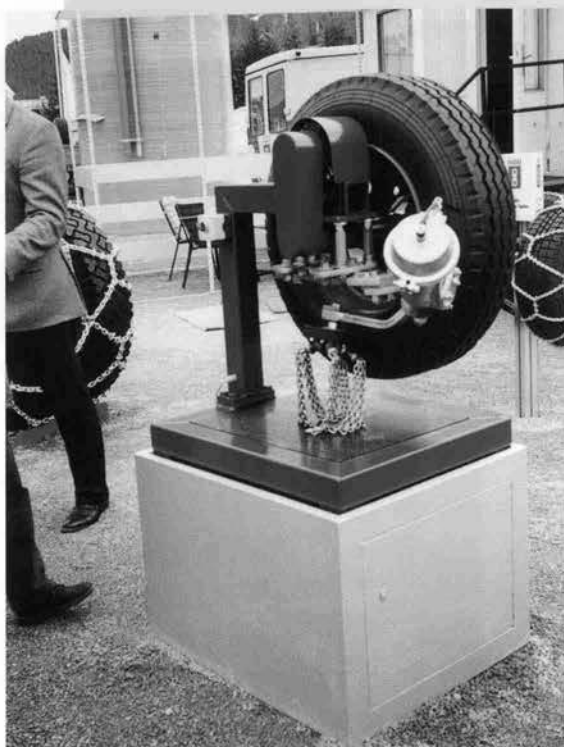


氷面粗成機（ICE-ROUGHER）
作業幅 1.50m
重さ 400kg



社名：Holzbau Holten（ドイツ）
木製の凍結防止薬剤タンクの模型
耐久性の高さを特長としている。

社名：RUD-Ketten fabrik（ドイツ）
自動チェーン送り込み装置



平成6年度

社団法人日本建設機械化協会会長賞の決定

本協会では平成元年創立40周年を記念して会長賞表彰制度を創設した。その目的は「日本の建設事業における建設の機械化に関して、調査研究・技術開発・実用化等により、その発展に顕著に寄与したと認められる者を表彰する」ことである。毎年11月公募を行い、選考委員会にて応募技術の選考を行って受賞を決定している。今年度は第6回目にあたり、応募技術22件のうちから下記のものを選考された。今年度は会長賞1、準会長賞3、奨励賞2が受賞となった。受賞者の表彰式は5月19日、東京プリンスホテルで開催された本協会通常総会に引続き行われた。

- 会長賞** 「総合機械化高層ビル施工システム (T-UP工法)」
総合機械化高層ビル施工システム (T-UP工法) 開発プロジェクトチーム
・三菱重工業 (株) 建設開発本部建設技術部
・大成建設 (株) 技術本部生産技術開発部
- 準会長賞** 「建設副産物リサイクル車 “ガラバゴス BR200” の開発」
・(株) 小松製作所新事業推進本部建設ロボット部
- 準会長賞** 「超大口径シールド掘進機およびセグメント自動組立装置の開発と実用化」
・東京都建設局河川部および第三建設事務所
・鹿島建設 (株) 土木技術本部セグメント自動組立システム開発チーム
・川崎重工業 (株) 超大口径シールド開発プロジェクトチーム
- 準会長賞** 「高速走行型ロータリ除雪車の開発」
・建設省北陸地方建設局北陸技術事務所
・(株) 新潟鉄工所
- 奨励賞** 「リーダレス型基礎工事用機械の開発と実用化」
・日立建機 (株) 大型建機事業部クレーン設計部 佐藤 裕平
- 奨励賞** 「深層締め固め用垂直振動ローラの開発」
・酒井重工業 (株) 技術研究所 三井 晃・岩隈 秀樹

平成6年度 社団法人日本建設機械化協会会長賞

総合機械化高層ビル施工システム (T-UP工法)

総合機械化高層ビル施工システム(T-UP工法)開発プロジェクトチーム
三菱重工業(株)建設開発本部建設技術部
大成建設(株)技術本部生産技術開発部

1. はじめに

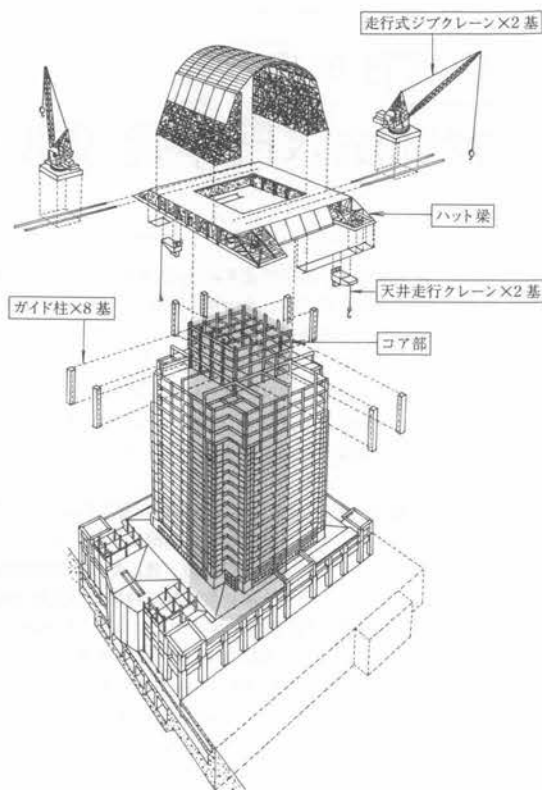
本施工システムは「人と機械の調和がとれた建築生産を目指す総合機械化高層ビル施工システム(以下、T-UP工法と称する)」として開発されたもので、ビル建設現場を生産工場に見立て、建築生産のハード・ソフト技術を機械化に向け変革し、

- ① 工期の短縮
- ② 作業環境の改善
- ③ 安全性の向上

を実現したものである。T-UP工法は、1988年の基礎研究から始まり、1992年4月に着工した「三菱重工横浜ビル1期棟新築工事」に初めて適用された。写真一に施工状況を示す。



写真—1 本工事の施工状況



図—1 システム構成要素のレイアウト

2. T-UP 工法の概要

T-UP 工法は、ビル構造体の一部を他の部分に先だって構築し、これを支持体として地上で構築した生産プラットフォーム（最終的に最上階となり、ハット梁と称する）を1階ごとジャッキアップさせながらハット梁の上下に配備されたクレーン群によってビル全体を完成させていく工法である。図—1にシステム構成要素のレイアウトを示す。

(1) 生産プラットフォーム（ハット梁）

最終的にビルの最上階になる構造物で、ビルを構築するために必要な装置一式（クレーン、全天候ルーフ等）が搭載され全装備重量は約2,000tである。

(2) ジャッキアップシステム

ジャッキアップはコア部鉄骨に支持されたガイド柱（8基）に“油圧ジャッキ”を組込み、ガイド柱に設けた“側穴”にジャッキ上下に取付けた“ピン”を出し入れさせ、いわば尺取り虫のような動きで行なう。ジャッキは、中央操作室のコンピュータで制御される。

(3) クレーン装置

生産プラットフォームの上方でコア部構築用の2台の走

行式ジブクレーン、下方で外周部構築用の2台の天井走行クレーンを装備。

(4) 全天候ルーフ

ハット梁の上を全天候ルーフで覆い、日射や雨、風による影響を防いでいる。

3. 実施結果

本工法による34階建の地上躯体工事は、1993年の1月に高速施工サイクル工程に入り、1フロア当たり3日のスピード（在来工法では1フロアあたり約5日かかる）で完成させ、同年6月中旬にはビル最上部に到達した。この過程で、清潔で安全な環境のもと、作業習熟効果が予想以上に上がり、躯体工事後半になると1フロア当たり2日の可能性も確認された。内部仕上げ工事も躯体工事のサイクルに合わせて施工できた。以下に実施工事の主要成果を述べる。

(1) 工期の短縮

この工事の全体工期はT-UP工法の採用で24カ月であるが、在来工法の場合は30カ月であり、表—1に示すように20%の短縮が図られている。

表一 工期比較



なお、躯体工事のみの比較では30%の短縮が図られた。この高速施工を実現させた要因は、

(a) 作業空間の立体的分割

従来のタワークレーンによる建方工法では、クレーンが相互に干渉し、作業調整が必要となるとともに待ち時間が発生するが、本工法では作業空間が生産プラットフォーム上下に立体的に分割されるため、4台のクレーンの同時使用にもかかわらず相互干渉がなく、安全かつ能率的に作業ができた。

(b) 障害物のない作業空間と自由な機械の動線計画

躯体組立作業で大型部材を据付けの際、生産プラットフォーム下部に障害となる物がないたため、搬送機械の動線計画が自由になされるとともに、ユニットフロアなどプレファブ材の大型化が実現できた。

(2) 作業環境の改善

生産プラットフォームによって作業空間が上下に分けられたことで、在来工法の2倍の作業面積を得ることができ、高所作業である躯体工事にゆとりと安全性をもたらし、労務の平準化と連続化が行えた。生産プラットフォーム自身と全天候ルーフが、屋根効果をもたらした。

(3) 安全性の向上

ジャッキアップ作業は従来工法でのタワークレーンの

クライミング作業に比べ、安全な作業であるといえるとともに、クレーンマストなどによる床開口部を残さないことで、仕上工事にとって良いばかりでなく大きな安全性も確保されている。

4. T-UP工法の今後の方向

T-UP工法の今後の方向としては外部工場から現場までの各生産拠点における一貫した自動化比率の向上と、CAD/CAM導入による情報の一元化によって一層充実したCIM化の方向に研究の目標を定めている。

T-UP工法はこの方向への第一歩を今回の超高層建築工事において踏出したものである。本工法の研究開発において関係スタッフが構想の基本としている考えは、T-UP工法は建築現場の無人化を目的とするのではなく、建築現場を「人と機械の協調すなわち感性と力が効率良く融合された場」にしようということである。

建築の生産の場は、将来とも“ものを創る”という人の喜びをいま以上に実感できる舞台となっていなければならないと考える。人間の能力の数倍もの力と速さを持つ機械群を良きパートナーとして運用し、これによって生ずるゆとりや感性といった人間の特性をデザインや品質管理に注いで、美しい建築空間を完成させていく…、そして、このような場に若い人々が学習、創作、向上心を磨くために集まっている。

建築現場が将来このような場になった時、機械化が建設業の発展に大きく貢献したと評価されるのではないだろうか。

平成6年度 社団法人日本建設機械化協会準会長賞

建設副産物リサイクル車 “ガラパゴスBR200”の開発

(株)小松製作所新事業推進本部建設ロボット部

1. はじめに

建設工事に伴って発生する建設副産物は、近年、都市開発の活性化や地下利用の増大等により発生量が增大している。一方、中間処理場や最終処分場の確保が非常に困難であることから、

- ① 運搬距離の増大化
- ② 不法投棄

等の問題を引起こしている。そこで我々は、特に発生量が多いコンクリート塊、アスファルト・コンクリート塊を対象に再利用処理および減容化処理を解体現場、ストックヤード、受入地で行えるように、自走装置をもつ、建設副産物リサイクル車ガラパゴスBR200(写真—1参照)を開発した。



写真1 建設副産物リサイクル車（ガラバコス）

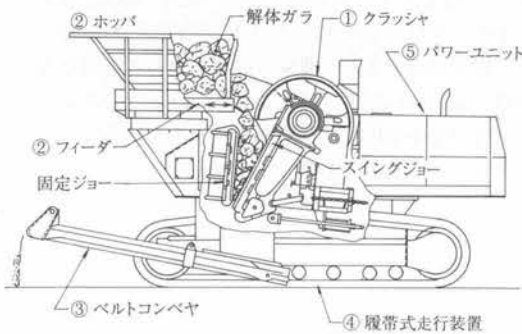


図1 解体ガラの処理経路

2. 構造および特徴

(1) 全体構造

本機は図-1 に示すように

- ① クラッシャ
- ② フィーダ、ホッパ
- ③ ベルトコンベヤ
- ④ 履帯式走行装置
- ⑤ パワーユニット

①～④装置を駆動。

で構成されている。

(2) 各装置の構造および特徴

(a) クラッシャ

コンクリート塊、アスファルト・コンクリート塊を破碎するクラッシャとして、本機では、破碎後粒度が40 mm 以下となり下層路盤材、裏込材として再利用できるようにジョークラッシャを採用している。

本クラッシャで破碎できる被破碎物の種類とその処理能力を表-1 に、破碎後粒度を図-2 に示す。

表-1 被破碎物の種類と処理能力

解体ガラの種類	破碎できる 最大寸法 (mm)	処理能力 t/h			
		出口隙間(開き側)			
		50	60	70	75
コンクリートガラ	600×400×300	33~40	40~48	65~56	50~60
アスファルト コンクリートガラ	600×400×300	計測データなし	計測データなし	40~50	
原石圧縮強度 1,000~1,500 kg/cm ² 1,500~2,000 kg/cm ²	300×300×300	33	40	48	56
		30	36	44	50

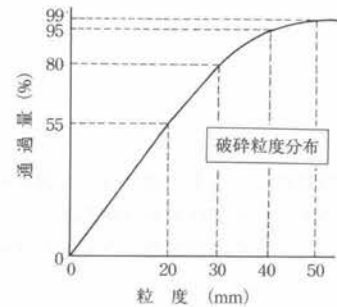


図-2 破碎後粒度

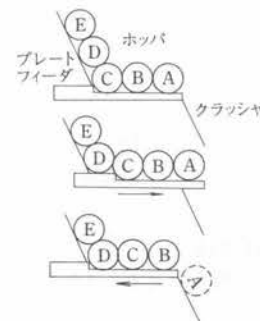


図-3 フィーダによる経路

(b) フィーダ、ホッパ

クラッシャへの解体ガラ供給装置として独自のプレートフィーダを採用している。被破碎物供給の原理を図-3 に示す。

本フィーダの特徴は、以下の3点である。

- ① 安定した定量供給を可能にするフィーダ自動反転システム(図-4)を採用している。
- ② 塊の大きさ、形状に応じて、クラッシャへの供給量を調整できるように、フィーダの揺動速度を変更できる。
- ③ 他構造のフィーダに比べ、低騒音である。

(c) ベルトコンベヤ

本ベルトコンベヤの特徴は、以下の2点である。

- ① 鉄筋等がベルトに突き刺さり難くしている。
- ② ベルトコンベヤ上部に散水コック(オプション)を設置可能で、ほこりを低減できる。

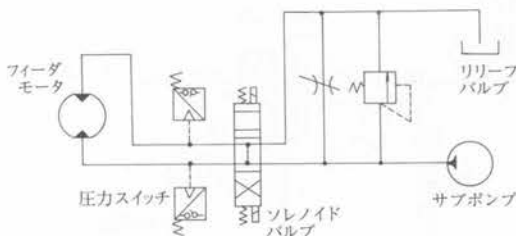
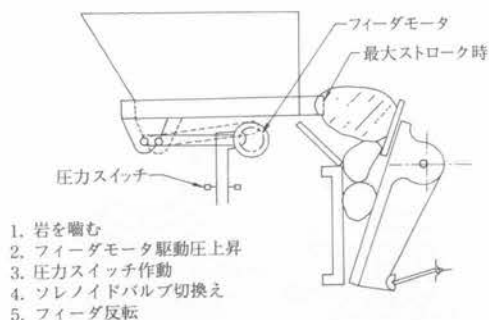


図-4 フィーダ自動反転システム

(d) 履帯式走行装置およびパワーユニット

走行装置は本機の負荷条件から0.7m³クラス油圧ショベルと同様のものを使用している。ただし、車幅は2.5mとなるように縮めている。

パワーユニットも同様に、クラッシャの破碎能力に必要な出力を考慮し、0.7m³クラス油圧ショベルのものを使用している。

3. 実用上の経済性

ガラ発現場内での処理が可能となったことにより

- ① ガラ処理費 (処分地利用)
- ② ガラ輸送費

が不要となった結果、一般的5階建アパート(20戸)の場合

従来処理法	1,327千円
BR 200 使用時	788千円(4日)

差 益 539千円
月間20日稼働として約2,700千円/月の差益を享受可能であると試算できる。

4. 他への波及効果

本機の活用により下記の波及効果がある。

- ① リサイクル法における再生資源率の向上。
- ② ガラ処理処分場(含む中間処理場)の確保の心配がなくなる。
- ③ マニフェコト伝票処理が不要になる。
- ④ 環境保全への社会的貢献
 - ・埋立処分場の節約
 - ・搬出車両が不要となり交通渋滞の防止、省エネルギーに貢献する。

(ダンプトラック1台10tとすると、東京地区150万台以上/年に相当する)

平成6年度 社団法人日本建設機械化協会準会長賞

超大口径シールド掘進機およびセグメント自動組立装置の開発と実用化

東京都建設局河川部および第三建設事務所
鹿島建設(株)土木技術本部セグメント自動組立システム開発チーム
川崎重工業(株)超大口径シールド開発プロジェクトチーム

1. はじめに

シールドトンネルに関して、都市化の進展に伴う新しいニーズが掘起こされつつある。その一つが「地下河川」の構築である。つまり舗装道路のため雨水が浸透せず河川の氾濫を招くが、これを防止するには河川の再拡幅が必要であるが用地確保の面で困難なことから、幹線街路

の地下を利用するものである。具体的には大断面の長距離トンネルを地下深くに構築するものであり、神田川環状七号線地下調節池がこの目的に対応したものである(図-1参照)。この計画に対応するためのシールド掘進機は13.94mφという超大口径の泥水式シールドとなり、これまでの実績径10mφからは直径で1.4倍、断面積で約2倍、重量比で3倍強となる。

本稿ではこの13.94mφという超大口径泥水式シール

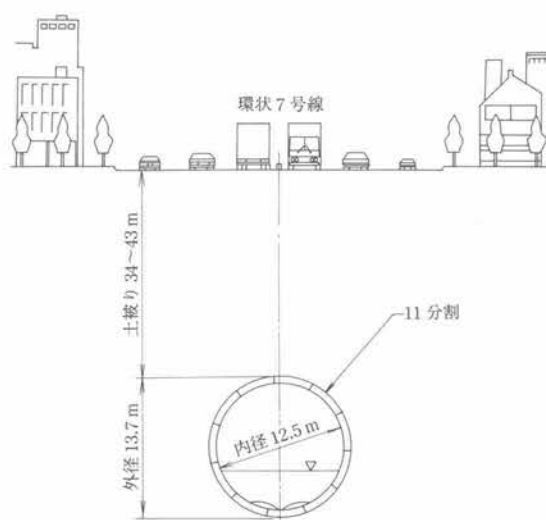


図-1 神田川隧道施工断面

表-1 従来の大口径との比較

	推力 (t)	トルク t-m (FM)	本体 分割数	総重量 (t)	セグメント		
					幅 (mm)	重量 (kg)	組立
10 m φ 泥水	8,700	1,560	9	850~900	1,000	5,000	手動
13.9 m φ 泥水	19,200	2,727	20	2,800	1,200	7,400	自動

ドを完成するべく技術的課題の克服経緯と稼働現況について述べる。

2. 開発技術の内容

神田川シールドは過去の大口径実績経験値を踏まえてのものであるが、これまでのものに比して表-1のごとくはるかに大型であるため、ハード、ソフト合せての開発が必要となった。

(1) 本体部の分割製作

シールド本体は地中における土水圧、カッタ部の掘削反力、シールドジャッキの推進反力等の荷重を負荷できる強度を有しているが、現地までの輸送組立の関係で軸方向、円周方向に多分割を余儀なくされる。各分割部は高張力ボルトおよび溶接による剛結合をしているが、前胴内外輪接合部は各種構造解析の結果、シールド掘進機では初めて薄板接合による柔結合方式を採用した。図-2は胴体20分割の状態図である。

(2) カッタ軸受の分割製作

カッタディスクは90kW電動式12台で駆動されるが、カッタ部を支持する軸受は直径8mを越える大型3列コロ軸受を採用しており、輸送および製作面から国内

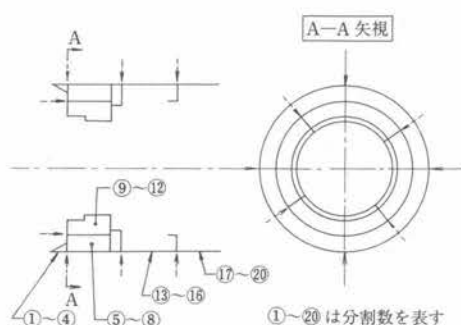


図-2 シールド本体分解図

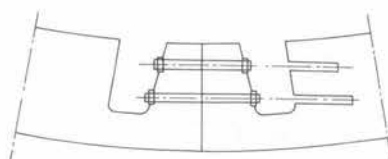


図-3 長ボルトセグメント

で初めての4分割方式を採用した。本体部とのシールドは高水圧に対応する4リップシールド(連続使用最高圧力12 kg/cm²)を4段設け、各シールド段間には常時潤滑用グリースを給脂し、温度、流量をモニタリングしている。

(3) セグメントの自動組立

11ピースのセグメントをリング状に組立てるエレクタ、各セグメント間のボルトを締結するボルト締結装置、セグメントをエレクタに受渡す供給装置で構成され、後方より搬送されたセグメントが供給装置に受渡された以降、組立～ボルト締結までを自動的に行うシステムとしている。

エレクタは旋回、伸縮、摺動、ピッチング、ヨーイング、ローリング6軸の動作を行い、各軸は油圧サーボ弁により位置決め、押付けの制御をしてセグメントを順次組立てていく。

ボルト締結装置はエレクタに6台搭載しており、セグメントの位置決め後ボルトを順次自動締結する。ボルトはあらかじめセグメントに収納されているため、ボルト締結装置にはボルト送り機構が装備され、またナットは1リング分をエレクタに収納し、各ボルト締結時に挿入される(図-3、図-4参照)。

供給装置はセグメント受取り後、エレクタへセグメントを自動供給するもので、エレクタをガイドに位置決めをしてセグメントを所定部へ供給する。これら一連のシステムの開発で、これまでのように重量物を高所で組立てる作業から解放され、安全性の向上が図られ、省力化と合わせて現場要求に十分な対応が可能となった。

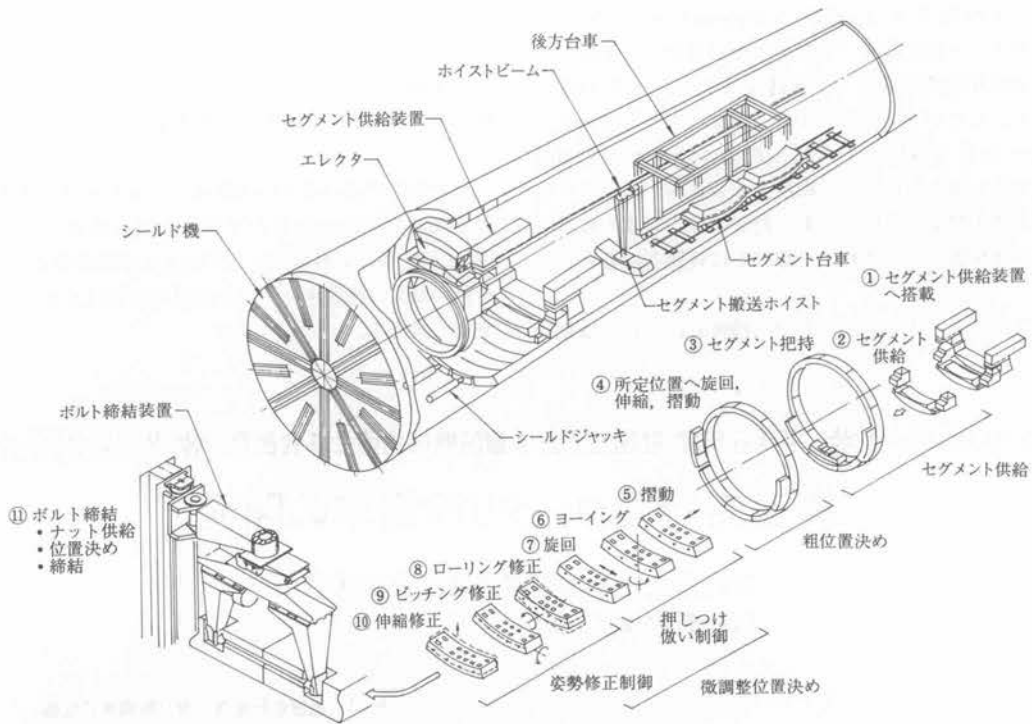


図-4 セグメント自動組立システムの概要

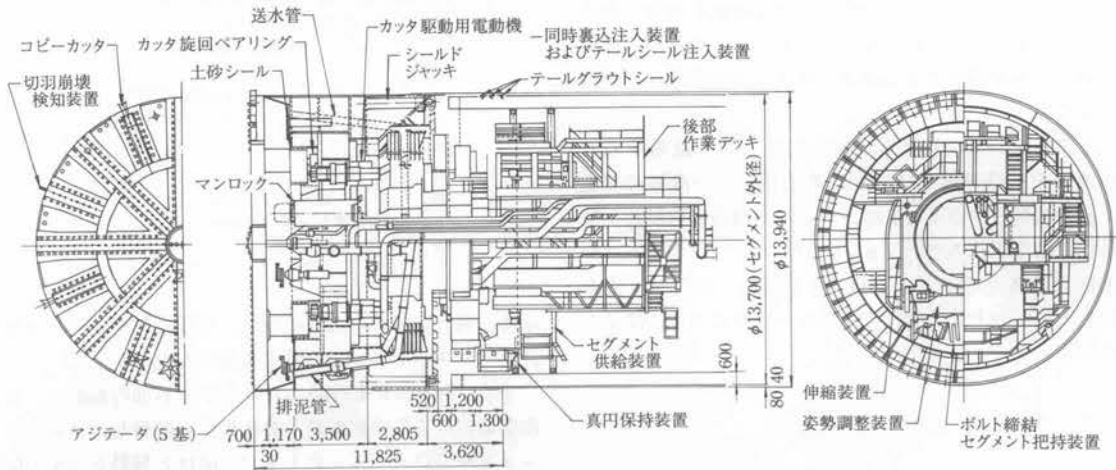


図-5 全体構造図

(4) 製作設備

シールド掘進機の大型化に伴い、製作工場の設備、なかでも堅型旋盤、組立工場およびハンドリング設備は大型のものが必要となってくる。川崎重工業は播磨工場にワーク最大径20mのNC大型堅型旋盤、および500tクレーンを設備した大型構造物組立棟を新設して、神田川シールド掘進機の製作に対応した。

これらの設備増強により、超大口径のシールド掘進機の製作が可能となったばかりでなく、加工度、精度等品

質の向上が図れるとともに製作工程の短縮も図ることができるようになった。

3. 現地稼働状況と考案

平成6年4月末までに掘進は1,400ring(1,680m)まで進行している。稼働状況は次のとおりである。

- ・掘進速度：2cm/min (60mm/ring)
- ・掘進推力：5,800～8,800t(装備 19,200t)

- カッタ回転トルク：550～1,200 t-m(装備 2,727 t-m)
- セグメント組立時間：平均 164 min(計画 165 min)

後方処理設備の関連で掘進速度は 2 cm/min に制限している。したがって回転トルク、掘進推力とも装備能力の 30～40% で稼働している。10 mφ 級と比較して断面積比で約 2 倍大きいので、掘削土の呑込み、スラリー輸送等で若干警戒する向きもあったがほぼこれまでに蓄積された経験値が生かされ、予想以上に軽快な掘進と言える。

また長ボルト式セグメントの自動組立については把持

方法やボルト形状などセグメント側での検討・実験とボルト締結および位置決め制御を主体とした組立装置の検討・実験を長期間にわたり数多く実施したことが実地稼働で十分反映でき、初期の目的を達成することができている。

以上世界で初の超大口径泥水シールド及びセグメントの自動組立装置は当初の予想を上回る成果を出している。この成果は業界全体として大きな指標を得たと言える。今後の超大口径泥水シールド採用の増加に大きく貢献できたと言える。

平成6年度 社団法人日本建設機械化協会準会長賞

高速走行型ロータリ除雪車の開発

建設省北陸地方建設局北陸技術事務所
(株)新潟鐵工所

1. はじめに

最近、幹線道路の高規格化、多車線化と整備が進められ、冬期の交通量は増大傾向にある。このため、除雪の回送車両を原因とする渋滞の発生や追突事故の危険性が高くなっている。

そこで、従来 40 km/h であったロータリ除雪車の回送速度を最高速度 70 km/h に高速化し、渋滞等の発生を極力減少させるとともに、シュート操作の自動化・簡易化、油空圧サスペンション、フローティングキャブや ABS など多くのハイテク機器を装備し、操作性、安全性も大幅に向上した次世代型のロータリ除雪車の開発を行った。

2. 開発手法

開発にあたっては、最新のシミュレーション手法を適用することで、開発目標に対する設計の完成度を事前に十分検討し、対策を設計に取込み、開発期間の短縮や試験時の安全性の向上を図った。

シミュレーションは、

- ① フレーム強度の適正化（車体の重量バランスの確保による走行安全性の向上、重量軽減、加工の容易化によるコスト低減）
- ② 車体各部の振動応答をモーダル解析
- ③ 走行シミュレーション

の手順で実施し、急ハンドルにおける転倒現象の確認、

表一 高速走行型ロータリ除雪車の仕様

主要諸元	
最高走行速度	70 km/h
機関出力	220 kW (300 Ps)
車両総質量	16,000 kg
走行方式	油圧・機械併用式
懸架方式	油空圧式
ステアリング方式	前輪・4輪操舵切換式
ブレーキ方式	ディスクブレーキ (ABS 付)
除雪性能	
最大除雪量	3,000 t/h
最大除雪幅	2,490 mm
ロータリ装置高さ	1,660 mm
最大投雪距離	45 m

車体の進行方向への流れの傾向、車線変更やバンプ乗越え時のサスペンションの効果を推定した。

また、70 km/h 走行時における車両各部の振動を、有限要素法による強制振動計算結果から解析し、サスペンションやフローティングキャブの剛性と振動レベルの関係を把握するとともに、シャシフレームおよび除雪枠の強度解析から、高い発生応力が予測される強度部材を事前に把握し、これらの結果をもとに実用機の詳細設計を行った。開発機の仕様を表一に示す。

3. 開発機の特徴

(1) 車両デザイン

開発にあたっては、除雪作業のイメージを向上させるため、“社会に親しまれるデザイン”を開発のコンセプトのひとつとして取組んだ結果、写真一に示すように



写真-1 高速走行型ロータリ除雪車の全景

次世代のハイテク化されたロータリ除雪車にふさわしい外観、イメージの車両となった。

(2) 最高速度

最高速度 70 km/h の高速走行が可能である。

(3) 前輪, 4輪ステアリング方式

回送時は、走行性が良くピッチングしても蛇行しない前輪ステアリングを採用し、一般自動車と同様の運転感覚で操作でき、除雪時は、4輪ステアリングにより旋回半径、雪堤への切込み性を確保している。

(4) 動力伝達機構

新しく油圧・機械併用式のトランスミッションを開発し、高速走行の実現とメンテナンス性向上、製作コストの低減を図った。また、コンピュータ制御を採用しているため、アクセルコントロールだけで0~70 km/hまで自動的に変速され、一般のオートマチック車同様に操作が簡易化されている。なお、除雪時は、油圧走行により作業速度を自由に設定することができる。

(5) ABSの採用

ロータリ除雪車で初めてABSを採用し、車輪がロックしそうになると電子制御によりブレーキ圧のコントロールを行い、車輪のロックを防止する。これにより、ハンドル操向時の車両姿勢のコントロールが可能となり、安全でより安定した制動性能を得ることができる。

(6) 作業装置操作レバーの集約化

ロータリ除雪車は、操作レバーの数が多く、レバーの操作方向と装置の動きが一致していないため、操作には熟練した技術が不可欠であった。そこで、操作レバーを2本に集約するとともに、図-1に示すシュート自動制御機構を採用し、人体感覚に合わせたジョイスティック

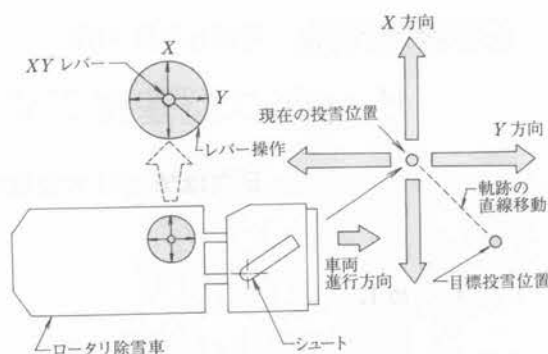


図-1 シュートの自動制御機構



写真-2 高速走行型ロータリ除雪車の運転席

ク入力による投雪位置の操作を可能とした。このため、操作力の軽減や誤操作等を防止することができる。

(7) 懸架装置, 居住性

高速走行に対応する新たな振動抑制機構として、ロータリ除雪車で初めて hidroリックサスペンションを採用し、高速走行安定性の確保を図った。さらに、キャブのフローティング化により、オペレータの振動が軽減され、低騒音化キャブと相まって快適な乗心地と居住性が実現されている。

また、作業視界の向上を目的に前面ガラスのピラーレス化を図り、オペレータ環境向上のため2人乗りとし、リクライニング、アームレスト、ファブリックシートなどの採用で居住性を向上している。

4. おわりに

開発機は、平成5年度に1号機が建設省長岡国道工事事務所へ導入され、実作業で活用されている。今後、直轄国道や高速道路等の除雪作業で有効に使用することができるため、普及、促進が期待される。

平成6年度 社団法人日本建設機械化協会奨励賞

リーダレス型基礎工専用機械の開発と実用化

日立建機(株)大型建機事業部クレーン設計部

1. はじめに

鉄道、河川、建築の都市再開発工事において、その現場条件は極めて厳しいものがある。

作業スペースの制限、既設構造物による制約、交通規制や時間制限など、さまざまな条件が加わり、作業機にはそれらの条件をクリアする高度の機能と性能がもたらされている。

リーダレス型基礎工専用機械 RX 2000₂ は、コンパクトな本体、自由度の高い多関節フロントとマイコン制御による垂直・水平・斜めの軌跡制御機能により、従来のリーダ付杭打機やクレーンと同様の精度で H 鋼、矢板打ち施工が可能な、世界で初めてのリーダのない小型基礎工専用機械です。

2. 開発した技術の概要

(1) 多関節アームフロント

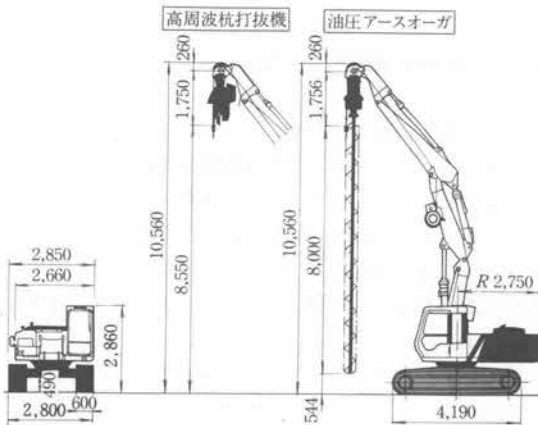
リーダやウインチを使用せずに、油圧オーガや油圧パイプロなどのアタッチメントを垂直・水平・斜めに動かす機能を持ち、作業姿勢と輸送姿勢の組立分解を容易にした4関節のアーム構造。

(2) 軌跡制御システム

- 軌跡制御用車載型高性能コントローラを開発、垂直軌跡精度±50 mm (高さ0~10 m) を実現。
- 操作レバー1本で垂直・水平・斜めの軌跡制御が可能。

3. 実用化(主な施工現場)

全国、各地で稼働している。写真-2、写真-3にその実施例を示す。



本 体	
全 装 備 質 量 ^{*1}	19,100 kg
接 地 圧 ^{*1}	0.46 kg/cm ²
垂 直 軌 跡 速 度	15.0 m/min
水 平 軌 跡 速 度	6.0 m/min
旋 回 速 度	11.0 r.p.m.
走 行 速 度	5.5/3.5/2.5 km/h
登 坂 能 力	70 %
エ ン ジ ン 名 称	いすゞ 6 BDIT
定 格 出 力	135/2,050 PS/r.p.m.

*1 アタッチメントを含まない値をしめす。

図-1

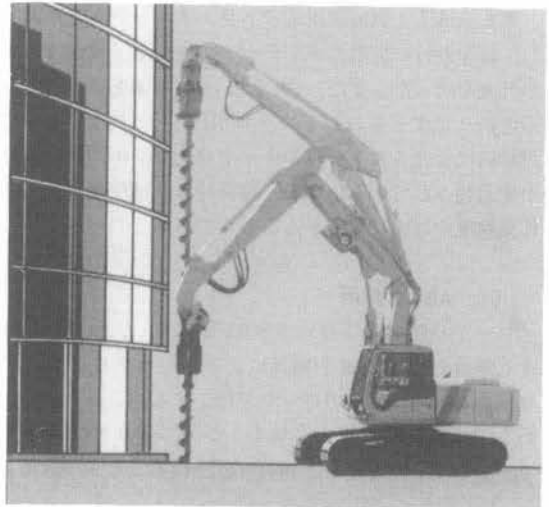


写真-1



写真-2 超高周波杭打抜機による市街地での低振動施工



写真-3 高さ制限のある工場内でのプレボーリング・H鋼施工

平成6年度 社団法人日本建設機械化協会奨励賞

深層締固め用垂直振動ローラの開発

酒井重工業(株)技術研究所

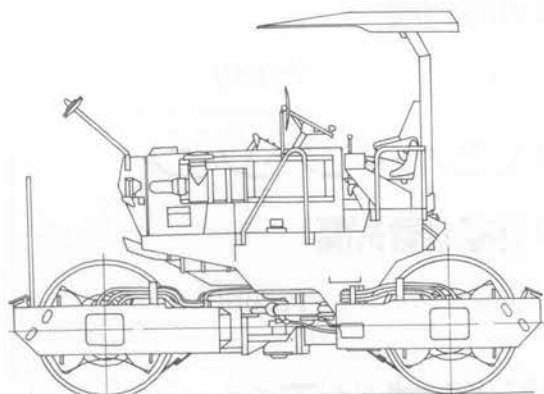
1. はじめに

コンクリートダム建設方法としてRCD（ローラコンパクトドコンクリートダム）工法が開発され、すでに

十数年が経っているが、その間RCD工法の中心的機械である振動ローラとしては、7tクラスの輸入機が専用で使用され75cmの締固め厚で施工されてきた。

さらに経済的な施工を行うため100cmの締固めが要望されてきたが、従来の振動ローラでは能力不足でありオペレータの居住性にも問題があった。

これらの問題を解決するために新しくローラを開発したが、ここにそのローラで採用した技術を紹介する。図-1にローラの外観図と概略仕様を示す。



総重量	10,200 kgf	ローラ径	1,000 mm
前軸重量	4,980 kgf	ローラ幅	2,100 mm
後軸重量	5,220 kgf	起振力(高)	23,000 kgf / 2,600 vpm
全長	3,770 mm	起振力(低)	17,000 kgf / 2,600 vpm

図-1 ローラの外観図と概略仕様

2. 開発技術の概要

現在のRCD工法における振動ローラの転圧速度は非常に低速(1km/h)であるが、従来の振動ローラは1軸振動機構であり、この速度で振動走行を行うとロール左右方向のロッキング振動を起こしたり、左右方向の横ずれを生じ、安定して走行することが困難である。さらにRCDコンクリートの厚い層を締固めるためには、大起振力が要求されるため、ますます走行安定性を得るのは難しくなる。

そこで本ローラでは、2本の偏心軸を持ち、水平方向の振動をキャンセルし、垂直方向の振動のみ発生させる

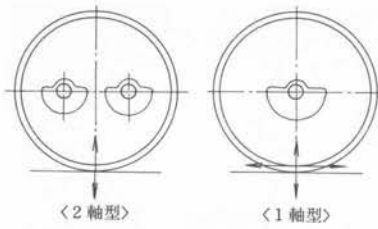


図-2 振動ローラ

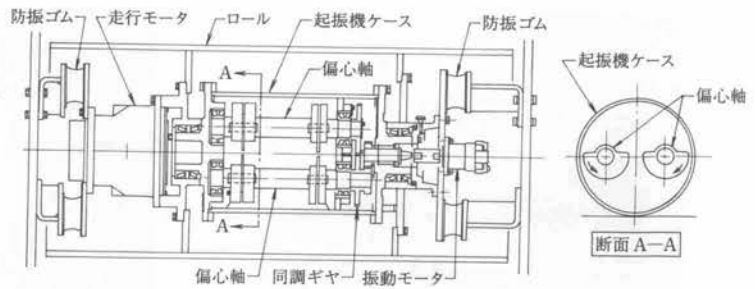


図-3 起振体の内部構造

構造を取った。

図-2に示すように、従来の1軸偏心型では振動が全周方向に発生するため、ロール接地点で水平方向の力も発生し横ずれなどが起きやすくなる。それに対し本機の特徴である2軸振動機構は水平方向の振動を2本の偏心軸でキャンセルし、完全な垂直振動のみを発生しているため非常に安定した低速走行を確保できる。また車体およびオペレータへの振動伝達も少なく、比較的小型のローラでも大起振力を発生させることが可能となった。起振体の内部構造を図-3に示す。

3. まとめ

垂直振動ローラはこのようにRCDダムの施工を目的として開発したものであるが、大起振力と走行安定性という相反する要求を満たすもので、この特徴はRCD工法に限らず一般の道路施工あるいは土木工事にとってもメリットになると思われる。特に施工厚の厚いRCCPや路床締固めなど深層まで転圧を必要とされる施工には大いに有効であろう。

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

新キャタピラー三菱 明石事業所

藪本 明毅*

1. 明石事業所の概要

所在地：兵庫県明石市

創業：1960年（昭和35年）12月

敷地面積：211,000 m²

従業員：約820名（含むHEDC*）

取扱製品：油圧ショベル、道路舗装機械

（*明石事業所敷地内には、キャタピラー（CAT）グループで唯一の油圧ショベル開発中核であるHEDC（Hydraulic Excavator Development Center）が配置され、全世界の市場を対象とした油圧ショベルの設計・開発を行っております。）

2. 歴史

明石事業所は、1960年（昭和35年）12月、新三菱重工業（現、三菱重工業）神戸造船所明石工場として設立

され、建設機械の専門工場としての第一歩を記しました。そして翌1961年（昭和36年）6月に、全油圧式掘削機械の国産第1号であるY35を世に送り出し、我が国における油圧ショベル生産の先駆けとなりました。当時「三菱ユンボ」の愛称で親しまれたYシリーズは、我が国



写真-2 全油圧式掘削機械国産第1号機 Y35

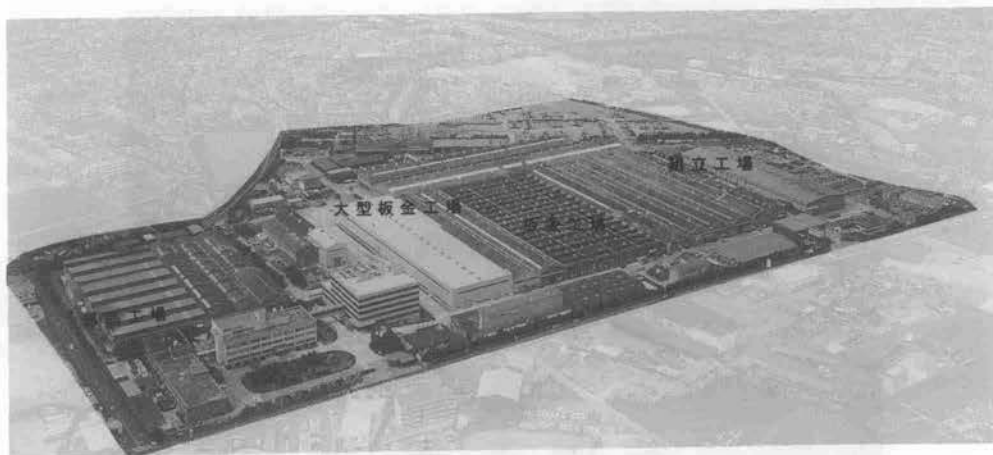


写真-1 明石事業所全景

* YABUMOTO Meiki

新キャタピラー三菱（株）明石事業所総務部長

わが工場

の国土再建を“建設の機械化”で成し遂げようという機運にも恵まれ、爆発的な人気をもって市場に迎え入れられ、“ユンボ”という名称は油圧ショベルの代名詞となりました。

その後の明石工場の足跡を、製品と組織および体制の変遷を軸に年表風に辿ってみますと、次のようになります。

- 1962年(昭37) 三菱ベノト・ボーリングマシン BT1 発売
- 1964年(昭39) シールド式トンネル掘削機第1号機納入
- 1965年(昭40) 道路舗装機械アスファルトフィニッシャ MF1 発売
- 1966年(昭41) タイヤローラ U20 発売
- 1964年(昭39) 第1次～第6次増産合理化計画実施に～1971年(昭46) による生産能力拡大
- 1971年(昭46) 三菱重工業神戸造船所から分離、明石製作所となる
- 1972年(昭47) 油圧ショベル MS シリーズ発売
- 1973年(昭48) 油圧ショベル生産体制拡充(第二工場、～1974年(昭49) 第三工場増設)、明石事業所の生産施設の大略はこの時期に完成
- 1977年(昭52) 世界最大級三菱シャフトボーリングマシン MD440, 2基完成(本四架橋工事用)
- 1984年(昭59) 油圧ショベル MAX シリーズ発売
- 1987年(昭62) 新キャタピラー三菱明石工場として生まれ変わる(新会社設立決定に伴い前

年の1986年にトンネル機械、基礎工事機械等の製品を三菱重工業神戸造船所に移管)

- 1990年(平2) 明石事業所に組織変更
- 1992年(平4) CAT 世界統一仕様300ファミリー REGA 発売

以上のとおり、明石事業所は一貫して建設機械専門工場として発展してきた工場であり、特に油圧ショベルについては、我が国のショベル史とともに歩んできた工場であります。

3. 日米協業による新しい事業展開

1986年(昭和61年)4月、三菱重工業とキャタピラー社との間で油圧ショベルに関する新しい合併事業契約が締結され、翌1987年7月に新キャタピラー三菱が誕生しました。ここで、この日米協業による新しい油圧ショベル事業の枠組みについて少し触れておきたいと思います。

冒頭で述べたように、全世界のマーケットを対象とした油圧ショベルの開発は HEDC が担当し、HEDC が入っている NTC (New Technical Center) ビルでは、ISE (International Service Employees) と呼ばれる CAT の技術者が常駐し、日本の技術者と協力して油圧ショベルの設計・開発に取り組んでおります。

HEDC で開発された油圧ショベルは、日本(明石事業所、相模事業所)、アメリカ(CAT社オーロラ工場)、ヨーロッパ(CATベルギー・ゴッセリー工場、CATフラン



写真-3 New Technical Center (NTC) ビル

わが工場

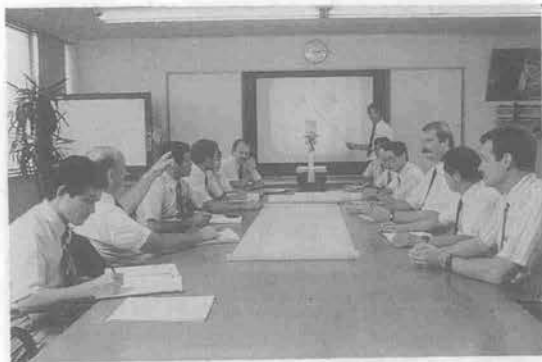


写真-4 日米技術スタッフによる開発ミーティング風景

ス・グルノーブル工場)の3極で生産され、それぞれの地域の市場に供給されます。この枠組みの中で明石事業所が果たしている役割は、単なる一生産拠点としての役割だけではありません。新機種開発段階での生産技術面での協業やコスト・品質作り込み活動への積極的な参画、各海外工場への製造技術支援など、リーディングプラントとしての役割も担っています。

トラクターでは世界の頂点を極めたキャタピラー社の技術と、建設機械を含む総合機械メーカーとして最先端をゆく三菱重工業の技術——この日米2つの技術の融合により、世界をリードする油圧ショベルを開発・生産・販売しようというのが新しい事業の狙いとしたところであります。この狙いは、300ファミリーREGAとなって結実し、世界のユーザの期待に大いに応えています。REGAの特長については後程、述べたいと思います。

4. さらなる近代化工場をめざして

CATグループにおける油圧ショベルのリーディングプラントとして、明石事業所は生産のさまざまな分野で近代化に取り組んできました。油圧機器、減速機、旋回ベアリング等油圧ショベルのコンポーネント部品の機械加工・組立を行っている部品工場では、ロボットによるダイレクトローディングの推進、高度無人運転システムや大型ロボット導入によるFMSの拡大等省人化を積極的に進めるとともに、各ラインに自動計測とコンピュータによる品質管理機能を組入れ、均質で高品質の部品を高効率に生産しています。

また、板金構造物の生産を行っている板金工場では、高性能ロボットによる溶接や最新鋭NC工作機械を組込んだFMS化の拡大により、中小型機では7つのFMSですべての構造物を生産しています。さらに、溶接ロボットモニタリングシステムの導入なども進めており、現在、中型機種におけるロボット溶接率は約80%に達しております。1993年(平成5年)には大型構造物の一貫生産を行う大型板金工場を増設し、最新鋭の大型五面加工機や大型溶接ロボット等の設備とともに大型3次元測定機を配し、高い信頼性を裏付けする構造物の生産を行っております。

生産の最終工程となる組立工場でも、1980年代の初めから組立自動化、AGV(Automatic Guided Vehicle)による部品供給およびユニット化に取り組んでまいり、これらの技術を活かして1991年(平成3年)に自動化設

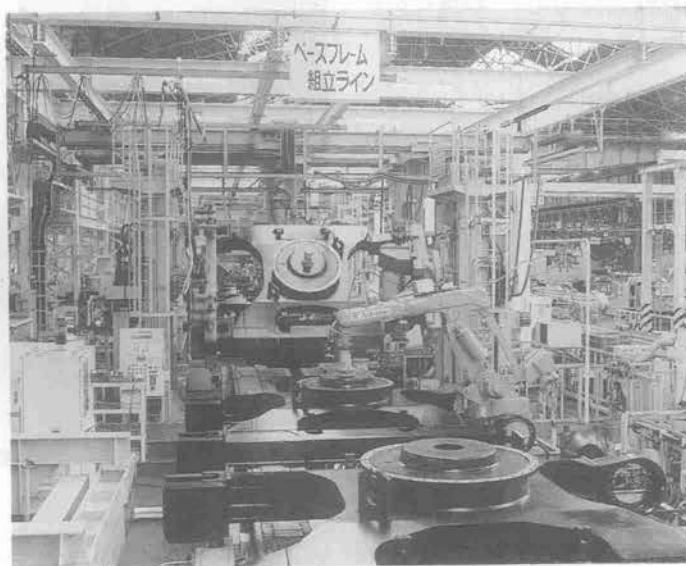


写真-5 新組立ライン

わが工場

備 72 アイテム・無人化 5 工程・AGV 7 台による新組立ラインを完成させました。現在では、小型から大型まで 4 つの組立ラインを中心に、部品供給から出荷までコンピュータを駆使したフレキシブルな生産システムにより、多種多様なニーズにも即応しつつ、信頼性の高い製品づくりに励んでおります。

明石事業所では、今後とも、より高品質でさらに信頼性の高い製品をタイムリーにお客さまにお届けできるよう、一層の生産近代化に取り組んでいくこととしております。

5. 300 ファミリー REGA

“REGA” というネーミングは、英語の Regal に由来したもので、“王者の”あるいは“帝王の”という意味を表しています。油圧ショベルに求められる基本性能については最高水準の性能を追求するとともに、世界各市場の多様なニーズにもフレキシブルに対応できるように、基本設計は世界共通としコンポーネントの変更によって地域最適仕様の実現が図れる設計としています。高い信頼性と耐久性、マルチプルリンケージコンセプト、新しい電子・油圧システム、柔軟なアタッチメントへの対応などがその大きな特長であります。そして、今年 1994 年春より、さらに使い勝手のよさ、操作性、居住環境のグレードアップを図った REGA バージョン 2 が発売され、ユーザの皆さまから好評をもって迎えられています。

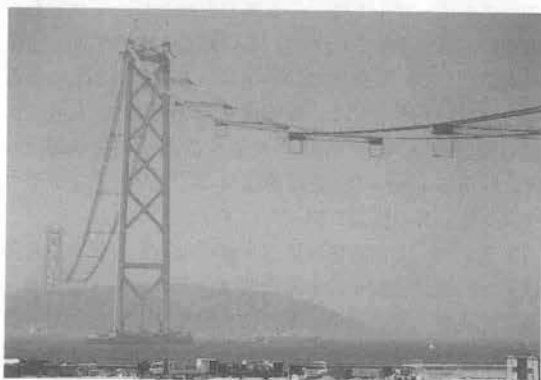
6. 発展する万葉の町 明石市——地域とともに歴史とともに

明石事業所が位置する兵庫県明石市は、子午線の町、日本標準時間の町として全国に知られるとともに、その昔、万葉の歌人柿本人麿が「天離る夷の長道ゆ恋ひ来れば明石の門より大和鳥見ゆ」と歌ったことで知られる歴史の町でもあります。そして、今その歴史の町は、1998 年の完成をめざして建設が進められている明石海峡大橋とともに四国・淡路島と京阪神を結ぶ要衝の地として新たな発展の時を迎えつつあります。

明石事業所はこの明石市や近隣地域に密着した企業として、そして地域の発展に貢献する企業として、いろいろな形で地域社会との繋がりを深めてきました。その代表的な例として、毎夏恒例の「SCM 明石納涼祭」の開催や「地域スポーツ大会」への積極参加、あるいは工場を解放しての「ファミリー祭」などがあげられ、地域友好の絆として大いに喜ばれています。これからも明石事



写真—6 REGA320 バージョン 2



写真—7 明石海峡大橋工事風景



写真—8 ファミリー祭の風景

業所は地域に根ざした企業として、さらに地盤を固めながら、世界に向かって羽ばたいていきたいと考えています。

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) International Urban Building & Construction Exhibition

Dates : 20-24 September 1994

Location : China Foreign Trade Centre,
Guangzhou, China

Exhibits : Construction equipment, Building materials

Organizer : Gardiner-Caldwell Communications Ltd.
2403, Tung Wai Commercial Bldg.,

109-111 Gloucester Road,

Wanchai, Hong Kong

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

(2) 国際職業専門教育見本市

Dates : 27-30 September 1994

Location : ドイツ・ハノーバ国際見本市会場

Exhibits : 企業内職業専門教育に関する教育機器・ソフトウェア、教育・学習用材料他

問合せ先 : ドイツ産業見本市日本代表部

担当 : 佐々木/城田

Tel : 03-3348-3446, Fax : 03-3348-2406

(3) EUROBUILD '94

Dates : 6-9 September 1994

Location : Warsaw, Poland

Exhibits : Construction machinery, Building materials,

etc.

Organizer : NOWEA International GmbH

Fax : (+49) 2114560-740

問合せ先 : デュッセルドルフ見本市会社

駐日代表 山本宗俊

Tel : 03-3423-4710 Fax : 03-3423-1780

(4) International Factory Automation System Show '94 Korea

Dates : 26-30 October 1994

Location : 韓国総合展示場 (KOEX)

Exhibits : 工場無人化システム・自動化に伴う機械・周辺機器・装置

- 切削・加工/生産自動化関連機械および設備

- 組立, 包装, 物流関連機器および装置

- CAD/CAM, NC

- 油圧・空気圧機器と関連システム

- 計測・検査機器

Organizer : 韓国機械工業振興会

問合せ先 : 韓国機械工業振興会

東京事務所 キム所長

Tel : 03-3453-1484

(5) CONSTRUCTEC '94

Dates : 2-5 November 1994

Location : ドイツ・ハノーバ国際見本市会場

Exhibits : 建設技術・建築設計・建築資材, 建築士・設計家のためのイノベーション: ソフトウェアと特殊ハードウェア, ビル建築システムおよびビル管理サービスほか

問合せ先 : (2) に同じ

(6) International Building Fair '94

Dates : 7-10 December 1994

Location : Putra World Trade Centre, Kuala Lumpur

Exhibition & Conference : Building materials, Systems, Construction equipment incorporating road building equipment

Organizer : S.P. Techvance Corporation SDN. BHD.

Suite 1607, 16th Floor, Bangunan Ambd

No.1, Jalan Lumut, 50400 Kuala Lumpur, Malaysia

新機種紹介 調査部会

▶ブルドーザおよびスクレーパ

94-01-02	新キャタピラー三菱 ブルドーザ D 3 C (Series III)	'94.5 モデルチェンジ
----------	---------------------------------------	------------------

乗りやすさ、作業フィーリング、メンテナンス性の向上を重点に改良された新型機である。新開発のダイレクトドライブパワーシフトミッションは、トルクコンバーシフトの扱いやすさとダイレクトドライブの力強い作業性を兼ね備えており、新開発エンジンの粘り強いパワーと相まって、重掘削から高速整地までの各種作業で良好なフィーリングを示している。デセルペダルの標準装備により、作業中の車速調整も容易にでき、耳元騒音の低下、調整容易な新型サスペンションシートの装着などで快適に良い運転ができる。



写真1 CAT D 3 C シリーズIII 湿地ブルドーザ

表1 D 3 C シリーズIIIの主な仕様

	乾地車	湿地車	超湿地車
運転質量	6.75 t	7.35 t	8.0 t
定格出力	71/2,400 PS/rpm	同左	同左
全長(ブレード付) ×全幅(単体)	3,740×1,775 mm	4,030×2,285 mm	4,285×3,010 mm
接地長さ× 履帯中心距離	1,910×1,420 mm	2,065×1,650 mm	2,445×2,010 mm
接地圧 (シュー幅)	0.44 kg/cm ² (405 mm)	0.28 kg/cm ² (635 mm)	0.16 kg/cm ² (1,000 mm)
走行速度	7.0 km/h (前後進各3段)	7.0 km/h (同左)	6.9 km/h (同左)
ブレード寸法	2,460×840 mm	3,105×730 mm	3,500×550 mm
価格	7.9百万円	8.75百万円	9.85百万円

注：表は、ダイレクトドライブパワーシフトミッション付の仕様を示したが、乾地車、湿地車には別にトルクコンバータ（3要素1段1相式）パワーシフトミッション付の製品があり、重量はそれぞれ6.7 t、7.3 t、走行速度は9 km/h、8.8 km/hで、価格はDDPS機と同一である。また登坂能力は、DDPS機のPS機とすべて30度である。

94-01-03	新キャタピラー三菱 (米 キャタピラー製) ブルドーザ D 9 N, D 11 N (Super Delta)	'94.5 輸入モデルチェンジ
----------	--	--------------------

生産性、操作性を一段と向上させた大型ブルドーザ、スーパーデルタシリーズの新型機である。ブレードの掘削角やチルト量を思いのままに調整できるデュアルチルトドーザを標準装備して、押土量とスピードのアップを図っており、コンピュータモニタリングシステム(CMS)により、稼働状況を一目で確認できるとともに、万一故障時の自己診断もできるようにしている。8箇所調整の新型シート、新フロンガス対応エアコン装備の密閉加圧式ROPSキャブ採用など、すぐれた環境の確保に努めている。特にD 11 Nでは、エンジン電子制御システム、デマンドコントロールファンの採用などで、生産性と燃費の両立を図っている。



写真2 CAT D 11 N 「スーパーデルタ」ブルドーザ

表2 D 9 N スーパーデルタほかの主な仕様

	D 9 N	D 11 N
運転質量	48.9 t	99.5 t
定格出力	375/1,900 PS/rpm	781/1,800 PS/rpm
全長(ブレード付) ×全幅(単体)	8,585×2,935 mm	10,385×3,650 mm
接地長さ×履帯中心距離 (シュー幅)	3,475×2,250 (610) mm	4,445×2,895 (710) mm
接地圧	1.15 kg/cm ²	1.58 kg/cm ²
走行速度	12.1 km/h (前後進各3段)	11.6 km/h (前後進各3段)
ブレード寸法	4.32×1.81 m	5.6×2.37 m
作業装置質量 (ブレード/リッパ)	7.54/5.45 t	16.44/10.95 t
価格	62.75百万円	156.35百万円

注：表はいずれもセミユニバーサルブレード、マルチシャンクリッパ付の値を示すが、別にユニバーサルブレード、シングルシャンクリッパもある。

新機種紹介

▶積込機械

94-03-05	新キャタピラー三菱 クローラローダ	933	'94.5 モデルチェンジ
----------	----------------------	-----	------------------

931 C「Series II」のモデルチェンジ車として、乗りやすさの向上と優れた作業フィーリングの実現などに努めた新型機である。ダイレクトドライブ車の力強さとパワーシフト車の扱いやすさを兼ね備えたダイレクトドライブパワーシフトミッションを新採用しており、ブレーキ連動のインテグレーションペダルの装備でエンストを防ぎ、目的物に接近する微妙な操作もペダルひとつで簡単にできる。接地長さの増加で、前後の安定性とけん引性能を向上させ、バケット容量も増加させ、掘削積込性能を大きく上げたほか、バケットポジション、リフトキックアウト機構の採用でサイクルタイムの短縮も図っている。環境性能、メンテナンス性なども配慮され、使いやすい。



写真-3 CAT 933 トラックタイプローダ

表-3 933の主な仕様

バケット容量	1 m ³	接地長さ× 履帯中心距離	2,065×1,425 [1,650] mm
運転質量	8.55 [9.05] t	シ ュ ー 幅	355 [635] mm
定格出力	71 PS/ 2,400 rpm	接 地 圧	0.58 [0.34] kg/cm ²
ダンピング クリアランス	2,625 [2,690] mm	走 行 速 度	10 km/h (前後進各3段)
ダンピングリーチ	840 [750] mm	価 格	8.3 [9.3] 百万円
全長×全幅	4,355×1,965 mm [4,300×2,345]		

注：表は、ダイレクトドライブパワーシフト車の値を示し、同一値のものを除き乾地車〔湿地車〕のように表示した。ほかにトルコン（3要素1段1相式）パワーシフト車があり、質量は8.5 [9.0] t、走行速度は10.4 [10.1] km/hである。

94-03-06	川崎重工業 ホイールローダ AUTHENT 65 ZA	'94.5 新機種
----------	-----------------------------------	--------------

オペレータ重視、作業性・操作性・メンテナンス性の向上などを図った、“オーセントシリーズ”の新型機である。運転室の防振支持、密閉度向上などで耳元騒音を77 dB(A)に低減し、調整式のシート・ハンドル、自動変速トランスミッション、トルクプロポーションングデフなどで、快適に、優れた運転操作ができる。大容量油圧クーラの装備で油圧機器の耐久性を向上させ、ディスクブレーキのディスク部に対摩耗性の高いペーパーライニングを採用し、寿命の延長を実現している。



写真-4 川崎 AUTHENT 65 ZA ホイールローダ

表-4 65 ZAの主な仕様

バケット容量	2 m ³	全長×全幅	7,010×2,375 mm
運転質量	9.9 t	走 行 速 度	39 km/h
定格出力	120 PS/2,350 rpm	最小回転半径	4.95 m
ダンピング クリアランス	2,695 mm	最大けん引力	9.5 t
ダンピングリーチ	1,115 mm	最大掘起力	9.8 t
軸距×輪距	2,900 mm× 1,930 mm	タイヤサイズ	17.5-25-12 PR (L2)
		価 格	15.7 百万円

94-03-07	新キャタピラー三菱 ホイールローダ 980 F (Series II)	'94.5 モデルチェンジ
----------	---	------------------

作業性、操作性などを一段と向上させた新型機である。1速時の定格出力をL(289 PS)とH(304 PS)の2段階に切替えるエンジン回転感応型デュアルホースパワーシステムを採用して、作業量と燃費の両立をはかり、積込みと走行運搬の2モード切替えシステムを装備して、ポンプ吐出量の使い分けをできるようにした。またフルオートマチックミッション・イージーシフトスイッチを

新機種紹介

標準装備するとともに、車速に応じて自動切換えされ走行安定をよくするオートライドコントロール装置や、明るく広いROPSキャブを採用している。



写真—5 CAT 980 F シリーズII ホイールローダ

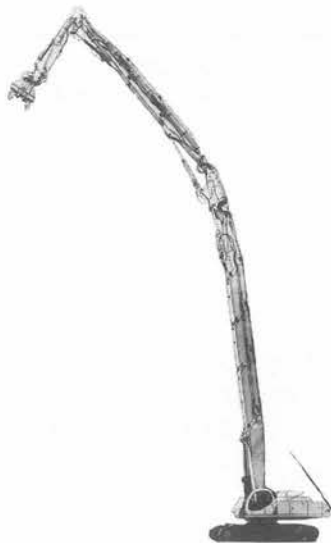
表—5 980 F シリーズIIの主な仕様

バケット容量	4.5 m ³	走行速度	34 km/h (前後進各4段)
運転質量	28.1 t	登坂能力	25度
定格出力	304 PS/2,100 rpm	最小回転半径	タイヤ外側 7.4 m
ダンピング	2,940 mm	最大掘起力	24.4 t
クリアランス	1,465 mm	タイヤサイズ	29.5-25, 22 PR (L-3) チューブレス
ダンピング	3.53×2.96 mm	価格	48.5百万円
リーチ	9,160×3,405 mm (バケット)		
軸距×輪距			
全長×全幅			

▶せん孔機械、ブレーカおよびコンクリート破壊機

94-07-01	神戸製鋼所 大型ビル解体機 SK 1000 D・W	'94.5 新機種
----------	---------------------------------	--------------

従来40トン級油圧ショベルベースの解体専用機で25m(ビル7~9階)程度までの直接解体が行われていたが、本機はそれ以上の高揚程機として、高所作業の大幅な省力化を図った新製品である。ブーム3本と4つ折れ式アームにより、地上43mに届き、15階建ビルの解体も地上からできるほか、ブーム・アームなどの組合せ変更と交換により、大型破碎機による低所解体、基礎解体からバケット作業まで行える。落下防止装置、車体傾斜警報装置、転倒警報装置、操作ロック装置など各種の安全装置を備え、72dB(A)/7m(61dB(A)/30m)の超低騒音設計、広視界・快適な運転室、伸縮式クローラフレーム、分解輸送しやすいトランスリフタとクイックジョイントなどの採用で、作業性の良い機械としている。



写真—6 神鋼SK 1000 D・W 超大型ビル解体専用機

表—6 SK 1000 D・Wの主な仕様

最大作業高さ	アーム 約41.0 m 破碎機 約43.2 m	破碎機カック長さ	200 mm
運転質量	101 t	破碎機開口幅	850 mm
定格出力	270 PS/1,700 rpm	破碎機破碎力	87 t
油圧ポンプ	可変容量アキシヤルピストン型 (2速) 300/350 kg/cm ²	登坂能力	30度
旋回速度	3 rpm	クローラ全長	6,220 mm
走行速度	0.9/1.4 km/h	×同全幅	4,900(拡張時) 3,500(縮小時)
破碎機質量	2.4 t	接地圧	0.98 kg/cm ²
		燃料タンク容量	650 l
		価格	見積り

文献調査 文献調査委員会

何でもつかめる便利なフタ

Triple-Handlers

International Construction
November 1993

米国の Ingersoll-Rand 社の最新の伸縮ブーム付きハンドラー VR-60 B, 70 B, 90 B は、それぞれ 2,720 kg ~ 4,080 kg の最大リフト容量がある。各機種とも 1 本の joystick による新型の油圧制御システムによって可能である。そのためオペレータは、荷を簡単にしかも無駄なく移動・配置できるとされている。オプションの Quick-Attach システムでは、施回および固定のトラスブーム、軽量のバケット、大型ブロックおよびフォークリフト用パレット等数種の簡易アタッチメントの装着が可能である。

1.22 m, 1.52 m, 1.83 m の車幅におけるそれぞれの姿勢は、パネル、煉瓦、ブロックなどつかめるよう十分な能力と必要な安定が得られる設計がなされている。

VR-60 B, 70 B は最大リフト高さ 10.7 m の時、最大揚重量がそれぞれ 2,720 kg, 3,180 kg, また前方リーチ 6.55 m での最大揚重量は 816 kg である。同様な構造の VR-90 B も最大 4,080 kg の重量をつかみ上げ、リフト



テレスコピックハンドラー

高さ 11.3 m, 前方リーチ 7.2 m で最大揚重量は 1,020 kg である。

ハンドラーの高張力鋼によるフレームには、駆動ラインやトランスミッションおよび油圧部分を保護する深溝の頑丈なチャンネルが取付けられている。

<委員：菅原 謙一>

Rotex 社が新方式の 表層ドリルを開発

Rotex offers a new method for overburden drilling

Mining Engineering
November 1993

ダウンザホール用ボタンビットメーカーのフィンランドの Rotex Oy 社は表層ドリル用のシンメトリック (Symmetrix) 方式を開発した。この方式は従来の特に回転式ドリルに比べ大きな優位性を持っており、次の 3 つの主要部品で構成される。

- ① 内側にカプリングを持つリングビット
- ② 内側に大きなフラッシング穴、外側にフラッシング溝を持つパイロットビット
- ③ 先端のケーシングチューブに溶接、または差込まれ



シンメトリックスドリル

文献調査

るケーシングシュー

シメトリックスピットは直径76~1,000 mmのすべてのサイズがあり、ケーシングチューブは継ぎ足し100 m以上の長さにできる。ドリル力はケーシングチューブではなく、ストリングとパイロットビットのみが伝達、リングビットと反対に動く。回転式ビットと異なり、このリングビットは廃却式で、通常のチューブとともに地中に置き去りにする。ドリルスピードの早さと優れた信頼性、寿命の長さで廃却分は十分カバーできる。

<委員：水沼 渉>

この装置はカプラエンドがスイベルになっており取り付けが容易である。

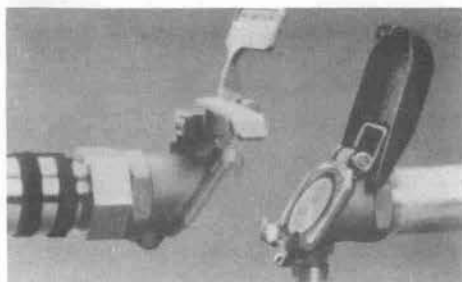
<委員：水沼 渉>

漏れない着脱カプラ

Drip-free disconnect hose coupling offered

Mining Engineering
November 1993

米国 Victaulic 社の環境製品部 (Environmental Products Division) は、流体をより安全、クリーンかつ早く流せる漏れないホース着脱カプラを発売した。この「ドライリンク (Dry Link)」機構は有毒薬品や危険な流体、その煙の流出をなくすことができる。この機構は1/4回転ディスクを流体制御に使用している。カプラを切離したときはディスクは同一形状の半割れとなる。ディスクが密着するまではメカニカルインタロックにより栓は開かない。漏れはほとんどなく、スムーズな内径形状により高速流体も流せる。



着脱カプラ

ロックドリルハンドルの
実用性能試験

Field performance evaluation
of a rock drill handle design

Mining Engineering
November 1993

削岩機は手に振動を与え白ろう病 (Hand Arm Vibration Syndrome) の原因となる。新しく開発したラバーハンドルのフィールドテストを5個所の地下鉱山で6カ月間にわたり行った。このハンドルは硬度 (durometer) 56のラバーを使用、直径41.3 mm、ハンドルをひねるとエア圧調整ができるバイク式グリップである。手に与えられた振動を計測した結果では、従来のグリップに対し、10 dBも振動を減衰できた。



図-1 テストハンドル



図-2 フィールドテスト状況

文献調査

特に 500 Hz 以上での効果が顕著であった。オペレータのアンケート結果では、一部改良は必要であるが、従来のものに比べ快適とのことであった。

改良を要する点は、ラバーグリップが滑りやすいので滑り止めが必要であることと、グリップが太いので正確な操作が難しく、少し細くする必要がある点である。

〈委員：水沼 渉〉

下水道修理用ロボットの多機能化

The multi-faceted use of robots in sewer repair

Tunnels & Tunnelling
March 1994

下水道は今やわれわれの生活にとって不可欠なものである。各地で下水道の建設が行われているが、先進各国では既存の下水道のメンテナンスと修理技術の確立が大きな課題となっている。1980 年代初頭にスイスにおいて最初の下水道修理ロボット (robot sewer repair system) が開発された。これは油圧駆動で下水道のかかえる問題を解決できた。つまり部分的な修理ができるだ

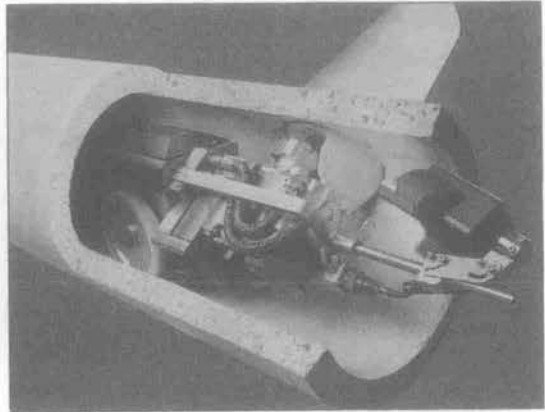


写真-1 修理ロボット概要

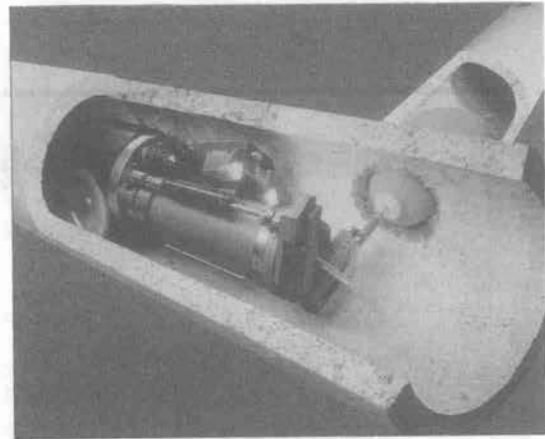
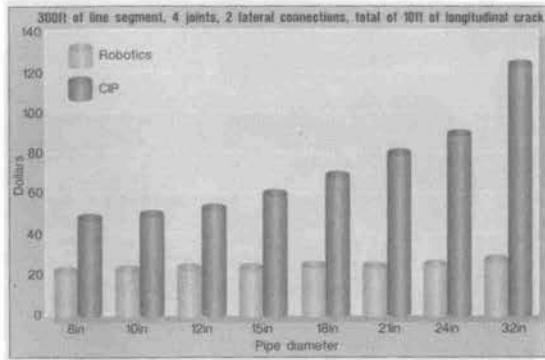


写真-2 風船を挿入して修理を行っているロボット

表-1 各種下水道修理技術比較表

項目	開さく	貫入	ソフト/ハード再覆工	部分覆工	ロボット	バックアップ
概要	掘削によりパイプ交換	古いパイプを押し出して、新しいパイプを貫入する	エポキシ樹脂を吹きつける、または硬管を挿入	部分的に樹脂の注入	遠隔操作による、パイプ修理	バックアップ (風船) による位置決めと締切
適用範囲	・ 構造的な破損 ・ 地表に近い場所 ・ 開放的な場所	・ 水平管 ・ 破損した管の交換	・ マンホールからマンホールまで行う ・ 中程度の破損に対応	・ 穴の補修 ・ ひび割れの補修	・ マンホールから 135 m まで修理可能 ・ 色々な修理可能	・ ジョイントの修理
長所	・ 完全に新品と交換できる ・ 径の変更が可能	・ 新しいパイプと交換できる ・ 地表への影響が少ない	・ 掘削不要 ・ 古いパイプの中に新しいパイプ挿入 ・ 適合性は完全	・ 掘削不要 ・ 経済的 ・ 古いパイプに新しいパイプ挿入	・ 掘削不要 ・ 修理時間が短い ・ 経済的	・ 掘削不要 ・ 経済的 ・ 効果が高い
短所	・ 広い作業エリアが必要 ・ 他のパイプを損傷しやすい ・ 交通に影響する ・ コスト高 ・ 工期が長い	・ 立坑の掘削が必要	・ パイプ径が小さくなる ・ 水平管に限る ・ 径が限られる	・ パイプの適合性が不完全 ・ 適用範囲が狭い	・ 特殊な技術が可能 ・ オペレータの熟練が必要	・ ジョイントの修理しかできない ・ 仮修理 ・ 構造的な修理は不可能

文献調査



図一 1 ロボット修理（左）と在来工法（右）による修理費比較グラフ

けでなく、各種の修理サブシステムを付加することにより広範囲な修理が可能となった。写真-1、写真-2は修理ロボットによる下水道修理状況を示している。ロボットは横ブランチ管に風船を挿入して横穴をふさいで修理を行っている。

ロボットを導入する場合、機能のほかに経済性も大きな要因となるが、現在の下水道修理ロボットはこの面においてもクリアしている。図-1に示すとおり300ft（約90m）の下水道において、ジョイント4個所、横穴2個所の縦方向のひび割れ、合計10ft（約3m）を修理した場合のロボット使用時とCIP（cured-in-place：在来工法）を比較するとパイプの直径にかかわらずロボットも使用した場合の方が低コストであることがわかる。

<委員：中村 俊男>

平成6年度版 建設機械等損料算定表

B5判 470頁 定価 会員4,000円(非会員4,500円) 送料600円

■内 容

建設省の関係通達／算定表の見方・使い方／建設機械等損料算定表／ダム施工機械等損料算定表／除雪機械等損料算定／建設機械の消耗部品の損耗費及び補修費／ウエルポイント施工機械器具損料算定表／無償貸与機械現場修理費率表／建設用仮設材損料算定表／建設機械等賃料表／低騒音型建設機械指定一覧表

平成6年度 橋梁架設工事の積算

B5判 700頁 定価 会員7,300円(非会員7,800円) 送料700円

新しく、追加改正された工種等は、(1)鋼橋編 (2)PC橋編 (3)その他。

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

整備技術 整備部会

移動式クレーンの安全装置の 使用状況を外部表示する ことについて

整備部会整備技術委員会

1. はじめに

移動式クレーンによる災害は、1988年から1991年の4年間で、死亡災害が291件発生している。そのうち転倒に起因するものが74件であり、機種別ではクローラクレーン、ホイルクレーンおよびトラッククレーンの3機種で30件、積載型トラッククレーンで44件（ほとんどがつり上げ荷重3t未満）である。

移動式クレーンの諸法規で装備することが義務付けられている安全装置（過負荷防止装置・巻過ぎ防止装置等）を故意に使用しないとき等に移動式クレーンの転倒災害が発生しているのが現状である。

移動式クレーンの転倒災害や転倒事故が多く発生した1991年に、当協会の建設部会建設機械安全検討委員会では災害防止対策案を作成し、1992年3月に製造業部会に対し安全装置を使用しないとき等に、その状態が作業指揮者や共同作業者にもわかるように、外部表示装置の取付けを要望した。

一方、社団法人日本クレーン協会でも1991年に移動式クレーン事故検討委員会が発足し、移動式クレーンの多くの災害事例を対象に原因究明とその防止対策が検討され、「安全装置の使用状況を機体の外部に表示することにより、現場監督員から玉掛け者までがその使用状況を確認できることにより、作業関係者の全員が安全作業に徹することができ、災害防止に役立つ」との結論となり、同協会の移動式クレーン委員会では、安全装置の使用

状況を外部表示する場合の統一した社団法人日本クレーン協会規格を作成した。

本稿は社団法人日本クレーン協会で作成された「移動式クレーンにおける安全装置の使用状況を外部表示する場合の基準」とその解説を掲載し、関係者諸氏の認識とその活用をお願いする主旨である。

I. 社団法人日本クレーン協会規格

(1) 目的

この基準は、移動式クレーンの過負荷防止装置等の安全装置を使用しない時、警告のため外部に表示する場合の方法を規定する。

(2) 適用

この基準は、つり上げ荷重が3トン以上の移動式クレーンに適用する。

(3) 外部表示の基準

(3.1) 方法

過負荷防止装置等の安全装置を使用しないときは、赤色灯を点灯させる。

表示灯の点灯については、連続点灯、点滅灯、回転灯のいずれでも良いこととし、それらの区別はしないものとする。

(3.2) 要件

表示灯は、安全装置と連動して点灯し、作業指揮者、合図者等、作業関係者が容易に視認できること。

II. 基準の解説

(1) 制定の経過

移動式クレーンの転倒、あるいは機体の損傷事故を防止するためには、過負荷防止装置等の安全装置を正しく使用しなければならない。また、その使用状況をクレーン運転室内だけでなく外部に対しても表示することは、同様に事故防止に役立つと考えられる。

従来、移動式クレーンの安全装置（過負荷防止装置、巻き過ぎ防止装置をいう。以下同じ）の使用状況を外部に表示する場合の表示灯（以下安全装置表示灯という）に関する規格がないため、表示の方法、種類がまちまちである。そのため、安全装置を使用しない場合においても表示方法が統一されていないのが実情である。事故防止の観点からも安全装置を使用しない場合の外部表示方法については統一すべきとの要望が高まりこの基準書が作成された。

なお、過負荷防止装置を使用している場合の負荷率

整備技術

表一 安全装置の使用状況と表示の例

	機能区分	負荷率表示灯と併用する場合						独立専用灯を用いる場合			
		1灯		2灯		3灯					
		表示灯数	表示色	赤	黄	赤	青		黄	赤	赤
安全装置の状態	作業負荷の状態										
使用しない場合等	危険領域	○		○				○	○		
	注意領域	○		○				○	○		
	安全領域	○		○				○	○		
使用している場合	危険領域	○		○				○	○		
	注意領域		○				○				
	安全領域				○						

注：○印は点灯を示す

表示灯の表示方法の統一については、負荷率表示灯の灯火色が安全領域、注意領域、危険領域と一般的に識別される灯火色となっているため、あらためて規定しないこととした。

安全装置を使用しない場合の外部表示の基準を定めたのは安全装置を使用していないことを作業指揮者、合図者等作業関係者が容易に視認できるようにすることで、安全装置を使用しないで作業する等の不安全作業を撲滅を目指すものである。

(2) 外部表示の基準

安全装置を使用しない場合の外部表示の基準は下記のとおりである。

(2.1) 過負荷防止装置等の安全装置を使用しない時には赤色灯を点灯させる。

(2.2) 表示灯の点灯については連続点灯、点滅灯、回転灯のいずれでも良いとし、それらの区別はしない。

(2.3) 安全装置表示灯と過負荷防止装置の負荷率表示灯を兼用させた場合、安全装置を使用しない時には赤色の負荷率表示灯のみを点灯させる。

(2.4) 独立専用灯と過負荷防止装置の負荷率表示灯をともに搭載する場合、安全装置を使用しない時には独立専用灯のみ点灯させ、負荷率表示灯は消灯させる。

安全装置の使用状況を示す赤色灯と過負荷防止装置の負荷率表示灯の表示の組合せ例を表一に示す。

その他の安全装置の使用状況を外部に表示する場合についても、同様の基準で行うものとする。

(3) 行動基準

移動式クレーン作業中に、安全装置表示灯が点灯した時は次の処理をする。

(3.1) 現場監督員は、作業指揮者にクレーン作業を中止させる。

作業指揮者に安全装置表示灯が点灯した原因を報告させ、適切な指導を行う。

安全装置が復旧した時は、その状態を確認し、クレーン作業を許可する。

(3.2) 作業指揮者は、運転者に運転を中止させるとともに安全装置表示灯が点灯した原因を現場監督員に報告し、指示された処置を行う。

安全装置を復旧した時は、現場監督員に報告し、クレーン作業の許可を得る。

(3.3) 運転者は、現場監督員または作業指揮者の指示に従って、あるいは自ら運転を中止する。荷をついた状態の場合は、速やかに安全な方法でつり荷をおろし、安全装置表示灯の点灯した原因を調査し、速やかに現場監督員または作業指揮者に連絡する。

安全装置が復旧したときは、現場監督員または作業指揮者に連絡する。なお、当該移動指揮クレーンの運転者のみの一人作業の場合は現場監督員に報告し、確認を受け、作業の許可を得る。

(4) 道路運送車両の保安基準との関係

移動式クレーンのうち、公道を走行するトラッククレーンとホイールクレーンについては、道路運送車両の保安基準（昭和26年運輸省令第67号。以下保安基準という）が適用される。保安基準には、自動車には備えてはならないとして禁止されている灯火の種類等が規定されており、このため、保安基準が適用されるクレーンに取付けられる安全装置表示灯の構造および取付け方法等は、保安基準に抵触しないようにする必要がある。

2. クレーン協会規格・同解説の補足説明

(1) つり上げ荷重3トン未満の移動式クレーンを適用除外したのは、関係法規で過負荷防止装置の取付けを義務付けられていないためである。自主的に過負荷防止装置を装着している機種に外部表示灯を取付ける時は、同様の基準で取付ける。

(2) 解説の表一は過負荷防止装置の負荷率表示灯の点灯状況を一例として示したものであり、巻過ぎ防止装置等を故意に使用しない時は、赤色灯が点灯する。

3. 回路および機能の一例

社団法人日本クレーン協会が定められた基準について

一般的な具体例を示し、回路と機能を述べる。

(1) 独立専用灯と負荷率表示灯の搭載機

現在生産されている安全装置の電気回路は、回路の断線時にも作動する常時通電式回路が多く採用されている。

①の過負荷防止装置解除スイッチを解除した場合は、外部表示灯の接点Aが接続し、⑥の外部表示灯を点灯させ、同時に④の負荷率表示灯の接点が開放され、⑤の負荷率表示灯が消灯する。

②のフック巻過ぎ防止装置解除スイッチを解除した場合は、外部表示灯の接点Bが接続し、⑥の外部表示灯を点灯させ、同時に④の負荷率表示灯の接点が開放され、⑤の負荷率表示灯が消灯する。

③のジブ巻過ぎ防止装置解除スイッチを解除した場合は、外部表示灯の接点Cが接続し、⑥の外部表示灯を点灯させ、同時に④の負荷率表示灯の接点が開放され、⑤の負荷率表示灯が消灯する。

なお、①、②、③のいずれかの回路線が断線等の場合でも、⑤の負荷率表示灯が消灯し、⑥の外部表示灯が点灯する(図-1参照)。

(2) 負荷率表示灯の赤色灯を外部表示灯に兼用機

常時通電式の機種では、上記(1)と同様の機能であるが負荷率表示灯の赤色回路と外部表示等回路を並列回路にしている(図-2参照)。

また、安全装置の電気回路で作動時通電式の場合の回路例を図-3に示す。

この場合は解除時には負荷率表示灯が消灯し、外部表示灯が点灯するが回路に断線等がある場合は解除区分によっては点灯しない場合もある。

4. あとがき

この安全装置表示灯を移動式クレーンに装備することにより、クレーン作業関係者全員が安全装置の使用状況を視認することによりクレーン作業の安全が大幅に向上することと確信致します。

(委員：後 英治)

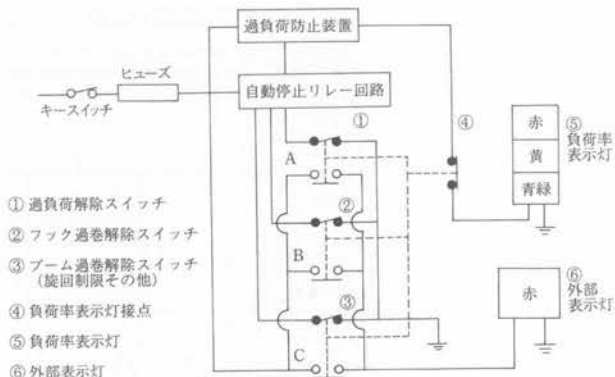


図-1

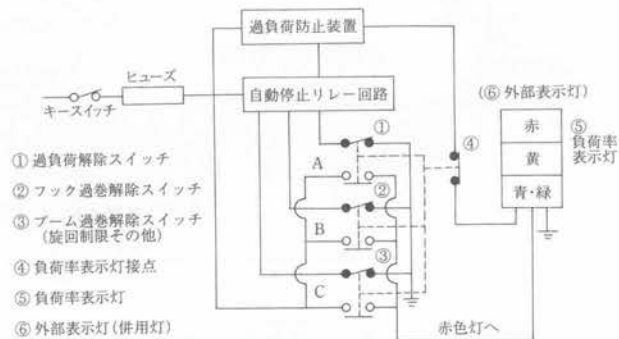


図-2

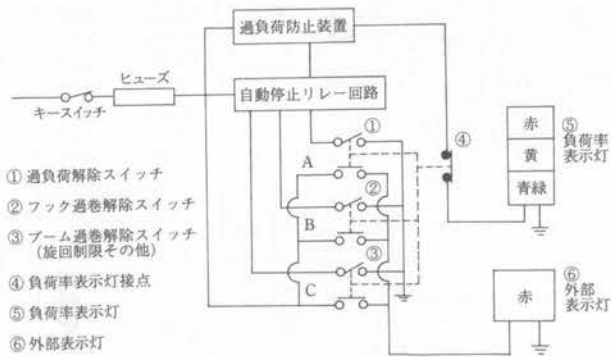


図-3

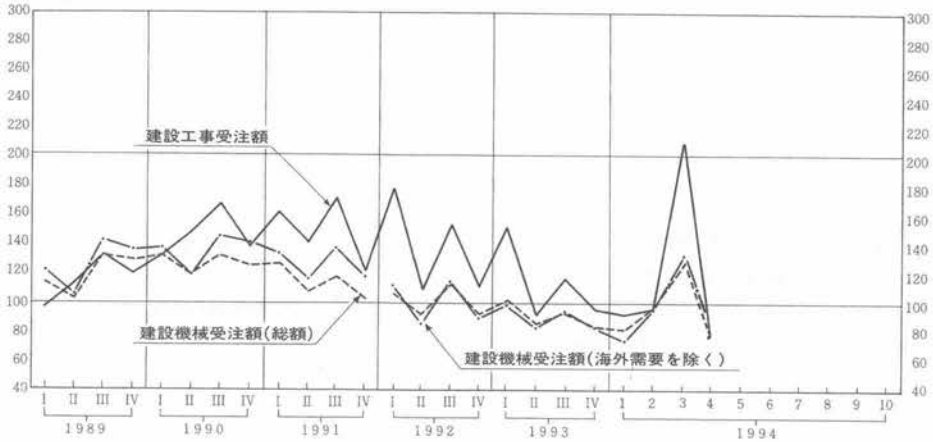
<参考文献>

- (1) 「移動式における安全装置の使用状況を外部表示する場合の基準」, 社団法人日本クレーン協会規格
- (2) 「同上の解説」, 社団法人日本クレーン協会規格

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、1989～1991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							
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
1993年	197,317	121,075	17,905	103,170	63,747	5,192	7,303	122,519	74,797	235,637	221,941
1993年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	244,404	17,252
8月	15,281	8,484	1,358	7,126	5,488	397	913	9,141	6,140	243,274	16,577
9月	23,585	13,724	1,950	11,774	7,807	500	1,554	14,025	9,560	247,408	19,998
10月	12,019	7,086	1,134	5,953	4,070	366	496	7,308	4,711	241,626	17,876
11月	13,120	7,110	962	6,148	5,171	447	391	7,503	5,616	236,985	18,077
12月	16,153	9,638	1,326	8,332	5,328	448	719	10,103	6,050	235,637	17,902
1994年1月	13,299	7,984	1,048	6,937	4,339	300	676	9,222	4,077	233,342	15,582
2月	14,002	8,727	1,072	7,655	4,427	395	453	8,959	5,044	231,062	16,433
3月	30,489	17,528	2,228	15,301	11,132	519	1,309	18,575	11,914	238,420	24,598
4月	11,310	7,140	1,091	6,049	3,090	415	665	6,919	4,390	—	—

建設機械受注実績

(単位：億円)

年 月	'89年	'90年	'91年	'92年	'93年	'93年4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	'94年1月	2月	3月	4月
総 額	12,014	12,808	11,456	13,026	11,752	927	927	917	936	868	1,193	874	897	941	873	1,022	1,367	896
海 外 需 要	3,608	3,797	3,125	3,527	3,335	270	273	278	298	214	264	234	256	305	296	272	332	271
海外需要を除く	8,406	9,011	8,331	9,499	8,417	657	654	639	638	654	929	640	641	636	577	750	1,035	625

(注1) 1989年～1993年は四半期ごとの平均値で図示した。

(注2) 機械受注実績 '91年まで企業数20社前後、'92年より企業数28社前後

出典：建設省建設工事受注調査

経済企画庁機械受注実績調査

…行事一覧…

(平成6年5月1日～31日)

第45回通常総会

月 日:5月19日(木)
出席者:長尾 満会長ほか250名
議 題:①平成5年度事業報告および平成5年度決算報告承認の件 ②任期満了に伴う役員改選に関する件 ③理事会の報告 ④平成6年度事業計画および平成6年度予算に関する件

広報部会

■機関誌編集委員会

月 日:5月11日(木)
出席者:渡辺和夫専務ほか25名
議 題:①平成6年7月号(第533号)原稿内容の検討・割付 ②平成6年9月号(第535号)の計画

■映画会

月 日:5月24日(火)
場 所:機械振興会館ホール
参加者:100名
内 容:「全自動ビル建設システム～リバーサイド墨田の記録」ほか9編

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:5月17日(火)
出席者:清水英治委員長ほか8名
議 題:図書の編集について

■建設副産物リサイクル委員会

月 日:5月24日(火)
出席者:渡辺和弘委員長ほか10名
議 題:①平成5年度事業報告 ②平成6年度事業計画

■自動化委員会使用環境小委員会

月 日:5月25日(水)
出席者:渡部 務小委員長ほか3名
議 題:①平成5年度事業報告 ②平成6年度事業計画 ③コンクリート床仕上機の仕様書案および試験方法案の検討

機械部会

■シヨベル技術委員会

月 日:5月11日(水)
出席者:渡辺 正委員長ほか8名
議 題:①規格以外の安全上の問題点の検討 ②シンボルマークの検討

■荷役機械技術委員会定置式クレーン分科会

月 日:5月18日(水)
出席者:斉藤英晴委員長ほか15名
議 題:①管理者マニュアルの作成について ②討議懇親会

■空気機械・ポンプ技術委員会

月 日:5月19日(木)
出席者:結城邦之委員長ほか7名
議 題:①空気機械,ポンプの環境上の問題に関するアンケート調査について ②トンネル工事の環境と換気 ③防塵に関する問題と換気

■建設機械用機器技術委員会幹事会

月 日:5月26日(木)
出席者:小河義文委員長ほか3名
議 題:①平成5年度の成果と平成6年度の事業計画について

■建設機械用機器技術委員会油圧機器,潤滑油合同委員会

月 日:5月26日(木)
出席者:大川 聰委員ほか11名
議 題:講演会「生分解性作動油と生分解性燃料の最新のヨーロッパの状況」講師:ジャンクロード・ドゥトレ

■建設機械用機器技術委員会電装品計器研究分科会

月 日:5月26日(木)
出席者:皆川良治委員ほか4名
議 題:平成6年度事業計画の検討

■除雪機械技術委員会

月 日:5月27日(金)
出席者:吉永弘志委員長ほか8名
議 題:除雪機械用語の統一案作成

■原動機技術委員会

月 日:5月30日(月)
出席者:杉山誠一委員長ほか18名
議 題:排気ガス対策機普及についての問題点

整備部会

■整備制度委員会

月 日:5月17日(火)
出席者:河村春樹委員長ほか11名
議 題:建設機械整備技能士について

■整備技術委員会小委員会

月 日:5月30日(月)
出席者:新野義仁委員長ほか8名
議 題:機関誌掲載原稿の審議(潤滑油の知識)

■整備機器・工具委員会

月 日:5月31日(火)
出席者:井上昭信委員長ほか6名
議 題:建設機械整備用工具用語の標準化について

ISO部会

■第3委員会

月 日:5月10日(火)
出席者:大原誠一委員長ほか10名
議 題:①ISO規格5年目の見直し(ISO 6012, 6749, 6750, 7129, 8152, 8925)について ②ISO CD 3541(燃料給油口キャップの寸法)について ③ワークプランマトリックスについて ④ニューワークアイテムの事前検討結果について

■第4委員会

月 日:5月19日(木)
出席者:渡辺 正委員長ほか8名
議 題:ISO DIS 6165 ほか用語統一について

■第1委員会

月 日:5月20日(金)
出席者:会田紀雄委員長ほか7名
議 題:①5年目の見直し(ISO 6015, 8313, 9249) ②DIS 7451 HEのバケット定格容量 ③車輪式エキスカベータの作業用ブレーキ ④履带式機械のブレーキ装置の性能および試験

■第2委員会

月 日:5月27日(金)
出席者:岡本俊男委員長ほか18名
議 題:①TC/108/SC 2とのジョイントWGの会議(パリ)報告(田中委員) ②DIS 3164 DLVの見直し ③DIS 11112 オペレータシート寸法 ④DIS 5353 座席基準点 ⑤5年目の見直し(ISO 9533) ⑥DIS 3450 ブレーキシステム

業種別部会

■製造業部会合同懇親会(建設業, レンタル業)

月 日:5月23日(月)
出席者:牧 宏委員長ほか2名
議 題:排出ガス対策型建設機械の普及促進などについて

■建設業部会合同懇親会(製造業, レンタル業)

月 日:5月23日(月)
出席者:植松勝之副幹事長ほか3名
議 題:排出ガス対策型建設機械の普及促進などについて

■建設業部会 CONET '94 打合せ

月 日:5月26日(木)
出席者:木村隆一部会長ほか9名
議 題:CONET '94 について

■レンタル業部会

月 日:5月12日(木)

出席者：西尾公志委員ほか10名
議 題：①新年度役員就任 ②新年度事業計画

■レンタル業部会合同懇談会（製造業、建設業）

月 日：5月23日（月）
出席者：佐藤忠治幹事ほか1名
議 題：排出ガス対策型建設機械の普及促進などについて

専門部会

■国際協力専門部会建設機械整備コースオリエンテーション

月 日：5月19日（木）
出席者：後藤 勇部会長ほか22名
議 題：建設機械整備コース英語コースオリエンテーション

■水中構造物共同研究会

月 日：5月19日（木）
出席者：吉田 正座長ほか11名
議 題：①報告書のとりまとめ ②プレゼンテーション資料について

■建設機械接触防止共同研究会

月 日：5月24日（火）
出席者：茂木正晴座長ほか9名
議 題：作業の進捗状況について

■ICカード共同研究 SWG 41, 42, 43

月 日：5月10日（火）
出席者：配野 均リーダーほか22名

■ICカード共同研究 WG リーダ、事務局打合せ

月 日：5月10日（火）
出席者：鈴木明人リーダーほか4名

■ICカード共同研究 WG 2

月 日：5月11日（水）
出席者：猪腰友典リーダーほか15名

■ICカード共同研究 SWG 412, 42

月 日：5月12日（木）
出席者：信濃義朗リーダーほか6名

■ICカード共同研究 WG 3

月 日：5月12日（木）
出席者：三浦正之リーダーほか24名

■ICカード共同研究ニュースレター編集会議

月 日：5月12日（土）
出席者：久武経夫ほか2名

■ICカード共同研究 SWG 124

月 日：5月13日（金）
出席者：田中雄一リーダーほか2名

■ICカード共同研究 SWG 42

月 日：5月16日（月）
出席者：早川文雄リーダーほか4名

■ICカード共同研究 WG リーダー会

月 日：5月18日（水）
出席者：吉田 正座長ほか9名

■ICカード共同研究 SWG 23 X

月 日：5月18日（水）

出席者：富田倫也リーダーほか4名
■ICカード共同研究 SWG 122

月 日：5月20日（金）

出席者：益田光雄リーダーほか3名
■ICカード共同研究第5回全体会

月 日：5月20日（金）

出席者：吉田 正座長ほか54名

■ICカード共同研究 SWG 124

月 日：5月23日（月）

出席者：田中雄一リーダーほか4名
■ICカード共同研究 WG 試行実験事務所システム打合せ

月 日：5月24日（火）

出席者：米川清詞リーダーほか7名

■ICカード共同研究 SWG 125

月 日：5月24日（火）

出席者：稲葉富男リーダーほか2名
■ICカード共同研究 SWG 233

月 日：5月24日（火）

出席者：岩崎光輝リーダーほか3名
■ICカード共同研究 WG 1

月 日：5月24日（火）

出席者：鈴木明人リーダーほか17名
■ICカード共同研究 WG リーダー会

月 日：5月25日（水）

出席者：吉田 正座長ほか9名

■ICカード共同研究 SWG 412-2

月 日：5月27日（金）

出席者：松村秀一リーダーほか9名
■ICカード共同研究 SWG 124

月 日：5月30日（月）

出席者：田中雄一リーダーほか9名
■ICカード共同研究 WG 4 拡大幹事会

月 日：5月31日（火）

出席者：配野 均リーダーほか12名
■ICカード共同研究 WG リーダー打合せ

月 日：5月31日（水）

出席者：鈴木明人リーダーほか3名

月 日：5月27日（金）

出席者：山口芳宏委員長ほか5名
議 題：1・2級建設機械施工技術検定学科試験の実施について

東北支部

■部会長会議

月 日：5月10日（火）
出席者：深堀哲男企画部会長ほか11名
議 題：平成6年度部会役員推薦について

■表彰者選考委員会

月 日：5月10日（火）
出席者：深堀哲男委員長ほか11名
議 題：①平成6年度支部長表彰者資格審査 ②本部会長表彰推薦者選考

■ゆきみらい'95 実行委員会

月 日：5月17日（火）
出席者：栗原宗雄事務局長
議 題：①ゆきみらい'95 in 横手実行委員会規約について ②実施計画について ③予算案について

■EE東北'94 準備打合せ

月 日：5月19日（木）
出席者：栗原宗雄事務局長
議 題：①EE東北'94開催について ②今後のスケジュールについて

■ダム施工設備検討委員会第1回幹事会

月 日：5月26日（木）
出席者：京極正昭幹事長ほか19名
議 題：①検討業務計画について ②今後のスケジュールについて

北陸支部

■選考委員会

月 日：5月12日（木）
出席者：中邨 脩総務委員長ほか4名
議 題：優良建設機械運転員・整備員の候補の選考

■企画部会

月 日：5月12日（木）
出席者：山元 弘企画部会長ほか22名

議 題：①平成5年度事業報告および決算報告 ②平成6年度事業計画および予算案について ③優良建設機械運転員・整備員の表彰候補案について

■運営委員会

月 日：5月16日（月）
出席者：福田 正支部長ほか36名
議 題：①平成5年度事業報告および決算報告 ②平成6年度事業計画

…支部行事一覧…

北海道支部

■第1回運営委員会

月 日：5月13日（金）
出席者：小西郁夫支部長ほか25名
議 題：①平成5年度事業報告および決算報告 ②平成6年度事業計画および予算案

■第1回施工技術検定委員会

および予算について ③優良建設機械運転員・整備員の表彰候補案について ④役員改選に関する件

■雪水部会

月 日：5月27日(金)
出席者：栗山 弘雪水部会長ほか4名
議 題：雪氷にかかる諸問題について

■企画部会

月 日：5月30日(月)
出席者：山元 弘企画部会長ほか9名
議 題：総会運営について

中 部 支 部

■映画会

月 日：5月6日(金)
参加者：130名
内 容：①ハイテクで未来を築く
②地中連続壁を構築する。ザ・ブリッジ 鹿島建設提供

■会計監査

月 日：4月13日(水)
出席者：安達孝志会計監事ほか2名
議 題：平成5年度経理概況の監査

■運営委員会

月 日：5月12日(木)
出席者：小林浩二支部長ほか32名
議 題：①平成5年度事業報告および決算報告 ②平成6年度事業計画および予算案 ③建設機械優良技術員表彰について ④松岡副支部長の辞任と後任者について

■技術部会委員会

月 日：5月12日(木)
出席者：梅田佳男事務局長ほか3名
議 題：排水ポンプ設備点検保守講習会の実施詳細について

■技術部会委員会

月 日：5月30日(月)
出席者：梅田佳男事務局長ほか10名
議 題：排水ポンプ設備点検保守講習会会場設営について

■排水ポンプ設備点検保守講習会

月 日：5月31日(火)
参加者：61名
場 所：建設省長島排水機場
内 容：排水ポンプ設備の点検保守について実機場において座学一般と実地について実施

関 西 支 部

■企画部会

月 日：5月12日(木)
出席者：高津敏夫部会長ほか7名
議 題：①平成5年度事業報告および決算報告 ②平成6年度事業計画

および予算について ③第21回建設機械優良運転員、整備員表彰候補者について ④平成6、7年度運営委員候補会社について ⑤TBMの有効利用とトンネルの合理化に関する講演会について

■幹事会

月 日：5月13日(金)
出席者：新聞節治幹事長ほか12名
議 題：平成5年度事業報告および決算報告について

■水門技術委員会幹事会

月 日：5月16日(月)
出席者：羽田靖人部会長ほか5名
議 題：①平成6年度活動テーマ
②開放歯車無給油化研究の実験視察

■運営委員会

月 日：5月18日(水)
出席者：畠 昭治郎支部長ほか30名
議 題：①平成5年度事業報告および決算報告 ②平成6年度事業計画および予算案 ③平成6、7年度運営委員候補会社投票結果について ④第21回建設機械優良運転員・整備員表彰推薦候補者

■出版班会議

月 日：5月23日(月)
出席者：八尾正勝班長ほか5名
議 題：①支部ニュース第65号の編集 ②出版班の構成について

■施工技術報告会第2回準備会

月 日：5月25日(木)
出席者：辻本真明幹事ほか10名
議 題：発表課題候補について

中 国 支 部

■運営委員会

月 日：5月24日(火)
出席者：綱千寿夫支部長ほか45名
議 題：①平成5年度事業報告および決算報告 ②平成6年度事業計画および予算案 ③任期満了に伴う役員改選方法について ④平成6年度建設機械優良技術員の表彰選考について ⑤第43回支部通常総会の開催について

■企画部会打合せ

月 日：5月30日(月)
出席者：横山登志夫部会長ほか3名
議 題：第43回支部通常総会の開催要領について

四 国 支 部

■施工部会

月 日：5月19日(木)
出席者：須田道夫企画部会長ほか4

名

議 題：建設機械等損料および橋梁架設工事の積算に関する説明会の開催日、会場、講師について

■合同部会(企画、施工、技術部会)

月 日：5月23日(月)
出席者：須田道夫企画部会長ほか14名
議 題：第20回支部通常総会の運営について

■運営委員会および会計監事会

月 日：5月23日(月)
出席者：澤田健吉支部長ほか40名
議 題：①平成5年度事業報告および決算報告 ②任期満了に伴う役員改選に関する件 ③平成6年度事業計画および予算案

■見学会

月 日：5月31日(火)
出席者：村上正典施工幹事長ほか51名
見学先：香川県吉田ダム工事現場

九 州 支 部

■第2回企画委員会

月 日：5月12日(木)
出席者：平嶋正明部会長ほか19名
議 題：①支部行事の推進について ②運営委員会・支部通常総会の運営要領について ③支部長表彰者の選考 ④本部長表彰者の推薦

■運営委員会

月 日：5月12日(木)
出席者：坂梨 宏支部長ほか53名
議 題：①平成5年度事業報告および決算報告 ②平成6・7年度運営委員等の選任の件 ③平成6年度事業計画および予算案

■技術開発委員会

月 日：5月18日(水)
参加者：19名
見学先：大分市：大林組上尾トンネル工事事務所
内 容：S300ロードヘッダーほか使用機械の稼働状況見学

■見学研修会

月 日：5月26日(木)
参加者：23名
見学先：①佐賀県：日本道路公団、鶴野トンネル工事 ②長崎県：下水道公団、時津浄化センター建設工事
その5

編集後記

今、世はまさに「本音の議論」が求められている時代であります。

戦後まもなく以来の「△△体制」が崩壊し、価値観は流動化し、21世紀に向けて新たな枠組みが模索され、かつ、現時点においては必ずしも議論は収束していない。

まさに、今こそ立場を問わぬ「本音の議論」が必要なわけでありませう。

その一環として、公共投資について言えば、国の内外の両面から、その「より適正な執行体制」について

検討がなされているところです。そういう中で、いわゆる「技術開発」と「円滑な事業実施」は、なされなければいけません。

建設工事の機械化について関与する私どもとしても、こういった時代環境の中で、今後とも、緊張感をもった議論を継続すべきと考えられます。「あたり前と思っていた既成の価値感・観念を一つ一つ問い直す」……その結果として、如何なる「建設の機械化」が求められるのか、これから、じっくりと議論してみたい

ものです。

さて、今月号も、従来と同様、各界の方々から興味あふれる最新の話題提供を頂くことができました。関係各省庁あるいは関係の各企業の方々より、新技術の適用事例等についての情報を紹介頂くことができ、編集関係者ともども、それらに対する事例研究を含め、引続き勉強させて頂きたいと思っております。

今後とも本紙が幅広い情報交流の場となるよう頑張ってまいります。（東山・和田）

No. 533 「建設の機械化」 1994年7月号 [定価] 1部 820円 (本体796円)
年間8,880円 (前金)

平成6年7月20日印刷 平成6年7月25日発行 (毎月1回25日発行)

編集兼発行人 長尾 満 印刷人 品川 俊彦

発行所 社団法人 日本建設機械化協会

〒105

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

取引銀行三菱銀行飯倉支店
振替口座東京 7-71122 番

建設機械化研究所 千 417 静岡県富士市大淵 3154 (吉原郵便局区内) 電話 (0545) 35-0 2 1 2

北海道支部 千 060 札幌市中央区北三条西 2-8 さつげんビル内 電話 (011) 231-4 4 2 8

東北支部 千 980 仙台市青葉区国分町 3-10-21 徳和ビル内 電話 (022) 222-3 9 1 5

北陸支部 千 951 新潟市学校町通二番町 5295 興和ビル内 電話 (025) 224-0 8 9 6

中部支部 千 460 名古屋市中区栄 4-3-26 昭和ビル内 電話 (052) 241-2 3 9 4

関西支部 千 540 大阪市中央区谷町 1-3-27 大手前建設会館内 電話 (06) 941-8 8 4 5
8 7 8 9

中国支部 千 730 広島市中区八丁堀 12-22 築地ビル内 電話 (082) 221-6 8 4 1

四国支部 千 760 高松市福岡町 3-11-22 建設クリエイティブビル内 電話 (0878) 21-8 0 7 4

九州支部 千 810 福岡市中央区天神 1-3-9 天神ユー・アイビル内 電話 (092) 741-9 3 8 0

印刷所 株式会社 技報堂 東京都港区赤坂 1-3-6

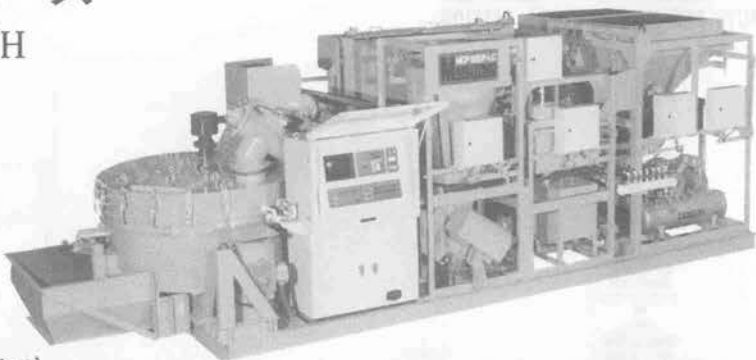
コンパクトで計量精度は抜群…

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)5 3 8 1代
東京営業所 東京都千代田区神田和泉町1の5
〒101 ミンパビル 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)2 0 8 0代

Anritsu

小さなボディで用途多彩の6チャンネル！
ハードな作業をより迅速に、スマートに！
防水構造で多彩な現場にラクラク対応！

タイニ〜テレコン

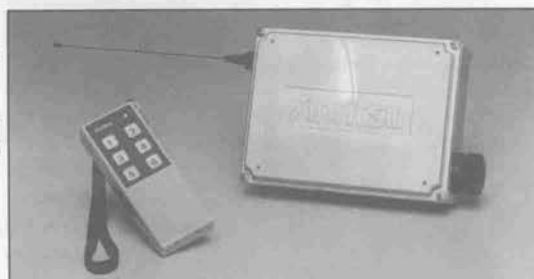
6CH小型無線操縦装置
胸ポケットに入る小型制御器

安全設計で安心作業を実現

- 混信があっても誤動作しません。
- 操作しやすいパネルスイッチを採用。
- 制御器には長寿命スイッチ、受信装置には長寿命リレーを採用。

ニーズに応える便利な機能

- 電池の交換時期をお知らせ。
- 無操作状態5分で、自動的に電源OFF。
- 周波数の変更も簡単迅速。



土木建設機械のテレコン使用例



●振動式ロードローラー

- 高圧洗浄車
- コンクリート粗均機
- 高所作業車

お問い合わせは

アンリツ株式会社

制御機器営業部

〒106 東京都港区南麻布5-10-27 TEL03-3446-1111 FAX03-3442-6564

カタログを用意しております。お気軽にご請求ください。

自動追尾トータルステーション

AP-L1

AUTO POSITIONING TOTAL STATION

HIKARI 創生



測量革命児、現わる。



New

1人での測量を可能にする AP-L1システム。

AP-L1はプリズムの自動搜索・自動追尾機構を有し、従来のような本機側の視準を必要としないので1人での測量(ワンマン測量)が可能になりました。プリズムマンはワンマンポールを測点に置くだけで確実な追尾・測定ができます。ワンマンポールは、6個のピンポールプリズムを備えた全方向対応ですので方向を意識する必要がありません。また、手元のデータターミナルFS/2によりデータ取得が容易に行えます。FS/2はAP-L1の制御・アプリケーションの実行・測量データの送受信を無線電波にて行なうマルチターミナルです。本体内に各種測量用アプリケーションを記憶していますので即測量が実行できます。AP-L1システムにより、従来のトータルステーション+データコレクタの組み合わせとは比較にならない測量の省力化/高速化の実現をお約束します。



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)
測量機・システム営業部 ☎(03)3558-2503

札幌(011)726-7051 仙台(022)261-7639 高崎(0273)27-2430 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)281-3254 鹿児島(0992)25-5811

現場内を自由に動きまわり、
解体ガラをその場でリサイクルする!



低コストでコンクリートガラを再資源化する!

NCP

リサイクルビートル

自走式コンクリートガラリサイクルマシン CR-24・CR-30(超硬岩用)・CR36

- **高い効率性**
油圧駆動方式のジョークラッシャーにより、処理能力が抜群です。
- **イージーセッティング**
7m (CR24は6m) の内蔵ベルトコンベアーにより二次ベルトコンが不要で、回送車も1台で済みセッティングも簡単です。
- **鉄筋自動除去装置内蔵**
磁選機(マグネット)を内蔵していますのでガラからはずれた鉄筋を自動除去します。
- **粉塵カット**
散水装置(タンク内蔵)が標準装備しており、ほこりの舞い上がりを防ぎます。

オプション

コンポスクリーン (粒度調節用)

NCPで処理した再生砕石を0~40mm、40mmオーバーの製品に選別します。コンパクトに設計されているので移動、設置が容易です。



オカダ アイオン 株式会社

本社 〒552 大阪市港区海岸通4-1-18 ☎06-576-1273

大阪本店 ☎06-576-1261
東京本店 ☎03-3975-2011
仙台営業所 ☎022-288-8657

盛岡営業所 ☎0196-38-2791
札幌営業所 ☎011-631-8611
中部営業所 ☎0584-89-7650

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

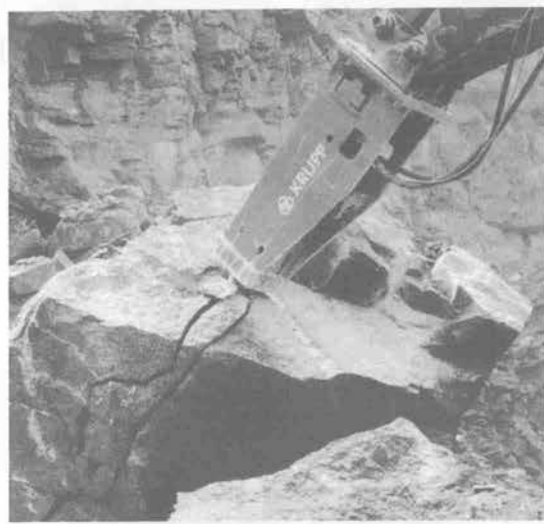
MARUMA

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



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

国内商事営業部 神奈川県相模原市大野台6丁目2番1号 〒229
電話 0427(51)3091 ファクシミリ 0427(51)9065

本社東京事業所 東京都世田谷区桜丘1丁目2番19号 〒156
電話 03(3429)2141(代表) ファクシミリ03(3420)3336
名古屋工場 愛知県小牧市小針町中市場25番地 〒485
電話 0568(77)3311(代表) ファクシミリ0568(72)5209
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ゝ焼却でき、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)

- 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。

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 口径(m)×高さ(m)	突 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)	幅・長さ・高さ	面積(m ²)				
NY-3	1.80×2.80×1.90	1.20×1.90×1.30	2.28	2.98	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

燃焼炉概要

処理能力	398kg/日(混焼)	助燃・消煙	バーナー3式
構造・規模	寸法投入口 W1.4×L0.7(m) 灰出口 W0.8×H1.0(m) 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 //	装置	{ 灯油 6~12Q/h×3 モーター 0.02kW×3
燃焼温度	燃焼室出口温度 平均900℃ 最高温度 1,000~1,800℃	投入口 開閉装置	電動ホイス { 耐荷重240kg 600W 風圧 135mmA
		送風装置	誘引送風機1式 風量 13m ³ /min モーター 0.4kW
		排ガス 処理装置	乾式サイクロン集じん器 集じん効率92%
		電気計装設備	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

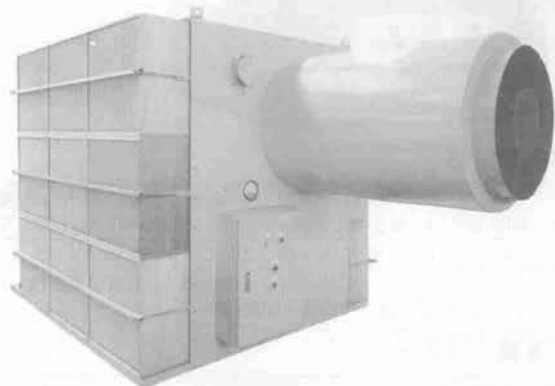
- ビル内・地下街・商店街でのほつり作業
- 地下鉄・トンネル内の局所発生粉塵
- シールド・ケイソン工事・解体作業
- Pタイル下地・床面ケレン作業
- コンクリートプラント・ミキサー用バッファー集塵

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: 1890^W×1906^H×2168^L
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・ヒューム対策に適応

RE-70C

RE-20HF

クタシリーズ

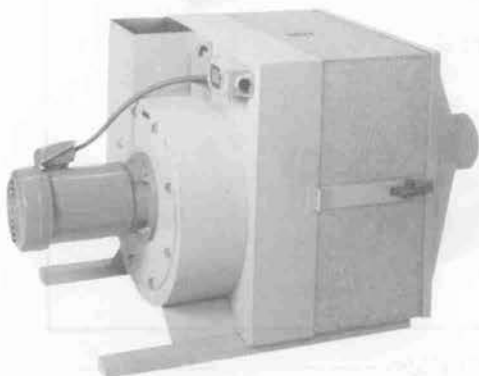
ヒュームコレクタ

■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



NIPPON WACKER

ランマーは
やっぱりワッカーです。

世界で最初にランマーを作って60余年の経験と実績を持つ技術のワッカーは
いつも本物だけををお届け致します。

モデルBS30

装置重量30kg
狭いトレンチ内の表面填圧に最適

モデルBS45Y

装置重量53kg
手頃で強力な締固め能力

モデルBS60Y

装置重量65kg
一番使用されている
最もポピュラーな機種

モデルBS65Y

装置重量69kg
填圧力を4段階に調整でき
ストロークが可変

モデルBS105Y

装置重量96kg
最重量機種で最大填圧力を発揮

モデルDS72Y

装置重量72kg
世界初のディーゼランマー



お問い合わせは下記へ

日本ワッカー株式会社

本社 〒144 東京都大田区南蒲田 2丁目18番1号
TEL. 03(3732)9281(代) FAX. 03(3733)6272
大阪営業所 TEL.0723(30)0571 仙台営業所 TEL.022(284)8032
福岡出張所 TEL.092(451)1083



NIPPON WACKER

強力締固め

前後進型

油圧プレート

DPU 3345H

ドイツ、ハーツ社の強力ディーゼルエンジンを搭載!!

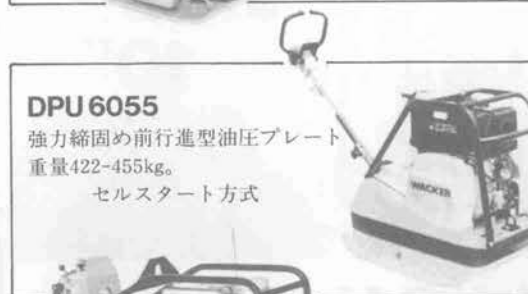
重量300kgクラスの手頃なプレートとして、最高の登坂力と抜群の締固め能力を發揮します。

実演で性能をお確かめください。



DPU 2440F

強力締固め前行進型
油圧プレート
重量144kg。



DPU 6055

強力締固め前行進型油圧プレート
重量422-455kg。
セルスタート方式



DPU 7060RC

強力締固め前行進型油圧プレート
重量605-635kg。
リモートコントロール方式



お問い合わせは下記へ

日本ワッカー株式会社

本社 〒144 東京都大田区南蒲田 2丁目18番1号
TEL 03(3732)9281(代) FAX 03(3733)6272
大阪営業所 TEL0723(30)0571 仙台営業所 TEL022(284)8032
福岡出張所 TEL092(451)1083

イーグル

パワーショベルカー

バックホー

エンボ

セットチェーンスリング&

(吊込用)

溶接式安全フック

(バケット取付用)



バックホーと
パワーショベルの
必携品!

“イーグル”

スリングチェーン

型式:SHE-S-1

(チェーン長さ調節金具付)

安全な吊具で安全な作業

★詳細は下記にお問い合わせ下さい。

溶接式安全フック

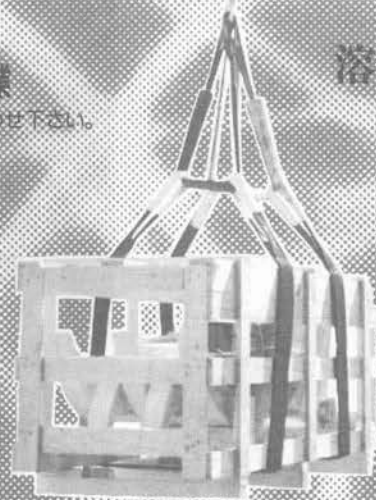
品種を揃えて新発売!

型式:CG型

0.75TON

10TON

迄各種



販売元



イワノ工業株式会社

本社 〒577 東大阪市稲田新町2丁目32番18号 ☎(06) 745-2662(代) FAX(06) 745-2663
東京支社 〒334 埼玉県川口市本蓮1丁目12番17号 ☎(048)284-7400 FAX(048)284-7405

輸入元



世界にはばたくハイテク吊具のバイオニア

イーグル・クラン丁株式会社

本社 〒542 大阪市中央区谷町8丁目2番3号 ☎(06) 762-0341(代) FAX(06) 768-5718
東京営業所 〒221 横浜市神奈川区西神奈川2丁目2 ☎(045)491-5355(代) FAX(045)491-9633
営業所 仙台・北関東・千葉・名古屋・岡山・広島・小倉・長崎

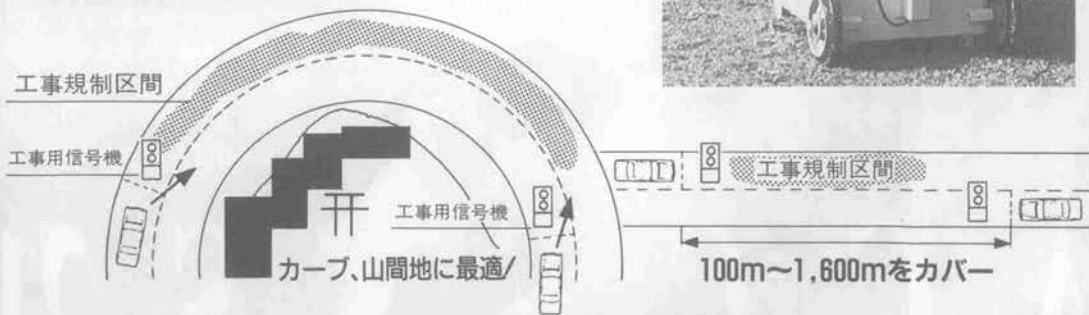
コードレス信号機 工事用 EL-SI

便利で安心!!
断線皆無 / 見通し不用
設置・移動・収納が簡単
操作も簡単。



逆光でも認視!

電波は使用していません
 道路交通信号の
 規格に相当する明かるく
 見やすい信号機です。
 昼間でも逆光でも認視
 (フランス製)



■発売元



株式会社 **ワールド・トレーディング**

〒381-01 長野市若穂綿内7484番地

TEL(0262)82-6091 FAX(0262)82-5803

■発売元

KBL

株式会社 ケービーエル

本社 TEL.03(3472)1425代 名古屋営業所 TEL.052(835)3221代
 札幌営業所 TEL.011(821)2233代 大阪営業所 TEL.06(901)2743代
 仙台営業所 TEL.022(286)4151代 福山営業所 TEL.0849(54)1730代
 東京営業所 TEL.03(3472)1421代 福岡営業所 TEL.092(431)6538代
 長野営業所 TEL.0263(54)2601代 山梨工場 TEL.0554(43)4301代

低音型

騒音公害対策で作業能率も大巾にUP! RAMMERもPLATEも大きく変わりました

夜間工事に!
市街地工事に!
マジカルシュー!
(低音型振圧板)



SR-70M

ランマーは昔から高い音を出すものとされていましたが、発想の転換により今までの打撃音のバタバタという耳ざわりな音を低減する事に成功! これで仕事の中断もなく安心した施工が出来、舗装・電気・水道・ガス・電話工事等、あらゆる現場で幅広くご利用いただけます。(現在ご利用中のSR-70、70Siにも取付可)

特長

1. マジカルシューで騒音問題解決!
2. オイル潤滑方式により優れた耐摩耗性!
3. 機械バランスが良く安定性抜群!
4. 簡単なメンテナンス!

■製造・発売元

SANTO CO., LTD.

株式会社 サント

特長

1. プレート本体に吸音室をもうけ騒音の軽減を図りました。
2. プレート本体は従来と同じ。
3. 耐久力、締め固め力、走行性は従来と同じ、しかも熱にも油にも強い。
4. メンテナンスも従来と同じ。
5. 機械の性能はさらにアップ。



SV-202s



SV-103s

用途

1. 路盤・路床・歩道などの締め固め。
2. アスファルト・簡易舗装などの締め固め。
3. ガス・上下水道・電気・通信線の埋設工事の締め固め、その他の工事で広範囲に使用できます。

〒143 東京都大田区大森東4-18-3

TEL. (03) 3761-1760(代)

FAX. (03) 3761-1842

PASSION
&
ACTION

21世紀に向かって いち早い前進

とどまることを知らない時の流れ
その中で繰り広げられる数々の物語
ひとつひとつ熱い思いを重ねながら
美しい結晶へと育てあげるものは
いくつもの世代を経て
決して変わることのないもの
時代の向こうに真実が見えてきた

A C C E S S 21

創・造・印・刷

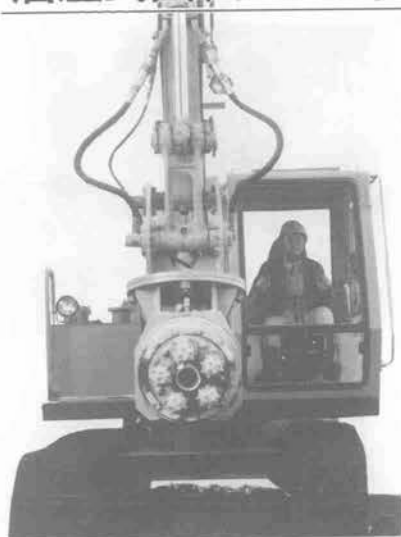


株式会社 技報堂

●本社 / 〒107 東京都港区赤坂1-3-6 ☎03-3583-8581(代) ☎03-3589-4781(代)
●越谷工場 / 〒343 埼玉県越谷市西方上手2605 ☎0489-87-7281(代) ☎0489-87-7432(代)
●三ノ輪事業所 / 〒110 東京都台東区三ノ輪1-28-10 ☎03-5603-1571(代) ☎03-5603-1580(代)

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。

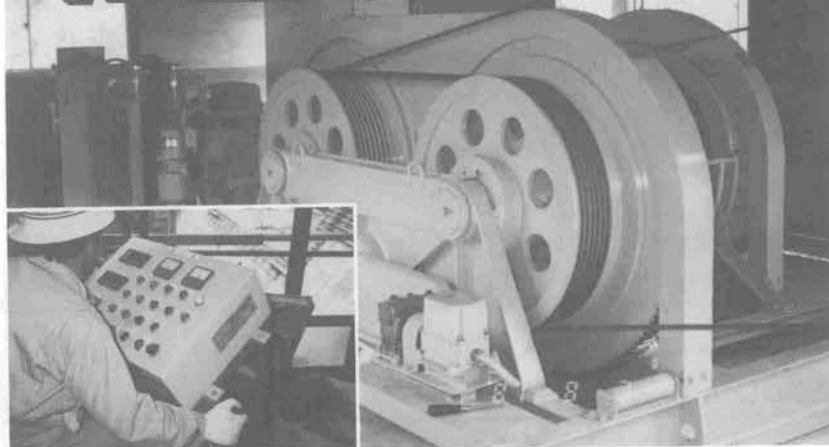
●仕様●

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

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

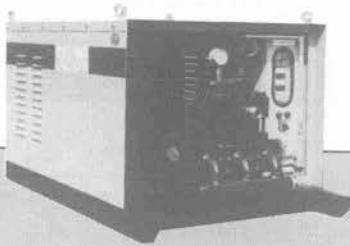
遠隔操作で誰でも運転出来る油圧ウインチ

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。

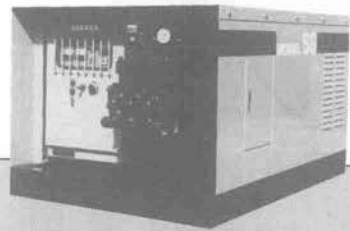
 株式会社 **南星**

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

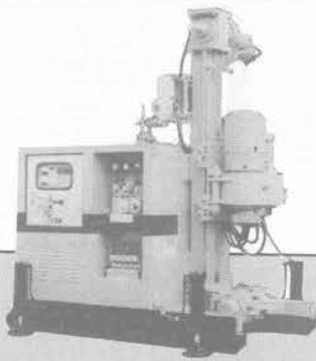
YBMは地盤改良の システムメーカーです



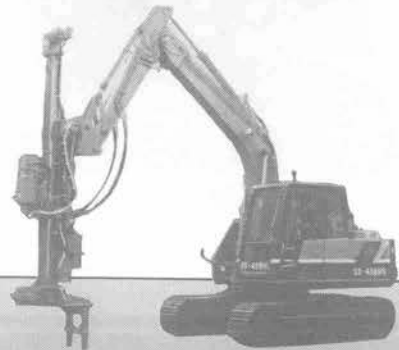
高圧注入ポンプ SG-30V



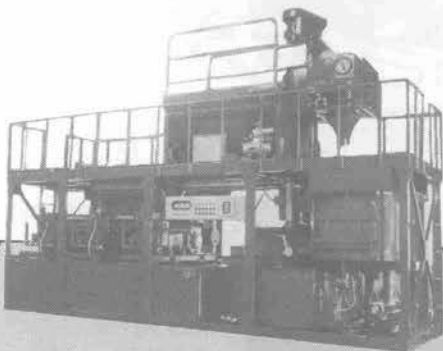
ジェットグラウトポンプ
SG-75, SG-100



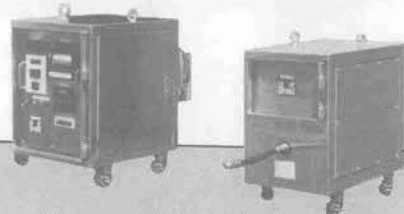
地盤改良機 SI-15S/SI-30S



バックホー搭載型地盤改良機
SS-40BH/SS-60BH



地盤改良プラント SM-600 II



高圧グラウト流量計
YFM-H120A

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



製造元 **株式会社 吉田鉄互所**

YOSHIDA BORING MACHINE MANUFACTURING CO.,LTD.

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

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

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

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

Denyo

エンジン発電機

0.5~800kVA



DCA-90SPH
50Hz 75kVA・60Hz 90kVA

エンジン溶接機

100~500A



TLW-300SSK
30~300A



GLW-150SSK
50~150A

エンジンコンプレッサー

1.4~26.9m³/min



DPS-130SP
3.7m³/min

建設現場で威力を発揮！ デンヨーのパワーツールズ



●技術で明日を築く

デンヨー株式会社

〒 区：〒154 東京都中野区上高田4-2-2 TEL:03(3228)1111
本社事務所：〒169 東京都新宿区高田馬場1-31-18 TEL:03(5285)3001

札幌営業所 ☎011(862)1221
東北営業所1 ☎0196(47)4611
東北営業所2 ☎022(286)2511
関東営業所1 ☎025(268)10791
関東営業所2 ☎0272(51)1931

東京営業所 ☎03(3226)2211
横浜営業所 ☎045(774)0321
静岡営業所 ☎054(261)3259
名古屋営業所 ☎052(935)0621
金沢営業所 ☎0762(91)1231

大阪営業所 ☎06(4881)131
広島営業所 ☎082(255)6601
高松営業所 ☎0878(74)3301
九州営業所 ☎092(935)10700
出張所/全国主要38都市

平成3年版・コンクリート標準示方書

◆◆◆◆ 主 要 目 次 ◆◆◆◆

【設計編】

1章：総則 2章：設計の基本 3章：材料の設計用値 4章：荷重 5章：構造解析 6章：終局限界状態に対する検討 7章：使用限界状態に対する検討 8章：疲労限界状態に対する検討 9章：耐震に関する検討 10章：一般構造細目 11章：プレストレストコンクリート 12章：鉄骨鉄筋コンクリート 13章：部材の設計 14章：許容応力度法による設計

※1. 紙面の都合上「規準編」の目次は省略させていただきます。

2. 「舗装・ダム編」についての改訂は、しておりませんので「セット販売」は行いません。

【施工編】

1章：総則 2章：コンクリートの品質 3章：材料 4章：配合 5章：計量および練りませ 6章：レデーミクスト コンクリート 7章：運搬および打込み 8章：養生 9章：継目 10章：鉄筋工 11章：型わくおよび支保工 12章：表面仕上げ 13章：品質管理および検査 14章：工事記録 15章：マスコンクリート 16章：寒中コンクリート 17章：暑中コンクリート 18章：流動化コンクリート 19章：水密コンクリート 20章：膨張コンクリート 21章：軽量骨材コンクリート 22章：海洋コンクリート 23章：水中コンクリート 24章：プレバッドコンクリート 25章：鋼織維補強コンクリート 26章：吹付けコンクリート 27章：工場製品 28章：プレストレストコンクリート 29章：鉄骨鉄筋コンクリート

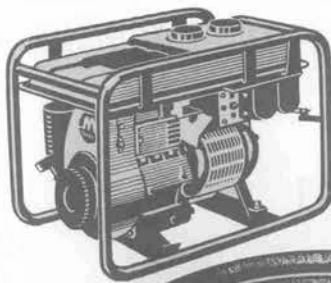
【付録】：構造物の維持管理（案）

■注文先：社団法人 土木学会 刊行物販売係

〒160/東京都新宿区四谷1丁目無番地〔☎03-3355-3441 内線144, 145, 146〕

■注文方法：必要事項をご記入の上、代金を添えて現金書留にて上記注文先へお送りください。

書名	改訂・発行	版型・頁数	定価	会員特価	送料
設計編	平成3年版	B5・220頁	5000円	4500円	送料はいずれも1冊：300円です。2冊以上お求めの場合、1冊追加につき100円増しとなります。なお、10冊以上の送料については上記係までお問合せ下さい。
施工編		B5・330頁	5000円	4500円	
規準編		B5・416頁	5000円	4500円	
舗装・ダム編	昭和61年版	B5・162頁	2575円	2060円	
コンクリートライブラリー第70号～示方書改訂資料～	平成3年10月	B5・326頁	5000円	4500円	例：2冊⇔400円 5冊⇔700円



新製品

マイコン
エンジン
ゼネレーター
VG-200

マイコン 電子制御
バイブレーター



VC-1

新製品

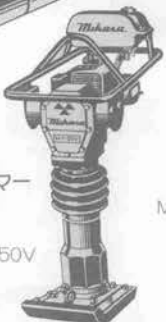
防音型
コンクリート
カッター
MCD-04SGK

2年間保証
スターター&ローター

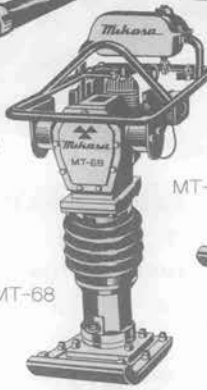


タンピングランマー

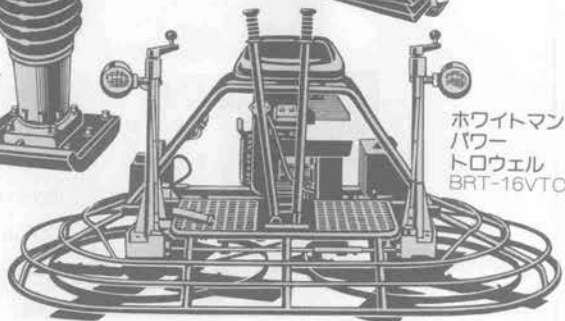
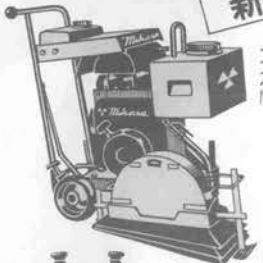
MT-50V



MT-68



MT-70V



ホワイマン
パワー
トロウエル
BRT-16VTCL

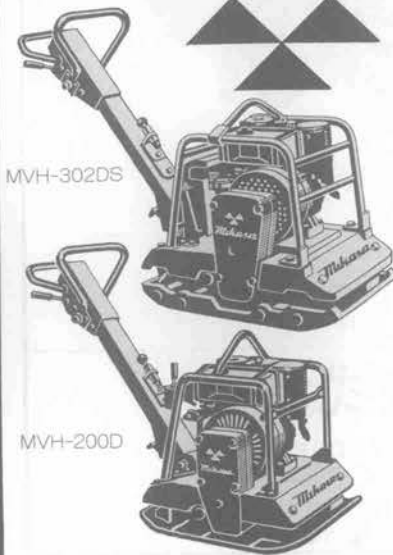
Mikasa

●21世紀を創る三笠パワー!

ハイコンパクター

特殊建設機械メーカー

三笠産業



MVH-302DS

MVH-200D

- 本社 東京都千代田区猿蓑町1丁目4番3号 千101 電話03(3292)1411代
- 札幌営業所 札幌市白石区流通センター6丁目1番48号 千03 電話011(892)6920代
- 仙台営業所 仙台市若林区駅前5丁目1番16号 千93 電話022(238)1521代
- 新潟営業所 新潟市鳥屋野4丁目597番1号 千20 電話025(284)6565代
- 長野営業所 長野市青木島町大塚913番地4 千391-22 電話0262(83)2961代
- 静岡営業所 静岡市高松2丁目25番18号 千422 電話054(238)1131代
- 北関東営業所 埼玉県春日部市緑町3丁目4番39号 千344 電話048(734)6100代
- 郵協サービスセンター 春日部市緑町3-4
- 物流センター 館林市近藤町178
- 技術研究所 埼玉県南埼玉郡白岡町
- 工場 館林市/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3-10 電話06(541)9631代

●営業所 名古屋/福岡/高松

KEMCO トンネル 急速施行の最新鋭機!

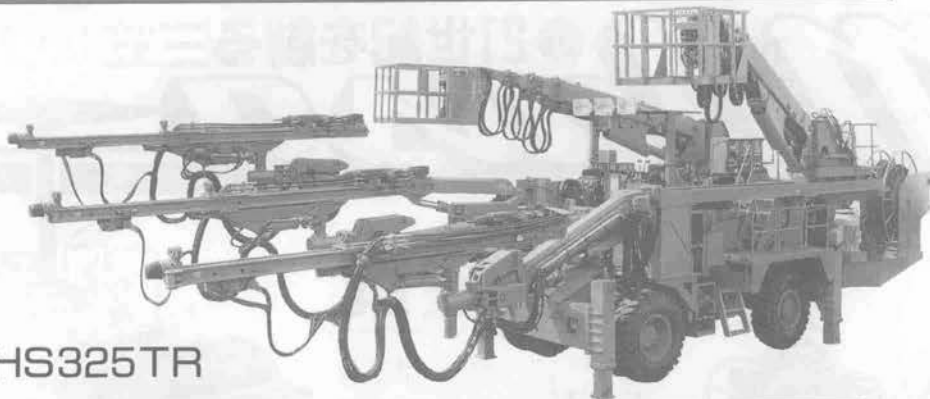
KEMCO! Schaeff · ロータ



KL41

型式	KL7	KL15	KL20	KL41	KL51
適用ずり取り断面	4.5~14m ²	7~20m ²	10~25m ²	20~50m ²	20~90m ²
油圧パワーバック	30KW × 1	45KW × 1	45KW × 1	90KW × 1	90KW × 1
コンベア能力	70m ³ /h	150m ³ /h	150m ³ /h	300m ³ /h	300m ³ /h
重量	8.5 TON	12 TON	13 TON	25 TON	25.5 TON

KEMCO TAMROCK 油圧モービル・ジャンボ



MHS325TR

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

コトブキ技研工業株式会社

- 本社 千160 東京都新宿区新宿1-8-1大橋御苑駅ビル2F ☎03(3226)3366
- 広島営業所 千737-01 広島県呉市広白岳1-2-2 ☎0823(73)1134
- 盛岡出張所 ☎0196(54)2171
- 九州出張所 ☎09686(8)1336
- 支社/札幌・名古屋・大阪・松山・福岡
- 広事業所

小型切削機による ディープ・カット (深掘り)

500DC

- 切 削 巾 500mm
- 切削深さ 280mm
- * オプションで
 - a. 切削巾 250mm
 - b. 切削巾 80mm
 - c. V-カット 500mm 上部巾
100mm 底部巾

いずれも切削深さ280mmで
コンベアにて積み込み可能



特 徴

- 3輪駆動(フロント1輪が右70°ステアリングが切れるのでマンホール回りやジョイント部も軽く切削できます。
- 切削ドラムの交換は1時間もあれば充分です。



W500

- 切 削 巾 500mm
- 切削深さ 160mm
- * オプションで
 - a. 切削巾 80mm
 - b. 切削巾 40mm
 切削深さ220mm
 アップ・ダウンカット両方
 出来ます。

製 造 Wirtgen GmbH, Germany

輸入・販売
総代理店
アフター・サービス

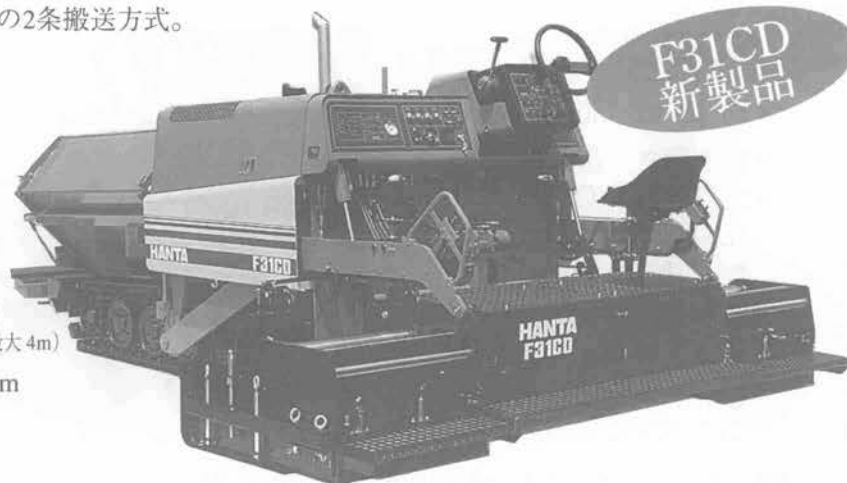
Suntech **サンテック** 株式会社

〒102 東京都千代田区麴町1-6-16 半蔵門海和ビル6F
TEL. 03-5276-5201 FAX. 03-5276-5202

HANTA

道路機械の未来をめざす

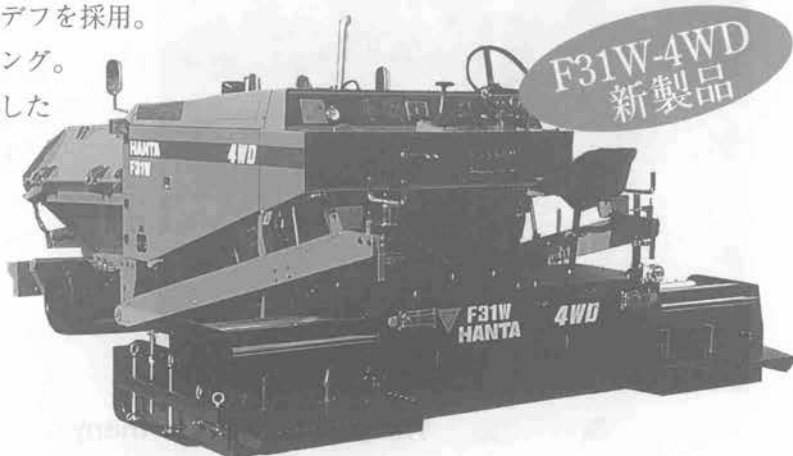
小型機のメリットを残し、機能他すべてをグレードアップ。
ステアリングと主スイッチパネルは『チルト&スライド』方式。
高出力エンジン搭載で搬送量と施工能力を大幅アップ。
フィーダは新機軸設計の2条搬送方式。
ベースペーパー対応機。



舗装幅 : 1.7~3.1m
(オプション:最大4m)
舗装厚 : 10~200mm
フィーダ搬送量 : 159m³/h
重量 : 5,520Kg

ニューフェイス登場!

前後輪は強力な駆動力が得られる4WDを採用。
スリップに強いノースピンドルフを採用。
軽い操作のパワーステアリング。
ワイドな視界と安全を確保した
フラットなルーフ。

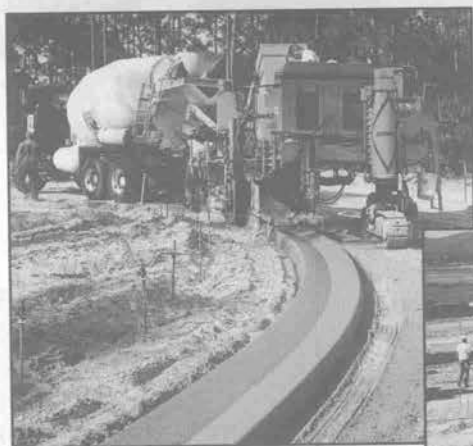


舗装幅 : 1.7~3.1m
舗装厚 : 10~150mm
走行駆動方式 : 四輪駆動
重量 : 5,560Kg

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) FAX:(06)472-5414
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) FAX:(03)3979-4316
福岡営業所 〒812 福岡市博多区博多駅南3丁目5番30号 ☎(092)472-0127(代) FAX:(092)472-0129
販売センター 〒555 大阪市西淀川区御幣島2丁目14番21号 ☎(06)474-7885(代) FAX:(06)473-8307

GOMACO



コンクリート/スリップフォーム工法

縁石、ガッター、バリア、パラペット、舗装の専用機



ARAYAMA

GOMACO

日本総代理店

荒山重機工業株式会社

〒361 埼玉県行田市持田1-6-23

Phone : 0485-55-2881

Fax : 0485-55-2884



INGERSOLL-RAND



世界を駆ける信頼のネットワーク

穿孔機のプロが創り上げた

東京流機のドリリングマシン・シリーズ

☆全油圧式 アンカードリル/TRG-1000

- ジャミングフリーシステム内蔵、強力ドリフタ搭載
- 低騒音型パワーパック採用
- ケーシング径φ96mm～φ216mm(オプション)対応
- 異常作動時警報・停止システム内蔵

新登場



穿孔特性で選ぶ
信頼のラインナップ

☆全油圧式クローラドリル

CDH-951C
 CDH-912C
 CDH-911C
 CDH-901C
 CDH-801C
 CDH-700C

CDH-912C

プログラムドリリングシステム内蔵
21世紀指向のメカトロ油圧式クローラドリル



ISO-9001 (国際品質保証規格) 認証取得
(横浜工場/油圧式ドリル対象)

東京流機製造株式会社

本社・営業本部
〒106 東京都港区西麻布1-2-7 (第17興和ビル7F)
TEL 03(3403)8181(代) FAX 03(3403)8830

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

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
〒485

小牧市大字北外山字川向3901-1

TEL (0568) 71-3618

FAX (0568) 71-3626



高い生産性と
稼動性能にすぐれた
スリップフォーム・ペーパー



◎オフセット舗装キットを装着し、

排水溝、側溝、縁石、安全壁の施工が出来ます。

◎前後2台のステアリングセンサー、及び前後2台のグレードコントローラ1台のスロープコントローラによって精度の高い施工が可能です。

SP500型

製造元

WIRTGEN GMBH, GERMANY

総代理店

 **JEMCO 日本ゼム株式会社**

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

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

HA90H

(7ton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。

HA90

(7tonシャーシー)

◇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。

HA75

(3tonシャーシー)

◇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

Sカップリング

スピーディ・セーフ・シンプル

■Sカップリングの主な特徴

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



配管着脱ワンタッチ。 便利がうれしいSカップリングです。

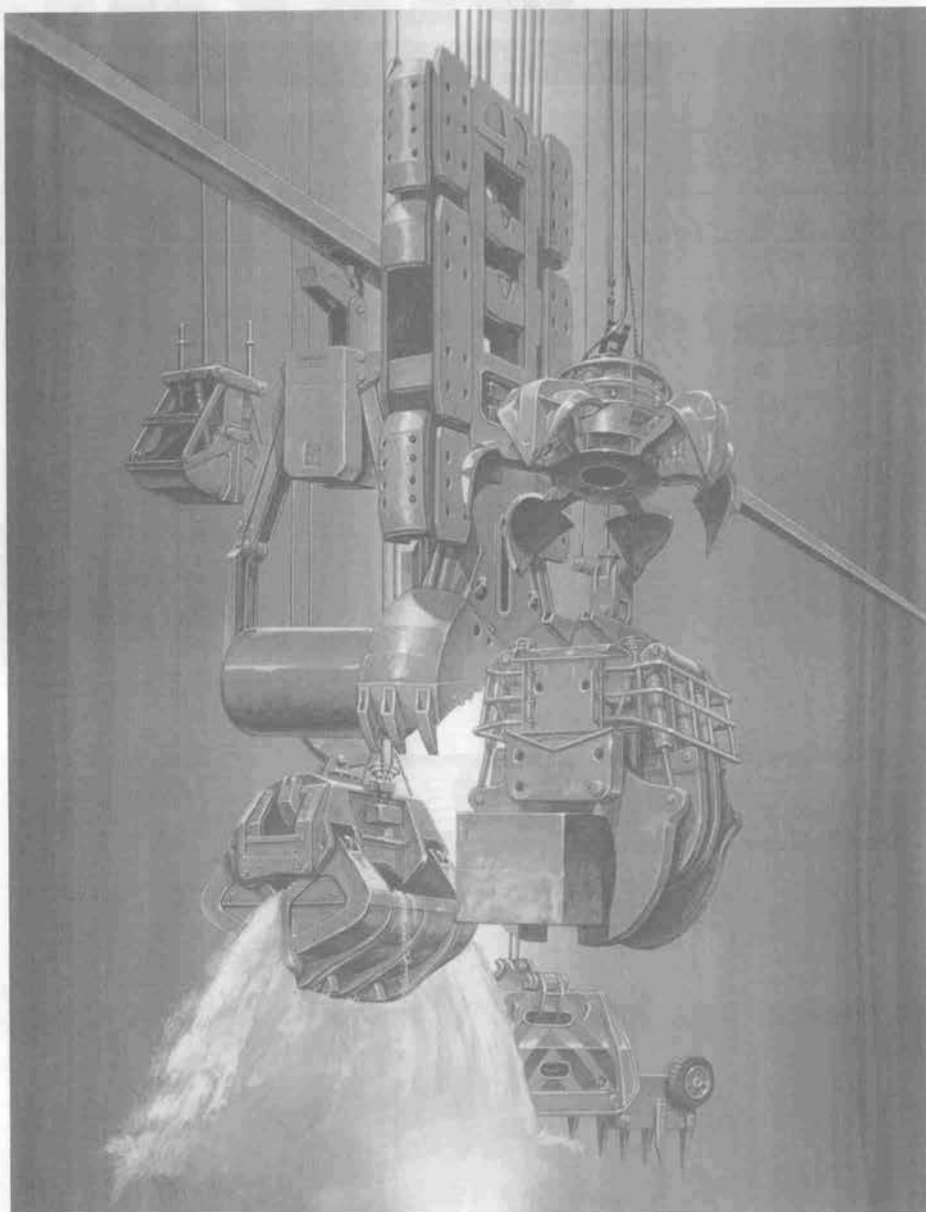
プッシュ、引。油空圧機器の接続配管がワンタッチ。継手本来の、流体をしっかりと繋ぐという機能、そのために必要なあらゆる性能をきちんと身に着けながらも、作業性や使い勝手を追求するとどうなるか。その答えがSカップリング。そう、“カンタン”を、YAの精緻な技術でカタチにした、といえるでしょう。

YA 横浜エイロクイップ株式会社

本社/〒108 東京都港区芝浦4-16-23(アクアシティ芝浦ビル) TEL.03(5442)6755

東京支店☎03-5442-6751/大阪支店☎06-344-8531/名古屋支店☎052-221-7041/広島支店☎082-227-7521

マサゴの電動油圧式バケット



日経産業新聞
「小さな世界トップ企業」受賞企業

 **真砂工業株式会社**

柏事業所 〒270-14	千葉県東葛飾郡沼南町沼南工業団地	TEL. 0471-91-4151(代) FAX. 0471-91-4129
大阪営業所 〒530	大阪市北区芝田2-3-14(日生ビル)	TEL. 06-371-4751(代) FAX. 06-371-4753
名古屋出張所 〒450	名古屋市中村区名駅南4-8-12	TEL. 052-564-7406 FAX. 052-564-7409
本社 〒121	東京都足立区南花畑1-1-8	TEL. 03-3884-1636(代) FAX. 0471-91-4129

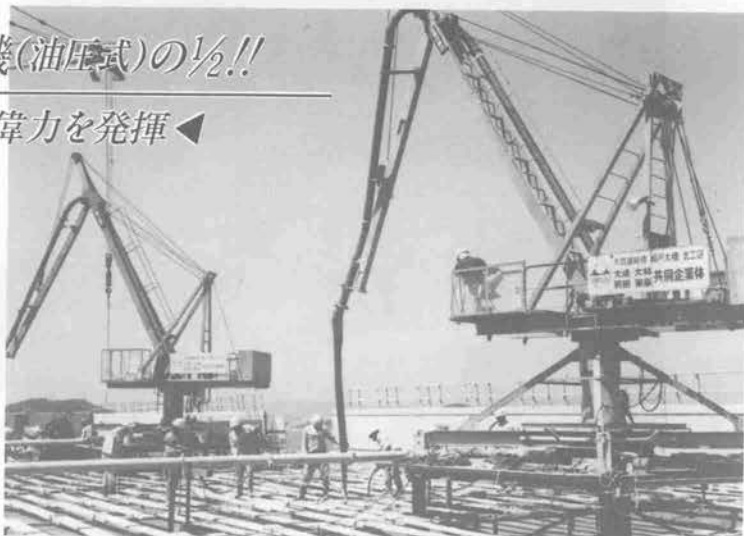
TAIYU DISTRIC

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。

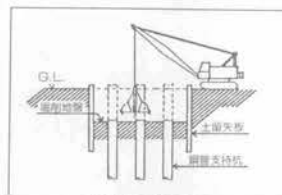


(本四架橋現場設置例)

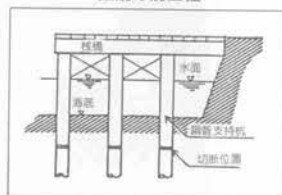
土中
水中

鋼管切断工事を

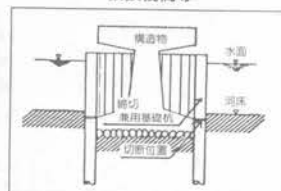
お引受けいたします



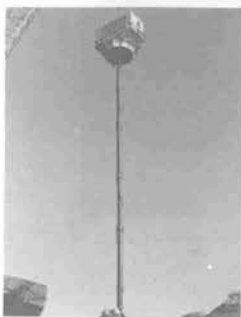
掘削の前工程



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

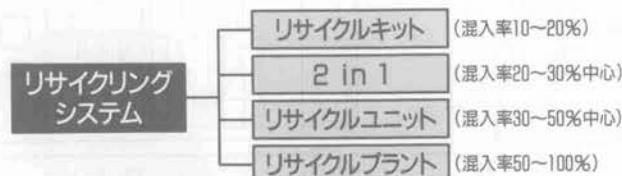
〒572 大阪府寝屋川市点野4丁目11-7
 TEL(0720)29-8101(代) FAX(0720)29-8121



時代はいまリサイクル

日工リサイクルシステム

舗装発生材(アスファルト塊)は、リサイクル法で指定副産物として指定され、積極的な再生利用が義務づけられています。日工のリサイクルシステムは4タイプ。アスファルトプラントに併設し再生使用範囲の最も広い『リサイクルユニット』、リサイクル専用工場向け『リサイクルプラント』、常温混入方式『リサイクルキット』など。使用目的に合わせてお選び下さい。



日工株式会社

本社/〒674 明石市大久保町江井島1013-1 TEL(078)947-3131#0

■営業所

札幌(011)231-0441 仙台(022)266-2601 東京(03)3294-8129 長野(0262)28-8340 名古屋(052)776-7101
 金沢(0762)91-1303 大阪(06)323-0561 姫路(0792)88-3301 広島(082)244-9251 高松(0878)33-3209
 福岡(092)574-6211 鹿児島(0992)54-2540 松山(0899)33-3061

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

サンエーの 濁水処理装置

SAF-1015

新製品

(超高速造粒沈澱濃縮装置)

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

■特長

1) 超高速の沈降分離

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

2) 安定した処理性能

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

3) 経済性の向上

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

4) 優れた操作性

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

5) 高濃度の排泥

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

6) 炭酸ガス中和の採用

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

7) 小型軽量シンプル設計

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

■装置要項

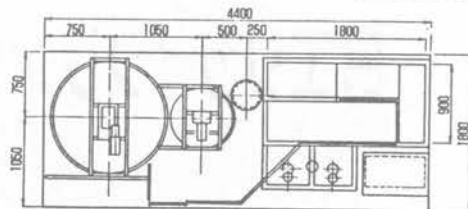
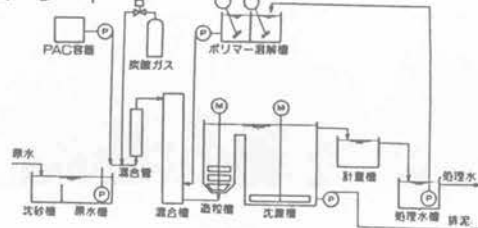
標準処理量	15 m ³	中和方式	炭酸ガス(装備)
原水水質	SS:1000~5000ppm PH:11		ポンベ 30kg・4本)
処理水質	SS:25ppm以下 PH:5.8~8.6	電源供給	3相200/220V 8kW
重 量	搬送:3.5t 運転:10t		

注意：寒冷地や凍結が予想される時期は必ず凍結防止の手段を構じて下さい

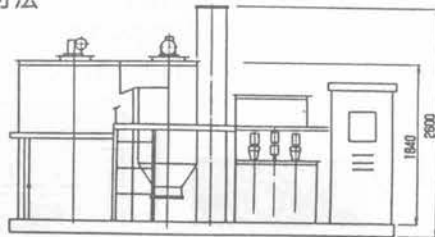
■用途

建設工事全般の排水処理

フローシート



装置寸法



安全と信頼
SANEE

レンタル&エンジニアリング

サンエー工業株式会社

本社 〒176 東京都練馬区羽沢3-39-1 ☎03-3557-2333 FAX.03-3557-2597
営業部 首都圏営業部・G・T・P営業技術部・ダム・トンネル営業技術部
営業所 京浜・千葉・北関東・甲府・茨城・仙台・青森・北海道・名古屋・大阪

豊富な実績

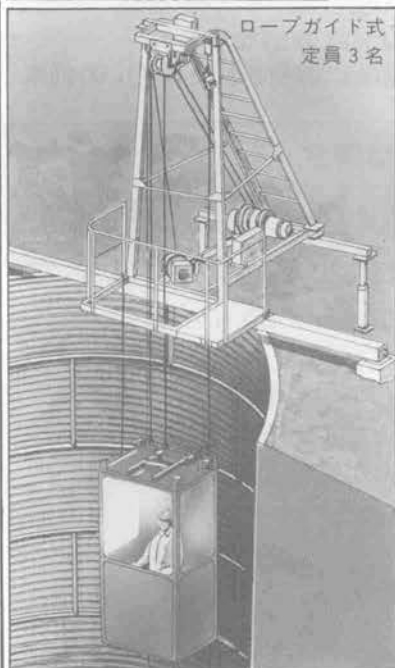
カホ製品

工事用
エレベーター

大幅な

能率up!

スロープカー



ロープガイド式
定員3名



定員
4名～8名
登坂能力
30°



オートリフト



バケット容量 0.15～2.0㎡

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(潮川ビル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

TOKIRON

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

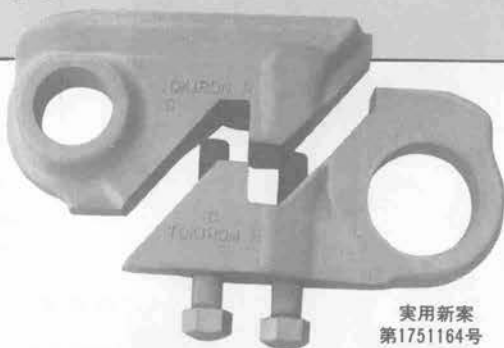
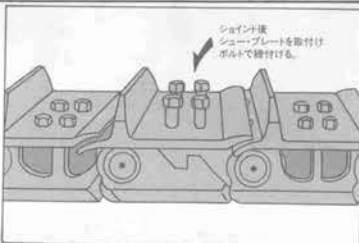
オイル密封潤滑式 ソルト リンク

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



マスター リンク

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



実用新案
第1751164号

〈営業品目〉

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



トラック・リンクはトキロンへ

株式会社 東京鉄工所

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

レンタルします。

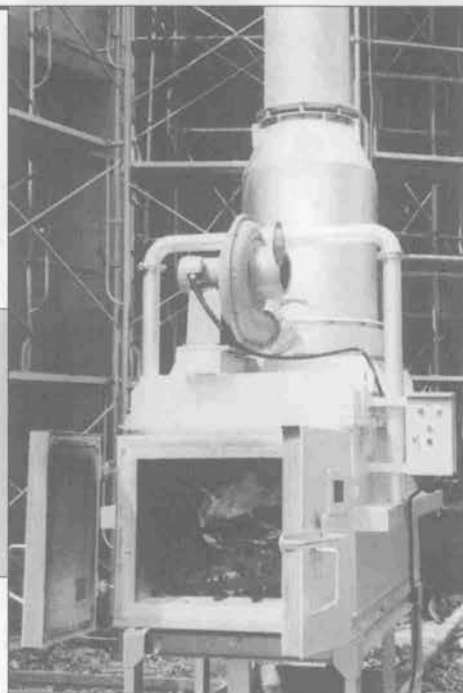
スーパー焼却炉(無煙型)

建設現場の廃材を全量処理
小型機種から大型迄3機種。

■E500型 ■E800型 ■E1500型

紙屑類、ダンボール、包装紙、生ゴミ、
発泡スチロール、ゴム類、木工類、
油脂類、一般プラスチック、
その他雑芥

燃える! 燃える!!
独自のエアシステム
による強制燃焼方式
—— 煙対策も万全。



建機レンタル

A K T / O

株式会社 アクティオ

本社 / 東京都千代田区岩本町1-5-13 秀和第2岩本町ビル 千101
Tel: 03-3862-1411 (代表)

■東京支店 / Tel: 03-3887-1465	■東北支店 / Tel: 022-217-1811
■西東京支店 / Tel: 03-5350-1411	■北東北支店 / Tel: 0196-41-4211
■横浜支店 / Tel: 045-593-6443	■名古屋支店 / Tel: 0568-77-7320
■千葉支店 / Tel: 043-246-7011	■静岡支店 / Tel: 054-238-2944
■茨城支店 / Tel: 043-246-7011	■関西支店 / Tel: 06-538-2121
■関東支店 / Tel: 025-284-7422	



クラス最強の実力。



FSS

フューエルセービングシステム

FSS搭載で省エネ運転が実現。

フューエルセービングシステム

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

パワーモード

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

エコノミーモード

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



ホイールローダー 866

バケット容量 3.3m³
 最大けん引力 17.4ton
 ダンピングリアランス 2,930mm
 ダンピングリーチ 1,170mm
 自重 18.27ton

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

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

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

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

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

これからは、作業快感。

「こいつは、やってみてくれそうだな。」
あのREGAに、バージョン2、さらに新クラス、登場。
乗りやすさ、新水準。

CATERPILLAR



- ◎乗りやすく、使いやすく。好評の操作環境に、新魅力。
小物入れ、レバー角度、そしてグリップ感覚にまできまこまい配慮。
魅力のあのシートに座れば、自分そのままの姿勢。
自然に手をのばせば、気持ちしが望む位置に、ちゃんとレバー・スイッチがある。
ファーストクラスの環境設計。快適に、快適に作業できます。
- ◎自分の気持ちがダイレクトに伝わる。
時に鋭く、時にしなやかに、あるいは、強く、やさしく…
作業する気持ちに、自然にレスポンス。
評判の掘削力。スムーズな運動性、微操作性…
REGAの油圧システムが、ますます冴えます。
- ◎新クラス307/322も加わり最適仕様の幅がさらに広がりました。



CAT[®]
油圧ショベル

REGA

新クラス 307/311/312/320/322/325/330



新キャタピラー三菱



営業本部 〒158 東京都世田谷区角質西丁目10-1 TEL.03-5717-1155
CATERPILLAR(キャタピラー)及びCATはCaterpillar Inc.の登録商標です。
REGAは、新キャタピラー三菱株式会社の登録商標です。

伝統を磨く、そこに 《快適》の未来が映る。

技術はひたすら人の《快適》のために、根を張り、枝を伸ばし、葉を繁らせてこそ、はじめて必然の新しい花を開く。

コベルコはそう考えます。「アセラ・スーパーバージョン」誕生。

人の共感をますます必要とするマシンのために「快 適 性 能」^{ヒューマンインターフェース}を追求してきた私たちの技術蓄積。

これは、その頂きに咲いた一つの花であり、人の心を知り、人の心に応えることを唯一の伝統とする

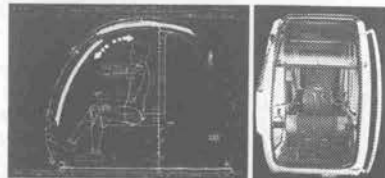
コベルコマシンの新たな形です。



ACERA *Super Version*
アセラ・スーパーバージョン

- SK 100 ●標準バケット容量:0.4m³
- SK 120/SK 120LC ●標準バケット容量:0.45m³
- SK 200/SK 200LC ●標準バケット容量:0.7m³
- SK 220/SK 220LC ●標準バケット容量:0.9m³

- 姿も機能も快適化の先端を行くヒューマン・デザイン
- 電子アクティブコントロールシステム採用の滑らか操作性
- 人の耳に優しいマシンサウンドの創造に成功した静音設計
- 走行最高スピード7段階可変システムと旋回微速システム



- パワーウィンド標準装備、新快適空間ヒューマン・キャブ



- 自己診断・メンテ情報機能大幅拡大のマルチディスプレイ

お問い合わせ、カタログご請求は下記までご連絡ください。

神鋼コベルコ建機 ショベル営業総括室

- 本社 〒150 東京都渋谷区神宮前6丁目27番6号 ☎03-3797-7113
- 北海道支店 ☎011-862-3433 ●東北支店 ☎0223-24-1141 ●北関東支店 ☎0273-52-1170
 - 関東支店 ☎0473-28-7111 ●北陸支店 ☎0762-78-2331 ●中部支店 ☎052-603-1201
 - 近畿支店 ☎06-414-2100 ●中国支店 ☎0624-23-2711 ●四国支店 ☎0678-74-2111
 - 九州支店 ☎092-503-4111



乗用車なみの快適キャビンで、
ラクラク作業。



ロードオール 525



酒井重工業株式会社

本社 〒105 東京都港区芝大門1-4-8 浜松町清和ビル
輸入機械販促チーム (JCB) ☎ (03) 3431-9964

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	



Wirtgen

“発破は不用として安全”



サーフェイスマイナー 3500SM (道路建設)

硬い岩盤
(圧縮強度2000kg/cm²まで)
の掘削には——
環境にやさしいWirtgenの
サーフェイスマイナーを
御使用下さい。



サーフェイスマイナー 2600SM (道路建設)

“Wirtgen サーフェイスマイナー シリーズ”

	掘削幅(mm)	掘削深さ(mm)
3500SM-J	3500	0~470
3500SM	3500	0~500
2600SM	2600	0~250
2600 (ティンテングマシン)	2600	0~200
2100DC/SM	2000	0~200



ティンテングマシン2600 (トンネルの床掘作業)

サーフェイスマイナー
輸入、販売総代理店
アフターサービス



製造元 Wirtgen GmbH Germany
株式会社 テー・アンド・オー

〒102 東京都千代田区五番町5 (JS市ヶ谷ビル11F)
TEL 03-3262-5961 FAX 03-3262-9200

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

手ながユニボ®



※法面バケットはオプション

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



全国160の営業所からご利用頂けます。

レンタルのニッケン

本社/東京都千代田区永田町2-14-2 山王グランドビル3F

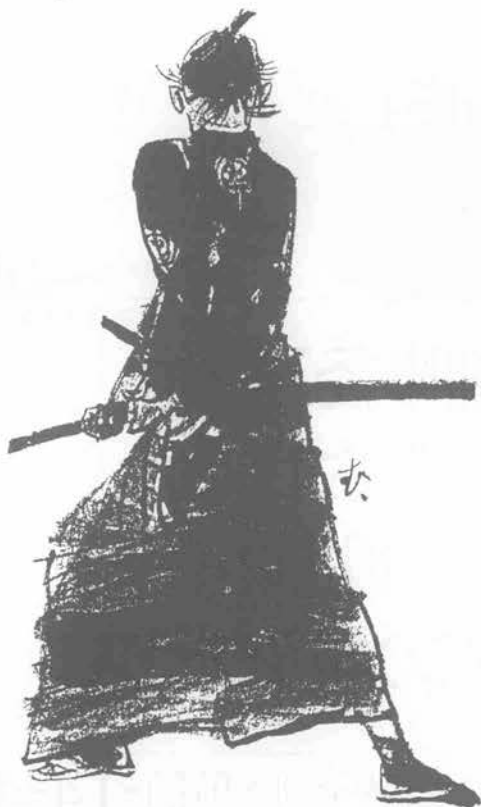
ご案内ダイヤル▶0120-14-4141

ご案内FAX▶0120-37-4741

(本社案内係につながります。担当:平安)

思い描いた通りの素早い身のこなし。
まるで名人技を、
覚えこんでいるかのような開眼の腕さばき。

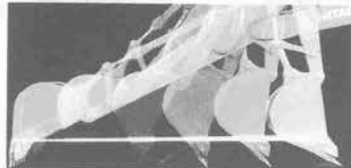
凄腕見参。



“凄腕”という新性能です。

- スムーズな“水平引き”、
速くて楽な“土羽打ち”“転圧”。

ブームパイロットセンサの追加、コンピュータソフトの改良により、オペレータの繊細な意志の変化に機敏に反応。“水平引き”“土羽打ち”“転圧”などの作業にスムーズに小気味良く応答します。



- 燃費はそのまま、作業量アップ。

高性能油圧ポンプの採用と、EモードがPモードに近いフィーリングで使える“E-P制御”(特許出願中)の搭載により、従来の燃費で作業量を大幅にアップしました。

- オペレータ重視の居住性・操作性。

振動を抑える新しいキャブ支持機構(特許出願中)、疲れの少ないシート、レバー類の採用により、オペレータが長い時間気持ち良く仕事ができる乗り心地を実現しました。

- 一台2～3役。多彩な作業をこなします。

油量を自由に設定できる予備ポート(特許出願中)を装備。また、新たに採用したアタッチメント選択スイッチ(オプション)とそれによって引き出されるアタッチメントモード(世界初、特許出願中)によって多彩なアタッチメントへの確に対応。フロントとの複合動作がスムーズになりました。



NEW
SuperLandy
凄腕

 **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 ☎03(3245)6361(宣伝部)

どこでも信頼される!!

明和の建機

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

明和ハイリフト

自走式高所作業車

カニタン

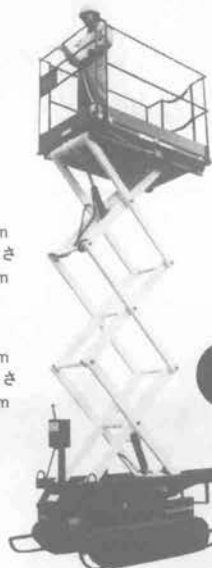
(くらぶ走行)

4輪ステアリング(4WS)で
前後左右(タテ、ヨコ)自在に動ける



HL-30
作業高さ
: 4.70m
作業台高さ
: 2.70m

CL-610
作業高さ
: 8.00m
作業台高さ
: 6.00m
CL-410
作業高さ
: 6.00m
作業台高さ
: 4.00m



創業48周年

バイブロ 振動ローラー

センタービン方式
アスファルト舗装最適

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

低騒音型



バイブロ ランパコ

前後進自由自在

RP-5型
PW-6型



ハンドローラー

上下回転式ハンドル
MG-7型 700kg
MG-6型 600kg



タンパランマー

エンジン直結式
オイル自動循環式

RTA-75型
RTB-55型
RTC-65型
RTD-45型



バイブロ ランマー

ベルト掛け式

RA 80kg
RA 60kg



バイブロ プレート

アスファルト舗装
表面整形・補修

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



コンクリート カッター

MK-10型
MK-12型
MK-14型
MC-10型
MC-12型



(道路舗装専門機)

株式会社 明和製作所

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

大阪 ☎(06) 961-0747~8
名古屋 ☎(052) 361-5285~6
福岡 ☎(092) 411-0878-4991
仙台 ☎(022) 236-0235~6
台島 ☎(082) 293-3977-3758
広礼 ☎(011) 857-4888
横浜 ☎(045) 301-6636

FAX. (06) 961-9303
FAX. (052) 361-5257
FAX. (092) 471-6098
FAX. (022) 236-0237
FAX. (082) 295-2022
FAX. (011) 857-4881
FAX. (045) 301-6442

新発売

我国最強

240kWカッター RH-8J-700-WJ型 ブームヘッダー

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

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



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

油圧カヤバの建機部門

日本鉋機株式会社

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

1994年(平成6年)7月号PR目次

—A—

(株) アクティオ	後付	33
アンリツ(株)	◇	1
荒山重機工業(株)	◇	21

—C—

コスモ石油(株)	後付	38
----------	----	----

—D—

デンヨー(株)	後付	15
(社) 土木学会	◇	16

—F—

古河機械金属(株)	後付	40
-----------	----	----

—G—

(株) 技報堂	後付	12
---------	----	----

—H—

範多機械(株)	後付	20
日立建機(株)	◇	42
(株) 堀田鉄工所	◇	23

—I—

イーグル・クランプ(株)	後付	10
--------------	----	----

—K—

コトブキ技研工業(株)	後付	18
コマツ	表紙	4
栗田さく岩機(株)	後付	13

—M—

マルマ重車輛(株)	後付	4
眞砂工業(株)	◇	27
丸善工業(株)	表紙	2
丸友機械(株)	後付	1
三笠産業(株)	◇	17
三井物産機械販売(株)	◇	25
(株) 明和製作所	◇	43

—N—

内外機器 (株).....	後付	5
(株) 南星.....	々	13
日工 (株).....	々	29
日鉄鉱業 (株).....	表紙 3・	々 31
日本ゼム (株).....	々	24
日本鉱機 (株).....	々	44
日本ワッカー (株).....	々	8・9

—O—

オカダ アイオン (株).....	後付	3
-------------------	----	---

—R—

(株) レンタルのニッケン.....	後付	41
(株) 流機エンジニアリング.....	々	6・7

—S—

サンエー工業 (株).....	後付	30
サンテック (株).....	々	19
(株) サント.....	々	12
酒井重工業 (株).....	々	37
新キャタピラー三菱 (株).....	々	35
神鋼コベルコ建機 (株).....	々	36

—T—

(株) テー・アンド・オー.....	後付	39
(株) トブコン.....	々	2
大裕 (株).....	々	28
(株) 東京鉄工所.....	々	32
東京流機製造 (株).....	々	22
東洋運搬機 (株).....	々	34

—Y—

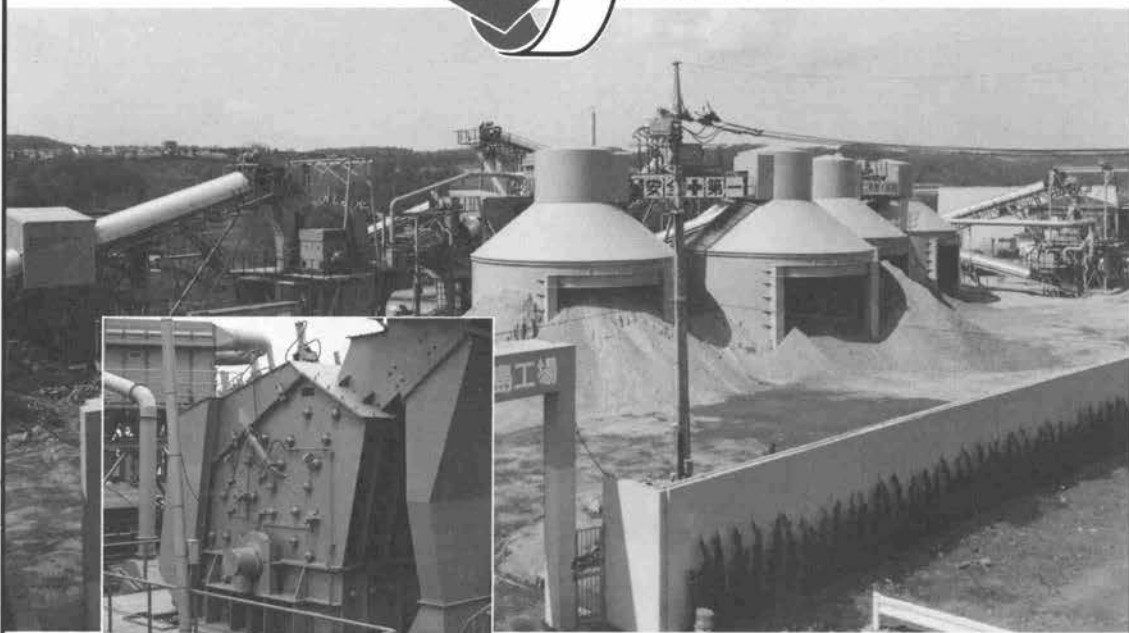
横浜エイロクイップ (株).....	後付	26
(株) 吉田鉄工所.....	々	14
吉永機械 (株).....	表紙	2

—W—

(株) ワールド・トレーディング.....	後付	11
-----------------------	----	----

環境のディフェンスラインに立つ技術。

廃材再生 処理プラント



◀ ハルドパクト7型 型式:PEH-7-200/210^W 電動機 400kW

年々増加する廃材を有効利用せずに投棄することは、投棄による環境破壊、天然原料の浪費による環境破壊という、二重の環境破壊をもたらします。日鉄鉱業の「廃材再生処理プラント」は廃材処理に最適なクラッシャ「ハルドパクト」を中心に構成され、抜群の破碎効率を誇ります。またその他の機器も自社製品で構成、安定した稼働を実現しています。そして媒塵対策には、集塵機の決定版シンターラメラフィルターもラインアップ。人工の産物を人工に環し、環境を守る。そのディフェンスラインに立ち、なおかつ高い収益をあげる技術が日鉄鉱業の「廃材再生処理プラント」です。

資源をリサイクルして 高い収益をつくります。

■特長

- 1 400mmの大塊も1回で処理、1次破碎は不要です。
- 2 40mm以下の粒形の良い産物を効率良く生産。
- 3 自社製品で構成、安定した稼働を誇ります。
- 4 運転管理、保守管理が容易、メンテナンスフリー。
- 5 鉄筋のついたコンクリート廃材もそのまま処理。
- 6 スペースセービングを実現。

■産物

- | | |
|--------------------|----------------|
| [コンクリート廃材からは] | [アスファルト廃材からは] |
| ● 栗石(+40mm) | ● 再生アスファルト合成原料 |
| ● 路盤材(40mm~0mm) | |
| ● 遮断砂 埋戻砂(5mm~0mm) | |
| ● 屑鉄 | |

製造・販売



日鉄鉱業株式会社

機械営業部

〒101 東京都千代田区神田駿河台2-8 瀬川ビル7F
03-3295-2502(ダイヤルイン代表)

■九州支店 / 092-711-1022 ■大阪支店 / 06-252-7281 ■東北支店 / 022-265-2411 ■北海道支店 / 011-561-5371

KOMATSU

解決ガラパゴス。

その場で解決!
走る「解体ガラ
処理工場」
ガラパゴス。

- ① 現場での移動が自在!
必要な場所でガラを
破砕。低騒音・低塵設計。
- ② 破砕後のガラは現場で
再利用OK!
搬出による排気ガス、
交通渋滞を軽減。
- ③ 廃棄物処理のコストを
大幅ダウン!



さまざまな現場でご好評の自走式ガラ破砕機「ガラパゴス」は、建設
廃材(解体ガラ)のコンクリート、アスファルトなどを現場で素早く破
砕。そのまま敷地内の盛り土や路盤材として活用できます。またパ
レット、ゴムタイヤから、冷蔵庫、家具などの都市型粗大ゴミの減
容化を実現します。廃材を輸送し処理する手間もコストも省け、工
事にともなうダンプ公害も減らせるなど、地域の環境保全にも貢献
します。まさに一台三役の優れ者ガラパゴス。ただ今、業者さん、
地主さん、地域住民の皆さんから高い評価をいただいています。



MOBILE GARA-RECYCLER
GARA-PAGOS
BR300J/BR200/BR200R/BR200S/BR60
ガラパゴスシリーズ

コマツ 新建機営業部 〒107 東京都港区赤坂2-3-6 TEL.03-5561-2730

本誌への広告は



■一手取扱いの株式会社 共栄通信社
本 社 〒104 東京都中央区銀座8の2の1(新田ビル) ☎(03)3572-3381代 Fax.(03)3572-3590
大阪支社 〒530 大阪市北区西天満3-6-8(笹屋ビル) ☎(06)362-6515代 Fax.(06)365-6052

雑誌03435-7

「建設の機械化」

定価 一部 八二〇円(本体価格七九六円)