

建設の機械化

1995 JUNE No.544 JCMMA

6

* グラビヤ * 都市部の大規模掘削と三浦土丹へのBWE適応



振動ローラ CAT CS-563 新キャタピラー三菱株式会社

1³m クラムシェル 15M深掘ユンボ[®] 2倍速アーム

▶伸縮スピード往復15秒2倍速アーム

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

23mまで掘れる
0.7mタイプもあります。

リモコン操作
タイプも有り
ます。

◀0.7ベース

▲
掘削深さ15mの1mクラムシェル

全国167の営業所からご利用頂けます。



レンタルのニッケン

ご案内ダイヤル▶0120-14-4141 FAX▶0120-37-4741(南当・大塚(タイフン))

建設機械の知識

1995.6

No.544



建設の機械化

1995年6月号

JCMA

建設の機械化

1995.6

No.544



◆巻頭言 超過外力と安全性	山住有巧	1
市街地における岩盤無発破掘削の工事实績——KNBB工法の施工実績——	藤城長億・山内康孝・ 藤田真人・木本隆	3
都市部の大規模掘削と三浦土丹へのBWE適応	小田切幸雄・窪田恒志・池田澄人	10

グラビヤ——都市部の大規模掘削と三浦土丹へのBWE適応

GPS技術の動向と土工機械への適用	村山理	17
超高層RC造建設（HiRC工法）施工システムの開発 ——高強度材料を用いた鉄筋コンクリート造超高層集合住宅の施工システム および施工機械	鶴岡松生	23
浚渫用200m ³ 電動油圧グラブバケットの開発	片瀬秀男	30
振動ローラ（SAKAI RW 1404 HF）による溝埋戻し工事の試験施工例	奈良謙介・岡部幹夫	35
第2回欧州ICカード活用動向視察団報告	ICカード共同研究会	39
◆ずいそう 里の湯めぐり・浜の湯めぐり	福林紀之	46
◆ずいそう 戦後半世紀 知覧と上九に憂う	敦賀元一	48
◆わが工場 TCM・竜ヶ崎工場	滝川博義	50
◆部会報告 フロン規制とその対応	機械部会	53
◆海外情報		57
◆新工法紹介 02-85 光ファイバジャイロ式掘削精度管理システム ／04-115 切羽安定化シリカシールド工法／11-36 ゴンドラ装 着式外壁塗装ロボット／11-37 Sun-Planet System	調査部会	58



◆文献調査	アスファルト再生材の予熱装置／中折れ式 11 輪タイヤローラ／高所作業車での作業の安全性向上／油圧ハンマ 止まることのない応用工法と性能アップ／フランスでの河床下ケーブル布設／ドナウ河で稼働するクローラクレーン.....	文献調査委員会	62
◆整備技術	さく岩機の知識と整備（その1） さく岩機	整備部会	66
◆新機種紹介	調査部会	74
◆統計	建設工事受注額・建設機械受注額の推移.....	調査部会	79
◆お知らせ		80
行事一覧		81
編集後記(永田・徳永)		84

◇表紙写真説明◇

安全性・作業環境に優れた
土工用振動ローラ CS 563

新キャタピラー三菱株式会社

本機はダム工事、空港、道路、宅地造成、ゴルフ場等の土木工事に幅広く適用できる総重量 11.5t の全油圧式振動ローラである。

エンジンは CAT 3116 T、105 kW を搭載。ROPS キャブ（転倒時運転者保護構造）の採用と低騒音化を実現した安全性と作業環境重視の設計である。

前輪ドラム内の起振装置は油圧モータにより駆動され、容易に振動数の調整ができる。さらに CAT 特許のスチールショット式偏心ウエイトシステムによりスムーズな起振力の切換えを可能にしている。

走行システムでは前輪のドラムと後輪のタイヤがそれぞれ別々の油圧ポンプにより独立して駆動する 2 ポ

ンプ 2 モータ方式を採用。ノースピンデフと相まって軟弱地、傾斜地等においても安定した走破能力を発揮する。

オペレータ環境は ROPS キャブに加えて、モノレバーによる容易な操作、見やすい集中コントロールパネルさらに、ファブリックサスペンションシート、クーラー装着等により安全で快適な作業環境が確保できる。

また、特に粘性土質の転圧に適した前輪にバッドドラムを装備した CP 563 もある。

<本機の主な仕様>

車両重量	11,500 kg
最大転圧力	22,680 kg
起振力	22,700 kg
最高速度	10.9 km/h
エンジン	CAT 3116 T
出力	105/2,200 kW/rpm

平成7年度 2級建設機械施工技術研修

(平成6年建設省告示第1437号に基づく技術研修で、研修修了者は2級建設機械施工技術検定の「学科試験免除」該当者として同検定の実地試験が直接受験できます)。

受講受付期間 平成7年8月7日(月)～8月25日(金)

簡易書留郵便とし、締切日までの消印のあるものまで受け付けます。

講習実施期間 平成7年10月中旬～平成7年12月下旬(1開催は3日間)

受講手数料 42,000円(消費税・テキスト代を含む)

講習実施種別 第1種(トラクター系建設機械)、第2種(ショベル系建設機械)
(上記2種類のうち、実務経験の内容によりどちらか1種類を選択して受講)

講習開催地 札幌市、仙台市、東京都、新潟市、名古屋市、大阪市、広島市、高松市、福岡市の9都市

受講申込用紙請求先 当協会の本部・支部(受講申込用紙は、6月中旬から販売の予定です)。
受講申込用紙代金 1組 630円
郵便で請求の場合は、送料とも900円(切手不可、郵便局の定額小為替が便利です)。詳細は、受講申込用紙に同封されている「受講の手引き」をご覧ください。

受講申込用紙販売先一覧

名 称	所 在 地	電話番号
(社)日本建設機械化協会 虎ノ門分室試験部	〒105 東京都港区虎ノ門3-20-4 虎ノ門跡木ビル内	03-3433-6141
同 北海道支部	〒060 札幌市中央区北二条西2-8 さつげんビル内	011-231-4428
同 東北支部	〒980 仙台市青葉区国分町3-10-21 徳和ビル内	022-222-3915
同 北陸支部	〒951 新潟市学校町通二番町5295 興和ビル内	025-224-0896
同 中部支部	〒460 名古屋市中区栄4-3-26 昭和ビル内	052-241-2394
同 関西支部	〒540 大阪市中央区谷町1-3-27 大手前建設会館内	06-941-8845
同 中国支部	〒730 広島市中区八丁堀12-22 築地ビル内	082-221-6841
同 四国支部	〒760 高松市福岡町3-11-22 建設クリエイティブビル内	0878-21-8074
同 九州支部	〒810 福岡市中央区天神1-3-9 天神ユー・アイビル内	092-741-9380

平成7年度 映画会『最近の機械施工』プログラム

会場 港区芝公園3-5-8 機械振興会館地下2階

開演時間 13:00～

入場無料

第84回 1995年7月28日(金)

- ①「GPS測位システムの高濃度液漂船や捨石均し機への利用」(H7-7分)……若葉建設(株)
- ②「都市の地下をひらく～シールド工法 先端技術～」(H7-20分)……鹿島
- ③「関西国際空港～海から世界の空へ～」(H6-23分)……(株)大林組
- ④「スリーエス舗装の機械化施工システム」(H6-17分)……鹿島道路(株)
- ⑤「大深度への挑戦～ケミカルプラグシールド工法～」(H6-16分)……(株)鴻池組
- ⑥「道志導水路(早戸工区)新設工事」(H7-10分)……佐藤工業(株)
- ⑦「クアラルンプール・シティ・センター・プロジェクト」(H7-20分)……ハザマ
- ⑧「COMETシステム～作業所日常管理システム～」(H3-8分)……清水建設(株)
- ⑨「床版上面増厚工法」(H6-11分)……大林道路(株)
- ⑩「1600mの海峡に架ける～50万ボルト本四連系線～」(H6-25分)
……電源開発(株)
- ⑪「温井ダム本体設計」(H5-10分)……建設省温井ダム工事事務所

第85回 1995年9月29日(金)

- ①「コンクリートベッカー～高所コンクリート自動はつり・目荒らし装置～」(H5-7分)
……清水建設(株)
- ②「飛躍する礎をになう～地盤改良工法～」(H6-14分)……日本舗道(株)
- ③「超大断面トンネル施工に向けて～NATMは今～」(H6-18分)……鹿島
- ④「AB・JET工法」(H4-10分)……東急建設(株)
- ⑤「ジオファイバー工法」(H6-13分)……ジオファイバー研究会
- ⑥「球体シールド」(H6-15分)……大成建設(株)
- ⑦「M-M-B工法(マイクロ・マルチ・ボックス)」(H5-15分)……戸田建設(株)
- ⑧「GEO～ロードバランサー～」(H5-10分)……清水建設(株)
- ⑨「シールド自動測量ロボット」(H6-10分)……三菱建設(株)
- ⑩「プレキャストコンクリート枠護岸工法」(H4-15分)……建設省

第86回 1995年11月29日(水)

- ①「トビシマ・スリップフォーム工法」(H6-9分)……飛島建設(株)
- ②「SK-NEXⅡ(大容量連続軟泥土固化工法)」(H6-10分)……佐藤工業(株)
- ③「床版増厚工法～コンクリート床版の補強に～」(H7-17分)……日本舗道(株)
- ④「ハイロックドリル工法(石油備蓄基地)」(H6-15分)……東洋建設(株)
- ⑤「世界最大のリフトアップ」(H6-17分)……ハザマ
- ⑥「マウナケア国際観測所～すばる」(H6-12分)……大成建設(株)
- ⑦「重量物ハンドリングマニピュレータ(オムニハンド500)」(H5-12分)……(株)大林組
- ⑧「シティホールをつくる～新都庁舎第一本庁舎編～」(H3-26分)……清水建設(株)
- ⑨「よみがえる霞ヶ浦～高濃液漂船クリーンスイーパー2号～」(H6-12分)……若葉建設(株)
- ⑩「リフトアップ工法～PCエプロン舗装～」(H5-9分)……鹿島道路(株)
- ⑪「クリーncapセル処理場」(H5-21分)……日本下水道事業団

機 関 誌 編 集 委 員 会

編 集 顧 問

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

編集委員長 高 田 邦 彦 建設省建設経済局建設機械課長

編 集 委 員

渡辺 和弘	建設省建設経済局建設機械課	塩山 国雄	三菱重工業(株)建機部
永田 健	建設省道路局有料道路課	桑島 文彦	新キャタピラー三菱(株) 営業本部販売促進部
安食 昭吾	農林水産省構造改善局 建設部設計課	和田 統	(株)神戸製鋼所建設機械本部 大久保建設機械工場設計室
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
中野 敏彦	運輸省港湾局技術課	加藤 実	(株)大林組機械部
藤崎 正	日本鉄道建設公団東京支社設備部	望月 光	東亜建設工業(株)土木本部機電部
東 孝弘	日本道路公団施設部施設保全課	石崎 焜	鹿島機械部
佐藤 栄作	首都高速道路公団保全施設部 保全企画課	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	小林 育夫	大成建設(株)安全・機材本部 機械部
杉山 篤	水資源開発公団第一工務部機械課	根尾 紘一	(株)熊谷組建設総合本部工事本部
芹澤 富雄	日本下水道事業団工務部機械課	久保 裕之	清水建設(株)機械本部機械開発部
吉村 豊	電源開発(株)建設部	星野 春夫	(株)竹中工務店技術研究所
志田純一郎	日立建機(株)直轄営業本部	徳永 雅彦	日本国土開発(株) 技術本部技術情報センター
穴見 悠一	KOMATSU 新事業推進本部 ロボット事業部		

巻頭言

超過外力と安全性

山 住 有 巧



今度の兵庫県南部地震では、不幸にして数多くの建物や土木構造物が破壊した。土木構造物を設計する技術者として、考えさせられる事柄も多い。私が専門とするダムに関しては、今回地震の震源とみなされている地震断層に沿った近傍の地域に、型式や年代の違ったダムが数多くあったが、いずれも地震による被害、変状等ダムの安全管理上の重大な問題が生じたものはなく幸せなことであった。ダムはそれ自体が巨大な構造物であると同時に、背後の貯水池に多量の貯留水をかかえているので、万一にも破壊すると下流の人命財産に与える被害は計りしれないものがある。当然、安全性を確保するための設計施工は十分に慎重におこない万全を図っている。この点についての、先輩諸賢の不断の努力と細心な配慮の積み重ねが、今回、好結果をもたらした技術体系を形成したものと考えている。

機械や建造物の破壊に対する安全性の設計は、一般に、技術基準が定める処に従い、荷重を設定し、決められた工学計算式を用い、所要の許容応力又は安全率を確保することで確認している。ここで設計に用いた荷重を上廻る外力が働いたとき、これを「超過外力」と言っている。したがって、通常的安全設計がなされていた建造物が地震で破壊されたような場合、破壊の直接の原因を超過外力に求めることが多い。技術基準が示す荷重に対し、超過外力が働くかどうかについては、洪水、地震、風のような人為的に制御できない自然現象を、構造の主たる外力として取扱う河川やダムの分野では、一般に予想されることである。一方、機械や建造物の設計では、絶対的な安全性だけを追求するのは困難で、経済的な合理性をあわせ持たせる必要がある。設計対象となるものの重要性や使用頻度等を考慮して、社会的経済的に適切な安全性を確保することで妥協している。この具体的手順を示したものが技術基準であろう。特に法的効力を有する技術基準の荷重は、妥協された安全性を確保するに必要な基準値を示す

ことが多い。いわゆる「しきい値」を定めて最低安全基準の形式を採用している。

ダムのような特別で巨大な構造物は、随所に建設されるものでなく、建設に適した限られたいわゆるダム地点に建設する。ダム地点には、特有の地形地質、水象、気象等の自然条件があるので、これらを反映した構造としなければ十分安全性を確保したものとならない。したがって、技術基準で示す基準値をそのまま採用するシステムになっていない。技術基準で規定する数値以上で、当該ダム固有の適切な設計値を採用することで、超過外力が容易に働かないよう処理している。

特定の機械や建造物に注目すれば、特有の発生しやすい超過外力が存在する。設計者が、それを特定して構造設計の荷重として適切に組込めば、構造全体の安全性は飛躍的に向上する。設計時に採用する技術基準が一般的で、適用の分野・範囲が広いものであればある程、この種の乖離が顕在化するので、設計者の判断に委ねられる部分が大きく、その効果も大きい。

事故の防止対策に関しても同様であろう。ある機械が一般的に運転された時、特定の事故、例えば転倒事故が、発生しやすいことが判明したとき、その事故が生じ難いよう関係する部分の形状、部材寸法を改良する。即ち、事故によって働く超過外力に対し、安全な構造設計することは、今迄超過外力として働いていたものを設計荷重に取込むことになるので、これによって構造の安全性を確保し事故発生の低下を図ることになる。

特定の機械や建造物の構造の安全性を設計するとき、一般的技術の規定を満足させることと、設計対象となる特定構造の合理的な安全性を確保することとは、必ずしも一致するものではない。一般的技術基準の規定を満足させることは勿論であるが、特定構造の特徴を捉えた合理的な安全性を確認するための設計手続の明確化と運用は欠かせないものである。特定構造の特徴をいちばん承知しやすい立場にあるメーカーや設計者は、良質な構造や製品を提供する意味からも、この点に関する十分な配慮をおこなう必要がある。

今度の地震の被害をみていると、ほとんど同一場所に築造された類似の建造物であっても、被害の程度が著しく異なる場合がある。その理由や原因については、今後次第に究明されてゆくことであろうが、設計者にとって良質な設計とは何であるのかを考えさせられる問題である。

市街地における岩盤無発破掘削の工事実績

—KNBB工法の施工実績—

藤城 長 僊* 山内 康 孝**
藤田 真 人*** 木本 隆****

1. はじめに

本工事は、愛知県豊橋市牛川町地内において中学校用地および都市計画道路を造成するものである。工事はⅠ期、Ⅱ期に分かれており、中学校は平成9年4月開校の予定である。

当地域は、昭和32年7月に牛川原人の遺跡が発見されたことから分かるとおり、石灰岩の鉱山があった場所であり、この地域全体が岩盤により構成されている。

近年、この地域も都市化の波により住宅地開発が行われ、今回造成する箇所の周囲はすべて住宅地である。このような環境条件下の掘削工事では、通常の発破による破碎工法では不可能であり、付近住民への騒音・振動の低減対策および工期・コストを考慮した無発破による岩破碎工法（KNBB工法）を導入することになった。

工事は、1山を切崩し造成するもので、全掘削土量312,000 m³、そのうち約107,000 m³が中硬岩、硬岩で占められているので、岩破碎工が工程の重要な要素となっている。

* FUJISHIRO Nagayoshi

豊橋市都市計画部街路課長

** YAMAUCHI Yasutaka

豊橋市都市計画部街路課係員

*** FUJITA Masato

日本国土開発(株)豊橋IV作業所長

**** KIMOTO Takashi

日本国土開発(株)技術本部

本報告は、KNBB工法を用いた岩破碎工事の実績を述べるものである。

2. 工事概要

当工事の工事概要を以下に示す。

- 工事名称：街路等築造に伴う造成工事
- 工事場所：愛知県豊橋市牛川町字垂小路地内
- 発注者：豊橋市・豊橋市土地開発公社（Ⅰ期、Ⅱ期）
- 工期：1993年7月23日～1995年3月20日
- 施工：日本国土開発・朝日土木建設共同企業体
- 工事数量：開発面積 A=4.2 ha

土工事（掘削・運搬処理）

普通土：29,000 m³

軟岩Ⅰ：124,000 m³

軟岩Ⅱ：52,000 m³

中硬岩：97,000 m³

硬岩Ⅰ：10,000 m³

擁壁工事：一式

排水工事：一式

3. 岩質概要

本地域の岩質は、都市計画道路のセンターライン付近に断層（御荷鉾構造線）があり、断層を境



写真一 施工箇所全景

表一 地質の概要

地層・岩石名	記号	※岩級区分		記 事	
		①	②		
秩父層	頁 岩	Sh	D	軟岩Ⅰ	調査地付近に見られる秩父層群の主体をなし、調査地中央部の断層より南側に分布。全体に風化・変質し、細片化・土砂化(粘土化)著しい。地層および主たる亀裂の走向・傾斜はN60°E, 50°NW程度と推定される。所々にチャート、輝緑凝灰岩、石灰岩等の岩塊を混入。
			C _M C _L	中硬岩 軟岩Ⅱ	
群	石 灰 岩	Lm	C _M	中硬岩	中硬岩調査地南西部に見られる。頁岩中に含まれる巨大な岩塊と推定。割れ目の走向・傾斜はN65°E, 70°NW。地下水の影響により所々に空洞を形成し、空洞は土砂で充填されている。
	チャート	Ch	C _H C _L	硬岩Ⅰ 軟岩Ⅱ	頁岩中に不規則に点在して見られることから、混入岩塊と推定される。
	輝緑凝灰岩	Sch	C _L	軟岩Ⅱ	頁岩中に岩塊として混入していると推定される。亀裂が多く、全体に弱風化している。
断 層	f	D E	軟岩Ⅰ 土砂		都市計画道路のNo9測定北側約15m付近に、約5mの幅で推定される。頁岩(Sh)に東西方向にほぼ水平な「鏡肌(スリッペンサイド)」および「断層粘土」が見られた。
御荷鉢帯	緑色岩類 (塩基性 火山 噴出物)	Mgr	C _H C _M	硬岩Ⅰ 中硬岩	調査地中央部の断層より北側に狭長に分布するものと推定される。緑灰色の塊状岩体からなり、今後の掘削により出現する可能性がある。調査地では三波川変成帯と整合関係にある。
三波川変成帯	紅れん片岩 緑色片岩 黒色片岩	P. sh G. sh B. sh	C _L	軟岩Ⅱ	調査地北側の御荷鉢帯以北に分布し、御荷鉢とは整合関係にある。層理面の走向・傾斜はN45°E, 50°NW。亀裂(片理)の走向・傾斜はN80°E, 50°NW。片理面から剥離しやすい。

に北側是三波川変成帯、南側は秩父層群から構成されている。

本地域の地質の特徴を表一に示す。

なお、硬岩の一軸圧縮強度は、以下のとおりである。

石灰岩：830 kgf/cm²

チャート：1,700 kgf/cm²

4. 工事实績

(1) 無発破工法導入の経緯

当初設計では、I期工事の岩破砕量は2,600 m³



図-1 平面図

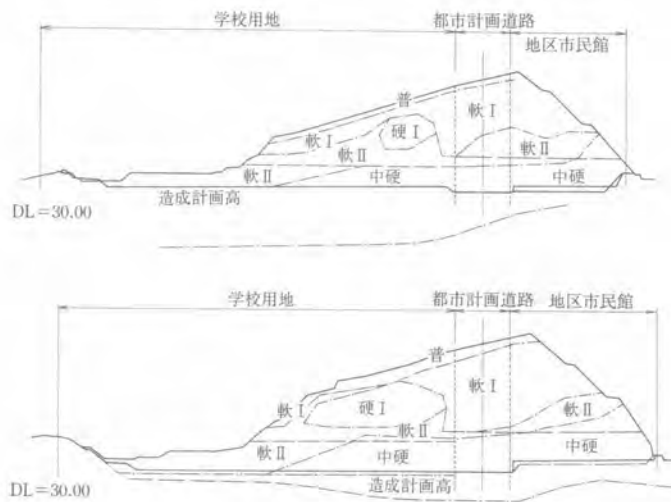


図-2 断面図



写真-2 岩盤発生状況



写真-3 岩質判定

程度の想定であったので、大型ブレイカによる岩破碎を計画していた。しかし、1,300 kgクラスのブレイカでは岩盤の掘削が困難のため、各種無

発破工法を比較、検討した結果、KNBB工法が最適な工法であると判断し、KNBB工法での岩破碎を採用した。

(2) 工法の選定

発破を使わない岩盤掘削工法はいくつあるが、当工事に適合する工法は、以下の条件を満足している必要がある。

- ① 月当たりの出来高が、5,000～6,000 m³以上確保できて、かつ場外搬出できること。
- ② 民家が接近しているため、騒音の発生しない工法であること。
- ③ 岩の破碎により、民家への飛石を絶対に起こさないこと。

以上を考慮して、施工場所ごとに次の2つの工法を採用した。

(a) 民家から20 m以内の範囲

静的破碎材(プライスタ)を用いて、クラックを発生させ大型ブレーカ(2,000 kg級)による二次破碎を行う。

(b) 上記以外の範囲

KNBB工法で一次破碎、大型ブレーカで二次破碎を行うことを基本とするが、岩質および節理方向により掘削工事で使用している大型ブルドーザ(96 t級 D-11)のリッピング能力限度まで、ブルドーザによるリップ破碎を行う。

(3) 施工方法概要

KNBB工法の破碎原理は、古来日本の石工たちの用いた割岩道具の「セットウ」と「セリ矢」を大型化、機械化し大量に破碎を行う手段として、開発された工法である。

施工方法は、自由面(ベンチ)に近接した所定の間隔のボアホールに大型特殊クサビ(パワー

ウェッジ、カウンタウェッジ)を建込み、ハンマの自由落下エネルギーを利用して複数のパワーウェッジを打撃貫入させ、岩盤を自由面方向に強制変位させて一次破碎をした後、リップバブレーカ等により二次破碎して、岩盤を掘削するもので

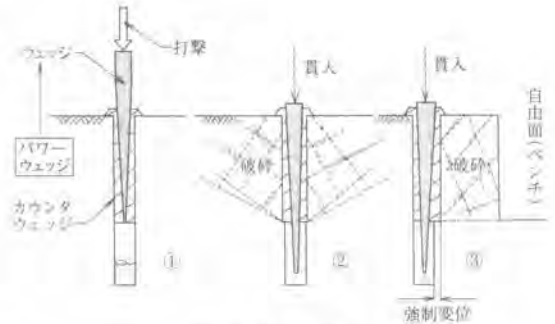


図-3 破碎原理

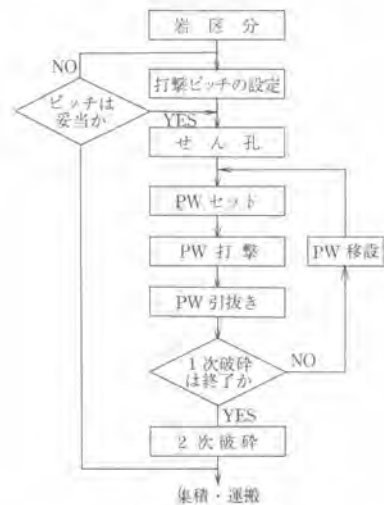


図-4 施工順序

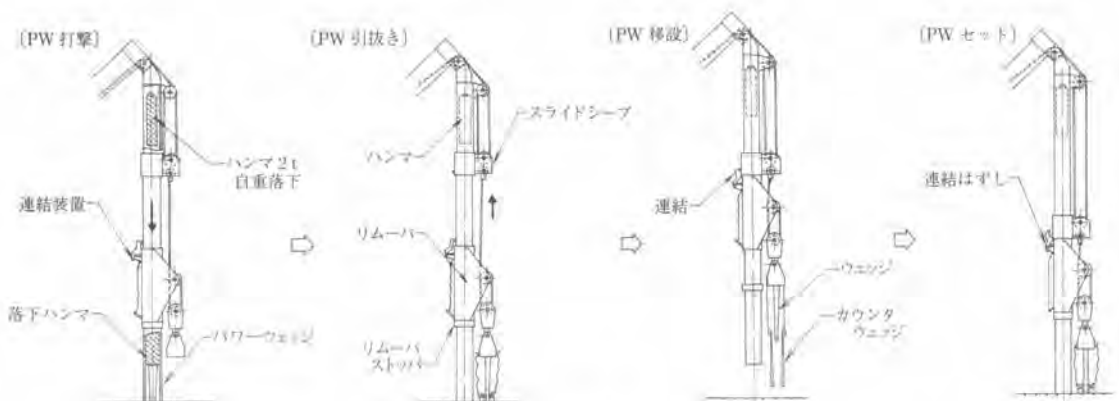


図-5 打撃工程

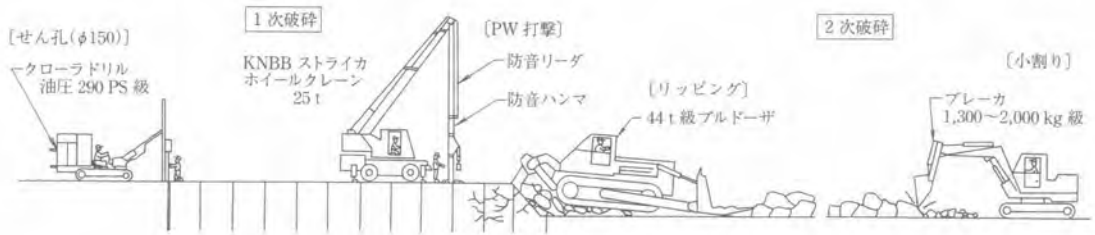


図-6 KNBB 工法施工図



写真-4 KNBB 工法施工状況



写真-5 現場内より近接住宅地を望む

ある。

破碎原理, 施工順序, 打撃工程, 施工図をそれぞれ図-3~図-6に示す。

破碎孔間隔は岩質により異なるが, 当工事では抵抗線方向 $a=1.5\text{ m}$, 自由面方向 $b=1.8\text{ m}$, 掘削深度 $h=2.0\text{ m}$ を標準とした(なお, 実施工にあたっては, 岩質により $a=1.3\sim 1.7\text{ m}$, $b=1.6$

~1.8 m 程度の孔間隔に変化させながら, 効率良く掘削を行った)。

KNBB 工法の特徴を以下に示す。

- ① 火薬を使用していないので法的規制はなく, 破碎による飛石等の問題も発生しない。
- ② 直接地山をハンマで打撃しないので, 発生する振動が小さい。また, クローラードリルに防音カバー, 工事区域外周に防音シートを設置することで, 騒音も軽減できる。
- ③ パーカッションを用いて, 一打一打の打撃エネルギーをパワーウェッジの貫入量として蓄積するため, 破碎力が大きく効率的である。
- ④ 数個のパワーウェッジを順次打込んで, その合力で岩を破碎するため, どんな硬い岩盤でも打撃回数および破碎孔間隔を変えることにより, パワーウェッジが破損しない限り破碎が可能である。

(4) 施工実績

(a) 穿孔, 打撃

本工事における作業機械編成を表-2, 施工実績を表-3に示す。

107,000 m³の岩盤掘削を, KNBB工法(95,000 m³)および静的破碎剤工法(12,000 m³)を併用して, 10カ月間で行った。KNBB工法での平均掘削量は9,500 m³/月であった。最盛期には, ストライカ(一次破碎用ホイールクレーン, ハンマ, リーダ)を2台配置し, 最大17,700 m³/月の岩破碎および場外搬出の実績を残した。

KNBB工法による岩破碎開始時は, 作業スペースが300 m²程度しか確保できず, 施工は穿孔作業と打撃作業を交互に繰り返しながらしか行えない状態であった。作業スペースが, 1,500 m²程度以上確保できれば250~300 m³/日の岩破碎は, 十分可能であった。この作業スペースの確保の問題は, 岩破碎の工法を選定する場合において, 重要な要素となると考えられる。

表-2 KNBB工法機械編成(標準1編成)

工種	機械名	仕様	使用台数
穿孔	穿孔機	コロラドリル CDH950 290PS	1台
		コロラドリル CDH951 290PS	1台
一次破碎	ストライカ	防音ハンマ T=2.0	1台
		防音リーダ H=8.0	1台
		ホイールクレーン TR-250	1台
	パワーウェッジ	φ150 L=3.0 L=2.0	1セット(各4本)
二次破碎	大型ブレーカ	2,000 kg級	1台
		1,300 kg級	1台
	ブルドーザ	D11 96T級 リップ装置	1台
	バックホウ	1.4 m ³ 級 0.9 m ³ 級 0.7 m ³ 級	1台 1台 1台
資材運搬	コロラダンプ	2t 1台	1台

(b) 二次破碎および小割り

二次破碎工のうちリッピングは, 大型ブルドーザ(D-11)リップつきを使用して行い, それにより, その能力を最大限利用してKNBB工法による一次破碎量の増加を図った。ただし, 岩盤の状態によっては, このリッピング作業が不可能な場合もあるので, 詳細な検討が必要である。

本工事においては, 破碎岩はすべて場外搬出をする必要があった。また, 破碎岩の最大粒径は30 cm以下という規定があり, 大型ブレーカ(2,000 kg級, 1,300 kg級)での小割りを行った。この小割り作業では, 通常的大型ブレーカを使用したため, KNBB工法に比べて大きな騒音が発生した。本工事のような小割りの条件がある場合には, 岩石破碎機を小割りの機械類に付加える必要があるのではないかと考えられる。当工事においては, 岩石用破碎機の試験工事を2週間程度行い, 良好な結果を得ている(写真-6~写真-9参照)。

(5) 振動および騒音

近隣住宅地への影響を調べるため, 工事区域境界において振動および騒音の測定を行った。測定結果は, 愛知県で定める基準(騒音: 85 ホン以下, 振動: 75 db以下)内の値であった。

KNBB工法は, クサビを使用して岩破碎を行うので振動は微小であり, 振動の基準値に対し特に問題にはならなかった。

騒音については, 当初より問題が発生する懸念があったので, 工事区域外周に防音シートを設置し, また穿孔機には防音カバーを取付ける防音対策を施した。これらの対策により騒音の基準値以下の値に抑えることができた。

表-3 施工実績(KNBB工法)

年	1993		1994							
	10	11	1	2	3	7	8	9	10	11
岩破碎掘削量(m ³) (累計)										
90,000										
80,000										
70,000										
60,000										
50,000										
40,000										
30,000										
20,000										
10,000										
0										
岩破碎掘削量(m ³)	2,800	1,800	7,900	14,100	9,200	12,200	12,900	17,700	10,300	6,100
せん孔長(m)	1,097	690	3,163	5,717	3,642	4,812	5,207	7,482	4,161	2,764
打撃本数(本)	360	237	1,008	1,879	1,248	1,528	1,721	2,636	1,406	1,069



写真—6 穿孔状況



写真—8 小割り状況



写真—7 打撃状況



写真—9 岩石破砕機試験工事

今後は、施工実績の項でも述べたように、岩石破砕機を活用して、小割り時の騒音の低減を図る必要があると考えられる。

5. おわりに

今回の岩盤掘削では、各種施工方法の中から、本工事の特徴により KNBB 工法が最も適していると判断し、採用に至った。KNBB 工法により、Ⅰ期、Ⅱ期を通じて無事故、無災害で当初計画どおり順調に施工を行うことができたことにより、

KNBB 工法の信頼性がさらに高まったと考えている。

KNBB 工法は、道路、造成、立坑掘削などの明り工事、また地下発電所などの大規模な地下空洞の建設工事への用途が考えられ、今後住宅地などの近隣工事の需要が増えるにしたがって、ますますその有利性が発揮されるであろうと期待されている。本稿が今後の同種工事への参考の一端になれば幸いである。

最後に、本工事の遂行にあたり、御協力いただいた関係各位に厚く謝意を表する次第である。

都市部の大規模掘削と三浦土丹への BWE適応

小田切 幸雄* 窪田 恒志**
池田 澄人***

1. はじめに

大きな港湾を擁する臨界都市には2つのタイプがある。

一つは地形的に適した自然発生的な港湾であり、もう一つは長い年月あるいは短期間の大規模な埋立てによって生まれた港湾である。

前者に代表されるものが横須賀港であり後者に代表されるものが横浜港であろう。

前者はその特性上、深い海と急峻な山岳地を抱えており、平坦部が少なく、山岳地の法尻まで、住宅地が密集して、急傾斜地の崩壊災害の危険にさらされている。平坦部が少ないために、道路、住宅事情は悪く、都市部の開発や生活環境の改善の大きな阻害要因となっている。このような都市部の開発はカット & バンクが望めず、全掘削数量が残土処分になるため、工期や工事費を圧迫して、開発事業が進まないのが現状である。慢性交通渋滞への拍車や公害の発生等を防止し、大幅な工期短縮を計るためには思い切った工法の選定が必要であり、BWE（バケットホイールエキスカ

ベータ）を中心とした連続掘削システムの採用に踏み切ったものである。

上記の意図とは別に今回採用に踏み切ったBWEが三浦土丹層にどのような適応性があるかも大きな検討課題であった。

2. 工事概要

- ・工事名称：田浦船越地区開発工事
- ・発注者：田浦開発株式会社
- ・施工会社：東急・大日本・若築建設共同企業体
- ・施工場所：横須賀市船越町1丁目～田浦町5丁目
- ・工事期間：準備期間（昭和63年4月～平成6年3月）
実施期間（平成6年4月～平成11年3月）
- ・開発面積：18 ha
- ・工事内容：
（掘削残土処分）400万m³
（2次造成工事）準備、仮設、トンネル、開削工法、擁壁その他一式

3. 掘削残土処分工事計画

（1）工程

- ・掘削残土処分量：400万m³
- ・工期：34カ月

* ODAGIRI Yukio

東急建設（株）横浜支店土木部理事
東急・大日本・若築JV 田浦作業所所長

** KUBOTA Tsuneshi

東急・大日本・若築JV 機電主任

*** IKEDA Sumito

東急・大日本・若築JV 土工事担当

- ・月当りの施工量：12万 m³
- ・月当り稼働日数：20日
- ・日当りの施工量：6,000 m³

掘削、残土処分計画については上記のとおりであるが、事業者から新たな掘削、残土処分についての選別施工の御下命があり、100 mm以下と100 mm以上に分けて施工せざるを得なくなった。

これに基づいて新たな運土計画を立案すると、海上運搬部門の工程によって掘削部門が大幅に制限されることが判明し、時間当たりの掘削量の大幅なアップが必要となった。それは100 mm以上と100 mm以下に分けて搬送、残土処分を行うために、用船数が2倍となり、1日の運行計画の中の掘削積込み時間がほぼ50%に圧縮されたからである。したがって設定掘削システムをメイン掘削とし、別途にサブ掘削設備の設定が必要となり、各種の検討を加えるとメイン掘削システムの1時間当たりの掘削量のアップが必須条件となった。

それらの結果、メイン掘削システムの1時間当たりの掘削量が924 m³をオーバーすることが判明した。

(2) 工法の決定

前述のとおり、国道16号線の慢性渋滞、工事区域ぎりぎりまでの人家の密集、工期の短縮等を前提に工法を選定すると、下記の条件をクリアすることが必要となった。

(a) 掘削について

振動、騒音の影響が少なく、粉塵の飛散量が小さく、一酸化炭素の排出を大きく抑制でき、かつ時間当たりの泥岩掘削量が924 m³を超える機械、設備であること。

(b) 工事区域内・外の搬送について

公害の防止および工期の短縮の見地から、ダンブおよび公道の使用を排し、かつ時間当たりの搬送量が2,000 m³を超える機械、設備であること。

(c) 残土の運搬処分について

海上運搬とし、長浦港出港、東京湾臨界部周辺処分を想定し、時間当たり2,000 m³の積込み設備、接岸設備の設置およびそれに見合った船舶の選定。

上記を勘案すると下記のマスタープランが策定された。

- ・掘削機械設備：BWE中心の掘削システム
- ・搬送機械設備：時間当たり2,000 m³の搬送可能なベルトコンベヤシステム
- ・海上運搬設備：全長100 mクラスの接岸設備、時間当たり2,000 m³の船舶積込み設備および5,000 tクラスのPB（プッシュバージ）、1,500 tクラスのGB（ガットバージ）の配船

(3) 工法の概要

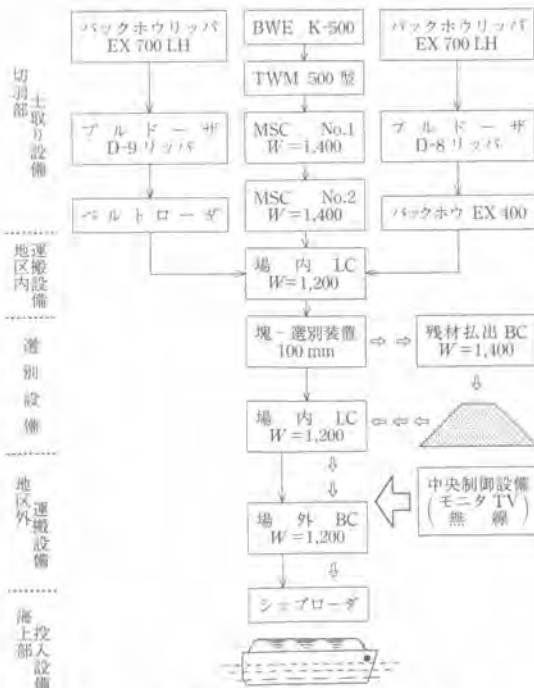
(a) 掘削システム

BWE, TWM(トランスファワゴンモジュール)、中継コンベヤ(2基)からなる掘削システムであり、全長約100 mを予定し、これを前進方向の1サイクル掘進長と定め、完了ごとに定置式のベルコンの延伸を計画する。

掘削方法はトレンチカット方式とし1サイクルの掘削高は15 mとする。

(b) 搬送システム

1時間当たり2,000 m³の搬送が可能である幅1.2 mの定置式ベルトコンベヤを設置することとし、工事区域内は地盤直載、区域外は高架方式と



図一 掘削システムフローチャート図

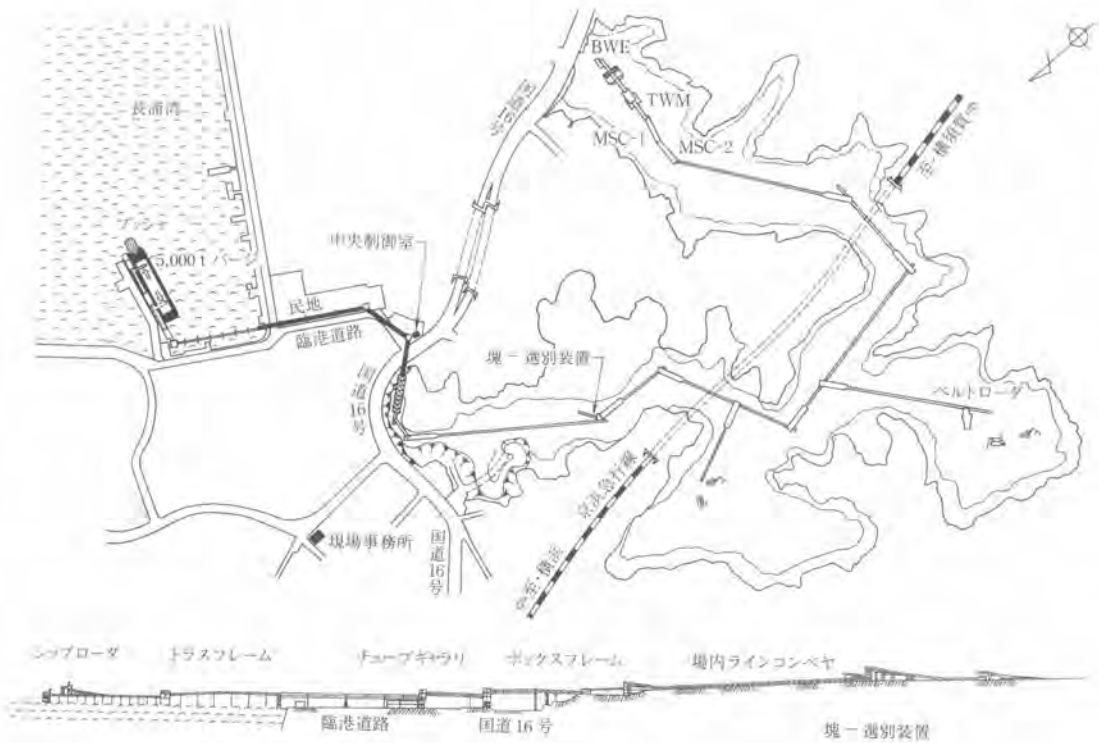


図-2 掘削システム平面図

する。

なお、掘削高と海上栈橋高さの落差対策として、乗継ぎ部を4箇所設置する。また、選別生産のために途中に選別設備およびストックヤード設備を設置する。

(e) 海上運搬システム

1時間当たり2,000 m³の積込み可能なSL(シップロード)設備を備えた、5,000tのPBの接岸可能な全長100mの栈橋設備および用船4艘(5000t-PB-2艘、1500t-GB-2艘)を配船する。上記に基づく連続掘削システムのフローチャートおよび、掘削システム平面図は図-1、図-2のとおりである。

(4) BWEの土質対応

(a) 土質分布について

BWEの施工実績は多いが、そのほとんどが普通土および砂質系シルトの掘削であり、硬質泥岩の施工実績は少ない。

当該工事の土質分布をみると表-1のとおりであり、全体の65%が硬質泥岩で占められ、一軸

圧縮強度は60~160 kg/cm²である。

過去のBWEの掘削データと今回の掘削実績に大きな開きが出ると全体工程に大きな影響が想定される。

そこで過去のBWEの掘削データをもとに硬質泥岩に対する適応性を検討するものである。

(b) 三浦半島の土質特性について

三浦半島全体の土質分布を大まかに見ると、ほぼ全域が三浦層群に覆われており、半島のほぼ中央部を葉山層群が地塁をなして東西に走っている。

そのために三浦層群は南部、中部、北部の3地域に分断されて分布し、その下は葉山層群が一体となって形成されている。

当該区域はその北部区域に当たり全体が三浦層群中の泥岩層によって形成されている。

この北部区域から少し北に向かうと(横浜市の南部)上総層群に変わり、その組成は下部が葉山層群、中央部が三浦層群、上部が上総層群と言う地層形成に変化している。

三浦半島区域の葉山層、三浦層、上総層をそれぞれの代表地層と比較すると、表-2のとおりで

表-1 土質分布及び数量表

地質系統	土質名	組成	特徴	N値	一軸圧縮強度	弾性波	単位体積重量	比率・数量
(崖錐層)	表土	泥岩塊混在粘性土	植物根混じり場所により礫分混入暗褐色	0			1.60~1.80 kg/cm ³	2% 80.064 m ³
三浦層群 逗子層*	風化泥岩(砂)(粘性土)	砂混じりの粘性土	泥岩が著しく風化され粘土化黄褐色~暗褐色	10~17			1.69~1.86 kg/cm ³	4% 160.128 m ³
三浦層群 逗子層*	風化泥岩(風化岩)(風化土丹)	砂、火山灰混在、泥岩主体	粘土化が進行暗黄褐色~暗灰色	20~30	40~80 kg/cm ²	500~600 m/s	1.69~1.85 kg/cm ³	29% 1,160,931 m ³
三浦層群 逗子層*	泥岩(硬質泥岩)(土丹)	同上	比較的新鮮な砂質泥岩砂岩・風化砂岩を挟んでいる暗青灰色~乳灰色	15~100	60~160 kg/cm ²	900~ m/s	1.75~1.86 kg/cm ³	65% 2,602,087 m ³

*三浦層群逗子層：三浦半島の北部から中部に形成するこの地層は、細粒分（シルト+粘土）が90%以上の高率の粒度組成である。自然含水比38%、湿潤密度1.82 g/cm³で同じ三浦半島の葉山層に比べ、含水量が多く、軽いとされる。安定性については、ブロック状に分離する特徴がある。力学的性質では、一軸圧縮強度が60~160 kg/cm²程度、N値が10¹⁵~10¹⁰⁷⁴⁰程度となる（D₅：掘削深さ）

表-2 三浦半島の泥岩比較表

層群	葉山層群	三浦層群	上総層群
泥岩層	森戸層	逗子層	大船層
単位体積重量	1.88~2.18 t/m ³	1.69~1.86 t/m ³	1.85~1.92 t/m ³
一軸圧縮強度	0.6~30 kg/cm ²	60~160 kg/cm ²	10~40 kg/cm ²
N値	4~50以上	10~50以上	10~50以上

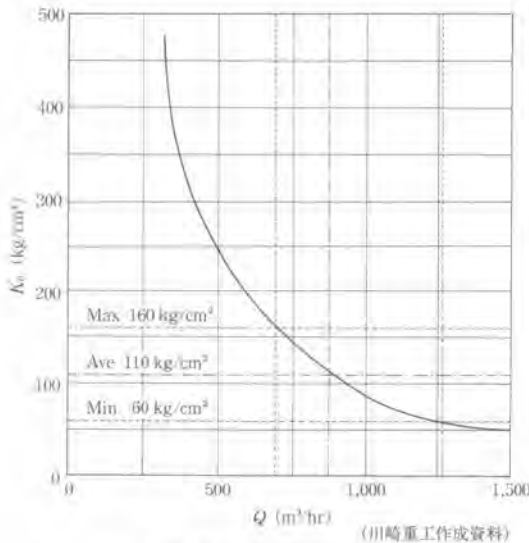


図-3 BWE (C-500) 理論掘削値表

あるが、全体的に述べると、三浦層群中の逗子泥岩層が一番高い強度を示している。

(c) 硬質土の理論能力と実績について

普通土および砂質系シルトの掘削に対するBWE (C-500) の時間当たりの理論能力は2,100

m³となっている。しかし、これを硬質土に置換えると掘削量の減少が見られる。

硬質土の掘削理論値は図-3の理論掘削曲線どおりであり、大幅な低下が見られる。この数値に当該工事の65%を占める三浦層群中の逗子層の一軸圧縮強度を落とすと時間当たりの掘削量は669~1,267 m³ (平均854 m³) となり、当該工事が必要とする所定の掘削量を確保することができない。

よって今回のBWEの発注については土丹層への掘削の適応性をより増強させるために、バケットホイール部分を中心とした性能そのもののアップと、掘削範囲の拡大と施工性の向上を計り作業量の拡大を計画した。

(d) BWEの改良について (図-4参照)

今回のBWEの導入に際して、硬質泥岩の掘削に適応させるために、従来機種であるC-500型に改良を加えるべくメーカー側に協力を求めて、新たな機種の製作に入った。

改良の主眼を下記の3点に置き、メーカー側に製作を依頼した。

① バケットホイール部分を中心とする掘削先端部分の硬質土掘削適応

ホイールの改良およびバケットの先端カッタ、中間カッタの改良を中心に進められた。

カッタについてはC-500型のカッタの肉厚を厚くした標準型を作製し、さらにカッタ背面に超硬チップを取付けた強力型に仕上げた。

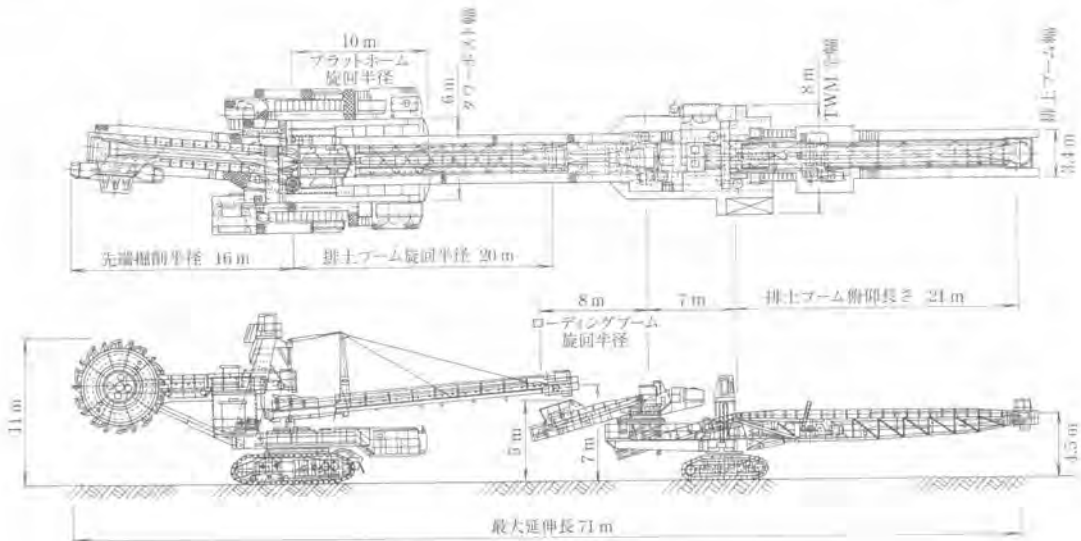


図-4 BWEおよびTWM連繋姿図

表-4 BWE (C-500→K-500) 主要変更項目対比表

項目	C-500型 (50 Hz Max時)	K-500型	摘要
理論掘削能力 m ³ /h	1920	2100	電動式 50 Hz/60 Hz の中間とする
掘削高さ m	-0.6 ~ +10	-0.6 ~ +12	掘削効率向上のため+2 m 掘削高さ
バケット切削力 ton	14.0	12.9 ~ 16.7	機械重量の軽量化
ホイール外径(バケット先端) m	7.8	7.0	
1分間の排土回数 回	64	70	
ホイール駆動動力 kW	360 = 45 × 405 kW 電動式	実動力 325 kW 油圧式	
旋回半径 m	11.0	12.5	掘削範囲拡大のため1.5 m 長尺化
旋回方式/動力 kW	ワードレオナード制御/10.1~50.0kW×1台	油圧式(流量制御/トルク一定)22kW×2台	
水平機長、掘程 m	11.73, + 3.505	13.155, + 4.607	
ベルト駆動動力 kW	75 kW × 6 P × 1 台	90 kW × 4 P × 1 台	
キャリヤローラトラフ角 °	30°	45°	蛇行防止、大塊落下防止
排土ブーム俯仰範囲 m	+ 3.5 ~ + 9.75	+ 4.0 ~ 10.0	落塊防止スカート取付け負荷
旋回方式/動力 kW	電動式/3.7 kW × 6 P × 1 台	油圧式/実動力 3.4 kW × 1 台	
油圧シリンダ用ポンプ	75 kW × 4 P (ホイールブーム/排土ブーム兼用)	ホイールブーム:45 kW/排土ブーム:15 kW	
水平機長、落塊防止スカート	21.573 m, 落塊防止スカート無し	22.098 m, 落塊防止スカート有り	
ベルト駆動動力 kW	75 kW × 6 P × 1 台	110 kW × 4 P × 1 台	
中心間距離/軸間距離 m	6.8/7.9	6.6/7.9	1速→可変速とする
シュレピッチ/シュ幅 m	0.45/2.25	0.45/2.10	
走行速度 m/min	7.3	1.5 ~ 6.0 (流量制御)	
走行駆動方式/動力 kW	電動式/75 kW × 6 P × 2 台	油圧式/実動力 67 kW × 2 台	10% 上昇
接地圧 kg/cm ²	0.98 kg/cm ²	1.10 kg/cm ²	

強力型については標準型とは別に先端を鋭角に仕上げた先細型、円錐に仕上げた円錐型に発展させ、各種の対応を試みた。

また、ホイールについてはホイールの縮小、軽量化を行い、下記に記すトルクの性能アップも併せて、硬質土対応に供した。

BWE のベルコン駆動部以外の駆動方式を電動式から油圧式に変更して、出力トルクを電動式とほぼ同様とした。

これらにより駆動部の縮小軽量化、油圧動力の合流による短期的な掘削高トルクへの対応、油圧

動力の分流による効率的なエネルギーの消費等が可能となり、従来の機種 (C-500) より短期的な掘削トルクが 20~30 % アップした。

② BWE の掘削範囲の拡大, BWE, TWM を含む施工性のアップ

BWE の全体バランスを重視しながら、バケットホイールの縮小軽量化、ホイールブームの長さおよび取付け位置の変更、プラットフォームの掘削旋回機長の短縮等により、掘削高さおよび掘削幅員を 20 % アップさせることができた。なお、ホイールブームのカウンタウエイト機能を有する、ブ

ラットホームの短尺化により、BWEによるトレンチカット方式の施工性も向上させた。同時に過負荷防止装置も油圧式に変わり中断時間が短縮され施工性のアップに貢献している。

③ BWEの付属機械設備の改良(TW→TWM)

従来のTW(トランスファワゴン)は内蔵コンベヤが一体であり、狭隘な作業範囲での施工性が悪かったが、コンベヤを前部、後部に二分することにより、ラインコンベヤ方向とBWE方向の角度的対応が自在となり、施工性が大幅にアップした。

また、上記を中心に改良されたBWE(K-500型)の性能については表-4に示すとおりであり、改良テーマとは別に消費動力についても、減少しコストダウンにも貢献する結果となった。

4. 施工管理について

(1) 工事の進捗状況

当該作業所の土工事計画中の時間当たり掘削量は $1,674\text{ m}^3$ であり、サブ掘削システムによる施工量を除くと、BWE掘削システムの掘削量は 924 m^3 である。

しかし図-3に示すとおり、従来機種であるC-500の理論掘削値表に現場の一軸圧縮強度の範囲を落として、平均圧縮強度を求めると 110 kg/cm^2 となり、時間当たりの掘削量は 854 m^3 しか見込めなかった。

C-500型の改良型の1号機である、K-500型は3章(4)節(d)項に記したような、改良仕様により、硬質土の掘削対応が増して、図-5に記すように工事着手の5カ月後に計画数量を達成して今日に至っている。

当該工事の土工事は平成6年7月に着手し、現在の進捗率は20%であり、ほぼ 80 万 m^3 の掘削処分が完了した。

この期間に連続掘削システムのチェックをはじめとして、2カ月間の試験施工工事や、品質の改善、生産性のアップに対する試行錯誤期間を考えると、硬質土掘削性能が着実にアップしたことが推定される。

当現場は東電鉄塔、未解決用地等の支障物件に

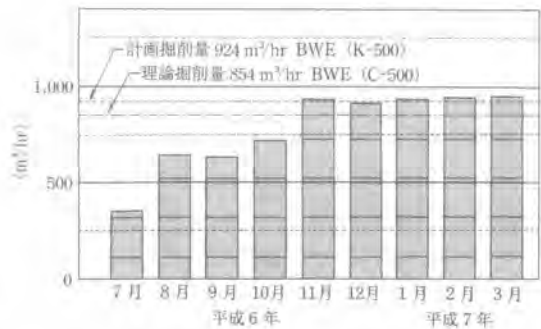


図-5 BWE掘削実績表

加え、急峻な山岳地、境界までの人家の密集等を抱えており、BWEの施工範囲がかなり限定されているが、改良機の掘削高のアップとトレンチカット方式により一度に計画地盤付近までのカットが可能となり、東電鉄塔の早期移設、2次造成工事の早期着手が見込まれる。

また、BWE、TWM、中継コンベヤ(2基)の一貫作業により、ベルトコンベヤの延伸作業と掘削作業の並行作業が可能となり、ベルトコンベヤ延伸に関わる作業の停止時間を60h/月短縮することができた。

なお、特に懸念された、硬質泥岩の掘削によるBWEの故障はホイール部分の電磁弁の焼付き、排土ベルトコンベヤの駆動軸の破損、ホイール先端部分のボルトカバーの摩耗などの軽微な故障がほとんどであり、大型機械にありがちな大きな故障もなく作業が進んでいる。

これからも、品質の改善と生産性の向上を進めながら、掘削、残土処分工事の早期完成を目指していきたい。

(2) 公害対策状況

(a) 騒音対策について

連続掘削システムの導入により、騒音の発生は極度に減少しているが、騒音の発生そのものがなくなったわけではない。

騒音の主たる発生源は掘削システム中のBWEの騒音であり、ベルトコンベヤの稼働騒音である。

ベルトコンベヤの騒音については稼働に関わる騒音および乗継ぎ建屋の落下衝撃音が主な騒音となる。これ以外に予想されるものは、掘削位置およびストックヤードで稼働するショベル系の重機

騒音であり、これらが騒音のほとんどを占めている。人家は工事区域ぎりぎりまで密集しており、これまでの閑静な住環境を考えれば過剰反応が想定された。

これらを考慮すると、騒音規制法に言う、工事境界線上で規制値 85 ホーンとは別に環境基準値に限りなく近付けることが必要と考えられた。

現地は規制法に言う住居に供されている地域および住居と商業、工業に供されている区域が半々であり、環境基準値はそれぞれ 50、60 dB となっている。当現場の管理基準を 70 dB とし、2カ月に一度の測定を実施している。当初の測定で最大値 69 dB を記録したことがあったが、その後の防音壁の設置、掘削部、乗継ぎ建屋等の防音対策を徹底した結果、4~9 dB の減少があり環境基準値内の管理が期待できる。

(b) 振動対策について

振動の主な発生源は BWE の掘削衝撃振動、ベルトコンベヤシステムの乗継ぎ建屋の落下衝撃振動および掘削部、ストックヤード部の重機稼働振動である。振動規制法によると工事区域から 80 m 区間が対象となり、当該区域は第一種区域に該当し、規制値は 60 dB となっている。しかし、一部に病院が隣接しており、その部分の規制値は 55 dB となる。振動測定については上記の騒音測定と同時に測定を実施してきたが、最大値が 45 dB と測定された。その後も乗継ぎ建屋や選別設備の防振装置を含めて、次第に改良されており、振動に伴う問題発生は十分回避できると考えている。

(c) 塵埃の発生防止について

塵埃の発散については連続掘削システムの導入により、掘削重機、ダンプの使用がなくなり大幅に縮小できる。しかし掘削土が泥岩であるため、粉碎された細粒砂の飛散が考えられた。掘削システム、搬送システムへの散水設備の接続、区域内の散水車による散水、工事用道路の舗装、完了部の種子吹付けによる緑化などを実施し、塵埃の飛

散防止に意を払っている。

(d) その他

一酸化炭素の排出量の縮小については連続掘削システム全体の動力源が電気であり一部の資材関係車両、その他を除いて大幅に縮小され排出量は少ない。横須賀市の生活幹線である国道 16 号線への影響としては、通勤車両、一部の資材運搬車の出入りだけであり、近辺の交通ルートへの影響も極めて少なくなっている。

5. まとめ

当該工事の掘削量は一般開発工事の工事規模に比べて掘削、残土処分量とも非常に多い。そのために、連続掘削システムの導入に踏切ったわけであるが、事業規模に比べて設備投資比率は高い。しかし、掘削、残土処分工事の工期の短縮を含めて、都市部の 400 万 m³ の掘削残土処分工事に、この連続掘削システムの果たす役割は大きい。

また、上記の公害対策項に記したように、公害対策機械、設備として、公害の発生防止や、抑制縮小に大きな成果を上げている。

近年の建設産業の労働事情やコストの圧縮、工期の短縮等を考えると、機械化、機械の大型化は必須であり、避けられない命題であるが、世界的な環境破壊防止と環境基準値の達成はすべてに優先させなければならない課題である。

わが国の地層や土質性状は極めて複雑であり、一つの区域内においても、複数の地層、土質が混在している。特に当該区域のような狭隘な施工環境下においては、前記を含め施工効率が著しく低下する。

これからの BWE の開発においては、なお一層の小型化、軽量化を進めて、どんな地層、土質にも対応できるような性能のアップとどんな地形にも対応できる柔軟な施工性を目指すことが必要であろう。

都市部の大規模掘削と三浦土丹へのBWE適応



⇨連続掘削システム集中管理室



⇨掘削システム (BWE→TWM→MSC)



⇨搬送システム (チューブギャラリー)



⇨海上運搬積込システム



⇨ 後方から見たBWEの掘削状況

掘削部での乗継ぎ運搬状況
右よりバケットホイールエキスカベーター(BWE K-500)、
トランスファーコンモジュール(TWM500)、中継コンベ
ヤ(MSC)、ラインコンベヤ



⇨ 斜め前方から見たBWEの掘削状況

GPS技術の動向と土工機械への適用

村山 理*

1. はじめに

近年、GPS (Global Positioning System) 技術に関して、「湾岸戦争時にカーナビゲーションの精度が突然向上した」「雲仙普賢岳に地殻変動の自動計測システムを設置した」「アメリカズカップ・F1 グランプリラリーなどにおいて位置モニタリングに使用された」などの記事が目立つようになった。この背景には、1日24時間いつでもまた地球上のどこでも位置計測が可能な電波を受信できるだけの衛星が出そろったため、数年前からメーカでのGPS受信器の開発が一気に盛んになったという状況がある。本稿では、GPS技術の概要を述べるとともに、建設現場・鉱山などにおいてGPS技術を土工機械に適用したシステムの開発状況を紹介する。

2. GPS技術の概要^{1)~4)}

(1) 計測媒体

位置の算出に必要な衛星からの情報(航法メッセージ)は、表-1に示すとおり2種類(C/Aコード・Yコード)の信号コードによって送られており、これらの信号コードは2種類の電波(L1帯・L2帯)によって搬送される。特にC/Aコードは、

表-1 搬送波およびその送信信号コード

搬送波	周波数	波長	搬送する信号コード
L1帯	1575.42 MHz	19.029 cm	C/A, Y
L2帯	1227.6 MHz	24.421 cm	Y

作為的な雑音を乗せた疑似雑音符号であり誤差が大きい。一方、Yコードは衛星の運用主体である米国防省が自省のために設けたもので、精度は高いが暗号は公開されていない。また、搬送波の選定は使用する信号コードに依存するが、電離層での電波の伝搬速度の変化による誤差を取除くために両方を用いることもある。

(2) 計測方式

表-2に示すとおり一口にGPSと言ってもその方式は多岐にわたり、この方式の違いによってアルゴリズムは全く異なる(精度は種々の条件によって異なるため、表中の値は参考値として参照されたい)。ひとつの分類方法としては、ひとつの受信機を用いて地球上の位置を計算する「単独測位方式」と基準局と計測局を含む複数の受信機を用い基準局に対する計測局の相対位置を求める「相対測位方式」に分けることができる。別の分類としては、衛星から送られてくる衛星の位置情報や発信時刻などを含んだ信号コードを用いる「信号コード方式」とこの信号コードを搬送している電波の波長の数と位相を利用する「干渉測位方式」に分けることもできる。一般に、信号コー

* MURAYAMA Osamu

KOMATSU 建機事業本部建機研究所主任研究員

表-2 GPSにおける計測方式の分類

計 測 方 式		計測媒体	リアルタイム/バッチ	計測精度(参考)
単独測位	C/Aコード利用	コード	リアルタイム	約100 m/rms
	Yコード利用	コード	リアルタイム	約16 m/rms
相対測位	ディファレンシャル	コード	リアルタイム	約1~5 m/rms
	静的干渉測位	波長	バッチ	約1~2 cm + 2 ppm
	キネマティック(動的)干渉測位	波長	バッチ	約2 cm + 2 ppm
	疑似キネマティック干渉測位など リアルタイムキネマティック	波長	リアルタイム	約2 cm + 2 ppm

ドを用いた方式はリアルタイムに位置が計測できる反面、位置計測精度には限界がある。一方、波長を用いた干渉測位方式では精度は数cmのレベルが期待できるが、そのぶん計測および計算に時間を要する。

(a) 単独測位

カーナビゲーションなどに用いられている最も安価かつ一般的な方式で、そのアルゴリズムを図-1に示す。いま、信号コードによって各衛星から送られてくる衛星の位置情報を (X_i, Y_i, Z_i) 、その信号の発信時刻情報を T_i とし、地球上の受信機の位置を (X, Y, Z) 、受信時刻の計測値を T 、およびその誤差を dT (衛星での発信時刻が原子時計で測られているのに対し、受信機の時刻の計測誤差ははるかに大きい)、さらに電波の伝搬速度を c とすると、各衛星から受信機までの距離 ρ_i は (1) 式のように表される。このうち、(1) 式を解くための未知数は受信機の位置 (X, Y, Z) および受信機の時刻の計測誤差 dT の4つなので、4つの式すなわち4つの衛星が必要となる(後に述べる他の方式においても、そのアル

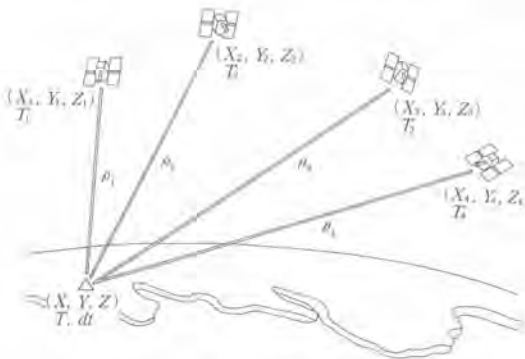


図-1 単独測位

$$\begin{aligned} \rho_1 &= c|(T-dt) - T_1| = \sqrt{(X-X_1)^2 + (Y-Y_1)^2 + (Z-Z_1)^2} \\ \rho_2 &= c|(T-dt) - T_2| = \sqrt{(X-X_2)^2 + (Y-Y_2)^2 + (Z-Z_2)^2} \\ \rho_3 &= c|(T-dt) - T_3| = \sqrt{(X-X_3)^2 + (Y-Y_3)^2 + (Z-Z_3)^2} \\ \rho_4 &= c|(T-dt) - T_4| = \sqrt{(X-X_4)^2 + (Y-Y_4)^2 + (Z-Z_4)^2} \end{aligned} \quad (1)$$

ゴリズムは大きく異なるが、受信機の時刻の計測誤差を解消するため4つの衛星が必要なのは、すべての方式において変わらない)。原則としてこの周波数帯の電波は直進するので、受信機周辺に背の高い遮蔽物があると必要な数の衛星から電波を受信できないことがある。すなわち、受信機の位置は4つの衛星からおのおの計算された距離を辺とする四角錐の頂点に位置する。

(b) 相対測位

(i) デイファレンシャル

この方式は、図-2に示すとおり基準局と計測局の両局を用い、基準局に対する計測局の相対位置をもとめる。このとき、両局での計測における共通の誤差が相殺されるため、単独測位に比べて精度が大幅に向上する。ここでいう共通の誤差とは、2つの受信機で同じ衛星の情報を利用することから衛星に関する誤差すなわち衛星の軌道情報の誤差、衛星に搭載されている原子時計の誤差および電離層や大気中の水蒸気などによる電波の伝搬速度の変化による誤差を意味する。

(ii) 静的干渉測位

先にも述べたように、この項以降で紹介する方式は衛星から送られてくる信号コードを搬送する搬送波を利用する方式(総称して干渉測位方式と呼ばれる)で、そのアルゴリズムはこれまで説明

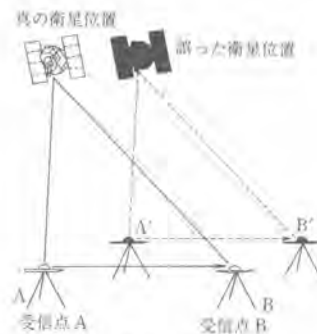


図-2 デイファレンシャル

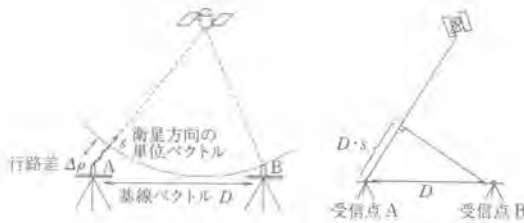


図-3 静的干渉測位

$$\Delta\rho = n\lambda + (\phi/2\pi)\lambda \quad (2)$$

波数 位相差

$$= D \cdot S + \text{衛星との距離が有限であるための補正項} \quad (3)$$

した信号コードによるものと全く異なる。いま、図-3(a)における受信機 A から衛星方向への単位ベクトル S 、受信機 A に対する受信機 B の基線ベクトル D および衛星から各受信機までの行路の差 $\Delta\rho$ の関係は、衛星と受信機までの行路が非常に長く、したがってほぼ平行とみなせるため、図-3(b) に示すような図に近似でき、(3) 式のような内積の関係に表される。したがって、もしこの行路差 $\Delta\rho$ が (2) 式に示すような搬送波の波数差および位相差として計測できれば、基線ベクトル D は数 cm レベルの精度で計測できる。この場合、位相差はその電波レベルから比較的容易に計測できるが、波数差を求めるには受信機に対する衛星の相対位置が大きく変化する間の位相の変化を長時間（約 30 分から 2 時間）連続して計測する必要がある（これを称して、静的 [スタティック] という）。また、この波数差を GPS の用語で「整数値バイアス (ambiguity)」という。さらに、計測データが膨大なため位置の計算は別途オフラインにて行う必要がある。

(iii) キネマティック干渉測位

(ii) の静的干渉測位における計測時間が長いという欠点を補うため開発された方式で、短い計測時間（1 分前後）で次の計測に移れることからキネマティック（動的）という。計測時間を短くするには、上記の「整数値バイアス」をいかに速く計測するかによって決まるが、その方法としては、図-4 に示すように最初に①計測局を位置の既知な点に固定する、または②計測局と基準局のアンテナを交換しその前後でデータをとることにより短時間で整数値バイアスの初期値を求め、その後計測地点への移動中も連続して位相の変化をウォッチングすることにより整数値バイアスを更新し、計測点での短時間の計測を可能にする（このことから、ストップアンドゴー方式とも言われ

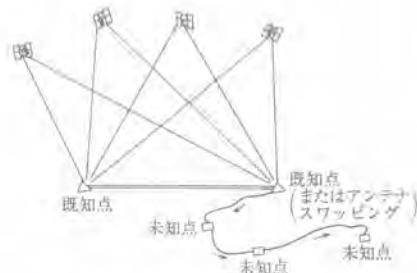


図-4 キネマティック干渉測位

る)。ただし、キネマティック（動的）というのは、あくまでも計測時間が短くなるということであって、別途オフライン処理が必要であることには (ii) の静的干渉測位と変わりはない。

また、キネマティック方式の最大の欠点として、計測時の整数値バイアスを得るために連続して位相の変化を計測する必要があるため、一瞬でも受信が途切れると（これをサイクルスリップという）、計測を既知の位置からやり直さなければならなくなる。

(iv) 疑似キネマティックなど

(iii) に述べたキネマティック方式に類する方式として、または静的干渉方式とキネマティック方式の中間に位置するものとして、「疑似 (pseudo) キネマティック方式」「ラビッドスタティック」「疑似 (pseudo) スタティック」「コンティニューアス」など種々の方式が各メーカーから提案されているが、これらの名称は完全に統一されておらず、本稿ではそれらのアルゴリズムの説明は割愛する。

(v) リアルタイムキネマティック

キネマティック方式は、数 cm レベルの精度が得られるうえ計測時間も短いという長所を持っている反面、計測後にオフライン処理を必要するという欠点が残されている。この長所を保持したまま、信号コードを用いた方式同様、リアルタイムに位置データが得られるという夢のようなシステ

ムが実用化された。現状ではその計算時間に数秒を要するが、今後さらに高速化・低価格化が期待できる。

(3) GPSの長所および短所

以上述べたアルゴリズムの説明をまとめると、GPSの長所および短所は以下のようになる。

(a) 長 所

- ① 相対位置が長距離（～100 km）まで可能である。
- ② 測定点間（受信機間）の視通を必要としない（対遮蔽物、霧、雨など）。
- ③ 2次元の位置データが得られる。
- ④ 他の測量機器に比べて、軽量・小型である。
- ⑤ 相対距離が長くても、高精度（数 cm レベル）の計測が可能である。

(b) 短 所

- ① 衛星からの直進する電波に対して遮蔽物があり、必要な数（通常4つ）の衛星の電波を受信できない場合には計測が不能となる。
- ② 米国国防省の衛星からの電波を利用しているため、その性能・信頼性などは米国国防省の運用方針に依存する。
- ③ 静的干渉測位では精度は格段に向上する反面、計測に著しく時間がかかる。また、オフライン処理も必要となる。
- ④ キネマティック方式では、静的干渉測位同様精度が高く、計測時間も短くて済む反面、一瞬でも電波が途切れると計測をやり直す必要がある。また、オンライン処理も必要である。

3. 土工機械への適用

(1) 制御システム

まず最初に考えられるのは誘導制御への応用であるが、これについては土工機械以外の分野においてもその成功例は少ない。例えば、航空機の着陸時における滑走路への誘導に疑似衛星（衛星と同等な信号を発する電波灯台）を用いる方法が研究されているが、まだ実用化の域に達していない。一方、土工機械を含めた走行車両への適用には、GPSの精度、応答性および受信の信頼性からみ

て、他の位置計測手段との併用（センサフュージョン）が必要と考えられる。また、オハイオ州立大学のCenter for Mappingでは、ブルドーザのブレードにリアルタイムキネマティック方式のGPS受信機を装着することにより、従来レーザを用いていたレベリングの研究が行われている³⁾。さらに、米国キャタピラー社も米国政府から助成金を得て、GPS受信機とレーザ誘導技術を用いて同様の研究を行っている⁴⁾。これらのGPSを用いた方式の利点としては、レーザレベリング方式と比較して

- ① 高さだけでなく水平面内の位置情報が得られる
- ② 高さ方向の設定値をフレキシブルに変化できる
- ③ 地上設備が不要となり、したがって、レーザ発信器と計測点との視通を確保する必要もない

などがあげられる。一方、リアルタイムキネマティック方式の場合、位置計測の処理に1～2秒程度の時間を要するので、これによる応答遅れをどう克服するかが技術課題となる。

(2) 機械管理・施工管理

GPSを土工機械に適用することにより可能となる機械管理・施工管理については、ゼネコンを中心に以下のようなものが発表されている^{1)~3)}（ただし、ここでは土工機械が全く関与しない施工のための測量などは省略する）。

(a) 土工管理・出来形管理

道路・空港・ゴルフ場・宅地などの大規模大量土工（造成）現場では、計画段階においてその地形を測量することにより、切土・盛土の土量予測を行いそれを用いた運土計画を立てる必要がある（図-5参照）。また、土工が進むにつれて、同じく測量により出来形および進捗状況の管理が要求される。これらの計測は、従来、光波測距儀や航空測量を用いて人手により行われてきた。これに対して、GPS受信機を稼働中のブルドーザのブレードやダンプトラックもしくは計測専用車両に装着し、その移動位置情報を常時モニタリング・集計することにより、最新の出来形を得るシステムが開発されている。また、そのユーザイン

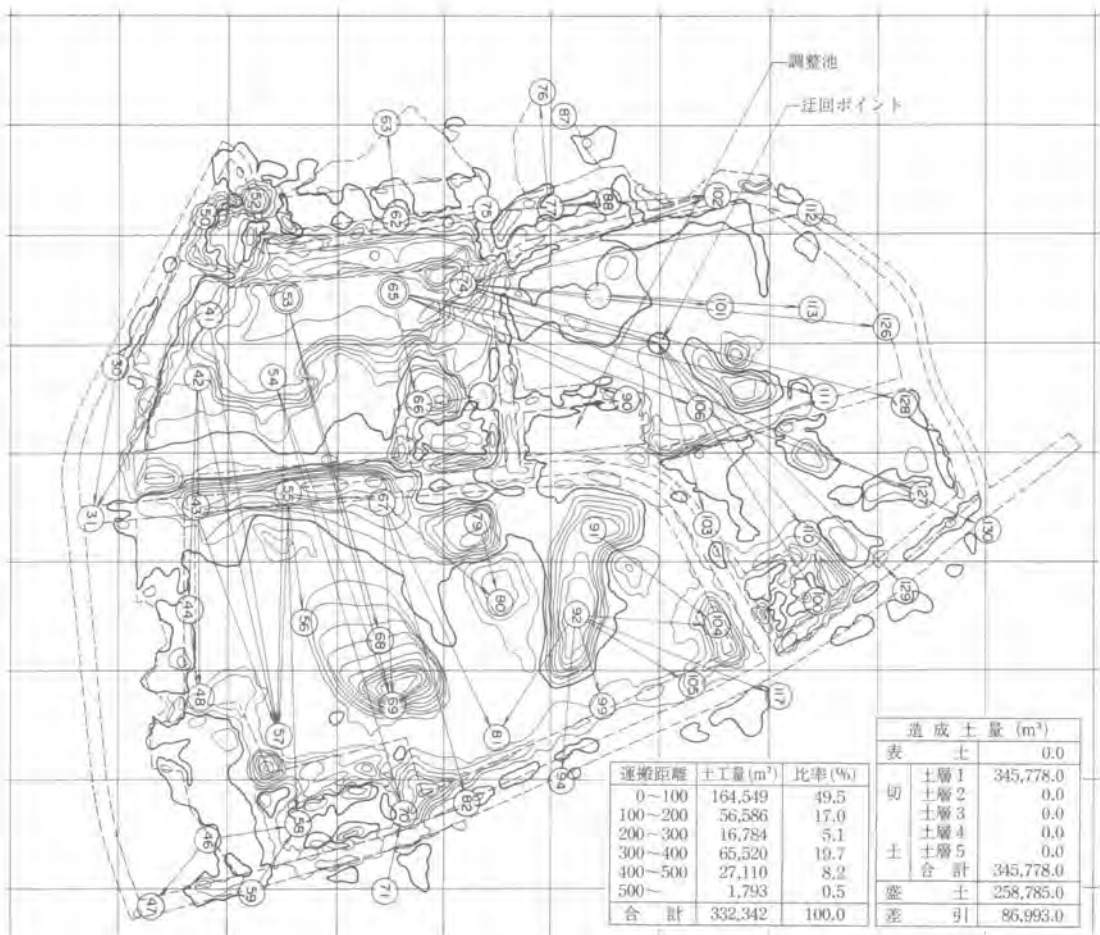


図-5 運土計画図¹⁹⁾

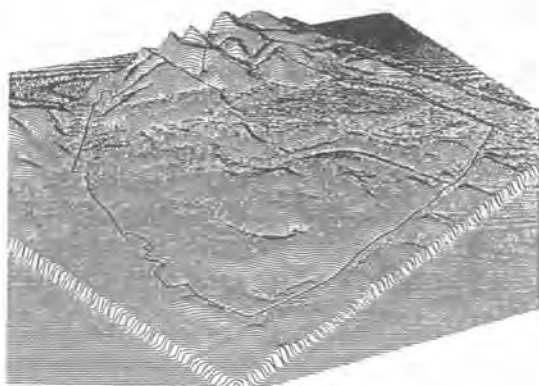


図-6 出来高鳥瞰図¹⁹⁾

ターフェースとして、その出来形の鳥瞰図(図-6参照)や断面図を表示したり、計画に対し未実施の切土部・盛土部を色別表示することにより、管理者にビジュアルな情報を提供することができる。

(b) 稼働管理・出来高管理

(a) に述べた大規模大量土工現場では、ダンプトラックにおける従来のペイロードモニタによる運土量の情報に加えてGPSによる積荷位置・排土位置の情報を取り入れることにより、運土総量だけでなく切土位置(起点)・盛土位置(終点)を含めた運土実績を把握することができる。さらに、これらのデータにより、場所別掘削量・場所別盛土量などを集計することができる。また、道路やダムなどを振動ローラを多用する現場においては、GPSによりその移動軌跡をモニタリングすることにより、転圧回数を位置別に管理する方法が提案されている。さらに、これらのシステムに時間の情報を加えてその生産性をリアルタイムに把握し、施工計画にフィードバックすることもできる。

(c) 運行指示

多数のダンプトラックが複数の積込場および排土場間を行き来する鉱山・採石・空港・ダム・造成などの大規模現場においては、GPSによりすべてのダンプトラックの位置および稼働状態を事務所などで一括管理することにより、各車両に行き先きを指示したり、最適なフリート編成を計画することができる。

(d) 品質管理

鉱山や採石現場では品質管理として、生産物の品位や不純物の比率を基準内に抑えこむことが求められることがある。すなわち、掘削場所によって石の成分の異なる現場では、状況により積込む切羽位置を切換えることにより、生産品の品質を安定化している。したがって、GPSにより積込んだ切羽位置を自動的に把握することにより、生産物の品質を管理したり、これをもとに各ダンプトラックに行き先きとなる切羽を指示したりすることができる。

4. おわりに

以上述べたように、GPSの土工機械への適用は、機械管理・施工管理において特に大きな可能性をもっている。その分野としては、その施工運用の面からゼネコンなどその現場の運用主体によるものと、土工機械の他のセンサと組み合わせることにより有用な情報が提供できる土工機械メーカーによるものが考えられるが、現状では前者による取組みが先行している。さらにこれからは、両者の円滑な協力により新たなシステムの開発や普及の増大が期待できる。

＜参考文献＞

- 1) 土屋 淳, 辻 宏道著: やさしいGPS測量, (社)日本測量協会, 1991
- 2) 日本測地学会編: 新訂版GPS—人工衛星による精密測位システム—, (社)日本測量協会, 1989
- 3) これからの測量技術Global Positioning System Q & A: (社)日本測量協会, 1990
- 4) 竹内 均監修: GPSへの招待, (社)日本測量協会, 1992
- 5) Judging the Mud below by the Sky above, Business Week, p.68, Nov., 22, 1993
- 6) GPS Cuts Errors and Makes Grade in Positioning Tests, GPS World Showcase, p.44, Dec., 1993
- 7) 中川良文, 高田知典, 佐田達典: GPSの土工工事への適用性に関する研究, 第8回建設マネジメント問題に関する研究発表・討論会講演集, pp.225-232, 1990.12
- 8) 中川良文, 高田知典, 桜井 浩, 佐田達典: GPSを用いた重機位置把握システム, 第2回建設ロボットシンポジウム講演集, pp.291-298, 1991
- 9) 佐田達典, 中川良文, 高田知典, 桜井 浩, 菊岡 仁: GPSを用いた建設車両運行管理, 日本機械学会第1回交通・物流部門大会講演論文集, pp.414-417, 1992
- 10) 中川良文, 高田知典, 桜井 浩, 佐田達典: GPSを用いた重機位置把握システム, 三井建設技術研究所報, 第16号, pp.149-156
- 11) 桜井 浩, 中川良文, 高田知典, 佐田達典: 新しい機械システム 土工事総合施工管理支援システム, 基礎工, pp.98-105, 1993.2
- 12) 加藤洋次: 湘南国際村基盤整備工事における情報化施工—総合施工管理システムの構築—, 建設の機械化, pp.19-28, 1992.10
- 13) GPSで建機管理, 日刊建設工業新聞, 1993.3.11
- 14) 神崎 正, 西沢修一: 人工衛星GPSによる土工総合管理システム, 土木学会誌, pp.12-14, 1992.9
- 15) 神崎 正, 戸井田 博, 西沢修一: 人工衛星GPSによる高速, 高精度土工管理—大規模土工事, 人工島, 山岳トンネル等での実施例—, 建設の機械化, pp.3-9, 1992.9
- 16) 大成建設, 人工衛星を使った新しい測量システムを実用化! 開発, pp.60-61, 1992.9
- 17) 神崎 正, 戸井田 博, 西沢修一: 新しい機械システム, グローバル・ポジショニング・システム (GPS), 基礎工, pp.88-93, 1993.2
- 18) 西沢修一: 総合工事管理方法, 特開平3-63310
- 19) 鳥生 晃, 山地 斉, 稲嶋 豊: GPS活用土工管理システム, 第3回建設ロボットシンポジウム講演集, pp.93-98, 1992
- 20) 藤岡 晃, 和久照正, 岡野幹雄, 菊田勝之: GPSを用いた土工事の出来高管理システムの開発, 第3回建設ロボットシンポジウム講演集, pp.87-92, 1992
- 21) GPS搭載車で造成現場を走り回り高効率・高精度にデータを収集「GPS土量管理システム」の実用化, 測量, pp.28-35, 1992.7
- 22) 藤岡 晃, 菊田勝之, 清水則一, 桜井春輔: GPS測量を用いた土工事の出来形測定システムの開発: 土木学会論文集, No.468, pp.31-38, 1993.6
- 23) 藤岡 晃, 和久照正, 青景平昌, 岡野幹雄, 菊田勝之: 人工衛星利用による測量システム (GPS) の応用に関する研究 (その2) 土工事出来高管理システムの開発, フジタ技術研究所報, 第29号, pp.103-108, 1993
- 24) 動向 GPSをめぐる最近の動き 丁張り出しも間もなく可能に, 日経コンストラクション, pp.29-30, 1993.6.25
- 25) 土工事用に新測量法開発, 日経産業新聞, 1993.6.3
- 26) (社)日本機械工業連合会, (社)日本産業用ロボット工業会: 平成3年度ロボット利用安全化・自動化のシステムデザイン事業報告書 (山岳地質調査ロボットシステム策定研究), 1992.5
- 27) 岡野和明: 石灰石鉱山とGPS, 第49回石灰石鉱業大会資料, pp.110-115, 1990.5.23

超高層RC造建設(HiRC工法)施工システム の開発

— 高強度材料を用いた鉄筋コンクリート造超高層
集合住宅の施工システムおよび施工機械 —

鶴岡 松生*

1. はじめに

HiRC工法（高強度材料を用いた超高層鉄筋コンクリート造建設工法）は、経済性、居住性はもちろん、鉄筋コンクリート構造による利点である建築計画への適応性や柔軟性が評価され、集合住宅を中心に多くの施工実績が報告されている。

最近の高強度のコンクリートおよび鉄筋の開発、実用化に加え、この高強度材料の管理手法や施工システム・施工機械を開発し、その開発技術を45階建て、軒高160mのRC造超高層集合住宅の施工に採用しているので（写真-1参照）、その施工システムの概要を報告する。

2. 工事概要

- ・工事名称：ザ・シーン城北新築工事
- ・建築主：積水ハウス株式会社
- ・工期：1993年7月8日～1996年3月31日
- ・建設地：名古屋市北区成願寺1丁目609番地
- ・超高層棟建物概要

住居数：381戸

構造・規模：RC造・地上45階

建築面積：2,290.69m²

延床面積：54,002.73m²



写真-1 ザ・シーン城北工事全景

基準階面積：1,193.88m²

軒高：160m

基準階階高：3.25～3.80m

* TSURUOKA Matsuo

鹿島建設(株)建設総事業本部機械部機械課長代理

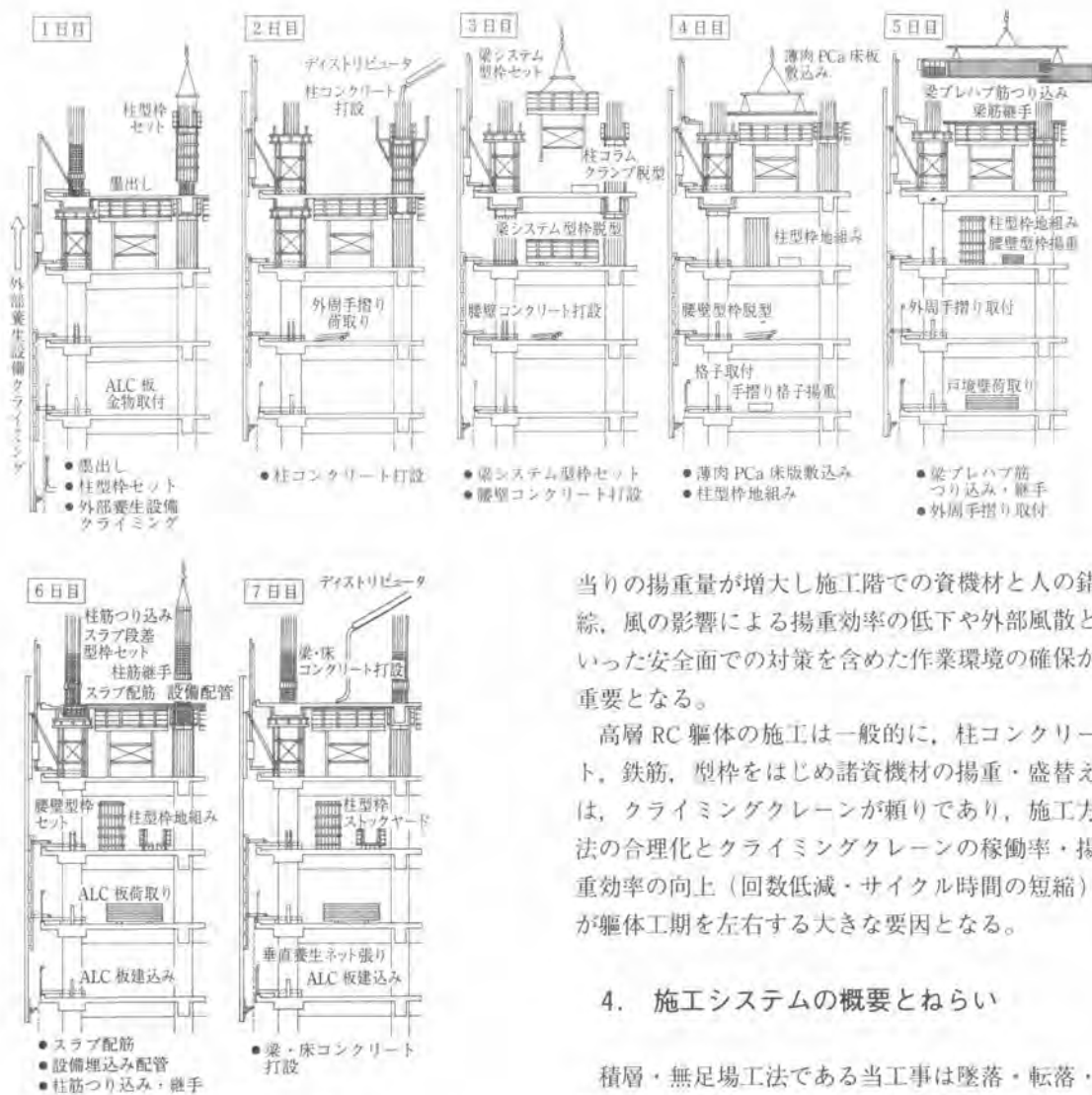


図-1 基本施工サイクル図

3. 工事の特徴

建物平面形状は楕円形で外壁が曲面をなしてユニークな外観となっており、室内からの眺望改善のため躯体外周部に背の低い幅広梁・曲り梁を配し、水廻りなどの床段差を新しく開発した段差梁によって解消し、居住性を高め、また基準階の階高の変化や高層部での柱抜き架構等グレードの高い構造となっている。

本工事の場合、高さ、基準階床面積とも従来の約1.5倍の規模となっている。そのため、躯体階

当りの揚重量が増大し施工階での資機材と人の錯綜、風の影響による揚重効率の低下や外部風散といった安全面での対策を含めた作業環境の確保が重要となる。

高層RC躯体の施工は一般的に、柱コンクリート、鉄筋、型枠をはじめ諸資機材の揚重・盛替えは、クライミングクレーンが頼りであり、施工方法の合理化とクライミングクレーンの稼働率・揚重効率の向上（回数低減・サイクル時間の短縮）が躯体工期を左右する大きな要因となる。

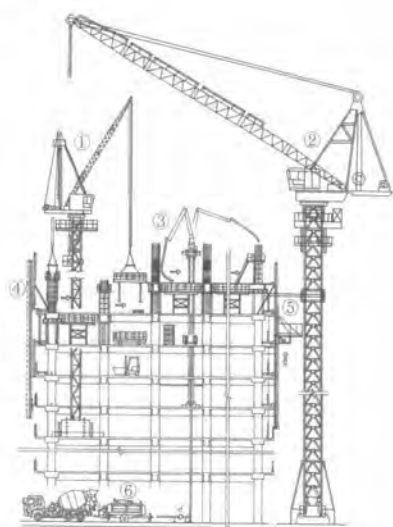
4. 施工システムの概要とねらい

積層・無足場工法である当工事は墜落・転落・飛来落下災害の防止を計る必要があるため安全対策として外部養生設備を設けている。

柱・梁・床には施工性を考慮し、流動性の高い高強度コンクリートを採用し高圧コンクリートポンプおよび自昇式ディストリビュータの組合せにより施工速度、作業環境の両面を改善している。

主揚重は、クライミングクレーン2基のうち1基はフロアクライミング方式を採用している。

従来の施工法では、躯体施工に必要な材料、仮設機材はすべてクライミングクレーンによる揚重に頼っていたが、躯体施工サイクルを短縮するためクライミングクレーンの揚重負荷の軽減を狙い施工システムの改善をはかった（図-1、図-2参照）。



- ① クライミングクレーン 120 t
- ② クライミングクレーン 200 t
- ③ ディストリビュータ
- ④ 自昇式外部養生設備
- ⑤ 自昇式2本携りワフト(ハイフォームリフト)
- ⑥ 高圧コンクリートポンプ

図-2 施工システム概念図

今回の主な施工機械に関する改善点は以下のとおりである。

- ① 柱コンクリートはコンクリートポンプによる圧送とする(従来、柱コンクリートはバケット打ち)。柱打設を安全に施工するため自昇式ディストリビュータと組合せる。
- ② 外部養生設備は、自昇式とする。
- ③ 型枠材料の一部、および仮設資機材を躯体施工最上階までサービスする機械を導入する。
- ④ ③の機械を荷取り構台兼用とする。

施工方法としての特徴は、柱・梁の高強度鉄筋を地組みヤードで組立ててプレハブ化し、柱にパネル型枠、梁にシステム型枠、床に合成床用薄肉PCa板を用いて躯体精度を高めていることである。

仕上げ材や人用に人荷エレベータ2連1基と1連1基を配し、汎用リフトを設置していないかわりに2連のエレベータケージ1台を長尺の仕上げ材用として改良型を搭載している。

5. 自昇式外部養生設備(写真-2参照)

型枠パネルや飛散落下防止を目的として養生設備のように軽く、かつ受圧面積の大きな資機材の



写真-2 自昇式外部養生設備

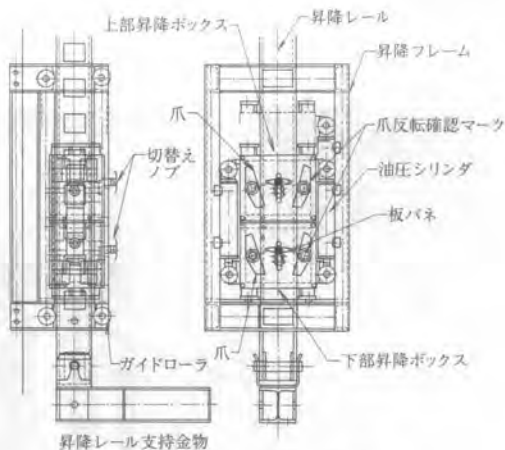


図-3 マイティクリーバ本体

表-1 マイティクリーバ主要諸元

昇降方式	ラチェット型油圧順次昇降方式
昇降能力	5 t (max)
昇降速度	27 cm/s
油圧ユニット	
最大圧力	210 kg/cm ²
出力	3.7 kW
流量	2.4 l/min

揚重は、風の影響を受けやすく躯体外周部での作業は特に危険となる。

従来外部養生設備は、クライミングクレーンにより盛替えを行っていたが、クライミングクレー

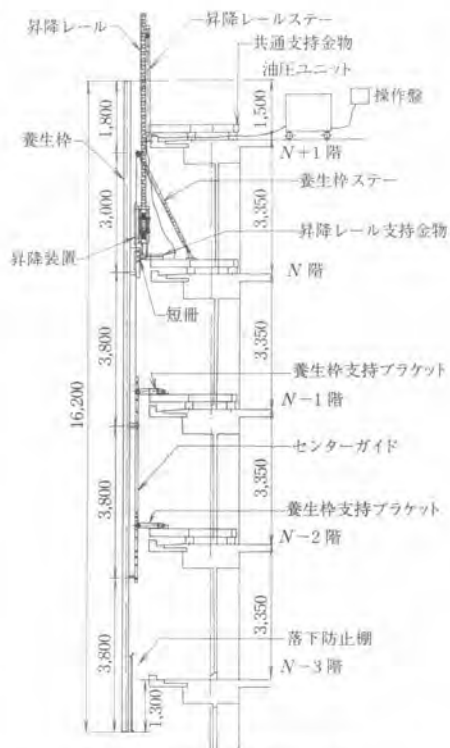


図-4 外部養生設備組立て図



写真-3 明るい外部養生設備内部

ンに頼らず自昇可能な外部養生設備を採用することにより、安全かつ確実に迅速な盛替えを可能にしている。

自昇機能によりクライミングクレーンの揚重負荷が軽減できることも大きな効果である。

建物外周約146mを高さ16mで幅8mから13mの14枚のパネルに分割し、1パネル当り2ないし3基のマイティクリーバ(小型特殊昇降装置、表-1参照)を組込んだ構成で曲面に対応した形状となっている(図-3参照)。

パネルは鉄骨構造で、全面メッシュシートで覆い暴風時でも耐える設備としている。

自昇式外部養生設備の主な特徴は、以下のとおりである(図-4、写真-3参照)。

- ① 同調精度の高い油圧駆動の昇降方式で、昇降高さを記憶し自動昇降する。
- ② 5階分の高さをカバーしているので本設手摺の設置等外周部の施工を完了させて昇降可能。
- ③ コンパクトな昇降装置で、設置スペースが少なく済むので、型枠・足場等に組込む自昇機能を付加することができる。

6. 高強度コンクリート圧送システム

本工法の特徴である高強度コンクリートは、一般的にフレッシュ時の“粘り”が大きくコンクリートポンプの圧送負荷の増大や圧送による品質変化が懸念されるためバケット揚重方式が一般的である。しかし、梁・床の施工性や施工速度を比較検討した結果、ポンプ圧送の利点を生かし、高圧定置式コンクリートポンプおよび自昇式ディストリ

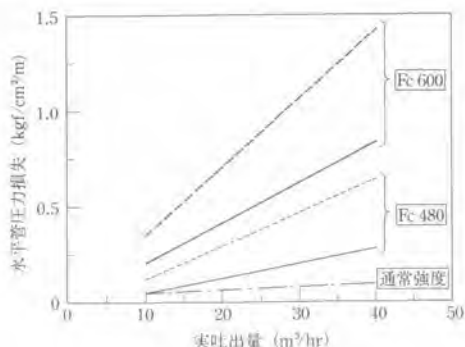


図-5 実吐出量と圧力損失の関係

ビュータを採用している。このシステムにより梁・床コンクリートだけでなく柱コンクリートも含めポンプ圧送施工が可能になった（図-5参照）。

当然、ポンプ圧送性の改善のため、高強度コンクリートのフレッシュ時の改善やコンクリート強度管理手法・圧送性評価手法の確立、コンクリートポンプの選定・無負荷試験、実大圧送実験による評価・確認を行っている（図-6参照）。

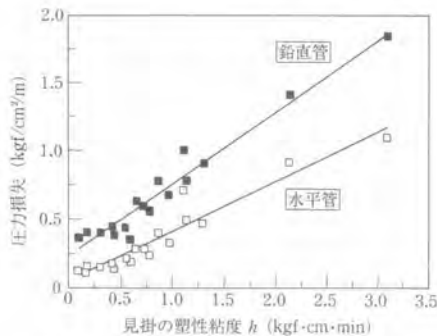


図-6 見掛けの塑性粘度と圧力損失の関係

現在国内で使用されているコンクリートポンプの理論吐出圧力は、80~100 kgf/cm²程度であるが、設計基準強度 $F_c = 600$ kgf/cm² といった高強度コンクリートの圧力損失は、一般に通常のコンクリートの10倍以上になる。このようなコンクリートの圧送を可能にするためドイツ・プッツマイスター社の理論吐出圧力 230 kg/cm² 級の高圧コンクリートポンプおよび自昇式ディストリビュータを輸入し国内向けに一部仕様変更し使用している（表-2, 表-3, 写真-4, 図-7参照）。



写真-5 自昇式ディストリビュータ

表-2 高圧コンクリートポンプ主要諸元

圧送ポンプ	ダブルピストンポンプ
理論最大吐出量	54 m ³ /h
理論最大吐出圧力	230 bar
ストローク長	2,100 mm
シリンダ切換	S型揺動管
最大制御油圧	350 bar
駆動装置	ディーゼルエンジン
出力	300 kW

表-3 ディストリビュータ主要諸元

型式	MXR 28-4-DN 125
最大作業半径	28 m (max)
マスト	12 m
クライミング	フロアフレームを用いたフロアクライミング
操作	リモートコントロールまたは、ラジオコントロール



写真-4 高圧コンクリートポンプ

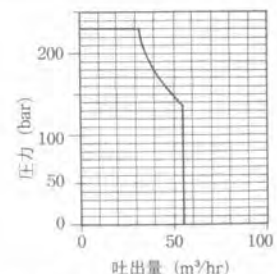


図-7 高圧コンクリートポンプ性能曲線

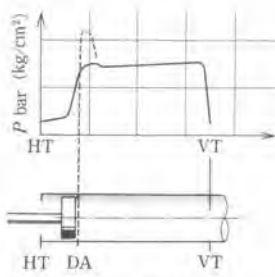


図-8 最高圧力低減略図

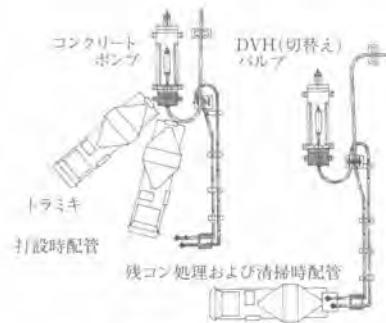


図-9 バルブ切換え要領



写真-6 ディストリビュータ昇降装置

高強度コンクリート圧送システムの特徴は以下のとおりである。

- ① 高所、長距離圧送に適した高压、高出力の大型コンクリートポンプで現場ニーズにより高压タイプ、大容量タイプの選択が可能。
- ② 長いシリンダストロークとフリーフロー油圧システムにより振動・脈動を押さえコンクリートの安定圧送が可能で運転時の騒音レベルも低い。また、シリンダ切替え時の異常圧力が発生しないため、機械効率も良い(図-8参照)。
- ③ 柱コンクリートや床コンクリート打設の効率向上と作業環境の改善に役立つ自昇式ディストリビュータで打設以外の作業時ワンタッチでブームの取り外しが可能(写真-5、写真-6参照)。
- ④ 高压コンクリートポンプに適した耐圧を保証する安全で確実な高压用配管とジョイント

の採用。

- ⑤ 圧送時の安全確保と残コン処理作業を合理化した切替えバルブとストップバルブの採用(図-9参照)。

施工システムの検討の場合、材料、方法、施工機械、といった多面からの検討が必須であり同種の検討において圧送実験または圧送性評価による確認が重要と思われる。

7. ハイフォームリフト

当工事には型枠、仮設機材の盛替え、仕上げ材料の搬入作業を安全迅速に行うハイフォームリフト(自昇式二本構リフト)を設置している(表-4、写真-7参照)。

リフトと荷取り構台の二つの機能を持つ装置で、連続した5階分の範囲を昇降する。躯体の内部、外部いずれにも設置できるほか、レールを昇降させて任意階への移動が可能である。

クライミングクレーン以外で躯体施工最上階へ資機材の搬入ができる点も特徴の一つである。

ハイフォームリフトの特徴は、以下のとおりである。

- ① レール長さを最小限にし、クライミングの後、下層階にダメを残さない。
- ② レールを各階に取付けるサポートは、高さ調整機能があり階高の変化や左右の取付けレベル差の調整が可能。
- ③ 搬器(図-10参照)は、上部に荷台があり駆動部分を下部に納めているので荷取り作業に対する障害が無い。
- ④ 搬器の扉は押し下げ式で、上部に横つなぎ

表-4 ハイフォームリフト主要諸元

型式	自昇式二本構リフト
積載荷重	2,000 kg
昇降速度	7 m/min
最大揚程	13.5 m
レール長さ	17.95 m
荷台有効寸法	幅3.4×奥行4.5 m
扉開口有効幅	2.8 m
昇降電動機	5.5 kW×2台
安全装置	ガバナ式自動落下防止装置
昇降方式	ラックピニオン式

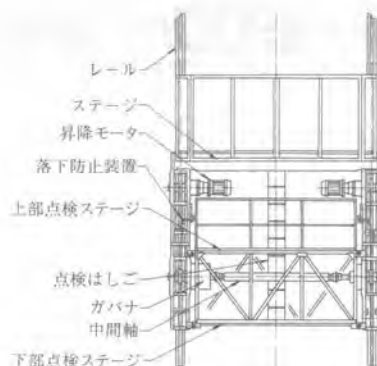


図-10 搬器正面図



写真-7 ハイフォームリフト

が無く、荷の高さ制限は、躯体側の間口で決まる。また、躯体内設置の場合、扉は任意の

方向に設置可能。

- ⑤ クライミングは、搬器を躯体側に固定し搬器の駆動装置を用いてレールクライミングするため、安全で確実である。

8. おわりに

RC造超高層の施工は、鉄骨造とは異なり躯体施工階に仮設、資機材が集中するため、特に安全で作業しやすい環境を作り上げる必要がある。今回、計画段階の内容に絞り報告させて頂いたが、高圧コンクリートポンプはじめ導入機械は、現在順調に稼働している。

本報告では、紙面の都合もあり一部割愛させて頂いたため不十分な内容となりましたが、ご容赦願います。

<参考文献>

- 1) 日本建築学会：大会学術講演概要集 高強度コンクリートのポンプ圧送実験 1994年9月

浚渫用200m³電動油圧グラブバケットの開発

片瀬 秀男*

1. まえがき

このたび(株)小島組より受注し製作中の浚渫用大容量のグラブバケットは、在来品に比べ画期的な能力アップが期待されているが、その概要について説明する。

2. グラブバケットの仕様

200 m³浚渫用電動油圧グラブバケットの主な仕様を以下に、外形寸法を図-1に示す。

- 型式：200-MODB-370
- 容量：200 m³
- 用途：浚渫用（泥見掛け比重）1.6 t/m³
- 掴み量：約 320 t
- 自重：約 370 t
- 全体重量：約 690 t
- 開閉時間：閉じ時間 26 秒
開き時間 18 秒
- 支持ロープ：φ60 mm, 16 本つり
- 使用電源：主ポンプ用 600 V, 60 Hz, 3φ
補助ポンプ用 600 V, 60 Hz, 3φ
操作回路 220 V, 60 Hz
センサ回路 DC 24 V
- 電動機：主ポンプ用 132 kW-4 P 8 台
補助ポンプ用 7.5 kW-4 P 2 台
- 浚渫深度：水深 30 m

電動油圧グラブバケットとしては、最大級の容量 56 m³を 1989 年に製作した実績があるが、

(株)小島組の計画に従い、1990 年バケット容量は 200 m³で検討に入った。未知の部分が多かったが、問題になったのは自重と掘削能力をどの程度にしたら良いか、容量 56 m³をベースに検討し、クレーンの巻上げ荷重を考慮して自重を 350 t とした場合どのような仕様になるかまとめることになった。

掘削能力の検討を重ね、バケットの構造および強度を検討し油圧装置、油圧シリンダの形状を決めていった。

なお、計画中には製造限界の物があり、いろいろの案を出し検討を加え 1993 年 9 月上述の最終仕様が決めた。

3. 各部の概要

(1) グラブバケット本体

(a) シェル構造部

構造はラウンドノーズ型（はりから構造）として、大荷重にたいして応力集中を出来るだけ少なくなるようにした。

シェル部の主要部は高張力鋼板を使用し、刃先部は特殊鋳鋼製とした。

設計に当たっては、シェル部は全体の重量配分で大きな比重を占めるので、板厚の選定では強度と摩擦を考慮して決めた。また、鋳鋼の精度が問題で特に注意を払った。

製作中のシェルを写真-1に示す。

(b) フレーム構造部

フレーム部はつりブランチット部、油圧シリンダ推力と掴み重量を受ける軸受け部、油圧装置および作動油が格納されるタンク部より構成されて

* KATASE Hideo

真砂工業(株)技術本部第3設計課課長

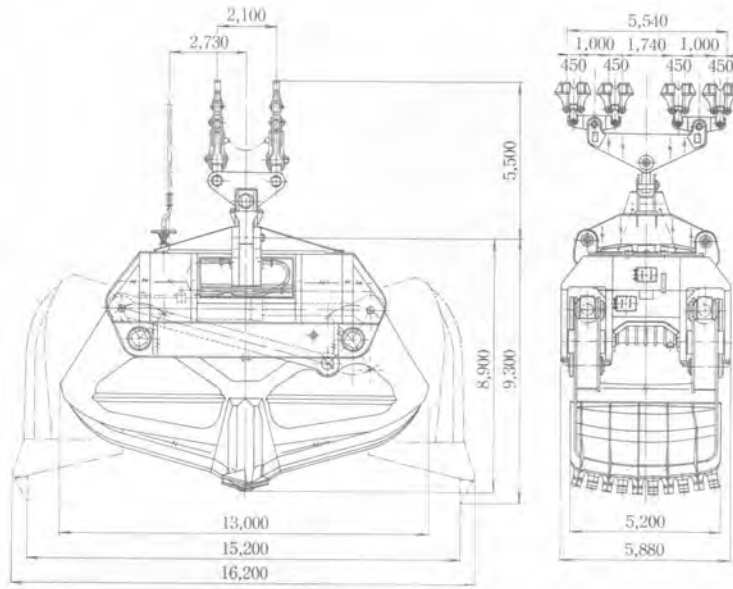


図-1 グラブバケット外形図



写真-1 製作中のシェル部



写真-2 製作中のフレーム部

表-1 解析荷重条件

荷重記号	荷重名	適用	
(a)	油圧シリンダ力	集中荷重	
(b ₁)	(b ₁) シェル部重量	自重	
	(b _{2a}) フレーム部重量	自重	
	(b _{2b})	フレーム上部カバー重量 油圧ユニット重量 作動油重量	分布荷重
		リンク、アクスル重量 プロテクタ重量 油圧シリンダ重量	集中荷重
モデル総重量			
(c)	掴み重量	分布荷重	
(d)	フレーム部水圧	圧力荷重	

表-2 解析ケース・モデル・荷重対応

解析ケース	モデル	シェル開度	荷重					
			a	b ₁	b _{2a}	b _{2b}	c	d
CASE 1	シェル部	全閉	○	○			○	
CASE 2		全開	○	○				
CASE 3	フレーム部	全閉	○	○	○	○	○	
CASE 4		全開	○	○	○	○	○	○

いる。設計条件としては浸深深度 30 m に対して水圧 4 kg/cm² にて検討した。特にタンク部は、水圧によってフレーム側面、上面など面積の広い所では数百トンの荷重が加わる。

油タンクの容積は 23,000 l とし使用する作動油は 20,000 l とした。

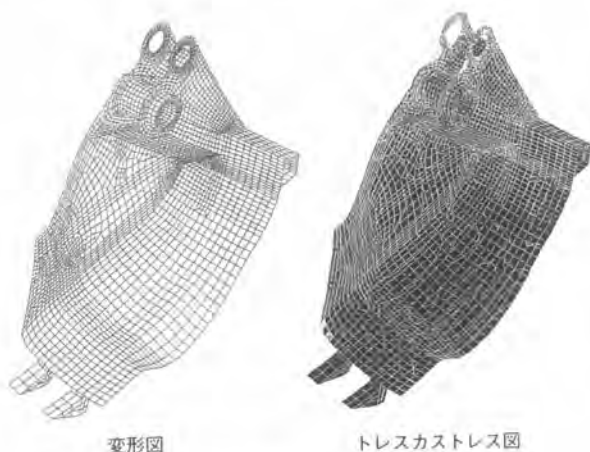


図-2 解析 (シェル部)

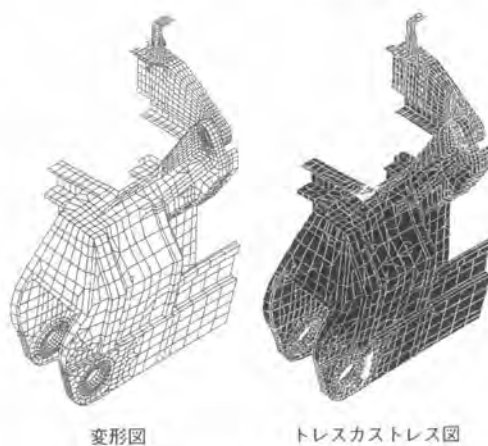


図-3 解析 (フレーム部)

タンク室の水密は十分考慮した構造を採用した。製作中のフレームを写真-2に示す。

本体の構造解析は有限要素法による線形弾性微小変形静応力解析として行った。解析条件を表-1、表-2に、解析例を図-2、図-3に示す。

(c) つり金具部

つり金具は、全体重量が690tにもなるのでワイヤロープ径、つり本数等いろいろの案で検討した。最終的には60mmで16本つりになり、つり数が多いので各ロープの釣合いを、どれくらい取れるかが問題であった。

8本づつ2列にして各々に、釣合う構造とした。

(2) 油圧装置部

油圧装置部はメンテナンスなどを考慮して、二分割とし片側づつの機能は同一とした。

油圧ポンプはアキシシャルピストンポンプを使用し出力一定の制御回路を採用した。バルブ部はロジックで構成した。

また、油圧回路では差動回路を組込み作業の能率向上を図った。

低温では補助ポンプを使用した暖油回路を設けた。

その他、油圧装置は高圧、大流量なので衝撃吸収のため特殊のバルブを採用した。

油圧装置の監視用に、色々のセンサを組込んだ。写真-3に油圧装置を示す。



写真-3 油圧装置

(3) 油圧シリンダ部

シリンダロッドは特に重要で浚渫作業に十分耐えるよう耐蝕、耐摩耗、耐衝撃を考慮して、今までの実績で最良の方法で行った。

両端はクレビス型として軸受け部は球面構造とした。

写真-4に油圧シリンダを示す。

(4) 油圧ホース部

油圧装置から油圧シリンダへの供給ホースは、各部品の配置が決まってくる中で市販されている物で、なおかつ性能の優れている物を選定するのに大変であった。

最終的には、取付けスペースの問題、作業性の問題と常用圧力が高圧で大流量のため1本の油圧シリンダへは、油圧ホース3本づつで行ったが、特に油圧装置室内の配管が問題であった。



写真-4 油圧シリンダ

(5) 給電装置部

給電装置部仕様は次のとおりである。

- 油圧式ケーブルリール：3台による給電
 - 巻上速度：最大 66 m/min
 - 巻取り長さ：垂直 40 m
 - ケーブル仕様：外径 104 mm
- リール駆動用油圧装置
 - 電動機：55 kW-4 P 1台
 - ファンクター：1.5 kW-6 P 1台
 - 油圧ポンプ：斜板形アキシャルピストンポンプ

バケット側の動力が大きいため給電用キャブタイヤケーブルは高電圧も検討したが、浚渫作業を考慮して主回路電圧は600 Vとした。また操作回路の芯数を減らすため一部は多重伝送にて行った。バケットへの給電本数はキャブタイヤケーブルの強度、耐久性、製造限界等を考慮して3本とした。

駆動方法は油圧式を採用し、巻取り長さによって張力を可変してキャブタイヤケーブルを保護する機構を取入れた。

写真-5にケーブルリールを示す。

(6) 操作、表示盤、制御盤関係

グラブバケット開閉操作は操作レバーにて行い増速、減速、圧抜などが行えるようにした。

表示盤は運転状況を表示し、また掘削圧力、グ



写真-5 ケーブルリール

ラブバケット開度、全電流が表示され、作業能率をあげられるように考慮した。異常発生時には表示のほかに音声にて故障箇所を知らせるシステムを採用した。

故障箇所が主ポンプ関係の場合は、8台中3台までは、その回路を除外して運転を続けることができる制御回路とした。

バケット開閉端では衝撃吸収のため自動減速制御を行い、閉端になると音声にて知らせる機能をもたせた。

(7) 図形パネル

表示機能としては開度図形、油圧シリンダストローク、油圧力、油温が同一画面に表示される。

写真-6に図形パネルを示す。



写真-6 図形パネル



写真-7 バケット総組立

4. 全体重量

クレーン側の機構は、重錘油圧式機構（小島組特許：バケットの重量と重錘を釣合せる方式）を採用しているので、特にバケットの完成重量が問題であった。

計画段階では各ブロックの重量配分が特に問題であった。

大変苦勞した結果、完成重量が368tとほぼ予

定どおりになった。

写真-7にバケット総組立を示す。

5. おわりに

本グラブバケットは、現在製作中で1995年5月末完成予定である。

世界一の超大型グラブバケットを設計・製作する機会に与えて下さいました発注者の皆様に感謝しております。

振動ローラ(SAKAI RW1404HF)による 溝埋戻し工事の試験施工例

奈良 謙介* 岡部 幹夫**

1. 試験の概要

ここに紹介する試験施工例は、溝工事の効率化への一環として、埋戻し時の締固め工法を改善すべく、東京ガス導管技術開発センター建設技術チームと酒井重工業にて実施した振動ローラ(SAKAI RW 1404 HF)とタンパとの比較締固め試験に関するものである。

ここに紹介する振動ローラ(写真-1参照)は、埋戻し時のまき出し厚ならびに作業速度をタンパによる施工の2倍とし、赤外線遠隔操縦による安全な作業環境下で効率的締固めが行えるものであ



写真-1 振動ローラ外観写真

* NARA Kensuke

東京ガス(株)導管技術開発センター

** OKABE Mikio

酒井重工業(株)技術研究所研究開発室リーダ

る。

試験は、東京ガス導管技術開発センター内にてガス管理設工事を想定した形態にて実施した。

ここに、その結果につき報告する。

2. 使用機械の概要

表-1に使用機械の概要を示す。

3. 試験条件の概要

試験用溝は、長さ10m、深さ1m、幅1.2mの溝を掘削しその両脇に機械搬入用スロープを設けた形状とした(図-1参照)。

まき出し厚は、30cm、40cm、50cm、60cmの4通りを設定し、30cmの上層に40cm、50cm上層に60cmをまき出すこととした(図-2参照)。

(1) 締固め回数

土研式貫入試験の結果が16回を超えるまでの

表-1 使用機械の主な仕様

振動ローラ(サカイ RW1404HF)	タンパ(ミカサ MT68SGK)
総質量: 1360 kgf	総質量: 75 kgf
起振力: 7245 kg	振動数: 630~660 VPM
振動数: 1800 VPM	締固め幅: 280 mm
作業速度: 0.96 km/h	全長: 725 mm
締固め幅: 850 mm	全幅: 420 mm
全長: 1810 mm	全高: 1085 mm
全幅: 850 mm	
全高: 1200 mm	

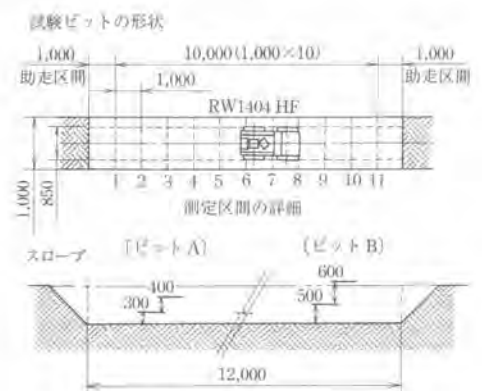


図-1 試験用溝

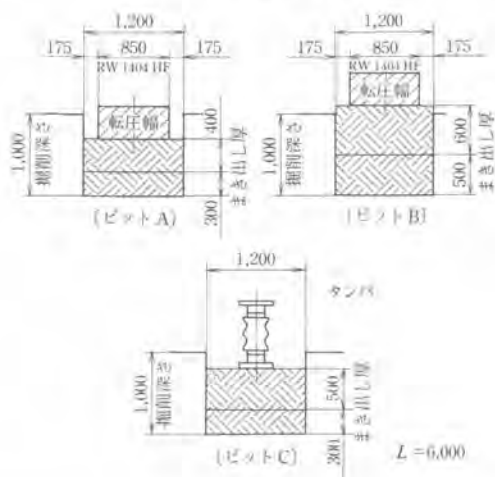


図-2

回数とし、タンパについては、振動ローラの締固め回数と同一に設定した。

(2) 使用材料について

関東周辺の埋戻しに多く用いられている千葉県産の山砂を使用した。

(3) 含水比管理

締固めの重要なファクターであるが、現場での管理状態に整合した形態で管理することとし、搬入時の含水比をブルーシートにて維持することとした。

(4) 締固め速度の管理

締固め中の速度をモニターすることにより、締固め速度の変化を最小に維持した。

タンパは、作業速度のコントロールが不可能な

ため、通常の作業状態で運転することとした。

(5) タンパとの比較

タンパとの比較試験は、撤き出し厚 30 cm と 50 cm の 2 条件につき実施した。

4. 測定の項目

- ① 沈下量
- ② 締固め速度
- ③ 貫入試験
- ④ 公害振動レベル
- ⑤ 騒音レベル
- ⑥ 密度と含水比

5. 使用測定機器

- ① 沈下量：レベル
- ② 締固め速度：ストップウォッチ
- ③ 貫入試験：土研型動的円錐貫入試験機
- ④ 公害振動レベル：公害振動レベル計
- ⑤ 騒音：精密型騒音計
- ⑥ 密度と含水比：RI 式水分密度計

6. 試験の結果

(1) 締固め作業速度

振動ローラ	0.95 km/h
タンパ	0.48 km/h

(2) 締固めの実測幅

振動ローラ	0.85 m
タンパ	0.28 m

(3) 土研貫入試験で 16 回以上を満足するに必要な締固め回数

(a) まき出し厚 30 cm の時

	振動ローラ	タンパ
締固め表面	4 バス	4 バス
表面下 10 cm 以上の下層部	2 バス	4 バス

(b) まき出し厚 40 cm の時

	振動ローラ	タンバ
締固め表面	4パス	未実施
表面下 10 cm 以上の下層部	2パス	未実施

(c) まき出し厚 50 cm の時

	振動ローラ	タンバ
締固め表面	4パス	4パス
表面下 10 cm 以上の下層部	2パス	6パス

(d) まき出し厚 60 cm の時

	振動ローラ	タンバ
締固め表面	4パス	未実施
表面下 10 cm 以上の下層部	2パス	未実施

上記に示すようにまき出し層厚に関係無く振動ローラは、一定の締固め回数（4パス）で所要の支持力を確保できた。

タンバは、まき出し層厚が厚くなると締固め回数も必要となり、50 cm の層厚では、下層部分程その傾向は顕著となっている。

深層締固めは、一般的に重量が支配的な要素と言われているが、タンバでは重量も軽く、表面の支持力が增加するにつれ、打撃エネルギーが上方へのジャンプエネルギーに置き換わってしまう。それに比して振動ローラは、一定の拘束力を締固め面に与えつつ、振動力にて粒子間の摩擦を軽減し締固めるため、深層への有効なエネルギー伝播が行えるものである。

今回の主眼である締固め能力の比較では、作業時間の短縮で、振動ローラがタンバの5~6倍優れ、深層部の締固めに至っては、振動ローラに8倍の優位性がある。このことから振動ローラは、前記のごとく深層締固めの能力に優れ、一回当たりの埋戻し層厚を60 cmに変更することが可能である。

今回の試験では、RI水分密度計による密度測定も行ったが、貫入試験の結果に比して、振動ローラ・タンバともに低めの傾向が現れた。

これらの原因として、振動ローラに関しては、強力な締固めエネルギーが下層部で反射し、その反射波により表面性状が乱され、表面部分の密度が、粗となった結果であり、タンバに関しては、

顕著ではないが、初期の締固め時に平板締固め機械の特性である打撃時の平板下部における空気密度上昇による材料の飛散現象によって不陸が発生し、測定面のストレートエッジでは、修正不能な

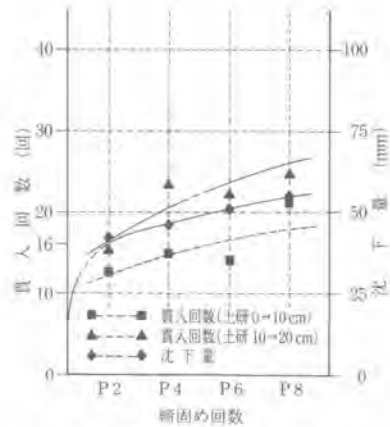


図-3 試験結果 (1)

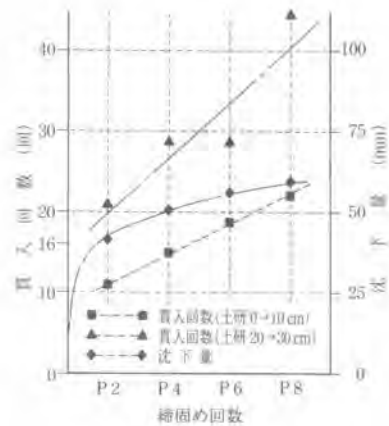


図-4 試験結果 (2)

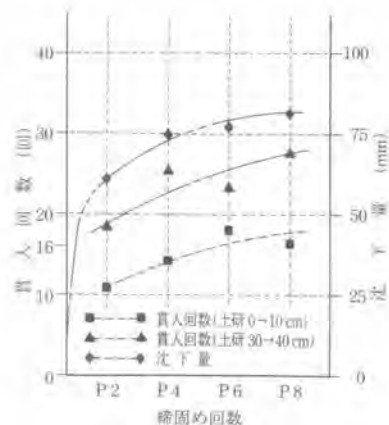


図-5 試験結果 (3)

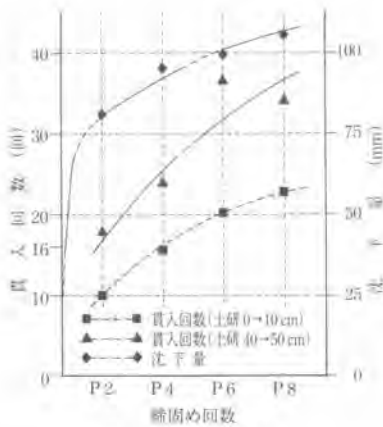


図-6 試験結果 (4)

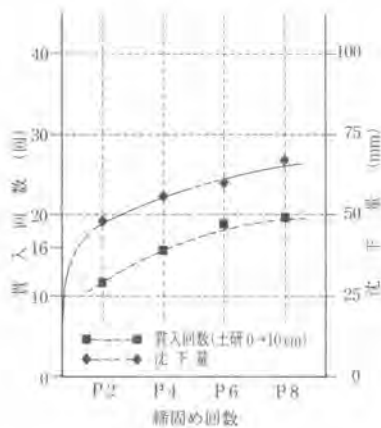


図-7 試験結果 (5)

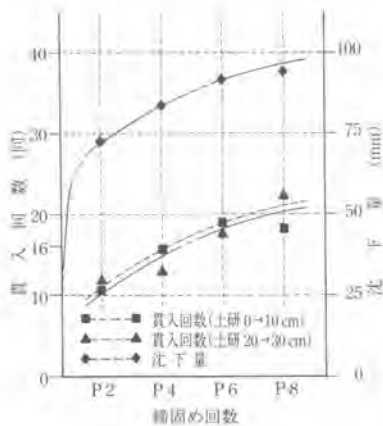


図-8 試験結果 (6)

微小不陸が影響したものと考えられる。

騒音測定と公害振動レベルの結果であるが、騒音は、振動ローラ 78.5 dB(A) に対し、タンバ

81.0 dB(A) と振動ローラが優位で、公害振動レベルは、振動ローラ 65.0 dB に対してタンバ 54.0 dB とタンバが優位となっている。これらを一般的な感覚例に置き換えると、騒音は、振動ローラでは騒々しい街頭で、タンバは、地下鉄の社内に該当する。公害振動レベルは、振動ローラでは、睡眠時に振動を感じ、タンバでは、振動を人体が感じる程度となる。なお、騒音は、機械側方 7 m、高さ 1.5 m で公害振動レベルは、機械側方 7 m で測定した。

今回の試験結果をグラフ (図-3~図-8 参照) に示すので参照されたい。

7. おわりに

今回の試験に使用した振動ローラの開発コンセプトは、掘削残土の再利用を目的とした協力的な締固め機械の開発にあり、欧米では、十分な実績がある。特に粘性土に強力な性能を発揮するものである。現在、国内では、タンバが埋戻しの締固め機械として主流をなしているが、小規模の工事や埋設物の多い現場では、優れた性能を発揮している。

しかし、締固め能力 (特に深層締固め) に乏しく、作業量にも限界があることから、複数台を稼働させるケースも見受けられる。

それに比して、締固め能力・作業量ともに満足するものを持つ振動ローラを埋戻しの締固めに利用することにより、締固めの施工品質の向上は言うまでもなく、施工量も飛躍的に伸ばすことが可能となる。

現在は、今回の試験結果をもとに、現場における試験施工を行っているが、締固め試験の結果と整合した結果が得られている。

ここに紹介した振動ローラは、手動操作のほかに太陽電池による赤外線リモートコントロールにて遠隔操作できる特長もあり、安全衛生上でも優れている。

また掘削機のオペレータが掘削機の運転席から遠隔操作することも可能で、溝工事の効率化に対し、十分に寄与できるものと確信するものである。



海外視察団報告

第2回欧州ICカード活用動向 視察団報告

ICカード共同研究会

1. はじめに

官民連帯共同研究「ICカードによる施工情報システムの開発」も平成6年度をもって最終研究年度を終え、平成7年度から本格普及へと進む段階にある。この時期に、「第2回欧州ICカード利用動向視察」が日本建設機械化協会(JCMA)主催で、一昨年に引き続き今年2月11日から22日までの12日間で実施された。

訪問地欧州は、ICカードの本格普及が着実に最も進んでいる地域である。先達として彼等の作り上げた色々なシステムを直に見、最新のICカード機器の動向に接し、また直に情報を交換することは誠に有効であると同時に貴重な情報となる。今回の視察は、このような主旨で行われた。

視察は、英国ロンドンで開催されたSmart Card 95(IC

カードに関する展示とシンポジウム併設のチップカード世界三大イベントのひとつ)にて最新情報のキャッチアップ、そしてオランダ・フランス・スイスで最新事例に対する情報交換である。表-1、表-2に視察団メンバーおよび視察日程を示す。

2. 「Smart Card 95」—英国・ロンドン

この催物は、1988年からICカード・メモリカード・光カードの技術交流を目的に創設され、今年は数えて8回目である。

(1) シンポジウム

シンポジウムは、概論的基礎講演から始まり専門分野まで4日間延べ61テーマの講演・パネルディスカッションが行われた。今注目されている「電子決済—プ

表-1 視察団メンバー

団 長	平松 建一	沖電気工業(株) 情報通信システム事業本部技師長
副 団 長	鈴木 明人	大成建設(株) 土木本部土木技術部部长
	榊 靖夫	沖電気工業(株) 取締役情報通信システム事業本部副事業本部長
	岩崎 光輝	鹿島建設(株) 労務安全部担当部長
	大沼 崇	富士エレクトロニクスコンポーネンツ(株) 半導体業務部課長
	宮村 善保	オムロン(株) 常務取締役国内営業総括室長
	山本 利明	シャープ(株) 情報通信営業本部第1営業部課長
	安田 能也	マクセル精器(株) 企画GR技師
	小瀬 良治	日立化成工業(株) 結晶工場(五所) 成形品設計部主任技師
	三浦哲志郎	日立建機(株) SC本部製品企画室主任技師
	松井 哲也	セイコーエプソン(株) 経営企画部
	藤井 和則	旭リサーチセンター 研究員
	秋崎 実	(株) NTTテレカ商品開発部担当課長
	岡本 宏一	(株) NTTテレカカードビジネス営業部営業企画係長
	宮本 一郎	ジェイアール東日本メカトロニクス技術部業務課総括主任
	加瀬谷 潔	ジェイアール東日本メカトロニクス開発部開発設計課総括主任
	増澤 廣志	太陽精工(株) 代表取締役社長
	宮下 隼	太陽精工(株) 主任
	清水 俊明	NTTデータ通信(株) 第一産業システム事業部第一システム営業課
	渡辺 秀晶	(株) シーメディア
	長岡 二郎	(株) シーメディア
	久武 経夫	(社) 日本建設機械化協会調査部部长
現地参加	渡辺 光秋	清水建設(株) 技術開発センター
現地参加	伊藤 豊	NTTデータ通信(株) 第三産業システム事業部営業部課長代理
現地参加	上村 利恵	NTTデータ通信(株) 第三産業システム事業部営業部

表-2 視察先とテーマ

月日	訪問先	テーマ	場 所
2.13	ヘルスケアシステムベネルクス社	保険医療システム	アムステルダム/ホテルH
2.14	ジーメンス社	電子財布	ロンドン/展示会場・セミナー
2.14	デジキャッシュ社	電子マネー, Ecash 無線型料金支払機, CAFEプロジェクト	ロンドン/展示会場
2.15	ブルCP8社	小型キャッシュディスペンサー, POSターミナル	ロンドン/展示会場・セミナー
2.15	ナショナルウエストミンスター銀行	電子財布(モンテックス)	ロンドン/展示会場
2.16	インバトロシ社	地下鉄料金徴収システム	パリ/同社・試行現場
2.17	SGS-トムソン社	ICカード用IC	マルセイユ/同社・工場
2.17	ジャンプラス社	顔写真データ記録機能を持った支払カード	マルセイユ/同社・デモ室
2.20	アスコム社/スイスPTT社	多機能テレホンカード	ジュネーブ/同社・試行現場

ペイドと支払」を中心に「技術と市場」「通信」「交通関連」「個人認識技術」の5ブロックで、表-3に内容を示すと同時にいくつかのトピックスを紹介する。

(a) ICカードの分類

先の官民共同研究で発行している“コンストラクションカードニュースレター”No.14で、「ICカードの名称統一を！」の呼びかけがある。そこでこれに関連する講演が基礎講演の中で、ステファン・サイドマン氏によって行われたので触れる。日程の関係で直接講演は聞けなかったが、ドキュメントと同氏が米国・ワシントンで開催されたCard Tech/Secur Techの昨年と今年報告しているので紹介する。

同氏はスマートカードマンスリーの発行者であると同時に、当分野の権威者の一人であることからこの分類(図-1)は世界に通用するものであろう。

全体の総称がチップカード(チップを内蔵したカード)であり、マイクロプロセッサを持ったものがスマートカード(日本ではICカード)、マイクロプロセッサは持っていないがセキュリティのためのロジックを持ったものがワイヤード・ロジックカード(次世代の欧州共通テレホンカードはこのタイプ、日本ではKDDテレホンカードに採用)としている。メモリのみのカードは、スモールメモリカード(日本ではISO準拠メモリカード、流

通システム開発センタの総合POSカード拡張版に採用)、JEIDA/PCMCIA準拠のメモリ容量の大きいものはラージメモリカード(日本ではPCカード)とに区分している。“スマート”という言葉の日本語イメージは、体つきや物の形が細くすわりとして格好がよい、身なりがととのって粋なさま(広辞苑第4版)であるが、欧米では利口な、頭のよい、気のきいた、活発なという意味を持つ。このことから“スマート”が使われ、日本でのインテリジェントビルも欧米ではスマートビルと呼ばれ

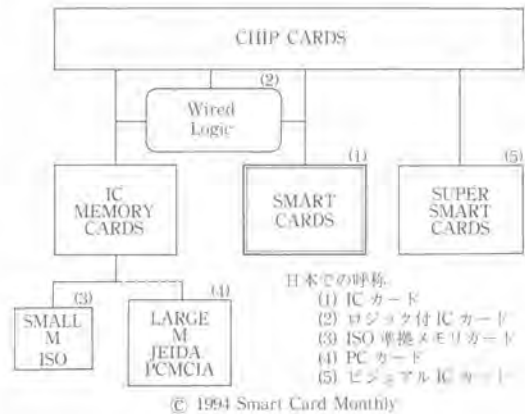


図-1 ICカードの分類

表-3 Smart Card 95 シンポジウム内容

日	分野	講演数	講演内容
2月13日	基礎講演	6	ICカード市場・ICカードの動き等
14日	電子決済	7	各種電子財布の動き 消費者にとってのICカード
	技術・市場	8	技術と市場 PCMCIAとICカード技術
15日	電子決済	9	クレジット各社のICカード戦略 決済をとまなう多機能化
	技術・市場	9	カード用次世代チップ セキュリティ管理, コンタクトレスカードの標準化
16日	通 信	8	テレホンカードに約束される未来, 磁気カードかICカードか 電子マネーとの関係
	交通関連	7	自動料金収受システム 試行システム事例
	個人認識技術	7	生物学における認識手法 サイン筆跡認証, 声紋認識技術

るのと共通点がありそうである。以下本稿でもこの分類を使用する。

(b) チップカードの市場

チップカードは、日本ではまだ普及していないが欧州ではテレホンカード・銀行カード中心に本格普及している。図-2に示すように、1994年では総数4.7億枚が発行されその70%が西欧で使用され、日本を含むアジアは総数の8%である。2000年での見通しでは、総数8.5億枚発行のうちアジア・北米が25%、15%と伸び市場の約半分を占めると予測している。一方本家欧州市場は、図-3のように順調に伸び、利用もテレホンカー



図-2 ICカード市場 (1)



図-3 ICカード市場 (2)

ド中心から個人データ記憶(データキャリア)へと移行(表-4)することが窺える。このことは、個を尊重する欧州社会の社会インフラストラクチャの貴重なメディアとして、認知されたことを意味すると思われる。

(c) 電子決済

印刷技術を基礎とする紙幣通貨から、新しい電子技術をベースとする「電子決済」が話題となり、各国で導入検討や試行が行われている。現金決済や国間の通貨換算の複雑さ、きめ細かい価格体系づくり、ネットワークを介した情報商品の売買等が、「電子決済」を必要とする理由である。

「電子決済」には、個人間決済や企業間決済等と幅広くあるが、今回のシンポジウムでは個人支払・個人間決済(電子財布)中心に報告された。日本でも新聞・雑誌等で種々報道されている英国ナショナルウエストミンスター銀行が推進する最も進んだ「MONDEXシステム」や、現状カード・ネットワーク等を十分に生かし移行しようとしているクレジット会社連合(VISA、マスタカード、ユーロペイ)等興味深いものが多くあった。電子バリューと支払の流れを図-4に示す。

(d) 遠隔通信機能

ICカードは、データの授受がコンタクト(接触)型で行われているが、遠隔型で利用しようとする動きが進んでいる。ひとつは有料道路や駐車場等のノンストップ

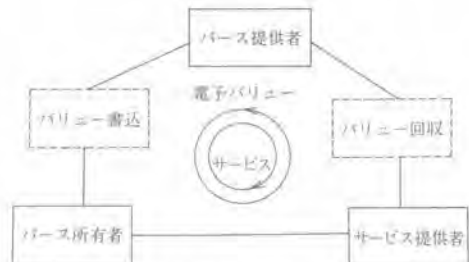


図-4 電子バリューと支払の流れ

表-4 ICカード市場 (3)

Year	Prepay (%)	Banking (%)	Consumer (%)	AccCntr (%)	SubManag (%)	PersDS (%)	ItemDS (%)
1991	86.7	9.0	0.2	1.2	1.8	0.7	0.4
1992	83.6	11.6	0.2	1.1	2.2	0.9	0.3
1993	82.0	6.7	0.3	1.0	3.3	6.4	0.3
1994	66.6	6.6	0.4	0.9	2.9	22.2	0.4
1995	77.1	9.1	0.9	1.3	3.7	7.3	0.6
1996	72.2	11.1	1.6	1.4	3.9	9.0	0.9
1997	68.5	12.5	2.3	1.5	4.0	10.1	1.1
1998	65.4	12.6	3.3	1.5	4.1	11.8	1.3
1999	63.4	12.4	4.2	1.6	4.2	12.8	1.5
2000	62.8	12.0	4.9	1.5	4.1	13.1	1.6

Key: PrePay=Prepayment=電話カード
Banking=Banking and Postpayment
Consumer=Consumer and Direct Marketing
AccCntr=Access Control
資料出拠: Frost & Sullivan Inc.

SubManag=Subscriber Management=PAY TV & GSM
PersDS=Personal Data Storage
ItemDS=Item Data Storage

料金収授を目的としたものと、人が持ち公共交通機関の乗車料金収授を目的としたものがある。前者は通常のICカードを対応装置に挿入しその装置が遠隔型通信を行うもので、時速200kmまで対応可能性を追求している。一方後者はカード自体で利用する検討が行われている。

(2) 展示会

展示会は、主だったチップカード関連企業が出展し、日本からも沖電気工業、日立製作所、三菱電機、オムロン、キャノン等が出展し67ブースを数え、入場者も数千人に達し昨年よりも一段と活況を呈した。

(a) シーメンスブース

欧州最大手の総合電機メーカーで、チップカード用ICチップを製造している。図-1にあるカードチップのほとんどを製造し、カードメーカーにウエハ並びにチップで提供・販売している。

ICチップは、ドイツ健康保険カード等のスモールメモリチップ、テレホンカード用のワイヤードロジックチップ、8ビットマイクロプロセッサを内蔵したICカードチップ、そして暗号コントローラ/コンタクトレスカード用チップ等である。

(b) MONDEX ブース

前述した「電子決済」のひとつである「電子財布(エレクトロニックパス)」システムである。今年7月より英国スウィンドン市(人口約15万人)で4万枚のカードと約1千店の小売店が参加してサービスが開始される。

このMONDEXは、電子のお金(エレクトロニックキャッシュ)、独自のビジネスケースを備えた新商品、各種業界でのビジネス機会を生み出す商品、非銀行業界の攻勢を先取りした銀行主導の制度等の特長を持ったシステムである。消費者・小売店・銀行の三者にとって各々利点を持ち、現在の銀行・小売店等での現金ハンドリングも軽減するものである。このシステムで利用される装置は、小型軽量のものでワレットと呼ばれ(写真-1)各個人が持ち、他にPOS、ホームテレホン、残高表示機等ICカード対応されており、これらが展示された。ICカードを始めこれらの装置の多くは日本メーカ(日立、大日本印刷、松下電池、沖電気)によるものである。

同様なシステムで、ベルギーで展開が始まったBankSysでの端末を参考までに写真-2に示す。

(c) プルブース

ICカード業界のリーダ的存在で、多くの特許を所有している。同社は当ブースで、いくつかのICカード機器を展示した。

① Pinpad LINK

小型のカードリーダー/エンコーダでバンキングとコン



写真-1 電子財布端末(1) MONDEX



写真-2 電子財布端末(2) BankSys



写真-3 PCカード応用例

ビュータセキュリティのアプリケーションに使用。

② Secur LINK

PC カードスロットを応用した Windows 用 PC セキュリティシステム。アクセスコントロール・オートマテックプロテクション・パーソナライズデスクトップの機能を持つ。PC カードに SIM (GSM 準拠—移動体通信標準) カードタイプと IC カードタイプを装着するものがある (写真—3)。

③ MINICASH

小型キャッシュディスプレイで IC カード対応 (仏では銀行カードは 1992 年 11 月ですべて IC カード化*) し、24 時間対応可能を目指している (内部機構は日本製)。

(d) デジキッシュベース

同社は、電子マネーに関する業務を行い 5 年前に設立された。同社は、電子マネーを 3 つに分類している。

① チップカード型

② ソフト型

③ ハイブリッド (①+②) 型

③で電子マネーを実現しようとしている。①はチップを解析されセキュリティが破られる恐れがある、②はオンラインのコネクションが必要である、などの欠点を挙げ、これらを補正する形で③を採用している。

現在インターネットを介して E キャッシュの実験を行っているが IC カードは使用していない。

3. 企業利用現場訪問

(1) 保険医療システム分野での利用—オランダ

オランダでも官民が協力して各分野で IC カード利用が検討されている。その中のひとつ保険医療システムを進めている HSB (Healthcare Systems—Benelux b.v.) 社から現況の説明を受けた。

同社は、医療機関への支払 (定額制・個別支払制等) に利用できるシステムの設計・導入・運用を行うために 1991 年保険会社によって設立された会社である。同社は現在まで 2 つのプロジェクトに携わってきた。ひとつは血液銀行システム (オランダ北部、クローニンゲン市) で 1992 年より開始された献血履歴管理カードシステム。カードは現在 5,000 枚発行されている。もうひとつは医療システム (オランダ南部、リンブルグシンベロフェルド市) で 1993 年より開始された医療診療データ管理システム。カードは現在 10,000 枚発行されている。

後者のシステムを紹介する。カードはシーメンス社製

チップを使用し、カード内には所持者氏名・住所・電話番号・医療情報 (病歴・診療履歴・投薬履歴等)、保険情報が記録されている。これらの情報は、資格区分によりカード情報の読み書きが自由にできるとともに保護されている。区分は 7 レベルあり、医師、看護婦、薬局、本人等である。氏名や緊急情報は誰でも読めるようになっている。このカードを持つことにより、家庭医並びに総合病院で診療を適確に受診し、かつ支払は保険により支払われる。通院のための交通費も支払を受けることができる。

プライバシーを正しく理解し何が目的か、そして何が重要かがシステムに表現されている。日本では、IC カード化された行政カード (自治体発行カード) で氏名 (カード表面にエンボスされている) さえもチップ内容を読むことが許されていない。チップカードの機能を正しく理解する必要がある。

(2) 乗車券分野での利用—フランス

当システムを開発推進するイノバトロン社を訪問した。同社は、IC カード発明者ロランモノ氏が創設した IC カードの基本特許を始め各種技術供与の会社である。コンタクトカードの次のターゲット商品としてノンコンタクト (非接触) カードとにらみバリ交通営団と共同開発している。

バリ交通営団では、1993 年 10 月より職員を対象にアクセスコントロール・チケットコントロール等でカードを延べ 3,500 人に発行し地下鉄・バス路線等で実験を行っている。昨年 10 月からは一般乗客 1,500 人にもカードを発行し実験を行っている。使用するカードは非接触型カードで通常のカードより少し厚くひとまわり大きく“パッチ”と呼んでいる。“パッチ”には 3 種類あり、ベシクタイプ、液晶表示タイプ、パッケージタイプ (コンタクトカード挿入型) でこのうち前者 2 タイプで実験を行っている。

非接触を選択した理由は、コンタクト型では

- ・搬送部があるため処理速度に時間がかかる
 - ・数百万人が利用することから機器の劣化が大きい等の欠点を持つ。これに対し非接触型は
 - ・安全でアーキテクチャの負担を最小限に抑えられる
 - ・トランザクションの安全をローカルモードで処理可能である
 - ・カードリーダーのコストはコンタクト型の 1/3 である
 - ・機械劣化が少ないため保守費用 1/2 である
- 等のメリットがあるためである。カードコストは、本格展開時の量で解決するとのこと。

動作は、有効距離約 80 cm まで OK だが現在は約 10 cm の距離で「かざす」程度で OK、これは混信を防ぎ使用者本人の支払意志表現を含める意味から、この距離

*：銀行カードの IC カード化により不正使用率は、1988 年 0.17% から 1993 年 0.04% と大幅に減少している。先進国で不正使用率の減少傾向にあるのはフランスのみである。同銀行カードはクレジットカードと一体機能を持っている。

を設定している。1995年12月からはフランス国鉄等で実験が始まる。

(3) SGS トムソン社訪問—フランス

マルセイユ近郊工業団地にあるルーゼ工場を訪問。同社は、半導体メーカーで1993年売上高30億ドル(世界13位、欧州2位)の企業。チップカード関連の売上は1993年46百万ドルで世界市場の40%を占めている。

また同社はICカードの特徴を3S(セキュリティ・セーフティ・サービス)と位置づけ将来性のある商品のひとつとしている。市場展開は次のように見ている。

分野	現在	3年後
電 話	40%	30%
金 融	40%	30%
ベイトV	8%	15%
健康分野	2%	15%
他	5%	10%

電話・銀行カードを中心に展開しているが、他分野への拡がりを期待している。またチップカードの2000年西欧市場は7億ドル規模と見ている。

(4) GEMPLUS 社訪問—フランス

前項トムソン社から車で40分程度のジェミノス市の本社を訪問。同社はテレホンカードを中心にチップカード製造メーカーで世界のトップに君臨し、1993年シェア31.3%(103百万枚、うち8%がICカード)である。

今回は、同社が最近開発した新商品 MPCOS の説明を受けた。MPCOS は、同社の電子財布用 PCOS カードの拡張版でマルチアプリケーション(電子財布等の)をいならんだより進んだ商品で、特にカードと装置間の転送速度向上(従来9,600 bps から115,200 bps へ)を図っている。これにより短時間でより多くのトランザクション対応が可能となる。また多様化する用途に対応すべくISO準拠を基本として、個別化安全性の向上も図っている。当面のターゲットは有料道路料金収受システムでドイツ・アウトバーンの時速200km対応もOKとしている。

また同社のショールームを見学した。このショールームは製造工場部門の一部にあり、規模・内容ともにすばらしくチップカードを利用した仮想社会を体験できる。これまで見たショールームとしてはトップクラスである。

(5) 個人決済分野での利用—スイス

同システムを開発した ASCOM 社並びにシステム母体であるスイス PTT (郵電省) と試行現場であるビール市を訪問した。

ASCOM 社は、通信事業、ネットワーク事業、サービ

スオートメーション事業の3部門を持ち、従業員15千人、売上高1993年3,162百万SFrの規模である。サービスオートメーション事業部門がチップカードシステムを担当し、スイス PTT と POSTCARD システムを構築した。

POSTCARD システムは、スイス PTT 事業の中の郵便貯金をベースとするもので、スイス人口650万人の約20%が保有する郵貯147万口座をターゲットとしている。口座保有者はPOSTCARD 1枚を持つことにより、自己口座へのアクセス、電子財布(プリペイド機能)として日常の買物、電話、バス乗車券等の小銭のわずらわしさに振り回されず、多機能カードとして利用することが可能である。またカード裏面に顔写真も印刷可能で国鉄の割引証発行時の身分証明書としても使える。同システムにおけるマネーフローとカード仕様を図-5に示す。システムの特長のひとつは、小売店等に設置されるPOS端末等にもICカード—MID (Mobile Intelligent Data) カードが挿入され、顧客が支払った金額累計蓄積のほか、オフラインで利用することから安全性確保の機能も併わせ持っている。

試行実験を行っているビール市は、仏語・独語の2カ

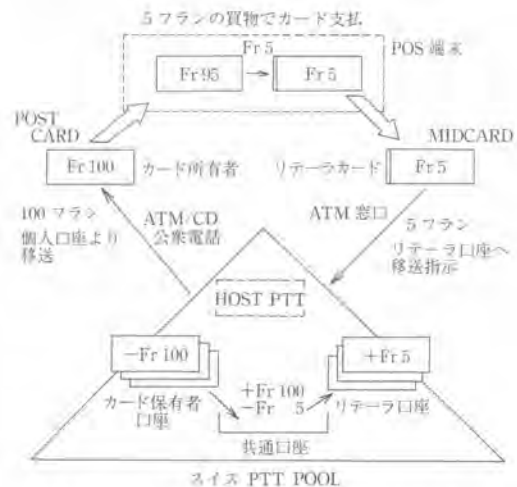


図-5 スイス PTT における POSTCARD の流れ

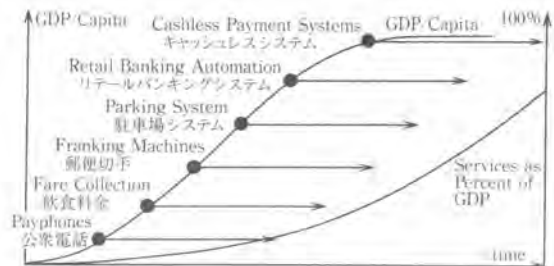


図-6 サービスオートメーションとGDPとの関係

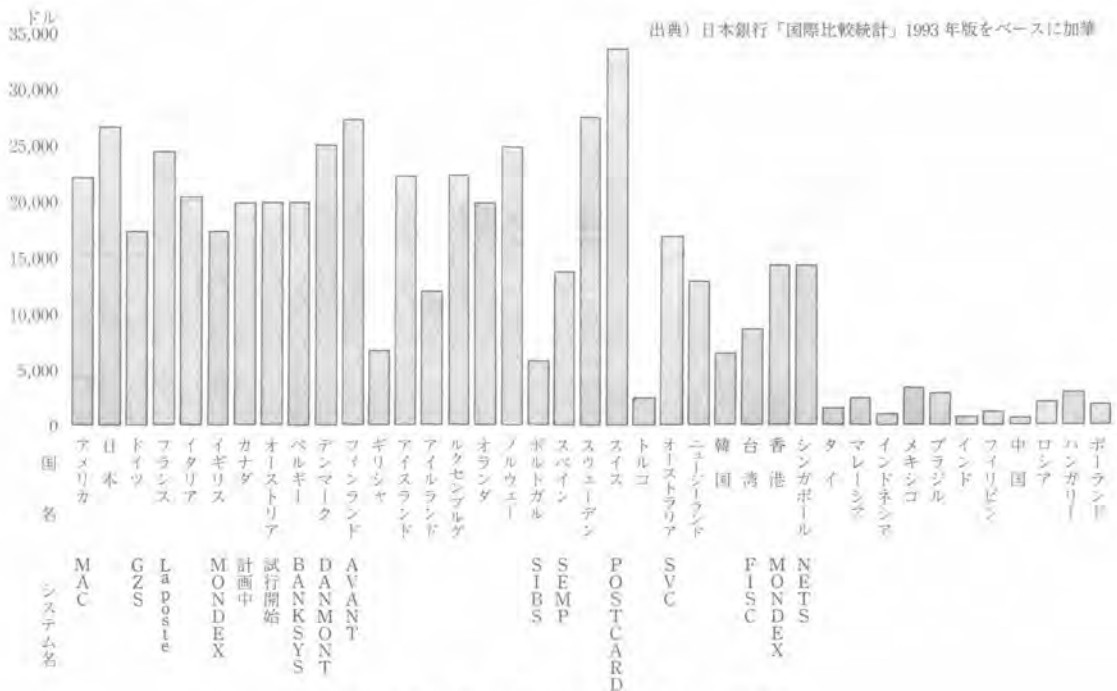


図-7 1人当たりGDPの国際比較と電子財布システム

国語が混在する町で15千人にPOSTCARDが発行されている。設置されている機器は次のとおりである。

ターミナル設置箇所	76箇所	EFTTEL	5
ターミナル設置台数	155台	— 公衆電話	30
EFTPOS	8台	— チャージ端末	18
		— チケット端末	20
		— 自販機	3

これまでの2年間の利用件数は約110千件で、1回の平均使用金額は自動販売機1.3 SFr、バス代1.6 SFr、レストラン30 SFrである。同カードはPTT職員にも発行され職場施設もPOSTCARD対応となっていることから利用割合の半数以上が職員となっている。試行は今年6月中旬で終了し、磁気カードベースに戻し1997年から新カードでスタートする予定。

このシステムを構築したASCOM社がチップカードのサービスオートメーションの展開とGDP(国内総生産)とを関係づけた興味深い資料を図-6に示す。社会インフラストラクチャとなるチップカードサービスはGDPと深い関係があるとの見方である。そこで筆者はGDPと電子財布実施状況を比較したものを図-7に示す。

4. まとめ

今回の視察を通して実際に現地で各種システムに接すると、これまで日本にいて知り得た情報がより深耕される。現在の欧州の普及が最初から順調に進展したわけではなく、一つ一つ発生する問題を地道に着実に解決しながら今日の段階に到達したといえる。この経験と自信とをベースに彼等は「チップカードを社会インフラストラクチャ」とした安全で、安心して、便利な“個を尊重”した21世紀のあるべき新社会の姿を模索し続けていると言っても過言ではないであろう。

このチップカードに関する技術面で、日本は欧州システムの構築に大きく貢献もし実績も持っている。そこで、日本でもこの新しい科学技術に裏付けられた商品をいかに生かし、育て、根付かせるか真剣に今考える時期にあるのではないだろうか。産業空洞化が叫ばれる今日、情報通信市場の大きさは日欧米の比率が1:1:3と言われてきたが、チップカード分野で見ても明らかに欧州に大きく水をあげられた状況にある。チップカードを始めとする新商品の展開如何によっては、日本は単なる素材提供者となることを危惧するのは筆者のみだろうか。

(文責：沖電気工業(株)・平松雄一)

ずいそう



里の湯めぐり・ 浜の湯めぐり

福 林 紀 之

“ふるさと創成1億円”のアイデアのおかげで、山里のあちこちに温泉が湧いた。小さな町や村が温泉を掘り当て、「〇〇保養センター」とか「△△福祉会館」の名で、公共の湯を経営している。最近完成した施設などは、中身もすばらしく充実していて、露天風呂あり、うたせ湯、気泡湯、ひのき風呂、薬草風呂、サウナありで下手な温泉ホテルよりもはるかに清潔で豪華である。さらに又、町外者でも500~600円という低料金で、快く迎えてくれるのが有難い。

秋から冬にかけては、仲間や愛犬と山登りによく出かけるが、帰りにこれらの湯で一汗流すのは、至福のひとつときである。東京周辺でも、秋山の湯、道志の湯、笛吹の湯、白州の湯、百楽園……と丹沢、秩父、八ッ岳などの帰りに一浴が楽しめる場所が沢山ある。浴後のビールと簡単な食事のとれる施設もある。もっとも、日本はどこへ行っても温泉は豊富だから、下山日には麓のいで湯に一泊し山の幸で舌鼓を打てば、これにまさるぜい沢はない。最近では山登りが目的なのか、温泉をめざして出かけるのか、怪しげな行動が増えている。山登りに限らず、ゴルフ、釣り、寺社巡りの帰りに、温泉会館を一度訪ねてみてはいかがだろう。

海にも安いお湯がいっぱい湧いている。学生時代のヨット部の仲間で外洋ヨットを買い、かれこれ30年になる。若い頃はレース、レースで沖縄や淡路島までも時雨の海を帆走ったものだが、最近では皆年をとり、のんびりと数日かけてのクルージングが中心である。5月連休と夏休みが長距離航海の旅となる。5月は勿論、盛夏の海でも朝から夕方までバシャバシャと潮をかぶり続けると、着いた港でまず求めるのは風呂とビールである。

「船長、この島の風呂屋はどこかね」となりの漁船の年老いた漁師は「そんなら、キンブクだあーよー」「ええ キンブク??」かくして我々はキンブクへ手ぬぐいを肩に出かける。勤労者福

社会館内、略してキンプク。伊豆七島などの離島には、この勤福会館が充実している。都民であり勤労者である我々は、堂々(?)と、この会館を利用するのは勿論である。しかも無料で。八丈島や新島の勤福が有名である。

伊豆の離島にも、ふるさと創成の湯がある。神津島には、最近超近代的な「温泉保養センター」が出来、観光客誘致の一助になっている。展望露天風呂からの太平洋の眺めは雄大である。

八丈島の洞輪沢という小さな漁港の脇には、地元の人しか知らないかわいい静かな秘湯がある。新島は、遠州灘に沈む夕日を眺めながら入ると格別な露天風呂があるが、この島は若い観光客が多くて、おじさん達の裸身をさらすのは、遠慮した方がよさそうだ。式根島には地鉦温泉、足付温泉と海水とまざり合う海辺の湯がある。かつては裸のまま入っていたが、最近は湯に入らぬ観光客が増え、水着を着けて入るようになってしまった。やはり水着着用では、解放感が半減し、どこか落着かない。

なにも伊豆七島まで出かけなくても、伊豆半島の伊東や下田でも安い温泉を十分楽しめる。伊東の町には、地区の財産区ごとに温泉があり、市内には5、6カ所の共同湯がある。これらの共同温泉は、こじんまりして落着いていて地元の古老の話を聞いていると、なぜか漁師になったような気がしてくる。伊東の港では、正月などの空いている時は、温泉と目と鼻の先に船を舫うことが出来、着岸して一浴、出航する翌朝一浴などで、湯あたりでふぬけなクルージングになることもしばしばである。

下田にも港の近くに3軒の共同湯があり、いずれも200-300円の低料金で温泉が楽しめる。

日本という火山国は、地震もあるが全国どこでも温泉が湧き、昔から庶民の湯治場や観光地としてにぎわってきた。誰でもが温泉好きである。

バブル経済華やかりし頃、リゾート法の掛け声もあって町や村までもが大型リゾートの構想に走り、その多くがうたかたの夢と消えてしまったことは、まだ記憶に新しい。

小さな町や村が、一生懸命手づくりで作った温泉施設などでひとときを過ごすという日帰り旅の楽しみが、案外、これからの手頃なレジャーとして、日本人のサイズに合った余暇の過ごし方なのかもしれない。

ずいそう

戦後半世紀
知覧と上九に憂う

敦 賀 元 一

話題その一

昨年の暮れ仕事の都合もあり知覧（鹿児島県知覧町、此処が最後の特攻基地と言われている）を訪れた。折角の機会と思い時間を割いて知覧特攻平和会館を訪ねてみた。

「拝啓父母上様この世に生を受け十九年余何等之れと云うことも出来ずお許し下さい。この度重大任務を帯び一路敵艦撃沈のため奮進いたします。かねて父母上様には覚悟されていたことでしょうか改めて最後の一筆走らせ参ります。決して涙などは出して呉れぬ様喜んで靖國の社頭に会いに来て下さい。……………」

特別攻撃隊振武隊 ○○○□

これは敗戦濃厚となった昭和二十年の春、弱冠十九才の一少年航空兵が國のため自らの命を捧げ出撃の際に残した遺書の一節である。この地を飛び立ち帰らぬ人となった隊員数、千二百余名とか、陳列された遺品遺書の数々に接し、一瞬ぐっとこみ上げるものを感じ目頭を熱くしたものであった。同行者三名と共に入館したが同じ世代の人間として一巡のみでは立ち去り難くもう一回りし友人達を随分待たせてしまった事を憶えている。

話題その二

五千人を超える犠牲者を出した阪神大震災の後遺症も未だ癒えぬ一九九五年三月二十日東京霞ヶ関周辺地下鉄で通勤時間帯を狙った毒ガス、サリン事件が発生、死者十数名を含む大惨事となった。毒ガスを使用した無差別テロとしては世界にも例をみない事件が日本の首都東京のと真中で起きた。其の後の警察の搜索の結果犯行グループはオウム真理教幹部信者と断定され遂に五月十六日には教祖麻原彰晃が上九一色村の隠れ部屋で発見逮捕された。

「ハルマゲドン（破滅）」「ジーバカ棟」「あゝ言えば上祐」「サティアン」「ヘッドギヤー」「ホーリーネーム」「サリン・三塩化リン・フッ化ソーダ」etc. おまけに麻原逮捕後の言葉として「私

には信者（部下）が沢山いるのでどの様なことをしているか、いちいち知らない。」等々、マスコミを通じて日頃聞き馴れない言葉や流行語がばら撒かれた。私も連日報道される「オウム関連ニュース」を報せるテレビの前に釘づけされた一人であるが、驚いたことはオウムの信者の殆どが若い青年男女であり所謂エリートと言われる人が多かったことであった。

今年は戦後半世紀と言う節目の年であるが五十年と言う歳月はふり返ってみると何時の間にか過ぎ去った思いがする。途切れ途切れの玉音放送で敗戦を知り訳も解らぬまま茫然と^{ヒザマデ}跪いてしまった自分、学校へ駐留してきた米国進駐軍兵士へのチューインガムのおねだり、米粒の見えないお粥、等々私達が享受している豊かさからは全く想像もつかない青少年時代を過ごしてきたことが思い出される。前述の「話題その一」に於ける少年兵士の純粹さ、そして「話題その二」のハルマゲドンを信じテストとは言えサリンを造ったであろう若いエリート達、そのいずれもが日本の若人である事を思う時五十年の落差はあまりにも大きい。

戦後の日本は大きく変った。廃墟の中から立ち上り皆んなで一生懸命働いた。そして随分豊かになり、自由になった。然しながら問題も多い。氾濫する性風俗紙、優先座席に坐る大股開きの高校生、そして誰も注意し得ない雰囲気、小中学生いじめ問題等還暦をとくに過ぎた小老人にとって気に喰わない事が多く「衣食足りて礼節を知る」との故人の訓えは私の耳に空しく聞こえてくる。

来る八月十五日には満五十年の終戦記念日を迎えようとしているが「話題1&2」の如き極端な青少年像を対比するとき教育の重大さを更めて痛感せざるを得ない。幸いにもと言うか、阪神大震災時に於ける民間ボランティア（特に若い人達）の活躍は被災者の心を温めると共に復興への勇気づけとなった事は衆目の一致するところである。暗いニュースの多い中での「敷島の和歌と大和ごころ」の健在が確認され私もホッと一安心すると共に明るく活動する若人の姿に深く感銘させられたものでした。

残念ながら私には兄弟がいなかった。然しながら兄以上に憧れていた従兄がいた。幼くして軍人を志し陸幼を経た後終戦直前の昭和十九年十二月比島ミンダナオ沖に神風特別攻撃隊長として散華した。多くの尊い犠牲の上に素晴らしい今日の平和があることを心に刻みつけるため敢えて彼の辞世の句を載せさせていただき筆を終えたい。

「露ほどの命捧げて大空に醜の御楯と散るぞうれしき」

合掌

TCM・竜ヶ崎工場

滝川 博義*



写真-1 TCM 竜ヶ崎工場

1. はじめに

「竜ヶ崎市？ それって、どこにあるの？」「ええっ、竜ヶ崎市を知らないの？」といくら驚いてみても、はたまた絶句してみても、知らない人はまるで知らないのが現実というものです。残念ながら関東地方でもそれほど有名な町とはいえませんから。そこで、順序として最初に少々竜ヶ崎という町のPRをさせていただきます。

全国の方を対象に話をすすめますので、まず茨城県の位置ですが、「ええっ、茨城県ってどこにあるかって？ そりゃあ、あんまりですよ」

よく地図をみてくださいね。千葉県の上にさかさになった、キツツキがいるでしょう？

そう、それがわが茨城県です。その千葉県と茨城県の県境となっていて、西から東へとうとうと流れて太平洋

にそそいでいる大きな川が、板東太郎こと利根川です。

竜ヶ崎市は、この利根川のすぐ北側に位置し、水郷地帯の緑したたる、風光明媚なござっぱりとした町です(ちなみに自他ともに認める美人の産地でもあります)。

町の丘陵からは、縄文時代の遺跡が多数発見され、古くからこの土地にひとびとが暮らしていたことを物語っています。慶長11年からは、仙台の伊達藩の所領となって発展を続けました。

近年の人口の伸びは著しく、現在の6万人から、数年をまたず10万人を越えることが予想されています。それというも、歴史のある旧来の市街に加え、急ピッチに北竜台地区、龍ヶ岡地区、つくばの里工業団地の、いわゆる竜ヶ崎ニュータウンの町づくりが着々と進められているからです。

ところで、牛久沼って聞いたことがありますか？ 牛久沼は竜ヶ崎市の名所の一つで、市の西側に位置し、風景の美しいことで有名ですが、グルメの方に耳寄りな情報がアリアマス。ここ牛久沼のほわりには鰻をたべさせる

* TAKIGAWA Hiroyoshi

東洋運搬機(株)竜ヶ崎工場管理部総務課長



写真-2 竜ヶ崎市牛久沼

お店が多数ありますが、ここの鰻丼は日本のどことくらべても最高の味です（もちろん異論のある方もごさいしょうが、アイヤしばらくおまちください）。

それもそのはず、なんと「鰻丼」という食べ物はここが発祥地なのであります。したがって元祖、本家、魁、本物なのでアリマス（エヘン、なぜか咳がしぜんに出てしまう）。以下、たべもののは長くなりがちで、鰻をを買う恐れがあるので省略しますが、いちどダメされたと思って、牛久の鰻丼を食べてみてください（一番おいしい店の名はここには書けないので、わたくしあて電話くださればコッソリお教えいたします）。

2. TCMの概要

TCM すなわち東洋運搬機（株）は、1949年（昭和24）年に大阪で設立されました。

1949年に国産第1号のフォークリフトを、1960年に国産第1号のホイールローダを完成させ、わが国の物流省力機械のパイオニアとして数々のマシンやシステムを開発してまいりました。1995年4月現在、資本金72億円、従業員900名、主力製品は、フォークリフト、ホイールローダ、コンテナキャリア、除雪車、無人搬送システム、トンネル機械などです。

よく外国の方から、TCMは何の略ですかと質問を受けますが、それに対しては、TCMとはTop Class Machinesですとお応えしております。もちろん、これはジョークで本当はToyo Carrier Manufacturingが正解です。

工場は西の拠点として滋賀県の近江八幡市に「滋賀工場」、東の要として「竜ヶ崎工場」があります。製品はこれまでに国内はもとより、全世界120カ国に輸出され、TCMブランドは世界の各地で親しまれております。

3. 竜ヶ崎工場の概要

1954年（昭和29）、竜ヶ崎工場が誕生し、TCMの大形車専門工場として稼働を開始しました。敷地面積は258,000㎡ですが、こういうよりも東京ドーム6個分といったほうが分かりやすいですね。

現在、従業員は350名で、主な製品としてホイールローダや除雪車などの建設車両、コンテナキャリアや大形フォークリフトなどの産業車両、トンネル機械システムがあります。

4. 製品の紹介

（1）ホイールローダ（写真-3参照）

TCMのホイールローダ、800シリーズは小形の803（0.3㎡）から大形の890（6㎡）まで15機種のバリエーションを有し、パイオニアならではの品質・性能の優秀さに加え、使い勝手の良さでお客様から絶大な信頼をいただいております。

特に超低騒音を誇るSSS（Super Silent System）やDSS（Down Shift Switch）などの最新技術を駆使した独自の機構は、お客様の満足度を一段と深めております。



写真-3 ホイールローダ

（2）除雪車（写真-4参照）

北は北海道から南は山口県にいたる積雪寒冷地域の除雪作業に、TCMの除雪車は豊富な実績を積んでまいりました。また、全国に網羅された強力なネットワークを生かして、サービス・部品の迅速的確な提供を実施し、お客様にいつでも安心して機械をお使いいただけるように万全を期しております。TCMがほこる豊富なアタッチメントを装着した除雪専用車から歩道除雪まで、雪に負けない暮らしを応援し続けております。



写真-4 除雪車

(3) コンテナキャリア (写真-5 参照)

コンテナリゼーションの発達と手をたずさえて、TCMはコンテナ専用運搬車であるコンテナキャリアを開発し、世界中の港湾で展開されている昼夜を問わないハードな作業を支援してまいりました。港湾の新しいニーズを先取りしたスーパーマシン、CCD300やS526RHはコンテナヤードの緑の下の力持ちです。



写真-5 コンテナキャリア

(4) 大形フォークリフト (写真-6 参照)

大形化が進む港湾、鉄鋼作業の現代的ニーズに対応して、さらに性能・装備の高品質化に努め、ゆとりあるハイパワー、運転環境のグレードアップを実現しました。

大形フォークリフトのトップシェアを維持するTCMならではの豊富な15機種のパフォーマンスあるレンジは、今後もますます充実させてまいります。

(5) トンネル機械システム (写真-7 参照)

NATM工法(New Austria Tunnelling Method)のニーズに応える、TCMのトンネル機械システムは、当社のこれまでに蓄積された豊富な技術力により、着実に開花、グレードアップしてまいります。主要機械としては、ドリルジャンボ、ずり積込機、機械式掘削機、坑内用ダン



写真-6 大形フォークリフト



写真-7 トンネル機械システム

ブトラック、ツールキャリア、コンクリート吹付機などがあります。

5. おわりに

当工場では、トルコン、トランスミッション、アクスルを内製しており、高付加価値のある生産体制をより向上させるべく努力をしております。また、生産システムは、1台流し方式をとり、生産期間の短縮、仕様変化への対応、在庫低減などを図り、フレキシブルな生産方式の効率化を追求しています。1994年4月からは、TPMを導入し、生産システムの総合的効率化をめざし、人と設備の効率化の極限を追求しております。

以上、ご紹介しましたように、当工場では全員一丸となって、生産システムのあくなき向上をめざしておりますが、全従業員が楽しく働けるような、風通し良い、活気ある職場をつくりあげることも大切な目標として掲げており、両者が一体となって、工場としての具体的な成果が確実に達成されるよう日夜、粉骨砕身しております。

風光明媚な竜ヶ崎市、元気印のTCM竜ヶ崎工場にぜひお越しください。

部 会 報 告

フロン規制とその対応

機械部会潤滑油分科会

1. ま え が き

最近、フロン等によるオゾン層破壊が顕著に生じており、オゾンホールが南極周辺に発生するようになってきている。オゾン層は地球上の生命の発生を助けたといわれるように、太陽光線中に含まれる有害な紫外線を吸収する作用を有している。

したがって、オゾン層の破壊が動植物に悪影響を及ぼすという懸念が現実のものとなっている。そこで、1987年に決議されたモントリオール議定書により、オゾン層を破壊する特定フロンと特定ハロンの生産を1995年末までに全面禁止することになった。この規制に対応するため、各業界とも代替フロンやハロン代替品への変更を実施している。建設機械ではオペレータキャブのエアコンやクーラに使用する特定フロンや、ハロン消火器がこの規制の対象である。

機械部会潤滑油分科会では、有害な特定フロンやハロンの環境に与える影響、代替フロンやクーラ装置側への影響について、(社)日本空調工業会の協力を得て調査を実施した。また、建機メーカー各社ならびにエアコン・クーラメーカー側の対応状況についてもアンケート調査を行った。これら調査結果をもとに、建機メーカーとしての規制対応方法について検討したので、参考として頂きたい。

2. 規 制 動 向

1974年、米国カリフォルニア大学のローランド教授らが発表したフロンによるオゾン層破壊の学説は、図-1に示すように、

- ① 成層圏まで到達した特定フロン・特定ハロンは、紫外線により光分解し、塩素原子を放出、
- ② この塩素原子はオゾンと連鎖的に反応しオゾン層を破壊、

と言うものである。破壊されたオゾン層を通過し地表に到達した有害な紫外線は、皮膚ガンの増加や動植物生態系への影響が指摘されている。

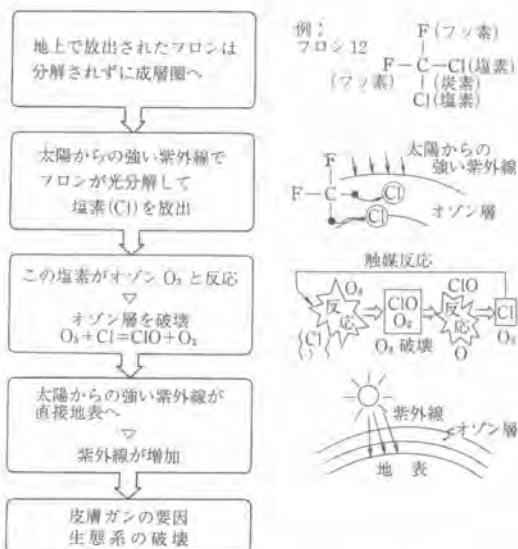


図-1 特定フロンによるオゾン層破壊

また、このフロンをはじめ炭酸ガス・メタン・窒素化合物は、地表で発生した熱(赤外線)を宇宙に放出しにくい作用があるため、地球温度の上昇、温室効果など地球規模の異常気象の発生が指摘されている。

モントリオール議定書に基づく規制スケジュール(表-1参照)によれば、問題の特定フロン(以下CFCと称す)を1996年までに全廃し、分子内に塩素を含まない代替フロン(以下HFCと称す)に切替えようとするものである。

現在、日本のフロン生産量は、全世界(110万t)の約11%を占め、その用途は洗浄用に約40%、冷媒用に約30%、発泡剤に約20%、噴射剤に約10%である。

3. エアコンの問題点とその対応

HFCは従来のCFCと比べ冷媒物性は近いが、化学的な特性は相違しておりエアコンシステムの構成要素の改良なしにそのままHFCを使用することは出来ない。

HFCを使用するための問題点としては、

- ① 潤滑油の改善、

表-1 フロンの種類と環境への影響・規制

種類	CFC (クロロフルオロカーボン) 特定フロンの	HCFC (ハイドロクロロフルオロ) カーボン	HFC (ハイドロフルオロカーボン)
オゾン破壊	× (有り)	△	○ (なし)
温室効果	× (有り)	×	×
規制	1996年生産中止	2020年生産中止	なし
分子構造	$\begin{array}{c} \text{F} \\ \\ \text{F}-\text{C}-\text{Cl} \\ \\ \text{Cl} \end{array}$ [CFC-12]	$\begin{array}{c} \text{F} \\ \\ \text{F}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{Cl} \end{array}$ [HCFC-22]	$\begin{array}{c} \text{F} \\ \\ \text{F}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{H} \end{array}$ [HFC-32]
	$\begin{array}{c} \text{F} & \text{F} \\ & \\ \text{F}-\text{C}-\text{C}-\text{Cl} \\ & \\ \text{Cl} & \text{Cl} \end{array}$ [CFC-113]	$\begin{array}{c} \text{F} & \text{F} \\ & \\ \text{F}-\text{C}-\text{C}-\text{Cl} \\ & \\ \text{F} & \text{Cl} \end{array}$ [HCFC-123]	$\begin{array}{c} \text{F} & \text{F} \\ & \\ \text{F}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ & \\ \text{F} & \text{H} \end{array}$ [HFC-134a]

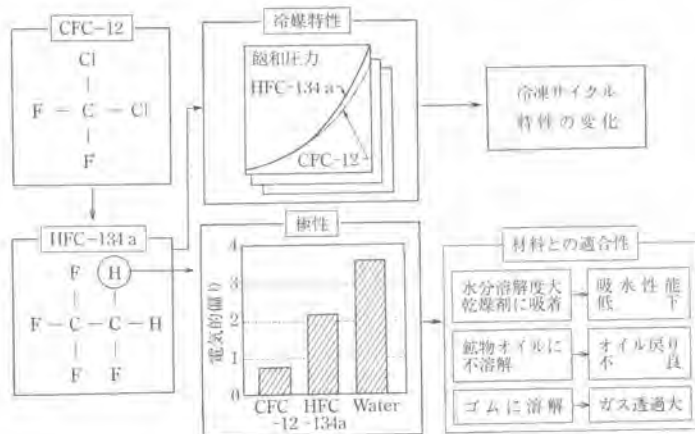


図-2 代替冷媒 HFC-134a の問題点

- ② HFC および新潤滑油に対応する部材の改善、
- ③ 各機器性能の最適化

等が考えられる(図-2 参照)。

(1) 潤滑油の改善

一般にエアコンシステム内の摺動回転部潤滑は、潤滑油のキャリヤとして冷媒を利用しているため、冷媒と潤滑油の相溶が悪いと潤滑不足を発生させる。従来の CFC エアコンシステムの潤滑に使用している鉱物油は HFC と相溶しないため、新たにポリアルキルグリコール (PAG) 類や脂肪酸エステル類、カーボネート類等をベースオイルとする潤滑油を使用することになる。

(2) 材料部材、構造の改善

HFC はその分子構造中に塩素基を有しないため、冷

媒自身に自己潤滑性がない。そのため摺動部機器の耐久性向上を実施するとともに、摺動部材の改良や摩耗防止剤の使用など改善をする必要がある。また、HFC や新潤滑油に適合する樹脂、ゴム材料、乾燥剤などすべてを見直す必要がある。

また冷媒使用量の低減の方向から外部漏れ対策も HFC 使用の条件となってきている。そのためコンプレッサのシール部材の改良とシール構造の変更をするとともに、フレキシブルホースの内面に特殊ナイロン層を設けた低リークホースを採用し、配管継手部にも一体型継手の採用が必要となってきている。

(3) 各機器性能の最適化

従来使用している水分吸着用乾燥剤も、HFC を吸着しない新乾燥剤が必要になり、ガス圧変更のための膨張弁の改善、コンデンサの放熱性向上など機器特性の最適化の検討も必要になってくる。

4. 建機メーカーとエアコンメーカーの対応状況

このような規制に対し、建設機械メーカー・エアコンメーカーがどのように対応しているかについてアンケート調査を行った。

アンケート調査は、(社)日本建設機械化協会会員(198社：1社複数依頼を含む)と日本冷凍空調工業会会員のエアコンメーカー(5社)に依頼し、回答は、(社)日本建設機械化協会関係で65社、(社)日本冷凍空調工業会関係で5社であった。

アンケート調査結果を図-3~図-6に示す。

(1) 生産機への HFC 切替え対応について

生産機の HFC 切替え完了時期について建設機械メーカーでは58社が1995年12月までに完了させる計画を持っており、7社是对応未定の状況である。一方、供給側のエアコンメーカーは、1995年3月までに全社切替え方針である。このような状況から建設機械の生産機は、1995年12月までに HFC 対応のエアコンに切替わりと考えられ、1996年1月からの CFC 全面生産中止の規制については問題はないと考える。

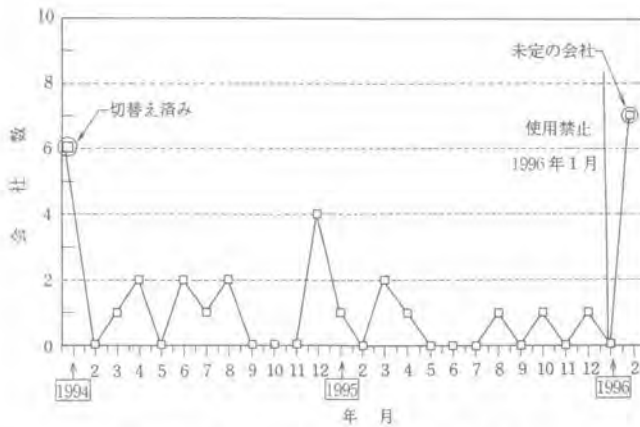


図-3 生産機種別の代替フロンの切替え完了時期

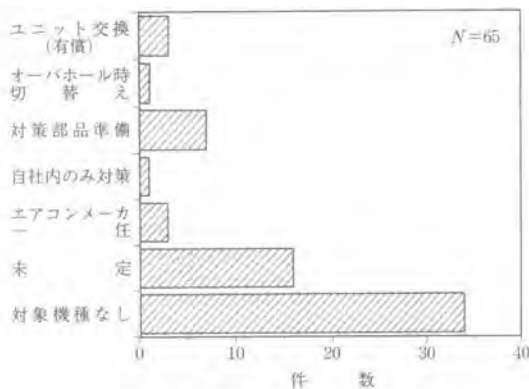


図-4 既出荷車の特定フロンの対策方法

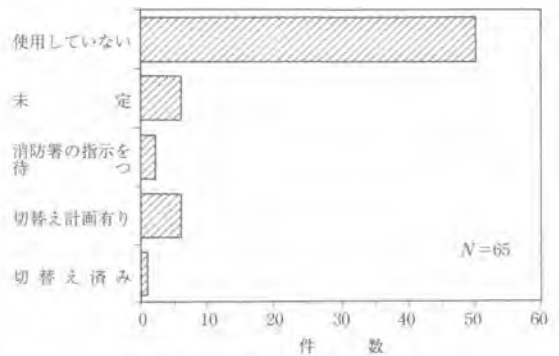


図-6 ハロン消火器の代替品切替え

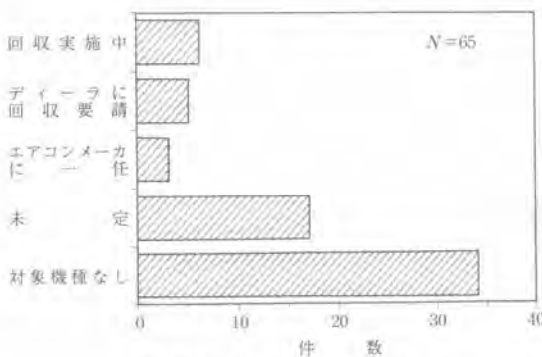


図-5 廃車の特定フロンの対策方法

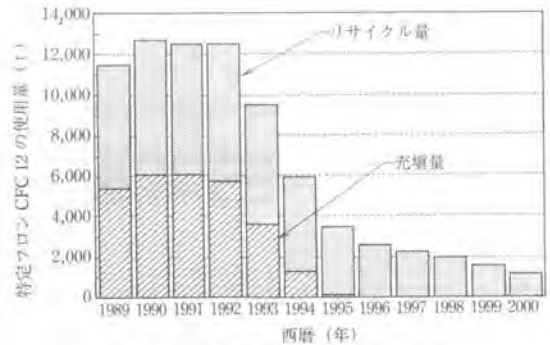


図-7 CFC 12 特定フロンの供給量予測

(2) 中古車へのHFC切替え対応について

回答のあった62社中31社が該当機種を持っているが、そのうち約半分の16社が対応未定としており、対策対応が消極的である様子がうかがえる。

一方、エアコンメーカーも建機用レトロフィットキット等の対応を検討中、または準備中ということで積極的な対策対応が進んでいない。これは、ユーザ側である建設

機械メーカーからの要望が少ないということが一因となっていると考えられる。

(3) CFCの回収について

廃車時に発生するCFCの回収については、建機用にも使用できる回収装置がエアコンメーカーで製造販売されており、ユーザ側で回収できる状況にある。そのため建設機械メーカーは積極的にCFC回収を宣伝啓蒙すべきであると考えられる。

(4) ハロン消火器の対応について

使用しているのは65社中15社と少ないが、切替え積極派と消極派が半々の状況である。

消極派の中で、消防庁が消火器として認定している限り使用すると意見があったが、これも一理あり、消防庁の動向を注目することとして、その指示に従うことも良いと思われる。

5. CFC 特定フロンの規制後の入手性

図一七にCFCの供給量予測を示す。1996年以降はCFCの新規充填はなくなるが、高度精製が可能な大規模リサイクル装置も試験的に稼働を始めており、リサイクルによるCFCの補充量は十分な量が確保できる。したがって、現在稼働している建設機械用のCFCの不足を心配する必要はないと考えられるが、前述のように修理または廃車時のCFC回収を積極的に進め再利用量を増し、地球環境の維持に努めるべきと考える。

6. ま と め

建機メーカーのアンケート回答は65社にも上り、この問題への関心の高さが分かった。この中には既出荷車、

中古車への対応までも既に実施しているメーカーもあったが、一方では生産車の代替フロンの切替えを決定していないメーカーもあった。そこで、本分科会で検討した対応指針を下記に示すので、参考にして頂きたい。

- ① 生産機種については1995年末までに代替フロンの(HFC-134a)に切替える。ハロン消火器も採用しない。
- ② 中古車と廃車については特定フロンの(CFC-12)の回収と再利用を進める。回収はエアコンメーカーの一部が市販している簡易リサイクル装置を使用する。
- ③ 特定フロンの生産は中止されるが、再利用と国内販売は今後も可能である。したがって、継続使用する中古車はそのまま使用しても良い。
- ④ 特定フロンのエアコンなどを代替フロンの切替えるための部品キット(レトロフィットキット)については、大幅な部品変更などが必要な場合もある。したがって、1996年以降のユーザーからの要求に備えてエアコンメーカーと相談して、レトロフィットキットの準備を検討する。

(機械部会潤滑油分科会委員・大川 聡・西村良純・
吉田史朗・齊藤 実・渡辺康幸)

日本建設機械要覧

— 1995年版 —

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

B5判 1,500頁 定価56,650円(消費税込)；送料1,030円

会員46,650円(") " "

社団法人 日本建設機械化協会

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

海外情報

From Overseas

1. 建設、建設機械関係展示会

(1) City Trans Asia '95 Conference

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

Dates : 21-23 September, 1995

Location : World Trade Centre, Singapore

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

(2) BAUCON ASIA '95

Dates : 27-30 September, 1995

Location : World Trade Centre, Singapore

Exhibits : Construction equipment & Building materials

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

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

(3) Construction Technology China '95

第1回中国国際建設機械技術展覧会

Dates : 7-11 October, 1995

Location : 上海市 上海国際展示中心

Exhibits : 建設機械, 建設技術, 建設関連商品等

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

問合せ先 : (有) アピール

代表取締役 竹房謙一

Tel : 03-3433-0895 Fax : 03-3433-0871

(4) Building '95

Dates : 7-11 October, 1995

Location : Shanghai International Exhibition Centre

Exhibits : 建設・建築材料, ビルサービス技術, 内装等

Organizers : Adsale Exhibition Services Ltd.
14/F Devon House, Taikoo Place, 979

King's Road, Quarry Bay, Hong Kong

Tel : +852-811-8897

Fax : +852-516-5024

(5) Environmental Technology China '95

Dates : 7-11 October, 1995

Location : Shanghai International Exhibition Centre

Exhibits : 環境管理技術, 汚染管理・軽減技術, 緑化技術等

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

(6) 6th Inter-Building Shanghai '95

“International Urban Building & Construction Exhibition”

Dates : 5-9 December, 1995

Location : Shanghai Exhibition Centre, Shanghai, China

Exhibits : Construction equipment, Building materials

Organizers : Gardiner-Caldwell Communications Ltd,
2403, Tung Wai Commercial Bldg.,
109-111 Gloucester Road,
Wanchai, Hong Kong
Tel : 852-519-3083 Fax : 852-519-8072

(7) CONEXPO-CON/AGG '96

Dates : 20-24 March, 1996

Location : Las Vegas, Nevada USA

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

Organizers : Construction Industry Manufacturers Association (CIMA)
111 E. Wisconsin Ave, Milwaukee, WI
53202-4879 USA
Tel : +1-414-272-0943
Fax : +1-414-272-2672

新工法紹介 調査部会

02-85	光ファイバジャイロ式掘削精度管理システム	戸田建設 利根 利根地下技術
-------	----------------------	----------------------

概要

本システムは大深度連続地中壁の掘削管理に用いられ、掘削機の垂直変位・ねじれをリアルタイムに計測するシステムである。これまでのワイヤを用いた垂直精度管理システムに、新たに掘削機のねじれを検出できる機能を加えたものである。

掘削機のねじれの検出には光ファイバジャイロを用いており、掘削機に対して真北方向の位置が求められることから「ねじれ」を検出している。

光ファイバジャイロは単独ではねじれのみを計測するため基準位置の計測できるシステムと合体させて使用する。今回はフローティング式(図-1参照)、およびスライドテーブル式の垂直精度管理システムに搭載できるようにした。

特長

- ① 溝壁の「ねじれ」がリアルタイムに検出できる。
- ② 位置検出ワイヤが1本で済むため、検出装置の設置時間が短い。
- ③ 光ファイバジャイロの設置時間は不要(ジャイロセンサは掘削機に搭載されているため)。
- ④ 光ファイバジャイロは高精度、高寿命、低コストである。
- ⑤ 超音波溝壁測定が省略可能。

システム図

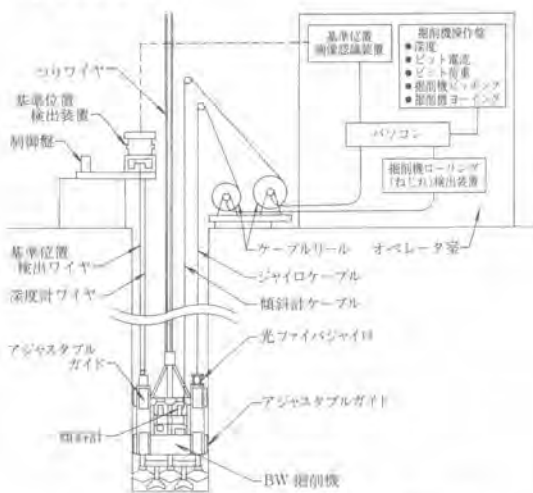


図-1 光ファイバジャイロ式掘削精度管理システム

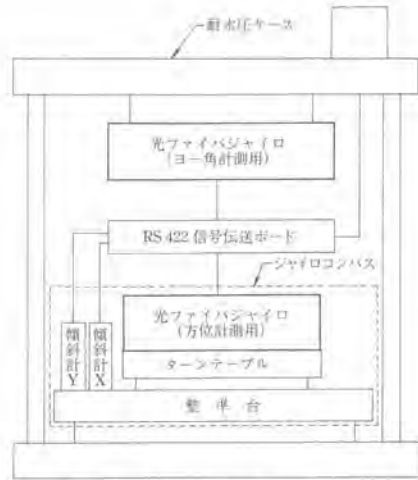


図-2 光ファイバジャイロ機構図

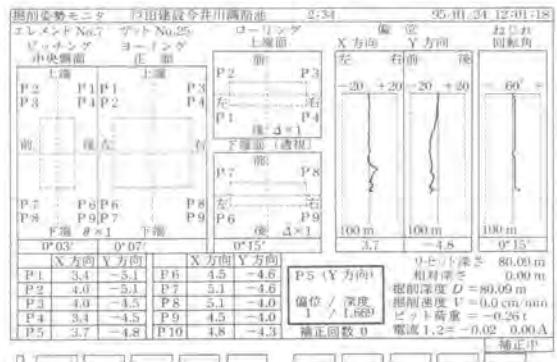


図-3 掘削姿勢モニタ画面

用途

建築物、土木構造物に用いられる連続地中壁の施工に適用する。

実績

- ・横浜市今井川地下調節池建設工事(横浜市保土ヶ谷区狩場町、立坑内径26.2m、壁深さ93.1m、壁厚1.2m、平成7年)

参考資料

- ・田中俊一：光波センシングの基礎と応用(平成2年)

工業所有権

- ・特許出願中

問合せ先

戸田建設(株) 土木工事技術部
〒104 東京都中央区京橋1-7-1
電話 (03) 3535-1615

04-115	切羽安定化 シリカシールド工法	錢高組 日産化学工業
--------	--------------------	---------------

▶概要

最近のシールド工事では、全路線にわたって均一な土質は少なく、特に地下水が豊富な砂・砂礫層、崩壊性の砂、互層地盤等では施工に困難を伴う場合が多く、その対策が必要とされている。

シリカシールド工法は、これらの地盤を対象にして安定した掘進を維持することを目的とするもので、粘性土から砂礫また玉石を含む地盤まで幅広い土質にできる、新しいタイプの泥土式シールドである。

▶特長

- ① 添加材としての“Nゾル”は安全性が高く；完全無毒・無公害；pH7±1；乾燥後白色粉末；泥状化防止等の特性がある。
- ② 礫率の高い（70%以上）滞水砂礫・玉石地盤での土圧を保持し「安定した掘進を維持すること」が可能である。
- ③ 地盤強度や粘着力の高い地盤、また泥状化する地盤に対して、付着を防止して機械負荷を軽減する。
- ④ 全自動注入プラントは、添加材注入設備も小規模で掘進管理を容易とする。また、添加材（Nゾル）の長距離圧送を可能とした。
- ⑤ 地盤および目的に応じたNゾルの使い分けが容易で、地層変化の激しい地盤でも経済的な施工ができる。

▶用途

- ・シールド工法の切羽安定に関する掘進方法

▶実績

- ・山梨県釜無川流域下水道1号幹線工事
- ・三重県北勢沿岸流域下水道員弁川幹線16～17工事
他5件

▶参考資料

- ・「シリカシールドの土性値改善に関する要素実験」, 土木学会第49回年次学術講演会概要集, 1994.9
- ・「礫率の高い地盤での泥土圧シールド工法」, 土木学会第49回年次学術講演会概要集, 1994.9
- ・「玉石・滞水砂礫地盤でのシリカシールド工法」, 日本プロジェクトリサーチ, 1994.9

▶工業所有権

- ・申請中



写真-1 排土状況



写真-2 自動プラント

▶問合せ先

(株) 錢高組技術本部技術研究所

〒163-10 東京都新宿区西新宿3-7-1 新宿パークタワー私書箱第8185号
電話 (03) 5323-3861

新工法紹介

11-36	ゴンドラ装着式外壁塗装ロボット	鹿島建設
-------	-----------------	------

▶概要

本ロボットシステムは、建築工事で一般に使用されている汎用ゴンドラの下部にロボット本体を装着したもので、ロボットの横方向移動装置として、従来ゴンドラの横行に用いられている装置をそのまま利用している。

また本ロボットは、塗料吹付けノズルと壁面との距離を計測してその距離を常に一定に保つ機能や、塗料塗継ぎ部の塗りむらを防止するための塗料吹付けノズルの首振り制御機能等の採用により、塗装品質の向上を図っている。さらに吹付けノズルを2丁にして塗装作業能力の向上も図っている。塗装作業は作業員が地上操作盤を操作するだけで、自動的に塗装ができる。

▶特長

- ① 下塗りおよび上塗りに2丁の吹付けノズルを採用したことにより、施工能力が高い。
- ② 凹凸のある壁面（最大20cm）でも塗装できる。
- ③ ロボットの運転は塗装工でできる。
- ④ ゴンドラからロボット本体を切離すことにより、ゴンドラ単体で作業ができる。
- ⑤ 塗装作業に特に高度な技術を要する弾性系塗料でも、熟練塗装工と同等の品質が確保できる。
- ⑥ ゴンドラおよび横移動装置は一般汎用品を使用できるため、インシヤルコスト等の低減が図れる。
- ⑦ ゴンドラが設置可能な建築現場なら本ロボットが適用できるため、汎用性が高い。

▶用途

本ロボットの適用は、次のような建物が特に有効である。

- ・大規模な壁面を有する建築物（原子力発電所建屋、倉庫、工場など）

▶実績

- ・鹿島建設技術研究所建屋
- ・東京電力柏崎刈羽原子力発電所6号機タービン建屋

▶工業所有権

申請中

▶問合せ先

鹿島建設(株)建設総事業本部機械部
〒107 東京都港区元赤坂1-1-5 富士陰ビル
電話 (03)5474-3782

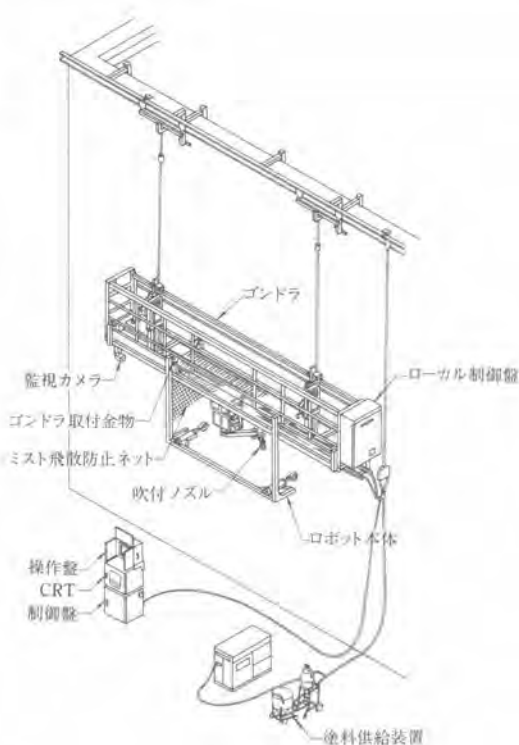


図-1 外壁塗装ロボットシステム構成図



写真-1 塗装ロボット施工状況

新工法紹介

11-37	SUN-PLANET SYSTEM	大成建設
-------	-------------------	------

▶概 要

コンピュータで統合された建築生産システムを統合化建築生産システムと呼ぶ。製造業の場合は Manufacture の“M”を採って略称「CIM」、建築の場合は、Construction の“C”を取って「CIC」と呼んでいる。統合化建築生産システムの考え方は、ゼネコン各社で相違があるが、大成建設の統合化建築生産システムを「SUN-PLANET SYSTEM」と呼称している。統合化と称する以上は総合的な観点にたつて情報共有もしくは情報連動／連携がとれたシステムであることが必要であるが、既に発表されているシステムは概念としてはこの思想をめざしたものであるが、実施されている内容を見ると、各システム間にリンケージがなく、単独のシステムの単なる集合体にすぎないものが多い。いわゆる理論と現実にはギャップがある。その原因は、統合化建築生産システムでデータベースを核として構成されるが、そのデータベースが曖昧なまま構築を進めるために発生していると考えられる。

大成建設のシステムはこの点に着目し図-1に概要を示す内容で構築された。このシステムは4次元的表现(時間を加えて)がなされているが、基幹軸となる設計図情報・施工図情報を統合化建築生産のプロジェクトデータとして位置付けており、図面作成の各フェーズで加算的に仕込まれていた3次元情報を、生産領域で付加価値活用することをめざしている。建築生産物が3次元である以上データベースは3次元であることが必要条件となる。基幹軸からの電子情報を受けて周辺の円周軌道にある各サブシステム軸が稼働し、さらに各サブシステム軸の周辺には個々のシステムが存在する。これらはすべて、図面の電子情報で連動されているとともに、システム間も電子情報で連動される。

▶特 長

① 各プロジェクトの設計情報にはじまる実施設計・施工図情報をサン(太陽)=基幹軸として、生産管理、工場生産、積算、工法技術のシステムをプラネット(惑星)=サブシステム軸とし、ゼネラルデータベースもサブシステムとして位置付けていること。

② 図面情報は3次元CADシステムを用いた3次元情報でこの3次元電子情報(建物モデル)を基にサンプラネットシステムが稼働する仕組みのため、サブシステ

ムの統合化も容易になる。

③ 3次元情報であるため、工法検討立体シミュレーション、仮設計画シミュレーション・躯体・仕上げの数量算出・イメージ図の作成・自動作図展開・部材干渉チェック・不整合チェック・ロボット、揚重機械等への制御データの出力・ビジュアル進捗管理・建て方計画シミュレーション等が各システム間でリンクされて一元化出来る。図面情報を変更することで、各システムのデータが自動的に修正され、矛盾を発生しない。

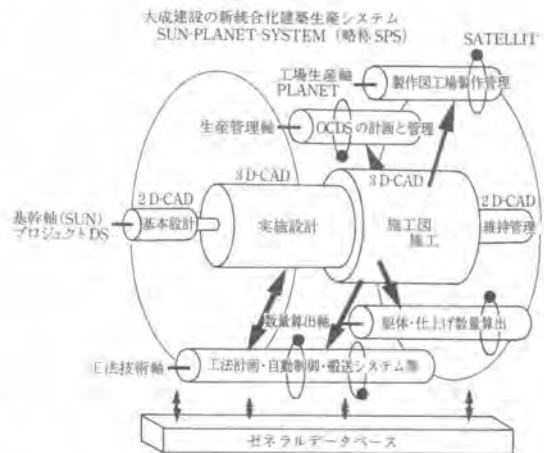


図-1

▶用 途

- ・設計施工物件で大型工事
- ・施工領域で付加価値活用ができる物件

▶実 績

実施作業所

- ・三菱重工横浜ビル・南新宿 RC ビル・横浜 TRY 90・三菱地所工区

実用化されている主要システム

- ・3次元CADの情報一元化手法
- ・主要仕上げ数量自動算出
- ・工事進捗ビジュアル管理(躯体・仕上げ)
- ・自動揚重管理システム・資材搬入管理システム
- ・鉄骨・鉄筋・製作加工図データの電子情報提供
- ・工事計画シミュレーション
- ・作業所管理業務の一部

▶問合せ先

大成建設建築本部建築部 OA 化推進室

〒163-06 東京都新宿区西新宿 1-25-1

電話 (03) 5381-5545

文献調査 文献調査委員会

アスファルト再生材の予熱装置

Tarmac Products Inc. Dobson Collar RAP Preheater

Asphalt Contractor

January, 92 (1995)

Tarmac Products 社（米国，カンサスシティ）のドライヤ外筒加熱型リサイクル材加熱システムは向流型ドライヤを持つバッチプラントで 50% のリサイクル材の混合を可能にした。既設のドライヤの改造により，リサイクル材と過加熱した新骨材をドライヤの燃焼ゾーンの外側で混合させる。

新骨材はドライヤの中で加熱され，開口部より熱交換チャンバへ排出される。リサイクル材はリサイクル材用外環を通して熱交換チャンバへ投入され，そこで過加熱した新骨材と混合され，加熱乾燥される。リサイクル材が加熱されるときの水蒸気はドライヤに戻り，新骨材の水蒸気とともにドライヤの外へ排出される。

加熱混合されたリサイクル材と新骨材は，①バッチプラントのホットエレベータへ，②別の連続式ミキサに，あるいは，③向流式ドラムミキサの混合ゾーンへ排出される。熱交換は熱交換チャンバで行われ，チャンバはド

ライヤにダクトでつながれているため，エレベータやミキサ，ミキシングゾーンで水蒸気が漏れ出ることはない。

熱交換チャンバの長さはドラムタイヤの位置によって決まる。チャンバの長さを長くできればできるほど，リサイクル材の混用率が高くなる。チャンバ内のフライトによって滞留時間を長くすることができるので，リサイクル材の加熱や乾燥させるための時間を十分にとることができる。しかし，ブルースモークを発生させることや，リサイクル材を燃焼させるほど長くはない。

システムはそれぞれドライヤの大きさ，タイヤの位置，必要な滞留時間の長さ，排出部の形状によって設計される。
〈委員：山辺 生雅〉

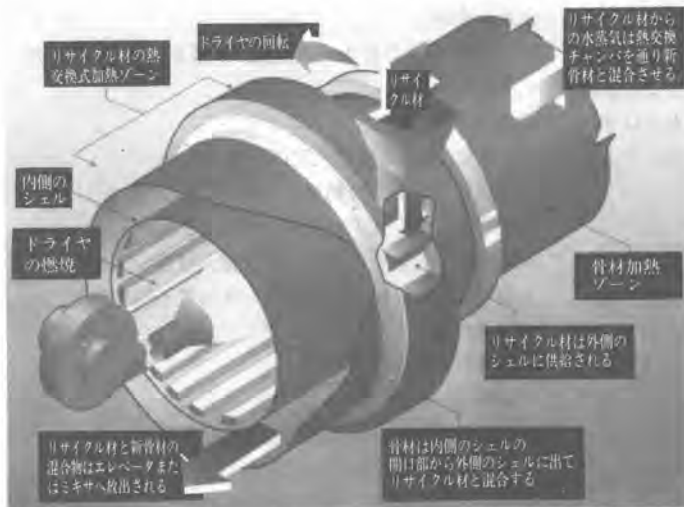
中折れ式 11 輪タイヤローラ

Alitec Ingram model AP 1127 eleven-wheel roller

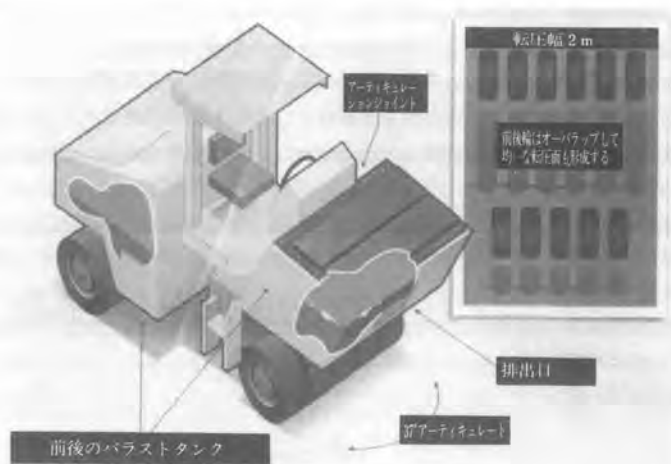
Asphalt Contractor

February, 94 (1995)

Alitec Power Attachments 社は Ingram 社を合併して中折れ式 11 輪タイヤローラを開発した。本ローラは 2 分割された本体を水平，垂直に地形に沿って動かす 3 ユニット式のアーティキュレーションジョイントを持っている。分割された本体はそれぞれバラスタックを持っており，水，燃料，砂，鉄片等で充満され，所要の重量に調整される。重量が重くなればなるほど安定性は増す。バラスタックが空の状態では総重量 5,940 kg，満タンで 13,770 kg のタイヤローラとなる。運転室はアーティキュレーションジョイントの上の 2 分割された本体の上に設置されている。チップシールやその他の転圧面積の多い作業用に設計され，前側に 5 輪，後側に 6 輪持ち，2 m の転圧幅である。後輪は 13 mm ずつ前輪にオーバーラップし一定の転圧面



文献調査



に仕上げる。本体は37度折れ曲がり、外輪の曲率は5mである。オペレータがローラを曲げるときは中心点アーティキュレートステアリング方式が転圧輪のオーバードライブを維持させ、転圧面を均一に保つ。前・後部のバラストタンクの排出口は、砂や鉄片のような材料をショベルで取出せる構造となっている。

<委員：山辺 生雅>

講者参加のプレゼンテーションシステムを開発した。本システムは、他メーカーの各種の高所作業車のオペレータのことも考慮して、8モジュールある。本システムはレンタル業者にとって、訓練用の優れた道具として、また、それを文書化することによって、訴訟から守る手助けとなる。現場で使用できるように、プログラムはラップトップコンピュータに搭載され、画面をタッチするだけで操作でき、受講者の名前、コンピュータの質問に対する答などハードディスクに記録される。プログラムは受講者が正しい答えをすることによって進行し、すべての質問に正解して終わる。各プログラムの所要時間は13～16分。各プログラムの入った

CDROMはコンパチブルなパソコンユーザ用に用意されている。



<委員：小守 昭尚>

高所作業車での作業の安全性向上

Improving Aerial-work Platform Safety

Construction Equipment

February 123 (1995)

米国のANSI (American National Standards Institute) とSIA (Scaffolding Industry Association) は、高所作業車のディーラー、オーナー、ユーザ、オペレータ等に、使用前の安全作業のトレーニングを「Manual of Responsibility」の中で求めている。Snorkel-Economy社は、それをアシストする目的でポータブルなパソコンによる、受

油圧ハンマ 止まることのない
応用工法と性能アップ

75,000 TH and Still Counting

International Construction

October (1994)

ここ数年の解体産業の伸びには目覚ましいものがあ

文献調査

る。この伸びにより油圧ハンマとかその他工具の生産量も大幅に増加している。激しい競争下にあるこの業界ではあるが1990年には40社ほどあったメーカーが1995年には80社になると予想されている。

油圧ブレーカの世界市場での年間売り上げ25,000台の大半はヨーロッパおよび日本の数社のトップメーカーにより占められている。最近では環境問題の面からより静かな機械が要求されており、より深い検討、対策が必要となってきた。

油圧ハンマは30年前に開発され当初ハンド操作のエアブレーカに代わるものとして紹介されたがその多用途性により、従来のスティールボール（Wrecking Balls）にとって替わり、さらには従来のドリル掘削、発破工法に代わって用いられるようになった。

油圧ハンマの需要市場は依然として拡大しており新しい適用の仕方が次々に見出されている。トンネル工事、巨大地下構造物へ適用され従来の施工法の代わりにブレーカを使えば30%のコストが削減できることが立証されている。その他、悪環境下での作業能力が必要とされ、泥砂や水が機械のなかに侵入してくる工事場所に適用されている。トンネル工事では、上向きにセットされた打撃室（Percussion Chamber）に空気とオイルの混合圧気が噴射され、水と泥砂の浸入が防止されるようになってきている。

騒音防止対策は現在の環境問題対策では重要問題であ

る。この問題を解決するためにラバークッション・ベアリングピン（bearing pins in rubber bushes）を装着する一方、ゴムシートでハンマを包み込む方式が採用されている。これにより騒音レベルが半分に減少され、住宅地域での作業も可能となった。〈委員：青木 智成〉

フランスでの河床下ケーブル布設

Cable Laying in France

International Construction

October, 74 (1994)

電力配電網増強のためフランスのMayenne河の下を155m横断するケーブル布設工事が方向制御可能なボーリングシステム（steerable boring system）Grundojet M-15を用いて行われた。

現在進行中の同プロジェクトの一部である本布設工事では2万V仕様のケーブルを径160mmのHDPE管（肉厚ポリエチレン管）を通して布設するものであり、水上の激しい交通量と普通工法による河下横断布設工事のコストを勘案し、環境破壊をできるだけ少なくする目的で本工法が採用された。

ボーリングシステムは横方向180度、地面への侵入角15~45度のセット調整が可能でありMercedes 4WDト



トラックに一体に組込まれ、新たな油圧パワユニットを追加するといった改造の必要もなく、トラックからのPTO (Power Take Off) により運転、操作される。また、後部のエンジンユニットとトラック自体の重みにより特にステークダウン (支持装置) の必要もなくボアリグ (bore rig; ボーリング用リグ) は安全かつ即座に着工態勢に入れる構造となっている。

オペレーションクルーは3名で編成され、一人がトラック上の主操作パネルで3mの穿孔ロッドを別のオペレータが指示する所定の位置 (ヘッドの侵入角度、位置方向—この場合は川底方向) ヘセットする。またこの地上のオペレータは状況に応じた穿孔コースの変更の確認も行う。既存の障害物回りのヘッドの方向制御とか曲線部の穿孔に入る場合はドリルの回転は一旦停止され、ボアヘッド (bore head) は状況に応じて傾斜させて操作することができる。本実験工事では河底下1mの穿孔であった (全体作業深さは5m)。この日の試験穿孔は径75mmで行われたが、所定の155mの穿孔を1日で完了した。通常の条件下ではパイロットボア径はもっと大きく1回のバックリーミングプロセスをやりながら、同時に径160mmのHDPE管を押込む。

パイロットボア (先進ボア) にはベントナイトスラリーを注入し、穿孔部の崩れを防ぐとともにHDPE管挿入のための潤滑剤としている。

この装置により径355mmまでのPE管を長さ350mまで施工できるようになっている (パイプサイズと土質による)。実証工事の翌日に160mmのHDPE管を155m布設完了した。

〈委員: 青木 智成〉

ドナウ川で稼働する クローラクレーン

Grabbed by the Danube

Cranes Today
February, 95 (1995)



奇抜な特長により、作業の効率を最大にしている。

使用されている機械は40tクラスの640Rで、装備されているSLI (Safe Load indicator) はバケット1回ごとの運搬重量を測定することができる。さらにブームの起伏 (boom angle) は従来のようなワイヤ、滑車ではなく、1本の油圧シリンダで行うためスピードが向上している。この特長は高速のウインチスピード114m/minおよび高旋回トルク (high swing torque) とともにサイクルスピードを上げるのに貢献している。

このクレーンは幅1mの履帯 (flat track pads) および2m²のバケット (twin-rope grab) を装備しておりキャブは2m高く、1.5m前方の位置に設置されている。このキャブ位置により船倉への良好な視界が確保されている。

オペレータが言うには「このクレーンは私が望みうるすべての特長を持っている。この特長というのは運転スピードの速さ、フィンガーコントロール (fingertip control)、良好な視界、移動時の静粛性である」とのことである。

〈委員: 藤川 茂〉

物流や資材貯蔵のVoglneirer社は、Sennebogenのロープ式掘削機 (rope excavator) に採用されている数々の

整備技術 整備部会

さく岩機の知識と整備(その1)

—さく岩機—

整備技術委員会

1. さく岩機の概要

せん孔というのは岩に孔をあけることで、そのせん孔された孔に火薬を込めて発破を行い坑道を掘削する技術は、1613年頃から始められており、ドイツ人ワイゲルはフライスベルグ鉱山で「せん孔発破法」として実施されてきた。この時はタガネとハンマにより1m程度の孔がせん孔された(図-1参照)。この原理をさく岩機の穿孔技術に応用したのが図-2のピストン、ロッドとビットの組合せによるせん孔システムである。この時代は発破する火薬としては黒色火薬が使用された。せん孔技術が進歩しさく岩機も著しく性能が向上すると、より

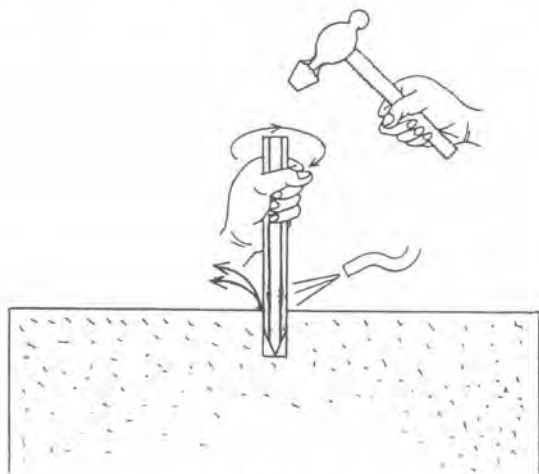


図-1 タガネとハンマ

高性能な火薬の要求が高まり、1800年代から新しい火薬の開発がなされ、1875年にノーベルにより今日のダイナマイトの基礎となるニトログリセリンを珪藻土に吸収させた、いわゆるストレートダイナマイトの登場となったのである。火薬に関しては、さく岩機とジャンボまたは発破工法とは密接な関係があり、記述すべきことが多くあるが、今回は、ロッドビット等のさく岩機の周辺機器と共に詳細の記述は別の機会に譲ることとする。

次に時代は産業革命に移り、蒸気が動力として華々しく登場することとなり、1813年には、記録に残る最初のさく岩機として、イギリス人リチャード・トレビスックにより、蒸気動力による回転式さく岩機(ピストンドリル)が発明された(図-3参照)。この後に、ミシンで有名なアメリカ人のシンガー兄弟が、蒸気動力によりタガネを持上げて、重力で落下させて打撃破碎する蒸気さく岩機を発明した。1844年にはイギリス人ブラウンにより図-4に示す圧縮空気による空気動力さく岩機が発明された。

さく岩機に関する最初の特許として、アメリカ人のJ.J.カウチが中空ピストンとドリルロッドの組合せによる蒸気式さく岩機の構造を確立した。その後、さく岩機のピストンとドリルロッドの改良と、ドリルロッドに回転を与えるラチェットとボールの方式が考案された。またこの頃に動力としては蒸気よりも圧縮空気にした方がよいということが判明し、これ以降は空気式さく岩機の

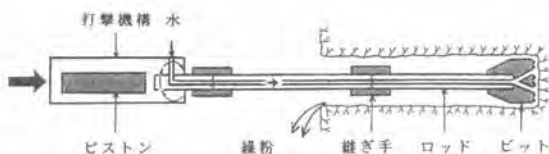


図-2 穿孔システム



図-3 蒸気式回転さく岩機

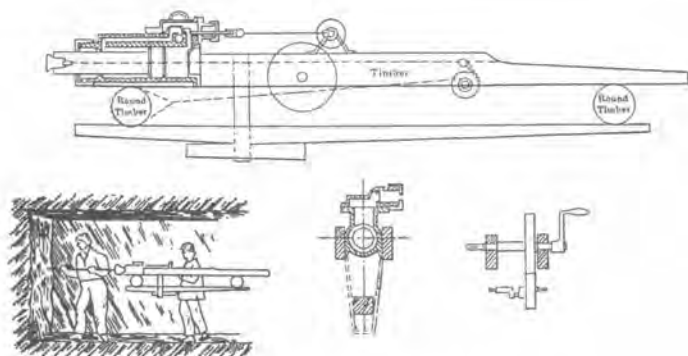


図-4 ブラウンのウインドハンマ

開発時代となったのである。

せん孔作業で一番重要な問題は、孔底から糞粉をいかに排除するかということである。この問題を解決したのがアメリカ人J.G. ライナーで、タガネに初めて中空鋼を使用して、圧縮空気を孔底に吹込み、糞粉を強制的に排除した。糞粉が強制的に排除されることによりせん孔速度は著しく向上したが、その粉塵による公害問題からこの方式は使用することを現場から拒否された。そこで、J.G. ライナーはすかさず孔底に送込む空気を水に切替えて近代さく岩機の基礎を作ったのである（図-5 参照）。これは1897年のことで、今でいうエアブロー方式とウォーターブロー方式の始まりであった。

一方、我が国で最初にさく岩機が使われたのは明治10年（1877年）で、旧栗子トンネルの米沢工区において山形県令三島通庸がアメリカからコズプレッサとエヤドリルを購入して使用したという記録がある。また明治14年（1881年）には英国のダーリントン式さく岩機が輸入され、吉岡鉱山（三菱）で使われた。次の年にはドイツのシュラム式さく岩機が阿仁鉱山（古河）で使われた。

さく岩機の国産化は大正時代の始め頃から足尾銅山、日立銅山等で開始され、各現場で使用されることとなった。当時は多くのさく岩機メーカーが技術を競ったと思われるが、現在、総合的にさく岩機を供給しているのは国産としては古河と東洋の2社となっている。また海外のメーカーとして日本に進出しているのはアトラスとタムロック等がある。いずれにしてもこの業界は売上げ高は他の産業機械に比べると少なく限られた範囲なので

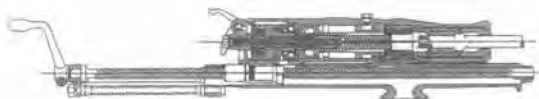


図-5 ライナー方式サリバン型さく岩機



図-6 スタンド方式



図-7 レッグ方式

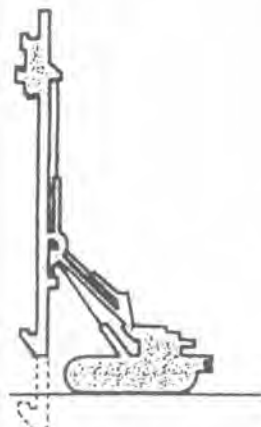


図-8 搭載機方式

整備技術

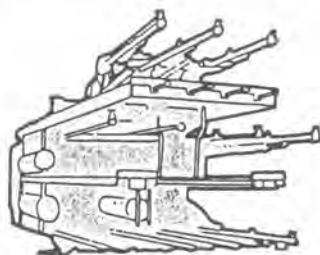


図-9 ジャンボ方式

ケールメリットを追求する大手建機メーカーの参入を困難にしているのが現状である。

以上のようにして、さく岩機の本体は完成してきたのであるが、この本体を支持する方式も手持ち方式から、スタンド方式(図-6参照)、レッグ方式(図-7参照)、搭載機方式(図-8参照)、ジャンボ方式(図-9参照)へと歴史的に発展の経緯をたどっている。これらの支持方式について一覧表にまとめると表-1となる。さらに支持方式を現在使用されているハンド型と機械化された搭載型に分類し一覧表にすると表-2および表-3となる。ここで説明される搭載機は主として明かりで使用されるものを指し、搭載機の分類に入るジャンボと別の分類とする。“明かり”で使用されるというのはトンネルの中で使用される機械に対する用語で、一般の建設機械は程んどが“明かり”の機械ということになる。トンネル内で使用される機械は明かりとは違って暗やみの中で使用されるため、破損事故が多かつたその分メンテナンスが多かつかる。トンネルで使用されるジャンボの種類については別項目で述べるのであるが、ここでジャンボの種類について一覧表(表-4参照)として、上記の関連を取纏め、後述の理解の一助とする。

さく岩機に関する今一つの技術革新は、1945年(昭和20年)にタングステンカーバイドをタガネの先に挿入したことである。従来、超硬合金は、そのもろさのために衝撃の激しい鉱山工具には使用出来ないものとされていた。しかるに、ドイツにおいては超硬合金ビットを今次大戦中に実用化の段階までもっていったのである。今ではスチールビットはその影すら見ることが出来なくなってしまった。また、このビットの刃先の寿命の延長は、中空鋼の耐久度向上を促し、その材質は高炭素鋼から合金鋼、浸炭鋼へと、著しい進歩、改善がなされている。もち論、せん孔技術に関しては火薬とか起爆装置の発展についても述べなければならないのであるが、この問題は別の機会に譲ることとする。

表-1.1 さく岩機の支持方式

項番	支持方式	備考	図
1	手持ち方式	開発初期	
2	スタンド方式	開発初期	図-6
3	レッグ方式	普及型	図-7
4	搭載機方式	明り用	図-8
5	ジャンボ方式	トンネル用	図-9

表-1.2 ハンド型さく岩機の種類

項番	種類	備考	図
1	ハンドドリル	下向き孔用	図-13
2	レッグドリル	水平さく孔用	図-14
3	ストーパードリル	上向き孔用	図-15
4	オーガドリル	回転式	図-16

表-1.3 搭載型さく岩機の種類

項番	種類	備考	図
1	ワゴンドリル	プロトタイプ	図-17
2	クローラドリル	自走式	図-19
3	ダウンザホールドリル	変形さく岩機	図-20
4	ロータリドリル	回転式	図-23

表-1.4 ジャンボの種類

項目	種類	備考
1	ガントリジャンボ	最も古典的
2	クローラジャンボ	クローラにて走行
3	ホイールジャンボ	機動性に富む
4	トンネルワークステーション	複合ジャンボ
5	レールジャンボA型	レール走行
6	レールジャンボB型	レール走行門型
7	シャフトジャンボ	立坑掘削用
8	斜坑ジャンボ	斜坑掘削用
9	スキッドジャンボ	定置式
10	トラックジャンボ	小廻りがきく
11	ミニジャンボ	超小型
12	スケールジャンボ	ブレイカ搭載

空気式さく岩機によるせん孔作業の技術はその頂点に達し、さらなる技術革新の要望として登場したのが油圧さく岩機である。せん孔作業の技術革新というのはせん孔スピードを向上させることであり、トンネルの掘進を早めることである。空気によるさく岩機は空気の特徴である圧縮性の利用である。油圧は非圧縮性であるため、油圧さく岩機の開発にはこの点で一番苦労したが、アキュムレータの採用で、一挙に解決したのである(図-10、図-11参照)。

油圧式さく岩機は初期投資コストは空気式さく岩機に比べて数倍高くなるが、次に述べる利点で、トンネルの掘削においては程んど油圧式が採用されることとなって

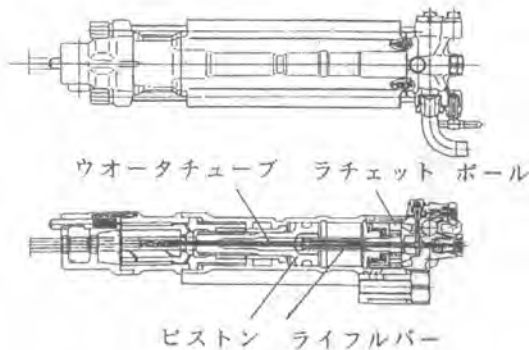


図-10 空気式さく岩機

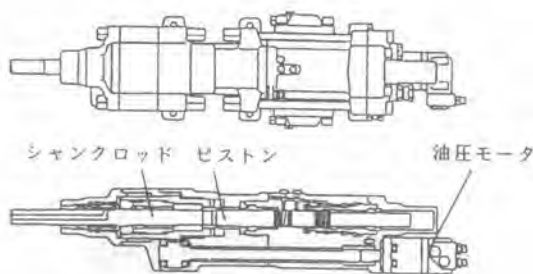


図-11 油圧式さく岩機

いる。

(1) 高速せん孔で高性能である

- ① 穿孔スピードは空気式に比べて1.5~2倍である。
- ② ロッド・ビットの消耗が少ない。
- ③ 穴あれが少ない。

(2) 作業環境の改善

- ① ドリフタに排気口がないため騒音が少ない。
- ② 潤滑油の飛散、霧がかりがない。
- ③ 1人2台持ちが出来る。
- ④ 作業者の健康上多くの利点がある。

(3) 高い経済性

- ① エネルギー効率が低い(空気式の3倍)。
- ② 大型エヤコンプレッサが不要である。
- ③ 潤滑が作動油で行われる部品の耐久性の向上となった。

油圧さく岩機の開発が始まったのは1970年代になってからで、ヨーロッパまた日本において急速に油圧化され始めた。我が国においては1977年に関越トンネルと



図-12 ロボットジャンボ

玉原発電所において、国産の油圧さく岩機が採用されさく岩機は本格的な油圧さく岩機の時代となった。

油圧さく岩機が開発されたことにより、システムの自動制御が可能になり、1980年代には図-12のロボットジャンボの開発へと進んで行ったのである。

2. さく岩機の種類と特徴

さく岩機の進歩はその発明以来、2系列の傾向をたどっている。一方は手持式さく岩機として、機械というよりも工具としての機能を発揮出来るように、出来るだけ小型に、また出来るだけ高性能になるように、機構が追求されてきた。もち論、この場合はワンマン・ワンマシンプコントロールを目的としたものであった。他方、強力な力を発揮出来るように設計されたものは、重量も増え、機構も複雑となるため、機械的操作が要求され、搭載式さく岩機として、目覚ましい進歩をなしてきた。搭載式さく岩機がその進歩過程において油圧化されて高性能を発揮出来るハイテクマシンとなったのに対し、手持式さく岩機は、そのコンパクトさが使用条件となっているために油圧化されることはなく、今でも、昔のままの姿で使用されている。この事実を考えるとさく岩機というのは、開発以来の原型を現在までとどめているので、機械のシーラカンスと言っても良いと思われる。

以下、さく岩機的支持方式についてハンド型と搭載型に分類し、その種類と特徴について概観することとする。

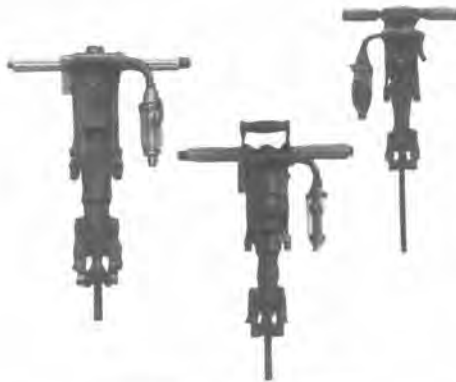
(1) ハンド型さく岩機

(a) ハンドドリル(図-13参照)

主に下向きさく孔用で小形、中形、大形がある。バランスの良さで少ない反動で扱いやすく能率良く作業が出来るものである。碎石現場での小割や、道路工事などの土工事に幅広く使用される。

(b) レッグドリル(図-14参照)

整備技術



型 式	重 量 (kg)	空気消費量 (m ³ /min)
112 D	13.6	1.7
217 D	21.5	2.4
22 D	26.9	3.6

図-13 ハンドドリル



型 式	重 量 (kg)	空気消費量 (m ³ /min)	フィート長 (mm)
530 D	31.5	2.9	600

図-15 スターバドリル



型 式	重 量 (kg)	空気消費量 (m ³ /min)	レッグ形式	重 量 (kg)	フィート長 (mm)
312 D	13.9	2.0	LA46	10.9	780
317 D	19.7	2.5	LB56	13.0	990
322 D	26.9	2.8	LB56	13.0	990
D88L	32.0	4.5	LC77	18.7	1300

図-14 レッグドリル

水平さく孔用で小形、中形、大形があり、鉱山、トンネル掘さく、ダム工事などで使われる。通常 30~42 mm のさく孔の使用に適する。

(c) スターバドリル (図-15 参照)



型 式	重 量 (kg)	空気消費量 (m ³ /min)	レッグ形式
AA 1	8.8	2.3	
AAL 5	12.0	2.6	LB 56

図-16 オーガドリル

上向きさく孔用であるがレッグドリルとしても使用できる。鉱山、土木の立坑掘さくや、階段採掘などに使用される。

(d) オーガドリル (図-16 参照)

打撃、回転式ドリルではさく孔困難な軟岩帯、粘土質



図-17 ワゴンドリル

岩のさく孔に適する回転ドリルである。AA1型はハンドフィード式で、AAL5型はレッグフィード式となっている。

(2) 搭載型さく岩機

(a) ワゴンドリル (図-17 参照)

ワゴンドリルは搭載式さく岩機として登場した最初のさく岩機であり、道路などの建設工事、石灰採取作業等に強力な長孔穿孔能力を発揮し、あるいはその高速穿孔速度を利用してボーリング機の代わりに試錐作業に使用される。高性能のさく岩機を乗駕し、その性能を最高度に発揮し得るように設計された強いブローと優れた機構によりただ1人の作業員によって容易に長孔穿孔を行うことが出来る。

主な特徴は以下のとおりである。

- ① 穿孔範囲はユ-型フレームの昇降およびガイドシェルの回転により地上約10cmより2mまでの水平穿孔はもち論、左右ならびに垂直、下向きより上向きまで任意の角度の穿孔を行うことが出来る。
- ② さく岩機の回転力ならびにブローが強く、深孔穿孔が出来、しかもロッド引抜きが容易である。
- ③ さく岩機コントロールバルブ、ブローバルブおよびフィードコントロールバルブはすべて一箇所に集中して取付けられているから迅速な操作が可能である。

ワゴンドリルは空気式さく岩機の初期の搭載機であり、油圧化されることはなかった。

(b) クローラドリル (図-18, 図-19 参照)



図-18 空圧式クローラドリル



図-19 油圧式クローラドリル

整備技術

大口径長孔用のさく岩機を搭載し、強力な自走能力を持つように設計されたのがクローラドリルである。空圧式と油圧式とがあり、空圧式はコンプレッサを牽引しながら自走し、各作業はコンプレッサにより行われる。油圧式はエンジンを搭載しており、すべての作業はエンジンの動力により行われる。

クローラドリルの主な特徴は次のとおりである。

- ① 長孔穿孔用大型さく岩機を搭載する。
- ② 粘土質帯や破砕帯域を介した地盤でも容易に穿孔が出来る。表土を通過しての岩盤穿孔も可能である。
- ③ 公害防止、作業者の健康維持のためダストコレクタが取付られている。
- ④ 自走式で切羽の移動が楽に行うことが出来る。
- ⑤ コントロールバルブでは一箇所に集約されており、大型にもかかわらずワンマンコントロールが可能である。

(c) ダウンザホールドリル (図-20 参照)

長孔さく孔の場合、普通のさく岩機では孔の外で、タガネに打撃を与えるため、打撃エネルギーがビットに達するまでには、多くの接手を經由しなければならない。そのために、これらの接手では多くのエネルギーロスを発生する(この方式のさく岩機をトップハンマと称する)。また、大口径さく孔の場合は、孔壁と中空鋼タガネとの間に形成される環状空間は、孔径の増大につれて益々大となり、線粉排除が益々困難となる。

このような欠点を補うために開発されたのがダウンザ

ホールドリルである。ダウンザホールドリルの場合には、常に孔底にさく岩機が持込まれた形になっている。したがって、ピストンが直接ビットの頭を打撃するのでエネルギーロスが少ない。そのうえ、さく岩機の使用前の排気は、線粉排出のためのブローエヤとなり、孔壁とロッドパイプ(この場合はシリンダの外径)間にできる環状空間は非常に狭いので、線粉排除に好都合となっている。

しかし、ダウンザホールドリルが、普通のさく岩機(トップハンマ)に比較して劣る点は、ピストン径がさく孔しようとする孔の直径に制限されることである。ピストンの受圧面積が制限されるということは、それに比例して空圧を高くしないと、さく孔速度が劣る結果となる。このために、ダウンザホールドリルは高压化され10~30気圧で使用される。このようにして高压空気を使用时、線粉の排出は益々よくなり、その結果としてビットの摩耗も少なくなる。

ダウンザホールドリルの特徴は次のとおりである。

- ① 1回で1,000mm迄の大口径をワンパスでさく孔出来る。
- ② トップハンマに起こりがちな、岩の状態によって均一に打たないというトラブルがない。
- ③ ピストンが直接ビットに打撃を加えるので、パワーロスが少なくすむ。
- ④ ダウンプレッシャが少なくすむので、穴曲がりが少ない。

ダウンザホールドリルは空圧式のみで油圧式されたものはまだ出現していない。また国内においても、この種の需要は少なく国産化されていないし、また輸入品も使用場所は限られている。

(d) ロータリドリル



図-20 ダウンザホールドリル



図-21 ステージビット

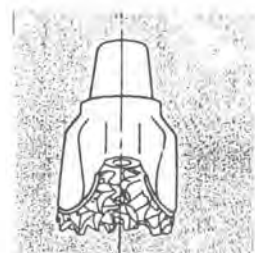


図-22 ローラビット



図-23 ロータリドリル

近代の超硬合金の発達はさく岩機のせん孔スピードの向上に大きく貢献しており、かなりの硬度の岩石のせん孔も可能にした。この技術のもとに開発されたのが、押付け力と回転力のみによりさく孔しようとするロータリドリルである。回転切削および強力なブローによる練粉の排出を可能にするステージビット（図-21 参照）、またはロータリビット（図-22 参照）の開発により非常に効率の良いせん孔作業が行うことができる（図-23 参照）。

ロータリドリルの特徴は以下のとおりである。

- ① ロータリドリルは打撃式さく岩機と異なり、多段式ステージビットにより、回転切削するので、非常に高いせん孔効率が出る。
- ② クローラドリルではむずかしい破砕帯や粘土層でも容易にせん孔出来る。
- ③ 運転音がきわめて低いので、作業中でも機体のそばで普通の会話が出来る。また夜間作業も問題なく行える。
- ④ 強力な集塵能力を備えているので、粉塵公害の心配がない。
- ⑤ キャビン内で、計器の指示により、走行、せん孔、ロッド着脱、ブロー、集塵などすべての操作を1人で行うことができる。
- ⑥ 部品の早期消耗の原因となる打撃機構がないため、部品の寿命が長くなる。

従来、さく岩機の種類にドリフタとかシンカという用語が使用されていたが、ドリフタというのはもともと坑道を掘削する機械であり、シンカというのは立坑を下向きに掘削する機械のことで、最近あまり用語として登場する機会がないということを付記する。またジャンボは方式の種類としては搭載機の範疇であるが、用語の使用慣例として、搭載機は明かりで使用されるものでジャンボはトンネル内で使用されるものとして分類されているのでここでは、この分類に従って説明するものとする。さらに、オーガドリルとロータリドリルについて言及すれば、これらはさく岩機と言えないのであるが、都合上さく岩機の種類の中で説明するものとする。

＜参考文献＞

- 1) ロックドリル、マグローヒル、ウエストーン、1910
- 2) ASD ニュース、古河鉱業
- 3) マイニングエンジニアハンドブック、ヒーレ、1918
- 4) 古河鉱業カタログ各種
- 5) インガーソルランドカタログ
- 6) トンネル工事用機械・器材の変遷史、(財)日本トンネル技術協会、昭和62年
- 7) 新発破ハンドブック、山海堂、工業火薬協会編、平成元年
- 8) アトラスコブコカタログ
(古河ドリルテック(株)技術部・中村吉男)

新機種紹介 調査部会

掘削機械

95-02-04	コマツ 小型油圧ショベル PC 40 FR ₋₁ PC 50 FR ₋₁	'95.1 新機種
----------	---	--------------

機体後部が車幅内で旋回できる構造の「後方小旋回タイプ」ミニショベルシリーズの第一弾である。作業時後方を気にせず、壁際ぎりぎりの旋回積込みも容易で、左右70度のブームスイング機構により側溝掘りがスムーズにでき、可変油圧ポンプ採用で作業機の動きもパワフルかつスピーディである。大型カウンタウエイトを搭載し、路張りのきく足回りで安定性を確保しており、運転



写真-1 コマツ PC 40 FR₋₁ アバンセミニショベル

表-1 PC 40 FR₋₁ ほかの主な仕様

	PC40FR ₋₁	PC50FR ₋₁
標準バケット容量 (m ³)	0.11	0.14
機械質量 (t)	4.0	4.6
定格出力 (PS/rpm)	32/2,500	37/2,200
最大掘削深さ×同半径 (m)	3.4×5.45	3.6×5.95
最小旋回半径 (m) (フロント+後端)	1.65+0.92	1.7+0.99
輸送時全長×全幅 (m)	5.0×1.84[1.83]	5.3×2.0[1.98]
走行速度 (km/h)	4.3/2.3	4.5/2.3[4.3/2.2]
登坂能力 (度)	30	30
接地圧 (kg/cm ²) (シュー幅 mm)	0.25(400) [0.26(370)]	0.28(400) [0.29(380)]
最大掘削力 (t)	2.75	3.3
騒音レベル/7m (dB(A))	63	64
価格 (百万円)	8.2	9.0

注：表はキャノピ仕様でゴムクローラ装着時の値を示し、[]内に鉄クローラ装着時の値を示した。別にオプションのキャブ仕様があり、質量は120kg増、価格は60万円増となる。

席はウォークスルー方式で、曲面ガラスのラウンドキャブ（オプション）は、全周囲の視界を確保でき、作業性を向上している。建設省排気ガス規制対応のエンジンを搭載し、低騒音、低振動設計で市街地や夜間作業にも適している。

95-02-05	日立建機 小型油圧ショベル EX 18 ₋₂	'95.4 新機種
----------	--------------------------------------	--------------

建設省の超低騒音型および排出ガス対策型の基準をクリアし、2トントラックで手軽に運搬できる、都市型ミニショベルである。全馬力制御可変容量型ポンプ、OHS油圧システムの搭載により、複合動作性のよいパワフルでスピーディな作業ができるほか、新開発の油含浸焼結合金のHNブッシュを作業機のすべてのピンジョイントに採用し、ほとんどの部分のグリスアップ作業を不要とし、また風雨に心強いリヤシールドキャノピ、信頼性の高い旋回駐車ブレーキ、燃料補給必要時のボイスアラームなどの装備で、運転取扱性を一段と高めている。



写真-2 日立ランディキット EX 18₋₂ ミニ油圧ショベル

表-2 EX 18₋₂ の主な仕様

	0.05 m ³	走行速度	2.3[2.2] km/h
標準バケット容量	0.05 m ³	登坂能力	58%
機械質量	1.7[1.76] t	最大掘削力	15.7 kN
定格出力	12.1 kW/ 2,000 min ⁻¹	接地圧 (250シュー)	23.5[24.5] kPa
最大掘削深さ (フロント+後端) ×同半径	2.2×3.97 m	騒音レベル (7m/耳元)	64/76 dB(A)
最小旋回半径 (フロント+後端)	1.16+1.07 m	価格	4.6 [] 百万円
輸送時全長×全幅	3.8×1.3 m		

注：表はキャノピ仕様、ゴムクローラ装着の標準機の値を示し、[]内に鉄クローラの値を示した。別にキャブ仕様（機械質量100kg増）もある。また標準バケット容量、および最大掘削力は新JIS基準によっている。

新機種紹介

95-02-06	コマツ 油圧ショベル PC 100 ₋₆ ほか	'95.1 モデルチェンジ
----------	---------------------------------------	------------------

「ニューアバンセ」シリーズの基本コンセプト・ヒューマンファーストに加え、ワークファーストの進化を図った新型機である。油圧システムに新たにアクティブモードを加え、各種の作業で軽負荷時の作業速度を上げてトータルのスピードをアップし、可変圧力補償付きサービスク（オプション）により、オペレータの好みに合わせた作業機と油圧アタッチメントの同時操作も可能とした。ゴム式キャブマウントに加え、シリコンオイル封入のビスカスマウントで防振して、オペレータの疲労を軽減し、斜軸流型冷却ファンやエンジン室防音シールの追加で建設省低騒音基準をクリアした。外観もストロ

写真-3 コマツ PC 200₋₆ニューアバンセ油圧ショベル表-3 PC 100₋₆ ほかの主な仕様

	PC100-6 [PC120-6]	PC200-6 [PC200LC-6]	PC220-6 [PC220LC-6]
標準バケット容量 (m ³)	0.4[0.45]	0.7	0.9
運転質量 (t)	10.7[11.7]	19.45[20.85]	22.15[23.55]
定格出力 (PS/rpm)	80/2,100 [85/2,200]	135/2,200	160/2,300
最大掘削深さ×同半径 (m)	5.06×7.72 [5.52×8.29]	6.62×9.875	6.92×10.18
クローラ全長×全幅 (m)	3.305×2.49 [3.48×2.49]	4.08×2.8 [4.45×3.08]	4.25×2.98 [4.65×3.28]
走行速度 (km/h)	5.5/4/3.3 [5.5/3.8/3]	5.5/4.1/3	5.5/4.1/3
登坂能力 (度)	35	35	35
接地圧 (kg/cm ²) / シュー幅 (mm)	0.38/500 [0.39/500]	0.46/600 [0.44/700]	0.5/600 [0.41/700]
最大掘削力 (t)	7.5(8.2) [7.8(8.5)]	11.4(12.7)	13.3(14.5)
騒音レベル / 7 m (dB(A))	71[70]	70	73
価格 (百万円)	14.75[16.5]	22.65[23.8]	29.55[31.3]

注：最大掘削力の（ ）内にはワンタッチ昇昇時の値を示した。また表のアバンセ標準機のほかに、PC100₋₆ エストラ (67 dB(A))、PC100L₋₆ (13.8 t、接地圧 0.27 kg/cm²)、PC120₋₆ エストラ (67 dB(A))、PC120₋₆ ハイパー、同GX、PC130₋₆+10 (0.45 m³、12.3 t)、同ハイパー、PC200(LC)₋₆ エストラ (67 dB(A))、同ハイパー、同GX、PC210(LC)₋₆+10 (0.7 m³、21.75 t、LC 22.65 t)、同ハイパー、PC230(LC)₋₆+10 (0.9 m³、23.15 t、LC 24.45 t) がある。

ボラインに黄色とグレイのカラーリングで、環境に優しく溶け込むデザインを心がけた。

▶ 運搬機械

95-04-02	日野自動車 ダンプトラック KC-FC 2J CAD ほか	'95.2 モデルチェンジ
----------	-------------------------------------	------------------

ベッドレスタイプとして機動力と高積載効率を追求し、内外装の一新を図ると共に、平成6年排出ガス規制に適合させた「ライジングレインジャー」FCシリーズ（ベッド付は別にFDシリーズがある）のフルモデルチェンジ車である。衝撃吸収機能付ステアリングハンドル、プッシュ式ヒータコントロール、リクライニング角 31°のシート、コーナリングランプなどの採用で安全性、居住性を高め、タイヤの切れ角をあげて最小回転半径を縮め、シャシ軽量化などで最大積載量も増大させている。オプションで、電子制御3速オートマチックミッション、ABS、ASR（アンチスリップレギュレーションシステム）なども装備できる。



写真-4 日野ライジングレインジャー KC-FC 3J CAD ダンプトラック

表-4 KC-FC 2J CAD ほかの主な仕様

	KC-FC2JCAD	KC-FC3JCAD	KC-FC4JCAA
最大積載量 (t)	4	4.25	4
車両質量 (t)	3.585	3.535	3.425
定格出力 (PS/rpm)	200/2,900	170/2,900	145/2,900
全長×全幅 (m)	5.325×2.13	5.325×2.13	5.335×2.13
荷台寸法 (m)	3.4×2.0	3.4×2.0	3.4×2.0
床面地上高 (m)	1.18	1.18	1.16
登坂能力 (tanθ)	0.61	0.54	0.42
最小回転半径 (m)	4.7	4.7	4.7
タイヤサイズ	7.50-16-14	7.50-16-14	7.50-16-14
価格 (百万円)	4.205		

注：表の値はダンプボディ架装メーカーおよび、トランスミッション（5速または6速）によって多少異なる。表には角底3方開標準ダンプの仕様を示したが、別に角底3方開強化ダンプ（4~4.05 t積）、角底1方開強化ダンプ（4~4.05 t積）、角底1方開水平ゲート強化ダンプ（3.8~3.9 t積）*、角底3方開三転式標準ダンプ（3.9~4 t積）* などがある（*印は200 PS、170 PS車のみである）。

新機種紹介

95-04-03	いすゞ自動車 ダンプトラック KC-FRR 33D 2D (1 D)	'95.2 モデルチェンジ
----------	---	------------------

平成6年2月フルモデルチェンジの「フォワード」(4トン級)のエンジンを大幅改良し、同年排出ガス規制に適合させたものである。タイミングリタードや独自の可変スワール機構の開発によりNO_xを大幅低減させ、また燃焼室改良で黒煙などの排出量も低減させた。また排気量やターボ効率のアップで馬力を10~15PS、最大トルクを2~7kg・mあげると共に、2段進角タイマの設定などで燃費も向上させた。別に衝撃吸収ステアリングホイールやブレーキ力解除のタイミングを微調整できるHSAシステムなども装備している。



写真-5 いすゞフォワード KC-FRR 33 D 2 D (210 PS) ダンプトラック

表-5 KC-FRR 33 D 2 D ほかの主な仕様

	KC-FRR33D2D 標準ダンプ	KC-FRR33D2 強化ダンプ	KC-FRR33D1D 標準ダンプ
最大積載量(t)	3.75[4.0]	3.75	3.75[4.0]
車両質量(t)	3.79	4.05	3.76
定格出力(PS/rpm)	210/2,850	210/2,850	175/2,800
全長×全幅(m)	5.85×2.2	5.85×2.2	5.85×2.2
荷台寸法(m)	3.4×2.06	3.4×2.06	3.4×2.06
床面地上高(mm)	1,155	1,155	1,155
登坂能力(tanθ)	0.67	0.67	0.59
最小回転半径(m)	5.3	5.3	5.3
タイヤサイズ	7.50-16-14PR	7.50-16-14PR	7.50-16-14PR
価格(百万円)	4.66		

注：表中[]は、2人乗り仕様(オプション、他はすべて乗車定員3人)を示す。また別に、標準ダンプに増トン仕様(3人乗り、4t積)があるほか、三転ダンプ(3.75t積)、三転強化ダンプ(3.5t積)、船底一方開ダンプ(3.5t積)、角底一方開ダンプ(3.5t積)、リヤゲート水平式)があり、とくに210PS車のみに、強化ダンプ(三方開、一方開、各3.75t積)、セフティーローダダンプ(荷台長4m、2人乗り、3t積)がある。

▶クレーン、高所作業車ほか

95-05-02	神戸製鋼所 クローラクレーン 7100	'95.3 新機種
----------	------------------------	--------------

近年需要の急拡大している大型機で、速い巻上速度と

低重心・軽量化ブームによる大きな作業半径で、汎用性を高めた新機種である。旋回馬力モード・同操作モード(フリー/ブレーキ)、無段階のダイヤル速度制御と超微速制御(1/5速度スイッチ)、旋回反力感知システム、巻上反力/ドラム回転感知グリップ(オプション)、ブーム巻下緩停止機能などの装備により、各種の作業を適確・高精度にこなすことができ、ラフティング式タワークレーン仕様の設定や低騒音設計、メカトロESSの採用で、経済的に広範囲の仕事ができる。情報運転に欠かせないCRTカラーマルチディスプレイ装備のほか、4分割薄型カウンタウエイト・リモコン式トランスリフタなど搬送性も良く配慮されている。



写真-6 神戸マスターテック 7100 クローラクレーン

表-6 マスターテック 7100 の主な仕様

最大つり上り荷重	100t×5.5m [20×14]	補巻ロープ速度	100~3m/min
運転質量	113.9[120]t	旋回速度	2.5/0.8rpm
定格出力	250PS/2,000rpm	走行速度	1.3/0.8km/h
基本ブーム[タワー]長さ	18.3[28.7]m	登坂能力	30%
ジブ長さ	12.2/18.3/24.4m [22.9~44.2]	接地圧	0.83[0.91] kg/cm ²
最大ブーム[タワー] +ジブ長さ	64+18.3/61+24.4 [50.1+44.2]	クローラ全長 ×同全幅	7.76×6.16m
主巻ロープ速度	100~60/50~30 m/min	シユ-幅 価	910mm 122[145.53]百万円

注：表はクレーンの仕様を示し、[]内にラフティングタワーの仕様を示した。運転質量、接地圧は基本仕様時の値を示す。

新機種紹介

95-05-03	神戸製鋼所 ホイールクレーン 350, 500	'95.3 モデルチェンジ
----------	----------------------------	------------------

作業性、安全性などで一段とグレードアップを図ったバンサーシリーズのラフテレーンクレーンである。ブーム水平姿勢のまま、油圧シリンダによるジブの張出格納ができ、その操作もCRTマルチディスプレイに表示される。またアウトリガの中間張出設定値を5段階に増やすと共に、旋回立上りおよび停止動作のスムーズ化、旋回ロック・フリーにハーフブレーキを加えた3種のモード設定、エンジン回転数に連動させたブーム下げ速度制御の採用など、操作性をあげ使いやすいクレーンとした。



写真-7 神戸 Panther 500 シティコンシャスクレーン

表-7 Panther 350 ほかの主な仕様

	Panther 350	Panther 500
最大つり上荷重 (t×m)	35×3.0	45×3.0
運転質量 (t)	31.92	37.57
定格出力 (PS/rpm)	270/2,200	320/2,200
最大ブーム/ジブ長さ (m)	35/8.1, 13.5	39/9, 15
最大主フック揚程 (m)	36.0	40.1
巻上ロープ速度 (主/補) (m/min)	124/107	122/105
後端旋回半径 (m)	3.09	3.55
走行速度 (km/h)	49	49
登坂能力 (tanθ)	0.6	0.6
最小回転半径 (m)	9.2/5.2	10.6/5.9
(2輪操向/4輪操向)		
全長×全幅 (m)	11.405×2.62	12.22×2.9
価格 (百万円)	55.5	73.3

注：巻上ロープ速度は、主巻は4層目、補巻は2層目の値を示す。

95-05-04	コマツ ホイールクレーン LT 300 ₋₁	'95.2 新機種
----------	--------------------------------------	--------------

ラフテレーンクレーン LW 80 をベースにビタゴラスブーム (主ブーム+水平伸縮ブーム) を装着した、懐の深い新型クレーンである。従来型クレーンでは困難な電線越え作業や屋根越え作業はもちろん、従来のジブではできない、水平送り込み作業も簡単にできる。高揚程と

深い懐を生かして、ビル・マンションなどの建物にびたっとくっついての作業が可能のため、都市部や住宅密集地での作業に威力を発揮する。2トントラックと同等の狭所進入性をもち、作業時の道路占有スペースが小さいため、道路交通への障害が少ない。



写真-8 コマツ LT 300₋₁ 「ビタゴラス」リーチタワークレーン

表-8 LT 300₋₁ の主な仕様

最大つり上荷重	4.9t×2.5m (250kg×21m) (600kg×高さ29.6m)	軸距×軸距 後端旋回半径	2.75×1.645m 1.35m
運転質量	14.215t	走行速度	49km/h
定格出力	150PS/3,000rpm	登坂能力	tanθ 0.4
主ブーム長さ	5.3~15.2m	最小回転半径	4輪操向 4.9m 2輪操向 8.5m
水平ブーム長さ	3.8×14.8m	アウトリガ張出幅	4.45/3.6/2.7/1.65m
最大地上揚程	主19.3/補29.6m	騒音レベル	73dB(A)/7m
巻上ロープ速度	主111/56m/min (注:5層目、補:4層目)	タイヤサイズ	315/80R 22.5
全長×全幅	補104/52m/min 7.465×2.0m	価格	27百万円

▶完成部品、計測機器、整備機器など

94-18-01	コマツ リモートエンジンスターター	'94.12 新機種
----------	----------------------	---------------

無線による遠隔操作により、厳寒の朝でも離れた所から建設機械のエンジンを始動できる、便利な装置である。特定小電力方式を採用、一般市街地で200~300m、見通しが良ければ500m離れた所から操作でき、一定時間後の乗車時にはエンジンウォームアップが完了し、キャブ内も暖く、ガラスの表面に凍結した雪氷も溶けている。振動やホコリに強く、手のひらサイズの送信機は片手で簡単に操作でき、高温から低温まで広範囲で機能する。作業機レバー、前後進レバーなどのチェック機能を持ち、

新機種紹介

安全サイドで作動するほか、誤動作・混信の防止、始動確認、タイマー機能なども備えた安全設計となっている。



写真-9 コマツ楽鍵（ラッキー）リモートエンジンスターター

表-9 楽鍵（ラッキー）の主な仕様

	送信機	受信機
電源電圧 (V)	6	9~32
質量 (g)	35	500
作動温度 (°C)	-20~+60	-30~+70
電池寿命 (回)	5,000	—
消費電流 (mA)	—	5
外形寸法 (mm)	33×80×15	制御ユニット 130×60×30 電源ユニット 60×90×30
送受信周波数 (MHZ)		426
出力 (mW)		1以下
価格 (千円)		98

95-18-02	コマツ 建機足回り洗車機 YC 300 S ほか	'95.1 新機種
----------	--------------------------------	--------------

油圧ショベルやブルドーザ、ホイールローダに加えて、2~4t級ダンプトラックの足回りまで洗浄できるシステム

ム機械で、既販の YC 200 に低圧洗浄の機能を追加し、低圧・高圧・併用の3タイプを準備し、グレードアップした。洗車方式は機種データ洗車・汎用洗車タイプの2方式より選択でき、汚れ選択は大中小の3種を選び、効率的な洗車ができる。補助タンクを追加するだけで、大容量の循環システムが可能になり、しかも洗浄水の供給を自動制御する。モード選定するだけの簡単操作で、洗浄完了時ポンプも自動停止し、異常発生時にはポンプを停止する異常停止機能付きである。



写真-10 コマツ YC 300 W-1 建機足回り洗車機

表-10 YC 300 S ほかの主な仕様

	YC300S(低圧)	YC300W(併用)	YC300H(高圧)
洗浄水吐出圧 (kg/cm ²)	3	3/80	80
同流量 (l/min)	200~400	200~400/30	30
本体質量 (kg)	430	450	420
レールユニット質量 (kg)	110	185	160
ポンプ電源 (kW)	7.4(200V)	18.4(200V)	11(200V)
洗車機電源 (kW)	0.3(100V)	0.3(100V)	0.3(100V)
走行速度 (m/min) (50 Hz/60 Hz)	2.0/2.4	2.0/2.4	2.0/2.4
同ストローク (m)/登坂角度 (度)	4.83/8	4.83/8	4.83/8
本体寸法 (m)	6×0.97×1.57	6×0.97×1.57	6×0.8×1.57
価格 (百万円)	5.4	7.5	5.8

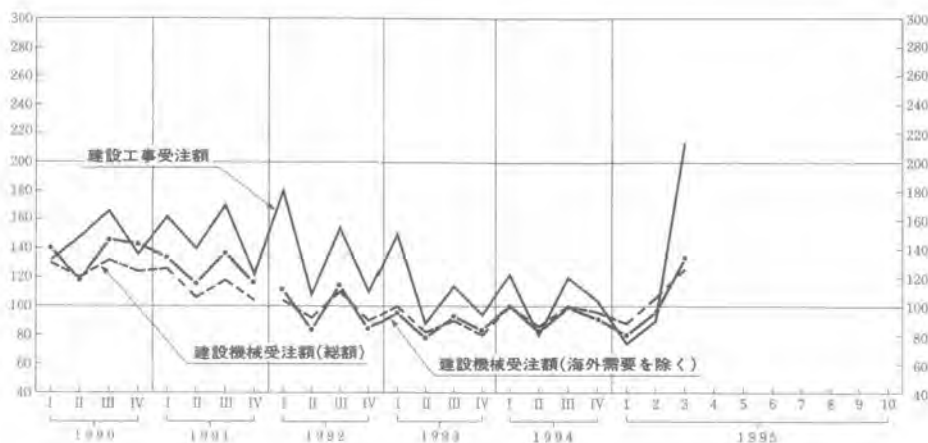
訂正

5月号「新機種紹介」89ページ、写真-8の説明は「神戸SK 200₂マルチ自動車解体機」の誤りです。関係者にご迷惑おかけしましたことをお詫びします。

統計調査部会

建設工事受注額・建設機械受注額の推移

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



建設工事受注A調査(大手50社)

(単位:億円)

年 月	総 計	受 注 者 別						工 事 種 別		未 消 化 工 事 高	施 工 高
		民 間			官 公 庁	そ の 他	海 外	建 築	土 木		
		計	製 造 業	非 製 造 業							
1990年	255,511	192,065	37,151	154,914	50,349	5,075	8,022	184,852	70,660	230,955	217,586
1991年	260,536	188,776	40,513	148,263	59,678	5,203	6,879	185,023	75,513	252,272	245,861
1992年	241,233	159,578	28,481	131,097	68,611	5,249	7,794	159,026	82,207	255,345	244,321
1993年	197,317	121,075	17,905	103,170	63,747	5,192	7,303	122,519	74,797	235,637	221,941
1994年	191,983	114,195	16,056	98,139	64,134	5,237	8,417	121,748	70,235	228,208	202,584
1994年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	235,556	15,442
5月	10,455	6,658	1,020	5,638	2,844	397	556	7,065	3,390	230,991	15,328
6月	14,061	8,343	1,248	7,095	4,520	478	719	9,128	4,934	229,515	16,021
7月	13,928	8,889	1,132	7,757	4,286	421	332	9,603	4,325	227,424	16,121
8月	16,694	9,645	1,228	8,417	5,997	448	604	10,937	5,757	228,305	15,691
9月	21,934	13,489	2,227	11,262	7,108	536	801	13,531	8,403	232,477	17,671
10月	12,819	7,529	1,046	6,483	4,038	422	830	7,935	4,884	228,624	15,733
11月	15,845	8,096	1,324	6,771	6,813	413	524	9,189	6,656	228,205	16,503
12月	17,146	10,167	1,392	8,775	5,539	493	947	10,686	6,460	236,420	202,584
1995年1月	11,072	6,110	902	5,207	3,520	311	1,131	6,824	4,247	225,026	14,295
2月	13,598	7,748	1,085	6,663	4,452	503	895	7,931	5,667	222,801	15,909
3月	31,479	18,748	2,210	16,538	10,160	637	1,935	18,142	13,338	-	-

建設機械受注実績

(単位:億円)

年 月	'90年	'91年	'92年	'93年	'94年	'94年 3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	'95年 1月	2月	3月
総 額	12,808	11,456	13,026	11,752	12,577	1,367	896	931	1,035	949	1,046	1,258	1,025	1,140	1,037	971	1,178	1,387
海外需要	3,797	3,125	3,527	3,335	3,717	332	271	312	329	267	324	287	318	365	346	313	396	325
海外需要を除く	9,011	8,331	9,499	8,417	8,860	1,035	625	619	706	682	722	971	707	775	691	658	782	1,062

(注1) 1990年~1994年は四半期ごとの平均値で図示した。
 (注2) 機械受注実績 '91年まで企業数20社前後、'92年より企業数27社前後

出典：建設省建設工事受注調査
 経済企画庁機械受注実績調査

●お知らせ●

建設大臣官房技術調査室長より本協会会長宛「JISの国際単位系(SI)への移行に伴う対応について」の通知がありましたので、お知らせします。

JISの国際単位系(SI)への移行に伴う対応について

1. 法令、通達等の技術基準について

部内の技術基準等における製品記号については、技術基準を改正するまでの間、「別紙1」により読みかえることとする。

2. 工事発注時の設計図書について

発注者において、以下を踏まえ対応することとする。

(1) 現在、発注済みで平成7年4月1日時点で継続中の工事

発注者から請負者に設計図書中の製品記号の読みかえを指示する。

(2) 平成7年4月1日以降に発注する工事

- ① 新JISの製品記号を用いることとする
- ② 旧JISの製品記号を用いる場合は、特記仕様書に読みかえを明示する

3. コンサルタントが作成する設計図について

発注者において、新JIS製品記号を採用することを契約時に明示する、または既に契約している業務については、速やかに新JISの製品記号を採用することを指示することとする。

4. 工事施工時に用いる材料について

平成7年4月1日以降においては、新JISに対応した材料を原則として用いるものとする。

ただし、旧JISに対応した材料については、設計図書の製品記号を「別紙1」の対応表により旧記号で読みかえ、用いることができるものとし、この旨を請負者に適切に明示することとする。

5. 設計計算表について

設計計算等については、当分の間、従前と同様の単位系を用いることとする。

<別紙1>

(製品記号対応表)

(1) 鉄鋼JIS

「鉄鋼JIS国際単位系(SI)への移行に伴う対応について(平成2年11月27日建設省技調発第233号)」による。

(2) 生コンJIS

コンクリートの呼び強度

現行呼び強度	新しい呼び強度
160	16
180	18
210	21
225	22.5
240	24
255	25.5
270	27
300	30
350	35
400	40
曲げ 45	曲げ 4.5

生コン工場が発行する

「レディーミクストコンクリート納入書」

「レディーミクストコンクリート配合報告書」

「コンクリート強度試験成績書」

は、平成7年4月1日より「新しい呼び強度表示」となる。

(参考)

現行の単位(kgf/cm²)とSI単位(N/mm²)の関係は

$$0.0980665 \times \text{kgf/cm}^2 = \text{N/mm}^2$$

であり、従来単位からSI単位に換算すると端数が生じ取扱い上厄介であり、新呼び強度は従来値の1/10と簡略化して定められている。

新しい呼び強度の製品を発注する場合、左の対応表により読み替えて発注するものとする。

(注)

呼び強度21の生コンの場合は、21 N/mm²の強度であり、換算すると約214 kgf/cm²となる。

呼び強度21の製品を指定すれば、21 N/mm²(≒214 kgf/cm²)を要求することとなる。

(3) その他

上記以外においても、すべてのJIS製品の品質等の証明書類等は、平成7年4月1日以降はSI単位系に基づくものとなる。

…行事一覧…

(平成7年4月1日～30日)

理事会

月 日:4月25日(火)

出席者:長尾 満会長ほか6名
議 題:①平成6年度事業報告承認および同決算報告承認の件 ②平成7年度事業計画案および同収支予算案に関する件 ③各支部の平成6年度事業報告・同決算報告承認の件および平成7年度事業計画案・同収支予算案に関する件

運営幹事会

月 日:4月17日(月)

出席者:本田宣史幹事長ほか45名
議 題:①平成6年度事業報告書案について ②平成7年度事業計画書案について ③平成6年度決算書について ④平成7年度収支予算書案について

会長賞選考委員会

月 日:4月21日(金)

出席者:永盛峰雄委員長ほか10名
議 題:平成7年度会長賞の選考

加藤賞選考委員会

月 日:4月11日(火)

出席者:渡辺和夫専務ほか9名
議 題:平成7年度加藤賞の選考

広報部会

■機関誌編集委員会

月 日:4月11日(火)

出席者:高田邦彦委員長ほか24名
議 題:①平成7年6月号(第544号)原稿内容の検討・割付 ②平成7年8月号(第546号)の計画

■文献調査委員会

月 日:4月18日(火)

出席者:吉田 正委員長ほか6名
議 題:機関誌6月号原稿について

技術部会

■大深度空間施工研究委員会

月 日:4月5日(水)

出席者:清水英治委員長ほか36名
議 題:「最近の山岳トンネルの技術と機械化」についての発表会

■建設工事情報化委員会

月 日:4月5日(水)

出席者:奥谷 正委員長ほか16名
議 題:①委員会の事業計画 ②ICカードのJACMS化について

■建設工事情報化委員会

月 日:4月11日(火)

出席者:吉田 正座長ほか18名
議 題:①分科会活動について ②委員会の活動方針について

■大口径岩盤削孔技術委員会図書編集幹事会

月 日:4月17日(月)

出席者:田中晴之座長ほか7名
議 題:大口径岩盤削孔工法の積算の編集

■大深度空間施工研究委員会見学会

月 日:4月26日(水)

出席者:清水英治委員長ほか37名
見 学 先:東京湾横断道路トンネル工事現場

■大口径岩盤削孔技術委員会図書編集幹事会

月 日:4月27日(木)

出席者:田中晴之座長ほか6名
議 題:大口径岩盤削孔工法の積算の編集

機械部会

■建築工用機械技術委員会第二分科会

月 日:4月7日(金)

出席者:阿部幸雄委員ほか8名
議 題:①最終成果品に掲載する改良案の抽出 ②最終成果品に掲載する改良案の写真、図面等資料の収集

■メカテクノロジー研究分科会

月 日:4月12日(水)

出席者:村松敏光幹事長ほか12名
議 題:メカテクノロジーの再確認および活動計画等の設定

■建築工用機械技術委員会第三分科会

月 日:4月13日(木)

出席者:成田秀信委員長ほか4名
議 題:現場調査・見学会・新技術紹介・次世代建機の模索等に関する現況報告

■シールドとトンネル機械施工技術委員会

月 日:4月13日(木)

出席者:岡崎 登委員長ほか46名
内 容:現場見学会:習志野市菊田川2号幹線矩形シールド施工現場

■シールドトンネル機械施工技術委員会幹事会

月 日:4月19日(水)

出席者:岡崎 登委員長ほか13名
議 題:①平成7年度上半期事業計画 ②山岳トンネルとシールド現場

見学 ③掘進機とコストについて

■路盤・舗装機械技術委員会

月 日:4月20日(木)

出席者:佐々木敏彦委員ほか6名
議 題:平成7年度の事業計画について

■建築工用機械技術委員会第一分科会

月 日:4月21日(金)

出席者:鶴岡松生委員ほか7名
議 題:①工種分類と機械のリストアップ ②工法・機械のアンケート調査 ③工種別のヒヤリング調査

■原動機技術委員会

月 日:4月24日(月)

出席者:杉山誠一委員長ほか17名
議 題:①排出ガス測定試験方法のJCMAS化について ②排出ガス対策型機械の指定手続きについて

■建設機械用機器技術委員会電装品計器研究分科会

月 日:4月25日(火)

出席者:鈴木 満委員長ほか7名
議 題:①シンボルマークアンケート調査用紙素案の最終審議 ②平成7年度活動計画について

■ショベル技術委員会

月 日:4月26日(水)

出席者:渡辺 正委員長ほか13名
議 題:①ハウマ建機展の報告 ②日米欧建機工合同会議の報告 ③クレーンの分類と安全対策について

整備部会

■整備機器・工具委員会

月 日:4月28日(金)

出席者:井上昭信委員長ほか7名
議 題:建設機械整備用工具用語の標準化について(イラストの収集およびまとめ)

機械損料部会

■運営連絡会

月 日:4月18日(火)

出席者:永盛峰雄部会長ほか30名
議 題:特別研究会の経過報告

■橋梁架設工事積算委員会

月 日:4月21日(金)

出席者:奥谷 正委員長ほか22名
議 題:「橋梁架設工事の積算」平成7年度版の発刊について

I S O 部 会

■第1委員会

月 日:4月12日(水)

出席者:吉田雄彦委員長ほか8名
議 題:①5年目の見直し ①ISO

5005「重心位置の設定方法」⑩ ISO 6483「ダンプトラックの荷台の定格容量」⑪ ISO 6485「トラクタスクレーパの定格容量」⑫ CD 10265.5「クローラ式機械のブレーキ性能および試験方法」検討

■第2委員会

月 日：4月20日(木)
出席者：岡本俊男委員長ほか14名
議 題：①CD 7096(運転席伝達振動特性)の試験検討 ②第2回 TC/127/WG1(EMC)ミュンヘン国際会議報告 ③5年目見直し(ISO 10264「始動装置のキーロック」)④CD 3457(防護装置)の検討 ⑤ドイツTBGとの打合せ報告

■第3委員会

月 日：4月21日(金)
出席者：大原誠一委員長ほか11名
議 題：①DIS 3件の審議 ①DIS 4510-2 整備調整用工具 ②DIS 6392-1 潤滑フィッチングーニップル形 ③DIS 6392-2 潤滑フィッチングーゲリースガンノズル ④5年目の見直し(ISO 9247「電線ケーブルの分類法」) ⑤新標準「吊上具」の検討

■第4委員会

月 日：4月28日(金)
出席者：渡辺 正委員長ほか8名
議 題：①「ケーブル式ショベルの用語と仕様項目」に関する新テーマ提案に対する検討 ②5年目の見直し(ISO 7132「重ダンプ・トラックの用語と仕様項目」に関する検討) ③ドイツTBGとの打合せ報告

標準化会議および規格部会

■標準化会議

月 日：4月27日(木)
出席者：大橋秀夫議長ほか18名
議 題：①JCMAS T004「建設機械用ディーゼルエンジンの排出ガス測定試験方法」の審議承認 ②JCMAS T003「コンクリート床仕上げロボット-性能試験方法」の審議承認 ③JCMAS F010「コンクリート床仕上げロボット-仕様書様式」の審議承認

専門部会

■接触防止研究会

月 日：4月19日(水)
出席者：吉田 正座長ほか10名
議 題：①実現場確認試験報告 ②共同研究報告書内容審議

…支部行事一覧…

北海道支部

■第1回企画部会

月 日：4月12日(水)
出席者：熊井敬名部会長ほか17名
議 題：平成6年度事業報告と平成7年度事業計画の協議

■会計監事会

月 日：4月13日(金)
出席者：牧野 洋会計監事ほか4名
内 容：平成6年度決算書類の監査

■第1回整備技能委員会

月 日：4月17日(月)
出席者：鎌谷尚樹委員長ほか10名
議 題：平成7年度建設機械整備技能検定の試験および講習の実施計画

■第1回展示会委員会

月 日：4月19日(水)
出席者：西島将博委員長ほか3名
議 題：平成7年度除雪機械展示・実演会の会場等に関する協議

■第2回整備技能委員会

月 日：4月20日(木)
出席者：福田淳一副委員長ほか8名
議 題：建設機械整備技能検定受検申請者の資格審査

東北支部

■広報部会

月 日：4月12日(水)
出席者：相澤 實部会長ほか8名
議 題：①平成6年度部会事業報告 ②平成7年度部会活動計画

■支部運営委員会

月 日：4月12日(水)
出席者：福田 正支部長ほか46名
議 題：①平成6年度事業報告 ②平成6年度決算報告 ③平成7年度事業計画および予算 ④平成7年度運営委員補選 ⑤講演：「阪神大震災被害について」支部長・福田 正

■EE東北'95実行委員会

月 日：4月19日(水)
出席者：福田 正支部長ほか3名
議 題：①EE東北'95実施要領 ②EE東北'95運営予算

■EE東北'95出品社会議

月 日：4月24日(水)
出席者：栗原宗雄事務局長ほか15名
議 題：①EE東北'95実施要領および出展要領 ②出展経費 ③会場配置計画

北陸支部

■企画部会委員長会議

月 日：4月5日(水)
出席者：山元 弘部会長ほか3名
議 題：①平成7年度予算案再検討 ②支部組織について ③運営委員会および総会の運営について

■技術改善委員会

月 日：4月10日(月)
場 所：宇奈月ダムほか
参加者：奥住雅彦幹事ほか23名
内 容：PCa型枠製品現場研修会

■会計監査

月 日：4月11日(火)
出席者：安達孝志会計監事ほか2名
内 容：平成6年度収支決算について

■企画部会委員長会議

月 日：4月18日(火)
出席者：和田 惇支部長ほか4名
議 題：①平成6年度事業および平成7年度事業計画について ②理事の補欠選任について ③支部組織について ④支部総会について

■企画部会

月 日：4月21日(金)
出席者：山元 弘部会長ほか25名
議 題：①平成6年度事業報告および収支決算 ②平成7年度事業計画および予算案について ③「けんせつフェア in 北陸95」の開催について ④「北陸地方建設技術報告会」案について ⑤優良建設機械運転員・整備員表彰候補者推薦について

■冬期施工機材技術委員会

月 日：4月27日(木)
出席者：山崎勝之代表委員ほか12名
議 題：ウェザ・シェルターの施工マニュアル作成(改訂版編集)

中部支部

■調査部打合せ

月 日：4月4日(月)
出席者：前田武雄部会長ほか3名
議 題：平成7年度建設事業説明会開催について

■建設機械優良技術員表彰者審査評定

月 日：4月19日(水)
出席者：井深純雄広報部副部長ほか5名
内 容：団体会員より推薦された技術員から運転員21名、整備部門7名、管理部門6名を選考した。

■合同部会

月 日：4月19日（水）
出席者：鈴木徳行副支部長ほか31名
議 題：①平成6年度事業報告および決算報告 ②平成7年度事業計画案および収支予算案について

関西部会

■水門委員会機器選定マニュアル作業分科会

月 日：4月13日（木）
出席者：宇都弘欣分科会長ほか6名
議 題：機器選定マニュアルの検討

■第68回トンネル施工機材委員会

月 日：4月14日（金）
出席者：谷本親伯委員長ほか14名
議 題：①阪神大震災被害状況について（京都大学工学部土木工学教室・小林俊一）②平成7年度にとりあげる話題について

■平成6年度会計監事会

月 日：4月14日（金）
出席者：端 正記会計監事ほか1名
内 容：平成6年度決算報告書および関係書類に基づき会計監査

■広報部会

月 日：4月17日（月）
出席者：則武顯一部会長ほか9名
議 題：①平成6年度広報部事業報告について ②平成7年度広報部事業計画について ③支部ニュース第67号の発刊について ④講習会・見学会の開催について

■近畿国際建設研修会講

月 日：4月24日（月）
出席者：坪 香伸企画調査官ほか29名
議 題：平成7年度国際研修の進め方について

■出版班会議

月 日：4月26日（水）
出席者：蜂木邦雄班長ほか4名

議 題：支部ニュース第67号の構成について

中国支部

■普及部会打合せ

月 日：4月3日（月）
出席者：福永典次郎部会長ほか4名
議 題：平成7年度事業計画および会計状況について

■会計監事会

月 日：4月7日（金）
出席者：平松誠一会計監事ほか2名
議 題：平成6年度決算書類会計監査

■合同部会長会議

月 日：4月13日（木）
出席者：末宗仁吉企画部会長ほか9名
議 題：平成7年度事業計画案について

■部会幹事会

月 日：4月17日（月）
出席者：末宗仁吉企画部会長ほか45名
議 題：①平成6年度事業報告書案および同決算報告書案について ②平成7年度事業計画案および同予算案について ③平成7年度建設機械優良技術員の表彰推薦状況について ④主要行事予定について

■中技フェアー実行委員会

月 日：4月27日（木）
出席者：森藤義隆施工部会幹事長ほか20名
議 題：第8回中技フェアーの開催要領について

四国支部

■会計監事会

月 日：4月11日（火）
出席者：糸賀郁雄会計監事ほか3名

内 容：平成6年度決算関係書類の監査

■合同部会（企画、施工、技術部会）

月 日：4月27日（木）
出席者：須田道夫企画部会長ほか25名
議 題：①平成6年度事業報告および同決算報告 ②平成7年度事業計画および同収支予算案 ③20周年記念事業について ④平成7年度優良建設機械運転員・整備員の表彰について

九州支部

■会計監事会

月 日：4月6日（木）
出席者：中村 寛会計監事ほか3名
議 題：平成6年度決算関係書類の監査

■第1回企画委員会および部会連絡会

月 日：4月13日（木）
出席者：坂梨 宏支部長ほか29名
議 題：①平成6年度行事報告、同決算報告の件 ②平成7年度行事計画・予算案の件 ③表彰推薦者の選考の件

■水門・ダム機械小委員会

月 日：4月14日（金）
出席者：上野金義委員ほか3名
議 題：ゴム引布製起伏堰設備点検・整備実施要領案の作成について

■技術開発委員会

月 日：4月20日（木）
出席者：坂梨 宏支部長ほか6名
議 題：平成7年度行事の推進について（建設の新技術・新工法等の集大成について打合せ）

編集後記

今年の3月から新しく編集委員として参加しました。初めのうちは編集委員の役務、委員の顔ぶれ、委員会の進み方などほとんど分からず、いい年をして新入社員のようにした。幸いにして、編集顧問の皆さんは以前にお目にかかった方々であったり、また、委員の皆さんは業務上お付き合いのある会社の方々でしたので、いろいろ助けていただき、何とか担当月号の役目を果たすことができました。

この時期は、阪神大震災の直後であり、その復旧と対策に関係官庁や会社が何らかの特別体制を組んで当たっておりました。また、年度末・年度始めという最も忙しい折でもあり、原稿集めに協力していただいた方、それから、原稿を御執筆いただいた方にはほんとうに感謝しており

ます。

このような状況下、巻頭言に(財)ダム技術センター理事の山住有巧氏から「超過外力と安全性」と題したタイムリーな玉稿をいただきました。これは本省まで押しかけて今岡委員長(前)からお願いして、引受けていただいたものです。また、随想では日本国土開発技術本部技術企画室長・福林紀之氏より「里の湯めぐり・浜の湯めぐり」と題した軽妙な文を、そして、栗本鉄工所機械鉄構事業部常務取締役・敦賀元一氏より「戦後半世紀 知覧と上九に憂う」と題して、それぞれ執筆いただきました。

一般報文では、施工実績3編のうち1編は久々に登場のBWE工法によるもので、従来困難といわれた土丹層向けに改良された実績を述べ、

土工に関わるもう1編は発破を使えない市街地での硬岩掘削の実績を述べています。さらに、超高層RC建物建設における新しい施工法・新機械について1編を載せています。このほか、最近使用され出したが、まだよく理解されていないGPS技術について建設機械との関わりについての紹介を1編、世界最大の浚渫用グラブバケット1編、振動ローラの試験施工例を1編と、合わせて6編掲載しました。

冒頭にも述べましたが、当方不慣れのなか、ご執筆いただきました各位には、原稿の督促や写真・資料の備足などにもかかわらず快くご協力いただき、お礼申し上げます。

最後に阪神地区の早期回復と会員各位の景気回復、ご健勝をお祈り申し上げます。(永田・徳永)

No. 544

「建設の機械化」

1995年6月号

〔定価〕1部 820円(本体796円)
年間8,880円(前金)

平成7年6月20日印刷 平成7年6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

取引銀行三菱銀行飯倉支店

FAX(03)3432-0289

振替口座東京7-71122番

建設機械化研究所 1-417 静岡県富士市大海 3154(吉原郵便局区内)

電話(0545)35-0212

北海道支部 1-060 札幌市中央区北三条西2-8 さつげんビル内

電話(011)231-4428

東北支部 1-980 仙台市青葉区国分町3-10-21 徳和ビル内

電話(022)222-3915

北陸支部 1-951 新潟市学校町通二番町 5295 興和ビル内

電話(025)224-0896

中部支部 1-460 名古屋市中区栄4-3-26 昭和ビル内

電話(052)241-2394

関西支部 1-540 大阪府中央区谷町1-3-27 大手前建設会館内

電話(06)941-8845

甲信支部 1-730 広島市中区八丁堀12-32 築地ビル内

電話(082)221-8841

四国支部 1-760 高松市福園町3-11-22 建設クリエイティブビル内

電話(0878)21-8074

九州支部 1-810 福岡市中央区天神1-3-9 天神ユー・エイビル内

電話(092)741-9380

印刷所 株式会社 技報堂 東京都港区赤坂1-3-6

コンパクトで計量精度は抜群…

丸友の 移動式 コンクリートプラント


製造・販売・リース

生産量 10~90m³/H

電子制御自動式
及び簡易自動式



(工事の内容により御選定下さい)

 丸友機械株式会社

本社 名 吉屋市東区泉一丁目19番12号
電話 (052) (951) 5 3 8 1 (代)
〒461 東京営業所 東京都千代田区神田和泉町1の5
〒101 ミツバビル 電話(03)(3861)9461(代)
恵那工場 岐阜県恵那市武並町藤字相戸2284番地
〒509-71 電話 (05732) (8) 2 0 8 0 (代)

ずり出し機械 ジオマック

- クレーンとしても使用でき機材の投入、コンクリート打設等広い用途でご使用頂けます。
- 把握力が強力な電動油圧バケットを採用しました。
- 巻上下横行速度が従来の3倍になり、操作も簡単で能率がグーンとアップしました。

★その他のずり出し機械等

- 自動土砂排出装置 ●掘削機
- スキップ式排土装置
- 土砂ホッパー ●バケット

※その他特殊型にも対応します。
※機種によりレンタルも行っております。

●安全 ●高効率 ●低騒音 ●



YGMT-10H-400 巻上速度 70m/min 横行速度 70m/min 走行速度 8m/min

 吉永機械株式会社

■本社：東京都墨田区緑4-4-3

■工場：千葉・茨城

■TEL 03-3634-5651

■FAX 03-3632-0562

資料をご請求下さい 営業部

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 ◀

ディストリビューター
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。

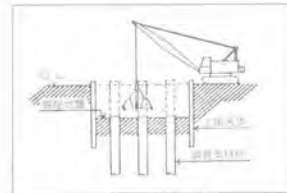


(本四架橋現場設置例)

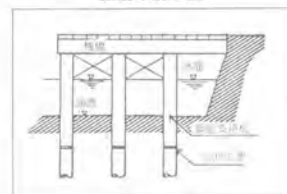
土中
水中

鋼管切断工事を

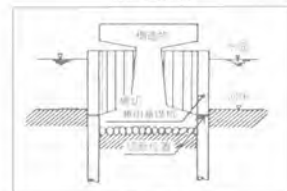
お引受けいたします



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

WORK FIRST

断然のスピードアップで作業量を増大。

アクティブモード

ここ一番に力がほしい時に威力を発揮。

ワンタッチパワーアップ

足場状況や稼働現場に合わせてワンタッチ選択。

走行速度3段

ブレーカ作業もわずらわしいセット不要。

ブレーカモード

粘り強い掘削力と高いコントロール性を誇る油圧システム。

圧力補償式CLSS

アタッチメントに合わせた流量設定が可能(オプション)。

可変圧力補償弁付きサービ弁

OPERATOR FIRST

キャブ振動を大幅に低減し低騒音化も実現。

ビスカスマウント

仕事をはかどらせる。広くて快適な空間。

大型キャブ

作業しやすく疲れにくい姿勢を確保。

左右一体型

スライド式ニューリスコン

イーザーメンテナンスを徹底化。

スイング式オイルクーラ

快適な風の流れを実現。

外気導入型

エアコン標準装備



AMENITY FIRST

建設省低騒音基準値をクリア。

低騒音設計

建設機械のイメージを変えるスタイル。

曲面デザイン

未来へ、 アクティブ宣言。

アクティブモードを搭載し、よりスピーディでパワフルな性能を身につけたニューアバンセ。作業の効率化に加え、オペレーターのゆとりを生みだします。建設機械の未来を拓くのは、いつもコマツです。

アクティブモード新搭載 NEW AVANCE



お客様の建設機械をベストコンディションに保つため、サポート・プログラム、プロフェッショナルによる定期的なメンテナンスに加え、パワーライン保証も付いています。車両とともにバックをご利用ください。



MARUMA

高層建物解体作業用 超ロングブーム仕様車

海外でも好評稼働中!

マルマ超ロングブームは15mより36m（オプションとして39m）まで油圧シヨベル大きさにより準備いたしております。

取付クラッシャー重量はともに2300kgまで可能です。



廃材切株等処理用 大型タブグラインダー

チップ最大生産量72m³/時間をほこるカーバイドロータリービット利用の重切削タイプです。リモコン標準装備による安全設計です。

鉄骨RC構造物処理用 ラバウンティージャー

スクラップ業界で評判の
移動式ギロチンです。

小型（最大切断力100トン）より超大型（最大切断力3600トン）までシリーズ化いたしております。



モデル MSD70

マルマ重車輛株式会社
MARUMA TECHNICA CO., LTD.

名古屋工場 愛知県小牧市小針町中市場25番地 〒485
電話 0568(77)3312(ダイヤルイン) ファクシミリ 0568(72)5209

本社東京事務所 東京都世田谷区桜丘1丁目2番19号 〒158
電話 03(3429)2141(代表) ファクシミリ 03(3420)3336
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
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)4369

新登場

10トン車級最長

4段ブーム搭載

PY115-31

10トン車級ブーム車で国内最長のM型4段屈折ブームを搭載したピストンクリートPY115-31が新登場。手前から遠方まで最短経路で移動できる4段屈折ブームの特長を生かしながら、ブームの作動範囲を大幅に拡大しました。最大吐出量は毎時115㎡とクラス最大級の能力を確保しています。ピストンクリートPY115-31は、大規模工事に最適で、コンクリート打設のスピードアップを実現します。

- 主要諸元 最大吐出量/115㎡/h、最大吐出圧力/65kgf/㎡、最大圧送距離/水平810m、垂直240m、ブーム最大地上高/30.7m、ブーム最大長さ/27.1m、架装シャシ/10トン車級。



極東開発工業株式会社

本社 西宮市甲子園口6-1-45 〒663 TEL(0798)66-1000
東京本部 東京都港区浜松町2-4-1 〒105 TEL(03)3435-5351
世界貿易センタービル24F

●コンクリートポンプのお問い合わせは
コンクリートポンプ営業部へ

東部営業所 TEL(03)3435-5363 近畿営業所 TEL(0798)66-1011
中部営業所 TEL(0568)71-2231 西部営業所 TEL(092)471-1001



INGERSOLL-RAND



世界を駆ける信頼のネットワーク

インガソール・ランドファミリーに

新しくABG道路機械も 加わりました。

— 切削・敷き均し・転圧とあらゆる道路工事の局面で
インガソール・ランド/ABGの道路機械は対応できます。



タイタン 322型

切削機

プロカットシリーズ
PC500 (タイヤ式)
PC1000R (タイヤ式)
PC1000F (タイヤ式)
PC2000 (クローラ式)
PC2200 (クローラ式)

振動ローラ

アルファシリーズ
アレキサンダーシリーズ
ビューマシリーズ

アスファルトフィニシヤ

タイタンシリーズ
タイタン 111 (クローラ式) タイタン 511 (クローラ式)
タイタン 222 (クローラ式) タイタン 255 (タイヤ式)
タイタン 322/323(クローラ式) タイタン 355V (タイヤ式)
タイタン 422 (クローラ式) タイタン 455 (タイヤ式)

ABG INGERSOLL-RAND
ROAD MACHINERY



ISO-9001(国際品質保証規格)認証取得
(横浜工場/油圧クローラドリル対象)

東京流機製造株式会社

本社・営業本部
〒222 横浜市港北区新横浜2-3-12 新横浜スクエアビル5階
TEL.045-476-7810代 FAX.045-476-7815

仙台営業所 ●TEL.022-291-1653代 FAX.022-291-1654
北関東営業所 ●TEL.048-664-6101代 FAX.048-664-6105
南関東営業所 ●TEL.045-476-7811代 FAX.045-476-7816
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



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

HANTAのミニフィニッシャがフルラインナップ!!



F14C

●舗装幅：0.8～1.4m

F18C

●舗装幅：1.1～1.8m

新製品

F31C2

●舗装幅：1.7～3.1m
オプション：EXTボックス取付時3.6m
ウイングプレート取付時4.1m

BP31C2

●舗装幅：1.7～3.1m
オプション：EXTボックス取付時3.6m
ウイングプレート取付時4.1m



新製品

F25C2

●舗装幅：1.4～2.5m
オプション：EXTボックス取付時3.1m
ウイングプレート取付時3.5m

BP25C2

●舗装幅：1.4～2.5m
オプション：EXTボックス取付時3.1m
ウイングプレート取付時3.5m



新製品

低騒音建設機械認定機

F31CD

●舗装幅：1.7～3.1m
オプション：EXTボックス取付時3.7m
ウイングプレート取付時4.1m
(オプション/4mスクリード)



F25W-4WD

●舗装幅：1.4～2.5m

BP25W-4WD

●舗装幅：1.4～2.5m



F31W-4WD

●舗装幅：1.7～3.1m

BP31W-4WD

●舗装幅：1.7～3.1m

範多機械株式会社

本社 〒555 大阪市西淀川区御幣島2丁目14番21号 ☎ 06/473-1941(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
 強金センター 〒555 大阪市西淀川区御幣島2丁目14番21号 ☎ 06/474-7885(代) FAX:06/473-6307



300mm切削機の時代。

“DEEP CUT MACHINE” を各機種揃えました!!



2100DC



1000DC V-カット (オプション)

《Wirtgenディーブ・カット・シリーズ》

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

* OptionにてV-cutも可能

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

* OptionにてV-cutも可能

(◎はクローラー・タイプ、○はホイール・タイプです。)



500DC

製造 Wirtgen GmbH, Germany

輸入・販売
総代理店
アフターサービス

Suntech **サンテック** 株式会社

〒102 東京都千代田区麹町1-6-16 半蔵門海和ビル6F
TEL. 03-5276-5201 FAX. 03-5276-5202

豊和床面研磨清掃機

KENMAX

HM100



建築現場での
省力化・環境美化に
ケンマックス!!

(製造元) **Howa** 豊和工業株式会社

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

総販売元



三井物産機械販売株式会社

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

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

従来の概念を乗り越えた画期的な施工

新登場

G・スローバ

勾配のある対面車線を一工程施工で

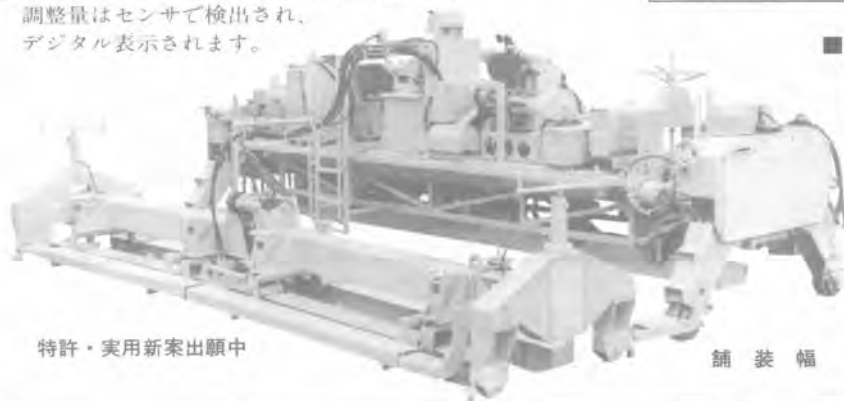
安全向上 工期短縮 省力施工 品質向上

〈特長〉

- 各作業装置の各々にクラウン装置と上下装置を設け、各部の微調整を可能にしました。
- 勾配量は、遠隔操作で運転席からコントロールできます。
- 勾配量は、0～4%まで高精度に調整可能です。調整量はセンサーで検出され、デジタル表示されます。

GSF 850

コンクリートフィニッシャ



特許・実用新案出願中

舗装幅 5.5～8.5m

- フィニッシングスクリードの中折れ点は、リンク方式によって中央部山形の整形をできるようにしました。
- フィニッシングスクリードは、ダブルスクリード方式を採用、機体の横振れを防止しました。

GSL 850

コンクリートレベラ

〈特長〉

- スクリードの横行用レールは、前後のクラウン装置により個々に調整可能です。
- 勾配量は、遠隔操作で運転席からコントロールできます。

- 勾配量は、0～4%まで高精度に調整可能です。調整量は、センサーで検出され、デジタル表示されます。
- ローラガイド方式により、中央部山形の整形をできるようにしました。



特許・実用新案出願中

舗装幅 5.5～8.5m

製造元

親和産業株式会社

〒141 東京都品川区上大崎3-14-12 井上ビル
TEL. (03)3440-5681 FAX. (03)3447-0493

販売元

ユアサ商事株式会社

〒103 東京都中央区日本橋大伝馬町13-10
TEL. (03)3665-6831 FAX. (03)3665-6922

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0.25㎡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

あなたと歩む新時代。

目まぐるしく移り変わる、今という時代。
21世紀を目前に控え、時の流れはそのスピードを増し、
又それに伴って、人々のニーズもより多様化してきています。
そんな社会の動きを敏感に察知し、
より効果的なメッセージを伝えるために、
私共は広告のエキスパートとして、あなたの信頼にお応えします。



学術・技術誌専門広告代理業

株式会社 共栄通信社

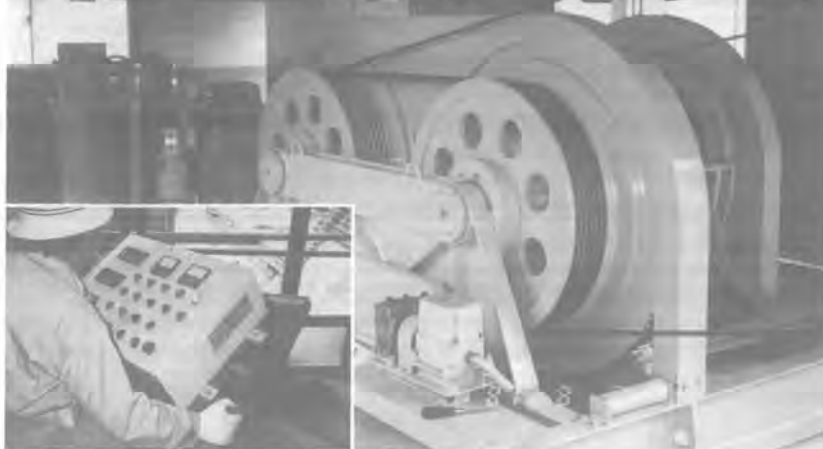
本社：104 東京都中央区銀座8-2-1(ニッパビル)
TEL.(03)3572-3381/FAX.(03)3572-3590
大阪支社：530 大阪市北区西天満3-6-8(笹屋ビル)
TEL.(06)362-6515/FAX.(06)365-6052

*本誌掲載広告カタログ・資料をご希望の方は下記に所要事項ご記入の上、株式会社共栄通信社「建設の機械化」係宛
(〒104 東京都中央区銀座8-2-1 新田ビル ☎03-3572-3381(代))にお送り下さい。当該会社にお取り継ぎします。

建設の機械化 年 月号 掲載広告カタログ申込書

ご 芳 名		会社名		所属部・課名	
所在地又は住所	〒			☎	
会 社 名			製 品 名		

南星のウインチ



遠隔操作で誰でも運転出来る油圧ウインチ

営業品目

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

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



本社工場 熊本市十禅寺町2-8-6 ☎096(352)8191
 東京支店 東京都港区西新橋1-18-14 小里会館 ☎03(3504)0831
 支店・営業所・出張所、全国各地26ヶ所

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

計測制御営業部

〒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。お気軽にご相談ください。

「車両系建設機械特定自主検査」に下記の豊富な機種からお選び下さい。

フローテック  Flo-tech, Inc.

デジタル式油圧テスター

型式	流量 (表示方法) ℓ/min	圧力 (表示方法) kg/cm ²	温度 (表示方法) ℃	パワー(動力)回転数	配管サイズ	寸法 mm	重量 kg	精度 フルスケール
PFM6-15 PFM6-30 PFM6-60 PFM6-85 PFM6-200	4-60 7-110 12-200(デジタル式) 15-350 26-750	(アナログ式)	(デジタル式)		PT 3/4" // PT 1" // //	287×279×89 // 292×279×89 // 311×298×101	6.3 // 7.5 // 9.1	流量 ±1% 表示±1表示
2方向タイプ PFM6BD-60 PFM6BD-85 PFM6BD-200	12-200 15-350(デジタル式) 26-750	(アナログ式)	(デジタル式)		PT 1" // //	292×279×99 // 311×298×111	8.2 // 10.0	圧力 ±1%
PFM8-15 PFM8-30 PFM8-60 PFM8-85 PFM8-200	4-60 7-110 12-200(デジタル式) 15-350 26-750	(デジタル式)	(デジタル式)	52.5(hp) 39(KW) 105(ℓ) 78(ℓ) 210(ℓ) 157(ℓ) 298(ℓ) 222(ℓ) 700(ℓ) 522(ℓ)	PT 3/4" // PT 1" // //	287×279×89 // 292×279×89 // 311×298×101	6.3 // 7.5 // 9.1	温度 ±0.3℃ 表示±1表示
PFM9-15 PFM9-30 PFM9-60 PFM9-85 PFM9-200	4-60 7-110 12-200(デジタル式) 15-350 26-750	特注で 500kg/cm ² も供給 できます (アナログ式)	(デジタル式)	1200-19999rpm	PT 3/4" // PT 1" // //	287×279×89 // 292×279×89 // 311×298×101	6.5 // 7.7 // 9.3	回転 読み取り ±1回転



- 油量、油圧、油温が同時測定できます。
- デジタルのため読取誤差はありません。
- 小型、軽量で携帯用に便利。
- インラインテスト、ベンチテストができ広範囲な用途に使用できます。
- 操作が簡単で誰にでもすぐ検査できます。

(アダプター及び高圧油圧ホースも一緒に納入できますのでご要望下さい。)

電子の目がオイルの汚染、水分、金属を素早くキャッチします。

ノーザン NORTHERN

オイル汚染度測定器



作動油汚染度測定器 NI-LS 潤滑油汚染度測定器 NI-2B

- オイル交換時期を走行距離、運転時間だけに頼る時代ではありません。
- 5滴の試供油でオイルの誘電特性により汚染を測定します。
- 不均一なサンプリングフィルターを顕微鏡で目視し比較判定表と比較する初歩的な方法と異なり個人差は全くなく正確、迅速(数秒)に測定します。
- オイルを最大限有効に使用でき、機械の故障を予防するため管理費の大幅節減ができます。
- 世界的に実績があります。

5滴+15秒=30%節約

日本輸入発売元

ニューベックス株式会社

〒336 埼玉県浦和市北浦和 5-14-8

TEL.048-824-0050 FAX.048-832-9554

いいものだけを世界から

ウエスタン プロライト

80
YEARS
1915
YANASE

プロが使うプロライト

新登場

夜間作業に
抜群の威力!!



本体希望標準小売価格 ¥99,500

4kgの軽量設計、伸縮自在のライトロッドなど優れた操作性。設置用スタンドにより、定地でも使用OK。

さらに無線機、電話用ホルダーの装備、安全性のための蛍光テープの装着など、鉄道、道路などの夜間工事、トンネル工事、その他の各種夜間作業から夜間パトロールまで、様々な用途にご利用頂けます。

1mで2,000ルクスの
光度を実現!!

- ☆高輝度ハロゲンランプを2個装備!
- ☆疲労を残さない軽量設計!
- ☆両手が自由に使え、能率もアップ!
- 充電式ニッケルカドミニウム電池を内蔵し、最大5時間の連続使用が可能。



お問い合わせ

株式会社 ウエスタン コーポレーション

機械部 横浜市都筑区川向町1117番 ☎(045)472-3222

機械部北海道営業所 札幌市豊平区月寒東1-15-8-1 ☎(011)851-2913

機械部新潟事務所 新潟市物見山1-3-11 ☎(025)270-6887

株式会社 ヤナセ

大阪支店 機械部 大阪市西淀川区千舟2-10-9 ☎(06)477-0810

福岡支店 久留米営業所 久留米市御井旗崎1-1-6 ☎(0942)44-5463

製造元 日立オートモティブエンジニアリング株式会社

good new days
人間らしい楽しい仕事

ヤナセ



軽い・小さい・強い、
三拍子そろった高性能。

一般工事排水用
水中ハイスピンポンプ
LB3シリーズ



重さは9.5kg、大きさはほぼA4サイズ。(L B3-480の場合)片手で運べる高性能ポンプは、小さいながら土木作業の過酷な用途への安心設計です。メンテナンス作業も、ボックスレンチ一本でOK。(KTV2シリーズも同様)

一般工事排水用
水中ハイスピンポンプ
KTV2シリーズ



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

ディーフェル用水中ポンプ
GHZ(-W)シリーズ



極めて凸出部のないスタイル。吐出し口の安定取付と作業に便利なセンターフランジ構造を採用。配管に接続したままで、重心ぶれを起こすことなく深いところに搬入できる専用ポンプです。(GHZ-Wは高揚程仕様)

ヒト科にやさしいポンプです。



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



少人数・人と地球への貢献企業
Amenics

未来への流れをつくる技術のツルミ

株式会社 **鶴見製作所**

大阪本店 〒538 大阪市鶴見区鶴見4丁目16番40号 TEL(06)911-2351(代)

東京本社 〒110 東京都台東区上野5-8-5 (CPビル) TEL(03)3833-9765(代)

HALF DRY

リサイクルは、中央から地方都市の時代へ。



新登場 用途に合わせて ベストマッチするプラントです。 ハーフドライ

R材加熱温度は70°Cそれは……！

こうする事により数多くのメリットを生みました。

1. R材の混入率は30%までOK。冷R材投入方式の倍の混入率を確保しました。
2. ドライヤ以降の装置にR材の付着・堆積が生じないため装置が簡単になり低価格で設置可能となりました。
3. 熱効率の良い新材ドライヤで温度を補うため燃費は最小となりました。
4. 装置が単純で設備動力も約40KWと従来設備の約半分ですみます。
5. 低温処理のため、悪臭の心配がありません。
6. R材の劣化が少なく良質のリサイクル合材の生産が可能です。

取付けたその日から「ハーフドライ」効果……！

既設の冷R材投入装置やリサイクルキッドにも簡単に取付けられます。

TANAKA NEW RECYCLING SYSTEM



営業品目

- 1: アスファルトプラント
- 2: リサイクルプラント
- 3: パッチャープラント

 **田中鉄工** 株式会社
Tanaka Group

本社工場
〒841-02 佐賀県三養基郡基山町小倉629-7 TEL0942-92-3121

関東:0298-36-3113 東京:0425-61-1311 名古屋:052-853-5011 大阪:06-385-8216 札幌:011-572-9531
仙台:022-375-8358 四国:0888-45-8839 福山:0849-22-6116 北陸:0762-40-3836 鹿児島:0992-55-5686

.....
 今までのビットの常識を越えた



砲弾型ボタンビット

《特許製品》 Pat.No.1564234



革命的

新製品

ビットゲージ
 φ43~127まで
 ラインアップ!!

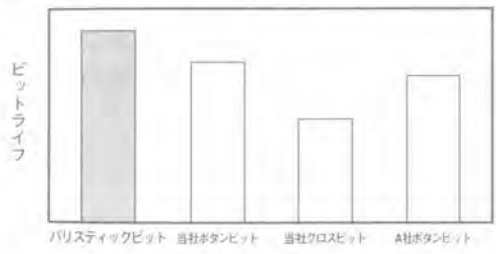


- 中硬岩～軟質岩穿孔に画期的革命!!
- ハイスピード & ロングライフ
- 無研磨で使用 OK!!

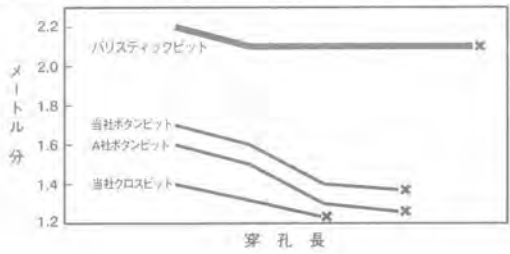
穿孔速度**30%アップ!!**
(当社クロスビット比)
 ビットライフ**50%アップ!!**
(当社クロスビット比)
 ビット研磨不要!!

穿孔速度が従来品よりアップし、削孔時間の短縮が計られます。また、ビット研磨が不要なのでビットの交換回数も減少、さらにビットライフもアップし工具費が節約できるなど、大幅な作業性向上とコストダウンが期待できます。

■ビットライフの比較例 (32RT-φ45)

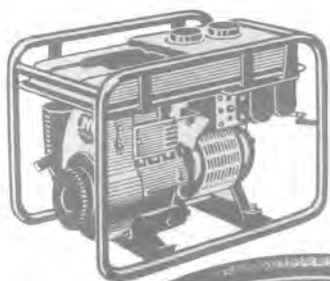


■穿孔速度の比較例 (32RT-φ45, 岩質:砂岩)



三菱マテリアル

札幌支店	〒060 札幌市中央区北5条西6-2(札幌センタービル15階)	札幌	(011)205-5181
東北支店	〒980 仙台市青葉区大町1-1-30(新仙台ビル)	仙台	(022)262-0151
東京加工支店	〒105 東京都港区浜松町2-4-1(世界貿易センタービル23階)	東京	(03)3435-4676
名古屋支社	〒503-23 岐阜県安八郡神戸町横井	神戸	(0584)27-4331
大阪支社	〒530 大阪市北区堂島浜1-2-6(新ダイビル8階)	大阪	(06)345-1443
高松支店	〒760 香川県高松市寿町2-1-1(高松第一生命ビル新館7階)	高松	(0878)23-2661
広島支店	〒730 広島市中区八丁堀15-8(三菱信託豊和ビル6階)	広島	(082)221-4457
九州支店	〒810 福岡市博多区中洲5-6-20(福岡明治生命館4階)	福岡	(092)271-3035
鹿児島営業所	〒892 鹿児島市加治屋町15-9(鹿児島大同生命ビル2階)	鹿児島	(0992)27-0581
海外業務部	〒503-23 岐阜県安八郡神戸町横井	神戸	(0584)27-5011



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
MOD-04SGK

2年間保証
スターターローター



タンピングランマー

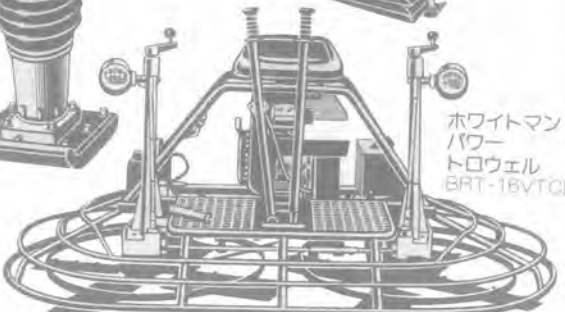
MT-50V



MT-68



MT-70V



ホワイトマン
パワー
トロウエル
BRT-18VTCL

Mikasa

21世紀を創る三笠パワー!

バイプロコンバクター

特殊建設機械メーカー

三笠産業



MVH-302DS

MVH-200D



MFX-440P

バイブレーションローラー



MR-60B

- 本社 東京都千代田区廣尾1丁目4番3号 千101 電話 03-032920141149
- 札幌営業所 札幌市白石区清田センター6丁目1番48号 千003 電話 011-05920692049
- 仙台営業所 仙台市若林区郡町5丁目1番16号 千985 電話 022-02383152149
- 新潟営業所 新潟市鳥屋野4丁目1番16号 千950 電話 025-02844555599
- 高崎営業所 高崎市江木町1-2-6-1 千370 電話 0273-022003299
- 北関東営業所 埼玉県春日部市城町3丁目4番30号 千344 電話 048-07344670049
- 徳島営業所 徳島市島田北區新羽町994-2 千225 電話 045-05313430049
- 長野営業所 長野市清水本町大字宮1番地4 千381-22 電話 026-2483280149
- 静岡営業所 静岡市葵区2丁目2番18号 千422 電話 054-02338113149

西部地区販売元

三笠建設機械株式会社

〒100-0001 東京都千代田区千代田3-10 電話 03-5411-9631 149
● 営業所 名古屋市 / 福岡 / 高松

“イーグルクランプ”の

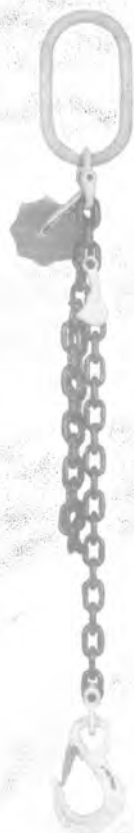
安全な吊具で安全な作業

バックホーとパワーショベルカーの必携品!

(吊込用)

セットチェーンスリング

(チェーン長さ調節金具付)



型 式：SHEB
使用荷重：0.5～3TON迄各種
形 状：シングルタイプ、
ダブルタイプ各種



(バケット取付用)

溶接式安全フック



型 式：CG型
使用荷重：0.75TON
↓
10TON迄各種



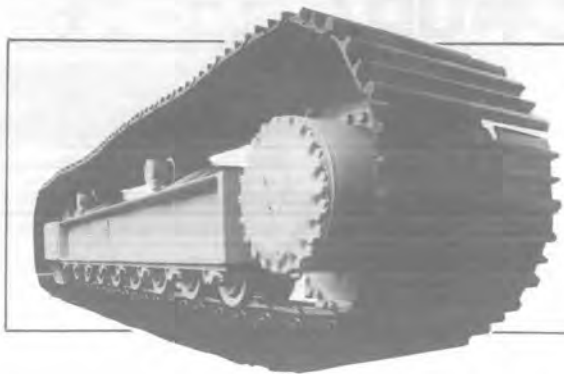
世界にははたらくハイテク吊具のハイオンア

イーグル・クランプ 株式会社

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

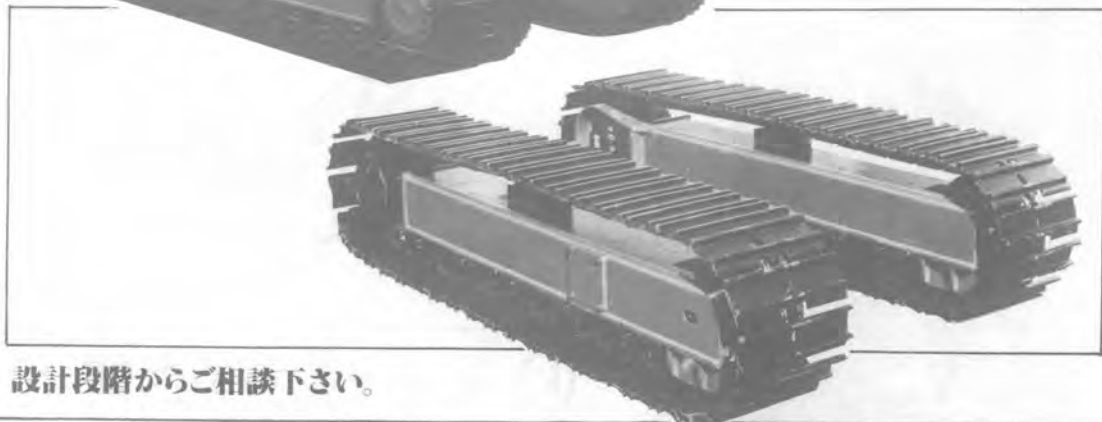
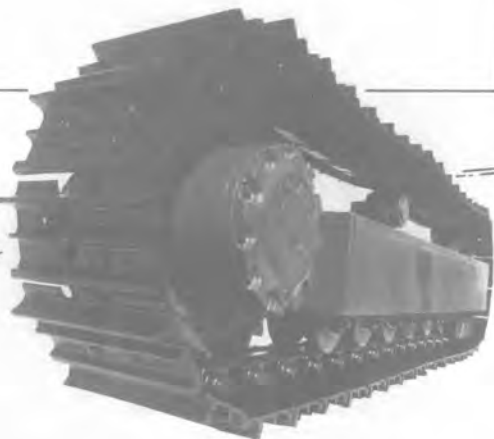
※詳細は下記にお問い合わせ下さい。

TOKIRON



トキロンの厳しい品質管理が
信頼性を高めています。……

タフな足廻り!



設計段階からご相談下さい。

〈営業品目〉

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



トラック・リンクはトキロンへ

株式会社 **東京鉄工所**

本社 〒140 東京都品川区南大井6-17-16(第二藤ビル)

☎(03)3766-7811 FAX.(03)3766-7817

上浦工場 〒300 茨城県土浦市北神立町1-10

☎(0298)31-2211 FAX.(0298)31-2216

豊富な実績

工
事
用
エレベーター

大幅な

カホ製品

能率up!

スロープカー



オートリフト



バケット容量 0.15~2.0m³



工事用モノレール



製造元



株式会社嘉穂製作所

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

発売元



日鉄鉱業株式会社

本 社 東京都千代田区神田駿河台2丁目8(瀬川ビル7F) TEL 03-295-2462(代)
北海道支店(011)561-5371 東北支店(022)265-2411 大阪支店(06)252-7281 九州支店(092)711-1022

ポンプを移動せずに半径100mの あらゆる排水がホース一本で可能

アクア・スーパースW-37

底水残水の完全排水、高真空能力を活かした脱水、高濃度ヘドロの回収、幅広く使える高性能で多機能型の新型スーパース



アクア・スーパースW-37

特長

- 真空性能
真空発生装置は、磨摩による性能低下が殆んどない新設計のエジェクターを使用、真空到達度は-740mmHgと強力なので長距離吸引が可能
- 吸引空気量
空気で水を吸引する残水処理機の性能を左右する吸引空気量は450mmHgにおいて300ℓ/minの高性能を発揮、これにより最後の一滴まで完全に吸い取り残水口を実現
- 排水性能
エジェクター専用特殊ポンプの採用と新設計の回収タンクの合併効果により、標準仕様(揚程5m)での排水性能は毎分200ℓ/minと向上
- ポンプ移動不要
吸引ホースは100mまで延長可能、従って一度スーパースをセットすれば半径100mをホース一本でカバーできます

アクア・スーパースW-37用
アタッチメント

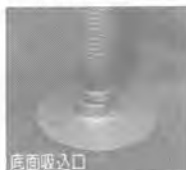
用途

- 建築工事
地下室、各種ビットの洗浄水汚水吸引排水
- 推進工事
切羽湧水の排水に最適なホース吸引排水
- シールド工事
二次覆工時のインパット残水処理
- グラウト工事
削孔キリコの泥水を孔口で完全に回収
- ダム工事
岩盤洗浄水の回収、PCD工法での打設直前の残水回収
- トンネル工事
切羽周りでの湧水回収

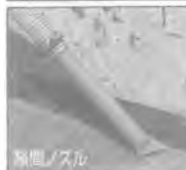
高濃度、高比重混入泥水の回収には、スケールタンク、ST-200を併用して下さい



スケールタンク
ST-200



底面吸込口



スケーリングノズル



スクリーンヘッダー

寸法	全長1060mm
	全巾 640mm
	全高 910mm

小型の残水処理機も
ございます。

JSP-4(200V)
JSP-8(200V)

安全と信頼
SANEE

レンタル&エンジニアリング

サンエー工業株式会社

本社 〒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

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

本社 〒164 東京都中野区上高田4-2-3 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(5295)3001

札幌営業所 ☎011(862)1221	東京営業所 ☎03(3228)2211	大阪営業所 ☎06(488)7131
東北営業所1 ☎01(96)471461	横浜営業所 ☎045(774)0321	広島営業所 ☎082125516601
東北営業所2 ☎022(254)7311	静岡営業所 ☎054(26)3259	高松営業所 ☎0878(74)3301
関東営業所1 ☎025(268)0791	名古屋営業所 ☎052(935)0621	九州営業所 ☎092(935)0700
関東営業所2 ☎0272(51)1931	金沢営業所 ☎0762(91)1231	出張所 / 全国主要38都市

Mobile Cooler

モービルクーラー

気持ちさわやか、クールな環境。



快適な作業環境をお手伝いします。

- 防音ハウス内冷房
- 逆打工法 地下掘削工事
- 大規模閉所空間冷房
- シールド発進立坑
- 地下鉄駅部工事
- 橋梁桁BOX、タンク内冷房

仕様

特長

冷房能力：62,000Kcal/H(60HZ)
除湿能力：60ℓ/H
定格冷風量：140m³/min(3.7kW×2)
送風ダクト：φ300×2本
送風長：80m(120mmAq)
動力：200V 30kW
制御：0-50-100% 自動温調
運転騒音：72dB.(A) (at5m)
重量：1,600kg

- (1) 大規模クールゾーンに対応する強力な冷房能力です。
- (2) 80m送風可能な強力なターボファンを採用しています。
- (3) ワンタッチ操作で立上り2分、容量制御もできます。
- (4) コンパクト・静音設計で場所を選びません。
- (5) 脱臭フィルター、HEPAフィルターの取付も可能です。

50,000Kcal/H(60Hz) Mobile Cooler Jr. もございます。

 株式会社流機エンジニアリング 市原工場

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



は信頼のマーク



日本工業規格表示工場



API記章(アメリカ石油協会)認可工場



DCDMA会員



本社工場全景



岸山工場全景

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



ロックベッカー(RPC-360B II)ロータリーパーカッション



YBM-SS-60地盤改良機

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



製造元 株式会社 吉田鉄互所

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
東北営業所	宮城県仙台市泉区上谷刈字治郎兵衛下71-2	TEL.(022)373-5998	〒981-31
	FAX.(022)373-5994		

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

レンタルします!!



過積載防止機

ウェイト・チェッカー

1. 測量台の上を微速走行するだけで測定できます。
2. 専任の操作員を必要としません。
3. プリンターを標準装備。
4. 雨・泥にも強く丈夫です。

※据付ピット寸法 W914 × L3,436 × H210(mm)

建機レンタル

AKT/O

株式会社アクト

本社／東京都千代田区岩本町1-5-13
秀和第2岩本町ビル 〒101
Tel: 03-3662-1411(代表)

■東京支店／Tel: 03-5687-1411
■横浜支店／Tel: 045-641-1411
■千葉支店／Tel: 043-221-1411
■茨城支店／Tel: 0292-21-1411
■北関東支店／Tel: 048-622-6925
■北陸支店／Tel: 025-284-7422
■東北支店／Tel: 022-217-1811

■北東北支店／Tel: 0196-41-4211
■名古屋支店／Tel: 0568-77-7320
■静岡支店／Tel: 054-239-2944
■関西支店／Tel: 06-536-2121
■九州支店／Tel: 092-724-6003
■北海道支店／Tel: 011-261-1411

KOBELCO

100ton

テクノロジーの、頂点へ。



このスピードが作業を変えた。

最高ロープ速度100m/min.
(巻上/巻下速度)

より広く、そして、ふところ深く。

最大作業半径58m×3.9ton.
(39.6mブーム+24.4mシフ)

業界初、作業に合わせて選択できる

切替え可能、旋回中立フリー/ブレーキ。

複合操作をだれても容易に

ダイヤル式無段階制御のドラム回転スピード。
(主巻/補巻/ブーム起伏)

効率的な分解輸送を実現。

フレキシブルな分解サイズ、薄型カウンタウエイト。

ヒューマン・インターフェースの最前線。

最先端CRTカラーマルチディスプレイ。

ドラスティックに進化する建設工事の現場が、100tonクラスのマシンに求める役割、そして機能とは何か。コベルコは、時代を見極め、技術を究めてその答えの具現を目指しました。いま「マスターテック7100」誕生。スムーズかつスピーディな作業の流れに対応できる確実な作業性と精緻な操作性。また、何よりも優先させた安全性。そして全性能の最適バランスを実現。現場主義を貫くコベルコが、伝統のクレーン技術にいつその磨きをかけて送ります。100ton吊りクローラークレーンの解答です。

いま誕生、マスターテック7100。

Mastertech
7100

Crawler Crane/Luffing Tower Crane

- 最大つり上げ能力: 100ton×5.5m(クレーン)
20.0ton×14.0m(ラフティングタワークレーン)
- 最大ブーム長さ: 73.2m ●最大シフ長さ: 24.4m
- 最大タワー長さ: 50.1m ●最大タワーシフ長さ: 44.2m

神鋼コベルコ建機 クレーン営業本部

〒135 東京都江東区東陽2丁目3番2号 ☎03 5634 4120

BITELLI

はヨーロッパを代表する
総合道路機械メーカーです。

だからこそ今、ビテリの時代へ

BB621C クローラー式 フィニッシャー

- 重量4000kgのコンパクト設計
- スクリーン全幅で均一な
 パイプレーターシステム
- 回転半径 700mm

舗装幅：1.4～3.0m

舗装厚：5～200mm

重量：4000kg



BB651C クローラー式 フィニッシャー



- 高速クローラーの採用で
 移動スピードは最高12km/h
- オーガー相対速度調整
 ソニックセンサー標準装備
- スクリーン圧力
 補助システム付

舗装幅：2.5～6.0m

舗装厚：5～300mm

重量：13000kg



製造元



BITELLI
SOCIETA' PER AZIONI

輸入総発売元 詳しい資料・価格の御問合せは下記まで

マイカイ・ハルテック株式会社

本社 〒160 東京都新宿区新宿5丁目6番1号
新宿村山ビル9階

TEL 03-5269-0261(代) FAX 03-5269-0260

部品センター 〒298-01 千葉県夷隅郡夷隅町島1194

TEL 0470-66-3681 FAX 0470-86-3682

COSMO OIL

恐竜時代からの贈り物

三疊紀

ジュラ紀

白亜紀

様々なオイルの原料となる原油は、想像することすらできない、気の遠くなるような年月が作り出したものです。

恐竜たちが闊歩する太古の時代から、人類の誕生もいくつもの氷河期も、すべてを見つめながら、大自然によってゆっくりと育まれてきました。

そして20世紀、人類の高度な技術が、原油の有効利用の道を切り開きました。

原油は、いまや人類の貴重な財産。その原油をコスモ石油は最高の技術で精製し、様々なオイル製品としてお届けしています。



古代

中世

近代



ディーゼルエンジン油

コスモディーゼリゆうせい
コスモディーゼルハイメリットCE

ギヤー油

コスモ耐熱マルチギヤーオイル
コスモギヤーGL-5

油圧作動油

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

コンプレッサー油

(往復動式空気圧縮機油)
コスモレシプロ
(回転式空気圧縮機油)
コスモスクリュウ-32

工業用グリース

(極圧グリース)
コスモグリースダイナマックスEP

ロックドリルオイル

コスモロックドリル

不凍液

コスモクーラント
コスモアンチフリーズ

★潤滑油に関する資料請求は下記へどうぞ……

コスモ石油株式会社

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

札幌支店 TEL.011-251-3694 東京西支店 TEL.03-3275-8074 名古屋支店 TEL.052-204-1021 神戸支店 TEL.078-360-1932 福岡支店 TEL.092-713-7723
仙台支店 TEL.022-267-2140 関東支店 TEL.03-3281-4815 金沢支店 TEL.0762-63-6371 広島支店 TEL.082-221-4271
東京東支店 TEL.03-3275-8059 静岡支店 TEL.054-251-1255 大阪支店 TEL.06-271-1753 高松支店 TEL.0878-22-8813



「アッ、気持ちで、動かしてる」

作業快感、REGA。ますます快調。

ふと気がつくと、仕事に夢中になっていた。
 そんな操作、したことありますか。
 今度のREGA、操作性のよさでも、ますます評判です。
 動かす気持ちが期待する通りに、
 サッと動く、スムーズに止まる、レスポンスが快調。
 軽くレバーを動かせば、パワーもスピードも、
 バランスよくコントロール。
 意志がそのまま、バケットに、アームに、ブームに伝わる。
 性能の差を、体で感じる。
 思わず、仕事するのが、ワクワクしてしまいます。
 作業快感、REGA。乗るほどに、もっと乗ってきます。



CAT®
油圧ショベル

型名 307/307SSR/311/312/315/320/322/325/330/350/375
 バケット容量 0.25m³—2.8m³(代表バッケージ)

REGA



[HAMMER OPERATIONS]

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



TRANS-TOKYO BAY
HIGHWAY PROJECT.

IHC Hydrohammer-the unique piling hammer

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

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

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

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

IHC Hydrohammer
(Netherlands)
JAPAN AGENT



株式会社 森長組
MORICHO CORPORATION

本社：兵庫県三原郡南淡町賀集50番地
〒656-05 電話(0799)54-0721代

どこでも信頼される!!

明和の建機

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

明和ハイリフト

自走式高所作業車

カニタン

(くらぶ走行)

4輪ステアリング(4WS)で
前後左右(タテ、ヨコ)自在に動ける



HL-30
作業高さ
: 4.70m
作業台高さ
: 2.70m

CL-610
作業高さ
: 8.00m
作業台高さ
: 6.00m

CL-410
作業高さ
: 6.00m
作業台高さ
: 4.00m



創業48周年

バイパッド 振動ローラー

センターピン方式
アスファルト舗装最適

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

低騒音型



バイパッド コンパクタ

前後進自由自在

RP-5型
PW-6型



ハンドローラー

上下回転式ハンドル
MG-7型 700kg
MG-6型 600kg



タンパランマー

エンジン直結式
オイル自動循環式

RTA-75型
RTB-55型
RTC-65型
RTD-45型



バイパッド ランマー

ベルト掛け式

RA 80kg
RA 60kg



バイパッド 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



[道路養護専門機]

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

営業所

大阪 ☎(06)961-0747~8
名古屋 ☎(052)361-5285~6
福岡 ☎(092)411-0878-4991
岡山 ☎(022)236-0235~6
仙台 ☎(082)293-3977-3758
広島 ☎(011)857-4889
札幌 ☎(045)301-6636

FAX.(06)961-9308
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

1995年(平成7年)6月号PR目次

—ア—

(株) アクティオ	後付	29
アンリツ(株)	◇	13
イーグル・クランプ(株)	◇	20
(株) ウェスタンコーポレーション	◇	15

—カ—

(株) 嘉穂製作所	後付	22
(株) 共栄通信社	◇	12
極東開発工業(株)	◇	5
栗田さく岩機(株)	◇	12
コスモ石油(株)	◇	32
コマツ	◇	3

—サ—

サンエー工業(株)	後付	23
サンテック(株)	◇	9
新キャタピラー三菱(株)	◇	33
神鋼コベルコ建機(株)	◇	30
親和産業(株)	◇	11

—タ—

大裕(株)	後付	2
田中鉄工(株)	◇	17
(株) 鶴見製作所	◇	16
デンヨー(株)	◇	24
(株) 東京鉄工所	◇	21
東京流機製造(株)	◇	6

—ナ—

(株) 南星	後付	13
日本鉾機(株)	◇	36
日本ゼム(株)	◇	7
ニューベックス(株)	◇	14

—ハ—

範多機械(株)	後付	8
日立建機(株)	表紙	4
古河機械金属(株)	後付	28

目次 一 マー

マイカイ・ノルテック (株)..... 後付 31
丸友機械 (株)..... ♪ 1
マルマ重車輛 (株)..... ♪ 4
三笠産業 (株)..... ♪ 19
三井物産機械販売 (株)..... ♪ 10
(株) 三井三池製作所..... 表紙 3
三菱自動車工業 (株)..... 後付 27
三菱マテリアル (株)..... ♪ 18
(株) 明和製作所..... ♪ 35
(株) 森長組..... ♪ 34

一 ヤー

(株) 吉田鉄工所..... 後付 26
吉永機械 (株)..... ♪ 1

一 ラー

(株) 流機エンジニアリング..... 後付 25
(株) レンタルのニッケン..... 表紙 2

**MITSUI
MIIKE**

軟岩用全断面トンネル掘進機

ロードヘッド

SLB-150 T型

／新／製／品／

■特徴■

- 1 全断面、ミニベンチ工法が施工可能
施工高さ9mで断面80㎡の全断面、ミニベンチ工法が施工可能である。
- 2 掘削能力40～60㎡/Hr（一軸圧縮強度200kg/cm²）
強力なカッターモータ150kWを装備し、一軸圧縮強度200kg/cm²程度の岩盤で40～60㎡/Hrの掘削能力を発揮する。
- 3 地質状況によりリングカットも可能
地質状況によりブームを変更する事で上半掘削も可能である。
- 4 インバート掘削可能
-1.5mまで掘削可能でありインバート施工に最適である。
- 5 集塵装置として500㎡/minの集塵機を搭載しており作業環境の改善にも留意している。

（主な仕様）

●全長15m、全高4.8m、全幅3.4m、●全装備重量70t、●切削高9.2m、切削幅8.5m、下盤下深さ1.57m、切削断面：約80㎡、●ドラム形状：ツインドラム、●ドラム回転数30/46rpm（50Hz）、37/56rpm（60Hz）。

なお当社では、大断面および複線断面トンネルへの採用を計画すると同時に、大幅な能力アップを検討している。



 **株式会社 三井三池製作所**

本店 〒103 東京都中央区日本橋室町2丁目1番1号 三井ビル内 電話 東京03(3270)2006(代) FAX.03(3245)0203
札幌支店 電話011(251)5211(代) 大阪支店 電話06(448)6851(代) 福岡支店 電話092(271)8871(代)
名古屋営業所 電話052(895)5381 広島営業所 電話082(247)4548(代) 三池営業所 電話0944(51)6116(代)

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)

「建機の機械化」

定価 一部 八二〇円(本体価格七九六円)

本誌への広告は



■一手取扱いの株式会社 共栄通信社

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

雑誌03435-6