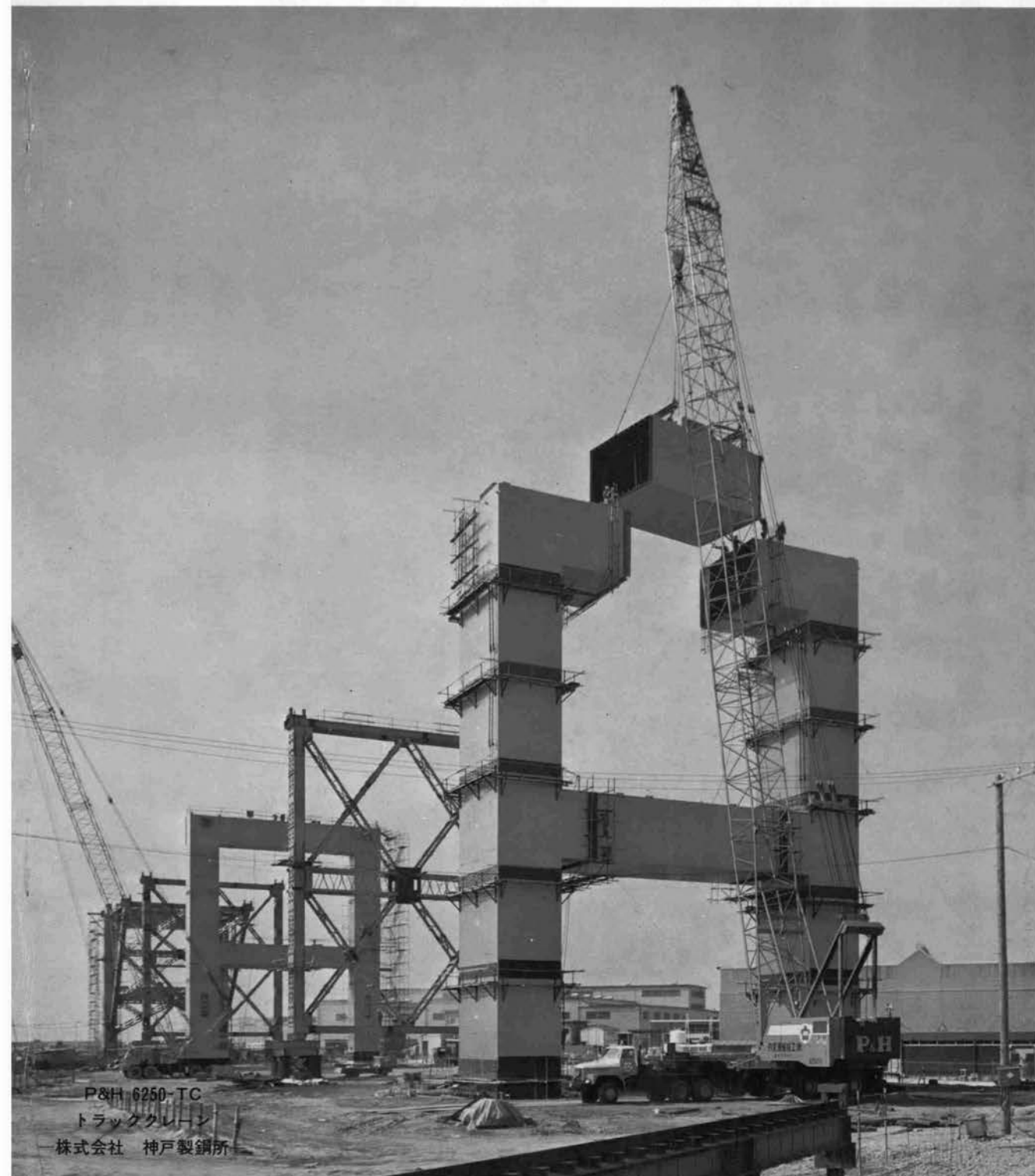


建設の機械化

1973 8
日本建設機械化協会



P&H 6250-TC

トラッククレーン

株式会社 神戸製鋼所

脚がいいから、腕がいいから——
作業の速さに差がきます。

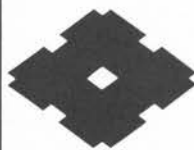
どんな湿地でも、どんな急斜面でもひるまない健脚ぶり、たくましく働き、快速作業ならお手のものの超ワイドリーチ。すべてがこのクラス最高です。おまけに大トルクモータ装備でサイクルタイムもグーンと短縮。

この強力な足まわり、とびっきりの掘削力—作業の能率アップならでっかく働く〈住友・リンクベルトLS-2800AJ〉におまかせください。



- 深掘り……6.44m
- 角掘り……5.77m
- 掘削半径…9.64m
(ロングアーム装着時)
- 重量 / 17t
- バケット容量 / 0.6m³
- 接地圧 / 0.45kg/cm²
(600mmグロサシュー付)

ほ
れ
ほ
れ
シ
ヨ
ベ
ル



住友・LINK-BELT 油圧式 シヨベル

LS-2800AJ

住友重機械建機販売株式会社 ■ 本社 / 大阪市東区北浜5丁目22番地 TEL大阪(06)220-9014

目次

□巻頭言 建設機械の完全完工……………飯田 房太郎/1
 石狩湾地域開発計画の概要……………田中 敦幸/3
 本州四国連絡橋の施工機械
 (下部工の施工法と施工機械)……………新開 節治/7
 海底発破による掘削実験……………渡辺 登/13
 J.C.M.A. 欧州建設機械化視察団報告……………野原 以左武/21

グラビヤ—ハノーバーメッセ&エステイモ'73

□昭和47年度官公庁・建設業界で採用した新機種
 建設省で採用した新機種……………中野 俊次/29
 大 城 忠 士
 運輸省港湾局で採用した新機種……………麻山 和正/41
 日本国有鉄道で採用した新機種……………五十嵐 伊三郎/43
 日本鉄道建設公団で採用した新機種……………桜 沢 昇/46
 日本道路公団で採用した新機種……………秋 田 勲/51
 本州四国連絡橋公団で採用した新機種……………沢 田 茂良/53
 建設業界で採用した新機種……………片 藤 裕俊/58
 佐 藤 武

□随 想 中国を旅して……………斎藤 二郎/74

□新機種紹介

KATO NK-160 C

全油圧式クローラクレーン……………鈴木 一誠/78

P&H 6250-TC トラッククレーン……………原 田 勲/79

日立全油圧式クローラクレーン

KH 100 および KH 180……………安川 隆造/80

□建設機械化講座 第120回

現場フォアマンのための土木と施工法

XVII. 建設機械概説

8. コンクリートポンプ……………三浦 達男/81

□工事現場巡り

青函トンネル建設工事を見る……………谷 脇 博/89
 原 田 誠

池田ダム建設現場を訪ねて……………浜 田 邦典/92
 角 田 幸 平

第24回定時総会開催……………/95

□建設機械化研究所抄報 <No. 96>

286. 小松 D 30 S-15 形履帯式トラクタショベル性能試験……………/103

287. 小松 D 30 A-15 形ブルドーザ性能試験……………/105

288. 東洋運搬機 55 形車輪式トラクタショベル性能試験……………/106

ニ ュ ー ズ……………(編 集 部)/109

行 事 一 覧……………/111

編 集 後 記……………(新 開・両 角)/112

◀表紙写真説明▶

大阪南港連絡橋工事で活躍する

P & H 6250-TC トラッククレーン

株式会社 神戸製鋼所

写真は阪神高速道路公団の南港連絡橋架設工事に活躍する P & H 6250-TC で、つり上げ能力 227 t、最大ブーム長さ 122 m という世界最大のトラッククレーンであり、従来の工法では果たし得なかった機械の大形化、大重量化を可能にし、超重量物荷役、高揚程作業に大きな威力を発揮し、ジャンボ時代の切り札として名実ともに時代の脚光をあびている。なお、この連絡橋は大阪市港区港暗から住吉区南港を結ぶ橋で、大阪港でもっとも航行量の多い 600 m の海域に架けられ、完成の晩にはトラス橋(鉄道橋を含む)としては世界第3位の長大橋となる。

(本誌 79 頁参照)

機関誌編集委員会

(順序不同)

編集顧問	加藤三重次	本協会専務理事	編集委員	新開 節治	本州四国連絡橋公団 設計第二部設備課
・	坪 質	本協会常務理事	・	塚原 重美	電源開発(株) 水力建設部
・	浅井新一郎	建設省道路局企画課	・	牧 宏	日立建機(株) 技術部 第二課
・	上東 広民	建設省大臣官房建設 機械課・広報部会長	・	布施 行雄	(株)小松製作所 技術本部開発管理部
・	寺島 旭	水資源開発公団 第一工務部	・	小竹 秀雄	三菱重工業(株) 建設機械部
・	石川 正夫	日本鉄道建設公団 青函建設局	・	武市 典文	キャタピラー三菱(株) 西関東支社東京東支店
・	神部 節男	(株)間組常務取締役	・	両角 常美	(株)神戸製鋼所 建設機械本部販売部
・	伊丹 康夫	日本国土開発(株) 専務取締役	・	土居 豊馬	(株)間組 機材部管理課
編集委員長	中野 俊次	建設省 大臣官房建設機械課	・	斎藤 二郎	(株)大林組 技術研究所
編集委員	吉越 治雄	建設省道路局企画課	・	大蝶 堅	東亜港湾工業(株) 船舶機械部
・	西出 定雄	農林省構造改善局 建設部設計課	・	渡辺 正敏	鹿島建設(株) 土木工務部
・	合田 昌満	通商産業省資源エネルギー 庁公益事業部水力課	・	鈴木 康一	日本鋪道(株) 技術部技術第一課
・	桜沢 昇	日本鉄道建設公団 海峽線部海峽線第一課	・	木下 秀一	大成建設(株) 機械部調達課
・	峯本 守	日本国有鉄道 建設局線増課	・	水野 一明	(株)熊谷組 技術研究所
・	杉田 美昭	日本道路公団東京支社 建設第二部技術第一課	・	高木 三郎	清水建設(株) 機械部
・	鈴木貫太郎	首都高速道路公団 第三建設部設計課	・	三浦 満雄	(株)竹中工務店 技術研究所
・	内田 秋雄	水資源開発公団 第一工務部機械課	・	川上 久	日本国土開発(株) 研究部



□ 巻頭言

建設機械の完全完工 / 飯田 房太郎

産業立国から福祉国家建設へと国の方針が大きく変わっても建設の分野が果たす役割は依然として大きく、立派な国造りが国民全部の幸福の基盤となることを考えるとわれわれ建設人の責任の大きいことを痛感する。しかもその建設が立地条件および公害対策、労務対策などますます困難さを加え、次第にむずかしい条件下で施工する場面が多くなり、施工条件は日増しに複雑になって可及的すみやかに立派な国造りをせんとするには、あらゆる角度から新しい工夫を加えて高度の技術で対処しなければならなくなってきた。したがって、建設の機械化ということはすでに常識化し、機械化施工でないものはなくなってきた。現段階ではもう一步進んだ“高度の完全作業”を要求されている。

ここに至って振り返ってみると、私にはおもしろい思い出が一、二ある。

その一は、終戦後私は米軍 808 建設部隊の指揮下で羽田飛行場の増築工事に従事したことがある。当時、飛行場増築用地拡張のため米軍はポンプ船で埋立工事を施工した。1基は大森海岸の砂を吹揚げて埋立て、他の1基は多摩川河口の滞砂を吹揚げて埋立てた。ところが、大森海岸よりの吹揚げ埋立部分は完全にセットしたが、多摩川河口の沈殿砂による埋立部分はその土砂が“ユス”（微粒砂）であり、しかも含水量の多い粘土分を多く含有していたため埋立部分がゴム状となっていっこうに固まらず、これには担当者一同頭を痛めた。

当時、米軍は日本の建設技術陣にこれをいかに処理すべきかを相談した。私の記憶では 10 数人の土木の先生方が来られ、私もまた一行に加わってこれの処理について合議したが、結局、これを短時間で固めることは不可能であり、土砂の入替え以外には手段がないという結論を答申した。

しかるに、米軍は数日後、マクアイヤー少佐指揮のもとに大形のブルドーザ 10 数台を用意し、私に命じてこの埋立地に適当な間隔に、深さ 1 m、幅 50 cm 程度のデッチ（溝）を掘らせ、ブルドーザを縦横無尽にガラガラ蛇行させて水を絞りはじめたのである。私も初めはあまりにも機械を過信しすぎた方法ではないかと危ぶんでいたが、デッチが壊れればまた翌日デッチを掘って絞り、水を流出させてこれを続け、約 3 カ月あまりで増設面積の埋立地を固めることに成功してしまった。

初めには想像もしなかった、また想像もできなかった方法で機械を思いきって活用し、短期間に所期

の目的を達したこの技術には驚きもし、敬服もして、いまだに私の頭に焼きついている。これこそ本当に機械の持っている力を“完全活用”した極めてよい例であり、当時では私達の思いもよらない機械による完全作業である。

その二は、佐久間ダム建設に伴う天竜川の仮締切り工事である。当時ダム建設に先立って、まず河川の付替えにバイパスを掘り、その切替えの仮締切りには牛柵を組み、これに畳とか砂嚢を張付けてまず大部分の水を切替え、それに逐次土砂を投入して締切りをしたものであった。

ところが、佐久間ダム建設担当の米国アトキンソン社の技師達は、あくまで小細工をせず、機械に全部をゆだねた方法でこれを成し遂げることに成功した。すなわち、そのため仮排水トンネル呑口の止水壁爆破の前に下流ざり捨て場より岩石を運搬し、天竜川の川半分を埋めて上流呑口まで道路を作っておき、呑口付近は特に広くして重機群の活動に備え、事前準備を着々と進めておいたのである。

締切り作業はこの止水壁爆破を決行するやただちに開始された。天竜川の流れはドッとトンネル内に流れ込み、すでにあらかじめ巨岩を積載した数 10 台のダンプ群は次々に締切り地点に投石し、これを数台のブルドーザが交互に押し出して川幅をせばめ、本流はみるみる間にせき止められたのであった。爆破からせき止め完了までに要した時間は 55 分間であった。55 分間で天竜川を仮にせき止める。これもまた、私の当時想像することすらできない技であり、これこそ機械を十分に活用した機械による“完全な作業”というべきものであろうか。

私のこのとり上げた二つの例はいまでは当り前の機械化建設で大したことはないかもしれないが、当時としては思いもよらない工法であって、しかも思いきった新しい発想による機械の“完全完工”というにはほかならない。私は最近特にこの例にみるように、いまの時代に私達が常に探求しなければならないものは現在の機械化土木にのみとらわれず、まったく新しい発想による機械の完全完工というものであって、かかる工法を探し求めることを目途に機械と取り組まねばならないという心組みである。この心組みが次の時代の機械化施工の幾多の新しい工法を作り出すのであろうことを期待するものである。

(株式会社間組取締役社長・本協会副会長)

石狩湾地域開発計画の概要

田 中 敦 幸*

1. 石狩湾開発の経緯

「イシカリ」はアイヌ語で「非常に屈曲した川」を意味する。石狩川はその名のとおり蛇行がはなはだしく、この地帯一帯は石狩川の河口扇状地として広い平坦地が形成されている。この地名は北海道の秋の味覚「秋味」（アキアジと読み、秋に獲れる鮭）の本場として全国に広く知られている。最近では河川の汚染により漁獲量が皆無になったが、正月近くになると、札幌のデパートでも石狩産の秋味が売られるほど、イシカリは鮭の代名詞でもある。和人がこの地に足を踏み入れたのは元禄元年頃といわれ、松前藩時代には河口を中心として道南方面および本州の北陸、江戸、さらには大阪方面との交易でにぎわい、西蝦夷地第一の繁栄をみていたといわれる。100年前、蝦夷地を改めて北海道と称し、国策による積極的な開拓が始まり、札幌を中心とした石狩川流域の開発が農業を中心として進められ、次第に2次産業へと移行していった。

本地域に港湾を築設しようとする構想は明治初期にさかのぼり、明治12年、北海道開拓使雇工使オランダ人ファンゲットの石狩川切替えによる河口改修と幌内炭移出港の併用案、明治20年には北海道庁雇工使イギリス人C.S.マークによるファンゲット案の拡張案に始まる。明治28年には北海道庁技手岡崎文吉博士による札幌～

茨戸、茨戸～銭函間の運河掘削によるこの地帯の開発案が発表され、その一部が今日の創成川となって札幌市内の中心部を流れている。さらに明治31年には、広井勇博士により河口の西側に港湾を築設し、本流と運河および開門によって連絡し、船舶の内陸への航行を行うとする案が示された。これらの案は北海道で産出する鉱産物の移出、内地からの各種物資の内陸部への輸送を目的としたもので、いわゆる流通港湾的な性格のものといえる。しかし、いずれの案も実施に至らず、隣接の小樽港の修築工事が明治30年着工されるに至った。

その後、昭和11年、北海道庁技師伊藤、中村両氏により銭函に外港を設け、背後に一大工業地帯を造成する構想が打ち出された。これをうけて昭和13年、石黒北海道庁長官は「石狩工業港築設ならびに石狩工業地帯造成専任委員会」を設置し、計画の立案にあたらせた。この案は、図-1に示すとおり銭函と河口の近くの2箇所に外港を設け、水路により銭函外港と茨戸川を結び、周辺地帯を臨海工業地帯とするもので、鹿島港、苫小牧港にみられる掘込形の港湾計画であった。しかし、この案も第2次大戦により実現に至らなかった。

戦後、北海道の開発は重要な国策として進められてきたが、日本経済の動向から、開発の重点は太平洋側に向けられ、昭和26年苫小牧工業港の建設が着手され、昭和38年開港の運びとなった。この間、石狩地域の開発はほとんど顧みられることなく経過し、ようやく第3期北海道総合開発計画（46年～55年）になって重要施設として採り上げられるに至った。堂垣内知事は昭和46年「石狩湾新港地域開発計画委員会」にマスタープランの作成を委託し、同委員会により昭和47年3月札幌圏の流通基地開発および都市形工業開発を柱とする開発計画がとりまとめられた。これに基づいて知事は道案を決定し、北海道開発庁は昭和47年8月北海道開発審議会の議を経て庁議決定した。

本計画の基幹をなす石狩湾新港計画は昭和47年10月

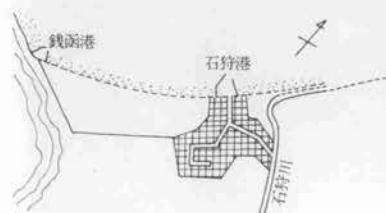


図-1 石狩工業港計画案（昭和13年～15年）

* 北海道開発局港湾部港湾建設課長

港湾審議会第 52 回計画部会の議を経て決定され、昭和 48 年 4 月重要港湾の指定を受け、48 年度 5 億円の予算をもって防波堤工事に着工した。明治の初期より 100 年にわたる先人の夢であった商港の建設と工業港の建設がともにここに実現されることとなった。

2. 開発計画地域の概況

計画地域は新川、紅葉山および沢戸川に囲まれた面積約 3,000 ha の地域で、写真-1 にみられるように海岸から 100 m ぐらいは標高 10 m 程度の砂丘が形成されている。この背後に 300~500 m の幅のイタヤ、カシワ等の海岸防風林が保存されている。背後地域は標高 5 m 前後の平坦地で、幅 30~80 m の防風林帯が東西および南北の両方向に伸びている。海岸の地質は深度 40 m ぐらまで *N* 値 20~25 の比較的締まった砂層が続いている。

3. 計画の概要

本計画は昭和 60 年度を目標年次とする石狩湾地域の総合開発計画で石狩湾の中央部に新港を建設し、背後に流通業務団地および工業用地を有機的に配置し、道路、鉄道等関連施設の整備をはかり、札幌圏の均衡ある発展をはかろうとするものである。

以下、「石狩湾新港地域開発委員会報告」および「港湾審議会第 52 回計画部会資料」をもとに計画の概要をとりまとめた。

(1) 土地利用計画

計画地域は札幌市、小樽市、石狩町の 2 市 1 町にまたがる面積 3,000 ha の地域で、土地利用現況は原野、畑地、および水田が大部分を占め、土地生産性も極めて低い。計画にあたり特に次の事項を考慮した。

① 自然林の保全を前提とし、さらに工業基地と住宅地間に遮断緑地を設定する。

② 生振地区および樽川地区西側は生産緑地として確保する。

③ 流通業務団地および工業用地には適正な調整保留地を確保する。

④ 情報、管理、行政、商業の中心として花畔地区に副都心計画を設定する。

なお、具体的な土地利用は次のとおりである。

工業用地：1,370 ha (うち調整保留地 316 ha)

流通業務団地：260 ha (うち調整保留地 51 ha)

公園緑地：930 ha

その他：440 ha

計画地域関連人口：145,000 人

(2) 石狩湾新港計画

(a) 計画目標の設定方法

新港の背後圏は道央地区および道北の一部(石狩、後志、空知、上川、留萌、胆振、日高の各支庁)とを含むものと想定され、現在小樽、留萌、苫小牧、室蘭の既存 4 港がそれぞれ各地区の流通拠点港として機能分担を果たしているが、反面、区域全体を背後圏として複雑な交錯輸送も行われている。したがって、新港計画にあつ

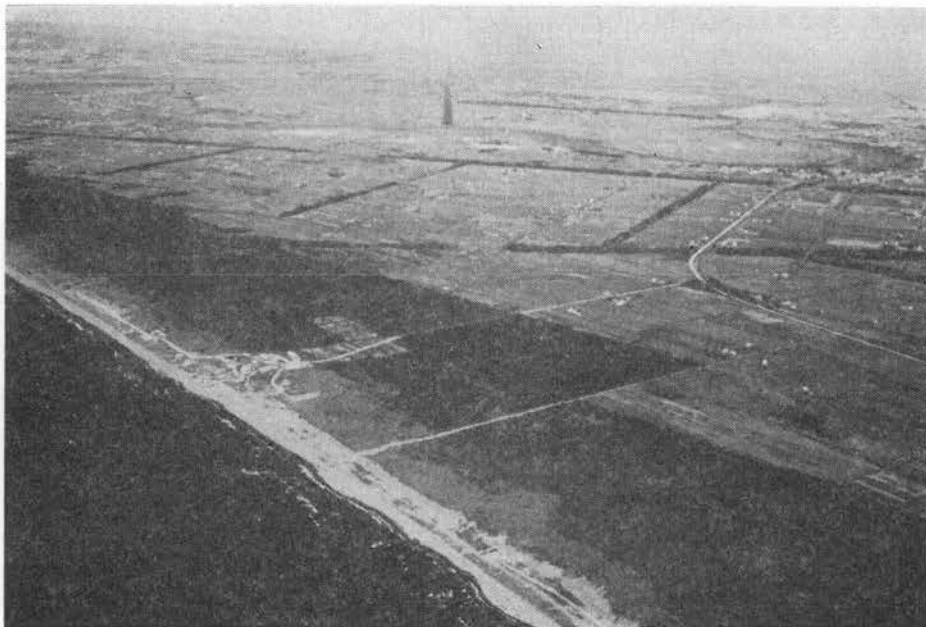


写真-1 開発計画地域全景

ては、既存4港に新港を加えた5港について実情を考慮しながら最小輸送費用のシステム分析を行い、取扱貨物量の推計に反影させた。図-3には背後圏と港湾の位置を示す。

(b) 小樽港と新港の機能分担

小樽港は外貿の農畜産品(マトン、バナナ、米穀類)および鉄道輸送の優位な肥料、ガラス等を集約的に取扱、新港は今後増大が予想される大量バラ貨物(石油類、原木、セメント、車両等)を重点的に取扱う考えである。

(c) 施設計画の基本方針

港湾の位置：背後の土地利用、特に流通業務団地との関連および茨戸川放水路の港内への導水を考慮し、石狩湾のほぼ中央部とした。

港湾の形式：冬期の季節風による気象、海象条件に対し、静穏度の高い泊地を得るため一部掘込み方式とした。また将来への発展のポテンシャルをもたせ、掘込みによる大量の発生土砂処分も兼ねて埋立方式も併用した。

危険物地区：危険物取扱施設は防災のため埋立造成地に設定し、他の施設と分離した。

(d) 施設計画

取扱貨物量：1,030万t

(外貿 140万t, 内貿 890万t)

入港船舶数：6,200隻/年

防波堤：5,750m

公共岸壁：30,000 D/W 級=2 パース
5,000~15,000 D/W 級=2,800 m
ふ頭用地=220万m²

木材取扱施設：15,000 D/W 級岸壁、栈橋各1 パース
水面整理場=15万m²
水面貯木場=8万m²

危険物取扱施設計画：6,000 D/W 級岸壁=6 パース
ふ頭用地=48万m²

事業費：公共事業費 434 億円
起債事業費 102 億円



図-3 新港の背後圏



図-2 石狩湾地域開発計画図

(3) 流通業務団地計画

札幌圏の流通の現状はおよそ次のとおりである。輸送量は昭和43年度約8,400万tと推計され、5カ年間に約2倍に増大した。輸送機関別にみると、自動車輸送量は7,100万tで2.2倍の伸率を示し、輸送の主力を占めるに至ったが、国鉄輸送量は860万tで1.4倍の伸びに過ぎず、国鉄の輸送分担は大幅の低下を続けている。

倉庫業の取扱量は昭和43年度340万tで、5カ年間で40%の増加を示し、全道取扱量の46%を占め、年々シェアの拡大傾向にある。卸売業の販売額は1兆2,000億円で24%の増加であるが、全道販売額の56%と大きなシェアを占めている。

昭和60年における輸送量は4億4,000万tと推定され、43年に比べ5倍以上の規模に達する。輸送機関別にみると、自動車輸送量は4億tで6倍に、国鉄輸送量はフレートライナー、専用輸送等の近代化に伴い1,700万tと2倍に増大するものと推定される。港湾取扱貨物量は新港の整備により約5倍の2,400万tに達するものと推定される。また、倉庫業は全道における物資流通のストックポイントとしての機能拡大に伴い、取扱量は昭和60年に1,000万tとなり、43年の3倍に、卸売業販売額は8兆4,000億円で7倍に増大するものと推定される。

札幌圏におけるこのような物資流通の拡大に対処するため札幌を中心とした流通パターンは日本海側、太平洋側および内陸部の3方向からバランスのとれた需給を保つことが要求され、図-4に示すような物資流動を計画している。石狩湾地域に対する流通業務機能は特に札幌市西北部における流通拠点としての性格が強く、また隣接の工業地区との有機的な連係の確保もはかられるべきである。表-1に流通業務団地の概要を示す。

(4) 工業開発計画

札幌圏は本道の中核管理機能の集積、人口の集中(表一2参照)による消費需要の増大を背景として消費財を中心とした諸工業が発達し、昭和45年の工業出荷額は3,200億円と過去5カ年間に2倍の伸びを示し、全道出荷額の約22%を占めている。業種別構成をみると、食料品製造業が40%を占めるほか金属製品、出版印刷、紙・パルプ等の消費指向形工業が主体をなしている。

札幌市の長期総合計画によれば、昭和65年までに新規に必要とされる工業用地は2,500haと推計され、手稲、対雁、大曲等の既存工業団地の拡充も限度に達し、石狩湾地域に集約的に配置せざるを得ない。本地域には札幌圏の豊富な労働力および港湾を含む流通機能を十分活用した高次加工部門を主体とする消費財工業、機械工業の立地が容易に想定される。さらに既成市街地の再開発、本道の特殊性を生かした新たな技術開発による工業の立地も配慮し、本地域の昭和60年の工業出荷額は4,000億円と推計している。表一3に立地が予測される業種と規模を示した。

(5) 交通計画

現行の都市計画道路網は札幌圏および小樽市をそれぞれ独立した交通圏と考え、国道5号線および国鉄函館

表一1 流通業務団地の規模

区分	貨物取扱量 (千t)	卸売販売額 (億円)	用地面積 (千m ²)	従業者数 (人)
トラックターミナル	2,090		200	1,200
トラック団地	18,380		410	4,300
倉庫	5,300		820	1,700
卸売業		4,220	660	4,700
合計	25,770	4,220	2,090	11,900

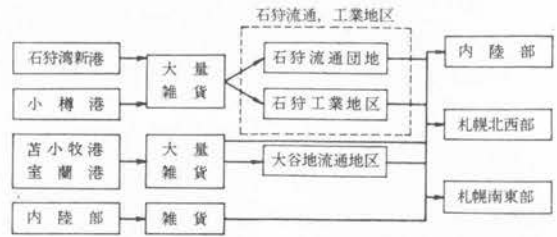
表一2 札幌圏の人口の推移

年次	全道		札幌圏		シニア (B/A)
	人口(A) (千人)	伸び	人口(B) (千人)	伸び	
35年	5,039	100	868	100	0.17
45年	5,184	102	1,286	148	0.25
60年	6,300	124	2,000	230	0.32

(注) 昭和60年の人口は、第3期北海道総合開発計画(目標年次55年)および札幌市長期計画(同65年)より類推したものである。

表一3 立地が予測される業種と規模

	出荷額 (億円)	用地 (ha)	用水 (m ³ /日)	従業者 (人)
総額	4,062	1,054	101,200	32,100
食料品	419	76	31,500	2,000
木材	419	176	3,800	3,500
家具	785	180	4,700	8,700
紙・パルプ	136	45	9,400	500
窯業	206	123	13,200	1,300
鉄鋼	101	23	4,700	300
金属	874	166	16,600	6,200
機械	941	150	12,300	7,700
その他	181	115	5,000	1,900



図一4 札幌を中心とする流通パターン

本線により域外流入として処理されている。石狩地域の開発により新しい交通が発生し、関連地域との結びつきが必要となる。これに対処し、次の方針で計画する。

- ① 石狩湾新港と札幌都心を結ぶ広幅路線の新設
- ② 国鉄手稲駅より臨港線の分岐
- ③ 石狩湾地域に対する通勤のため高速軌道の延長
- ④ 石狩湾地域と小樽港を結ぶ湾岸道路の検討

(6) 工業用水道計画

石狩湾地域における工業用水需要は10万t/日と想定される。これに対応するため石狩川水系および周辺河川等を対象として47年度より調査を始め、49年度実施計画の予定である。

(7) 環境保全

海岸防風林および内陸の防風林帯の伐開は最小限にとどめ、保全をはかるほか、地域内に幅300mの緑地帯を設けて遮断緑地とし、公園、運動場として利用する。

4. むすび

本地域の開発は総合的な土地利用計画に基づく近代的な輸送体系の確立、都市形工業を中心とする工業開発、さらには流通加工一貫方式の導入をはかり、札幌圏の均衡ある発展をはかるもので、事業範囲は交通体系の整備、用地造成、企業立地、環境保全等、各省庁にわたるものである。重要港湾石狩湾新港は当面北海道の単独管理下に発足したが、本年度中に小樽市、石狩町を加え、3者による共同管理体制に移行する予定である。防波堤等の基本施設の事業は国の直轄事業としてすでに48年度より実施されている。また本計画を推進するため昭和47年には石狩開発株式会社を改組し、第3セクターとして活用することとなった。昭和46年度から始められた北海道による背後の用地買収も順調に進み、昭和48年3月末現在、買収予定面積1,460haの93%に達している(平均2,700円/坪)。本地域の開発を通じ、生活と生産が調和した豊かな札幌圏の発展をはかるべく、総額1,600億円を要する本事業の遂行に関係機関の密接な協力が要請されている。

本州四国連絡橋の施工機械

—下部工の施工法と施工機械—

新 開 節 治*

1. はじめに

本四連絡橋に関する調査は過去 10 数年にわたって数多くの課題について実施してきたが、なかでも大水深、強潮流のもとにおける海中基礎の施工については、特に重点事項の一つとして取りあげられ、施工法の検討とこの中で用いられる施工機械、特に海底掘削、海中コンクリートの施工に必要な特殊機械や海上足場など多くの研究、開発と、これらの実用性に対する確認実験が行われてきた。

海底掘削については、長大橋の巨大な荷重を支えるためいままでの基礎地盤にない堅い岩盤まで掘削する必要があり、しかも現地の地盤は節理も多く、堆積層、転石層もあるので掘削壁面の崩壊が起こりやすく、掘削機にはさまざまな地質に適応できる性能が要求される。また大水深、強潮流の個所では掘削機に非常に大きい潮流力がかかるので、正しい位置の掘削を行うことはきわめてむずかしい作業となる。これらの施工条件に適応するため掘削システムが開発され、大口径掘削機、衝撃式砕岩機、水ジェット掘削機などが開発され、海上ならびに陸上でこれらの掘削実験が重ねられ、掘削性能、作業性能などの調査が行われてきた。また最近、大形化されてきたグラブ浚渫船によって硬土盤から岩盤の掘削を能率よく行えるようになったので、これが本四連絡橋の基礎掘削に大きく取り上げられることになった。

海中コンクリートの施工については、大規模な海中基礎の急速施工に適するプレキャストコンクリートの調査を重点的に行い、陸上と海中においてモルタル注入実験を重ね、実用規模の大形モルタルプラント（注入能力 120 m³/hr）を開発するに至った。本年 5 月、これの大規模注入実験を実施し、十分強固な海中コンクリートを打設できることが確認できた。

海上における工事にはなんらかの海上作業足場が必要になるが、陸上よりも作業条件の悪い海上作業の効率を高めるといって海上作業足場の占める役割は非常に大きく、当公団でも作業台が自力で昇降できる SEP (Self Elevating Platform) とか、アンカーで係留する半潜水式作業足場などを建造し、各種の海上実験ならびに調査に活躍している。また、現在では明石海峡のような強潮流、大水深用の大形 SEP の開発を進めている。そのほか、大形作業足場の係留や鋼製ケーソンを海底に沈設するため、いままでに類のない 300 t 投設アンカーを製作し、このアンカーを投錨できる大形投錨船を建造した。

これら一連の施工機械によって海中基礎の施工が進められることになるが、どんな施工法が考えられ、それぞれの施工法にどんな施工機械が用いられるか、以下、代表的なものについて述べる。

2. 下部工の施工法

(1) 鋼管矢板締切工法

水深が 10 m 程度までの比較的浅い場合に用いられる工法で、図-1 に示すように、はじめに SEP などの海上作業足場を設置し、直径 1 m の大口径掘削機により海底地盤をさく孔し、鋼管を建込む。次に鋼管の根固めを行うが、これは鋼管底部ならびに鋼管と孔壁間にモルタルを注入し、鋼管内部はドライアップのうえ気中コンクリートを打設する。鋼管相互の継手にはグラウトを施し、二重の鋼管列を作り、この間に水中コンクリートを打設して締切工を完成させる。

水深とか波浪の関係で SEP をシフトできない場所では、根固めした鋼管をたよりに順次せり出す構造の移動架台を使用する。また、さく孔用の大口径掘削機はローラックを付けたロータリ掘削機を用い、地質によっては V 字形の刃先をもったビットで落下砕岩する重錘式掘削機が用いられる。締切内部の本体基礎掘削はドライ

* 本州四国連絡橋公団設計第二部設備課長

にして発破をかけ、クラムシェルによってずり出しを行い、気中コンクリートを打設して下部工を完成させる。

また、一重締切りも考えられ、海底こう配が急な場合にはこの方が有利であるが、ドライアップによる水位差の荷重と漏水の点で一重締切内をドライにすることは困難であり、基礎掘削と本体コンクリートの一部は水中作業となる。掘削は水中でさく孔、装薬がしやすいODさく孔機をトラベラーにのせて順次さく孔、発破して行く。ずり出しにはクラムシェルを使用する。掘削完了後-5mまではプレパックドコンクリートを打設し、養生のち内部を排水して気中コンクリートを打設して下部工を完成させる。

(2) 設置ケーソン工法

海底地盤から比較的浅い所に支持層が得られる場合に適する工法で、図-2に示すように事前に海底を支持層まで掘削整地し、陸上で製作した鋼製ケーソン(二重壁構造の自力浮揚が可能)をえい航して所定の位置に沈設し、ケーソン内に水中コンクリートを打設して下部工を完成させる。事前に海底地盤を掘削することから事前掘削設置ケーソン工法とも呼ばれている。

事前掘削の方法は大形グラブ浚渫船によって行いが、グラブによって直接掘削できない場合は数台のODさく孔機をSEPに搭載し、水中さく孔発破を施工し、SEPは1回の発破ごとにシフトさせながら掘削平面全体をカバーする。なお、水中さく孔発破については、当公団がDルート大三島において実験を行っており、砕岩効果、エアカーテンの効果などをすでに調査し、海外でも多くの施工実績があるので技術的にその使用に問題は無い。

グラブの掘削跡だけでは凹凸も大きく、そのまま鋼製ケーソンを設置できないのでケーソン刃口部のならし掘削を行うことが必要となる。これには大口径ロータリ掘削機を用い、蜂の巣状にさく孔する平面掘削を行い、潮流力に対する掘削機の位置決めと保持は水中エレベータ付SEPを用いる。この方法による平面掘削は46年度児島沖で行った掘削システムの実験によって仕上げ精度、作業能率などについて調査し、十分実用できることが確認されている。

掘削完了後、鋼製ケーソンをえい航し、わが国最大の3,000tクレーン船の助けをかりてケーソンの二重壁内に注水しながら沈設する。次に沈設したケーソン内にプレパックドコンクリートを打設し、この上に気中コンクリートを打設して下部工を完成させる。

プレパックドコンクリートの打設方法は、ケーソン内に80~150mm径の粗骨材を海面上まで一挙に投入し、あらかじめこの中に設けた注入管からプレパックド用モルタルを注入する。打継目を作らないように、しかも粗骨材に藻貝類が付着したり、骨材微粉(ピリ)がケーソン底部に沈降し、プレパックドコンクリートの劣化が起こらないように急速施工をする必要があり、大容量の骨材投入設備と大形モルタルプラント船が使われる。

骨材投入設備は備讃瀬戸大橋(Dルート南端の長大つり橋)で1,500t/hrの規模が必要とされているが、骨材の積み込み、運搬、荷卸し、投入など一連の作業ができるシステムが検討されている。大形モルタルプラント船については、注入面積とモルタル上昇速度から240m³/hrの注入能力のものが必要であり、これには大規模注入実験に使用した120m³/hrのプラント3系列を組合せ、注入作業の信頼度を高めるために能力に余裕をもたせてい

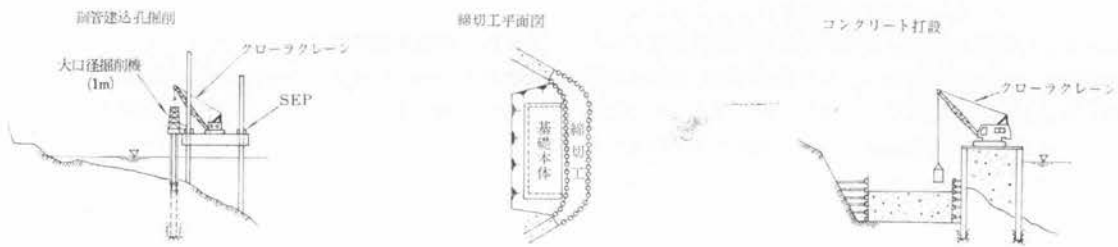


図-1 鋼管矢板締切工法

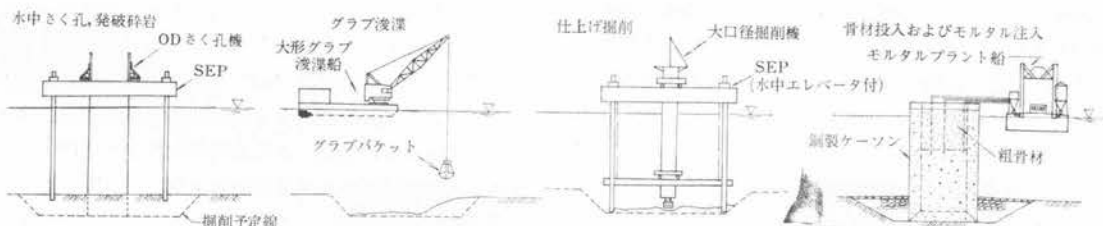


図-2 設置、ケーソン工法

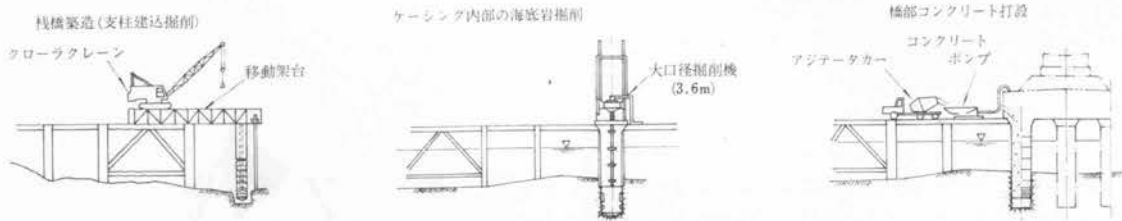


図-3 多柱基礎工法

る。

陸から離れた基礎の気中コンクリートはプラント船により打設するが、現在公称能力 105 m³/hr (1.5 m³の強制練りミキサ)のコンクリートプラント船が最大のものである。陸に近いアンカリッジの大容量の気中コンクリートは陸上のプラントから架橋を使って運搬し、タワークレーンにより打設する。

(3) 多柱基礎工法

この工法は図-3に示すように、径の大きい10数本の柱を海底の支持地盤から海上まで立上げ、柱の頂部を頂版で連結して基礎とするもので、構造上施工精度を高くする必要があるが、海象条件の厳しい位置で掘削量、コンクリート量を少なくでき、複雑な海底地形にも適用性がある等の利点をもっている。この基礎は特に自重を必要としないタワー基礎に適用される。

多柱基礎の施工は、まず架橋工に接続して鋼製足場を設置し、これを作業台としてガイドパイプを海底まで建込んで固定する。その内部を大口径ロータリ掘削機で支持層まで掘削するが、ずり揚げ方法は水深の浅い場合、サクションポンプで行い、深い場合はエアリフトポンプを使う。

大口径ロータリ掘削機はわが国で3.6m級のものが開発されているが、本四連絡橋における陸上掘削実験ならびに日本道路公団大島大橋における海上試験工事などが重ねられた結果、掘削性能、作業性能が確認され、十

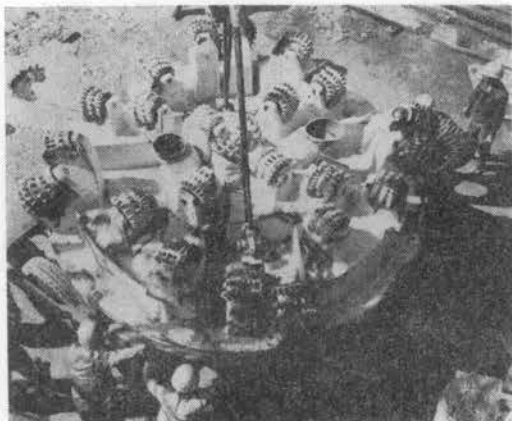


写真-1 ローラビット

分実用できることが明らかになった。ただ、この基礎形式が計画されている鳴門大橋の転石層に対しては掘削が困難であり、大形グラブ船などによる転石層の除去が事前に必要である。

多柱孔の掘削完了後、鋼管を建込んで底部および鋼管と孔壁間を水中モルタルによって根固めし、ドライアップのうえ鉄筋を組み上げ、気中コンクリートを柱の頂部まで打設する。全部の柱が完成したのち作業台のデッキ上で頂版コンクリートを打設して多柱基礎が完成する。柱および頂版のコンクリート工は、プラント船が近寄れないので、場所によって陸上部のプラントから架橋を使い運搬するか、本体の鋼製足場の横に海上足場を設け、この上にプラントを直接設置することとしている。打設は本体周辺の足場からローラクレーンによって行う。

3. 施工機械

以上のとおり、下部工の施工法によっていろいろな施工機械が使用されるが、その主なものについて述べることにする。

(1) ロータリ掘削機

海上足場の根固め用掘削に始まり、架橋工および鋼管縮切工の掘削などに用いられる直径1m程度のものから多柱基礎の掘削に用いられる直径3.6mのものまでいろいろな大きさや形式のものがある。

この掘削機はローラカッタを取付けたビット(写真-1参照)で、岩盤に押し付けながら回転し、岩盤を切削するもので、ずりは細かく割れるのでビットに設けた吸込口からポンプによって水流にのせ、外へ排出する構造である。

大口径のものは現在3.6m級のものが国産で4機種開発されている。これらの掘削機を図-4に示すが、駆動形式別に3種類に分類できる。図-4のL-10S形のように足場に置いたロータリテーブルによってケーリバーを回し、ドリルカラーによって推力をかけ、クレーンのつり荷重を加減しながら推力を調整するロータリテーブル形、KSD-4形のように回転駆動部分が水没し、グリッパジャッキによって推力をとり、ジャッキの油圧によって推力を調整するダウンザホール形、BM-1およ

び MD-360 形のように回転駆動装置が油圧シリンダによって昇降し、この油圧を加減して推力を調整するパワースイベル形の 3 種類がある。

これらはそれぞれ特長があり、ロータリテーブル形は重い架構部分がなく、汎用性はあるが、常時クレーンを必要とする。パワースイベル形は油圧シリンダの操作によって簡単にドリルパイプの継足し、取りはずしができるので作業性はよい。また、ダウンザホール形はグリッパジャッキによって推力をとるので、掘削機の重量は小さくて済むが、グリッパをきかせるためしっかりした孔壁を必要とする。

これらの掘削機は掘削性能、扱いやすさなどの点について当公団が神戸市高倉上で陸上掘削実験を行い、一軸圧縮強度 400 kg/cm^2 のモルタル凝似岩盤に対し、毎時 $1.0 \sim 1.2 \text{ m/hr}$ の掘進速度が得られており、日本道路公団が行った山口県大島大橋の海上試験工事では、 $C_L \sim C_M$ クラスの風化花崗岩に対し最大能力 1.5 m/hr の掘進速度が得られている。また、掘削能力のほか、4 機種の上における作業性について詳細な調査が行われた。これらの結果は別の報告にゆずるとして、国産 4 機が十分実用に供し得る段階にきていることを付記する。

(2) 大形グラブ浚渫船

従来港湾工事に使われてきたグラブ浚渫船が、硬土盤はもちろん岩盤掘削ができるまでに大形化が進み、写真

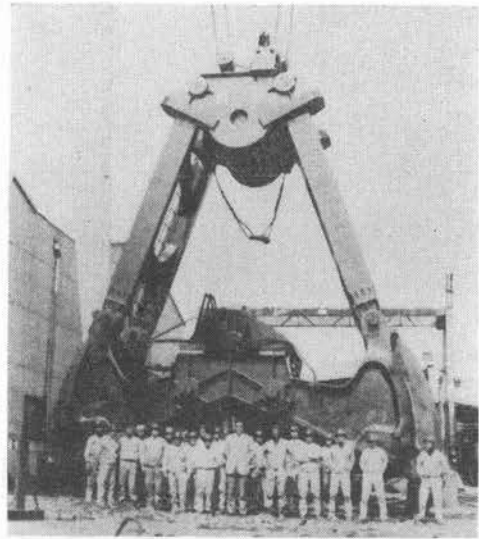


写真-2 大形グラブ

一2 に示すように数 10 人の人間をひとのみにしてしまうような大きなグラブバケットを備えるようになった。

グラブ浚渫の特長は、他の浚渫船に比べワイヤ操作でグラブバケットの昇降、開閉を行うので掘削反力を船体に受けず、掘削深度の制約も受けにくいという利点がある。しかし潮流によってグラブが流されるので掘削面の凹凸が大きく、掘り残しを生じやすいので普通 2 kt 以下で作業が行われる。したがって、潮流の強い場所では潮

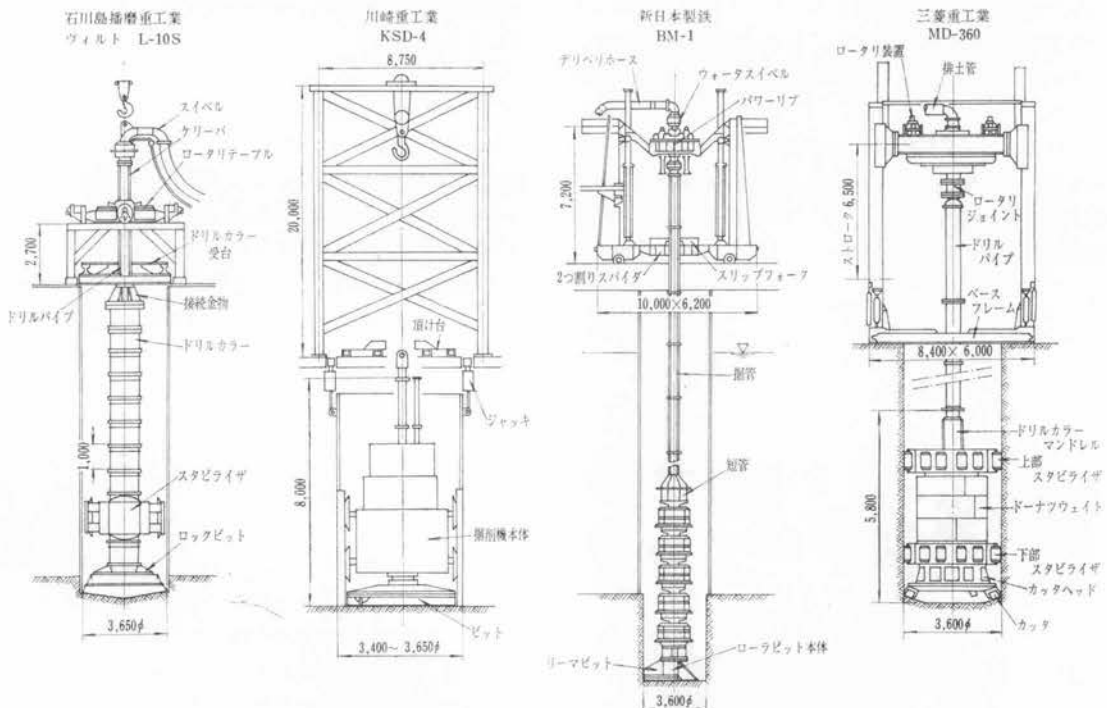


図-4 $\phi 3.6 \text{ m}$ ロータリ掘削機概要図

待ちの時間が多くなり、稼働率は低下する。

大形のものではバケット容積が 26 m³ のものがあり、巻上荷重と巻上速度が施工能力を決める大きな要目である。110~125 t の巻上荷重のものが現在あり、150 t のものが計画されている。

地盤の堅さに対する掘削性能を決めるものは容積重量比 S (バケット重量 t/容積 m³) で軽量形 ($S=1\sim3$)、中形 ($S=3\sim7.5$)、重量形 ($S>7.5$) などに分類されるが、岩盤掘削には重量 90 t 前後の重量形 ($S=9$) が使われ、固結した堆積層の掘削には重量 60 t の中形 ($S=3$) が使われる。

設置ケーソン工法に大形グラブ船を使用する際に、さらに検討する必要がある事項は次の点である。

- ① 潮流の強い、深い水深で傾斜凹凸のある海底地盤を掘削する場合、掘削能力、稼働率はどの程度得られ、全体の施工能力はどうか。
- ② 掘削のりこう配、掘削平面と高さの精度、掘削底面の凹凸など施工精度はどうか。また、掘削精度と能率の関係はどうか。
- ③ さく孔発破の併用の効果はどうか。
- ④ グラブ掘削による海水汚濁状況の把握とその対策をいかに行うか。
- ⑤ 掘削後に流砂、崩落などがどの程度あり、その処理をどうするか。

これらのうち主要なものを調査するため現在 9.5 m³、85 t の大形グラブ船を用い、備讃地区で試験工事を実施している。

(3) OD さく孔機

岩盤掘削には発破が最も経済的かつ能率的であるが、水中における発破作業は従来貼付発破によって行われて

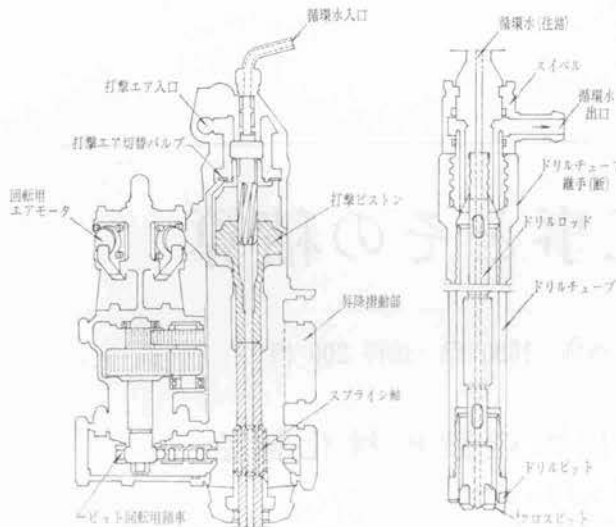


図-5 OD さく孔機駆動部分断面図

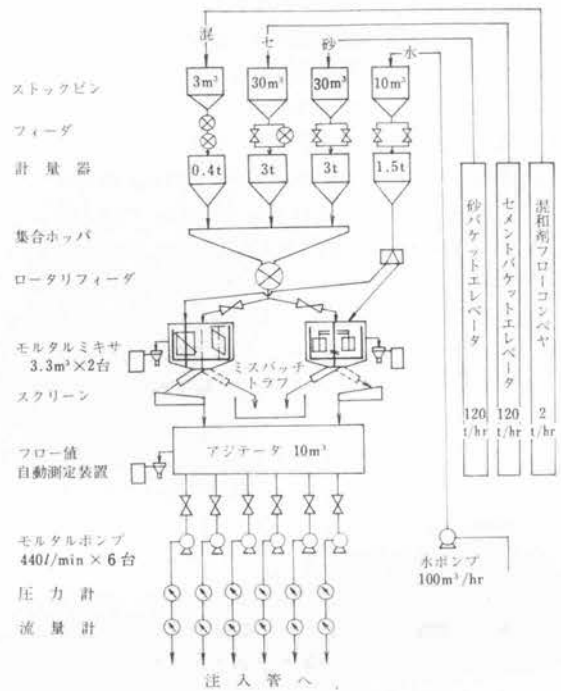


図-6 実験用モルタルプラントフローシート

おり、この方法だと掘削能力が低く、掘削精度も落ちるので、橋梁基礎の岩盤掘削のように大規模な発破が必要になるに従い、ダイバーによる水中さく孔とか簡易足場によるさく孔作業が行われるようになった。しかし、これらの方法では大水深、強潮流の海中作業は不可能であり、水中のさく孔、装薬ができる OD さく孔機が開発されるとともに、SEP の機動性ある海上足場が開発されるに至り、大水深、強潮流の海中でも能率の高いさく孔発破が可能になった。

OD さく孔機はクロスビットとその外周にリング状のドリルビットをもつ構造で、両方のビットとも回転と打撃をしながら岩盤をさく孔する。回転は上部にあるエアモータにより駆動し、打撃はエア駆動式の打撃ピストンより伝わる。さく孔機本体はやぐらをガイドにして降下し、カッティングは循環水にのせて排水する(図-5 参照)。クロスビットにより装薬深さまでさく孔し、水中とか崩れやすい堆積層がある場合は岩盤面までドリルビットでさく孔し、クロスビットを引揚げたあと、ドリルチューブの中に装薬用のパイプを入れ、ドリルチューブを引抜いたあとこのパイプを案内にして火薬を挿入することができる。

(4) モルタルプラント船

本州四国連絡橋全体で約 95 万 m³、一つの基

礎だけでも最大 18 万 m^3 という大規模な海中コンクリートを施工する計画である。海中コンクリートの施工方法はトレミー工法によるかプレパックド工法によるかということになるが、上記のような大容量の施工にはプレパックド工法が有効である。

大容量のプレパックドコンクリートの施工例はマキノ橋に見られるが、それでも 80 m^3/hr の注入能力のモルタルプラント船で施工しており、現在当公団で計画しているモルタルプラント船は 240 m^3/hr (最大能力 360 m^3/hr) という大きなものとなり、マキノ橋に比べ注入能力で 3 倍、空けき率の関係でコンクリート量に直して約 2.5 倍の施工能力を有する。

このプラント船には 120 m^3/hr の実験用モルタルプラントを 3 系列のせることは前にも述べたが、これの開発にあたっては多くの調査が行われた。そのおもな調査項目をあげると、

- ① 注入管の受持ち面積の拡大をはかるための注入管相互の間隔とコンクリート強度の関係の調査
- ② 適正な粗骨材の粒径を求めるための骨材寸法とモルタルの流動性の関係の調査
- ③ モルタル温度がコンクリート強度に及ぼす影響の調査
- ④ モルタルの流動性を的確に示すフロー値自動測定装置の開発
- ⑤ 混練効果の高い大容量ミキサの開発
- ⑥ 材料供給、モルタル製造および注入に至る一連作業の完全自動化の開発
- ⑦ プラント船の傾斜や上下動による計量誤差をなくすための動揺補正装置の開発

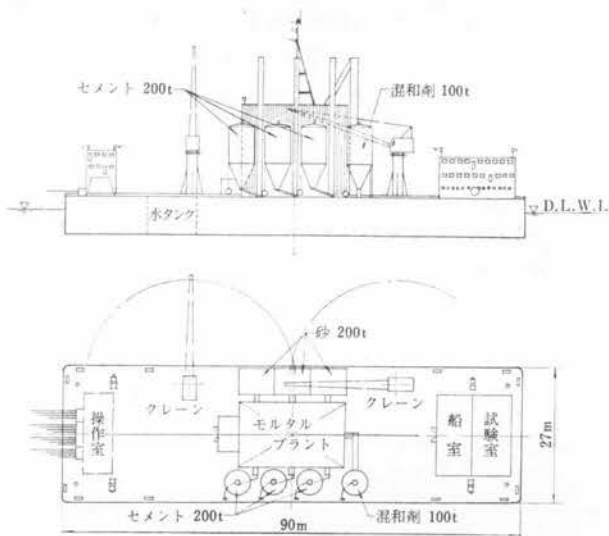


図-7 モルタルプラント船構想図

など、コンクリートの性状に関する調査と、大容量のモルタルプラント船の製作に関する開発が行われ、本年末にはモルタルプラント船の製作に着手する計画である。

図-6、図-7 にそれぞれ実験用モルタルプラントのフローシートとプラント船の構想図を示す。

4. むすび

本州四国連絡架橋もいよいよ本年秋着工を迎えることになったが、本文では早期着工の施工法とそれに使われる施工機械の主要なものについて述べた。これらのほかに多くの大形特殊機械が使用され、特に海上作業での大形作業船の活躍が期待される。

図書案内

橋梁架設工事とその積算

B 5 判 約 191 頁 頒価 1600 円 送料 200 円

申込先 社団法人 日本建設機械化協会

東京都港区芝公園 3 丁目 5 番 8 号機械振興会館内
電話 東京 (433) 1501 振替口座東京 71122 番

海底発破による掘削実験

渡 辺 登*

1. はじめに

海中に巨大な橋脚基礎を建設するための手段として海底岩盤の掘削はさけて通ることのできない困難な問題の一つである。当公団としては厳しい海象、気象条件下での海底岩盤の掘削工法の開発を重点に実施してきた。この開発は主として大形掘削機械についてであり、それ相応の成果をあげている。

ところで、今回これらの機械掘削に併せて、従来から陸上の岩掘削の主体をなしている発破工法を海底岩盤の掘削に利用するための基礎的実験を実施したので以下に報告する。

2. 発破による海底岩盤掘削工法

わが国では海底の岩盤掘削はこれまで海中への火薬投下という形での貼付発破で小規模に行う場合が多く、大規模に掘削精度の高いものは行われた例はない。

海底の岩盤掘削については種々の工法があり、海象、海底地盤条件に応じて適した工法がとられている。これらの工法は表-1に大別され、この中で水深、潮流などに対応できるものとしての一つがこれから述べるさく孔発破工法である。

発破工法の中のさく孔発破は大量掘削の場合について最も効率のよい方法と考えられており、基礎の掘削についても主工法として採用できるものであろう。しかし掘削精度上からは大口径掘削機等との併用が望ましく、その場合、副工法として利用すべきと思われる。さらに凹凸の調整、のり面整形等については他の掘削工法内で必要に応じて利用されるもので、補助工法として扱われるものである。

3. 実験の目的

本実験は本四連絡橋の橋台、橋脚基礎掘削に関して、海底岩盤さく孔発破工法により一自由面さく孔発破を行い、海底発破工法の具体的な手法、機械ならびに発破によるその周辺に及ぼす影響などについて調査を行うことを目的としたもので、さらに海底さく孔発破の場合問題となる雷管の殉爆性、プレスプリット法、大水深による破砕性についても調査対象とした。

4. 実験の概要

(1) 実験場所および実験位置 (図-1 および 図-2 参照)



図-1 実験場所

* 本州四国連絡橋公団尾道調査事務所

(2) 実験期間 (図-3 参照)

昭和 46 年 12 月～昭和 47 年 9 月

(3) 一自由面海底発破実験工程 (図-4 参照)

(4) 実験項目

今回実施した実験項目は 図-5 にまとめたが、大別して次の 4 項目について行った。

- ① さく孔機、海上作業台などの現場作業性と作業手順の調査
- ② 発破法、装薬法、雷管、火薬などの実用性の調査および実験
- ③ 海底さく孔発破による破砕性の調査
- ④ 水中爆発衝撃圧の影響とその低減方法に関する実験

(5) 実験方法

(a) 一自由面さく孔発破実験

水中発破における一般的な形式は二自由面のベンチ発破であるが、第 1 の手順としてベンチを作るための発破があらかじめ必要であり、本実験はこの最初の心抜き発破に相当するもので、薬量、さく孔パターン、水深を変え、発破工法の状況、エアバブルの効果等を調査したもので、その作業要領は 図-6 に示すように、まず海底に衝撃圧低減用のエアパイプを設置し、その上に作業台をかぶせるように設置する。この作業台より $\phi 70$ mm、長さ 5 m の発破孔を 9 本さく孔し、さく孔用外管を通して火薬を作業台上より装填する。火薬は有線起爆の場合は脚線および母線を結線し、図-7 の方法でこれらの線を取り出す。無線起爆の場合は起爆装置と火薬を結合し、上部から落下させて装填する。さく孔作業中に各種計測器を設置し、各作業終了後点火、計測を行う。その破砕効果はエアリフトによりずり上げを行い、ダイバー調査と併せて各種測定を行った。

なお、本実験と付随して実施したものは、衝撃圧影響調査、衝撃圧測定、振動測定、水中音測定、作業台への影響などである。また、さく孔の標準パターンとして海



図-2 実験位置図

底さく孔心抜きの常識的なものを選び、 $1.0\text{ m} \times 1.0\text{ m}$ 、 $2.0\text{ m} \times 2.0\text{ m}$ の正方形とし、さく孔長は 5.0 m を基準にした (図-5 参照)。

(b) 水中衝撃圧防止実験

さく孔発破に伴う水中衝撃圧を防止するための実験としてエアバブルカーテン、衝撃圧防止材による実験を行った。エアバブルカーテンはまずその仕様を決定するため超音波の透過による減衰効果をみることによりパイプの径、孔径、間隔、空気量などを比較し、さらに水中衝撃圧をエアバブルカーテンがどのように吸収するかをみるため、実験プール内および水深 10~30 m の海中においてエアバブルカーテンを発生させ、その軽減効果を測定した。なお、海中部の実験においては火薬を水中で爆発させた場合と海底岩盤にさく孔して爆破させた場合の

表-1 海底岩盤掘削工法

項目 工法	水深限界 (m)	岩種	掘削層厚 (1段m)	ずり処理法	掘削精度	経済性 (m^3 当り 単価)	備考
打撃砕岩	50	主として軟岩、一部硬岩	5	エアリフト、ポンプ、グラブバケットなど	良好	高い	水深が大きくなるにつれて装置が大きくなり、効果が落ちる。
カッタ船(ポンプ、バケット、ディップ含む)	30	軟岩	10	ポンプ、バケット	良好	安い	軟岩もかなり軟かいもののみ
大口徑掘削	50	軟岩~硬岩	10	エアリフト	良好	高い	単一孔の場合、掘削は 200 m まで可
貼付発破	30	軟岩~硬岩	1	グラブバケット	不良	安い	平坦面の掘下げは非常に困難
さく孔発破	50	軟岩~硬岩	10	グラブバケット、エアリフト	良好	安い	1回の爆破量が多いほど単価が安くなる。
水圧ジェット		軟岩~硬岩					開発中
火炎ジェット		硬岩					開発中
電磁破壊							開発中
海底ブルドーザ	50	軟岩	1	グラブバケット、エアリフト	良好		開発中

2例について、それぞれエアバブルカーテンの内と外の衝撃圧の大きさを比較した。なお実験プール内においてはエアバブルカーテンのほかにゴム膜など数種の防止材を選定してその防止効果を同様の方法で測定した。

5. 実験の設備と器具

(1) SEP

作業台として M SEP-1 “せと” を使用した。その仕様は表-2 に示す。

(2) さく孔機

土砂の下にある岩や海底の岩のさく孔と装葉に適したスウェーデンの Atlas Copco 社製の Overburden Drilling Equipment を使用した。これはリングビットとクロスビットの組合せからなるもので、リングビットに接続する管がケーシングの役目をするとともに、装葉に対する誘導管の役目をするところに特徴がある。さく孔機の全体組立図を図-8 に示す。

(3) 遠隔起爆器（無線起爆法）

装葉した各孔から雷管の脚線を引出し、1個所に集めて機能を発揮させることは作業が困難であるばかりでなく、確実性に問題がある。本装置は図-9 に示すように起爆指令器、起爆素子 A、起爆素子 B から構成される。起爆素子に雷管を接続し、火薬と一体として受波器が海底上に出るように設置する。

表-2 作業台仕様

主要目	項目	仕様	備考
作業台	主要寸法	長さ 60 m × 幅 30 m × 深さ 3 m	改造後
	中央開口寸法	長さ 45 m × 幅 20 m	
支柱 (コラム)	寸法	外径 1.8 m × 長さ 55 m	改造後
	本数	4 本	
動力装置	ディーゼル機関	F10L714 175 PS/1,800 rpm	2 台
	発電機	{ (主) 135 kVA, 1,800 rpm { (補助) 33 kVA	
昇降装置	油圧モータ駆動	{ (主) フランチャポンプ 99IP × 2, 210 kg/cm ² , 260 l/min × 2	ディーゼル機関により駆動
	油圧モータ駆動	{ (副) ギヤポンプ 18 IP × 2, 8.5 kg/cm ² , 85 l/min × 2	
係留ウィンチ	三井ターバリンク	400 t 形 × 4 基, 最大揚量 12 m/hr, 最大ストローク 500 mm	4 基
	把握式ジャッキ	直巻能力 5 t, ロープスピード 9 m/min, ワイヤロープ 6 × 24 × 30 mm φ × 300 m	
アンカー	油圧モータ駆動	直巻能力 15 t, 保持力 30 t, ロープスピード 10~35 m/min, ワイヤロープ 6 × 24 × 34 mm φ × 340 m	4 基 (増設分)
	ウィンチ (単胴)		
トラベラ	4 t 鋼製アンカー	5 t ウィンチに接続	
	9 t 鋼製アンカー	15 t ウィンチに接続	
トラベラ	A トラベラ	クローラクレーン (335-S, 32 t 倍り) 搭載	トラベラスパン 21 m 走行速度 1 m/min トロリー (台車) 横行速度 0.5 m/min
	B トラベラ	OD 機 (BBE 51 改造形) サブストラクチャ搭載	
改造後の M SEP-1 “せと” 設計条件	作業水深 37 m において波高 2.5 m, 潮流 5 kt, 風速 30 m/sec ただし使用するパイプの直径, 本数, 支持条件等によって異なる。台風時 (風速 60 m, 波高 3.5~5 m) には避難する。		

(4) エアバブルカーテン

海底にバブルを発生させるエアパイプを設置するために図-10 に示すトラスわく組みに取付け、バブルの発生管の浮上り防止と水平を保持してバブルを均等に吐出させる役目をさせた。

(5) ざり処理

ざり処理のための使用機器は表-3, 表-4 に示す。また、それらの配置を図-11, 図-12 に示す。

6. 実験結果と今後の検討

(1) 作業船 (台) の設置と移動

設置移動には準備その他に多大の時間を要したが、今回の実験水域では転流時間が長く、問題は起こらなかった。強潮流の作業地点では十分な注意が必要であろう。M SEP の移動は陸上からトランシット誘導によったが、SEP を正確に設置するにはアンカー配置を当初より十二分に検討を加え、短時間に位置決めできるよう考えるべきである。

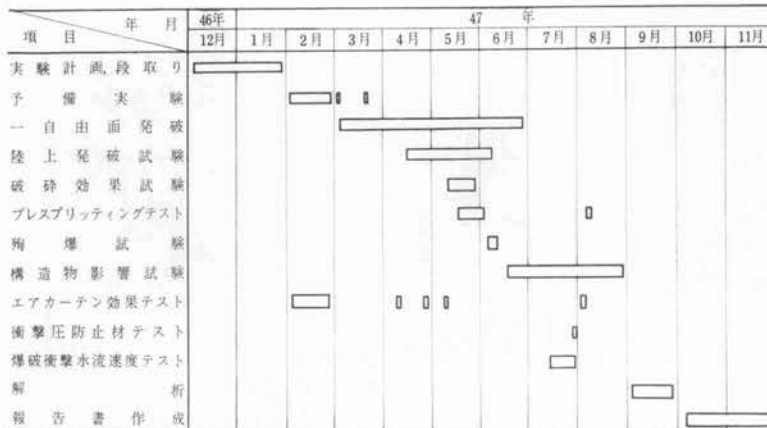


図-3 全体実施工程

表-3 水深 10 m 用使用機器

機器名称	要 目
土 運 船	200 m ³ 底開式 L=28.5 m, B=8.3 m
コンプレッサ	ロータリ式 106 PS/1,800 rpm, 10.5 m ³ /min, 7 kg/cm ²
ジェットポンプ	10 PS ディーゼルエンジン駆動, 渦巻式 最大送水量 0.6 m ³ /min, 揚程 30 m
エアリフトパイプ	8" SGP
先端 マウス	400φ 先端切欠きあり
エ ル ボ	8" エアリフトパイプとハイドロホースとの接続
ハイドロホース	8"×約 6 m (ゴム製)×2 本
デリック	
ポータブル 手巻ウィンチ	デリック操作用 0.5 t×2 台, ハイドロホース固 定用 3 台
コンプレッサホース	2"
ジェット用 消防ホース	2"

表-4 水深 30 m 用使用機器

機器名称	要 目
土 運 船	200 m ³ 底開式 L=28.5 m, B=8.3 m
コンプレッサ	{ ロータリ式: 106 PS/1,800 rpm, 10.5 m ³ /min, 7 kg/cm ² ロータリ式: 170 PS/1,800 rpm, 17 m ³ /min, 7 kg/cm ²
ジェットポンプ	10 PS ディーゼルエンジン駆動渦巻式 最大送水量 0.6 m ³ /min, 揚程 30 m
エアリフトパイプ	12", 5.5 m, 2 m, 1.5 m
先端 マウス	400φ 口径
エ ル ボ	{ 12" エアリフトパイプとハイドロホースとの接 続 8" ハイドロホース先端と接続流出方向の調整
ハイドロホース	{ 12"×6 m×3 本 (ゴム製) 8"×約 6 m×1 本 ()
デリック	
レシーバタンク	
ポータブル 手巻ウィンチ	{ デリック用 0.5 t×2 台 ハイドロホース先端固定用 3 台
コンプレッサホース	2"
ジェット用 消防ホース	2"
流 量 計	流体工業製 2~30 m ³ /min
サブストラクチャ 水中パイプ	
クローラクレーン	神鋼 P & H 335-S

表-5 発破実績表

ブロック	全重量 (kg)	計画ざり出し量 (m ³)	実績ざり出し量 (m ³)	計画単位重量 (kg/m ³)	実績単位重量 (kg/m ³)	備 考
1	18.75	70	43.91	0.260	0.421	大きなざりでエアパイプがつまり, エアリフト不能
2	20.25	70	11.21	0.289	1.800	岩が固く, エアリフトでまさく孔の孔 9 個確認
3	68.05	70	19.75	0.972	3.440	固いためジェットでも崩れず
4	74.25	101	174.17	0.735	0.426	
5	74.25	277	74.30	0.268	0.999	粘土層のためジェット圧 4kg/cm ² にしてもエアリフトできず
6	104.94	277	174.49	0.379	0.601	
7	{ 121.5 10.0 9.75	277	102.0	0.510	0.722	
8	121.5	277	122.0	0.439	0.995	

(注) 計画ざり出し量はブロック 1, 2, 3 が 1 m 間隔, 4 が 1.5 m, 5, 6, 7, 8 が 2 m 間隔でさく孔長 5 m のときを示す。式は円錐台公式で求めた。

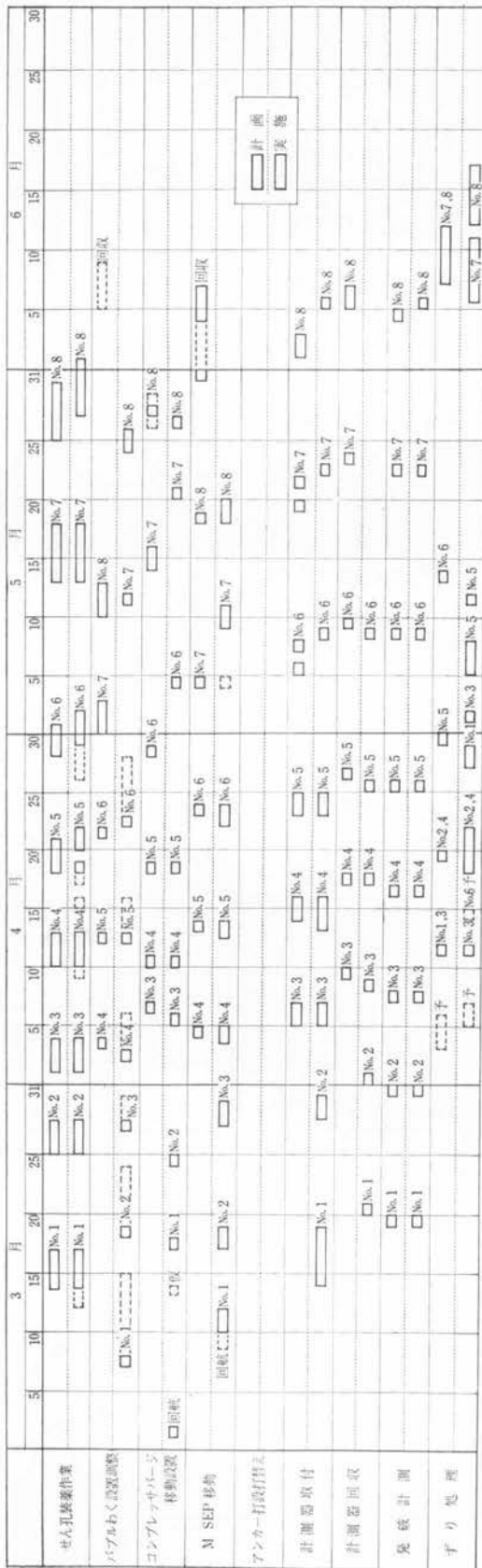


図-4 自由面海底発破実験工程

実験項目	試験概要		発破				仕様				エアカーテン仕様				測定項目						
	水深 (m)	試験配置、パターン 	口径 (mm)	長さ (m)	種類	重量 (kg)	長さ (m)	数量	起爆方式	送圧 (kg/cm²)	口径 (mm)	空気量 (m³/min)	バリエーション	圧力 (kg/cm²)	水中音	魚類破伏	変位	音圧	作業性	写真 (水中)	
一自由面 さく孔実験 実験部 作業台への 影響調査を 同時測定	0		49	5.5	GX-1	2.25	9	有線	7	なし	2	0.5	2	0	○	○	○	○	○	○	
	0		49	5.5	GX-1	8.25	9	○	7	なし	2	1.0	1	0	○	○	○	○	○	○	
	0		49	5.5	GX-1	8.64	9	○	7	なし	2	1.0	1.0	2	0	○	○	○	○	○	○
	0		49	5.5	GX-1	8.25	9	○	7	なし	2	1.0	1.0	2	0	○	○	○	○	○	○
	10		49	5.5	GX-1	2.10	9	有線	7	なし	2	40	0.5	2	0	○	○	○	○	○	○
	10		49	5.5	GX-1	2.25	9	○	7	なし	2	40	1.0	1	0	○	○	○	○	○	○
	10		49	5.5	GX-1	7.50	9	○	7	なし	2	40	1.0	2	0	○	○	○	○	○	○
	10		49	5.5	GX-1	8.25	9	無線	7	なし	2	40	1.0	2	0	○	○	○	○	○	○
	10		49	5.5	GX-1	8.25	9	○	7	なし	2	40	1.0	2	0	○	○	○	○	○	○
	10		49	5.5	GX-1	9.90	9	○	7	なし	2	40	1.0	2	0	○	○	○	○	○	○
30	49	5.5	GX-1	13.50	9	○	6.5	なし	2	40	1.0	1	0	○	○	○	○	○	○		
30	49	5.5	GX-1	13.50	9	○	6.5	なし	2	40	1.0	1	0	○	○	○	○	○	○		
知爆試験	2.5		30	0.2	雷管20個 GXA-1 火薬 GX-1	6.4 0.1kg	雷管20個 GXA-1 4本 火薬 GX-1 1本	有線	なし	なし	なし	なし	なし	○						○	
破砕効果試験	20 40		30	1.0	GX-1	100g 100,200 100,200	300g 400 400	各1	有線	なし	なし	なし	なし	○							○
水中プレスア フト実験	2.5		30	0.75m 1.0m 1.5m	GX-1	0.25 0.8 4.3	1.2 2.0 4.3	12	有線	なし	なし	なし	なし	○							○
エアカーテン 効果試験	2.5 30		25.5mm GX-1 3分筒	2.5	試験1(超音波) 試験2(爆薬)	100-1,800g	爆破点 水深 2.5 25.0	試験 回数 32回 本文 参照	7	1mm 25- 80mm	0.3 2.0	2 1	○	○						○	
無線起爆試験	5 30		25 GX-1	0-5m A.B 間隔 0-10m	3分筒 GX-1	各100-200g	本文 参照	本文 参照	7	2 40	10	2	○	○						○	
構造物影響試験 (I)	2.5		30	鋼管(中途ありなし) A=6.4φ=400 I=2,500 コンクリート壁 (RC無筋) I=400 I=2,500 W=2,000	GX-1	各100-500g	有線	有線	なし	なし	なし	なし	なし	○						○	
構造物影響試験 (II)	2.5		30	コンクリートケーソン I=400,4000×4,000 鋼管 I=9 φ=2,000	GX-1	各25-500g	有線	有線	なし	なし	なし	なし	なし	○						○	

図-5 海底発破実験総括

(2) さく孔作業

さく孔作業は水深 10 m, 30 m とも水中パイプを使用して潮流の影響を防いだ。また、さく孔パターンは深さ 5.5 m で 1m×1m, 1.5m×1.5 m, 2m×2m の3段階で、各パターンとも精度を要求されたわりにはさく孔時間が短くなったように考えられる。これは岩質が風化花崗岩であったためと思われる。さく孔速度は平均 0.34 m/min であった。

(3) 装薬と発破作業

装薬については有線、無線、有線無線併用の3種類で行ったが、二、三のトラブルが生じ、再さく孔、再装薬の必要が生じた。

作業効率の点から考えると、水深、潮流の影響により脚線取り出しに数時間を要した。よって脚線処理の必要がない無線の方が大きな利点もっている。今回の実験から考えて潮流が速い場所では無線方式に頼らざるを得ないだろう。

海底岩盤さく孔発破の場合、使用火薬量は水深 10~30 m の場合 1~2 割の過装薬がよく、通常 0.7~1 kg/m³ の薬量が使用されている。今回は破碎効果の確認が完全

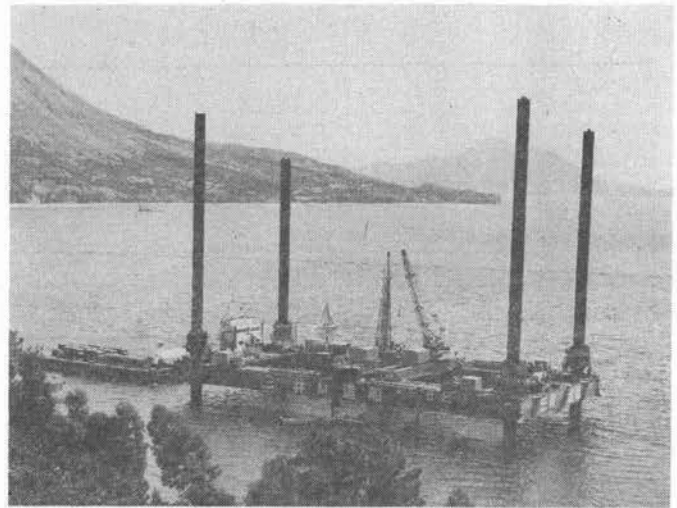


写真-1 セン孔作業中の M SEP

でなく、火薬の過不足を検討するまでには至らなかったが、使用火薬量とずり出し量を表-5 に示す。

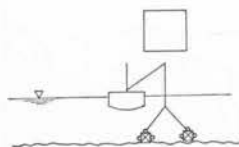
(4) エアバブルカーテンの形成

エアバブルの放出は 50 mm の送気管に φ2 mm の小孔を両側に 40 mm ピッチで開けて使用した。エア発生装置に問題はなかったが、バブルわくの設置、レベル調整に多大の船舶、ダイバーを使用した。今後再検討する必要がある。特に海底面は傾斜しており、水平に設置しないとエアの発生しない部分が残る、衝撃圧の減衰効果を減少させることになる。

(5) ずり処理作業

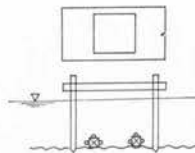
現地岩盤は風化花崗岩であり、破碎効果を完全に把握

①エアパイプ設置



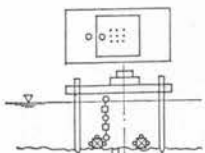
縦横25mの四面トラス構造物にエアパイプを抱かせ、それをクレーン船により所定位置に設置する。

②作業台設置



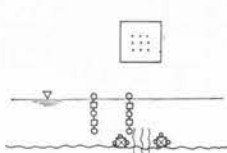
縦横30m×60mの移動式作業台を所定位置に設置する。

③さく孔、装填、計測器設置



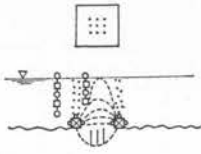
さく孔機により9本の穴をさく孔し、火薬を装填する。この間に計測器も設置する。

④作業台移動、計測エア調整



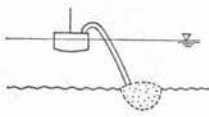
作業台移動後、計測器およびエアバブルの調整を行なう。

⑤エアバブル発生、点火、計測



エアバブル作動中に点火を計測を行なう。

⑥ずり処理、エアホース移動計測器移動



点火後、岩盤の破碎効果を調整する。

図-6 一自由面さく孔発破要領図

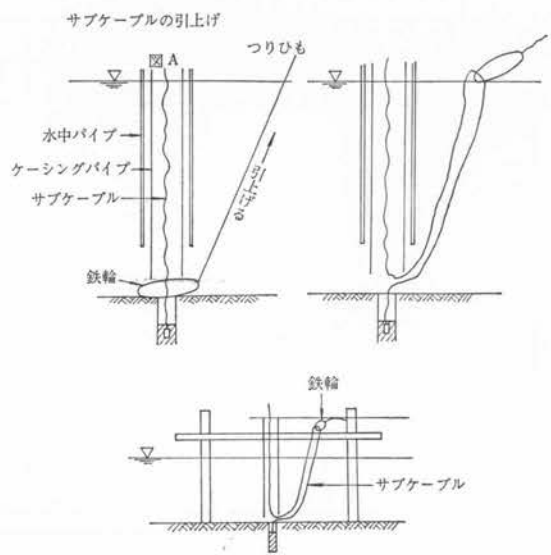
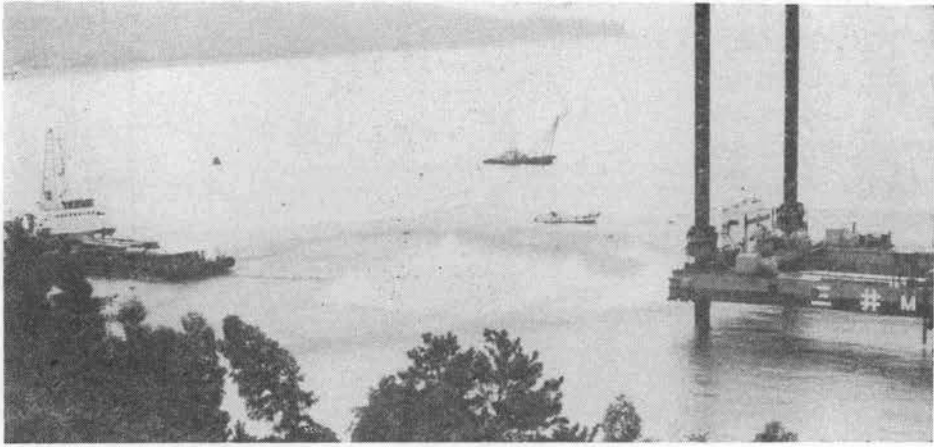
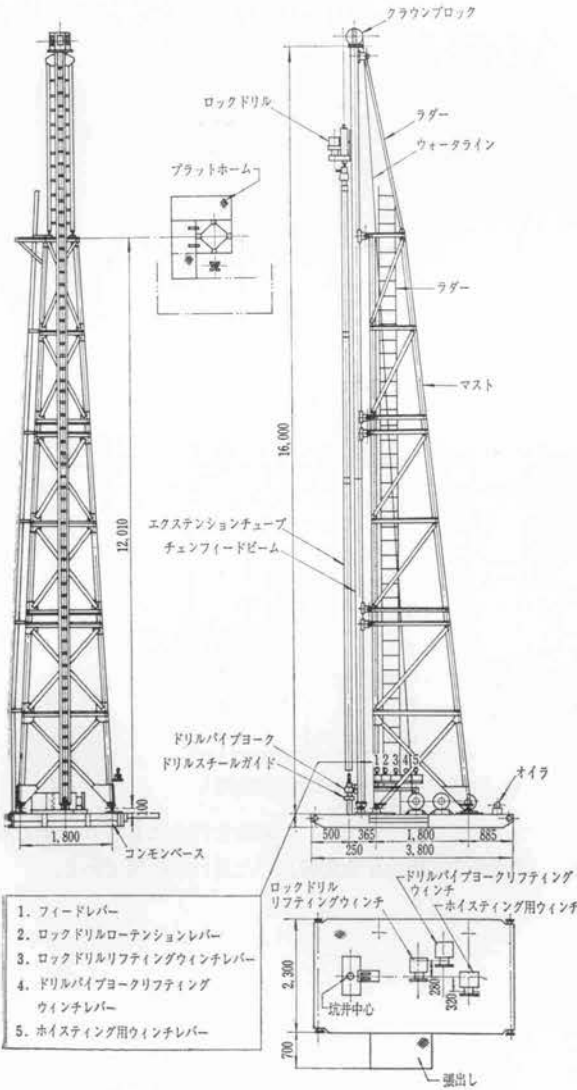


図-7 脚線のぬきとり図

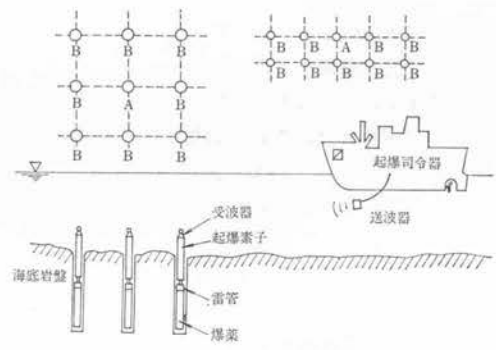


写真一2 水深 10 m における発破 (薬量 68.05 kg, GX-1)

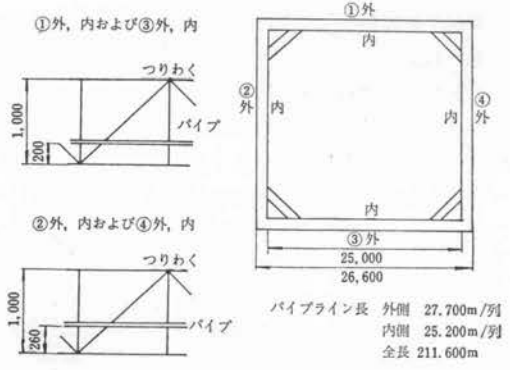


1. フィードレバー
2. ロックドリルローションレバー
3. ロックドリルリフティングウインチレバー
4. ドリルパイプヨークリフティングウインチレバー
5. ホイスティング用ウインチレバー

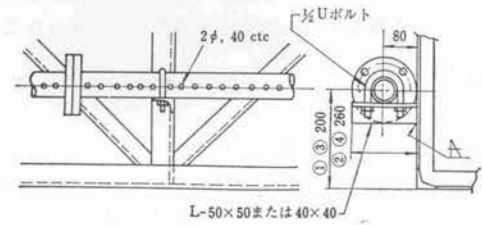
図一8 OD さく孔機全体組立図



図一9 無線起爆法配置図



パイプライン取付金具(トラス継ぎ材に2mピッチに取付ける)



図一10 固定わく仕様

するため周辺を破壊する可能性のないエアリフト工法を採用した。

エアリフトによるずり処理はマウス密着度、ジェットノズル効果とともに破碎岩の大きさにより効率は大きく変化する。今回の実験ではみられなかったが、硬岩においては破砕片を微細にするためには発破パターンの検討、火薬量を多くしなければならず、全体効率から考えるとマイナス面が多く、大量のずり処理手段を検討する必要がある。

7. おわりに

今回の発破実験をふり返ってみれば、さく孔、装薬、発破を作業台から実施し、さらに水中衝撃圧をエアバブルカーテンによって防止するという初期の目的は一応達成された。しかし岩質は風化花崗岩で軟らかく、さらにさく孔本数が少なかったことなどにより破碎効果と火薬量の検討など今後の実験に待ちたい。これはエアバブルカーテンの効果を測定する作業に多くの時間が費され、予定の発破回数ができなかったことにもよると思われる。

ともあれ、今回の施工規模での実験を期にわが国の大規模海底発破技術が一步向上したと自負できる次第である。なお、本報告は自由面のさく孔発破作業を記述するにとどまったが、発破によるその周辺への影響および付帯実験等については次の機会にでも報告したい。

最後に、このような大規模海中実験が無事故、無災害にほぼ予定どおり終了できたのは関係各機関のこの実験にかけたみなみなならぬ期待と努力の賜であったことを

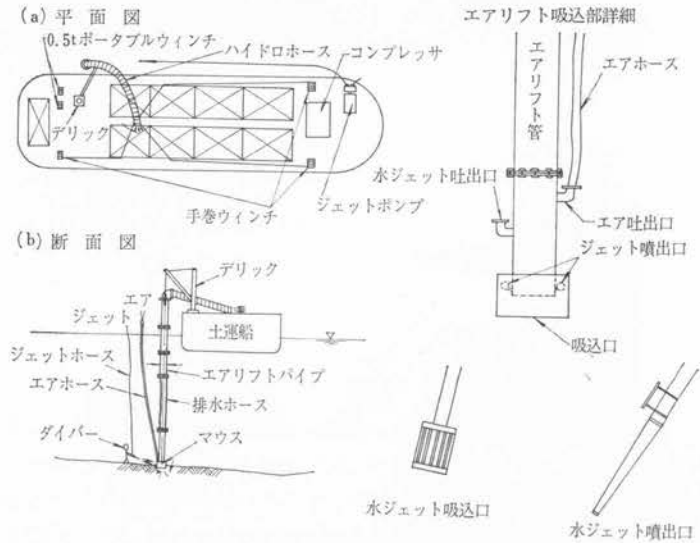


図-11 水深 10 m 用ずり処理機器配置図

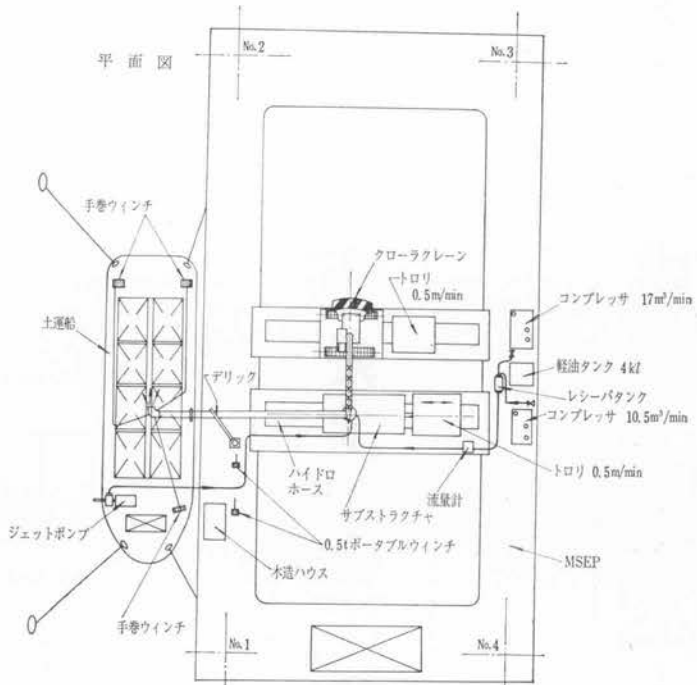


図-12 水深 30 m 用ずり処理機器配置図

つけ加えておく。また、当実験を行うにあたり、地元漁業関係者の絶大なる支援をいただいた次第である。

J.C.M.A. 欧州建設機械化視察団報告

壊 質*
野 原 以左武**

本協会の主催する欧州建設機械化視察団の派遣も回を重ねて昭和48年度は第15回目、一行19名は4月23日夜、KLM 868 便でオランダを皮切りに、ヨーロッパ9カ国の歴訪の途についた。視察団構成メンバーは別表に示すように協会関係2名、メーカ関係8名、コントラクター関係6名、商社関係2名と添乗員1名で、西ドイツ・ハノーバーで開催中のハノーバーメッセを軸に各国の建設事情を視察し、5月15日無事帰国した。今回のおもな視察をまとめてみると次のとおりである。

- (1) アイゼル湖干拓工事 (オランダ)
- (2) ハノーバー国際見本市 (西ドイツ)
- (3) パリ北空港建設工事 (フランス)
- (4) ランドクルシャン地方レジャー基地建設工事 (フランス)

- (5) 高速道路建設工事現場視察および維持修繕事務所視察 (スイス)
- (6) ブカレスト国際見本市 (ルーマニア)

1. アイゼル湖干拓工事

オランダは国土の約1/4が海面下の標高にあるといわれ、歴史的にも耕地の拡大には少くもつダムを築いては築堤内部を排水し、農耕、放牧の用地確保がはかられてきた。1932年、湾口を締切るバリアーダム (Barrier Dam) が完成してから湾内はアイゼル湖と呼ばれるようになり、アイゼル湖干拓工事は本格的な造成段階を迎えた。爾来第1期工事としてヴィエリガボルダーの築造によって50,000エーカを、第2期工事としてノルドオストボルダーの築造により119,000エーカを、第3期工事としてフリーブランドのイースタンサイド133,000エーカ、サウザンサイド106,000エーカが造成され、さらにマルカーワードとして148,000エーカの造成工事の調査が行われているとのことであった。

今回視察した干拓工事は第3期工事および第4期工事のイースタンおよびサウザンフリーブランドであるが、イースタンサイドはすでに緑化して入植を終え、ごくわずかな必要施設を残して完成されており、サウザンサイド (第4期工事分) も内部排水はほとんど完了して土壌に残留する塩分の除去などのため日本でみられる葦に似た植物の植生が行われている段階にある。

サウザンサイドではさらにボルダー内水位を下げるため縦横にはりめぐらされた運河を浚渫船で掘り下げる工事が進行していた。見学した現場では540PS (ポンプ動力170PS, カッタ動力270PS, 予備動力170PS) で浚渫管口径は450mmφのポンプ船、400PSのアンローディングドレジャが使用されていた。

ボルダー内を縦横に貫通する道路はいまのところ砂塵止め程度の簡易舗装部分が多いが、メインストリートとなる部分は一部本舗装も実施している。アスファルト舗

視察団員名簿

(五十音順)

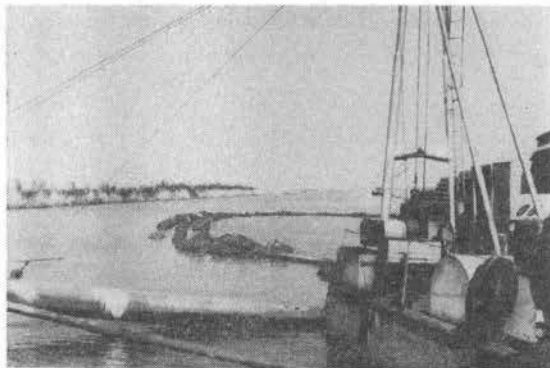
壊	質*	日本建設機械化協会常務理事(団長)
安藤	博文	日発実業(株)貿易部長
伊藤	勇三	酒井重工業(株)営業部次長
小野	万八郎	三菱重工業(株)建設機械事業部主任
大久保	智蔵	三菱重工業(株)明石製作所掘削機械係長
小嶋	甫	(株)鴻池組本社事務室機械課長
渋谷	有策	大阪特殊車輛(株)専務取締役
田付	茂男	鹿島建設(株)技術研究所機械部長
楡井	寛二	(株)金剛製作所技術部設計第三課
野原	以左武**	建設機械化研究所主任研究員
原田	武	(株)北井製作所常務取締役
早川	利浩	(株)志多組取締役道路部長
沼田	実	日発実業(株)取締役東京支店長
藤原	公平	川崎重工業(株)建設機械事業部副事業部長
古川	浩次	(株)北井製作所工場長
松井	和夫	飛鳥建設(株)機械課長
水島	貞夫	大成道路(株)九州支社工事長
松野	直幸	北海道機械開発(株)整備事務所長
服部	恒一郎	明治航空サービス(株)部長(添乗員)

装で、合材は Compound Asphalt、表層 6 cm、2車線の片側 3.75 m を打設していたが、フィニッシャ 1 台 (Orenstein & Koppel)、マカダムローラ 1 台 (20 t 級 Hogen Blick) と、他に合材運搬車 8 t 級 2~3 台の組合せである。

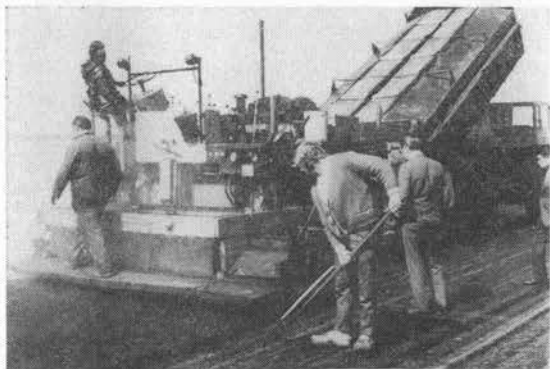
ポルダー内の排水には数箇所のポンプステーションがあり、そのうち 1 箇所を見学した。揚水ポンプはセンタービューガルポンプで表と裏の水位差 5 m、ポンプ動力 1,200 PS、4 台が並んでいて、約 1,500 m³/min の能力を有するという。室内は非常に明るく、清潔な感じのステーションであった。

イースタンサイドは一部前述したようにすでに入植が終り、広大な緑のじゅうたん風景に圧倒された。イースタンサイドの西部にあるレリイスタッド (Lelystad) の町は人口約 8,000 人、近々 10,000 人になるとのこと、4~5 階建のアパート群が立ち並び、いまや建設工事の真最中であった。

入植者は日本でいういわゆる農業協同組合にあたる組織を作り、農耕用機械、特に大形機械については汎用的に利用度を高めるため独特な運用をしているとのことである。このため、このイースタンポルダー内には国家経営によるメンテナンスサービス工場があり、これは併せてオペレータの訓練センターの機能をも有しているもので、修理工場 3 棟のほか、資材置場、事務所などの施



アイゼル湖干拓工事 (オランダ Southen Freeevland)



道路舗装工事 (オランダ Southen Freeevland)

設があった。ここでいったん車をおりて工場内を見せていただいたが、溶接、鍛造、機械加工などひと通りの設備が整えられていた。

オランダは古来水との斗いに明け暮れし、国土を築いて来た国民で、いまなおこれが続けられている。これから先も続けられるこの偉大な干拓プロジェクトが後世により多くの幸と実りをもたらすよう祈ってやまない。

2. ハノーパー国際見本市

ハノーパー国際見本市 (ハノーパーメッセ) は 2 日間見学した。ハノーパーメッセは例年東京晴海会場で開催される建設機械展示場と違って総合産業製品の展示場であるため諸施設は非常に大規模なものであり、また商取引上の商談の場でもあるところから会場全体からかもし出される派手さの中にどことなく落ち着いた雰囲気を感じさせるものがある。建設機械などの重機関係は会場の西北隅にある屋外展示場に一連のものが展示されており、ドイツ、フランスなどを主力に各国の出品が目立った。

建設機械関係の展示品についてごく大づかみな概評をすると次のようである。

① 今回のハノーパーメッセは先に催されたバウマの関係もあってか建設機械のうちでも土工機械に属するものの出品点数が思ったよりも少なかった。

② クレーン、フォークリフトなどの荷役運搬機械の出品が目立った。

③ 日本で数多く見かけるような小形万能機能的な機種は少なく、単能的な傾向の機種が多かった。

④ 機械の大形化および油圧化の傾向は日本と同じであるが、反面、ハンドリングが容易な小形機械もかなり出品されていた。

なお、そのほか機械の構造上の面で重量物運搬車にみられたような発想や考え方に斬新なものがあって強く印象に残るものがあった。また、日本からも日立、加藤、多田野の各社の出品があった。

土工機械は前述のように出品点数が少なく、押土機械についてはキャタピラーの D 6 ぐらい、掘削機は日立、Weser Hütte の油圧式ショベルぐらいであったかと思う。積込機械は Frish, Volvo, Ahlman 等が 0.8~2.0 m³ 級のフロントエンド形の車輪式トラクタショベルを展示していた。このうち、Ahlman のトラクタショベルはフロントアタッチメントおよび運転台が旋回台の上に搭載されていて左右 90° 旋回させて積込みができるようになっている。これはわれわれが一般に T 字形積込みと呼んでいる作業方式のうちの最後の前進・積込み・後進の作業サイクルを旋回・積込み・旋回に置き換える機構のもので、前後進時における変速レバー、ハンドル操作の煩雑さが伴わないところから作業サイクルタイムの短

縮につながるということが考えられる。さらに作業現場によっては積込機の左右同時に運搬車の配列が可能になるとも考えられるので、いわゆるダンプ待ち時間のロスを解消させるのに役立つといったメリットもあると思われる、興味ある機種と感ぜられた。

0.8 m³ 級以下のトラクタショベルでは Scope の車輪式トラクタショベル L 45, L 60 の 2 機種、バケット容量は 0.5 m³, 0.85 m³ である。普通のバケットを装着したフロントエンド形のもので、ステアリングはセンターピン形式、運転席後方視界がかなり広いようで、その点狭あいな場所でも小回りしやすい機種と見受けられた。大形トラクタショベルでは Ralucki のフロントエンド形、250 PS、標準 3.8 m³ というのが最大だったように思う。その他の積込機械としては EIMCO のずり積込機、タイヤ式の 1.75 m³ および履帯式の 1.0 m³ である。タイヤ式はフロントエンド形であったが、履帯式はサイドダンプ形式のものであった。また、タイヤ式のものの運転席は後輪よりオーバハンダした形で設けられ、オペレータシートの位置がかなり低くなっており、それに伴って機体全高が小さくなっている。

整地機械では Frish のモータグレーダが出品されていた。4 m 級の大形グレーダで総重量 17 t、機関出力 200 PS、すべてひと回り大きい。通常のグレーダ装備のほかフロントアタッチメントにドーザ用ブレード、後部には油圧リッパを装着し、規模や大きさから見てタイヤドーザの範疇にでも入れることができよう。全油圧式でフルパワーシフト方式を採用しており、また、ブレードの切削角度も 28° から 63° の範囲で自由に変わることができる。この種のモータグレーダではかなりのけん引出力が必要となるため機関出力は一段と大きいものになっている。

締固め機械では Weller が各種の製品を出品していた。4 t, 10 t, 15 t および 20 t の各級のもので、ロードローラ、タンピングローラ、振動ローラなどがある。これらのうち最近の傾向として振動ローラの大形化については関心のあるところだが、ここにはサービスウェイト 25.0 t の鉄輪形およびシブスフート形の振動ローラが展示されていた。振動数 2,320 rpm、転圧速度は 0~10 km/hr、センターピン式でけん引車とは油圧的に連結され、最小旋回半径も約 5 m とかなり小さなものである。強力な振動により締固め回数減少による省力化、深層転圧の効率化をはかる意味で締固め機械はどのような傾向をたどるか興味のあるところである。その他 Wacker



国営農機修理工場 (オランダ Eastern Side)

の小型ソイルコンパクタが多数出品されていた。

土工用運搬機械関係で大容量のものでは WABCO の 50 t 級専用ダンプ、次いで Faun, MAN の 30 t 級のダンプトラックなどがある。WABCO, Faun のダンプはともにフロントエンジンであるが、MAN のダンプは前後車軸間のベッセル下部に設けられたアンダーエンジンであり、車体全体はキャブオーバ形にまとめられたロングベッセルのダンプであった。

スクレーパでは同じ WABCO のエレベータングスクレーパがあった。ボウル容量 7 m³、エンジンルーム直上に運転席キャブを配しているため運転席の地上高がかなり高くされており、後方のラダーの作業状況が見やすい構造になっているのが他のモータスクレーパに比べてちょっと変わった珍しいデザインになっている。

舗装関係では ALFELDER のアスファルトプラントおよび HOE のアスファルトフィニッシャが出品されていた。ALFELDER のアスファルトプラントは混合能力 130~150 t/hr のもので、ドライヤは 2.25 m×10 m、ミキサ容量は 1.1 m³ である。コントロール関係は全自動式になっていて別室のコントロールルームで制御される。カタログの説明によれば、公害防止の観点から塵埃除去についてかなり力を入れていることが伺われる。

HOE のアスファルトフィニッシャは 12 形と 9 形の 2 機種であるが、いずれも大形アスファルトフィニッシャに属するものである。12 形はタイヤ式で舗設幅 8 m、総重量 14 t、作業速度は高低 2 段切替えて高速最高 16 m/min、低速で 10 m/min である。9 形はクローラ式で舗設幅 6.5 m、作業速度も高低 2 段の切替えて高速最高 31.6 m/min、低速 6.5 m/min となっている。12 形、9 形ともに標準舗設幅は 2.5 m であるため標準幅に比べかなり長いエキステンションが装着されたものとなる。近年は広幅舗設の傾向がかなり普及してきて、それに伴いフィニッシャも大形化する傾向にあるが、舗設幅が大

きくなると合材散布が問題で、舗設面両端における合材の粒度分布の均一性が損われる場合が多い。合材の送り機構は12形はスクリュースプレッダ、9形はテレスコピックプッシュフラップによっている。

基礎工専用機械としては Benoto の 1.5 m φ、BADE の 2~2.5 m φ のさく孔径のものがあった。BADE のものはまだ日本には入っていないとのことであったが、南米や南ア方面ではかなり活躍しているという。BADE ケーシングの仕様は 2 m φ のもので掘削トルク 200 mMP、ジャッキおよび揺動シリンダの作用圧 300 kg/cm²、グリップジャッキの1ストロークは 65 cm、機関所要出力は 150 PS、総重量 17 t である。

以上、土工機械の出品物のあらましについて述べてみたが、次いでほかのものに目を転ずると、最も多く派手なのがクレーン関係で、トラッククレーン、タワークレーンなど小形のものから大形のものまでさまざまなものが出品されていた。特に大形のトラッククレーンについては一大デモンストレーションの感がある。出品者としては Gessler, Krupp, Groove, Colea, Rheinstahl, O & K Faun Liebherr 等といったところである。

大形トラッククレーンの大きさおよび能力などは大体平均化しているかの感があるが、たとえば、つり上げ高さは 50 m ぐらいのものから 100~120 m ぐらいまで、つり上げ荷重が 60~70 t ぐらいから 100 t 前後ぐらいのものまでが圧倒的に多い。シャシの方も全長 15~20 m ぐらい、全幅約 3 m ぐらいでアウトリガを張り出して約 7~8 m 程度、重量は約 50 t 程度、車軸数が 5~6 軸といったところであろう。操向は、前 2 軸ないし 3 軸、あるいは前 2 軸と最後列の 1 軸でステアリングの切れる形式のものが多い。

クレーンに続いて台数的に多い出品がフォークリフトであろう。これも小さいものから大きいものまでさまざまである。出品物の傾向としてフォークのほかにも両側から荷をはさみ込む押え板がついたものや原木運搬用のトップクランプにも似たアタッチメントなどいろいろなサブアタッチメントのついたものが多かったこと、およびステアリング時、後輪はほとんどその軸心に平行に近いところまで傾斜でき、前輪中心に旋回できるので回転半径が小さくてすむといった点が共通して見られた。

このほか、特殊なものとして、考え方や発想に関心を持たされたものがいくつかある。その一つに重量物運搬用台車がある。これは要するにフルトレーラの台車を長くし、一段と大形にしたものであるが、車軸数をふやして 10 軸程度にし、その台車の車輪自身もステアリングが切れるようにしたものである。フランスのニコラスのもので、いわゆるトレーラとトレーラヘッドが一体となったもの、およびトレーラがけん引桿によってけん引される形式のもの 2 種がある。こうすることによってト

レーラ全長は約 50 m ぐらいになるが、そのわりには小さな回転半径で旋回することができるし、走行速度は約 20 km/hr とのことである。また、少し小形のものでは台車中間にセンターピンで連結される方式のものもあった。こういったものは日本の道路事情からみてすぐに使用できるかどうかは一考を要するところであるが、メカニズムの発想には興味深く感ぜられた。

また、道路維持用機械として凍結防止剤散布車があった。ヨーロッパでは岩塩が豊富に採取されることから、冬季山間僻地ではこれを凍結防止剤として使用している。Pietsch の塩剤散布機は外見的には一般に見られる薬剤散布車と同じであるが、ポイントは塩の送出し、散布機構のコントロールがすべて自動的であることで、設定散布量に対し、散布円盤の回転数、送出し量、走行速度の因子が散布中は全自動でコントロールされ、1 m² 当りの散布量を一定に保たせていることである。散布機構は油圧式であった。

コンクリートミキサ車でちょっと変わっているものにイタリアの ERLO のものがあった。ミキサ容量は 1 m³ 程度のものであるが、シュートが 3 m ぐらいのベルトコンベヤになっていて、その先端にホップ形のシュートがついており、コンクリートはベルトコンベヤで送出されてのち、先端のシュートのリードで所定位置に打設される。また運転席にはキャブハウスがなく、後向きになっていてステアリングはリアステアリングの形式になっている。これもちょっとしたアイデアである。

また、道路維持用機械としてトラックシャシに照明車として架装したものがあった。2 m 程度のタワーを建て、照明灯がオートリフトのように自在に上下し、任意の高さ、向きに固定でき、道路照明をするもので、かなり至便に利用できるところがよい。このような何の変哲もなさそうに思えるところから工夫された利用度の高いもの、こういったものにもわれわれはたえず目を向けたいものである。

以上、おおよそその出品物の紹介をした。言葉に不慣れな関係もあってコミュニケーションが思うにまかせず、またカタログが入手しにくく、出品物の写真撮影に出品者はかなり神経をとがらせているなど、少なからず困惑したりしたときもあって十分な取材もできなかったが、2日間のメッセ見学で欧州における建設機械の一般的な動向がわかり、有意義であったとの念を禁じ得ない。

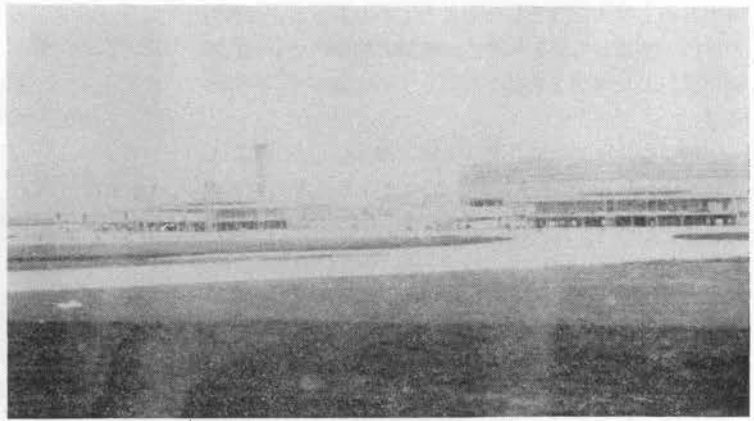
3. パリ北空港建設工事

パリ郊外の東北方、高速道路にのって約 30 分の地点に建設中のパリ北空港 (Roissy 空港) は来年 3 月の開港をめざして着々と準備が進められている。空港の規模

は敷地 3,000 ha, 3,600 m×45 m の滑走路 4 本, 七つのプラネタリターミナルに約 4,000 台収容の駐車場ビルをもつ壮大なもので, 各建造物には近代的な漸進なデザインがとり入れられ, かつ設計の基本的な考え方には人間工学的な手法により合理的な意趣や工夫がこらされている。

説明によると, 空港建設工事は 1964 年から 1966 年にかけて用地買収が行われ, 建設工事に着手したが, 将来計画として空港設備の拡張も勘案して相当広大すぎるまでの用地確保を目指した模様で, 約 10 年後の 1985 年頃には滑走路をさらに 1 本増設し, 合計 5 本の滑走路で空の交通をさばかなければならなくなるのではないかという想定がなされているとのことである。また, 近年ジャンボジェット機に見られるような大形機の離着陸について, 将来は機体重量がどれぐらい大きなものが出現するか予測することはむずかしいが, 現段階では約 700 t の機体重量のものまでは離着陸が可能だそうである。滑走路の路盤工は 3 層からなり, CaO を混合した Compacted Zone 30 cm, その上に 20 cm の Stabilized Zone, Surface Zone は約 40 cm のコンクリートで打設されているという。また, おもしろいのは空港用地内のほぼ中央部を高速道路が横切っているため滑走路が高速道路をまたいでいることで, この跨道橋滑走路の部分も強度的には約 700 t の機体重量のものに耐え得るとのことであった。

諸設備は主滑走路, 跨道橋などの構築物の舗装工はすでに完成しており, 一部フランジにあたる部分の舗装工が未完で残されている程度, アースワークや舗装工にどのような機種建設機械がどれぐらい投入されたのか答が得られなかったが, この未完部分の舗装工にスリップフォームペーパーが用意されていた。クレーン用の小形の



滑走路よりターミナルビルを望む (パリ北空港)

ものであったが, これと同形のは先に日本にも輸入されたことがあって話題を呼んだものである。管制塔, 主ターミナル, プラネタリターミナルなどの主要な建造物は内装工事の最盛期で, 数カ月ののちには諸機能が整えられて生き生きとし, 息吹きをしていることであろう。1 番機は来年 3 月 13 日に飛び立つ予定といわれる。

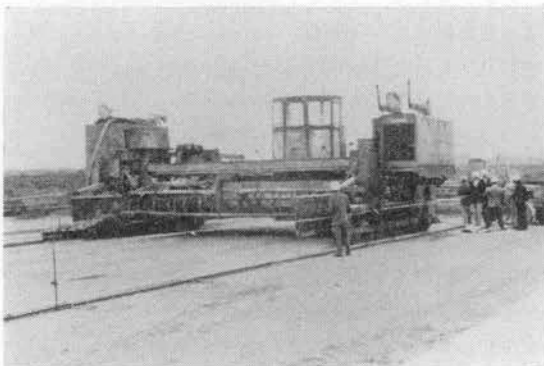
4. ランドクルシャン地方レジャー基地建設工事

南フランス地中海沿岸地方は気候温暖な所から, マルセーユ, ニースなどといった古くから有名な保養郷が開かれているが, 今回訪れることになったスペイン・フランス国境に近い海岸線沿いの小都市ペルピニアン (Perpignan) から北へ向う沿岸約 50 km には一大レジャー基地の建設が計画されたことから, いままで一寒村にすぎなかったこの地方が急にクローズアップされてきた。

この建設工事はセメタ単位 (各府県単位の地域総合開発公社) で進められ, 建設資金はフランス政府が出資し, 港湾, 道路, 街路, 緑地帯, 配電などの付属施設を作り, プロモータに土地を販売して保養施設を完備させる方式をとっている。このセメタは海岸沿いにマルセーユまで 4~5 もあり, それぞれ独自の立場に立って, 地形, 海象などの自然条件による制約を無理なく許容しながら基地の設計を進めている。

われわれが訪れたセメタはこのうちの最南端部を受持つもので, ペルピニアンの東北約 20 km にあるバルカレス付近の海岸一帯である。説明によれば政府出資額は 8 億新フラン, 1969 年から 1975 年までの間に約 4,000 ベッドを目標としている由であるが, 将来計画としては約 7,000 ベッドにまづふやす計画だとのことである。現在プロモータと土地の売買契約が進み, 約 800 ベッド数に相当する部分が建設中である。

レクリエーション施設としての主なものはスポーツ施設で, ヨット, アクアラング, 水上スキー, モーターボ-



滑走路プランチ舗装に使用中のスリップフォームペーパー (パリ北空港)

トなど海上競技を主とした種目のものであるが、これらの競技の基礎から教える専任の教師の配備、テレビ、映画を併用した視聴覚教育を前提とする教育施設が併設される。

このレジャー基地は LE BARCARES と LEUCATE-VILLAGE に囲まれた入江の湾口にちょうど防波堤のように浮ぶ LEUCATE LE BARCARES の自然島を利用したもので、南北約 6 km、東西約 3 km、LE BARCARES から LEUCATE-VILLAGE にかけて 1 本の縦貫道路により結ばれている。基地全体はすべて人工的に整備され、港、運河などが地形や風向などを考慮して開さくされ、至るところにヨットハーバーやマリナーなどが設けられている。

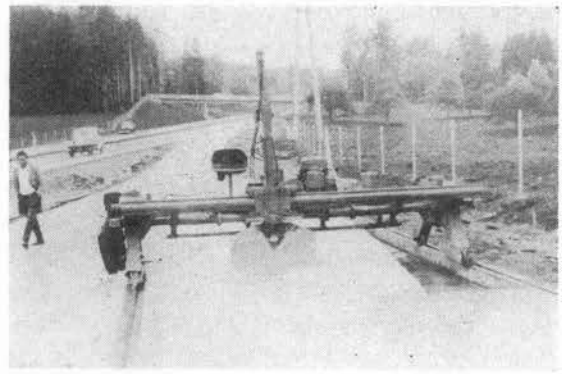
現場を視察した印象は、いまのところ保養施設等の建設の真最中で、大部分のものはブロックあるいはパネル建築のようである。また、アパート式のものでは 8 階建ぐらゐの高層建築も主として地中海に面した海岸沿いに建てられているようである。セメタが分担するという道路、街路なども現在舗装中といったところで、緑地帯や街路樹などの植林も同様である。われわれ視察団はこのような大規模な基地の建設工事について、何か特殊な工法または建設機械などについて質問の矢を向けたが、案内者の係官は担当が違ったため答が得られなかった。総じて、完成まではまだこれからというところであった。

5. スイスの高速道路建設工事と維持修繕事務所の視察

スイス・オーストリア国境の町セントマルガレンからチューリッヒを経てジュネーブに至る国道 1 号線の建設工事は一部開通を見た部分もあるが、まだ工事の部分も多く残して建設が進められている。

説明によると、スイスの道路建設はまずフォーメーションを決めたのち橋梁などの構造物をまず作り、次いで Earth Work を行う。舗装はコンクリート舗装、アスファルト舗装いずれも採用されるが、これはその道路が通過するカントン（府県）の技術者の考え方によっていずれかが採用されるとのことであった。この場合はコンクリート舗装が採用されており、舗装厚は 20 cm、うち表層 5 cm は 0.4~0.45 mm 径のクラッシュストーンが使用されている。舗装機械は ABG のコンクリートスプレッド、タイバーの押込機、フィニッシャ、さらに表層の 5 cm を打つためのスプレッド、フィニッシャに続いてカーボランダム散布機、最後にサーフェスフィニッシャが一連のセットである。

これらの機械のうち珍しかったのがタイバーの押込機である。アメリカにはすべてオートマチックに押込むことができる機械があるそうだが、これはかなり高価なも



高速道路建設工事における舗装工（スイス・ライネック付近）

なので、こちらで特に開発したとのことである。あらかじめタイバーを 1 本 1 本機械のリテーナに落とし込んでおいて埋没地点にさしかかるとこれを開いてタイバーが斜めにコンクリート打設面にすべり落ち、その上に押込板のようなもので振動をかけながら所定の深度まで舗装面と平行に押込むといったやり方である。スイスではコンクリートの舗装面にはカーボランダムを散布し、そのあとサーフェスフィニッシャで仕上げる。黒色で粒径は 2 mm 程度の角のあるチップ状のもので、散布量は 1 m² 当り 400~800 g 程度、もちろん摩擦抵抗を増加させるためである。またスイスでは骨材官給方式を採っているため業者は官営のストックヤードから必要量の骨材を搬出して使用しなければならないので、業者としては骨材の品質や供給についてはさほど苦勞がない。冬期の工事端境期には政府が骨材を調達しておく由である。

午後はセントガーレンにある維持出張所を訪れた。構内の規模等は建設省の維持修繕出張所に比べて大差はないが、新設されて間もないためかすべて新装できれいである。建物は事務所、道路維持用機械や器材の格納庫 1 棟、資材庫、自動車庫などで、そのほか地下油槽の給油スタンドがあった。ただ日本と変わっていたのはパトロール警察が同居していたことぐらいであろう。

説明によれば、いまスイス国内で計画中の高速道路は 4 車線で総延長 1,800 km、そのうちチューリッヒ県が延べ 150 km、これが着工後 12 年で約その半分ができたところだという。現在のところこのチューリッヒ県でも延べ 13 km は工事中だとのことであった。

保有維持用機械はのり面草刈機、除雪トラック、散水車、側溝清掃車、下水管掃除機、凍結防止用の塩水散水車等である。のり面草刈機 Redrei (Otto Rechei SA) は回転刃形のもので、約 1 m ぐらゐの直径のフライパン状のカバー内で 2 枚の刃が回転し、これが油圧シリンダを介していずれの方向にも傾けられ、またリーチ (5~6 m) を伸ばすこともできる。除雪トラックは 8 t シェンにスノーブラウを装着したもので、片流れ、2 段押

し、エッジに可塑性のゴムを使用している。散水車はタンク容量 8,000 l、散水清掃車と呼んだ方がピッタリするかも知れない。車体前面の散水ノズルは左右自由に噴出方向が変えられる。これでガッタなどにある少々のごみ等は吹き飛ばせる。

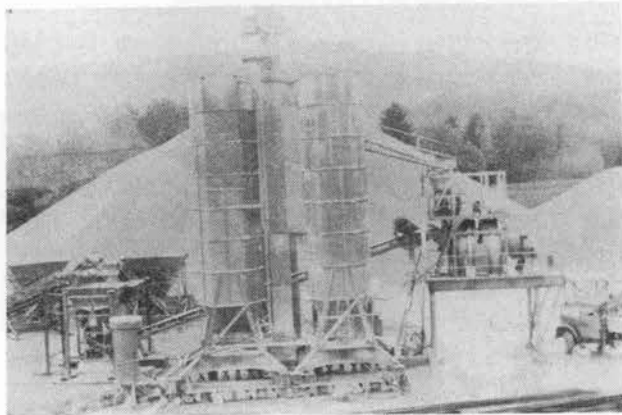
そのほか、側溝清掃車や下水管掃除機はわれわれが見慣れたものと同形式で、凍結防止用の塩水散水車は少し構造的に変わっている。外見적으로는マテリアルスプレッドとよく似たものだが、岩塩用のクラッシャがあり、ここで細粒化されて散布円盤に送られ、水は散布円盤に落ちる寸前に混合されるようになっている。塩は 10~40 g/m² ぐらいの割合で路上に散布される由である。したがって、この出張所構内には冬期に備えて 1,500 t もの岩塩の貯蔵庫がある。本年は比較的使用量が少なかったそうであるが、約 1/3 は使用したとのことであった。

セントガーレンからチューリッヒ市にさしかかるまでの区間はいまのところ工事の最盛期であった。ここではアスファルト舗装が採用されており、路床上に 48 cm の Stabilized Mat を敷いてその上に 12 cm 厚にアスファルト舗装をするとのことであった。この Stabilized Mat は中央混合方式で、混合能力 1,500 t/日 の混合プラントが設置されていた。

この工事区間の現場ではまだ土工も盛んであり、施工機械としては 0.8~1.0 m³ ぐらいのドラグラインが多く用いられているのが特徴で、掘削積込みをこれでやっている場合が多い。日本での施工形態の常識からいえばブルドーザで押し崩してトラクタショベルで積込むというケースが多いが、こういう風景は見られなかった。

6. ブカレスト国際見本市 (エスティモ '73)

ルーマニアの首府ブカレストで開催されたブカレスト国際見本市は ESTIMO '73 と呼ばれ、会期は 5 月 6 日から 13 日までの 1 週間にわたり開催された。会場はブカレスト市内の中心部より北方約 5 km にある Scinteia



高速道路建設工事のための骨材集積場

Square の一角で、付近は緑の多い公園や住宅に囲まれた閑静な所である。

ESTIMO がルーマニアで開催されたのは今回が初めてだそうで、出品内容は建設機械関係のほか林業関係の機械、製紙関係、建築資材関係、農業関係、製材製紙などのコントロール機器といった多彩なものにわたっており、参加国は地元ルーマニアをはじめポーランド、チェコスロバキア、東ドイツといったいわゆる東欧諸国である。会期中 7 日、8 日、12 日の 3 日間は商談日にあてられており、入場者はバイヤーあるいはスペシャリストのみに制限されていた。会場の規模はわりあい小じんまりとしたもので、例年われわれが見なれている東京晴海の建設機械展示会場の約 2 倍ぐらいの広さの中に常設館展示場 5 箇所、屋外展示場 1 箇所、その他レストラン、インフォメーション各 1 箇所等がある。

建設機械関係は屋外展示場のほか、一部屋内にも展示されていた。出品物としてはブルドーザの 20 t 級が 2 台、タイヤ式トラクタショベル 3 機種 8 台、専用ダンプ 1 台、トラック 1 台、そのほか油圧ショベル、パワーショベル、モータグレーダ、ドラグライン、振動ローラ各 1 台等といった土工機械が主力になっており、その他はコンクリートミキサ車やプラント、アスファルトクッカなど数種といったところである。

この建設機械展示品について一般的な概評を述べると、ブルドーザ、トラクタショベルともアタッチメントとして林業関係のものを装着しているものが多く、動力伝達手段として油圧が大分利用されているようである。また日本などではかなり多いが、いわゆる小形万能土工機といえるものがない等である。したがって、こういったことを整理して振り返ると、数年前の日本の建機展が思い出されてくるが、ちょうどそのような感があった。

出品点数から見るとやはり地元のルーマニアが多い。ブルドーザでは 20 t 級の同機種油圧リッパドーザとストリートドーザ、ターボチャージャ付 150 PS である。速度段は高低 2 段の切換えレンジがあり、走行速度は最高 9.34 km、主要寸法は 6,650 mm × 3,890 mm × 3,100 mm といった仕様となっている。このクラスのブルドーザとしてはエンジン馬力が少し小さいのではないとも考えられるが、けん引効率、けん引出力などのスペックがわからないので作業能力がどのぐらいか推定できなかった。運転席にはヘッドガードが付けられており、近年わが国においても安全性の面からこれに類似した措置が叫ばれているところである。

運搬機械のトラック類もルーマニアが 2 機種出品していた。1 台は専用ダンプ (DAC-T 46)、いま 1 台は普通トラック (T 17) である。外見적으로는われわれが普通見慣れたものであるが、専用ダ

ンプは積載量 16 t, 車両総重量は 30 t で、いってみればさしずめ中形重ダンプといったところで、ちょっと変わっていたのが 135 PS のエンジン 2 基を平行にエンジンルームに並べ、その動力をトランスミッションに入れてドライブシャフトを回転させていることで、こういうタイプのものは珍しい。これはどういうメリットがあるのかよくわからないけれど、とにかく、こういうようにして機関出力 270 PS になっている。普通トラックは 8 t 積、エンジンは専用ダンプに使用されていた 135 PS であった。

トラクタショベルはルーマニアが 0.5~0.8 m³ 級の 1 機種、アタッチメントを変えた形で 4 台出品（これはルーマニアの屋内展示館に出品）、チェコスロバキアが 2.0 m³ 級のものを出品していた。いずれもホイール式のもので、ルーマニア出品のもの（IFRON）には頑丈なキャブが取付けられており、キャブのウィンドには囚人護送車のように金網のプロテクタがはめ込まれていた。用途は土工のほかに集材などに使用されるらしく数種の集材用アタッチメントが装着されていた。チェコスロバキア出品のもの（KN 250）はわれわれが普通お目にかかる土工用の 3 m³ 級のもので、全油圧式、センターピンステアリング、ファイナルプラネタリリダクション方式である。そのほか集材用トラクタとしてトラクタショベルのアタッチメントを変えた形での出品はポーランドも出品していた。

油圧ショベル関係ではルーマニア、チェコスロバキアが各 1 台ずつ出品しており、いずれも履帯式 0.6 m³ 級のものである。ルーマニア出品のもの（Caster 601）は LIEBHERR との技術提携品だとのことであるが、機関出力 65 PS、走行速度 0~0.27 km/hr、さらに作業量が 80~140 m³/hr と表示されていた。一般には仕様に作業量表示はしないし、第一どんな条件で作業させて計測したのかハッキリしないからこのような数字はあまり意味はないが、もし試験場で試験の結果得られたデータであるとすれば、このクラスにしては少し作業量が小さいように思われる。

パワーショベル（機械ロープ式）は東ドイツから 1 台出品されていた。日本での展示会などでも最近姿を消しているのになんとも懐かしい感じがしたが、バケット容量は 2 m³ 級、VEB Eisengießerei und Maschenfabrik 社製で機関出力 204 PS である。このエンジンの 4 サイクル 12 シリンダというのも珍しく、200 PS 級のエンジンでこのような多気筒を備えるのはちょっとお目にかかれそうにない。また同じ東ドイツの NOVAS の 0.6 m³ 級のドラグラインが 1 台出品されていた。

グレーダも同じ VEB から 1 台出品されていた。ブレード長 3,450 mm、総重量約 10 t、全油圧式のものであ

る。前面にはブル作業用のブレードの装着が可能であるほか、スカリファイヤがなく、車体後尾にリップが装着されているのがおもしろい。

その他の機械としてコンクリートミキサ車、ポーランド出品のトレーラ式のもの Huta Stalowa Wola 社製で 6 m³ の容量のものである。フルトレーラの台車の上にこのミキサが搭載されたもので、ミキサの形状などは普通一般に見かける回転ドラム形のミキサ車と変わったところはないが、とにかく大きく見え、総重量は約 22 t である。同じミキサ車でルーマニア出品は 3 m³ 級のもので油圧式、10 t 級のシャシに架装されていた。定置式のミキサとしてポーランドの STROJEXPORT のたらい形ミキサがあった。容量はよくはわからないが、1~1.5 m³ ぐらいではないかと思われる。約 2 m の高さの架台上に据付けられ、22 kW の電動モータ 2 基で運転される。そのほか、ユーゴ出品のコンクリートプラント Progress があった。

締固め機械は WACKER のタンピングローラのほか VEB の 12 t 級の被けん引式の振動ローラが出品されていた。全長 6,120 mm、全幅 2,470 mm、全高 2,050 mm で転圧幅は 2,000 mm、機関出力 104 PS、振動数 1,500 cpm である。振動機の運転はけん引車から電氣的に遠隔操作される。先にハノーバーで見た WELLER の振動ローラに比べると仕様のには少し小形であり、また振動数も低い、ここでも振動ローラの大形化に意がそがれていることに興を覚えた。

* * *

今回の視察旅行は途中で当初の予定と狂うところもなく、また視察団一行の中にも病気その他の事故もなく順調に視察を終えることができたことは幸甚であった。ただ天候だけは不順で、欧州特有のしとしと降りには何度か遭遇した。

ところで、以上のように視察報告をまとめた。視察団一行の中にはそれぞれの専門の領域においてかなり突込んだ研究や観察もなされた方もあり、この報告の不完全なところはそういった方々にお問合せいただければ理解を深めていただくことができと思う。そういう意味からこの視察報告は欧州各国において視察団が見聞し、収集した“覚え書き”の総集編として見ていただければ幸いである。

終りに、この視察旅行に際し種々のご配慮を賜った本協会加藤専務理事をはじめ協会各位の方々、ならびに旅行中いろいろとご協力をいただいた団員各位に謝辞を表し、擧筆する次第である。なお、この報告には紙数の関係もあってクルーゾトワール社（パリ）およびパレンシイアンドシュール社（ベルピニアン）の訪問については割愛したことを付記しておく。

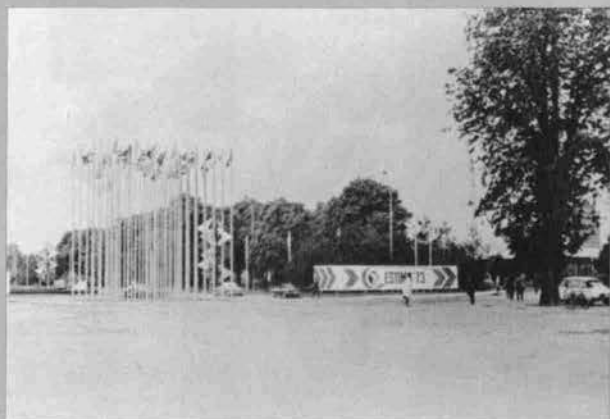
▼ハノーバーメッセ会場内



J.C.M.A.欧州建設機械化視察団報告より

ハノーバーメッセ &

エステイモ'73



▲エステイモ会場入口付近



▲エレベーターディングスクレーパー 7m³ (WABCO)
—ハノーバーメッセ—



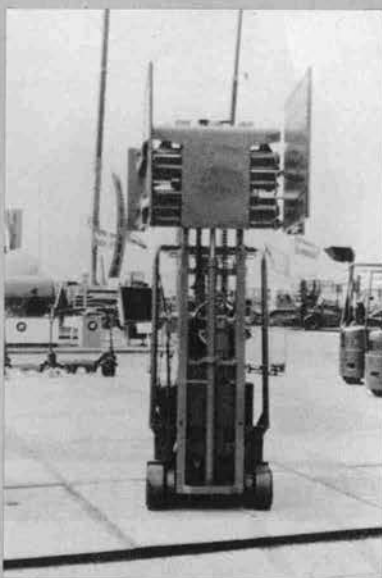
▲Ranpen Lader 1.0m³ (EIMCO)
—ハノーバーメッセ—



▼Rad Lader 1.75m³ (EIMCO)
—ハノーバーメッセ—



▲トラクタショベル 0.5m³ (Scope)
—ハノーバーメッセ—



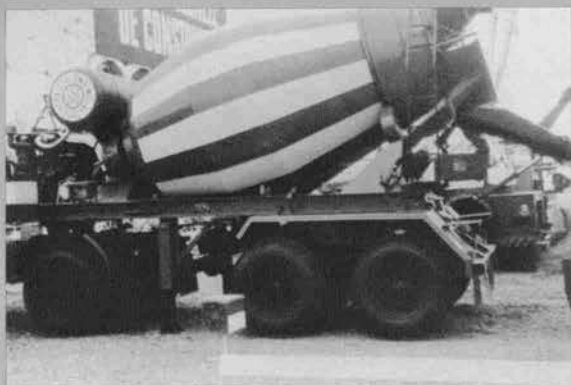
フォークリフト (Speinpoek) ▶
—ハノーバーメッセ—



◀フォークリフト (FENDT)
—ハノーバーメッセ—



▲バイブレーションローラ (Weller)
—ハノーバーメッセ—



▲トレーラ式コンクリートミキサ6m³(ポーランド)
—エスティモ'73—



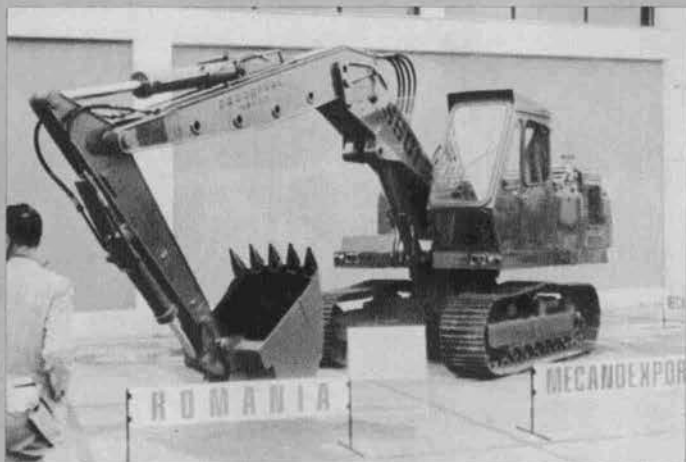
▲トラクタショベル
(ポーランド)
—エスティモ'73—



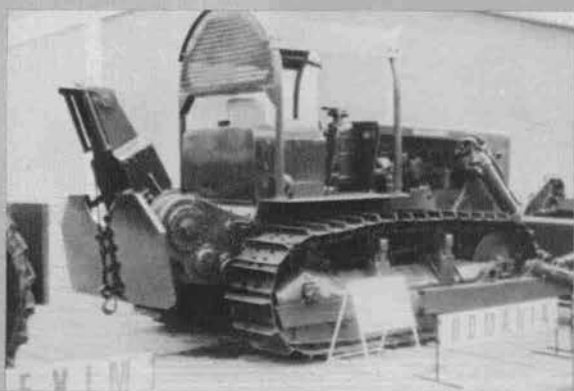
◀トラクタショベル
(ポーランド)
—エスティモ'73—



◀トラクタショベル3.5m³級 (チェコ)
—エスティモ'73—



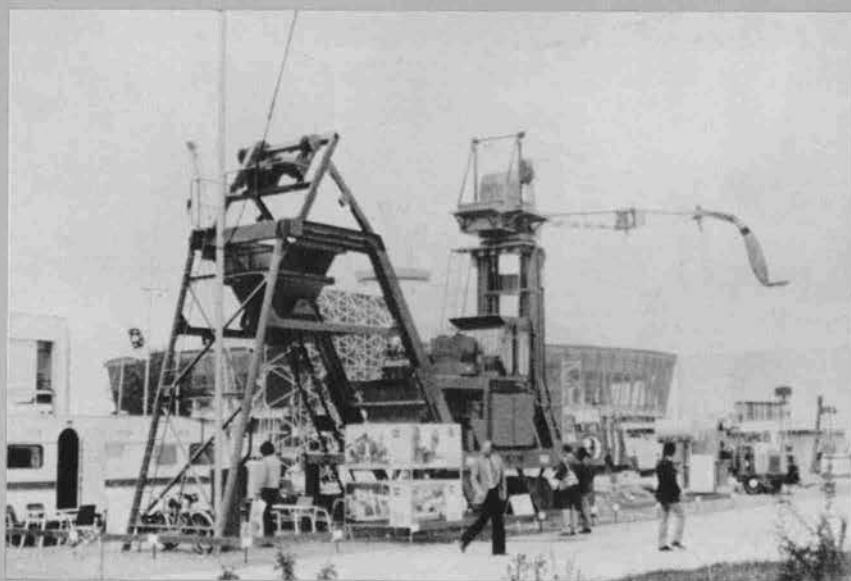
▲油圧ショベル0.6m³級 (ルーマニア)
—エスティモ'73—



▲油圧式ブルドーザ20t級150PS (ルーマニア)
—エスティモ'73—



▲専用ダンプトラック
135PS×2基
(ルーマニア)
—エスティモ'73—



▲コンクリートプラント375l (ユーゴ)
—エスティモ'73—

昭和 47 年度官公庁・建設業界で採用した新機種(1)

建設省で採用した新機種

中野俊次* 大城忠士**

昭和 47 年度に建設省が河川、道路の工事および河川維持、道路維持に必要な機械として建設機械整備費で購入したもののうち、工事の省力化、施工の効率化、作業の安全性、工事単価の低廉などを目的に新機種として採用した主なものは表-1 に示すとおりである。これらのうち一般によく知られている機械もあるが、主要なものについて概略を紹介する。

1. ヘドロ処理パイロットプラント

本機の開発目的は次のとおりである。すなわち、建設省が直轄管理する河川および海岸において、工場排水や油の流出による水質および底水土砂の汚染、悪臭などによる公害対策が大きな社会問題となっている。これらの公害問題を解決するためにすでに昭和 46 年度においてヘドロ浚渫装置を開発し、河川現場において試験施工の結果、ヘドロ浚渫については良好な成果をおさめることができた。しかし、採集したヘドロの処理については未開発の分野である。現状では下水、汚泥処理の多くは懸濁液中の少量の固形物処理を目的としており、浚渫ヘド

ロの処理とはかなり異なっている。

浚渫ヘドロは採集時の含泥率が高く、固形物の比重も大きく、ところによっては微量の有害物質を含むといわれている。これらの各種の試験調査を行い、大量ヘドロ処理技術の開発を計るために関東地方建設局関東技術事務所構内にパイロットプラントを設置した。

この設備は除塵、脱水、固形化、養生などの一連の処理装置と処理過程において発生する濁水などの 2 次処理設備とからなり、処理能力は時間当たり標準 6 m³ の連続処理が行なえるものである。

なお、本機のフローシートおよび主要諸元は図-1 のとおりである。

表-1 昭和 47 年度建設省で採用した新機種一覧

機 械 名	規 格	形 式	製 作 会 社	配 置 場 所	
				地 建 名	事 務 所 名
ヘドロ処理パイロットプラント	3~6 m ³ /hr, 濁水浄化装置付	真空ろ過, 遠心分離式	関東技術(直営)	関 東	関東技術
水面清掃船	8 m ³ , 5 人乗り, 全長 14.5 m	鋼製自航双胴形	三井造船	関 東	荒川下流工事
コンクリートポンプ	30 m ³ , 3 人乗り, 全長 11 m	"	石川島播磨重工業	北 陸	信濃川下流
トラクタショベル	20 m ³ /hr, 最大骨材径 80 mm	横形複列車動油圧ピストン式	石川島播磨重工業	"	立山砂防
無水ボーリングマシン	1.8 m ³ 積, 油圧破砕装置付, 無線遠隔操縦式	小松 D65S 改造形	小松製作所	"	"
河道掘削機	空気衝撃式, 回転掘削併用形	KAD 10 C 水陸両用	利根ボーリング	中 部	中部技術
アスファルトプラント	180 m ³ /hr, 740 PS	公害対策形	日本車輛	北 海 道	信濃川下流
舗装補修車	40 t/hr, バッチ式全自動操作形	自走式	日 工	中 国	中国技術
粗面成形機	車輪式, 散水装置付, 2,300 m ³ /hr	ハンマカッタ式	新潟鉄工所	"	広島国道
歩道清掃車	11 PS, 0.04 m ³	3 輪ブラシ式, 油圧駆動形	東洋さく岩機 東急車輛	関 東	東京国道
ロータリ除雪車	490 PS, 前後輪操向, 2,800 t/hr	ツーステージ R500B 形	東洋運搬機, 新潟鉄工所	北 陸	上越国道
"	410 PS, 後輪操向, 2,000 t/hr	ワンエンジン HTR-301 C	日本除雪機	北 海 道	小樽, 旭川
圧雪除去車	2.8 m, 230 PS, ノミ形両端折りたたみ式	GD 40 改造形	小松製作所	北 陸	上越国道
ブラウ除雪車	6×6, 250 PS, バランスウェイト移動式	ワンウェイブラウ形	三菱自動車	東 北	青森工事

* 建設省大臣官房建設機械課建設専門官

** 建設省大臣官房建設機械課係長

2. 水面清掃船 (写真-1 参照)

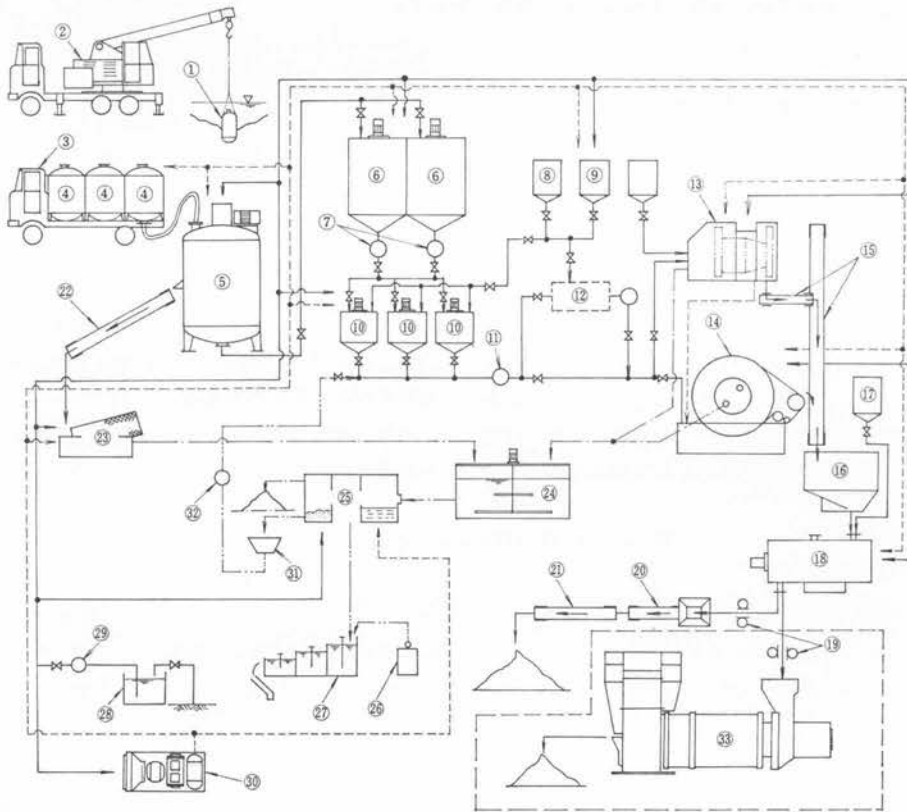
本船の開発の目的は都市河川流域に浮遊する塵埃を除去し、河川浄化と環境保全に資するとともに、水門、排水機場などの安全操作および小形船舶の安全航行を促進して河川管理の強化をはかる能率的な河川用水面清掃船の開発をはかったものである。

本船の特徴は、回航時や停船作業中でも波の影響を受けにくく、安定性にすぐれた双胴形鋼船で、かき寄せ装置、後逸防止シャッタ、積込ポケット、パックパネルの一連のシンプルな機構によって確実かつ効率的に塵埃の回収ができ、さらに自動回収制御装置によりオペレータは操船するだけで自動的に連続回収作業を行うことができる。また、スクリー型式バウスラスタとT形ドライブ

推進機構を併用した姿勢制御装置は塵埃の捕獲や離岸、接岸の操船も容易に行うことができる。また、屈曲ブーム油圧クレーンを装備しているのも、荷卸し場所の限定を受けず、適宜作業が行える。

なお、作業装置の概要は次のとおりである。

- ① かき寄せ装置は平行リンク先端に2枚のかき寄せ用スクリーンが取り付けられ、昇降、旋回動作をしながら塵埃をかき寄せることができる。
- ② シャッタは積込中に塵埃の後逸を防止する。
- ③ パケットはすくい上げ式スクリーン形でホップへ塵埃を投入する。
- ④ 投入された塵埃はパックパネルによってさらにホップ後方へつめ込まれる。
- ⑤ T形ドライブ式推進機は360°旋回し、かじ取り



名称	主要諸元	名称	主要諸元	名称	主要諸元
① ヘドロ採取装置	0.15m ³ 負圧吸泥式	⑫ 混合機	連続混合方式(加熱)	⑳ ごみ洗浄機	回転形
② 荷揚げ装置	15tブリ	⑬ 遠心分離機	スクルーデカンタ4-6m ³ /hr(付属装置付)	㉑ 濁水槽	鋼製40m ³
③ コンテナ運搬車	8t積	⑭ 真空脱水機	ベルトフィルタ13.5m ² (付属装置付)	㉒ 泥水浄化装置	6m ³ /hr
④ コンテナ	鋼製1.5m ³	⑮ 供給コンベヤ	ベルトコンベヤ幅	㉓ 消毒装置	塩素殺菌方式
⑤ 除塵装置	加圧スクリーン式2.5m ³	⑯ ヘドロ定量供給装置	特殊供給装置付鋼製	㉔ 消毒槽	10m ³
⑥ 貯蔵装置	鋼製15m ³ ×2基	⑰ セメントサイロ	鋼製2m ³	㉕ 水道水槽	鋼製3m ³
⑦ 引出しポンプ	ねじ形ポンプ	⑱ 混合機	連続混練方式	㉖ 清水供給ポンプ	タービンポンプ
⑧ 添加剤溶解槽	薬注ポンプ付0.5m ³	⑲ 成形機	特殊3m ³ /hr	㉗ コンプレッサ	7kg/cm ²
⑨ 添加剤サイロ	スクリーコンベヤ付	㉑ 養生機	6m ³ /hr	㉘ ホップ	鋼製1m ³
⑩ 調整槽	鋼製3m ³ ×3基	㉒ 供給コンベヤ	ケーキ搬出用	㉙ 引出しポンプ	ねじ形ポンプ
⑪ 引出しポンプ	ねじ形ポンプ	㉓ コンベヤ	ごみ搬出用	㉚ スラッジドライヤ	6m ³ /hr

図-1 ヘドロ処理パイロットプラントフローシートおよび主要諸元

表-2 水面清掃船主要諸元

塵芥倉容量	約 8 m ³	推進装置	機関直結T形ドライブスクリーナー式
自航速度	8 km/hr	操舵装置	油圧式T形ドライブ旋回形
乗員	5名	かき寄せ装置	平行リンク式旋回形
全長×全幅×全高	14.5×5.5×3.5 m	シャッター	スクリーン昇降式
きっ水	1.0 m	バケット	スクリーン反転式
総トン数	18 t	バックパネル	鋼製パネル揺動式
推進用機関	42.5 PS	荷卸し装置	ヒアプ550形3t油圧クレーン
作業用機関	49 PS	安全装置	船体傾斜報知機、自動警鈴式

操作が容易に行える。

⑥ 推進機とバウスラスタを併用すれば細かい操船ができ、横行も容易に行うことができる。

⑦ 油圧クレーンのバケットはオレンジピール形で、雑多な塵埃の荷卸しに適している。

⑧ シャッター、バケット、バックパネルは油圧シーケンス式自動制御装置によって連動し、自動連続回収作業が行える。

なお本機の主要諸元は表-2に示すとおりである。

3. 水面清掃船 (写真-2, 図-2 参照)

信濃川下流部の関屋分水路可動堰や現川の締切水門周辺に流下浮遊する塵芥類が堆積するため、水面清掃を実施し、河川構造物の保全および美化をはかる必要がある。塵芥を収集し、陸揚場まで運搬する作業に使用できる本装置を購入したものである。

本船の主な特徴として、水面に浮遊する塵芥類を運航もしくは停船しながら集塵し、陸揚場所まで運搬する方式をとっている。機構の概要は双胴形鋼船で両胴体を船首尾、甲板、底部において結合し、塵芥倉を成形している。塵芥倉は水および浮遊物の吸込口、排水口を有し、吸込口には水流を加速し、浮遊物の集塵を能率よくするため集塵ロータを設けている。

集塵方式は、吸込口より水および浮遊物を吸込み、排水口より水のみ船外に流出し、浮遊物は塵芥倉内に残留

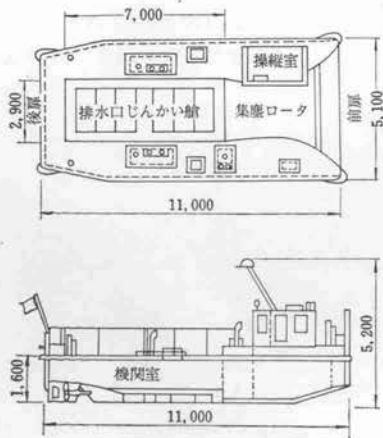


図-2 水面清掃船外観図

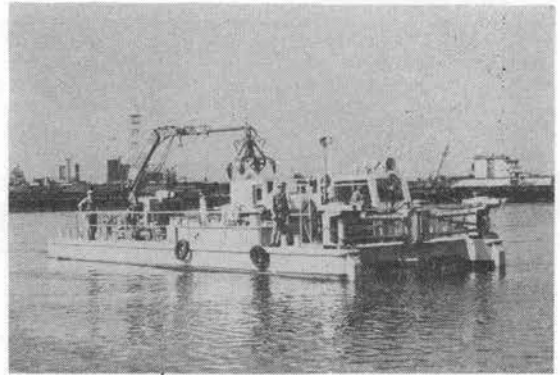


写真-1 水面清掃船

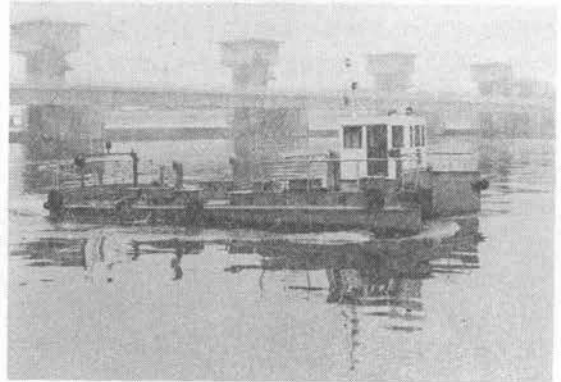


写真-2 水面清掃船

し得る構造である。塵芥の取出方式は塵芥倉底部にあらかじめ配置した鋼製バスケットをつり上げて陸揚げするものである。なお、本船の主要諸元は表-3に示すとおりである。

4. コンクリートポンプ (砂防ダム用)

砂防ダムのコンクリート打設設備には従来簡易ケーブルクレーンが使用されている。これらの設備は仮設に多くの期日と労力を要し、また、濃霧の発生で見通しが悪くなるとコンクリート打設を中断しなければならぬなどの欠点がある。このため作業員の安全化、打設工程の確実化、および省力化施工をはかるため砂防ダム用にコンクリートポンプを新しく開発した。なお、このコンクリートポンプの構造、性能諸元および施工実績については本誌昭和48年4月号で詳細に紹介されているのでここでは省略する。

表-3 水面清掃船主要諸元

塵芥倉容量	30 m ³	きっ水	1.0 m
自航速度	9 km/hr	総トン数	4.95 t
乗員	3名	推進用機関	50 PS/1,500 rpm×2台
全長	11.0 m	作業用機関	23 PS/1,500 rpm
全幅	5.1 m	塵芥倉	長さ 7 m×幅 2.9 m
全高	甲板上面 1.6 m マスト上端 5.2 m	集塵ロータ	外径 1 m×9枚 352 rpm

表-4 トラクタショベル主要諸元

バケット容量	1.8m ³ (岩石用)	全 幅	本体 2,355 mm	バケット幅 2,495 mm	破 砕 装 置	ベアドラム 20,200 kg 26 m/min
最大積載荷重	3,600 kg	全 高	3,335 mm			フルドラム 10,900 kg 48 m/min
走行速度	前進 3速 (1・2速無線操縦可) 0~9.8 km/hr 後進 3速 (1・2速無線操縦可) 0~12.2 km/hr	重 量	21,970 kg (全装備時)			油圧駆動コイルスプリング式
最小旋回半径	3.3m	機 関	160 PS/1,850 rpm			打撃数 280~370 blow/min
登坂能力	約 45° (ウィンチ併用)	操作方式	無線遠隔操作, 搭乗直接操作式			打撃力 90 kg-m
全 長	7,445 mm	送信機	制御範囲 最大半径 100 m			最大クリアランス 1,550 mm
		受信機	受信感度 2μV			最大押込深さ 320 mm
		ウィンチ	単調正逆転可能歯車駆動油圧操作式			

5. トラクタショベル (写真-3 参照)

一般に砂防工事は気候、地形、地質など条件の悪い山間部が多く、また、自然保護の観点に立って工事を進めなければならない現状である。その反面、工事量が増大しているため、砂防工事の省力化施工と作業員の安全性を推進させるため1機種で多種施工(掘削、積込み、小運搬、破砕作業)を無線操作のできる建設機械を開発した。

本機の主な特徴は1機種で掘削、積込み、小運搬、岩盤転石破砕作業ができる能率的な万能掘削機であり、機械搬用仮設道路を構築しなくても急斜面(最大 45°、ウィンチ併用)を降下または登坂できる機構を装備している。また、安全性の面からも急斜面の降下および登坂または落石危険個所の掘削、積込み、小運搬に無線遠隔操作ができる。さらにアタッチメント(土工板)を取付ければ掘削、押土、敷きならし、締固め作業ができるようになってきている。

なお本機の主要諸元は表-4に示すとおりである。

6. 無水ボーリングマシン (写真-4 参照)

本機は給水の困難な山岳地帯でもグラウト注入孔、基礎アンカー用などのせん孔作業および地質調査用のボーリングを無水で施工できるようにするため開発をはかったものである。

本機は従来の注水式のボーリングマシンと異なり、水の代りに空気でスライム排出とビットの冷却を行うもので、通常のボーリングのほかにステニクハンマ(回転と打撃によるせん孔)とメタルクラウン付のケーシング

表-5 無水ボーリングマシン主要諸元

本 体	全 長×全 幅	2,500 mm×1,500 mm
	全 高	4,300 mm (補助マスト縮少時) 5,800 mm (最大)
	重 量	1,500 kg
せん孔能力	せん孔能力	50 m (87 mmφ)
	せん孔径	135 mm 110 mm 87 mm
	使用ケーシング	130 mm 105 mm 80 mm
	使用ロッド	50 mmφ
	せん孔方向	左右各 90° (下方向)
	せん孔方法	3 段階りを標準
空気消費量		2.0~5.0 m ³ /min
原 動 機	形 式	三井ドイト F3L912
	定 格 出 力	49.5 PS/2,500 rpm

パイプを同時に回転掘進させる同時ケーシング工法が可能であるので、硬岩層をはじめ岩盤と崩れやすい地質が互層となった複雑な地層など、広範囲な地質のせん孔も容易にできるものである。

本機の主要構造は、本体、油圧ユニット、スイベルヘッド、フィード装置、ウィンチ、操作盤、その他からなっている。同時ケーシング工法を説明すると、①表層が岩盤の場合、ステニクハンマビット 137 mmφのみでせん孔し、貫通後、②の状態に切替える。②ケーシング 130 mmφ 内にステニクハンマビット 110 mmφ を挿入し、ケーシング先端にクラウン 135 mmφ を取付け、両者を同時回転させ、せん孔する。せん孔状態は岩の場合、ステニクハンマビットをケーシングクラウン先端より 100 mm 先行させ、その他の場合は逆の状態で約 15 m 推進させ、③の状態に切替える。③は2段階ケーシング 105 mmφ、クラウン 110 mmφ、ステニクハンマビット 87 mmφ の組合せで前項と同様に約 30 m まで



写真-3 トラクタショベル



写真-4 無水ボーリングマシン

掘削させ、④の状態に切替える。④は3段目ケーシング80 mmφ、クラウン 87 mmφ、ステンニックハンマビット65 mmφの組合せで前項同様に約 50 m 掘進させる。

なお本機の主要諸元は表-5に示すとおりである。

7. 水陸両用河道掘削機 (写真-5 参照)

本機は水陸両用の走行用足回り装置と浚渫ポンプ装置との組合せで、こう配のきつい急流河川、砂利質河床、水深変動の激しい河川、湿地帯などの限定された地域でのショートカット、拡幅の改修工事などの水中土木工事に広く活躍できる機械の開発をはかったものである。

本機の特長は、普通のポンプ船のように浮上掘削だけでなく、きつ水以下の接地する浅い河でも作業ができ、使用範囲の広い機械である。また強力な油圧ウィンチを前後両舷に4台搭載しているので急流河川にも投入することができる。走行には浸水防止を装備した油圧モータを採用しているので、陸上のみならず、水上も自由に走行可能で、現場間の小移動は簡単にできる。陸上走行のときの接地圧は 0.193 kg/cm² と小さいので、どんな湿地帯でも自由に走行できる。またラダースイング掘削ができるので、河幅の狭い場所でも作業幅を自由に取ることができる。ポンプの吸込揚程を高め、かつ管内流速を高く設計しているため、普通のポンプ船で作業できないような砂れきの掘削もできる。ポンプには耐摩耗材質の高クローム鋼を使用しているため、ケーシングおよびラ

表-6 水陸両用河道掘削機主要諸元

運転整備重量	80 t	最低地上高	0.78 m
掘削最大水深	3 m	きつ水	1.3 m
公称掘削土量	80 m ³ /hr (砂れき) 180 m ³ /hr (細砂)	機 関	三菱 12 DE 20CTA
排送管直径	250 mm	総排気量	42.4 l
排送距離	360 m	定格出力	740 PS/1,500 rpm
実揚数	5 m	作業条件	
掘削幅 (水面下 3 m)	9.8 m	水 深	最大 3.0 m 最小 0.32 m
接 地 圧	0.193 kg/cm ²	掘削時流速	2.0 m/sec
走行速度	0~1 km/hr	退避時流速	5.0 m/sec
登坂能力	17°	掘削土質	砂れき 100 mm (最大値)
全長×全幅 ×全高	21.8 m×8.115 m ×6.25 m		



写真-5 水陸両用河道掘削機

イナーを交換することなく長時間の稼働に耐え得る。そのほか、動力はディーゼルエンジンを搭載しているので送電架設工事などは不要で、簡単に現地に投入することができる。さらに輸送および組立が容易にできる分割方式を採用している。

なお本機の主要諸元は表-6に示すとおりである。

8. 公害対策形アスファルトプラント

近年、建設工事に伴う騒音、振動、粉塵、大気汚染、水質汚濁などの建設公害が大きな問題となり、これらに対する対策が強く要望されている。特に道路舗装において問題となっているアスファルトプラントはほこりと騒音、有害ガスの発生源として環境悪化の元凶とされ、いろいろな苦情が多く、設置場所の確保が困難になってきている。このような状況にかんがみ、よい環境作りのために硫黄酸化物、煤塵、粉塵、騒音などに対策を施した公害対策形アスファルトプラントを開発した。このアスファルトプラントの構造および性能諸元などについては本誌昭和 48 年 7 月号で詳細に紹介されているのでここでは省略する。

9. 舗装補修車 (写真-6 参照)

最近の急速なモータリゼーションの伸展に伴い、道路上における作業がきわめて困難となってきている。このような状況の中で交通障害を最小限にとどめることは道路を維持管理する者にとって最大の義務である。一般に路面維持方法には応急修理(パッチング)またはオーバーレイなど実施されているが、使用機械はアスファルトフィニッシャーおよび締固め機械が併用配置されている。しかし、小規模なパッチングにおいては人力敷きならし、振動ローラ(またはタンパ)などで締固めが行われている。この工法では振動ローラを運搬するために運搬機械(トラック)が必要となり、人力敷きならしは危険を伴い、また、レーキマンも不足している現状である。これらの問題点を解決するため高速走行可能で敷きならし、締固めもできる補修車を開発した。

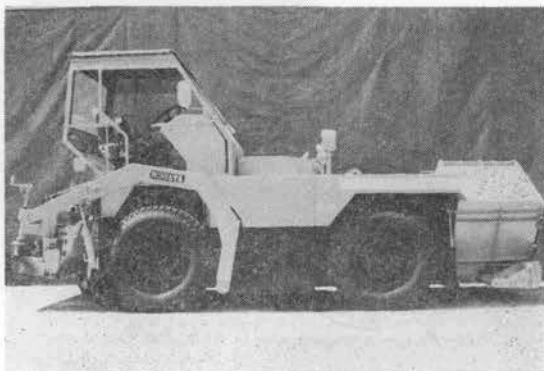


写真-6 舗装補修車

表-7 舗装補修車主要諸元

舗装幅	1,875 mm (エキステーションなし)	全長	6,000 mm
舗装厚	10~100 mm	全幅	2,000 mm
舗装速度	1.36~10.95 m/min	全高	3,150 mm
最高速度	26.0 km/hr	全重量	10,800 kg
登坂能力	回送時1速 20% 作業時1速 6%	駆動機	4 サイクル水冷頭上弁式ディーゼルエンジン
最小回転径	7,180 mm	定格出力	71 PS/2,200 rpm

本機はパッチングなどの施工を目的とし、作業の高速化、安全化、省力化などをはかったものであり、次のような特徴をもっている。すなわち、合材の敷きならし締固め作業をワンパスで施工するもので、フィニッシャーローラの性能をもっている。ホッパで受けた合材はフィーダで送られ、スプレッドにより敷きならされ、TV タンパ（タンパ式+振動式）により圧密 90% 以上で締固められる。駆動輪、走行輪とともにニューマチックタイヤ（12.00-24-16 PR）を装着し、高速回送ができるので運搬用トラックは不用である。また、ホッパ内に合材を積載したまま現場間の移動が可能であり、移動時における合材温度の低下を防止するため外気温を遮断する装置を有している。作業はワンパスでできるため人力敷きならしなどに比べ安全であり、速くできる。

なお本機の主要諸元は表-7 に示すとおりである。

10. 粗面成形機（写真-7 参照）

最近の交通量の増大と高速化によりスリップによる交通事故の多発が問題になり、特にアスファルト舗装面の降雨時におけるすべり抵抗値の低下に対してはなんらかの対策が必要とされ、アスファルト舗装の施工にあたって、すべり抵抗値を増すためにアスファルト合材の品質配合などを変えた舗装も試みられているが、現時点では確定的なものはない。交差点、曲線部においては機械的な安全溝などが使用されているが、1回の施工幅が狭く、施工能力が小さいため施工経費が高く、また、高分子モルタル塗装ではすべり止め効果は大きい、機械的な方法以上に施工経費が高いために一般的に使用されるまでには至っていない。

そこで、施工能力が大で、経済的な粗面成形を目的として、ドラム上に打撃片をフリーに多数取付けたものを

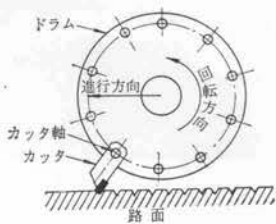


図-3 粗面成形機構

回転することにより舗装面に粗面を作る機械的成形機構によるハンマ式粗面成形機を開発した。なお、本機の機構および特徴は次のとおりである。

- (1) 成形機構
① ドラムを回転す



写真-7 粗面成形機

ることでカッタに生じる遠心力により路面を打撃切削する。

② カッタの先端にはタングステンカーバイド系の超合金をろう付し、十分な強度および耐摩耗性を有する。

(2) 施工上の特徴

① アスファルト舗装面に機械的に粗面を作るためにヒータプレーナ施工のように舗装面の老化を早めることなく施工ができる。

② 成形幅、作業速度が大きいために粗面成形能力が大きく、材料費もカッタの摩耗と燃料程度で施工単価が安い。

③ シャシは普通トラックシャシ（3t）を使用しているため回送、回避が容易で、交通の渋滞が少なくなる。

(3) 構造上の特徴

① 走行用機関と作業用機関が個別にあるため舗装に合わせた打撃力および粗面ピッチが得られる。

② くい込み量調整装置によりドラムと路面との間隔を調整することができる。

③ カッタはハンマ式のため路面の横断方向に多少の不陸がある場合でも一様に施工できる。

④ カッタの路面接触部全面に水を噴射できる散水装置があり、カッタの冷却、防塵が可能である。

なお本機の主要諸元は表-8 に示すとおりである。

表-8 粗面成形機主要諸元

粗面成形能力	(作業速度 2.1 km/hr) 2,300 m ² /hr	粗面成形速度	1.2~6.0 km/hr
粗面成形幅	1,100 mm	移動最高速度	80 km/hr

11. 歩道清掃車（写真-8、図-4 参照）

本機の開発目的は歩道ならびに巻込部に散在する塵埃（紙くず、タバコのすいがら、落葉、土砂など）を機械的に清掃することであり、従来これらの箇所は多くの人力をつぎ込んで行われていたが、年々深まる労働力不足の現状からこれらの作業を機械化し、省力化をはかることを目的に開発したものである。

本機の特徴は、歩道上を走行作業することから可能な



写真-8 歩道清掃車

限界まで小形化に努めた。すなわち、3輪自走式のシャシにすべての装置を組上げ、搭乗操作のできる形式であるが、その大きさは幅1m、長さ1.7m、重さ600kgと小形軽量となっている。また、巻込部をワンプスで清掃できるように回転半径も1.5mと非常に小さい。

清掃機構はブラシ式で、集められた塵埃はホッパー内のカートリッジ式の袋に収納され、路側に置かれる。また清掃中に発生するほこりはブロウによる吸塵装置で防ぎ、通行人に不快を与えないよう配慮している。動力は小形機関を搭載し、この動力を油圧に変えて走行および

表-9 歩道清掃車主要諸元

作業速度	2~3km/hr	ホッパー容量	0.04m ³
回送速度	15km/hr	乗車定員	1名
清掃幅	900mm	機関	空冷ガソリンエンジン 11PS/3,400rpm
最小旋回半径	1,500mm	トランスミッション	油圧ポンプモータ内蔵形 無段変速機
安定傾斜角	左右30度	油圧ポンプ	2速ベーンポンプ 24l/min×9.5l/min
登坂能力	0.15 (tanθ)	ブラシ	主ブラシ 300φ×500mm 側ブラシ 500φ
全長×全幅×全高	1.7m×1.0m×1.0m		
車両重量	600kg		

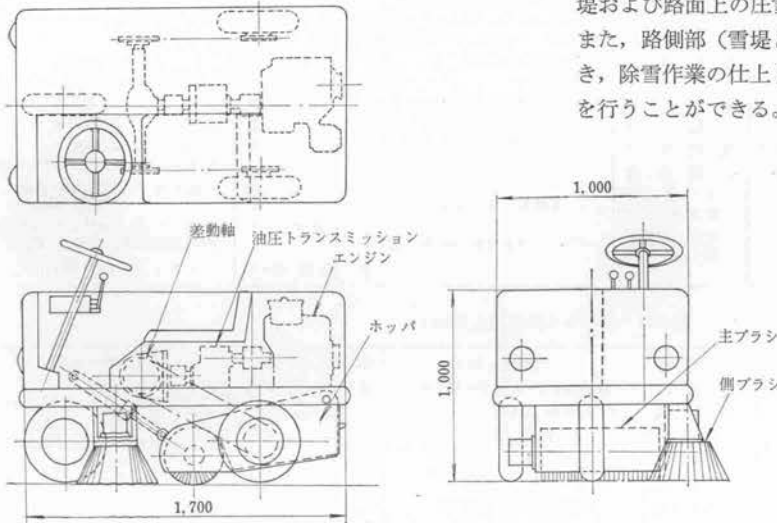


図-4 歩道清掃車外観図



写真-9 ロータリ除雪車

ブラシの駆動を行っている。このため機械的な伝動機構がなく、故障の少ない、かつ操作、取扱いが容易な清掃車となっている。

なお本機の主要諸元は表-9に示すとおりである。

12. ロータリ除雪車 (写真-9 参照)

積雪地域の冬期道路確保の一工法としてロータリ除雪車による除雪作業があり、道路幅員構成、交通量、除雪作業のスピード化、省力化などを考慮して昭和46年度にワンステージタイプ500PS級(拡幅専用)のロータリ除雪車が開発導入された。今後、県市町村道を含む広域除雪体制の確立、除雪余裕幅員の全幅除雪作業に即応したツーステージタイプの作業装置を装着したロータリ除雪車を開発したものである。

本機の特徴は、46年度開発されたR500形高速ロータリ車と性能、要目について大差なく、狭い道路、山間道路での作業性、半径6.3mの小回りなど利点を十分考慮し、一段と居住性、安全性について向上させた。ツーステージタイプのロータリ除雪車はオーガ機構により雪堤および路面上の圧雪を同時に切削することができる。また、路側部(雪堤とのコーナ)の残雪も完全に処理でき、除雪作業の仕上り精度もよく、高率率的な除雪作業を行うことができる。国道、主要地方道の拡幅除雪はもちろん、狭い地方道の1車線道路での全幅除雪ができ、除雪幅2.7m、除雪高さ1.9mを一度に処理できる機構を装備している。

そのほか、運転室は居住性と安全性の向上を考慮して前面ウィンドガラス、サイドガラスを大きくし、視界を広くして、室内もゆとりのある広さを確保した。また騒音、振動対策として、エンジンルームと運転室を独立機構とした。なお本機の主要諸元は表-10に示すとおりである。

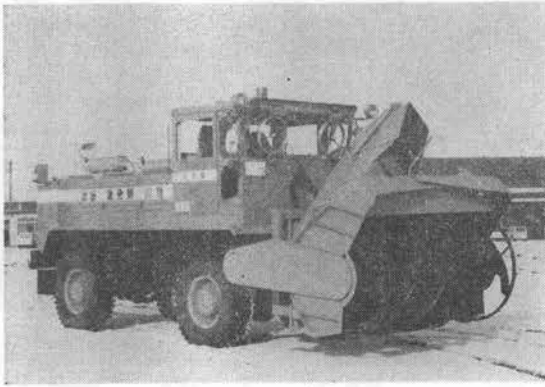


写真-10 ロータリ除雪車

13. ロータリ除雪車 (写真-10 参照)

冬期間における道路除雪は交通量の増大とスピード化に伴い、特に大切な公共事業の一つになっている。従来のように、ただ除雪をすればよいというものから脱皮して、スピーディによい路面を形成しなければならない。このような趣旨にそうようにいろいろな除雪機械の試作と改良を行ってきた。ここで紹介するものは、従来より使用されているツーエンジン方式の HTR-301 形をさらに性能向上を目指し、ワンエンジン方式の HTR-301 C 形を開発したものである。

本機の特徴は、ツーエンジン方式の場合、低速走行時には走行機関に動力の余裕が出てこれを有効に活用して除雪量を多くすることはできないが、ワンエンジン方式ではこのむだがないため除雪中における平均除雪量が多くなる。また、走行の動力伝達系統に油圧駆動方式を採用しているため、あらゆる除雪断面に対して歯車式変速機を操作することなく無段階に除雪速度を合すことが

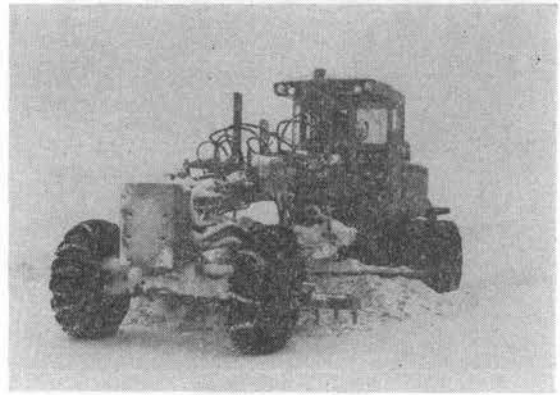


写真-11 圧雪除去車

できるため常に最大除雪量を出すことが可能である。

次に、総重量、軸重とも保安基準内のため制限を受けず、最高速度の 40 km/hr の回送ができるため他の交通に対して障害とならない。特に高い除雪断面に対処できるよう大形の雪切り板を装着したが、除雪断面が低い時および回送時には運転視界がよくなるよう折りたたみ式とした。また、走行中ビッチングを起さないよう各機器の重量、寸法を配慮し、しかもスノースパイクタイヤを装着したことにより乗心地がよい。さらにオーガのリボンスクリューは特に強度アップをはかったものを装着しているため、ほとんどいかなるものをかみ込んでも変形しない。

なお本機の主要諸元は表-11 に示すとおりである。

14. 圧雪除去車 (写真-11 参照)

冬期雪寒地域において道路交通を確保するための問題点の一つとして圧雪の除去がある。従来圧雪除去工法としておもに除雪グレーダが使用されていたが、能力に限

表-10 ロータリ除雪車主要諸元

全長×全幅 ×全高	8,000 mm×2,700 mm ×3,670 mm	走行速度 機 関 形 式	前後進共 1~4 速, 0~34 km/hr 三菱 8DK 20 CTA ディーゼ ル過給機付	除 雪 機 構 形 式	ツーステージ形
最小回転半径	6,250 mm	出 力	490 PS/2,200 rpm	全長×全幅 ×全高	2,573 mm×2,700 mm ×3,100 mm
車両総重量	19,450 kg	駆 動 方 式	4×4 (全輪駆動)	重 量	3,400 kg
乗車定員	2 名	操 向 方 式	全輪操向式	オ ー ガ	スクリュウレーキ式 幅 2,400 mm×外径 1,400 mm
最大除雪量	2,800 t/hr(雪の密度 0.4 t/m ³ , 投雪距離 13 m で)	伝 動 装 置	3 要素 1 段単相式	ブ ロ ウ	羽根 4 枚×外径 1,400 mm ×奥行 650 mm
最大除雪幅	2,700 mm	走 行・除 雪 用 変 速 機	パワーシフト常時かみ合い式	投雪シュート	2 段ヒンジ, 油圧による前方投 雪角度調整式, 左右各 45 度
除雪機高さ	1,900 mm			補助車輪	ソリッドタイヤ 250 mm
投雪距離	最大 25 m				

表-11 ロータリ除雪車主要諸元

全長×全幅 ×全高	7,745 mm×2,600 mm ×3,495 mm	投雪距離	(最大) 30 m	除 雪 形 式	ツーステージ形
最小回転半径	8,400 mm	走行速度	(前後進共) 1~3 速 0~41 km/hr	オ ー ガ	リボンスクリュー形 幅 2,335 mm×外径 1,400 mm
車両総重量	15,000 kg	機 関 形 式	三菱 8DDK 20 CT ディーゼル	ブ ロ ウ	ロータリ形 外径 1,290 mm×奥行 595 mm
乗車定員	2 名	出力	410 PS/2,200 rpm	投雪シュート	
最大除雪量	2,000 t/hr	動力分配機形式	平歯車常時かみ合い式	補助車輪	
雪の密度	0.25 t/m ³	操 向 方 式	後輪操向式		
投雪距離	15 m	走行用変速機	平歯車常時かみ合い式		
最大除雪幅	2,600 mm	除雪用変速機	平歯車かさ歯車併用式		

度があるため新しい機械の開発が要望されていた。

本圧雪除去車は北陸技術事務所と除雪担当事務所が共同で開発したノミ形刃装着の圧雪除去装置を除雪グレーダ GD 40 改造形に取付けたものである。ノミ形刃の効果を生かすためにベースマシンの機関出力を 165 PS から 230 PS にアップするとともに、車両の前部、後部にウェイトを積載して車両重量を増加し、圧雪除去能力の増加をはかった。また、これらの改造に伴って、動力伝達装置ならびにフレームの強度も増加させた。切削深さは圧雪硬度 150 kg/cm² (木下式) で 50 mm 前後である。

- (注) 1. 硬度 50~60 kg/cm²: 圧雪としては軟らかい状態で、路面にはタイヤチェーンおよびタイヤの跡がはっきり付く。
 2. 硬度 100~150 kg/cm²: 圧雪としてはかなり硬いものとなり、路面にはタイヤチェーンの跡が付く程度である。
 3. 硬度 200~250 kg/cm²: 雪質は大部分が氷盤

状となり、きわめて硬く、組織は 2 層、3 層となつて複雑である。

なお、圧雪除去装置の特徴は次のとおりである。

- ① この装置は除雪に用いられている大形グレーダに装着でき、コンパクトで経済的である。
 - ② ブレードを併用して一度に除雪作業を行うことができる。また、圧雪の雪質、硬度、横断こう配により切削角の切替え、チルト操作が自由に行うことができる。
 - ③ 破碎刃は刃先だけ交換することができる。
 - ④ 回送時には除去装置を折りたたむことによって除去装置、ブレードとも車幅内に格納できる。
- なお本機の主要諸元は表-12 に示すとおりである。

15. 騒音低減対策建設機械

昭和 45 年度より建設省で騒音対策の研究を機械メーカーに依頼し、一部対策機械を試験的に購入し、対策効果の持続性について追跡調査を行った。その調査結果は表-13、表-14 に示すとおりである。また、昭和 47 年度

表-12 圧雪除去車主要諸元

圧雪除去幅	2,800 mm	機関形式	小松カミンズ NTO-6-CI	操作機構	油圧式
切削深さ	(圧雪硬度 150 kg/cm ²) 50 mm	定格回転速度	2,000 rpm	切削角切替	45°, 50° (標準), 55°, 60°
作業速度	9 km/hr	定格出力	230 PS	破碎刃荷重	8,100 kg (675 kg/木)
最大走行速度	(前進 4 速) 48.5 km/hr	最大トルク	94 kg-m (1,500 rpm)	刃先材質	SNC 2 種 (焼入れ)
登坂能力	32 度	圧雪除去装置形式	ノミ形両端折りたたみ式	ブレード装置	長さ×高さ×厚さ
最小回転半径	11,500 mm	除去装置幅	作業時 2,800 mm	荷重	3,970 mm×620 mm×12 mm
車両総重量	19,300 kg	破碎刃本数×間隔	回送時 2,100 mm		11,600 kg/m
前輪荷重	6,400 kg	チルト量	12 本×約 250 mm		
後輪荷重	12,900 kg		左側 ±200 mm		
全長×全幅×全高	8,580 mm×2,450 mm×3,465 mm				

表-13 昭和 45 年度の騒音低減対策機械の追跡調査結果

機 械 名	規 格	配置場所	対策費 (本体価格 に対する %) (千円)	納入時調査までの 運転時間 (hr)	運転席騒音		定常走行騒音		排気騒音		加速走行騒音		
					ホンA	ホンC	ホンA	ホンC	ホンA	ホンC	ホンA	ホンC	
除雪グレーダ ¹⁾	3.7m, 115 PS (LG 2-H)	中部 岐阜	340 (5.7%)	41 91	未対策車	97	82	72	89				
					納入時 (45 年 11 月)	86.5	95	76	87	67.5	81.5	90	
					調査 1 (47 年 3 月)	86.5		79.5		70.5	85		
					調査 2 (48 年 3 月)	85	94.5	79.0	89.5	71.0	83.5	90.5	
除雪グレーダ ²⁾	3.7m, 118 PS (GD 37-5H)	近畿 福井	361 (6.1%)	189	未対策車	90	98	85	92	84	95	90	95
					納入時 (46 年 3 月)	85.5		78		67	85		
					調査 1 (48 年 3 月)	89	99	81	92	77	86	84.5	96.5
					未対策車	92	96	79	82	79	83	96	98
除雪ドーザ ³⁾	18t, 142 PS (180Ⅲ)	東北 青森	340 (3.4%)	156 211	納入時 (46 年 1 月)	84.5	97.5	79	82	73.5	76.5	88.5	92
					調査 1 (46 年 12 月)	88		78		70	85		
					調査 2 (48 年 2 月)	90	107	86	89	75	81	92	94
					未対策車	83		68		65		76	
除雪トラック ⁴⁾	7t, 4×4, 160 PS (ZH 12)	関東 甲府	50 (1.3%)	227 263	納入時 (45 年 11 月)	79		74.5	82	74.5	85		
					調査 1 (47 年 3 月)	85.5	95	73	84	61	74	81	92.5
					調査 2 (48 年 2 月)	85	90	73	84	61	74	81	92.5
					未対策車	89	101	83	85	66	83	94	104
ブルドーザ ⁵⁾	履帯式 9t, 76 PS (N5 P-3)	九州 川内川	200 (4.2%)	828 910	納入時 (45 年 10 月)	88	94	83	85	57	65	89	91
					調査 1 (46 年 10 月)	89	96	83	87			92	94
					調査 2 (47 年 11 月)	90	92	91	92	58	69	97	98
					未対策車	89	101	83	85	66	83	94	104

<備 考> 1) 対策材料の損傷なし 2) 運転席のレバー用ゴムブーツの破損 3) 対策材料の損傷なし
 4) ハンドブレーキレバーブッシュの摩耗、各種ゴムの疲労 5) 対策材料の損傷なし

に実施した建設機械の騒音低減対策の内容および結果は表-15に示すとおりである。なお、表-16および図-5は昭和45年度～47年度までに購入した騒音対策用機械を機種別に示したものである。

16. 建設機械開発調査費について

昭和46年度より建設機械整備費のうち道路整備特別会計で新しく建設機械開発調査費が予算化され、また、昭和47年度より治水特別会計においても新しく予算化され、調査試験を実施することになった。これは河川および道路事業遂行上、重要な、主として建設機械に関する技術について調査試験を行い、工事費の低減、生産性の向上、省力化、公害防除などをはかる目的のものである。

調査試験は、施工法の合理化、施工能力の増大、省力化などを目標に開発された建設機械で、将来、河川および道路事業に利用できると思われる機械について、作業性、信頼性、居住性などに関するもの、建設工事に伴う施工公害として騒音、振動、大気水質汚染のうち、建設機械に基因するもの、および今後河川および道路工事施

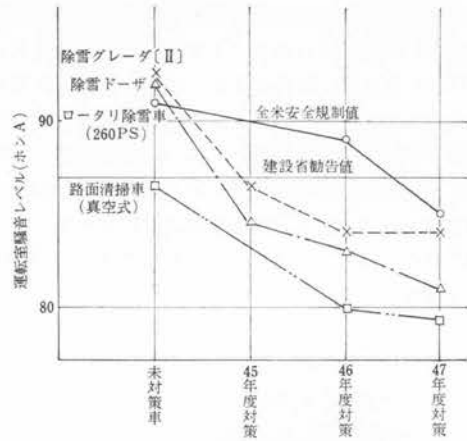


図-5 機種別騒音対策結果

工に期待される新工法、新機械の開発のために行うものである。昭和47年度の調査試験課題、内容は表-17に示すとおりである。

なお、昭和47年度の調査試験結果については別の機械で紹介したいと考えている。

表-14 昭和46年度の騒音低減対策機械の追跡調査結果

機 械 名	規 格	配置場所	対策費 (本体価格 に対する %) (千円)	納入後調 査までの 運転時間 (hr)	未対策車 納入時 (46年10月) 調査1 (47年9月)	運 転 騒 音		定常走行 騒 音		排気騒音		加速走行 騒 音	
						ホンA	ホンC	ホンA	ホンC	ホンA	ホンC	ホンA	ホンC
路面清掃車 ¹⁾	真空式 125+37 PS (TZ 60 SS)	九州 福岡国道	270 (4.0%)	1,245	未対策車 納入時 (46年10月) 調査1 (47年9月)	86.5				75	83		
除雪グレーダ ²⁾	4 m, 160 PS (GD 40)	北海道	265 (3.3%)	510	未対策車 納入時 (46年10月) 調査1 (48年2月)	96	104	91.5	99	86	92		
除雪グレーダ ³⁾	3.7 m, 125 PS (GD 37-6 H)	東北 仙台	400 (6.6%)	470	未対策車 納入時 (46年12月) 調査1 (48年1月)	(100) (取開放) (85) (※)				69			
除雪グレーダ ⁴⁾	3.7 m (N 530)	北陸 上越	0	165 398	未対策車 納入時 (46年11月) 調査1 (47年2月) ※ 2 (48年1月)	95 87.5 81 75.5		82 77.7 77.5 72.5		74 68.5 69.5 66.7	88 85.5 84.5 84.5		90.2
除雪グレーダ ⁵⁾	3.7 m, 115 PS (LG2-H)	中国 松江	400 (6.8%)	38	未対策車 納入時 (46年12月) 調査1 (47年11月)	90.5	101.5	79.5	91.5	73.5	81	93	96.5
ロータリ除雪車 ⁶⁾	1,200 t/hr, 197 PS (HTR 41)	北海道	130 (1.4%)	530	未対策車 納入時 (46年12月) 調査1 (48年2月)	88	101	94	96	72	87	95	97
ロータリ除雪車 ⁷⁾	1,500 t/hr, 260 PS (NR 651)	北陸 高田	0	68	未対策車 納入時 (47年1月) 調査1 (48年3月)	91	96	85	88.5	74.5	80	90	94
除雪ドーザ ⁸⁾	18 t, 142 PS (180ⅢS)	東北 青森	340 (3.4%)	229	未対策車 納入時 (46年12月) 調査1 (48年2月)	92	96			79	83	96	98
タイヤドーザ ⁹⁾	20 t, 200 PS (220形)	関東 横浜	505 (3.8%)	1,060	未対策車 納入時 (47年1月) 調査1 (48年3月)	95	102	85	90.6	74	82	93	96.5

<備考> 1) ボンネット内側吸音材の一部剝離、運転室内床面およびホッパ用エンジンの吸音材の弛み 2) 対策材料の損傷なし 3) 対策材料の損傷なし
4) ボンネット内側リブ部分のアンダーシールの剝離 5) 対策材料の損傷なし 6) グラスウールが油等により剝離
7) 動力分割歯車箱カバーのモルトブレンの一部剝離脱落 8) 対策材料の損傷なし 9) 対策材料の損傷なし

表-15 昭和 47 年度に実施した建設機械の騒音低減対策結果

機械名	規格	配 置 所	対策費 (本体備 格に対す る%) (千円)	運転席(耳もと)騒音				定常走行騒音				排 気 騒 音				加速走行騒音			
				対策後		対策前		対策後		対策前		対策後		対策前		対策後		対策前	
				ホンA	ホンC	ホンA	ホンC	ホンA	ホンC	ホンA	ホンC	ホンA	ホンC	ホンA	ホンC	ホンA	ホンC	ホンA	ホンC
路面 清掃車 ¹⁾	2.2m ³ 両ブラシ式 123 PS (SW-2 RS)	近 畿 大阪国道	114 (1.5%)	78	86			78	91			70	81			83	95		
路面 清掃車 ²⁾	2.2m ³ 両ブラシ式 123 PS (SW-2 RS)	四 国 松 山	111 (1.5%)	72	78	83		73	76	77		63	68	67		76	78	84	
路面 清掃車 ³⁾	真空式 125+47 PS (TZ 60SS)	九 州 福岡国道	322.9 (4.3%)	81.5 (窓開放) (83)	86.5			85.5				69		75		77		83	
路面 清掃車 ⁴⁾	真空式 125+47 PS (TZ 60SS)	関 東 常 陸	705 (8.0%)	77 (扉開放) (78)	88 (88)	79 (80)	89 (89)	77 (82)	84 (走行作業状態) (87)	77 (89)	88 (94)	61	70	63	73				
ロータリ 除雪車 ⁵⁾	1,200 t/hr 197 PS (HTR 41)	北 海 道	472 (5.0%)	79	93	88	101	83	91	94	96	63	75	72	87	83	89	95	97
ロータリ 除雪車 ⁶⁾	1,500 t/hr 260 PS (NR 65L)	北 陸 高 田	500 (4.1%)	85	93.5	91	96	79.7	84.5	85	88.5	66.7	74.2	74.5	80	85	91	90	94
除 雪 ドーザ ⁷⁾	18 t 142 PS (180 III-S)	東 北 青 森	340 (3.4%)	81	95	92	96	84	88	84	89	76 (1,280 rpm)	79 (1,700 rpm)	79 (1,700 rpm)	83 (1,700 rpm)	85 (1,600 rpm)	88 (1,700 rpm)	96 (1,700 rpm)	98 (1,700 rpm)
除雪グ レーダ ⁸⁾	4 m 165 PS (GD 40 HT)	北 海 道	296 (3.6%)	76 (78)	97 (97)	92 (92)	99 (99)	85	101	91.5	99	70		86		89		92	
除雪グ レーダ ⁹⁾	3.7 m 115 PS (N 530 F)	東 北 山 形	400 (6.6%)	83 (1,650~ 1,700 rpm)	94 (94)	95 (1,500~ 1,700 rpm)	100 (100)	84		88		78 (1,650~ 1,700 rpm)	85 (1,700 rpm)	78 (1,200 rpm)	84	85.5	92	95	99
除雪グ レーダ ¹⁰⁾	3.7 m 115 PS (LG 2-H)	中 部 高 山	400 (6.6%)	84.5	100	89.5	100	82				70				86			
除雪グ レーダ ¹¹⁾	3.7 m 115 PS (LG 2-H)	関 東 宇 都 宮	403 (6.6%)	84	92	92.5	100.5	79	87.5	81.5	89	69	77	74.5	81	81.8		87.5	

<主な対策>

- ラジエータグリルの改造, マフラーの交換, 運転室および後部ボデーに吸音材を張付けた。
 - 運転室および作業用機関室内に吸音材を張付けた。マフラーの交換
 - 作業用エンジンの下側スカート部およびブラシケースにゴム板を取付けた。排気孔フードの胴まわりを大きくし, 位置を変更した。走行用エンジンルームにアスコンを内張り, ブロワ全体に吸音材(プロフィール)を取付けた。作業用エンジンとブロワ取付フレームを改造し, 吸音材を張り, 密閉構造とした。
 - 同上の対策のほか運転室内にアスコンと防音マットを取付け, 室内の密閉化をはかった。
 - エンジンを UD6 (2 サイクル) から PD6T (4 サイクル) に変更した。マフラーおよびラジエータファンを改造した。コントロールバルブの位置を変更した。運転室およびエンジンルーム(ボンネット, サイドカバー)にグラスウールを張付けた。
 - エンジンルームおよび運転室に吸音材(サンフォーム等)を取付け, アンダーシールドを塗布した。マフラーを追加し, 排気管延長を長くした。ラジエータを被覆した。エンジンルームとフレーム間にゴム板を取付けた。
 - ファンを吸込形とし, ファン回転数を下げた。ラジエータファンの板厚を厚くし, 材質を変更した。マフラー改造, 運転室内に防音材を張付けた。
 - マフラーの変更, ラジエータファンを大きくし, ファンの回転数を下げた。運転室床面, エンジンルーム(ボンネット, サイドカバー)の鋼板を厚くし, さらに運転室, エンジンルーム内にグラスウールを張付けた。
 - ファン, マフラーの改造, エンジンルームに吸音材を張付け, 密閉化をはかった。運転室内外のアンダーコーティングを行ない, 吸音材を内張した。
 - エンジンルーム(ボンネット, サイドカバー)を2重構造とし, グラスウールを内張した。マフラーを改造し, 取付位置を変更した。ファン, ラジエータを大きくし, ファン回転数を下げた。運転室の後部および側部窓ガラスを2重にし, 密閉化をはかった。
 - 同 上
- (注) 1. 運転席騒音試験条件は車両停止, 無負荷, 機関定格回転速度とし, キャビンに有するものは扉窓を全閉の状態において行ったものである。
2. 定常走行騒音, 排気騒音および加速走行騒音については, 道路運送車両の保安基準の規定を準用して測定したものである。

表-16 昭和 45 年度~47 年度の騒音対策結果(運転席騒音)

機 械 名	規 格	未 対 策 車 騒音レベル (ホン A (C))	対 策 車 騒 音 レ ベ ル			備 考
			45 年 度	46 年 度	47 年 度	
ブルドーザ	9 t 76 PS	89 (101)	88 (94)			日特 N5P-3
除雪トラック	7 t 160 PS	83	79			日野 ZH 12
除雪ドーザ	18 t 142 PS	92 (96)	84.5(97.5)	83	81 (95)	東洋 180 III S
除雪グレーダ [I]	3.7 m 118 PS	90 (98)	85.5			小松 GD 37-5H, -6H
〃 [II]	3.7 m 115 PS	92.3(100.8)	86.5(95)	84 (98.5)	84 (92)	三菱 LG 2-H
〃 [III]	3.7 m 115 PS	95 (100)		87.5	83 (94)	新潟 N530
〃 [IV]	4 m 160 PS	96 (104)			78 (98)	扉開放 小松 GD 40
ロータリ除雪車	1,200 t/hr 197 PS	88 (101)		85	74 (93)	日除 HTR 41
〃	1,500 t/hr 260 PS	91 (96)		89 (91)	85 (93.5)	新潟 NR 651
タイヤドーザ	20 t 200 PS	95 (102)		89.5(98)		東洋 220 形
路面清掃車	真空式 125 PS	86.5		80	79.3(88)	加藤 TZ 60 SS
〃	2.2m ³ 123 PS	83			75 (82)	東急 SW-2 RS

表-17 昭和47年度建設機械開発調査費による調査試験課題

課題名	担当地建名	予算額 (千円)	調査試験内容
治水特別会計			
① 水陸両用掘削機の信頼性試験	関東地方建設局	1,000	各種条件での水中掘削作業を行い、各装置の作動状態、操縦性、ならびに取扱い上の問題点、安全性等を調査し、水陸両用掘削機の信頼性向上についての試験を行う。
② 無水ボーリングマシンの信頼性試験	中部地方建設局	2,000	給水不可能な山岳地帯でのボーリング作業に使用される無水ボーリングマシンについて、ボーリング深さの可能限界、ビットの摩耗性等の調査を行い、無水ボーリングマシンの信頼性向上についての試験を行う。
③ 都市河川汚濁処理に関する調査試験	関東地方建設局 九州地方建設局	6,700	都市河川の河口部分に堆積するヘドロは、河川流下を悪くしているばかりでなく、大きな公害問題となっている。これらヘドロの浚渫装置および浚渫されたヘドロ処理に適應する施工法の調査と、経済的かつ効果的に処理する機械を開発する目的で調査試験を行う。また、水面上に浮遊するごみについての処理を効率的に行う機械を開発するために調査試験を行う。
④ 築堤および護岸施工に関する調査試験	中部地方建設局 九州地方建設局	3,500	築堤工事におけるのり面施工に適應する機械についての調査、護岸施工の機械化についての調査、ならびに堤防の漏水防止に適應する機械についての調査を行い、施工の合理化を目的とした機械を開発する調査試験を行う。
⑤ 砂防工事の機械化に関する調査試験	北陸地方建設局	5,100	砂防工事については、現場の特殊条件を考慮し、掘削運搬、コンクリート打設、仮設備に適應する機械の開発に関する調査試験を行う。
⑥ 河川維持管理用機械に関する調査試験	土木研究所	1,200	維持管理において作業の高速化を目的とする水陸両用作業車の開発に関する調査試験を行う。
⑦ 河道掘削に関する調査試験	北海道開発局	2,000	中小河川の河道掘削では水深の浅い箇所で大量に掘削、処理する必要があり、前年度に試作した河道掘削機の適応性についての施工試験を行うとともに、河道掘削工法および機械を開発するための基礎調査を行う。
道路整備特別会計			
① コンクリート打設機(特殊形)の信頼性試験	関東地方建設局	3,000	橋梁床版等の特殊箇所でのコンクリート打設機に対する各機構の機能に関する調査、および締固め度、平坦性、組合せ機械の施工性について調査し、コンクリート打設機の作業能力ならびに信頼性について調査試験を行う。
② 建設騒音および振動の調査ならびに排除に関する調査試験	土木研究所 九州地方建設局	14,200	建設機械による建設工事現場における騒音と振動の防止、または軽減する目的で騒音源、振動源を把握するとともにその性状を解析する。また、建設機械のオペレータに対する騒音、振動を軽減し、居住性の向上について調査試験を行う。
③ 建設機械の自動化に関する調査試験	土木研究所	4,300	建設機械使用の工事において省力化を目的に運転操作の部分自動化、全自動化、およびオペレータによる数台の同時運転可能にするための機構、機械の開発に関する調査試験を行う。
④ トンネル工事における機械施工に関する調査試験	東北地方建設局	10,000	トンネル工事は多くの工種の組合せにより施工され、これらに使用される機械と種々組合せにより実施されている。トンネル工事の現状を調査分析し、問題点を明らかにして改善のための機械を開発し、トンネル工事のスピード化、合理的な機械化施工システムの開発を目的に調査試験を行う。
⑤ 潜函基礎工事の機械化に関する調査試験	中部地方建設局	5,000	潜函基礎掘削における刃口部の転石、岩処理の実態調査、岩破砕装置の機構に関する調査、潜函内の支持地盤の地耐力測定作業の調査と測定機器の開発に関する調査試験を行う。
⑥ ウェル基礎工事の機械化に関する調査試験	近畿地方建設局	2,000	大形ウェル基礎を正確、かつ安全に施工し、工期の短縮をはかるため機械掘削工法の確立をはかり、既成ウェルを使用している機械化施工法に関する調査試験を行う。
⑦ 土木工事におけるのり面機械施工に関する調査試験	四国地方建設局	1,500	土木工事において、特に人力施工が多いのり面施工を機械化し、省力化と安全性、品質の向上をはかる目的で、のり面施工の実態と問題点を調査し、のり面の機械化施工に適應する機械の開発を目的に調査試験を行う。
⑧ 道路維持修繕工事機械に関する調査試験	中国地方建設局	4,500	道路維持作業における機械施工の現状と問題点を調査するとともに、路面修繕機械、道路清掃機械等について省力化をはかる機械を開発する目的で調査試験を行う。
⑨ のり面崩落警報装置に関する調査試験	中部地方建設局	3,000	のり面の崩落に関する実態調査を行い、崩落予知装置を開発するための基礎的な調査試験を行う。
⑩ 路面圧雪および凍結除去に関する調査試験	北陸地方建設局	6,000	冬期間の路面確保および安全対策のため降積雪による路面圧雪の処理、凍結防止、凍結路面の状況に適應する施工法の調査と経済的、効果的な機械を開発する目的で調査試験を行う。
⑪ ロータリ除雪車に関する調査試験	東北地方建設局	5,000	冬期間の交通確保のために路側に堆積された雪堤の拡幅作業に使用されるロータリ除雪車は高速化することにより大形化になる問題があり、小形、軽量で高速化をはかるための調査ならびに除雪装置の高速化に適應する機構について調査試験を行う。
⑫ 高速化における除雪トラックの信頼性試験	北海道開発局	3,500	道路除雪作業の高速化、除雪積の向上、安全性向上などに対処するために高速除雪に使用される除雪トラックの車両構造、性能および高速化を阻害する外的条件の解明を行う。
⑬ 汚泥処理機械に関する調査試験	北海道開発局	1,000	集水樹に堆積する汚泥を短期間に大量に処理する汚泥処理機械について、前年度の基礎調査結果をもとに試作機械の設計検討、仕様書の作成および実用化のための調査を行う。
⑭ 融・排雪機械に関する調査試験	北海道開発局	1,000	市街地での除雪作業は交通事情や雪捨て場の確保が困難になってきているので運搬排雪せず、融雪処理の必要性が強くなっている。そこで前年度に引続き各機関の融雪処理実態を調査し、各種融雪方式とその適応性について解明を行い、最高融雪機械開発のための資料を得る。
⑮ 歩道除雪機械に関する調査試験	北海道開発局	1,500	交通安全対策上歩道延長が増加しており、冬期間の歩道確保に対処するため歩道除雪工法の確立ならびに除雪機械開発のための調査試験を行う。

昭和 47 年度官公庁・建設業界で採用した新機種(2)

運輸省港湾局で採用した新機種

麻 山 和 正*

従来の位置測定は光学的な測量器械によっていたが、スモッグなどにより見通しが悪く、また陸岸から遠く離れ、目標物が見えないなど測量条件もだんだん悪化してきているので、いままでの方法、すなわち、視覚による位置の決定および人力によるデータ処理などに限界があるため、測量からデータ処理までを一貫したシステムとしてとらえ、自動化を行う総合測量装置を整備したもので、本システムは総トン数 64.63 トンの軽合金製双胴形測量船“すおう”とこれに搭載する船位測定装置、航路指示器、航跡記録機、深度測定装置、潮位テレメータ記録局、方位計、データ集録用磁気テープ、その他データ記録用各種アナログおよびデジタル記録装置、および陸上に設置するデータ処理用磁気テープ再生装置、電子計算機、自動図化装置などと船位測定装置陸上局、潮位テレメータ中継局、観測局および監視局などから構成されており、測量能力の増大、測量精度の向上および高度の自動化、省力化をはかったものである。

1. 測量能力の増大

(1) 多素子の音響測深機による面測量

未測深のないように送受波器の間隔を保ち、素子数 6 個として面測量を行うことにより 1 回の測量幅が広がっている。

(2) 測量時速力のアップ

測量船の測量時速力は、いままでの方法によると手動による測角時間の制約によりその速力は約 5~6 kt が限度とされていたが、本船は電波により船位を自動測定す

ることにより速力の制約は受けないので、操船性、気泡の影響などから 5~10 kt とした。

(3) 航路偏差指示計による航路修正

本装置は正確に設定航路を航行させる目的で設置したもので、設定航路に対して自船がどれほどはずれているか、およびその方向がどれだけ偏っているかを指示するものである。これにより測量ラップ幅が小さくなる。

(4) 船首のジェットスラスト

設定航路をできるだけ正確に走らせるもので、測量時の主機関の余裕馬力でポンプを駆動し、これにより船首からジェットを必要に応じ噴出させ、航行の保水性向上をはかっている。

2. 測量の自動化、省力化

(1) 計測の自動化

船位、測深値、潮位、方向、および補正值などの各種計測はすべて自動計測される。

(2) データ記録の自動化

各種データの記録はデータ処理をしやすいように十分考慮し、小形船には初めての試みとして磁気テープを採用した。また、この磁気テープのほかにも各種アナログ、デジタル記録も同時に行っており、磁気テープが万一故障した場合でもいままでのようなデータ処理ができるようにしている。



写真-1 大形測量船“すおう”

* 運輸省第四港湾建設局機械課長

このほか、測量システムの特長として、計測したすべてのデータはそのまま最後まで残し、図化の段階でこれらを需要に応じたプログラムにより演算処理を行うものである。記録データ量は多くなるが、一般的に精度が向上し、後日プログラムにより種々の目的に応じたデータ処理が可能になる。また、磁気テープ以外のアナログおよびデジタル記録は必要に応じマーカボタンを押して印字を色変りとし、あるいはマークを入れてその部分のデータを識別しやすくしている。

(3) データ処理の自動化

データ処理装置は陸上に設置した。処理の内容は、測量記録した磁気テープ（1日1巻の予定）を取り出し、電子計算機などにより所定のプログラムに沿って演算処理され、自動化装置により深図が作成される。

3. 主要項目

(1) 測量船

長さ：全長 16.15 m, 垂線間 15.30 m
幅：7.30 m
単胴幅：2.40 m
深さ：2.10 m
きつ水：0.843 m
総トン数：64.63 トン
航行区域：限定沿海
速力：17.76 kt
乗組員：5 名
主機関：2 サイクルディーゼル機関
395 PS/2,170 rpm×2 基

(2) 船位測定装置

最大測定距離：約 100 km
測定方法：2 レンジシステム
測定精度： $\pm(0.5+10^{-5}L)m$ （測定回数の 95% がこの精度内に入るものとする）
分解能：0.1 m
測定値出力回数：3 回/sec
記録：デジタル印字記録、磁気テープ記録、アナ

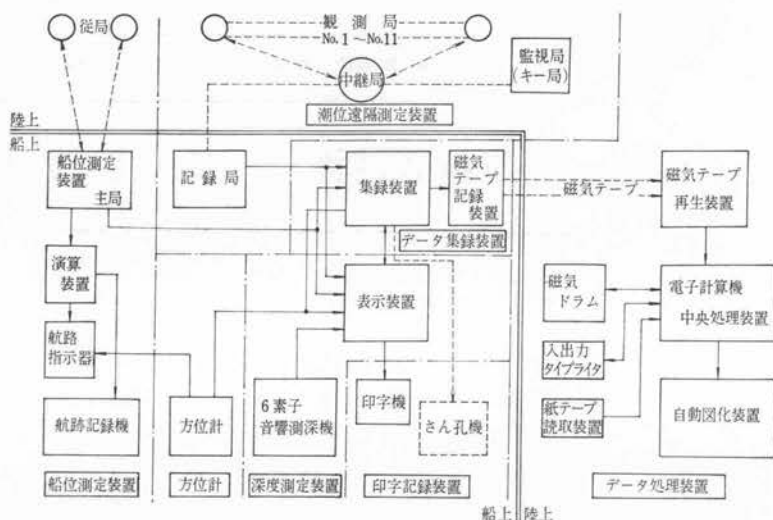


図-1 測量装置全体系統図

ログ航跡記録

(3) 深度測定装置

素子数：6 素子
周波数：約 100 kHz
測深能力：4~30 m
測深回数：3 回/sec

鉛直保持方式：ジンバル方式

記録：アナログ記録（直線式放電破壊）、デジタル印字記録、磁気テープ記録

(4) 潮位遠隔測定装置

精度：フルスケールの $\pm 1\%$
繰返し時間：1 分、5 分、10 分、および随時

記録：アナログ記録（測深機に組み込み）、磁気テープ記録、デジタル表示

(5) データ記録・集録装置

(a) 磁気テープ

磁気テープには諸データをバッファメモリーに記憶させ、全データを整理して所定の制御により記憶させる。

(b) 印字記録装置

各種データのモニター用として時刻、主局従局間の距離の 2 項目と深度、潮位、方位、補正值の 4 項目のうち任意選択 1 項目の計 3 項目を印字記録するものである。

(6) データ処理装置

データ処理装置は磁気テープ再生装置、小形電子計算機、タイプライタ、直交座標図化機の組合せからなっている。

昭和 47 年度官公庁・建設業界で採用した新機種(3)

日本国有鉄道で採用した新機種

五十嵐 伊三郎*

昭和 47 年度に日本国有鉄道が採用した工事中用機械としては、環境改善と公害防止を目的とした油圧式無騒音コンクリート破壊機、大口径場所打ちぐい用油圧式パワーケーシングジャッキ、軌道保守の省力化と能率向上を目的としたスラブ調整機、石油などのパイプライン敷設用横穴掘削機などがあげられる。

1. 油圧式無騒音コンクリート破壊機

コンクリート破壊工法には古くから各種の機械が使用されてきたが、いずれも騒音、振動を発生するため市街地では公害対策に多額の経費がかかるなど難点が多かった。昭和 47 年度に国鉄が開発した油圧式無騒音コンクリート破壊機は主として高架橋の解体を目的としたもので、33 t 級の油圧式クローラクレーンをベースマシンとしてブームの先端にリンクと回転機構を介して破壊わくを取付けた構造となっている。破壊わくには 300 t の油圧ジャッキを内蔵し、固定フレームとチゼルのついた摺動フレームとからなっており、動力はベースマシンのオイルポンプから作動できる油圧ユニットを別に装備している。

本機は高架橋、擁壁など厚さ 1 m 以内の構造物なら縦横いずれの方向からでも破壊することができる。なお本機の特徴として次の点があげられる。

① 無騒音、無振動で構造物の解体ができる。発生す



写真-2 破壊機による擁壁破壊

る音源は主としてベースマシンのエンジン音であるが、建設機械の騒音規制に触れることなく施工できる。

② 破壊時のコンクリート破片の飛散がなく、比較的均一で積込運搬が容易である。

③ 高所における破壊作業も足場の必要がなく、安全確実に施工できる。

④ 作業能率がよく、工期の短縮がはかれる。

なお、本機の作業状況を写真-1、写真-2 に、主要諸元を表-1 に示す。

2. 油圧式パワーケーシングジャッキ

大口径場所打ちぐい工事ではケーシングパイプの圧入および引抜きにパイロハンマを多く使用しているが、振動を発生するため市街地では公害問題などで施工が困難となることが多い。今回ケーシングパイプの圧入、引抜きを無騒音、無振動で施工できる油圧式パワーケーシングジャッキを採用した。

本機は四つ割りとなったセクター形フレームと圧入・引抜き用の 4 本のシリンダと鋼管を締付けるチャッキングシリンダとからなっており、本体とポンプユニットは

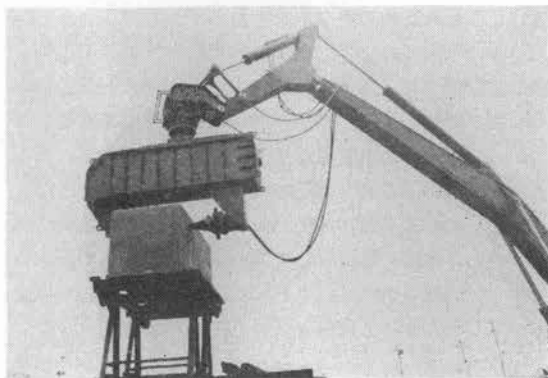


写真-1 油圧式無騒音コンクリート破壊機

* 日本国有鉄道建設局線増課

高圧ホースで接続し、操作はユニット側から遠隔操作によって行うことができる。ポンプユニットの動力源には22kWの電動機を使用し、高低圧ポンプとマルチバルブによる操作盤が内蔵されている。

本機は鋼管に揺動を与えず、上下動によって外周の土圧を切り、内部は従来のハンマグラブなどで排土しながら連続的に圧入を行うことができる。本機の圧入力は最大80tで、使用するウェイト量に合わせて調整する。最大引抜力は280tでストロークは500mmとなっている。なお、本機の特徴として次の点があげられる。

- ① 無騒音、無振動で圧入、引抜きができる。
- ② 鋼管ぐい、PCパイプ等の圧入も容易に施工できる（この場合ぐい径に合せた補助ライナーを装着）。
- ③ 小形クレーンで簡単に移動することができ、地盤の傾斜に関係なく単独自在に垂直度の調整ができる。
- ④ 圧入力を確認しながら作業ができるので引抜き不能などの事故がなく、安全に施工できる。

なお、本機を写真-3に、主要諸元を表-2に示す。

3. スラブ調整機

軌道保守の省力化に伴ってスラブ軌道敷設工事は年々増大し、各地で円形クレーン、スラブ運搬車、モルタル注入用ミキサ車などを導入し、好成績をあげている。今回開発したスラブ調整機は従来の人力測定と手動ジャッキ工法を機械化し、作業の省力化と能率化を目的としたものである。昭和47年度末に新幹線用スラブ整正機と在来線用スラブ調整機の2機種が採用され、6月から本格的に使用されることになっている。今回は紙面の都合で在来線用スラブ調整機について紹介する。

表-1 油圧式無騒音コンクリート破壊機主要諸元

名 称	内 容	
破壊おく	ジャッキ最大押力	300 t
	油圧最高圧力	700 kg/cm ²
	開口寸法	500~1,000mm
	ストローク	500mm
パワーユニット	電動機出力	7.5 kW
	高圧ポンプ最高吐出圧力	700 kg/cm ²
	低圧ポンプ最高吐出圧力	70 kg/cm ²
アーム	アームアタッチメントシリンダピストン径	100mm
	ストローク	1,030mm
	アームシリンダピストン径	170mm
	ストローク	2,100mm
ブーム	ブームシリンダピストン径	180mm
	ストローク	1,500mm
回転装置	回転角度	左右各 100度
	ラック付シリンダ最大押力	5 t
	ピストン、ピストンロッド径	100mm
	トルク	1.2t-m
作業範囲	上下 (G.L. 基準)	上 7,900mm 下 5,000mm
	前方 (ブーム取付部より)	5,700~
		12,000mm

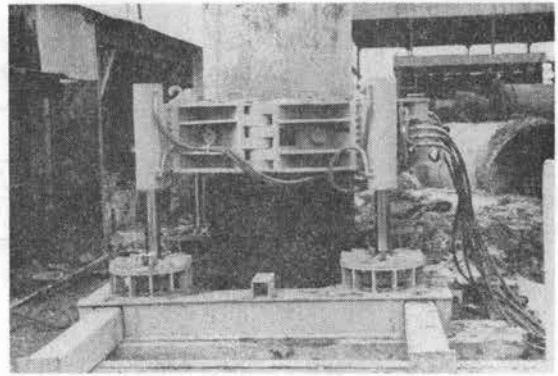


写真-3 油圧式パワーケーシングジャッキ

表-2 油圧式パワーケーシングジャッキ主要諸元

形 式	HC-280 T	
ジャッキおよび本体	最大引抜力	280 t
	最大圧入力	80 t (反力要)
	最大使用チューブ径	1,500φ
	ストローク	500mm
	1ストローク所要時間	80 sec
	補付シリンダストローク	200mm
	副補付シリンダストローク	
主要寸法 (L×W×H)	2,600×2,300×1,400 mm	
重 量	本体 4,000 kg ベース 3,500 kg	
ポンプユニット	高圧ポンプ最高圧力	250 kg/cm ²
	最大吐出量	32 l/min (60 Hz)
	低圧ポンプ最高圧力	140 kg/cm ²
	最大吐出量	32 l/min (60 Hz)
	電動機	22 kW 6P 両軸
	操作弁形式	3連マルチバルブ
	タンク貯油量	350 l
	使用油	タービン油 140
主要寸法 (L×W×H)	2,400×900×1,250 mm	
重 量	1,800 kg	

本機の構造は油圧モータで駆動するタイヤ自走式で本体フレームの前後にアウトリガと、後部にリモートコントロール操作のできる運転室を設け、腹部にスラブを把握する荷役装置と、各種の検出器装置および油圧シリンダ装置とからなっている。スラブ調整は上下、左右、曲線、こう配などの必要な数値をあらかじめコントロールパネルに与えておくと、検出器の差動トランスにより自動的に制御され、偏位量だけフィードバック回路からシリンダを駆動し、所定の範囲内に調整できる構造となっている。本機の適用範囲は最大こう配 50% 以下、最小曲線半径 100 m 以上、最大カント 200 mm 以下となっている。調整精度は 0~±2 mm の範囲内におさえている。なお、本機の特徴として次の点があげられる。

- ① 動力源を電動モータとしたので振動、騒音が少なく、トンネル内でも排気ガスの心配がない。
- ② 運転室からリモートコントロール操作により調整作業を開始から完了まで連続して行うことができる。
- ③ 本体フレームとフランジ継手により取付位置を移

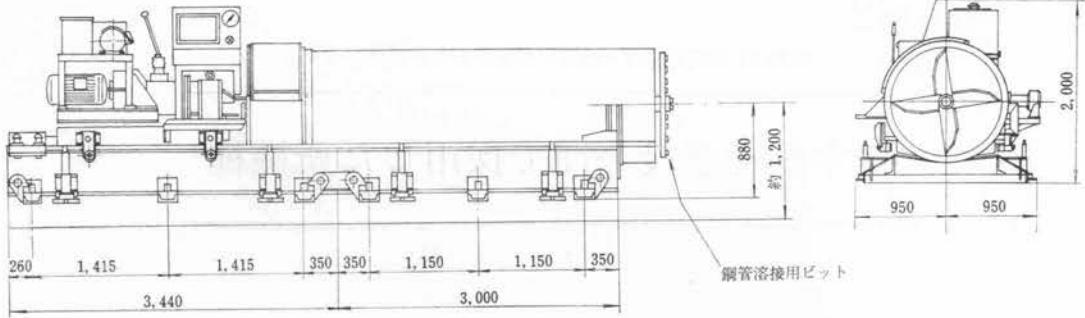


図-1 横穴掘削機概略図

動することにより新幹線用スラブにも兼用できる。

- ④ 遠距離輸送には貨車積(第4限界)も可能である。
 なお、本機を写真-4に、主要諸元を表-3に示す。

4. 横穴掘削機

石油類を輸送するパイプラインの敷設工事において鉄道路盤や道路下などの横断箇所を交通に支障することなく安全に施工できる大口徑の横穴掘削機を採用した。

本機の構造は、固定ベースと固定ベース上を移動する本体とからなっており、本体にはオーガと油圧モータを駆動する2台の電動機と減速装置、および運転席が設けられ、本体と固定ベースとは2本の油圧シリンダにより接続されている。

本機は口径 350 mm から最大 1,200 mm までの掘削が可能で、掘削長は 95 m から 50 m までとなっている。動力源にはボーリング用に 30 kW (50 Hz) の電動機と油圧モータ用に 7.5 kW の電動機を使用し、推力 100 t の油圧シリンダにより掘削と排土にあわせてケー

表-3 スラブ調整機主要諸元

項目	在来線使用時	新幹線使用時
全長	5,870 mm	5,870 mm
全高	{ 作業時 3,000 mm 走行時 2,900 mm }	作業時 3,000 mm 走行時 2,900 mm
全幅	2,860 mm	3,200 mm
走行輪軸距	4,700 mm	4,700 mm
総重量	9,500 kg	9,500 kg

項目	性能条件	
作業範囲	最大こう配変化量	50% 以下
	最小曲線半径	100 m 以上
	最大カント量	200 mm以下
走行装置	油圧モータ	{ 定格圧力 6.3 kg-cm ² 定格出力(トルク) 34.5 kg-m 定格回転数 184 rpm }
	走行速度	最高 2,400 m/hr
適応スラブ	在来線	{ A-151, 155 形およびそれに準ずる 60° 以上の斜角で突起間 3 m 以上 6 m まで }
	新幹線	{ A-51, 55 形およびそれに準ずる 60° 以上の斜角で突起間 3 m 以上 6 m まで }
パワーユニット	電源	220 V
	電動機出力	11 kW
	油ポンプ	{ 最高出力 70 kg/cm ² 吐出量 69.5 l/min }

表-4 横穴掘削機主要諸元

名称	水平ボーリングマシン KA-MO KE-1200	
駆動装置	ボーリング用	{ 50 Hz AC 30 kW 4 P 220 V 3 φ 60 Hz AC 37 kW 4 P 220 V 3 φ }
	ポンプ用	AC 7.5 kW 4 P 220 V 50/60 Hz 3 φ
オーガ回転数	正転	{ 50 Hz 1st 13.4 rpm, 2nd 22.2 rpm, 3rd 39.2 rpm, Top 73 rpm 60 Hz 1st 16 rpm, 2nd 26.5 rpm, 3rd 46.7 rpm, Top 87 rpm }
		逆転
	油圧シリンダ推力	100,000 kg
ボーリング能力(max)	{ ケーシング付の場合 48 B×50 m ケーシング無の場合 48 B×9 m }	
鋼管の長さ	トラックエクステンション { 1本 3,200 mm 2本 6,200 mm }	
推力	100 t	
重量	約 11 t (制御室, トラックエクステンションを含む)	
寸法	高さ 2,200×幅 1,900×長さ 3,440 (mm)	

シングパイプの圧入を行うことができる。なお、本機の特徴としては次の点があげられる。

- ① 鉄道、道路、河川などの開削不可能地域でも大口徑の横穴掘削ができる。
- ② 掘削と同時にケーシングパイプの圧入を行うので崩壊の心配がない。
- ③ 鉄道、道路下でも交通遮断することなく安全に施工でき、パイプラインの導管敷設、高圧ケーブル、排水管の敷設など多目的に使用できる。

なお、本機を図-1に、主要諸元を表-4に示す。

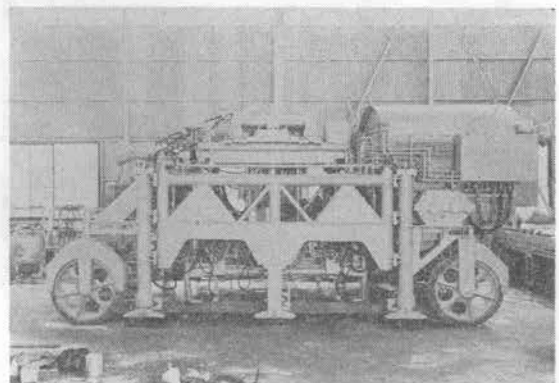


写真-4 スラブ調整機

昭和 47 年度官公庁・建設業界で採用した新機種(4)

日本鉄道建設公団で採用した新機種

桜 沢 昇*

当公団が昭和 47 年度において施工能率の向上, 作業の安全, 省力化, 作業環境の改善, 新技術の開発, 研究などの目的で採用した建設工事用機械の新機種は自重掘進形岩石トンネル掘進機, 1,500 m 級先進ボーリングマシン, エレクトロドリル操作用地絡保護盤, 湿式吹付コンクリート用アジテータカー, 坑内用ローヘッド形コンクリートプラント, 坑内用小形油圧式コンクリートポンプ, 坑内用移動形風管エレクタ, トンネル工事用静電集じん機, スラブ軌道用スラブ敷設作業車などである。以下, その主なものについて概要を紹介する。

1. 自重掘進形岩石トンネル掘進機

当公団が鋭意工事を進めている青函トンネルでは, 公団直轄の先進導坑掘削用として自重掘進形トンネル掘進機を完成させ, 今年の夏頃から機械掘削を再開することになった。

従来から北海道側先進導坑に T.B.M 836 形機(掘削径 3.6 m), 同作業坑に T.B.M 840 形機(掘削径 4 m)を投入して機械掘削を続け, T.B.M 836 形機は昭和 43 年 3 月より 46 年 3 月までに 1,218 m を掘進した。また, T.B.M 840 形機は 45 年 5 月より 47 年 2 月までに 2,168 m を掘進し, 最大日進 31 m, 最大月進 320 m の記録を出して地質のよい区間では十分な効果をあげたが, 両機とも現在は坑内の地質が悪いため稼働はしていない。

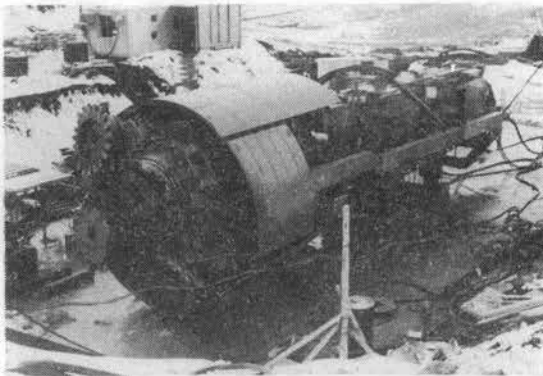


写真-1 T.B.M 845 形トンネル掘進機

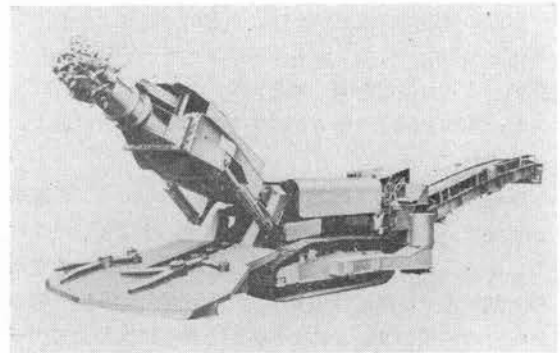


写真-2 ロードヘッダ (MRH-S 40 K 形)

T.B.M による全面機械掘削, ヘッディングマシンによる機械化掘削, ドリルジャンボによる発破掘削の 3 工法を地質状況に合わせて適宜採用していく方針のもとに地質悪化に伴って敏速に後方移動ができる機動性をもち, 掘削するための反力を地山にとらない岩石トンネル掘進機を新たに導入した。

本州側の先進導坑に配置する機種は T.B.M 845 形機(写真-1 参照)で掘削径が 4.5 m になっており, 掘削反力をグリッパによって坑壁から得る従来のものと異なり, スライディングデッキによる自重掘進方式を採用している。また, 北海道側先進導坑に T.B.M 836 形機の代替えとして投入する掘削径 4.5 m の T.B.M 945 形機(図-1 参照)は T.B.M 845 形機と同様に自重掘進形であるが, クローラ推進方式を採用しており, 掘進能率の向上が期待される。これらの自重掘進形トンネル掘進機を従来のものと比較し, その特長と期待される効果をあげると 表-1 のようになる。

* 日本鉄道建設公団海峽線部海峽線第一課補佐

両機とも坑外でのテスト掘削を実施したのち、先進導坑の換気方式が坑道通気に変換され、風管を撤去する時期に坑内へ搬入して掘削開始する予定である。なお、近く坑外へ搬出される T.B.M 836 形機、T.B.M 840 形機については、整備を行う必要もあり、今後その用途を決めることにしている。

3 ウェイ工法の一環としてトンネル切羽が圧縮強度 400 kg/cm² 以下の軟岩の場合における自由断面機械化掘進用にロードヘッド(写真-2 参照)、普通工法が有利な場合のせん孔用に 1 デッキ 4 ブームドリルジャンボを投入した。岩石トンネル掘進機 (T.B.M 845 形機、T.B.M 945 形機) の主要諸元は表-2、ロードヘッドの主要諸元は表-3 のとおりである。

2. 1,500 m 級先進ボーリングマシン

連日地質と水との闘いで掘削を進めている青函トンネルでは、破碎帯や湧水帯を最初に発見する役目をもつ水平先進ボーリングは掘削計画をたてるうえで欠かすことのできない工法の一つである。

水平先進ボーリングの施工はいままでの実績から見る

表-1 自重掘進形トンネル掘進機の特長と効果

構造上の特長	関連事項	期待される効果
推進装置	軟弱地質の支保工建込み	① 切削した切羽の直ぐ後に支保工を建込むことができるので、軟弱地質でも掘進できる。 ② リング支保工やセグメントの建込みをしながら掘削することができる。 ③ 推進反力を地山坑壁にとる構造でないから、地山の崩壊、肌落ちを誘発することがない。
	支保工建込み	① 機体上部、側部の空間が大きいので、建込時間が大幅に短縮される(支保工の運搬組立装置が装備されている)。 ② 大形さく岩機 (PR-143)、回転試錐機等 (SA-1 S) をドラム側部に取付けることにより T.B.M を切羽付近に位置したままで、切羽のさくりさく孔ができる。また切羽で行う注入、さく孔の段取り、片付けの作業時間が大幅に短縮される。
空間が大 {ドラム側部 0.9 m 機体上部 1.0 m 機体側部 1.2 m	さくりさく孔、注入の作業	③ 整備に要する作業空間が大きいので整備時間が短縮され、良質の整備作業ができる。
	機械の保守管理	④ 受光範囲が確保されるので方向制御が正確に行える。
縮小性能 {垂直方向 3.4 m 水平方向 3.8 m	レーザービームの受光	T.B.M 工法と他の工法(発破工法、ロードヘッド工法)との切換え、段取りが容易になる。
	移動性(前後進)	

と孔長が短い反面工期が長くなり、効率が悪く、後進ボーリングになりかねなかった。青函トンネルにおいては種々の困難を克服し、開発を進めた結果、300 m、500 m と段階を経ていまではコアボーリングで 800 m、ノンコアボーリングで 1,000 m の掘削が可能になっている。昭和 44 年度に 2,000 m の掘進能力をもつ水平長尺ボーリング用大形回転試錐機を試作し、坑内で掘進作業を

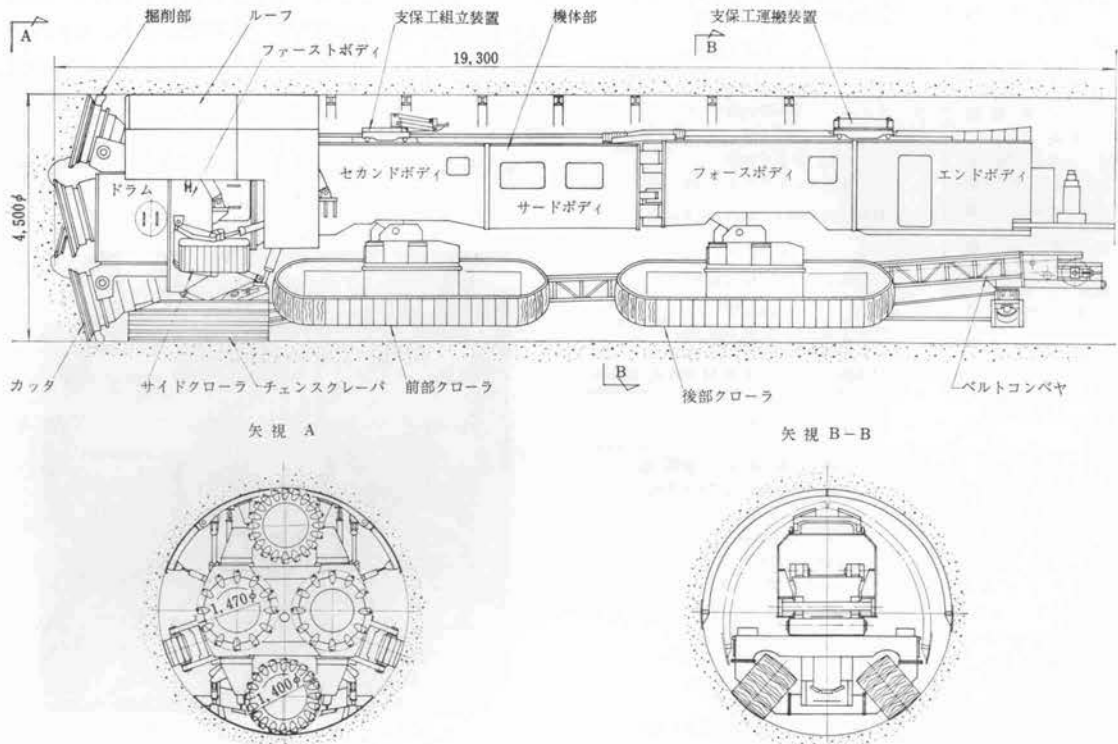


図-1 T.B.M 945 形トンネル掘進機概略図

行ったが、大口径ロッドを使用するので、深部での孔曲り修正、セメント注入の点に新工夫を要し、さらに試験を重ねる必要があった。

このような水平長尺ボーリングでは、従来のロータリ掘削方式には限度があり、先端駆動方式によらなければならない。また、この方法によればペントサブやインクリノメータとの組合せにより孔曲りの修正も容易にできる特徴があり、5,000 m 程度までの長距離掘進の可能性をもっている。

青函トンネル北海道側の先進導坑で行う先進ボーリング作業を高速化するため昭和 47 年度に開発した回転試験機(写真-3 参照)は掘進能力を 1,500 m としたが、坑内における移動および設置が簡単に行えるよう機体ならびに付属装置を極力小形化するとともに、破碎帯に遭遇した場合にはアトラスコブ製のオーババーデンドリルを装着して軟弱層ボーリングもできるように考慮されている。

本機はドリル本体、油圧装置、ロッド格納装置等によ

表-2 岩石トンネル掘進機主要諸元

形式	石川島播磨製 T.B.M 845 ウォルマイヤ式 石川島播磨製 T.B.M 945 ウォルマイヤ式
設計対象岩石	軟岩, 中硬岩, 硬岩
岩石圧縮強度	100~2,000 kg/cm ²
最大掘削径	4.5 m
接地面圧	T.B.M 845 約 7.4 kg/cm ² T.B.M 945 約 1.7 kg/cm ²
最小掘進半径	80 m
掘進こう配	-5°~+5°
推進方式	T.B.M 845 スライディングデッキ式 T.B.M 945 クローラ推進式
推進力	110 t
推進ストローク	T.B.M 845 1000 mm T.B.M 945 600 mm
カッターヘッド回転数	3.5/7.0 rpm
ドラム回転数	0~19 rph
ドラムトルク	67 t-m
カッター種別	フライス形
カッター数	4 ユニット (チップ 64)
グリップジャッキ総推力	T.B.M 845 120 t T.B.M. 945 なし
掘進速度	最大 6 m/hr
カッターヘッド電動機出力	152/200 kW (極数変換式)
全負荷設備容量	約 380 kW
全長	T.B.M 845 16,800 mm T.B.M 945 19,300 mm
全重量	T.B.M 845 約 170 t T.B.M 945 約 185 t

表-3 ロードヘッド主要諸元

形式	三井三池製 MRH-S 40 K 形
掘削寸法(高さ×幅)	2.5~4.1 m × 2.2~4.5 m
クローラ推力	10 t
掘進こう配	-10°~+10°
最小掘進半径	9.1 m (掘削幅 2.2 m のとき)
カッタードラム形状	円錐台形
カッタードラム回転数	64 rpm
カッタードラム電動機出力	45 kW
ドラムストローク	500 mm
接地面圧	約 1 kg/cm ²
全負荷設備容量	約 70 kW
全長×全幅×高さ	11,630 mm × 2,800 mm × 1,920 mm
全重量	約 18 t

表-4 1,500 m 級先進ボーリングマシン主要諸元

形式	利根ボーリング製 TOP-100 H 形ホリゾントアルドリル
力	水平 1,500 m
本体寸法	高さ 1,505 mm × 幅 1,365 mm × 長さ 6,080 mm
本体重量	7,550 kg
使用ロッド種類	114 WLS, 87 WLS, 73 N, BQT
スピンドル内径	110 mm
スピンドル回転数	0~200 rpm 4 段変速
スピンドルトルク	1 軸 1,000~208 kg-m 2 軸 1,620~208 kg-m
チャック形式	油圧シリンダスクリュウ緊定式
フィード方式	油圧シリンダチェンフィード式
フィードストローク	35,00 mm
フィードスピード	掘進時 0~4.5 m/min 最大時 20 m/min
給油力	最大パランス力 15 t
常用油圧	140 kg/cm ²
付属装置	ロッドホルダ, ロッド着脱装置, 油圧装置, ロッド格納装置

って構成され、それぞれが移動用低床台車に搭載されている。本機の主要諸元は表-4 のとおりである。

3. トンネル工事用静電集じん機

トンネルの掘削に際し、せん孔、発破による後ガス、粉じん、機械掘削あるいはコンクリート吹付によって発生する粉じん、またはトンネル用機械に搭載された内燃機関の排気ガス、ばい煙など坑内の作業環境を著しく阻害する発生源は数多く見受けられる。これらの除去法としては散水など幾多の方法が試みられたが、特にディーゼル機関から出るカーボンや水蒸気の除去は非常にむずかしく、風管通気によって多量の新鮮な空気を送り込むよりほかに有効な方法はない。しかしながら、坑内作業の多様性のため風管の破損がひどく、トンネル延長が長くなるにつれて坑内視野は悪化する一方であり、通気が行きとどかない坑奥ではよどんだ空気が停滞しているのが現状である。視界が著しく制限されるような状態にあるときは、作業員の健康を維持するとともに災害を防止



写真-3 1,500 m 級先進ボーリングマシン (本体と付属装置)

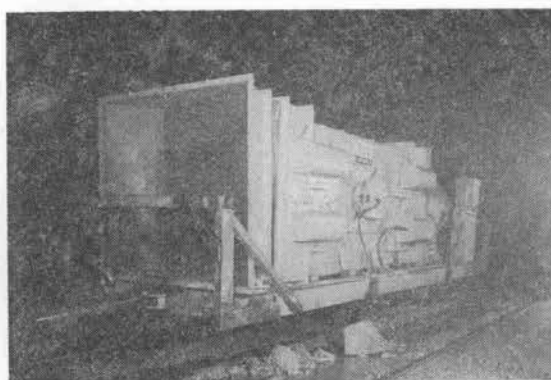


写真-4 トンネル工事前静電集じん機

するために十分な換気を行うなど、坑内空間の浄化措置を講ずる必要がある。

青函トンネル北海道側の先進導坑では T.B.M 掘進あるいはコンクリート吹付作業の現場周辺の空气中に飛散した粉じんを短時間に除去するため静電気印加の架空ケーブルをマイナス極とし、坑道側をプラス極にする静電式除じん装置をすでに試用して効果をあげているが、坑道空間に高電圧静電気の印加された半導電ケーブルを張るため作業員に心理的な不安感を与えるようである。

昭和 47 年度本州側の先進導坑で採用したトンネル工事前静電集じん機(写真-4 参照)は集じん機本体、高電圧発生器、操作盤および台車によって構成され、粉じん発生個所の近傍へ任意に移動させ、集じんを行うもので、坑内使用の条件に適合するよう改良を施し、荷電部分は露出されていない。粉じん含有の空気を集じん機本体に内蔵されたファンによって機内へ導入し、特殊放電線(放電電極)が設けられた多数の集じん室(集じん電極)の内部を通過させて粉じんをキャッチする。集じん

表-5 トンネル工事前静電集じん機主要諸元

形式	日本工芸製 MT-300 形 (マッハ)
集じん室数	252 室
処理風量	最大 300 m ³ /min
印加電圧	8~10 kV, 10~13 kV
負荷電流	最大 300 mA
消費電力	最大 9 kW
吸引ファン	軸流式 325 m ³ /min×20 mmAq
パイプレータ	ロータリ式, 加振力 max 800 kg
高電圧発生器	モールド式, 出力 13 kV-300 mA 連続 入力 AC 200/220 V 50/60 Hz
高圧ケーブル	CTL-PV (DC 15 kV, VEP ゴム絶縁) コットレルケーブル
操作盤	屋外用箱形
外形寸法	幅 1,400 mm×長さ 5,500 mm× 高さ 1,680 mm (レール面上)
重量	4,000 kg

表-6 集じんテストデータ

処理風量 (m ³ /min)	粉じん量 (mg/m ³)		集じん効率 (%)
	電圧印加せず	電圧印加	
160	252.5	7.1	97.2
260	326.5	57.8	82.1
300	284.5	81.9	71.2

(注) 印加電圧: 12.95 kV, 負荷電流: 151 mA, 粉じん: セメント

室の下面には孔があげられていて、作動時間を設定したパイプレータ 2 台の振動により集じん室に付着した粉じんを落下させる仕組みになっている。

本機の主要諸元は表-5 のとおりである。なお、セメントの粉じんをテストしたデータを参考に示すと表-6 のようである。

4. スラブ軌道用スラブ敷設作業車

軌道をメンテナンスフリーの構造にするためにはバラスト道床を使わない軌道構造が根本条件であって、古くから無道床軌道あるいは直結軌道といわれるものが研究されてきた。その結果、トンネル内や高架橋上に敷設し、軌道保守の省力化と高速運転の安全性を高める軌道として鉄筋コンクリートのスラブを工場で精度よくつくり、これと路盤コンクリートの間に緩衝材を設けてこれを支持する構造にした、いわゆるスラブ軌道と称される一種の直結軌道が最近開発された。

スラブ軌道の施工は完成した路盤コンクリート上にプレキャストのスラブを取卸し、正しく調整したのちスラブ保持棒で仮受けし、モルタルを注入してスラブ軌道の下部構造を作ることから始められる。この上にレールを敷設し、可変パットで微小な狂いの調整を行

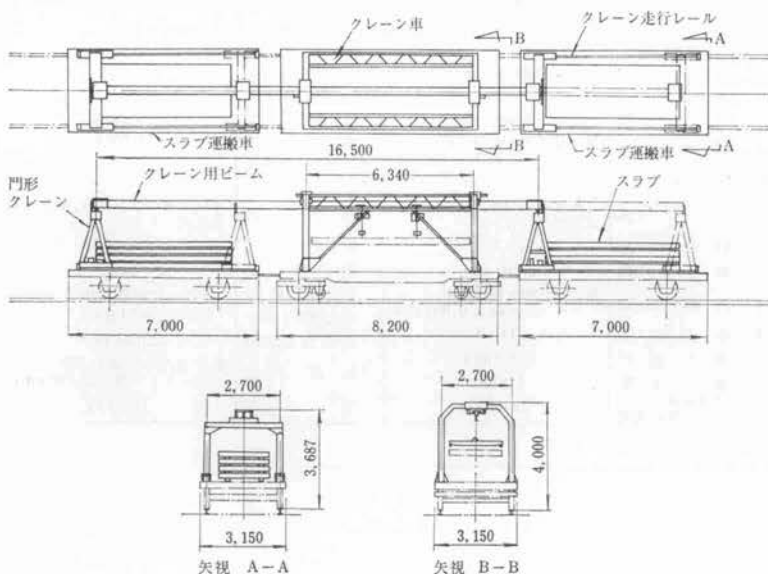


図-2 スラブ運搬車・クレーン車編成図

い、レール締結装置の再緊締がなされてスラブ軌道ができ上がるのである。

スラブ軌道の建設工事では単線軌道の場合、あるいは複線軌道の場合によってそれぞれの現場に適合した種々の施工法および施工機械が考案されているが、各所においていずれも試行、試用の段階である。

当公団で採用した単線軌道方式のスラブ敷設作業車はスラブ運搬・取卸車およびモルタルミキサ車からなっている。スラブ運搬・取卸車は 100 PS 級軌道けん車 1 両、30 t スラブ運搬車 2 両と 6 t クレーン車 1 両をもって編成(図-2 参照)されており、敷設予定の本線軌道をまたいで設けた特殊軌間 2,650 mm の仮軌道上を走行し、所定の場所にスラブ(重量約 5 t、幅 2,000 mm×長さ 5,000 mm×高さ約 200 mm) 8 枚程度を運搬し、運搬車上を自走する門形クレーンによって順次つり上げて、中間に連結されたクレーン車の台わく空間から路盤上の設置位置へ正確に卸すのである。写真-5 にその作業状況を示す。

モルタルミキサ車は 60~100 PS 級軌道けん車 1 両、1 m³ セメント・アスファルトモルタルミキサ(写真-6 参照) 2 台あて積載したミキサ車 2 両によって編成され、スラブ運搬・取卸車と同じ軌道上を走行して路盤とスラブとのすき間にセメント・アスファルトモルタルを注入するのである。このモルタルミキサは油圧モータにより強制攪拌するもので、混合材料は水、アスファルト乳剤、砂、セメントの順に最適配合によって投入されるが、ゲルタイムが非常に短いので機能上に特別な配慮がなされている。

なお、スラブ軌道用スラブ敷設作業車の主要諸元は表-7 に示すとおりである。

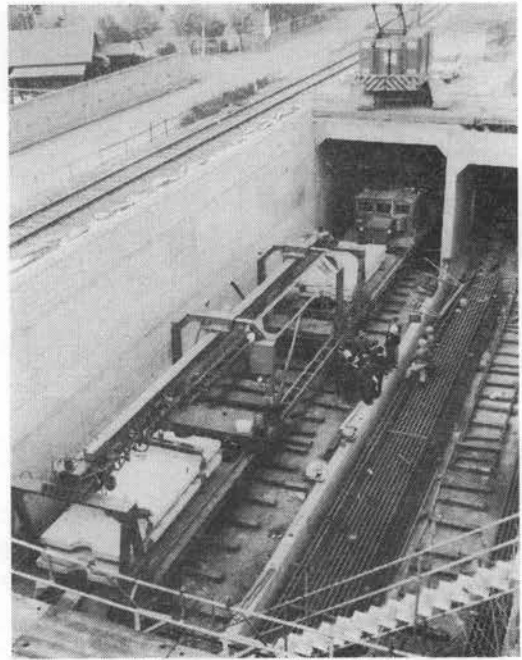


写真-5 スラブ敷設作業状況

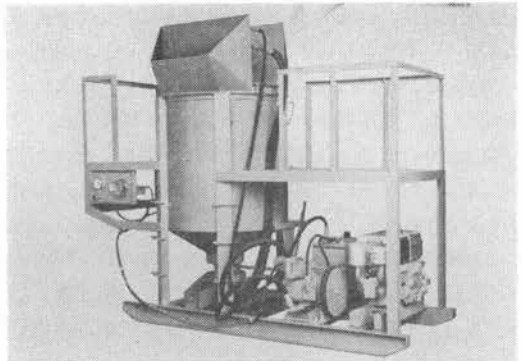


写真-6 セメント・アスファルトミキサ

表-7 スラブ軌道用スラブ敷設作業車主要諸元

軌道けん車	富士重工製 TMC 200 N 軌道モーター	軌間	2,650 mm	ビーム移動速度	15 m/min
形式		外形寸法	長さ 7,000×幅 3,150×高さ 1,000 mm	重量	14,000 kg
重量	11,000 kg	クレーン車		モルタルミキサ本体	
軌間	2,650 mm	形式	2 輪ボギー台車、つりビーム式門形クレーン	形式	ヤマトボーリング製 MA-100 油圧式ミキサ
走行速度	最高時 40 km/hr 作業時 10 km/hr 以下	積載荷重	約 10 t	駆動方式	全油圧式
機関定格出力	102 PS/2,200 rpm	軌間	2,650 mm	攪拌槽容量	1 m ³
外形寸法	長さ 5,350×幅 3,150×高さ 3,050 mm	台車寸法	長さ 8,200×幅 3,150×高さ 4,000 mm	羽根回転数	0~240 rpm
スラブ運搬車		巻上容量	3 t×2	最大使用トルク	100 kg-m
形式	2 輪固定台車	巻上揚程	4,000 mm	最大使用圧力	210 kg/cm ²
積載荷重	30 t	巻上速度	4 m/min	外形寸法	長さ 2,700×幅 1,100×高さ 2,720 mm
重量	6,600 kg	ブロック走行速度	10 m/min	重量	1,500 kg

昭和 47 年度官公庁・建設業界で採用した新機種 (5)

日本道路公団で採用した新機種

秋 田 勲*

従来、道路トンネル内の維持管理作業を目的とする車両については、照明器具の点検用等どちらかといえば単一目的のものが製作され、かつ、これに改良が重ねられてきた。しかし作業効率も高く、かつ稼働率を高めるため多目的に使用できる車両の要求が高められてきた。この目的にそって維持作業の能率化をはかるばかりでなく、建設工事にも利用可能な作業車を開発、製作した。

1. 作業車の選定

この作業車はトンネル内の諸施設作業用として考慮したものである。荷物の積卸しに便利にするため通常の走行時における荷台高さをできるだけ低くし、荷台を降ろした状態では普通小形トラックとして使用可能にするため各社の仕様を調査した結果、小形トラック 2 t 車 (FF 方式、KUD 20 形、いすゞ自動車) が適していた。これはシャシベースが低く、駆動用プロペラシャフトもなく、作業装置を収納することができたことがあげられる。なお、本機の主要諸元は表-1 に示すとおりである。



写真-1 ジェットファン取りはずし作業

りである。

2. 作業装置

作業装置は図-1 に示すように、PTO を介して油圧ポンプ、油圧ピストン、2 段クロス形リフトアームで構成され、荷台には約 750 kg の積載が可能であり、これを地上 5 m まで持ち上げられる。これによりトンネル天井部に設置されている施設およびトンネル本体の維持管理の作業効率の向上がはかれる。なお、トンネル天井部の作業時には微調整が必要であるので、荷台でも操作できるようにリモートコントロールを設けた。

写真-1 は日本道路公団北九州道路大倉トンネルにおいて本機によるジェットファンの取りはずし作業状況である。たとえば、これを従来行われてきた作業工程と比較すると表-2 のとおりである。

また、図-1 の後面図に見るようにトンネル側壁に設置された施設の維持作業などに使用するため両側に各々 30 cm パイプわくをスライドさせる構造とした。

3. 作業上の特徴

① 縦流式換気 (ジェットファン) トンネルの保守点検整備、トンネル内の漏水などの点検および維持修理が簡便に実施可能となり、かつ時間短縮もはかれる。

② トンネル側壁に設置された施設の維持修理などの作業効率が向上される。たとえば、照明設備のランプ交換時には荷台に 2~3 人が同時に作業可能であるとともに、常に交換ランプが手元にあるので作業能率および安全対策の向上がはかれる。

③ 荷台を下げることにより小形トラックとして資材運搬および清掃作業にも使用できる (写真-2 参照)。

以上、維持管理関係の作業用途について述べたが、今

* 日本道路公団維持施設部機械電気課

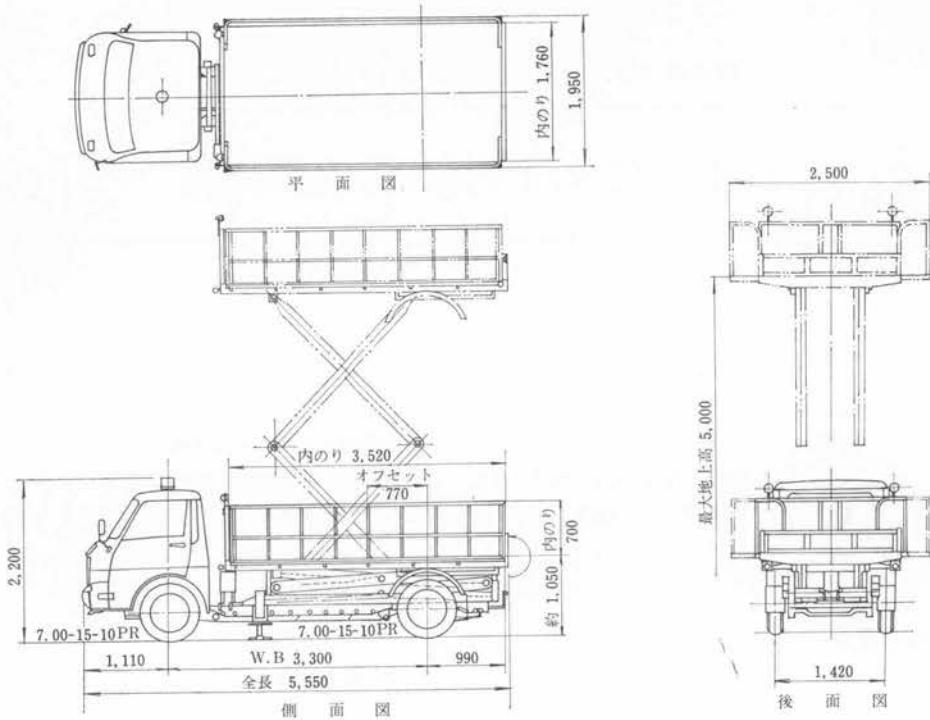


図-1 トンネルリフト車平面、側面、および後面図

表-1 トンネルリフト車主要諸元表

(1) 車両寸法	全長 5,550 mm	乗車定員 2人	最大積載量 750 kg	リフト方法 油圧シリンダでリフトアーム直押し式	油圧シリンダでリフトアーム直押し式
全幅 1,950 mm	全高 2,220 mm	車両総重量 3,740 kg	(3) 性能	吐出量 11.3 l/min (1,500 rpm)	書車式 単動式
軸距離 3,300 mm	最低地上高 195 mm	最高速度 90 km/hr	最高速度 90 km/hr	作動油圧 tan θ 0.29	内径 φ140 mm
床面地上高 1,050 mm	荷台寸法 (内寸法) 長さ 3,520 mm	登坂能力	登坂能力 tan θ 0.29	リフトシリンダ 内径 φ140 mm	ストローク 750 mm
荷台寸法 (内寸法) 幅 1,760 mm (走行時)	幅 1,760 mm (作業時)	最小回転半径 6.3 m	最小回転半径 6.3 m	安定ジャッキ 内径 φ55 mm	ストローク 260 mm
高さ 700 mm (サイドゲートパイプ手摺)	高さ 700 mm (サイドゲートパイプ手摺)	(4) 作業装置	ボデーリフト高さ 5,000 mm (地上高)	最大積載量 750 kg	油圧シリンダ: 複動式(左右各1個)
(2) 重量	車両重量 2,880 kg	最大積載量 750 kg	最大積載量 750 kg	ボデー引出しストローク 300 mm	内径 φ55 mm
		ボデー引出しストローク 150 kg	ボデー引出しストローク 150 kg	引出し部最大許容荷重 50 sec (5,000 mm)	ストローク 260 mm
		上昇時間 50 sec (5,000 mm)	上昇時間 50 sec (5,000 mm)	下降時間 50 sec (5,000 mm)	(5) 製作メーカー いすゞ自動車・新明和工業川西モーターサービス東京工場

表-2 ジェットファンを降ろす場合の作業比較例 (北九州道路大倉トンネル)

項目	従来作業	リフト車作業
交通方式	対面	対面
交通規制方式	全面閉鎖	1車線規制
作業車の種別	7~8t トラック	2t 車
ジェットファン取りはずし時間	30分	7分
取りはずし後の作業車走行速度 (トンネル内)	10~15 km/hr	60~70 km/hr
ジェットファン積替作業時間	20分	1分30秒

(注) 従来作業にはジェットファン用作業台の製作に約4時間要する。

回北九州道路における作業結果から、交通規制方式が従来全面閉鎖しなければ作業ができなかったものを、1車線規制による作業が可能となり、かつ時間短縮がはかられたことは今後の維持管理作業に大きい目安ができた。またこのほか、建設時にこの作業車を使用することによりトンネル内の高所作業における仮設費の軽減につなが

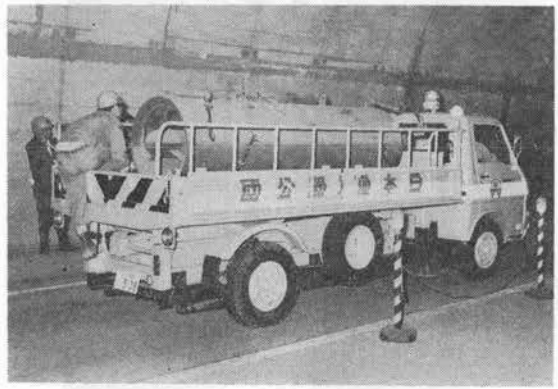


写真-2 ジェットファン取りはずし後の走行姿勢

るとともに、作業上の安全対策が一段と向上されることになる。

昭和 47 年度官公庁・建設業界で採用した新機種 (6)

本州四国連絡橋公団で採用した新機種

沢 田 茂 良*

昭和 47 年度の当公団の業務は、後半から試験工事が各ルートで計画され、地質調査用以外に試験工事に用いる諸設備が発注された。一方、海上で使用される設備は多額の費用と製作日数を要するため昭和 47 年度末には昭和 46 年度に一部の発注を行った投錨船等の大形機が相ついで完成した。以下、昭和 47 年度末までに製作を完了した投錨船、大形船足場、重量アンカー、アンカー移動台車、大容量モルタルプラント、泥水処理船、1.0 m 径重錘式掘削機、掘削機スライドベース、船舶の海上設備への衝突防止設備、調査船等のうち、大形機種を中心とした数機種についてその概略を紹介する。

1. 投錨船“金剛”(写真-1 参照)

明石海峡等水深の深い場所へ重量アンカーを布設するために新たに投錨船の開発が必要とされ、昭和 45 年度より検討を開始し、昭和 48 年 2 月三井造船藤永田造船所で製作を完了した。

本船は海上作業足場、接触防護施設、浮標、ケーソン等を固定するために必要な 300 t、100 t、および 50 t アンカーの投揚錨作業を行うほか、クレーン作業が可能で、現在神戸・鳴門ルートで稼働中である。

各装置、機器類の一般配置は図-1 のとおり船首部にアンカー積込みに使用するシャーズ式クレーン、縦方向中央部にアンカー架納用ガーダおよびアンカー移動台車用レールを設け、船尾部にはウィンドラス、クレーン用ウィンチ類、操作室等を搭載するガントリーおよび投

揚錨用開口を設けた。なお、アンカーチェーンは台車用レールの両側に積載され、アンカーとの接続は左舷側で行われる。

投錨作業は、まず、アンカーを陸上の保管場所より船首部のクレーンを使用して本船上の移動台車に積込み、ガーダ上の所定の位置に架納する。一方、アンカーチェーンはクレーン、引込みウィンチ(係留ウィンチ)、案内ローラを使用して両舷のチェーン置場に並べられる。投錨位置に到着後、アンカーは移動台車の油圧ジャッキでガーダ上から持ち上げられ、船尾の開口部まで運搬され、ガントリー上からウィンドラスを通して降りてきたチェーンと接続し、投錨する。チェーンは開口部の切欠きから船外に引出され、先端を係留ブイのワイヤロープに接続して作業は終了する。

なお、本船の製作にあたり特に考慮した点は次のとおりである。

① 300 t アンカー 4 個の搭載と安定した作業のために大きな船体と動力を装備しているため、クレーン設備をさらに追加し、稼働率の向上をはかった。

② アンカーに接続するチェーンは従来規格では寸法が大きく(約 120 mm)なり、取扱いが不便である。したがって、より強度を大きくし、寸法の小さなチェーンと 300 t ウィンドラスを開発、製作した。このウィンドラスは 3 種類のチェーンを取扱うため同一軸上に 3 種類の鎖車を配置し、また、使用方法、チェーン材質が船舶用とは異なるため摩擦対策として鎖車歯面は溶接によるハードフェーシングを施した。

③ 投揚錨作業を円滑に行うためにアンカーチェーンを



写真-1 明石海峡で作業中の投錨船

* 本州四国連絡橋公団設計第二部設備課

甲板上に整理して並べる必要がある。この対策としてチェーン置場の前後に移動ガイドローラを設けた。

④ アンカーの船上移動は船体構造との関係から専用の移動台車を製作して行うこととした。なお、動揺、制動方式等安全性については特に十分な配慮を行った。

なお、本船の主要諸元は表-1に示すとおりである。

2. 大形船足場“創成二号”（写真-2 参照）

本足場は、潮流が速く、水深が15~70mまでの海底調査ボーリング、埋設アンカーの築造等に使用するもので、昭和45年度に製作した創成一号を改良、大形化し、昭和48年2月末日立造船向島工場で完成し、現在明石海峡の調査ボーリングに使用されている。

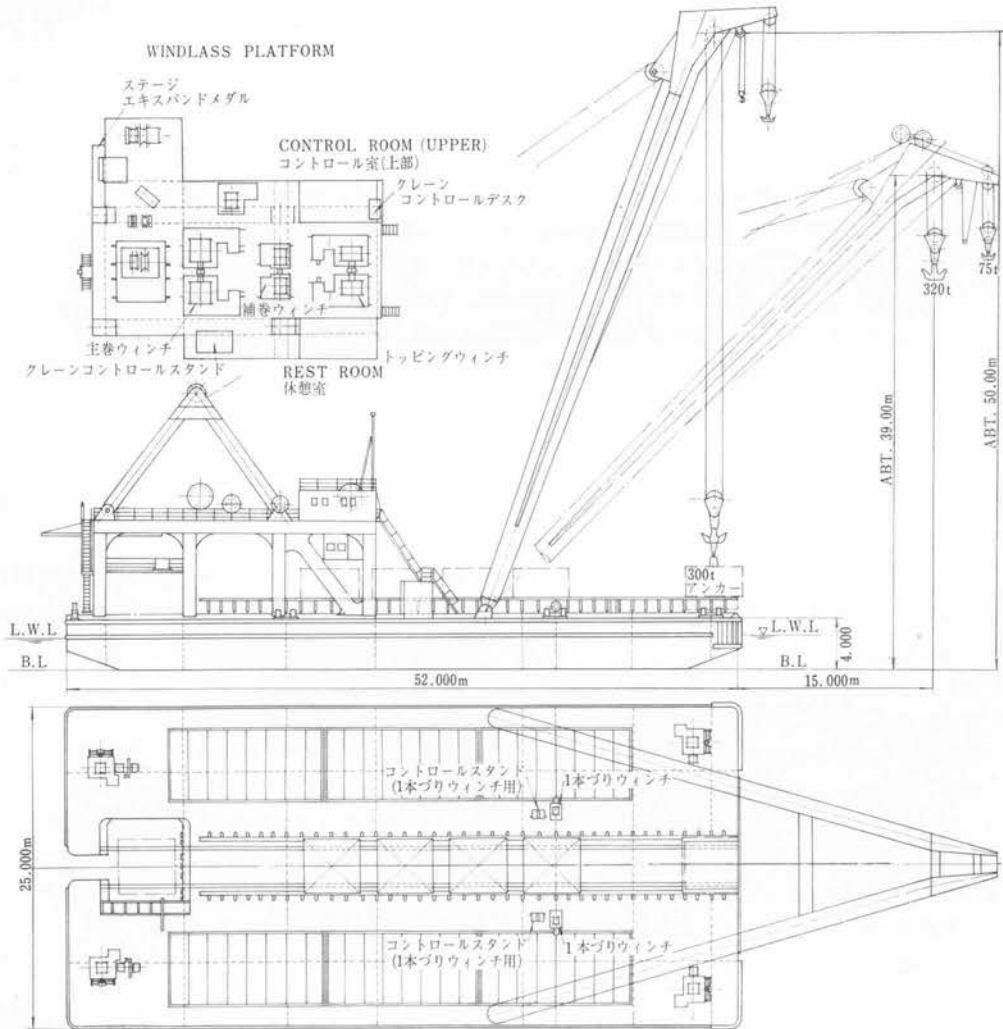


図-1 投錨船一般配置図

表-1 投錨船主要諸元

全長×幅×深さ	52.0m×25.0m×4.0m	定格速度	約2.0m/min	搭載物	
くさき	2.6m(計画)	アウトリーチ	15m	アンカー	4×300t
総重量	約1,830t(除く積載物)	油圧モータ	マルチカム, ラジアルピストン	アンカーチェーン	φ95×800m
クレーン装置形式	A形シャーズ, 俯仰形	同出力トルク	作動圧 1kg/cm ² 当り 50kg-m	動力用油圧ポンプ機	200PS/2,000rpm 3台
定格荷重	(主巻) 1×320t×2m/min (補巻) 1×75t×5m/min (1本づつ) 2×10t×15m/min	ウィンチチェーン引込用係留用	1×25t×10m/min 4×15t×13m/min	油圧ポンプ	480l/min×140kg/cm ² 2台 204l/min×140kg/cm ² 1組
俯仰角度	46°~72°	アンカー移動台車形式	自走式	発動発電機機	100PS/1,800rpm 2台
ウィンドラス形式	油圧駆動歯車減速式	長さ×幅×高さ	5.5m×3.8m×1.0m	発電機	75kVA/450V, 60Hz, 2台
定格荷重	320t	走行速度	2.0m/min		

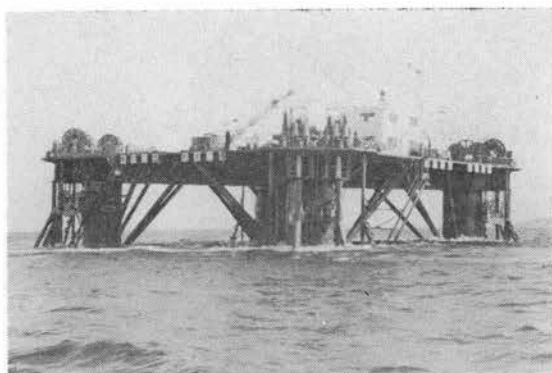


写真-2 仮係留中の大形船足場

本船足場はある値（潮流等の作業条件により異なる）の足場浮力をアンカーに接続する係留チェーンおよび沈錘チェーンに移し換え（抱束）、海上での位置を精度よく保つ形式の海上作業足場で、作業甲板、フロート、コラム、係留装置および艀装機器類からなり、その概略は次のとおりである。

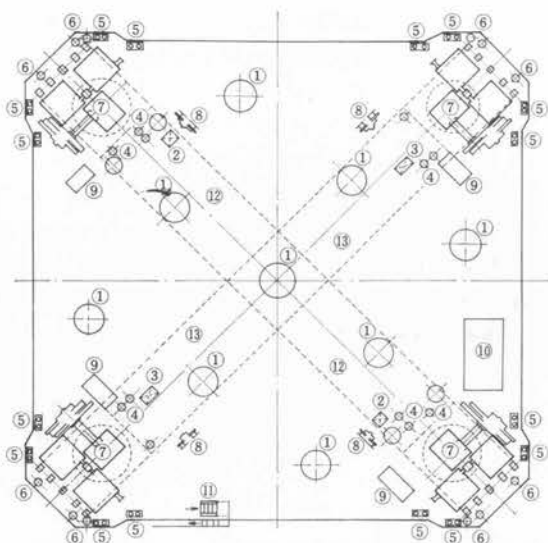
作業甲板は 43 m×43 m の角形で、甲板裏側の対角線方向に強度と剛性を持つため水密ボックスガーダを配し、9 個のボーリングウェルを設けた。さらに甲板上の四隅には足場固定用のチェーンを操作する大形ウィンドラスを、その他 2 階建の操作室（1 階を休息室とし、2 階は操作室として使用）、係留艀装品等を各所に設けた。また、水密ボックスガーダ内は機関室、倉庫として使用している。

甲板上の艀装品等一般配置は 図-2 のとおりである。

フロートは足場えい航および作業使用時の拘束浮力を得るための浮体となるもので、形状は潮流抵抗を少なくするため楕円形とした。内部は水密隔壁により 4 分割され、パラスタックおよびポンプ室として使用される。

表-2 大形船足場設計荷重

項目	荷重条件	長期荷重 (作業時係留状態)	短期荷重 (台風時浮上状態)
波	高	5.5 m	7.0 m
波	長	100 m	100 m
風	速	40 m/sec	60 m/sec
潮	流	4.0 m/sec	4.0 m/sec



- ① ボーリングウェル
- ② ハッチ
- ③ ハッチ
- ④ 換気孔
- ⑤ ボラード
- ⑥ フェアリーダー
- ⑦ ウィンドラス
- ⑧ リールウィンチ
- ⑨ 機側操作盤
- ⑩ 休息室および操作室
- ⑪ 上下船梯子
- ⑫ 機械室
- ⑬ 倉庫

図-2 大形船足場一般配置図

コラムは甲板とフロートをつなぐ円筒形の水密構造で内部は甲板からフロートへの通路および係留チェーンの格納庫として使用されるほか、足場を抱束係留するときの浮力体となる。

本船足場の係留は主として 300 t アンカー 8 個により横移動を、85 t 沈錘 4 個により垂直移動を制御する方式で、アンカーチェーン操作として大形ウィンドラス、油圧式チェーンストップを組合せた。ウィンドラスは係留チェーン 2 条と沈錘チェーン 1 条の操作をクラッチの選択により同時または個別に行える構造とした。

設計条件は 表-2 の自然条件に対して十分な強度を有するとともに、作業時のきつ水 8.25 m、水深 50 m の場所で潮流が 4 m/sec の場合 1 個所、3.5 m/sec の場合 4 個所の同時ボーリングが可能であることとした。なお主要諸元は 表-3 のとおりである。

係留作業は、まず 300 t アンカーがすでに布設されて

表-3 大形船足場主要諸元

形	式	4 脚半潜水形	発 電 機	(主)62.5 kVA/450 V 60 Hz 2 台 (補)12.5 kVA/450 V 60 Hz 1 台	油 圧 モー タ	マルチカム、ラジアルピ ストン
甲 板 寸 法		43 m×43 m	動力用油圧ポンプ	107 PS/1,800 rpm 2 台	同出力トルク	4.0 t-m
全 高		約 15 m	機 関	364 l/min 2 台	チェンストップ	油圧式
コ ラ ム 中 心 距 離		31 m	油 圧 ポ ン プ	油圧ウィンドラス	形 式	油圧式
コ ラ ム		径 4.5 m×高さ 7.5 m	油 圧 ウィ ン ド ラ ス	形 式	引 上 げ 力	300 t/80 t
フ ロ ー ト		中心径 12 m×高さ 4.5 m	形 式	油圧駆動歯車減速式ワー ピングエンド付	そ の 他 機 器	リールウィンチ
作 業 時 き っ 水		8~10 m	保 留 用	保 留 用	雑 用 兼 消 防 ポ ン プ	0.7 t×12 m/min 4 台
係 留 ア ン カ ー		8×300 t	沈 錘 用	82 t/33 t 75 t/30 t	雑 用 兼 消 防 ポ ン プ	7.5 kW 1 台
沈 錘 ア ン カ ー		4×85 t	定 格 荷 重	1.5/3.0 1.5/3.0	空 気 圧 縮 機	5.5 kW 1 台
重 量		約 2,000 t (ボーリング 関係を除く)	定 格 速 度	m/min m/min	タ ー ク ラ ク レ ン	20 t 1 台
発 動 発 電 機 機 関		(主)88 PS/1,800 rpm 2 台 (補)17 PS/1,200 rpm 1 台	制 動 力	345 t 125 t		

いるボーリング地点に到着した足場に係留チェンを接続し、仮係留を行い、位置確認後沈錘を海底に降下させ、フロート内バラストタンクに注水を行う。次いで、沈錘および係留チェンを張り、所定のきっ水まで船足場を沈め、チェンストップを掛ける。最後にフロート内に注入したバラスト水を排除し、所定の抱束浮力を与える。各チェンの張力差が大きい場合はチェンストップを作動させ、調整を行う。

本船足場の主な特長は次のとおりである。

- ① 甲板上の突出物をまとめて配置するとともに、ハッチ高さを低くし、フリースペースを広くとった。
- ② 係留チェン緊張用ウィンドラスは巻込速度を2段とし、作業の向上をはかった。また、制動力を約340t（巻上力75t）とし、チェンストップと組合せ、制動装置の確実性と高荷重での調整が可能である。
- ③ 潮の干満により抱束浮力が変化し、船足場が動揺することを防止するためきっ水の変化に応じバラストを変える自動調整装置を設けた。

3. 大容量モルタルプラント（写真—3 参照）

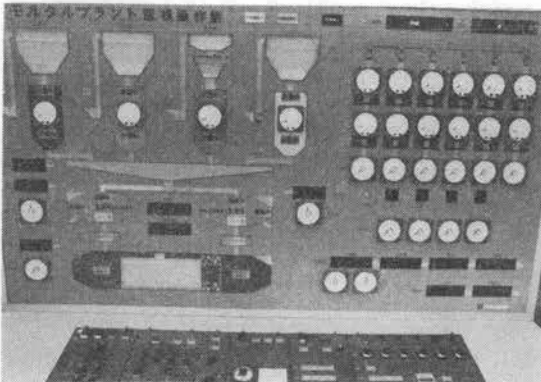
当公団の基礎工事で計画されている大量のプレパックドコンクリートを施工するためには注入速度等の関係から大容量モルタルプラント船の開発が必要である。本プラントの製作にあたっては良質のモルタルを大量に製造する大容量ミキサの開発、モルタルの品質管理のためのフロー値自動測定装置の開発、実用化、今後プラントを

表—4 1.0 m 径重錘式掘削機主要諸元

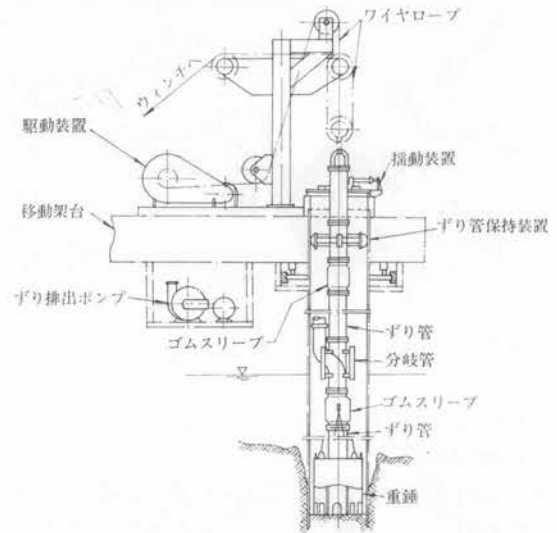
重錘重量	4,000 kg	掘削深さ	最大 20 m
重錘落下高さ	1.0 m	水深	0~10 m
落下サイクルタイム	5 sec	落錘装置	ウィンチと電子カウンタの組合
掘削口径	1.0 m	ずり上げ管	250 A×sch 160
掘削対象岩質	和泉砂岩と頁岩の交層		

表—5 泥水処理船主要諸元

全長×幅	40 m×12 m	きっ水	3.9 m
深さ	4.7 m	載荷重量	約 1,700 t



写真—3 大容量モルタルプラント操作盤



図—3 1.0 m 径重錘式掘削機組立図

台船に搭載する場合の動揺補正機構等について検討を行い、昭和47年10月末に児島調査事務所に製作、据付を完了した。昭和48年5月本プラントによる大規模モルタル注入実験を行い、二、三の点を除き好成绩をおさめた。なお、主要諸元等は本誌昭和47年8月号を参照されたい。

4. 1.0 m 径重錘式掘削機

本機は鳴門の枝橋工の鋼管建込掘削に使用するために製作したもので、概要は図—3に示すとおり重錘、ずり管、ゴムスリーブ、ずり管保持装置、揺動装置、駆動装置等で構成されている。製作にあたっては、いままでの重錘式掘削機の経験を参考とし、衝撃、振動対策として新たにゴムスリーブ、ずり管保持装置を設けた。

- ① 重錘：2重円筒式で底面に取付けられた高さの異なる2種類の切歯とスパイクにより岩を破碎する。
- ② ゴムスリーブ：ずり管の上下2個所に設け、破碎時に発生する垂直および横方向荷重を吸収する。
- ③ ずり管保持装置：ウェル内のずり管を保持するもので、周囲四方はクッションゴムで支持され、ウェル内での躍りを小さくしている。必要に応じて任意の位置に設置する。

④ 揺動装置：掘削面を均等にするため重錘つりワイヤ、ガイドローラを取付けた架台上のテーブルを揺動させ、重錘に回転運動を与える装置である。

鳴門の現場は水深が浅いため図—3のとおり分岐管を設け、ずり管の途中からポンプを使用してずりを排出する機構とした。主な諸元は表—4のとおりである。

5. 泥水処理船

本船は泥水タンクと組合せて掘削泥水をより効果的に

浄化し、掘削水を再使用する目的で製作されたもので、現在鳴門海峡の試験工事で使用されている。形状は箱形の台船で、船首、船尾は倉庫とし、中央部を6区画に分割して泥水倉として使用する。なお、泥水の処理方法は次のとおりである。

すなわち、別に設置した泥水タンクからの溢水は本船の泥水倉に導かれ、泥水は各区画を通過する間に次第に浄化される。上澄水は再度掘削に使用し、泥水倉内に沈殿したずりは捨て場に回航し、バケット等を使用して排出する。各区画間に設けたゲートの開閉を選択することにより浄化の程度を変えることができる。主要諸元は表-5 のとおりである。

6. 230 t 形調査船

本船は写真-4 に示すとおり外観上は普通の引船と大差はないが、海上工事の多様性に対応でき、かつ、投錨船等のえい航、調査および測量作業、海難救助等の多目的に使用するために設計されたもので、特長として次の点があげられる(表-6 参照)。

- ① 作業艇の揚降、資材、灯浮標等の荷役装置として360度旋回式デッキクレーン(5tづり)を装備した。
- ② 消火栓、消火銃、スプリンクラー等の海水消火装置のほか、サイドプロポーショナル方式による泡沫消火装置を装備した。
- ③ ダイバー用アクアラング用具、潜水ポンベ用空気圧縮機(150 l/min, 150 kg/cm²)等潜水作業用装備1式を設けた。
- ④ 航海用計測装置以外に超音波式精密測位装置を搭



写真-4 230 t 形調査船

表-6 230 t 形調査船主要諸元

船形	鋼製1層甲板船	出力	950 PS×2 基
船体主要寸法等		推進器	全方向旋回式コルトノズル付4翼カプラン形2基
全長×幅×深さ	31.0 m×8.6 m×3.7 m	速力・えい航力	12 kt
満載きつ水	3.0 m	速力	陸岸曳引力
載荷重量	80 t	定乗組員	8 名
総トン数	約 250 t	主機関・推進器形式	4サイクル単動過給機および空気冷却器付ディーゼル機関
陸岸曳引力			
定乗組員			

載した。

- ⑤ 居住区設備、通信方式について便利なように特に配慮した。

なお、その他の調査船として21 m形高速作業船(最高26.7 kt)等を建造した。

図書案内

「建設の機械化」文献抄録集

B5判 7ポイント約374頁 頒価 2500 円 送料 200 円

(社)日本建設機械化協会の機関誌「建設の機械化」の第1号より第190号までに掲載された記録あるいは論文等を分類・抄録し、「建設の機械化」文献抄録集として刊行しました。

申込先 社団法人 日本建設機械化協会

東京都港区芝公園3丁目5番8号機械振興会館内
電話 東京 (433) 1501 振替口座 東京71122番

昭和 47 年度官公庁・建設業界で採用した新機種 (7)

建設業界で採用した新機種

佐藤 裕俊* 片岡 武一**

昭和 47 年度に建設業界で新たに採用した新機種について当協会建設業部会の主だった建設会社 100 余社に資料の提供方を依頼し、その回答を中心にとりまとめてみた。新機種とはそれほど明確な定義はなかりうが、ここでは一応年度中に各社が開発、導入を行った顕著なもの傾向をつかむことを目的とし、たとえば以前から製造されていた機械でも、普及が遅れ、今回業界で注目重視されたもの、独想的な発想により特別仕様により製造されたもの、大形化、小形化、または機能向上のためはっきりした改造が行われたもの等を含むことにしてあり、正確妥当性を欠くところがあるかもしれないがご許し願いたい。この調査も毎年継続的に行われており、その時々を反映して新機種が登場し、採用されてきている。47 年度は大きな建設投資に支えられて業界は活況を呈し、機械の生産高も前年度の不況を脱して順調に伸び、特に基礎工用、舗装用機械等の生産増が目立った。この間にあって、業界から新機種を採用したとの回答を寄せられたのは 18 社、延べ 40 機種を越え、内訳は建築用クレーンや舗装機械が数多く、また省力化、自動化に連なる機械装置もかなりあった。

1. 掘削・運搬機械

(1) 自走式ベルトローダ

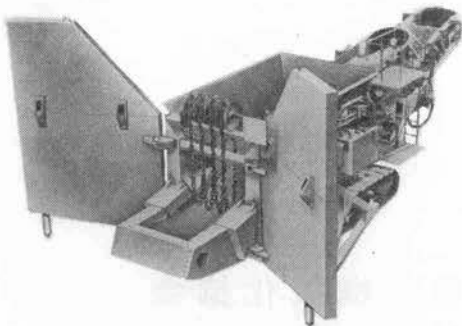
本機は日本車輛が製作したクローラマウントのベルトローダで、日本国土開発が千葉浅間山の 7,000 万 m³ に及ぶ山砂採取工事のコンベヤシステム中に採用し、メインコンベヤへの積込みに 2 基が有効に稼働中である。ブルドーザで土をかき集め、本機に土砂を押込むような構造で、折りたたみ式の土止め板、チャージ用、デスチャ

ージ用のコンベヤが搭載されている。なお、本機と同時に開発されたスライドコンベヤを後続に使用するとローダの移動範囲が広がり、便利である。

(表—1 および 写真—1 参照)

表—1 日車ベルトローダ BL-1200 主要仕様

能力	1,400 t/hr (土砂比 重 1.5 t/m ³)	チャージ コンベヤ	幅 1.2 m × 長さ 8.2 m 速度 100 m/min
重量	31 t	デスチャージ コンベヤ	幅 1.2 m × 長さ 3.2 m 速度 150 m/min
動力	日野 DS50 A 115 PS		
走行	クローラ 1 km/hr		



写真—1 日車ベルトローダ BL-1200

(2) 片サイドダンプホイールローダ JH-63

本機は小松インター製ホイールローダ JH-63 をトンネル工事のずり積込用として片サイドダンプ形に改造したもので、鹿島建設では山陽新幹線、東北新幹線工事に使用しているが、従来使用していたエア機械と比較する

表—2 小松インター JH-63 主要仕様

運転整備重量	9,000 kg	全長	6,510 mm
走行速度	前進 3 速 0~34.5 km/hr 後進 3 速 0~41 km/hr	全幅	2,330 mm (車体幅)
最小回転半径	車体最外面部 5,725 mm	全高	バケット地上 2,910 mm バケット上昇 4,280 mm
バケット容量	1.2 m ³ (標準 1.6 m ³)	エンジン	いすゞ DA 640 102 PS

* 本協会建設業部会幹事長・日本国土開発 (株) 研究部

** 本協会建設業部会副幹事長・(株) 間組機材部



写真-2 片サイドダンプホイールローダ JH-63

とずり積込能率の向上とレールをいためないなど好結果を得ている。(表-2 および 写真-2 参照)

2. クレーンその他

(1) 三井三池 MTC-180 タワークレーン

本機は三井建設が千葉ガーデンタウンにおける 14 階建 SRC 造住宅の建築用に採用した本格的なレール走行式の 180 t-m 水平ジブ形タワークレーンで、建物外のケーブルレール上で 2 台使用している。そのほか、直線レール上での使用実績が浅沼組、竹中工務店にあり、また清水建設などでも採用しており、三井三池製作所が自力開発に 7 年を費しただけあってユニークに満ちた機械となっている。なお、本機の特長は次のとおりである。

① 機体の剛性、安定性にすぐれ、揚程 50 m を越える自立走行も不安なく、ジブ旋回とトロリー横行を組合せて良好な作業性と視野が得られる。

② タワーの強度、剛性が大きく、台風、突風に対する安全性も十分である。

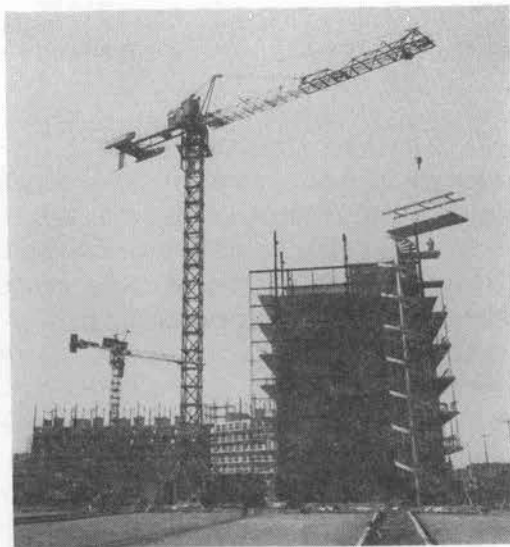


写真-3 三井三池 MTC-180 タワークレーン

表-3 三井三池 MTC-180 タワークレーン主要仕様

巻上機	2条ぶり 30~6 m/min および 75 m/min 4条ぶり 15~3 m/min および 37.5 m/min 40 kW	旋回	0.6 m/min 4 kW
走行	30 m/min 6.3 kW	走行	9 m/min 1.5 kW×4
横行		クライミング	30 m/日 7.5 kW
		概重量	125 t (揚程 50 m 走行式) 内砂 20 t

③ 巻上機は VS ブレーキ付で、安定した微速運転が行える。

④ 油圧クライミング方式であり、コッターを用いるガタのない接合が安全迅速に行える。また、移設が手早く行えるようセミポータブル化されている。

⑤ 走行の輪圧が 6 t と小さく、線路の簡易化が可能である。(表-3、図-1 および 写真-3 参照)

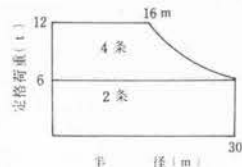


図-1

(2) 超高層用タワークレーン K 350 H

本機は鹿島建設が石川島播磨重工業に設計製作を依頼して開発したもので、現在施工中の国際通信センタービル工事において 2 基が順調に稼働している。なお、本機の特長は次のとおりである。

① つり上げ能力は 12 t×35 m, 9 t×40 m のほか、ジブ継足しにより作業半径 50 m まで使用できる。

② 静止レオナード方式の採用により作業能力が従来

表-4 超高層用タワークレーン K 350 H 主要仕様

ジブ	35 m および 40 m	巻上下能力	
つり荷重	35 m の場合	速度	遅巻 25~80 m/min
×作業半径	18 t×(2~22 m) 12 t×35 m		早巻 42~130 m/min
	40 m の場合	定格荷重	遅巻 18~3.5 t
	18 t×(2~18 m) 9 t×40 m	標準揚程	250 m
総重量	158.9 t	全負荷容量	178 kW

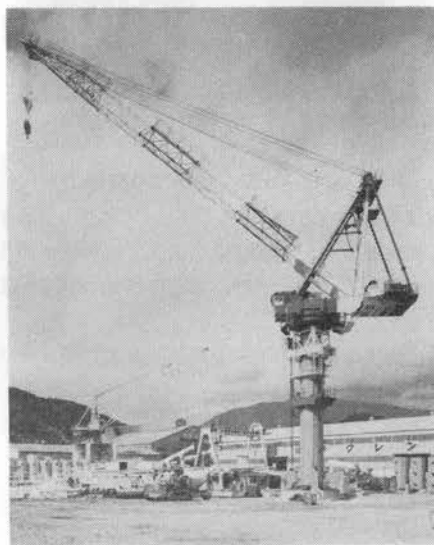


写真-4 石川島 K 350 H タワークレーン

機と比較して 1.5~2 倍に向上、また油圧式クライミング方式の採用で安全、省力かつ時間の短縮がはかれる。

③ 高さ 250 m の超高層ビルまで施工できる。

(表-4 および 写真-4 参照)

(3) 85 t 三脚形ジブクレーン

本機は清水建設機械部が大容量クレーンの要望に応え設計製作し、川崎製鉄水島製鉄所内の鉄骨建方用に造ったもので、建設用クレーンとしては大形に属する。

(表-5 および 写真-5 参照)

表-5 85 t 三脚形ジブクレーン主要仕様

マスト長	20 m	定格荷重	ブーム長 32 m の場合 揚程 26.7 m, 作業半径 5.6 m で 85 t 揚程 11.2 m, 作業半径 27.8 m で 70 t
ベース長	16 m		
ブーム長	32~50 m	ブーム長 50 m の場合 揚程 44.4 m, 作業半径 8.7 m で 52 t 揚程 20.2 m, 作業半径 43.2 m で 34 t	
巻上速度	定格 2.14 m/min		
起伏速度	定格 1.65 度/min		
駆動ウィンチ	巻上, 起伏 40 kW		
モータ出力	巻上, 起伏 30 kW		

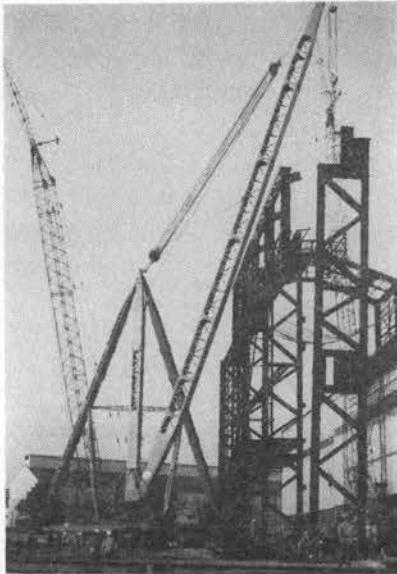


写真-5 85 t 三脚形ジブクレーン

(4) SSM 式ワーゲン (移動つり支保工)

本機は首都高速道路 576 工区のコンクリート高架橋工事に住友建設が首都高速道路公団と三井三池製作所との共同で開発し、同社がわが国初の移動つり支保工施工に使用したものである。

構造は、橋軸上に油圧式上昇装置および受ローラを有する R₁, R₂, R₃ 脚立を設置し、その上部に全長 58.5 m の主げたおよび手延を組立て、その主げたからホロースラブ橋を抱込むように 4 m ごとにつりげたを取付けてある。コンクリート打設時はつりげた上部から PC 鋼棒で型わくをつり下げ、同時上昇油圧操作により型わくを自動的に上昇させ、1 スパンを同時にコンクリートの打

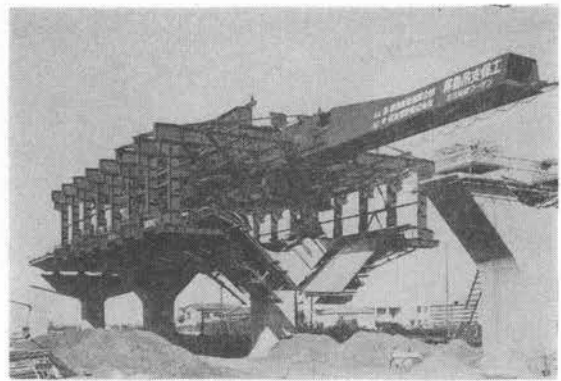


写真-6 SSM 式ワーゲン (移動つり支保工)

設を行う。また、型わくの脱型は同油圧操作により型わくを自動的に下降させ、つりげた下部の足場上に降ろす。本機の前進作業は R₂, R₃ 脚立で主げたを支持し、R₁ 脚立を前方橋脚上に移動させて後、R₁, R₂, R₃ 脚立上のローラ上を移動させるもので、すべて自動油圧操作により行われる。なお、本機の前進中、型わくが橋脚に接触するのを防止するため自動油圧装置により型わくを開閉させるようになっている。

SSM 式ワーゲンの特色は次のようである。

- ① 移動つり支保工なので直下の交通を妨げない。
- ② 従来の工法に比較して施工速度が早い (1 スパン 30 m を 7~9 日間で施工)。
- ③ 同一作業のくり返しなので労務者の熟練が早く、工程管理が完全である。
- ④ 支保工の移動、型わく作業がすべて自動化、省力化されている。(表-6 および 写真-6 参照)

表-6 SSM 式ワーゲンの主要仕様

橋梁適用寸法		機長	58.5 m
スパン	30 m	機幅	25 m
幅員	19 m	機高	8.8 m
こう配	最大カント 7%	ワーゲン前進速度	0.5 m/min
曲率半径	240 m	ワーゲン自重	433 t
コンクリート重量	900 t/1 スパン		

(5) スウェーデン・スリップフォーム機械

本機は大林組がスウェーデンとハンガリーの合弁会社 Bygging-Ungern と技術提携した超高煙突、巨大クーリングタワーなどを建設する新工法 Svetho-System に用いられるスリップフォーム機械装置である。すでに日本板ガラス四日市工場の煙突その他に採用された。

機械装置は型わくと型わくを支えるヨーク、ヨーク間隔を調整固定するヨーク継ぎ、型わく上昇のためのジャッキとロッド、作業台などで構成されるリング状架構とこれを中央リングに連結するスポークワイヤとからなっている。スポークワイヤは円筒状の中央リング上下にそれぞれ一端を固定し、ヨークの上端、下端シーブを経て緊張スピンドルシーブを介した往復線路となっている。



写真-7 スウェー・スリップフォーム施工状況

表-7 スウェー・スリップフォーム機械主要仕様

構造物直径	3.6~150 m	油圧ポンプ	
ヨーク伸縮範囲	0.8~2.2 m	吐出圧力	160 kg/cm ²
標準型わく上昇速度	0.5 m/hr	吐出油量	17 l/min
スポークワイヤ径	8mm	所要動力	5.5 kW

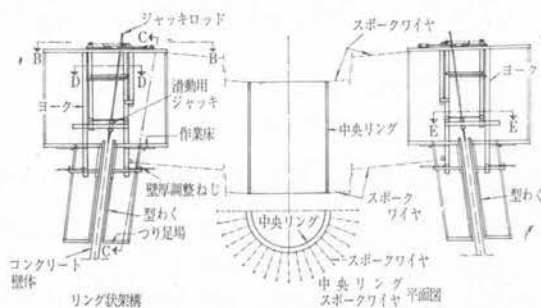


図-2 スウェー・スリップフォーム断面

なお、本機の特徴は次のとおりである。

① 構造物の壁面が傾斜していても、曲面でも、また壁厚が変化しても自由に施工できる。

② 構造物の直径は 100 m 以上、その高さは 200 m 以上のものでも施工できる。

③ 型わくのスリップ操作や構造物の直径の変化に伴う移動操作はすべてコンピュータにより作られたスケジュールどおり自動コントロールされるので施工精度、施工速度ともにすくね、省力化されている。

(表-7、図-2 および写真-7 参照)

(6) リフト自動操作盤

本機は清水建設が超高層用に開発した高速リフトの技術をもとに、あらゆる種類の建設用リフトについてエレ

ベータ並みの自動操作ができる操作盤である。運転は目的階を押ボタンで指示したのち、起動ボタンを押すだけの簡単なもので、加減速および目的階停止が自動的に行えるようになっている。さらに、安全のための各種インターロック回路を備えている。

本機の特長は、自動停止のための現場配線が 2mm²×2 本だけでよいなど、非常に簡易化されていることで、故障が少なく、価格も安い。これにより清水建設ではすでに自動化している高速リフト、高速ロングリフトに加え、一連のリフト類すべてに安全で能率的な自動操作方式を採用しており、現場の好評を得ている。

(写真-8 参照)

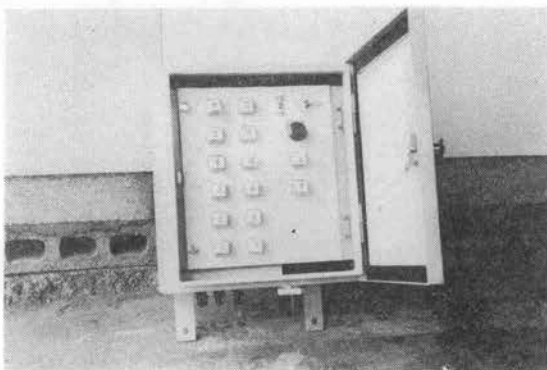


写真-8 清水式リフト自動操作盤

3. 基礎工専用機械

(1) ソレタンシュ・ケリー 60 M 形掘削機

本機は大林組が技術提携先のフランスのソレタンシュ社より新たに導入した地下連続壁構築用掘削機で、昨年本誌で紹介したケリー形掘削機が最大掘削深 40 m であるのに対し、本機は 60 m まで掘削が可能で大形機である。すでに大阪ガス泉北工場地下タンク建設工事および営団地下鉄 11 号線平河町工区工事に採用された。

従来のケリー形掘削機 (40 M 形) との構造上の相違はケリーガイドがテレスコープ式に伸縮可能になっていることで、ケリーロッドと外側ケリーガイドとの間に中間ガイドを有し、深くなるに従って掘削溝中に伸長され、ロッドの上下摺動に対し垂直性を維持するものであ

表-8 ソレタンシュ・ケリー 60 M 形掘削機主要仕様

掘削機	掘削幅	800~1,500 mm
	単位掘削長	1,800~2,200 mm
	掘削深さ	60 m
油圧ユニット	作動油圧力	常用 210 kg/cm ² 最高 250 kg/cm ²
	作動油吐出量	160 l/min
油圧ホースリール	油圧ホース径	25 mm
	同巻取り長さ	80 m
	駆動方式	スプリングモータ 8 台
架装クローラクレーン	形式	石川島コーリング 1495-3 A 形
	総重量	約 120 t

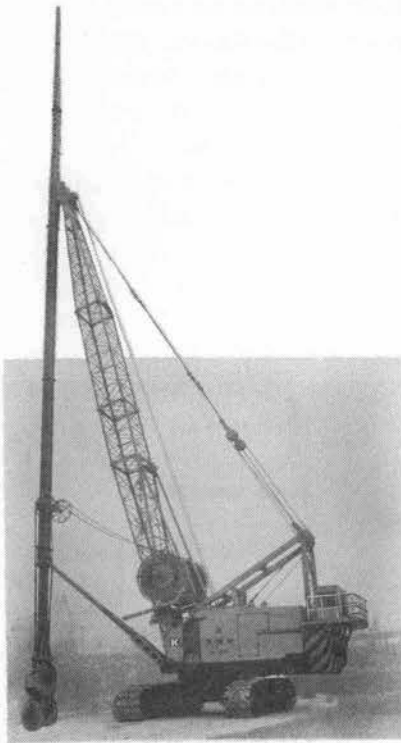


写真-9 ソレタンシュ・ケリー 60 M 形掘削機

る。(表-8 および 写真-9 参照)

(2) ソレタンシュ・スーパ CIS-71 形掘削機

本機はチゼルのパーカッションと加圧回転のいわゆるプルダウン付ロータリ掘削とを兼用可能にした機構のもので、岩盤や硬質地盤における地下連続壁掘削も可能なことが大きな特長であり、大林組クラレ中山寺工事の硬質頁岩地盤で試用され、好結果を得ている。

本機の構造は、軌条走行式台車上の前部に起伏式マストと運転操作装置を装着し、マストにはドリリングロッドとパーカッションチゼルの懸吊機構、ロータリチゼルの回転機構、チェーンによるプルダウン機構等を有してい



写真-10 岩盤の掘削状態

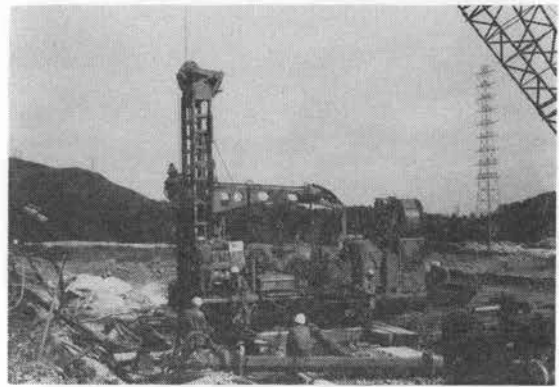


写真-11 ソレタンシュ・スーパ CIS-71 形掘削機

表-9 ソレタンシュ・スーパ CIS-71 形掘削機主要仕様

地中壁の厚さ	600~1,000 mm	パーカッション装置	
現場ぐいの掘削径 (ロータリビット径)	600~1,800 mm	容 量	3 t
掘削深さ (ケーブルガイド)	有 45 m 無 60 m	ワイヤスピード	62 m/min
ロータリ装置		ワイヤ巻取長さ	57 m
回転速度	0.26 rpm	ワイヤ径	φ14.7 mm
給 圧 力	最大 12 t	チゼル重量	最大 3 t
上昇下降速度	0~12 m/min	サンドポンプ	
定格トルク	840~1,100 kg-m	口 径	φ200 mm
走行速度	0~7 m/min	吐 出 量	480 l/hr
同油圧モータ	4.5 PS×2台	所 要 動 力	34 kW
		全 設 備 動 力	115 kW
		全 重 量	26,000 kg

る。中央部にはチゼル操作ウインチ、油圧ポンプ、掘削泥水用サンドポンプを、後部には掘削土泥水を放射ふるい分けする特殊なスクリーン、シュート、サイクロン、受電設備を装架し、全体がコンパクトにまとめられている。(表-9、写真-10 および 写真-11 参照)

(3) 白石基礎・ケーソン用掘削機

本機は白石基礎工事が主として潜函基礎工事の潜函内掘削を目的に開発、製作した土砂掘削機械で、函内作業者の省力化、掘削労力の軽減、掘削速度の向上をはかっている。

本機は潜函内天井に2本のレールを設備し、このレールに懸架させる方式を採用しているのが特長で、走行、旋回、ブームダンプおよびバケット回転などの操作は機械本体横に設けた運転席および操作盤によって行う。走行は設備されたレール全長にわたって可能で、旋回は360°無制限、掘削範囲は回転中心より直径8mの範囲の走行できる場所はすべて土砂を採掘できる。大形ケーソンでは機械を何列にも配置し、全面積をカバーする。バケット容量は0.15 m³で、アースバケットに2~3回でチャージできる。現在までに阪神高速道路公団南

表-10 ケーソン用掘削機主要仕様

掘削バケット容量	0.15 m ³	作 動 油 圧 力	140 kg/cm ²
ブーム長さ	2,011 mm	タンク容量	170 l
旋 回 速 度	13 rpm	油圧ポンプ用モータ	15 kW 4 P
走 行 速 度	30 m/min		



写真-12 ケーソン用掘削機

港連絡橋工事で6台、日本鋼管福山製鉄所で7台使用、その他6個所の現場で使用中的である。

(表-10 および 写真-12 参照)

(4) 奥村式ベノーク 3000

奥村組は、従来のベノト機を改良して揺動装置と掘削装置を分離したベノーク工法を開発し、首都高速道路、鉄道高架橋、日本住宅公団の基礎工事などでφ1,200~2,000mmの現場打ちぐいに使用してきたが、このたび新たにφ3,000mmのベノークを開発した。なお、製作は鈴木技研工業があたった。ベノーク工法の特長は次のようである。

① 揺動装置と掘削装置を分離してあるため揺動装置を地下に据付け、夜間交通の阻害にならない時間に地上よりハンマグラブで掘削する路下施工、頭上に障害物があり、通常のクレーンが使用できない所では門形クレーンと特殊なロータリパケットを組合せて掘削する、地上施工での反力は揺動装置をクローラクレーンに連結する

表-11 奥村式ベノーク 3000 主要仕様

長さ×幅×高さ	6,100×4,400×2,362mm	クレーン	300t
揺動トルク	250t-m	レベルジャッキ	15t
押込み	200t	揺動角	19°
引抜き	400t	本体重量	32t

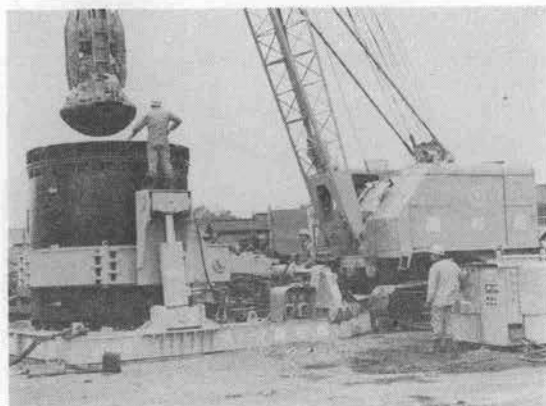


写真-13 奥村式ベノーク 3000

ことによってもとれるなど、施工機械を種々組合せることによって様々の立地条件のもとでの施工が可能である。

② 油圧ユニットを本体と分離し、ベノーク本体の据付面積を少なくしてあるので障害物の多い場所での施工が容易である。

③ 揺動装置、油圧ユニット、掘削機が分離しているため運搬取扱いが簡単である。

なお、本機は運搬取扱い上各部材の長さを3mにし、重量は最大9.5t程度に分解可能にしてある。公開実験では日立U112クローラクレーンを用い、1.5m³のハンマグラブで掘削した。(表-11、写真-13参照)

(5) 小形油圧式クローラくい打ち機 UH 03 D

本機は騒音を嫌う地域や狭隘な場所での山留工事施工用として鹿島建設と日立建機が共同開発したくい打ち機で、UH03本体の油圧を動力源とした油圧オーガと850kgのドロップハンマを同時に取付けるリーダを装着している。(表-12 および 写真-14 参照)

表-12 小形油圧式クローラくい打ち機 UH-03 D 主要仕様

油圧オーガ		ハンマ	
最大掘削孔径	400mmφ	ハンマ形式	重錘式
掘削トルク	500kg-m	ハンマ重量	850kg
回転数	30rpm	打込可能重量	850kg
運転時重量	14.4t	打込可能長さ	10m

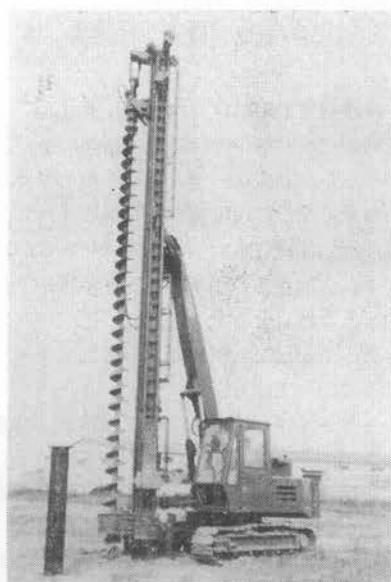


写真-14 小形油圧式クローラくい打ち機

(6) 大口径硬質地盤掘削用アースオーガ

鴻池組が国鉄より受注した山陽新幹線原地区の高架工事は基礎定着岩盤までの間に頁岩、砂岩の互層が存在していて強度も500~800kg/cm²に達するものであった。そこで、特殊な刃先を持ったスクリーヘッドと刃先に

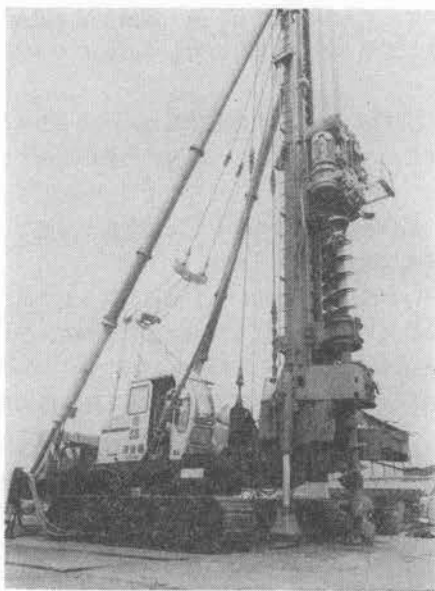


写真-15 三和 D-120 H 形アースオーガ

表-13 三和 D-120H 形アースオーガ主要仕様

推進モータ	40kW 特殊形 2台	使用タワー	専用タワー 高さ 21m
減速機	遊星歯車式	さく孔口径	600~1,200mmφ
スクリー回転数	14rpm (50Hz)	ベースマシン	神鋼 80P
さく孔トルク	5.9t-m (50Hz)		

十分なウェイトを荷重し、強大なトルクを保有する大形の三和機材製 D-120 H を採用した。

(表-13 および 写真-15 参照)

(7) 連続壁施工用ロングウォールドリル

本機は連続壁の大形化、深礎化の傾向にかんがみ、鹿島建設が採用した利根ボーリング社製のもので、モータドリル、台車、やぐら、計器類から構成されている。

本機は原理的には従来のもとの同一であるが、著しく壁厚が厚く、大形のものでできることが特長であり、さらに次のような特長を有する。

- ① 各ビットが反対回転をして本体にスラストがかからないようになっている。
- ② モータドリルと深度計、偏位指示計、荷重計などが連動して掘削を確実に進行。
- ③ 広範囲の地質に適応し、水中モータ駆動と連続排土により深い掘削作業ができる。
- ④ 形状の異なるビットを組合せて掘削するので壁面

表-14 利根ロングウォールドリル BWN-80120 主要仕様

揚泥装置	エアリフトリバースサーキュレーション	せん孔ビット数	5個(右回転2,左回転2,リバース1)
壁厚	800~1,200mm	同回転数	22rpm(50Hz)
掘削深度	50m	原動機	水中モータ 18.5kW×2台
本体全長	5,040mm	モータドリル全長	4,000mm
本体重量	約 30t	同重量	18t

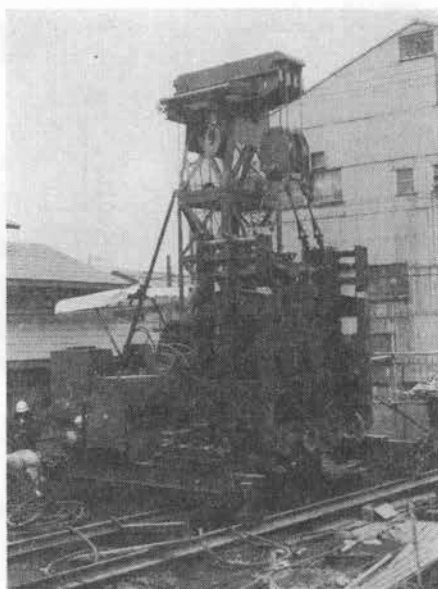


写真-16 利根ロングウォールドリル BWN-80120

が平滑であり、各種検知修正装置付で精度がよい。

なお、鹿島建設では首都高速 Y-114 工区の地中連続壁合計 8,000 m² (壁厚 800 mm, 1,200 mm) を施工し、好成績を上げた。(表-14 および 写真-16 参照)

(8) 移動式排土装置・トランパー MT-08 E

本機は地下鉄工事の土砂揚げ装置として三井建設の指示により大裕鉄工が製作したもので、油圧クラムシェルおよび電動ウィンチにより掘削および排土を行うものであり、エンジンまたは電動機を搭載し、作業帯内での自走を可能にしている。

なお、本機の構造および特長は次のとおりである。

- ① 本体台わくはH形鋼フランジ結合であるため現地での組立解体が簡単であり、自走式のため定置式ホップと比較して現場内の抱束日数も少なく、地下掘削機の集土距離も短くなり、経済的に使用できる。
- ② 足回りは特殊高圧タイヤを使用、前輪は鉄輪を装備している。また前輪駆動でスプリング懸架方式のため

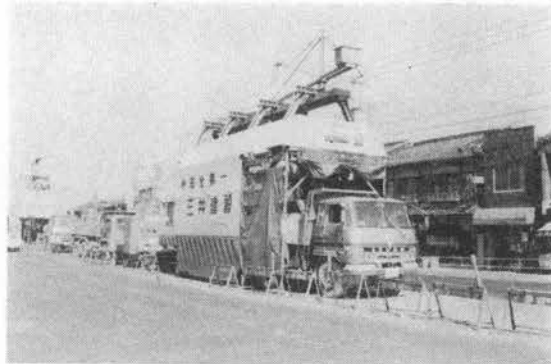


写真-17 移動式排土装置・トランパー MT-08 E

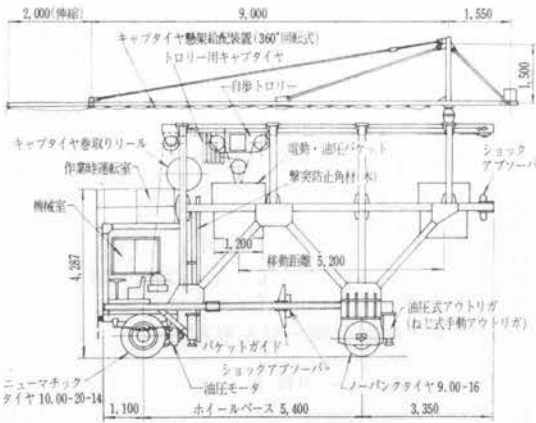


図-3 移動式排土装置概略図

表-15 トランパー MT-08 E 主要仕様

パケット容量	0.8 m ³ (油圧クラムシェル)
電動ウィンチ	22 kW
全長×全幅×全高	9,850 mm × 3,500 mm × 6,150 mm
油圧駆動装置	定容量ギヤポンプ (スピードコントロール付) 定容量プランジャモータ
ステアリング装置	前輪駆動, 前輪ステアリング
原 動 機	ディーゼルエンジン 定格 40 PS または電動機 15 kW 4 P
走行速度	0~67 m/min
最小回転半径	約 10 m
使用ダンプ	6~11 t
自 重	15.5 t

不整地の走行性能がすぐれている。

③ 走行装置は油圧駆動であり、特殊バルブにより正逆無段階にスピードコントロールが可能である。

④ クラムシェルは油圧式、巻上機は電動ウィンチ使用のため1本のレパースイッチ操作で容易に上下開閉ができ、また電動油圧式のため騒音がない。

⑤ 機械式高減速比のステアリングを採用しており、ハンドル操作が容易である。また、アウトリガは油圧式であり、レバー操作で容易にセットできる。

なお、本機は現在三井建設が地下鉄太子橋工事で2台使用している。(表-15、図-3、写真-17 参照)

(9) 廃泥水処理アースロックシステム

地中連続壁工法や場所打ちぐい工法ではベントナイト泥水の処理が最近とみにクローズアップされ、解決を迫られている。鴻池組の新たに開発したアースロックシステムは図-4のようなシステムであり、日産フリーズ社が機械を作ったもので、本システムの概要は次のようである。

① 掘削泥土はマッドスクリーン、サイクロン、沈殿池等で粗粒子を取除き、泥水は貯泥水槽にためられる。

② 貯泥水槽に集められた泥水は流下反応塔上部の流下調整室に送られ、流下板を静かに流れ下がる。

③ 流下中の泥水に凝集剤Aを散布し、凝集分離反応

を起こさせる。また、ブロックを形成し始めた流下泥水に凝集剤B、Cを添加し、ブロックの粒土および分離水のpH調整を行う。

④ 大きなブロックに造粒された泥水はろ過脱水槽に移し、清水とブロック化泥土に分離する。

⑤ 分離した清水は濁度をチェックして放流し、泥土は必要に応じて真空脱水槽で完全脱水を行い、固結残土として搬出する。

また、本装置の特長としては次の点があげられる。

① 主要装置は流下反応塔、ろ過脱水槽、真空脱水槽の3装置から成り、簡単で設備費が安い。

② 処理能力は標準機で15 m³/hrであるが、本システムは1,000 m³/hr以上の大容量の処理にも十分適用できる。(写真-18 参照)

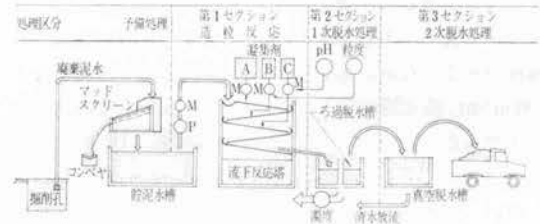


図-4 アースロック式泥水処理システム図

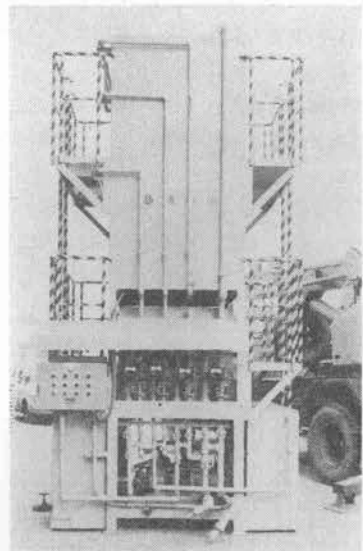


写真-18 廃泥水処理アースロックシステム

(10) 泥水処理装置

熊谷組では建設公害撲滅の一環としてトンネル排水処理装置を東急興産と共同で開発し、東北新幹線愛宕山トンネル、上越新幹線大清水トンネルなどに使用して大きな成果を上げている。

本装置は坑内より排出される水(水量、濁度、pHなどが大きく変化する)を河川放流基準にして魚類などに影響のないきれいな水にする装置である。いままでのト

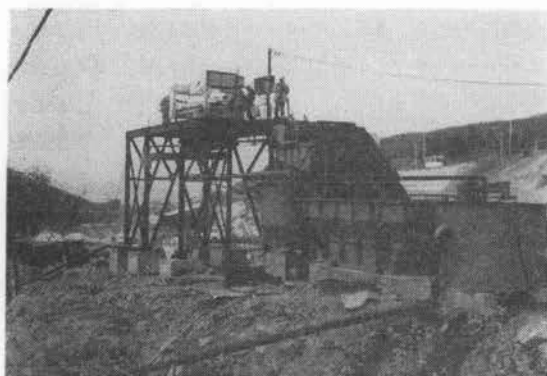


写真-19 泥水処理装置

トンネル工事においてはその湧水量、濁度などが予測できないため泥水処理装置の設置にはいろいろの制約があり、十分満足できるものでなかった。今回開発されたこの装置はいままでの欠点を十分カバーした画期的な泥水処理機械である。なお、本装置の主な仕様は、処理水量最大 $120 \text{ m}^3/\text{hr}$ 、排水濃度 3 万 ppm 以下、処理後濃度 100 ppm 以下である。

(写真-19 参照)

(11) 水中切断機

本機は仮締切兼用鋼管矢板井筒工法で鋼管矢板の撤去を水中で安全にしかも容易に切断する目的で清水建設と川崎製鉄が共同開発したもので、有明橋、水島大橋の施工に使用された。

本機の切断機構は自転するカッターを鋼管内部から外側に突出したあと公転させて鋼管の全周を切断するもので切断深さはシャフトまたはワイヤで任意に選定できる。



写真-20 水中切断機

表-16 水中切断機主要仕様

カッター回転数	0~2,000 rpm	旋回速度	0~0.07 rpm
カッター径	$\phi 355\sim 585 \text{ mm}$	出力	40 kW
カッター送り速度	0~200 mm/min		

本機の使用によると、従来の潜水夫による切断方法（ジェットランス工法、アーク酸素法）に比べ、潜水作業がないので安全である、切断位置が土中の場合でも浸漬が不要である、任意の深さの切断が可能である等の特長を有する。

(表-16 および 写真-20 参照)

4. トンネル掘進機・せん孔機械

(1) ブームヘッダ RH-1

本機は清水建設がイギリス・アンダーソンメイパー社から導入したもので、国産の同形機と比べて、適用できる岩質の幅が広く、 $500\sim 1,000 \text{ kg/cm}^2$ の硬い岩まで掘削でき、地質の変化にも能率よく適応できる、重量のわりに掘削高さが高く (5.1 m)、新幹線トンネル上半断面は十分掘削できる等の特長がある。

(表-17 および 写真-21 参照)

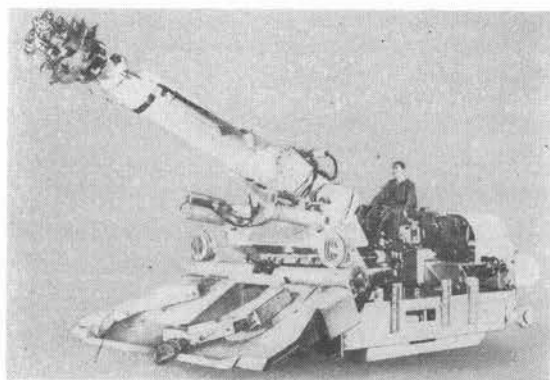


写真-21 ブームヘッダ RH-1

表-17 ブームヘッダ RH-1 主要仕様

適用岩質	
①目が発達していて研磨性の低い岩	$1,000 \text{ kg/cm}^2$ まで
②目が発達していない研磨性の低い岩	500 kg/cm^2 まで
掘削断面 (高さ×幅)	$5,100 \text{ mm} \times 5,943 \text{ mm}$
長さ×高さ×幅 (本体)	$10,130 \text{ mm} \times 2,413 \text{ mm} \times 3,454 \text{ mm}$
本体重量	約 $28,000 \text{ kg}$
カッターヘッド	円錐形ヘッド, 38 rpm, 50 kW
ドリル機形式	ギャザリング+チェンコンベヤ

(2) シールド用フライスローダ

本機は油谷重工が技術提携したウェストファリア・フックス形をシールド用に改良製作したもので、輸入による原形機は昭和 44 年度に紹介されている。本機の掘削可能な土の圧縮強度は 35 kg/cm^2 であり、土丹層の掘削もできる。鹿島建設では営団地下鉄護国寺シールド工事に 1 台 (FL-211)、国鉄芝浦トンネルシールド工事に 4 台 (FL-212) 使用し、急速施工と省力化をはかり、良好

表-18 フライスローダ FL-212, FL-211 主要仕様

	FL-212	FL-211
全長(アーム水平時)	4,550 mm	3,410 mm
全高(同上時)	1,420 mm	1,310 mm
旋回角度	左 36° 右 31°	左右とも 40°
全重量	3,180 kg	2,660 kg
掘削能力	30 m ³ /hr	30 m ³ /hr

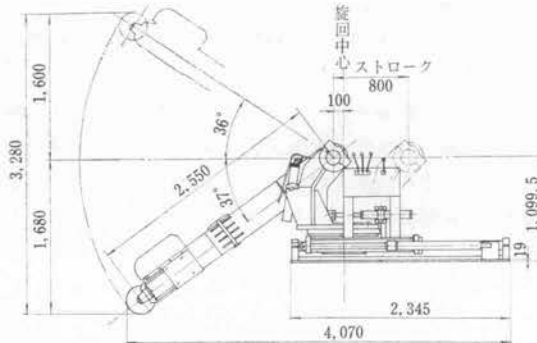


図-5 フライスローダ FL-212 外形寸法図

な結果を得た。(表-18 および 図-5 参照)

(3) 無線操縦バッテリー機関車

本機は大成建設が日本輸送機と共同開発したわが国初のトンネル工事用無線操縦バッテリー機関車で、北越北線赤倉トンネル工事で現地実験を行い、好成績を収めた。いままでトンネル内の無線機関車は問題があるとされていたが、大成建設では調査、実験を重ねて電波伝播、安全性、操作性などの技術的問題を解決した。

本機は運転手が常に最もよい位置で直接目で確かめながら無線によって遠隔操縦できるので誘導員なしで列車を安全に運行できるうえ、作業能率も著しく向上するなどのメリットがある。なお、この無線操縦バッテリーは信号の組合せで作動するため雑音電波による誤動作を防ぎ、運転手が転倒や失神で携帯制御器から手を離れた場合や電波が届かない場合でも自動的に強力な空気制動が作動する。また、使用チャンネル数を6チャンネルに集約したので携帯制御器の操作が容易で、小形軽量であるなど万全の対策がなされている。(写真-22 参照)

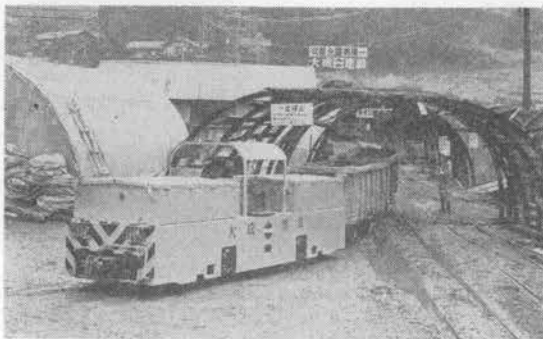


写真-22 無線操縦バッテリー機関車

5. 整形・締固め機械その他

(1) シメサ・タイヤ振動ローラ

本機はイタリア・シメサ社が道路舗装用締固め機械として1970年に開発し、日本舗道が輸入したもので、主として高速道路の施工に使用されている。タイヤローラと振動ローラを組合せ、両者の特長を利用して締固め効果をあげようとするもので、従来の締固め機械に比較して高い締固め度が得られる。

本機の特長としては次の点があげられる。

- ① 路盤、アスファルト舗装の締固めに効果がある。
- ② タイヤ1輪荷重2.2t、振動輪の線圧(起振時)68 kg/cm となっており、厚層の締固めに効果がある。
- ③ 全油圧駆動のため走行速度、振動数に適切に変更でき、運転操作も容易である。

(表-19 および 写真-23 参照)



写真-23 シメサ・タイヤ振動ローラ

表-19 シメサ・タイヤ振動ローラ主要仕様

全長×全幅×全高	5.4×2.14×2.5 m	タイヤサイズ	11.00×20 スムースタイヤ
自重	15 t	振動輪幅	1.87 m, 直径 1.2 m
作業速度	0~5 km/hr	締固め幅	1.85 m
移動速度	0~20 km/hr	鉄輪振動数	0~2,500 rpm

(2) 大形散水車

本機は14 m³級モータスクレーバのボウル部分を散水タンクに改造した大形散水車で、大形、高速化するモータスクレーバ、重ダンブによる大土工現場の走路の散水を能率よく行う。なお、本機の性能上の特長をあげれば次のようである。

- ① タンク容量が大きく、また大形タイヤ、高馬力のため不整な走路でも高速で安定よい走行が可能である。
- ② 強力な圧力散水で、散水幅 10 m, 散水量 1,300

表-20 国土 18 m³ 散水車主要仕様

トラック	キャタピラー社製 No. 619 225 HP	散水(給水)ポンプ	自吸式ろりぞ巻 100φ
水タンク容量	17,800 l (有効)	散水ノズル	前後各2個
積載時重量	39,600 kg	散水幅	10 m
		散水量	1,300 l/min

写真-24 国土 18 m³ 散水車

l/min の散水が可能である。

③ 散水ポンプの動力断続、散水ノズル弁の開閉は運転台の電磁バルブ操作スイッチの操作で行う。

日本国土開発では本機1号機を浅間山山砂採取現場の大形モータスクレーパ(34 m³)の走路のメインテナンスに使用中である。(表-20 および 写真-24 参照)

6. コンクリート機械

(1) スピロクリート

本機は大成建設がトンネル工事のコンクリートの吹付(1次覆工)を能率よく施工するために採用した湿式吹付機で、コンクリート打設にも使用できる。

スピロクリートはスランプ 0 cm に近い硬練りコンクリートを圧縮空気の流れにのせて圧送するもので、構造は図-6に見られるように圧力容器を横にして電動機、

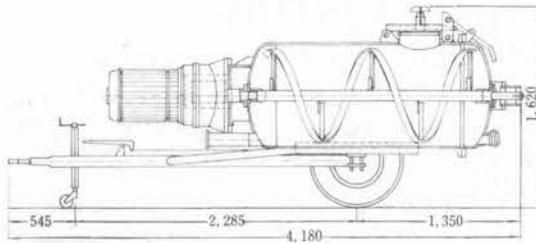


図-6 スピロクリート S-2000 形断面図

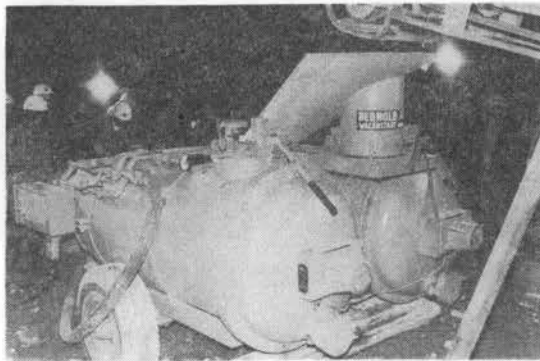


写真-25 スピロクリート S-2000

減速機を直結し、走行車輪の上に搭載したもので、簡単な組立式となっている。なお次のような特長を有する。

① W/C の小さいコンクリートを打設、吹付できるので高強度のコンクリートが得られる。

② 吹付機としての能力が大きいので高能率である。

③ 吹付機として湿式コンクリートを使用するので操作に特殊技能者を必要とせず、強度のパラツキが少い。そのうえ乾式の吹付に比べ粉塵がほとんど出ず、作業環境がよい。

大成建設では昨年春スピロクリート S-2000 を1台輸入し、宝塚トンネル、青函トンネルなどで各種試験を行い、予想以上の成果を収めて今年の夏の初め頃から須磨導水路と山陽新幹線野口トンネルで使用する。なお、本機はスイス・ベルノルド社で開発され、三井三池製作所により国産化されている。(表-21、写真-25 参照)

表-21 スピロクリート主要仕様

	S-1000	S-2000
ドラム容積	960 l	2-960 l
実容量	640 l	2-640 l
重量	2,000 kg	3,760 kg
電動機	15 kW 減速機付	2-15 kW 減速機付
使用空気圧	7 kg/cm ²	7 kg/cm ²
圧送コンクリート組成	打設用: 骨材最大粒径	30 mm
	セメント量	200~300 kg/m ³
	水セメント比	0.4~0.5
	吹付用: 骨材最大粒径	15 mm
	セメント量	300~400 kg/m ³
	水セメント比	0.35~0.45
圧送能力	打設 9~12 m ³ /hr	打設 18~25 m ³ /hr
	吹付 3.5~4.5 m ³ /hr	吹付 6.5~8 m ³ /hr
圧送距離	打設 (最大) 水平 120 m, 垂直 20~25 m	
	吹付 (最大) 水平で 200 m	

(2) ライト・スタビレータ吹付ロボット機

本機はライト工業がスウェーデン・スタビレータ社と技術提携し導入したもので、もっぱらトンネル吹付を目的としたロボット機であり、吹付工法において省力化、能率向上、作業環境改善などの諸要求から開発されたものである。輸入機はトラック搭載形であるが、小断面のトンネルを施工する場合はオペレータ席を有するロボット本体をレール用台車または小形トラック、クローラなどに架装して使用することができ、ほかにも現場の状況に応じたロボットの架装も考えられる。

ロボット機本体には上下方向に作動可能なハイドロリックアームとその先方にオペレータ席があり、ロボットの

表-22 吹付ロボット機主要仕様(トラック搭載形)

搭載車	日野 KB1120 8t 車	ロボット	形式 N-45
全長	7,150 mm (走行時)	最大作業半径	9,350 mm
全高	2,700 mm (※)	最大作業高さ	7,400 mm
重量	6,395 kg (※)	重量	7,756 kg
ハイドロリックアーム	電動機 3 kW	駆動方式	全油圧
		電動機	油圧モータ 3 kW



写真-26 トラック搭載形ロボット機

油圧コントロールアームの最先端にノズルが装着され、トンネル半径方向とトンネル軸方向に円弧作動が可能である。オペレータは従来のノズルマンに代り運転席で自由にノズルの位置をコントロールし、吹付を行う。

(表-22 および 写真-26 参照)

(3) ライト・トリキサ

本機は吹付ロボット機を開発したスウェーデン・スタビレータ社が開発したもので、トランスポーテンションミキサの略名である。吹付作業で省力化のネックになっている材料の計量、ミキシング、吹付機への投入とそれぞれの分離されていた機能を一つにまとめ、コンパクトにした吹付材料ミキシング設備である。吹付現場に応じてトラック架装、レール台車架装など容易にでき、それぞれの機能が1台の装置で操作可能のため作業員の節減が可能となった。

本機の構造は、骨材およびセメントのピンを有し、ピ

表-23 トラック搭載形ライト・トリキサ主要仕様

搭載車形式	日野KB11208t車	トリキサ重量	14,700 kg
骨材ホッパ容量	4.0m³	トリキサ駆動方式	電動
セメントホッパ容量	1.5m³	混練スクリュー	4kW
トリキサ(全長×全幅×全高)	7,550×2,434×2,850mm	セメントスクリュー	0.55 kW
		パイプレータ	0.18kW×4台



写真-27 トラック搭載形ライト・トリキサ

ンの下部にそれぞれ径と回転数が異なるスクリューコンベヤが取り付けられ、骨材とセメントがスクリューの輸送中に容積計量され、ミックスされて吹付機に投入される。骨材の配合は1:3~1:7まで読みとれるインジケータでチェック可能である。運転はワンマンコントロール方式で、吹付ロボット機との組合せによって吹付工法の省力化が可能となる。なお、写真-27に示すトリキサに装備されている吹付機はメナディア GM 57 形コンクリート吹付機である。(表-23 参照)

(4) 無騒音・無振動解体機

竹中工務店は昭和46年より無騒音・無振動のRC、SRC造解体工法用機械を開発すべく阪急梅田架橋解体工事などで試験し、研究を進めてきたが、このほど実用機が完成し、京都朝日会館、阪急パレスなどの解体工事に使用している。

本機の概要は、反力わくに取付けた油圧ジャッキによりチゼル(くさび)をコンクリートに貫入し、無騒音、無振動でコンクリートを解体するもので、チゼルと油圧ジャッキとの取付部は特殊な継手構造になっており、チゼルはスムーズにコンクリートのクラックにそって貫入し、クラック範囲を増進する。なお、本機の性能および特長は次のとおりである。

① 無騒音、無振動、かつ安全性の高い解体が可能であり、解体作業に熟練を要せず、少人数で施工できる(クレーンのオペレータを含めて3名)。

② 調整スクリューにより1台で柱、はり、床、壁のすべての構造物が解体可能であり、解体後の小割りが容



写真-28 無騒音・無振動解体機

表-24 無騒音・無振動解体機主要仕様

	200 t 用	300 t 用
ジャッキ出力	200 t	300 t
ジャッキストローク	300 mm	300 mm
貫入速度	約 7 cm/min	約 7 cm/min
調整スクリュー耐力	200 t	300 t
同上ストローク	350 mm	400 mm
同上速度	15 cm/min	15 cm/min
重量	約 3.2 t	約 4.2 t

易である。

(表-24 および 写真-28 参照)

(5) ツュブリン・グリップジョイント機械

本機は大林組が西ドイツ・Züblin社と技術提携した異形鉄筋を冷間接合する新技術“グリップジョイント工法”用機械で、東電鹿島発電所、長岡市民会館などに採用された。この工法は、鉄筋径の約5~8倍の長さの円筒状スリーブの両端に接合する異形鉄筋の端部を差込み、小形の油圧プレス機でこのスリーブを外側から一部ずつ締付け、塑性加工して異形鉄筋のふしにくい込ませて相互の鉄筋を接合するものである。

本機の構成は電動式油圧ポンプとプレス部からなっており、油圧ポンプには圧力調整装置、タイマーなどが内蔵され、プレス部の手元スイッチにより操作される。プレス部は鉄筋径に応じて4種類のものを使い分ける。

本機の特長としては次の点があげられる。

- ① いかなる径の異形鉄筋でも簡単に、機械的に信頼性の高い接合が得られる。
- ② 火気の使えない建築現場、工場などでも使える。
- ③ 鉄筋の溶接性には関係なく、また気象条件にも左右されることもない。(表-25 および 写真-29 参照)

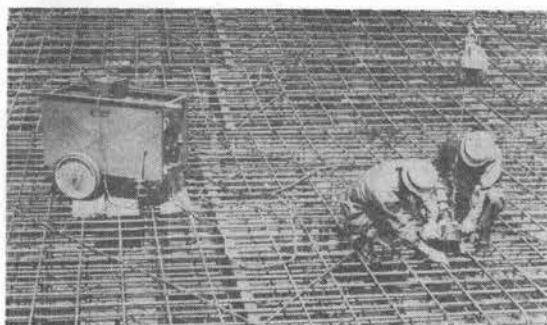


写真-29 ツュブリン・グリップジョイント施工状況

表-25 異形鉄筋径と適用プレス機および最小鉄筋ピッチ

鉄筋径	適用プレス機	適用油圧ポンプ	最小鉄筋ピッチ
16~25 mm	プレス HP-21 形	油圧ポンプ HP-102 形 (HP-105)	80~85 mm
25~35 mm	プレス HP-22 形		85~110 mm
35~41 mm	プレス HP-23 形		110~150 mm
41~51 mm	プレス HP-24 形		150~160 mm

HP-102 形 (HP-105 同等) : 吐出油圧 1,000 kg/cm² (最大), 800 kg/cm² (常用), 4 kW

HP-103 形 (HP-106 同等) : 吐出油圧 1,000 kg/cm² (最大), 800 kg/cm² (常用), 5.5 kW

油圧ホース径 : 8 mm

7. 舗装機械

(1) 大形アスファルトプラント

高速道路工事の規模の拡大に伴い、アスファルトプラントも大出力のものが使用されるようになった。写真-30 は日本舗道が中国高速道路の舗装工事に使用してい

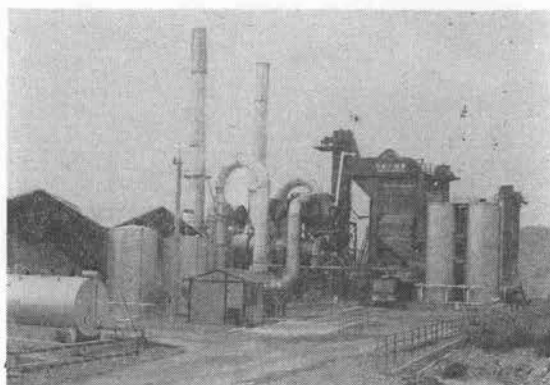


写真-30 280 t/hr 大形アスファルトプラント

る 280 t/hr アスファルトプラントで、ミキシングタワーは米国のパーパーグリーン社から輸入されたものであり、同機種のものが東北高速道路の施工にも1台使用されている。このプラントは運搬の制約から骨材乾燥ドライヤを 150 t/hr 2基並列で使用しているシステムをとっており、また湿潤な骨材でも十分に処理できるようにドライヤの入口と出口のそれぞれにパーナを取付けるといった新しい試みがなされている。またプラントの大形化に伴って広がる設置面積を縮小するためにアスファルト貯蔵タンクなどを立形にしている点にも特色がうかがえる。

(2) 大形ベースペーパー

粒度調整材料、セメント安定処理材料などの敷きならしにベースペーパーが開発使用されるが、工事の大形化に伴って施工能力の向上をはかるためさらに改良が進められている。本機は高速道路用として日本舗道が開発したもので、20 t級トラクタの前部に自動調整可能なスクリュースプレッダを有する敷きならし装置を取付けた構造となっている。写真-31 はまき出し厚 28 cm、敷きならし幅 6 m の施工例であるが、必要に応じて 9 m まで敷きならし幅を広げることができる。

なお、本機の特長は、材料をベース上に直接供給するのでダンプトラックの待ち時間が少ない、油圧シリンダ

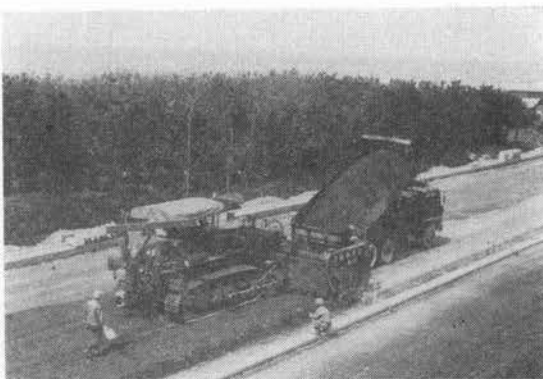


写真-31 大形ベースペーパー

の操作により敷きならし幅を自由に変えることができる等である。

(3) 川重ベースペーパー RP-1A

本機は粒調砕石またはセメント安定処理路盤材を自走しながらダンプトラックより受け、連続的に高精度の平坦性を保ちながら迅速に敷きならし、同時に初期転圧を行う機械で、川崎重工業が開発し、東亜道路が日本道路公団北陸道舗装工事に'47年9月より使用中であり、その他数台が'48年度に高速道路の各舗装工事に投入、使用される予定である。

本機の構造は、機械前部にホッパ、後部にスクリーオーガおよびスクリートを装備し、ほぼ自動制御アスファルトフィニッシャーと同じような形となっているが、ホッパはパーフィードおよびホッパバスケットホイスト装置が省略されている。

本機の特長は、従来のグレーダなどによる施工に比べて施工がワンパスで可能となったため材料の粒度分離および OMC の変化が防げる、センサの導入によりオペレータの熟練を要せず正確な仕上り面が得られる、施工速度が早く、初期転圧力が強いなどである。

(表-26 および 写真-32 参照)

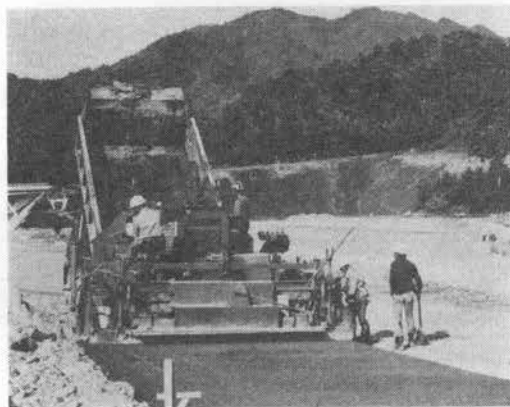


写真-32 川重ベースペーパー RP-1A

表-26 川重ベースペーパー RP-1A 主要仕様

敷きならし幅	3.3~5.1 m	全 幅	5.27 m (最大幅施工時)
敷きならし厚	5~25 cm	重 量	15.2 t (標準幅)
作業速度	0~10 m/min	エンジン	いすゞ DA 640 98 PS/2,000 rpm
最大けん引力	約 10 t	走行方式	オン・オフ式グレードおよび スローブコントロール各一式
全 長	6.65 m		

(4) 大形アスファルトフィニッシャー SA-190

本機は米国パーバーグリーン社において最近開発された最大施工幅員 11 m の超大形アスファルトフィニッシャーで、高速道路、飛行場などの舗装のほか、シックリフト工法や路盤材を高能力、高精度に施工する機械として設計されている。東亜道路が日本道路公団北陸道舗装工事で'47年9月より稼働開始し、日本舗道その他でも導

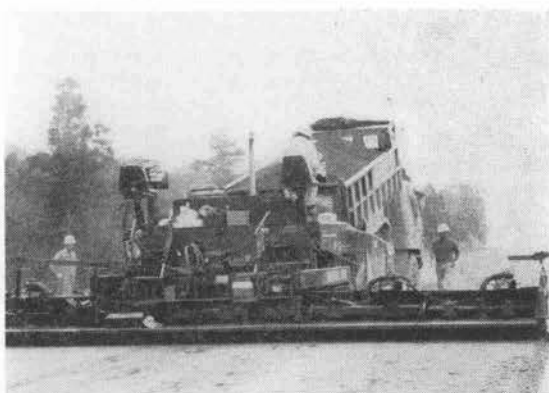


写真-33 大形アスファルトフィニッシャー SA-190

表-27 大形アスファルトフィニッシャー主要仕様

	SB 170 形	SA 190 形
全長×全幅×全高	6.42×3.05×2.69 m	6.35×3.05×2.72 m
自重 (標準時)	15.2 t	17.5 t
舗 設 幅	2.4~8.5 m	2.4~11 m
舗 設 厚	12.7~305 mm	12.7~305 mm
ホ ッ パ 容 量	5.3 m³	5.3 m³
舗 設 速 度	0~66 m/min	0~61 m/min
移 動 速 度	27 km/hr	9.7 km/hr
エンジン出力	138 HP/2,200 rpm	138 HP/2,200 rpm
走 行 装 置	タイヤ式	クローラ式

入、使用している。

本機の標準施工幅員は 3.05 m と従来のフィニッシャーと大差はないが、エクステンションを取付けて最大幅員 11 m、高速道路片側全幅員を縦ジョイントなしで施工できる。また時間当たり 1,000 t 近い合材の処理ができ、ペープコマンドによる自動走行をはじめ各部が完全自動化され、平坦性がすぐれている。さらにパーバーグリーン社では今回 100 シリーズ機は路盤材敷きならし機としても使用できるようフィーダ、スクリー、スクリートなどに耐摩耗鋼を使用し、30 万 t の路盤用粒調材を部品交換なしで施工した例がレポートされている。

(表-27 および 写真-33 参照)

(5) 大形アスファルトフィニッシャー・スーパー 2000

本機は本体幅 3 m と現在のフィニッシャーと同じでトレ

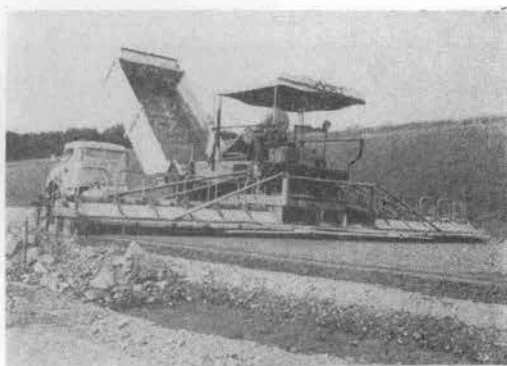


写真-34 スーパー 2000 アスファルトフィニッシャー

表-28 スーパー2000 アスファルトフィニッシャ主要仕様

重量	(舗装幅12m)25 t	走行速度	0~60 m/min
エンジン	F 8 L 413 203 PS/2,500 rpm	舗装速度	0~20 m/min
ホッパ容量	15 t	舗装幅	2.5~12.0 m
スクリーン幅	500 mm	舗装厚	1~30 cm
タンバ打撃数	0~1,600 cpm	舗装面厚さ調節	押ボタン操作による電子油圧式
スクリーン振動数	0~4,500 cpm	スクリーン加熱装置	電気式

ーラ輸送できるが、エキステンションにより 12 m までの舗装幅を 1 パースで施工可能なためほとんどの道路舗装をジョイントなしに施工でき、また合材の種類、舗装厚などに合せて個別に調整できるタンバと振動式スクリーン機構を有するため転圧効果がよく、アスファルトフィニッシャとしてもベースペーパーとしても使用できるものである。

なお、本機は西ドイツ・フェーゲル社製で、大成道路では本機を中国縦貫道の舗装工事に使用中である。

(表-28 および 写真-34 参照)

(6) ミニアスファルトフィニッシャ PT-280

本機は歩道、農道、路地など幅員が狭く、一定しない場所における舗設の省力化をはかり、より高い仕上げ精度を得ることを目的として酒井重工業が開発したものであり、構造および性能上の特長は次のとおりである。

- ① スプレッドがシュート分配で動力は不要であり、構造も簡単である。
- ② 全油圧で運転操作が簡便であり、走行、フィード、スクリーンの振動・操向操作はすべて 1 本のレバーで運転できる。
- ③ スプレッド幅は 1.8~2.8 m まで左右伸縮自在であり、ストライクオフ板が油圧シリンダによって無段階

表-29 酒井 PT-280 フィニッシャ主要仕様

機関	水冷 4 サイクルディーゼル 22 PS/2,400 rpm	ホッパ	油圧上下・容量 3 t
舗設幅	1.8~2.8 m	フィーダ	油圧一連式、ゲート併用
舗設厚	1~10 cm	スプレッド	重力降下シュート式
作業速度	0~14 m/min	スクリーン	振動式 LPG パーナ加熱
クラウン量	最大 6%	パイププレート	油圧 3,500 rpm
登坂能力	1/5	走行装置	ホイール式
		重量	4,800 kg



写真-35 酒井 PT-280 フィニッシャ

に伸縮でき、電柱、構造物などの障害物を避けて連続作業ができる。

④ 前輪が揺動可能、全体が 3 点懸架、ホッパが油圧シリンダによる折りたたみ式等は一般のフィニッシャと類似している。

日本道路では昨年試験的に都内の路地裏の障害物の多い施工現場に使用した。その後福岡市雁ノ単レクリエーションセンターサイクリング道路の舗設に使用し、小形ダンプ、小形タイヤローラ、振動ローラ等との組合せで約 1 万 m² の作業を行った。(表-29、写真-35 参照)

(7) 路面切削機とローダ

アスファルト舗装版を削り取る目的ですでに路面切削機が実用化されており、本機も同様な目的に使用するために日本舗道と酒井重工業が共同開発し、製作したもので、補修を必要とする路面をロータリカッタで所要深さに切削した後、その廢材をローダでダンプトラックに積込む一連作業が可能である(図-7 参照)。なお、本機の特長は次のようである。

表-30 路面切削機およびローダ主要仕様

路面切削機		ローダ	
全長×全幅	9.1×2.45 m	全長×全幅	10.5×2.5 m
切削幅	1.6 m	積込幅	2.3 m
切削深さ	0~7 cm	作業速度	3~17.5 m/min
切削速度	標準 3 m/min	積込能力	30 t/hr

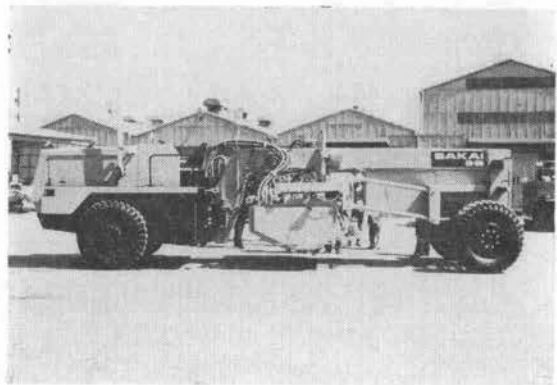


写真-36 路面切削機

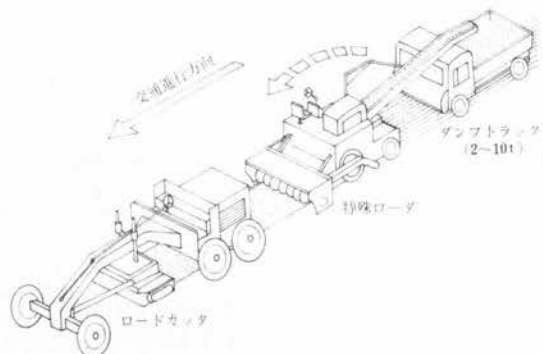


図-7 路面切削機とローダの組合せ

① タイヤ式のため機動性に富み、点在する補修工事に効果的である。

② 各機械を1直線に配置して施工できる。

③ カッタの横送りが可能なのでマンホールなど構造物の周りを自由な形に切削でき、カッタが機械の中央に取付けられているので平坦に切削できる。

④ 切削中、水を噴霧することができるので防塵効果がある。また、切削深さの自動調整が可能である。

(表—30 および写真—36 参照)

8. 空気圧縮機その他

(1) 空気圧縮機の台数制御装置

本装置は電気式全自動台数制御装置で、省力化とランニングコストの低減に大きな特長があり、フジタ工業機械部と日立製作所が開発したフジタ式のものである。同社では本装置を現在仙台志津川工事で運転中で、監視装置は事務所または試験室などに置き、コンプレッサ室の運転状況をメータで監視することができる。

監視装置の計器内容は、空気圧縮圧 ($\text{kg}/\text{cm}^2\text{g}$)、オイル圧 (kg/cm^2)、空気圧縮温度 ($^{\circ}\text{C}$)、電圧 (V)、モータ電流 (A)、その他装置として非常停止、各故障表示ランプがあり、コンプレッサ操作盤および装置にはオイル自動給油装置、凍結防止装置がある。この台数制御の特長は異機種のもータコンプレッサを組合すことができ、これを採用することにより次のような効果が生ずる。

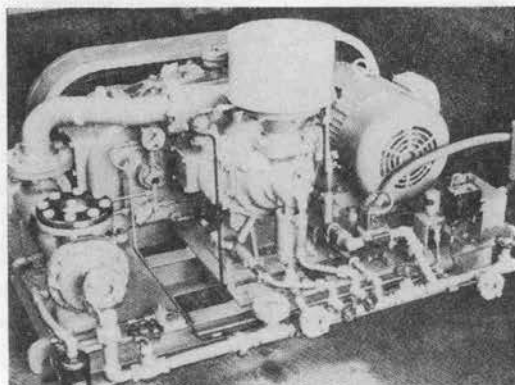
① 不必要な圧縮機が停止されるので、電力消費の節減、機械のむだな消耗を防ぐことができる。

② 無人化により人件費が低減できる。

③ 各圧縮機の運転時間が平均化されるため圧縮機の寿命が平均化される。

(2) 川重 FAP オイルフリーエアコンプレッサ

本機は川崎重工業が開発したエアコンプレッサで、ケーソン工事、シールド工事における圧気用空気源としてすぐれており、日本国土開発が山陽新幹線富野工区の潜函工事に圧気用、動力用として使用した。



写真—37 川重 FAP エアコンプレッサ

表—31 川重 FAP エアコンプレッサ主要仕様
(形式 U 6-26 DBR の例)

吐出圧力	2.5 kg/cm^2 (最大7 kg/cm^2)	気筒数	2気筒
行程容量	20.7 m^3/min	長×幅×高	2.64×1.44×1.14m
電動機	75 kW	概略重量	2,000 kg
回転数	810 rpm	空気槽	1,500 l

本機の構造と特長は次のようである。

① シリンダ内を揺動する回転子により 1~7 kg/cm^2 の圧縮空気を発生する。

② 回転子とシリンダの摺動部には特殊カーボンシール材を使用し、シリンダ内にいっさい潤滑油を使用しないので吐出空気内には油分がまったく含まれていない。

③ 吸入・吐出弁はステンレス製のリード状で、回転子のカーボンシールとともに耐久性にすぐれている。

④ 背が低く、軽量で、騒音、振動が少ない。

(表—31 および写真—37 参照)

(3) レーザ垂直器

レーザ自動垂直測定システムの一環として竹中工務店と測機舎で共同開発したものであり、水平レーザ光線を垂直上下2方向に分割投射させるもので、次のような特長を有する。

① 垂直測点にレーザスポットを投射させられるので作業員全員が確認でき、垂直精度が高い。

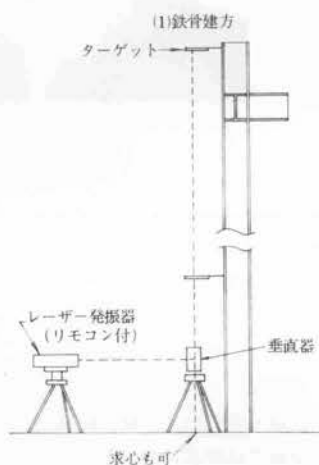
② レーザ光線と眼視望遠鏡が切換え可能で、測定のガイドや点検が容易である。

③ 眼視望遠鏡は上下2方向とも手元のつまみで合わせ、レーザに切換えれば自動的に最小スポットとなる。

④ レーザ発振器と垂直器を分割したため垂直器の移動のみで数箇所での測定ができる。

⑤ 本機の使用により鉄骨建方、エレベータレールのセット、SF 工法、超高煙突などの精度測定に利用できる。

(図—8 参照)



図—8 レーザ垂直器使用例

本稿の執筆にあたり資料を提供していただいた各社に厚くお礼申し上げますとともに、紙数の都合もあって割愛した部分もあり、不完全な記述があると思われるがお許し願いたい。この小文で建設業界の施工合理化に対する努力の一端を認識いただき、今後の機械化への参考ともなれば幸いである。

中国を旅して

齋藤 二郎



1972年9月29日に中華人民共和国政府と日本国政府の共同声明によって日中国交の正常化が実現した。1949年10月1日中華人民共和国が成立して以来、永らく両国間に復交が実現せずだったが、この共同声明によって両国間の多方面に及ぶ交流が急激に盛んになったのである。

中国は共和国成立後、戦争で荒廃した国土復興のために農工商すべての面に改革進展をはかってきたが、工業面では非常に立遅れていたためソ連の技術援助により工場設立から生産に至るまでの振興策をとってきた。しかしながら、1960年中ソ間の友好関係が崩れ、ソ連技術者の総引揚げが行われ、中国は自力更生をスローガンにして独自で発展をはからざるを得なくなった。中国が自力更生を称してみても世界の進歩した工業水準に達するにはあまりに多くの時間と努力を要することは自明であり、技術援助をソ連以外の国に求めようとするのは当然の帰結であろう。

日中間には国交回復以前から貿易面ではLT貿易協定(高崎達之助・廖承志間により成立)やこれに続くMT貿易(メモランダム・トレード)、いわゆる覚書貿易をはじめとし、友好商社による友好貿易などにより日中両国間には、年々貿易実績も増進してきた。特に1954年9月に日本国際貿易促進協会が設立され、その傘下にある友好商社は年とともに増大し、日中間貿易面に占める比率は年ごとに高まっていた。この日本国際貿易促進協会に対応するものが中国対外貿易省内に

ある「国際貿易促進委員会」で、白相国対外貿易相とその下の劉希文次官補とが中心となっている。

この両国の国際貿易促進会(略して国貿促と称している)が技術を中心として交流をはかる目的で計画されたものが中日技術交流座談会である。これは日本の国貿促に参加希望する会社が技術交流のテーマと派遣人員を中国側に申込み、中国の国貿促がこの中から自国に必要なものを選択して招聘する形式をとっている。技術交流というよりは日本の技術のレベルを知ってもらうことがお主な目的である。年間春秋の2回程度開催されていたが、今後はもっと多くなっていくと思われる。

昨年秋の中日技術交流会には電子工業、機械、建設など15社45名が招聘された。私はこの交流会に大林組の一員として参加し、交流会、各地視察旅行も含めて1カ月ほど滞在したので、この間に見聞したこと、感じたことなど筆の進むままに書いてみる。

中国入境

国交正常化はできてもまだ両国間に大使館設置がなされない時点であるから、中国に入るにはすべて香港において入国申請をしなければならぬ。広州交易会開催時期と重なっている関係で、入国手続に余裕を見て2日かかると計算して技術交流会メンバーは入国2日前に香港に行くことになった。

羽田発10時30分、731便のJALジャンボジェットに乗り、香港啓徳飛行場に着いたのが14時40分。中国に入るためには中国指定のホテルに泊る必要があり、金門飯店に直行したが、折りからの中日国交回復に伴って台湾旅行者がグアムや香港に旅行の切換えをしたために香港のホテルは超満員で、シングルの部屋にスペアベッドを入れて2人押し込まれ、2人部屋は3人入れられることになった。

香港中国旅行社有限公司にパスポートを渡して入国手続をしてもらうことになり、九龍～深徳(広州の駅)間の往復クーポン(259香港ドル)を支払って入国許可を待つことになった。19日夕刻、入国許可通知があり、20日9時26分九龍駅発の汽車(中国に入るためにはこの列車しかない)に乗り、一路国境に向かう。国境は九龍側終着駅羅湖(Lo Wu)駅と中国側始発駅深圳の間の小さい河にかかった鉄橋の中央になっている。羅湖駅でパスポートの返納を受け、九龍側出国手続をして鉄橋を渡り、徒歩で約300mの所に中国側の深圳駅がある。駅の入口玄關の上には「為人民服務」の大きな赤色のスローガンがあり、また「毛主席万歳」、そ

他のスローガンがかかげられている。

2階の控間で待つこと暫時、中国解放軍の服装をした出入国係員に呼び出されて所持金、特定品の申告、荷物検査を受ける。一般に共産国に入るにはあまりよい気持はしないのが通常だが、この点で中国は同文同種の国であるからさほど圧迫感を受けずに済む。検査が終れば、部屋を出た所に中国銀行の出張員がいて所持金を必要なだけ中国円に両替してくれる(交換比率 136.35 日本円=1元)。以上が中国に入るために必要なスケジュールである。

熱烈歓迎

国交正常化以来毛主席の「日本人民と中国人民とはよき友である」との教えに従ってわれわれ日本人に接する中国の人々は非常に好意を示してくれる。まさに文字どおりの熱烈歓迎で迎えてくれる。

田中首相訪中に際して周恩来総理の歓迎挨拶の中に「中日両国の歴史には 2000 年の友好往来と文化交流があり、両国人民は深いよしみを結んで来た」と述べられており、過去において日本軍が行った侵略戦争については、中国人民は大きな災難を受けたけれども、毛沢東主席の教えに従って日本の少数の軍国主義分子と広範な日本人民とを厳格に区別している旨話しておられる。この主旨は中国人民の間に徹底されていて、われわれに過去の怨をぶつけるものは一人もいない。毛主席はまた「怨を忘れることを学べ」と人民に教えている。

日中友好関係を増進するための政治的配慮が行きとどいている一例として、北京にある軍事博物館に展示されていた日本軍の残虐な場面を画く絵画や物品はすべて取り去られており、中国訪問の日本の諸団体の行く先々では必ず「熱烈歓迎」の看板が掲げられている。

清 潔

戦前の中国を知る人は、中国は蠅が多く、ごみが山積していて不潔であるという考えをもっている人が多い。中国の各地を歩いてみて、街路はきれいに掃き清められており、煙草の吸殻さえ落ちていない。街路樹はちょうど晩秋で落葉が散る時期であったが、清掃人が朝から晩まで掃除をしている。日本のように舗道の



北京・天安門 この後方に故宮がある。故宮は明、清2代にわたる皇宮で、俗に紫禁城と呼ばれ、1406年～1420年に建造された。門の前方には広大な人民広場がある。

チューインガムのきたなさが目につくことから考えると中国の街路はきれいだ。われわれは町を散歩してても煙草の吸殻を捨てることもならず、100～300mごとにあるごみ箱まで手にもって捨てに行かねばならなかった。

蠅はきわめて少数ではあるがいることはいる。しかし、ホテルの食堂で1匹でも飛んでいようものなら食堂従業員は、蠅たたきで追いまわしてたたき殺している。技術交流座談会中にたまたま室内を1匹の蠅が飛びまわっていたが、列席中の中国側エンジニア(技術者)は皆で蠅をつかまえるために一生懸命になっているのを見てわれわれは感心させられた。また、入国してから日程の都合で広州から北京まで特別配慮によるジェット機で飛んでいるとき、ジェット機内の従業員が蠅たたきを手にしており、蠅の絶滅をはかり、伝染病の社会的予防に力を注いでいるのがよく感ぜられた。

町では各家庭から出る野菜くずなどは一括して集められ、農村に運ばれて堆肥にされ、食料増産に役立てるのだと聞かされた。食糧の敵として雀はつかまえられ、北京その他では1羽の雀も見ることができなかった。

若い人達

中国に入って各地を見てまわっているとたくさん中国人民に出会うが、彼らの着ている服は男も女も黒色、灰色、青色の人民服を着ており、男性用は折襟、女性用は開襟の差だけでカラフルな色の服はまったく見あたらない。女性は口紅をつけた人はおらず、髪形も結婚した人は新髪(オカッパスタイル)、未婚の人は三つ編みお下げに決まっています。町を歩いていても遠くからでは男女の区別がつけにくい。

随 想

しかしながら、若い人達の目は清く澄んでおり、国家民族の発展に対する希望と熱意に満ちているのがよくわかる。服装は粗末であっても洗濯のきいた清潔な服装をしており、特に若い人達もオシャレには関心がなさそうに見える。唯一の若い女性のオシャレは髪を頭の真中で二つに分けてそれぞれ三つ編みにするのであるが、その分け目を一直線にしてはつれ毛が出ないようにきれいに編むのがオシャレの一つであろう。また、上海では人民服の開襟の間から色物の下着をかすかにのぞかせるのがオシャレの一つとなっている。

中・高校生、大学生で組織される紅衛兵はあまり町では見かけないが、小学生を中心とする少紅兵が赤い腕章をまき、首に赤いリボン巻いて活発に動き、張切っているのによく出会う。都市の各区に設けられている課外教育の場である「少年宮」を参観したが、電気モータ巻線、理髪、模型作り、絵画、音楽、踊り、ラジオ組立、版画、ハリ医学実習その他多くの課目があり、熱心に勉強をしているのを見て、日本の放任主義教育との差を考えさせられてしまう。

大学に入る条件は人民公社、工場、解放軍の中で皆に推薦された者が入学できることになっており、特権階級でなければ大学に入れられないということはない。

中国の若い人達を見て、日本のヒッピースタイル、長髪族の若者、軽薄な服装の娘達と比較して10年、20年後の日本を考えたとき暗然とした気持になるのは私一人だけではない。イソップ物語の蟻とキリギリスとの冬に入らんとするときの両者の食糧の貯えの有無の話の思い出し、日本の若者が現在の自分達だけの快樂を追う姿がキリギリスに見えてくる。

農業学大寨

中国の農村を歩くと上記のスローガンがよく目につ



天 壇 北京市南方にあり、明、清の時代に皇帝が天を祭り、五穀の豊作を祈った場所で、人民共和国となってから修築された。

く。農業は大寨に学べという意味であるが、大寨は山西省の山奥にある一寒村で、戦時中には大寨村の60戸のなかで40数名が日本軍に殺された所である。この大寨は山村で、洪水と旱魃のため作物もとれぬ貧乏な農村であったのであるが、陳永貴さんが不撓不屈の精神力で他の農民の先頭になり、水路トンネルの工事、洪水に対し得る山を崩して作る新農地開拓などに努力して、ついに1華畝当りの作物生産を100kgから350kgまでに増大し、中国の平地収獲量をも越える生産にまで増大させるようになった功労者である。

彼は父親につれられて1920年に一家5人で飢饉を逃れて大寨に流れつき、父親は地主の家の農夫に雇われたが、一家食っていくことができず、父親は妻と彼の姉、弟を売って生活の足しにしたが、食いつなぐことができず、陳永貴さんが6才のとき首つり自殺をしてしまったという悲惨な過去の中に育った人で、現在では山西省の党書記を務め、全国中国共産党の中央委員（日本の議員に相当する）になっている。

工業学大慶

工場地区や街角あたりに上記の標語がたくさん掲げられている。大慶は今日では中国の大慶油田として有名になっているが、まったく石油を産出しなかった大慶において石油掘削工事に従事した人は、昼は工事のために働き、時間外を利用して農地を開き、自分達の食糧の自給自足を達成して中国有数の石油産出を成し遂げた。この間、工事に従事した人々の忍苦は大変なもので、今日ではやはり労働英雄として工業方面従事者の教訓となっている。

建設界状況

技術交流団の中で、私達は建設技術について中国に行ったのであるから、現在の中国の建設技術については大きな関心をもったのは当然である。

北京市内では建築工事ははじめとして下水道建設工事も見られたが、大きなプロジェクト工事を見るチャンスがなかった。しかし、当時北京の地下鉄の第2期工事が実施されていた。第1期工事は1965年7月1日着工、1969年10月1日に延長23km（石景山駅～北京駅）が完成した。駅は全部で16駅があり、10月31日見学の機会を得たが、駅は大理石を貼った柱、床はテラゾールで立派なものである。車両は長春の車両工場で作られ、

定員 186 人乗り、座席は 60 席からなり、4 両連結で運転されている。この地下鉄は原子爆弾も耐えるように作られており、換気塔は放射能塵を除去するようになっていたとのことであった。現在 10 角 (1 角 = 0.1 人民元 = 13.63 日本円) 均一となっている。

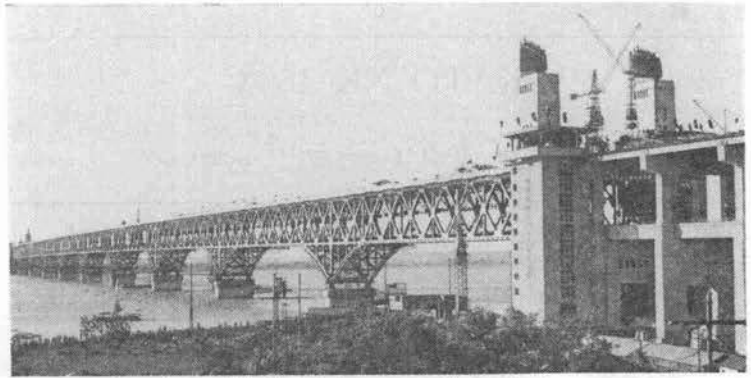
第 2 期工事は首都鉄鋼公司 (北京北西部にある) まで 23 km を工事中である。工事区域は板囲いのため外から見えないようになっているが、板囲いの外から使用機械の頭が見える。ほとんどソ連製と思われるショベル、クレーン、クラムシェル掘削機等が見られた。1 機だけ KATO のマークのついたクレーンが見られ、工事は解放軍が行っている。北京市内の地質は厚いレス層からなっており、相当深く掘らねば水は出ないからオープンカット工法で築造している。

技術交流団の中で特別希望者 15 人からなる南京、上海、杭州視察団が編成されたが、この視察予定地に南京長江大橋が加えられた。

中国では 1957 年 10 月にソ連の技術援助で武漢長江大橋を建設しているが、ソ連との国交が崩れ、ソ連技術者の総引揚げが行われた 1960 年に中国の独力施工でこの南京長江大橋の建設が行われ、1968 年に完成したものである。

橋梁は 9 基の橋脚から成り、全長 1,577 m、道路鉄道併用橋である。道路橋としては全長 4,589 m、鉄道橋は 6,776 m となっている。長江は昔揚子江と呼ばれていたもので、橋梁架橋地点の河幅は 1,575 m ある。水深は 35 m で、地盤は水底から 30 m の間がシルト層と砂層の互層となっており、その下は岩盤になっている。9 基の橋脚の中で上海側 2 基は武漢長江大橋の基礎と同じコンクリートウェルを継足して中を掘削し、大形振動機で沈下させた。中間の 4 基はオーブンケーソン工法で岩盤まで下げている。この岩盤検査に従事した潜水夫古宝令氏は水深 70 m の所を訓練の結果、潜水可能となってよく任務を遂行し、労働英雄として橋梁展示館の中に大きな絵画に画かれて掲示されていた。

南京側 3 基は足付ケーソンの施工となっている。橋梁上部工はトラス橋となっているが、ソ連の契約破棄により鉄鋼製品は全部国内で苦心のすえ作製したものとのことであった。水面よりのクリアランスは 30 m



南京長江大橋 上段が自動車道であり、下段が鉄道になっている。

である。長江の水流は 2~3 m/sec で、この水流の中でこの大事業を完遂できたということは立派なものである。

建設工事はこのほかに上海沿岸壁工事 (地盤沈下のための岸壁かさ上げ工事)、上海空港 エプロン工事など、建築では広州のホテル建設工事の基礎工事が見られたが、全般的にいうと建設機械は古く、小容量のものしかないように見受けられた。

上海工業展示館を見学したが、展示されている建設機械には上海 120 形ブルドーザ (120 馬力、けん引力 11.8 t)、0.5 m³ トラクタショベル (37 馬力)、2.0 m、トラクタショベル (220 馬力、50 km/hr、車輪 16.00 × 24 × 16 PR)、32 t ダンプトラック (自重 22 t、400 HP、車輪 18.00 × 25 × 28 PR)、15 t ダンプトラック、35 馬力トラクタ、ロビンスタイプトンネルボーリングマシン (3.4~5.5 mφ 写真のみ) が見られた。

昨年末に外務、通産、運輸省からなる訪中団によってそれぞれの分野の政府間折衝が行われたときに、通産から日本の特許に対する考慮を要請したのに対し中国は善処する旨の返答があったと聞く。この点が解決すれば建設機械の技術提携は可能になるであろう。

中国の数千年に及ぶ歴史の中で初めて国家統一がなされ、遅れていた国家建設工事がこれから始まることになり、建設技術援助はもとより、建設機械に対する技術援助も必要になってくる。過去において日本軍の犯した残虐行為による数 100 万の中国人民の死者に対し、物心両面にわたる中国人民に与えた迷惑に対し、中国の建設にわれわれも協力することがせめてもの謝罪であろう。

見学した幼稚園、少年宮の可愛らしい幼児、少年、少女の親しみをこめた顔がいまだに忘れられない。日中は永遠の平和のために互いに努力せねばならぬと思う。

(株)大林組技術研究所次長

■ 新機種紹介

KATO NK-160 C

全油圧式クローラクレーン

鈴木 一 誠

本機の概要

当社ではこのたび国産初の全油圧式クローラクレーンを開発し、量産態勢に入っている。在来のクローラクレーンとの最大の相違点は、ブームが油圧式で自在に伸縮するという点にある。

本機の機構と特徴

(1) 全油圧式伸縮ブーム

9.5~23.5 m まで伸長される 3 段ブームは全油圧式で、レバー 1 本の操作により任意の長さに同時等長伸縮でき、したがって、狭く入り組んだ現場での荷役運搬、鉄骨組立、プレハブ組立などの作業が容易かつ迅速に行える。

(2) 頑強な足回り

上部、下部転輪および遊動輪にはフローティングシー

KATO NK-160 C 主要諸元

最大つり上げ能力		16 t × 3 m (9.5 m ブーム) 全周
ブーム長さ	標準	9.5 m
	最大	23.5 m
	ジブ	7.2 m
	総揚程	30.2 m (23.5 m ブーム + 7.2 m ジブ)
速	ロープ巻上速度	79.3 m/min
	● 巻下速度	66.4 m/min
	● 補巻巻上速度	79.3 m/min
	フック巻上速度	13.2 m/min (ロープ掛数 6)
	● 巻下速度	11.1 m/min (ロープ掛数 6)
	補フック巻上速度	79.3 m/min (ロープ掛数 1)
	ブーム上げ時間	34.7 sec / -5° ~ 80°
	ブーム下げ時間	47.5 sec / 80° ~ -5°
度	ブーム伸縮速度	0.27 m/sec (伸), 0.22 m/sec (縮)
	旋回速度	0 ~ 5.5 rpm
走行速度	1.53 km/hr	
登坂能力	40%	
接地圧	0.51 kg/cm ² (全装備状態)	
全装備重量	約 23,000 kg (7.2 m ジブ付)	
原動機	三菱 6DS ディーゼルエンジン	

ルを採用しているため長時間無給油で作業を続行でき、保守、点検が容易である。また、走行方式は直結ギヤドライブ式を採用し、悪路走行にも威力を発揮する。

(3) 接近作業が可能

ブーム起伏範囲が -5° ~ 80° と大きく、また後方直押しデリックシリンダを採用しているため狭い建築現場やビルの建設工事などで従来のクレーンに比べてより建造物に接近しての作業ができる。また、ブーム伸縮が自在なため作業用途が一段と広がった。

(4) 安全対策

荷重計、荷重表示計、過巻警報装置、ブーム起伏安全装置、ブーム伸縮安全装置、ドラムロック装置、アウトリガロック装置など、安全対策には当社トラッククレーンの経験、技術が十分に生かされている。

(5) 豊富なアタッチメント

アースオーガ (30 kW 級)、パイルドライバ (12 形級)、クラムシェル (0.3 ~ 0.6 m³ 級)、ドラグライン (0.3 ~ 0.6 m³ 級)、モンケン (1 t 級)、やぐら (丸 2 面 15 m 級) などの作業が可能で、用途は広範である。

— (株) 加藤製作所設計部 —



KATO NK-160 C 全油圧式クローラクレーン

■ 新機種紹介

P & H 6250-TC

トラッククレーン

原 田 勲

化学プラントの建設、橋梁架設などの工事が大規模化するに伴って、これらの工事を安全かつ短工期に施工するうえで大形トラッククレーンは欠かせないものとなっている。このような業界の要請に応えるため当社ではこのたびつり上げ能力 227t という世界最大の P & H 6250-TC を開発したので、本機の概要を紹介し、参考に供したい。本機は従来の最大級のものと比べ、約 2 倍のクレーン能力を有する大容量のトラッククレーンであるが、各部をできる限りユニット化し、輸送時の分解、組立を容易に行なえる構造とした。

本機の主要仕様

形 式：全周旋回形クレーン（セミトローラ式）
 最大つり上げ荷重：227t（作業半径 5.5mにて）
 最大主ブーム長さ：97.54m
 最大ジブ長さ：24.38m
 ディーゼルエンジン（クレーン用）：カミンズ NT 855
 -C 380 380 PS/2,300 rpm
 作業速度：クレーン巻上ロープ速度 低速 59.0 m/min 高速 133.0 m/min（トルクコンバータ効率 70%での数値を示す）
 ブーム巻上ロープ速度
 低速 11.0 m/min 高速 28.5 m/min
 ブーム巻下ロープ速度
 低速 10.0 m/min 高速 25.1 m/min
 旋回速度 低速 1.2 rpm 高速 3.1 rpm
 クレーンアタッチメント：主ブームおよびジブはいずれも高張力鋼管の全溶接パイプ格子構造でピン結合方式

本機的主要特長

(1) 大きなクレーン能力
 つり上げ荷重 227t、最長ブーム 121.9m（ジブ付）は世界最大であり、重量物荷役や高揚程作業にとくに威

力を発揮する。

(2) 容易な運転操作

巻上装置は専用の動力伝達機構をもち、トルクコンバータと特殊油圧クラッチを組合せたまったく新しい機構である。2本のレバーおよびレバー頂部のグリップ操作だけで荷重の巻上、停止、降下をはじめ旋回、ブーム起伏などすべてのクレーン作業ができる。

(3) P & H 式過負荷防止装置

本機にはあらゆる主ブームおよびジブとの組合せに対しても有効な過負荷防止装置の取付が可能であり、この装置はコンピュータコンソール、指示計（負荷割合とブーム角度）、ブーム角度検出器、ロードセル、警報ベルから成り、クレーン能力の 90%で注意灯が、さらに 100%に達すると警告灯と警報ベルにより危険を知らせる構造となっている。

(4) 豊富なオプション部品

コンテナ荷役用ブーム、超低接地圧用アウトリガフロート、油圧式サードドラム、ハイキャブなど作業条件に応じて豊富なオプション部品が利用できる。

—(株)神戸製鋼所建設機械本部—



P & H 6250-TC トラッククレーン

■ 新機種紹介

日立全油圧式クローラクレーン

KH 100 および KH 180

安川 隆 造

当社ではこのたびつり上げ荷重 30t の KH 100 とつり上げ荷重 50t の KH 180 の 2 機種の全油圧式クローラクレーンを完成した。

両機はすでに発売している KH 150 (つり上げ荷重 40 t) および KH 900 (つり上げ荷重 180 t 級) 全油圧式クローラクレーンのシリーズ強化の一環として開発した高性能のクローラクレーンで、全油圧式なので従来の機械式に比べて多くの優れた特長を持っている。

KH 100 の概要

KH 100 は上ブーム、カウンタウェイトをはずして本体丸積みで 20 t トレーラ輸送ができる最大容量のクローラクレーンである。また、クラムシェルはバケット容量 1.0 m³ (ライトサービス用 1.2 m³) とこのクラス最大である。建築用タワークレーン、各種パイルドライバなど優れた能力の機械として使用できる。

KH 180 の概要

KH 180 は本体丸積みで 30 t トレーラ輸送ができる最大のクローラクレーンである。

建築用タワークレーンはタワー地上高 40.15 m と高く、つり上げ荷重も 8 t (最大 10 t) と大きいので 15 階建高層プレハブ建築用に最適である。

パイルドライバはリーダ長が最大 33 m と長いので、地下鉄等の地下立体交差などの大深度くい打ち作業に高

KH 100 および KH 180 主要仕様

	KH 100	KH 180
つり上げ能力	30 t×3 m	50 t×3.2 m
ブーム長さ (ジブ含む)	40 m	55 m
巻上速度	最大 70/35 m/min	50/25 m/min
巻下速度	70/35 m/min	50/25 m/min
旋回速度	3.8 rpm	3 rpm
走行速度	最大 1.5 km/hr	1.1/0.55 km/hr
エンジン定格出力	130 PS/2,000 rpm	150 PS/2,000 rpm
全装備重量(標準ブーム付)	29.3 t	43 t

能率を発揮し、70 形ディーゼルハンマまたは 120 H アースオーガと大口径ぐいのくい打ちとしても使用が可能である。

主な特長

- ① 油圧操作なので操作が軽く、微操作も容易である。
- ② 巻上レバー 1 本で巻上⇄停止⇄動力降下ができ、わずらわしい足

踏ブレーキ操作はいらない。

- ③ 巻上げ、巻下げはレバー 1 本で高・低速制御ができる。

④ ボールベアリング式旋回輪であるため旋回はスムーズである。

- ⑤ 走行と旋回が独立して操作できる。

⑥ クローラは左右独立駆動で、スピーニング、ピボットターンも簡単であり、連続してステアリングができ、狭い場所での走行が抜群である。

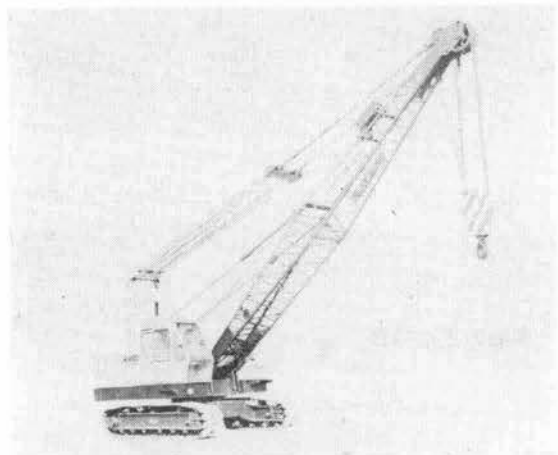
⑦ 走行は直結駆動式で、無給脂タイプのローラ、タンブラを採用している。

⑧ フック巻上げおよびブーム巻上げには過巻上自動停止装置が付いている。

⑨ 運転室は独立 5 面ガラス張りで、全面開放式である。

⑩ ブームジョイントはピン式で、分解組立が容易である。

一日立建機(株)技術部一



KH 100 全油圧式クローラクレーン

現場フォアマンのための土木と施工法

XVII. 建設機械概説

8. コンクリートポンプ

三 浦 達 男*

1. ま え が き

コンクリートポンプは生コンクリートをパイプ輸送するための機械で、かなり古くから利用されていたが、その用途は土木工事において他の方法では輸送がむずかしい特殊な場合に限られていた。生コンクリートは他の液体などと異なった特殊なものであるため、これの輸送の手段といえは最も簡単確実なバケットによるものが従来一般的であった。しかし最近では建設工事の規模の大形化、ポンプを利用した場合の経済的メリット、労務事情の悪化に伴う機械化への要求、工期短縮への要求などのいろいろな状況の変化に伴ってコンクリートポンプの用途は急速に拡大してきた。

コンクリートポンプの形式は当初ピストンによる往復動式のものが開発され、現在もこの方式が最も広く使用されているのであるが、形式構造には多種類のものがあり、最近では用途の拡大に応じてそれぞれその適する分野で各種のものが使い分けられるようになってきた。またポンプの容量についても、7~8年前までは10 m³/hr から最大20 m³/hr までのものしかなかったのが、最近では最大90~100 m³/hr 級のものまで開発され、使用されている。架装方式についてはトラック搭載式(いわゆるポンプ車)が現在最も主流を占めている。

コンクリートポンプの用途のうちで最も代表的で、かつ一般化されているのは建築用であり、従来のタワーとバケットによる工法から完全にポンプによる工法にとって代わった状況にある。一方、土木工事においては、トンネルの巻立用などには古くから採用されていたが、最近では高速道路や橋梁の床版用など使用範囲が大幅に広がってきている。特に従来ポンプ輸送は不可能とされていた砂防用ダムのコンクリート打設に対する利用についても開発が行われている。

しかし、生コンクリートをパイプ輸送するためにはバ

イプの中をコンクリートが通過できるための制約条件が存在し、どんな場合でも、また、どんなコンクリートでも輸送できるというわけではない。まず第1に考慮しなければならないこととしてコンクリートの配合条件があり、次に輸送配管の条件がある。配管は現場施工の状況によって長さ、高さなど千差万別であり、またコンクリートの供給方法、打込場所の都合、作業手順なども考慮せねばならないところから、これらに関連してポンプの発揮できる能力や使用方法が変わってくる。

以下、本文では基本条件である生コンクリートの流動性(圧送性)についてまず最初に述べ、それから性能および構造に入ってゆくことにする。

2. 生コンクリートの圧送性

流動性を持ったまだ固まらないコンクリートは均質なものではなく、粒径の異なった粗骨材(砂利)、細骨材(砂)とモルタルペースト分その他が混合したものである。一方、コンクリートのパイプ輸送が可能であるためには管内部のコンクリートが管内部の摩擦に打ち勝って流動できるだけの潤滑性を有することが必要である。したがって、管輸送を行うための条件として、まず最初にコンクリートの輸送のしやすさ、すなわち、圧送性を考えなければならない。圧送性のよいコンクリートとは端的にいえば、完全に均等に混練され、分離しにくく、かつ十分な潤滑性を有するものということができる。

圧送性を支配する主要要素としては次のようなものがあげられる。これらは実際の配合上それぞれが関連性を持ち、また圧送性に及ぼす影響も複合して出てくるために一義的に決めることはできないので、概略の傾向を示す程度にとどめる。

2.1 セメント量

セメント量はコンクリートの強度に直接影響する最も重要な要素であるが、同時に生コンクリートの潤滑性とワーカビリティにも直接的に影響を与えるものである。

* 石川島播磨重工業(株)汎用機事業部第2設計室長

一般に単位セメント量が多いほど圧送しやすい。圧送に必要な最低セメント量は骨材の粒度分布やスランプ値（コンクリートのやわらかさを示す値）によって変わるほか、配管条件によっても変わるが、およその目安は 250 kg/m^3 程度と考えるとよい。もっと低い値としては骨材の粒度分布がほぼ理想的に近く、かつ砂率（全骨材中に占める砂分の比率）が比較的高い場合、 200 kg/m^3 でも圧送可能であった事例もある。

2.2 スランプ

この値が高いほど、また単位水量が多いほど圧送しやすくなる。建築用に普通使われているコンクリートのスランプ $18 \sim 22 \text{ cm}$ の範囲はポンプ輸送にもほぼ最良の条件といえる。低い方のスランプ範囲はコンクリートポンプの種類、構造にもよるが、最低 $4 \sim 5 \text{ cm}$ のものでも輸送可能である。

ただし、注意を要するのは軽量コンクリートの場合である。軽量骨材は川砂利などと異なり、ポーラス（内部に空気を有する）であるため（このために単位容積当り重量が軽くなる）輸送管内で圧送圧力を受けると吸水する傾向がある。この結果、圧送後のスランプ低下が起り、その低下量が大き過ぎる場合にはモルタルペースト分を構成する水分が過少になり、管内閉塞が起りやすくなる。この点は事前に骨材に対してプレウェッチングを行うことにより（少なくとも 15% 以上）圧送に支障なくすることは可能であるが、なお $1 \sim 2 \text{ cm}$ のスランプ低下を生ずることをあらかじめ考慮しておく必要がある。軽量コンクリートの場合の輸送可能最低スランプは水平 100 m 程度の比較的配管条件が楽な場合 15 cm 程度まで可能である。

また、スランプはポンプホップからポンプへの吸入性能に影響を与え、低スランプの範囲ではポンプの容積効率が低下（実吐出量が減少）する傾向がある。このため低スランプコンクリート輸送を主対象とするポンプにおいては吸入性を特に考慮したホップを採用する。

2.3 最大骨材径

この値は輸送管の内径に関係する。輸送管内を通過し得る最大骨材径は一般に管径の約 $1/3$ とされている。骨材径が大きい場合はそれだけ大きい管径のものを使用すればよいわけであるが、現場での取扱い上の制約もあり、実際に使用されている輸送管の径は呼び径で最大 200 mm (8 in) までである。

2.4 骨材の粒度分布と砂率

骨材の粒度分布はコンクリートの分離しやすさに大きな影響があり、ポンプ輸送が可能であるためには建築学会や土木学会の標準粒度範囲内に入っている必要があり、また、できるだけ滑らかな曲線となっていることが望ましい。 0.3 mm 以下の細砂分は少なくとも 15% 以上必要である。

次に砂率は大きいほどコンクリートはプラスチックになるが、所要のワーカビリティを得るのに必要な単位水量が増加するので、配合上適当な範囲が決まってくる。砂率の値は $40 \sim 45\%$ 程度が最適であるが、軽量コンクリートの場合は若干高めで 50% 付近、またはそれ以上が望ましい。

3. 性能

コンクリートポンプの圧送能力は一般にポンプの1時間当りの実吐出量と最大輸送可能距離（水平または垂直）をもって表わしている。この能力はコンクリートの配合、輸送管径、配管状態などのほか、機械の整備状態によっても影響される。ポンプの公称能力は次のようなコンクリート配合の場合について表示しているのが普通である。

セメント量： 300 kg/m^3 以上

スランプ： $18 \sim 22 \text{ cm}$

粗骨材種類：玉砂利

骨材の粒度：土木学会または建築学会の標準粒度

3.1 吐出量

ポンプの実吐出量は最小 $15 \text{ m}^3/\text{hr}$ 級の機械から、大きいものでは $80 \sim 90 \text{ m}^3/\text{hr}$ 級のものまであり、コンクリートの施工速度や供給事情などによって適当な容量のものが使用される。 $40 \sim 60 \text{ m}^3/\text{hr}$ 級のものが現在では一番多く使用されている。

ポンプの実吐出量は機械の理論吐出量（ピストン式の場合、コンクリートシリンダの断面積×ストローク長に時間当りのストローク数を掛けたもの）に容積効率を掛けたもので表わされる。容積効率の値は上記の標準的スランプ値の場合およそ $80 \sim 90\%$ の範囲に入るが、スランプが低くなるとこの効率が低下する傾向にあり、またバラツキも大きくなる。ポンプ車の場合でスランプ 10 cm 以下では $50 \sim 70\%$ になるというデータもある。

3.2 輸送可能距離

ポンプの輸送可能距離は基本的にはポンプ出口でのコンクリートに対する押し圧力によって定まる。この押し圧力は機械によってまちまちであり、 15 kg/cm^2 程度から 40 kg/cm^2 程度までであるが、この圧力が大きいほど輸送可能距離または高さは大きくなる。

押し圧力と輸送可能距離との関係はコンクリートの輸送管内での流動抵抗と圧力のバランスによって定まるわけであるが、この流動抵抗は先にあげたようなコンクリートの配合条件によって変化のほか、管内流速、すなわちポンプの実吐出量を輸送管断面積で割ったものに比例して変化する。すなわち、輸送管径を大きくして流速を小さくするほど流動抵抗は少なくなり、したがって輸送可能距離を大きくとることができる。そのほか配管条件、すなわちテーパ管の利用度、バンド管の数なども影

響する。

3.3 水平換算距離

輸送距離の表示方法には水平距離と垂直高さの2種類がある。このうち垂直立上り管の流動抵抗は水平管の場合と同じ摩擦抵抗のほか立上り部分の管内コンクリートの重量を加算して考えねばならず、これを考慮したものから垂直輸送距離が定まってくる。一方、実際現場では水平管、垂直管のほか、テーパ管、ベンド管、フレキシブルホースなどを組合せて使用するの、現場に即してポンプによる輸送の可否を求める場合、これら各種の管をすべて水平直管に換算して輸送可能距離と対比する方法がとられる。この換算の比率を水平換算率と呼んでいる。この値もコンクリートの条件、吐出量、輸送管径などの影響を受ける。実用上の目安を与える数値として建築学会コンクリートポンプ工法施工指針案に示されているものを表-1に示す。また、水平換算距離を求めるには現場配管条件を定め、次の式で計算することができる(図-1参照)。

$$L = (l_1 + l_2 + \dots) + \eta(h_1 + h_2 + \dots) + p_1 + \frac{p_2}{90}(b_1 + b_2 + \dots) + p_3 \text{ (m)}$$

$l_1, l_2 \dots$: 投影長さ(水平長さ)(m)

$h_1, h_2 \dots$: 垂直高さ(立上り高さ)(m)

$b_1, b_2 \dots$: ベンド管の曲りを度数で示したもの

η : 上向き垂直換算長さ(m)

p_1 : テーパ管の換算長さ(m)

p_2 : ベンド管の換算長さ(90度)(m)

p_3 : フレキシブルホースの換算長さ(m)

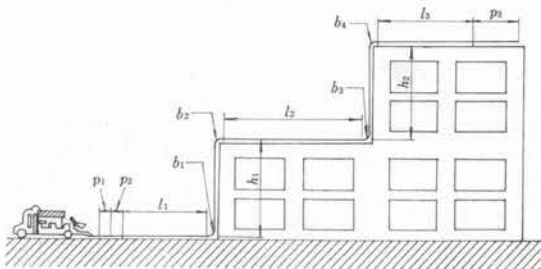


図-1 現場配管図の一例

表-1 各種輸送管の水平換算長さ

項	目	単位	呼び寸法	水平換算長さ(m)
上向き垂直管		1m当り	100A (4B)	4
			125A (5B)	5
			150A (6B)	6
テーパ管		1本当り	175A→150A	4
			150A→125A	10
			125A→100A	20
ベンド管	半径 0.5 m	90度		12
	半径 1.0 m			9
フレキシブルホース			5~8mのもの1本	30



写真-1 トラック搭載形ポンプ

4. ポンプの形式と分類

4.1 ポンプの形式

コンクリートポンプの基本形式は容積形と呼ばれるもので、その代表的なものはピストン式である。そのほか練り歯磨のチューブから中身を押し出すのと同じ原理で、ホoppaから生コンクリートをゴムチューブ内に吸込み、チューブを押しつぶしながらしぼり出すスキーズ式なども実用化されている。

ピストン式にはピストンの駆動方式にいくつかの種類がある。歴史の古いものとしては原動機の回転運動をクランク機構によって往復動に変換する純機械的な方式があるが、最近の油圧機器などの発達に伴ってその特長を生かした液圧駆動方式に置換えられるに至った。コンクリートピストンを動かす方法には油圧式と水圧式とがあるが、現在使われている形式では油圧式のものがほとんどである。油圧式ポンプの機構例を 図-2~図-6 に示す。これらの各形式にはそれぞれ一長一短があり、一概に優劣を決めることはできないが、いずれも油圧駆動ピストン式であって、ポンプの基本性能である吐出圧力を比較的自由に高くとることができる利点を持っている。

4.2 ポンプの架装方式

コンクリートポンプはいろいろな現場でいろいろな使われ方をするとところから架装方式にはいくつかの種類があり、用途に応じて適当な形式のものが使用される。現在一番多く使われているのが機動性に富み便利に使えるトラック搭載形(いわゆるポンプ車)である。これにはコンクリート輸送用のブームを装備したものとブームを持たず、一般用輸送管を搭載した形式のものがある。また、ポンプをタイヤ走行トレーラに搭載し、けん引移動できるようにしたものもあり、欧米ではこれが比較的多く使用されている。トラック搭載形のことを 写真-1 に示す。

トンネルのコンクリート巻立用にはトンネル内軌道上をけん引移動できるようにした軌条走行式がよく使われる。このほか定置して使用するスキッド式もある。

5. ピストン式ポンプの機構と吸入吐出弁

ピストン式ポンプの構成は 図-2～図-6 に示したようにコンクリートを受入れるホッパ（攪拌装置を装備したもの）とコンクリートをコンクリートシリンダへ導入し、また、シリンダから押出されるコンクリートを輸送管へ送給する機能を持った吸入吐出弁ならびにコンクリートシリンダの三つから成立っている。コンクリートシリンダは油圧駆動式では主油圧シリンダと結合されており、コンクリートピストンはピストンロッドを介して油

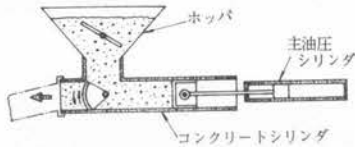


図-2 回転式吸入吐出弁形ポンプ

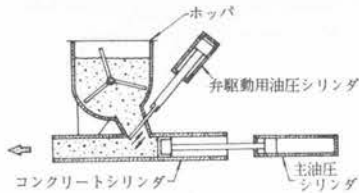


図-3 往復板弁式吸入吐出弁形ポンプ (1)

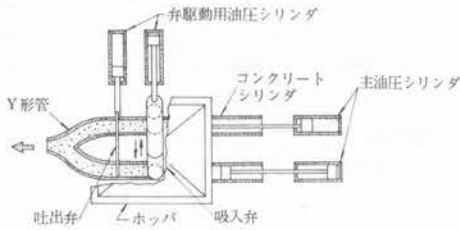


図-4 往復板弁式吸入吐出弁形ポンプ (2)

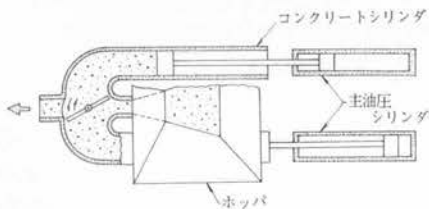


図-5 回転板弁式吸入吐出弁形ポンプ

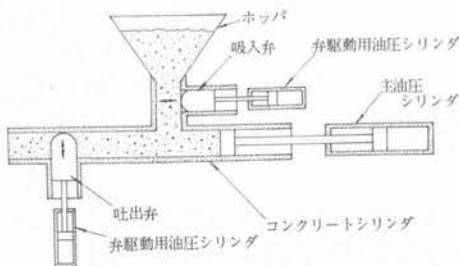


図-6 ピストン式吸入吐出弁形ポンプ

圧ピストンによって駆動され、往復運動を行うようになっている。

油圧式では、装備される油圧ポンプの形式によっても異なるが、コンクリートの押圧に比べて $150 \sim 200 \text{ kg/cm}^2$ とかなり高い油圧を使用することができることから油圧シリンダの径をコンクリートシリンダの径より小さくすることができる。これに比べて水圧駆動式の場合は水圧ポンプの圧力をそれほど高くできないところからコンクリートシリンダ内のピストンの反コンクリート側に圧力水を直接導入するいわゆるフリーピストン式にするのが普通である。

ピストン式ポンプの吸入吐出弁はポンプ本体の内の最重要部であって、いろいろの形式のものが考えられ、また実用化されている。以下、これらのうち代表的なものをいくつか挙げるが、共通して言えることは生コンクリートを輸送することの特質からコンクリートがなるべくスムーズに流れやすいこと、背圧によって水分やモルタルがホッパ側あるいは反対側のシリンダの方にもれなくいくようシール性を保つこと、摩耗に対して耐久性を有することなどが配慮されていることである。

5.1 回転式半球形弁 (図-2 参照)

1個の半球形弁を横軸を中心にして 90° 回転させて吸入側、吐出側を交互に開閉するものである。

5.2 往復動板弁 (図-3 および 図-4 参照)

板弁を上下方向あるいは左右方向に動かして弁口を開閉するものである。これには 図-3 のように1板の板弁で吸入側および吐出側を交互に開閉するものと、 図-4 のように2板の板弁でそれぞれ別に行うものがある。ただし、後者の場合は二つのシリンダの吸入吐出弁を同時に交互に開閉できるようになっている。

5.3 回転式板弁 (フラップ弁) (図-5 参照)

1個の板弁を縦軸または横軸を中心にして回転させ、二つのシリンダの吸入および吐出作用を交互に行わせるものである。

5.4 ピストン弁 (図-6 参照)

吸入口および吐出口にそれぞれ別個のピストン弁を出入れすることによって切替開閉を行う方式である。

5.5 その他

以上のほかにもいろいろな形式のものがあるが、コンクリート通路をスムーズにし、かつ機械的な摺動部分を

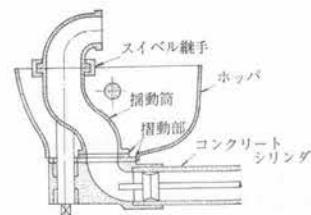


図-7 揺動管方式吸入吐出弁

極力少なくした揺動管方式といったようなものも最近現われてきている。図-7はその一例であるが、これはホッパ内に左右に揺動できる吐出管を配置し、左右シリンダの出口に交互に接続されるようになっていているものである。これと同じような原理で形状の変わったものもいくつか実用化されている。

6. スクイズ式ポンプの機構

現在実用化されている形式の例を 図-8 に示す。このポンプは可撓性のポンピングチューブと、このチューブを収納し、かつスクイズ動作を行う機構を内蔵したポンプケースとコンクリートホッパとによって構成されている。ポンピングチューブはポンプケース内周に取付けられたゴムパッドに沿って配置され、ホッパからチューブ内に吸入されたコンクリートはロータによって遊星運動を行いながら移動する二つのローラによって押圧されながら移動排出される。ポンピングチューブへのコンクリートの流入がスムーズに行われるようポンプケース内を真空ポンプによって真空に保ち、この真空の助けをかりて吸入を行うようになっている。また、ロータは油圧モータによって回転される。

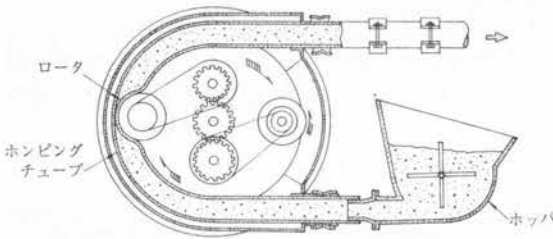


図-8 スクイズ式ポンプの機構

7. ポンプ各部の機構

7.1 コンクリートピストンおよび弁駆動機構

ピストン式ポンプのコンクリートシリンダの数には1シリンダと2シリンダの2種類があるが、2シリンダの場合は吸入行程と吐出行程が2本のシリンダで交互に行われるようになっている。この場合吸入吐出弁は各々のシリンダの吸入または吐出行程のそれぞれに応じた位置になければならない。吸入吐出弁はコンクリートピストンと同様、油圧シリンダによって駆動されるのが通例であり、その動作はコンクリートピストン（主油圧ピストン）と連動するようになっている。この連動動作は主ピストンがストロークエンドにきて、たとえば吸入→吐出に切替えるときに、その時点で弁の方はいままで吐出口を閉じてホッパからの吸入口を開いていたのを、その逆の位置に移動するよう切替装置によって自動的に行われる。この装置は主油圧ピストンがストロークエンドにきたときにピストンの動きを検出して主回路と弁駆動回

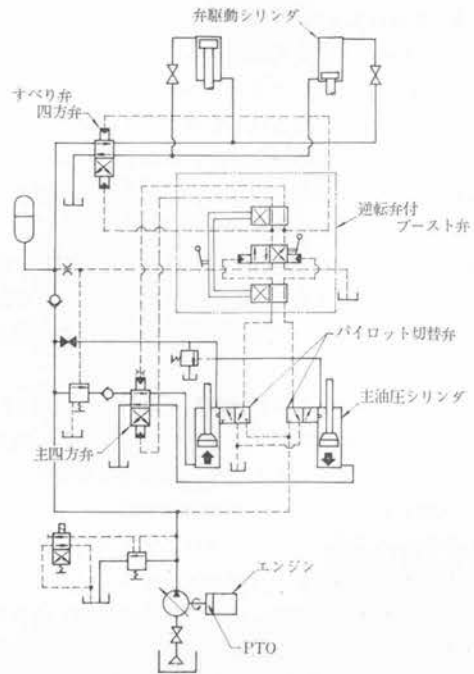


図-9 全油圧制御方式油圧回路例

路の油圧切替弁を作動させて油圧回路を逆になるようにしたものである。検出方法には純機械式、油圧式、電気式（電気・油圧式）などがあるが、あとの2者が多く採用されている。油圧式は油圧パイロットによって制御油圧を主切替弁に導いてこれを作動させるものであり、電気式はリミットスイッチを作動させることにより電磁弁によって切替えを行うようにするのが一般的である。

図-9に全油圧制御方式の油圧回路例を、また 図-10に油圧パイロット切替弁を装備した油圧シリンダの例を示す。この回路では一つの油圧ポンプで主油圧シリンダと弁駆動シリンダの両方に圧力油を供給するようになっており、シーケンス弁を利用して両者の回路切替えを行うとともに、パイロット切替弁の作動によって各回路の四方切替弁を動かすようになっている。またコンクリートポンプ出口でコンクリートの閉塞が起りそうなどときに輸送管側のコンクリートをいったんホッパに戻して再攪拌が簡単にできるように逆転運転のための手動逆転弁を備えている。

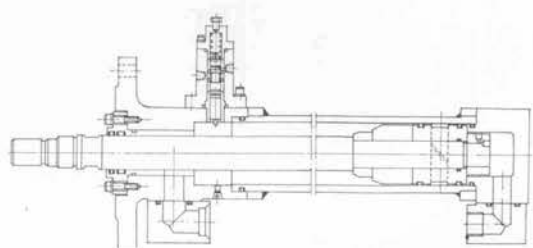


図-10 油圧パイロット切替弁付油圧シリンダ

7.2 ホッパおよび攪拌装置

生コンクリートを受入れるホッパはポンプの運転が円滑に行われるようコンクリートの性状にあまり影響されない形状で、かつ、なるべく容量が大きいほどよいわけであるが、ポンプ車の場合は生コン車からの供給にあたってのシュートの関係位置の都合から高さが制限され、また重量スペースもあまりとれないところから、ホッパ容量は0.3~0.5 m^3 程度が普通である。図-11に攪拌装置を含めたポンプ車用ホッパの外観例を示す。なお、定置式ポンプの場合の容量は1~1.5 m^3 程度が普通採用されている。

攪拌装置はホッパ内に攪拌羽根を取付けた横軸を配置し、これを側面から駆動するようになっている。攪拌軸の回転数は概して低速であるため駆動装置は低速高トルク形の油圧モータとチェン減速装置を組合せるようにしたことが多い。ホッパ内面と攪拌羽根先端との間には骨材の大きさに見合ったすき間が設けられているが、コンクリートを攪拌する際に、このすき間にしばしば異形の骨材がかみ込まれることがある。このとき骨材はくさび状にはさまるため攪拌軸に大きな抵抗が生じ、安全弁が作動して油圧モータが停止することになる。かみ込んだ

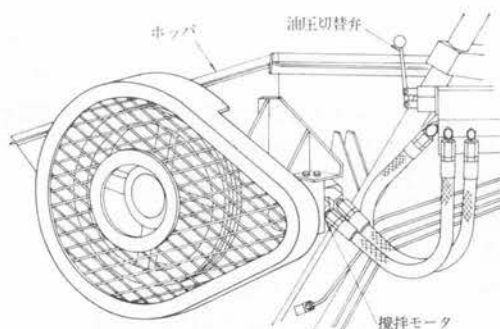


図-11 ホッパおよび攪拌装置

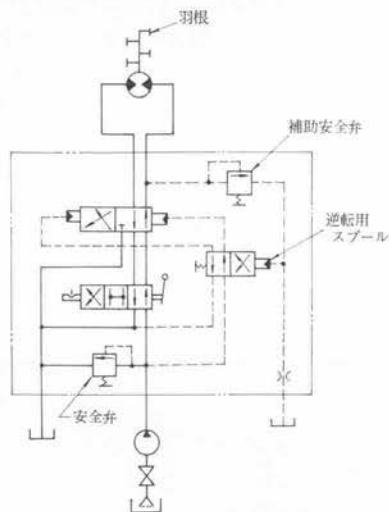


図-12 攪拌用油圧回路例

骨材を取りはずすには攪拌軸を逆転させねばならないので、攪拌装置には必ず逆転装置が設けられている。逆転装置は油圧式の場合、手動または自動による油圧切替弁の操作によって行うことができる。図-12に自動逆転装置を備えた攪拌用油圧回路の一例を示す。

7.3 油圧装置

油圧装置は先の油圧回路図でも示したように油圧源としての油圧ポンプを中心に作動油タンク、油圧弁類、フィルタ、油圧配管のほか、作動油冷却装置などで構成されている。油圧ポンプは原動機と直結し、または伝導装置を介して駆動される。ポンプ車においてはポンプ駆動のための専用のエンジンを搭載したのものもあるが、図-13に示すように自動車エンジンからPTOを介して駆動されるのが普通である。PTOにはエンジンのミッションに直結する形式と、いったん伝導軸で導かれた後、別個のギヤケースでプロペラ軸駆動とポンプ駆動の両者に出力を取り出すようにした形式(トランスファPTO)の2種類がある。

油圧ポンプにはプランジャ式、ベーン式、ギヤ式など各種のものが使用される。また油圧ポンプの吐出量を変えるのに油圧ポンプ軸回転数は一定のままにしておいてレギュレータなどによって任意に変えられる可変容量形と、回転数を変えないと吐出量を変えられない定容量形の2種類がある。主油圧シリンダを駆動する主回路に対しては、コンクリートの吐出量を調整するために容量調整の必要があり、そのための制御装置を普通設けているが、補助回路用の油圧ポンプは一般に定容量形が使用される。

油圧装置に関する技術的問題は他の機械の場合と特に変わるところはなく、保守管理上の一番重要なポイントは作動油を清浄な状態に管理することである。作動油中にゴミや水分が入ると油圧機器の誤作動や作動不良、摩擦などを起す原因となるので、フィルタの清掃などには十分気をつける必要がある。

8. ブーム装置

ポンプによってコンクリート打設を行うにはポンプ出

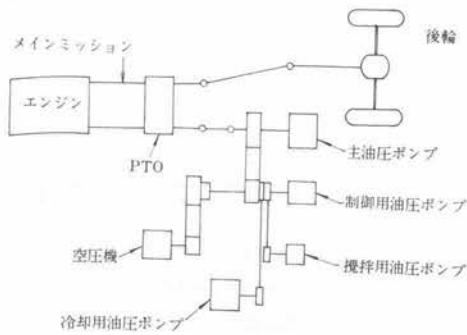


図-13 ポンプ駆動方式例

口より打込場所までの輸送配管を現場状況に合わせて設置しなければならないが、車両搭載形のポンプ車でポンプと同じシャシ上に輸送配管を装着したブームを旋回、俯仰などが行える台上に設置したものは、現場での配管作業を軽減することができる。

ブームの形式には現場でブーム組立を行う継足し式、走行時はブームを折りたたんでおき、現場でこれを伸長し、また、打設場所に応じて適宜屈伸を行えるようにした折曲げ式、ブーム長を軸方向において伸縮調整できるテレスコ式の種類があるが、最近では折曲げ式が最も一般的である。ブームの先端配管には5~10mのフレキシブルホースを接続し、打込場所に直接ホース出口を持ってきて作業を行うことができる。

折曲げ式のブームには2段または3段のものがあるが、作業性の点で3段の方がすぐれている。3段式の場合のブーム配置には図-14に示すように三つの形式があり、このうちの(A)の場合の作業範囲の一例を図-15に示す。

ブームの作動には起倒、屈伸(伸縮)、旋回の三つがあるが、これらはすべて油圧で行われ、打設箇所から、または地上で遠隔操作が行えるようになってきている。この操作は普通電氣的に行われ、各ブームに装備された油圧

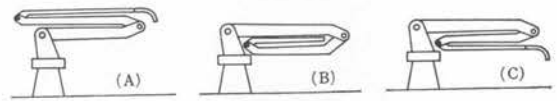


図-14 ブームの折曲げ方式

シリンダや旋回用油圧モータ回路の電磁弁によって油圧回路の切替えを行う。

9. 輸送管洗浄装置

コンクリート輸送管は現場での生コン圧送作業が完了したら直ちに管内に残ったコンクリートの排出洗浄を行わねばならない。この管内コンクリート押し出し用の液体としては水または圧縮空気が使用される。このためコンクリートポンプには普通水ポンプまたは空圧機が付属されている(コンクリートポンプ本体が水ポンプとして利用される場合もある)。水洗浄の場合は圧力を比較的高く、20~30 kg/cm²程度にすることは容易であるので、相当長い、または高い配管でもこれから一度に押すことができるが、輸送管内の総容積をまかなえるだけの清水をあらかじめ用意し、または補給できるようにしておかねばならず、コンクリート排出後、押し出しに利用した水のあとの処理方法も考えねばならない。

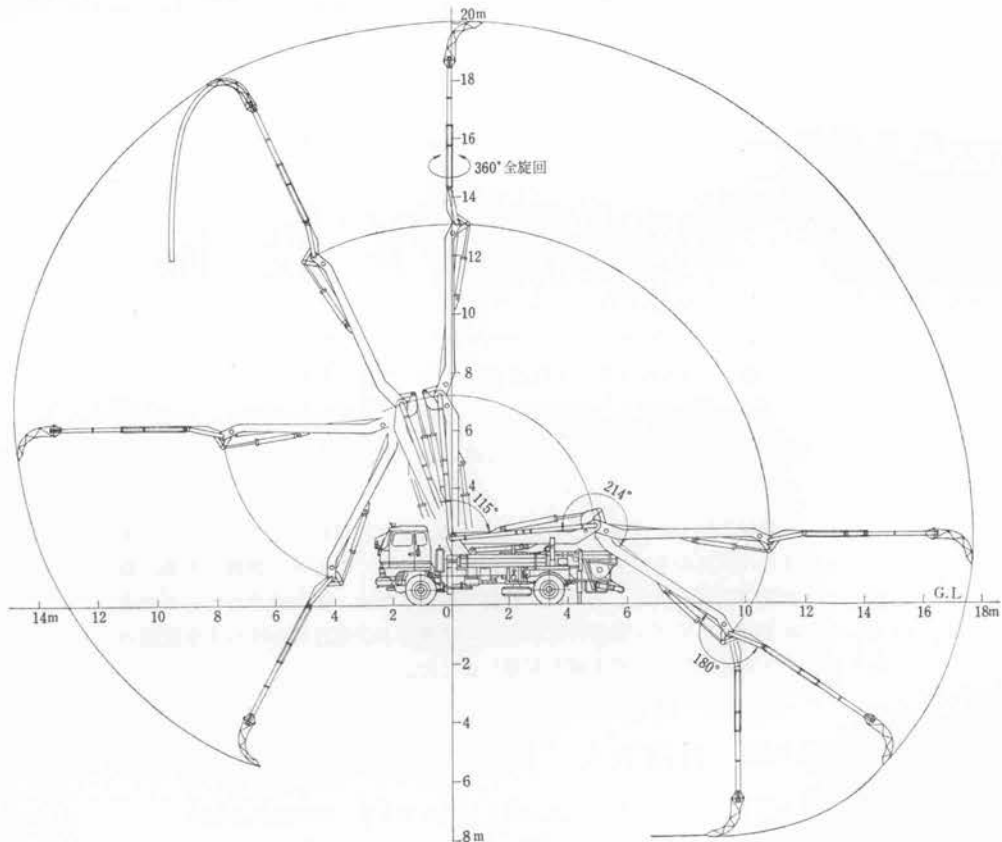


図-15 ブーム作業範囲図

これに対し圧縮空気利用の場合は水の準備あるいは処理などのわずらわしさはないが、通常の作業用空気の圧力が7~8 kg/cm²に限定されるため水平換算距離でおおむね100m程度以上では管を分割して洗浄する必要がある。また空気送給のバルブの操作調整を十分注意して行わないと排出の最後の段階で空気が急激に膨張するためコンクリートが先端管より爆発的に飛び出し、危険を招くことがある。水または空気のいずれを使用する場合でもコンクリートと水または空気の間にはスポンジボールなどの詰物をしてコンクリート側にこれらが先行して閉塞を起すようなことのないようにしなければならない。特に空気の場合はその詰物を輸送管の出口で受けとめるため、これを受けとめるための特殊な管を取付けるなどの段取りをしておく必要がある。

10. あとがき

以上、コンクリートポンプについて概説を行ったが、

コンクリートポンプの利用にあたってはポンプそのものが単独で作業を行い、かつ完結できるものでなく、まずコンクリートの配合条件を考慮したうえで現場に応じた配管条件の設定、適用する輸送管径、生コンクリートの供給方法や供給速度、コンクリート打込みの手順などいろいろの関係する要素を含めて考えねばならないため施工上の問題と切離して考えることはできない。したがって、機械の進歩発展にはこれら工法上の問題も併行して考えねばならず、その意味で施工側からの協力がぜひとも必要である。

また、コンクリートポンプは他の建設機械に比べて比較的歴史が浅く、機械自体も今後さらに変化して行くことが予想される。たとえばポンプの基本形式、バルブ形式などもいろいろ新しいものが出てくる可能性がある。性能上も大容量化、高圧化などがはかられるとともに、コンクリートの適用可能範囲も拡大してゆくものと思われる。

図書案内

ダムの工事設備

〔体裁〕 B5判(8ポ1段組み688頁)上製・布クロス
真珠アルトン紙使用・工事実績収録ダム143箇所

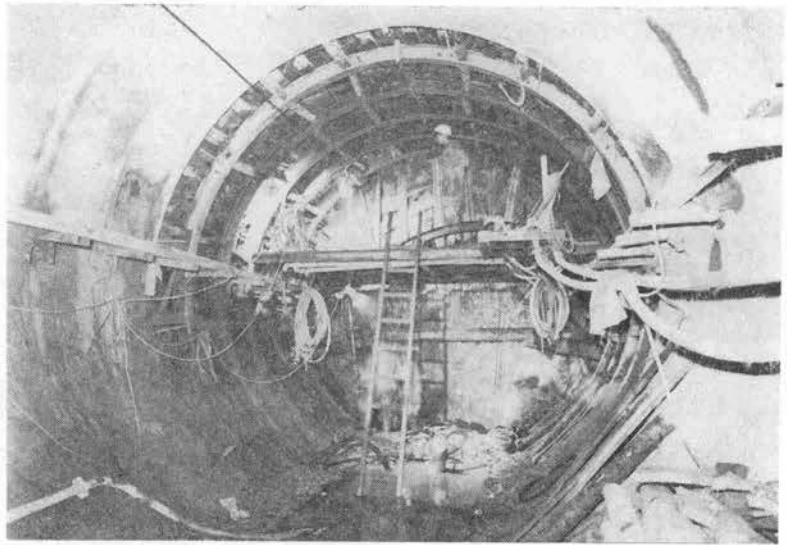
〔頒価〕 5,000円(ただし会員は4,000円)送料200円

一般に、機械化施工の実績はその施工業者により重要資料として温存され、あるいは死蔵されがちのものです。しかし建設関係の多くの方々の御賛同を得、貴重な工事記録の散逸を防ぐとともに、後世に伝えるため、集大成することができました。第I編としてダム建設の工事設備の変遷および最近における工事設備の考え方を、第II編として工事実績を収録しました。

■申込先■ 社団法人 日本建設機械化協会

東京都港区芝公園3丁目5番8号 機械振興会館内
電話 東京(433)1501 振替口座 東京71122番

●工事現場巡り●



先進導坑切羽の
セメントミルク注入作業→

青函トンネル建設工事を見る

谷 脇 博……………北海道開発局函館開発建設部企画課長
原 田 誠 ……………中道機械(株)営業開発部長

5月11日、函館から約2時間、沿線に点在する満開の桜を窓外に眺めながら午前11時20分、国鉄渡島吉岡駅に着く。日本鉄道建設公団青函建設局吉岡建設所は駅の目と鼻の先にある。ここはいま各方面から注目を浴びている「世界最長の海底交通トンネル工事」の北海道側最前線基地である。なお協会本部から“青函トンネル建設工事の現場”とのテーマであったが、時間的な制約もあって、本州竜飛側の取材訪問は割愛し、目下北海道側を担当されている

公団の吉岡建設所に焦点をあわせ伺うことにしたので、本トンネルの全体工事を取材、報告することにならなかった点をご了承いただきたい。

さて、小幡副所長に来意を告げ、機械担当の江村副所長を紹介いただき、トンネル工事全般の概要と工事現況など、現場見学に先立って説明をうけ、係員の案内で斜坑から作業坑、本坑の順に主要箇所、設備等を見せてもらってから当面している問題点、苦心談など現場最高責任者の北村所長に伺い、さらに翌日午前中

に函館駅前の青函建設局に石川次長を訪ねて今後の施工技術と予定される機械開発など貴重な話を承った。

青函トンネルとは……

本州と北海道とを直結させる青函トンネルは、津軽海峡の海底下全長53.85km、完成すると現在世界最長のシンプロントンネル(19.8km)の3倍、計画中のドーバー海峡トンネル(52km)をもしのぐ文字どおり世界最長の海底交通トンネルとなるものである。すでに報道されているとおり昭和54年3月完成を目標に本坑着工以来1年2カ月を経過し、懸命な掘削作業が進められている。このトンネルの完成と東北・北海道新幹線鉄道が整備され、平均時速200kmの超特急が運行されれば東京～札幌間の所要時間は5時間50分となり、現在乗継ぎの17時間30分が約3分の1に短縮され、日本列島改造のバックボーンの要として重要な役割を果たすことになり、特に北海道民はこのトンネルの完成に強い期待をもっている。

工事規模の概要

総 延 長 : 53,850 m
うち海底部分 : 23,300 m



図-1 青函トンネル平面図

工費(計画): 2,014 億円
 工期(計画): 7年(本工事着工後)
 掘削断面: 直径 11.3m
 内空断面: 直径 9.6m
 最急こう配: 1.2%
 最底深度: 海面下 240m
 掘削量: 1,170 万 m³
 所要建設資材: 砂利 160 万 m³
 砂 125 万 m³
 セメント 85 万 t
 鋼材類 25 万 t
 作業延べ人員: 海底部 680 万人
 陸上部 540 万人

この工事での難工事は公団が直営で担当する先進導坑である。

この導坑は直接正確な地質状況の確認と、長大海底トンネル掘進上の技術的諸問題の解決をはかることにあり、昭和 39 年、調査坑ということで吉岡側斜坑の掘進によって開始され、先進ボーリング、止水注入、吹付コンクリートなどの新工法についてのテストを行い、斜度 14 度、斜坑長 1,210 m を掘進し、その後トンネル掘進機を導入して水平掘進を行い、現在 2.7 km 地点まで切羽を進めている。

また、本坑予定線に平行して掘進している作業坑は現在 3.3 km に達しており、ほぼ先進導坑と頭を並べた形になっている。

現時点の状況は、先進導坑、作業坑ともに破碎帯の影響を受け、先進導坑は機械掘削から普通工法に切替えており、作業坑はロードヘッダを使用する等、難行を続けている。しかし本坑は海底部の作業坑から連絡横坑により普通工法で順調な掘進を続けている。



図-2 青函トンネル縦断面図

坑内の状況

一応工事概要を聞き、ともかく坑内現場に案内してもらふことにし、作業服に着替えて斜坑口に向かう。斜坑は岩盤の状態、通気、照明の点もよく、通常のトンネルを見ているのほとんど変わりなく、むしろ快適な環境に整備されている。しかし水平坑(作業坑)に足を踏み入れ、随所に巨大な機械設備を見て歩くうちに気温、湿度も高く、いつとはなしに汗がにじみ出るようになる。作業坑から本坑の途中まで案内されたが、すでに巻立の終わったコンクリートが見事なアーチを画いており、巻立作業中の素肌の岩盤と対照的な美しさを見せている。また随所にコンクリート注入作業の跡が見られ、作業坑壁はコンクリート吹付でカバーされており、排水溝を流れる湧水も気になるほどではなく、海底工事の苦労は坑道を歩いて見た限りでは知る由もない。時間の都合で切羽まで行けず、最後にズリシュートで小割り作業を見せてもらい、作業員と一緒に人車に乗込み、坑口に向かう。限られた坑内個所の見学では本当の現場での苦心は到底知ることはできなかったが、むしろ本番はこれか

らなのだといった感じを強くした。しかし、安全作業のため環境施設には随分気を使っていること、坑内にある排水ポンプ、非常用発電機、機械工場等の管理が整然としており、非常事態対策が確立されているのを見て意を強くした次第である。

苦心談と今後の技術開発

海底トンネル工事における工事施工上の最大の苦心は、まず湧水、排水対策と処理に集約され、この点について現地としても細心の注意を払っているように見受けられたので具体的な点を伺うことにしたが、折悪しく関係者全員の会議の時間にぶつかり、これらの点もあわせて、翌日青函建設局の石川次長を訪ねて伺った。

青函トンネル工事の困難さの特長は海底トンネルであることと、海底部がきわめて長いこと、また、水深が深く、現在の技術では途中から攻めることができないということである。さらに、不用意な掘削によって湧水帯の処理を誤ることのないよう慎重な態度をとらざるを得ないという点で、水の所在を確認する詳細な情報をつかむことと、いかにして効率的に早くこれを止めるかという技

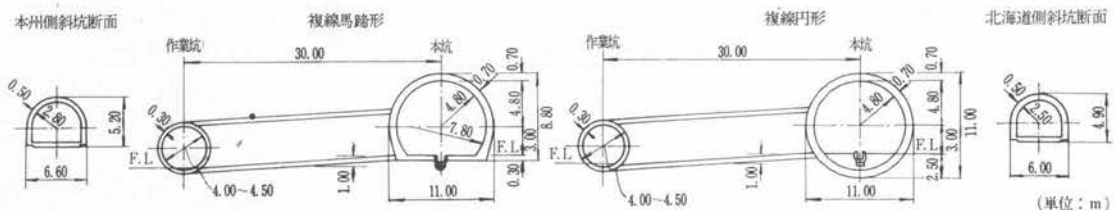
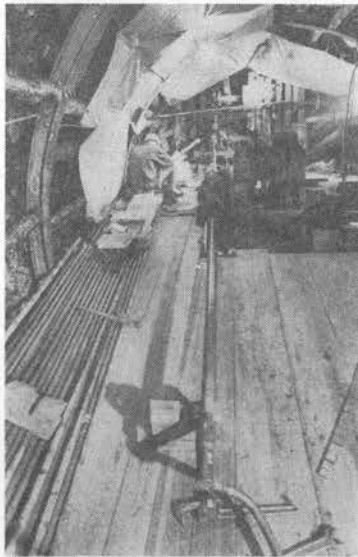


図-3 本坑および斜坑断面図

術、そして、これらとかみ合って、いかにして早く掘進するかという3点に技術的な課題があるということであった。

そこで第1の水平ボーリングについては、土木的な面で水平かつ長尺物を開発し、実用化することにし、努力目標として2,000mまで試錐できるエレクトロ・ドリルを開発中(国鉄中津川線でテスト中)で、これを明年以降現場に導入する計画である。本機は掘進能率面ばかりでなく、一定の方位、方角を正確に保持しながら月間進度2,000mを掘進できる画期的なものである。現在先進導坑が膠着状態にあるのは地質不良のため先進ボーリングがうまくいっていないのが原因であるということである。

次に、湧水が発生した場合の処理と止水技術、施工の問題で、吉岡側では幸いこのような事態が起きてはいないが、竜飛側では常時湧水の危



地質調査のための先進ボーリング作業

険があるので全区間止水注入を実施しており、44 m³/minの排水能力をもつポンプを竜飛側に(吉岡側は42 m³/min)設けてはいるが、坑道の延長に伴ってこれの増強を当然考慮に入れているとのことである。

また、強力な水圧に対応するためトンネルの山自体に強固な層を形成する必要があり、特に破碎帯においてはこの部分の水を追出し、岩盤自体の強度に期待する方式で解決する方法が考察され(少なくともトンネル直径の3倍範囲まで注入)、さらに、注入作業の能率化と適正化をはかるため自動記録装置によって一定のパターンに応じたプログラムを今年末を目標に完成させるべく努力している。

最後に、いかにして掘進能率の向上をはかるかといった問題についてはトンネル掘進機の改良、開発にかかっており、過去に、良質岩盤では300 m/月という記録を出したこともあるが、軟弱地質では肌落ちなどの危険もあり、硬岩対象の機械では動きがとれないので、現在考案改良中のものは従来の貴重な経験に基づきウォールマイヤーの特性を生かしながら切羽の状況に合せた工法段取りが適用できるよう移動装置を付けたもので、今夏8月頃から吉岡、竜飛の双方で使用する予定である(吉岡側に945形を、竜飛側に845形を導入)。

このように、掘進については地質によって対応できるスリーウェイシステム(石川次長談)によって手掘り掘進、ロードヘッダ掘進、トンネル掘進機の組合せを適正に行い、能率化をはかってゆく方針であるとのことである。

表-1 トンネル掘進機主要諸元

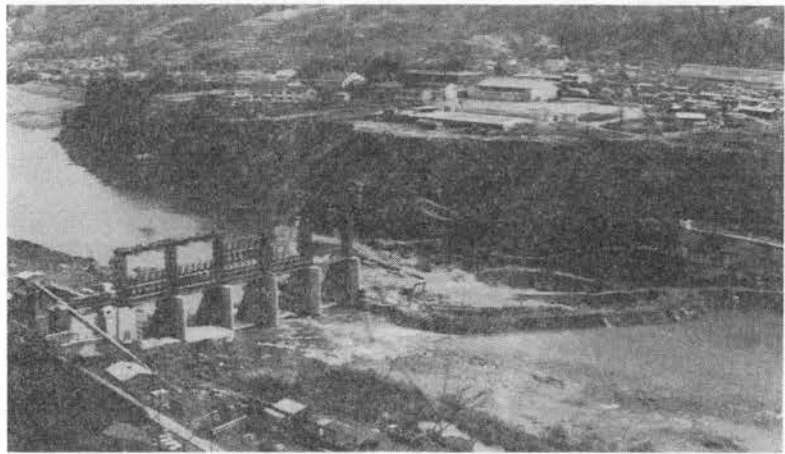
項目	形式	
	845形	945形
掘削呼び径(m)	4.5	4.5
掘削対象岩石(kg/cm ²)	100~	100~
掘進速度(m/hr)	2,000	2,000
掘進半径(m)	0~6	0~6
掘進こう配(度)	80	80
掘進こう配(度)	±5	±5
カットユニット数(個)	4	4
カット電動機出力(kW)	200/152	200/152
ドラム回転数(rph)	0~20	0~20
装備推力(t)	110	110
自重推進支持力(t)	42	80
推進ストローク(m)	1.0	0.6
定格負荷設備容量(kW)	380以下	380以下
全長(m)	約16	約16
全重量(t)	120	160
移動方式	テーブルタイプ	クローラタイプ

* * *

時間の関係で限られた現場を寸見したに過ぎないので現場の苦勞を直接確かめることができなかったことは残念に思った。しかし、お会いできた方々の話の中から随所に現在当面している苦勞は十分くみとれた。「いま考えられている技術的成果がこの1~2年どのように出てくるか文字どおり山場といえるのではないか。したがって、現場としては昭和54年3月完成に向かって努力しているが、ここ1~2年考えてやってみないと何ともいえない」といった率直な話を聞くにつけ、未知の分野に取組む技術者の謙虚な態度と技術の粋を結集してあたっておられる自信のほどを拝見し、成功裡に工事が無事完成することを心から祈り、現場を後にした。なお、今回の取材見学にあたってお忙しい中をわざわざ時間を都合していただいた関係者のご好意に対しお礼を申し上げますとともに、せっかく提供願った貴重なデータ、資料その他も紙面スペースの都合で紹介できなかったことをおわびします。

●工事現場巡り●

上流より見たダム現場
(昭和48年3月1日)→



池田ダム建設現場を訪ねて

浜田 邦典……………建設省四国地方建設局四国技術事務所副所長
角田 幸平……………(株)姫野組機械課長

五月晴れの好天に恵まれた5月23日、私達は水資源開発公団池田ダム建設現場を見学訪問した。まず高松市にある水資源開発公団吉野川開発局で早内工務課長に会い、現地の状況についての予備知識を得たのち一路国道32号線を車で南下し、新緑にもえる山あいを縫って約1時間後には阿讃山脈の標高420mに位置する猪の鼻峠に到着、猪の鼻トンネルを抜けると正面に四国山脈、眼下に

四国三郎の名で知られる吉野川の清流に抱かれた池田町が望見された。ここに訪問先の池田ダム建設所がある。あらかじめ早内工務課長から連絡していただいてあったので、さっそく芥川副所長から詳しく事業計画および工事状況などについて話を伺ったあと、副所長の案内で工事現場を見学した。

工事はダム本体、右岸側半地下式発電所を鹿島建設、ゲート設備は石

川島播磨重工業の請負であり、コンクリート用骨材は砕石購入によって施工されていた。以下、当日見聞した内容の概要を紹介する。

池田ダムの役割

吉野川は四国三郎と称せられ、阪東太郎、築紫三郎とともにわが国屈指の大川である。吉野川はその源を高知県土佐郡瓶ヶ森に発し、四国山脈に沿って東に流れ、早明浦ダムを経たのち、北に向きをかえて祖谷川、銅山川などを合流し、徳島県池田町付近でほとんど直角に右折し、大きく川幅を広げて一路東流して紀伊水道に注いでいる。その流域は四国4県にまたがり、流路延長は190km、流域面積は3,650km²に及び、まさに質と量を誇っている。

池田ダムは吉野川総合開発計画の一環として吉野川中流部で市街地に隣接して建設される多目的ダムで、洪水、低水流量の調整とあわせて阿讃山脈を約8kmの水路トンネルを通して香川県にかんがいならびに都市用水を分水し、吉野川北岸にもかんがい用水を供給するとともに、発電も行うとの計画のもとに施工されているもので、規模は小形とはいえ非常に重要な役目を課せられているとのことである。完成すれば池田ダムをはじめ早明浦ダム、新宮ダム、柳瀬ダムのダム群として吉野川統合



図一 吉野川総合開発概要図

管理事務所において制御され、未利用のままいたずらに海に流されている豊富な水が有効に利用されることになり、四国4県の県民はその日の来ることを一日も早く待ち望んでいるようである。

工事の進行状況

水資源開発公団が池田町に調査事務所を開設したのは昭和43年9月であり、仮設備工事に着手したのは昭和46年10月であった。しかし、ここまでにはダム建設に伴う幾多の紆余曲折があり、なかでも当初上流に計画された小歩危ダムは上流部の景勝地大歩危、小歩危の水没による景勝保全か開発かで論議を呼び、ついに小歩危ダム中止と決まり、このため池田ダムの一部計画変更で工事はやっと実施されることになった。これは自然保護と開発が見事に調和した国土開発と見受けられた。

本体工事は、半川締切による施工とし、左岸側より着手、昨年5月4日第1号パケットによるコンクリート打設が開始された。堤高24m、堤頂長240m、堤体積55,000m³とダムは小形ながら昭和49年3月完成を目標に、地理的条件、工期などから仮設備はダム規模に比べて大きい6tケーブルクレーンを基本に主と



図-2 池田ダム仮設備配置図

して左岸側に設けられている。私達が現場を訪れた時点ではすでに左岸側の工事は堤体コンクリート、管理橋およびゲートなどほとんど終り、締切も撤去され、吉野川の清流は新しいピアの間を勢いよく流れ、いまや工事は右岸に移り、締切内での掘削や本体打設が急ピッチで進められていた。昨年5月開始以来約32,000m³のコンクリート打設を終え、また日当り620m³、月当り5,500m³の最大打設量が記録されている。今後は右岸側工事とあわせて管理用庁舎その他の設備を整備し、昭和49年度から香川用水、吉野川北岸用水への通水が予定されている。

ダムの右岸では四国電力により最大出力5,000kWの発電工事も同時に進められており、また右岸上部では建設省によって国道32号線池田バイパスが施工されている。池田地点ではこれらの工事が互いに協調しながらいまや最盛期を迎えていた。

工事がここまで進むには、ずいぶん多くの苦勞が重ねられたことと思ひ、その幾つかを伺うことにした。

水との戦い

池田ダムは吉野川という大河川の中流部を締切っての工事であり、締切開始以来水との戦いに終始したといっても過言ではない。本体工事は半川締切工法をとり、左右岸とも土石による荒締切の後、その内側にコンクリート擁壁で本締切を行っている。漏水防止のため荒締切には左岸側では水ガラス、セメントミルクを2mピッチでグラウトし、3回の施工で目的を達成することができた。右岸側では左岸施工の経験より上流側に鋼矢板を入れたのちグラウトを実施し、よい結果を得ることができた。

池田ダム地点における集水面積は全流域の53%にもあたり、昨年は5,800m³/secの出水を最大に前後6回に及び締切冠水の被害を受けてい



右岸荒締切内鋼矢板打ちおよびグラウト(昭和47年12月19日)

る。その都度設備の撤去、排水、排土、清掃などの作業が工程の中に割込んでくる。非洪水期間しか締切の存在が許されないことを思えば流域の天候に一喜一憂しながらこれまで工事を進めてこられた関係者の苦勞が私達にも痛いほど伝わってくる。

騒音防止その他の対策

騒音、振動などによる公害防止対策も大きな問題である。池田町は人口約 24,000人、周りを山に囲まれた狭い静かな町で、ダムサイト右岸には高等学校、中学校、小学校が人家とともに連なり、左岸には県道沿いに数 10 戸の部落がかたまっている。発破の音、クレーン、バッチャプラント、鉚打ちのけたたましい音などが川面を伝わり、両岸に反響して広がって行く。

これらの騒音のためコンクリート打設は夜間は 9 時まで、ゲートの鉚打ち作業および発破は昼間のみと時間制限がなされ、工程確保になみなみならぬ努力がはらわれたようである。なかでも右岸側にあるケーブルクレーン機械室は人家と約 20 m の位置に接近しているため本稼働に入ると騒音対策として板厚 12 mm のベニヤを二重にして全周に張りを施し、天井には吸音シートを張付け

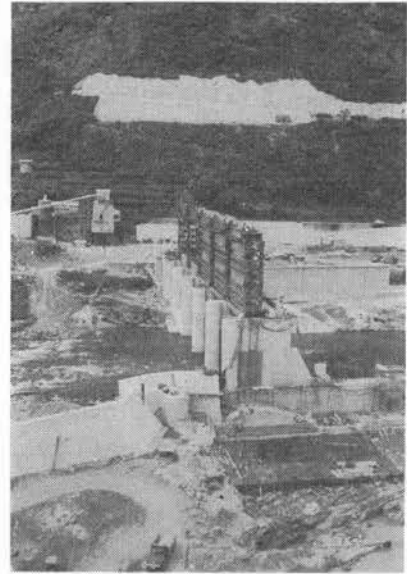
ている。さらにパイプ製のワイヤロープ用ローラをブク製に改造するとともにゴムライニングを施し、防音効果がはかられていた。このため人家付近で 75 ~ 85 ホンが測定された騒音も 45 ホン程度に減少している。

その後、バッチャプラントは最大の騒音源である計量室、ミキサ室については板厚 12 mm のベニヤで厚さ 25 mm の吸音材（木毛コンクリート）を両面よりはさみ、これを内部に張付けている。また、ゲートの鉚打ちについては、各ゲートごとに全周を吸音シートで囲んで施工したため約 10 ホンの減音効果が得られている。鉚打ち、発破を除きこれらの騒音対策の結果地元の了解もつき、深夜作業可能となり、工程の進捗をはかることができたとのことである。

また、バッチャプラントの下部には工業用テレビが取付けられ、集合ホッパからバケットへのコンクリート放出状況を計量室でオペレータが監視操作することにより労力の削減と機械の誤操作防止に大きな効果を発揮していた。

* * *

以上が現場見聞の概要であるが、



右岸縮切内コンクリート打設準備
(昭和 48 年 5 月 23 日)

見学を終って高台に車を止めて現場の全景を見渡すと、河床で働く人々の姿も小さく、ゲート組立中の溶接の光が一段とさえていた。

芥川副所長の水との戦いの体験談など思い合せて、苦勞のほどを偲びながら辞去することとした。

最後に、現場関係者の健康と工事が無事成功されんことを祈願し、見学に際し貴重な時間をさいていただいた芥川副所長、早内工務課長はじめ関係者の方々に誌上を借りて厚くお礼を申し上げます。

— 図 書 案 内 —

国産建設機械主要諸元表

(昭和 48 年版)

B 5 判 57 頁 頒価 250 円 送料 100 円

■申込先■ 社団法人 日本建設機械化協会

東京都港区芝公園 3 丁目 5 番 8 号 機械振興会館内
電話 東京 (433) 1501 振替口座 東京 71122 番

第24回 定時総会開催

／社団法人 日本建設機械化協会

本協会の第24回定時総会は5月17日15時15分から東京都港区芝公園内東京プリンスホテルにおいて開催された。開会の辞に始まり、会長の挨拶があり、定款の定めにより会長が議長となり、書記の任命、総会成立宣言、議事録署名人の選任を経て議事に入り、昭和47年度事業報告承認の件ならびに決算報告承認の件（建設機械化研究所を含む）、昭和48年度役員改選の件、昭和48年度事業計画案ならびに予算案に関する件（建設機械化研究所を含む）、各支部の昭和47年度事業報告ならびに決算報告承認の件および昭和48年度事業計画案ならびに予算案をそれぞれ上程し、満場一致でこれらを承認可決し、16時50分盛會裡に終了した。役員改選では理事64名、監事3名が選挙され、別室で開催された理事会において会長に最上武雄氏が再選され、副会長には清水四郎、飯田房太郎の両氏が再選された。また、専務理事に加藤三重次氏が指名され、常務理事37名が互選された。このほか顧問、参与、部会長等の委嘱と運営幹事の任命が行われた。なお総会で承認あるいは可決された案件（すでに本誌昭和48年5月号に掲載されたものを除く）のうち昭和47年度一般ならびに特別会計の貸借対照表および損益計算書、昭和48年度事業計画、昭和48年度一般および特別会計の予算、昭和48年度役員、顧問、参与、部会長、委員長、部会幹事長、運営幹事長および運営幹事は以下のとおりである。

昭和47年度決算

貸借対照表（一般会計）

借方		貸方	
摘要	金額(円)	摘要	金額(円)
流動資産	104,074,396	流動負債	52,455,343
固定資産	80,376,100	固定負債	29,625,950
		基本金	78,745,000
		剰余金	23,624,203
合計	184,450,496	合計	184,450,496

損益計算書（一般会計）

損失の部		利益の部	
摘要	金額(円)	摘要	金額(円)
経費	153,693,575	会費収入	158,051,900
当期剰余金	8,245,804	特別会計よりの受入寄付金	143,400
		雑収入	3,744,079
合計	161,939,379	合計	161,939,379

貸借対照表（特別会計）

借方		貸方	
摘要	金額(円)	摘要	金額(円)
流動資産	24,540,969	流動負債	1,552,497
固定資産	206,941	基本金	23,195,413
合計	24,747,910	合計	24,747,910

損益計算書（特別会計）

損失の部		利益の部	
摘要	金額(円)	摘要	金額(円)
期首出版物在庫高	10,596,848	当期出版物売上高	27,919,138
当期出版物作成費および仕入高	26,369,679	期末出版物在庫高	8,491,377
経費	23,781,949	広告料収入	14,818,000
当期利益金	334,710	印税収入	2,377,000
		分室関係収入	2,313,700
		個人会費収入	4,706,400
		雑収入	457,571
合計	61,083,186	合計	61,083,186

貸借対照表（建設機械化研究所）

借方		貸方	
摘要	金額(円)	摘要	金額(円)
流動資産	91,845,037	流動負債	25,799,075
固定資産	350,957,838	引当金	31,215,800
		基本金	385,788,000
合計	442,802,875	合計	442,802,875

(注) 有形固定資産から控除した減価償却累計額 167,866,435 円

損益計算書（建設機械化研究所）

損失の部		利益の部	
摘要	金額(円)	摘要	金額(円)
業務費	151,329,641	業務収入	137,553,060
		業務外収入	13,776,581
合計	151,329,641	合計	151,329,641

(注) 減価償却過年度・未償却残高 5,534,468 円 (昭和47年度末現在)

昭和48年度事業計画

1. 総会・役員会および運営幹事会

1.1 総会

第24回定時総会を5月17日東京プリンスホテルで開催する。

1.2 役員会

1.2.1 理事会

定時総会準備のため4月下旬に、また上半期の事業等の進捗状況を審議するため10月下旬に開催する。

1.2.2 常務理事会

常務執行上の諸問題について次のとおりおおむね年4回開催する。

第1回 6月下旬または7月上旬 第2回 9月下旬
第3回 12月上旬 第4回 3月下旬

1.3 運営幹事会

常務理事会、理事会および総会に提出する案件の企画立案および会員相互の連絡にあたるため必要により随時開催する。

2. 広報部会

2.1 機関誌編集委員会

月刊「建設の機械化」誌を発行する。

2.2 広報委員会

- 1) 建設機械展示会を開催する。(5月25日～6月1日東京都晴海ふ頭前広場にて)
- 2) 除雪機械展示会を開催する。
- 3) 建設機械発表会を開催する。
- 4) 建設機械化に関する講習会を開催する。
- 5) 見学会、座談会、講演会を開催する。
- 6) 海外視察団を派遣する。(第15回視察団を4月23日～5月15日まで欧州に派遣)
- 7) その他広報活動に関する事業を行う。

2.3 出版委員会

刊行を予定している主な図書は次のとおりである。

- 1) 骨材の生産
- 2) 建設機械用語辞典
- 3) 油圧機器ハンドブック
- 4) 建設機械等損料算定表(昭和48年度版)
- 5) 建設機械施工技術検定テキスト(増補改訂版)
- 6) 日本建設機械要覧(1974年版)

2.4 文献調査委員会

文献調査を行い、「建設の機械化」誌に掲載する。

3. 機械技術部会

3.1 運営連絡会

- 1) 機械技術部会の長期構想の検討を行う。
- 2) 機械技術部会の調査研究すべき項目や方向の審議を行う。
- 3) 委員会の新設、廃止の審議を行う。
- 4) 委員長、幹事の推薦を行う。
- 5) 建設機械の安全性、居住性の改善ならびに公害対策に関する調査を推進する。
- 6) 建設機械化研究所および他部会の業務と関連する事項の審議を行う。
- 7) 研究成果発表会を開催する。
- 8) 本協会の規格(団体規格)の原案作成を行う。

3.2 ディーゼル機関技術委員会

- 1) 機関排気の実態を調査し、その処理方法の研究を行う。
- 2) 内燃機関の国際標準化に関する事項の審議に協力する。

3.3 トラクタ技術委員会

- 1) トラクタ関係 JIS 規格の検討を行う。
- 2) ISO トラクタ関係規格に関する検討を行う。
- 3) オペレータハンドブック“トラクタ編”の改定版の検討を行う。

3.4 ショベル系技術委員会

- 1) ショベル系掘削機 JIS 案の用語およびその内容について総合的な審議を行う。

- 2) ショベル系掘削機の操作性に関する研究を行う。

- 3) 騒音防止に関する基礎研究を行う。

- 4) 油圧ショベルのオペレータハンドブック素案の作成と審議を行う。

3.5 グレーダ技術委員会

- 1) モータグレーダ関係規格の見直しおよび審議を行う。
- 2) モータグレーダの構造と部品の統一化、居住性、操作性の向上および自動化に関しアンケート形式による意見の収集を行う。
- 3) モータグレーダの新工法開発を目的とした調査と見学会を行う。

3.6 ダンプトラック技術委員会

- 1) 専用ダンプトラックの耐久試験結果に基づきその試験方法の検討を行う。
- 2) 除雪用トラックの性能試験方法の検討を行う。
- 3) ダンプトラックのリヤバンパ、サイドバンパの構造と工事施工上の問題点について検討を行う。
- 4) ダンプトラックの過積防止形荷台の構造と施工上の問題点について調査検討を行う。
- 5) ダンプトラックの ISO 関係規格の審議に協力する。

3.7 締めめ機械技術委員会

- 1) ロードローラ性能試験方法の見直しを行う。
- 2) 車両系建設機械に関する諸法令に基づき既存の締めめ機械について検討を行う。

3.8 コンクリート機械技術委員会

- 1) コンクリート機械の現状と動向に関する調査を実施し、内容検討と今後の対応方針について審議を行う。
- 2) コンクリートポンプ仕様表示基準案の検討を行う。
- 3) ミキサ、振動機の JIS の見直し審議を行う。

3.9 潤滑油研究委員会

- 1) 建設機械用潤滑剤一覧表の検討を行う。
- 2) 建設機械用潤滑管理解説書を作成する。
- 3) 建設機械給油一覧表を作成する。
- 4) 見学会、映画会、技術懇談会などを開催する。

3.10 油圧機器委員会

- 1) 油圧機器ハンドブックの最終審議を実施し、広報部会、建設部会との打合せを行う。
- 2) 油圧機器の調査研究を行う。

3.11 空気機械およびポンプ技術委員会

3.11.1 空気機械分科会

建設用空気圧縮機の仕様書様式について前年度に引き続き審議を行う。

3.11.2 ポンプ分科会

- 1) 工事用水中ポンプに関する故障、問題点について再調査を行う。
- 2) 工事用水中ポンプ修理基準について前年度に引き続き審議を行う。

3.12 荷役機械技術委員会

クレーンの安全装置について調査研究を行う。

3.13 スクレーバ技術委員会

- 1) スクレーバ関係規格の審議を行う。
- 2) スクレーバ関係の安全性向上のための調査研究を行う。

3.14 建設機械用電装品・計器研究委員会

3.14.1 電装品分科会

- 1) 建設機械用電装品〔ダイナモ(AC、DC)、スタータ、スイッチ類〕の団体規格の原案作成を行う。

3.14.2 計器分科会

- 1) 建設機械用稼働記録計の実用化とその記録、解析に関する研究を行う。
 - 2) 稼働記録計の JIS 規格原案を作成する。
 - 3) 建設機械用燃料計、空気圧力計、燃料圧力計の団体規格の原案を作成する。
- 3.15 タイヤ技術委員会
- 1) 建設機械用タイヤの正しい使用方法についての教育資料を作成し、「建設の機械化」誌に発表する。
 - 2) 建設機械用タイヤの実態調査を行う。
- 3.16 基礎工事用機械技術委員会
- 1) 振動くい打ち機とクレーンブームの安全性に関する調査を行う。
 - 2) 基礎工事における振動騒音の実態調査を行う。
 - 3) 用語の検討を行い、前年度に引き続き用語の統一をはかる。
- 3.17 舗装機械技術委員会
- 1) 無公害アスファルトプラントの実態調査を行う。
 - 2) 乾式集塵機の使用実態調査を行う。

4. 施工技術部会

- 4.1 運営連絡会
- 1) 施工技術部会の長期構想の検討を行う。
 - 2) 施工技術部会の調査研究すべき項目や方向の審議を行う。
 - 3) 他の部会との連絡および情報の交換を行う。
 - 4) 建設機械化研究所との連絡を緊密にする。
 - 5) 委員会の新設、廃止の審議および委員長、幹事の推薦を行う。
 - 6) 今後開発される新技術について調査研究を行う。
 - 7) 研究成果発表会および講習会を開催する。
 - 8) 用語の統一について検討を行う。
- 4.2 高速道路土工委員会
- 4.2.1 土工単価分析分科会
- 昭和 46 年度より継続調査を行っている降雪地域としての北陸ならびに東北高速道路工事および気象条件の比較的よい地域としての中央、中国および九州高速道路工事についてそれぞれ土工単価および施工上の問題点等について調査を行い、併せて各地域特性の影響について分析を行う。このうち東北道（宇都宮～仙台）、九州道（鹿児島地区、久留米地区）については本年度調査が終了するので地域差による比較を行う。
- 4.2.2 ベルトコンベヤシステム分科会
- ベルトコンベヤシステムによる道路土工工事の施工法、工事仕様書、積算等について調査研究を行う。
- 4.3 骨材生産委員会
- 前年度より行ってきた「骨材の生産」（仮称）の編集を完了する。
- 4.4 道路維持委員会
- 高速道路の維持補修作業に関する各種の機械とその作業性について調査し、作業の効率化あるいは省力化につながる調査研究を行う。
- 4.5 道路除雪委員会
- 1) 近年進歩のめざましい除雪技術に関して資料の収集、情報交換および現地見学などを実施し、新しい除雪技術について適正な評価を行い、「道路除雪ハンドブック」の次回の改訂に備える。
 - 2) 機械除雪の問題として水盤処理および特殊な除雪個所に適応できる除雪機械等の開発に関する資料収集、実情調査を行う。

4.6 軟弱地盤処理委員会

- 1) 軟弱地盤処理工法の選定および設計施工上の手引きとなる図書編集に着手する。
 - 2) 超軟弱土の掘削、運搬工法の研究に着手する。
- 4.7 場所打杭委員会
- 地下連続壁工法についての設計施工上の手引きとなる図書の編集に着手する。
- 4.8 シールド委員会
- 最近のシールド施工法およびシールドトンネル測量方式の文献調査と文献集の作成を行う。
- 4.9 トンネル機械化施工委員会
- 1) 岩石の切削機構の解明、大口径掘削機開発のための調査研究を行う。
 - 2) トンネル施工における支保工の一種としてロックボルト工法、コンクリート吹付工法等の各種施工法について調査研究を行う。
- 4.10 土・基礎工の施工管理機器研究委員会（土の情報処理機器研究委員会）
- 委員会の名称を「土・基礎工の施工管理機器研究委員会」に改め、同機器の総合的現状調査、検討に基づいて長期にわたって連続的に自動記録できる沈下測定機器、載荷試験記録装置、地盤改良効果判定機器のような機器の開発研究を行う。
- 4.11 機械施工積算方式研究委員会
- 機械施工工事費の積算の合理化をはかるため複合単価方式についての調査研究を行う。
- 4.12 橋梁工事機械化施工委員会
- 4.12.1 架設工法分科会
- 架設工事施工に関するチェックリストについて検討し、現場技術者に役立つ「橋梁架設工事施工マニュアル」（仮称）の編集に着手する。そのほか、大形ブロック架設工法、海上架設工法などについても研究を行う。
- 4.12.2 基礎工法分科会
- 前年度の調査に基づいて基礎工法について最近の新しい工法に関する技術的評価を試み、問題点についての調査研究を行う。
- 4.13 宅地造成土工計画委員会
- 前年度に引き続き宅地造成工事における各種機械施工に関する調査研究を行う。
- 4.14 破壊・解体工法委員会（新設）
- コンクリート構造物等の破壊および解体工法について調査研究を行う。

5. 整備技術部会

- 5.1 運営連絡会
- 1) 部会の調査研究すべき項目や方向の審議を行う。
 - 2) 委員会の新設、廃止の審議および委員長、幹事の推薦を行う。
 - 3) 調査研究成果の審議とその取扱いについて検討を行う。
 - 4) 他の部会との連絡にあたる。
- 5.2 制度委員会
- 建設機械整備士資格認定の制度化および整備工場格付けの最終案を審議し、具体化のための検討を行う。
- 5.3 技術委員会
- 5.3.1 整備性分科会
- 建設機械の整備性について実施したアンケートから問題点を抽出し、その解決策について検討を行う。なお、この成果は「建設の機械化」誌に発表する予定である。

5.3.2 マニュアル分科会

- 1) 建設機械整備基準改訂のための準備を行う。
- 2) 日常整備および運転等に関するマニュアルの様式、内容等の統一について検討を行う。

5.4 料金調査委員会

- 1) 建設機械整備の標準工数および標準料金を調査検討し、「建設の機械化」誌に公表する。
- 2) フィールドサービスの実態調査を実施し、サービス料金の積算方法を検討する。

5.5 税制委員会

建設省において実施した建設機械整備業の実態調査に協力し、業種の確立と諸法制の整備のための対策を推進する。

5.6 部品工具委員会

- 1) 建設機械の部品および整備工具について部品（フィルターオープニング、ドレーンコック）、工具（パワーソケットレンチ、ストラップレンチ、ピンチカパー）の規格案を作成する。
- 2) ISO/TC 127/SC 3 の関連規格の審議に協力する。

6. 調査部会

6.1 運営連絡会

- 1) 調査部会の長期構想の検討を行う。
- 2) 調査部会の委員会の新設、廃止の審議および委員長、幹事の推薦を行う。
- 3) 他の部会との連絡にあたる。

6.2 調査委員会

次の諸項目について調査検討を行う。

- 1) 建設工事の事業量、実績の調査
- 2) 建設工事の事業量の予測
- 3) 建設業の施工実態調査
- 4) 建設工事の機械化の現状および新工法の実態調査
- 5) 建設機械の生産、出荷、保有の調査
- 6) 建設機械の需要予測
- 7) 新機種種の調査
- 8) 調査の結果による問題点の検討
- 9) その他調査に関する事項

7. 機械損料部会

7.1 運営連絡会

- 1) 部会の調査研究すべき課題を決定する。
- 2) 委員会の新設、廃止の決定と委員の補充委嘱を行う。
- 3) 委員会の検討の成果を審議し、必要に応じて関係官公庁に意見を提出する。
- 4) 機械損料の昭和 49 年度改正に際し、建設省および農林省に協力する。
- 5) 新機種または特殊の機種による機械施工の工事現場見学会を開催する。
- 6) 建設機械等損料算定表（昭和 48 年度版）の編集を年度頭初に完了する。

7.2 機械損料基準化委員会

- 1) 機械経費一般の原価標準化に関し、総合的な調査研究を行う。
- 2) 特定の機種を選定し、機械損料（自己保有経費）に代わる標準的な賃貸料金の基準化について検討を行う。
- 3) 機械経費の積算を企業会計または企業の経営管理面と有機的な関連をもたせるための調査研究を行う。
- 4) 作業船の機械の標準化および能力表示方法について研究を行う。

7.3 土工機械委員会

7.4 舗装機械委員会

- 7.5 基礎工用機械委員会
- 7.6 トンネル用機械委員会
- 7.7 作業船委員会
- 7.8 ダム工用機械委員会
- 7.9 建築用機械委員会
- 7.10 橋梁架設用機械委員会
- 7.11 雑機械委員会
- 7.12 鋼製仮設材委員会

以上の各委員会は委員会担当の建設機械等について、損料改正の検討および運営連絡会から付託された事項についてそれぞれ審議を行う。

8. ISO 部会

8.1 運営連絡会

- 1) 日本工業標準調査会よりの委託事項について審議を行う。
- 2) 部会の調査研究すべき項目や方向の審議を行う。
- 3) 各委員会に委託すべき事項と各委員会の決定事項について審議を行う。
- 4) 国際会議の議案および規格原案を審議し、意見の提出を行うとともに、規格に関する日本案と幹事国案の決定を行う。
- 5) ISO 中央事務局、TC 127 幹事国、TC 127 の会員団体との連絡、資料の提出あるいは収集を行う。
- 6) TC 127/SC 3 の会議を 5 月 31 日、6 月 1 日の両日東京都で開催する。
- 7) 国際会議出席者の推薦を行う。
- 8) 国内の関係機関との連絡を行う。
- 9) 委員会の新設、廃止の審議および委員長、幹事の推薦を行う。
- 10) その他関係事項の審議を行う。

8.2 第 1 委員会（性能試験方法）

TC 127/SC 1（幹事国：イギリス）より送付された規格案等の審議および意見の提出を行う。

8.3 第 2 委員会（安全性と居住性）

- 1) TC 127/SC 2（幹事国：アメリカ）より送付された規格案等の審議および意見の提出を行う。
- 2) 5 月 29 日、30 日東京都で開催される第 4 回 TC 127/SC 2 の会議に出席する。
- 3) 安全性と居住性に関連する用語の定義の標準化に関する日本案の作成を行う。

8.4 第 3 委員会（運転と取扱）

- 1) TC 127/SC 3（幹事国：日本）の実務団体としてその業務を行うため次の諸項目の標準化に関する日本案の作成と幹事国案の作成を行う。
 - ① オペレーション・インストラクションマニュアルの内容と様式
 - ② 関連用具（燃料および潤滑装置）と機械部品の接続部の適合性、形状および機能
 - ③ 修理工具と関連機械部品の嵌合、形状および機能
 - ④ 土工機械の潤滑、給油器具、給油間隔
 - ⑤ 土工機械の機能性
- 2) 上記の幹事国案決定後は ISO 中央事務局、ISO/TC 127、TC 127/SC 3 の会員団体に送付し、さらに TC/127 に提案して標準化をはかる。
- 3) 5 月 31 日、6 月 1 日の両日東京都で開催される第 3 回の TC 127/SC 3 の会議に出席する。
- 4) 国際会議の開催にあたり、運営連絡会の指示により幹

事国としての業務を分担する。

8.5 第4委員会(用語)

- 1) TC 127/SC 4(幹事国: フランス)より送付された規格案等の審議および意見の提出を行う。
- 2) 4月16日, 17日フランスのパリ市で開催される第3回 TC 127/SC 4の会議に出席する。

9. ISO/TC 127 東京会議実行委員会

5月28日から6月4日の間 ISO/TC 127/SC 2 および SC 3の国際会議および関連諸行事に関する業務を行う。

10. 専門部会

10.1 重建設機械輸送対策委員会

改正車両制限令の実施に伴う輸送対策のため次の3つの小委員会により事業を行う。

10.1.1 車両制限対策小委員会

- 1) 車両制限令の各基準についての調査研究を行う。
- 2) 車両制限令についての陳情等の原案を作成する。
- 3) 改正車両制限令に関する講習会, 報告会等を開催する。

10.1.2 既存特殊車対策小委員会

- 1) 既存特殊車(重建設機械, トレーラ等)の車両制限令に適合となるための改造の方法, 経費等について調査研究を行う。
- 2) 既存特殊車の車両制限令に適合となるための分解, 組立, 輸送の方法, 経費等について調査研究を行う。

10.1.3 特殊車開発小委員会

- 1) 車両制限令に適合となる重建設機械を開発するための調査研究を行う。
- 2) 車両制限令に適合となる特殊トレーラ等を開発するための調査研究を行う。

10.2 東京湾横断道路施工計画委員会

前年度に引き続き次の調査を実施する。

- 1) 東京湾横断道路の施工機械の選定および新規に開発する必要がある機械に関する調査
- 2) 東京湾横断道路の計画案の工事工程および工費積算に関する調査
- 3) セル式人工島の鋼管矢板セルの現場施工実験に関する実験計画の作成および実験結果のとりまとめ

10.3 海底掘削工法調査委員会

本州四国連絡橋公団からの委託に基づき前年度に引き続き海底掘削工法に関する調査研究を行う。

10.4 規格委員会(新設)

- 1) 本協会の規格(団体規格)の作成規程, 作成要領および規格分類を作成し, 関係部会等の規格作成の基準とする。
- 2) 関係部会等で作成した団体規格案の審査を行い, 団体規格を制定する。
- 3) 団体規格の改廃を行う。
- 4) 他の部会で作成した日本工業規格原案の調整を行う。
- 5) その他規格に関する事項を審議する。

10.5 建設公害対策委員会(新設)

- 1) 建設工事に伴う騒音, 振動, 水質汚濁等に関する防止対策について調査研究を行う。
- 2) 建設工事に伴う公害防止対策に関する設計施工上の手引きとなる図書編集を行う。
- 3) その他建設公害対策に関する事項について調査研究を行う。

10.6 安全対策委員会(新設)

- 1) 建設機械, 建設工事に関する安全についての調査研究

を行う。

- 2) 労働安全衛生法の施行に関し, 建設機械の製作, 建設工事施工上の諸問題についての検討を行う。
- 3) 労働安全衛生法に関し, 関係官庁との連絡, 要望および会員への徹底をはかる。

11. 業種別部会

11.1 製造業部会

11.1.1 運営委員会および幹事会

- 1) 製造業部会の事業推進に関する事項の協議
- 2) 製造業部会員全般に関係ある事項の協議
- 3) 関係官公庁との連絡, 資料の提供
- 4) 技術関係の各部会および他の業種別部会との連絡懇談

11.1.2 製造業部会例会

部会員の勉強会とする目的で5月以降3カ月に1回, 第3月曜日に例会を開催する。例会の主な内容は次のとおりである。

- 1) 関係官公庁等の新規事業計画などに関する講演会
- 2) 製造技術の向上に関する講演会
- 3) 当面する諸問題に関する講演会
- 4) 映画会, 見学会
- 5) 懇談会

11.1.3 各種の委員会

製造業部会に関係ある次の事項について委員会を設置し, 調査研究および対策を行う。

- 1) 建設車両の騒音規制対策に関する事項(運輸省自動車局関係)
- 2) 建設車両の形式指定, 新車登録などに関する事項(運輸省自動車局関係)
- 3) 建設機械に使用する高圧ガス対策に関する事項(通商産業省立地公害局関係)

11.2 建設業部会

- 1) 建設業部会員全般に関係ある事項を協議する。
- 2) 講演会, 映画会および見学会を開催する。
 - ① 新案の施工法または特殊工事に関する講演会の開催
 - ② 著名工事の施工状況に関する講演会の開催
 - ③ 海外視察者の講演会および特殊な技術に関する講演会の開催
 - ④ 工事映画, 建設機械紹介映画などの上映
 - ⑤ 工事現場見学会の開催
- 3) 各部会との連絡を緊密にする。
 - ① 施工技術部会, 機械技術部会, 機械損料部会などとの連絡
 - ② 建設機械製造業者との連絡(機械の公害対策の推進その他)
 - ③ 貿易業者との連絡(新しい輸入機械の紹介, 海外の工食用機械の実情調査)
- 4) 労働安全衛生法に関する調査研究を行う。

11.3 商社部会

- 1) 建設機械の輸出促進について協議する。
- 2) 輸入建設機械, 技術導入による国産建設機械に関する問題点の調査を行う。
- 3) 各種座談会, 懇談会, 講演会を開催する。
- 4) 各部会との連絡会を開催する。

11.4 サービス業部会

- 1) サービス業部会員全般に関係ある事項を協議する。
- 2) 建設機械のサービス改善方策について調査研究を行う。

- 3) 工場見学会を開催する。
- 4) 関係部会との懇談会を開催する。
- 5) 講演会、座談会および映画会を開催する。
- 6) 会員の増強をはかる。

12. 創立25周年記念事業実行委員会（新設）

昭和49年5月に予定されている創立25周年記念式典および関連行事について必要な準備を行う。

13. 建設機械化研究所

本年度における経済の見通しは、通貨不安等の要因もあり、極めて困難なものとなっているが、政府の大形予算を背景に関係業界は引き続き順調に推移するものと思われる。業務予定調査によれば、現在のところ性能試験関係業務については前年度をやや上回る業務が予想されているが、受託調査研究関係については前年度に比べやや減少する見込みである。したがって、今後は一層活発な事業活動により業務の増大をはかってゆく方針である。この方針のもとに昭和48年度に実施を計画している業務の概要は次のとおりである。

- 1) 建設機械の性能試験および受託試験
トラクタショベル14件、ブルドーザ1件、モータグレーダ2件、締固め機械10件、油圧ショベル3件、アスファルトフィニッシャー2件、コンクリートポンプ1件、その他7件、計40件
- 2) 受託調査研究
本州四国連絡橋施工機械設備の調査研究および宅地造成工事の機械化施工に関する調査研究等 約10件
- 3) 技術指導、施設貸与、材料試験 約30件
- 4) 創立10周年記念事業の準備
昭和49年10月に予定されている創立10周年記念事業の準備を行う。

昭和48年度予算

一般会計予算（公益事業）

収入の部		支出の部	
摘要	金額(円)	摘要	金額(円)
総額	192,000,000	総額	192,000,000
1. 会費	172,960,000	1. 事業費(直接費)	119,790,000
2. 国際会議積立金	4,000,000	2. 什器備品費	630,000
3. 前期繰越剰余金	9,820,000	3. 事務費	19,700,000
4. その他の収入	5,220,000	4. 人件費	35,880,000
		5. 建物・什器備品償却費	3,000,000
		6. 退職手当引当繰入	4,000,000
		7. 創立25周年記念事業引当金繰入	2,000,000
		8. 予備費	7,000,000

特別会計予算（収益事業）

損失の部		利益の部	
摘要	金額(円)	摘要	金額(円)
総額	97,581,000	総額	97,581,000
1. 前期繰越出版物高	8,491,000	1. 当期出版物売上見込高	69,877,000
2. 当期出版物作成高	51,887,000	2. 分室関係収入	3,000,000
3. 分室関係経費	3,000,000	3. 雑収入	200,000
4. 委員旅費・交通費	2,000,000	4. 期末出版物在庫高	24,504,000
5. 会議室借用料	500,000		
6. 事務費	11,540,000		
7. 人件費	13,972,000		
8. 当期予想利益金	6,371,000		

建設機械化研究所予算（公益事業）

収入の部		支出の部	
摘要	金額(円)	摘要	金額(円)
総額	156,960,000	総額	156,960,000
1. 業務収入	145,850,000	1. 業務費	128,000,000
2. 業務外収入	11,110,000	2. 退職手当引当金繰入	8,560,000
		3. 創立10周年記念事業積立金繰入	2,000,000
		4. 減価償却費	18,400,000

昭和48年度役員・顧問・参与・部会長・運営幹事

- 名誉会長 内海清温 科学技術庁顧問
 <役員>
 会長・理事 最上武雄 東京大学名誉教授
 副会長・理事 清水四郎 三菱重工業(株)顧問
 副会長・理事 飯田房太郎 (株)間組取締役社長
 専務理事 加藤三重次 (社)日本建設機械化協会
 常務理事 三谷健 (社)日本建設機械化協会建設機械化研究所長
 坪質 (社)日本建設機械化協会
 吉田滋 日本道路公団福岡管理局長 (前維持施設部長)
 鈴木益夫 農地開発機械公団事業第二部長
 上前行孝 首都高速道路公団工務部長
 寺島旭 水資源開発公団第一工務部次長
 原島竜一 日本鉄道建設公団東京新幹線建設局長
 松崎彬 本州四国連絡橋公団企画開発部長
 福田克彦 電源開発(株)水力建設部長
 水越達雄 東京電力(株)常務取締役
 山本房生 (株)小松製作所常務取締役
 田中圭司 三菱重工業(株)名古屋営業所長 (前建設機械事業部長)
 猪瀬道生 キャタピラー三菱(株)取締役特販本部長
 土居通秋 (株)神戸製鋼所建設機械本部理事副本部長
 多田新二 日立建機(株)常務取締役
 森糾明 石川島播磨重工業(株)取締役プロジェクト事業本部長
 中南通夫 川崎重工業(株)専務取締役
 桂敏夫 住友重機械工業(株)建機事業部長
 酒井智好 酒井重工業(株)取締役社長
 島津武 鹿島建設(株)常務取締役機械部長
 亀卦川振興 日本舗道(株)取締役社長
 井上忠熊 (株)大林組専務取締役
 高木三郎 清水建設(株)機械部長
 小泉為義 (株)熊谷組土木部長
 佐藤和雄 佐藤工業(株)専務取締役
 北村秀一 大成建設(株)労務安全部長
 友原賢介 西松建設(株)取締役
 井上欽哉 前田建設工業(株)専務取締役
 柏忠二 富士物産(株)取締役社長
 森木泰光 マルマ重車輛(株)取締役社長
 山岡勲 北海道支部長・北海道大学工学部教授
 河上房義 東北支部長・東北大学工学部部長
 三浦文次郎 北陸支部長・高田機工(株)取締役副社長
 西畑勇夫 中部支部長・名古屋大学工学部教授
 柴田辰之進 関西支部長

網秋理	千竹	寿敏	夫実	中国四国支部長・広島大学工学部教授 九州支部長・(株)鴻池組常務取締役	川田正秋	東京大学名誉教授
					星堃和	東京大学名誉教授
					曾田範宗	理化学研究所招聘研究員
町西網佐河大	田村木藤合塚	富士恒克松泰	夫三郎巳道二	日本国有鉄道建設局線増課長 日特金属工業(株)前取締役副社長 (株)日立製作所機電事業本部機電営業所長 石川島コーリング(株)取締役営業本部長 東洋運搬機(株)専務取締役 大塚鉄工(株)専務取締役	石原藤次郎	京都大学名誉教授
吉田笠岡石上鹿島大奥久久瀬穴岡福松小喜坂	田村部部上島森田下保田古釜本	義明一三立邦武敦棟太郎	明雄三三夫夫英敦太郎	三井造船(株)理事建設機械事業部長 久保田鉄工(株)専務取締役機械事業本部長 東亜港湾工業(株)取締役社長 日本国土開発(株)取締役社長 東急建設(株)常務取締役 戸田建設(株)専務取締役 三井物産(株)開発機械部長代理 三菱商事(株)建設機械部長 重車輛工業(株)取締役社長 中央開発(株)取締役社長 北海道支部副支部長・北海道機械開発(株)常務取締役 東北支部副支部長・西松建設(株)常務取締役東北支店長	渡辺隆	東京工業大学教授
					中岡二	武蔵工業大学教授
					西脇仁一	成蹊大学教授
					永盛峰雄	千葉工業大学教授
					菊池明	(株)地崎工業顧問
					桜井志郎	農業土木コンサルタント(株)顧問
					鮫島茂	(株)日本港湾コンサルタント取締役社長
					片平信貴	片平エンジニアリング(株)取締役社長
					佐藤寛政	(株)三井総合コンサルタント取締役社長
					松野辰治	(株)建設技術研究所相談役
					玉村英夫	多摩コンサルタント(株)代表取締役
					山本格	(株)日本建設技術社取締役会長
					森茂	技術士
					高木薫	技術士
					斎藤義治	三井建設(株)専務取締役
					山川尚典	鉄建建設(株)専務取締役
					名須川秀二	日本鋪道(株)取締役会長
					稲生光吉	元本協会副会長
					河合良一	(株)小松製作所取締役社長
					新妻幸雄	(株)日本港湾コンサルタント専務取締役
					内田豊	(株)渡辺製鋼所相談役
					小宅習吉	飛鳥建設(株)常任顧問
					田中倫治	前田建設工業(株)常務取締役
					石橋孝夫	前田建設工業(株)機材部参与
					小林元橡	丸紅(株)常務取締役
					石道一郎	ミナミ観光(株)常務取締役
					横道英雄	北海道大学名誉教授
					北郷繁	北海道大学教授
					深沢正一	北海道大学教授
					市瀬勲	北海道開発局長
					末村三郎	日本国有鉄道札幌工務局長
					杉中一彦	北海道電力(株)土木部長
					渡会末彦	農林省東北農政局長
					森茂	日本国有鉄道仙台駐在理事室長・常務理事
					山家義雄	東北電力(株)土木部長
					高瀬博	北陸電力(株)土木部長
					松元威雄	農林省東海農政局長
					平野和男	日本道路公団名古屋支社長
					森川徳長	中部電力(株)水力室部長
					末森猛雄	元本協会関西支部長
					村山朔郎	京都大学教授
					田中慶二	農林省近畿農政局長
					小林正宏	日本国有鉄道大阪工務局長
					寺師英雄	水資源開発公団関西支社長
					藤田雅弘	日本鉄道建設公団大阪支社長
					木村保	日本道路公団大阪支社長
					二見晃生	農地開発機械公団西部支所長
					大野大明	関西電力(株)建設部長
					佐久間七郎左衛門	関西大学教授
					津田覚	広島大学工学部長
					鈴紀善久	中国電力(株)土木部長
					吉田喜市	日本道路公団福岡支社長
					直村徳三	九州電力(株)土木部長
					田中寛二	(株)熊谷組顧問
監事	穂積中森	取義美之	油谷重工(株)取締役社長 飛鳥建設(株)取締役 極東貿易(株)建設機械第1部兼第2部技師長	<顧問>		
	小柳	多司	前衆議院議員			
	小林	国司	参議院議員			
	山内	一郎	参議院議員			
	中曾根	成雄	防衛庁技術研究本部第四研究所長			
	山本	喜一	防衛施設庁建設部長			
	曾田	忠	衆議院常任委員会建設委員会調査室長			
	中島	博	参議院常任委員会建設委員会調査室長			
	田宮	茂文	科学技術庁原子力局長			
	桜井	重平	農林省関東農政局長			
	高橋	浩二	日本国有鉄道建設局長			
	篠原	良男	日本国有鉄道施設局長			
	尾之内	由紀夫	日本道路公団副総裁			
	伊藤	直行	日本道路公団理事			
	三野	定	日本道路公団理事			
	比留間	豊	日本道路公団理事			
	北原	正一	日本鉄道建設公団理事			
	石川	正夫	日本鉄道建設公団青函建設局次長			
	養輪	健二郎	本州四国連絡橋公団理事			
	村上	永一	本州四国連絡橋公団理事			
	大塚	全一	帝都高速度交通営団理事			
	三村	誠三	東京電力(株)建設部長			
	国分	正胤	東京大学教授			
	福岡	正己	東京大学教授			
	石原	智男	東京大学教授			

参 与

(社)土 木 学 会
 (社)日 本 機 械 学 会
 農 業 機 械 学 会
 (社)日 本 道 路 協 会
 (社)全 国 治 水 砂 防 協 会
 (社)日 本 河 川 協 会
 (社)日 本 港 灣 協 会
 (社)日 本 建 築 学 会
 (社)土 質 工 学 会
 (社)農 業 土 木 学 会
 (社)全 日 本 建 設 技 術 協 会

(社)國 際 建 設 技 術 協 会
 (社)全 國 防 災 協 会
 (財)高 速 道 路 調 査 会
 (社)港 灣 荷 役 機 械 化 協 会
 (社)日 本 作 業 船 協 会
 (社)日 本 建 設 業 団 体 連 合 会
 (社)全 國 建 設 業 協 会
 (社)土 木 工 業 協 会
 (社)日 本 道 路 建 設 業 協 会
 (社)電 力 建 設 協 力 会
 (財)建 築 業 協 会

(社)林 業 機 械 化 協 会
 (社)日 本 産 業 機 械 工 業 会
 日 本 鋸 業 協 会
 (財)日 本 規 格 協 会
 (財)國 土 計 画 協 会
 (社)発 電 水 力 協 会
 (社)日 本 鋸 業 協 会
 (社)日 本 理 立 波 渡 協 会
 日 本 貿 易 振 興 会
 (社)日 本 機 械 工 業 連 合 会
 海 外 技 術 協 力 事 業 団

(社)自 動 車 技 術 会
 (社)日 本 自 動 車 工 業 会
 (社)陸 用 内 燃 機 関 協 会
 日 本 機 械 輸 入 協 会
 日 本 産 業 車 輛 協 会
 (社)日 本 プ ラ ン ト 協 会
 日 本 機 械 輸 出 組 合
 日 刊 建 設 産 業 新 聞 社
 日 刊 工 業 新 聞 社
 日 刊 建 設 工 業 新 聞 社
 日 刊 建 設 通 信 新 社

重 工 業 新 聞 社
 日 本 経 済 新 聞 社
 産 業 経 済 新 聞 社
 土 地 改 良 新 聞 社
 日 本 工 業 新 聞 社
 日 刊 自 動 車 新 聞 社
 日 刊 建 設 機 械 ニ ュ ー ス 社
 工 業 時 事 通 信 社
 機 械 工 業 新 聞 社

部会長・委員長・部会幹事長

部会・委員会名	部会長・委員長	部会幹事長
広 報 部 会 (機 関 誌 編 集 委 員 会)	上 東 広 民 次 中 野 俊 次 安 河 内 春 雄	桑 垣 悦 夫 田 中 康 之 (副)黒 田 満 徳 内 山 茂 樹 (副)千 田 昌 平 梅 田 亮 栄 江 見 正 民 (副)内 田 豊 裕 佐 藤 俊 次
施 工 技 術 部 会	伊 丹 康 夫	
整 備 技 術 部 会 調 査 部 会	森 木 泰 光 杉 山 和 男	
機 械 損 料 部 会	中 岡 二 郎	
I S O 部 会	山 本 房 生 (副)大 橋 秀 夫	
ISO/TC 127 東京会議 実 行 委 員 会	最 上 武 雄 (副)加 藤 三 重 次	
専 門 部 会 ① 重 建 設 機 械 輸 送 対 策 委 員 会	津 雲 孝 世 (副)伊 丹 一 雄	内 田 保 之 (副)伊 丹 一 雄

部会・委員会名	部会長・委員長	部会幹事長
② 東 京 湾 橋 断 道 路 施 工 計 画 委 員 会	最 上 武 雄 (副)新 妻 幸 雄 (副)福 岡 正 己	
③ 海 底 掘 削 工 法 調 査 委 員 会	福 岡 正 己	
④ 規 格 委 員 会	市 橋 利 明	
⑤ 建 設 公 害 対 策 委 員 会	藤 原 武 質	
⑥ 安 全 対 策 委 員 会 業 種 別 部 会	坪 井 武 質	
① 製 造 業 部 会	山 本 房 生	津 田 幸 男 (副)酒 井 智 好 熊 佐 忠 雄 (副)東 郷 進 一 (副)片 岡 武 蔵
② 建 設 業 部 会	島 津 武 蔵	
③ 商 社 部 会	柏 忠 二	
④ サ ー ビ ス 業 部 会 創 立 25 周 年 記 念 事 業 実 行 委 員 会	久 保 田 栄 一 柏 忠 二	柴 田 敬 蔵

運営幹事長・運営幹事

運 営 幹 事 長	桑 垣 悦 夫 建設省関東地方建設局関東技術事務所長
運 営 幹 事	中 野 俊 次 建設省大臣官房建設機械課建設専門官 内 山 茂 樹 建設省大臣官房建設機械課課長補佐 梅 田 亮 栄 建設省関東地方建設局道路部機械課長 田 中 康 之 建設省土木研究所千葉支所機械研究室長 沢 田 健 吉 建設省土木研究所千葉支所施工研究室長 江 見 正 民 通商産業省機械情報産業局産業機械課第一班長 森 信 昭 通商産業省機械情報産業局産業機械課土木機械油圧機 械係長 合 田 昌 満 通商産業省資源エネルギー庁公益事業部水力課水力調 査班長 宅 間 昌 輔 通商産業省工業技術院標準部材料規格課工業標準専門 職 伊 藤 敏 夫 労働省労働基準局安全衛生部安全課中央産業安全専門 官 後 藤 要 防衛庁技術研究本部第四研究所第一部器材第二研究室 長 高 岡 博 日本国有鉄道東京第二工事局操機部長 山 本 満 日本国有鉄道東京第二工事局操機部長補佐 星 野 謙 三 日本国有鉄道技術研究所土木機械研究室長 沢 田 知 己 農地開発機械公社事業第二部機械課長 内 藤 寛 三 日本道路公団維持施設部機械電気課長 盧 阪 祐 三 日本鉄道建設公団海峡線部海峡線第一課総括補佐 古 閑 新 也 本州四国連絡橋公団設計第二部次長 内 田 秋 雄 水資源開発公団第一工務部機械課長 吉 宗 一 哉 日本住宅公団宅地事業部工事課長 川 崎 浩 司 神奈川大学工学部助教授 塚 原 重 美 電源開発(株)水力建設部部長補佐 佐 藤 裕 俊 日本国土開発(株)研究部次長 東 郷 進 清水建設(株)機械部事務課長

片 岡 武 一 (株)間組機材部次長
津 雲 孝 世 鹿島建設(株)機械部次長
伊 丹 一 雄 (株)熊谷組機材部次長
斎 藤 二 郎 (株)大林組技術研究所次長
林 田 秀 之 三井建設(株)機材部長
後 藤 良 平 大成建設(株)機械部計画室主査
今 田 元 氏 日本鋪設(株)取締役
松 島 寛 西松建設(株)機材部長
佐 治 浩 戸田建設(株)機材部長
深 井 久 男 (株)竹中工務店東京支店工務部長付
高 橋 俊 夫 東亜港工業(株)常務取締役
内 田 保 之 東急建設(株)機材部副理事
津 田 幸 男 キャタピラー三菱(株)管理本部副部長
増 山 毅 三菱重工(株)建設機械事業部事業部長代理
熊 谷 忠 雄 日立建機(株)開発センター長
山 田 宗 允 (株)小松製作所販売促進部長
永 久 脩 三 (株)日立製作所交通事業部車両技術部長
武 市 典 文 キャタピラー三菱(株)西関東支社東京東支店長
両 角 常 美 (株)神戸製鋼所建設機械本部販売部次長
長 野 正 喜 油谷重工(株)総務部部長付
和 島 俊 一 (株)渡辺製鋼所営業部部長代理
山 中 繁 雄 酒井重工(株)サービス部副部長
小 倉 豊 住友重機械工業(株)建機事業部製品管理室
西 野 信 之 (株)加藤製作所常務取締役
水 本 忠 明 東洋運搬機(株)建設車両営業部長
中 岡 義 邦 川崎重工(株)鉄鋼事業本部副部長
加 藤 達 二 三菱商事(株)建設機械部次長
石 田 誠 一 三井物産(株)開発機械部土木機械課長
水 野 光 義 丸紅建設機械販売(株)取締役営業部長
余 田 忠 雄 伊藤忠商事(株)産業機械部建設機械第一課長
森 木 泰 光 マルマ重車輛(株)取締役社長
柴 田 敬 蔵 (株)東洋内燃機工業社取締役社長

286. 小松 D 30 S-15 形履带式トラクタショベル性能試験

- (1) 試験期間
昭和47年12月11日～昭和48年2月10日
- (2) 構造形式
ダイレクトドライブ, フロントエンド
- (3) 機関性能

表-286.1 機関性能

機関形式名称: 小松 4D105-1
 総排気量: 3,983 l 圧縮比: 16.5
 シリンダ数-径×行程: 4-105 mm×115 mm

	定格出力 PS(rpm)	最大トルク kg·m (rpm)	燃料消費率 g/PS·hr	最高 回転速度 rpm	最低 回転速度 rpm
仕様値	55(2,000)	24.0(1,350)	185		
実測値	57.6(2,000)	24.5(1,200)	188	2,230	730
修正値	58.6	24.9	184		

表-286.2 騒音レベル

測定条件	マイクロホン位置	騒音 (ホンA)	備考
車両停止 機関最高回転	オペレータの耳もと	94	機関回転 2,234 rpm
	15 m 右方, 地上 1.2 m	78	
作業中	同上	83	
テストコース 走行中	オペレータの耳もと	98	走行速度 5.4 km/hr
	15 m 右方, 地上 1.2 m	81	

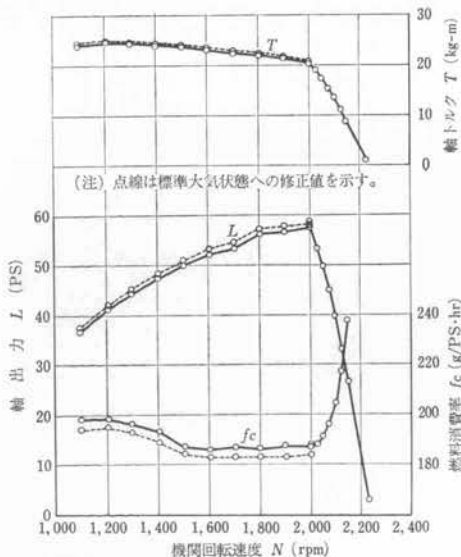


図-286.1 機関性能曲線図

主要性能の仕様値と実測値の比較を表-286.1に示す。なお、修正値は計算により標準大気状態へ実測値を修正したものである。図-286.1に試験結果から作成した性能曲線を示す。

- (4) 騒音レベル (表-286.2 参照)
- (5) 主要諸元および定置性能 (表-286.3 参照)
- (6) 走行・けん引性能 (表-286.4 参照)
- (7) 作業性能 (表-286.5 参照)

試験の方法は、試験車とダンプトラックの相対位置を図-286.2に示す4種について、作業対象物をすくい込み、ダンプトラックに積込む作業を1台のダンプトラックが満載になるまで行って作業能力を測定するものである。試験場内は平坦で、作業対象物は砂質ローム土、4号碎石および発破をかけてくずした原石(最大粒径 300 mm, 土砂を含む)の3種を試験前にブルドーザなどで盛上げておく。使用したダンプトラックは 7.5 t 積, 荷台内法寸法 2.2 m×3.8 m, 荷台上縁地上高 2.0 m であ

表-286.3 主要諸元および定置性能

項目	仕様値	実測値	備考
全装備重量 (kg)	6,745	6,825	オペレータ含まず 起動輪中心より前方
水平重心位置 (mm)	972	4,394	
重心高さ (mm)	739		
接地圧 (kg/cm ²)	0.55	0.55	
全長 (mm)	4,385	1,706	バケット外幅
全幅 (mm)	1,700	1,865	輸送状態
全高(バケット地上) (mm)	1,875	3,970	
全高(バケット上昇) (mm)	4,000	315	318
最低地上高 (mm)	315	3,015	2,987
バケットヒンジピン高さ (mm)	3,015	2,285	2,268
ダンピングクリヤランス (mm)	2,285	870	45° 前傾
ダンピングリーチ (mm)	870	902	同上
バケット後傾角 (度)	40°	40°15'	地上
バケット前傾角 (度)	50°	50°30'	最高位置
掘削深さ (mm)	260	260	10° 前傾
バケット容量(平積) (m ³)	0.63	0.62	
バケット容量(山積) (m ³)	0.8	0.75	
転倒荷重* (kg)	4,070		常用荷重1,600 kg の2.8倍以上である ことが望ましい 1,600 kg 積載
バケット上昇時間 (sec)	6.2	6.4	
バケット下降時間 (sec)	2.7	2.4	無負荷
バケットダンプ時間 (sec)	2.4	2.1	同上
最高持揚荷重 (kg)	2,890	2,890	
最大掘起力 (kg)	4,930		バケット刃先にて

* 車両に転倒状態を起こさせるバケット内荷重で、転倒状態とは最前部下転輪が履帯踏面から離れる状態をいう。

った。なお、この試験の目的はトラクタショベルの1回
 当たり積込量およびサイクルタイムについての最大値を知る
 ことで、この試験の結果を実際の作業に直ちに適用す
 ることはできない。

また、作業方式別の性能比較を 図-286.3 に示す。

表-286.4 走行・けん引性能

	速度段	前 進		後 進		備 考
		仕様値	実測値	仕様値	実測値	
平地 最高速度 (km/hr)	1 速	2.5	2.8	3.6	4.0	
	2 速	3.5	3.9	6.8	7.6	
	3 速	5.4	5.9			
	4 速	10.1	11.0			
25度坂路 登坂速度 (km/hr)	1 速		2.7		3.6	
	2 速		3.7		登坂不能	
	3 速		3.9			
	4 速		登坂不能			
最小 回転半径 (m)	右回り	3.1	3.26	3.1	3.17	バケット最外側
	〃	2.0	1.96	2.0	1.98	履帯最外側
	左回り	3.1	3.14	3.1	3.21	バケット最外側
	〃	2.0	1.94	2.0	2.04	履帯最外側
最大 けん引力 (kg)	1 速	6,170	7,100			1,600 kg 積載
	2 速		5,400			
	3 速		4,800			

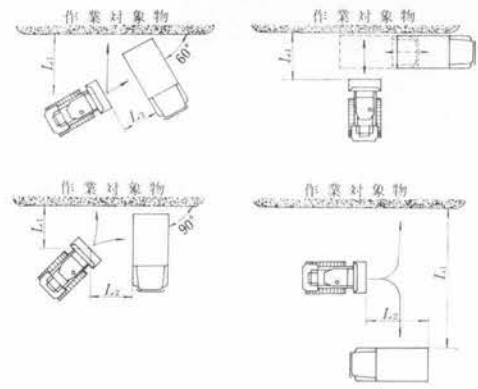


図-286.2 積込作業試験車両配置図

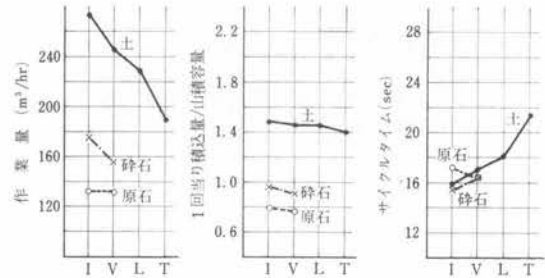


図-286.3 作業方式と作業性能

表-286.5 作 業 性 能

作業方式	作業対象物	区 分	作業時間 (sec)	平均サイクル タイム (sec)	積 込 量		1 回 当 り 積 込 量 (m³)	作 業 量	
					(t)	(m³)		(t/hr)	(m³/hr)
V	砂質ローム土	範囲	50.0~51.4	16.7~17.1	4.78~4.97	3.41~3.55	1.14~1.18	341~348	244~249
		平均	50.8	16.9	4.86	3.47	1.16	344	246
	砕 石	範囲	49.0~50.4	16.3~16.8	3.43~3.50	2.09~2.13	0.70~0.71	250~254	152~155
		平均	49.7	16.6	3.47	2.12	0.71	252	154
	原 石	範囲	49.0~50.0	16.3~16.7	3.29~3.31	1.81~1.82	0.60~0.61	237~243	130~134
		平均	49.5	16.5	3.30	1.81	0.60	240	132
I	砂質ローム土	範囲	44.3~50.4	14.8~16.8	4.83~5.12	3.45~3.66	1.15~1.22	366~393	261~280
		平均	47.5	15.8	5.02	3.58	1.19	381	272
	砕 石	範囲	46.2~46.8	15.4~15.6	3.69~3.75	2.25~2.29	0.75~0.76	287~292	175~178
		平均	46.4	15.5	3.73	2.27	0.76	289	176
	原 石	範囲	48.9~53.6	16.3~17.9	3.35~3.62	1.84~1.99	0.61~0.66	225~267	124~146
		平均	51.5	17.2	3.46	1.90	0.63	243	133
L	砂質ローム土	範囲	52.6~56.4	17.5~18.8	4.73~4.94	3.38~3.53	1.13~1.18	312~324	223~232
		平均	54.5	18.2	4.80	3.43	1.15	317	227
T	砂質ローム土	範囲	62.8~65.2	20.9~21.7	4.70~4.73	3.36~3.38	1.12~1.13	261~269	187~192
		平均	63.9	21.3	4.71	3.37	1.12	265	190

287. 小松 D 30 A-15 形ブルドーザ性能試験

(1) 試験期間

昭和47年12月11日～昭和48年4月7日

(2) 構造形式

ダイレクトドライブ、アングルドーザ

(3) 機関性能

主要性能の仕様値と実測値の比較を表—287.1に示す。なお、修正値は計算により標準大気状態へ実測値を修正したものである。また、図—287.1は試験結果から作成した性能曲線である。

(4) 主要諸元および定置性能(表—287.2参照)

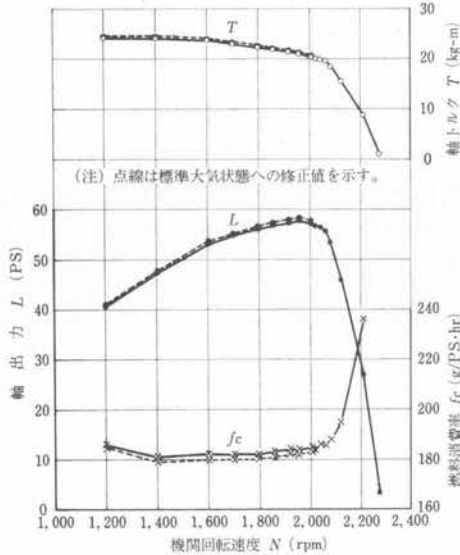
(5) 騒音(表—287.3参照)

(6) 走行・けん引性能(表—287.4参照)

けん引力の変化に対するけん引出力およびけん引速度の関係を図—287.2に示す。また、連続けん引試験結果を図—287.3に示す。

(7) 掘削運搬作業試験(表—287.5参照)

この試験は一定の良好な作業条件の下における最大作業能力を知ることを目的としたものである。作業の方法

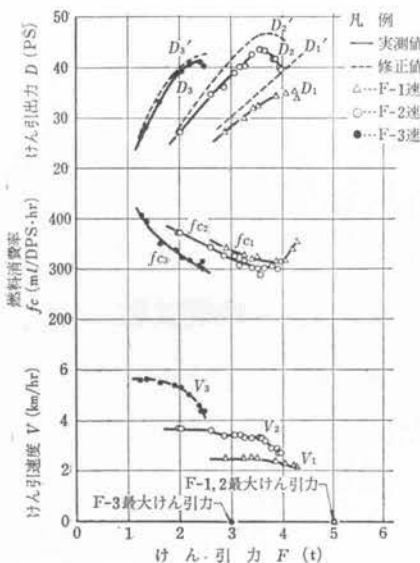


図—287.1 機関性能曲線図

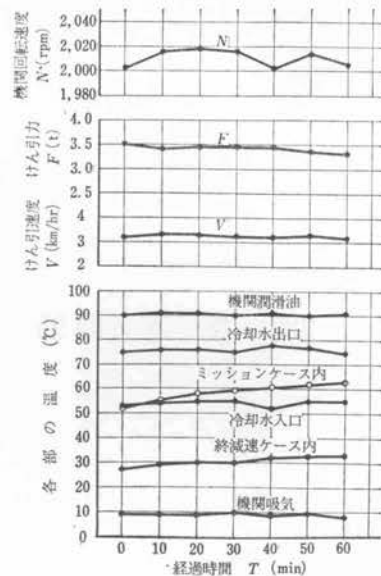
表—287.1 機関性能

機関形式名称：小松 4D105-1
 総排気量：3.983 l 圧縮比：16.5
 シリンダ数×径×行程：4—105 mm×115 mm

	定格出力 PS (rpm)	最大トルク kg·m (rpm)	燃料消費率 g/PS·hr	最高 回転速度 rpm	最低 回転速度 rpm
仕様値	55(2,000)	24.0(1,350)	185		
実測値	57.3(2,000)	24.3(1,200)	185	2,276	736
修正値	58.0	24.5	183		

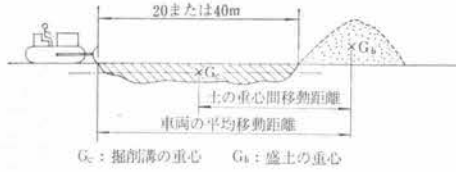


図—287.2 けん引性能曲線図



図—287.3 連続けん引試験成績図

は、平坦な砂質ローム土の作業場内に幅がブレード幅の4倍以上、長さが20m、および幅がブレード幅の2倍以上、長さが40mの2種類の溝をそれぞれ約1時間連



Gc: 掘削溝の重心 Gg: 盛土の重心

図-287.4 ブルドーザ作業試験説明図

表-287.2 主要諸元および置性能

項目	単位	仕様値	測定値	備考
車両重量	kg	6,225	6,210	燃料満タン、オペレータ含まず
全長	mm	3,850	3,857	
全幅	mm	2,485	2,495	ブレード最大アングル時
全幅(トラクタ)	mm	1,785	1,790	
全高	mm	2,570	2,574	グローサ高含む、排気管上端まで
全高(輸送時)	mm	1,845	1,835	横けん引具上端まで
最低地上高	mm	310	317	
けん引具地上高	mm	440	442	
履帯中心距離	mm	1,320	1,318	
履帯接地長×履帯幅	mm	1,645×350	1,647×349	接地圧 0.54 kg/cm ²
水平重心位置	mm		955	スプロケット中心前方
重心高さ	mm		605	グローサ高さ 40mm 含む
履帯変位量	mm	150	150	
ブレード幅×高さ	mm	2,740×670	2,740×685	
最大掘削深さ	mm	360	405	グローサ沈下(高さ)を加算
ブレード全上昇時間	sec	1.9	2.0	
ブレード全下降時間	sec	1.3	1.2	
最大チルト量	mm	250	436	

表-287.3 騒音

測定条件	機関回転 (rpm)	走行速度 (km/hr)	騒音レベル (ホンA)	
			オペレータ耳もと	15m 右、地上 1.2m
車両停止	2,250		93	78
走行中		2.5	95	78
〃		5.4	96	81
けん引試験中	2,010	3.3	99	80

続して掘削するものである。なお掘削は常に溝の長さ方向に行い、各回の押土は必ず溝の全長にわたって行う。図-287.4 は作業方法と試験結果の概略説明図である。

表-287.4 走行・けん引性能

項目	速度段	前 進		後 進		備 考
		仕様値	実測値	仕様値	実測値	
平地 最高速度 (km/hr)	1 速	2.5	2.8	3.6	4.1	
	2 速	3.5	4.0	6.8	7.7	
	3 速	5.4	6.0			
	4 速	10.1	11.1			
25度坂路 登坂速度 (km/hr)	1 速		2.7		3.5	
	2 速		3.8		登坂不能	
	3 速		4.6			
	4 速		登坂不能			
最小 回転半径 (m)	右回り	3.1	3.13	3.1	3.03	車体最外側
	〃	1.9	1.97	1.9	1.83	履帯最外側
	左回り	3.1	3.12	3.1	3.06	車体最外側
	〃	1.9	2.00	1.9	1.82	履帯最外側
最大 けん引 (kg)	1 速	6,170	5,000			
	2 速		5,000			
	3 速		3,000			
けん引 性能				F1	F2	F3
	最大けん引出力 (PS)			35.3	43.4	41.1
	同上けん引力 (kg)			4,220	3,630	2,380
	同上けん引速度 (km/hr)			2.2	3.2	4.6

表-287.5 掘削運搬作業試験

試験番号	1	2	3	4	
溝 幅 (m)	12	12	6	6	
溝 長 (m)	20	20	40	40	
掘削土量 (m ³)	137	152	90.1	96.1	
作業時間 (min)	61.3	61.3	61.8	62.2	
サイクル数 (回)	86	82	48	50	
平均サイクルタイム (sec)	42.9	45.0	77.2	77.8	
掘削作業能力 (m ³ /hr)	133	149	88	93	
サイクル当り掘削量 (m ³ /回)	1.59	1.86	1.88	1.92	
燃料消費量 (l/hr)	10.2	10.3	9.6	9.8	
燃料当り掘削量 (m ³ /l)	13.1	14.5	9.1	9.4	
車両の平均移動距離 (m)	24.9	26.3	47.4	46.6	
土の重心間移動距離 (m)	15.8	17.1	26.6	24.0	
使用速度段	前 進	2, 3	2, 3	2, 3	2, 3
	後 進	2	2	2	2

288. 東洋運搬機 55形車輪式トラクタショベル性能試験

- (1) 試験期間 昭和47年8月14日~9月22日
- (2) 構造形式
トルコン、パワーシフト、アーティキュレート操向、フロントエンド

- (3) 機関性能
主要性能の仕様値と実測値の比較を表-288.1に示す。なお、修正値は計算により標準大気状態へ実測値を修正したものである。図-288.1に試験結果から作成し

た性能曲線を示す。

(4) トルクコンバータ性能

主要性能の実測値を表—288.2に示す。また図—288.2に試験結果から作成した性能曲線を示す。

(5) 騒音レベル (表—288.3 参照)

(6) 主要諸元および定置性能 (表—288.4 参照)

(7) 走行・けん引性能 (表—288.5 参照)

(8) 作業性能 (表—288.6 参照)

表—288.1 機関性能

機関形式名称：日産ディーゼル ND604
 総排気量：6.842l 圧縮比：17.0
 シリンダ数×行程：6—110mm×120mm

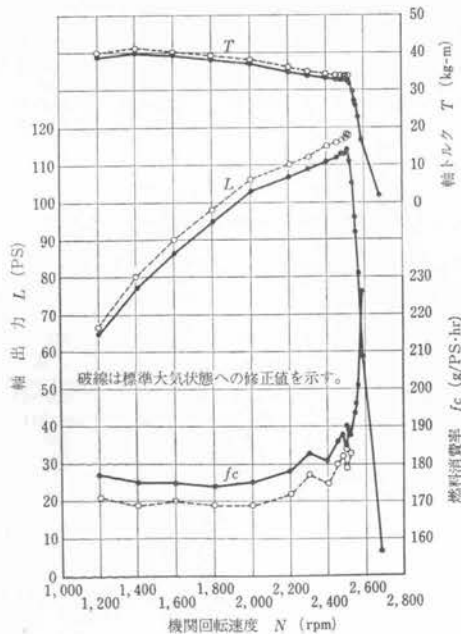
	定格出力 PS (rpm)	最大トルク kg·m (rpm)	燃料消費率 g/PS·hr	最高 回転速度 rpm	最低 回転速度 rpm
仕様値	115(2,500)	40.0(1,400)	183		
実測値	113(2,500)	39.7(1,400)	190	2,682	615
修正値	117	41.0	184		

表—288.2 トルクコンバータ性能

出力軸 最大出力 (PS/rpm)	最高 伝達効率 (%/速度比)	最大 取込トルク (kg·m/速度比)	最高 回転速度 (rpm)	ストール トルク (kg·m)	ストール トルク比
89.0/1,600	82.3/0.65	31.1/0.50	2,690	78.6	2.94

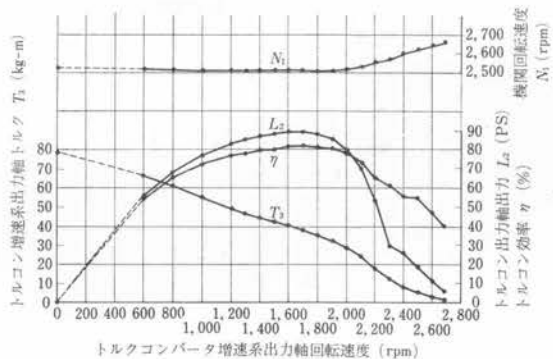
表—288.3 騒音レベル

測定条件	マイクロホン位置	騒音 (ホンA)	備考
車両停止	オペレータの耳もと	90	機関回転 2,616 rpm
機関最高回転	15 m 左方, 地上 1.2 m	77	
作業中	同上	78	
テストコース 走行中	オペレータの耳もと 15 m 左方, 地上 1.2 m	93 82	走行速度 32 km/hr



図—288.1 機関性能曲線図

試験の方法は、試験車とダンプトラックの相対位置を図—288.3に示す4種について、作業対象物をすくい込み、ダンプトラックに積込む作業を1台のダンプトラックが満載になるまで行って作業能力を測定するものである。試験場内は平坦で、作業対象物は砂質ローム土、4号砕石および発破をかけてくずした原石(最大粒径 300 mm, 土砂を含む)の3種を試験前にブルドーザなどで盛上げておく。使用したダンプトラックは7.5t積、荷台内法寸法 2.2 m×3.8 m, 荷台上縁地上高 2.0 mであった。なお、この試験の目的はトラクタショベルの1回当り積込量およびサイクルタイムについての最大値を知ること、この試験の結果を実際の作業に直ちに適用す



図—288.2 トルクコンバータ性能曲線図

表—288.4 主要諸元および定置性能

項目	単位	仕様値	実測値	備考
全装備重量	kg	9,445	9,760	オペレータ含まず
水平重心位置	mm		1,375	前輪中心より後方
重心高さ	mm		1,050	
接地圧	kg/cm ²		5.6(3.1)	()内はみかけの接地圧
全長	mm	6,714	6,720	
全幅	mm	2,464	2,464	バケット外幅
全高(バケット地上)	mm	2,440	2,446	輸送状態
全高(バケット上昇)	mm	4,690	4,693	
最低地上高	mm	320	322	
バケットヒンジ高さ	mm	3,577	3,586	
ダンピング クイヤランス	mm	2,736	2,736	45° 前傾
ダンピングリーチ	mm	900	893	同上
バケット後傾角	度	40	39.4	地上
バケット前傾角	度	50	49.4	最高位置
掘削深さ	mm	261	273	10° 前傾
バケット容量(平積)	m ³	1.33	1.34	
バケット容量(山積)	m ³	1.53	1.55	
転倒荷重*(直進姿勢)	kg		6,450	} 常用荷重 3,250 kg の2倍以上 であることが望 ましい
転倒荷重(右旋回時)	kg		5,720	
転倒荷重(左旋回時)	kg		5,720	
バケット上昇時間	sec	8.0	8.1	3,250 kg 積載
バケット下降時間	sec	3.8	3.6	無負荷
バケットダンプ時間	sec	1.3	1.3	同上
最高持揚荷重	kg		6,560	
最大掘起力	kg		10,450	バケット刃先にて

* 車両に転倒状態を起こさせるバケット内荷重で、転倒状態とは後輪が地面から離れる状態をいう。

ることはできない。

また、作業方式別の性能比較を 図-288.4 に示す。

表-288.5 走行・けん引性能

	速度段	前		後		備 考
		仕様値	実測値	仕様値	実測値	
平地 最高速度 (km/hr)	1 速	6.8	6.8	6.8	6.8	
	2 速	12.3	12.7	12.3	12.6	
	3 速	30.7	31.5	30.7	31.0	
20度坂路 登坂速度 (km/hr)	1 速		4.9		4.8	
	2 速		4.7		4.6	
	3 速		登坂不能		登坂不能	
最小 回転半径 (m)	右回り	6.06	6.03			バケット最外側 最外輪中心 バケット最外側 最外輪中心
	左回り	6.06	5.97			
		5.34	5.38			
最大 けん引力 (kg)	1 速	9,500	9,370			
	2 速		4,960			
	3 速		1,900			
ブレーキ 性能	測定初速度 1.97 km/hr における制動距離 (m)					4.19
	指定初速度 20 km/hr への補正制動距離 (m)					4.31
	ブレーキ効率					0.39

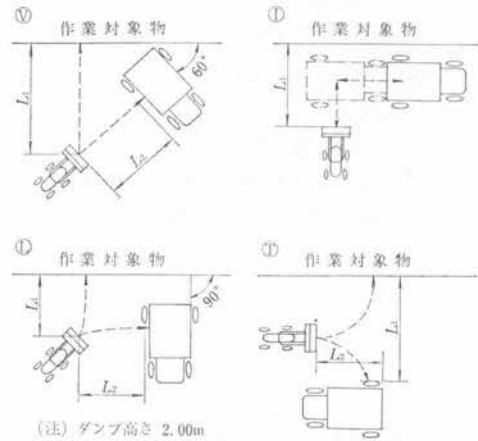


図-288.3 積込作業試験車両配置図

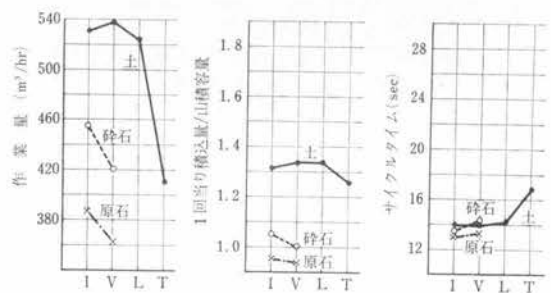


図-288.4 作業方式と作業性能

表-288.6 作業性能

作業方式	作業対象物	区 分	作業時間 (sec)	平均サイクル タイム (sec)	積 込 量		1 回 当 り 積 込 量 (m³)	作 業 量	
					(t)	(m³)		(t/hr)	(m³/hr)
V	砂質ローム土	範 囲	39.8~43.8	13.3~14.6	8.66~9.21	5.97~6.35	1.99~2.12	757~794	522~548
		平 均	41.8	13.8	8.92	6.18	2.06	778	537
		砕 石	範 囲	39.0~40.3	13.0~13.4	7.46~7.53	4.63~4.68	1.54~1.56	666~690
		平 均	39.9	13.3	7.49	4.65	1.55	677	421
	原 石	範 囲	42.5~43.4	14.2~14.5	7.56~8.13	4.11~4.43	1.37~1.48	640~685	348~372
		平 均	42.9	14.3	7.95	4.32	1.44	666	362
I	砂質ローム土	範 囲	41.0~42.4	13.7~14.1	8.81~9.00	6.08~6.21	2.03~2.07	750~781	517~538
		平 均	41.6	13.9	8.88	6.13	2.04	768	529
		砕 石	範 囲	38.3~39.5	12.8~13.2	7.78~8.01	4.83~4.98	1.61~1.66	709~744
		平 均	38.9	13.0	7.90	4.91	1.64	731	454
	原 石	範 囲	40.5~42.1	13.5~13.7	8.07~8.31	4.39~4.52	1.46~1.51	707~727	384~395
		平 均	41.2	13.6	8.19	4.45	1.48	715	388
L	砂質ローム土	範 囲	40.9~44.1	13.6~14.7	8.75~9.17	6.03~6.32	2.01~2.11	749~770	516~531
		平 均	42.5	14.2	8.96	6.17	2.06	759	523
T	砂質ローム土	範 囲	50.0~50.6	16.7~16.9	8.23~8.55	5.68~5.90	1.89~1.97	585~608	404~420
		平 均	50.4	16.8	8.34	5.76	1.92	596	411

ニ ュ ー ス

油圧式バックホウ “RH 12”

(株)日本製鋼所ではバケット容量1.2m³の油圧式バックホウを6月より発売した。本機はNIKKO-O&Kのシリーズもので、次のような特徴がある。

① PC 装置付油圧ポンプを採用しているので機関は常時フルパワーで使用でき、経済的である。また、2ポンプ方式なので複合操作が容易にできる。

② ブームシリンダ回路には自然降下防止弁を、走行回路には暴走防止弁をそれぞれ装着しているので安全性が高い。

③ 掘削作業操作に油圧サーボを採用し、運転室は視野が広く通風性がよいのでオペレータの疲労が少なく、操作性がよい。

④ 足回りの回転部分にフローティングシールを用いているので耐久性がよく、履帯調整はグリースシリンダ式なので整備性がよい。

本機のおもな仕様を表-1に示す。



写真-1 油圧式バックホウ “RH 12”

表-1 RH 12 主要仕様

バケット容量	1.2m ³	旋 回 速 度	7 rpm
全 装 備 重 量	29,500 kg	走 行 速 度	2 km/hr
機 関 出 力	154 PS/2,000 rpm	全 長×全 幅	10,560×3,300
最大掘削深さ	7,100 mm	× 全 高	×3,180 mm
最大掘削半径	10,830 mm		

アースドリル “30 THC”

(株)加藤製作所では掘削口径1.5mのアースドリルを6月より発売した。本機は20 THC に種々の改良を

加えたもので、次のような特徴がある。

① オールケーシング工法の採用により作業の信頼性が高く、工事に伴う騒音、振動が少ない。

② ケーシングの円周方向に連続的に揺動させることにより土圧に対する摩耗を少なくして圧入、引抜きができる。

③ クラッチおよびブレーキに圧力倍力装置が装着されているので操作が容易である。

本機のおもな仕様を表-2に示す。



写真-2 アースドリル “30 THC”

表-2 30 THC 主要仕様

掘 削 工 法	オールケーシング工法	ケーシング 押入力	26,000 kg
掘 削 口 径	最大1.5 m	引 抜 力	92,000 kg
掘 削 深 さ	40 m	走 行 速 度	1.47 km/hr
全 装 備 重 量	35,000 kg	全 長×全 幅× 全 高(格納時)	15,400×3,200 ×3,370 mm
機 関 出 力	240 PS/1,800 rpm		

小形履帯式ブルドーザ “CD 5”

古河鉱業(株)では全装備重量3.85tの小形履帯式ブルドーザを7月より発売した。本機は従来のCT5をベースに種々の改良を加えたもので、おもな特徴は次のとおりである。

① 出力42PSの建設機械専用機関を搭載しているため機動性、作業性がよい。

② 足回りにフローティングシールを、起動輪、誘導

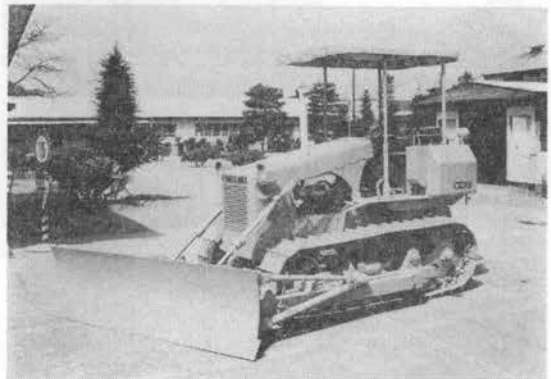


写真-3 小形履帯式ブルドーザ “CD 5”

輪等は特殊耐摩耗鋼を使用しているので耐久性がよい。

③ 油圧式クラッチの採用により前後進、停止はレバー1本で操作できる。

本機のおもな仕様を表-3に示す。

表-3 CD5 主要仕様

全装備重量	3,850 kg	履帯幅	300 mm
機関出力	42 PS/2,400 rpm	走行速度(前後進共4段)	前進 2.4~8.1 km/hr 後進 2.8~9.4 km/hr
最大けん引力	4,450 kg	全長×全幅×全高	3,490×2,430×2,040 mm
登坂能力	30度		
履帯中心距離	1,180 mm		
接地長	1,700 mm		

第100回建設機械新機種発表会

当協会では昭和48年7月9日東京駅換気筒新設工事現場において建設機械新機種発表会を開催し、日本国有鉄道と三和機材(株)が共同開発した油圧式コンクリート破壊機の実演発表を行った。

当日発表された新機種は、コンクリート構造物などをチゼルを有した破壊わくにより加圧、破壊するもので、建設工事に伴う騒音、振動を低減させるものである。実演は32mmφ鉄筋入り2,000mm×3,500mm×650mmのコンクリートブロックの破壊作業を行った。なお、本機のおもな特徴は次のとおりである。

① 油圧によりコンクリート構造物などを圧砕するので、騒音、振動、粉塵の発生が非常に少ない。

② 破壊されたコンクリート構造物などが周囲に飛び

散らないので安全性が高い。

③ ショベルやバックホウなどにアタッチメントとして装着できる。

④ ワンマンコントロール方式なので省力化できる。本機のおもな仕様を表-4に示す。

海洋作業ステーション“盤石”

石川島播磨重工業(株)では搭載荷重1,330tの海洋作業ステーションを当社の相生第1工場でのほどど完成した。本ステーションは海底岩盤の掘削、海中ぐいの打込み、各種の調査、観測などの海上作業に使用できるので、おもな特徴は次のとおりである。

① 双胴中空形の船体に昇降装置付の4本のスパッドおよび空中ブリッジ、水中エレベータ、ガイドパイプからなる位置決め装置を装備しているので、大水深でも作業が可能ならぬ、潮流や波浪があっても正確な位置決めができ、えい航時の抵抗が少なく、安定性がよい。

② 作業装置の昇降機構にティース&ティース方式のジャッキアップ装置を採用しているので大荷重でも確実に支えることができ、昇降速度は従来のものに比べて2倍以上なので作業性が非常によい。

③ 各種作業、各種装置をコントロールタワーから遠隔集中制御できる。

本ステーションのおもな仕様を表-5に示す。

表-5 “盤石” 主要仕様

形式	双胴中空形	径	2.6 m
搭載荷重	1,330 t	昇降装置	ティース&ティース方式(急降下装置付)
作業水深	最大 50 m	作業台寸法	全長 47 m 全幅 35 m (中空部 25×15 m)
ジャッキ能力	最大 6,000 t/4 スパッド		
スパッド	長さ 70.5 m		



写真-4 油圧式コンクリート破壊機の実演発表

表-4 油圧式コンクリート破壊機主要仕様

		I 形	II 形	III 形
破壊わく	開口幅	最大 700 mm	900 mm	1,100 mm
	シリンダ力	500 kg/cm ²	500 kg/cm ²	700 kg/cm ²
	シリンダストローク	400 mm	500 mm	500 mm
	押圧力	最大 150 t	230 t	300 t
	作業範囲	8 m	8 m	8 m
	回転角度	270 度	270 度	270 度
	首振り角度	片側 90 度	片側 90 度	片側 90 度

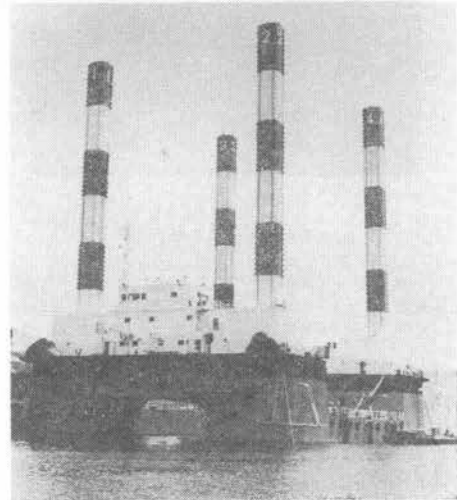


写真-5 海洋作業ステーション“盤石”

(編集部)

行 事 一 覧

(昭和48年6月1日～30日)

広 報 部 会

■機関誌編集委員会

日 時：6月8日(金)12時～
出席者：中野俊次委員長ほか8名
議 題：①機関誌昭和48年8月号(第282号)原稿の内容検討、割付 ②同10月号(第284号)の計画 ③投稿希望に関する件

■文献調査委員会

日 時：6月28日(木)15時～
出席者：須田光俊委員ほか2名
議 題：機関誌10月号の原稿の件

機 械 技 術 部 会

■油圧機器技術委員会ハンドブック分科会

日 時：6月6日(水)10時～
出席者：大蝶 堅委員長ほか5名
議 題：油圧機器ハンドブックの審議

■基礎工事用機械技術委員会幹事会

日 時：6月12日(火)14時～
出席者：千田昌平委員長ほか6名
議 題：①48年度の運営について ②安全マニュアルの作成について ③その他(振動実験)

■タイヤ技術委員会

日 時：6月18日(月)13時～
出席者：広岡伸一委員長ほか17名

議 題：①建設機械化研究所で実施した大形タイヤの諸特性試験報告について ②タイヤの教育資料の審議

■油圧機器技術委員会ハンドブック分科会

日 時：6月20日(水)10時～
出席者：大蝶 堅委員長ほか6名
議 題：油圧機器ハンドブックの最終審議

■ショベル系技術委員会第2分科会

日 時：6月21日(木)10時～
出席者：富岡 直幹事ほか7名
議 題：ショベル系掘削機構造性能基準、試験方法、用語の総合審議

■建設機械用電装品・計器研究委員会計器分科会

日 時：6月22日(金)10時～
出席者：高島和久幹事ほか5名
議 題：①建設機械用稼働記録計の規格のまとめ ②建設機械用稼働記録計の利用のPR資料について

■建設機械用電装品・計器研究委員会電装品分科会

日 時：6月26日(火)13時～
出席者：藤野健次幹事ほか7名
議 題：①密閉形オルタネータの資料検討 ②開放形オルタネータの資料検討 ③スタータの資料検討 ④次の審議内容の検討

施 工 技 術 部 会

■宅地造成土工計画委員会

日 時：6月12日(火)13時～
出席者：大橋秀夫委員長ほか10名
議 題：面土工の考え方について

■橋梁工事機械化施工委員会基礎工法分科会

日 時：6月13日(水)14時～
出席者：内山茂樹幹事ほか8名
議 題：①リストアップの整理について ②第2次アンケートの要領について

■土・基礎工の施工管理機器研究委員会

日 時：6月18日(月)14時～
出席者：三木五三郎委員長ほか14名
議 題：①地盤改良効果の判定について ②沈下測定の実例について ③今後の方針その他

■宅地造成土工計画委員会

日 時：6月22日(金)13時～
出席者：大橋秀夫委員長ほか12名
議 題：面土工の考え方について

■破壊・解体工法研究委員会

日 時：6月25日(月)14時～
出席者：芳野重正委員長ほか16名
議 題：①建設省技術補助金によるコンクリート解体工法研究の結果につ

いて ②建設省中部地建における実験結果について

■橋梁工事機械化施工委員会架設工法分科会

日時：6月27日(水)14時～
出席者：玉野治光委員長ほか7名
議題：「橋梁架設の手引」チェックリストについて

整備技術部会

■部品工具委員会

日時：6月28日(木)10時～
出席者：奥 敦委員長ほか7名
議題：パワーソケットレンチについて

機械損料部会

■舗装機械委員会

日時：6月6日(水)14時～
出席者：今田元氏副委員長ほか5名
議題：価格調査について

■専門委員会小委員会

日時：6月7日(木)14時～
出席者：杉山豊悦委員長ほか5名

議題：委員会の運営について

■土工機械委員会

日時：6月8日(金)14時～
出席者：佐藤裕俊副委員長ほか13名
議題：土工機械価格調査様式および調査対象について

■専門委員会

日時：6月21日(木)13時～
出席者：上東広民ほか25名
議題：クレーンの賃貸料金について

ISO部会

■ISO/TC 127/SC 3委員会

日時：6月1日(金)9時～
出席者：A.J. Rutherford 議長ほか32名
議題：Gauges and meters on the gauge panel for Earthmoving Machinery ほか

■第1委員会

日時：6月21日(木)14時～
出席者：大橋秀夫委員長ほか7名
議題：ISO/TC 127/SC 1 N 19 (SC 2 N 74) について

専門部会

■東京湾横断道路施工計画委員会施工調査分科会

日時：6月13日(水)12時～
出席者：三谷 健分科会長ほか19名
議題：施工実験計画について

■東京湾横断道路施工計画委員会施工実験分科会

日時：6月25日(月)12時～
出席者：坪 質分科会長ほか26名
議題：①経過報告 ②今後の方針

■東京湾横断道路施工計画委員会施工調査分科会

日時：6月27日(水)12時～
出席者：三谷 健分科会長ほか26名
議題：①その後の経過報告 ②今後の方針

業種別部会

■サービス業部会

日時：6月7日(木)16時～
出席者：久保田栄部会長ほか8名
議題：48年度事業計画実施について

編 集 後 記



暑い日が毎日続いておりますが、会員の皆様にはますますご清祥のことと思えます。

最近の内外の情勢は激しく変わりつつあり、建設工事も能率的、経済的オンリーから公害のない施工方法へ要求され、そのための新しい機械化なり、施工方法の開発が望まれております。こういう意味から、本号においてこの1年間官公庁、建設業界で採用した新機種を取りあげて見ました。大変参考になると思われまます。また、恒例のものとして当協会

の欧州建設機械化視察団報告ならびに5月に行われた本協会の総会記事を掲載しました。なお、中国ブームの最中、中国を旅された斎藤二郎氏に随想をお願いしました。そのほかいよいよこの秋着工の本四架橋の関係記事を公団にお願いしました。

以上、今回は内容が盛り沢山になり、一部記事を割愛させていただきましたことをお詫びすると共に、ご多忙中ご執筆下されました方々に厚くお礼申し上げます。

(新開・両角)

No. 282 「建設の機械化」 1973年8月号

〔定価〕1部 300円
年間3,000円(前金)

昭和48年8月20日印刷 昭和48年8月25日発行(毎月1回25日発行)

編集兼発行人 最上 武雄 印刷人 大沼 正吉

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

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) 振替口座 東京71122番

北海道支部 〒060 札幌市中央区北3条西 2-6 富山会館内 取引銀行三菱銀行銀座支店

東北支部 〒980 仙台市国分丁 3-10-21 徳和ビル内 電話(0545) 35-0212

北陸支部 〒951 新潟市東堀前通6番丁 1061 中央ビル内 電話(011) 231-4428

中部支部 〒460 名古屋市中区栄 4-3-26 昭和ビル内 電話(0222) 22-3915

関西支部 〒540 大阪市東区谷町 1-50 大手前建設会館内 電話(0252) 23-1161

中国四国支部 〒730 広島市八丁堀 12-22 築地ビル内 電話(052) 241-2394

九州支部 〒810 福岡市中央区舞鶴 1-1-5 舞鶴ビル内 電話(06) 941-8845

電話(0822) 21-6841

電話(092) 74-9380

印刷所 株式会社 技報堂 東京都港区赤坂 1-3-6

新鋭建設機械の展示と実演

第11回 建設機械展示会

と き：昭和48年10月5日(金)～11日(木)

と ころ：国鉄大阪環状線 京橋駅南側
京 阪 電 車

入 場 無 料

主 催 社団法人 日本建設機械化協会 関西支部

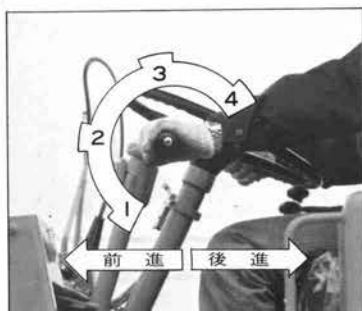
後 援 各 関 係 官 公 庁

展示会事務局 大阪市東区谷町1の50(大手前建設会館内)
電話 大阪(941) 8789・8845

進んだCATのタイヤもの

能率を最大限に追求した 1本レバー

CATのタイヤものは
全機種フルパワーシフト式。
1本のレバーを操作するだけで
前後進はもちろん、
全速度段の切換えが瞬時に楽に
できます。
サイクルタイムが早くなり
作業の能率があがります。
いま、
1本レバーは進んだタイヤものの
シンボルです。



(機種によって速度段数は異なります)



※988・992のパワーシフトレバーは写真とは異なりますが、同じく、1本レバーです。



Caterpillar, Cat, Dystred および  はいずれも Caterpillar Tractor Co. の商標です

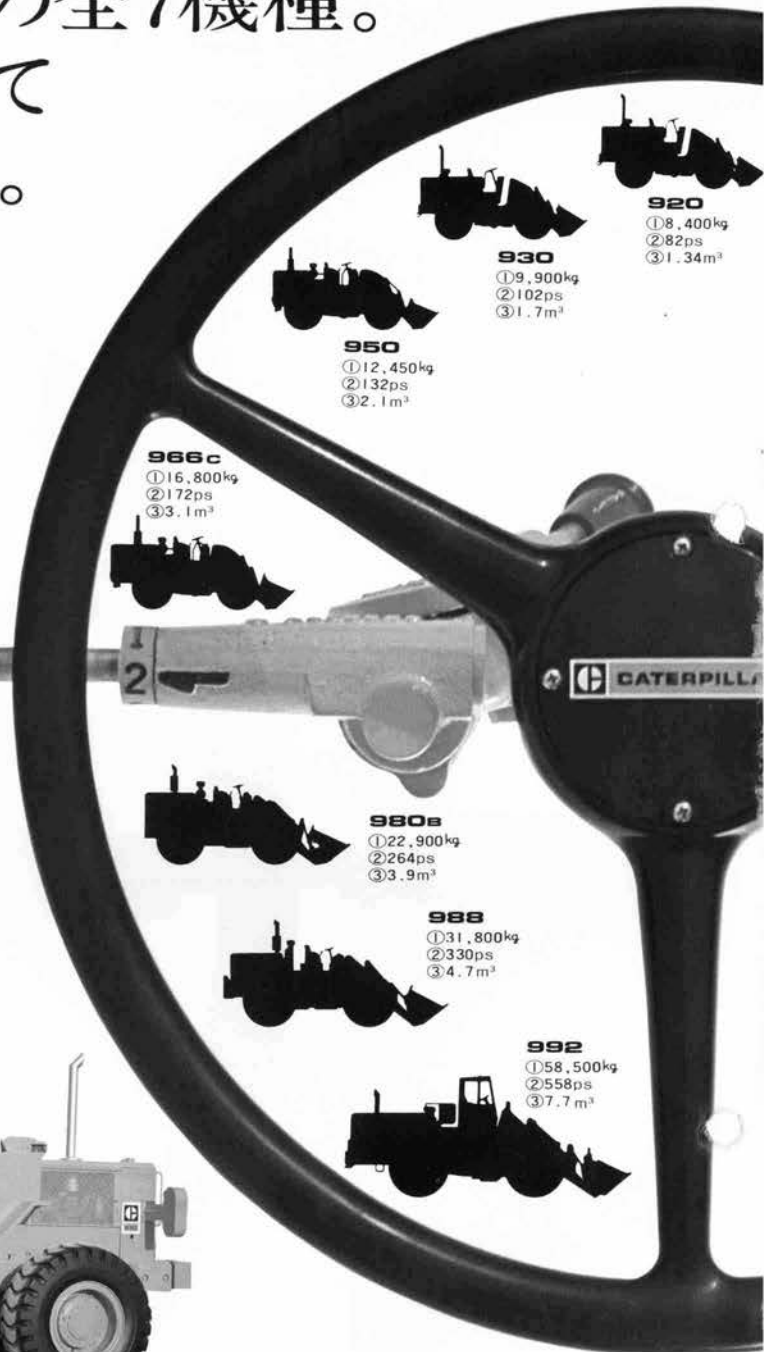
進んだタイヤもの全7機種。 現場に合わせて お選びください。

CATホイールローダ5大特長

1. パワーシフト式1本レバーによる
切換えの早さ。
2. 車体屈折式操向による小回りの良さ。
3. チルト優先回路による掘削力の強さ。
4. 厳しい品質管理によるすぐれた耐久性。
5. 自動緊急ブレーキなどCAT独自の
安全設計。



CAT930ホイールローダ



920
①8,400kg
②82ps
③1.34m³

930
①9,900kg
②102ps
③1.7m³

950
①12,450kg
②132ps
③2.1m³

966c
①16,800kg
②172ps
③3.1m³

980b
①22,900kg
②264ps
③3.9m³

988
①31,800kg
②330ps
③4.7m³

992
①58,500kg
②558ps
③7.7m³

注＝①重量 ②定格出力 ③バケット容量

※タイヤ経費の特にかさむ岩現場には—
DYSTRED988クッショントラックローダ:重量
35,200kg。定格出力330ps。バケット容量
4.7m³。

48220-337-73061

ブルのことなら

キャタピラー 株式会社

本社・工場 神奈川県相模原市田名3700 〒229 ☎(0427)52-1121 直納部 ☎東京 (03)478-3711

東関東支社 ☎6(0471)31-1151 西関東支社 ☎八王子(0426)42-1111 北陸支社 ☎新潟(0252)66-9171 東海支社 ☎安城(0566)7-8411 近畿支社 ☎茨木(0726)43-1121 中国支社 ☎高野川(08289)2-2151
(特約販売店) 北海道建設機械販売 ☎札幌(011)881-2321 東北建設機械販売 ☎宮沼(02231)2-3111 四国建設機械販売 ☎松山(0899)72-1481 九州建設機械販売 ☎二日市(09292)4-1211

牧港自動車 ☎那覇(0988)68-4175




国外及び新幹線工事で大活躍 サガのスチールフォーム

【営業品目】

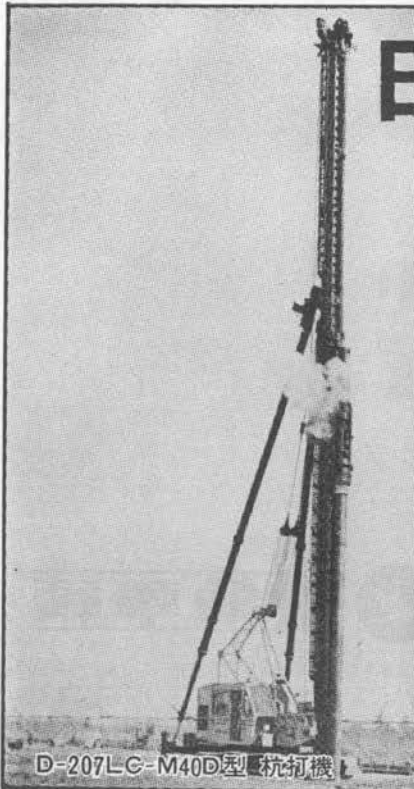
スチールフォーム・スライディングセントルフォームセントル・鋼製支保工・パネル・各種コンベヤー・護岸用及びダム用フォーム・プレートフィダー・ずりびん・クレーン・シールド工用機器・各種プラント・橋梁・鋼製プール・その他鉄骨製缶工事設計製作

山陽新幹線トンネル工事各社納入
上部半断面打設用スチールフォーム
L: 15,000 自走装置付
特許 下箱引上装置(他社では製作出来ません)

- 東京事務所・工場 埼玉県鴻巣市箕田字二本木3838
TEL(0485)96-3366~8
- 大阪事務所・工場 大阪市北区源蔵町10
TEL(06)362-8495~6
- 仙台事務所・工場 宮城県岩沼市桑原町4-9-12
TEL(022312)4316(代)
4317・2301
- 沼田事務所・工場 群馬県沼田市薄根町3475
TEL(0278)3-3471
- 青森事務所・工場 青森県青森市新城字福田57
TEL(0177)88-4640

 **佐賀工業株式会社**

本社・工場 富山県高岡市荻布209 TEL 0766-23-1500(代)



日本車輛の 建設機械

- 三点支持杭打機
- 万能掘削機
- スクレープドーザー
- トラッククレーン
- トレイラー
- ディーゼル発電機



建設機械代理店 **重車輛工業株式会社**

本社 東京都中央区銀座1-20-9 電話(535)7301(代)-5
東京工場 東京都西多摩郡羽村町神明台4-5-12 電話0425(54)1611(代)

D-207LC-M40D型 杭打機



小型スイパー



サイドローダー



ジェットフラッシャー
(高圧下水洗浄車)

美



航空路面清掃車



バキュームローダー
(汚泥吸排処理車)

代理店

新東亜 交 易 株 式 會 社

建設機械部第二課

本店 東京都千代田区丸の内3-3-1(新東京ビル5階) TEL 東京 (212) 8411
 大代 大阪支店 大阪市西区靱1-102(辰巳ビル6~7階) TEL 大阪 (444) 1431
 大代 名古屋支店 名古屋市中村区広井町3-88(大名古屋ビル7階) TEL 名古屋 (561) 3511
 大代 宇都宮支店 宇都宮市小幡2-2-12 TEL 宇都宮 (2) 2765・2656
 支店所在地 仙台・静岡・岡山・広島・福岡・北九州・鹿児島・長崎



製造元

東急車輛

東京営業本部 東京都中央区八重洲5-7(八重洲三井ビル6階)
 TEL 03(272)7051
 本社・横浜工場 横浜市金沢区釜利谷町1番地
 TEL 045(701)5151

足腰の強い、ショベルが各地 の現場で **デッカク** 活躍!!

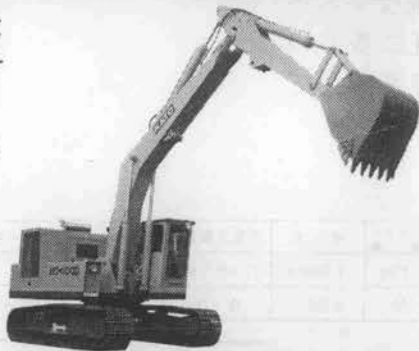


HD-1100G

《全油圧式》ショベル

KATO のHD型ショベル“G”シリーズ
(HD-350G, 450G, 750G, 1100G)は、各
地の現場で活躍し、稼ぎまくって
おります。

- 足腰が強く、安定した作業がで
きる!
- 運転がラク、使いやすい!
- 力が強く、作業処理がはやい!
と、はやくも好評をいただいでお
ります。



- 定格出力……146PS / 1,800r.p.m
- バケット容量……0.45 ~ 1.2m³
(標準1.0m³)
- 最大掘削深さ……6.72m
(エクステンション付)……8.22m
- 全装備重量……23.5t

今日の対話を明日の技術へ

KATO

株式会社 **加藤製作所**

本社 / 東京都品川区東大井1の9の37
(☎140) ☎(471)8111(大代表)
営業本部 / 東京都港区芝西久保桜川町2
(☎105) (第17森ビル) ☎(591)5111(大代表)

クリタ MCBオートマチック 大型ブレーカー

- 強大な破砕力
- 幅広い用途
- 容易な運転
- 抜群の耐久力

MCB大型ブレーカーは、当社の多年に亘るサク岩機の製作から修得した技術・経験より生れたもので、慎重なテストにより改造を重ね既に多くの利用者各位より好評を博しています。

標準仕様

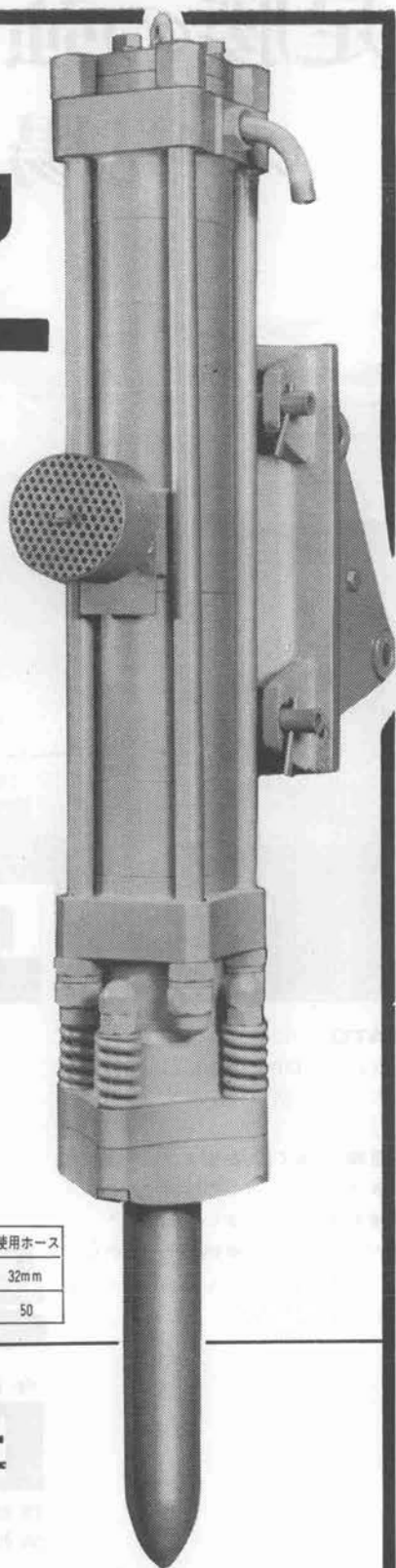
種類	重量	シリンダー径	ストローク	ピストン	全長	空気消費量	使用のみ	使用ホース
MCB-120	380kg	120mm	305mm	37kg	1,650mm	7~10m ³ /min	100mmφ	32mm
MCB-180	1,100	180	420	90	2,000	15~17	136	50



栗田鑿岩機株式会社

東京都墨田区錦糸4の16の17

電話 625-3331 代表



Yutani-Poclair

油圧式
掘削機

ユタニ-ポクレン

小型から大型まで9シリーズ

強力にして故障が少なく
維持費が掛かりません



主要要目

▲住宅団地の造成に掘削稼働するYS1000C

		YS1000C	GC140	LC80S	LY80	TC600	TCS	TY45	FCS	10A
標準バケット容量	m ³	1.0	0.8	0.6	0.6	0.6	0.4	0.3	0.35	0.15
走行速度	km/h	2.7	3.2, 0.93	2.5	27.0	2.5	2.0	16.5	2.0	27.3
最大登坂能力	%	58	50	50	55	50	50	30	45	36
総重量	kg	28,500	23,500	15,100	14,800	15,000	12,830	10,220	9,572	4,400
ポンプ油圧力	kg/cm ²	210	300	300	300	最高300	300	270	330	150
エンジン出力	PS/rpm	140/2000	140/2000	88/2000	88/2000	75/2000	75/2000	47.5/2000	48.5/2300	32/2500
最大掘削深さ	mm	7,100	6,250	5,100	4,800	4,500	4,000	3,640	3,740	2,200

上記の中から現場の条件に適合する機種をお選び下さい。
また70余种に及ぶアタッチメントで多様な作業に適応します。

総代理店

YUTANI

油谷重工株式会社



丸紅株式会社

本社 東京都港区新橋2-1-3 〒105 TEL. 03-502-2351(代)
広島製作所 広島市紙園町南下安550 〒731-01 TEL. 08287-4-1111(代)

ロードヒーター RH-140



アスファルト舗装道路のハギ取り工事を目的としてつくられました。
プロパンガスによる赤外線発生装置を有する路面加熱器です。
従来のブレーカー等によるハギ取りに代わるものです。



赤外線方式

ハギ取工法の10大特長

- 1 無騒音です。
二人のささやきも邪魔しません。
- 2 無振動です。
沿道の人々はやすらかな夢をみえています。
- 3 安全です。
「みどり十字」を目標に設計してあります。
- 4 路床を破壊しません。
橋、高架床も安心です。
- 5 均一なハギ取が出来ます。
トラガりはやりません。
- 6 薄層舗装もハギ取が出来ます。
名人のうでをもっています。
- 7 応用範囲が広いです。
ジョイントの加熱、手直し修正、乾燥にもつかえます。
- 8 他の施工法に較べて
取扱いが簡単です。
だれでも安心してつかえます。
- 9 経済的です。
ムダなお金はつかわせません。
- 10 メンテナンスフリーです。
故障のもとになる複雑な機構はあえては
ずしてあります。

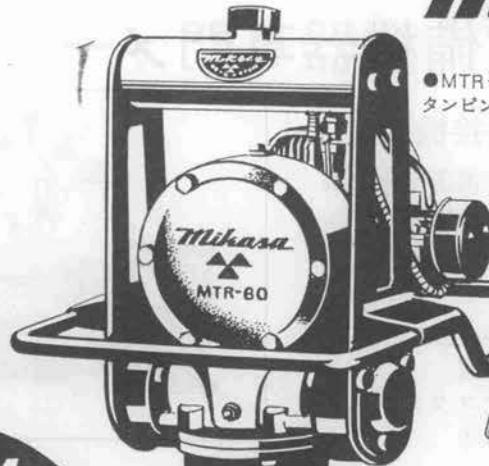


株式会社 東洋内燃機工業社

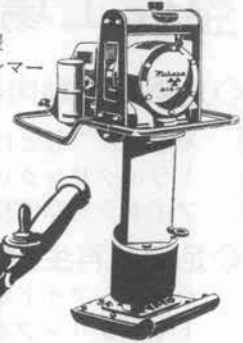
本社・販売部 〒210 神奈川県川崎市川崎区元木1-3-11
TEL044(24)5171 テレックス No3842-205

Mikasa

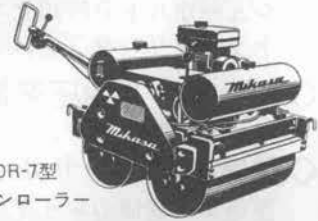
三笠 建設機械



●MTR-80型
タンピングランマー



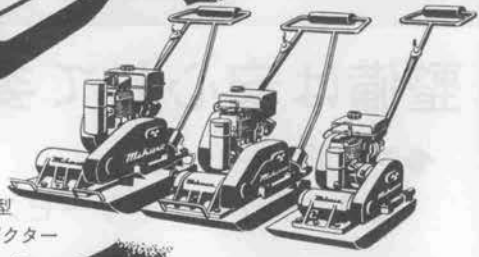
●MTR-120型
タンピングランマー



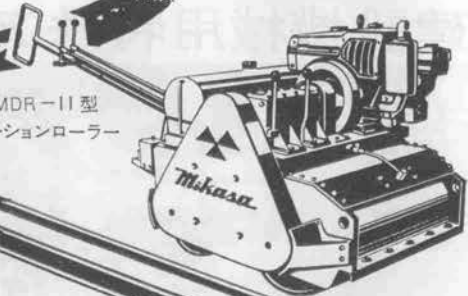
●MDR-7型
セブンローラー



●MVI-GM型
コンクリートバイブレーター



●MVC-110/70/52型
パイプロンクター



●MDR-11型
ダブルバイブレーションローラー



特殊建設機械メーカー

三笠産業

本社 東京都千代田区猿樂町1-4-3
電話 (03) 292-1411 (大代表)
TELEX 222-4607 郵便番号 101
札幌出張所 札幌市中央区大通西8-2(ヒキタビル)
電話 札幌011 (251) 2890番
仙台出張所 仙台市本町1-10-12(Sビル)
電話 仙台0222(61)6361-2
工場 群馬県館林市/埼玉県春日部市

西部総発売元 三笠建設機械株式会社 大阪市西区立売堀北通4-70 TEL.06(541)9631(代)

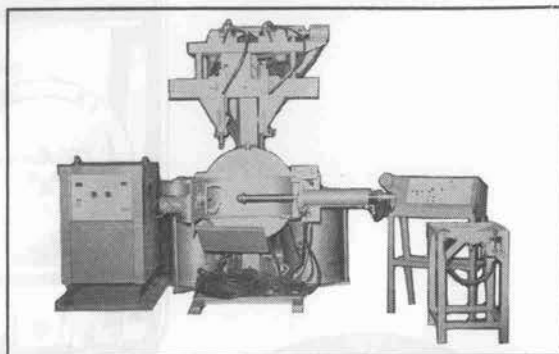
整備工場設備機器専門メーカーのマルマ

◇足廻り自動肉盛溶接機

米国ウルフ社と技術提携国産化成功
トラックリンク自動溶接機、ローラ、
アイドラ自動溶接機等

◇足廻り再生設備

ローラ、アイドラ分解組立プレス
トラックリンク巻き装置
シューボルト分解組立スタンド
トラックリンクプレス等



◇エンジン及油圧装置整備機器・テスト

エンジン整備ポジション 油圧ポンプ同シリンダテストスタンド

◇整備工場コンサルタント業務

整備工場設備のレイアウト 規模に応じた設備計画等
特に海外へ進出の土木工事のサービス工場に御利用下さい。



マルマ重車輜株式会社

本社・東京工場	東京都世田谷区桜丘1丁目2番19号	電話(03)429-2131(大代)加入電信242-2367	〒156
名古屋工場	愛知県小牧市小針町中市場2-5番地	電話(0568)77-3311(代)加入電信4485-988	〒485
相模原工場	神奈川県相模原市大沼2-209番地	電話(0427)52-9211(代)加入電信2872-356	〒229
水島出張所	岡山県倉敷市中畝2-2-1	電話(0864)55-7559	〒712
神戸出張所	兵庫県神戸市垂水区高丸7丁目7番17号	電話(078)706-5322	〒655
鹿島出張所	茨城県鹿島郡神栖町大字知守南郡団地	電話(02999)6-0566	〒314-02

整備は安心して任せられるマルマへ

◆24時間サービス

部品及フィールドサービス

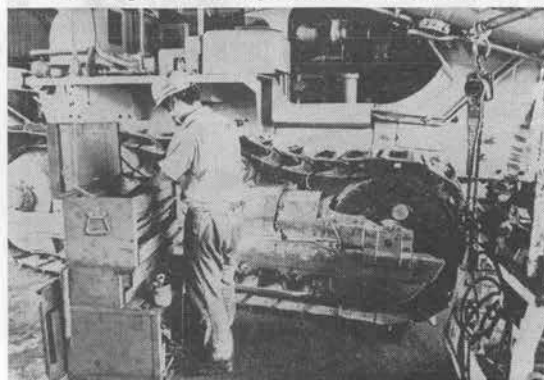
◆M.U.S(マルマユニットサービス)

ユニット交換即日サービス

◆道路舗装機械・プラント専門整備

建設機械用特殊アタッチメントは

マルマが引受ます。



◆排気処理装置(トンネル仕様)

◆騒音防止工事(サイレンサ)

◆森林用ガード、雪用キャブ安全プロテクタ

◆ロックヒルダム用ロックレーキ・転圧ローラ等

◆パイプレイヤ、のり面処理装置等

◆運転管理、報告にオペレーショングラフ

スナップオン工具 米国L & B自動溶接機：ロジャース油圧機器 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
名古屋営業所 名古屋市中区千早町5丁目9番5号

電話03-425-4331(代表)
電話052-261-7361(代表)

加入電信242-3716 千156
加入電信442-2478 千160

各種米国製機械器具・薬材・及整備用機械工具

Flo-check!!

世界最新の携帯用高性能油圧テスト



軽量・小型……油圧回路の故障探究に最適
流量(1~150GPM)
圧力(5000PSI迄)
背圧(5000PSI)
温度(350°F迄) の同時テスト可能
型式

PFM 2-150 GPM
PFM 2-100 GPM
PFM 2- 50 GPM

形式の数字は夫々流量(ガロン)を表わしますが
メトリックスケール(リットル、kg/cm²、°C)も可能です。



丈夫で永久保証の……

スナップ・オンの工具

スナップオン・ツールズ・コーポレーションは
米国内のあらゆる産業に工具を供給する専門メ
ーカーでスタッフ 2,000人、7工場、50都市に
支店をもち、世界的規模の海外代理店網をもっ
ています。スナップオン工具は 5,000種類にお
よび丈夫で極めて合理的なセットになっており
すべて永久保証がついています。

取扱品目

機械器具工具

スナップオン工具・OTC工具・L & B自動溶接機・ロジャース油圧機器・
グレイミルズジェット噴流式自動部品洗滌器・ブラッシュリサーチホーニン
グ用特殊ブラッシュ

整備補修用薬材

ロックタイト(特殊接着剤)・ネバーシーズ(焼付防止錆材)タイトシール
(接着剤)・ルーズンオール(特殊弛緩剤)・リキモリ(摩耗焼付防止剤)

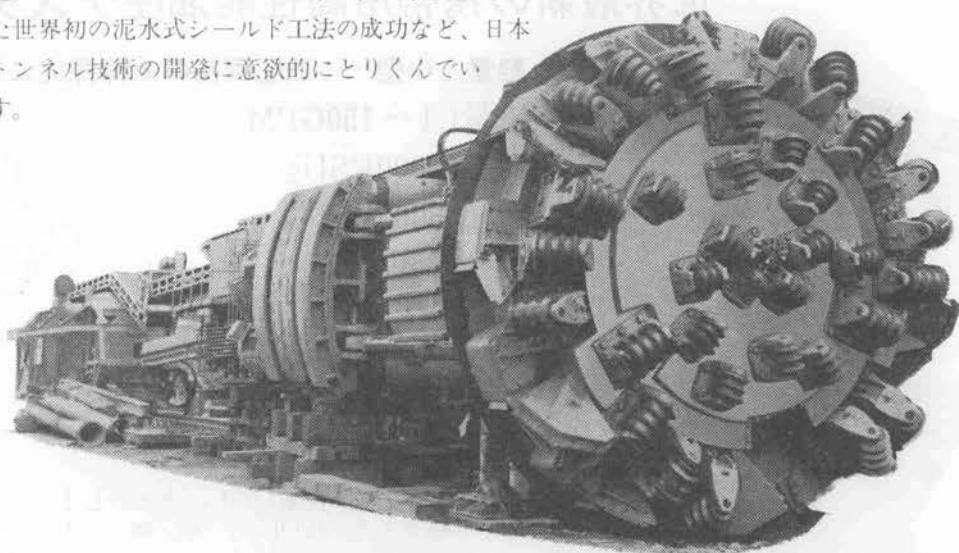
日本の動脈づくりに最高の実績！ 三菱トンネル掘削機



三菱重工は、創業100年におよぶ蓄積された技術基盤をもとに、複雑な地質に適したトンネル機械を開発してきました。すでに小口径から大口径まで、国内最高の300基におよぶシールドおよび硬岩用トンネルボーリングマシンを製作しております。

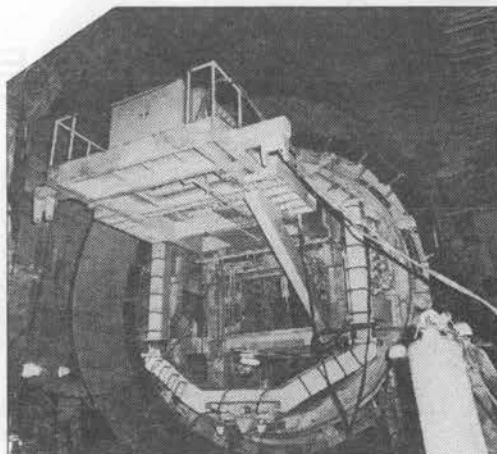
さきごろの東北新幹線第二有壁トンネルでは、三菱-ヒューズトンネル掘削機RT45による日進62.18mというトンネル掘削日本記録を達成しました。

また世界初の泥水式シールド工法の成功など、日本のトンネル技術の開発に意欲的にとりくんでいます。



地下鉄玉川線工事に活躍するシールド掘削機

掘削記録を達成した硬岩トンネル掘削機

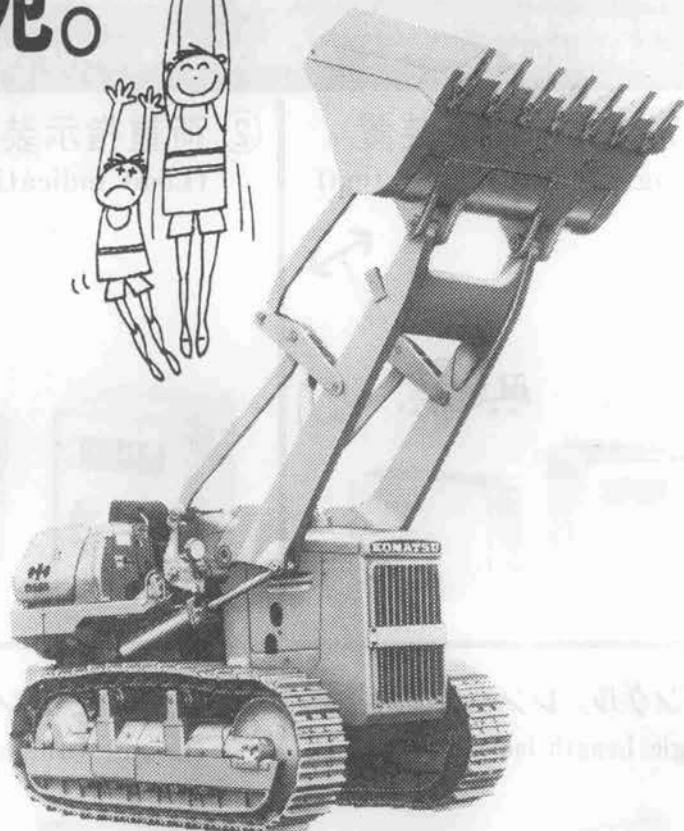


三菱重工業株式会社 建設機械事業部

東京都千代田区丸の内2-5-1 千100 ☎東京03(212)3111

ダンピングクリアランス2,870mm

積込みで差をつける 長い腕。



ご好評のD55S-3は、ロングリフトアームと1.6㎡のバケットを標準装備に新登場いたしました。なにしろダンピングクリアランス2,870mm、ダンピングリーチ1,185mmという腕の長さ。11トンダンプへの積込みがラクラクです。また1.6㎡というバケット容量は、このクラス最大の容量。作業がグングンはかどります。操作はおなじみ、レバー1本・ワンタッチシフトのトルクフロー。片手だけで自由自在です。

- バケットを支えるリフトシリンダをひとまわり大きくしたので、リフト力は充分。壁面掘削の能率がグングン上がります。

新製品

KOMATSU

D55S-3

レバー1本・ワンタッチシフトのトルクフロー
ドーザショベル

〈主な仕様〉

- 運転整備重量●14,640kg
- 機関出力●125PS
- バケット容量●1.6㎡
- 全長/全幅●5,650mm/2,050mm
- ダンピングクリアランス●2,870mm
- ダンピングリーチ●1,185mm

小松製作所

東京都港区赤坂2-3-6 千107 ☎03(584)7111(大代表)
北海道支社 ☎札幌011(661)8111 近畿支社 ☎西 山075(922)2101
東北支社 ☎仙台0222(56)7111 大阪支社 ☎豊 中 068(64)2121
北陸支社 ☎新潟0252(66)9511 四国支社 ☎高 松0878(41)1181
関東支社 ☎浦東0485(91)3111 中国支社 ☎五日市0829(22)3111
東京支社 ☎東京 03(584)7111 九州北支社 ☎福岡 092(64)3111
東海支社 ☎横浜045(31)1153 九州南支社 ☎熊本 0963(44)7111
中部支社 ☎一宮0586(77)1131

ドールクレーン作業警報装置でクレーンを最大限に活用して下さい!

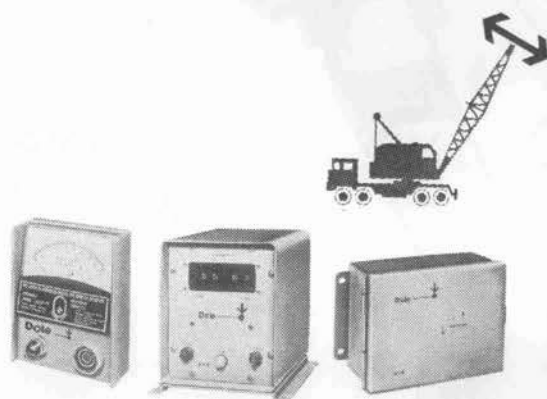
このドール警報装置は総ゆる荷揚げ作業にあなたの設備をフルに活動させます。

内容の解らない初めての荷物はオペレータ(作業員)が事前にセットした荷重、角度、長さの目盛を超えそうになると赤ランプがつき警報(ブザー)が鳴りますので安心して作業が出来ます。

この装置は信頼性大なソリッドステート部品により構成され連日の重作業に耐える様堅牢な構造です。既存の機械に簡単に取付られます。

このドール警報装置はSAE規格合格品であり各官庁の要求事項を満足する構造仕様を有します。

① ブームアングル指示装置 (Boom Angle Indicating System)



② 荷重指示装置 (Load Indicating System)



③ ブームアングル/レングス指示装置 (Boom Angle/Length Indicating System)



④ ロードモメントコンピュータ (Load Moment Computer)

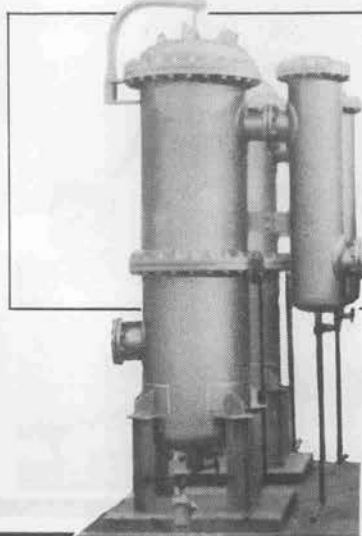


Schumacher
西独シューマッハー製

圧縮空気清浄器

分離効率99.9%

圧気坑内に清浄な空気を!



特長

- 分離効率が大きい
- 長期間連続運転が可能
- 再生が可能
- 卓越した強度と耐蝕性
- 維持費が安い

総発売元



不二商事株式会社

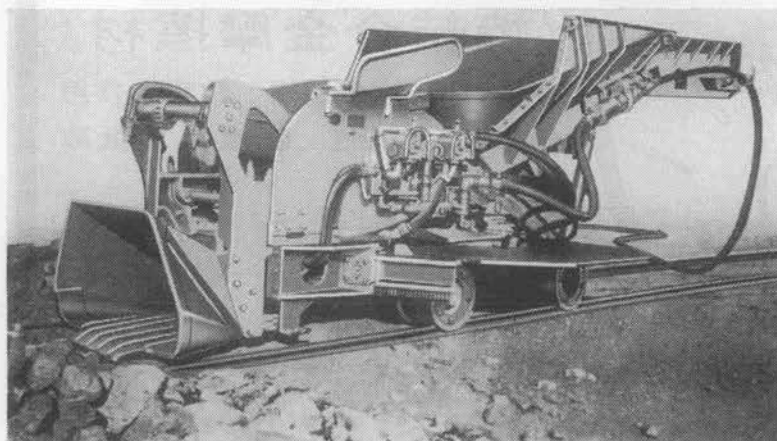
本社 番530 大阪市北区万才町50(北大阪ビル3階) ☎(06)313-3161・代
東京支社 番104 東京都中央区銀座2-4-1(銀泰ビル4.5階) ☎(03)561-9681・代

製造元



日本シューマッハー株式会社

“太空” 950型ローダ

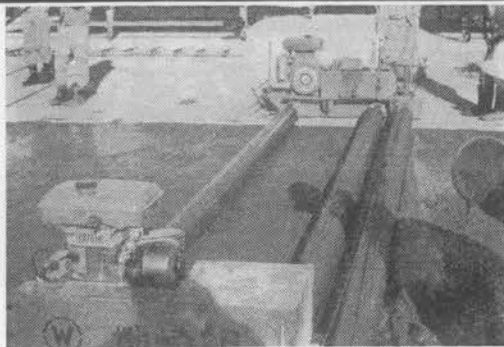


- ローダ
- SSコンベヤローダ
- タイヤローダ
- ダンプローダ
- サイドダンプローダ
- エアーホイスト
- エアーモータ



太空機械株式會社

連絡所 東京都中央区日本橋室町1の16 ☎03 (270) 1001代
本社・工場 東京都大田区東糞谷町4-6-20 ☎03 (741) 6455代
広島サービスセンター 広島市吉島東2-17-34 ☎0822 (43) 2507
札幌営業所 北海道札幌市南11条西6-419 ☎011 (511) 6151
福岡営業所 福岡市大名2-19-30 ☎092 (74) 2881
大館営業所 秋田県大館市御成町1-17-3 ☎01864(2) 3704



コンクリート
ローラ・フィニッシャー
舗装幅 3 m ~ 12 m

用途

道路、空港、倉庫、工場等、

コンクリートスクリートマシン
TYPEKTK

用途

高速道路の床版工事、トンネル舗装工事、
橋梁床版工事、工場、倉庫の床等、



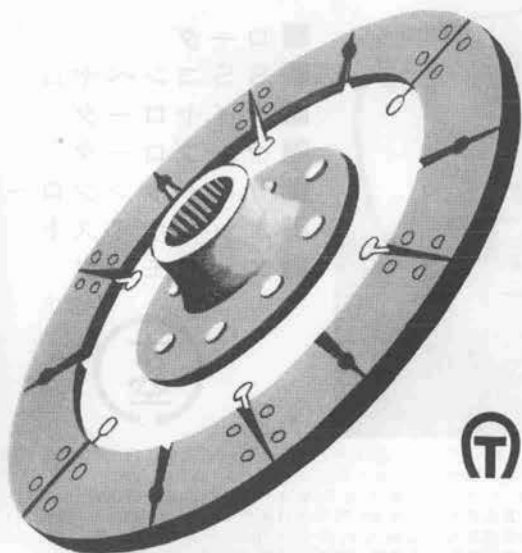
有限会社 **キタカ製作所**

東京都大田区大森西2-22-2 TEL (762)7365(代)

VELVETOUCH®

クラッチフェーシング
ブレーキライニング
には

トヨカロイ



《焼結合金摩擦材》

- 長い寿命 ●円滑、確実な作用
- 安定した特性 ●維持費低廉

当社は、焼結合金摩擦材料（トヨカロイ）
のトップメーカーであるTHE S.K. WELLMAN
CORP. の技術導入により、更に世界水準
を行く製品として好評を博して居ります。

東洋カーボン株式会社

本社 東京都中央区日本橋2-10-1 TEL (271)7321(代表)
大阪営業所 TEL (312)1131 / 名古屋営業所 TEL (211)5401
福岡営業所 TEL (28)7187 / 工場・茅ヶ崎・山梨・滋賀

抜群のつり上能力
理想的な安定設計

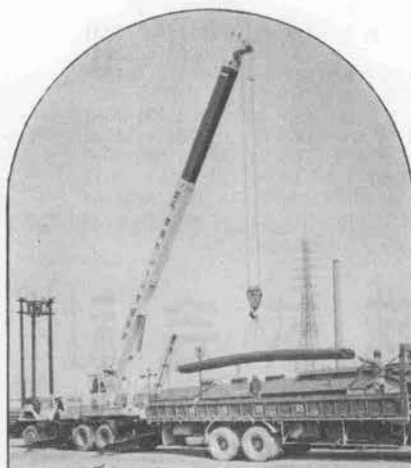
強力な作業能力で他機を圧倒！



油圧式
P&H **トラッククレーン**
T130/T150/T200
T270/T350/T600

トラッククレーンのエースとして、その名も高い **P&H** / 理想的なバランス設計ですから、クレーン能力は作業半径全域にわたって、ずば抜けており強力そのもの——もちまへの高性能、ハイメカニズムに加えて、油圧式の利点を一歩進めた使いやすさも、**P&H** ならではの。あなたのお仕事の、合理化、省力化に、ぜひ、お役立てください。

	T130	T150	T200	T270	T350	T600
つり上能力(t)	13.0	15.0	20.0	27.0	35.0	60.0
ブーム長さ(m)	9.5-21.0	9.5-22.5	10.0-31.0	9.5-27.5	10.0-31.9	10.1-32.0
ジブ長さ(m)	7.5	8	7.5	7.6-12.5	8.1-13.5	8.2-13.7



神戸製鋼



神鋼商事

建設機械本部

建設機械本部

東京 東京都千代田区丸の内1-8-2 豊100 ☎03 (218)7704 東京 東京都中央区八洲4丁目3 ☎04 ☎03 (272)6461
大阪 大阪市東区北浜3丁目5 ☎041 ☎06 (203)2221 大阪 大阪市東区北浜3丁目5 ☎041 ☎06 (202)2221
その他 札幌・仙台・新潟・富山・名古屋・高松・広島・福岡 その他 札幌・仙台・新潟・富山・名古屋・静岡・広島・福岡

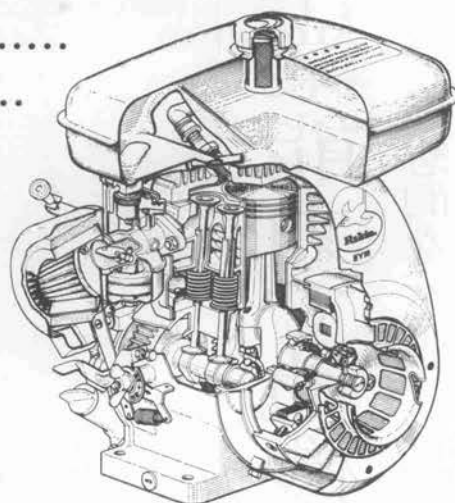


伝統の技術から生れた
最も信頼性の高い

ロビン エンジン

あらゆる産業機械の動力源に……

1馬力より20馬力まで各種…



EY18形

ジェット機作りの技術が生んだ
3馬力クラスの決定版！
更に増した耐久力
使いやすさ抜群

産業用ロビンエンジン部品特約店一覧

地区	県名	店名	〒	所在地	電話
北海道	北海道	北富士産業機械(株)	060	札幌市中央区南三条西十丁目	札幌011(221)7231
東北	宮城県	興立産業(株)	980	仙台市中央4-7-13	仙台0222(66)2641
甲信越	新潟県	(株)カマヤ	955	新潟県三条市下須頃字五枚田	三条02563(4)1511
関東	東京都	国光工業(株)	104	東京都中央区八丁堀2-1-5	東京03(552)0925
中部	愛知県	豊和機械工業(株)	460	名古屋市中区大須3-14-43	名古屋052(251)7581
北陸	富山県	丸三開発工機(株)	930	富山市館出町1-9-16	富山0764(41)3511
近畿	大阪府	フジ産業機械(株)	556	大阪市浪速区塩草町1130	大阪06(562)3236
"	"	川口機械産業(株)	537	大阪市東成区大今里西1-19-1	大阪06(972)3316
中国	広島県	梅原内燃機商会	730	広島市大洲5-10-28	広島0822(82)6968
九州	福岡県	愛知ポンプ工業(株)	810	福岡市中央区天神3丁目16-24	福岡092(78)4928

※部品及アフターサービスは全国に部品特約店及整備指定工場があります。ご利用下さい。

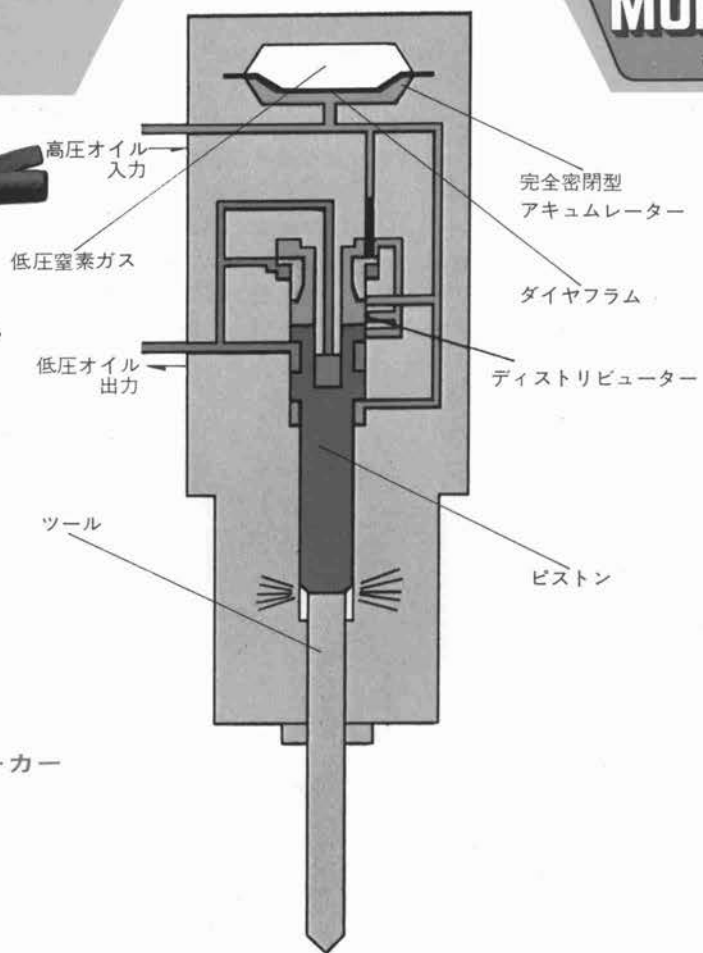
富士重工業株式会社

本社・産機部 〒160 東京都新宿区西新宿1-7-2 電話 東京03(347)2405-2409.2418
(347)2411-2412.2419
大阪連絡所 〒550 大阪市西区新町通り3-21 電話 大阪06(532)0613

比類のない高性能!
 モンタベールの油圧作動方式が
 優秀な破碎機械を生み出しています。



油圧式
 コンクリートブレイカー
 BBH 31型



油圧式
 ロックブレイカー
 BRH 501型

モンタベール油圧作動方式

部品数を
 限定した **優秀設計** 強烈な破碎力を
 兼備した **高性能**

- 耐久性
強化
- メンテナンス
取扱い 簡便
- 燃料消費
低 廉
- 安全性
強化
- 機動力
増 大
- 騒音
低 減 化
- 活用範囲
拡 大



経済性抜群です

騒音公害を
 解決します

省力化を
 お約束します

経済性抜群です

騒音公害を
解決します

省力化を
お約束します

「静かな音」をお届けします

油圧式コンクリートブレイカー・ユニット
ハイドロビル TWD 40型

- 従来の空圧作動式ブレイカーと比べ、騒音レベルで平均10ホン(dB)低くなり、音響出力では1/10になりました。都会で昼夜使用するに充分な静かさです。
- ◇道路改修工事、上下水道・ガス・電線ケーブル管などの補修工事、ビル・基礎の解体・岩石破碎、溶鉱炉内スラッグの除去——に威力を発揮します。
- ◇空圧式ブレイカーに比べ、冬期間および寒冷地での工事にはとくに大きな威力を発揮します。
- ◇油圧作動ですから、水中解体工事や気圧変化のあるケーソン工事などにも活用できます。
- ◇特殊ロッドを装着すれば、タンバーとしても使用可能。活用範囲が飛躍的に広がります。



概略仕様

BBH 31型 油圧作動式コンクリートブレイカー

重量32kg 2本装着 長さ610mm 打撃エネルギー11.5kg・m/Blow 打撃回数1,000Blow/min.

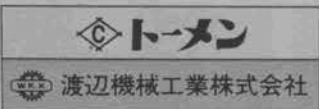
油圧パワーユニット

水冷式 18HP(atl. 800r.p.m) ディーゼルエンジン駆動方式
燃料消費量1.0~1.5ℓ/Hr. ダンダムタイプ ギャー式 油圧ポンプ常用圧力95~100kg/cm² オイル吐出量40ℓ/min. 特殊オイルフロー安定装置付 本体重量900kg

●特殊2軸油圧ホース、ホース巻取り装置、牽引用タイヤ、トーションバー、純正専用シャック、その他標準部品含む(ハイドロビルには、純正専用シャックをご使用ください)

〈お問い合わせ先〉

東京都千代田区内幸町2-1-1 飯野ビル8F 〒100-91
株式会社トーメン 建機車輛部 Tel.03(506)3579-81
東京都中央区宝町3-5 〒104
渡辺機械工業株式会社 Tel.03(567)6231



大規模解体工事を革新!

油圧式ロックブレイカー
BRH 501型

- お手持ちの油圧式エキスカベーターに搭載可能です。重量10トンから25トンまで、給油能力60リットル/毎分の油圧ポンプが付属してあれば、どのようなタイプの油圧式エキスカベーターでも、若干の付属品を装着するだけでそのままご利用頂けます。
- 三重の振動防止装置が装着してありますので、油圧式エキスカベーターの油圧シリンダーやアームに悪影響を及ぼす心配はありません。
- ◇鉄筋入り硬コンクリート破碎を含む、大規模解体工事◇基礎解体工事◇水中解体工事(特殊フロントガイドを使用してください)◇道路補装破碎◇鉄骨、鉄筋、建込み前の基礎用根掘り工事、鉱山の開削◇岩塊破碎(二次発破破碎を必要としません)◇碎石現場のならし作業◇トンネル掘削工事
その他広くご利用いただけます。



概略仕様

ブレイカー本体重量800kg ツール重量73kg 総重量約1,000kg
ツール取付時高さ2,280mm 全巾512mm 所要オイル量60~170ℓ/min ブレイカー内オイル圧65~130kg/cm² 油圧回路最小オイル圧105~160kg/cm² 打撃エネルギー1打あたり220kg・m 高圧ホース径19mm(3/4inch) 低圧ホース径25mm(1inch) 最大許容オイル温度 ロックブレイカー内80℃ オイルタンク内70℃

●ツールには、フラットエンド、チゼルエンド、モイルポイントピック型の3種が標準ですが、その他専用特殊ツールとしてウェッジおよびスピード型もご用意できます。

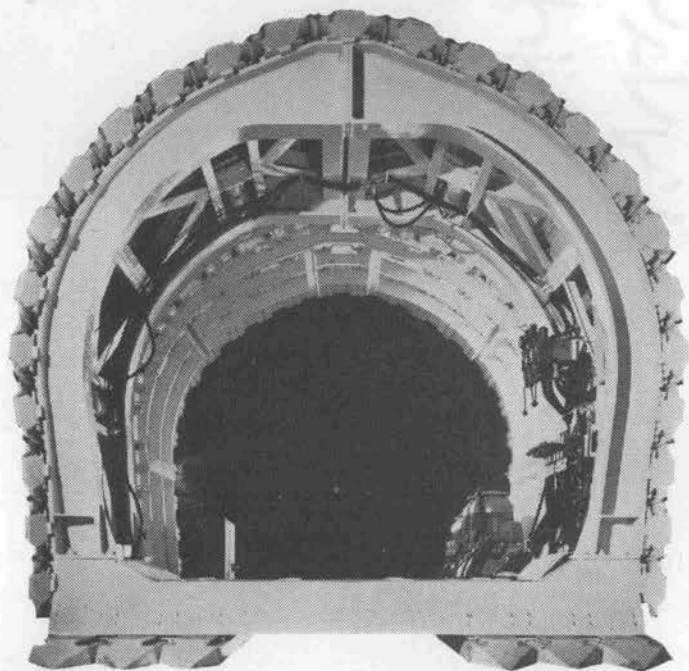
●10トン以下の油圧式エキスカベーター用として、総重量550kgのBRH250型ロックブレイカーも近日中発売されます。

国土開発を押し進める！

トーマン・ウエストフアリア式



工事の省力化、スピードアップ、安全性向上、騒音公害対策
どのファクターをとつても画期的な新製品です。



ブレードシールドには、トンネル工事用およびOPEN-PIT工法用の
2機種があります。

レンタル制度も採用しておりますので、お気軽に下記へお問合せ下
さい。

総合商社



建設機械部

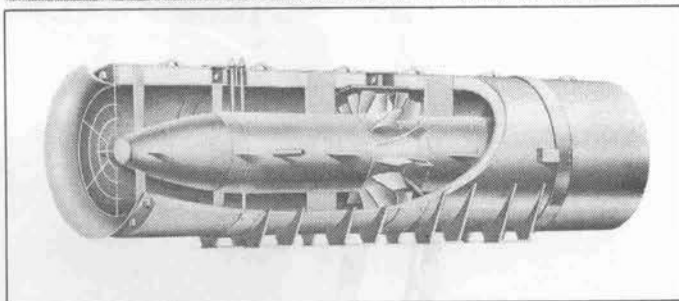
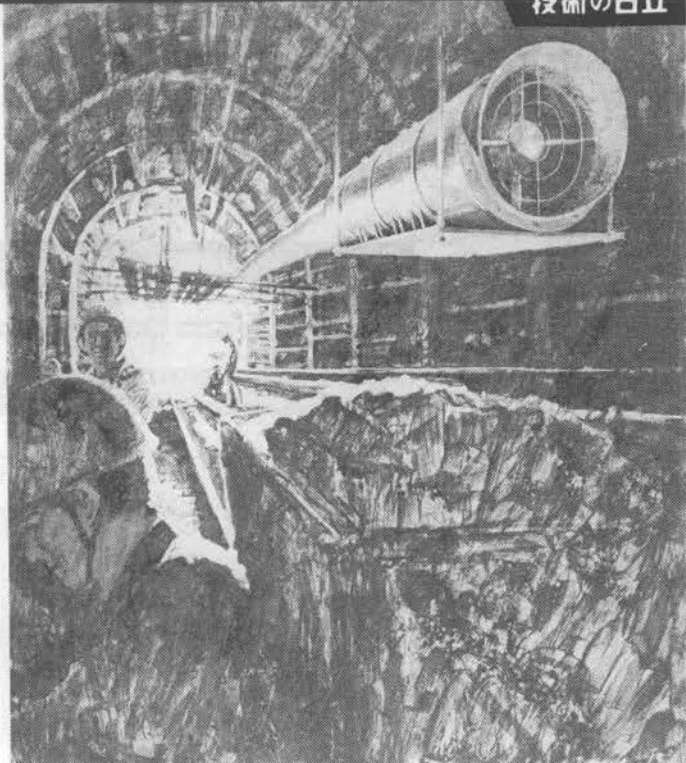
東京都千代田区内幸町2-1-1 飯野ビル
〒100 TEL 03(506)3579-81

技術コンサルタント

株式
会社 **イセキエンジニアリング**

東京都千代田区麹町4丁目1番地新京ビル10階 〒102 TEL03(264)8670(代)

トンネル工事現場で活躍する、 低騒音《日立マイティファン》



安全な作業環境づくりのために

建設現場の安全な作業環境づくりは、作業員の健康管理、作業能率の向上のための必須条件。とくに新幹線や下水道などのトンネル工事現場で、充滿した汚染空気を排出しなければ、安全作業は確保できません。そこでいま圧倒的なご支持をいただいているのが、《日立マイティファン》。小形・軽量だけでなく、強力な換気効果を発揮。そのうえ従来の2重反転形軸流ファンでは避けられなかった高騒音を、

特殊な吸音材の採用で低騒音化を実現したのです。ファンづくり半世紀以上の《日立》の技術がつくりあげた高効率・低騒音の《日立マイティファン》。安全な作業環境づくりのためにお役立てください。ご計画に応じて短期間に納入いたします。

《日立マイティファン》の特長

- 78～80%と高効率なので、運転経費が年間300,000円もおトクです。
- 70～80ホーン台と大幅な低騒音化を実現。
- モートルの日立の伝統を生かした高信頼設計。



日立マイティファン

●お問い合わせは—もよりの商品営業所へ 東京(435)4111・大阪(203)5781・福岡(74)5831・名古屋(251)3111・札幌(261)3131
仙台(27)1771・富山(25)1211・広島(21)6191・高松(31)2111 または商品事業部へ
東京都港区浜松町2丁目4番1号(世界貿易センタービル) 郵便番号105 電話・東京(435)4111(大代)

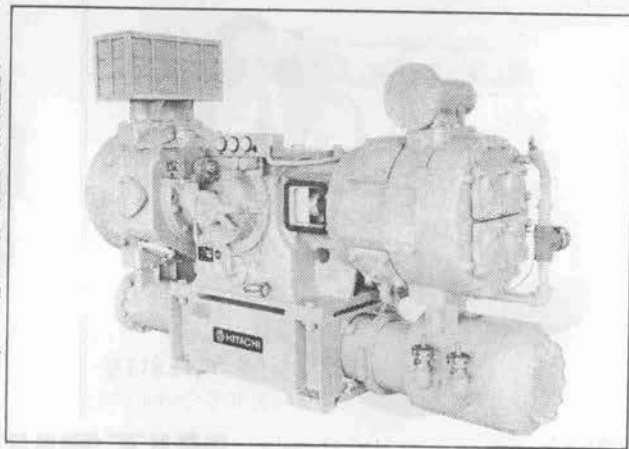
※局部換気には日立小形プロペラファンを!

日立製作所



〔50・60Hz共用形〕

工事現場などで、 性能をフルに発揮する BT・BSシリーズ



《日立バランス形圧縮機》はユーザーの声を生かして開発。性能で選んでも、経済性で選んでも……ユーザーのすべての要求を満たしたものです。据付面積はとらず、電力維持費は従来機と比較していちだんと経済的です。さらにすべてをコンパクト化したので機動性に富み、現地での配管はもとより、組立作業も簡単。このため輸送・移設の迅速化と据え付け

工数の低減もはかられ、現地での運転始動はすぐにも可能です。信頼性が高く、自動運転もできる《日立バランス形圧縮機》は、このようにユーザーのご要望を十二分に反映させた理想的な空気圧縮機です。稼動効率向上のために、ぜひともお役立てください。

★このほか、VHC中形圧縮機から大形スクルー圧縮機まで機種が豊富にそろっています。

150kW

BT・BSシリーズ



日立汎用バランス形圧縮機

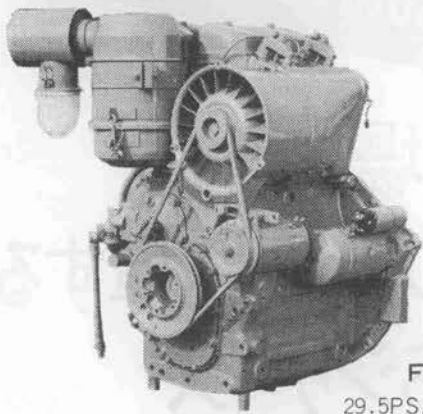
●お問い合わせは—もよりの営業所へ— 東京(435)4111・大阪(203)5781・福岡(74)5831・名古屋(251)3111・札幌(261)3131
仙台(27)1771・富山(25)1211・広島(21)6191・高松(31)2111 または商品事業部へ
東京都港区浜松町2丁目4番1号(世界貿易センタービル)郵便番号105 電話・東京(435)4111(大代)

日立製作所

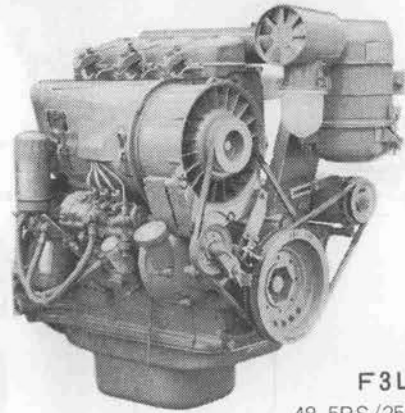
MITSU-DEUTZ

F/L912シリーズ

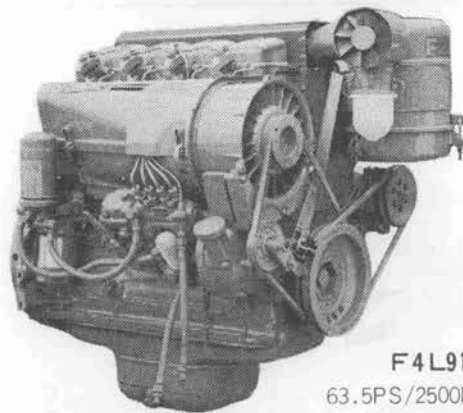
空冷・ディーゼル・エンジン



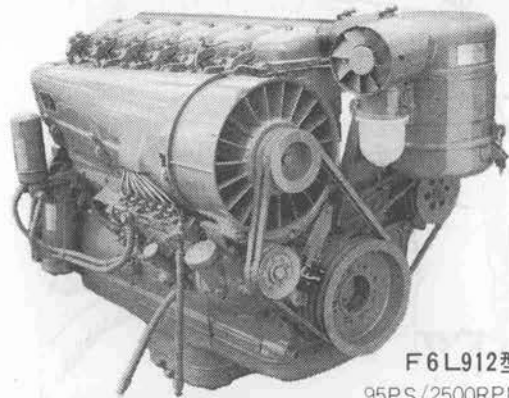
F2L912型
29.5PS/2300RPM



F3L912型
48.5PS/2500RPM



F4L912型
63.5PS/2500RPM



F6L912型
95PS/2500RPM

空冷ディーゼルの **MITSU-DEUTZ** が自信をもってお薦めする **最新型-F/L912シリーズ** これぞ、空冷・ディーゼル・エンジンの決定版!!

空冷エンジンの推奨

日の出自動車工場 社長 野口 千代蔵殿

大たい土木建設機械のように 岩石と取っ組んだり凸凹道をはね廻る車輛に アノ脆弱の水冷ラヂエターを使うことは お姫様に『よいと捲げ』や『モッコかつぎ』をやらすようなものだ すぐ手にマメが出来たり ハンダが離れて水が洩れるのは当り前だ。現場に水道がないから困る。この点を見抜いて空冷ディーゼルを製作したのが三井ドイツだ。

正に金的である。エンジン全体の堅牢さは勿論だがシリンダー鑄造の美事さは芸術的にさえ感ずる。むべなる哉 社長はじめ幹部諸公がそろって技術出身であった。

第2次大戦でこのエンジンを戦車に使い アフリカ大陸を縦横に席捲した。ロンメル將軍も地下で ニヤリとしているだろう。

作戦は正に金的だが 困るのは吾々指定サービス工場だ。エンジン関係にサッパリ故障を起さないで 商売はお手上げた。

『おー空冷よ 汝の存在を喜ぶべきか……悲しむべきか』

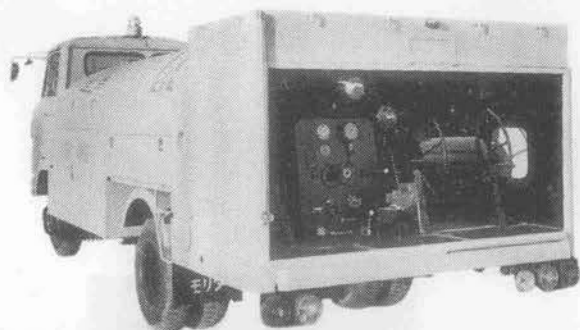


三井・ドイツ・ディーゼル・エンジン株式会社

本社 東京都港区新橋4-24-8 (第2東洋海事ビル) 電話 東京(433)1666(代表)
大阪営業所 大阪市西区江戸堀北通り1-18 (小谷ビル) 電話 大阪(443)6765(代表)

NOWなPOWER 森田特殊の超高压洗浄車

〔Hi-Pre Cleaner〕



＜用途＞

1. 下水道管内の堆積物の除去
2. 化学工場、食品工場等の配管内清掃
3. 船体付着物の除去
4. 製紙ボード用機械のスクリーンの洗浄
5. 各種装置、機器の洗浄その他

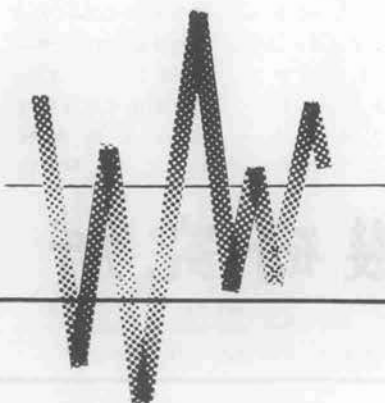


森田特殊機工株式会社

本社・工場 大阪府八尾市神武町1番48号 〒581
関東工場 神奈川県相模原市橋本2150 〒229
営業所 全国主要都市20ヶ所

買うより借りるが得……………

トランス・キュービクル



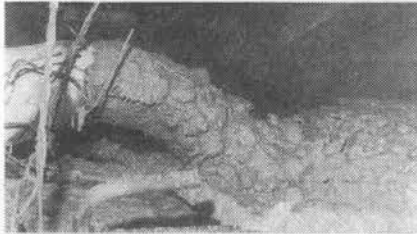
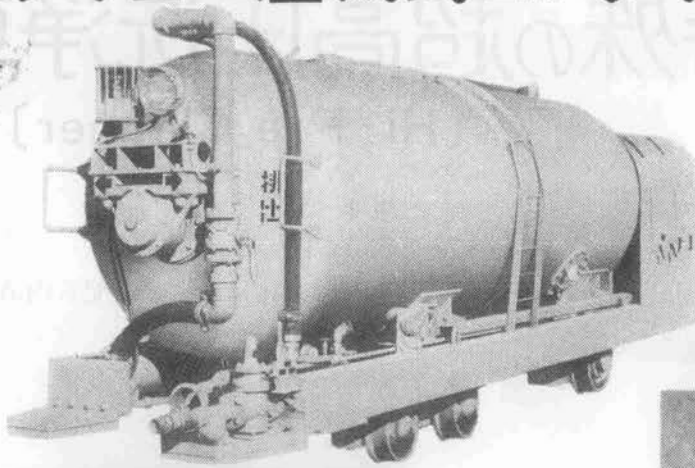
- 製造、修理、販売、中古引取
- 貸トランス、貸キュービクル
- 特殊トランス 440V～220V色々

菅原電機産業

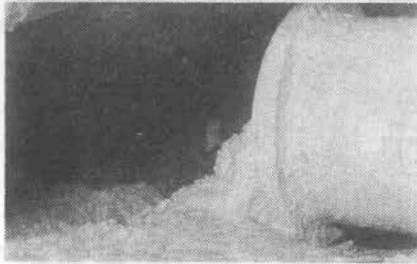
〒661 尼崎市西灘波町5丁目3-27
TEL(06)416-3921(代) 482-0367(夜間)

トンネル工事に活躍する柴田の建設機械

スクリュウ圧気式コンクリートポンプ



●アーチ内コンクリート打設に於ける連続吐出状況



●側壁コンクリート打設最後のせめの状況



●側壁コンクリート打設に於ける連続および適量吐出状況

■特長

- ①連続圧送……………可能
- ②ノージョック(エア)……………コンクリート分離皆無
- ③空気消費量……………従来の1/2
- ④圧送量の増減……………自由
- ⑤圧送、停止の反復作業……………自由
- ⑥グラウト打設……………可能
- ⑦吐出量……………3～4分
- ⑧ドラム固定……………危険度少い

■機種

1.5M³、2.0M³、3.0M³、4.5M³、6.0M³、
固定型、走行時混練型、自走式

■営業品目

- | | |
|--------------|-----------|
| ムカデコンベヤ | ローラーコンベヤ |
| ジェットコンベヤ | クライマーコンベヤ |
| トンネルアジテーターカー | スクリュウコンベヤ |
| バケットコンベヤ | 各種フィーダー |
| ベルトコンベヤ | その他土木建設機械 |
| フローコンベヤ | 荷役運搬機械 |
| スラットコンベヤ | 設計・製作 |



株式
会社

柴田建機研究所

本社 東京都中央区日本橋小伝馬町3ノ9(ムスビ会館) 電話 (662)1941(代)～3(直通)
(663)6561(代)内線32(交換)
研究所・工場 埼玉県川口市飯塚町2丁目50番地 電話 (0482)(51)7270(代)～3

■総代理店

三井物産機械販売サービス株式会社

東京都港区西新橋2～23～1 TEL (436)2851

機動性に経済性をプラス した全油圧式掘削機!!

- バケット容量 0.23m³
- 最大掘削深さ 3.7m
- 最大床面掘削半径5.71m



古河の パワーショベル FH2A

〈特長〉

- せまい場所での作業が容易
- 運搬に便利
- 接地圧が低い
- 掘削力が強力でサイクルタイムが短い
- シューの張力調整が簡単
- 居住性が快適
- 運転操作が簡単
- 最底地上高さが大きい
- ラグ付シューで、足回りは無給油式
- 高精度フィルタの採用
- 完全密封式のオイルタンク
- 各油圧回路に安全弁使用
- 寒冷地でもエンジン始動が確実で、作業開始までの時間が極めて短い



古河鋳業
FURUKAWA CO., LTD.

本社 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号

東京(03) 212-6551 福岡(092) 74-2261
大阪(06) 344-2531 名古屋(052) 561-4586
岡山(0862) 79-2325 金沢(0762) 61-1591
広島(0822) 21-8921 仙台(0222) 21-3531
高松(0878) 51-1111 札幌(011) 261-5686
建機販売・サービスセンター 田無(0424) 73-2641

コンクリート打込工事に 抜群の威力を発揮する 山田の **バイブレーター**



営業品目

各種コンクリート振動機
チャックハンマー振動杭打機
コンクリート製品連続製造設備
振動モーター
コールドファイダー
コンクリート製品用各種型枠

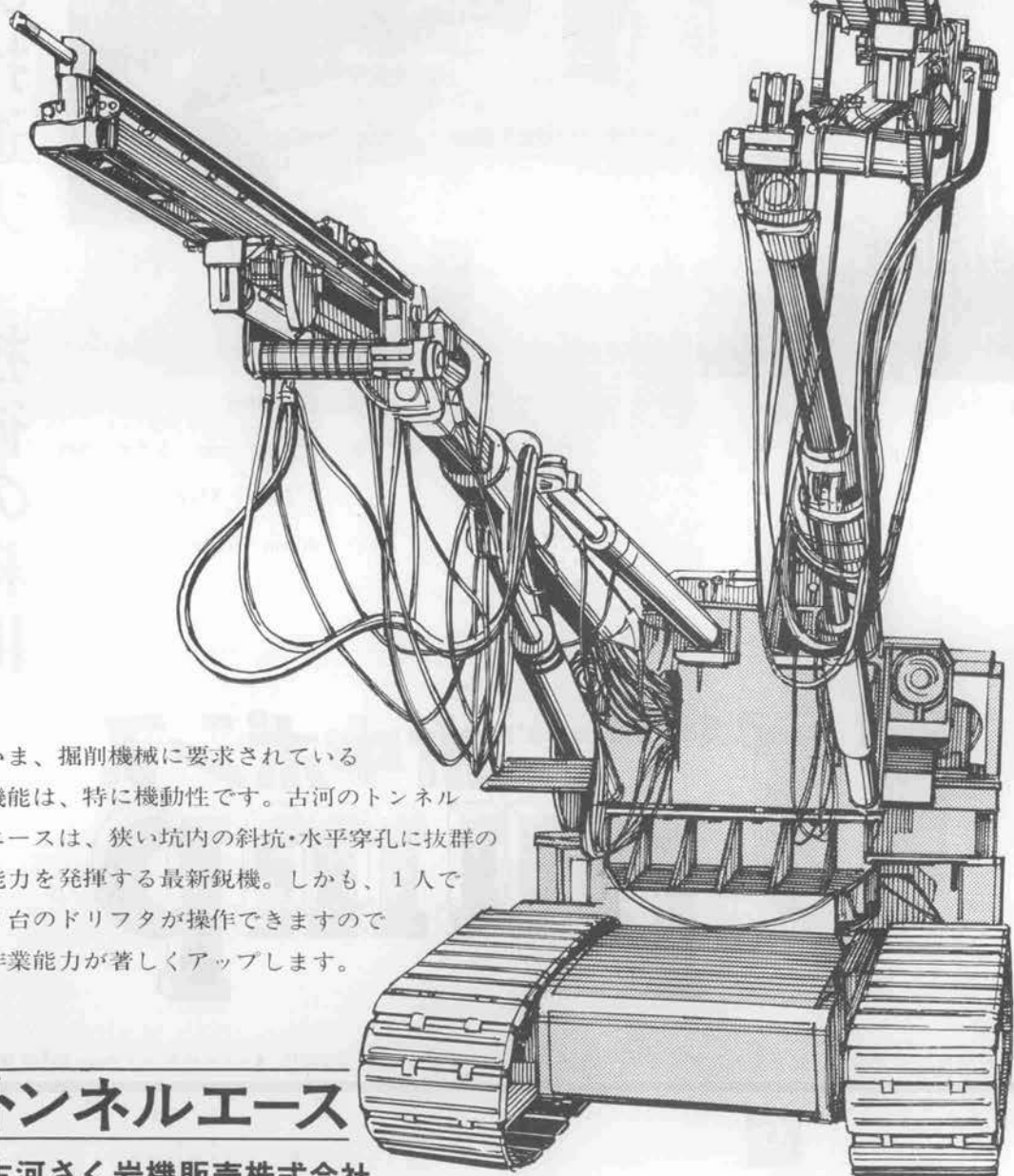


各種コンクリートバイブレーター製造発売元

山田機械工業株式会社

本社 東京都北区赤羽南1丁目7番2号
電話 東京(902)4111(代)
戸田工場 埼玉県戸田市新曾南1-11-5
電話 蔵(0484)②5059・5060番

.....
斜坑20度まで登降可能
.....
水平穿孔高さは4.5Mまで
.....



いま、掘削機械に要求されている機能は、特に機動性です。古河のトンネルエースは、狭い坑内の斜坑・水平穿孔に抜群の能力を発揮する最新鋭機。しかも、1人で2台のドリフタが操作できますので作業能力が著しくアップします。

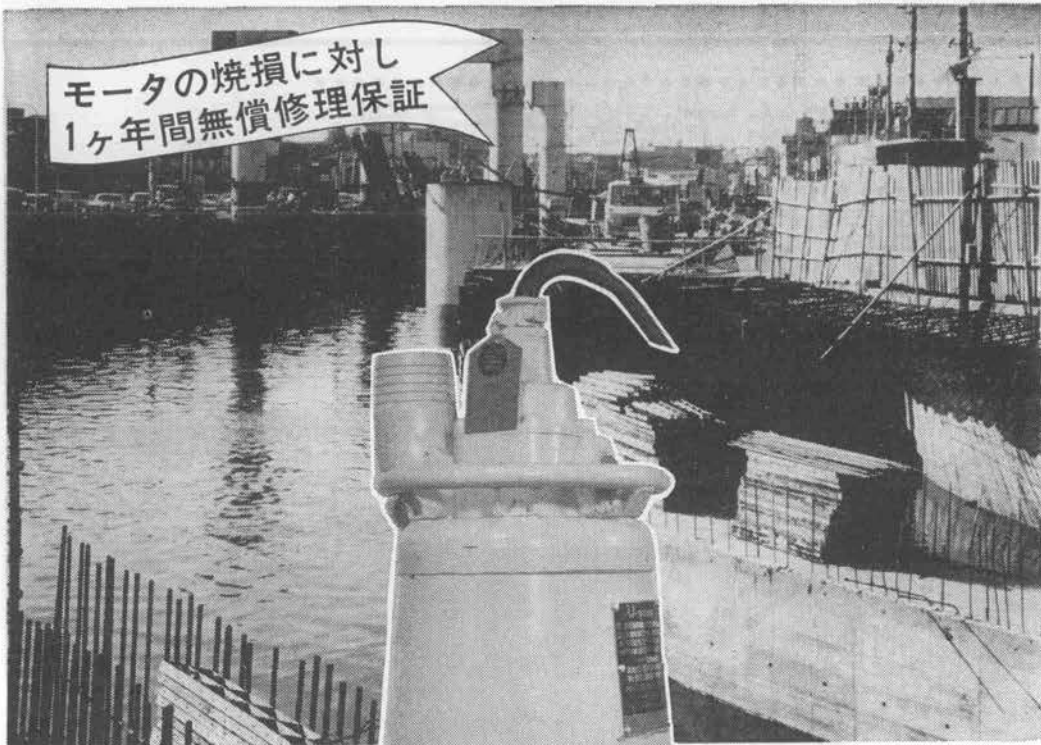
トンネルエース

古河さく岩機販売株式会社

本社／東京都千代田区丸の内2の6の1(古河総合ビル)TEL 03(212)6551(大代)

札幌・大館・仙台・名古屋・大阪・高松・広島・福岡・高崎

モーターの焼損に対し
1ヶ年間無償修理保証



土木建設工事・下水道工事
ダム工事・地下鉄工事
あらゆるピットの排水
わき水・たまり水の排水

〈揚程〉 8m～38m
〈水量〉 0.24m³/min～5.5m³/min
〈出力〉 0.25kW～37kW
〈口径〉 40mm～250mm

国土開発の推進力
技術の桜川

Sakuragawa's **水中ポンプ**
U-pump

★単相ポンプ(U-25B・U-40F 含6機種)★三相ポンプ(U-222A・U-4104A・U-4508 含19機種)★HS水中サンドポンプ(4機種)

株式会社 桜川ポンプ製作所

本社・工場・大阪営業所 大阪府茨木市安威1-2-5番地 TEL (0726) 43-6431

営業所

☎062 札幌市白石中央3-60	☎011(821) 3355
☎983 仙台市原町吉竹北上5の1番地	☎0222(56) 5606
☎950 新潟市笹口1丁目23番地の6	☎0252(44) 1943
☎103 東京都中央区東日本橋2丁目25番4号	☎03(861) 2971
☎464 名古屋市千種区穂波町1丁目46番地	☎052(751) 0676
☎730 広島市千田町1丁目1番12号	☎0822(41) 3344
☎760 高松市木太町3-2-36番地の2	☎0878(33) 0231
☎810 福岡市春吉3丁目2-4の17	☎092(77) 8871
工場	
☎362 埼玉県上尾市陣屋1-0-05番地	☎0487(71) 0481

明和

ローラ

両輪・駆動・振動

ハンドガイド

上下回転式ハンドル
MVH-5型0.5t

(特許出願中)



ステアリング軽快(パワーステアリング)

サイド転圧可能
MVR-25型2.5t
MVR-11型1.1t



バイコロプレート

アスファルト舗装
表面整形

VP-110kg
VF-70kg
VP-60kg



バイコロランマ

道路・水道・瓦斯管
電設・盛土・埋戻し

VRA-120kg
VRA-80kg
VRA-60kg



スローブコンパクタ

《新製品》

道路肩のり面転圧機

SC-1 150kg

(特許出願中)



(カタログ進呈)

株式会社

明和製作所

川口市青木1丁目18-2

本社・工場 Tel. (0482)代表(51)4525-9 〒332
大阪営業所 Tel. (06) 961-0747-8 〒536
福岡営業所 Tel. (092) 41-0878・4991 〒812
名古屋営業所 Tel. (052)361-5285-6 〒454
仙台営業所 Tel. (0222)56-4232・57-1446 〒983
札幌営業所 Tel. (011)822-0064 〒062



隧道掘穿の礫運搬、鉱石運搬には—— “シャトルカー”

特長

- 礫トロの入れ替えによるタイムロスもなく大量の礫を連続積込出来ますので、ローダー又は掘進機的能力をフルに発揮でき最も能率的です。
- 一発破分の礫を一回に積切りますのでチェリーピッカー、スライドポイント、カーシフター等の坑内設備や隧道の余堀の要もなく、又土捨場に於けるチップラー及転倒装置等も不要となり極めて経済的です。
- エヤーモーター或は電動モーター駆動によるワンマンコントロールで積込、排出が出来、運転操作は非常に簡単です。
- 切羽に於ける礫トロの入れ替えが不要の為、坑内の交通管理が容易です。
- 特に小断面隧道に於ける礫出しには、理想的な礫運搬機です。

種類及び仕様

機種	6 m ³	10 m ³	12 m ³	15 m ³	20 m ³	24 m ³
全高 ㎜	1,450	1,450	1,450	1,700	1,800	1,810
全長 ㎜	13,200	13,450	14,550	14,650	21,000	21,600
全巾 ㎜	1,215	1,450	1,550	1,600	1,500	1,730
重量 t	7.5	10.0	12.0	15.0	20.0	23.0

(最少回転曲率半径は40mRを標準とする。)

営業品目

- プレスクリート
- トレンローダー
- ロータリーコンクリートポンプ
- フィーダー
- 抗打機、穿孔機
- 電気集塵機

丸矢工業株式会社

本 社 / 大阪市福島区海老江中1-38(平松ビル) TEL 06(453)0521-5
 営業所 / 東京・広島・仙台 工場/姫路 サービスセンター/東京



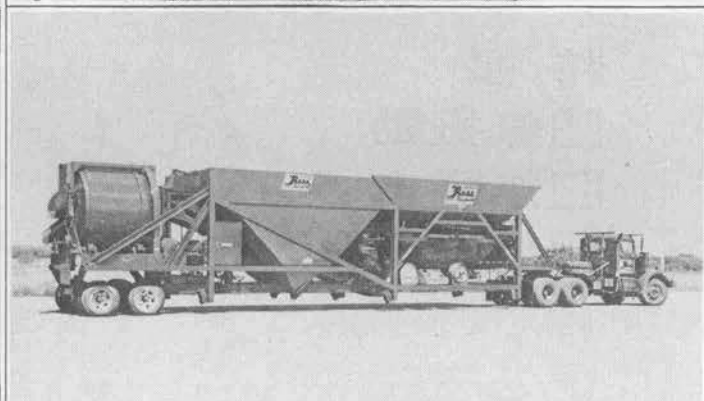
〈特許〉

●道路用コンクリート製品
連続自動成型施工重機

NP-GOMACO GT6000

- 寸法：全長3,660mm・全高2,338mm・全巾2,237mm
- 整地装置巾：1,982mm ■重量：4.31吨
- 作業速度：1分毎平均4.5cm
- 縁石施工最大高さ45cm ■縁石施工最大巾120cm

本機1台でアタッチメントをかえるだけで歩車道境界ブロック、L字型、U字溝…等道路コンクリート製品の自動成型施工ができる。



ROSS COMPANYが開発した世界で初めての

●移動式生コンプラント

NP-ROSS 〈特許〉 UNIMIX M60

- 寸法：高さ3.8m・長さ17.4m・巾3m
- セメント、骨材、ミキサーの3つのセクションからなっており道路交通法規にふれることはありません。
- 製造能力：毎時45m³ ■操作：定量設定程自動方式
- 貯蔵量：骨材27m³、セメント30-34m³
- ミキサー：40HPモーター駆動、12r.p.m



〈特許〉

●ロースランブ専用生コン車

TILTER

- ドライバッチ材料なら1m³につき3.5秒、セントラルミックスなら1m³につき2.5秒かかるだけです。
- コンクリートと全積載量を4分〜5分で完全に混練します。
- 硬い3センチのスランブコンクリートの全積載量をわずか1分足らずで排出します。

★開発商品の技術相談に応じております

ニッパツ

日発実業株式会社

大阪本社 大阪市都島区都島本通2丁目9番10号
電話 大阪(06)922-1972代表
東京本店 東京都世田谷区大原2ノ23ノ17
電話 東京(03)323-3281代表

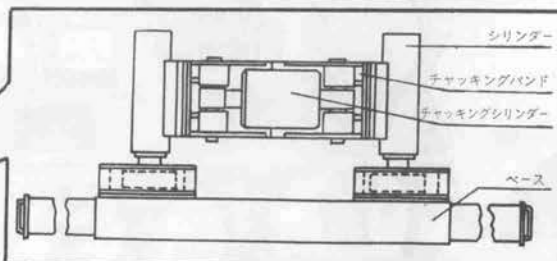
場所打杭は

パワーケーシング ジャッキで!!

特長

- 無振動
- 無騒音
- 無公害

機種	H C - 280T	H C - 360T	H C - 540T
引抜力	280Ton	360Ton	540Ton
最大口径	1000φ ~ 1500φ	1500φ ~ 2000φ	2000φ



仕様詳細についてはカタログ用意あり発売元にお申付下さい。

製造元

株式会社平林製作所

京都府宇治市横島町目川 8 ☎0774(22)3770

発売元



住友商事株式会社

東京・大阪機械部

住商建機販売サービス株式会社

大阪 大阪市西区靱本町1-39 ☎06(443)3964

東京 東京都千代田区神田小川町3-9 ☎03(294)1341

うるさすぎる世の中です。

デンヨー防音型エンジンコンプレッサー

いろいろ雑音の多い社会です。できるものはひとつひとつ静かにしていきましょう。工事現場の騒音になやまされているご家庭も多いはず。工事をする会社はその点にもこまかな心づかいをしたいものです。新商品デンヨーの防音型エンジンコンプレッサーは世の中を静かにするのに役立ちます。防音技術でリードするデンヨーの防音技術の粋をあますことなくとり入れました。静かなエンジンコンプレッサーの静かなブーム…いま話題です。

静かなことが第一です。

そのおもな特長

① 万全な防音対策

騒音レベルを下げるだけでなく耳ざわりな不快音をなくしました。きつと今まで以上に能率的な作業ができることでしょう。

② 耐久性も抜群

コンプレッサーのローターは高周波焼入れ処理のため、摩耗にたいへん強いです。しかもペーンには高品質なフェノール樹脂を採用。長年の使用にも安心です。

③ トレーラーの取りはずしはかんたん

トレーラーの着脱はたいへんかんたんです。輸送のときは小型トラックで運べるほどコンパクトです。

④ サービス網・保証も万全

「より速く・より確実に」をモットーに全国50数ヶ所でデンヨーのアフターサービスが受けられます。しかも製品には18ヶ月1,200時間の保証サービスを実施。盗難保険もついています。

NEW DENYO 株式会社

本社/東京都中野区上高田4-2-2 千164 ☎(386) 2176(代)
札幌/仙台/新潟/東京/静岡/名古屋/金沢/京都/大阪
広島/高松/福岡



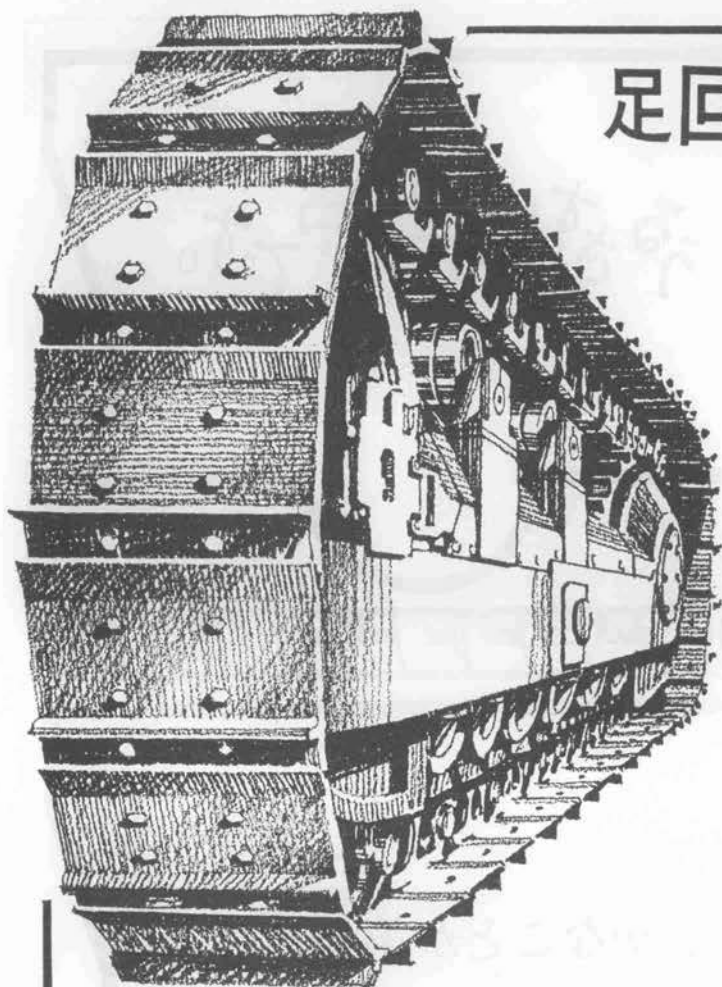
足回りの専門家!

クローラー足廻り関係の
設計製作について
ご相談下さい……………
アフターサービスも
万全です……

〈営業品目〉

- ・小松・キャタピラー三菱
- ・日特・日立
- ・リング・ピン・ブッシュ・シュー
- ・ラグ その他足廻り部品

トラック・リンクは
トキロンへ……



湯浅金物株式会社

札幌市北三条西四丁目(日本生命ビル) 06 6271(代)

中外機工株式会社

仙台市本材木町46 (57) 7541(代)

東日興産株式会社

東京都世田谷区野沢3-2-18 (424) 1021(代)

川原産業株式会社

愛知県西春日井郡藤岡町大字原之庄4709-7 053141

国際モータース株式会社

福岡市白鷺町7 (41) 8131(代)

中吉自動車株式会社

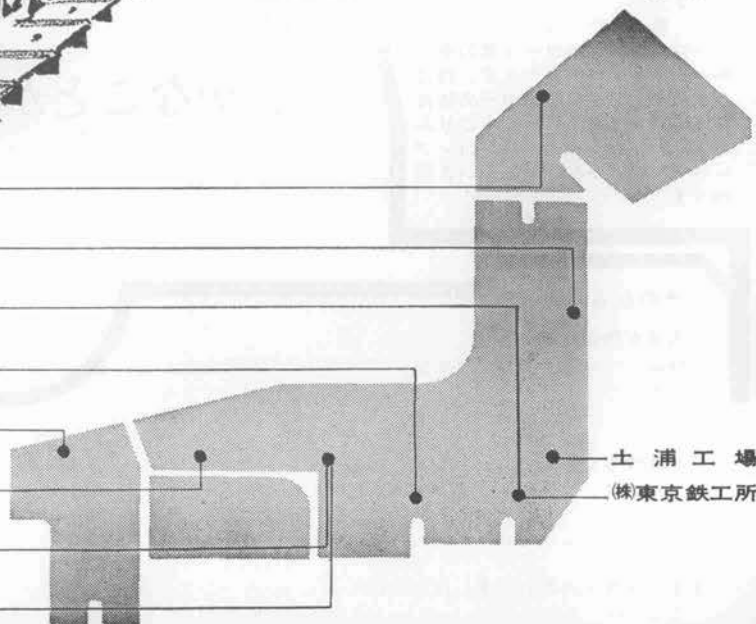
広島市西観音町9-5 (32) 3325(代)

辰己屋興業株式会社

大阪市福島区葛洲上1の92 (458) 5212(代)

川原産業株式会社

大田市浪速区幸町4-1 (561) 0555(代)



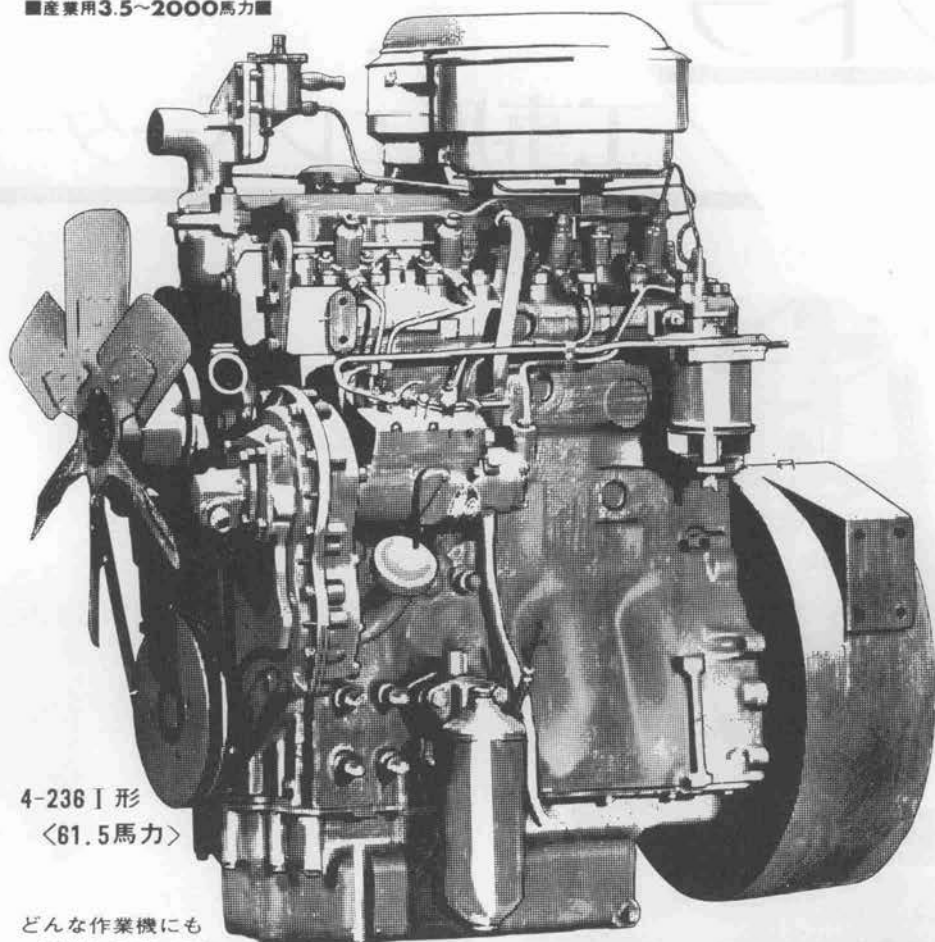
TRACK PARTS FOR CRAWLER TRACTOR

TOKIRON

株式会社 東京鉄工所

東京都大田区仲池上1-22-9
(752)3211(大代) テレックス 246-6098
土浦工場・茨城県土浦市北神立町1番10号

■産業用3.5~2000馬力■



4-236 I 形
〈61.5馬力〉

どんな作業機にも
簡単に取付けられる
高性能ヤンマーパーキンスエンジン。
用途を選ばずタフ/あらゆる分野で
エネルギーに働きます。

★35馬力から131馬力まで、機種も豊富。

4-236 I 形〈61.5馬力〉 4-154 I 形〈48.5馬力〉
6-354 I 形〈85.5馬力〉 D3-152 I 形〈35馬力〉
4-108 I 形〈35馬力〉 T6-354 I 形〈108.5馬力〉
V8-510 I 形〈131馬力〉

■すぐれた経済性

大形機関なみの直接噴射式採用とすぐれた
燃焼性能で、燃料消費量が少なく運転費が
実に安あがります。

■抜群の耐久性

ロータリー分配式の燃料噴射ポンプや
ドライライナの使用で、まったく故障
しらず。耐久性はすでに世界各国で立
証済みです。

■ラクな始動

すべて電気始動。サーモスタータ付の
ため寒冷時での始動も、スイッチひと
つでラクに始動できます。

■完べきなサービス

全国にはりめぐらされたサービス網。
日本中どこでも、安心してお使い
ください。

建設機械のたくましい原動力

ヤンマー パーキンス ディーゼルエンジン

☆詳しいカタログをお送りします(本社まで)

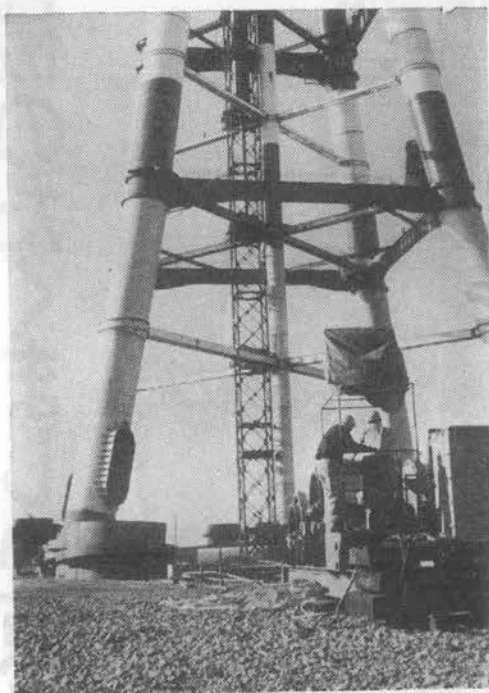


ヤンマーディーゼル株式会社

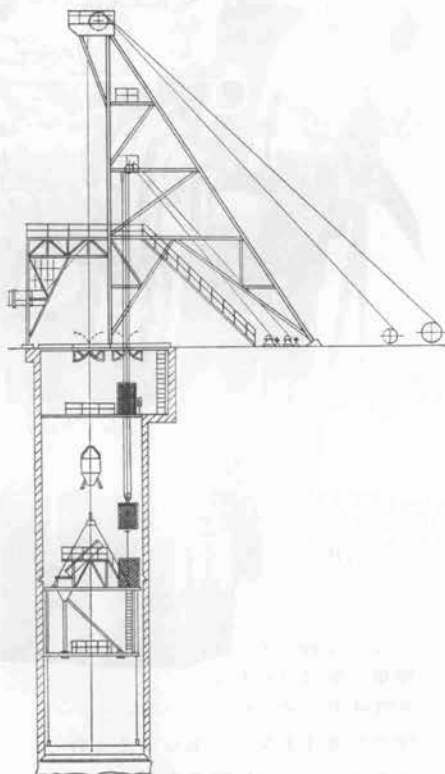
本社 大阪市北区東豊町6-2 郵便番号530
支店 札幌・仙台・東京・金沢・名古屋・高松・広島・福岡

ゴンドラ

工事用エレベーター



高層煙突用ゴンドラ



堀削用エレベーター

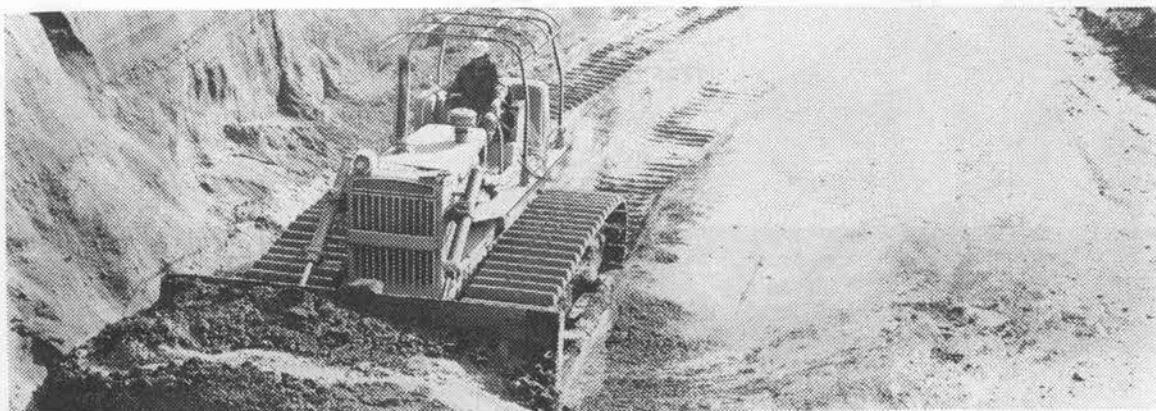
- 労働安全衛生規則の構造規格に従った製品が使用されます。
- ウインチは技術と実績を誇る南星の電気制御方式のウインチを使用します。

ゴンドラ製造認可工場

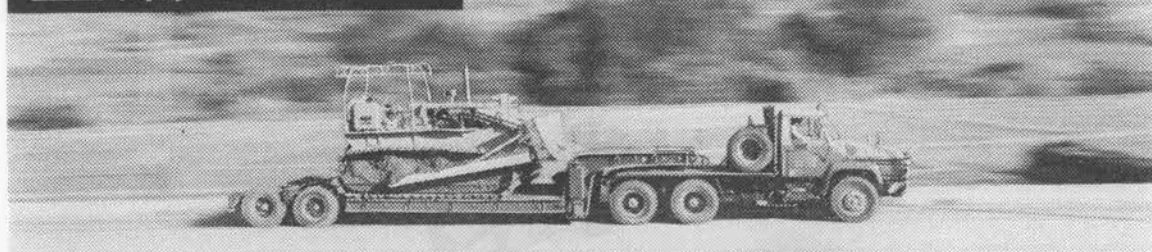


株式会社南星

本社工場	熊本市十禅寺町4の4	TEL (代) 52-8191	宇都宮駐在所	宇都宮市今泉町3016	TEL 61-8088
東京支店	東京都港区西新橋1の18の14(小里会館ビル2階)	TEL (代) 504-0831	盛岡営業所	盛岡市開運橋通り3番41号	TEL (代) 24-5231
大阪営業所	大阪市淀川区本庄中通3丁目9番地	TEL (代) 372-7371	長野営業所	長野市大字中御所岡田152	TEL (代) 85-2315
名古屋営業所	名古屋市東区石神堂町2丁目18の2(大栄ビル)	TEL (代) 962-5681	宮崎営業所	宮崎市堀川町54の6	TEL (代) 24-6441
仙台営業所	仙台市本町2丁目9番15号	TEL (代) 27-2455	新潟出張所	新潟市東万代町4番9号	TEL (代) 45-5585
札幌営業所	札幌市北16条東17丁目	TEL (代) 781-1611	大分出張所	大分市中島西2丁目1-41	TEL 4-2785
広島営業所	広島市中広町2丁目17番18号	TEL (代) 32-1285	甲府出張所	甲府市千塚町2111	TEL 22-5725
熊本営業所	熊本市十禅寺町9の1	TEL (代) 52-8191	富山出張所	富山市大泉一区東部1139	TEL 21-3295



整備のたびに



利益が消えているとしたら…

ディーゼルエンジンが一段と高性能化しているのに、いまだオイルに無関心な会社が多いようです。エンジンの磨耗やリング膠着を考えると、古いタイプのオイルではトラブルの原因になりかねません。そのたびに整備による車輛休止や故障による運休…。まさに利益を喰われているようなもの、と言えましょう。高性能なエンジンには高品質なオイルを…。いま、ご紹介しましょう。業界に先がけて完成した「未来派オイル」。車輛の高度利用をお約束できるディーゼルエンジンオイルの傑作です。

時代を先どりした「未来派オイル」とは――

- キャタピラーシリーズ“3”をはるかに越える品質
- ワイドレンジの特性をもつ最高級オイル
- 優れたリング膠着防止性
- 群を抜く粘度特性によりオイル消費を減少
- 高速・高荷重の苛酷な運転に絶対の信頼
- 他の追従を許さぬエンジン清浄性
- 余裕あるオイル寿命



シェル石油

新発売「未来派オイル」

シェルマイリナオイル

シェルロテラTXオイル

シェルロテラSXオイル



製品に関するお問い合わせは

■本社 東京都千代田区霞が関3-2-5(霞が関ビル) TEL.580-0111(大代表) ■札幌支店 札幌市中央区北一条西4-2(東邦生命ビル) TEL.221-0141 ■仙台支店 仙台市大町1-4-(安田生命仙台ビル) TEL.63-1211 ■東京支店 東京都中央区京橋1-2(大阪ビル八重洲口) TEL.274-1411(大代表) ■名古屋支店 名古屋市中村区堀内町2-32(堀内ビル) TEL.582-5411 ■大阪支店 大阪市北区小深町3-1(新進ターミナルビル) TEL.373-2111 ■広島支店 広島市八丁堀15-10(セントラルビル) TEL.28-0581 ■福岡支店 福岡市博多区博多駅前1-1(第一生命館) TEL.28-8141 ■岡山支店 高松市天神前10-5(高松セントラルスカイビル) TEL.31-1821 ■沖縄支店 那覇市久茂地3-1-1(地球生命本社ビル) TEL.55-0301

*お問い合わせは各支店隠連担当者へ



1m³~7m³ バケット容量

15t~150t 積

12m³~28m³ 積

25t~45t

驚異的なコストダウン 高い信頼性

頼れるヤツラ!



■TEREX R-35 リヤ・ダンプ

積載重量 32,000kg
 総馬力 434H.P.
 (GM12V-71N)

■TEREX 72-81 ローダー

総重量 53,000kg
 運転容量 7m³ - 13,500kg
 総馬力 465H.P.
 (GM12V-71T)



本邦取扱店

極東貿易株式会社
 建設機械部

本店 〒100-91 東京都千代田区大手町2の2の1 (新大手町ビル7階) 電話 (270) 7711 (大代)
 支店 札幌・沼津・名古屋・大阪・福岡
 指定整備工場: マルマ重車輛株式会社
 東京都世田谷区桜ヶ丘 1-2-19 電話 (429) 2131

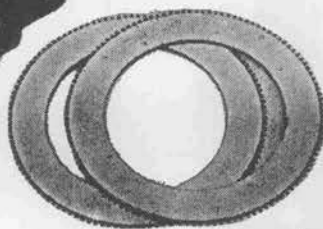
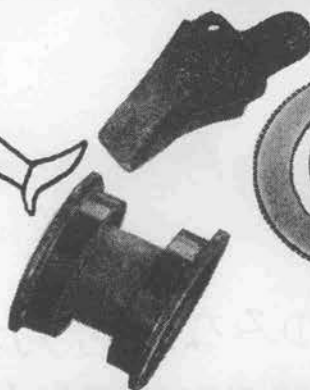
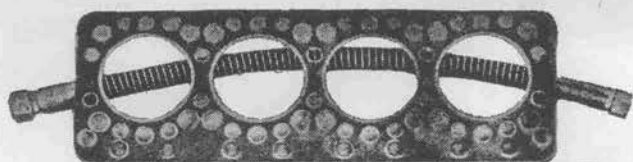
●詳細は右記にお問い合わせください



中古車なら
良い機械が
なんでもそろう
フタミ広島屋へ
どうぞ!



建設機械の
部品なら
なんでもそろう
フタミ広島屋へ
どうぞ!



中古建設機械並重車輛販売

油谷重工株式会社 | 株式会社小松製作所

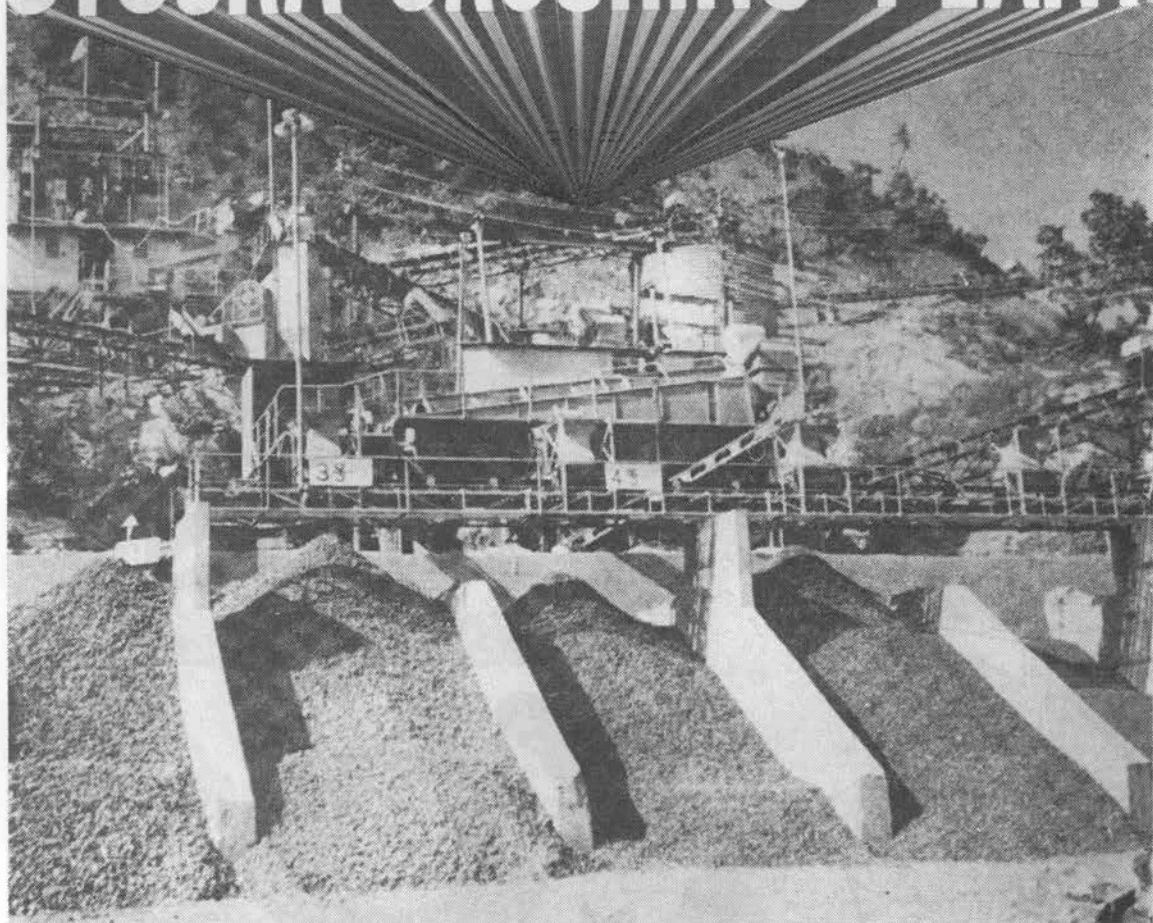
パワーショベル ブルドーザ 各種部分品

株式会社 フタミ広島屋

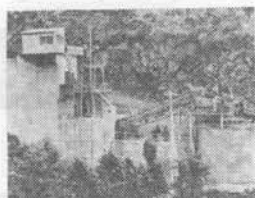
本社工場 守口市大日東町181
☎ 06 (901) 2 6 7 1 (代)
東京支店 東京都文京区湯島2-31-21号
☎ 03 (813) 9 0 4 1 ~ 3

大阪支店 大阪市福島区上福島南3-98
☎ ベアリング部 06 (451) 1551 ~ 4
部 品 部 06 (458) 4031 ~ 6
南大阪支店 大阪府松原市岡6-1-2
☎ 0723 (33) 2 3 2 3 (代)

OTSUKA CRUSHING PLANT



大塚70年のたゆみない努力が生み出す
量産化時代の碎石プラント——



SINCE 1901

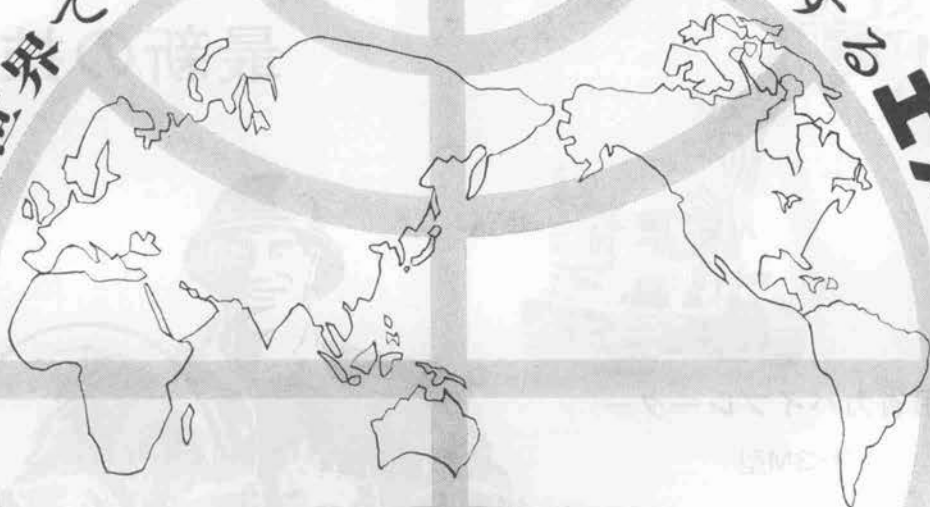
砕いて70年

大塚鉄工株式会社

本社 <〒108>
東京都港区三田5丁目7番1-104号 電話 東京(453)1481(大代表)
工場 <〒328>
栃木県栃木市大宮町2-245 電話 0282(23)3200(代)

設計・施工・据付

日本で世界で独自の技術でリードするエアマン



エアマン

ポータブル
ディーゼル 発電機

ポータブル
コンプレッサー



10KVA~200KVA



2.0m³/min~34m³/min

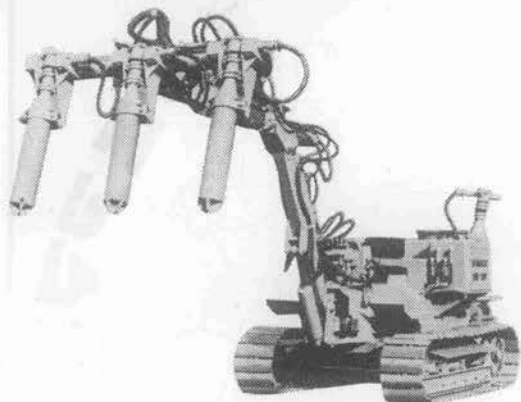
北越工業株式会社

東京支社 ● 東京都千代田区神田駿河台2-1(近江兄弟社ビル) ● TEL (03) 293-3351 (大代)
 大阪支社 ● 大阪府摂津市大字一津屋1-235-1 ● TEL (06) 383-3631 (代)
 本社・工場 ● 新潟県西蒲原郡分水町地藏堂 ● TEL 分水 (025697) 3201 (代)
 営業所 ● 札幌、盛岡、仙台、高崎、松本、横浜、静岡、名古屋、金沢、岡山、広島、高松、
 福岡、大分、鹿児島

Hayashi VIBRATORS

長い伝統

最新の技術

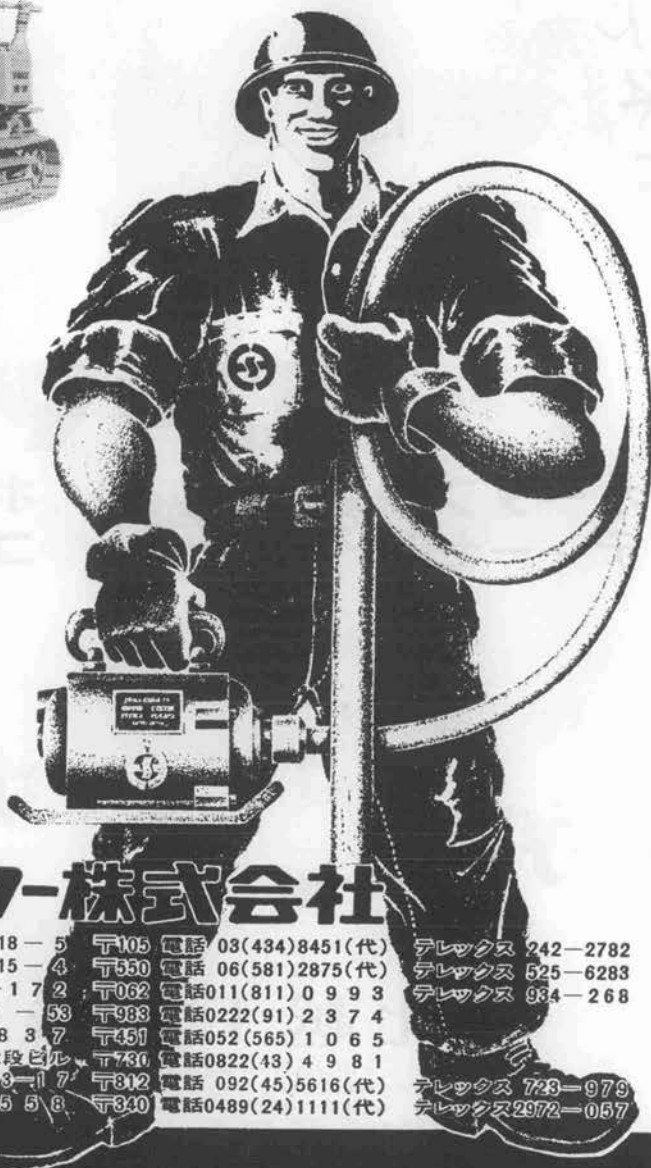


ダム用省カバイブレーター

VB-3M型



凡ゆるコンクリート
施工に即応する
電気式・空気式・エンジン式
各種バイブレーター



林バイブレーター株式会社

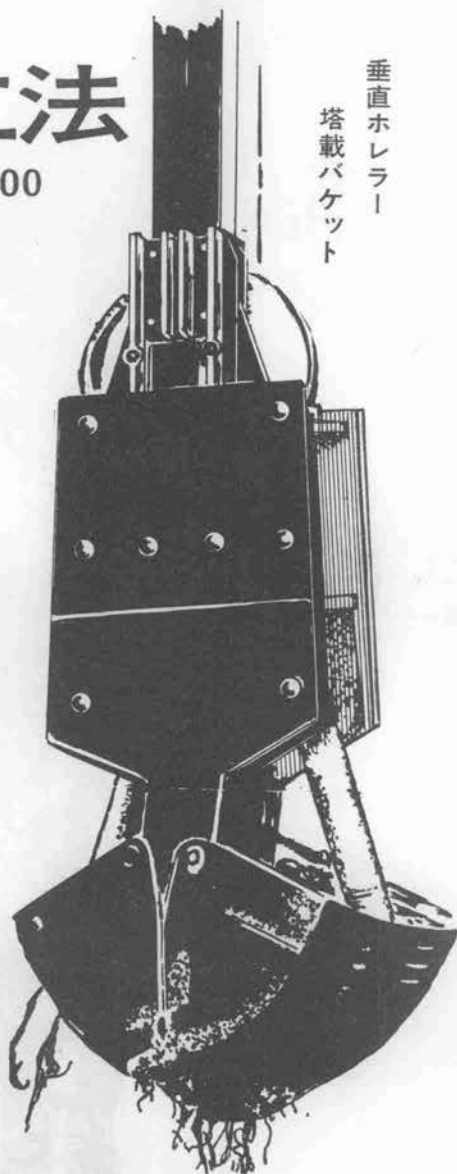
本社及東京支店	東京都港区浜松町1-18-5	〒105	電話 03(434)8451(代)	テレックス 242-2782
大阪支店	大阪市西区本田町2-15-4	〒550	電話 06(581)2875(代)	テレックス 525-6283
札幌出張所	札幌市豊平区平岸3条5-17-2	〒062	電話011(811)0993	テレックス 934-268
仙台出張所	仙台市原町1-3-53	〒983	電話0222(91)2374	
名古屋出張所	名古屋市西区牛島町8-3-7	〒461	電話052(565)1065	
広島出張所	広島市南千田東町1-8大段ビル	〒730	電話0822(43)4981	
九州出張所	福岡市博多区美野島3-1-3-17	〒812	電話 092(45)5616(代)	テレックス 723-979
工場	埼玉県草加市稲荷町1-5-8	〒340	電話0489(24)1111(代)	テレックス2372-057

静かなMDB工法 地下連続壁工法

定点・省力化掘削機MDB-1500

- 新型排土装置（ダンプカー直積み型）の開発により定点掘削ができます。
- 定点掘削によりオペレーターの垂直掘削に個人差はありません。
- クラムシエルの底は丸型であり角型のインターロッキングを必要と致しません。……エレメントにスライムがたまりません。
止水性は大です。
- トレンチバー・バケット機または超大型バケットをロープ2本掛にしスピードをころさず一本掛にて10㍊まで静かに巻上げ可能なウインチをセットし遠隔操作も出来ます。

垂直ホレラー
塔載バケット



特殊地下掘削・計画・積算方法・資料の御用命は下記へ

—— マサゴ 連続壁グループ ——



眞砂工業株式会社

本社	〒121 東京都足立区花畑町 4 0 7 4	電話(03)884-1636(代)
東京営業所	〒101 東京都千代田区内神田1-9-12(第二興亜ビル)	電話(03)293-8841
大阪営業所	〒530 大阪市北区牛丸町 5 2 (日生ビル)	電話(06)371-4751(代)
北九州営業所	〒802 北九州市小倉区熊本町2-3-3 (旭ビル)	電話(093)521-4276

1台2役

30M自立走行

(トシボクレーン)

用途に応じてご選択ください。

- OTS-1520C型
- OTS-2020C型
- OTS-3020C型
- OTS-4520C型
- OTH-3020R型

〔水平式ジブクレーン30M自立走行。〕

〔タワークライミング装置はタワークレーンと兼用。〕

TURT CRANE



製造元
株式会社 小川製作所

本社：千葉県松戸市杉台4-4-0 電話：松戸0473(62)1231(代表)
営業所：大阪06(228)3576/福岡092(76)2931 出張所：長崎095(26)6101



総発売元
兼松江商株式会社

東京本社：東京都中央区宝町2-5 重機輸送機部建設機械課 電話03(562)7133
支社：大阪06(228)3829/名古屋052(211)1311 支店：福岡092(76)2931/札幌011(261)5631

クボタ アトラス ショベル

重点シリーズ

使いやすさとねばり強さで、現場のみなさまのご期待にこたえるクボタアトラスショベル。底の知れないパワーと活躍の場を選ばない呈ましい根性は、まさに、実力そのものです。

バケット容量0.3m³~0.7m³クラスの4機種。それぞれ、重点主義で鍛えあげています。クボタのアトラスは、とびっきりのスゴ腕たち。でっかく、でっかくお役だてください。

疲れ少ない快適作業
すぐれた作業効率…

人間重点

KB-70R

- 標準バケット容量 0.7m³
- 最大掘削半径 8,690mm
- エンジン出力 85PS

ワイドに働くスゴ腕
快テンポで…高速作業!

掘削重点

KB-40RH

- 標準バケット容量 0.4m³
- 最大掘削半径 7,220mm
- エンジン出力 64PS

どんな湿地にもひるまない
たくましい脚力で、快速走行

脚力重点

KB-40RM

- 標準バケット容量 0.4m³
- 最大掘削半径 7,220mm
- エンジン出力 64PS

市街地走行も安全、しかも
強力な四輪駆動ダブルタイヤ

機動力重点

KB-30F

- 標準バケット容量 0.3m³
 - 最大掘削半径 6,560mm
 - エンジン出力 44.5PS
- ホイール式 (空冷3気筒)



建設機械



●お問い合わせは

久保田鉄工株式会社 建設機械営業部

本社・大阪市浪速区船出町2丁目 TEL 06(631) 1121 〒556
東京支社・東京都中央区日本橋室町3の3 TEL 03(279) 2111 〒103

九州支店・福岡市博多区博多駅前3-2-8 ☎092(45)1121 〒812
北海道支店・札幌市中央区北三条西3丁目1の44 ☎011(231)8271 〒060
名古屋支店・名古屋市中村区米屋町2番地67 ☎052(563)1511 〒450
仙台支店・仙台市本町2丁目15番11号 ☎0222(25)8151 〒980
広島支店・広島市基町5番44号 ☎0822(21)0901 〒730
高松営業所・高松市亀井町2番1号 ☎0878(33)5311 〒760

千葉工業の「バスター」



岩石掴み用ポリップ形バケット

営業品目

1. 各種専用のグラブバケット
2. 掘削・浚渫用クラムシェルバケット
3. 単葉バケット
4. 土木・建設工事専用機械設備
5. 各種起重機



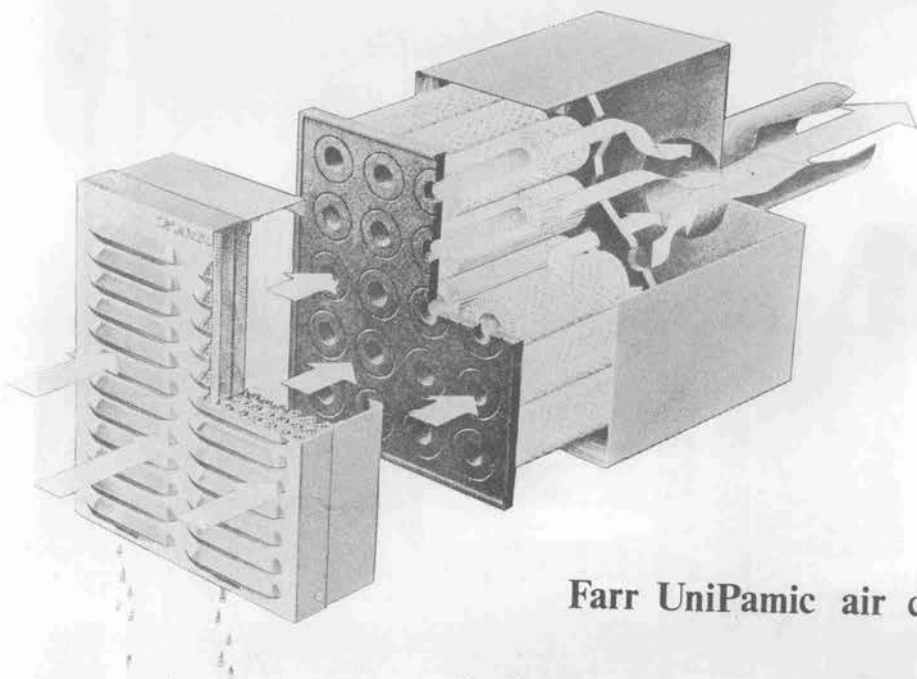
建設現場にて活躍するクラムシェルバケット



千葉工業株式会社

千葉県松戸市串崎新田189番地
電話 松戸0473 (87) 4082・4083・4528

Let's clear the air on air cleaners



Farr UniPamic air cleaners.


特 徴

1. 99.95%の高除塵効率。
(1ミクロンまで除去します)
2. 独特の構造に依りエレメント寿命が長い。
(従来の7.5倍)
3. 低い吸気抵抗に依り、出力のアップ燃費の節減。
4. メンテナンスは不要
——エレメントの取換えはワンタッチ。
5. 雪・霧・雨に対しても性能は不変。
6. エンジンの寿命を延ばします。

用 途

建設機械・車輛・バス・トラック・除雪車等、あらゆる機械に使用出来ます。特にダム建設・土木建設・採石場に於て優秀な性能を発揮致します。

FARR COMPANY
LOS ANGELES, CALIF. USA

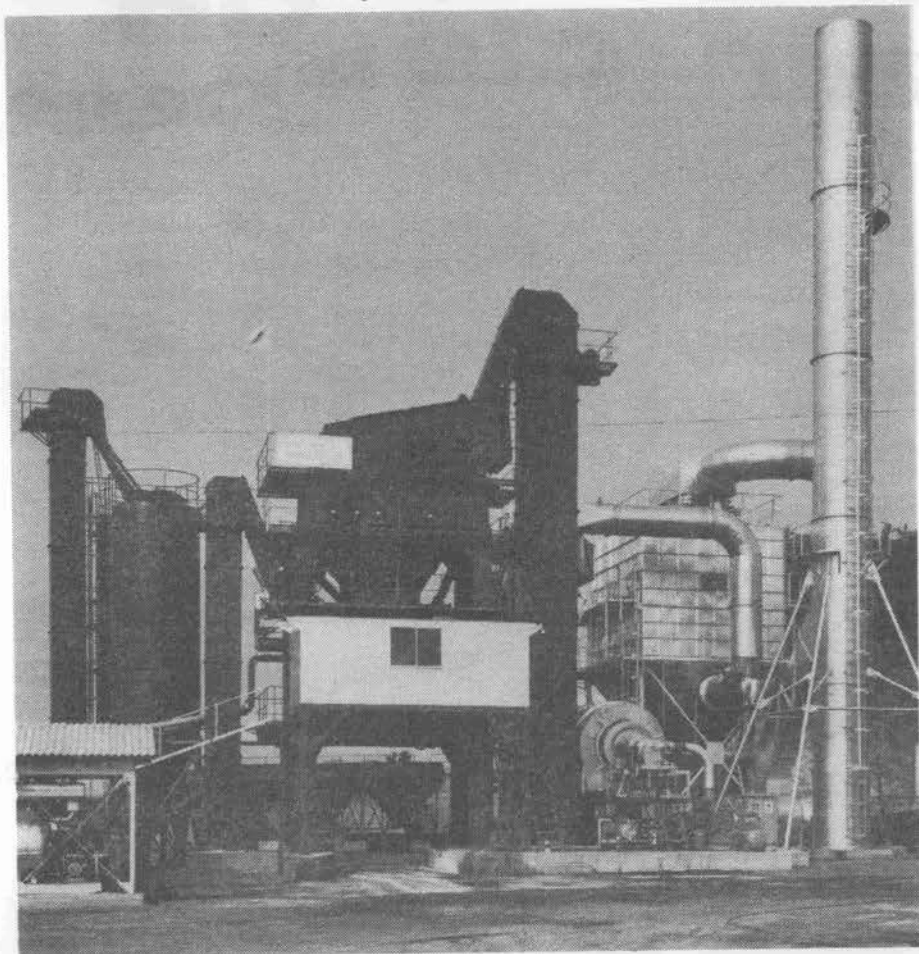
 日本総代理店

富永物産株式会社

東京本店：東京都中央区日本橋小舟町2-5(伊場仙ビル) 郵便番号103 電話代(662)1851・(666)9965-7 番
大阪支店：大阪市北区綱笠町5-0番地(堂ビル内) 郵便番号530 電話(361)代 3836-9・3830番

省力化と公害対策に貢献する!!

TANAKA の全自動アスファルトプラント



TSAP アスファルトプラント



田中鉄工株式会社

本社	福岡県久留米市合川町 57	☎ 0942-23-0521(代)
東京営業本部	東京都中央区日本橋本町 4-1	☎ 03-241-4266(代)
札幌営業所	北海道札幌市南区澄川 2-2	☎ 011-811-2007
名古屋営業所	名古屋市東区東新道町 2-1-1	☎ 052-931-1323
大阪営業所	大阪府吹田市泉町 5-11-12	☎ 06-389-1431(代)
福山営業所	広島県福山市沖野上町 7-1-7	☎ 0849-22-6116
久留米営業所	福岡県久留米市合川町 57	☎ 0942-23-0521
仙台出張所	仙台市小田原町 8-7-14	☎ 0222-61-6037
工場	久留米工場・東京工場	

8月号PR目次

— C —

千葉工業(株) 後付44

— D —

デンヨー(株) 後付31

— F —

不二商事(株) 後付13

富士重工業(株) // 16

古河鋳業(株) // 23

古河さく岩機販売(株) // 25

(株)フタミ広島屋 // 37

— H —

日立建機(株) 表紙 4

(株)日立製作所 後付18・19

北越工業(株) // 39

林パイブレーター(株) // 40

— J —

重車輛工業(株) 後付 1

— K —

(株)加藤製作所 後付 3

栗田鑿岩機(株) // 4

(株)小松製作所 // 11

(有)キタカ製作所 // 14

極東貿易(株) // 36

久保田鉄工(株) // 43

キャタピラー三菱(株) 綴込

— M —

マイカイ貿易(株) 表紙 3

三井造船(株) //

三笠産業(株) 後付 7

マルマ重車輛(株) // 8

三菱重工業(株) // 10

三井・ドイツ・デーゼル・エンジン(株) // 20

森田特殊機工(株) // 21

(株)明和製作所 // 27

丸矢工業（株）	〃	28
真砂工業（株）	後付	41

— N —

内外機器（株）	後付	9
日本ゼム（株）	〃	12
日発実業（株）	〃	29
（株）南 星	〃	34

— O —

大塚鉄工（株）	後付	38
（株）小川製作所	〃	42

— S —

住友重機械建機販売（株）	表紙	2
佐賀工業（株）	後付	1
新東亜交易（株）	〃	2
菅原電機工業所	〃	21
（株）紫田建機研究所	〃	22
（株）桜川ポンプ製作所	〃	26
住友建機販売サービス（株）	〃	30
シェル石油（株）	〃	35
神鋼商事（株）	〃	15

— T —

（株）東洋内然機工業社	後付	6
大空機械（株）	〃	13
東邦地下工機（株）	〃	14
東洋カーボン（株）	〃	14
（株）トーマン	〃	17・綴込
（株）東京鉄工所	〃	32
富永物産（株）	〃	45
田中鉄工（株）	〃	46

— Y —

油谷重工（株）	後付	5
山田機械工業（株）	〃	24
ヤンマーディーゼル（株）	〃	33

働きざかり **HL8/HL5** モテざかり



4輪駆動、車体屈折式などに加えて、次々に新しい技術を注入してきた三井の自信シリーズ。抜群の機動性と働きっぷりでどんな工事にも大活躍。用途に応じてお選びください。



三井ランドメイトシリーズ

HL 5標準型	HL5バックホー付	HL8標準型	HL8バックホー付
バケット 0.5m ³	バックホー0.1m ³	バケット 0.8m ³	バックホー0.17m ³
重量 3.1ton	全備重量 4 ton	重量 4.6ton	全備重量 6ton



人間と技術の調和に挑む

三井造船

建設機械事業部

〒104 東京都中央区築地5-6-4 電話03(544)3757-3761

お問合せは 最寄りの代理店、もしくは当社営業所にお気軽にどうぞ

- 取扱店 三井物産機械販売サービス㈱・中道機械産業㈱・中道機械㈱・浜中道機械・ツバコー重機経業㈱5社の本社・営業所・出張所
- 営業所・出張所 札幌011(261)0036・仙台0222(27)1486・東京03(544)3761・新潟0252(47)8914・名古屋052(582)0145・大阪06(443)1491・高松0878(33)4111・広島0822(48)0311・福岡092(28)3111
- その他の営業品目 モータグレーダ・ロードメンテナ・スクレーパー・ディーゼルクローラドリル・クローラドリル・ロッカーショベル・エクスカベータ・サイドタンブローダ

BOMAG (西独) 全輪 駆動 振動 ローラー

軟弱土、砂質土に挑戦するBOMAG
これは?と思う土質なら御連絡下さい



仕様

	BW-75S	BW-200
自重	950kg	8,000kg
転圧	10トン	32トン
出力	空冷ディーゼル8.5ps	空冷ディーゼル56ps
ロール径×巾	480×750-2	800×950-4
速度	1.6, 2.8km/h	1.0, 2.0, 3.0 km/h
登坂力	25° (1:2.2)	25° (1:2.2)
作業能力	1,200-2,100m ² /h	1,500-4,500m ² /h



マイカイ貿易株式会社

本社:東京都千代田区麹町3丁目7番地 電話03(263)0281(大代表)
 大阪支店:大阪市大淀区大淀町南1-9 電話06(452)1712(直通)
 福岡支店:福岡市博多区博多駅東1-33(博多近代ビル) 電話092(43)6287
 北海道出張所:札幌市中央区大通り東7-12 電話011(241)2061
 大館出張所:秋田県大館市豊町4-48 電話01864(2)1667

軽～い操作 大～きなつり上げ能力



- つり上り荷重30tはこのクラスで最大です。
- 巻上レバー1本で巻上↔停止↔動力降下ができます。
- 主巻、補巻の動力降下、自由降下ができます。
- 狭い場所での小回り性能が優れています。
- レバー類は人間工学にもとずき、合理的に配置されています。
- 運転室はオペレータ尊重のデラックスタイプです。
- 足まわり、クレーンブームは無給脂タイプ保守・点検が容易です。
- 分解、組立、輸送が簡単です。
- 各種安全装置が完備しています。

油圧式ですから操作は簡単、快適に作業をすすめます。

クローラークレーンに新しい分野を開いた日立全油圧式KHシリーズ。あらたに30tつりのKH100が加わりました。優れたクレーン性能と軽快な操作性です。すでに各地の現場で好評！特に、旋回動作の応答がスピーディで、巻上げにねばりがありますから能率よくクラムシエル作業が行なえます。アタッチメントが豊富ですから、さまざまな用途に使用できます。あなたの現場に、KH100の威力を反映させてください。

つり上り荷重……………30t
最大ブーム(ジブ含む)……………40m

KH100

日立油圧式クローラークレーン



日立建機株式会社

東京都千代田区内神田1-2-10 千101
日立羽衣別館 ☎東京03・293・3611(代)

「建設の機械化」

定価 一部 三〇〇円

本誌への広告は

■一手取扱いの 株式会社 共栄通信社
本 社 〒104 東京都中央区銀座8の2の1(新田ビル) TEL東京(03)572-3381(代)・3386(代)
大阪支社 〒530 大阪府北区富田町27 笹屋ビル3階 TEL大阪(06)362-6 5 1 5