

建設の機械化

1990

11

日本建設機械化協会



JCBロードオール525
—酒井重工業株式会社—

土の穴掘りなら全ておまかせ下さい!!

(特許申請中)

マルゼン・ハイネス・アースドリル



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



丸善工業株式会社

本社 静岡県三島市長伏155-8番地
TEL.0559-77-2140
営業所 札幌・仙台・三島・大阪・福岡

最新鋭機

国産最大級・全油圧式クローラドリル

CDH-951C

世界で初めて搭載/
ジャーミングフリーシステム

(逆打撃装置)内蔵

大口径・長孔ドリリング(φ127mm・25m)

高圧コンプレッサ搭載。

主要諸元

- ビットゲージ……………89~127mm(3½~5")
- 使用ロッド……………51R×3.66m
- ロッドチェンジャー……………格納本数6本
- 装備重量……………15,000kg
- エキステンダブルブーム……………900mm

東京流機製造株式会社

- 営業部/営業促進部
〒106 東京都港区西麻布1-2-7(第17興和ビル7F)
☎03-403-8181代
- 本社/工場
〒226 横浜市緑区川和町50-1 ☎045-933-6311代
- 営業所 仙台/東京/大阪/広島/福岡



会長賞候補者の公募について

社団法人日本建設機械化協会は、1949年発足以来、我が国の建設事業推進に、官民のご支援を得て輝かしい成果を上げて参りました。

1989年創立40周年を迎え、これを記念して会長賞表彰制度を創設し、第1回（平成元年度）、第2回（平成2年度）の表彰を行いました。表彰者および業績は別表のとおりであります。

この制度は、本協会の設立目的であります「建設事業の機械化を推進し、国土の開発と経済の発展に寄与する」ことに関して、調査研究、技術開発、実用化等により、その発展に顕著に寄与したと認められるものを表彰するものであります。

- (1) 表彰の対象となるものは、本協会団体会員、支部団体会員、個人会員及び本協会関係者で、官学民を問わず、個人、複数を問いません。
- (2) 表彰は年1回、本協会通常総会（例年5月）のときに行います。
- (3) 表彰は会長賞1名、準会長賞若干名とします。
会長賞、準会長賞被表彰者には賞状、賞牌と副賞が授与されます。
- (4) 会長賞の選考は本協会・選考委員会で行われます。
選考は会長賞1名、準会長賞若干名を原則に行いますが、適格者がいない場合はこの限りではありません。
- (5) 表彰候補者は推薦書の提出により行われます。
推薦は自推、他推を問いません。
推薦書に指定事項を記入の上、参考書類を添えて推薦して下さい。
推薦書は本協会本部事務局にありますので、お申込みにより郵送致します。締切りは1991年2月28日とします。
- (6) 表彰の対象となる業績は過去5年程度とします。

[別 表]

平成元年度		
会長賞	多円形断面シールドトンネル(MFS)工法の開発と実用化	東日本旅客鉄道(株)東京工事事務所東京工事区 (株)熊谷組東京支店 日立造船(株)鉄構・環境事業本部神奈川建機部
準会長賞	SMB 工法	佐藤工業(株)杵島トンネル SMB 工法開発チーム
※	超高層ビル外壁塗装ロボットの開発と実用化	大成建設(株)技術本部技術開発部超高層ビル外壁塗装ロボットの開発、プロジェクト
※	路上表層再生工法用施工機械の開発	日本舗道(株)技術開発部
※	TR-250 M-IV ラフターラインクレーンの開発	(株)多田野鉄工所 宮家英雄
特別賞	最先端技術・メカトロ油圧ショベルの開発・普及	(株)神戸製鋼所・(株)小松製作所・新キャタピラー三菱(株)・住友建機(株)・日立建機(株)
平成2年度		
会長賞	自動化ケーソン工法(ニューマチックケーソン地上遠隔操作システム)	鹿島建設(株)土木技術本部技術部 (株)白石研究開発室
準会長賞	超小型ミニバックホウの開発	石川島建機(株)
※	建設機械施工管理システムの開発	建設省北陸地方建設局北陸工事事務所 矢崎総業(株)
※	硬岩トンネル無発破掘削工法(SD工法)の開発	(株)奥村組技術研究所 SD 工法開発チーム
※	鉄筋組立ロボットの開発と実用化	大成建設(株)技術本部生産技術開発部鉄筋組立ロボットの開発プロジェクト

JCMA

建設の機械化

1990年11月号

建設の機械化

1990.11

No.489



◆巻頭言 真に豊かな社会実現のための建設業の役割……………戸 田 守 二	1
さつない 札内川ダム施工計画……………原 田 輝 雄	3
首都高速湾岸線鶴見航路橋基礎工事の施工……………入 山 潔	11

グラビヤ——鶴見航路橋基礎工事

中部電力松ヶ枝ビル建設工事における地下連続壁の施工 ……………見 玉 和 彦・宮 田 圭 祐	19
福島空港用地造成工事の施工……………大 越 茂 俊・藤 田 保 雄	26
シールド用セグメント自動搬送システムの開発 ……………出 口 種 臣・佐 藤 等・松 浦 幸 彦	32
◆随 想 太地喜和子の「出雲の阿国」……………竹 内 真 喜 雄	36
軟弱地盤改良工法（ディーブ・バイプロ工法）の開発 ……………三 原 正 哉・隈 本 開 男 鶴 岡 龍 彦・末 広 修 三	38

◆'90 建設機械の現状

1. 土工機械

1.4 スクレーパ……………中 山 武 夫	43
1.5 ダンプトラック……………三 宅 公 男	45
1.6 締固め機械……………遠 藤 徳 次 郎	48
1.7 路盤用機械	
1.7.1 モータグレーダ……………小 林 哲 夫	52
1.7.2 ロードスタビライザ……………大 橋 辰 夫	54

平成2年度1級・2級

建設機械施工技術検定学科試験問題（その2）……………試 験 部 会	56
-----------------------------------	----



◆建設機械化技術・技術審査証明報告 歩道用小型除雪機（ヤンマー農機）	63
◆新工法紹介 04-69 TOMS工法/04-70 密閉式 ボックスシールド工法	調査部会 66
◆新機種紹介	調査部会 68
◆文献調査 新型積み運搬機/多機能エキスカベータ/ 鉄筋腐食検出器/油圧ドリル用ドリフタ回転ヘッド/ 新型ルーフボルト/ロサンゼルスにおけるゴミの自動 収集/ローダのためのバックハウアタッチメント	文献調査委員会 73
◆整備技術 タワークレーンの安全先取り整備の成果	整備部会 77
◆統計 建設工事受注額・建設機械受注額の推移	調査部会 80
行事一覧	81
編集後記	(小松・桑島) 84

◇表紙写真説明◇

JCB ロードオール 525

酒井重工業株式会社

本機は、英国JCB社が開発した多目的作業機で、今回酒井重工業が輸入販売を開始したものである。その最大の特長は2,500 kg（最大持上げ重量）を6,780 mm（最大持上げ高さ）まで持上げ可能な強力なブームを装着していることである。

アタッチメント交換は、独自のQ'fit機構により、運転席から容易に行え、作業効率のアップを図

れる。オペレータの作業環境を重視して設計されたキャabinは、国際規格のROPSおよびFOPSもクリアしている。また全輪同サイズによる四輪駆動を標準装備し、スイッチ一つで3種類の走行モードを選択できるため、壁際や障害物がある狭い場所でも効率的に作業をこなすことができる。

＜主な仕様＞

機械重量	7,080 kg
走行速度	0-28 km/hr
搭載エンジン	パーキンス 1004
エンジン定格出力	76 PS
標準バケット容量	1.0 m ³
最大持上げ荷重	2,500 kg
最大持上げ高さ	6,780 mm

関西支部行事予定

〒540 大阪市中央区谷町 1-3-27 大手前建設会館内
電話 大阪 (06) 941-8845, 8789

平成2年度施工技術報告会

主 題：「最近の建設技術と特殊事例」

：(社) 日本建設機械化協会関西支部
共 催：(社) 土質工学会 関西支部
：(社) 土木学会 関西支部

三学・協会では直接、設計・施工に携わった方々に施工技術の成果を報告して頂く、「施工技術報告会」を毎年企画しております。過去14回における当報告会には、官公庁・公社公団・建設業・コンサルタントをはじめ広範囲の多数の技術者に参加頂き、好評を得ております。

本年度は、第15回目として「最近の建設技術と特殊事例」をテーマに、第一線で活躍しておられる各位より報告して頂きます。近年における構造物の複雑化および立地条件の多様化により、厳しい施工条件での施工、例えば高水圧下、鉄道および地下埋設物などの近接施工、民家密集地あるいは急傾斜地や狭隘な地区での施工を余儀なくされております。また、このような厳しい施工条件に加えて急速施工を要求されることもしばしばあることと思います。このような条件下での施工にあたっては施工方法、使用材料、施工設備等に解決すべき問題が複雑多岐にわたっています。加えて、今後は、構造物の劣化問題も考えられ、健全度調査、維持管理、修復技術等の対応の増加も予想されます。

建設工事の性質上どのような工事にもなんらかの特殊事例が付きものと思われれます。本報告会は、日頃直面している諸問題について相互啓発に益するところが大きいと存じますので、ふるって多数参加下さいませようご案内いたします。

記

- 1) 日 時：平成3年1月23日(水) 9時30分～16時30分
- 2) 場 所：建設交流館8Fグリーンホール 電話06-543-2551
大阪市西区立売堀2丁目1番2号
(地下鉄四ツ橋線本町駅23番出口より徒歩5分)
- 3) 題目と講師
 - 9:30～9:40 開会挨拶 (社)土質工学会関西支部長 阪口 理
 - 9:40～10:20 ①「急速埋立地盤の締め固め工法」—関西国際空港地盤改良工事—
関西国際空港(株)建設事務所次長 遠藤 博
関西国際空港(株)建設事務所工事一課課長 浜田 一
不動建設・日本国土開発・日本海工建設共同企業体所長○西川 一夫
不動建設・日本国土開発・日本海工建設共同企業体副所長 平井 一三
不動建設・日本国土開発・日本海工建設共同企業体副所長 田中 唯介
 - 10:20～11:00 ②「大深度地中連続壁の情報化施工」
NTT関西設備建設センター土木設備部課長 長谷 修三
NTT関西設備建設センター土木設備部主査 堅正 保夫
NTT関西設備建設センター土木設備部 江藤 雄治
協和電設(株)工事長○河原崎敏夫
協和電設(株)副工事長 古井田 茂
 - 11:10～11:50 ③「プレスカストによる栈橋上部工の急速施工」

大阪市港湾局建設部設計課 奥村 隆一
大阪市港湾局建設部 植村 典史
不動建設(株)土木工部部〇辻 輝博
不動建設(株)土木工部部 北村 盛寛
不動建設(株)土木技術部 原田 健二

11:50~12:30 ④「15 kgf/cm²高被圧破砕帯におけるトンネル施工」

—盤滝トンネルの例—

兵庫県道路公社 盤滝トンネル建設事務所 山本 茂博
(株)鴻池組 盤滝トンネル事務所所長〇甲斐 武紀
(株)鴻池組 盤滝トンネル事務所主任 齊藤 克己
(株)鴻池組 土木本部第一技術部 富澤 直樹

13:30~14:10 ⑤「バイブルーフによる大断面横杭と5本並列シールドの施工」

大阪府水道部南部水道事務所施設課長 杉村 千尋
鹿島建設・浅沼組・若築建設共同企業体羽曳野工事事務所所長 岡部 強
鹿島建設・浅沼組・若築建設共同企業体羽曳野工事事務所工事課長〇大桑 昭治

14:10~14:50 ⑥「ケミカル・プラグ・シールド工法の施工」

—高水圧対抗型シールド工法—

(株)鴻池組土木本部第二技術部技術開発課課長〇田中 浩
(株)鴻池組土木本部第二技術部技術開発課 都築 克明
(株)小松製作所地下建設機械事業部 青木 英知

15:00~15:40 ⑦「地盤凍結工法を併用した大深度連絡管の施工」

—なにわ大放水路今川連絡管渠工事—

大阪市下水道局 沖田 孝義
大阪市下水道局 大坪 佳和
(株)森組土木部 上條 高行
(株)森組技術開発室〇河野 常治
(株)精研凍結技術部 後藤 耕司

15:40~16:20 ⑧「多層地盤における泥水加圧シールド工法の施工と障害物撤去」

—大阪市営地下鉄7号線京橋シールド—

大阪市交通局建設技術本部建設部鶴見建設事務所所長 藤田 昭治
大阪市交通局建設技術本部建設部鶴見建設事務所第1係長 湯浅 吾朗
(株)熊谷組地下鉄京橋作業所所長〇前田 純一

16:20~16:30 閉会挨拶

(社)土木学会関西支部長 竹内 良夫

4) 定 員:300名(先着順)

5) 参 加 費:会員3,500円 非会員5,500円

講演概要(B5判オフセット印刷)を含む。

6) 申込み期限:平成3年1月11日(金)必着

7) 申込み方法:参加ご希望の方は、参加申込書に勤務先、連絡先、氏名、会員の種別(所属学・協会名)を明記し、参加費を添えて現金書留にて下記へお申し込みください。参加証をお送りいたします。なお、納入された参加費の払い戻しはいたしませんのでご了承ください。

8) 申 込 み 先:(社)日本建設機械化協会関西支部

〒540 大阪市中央区谷町1-3-27 大手前建設会館内

電話 大阪 (06) 941-8845, 8789

機 関 誌 編 集 委 員 会

編 集 顧 問

加藤三重次	本協会名誉会長	本田 宜史	古河機械金属(株)機械本部付・ 建機本部付部長
長尾 満	本協会会長	中島 英輔	本州四国連絡橋公団企画開発部長
浅井新一郎	首都高速道路公団理事長	寺島 旭	本協会技術顧問
上東 広民	本協会建設機械化研究所長	石川 正夫	前佐藤工業(株)
桑垣 悦夫	丸誠重工業(株)取締役副社長	神部 節男	前(株)間組
中野 俊次	酒井重工業(株)常務取締役	伊丹 康夫	(株)トデック相談役
新開 節治	(株)西島製作所技術部担当部長	斎藤 二郎	前(株)大林組
田中 康之	(株)エミック代表取締役社長	大蝶 堅	東亜建設工業(株)顧問
渡辺 和夫	本協会専務理事	両角 常美	(株)港湾機材研究所顧問
		塚原 重美	前鹿島建設(株)技術研究所

編集委員長 後 藤 勇 建設省建設経済局建設機械課長

編 集 委 員

遠藤 元一	建設省道路局有料道路課	金子 勝	三菱重工業(株)建機部
林田 光雄	農林水産省構造改善局 建設部設計課	桑島 文彦	新キャタピラー三菱(株) 商品開発部
吉澤 和美	通商産業省資源エネルギー庁 公益事業部発電課	内山 脩	(株)神戸製鋼所建設機械事業部 営業促進部
吉本 靖俊	運輸省港湾局技術課	平田 昌孝	(株)間組機電部
藤崎 正	日本鉄道建設公団設備部機械課	加藤 実	(株)大林組機械部
佐藤 修治	日本道路公団保全交通部 保全第二課	杉本 邦昭	東亜建設工業(株)技術本部機電部
小松 信夫	首都高速道路公団第二建設部 中央環状線調査事務所	石崎 焜	鹿島建設(株)機械部
樋下 敏雄	本州四国連絡橋公団工務部設備課	後町 知宏	日本舗道(株)技術開発部
志田 宜勇	水資源開発公団第一工務部機械課	永井 健	大成建設(株)安全・機材本部 機械部
畑野 仁	日本下水道事業団工務部機械課	森谷 正三	(株)熊谷組営業本部総括部
皆川 勲	電源開発(株)建設部	久保 裕之	清水建設(株)機材技術開発部
青山 幹雄	日立建機(株)技術本部 OEM 推進部	久木野慶紀	(株)竹中工務店技術研究所
穴見 悠一	(株)小松製作所技術本部業務部	佐藤 輝永	日本国土開発(株) エンジニアリング本部機電部

巻頭言

真に豊かな社会実現
のための建設業の役割

戸田 守二



我が国の経済は、大幅な貿易収支の黒字を背景に、高度成長期・安定成長期を通じ順調な発展をしつづけ今や経済大国となりました。この経済の発展は、我々の豊かな社会を作りあげ、消費生活における物的満足をもたらしてくれました。しかし、これは同時に昭和50年代後半から我々の生活面・経済活動面における様々な変化が現われてきました。この変化は、より高度で多様なものへの欲求を生み、量より質の価値観の変化が現れてきました。特に、我々の消費行動を通じ高付加価値産業やサービス産業を増加させ、経済構造・産業構造にも大きな変化が現われ、さらには都市一極集中化にみられるように国土利用面においても新たな欲求が生まれてきました。

この様な生活変化の欲求に対して現状はどうかと言いますと、日本の社会資本整備の水準は欧米各国に遠く及ばず、まだまだ社会資本小国であると言えます。例えば、道路の長さや下水道の普及率、あるいは都市生活の快適性・利便性という観点から都市公園や電線の地中下率、さらには最大の課題である住宅問題等々があります。すなわち、我々は豊かな経済と貧しい生活を身近に感じているのが現状ではないかと思えます。

社会が成熟期を迎え、人々が単なる豊かさでは満足できず精神的・文化的な豊かさが追求される現在では、社会資本整備をより一層促進することを望むものであり、このことが真に豊かな社会を築き上げるのではないのでしょうか。特に、社会資本整備の先駆者となる建設業の役割は大きく、人々の生命財産を守るべき国土の保全・居住環境の改善の建設を行っていかねばなりません。

しかしながら、民間設備投資・公共投資の増額にもとづく、大型景気にある建設業にも様々な課題が残されています。外国企業の参入問題・外国人労働者の雇用問題等の国際化、労働力の不足等による高齢化、あるいは「うるおい」や「ゆとり」が要請される社会欲求の多様化、

高度情報化社会における情報化等をどのように対応していかなければならないのかを考えていかなければなりません。

円高にもかかわらず、輸出の伸びが止まらないのは日本の産業技術力が強いからであります。建設業においても社会・経済の変動に対応するためのハード・ソフト両面にわたる技術開発が望まれている中で、建設業が技術開発を推進すべきものとしては、施工合理化と新技術の開発があると思います。

施工合理化には、第一として、高齢化・省力化・安全性等の問題から自動化技術の開発であり、最近の傾向においても特にトンネル工事・海洋工事と言った自然環境下の厳しい条件の工事においては、自動化技術を駆使しており将来は無人化まで考えているものまであります。第二としては、建設業は工場生産ではなく、天候・地形地質・地下水など自然が持つ宿命的不確実性の中で行われることになり、しかも安全性・高品質化が欲求されることになります。この対処方法としての情報化施工であります。第三としては、建設事業の効率化・省力化・高品質化・作業環境の改善等からのプレハブ化技術であり、第四としては、在来技術の改良及び新工法の開発であります。

また、新技術としては、今後我が国の先端技術の開発として、エネルギー・エレクトロニクス・宇宙・海洋・地中・新素材等があります。建設業としても、これらの新技術開発の進展にともなって、エネルギー施設・生産施設・交通施設等の建設に対応するための各種の技術開発が欲求されることになります。

今後、我が国の建設業は、これらの技術開発が益々複合化することで建設技術の高度化・効率化のための新技術が促進され、日本の社会資本整備に大きな役割を果たすことになると思います。

最後に、今回、当協会の建設業を代表する副会長を拝命いたしました。当協会は著名な諸先輩方が伝統ある協会として育て建設業界に多大な貢献をしてきたものであり、その副会長としての責任の重さを感じております。微力ながら協会の発展ならびに各界のために努力する所存でありますので、皆様方の一層の御指導、御鞭撻をお願い申し上げます。

さつない 札内川ダム施工計画

原田 輝雄*

1. まえがき

札内川ダムは十勝川水系札内川上流、北海道河西郡中札内村の景勝地、ピョウタンの滝の上流約3km地点に建設中の建設省直轄の多目的ダムで、十勝川総合開発の一環をなすものである。ダムの型式は重力式コンクリートダムで、その規模は高さ114.0m、堤頂長300.0m、総貯水容量54百万 m^3 、有効貯水容量は42百万 m^3 である。

事業は昭和46年度より予備調査を開始し、昭和56年度に実施計画調査、昭和60年度に建設に着手し、平成元年度には基礎掘削、平成2年度のコンクリート試験工、さらに平成3年度春からの本体コンクリート打設に向け鋭意施工中である。また当ダムでは最近注目されている合理化施工のうちRCD工法による堤体コンクリート打設を行うもので、RCD工法により建設するダムとしては国内最大級のダムであり平成2年7月より、RCD試験工を開始し、平成3年度より本格的に堤体コンクリートを約5カ年計画で打設する予定である。昭和63年度末に本体工事発注以来、河水転流基礎掘削、一連の仮設備が完成したのを機会に札内川ダム施工計画を取まとめ紹介する。

2. 札内川ダムの概要

(1) 計画概要

① 洪水調節としてダム地点計画高水流量700 m^3/sec のうち580 m^3/sec を調節するもので、調節方法は自然調節方式により行う。

② 河川の流況を改善し、流水の正常な機能の維持と増進を図る。

③ 北海道の畑作地帯の中核としての水源として、国営土地改良事業の対象面積20,300haの農地に対し最大5,597 m^3/sec (平均1,608 m^3/sec)の取水を可能にする。

④ 十勝中部広域水道企業団(帯広市、ほか4町2村)に対し、100,200 $m^3/日$ の新規水道用水の取水を可能ならしめる。

⑤ 最大出力8,000kWの発電を可能にする。

(2) 流域の概要

札内川は日高山脈の中央部に位置する札内岳(1,896m)に源を発し、帯広市大正において戸蔭別川を合流したあと十勝川に合流する流域面積724.9 km^2 、流路延長82.0kmの十勝川水系有数の河川で流路勾配はダムサイト地点で1/90となっている道内有数の急流河川でもある。

流域の山地と平地の割合は1:0.7で、山地はほぼ国有林で広葉樹混合林がよく発達し、土砂防出保安林ともなっている。さらにダムサイト周辺は砂防指定地、国定公園の一部でもある。

表-1 ダムの規模と型式

水系名 河川名	十勝川 札内川	ダム名 位置	札内川ダム 河西郡中札内村
貯水池			
流域面積	117.7 km^2	総貯水容量	54,000,000 m^3
湛水面積	1.7 km^2	有効貯水容量	42,000,000 m^3
常時満水位	EL 474.0m	堆砂容量	12,000,000 m^3
サーチャージ水位	EL 484.0m	洪水調節容量	25,000,000 m^3
洪水期制限水位	7/1~10/31 EL 466.0m	利水容量	洪水期 17,000,000 m^3 非洪水期 27,000,000 m^3
最低水位	EL 447.5m		
型式	重力式コンクリートダム	計画最大放流量	150 m^3/sec
堤頂標高	EL 488.0m	ダム設計洪水流量	840 m^3/sec
堤高	114.0m	地質	砂岩、泥質岩の互層
基礎地盤高	EL 374.0m		

* HARADA Teruo

北海道開発局帯広開発建設部
札内川ダム建設事業所副長

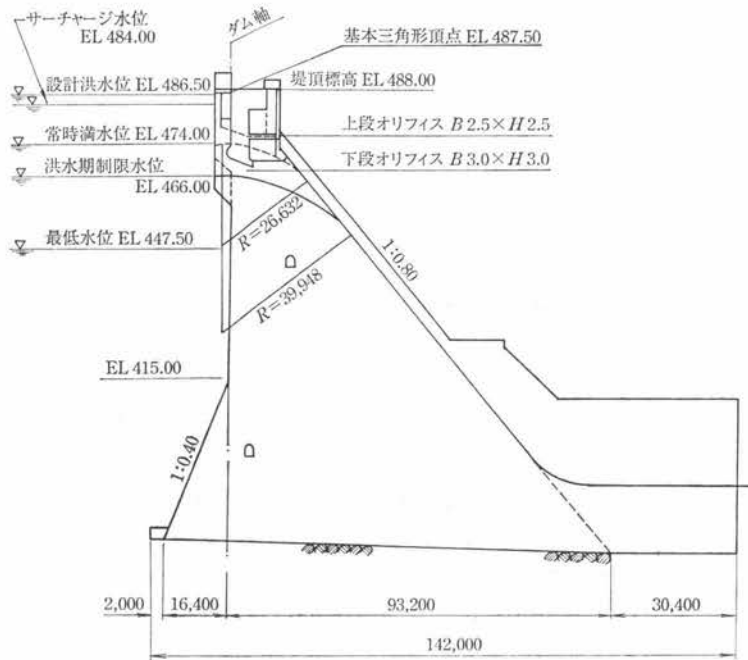


図-1 ダム標準断面図

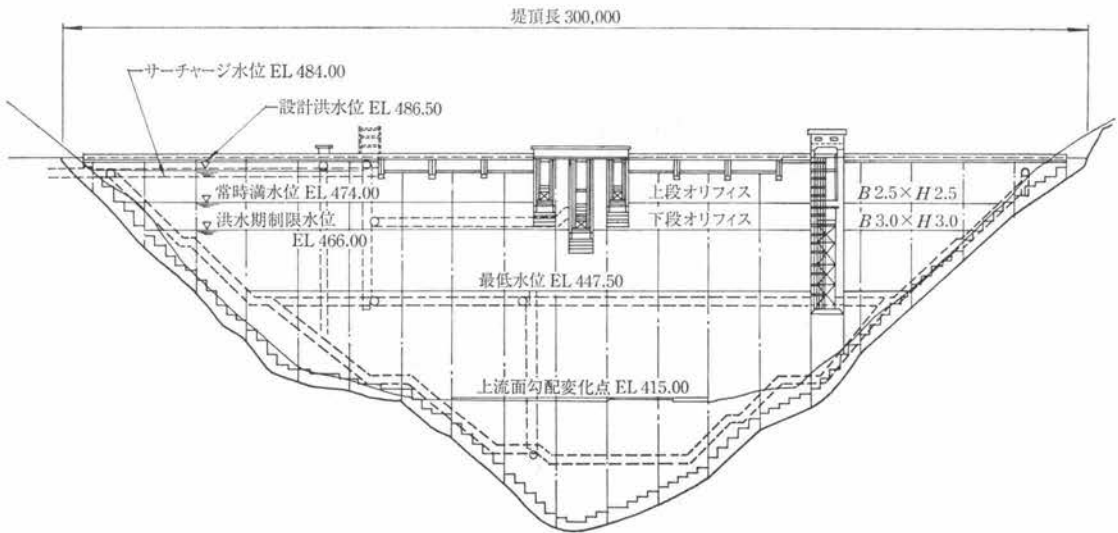


図-2 ダム上流面図

(3) 地形および地質

地形形成は中生代末から新生代にかけての日高造山運動によって山地が概成され、その後の氷河や河川の卓越した侵食・下刻作用によって現在の札内川とその支川が形成された。さらに第四紀に入り、急峻な地形と剝離しやすい地質により崩壊・崩落が生じて土石や岩屑が供給され、運搬・堆積されて段丘・崖錐そして現河床が形成されている。

このような過程から、本来V字谷であったダムサイト付近は土砂により埋没し、標高 480 m 付近と標高 420 m 付近の 2 段の河岸段丘を作り、40 m に及ぶ河床砂れきの堆積物と河幅 100 m の河床原を形成している。

ダムサイトの基盤を構成する地層は、日高山脈の東部を南北の帯状に分布する先白亜系中の川層群上部のヤオロマップ川層である。

この地層は堅硬緻密な砂岩を主体とし、所々に泥質岩

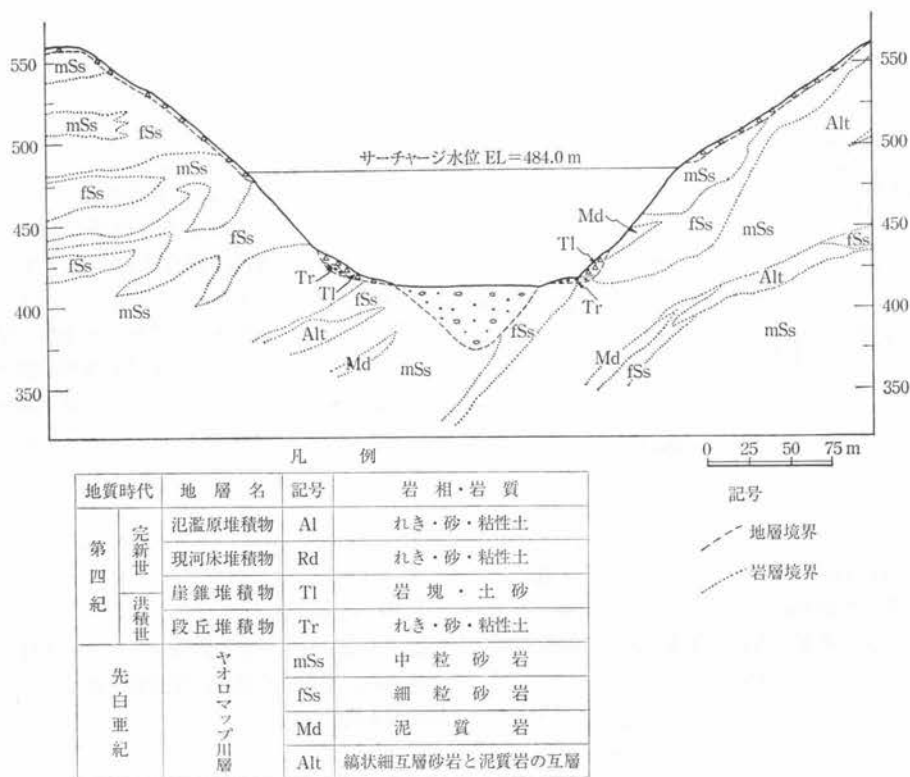


図-3 地質断面図

をレンズ状～薄層に挟むもので、地層はダムサイトではおおむね南北を中心にして東西に 20° 程度振れる走向をもち 40°～60° の角度で下流側に傾斜する同斜構造となっている。日高山脈周辺地域としては地質構造は乱れておらず、断層は少なく小規模である。また岩石自体の風化は少なく、地表面近くから堅硬緻密な岩石が分布する。

ダムサイトの地質は中粒砂岩・細粒砂岩・泥質岩・砂岩泥質岩細互層の 4 層から形成され、4 層とも工学的性質の差異は殆どなく、一部地形形成にともなう応力解放によるゆるみと思われる節理が見られる程度である。

(4) 札内川ダムの特色

当ダムのダムサイト地点は日高山脈襟裳国定公園第 2 種特別地域の指定を受けていると同時に、一般道道静内～中札内線のルートにも当っており、地元、自然保護団体の環境への関心が非常に高い地域に位置する。このことからダム施工設備のため大量掘削、立木の大規模伐採を伴う工法は自然環境保全の観点から極力さげなければならない。

このためコンクリート打設にダムサイトの切土法面の少ない RCD 工法を選定したのも大きな理由の一つである。また補償工事としての付替道路も自然をなるべくそこわれないよう配慮しトンネル (8 本)、覆道 (10 カ

所)、橋梁 (15 橋) と全延長 8.0 km のうち 85% を構造物としている。

地形的な特長としてはダムサイトの V 字谷底が砂れきにより埋った形となっていて、40 m におよぶ河床砂れきの堆積と両岸は約 40° という急勾配になっている。このことから基礎掘削および河床面以下のコンクリート打設時の洪水による工事災害 (流入土砂による埋没) は、膨大な費用と工期の大幅遅延をよぎなくされるため、仮排水路・仮締切 (シート芯壁フィルダム、地下 SMW 工法遮水)・工事工程計画立案に慎重な検討を加えている。

3. 打設工法計画

札内川ダムコンクリート打設工法を計画するに当り次のような特徴に配慮した。

① ダムサイトは河床砂れき層が厚く堆積かつ、V 字形の谷を形成していることから、現河床標高 (EL 415.0 程度) 以下の堤体コンクリート打設は、全体工期設定、経済面からも重要で施工計画立案上十分な検討が必要となる。

② 左右岸の地形は約 40° の一定急勾配地形となっている。

③ ダムサイトは国定公園内であり、環境への影響を

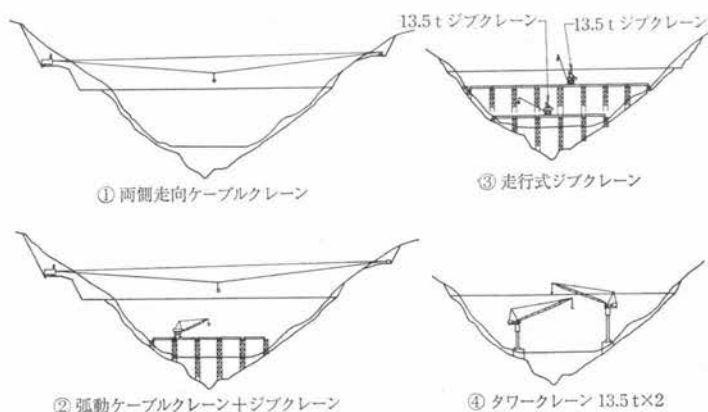


図-4

重視する必要がある。

④ RCD 工法による合理化施工法を採用とした場合、玉川ダム (100 m)、境川ダム (115 m)、宮ヶ瀬ダム (115 m) 等と並んで国内最大級規模のダムとなる。

次にこれら特徴を考慮に入れ、在来工法、合理化施工法それぞれ検討した結果を次に述べる。

(1) 在来工法の検討

ダムコンクリートを堤体内まで運搬するには、一般的にクレーンが使われることが多い。しかし札内川ダムサイトのように、急峻露岩地形の場合、走行路(または基礎)の設置およびクレーン運搬用等工事用道路敷設に要する掘削量が莫大となり、かならずしも有利とはならない。また本ダムサイトは、国立公園内であることから跡地修景を含めて、環境への影響も合わせて考慮する必要がある。諸条件を考慮しながら施工例の多い各種在来工法のうち、考えられる図-4の4ケースについて比較検討した。

① 両側走行式ケーブルクレーン (20 + 9 t) は敷設のため掘削量が大量となり、環境に対する配慮、跡地修景を含めて、国立公園内での施工を考えると、適応性は低い。

② 弧動式ケーブルクレーン + 走行式ジブクレーンは、ケーブルクレーン打設範囲が限定されるため走行式ジブクレーンを併用することとなるが、掘削量が大きく①と同様に適応性は低い。

③ 走行式ジブクレーン (13.5 t, 2基) は、ダム高からトレスルをシフトアップする必要がある。また連絡路建設のため広範囲の伐採が必要となる。

④ タワークレーン (13.5 t, 2基) は、左右岸端部がコンクリート打設エリアからはずれるが環境への影響は他工法より少なく、4ケースの中では最も適応性は高い。

(2) 合理化施工の検討

近年施工例の多い RCD 工法および建設省が開発中の新しい合理化施工法であるベルトコンベヤ工法、PCD 工法について検討した。ベルトコンベヤ工法は形状係数の大きなダムに有利な工法であり、本ダムのような V 字形地形には適合しにくく、また大ダムを PCD 工法によりコンクリート打設する場合、圧送性、作業性、堤体コンクリート温度上昇対策等未解決な課題が多く、現在のところ施工実績はなく、適合しにくいことから採用にいたらなかった。

一方 RCD 工法は施工実績も多く着々と技術的進歩がなされ 100 m 以上のハイダムでの施工も可能となっている。

RCD 工法の利点としては、

① 全面レヤシステムからコンクリート打設作業が簡易化され、作業性も良好、安全性も高く、さらに機械の稼働率も高い。

② コンクリート打設システムに一般汎用性の機械を採用できる。

③ レヤ打設から継目グラウチングを省略できる。

④ 左右岸斜面での固定施工設備を持たない、このため掘削がなく環境への影響が少ない。

⑤ 施工設備が簡易化される。

⑥ レヤ打設から型枠のシステム化が容易。

⑦ 使用セメント量が少ない。

ほか施工の迅速化などから経済性も有利となる。一方 RCD 工法の問題点としてはパイプクーリングができないためコンクリート打設後の温度上昇を調節する方法が劣る。ダンプトラックでのコンクリート搬入路が必要となる。堤体上部等作業ヤードが狭くなることから作業性が急激に低下するなど、解決しなければならない課題もある。また RCD 工法がコンクリートダムの施工における迅速化ならびに経済性に寄与する程度は、ダム地点の地形・地質、ダムの規模、環境条件などにより著しく異なるので、工法適用にあたっては慎重な検討が必要となる。

次に RCD 工法についての検討を行う。

(3) RCD 工法の詳細検討

RCD 工法で工程・経済性に大きく影響するのはコンクリートの運搬手段であり、施工計画の中の重要な部分となる。

コンクリート搬入運搬路を建設する条件により「ダンプトラックによる直接搬入」が経済性・施工性など他の

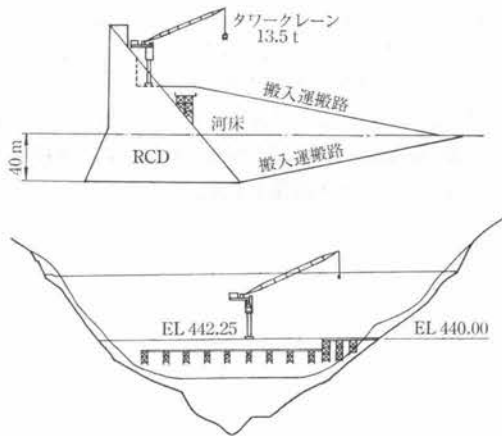


図-5 道路運搬（ダンプ）とタワークレーン

方法に対して優位となることが多い。札内川ダムサイトの地形は現河床より下の部分が約 40 m あり、かつ基礎掘削の大部分が河床砂れきのため掘削面勾配が緩く、搬出道路設置と合せて、これをコンクリート運搬路に利用することができる。従って、先ず河床より下については「ダンプトラックの直接搬入」とした。次に以上のコンクリート運搬手段について以下の検討を行う。

- ① 全量ダンプによる直搬
- ② 固定式ケーブルクレーン
- ③ インクライン（巻上げ式）
- ④ 移動式パッチャプラント
- ⑤ タワークレーン（13.5t×1基）

などが考えられる。この中で①全量ダンプ直搬方式は運搬路設置のため切土量が多くかつ限界運搬路勾配から決まる延長および経済性のほか環境に対する影響も大きい。②固定式ケーブルクレーンは前述のように環境に対する影響が大きい。④移動式パッチャも当ダム規模のような大規模なフレックスコンベヤの実績がなく、今後の研究をまたなければならぬ現状である。③インクライン方式と⑤タワークレーンに適應性があるが、タワークレーン方式が施工性と経済性でやや優位になる。

従って、上部の搬入方式を⑤タワークレーンとした。タワークレーン設置標高は、搬入運搬路標高との関係より、施工性、環境性、経済性、工程などから EL 442.25 とした。

（4）打設工法の決定

以上、在来工法と合理化施工法について検討した。在来工法でのタワークレーン（13.5t、2基）と、合理化施工での RCD のダンプとタワークレーン（13.5t、1基）を比較すると、

- ① RCD 工法は工期が短縮される。
- ② 在来工法のタワークレーンの場合には 2 基設けるこ

とからクレーン基礎設置のため左右岸に若干の切土面が生ずる。

③ RCD 工法は経済性に優位になる。

以上のことから札内川ダムの打設工法は RCD 工法でダンプ運搬とタワークレーンの組合せで施工することとした。

4. 運搬計画

（1）コンクリート運搬路

RCD 工法におけるコンクリートの運搬路計画は打設工法による経済性はもとより、コンクリート締固めに至る時間経過からコンクリート品質にも重要な条件となる。当ダムでの運搬距離は最大 725 m、サイクルタイム 6 分となり、コンクリート締固めに至る制限時間内であり支障とはならない。またコンクリート運搬路は堤体コ

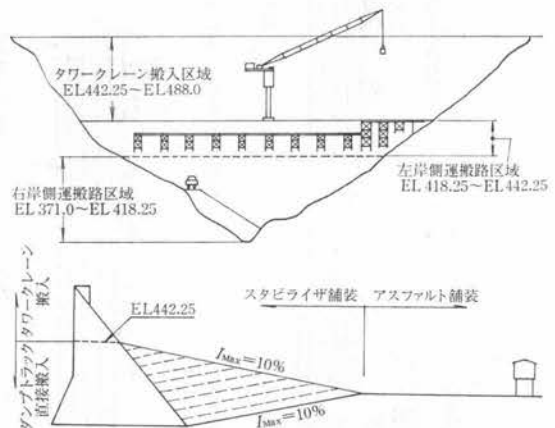


図-6

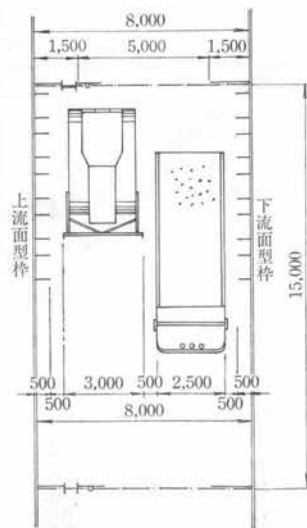


図-7 重機の離合による条件から求まる最小堤顶部幅

ンクリート打設面標高に追従して施工するため、大幅な標高差、あるいは運搬路施工条件によっては盛土量が大きくなり、経済性に大きく影響する。さらに景観障害の制限および周辺の地形条件にも配慮しなければならない。以上のことを検討し運搬路計画を行った。

運搬路面については安定したコンクリート運搬能力の

維持、コンクリート打設丁場内への、異物混入を防止するため舗装を行うこととした。堤体コンクリート打上りリフトごとに盛替える運搬路は施工性、アスファルト舗装の滲出油分混入防止、経済性から、スタビライザ工法による簡易舗装とし、盛替えがなく長期にわたり使用する部分はアスファルト舗装とした。

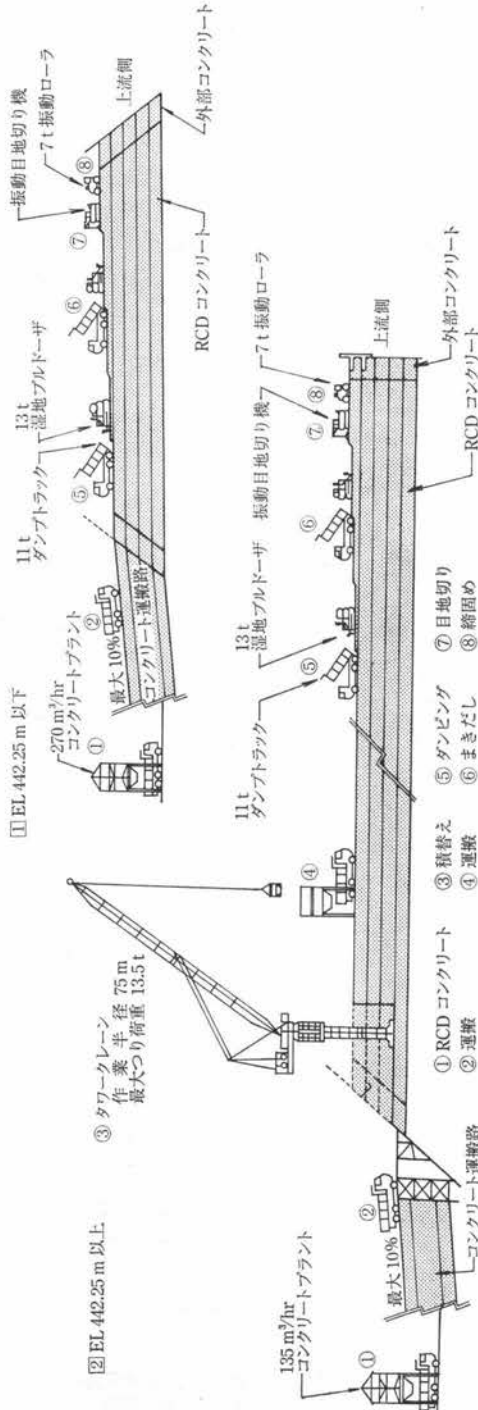


図-8 RCD 工法施工要領図

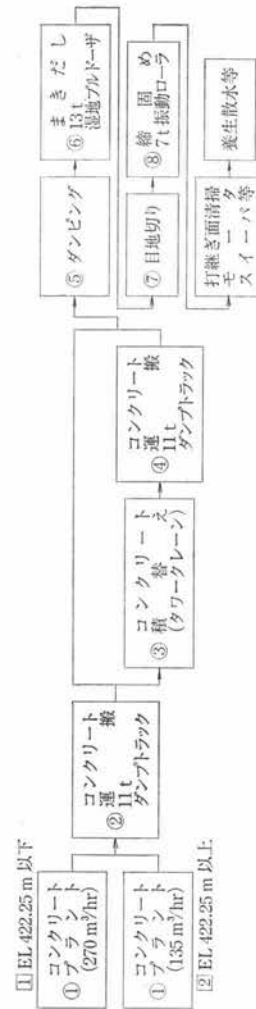


図-9 コンクリート運搬打設フロー図

No.	機 械 名	仕 様	能力	出力	仕様
①	原 石	ペン	1,800×4,800	600	30
②	アリスリ振動フィーダー	DT 48-60	1,250×1,550	340	150
③	1次クラッシュャ	1,500×1,500	440	2.2	4
④	振動フィーダー	1,500×3,600 (リプルロー)	5.5	2	
⑤	1次スクリーン	1,500×3,600 (リプルロー)	5.5	2	
⑥	2次スクリーン	1,800×4,800 (ローヘッド)	11	2	
⑦	3次スクリーン	YS-48	80	5.5	2
⑧	1次サイマル分級機	41,200×L7,000	150	95	1
⑨	2次スクリーン	1031 250×1,300	140	130	1
⑩	3次スクリーン	760 180×1,520	100	0.8	4
⑪	振動フィーダー	600×1,000	80	350	2
⑫	ロードミル	8×13.5	90	7.5	2
⑬	2次サイマル分級機	42,440×L4,110	3.6	2	
⑭	観水スクリーン	41,350×L8,500	200	1.5	24
⑮	ロータリー	φ1,500	11	2	
⑯	振動フィーダー	1,150×3,000	11	2	
⑰	カットゲート	750×1,200	40	3.7	1
⑱	表面調整スクリーン	1,300×3,000			
⑳	表面水切スクリーン	1,500×3,000 (ローヘッド)			
㉑	3次サイマル分級機	YS-26			
㉒	沈 殿	4900×L6,100			
㉓	シ ッ ク ナ	10,000×50,000×2,500			
㉔	遠心脱水機	φ10,000×H7,000			
㉕	コンクリートプラント	11 m ³ /hr 2,000 rpm			
㉖	洗車設備	3 m ³			
㉗	トランスファーカー				
㉘	タワークレーン	13.5 t × 75 m			

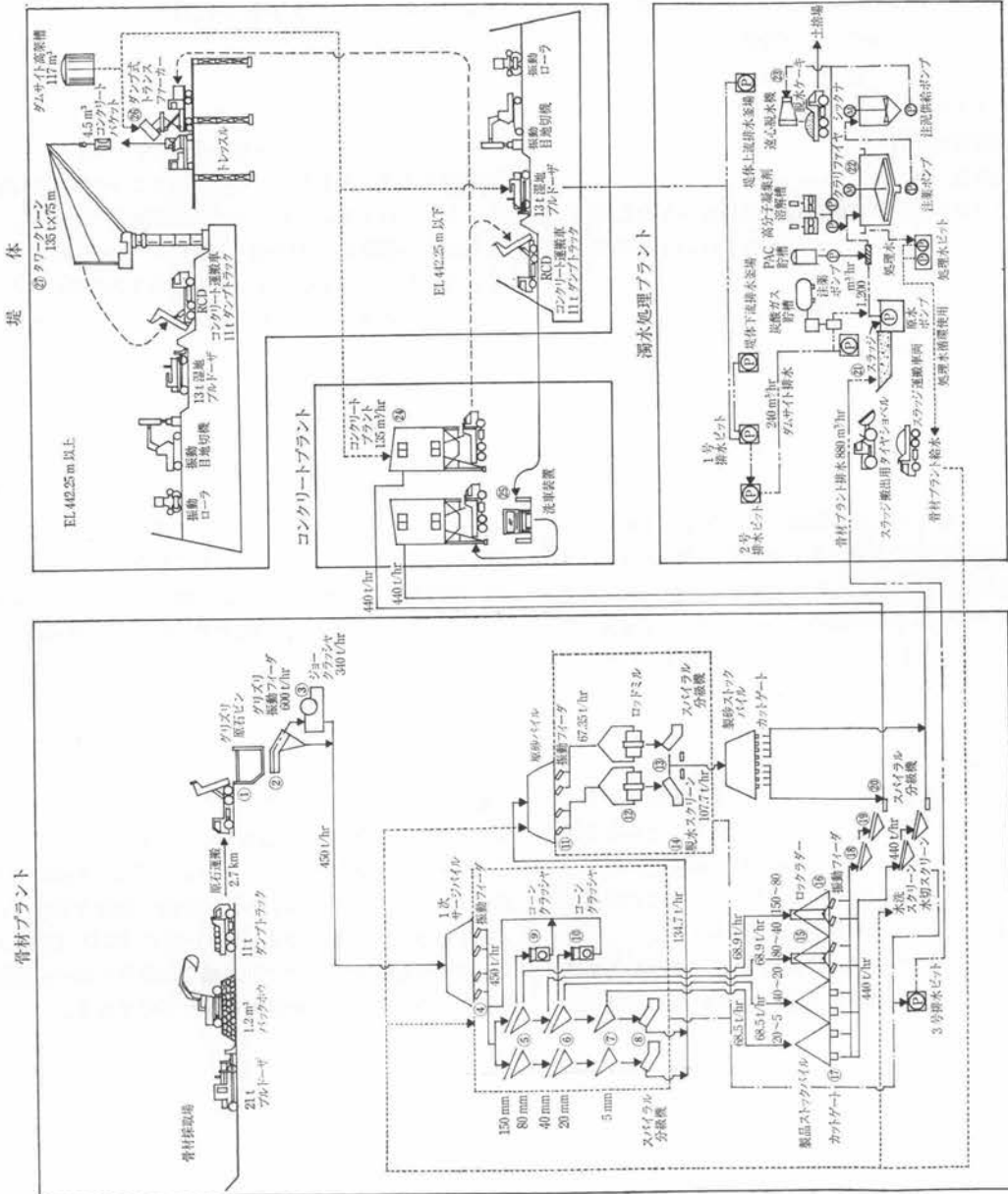


図-10 札幌川ダム施工設備フローチャート

ダンプトラックのタイヤに付着した土や、モルタル等が打込中のコンクリートへ混入するのを防止するため堤体からパッチャプラントに至る運搬ルート中に高圧・噴射式車両洗浄機を設置し洗浄するとともに、必要に応じて堤体進入時にさらに人力によるタイヤ水洗浄もすることとした。

(2) ダンプトラックの決定

コンクリート搬入に用いるダンプトラックの規格は、RCD 工法の主旨でもある汎用性機械を選択することが一般的である。

札内川ダムのダンプトラックの規格決定に当っては、

- ① パッチャプラントのコンクリート混合能力（およびミキサ容量）と稼働時間との関係
- ② タワークレーン能力との関係
- ③ 全体工程（リフトスケジュール）
- ④ 運搬路の検討
- ⑤ 経済性
- ⑥ 車両規格による運搬路造成が環境へ与える影響
- ⑦ 混合から打設丁場まで一連の走行および特別な障害がない
- ⑧ さらに公道への直接連絡が自由であるなどを総合的に検討の結果、11 t ダンプトラックとした。

打設丁場によっては狭小な部分もあるが、この場合のダンピング位置決めのために、車両の小ささみな前後進を繰返すこととなる。

結果として敷モルタルの散逸、コンクリート締固めまでの経過時間消費につながり、ひいては RCD コンクリートの品質低下となる。これに対処するため、コンクリート運搬ダンプトラック編成のうち、20% 程度を3転式ダンプトラックとし、ダンピングの自由度を高め狭小部施工の効率化を図る。

(3) 堤頂幅の拡幅

堤頂幅は管理用道路として 6.5 m で計画していた。コンクリート打設方法を RCD 工法としたことにより堤頂部のみを別工法で行うことは施工性、経済性から極めて不利である。従って堤頂を RCD 工法としての必要最低幅 8 m（外部 3 m, RCD 5 m）に拡幅した。

従来から RCD 工法におけるコンクリート運搬方法締固め等に用いる施工機械の種類・台数から、堤体上部

（狭小部）におけるコンクリート打設能力の低下は大きく、合理化施工法を採用するダムの共通の大きな課題であり、今後の研究開発が望まれる重要な部分でもある。

5. RCD 工法の施工要領

堤体コンクリートの施工目地造成は汎用機械である油圧ショベルに、駆動部およびカッティングプレートを装着したものを採用する。とくに目地切作業がコンクリート打設のクリティカルパスとならないことから目地切機械の小型・軽量化さらに経済化を図っている。

6. パッチャプラントの設計

札内川ダムで使用するミキサは、粗骨材の最大粒径が 150 mm 貧配合硬練りコンクリート、ミキサからの放出形態よりコンクリートの分離も少ない、2軸パグミル式強制練りミキサとした。パッチャプラントの容量は前述のように、11 t ダンプトラックを使用することから、1台当たりの運搬量は $11 \text{ t/台} \div 2.4 \text{ t/m}^3 = 4.58 \text{ m}^3/\text{台}$ となる。これからパッチャプラント 1 基当りの容量は 4.5 m^3 とした ($2.25 \text{ m}^3 \times 2 \text{ 台} = 4.5 \text{ m}^3$)。

コンクリート生産能力はパッチャプラント 1 基当り

$$q = \frac{3,600 \text{ sec}}{120 \text{ sec}} \times 4.5 \text{ m}^3 \times 1 \text{ 基} = 135 \text{ m}^3/\text{hr}$$

となる。堤体コンクリートの日打設能力、日当りコンクリート打設量および RCD 工法などから判断して（RCD コンクリートは締固めに至る経過時間が品質に重要な影響を与える）パッチャプラントを 2 基設置することとした。堤体上部のタワークレーンで搬入する部分は、時間当りコンクリート打設量が減少するので一列を撤去する計画とした。

7. あとがき

札内川ダムの施工計画について概報した。今回、報告できなかった転流工仮締切堤下部の河床砂れき部分遮水工 (Soil Mixing Wall 工法)、および現在、基礎実験を終えフィールドテストにより最終段階の確認を実施中のダム用高炉セメント（堤高 100 m 超の RCD 工法ダムでは使用実績がない）など別の機会に報告したい。関係各位の一層の御指導・御協力を願うものである。

首都高速湾岸線 鶴見航路橋基礎工事の施工

入山 潔*

1. はじめに

首都高速道路公団は、東京都心および首都圏の既成市街地における自動車交通の混雑を緩和・解消するため、幹線街路の機能を補完することを目的として東京を中心とする一都三県（神奈川・埼玉・千葉）においてネットワークの整備を進め、現在では営業延長も 217.4 km に達しているが、拡大する市街地への対応と放射状に延伸された高速自動車国道（東名・中央・東北および常盤自動車道等）と直結するに至り、利用交通量が1日平均約105万台と飛躍的に増大し、首都高速道路の使命は当初の都市内交通の処理機能に加え、都市間交通をさばく機能をも併せ持つことが必要となっている。

しかしながら現在の首都高速道路網は、過去の社会情勢の影響を受けて放射道路を中心として形成されており、環状道路が極めて不十分な状態を呈している。このため、膨大な交通需要から慢性的な渋滞を生じており本

来の機能を十分に発揮できないでいる。この渋滞の最大の原因は、環状道路の不足から全交通量の半分強にあたる都心に用の無い交通までもが都心環状線に集中し、過度な負担がかかっていることである。

これを解消するためには本来あるべき中央環状線および高速湾岸線を始めとするネットワークを早急に整備することが必要である。特に高速湾岸線は、横浜・川崎・東京および千葉の沿岸地域を結ぶことによって都心通過交通を迂回させて渋滞を解消するのに役立つばかりでなく、東京湾環状道路の一部として湾岸地域相互間の交通機能の向上が期待されている路線である。このうち横浜市～川崎市間の延長 11.5 km の区間を高速湾岸線（4期）として事業中であるが、ここにおいて一面張り斜張橋としては世界最大の中央径間 510 m を有する鶴見航路橋の基礎工事を行っているので、頁を借りてその工事概要について紹介する（図-1 参照）。

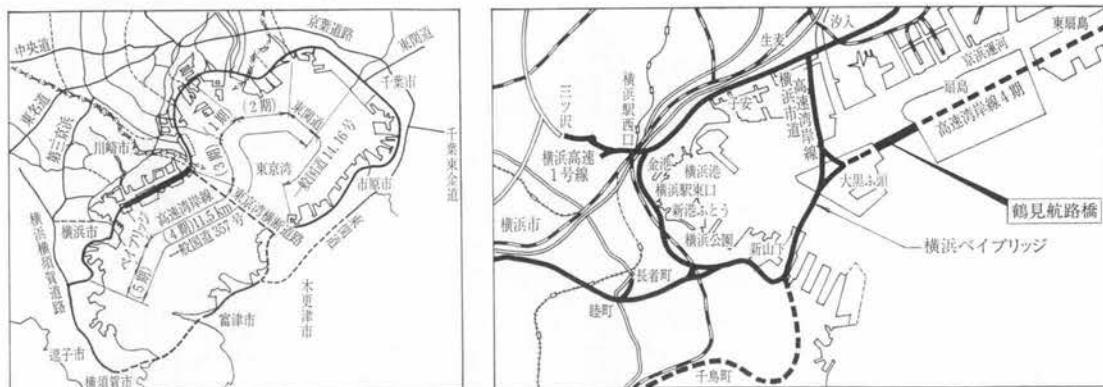


図-1 位置図

* IRIYAMA Kiyoshi

首都高速道路公団神奈川建設局鶴見航路橋工事事務所
工事第二課長

2. 工事の概要

鶴見航路橋は、高速湾岸線（4期）の主要橋梁であり横浜市の大黒ふ頭と扇島を隔てる鶴見航路を横断して架橋されるものである。鶴見航路は、主航路幅 450 m（全航路幅約 1,200 m）を有し、航行船舶数は 3 万 t 以上の大型船を含め 1 日平均 300~400 隻で、京浜工業地区の重要な流通航路である。このことから本橋の計画に際しては、主航路幅 450 m、航路上空間 49 m を侵さないことが港湾審議会の基本的条件とされたため、最終的に橋長 1,020 m、中央径間 510 m、海面から路面までの高さ 57 m の 3 径間連続鋼斜張橋とした。また、将来国道 357 号が本橋と同構造で港内側に並行して建設される予定があることから一体景観を考慮してコンピュータグラフィックによる検討の結果一面づりとした。中央径間長 510 m は、表-1 に示すように斜張橋としては世界第 3 位、一面づりでは世界最大の橋梁である（図-2 参照）。

鶴見航路橋の設計諸元は次のとおりである。

- 道路規格：第 2 種第 1 級（6 車線）
設計速度 80 km/hr,
設計荷重 TT-43, TL-20
- 上部工：3 径間連続鋼斜張橋（橋長 1,020 m）
スパン割 255+510+255 m
- 橋脚工：主塔部（P2, P3）SRC 構造
端部（P1, P4）RC 構造
- 基礎工：ニューマチックケーソン基礎

鶴見航路橋の基礎工事は、昭和 62 年秋に磁気探査および工事海域設定に係る灯標等の設置に着手以来 図-3 に示すような施工フローで工事を進めてきたが、以下に

表-1 世界の大きな斜張橋

順位	橋名	所在地	中央支間長	完成
1	ノルマンディー橋	フランス	856.0 m	工事中
2	名港中央大橋	日本	590.0 m	工事中
3	○鶴見航路橋	日本	510.0 m	工事中
4	生口橋	日本	490.0 m	工事中
5	東神戸水路橋	日本	485.0 m	工事中
6	アレックス・プレーザ橋	カナダ	465.0 m	1986年
7	横浜ベイブリッジ	日本	460.0 m	1989年
8	第 2 フーグリー	インド	457.0 m	工事中
9	○ラマ 9 世橋	タイ	450.0 m	1987年
10	パリオス・デルナ	スペイン	440.0 m	1983年
11	・権石島橋	日本	420.0 m	1988年
12	・岩黒島橋	日本	420.0 m	1988年
13	名港西大橋	日本	405.0 m	1985年
14	サン・ナゼール	フランス	404.0 m	1975年
15	ラレンデ	スペイン	401.14 m	1977年
16	ルーデリング	アメリカ	400.0 m	1982年
17	○デュセルドルフ・フレ	西ドイツ	368.0 m	1979年
18	アステレフヨルト	スウェーデン	366.0 m	1981年
19	○大和川橋	日本	355.0 m	1981年

○印は道路・鉄道併用橋、○印は一面づり型式

その概要を記す。

3. 基礎工事

架橋地点の水深は平均 12 m、海底面下の地層は比較的良好で、海面下 30~40 m に存在している洪積砂層および洪積粘性土層を支持地盤としている。基礎構造については種々の形式が検討されたが、工期短縮・経済性等の観点から鋼殻を用いたフローティング工法によるニューマチックケーソンを採用している。この基礎工事は、工場で作成した鋼殻ケーソン（4 基とも高さ 19.5 m）を浮遊状態で架橋地点まで曳航し、海上に基礎を円形で構築された作業台（栈台ジャケット）内にウインチで引

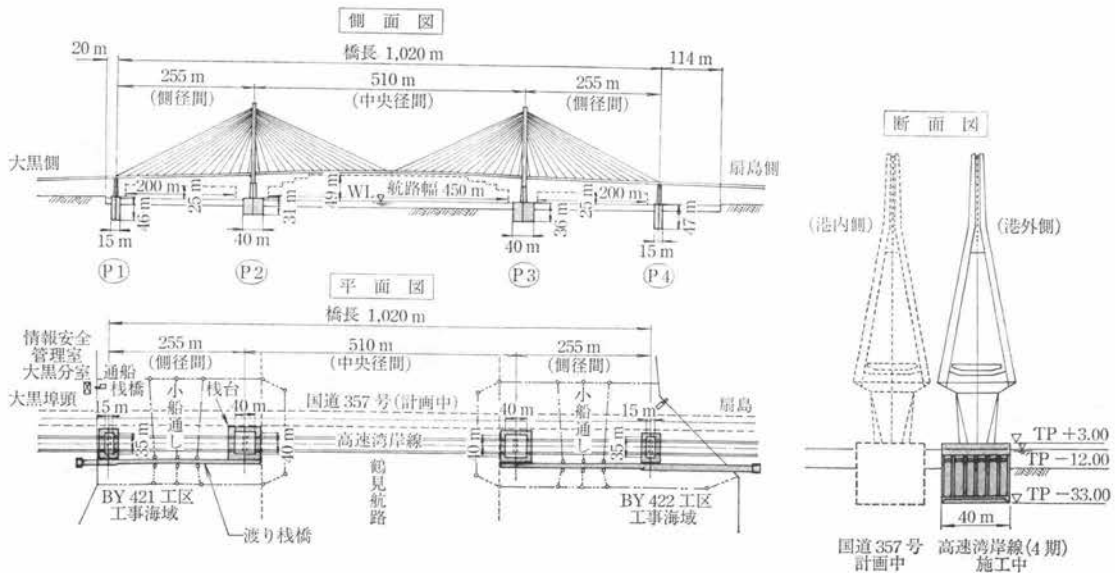


図-2 鶴見航路橋一般図

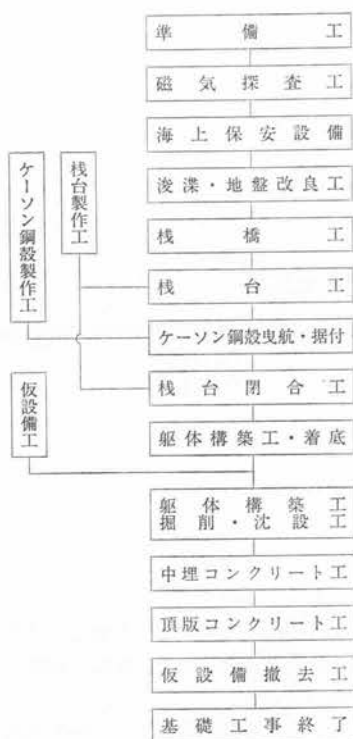


図-3 施工フローチャート

込み、鋼殻ケーソン内に順次コンクリートを打設して海底面に着底させた後ニューマチックケーソン工法によって掘削・沈下を行い基礎構造を支持地盤に到達させるものであるが、掘削土量が多いため省力化および高圧気下作業の軽減を図るために、天井走行ショベルによる機械化施工ならびに P1, P4 が海面下 43,44 m と深いためカプセル内操作による無人化掘削施工(カプセル式掘削)の採用、また大規模ケーソンであることからケーソンの

沈設精度を高めるとともに沈設中の安全性を向上させるために、各種計器とコンピュータを駆使した沈設施工管理システムの開発・導入を図っている。

(1) 浚渫・地盤改良工

海底地盤は、上層に軟弱な粘土層が分布しておりケーソン着底時および初期沈下掘削時における安定性確保のために、基礎ならびに棧台ジャケット部の海底をグラブ浚渫(8m³級)し、砂と碎石を投入して据付け精度を高めている。また扇島側の P3, P4 については、大黒側 P1, P2 に比べ軟弱地盤層が厚かったため刃口荷重を受ける部分に径 1.6 m、長さ 5.0 m のサンドコンパクションパイルを施工している(図-4 参照)。

(2) 渡り棧橋工

陸上からの資材搬入出に使用する渡り棧橋の車道幅員は、陸上部から端部基礎まで 8.0 m、端部基礎から主塔部基礎までを 6.0 m とし、高さは架橋地点が東京湾に直面して波浪が高いため TP +6.5 m とした(図-5 参照)。

棧橋杭は径 0.8 m、長さ 25~53 m の鋼管杭を 10 m ピッチで支持地盤まで打込んでいる。また大黒側と扇島側の端部基礎と主塔の間にはそれぞれ小型船舶航行用の小船通し(切通し)を確保するため、スパン 37.5 m の仮設中路トラス橋を 2 連架設している。この渡り棧橋には、工事用車両通路の他に歩廊・ケーソン工事用配管設備架台等が取付けられている。

(3) 棧台工

棧台は鋼殻ケーソンが海底面に着底するまでのガイドの他にケーソン構築および沈下・掘削作業台としての

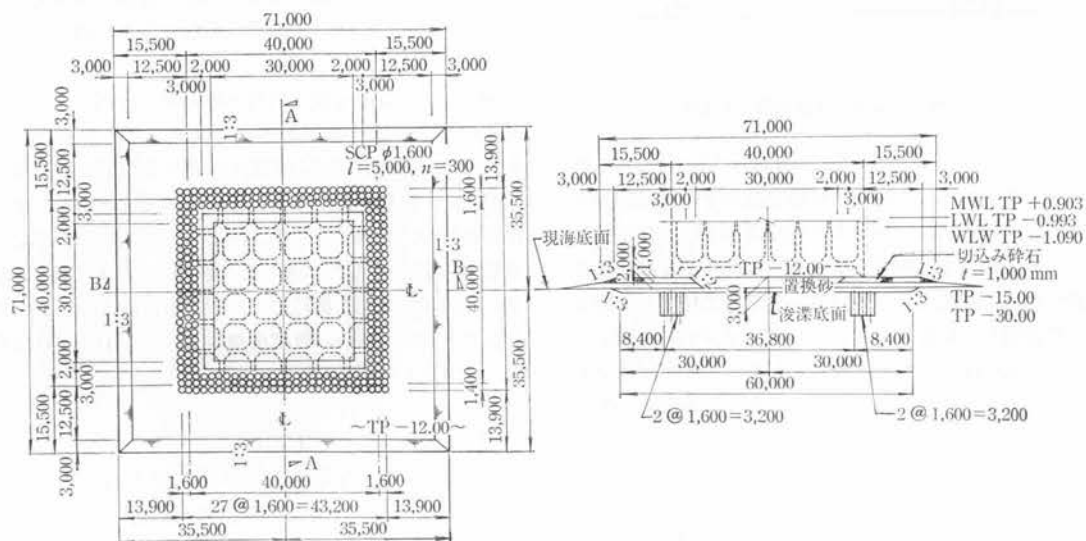


図-4 地盤改良図(P3)

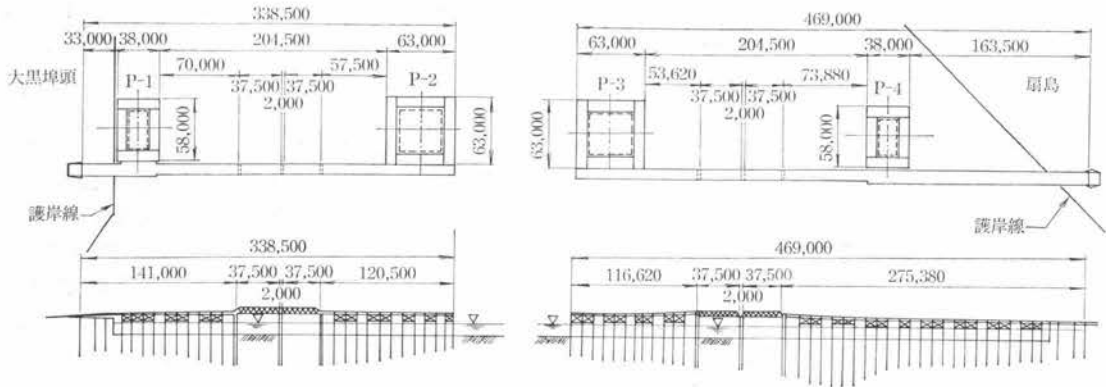


図-5 棧橋構造図

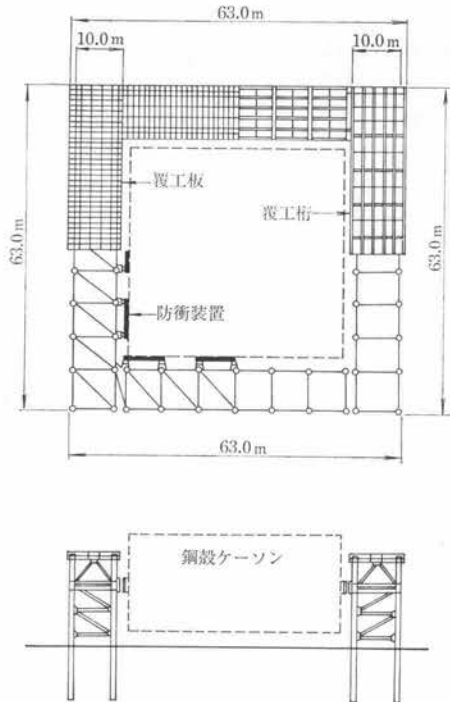


図-6 棧台ジャケット構造図(主塔部)

役割をもち各ケーソンの4辺に10mの幅で各辺とも内側にゴム防舷材・H形鋼・角材等を組合せた防衝装置を取付けて、強風・波浪等による作用力および基礎工事もとより上部工事に使用する大型重機の作業重量にも十分耐えられる構造となっている。また施工精度および工程等に有利な工場製作のジャケットタイプで、工場から台船等で架橋地点まで海上輸送した後、1,050tづりフローティングクレーンを用いて据付けを行った(図-6参照)。

(4) 鋼殻ケーソンの製作工

前述したように架橋地点の水深は約12mであり、築島方式では経済的・工期的にも大きな問題があるため、

検討の結果フローティングタイプの鋼殻ケーソン基礎工法を採用している。図-7に示すように鋼板と内部補強のために多数のH形鋼を使用して組立てた中空箱型の鋼構造となっている。鋼殻ケーソンは工場で作成後架橋地点まで曳航し、内部にコンクリート構造を構築するまでの約6カ月間は浮遊状態なので、船舶と同様に水密性の高い構造となっている。

鋼殻ケーソンは工場製作時において躯体構築用鉄筋、掘削・沈設時の動態を把握・管理するための各種計測器、作業室天井に走行ショベル用ガイドレールおよび一部シャフトを取付けるとともに、作業室内部に白色塗装を施し作業室での作業性の向上を図ることとした。

(5) 鋼殻ケーソンの曳航工

千葉県袖ケ浦(P1)、横須賀市追浜(P2)および横浜市鶴見(P3、P4)の工場で作成された鋼殻ケーソンは、曳航に必要なぎ装を施した後製作と併行して進めた関係機関との航行船舶に対する安全に係る協議の結果を踏まえ、かつ海事関係者への連絡・周知を行い曳航を実施した。

鋼殻ケーソンの曳航・引込み時期は、台風シーズンを避けるとともに冬期季節風到来以前とし、昭和63年10・11月とした。また東京湾内での長時間曳航作業となるため、曳航浮遊時の安定復元性能や同調横揺れ等の検討を行い、気象・海象条件による作業基準値を設定し曳航方法を決定した(表-2、表-3、図-8、図-9参照)。引込みおよび据付けは、所定の位置にウインチ等の装置を用いて行い、繫留後鋼殻ケーソン引込み口を棧台ジャケットで閉合し固定した。

(6) 躯体構築工・沈下工

構築は、施工性を考慮し分割(P1、P4は15リフト、P2は12リフト、P3は13リフト)。構築作業は浮遊状態から海底面着底までの構築沈下作業(P1、P4は第7リフトまで、P2、P3は第8リフトまで)と、ニューマ

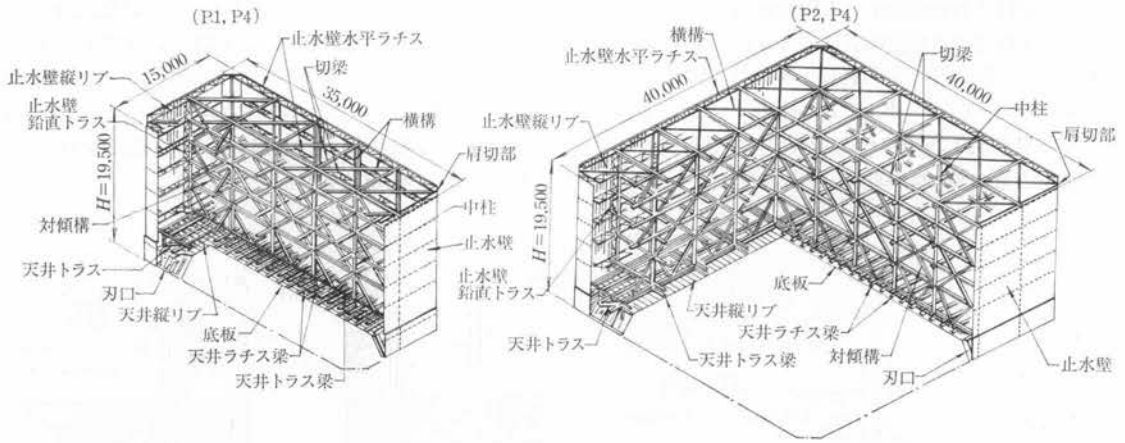


図-7 鋼殻ケーソンの鳥瞰図

表-2 鋼殻ケーソンの曳航条件

項目	区分	作業基準値
気象・海象	風速	10 m/sec 以下
	波浪高	1.0 m 以下
	視程	1,000 m 以上
曳航速度	港域内	3 kt
	東京湾内	4 kt



図-8 曳航経路図

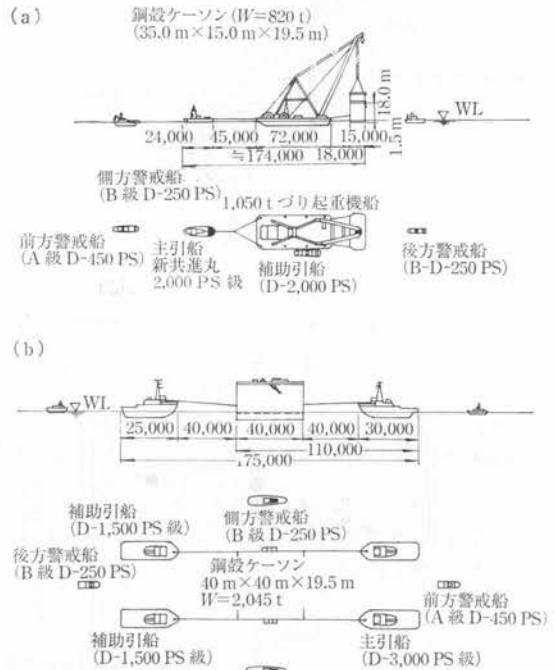


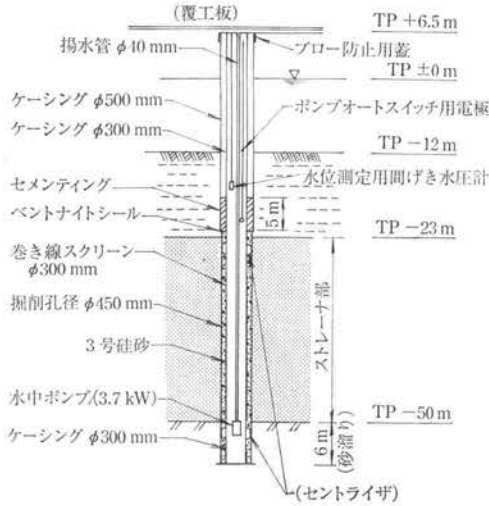
図-9 船団構成図

表-3 曳航概要表

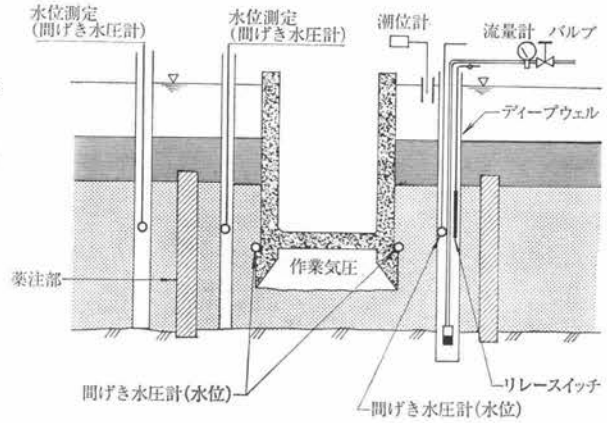
	P1 (端部) 鋼殻ケーソン	P2 (主塔部) 鋼殻ケーソン	P3 (主塔部) 鋼殻ケーソン	P4 (端部) 鋼殻ケーソン
形状寸法	$L \times B \times H = 35.0 \times 15.0 \times 19.5 \text{ m}$	$L \times B \times H = 40.0 \times 40.0 \times 19.5 \text{ m}$	$L \times B \times H = 40.0 \times 40.0 \times 19.5 \text{ m}$	$L \times B \times H = 35.0 \times 15.0 \times 19.5 \text{ m}$
重量	$W = 820 \text{ t}$ (うち本体 $W = 560 \text{ t}$)	$W = 2,040 \text{ t}$ (うち本体 $W = 1,450 \text{ t}$)	$W = 760 \text{ t}$ (うち本体 $W = 560 \text{ t}$)	$W = 1,980 \text{ t}$ (うち本体 $W = 1,450 \text{ t}$)
きつ水	3.6 m	3.6 m	3.0 m	3.0 m
曳航方法	起重機船によるつり運搬	引船による浮遊曳航	同 左	同 左
出航地	千葉県君津郡袖ヶ浦町	横須賀市追浜	横浜市鶴見区	同 左
曳航先	横浜市鶴見区大黒埠頭 (架橋現場)	同 左	横浜市鶴見区扇島 (架橋現場)	同 左
曳航距離	20 海里 (37 km)	10.8 海里 (20 km)	1.4 海里 (2.6 km)	同 左

チック工法による海底面から支持地盤到達までの構築・掘削・沈下作業の2段階に分けて行った。使用したコンクリートは、施工性等を考慮して躯体は BB 242 B (約 45,000 m³)、中埋は BB 152 E (約 8,000 m³)、頂版は FMBB 302 B (約 26,000 m³) で全てポンプ打設とした。また掘削土量は約 92,000 m³ であったが、そのうち約

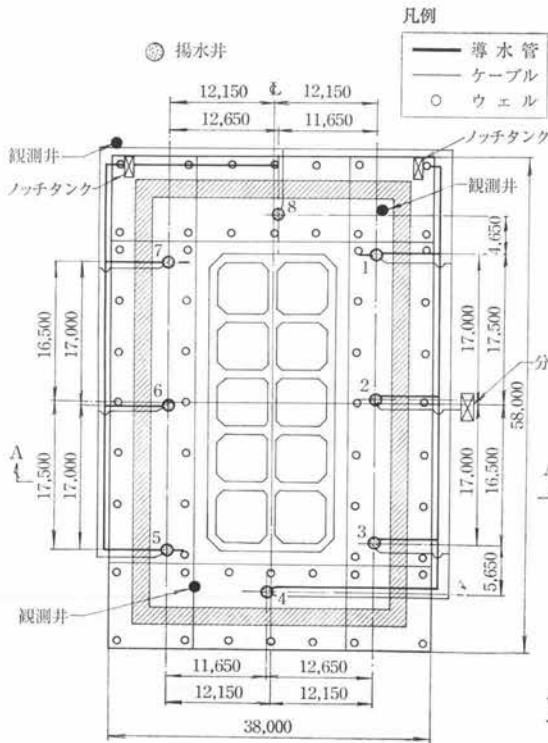
50,000 m³ (扇島側 P 3, P 4) については横浜市の指導により徳島県へ海上輸送を行っている(岸壁渡し)。構築作業のサイクルタイムはリフトの規模によって異なるが大体 30~40 日/リフト(鉄筋・型枠・コンクリート・養生)であり、沈下は全作業通じて平均 10 cm/日(1回あたり 30~40 cm)であった。



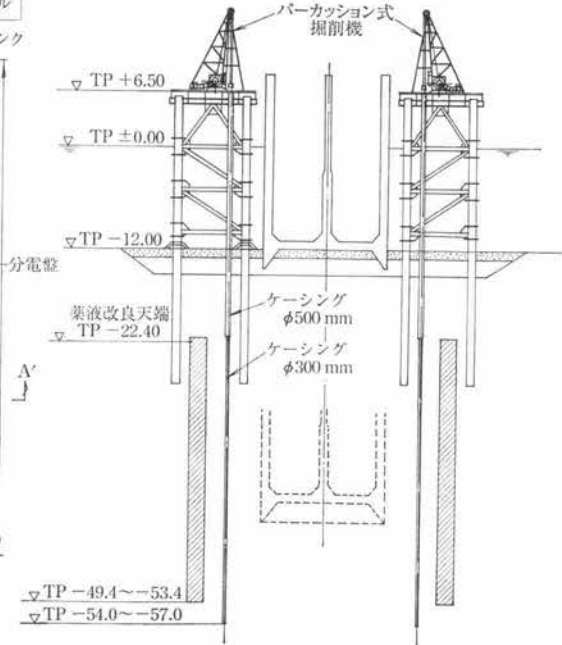
揚水井構造図



運転管理システム



平面図



断面図

図-10 ディープウェル工概要図

ケーソンの規模が大きいことから、周面摩擦力および海上施工による浮力の影響も大きく構造物の重量だけでは沈下力が不足するための補完と傾斜修正用の偏荷重はバラスト水で調整を行った。注排水の管理は、P1, P4 は2室ずつの5ブロック, P3, P4 は4室ずつ9ブロックに分け、各ブロックに注水用・排水用のポンプを設置して行った。

また、P1, P4 は、最終着底深度が海面下 46, 47 m と深いため函内の作業気圧は 4.3, 4.4 kg/cm² を必要とする。そこで、高圧気下状態での函内作業の安全性および作業効率を考慮し、ディープウェルによって間げき水圧を 1.0 kg/cm² (水位 10 m/分) 低下させ、作業気圧を最大 3.3 kg/cm², 3.4 kg/cm² に抑えることとし、P1 で 5 本, P4 で 8 本の揚水井を掘った。なお P1 側に護岸, P2, P3 間に海底油送管があること、また揚水による地盤沈下が予測されたため、沈下防止とディープウェルの効率アップを目的として P1, P4 の周囲に薬液注入によって難透水性の壁を築いた。薬液は地盤条件のほか施工場所が海域となるため、公害性を考慮して水ガラス系無機溶液型の非アルカリ性シリカゾルを用いた。このような補助工法を導入しても作業室の最大気圧が 3.0 kg/cm² を超えるため、海面下 27 m 以深については、天井走行式ショベルと掘削土砂を排土バケットに積込むための自動積込み装置およびこれらを操作員が大気圧のもとで遠隔操作できるカプセルから構成された無人掘削工法(カプセル式掘削)を採用して、作業の安全性と作業の効率を図った(図-11, 図-12 参照)。

4. 沈設施工管理システム

ニューマチックケーソン工法は、周知のように沈下荷重(ケーソン重量、水等の載荷荷重)と沈下抵抗(圧縮空気の揚圧力、周面摩擦力、刃口先端地盤支持力)とのバランス管理が極めて重要であるが、この管理を誤るとケーソンの急激沈下や沈下不能およびヒービングの発生を惹き起す恐れがあるため、沈下途中の挙動(傾斜・沈下量)、沈下荷重、沈下抵抗の状態ならびに調整圧沈下時の地盤安定性等を定量的に把握し、将来の沈下予測をもとに確実に施工しなければならない。これに対処するため本工事においてケーソン躯体の姿勢管理、荷重管理および減圧沈下時の地盤安定性の検討機能を一体化させた総合施工管理システムを開発した。これは、① ケーソンの姿勢・沈下量管理、② 施工計画の理論沈下関係図

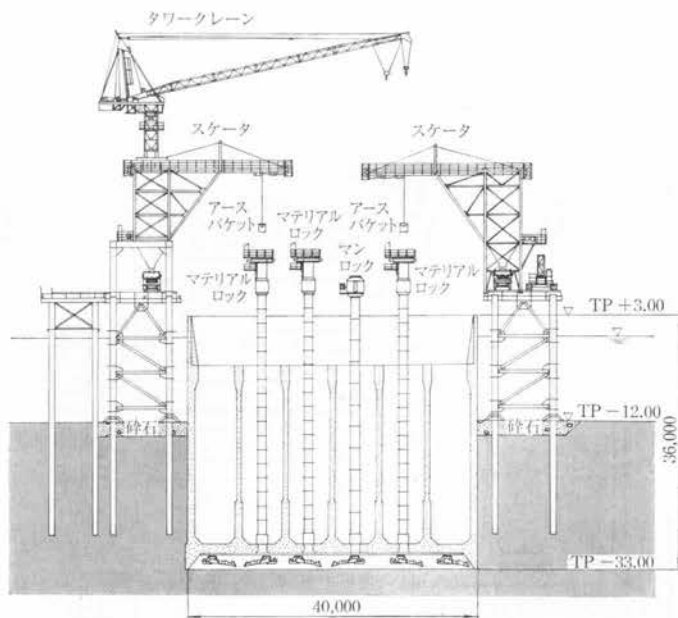


図-11 掘削設備概要図 (P3)

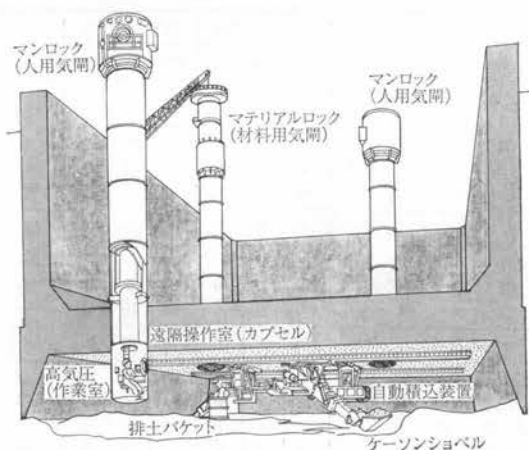


図-12 無人掘削システム(カプセル式掘削)

書管理、③ 施工中の修正沈下関係図書管理、④ 施工計画・施工時の地盤安定性検討、⑤ 沈下日報作成、⑥ 各種計測データの出力・管理等の機能を一体化させたもので、施工計画時のケーソン沈設性能の把握、地盤の安定性検討から施工中の沈設管理まで幅広く応用できるものである(図-13, 表-4 参照)。

5. おわりに

以上鶴見航路橋の基礎工事について概要を述べたが、海上保安部等海事関係者の理解と協力を得て工事も順調に進捗しており、残るは平成3年春竣功予定の頂版(3リフト分割施工)工事のみとなった(P2, P3の第1リ

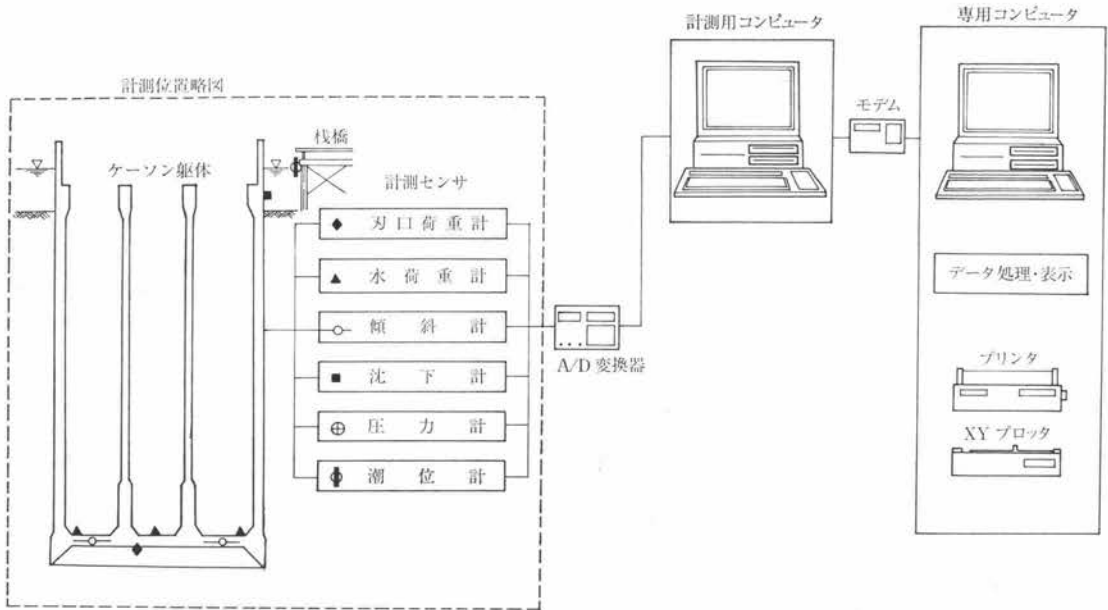


図-13 沈設施工管理システム構成図

表-4 計測工使用計器

種 別	BY 421 工区			BY 422 工区			合 計
	P1	P2	小計	P3	P4	小計	
1. 鉄 筋 応 力 計	—	—	—	—	—	—	—
(1) 作業室天井版	0	0	0	14	13	27	27
(2) 隔 壁 部	0	0	0	28	26	54	54
(3) 側 壁 部	0	0	0	24	24	48	48
(4) 頂 版 部	0	0	0	20	0	20	20
小 計	0	0	0	86	63	149	149
2. ひ ず み 計	—	—	—	—	—	—	—
(1) 作業室天井版	0	0	0	28	25	53	53
(2) 側 壁 部	0	0	0	18	18	36	36
小 計	0	0	0	46	43	89	89
3. 土 圧 計	24	0	24	24	0	24	48
4. 間 げ き 水 圧 計	28	8	36	24	16	40	76
5. 加 速 度 計	0	0	0	3	0	3	3
6. 傾 斜 計 設 置 用 孔	4	4	8	4	4	8	16
7. 沈 下 計	4	4	8	4	4	8	16
8. 刃 口 荷 重 計	6	8	14	8	6	14	28
9. 固 定 式 傾 斜 計	4	4	8	4	4	8	16
10. パラスト用水圧計	6	10	16	10	6	16	32
11. 護岸観測傾斜計	7	0	7	0	0	0	7
12. 護岸観測変位計	7	0	7	0	0	0	7
13. ディープウェル水圧計	7	0	7	0	11	11	18

フトは完了)。今後の予定としては、主塔部橋脚（SRC 構造および端部橋脚（RC 構造）を頂版工事と一部重複して工事を行い引続き、主塔横梁・主塔・側径間大ブロックならびに中央径間の架設に進んでいくことになるが、工事全体としては緒についたばかりで、これからが正念場となるため一層気を引締めてかからねばならないと決意している。今後の工事の推移については、機会があれば報告したいと考えている。

鶴見航路橋基礎工事



完成予想



架設位置



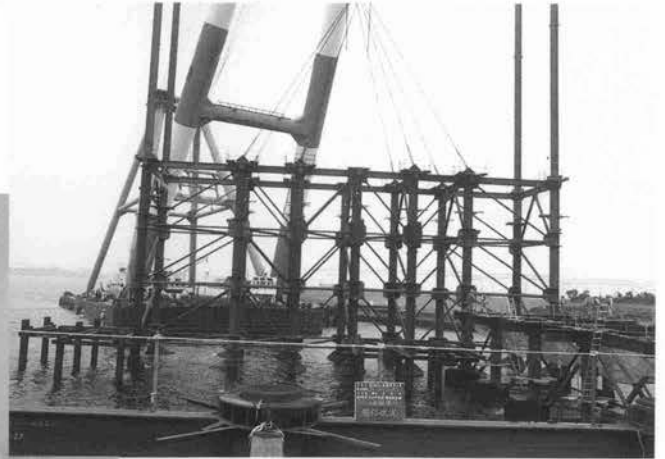
着手前の浚渫



置換砂投入



⇨ 渡り栈橋杭打ち



⇨ 栈台ジャケット据付



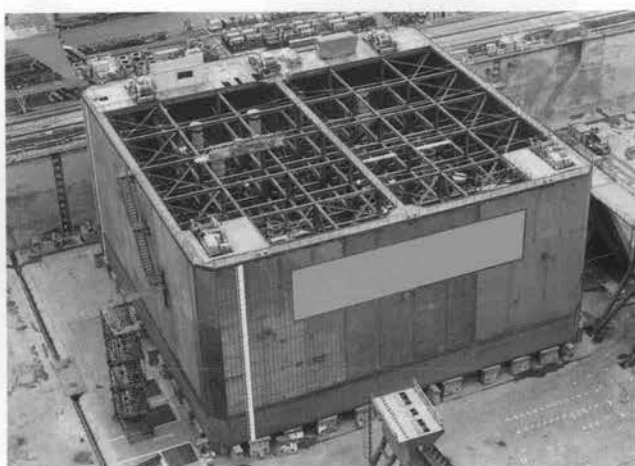
⇨ 渡り栈橋



切通し部トラス桁架設⇨



⇨ 栈台ジャケット防衛工



⇨ 鋼殻ケーソン製作完了



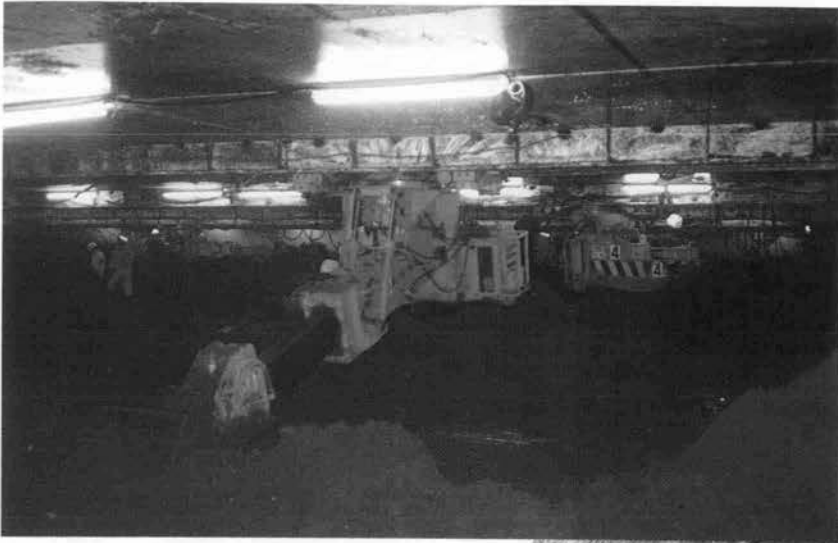
⇨ ディープウェル設置作業



⇨ 鋼殻ケーソン曳航



⇨ ケーソン基礎4基施工全景



⇨ケーソン掘削（有人）



ケーソン掘削（無人）⇨



⇨ケーソン頂版配筋



計測管理室⇨

中部電力松ヶ枝ビル建設工事 における地下連続壁の施工

児玉和彦* 宮田圭祐**

1. はじめに

中部電力では名古屋市内への電力供給の信頼性向上を図るため、超高圧（275 kV）の送電線導入計画を進めている。松ヶ枝ビルはこの計画の一環として建設されるもので、地下に超高圧変電所、地上に営業用途を有する事務所機能に加え、通信所、制御所等の機械機能を併せ持った複合建物である。地下6階、地上15階、延床面積63,000 m²で、屋上には地上高さ165 mの通信鉄塔が搭載されている。

計画にあたり、周辺環境との調和を考え、広いスペースを要する変電所は地下に収容されることになった。掘削深度は33 m、掘削土量は約20万 m³で名古屋市内では最大規模の地下構造物となっている。

大深度・大規模掘削を安全に施工するため、土留め壁として地下連続壁が採用された。また地下部の施工法として、工事期間中の安全性と工期の短縮を考え逆打ち工法が採用された。

地下連続壁工事は平成元年5月に開始し、同年12月に完了した。現在は地下躯体の構築中である。

2. 工事概要

(1) 建物の概要

工事名称：中部電力松ヶ枝ビル新築工事
 工事場所：名古屋市中区千代田二丁目12番
 発注者：中部電力
 設計監理：中部電力、日建設計
 施工者：鹿島・大成・大林・佐藤共同企業体

* KODAMA Kazuhiko

鹿島建設(株)名古屋支店中電松ヶ枝JV作業所所長

** MIYATA Keisuke

鹿島建設(株)名古屋支店中電松ヶ枝JV作業所土木課長

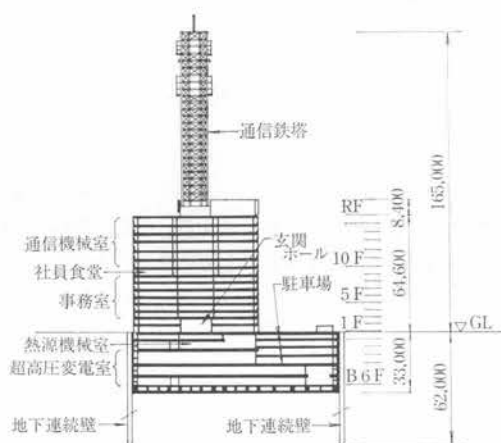


図-1 松ヶ枝ビル断面図

工期：1989年3月～1993年11月

規模構造：

敷地面積・9,221 m²

建築面積・4,239 m²

延床面積・63,190 m²

階数・地下6階、地上15階、塔屋1階

高さ・最高軒高 64.6 m、

通信鉄塔高さ 165.0 m

深さ・33.0 m

構造・地下SRC造、地上S造

基礎・場所打ち拡底コンクリート杭

建物の断面図を 図-1 に示す。

(2) 地質概要

工事場所は名古屋市のほぼ中央に位置し、南北に伸びる大曾根面上にある。大曾根面は東西を熱田台地に挟まれた溝状の低地である。土質柱状図を 図-2 に示す。

表層は2～3 mの埋土で、その下に層厚3～4 mの砂れき層を主体とする大曾根層が分布する。GL -6～-20 mは砂質土と粘性土の互層からなる熱田層が続き、GL

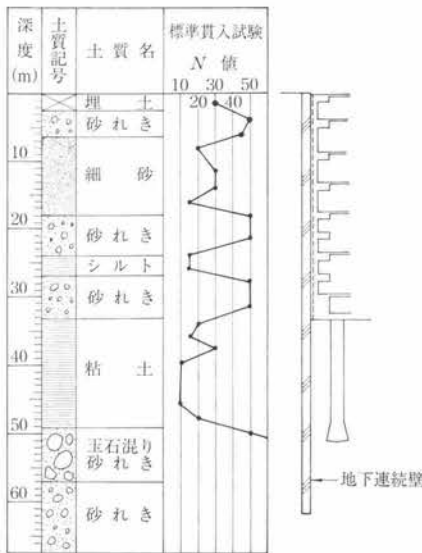


図-2 土質柱状図

-20 m 以深は海部累層が厚く分布する。この層は N 値 50 以上の砂れきが主体であるが、GL -32~-50 m は N 値 10~20 の粘性土層が卓越する。GL -50~-56 m は 100~150 mm 程度の玉石を多く混入した砂れき層で透水性が非常に高い。

3. 工事計画

土留め壁として、

- ① 周辺構造物への影響が少ない
- ② 剛性が高い
- ③ 止水性に対して信頼性が高い
- ④ 低騒音・低振動工法である
- ⑤ 大深度に適応できる

などの理由により地下連続壁が採用された。連続壁は土留め壁・止水壁として仮設利用されるが、建物の荷重を支持する杭として一部本体利用される。

GL -50 m 以深の砂れき層の被圧地下水圧によってヒービング（盤ぶくれ）が生じる恐れがあるため、防止対策としてディープウェルによりこの層の地下水位を低下させる必要があった。

ディープウェルの計画のために、既存の調査データに基づいて排水量の計算を行った。透水係数のばらつきを考慮して、いくつかのケースについて排水計算を行った結果、揚水量が $10 \text{ m}^3/\text{min}$ を超えるケースもあった。この場合、周辺の下水の処理能力を超え、たとえ放流で

きたとしても多額の下水道料金がかかり、また井戸枯れ・水質汚濁などの問題が生じることが予想された。

経済的で安全性の高い排水計画をたてるためには、連続壁の根入れ部地盤の透水性をもっと詳しく調査し、全体計画の再検討を行う必要があった。このため調査ボーリングを4本実施し、GL -45~-65 m の土のサンプリングと電気検層を行った。既存と今回の調査データに基づいて排水計画を行い、連続壁の根入れ深さと排水量の関係について検討し、さらに連続壁の施工性、工事費、工期なども考慮して連続壁の根入れ深さを 62 m に決めた。

深度 62 m の地下連続壁は名古屋地区では初めてであり、GL -50 m 以深の N 値 50 以上の玉石混じり砂れき層は掘削実績がなかった。また内部掘削深さが 33 m と深く、大きな土圧・水圧が作用するため、コンクリート壁体の品質確保と高い止水性能が要求された。

こうした施工条件での連続壁工事となるため、BW 工法と OWS 工法の併用で施工にあたることとした。

4. 地下連続壁の施工

(1) 地下連続壁の工事概要

壁 厚:	120 cm
深 度:	62 m
壁 延 長:	311.6 m
壁 面 積:	$19,319 \text{ m}^2$

表-1 工法の特徴

項目	B W 工法			O W S 工法		
継手方式	接合鋼板・タイロッド			コンクリートカッティング		
エレメント割	先行エレメント			先行エレメント		
エレメント割	後行エレメント			後行エレメント		
エレメント数	33 E			25 E		
安定液配合 (kg m^{-3})	ベントナイト	HYH-G	20	ベントナイト	HYH-G	10
	CMC	RB-35	4	CMC	OP-8	5
	分散剤	テフロン他	1	分散剤	炭酸ソーダ	カッティング
	逸液防止材	ロックウール他	適宜	逸液防止剤	ロックウール他	適宜
スライム処理	良液置換			安定液循環クリーニング方法		
鉄筋かご	分割しない			先行エレメント2分割		

コンクリート量：23,000 m³

鉄筋・鋼材：2,450 t

(2) 施工区分

壁面積 19,319 m² のうち 2/3 の 12,877 m² を BW 工法で、1/3 の 6,442 m² を OWS 工法で施工した。施工区分を 図-3 に示す。

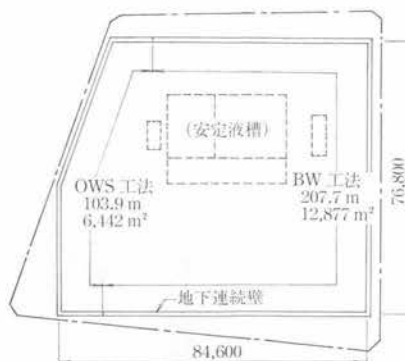


図-3 施工区分

(3) 工法の特徴

BW 工法と OWS 工法の特徴は 表-1 に示すとおりである。継手方式とスライム処理方法が両工法で異なっている。OWS 工法では鉄筋かごを場外で製作したため、輸送を考え先行鉄筋かごを2分割している。

表-2 使用機械設備

(4) 工法別使用機械

両工法で使用する機械・設備は 表-2 に示すとおりである。OWS 工法では循環槽と土砂分離装置を一体化することにより土砂分離効率を上げ、循環槽のコンパクト化を図っている。

項目	BW 工法	OWS 工法			
掘削機械	回転式 BW 90120	2台	ハイドロフレーズ 4000 1台		
	バケット式 MEH 1015 ML 1100	1台 1台	KELLY 60 M 1台		
安定液槽	循環槽	1,430 m ³	80 m ³		
	優良液槽	930 m ³	—		
	回収槽	—	300 m ³		
	貯泥槽	—	600 m ³		
作液設備	6 m ³ ジェット式ミキサ	3 m ³ ベントナイトミキサ			
土砂分離設備	サイクロンスクリーン	サンドマスター3型 (8 m ³ /min)	2台	KSM 51/2 (10 m ³ /min)	1台
	スクリーエデカクタ	HS-400 MW (15~21 m ³ /min)	2台	IHI 500 MW (30 m ³ /min)	1台
	クローラクレーン	200 t, 80 t, 50 t 各1台		50 t, 45 t 各1台	

(5) 掘削機械の概要

BW 工法, OWS 工法で使用する掘削機械の仕様を 図-4~図-7 に示す。

(a) BW 工法

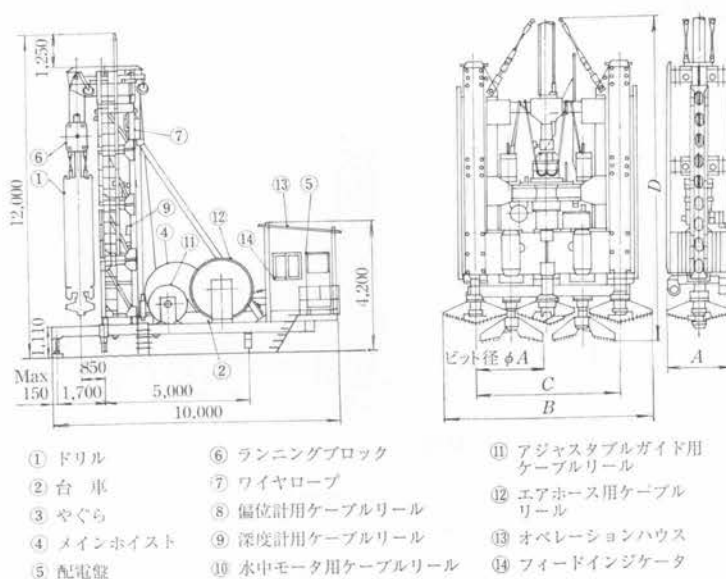
① BW 掘削機 (BW 90120)

垂直多軸式の回転式掘削機で、掘削深度は 100 m まで可能である。φ150 mm 以上の玉石には適さない。

② MEH 掘削機 (MEH 1015)

バケット式掘削機で、深度 150 m まで掘削可能であ

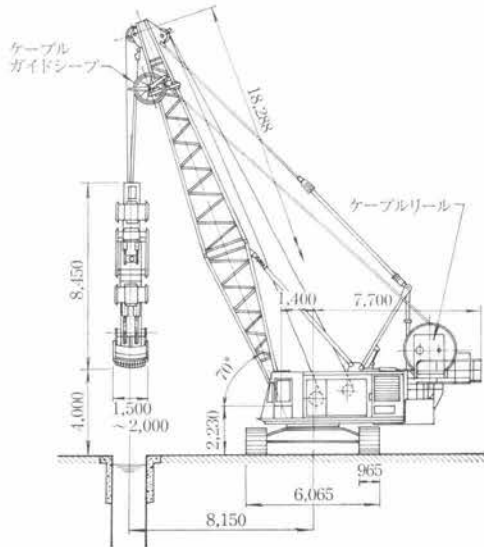
る。施工性の向上を図るため油圧ユニットは掘削機本体に内蔵されている。かなり大きな玉石、転石も掘削できる。市街地で使用する場合は、ワイヤ、ケーブルからの泥水飛散に対し防護を行う必要がある。



- ① ドリル
- ② 台車
- ③ やぐら
- ④ メインホイスト
- ⑤ 配電盤
- ⑥ ランニングブロック
- ⑦ ワイヤロープ
- ⑧ 偏位計用ケーブルリール
- ⑨ 深度計用ケーブルリール
- ⑩ 水中モータ用ケーブルリール
- ⑪ アジャスタブルガイド用ケーブルリール
- ⑫ エアホース用ケーブルリール
- ⑬ オペレーションハウス
- ⑭ フィードインジケータ

図-4 BW 掘削機

型式	BWN-90120			
A 壁厚=ビット径 (mm)	900	1,000	1,100	1,200
B 1回の掘削長 (mm)	3,700	3,800	3,900	4,000
C 有効長 (mm)	2,800			
D 高さ (mm)	5,505~5,555			
掘削深度 (m)	標準仕様 50 深掘仕様 130			
ビット個数 (個)	5			
ビットスピード (rpm)	25 (50 Hz)			
吸上げ口径 (mm)	200			
モータドリル電動機 (kW)	18.5×2台			
モータドリル重量 (kg)	22,000			



型 式	MEH-1015
ベースマシン	LS-468 HD
項 目	仕 様
使用圧力	140,210 kg/cm ²
メイン吐出量	274,198 l/min
メインモータ	4P-30 kW×2台
主電源	400(440) V
重 量	32 t
容 量	1.4 m ³
壁 厚	1,200 mm
閉時シェル幅	2,600 mm
開時シェル幅	3,200 mm

図-5 MEH 掘削機

掘 削 幅 (mm)	1,200
1 ガット掘削長さ (mm)	2,400

型 式	4000 型
ベ ー ス マ シ ン	K-1495-3A
項 目	仕 様
A クローラ中心距離	4,215 mm
B クローラ幅	5,285 mm
C 旋回距離(後)	6,500 mm
掘削可能深さ	GL-120 m
D 旋回距離(前)	7.5~8.5 m
E ブーム長さ	27.43 m
F 掘削壁厚	630~1,500 mm
G カッタ回転数	22/11 rpm
モータ出力	110/55 PS
H 揚泥ポンプ	φ200×17 m 8 m ³ /min
I 油圧ユニット (モータ掛)	366.7 kW/400 V 300 kg/cm ² ×320 l/min
J 重量	本 体 約 20 t ベースマシン 約 100 t
全 装 備 重 量 (接地圧)	約 130 t (0.97 kg/cm ²)

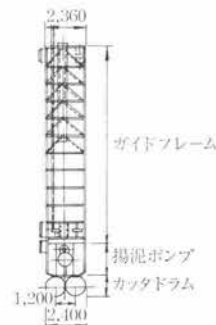
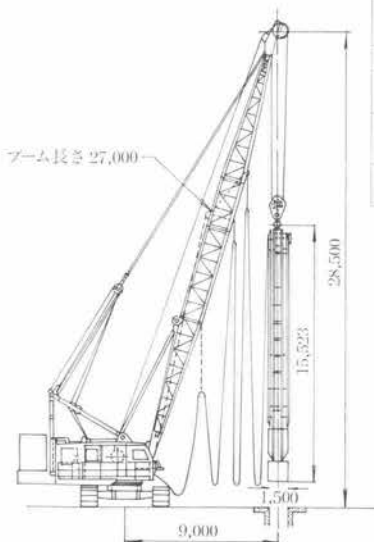


図-6 ハイドロフリーズ掘削機

③ ML 掘削機 (ML 1100)

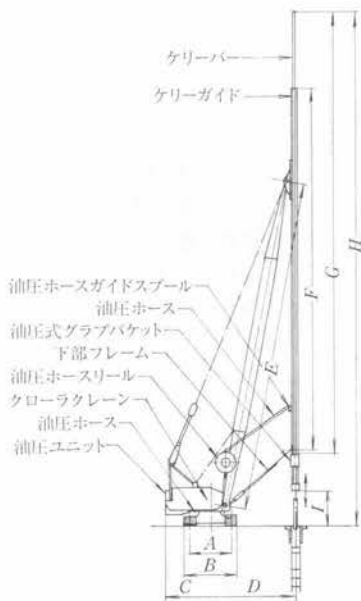
バケット式掘削機で、深度 60 m まで掘削可能である。玉石、転石も掘削できるが、ワイヤ開閉式であるため掘削能率は他のバケット式掘削機に比べて劣る。工程

確保のため補助的に使用した。

(b) OWS 工法

① ハイドロフリーズ掘削機 (HF 4000)

水平多軸式の回転式掘削機で、コンクリートカッティ



型式	60 M
ベースマシン	住友 468 IID 100 t
項目	仕様
A	クローラ中心距離 5,100 mm
B	クローラ幅 6,065 mm
C	旋回距離(後) 7,500 mm
掘削可能深さ	GL-65 m
D	旋回距離(前) 7.6~8.7 m
E	ブーム長さ 30.50 m
F	ケリーガイド長さ 39.00 m
G	ケリーバー長さ(中間バー長さ) 49.60 m (23.40 m)
H	全高 47.35 m
I	作業床からクラブまでの高さ 3.90 m
油圧ホース径×長さ	25 mm×79,000
全装備重量(接地圧)	約 135 t (0.99 kg/cm ²)

ケリークラブシェルの仕様

掘削幅(mm)	1,200	1,200	1,200
1ガット掘削長さ(mm)	1,200	2,200	2,400
容量(m ³)	1.0	1.3	1.4

* 形状は全て角型

図-7 KELLY 掘削機

i) 先行エレメント



ii) 後行エレメント



図-8 BW 工法施工フロー

i) 先行エレメント



ii) 後行エレメント

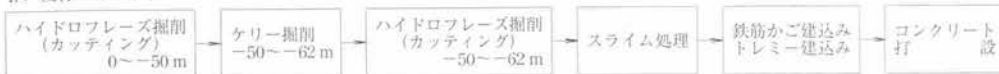


図-9 OWS 工法施工フロー

ングができる。掘削可能深度は 120 m である。

② KELLY 掘削機 (KELLY 60 M)

ガイドロッド式のバケット式掘削機で、掘削可能深度は 65 m である。玉石、転石も掘削できる。

(6) 施工フロー

(a) BW 工法

図-8 に示すとおりである。

(b) OWS 工法

図-9 に示すとおりである。

表-3 BW 工法標準施工サイクル

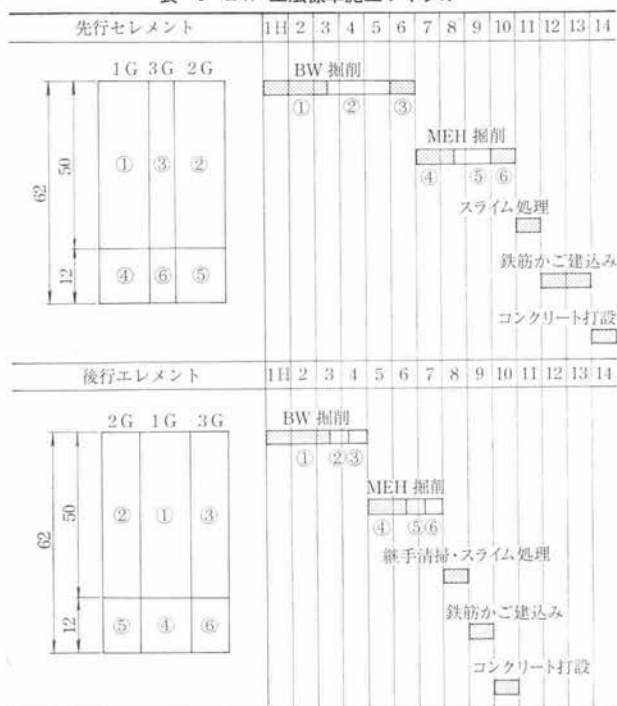
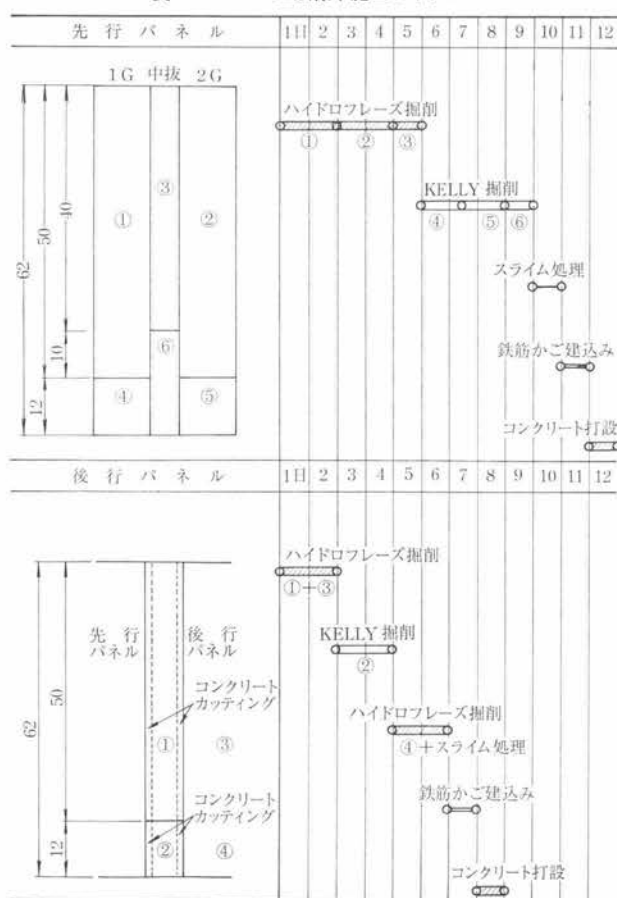


表-4 OWS 工法標準施工サイクル



(7) 標準施工サイクル

標準的な施工サイクルを表-3、表-4に示す。

5. 施工実績

(1) 掘削工

(a) 掘削機械

地質調査によると GL -50 m 以深の砂れき層の玉石は粒径が 100~150 mm 程度であり、回転式掘削機でも掘削できると考え、掘削能率、掘削精度もよいことから、回転式主体で掘削を行った。実際は GL -50~-56 m の砂れき層には 300~400 mm (最大 700 mm) の予想を上回る玉石が多量に混入していたため、揚液管の閉塞、ビットの損耗が激しく掘削能率が著しく低下した。このため玉石層はバケット式で掘削することにした。

バケット式掘削機は苛酷な条件で使用したため、故障修理に多くの時間を要した。

(b) 掘削実績

各掘削機械の掘削実績を表-5に示す。バケット式は回転式に比べて稼働率がよくなっている。掘削精度については、許容変位量 200 mm をすべて満足し、ほぼ 100 mm 以内で掘削できた。

(c) 肌落ち対策

GL -5 m までの埋土・砂れき層と、GL -9~-13 m の砂とシルトの互層部分の 2 カ所で肌落ちが発生した。肌落ち対策として、

- ① 掘削溝の液面を GL -50 cm 以上に保つ
- ② 比重を 1.05 以上に保つ

ように管理したが、規模と頻度は減少したものの完全には防止できなかった。主要道路に近接した個所については、あらかじめ薬液注入により地盤改良を行った。

BW 工法では接合鋼板方式を採用しているため、肌落ちにより継手内にコンクリートが回り込まないように、先行鉄筋かごのシート補強など防止対策を行う必要があった。

表-5 掘削実績

掘削機械	実掘削能率	掘削面積	供用日	稼働率
BW 1号機	6.2 m ³ /hr	5,452 m ²	203 日	60.4%
BW 2号機	6.4 m ³ /hr	4,395 m ²	203 日	49.5%
MEH	3.8 m ³ /hr	2,238 m ²	119 日	64.6%
ML	1.5 m ³ /hr	575 m ²	119 日	74.7%
ハイドロフレーズ	8.9 m ³ /hr	5,039 m ²	150 日	51.1%
KELLY	3.0 m ³ /hr	1,247 m ²	152 日	74.4%

(2) 安定液管理

BW 工法, OWS 工法とも CMC (ポリマー) を主体にした安定液を使用した。安定液はろ水量 (造壁性), 比重, 砂分率に重点をおいて管理した。この結果, 安定液は良好な性状を維持することができた。

安定液の転用回数は BW 工法が 0.83 回, OWS 工法が 1.36 回であった。BW の転用回数が OWS に比べて小さくなっている原因として,

- ① エレメント長が長い
- ② 掘削箇所数が多い
- ③ 継手溝が長期間放置される

ことにより逸液量が増えたためであると考えられる。OWS 工法ではコンクリートカッティングによる安定液の劣化防止対策として炭酸ソーダを添加した。

(3) コンクリート工

コンクリートの設計数量に対する打設率は BW 工法が 107%, OWS 工法が 109% である。OWS はコンクリートカッティング継手であるため 2% 高くなっている。

(4) 継手工

BW 工法の継手は接合鋼板方式であるため, 後行エレメントの施工時に継手清掃を入念に行った。継手清掃はナイロンブラシ式の清掃機を使用した。また継手部の溝壁に付着したマッドケーキを除去するために専用スク

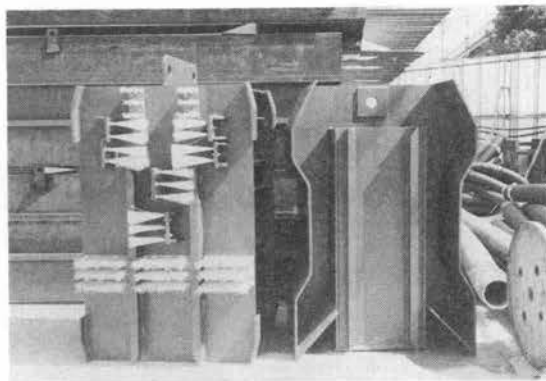


写真-1 継手清掃機

レーパを使用した (写真-1 参照)。

6. おわりに

GL -50 m 以深の砂れき層には予想を上回る径の玉石が大量に混入していたため, バケット, ビットなどの損耗が激しく掘削能率が低下したが, 土質に合せて回転式とバケット式を使い分けることにより, 予定工期内に工事を完了させることができた。

最後に, 本工事を進めるにあたりご指導, ご協力をいただいた中部電力をはじめ関係各位に感謝申し上げます。

●お知らせ

遠東貿易サービスセンター東京事務所より以下のような案内がございましたのでお知らせ致します。

'91 台北国際建設土木見本市 出展へのご案内

謹啓 貴会ますますご清栄のこととお慶び申し上げます。

当センターの事業につきましては, 平素より格別のご支援, ご協力をいただき厚く御礼申し上げます。

さて, 当センター台北本部の主催による「台北国際建設土木見本市」は 1991 年 5 月 24 日 (金) から 28 日 (火) まで台北世界貿易センター展示場で開催することとなりました。この見本市は, 各種土木工事機械, 建築用原材料, インテリア全般及び各種内装材, カバーリング材などの展示が予定されて

おり, その出展にはわが国業者ばかりでなく, 海外からの業者をも歓迎しております。ご既承のこととは存じますが, 近年わが国の経済は工業先進国への仲間入りを目指して, 公共施設ばかりでなく住宅, オフィス・ビルの建設ラッシュが続いており, 建設資材をはじめ建設機械, その他関連設備の需要が著しく増えております。このような時に開催される, この見本市は貴会会員にとりまして新製品の PR 及び事業の拡大を図る上で, 絶好の機会を提供するものと確信いたしており, 貴会会員のご出展を心からお待ち申し上げる次第でございます。

つきましては, ご多忙中大変恐縮に存じますが, 同見本市の出展要綱一部同封送付いたしますので, 何卒貴会会員への周知をご高配賜りますよう, お願い申し上げます。

敬 具

福島空港用地造成工事の施工

大越 茂俊* 藤田 保雄**

1. はじめに

福島県は東北地方の最南端に位置し、東は太平洋、西は新潟県に接し、南は茨城、栃木、群馬の北関東3県に、北は宮城、山形の両県に接している。

全国第3位(国土面積の約3.6%)という広大な面積をもつ本県は、山あり、川あり、湖あり、海あり、さらに温泉あり、実に美しく豊かな自然に恵まれている。そして、この広大な県土は奥羽山脈、阿武隈山地によって“会津”“中通り”“浜通り”に大別され、それぞれ気候、風土に違いと変化をみせている。

中通り地方は国道4号、東北自動車道、JR東北本線、東北新幹線が南北に縦貫し、首都圏と直結する高速交通網の整備が進んでおり、これらを中心に東西方向に主要幹線が走り、本県の総合交通ネットワークの要として機能している。また現在郡山地域テクノポリス開発計画、阿武隈地域総合開発計画(一部浜通り地域を含む)が進行している。

浜通り地方は延長約150kmにおよぶ海岸線と国道6号が併走し、8月14日には、いわき中央ICまで

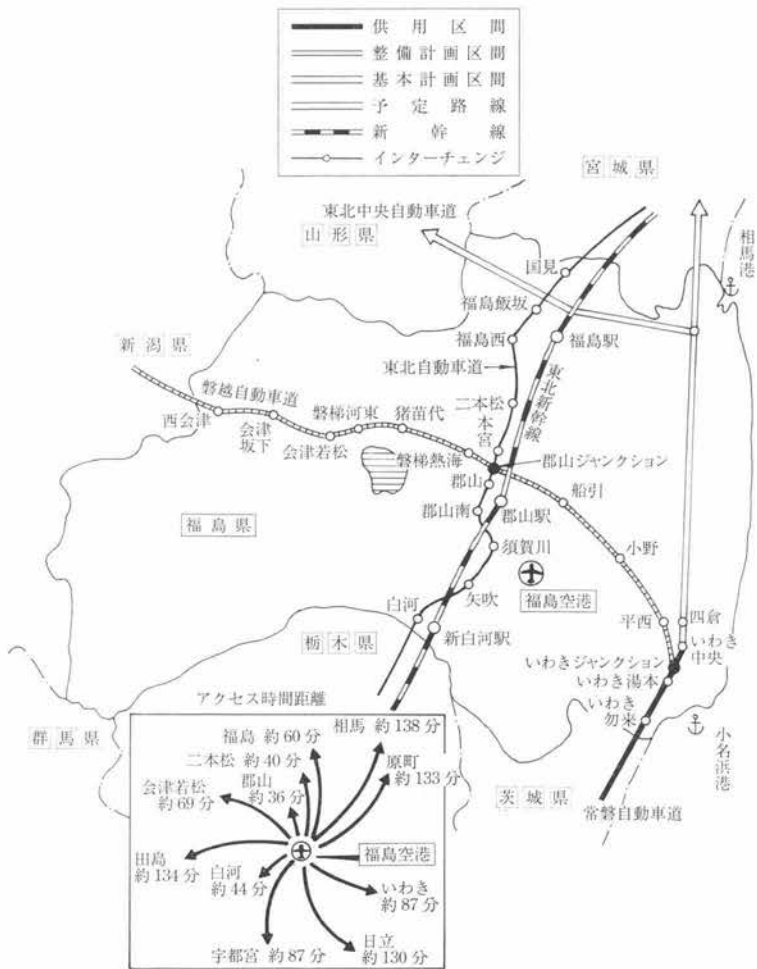


図-1 福島空港位置図

開通している常磐自動車道の四倉ICまで(13km間)の建設施行命令もだされた。また小名浜港、相馬港の重要港湾のほか日本一の火力、原子力発電所基地が林立している。

* OKOSHI Shigetoshi

福島県空港建設事務所長

** FUJITA Yasuo

福島県空港建設事務所建設課長



写真-1

会津地方は国道121号が縦走し、第3セクター運営の会津線・会津鬼怒川線も浅草まで直結され、白虎隊で有名な飯盛山や鶴ヶ城、猪苗代湖、裏磐梯、尾瀬沼等全国有数の観光資源に恵まれている。会津若松市を中心として国際観光モデル地域の指定を受け、さらにリゾート法国承認第1号の会津フレッシュリゾート構想等今後一層の観光開発が切望されている。

この3地方を東西に連結する、いわゆる肋骨道路は、国道49号に加え磐越自動車道の建設が急ピッチで進められており、平成5年までに郡山～会津坂下間、ふくしま国体が開催される平成7年までには、いわき～郡山間

が開通する予定である。このように高速交通体系を中心とした陸上の交通網は着実に整備されつつあるが、福島県は首都圏一関東1都6県とともに、航空輸送サービスを容易に享受できない「空港空白地帯」となっていた。

しかし産業構造の変化に伴い、新しい経済社会への転換が急激に進んでいる今日、産業の分散、再配置を進めるためには、全国各主要都市と短時間で連絡でき、情報や人材の交流を促進する空港をふくめた総合交通体系、特に高速交通体系の形成が不可欠となってきた。

福島県は昭和52年策定の「福島県長期総合計画」において、空港の設置について検討することとして以来、昭和54年から本格的な調査研究を開始し、昭和57年2月、空港建設予定地を須賀川市と玉川村にまたがる丘陵地とすることと決定した(図-1参照)。

昭和58年には2,500mの滑走路を有する規模の「福島空港基本計画」を策定したが、オイルショック等の社会情勢の変化を踏まえ、需要予測の見直しを行うとともに種々検討を加え、当面2,000mの滑走路を有する規模の「第三種空港」として建設することとした。これと併行し、昭和60年に福島空港の「第5次空港整備5カ

表-1

飛行場の名称 設置 供用開始予定日 飛行場の位置 飛行場の標点	福島空港(第三種空港) 福島県 平成5年3月31日 福島県須賀川市・玉川村 福島県須賀川市大字狸森字五十畑田73番地 北緯 37度13分36秒 東経 140度25分58秒 標高 372.0m	飛行場の種類 着陸帯の等級	陸上飛行場 C級	制限表面	進入区域の長さ 進入表面の勾配 水平表面の半径 転移表面の勾配	L=3,000m S=1:50 L=3,000m S=1:7	飛行場の施設	敷地面積 基本施設	A=1,212,182m ² 着陸帯 L=2,120m, W=300m 滑走路 L=2,000m, W=45m アスファルト舗装 方位 北2度12分00秒東 誘導路 L=150m, W=30m アスファルト舗装 エプロン A=23,100m ² (計4バース) 中型ジェット機用 2バース 小型ジェット機用 2バース コンクリート舗装	付帯施設	駐車場 A=13,000m ² 場周道路 L=5,500m, W=5.5m	飛行場の施設	付帯施設 航空保安施設	保安道路 L=1,600m, W=4.0m 消防水利 1式 照明施設 進入灯・滑走路灯・誘導路灯・エプロン灯・進入角指示灯・飛行場灯台・風向灯等 無線施設 ILS(計器着陸施設) VOR/DME 気象施設 1式 通信施設 1式 消防施設 1式 庁舎管制塔 1式 旅客ターミナル 1式 貨物ターミナル 1式 給油施設 1式	その他の施設	土 工 芝 工 排水工 舗装工	切土工 V=約1,000万m ³ 盛土工 V=約1,000万m ³ 張芝工 A=約47,000m ² 播種工 A=約1,065,000m ² 種子吹付工 A=約300,000m ² 開渠工 L=約37,500m 暗渠工 L=約5,000m 防災調節池 N=5基 滑走路 As 舗装 A=93,300m ² 過走路 As 舗装 A=7,200m ² 誘導路 As 舗装 A=6,500m ² エプロン Co 舗装 A=23,100m ²
---	--	------------------	-------------	------	--	---	--------	--------------	---	------	---	--------	----------------	---	--------	--------------------------	---

表-2 就航予定路線の需要予測および所要時間

路線	平成7年度		平成12年度	
	利用客 (千人)	便数 (便)	利用客 (千人)	便数 (便)
千歳	122	6	172	6
名古屋	85	6	113	4
大坂	317	6	423	8
福岡	69	4	87	4
計	593	22	795	22

年計画」組入れを要望し、昭和61年2月、福島空港の整備を盛込み閣議了解された。次いで同年9月「飛行場の設置許可」、同年10月「第三種空港の政令指定」を経て、同年12月に「第5次空港整備5カ年計画」が閣議決定され、昭和63年9月現地工事に着工することができた。着工3年目、平成5年3月開港に向けて、いよいよ工事も佳境に入ってきた「福島空港」の工事の概要について紹介する。

2. 整備計画の概要

福島空港整備計画の概要は表-1、表-2のとおりである。

表-3

項目	年度	'86	'87	'88	'89	'90	'91	'92
		実施調査						検査
報記事項								
用地買収								
補償工事								
土工								
芝工								
木								
排水工								
ILS用地造成								
工								
滑走路新設								
誘導路新設								
エプロン新設								
駐車場新設								
消防施設								
標準式進入灯								
簡易式進入灯								
進入飛行場灯台								
滑走路灯火								
誘導路エプロン灯火								
航空障害灯								
電源局舎・設備								
幹線ダクト								
直轄・その他								
無線工事								
建築工事								
気象工事								
ターミナルビル工事								

3. 工事進捗状況および全体工程

工事の全体工程は表-3のとおりであり、平成5年3月の開港めざし工程どうり順調に進捗している。昭和61年9月に福島空港の設置告示後、実施設計調査に着手し、昭和62年度からは用地の買収に入り、地元の理解と協力が得られたため実質約1年間で用地買収を完了することができた。

昭和63年度には場外工事用道路、防災調節池に加え、空港本体の用地造成工事に着手し、後述する各種試験工事も開始した。続く平成元年度は用地造成工事を本格的に進めた年であり、年度末には切土盛土の約半分が終了したこととなり、ターミナル地域および着陸帯の北側半分は、かなり飛行場の形を現してきた。工事用道路を兼ねた村道I-10号線の付替補償工事も明かり部は概成し、着陸帯の直下を横断するボックスカルバート(約400m)の約半分が建設された。標準式進入灯が設置される進入灯橋梁(L=651m, 3径間連続上鋼管トラス橋4連)建設のための工事用道路も建設され、平成元年度末までの進捗率は、補助事業ベースで約45%となった。

平成2年度は空港本体、空港周辺関連および空港公園の整備事業費が約130億円(うち約80億円が空港本体)となり、単年度の事業費ベースではピークの年となる。事業内容は前年に引き続き用地造成工事が主体であり、2年度末にはその92%を終了し、空港用地のほぼ全容を見ることができることとなる。進入灯橋梁の工場製作を発注、また村道のボックスカルバートも完了予定で、年度末には玉川村へ移管することとなる。これらが終了すると事業進捗率は約76%強に達する。本年4月に福島空港ビル(株)も発足し、「便利な」「親しめる」「時代にマッチした」「福島らしい」の4テーマを反映することを目標に、空港ターミナルビルの設計に着手した。また、これと並行して管制塔、運輸省局舎、消防車庫等ターミナル地域の建築物の設計も行うこととしている。

平成3年度以降は用地造成工事を完了し、滑走路、誘導路、エプロンの舗装を行い、照明施設、無線施設を整備し、ターミナル地域の建築物群を建造する等現地工事を平成4年の9月までに全て完成させ、フライトチェックの後、予定どおり平成5年3月には開港することとしている。

4. 空港建設地の地形と地質

空港建設地は阿武隈山地の西部、標高300~600mに丘陵を有する侵食小起伏面が発達した丘

表-4 地質概要

地質時代	地質	風化程度の区分	記	事
第四紀	沖積世 表土・盛土 現河床堆積物 崖錐性堆積物	土砂	全域に分布する表層土砂で不均質な砂、粘土。沢、低地部に薄層分布。軟弱。砂、れき、粘土。山麓、集水斜面等に分布。砂、れき、粘土。	
	更新世 ローム 非溶結凝灰岩 溶結凝灰岩	土砂状風化岩	北部の丘陵上位に分布。火山灰性粘土で関東ロームに類似。北部に分布。非溶結部は非常に軟質。溶結部は硬いものの風化は玉葱構造に進行しやすい。	
中世・古世	白亜紀・三疊紀 新期花崗岩 ～古期花崗岩 片麻岩 (竹貫変成岩類)	土砂状強風化岩 風化岩 新鮮岩	コアは砂・れき状で粘土化。風化が激しく土砂状を呈す。N=20～50以上 RQD=0～30% コアは砂・短柱状で開口亀裂・風化が著しいが岩構造を残す。容易に砕ける。RQD=0～30% コアはれき・短柱状で新期花崗岩も含み全体に褐色。線状の片麻状構造が顕著。RQD=10～90% コアは短・長柱状で線状の片麻状構造が顕著。開口亀裂少なく密着。硬く新鮮。RQD=20～100%	

陵地に位置する。丘陵頂部は比較的高さのそろった古い段丘面状の地形を呈し、これを大小の谷が樹枝状に入込んでいる。阿武隈山地に分布する地質の大部分は、御斎所・竹貫変成岩類と新旧2期の花崗岩から構成されており、当地域は竹貫変成岩類に属する片麻岩類を主とし、一部に新旧の花崗岩類の貫入がみられる。また当地域北側には更新世初期の生成と考えられる白河溶結凝灰岩層が谷を埋めて発達している。地質構造はほぼN-S方向の走行を呈し、全体として東にゆるく傾斜しているが、岩法寺付近にはゆるやかな背斜構造があるものと想定され、その西側ではゆるく西に傾斜している。また大局的には地質の連続性も良好であり、地質構造に大きく影響するような断層・構造線は存在していない。

5. 用地造成設計の概要

福島空港は福島県中通りのやや南寄りの須賀川市と玉川村にまたがる丘陵地帯に計画され整備が進められている。その工事の中で特徴的な点は切土、盛土がおおの約1,000万m³に及ぶ大規模土工が中心であり、しかもその土質は中硬岩、硬岩といった硬い極地盤をもふくむものである。これらの用地造成工事の実施に際しては、各種の調査や試験を行いながら進めているが、その概要について簡潔に述べる。

(1) 造成計画高(着陸帯横断/滑走路縦断)

周辺の山地・丘陵が着陸帯の制限表面に対して障害物とならぬように配慮しつつ、かつ土工量が最小となるように計画高を比較検討し、滑走路の縦断形状、着陸帯の横断形状を決定した。標点は372.0mとし盛土法面勾配は1:2.5とした(図-2参照)。

(2) 土工区分

計画高の設定による切土部と盛土部の区域は図-3に示すとおりである。主に北側が盛土地区になっており、土取場は空港のほぼ中央に集中している。最大盛土高さは約70m、最大切土高さは約80mとなった。横断方向の土質区分モードは図-4に示すとおりである。

切土地区の土層は地質状況(ボーリング調査資料)、地山弾性波速度等を基に、土砂、れき質土、軟岩Ⅰ、軟岩Ⅱ、中硬岩、硬岩の6層に区分した。

(3) 想定盛土ゾーニングの検討

盛土部を次のような理由により、滑走路直下部、高盛土法面部、着陸帯部の三つのゾーンに分けて造成することとした。

- ① 盛土量が約1,000万m³と大土工であること
- ② 盛土材が土砂(約16%)、れき質土(約38%)、軟岩Ⅰ(約15%)、軟岩Ⅱ(約22%)、中硬岩(約6%)、

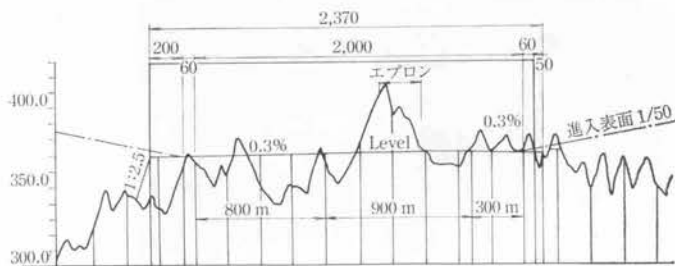


図-2 滑走路中心線縦断図

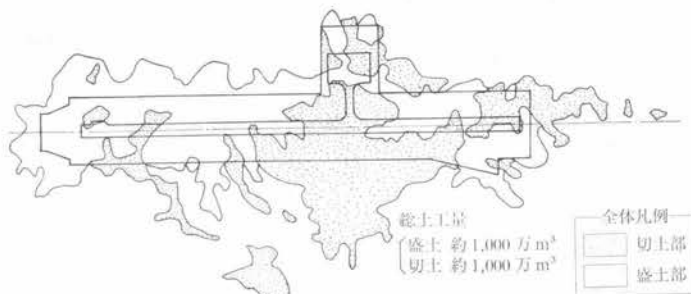


図-3 土工概要図(切盛平面概要図)

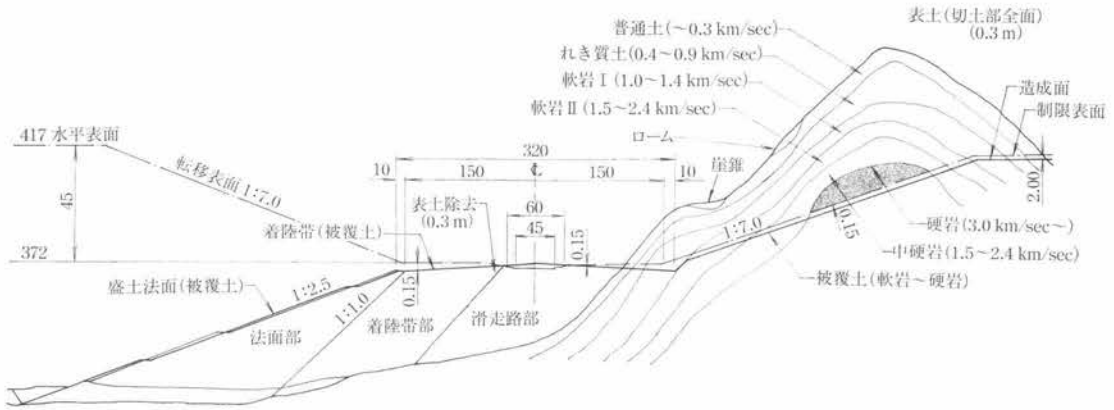


図-4 横断方向の土層区分模式図



写真-2 掘削作業を行う 63 t 級リッパ付ブルドーザ



写真-3 積込、運搬を行う 10m³ 級ホイールローダと 46 t 級ダンプトラック

硬岩(約 3%)と複雑多種にわたること

③ 盛土高さが約 70 m におよぶところがあり、空港の平面配置上、滑走路・エプロン・ターミナル等の施設の重要度を考慮する必要があること

④ 高盛土法面部における「すべり」等に対する安全を考慮する必要があること

⑤ 土工管理(転圧機械・転圧回数・撒出し厚および仕上り厚・基準密度等)上ゾーニングを考えない場合は、非常に複雑となり管理上問題点が多くなること

⑥ 施工上より、ゾーニングを考えない場合は同一盛土内に異種の重機が入り、施工性が悪くなる。また掘削はブル、リッピング、発破と複雑多種であり、重機の配置、稼働等が繁雑となること

⑦ その他、ほかの高盛土空港の施工ではゾーニングの実施例が多いこと

6. 試験工事の概要

本格的な建設工事に先立って、以下のような目的で昭和 63 年度および平成元年度に試験工事を実施した。

① 本体工事は約 1,000 万 m³ という大土工事であるため、工期および工事費において、土工事費の占める割合が相当多大であること

② 土工区分のうち、軟岩 I ~ 硬岩が比較的多量に発生するため、作業効率の良い機械、施工方法を選定する



図-5 試験工事全体フロー

必要があること

③ 高盛土であるため、斜面の安定や盛土材の沈下等について検討し、十分な管理計画をたてる必要があること

④ より適切な設計、積算、施工および管理体系を確立する必要があること

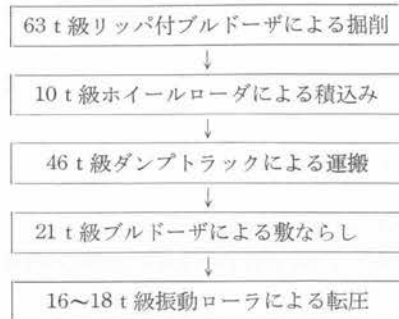
また、この試験工事の一環として、施工中および施工後の盛土の安定を把握、確認するため各種計器を盛土体の中へ設置し、沈下、間げき水圧、盛土土中応力、盛土体内の水平変位等の動態観測を継続して行っている。

一連の試験工事を実施した結果、法面の安定、盛土本体および基礎地盤の沈下の問題については、予想どおりの結論をえられた。一方軟岩Ⅰに関しては掘削前の外観では岩の形状を呈しているものの、掘削後はブルドーザの排土板によって細かく破碎され、れき質土と同一の性

状になることが判明した。また発破試験(ベンチカット)の結果、中硬岩に関しては発破パターンによる粒度調整が困難であることが判明した。このような結論は小規模なテストピットにおける資料採取によってえられるものではなく、本格的な試験工事によってのみえられるものであり、大規模土工事における試験工事の重要性を痛感した。

7. 施工機械

本体工事は、



を中心として施工を行っている。詳細は表-5 に示す。

8. おわりに

福島空港は福島全県民が待望している一大プロジェクトであり、工事の面でも県内では過去に例のない大規模土工事である。地元の積極的な協力のもと、用地買収も円滑に進み、事業費も計画どおり確保し、工事も労務災害0と極めて順調に進捗させている。

今後も安全面には細心の注意を払いながら、平成5年3月の開港に向けて、関係者一丸となり、全力で整備を進めていきたいと考えている。

最後になりましたが、数多くの関係者の方々から多大なる御支援を賜りましたことを本紙をお借りして深く感謝するとともに、今後一層の御指導、御支援をお願い申し上げます。

表-5 主要重機現況表 (平成2年10月1日現在)

機種	性能	用途	稼働台数	備考
ブルドーザ	63 t 級	掘削(積込補助)	9	CAT-D 10 N
	44 t 級	掘削(積込補助)	3	D9G
	32 t 級	掘削(積込補助)	2	CAT-D 8 L
	21 t 級	敷均	9	D7H, D85P, D85A
	19 t 級	敷均	均	
	16 t 級	敷均	均	D60P
	10 t 以下	敷均他	2	
ホイールローダ	10 m³ 級	積込	6	CAT-992 C
	5 m³ 級	積込	1	WA-600
バックホウ	9 m³ 級	掘削積込	2	PC-1600
	3.8 m³ 級	掘削積込	1	PC-1000
	1.6 m³ 級	掘削積込		
	1.2 m³ 級	掘削積込	3	PC-300
	0.9 m³ 級	法面整形	6	PC-220
	0.7 m³ 級	排水工事・法面排水工事	4	PC-200
ダンプトラック	11 t 級	運搬	2	表土除去、排水工食用
	32 t 級	運搬	7	HD-325
	46 t 級	運搬	33	CAT-773 B
振動ローラ	18 t 級	盛土転圧	4	SP-60 DD
	16 t 級	盛土転圧	4	SV-1600
	4 t 級	盛土転圧		排水工食用
グレーダ	5 m 級	道路維持補修	3	CAT-16 G
	3.7 m 級	道路維持補修		
計			104	

シールド用セグメント 自動搬送システムの開発

出口 種 臣* 佐 藤 等**
松 浦 幸 彦***

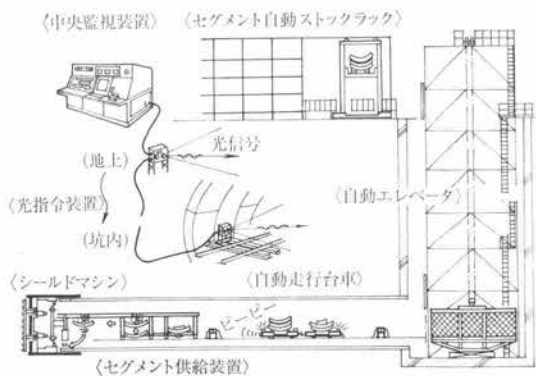
1. はじめに

最近のシールド工事の動向として、自動化・ロボット化・省力化による生産性の向上や労働環境の改善を目指した自動化技術の開発が行われている。

本事例は、セグメント（資機材を含む）を地上の保管場所から立坑を経由してシールド機後端のエレクタ装置までの搬送作業を一連のシステムとして捕らえ、自動化・無人化したものである。以下、このシステムを「オートマチック・セグメント・キャリヤシステム」と呼び施工延長 2km、内径 ϕ 2,800mm の泥水加圧シールド工法現場適用例について述べる。

2. システムの概要

本システムはセグメントの保管から、立坑・坑内運搬



* DEGUCHI Kazuomi

清水建設（株）土木本部技術第一部課長

** SATOU Hitoshi

清水建設（株）技術本部機材技術開発部

*** MATSUURA Yukihiko

清水建設（株）土木本部技術第一部

手段までをすべて自動化したものであり、構成装置としてはセグメント自動ストックラック装置、自動走行台車、自動エレベータ装置、セグメント供給装置と、これらを集中管理する中央監視装置とからなる。図-1 にシステム全体構成を示す。

（1）セグメント自動ストックラック装置

2行9列4段の72棚を持った自動倉庫であり、左右2棚分で1リングとなるようにセグメントを収納する。内部状況を写真-1に示す。棚への入出庫作業は棚間中央を走行する3段突出機構のフォークを有するスタッククレーンでおこない、スタッククレーンは、1モーション動作により搬入・搬出時間の短縮を図っている。

（2）自動走行台車

2両連結を1編成とし、1リング分のセグメントを搭載して地上から切羽まで無人で走行する。写真-2に外

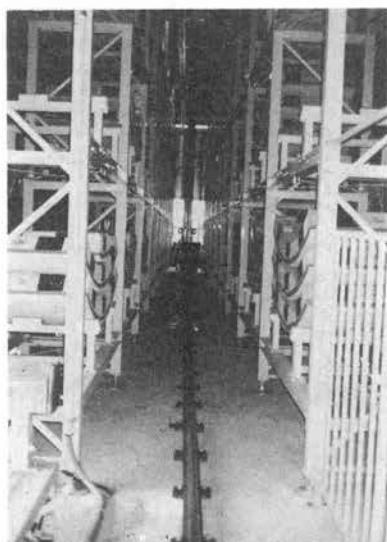


写真-1 セグメント自動ストックラック内部

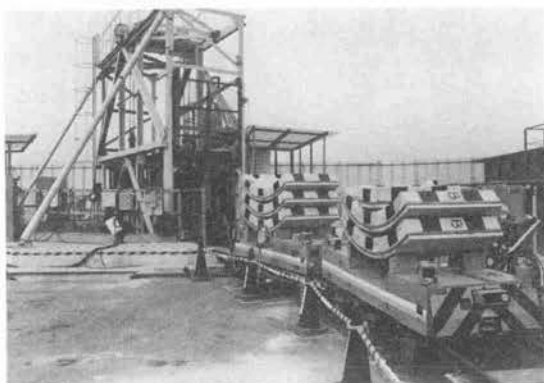


写真-2 自動走行台車と自動エレベータ装置

観を示す。各台車の積載重量は 3t であり、走行速度は 6 km/hr, 3.6 km/hr, 2 km/hr, 0.6 km/hr の 4 速に切替えが可能である。安全装置として、接触・非接触式の障害物検知装置を装備し、坑内無人走行の安全性を向上させている。

(3) 自動エレベータ装置

自動エレベータ装置はウインチによる巻上げ方式で昇降する。エレベータは昇降時に昇降荷台と地上部、地下部の躯体間にすき間を必要とするため、自動走行台車が乗り込むために荷台内には屈曲式の調整レール、および昇降時の台車逸走防止装置としての車輪ロック装置を備えている。また荷台停止位置では荷台固定装置により台車の乗降時の荷台停止精度を保ち、揺れを防いでいる(図-2 参照)。

(4) セグメント供給装置

セグメント供給装置はセグメント1リング分を仮受して速やかに自動走行台車を後退させるためのリフト装置と、エレクタへセグメントを1ピースずつ供給するための旋回装置付トロリホイストから成る(写真-3 参

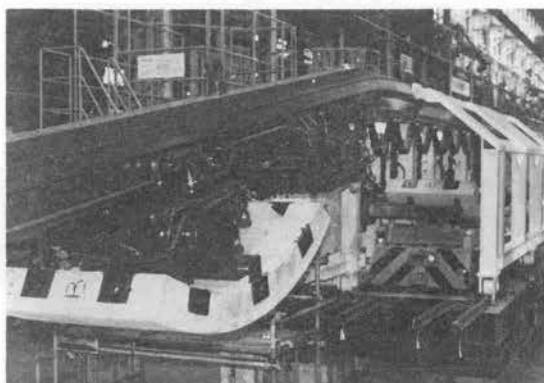


写真-3 セグメント供給装置

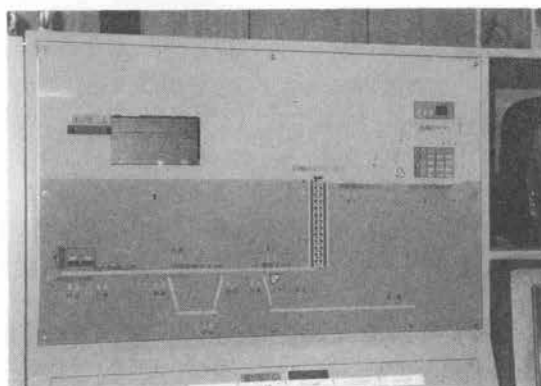


写真-4 中央監視装置グラフィックパネル

照)。ホイスト下部にはボルトボックスを利用してセグメントを把持するための把持装置を装備しており、走行途中でセグメントを組立て方向に合せるため $\pm 90^\circ$ 回転させる旋回装置も備えている。

(5) 中央監視装置

中央監視装置はシステム各装置の制御を行う。自動走行台車の運行状況はグラフィックパネルに、またストックラック装置内のセグメント在庫状況はパソコン画面上に常時表示される(写真-4 参照)。

3. 在庫管理およびシステム制御

(1) セグメント在庫管理

本工事で使用するセグメントは幅厚 900 mm で、リング6分割の RC セグメントである。保管・搬送には Aセグメント 3ピースを重ねたものを1組、Bセグメント 2ピースと Kセグメント 1ピースを重ねたものを1組として取扱い、セグメントの種類別(スタンダード・テーパ

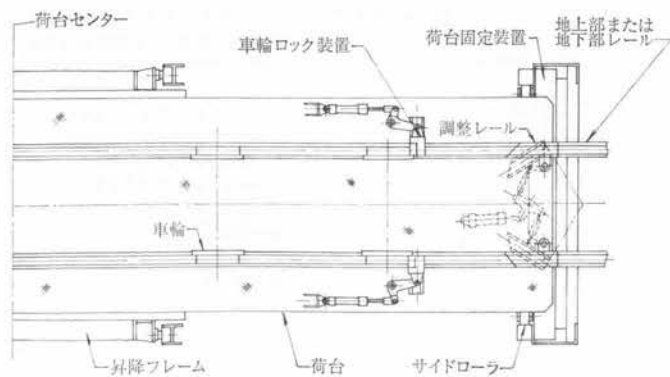


図-2 自動エレベータ荷台平面図

一等)に管理をおこなう。

ストックラック装置は中央監視装置により自動制御され、セグメントは種別ごとにストックラック内に自動的に区域分けして保管される。セグメントの入庫棚位置は、区域分けされた棚区分内で下段から上段に向けて空き位置を検索して決定され、出庫に際しては指定種別に該当するもので古いものを検索し搬出棚位置が決定される。

セグメントの棚位置別入庫サイクルタイムを図-3に示す。これより入庫については平均70秒、出庫については平均140秒を要し、自動エレベータ装置の平均昇降時間約3.4分と合わせても通常のクレーンによるつ下ろし作業に比べ、より早くかつ安全なものとなっている。

(2) 光通信システムによる台車の運転制御

自動走行台車への運行指令は、中央監視装置から坑内に設置した光指令装置を介して赤外線による光信号によりなされるため、台車の作動に制約を与えることがない。光指令装置と中央監視装置は、ノイズによる誤動作を防ぐため光通信ケーブルを用いたLAN回線で接続されている。また光指令装置の配置位置は自動走行台車が速度を変更する地点であり、現場適用例では33地点に設置した。坑内は単線で延長が短い間は台車1編成で搬送を行い、施工延長が1kmを越えた時点で坑内分岐を設け2編成とした(写真-5参照)。

台車の運行制御方法として、図-4に示すように路線を地上2ブロック、エレベータ部、坑内2ブロック、分岐2ブロックの計7ブロックに分割し、各ブロック内には台車は1編成しか入れないようにしている。このため各ブロックの出入口で進行方向前方のブロック内に台車がいれば停止、いなければ直進という制御を行っている。

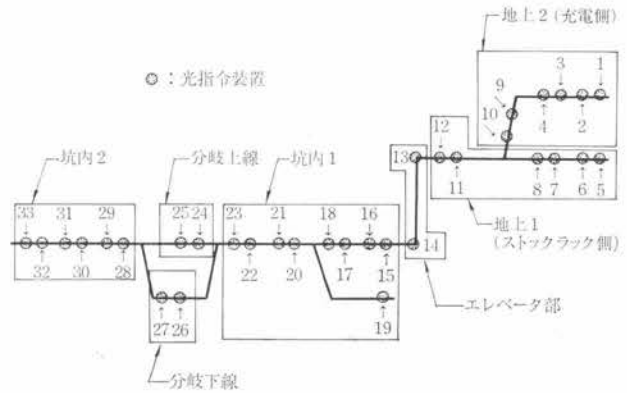


図-4 運行制御区分および光指令装置配置図

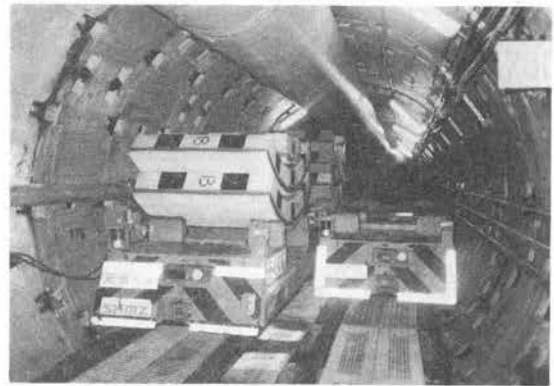


写真-5 坑内分岐

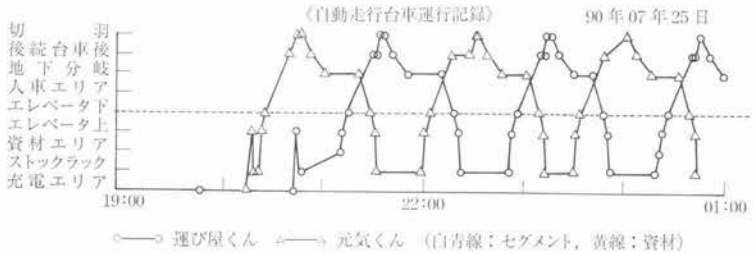


図-5 自動走行台車運行サイクルタイム例

表-1 自動走行台車走行サイクルタイム実績 (施工延長約1,900m時点)

日付	発進時刻	走行経路	経過時間	待機時間
90/07/25	20:17:18	充電エリア→エレベータ上	1分39秒	0分3秒
90/07/25	20:18:03	エレベータ上→ストックラック	0分42秒	3分51秒
90/07/25	20:22:41	ストックラック→エレベータ上	0分47秒	0分45秒
90/07/25	20:26:09	エレベータ上→エレベータ下	2分42秒	
90/07/25	20:39:09	エレベータ下→後続台車後	13分0秒	0分39秒
90/07/25	20:44:52	後続台車後→切羽供給装置	5分3秒	2分34秒
90/07/25	20:53:03	切羽供給装置→後続台車後	5分36秒	
90/07/25	21:01:26	後続台車後→坑内分岐	8分23秒	20分2秒
90/07/25	21:27:56	坑内分岐→エレベータ下	6分28秒	0分47秒
90/07/25	21:31:26	エレベータ下→エレベータ上	2分42秒	
90/07/25	21:32:26	エレベータ上→ストックラック	0分59秒	
合計			48分1秒	28分41秒
往復走行時間			76分42秒	

88	83	82	88	85	79	81	72	81	4
164	165	164	166	164	165	169	168	165	段
87	83	77	78	79	74	80	94	63	3
131	131	132	131	136	143	151	162	164	段
88	81	76	73	73	70	66	62	59	2
107	111	118	121	129	137	146	154	166	段
81	84	80	80	74	69	76	65	60	1
108	110	116	122	121	136	146	153	157	段

(単位: sec)

上段: 入庫サイクルタイム - ラックに取替するのに要した時間
下段: 出庫サイクルタイム - セグメント1リングを出庫するのに要した時間

図-3 棚位置別セグメント入出庫サイクルタイム実績

表-2 セグメント供給時間間隔

日付	到達時刻	台車番号	積荷	供給間隔
90/07/25	20:44:52	元気くん	セグメント	—
90/07/25	21:33:36	運び屋くん	セグメント	48分43秒
90/07/25	22:30:46	元気くん	セグメント	57分10秒
90/07/25	23:13:14	運び屋くん	セグメント	42分28秒
90/07/26	00:00:24	元気くん	セグメント	47分10秒
90/07/26	00:43:08	運び屋くん	セグメント	42分44秒

(3) 搬送サイクルタイム

台車の運行状況は常時中央監視装置のグラフィックパネル上に表示され、同時にパソコンにも情報が記録される。自動走行台車の運行記録例の一例を図-5に、地上から切羽までの走行サイクルタイムの一例を表-1に、また切羽へのセグメント供給間隔を表-2に示す。こ

れらの結果から、自動搬送によるセグメント供給サイクルはシールド施工サイクル(掘進約30分、組立約25分)に比べ十分間に合うものとなっている。

4. おわりに

本システムを導入した現場は平成2年8月下旬に1次覆工を完了し、現在2次覆工への段取替中である。

本システムの実証によりセグメントの無人搬送についての概念が確定できたものと思う。また、従来方法による地上でのクレーンオペレータ、バッテリーロコの運転手などの削減が可能となり、さらに重量物の人手による移動作業がなくなったので安全性が飛躍的に向上した。

●新刊図書紹介●

日本建設機械要覧 1989年版

B5版, 約1,700頁 定価: 55,000円 (会員44,000円) (〒1,000円)

定価, 送料には消費税(3%)が追加されます。

目次

- ブルドーザおよびスクレーパ
- 掘削機械
- 積込機械
- 運搬機械
- クレーン, エレベータ, 高所作業車およびウインチ
- 基礎工事用機械
- せん孔機械, プレーカおよびコンクリート破壊機
- トンネル掘進機, シールド機および推進機
- 骨材生産機械
- 濁水・泥水処理機械および脱水処理機械
- コンクリート機械
- モータグレーダ, 路盤用機械および締固め機械
- 舗装機械
- 維持修繕機械および除雪機械
- 作業船
- 空気圧縮機, 送風機およびポンプ
- 原動機および発電設備
- 建設用ロボット, 完成部品, 燃料・油脂, 特殊機械器具および工事用機材

問合せ先 社団法人 日本建設機械化協会
 (〒105) 東京都港区芝公園3-5-8 (機械振興会館内)
 電話 東京 (03)433-1501

随想

太地喜和子の「出雲の阿国」

竹内 真喜雄

今年夏休みの或る日、文学座による「出雲の阿国」を観劇しました。三越劇場で広さもさほどでないのに、舞台との一体感も味わえて、二幕九場の約三時間を楽しみました。

有吉佐和子さんの原作を文学座がとりあげ、太地喜和子さんが主演したものでありましたが、私は、これまで「出雲の阿国」という女性に対しては歌舞伎の原型を作った人であるとか、踊る宗教の一種であったくらいの認識しかありませんでした。それが何故この芝居を観る気になったかという、それは、専ら太地喜和子という女優が主役をつとめるということによるもので、いわば「出雲の阿国」を観に行くというよりは、太地喜和子さんを見に行こうとしたと言った方が正しいと思います。しかも結構なことに、舞台の袖に近い所謂カブリ付きの席が当るという幸運にも恵まれました。ところが、有吉佐和子さんの原作に出来るだけ忠実にしたと脚本家が解説していたその芝居を観ているうちに、私は、太地喜和子さんを見るというよりも、「出雲の阿国」という女性にすっぴんのめり込んでしまったのです。



その芝居では、安土・桃山時代のこと、出雲から京・大坂に念仏踊りの出稼ぎに来ていた娘達の一団で秀でた存在であったお国という女性が、色々な人に指導され、芸を磨かれ「天下一」の称号を名乗るまでになり、「出雲阿国」一座を率いて故郷出雲に錦を飾るまでの十数年間を演じていました。

お国は、この間に、ひとりの女として、恋も経験し、失恋もしたし、また権力への妄想から脱却出来ぬ男に愛想をつかし、さらにはお国のことを想いつつ表に現はさぬまま、お国の身の周りの面倒を見てやりながら、結核に冒されてお国に先立って死んでゆく男との別れとか、色々な事件が起りますが、ここに一本通っている芯は、お

国の人間性への賛歌であったと思います。自分に正直で純情でしかも熱い心を持ち、おそらく生来のものらしい活力溢れる行動力があり、原作者がこの点に強く惹かれてこの作品をものにしたらしいことが感ぜられました。またもうひとつ終始一貫していたテーマは、お国は、見物してくれる客と共に常に在る、自分の踊りにすなおに反応して共に喜び共に

悲しんでくれる大衆と共に在る、という点であったように思いました。秀吉の醍醐の花見の日に、お国の一座が淀君の眼にとまるところとなり、淀君が褒美として高いところから投げ与えた盃と河原者呼ばわりの高慢な態度に対して、背筋を正し眉を上げ

「折角のお盃なれどお受け致しかねます」と盃を叩き返し

「私共の小屋が三条河原にあらうが五条河原にありましようが、そこには私共を見に来て下さる大勢の見物衆がおられます」

と啖呵を切る場面などは、日頃やりたいこと言いたいことが仲々思うようには出来ずに、悶々としてストレスが溜まってゆく我々蒼氓の身としては、思わず快哉の掛け声をかけたくなるような舞台でありました。

このように一座の座長としてのお国の人間性と、一座を率いる経営姿勢とには、時代を隔て、商売の違いもあって一概には言えないかも知れませんが、なかなか教えられるものがあって、芝居の世界と現実の我が身の世界との間を行きつ戻りつ、この様にすぐに仕事の勉強に結び付けてしまうことも悲しい^{さが}性ではあると、思い直したりの数時間でもありました。

しかしながら私としては、上の様に何でも彼でも意味づけばかりしながら観劇していたわけではありませんでして、もともと単純に太地喜和子さんの芝居を見ただけであったわけで、その意味では舞台の袖で、カブリ付きの席が当たったという幸運を十分に堪能してきました。彼女が舞台の上からこちらに視線を向けてくれた（と思っただけかも知れませんが）時には少年のように胸が^{ときめく}のを覚えてくくらいです。

とにかく太地喜和子さんには、かねてより

大変に魅力を感じているのでありますが、もう若さを売り物にする年令では勿論ないし、松坂慶子さんのような美人でもありません。しかし、ちょっとした身振りとか、物の言い方とか、発音の微妙な変化とか、少々崩れを感じさせる雰囲気とかには何とも言えぬお色気があります。その点では、今回の芝居よりも、二年程前の「好色一代女」の芝居でポロポロになって亡びてゆく役の彼女の方が、さらに凄惨なお色気が加味されて、未だに眼底に焼き付いております。

まあいずれにせよ、若さだけが売り物のタレントの多い近頃（と私は思っているのですが）太地喜和子さんの存在に、ますます惹かれ続け、一本でも多く彼女の舞台を見たいと念じているものであります。

TAKEUCHI Makio

新キ+タピラー三菱 株式会社 常務取締役

軟弱地盤改良工法 (ディープ・バイプロ工法) の開発

三原正哉* 隈本開男**
鶴岡龍彦*** 末広修三****

表-1 バイプロフロットの諸元

諸元	バイプロフローテーション (日本国内)		ディープ・バイプロ工法
	15 HP 型	30 HP 型	150 HP
モータタイプ			
電動機 (kW)	11	22	118 (油圧式)
振動数 (rpm)	1,420	1,420	1,500~Max 3,000
起振力 (tf)	2.5	5.1	約 25
起振点振幅 (mm)	4~5	6~7	14
全重量 (tf)	1.7	4.3	振動部+アイソレータ 1.3 tf 延長パイプ 0.22 tf/m
有効長 (m)	7	15	実績 Max 30
ケーシング外径 (mm)	φ319	φ381	振動部 φ325
フィン外径 (mm)	φ469	φ500	延長パイプ φ300
モータ取付位置	本体上部	本体内蔵下部	本体内蔵下部
構造	一体式	継足式	継足式

(文献 1) を修正, 加筆

1. まえがき

土木や建築などの構造物を軟弱な地盤上に構築した場合、地盤の支持力が不足したり、大きな不同沈下を生じたり、地震時に地盤が液状化したりして、構造物が大きな被害を被ることがよく知られている。また建設工事がより大型化するとともに、土地利用が海へ、陸へと広域に広がってきている現在、軟弱地盤を改良することは、ますます必要となってきた。

ここに紹介するディープ・バイプロ工法は、西ドイツにおいて開発されたもので、ロッド先端に取付けた大容量パイプレータを用いて、地盤や供給される中詰め材を水平方向に振動締め固めることにより、軟弱地盤を改良するものである。

本工法を日本に導入するにあたり、日本での施工条件等を考慮し、特に低公害型工法の観点から、機械および施工法に改良を加え、その適用性を現場実験などを実施し確認したので、その概要を紹介する。

2. 開発の背景

本工法と同様な工法として我が国ではバイプロフローテーション工法があり、昭和 30 年代より使用されていた。しかしながら他の振動締め固め工法に比較して改良効

果が低いこと、貫入・中詰め材供給の補助として多量の水を使用するため(ディープ・バイプロ工法においても海外の施工ではほとんど水を使用している)、排水処理に問題があることや中詰め材としてれき材しか使用できないなどの問題があり、近年施工実績が減少している。

表-1 は、バイプロフロットの容量を本工法のものとして現在日本で使用されているバイプロフローテーション工法のものと比較したものであり、本工法の方が、起振力で 5~10 倍もある。また筆者らは起振力が 25 tf 程度あれば、水を使用しなくても圧縮空気を補助として使用することにより、地盤改良が必要な地盤では貫入可能と判断し、施工環境に問題のない水の代わりにエアを使用する施工法の開発を進めることとした。水を使用しないため、中詰め材として砂の使用も可能となり、コストダウンにもつながる。

また本工法は特殊なベースマシンを必要としないこと、先端のみの振動であるため他の振動締め固め工法に比べて低振動であることなどの特長を有しており、上記の水を使用しない施工法を開発すれば、十分実用性のあるものと考えた。

* MIHARA Masaya

(株) 間組技術研究所研究第一部

** KUMAMOTO Nobuo

(株) 間組機電部

*** TSURUOKA Tatsuhiko

日本海工(株) 工務部

**** SUEHIRO Syuzo

青山機工(株) 第二工務部

3. ディープ・パイプロ工法の概要

本工法は砂質土の深層締固め工法の一つである振動締固め工法の一つに分類されるものであり、振動方向が水平方向であること、中詰め材を地表面から供給する方法（サフィス・フィード方式）であることが特徴である。また改良目的としては緩い砂地盤やれき質地盤の地震時の液状化抵抗の増加、沈下量の低減、支持力の増加などがあげられる。

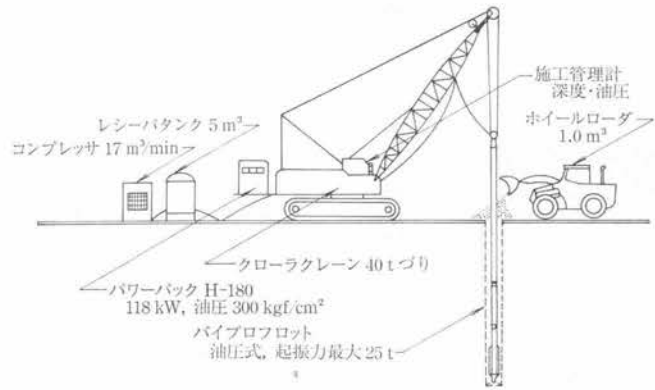


図-1 施工機械の構成

(1) 使用機械

施工機械の構成を 図-1 に示す。使用する機械は先端部に振動体を有するパイプロフロット、これをつり下げるクローラクレーン（35～50tクラス、パイプロフロットを起動する油圧パワーバック装備）、エア設備（コンプレッサ、レシーパタンク）、中詰め材を供給するホイールローダおよび施工管理計からなる。また地盤条件によっては、水を使用することも可能であり、その場合には、エア設備の代わりに水設備（給水ポンプ、7kg/cm²、15m³/hr）が用いられる。施工機械の全景を写真-1 に示す。

振動締固めの源となるパイプロフロットの形状を 図-2 に示す。パイプロフロットは先端部に偏心ウエイトがあり、これをその直上部にある油圧モーターで回転させることにより、パイプロフロットを水平方向に振動させる仕組みになっている。また、先端振動部には、幅 15cm のフィンが2枚取付けられており、偏心ウエイトの

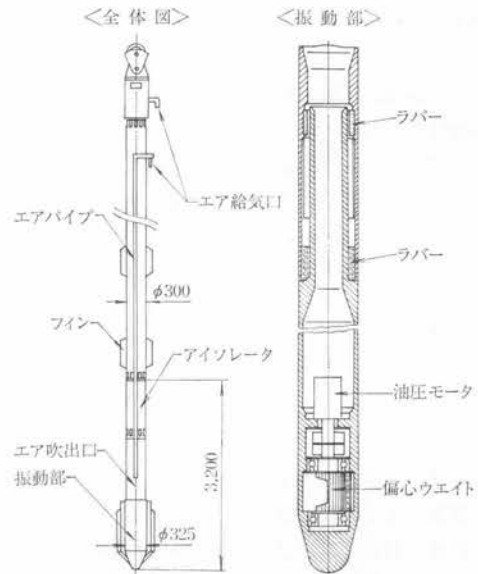


図-2 パイプロフロットの形状

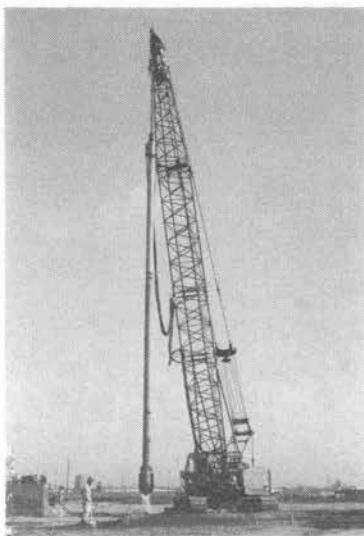
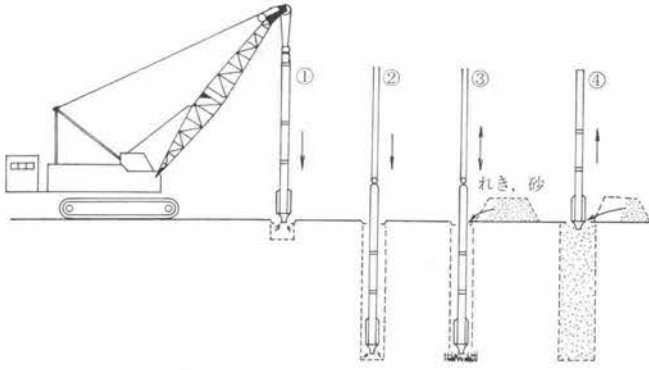


写真-1 施工機械の全景

回転運動に伴うパイプロフロット自体の回転を防止するだけでなく、地盤への振動伝達を高める働きを持っている。先端部には中空の延長チューブをとおし、エア（あるいは水）が供給され、先端ノズルから噴出される。

この振動体の上部には、図-2 に示すように上下に硬質のラバーが取付けられたアイソレータと呼ばれる振動絶縁装置が接続されており、振動部の振動を上部の延長チューブに伝達しない機構となっている。このアイソレータの働きにより、振動体は1点でつり下げられた回転運動となり、「すりこぎ運動」と呼んでいる。

さらに、今回のエアを使用した施工法の開発にあたり、延長チューブの外側に2本のエアパイプとフィン新たに取付けた（図-2 参照）。延長チューブの外側に取付けたエアパイプは、パイプロフロットの貫入によって生じた孔壁を、パイプ先端から圧縮空気を噴出することにより孔径を大きくする機能を有している。一方、フ



- ① 杭芯セット：所定の位置にパイプロットをセットする。
 - ② 貫入：パイプロットを起動し、エアジェットを使用して所定深度まで貫入する。
 - ③ 引上げ、中詰め材投入、
 - ④ 中詰め材締め。
- ③、④の作業を繰返しながら、所定面まで仕上げる。

図-3 施工方法

インの役割は、孔壁の拡大およびエアの地表面への逃げ道の確保である。エアパイプにより、アイソレータの機能が妨げられるのを防ぐために、アイソレータと振動体のジョイント部でのエアパイプの配管にはフレキシブルホースを使用している。

(2) 施工法

本工法の施工法を図-3に示すが、先端部で駆動する振動体で、締めが必要ない地盤を所定の深さで直接締め固めることができ、締め固め効率が高い。

施工時の管理はパイプロットの貫入、引上げの深度と時間の関係、油圧モータの圧力と時間の関係を、施工管理計により自動記録していく。パイプロットの締め固め時においては、油圧力が 200 kg/cm^2 以上になることを一つの目安としている。中詰め材の投入量は、ホイールローダのバケット回数より算出する。

また締め固め後の改良効果は、貫入地点間の中央において、標準貫入試験、コーン貫入試験などを実施し、確認する。

4. 現場実験

改良開発したディープ・パイプロ工法の有効性を調査するため、大型土槽を用いた土槽実験および現場実験を実施した。ここでは現地実験の結果を中心に報告する。今回開発を進めているディープ・パイプロ工法は、砂質土の液状化対策にも有望と考えられるので、実験サイトとしては、東京湾岸の埋立て地を選定した。

(1) 実験の概要

実験サイトは千葉県東京湾岸埋立て地であり、表面層 1.5 m は N 値が 15 程度と高いが、その下深度 7 m 程

度まではほとんど N 値 10 以下の緩い砂層となっている。ただし地点によっては深度 $5 \sim 7 \text{ m}$ 付近に粘性土層が存在する。また地下水位は $\text{GL} -0.5 \text{ m}$ と高い。なお実験では改良深度を深くすることから、周辺部を掘削しその掘削砂を用いて 2 m の盛土を行い実験施工面とした。以下の深度は全て施工面からのものである。

ディープ・パイプロ工法の施工法は、今回改良開発したエアを用いる方法である。また他の振動締め固め工法との比較を行うため、サンドコンパクションパイル工法（パイプロ容量 150 kW を使用）による地盤改良も行った。

実験ケースは、サンドコンパクションパイル工法を含め全部で4ケースであり、ディープ・パイプロ工法では、打設ピッチの影響を調査するため打設ピッチを3種類とした。改良深度は $\text{GL} -9 \text{ m}$ までとし、盛土部の締め固めは行っていない。実験ケースの一覧を表-2に示す。また中詰め材としては、全て砂を使用した。

調査項目は実験ケースにより少し異なるが改良前後での標準貫入試験、RI密度検層などを行っている。また施工環境や地盤変状を調査するため、振動・騒音測定、地中変位測定なども行っている。図-4に1例としてケース1の調査位置を示す。

表-2 実験ケースの一覧

ケース	改良工法	打設配置	打設数	調査項目
ケース 1	DV 工法	1.8 m 正三角形配置	24 本	SPT, CPT 密度, サンプリング 地中変位, 騒音・振動
ケース 2	DV 工法	2.3 m 正三角形配置	22 本	SPT, CPT 密度, サンプリング
ケース 3	DV 工法	2.7 m 正三角形配置	22 本	SPT, CPT 密度, サンプリング
ケース 4	SCP 工法	1.8 m 正三角形配置	24 本	SPT, CPT 密度, サンプリング 地中変位, 騒音・振動

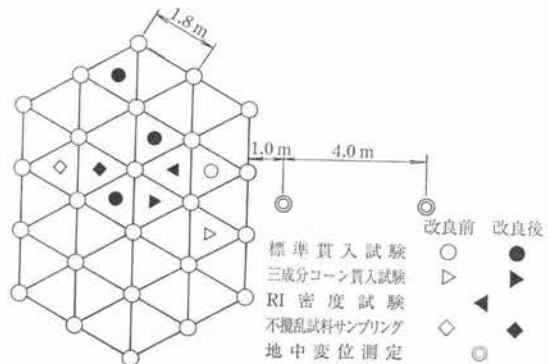


図-4 調査位置 (ケース1)

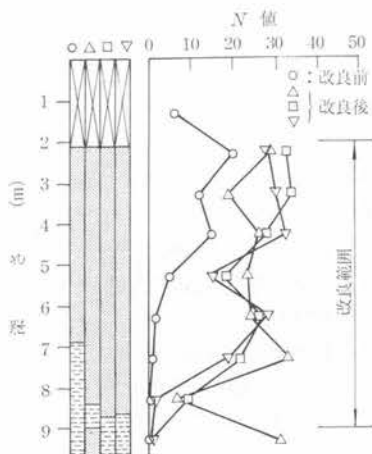


図-5 標準貫入試験結果 (ケース2)

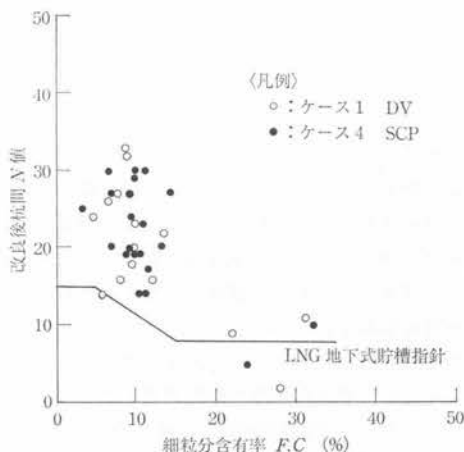


図-7 改良効果 (その2)

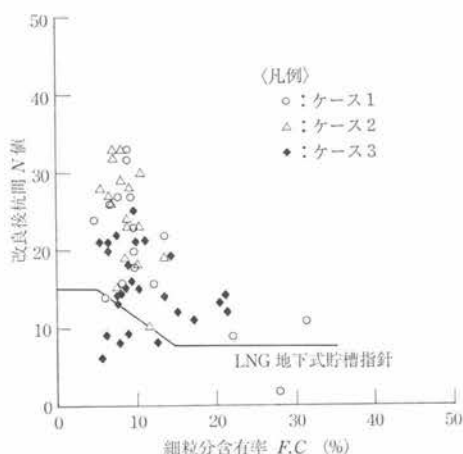


図-6 改良効果 (その1)

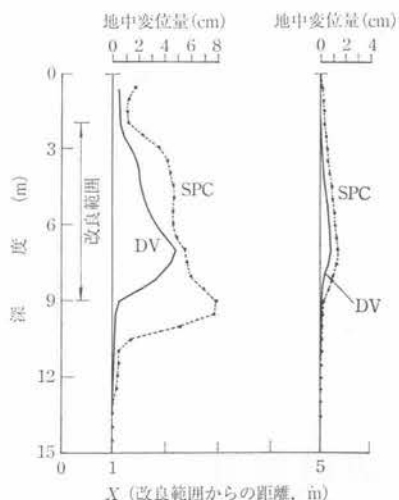


図-8 地中変位の測定結果

(2) 実験結果

ディープ・パイプロ工法により改良した地盤での標準貫入試験結果の1例として、打設ピッチ2.3mの場合(ケース2)を図-5に示す。改良後の標準貫入試験は全て杭間で実施したものである。サンドコンパクション工法を含め、改良後のN値は細粒分の多少によって大きく異なってくる。そこで横軸に細粒分含有率、縦軸に改良後杭間N値をとったグラフによって、改良効果を比較した。図-6はディープ・パイプロ工法による打設ピッチの影響を見たものである。

図には、一つの例ではあるが、LNG地下式貯槽指針²⁾に示されている「液状化を生じる土の細粒分含有率と限界N値」の関係を表示している。この図から判断すると、今回の地盤では、打設ピッチ2.7mはやや広すぎるが、ピッチ2.3mまでなら十分改良効果があることがわか

る。図-7は同じピッチ(打設ピッチ1.8m)で打設したディープ・パイプロ工法とサンドコンパクション工法の改良後N値を比較したものであり、両者ではほとんど差がないことがわかる。

図-8はケース1とケース4の改良後の地中変位を示したものである。土層構成から判断すると、ケース1、4とも粘性土層が存在している深度で最大の変位が生じているが、全体の傾向としてはディープ・パイプロ工法に

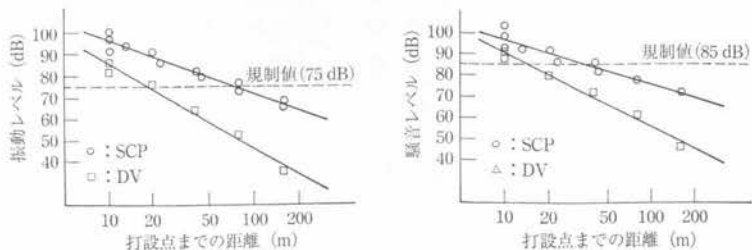


図-9 振動・騒音測定結果

よる地中変位はサンドコンパクション工法の約6割である。

図-9 はディーブ・パイプロ工法とサンドコンパクション工法の振動・騒音を比較したものであり、ディーブ・パイプロ工法の方が 10 dB 以上低振動・低騒音であることがわかる。特に振動に関しては距離減衰がディーブ・パイプロ工法では顕著である。この理由として、ディーブ・パイプロ工法の振動数は 50 Hz であり、サンドコンパクション工法の場合よりかなり高周波であるためと考えられる。

本現地実験より、ディーブ・パイプロ工法はサンドコンパクション工法と同程度の改良効果があること、サンドコンパクション工法に比較して地盤変状が少ないこと、低振動・低騒音であることなどが確認された。

5. あとがき

海外で施工実績の多い振動締め固め工法の一つであるディーブ・パイプロ工法を日本へ導入するにあたり、日本での施工条件等を考慮し、低公害型工法の観点から、機械および施工法に改良を加え、その適用性を現場実験などを実施し検討した。その結果、十分な締め固め効果を有するとともに、施工環境も良好で低振動・低騒音な工法であることを確認した。

また、本工法で使用する施工機はコンパクトであることから、市街地での、液状化対策に代表されるような砂質系地盤の地盤改良に威力を発揮するものと考えている。

<参考文献>

- 1) 田中誠一：「3. 地盤改良工法③パイプロフローテーション工法」"基礎工"，1976.5
- 2) 日本瓦斯協会天然ガス用貯槽保安調査委員会：「LNG 地下貯槽指針」1978

◆ 図書紹介

河川用ゲート設計指針（案）鋼製ゲート編準拠

河川用ゲート設計計算例

（樋門ゲート，水門ゲート編）

A 5 版 313 頁 定価 3,000 円 送料 400 円

定価・送料には消費税は含まれていません。

- | | |
|-------|------------------|
| 第 1 章 | 一般事項 |
| 第 2 章 | 樋門ゲート編 |
| 第 3 章 | 水門ゲート編 |
| 第 4 章 | スピンドル式及びラック式開閉装置 |

〔申込先〕 社団法人 日本建設機械化協会
 (〒105) 東京都港区芝公園 3-5-8 機械振興会館内
 電話 東京 (03) 433-1501

'90 建設機械の現状

1. 土工機械

1.4 スクレーパー.....中山 武夫*

1. 全般的傾向

'87年からの内需振興策と物価の安定による好景気背景に、建機需要が大幅に伸びている中でスクレーパー、とりわけ被けん引式はゴルフ場造成ブーム等に支えられ好調に推移している。

ゴルフ場の建設地は適地(地理的、地形的、土質的)はおおよそ開発しつくされ、起伏の多い土質も悪い山間地が多くなり、施工土量が数百万 m^3 規模に達するものもある。スクレーパーは1台で掘削・積込み・運搬・敷ならし等の一連の作業ができる作業特性を持っており、敷ならし時の薄層転圧効果も得られることから、ゴルフ場造成の最適建機として活躍している。特に被けん引式スクレーパーは土質、地形による制約が少なく、小回りの効く機能と汎用性のあることから、今後の需要も期待できる。近年、国内での需要は東北、北海道地域での伸びが著しく、機種別では数年前までは軟弱地用超ワイドベースタイヤを装着した中型湿地スクレーパー(10 m^3 、15 m^3 :コクド10SBW、15SBW)が需要の70%を占めていたが、'87年以降は大型標準スクレーパー(23 m^3 :コクド23SB)が50%近くまで伸びている。これはゴルフ場造成が山岳地に多くなったことと大土量施工の急増とも符合している。また関西以西は大型標準スクレーパー、北陸、関東以北は中型湿地スクレーパーといわれてきた従来の地域的需要傾向にも変化の兆しが見られる。

一方、モータスクレーパーは高速性能にすぐれているが、国内ではこの特性を活用できる平地、良土質の施工現場が少ないことから、作業性能、耐久性、居住性等が大幅に改良されたニューモデル機への更新需要が主である。



写真-1 コクド 23 SB 標準スクレーパー



写真-2 コクド 15 SBW 湿地スクレーパー

2. 生産動向

スクレーパーは中距離土工専用機であり、国内の土木工事が下水道整備等の都市土木主流に変遷したことから需要には限度があり、国内メーカーもモータスクレーパー、被けん引式ともそれぞれ1社のみである。

モータスクレーパーの生産は'83年をピークに下落傾向となり'85年の円高による輸出の急減とも相俟って大幅に減少している。輸出回復と国内での内需拡大に伴う大規模リゾート開発、ゴルフ場造成等に期待したい。一

* NAKAYAMA Takeo

コクド工機(株)製造部

表-1 スクレーバ輸出入実績

年次	1987年		1988年		1989年		
	数量	金額	数量	金額	数量	金額	
輸出	自走式	40	1,485	14	496	14	424
	その他	13	56	376	77	2	11
	計	53	1,541	390	573	16	435
輸入	自走式	84	1,662	47	1,883	63	2,625
	その他	0	0	7	16	14	32
	計	84	1,662	54	1,899	77	2,657

金額：百万円出典：大蔵省「日本貿易統計」

方、被けん引式スクレーバは前述のようにゴルフ場造成ブームにより年々増加し、'89年度では'86年度に比べほぼ倍増し約200台に達した。

スクレーバの輸出入実績を表-1に示す。この統計には中古車、アタッチメント、備品等も含まれているので、新車本体の輸出入台数はさらに少なくなる。ちなみに被けん引式の輸出入は中国・アジア地域に中型を10台('87年)、6台('88年)、1台('89年)で、輸出先の経済事情等により'86年以前に比べ半減している。スクレーバ施工技術のマスターによりコストダウンの優利性が認識されれば、将来は大型機を含めて期待できる。

モータスクレーバは国内でも輸入機種が多く、年間の新車輸入は20台程度といわれている。

3. 性能・機構面から見た最近の傾向

モータスクレーバは'84~'87年にかけてモデルチェンジされ、性能アップ、安全対策、居住性向上等が図られている。主な改良は次のとおりである。

① 小松スクレーバのエンジンはカミンズ製から小松製に変更された。CAT製を含め各機種とも直噴式で、低燃費化による施工コストの低減が図られている。

② 電子制御オートマチックトランスミッションの採用でシフト操作が少なくなった。さらに安全バックアップシステムとして、誤シフト防止機能(CAT)、シフトダウンの場合にあらかじめ指定の速度段へ一度にシフトする機能(小松)等が付加された。

③ ステアリングには2ポンプシステム(小松)、補助ステアリングシステム(CAT)等の緊急時安全対策が装備されている。

④ エアコン付ROPSキャブが標準装備されている。被けん引式スクレーバは走行動力、操作動力をけん引ト



写真-3 CAT 637 E モータスクレーバ (タンデム)

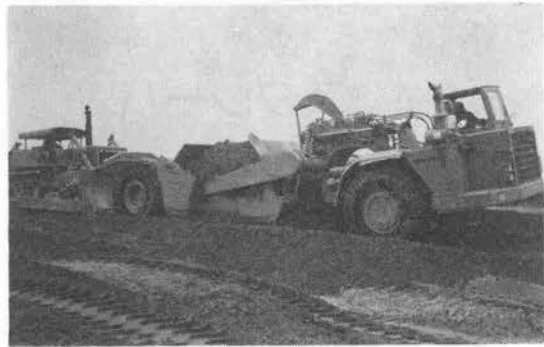


写真-4 小松 WS 23 S モータスクレーバ (シングル)

ラクタに依存している関係で、軟弱地用超ワイドベースタイヤを装着した油圧湿地スクレーバの出現以来大きな変化は見られない。

4. 問題点・今後の見通し

近年、トラクタはモデルチェンジして油圧系統は高圧(200 kgf/cm² 台)小流量化されたが、市場には低圧(140 kgf/cm² 級)の旧モデル機も多数稼働している。被けん引式スクレーバは、新旧モデルトラクタのいずれにも容易に接続替えして稼働できることを求められているので高圧化できず、新モデルトラクタはリリーフ圧を減圧調整して稼働している。トラクタの更新が進み新モデル機が大半を占める時期には、スクレーバもこれに対応して昇圧され、作動速度の高速化により作業能力も向上するものと思われる。

またスクレーバはワイヤ式から油圧式に変わり操作は容易になったが、後方を見ながらの操作が多く、ブルドーザ作業に比べ苦渋作業であり、オペレータの熟練度により積込み量に著しい差がある。熟練オペレータの不足、高令化に対処して、各操作の自動化(特に掘削積込み)の自動化が今後の課題であろう。

1.5 ダンプトラック.....三宅公男*

1. 全般的傾向

'87年以降、世界経済は米国の景気の回復、欧州のEC統合に向けての関係各国の産業振興策等で堅調に推移しており、重ダンプトラックの総需要は'87以降伸長してきた(図-1参照)。一方、我が国の経済は'86年11月の景気を底として、未曾有の長期拡大を続けている。また、その間対外的には海外生産、輸出自主統制等、貿易摩擦回避策と円高により、国際収支の黒字は縮小したが、それも最近、その黒字の縮小テンポに鈍化の傾向がみられる。

このため引続き内需拡大政策が採られ、建設工事受注額は'88年対前年比約30%増となり、その後もこの水準が維持されている。このような情勢のもとで、一般ダ

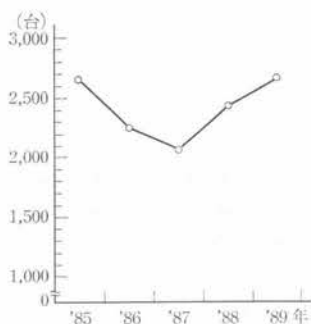


図-1 全世界重ダンプトラック需要 (小松製作所調べ)

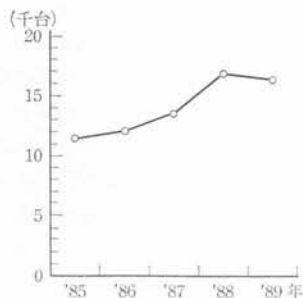


図-2 一般ダンプトラック (大型) 生産台数 (国内)

* MIYAKE Kimio

本協会機械部会運搬機械技術委員会委員長
(株)小松製作所技術本部商品企画部主幹

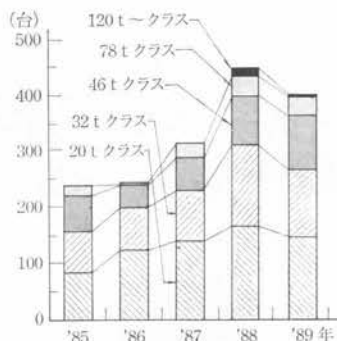


図-3 国内重ダンプトラック需要 (小松製作所調べ)

ンプトラック、重ダンプトラックの生産、販売は図-2、図-3に見られるように'88年以降急増している。

2. 生産動向

2.1 一般ダンプトラック

一般ダンプトラックの販売は、国内において各社(写真1~写真4参照)とも内需拡大の声を反映し、増加を続けており、特に中型ダンプトラックの増加が著しい傾向にある。

大型ダンプトラックは従来の土砂等を運搬するダンプの他に、建設廃材を運搬する荷台を持ったダンプが出現している。中型ダンプトラックは普通免許で運搬できる手軽さの他に、エンジン出力の向上、小回り性の改善、荷台強化などにより、レンタル業界や都市型工事の施工に評価され台数を伸長している。小型ダンプトラックは顧客が多岐にわたっており汎用性のあるダンプであるが、低床ダンプの出現や山間地・降雪地での機動性を発



写真-1 いすゞ U-CXZ 72 JD



写真-2 日産ディーゼル U-CW 610 HVD



写真-3 日野 U-FS 3 FKAD



写真-4 三菱 U-FV 419 JD

表-1 一般ダンプトラック

会社名	型式	最大積載量 (kg)
いすゞ自動車	U-CXZ 72 JD	10,250
日産ディーゼル工業	U-CW 610 HVD	10,000
日野自動車	U-FS 3 FKAD	10,000
三菱自動車工業	U-FV 419 JD	10,500

(昭和63年以降, 新製品一部, 出力 350 PS 以上)

揮する4輪駆動ダンプの出現により, 新しい顧客を得て好評である。

2.2 重ダンプトラック

重ダンプトラックのクラス別販売を見ると(図-3 参照) '88年以降大型車の増加が著しい。これは好況下における労働力不足と業界の合理化思考による省人化に加え, 大口, 短納期投資が増大したことによるものと思われる。特に注目すべきこととしては, 新関西国際空港の工事が本格化し, 120 t 以上の超大型車両が導入されたことである。120 t 以上の超大型車両は, 我が国では過去に石灰鉱山で小松製作所の 120 t 積電気駆動車が数台納入された実績はあるが, 上記工事には新キャタピラー三菱および小松製作所の機械駆動車が十数台導入され



写真-5 キャタピラー 785



写真-6 小松 HD 1200 M

表-2 重ダンプトラック

会社名	型式	最大積載量 (kg)	出力 (PS)
新キャタピラー三菱	785	136,000	1,308
	D30C	27,000	264
	D350C	32,000	264
小松製作所	HD 465.5	46,000	725
	HD 785.5	78,000	1,024
	HA 250	25,000	252 英・ブラウンインターナショナル社
日野自動車工業	HA 270	27,000	252
	ZG 151	15,000	230
川崎重工業	KD 25	25,000	310 英・アベリングパーフォード社
日立建機	DP 366 C	36,000	450 伊・ベルリーニ社

('88年以降新製品一部)

た。今後の我が国の大型土木工事の一方を示すものとして, その成果が目される(写真-5, 写真-6 参照)。

もう一つの特長は多様化するユーザニーズへの対応, 取扱商品の拡大を図るには多大の開発投資が必要であるが, この負担を軽減するためメーカ相互に製品の開発, 生産を分担することが盛んに行われ始めた。重ダンプトラックは海外メーカが多いが, このところの円高環境下の利点を生かし, 国内メーカによる海外メーカとの業務提携等が活発に行われた。例えば日立建機による伊・ベルリーニ社, 川崎重工業による英・アベリングパーフォード社とのリヤダンプ, 小松製作所による英・ブラウンインターナショナル社とのアーティキュレートダンプなどがある。

また近年軟弱地に強く, 小回りのきくアーティキュレートタイプの需要が増加しているが, これは排気ガス対

策、ツイステアリング等を装備したトンネル工事仕様車がトンネル工事の増加に伴い増えたことや、ゴルフ場の造成等で軟弱地走破性と機動力を生かし、従来のスクレーパ工法に代って使用される例もあり、今後その特性を生かし、重ダンプトラックとしては新しい分野での需要増加が見込まれる。

3. 性能・機構面から見た最近の傾向

3.1 一般ダンプトラック

建設事業を推し進める市場では、信頼性・耐久性・安全性・居住性・経済性・環境対策等の改善が要求されるが、各社とも次のような改良を実施している。

- ① 平成元年排出ガス規制への適合（エンジンの燃焼系・燃料噴射系・吸排気系改良）
- ② 高出力化
- ③ 車両の長寿命化
- ④ 燃費の低減
- ⑤ 車内・車外騒音の低減
- ⑥ 防錆力の向上

3.2 重ダンプトラック

最近の重ダンプトラックの性能、機能面での主要改善としては、車両の基本ニーズである運搬コストの低減と運転、居住性の改善である。特に小松製作所の78tクラスに見られる改善は、これ等の点で注目すべき点があるので、次に簡単に紹介する（写真-7参照）。

（a）運搬コストの低減

① 高速化

短距離で坂の多い重ダンプトラックの使われ方に対し、運搬効率を上げるためエンジン的高出力化、エンジンの中低速トルクのアップなどによる発進加速性・登坂時の車速の向上、また従来の大容量湿式多板式のリターダに加えて、エンジン排気ブレーキの装備による降坂時の車速向上が図られている。

② 燃費の低減

燃料噴射の高圧化や電子ガバナと電子タイマと電子タイマによる燃料噴射時期の最適化など燃焼効率の向上によるエンジン自身の燃費改善のほかに、エンジンとトルクコンバータ、トランスミッションをトータル制御することにより、車両の走行モード



写真-7 小松 HD 785-3

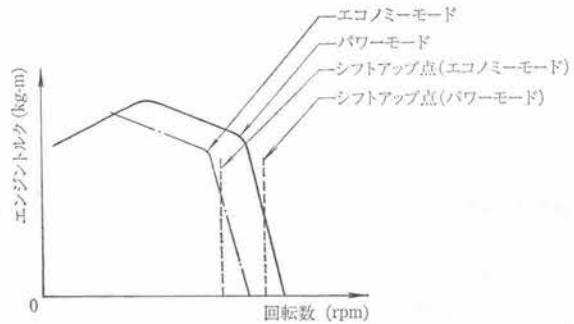
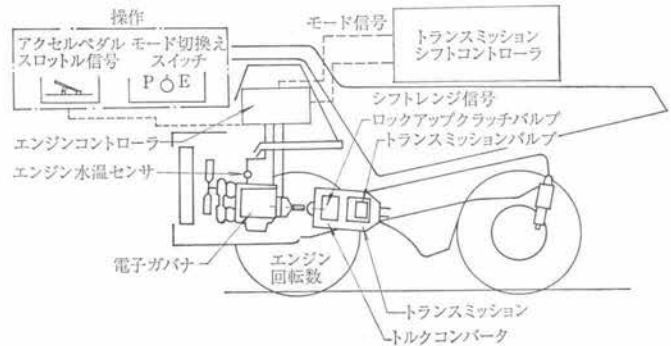


図-4 エンジンモード切換え

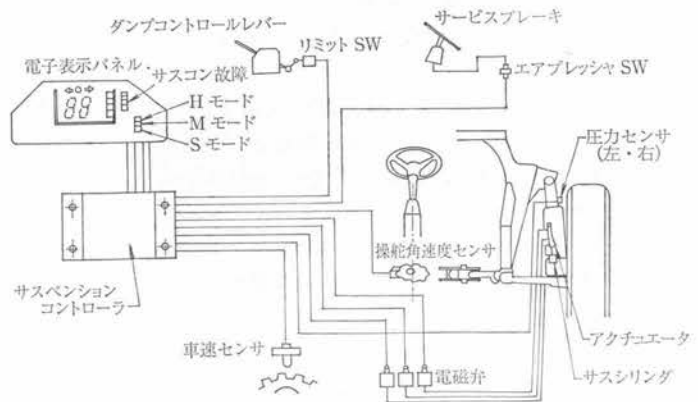


図-5 オートサスペンションシステムの構成

(積登り、平地走行、積下り)に合せてエンジンの出力と変速条件を最適になるようにコントロールし燃費改善するシステムが採用されている(図-4 参照)。

(b) 運転性、居住性の改善

未舗装道路の走行で振動、ダストも多い作業環境下で動く重ダンプトラックは、オペレータの高令化や女性オペレータの進出などの社会情勢の中でより一層快適で使いやすい機械が求められている。このため乗心地改善やキャブの改善が進められている。

① 乗心地の改善

積載条件、旋回やブレーキ等の走行条件に合せて、その減衰力を最適に制御し乗心地の向上を図るオートサスペンションシステム(図-5 参照)や、トランスミッションの変速ショックを低減するため、各クラッチごとに電子制御モジュレーションバルブを設け積載状態、勾配や急加減速等の負荷条件に応じてモジュレーション油圧制御を行うようにしたコントロールシステム(全段電子モジュレーション)等が装備された。

4. 問題点・今後の課題

一般ダンプトラックの今後の課題は、ますます多様化するニーズへの素早い対応、人手不足やオペレータの高令化に対応していくための運転操作性・居住性・安全性の向上および荷役作業の省力化等である。また環境問題の聲が高まるにつれ市街の景観に溶け込む外観を有したダンプトラックの要望もでてくるものと思われる。

重ダンプトラックにおいても一般ダンプトラックと同様の傾向であるが、特に稼働環境条件が一般ダンプに比べ劣る分だけ運転、居住性の改善ニーズは高い。その意味でダンプトラックの無人運転化は今後の重要な課題であり、無人化により夜間や濃霧等の悪条件でも稼働でき、省人、安全、経済性の面での期待は大きい。重ダンプの稼働条件は他の建設機械に比べ、無人化の導入しやすく研究も進んでいる。最近はまだ制約条件がかなりあるが実用化の目途が立ってきており、遠からず一般的な使われ方に適応できるようになるものと期待されている。

1.6 締固め機械.....遠藤 徳次郎*

1. 全般的傾向

我が国の建設機械産業は公共投資・民間設備投資等建設関連投資に大きく影響を受け、その発展とともに高水準の成長を遂げてきた。建設機械産業の中にあつて生産金額が約2%台を占める締固め機械産業も同様に、建設関連投資の影響を大きく受けて推移している。最近6カ年間の道路投資額と国民経済規模の実績を図-1に示す。

図からもわかるように'84年度から'89年度まで国民総生産(GNP)はほぼ一定の割合で順調な伸びを示し、総道路投資額も'85年度以降の伸び率は対前年度比で'85年108.7%、'86年107.2%、'87年116.6%、'88年101.7%、'89年103.8%と年々伸びを示しており、物価指数や人件費、その他の価格上昇分を考慮すると実質向上はあまり望めないというものの、第9次道路整備5カ年計画に比べて第10次のそれは139%と大幅な増

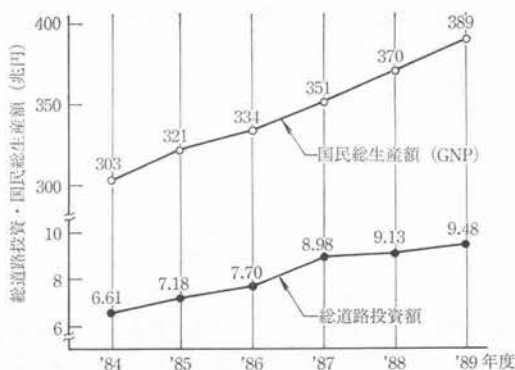


図-1 総道路投資額と国民経済規模
('89版、道路ポケット・ブックによる)

額要求がなされ、今後の締固め機械産業の回復が期待される。

ところで従来から締固め機械産業は、内需の低迷を外需(輸出)で補うべく輸出指向型であったが、他の建設機械と同様に円高等の影響などもあつて輸出高は'86年度まで落込み、その後ほぼ横這であり、今後の急速な回復は殆んど期待できない。しかしながら内需の増大に支

* ENDO Tokujiro

酒井重工業(株)技術研究所

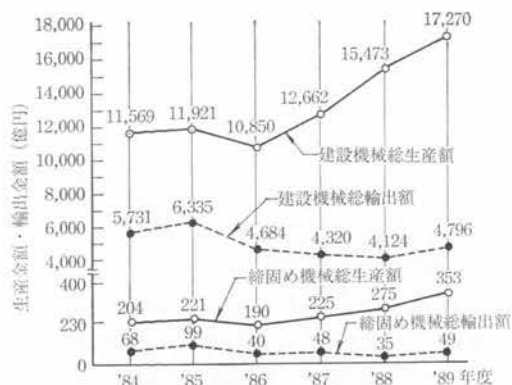


図-2 建設機械および締固め機械の生産・輸出金額 (表-1、表-2による)

えられ、他の建設機械の生産高と同様に、締固め機械の生産高についても'86年度以降毎年順調な伸びを示す状況を呈している。図-2に最近の6カ年間における、我が国の建設機械および締固め機械の生産高・輸出高の推移を示す。

2. 生産動向

締固め機械産業の全般的傾向としては、過去20年間において3回生産高のピークを記録している。最初は

'73年度で、これまでにない高い生産高を示したが、この年の秋に始まった第1次オイルショックを契機とした公共投資の削減などと相まって、'73年度以降は下降の一途をたどり、'76年度まで低迷を続けた。以後、公共投資・輸出等に支えられて、オイルショック以前の水準を上回るまでに回復し、'81年度に2度目のピークを迎えたが(平板式締固め機械を除いたロードローラ・タイヤローラ・振動ローラの3機種についていえば過去最高の生産高を記録)、'82年度以降は内需・外需とも鈍化し、'86年度まで再び低迷を続け、その後公共投資を中心とする内需拡大策がとられ、上向きに転じつつ、'89年度には平板式締固め機械を含めた締固め機械全体として、史上最高の生産高を記録した。

2.1 生産高

'84年度から'89年度まで、過去6カ年間の締固め機械の生産高および輸出高(台数と金額)を表-1、表-2に示す。

表からもわかるとおり、機種別の生産高の傾向としてはロードローラは'84年度から'88年度まで毎年増加しているが、'89年度には台数については対前年度比63%、金額については66%の大幅な低下となっている。一方、タイヤローラ・振動ローラ・平板式締固め機械については、台数・金額とも'84年度に対して翌'85年度

表-1 締固め機械の生産高の推移('84年度~'89年度)

年度	生 産					金 額 (百万円)					(参考) 建設機械 総生産高 金 額 (百万円)
	台 数 (台)					金 額 (百万円)					
	ロード ローラ	タイヤ ローラ	振 動 ローラ	平 板 式 締 固 め 機 械	小 計	ロード ローラ	タイヤ ローラ	振 動 ローラ	平 板 式 締 固 め 機 械	小 計	
'84年度	496	849	3,375	49,306	54,026	3,062	4,121	7,026	6,178	20,387	1,156,923
'85年度	632	837	3,418	52,403	57,290	3,949	4,402	7,168	6,605	22,124	1,192,056
'86年度	703	592	3,224	52,058	56,577	4,421	2,837	5,238	6,468	18,964	1,084,963
'87年度	907	879	3,506	59,444	64,736	5,222	4,170	5,928	7,142	22,462	1,266,246
'88年度	1,261	923	4,523	68,252	74,959	8,260	4,378	6,488	8,362	27,488	1,547,256
'89年度	798	1,465	5,179	76,339	83,781	5,464	8,235	9,278	12,356	35,333	1,726,954
計	4,997	5,545	23,225	357,802	391,369	30,378	28,143	41,126	47,111	146,758	7,974,398

(注) 資料は通産省機械統計による。

表-2 締固め機械の輸出高の推移('84年度~'89年度)

年度	輸 出					金 額 (百万円)					(参考) 建設機械 総輸出高 金 額 (百万円)
	台 数 (台)					金 額 (百万円)					
	ロード ローラ	タイヤ ローラ	振 動 ローラ	小 計	ロード ローラ	タイヤ ローラ	振 動 ローラ	ローラ 部 品	小 計		
'84年度	328	311	2,249	2,888	696	1,273	4,627	209	6,805	573,060	
'85年度	264	472	2,330	3,066	882	2,931	5,806	233	9,852	633,529	
'86年度	232	128	1,425	1,785	546	526	2,788	90	3,950	468,351	
'87年度	152	134	1,839	2,125	270	488	3,939	83	4,780	432,028	
'88年度	262	237	1,813	2,312	309	718	2,480	—	3,507	412,422	
'89年度	319	409	2,194	2,922	475	935	3,533	—	4,943	479,550	
計	1,557	1,691	11,850	15,098	3,178	6,871	23,173	615	33,837	2,998,940	

(注) 1. 資料は大蔵省「日本貿易統計」による。
2. 本表には平板式締固め機械は含まれない。
3. ローラ部品については、'88年度以降統計の対象外である。

は横這いまたは増加したものの、'86年度には率はそれぞれ異なるが全て落込み、それ以降'89年度までの4年間は全て増加に転じている。'86年度に対する'89年度の伸び率は、生産台数でタイヤローラが247%、振動ローラが161%、平板式締固め機械が147%であり、金額についても伸び率はタイヤローラが290%、振動ローラが177%、平板式締固め機械が191%である。

これらのことからタイヤローラと振動系の締固め機械による工法・施工が広範囲にわたって行われていることがうかがえる。

2.2 輸 出

第1次オイルショックを境として道路投資も一般公共事業費に占める割合が低下し、この内需の落込みを補うべく東南アジア・中近東を中心に輸出拡大が図られ、輸出指向型の産業形態として'81年度のピークを迎えるまで続いたが、それ以降急激に落込み、'89年度まで低迷を続けている。

生産高に対する輸出比率は図-3に示すとおり、'84年度、'85年度とも全体で60%以上を輸出しており、まだ輸出指向型の産業形態であることがうかがえるが、その後急激な円高によって著しく落込み、40%台を切るところで横這を続けている。

機種別の輸出高比率の傾向では一般的に振動ローラが高く、'87年度においてタイヤローラおよびロードローラが20%台を切る過去最低の比率まで落込んだにも拘らず、振動ローラは50%台と高い比率を示し、海外における振動ローラの需要が増加の傾向にあることを示している。

2.3 輸 入

締固め機械の輸入の動向については表-3に示すとおり、我が国の締固め機械の総生産金額に対して、'84年度から'88年度まで各年度とも2~3%台と低い比率を示している。'89年度のみ5%台で対前年度比188%と

表-3 締固め機械の輸入実績 (単位:百万円)

年 度	'84年度	'85年度	'86年度	'87年度	'88年度	'89年度
① 締固め機械総生産額	20,387	22,124	18,964	22,462	27,488	35,333
② ロードローラおよび部品輸入金額	703	803	510	836	1,066	2,005
同 上 比 率 ②/①×100%	3.5	3.6	2.7	3.7	3.9	5.7

(注) 1. 平板式締固め機械を含む。
2. 資料は大蔵省「日本貿易統計」による。

高い伸び率を示したのは、円高による影響が多少あったのに加えて、内需の拡大により目新しい外国産の締固め機械あるいは関連の部品・装置等の輸入が促進された結果と思われる。

しかしながら総じて締固め機械の輸入高が低いのは、従来より絶対必要量がそう多くないことに加えて、国産メーカーによる製品のシリーズ化が進んでおり、国内での輸入価格が円高の影響を加味しても、まだかなり割高となる海外の同種製品をあえて輸入する必要性が薄いこと、それに国産機の持つ車検整備などの面での利点などとともに、国産の締固め機械の品質・耐久性が大幅に高まっていることなどが、主な理由と考えられる。従って輸入に依存する締固め機械は、国産のメーカーが製造していないかまたは参入して日の浅い、特に大型機種あるいは昔から輸入されていて根づよいファンを持つ機種に限定されるのではなかろうかと思われる。

2.4 保有台数

締固め機械(ローラ)の我が国における現在の保有台数は、過去20年間の生産台数・輸出台数その他から推定して、最大でおよそロードローラが1万台、タイヤローラが1.5万台、振動ローラが2.5万台と推測される。従って国内で保有される締固め機械(ローラ)のうち、2台に1台は振動ローラということになる。

保有の形態としてはリース・レンタル業での保有比率が増えており、およそ3割強と推定され、当然のことながらその購入量も最近ではリース・レンタル業でおよそ5割強を占めるまでになっている。

2.5 今後の動向

締固め機械の今後は、一時110円台まで進行した円高がその後一時的に140円台前後まで回復したとはいっても、やはり円高基調であり、従来のような輸出指向型の産業形態を期待することは困難である。さらに自国の産業保護・育成などの観点から完成車での輸入規制をとる国が増えており、今後はコストダウンや製品の高度化・高付加価値化を進めるとともに、海外での生産・製造や施工に関する技術やノウハウの輸出など、高い企業力が一層強く求められることになるであろう。

一方、内需としては公共投資等の内需拡大策により、

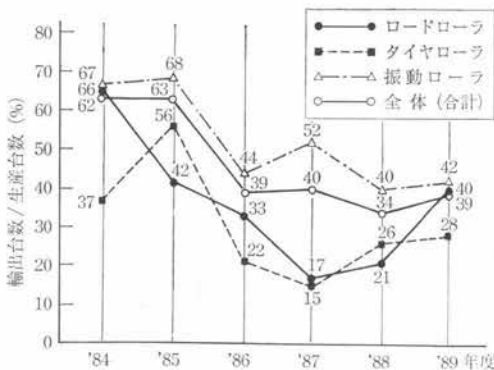


図-3 締固め機械の輸出高比率
(表-1, 表-2 による。平板式締固め機械は除く)

現在市況としてはかなりの活況を呈しているが、昨今の内外の経済情勢、特に中近東の産油国を舞台にした国際紛争の影響などを考慮すると、見通しとしてははなはだ不透明といわざるを得ない。

3. 性能・機能面から見た最近の傾向

最近の締固め機械では、そこに使われている関連部品や油圧機器の性能面での向上とともに、耐久性の高まりにより締固め機械そのものの性能・耐久性も全体的に向上し、使いやすくなっている。性能・機能面での最近の主な特色は次のとおりである。

① 動力系統としては、油圧駆動装置（HST）が大型・中型機に限らずハンドガイドローラ（写真—1 参照）を含めた小型機にも広く使われるようになったほか、平板式締固め機械の一部でも採用され、作業条件の多用化に応じ広範囲の速度選択ができ、作業性・操作性等の改善が図られている。

② 重心を低くして、視界を大きくし、安全性・運転性能等の向上が図られている（写真—2 参照）。

③ 人間工学に基づく、操作レバーや各種メータの配置、座心地の良いシートを採用、そして運搬輸送時を考慮した折りたたみ式全天候型 スチールキャブの搭載など、居住性・運転性の向上が図られている。



写真—1 油圧駆動方式によるハンドガイドローラの例



写真—2 視界等安全性を配慮し開発されたローラの例



写真—3 トルコン・パワーシフト駆動タイヤローラの例

④ 制動装置として、安全性確保のためネガティブブレーキの採用が多くなっている。

⑤ 環境対策として建設省指定の低騒音型機械が多く開発され、普及が進んでいる。

⑥ 締固め回数や締固め度等、転圧作業中にリアルタイムで計測する施工管理機器・装置、あるいは無線遠隔操縦装置や自動運転装置などが一部の機種で搭載され、実用化の段階に入っている。

⑦ 動力伝達装置としては、油圧駆動（HST）が全盛であるが、HST に比べて整備性や動力伝達効率に秀れたトルコンパワーシフトも一部の機種で採用されている（写真—3 参照）。

締固め機械の安全対策については、視界を良くするための改良、締固め作業中にローラの死角に入った作業者あるいは他の機械等を超音波などで感知しオペレータに警報する安全装置の取付けや、後退時の警音装置等の取付けもかなり普及している。また国内では殆んど装着されていないが、輸出用として特に米国向け等の締固め機械では、ROPS の装着が一部必須となっている。

4. 問題点・今後の見通し

締固め機械は全搬に作業性能・操縦性そして安全性の向上などが年々着実に進んでおり、今後もまだ向上が期待されるが、締固め工法の経済性・施工品質の向上等を目指しての省力化・省熟練化などを考慮すると、さらに新機軸の機械あるいは機器・装置の開発が必要である。

施工管理機器・装置についても、締固め機械だけではなく、前工程の機械であるアスファルトフィニッシャ等を含めて、施工の経済性・信頼性等々を考慮したシステムとしての開発が求められるであろう。

また振動ローラは作業能力・締固め効果の向上に対処し、多様化する締固め作業において効率的に対応でき、かつその経済性が広く認識されつつあるが、機械固有の特性として振動公害の発生が避けられない。従って、これら振動公害についての対応策として一部のメーカーでは、従来の鉛直振動に対して水平あるいは章動振動等を

基本にした振動ローラを開発し、実用化も成されているが、更に締固め対象物として土系・アスファルト系・セメント系と多様化している締固め作業形態の中で、広範囲に使える様な特色ある振動ローラ、あるいは専用機としての振動ローラの開発も必要であろう。

終わりに、締固め機械に課せられた問題点(課題)と

しては、所定の締固め要求仕様を最少の工程・時間で達成することができ、しかも多様な施工法・施工条件に応じられると同時に、締固め機械固有の能力がリアルタイムにそして定量的に把握でき、施工中の作業結果の質を正しく評価しながら作業ができ、さらに運転経費の安価な機械の開発が望まれるということになるのであろう。

1.7 路盤用機械

1.7.1 モータグレーダ……………小林哲夫*

1. 全般的傾向

モータグレーダの国内メーカーは小松製作所と三菱重工業の2社となり、ブレード幅 2.8~4.9m までの機種を生産している。また輸入メーカーとしては米国のキャタピラー社がある(表-1 参照)。国内における用途は道路建設・改良工事等の整地作業に使用される土工用と冬期の道路確保のために使用される除雪用に大別される。土工用としては排土板幅 3.1m 級が過半数を占め、路盤材の敷ならしおよび広場整地等の軽負荷ではあるが高精度な仕上げを要求される作業が主体となっており、各社と

表-1 モータグレーダ製品一覧

製作会社	型式(呼称)	フレーム型式	車両重量(t)	ブレード幅(m)	定格出力(PS)
小松製作所 KOMATSU	GD 305 A-1 A	A	7.95	2.84	86
	GD 355 A-1 A	A	9.05	2.84	100
	GD 405 A-2 A	A	9.75	3.13	115
	GD 505 A-3 A	A	12.15	3.71	137
	GD 605 A-5 A	A	13.72	3.71	157
	GD 705 A-4 A	A	19.47	4.01	230
	GD 805 A-1	A	29.70	4.93	284
	高速圧雪整正機(GH 320-2)	R	19.65	4.32	320
三菱重工業 MITSUBISHI HEAVY IND	MG 130	A	9.50	2.80	95
	MG 230	A	10.35	3.10	115
	MG 330	A	11.85	3.40	137
	MG 430	A	13.75	3.71	157
	MG 500	A	15.00	4.01	175
	MG 500-S	A	19.60	4.01	230
	高速圧雪整正機(SR 320)	A	19.55	4.27	320
▼1) キャタピラー	14G	A	21.35	4.27	203
	16G	A	28.35	4.88	279

(注) A…アーティキュレートフレーム、R…リジッドフレーム

▼…(抜) 新キャタピラー三菱

(*1990年版 建設機械スペック & プライスより)

* KOBAYASHI Tetsuo

(株)小松エスト開発部

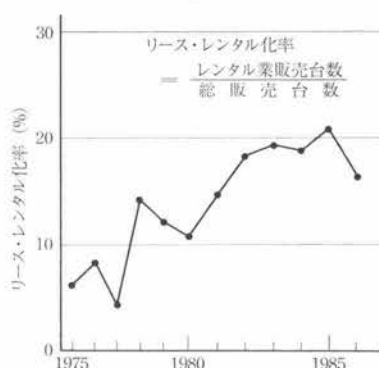


図-1 リース・レンタル化率

もモデルチェンジで操作の容易化・居住性の向上がはかられている。ユーザ層は他建機と同様、リース・レンタル化率が進んでおり、今後共この傾向は進むものと思われる(図-1 参照)。

一方除雪用としては 3.1m 級から 3.7m および 4.0m 級に主力が移り除雪専用車「高速圧雪整正機」が官民共同で開発され、除雪車と土工車との専用化がはかられている。

2. 生産動向

国産モータグレーダの生産台数は従来輸出依存型であったが、円高ならびに産油国アフリカ、東南アジアの購売力の低下により輸出比率は減少しており、今後共大きな上昇は期待薄である(図-2 参照)。一方国内向けは土工用、除雪用ともにほぼ一定の台数で推移している。

3. 性能・機能面から見た最近の傾向

3.1 操作性、居住性の向上

動力伝達機構では装行中クラッチを踏むことなく容易

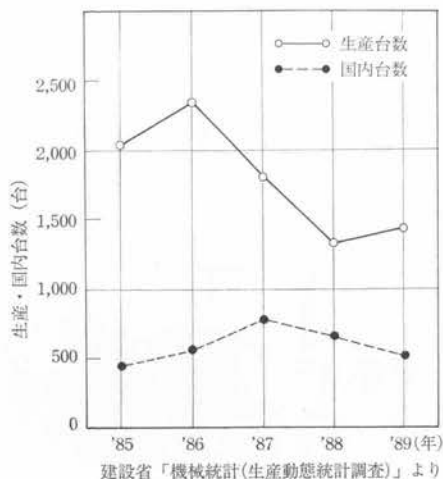


図-2 生産動向

に変速可能なトルコンなしパワーシフトトランスミッションとパワーステアリングが小型から大型まで採用された。運転席はラバーマウントされ、より振動および騒音が軽減され、コンソールボックスおよびシート類の改良により居住性も向上し、キャブ形状の工夫により視界の向上もはかられている。モータグレーダの作業はむずかしいといわれているが、これは $\pm 10\text{ mm}$ という厳しい精度要求があることが主な原因である。この操作の容易化のために微操作性調整範囲を大幅に向上した(図-3参照)。比例流量制御弁とブレード昇降速度の可変化等の改良により、微少操作が誰でも容易に得られ、仕上作業におけるオペレータの要求熟練度を緩和している(図-4参照)。

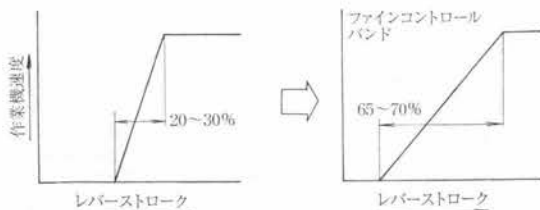


図-3

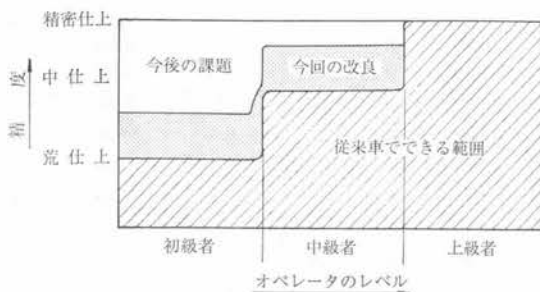


図-4



写真-1 GD 405 A-2 A モータグレーダ

3.2 アーティキュレートの定着

モータグレーダのフレームは以前はリジッド(一体フレーム)タイプが一般的であったが、現在では回転半径が小さく、オフセット走行等により幅広い作業に適應できるアーティキュレート(屈折フレーム)タイプが定着した。

3.3 点検、整備性の向上

液晶表示のモニタにより始業点検や運転中の異常が一目でチェックでき、万一のトラブル発生時は警告灯、ブザーが注意を促すシステムが採用された。

3.4 除雪グレーダの専用化

本格的除雪専用仕様の開発および普及が促進された。

① 建設省と民間2社の共同開発により除雪専用車「高速圧雪整形機」が開発、導入され除雪性能の大幅向上、操作性・居住性・視界性の向上が図られた。

② 除雪用 230 PS 級の普及と同じく官民共同開発によるブレード自動制御装置の導入により、除雪レベル、操作性、安全性の向上が図られた。

③ さまざまな除雪幅に対応できる可変幅ブレード等除雪専用ブレードの採用。

④ 自動装填機およびシャープピンに代わる自動復帰タイプのブレード保護装置の開発。

4. 今後の動向

国内においては建設業界における人手不足、熟練オペレータ不足により容易な操作での精度高い作業が引続き要求されており、メカトロ技術の採用が促進されるものと思われる。除雪用としてはスパイクレス化への対応として除雪レベルの向上が要求されており、官民共同開発機の普及が期待される。

海外では全輪駆動のモータグレーダが開発され、丘陵の多い未舗装路地域の春先の泥の多い道路維持を中心に活躍している。

1.7.2 ロードスタビライザ……………大橋辰夫*

1. 全般的傾向

スタビライザによる工事は大別すると、ひび割れたアスファルト道路の補修を目的とした路上再生路盤工法と軟弱な路床や不良路盤の改質を目的とした安定処理工法がある。前者は既設アスファルト混合物を破碎し、同時にセメント、アスファルト乳剤等の添加材を加え、既設粒状路盤とともに混合し、新路盤材として使用する方法で省エネ、省資源および施工期間の短縮等の特徴がある。一方、後者は軟弱な路床の支持力改善や路盤材の強度を増加させる方法である。

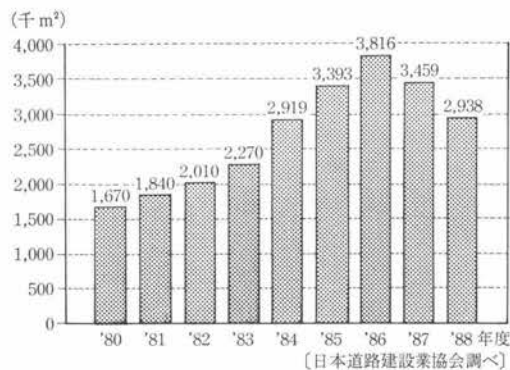


図-1 路上再生路盤工法による施工実績

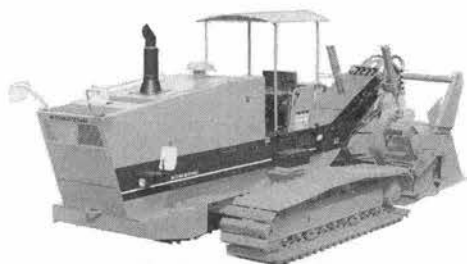


写真-1 CS 360 クローラスタビライザ (小松製作所)

路上再生路盤工法による施工実績は図-1に示すように昭和61年度をピークとして最近は減少の傾向となっている。これは内需拡大による民間企業投資を主体とした道路以外の宅地や工場用地造成等の急激な伸びの影響を受けたものと推察されるが、路上再生路盤工法の潜在需要はかなりあるものと考えられ、将来的には増加の方向に転ずるものと思われる。

2. 生産動向

国内での販売台数は的確な数字が把握されていないが、ホイール式スタビライザは、'80年頃に需要がピークとなり、その後'85年頃に入り需要は伸び悩みの状態となっている。これは総台数が増え、工事量に対応できるようになったためと考えられるが、ピーク需要時機械

表-1 スタビライザの諸元

社名	小松製作所				酒井重工			東京機	マルマ重車輛	ボマーク	日本鋪道
型式	GS 360-2	CS 360-2	CS 360 SD-2	BF 60	PM 170	PM 200	PM 450	MT-46-16 S	MRS-500 T	MPH 100	FRH 18
重量 (kg)	18,200	23,055	25,000	26,100	15,880	17,250	21,200	8,800	ブルドーザの大きさにより変化	14,068	24,000
全長 (mm)	9,105	9,500	9,100	8,115	8,010	7,910	8,670	6,880	＊	8,610	8,450
全幅 (mm)	2,450	2,980	2,980	3,970	2,370	2,340	2,480	2,050	＊	3,048	2,500
全高 (mm)	3,375	3,640	3,640	3,070	3,490	2,390	2,550	2,910	＊	2,565	2,850
走行速度 (km/hr)	0~25	0~3.2	0~3.2	最大 11	0~28	0~28	0~20	0~30	ブルドーザの機種による	0~23	2.5~10.3
作業速度 (m/min)	0~50	0~10	0~6	0~8.8	0~15	0~19	0~50	0~9.2	0~8.3	0~66	0~12
定格出力 (PS)	360	360	360	185	209	230	340	87	ブルドーザの機種による	304	180
走行方法	タイヤ	クローラ	クローラ	クローラ	タイヤ	タイヤ	タイヤ	タイヤ	クローラ	タイヤ	クローラ
作業幅 (cm)	200	200	200	200	170	170	200	160	ブルドーザの機種による	200	187
混合深さ (cm)	40 (OP70)	70	120	20	40	40	40	30	＊	48	33
アスファルト最大破碎厚 (cm)	15	—	—	—	7	10	15	5	—	15	15

* ŌHASHI Tatsuo
(株)小松エスト開発部

の老朽化や、将来的に工事量増加の予想から、急激な伸びは期待できないものの、台数的には高水準で推移するものと考えられる。

一方クローラ式スタビライザは'85年頃より生産台数が増加傾向にあり、これは土地需要の増大・高騰等により、条件の悪い土地の活用等によるものとみられる。これらの動向によりホイール式とクローラ式の生産比率はクローラ式の方が徐々に高まっており、現在ではホイール式約60%、クローラ式約40%程度となっている。

3. 性能・機能面から見た最近の傾向

現在工事に多く使用されているスタビライザの主要諸元は表-1のようである。

路上再生路盤工法に多く使用されているホイール式スタビライザは、簡易舗装を2回オーバーレイした10~15cm級のアスコン破碎を可能とするため、エンジン出力は200PS前後から360PS程度までとなっており、作業能力的にはほぼ満足されており、これ以上の高出力化の動きはない。作業装置においては破砕片の細粒化のため、コニカルビット仕様やロータドラムカバーに改良が加えられている。またアスファルト乳剤散布装置においては、作業速度に連動して散布量が自動的に調整できる装置等も開発され実用化しており、セメント・石灰散布においても、今迄は人力による散布が行われていたが、車速が変化しても規定量を高精度で散布できる自動装置を装着した専用機械が開発され実用化している。

クローラ式スタビライザは路床、路盤の安定処理用として混合深さが最大70cmまで可能な機械が主流であったが、最近では最大混合深さ120cmまで可能なもの、あるいは岩破壊も可能なもの等多様化する用途に対応できる機械の開発も進んでいる。

4. 現状の問題点と今後の見通し

スタビライザの作業性能等は、ほぼ満足されてきているが、昨今の社会的状況に見られる人材不足、とくに建設工事業界においては、3Kイメージ（キツイ、キタナイ、キケン）による若年労働者不足や、多機能化する機械へのオペレータ不足が見られる。スタビライザを使用する工事では、さらにセメント等の粉塵発生によるオペレータの居住性、周囲環境への影響等の問題がクローズアップされている。

こうした状況から今後の大きな課題は、

- ① 施工機械へのキャビン装着等によるオペレータ居住性向上や、粉塵の発生を低減し周囲環境を改善する装置の開発・実用化。
 - ② 施工後の路床、路盤品質の適性化や、熟練を要する操作の簡易化を目的とした自動化装置・機器の装備。
 - ③ 施工路盤、地盤が年々多様化（例えば超湿地～高硬度岩盤まで等）しており、これに適応できる機械の開発・実用化。
- 等が必要となってくると考えられる。

平成2年度1級・2級 建設機械施工技術検定学科試験問題(その2)

試験部会

●前月号掲載分

1級学科試験問題

記述式(A)

正誤式問題(50問)

記述式(B)組合せ施工法(心須問題)

実地試験の一部であるが学科試験の際に行っている

2級学科試験問題

共通問題(正誤式問題(50問))

第1種問題(正誤式問題(50問))

第2種問題(正誤式問題(50問))

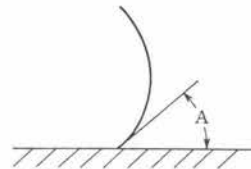
2級学科試験問題

第3種問題(正誤式問題(50問))

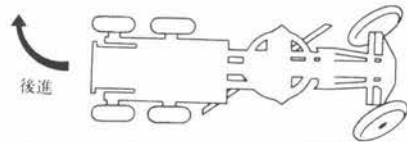
- [No. 1] モータグレーダの一般的な用途として、不適当なもののは○である。
- ① のり面の切削整形
 ② 砂利道の切削, 敷均し
 ③ 路床, 路盤の締固め
 ④ 広場の整地, 溝掘り, 除草
- [No. 2] モータグレーダの大きさは、一般的にブレードの長さで表示される。大きさを大・中・小に分類するとすれば、3.4m級は大型機種に分類される。
- [No. 3] 車体屈折式モータグレーダは、駆動輪に対して操向輪をオフセットして前輪の操向を切ることができるため、一体構造フレーム型に対して半径を小さくできる。
- [No. 4] モータグレーダで、ブレード推進角度を小さくして作業する場合、リーニングをかけると横方向の力を打ち消して直進性がよくなる。
- [No. 5] モータグレーダの作業動力は、走行動力とはまったく別系統で伝達されるので、エンジンが作動していれば、いつでも作業装置を作動させることができる。
- [No. 6] モータグレーダの後車輪タンデムドライブ装置は、後車軸を中心に自由に揺動できる構造となっている。
- [No. 7] モータグレーダのブレードとサークルを保持しているドローバは、玉継手で車体フレームの前部に結合されて

いるので、サークルは上下、左右に自由に動くことができる。

- [No. 8] モータグレーダのブレードの切削角度は、次図のAで表し、軟らかい土の場合は小さくし、硬い土の場合は大きくするとよい。



- [No. 9] モータグレーダによる幅15m、長さ100m程度の作業区域では、作業終点で方向変換し、往復とも作業を行うほうが効率的である。
- [No. 10] モータグレーダを後進によりできる限り小さい旋回半径で旋回させようとするときは、下図のように旋回方向へリーニングする。



- [No. 11] モータグレーダは、他の建設機械と比べてピッチの小さい路面の凹凸を修正するのに適しているが、大きなピッチのうねりの修正には適していない。
- [No. 12] モータグレーダで路床の整形を行う場合は、切削深さが深いので、ブレード推進角度を大きくとったほうがよい。
- [No. 13] モータグレーダで路盤材の敷均しを行う場合、その作業速度は6~8km/h程度、ブレード推進角度は60~90度とするとよい。
- [No. 14] モータグレーダによる砂利道などの末舗装道路の維持補修作業において、最も重要なことは排水のための縦断勾配の適正化に配慮することである。
- [No. 15] モータグレーダにより大規模土工現場のダンプトラック等の走行路を維持補修する場合は、切削深さを小さくして、できるだけ高速で作業するとよい。
- [No. 16] モータグレーダを使って路上で路盤材料を混合する場合、材料がウインドロー状に置かれているときは、ブレード推進角を小さくし、6~10km/hの作業速度で行うと

よい。

[No. 17] モータグレーダにより圧雪路面整正を行うときのブレード切削角度は、くい込みをよくするため、新雪時よりも大きくする。

[No. 18] モータグレーダによるのり面の切削作業では、のり面の勾配・高さに応じてブレード昇降シリンダの取付位置の変更やブレードの横送りをする。又、スカリファイヤは取外しておくといよい。

[No. 19] モータグレーダでのり面切削作業を行う場合、切削高さの限界は、ブレード長さの5割以内とし、作業速度は6~10 km/h とする。

[No. 20] モータグレーダを使用すれば、断面形状がL形、V形、平底形で比較的浅く幅の広い排水溝の掘削が可能である。

[No. 21] モータグレーダではぎ取り作業を行う場合、芝草類のように根の浅いものは、ブレードの全幅を使ってじゅうたんを巻くように、かやのように根の深いものは、ブレードの左又は右側部分だけではぎ取るとよい。

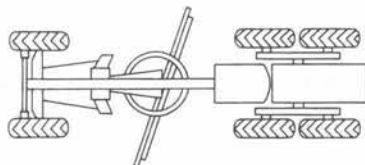
[No. 22] モータグレーダのドロバシフトシリンダは、ブレード装置全体を横送りするもので、ブレードサイドシフトシリンダは、ブレードのみを横送りするものである。

[No. 23] モータグレーダによる路盤の仕上げ作業では、ブレード推進角度を90度にとり、路盤材料がブレード切刃の下から流れ出すように施工するとよい。

[No. 24] モータグレーダによる簡易舗装や草木のはぎ取り作業の作業抵抗は、非常に大きいので、推進角度は60度程度、ブレード切削角度は60度程度がよい。

[No. 25] モータグレーダは、一般の自動車に比べ車両最高速度が遅いので、ブレーキ装置は1系統しか備えていない。

[No. 26] モータグレーダにラグ形タイヤを用いる時は、タイヤトレッド模様は下図のようになるよう取付ける。



上図は、上から見た場合を示す。

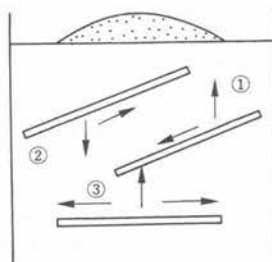
[No. 27] モータグレーダのスカリファイヤ装置は、掘削地盤の硬さに応じて爪の数を換えられるが、切削角度の調節はできない。

[No. 28] 車体屈折式のモータグレーダで一般道路を走行するとき、カーブでは車体を屈折させて走行するとよい。

[No. 29] ブレードサークルを支える案内金具は、上下方向のすきま調整は可能であるが、半径方向のすきま調整は不可能である。

[No. 30] モータグレーダの前輪タイヤの外側又は内側が異常に摩耗している原因としては、トーインの調整不良が考えられる。

[No. 31] モータグレーダで路盤材を幅広く敷均す場合には、図に示す番号順に施工するのがよい。



[No. 32] 広場をモータグレーダで整地する場合、一般に格子形整地法で行うが、排水計画上中央部を高くしたいときは渦巻形整地法がよい。

[No. 33] モータグレーダによる広場の整地作業において凹凸修正を行うときは、作業効率を良くするためブレードの重ね合せは行わない。

[No. 34] モータグレーダのブレードによる新雪除雪は、積雪20 cm 以下で、速度は30 km/h 以下で行うのが一般的である。

[No. 35] モータグレーダによる溝の埋戻し作業では、埋戻し土を溝近くにウインドロー状におき、均一な厚さに埋戻すよう作業する。

[No. 36] モータグレーダで硬い地盤の掘起し作業を行う場合、スカリファイヤの押付け力を増すため、前輪荷重を浮かせぎみにして作業する。

[No. 37] モータグレーダによる路床の整形作業を、次の作業条件で行うとき、1時間当たりの作業面積は、2,400 m² である。

ブレード有効幅 2.5 m 整地作業回数 4 回
平均作業速度 6 km/h 作業効率 0.8

[No. 38] モータグレーダは、前車輪の一方が上下動しても、ブレードの上下動に与える影響が1/8 となるような機構となっている。

[No. 39] ダイレクト・パワーシフト式の変速機を有するモータグレーダの走行動力伝達経路は、次のとおりである。



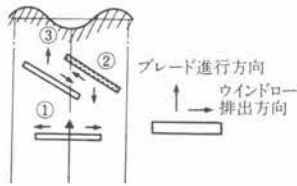
[No. 40] 車体屈折式のモータグレーダで仕上げ作業を行う場合、前輪を仕上がった面上にオフセットして作業をすると仕上げ精度がよくなる。

[No. 41] モータグレーダのサークルを支える案内金具の遊びが多くなると、作業中ブレードが前後、上下に振動して正確な作業ができなくなる。

[No. 42] モータグレーダは、スカリファイヤとブレードによる作業が一般的だが、除雪作業では除雪ブラウやサイドウイングなどが用いられることもある。

[No. 43] モータグレーダの作業速度は、一般に敷均し、荒仕上げなどの軽作業は高速で、重切削、精密仕上げなどは低速で行うのがよい。

[No. 44] モータグレーダで幅員6 m 未満の砂利道の補修を行う場合、次図の順序で行うといよい。



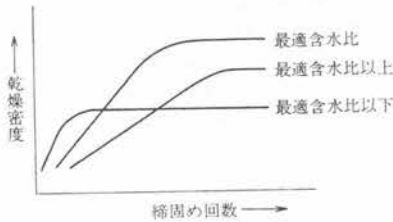
- [No. 45] モータグレーダで高いり面の切削を行う場合、のり面仕上げ精度はモータグレーダの走行地盤の影響を受けるので、あらかじめ地盤の整形を行うのがよい。
- [No. 46] モータグレーダのエクステンションブレード（補助側刃）は、通常のブレードに継ぎ足してブレード長さを長くすることによって、軽作業での効率を高めるために用いられる。
- [No. 47] モータグレーダを道路上で使用する場合は、道路運送車両法の適用を受ける。
- [No. 48] パワーシフト式変速機を有するモータグレーダの変速は、一般にアクセルペダルをゆるめ、変速レバーを切替えるのみでよく、クラッチの操作は不用である。
- [No. 49] モータグレーダを停車し、車両から離れる場合は、変速レバーを中立、駐車ブレーキを掛け、作業装置は接地させない。
- [No. 50] モータグレーダの自動ブレード調整装置は、基準にならってブレードを自動的に上下調整することができるので、正確な掘削、整形が可能となる装置である。

第4種問題（正誤式問題（50問））

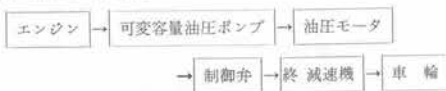
- [No. 1] ロードローラの規格を10~12tのように表すが、これは本体重量が10tでバラストを12t積める機械のことである。
- [No. 2] 2軸タンデムローラで、両軸にかかる重量分布は案内輪2、駆動輪8程度の割合である。
- [No. 3] ロードローラのロール表面に泥除け板（スクレパー）が取付けられている。この板は通常バネで押付けられているが、押付け力は調節する必要はない。
- [No. 4] タイヤローラには、現場で自由にタイヤ空気圧を調節できるように、エアコンプレッサを持っているものが多い。
- [No. 5] 車体屈折式振動ローラの操向方式は、車体を前後に2分割してピンで結合し、車体中央を折り曲げて操向するもので、回転半径が小さく、前後輪が同じわだちを通過するなどの特長がある。
- [No. 6] 2軸式のタイヤローラは、締固め効果を上げるため、前軸、後軸のタイヤが互いに同じわだちの上を通過するように配列されている。
- [No. 7] タイヤローラで、タイヤ接地面の単位面積当たりの荷重を kgf/cm^2 で示したものを接地圧といい、ほぼタイヤ空気圧の2倍である。
- [No. 8] タイヤローラで普通土を締固める場合、土の締固めが進み支持力が増すにつれてタイヤ空気圧を増せば、締固め効果が増える。
- [No. 9] 振動コンパクタは、平板式で一般にハンドガイド式が多く、適応土質は振動ローラとほぼ同じである。
- [No. 10] 振動ローラで振動転圧中ぬかるみで走行不能となったときは、停止したまま振動を少しかけ、地盤を固くしてから脱出するとよい。
- [No. 11] ロードローラの走行速度は、一般に後進より前進の方が速い。
- [No. 12] ボックスカルパートと盛土の接続部は、小型機を用い薄層に締固める。
- [No. 13] 一般にダムのRCD用コンクリートの締固めには、振動ローラが用いられる。
- [No. 14] 土質の現場での簡易判別法で、土を取って指でこすった時、ザラザラするものは、細砂又はシルトである。
- [No. 15] ローラ類を自走輸送する場合、出発地の市町村長が発行する臨時運行許可番号票があれば、登録ナンバーがなくても走行できる。
- [No. 16] タイヤローラによるブルーフローリングは、締固め作業が完了したのち、締固め面の不陸を修正する目的で行われる。
- [No. 17] タイヤローラで普通土を締固める場合、バラストを減ると接地圧が減少するので締固め深さが低下する。
- [No. 18] アスファルト混合物の締固めにおいて、継目部分の締固めは、横継目、縦継目及び構造物との接触部の順に行うのがよい。
- [No. 19] アスファルト混合物の転圧速度は、一般にロードローラの場合2~3km/h、タイヤローラの場合6~10km/hが適当である。
- [No. 20] タンデムローラは、マカダムローラに比べて仕上げ面の平坦性に優れているので、アスファルト舗装の仕上げ転圧に多く用いられる。
- [No. 21] タイヤローラの操向装置に多く装着されている油圧倍力追随機構は、応答性は高いが、故障で油圧が低下するとかき取り不能になる。
- [No. 22] 一般にタイヤローラは、自重に対してバランス積込量の割合がロードローラより大きいものが多い。
- [No. 23] 油圧駆動式のロードローラでは、動力の断続、前後進の切替、変速、制動が1本のレバーで連続的に制御できるうえ、レバーを中立にするブレーキがかかる。
- [No. 24] 有効締固め幅2.0mのマカダムローラ1台によって締固め作業をする場合、次の条件での運転1時間当たり作業量（締固め後の土量）は 20m^3 である。
（条件）
平均作業速度2.0km/h、平均まき出し厚40cm、締固め回数8回、土の容積変化率（まき出し土量に対する仕上げ土量の割合）0.8、作業効率0.5
- [No. 25] 含水比の高い粘性土の締固めでは、ローラの通過回数が場すと逆に支持力が低下することがある。
- [No. 26] 盛土のり面の締固めでは、たとえ土質がよい場合でも、ブルドーザを用いて締固めるのは、のり面を乱すので使用してはならない。
- [No. 27] 石灰安定処理工法による上層路盤の締固めでは、一層の仕上げ厚は10~20cmを標準とし、含水量は最適含水比よりやや湿潤側が望ましい。
- [No. 28] マカダムローラによるアスファルト混合物の2次転圧は、駆動輪幅の1/2程度を重ねながら転圧するのがよい。
- [No. 29] ロードローラは、含水比の高い粘性土やさらさらした砂質土に対して締固め効果大きい。
- [No. 30] 振動ローラは、同じ自重のタンデムローラに比べて締固め効果が大いので、敷均し厚さを大きくすることができる。
- [No. 31] 機械駆動式のロードローラやタイヤローラの動力伝達経路は、[エンジン]→[クラッチ（又はトルクコンバータ）]→[前後進機]→[変速機]→[差動装置]→[終減速装置]→[車輪]が一般的である。
- [No. 32] 振動ローラの振動数は、1,500~3,500cpm位のも

が多い。

- [No. 33] ロードローラの摩擦クラッチ式前後進機の操作レバーを中立にしても車体が停止しない場合は、クラッチ板の摩耗が原因である。
- [No. 34] 締固め機械による普通土の締固め回数と乾燥密度の関係は、含水比に応じて下図のような特性を示す。



- [No. 35] 普通土をタイヤローラで締固める場合の必要な締固め回数は、一般に5~8回程度である。
- [No. 36] 油圧駆動式のタイヤローラの動力伝達機構は、次図のとおりである。



- [No. 37] 締固め機械を使い次の条件で作業するとき、運転1時間当たりの作業面積は800㎡である。
(条件) 1回の有効締固め幅 2m
締固め回数 5回
作業速度 4km/h
作業効率 0.5

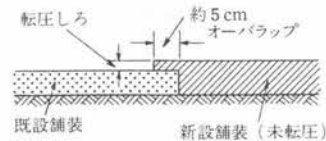
- [No. 38] タンピングローラは、低含水比の火山灰土、くだけ易い土丹、細粒分は多いが鋭敏性の低い土の締固めに適している。
- [No. 39] 粒土調整法による上層路盤の締固めを行う場合、ロードローラや振動ローラなどにタイヤローラを併用すると効果的である。
- [No. 40] アスファルト混合物の締固め時に、新しく仕上げた舗装の上に長時間機械を停車させておくと、ローラに接する面が多孔質になる。
- [No. 41] デフロック装置は、ハンドル操作ができないようにハンドルを固定し、走行の直進性を保持するものである。
- [No. 42] タイヤローラは、移動走行するとき、タイヤ空気圧を1~2kgf/cm²くらいに調整する。
- [No. 43] 追随式の油圧式かじり方式は、レバーを倒しているあいだ又はハンドルを切っているあいだ車輪が旋回しつづけ、レバーやハンドルを元へ戻すと車輪はそのままの向きで止まる。
- [No. 44] 0℃以下になると土の中の水分が凍結して土が固くなるので、締固め効果は高まる。
- [No. 45] アスファルト混合物の初転圧時にヘアークラックが生じる場合は、走行速度を下げるとよい。
- [No. 46] ほとんどのマカダムローラやタイヤローラには差動装置があるが、タンデムローラには特殊なものを除き差動装置がない。
- [No. 47] ロードローラのクラッチライニングの摩耗は、クラッチペダルの遊び量の減少となって現れる。
- [No. 48] タイヤローラを長時間保管するときは、タイヤ接地面にスポットフラットが生じないようにタイヤは車体から取外して保管する。
- [No. 49] コンバインドローラは、前輪に鉄輪振動ローラ、

後輪にタイヤローラを装備した形のものも多く、用途や、施工条件により幅広く使用できる。

[No. 50] 起振力を調節できる振動ローラでは、含水比の高い粘性土の場合は大起振力で、砂質土の場合には小起振力で締固めるとよい。

第5種問題 (正誤式問題 (50問))

- [No. 1] アスファルトディストリビュータには、トラックの速度計とは別に第5輪を設けて走行速度を正確に計測し、運転席のメータに指示するようになっているものが多い。
- [No. 2] アスファルトプラントのホットエレベータには、過負荷防止のための逆転防止装置が取り付けられている。
- [No. 3] アスファルトプラントの2軸バグミル式ミキサは、攪拌羽根を取り付けた2本の回転軸を互いに反対方向に回転させて、材料が均一に混合するよう羽根の角度を変えている。
- [No. 4] アスファルトプラントの集じん設備の排風機は、排出ガス中のダストによって摩耗を生じないように、一次集じん機の後に配置されている。
- [No. 5] 車輪式アスファルトフィニッシャのタイヤの空気圧は、一般に2~3kgf/cm²に調整する。
- [No. 6] アスファルトディストリビュータは、アスファルト乳剤をトラックに架装した保温タンクに積載し、走行しながら車体後方から瀝青材を散布する機械である。
- [No. 7] アスファルトプラントは、計量及び混合方式により分類するとバッチ式と連続式に分けられ、前者は単一混合物の生産に適し、又、後者は多種の混合物の生産に便利である。
- [No. 8] アスファルトフィニッシャが走行不能となる原因としては、メインクラッチのスリップ又は破損、操向クラッチのスリップなどがある。
- [No. 9] 路盤工でのプライムコート作業には、瀝青散布用にアスファルトエンジンブレイク、アスファルトディストリビュータ、又、骨材散布用にチップスブレッダやサンドスブレッダ等が用いられる。
- [No. 10] 上層路盤を横軸式ロードスタビライザで施工する場合、混合し過ぎると骨材が分離を起こす傾向がある。
- [No. 11] アスファルトフィニッシャで縦ホットジョイントを施工する場合は、図のように既設舗装の上に約5cmオーバーラップさせて舗装し、その上を転圧する。



- [No. 12] アスファルトプラントでのミキサの混合順序は、最初に骨材投入し、そのうえにアスファルトを散布し、よく練った後に石粉を投入し混合するのが一般的である。
- [No. 13] アスファルトフィニッシャで数均し作業中に、時間雨量10mm程度の雨が降り始めたが、この程度の雨では作業に問題ないと判断して作業を継続した。
- [No. 14] アスファルトプラントで骨材の計量が規定どおり実施されない場合は、①各ホットピンの貯蔵量が一定でない。②計量中、ゲートから漏れている。③計量機の指針がずれているなどが考えられる。
- [No. 15] セメントコンクリートは、できるだけ分離を起こさない方法で運搬し、練り混ぜてから打ち始めるまでの時

間は2時間を越えないことが必要である。

[No. 16] アスファルトフィニッシャーで舗設速度が速くなるほど、舗装厚は厚く、又、混合物の温度が低くなるほど薄くなる要因となる。

[No. 17] 混合物の生産能力が60~70 t/hのアスファルトプラントのミキサ容量は、1,000 kg程度のもが多い。

[No. 18] 履帯式アスファルトフィニッシャーは、車輪式に比べ走行抵抗は大きく、けん引力は小さい。

[No. 19] アスファルト舗装工事において、5時間で200 tの舗設を行う場合、アスファルトプラントの生産能力は、50 t/h以上のものが必要である。ただし、アスファルトプラントの能力修正係数を0.8とする。

[No. 20] アスファルトフィニッシャーのタンパは、スクリードプレートに送り込む混合物の量の規制と初期圧密を与える二つの役目をもつ。

[No. 21] 混合物をダンブトラックに積み込む場合に、荷台に混合物の付着防止のため、少量のガソリンを塗るのがよい。

[No. 22] アスファルトフィニッシャーで舗装したとき、舗装表面にひきずりが発生する原因としては、①アスファルト過多又は過少②石粉の不足③温度が低すぎる④ドライミックス時間の不足が上げられる。

[No. 23] 止むを得ず加熱混合物を寒冷期に舗設するときは、次のような注意をする。①使用予定のアスファルトの針入度は、舗装用石油アスファルトの規格内で1等級大きくする。②ローラへの混合物付着防止には、切削油剤の希釈液などを使用する。

[No. 24] セメントコンクリート舗装で、ダンブトラックからコンクリートを路盤上に荷おろしする場合、コンクリートがなるべく高い山に積上らないようにするのは、コンクリートの分離を防ぐことが目的の一つである。

[No. 25] 縦断勾配の特に大きい場所において、コンクリートフィニッシャーを用いて施工する場合には、ゴム車輪を使ったり、レール上に砂を散布したりして車輪のスリップを防止する場合がある。

[No. 26] アスファルトフィニッシャーの作業速度は、混合物の種類、舗設幅、舗装厚によって異なるが、一般に20~30 m/minの速度で作業すると仕上がりがよい。

[No. 27] 履帯式アスファルトフィニッシャーの走行動力伝達機構には、操向を容易にするため差動機が設けられている。

[No. 28] アスファルトフィニッシャーのスクリュスプレッダは、舗設速度に応じた混合物をパーフィーダへ供給する構造となっている。

[No. 29] アスファルトフィニッシャーによる舗設中の速度変化は、平坦性を損なうので避けるのがよい。

[No. 30] アスファルトディストリビュータでアスファルト乳剤を散布する場合の散布速度は、次の式によって求められる。

$$V = \frac{Q}{W \times R}$$

V: アスファルトディストリビュータの走行速度 (m/min)

Q: ポンプの吐出量 (l/min)

W: 散布幅 (m)

R: 散布量 (l/m²)

[No. 31] コンクリートフィニッシャーの作業装置は、機械の前から振動板、ファーストスクリード、フィニッシングスクリードの順に配置されている。

[No. 32] アスファルトフィニッシャーを用いて、ホットジョイントにより舗設する場合、先行する列は新しい舗装側に約30 cmの末転圧部を残して施工するとよい。

[No. 33] アスファルトフィニッシャーで平坦部を舗設する場合、両端部の敷均し厚が中央部より厚くするようにするとよい。

[No. 34] 路盤材料の混合において、ロードスタビライザとソイルプラントを比較した場合、均一な混合、含水量の調節などの点でソイルプラントが優れている。

[No. 35] コンクリートフィニッシャーで舗装厚25 cm以下の舗装を行う場合、振動機は表面振動式のものが使用されることが多い。

[No. 36] コンクリート斜上機は、仕上げ精度の向上と締固め効果を良くするためにスクリードを毎分500回程度揺動させている。

[No. 37] アスファルトプラントのふるい分け装置は、ホットエレベータから送られた骨材を粒度別にふるい分けるものであり、ふるい分けられたものは、直ちに計量された後、混合設備に送られる。

[No. 38] ボックス型コンクリートスプレッダで、コンクリートを規定の容量より多く積むと、コンクリートの重量でフレームがたわんで平坦な敷均しができないので、コンクリートの過積載は避けなければならない。

[No. 39] 履帯式アスファルトフィニッシャーは、一般的に小~中形のものに多い。

[No. 40] アスファルトプラントのホットビンには、骨材が一定量を超えるとビンの外に排出するオーバフローパイプが取り付けられていることが多い。

[No. 41] アスファルト舗装の転圧速度は、ロードローラ、タイヤローラともに6~10 km/hである。

[No. 42] アスファルト混合物の温度の計測は、ダンブトラック上で行い、ダンブトラックの全台数について行う。

[No. 43] ロードスタビライザのタインは、摩耗すると混合が十分行われないので、タインの交換時期の管理が重要である。

[No. 44] アスファルト舗装において、平坦な仕上げ面を得るためには、小さな路盤の凹凸に対応させてシックネスコントロールを頻繁に操作する。

[No. 45] ダンブトラックからアスファルトフィニッシャーに混合物を積込む作業の間は、ホッパゲートをできるだけ閉じておく。

[No. 46] 舗装用コンクリートの品質管理のうち、コンシステンシーの測定にはスランプ試験を使用する。

[No. 47] コンクリート舗装でプレート形スプレッダを使用する場合、骨材の分離を防止するため、ダンブトラックから一度にコンクリートを路盤上はおろさなければならない。

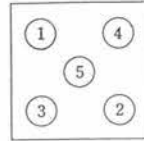
[No. 48] アスファルトフィニッシャーのタンパバーの底面は、ストローク下死点でスクリードプレート底面より3~5 mmだけ突き出るように調整する。

[No. 49] アスファルトフィニッシャーにより敷均された加熱混合物の初転圧は、混合物が変位を起こしたり、ヘアーラックを生じない限りできるだけ低い温度で行う。

[No. 50] 路盤材料の敷均しで、一層の仕上がり厚さは粒度調整工法の場合15 cm以下、セメント安定処理工法では10~20 cm程度となるよう、モータグレーダ、アスファルトフィニッシャーなどで敷均す。

第6種問題（正誤式問題（50問））

- [No. 1] ディーゼルパイルハンマの冷却方式には、水冷式と空冷式があり、一般に水冷式が多い。
- [No. 2] クローラ式くい打専用やぐらのリーダの垂直度の微調整は、ステーの伸縮やリーダブラケットのスライドによって行うことができる。
- [No. 3] 振動くい打機でくいを引き抜くときは、早く引き抜けるようにワイヤロープに十分な張力を与えてから起振機を起動し振動させる。
- [No. 4] 振動くい打機は、一本の偏心モーメント軸を回転させて起振力を発生させる。
- [No. 5] 2面リーダを装備したくい打専用やぐらは、アースオーガとディーゼルパイルハンマを装着してプレボーリング工法などに使用される。
- [No. 6] 場所打ぐいのコンクリート打設に使用するトレミーは、底ぶた式とブランジャ式があるが、底ぶた式は長いくいには不適である。
- [No. 7] リバースサーキュレーションのエアリフト方式の起動は、必ず真空ポンプを用いてサクションラインを水で充填してから行う。
- [No. 8] オールケーシング工法に用いるケーシングチューブの中間部は鋼板製の二重構造となっており、大きな土圧に十分に耐えることができる。
- [No. 9] アースオーガの減速機には、クラッチと自動変速機構が組み込まれている。
- [No. 10] ディーゼルパイルハンマや振動くい打機から発生する振動は、くい打場所から近いところよりも遠く離れた場所に大きく出ることもある。
- [No. 11] 場所打ぐいのコンクリートは、コンクリート練りまぜ後できるだけ早く打設するのが望ましく、少なくとも練りまぜ後3時間以内に打設を行う。
- [No. 12] 騒音規制法、振動規制法では、ドロップハンマを使用して行うくい打作業は規制対象外としているため、届出等の手続きは不要である。
- [No. 13] 現場でくいの保管のための台木を用いて積み上げるときは、3段又は2m以下がよい。
- [No. 14] 既製くいの打込みの場合の中掘り工法とは、スクリュオーガを減速機に取り付け、くいの中空部に挿入し、スクリュオーガによりくい先端部を掘削し、くいを打込む工法である。
- [No. 15] 場所打ぐいでは、できあがったくいが弱くなるので、鉄筋かごは継ぎ足してはならない。
- [No. 16] 長尺のコンクリートパイルを軟弱地盤に打込む場合には、くいに引張力が働いてひび割れを生じる恐れがあるので、ハンマの落下高さを小さくして打撃するようにする。
- [No. 17] 起振力60t振動くい打機で打止めたくいであれば、押し込み力60t程度の油圧入機でも圧入は可能である。
- [No. 18] アースオーガ工法で砂地盤を施工する場合は、孔壁が崩壊しやすいので、ベントナイト溶液等を注入して行う方がよい。
- [No. 19] アースドリル工法では、孔底の沈澱物の処理には、底ざらいバケットによる方法が一般的である。
- [No. 20] 図に示すような一つのフーチングにおける支持ぐいを、ディーゼルパイルハンマにより施工する場合、その施工順序は図中の番号順とするのがよい。
- [No. 21] 場所打ぐい工法において、コンクリート打込みのトレミーのコンクリート中へのラップ長は、最小限2m



- を保つ必要がある。
- [No. 22] オールケーシング工法においては、土砂の掘削はハンマグラブによる。
- [No. 23] ディーゼルパイルハンマのラムストロークの調整は、運転中に行うことは危険であり、必ず停止させてから行う。
- [No. 24] 振動くい打機のチャック方式は、一般に油圧力を使用して固定するものが多い。
- [No. 25] くい打機の巻上げ用として使用するワイヤロープ径は、公称径の7%以上減少したものを使用してはならない。
- [No. 26] RCぐいやPCぐいを打込む場合、くいの建て込み後の検測は、異なる二つの方向から行うのがよい。
- [No. 27] 油圧ハンマはラムの落下高さを調整して、くいの種類、規格及び地盤性状に合わせた打撃力で施工できる。
- [No. 28] アースドリルのケリーバは、一般にアウトケリーバ、セカンドケリーバ、インナケリーバの3本で構成されており、伸縮自在である。
- [No. 29] リバースサーキュレーションドリルのロータリテールは、ケリーの正転、逆転以外に回転速度も調整することができる。
- [No. 30] くい打やぐらでくいのつり込みに当たって、くいの横引きを行うときは、ワイヤロープがシーブから外れないよう配慮する。
- [No. 31] くいの打込みの初期には、ディーゼルパイルハンマをドロップハンマの状態にして空打ちし、くいがずれないように打込む必要がある。
- [No. 32] アースドリル工法でドリリングバケットを巻上げるときは、孔壁の抵抗を小さくするため、ドリリングバケットを回転させながら巻上げる。
- [No. 33] アースドリル工法でドリリングバケットを孔底に着床させるときは、自由落下による衝撃力を利用して、ドリリングバケットを孔底に食い込ませるとよい。
- [No. 34] リバースサーキュレーション工法の循環水の比重は、大きくなると揚水量が減少するので、1.5程度に調整する。
- [No. 35] 振動くい打機の緩衝装置は、運転に伴って発生する機械の振動が直接クレーンなどのつり具に伝わることを防ぐためのものである。
- [No. 36] 振動くい打機でくい抜作業を行う場合、くいが抜け始める「腰切り」までに要する時間は、通常10分程度が限度である。
- [No. 37] リバースサーキュレーション工法では、掘削後の孔壁を保護するために、孔内水位は地下水位以下にしなければならない。
- [No. 38] リバースサーキュレーション工法の掘削ビットは、オレンジビール形が標準で、粘性土から岩盤まで掘削できる。
- [No. 39] 地下連続壁施工機械は、バケット方式とリバースサーキュレーション方式に大別される。
- [No. 40] サンドコンパクションパイル工法は、アースオーガを用いて強制的に土中に砂ぐいを造成して地盤強化を図る工法である。

- [No. 41] 振動くい打機によるくい打作業を効果的に実施するには、ウォータージェットを併用すると有効である。
- [No. 42] 一般に中掘り工法は、回転バケットによって既製くい先端部分の掘削を行い、掘削土を間欠的に排出しながらくいを沈設する工法である。
- [No. 43] アースオーガのオーガヘッドは、超硬合金チップを使用しているため、掘削する土質により交換する必要はない。
- [No. 44] オールケーシング工法のケーシングは、押し込みジャッキにより地中に押し込むが、機械自重の2倍まで押し込み力として利用できる。
- [No. 45] 外気温度が低すぎてディーゼルパイルハンマが起動しないときには、空打を数回行ってハンマを温めるか冷却水に熱湯を入れる。
- [No. 46] 粒径 20 cm 程度の玉石層を掘り抜く場所打ぐいを施工する場合、場所打ぐいの中ではオールケーシング工法が最も適当な工法である。
- [No. 47] リバースサーキュレーション工法のサクションボは、ドリルパイプ内に圧縮空気を噴出させ、パイプ内部の見掛けの泥水の比重を小さくして逆還流を起こす方式である。
- [No. 48] アースオーガ工法で掘削するときは、くい芯がずれないように十分にオーガヘッドを地中に押さえつけてから、スクリュウの回転を始める。
- [No. 49] 継ぎくいを溶接する場合は、雨天のときは行わない。又、気温が極端に低いときには溶接部分をガス焔で加熱することも必要である。
- [No. 50] PC くいや PHC ぐいをディーゼルハンマ等の打撃式くい打機で施工する場合は、その先端形状は開放形とする。

◆ 図書紹介

建設機械化の40年

A 4 版 194 頁 定価 4,120 円 送料 520 円

- | | | | |
|--------------|----------|--------------|--------------------|
| [1. 事業の進展] | 1.1 建設事業 | 1.2 建設業 | 1.3 建設機械製造業 |
| [2. 技術の展望] | 2.1 施工技術 | 2.2 機械技術 | 2.3 製造技術 2.4 整備技術 |
| [3. 協会の事業活動] | 3.1 まえがき | 3.2 定款 | 3.3 事業組織 3.4 事業の成果 |
| | 3.5 支部 | 3.6 建設機械化研究所 | |
| [4. 年表] | | | |

[申込先] 社団法人 日本建設機械化協会
 (〒105) 東京都港区芝公園 3-5-8 機械振興会館内
 電話 東京 (03) 433-1501

建設機械化技術・技術審査証明報告

審査証明依頼者：ヤンマー農機株式会社

技術の名称：歩道用小型除雪機
(YSR2110H形ハンドガイド式ロータリ除雪機)

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

1. 審査証明対象技術

(1) 技術の概要

歩道除雪は、狭隘な作業場所、多様な雪質、苛酷な作業条件など、作業性、安全性の面で問題が多い。この歩道用小型除雪機は、このような問題に対処するため、次の諸点に留意して開発したものである。

- ① 作業者に対する安全装置。
- ② 一般歩行者に対する安全装置。
- ③ 手元集中型の操作装置。
- ④ 遠・至近距離投雪に対するシュートキャップ調節装置。
- ⑤ 雪質、堆雪量によって適正な速度が選べる HST 無段変速装置。

なお、上記①、②項については表-1 の装置・機構を有している。

(2) 従来技術

従来の除雪機は、上記のような安全機構はない。

2. 開発の主旨

近年、積雪地域における冬期交通確保の一環として、歩道除雪の要望が非常に高い。歩道除雪は、歩道の構造・幅員等により大型の機械の使用が困難な場所が大半であり、このような場所では人力やハンドガイド式の小型の機械による除雪が、試みられている。

しかし雪質・堆雪量によっては、能力不足・使用不可といった例も多い。また、これらの小型除雪機による事故も多発している。従って、小型で歩道の雪にも対処で

き、安全性、操作性にすぐれた除雪機の開発を行う。

3. 開発目標

(a) 歩道上の堆雪に対して十分な施工能力があること。

(解説)

① 単位時間、単位馬力当たり除雪量が従来機と比較して劣っていないこと。

② 人が歩ける硬度に締まった雪質においても、単位時間、単位馬力当たり除雪量が従来機と比較して劣っていないこと。

表-1

No.	安全機構項目	内 容
1	運転者離脱時安全機構	操作員が運転操作位置から離れると、オーガ・ブローアおよび走行が自動停止する機構
2	シュート安全機構	ブローア等へシュート開口部から指や手などが容易に届かないようなカバーを装備し、このカバーを開くとエンジンおよびブローア・オーガが停止する機構
3	雪づまり除去具	搭載可能な雪づまり除去具
4	後進時緊急停止機構	後進時に操作員が転倒したり、雪堤、障害物にはさまれた時、容易に操作できる位置に装備され、またその場合には機械が人体に損傷を与えることのないよう急停止する機構
5	セーフティスタート機構	作業クラッチまたは走行クラッチが接続された状態ではエンジンの始動ができない機構
6	オーガサイドカバー	足先等が側面からオーガにまきこまれるのを防止するために、オーガ側面に取付けられる平滑な円盤状のカバーで、オーガと一体となって回転する
7	クレーンつり具	クレーンによるトラックへの積込み・積降ろし用の専用つり具
8	緊急停止装置	運転操作位置から腕のみの動作で容易に操作できる最も単純な操作による緊急停止装置
9	黄色回転灯	周囲の住民、歩行者が、昼夜を問わず作業中の歩道除雪機存在を確認できる装置
10	危険個所の表示	シュートやオーガ・ブローア等の危険個所に対するステッカ等による表示

(注) 安全機構の項目は安全機構の概要図参照

(b) 歩道除雪作業における操作性・作業性にすぐれていること。

(解 説)

① 除雪姿勢において、全てのレバー等が最適操作範囲にあることが望ましいが、少なくとも操作可能範囲にあること。また手袋使用時においても、操作性が劣っていないこと。

② 全てのレバー、スイッチ類について機能の表示がなされていること。

③ 危険につながるものあるいは危険を回避するためのものについての注意表示およびレバーノブの色分け等がなされていること。

④ 冬期の歩道を想定した 20 cm の段へ、最大装備重量において容易に乗り上げられること。この際、乗り上げの補助材を使用することができる。

⑤ 冬期の歩道を想定した 20 cm の段から降りるときに、エッジ等が地面に触れるなどの障害がないこと。

⑥ 本体に著しく雪をかけることなく、本体側方 0.5 m 以内(地上約 0.5 m において)に投雪できること(少なくとも、2 段式シュートキャップを備えていること)。

⑦ 10 m 以上の投雪能力があること。

⑧ シュートの旋回角度が、車体前方を中心として左右おのおの 130 度以上であること。

⑨ 騒音が従来機と比較して、高くないこと。

(c) 作業者および一般歩行者の安全が十分に確保できる機構を有すること。

(解 説)

① シュート内につまった雪を容易に除去できる形状の工具および工具の搭載場所を装備していること。

② 十分な性能を有するデッドマンクラッチ等を装備

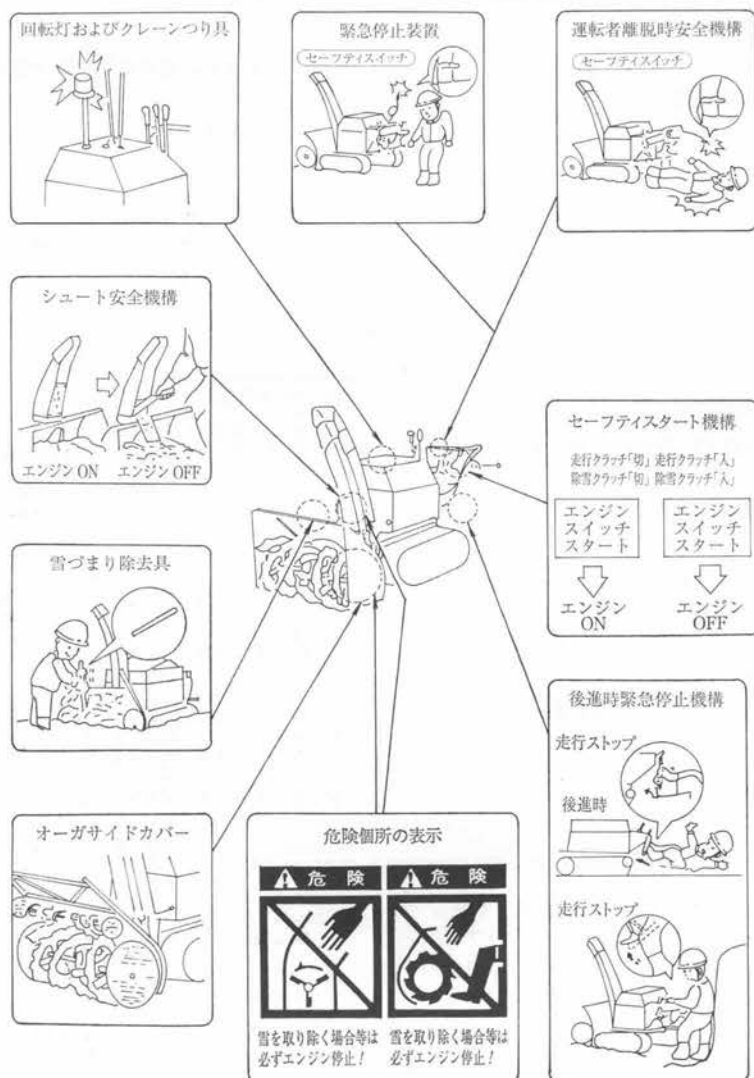


図-8 安全機構の概要図

していること。エンジンまたは除雪装置を停止しなければシュートカバーが開かないインターロックもしくはシュートカバーが開いたときに直ちにエンジンまたは除雪装置が停止するインターロックを装備していること。

③ 後進時緊急停止レバーは、幅が履帯中心間隔よりも大きく、転倒時に容易に届く高さに設けられていること。

④ 後進時緊急停止レバーは、全速後進時においても転倒した人が機械に触れることのないように、履帯後端より後方で機能して停止すること。

⑤ 通常の操作位置から容易に届く範囲に、エンジンの緊急停止レバーまたはボタンを有すること。

⑥ セーフティスタータ等の装置を有すること。

⑦ オーガ、走行装置以外の回転機構または装置が露出していないこと。

⑧ シュート口からプロア等へ手等の身体の一部が容易に届かないようなカバーが装備されていること。

⑨ シュート、オーガについて、装置等で隠れることのない位置に危険表示のステッカが貼付されていること。

⑩ オペレータを幻惑しないように、カバーを施した回転灯または点滅灯を装備していること。

⑪ クレーンでの積降ろしのためのアイプレートまたはアイボルトが装備されていること。

⑫ 歩み板の途中で走行クラッチを断にしても下らないこと。

4. 審査証明の方法

本技術の審査は、性能確認試験を実施し、表-2の項目について確認することとした。

5. 審査証明の前提

本除雪機とそれを構成する各部品は、適正な品質管理のもとに製造され、良好に保守管理されたものとする。また本除雪機は歩道用小型除雪機の機能について一般的な知識を有する者により取扱われるものとする。

表-2

開発目標	審査項目
歩道上の堆雪に対して、十分な施工能力があること。	施工能力：歩道上の新雪および歩行者によって踏み固められた雪を処理する十分な能力を有すること。
歩道除雪作業における操作性および作業性がすぐれていること。	操作性：レバー等が操作しやすく、適切な表示があること。 作業性：① マウンドアップ部等の歩道上の凹凸に対して、走行性がすぐれていること。 ② 投雪の制御が容易で、十分な性能を有すること。 ③ 騒音が高くないこと。
作業員および一般歩行者の安全が十分に確保できる機構を有すること。	安全性：① 雪づまりに対し、安全かつ容易に除去できること。 ② 緊急停止装置等を有すること。 ③ 危険箇所には保護カバーを設け、ステッカ等で明示すること。 ④ 移動・運搬に際して、安全に積込み、積降ろしができること。

6. 審査証明の範囲

審査証明は、依頼者より提出された開発の主旨・開発目標に対して設定した性能確認試験により確認した範囲とする。

7. 審査証明の結果

本技術について、前記の開発の主旨・開発目標に照らして審査した結果は、以下のとおりである。

① 歩道上の堆雪（アイスバーン等を除く）に対して十分な施工能力があると認められる。

② 歩道除雪作業における操作性および作業性がすぐれていると認められる。

③ 作業員および一般歩行者の安全が十分に確保できる機構を有すると認められる。

8. 留意事項および付言

この機械の騒音レベルの現状を見ると、使用にあたっては騒音が環境に与える影響に十分留意するとともに、今後、騒音対策を早急に進める必要がある。

新工法紹介 調査部会

04-69	TOMS 工 法	戸 田 建 設
-------	----------	---------

▶概 要

TOMS 工法はシールド工法における RC セグメント新型継ぎ手工法で、セグメント組立ての機械化を可能とするとともに、経済性の向上を狙いとしたものである。この継手形式は図-1に示すように埋込み金物の凸部と連結金物の凹部を噛ませてボルト締めすることにより、継手面に締付力を発生させるものである。ボルトはすべてトンネル断面半径方向に統一され、ボルト締め作業の機械化が容易になっている。

セグメントの組立ては、図-2の組立て装置を用いて行う。この装置は従来のエレクタにセグメントのサポートフレームを付加し、そのフレーム上のガイドレールに沿って、ボルト締付け装置および金具類供給装置が各継

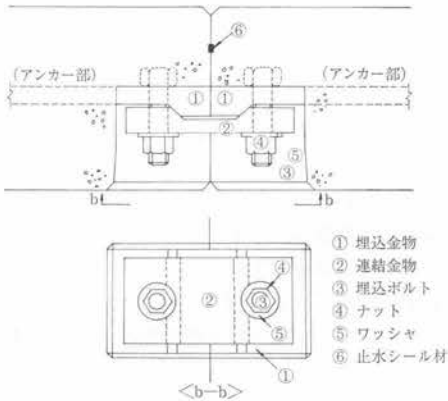


図-1 新型継手形式

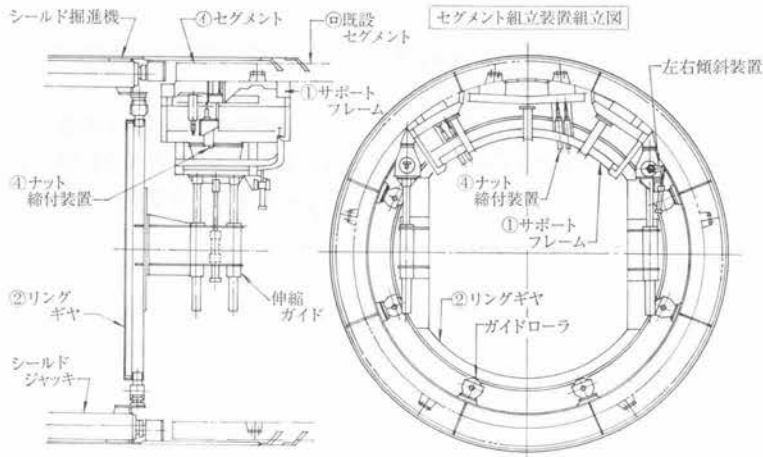


図-2 セグメント組立て装置

手接合位置まで移動可能な構造となっている。この装置によってセグメントの位置出し、金具類の供給およびボルト締めといった一連の作業が効率的に行うことができる。

▶特 長

- ① 一連の組立て作業が機械化できる。
 - 組立て能率の向上による掘進工期の短縮
 - 作業の安全性向上
- ② 継手金物を熱間鍛造によって製作するので、その製作費が安価なものとなる（材質 S45C）。
- ③ 継手面の締付力が大きくとれ、止水性が向上する。
- ④ 箱抜きが小さく、セグメントの強度上有利となる。
- ⑤ ボルト締めのトルク管理が容易で、締付力の均一なセグメントリングを形成できる。
- ⑥ 極限設計を用いることで、所要強度に応じた継手設計が可能である。

▶用 途

RC セグメントの採用が可能なシールド工事で、セグメント外径が 3,000~6,000 mm 程度。

▶参考文献

- 「RC セグメント新型継ぎ手工法の開発」 “トンネルと地下” Vol. 16, No. 15, 1985.5

▶工業所有権

特許 1415063 (62/12/10), 特願昭 60-243550, 実案 1650488 (61/8/28), ほか

▶問合せ先

戸田建設(株) 土木技術開発室

〒104 東京都中央区京橋 1-7-1 新八重洲ビル

電話 (03) 535-1620

新工法紹介 調査部会

04-70	密閉式ボックス シールド工法	戸田建設
-------	-------------------	------

概要

ボックス断面のシールドは切羽解放型の手掘り式であれば、既に数件の実績がある。しかし大深度、高水圧下などで要求される密閉式ボックスシールドは、今まで数多くの技術者が、その開発にあたってきたが、掘削断面に未掘削部を残すという大きな問題を克服できずに技術を確立するまでには至らなかった。本工法は利根ボーリングと共同開発したもので、掘進方向に垂直な軸をもつドラムカッタと、小径のリングカッタを回転させる機構により全断面の掘削を可能にしたものであり（図-3 参照）、直径 1~2m のドラムカッタを標準とし、複数個組合せて、所定の掘削断面を構成することができる。また掘削土砂は通常の泥水シールドと同様、送排泥管により地上に搬出される（図-2 参照）。

特長

① 使用目的に応じた断面で施工できる。従来の地下鉄、道路、共同溝など使用時に円形断面を必要としない場合、掘削断面積が大幅に少なくなり、工費の低減や占有幅の減少による用地買収費の低減が可能（表-1 参照）。

② シールド機の分離併合が可能。地下鉄駅部と駅間によって分離併合を使い分けたり、用地に制約がある場合に上下に移動させるなど、自由な線形をとることができる。

③ ボックス型断面以外に、カッタ形状とカッタ回転軸の方向を変えることにより、台形や馬蹄形など軸対称の任意断面のトンネルを構築することができる。

④ ボックスの組合せにより、超大断面の施工が可能。トンネル外周をボックスシールドで構築し、最終的に外径 80m 程度の二重殻構造をもつ大深度地下空間を構築できる（TUBE 構想）。

表-1 地下鉄断面での断面積比較

タイプ	単線併設	複線	MF, DOT 等	ボックスシールド
概略図				
掘削断面積	A=84m ²	A=85m ²	A=72m ²	A=57m ²
断面積の比較	100% 基準とする	101%	86%	68%
特徴	・施工例多数有り	・施工例有り ・近年採用例増加	・JR 京橋トンネルでの施工 ・断面積を減らすことができる。	・断面積の削減をさらに達成できる。 ・組合せ、分離、併合が可能

用途

① 円形断面を特に必要としない共同溝、電力洞道、地下鉄、地下河川等（用地が限定されていて、円形断面では用地境界を侵す場合などは特に有効）。

② 台形断面の順次構築による大断面の外殻。

実績

・戸田建設技術研究所構内（試験施工）、つくば市

参考資料

・山田他：「自由断面シールド工法の開発（第1報）」

“土木学会第44回年次学術講演会”1989年10月

・多田他：「ボックスシールド工法の開発」“土木学会第45回年次学術講演会”1990年9月

・「密閉式ボックスシールド工法、公共事業を推進するための新しい技術報告集」“大阪府土木部”1990年

工業所有権

特願昭 63-218194, 特願平 1-28606 ほか、関連特許 13 件、実用新案 4 件出願中

問合せ先

戸田建設（株）本社土木技術開発室

〒104 東京都中央区京橋 1-7-1

電話 東京 (03) 535-1620

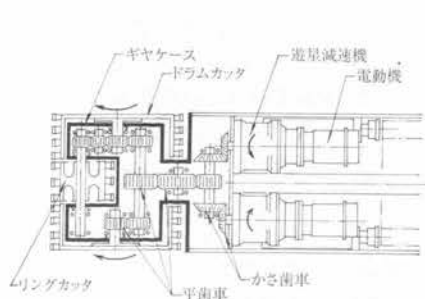


図-1 掘削機構図

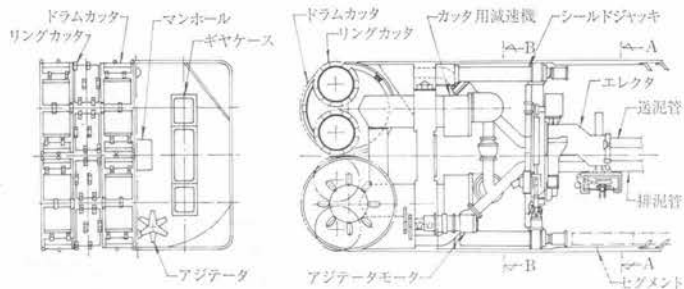


図-2 ボックスシールド機

新機種紹介

調査部会

▶ブルドーザおよびスクレーパ

90-01-08	新キャタピラー三菱 (米キャタピラー社製) ゴム履帯式トラクタ チャレンジャー 65	'90.9 輸入新機種
----------	---	----------------

4WD タイヤ式で速度、移動性と、鉄クローラ式のけん引効率、低接地圧の良さを兼ね備えた、独自のモビルトラックシステムによる新機種である。ラバーベルトとドライブホイールの摩擦による動力伝達、空気タイヤ式フロントアイドラ、ボギー式ミッドホイール、調整式エアスプリング採用などで、スムーズな発進加速やソフトな乗り心地が得られ、1本レバーとインチングペダルで操作するダイレクトパワーシフトミッション、丸ハンドル式ディファレンシャルステアリング装置、ロードセンシング式作業油圧系と4個の油圧取出口、コンピュータによるパフォーマンスモニターと新型エレクトロニクスモニター、曲面ガラス付の新感覚 ROPS キャブ等の装備で、快適ですぐれた作業ができる。



写真-1 CAT チャレンジャー 65 高速ゴム履帯式トラクタ

表-1 チャレンジャー 65 の主な仕様

全装備重量	16.05 t	全長×全幅	5.72×2.87 m
定格出力	260 PS/2,100 rpm	走行速度	前10速 29.3 km/hr 後2速 7.2 km/hr
接地長	2,720 mm	接地圧	0.47 kg/cm ²
履帯中心距離	2,150 mm	最低地上高	380 mm
履帯幅	620 mm	価格	見積り
キャブ内騒音	77.5 dB(A)		

▶掘削機械

90-02-12	神戸製鋼所 小型油圧ショベル SK 30 UR	'90.9 新機種
----------	-------------------------------	--------------

下水道、電気通信、ガス等の管工事、とくに道幅の狭

い住宅地域で小旋回作業のできる車幅内旋回機である。2t ダンプの入れる所で十分旋回でき、積込みは4t ダンプの高さにもできるほか、バケット1個分クローラ外側の掘削もできるので、U字溝補修などにも便利に使える。掘削深さも大きく、右最大オフセット時に2.3m 深さの側溝掘りも可能である。マイコン制御のキャブ干渉防止装置採用で、バケット操作も安心して行え、走行性能も、2速モータ採用、複合動作時直進性確保などすぐれている。



写真-2 神鋼コベルコ SK 30 UR 車幅内旋回ショベル

表-2 SK 30 UR の主な仕様

標準バケット容	0.07 m ³	輸送時全長×全幅	4.47×1.58 m
機械重量	3 t	走行速度	4.3/2.4 km/hr
定格出力	23.6 PS/ 2,270 rpm	登坂能力	30°
最大掘削深さ×同半径	2.84×4.57 m	バケットオフセット量	左 675/ 右 945 mm
最小旋回半径(フロント+後端)	790+790 mm	最大掘削力	2.15 t
		価格	7.4 百万円

90-02-13	日立建機 油圧ショベル EX 100-2 ほか	'90.10 モデルチェンジ
----------	-------------------------------	-------------------

エンジン、油圧ポンプ、コントロールバルブを総合制御する、電子ロードセンシング制御 ELLE (エル) システムを搭載し、確実な各種複合動作や滑らかな操作フィーリングにより、ハイレベルな作業も、大作業量も容易にこなす、省エネ、低騒音のニュー EX シリーズである。作業モードセレクト、機械の健康診断ドクター EX システム、スライディングコクピット、エルゴノミクスレバーグリップ、球面モニターとタッチコントロールスイッチ、アシストスプリング付フロントガラス格納機構などの採用で、運転取扱いのしやすさと新しさを加え、斬新なスタイルとカラーリングによって、快適ですぐれた作業性能、安全性、耐久性のショベルのイメージ表現に

新機種紹介

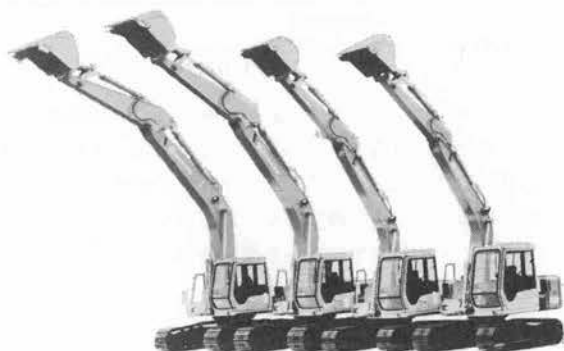


写真-3 日立スーパーランディ・ニュー EX 油圧ショベル (EX 220, EX 200, EX 120, EX 100)

表-3 EX 100-2 ほかの主な仕様

	EX 100-2 [EX 120-2]	EX 200-2 [EX 200LC-2]	EX 220-2 [EX 220LC-2]
標準バケット容量 (m ³)	0.4[0.45]	0.7	0.9
全装備重量 (t)	10.7[11.8]	18.5[19.0]	22.5[23.1]
定格出力 (PS/rpm)	78/2,300 [85/2,200]	135/2,050	160/2,100
最大掘削深さ ×同半径 (m)	5.08×7.7 [5.57×8.27]	6.67×9.91	6.95×10.27
最小旋回半径 (フロント+後端) (m)	2.39+2.13	3.54+2.75	3.85+2.94
クローラ全長 ×同全幅 (m)	3.34[3.58] ×2.49	4.17[4.46] ×2.8[2.99]	4.26[4.64] ×2.99[3.19]
走行速度 (km/hr)	5.5/3.4/2.5	5.5/3.5/2.5	5.5/3.5/2.5
登坂能力 (%)	70	70	70
最大掘削力 (t)	8.0	11.5(12.1)	13.9(14.7)
価格 (百万円)	13.4[14.7]	20.6[21.7]	27[28.7]

(注) 最大掘削力の () 内にはパワーディギング使用時の値を示す。
LC はロングクローラタイプであるが、別 EX 100 M-2 (0.4 m³, 12.2 t, 78 PS, 4.4 km/hr, 接地圧 0.27~0.21 kg/cm², 価格 15.7 百万円) 湿地タイプも同時発売されている。

努めている。

90-02-14	新キャタピラー三菱 油圧ショベル E 70 B ほか	'90.10 モデルチェンジ
----------	----------------------------------	-------------------

作業性能、操作性、居住性などをグレードアップした、CAT Bシリーズ PRO FORCE の新型機である。E(L)200 B で走行自動2速方式、E 120 B で強力型走行モータを採用、E 120 B 以上にエアコン標準装備をしたほか、全機種で、エンジンキーストップ採用、走行ペダル改良、シート改良、グリスガン収納ホルダ設置など、きめこまかい改良が行われた。ワークモードチョイス、パワーモードセレクションなどによる高い生産性、すぐれた作業性は変わらず、道路、土地造成、河川改修、採石、解体など各現場での活躍が期待されている。



写真-4 CAT E 200 B 「PRO FORCE」油圧ショベル

表-4 E 70 B ほかの主な仕様

	E70B	E110B [E 120 B]	E200B [E L 200 B]
標準バケット容量 (m ³)	0.25	0.4[0.45]	0.7[同左]
全装備重量 (t)	6.7	11.2[12.2]	18.5[19.1]
定格出力 (PS/rpm)	55/1,800	80/1,800 [85/1,900]	120/1,800 [同左]
最大掘削深さ (m)	4.11	5.05[5.5]	6.64[同左]
最大掘削半径 (m)	6.38	7.7 [8.3]	9.92[同左]
クローラ全長 (m)	2.64	3.32[3.49]	4.08[4.46]
クローラ全幅 (m)	2.2	2.49[同左]	2.8 [2.98]
走行速度 (km/hr)	4.1	5.0/3.2[同左]	5.0/3.0[同左]
登坂能力 (度)	35	35 [同左]	35 [同左]
最大掘削力 (t)	4.5	7.5[7.9]	10.7[同左]
価格 (百万円)	9.8	12.95[14.9]	20.6[21.6]

90-02-15	小松製作所 ゴムパッドシュー付 油圧ショベル PC 100 ほか	'90.8 応用製品
----------	--	---------------

ゴムパッドシューを採用したアバンセシリーズ機である。採用したゴムパッドシューはスチール製シューに硬質ゴムを焼付けたもので、中型機の重量にも耐える高い耐久性と信頼性をもっている。ゴムパッドシューを装着することで、舗装路面の損傷が防止でき、稼働エリアが広がる。また走行時の振動やキシミ音が少ないので、



写真-5 小松アバンセ PC 200 ゴムパッドシュー仕様パワーショベル

新機種紹介

表-5 ゴムパッド付 PC100 ほかの主な仕様

	PC100	PC120	PC200
標準バケット容量 (m ³)	0.4	0.45	0.7
全 装 備 重 量 (kg)	10,904	11,814	19,224
定 格 出 力 (PS/rpm)	80/2,100	85/2,200	125/2,050
全 幅 (m)	2.48	2.48	2.78
最 大 掘 削 深 さ (m)	5.06	5.52	6.62
フ ロ ン ト 最 小 旋 回 半 径 (m)	2.43	2.455	3.63
後 端 旋 回 半 径 (m)	2.13	2.13	2.7
価 格 (百万円)	13.25	14.6	20.5

周辺の騒音低減や、オペレータの疲労低減に役立つなど、市街地作業に最適な都市型機である。

▶ 積込機械

90-03-09	小松製作所 履带式トラクタシヨベル D57S-1B	'90.8 モデルチェンジ
----------	---------------------------------	------------------

高性能、低燃費エンジンに変更して経済性の向上を図った新型機である。直噴式、グローブラグ採用により、冬季・寒冷地での始動性が一段と向上しており、エンジンシリンダブロックの剛性アップ、ライナの表面処理採用、ガスケットの変更等により、大幅に耐久性がアップした。負荷に応じた最適な車速調整が容易なトルクフローミッションを採用しており、広い前方視界、良好な車体重量バランスと相まって、より安定した作業ができるようになった。

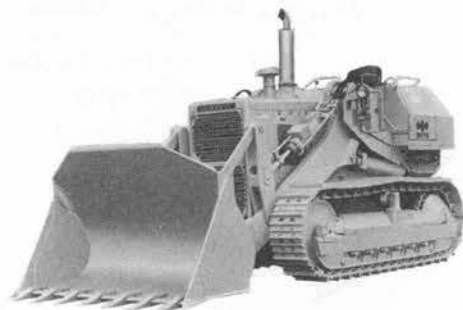


写真-6 小松 D57S-1B ドーザシヨベル

表-6 D57S-1B の主な仕様

バケット容量	標準 1.6 m ³	接 地 長	2,425 mm
最大積載荷重	3.2 t	履帯中心距離	1,700 mm
運転整備重量	14.66 t	接 地 圧	0.76 kg/cm ²
定 格 出 力	135 PS/1,900 rpm	走 行 速 度	前 9.5 km/hr 後 11.5 km/hr
ダンピング クリアランス	2.89 m	価 格	13.45 百万円
同 リ ー チ	1.19 m		

90-03-10	古河機械金属 車輪式トラクタシヨベル FL120-II	'90.8 モデルチェンジ
----------	-----------------------------------	------------------

マーブルグレーの洗練されたスタイルに、始動性の良い、低燃費の直噴ターボエンジンを搭載し、スムーズで応答性の良いパワーラインとのマッチングで、すぐれた作業性能を示す新型機である。駐車ブレーキまで密閉湿式化し、チルトステアリング標準装備、フィンガーコントロール変速レバー、電子制御モニタ、フローティング式運転席採用などにより、安全で快適な運転操作ができる。76 dB(A)/7 m と騒音レベルも低い。



写真-7 古河 FL120-II ホイールローダー

表-7 FL120-II の主な仕様

標準バケット 容 量	1.2 m ³	走 行 速 度	34 km/hr
常 用 荷 重	1.92 t	最大けん引力	7.2 t
全 装 備 重 量	6.85 t	登 坂 能 力	30°
定 格 出 力	87 PS/2,300 rpm	最小回転半径	最外輪中心 4.4 m
ダンピング クリアランス	2,570 mm	最大掘起力	6.9 t
同 リ ー チ	1,050 mm	タイヤサイズ	16.9-24-10 PR
全 長×全 幅	5.95×2.35 m	価 格	8.2 百万円

▶ 運搬機械

90-04-03	小松製作所 重ダンプトラック HD465-5	'90.9 モデルチェンジ
----------	------------------------------	------------------

数々のメカトロ最新機構を搭載した先進重ダンプトラックの第2弾である。全段電子モジュレーションシステム (K-ATOMICS*) の採用により、変速ショックが小さくなり、負荷対応可変のオートサスペンションや、直進性のよい全油圧式ステアリングと相まって、走行時の安定性が一段と向上した。また広い視界の防音キャブ、エアコン、ラジオ、5段階調整式ファブリックシートの標準装備により、快適な居住空間が得られた。作業・現場状況に応じて2段階に設定できるエンジンモード切換

新機種紹介

システムや、機械管理に威力を示すペイロードメータもオプションでつけられるほか、3系統ブレーキ、自動緊急ステアリング、防災カバーによる火災防止およびモニタリングシステムによる異常警報等、安全性にも万全な処置が取られている。* (KOMATSU ADVANCED TRANSMISSION MODURATION CONTROL SYSTEM)



写真-8 小松 HD 465-5 オフロードダンプトラック

表-8 HD 465-5 の主な仕様

最大積載量	46 t	輪距(前/後)	3,565/2,900mm [3,515/3,080]
ベッセル容量	山 34.2/平 25 m ³	最高速度	66[70]km/hr
空車重量	41.6[42.2] t	登坂能力	sin θ 37%
定格出力	725 PS/2,100 rpm	最小回転半径	8.5 m
ボディ上縁高さ	3.5[3.58]m	価格	68.5[70.5]百万円
全長×全幅	9.12×4.22[4.58]m		
軸距	4.3 m		

(注) 標準タイヤ(21.00-35-36 PR)のほかに、大径タイヤ(24.00-35-36 PR)仕様もあり、表の[]内に仕様を示した。なお、ベッセルは岩石運搬用のロックボディ(平 29 m³、山 37.5 m³)も用意されている。

▶モータグレーダ、路盤用機械および締固め機械

90-12-13	小松製作所(豊和工業製) 振動コンパクト JP 60 SS	'90.6 新機種
----------	----------------------------------	--------------

ミニ油圧ショベルなどの油圧を利用した油圧作動方式を採用した新製品で、夜間工事や市街地、住宅地工事の低騒音要求に応え、従来のエンジン搭載型に比べ、騒音レベル6%減の78 dB(A)(周囲7m)を実現したも



写真-9 小松 JP 60 SS パイプロブレート

のである。軽量ながら、起振力、振動数ともに大きく、都市土木にマッチした高性能機である。

表-9 JP 60 SS の主な仕様

重量	60 kg	走行速度	1.3~1.6 km/hr
転圧板寸法	360×525 mm	作動油流量	20~25 l/min
起振力	1 t	価格	380 千円
振動数	5,500 cpm		

▶舗装機械

90-13-03	東洋運搬機 舗装強制冷却機 NCD 10 ST	'90.7 新機種
----------	-------------------------------	--------------

アスファルト道路舗設後の養生時間を大幅短縮して、増加する維持修繕工事施工後の交通渋滞を軽減しようとして開発された、新しいアイデア製品である。微細なミスト(霧)とエアジェット(風)で効率の良い冷却効果が得られ、強力な風で残留水の水きりもできるので、2層3層の舗装施工も効率よくできる。HST 駆動のため作業速度が無段階微調整でき、水量、作業幅調整も容易なほか、FRP 軽量車体で、接地圧もタイヤローラの1/2の3.2 kg/cm²としており、オーバーコンパクションの心配がなく、作業性が良い。



写真-10 東洋運搬機 NCD 10 ST パワーローラ

表-10 NCD 10 ST の主な仕様

作業幅	2~4 m	全長×全幅	4.55×2.0 m
車両重量	2.35 t (水タンク満水時 3.35 t)	走行速度	15/5 km/hr
最高出力	67 PS/3,000 rpm	最小回転半径	5.0 m
水散布量	4~7 l/min	水タンク容量	1,000 l
送風量	10 m ³ /min	タイヤサイズ(前)	2-9.5/65-15 6 PR
		(後)	4-9.5/65-15 6 PR
		価格	13.1 百万円

新機種紹介

▶維持修繕ほか雑機械および除雪機械

90-14-03	小松製作所 路面切削機 GC 50-1	'90.7 新機種
----------	------------------------	--------------

'89年発売のGC380につづき、マンホールまわり、道路石席部分などの補助切削や、道路のひび割れ、穴などの部分切削を行うために開発された小型機である。高出力エンジン搭載により、冬期でもコールドカット（常温切削）ができ、アーティキュレート式のため小回りがきき、オフセット作業も容易にできる。また左右チルト式切削ロータによりテーパカット作業ができ、切削状況をみながらのワンマン有線リモコン操作もできる。さらに車体前後に緊急停止用の安全バーを装備しており、万一の油圧低下時のメカブレーキも備えている。



写真—11 小松 GC50-1 ミニロードカッター

表—11 GC50-1の主な仕様

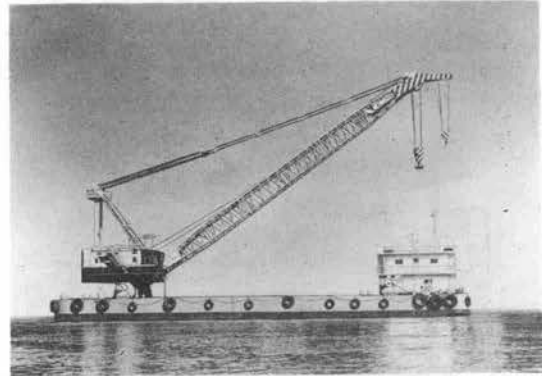
切削深さ ×同幅	50×300 mm	走行速度 (前後1速/2速)	2.1/4 km/hr
全装備重量	2.5 t	最小回転半径	2.2 m
定格出力	37 PS/2,800 rpm	ロータ	21本コニカルビット付 左右各 18° 傾斜
最小作業機 切削半径	300 mm	価格	6.3 百万円
全長×全幅	2.14×1.35 m		

▶作業船および海洋水中作業機械

90-15-01	神鋼コベルコ建機 クレーン・グラブ兼用 作業船 F & G 2324 F & G 2340	'90.5 新機種
----------	--	--------------

1隻でクレーン、グラブ、砕岩、杭打ちができ、専用機を上回る本格的な機能や作業性を持つもので、経済性、安全性にもすぐれる多用途船である。エンジン出力を有効に活用できるメカトロ ESS を採用しており、クレーン・グラブ・標準の3作業モードの選択、速度制御とトルク制御の切換等ができ、フィーリングよく最適の作業ができる。大きなアウトリーチ、速いロープ速度に加え、2本のレバーへの操作機能の集約、正確な海中据付けに良いワンタッチフリーシステムの採用、旋回フラ

ッシャや油流出対策機構の装備などで実用性にすぐれた機械にしている。



写真—12 神鋼 F & G 2324 クレーン・グラブ
兼用大型作業船

表—12 F & G 2324 ほかの主な仕様

エンジン出力	565 PS/2,000 rpm [1,130 PS/ 2,000 rpm]	クレーン つり上げ能力	250 t×9.1 m
ブーム長さ	22~34 m	同巻上 ロープ速度	100 m/min
後端旋回半径	6.5 m	グラブ巻上 荷重	24 t×20 m [40 t×20 m]
旋回速度	1.7/0.85 rpm	同渡深深度	水面下 40 m
燃料タンク 容量	1,000 [1,800] l	同揚程	水面上 6 m
作動油タンク 容量	700 l	同巻上 ロープ速度	56[60]m/min
標準台船寸法	長さ 46×幅 22 ×深さ 4 m	価格	270[300] 百万円

(注) F & G 2324 と F & G 2340 の共通でない値は、2324 [2340] のように示した。

文献調査

文献調査委員会

新型積込み運搬機

Self-loader does two jobs at once

Construction Weekly
28 February 1990

1.2m³ クラスのエキスカベータをベース機に、ダンブ可能なベッセルを装着し、1台で積込みと運搬を行うことができる。

主要仕様：エンジン出力 119 kW (162 PS)
ベッセル容量 10 t 積
走行速度 11 km/hr (4 段変速)
作業機の性能はベース機と変更なし
最大掘削深さ 4.4 m
最大掘削半径 6 m
コントロール系はサーボアシスト付
(委員：多田 文克)



写真-1

多機能エキスカベータ

Ready to scratch at the
UK market

Construction Weekly
16 May 1990

名称：Forty Ferrex 910 W

メーカー：イタリア・PMI 社
(Padana Macchine Industriali)

主要仕様：重量 12 t

エンジン出力 56 kW (76 PS)
走行速度 21.6 km/hr (3 段変速)
最大けん引力 62.7 kN (6,400 kgf)
最大掘削力 46 kN (4,700 kgf)
登坂能力 70% 勾配
全長×全幅 5.57×3.97 m
最大掘削深さ 4.93 m
最大掘削高さ 8.20 m
最大水平掘削長さ 7.78 m

四輪駆動

テレスコピックブーム装着 (360° 回転可能)
外部油圧取出し用カップリングを装備

価格：約 6 万ポンド (1,500 万円 @250 円/ポンド)
工場渡し

(委員：多田 文克)



写真-2

文献調査

鉄筋腐食検出器

Taking measures to stop
steel corrosion

Construction Weekly
13 June 1990

コンクリート構造物内の鉄筋の腐食状態をより正確に、感度良く検出する方法のニーズが高まっている。マンチェスタ工科大学 (UMIST) の研究成果をベースに CAPCIS 社は新型鉄筋腐食検出器を開発した。この検出器は鉄筋にプローブを取付け、電圧をかけ、流れる電流を測定するという方式である。

従来のやり方としては目視チェックや円筒標本採取等が有るが、新型検出器によりもっと速く、正確に問題点を把握することができる。

新型検出器は LPRM 原理 (Linear Polarisation Resistance Measurement) を採用している。鉄筋に微小電圧をかけ、それにより発生する電流は、他の部分に対する相対的な腐食の状態を表わしている。

この新方式を実用的なものとするためには、今後鉄筋



写真-3

の腐食割合とコンクリートのクラックとの関連性をつかんでいかなければならない。CAPCIS 社では新方式は必ずしも完全なものではないが、従来のやり方にくらべたら明らかに優れていると主張している。

(委員: 多田 文克)

油圧ドリル用ドリフト回転ヘッド

Rotater head assembly improves
hydraulic drill

MINING ENGINEERING
August 1990

Davey Kent 社は油圧ドリル用パーカッションドリフト回転装置を開発した。この装置はマストに対しドリフトを左右 70° 回転できる。これにより測面からのドリルパイプ脱着が可能となり作業性が向上する。

(委員: 水沼 渉)

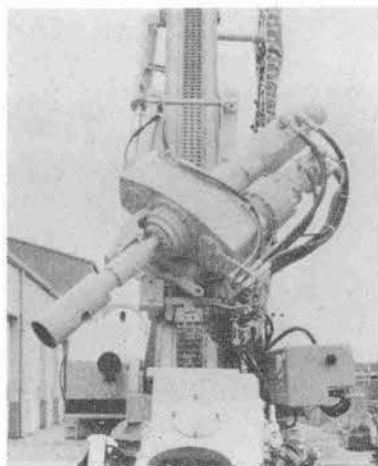


写真-4

文献調査

新型 ルーフ ボルト

Innovative roof bolt

MINING Magazine
August 1990

南アフリカで開発された "Delkor Impact Bolt" シス

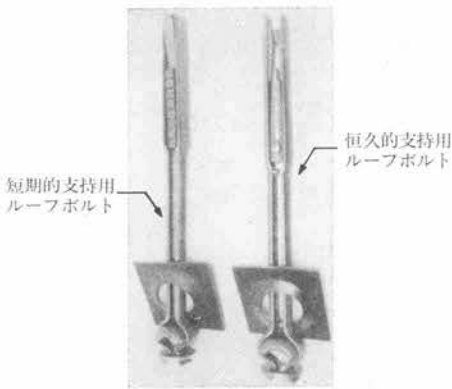


写真-5

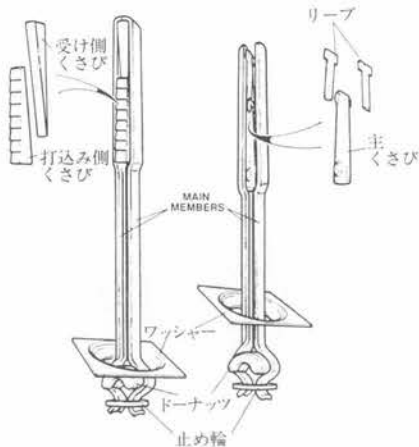


図-1

テムは、従来のロックボルトに対し高い耐衝撃荷重性が有り予張による強固な支持の必要な場所用に設計されている。半径 17 mm の半割れチューブ、先端の固定用特殊くさびおよびロッキング機構のスリーブとワッシャーで構成されており、チューブ長は 1~3.5 m、適用ドリル穴径は 35~55 mm である。

(委員：水沼 渉)

ロサンゼルスにおける ゴミの自動収集

Los Angeles Considers Automated
Collection

Public Works
May 1990

ロサンゼルスにおいて、自動ゴミ収集計画が 1990 年に始まれば、3 年以内で全体の実行を実現させるであろう。パイロット計画において、家庭のゴミのための 15,000 個の黒色で高密度のポリエチレン製のコンテナが、加入している家庭に与えられる。また庭のゴミのために同じ数の緑色のポリエチレン製のコンテナが同じ家庭に与えられる。パイロット計画のために、13 台の緑色のトラック隊（4 タイプの運搬者で構成されている）が収集のために使われている。自動収集システムを実現



写真-6

文献調査

したカギは、ゴミ収集時間の短縮と労働者の危険の除去である。計画で集められた庭のゴミはロサンゼルスのみさまざまな場所で根覆い（マルチ）や土質改良として再利用されている。この計画によって、市の埋立地へ行くゴミの30%以上を減らした。毎日、各トラックが600個のゴミコンテナと800個の庭のゴミコンテナから、中のゴミを集める。過去、ゴミの収集者の保護のために113 lのコンテナで22.4 kgの重量制限があった。しかし、このシステムによって、ドライバはエアコンの効いたトラックの運転席に座り、340 lのプラスチックコンテナで重量無制限の作業ができる。

（委員：梶田 洋規）

ウアタッチメントの特別な装着により、オペレータはホイールローダのアームをとおしてバケットに対し優れた視界で運転席の中から快適な作業ができる。幾何学構造のターンバックル（締め金）とホイールローダのみさまざまな構造の傾斜角でバックホウアタッチメントとローダアームの間の角度は調整可能である。

（委員：梶田 洋規）

ローダのためのバックホウ アタッチメント

Backhoe Attachment For
Loaders

Public Works
May 1990

ホイールローダのためのこのバックホウアタッチメントは最大掘削3.4 m、前車軸から5.3 mに届き、336 kgの重量である。このシステムはアタッチメントをホイールローダに装着するのに2分かからない。このバックホ

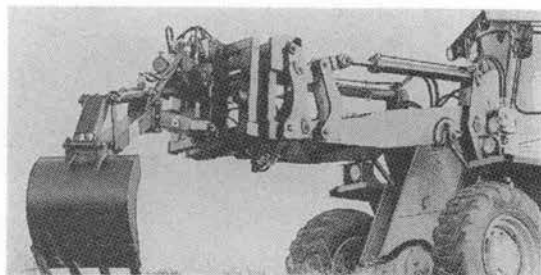


写真-7

整備技術

整備部会

タワークレーンの 安全先取り整備の成果

整備部会技術委員会

1. はじめに

近年の未曾有のビル建設ラッシュによって、街のいたるところでタワークレーンが活躍し、自社の保有機もほとんどが出払い、整備工場に入庫したとしてもすぐに整備して出庫しなければならない状況下にある。クレーンを整備し、完全な状態で工事現場に供給しなければならない我々にとっては、整備ミスによる事故は絶対に許されるものではなく、毎回細心の注意を払って整備に当たっている。

大成建設では検査機器を使用して人間の視覚ではとらえられない小さな欠陥、隠れた欠陥を検知して事故を未然に防ぐ整備体制、すなわち“安全先取り整備”を実施して2年半を経過し、かなりの成果を得ており、その一部を紹介する。

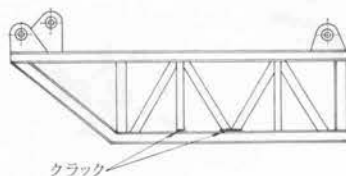
2. ショットブラストで検査の前処理

ジブ、旋回架構、マスト等の複雑に入りこんだ部分のすみずみまで、その素肌を露出させ目視や浸透液探傷、磁粉探傷によるチェックを容易にするため、主要部材にショットブラストを施している。対象とする機械は10年以上経過したものを優先的に行き、今迄に30台が完了している。

180 t-m のタワークレーン1台の作業内訳は、
ブラスト面積：本体 700 m²、所要人工 25



写真-1 プラスト工場



クラック

図-1 旋回架構のクラック

6 m マスト：1本 55 m²、所要人工 1

ブラストの処理能率は塗装の良し悪しに大きく左右され、良い塗装の場合にはマスト1本に対して4人工もかかることがある。

ブラスト処理のための準備作業として、ウインチ、電装品等は取はずして、ブラストができる状態に小分解しなければならず、その分解、組立に多くの工数を要し、概して通常の整備と比べて3倍の費用を要している。ブラスト処理によって多くの損傷箇所が検知されているが、部材別では旋回架構やガイドマスト等の主フレームに取付けてあるラチスのすみ肉溶接部に多くのクラックが発見されている。

特異な例としてはジブの下弦材の塗膜の中に浸入した雨水によって肉厚が2 mm も減少している腐蝕傷が検知されている。

3. 検査機器による探傷

溶接構造物の検査機器としては磁粉、超音波、X線等の探傷器があるが、タワークレーンの傷のほとんどが部材表面のクラックが主であり、磁粉探傷器が最も適しているといえる。しかしタワークレーンの部材については、あまりにも検査箇所が多く、全ての溶接箇所を検査することは、多大の時間を要するので、目視により異常

整備技術

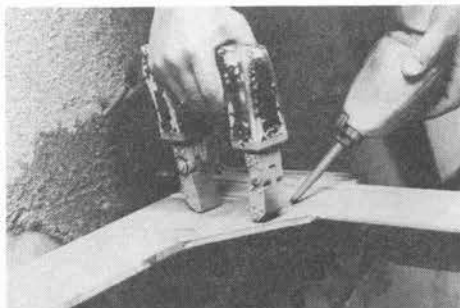


写真-2 磁粉探傷器による検査



写真-3 超音波による肉厚測定

と判断した部位について、再確認の意味で検査している。

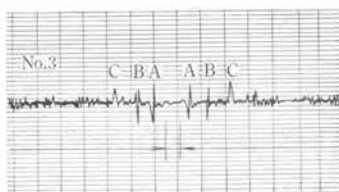
写真-3 は超音波厚さ測定器にてジブ主材の肉厚を測定しているものであるが、測定結果としては、10年以上経過している閉塞部材でも肉厚の減少は、ほとんど見られなかった。

4. ロープテスタによるペンダントロープ内部の探傷

タワークレーン、ジブクレーンに使用されているペンダントロープは長期にわたって大きな荷重変動や衝撃荷重を受けることによって内部損傷が進行し、表面に傷が現われることなく破断に至ることがある。

ワイヤロープの内部損傷部位から出る漏洩磁束を検知することによって探傷するロープテスタを使用して検査した結果、40t-m、24t-m のジブクレーンのペンダントロープに内部損傷が検知されたため同機種種のペンダントロープ全数を交換した。

図-2 は 14φ ペンダントロープの測定結果でチャート図の A、B、C の符号はロープ図の A、B、C の個所



<チャート図>

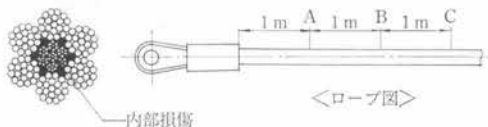


図-2 ペンダントロープの内部損傷

を示し、Aの個所では7本の心線全部が切断していた。

5. 高力ボルトの管理基準

マストや旋回ベアリングの接続に高力ボルトが引張接合として用いられている。高力ボルトは引張強度上から 6.9、8.8、10.9 の3種類があり、古いクレーンのボルトはその表示がなく、もし 10.9 を用いるべき個所に 6.9 を使用すれば非常に危険な状態にあるといえる。



写真-4 ボルトの保管状態



写真-5 リングゲージによるネジ山のチェック

整備技術

大成建設では昭和 60 年から購入しているクレーンの高力ボルトの頭にその強度と製造年を浮出して表示しており 写真-4 のようにサイズ、強度別に保管することによってボルトの混用を防止している。

現場から返納されたボルトは限界リングゲージによりネジ山の変形をチェックし不良品がでたグループについてはランダムに 3 本を選び引張り試験を行い、引張り強さが JIS に定める 規定値に達しないものがあれば、そのグループ全数を廃棄処分としている。

現在行っている引張り試験はボルトを JIS 4 号試験片に加工したものを試験しているため、最も力を負担する最初のネジ山部分の強度を試べることはできず、また試験を外注しているため、結果が判明するまでにかなりの日数を要している。

以上の理由からボルト自体の耐力がスピーディに判定できる、製品の引張り試験機の採用を検討中である。

6. おわりに

安全先取り整備とは一口でいえば、先を見通した入念な整備である。

余裕のある整備期間を確保することが難しい昨今においても、日頃の安全先取り整備の成果が発揮される。

いままでの稼働記録や整備経歴をもとにして、的確でスピーディな整備をすることによって、現場の要求した期限内で、より安全な機械を供給することが可能となる。

(委員：明城 幹夫)

◆ 図書紹介

Construction Mechanization in Japan 1989

A 4 版 63 頁 定価 3,090 円 送料 410 円

[申 込 先] 社団法人 日本建設機械化協会

(〒105) 東京都港区芝公園 3-5-8

機械振興会館

電話 東京 (03) 433-1501

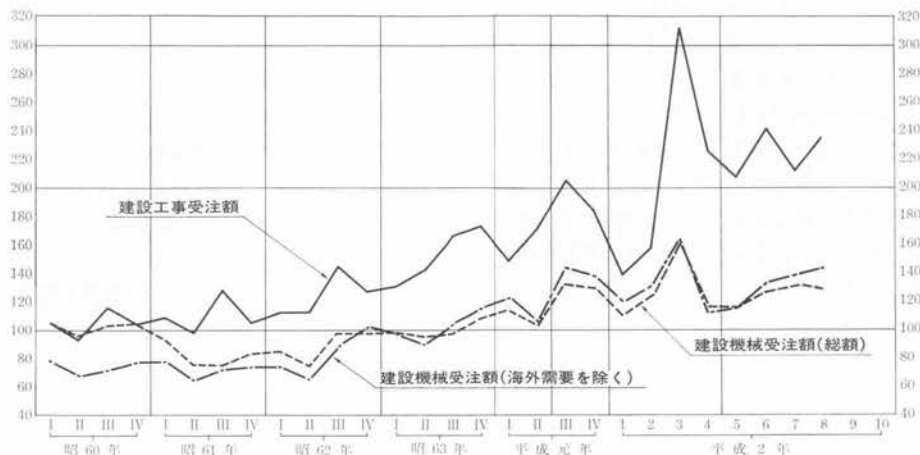
統計

調査部会

建設工事受注額・建設機械受注額の推移

建設工事受注額：建設工事受注調査A調査(大手50社) (指数基準昭和59年度平均=100)

建設機械受注額：機械受注実績調査(建設機械企業数30前後) (# 昭和55年平均=100)



建設工事受注 A 調査 (大手 50 社)

(単位：億円)

昭和年月	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							
60年	120,483	72,628	16,445	56,182	33,562	3,740	10,554	75,931	44,552	121,504	125,133
61年	126,587	78,242	13,066	65,175	37,179	4,353	6,814	78,356	48,232	122,631	124,257
62年	142,891	94,306	15,077	79,231	38,057	4,789	5,738	92,834	50,058	137,119	137,673
65年	174,693	123,641	23,316	100,325	40,819	5,549	4,685	120,339	54,354	161,969	156,424
元年	202,714	144,486	29,607	114,880	44,984	5,055	8,189	140,963	61,751	188,119	180,315
元年8月	17,696	11,639	2,395	9,244	4,928	369	760	11,292	6,404	176,466	14,345
9月	23,736	16,157	3,291	12,866	5,525	442	1,619	15,086	8,650	183,292	17,129
10月	16,383	11,675	2,701	8,974	3,782	401	525	11,210	5,173	185,506	14,489
11月	17,261	12,242	2,836	9,406	4,313	412	295	12,127	5,135	187,495	15,576
12月	18,927	13,591	3,145	10,446	4,000	476	860	13,627	5,301	188,119	18,754
2年1月	13,175	10,490	2,059	8,430	1,764	336	585	10,003	3,172	188,941	14,122
2月	15,065	11,324	2,357	8,967	2,845	389	507	11,552	3,514	188,137	15,844
3月	29,782	21,712	3,829	17,883	6,191	452	1,426	21,482	8,299	194,194	23,780
4月	21,639	17,115	3,738	13,378	3,229	445	851	16,119	5,521	201,452	14,957
5月	19,787	14,978	3,343	11,635	3,614	540	655	14,636	5,151	205,577	15,742
6月	23,015	17,910	3,188	14,721	4,068	441	596	15,536	7,479	210,695	18,241
7月	20,242	15,331	3,093	12,238	4,194	392	326	14,656	5,586	213,427	18,161
8月	22,469	16,306	3,019	13,288	5,399	309	454	16,562	5,907	—	—

8月は速報値

建設機械受注実績

(単位：億円)

昭和年月	60年	61年	62年	63年	元年	元月	8月	9月	10月	11月	12月	2年1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月
総額	10,277	8,229	8,892	10,075	12,014	1,206	1,218	1,066	1,082	1,093	909	1,040	1,347	975	964	1,060	1,091	1,072	
海外需要	4,413	3,508	3,437	3,330	3,608	336	352	286	312	365	253	325	443	357	331	337	331	290	
海外需要を除く	4,864	4,721	5,455	6,745	8,406	870	866	780	770	728	656	715	904	618	633	723	760	782	

(注) 昭和60年～平成元年は四半期ごとの平均値で図示した。

出典：建設省建設工事受注調査
経済企画庁機械受注実績調査

行事一覽

(平成2年9月1日～30日)

広報部会

■機関誌編集委員会

月日：9月11日(火)
出席者：渡辺和夫顧問ほか25名
議題：①平成2年11月号(第489号)原稿内容の検討・割付 ②平成3年2月号(第492号)の計画

■映画会

月日：9月27日(木)
参加者：150名
内容：「長大コンクリートアーチ橋—別府明礬橋」ほか7編

技術部会

■軟弱地盤図書編集小委員会

月日：9月11日(火)
出席者：清水英治小委員長ほか12名
議題：「最近の軟弱地盤対策工法と実施例」編集打合せ

■骨材生産委員会

月日：9月13日(木)
出席者：塚原重美委員長ほか20名
議題：①平成元年度事業報告 ②平成2年度事業計画 ③我が国の骨材資源、生産、品質等の現況と見通し(通産省生活産業局窯業建材課・皆川利雄・日本砂利協会・竹島敏正、秋本 勲) ④製(砕)砂の実態調査結果について(日本砂利協会・竹島敏正) ⑤砕石業の技術問題(仮題)(日本砕石協会・秋本 勲) ⑥鹿島建設における骨材使用の現状(鹿島建設土木技術本部工務部ダム課・吉田博之) ⑦チャンピオンディスクによる乾式製砂の実例紹介(栗本鉄工所機械技術第一部・清末久雄) ⑧製砂装置スナゴンの紹介(コトブキ技研工業建設機械事業部設計部・川口満留)

専門部会

■建設機械操作方式分科会

月日：9月27日(木)
出席者：堀野定雄分科会長ほか25名
議題：①建設機械のユーザ仕様高度化推進専門部会設置について ②建設機械操作方式分科会の作業内容 ③建設機械の操作方式調査検討結果

機械部会

■タイヤ技術委員会ゴムクローラ分科会

月日：9月4日(火)
出席者：近藤 武委員長ほか7名
議題：①「ゴムクローラの使い方」小冊子(案)について ②ゴムクローラ取付け寸法のアンケート調査について

■トラクタ・スクレーバ技術委員会トラクタ分科会

月日：9月12日(水)
出席者：関谷洋一委員長ほか5名
議題：操縦装置(ISO案)について

■路盤・舗装機械技術委員会

月日：9月14日(金)
出席者：佐々木敏彦委員長ほか24名
議題：路盤舗装工事におけるニーズ調査について

■荷役機械技術委員会定置式クレーン分科会

月日：9月18日(火)
出席者：山口雄三委員ほか7名
議題：①クレーン等管理者マニュアルの検討 ②特殊特定機械の分類案の検討

■シールド・せん孔機械技術委員会シールド掘進機分科会

月日：9月20日(木)
出席者：岡崎 登委員長ほか35名
議題：講演会①セグメントオートキヤリヤシステム：清水建設菊池雄一 ②小断面シールド現場打ち自動ライニング工法：NTT・西野 龍太郎，三菱重工業・波多 展明

■原動機技術委員会

月日：9月21日(金)
出席者：中戸恒夫委員長ほか11名
議題：建設機械の排気ガス規制化対応について

■コンクリート機械技術委員会

月日：9月26日(水)
出席者：大谷武夫委員長ほか12名
議題：①コンクリート工事のニーズ調査方針について ②コンクリート機械のJISの新設、見直しについて

■運営連絡会

月日：9月27日(木)
出席者：高松武彦部会長ほか18名
議題：①平成2年度上半期事業報告書(案)について ②機械部会の運営方針について

整備部会

■工具委員会

月日：9月19日(水)
出席者：齊藤次男委員長ほか3名

議題：建設機械整備用工具用語の標準化について

I S O 部会

■第3委員会

月日：9月18日(火)
出席者：滝沢幸利委員長ほか9名
議題：①Lubrication fitting-Nipple type の追加試験 ②PIN(製品識別番号) ③Graphical Symbols ④“燃料キャップ”と“ドーザ”のエンドビッドについて

■第4委員会

月日：9月19日(水)
出席者：渡辺 正委員長ほか9名
議題：①Roller/Compactors について ②Backhoe Loader について ③Loaders について

■運営連絡会

月日：9月19日(水)
出席者：森木泰光部会長ほか11名
議題：①平成2年度の業務について ②平成2年度上半期事業報告(案)について

■第2委員会

月日：9月28日(金)
出席者：渡辺岑生委員長ほか11名
議題：①ISO 5010 Steering ②SC 2N 374 Lighting and Reflectors

■第2委員会 ROPS 分科会

月日：9月28日(金)
出席者：藤本義二分科会長ほか11名
議題：Mini-Excavator の ROPS について

標準化会議および規格部会

■JIS 原案作成(改正)委員会

月日：9月12日(水)
出席者：関谷洋一委員長ほか10名
議題：①JIS D 6105 履帯式トラクタ用履帯の寸法(改正) ②JIS D 6106 履帯式トラクタ用ドロバの寸法(改正)

■JIS 原案作成(新規)本委員会

月日：9月13日(木)
出席者：藤本義二委員長ほか10名
議題：土工機械—重ダンプトラック 荷台の定格容量(新規)ほか4件について

■運営連絡会

月日：9月25日(火)
出席者：池川澄夫部会長ほか10名
議題：①平成2年度上半期事業報告(案)について ②平成2年度標準化会議の準備について ③平成2年度 JIS 原案作成について

■JIS 原案作成(新規)委員会第1分科

会

月 日：9月27日(木)

出席者：会田紀雄分科会長ほか5名

議 題：①土工機械一重ダンプトラック荷台の定格容量(新規) ②土工機械一自走式スクレーパの定格容量(新規)

業種別部会

■製造業部会幹事会

月 日：9月21日(金)

出席者：佐方毅之副幹事長ほか16名

議 題：操作パターンの統一の動向について

■製造業部会幹事会

月 日：9月26日(木)

出席者：高木隆夫幹事長ほか9名

議 題：油圧ショベル操作パターンの統一の動向について

■製造業部会

月 日：9月27日(木)

出席者：石川島播磨重工業ほか15社

議 題：小学生新聞“建設機械特集号”の編集打合せ

■リース・レンタル合同研究会幹事会

月 日：9月4日(火)

出席者：宮下 勲委員長ほか22名

議 題：標準契約の研究報告書(案)について

支部行事一覧

北海道支部

■建設機械施工技術検定実地試験

月 日：9月1日(土)～2日(日)

場 所：札幌市日立建機北海道教習所、札幌郡広島町小松車両教習所北海道教習センター

受験者：1級113名、2級320名

内 容：試験管理者等26名、事務局員等9名が出席し実地試験実施

■建設機械整備技能検定実技試験ペーパーテスト採点協力

月 日：9月6日(木)

出席者：整備技能委員会福田淳一委員長ほか4名

内 容：建設機械整備技能検定実技試験受験者195名のペーパーテストの採点

■調査部会機械施工積算委員会

月 日：9月13日(木)

出席者：大沼正和委員長ほか12名

試 験：建設用仮設材積算の改定

東北支部

■建設機械施工検定実地試験

月 日：9月3日(月)～7日(金)

会 場：仙台市、多賀城市

受験者：1級98名(種目別延157名)
2級567名(種目別延881名)

■事業協賛 EE 東北'90(新技術公開実験開催)

月 日：9月11日(火)

場 所：多賀城市、建設省東北技術事務所構内

目 的：建設工事に關する新技術、新材料、新工法等の普及

内 容：参加企業21社36種

主 催：EE 東北実行委員会(構成団体)東北地方建設局、日本建設機械化協会東北支部ほか5団体

見学者：約1,500名

■放流設備施工合理化検討委員会機械分科会準備会

月 日：9月13日(木)

出席者：深堀哲男分科会長ほか13名

議 題：①作業方針について ②作業分担について

北陸支部

■普及部会

月 日：9月3日(月)

出席者：石崎 博幹事ほか5名

議 題：親睦行事打合せ

■「ゆきみらい'91」打合せ会

月 日：9月4日(火)

出席者：平山建治幹事長ほか20名

議 題：「ゆきみらい'91」について
①全体計画説明 ②除雪機械展示・実演会の組織 ③作業班体制

■建設機械施工技術実技講習会

月 日：9月4日(火)～5日(水)

場 所：新潟市、神鋼コベルコ建機

内 容：ブルドーザ、油圧ショベル、モータグレーダ、ロードローラ操作

受講者：延192名

■平成2年度建設機械施工技術検定実地試験官打合せ

月 日：9月6日(木)

場 所：北陸地方建設局

出席者：平山建治試験管理者ほか4名

内 容：実地試験についての打合せ

■平成2年度建設機械施工技術検定実地試験

月 日：9月7日(金)～9日(日)

場 所：新潟市、神鋼コベルコ建機

受験者：1級63名、2級402名

■建設機械施工技術実技講習会

月 日：9月8日(土)

場 所：小松市、小松車輛教習所

内 容：ブルドーザ、油圧ショベル操作
受講者：延90名

■平成2年度建設機械施工技術検定実地試験

月 日：9月14日(金)～15日(土)

場 所：小松市、小松車輛教習所

受験者：1級76名、2級121名

■施工部会舗装分科会

月 日：9月21日(金)～22日(土)

場 所：小松バイパス工事現場(木場舗装工事)

参加者：30名

内 容：転圧コンクリート舗装の試験調査ならびに現場見学会

■雪氷部会

月 日：9月28日(金)

出席者：栗山 弘部会長ほか6名

議 題：図書「除雪機械の歴史」編集資料の最終チェック等について

中部支部

■建設機械施工技術実技講習会

月 日：9月1日(土)～2日(日)

会 場：大府市住友建機技術研修所

受講者：実人員94名(延べ160名)

第1種56名、第2種63名、第3種5名、第4種26名、第5種10名

■映画会

月 日：9月4日(火)

会 場：郵便貯金会館ホール

参加者：70名

内 容：①安治川に架ける ②北備讃瀬戸大橋主塔工事(川崎重工業提供)

■建設機械施工技術検定実地試験

月 日：9月4日(火)～6日(木)

会 場：大府市住友建機技術研修所

受験者：1級89名、2級141名(第1種126名、第2種157名、第3種17名、第4種25名、第5種21種名(延べ375名))

■広報部会委員会

月 日：9月11日(火)

出席者：山根 昭委員ほか15名

議 題：中部技術事務所40周年記念行事実施協力詳細について

■広報部会委員会

月 日：9月14日(金)

出席者：伊藤鏡二事務局長ほか2名

議 題：中部技術事務所40周年記念事実施協力詳細打合せ

関西支部

■建設機械施工実技講習会

月 日：8月31日(金)～9月2日(日)

受講者：71名(実人員)

内 容：①ブルドーザ実技40名 ②油圧ショベル実技55名 ③杭打機実技9名

■建設機械施工技術検定実地試験

月日：9月3日(月)～8日(土)
試験場：明石(3日～8日), 小野(3日・4日)

受験者：1級(1種56, 2種66, 3種24, 4種26, 5種6, 6種3名)
2級(1種112, 2種150, 3種2, 4種14, 5種7, 6種22名)計473名

■建設業部会

月日：9月6日(木)
出席者：三浦土郎部会長ほか19名
議題：①省力化機械について ②見学会の実施計画について ③建設機械展示会への出展について

■建設機械展示会第1回企画班打合せ会

月日：9月11日(火)
出席者：池田敏男企画班長ほか2名
議題：展示会におけるイベント計画の検討

■技術部会第60回海洋開発委員会

月日：9月17日(月)
出席者：室達朗委員長ほか9名
議題：①沈埋工法による海底トンネル工事 ②海洋開発に関する文献調査

■技術部会第145回摩耗対策委員会

月日：9月18日(火)
出席者：室達朗委員長ほか
議題：①ロングライフピットの摩耗について ②ローラカッタの現地摩耗計測 ③摩耗に関する文献調査

■建設機械展示会第2回企画班打合せ会

月日：9月19日(水)
出席者：池田敏男企画班長ほか10名
議題：展示会におけるイベント計画の検討

■建設機械展示会第2回宣伝班打合せ会

月日：9月20日(木)
出席者：阿部重美宣伝班長ほか6名
議題：①ポスターデザイン検討 ②各種広告計画検討

■建設機械展示会第3回企画班打合せ会

月日：9月25日(火)
出席者：池田敏男企画班長ほか2名
議題：展示会におけるイベント計画の調整

■建設機械展示会第4回企画班打合せ会

月日：9月28日(金)
出席者：池田敏男企画班長ほか9名
議題：①イベント計画の調整 ②イ

ベント設備の検討

中国支部

■建設機械整備技能士検定学科試験準備講習会

月日：9月2日(日)
場所：広島技能開発センター
受講者：26名
内容：建設機械整備法, 機械要素, 燃料と油脂類, 製図, 電気, 安全衛生法等について

■平成2年度建設機械施工技術検定実地試験官の打合せ

月日：9月11日(火)
出席者：佐々木輝夫試験管理者ほか13名
議題：実地試験の実施要領について

■改正建設業法の施工および中国地方の道路整備事業に関する講習会

月日：9月13日(木)
場所：広島 YMCA
参加者：150名
内容：①改正建設業法の施行(建設省) ②中国地方の道路整備事業(建設省)

■建設機械施工技術研究会建設機械施工技術者養成講習会

①広島会場
月日：9月18日(火)～10月1日(月)
場所：広島市沼田町, 油谷教習所
受講者：延30名
内容：ブルドーザ, ショベル, モータグレーダ, ロードローラの運転技術の指導

②島根会場
月日：9月18日(火)～21日(金)

場所：島根県宍道町, 原商
受講者：延87名
内容：ブルドーザ, ショベルの運転技術の指導

■平成2年度建設機械施工技術検定実地試験(1級, 2級)

①広島試験場
月日：9月20日(木)
種別：第3種, 第4種
場所：広島市沼田町, 油谷教習所
受験者：延69名(1級27名, 2級42名)
②島根試験場

月日：9月22日(土)～23日(日)
種別：第1種, 第2種
場所：島根県宍道町, 原商
受験者：延137名(1級51名, 2級86名)

■普及部会打合せ

月日：9月19日(水)
出席者：木下信彦事務局長ほか3名
議題：アイアンモール新機種発表会の実施要領について

■平成2年度建設機械施工技術検定実地試験の採点委員会

月日：9月25日(火)
出席者：長健次委員ほか3名
議題：平成2年度建設機械施工技術検定実地試験の採点調査について

四国支部

■建設機械技能講習会

月日：9月3日(月)～5日(水)
場所：普通寺市, 日立建機
受講者：ブルドーザ57名, マカダムローラ9名, パワーショベル72名

■建設機械施工技術検定試験(実地)

月日：9月6日(木)～8日(土)
場所：普通寺市, 日立建機
受験者：1級, 実人員69名 2級140名

■見学会

月日：9月12日(水)～13日(木)
場所：大阪湾南東部の泉州沖約5km海上に建設中の「関西国際空港」
参加者：28名

九州支部

■第8回幹事会

月日：9月11日(火)
出席者：村上晃幹事長ほか11名
議題：①新機種発表会の開催について ②見学研修会の実施について ③支部役員の交替について

■技術検定試験担当者会議

月日：9月19日(水)
出席者：西武人試験官ほか4名
議題：建設機械施工技術検定試験結果について打合せ(各試験官等を対象としたアンケートの集計を中心に検討)

編集後記



ペルシャ湾岸危機は深刻な問題ではあるが、内需主導の日本経済は緊調に拡大しております。これも個人消費、設備投資の二本の柱が支えているといわれ、昭和40年10月から57ヵ月続いた「いざなぎ景気」に迫ろうとしていることは関心の深いところです。

個人消費は、残業増やパート雇用増からくる所得増にともなう消費意欲の向上。設備投資は、企業の潤沢な内部資金によるものであるといわれている。

しかしながら、世界もうらやむ経済大国も、日常生活においてその実

感は乏しい。それは「3つの間抜け」のせいであるともいわれています。その「3つの間抜け」とは、「伸び伸びした空間」、「ゆったりとした時間」、「潤いのある人間関係」のことのようです。

今月の巻頭言は「真に豊かな社会実現のための建設業の役割」と題して、本協会副会長の戸田守二氏より玉稿を頂きました。この中でも「我々は豊かな経済と貧しい生活を身近に感じているのが現状ではないか」と指摘されておられますが、全く同感です。

今後益々公共事業の重要性が叫け

ばれるなか、建設の機械化が「3つの間抜け」の一つでも埋めてくれることを期待したいものである。

また随想は「太地喜和子の出雲の阿国」と題して、新キャタピラー三菱常務取締役の竹内真喜雄氏より玉稿を頂き「出雲の阿国」を視劇された感想を面白く紹介して頂きました。

一搬報文としては、工事計画11編、工事報告3編、技術開発2編の寄稿を頂き掲載しました。

ご多忙中のところ御執筆して頂きました各位に厚くお礼申し上げます。

(小松・桑島)

No. 489 「建設の機械化」 1990年11月号 [定価] 1部 670円 (本体650円)
年間7,440円 (前金)

平成2年11月20日印刷 平成2年11月25日発行 (毎月1回25日発行)
編集兼発行人 長尾 満 印刷人 大沼光靖
発行所 社団法人 日本建設機械化協会

〒105

東京都港区芝公園3丁目5番8号 機械振興会館内 電話 (03) 433-1501
FAX (03) 432-0289

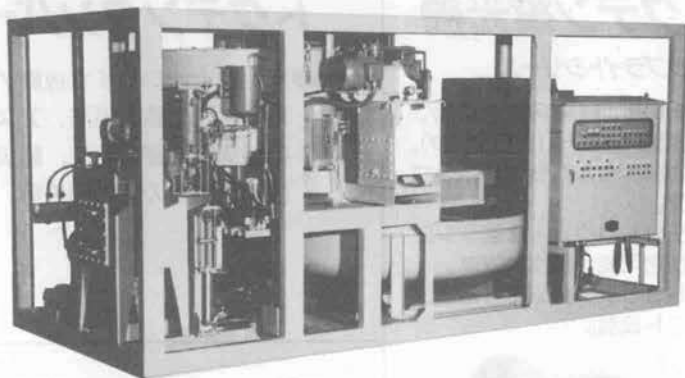
建設機械化研究所	〒417	静岡県富士市大淵 3154 (吉原郵便局区内)	取引銀行三菱銀行銀座支店 振替口座東京 7-71122 番
北海道支部	〒060	札幌市中央区北三条西 2-8 さつげんビル内	電話 (0545) 35-0212
東北支部	〒980	仙台市青葉区国分町 3-10-21 徳和ビル内	電話 (011) 231-4428
北陸支部	〒951	新潟市学校町通二番町 5295 興和ビル内	電話 (022) 222-3915
中部支部	〒460	名古屋市中区栄 4-3-26 昭和ビル内	電話 (025) 224-0896
関西支部	〒540	大阪市中央区谷町 1-3-27 大手前建設会館内	電話 (052) 241-2394
中国支部	〒730	広島市中区八丁堀 12-22 築地ビル内	電話 (06) 941-8845
四国支部	〒760	高松市福岡町 4-28-30 小竹ビル内	電話 (082) 221-6841
九州支部	〒810	福岡市中央区天神 1-3-9 天神ユーアイビル内	電話 (0878) 21-8074
			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


丸友の技術が創り出したハイスピード混合型

丸友の 移動式 モルタル ペースト プラント

都市土木に偉力を
発揮する1ユニット型
(防音型も製作します)



普通モルタル。裏込。作泥用

 丸友機械株式会社

本社 名古屋市東区泉一丁目19番12号
電話 <052> (951) 5 3 8 1(代)
東京営業所 東京都千代田区神田和泉町1の5
〒461 ミツバビル 電話<03>(861)9461(代)
大阪営業所 大阪市浪速区塩草3-3-26池永ビル
〒556 電話<06> (562) 2 9 6 1(代)
恵那工場 岐阜県恵那市武並町藤字相戸2284番地
〒509-71 電話<05732> (8) 2 0 8 0(代)

豊かな実績 ずり出し機械 新しいアイデア

- 自動土砂排出装置 (特許)
- テルハ式排土装置 固定型・走行型
- スキップ式排土装置 (実案)
- 掘削槽
- 土砂ホッパー


※その他現場状況に合わせ
設計、製作いたします。

※機種によりレンタルも
行います。



●安全 ●高能率 ●低騒音

標準型 YBM-110型 バケット8M³ 能力 150M³/H(地下25Mより)
高速型 YBM-400型 " 170 " (" 50M ")

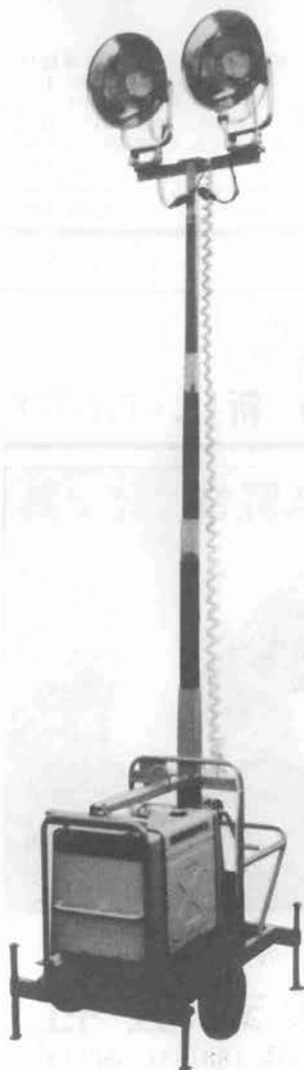
 吉永機械株式会社
東京都墨田区緑4-4-3 TEL(03)634-5651(代)

トクデン

トクデン投光機

●トップライトシリーズ

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



トクデンタンパー

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



プレートコンパクター

- 前後進自在!!



1台3役

- 高周波発電機
- 溶接機
- 交流発電機



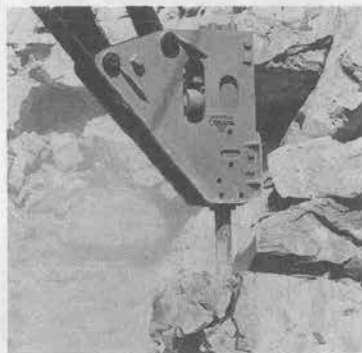
ⓧ 特殊電機工業株式会社

本 社 東京都新宿区中落合3丁目6番9号 ☎東京 03 (951)0161-5 〒161
TELEX No.2723075 TOKDEN J

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

POWER & SILENT

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



強力・軽量 NEW油圧ブレーカー OUB300シリーズ

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

ビッグパワーのベストセラー機 サイレントクラッシャー

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



小割り・片付けのプロフェッショナル サイレントコワリクン

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

オカダ アイオン 株式会社

本社 〒552 大阪市港区海岸通4-1-18 ☎06-576-1271

大阪本店 ☎06-576-1261
東京本店 ☎03-975-2011
仙台営業所 ☎022-288-8657
盛岡営業所 ☎0196-38-2791
中部営業所 ☎0584-89-7650

北陸営業所 ☎0762-91-1301
九州営業所 ☎092-503-3343
札幌出張所 ☎011-631-8611
広島出張所 ☎082-871-1138

Earth Moving Equipment MARUMA

★地球の明日のため

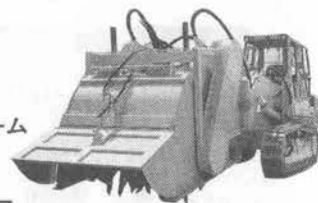
建物解体 40.5M
超ロングブーム



時代の多様なニーズに応え
課題である快適な産業社会、作業環境づくりに
新情報、新技術、新製品で応えます。

主要アタッチメントシリーズ

- スクラップ処理機各種
- 自動車解体機
- 高層建物解体ロングアームブーム
- 路盤改良スタビライザー
- 脅威のカッターラバンテシアー
- 製鋼所転炉レンガ解体機他



963路盤再生用スタビライザー
1500mm×400mm

製造…整備工場設備機器、特殊工具、特殊アタッチメント、モービルワークショップ
整備…長年の実績より生れた人材、設備による建機整備、国内、海外に活躍
販売…国産及び海外の各種建設機械、部品及び資材



マルマ重車輜株式会社
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
☎(0568)77-3311(代表) FAX.0568-72-5209

本社東京工場

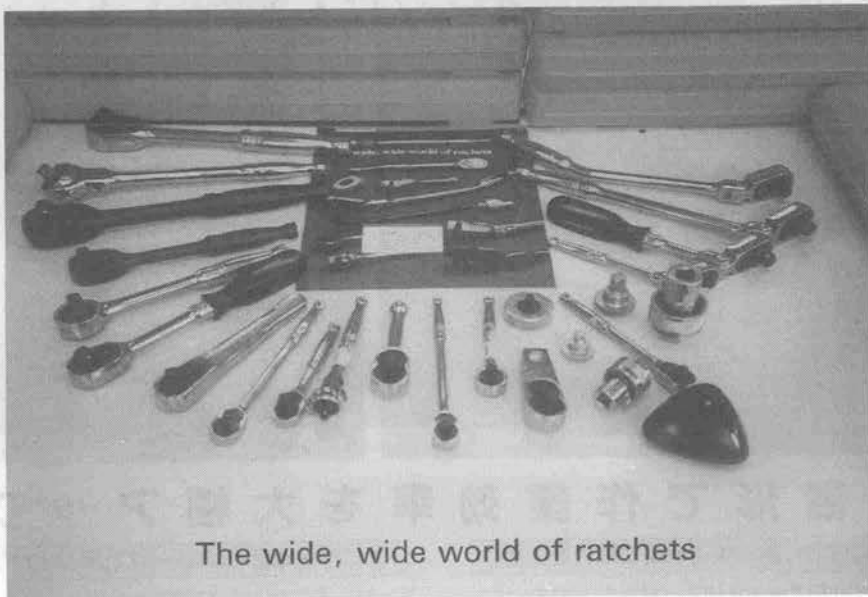
東京都世田谷区桜丘1丁目2番19号 〒156 ☎(03)429-2141(国内)2134(海外)
TELEX.242-2367 FAX.03-420-3336・03-426-2025

相模原工場

神奈川県相模原市大野台6丁目2番1号 〒229
☎(0427)51-3800(代表) TELEX.2872-356
FAX.0427-56-4389・0427-51-2686

Snap-on®

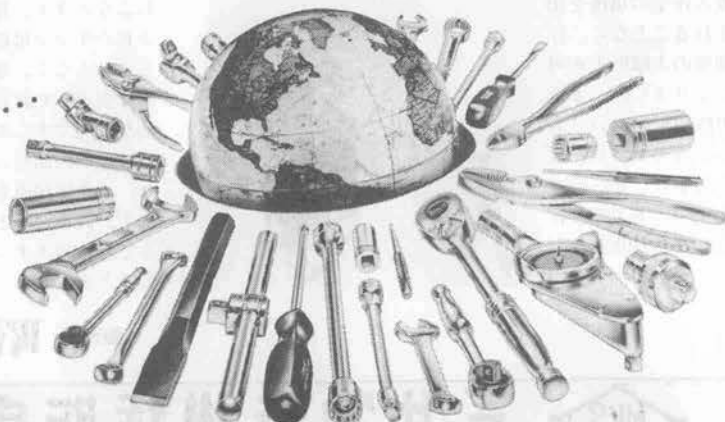
スナップ・オン・ツール



The wide, wide world of ratchets

Snap-on®

世界最高の品質と
永久保証の工具……



日本総代理店



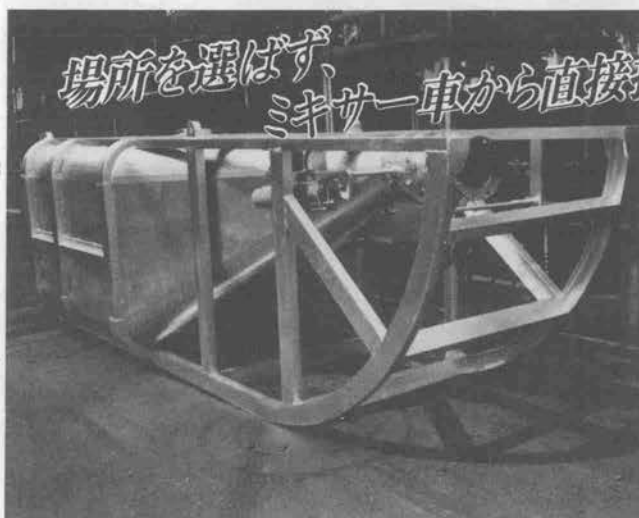
内外機器株式会社

本社 東京都世田谷区桜3丁目11番12号
TEL 03-425-4331(代表) FAX 03-439-5720 〒156
名古屋営業所 名古屋市中区千代田5丁目10番18号
TEL 052-261-7361(代表) FAX 052-261-2234 〒460

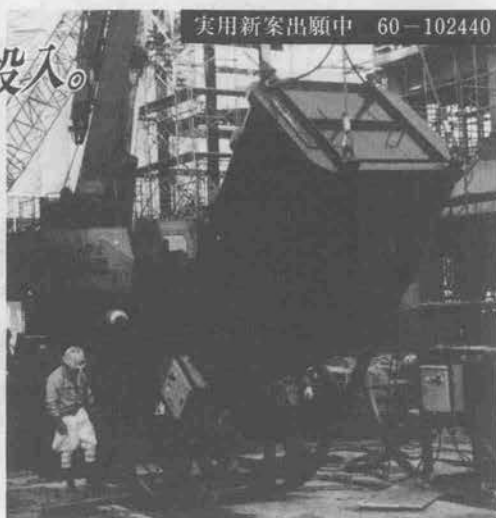
SYHシリーズ吐出口電動開閉式

最新型

横置形・生コンホッパー



場所を選ばず、ミキサー車から直接投入。



実用新案出願中 60-102440

横置形で作業効率を大幅アップ

低い生コン投入口が、あらゆる現場で威力を発揮。

打設費軽減と作業能率アップを図る、横置形・生コンホッパー-SYHシリーズの登場です。最大の特長は、横置形への改良により、生コン投入口の高さを低く抑えたことです。3m用SYH-30でも、大型ミキサー車の吐出口高さを十分クリアしています。このためミキサー車から直接生コンを流し込むことができ、生コン投入作業の場所を限定されることなく、作業効率の大幅向上が可能になりました。また小規模現場においても生コン投入に特別な装置を必要としないので省スペース、高効率、打設費軽減を実現します。



エビ形接地面で、スムーズな吊り上げ下げ作業。

ホッパー下部の接地面をエビ形にしたので、生コン受渡し時の着地も、投入後の吊り上げ作業も、極めて簡単スムーズにおこなえます。投入された生コンは揺れることもなく、効率的な安定した打設作業が可能です。エビ形接地面の開発により、まさに場所を選ばず、置きたいところに作業できます。



製造元 **昭幸産業株式会社**

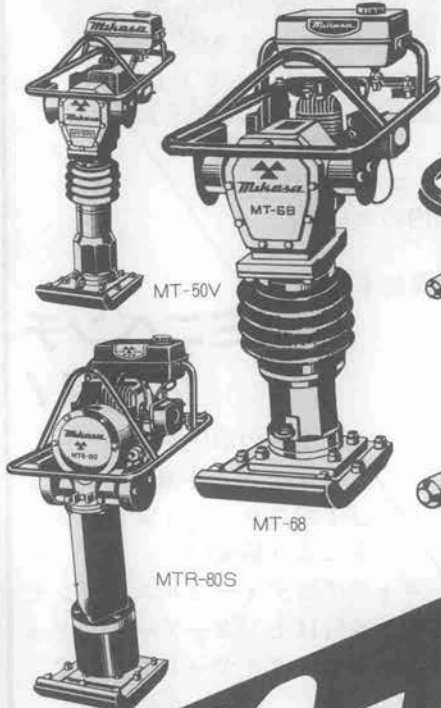


三井物産機械販売株式会社

本社 〒105 東京都港区西新橋 2丁目23番1号 第3東洋海事ビル TEL 03(436)2851 大代表

札幌営業所	011-271-3651	宇都宮営業所	0286-34-7241	福岡営業所	092-431-6761
仙台営業所	022-291-6280	東京営業所	03-436-2871	鹿児島営業所	0992-26-3081
新潟営業所	025-247-8381	名古屋営業所	052-961-3751	盛岡出張所	0196-25-5250
北陸営業所	0764-32-2610	大阪営業所	06-352-2221	那覇出張所	0988-63-0781
長野営業所	0262-26-2391	広島営業所	082-227-1801	産業設備営業室	03-436-2861

タンピングランマー



MT-50V

MT-68

MTR-80S

インバーター



FU-1100

FH-FX

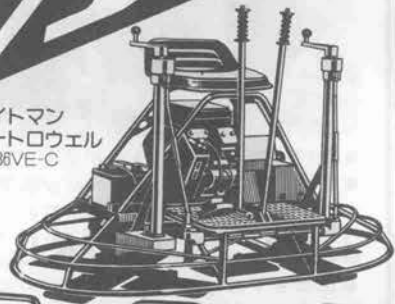
高周波
パイプレーター

FG-3000

21世紀を創る三笠パワー!

Mikasa

ホワイトマン
パワーロウエル
JRT-36VE-C



プレートコンパクター

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



パイブレーションローラー



MR-5G



MR-60B



特殊建設機械メーカー

三笠産業

- 本社 東京都千代田区豊桑町1-4-3
TEL.03(292)1411大代
- 札幌営業所 札幌市白石区流通センター6-1-48
TEL.011(892)6920代
- 仙台営業所 仙台市若林区即町5-1-16
TEL.022(238)1521代
- 新潟出張所 新潟市堀之内南3-1-21(ユタカビル)
TEL.025(284)6565代
- 部品サービスセンター 春日部市緑町3-4
TEL.048(734)2401代
- 技術研究所 埼玉県白岡町
- 工場 館林/春日部/足利
西部地区総発売元

三笠建設機械株式会社

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

パイブコンパクター



R-86B

コンクリートカッター
MCD-04

ケムコ・シャフロータ

ずり取り作業に革命！土砂回収作業に新方式！！

〈特許申請中〉

本機は、西ドイツの特殊建機専門メーカーKarl Schaeff社とコトブキ技研工業(株)が締結した技術提携に基づき製作販売されるもので国内のニーズに応え、開発された新方式のずり取機です。

トンネル工事、碎石現場、道路工事等幅広く活用でき、作業能率の向上に威力を発揮します。

1.ケムコ・シャフKL31



- 連続作業が可能で効率がよく、安全性が極めて高い。
- 切羽の整備、クリーニングが容易であり、バックホーと同様な作業が可能。(150m³/h)

2.ケムコ・シャフKL15

- ポニートラック方式によりレール上の移動が迅速。(100m³/h)

3.ケムコ・シャフKL7

- 4.5m²～7m²の超小断面のずり取り機械化
- 従来のずり取り機と比較して能率は1.5～2倍(70m³/h)



KEMCO TAMROCK
MHS215TS

ミニベンチに最適！

2台の油圧ドリフター、フィードと伸縮ブームおよび1台のローディングバスケットにより構成。

キャリアはディーゼルエンジンを搭載。走行はセンターアーティキュレイテッド型、タイヤード方式です。

世界のさく岩機で最も進んだTAMROCKの高度な技術と、日本の岩石と戦って35年の歴史を持つKEMCOのノウハウが、このコンパクトな油圧モービル・ジャンボに結実しました。

他に、モービル式マキシマテックジャンボ パラマティックPH215LSや、クローラー式及びレール式ジャンボ、ベンチドリル、ビット・ロッドも各種販売しております。

マキシマティック油圧モービルジャンボ KEMCO TAMROCK

総発売元 NIPPON TAMROCK K.K.

日本タムロック株式会社

本社 〒180 東京都新宿区新宿2丁目3番10号 新宿御苑ビル10F ☎(03)355-5141 FAX (03)355-5140
広事業所 〒737-01 広島県呉市広白岳1丁目2番2号 ☎(0823)74-5141 FAX (0823)74-5140
大阪営業所 〒541 大阪市中央区伏見町4丁目4番10号新伏見町ビル6F ☎(06)231-5141 FAX (06)223-0292



製造元

コトブキ技研工業株式会社

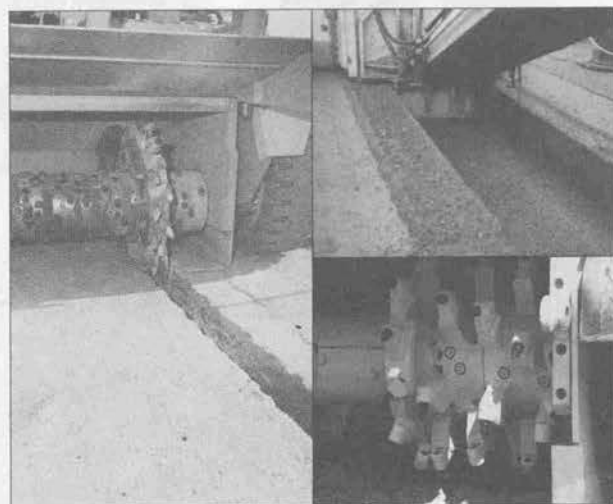
本社 〒100 東京都千代田区大手町2-6-2 日本ビル ☎(242)3366 FAX (242)3366
広事業所 〒737-01 広島県呉市広白岳1-2-2 ☎(0823)731131 FAX (0823)731131



SF 1000 C Cold Milling Machine



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



●オプション●

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

※多様なセグメントにより
特殊工事可能

製造元：西独 WIRTGEN GMBH

販売：株式会社 **東洋内燃機工業社**

アフターサービス：会社

道路機械部

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

油圧コンバータ内蔵 パイルマスター

昭和58年度・建設省 建設技術評価第83104

PILE MASTER

■PMJ-35 ■PMJ-120
■PMJ-200 ■PMJ-400

①より低騒音

②より低振動

③杭の破損防止

④土質・地盤に応じた施工が可能

低騒音・低振動・杭体保護型「油圧ハンマー」
環境新時代に向けて7つの理想を実現!!

⑤ラム・ストロークが任意に設定可能

⑥1台で大径・小径の杭に対応できるワイドタイプ

⑦施工能率が良い



油圧ハンマーの仕様

型 式	打撃仕事量 (t-m)	ラム重量 (T)	最大落降 (m)
PMJ-35	3.5	2.5	1.4
PMJ-120	13.0	7.2	1.8
PMJ-200	20.0	12.0	1.7
PMJ-400	40.0	24.0	1.7

本 社 〒115 東京都北区赤羽西1丁目34番1号
☎03(905)2311 FAX.03(905)2317

東京製造所 〒332 埼玉県川口市領家5丁目7番14号
☎0482(23)5600 FAX.0482(23)7561

● 鈴木技研工業株式会社

NEW MOVEMENT EXEN



先進の技術、

一歩先ゆく高性能群。

コンクリートカッターシリーズ



フレキシブルポンプシリーズ



ダイヤモンドドリル
シリーズ



軽便バイブレータ
シリーズ



高周波48Vバイブレータシリーズ



コードロール

高周波インナーバイブレータ



高周波トランジスタインバータ



建築用取り付けバイブレータ



高周波エンジン発電機

EXEN 振動応用技術の、エクセン。
林バイブレータ株式会社

本社・東京支店 〒105 東京都港区浜松町1-17-13 ☎ 03(434)8451 FAX 03-432-7709

大阪支店 〒565 大阪府豊中市上新田4-6-8 ☎ 06(831)3008 FAX 06-871-4282

草加工場 〒340 草加市稲荷5-26-1 ☎ 0489(31)1111

札幌営業所 ☎ 011(704)0851

広島営業所 ☎ 082(278)6868

仙台営業所 ☎ 022(259)0531

高松営業所 ☎ 0878(82)7117

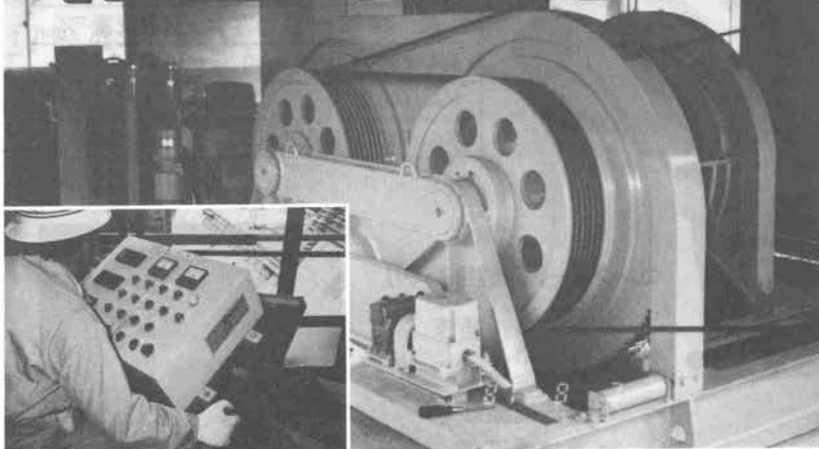
関越営業所 ☎ 0273(23)0771

福岡営業所 ☎ 092(451)5618

名古屋営業所 ☎ 052(703)9977

鹿児島営業所 ☎ 0992(67)6611

南星のウインチ




営業品目

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

遠隔操作で誰でも運転出来る油圧ウインチ

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

 **株式会社南星**

本社工場 熊本市十禅寺町4の4 ☎096(352)8191

東京支店 東京都港区西新橋1-18-14 小里会館 ☎03(504)0831

支店・営業所・出張所、全国各地26ヶ所



▲高松市内繁華街で建築現場への資材搬入に道路タイル養生にゴムマット稼働。

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

足もと安全。
ニッケンのゴムマット。



岡山市内S造高所作業車使用時、▶スラブ養生にゴムマット稼働。

● レンタルのニッケン

東京都千代田区永田町2-14-2 山王グランドビル 03(593)1551

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

コンクリート ハツリ 機

重機取付式
(取付重機0.2以上)



コンクリート打継目ハツリ

- トンネル補修
- ダム工事
- 防波堤補修
- 連続地中壁

スパイク ハンマー

機種	能力 m^2/H	空気量 m^3/min
KA-200型	40	7
KA-100型	20	5
KA-60型(手持式)	6	2.1

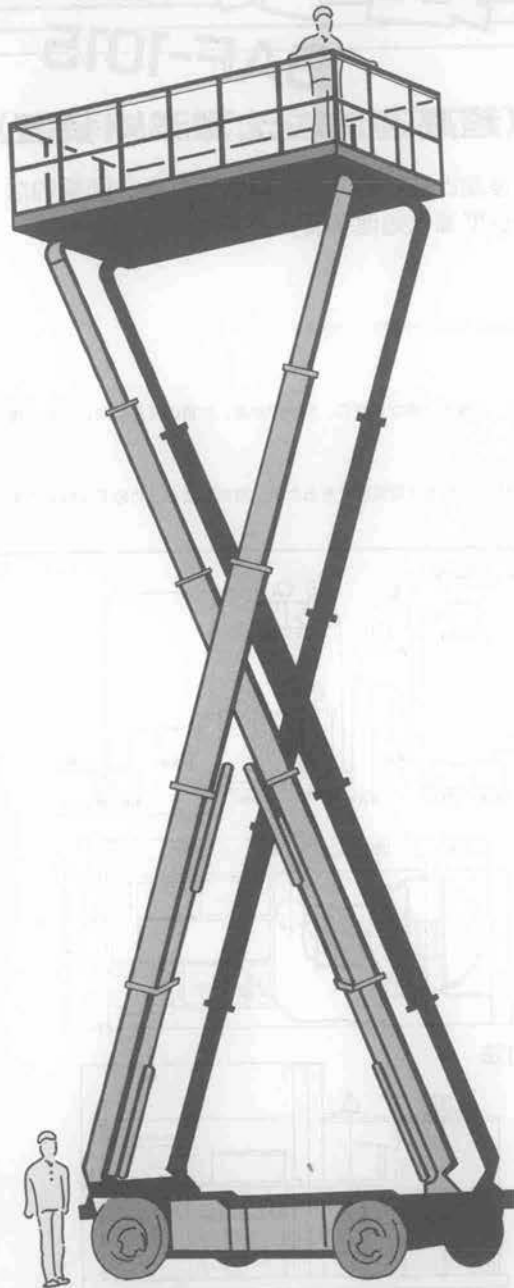


三輪自走式

栗田さく岩機株式会社

東京都江東区東陽4-5-15東陽町ISビル4階 TEL(03)5690-3431

世界で一番高いリフト完成!



安全性と作業性を追求し、

皆様より好評を得ている

自社開発・高所作業車に、

ニュータイプ・新登場!!

自走式
高所作業台

ニッケンリフト 22m X型

いまで高所における安全性と作業性を、同時に確保するには難しいものがありました。レンタルのニッケンでは、アームの形状を画期的な、ニッケン独自のX型構造にすることで、揺れをなくし「高く」かつ「安全」な高所作業台を開発いたしました。

従来機では実現できなかつた、20m以上の高所における大きな作業スペース・最大積載荷重量1tもX型構造にすることで実現いたしました。

4WS・4WDを採用し、操作性が大幅に向上、作業位置への移動がよりスムーズに行なえます。

高所作業に、万全を期する5項の安全装置

- 過荷重警報装置
- 傾斜警報装置
- 作動規制装置
- タイヤエクステンション装置
- 音声警報装置

主な仕様

- 最大作業高さ..... 22,000mm
- 作業台高さ..... 最高20,200mm 最低 1,900mm
- 作業台寸法..... L5,800mm W2,500mm H 1,000mm
- 全体寸法..... L5,800mm W2,515mm H 2,900mm
- 最大積載荷重..... 1,000kg

全国140の営業所からご利用いただけます。



レンタルのニッケン

本社/東京都千代田区永田町2-14-2 山王グランドビル
無料電話▶0120-14-4141(最寄の支店につながります)

サンエーの 濁水処理装置

SAF-1015

新製品

(超高速造粒沈澱濃縮装置)

建設工事用の濁水処理装置として、新しい凝集理論と独特の造粒技術からなる、画期的な造粒沈降性能を備えたコンパクトな「パッケージ型濁水処理装置」が完成

■特長

1) 超高速の沈降分離

独特の凝集方式と造粒機構の採用により、従来装置の約10倍に及ぶ超高速の沈降分離を行います
大きな分離速度が得られるため、装置はきわめてコンパクトです

2) 安定した処理性能

スラリーブランケットゾーンが高濃度のため、懸濁物の捕捉力が強く、処理水水质が良好で、原水の水量、水质の変動に対しても処理性能はきわめて安定しております

3) 経済性の向上

超高速分離に加え、全ての機構を共通スキット上に組み込み、コンパクト化された小型装置であるため、敷地面積がきわめて少なくてすみます また、工事の進捗状況に応じた装置の移動も容易です

4) 優れた操作性

スタートアップが非常に早く断続運転もスムーズに行えます
運転再開後は短時間で良好な水质が得られ、維持管理もきわめて容易です

5) 高濃度の排泥

排出スラッジは造粒化により高い密度の粒子となるため、濃縮部での圧密性が高く高濃度で排出されます
従って、スラッジ搬出容量を少なく出来ます

6) 炭酸ガス中和の採用

炭酸ガス中和は従来の無機酸中和に比べ反応時間が早く、PHの戻り現象も生じません
また、過剰注入の場合でもPHは5.8以下になることなく、運転管理上も安全、無害です

7) 小型軽量シンプル設計

狭い場所でも濁水処理が行なえる装置とするため、特に必要としない排出スラッジの脱水装置は処理本体と別にし、必要な場合に組み合わせる方式としました これにより本体は非常にシンプルで小型軽量の使いやすい装置となっています

■装置要項

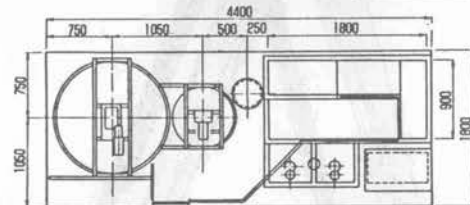
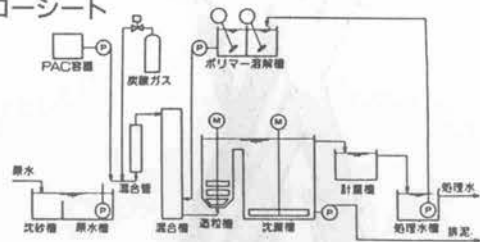
標準処理量	15 m ³	中和方式	炭酸ガス(装備)
原水水质	SS:1000~5000ppm		ポンベ
	PH:11		30kg・4本)
処理水质	SS:25ppm以下	電源供給	3相200/220V
	PH:5.8~8.6		8kW
重量	搬送:3.5t 運転:10t		

注意：寒冷地や凍結が予想される時期は必ず凍結防止の手段を構じて下さい

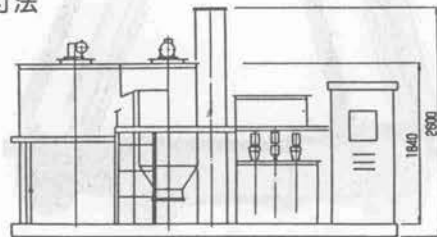
■用途

建設工事全般の排水処理

フローシート



装置寸法



安全と信頼
SANEE

サンエー工業株式会社

本社 千176 東京都練馬区羽沢3-39-1 ☎03-557-2333 FAX.03-557-2597
本社営業部 千葉・京浜・北関東・茨城・仙台・青森・北海道・名古屋

HANTA

より省力化をより安全に
切削工法を変えるハンタ

■フロントローダ
 プレーナ
 切削巾:1.8m
 CRP-160L

人気の
 ローダ一体型プレーナ
 登場!

新発売/世界初
 リヤアーク削削フロントローダ

切削巾:1.2m
 CRP-120FL

■コールドプレーナ

切削巾:1.0m
 CRP-100 II

■サイドプレーナ

切削巾:0.3m
 SAP-30 II

■廃材積込機
 HL-400

UC-300L (ローダ付)
 円錐(台)ドラム付

HANTA
範多機械株式会社

本社営業部/大阪市西淀川区御幣島2丁目14-21 ▲(06)473-1741
 東京営業所/東京都板橋区三園1丁目50-15 ▲(03)979-4311
 福岡営業所/福岡市博多区博多駅南3丁目5-30 ▲(092)472-0127

マルチ式合材サイロ登場 リサイクル合材大切に!

NLC合材サイロ導入で、こんな大きなメリットが!

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

さらに、NLC合材サイロだけの大きな特長! 千万円台合材サイロ供給実現。

•コンパクト (簡易式 $\frac{1}{3}$)

コンパクト設計により、地上高も低く、どんな場所でも移動可能。

•低コスト (誘導加熱)

徹底した省エネ設計により、低コストが実現。

•強制排出 (二次混合)

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

•品質管理 (加熱セパレータ)

特殊電気加熱及び自動コントロールにより、低ワット密度が実現。

スクリーン二次混合によりバラつき防止。

•自由設計 (組立自由)

どんな場所でも自由なレイアウトが可能。

•サテライト (マルチ式)

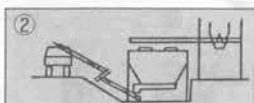
6種類に分け敷地に合せ自由に使用出来る。

マルチ式組立例 (現場に合わせた自由設計)



1. サテライト方式 (AP→ダンブ→サイロ→出荷)

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



2. トロリー方式 (AP→トロリー→サイロ→ベルコン→出荷)

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



3. ベルコン投入方式 (AP→トロリー→ベルコン→サイロ→出荷)

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



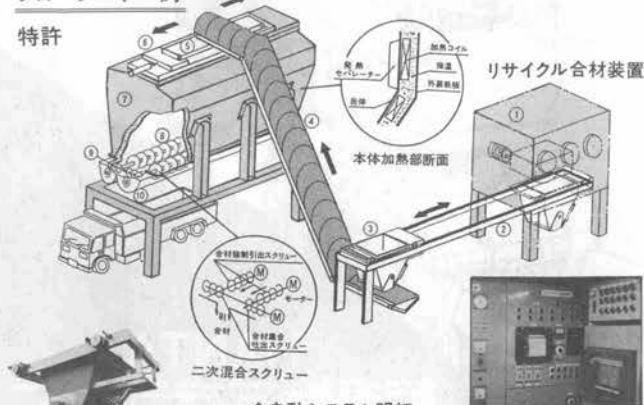
4. ホットエレベーター方式 (AP→トロリー→エレベーター→サイロ→出荷)

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

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

フローシート一例

特許



トロリーホッパー

- 全自動システム明細
- ① AP 本体
 - ② トロリーガイドレール
 - ③ トロリーホッパー
 - ④ 耐熱ベルコン
 - ⑤ 可逆ベルコン
 - ⑥ 密閉式投入ゲート
 - ⑦ サイロ本体
 - ⑧ 合材強制引出スクリーン
 - ⑨ 合材集合吐出スクリーン
 - ⑩ 排出ゲート

自動制御盤



サイロ本体

製造元 日東技研株式会社

TEL.03(652)9940

総販売元

株式会社 **ニチユウ**

〒141 東京都品川区西五反田7-1-10 ☎(03)492-0051代

アスファルトプラント L・Cアスファルトタンク オンリータンク

ユーザーの熱い要望に応え、アスファルトタンク(低周波誘導加熱)のパイオニア・ニチユウが新たに開発したL・C(Low Cost)アスファルトタンクは、イニシャル及びランニングコスト両面よりさらに追求し、安全性・信頼性等、優れた性能が集約された、超省エネタンクの決定版です。

省力エネルギー(キロワット表)

タンク機種	熱交換器容量(KW)	建値価格(円)
10 トン 1基	7	1,750,000
20 トン 1基	12	2,660,000
30 トン 1基	20	3,450,000
50 トン 1基	32	

ランニングコスト年費比較表(例算=20トンタンク2基)

項目	H・Oヒーター方式	L・Cアスファルトタンク
重油量	15,000,000	0
電気料金	100,000	2,200,000
媒体油	350,000	0
計	15,450,000	2,200,000

年間差額は、15,450,000-2,200,000=13,250,000円/利益
●インターロック、タイマー、SCバック方式を加えると、さらに年利益は増加します。

L・Cアスファルトタンクの4大特徴

1 電気熱交換器

熱工学に基いた超熱交換器は、熱工学産業の技術を結集し、従来のヒータータンクに比べ20%アップ(他社比)した超高効率熱交換器がタンク内部加熱における省エネのすべてをものがたることが出来ます。

2 フロート式吸入口

タンク内部アスファルト量により自動的に上下に動作し、常に適温のアスファルトを保ち、供給します。又、タンク温度センサーは吸入口よりアスファルト温度をキャッチし、ロスのない加熱方式を採用しているのが特徴です。

3 ノーマンコントロール盤(自動温度制御盤)

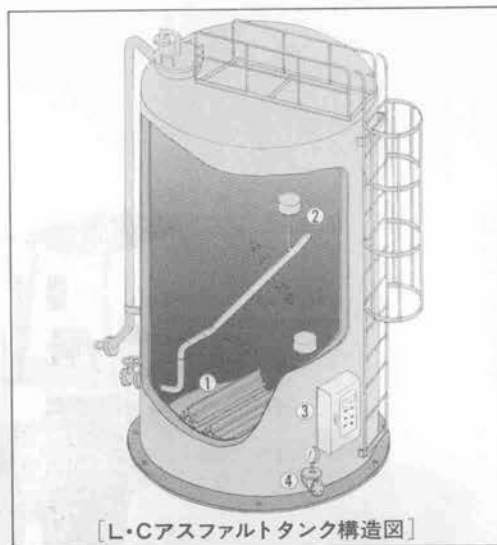
一目でタンク温度状態を把握し、まったく無駄のない温度制御を致します。又、24H~168Hのタイムセット、インターロックにより省エネ方式を最大に取り入れたノーマンコントロール制御盤です。

4 レベル計(アスファルト残量指示計)

従来のフロート式レベル計に比べ、まったく故障及び動作不良がない圧力変換式連続アナログレベル計で目盛による広角型計測器です。

◎当社独自のシステム開発により専門家が省エネをTRモニターによりテープ記録をとり、その記録にしたがって電気の使用方法を総合的に診断し、適切なアドバイスを致します。

●●●●ぜひ御一報、御利用下さい。●●●●
〔前田グループ省エネ推奨受領〕



〔L・Cアスファルトタンク構造図〕

割賦販売も御利用下さい。
設備後、メリットの算出したお支払い方法をご利用下さい。

〔省エネ診断〕

■高効率電気使用方法
を見出すモニター
テープ記録

動力 3φ 500KVA
電灯 1φ 20KVA

合計 520KVA

日	ピーク	平均	KVA
12-00	30	17	24
12-30	28	16	23
13-00	30	17	24
13-30	28	16	23
14-00	30	17	24
14-30	28	16	23
15-00	30	17	24
15-30	28	16	23
16-00	30	17	24
16-30	28	16	23
23-00	30	17	24
24-00	28	16	23

株式会社 **ニチユウ**

〒141 東京都品川区西五反田7-1-10 ☎(03)492-0051



“あら、もう?!”

…といわれる **頼もしい** 実力です。

何といてもホイールローダはカッコが良くって、安全で、乗り心地が良くって…そして…応答性が良くって、強力で、操作が簡単なことが一番！
《フルカワのホイールローダ》は、そんなよくばりにピッタリ。

“アツ”というまにシゴトをやっのけます。

Technology To Our Future

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

古河機械金属

本社 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 ☎(03)212-0484



FL120-II

アーバン ホイールローダ

大阪支社 ☎(06)344-2531 名古屋支店 ☎(052)561-4586
 岡山建機センター ☎(0862)79-2325 名古屋建機センター ☎(0568)72-1585
 九州支店 ☎(092)741-2261 仙台支店 ☎(022)221-3531
 九州建機センター ☎(092)924-3441 東北建機センター ☎(022)384-1301
 札幌支店 ☎(011)785-1821 壬生工場 ☎(0282)182-3111
 北海道建機センター ☎(011)784-9644 古河建機販売 ☎(0484)21-3733



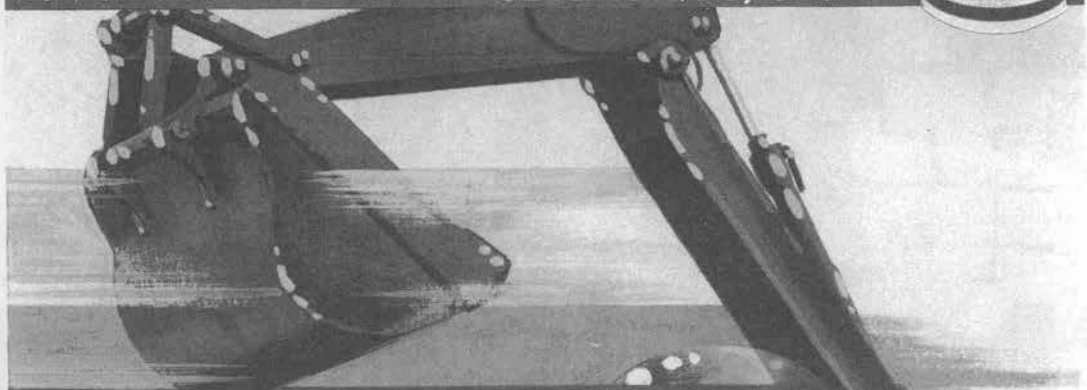
APOLLOIL

出光

FINEST LUBRICATING OILS FOR CONSTRUCTION MACHINERIES

アポロイル スーパーディーゼルマルチ

建設機械用高性能マルチグレードオイル CD_{Class} 10W/30, 15W/40



油種統一・省燃費で工事コストを削減!



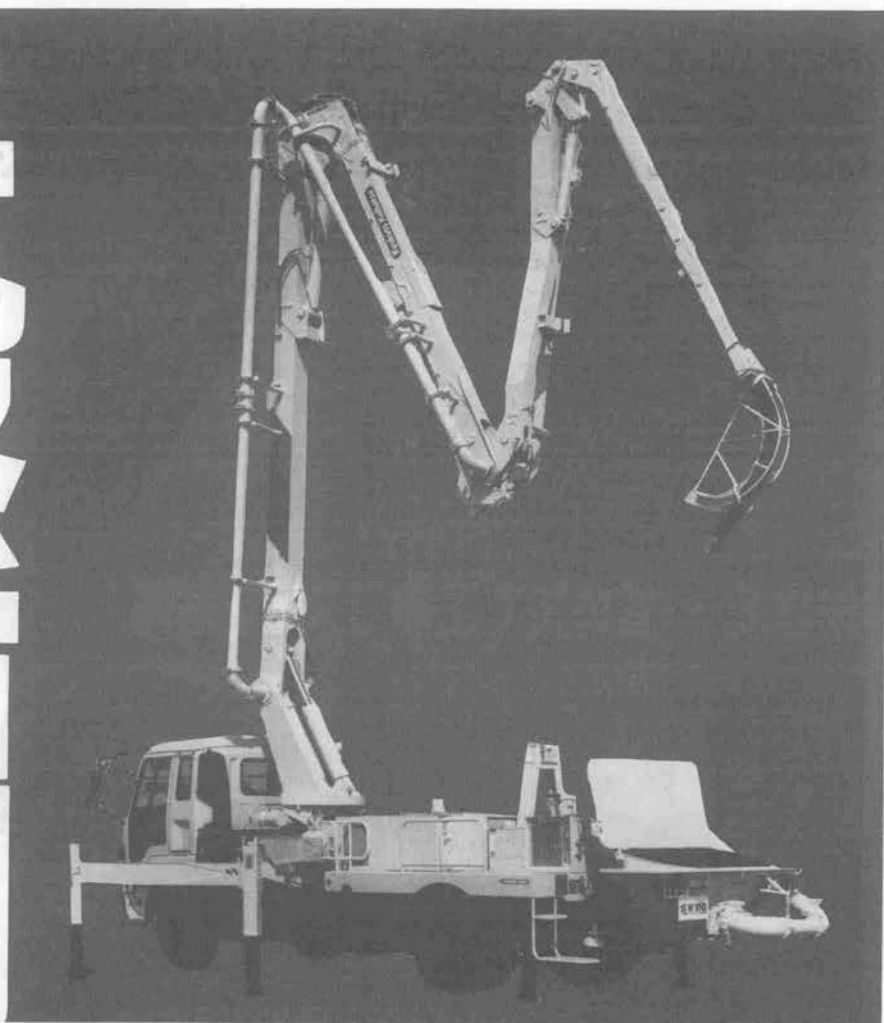
●エンジンに

●油圧システムに

●パワーシフトミッションに

出光興産株式会社 〒100 東京都千代田区丸の内3丁目1番1号 ☎(03)213-3145

4段活用



ブーム車は4段の時代へ——

豊かな納入実績に培われた多彩な技術。その確かな技術をもとに、クラス最長24.5m、M型4段屈折ブームを搭載したコンクリートポンプ車が誕生しました。M型ブームの搭載により、手前から遠くまで最短経路でスムーズに移動でき、扱い易さが大幅に向上しました。ロングブームの搭載にもかかわらず、車両全長は3段ブーム車と変わらず、機動性や走行安全性を確保しています。

M型4段ブームは極東開発だけの技術

4段ブーム搭載のコンクリートポンプ車は、高所打設に優れた圧送性能を発揮するピストンクリートPY110-25(写真)と、操作性・経済性で定評あるスクイズクリートPH75-25の2機種。極東開発の卓越した技術を証明する最新型コンクリートポンプ車です。

 **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
営業本部/コンクリートポンプ部
東京都港区浜松町2-4-1 世界貿易センタービル24F 〒105 TEL(03)435-5351

TOKIRON

低騒音で優れた耐久性、より経済的なリンク！
トラックピンとブッシュの間隙に密封されたオイルの効果

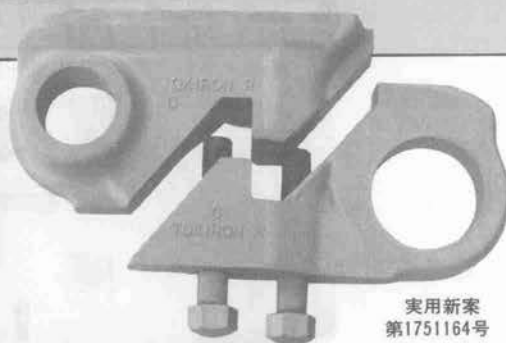
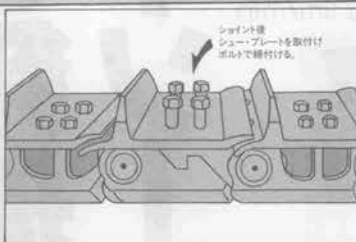
オイル密封潤滑式 ソルト リンク

省資源、無公害が要求される新時代に
マッチした、タフなリンクのエースです。
ますます多様化、高度化する農業、土木、
港湾建設工事を足元から支え、安全性と
経済性を追求した信頼の高いリンクです。



マスター リンク

安全、簡単、強靱！
リンクの取付作業が安全
且つスピーディーに出来
ます。ダイナミックな噛
み合わせ構造により作業
現場での省人化、スピー
ド化を安全に果す、ゆる
みのこない頑丈なマスターリンクです。



実用新案
第1751164号

トラック・リンクはトキロンへ

〈営業品目〉

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



株式会社 東京鉄工所

本社 〒140 東京都品川区南大井6-17-16(第二藤ビル)
☎(03)766-7811 FAX.(03)766-7817
土浦工場 〒300 茨城県土浦市北神立町1-10
☎(0298)31-2211 FAX.(0298)31-2216

Denyo

エンジン発電機

0.5~800kVA



DCA-80SPH
50Hz 50kVA・60Hz 60kVA

エンジン溶接機

100~500A



BLW-280SSW
1人用100~280A・2人用50~140A

エンジンコンプレッサー

1.4~26.9m³/min



DPS-90SSB2
2.5m³/min

建設現場で威力を発揮！
デンヨーのパワーソース



●技術で明日を築く

デンヨー株式会社

本社：〒164 東京都中野区上高田4-2-2 TEL.03(228)1111(大代表)

札幌営業所 ☎011(862)1221
仙台営業所 ☎022(286)2511
北関東営業所 ☎0272(51)1931
東京営業所 ☎03(228)2211

横浜営業所 ☎045(774)0321
静岡営業所 ☎0542(61)3259
名古屋営業所 ☎052(935)0621
金沢営業所 ☎0762(91)11231

大阪営業所 ☎06(488)7131
広島営業所 ☎082(255)6601
高松営業所 ☎0878(74)3301
福岡営業所 ☎092(503)3553

道路建設・維持補修

路面切削機

アスファルト/コンクリート、舗装面を
ヒーターなしで切削する。

型式: MRH-50

切削材を自動的に車に積載

型式: MRH-60



アスファルト路面補修車

- 路面の穴埋に
- 凹凸面の補修転圧に
- 簡易路面舗装に



アスファルト ディストリビューター

- 道路建設に
- 道路の維持補修に
- 高粘度液剤散布に



株式
会社

堀田鉄工所

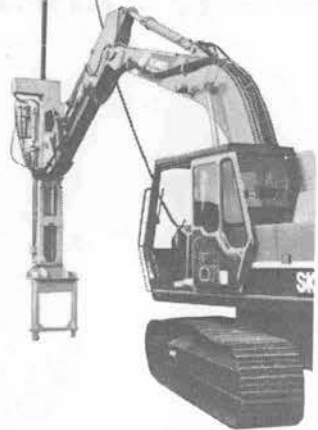
本社工場 名古屋市中川区十番町6丁目3番地
〒454 電話 (052) 651-3361(代)
FAX (052) 661-2904

YBMは地盤改良のシステムメーカーです

自走式地盤改良機
SS-60/SS-30

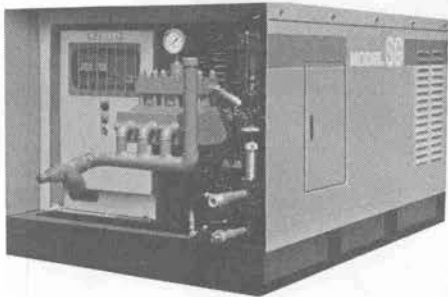


バックホウ搭載型
地盤改良機
SS-60BH
SS-30BH



ジェットグラウト
ポンプ

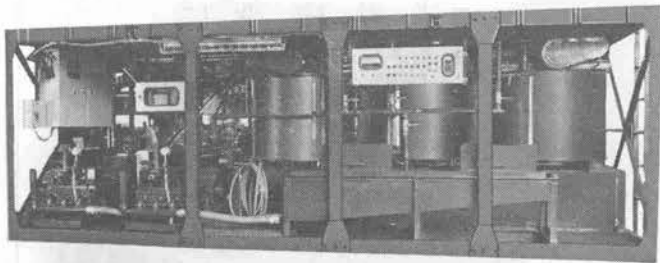
SG-75
SG-100



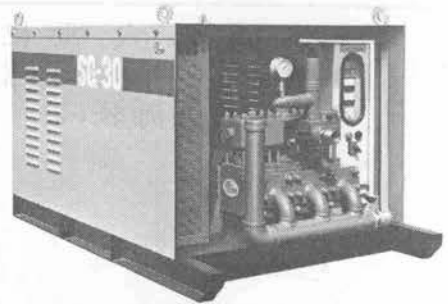
グラウト流量計
YMF-120A



地盤改良プラント
SMP-360



高圧注入ポンプ
SG-30V



YBMの地盤改良システムは、空港・港湾・河川・都市土木等未来を見つめた工事に活躍しています。



製造元 株式会社 吉田鉄互所

YOSHIDA BORING MACHINE MANUFACTURING CO.,LTD.

本社・工場 佐賀県唐津市原1534 TEL.(09557)7-1121 〒847

FAX.(09557)7-0535 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)433-0525 〒105

FAX.(03)433-0524 TELEX.02427142 YBM TOK

マサゴの電動油圧式バケット

8.0M³鉄鉱石用電動油圧グラブバケット



2.0M³岩用電動油圧リッパ型バケット

グラブバケット・ポリリップ型バケットの特長

- どんなクレーンにもつけられる。
- 操作が極めて簡単。
- 掴み力が大きい。
- 機構が簡単で故障が少ない。
- 強度が強く、頑丈である。
- 耐摩耗性が高く長もちする。



電動油圧木材グラップル

木材グラップルの特長 (特許出願中)

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

バケットの専門メーカー

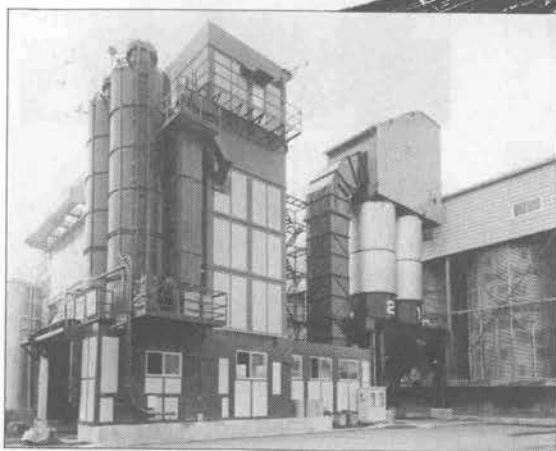


真砂工業株式会社

柏事業所 千葉県東葛飾郡沼南町沼南工業団地
 電話(沼南)0471-91-4151(代) 〒270-14
 大阪営業所 大阪市北区芝田2-3-14 (日生ビル)
 電話(大阪)06-371-4751(代) 〒530
 本社 東京都足立区南花畑1-1-8
 電話(東京)03-884-1636(代) 〒121

次の時代を見つめると
アスファルトプラントは、こうなる。

最先端技術を30年の実績で磨いた新しい形。



進展する自動車社会、多極分散型国土の形成、地域社会の活性化……と、道路整備はいま急務とされ、その長期計画も着々と実現化しています。こうしたニーズに適応するのが、日工のBIG TOP。大容量ホットビンやOA生産システム、リサイクル設備など、多品種少量生産に即応できる環境適応形。30年の実績をベースに、もてる技術を結集して開発した自信作です。

●多品種少量生産が可能な大容量ホットビン ●コスト低減を実現するヒートバックドライヤ ●高精度電子計量システム ●コンピュータ集中管理 ●45°羽根のスパイラルフローミキサ

合材販売専用
BoNDシリーズ **BIG TOP**

日工株式会社

本社/〒674 明石市大久保町江井島1013-1 TEL (078) 947-3131#0

■営業所

北海道 (011) 231-0441 東北 (022) 266-2601 東京 (03) 294-8129 長野 (0262) 28-8340 東海 (052) 203-0315
北陸 (0762) 91-1303 近畿 (06) 323-0561 近畿西 (0792) 88-3301 中国 (082) 221-7423 四国 (0878) 33-3209
九州 (092) 574-6211 南九州 (0992) 26-2156 ■出張所/松山 (0899) 33-3061

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

持ち味を活かして
取揃えました。

シエフのおすすめ!!



ディーゼルエンジン油

ロングドレーン型ディーゼルエンジン油
コスモディーゼルSPCD

CE級マルチディーゼルエンジン油
コスモディーゼルハイメリットCE

省エネ型ディーゼルエンジン油
コスモディーゼルハイメリット

ディーゼルエンジン油
コスモディーゼルCD

建設機械用ギヤー油

ギヤー油 (GL-5)
コスモギヤーGL-5

ギヤー油 (GL-4)
コスモギヤーGL-4

油圧作動油

ロングライフ型油圧作動油
コスモハイドロAW

低温型油圧作動油
コスモハイドロLF

省エネ型油圧作動油
コスモハイドロHV

難燃性作動液

水-グリコール系難燃性作動液
コスモフルードHQ

工業用ギヤー油

省エネ型工業用ギヤー油
コスモギヤーSE

コンプレッサー油

往復動式空気圧縮機油
コスモレシプロ

回転式空気圧縮機油
コスモスクリュウ

工業用グリース

極圧グリース
コスモグリースダイナマックスEP

溶剤希釈型ギヤーコンパウンド
コスモギヤーコンパウンドスペシャル



★潤滑油に関する資料は、下記宛にご請求ください。

**コスモ石油株式会社**

〒105 東京都港区芝浦1丁目1番1号 東芝ビル(潤滑油部)

KOBELCO



爆発の人気。世界最小、
肩幅サイズのスーパースコップSS1。

- 幅はわずか50cm、人の肩幅と同じ幅。
- 軽トラックにラクラク横積み。
- 能力はなんと5人力。

スーパースコップ

SS1

- バケット容量: 0.007m³(幅230mm)
- 機体重量: 275kg
- 全長: 2,150 X 全幅: 500 X 全高: 1,100mm
- エンジン: 3.5PSガソリン
- 最大掘削深さ: 1,015mm

全国管工事業協同組合連合会ご推薦機種

ますます独創の領域へ。 省力建機の世界を広げる コベルコです。

省カコンビ

700kg級の仕事も、
450kg級の仕事も一台でこなす。
仕事の「境界」を超えた
ボーダレスショベルSK007、新登場。

- 680mm—900mmで車幅を自由に変えられる「自動伸縮システム」を採用。
700kg級のパワーを持ちながら、今まで450kg級以下のショベルにしか
できなかった宅地内の基礎と基礎の間の配管工事も可能。
- 左右90°スイングで、格段に広がる作業範囲。
- 走行2速(3.7km/h・2.0km/h)でスムーズな走り。
- 全ての走行操作が片手でできる走行シングル・レバー。
- 21ダンブにもラクラク積み込み。

ボーダレスショベル

Borderless

SK007

- 輸送時重量: 730kg
- バケット容量: 0.02m³
- 最大掘削深さ: 1,560mm



◆ 神鋼コベルコ建機

本社 千150 東京都渋谷区神宮前6丁目27番9号 TEL(03)797-7113

●北海道支店: TEL011-862-3433 ●東北支店: TEL0223-24-1141 ●北関東支店: TEL0273-62-1170 ●東京支店: TEL0473-26-7111

●南関東支店: TEL045-521-2681 ●北陸支店: TEL0762-76-2331 ●中部支店: TEL052-603-1201 ●近畿支店: TEL06-419-8886

●中国支店: TEL0824-23-2711 ●四国支店: TEL0878-74-2111 ●九州支店: TEL092-503-4111 (お問い合わせは最寄りのSS係まで)

豊富な実績

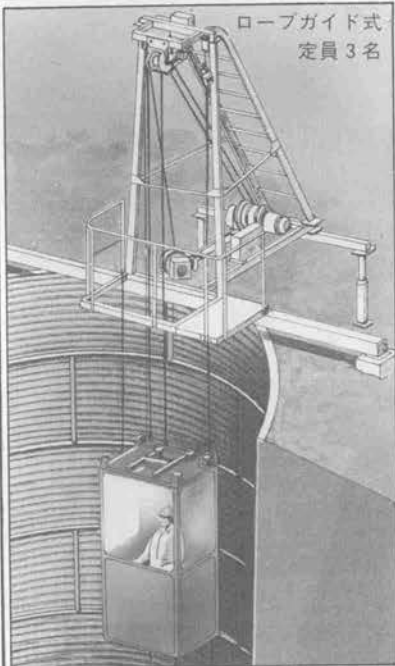
カホ製品

工事用
エレベーター

大幅な

能率up!

スロープカー



オートリフト



バケツ容量 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 03-295-1631(代) 札幌営業所 TEL 011-561-5371 仙台営業所 TEL 0222-62-1595
大阪営業所 TEL 06-241-1671(代) 広島営業所 TEL 082-247-1790

発売元



日鉄鉱業株式会社
日鉄鉱機械販売株式会社

総代理店

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(0222)65-2411 大阪支店(06)252-7281 九州支店(092)711-1022

CATERPILLAR



人のあした、
油圧シヨベルの夢。



いつも人のそばから、
キャタピラーの空想、冒険、創造。
もし、人の体だけではなく、心の動き
をとらえて、油圧シヨベルがつくれたら
…。人の心の中から、設計できたら…。
きっとこれまでと違う、進んだ機械が
生まれるのではないだろうか。キャタ
ピラーが油圧シヨベルに乗せているのは、
こんな夢。暮らしに役立てる機械だか
ら、使う人、回りの人、その心を通して、
いま油圧シヨベルのあしたを追求してい
ます。人、暮らし、あした。油圧シヨベル
の可能性は、つらぎと広がっています。

CAT. 油圧シヨベル

新キャタピラー三菱

本社 千107 東京都港区北青山一丁目2-3 TEL.03-478-3711
営業本部 千107 東京都港区赤坂八丁目1-22 TEL.03-5474-6833



あしたの力、新発売。

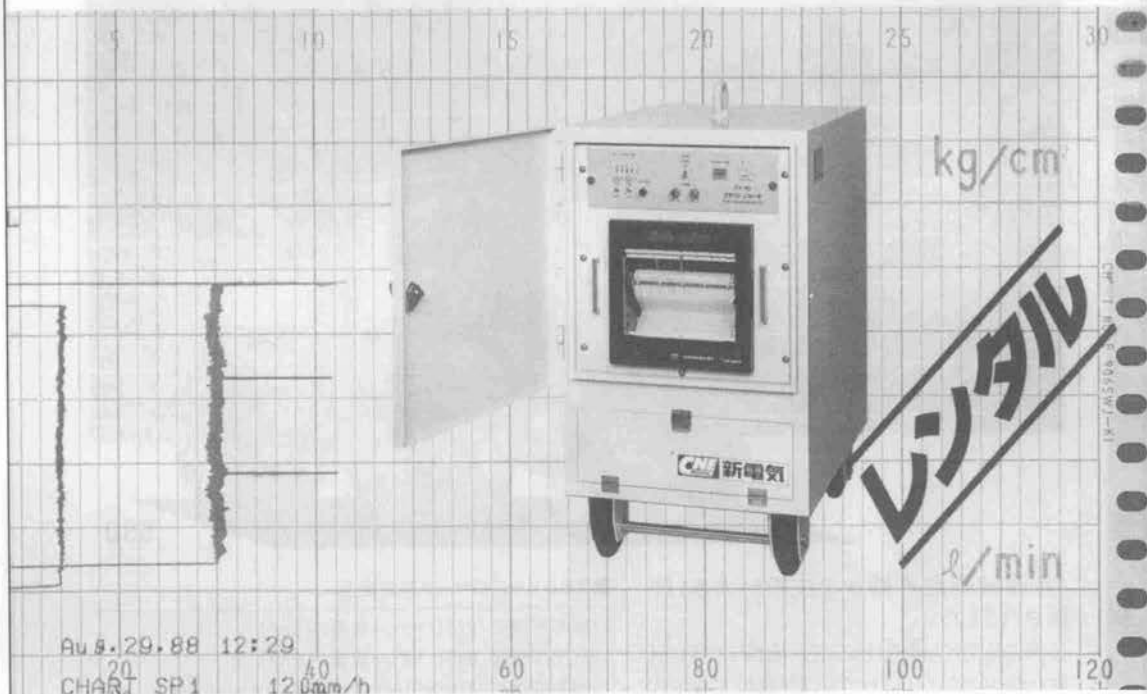
使う人のあした、お客さまのあしたを考えて
性能をさらに充実。ひとつひとつが、いつかきっと、力になる。
CAT油圧シヨベル「プロフォース」登場。

都市グラウト用 **流量圧力記録装置**

グラウトレコーダ FY-10
エアーマルタルレコーダ FY-30

アナログ記録／デジタル印字

従来型が測定流体の流量と圧力を測定して記録紙にペン書きするタイプだったのに対し、新型は日付・時刻・記録紙送り・「流量積算値」などをデジタル印字するプロッター機能を追加しました。



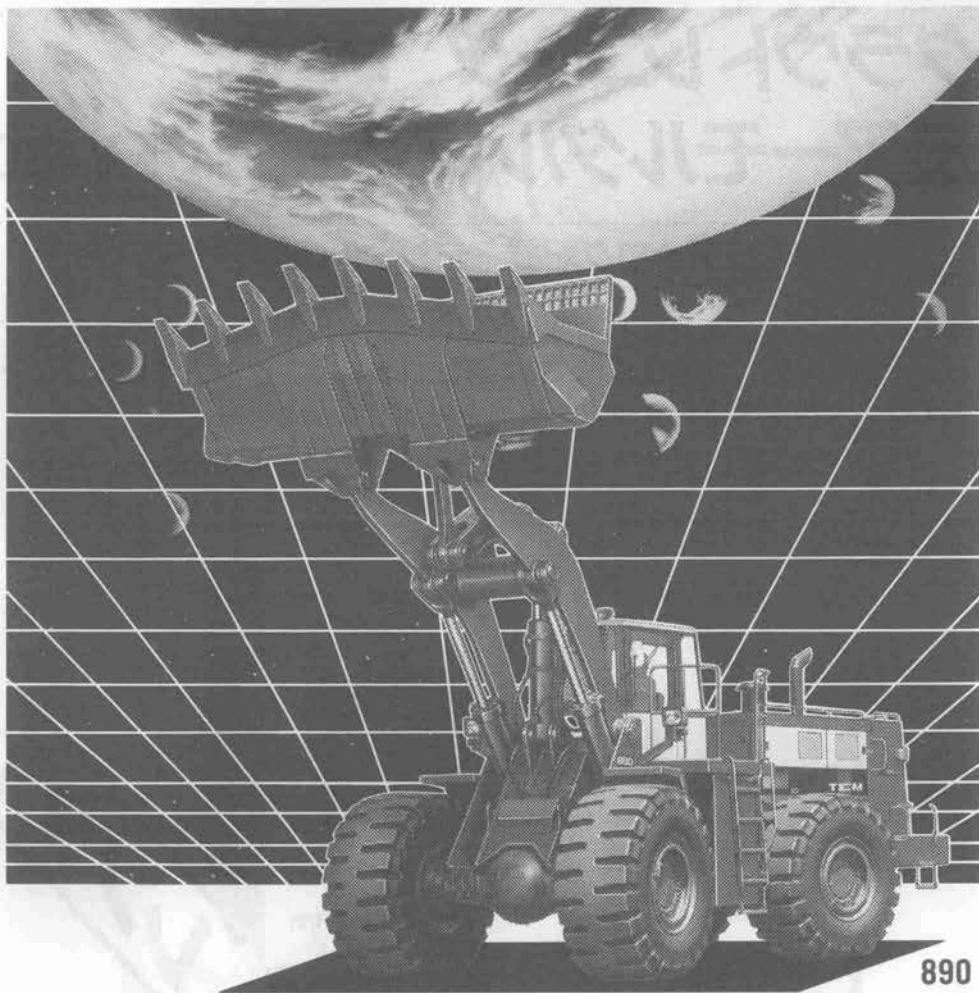
今般JR御徒町トンネル事故以後、JR東日本旅客鉄道(株)の現場にて採用いただいております。

確かな実績で信頼の輪を拓げ続ける **CNE** 新電気株式会社®

本社 千101 東京都千代田区岩本町1-5-13 秀和第2岩本町ビル
電話 03-862-1411(代表) FAX.03-861-7544 営業本部

東京地区 ☎03 (687)1411	名古屋地区 ☎0568 (77)6220	エンジニアリング事業部 ☎03 (864)7611
北関東地区 ☎0486 (23)2748	大阪地区 ☎06 (554)0212	情報システム事業部 ☎03 (949)5151
千葉地区 ☎0436 (43)3511	南東北地区 ☎022 (285)3111	長野新電気株 ☎0262 (73)1411
水戸地区 ☎0292 (82)0788	北東北地区 ☎0196 (41)2813	新電気四国レンタル株 ☎0878 (66)1450
横浜地区 ☎045 (335)5030	北陸地区 ☎025 (283)1411	山梨建機レンタル株 ☎0552 (66)5420

Gマーク連続選定で優秀性を実証!



4年連続選定! 確かな技術が大きく評価されました。

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

■800シリーズGマーク選定商品

1986年度選定/870(バケット容量:3.5m³)

1987年度選定/830(バケット容量:1.2m³)

1988年度選定/815・820(バケット容量:0.6m³・0.8m³)

1989年度選定/890(バケット容量:5.5m³)

TCM 東洋運搬機

本社 〒550 大阪市西区京町堀1-15-10 東京支社 〒105 東京都港区西新橋1-15-5
☎06(441)9141 ☎03(591)8175

TCMホイールローダ

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

多芸多才の マルチタレント

価格従来形式の1/2!

TAIYU **DISTRIC**

ワイヤーロープ式多目的コンクリート打設装置

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

★本四架橋でも偉力を発揮

本機はワイヤーロープ式
ありますので……

- 各部材が小さく軽量
- ブーム先端部の移動が自在
- ブーム屈曲によるワイドな作業空間
- 合理設計による大幅なコストダウン
- 各機構をシンプル設計しているため、メンテナンスは非常に楽々



(本四架橋現場設置例)

TAIYUのコンクリート打設関連機器

※オプション、特殊仕様等なんなりとお申しつけ下さい。



●手動式ディストリビューター



●油圧式ディストリビューター



●コンクリート分岐バルブ

Creative technology TAIYU



大裕鉄工株式会社

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

① 工事時間が短縮できる。

- 足場の組立て、バラシの時間が一切不要になり、即、作業にとりかかれます。
- バケット内に資材・工具を積載。資材上げ降ろしの時間・労力を減らします。
- 最適な作業位置へすぐに接近。足場移動の時間が短くなります。

② 人工が少なくできる。

- 足場を必要としないので、組立て、バラシの人工が不要になります。
- 資材上げ降ろしの人工数も低減でき、作業者の手配がラクになります。

③ 経費が節減できる。

- 足場機材費はゼロ。さらに人工費も削減でき、経営の合理化が図れます。
- バケット内作業だから安全で効率のよい作業が実現。作業者の労働意欲も向上し、現場監督も安心です。

アイチ建設工事用スカイマスター

スカイマスターの
導入効果は
ひとつじゃない。



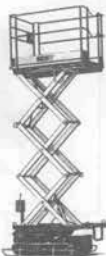
SV-030

- 最大地上高=2.7m
- 積載荷重=200kgf



グッドデザイン商品受賞

工事用エレベータにも乗り込め、フロア間を移動できる
バッテリー駆動の屋内機動足場。



RV-040

- 最大地上高=4.0m
- 積載荷重=200kgf

ビル内はもちろん、屋外の不整地でも作業がこなせる
バッテリー駆動のゴムローラ式。



SP-121

- 最大地上高=12.0m
- 積載荷重=250kgf

ブーム全伸長のまま、鉄骨組立などの連続作業ができるホイール式。



SK-120

- 最大地上高=12.2m
- 積載荷重=200kgf

2.5トントラックに架装した、機動力車両。広い作業範囲で、連続した高所作業を実現。



SZ-130

- 最大地上高=13.0m
- 積載荷重=1,000kgf

複数の作業者と資材がたっぶり積み、作業台の上で材料加工が行なえる重荷重高所作業車。

愛知車輛株式会社

営業本部 〒362 埼玉県上尾市藤家1152-10 ☎048(781)1111ℓℓ

東京支店 ☎03(862)4121ℓℓ
名古屋支店 ☎052(621)5112ℓℓ
大阪支店 ☎06(968)7731ℓℓ

株式会社北海道アイチ ☎011(665)1301ℓℓ
株式会社東北アイチ車輛 ☎022(236)0421ℓℓ
株式会社北越アイチ ☎0764(34)2181ℓℓ

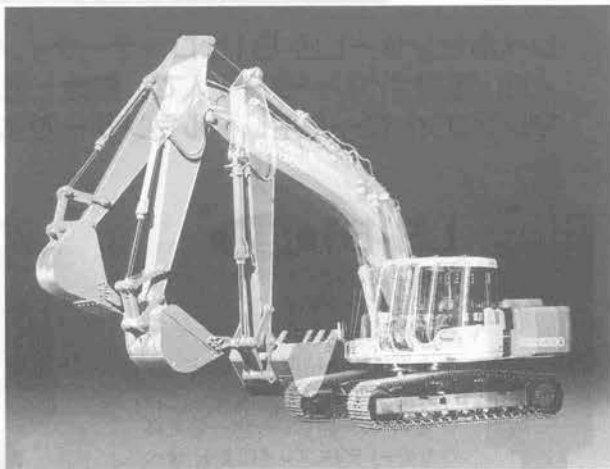
株式会社中国アイチ ☎082(285)0201ℓℓ
株式会社西国アイチ車輛 ☎0878(74)0808ℓℓ
株式会社九州アイチ ☎092(935)5353ℓℓ

私のうでは、おりこうです。

中川安香

ランディが、また一歩人間の動きに近づいた。

エレクトロニクス時代の指標となるマシーンを追求する日立建機の夢が、いま、ここに開花した。その名も「スーパーランディ」。エンジン、油圧ポンプ、コントロールバルブを総合的に電子制御するELLE(Electronic Load-sensing Excavation)システムの開発によって、従来のショベルとは一線を画すハイパフォーマンスを実現。正確で素早いレスポンス、やさしくシンプルな操作性、そして自由自在な複合動作と緻密なショベルワーク…。その、流れるように優美な動きは、まるで血の通う人間を彷彿させる。より洗練されたアーバンフォルムの中にヒューマンなポテンシャルを秘めて、新登場「スーパーランディ」。ショベル新時代を予見する、日立建機の新しい進化の姿です。



コンピュータで制御する自立式カ、スーパーランディ

SuperLandy

日立建機

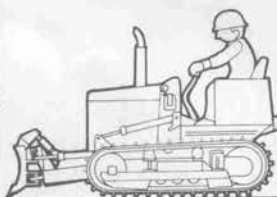
日立建機株式会社 東京都千代田区大平町2-6-2(日本ビル)
〒100 〇〇ダイヤルイン (03)245-6361



マシンコントロール用 レベルセンサー

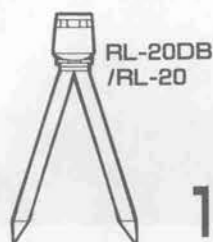
LS-B1 + RL-20/20DB ローテーティングレーザー

〈従来は〉



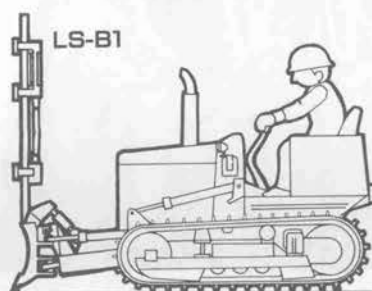
3人も必要

〈LS-B1を使うと〉



RL-20DB
/RL-20

1人でOK!!



レベルセンサーLS-B1はローテーティングレーザーRL-20との併用により、重機オペレーター1人で、整地・造成に関わる均平作業を行なえるマシンコントロール用レベルセンサーです。



LS-B1 NEW

- 360°全方向受光可
- 大型ディスプレイ
- メモリー機能付
- 水平位検出精度は4モード
- 防水・防塵・耐震構造
- 全メーカー回転レーザー受光可
- リモートディスプレイにより、オペレーターの手元で表示確認可



RL-20DB /RL-20

- ゆとりの測定範囲 (150m) でLS-B1を効率よく使えます。
- 自動補正機構内蔵
- 軽量、しかも優れた耐環境性を誇ります。
- 乾電池式と充電式の2つのタイプを用意。

株式会社 **トプコン**
〒174 東京都板橋区蓮沼町75-1
☎ 03(966)3141(代表)

札幌 011(241)2327
仙台 022(261)7639
高崎 0273(27)2430
東京 03(966)3220

金沢 0762(23)7061
大阪 06(541)8467
横浜 045(313)3170
名古屋 052(971)1381

広島 082(247)1647
高松 0878(21)1155
福岡 092(281)3254
鹿児島 0992(25)5811

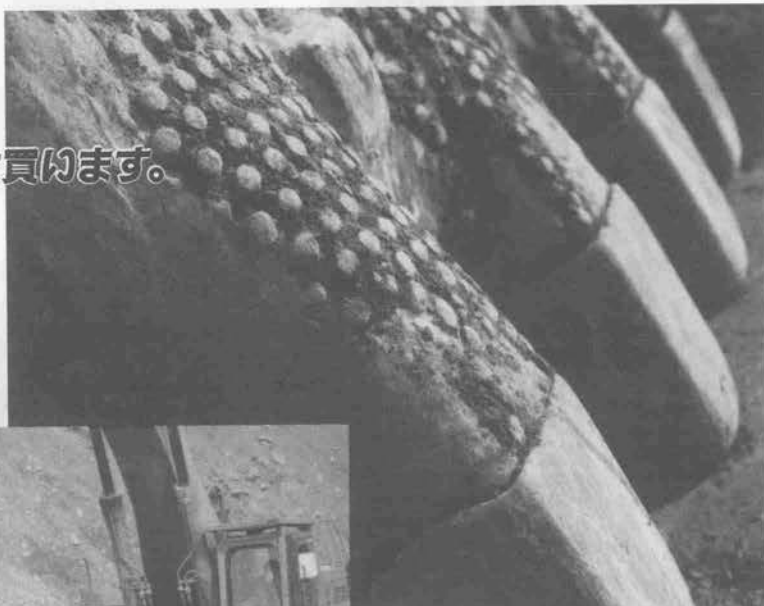
/新/発/売/

AVT
耐摩耗システム

AVT Wear Studs

《AVTスタット》

コストダウンに一役買います。
表面抵抗を減らし、
アタッチメントの
摩耗を防ぎます。



- 【推奨機種】 ● バックホウ ● グラップル
● タイヤショベル ● ツインヘッド

※カタログ及び資料は下記までご請求下さい。



株式会社ワールド・トレーディング

〒381-01 長野市若穂綿内7484番地
TEL.(0262)82-6091 FAX.(0262)82-5803

どこでも信頼される!!

明和の建機

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

明和ハイリフト

自走式高所作業車

カニタン

(くらぶ走行)

4輪ステアリング(4WS)で
前後左右(タテ、ヨコ)自在に動ける



HL-30
作業高さ
: 4.70m
作業台高さ
: 2.70m



CL-40
作業高さ
: 6.00m
作業台高さ
: 4.00m

SPRINT 振動ローラ

センターピン方式
アスファルト舗装最適

MUC-40A型4t (前鉄輪・後タイヤ)
MUS-40A型4t (前後輪共・鉄輪)
MUC-30W型3t (前鉄輪・後タイヤ)
MUS-30W型3t (前後輪共・鉄輪)



ハイゴロ コンパクト

前後進自由自在

PW-6型



ハンドローラ

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



ハイゴロ ランマー

ベルト掛け式

RA 110kg
RA 80kg
RA 60kg



ハイゴロ グレート

アスファルト舗装
表面整形・補修

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



コンクリートカッター

MK-10型
MK-12型
MK-14型
MC-10型
MC-12型



[道路舗装専門機]

(S) 株式会社 明和製作所

本社 〒332 川口市青木1-18-2
☎(0482) 51-4525(代) FAX.(0482) 56-0409

営業所

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

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

工事用局所集塵機 コンパクトバグ

RE-70C

リフォーム工事に大活躍。
レンタルも対応します。



■用途

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

■3大特色

1. コンパクトで大風量
2. 設置場所をとらず持ち運びが簡単
3. 高度な粉じん処理

■オプション

- デミスタフード
- 分岐管
- キャスター
- ヒューム対策用高性能フィルター

■仕様

処理風量	70m ³ /min.
電動機	3.7kW 3相 200V
ろ過精度	0.5μ×80%

地球環境のクリーンUPは地下から!!

私たちは坑内作業環境のクリーンアップのために
トータル換気システムを提案します。

「環境機器シリーズ」

1. 換気設備の高効率運転と省エネに
"インバータ自動換気システム"
2. 局所発生粉塵の回収・浄化に
"RE-70Cコンパクトバグ"
3. 拡散粉塵の回収・浄化に
"大型集塵機"V"シリーズ"
4. 内燃機関よりの排ガス・黒煙浄化に
"REビューラー排ガス浄化装置"
5. 坑内作業環境の監視に(CH₄, O₂, CO, CO₂, 粉塵, 温度)
"環境モニタリング装置"
6. その他周辺機器
"坑内冷房システム, 風量管理システム"

換気のことなら何でも御相談下さい。



株式会社 **流機** エンジニアリング

本社 〒104 東京都港区芝5-16-7 (いのせビル)
☎(03)452-7400代表 FAX.(03)452-5370
大阪営業所 〒530 大阪市北区太融寺町2-17 (太融寺ビル)
☎(06)315-1831代表 FAX.(06)313-0561

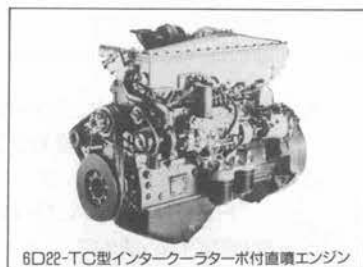
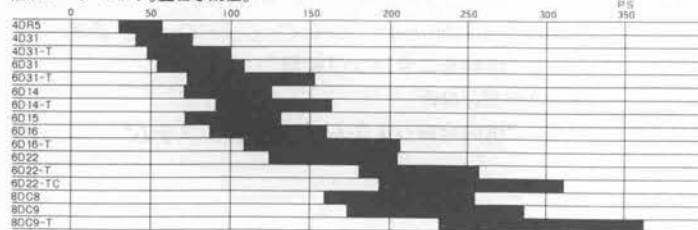
「エンジンの三菱」です。

自動車用エンジンで実証済みの技術を十二分に生かした確かな品質。
 △三菱産業用エンジンは高出力・高トルク・低振動に加え、耐久性や経済性も抜群です。その信頼性は伝説を誇る「エンジンの三菱」ならではの、また全国ネットのサービス網による売べきなアフターサービスが安心をお約束します。



- 2.6l~16lまで多彩なパワー・バリエーション。
- 自動車の技術を生かした高品質なエンジンづくり。
- 大量生産により、高度な均一性を低コストで達成。

幅広いパワーレンジ。豊富な機種。



6D22-TC型インタークーラターボ付直噴エンジン

三菱産業用エンジン

三菱自動車工業株式会社 本社産業エンジン部
 東京都港区芝五丁目33番8号 電話(03)456-1111

New Motoring Wave 新技術をとぎめぎに MMC 三菱自動車

1990年(平成2年)11月号PR目次

—A—

愛知車輛(株).....後付 34

—C—

コスモ石油(株).....後付 27

—D—

デンヨー(株).....後付 22

—F—

古河機械金属(株).....後付 18

—H—

林パイプレーター(株).....後付 11

範多機械(株)..... " 15

日立建機(株)..... " 35

(株)堀田鉄工所..... " 23

—I—

出光興産(株).....後付 19

—K—

コトブキ技研工業(株).....後付 8

極東開発工業(株)..... " 20

栗田さく岩機(株)..... " 12

(株)小松製作所.....表紙 4

—M—

マルマ重車輛(株).....後付 4

眞砂工業(株)..... " 25

丸善工業(株).....表紙 2

丸友機械(株).....後付 1

三笠産業(株)..... " 7

三井物産機械販売(株)..... " 6

三菱自動車工業(株)..... " 40

(株)明和製作所..... " 38

—N—

(株) ニチュウ	後付	16・17
内外機器 (株)	"	5
(株) 南星	"	11
日工 (株)	"	26
日鉄鋳機械販売 (株)	表紙 3・	" 29

—O—

オカダ アイヨン (株)	後付	3
--------------	----	---

—R—

(株) レンタルのニッケン	後付	12・13
(株) 流機エンジニアリング	"	39

—S—

サンエー工業 (株)	後付	14
新キャタピラー三菱 (株)	"	30
新電気 (株)	"	31
神鋼コベルコ建機 (株)	"	28
鈴木技研工業 (株)	"	10

—T—

(株) トプコン	後付	36
大裕鉄工 (株)	"	33
(株) 東京鉄工所	"	21
東京流機製造 (株)	表紙	2
東洋運搬機 (株)	後付	32
(株) 東洋内燃機工業社	"	9
特殊電機工業 (株)	"	2

—W—

(株) ワールドトレーディング	後付	37
-----------------	----	----

—Y—

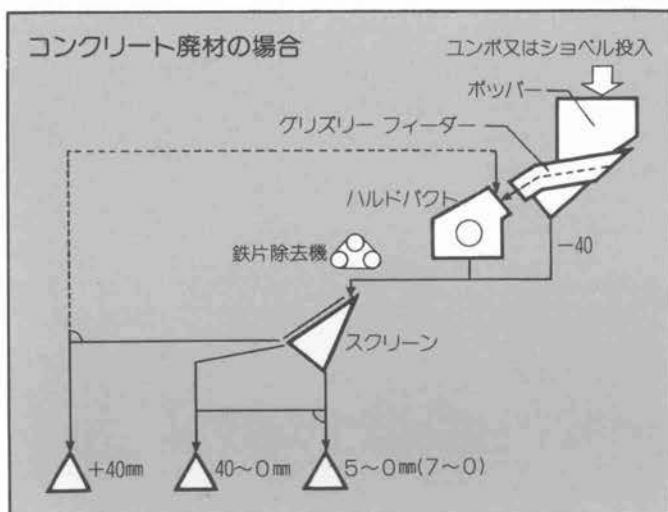
(株) 吉田鉄工所	後付	24
吉永機械 (株)	"	1



廃材を100%再生する
 抜群の処理能力

廃材再生処理プラント

コンクリートやアスファルトの廃材を破碎し鉄片などを選別、
 処理、経済的な骨材として再生させる画期的プラント。



■ハルドバウト一台で一挙に目的の産物が得られます。

- 500mmの大塊から一挙に、40mm以下の粒形のよい目的の産物ができます。
- 設備面積が小さくてすみます。
- 設備費が安く仕上がります。
- 運転管理が容易です。

■鉄筋が着いたコンクリート廃材をそのまま処理できます。

■夏季でもアスファルトが居付きません。

発売元

日鉄鉱業株式会社

総代理店

日鉄鉱機械販売株式会社

東京都千代田区神田駿河台2-8(瀬川ビル) ☎03(295)2502(代)

北海道支店 ☎(011)561-5371(代) 東北支店 ☎(0222)65-2411(代)

大阪支店 ☎(06)252-7281 名古屋営業所 ☎(052)962-7701(代)

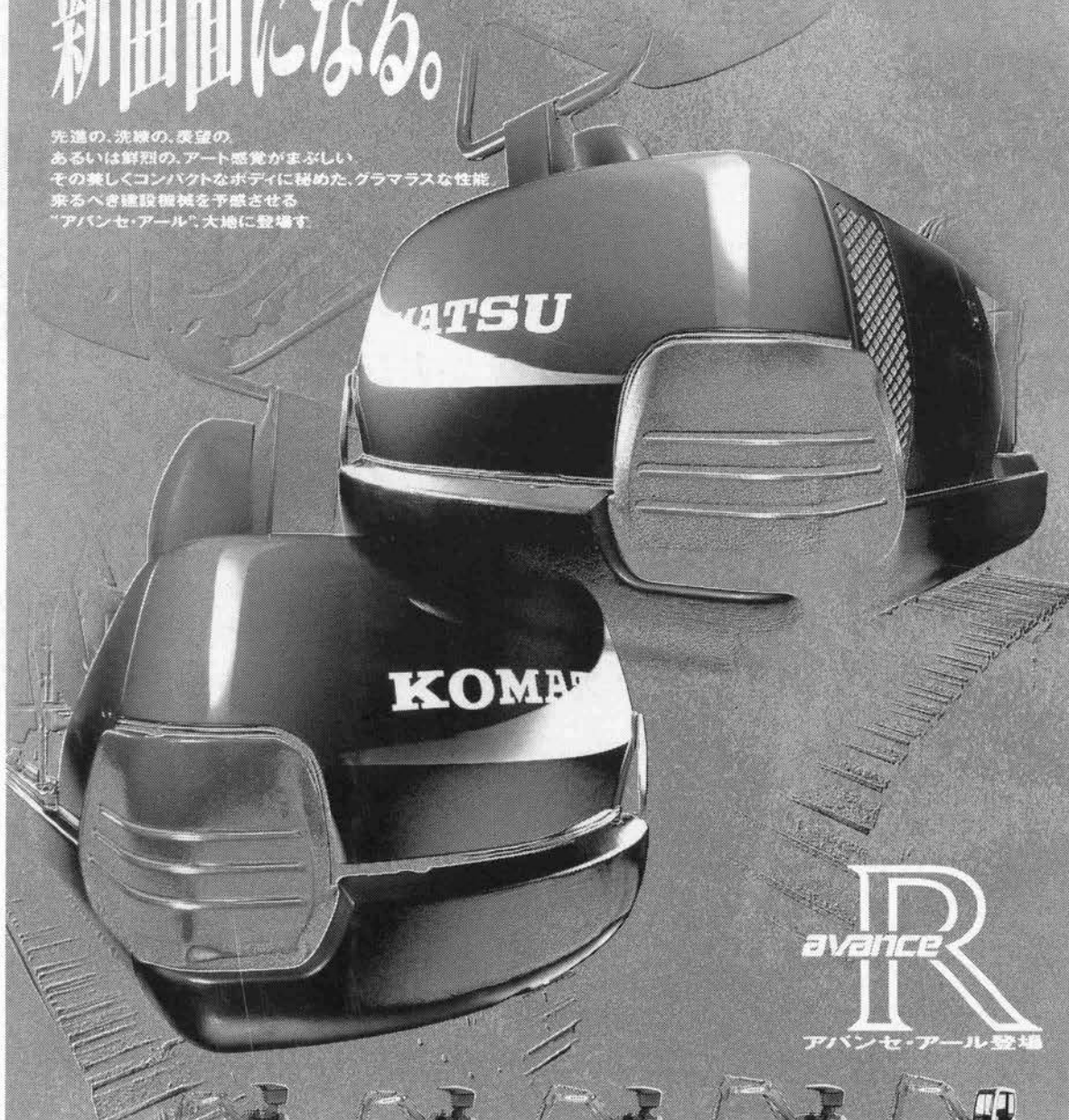
九州支店 ☎(092)711-1022(代) 広島営業所 ☎(0822)43-1924(代)



KOMATSU

新曲面になる。

先進の、洗練の、展望の、
あるいは鮮烈の、アート感覚がまぶしい
その美しくコンパクトなボディに秘めた、グラマラスな性能。
来るべき建設機械を予感させる
"アバンセ・アール"。大地に登場す。



avance
R
アバンセ・アール登場



PC20 運転整備重量.....2790kg 定格出力.....26PS/2500rpm バケット容量.....0.07m ³	PC25 運転整備重量.....3090kg 定格出力.....28PS/2900rpm バケット容量.....0.08m ³	PC30 運転整備重量.....3340kg 定格出力.....28PS/2550rpm バケット容量.....0.10m ³	PC40 運転整備重量.....4160kg 定格出力.....37PS/2700rpm バケット容量.....0.13m ³	PC45 運転整備重量.....4385kg 定格出力.....37PS/2450rpm バケット容量.....0.14m ³
--	--	--	--	--

「建設の機械化」

定価

一部

六七〇円

(本体価格六五〇円)

●● 小松製作所 営業本部

〒107 東京都港区赤坂2-3-6 ☎03(5561)2714

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) TEL 東京 (03)572-3381#0
大阪支社 〒530 大阪市北区西天満3-6-8 菅屋ビル3階 TEL 大阪 (06)362-6515#0

雑誌03435—11