

建設の機械化

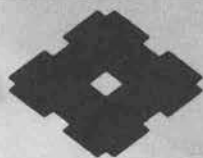
1974 8

日本建設機械化協会

創立25周年記念特集



三井 RS.95 AL ロッカーショベル
—三井造船株式会社—



快晴。ゆくぞ相棒。

“足まわりが優秀だから……” “作業のスピードがちがうから……”。いま、各地で大モテのビックショベル<住友・S-40>。それもそのはず、複合操作をしてもスピードは変わらない強力なエンジン。完全無給油式で“ブルなみ”の足まわり。そして掘り残しのない正確な掘削作業、加速性能に秀でたプランジャーモータを採用した旋回能力など、すべてこのクラス最高の機能と能力を備えているからです。オペレーターの手となり、足となること受けあいのこの機種、“ゆくぞ相棒”つつい、声をかけたくなるほどの働きものです。

- ▶ 深掘り……………4.44 m
- ▶ 角掘り……………3.46 m
- ▶ 掘削半径……………7.23 m
- 重量……………10.7 t
- バケット容量……………0.4 m³(山積)
- 接地圧……………0.38 kg/cm²
(500mm シュー付)

住友・LINK・BELT油圧式ショベル

S-40

LS-2600J

★S-40以外の機種

新呼称	バケット容量 (山積)	
S-35	0.35 m ³	(LS-2500BJ)
S-35L	0.35 m ³	(LS-2500BLJ)
S-70	0.7 m ³	(LS-2800AJ)



住友重機械建機販売株式会社

“創立 25 周年記念特集”

目 次

□巻頭言 機械化建設の 25 年……………飯 田 勇太郎 / 1

“最近の機械化施工の歩み”…………… / 3

土工工事……………伊 丹 康 夫 / 4

基礎工事……………吉 田 巖 / 9

トンネル工事……………石 川 正 夫 / 13

臨海工事と作業船……………藤 野 慎 吾 / 18

建築工事……………島 津 武 / 23

道路工事……………浅 井 新一郎 / 28

鉄道工事……………五十嵐 伊三郎 / 33

□随 想 “Practice & Theory”……………山 本 格 / 38

創立 25 周年記念式典・記念祝賀パーティの開催…………… / 41

J.C.M.A. 欧州建設機械化視察団報告…………… / 50

グラビヤ—ハノーバーメッセ & パリ・エクスポマツト

□昭和 48 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……………田 中 康 之 / 60
大 城 忠 士

日本国有鉄道で採用した新機種……………五十嵐 伊三郎 / 69

日本鉄道建設公団で採用した新機種……………桜 沢 昇 / 72

日本道路公団で採用した新機種……………秋 田 勲 / 77

第 25 回定時総会開催…………… / 79

□文献調査

湾曲斜面コンクリート舗装用
スリップフォームペーパー……………広 報 部 会 / 88
文献調査委員会

湖底の凍結によって立坑の掘下りが可能となる……………広 報 部 会 / 89
文献調査委員会

□統 計

建設工事受注額, 建設機械受注額,
および建設機械卸売価格の推移……………調 査 部 会 / 90

行 事 一 覧…………… / 91

編 集 後 記……………(中野・塚原・大蝶) / 92

◀表紙写真説明▶

三井 RS 95 AL ロッカーショベル
三井造船株式会社

表紙の写真は水底トンネル世界最長の青函トンネルの本州（竜飛）から北海道をめぐって掘進中の作業坑の最先端（海底部）でずり積みを行なっている RS 95 AL 形ロッカーショベルである。

本機は性能的にもっとも安定している圧気動レール式オーバーショット形で、新幹線鉄道の新丹那、六甲、新関門等のトンネルで活躍した RS 85 形に加えて RS シリーズの大形として開発された 8 m³ 鉸車に積込む大断面トンネル掘進ずり積み機である。すでに青函本坑、東北、上越新幹線をはじめ道路トンネル、ダム導水路等で稼働している。

バケット容量：0.6 m³

エアモータ：走行用 25 PS、バケット用 25 PS、コンベヤ用 11 PS、スイング用 8 PS

重 量：12,900 kg

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	内田 秋雄	水資源開発公団 第一工務部機械課
"	坪 質	本協会常務理事	"	新開 節治	本州四国連絡橋公団 設計第二部設備課
"	浅井新一郎	建設省道路局企画課	"	塚原 重美	電源開発(株) 水力建設部
"	上東 広民	建設省大臣官房 建設機械課	"	大井 章	日立建機(株) 技術部第二課
"	寺島 旭	八千代エンジニア リング(株)取締役	"	布施 行雄	(株)小松製作所 社長室
"	石川 正夫	日本鉄道建設公団 青函建設局	"	中田 武	三菱重工業(株) 建設機械事業部
"	神部 節男	(株)間組常務取締役	"	武市 典文	キャタピラー三菱(株) 西関東支社東京東支店
"	伊丹 康夫	日本国土開発(株) 専務取締役	"	堀部 澄夫	(株)神戸製鋼所建設 機械本部技術開発部
"	小竹 秀雄	三菱重工業(株) 建設機械事業部	"	戸田 良一	(株)間組機材部
編集委員長	中野 俊次	建設省関東地方建設局 関東技術事務所	"	斎藤 二郎	(株)大林組 技術研究所
編集幹事	田中 康之	建設省大臣官房 建設機械課	"	大蝶 堅	東亜建設工業(株) 船舶機械部
編集委員	吉越 治雄	建設省道路局企画課	"	寺沢 研穎	鹿島建設(株) 土木工務部
"	西出 定雄	農林省構造改善局 建設部設計課	"	鈴木 康一	日本鋪道(株) 技術部技術第一課
"	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	"	木下 秀一	大成建設(株) 機械部調達課
"	北井 良吉	日本国有鉄道 建設局線増課	"	水野 一明	(株)熊谷組 営業本部土木部
"	桜沢 昇	日本鉄道建設公団 海峡線部海峡線第一課	"	高木 三郎	清水建設(株)機械部
"	平沢 正通	日本道路公団東京第一 建設局建設第二部技術 第二課	"	三浦 満雄	(株)竹中工務店 技術研究所
"	鈴木貫太郎	首都高速道路公団 第三建設部設計課	"	川上 久	日本国土開発(株) 研究部



巻頭言

機械化建設の25年

飯 田 房 太 郎

自分の過去を振り返って見ると、人生には、いくつかの節があったのに気付く。その最も大きい節であり、また、日本人全体にとって誰もが同じように深い感懐をもつものとして“終戦”という節があることはいなめない。私も同様“終戦”というこの節については色々思い出が折り重なるようにして綴り込まれているが、その中の一つに“機械化建設”と縁深く結ばれたという事実は今もって考えても大きな転機であり、しかも最も満足すべき思い出である。

羽田飛行場の建設に始まって、沖縄の道路、佐久間、井川ダムの建設等、次第にステップを踏んで機械化建設の発展と共に歩いた戦後の20数年は振り返って見ても少しも悔いのない過去である。このたび協会から機関誌に25周年特集の巻頭言の依頼があって、協会も25年機械化建設と取り組んで来られたのだなと思い、同時期にスタートした私には感深いものがある。

戦後の25年の建設の機械化の歴史はすばらしい発展の一語に尽きるが、その発展が比較的順調に経過しただけに、振り返って見ると、まったく平凡の中に今日まで来たような錯覚に落ちいる。

人間は得てして過去の苦労は忘れがちなもので、今日では建設を機械でやることは当然のことで、特別に“機械化建設”などということさえ抵抗を感ずることがある。しかし、機械化と共に歩いて来た私が今一つ一つ丹念に回顧してみると、今日までに建設の機械化が育つにはいくつかの苦労の積み重ねがそれぞれの分野にあって、それが実って今日の機械化建設の実態ができ上がったことがしみじみと考えられる。これと同じく、協会も順調な発展を見て今日の隆盛となり、機関誌も立派な成長を遂げて面目を立てているのには、その陰に幾多の困難を乗り越えて来られたことと、その衝に当って来られた方々の苦労もさぞかしと思われてならない。ほんとうに心から敬意を表するものである。

しかし、これらの苦労も実際に建設に当って来た人達には今にして思えば楽しかったことが多く、しかも、幸いにして機械化建設による幾多の立派な完成品が現在の日本の経済の基礎を支えているのを目前に見ることができ、心から快哉を叫びたいような気持ちにかられる。恐らく戦前には想像もつかなかった



建設の機械化 50年

建設機械協会

建設が機械化施工の発達の故に実施され、次々と立派な完成品を生み出し、なお、これらの経験が次々と生かされ、さらにあらゆる努力が続けられている現状を見ると、一層過去の努力に対しても快感を感じるものである。

機械化建設は20数年の歩みをつづけて来たが、今ちょうどマラソンの折返し点で、後半の作戦を走りながら頭の中に立ててレースを運ぶときのように想われる。前半の経過を生かし、次の機械化建設に立ち向う企画を作るよい機会に来ているように思う。

これからの建設には、今はっきりしているもののうち、特記すべきものに青函トンネルがあり、本四架橋がある。恐らく折返し点が今であるとするならばゴールである機械化建設50年の時点ではこれらの大工事はすでに完了し、この大工事から得た経験とそれに付帯して考慮考案された機械類が何の屈託もなく当然のごとく使用され、今私達が思いもよらないような工法が今より一層世紀的な工事の企画につながって行くことが想像される。原子力その他画期的なエネルギーの応用、特種機械による工法などが、山といわず、海洋の真只中といわず、縦横無尽な活躍を思いのままにして、今不可能と考えられることを可能にし、しかも思いもよらないスピードで完成されていく。

この新工法により建設された私達の想像に絶するような建造物が、わが国の経済機構の転化により新しく建設された国土の上に立って次の世代の日本の経済を支えていることが考えられるし、また、それが最も望ましい姿であろう。しかも、それは1レースの終わったところであり、さらにこのレースを基礎として研鑽された次のレースなどはまったく今では夢のごとき建設が行われるであろうことを思うと、ますます協会の使命も重大であり、機関誌が果たすべき役割は無限であると考え、建設の機械化に取り組んだことが幸いであったと感ずるのは、等しくこの道を歩んだ人の感慨であろうと思う。どうか機関誌がますます新しい発想を生み出し、次から次へと建設の新しい分野が発展して今夢のように思われる建設が実現することを念願してこの稿を終る。

(株式会社間組代表取締役社長・本協会副会長)

日本建設機械化協会は昭和24年3月26日に創立され、本年は25周年にあたる。本協会は常に建設機械化運動の中心団体として建設の機械化を推進してきており、10周年、20周年にはそれぞれ「建設機械化の10年」、「建設機械化の20年」を刊行し、その間の建設機械化の歩みを整理し、現状と将来を展望し、記録として残している。今回は25周年ということで、特に記念出版物を刊行する計画がなかったので機関誌で“25周年特集”を企画し、その中で最近の5カ年間の建設の機械化の歩みについて、工種別に動向をそれぞれの専門の方に執筆していただくことにしました。執筆にあたっては年表、統計資料的な表現でなく、この5カ年間のトピック的なものを中心に動向を述べていただいたので、内容は各執筆者の個性の表われたものになっている。なお、30周年には前2回と同様記念出版物が刊行されると予想されるので、年表、統計等を含めての記録はそちらにゆずることとしたい。

最近の機械化施工の歩み

土工工事	伊丹康夫
基礎工事	吉田巖
トンネル工事	石川正夫
臨海工事と作業船	藤野慎吾
建築工事	島津武
道路工事	浅井新一郎
鉄道工事	五十嵐伊三郎

ところで、この5年間の動向を工種別に見ると、土工では大規模化がはかられ、土工機械の大形化のほか、ベルトコンベヤの採用、海上輸送など工法の変革が見られる。基礎工では本四架橋に代表される海を渡る橋の計画が幾つかあり、水中での基礎工事が確立されつつあることが特筆される。トンネルでは新幹線、縦貫道に伴う長大トンネルが相次いで完成しているが、青函トンネルの工事着工が記録されるべきであろう。また臨海工事の大規模化に伴い作業船は大形化と高性能化、専門特殊化の傾向にある。建築工事では相次ぐ超高層ビルの建設により施工法、工事用機械ともに格段の進歩が見られ、超高層ビル生産システムともいうべきものが確立されつつあるといえる。道路工事では土工における軟弱地盤対策、舗装の大規模化、橋梁の長大化など工事の各方面で技術の進歩が見られるが、管理面でも維持、除雪用の機械の開発が進められている。鉄道工事においても土木、建築、橋梁、トンネル、軌道の各分野において技術の革新が進められている。

当初土工から始まったわが国の建設機械化もその後各工種に拡がり、いまでは機械化施工と特にことわることがないほど普及したが、最近の5年間では各分野で質的に向上してきたといえる。今後は環境との調和をはかりつつ工事を進めるために建設工事に伴う公害の防止技術や建設工事に従事する人あるいは第三者の安全を確保するための技術、さらには省エネルギー、省資源を考えた施工技術の確立が望まれよう。

土 工 工 事

伊 丹 康 夫*

1. はしがき

最近の土工工事の動向は土工機械とその施工技術の急速な向上により住宅団地の造成、内陸または臨海工業地の造成、高速道路、国鉄新幹線、水力ダムの建設、原子力発電施設、新空港、石油備蓄基地および大ドックの建設、あるいは海外での鉱物資源開発等において逐次土工規模の増大が計られてきた。

土地造成においては大規模化の傾向が急速に進み、大形モータスクレーパ、大形ダンプトラックの採用、およびベルトコンベヤあるいはバージラインによる海上輸送の併用に伴って土工は高能率化、特に長距離土運搬工事に対する近代的施工法が試みられ、各種の新規施工方式も逐次実施に移され、コストダウンについて大きな飛躍がみられた。また、これらに使用される土工機械のうち、大形モータスクレーパ、ホイールローダ、および大形ダンプトラックは主として米国より輸入されているが、大形ダンプトラックは国産化されたものがある程度実用化の域に入りつつある。

高能率な大形土工機械の活用とそれらについての施工法の習熟によって土工単価は下がり、単価が下がることに起因して大規模な土工を伴う事業はより採算性を高め、工事はさらに大形化の方向をたどる傾向にある。しかし、最近の旺盛な土地開発に対して、自然の保全と生活環境の破壊防止が強く主張されるようになり、生産性についてのみ考えてきた時代に反省の必要が生じた。全国都道府県庁にあっては、乱開発を防止するため開発規制条例を施行し、自然の保全と公害の防除を厳しく打ち出している。この規制によって今後の土地造成はできるかぎり緑を残し、完全な防災工を必要とするようになったため、造成地の高率かつ経済的な使用計画と土工の能率的な施工方式が採用できなくなり、また、着工までの開発認可手続きに多くの日時を要するようになった。

小形土工工事においては、省力化の必要から小形土工

の機械化の開発が要望されている。

2. 土工工事の動向

(1) 土地造成および土砂採取

最近、土地需要の急激な増大に刺激され、大規模ニュータウンの建設や宅地開発が各地で実施されている。また、臨海埋立においても、大規模な土地造成においては従来のようにポンプ浚渫船によって埋立をしようにも付近の海底には利用できる土砂がないので、山を大規模に切って埋立する例が多い。この場合の工法としては、公道上をダンプトラックで土運搬することは人家のある所ではもはや許されないし、土運搬専用道路を新たに構築するか、ベルトコンベヤによって山土を海まで運搬するか、また、海岸まで運搬された山土をバージによって海上輸送するかなど、条件によって種々の工法が選定されている。

神戸市のポートアイランド工事では、山でホイールローダが掘削積込みにあたり、大形ダンプトラックによってベルトコンベヤの積込口まで運搬し、ベルトコンベヤによって海岸まで輸送し、栈橋からバージに積込む工法が行われている。月最大 240 万～250 万 m³ を輸送している。

千葉県房総半島の浅間山工事では山の土の採取には大形モータスクレーパ、ホイールエキスカベータ、ベルトローダが使用されている。モータスクレーパによる掘削土はベルトフィーダを備えたトラップローダを通してベルトコンベヤに連続積込みが行われている。海上の積込栈橋まで至る主コンベヤは南北 2 系統あり、月最大運搬量は 1 系統で最盛期で 120 万～150 万 m³ である。

茨城県鹿島港の航路浚渫工事においては、南航路の -6 m 以下の下層にある砂質土および北航路はポンプ船で神之池仮置場に排送し、仮置場から南浜 2 区埋立地まで延長約 8 km のベルトコンベヤを設置して土捨てされている。神之池仮置場は高さ 8 m、天端幅 10～15 m の築堤を行い、バケットホイールエキスカベータ 600 m³/hr

* 日本国土開発(株)専務取締役・(株)トデック社長・工博

4台でベルトコンベヤに乗せ、月平均輸送量を86.4万 m^3 と計画された。

長崎県大村市箕島に建設されている新大村空港工事においては、切土は表土を除いては軟岩あるいは硬岩で、土工はベンチカット発破方式により切出した岩塊および土砂で走路を埋立している。高さ20mのベンチのドリリングにはダウンザホールドリル(165mm)が使用され、積込みは最大のもはバケット容量7.7 m^3 のホイールローダ3台を含めホイールローダ15台、その他ドーザショベルが使用され、運搬には45tのダンプトラック4台を含め20t以上のダンプトラック60台が使用され、月間最大運搬量は100万 m^3 であった。この工事の経験によれば、ローダとダンプトラックの組合せは7.7 m^3 のローダに対しては45tダンプトラックが適し、4.6 m^3 のローダには35tのダンプトラックが適していることが経験のうえから判明した。

(2) フィルダム工事

最近、フィルダムは揚水発電のためのダムあるいは利水かんがい用の貯水ダム等、現場数の増加と大形化の傾向が目立っている。ダムの盛立量においては、外国では数1,000万 m^3 のものも数多く施工されているが、わが国では現在施工中の東京電力・高瀬川発電所のダムは高さ176m、堤体積1,140万 m^3 で、最大の堤体積で

ある。

堤体材料の運搬方式としては、カナダ、米国ではベルトコンベヤ方式を採用している例や、ロックの運搬を除いてはモータスクレーパを多く使用しているのに比べ、わが国はダンプトラック、けん引式スクレーパによるものがほとんどである。わが国も次第にモータスクレーパ施工が普及し、使用される機会も多くなる傾向にある。また、ダムの規模が大きくなれば30 m^3 級以上の、急こう配に強いツインモータスクレーパが採用されることになるであろう。

ロックの原石山でベンチに発破をかけた後の積込みには10 m^3 級のパワーショベルが多く使用されているが、最近これが次第に7 m^3 級のホイールローダに変えられる傾向にある。

最近のフィルタイプダムでは高さが増すに伴って遮水壁層の粘土分の少ない砂質土が採用されるようになり、これの締固めには遮水効果のうえから大形振動ローラが使用される傾向にある。前述高瀬川ダムでは10~13tの振動ローラが使用されている。

(3) 高速道路工事

現在縦貫高速道路の工事が全国的に展開されている。すでに名神および東名高速道路工事において機械化土工および盛土の品質管理が真剣にとり上げられ、諸般の経



写真-1 海に伸びる大土工コンベヤおよびシップローダ(時間5,000 m^3 の積込能力)―千葉県浅間山工事―

験と研究を重ね、また、道路土工における省力化も顕著に進んだ。しかし、多くの工事現場では切盛運搬土工事が重機械土工専門業者の下請によって施工されているため、その技術力不足が原因して軟弱地盤上の盛土の異常沈下あるいは盛土の円弧すべり等の失敗がいまだに各所で起っている。

また、特に山岳地帯での土工事ではのりの切土に比較的小規模の岩掘削を伴う場合が多く、かつ発破の際の火薬使用量等の制限が厳しくなって非能率な作業が多く行われており、今後の調査研究課題として本協会高速道路土工委員会でも取り上げる予定である。また、道路土工にベルトコンベヤを使用する計画も同委員会において研究されている。

(4) 小形土工工事

小形土工の機械化のうちで、従来から油圧ショベル、トラクタが種々のアタッチメントを装着して万能的に使用されていた。最近では都市土木における地下鉄、地下駐車場、地下街および建築基礎等の根掘り等、狭隘な地下または基礎掘削工事が盛んに行われており、小形ブルドーザやトラクタショベルあるいはポータブルコンベヤ等、広く使用されているが、場所が狭隘なため機械を置くに必要な広さも得られないことから、能率的な機械の実現は容易でない。労務者不足に対処して、この面の技術開発が強く要請されている。

3. 土工機械の動向

最近の大規模土工工事に対する土工機械の方向としては、

- ① タイヤ式建設機械による作業の能率化、高速運行と機械の大形化
- ② ベルトコンベヤあるいはバージを使用した長距離土運搬方式

があげられる。

①に対しては大形モータスクレーパを主力運搬機械とする方式とダンプトラックを主力運搬機械とする方式がある。前者の場合はこれに組合せて使用する必要があるタイヤ式機械の準備が十分でない。また、タイヤ式機械を使用している施工法にも十分習熟できていない。場合によっては日本的な作業条件に適合する機械が必要とされているが、一部高含水粘質土用と急こう配の登坂が可能なツインモータスクレーパが実用化され、ワイドタイヤを装着したタイヤドーザが試作された程度に過ぎない。

後者の方式に対しては、久しく待望された国産 32t 級ダンプトラックが誕生し、使用段階に入っているが、使用者としては耐用年数がどこまで期待できるか関心をもち見守っている。また、大形ダンプトラックと大形

ホイールローダの経済的組合せも確認されつつある。

しかし、わが国は米国と違って土地の制約が厳しく、大形機械の現場への輸送には非常に困難が伴い、粘質土の施工においては降雨日数、降雨量の多いことが高能率を発揮できない要因を備えている。それは、まだわが国の施工条件に適した土工機械の開発に積極性が乏しく、大形の土工機械といえほとんど米国製のものを使用せざるを得ない状況にあり、また、わが国全体からみて、まだ大規模土工に必要な各種機械の保有が非常に数少ない。また、各種の大形土工機械が米国から輸入されているが、それらの機械をわが国の土工現場で使用した場合、米国と日本とはその機械を使用する条件やバックグラウンドが異なるので、容易に米国での能率を発揮するに至らない。また、米国で高能率な土工機械であるからといってその機械を1機種投入し、その機械と組合せて使用する機械の必要性を見落して、やむを得ず在来の非能率な手持機械を組合せて使用するため、能率のうえではそれがブレーキとなって、高能率であるべき機械が個有の高能率を発揮できない事例もある。

②に対しては、土取場における連続掘削の可能なバケットホイールエキスカベータによる積込みが鹿島港および浅間山工事で行われて威力を発揮しているほか、ベルトローダの採用もベルトコンベヤとの組合せで有利なことが浅間山工事でも実証された。

神戸のポートアイランド工事におけるラウンドバージからの揚土作業のアンローダおよび面積の広い埋立地に土を一様に運搬できるシフトブルコンベヤおよびトランスファコンベヤ等を使用している連続土運搬方式の採用は画期的である。ベルトコンベヤ方式を採用することは、運転がリモートコントロールできることと、自動運転方式や安全装置が組み入れられる点を考えると、大形重土工機械の運転員を過重労働から転換できることになり、大規模土工の将来の施工方式として真剣に研究すべき方向といえる。

土工機械自体の最近の動向は土工規模拡大と建設労働力の不足に対処して建設機械は大形に進み、操縦性、居住性、安全化、低騒音化および耐久性の向上が進み、油圧等の流体機器のシステムの開発が行われ、一段と油圧化が進んだ。一方、省力化の要求により人力に代わる小形機械においては、各種アタッチメントの装備も各種の開発が行われている。なお、ISO 加盟による建設機械の国際化が促進されている。

次に主要土工機械についての最近の傾向を説明する。

(1) ブルドーザ

各部の耐久性の向上がみられ、選択摺動式トランスミッションよりコンスタントメッシュ、トルクコンバータ、トルクディバイダ、パワーシフト付への変換により

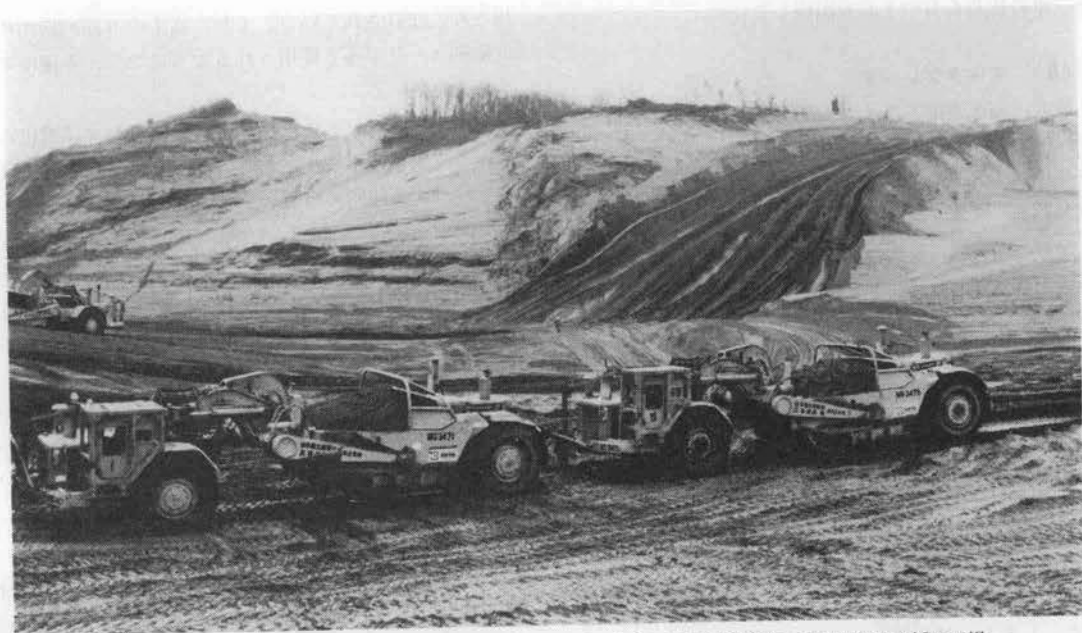


写真-2 CAT 657 ツインモータスクレーバのプッシュプル方式による積込作業—千葉県浅間山採土現場—

操縦性がよくなり、重量で 12t, 16t 級より 28t, 32t, 48t, さらに最近では 55t (520 PS) の HD 41 が輸入され、強力なリッパ作業と掘削力で注目されている。また、国産では世界最大の 75t (650 PS) の D 455 が試作され、大形化の方向を指向している。

小形化については 3t, 2t 以下のトラクタが現われ、バックホウなどの各種アタッチメントを装着して省力化機械として活躍している。これらは油圧化が進み、油圧操作が可能となり、ケーブルコントロールの C.C.U. は蔭をうすくし、微細な操作が可能となった。

(2) トラクタけん引スクレーバ

トラクタの大形化に伴い、ボール容量も 17m³, 22m³ と大形化し、形式もバックボーン形よりオープントップローボール形になった。さらに、ブルドーザの油圧化に伴い、これに土工の適用範囲がモータスクレーバより広く、わが国では現在でも短・中距離の土運搬に多く使用されている。

(3) モータスクレーバ

土工工事の規模が大きくなり、土運搬の距離が延びるにつれてモータスクレーバが土工単価の面から注目されてきた。しかし、モータスクレーバはけん引式スクレーバと異なって 1 機種で幅広い作業条件に適應することはできないので、作業条件に適合した機種を選定をしなければならない。

わが国では昭和 36 年頃に米国製のシングルエンジン 2 軸装輪で小形のものが使用されはじめたが、当時はまだ現場の作業条件との適應性がよくわからないままです

用されていた。この数年前からは急こう配と粘性土に強いツインモータスクレーバが多く導入され、モータスクレーバ工法が広く浸透してきた。一方、国産機としてワイドタイヤの TMS-8 や WS 16 が開発され、成田の空港工事等で活躍した。さらに、WS 23, WS 36 も試作された。

積込方式としてはツインモータスクレーバに自力積込みのプッシュプル方式が導入され、浅間山工事現場では CAT 657 形によって能率的作業が行われている。

(4) ダンプトラック

大量搬土の必要から大形重ダンプが投入されるようになり、WABCO 32t は沼原ダムに続いて高瀬川および七倉ダムに導入され、CAT 32t も鹿島港航路掘削土運搬その他に使用された。国産車も三菱、小松、日立、日産において 32t が稼働に入り、専門業者はスケールメリットの追求で逐次大形重ダンプの保有を増加しつつある。さらに新大村空港では CAT 45t が、また、石灰石業界においては WABCO 50t, INTER 50t の投入が行われるなど、ますます大形化へと進んでいる。

一般公道上では道交法による制限で 1 軸 10t 以下の 8~11t が主力となっているが、オフザロード用としては 15t, 20t ダンプの国産車も多く使用されている。大形重ダンプは近年とみに操縦性、旋回性、居住性、安全対策が施され、作業性の向上が試みられている。国産 65t 車の試作も行われるなど、大形化は建設以外に鉱山現場に需用が求められている。

小形土工におけるダンプトラックとしては、積載量が 2t のダンプトラックも現われるなど、省力的な意味で

ネコ車に代わるものとして出現している。

(5) モータグレーダ

最近、高速道路工事、大土工現場、積雪地帯の除雪など、使用範囲が広がるにつれて大形機の出現をみ、ブレード長 4.2m の CAT 16 も輸入され、重ダンプおよび大形モータスクレーパの走路補修に使われている。

なお、機構的には機械式より油圧式または全油圧式に移行するなど、特に作業性および仕上げ精度の向上がみられた。

(6) ショベル系掘削機

0.3m³ 以下の小形については油圧化が顕著に進み、中形、大形においては機械ロープ式がまだ主流をなしているが、2.0m³ の油圧式も現われるなど、油圧化の傾向は強い。

ショベル系掘削機はホイールローダおよびトラクタショベルの出現により一般土工における分野は狭くなってきた。しかし、輸出用として海外の資源開発用として超大形の国産化も盛んである。

(7) トラクタ系積込機

クローラ式のトラクタショベルは油圧機器の開発と相まって強力な掘削力が期待され、ショベル系掘削機分野へ進出してきた。また、小形機においては各種アタッチメント（ブレード、リップ、バックホウ等）も装着でき、小規模土工、仕上げ土工等省力化に活躍している。

ホイール式は大形積込機として重ダンプ専用で使用され、次第に大形化されてきた。バケット容量 7m³ 級では CAT 992 および INTER H-400 等が使用され、9m³ 級で 475 B がある。大形になるとタイヤの摩耗によるコストアップを防ぐためのタイヤチェーンやダイストレッドなども試みられている。中・小形機は国産化も盛んである。

(8) 締固め機械

油圧機器の進歩とともに全油圧駆動のロードローラも現われてきた。

振動式ローラにあっては、小形、中形とも自走式が多く、大形（10～13t）のけん引式が砂質土の締固めに使

用され、注目されている。また、盛土のり面の締固めにも振動ローラが多く使用されるようになり、各種の考案が施されている。

また、タンピングローラは比較的硬土および風化岩の締固めに広く使用され、大形はけん引式から次第に自走式に移行する傾向にある。

(9) ベルトローダ

米国では採土現場で広く使用されているが、わが国で本格的に使用されたのは神戸市高倉山近傍の採土工事においてベルトコンベヤへの積込みに、また浅間山採土工事においてはクローラ式・油圧自走形が投入され、能力をあげている。また、長崎市毛井の首工事においてははずり選別装置をつけてバージへの積込用として出現した。

(10) ベルトコンベヤ

わが国での大量土砂輸送用長距離コンベヤとしては神戸市鶴甲山採土工事に計画され、注目をあびた。その後神戸高倉山採土工事には 2,100 mm, 200 m/min, 7,500 t/hr の設備として現われ、浅間山採土工事では 1,800 mm, 300 m/min, および 2,000 mm, 250 m/min, 8,000 t/hr の設備によってバージに積込んでいる。

また、鹿島港航路掘削土処理用として B.W.E. と組合せて使用され、神戸市のポートアイランド埋立工事ではバージからアンローダで揚土したものをシフトブルコンベヤ、トランスファコンベヤ、スプレッド等の組合せで大土量の埋立が行われている。今後もダンプ公害対策および労働力不足に対する担い手として発展する余地が大きいと思う。

(11) B.W.E. (バケットホイールエキスカベータ)

鉱山現場で発達した B.W.E. は次第に土工分野でも採用され、コンベヤとの組合せで長距離土運搬の連続作業方式としてシンガポール市ベドック工事で脚光を浴びた。その後、わが国では鹿島港においてリクレーマとして使用され、また、浅間山では 1,300 m³/hr の大形機が登場し、シフトブルコンベヤ等のシステムと合せてその面目を保っている。しかし、わが国の土工現場では土質が B.W.E. に適するものが少なく、適応現場が限られる。

基礎工事

吉 田 巖*

1. ま え が き

土木構造物や建築構造物は建設される個所の地盤の条件によって浅い基礎や深い基礎をもつものとして構築される。浅い基礎は直接基礎とか、フーチング基礎、俗名でべた基礎と呼ばれる。深い基礎は古い歴史をもつくい基礎とケーソン基礎が上からの荷重の大きさや施工条件によって選択される。建築ではくい基礎とケーソン基礎と中間の規模をもつ土木での場所打ちぐいや深礎などを総称してピヤ基礎と呼んでいる。ここではこれらの基礎工事を行うにあたって使用される建設機械の発展の歴史を戦後の進歩からここ数年に至る姿で画きたい。

ところで、基礎工事の機械化を支配するものとして工事の大形化、使用材料の規格化、材料耐力の向上、施工速度向上の要求、労働力確保の困難性などをあげることができる。

一方、機械化を妨げる要素もある。すなわち、機械使用に伴う騒音、振動の発生に対する社会的な規制が厳しくなったこと、優秀な熟練労働者の確保がむずかしくなったことなどをその代表的なものとしてあげることができる。

ここ数年来、建設業界での挙国的なテーマとして“海洋開発”がある。米国のアポロ計画に対抗する意気込みで取り上げられ、具体的な工事も処々方々に現われてきた。海洋開発のうち、大陸棚の、しかも浅い沿岸域での構造物は海底にその基礎をおくことになる。したがって比較的浅い海域での基礎工事が数多くなるとともに、海上という作業環境に應えるものとして超大形の機械が陸続きとして登場し、効果をあげている。中でも本州四国連絡橋のプロジェクトは具体的な格好の場所を提供することになって、機械化についての新しい場となった。

以下、基礎工事事用機械をいくつかのグループに分けて説明して行きたい。

2. 直接基礎（べた基礎）用機械

直接基礎は地盤を掘削し、コンクリートを打って基礎とする。掘削は地表から 20 m 以上の深さになることもあるが、土留が安全にできて排水できればブルドーザなどの土工機械のほか、グラブバケット、ショベルの利用など、使用できる機種は多い。

土留には鋼矢板、鋼管矢板のような打込方式のものや連続壁で代表される場所打ちぐい方式があるが、いずれも後述するくい打ち機械、場所打ちぐい機械と共通である。土留材料を平面的に確保するために切ばり構造が用いられるが、現在では主として鋼H材が多用される。

水中に直接基礎を施工するには締切工が利用される。締切には鋼矢板の一重および二重締切のほか、コンクリートのセルラーブロック方式、コルゲートセル方式などがある。

水中基礎にあって、海底の地ならしができると鋼製の型わくを据えてコンクリートを打ち、直接基礎とする。この海底の地ならしに水中ブルドーザの開発がある。わが国において完全水没形の水中ブルドーザが動き出したのは昭和 43 年 10 月であり、ほぼ 6 年前である。この水中ブルドーザは現在 50 m ないし 60 m 深さの位置で稼働できるものの実用化が進められており、その成功は海洋開発に有力な武器となるであろう。

3. くい打ち機械

くい基礎のうち、既製くい（プレキャストくい）の材料には木くい、鉄筋コンクリート（RC）くい、プレストレストコンクリート（PC）くい、鋼Hくい、鋼管くいがある。戦後に出現した新材料としては PC くい、鋼くいがあり、いずれもその材料耐力が大きいため、長尺のくいの施工が可能になった。

このような新材料の開発に歩調を合わせるように効率のよい打込機械としてディーゼルハンマが出現したのは

* 本州四国連絡橋公団設計第3課長・工博

昭和 28 年であった。この年神戸製鋼ではディーゼルハンマ KH 220 を新たに製作し、発表した。

ディーゼルハンマはそれまでのスチームハンマやエアハンマに比べ、同じ容量でもはるかに小形で、取扱いやすいものとして急速に普及して行った。その後、三菱、石川島播磨重工でもディーゼルハンマの製作を始め、近頃では上下するラムの重量が 4t、7t のものから 15t に達するものまで現われた。その結果、鋼管ぐいの直径で 1.5m から 2.0m に及ぶものがくい打ちで施工できるようになった。

鋼管ぐいは昭和 28 年に港湾工事に用いられたのを第 1 号としたが、昭和 30 年代も後半から急速にその販路を拡げ、昭和 46 年には鋼管ぐい協会が発足し、現在はその年間消費量が 100 万 t を越えている。

しかし、ディーゼルハンマとくい打ちやぐらの組合せによるくい打ち工事の合理化は RC ぐい、PC ぐいの数 100 万 t に及ぶ生産に結びついたが、打込みに伴う振動と騒音はくい打ち工法の前途に大きな障害となってきた。くい打ちによる建設公害を防ぐための研究は具体的なものとして進められているが、なかなかアイデアの域を出ないのが実情である。その中で、ハンマとくいとやぐらの一部を全体として覆う防音カバー方式が施工上の不便さはあっても有効なものとして残りそうな状況にある。

くい打ちが埋立地や海上などのように人家密集地での生活環境の問題を伴わない個所では大形のくい打ち機による長大ぐいの施工が積極的に進められている。中でもドイツのメンク社で代表される大形くい打ち機は斜ぐいの打込みに威力を発揮するばかりか、海上工事用としてわが国に輸入され、すでに活動しているものとしてラム重量 25t の MRBS-2500 がある。また、ヨーロッパ

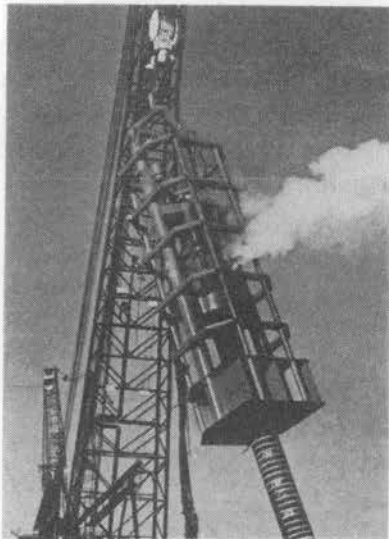


写真-1 メンク社製くい打ちハンマ MRBS-2500

では同じメンク社の開発した MRBS-7000 (ラム重量 70t) が稼働していると聞く。

くい打ち機の中で忘れてならないものとしてパイプロハンマがある。わが国においてパイプロハンマが実用化されたのは昭和 34 年、ダイハツ工業が製作したものであった。その後、三菱、浦賀などが手がけ、ソ連から実用機として BP-1 形機も輸入されたが、わが国のように砂層や粘土層の互層での施工、それに砂利層への貫入も要求されるとなると、貫入能力が不十分であり、昭和 38 年頃より打込用から引抜用に転換して行った。

つい最近になって公害防止工法としてこの種の一つであるソニックパイルドライバ(超高周波振動機)が一部で取り上げられたが、実用化にはいろいろの問題をかかえている。

4. 場所打ちぐい用掘削機

場所打ちぐいとは地盤中に孔を掘削し、その中に鉄筋を組み、その場でコンクリートを打ってくい幹を造るものをいう。戦前では昭和の初期に技術導入されたペDESTALパイイル(別名フランキーパイイルともいわれた。ただし、厳密にはこの両者では造り方が異なる)が代表的なものであり、建築工事を中心に用いられてきた。若戸橋の取付橋梁部では支持地盤の不陸が大きく、このペDESTALパイイルが用いられたが、土木工事用として集中的に用いられた数少ない例といえよう。

昭和 39 年の東京オリンピックは東京都内における都市内高速道路の建設を促進した。この工事は都市内の工事が主体になるため生活環境の破壊について厳しい制約を受けることになった。工事を担当したのは首都高速道路公団であったが、当時の責任者は“無騒音、無振動工法”を提唱した。その結果、基礎工事を担当する建設工事は競って新工法の技術導入、機械の輸入に走った。

これより先、場所打ちぐい工法に先鞭をつけたのは国鉄のベントボーリングマシンの輸入であり、昭和 29 年のことであった。日本道路公団も名神高速道路の工事用としてベント機を輸入し、それが昭和 33 年であるから、東京でのオリンピックに先立つ数年前である。

多くの機種が輸入された中で、ベント機、アースドリル機(カルウェルド)、リバース機が残り、いずれも国産されるようになった。三菱(ベント)、日立(リバース)などの大手が技術提携する中で、加藤製作所は昭和 40 年に 50 TH を試作し、1.5m 径のアースドリル機として実用化し、逆にヨーロッパなどへ輸出するまでに至っている。

大別してベント、アースドリル、リバースの 3 機種に分けられるが、それぞれ特長があり、長尺ものの施工に



写真-2 三菱ベント機 MT-200

はリバース機がすぐれており、当初ベント機が優位を保っていたが、いまやリバース機がその施工量において1位を占めている。

ここ数年に至ってますます場所打ちぐいへの需要が高まり、各社ともに効率のよい機種の開発に努めている。すなわち、都市内での工事を前提にして、軽量で強力なものへと体質の改善が行われている。

5. 大口径掘削機

場所打ちぐい工法が基礎工法のうちの有力なものとして多くの施工例を重ねて行ったが、いずれの掘削機も硬質の土層や岩盤の掘削には適していない。一方、構造物の規模は年とともに大きくなり、海中の基礎構造物の一つとして長大つり橋の橋脚の工事が計画されるようになって大口径の掘削機の出現が要望されるようになった。

海外における大口径掘削はトンネルにおける掘進機の開発研究から立坑、通気孔の掘削へ進み、さらに、あらかじめさく孔して既製ぐいを建込むプレボーリング工法へ利用されて行った。

わが国にあっては、昭和30年代から始まった本州四国連絡橋の調査の過程において多柱式基礎の構想がまとまり、具体的なものとして径3.6mの全断面掘削機が開発された。

写真-3 および写真-4 に示すものはいずれもロータリ方式のものであるが、1軸上部駆動形と1軸下部駆動形に分かれる。上部形はリバースサーキュレーションドリル方式とも呼ばれるもので、下部形は駆動する動力源が孔底に達する。このほか、重錘式掘削機といって重錘

写真-3 三菱ヒューズ MD 360 ボーリングマシン (上部駆動形)

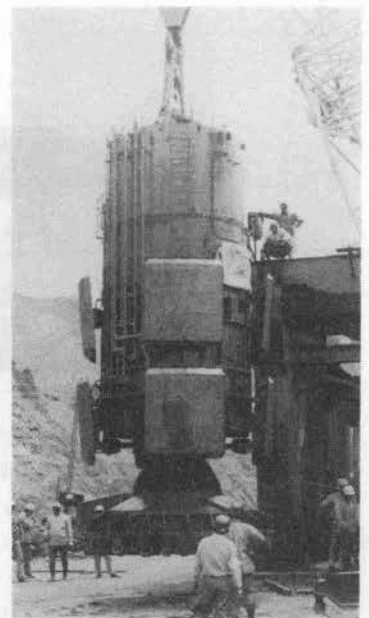
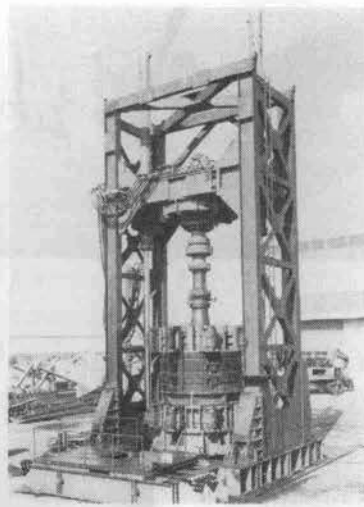


写真-4 川崎 KSD-4 (下部駆動形)

を上下するハンマタイプのもも開発され、実用化されている。

この大口径掘削機は試作の過程を終えて山口県柳井市の近くの大島大橋の橋脚工事に現在使用されている。また、本四プロジェクトにおいても近く使用の予定であるが、機械本体の重量が300tに近く、強固な足場が必要になるため足場の計画に苦勞している。

6. 海上での基礎工事

長大橋梁の橋脚工事や大形タンカーのためのシーバース工事が昭和40年代になって相次いできた。海洋は風や波などによって稼働率が大きく左右される。海上での工事はこれまで港湾工事を中心に発展してきた。また、それを追うように臨海土木工事としての埋立事業や船舶の大形化に対応するための航路浚渫が行われているが、いずれも作業船で運営されている。

本四プロジェクトでは設置ケーソン工法という直接基礎を建設するための工法を打ち出した。その工法ではあらかじめ海底を掘削して良質の地盤を露出させ、鋼製のケーソンを現場へい航してから据付け、そのケーソンにコンクリートを打設する。海底掘削には超大型のグラブ船の使用を考えており、グラブ重量が100tを越えるものがすでに稼働している。

また、海上での作業期間を短縮するためには大形のプレキャスト部材を工事ユニットとして工事を組立てることが望ましいが、すでに3,000tぶりの大形クレーン船まで出現し、その夢を着々と現実のものにしている。

海上でのくい打ち作業には永い間くい打ち船が用いら

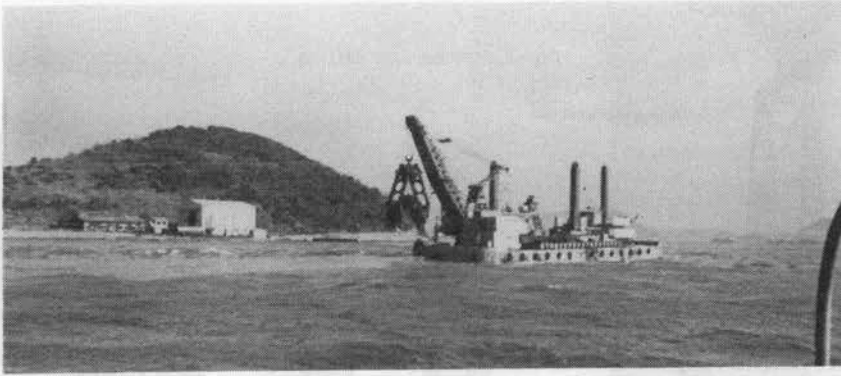


写真-5 大形グラブ船・関門 10 号 (グラブ重量 85t, 容量 10m³)

れてきた。このくい打ち船にも大形のものが現われてきたが、固定足場として自己昇降形作業台 (SEP) が出現し、海洋土木工事に使用されるようになって工事の形態が大きく変わった。海洋土木工事への SEP の進出はここ数年の大きなトピックといえる。

“かいよう” が川崎重工で建造されたのは昭和 44 年であったが、49 年までには 15 隻に近い台数が稼働するに至っている。

写真-6 は昭和 48 年に建造された石川島播磨重工の“盤石”であり、写真-7 は水深の浅い個所での使用が容易な三井造船のホーバー SEP である。このホーバー SEP は岩礁の多い海岸地帯での基礎工事に活用されることになろう。

海上でのコンクリート打設作業も困難なものの一つであるが、これに対処するため大形のコンクリートプラント船が建造されており、時間打設能力が 100 m³ に達するものまで現われた。

本四プロジェクトでは注入コンクリートの大量使用を

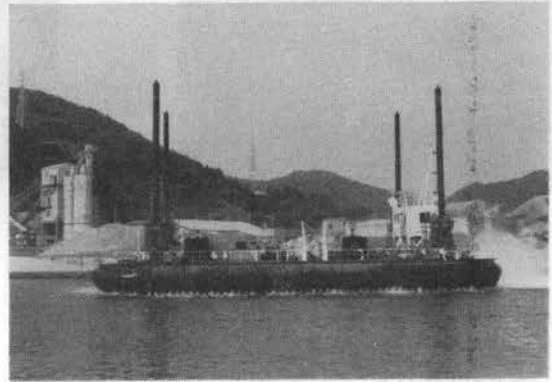


写真-7 ホーバー SEP (三井造船)

考えており、その注入のためモルタルプラント船の大形のものの設計が進められている。近々製作に入るが、時間当りのミキシング容量が 240 m³ と聞いている。

7. あとがき

基礎工事事用機械の現状紹介をごく簡単に行なったのでアウトラインがつかめる程度かも知れない。現状における流れとして理解していただければ幸いである。それぞれの機械の諸元はあえて掲載しなかったが、参考文献として載せた二つの特集に一応の数字が出ているので参照されたい。

参考文献

- 1) 日本建設機械化協会：“建設の機械化”海の施工特集，1974.4
- 2) 総合土木研究所：“基礎工”最近の基礎工事事用機械，1974.3



写真-6 土木用大形 SEP “盤石” (石川島播磨)

❖ 最近の機械化施工の歩み / 3

トンネル工事

石川 正 夫*

OECD（経済協力開発機構）の資料によると、1960年代の各国のトンネル工事量は2位の米国、3位のイタリアの2倍強の工事量をもったわが国が世界1位であるという。また、1970年代には60年代の工事量のそれぞれ3～4倍の増大が予測され、依然としてわが国が世界1位を占めるといわれている。

このように最近の10年、20年の間における世界各国のトンネル建設の需要が大きく、特にわが国において著しいことはそれぞれ社会経済的な面でトンネル建設を必要としていることが大きな起因であろうが、この膨大なトンネル工事量を現実に処理、消化しつつあることはとりもなおさず経済的にも技術的にもわが国におけるトンネル建設の施工技術と施工能力が著しく進展しつつあることを示していると見てよいであろう。

この間において、トンネル工事に従事する労務者、特に熟練労務者の不足と労務賃金の高騰は施工の合理化の手段としての機械化工法の導入、開発を必然的に追求することとなり、多くの新工法、新機種を採用、投入が見られている。

最近のわが国におけるトンネル建設需要のうす勢については量的には都市内の交通路、上下水道などが大きいものと思われるが、ここでは山岳トンネルのうちのいくつかの例についてトピック的に最近の状況なり傾向をとりあげてみることにする。

* * *

いわゆる山岳トンネルの中で、長大トンネルがより多く建設されるようになったものの一つに新幹線鉄道工事がある。

昭和34年4月着工、昭和39年9月に完成した東海道新幹線鉄道は東京～新大阪間515kmのうち、トンネル区間延長は68kmで全区間長の約13%を占め、この中の長大トンネルとしては新丹那トンネル(7.96km)、南郷山トンネル(5.17km)、音羽山トンネル(5.05km)などがあつた。山陽新幹線鉄道は、まず昭和42年3月

新大阪～岡山間が着工され、昭和47年3月に完成したが、この全区間長165kmのうち、トンネル部分は57kmで、35%を占め、この中には六甲トンネル(16.22km)、神戸トンネル(7.97km)、帆坂トンネル(7.59km)などがあつた。

さらに、昭和45年3月着工、昭和50年3月完成を目標に目下鋭意最終仕上げを急いでいる山陽新幹線鉄道の岡山～博多間は全区間長400kmに対してトンネル部分は実に210km、52%に及び、この中には関門海峡の海底下を通る新関門トンネル(18.68km)、安芸トンネル(13.02km)、北九州トンネル(11.57km)、備後トンネル(8.91km)、福岡トンネル(8.46km)などの長大トンネルが含まれている。

また、昭和46年着工された東北新幹線鉄道の東京～盛岡間500mの中には蔵王トンネル(11.20km)、一ノ関トンネル(9.80km)、福島トンネル(7.64km)、豊原トンネル(6.80km)などの長大トンネルが含まれ、また、上越新幹線鉄道の東京～新潟間300kmの中には大清水トンネル(22.28km)、榛名トンネル(14.35km)、中山トンネル(14.65km)、月夜野トンネル(6.46km)などの長大トンネルがあり、それぞれ昭和52年春の開通を目標に工事が進められている。

昭和39年に調査斜坑の掘削に着手した青函トンネルは北海道新幹線鉄道の津軽海峡海底部の通路として昭和47年本工事にとりかかり、全長53.85kmの世界一の長さの海底トンネルとなるべく目下掘削が着々と進められている。また、本州の背骨を貫く中央自動車道の恵那山トンネルは昭和42年10月試掘に着手し、全長8.5kmのわが国最長の道路トンネルとなるもので、幾多の断層破砕帯を難行のすえ突破し、昭和49年5月には導坑が貫通し、昭和50年開通を目指して工事が進められている。

最近の5～10年間のトンネル掘進工法の傾向について見るならば、工法の主体は依然として発破工法が多く採用されてきている。このことは発破工法が地質の変化に対応して極めて柔軟性に富んだ、経験の多い、したが

* 日本鉄道建設公団青函建設局次長

って信頼性の高い工法と考えられているからであろう。

発破工法の作業工程パターンは、さく孔一発破一ずり積み一搬出一支保工建込みのサイクルの連続であるが、このうち多くの作業時間を占めるのが、さく孔とずり積み、ずり搬出である。このためには地質状況にもよるが、一般的傾向として、トンネル施工用機械の大形化、高速化が追求されてきている。このことを新幹線鉄道トンネル工事について見ると、10年以前の東海道新幹線工事では使用されたさく岩機の主流は軽量小形のレッグドリルであり、さく岩ジャンボの使用はまれであったが、山陽新幹線工事が西に伸びるに伴って大形さく岩ジャンボの使用が著しく増大し、また、さく岩機も大形強力形の採用が増加している。これは岩質が比較的良好で、このような機械化の拡大を可能とした自然条件が存在したことも大きな要因であろうが、労働力の不足と労務費の漸増をより高度の機械化によって合理化しようとする意欲がより旺盛となってきたことも考えあわせられるべきであろう。

これらのトンネル工事における工法、機械の変遷について、さらに、ずり搬出の機械化について着目するならば、かつての東海道新幹線工事では8tの蓄電池機関車と3m³級のトロ列車の組合せが一般的であったものが、山陽新幹線工事の前期では10t機関車と4.5m³級トロの組合せとなり、さらに後期というべきか、現在進行中の工事では12t機関車と6.0m³級トロ列車の組合せが一般的となってきている。



写真-1 ロードボウルダンプ

三井造船・アイムコ 915H-LHD, バケット容積 3.8m³, エンジン 180 PS, 速度 20 km/hr (近鉄複線化工事 青山トンネル, 延長 3.5 km, 大林組施工, 昭和 48 年 7 月~)

トンネル工事用の坑内機関車は 10 年以前には経済性と取扱い、特に維持保守の面での容易さから、よほどの長大トンネルでない限りディーゼル機関車が多用されていたが、長大トンネルの建設工事が増加するに依り、また、坑内作業環境の清浄化についての規制基準がきびしくなったことに依りて蓄電池機関車の利用も著しくなってきた。

トンネル坑内での原動力装置としての電気かディーゼルかの論議は今日でも活発であり、両者ともに長所あり、短所ありであるが、この問題はかつての単純なトンネル施工延長の大小を目安とするよりは岩質の良否、想定掘進速度などを検討して排気ガス処理装置や強力な換気装置を必要としてもディーゼル機関が有利であると判断されるところには、長大トンネルといえどもどんとディーゼル機関の原動力がとり入れられてくるようになったことも注目すべきことであろう。このことは坑内機関車の原動機形式ばかりでなく、軌道式か無軌道式かの論議にも共通することで、いわゆるトラックレスマイニング方式の展開も追求されるようになり、トラックレス方式はさらにクローラかタイヤかといった領域にも合理化の追求検討が改めて進められてきている。

クローラ式ショベルローダあるいはサイドダンプローダに電動機式のものが製作され、使用されるようになったことや、金属鉱山の深層切羽掘進にタイヤ式ジャンボやディーゼルエンジン付の大形のローダやダンプトラックが使用されるようになった実施例も見られる。

トンネル掘進の機械化の主要機種であるトンネル掘進機については、その使用経過を過去から現在に至るまでをたどって見るならば、今後の進展の方向を推測することができる。

いわゆる硬岩用トンネルボーリングマシンのわが国における施工実績の原点はちょうど 10 年前の国産第 1 号機である小松・ロビンスの TM 230 機の四国新居浜における発電用導水トンネルの全断面掘進の試用に始まる。この当時は世界的に見ても現在のような豊富な実施例が少なく、正確な資料をふまえての推測ではないが、当時のトンネルボーリングマシンの使用成功率は 10% 程度であったものと思われる。

昭和 41 年から 42 年にかけては、青函トンネル吉岡試験坑におけるウォルマイヤ形掘進機(掘削径 3.6 m)の試掘、国鉄北陸本線木ノ浦トンネルの底設導坑掘進(掘削径 2.3 m, 新居浜で使用したものの改造機, 掘進長 890 m)、松島炭 鉱池島鉱業所における試掘(小松・ロビンス TM 320 機)、国道 45 号浜田山歩道トンネルの試掘(三菱重工業 RT-32 機, 掘削径 3.2 m)と続き、昭和 43 年には名古屋市上水道犬山トンネル(掘

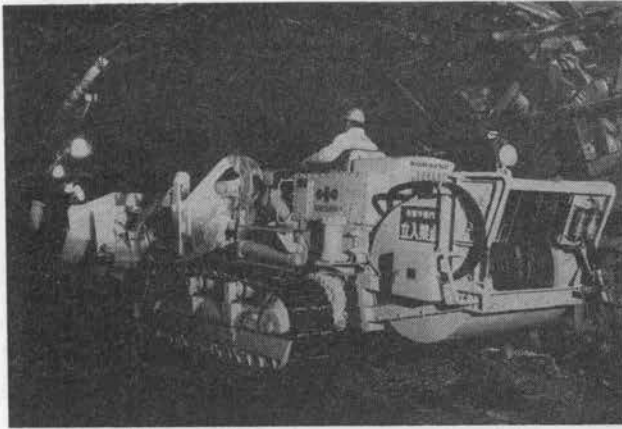


写真-2 電動式クローラサイドダンプローダ
小松製作所 DE 55 S-3. バケツ容積 1.0 m³, 電動機 90 kW
(中部電力馬瀬川トンネル, 延長 2.7 km, 西松建設施工)

削径 4.3 m, 小松・ロビンス TM 430 G, 掘進長 1.8 km), 中央道恵那山トンネルの試掘 (掘削径 4.45 m, 小松・ロビンス TM 445 G, シールド付) などが次々に実施された。

昭和 44 年はトンネル掘進機 (トンネルボーリングマシン T.B.M あるいはロックトンネリングマシン R.T.M) の厄年にあたったようで, 恵那山トンネルのパイロットトンネル掘進中のシールド付 TM 445 G 機は膨張性のある悪地質に遭遇して掘進が困難となり, また, 青函トンネル吉岡調査水平坑の石川島播磨・ハベガー T.B.M 836 機は崩落性の大きい断層破砕帯に進入して掘進が難渋している。一方, 国道 4 号信夫山歩道トンネルに投入した三菱重工業 RT-32 機は硬質岩層に遭遇して掘進が困難となり, また, 国鉄山陽新幹線西庄トンネルの底設導坑掘進に投入された三菱重工業 RT-45 機も亀裂の少ない硬質角れき凝灰岩層に入って掘進が極めて困難となった。ここで興味あることは, 前 2 例が軟弱悪地質で掘進が困難となったことであり, 後 2 例は岩質が硬すぎて掘進が困難となったことである。当時のこれらの掘進機についてはあらかじめ軟弱層対策あるいは硬質岩対策が当初の計画, 設計条件の中に含まれていたにもかかわらず, 予想を越えた自然条件のきびしさを現実の問題として直面させられたことであり, 試行錯誤の積み重ねが進められた結果として今日から将来にかけてのトンネル掘進機の開発進展の方向を見極める貴重な経験となっている。

蛇足ながら, この同じ年にイギリスの第 2 マージー河河底道路トンネ

ルの掘進に使用されていたロビンスの掘削径 10.6 m の大口径全断面掘進機 (10 年前にパキスタンのマンガラダムで使用されたものの改造機) がカッタドラムの大形ベアリング (径 5.1 m および重量 3.5 t) が摩耗したためトンネル内でベアリング交換をせざるを得なくなった事故も発生している。

このように, 全断面トンネル掘進機が悪地質との対決に難渋している間に, 一方ではトンネル建設の機械化を推し進めようとする新しい動きとして部分掘削, 選択掘削のできる新しい形式のトンネル掘削機の開発, 導入が試みられるようになった。

その一つはシールドプロテクタの中に油圧操作の強力なバケット付自在アームを装備し, 強力バ

ケットによって切羽面を切り崩し, 掘削を進行させようとする MEMCO 社のビッグジョーン掘削機 (掘削径約 11 m, 馬蹄形大形断面, 94 m²) が前田建設によって国鉄山陽新幹線高塚山トンネルに使用されたことであり, また, 同じく自在アームの先端に回転するカッタヘッドを取付けて回転カッタにより切羽面の削り掘りを行なって掘削を進行させるロードヘッダ等の使用が目立って増大しはじめたことである。

ロードヘッダは元来石炭鉱山における坑道掘削機として開発されてきたものであるが, 土木工事のトンネル建設分野にもその適用が広まりつつある。

ロードヘッダの原形は昭和 36 年にソ連から PK-3 形掘削機を導入, 試用したのに始まるが, 昭和 41 年~42 年には同じく PK-7 形が導入され, 池島炭鉱等では平均日進 10~12 m の能率をあげ, ソ連機械輸出公団と



写真-3 ロードヘッダ
三井三池製作所 MRH-S 45, 45 kW (上越新幹線浦佐トンネル,
延長 2.0 km, 上部半断面掘削, 五洋建設施工)

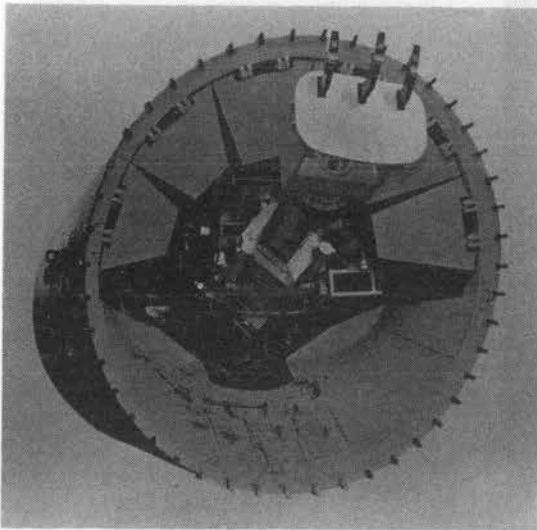


写真-4 リップパケット付シールド掘進機

小松・ロビンスTM 507 S, 掘削径 5.0 m (神奈川県内
広域水道企業案野第4工区トンネル, 延長 2.1 km, 鉄
建建設施工, 昭和 46 年7月~47 年4月)

三井三池製作所との間に業務提携が行われて MRH-S40 形掘削機等が国産されるようになったのをはじめ, 輸入機, 国産機の製作, 使用が活発となった。

ロードヘッダの土木分野への適用は昭和 44 年に国鉄鹿児島本線複線化工事の新城山トンネルの掘削に使用したのがはじまりであろう。

この新城山トンネルの地質は固結シルト, 細粒砂, シラスで機械掘削に適した洪積世堆積物であり, そのうえ, トンネル位置が現在使用中の鉄道トンネルと中心間隔で 15 m と接近した位置であり, かつ坑口付近は土被りが薄いうえ, 上部に人家があるなどの条件から発破工法では施工上危険であると判断され, 大成建設によって機械掘削工法が適用され, 底設導坑, 上部半断面の掘削を行なっている。

また, これと前後してシールドの切羽での人力掘削を同様にカッターブーム式の掘削機に転換して機械化をはかろうとする試みが進められ, 多摩川下水道幹線トンネルに西ドイツ・ウェストファリア社製のフックス形掘削機が使用されている。その後も引続き昭和 45 年~46 年頃からは国鉄房総東線土気トンネルの導坑および土平掘削に MRH-40 形が, 上半掘削には大形の MRH-70 形が使用された。また, 武蔵野南線生田トンネルの導坑, 土平に同じく MRH-40 形機, 上半掘削にウェストファリア製大形のダックス掘削機が使用されるなど, 適用例が次第に増加している。

このようなロードヘッダ系の掘削機の適用

はその後昭和 47 年~48 年には東北新幹線のトンネル工事などにも多用されている。

一方, 神奈川県内広域水道事業の導水路トンネル工事には昭和 46 年~47 年にかけて小松・ロビンスの TM 480 G 機 (10 工区, 奥村組施工, 掘削径 4.8 m, 掘進長 0.9 km, 9 カ月間), 川崎重工業・ジャーバ MK-18 機 (9 工区, 鹿島建設施工, 掘削径 4.8 m, 掘進長 1.0 km, 5 カ月間), 小松・ロビンス TM 507 S 機 (4 工区, 鉄建建設施工, 掘削径 5.0 m, シールド付リップパケット式, 掘進長 2.1 km, 8 カ月) など, 再び全断面掘削機の活躍が見られた。

また, 東北新幹線工事の第2有壁トンネルの掘削には導坑掘削に三菱重工業 RT-45 A 機 (西庄トンネルで使用した後改造を行なったもの) が, 上半断面掘削にロードヘッダ三井三池製作所 MRH-90 形機, 下半断面掘削に同じく MRH-40 形機が投入され, さらに同工事の岡トンネルには川崎重工業・ジャーバ MK-17-500 機が使用された。

前者の第2有壁トンネルにおける RT-45 A 形機は掘進長 1.8 km を 6 カ月で施工し, 途中悪地質に悩まされることもあったが, 昭和 48 年5月には日進 62.18 m の, 同じく同年6月には月進 670 m の日本新記録を出した。

青函トンネルでは北海道方の吉岡パイロットトンネルは昭和 46 年頃から固結度の弱い, 肌落ち, 崩壊しやすい断層破砕帯に遭遇し, 機械化掘削が困難となり, 普通工法に切換えて悪地質との闘いが続けられており, 本州方竜飛でも無数の湧水帯をすべて注入止水, さぐりさく孔, 再注入, 掘削の手間のかかる作業サイクルの連続となっているが, これまでの経験を生かして悪地質にも対応できる自重推進式のトンネル掘削機を開発し, 昭和

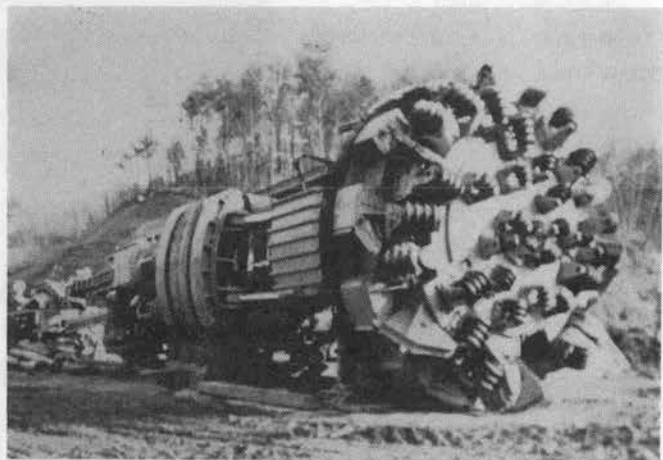


写真-5 トンネル掘進機

三菱重工業 RT-45 A, 掘削径 4.5 m (東北新幹線第2有壁トンネル, 延長 1.8 km, 佐藤工業施工, 昭和 48 年1月~7月, 日進最大 62.2 m/日, 月進最大 670 m/月)

48年には陸上部で試験掘削を行い、パイロットトンネルの切羽が膨張性の軟質岩層を突破するのを待機中である。

このように坑口から片押し区間の長大なトンネルで、しかも地質変化の激しい場合には切羽前方の地質情報をできるだけ効果的に把握して工法変更の段取替えの損失時間を考慮した最適工法の掘削機械を常に切羽に設定することが必要で、 100 t/m^2 以上の膨張圧をもった岩層に対処するシールドプロテクタ工法も加えたマルチウェイ掘削システムを進展させなければならないこととなる。

英仏海峡の海底下を貫くドーバートンネルは目下調査工事の最終段階にあり、海峡海底部の白亜層を掘進するためのトンネル掘進機の試験を意図したトンネル掘削がイギリスのオクスフォードシャーで昨年1月から開始されたと聞く。この掘進機はC.A.Pトンネル掘進機(Comprehensive All-Purpose tunneling machine)と呼ばれ、軟質土層から岩層に対しても対応できるものとうたわれている。

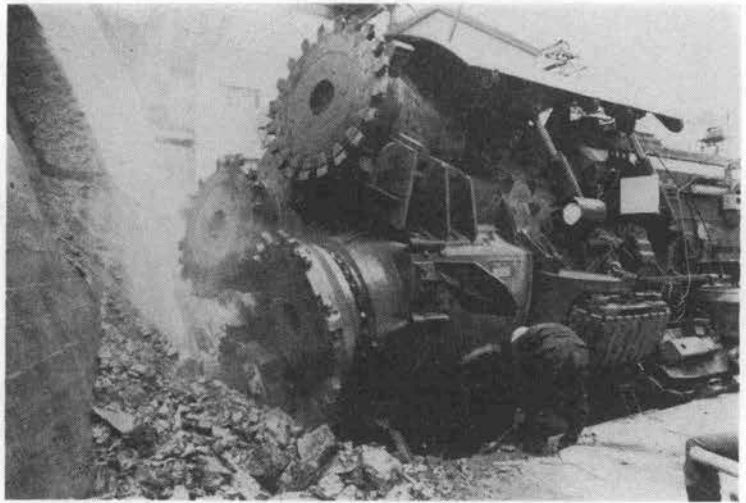


写真-6 トンネル掘進機

石川島播磨・アトラスコプコ TBM 945, 掘削径 4.5 m (青函トンネル吉岡試験掘坑, 昭和 48 年 8 月)

トンネル建設の機械化について、現在に至る過去 10 年間の進展経過から将来を展望してみると、今後の 10 年間には施工技術も飛躍的に高度化され、トンネル施工機械についても、より多くの斬新な、また、より洗練された、信頼性の大きい新工法、新機種の出現が期待される。



❖ 最近の機械化施工の歩み / 4

臨海工事と作業船

藤野 慎吾*

1. まえがき

昭和 35 年の所得倍増計画以来高度成長を続けてきた日本経済は、最近に至って環境問題、公害問題、物価流通問題、資源問題など諸問題が大きく表面化し、また、石油危機を背景とした経済変動が重なるに至って、これまでの拡大経済から質の経済へ構造の転換を迫られている。

しかし、資源海外依存形のわが国にとっては国際貿易の発展によって国家の繁栄を図らざるを得ないことは事実であり、それゆえ外国貿易、国内海上輸送、および都市活動の基盤としての港湾のもつ重要性は今後とも変わることではなく、むしろ時代の新しい要請を組み入れた新しい姿の港湾が造られなければならないと考えている。

現在わが国には特定重要港湾、重要港湾および地方港湾合せて 1,073 港あり、種々の港湾整備事業が行われている。港湾整備事業は昭和 36 年度より現在まで第 1 次から第 4 次の 5 カ年計画が実施され（表—1 参照）、わが国の港湾施設は飛躍的に整備された。この発展過程において大規模港湾工事とその経済的急速施工が、また、自然条件の過酷な地域での港湾建設工事が要請され、それに対処するための作業船が開発建造された。

港湾工事（臨海工事も含めて）に使用される作業船は港湾整備計画に基づく作業船整備計画の促進、民間にお

表—1 港湾整備 5 カ年計画の発展

港湾整備 5 カ年計画	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次
計画期間	36~40年度	40~44年度	43~47年度	46~50年度
目標年次の貨物量の実績	8.1 億 t	16.0 億 t	20.0 億 t	
港湾整備事業費	2,500 億円	6,500 億円	10,300 億円	21,000 億円
経済計画名	国民所得倍増計画	中期経済計画	経済社会発展計画	新経済社会発展計画
計画期間	36~45年度	39~43年度	42~46年度	45~50年度

(注) 港湾整備事業費は港湾整備事業、災害関連事業、地方単独事業、港湾機能施設整備事業および予備費よりなる。

* 運輸省港湾局機材課長

表—2 用地造成面積（換算数量）

(単位：千 m²)

年 度	用 地 造 成	年 度	用 地 造 成
29 年 度	907	39 年 度	32,763
30 年 度	1,531	40 年 度	32,886
31 年 度	1,426	41 年 度	25,114
32 年 度	2,724	42 年 度	27,348
33 年 度	5,011	43 年 度	35,603
34 年 度	6,608	44 年 度	43,246
35 年 度	10,027	45 年 度	43,729
36 年 度	22,023	46 年 度	45,728
37 年 度	24,704	47 年 度	47,332
38 年 度	27,922		

(注) 表における用地はふ頭用地、臨海工業用地、都市再開発用地の合計である。

表—3 浚渫埋立土量（実績）

(単位：万 m³)

年 度	土 量	年 度	土 量
34 年 度	9,811 (床掘は含まない)	40 年 度	25,533
35 年 度	13,783	41 年 度	22,900
36 年 度	22,924	42 年 度	24,639
37 年 度	26,394 (ポンプ船)	43 年 度	25,920
38 年 度	30,248 (グラブ船)	44 年 度	28,414
39 年 度	24,263 (ディップ船等を含む)	45 年 度	34,608
		46 年 度	33,481

(注) 1. 上表の土量のうち、運輸省以外の各省工事と民間工事による土量は約 25% と推定される。

2. 土量のうち、ポンプ船によるものは約 93% である。

ける関連業界の成長、さらには造船業界あるいは関連機器業界の技術力の強化によって発展してきた。作業船の発展を一言にしていえば、大形化と高性能化であり、また、専門特殊化ということになる。

2. 港湾工事と作業船

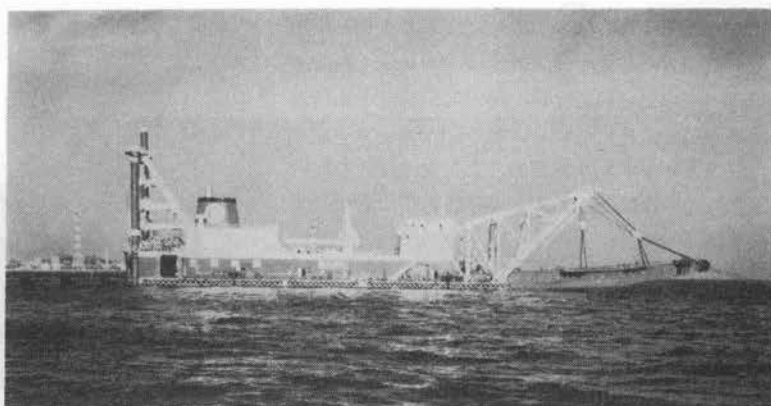
(1) 臨海部土地造成工事

昭和 34 年~35 年頃より臨海部における土地造成は急増し、昭和 39 年~40 年には年間約 3,300 万 m²（ふ頭用地、臨海工業用地、都市再開発用地等）の用地が造成された。この傾向は昭和 41 年~42 年頃一時的に減

少しだが、昭和 44 年頃から再び臨海工業用地の需要が強まり、年間約 4,400 万～4,700 万 m² の土地が造成された。表—2 および 表—3 は第 1 次～第 4 次港湾整備 5 年計画における用地造成面積と浚渫および埋立土量である。

このような大規模な土地造成工事は一般にはポンプ浚渫船が中心となり行われた。昭和 34 年当時 2,000 PS 程度であったポンプ浚渫船はその後急速に大形化し、4,000 PS、6,000 PS、8,000 PS と、そして最近では 10,000 PS に近いものも建造されている（表—4 参照）。この間、性能の方も格段の進歩を遂げ、浚渫ポンプ能力のみならず、カット馬力、浚渫深度、船体等も大形化し、その結果、長距離排送、硬土盤掘削、耐波性など著しく向上した。特に最近建造される大形ポンプ浚渫船の特長は高深度浚渫と浚渫作業の自動化、省力化に多大の技術開発がみられることである。吸込管助勢装置としてジェットエゼクタあるいはブースタポンプを備え、浚渫深度にして -30～-35 m が普通となり、また、自動浚渫装置の採用により浚渫作業の平均化、高能率が達成されている。

埋立工事用作業船のもうひとつの主力は押船方式土運船あるいは自航土運船である。いずれも大形化、高速化してきたが、その背景には埋立土砂の不足と都市再開発用地造成の問題があった。臨海部土地造成工事が従来のように自然立地条件の優れたところ、すなわち、遠浅で砂地盤といった海岸が少なくなり、また、経済的立地条件が優先されるようになると、それまで埋立に不適とされていたところにも用地造成の必要が生じてきた。この場合、埋立に必要な大量の土砂は遠く離れた山または海底ということになり、廉価に、しかも急速に土砂を採取運搬する工法が検討され、開発されたのが土運船による土砂の長距離海上輸送であった。工事例は瀬戸内海、大



写真—1 ポンプ浚渫船“日徳丸”

阪湾、東京湾等で広くみられ、輸送距離も 15～150 km に及んでいる。

海底土砂の大量採取にはバージローディングポンプ船が開発され、舷側から直接土運船に土砂が積込まれている。土砂の輸送能力を増大するために土運船は大形化の一途にあるが、土運船からの土砂排出方法にも新しい開発がみられた。

神戸のポートアイランド建設工事では山元よりベルトコンベヤで海岸まで山土を運び、連続して土運船に積み込み、押船で埋立地へ輸送する工法がとられた。土運船からの揚土は陸上に設けたバケットホイール式アンローダにより連続的に短時間で行われたが、このため円形船倉底をもつ専用バージが揚土機と対で建造された。最近ではさらに揚土作業を自力で行えるリクレマ船が開発され、その能力も 6,000 t の土砂を約 2 時間で揚土できるといわれている。

(2) 浚渫工事

航行船舶の輻輳する航路やその隣接区域の浚渫工事に適する浚渫船として昭和 36 年わが国で初めてドラッグサクシオン浚渫船・海竜丸が建造され、続いて昭和 39 年と 40 年には海鵬丸、海麟丸が建造された。ドラッグサクシオン浚渫船は他の浚渫船に比べると耐航性に優れているため外洋に面した港湾の港口航路の浚渫には特にその

表—4 最近のポンプ浚渫船

船名	建造年月	ポンプ駆動馬力 (PS)	浚渫深度 (m)	浚渫ポンプ揚水量 (m ³ /hr)	浚渫ポンプ全揚程 (m)	カット馬力 (kW)	吸込管助勢装置主機関
菱洋丸	48.7	9,200	35	9,000	114	1,500	EJ
大國丸	48.6	8,000	33	11,000	130	800	EJ
日徳丸	47.12	9,200	33	10,500	110	1,600	EJ, T
第三大平丸	47.11	5,000	30	6,450	105	900	EJ, T
バシフォック	47.9	6,000	29	7,600	93	1,200	D
香椎丸	47.8	6,000	30	7,500	90	1,000	EJ, D
筑波丸	47.6	7,260	32	7,600	105	1,100	BP, D
第三拓洋丸	47.6	8,000	30	9,000	100	900	EJ, D
第三菱和丸	47.3	9,200	35	9,000	114	1,500	EJ

(注) EJ=エゼクタ, BP=ブースタポンプ, D=ディーゼル, T=タービン

性能を発揮する。昭和45年にはこのような浚渫需要の増大に応じて泥倉容量4,000 m^3 、浚渫深度27mの最新鋭船・第一特浚丸が建造され、鹿島港の航路浚渫に活躍している。

ドラグサクシオン浚渫船による浚渫はその機構上粘性土の海底を浚渫する場合は海底に溝状の凹凸を生じやすく、工事施工上都合が悪いとされている。この問題は特に名古屋港の航路浚渫において指摘され、その対策として海底地ならし船・金竜丸が開発された。名古屋港ではドラグサクシオン浚渫船と地ならし船の併用により浚渫余掘りが大幅に低減され、施工能力を著しく向上させた。

グラブ浚渫船は浚渫機構が単純で小規模の浚渫に最適であることから数のうえでは現有浚渫船の約半数を占めている(約670隻)。

昭和27年、当時としては飛躍的な能力を有する4 m^3 のグラブ浚渫船が建造されて以来グラブ浚渫船の評価が高まり、その近代化と大形化が進行したといわれている。グラブバケットの容量は4 m^3 、6 m^3 、10 m^3 、20~25 m^3 と次第に大きくなり、また、巻上荷重も20~30tであったものが、いまでは100~250tと飛躍的に増大している。この傾向は、容量に対し重量の大きいグラブバケットを使用することにより強力な掘削力を得、硬土盤、岩盤などの浚渫分野を開拓しようとしていること、水面下40~60mの高深度浚渫を可能として大形海洋工事に備えていること、および大容量グラブバケットに取換え、大量土砂浚渫を可能とすること等のためである。

バケット浚渫船、ディップ浚渫船、砕岩船には特に最近目新しい変化はみられない。ただ、瀬戸内海や関門地区の要浚渫航路の残存岩礁は次第にその強度が増しており、従来の重錘式砕岩工法では浚渫が著しく困難になっている。このため火焔ジェット、電磁波、高圧水力など

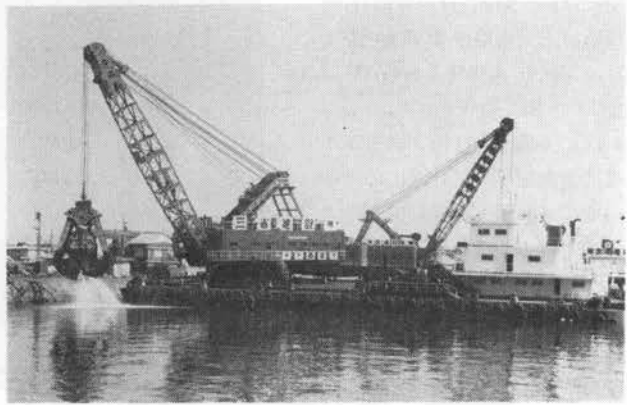


写真-3 非航グラブ浚渫船「第十四部号」

表-5 最近の大形グラブ浚渫船

船名	建造年月	巻上荷重(t)	浚渫深度(m)	グラブバケット容量	
				(m^3/t)	(m^3/t)
第一玄海号	48.6	90/120	60	16/65	10/95
三松号	48.4	150/250	60	25/80	9.5/90
第八西部号	47.4	120/200	50	20/80	9.5/90
第十四部号	48.4	150/250	60	25/80	11/100
第八関門号	47.3	110	50	20/60	9.5/85

を利用した新しい岩盤破碎の研究が行われているが、まだ実用段階に至っていない。

海洋汚染に関連して浚渫による海水汚濁の問題が厳しく取り上げられるようになった。特にヘドロ処理に関しては浚渫による汚濁の問題だけでなく浚渫後のヘドロの処分の問題も含んでいる。ヘドロ浚渫としてニューマポンプやヘドロ用グラブが開発され、実用化されつつあるが、一方では大量のヘドロ処理に従来のポンプ浚渫船を用いた工事例もある。どのような工法をとるにせよ、この問題は浚渫から浚渫土および排水の後処理までをトータルシステムとしてとらえることが必要であろう。



写真-2 ドラグサクシオン浚渫船「第一特浚丸」

(3) 港湾構造物の建設工事

港湾の大規模化や自然立地条件の厳しい地区での港湾の建設は必然的に港湾構造物を大形化した。すなわち、船舶の大形化に伴う航路、泊地等の増深と大形岸壁、港湾の拡大に伴う防波堤の沖合進出あるいは防波堤の延長による防波堤建設水深の増大などである。これらの工事はいずれも港湾需要に早急に応えるため、あるいは悪自然条件を回避するために急速施工が要求された。

近年、防波堤等に使用するケーソンブロックは2,000~3,000tにもなろうとしている。また、大形船体ブロックの艀装、架設工事、沈船の引揚げ、重量物の運搬など海上における諸要請が高まる中でその工事の中核的

役割を果たしたのが起重機船である。現在自航起重機船と非航起重機船を合せて約1,290隻が稼働しているが、そのほとんどが200t以下である。しかし、昭和39年頃、1,000tぶり起重機船の建造が計画され、大形起重機船導入のメリットが評価されて以来、起重機船も次第に大形化、合理化し、現在では表-6のような超大形起重機船が出現している。

港湾構造物の大形化は建設水深の増大、地盤の悪化などとともに荷役機械の大形化にも起因した。入港船舶のクイックデスパッチを図るために大形荷役機械が必要となると、必然的に荷役機械の重量が増大し、その結果、岸壁に作用する荷重も大きくなった。岸壁に使用されるくいや矢板、あるいはシーパースに多用されるくい類は大なり小なりこのような港湾要請に対応するため長尺化し、また大口径化した。昭和40年頃にはメンク式ハンマを装備した斜ぐい打ち船が建造されているが、最近では表-7のように最大くい径2,500mm、最大くい長70m、最大くい重量150tの大形ぐいを扱える能力をもつくい打ち船が建造されている。

一方、海底資源開発と並んで海洋土木工事を対象としたSEPの開発が最近特に顕著である。これはシーパース、原子力発電所における冷却用海水の取水口、沈埋トンネルなどの建設需要の出現とともに、本州四国連絡橋建設工事がひとつの大きな要因となっている。SEPによる海上工事は過酷な自然条件に対抗でき、しかも高精度の施工を期待できる点が有利である。SEPの作業台上に種々の機械装置を置き、多様な工事需要に応えようとする多目的SEPと沈埋トンネルのスクリード沈設作業のような特殊目的SEPとの二つの流れがある。

工事の大形化とともに海上での生コンクリートの需要も大量となってきた。在来の小形台船上のプラントでは工期的にも容量的にも施工要請を満足させることがむず

表-6 最近の大形起重機船

船名	建造年月	主 巻		補 巻	
		定格荷重 (t)	揚程 (m)	定格荷重 (t)	揚程 (m)
長門	48.10	650×2	85	100	97
相模	48.10	750×2	70	100	83
第80宝栄号	48.9	1,000	47	200	47
寄隆	(48.6)	750×4	75	150×2	80
神隆	46.10	1,500	65	150	78
第25吉田号	47.9	625×4	49	200	52

表-7 最近の大形くい打ち船

船名	最大くい径 (mm)	最大くい長 (m)	最大くい重量 (t)	最大打込角度 (度)
第十大成丸	2,500	70	150	±35
第1三豊丸	2,000	68	55	±30
第1大都丸	2,500	70	120	±30
黒獅子1号	2,500	70	100	±35



写真-5 監督測量船“すおう”

かしく、また、外洋工事では自然条件に制約されるため短時間で能率よく打設することが要求されるようになると、これらの要因はミキサ船の大形化へとつながった。昭和45年頃は30~40m³/hrの打設能力しかなかったが、ここ1~2年に建造された大形ミキサ船では90~100m³/hrの能力に増強されている。



写真-4 大形起重機船“寄隆”

(4) 監督測量工事

工事区域が広くなるに従い工事の監督と深淺測量に使用する小形高速艇が必要となった。音響測深機その他の計測機器を搭載するためまず動揺の少ないことが要求される。昭和48年度に運輸省第四港湾建設局が建造した監督測量船は軽合金製双胴船で、測量能力の増大と測定精度の向上を図り、高度の自動化、省力化を採用した。

たとえば、6素子音響測深機による面測量と、従来5~6ktであって測定時船速を電波による自動船位法を開発することにより5~10ktに

増速したこと、また、電波測位法による船位誤差の減少と船体動揺の減少による測深精度の向上、さらには自動潮位測定の併用により潮位補正の簡易化などが特長として挙げられる。採取したデータのすべては船内の小形電子計算機により処理され、磁気テープに記録し、深淺図の作成は陸上基地で磁気テープを読み取り、自動図化装置をオンラインで使用して行われている。このような高性能広域監督測量船は東京湾を対象として運輸省第二港湾建設局でも建造している。

(5) 海域環境整備工事

海面および海底清掃船、浮遊油回収船、機雷探査船などは海域環境保全あるいは公害問題と関連して生まれた新しい作業船である。

海面清掃船や油回収船はすでに一部の港や石油基地内で使用されているが、運輸省としては港湾区域外の広域海面を対象とした清掃船および油回収船を現在建造しているのでそれはまた別の機会に紹介したい。

一方、海底に埋設する第2次世界大戦中の機雷は浚渫作業の安全確保のために全面的に除去しなければならないが、現在そのための探査船を開発建造中である。探査船のむずかしさは地磁気の影響を受けること、異常磁気の判定に高度の技術を要することなどである。これらの難問を十分に検討し、精度の向上を図った磁気探査船の建造は港湾工事の分野にまたひとつの新しい発展をもたらすものと思っている。

3. あとがき

港湾工事に使用する作業船の建造は基本的には工事要請に適合した方向でなされるものであろう。従来はそれが大規模港湾工事であり、急速施工であった。しかし、昨今では港湾をとりまく情勢も変化しており、また、港湾に対する価値観もいままでとは多少異なりつつある。今後の作業船の開発はそのような状況を十分見極めて新しい分野を開拓すべきであらう。

従来は港湾整備、臨海部の開発整備の中で施工技術は目的に応じた施設計画と施設設計の技術進歩に追従する形で発展してきた面が強い。しかし、大形起重機船のように新しい技術の開発あるいは施工能力の誕生が新しい港湾計画や構造物の設計を可能ならしめるなど新たな需要を生み出すことにもなるので、今後はこのような視点からも施工技術の研究開発を推進することが重要と考えられる。また、そこに作業船の進むべき道も開かれているように思う。

以上、港湾工事に使用される作業船について簡単にその概略を述べた。ここでは紙幅の都合でとり上げなかったが、最近の新しい作業船の動向のひとつに水中ブルドーザや水中トレンチャなどにみられる小形の潜水浚渫船がある。それらを含めて各々の船についてはすでに他の文献で詳しく紹介されているのでそれを参照していただきたい。



建築工事

島 津 武*

1. はじめに

最近における建築工事の技術革新、新工法の開発はめざましく、工事用機械も格段の進歩発展を遂げている。近年建築技術の粋を集めた超高層ビル工事は特にこの傾向が著しく、昭和 38 年の建築基準法の改正に伴い施工された霞ヶ関ビル、世界貿易センタービル、京王プラザホテル工事と、その後、新宿副都心に建設された新宿住友ビル、新宿三井ビル、国際通信センタービル工事を比較すると、施工法、工事用機械ともに格段の進歩がみられる。



写真-1 工事中の新宿住友ビル

図-1 は主要超高層ビルの規模を比較したものであるが、昭和 43 年完成の霞ヶ関ビルと 49 年完成の新宿住友ビル、新宿三井ビルを比べると、建物高さは新宿住友ビル 52 F, 200 m, 新宿三井ビル 55 F, 212 m で霞ヶ関ビルの 36 F, 147 m に比べ約 1.4 倍、延べ面積にして 1.1 倍になっているにもかかわらず、工期は逆に新宿住友ビルは 29 カ月、新宿三井ビルは 30 カ月で、霞ヶ関ビルの 36 カ月に比べ 6~7 カ月短縮されている。これは工程計画において土工事、基礎工事、鉄骨工事、仕上げ工事等基幹工事に着目し、その工法、使用機械などを十分検討し、施工経験を設計段階にフィードバックし、設計と施工の調和、各工事相互間の工事速度のバランス、機械性能の向上を図ったことによる。たとえば、超高層ビル工事の基調ともいべき鉄骨工事においては構造計画の初期段階より設計、施工の両面にわたって詳細な検討を行い、構造計画~施工計画~工場製作~現場建方に至る一連の建築生産システムを周到かつ確に検討した結果ともいえる。

すなわち、構造計画として、

- ① 使用鋼材、工作加工材の検討
- ② 部材数の検討
- ③ 建方機械の検討

施工計画として、

- ① 機械の配置
- ② 鋼材の搬入
- ③ 部材の現場接合方法
- ④ 高所作業の安全

等を十分に検討し、具体化した。

鉄骨建方機械としては、霞ヶ関ビル工事に際し開発した 2 分割クライミング方式のタワークレーンを使用したのが、機械の選定にあたっては、

- ① 建方規模と工期
- ② 鉄骨単体重量と形状
- ③ 機械性能
- ④ 安全性

等の検討を行い、新機械を開発し、設計、施工の合理化

* 鹿島建設(株)常務取締役機械部長

により鉄骨建方を霞ヶ関ビルの1タクト7.2日/Fに対し、新宿住友ビルは1タクト3.6日/Fで進行させた。

以下、霞ヶ関ビル、世界貿易センタービル、京王プラザホテル工事使用機械と新宿住友ビル、新宿三井ビル工事使用機械を比較しながら建築工用機械の歩みをたどってみる。

2. タワークレーン

鉄骨建方を主目的とするタワークレーンの果たす役割は非常に大きい。前述の工程、鉄骨の大形化を考えると在来のタワークレーン KTK-200W (6t×32m) の巻上速度 70 m/min、揚程 170 m、つり上げ能力 12t では性能が不十分なので新しくタワークレーン K-200H (6t×32m)、さらに大形の K-350H (9t×40m) を開発した。表-1 に新宿住友ビル、新宿三井ビル工事に使用したタワークレーン K-200H と霞ヶ関ビル、世界貿易センタービル、京王プラザホテル工事に使用した KTK-200W の比較を示す。K-200H の主な改良点は、

① 従来タワークレーンの巻上装置には交流のクレーンモータによるスラスト、渦流ブレーキなどの制御方式が使用されているが、本機は直巻電動機によるサイリスタ・レオナード方式を採用した。これにより幅広い速度制御がノッチレスコントロールにより負荷に応じて無段階に可能となり、軽負荷時は高速（空フック時 130 m/min）、重負荷時は低速（荷重 15t 時 25 m/min）となり、作業性が著しく向上した。特に低速域が大幅に拡大したことはインチング作業が容易となり、鉄骨建方のスピードアップにつながった（図-2 参照）。

② 電源を 400V とし、ケーブルを細くし、クライミング組立、解体時の作業性の向上を図った。

③ クライミング機構を油圧方式とした。このためク

ライミング時間を短縮し、安全性が向上した。

④ マストの自立高さを 33m とした。これにより新宿住友ビル工事においては 1 節分の鉄骨を従来の 3F から 4F にすることができた。

⑤ テレビカメラをブーム先端に取付け、受像器をオペレータハウスに組込み、操作を容易にした。

⑥ 運転室についても作業環境の改善を図るため、広く、明るく、見通しをよくした。

⑦ 安全のため過巻上防止、過巻下防止、起伏制限、過荷重防止、揚程指示および警報、作業半径指示および警報装置等（表-2 参照）を取付けた。

3. ジブクレーン

霞ヶ関ビル工事ににおいては鉄骨作業の能率化を図るためデッキプレート、鉄筋等の雑荷役作業にタワークレーンの補助機械として高揚程ジブクレーン E-60 を開発した。この機械はその後いくつかの改良を加え、現在では超高層のみならず広く一般工事にも使用されており、タワークレーンの屋上階の解体、積卸しに欠かせぬ機械となっている。

しかしながら、新宿副都心の各ビルは高さが 200m を越え、E-60 は揚程が不足して使用できないので、これら超高層ビルのみならず、一般工事にも使用できるタワークレーン K-100 を開発した（図-3 参照）。この機械は新宿住友ビル、新宿三井ビル工事に使用したのみならず、RC 超高層として建築された鹿島建設椎名町アパート工事の主力揚重機械として活躍した。

K-100 形は構造的にブームが中間部で屈曲するユニークなタワークレーンで、根本ブームが起伏し、先端ブームは上下に平行移動して常に水平を保つよう設計されている。また、本機は中折れ部分を固定し、ローピング

ビル名称	霞ヶ関ビル	世界貿易センタービル	京王プラザホテル	新宿住友ビル	国際通信センタービル	新宿三井ビル
工期	36カ月	32カ月	31カ月	29カ月	32カ月	30カ月
ビルの形状	200m 100m 36F 147m	152m 40F 152m	169.8m 47F 169.8m	200m 52F 200m	164.7m 32F 164.7m	212m 55F 212m
	42.4 84	48.4 51.4	57 79.8	49 19.3	54 54	44.4 58
	延床面積	165,692 m ²	153,851 m ²	116,237 m ²	176,511 m ²	123,803 m ²

図-1 超高層ビルの規模

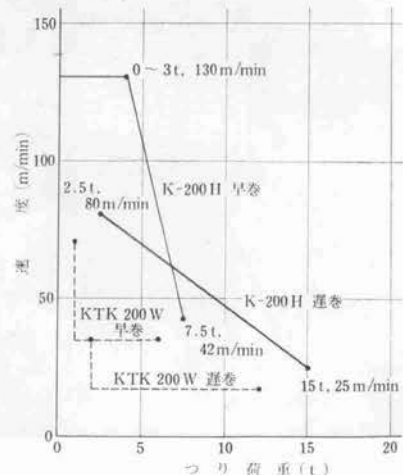


図-2 K-200H と KTK-200W の速度線図比較

を多少変更して、在来と同じ起伏タワークレーンとして使い、さらに本体のみを台座とピン結合することにより屋上用クレーンとして使用できる構造となっている。

その特長は、

① 起伏、水平兼用式のため運転操作が容易であり、狭隘な市街地でも使用できる。

② 上部クレーン部はブームに高張力鋼を使用し、円筒形マストの採用による旋回フレームの小形化によってその重量を 17t におさえ、超高層ビル工事の補助クレーンとしての機能をもたせた。

③ クレーン能力が 100t-m (10t×10m~4t×23m) であるため 7~8t で作業半径 12~14m 程度の使用が可能であり、PC 版揚重エレクションに適している。

4. ヨーヨーホイスト

中高層ビルのコンクリート打設はコンクリートポンプによることが多いが、超高層ビル工事に対しては揚程、低スランプコンクリート打設等に問題があるためコンクリートタワーによるバケット揚重が行われている(表-3 参照)。

霞ヶ関ビル工事においてはコンクリートタワーの巻上装置に高速油圧ウィンチ、タワー部にスライドステージを組み込み、使用したが、新宿住友ビル、新宿三井ビル工事にはヨーヨーホイストを使用した。

この機械は図-4 に示す各部分からなっている。すなわち、昇降フレームを組み込んだメインフレームをフロアアンカーによりビル床部に固定し、コンクリートバケット受入ステージとし、その下部に動力装置として巻上用エンドレスウィンチを設けたものであり、コンクリートバケットはワイヤにより巻上げられ、ホップに達すると自動的に転倒する。ワイヤはコンクリートバケットのガイドにもなるよう配索が工夫されてい

表-1 超高層用タワークレーン

形 式		KTK-200 W				K-200 H				K-200 H の特徴	
仕 様		32 m				32 m					
シ		32 m				32 m					
つり荷重×作業半径		12 t×(0~18 m) 6 t×32 m				15 t×(3~15 m) 6 t×32 m				つり能力が大きい	
巻上下能力	電 源 方 式	AC 200 V 50/60 Hz				AC 400 V 50/60 Hz →DC 400 V				400 V 採用で電源ケーブル容易	
	クランチ切替	手 動				手 動					
	速 度	遅	35 m/min	早	35 m/min	遅	25~80 m/min	早	42~130 m/min	速度増加	
	モータ切替	低速	高速	低速	高速	低速	高速	低速	高速	速度制御幅無段階	
定 格 荷 重	12 t	2 t	6 t	1 t	15~2.5 t	7.5~0 t					
モータ速度	巻 上	50 kW, 30 kW				90 kW (直流)				直流方式のメリット大	
	起 伏	20 kW, 15 m/min				33 kW, 16 m/min					
界	旋 回	7.5 kW, 0.4 rpm				8.5 kW, 0.4 rpm					
	降	11 kW, 0.4 m/min				22 kW, 0.28 m/min					
クライミング	標 準 揚 程	ワイヤ式				油圧式				安全性の向上	
	マスト自立高さ	170 m				250 m				さらに超高層用	
	基礎架台	30 m				33 m				クライミング時の手間減少	
	操 作	4 m 折りたたみ				4 m 自動折りたたみ					
全 重 量	運転室				2 個所より切替によるリモートも可能						
		100 t				125 t					
制 動 方 式	巻 上 用	EC ブレーキ (制御用) MG ブレーキ (停止用)				TH ブレーキ (停止用) MG ブレーキ (停止用)					
	起 伏 用	TC ブレーキ (制御用) TH ブレーキ (停止用)				TC ブレーキ (制御用) TH ブレーキ (停止用)					
	旋 回 用	EC ブレーキ (制御用) TH ブレーキ (停止用)				EC ブレーキ (制御用) TH ブレーキ (停止用)					
性 能 曲 線									性能向上		
	t/m				t/m						

表-2 タワークレーン K-200 H の安全装置

安 全 装 置	動 作 説 明
過巻上防止装置	過巻を防止するためフックブロックがある高さまでくると自動的に停止する。
過巻下防止装置	フックブロックが地上に達すると自動的に停止する。
起伏制限装置	ブームの起伏を制限し、作業範囲を自動的に制限する。
過荷重防止装置	ガイサポート頂部のロードセルによる検出で 95%、警報 105% 遮断となっている。
揚程指示および警報	フックブロック位置がメータに表示され、地上 10m までくると警報が鳴る。
作業半径指示および警報	作業半径をメータに表示し、起伏限界直前に警報が鳴る。
荷重指示計	つり荷重の状態を運転室で随時認知できる。
風速風向計	Aフレームの上部に取付け、風向と風速を調べることができる。
誘導障害灯	ブームとAフレームの先端に取付け、夜間点滅を行う。航空障害灯ともいう。
避雷針	ブームの先端に取付け、落雷に対処する。
対作業員警報	運転室内より足踏スイッチで周囲に警報を発生し、合図にも使える。
旋回警報	旋回時自動的にフリッカ警報を発生し、周囲作業者に注意を喚起させる。
非常用サイドブレーキ	最終故障時運転室内でサイドハンドルを操作して油圧ディスクブレーキを作動させる。
非常停止スイッチ	異常時に運転室内より押ボタンスイッチによる電源遮断を行う。
I T V 装 置	ブーム先端につり下げたカメラにより地上の作業状態を運転室で把握でき、通信装置と併用、安全運転ができる。
昇降安全装置	油圧クライミング方式であるためリリーフバルブ、ダブルホールディングバルブで落下防止装置となる。

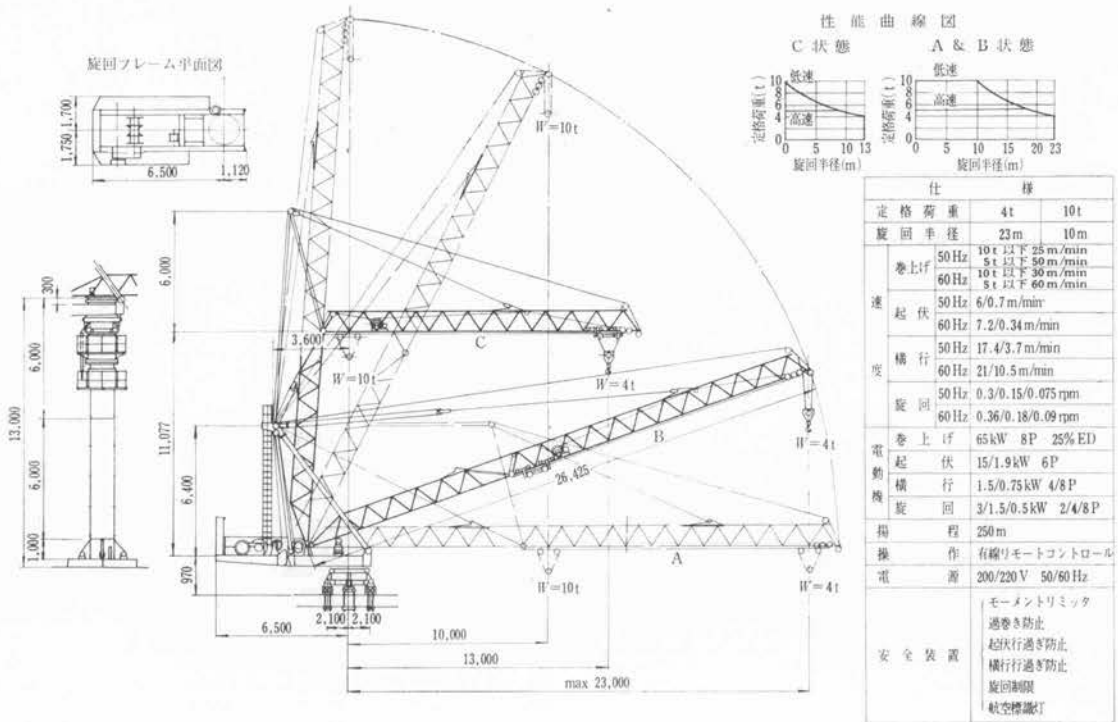


図-3 タワークレーン K-100 形

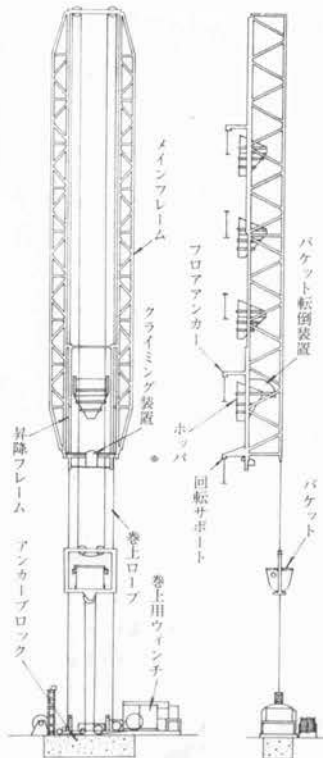


図-4 ヨーヨーホイスト

揚程 (m)	A (sec)	B (sec)	1サイクル (sec)	回/hr	m ³ /hr
50	19.5	8.0	140.0	25.7	29.5
100	52.5	20.0	185.0	19.4	22.3
150	100.0	33.0	245.5	14.6	16.8
200	143.5	49.5	305.5	11.7	13.4

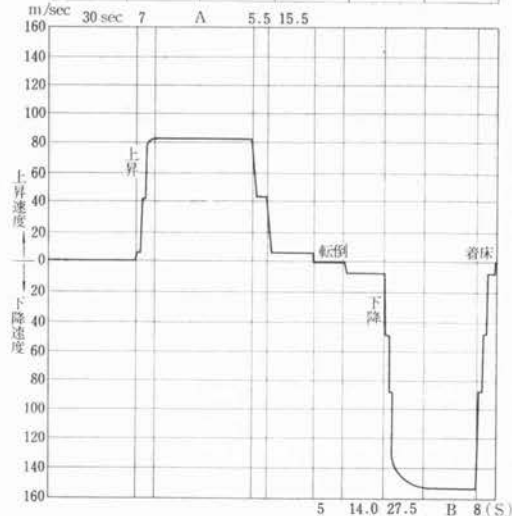


図-5 ヨーヨーホイストのサイクルタイム

る。

コンクリート打設フロアを変えるには昇降フレームに取付けた受ホッパをクライミング装置によりメインフレームに沿って上昇（または下降）させる。昇降フレームがメインフレーム最上部まで昇りきると、今度は昇降フレームを建物床部に固定し、前述ラックピニオン機構を採用したクライミング装置によりメインフレームを建物に沿いセルフクライミングさせる。なお、本機の仕様は表-4 に示すとおりである。

本機使用の利点は、

① 現在超高層用に使用しているコンクリートタワー（バケット容量 0.6 m³）の 150 m 高さに運搬する能力は時間当たり約 8 m³ であるのに対し、ヨーヨーホイストは約 16.8 m³ の能力がある。したがって、在来機 2 基使用の計画が 1 基ですむ（図-5 参照）。

② ヨーヨーホイストは構成部材が少なく、しかも全体重量が軽いので、組立、解体が簡単であり、据付費、運搬費が安い。

③ 在来のコンクリートタワーは鉄骨建方の進行に伴い、タワーを上方にエクステンションする際タワーの組立にタワークレーン等他の揚重機を必要とするが、本機はメインフレームをセルフクライミングできるので他の揚重機が不要である。

④ 建物外部に設置した場合、在来のコンクリートタ

表-3 コンクリート打設機械

工 事 名	機 械 名	コンクリート打設階 (F)	コンクリート打設量 (m ³)
霞ヶ関ビル	コンクリートタワー・ハイワークウィンチ	5~36	17,615.7
世界貿易センター	〃	4~40	11,175
NHK 放送センター	〃	9~24	4,548
京王プラザホテル	〃	5~47	11,000
新宿住友ビル	ヨーヨーホイスト	4~53	13,397
国際通信センター	高層用リフト	4~32	12,504
新宿三井ビル	ヨーヨーホイスト	29~55	8,600

表-4 ヨーヨーホイストの性能表

項 目	単 位	仕 様
バケツ容量	m ³	1.15
最高巻上揚程	m	約 300
バケツ速度	徐行	8
	上昇	40~80
下降	m/min	200
	m/min	200
ホッパ容量	m ³	1.9
エンドレスウィンチ	kW	37×2 台, 18.5×1 台
クライミング電動機	kW	7.5
ワイヤロープ	mmφ	12.5×2 本
ワイヤロープの長さ	m	(建物高+20)×4×2
メインフレーム	kg	6,500
ウィンチ	kg	3,200
昇降フレーム	kg	1,500
バケツおよびホッパ	kg	905

ワーと異なり、カーテンウォール取付作業を行うことができ、壁にダメが残らない。

5. 仮設エレベータ

人荷エレベータは建物の高層化に伴いますますその重要性を増し、労働条件の改善と作業能率向上のため欠かすことのできない機械となってきた。

霞ヶ関ビル工事において使用した人荷エレベータは揚程が 150 m に設計されたものであり、200 m にも揚程が及んだ場合、ワイヤによるカウンタウエイト方式であったため機構、据付、クライミング等に問題があり、新宿三井ビルにおいてはラックピニオン方式の油圧エレベータ、アリマックスカンドを使用した。

その特長は、

① 従来のワイヤ式に比べ構造がコンパクトにまとまり、組立、解体、輸送が簡単である。

② 駆動機構は油圧式で、ケージ屋上部に設置されているのでケージ内のスペースが広い。

③ 油圧ユニットには可変容量ピストンポンプを使用しているので無段階速度制御が可能であり、各階の停止は手動によりゆるやかに行うことができる。

等である。新宿住友ビルではコストダウンの見地から人員揚重、小形資材揚重に仮設エレベータを設置せず、本設エレベータを先付して使用した。

先行エレベータとは、本設のエレベータ工事を先行させ、鉄骨の建方に従ってそのマシンをステップアップしながら順次サービス階を上げる方法であり、その長所としては、

① 仮設エレベータが不要である。

② 経済的である。

③ 安定感がある。

等である。

6. む す び

以上、超高層ビル工事用機械を中心として霞ヶ関ビル、世界貿易センタービル、京王プラザホテル工事用として 4~5 年前に開発した機械と今回の新宿住友ビル、新宿三井ビル、国際通信センタービル工事用として開発した機械とを比較検討しながら建築工事における機械施工の歩みをとらえた。これら機械は工事の大形化、新工法の開発、工期の短縮、省力化等時代の要求に対応し、所期の性能、能率をあげることができたが、日進月歩で進む建築技術に対応し、機械の改良、新機械の開発の要望は日ごとに高まっており、なお一層の創意工夫が必要であるものと考えている。

道 路 工 事

浅 井 新 一 郎*

1. はじめに

昭和 29 年度を初年度とする第 1 次道路整備 5 年計画が策定されて以来 20 年を経過した今日、わが国の道路投資額は米国に次いで世界第 2 位を占めるまでになり、この間の道路事業費の伸びはまことに著しいものがあった。

一方において、わが国の経済発展は就労機会の拡大とともに深刻な労働力不足を来し、年々増大する工事量に対して不足する労働力を補うためにはいきおい工事の大形化、省力化が要求され、さらにまた、道路規格、施工基準の高度化に伴う精度向上を図るうえからも機械化施工の進展は不可欠なものであった。とりわけ名神高速道路に始まる高速道路の建設はその工事規模においてこれまでにない画期的なものであり、わが国道路工事機械化の促進に果たした役割は大きい。

このような各種大形プロジェクトをはじめとする事業規模の飛躍的拡大とともに、道路事業の質的多様化への背景を踏まえてわが国の建設工事機械化の歩みは幅広く着実に進められているが、最近では特に社会的要請の多様、高度化により安全な道路交通の確保、道路工事に伴う騒音、振動等の公害対策を考慮した建設機械の開発、研究が望まれている。

以下、道路関係の土工、舗装、橋梁および維持管理の各部門について最近 5 年間の動きに焦点を合せて機械化施工の歩みを紹介してみよう。

2. 土 工

軟弱かつ複雑な土質に悩まされるわが国の土工工事の機械化施工は土質工学の進展とともに拡大合理化されて行ったが、最近注目される機種開発の例は次のようなものが挙げられよう。

(1) ブルドーザ

土工工事のうちで最も汎用性のあるのがブルドーザであり、工事規模に合せ小形、大形機の生産が進められ、今日では米国に次いで世界第 2 位の生産台数を誇っている。近年わが国の土質の特殊性を考慮した湿地ブルドーザが急激し、さらに超湿地ブルドーザも開発されて、16 t クラスで接地圧 0.22 kg/cm^2 程度のものが使用されている。

(2) ロ ー ダ

機動性、積込性能のよさから強力な掘削力を必要としない切羽高の低い条件下の積込機械としてパワーショベルに代わって登場し、ブルドーザと同様、使用目的により大形化と小形化の両極化の傾向がみられる。トンネル内等の工事にも広く採用されるようになり、従来問題になっていた排気ガスに対処するため最近無公害電動ローダの開発も行われている。

(3) スクレープドーザ

中距離用土工機械として西ドイツから輸入されたものであり、足回りが履帯式であるためスクレーパよりトラフィカビリティに優れており、特に小形のは湿地用履帯の装着により湿地性能が向上している。わが国では名神高速自動車道の建設を契機に急激に需要が伸びてきたものである。

(4) 締固め機械

土の締固めを行うには土質、構築物の目的によって最も適切な機種の選定が重要であるが、最近発表された道路土工の土質と機械の適応関係は表-1 のとおりである。

3. 舗 装

今日わが国の道路舗装の大部分はアスファルト舗装で占められており、その施工の機械化はここ 10 数年の道

* 建設省道路局企画課長

路事業の進展と相まって長足の進歩を遂げたが、コンクリート舗装についても一部最近の大形工事にその大幅な進展が見られる。また、近年の労働力不足、資材の高騰、工事の大形化および建設工事に伴ういわゆる工事公害に対する社会的要請等により新工法の開発、省力化、工期短縮および品質向上を目指し、舗装工事部門においても意欲的な施工機械の開発、改良が行われている。

(1) アスファルト舗装工事

(a) 合材関係

アスファルトプラントはその操作管理の容易さから最も合理化の進んだ部門である。昭和 31 年に米国のパーバグリーン社から連続式の 40 t プラントが輸入され、さらに、わが国の道路事業の伸びとともに国産のプラント製造も本格化した。

当初は大部分が 20 t 程度の規模で、高速道路建設の時代に入った昭和 30 年代の後半から工事規模の拡大につれてプラントも大形化が進んだ。名神高速建設時代に 60 t のプラントが輸入されたのを契機に、東名高速建設時には 120 t のプラントが出現し、現在では 200 t 以上のものが各地で活躍しており、近く 300 t のものが使用される機運にある。これら大形化の傾向は前述の工事規模と関係があることは当然であるが、それ以外の要因として、都市周辺では用地の確保が困難となり、また、骨材ヤードの立体化や騒音、大気汚染等の公害防止

対策に多額の投資が必要となり、経営上から小規模な移動プラントの設置は著しく困難となってきている。したがって、多くのプラントではいわゆる生アスの販売を目的とせざるを得なくなってきており、採算面から大規模プラントが必須となってきたためである。

(b) 路盤の舗設

路盤の舗設は従来主としてモータグレーダが広汎に使用されてきたが、最近、路盤材敷きならし機としてベースペーパー (Base Paver) が開発された。ベースペーパーはアスファルトフィニッシャと同様の構造を有するもので、

① オペレータの優劣に左右されることなく仕上り面の精度の確保ができる。

② 施工速度の向上により大幅な工期の短縮を可能にする。

③ 強力なパイプレーションスクリードの転圧作用により転圧ローラ 1~2 台で十分であり、省力化に大きく寄与する。

等の利点を持ち、今後大規模工事での普及が期待される。

また、締固め機械にも改善、開発が進められており、10 t 鉄輪ローラとタイヤローラの組合せから 25~35 t タイヤローラへと移行しつつあり、また、近年アスファルト舗装専用のパイプレーションローラが輸入されるとともに、国産機も開発されている。

表-1 土質条件と盛土の構成部分に応じた締固め機械

盛土の構成部分	土質区分	ロードローラ		タイヤローラ		振動ローラ		自走式ソイルコンパクタ		被けん引式タンピングローラ		ブルドーザ		ランマ・クタンバ	備考
		自走式	被けん引式	自走式	被けん引式	自走式	被けん引式	普通形	湿地形						
盛土	岩塊などで、掘削転圧によっても容易に細粒化しない岩風化した岩、土丹などで部分的に細粒化してよく締まる単粒度の砂、細粒分の欠けた切込砂利、砂丘の砂など	○大	○	◎	◎	○	○							◎大	硬岩 軟岩 砂、れき混り砂 砂質土 れき混り砂質土 粘性土 れき混り粘性土 水分を過剰に含んだ砂質土 鋭敏な粘性土
		◎大	◎	◎	◎	◎	◎							◎大	
路床・路盤	細粒分は多いが鋭敏性の低い土、低含水比の関東ローム、くたきやすい土丹など 含水比調節が困難でトラフィカビリティの容易に得られない土、シルト質の土など 関東ロームなど、高含水比で鋭敏性の高い土	○大	○	◎	◎	◎	◎							◎	粒調材料 砂、れき混り砂
		○	○	◎	◎	◎	◎							◎	
裏	込	め	○	◎										◎	(ドロップハンマを) 使うこともある)
のり	質	土		○	◎小	◎								◎	(*メッシュローラ)
面	粘性	土		○	◎小	◎			○*	○			◎		

◎：有効なもの (大：大形のもの)
 ○：使用できるもの (小：小形のもの)
 ●：トラフィカビリティの関係で他の機械が使用できないのでやむを得ず使用するもの
 ○：施工現場の規模の関係で他の機械が使用できない場所でのみ使用するもの

(c) 表層の舗装

工事規模の大形化、プラントの大形化は必然的にアスファルトフィニッシャの大形化を促進した。国産のフィニッシャでは2.5~4.0mの舗設幅を有するものが多く普及している。一方、輸入機にあっては舗設幅3.0~5.0mのものが多く、中には8.5~10.5mに2~3車線の同時舗設が可能な超大形フィニッシャも輸入され、高速道路工事等で活躍している。フィニッシャの大形化はまた表層の締固め機の開発となり、全輪駆動の鉄輪ローラ、舗装用タイヤローラなどに改良が進められ、大規模工事においては大形フィニッシャ1台、全輪駆動マカダムローラ2台、25tタイヤローラ2台の組合せで1時間当たり200~250tの施工能力を発揮する段階にきており、工期短縮、省力化に寄与している。

(2) コンクリート舗装

コンクリート舗装は改良舗装が盛んになった昭和35年頃から急に姿を消し、道路舗装の大部分がアスファルト舗装に移って行った。その結果、コンクリート舗装の合理化が遅れていたが、成田空港のエプロンのコンクリート舗装工事や高速道路の一部等に大形工事が施工されるのに伴い、機械化、合理化が進み、最近道路舗装にもコンクリート舗装の増加傾向が見られるようになってきた。コンクリート舗装の問題点としては省力化と平坦性の確保にあり、最近、開発された主な機械には次のようなものがある。

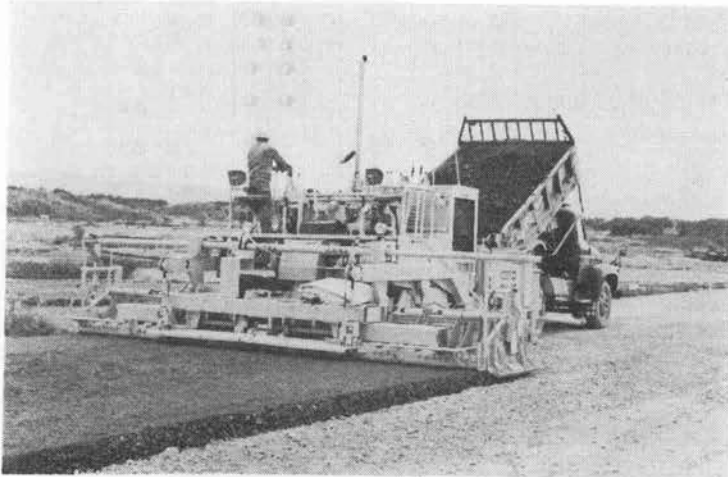


写真-1 ベースペーパー

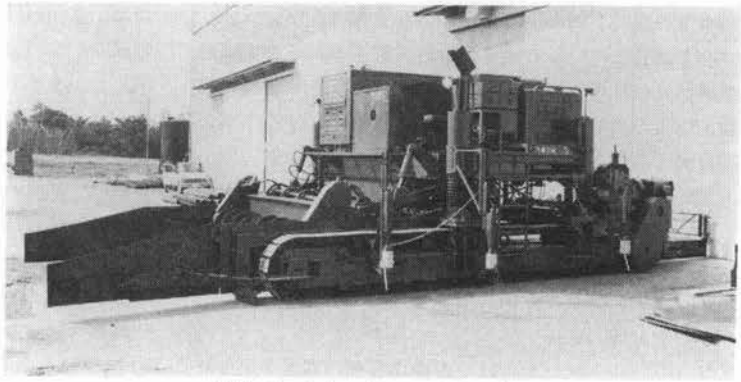


写真-2 スリップフォームペーパー

表-2 最近完成された主な長大橋

橋 梁 名	形 式	支 間 割 り	幅員(車送)	完 成
関 門 橋	2ヒンジ補剛つり橋	178m+712m+178m	24.5m	1973年
港大橋(南港連絡橋)	3径間ゲルバートラス	235m+510m+235m	18.75m (ダブルデッキ)	1974年
大 島 大 橋	中路式: 3径間連続トラス	(70.55m+76.95m)+ (200m+325m+200m)	6.5m	1974年
	上路式: 2径間連続トラス	(70m+70.5m)	6.5m	1974年
黒之瀬戸大橋	3径間連続トラス	100m+300m+100m	6.5m	1974年
神 戸 大 橋	3径間連続アーチ橋	51m+217m+51m	14.0m	1970年
浦 戸 大 橋	ディビダーク式(中央ヒンジ)	55m+130m+230m+ 130m+55m	6.0m	1972年

(a) ボックスプレッド

合材の密度を均一にし、締固め後の凹凸を少なくし、施工能力を増加させる目的で採用されている。

(b) インターナルパイププレートおよびコンパクトフィニッシャ

コンクリート版内部の気泡の発生を減少させる。2層敷きならし、2層締固め等を考慮して導入された。

(c) レベリングフィニッシャ

表面の平坦性を向上させるのを目的とし、仕上げ用スクリードが斜行する形式と横行する形式とがある。

昭和44年に米国から導入されたスリップフォーム工法はすでに数箇所道路工事では実施されている。

4. 橋 梁

近年、海峡、臨海部における大規模道路の整備が進むにつれて長大橋梁の架設が増えてきている。主な橋梁を列挙すれば表-2に示すようなものがある。このような橋梁の長大化は電子計算機の導入による設計技術の進歩、溶接技術の向上および高張力鋼の使用等の技術開発に負うところが多く、また、架設工法についても、架設機器の開発、改善と相まってその臨海性や船舶航行への障害期間の短縮の必要性等から大プロ

ク架設工法が広く行われている。

(1) 鋼橋の製作

橋梁の長大化は鋼材の高強度化を促し、数年前までは60キロ鋼までが通常で使用されていたのが、港大橋では超高張力鋼(70キロ鋼, 80キロ鋼, 最大板厚75mm)が採用されている。また、これらの溶接も溶接技術の進歩により全自動溶接機で極めて能率的に行われるようになってきた。

鋼材の切断については、自動切断機、自動穴あけ機が導入され、電子計算機による制御のもとで極めて高精度で、かつ能力的に作業が行われるようになってきている。切断、穴あけの精度の向上は現場における架設の能率向上にも大きく寄与している。現場継手については最近の技能者不足、騒音公害などのためリベット結合が年々減少し、これに代わってハイテンボルトや現場溶接がふえている。ハイテンボルトは材質面やトルク係数などの問題があり、現在ではF13T以上のものは使用されていないが、一方、F11T×M30等の太径ボルトが使用されるようになってきた。また、近年リベットやハイテンボルトに代わって鋼製の円形橋脚や鋼床板のデッキプレートに現場溶接が多く使用されてきている。これは自動溶接、半自動溶接工法の開発によるものであり、外観、接合部の信頼性から今後ますます多用されるであろう。

製作についての今後の課題として、架設時を考慮してできる限り精度を上げることは当然であるが、同時にまた、局部2次部材については作業面、設計面の省力化のためにできる限り基準化を考える必要がある。

(2) 鋼橋の架設

橋梁の長大化、省力化は大形ブロック工法を不可欠なものとした。わが国における初の本格的なつり橋として若戸大橋では高さ80mのタワーを1mm前後の精度で架設し、当時、未経験分野の多かった建設用クレーン、ケーブル架設用機器の問題を解決し、その後の架橋計画の大規模化へ幕を開けたのであるが、若戸大橋の架設経験は関門橋の架設工法の上に貴重な資料をもたらし、関門橋の架設はさらに今後の本四連絡架橋計画のうえにも重要な経験となって、わが国の超大形つり橋の架設工法の研究、開発は着実に進められて行くであろう。

本体部の架設を完了し、本年の7月に使用開始された港大橋はワンピ

ース重量の最大が80tにも及び、航路上は船舶航行上の制約等によりつり径間 $l=186$ m、重量約4,500tを一括つり上げにより架設を行なった。4,500tの橋げたの一括つり上げは従来の架設に例を見ないものであり、架設時間5時間で完了した。この例は今後の橋梁架設工法の重要な参考となるものであろう。

5. 道路維持

道路舗装延長の増加、交通量の増加および大形化に伴い道路維持作業もますます多様化してきており、その機械化は今後の大きな課題である。

(1) 路面切削機

アスファルト舗装のわだち掘れの修正には従来ヒータブレーナによるか、バーナによるか、路面加熱あるいはグレーダによるのが一般的であった。最近交通規制の困難性、作業量の増大に対処するため作業の高率化が要望され、路面切削機が開発されて各地で活躍している。切削機の切削幅は2.0~2.5mであり、切削深も0~7.5cmの間で任意に変えられるようになってきている。切削深3cmでの作業速度(常温時)は1.0~1.5m/min程度であり、この種機械が今後の路面補修に重要な役割を果たすことが期待されている。

(2) のり面点検車

近年のり面崩落による事故が多発しており、道路管理上、のり面の点検は重要な課題となってきている。風雨、融雪時における崩落予知のためののり面点検は非常に危険が伴うものであることから、点検作業の安全確保、点検の精度の向上および機動性を目的としたのり面点検車の開発が進められてきた。本機はクレーンのプー

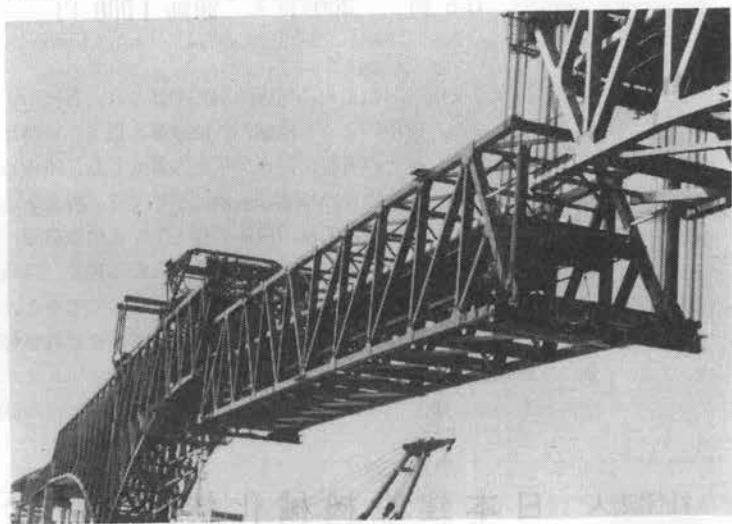


写真-3 港大橋

ムを利用し、ブーム先端に望遠ズームレンズ付のITVカメラ、光学カメラを備えたものであり、

- ① 道路上の車内においてブーム操作および望遠レンズ付テレビカメラによって広範囲な監視作業が可能
- ② ブーム先端の監視装置をのり面に接近できるので精度の高い点検が可能
- ③ 点検個所の大きさがスケール表示装置によって容易に計測が可能

等の特長をもっている。

(3) 除雪車

沿道土地利用の高度化、自動車輸送シェアの増

大および社会活動の広域化の傾向は全天候道路の必要性を増し、冬期の道路交通確保は必須なものとなってきた。昭和38年のいわゆる北陸豪雪は除雪の必要性を全国民に痛感させたが、その後、除雪機械についての改良が意欲的に続けられ、最近では大形除雪ロータリ車、自走式スノーマルタなどの新鋭除雪機械が各地で活躍している。また、多雪地域の除雪では道路サイドに高い雪堤ができ、沿道利用に支障をきたしているが、近年この問題を解消するため雪堤を切崩すオーガ部分と落下した雪を投雪するプロワ部分からなる高雪堤処理装置付ロータ



写真-4 のり面点検車

リ車も開発されている。

このような除雪機械の開発、改善はわが国における冬期の交通確保に寄与し、雪国の社会活動、経済活動に計りしれないインパクトを与えている。

参考文献

- 1) 施工技術 (1973. 2): 土工工事, 舗装工事
- 2) 建設機械 (1971. 3): 土工機械の現状と今後の方向
- 3) 建設機械 (1973. 9): 最近の新機種と傾向
- 4) 建設の機械化 (1971. 8): 建設省で採用した新機種
- 5) 橋梁と基礎 (1971. 1): 橋梁の製作と施工
- 6) 道路 (1974. 4): 港大橋の架設

◆ 新刊図書案内

昭和 49 年度版

建設機械等損料算定表

B5判 260頁 頒価 1000円 送料 250円

建設機械は使用の開始と共に物理的損耗が始まり、程度の差はあれ、経年に応じて陳腐化も起る。また、使用によって機械の性能は漸次低下し、時には故障も起る。さらに、機械は使用しなくともその所有に対して税金を課せられ、不慮の事故に備えて保険も掛けておかねばならぬ。作業のない期間は基地に格納する必要もある。使用または経年による資産価値の減損額、低下した機械の機能を復元し、または故障の修理を施すために必要な整備または修理の費用、および所有に伴い必要となる税金、保険料、格納保管等の費用は建設機械の使用によって費消される価値(原価)としてとらえ、機械損料(または機械使用料)として建設工事(製品)の原価に転嫁される。建設機械等損料算定表はここに製品原価に転嫁される平均的な価値を建設機械の運転1時間当たりまたは運転1日当たり等の単価で定めたもので、建設工事の予定価格の積算または事前事後の原価計算に必携の書である。

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
電話 東京(433)1501 振替口座 東京71122番

❖ 最近の機械化施工の歩み / 7

鉄 道 工 事

五十嵐 伊三郎*

1. ま え が き

わが国の鉄道は昭和47年10月開業100周年を迎えた。過去1世紀の伝統と業績の中で鉄道工事は急速に発展し、新しい鉄道の第2世紀に向けて本格的な全国新幹線網の建設時代を迎えようとしている。全国新幹線鉄道整備法が公布されてから4年以上を経過した今日、建設調査は着々と進み、昭和60年までに約7,000kmの新幹線網の建設を行うことになっている(図-1参照)。

新幹線網の進捗状況は、すでに営業中のものが東海道(東京～新大阪間515km)、山陽(新大阪～岡山間161km)の合計676kmとなり、工事中のものが昭和50年3月開業予定の山陽(岡山～博多間398km)と、昭和52年開業予定の東北(東京～盛岡間496km)、上越(東京～新潟間300km)、成田(東京～成田空港間65km)の4新幹線で、合計1,259kmとなっている。

さらに、昭和48年11月には東北(盛岡～青森間)、北海道(青森～札幌間)、北陸(東京～大阪間)、九州(福岡～鹿児島間、福岡～長崎間)の5新幹線の整備計画が



図-1 全国新幹線鉄道図

* 日本国有鉄道建設局線増課

決定されている。その総延長は約1,600kmに及んでいる。

このように、新幹線は東海道メガロポリスから山陽、九州へと延伸され、さらにまた、日本列島の骨格として全国的なネットワークが整備されようとしている。これらの整備に伴い、1日の行動圏、生活圏は拡大され、その結果、国土の均衡ある発展と住みよい社会づくりのために大きな役割を果たすものと考えられる。

一方、在来線についても、新時代の輸送需要に対応するため大都市通勤通学輸送、都市間旅客輸送、中長距離大量貨物輸送を三つの柱として輸送力増強をプロジェクトとした新線線路増設、通勤線増、地区改良、車両基地、新線建設などの工事が急ピッチで進められている。また、安全対策とともに、列車の高速化に伴う騒音、振動等の公害対策、環境保全対策などの技術開発も強力に推進されている。

これらの膨大な建設工事を背景とした鉄道工事の土木、建築、橋梁、トンネル、軌道の各分野における技術革新と機械化施工は必須の条件となってきた。特に鉄道工事は営業線に近接して行われる工事が多く、安全対策

には万全を期すため工事の立地条件、気象条件、工種、工期、工事規模の大小等、施工条件に適合した建設機械の選定が行われ、全国各地で広範な機械化施工が進められている。

ここでは鉄道工事のうち現在建設中の山陽新幹線と東北新幹線の建設工事に的をしぼり、工事の現況と使用機械の傾向について概要を述べることにする。

2. 山陽新幹線

(1) トンネル工事

岡山～博多間の総延長398kmのうち、トンネルは全体の55%にあたる220kmを占め、総数は110個所の多くに及んでいる。なかでも新関門トンネルは関門海峡を横断する

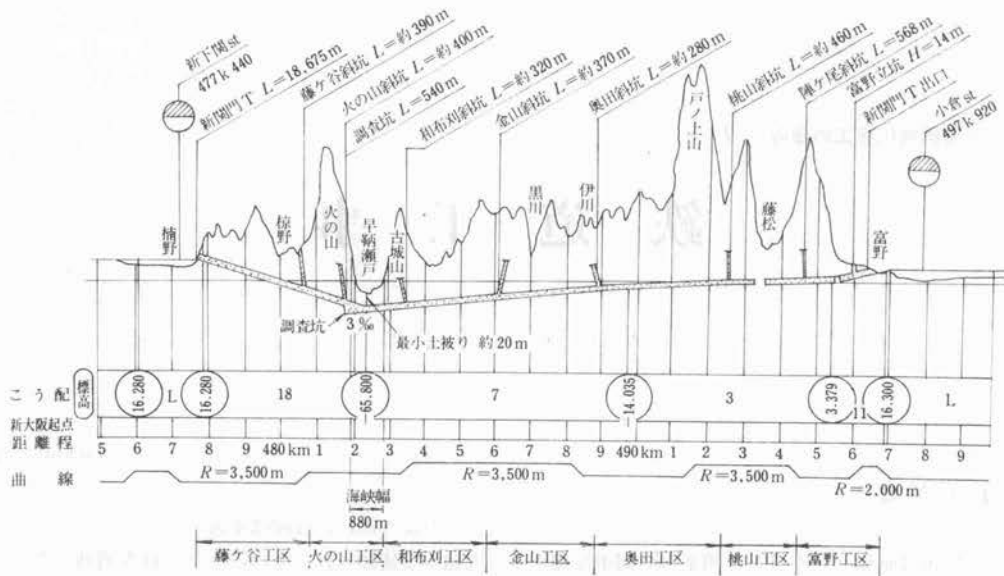


図-2 新関門トンネル線路縦断面図

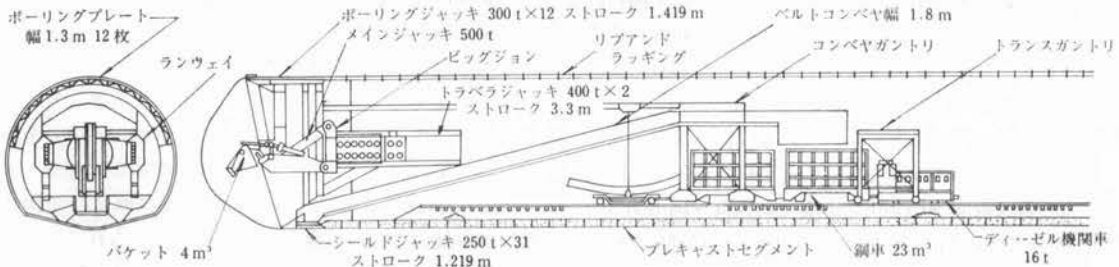


図-3 ビッグジョンを使用した掘削図

3番目の海底トンネルで、延長は18,715mで、現在施工中の青函トンネル、大清水トンネルに次ぐわが国で第3位、世界では第4位にあたる長大トンネルである。トンネルは7工区に分割(斜坑6箇所、立坑1箇所)し、昭和45年に着手した(図-2参照)。

地質は中生代の砂岩、れき岩、頁岩、ならびに古生代の砂岩、粘板岩とこれを貫く珩岩、花崗岩とから成っている。

掘削工法は、全体的に底設導坑先進上部半断面先進工法を標準とし、一部にサイロット工法や上部半断面先進工法を採用し、地質によっては吹付コンクリート、メッセル工法およびパイプルーフ工法などの各種工法が採用された。各工区間の導坑はすでに貫通し、あとわずかの区間にライニングを残すだけとなっている。

また、北九州トンネルは延長11.6kmの長大トンネルで、4工区に分けて発注されている。新大阪方の1.6kmは北九州市の人家が密集している住宅地の下を通過するためその掘削にはビッグジョン工法が採用された(図-3参照)。

この掘削工法は切羽をバケットで心抜状に1ストローク(1.2m)ずつ掘削し、次にシールド上半部のボーリ

ングプレートおよびリップを有するシールドを地山に圧入し、切羽を崩落させて掘進する。ずりは中央部のコンベヤでかき寄せられ、後部のトロによって坑外に搬出される。

この工法は圧縮強度が500kg/cm²程度の岩盤でも発破を必要とすることなく全断面(9.08m²)を同時に掘削することができる。ビッグジョン工法は発破による振動、騒音がないことと、地表面の沈下も少ないことから極めて有効に活用された。

(2) 橋梁工事(長大橋梁)

岡山～博多間の橋梁工事としては、列車走行による騒音、振動の防止対策として比較的騒音の高い鉄げたを可能な限り採用しない方向に進めたことである。このためほとんどの橋梁がコンクリートげたとなったため鉄げた橋梁は高梁川橋梁と遠賀川橋梁の2箇所のみとなった。

このほか、騒音防止上、長大橋梁のコンクリート化をはかるためプレストレストコンクリートトラス橋梁の計画も一部で進められている。

橋梁架設工法としては従来の固定ベント式、手延式、エレクションガーダ式、クレーン方式などが多く使用さ

れている。

(3) スラブ軌道工事

国鉄では軌道保守の近代化を目指してバラストを使用しない軌道の開発を進めているが、岡山～博多間では線路延長約 400 km のうち 68% にあたる約 270 km をスラブ軌道にしている。

スラブ軌道については、先に開業した新大阪～岡山間にも 8 km のスラブ軌道を敷設し、高速運転対応試験、適工性、保守状況など各種の調査試験を行い、今後の新幹線軌道には原則としてスラブ軌道を敷設することに決定している。

岡山～博多間では約 11 万枚の軌道スラブを敷設することになっているが、今年の 7 月頃までにはほぼ敷設工事が完了する予定である。

スラブ軌道の構造は高架橋などの構造物路盤面から出ている突起コンクリートに 1 枚ずつ軌道スラブをはめ込んで前後左右方向のずれを止めている。軌道スラブの下はセメントアスファルトモルタルを注入して固め、これによって軌道に必要な弾性を確保している。

軌道スラブにはトンネル内の直線区間に使用される A-51 形とトンネル内の曲線区間および高架橋、橋梁上に使用される A-55 形の 2 種類がある。A-51 形はレールを受ける部分がへこんでいて、タイプレートを使用せずに直接レールを軌道スラブに締結する。軌間の調整はくさび形のバネ受けで行う。

また、A-55 形はタイプレートをを使用してレールを締結するが、A-51 形に比べて上下左右方向の調整量の大きいのが特徴である。

(4) スラブ軌道敷設機械

スラブ軌道敷設工事の能率化と省力化を図るため各種の機械が開発されているが、その機種は軌道スラブを材

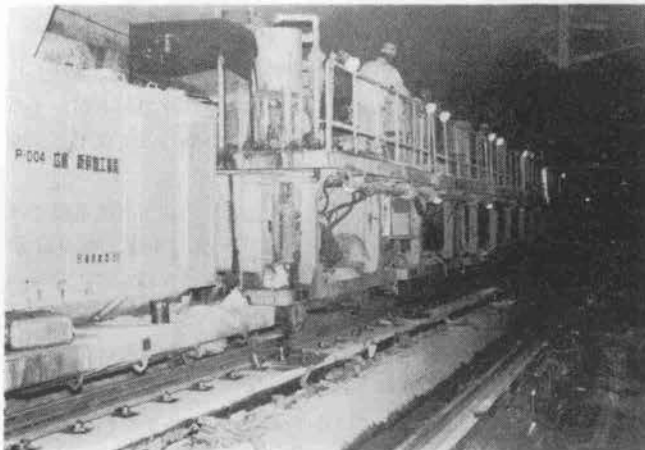


写真-1 移動プラント機械

料基地から敷設位置まで運搬し、仮置きまでの作業を行うスラブ運搬敷設車、仮置きしたスラブを所定の位置に据付調整するスラブ整正機、スラブの下部にセメントアスファルトモルタルを注入する移動プラント機械に大別される。

スラブ運搬敷設車は被けん引式と自走式の 2 種類があり、1 編成は電源台車 1 両と運搬台車 5 両とから成っている。運搬台車には電動式の荷役機械が装備され、スラブは台車の腹部に搭載でき、1 編成で 5 枚のスラブを運搬敷設することができる。そのほか、トンネル内のスラブにはトンネル専用の運搬車が使用されている。

スラブ整正機はスラブ運搬敷設車によって仮置きされたスラブを前後左右、高底、カントの所定寸法に精度誤差 1 mm の範囲内で調整することができる。なお、本機には自走可能なタイヤ走行式とレール走行式の 2 機種があり、基準点にレーザ光線の発光機を置き、これを受光板でキャッチし、自動制御によって調整を行う。機械の腹部にはスラブをかかえる荷役装置と保持ボルト締結装置を備えている。

移動プラント機械は軌道モーターカーと注入材料およびミキサを搭載した台車との編成から成っており、現場においてセメントアスファルトモルタルを混合し、注入作業を連続的に能率よく注入することができる（写真-1 参照）。

(5) バラスト軌道

バラスト軌道も従来使用されてきたものから種々の改良が行われ、PC 枕木も幅が 3 cm 程度大きく設計され、重量もこれまでより 20% ほど重い 1 本当たり 135 kg になっている。バラストマットは厚さ 25 mm のゴム板で、土路盤上を除き高架橋上面のすべてに敷設する計画になっている。

バラストマットは軌道の弾性を柔らかくして高速運転に適する軌道構造にしているほか、軌道破壊と道床劣化を減少させ、軌道保守費の軽減と騒音、振動防止にもかなりの効果があるものと期待されている。

3. 東北新幹線

東北新幹線東京～盛岡間は山陽新幹線と比べてトンネル延長は全体の 25% と比較的少なく、逆に高架橋および河川橋梁が多くなっている。

(1) トンネル工事

東北新幹線最長の蔵王トンネル（約 11.1 km）、一ノ関トンネル（約 9.8 km）、福島ト

ンネル(約8km)等の長大トンネルをはじめ、各トンネルで導坑の貫通が見込まれており、いよいよトンネル工事は最盛期を迎えようとしている。

ボーリングマシン(R.T.M)を使用した東北新幹線第2有壁トンネル(延長2,421m)は昨年7月7日東北新幹線の長大トンネルとして初の貫通となった。

このトンネルの特徴は、地質が東京方約1,400m間が圧縮強度100kg/cm²程度の凝灰岩で、盛岡方約1,000mが圧縮程度30kg/cm²前後の砂岩系で固結度が低く、土被りは厚い所で40m、浅い所では2m程度の全体的に土被りの薄いトンネルであった。

掘削は底設導坑先進上部半断面工法を採用し、本格的な機械掘削工法を全面的に使用した。導坑掘削には国鉄所有のトンネル掘進機RT-45A形とロードヘッダ40N形を、上半掘削にはロードヘッダ90形を使用した。

工事は盛岡方から着手し、坑口から640m間は軟弱のためロードヘッダで掘削し、昭和48年1月からR.T.Mに切換えて掘削を行なった。最初の420m間は土被りの薄い沢があって難行したが、その後良好な凝灰岩層となってから掘削も順調に進み、5月17日には日進62mの新記録を樹立、6月には670mの月進新記録をつくった。その後下半、上半の機械掘削も順調に進んでおり、来年3月には完成予定となっている。

(2) 橋梁工事

東北新幹線の長大橋梁のトップを切って利根川橋梁が昨年11月に完成し、現在軌道工事が進められている。鬼怒川橋梁は昨年下部構造が完成し、上部構造はレオンハルト工法によって目下鋭意建設中で、今年中には完成が見込まれている。また、阿武隈川、北上川橋梁も下部構造の大部分がこの出水期までに完成する予定になっている。

中でも第2阿武隈川橋梁は郡山市徳定地区で阿武隈川を横過(斜角30度)する支間105m、5径間連続の箱形断面のPC鉄道橋で全長は約526m、コンクリート鉄道橋では日本最大のスパンをもつ橋梁となる(写真2参照)。

コンクリート鉄道橋の最大スパンは新幹線新大阪～岡山間の吉井川橋梁の支間74mと、在来線の武蔵野南線多摩川橋梁の支間80mとがある。

第2阿武隈川橋梁の基礎は盛岡方を除き砂質凝灰岩にフーチング基礎で直接岩着され、基礎の大きさは長大ス

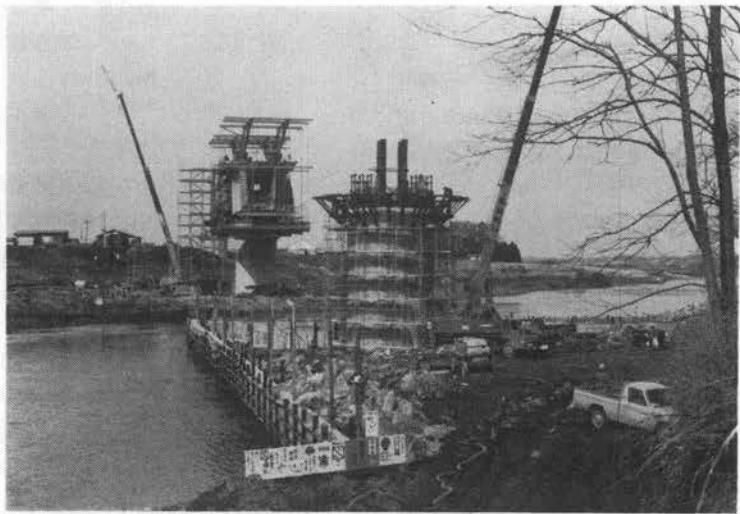


写真-2 第2阿武隈川橋梁

パンであるため上部構造からの荷重が大きいため橋軸方向で20m、橋軸直角方向で15m、厚さは5mとなっている。橋脚の径は6.5m、上部構造からの荷重は最大約800tで設計されている。

上部構造の施工は橋脚頭部に支保工を組み、沓を置いてまず橋脚上部のけたコンクリートを施工する。この大きさは幅が約11m、高さが8.5mとなっている。

これを中心にしてディビダーク工法により“ヤジロー”式に4m程度のブロックを左右同時に、かつ均等にはね出し施工し、他橋脚から同様に施工されているコンクリートげたと中央部で結合し、支間105mの橋梁が完成する。

上部構造と下部構造を結ぶ沓は幅2.0m×2.1m、高さ1.7m、1個の重量は最大約27tとなっている。現在工事は順調に進んでおり、今年中には日本一のスパンをもつ阿武隈川橋梁の雄大な姿の大部分が川面にうつし出されるものと思われる。

(3) コンクリート高架橋工事

東北新幹線第1北上川橋梁(遊水池)の上部構造としてコンクリート高架橋の施工が進められているが、この工法にグリェストワーゲン工法(移動つり支保工)が採用されている。

この高架橋はプレストレストコンクリート鉄道橋でけた長さ31.0mが8連と、33.0mが23連、49.0mが3連とからなっており、等間隔の橋脚数量が多くなっているところから作業のサイクル化、パターン化が行えるためグリェストワーゲン工法の有意性が最大に発揮できるものと期待される。

ここで使用されているグリェストワーゲンの仕様は、橋梁の適用寸法がスパン33.0m、幅員12.0m、1スパン当りコンクリート重量700tとなっている。なお、機

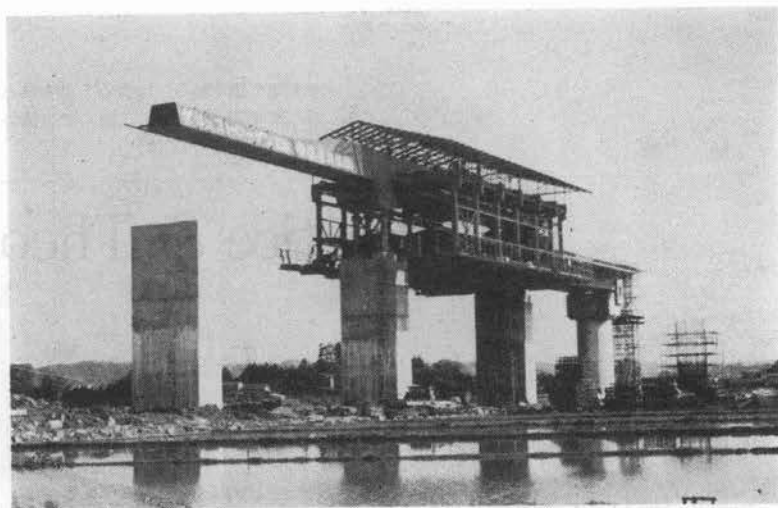


写真-3 ゲリュストワーゲン工法

械の寸法は長さ 75.0 m、幅 15.5 m、高さ 11.0 m で、移動速度は 0.5 m/min、重量は型わくを除き 320 t である（写真-3 参照）。

そのほか、鷺宮～石橋間約 43 km は地元の協力と現地工事関係者の努力により高架橋工事は順調に進んでおり、現在ほぼ全区間にわたって建設中で、約 60% 以上が完成をみている。49 年度中には本体工事をおおむね完成し、年末からはこの区期においていつでも試験線区として将来の全幹線対応等の試験が行えるような体制が整ってくる予定である。

4. あとがき

鉄道工事は国鉄、日本鉄道建設公団、私鉄等その工事種別は広範多岐にわたっており、今回概要として述べたものは山陽新幹線、東北新幹線の建設工事の一部にすぎない。新幹線鉄道網の整備拡充と鉄道輸送の高速化、大量化に対応するため今後もますます新技術を取り入れた機械化施工が必要となってくるであろう。迅速、確実、低廉の 3 要素に加えて、公害のない機械化施工、そして建設機械の開発が切に望まれる次第である。



本稿執筆の山本格殿には去る8月1日心筋梗塞にて急逝されました(享年85才)。ここに謹んで哀悼の意を表します。

随 想

“Practice & Theory”

山 本 格

こういう命題は極めて稀れである。日本は勿論、欧米でもあまり見当らぬ。普通、「理論と実際」といわれるが、命題はその逆である。あえて奇を好むつもりはないが、私は昭和10年頃これにぶち当たった。その頃、私は製砂問題に熱中していた。

当時、あたかも台湾から帰国して当協会の会合に臨席した。それは「コンクリートダムのコンクリートをいかによくするか」ということが協会では取りあげられ、要は良好な製砂を達成することが最も大切だということに結論づけられた。その結果、製砂委員会が設けられ、私とその委員長として事後何年か製砂とダムコンクリートに熱中した。同志は加藤三重次さん、電力中央研究所の川勝四郎さん、コンサルタントの森茂さんの諸君であった。当時“製砂旅行三千軒”とかいって、北は北海道から南は鹿児島まで飛び歩いたものであった。これも1回でなく、恐らくその倍ぐらいは行ったことになろうと思う。

製砂と骨材生産はダムコンクリートの基本であるが、当時まだ我国は勿論、米国でも幼稚なものであった。当然、適切な参考書は絶無といってよいほどであった。この時、題名の“Practice & Theory”の名著に出会したのである。この名著は親子2代にわたり、ほんとうにPracticeから入ってTheoryを導き出したものである。同書は“Rock Product”誌1950年6月号から1953年6月の3カ年にわたり掲載されたものである。

およそ技術上のことはむしろPracticeから入り、後に理論づけられることが多いのに、書名となるとこれが逆になりがちである。そこで私どもはこれにかんがみ、こ

のBrownell NC. Grew親子の記述の翻訳を主とし、それに若干の他の文献と実績を加えた資料を作成した次第であった。実に、この名著は3カ年にわたり親子2人のなみなみならぬ努力の賜物であり、私どもはこれを手引として我国製砂技術ないしはダムコンクリートの発達に貢献したものであった。しかし、この間、幾多の行きづまりにも出会った。当時、東大の吉田徳次郎先生が熱心に指導されて成果を得た一つのエピソードがあった。それは、細砂の粒度は-15mmということがあった。それを我々は愚直にも-15mmを捨てることと曲解したが、それ以下の微粉を捨ててしまえばなんだかバサバサして粘気がないのに困った。そこで先生の第六感が働い



て、15 mm 以下の微粉を混入することとした。よく考えて見れば、そんな微粉こそちょうど粘気を増す混和剤となるのであって、ちょうどセメント粉を増したのと同一結果となったので、さすがに先生ならではの頭が下がった。

次にセメントのことであるが、当時はおおむねドライシステムであったのに対し、浅野セメントは初めて湿式を企図した。一つの大きなタンク一杯をセメント汁で満たし、これを湿式のまま乾燥するのでまことに合理的であったが、非常に大量の資材から自由に資料を取るのならともかくとして、どの材料も均一なものを得ることはなかなか困難で、これが成功するまでも随分苦心された。

横道にそれるようであるが、ここで私の台湾電力時代に遡りたい。周知のごとく日本の抜打ちによる対米開戦で緒戦は目ざましいものであったが、順次戦局は尻下りとなって、ああいう結果となった。当時、私は台湾電力の筆頭常務であったが、増田社長を経て当時の松本社長のあとに不肖私が社長候補に推薦された。私は多くの部下を擁していたので、ともかく現社長を補佐することを決意して終戦を迎えた。

我々はなにも直接戦争に関与したのでもなく、真珠湾の攻撃に関与したのでもないから、台湾は依然として日本の傘下にあるぐらいな呑気な考えであったが、台湾はとも子もなく失われて、我々は日本に帰る破目になった。これから大変な苦勞を味わうこととなった。

帰国後、私は大成建設の顧問として約 10 年お世話になった。特に副社長の松谷さんに並々ならぬご厄介になった。当時は戦後の混乱期で、一般に建設会社はどうしても利益の追求を重点としなくてはならず、技術の向上や人物の養成も思うに任せないところがみられた。松谷さんはこんな風潮の中にも目のつけどころが違っておられた。この松谷さんから格別の懇親を受けた私は当時において技術の向上をもっとも必要としたダム部門の仕事に従事させてもらった。

私がおのち 10 年大成建設を退職してコンサルタント会社を経営することになった際にはあげてダム関係の仕事を委託してもらうこととなった。同社が住友共電から委託を受けた銅山川～国領川への流域変更による別子ダムも巨額のコンサルタント料を払って私に一切委託された。かくのごとき相互の信頼があって、初めてコンサルタント業者との美しい関係が樹立するものと深く肝銘した。

これが縁となり、その後、大成建設が四国において力をいれていた建設省の大渡ダムに関して工事設備のコンサルタントを受託して成果をあげた。しかもこのダムについても、当初はある方面からの紹介により義理づくで委託された模様であったが、当方の真剣な努力を買われて非常に好評を博したのである。昨年頃同工事は大成建設が施工することとなり、再び当方にコンサルタントの話があったが、人手の関係等でまだ受託の運びとならずにいる。いずれにしても人手も拡充されたので機会を得て何とかお手伝いしたいと考えている。

さて、広くマスコンクリートについて少し変わったことを述べたいと思う。マスコンクリートのディスペースメントのことである。一般にマスコンクリートの収縮は小塊のものと多少趣きを異にする。小塊の場合は温度の昇降を coeff. of temperature そのままで表現されるが、mass concrete の場合は大分これと異なるようである。これを経験したのは塚原ダムで、この地方は大体温暖な地域であるが、ここでは 20 m ブロックに仕切られていて、最も寒冷のときでは displacement は coeff. due to temp. \times temp. で表わさるべきであるが、実際はその 1/10 ぐらゐに留った。これは変なようであるが、最下温度の時に displacement が最下位に対し、なお温度が下がっても移動せぬのに次の上昇に移って行くので、結局 displacement は幾分残留する結果となるらしい。それでは私の測定した所よりやや上昇した場所では恐らく displacement は更に上昇して前記の coeff. due to temp. に近い所で留るのであろう。更に北海道地方で測定すれば逆に displacement は標準より多くなるものと思われる。このことはもっと正確な測定によって結論を出したいと考えたい。

なお、ダムセメントについては次のごとき大綱のものが適当であろうし、我々はこれに従って大体好結果をあげたように思った。

1. 水和熱の発生の少ないセメント
2. 長期に大量のセメントを使うからバラツキの少ないもの
3. 初期強度が低くても長期にわたって強度が漸増するもの

上記ダム用セメントは大体 lime 4% 程度が普通とされているが、セメント水和の際の lime は必要の 1/2 程度で足りる。この必要以上の lime は余剰であるので silica 系のものと結合すれば初めて幾分の強度が出るわけで、ここに初めて各種の混和剤が使用される次第である。すなわち、珪藻土、火山灰等まで随分混用された時代があったが、何と云ってもここ 10 数年間は圧倒的に flyash が最も本格的かつ有力に使用された。ところが、ここ数年間は電力に石炭を使用することが減少し、自然その副産物たる flyash もほとんどその後を絶つ運命となった。しかし、時代は変転して電力に石炭を再び使用する傾向が来るのではないか。そうすればまた flyash が復活するのではないかと思う。

終りに臨んで一言すると、前に述べた製砂その他の建設機械もいまや影をひそめているが、これも多年の苦勞が酬いられ、昔日の建設機械隆盛の時代が再来することを念願すると共に確信する次第である。

—(株)日本建設技術社会長—

創立 25 周年記念式典・記念祝賀パーティの開催



↑ 最上会長の式辞

本協会の創立 25 周年記念事業は記念事業実行委員会により諸準備が進められ、記念式典および記念祝賀パーティが去る 5 月 22 日東京プリンスホテルにおいて予期以上の成果を収めて終了した。以下にこれら記念事業の概要について述べる。

なお、記念事業実行委員会は柏忠二委員長ほか 22 名の委員により構成されている。委員は加藤専務理事をはじめ、各関係官公庁および各業種別部会代表等よりなっており、数度にわたる委員会を開催し、準備が順調に進められた。

創立 25 周年記念式典の挙行

昭和 49 年 5 月 22 日、記念すべきこの日は、幸いにして前日來の雨曇も遠のき、薄陽の洩れるまざまずの天気恵まれた。

記念式典の会場にあてられた東京プリンスホテル・マグノリアホールには定刻 15 時 30 分より早く関係者が続々とつめかけた。また、この日 14 時から同ホテルの別室で開催されていた第 25 回定時総会に出席された方々も入場して定刻前すでに約 500 名の関係者が着席し、静かに式典の開始を待っていた。式場は正面金屏風の

に演壇が設けられ、向って右側に通商産業大臣席と建設大臣席およびその他の来賓席、左側に会長、副会長、専務理事席等が設けられてあった。

やがて定刻 15 時 30 分、専務理事の開式の辞があり、最上会長が登壇されて式辞を述べられた。

会長式辞

本日ここに社団法人日本建設機械化協会の創立 25 周年記念式典を挙行することに当りまして、主務官庁を始め関係各方面より多数来賓の御参列を頂き、また全国の各地より会員多数の御参加を得まして、かくも盛大に開催することができましたことは、会長として誠に感激にたえない次第であります。

本協会は建設事業の機械化を推進し、国土の復興開発と経済発展に寄与することを目的として、昭和 24 年 3 月 26 日任意団体「建設機械化協議会」として設立され、翌 25 年社団法人の協会として認可され、今日に至ったのであります。この間、全国に七つの支部および建設機械化研究所を設置するに至り、全組織を挙げて本協会の使命達成に努力している次第であります。これは偏えに関係諸官庁の御指導と会員諸君の絶大なる御協力の賜ものでありまして、心から感謝の意を表する次第であります。

この 25 年の間に、わが国は物心両面にわたって極めて大きな変化を経験いたしました。特に科学技術の発展は著しく、わが国の経済発展と国民生活の向上に寄与すること大なるものがありました。私共の関係する建設事業におきまして、公共投資や産業の設備投資に支えられ、ソフト、ハードの両面とも著

しい進歩をとげました。

施工技術と機械の進歩は膨大な建設事業を円滑に実施する原動力となり、また高速自動車国道、青函トンネル、本四架橋等高度の技術を要するプロジェクトを現実のものとしたのであります。しかしながら、経済の高度成長に伴い、種々の問題が生じて参りました。建設事業におきましては、国土開発にともなう環境破壊や建設騒音、振動などが国民生活に重大な影響を与えるようになりました。これに加えて昨年来の石油、資源問題等世界的な難問をかかえることとなりましたので、今後の建設事業は資金面、技術面から大きな制約をうけざるを得ません。

一方、今後の建設事業の重点は産業基盤整備から立遅れの甚だしい生活基盤整備に移され、また水力、原子力、地熱等のエネルギー開発が要請されることとあります。その事業量は膨大で、事業も多種多様にわたることが予想され、在来の技術のみでは解決できないものもあると思われます。この様な事態を考えますと、わが協会は長期的展望のもとに、公害対策の確立、労働安全対策の徹底、省エネルギー、省力化工法の開発普及などについて、施工法と機械の両面から研究を行い、より高度の建設技術の開発を進める必要があると思えます。

最後に、わが国は国際社会の一員として応分の責任を果さなければなりません。わが協会といたしましては、ISOを通じての建設機械に係る諸規格の制定、発展途上国に対する技術指導などについて、従前に増す努力を重ねたいと思えます。

本協会といたしましては、本日の記念すべき日を契機として事業活動を一層効果的に行う所存でありますから、各位におかれましては、何とぞ倍旧の御支援と御協力を賜りますようお願いいたします。

感謝状の贈呈および表彰

式辞に続いて感謝状の贈呈と表彰が行われた。

(1) 団体会員に対する感謝状の贈呈

(a) 感謝状(創立以来在籍 25 年のもの)

貴社は本協会の創立以来の団体会員として事業の推進に協力され建設機械化の発展に寄与された功績はまことに顕著でありますのでここに深く感謝の意を表します。

(b) 感謝状(在籍 15 年以上のもの)

貴社はながらく本協会の団体会員として事業の推進に



団体会員に対する感謝状の贈呈(25 年在籍)
(代表:(株)間組殿)



団体会員に対する感謝状の贈呈(15 年以上在籍)
(代表:富士物産(株)殿)

協力され、建設機械化の発展に寄与された功績はまことに顕著でありますのでここに深く感謝の意を表します。

(c) 贈呈者

感謝状は以下に示すとおり創立以来在籍 25 年(代表:(株)間組)の団体会員と在籍 15 年以上(代表:富士物産(株))の団体会員に区分されて最上会長よりそれぞれの代表者の手に手渡された。

創立以来の団体会員..... 45 社

(1) 製造業(25 社)

安全索道(株)	いすゞ自動車(株)
石川島播磨重工業(株)	(株)加藤製作所
(株)小松製作所	(株)神戸製鋼所
(株)金剛製作所	三機工業(株)
住友重機械工業(株)	(株)田原製作所
太空機械(株)	帝国産業(株)
(株)利根ボーリング	東京工機(株)
東京製綱(株)	日産ディーゼル工業(株)
(株)日立製作所	日野自動車工業(株)
古河鋳業(株)	三菱重工業(株)
ヤマトボーリング(株)	ヤンマーディーゼル(株)
(株)ユニック	油谷重工(株)
(株)渡辺製鋼所	

(2) 建設業(15 社)

(株)青木建設	(株)大林組
(株)奥村組	鹿島建設(株)
(株)熊谷組	佐藤工業(株)
清水建設(株)	大成建設(株)
大豊建設(株)	東亜建設工業(株)
飛島建設(株)	西松建設(株)
(株)間組	前田建設工業(株)
臨海土木(株)	

(3) 商社(4 社)

大倉商事(株)	極東貿易(株)
丸紅(株)	(株)米井商店

(4) 研究所(1 社)

(株)建設技術研究所

永年(15年以上)の団体会員128社

(1) 電力会社(3社)

中部電力(株)
東京電力(株)

(2) 製造業(79社)

石川島コーリング(株)
大塚鉄工(株)
川崎重工業(株)
キグナス石油(株)
(株)気工社
協同油脂(株)
栗田鑿岩機(株)
光洋精工(株)
(株)金剛機械製作所
(株)桜川ポンプ製作所
三和機材(株)
(株)柴田建機研究所
神鋼機器工業(株)
神鋼造機(株)

新明和工業(株)川西モーターサービス

ゼネラル石油(株)
ダイハツディーゼル(株)
大協石油(株)
デーセル機器(株)

トヨタ自動車販売(株)鉱油部

(株)東京鉄工所
東邦地下工機(株)
東洋時計工業(株)
東洋ラジエーター(株)
特殊電機工業(株)
(株)新潟鉄工所
日特金属工業(株)
日本建機(株)
日本コンベヤ(株)
日本精工(株)
(株)林製作所
ブリヂストンタイヤ(株)
北越工業(株)
丸善石油(株)
三井精機工業(株)
(株)三井三池製作所
三菱電機(株)
(株)明和製作所
山田機械工業(株)
ラサ工業(株)

(3) 建設業(24社)

(株)大本組
国土道路(株)
白石基礎工事(株)
住友建設(株)
大成道路(株)
(株)地崎工業
戸田建設(株)
東洋建設(株)
日本国土開発(株)
日本舗道(株)
不動建設(株)

電源開発(株)

出光興産(株)
萱場工業(株)
関東精器(株)
キャタピラー三菱(株)
(株)北川鉄工所
久保田鉄工(株)
(株)栗本鉄工所
鉦研試錐工業(株)
酒井重工業(株)
三栄興業(株)
(株)芝浦製作所
昭和石油(株)
神鋼鋼線工業(株)
新和機械工業(株)

(株)精機研究所
(株)多田野鉄工所
谷藤機械工業(株)
トビー工業(株)
東急車輛製造(株)
東京流機製造(株)
東洋運搬機(株)
東洋ペアリング製造(株)
特殊工作(株)
新潟コンバータ(株)
日興電機工業(株)
日平産業(株)
日本鉦業(株)製油部
日本車輛製造(株)
日本石油(株)
日立建機(株)
保土ヶ谷車輛工業(株)
丸善工業(株)
三笠産業(株)
三井造船(株)
三菱石油(株)
溝田工業(株)
矢崎計器(株)
横浜ゴム(株)
渡辺機械工業(株)

小松建設工業(株)
三幸建設工業(株)
新日本土木(株)
世紀建設(株)
(株)竹中工務店
鉄建建設(株)
東亜道路工業(株)
日本機械土木(株)
日本道路(株)
フジタ工業(株)
前田道路(株)

三井建設(株)
(4) 商社(13社)
伊藤忠商事(株)
神鋼商事(株)
東京産業(株)
日商岩井(株)
日熊工機(株)
富士物産(株)
三菱商事(株)

(5) サービス業(8社)

国際自動車工業(株)
三菱重機(株)
(株)東洋内燃機工業社
日本建設機械(株)

(6) コンサルタント会社(1社)

中央開発(株)

(2) 個人に対する感謝状の贈呈

(a) 名誉会長内海清温氏に対する感謝状

あなたは、はやくから建設機械化の意義を深く理解され、本協会の創立以来実に25年のながきにわたり、会長および名誉会長として建設機械化運動を指導され、建設事業合理化の推進に大きく貢献されて今日の隆盛をもたらされ、ひいては日本経済の発展に寄与されました。その功績はまことに顕著なものがあられ、わが国の建設機械化史上特筆にあたいするものがあります。ここに創立25周年を迎えるにあたり、会員一同の総意を代表し衷心より感謝の意を表するものであります。

(b) 一般に対する感謝状

あなたはながらく本協会の事業の推進に尽力され、建設機械化の発展に寄与された功績はまことに顕著でありますので、ここに記念品を添えて深く感謝の意を表します。

(c) 贈呈者

一般に対する感謝状は次のとおり役員、顧問、運営幹事、部会長、委員長、委員会幹事に7年以上在籍された方々であって、名誉会長内海清温氏と一般代表清水四郎氏に最上会長よりそれぞれ手渡された。



個人に対する感謝状の贈呈(名誉会長 内海清温殿)



個人に対する感謝状の贈呈 (代表：清水四郎殿)

個人に対する感謝状の贈呈.....223名

- (1) 名誉会長
内 海 清 温
- (2) 役員、顧問、運営幹事、部会長、委員長、委員会幹事
等を永年(7年以上)された方々(222名)

赤岡 純	秋竹 實
東 孝	阿部 敏
網 木 克	栗津 哲
池 貝 立	石井 国
石 上 孝	石川 正
伊勢田 哲	原 智
伊丹 康	伊藤 一
伊藤 高	伊藤 和
伊井 直	伊藤 益
井 瀨 欽	稲生 光
岩 崎 道	今 淳
上 田 直	岩上 博
内 田 秋	内 田 貫
内 田 保	内 田 一
梅 田 亮	大 蝶
大 塚 全	大 曲
大 宮 武	小 蒲
小 栗 三	小 康
笠 原 久	小 鹿
柏 久 忠	片 神
加 藤 達	神 川
河 上 良	川 勝
川 島 敬	神 部
亀 川 振	木 津
木 村 春	草 刈
国 枝 忠	久 保
熊 谷 忠	倉 保
栗 小 為	桑 河
小 郡 新	河 小
古 閑 也	国 分

小後小宮小今	酒佐佐佐	野入田津村水山森古岡木橋久中野田原雲田尾郷岡藤岡塚野盛妻村口坂間井武井森原野多岡下木谷本	雄平一氏治好三政行男吉治武一郎彦雄助郎一郎三二治光平美世男助進直寛邦正真喜雄雄一郎直男豊男彦信一武吉彦夫助郎健明
秀良正彦元義智国寛忠静宗研欣四勝猛新三陽敏英寛倫治昌重孝幸睦	竹藤林山田藤井治藤野柴島清杉末瀬高高多田田玉千塚津津寺東富内中中長長永新西野早原比深福藤藤星本松松三三	小後小宮小今	後小小小
藤林山藤女月久間藤藤島田田田村開山木井岡橋橋田中原村葉岡田屋島田崎岡嶋瀬野江川畑宮尻島岡岡本吉壱川田野下島越野	平橡己夫郎雄左衛門雄俊茂吉藏進之助治夫一治博夫仁二之正夫郎照德藏旭一男郎美巖次彦二夫弘祐一彦一己臣二郎和一治治弘生雄定	藤林山藤女月久間藤藤島田田田田村開山木井岡橋橋田中原村葉岡田屋島田崎岡嶋瀬野江川畑宮尻島岡岡本吉壱川田野下島越野	後小小小
浩元直富士都和裕健数辰清二進之助治夫一治博夫仁二之正夫郎照德藏旭一男郎美巖次彦二夫弘祐一彦一己臣二郎和一治治弘生雄定	藤林山藤女月久間藤藤島田田田田村開山木井岡橋橋田中原村葉岡田屋島田崎岡嶋瀬野江川畑宮尻島岡岡本吉壱川田野下島越野	藤林山藤女月久間藤藤島田田田田村開山木井岡橋橋田中原村葉岡田屋島田崎岡嶋瀬野江川畑宮尻島岡岡本吉壱川田野下島越野	後小小小

藁 輪 健二郎	三 宅 淳 達
宮 沢 鶴 男	村 上 藤 永 一
村 上 省 一	武 藤 正 雄
村 山 朔 郎	森 森 茂 光
森 木 基 裕	森 木 田 泰 康
森 田 英 嗣	森 兩 角 常 美
森 岡 義 育	山 兩 川 尚 典
山 岡 勲	山 沢 武 康
安河内 春 雄	山 本 格 一
八 卷 信 郎	山 本 忠 英
山 本 房 生	山 横 道 富
山 本 房 驥	吉 島 文 武
吉 野 重 正	米 分 部 武
芳 本 完 二	和 渡 辺 次
米 田 順 次	渡 辺 正 敏
和 渡 辺 茂	
渡 辺 隆	

(3) 職員の表彰

10年以上勤続の次の職員に対し表彰状と記念品が贈られた。

本部事務局(5名)

金 井 栄	田 所 裕 章
諸 星 律 子	池 田 ず え
石 渡 竹 士	

建設機械化研究所(13名)

工 藤 孝 一	磯 上 一 男
寺 崎 満 治	相 沢 林 作
安 達 徑 治	本 郷 慎 一
根 本 正 忠	金 成 昌 美
門 内 正 信	荒 川 秀 一
岩 城 正 忠	加 藤 勝 記
加 藤 あ き	

支部事務局(7名)

上竹 正義(関 西)	齋 藤 実(関 西)
木下 信彦(中国四国)	宮 原 ミチエ(中国四国)
千足 道生(中 部)	福 井 政 栄(北 海 道)
古沢 清治(北 陸)	



職員の表彰(代表:田所裕章殿)

祝 辞

引続いて次のとおり来賓の祝辞が述べられた。

中曾根通商産業大臣祝辞

(代表 斎藤機械情報産業局長)

本日ここに社団法人日本建設機械化協会創立25周年記念式典が挙行されるに当り一言お祝いの言葉を申し上げます。

顧みますと、貴協会が荒廃した国土の復興と経済の再建を目標に建設工事の機械化運動を提唱し、その中核的な役割を担って発足以来ここに25年、年々その成果を挙げて建設産業の合理化を推進し、我国経済の成長と国民生活の向上に大きく貢献されました。これは関係各位の並々ならぬ御尽力の賜ものと深く感銘を受ける次第であります。

御承知のとおり、我国経済はこれまで世界に例を見ない発展を遂げてまいりましたが、最近の経済環境は石油危機に端を発したエネルギー価格の高騰及び諸原材料等の価格の上昇、人件費の上昇など内外ともに厳しいものがあります。

我国産業界がこのような厳しい状況を克服し、国際経済社会との協調を保ちつつ一層の発展を遂げていくためには産業構造の知識集約化の一環として機械の自動化、安全化を積極的に推進していく必要があります。通商産業省といたしましても、かかる観点から土木建設機械を特定電子工業及び特定機械工業振興臨時措置法の特定機械に指定し、各種の土木建設機械の開発を促進するとともに、安全対策として土木建設機械の安全装置、操縦装置の配列等についての規格制限に関する共同行為の指示を行うことを検討するなど種々の施策を積極的に講じているところであります。

このような機械の自動化、安全化の推進にあたっては建設機械化の推進及び普及を図られる貴協会の役割は益々大きなものがあります。

ここに貴協会を中心とした業界各位のこれまでの御努力に深く敬意を表するとともに、今後における建設事業の機械化を推進し、我国の国土開発と経済発展に寄与されることを祈念して私の祝辞といたします。

亀岡建設大臣祝辞

(代読 大津留事務次官)

本日ここに社団法人日本建設機械化協会の創立25周年記念式典が挙行されるにあたり一言祝辞を申し述べます。

かえりみますと、昭和24年、建設事業の機械化を推進し、国土の復興と経済再建に寄与することを目的として、本協会が創立されて以来、ここに25年その間一貫して機械化施工の推進に努められ、我国建設事業の施工の能率化と技術水準の向上に大きく貢献され、今日の発展を遂げられましたことはまことに御同慶にたえないところであります。会長はじめ関係各位の長年の御努力に対し心から敬意を表する次第であります。

御承知のとおり、政府におきましては、真に豊かな住み良い国造りを実現するため、国土の均衡ある発展を旨として社会資本の整備を図っているところでありますが、その効率的な整備のため建設事業の円滑かつ経済的な施工の確保が重要なことは申すまでもありません。特に最近の建設労働力の不足基調と、今後これが一層進展するであろうことを考えあわせますと、省力化と効率的な工事の施工を進め、生産性の向上を図るべく、機械化施工を一層推進することが何よりも肝要であります。

政府におきましても、かねてより建設事業の機械化推進の重要性にかんがみ、建設機械抵当制度の創設拡充、施工技術検定制度の推進等種々の施策を講じているところでありますが、さらに最近の騒音、振動等の公害の防止、安全性の向上、オペレータの確保等機械化推進に伴う種々の課題を考えますとき、官



中曽根通商産業大臣の祝辞
(代読：斉藤機械情報産業局長)

民相協力してこれに対処することが必要であると痛感する次第であります。

本協会におかれましては、早くから機械化推進の中核として真摯な御努力を払われたのでありますが、本日の創立25周年を契機として、今後なお一層の御尽力をされんことを期待してやまない次第であります。

最後に、本協会の今後の御隆昌と関係各位の御活躍を願ひたしまして祝辞といたします。

通商産業大臣および建設大臣の祝辞に対し、最上会長より謝辞があった。

祝電披露

上田稔、坂野重信、岡部保の諸氏よりいただいた祝電の披露が坏常務理事よりあった。

* * *

以上で創立25周年記念式典はとどこおりなく終了したので、坏常務理事の閉式の辞があった。時は16時20分であった。

創立25周年記念祝賀パーティの開催

祝賀パーティは東京プリンスホテル・プロビデンスホールにおいて記念式典に引続いて16時30分より18時頃まで盛大に開催された。会場には幾つかのグループに分けたテーブルが用意され、ホールの周囲には休憩用の椅子も準備されていた。

続々入場する参会者でさしもの広い会場も文字通り立錫の余地もないほどになった。頃合いを見て内海名誉会長より挨拶があり、乾杯とともにいよいよ祝賀パーティが始まった。

パーティは、先輩と後輩、友人、同好者等種々グループにわかれて懇談し、実になごやかに進んでいった。時



亀岡建設大臣の祝辞
(代読：大津留事務次官)

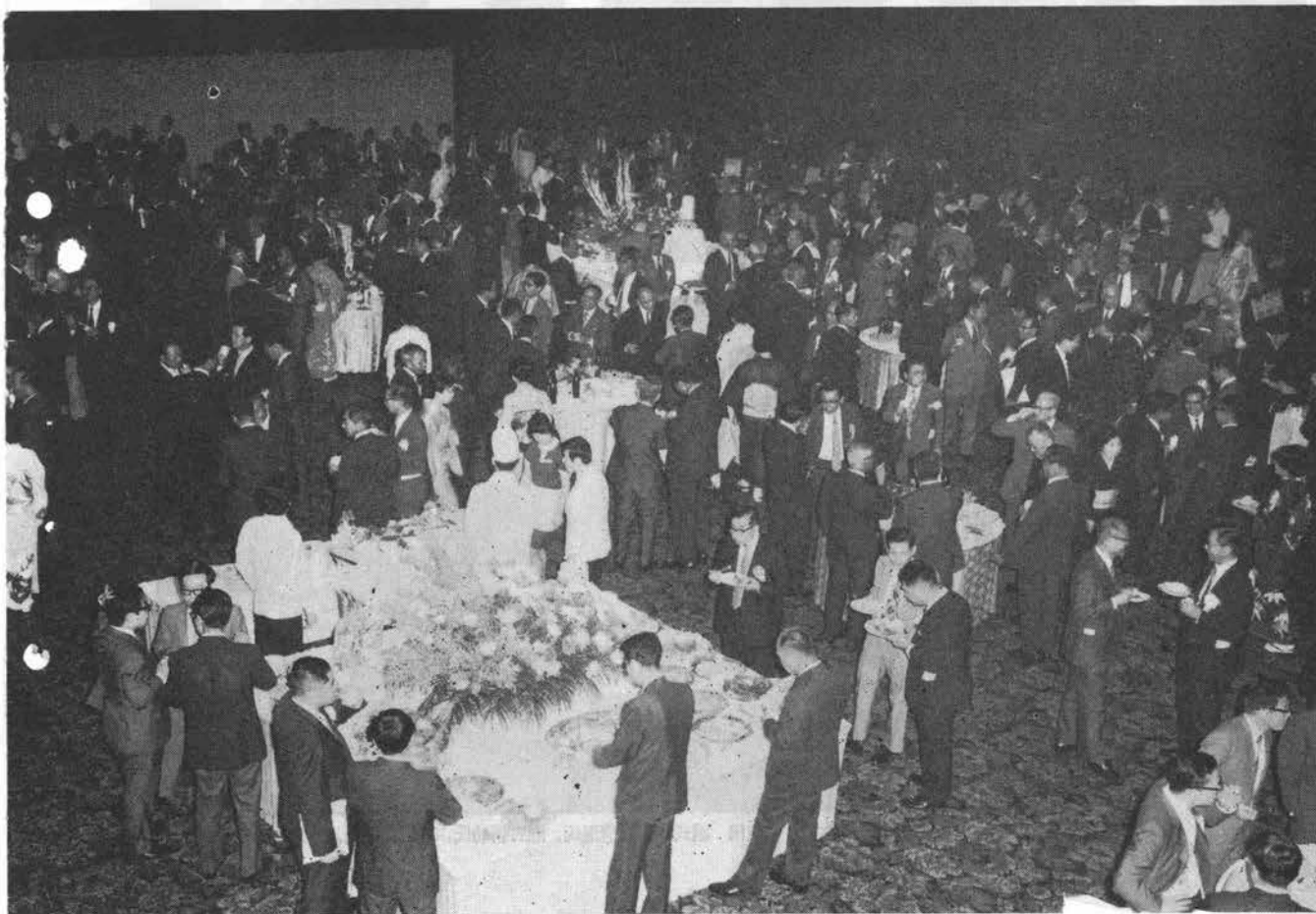
間の都合で遅れて参加される人、また、都合で早目に帰られる人、入れ替りたち替り常にホールは満員で、参加された方の合計は約700名の多きに達し、盛会そのものであった。

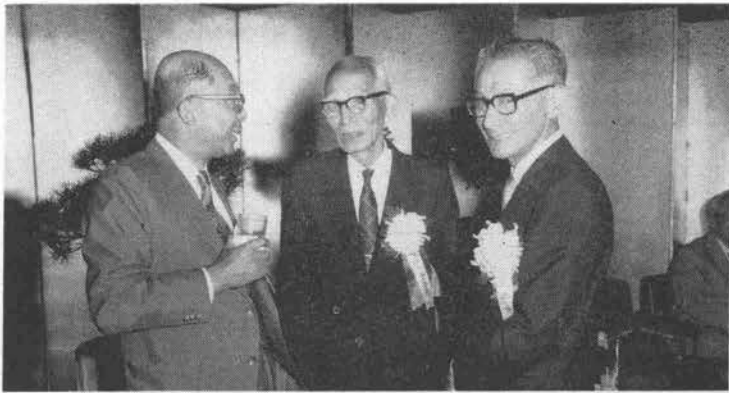
なお、ご多用のところ通商産業省機械情報産業局長斉藤太一氏、建設省事務次官大津留温氏、同道路局長菊池三男氏、本州四国連絡橋公団総裁富樫凱一氏、電源開発(株)総裁大堀弘氏、その他の方々が出席されて錦上添花を添えられたことは感激の至りであった。

このようにして祝賀パーティはなごやかに進行し、人々の名残りはつきなかつたが、予定の時間もきたので18時頃盛会裡に閉会した。



記念祝賀パーティ





← 左より
大堀 弘氏, 内海清温氏, 最上武雄氏



← 左より
猪瀬道生氏, 蓑輪健二郎氏, 星楚 和氏,
最上武雄氏



↑ 左より
柴田辰之進氏, 末森猛雄氏

↑ 左より
神谷 洋氏
藤原 武氏
蓑輪健二郎氏
小栗 良知氏



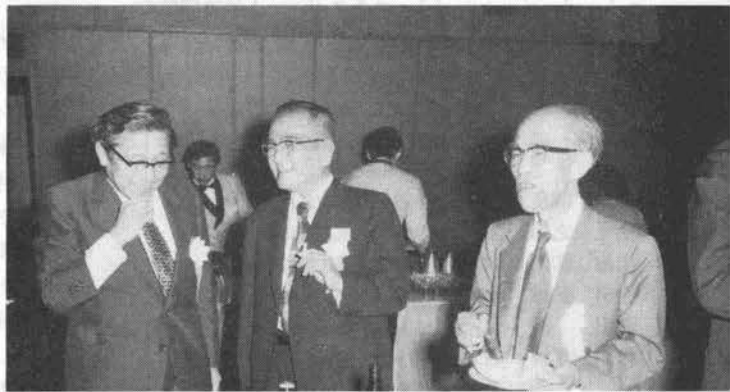
↑ 左より 吉田 颯氏, 内海清温氏, 瀬古新助氏, 最上武雄氏, 上野 勇氏



↑ 左より
大島哲男氏、浅井新一郎氏、
蓑輪健二郎氏、加藤三重次氏、
菊池三男氏、片平信貴氏



左より →
柏 忠二氏、小林元稼氏、前田禎治氏、
大島善吉氏



左より →
芳野重正氏、比留間豊氏、
佐久間七郎左衛門氏



↑ 左より 渡辺 隆氏、三谷 健氏、川崎精一氏



↑ 左より 新妻幸雄氏、山本房生氏

J.C.M.A. 欧州建設機械化視察団報告

本協会主催の第16回欧州建設機械化視察団1行17名は4月22日夜KLM 868便でヨーロッパにおける建設機械化の状況視察に出発した。視察団の構成は別表のとおりであり、メーカ関係8名、商社関係3名、整備業関係2名、公団、協会、建設業関係各1名と添乗員1名である。視察はハノーバーメッセとパリ・エキスポマットを二つの柱にして8カ国、1工場と3個所の工事現場を見学し、5月13日全員無事に帰国した。主な視察箇所は次のとおりである。

- (1) ゾイデル海締切干拓事業 (オランダ)
- (2) ハノーバーメッセ (西ドイツ)
- (3) ボルボ BM (スウェーデン)
- (4) ウィーン地下鉄 (オーストリア)
- (5) デリオ・マジョーレ湖揚水発電所 (イタリア)
- (6) パリ・エキスポマット (フランス)

1. ハノーバーメッセとパリ・エキスポマット

ハノーバーメッセとパリ・エキスポマットには同種の

機械の出品が多かったので、ヨーロッパの建設機械の傾向としてまとめて述べることにし、まず、各会場の特長についてふれてみる。

視察団員名簿

(五十音順)

柴田 精一郎	(株) 米井商店大阪支店長 (団長)
渥美 弥一郎	日本車輛製造 (株) 産機自動車本部開発調査部長
荒木 清良	太陽開発 (株) 代表取締役
池上 金之祐	千代田重機 (株) 専務取締役
上田 浩二	日立建機 (株) 土浦工場設計部長
内田 秋雄	水資源開発公団第一工務部機械課長
鎌田 滋	(株) 中道機械営業企画部長
吉川 年雄	日本クレーン賃貸業協会岡山支部事務局長
熊谷 実	(株) 中道機械近畿営業部長
高田 洋	(株) 小松製作所技術研究所副主任研究員
長岡 稔	岩手富士産業 (株) 設計部長
広川 昌	日産機材 (株) 取締役社長
深瀬 茂	キャタピラー三菱 (株) 業務企画部企画課長
宝田 吉一	(株) 三越取締役工場長
柳沢 真正	長野工業 (株) 取締役社長
和田 昭男	長野工業 (株) 機械部技術課長
小野 満進一	明治航空サービス (株) 企画開発部次長 (添乗員)

(1) ハノーバーメッセ (国際見本市)

74年度のハノーバーメッセは4月25日から5月3日まで西ドイツ・ハノーバー市郊外のメッセ会場で開かれたが、視察団は4月26日、27日の2日間見学した。

この見本市は工業製品の総合展示場で、会場は80万m²の広さがあり、24棟の屋内展示場と屋外展示場からなり、建設機械の展示はほとんどが屋外である。

展示されている建設機械はヨーロッパ製が主で、その中でも主催国西ドイツの機械の出品が当然ながら非常に多かった。日本からも2~3社の出品があり、東ドイツの機械も見受けられた。機種的には油圧ショベルの出品が多く、大形化とアタッチメントの多様化が目立った。また、タワークレーンの出品も多かった。そのほか、小口径のトンネル掘削機を数種見かけたほか、小形の積込機、運搬機、スイーパ、振動ローラなども数多く見かけた。

(2) パリ・エキスポマット (国際建設機械見本市)

パリのエキスポマットは5月9日から19日までの11日間、ル・ブルジェ空港の一部にある会場で開催された。会場の広さは約30万m²で、各種建設機械と関連機器の展示が大体用途別に分けられて展示されていた。

見学は5月10日、11日に行なった。傾向はハノーバーメッセと似かよっているが、開催国フランスの機械が当然ながら多く、西ドイツ、アメリカ、イタリアの機械も数多く見受けた。日本からも10社が出品していた。

油圧ショベルの出品はハノーバーメッセより多く、ヨーロッパで油圧ショベルがよく使われているのが推察される。また、コンクリートプラントの出品の多いのも目立った。ほとんどがセメントサイロを付属させており、工事現場に設置するものと思える。

そのほか、フローティングバーを付け、自動コントロール可能なアスファルトフィニッシャの出品も多かった。また、騒音、防塵の配慮をした機械が数種あった。低騒音のコンプレッサ、トラクタ、油圧ショベルやゴムタイヤ支持のロッドミル、それに集塵装置付のロータリドリル等も見受けた。

(3) ヨーロッパの建設機械の特長

掘削機では油圧ショベルを各社が多数出品し、盛況であった。成長花形機種之感が深い。特に70~100t級の大形機種の開発が盛んで、有力メーカが競って出品しているのが目立つ。これら大形機種はロード、フロント付が多く、採石場で使われることが多いとのことである。足回りが用途に応じて2~3種に分化する傾向が見られる。すなわち、標準(一般用)、ロングワイド(軟弱地用)、ヘビーデューティ(採石場用)の3種の足回りを一つの機種が持っている。特にヘビーデューティ形はクラス上の部品を使用しているものが多い。なお、足回りはリンクとシューを持ったいわゆるトラクタ式がほとんどである。

操作装置は大形から小形に至るまでユニバーサルレバー方式が普及し、ショベルのレバー形式として確定した感がある。アタッチメントとしては、水路掘削やのり面仕上げの目的でバケットやアームの左右首振り機構を持ったものが数社から出品されていた。特にSchwing社のものはのり面掘削の実演効果もよく、注目された。このほか、アタッチメントとしてはクラムシェル、溝さらいバケット、ツリーカッタ、油圧ブレーカ等が多かった。

低騒音をうたった機種もかなり目についたが、具体的にはエンジンルームをほぼ密閉し、吸気孔部分にウレタンフォームを貼っているという程度である。騒音レベルは車体から7mで78~80dBという。しかし、この程度でも車体に“低騒音”(もちろんドイツ語で)と書いているところを見ると、ヨーロッパでも建設騒音は大きな問題になっていることがうかがわれる。

ホイールショベルの出品はそれほど多くはないが、やはり大形機種の開発が見られる。たとえば、Poclairnは25t級を出しているが、地盤の良好なヨーロッパではホ

イールタイプもよく使用されるようである。なお、アタッチメントとしては、材木つかみバケット、クラムシェル、ポリップバケットが多く、中には自動車をポリップバケットで握りつぶしてスクラップにする等、演出にも工夫をこらしていた。

毛色のかかった掘削機として、Wieger社のものはテレスコプーム全体がブームの軸心まわりに360°回転できるのが特徴で、のり面仕上げ等の直線掘削に威力を発揮すると思われる。

Eisenwerke社のPL820Rもテレスコプームが回転できる点は同じであるが、地上高を高くし、左右履帯の間にベルトコンベヤを抱え込む構造で、トンネルの掘削とずりの積出しができる。ブームを縮めた姿勢で外接円径は6,500mm弱である。

Menzi社のMenzi-Muckは後輪のみがタイヤで、前部はアウトリガ形式である。後輪は左右独立して揺動できるので急斜面でも旋回体は水平を保つことができる。自走はできないが、フロントを利用して小移動したり、トラックに自力で昇降する。このような構造なので4,100kgと軽いのが特色で、沼沢地でも作業できるという。Pignon社の14Bは作業時はタイヤを上げてフレームで接地するホイールショベルである。作業時は重心が低く、安定した掘削ができるという。

次にクレーン系について概観すると、建築用タワークレーンが非常に多く、24tの大形まで約100基出品されており、固定式とレール走行式が主である。クローラクレーンは5社7機種と少なく、大半は機械式である。すべて空気操作方式で、操作力の軽減を図っている。フロントはドラグラインが多いが、懸垂パイルもあった。

油圧トラッククレーンは少なく、Krupp社の120t×3.5mという超大形が出品されていたのが目立った。これは自重84t、7車軸を有し、走行姿勢の全長18.6mという大きなクレーンである。ヨーロッパ各国とも建築現場はかなり目につくが、使用されているクレーンはほとんどがタワークレーンであり、日本とは様子が異なるように見える。

このほか、変わったものとしてトラックシャシにブームを数本つけ、クレーンフック、クラムシェル、ポリップなどを装着したマルチパーパスの機械があり、興味をひいた。

装軌式ブルドーザの出品台数は少なく低調で、20tクラス以下のものを主に数社の展示があった。小形のものではバックホウ付が多く、ヨーロッパにおいてはブルドーザを使用しているの施工が減じているようにうかがえる。

積込機械およびトラクタショベルはフランスのエキスポマットにおいてはさほどでもなかったが、ハノーバーメッセにおいてはFiat、Case、Johndeere、Hanomag、Ahlmann、Michigan、Cat、Clark、Frisch、Bormrg、

Massey Ferguson, Libherr, 小松ドイツ, 三井ドイツ等かなり多くのメーカーが出品しており、競争のきびしさを見せつけられた感じであり、油圧駆動のトラクタがかなり見受けられた。

また、Ahlmann のトラクタショベルは昨年展示されていたようであるが、今年度はフロントアタッチメントによっては 360° の旋回が可能のように改良されていた。しかも、ハイドロリックハンマ、クレーンフック、フォークリフト、ハイドロリックグロブ、デジグホウ、特殊バケット等の豊富なアタッチメントをとり備えて実に簡単に短時間内に交換する実演をしていたことが深く印象に残った。この機械はあくまで荷揚げ、旋回、荷卸し、旋回の作業サイクルによってトラクタ本体の移動を行わず、サイクルタイムの短縮を図るために設計されたものであることの意図がうかがえる。

大気温の影響もあつたか、一般にキャビンは視界が広く、実に立派なものが多く見られた。しかし、運転者保護用の堅牢形のキャビンはいまだあまり普及していない様子で、わずか Volvo 社が展示しているだけのようであった。

また、岩盤作業場などでトラクタショベルのタイヤの寿命を延ばすために使用するタイヤプロテクトチェーンが展示されていた。これはスノータイヤチェーンのように個々のタイヤに巻き付けて使用する方式で、タイヤのパンク、サイドウォールカット、スラッシュを防ぐことができるといっていた。個々の物体は一体鍛造のリング状に作られており、その組合せ品である。

超大形ダンプとして Secmafer 社の油圧駆動による 150 t ダンプが出品されていた。量産的なものでなく、試作品的に作られたように見受けられた。特殊なタイプのダンプトラックとして Brimont 社の懸架方式のダンプが懸架部で 90° に旋回し、ダンプした姿で展示されていた。これは非常に小さな回転半径で作業ができることを見せていたように思われる。後部のトレーラ部分は容易に取りはずしができ、クレーン車、タンク車等の取付も可能で、多目的に使用できるとのことである。またフレームおよびホイールサスペンション等がシンプルで重心位置が低いことを特長として Faun 社の K 18 形ダンプトラックが展示されていた。積載量 8~10 m³ で 157 HP (DIN) のエンジンが搭載されており、油圧駆動によるドライブ方式であった。

大形のトラックタイプトレーラとしては Scheuerle 社の油圧駆動による独立懸架方式のものが出品されていた。トレーラヘッドとトレーラが一体構造で、全長 25 m 程度あり、トレーラの台車自身も各軸ごとに回転半径に応じた角度でステアリングが切れるようになっていた。

モータグレーダについては、いくつか出品されていた

中で Frisch 社の大形モータグレーダが目された。重量 17 t、ブレード幅 4 m のもので、オプションとして車体前部に排土板を、後部に油圧リッパを装着しており、モータグレーダの機能の多様化を図っている。

IHC 社の水陸両用掘削機は鋼製ポートにバックホウフロントを架装し、アウトリガの役目とする車輪を 4 個付けたもので、運河や灌漑水路を浮航してドレッジする機械である。車輪を岸にのせて船体を固定したり、陸に自力であることもできる。水路の多いヨーロッパならではの感じのする機械である。

また、トンネル掘削機等をハノーパーメッセで多く見かけた。主に土砂トンネル用機械で、Stihl 社製の水平ゾンタルオーガはオーガ径が 10~100 cm 程度までのものが数種あり、油圧ジャッキによりパイプを押し込み、同時にオーガで掘削する方法をとっている。道路、鉄道等の盛土部や建物の下にパイプを敷設するのに使用したらよいと思われる。なお、20~30 m の長さまで掘削押し込みが可能で、オーガとジャッキは別々の油圧ユニットになっており、1人で操作可能である。

Krupp 社にも同様の機械がある。パイプの径 80 cm まではオーガとジャッキの組合せにより掘削し、鋼管またはヒューム管の径が 90~120 cm の場合には管の先端部で人がカッタを操作して掘削し、掘削した土砂はチェーンコンベヤで後方に運び出し、油圧ジャッキで管を押し込む方法をとっている。Westfalia 社のものはパイプの径がより大きくなり、1.4~2.5 m のものに適応でき、Krupp 社の機械をより堅牢にしたようなものである。

掘削径 5 m 程度までの土砂、軟岩トンネル掘削用としては Westfalia 社の DACHS や重作業用カッターローダ、Alpine 社のトンネル掘削機、Pheinstahl 社のロードヘッドが出品されている。また、岩石用トンネル掘削機を Demag 社が出品していた。そのほかトンネル関係の機械としては Wirth 社の立形ボーリングマシンや Hägglund 社のローダやシャトルトレーンが出品されていた。

締固め機械の出品はエキスポマットの方が多く、各種の振動ローラが目にとまった。タンデムや被けん引式では 13~15 t クラスまで、コンビネーションローラでは 11~30 t のものが出品されており、ホイールトラクタの改造であるコンパクトは 10 t クラスのものが 3 機種ほど出品されており、前部にブレードやバケットを取付けて敷きならしを兼ねさせている。また、Albaret 社が 50 t のタイヤローラを出品していた。

舗装用機械としてはアスファルトフィニッシャの出品があり、Titan 社、Ammann 社、Barber-Greene 社、Blaw-Knox 社がエキステンションをつけて 3 m 前後から 12 m の間で数種の舗設幅で施工が可能な機械を展示していた。ほとんどの機械にはスクリードヒータがつい



▲ ハノーバーメッセ屋外展示場

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
パリ・エキスポマット



▲ パリ・エキスポマット

▼ Poclain 600 油圧ショベル (2.3~2.8 m³)
 ハノーバーメッセ

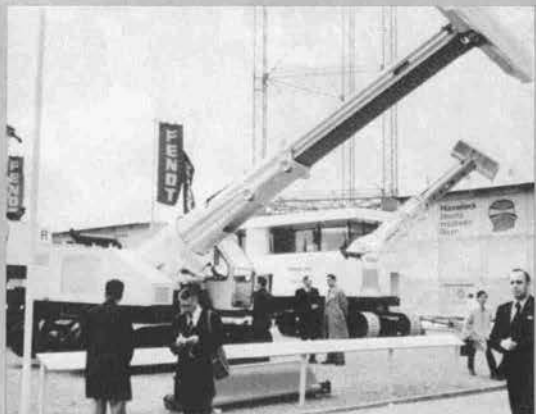


▲ Eisenwerke PL 82 OR トンネル掘削ずり積み機
 ハノーバーメッセ

▼ Wieger L12 テレスコプーム式掘削機
 ハノーバーメッセ



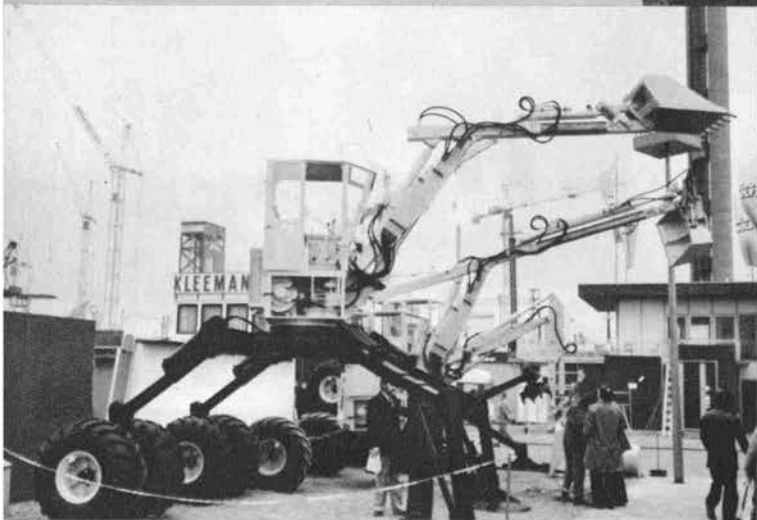
▲ Liebherr 981 HD ローディングショベル (2.2~3.2 m³)
 ハノーバーメッセ



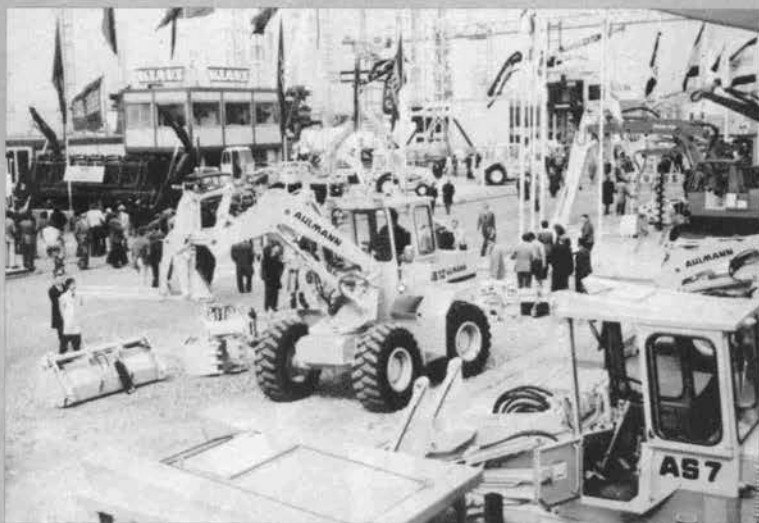
▼ Menzi-Muck 3000 掘削機 (0.07~0.26 m³)
 ハノーバーメッセ



▲ Schwing 850 油圧ショベル (1.0 m³)
 ハノーバーメッセ



▼ 広視界のキャビン
 ・エキスポマット・



▲ Almann AS12の実演・ハノーバーメッセ

▼ Atlas多ブーム作業車・エキスポマット



▲ Pingon 14Bホイールショベル
 ・エキスポマット・



▼ 林立するタワークレーン・ハノーバーメッセ



▲ Frischの低騒音形トラクタショベル
 ・エキスポマット・

▼ Secmafer (フランス) の150tダンプ
 ・エキスポマット・



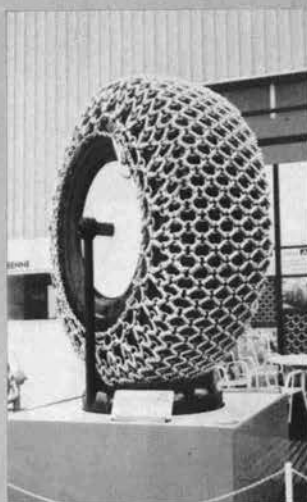
▲ Faun. K18 形ダンプトラック・ハノーバーメッセ

▼ Frisch F215 モータグレーダ・エキスポマット

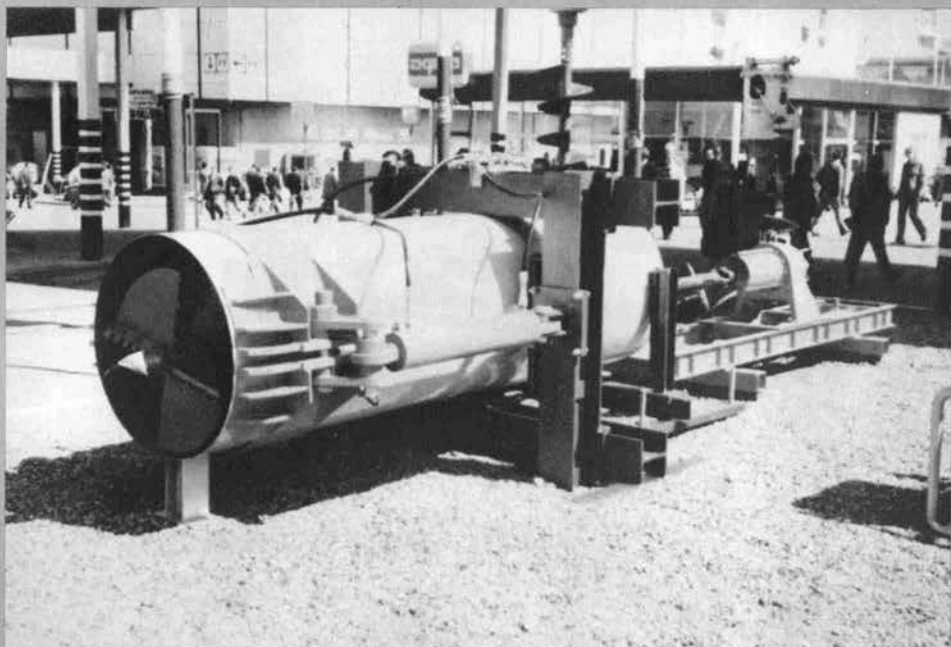


▲ Brimont の特殊ダンプトラック・エキスポマット

▼ IHC HK 500 水陸両用掘削機 (0.5 m³) ・エキスポマット



▲ Rud のタイヤプロテクトチェン
 ・エキスポマット・



▲ Stihlの水平オーガ・ハノーバーメッセ

Bomrgのコンパクト・ハノーバーメッセ▶

▼ Westfaliaのトンネル用カッターローダ
ハノーバーメッセ



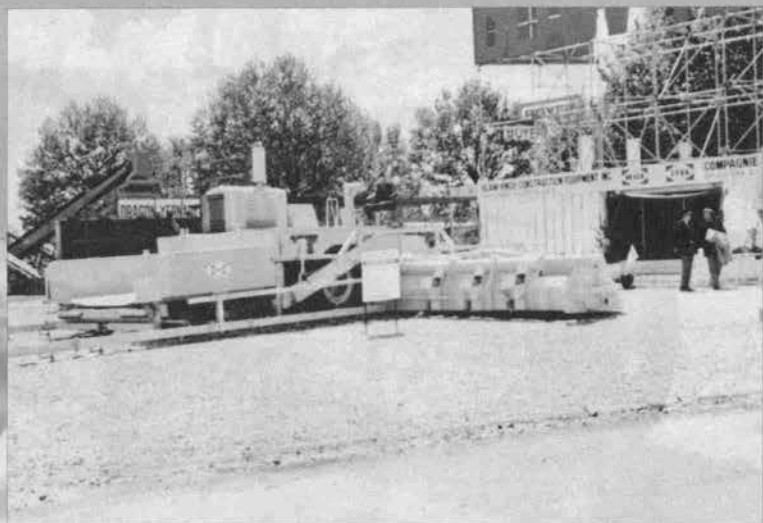
▲ Bomrg コンバインローラ BW211
ハノーバーメッセ



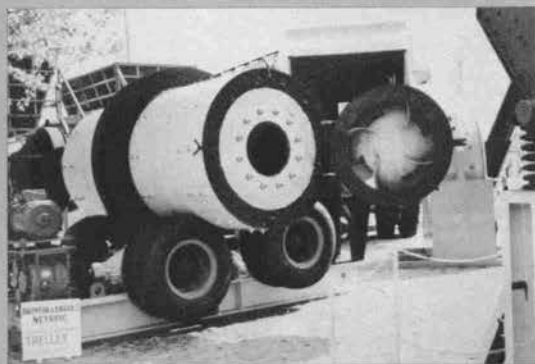
◀ Alpine F6-A トンネル掘削機
ハノーバーメッセ



▲ Granier のコンクリートプラント
 ・エキスポマット・



▲ Blaw-Knox PF 220 アスファルトフィニッシャ
 ・エキスポマット・



▼ Trelleborg のロッドミル・エキスポマット

▼ Aerolift のパイプ運搬車・エキスポマット



▲ Böhler の集塵機付トラックドリル
 ・エキスポマット・

ており、また、オプションとしてジョイントマッティングのセンサや平坦性の自動コントロール用にフローティングビームをつけたものが多く、特に Blaw-Knox 社の PF 220 では機械の前後合せて約 20 m のフローティングビームにセンサを取付けており、平坦性の向上に配慮しているのがうかがえる。

コンクリート機械としてはコンクリートプラントの出品が目立ち、特にエキスポマットではポータブルのプラントを多く見かけた。能力は 500~750 l 程度のミキサをもち、20~30 m³/hr である。ほとんどがセメントサイロを付属させ、ドラグラインまたはバケットコンベヤで骨材を計量器に投入、計量後ミキシングしている。ミキサはほとんどが強制練りである。そのほか、コンクリートミキサやトラックミキサの出品も多く、種類も豊富であった。トラックミキサの後にベルコンを取付けて打込みを便利にしたものもあった。コンクリートの現場内の小運搬車、セメント輸送車等も見受けた。

骨材生産機械としては騒音の減少と耐久性の増大を図る目的でロッドミルのドラムの支持および駆動をゴムタイヤで行っているのを数機種見かけた。また、内部ライナにもゴムを使用したものがあつた。そのほか、スクリーンプレートにゴムを使ったもの、シュートをゴム張りにしたものなどがあつた。また、分級機に細目のスクリーンをバケットホイール式にして破碎粒と水とを分離させるための機械やサイクロンを利用した立ドラム形の分級機が見受けられた。

防塵を配慮したものにトラックドリルがあり、Atlas Copco 社と Böhler 社がエキスポマットに展示していた。ドリルの接地部に吸込口を設け、バキュームを利用し、サイクロンとフィルタを付けてダストを取り除いている。

道路維持用機械としては Gebr Vielhaben 社のロードミリングマシンがあつた。プロパンガスのバーナで暖めた古いアスファルトの舗装を幅 2 m で深さ 10 cm ま

で切削できる機械である。Lebon 社のアスファルトのパッチング機械は舗装の切断機、合材運搬箱、タンパ等を 1 台の車に積んでいる。また、同社の岩塩散布車や草刈機等が出品されていた。

その他の機械として Aero Lift 社がバキュームを利用してヒューム管、コンクリート板等を吸着運搬する機械を、Cerimon 社がロータリカッタ付の側溝掘削機を出品している。

以上、見本市の傾向と珍しい機械を主に述べたが、全般に独特の工夫をこらし、ヨーロッパの現地に合致する機械を作っていることは大いに見ならうべきだと感じた。

2. ボルボ BM 社 エスキルスツーナ工場

北欧の異色豊かなボルボ BM 社のエスキルスツーナ工場はスウェーデンの首都ストックホルム西方約 140 km にある美しい湖に接した同社の主力工場である。ボルボグループには船用エンジン、航空機用エンジン、自動車、および農林建設機械の 4 部門があり、ボルボ BM 社は農業用トラクタ、建設機械、林業機械を製造している。

訪問した 4 月 30 日は祭日にあたり、工場の一部しか稼働しておらず、残念ながら工場内部の見学はできなかった。

工場より 10 数 km 離れた新工場建設中の一部にある大変しゃれた少人数用のトレーニングセンターで映画による会社概要と製品説明があつた。昨年からの欧州全体が不況であるが、ボルボグループは適切な投資により順調に推移しているとのこと、自動車部門においては、フォード方式のコンベヤシステムに対してグループ作業システムを採用し、作業員に対する人間尊重を重要視しているとの説明があつた。

本館の一部にある創業当時の工場をそのまま保存した博物館を見学した。ここにはボルボ BM 社が最初に製作したトラクタをはじめ、現在生産されている機種までが展示されてあつた。各地の展示会で受賞したメダルを納めた大きな額が同社の歴史のすべてを表わしているかのようであつた。

実演機の見学でいくつかの特長が目についたが、その主なるものを以下に紹介する。

スウェーデンでは平均地下 80 cm で岩があり、したがって、泥濘地が少なく、同社ではタイヤ形式のみ生産している。反面、岩石の露出が多く、これら不整地走行のため足回りと下部フレームに特色がみられた。

860 形の 12.5 t、11 m³ ダンプトラックは後軸をタンデム機構にした 2 軸 6 輪駆動で、センター

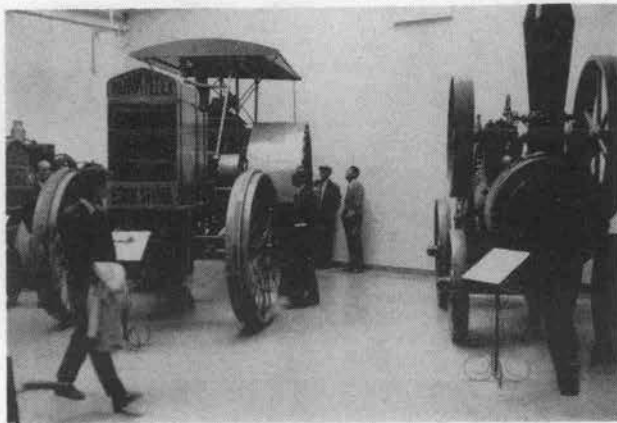


写真-1 ボルボ BM 博物館 (スウェーデン)



写真-2 ボルボ 860 形ダンプトラック (スウェーデン)

ピン形式のステアリング、スイベルチューブによる揺動機構およびデフロック装置付のデフ等で、常に全輪駆動ができる構造となっている。

ローダはセンターピン式ステアリングの 1240 形、846 形は安全性の高い、しかも騒音の入らないキャブ、乗心地のよいシート、およびリーチの長い特色をもっている。また、リヤホイールステアリングの 641 形、621 形は豊富なアタッチメントと、これらの脱着が大変簡単にできる機構となっている。アタッチメントの一つであるバックホウはアームを左右に旋回させるシリンダが付いており、側溝掘りなど作業範囲を広くしているのが目立った。

そのほか、林業専門機である SM 868 形フォワーダは 860 形ダンプトラックと同じ機構で、林内作業に適しており、しかも -30°C 、積雪 1.5 m でも作業できるとのことであった。

これらの実演場は各種積込み、登坂、悪路走行、掘削および林内作業など、同一場所にまとめられており、しかもよく訓練されたオペレータの運転による演出効果には一同感心した次第である。

3. ゾイデル海締切干拓事業

4月24日、オランダ政府水理庁ゾイデル海事業局の Mr. Verdenius の案内で Southern Flevoland と Eastern Flevoland の干拓地 (Polder) の造成事業と完成後の利用状況を見学、Mr. Huisman の案内で Markerwaard の築堤工事を見学した。

ゾイデル海事業の概要を紹介すると、1918年、オラ

表-1 5地区の干拓地造成概況

地区名	面積 (ha)	築堤期間	造成期間
1. Wieringermeer Polder	20,000	1927~1929	1930~1940
2. North-East Polder	48,000	1936~1940	1942~1958
3. Eastern Flevoland Polder	54,000	1950~1956	1957~
4. Southern Flevoland Polder	43,000	1959~1967	1968~
5. Markerwaard Polder	50,000	1941~	

ランダ国はゾイデル海約 35 万 ha をその入口に堤防を築いて北海から遮断し、その中で干拓を行うという C. Lely 博士の画期的な計画を採用して工事にとりかかった。

なお、ゾイデル海事業は締切堤防の建設、干拓地の造成、淡水湖の造成の三つに分けられる。

(a) 締切堤防 (Barrier Dam) の建設

North Holland から Wieringen 島まで 2.4 km の締切堤防の築造 (1920 年~1925 年) と Wieringen 島から Friesland の海岸まで約 32 km の締切堤防の築造 (1927 年~1937 年)

(b) 干拓地 (Polder) の造成

上述締切堤防により遮断された内海のうち、215,000 ha の場所を 表-1 のように五つの地区に分けて干拓地の造成が行われている。

(c) アイゼル淡水湖 (Ijsselmeer) の造成

締切堤防によって従来海水であったものが流入する河川などにより淡水化することができ、わが国の琵琶湖の 2 倍の人造湖が造成された。

ゾイデル海事業の効果は締切堤防による高潮の防止、造成された淡水湖利用による水の開発管理、干拓により造成された土地利用の三つに分けられる。締切堤防による効果は在来の 320 km に及ぶ、常に高潮災害の脅威にさらされていた脆弱な海岸線が近代的な約 34 km の堤防に代わったため高潮に対し鉄壁となった。また、アイ

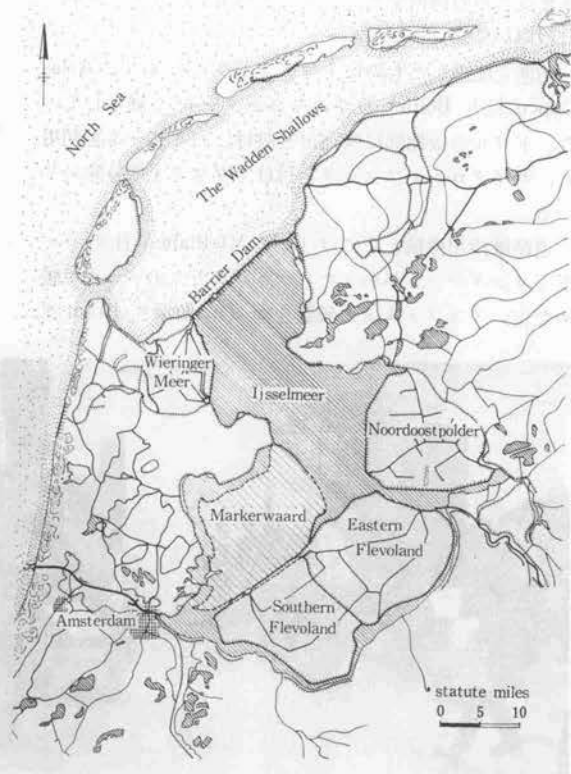


図-1 ゾイデル海締切干拓事業位置図 (オランダ)

ゼル湖の効果は非常に大きく、周辺の農業用水、都市用水等に活用されているのはいうまでもなく、リクリエーションの場としても利用されている。

全干拓地の面積は 215,000 ha で、東京都の面積にほぼ同じで、主に農地として利用されているが、最近、造成工事が行われている Flevoland では農地の割合が減じてリクリエーション用地や居住用地が増え、一部は自然状態を保つということで、沼池のままに放置されている区域もある。

見学の最初は Southern Flevoland Polder の造成工事で、干拓工事は築堤後水を汲み上げ排水路を作り、葦を植えて乾燥を早め、その上に湖底の砂を客土する方法がとられており、Gooimeer の湖底の砂を 4,000 PS のポンプ浚渫船で掘削送泥の作業が行われている。盛土高は 1m で年間 4,000 ha の造成が行われている。土地造成が完了したところには菜の花が植えられ、ちょうど花盛りで、畑は黄色一色であった。また、苗木が植えられており、干拓地の環境整備に力を入れていることがうかがえる。

海面下の干拓地では排水機場の役割は重要で、Southern Flevoland と Eastern Flevoland Polder には合計 4 個所の排水機場があり、2 個所は電力で駆動し、残

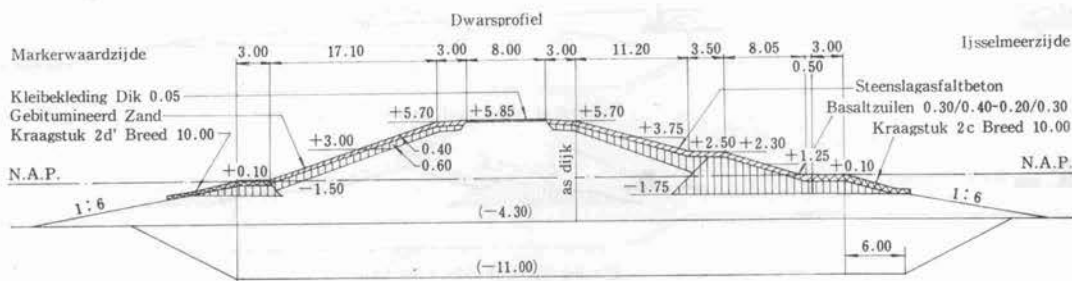


写真—3 Eastern Flevoland のレジャーセンター (オランダ)

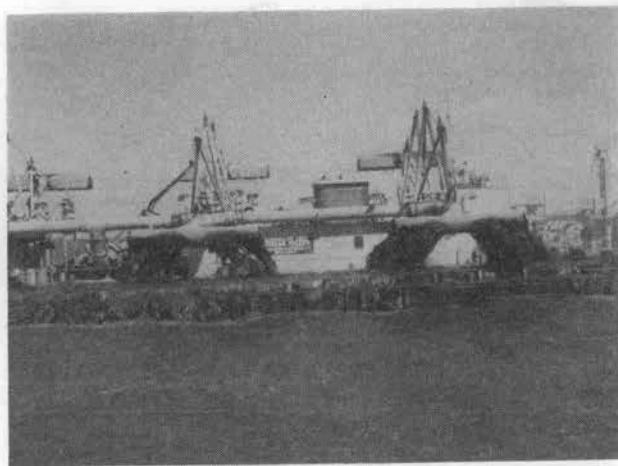
り 2 個所はディーゼルエンジン駆動とのことである。見学した機場はディーゼルエンジン駆動の立形ポリュートポンプ 4 台が設置されており、1 台当りの能力は流量 845 m³/min、実揚程 5.2 m、出力 1,400 PS で、毎日 1 台の機械が 3~24 時間稼働しているとのことである。

Eastern Flevoland Polder は造成工事もほとんど終っており、畑、牧草地、森、レジャーセンター、街並みなどがほとんどでき上がっていて、最初に造成された場所は干拓地とは思えないほど立派な村となっていた。

5 番目の干拓地である Markerwaard Polder は現在



図—2 Markerwaard 干拓堤防断面図 (オランダ)



写真—4 ポンプ浚渫船による土砂の積込み (オランダ)



写真—5 Markerwaard 築堤工事 (オランダ)

Dienst der Zuiderzeewerken.

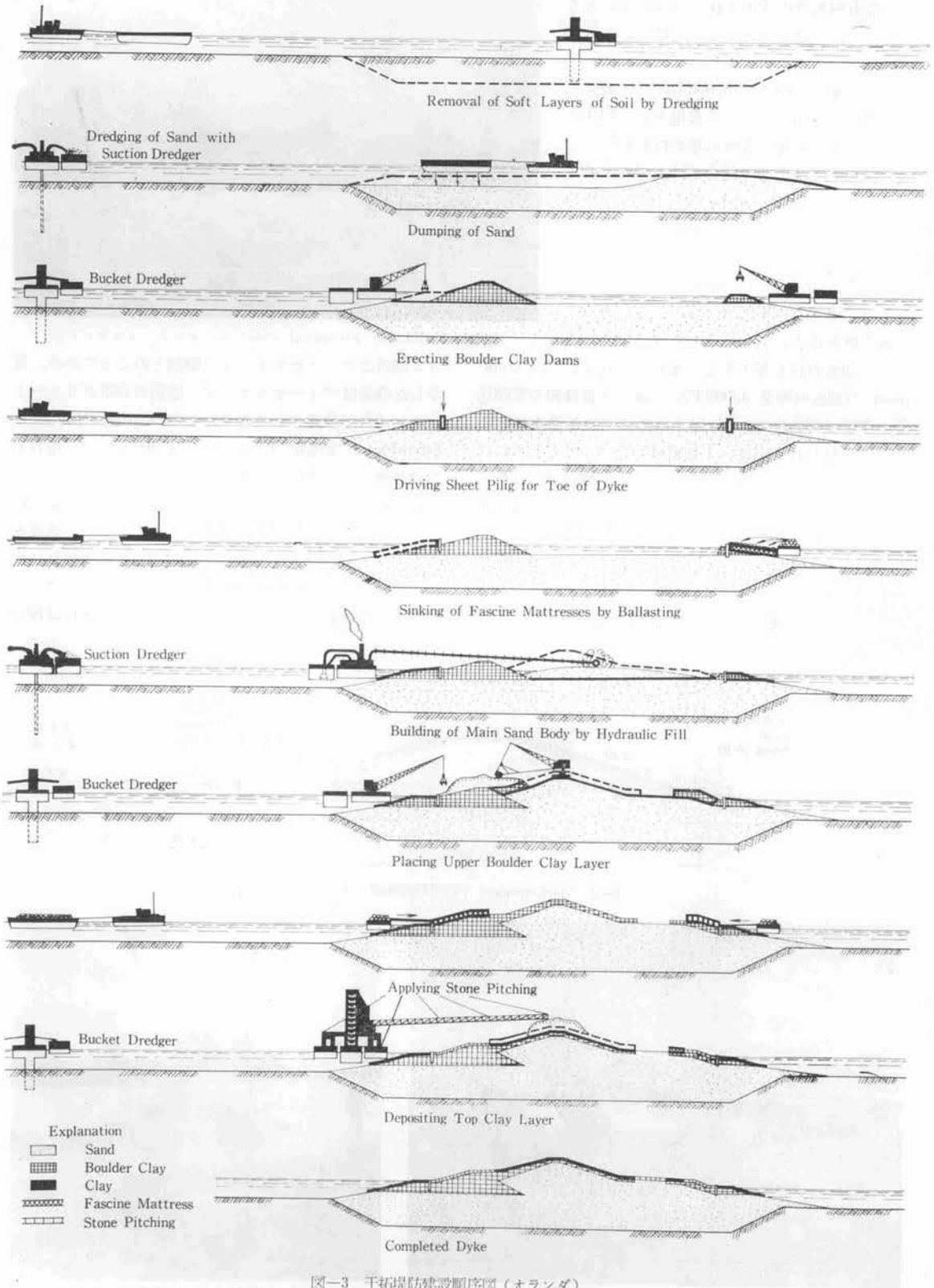


図-3 干拓堤防建設順序図 (オランダ)

堤防を築造中である。築堤は湖底が粘土層であるため -4.3 m の地盤を -11 m まで掘削し、良質の砂と置換してその上に築堤している。6,000 PS 級のポンプ浚渫船やバケット浚渫船で積込んだ砂や土を土運船が築堤地点へ運んでおり、グラブ船が土運船の土砂を決められた位置に放出している。また、水面上 2~3 m 盛土された上へポンプ船が土砂を吹上げており、その土を数台のブルドーザが敷きならしている。標準シューをはめて自在に動いているのを見ると結構支持力は大きいと思える。

盛土が概成したところで、波浪の影響が考えられる水面下には粗梁沈床と捨石が、砂の吸出しの恐れがある水面上 1 m の範囲にはアスファルトマットが敷かれ、その上に石積みが行われている。石のないオランダではドイツやベルギーから石が運ばれてきている。

Markerwaard Polder の用途については現在議論されており、自然状態の沼池等として放置するのか、農地等にするのか 1~2 年の間に決まるとのことである。

日本では都市部に近い埋立地等は工業用地を連想するが、立派な自然環境を作るのに数 10 年も励んでいるオランダの努力には考えさせられることが多かった。

4. ウィーン地下鉄工事

5月3日、ウィーン市の中心部に近い Karlsplatz にあるウィーン市建設局地下鉄建設所を訪問し、地下鉄工事の責任者である Mr. Walter Hinkel よりウィーン地下鉄の計画と工事の状況についてうかがった。



図-4 ウィーン市中央部路線図

ウィーン市では 100 年間に近郊を含め 160 km の地下鉄網を建設する計画であるが、1 期工事として 1985 年までに四つの線 40 km を完成させる予定とのことである。各線の完成予定は、1 号線が 1977 年、2 号線が 1978 年、4 号線が 1980 年、3 号線が 1985 年で毎年 1~2 km の工事が行われている。



写真-6 Markerwaard 築堤石張り工事 (オランダ)

市街部の工事は古い建築物等が多い中を通っているため地盤沈下には非常に神経を使っており、工事はシールド工が主で、特に湧水があったり軟弱な地盤の所では掘削予定位置の周りをナトリウムシリカセメントでグラウトして固め、その後掘削している。オープン掘削の場所でも連続壁や場所打ちぐいを連続させたりして周囲の地盤沈下には留意している。許容沈下量は 10 cm とのことであるが、実際には 1~2 cm 程度の沈下でおさまっているとのことである。1 km 当りの工費はシールド工で 10~15 億シリング (160~240 億円)、オープン工はその半分程度とのことである。

シールド機械の選定には苦労したとうかがった。ウィーンの地層は 40 m ぐらいいまで砂利、シルト、砂、コロイド、粘土等の層になっており、砂れき層の掘削が一番苦労するそうである。

シールド機械は西ドイツの Bade 社製で、ウィーン用の仕様になっている。径 6 m、長さ 7 m で前面に円形カッタを持ち、4 本のピストンでカッタを回転させる。推力の合計は 4,500 t で、カッタは 220 t x 4 の推力で押付け、1,000 t-m のトルクで回転させ、掘削する。また、湧水の地点では 1.5 kg/cm² の圧縮空気を使用しているシールド工を採用している。

工事は 2 交代制、加圧された場合には 3 交代制で行われ、1 日の掘削長は 12~15 m、最高は 25 m とのことである。見学時には作業現場を変えるための準備をしているとかで、シールド機械は見ることができなかった。

工事現場としては最初に Karlsplatz の駅を見学した。この駅はウィーン川を中にはさみ、1 号線、2 号線、4 号線が交差し、地下 4 階となっている。線路の工事はほとんど終り、連絡路等の工事がなされていた。壁面は連続壁による施工が多く、PS アンカーにより補強されている所もあり、大きなアンカーは 800 t の設計になっているそうである。

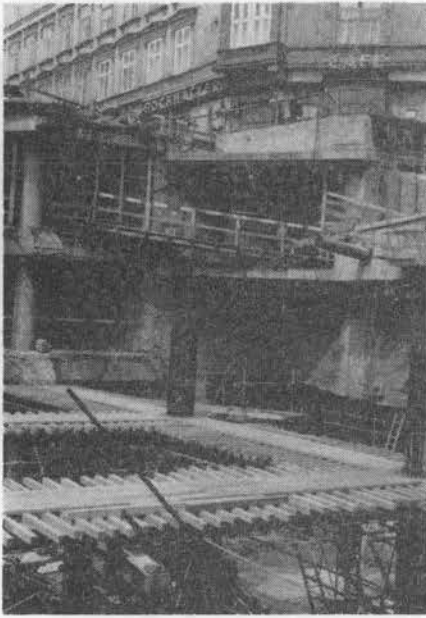


写真-7 工事中の Karlsplatz 駅（ウィーン地下鉄）

次に、ゴシック建築の寺院 Stephansdon の真横を通り、ウィーン一番の繁華街である Kärntner Strasse の地下を走る1号線の現場をみた。ここでは沈下防止のための先行グラウトや湧水防止のための連続壁工など、地盤沈下に最も留意されている所である。

ウィーンの地下鉄工事見学には日本人がすでに700人以上来ていると聞かされて、音楽の都の力にびっくりさせられた次第である。

5. Delio-Maggiore 揚水発電所

5月7日、スイスとの国境にあるイタリアで2番目に大きな湖 Maggiore 湖畔の Maccagno にある ENEL（電気エネルギー公社）の揚水発電建設所を見学した。所長の Mr. Tringali より発電所の概況を聞き、所内を案内してもらった。

この発電所は下池に Maggiore 湖を使い、上池に

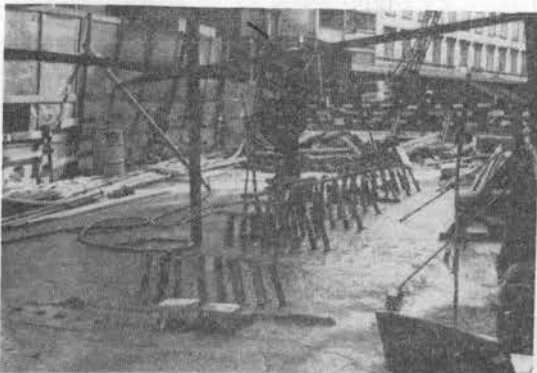


写真-9 先行グラウト工（ウィーン地下鉄）



写真-8 1号線の工事と Stephansdon（ウィーン地下鉄）

Delio 湖を建設して揚水発電を行うもので、最大出力は104万kWである。8台のペルトン水車により発電を行い、8台の4段タービンポンプ（総出力72万kW）で揚水ができる。落差は最大753m、最小708m、使用水量は発電時160m³/sec、揚水時94m³/secである。

Delio 湖は東と西を山に囲まれ、南と北にダムを設けて上池としたもので、北ダムは堤頂長411.7m、高さ29.5m、コンクリート量7万m³、南ダムは堤頂長154m、高さ35.7m、コンクリート量2.8万m³で、有効貯水量900万m³の湖である。

地下発電所は、長さ195.5m、幅18m、高さ58.7mで8基の水車とポンプが設置されている。ポンプと水車は同一立軸上にあり、ポンプは高揚程なので吸込性能向上のために水面下24mの位置に設置されている。電動機と発電機は同一ののを使い、水車使用時はポンプは切り離されている。

上池と発電所間は径6.2m、長さ618mの水平圧力トンネルと径4.3~3.6m、長さ約1,100m×2本の圧力鉄管により結ばれている。発電所より下池への放吸水管は約180mの2本のトンネルになっている。発生電力は、発電機2台につき1台の変圧器により昇圧され、38万Vで送電されている。

工事は1968年に開始され、現在4台が完成しており、残り4台も最後の仕上げを行なっていて一部は発電している。ダムも最後の仕上げ工事や管理用の道路を整備中であった。工事は主な仕事がほとんど終わっているためどのような施工を行なったか判然としないが、特殊な機械を使った様子もなく、すべての工所用機械は請負業者持ちで施工されたとのことである。工事としては地下

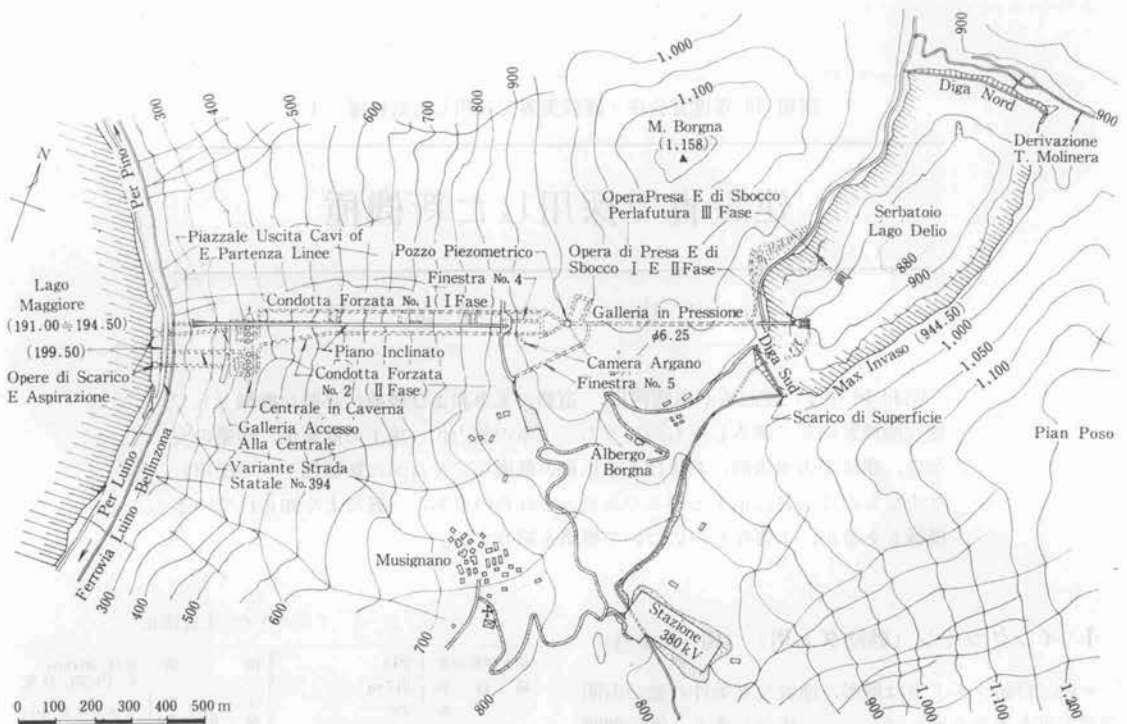


図-5 Delio-Maggiore 湖揚水発電所平面図 (イタリア)

発電所工事が一番大変だったと見受けられた。

6. おわりに

3週間の視察旅行は天候に恵まれて、花と新緑の美しいヨーロッパに接することができ、全員無事所期の目的を果たして帰国できたことを悦ばしく思う。片言の会話の中にも人のなさにふれて感激したり、各国の国民性や考え方の一部をじかに知ることができ、日本の政治に対する反省を含めて非常に建設的意見を団員みんなが持てるようになったことは、機械の調査とは別に非常に有意義なことであった。

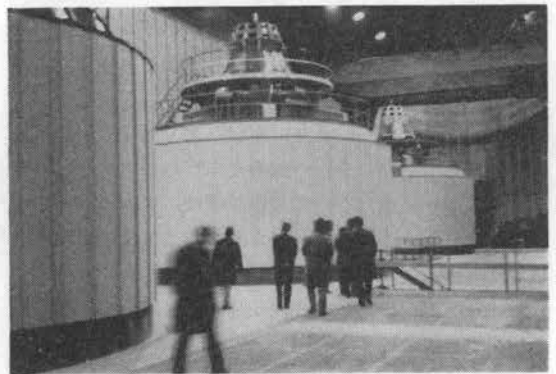


写真-10 国営地下揚水発電所 (イタリア)

なお、この報告書は関東在住の団員のメモを主にとりまとめたもので、詳細については専門分野の方にお問合せいただきたい。

最後に、この視察に際し種々ご配慮いただいた本協会加藤専務理事、坪常務理事をはじめ、協会各位に厚くお礼申し上げますとともに、団長の統率宣しきを得、団員各位の協力と添乗員小野満さんのよき案内で楽しい旅ができたことを付記して報告を終らせていただきます。

(文責：内田秋雄)

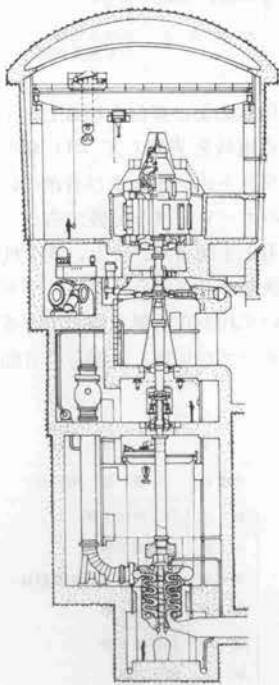


図-6 地下発電所断面図 (イタリア)

昭和 48 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

田中康之* 大城忠士**

昭和 48 年度に建設省が直轄河川、道路の工事および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、施工の能率化、作業の安全性、建設公害対策形、および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別表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. インクライン (砂防ダム用) (図-1 参照)

一般に砂防ダム工事は地形、地質など条件の悪い山間部で工事を進めなければならない場合が多く、常に問題となるのは工事現場に工用建設機械および工用資材をどのような方法で搬入するかである。

従来これらについてはケーブルクレーンを兩岸に設置して河床の任意の地点に建設機械や資材を運搬する方法をとり、施工しているが、この方法によると設備費や労力を多く必要とする。また、運搬路より河床への搬入には建設機械の分解や資材の積換えを行わなければならない等の欠点がある。このため建設機械、資材等を分解や積換えを行わず、積載したまま河床の工事施工現場に直接運搬でき、越冬の際には比較的簡単に処理できるインクラインを立山砂防、水谷沢保全事業に採用購入したものである。

表-1 インクライン主要諸元

最大積載荷重	20 t	鋼 索	直径 26 mm 6×Fi(25) B種
線路長	217 m	オーバロード 検出器	マグネセル 10 t
こう配	23°	台車	長 8,000 mm 幅 3,000 mm
台車運転速度	最高 22 m/min 最低 15 m/min	緊急停止装置	特殊レールキャッチ式
ウィンチ	巻胴直径 550 mm ×幅 1,250 mm 直引力 6,000 kg	制御装置	誘導電動機による 可変速度制御方式
電動機	55 kW, 40%ED, クレーンモータ		

本機の主な特徴は、建設機械および資材を積載したトラックをそのまま搭載できる重量を考慮して 20 t 積とし、通常の運転状態ではプラットホームおよび台車のいずれの位置においても専用のオペレータを配置することなく運転操作できるよう省力化を図った。また、安全性の面からも自動運転中、危険を感じた場合、台車、プラットホームおよび機械室のいずれからも緊急停止できる装置を有し、運転中ワイヤロープが切断した場合に自動

別表 昭和 48 年度建設省で採用した新機種一覧表

機 械 名	規 格	形 式	製 作 会 社	配 置 場 所	
				地建名	事 務 所 名
インクライン	砂防ダム用, 20 t, 217 m, 23°	単巻巻取り式	安全索道	北 陸	立山砂防工事
連続掘削機	湿地用 0.37 kg/cm ² , 50 t, 500 m ³ /hr	バケットホイールエキスカベータ, シフトフルコンベヤ方式	日本車輛	近 畿	琵琶湖工事
ヘッドロ処理パイロットプラント	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 (47年度継続)
水面清掃船	4.5 m ³ , 4人乗り, 全長 13 m	自航式鋼製双胴形ハイドロジェット軸流1段形	石川島播磨重工業	中 国	太田川工事
巡視船	18 kt, 20人乗り, 全長 16.4 m	鋼製, 水質調査併用形	若兵衛造船	近 畿	琵琶湖工事
ショベルローダ	トンネル工用フロントエンドダンプ 3.8 m ³	低床式 LHD 915 形	アイムコ社 三井造船	東 北	能代工事
側溝清掃車	リヤダンプ形真空吸込式	掘削吸泥装置付	加藤製作所	中 国	広島国道工事
汚泥処理プラント	真空脱水形 5 t/hr	定置式	長崎造船	北海道	札幌道路
除雪グレーダ	ハイブレード形	LG 2-H 改造形	三菱重工, 協和製作	北海道	札幌道路
凍結防止剤散布車	自走式ベルトコンベヤ方式	HS-20, HS-40	範田機械工業	北 陸	高田, 新潟, 富山工事
凍結防止剤散布装置	自動検知制御方式	定置式, 顆粒状 CaCl ₂ 用	東北技術 (直営)	東 北	岩手工事

* 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

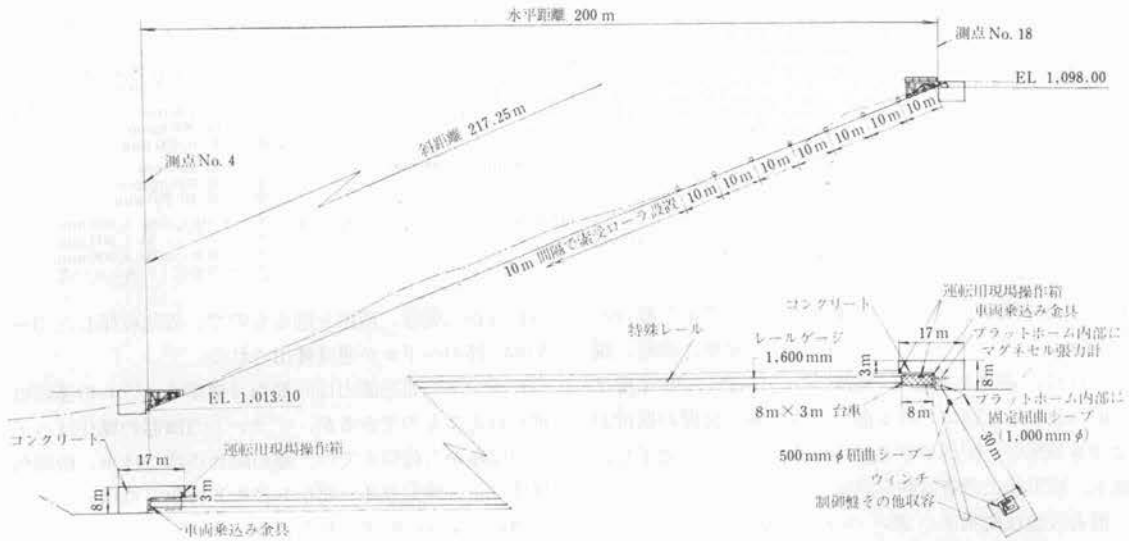


図-1 インクライン全体計画図

的に過速走行を防止し、すみやかに停止できる装置を取付けてあり、十分安全性を考慮した方式を採用した。

なお、本機の主要諸元は表-1に示すとおりである。

2. 連続掘削機 (湿地用) (図-2 参照)

最近の港湾建設、道路建設など各種土木工事の規模が年々大形化し、工期の短縮、経費の節減、省力化等施工の合理化が強く要望されるようになり、河川の軟弱地盤の改修工事においても、大土工量を連続的に処理できるバケットホイールエクスカベータとシフトブルコンベヤの組合せによる工法の採用を行なった。

しかしながら、現存のバケットホイールエクスカベータはすべて比較的良好な地盤での作業に適用され、軟弱地盤 ($q_c=4$ 以下)での作業は不可能とされている。これらの湿地帯でも連続的に大土工量の掘削、運搬の可能な機械の開発を行なった。

本機の主な特徴は次のとおりである。

- ① 駆動方式は油圧駆動で軽量化、能率化を図った。
- ② 掘削範囲は $-0.5 \sim +4.0$ m まで可能であり、掘削幅は 15.6 m まで連続掘削および排土を行うことができる。
- ③ 接地圧は 0.37 kg/cm^2 で、比較的軟弱地盤においても作業が可能である。

④ 掘削対象土砂は粘性シルトから砂れき土まで掘削積込可能な特殊バケットを採用した。

なお、本機の主要諸元は表-2に示すとおりである。

2に示すとおりである。

3. ヘドロ処理パイロットプラント

(写真-1 参照)

ヘドロの堆積は河川および海岸において水質および水底土砂の汚染、悪臭などその公害対策が大きな社会問題となっている。本機の開発の目的は、これら大量のヘドロの処理、処分法を見出して環境保全と河川浄化の早期解決を図るものである。

本機は採取、運搬したヘドロのゴミの除去から処理土の造

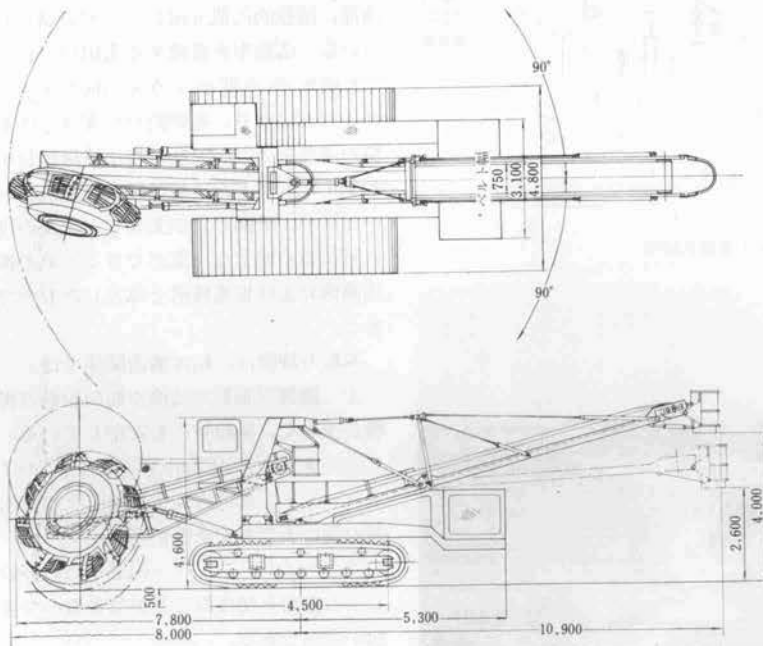


図-2 連続掘削機 (湿地用) 平面および側面図

表-2 湿地用連続掘削機主要諸元

掘削能力	500 m ³ /hr	旋回半径	掘削 7,800 mm 横込み 10,600 mm	バケツ ホイール	バケツ容量 0.15 m ³ ×8 個 ホイール径 3,500 mm
掘削高さ	4,000 mm	総重量	50.0 t	ラダー	ベルト幅 750 mm
掘削深さ	500 mm	接地圧	0.37 kg/cm ²	コンベヤ	速度 200 m/min 長 6,500 mm
横込高さ	最高 4,000 mm 最低 2,600 mm	全長×全幅×全高	18,900 mm×4,800 mm×4,600 mm	デスチャージャー	ベルト幅 750 mm 速度 240 m/min 長 10,200 mm
走行形式	クローラ式	機 関	水冷 4 サイクルディーゼル	ジコンベヤ	タンブラ中心距離 4,500 mm クローラシュー幅 1,500 mm クローラ中心距離 3,300 mm クローラ形式: 三角シュー式
走行速度	0~0.7 km/hr	出 力	194 PS/1,800 rpm	足回り装置	
登坂能力	15%	最大トルク	81.5 kg-m		
旋回範囲	全旋回				

粒、乾燥行程までのほか、分離水の処理を含めた総合のパイロットプラントで、昭和 47 年度の除塵、調整、脱水、供給、濁水処理などの諸設備に引続き、48 年度は土壌の改良を主眼に、残る混合、成形養生装置の据付および各種配管、配線工事を含めた機器の据付を完了し、脱水、固化の調査試験を開始している。

混合設備は脱水後の濃いヘドロ（含水率 50~60%）と添加剤との均一混合を主目的に原料の混る、練る、送るの 3 作用を兼ね備えた 2 軸のパドルとジャケット付ケーシングより構成された間接加熱形のコンティニアスローダを設置した。

成形養生装置は処理ヘドロのハンドリングを目的として図-3 に示すように円筒形の外周にスチームジャケットを備えたシェルの中を 1 軸のパドルにより原料が移送

されながら乾燥、造粒を図るもので、表面乾燥した 3~5 mm 径のヘドロが連続排出される。

プラントの処理能力は時間当たり標準 6 m³/hr の連続処理が行えるものであるが、プラント内機器の操作はヘドロの除塵から造粒までの一連の総合処理のほか、機側盤操作により機器単体の運転も含め多種類の処理システムが組めるように配慮されている。

プラントの稼働により発生する 2 次、3 次公害の対策としては、分離水の濁度 pH 調整および塩素滅菌処理のほか、振動、騒音、悪臭などに対処した構造であり、さらに処理ヘドロの利用を図るため物理、化学的性状調査や各種強度試験も併せて行うものである。

プラント内機器の据付完了後、京浜および霞ヶ浦地区より約 300 m³ のヘドロを採取し、機器単体の性能調査および処理ヘドロの利用を図るため現場における盛土試験を実施した。

4. 水面清掃船（写真-2 参照）

近年、河川の機能、自然環境保全の面から水面の浮遊物の除去、いわゆる水面清掃に積極的に取り組むことが要請されている。広島市を貫流する太田川においても昭和 48 年度から水面清掃が実施されることになり、能率的かつ安全な作業船の開発をめざした。特に清掃延長が 40 km にも及ぶため航行機能に重点をおいたほか、干満の差が大きく、水深の浅い河川での安全な作業ができるための推進機構および集塵機構を導入したものである。

本船の特徴は、船体構造関係では

① 鋼製双胴形で波浪や他の船舶の影響が少なく、操船時にも安定している。

② きつ水を 0.5 m 以下とし、ハイドロジェット推進方式を採用したので水深の浅い所でも安全性が高い。

③ ハイドロジェット推進のため停船しても方向を変えることができるので操船が容易である。

④ 水面高を 1.5 m 以下としたので

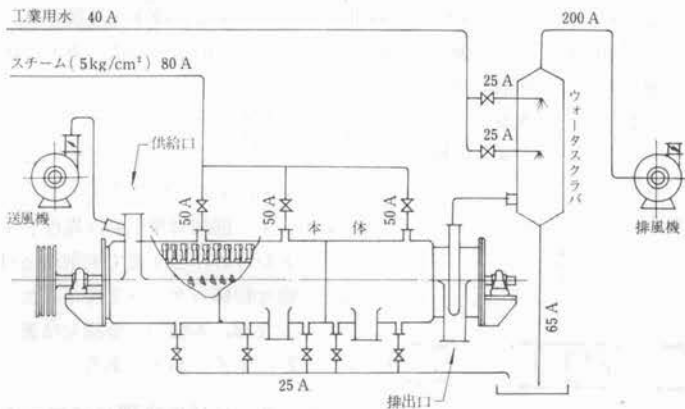


図-3 成形養生装置系統図



写真-1 ヘドロ処理パイロットプラント

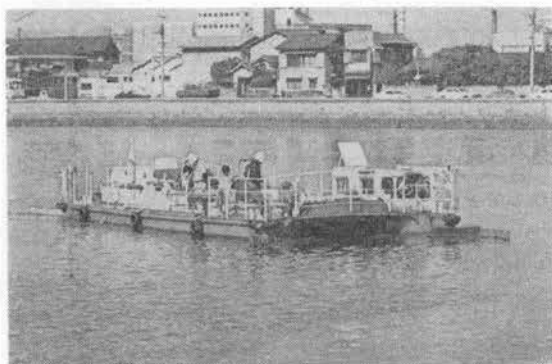


写真-2 水面清掃船

低い橋梁の下も航行できる。

⑤ 各装置の操作は操縦室でワンマンコントロールでできる。

また、集塵装置関係では、

① 運行時および停船時ともに集塵作業ができる集塵ロータによる水流導入方式を採用している。

② 水深が浅く、岸辺に接近できない場合や構造物周辺の浮遊物は水ジェットノズル機構および逸散防止用スクリーン方式導流板により効率的に収集できる。

③ 塵埃の取り出しは集塵槽に入れた鋼製バケットをつり上げて排出するだけでよく、短時間で作業ができる。

④ 集塵方式は吸込口より水および浮遊物を吸込み、集塵槽の排水口より水のみ船外に流出し、浮遊物のみ集塵槽に残留する方式であるから船底に突出部分がなく、浅い水深でも安全である。

なお、本船の主要諸元は表-3に示すとおりである。

表-3 水面清掃船主要諸元

形 式	自航式鋼製双胴形 11t	作業用機関 推進機	31.5PS/1,800rpm ハイドロジェット 軸流1段形
塵芥倉容量	4.5m ³	集塵装置 集塵ロータ	900mmφ×7枚, 350rpm
自航速度	10.0km/hr	集塵バケット	鋼製パイプ、鉄網 張り、4.2m ³
乗 員	4名	かき寄せ装置	水ジェット噴流式
全長×全幅× 全高	13.0m×5.2m× 2.0m		
き っ 水	0.5m		
総 ト ン 数	11t		
推進用機関	55PS/1,500rpm ×2基		

5. 巡視船 (写真-3 参照)

最近の地域開発の発展にはめざましいものがある。これらは琵琶湖水域においても例外でなく、塵埃の不法投棄、下水の流入による湖水の汚濁、汚染が進み、このまま放置することはできず、広域パトロールを強化してこれらの不法行為を防止するための巡視と湖水の水質の調査も兼ねて本船を建造したものである。

本船の特長は、本船で行う巡視水域は延長 250 km に及び、水質調査のための採水地点は 50 個所以上あり、



写真-3 巡視船

表-4 巡視船主要諸元

巡航速度	18kt	発 電 機	10kVA, 220V
最高速度	20.7kt	エアコンディ ショナ	暖房用 0.2kW×1台 冷房用 1.28kW×1台 冷房用 0.76kW×1台
乗 員	20名		
全長×全幅× 深さ	16.4m×4.0m× 2.0m		
き っ 水	0.7m		
総 ト ン 数	35.27t	ゴールドデー ブル	0.4kW×2台
主 機 関	GM 8 V デーゼル 265 PS/2,170 rpm ×2基		

1回の巡視には3～4日かかるが、本船はこれに十分就航できる性能を有している。艤装関係の特長は、GM船舶用高速ディーゼルエンジンの遠隔操作のほか、採水設備、保存設備、音響測深機、拡声、投光機、無線機等を装備していることであり、本船の主要諸元は表-4に示すとおりである。

6. ショベルローダ (トンネル工事中)

(写真-4 参照)

最近におけるトンネル工事は年々増大の傾向にあり、この傾向は継続するものと思われる。これに伴って工期の短縮が強く要望されている。トンネルの工期は一般にさく岩、発破、ずり処理、支保工の作業工程で決まる。

これらの作業のうち、ずり処理が占める時間的割合は大きく、トンネル工事の工期短縮を図るためにはずり処



写真-4 ショベルローダ

表-5 ショベルローダ主要諸元

バケット容量	3.82 m ³
全長×全幅×全高	9,680 mm×2,570 mm×2,400 mm
最低地上高	314 mm
ダンピングクリアランス	1,500 mm
ダンピングリーチ	1,770 mm
最大積載荷重	8,160 kg
機関名称	ドイツ F8L714 ディーゼル機関
形式	4サイクル空冷V形渦流室式
定格出力	176 PS/2,300 rpm
排気量	12.66 l
トルクコンバータ	アリソン TT-600 低容量特殊形
変速機	アリソン TRT 4620-1
ブレーキ	前後輪制動ディスク式(油圧)
タイヤ(前輪)	18-25-24 PR (4.9 kg/cm ²)
(後輪)	18-25-24 PR (4.9 kg/cm ²)
最小旋回半径	内側 3,850 mm 外側 7,100 mm
走行速度(前進)	1速 0~6.4 km/hr 2速 0~20.75 km/hr
(後進)	1速 0~6.4 km/hr 2速 0~20.75 km/hr
重量	21,600 kg

理の合理化を図る必要がある。現在トンネル工事におけるずり処理機はレール式、タイヤ式、クローラ式等を使用しているが、鋼製支保工の普及によってトンネル内の空間の確保、作業の安全性の向上と相まって、ずり処理機は大形のタイヤ式機械に移行している傾向がみられる。しかし、トンネル専用の機種は少なく、一般土工用のトラクタショベルやダンプトラックを使用しているため作業性や耐久性の点で問題がある。したがって、トンネル坑内におけるずり専用の大形機械を導入することによってロードアンドキャリ工法という新しい工法を採用し、トンネル工事の高速化と経費の軽減を図るものである。

本機の特徴としては、本機は従来トンネル工事の坑内で使用しているトラクタショベルの機能とダンプトラックの機能を同時にかね備えており、

① 一般のずり積込機が1.3~1.7 m³のバケット容量であるのに対し3.8 m³の大容量であるので短時間で切羽面のずりを処理できる。

② アーティキュレート式であるので最小回転半径が小さく、運転席は機械のほぼ中央のサイドに横向きに取付けてあり、前後進とも同位置で操縦できる。

③ 最高速度は前後進とも20 km/hrというスピードをもっており、ノースピンドフという特殊機構により坑内でのスリップを防止する構造となっている。

④ トンネル坑内における狭い空間において他の機械設備に支障のないように低床式となっている。

なお、本機の主要諸元は表-5に示すとおりである。

7. 側溝清掃車(写真-5参照)

現在道路維持管理の一環として実施されている側溝清掃作業はほとんど人力による清掃作業であり、能率が非常に悪く、安全性も劣るので、機械化施工が可能で省力化のできる機械が要望されている。人力施工であるために労力と多額の費用が必要となり、したがって、清掃回数が少なく、そのため堆積した土砂が固結してますます清掃作業を困難にしている。

これらの問題点に対処すべく、固結した土砂、雑草等を掘削する装置を備え、掘削と積込みを容易に行い、清掃作業の省力化と高速化を図ることを目的とした側溝清掃車の開発を行なった。

本機の特徴として、施工上からは横軸回転形カッタ方式の掘削装置を側溝に沿って移動させながら土砂の掘削を行い、真空吸込方式でホッパ内に直接収納するもので、泥水、ヘドロ等も併せて吸込むため作業にまったく人手を要しないうえ、衛生的かつ安全に清掃作業ができ、集水樹清掃作業にも併用できる。

また、構造上の特徴は次のとおりである。

① 側溝の固結した土砂、雑草等を掘削のための掘削装置を装備している。

② 掘削装置の支持は車体からの張出しアーム方式としたので、作業位置の調整、障害物の回避が簡単にできる。

③ 支持アーム地上高が1 m以上とれるので、ガードレール、デリニエータ等は作業の障害とならず、連続作業ができる。

④ 掘削装置の支持装置に緩衝および追従機構を取り入れ、作業の円滑化、操作の容易化を図っている。

⑤ 掘削装置の脱着は簡単にでき、装置を取りはずすと集水樹の清掃作業にも併用できる。

⑥ 作業装置の操作方式はソレノイドバルブによる遠隔、ワンマンコントロール方式を採用した。

表-6 側溝清掃車主要諸元

作業速度	2.5 km/hr	作業用機関	2サイクルディーゼル
側溝清掃幅	240 mm	最大出力	118 PS/1,600 rpm
最大掘削深	地上より1,500 mm	最大トルク	54 kg-m/1,400 rpm
全長×全高	7,600 mm×3,790 mm	排風機形式	ターボファン
全幅	回送時2,490 mm	風量	240 m ³ /min
	移動作業時3,450 mm	静圧	80.5 mmHg
	停止作業時4,400 mm	回転速度	3,100 rpm
車両総重量	14,185 kg	掘削装置形式	横軸カッタ回転式吸泥管取付形
ホッパ容量	5.5 m ³	標準掘削厚	50 mm
最大積載量	3,500 kg	最大掘削深	600 mm
乗車定員	3名	吸泥管形式	2重管式旋回・伸縮形
シャシ形式	4×4, 7t, TF30G	外径×長さ	240 mm×1,928 mm
走行用機関	4サイクルディーゼル	伸縮ストローク	1,500 mm
最大出力	220 PS/2,300 rpm	回転速度	18 rpm
最大トルク	83 kg-m/1,200 rpm	水タンク容量	1,500 l
主要変速機	前進5段、後進1段		
副変速機	2段		



写真-5 側溝清掃車

⑦ 回送時には各装置を装備したままで大形車の規格寸法となるので、塵埃の運搬、移動も効率的に行える。なお、本機の主要諸元は表-6に示すとおりである。

8. 汚泥処理プラント（定置式）

街渠樹に堆積する汚泥の清掃は従来街渠樹清掃車によって汚泥を吸上げ、そのまま捨場に搬入しているが、含水率が高く、悪臭を発生する汚泥は捨場環境を著しく悪くするため拡大する都市化の影響ともからみ、捨場選定が困難となって来ている現状から、運搬効率が悪い等の問題を生じている。また、降雪地域においては冬期間に堆積した土砂、塵埃等が融雪期に集中して流れ込むため短期間に大量の汚泥を処理しなければならない現状から効率的な清掃作業が必要となっている。

本プラントは街渠樹清掃車で吸い取った汚泥をダンプトラック運搬が可能な脱水汚泥と河川に放流が可能な清水とに分離処理することにより汚泥の捨場環境の改善および作業効率の向上を目的に開発されたものである。なお、処理系統および主要諸元は図-4、表-7に示すとおりであり、汚泥の処理工程は次のとおりである。

表-7 汚泥処理プラント（定置式）主要諸元

性 能	脱水能力 5 t/hr (汚泥含水率 90%) 処理汚泥 含水率 40%
全 長	12.0 m
総 重 量	15.0 t
各 部 構 造	
固形分離機	レーキかき揚げ形 1 m/min
沈降分離槽	重力沈降形 長さ 8,000×幅 2,000×高さ 1,000 mm
汚泥搬出機	横流式かき揚げ形 2 m/min
浄化槽	凝集沈降分離形、直径 2,000×高さ 3,500 mm
原水ポンプ	水中サンドポンプ形 0.12 m ³ /min (6 m揚程)
薬品溶解槽	プロペラ攪拌形 500 l
注薬ポンプ	吐出量可変形 1.5 l/min (4 kg/cm ²)
真空脱水機	ドラム式真空脱水形 5 t/hr
バキューム レシーバタンク	鋼板製密閉タンク形 900φ×1,200 mm
ろ液ポンプ	自吸式渦巻形 0.6 m ³ /min
真空ポンプ	水封1段ロータリ形 4.5 m ³ /min
コンプレッサ	空冷レシプロ式自動アンローダ形 1,430 l/min 29 t/hr×3 基
曝気槽	強制通風形
脱臭装置	噴霧式2槽形、ノズル4個

沈降分離槽の汚泥貯溜部分に投入された汚泥はストップバルブの開閉による圧縮空気と原水ポンプからのリターン圧力水によって洗浄され、固形分離機で 15 mm 以上とそれ以下のものに分離され、15 mm 以上のものはレーキによりかき揚げられ、ベルトコンベヤで脱水汚泥置場に排出される。15 mm 以下のものは沈降分離槽でさらに浮遊物質と沈降物質とに分離される。浮遊物質は沈降分離槽から汚水ピットにオーバフローし、原水ポンプで浄化槽へ圧送されるが、この浄化槽には適正濃度に溶解された高分子系凝集剤が注薬されているためさらに濃縮汚泥と処理水とに分離される。濃縮汚泥はタイマ作動による電磁弁の開閉により真空脱水機の汚泥槽へ送られ、処理水は曝気槽へと流入し、多孔質の散気管により空気が吹き込まれ、清水となって放流される。

一方、沈降分離槽で分離された沈降物質は汚泥搬出機

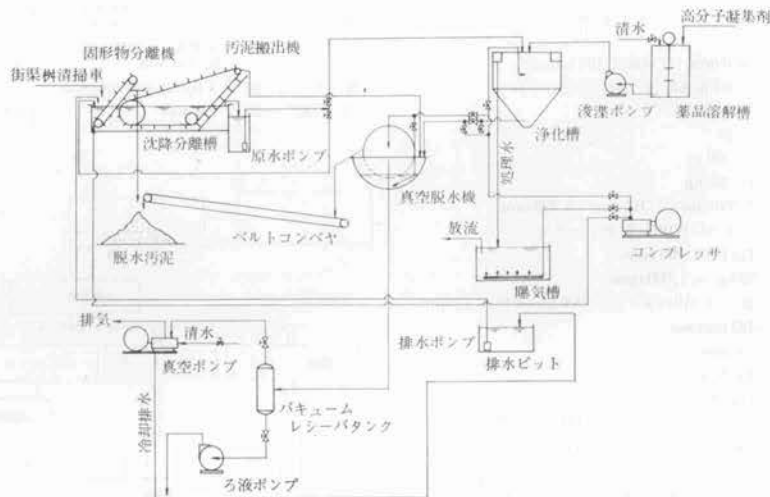


図-4 汚泥処理プラント（定置式）系統図

により真空脱水機の汚泥槽に直接搬出され、浄化槽より送られて来た濃縮汚泥とともに脱水され、ベルトコンベヤで脱水汚泥置場に排出されるものである。

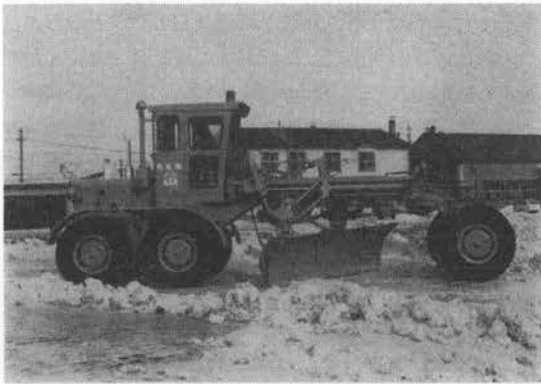
このほか、悪臭を発生する汚泥貯溜部分と汚泥搬出機部分には噴霧式脱臭装置を装着し、脱臭するようにしている。

9. 除雪グレーダ (LG 2H ハイブレード形)

(写真—6 参照)

近年の道路整備の充実により自動車輸送の比重が急激に増大して来ている。それに伴い冬期間の道路除雪も交通容量の安定化、安全路面の保持(除雪精度の向上)が要望されており、在来のようにただ除雪すればよいというものから脱皮してスピーディにより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、在来の除雪グレーダに新雪除雪と路面整正作業の同時施工が可能な特殊ブレード機構を装備し、あわせて交差点処理におけるブレード旋回速度の性能向上を図り、交差点処理をスムーズに行う



写真—6 除雪グレーダ (ハイブレード形)

表—8 除雪グレーダ主要諸元

切削深さ	40.0 mm (圧雪硬度 150 kg/cm ²)
作業速度	15.0 km/hr (新雪路正作業にて)
最大走行速度	33.7 km/hr (6速)
登坂能力	20度
最小回転半径	11,200 m
車両総重量	13,335 kg
全長×全幅×全高	8,200 mm×2,316 mm×3,490 mm
機関形式	三菱 6DB10C 形ディーゼル
定格出力	115 PS/1,800 rpm
最大トルク	52 kg-m/1,000 rpm
ブレード装置	長さ 3,710 mm×高さ 900 mm×厚さ 17 mm
上昇速度	183 mm/sec
最大地上高	250 mm
旋回速度	15度/sec
旋回角度	112度
横送り速度	259 mm/sec (左送り) 144 mm/sec (右送り)
最大横送り長さ	700 mm (左送り) 500 mm (右送り)
最大傾斜角度	17度
切削角度	20度(標準) 30度(最大) 0度(最小)
装置重量	3,700 kg (補助フレーム含む)

ことを目的に本機は開発されたものである。

なお、本機の主要諸元は表—8に示すとおりである。

10. 凍結防止剤散布車 (写真—7, 図—5 参照)

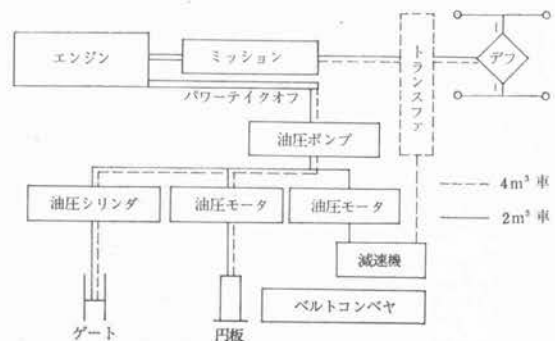
雪積寒冷地における冬期間の路面は圧雪や凍結によって車両の通行が円滑に行われないので、交通の円滑化を図るために路面上に凍結防止剤を散布している。凍結防止剤の散布には従来よりドラム回転式散布機が使用されてきたが、次のような問題点があったので新しい機械の開発が要望されていた。すなわち、薬剤の m² 当り散布量の調整と均一な散布が困難である、道路の状況にあわせて散布を適宜変えることができない、薬剤の吐出口および散布円板への経路に薬剤がつまる等である。この不便な点を改善、改良するために昭和 46 年度より調査を行い、これらの調査成果をとり入れた凍結防止剤散布車を開発した。

本機の特長は、

- ① 散布車の作業速度の変化に関係なく設定した薬剤の m² 当り散布量を均一に散布することができる。
- ② 路面状況に合わせて m² 当り散布量を 30~100 g の

表—9 凍結防止剤散布車主要諸元

	2 m ³ 用	4 m ³ 用
形式	自走形ベルトコンベヤ式	同 左
散布幅	3~7 m	3~7 m
散布量	30~100 g/m ²	30~100 g/m ²
ホッパ容量	2 m ³	4 m ³
作業速度	5~40 km/hr	5~40 km/hr
全長×全幅×全高	5,375 mm×2,000 mm×2,550 mm	6,280 mm×2,080 mm×2,800 mm
最低地上高	210 mm	185 mm
車両総重量	5,105 kg	7,155 kg
最大積載量	1,500 kg	3,000 kg
乗車定員	3人	3人
機関出力	100 PS/3,200 rpm	110 PS/3,200 rpm
最大トルク	25 kg-m/2,000 rpm	26 kg-m/2,000 rpm
散布装置	軸 距 2,500 mm ベルト幅 300 mm	軸 距 3,000 mm ベルト幅 300 mm
ゲート	開閉量 0~200 mm 幅 150 mm	開閉量 0~200 mm 幅 150 mm
散布円盤	4 枚羽根逆回転可能	同 左
円盤径	450 mm	450 mm



図—5 凍結防止剤散布車系統図



写真-7 凍結防止剤散布車

間で適宜調整散布できる。

③ 道路状況に合わせて散布幅を 3 m, 5 m, 7 m に変えて散布できる。

④ 散布幅は散布円板の回転方向の変更により車両の中心線より左右にそれぞれ広くすることができる。

⑤ 運転、操作はすべて運転席で行えるワンマンコントロール方式である。

なお、本機の主要諸元は表-9 に示すとおりである。

11. 凍結防止剤散布装置 (写真-8 参照)

冬期間の除雪は経済的、社会的にも重要な役割を占めている。今後の除雪は多様化し、レベルの高いものが要望される傾向にある。

一方、除雪作業に従事する作業員の労働条件も問題となっている。特に早朝に除雪作業を行う作業員の負担は大きい。現在行われている路面の凍結防止剤散布作業も早朝作業が望まれ、実施されている。

このような問題に対処するため、特に凍結によるスリップ事故の多い急こう配の坂道、急なカーブ、交差点、横断歩道等に定置式の無人の自動散布装置を設置し、交通事故の軽減と交差点における歩行者の安全確保を目的として本装置の開発を行なった。

表-10 凍結防止剤散布装置主要諸元

散布作動方式	自動検知制御方式	円盤回転数	1速 1,000 rpm 2速 2,000 rpm
散布剤	顆粒状塩化カルシウム	駆動方式	Vベルト駆動
動力電源	商用 AC 200 V	モータ	立形全閉扇形 4P×0.75 kW
散布範囲	面積 140 m ²	散布剤開封装置	カッターナイフ形
1回当り散布量	25 kg (1袋) 180 g/m ²	所要時間	10~15 sec/袋
散布剤放出高さ	200 mm	散布吐出ゲート	スルースゲート方式
幅×奥行×高さ	1,300 mm×900 mm× 1,800 mm	幅×高さ	700 mm×300 mm
重量	1,000 kg	制御装置	自動手動切換方式
円盤直径×厚	400 mmφ×700 mm		



写真-8 凍結防止剤散布装置

本装置の特徴は、無人の定置式で顆粒状の塩化カルシウムを自動的に散布する構造で、キュービクル式のを路肩部分に設置する方式である。機械は自動感知器を内蔵し、水分、温度、雪を感知し、路面の凍結状態を判断し、自動的に制御を行う。さらに、タイマによる時間制御ができる機構である。薬剤は市販の袋のまま5袋収納でき、感知器によって作動開始すると自動的にこの袋がカットされる機構のため長期間にわたって収納しても薬剤の固着は起らない。散布は円盤によってある範囲に散布できる機構である。

なお、本装置の主要諸元は表-10 に示すとおりである。

12. 建設機械開発調査費について

昭和 46 年度より道路整備特別会計のうち建設機械整備費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主として重要な建設機械に関する技術について調査を行い、工事費の低減、生産性の向上、省力化、公害防除などを図る目的のものである。

調査試験は将来河川および道路工事の施工に期待される新工法、新機種の開発のために行う調査試験と建設工事に伴う施工公害としての騒音、振動、大気水質汚染防止、施工の安全確保に関する調査試験および建設機械の故障部位、頻度を調査し、機械の性能向上を図るための信頼性試験を行なった。昭和 48 年度の調査試験課題および内容は次頁の表-11 に示すとおりである。

なお、昭和 48 年度までの調査試験結果については別の機会に紹介したいと考えている。

表-11 昭和48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	新規継続の別	予算額(千円)	調査試験内容
治水特別会計				
① 都市河川汚濁処理に関する調査試験	関東九州	継続	10,370	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応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、水面上に浮遊するゴミ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なった。
② 水路および湖改修工事用機械に関する調査試験	近畿	新規	5,000	水路、湖等の流下能力の増大、浄化対策または水資源開発のために行われる改修工事においては泥地、軟弱地の作業条件で、大土工量の処理が必要であり、さらに浚渫(掘削)に伴って発生する濁水処理、各種土質に対する施工性等が問題となる。これらを効果的に処理できる機械、施工法を開発するために調査を行う。
③ 砂防工事の機械化に関する調査試験	北陸	継続	2,990	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、仮設備に適応する機械の開発に関する調査試験を行う。
④ 築堤および護岸施工に関する調査試験	中国	継続	1,000	築堤工事におけるのり面施工に適応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を行い、施工の合理化を目的とした機械を開発するために調査試験を行う。
⑤ ロックフィルダム工事の機械化に関する調査試験	東北	新規	620	ロックフィルダム工事における岩石掘削、破砕工法、大土工運搬、締固め等各工種について省力化、高速化を図るための施工機械開発のために調査試験を行う。
⑥ 河川維持管理用機械に関する調査試験	土研	継続	1,550	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なった。
⑦ 無水ボーリングマシンの信頼性試験	中部	継続	1,970	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、ボーリングマシンの信頼性向上についての試験を行なった。
⑧ 河道掘削に関する調査試験	北海道	継続	3,000	中小河川の河道掘削では水深の浅い個所で大量掘削処理する必要があり、46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 トンネル工事における機械化に関する調査試験	東北	継続	6,480	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の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。
② 潜函基礎工事の機械化に関する調査試験	中部	継続	1,000	潜函基礎掘削における安全化、省力化を図るための機械掘削工法、施工機械の開発ならびに駆体構築の工期短縮を図るための調査試験を行なった。
③ ウェル基礎工事の機械化に関する調査試験	近畿	継続	2,990	大形ウェル基礎を正確、かつ安全に施工し、工期の短縮を図るための機械掘削工法の確立を図り、既成ウェルを使用する機械化施工法に関する調査試験を行なった。
④ 建設機械の自動化に関する調査試験	土研	継続	5,600	建設機械を使用して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を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。
⑤ アスファルト舗装機械に関する調査試験	関東九州	新規	3,000	アスファルト舗装の質の向上、省力化および施工の効率化を図るための機械の信頼性、可変幅舗装機械、小形機械等を開発するために調査試験を行う。
⑥ のり面崩落警報装置に関する調査試験	中部	継続	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。
⑦ 道路維持修繕工事機械に関する調査試験	関東北陸中国	新規 継続	9,300	道路維持作業における機械化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図る機械を開発する目的で調査試験を行う。
⑧ 路面圧雪および凍結除去に関する調査試験	北陸	継続	2,940	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応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。
⑨ ロータリ除雪車に関する調査試験	東北	継続	7,950	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、軽量で高速化を図るための調査、ならびに除雪装置の高速化に適応する機構について調査試験を行う。
⑩ 市街地の除雪システムに関する調査試験	北陸	新規	2,000	市街地の除雪の効率化を図るために、除雪機械と施設、交通量、輻輳等の問題点を調査し、小形除雪機、運搬排雪システム、融雪工法等開発のために調査試験を行う。
⑪ 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	土研 中国 九州	継続 新規 継続	5,600	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。
⑫ 汚泥処理機械に関する調査試験	北海道	継続	1,000	果水畔に堆積する汚泥を短時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。
⑬ 歩道除雪機械に関する調査試験	北海道	継続	2,000	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および除雪機械開発のための調査試験を行う。
⑭ 道路維持修繕工事機械に関する調査試験	北海道	新規	1,000	積雪のため縁石付近に堆積する土砂は短時間に処理する必要があり、これを効率的に処理するための処理工法、適用機械を開発するための調査試験を行う。
⑮ 高速域における除雪トラックの信頼性試験	北海道	継続	5,000	道路除雪作業の高速化、除雪質の向上、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。

昭和 48 年度官公庁・建設業界で採用した新機種 (2)

日本国有鉄道で採用した新機種

五十嵐 伊三郎*

昭和 48 年度に日本国有鉄道が採用した工事用機械の新機種としてはトンネル工事の急速化と作業環境の改善を目的としたコンクリート自動吹付機、軌道敷設工事の能率化と保守作業の省力化を目的とした新設線の軌道地固め機、騒音、振動等の公害防止を目的とした電磁波コンクリート破砕機等があげられる。以下、その概要について紹介する。

1. コンクリート自動吹付機

新幹線の建設工事をはじめ在来線の線増工事などが急ピッチで進められているが、最近これらの工事も地理的条件、用地取得、公害問題などの社会事情を背景として必然的にトンネル工事が増大する傾向になっている。このためトンネル工事の施工速度が全体工事の完成時期を決定づける重要な要素となってきた。国鉄ではトンネルの能率的施工法について研究を進めているが、その一環として今回新たにコンクリート自動吹付機を開発し、東北新幹線一ノ関トンネルで使用した。

本機の構造は、エアモータで自走するクローラ式台車上に伸縮可能なブームとジブを備え、その先端に取付けたノズルに円滑な回転運動と揺動運動を与える油圧装置とからなっている。

走行台車には前後にアウトリガと後部に走行用の運転席を設け、上部に油圧ユニット、コントロールバルブ、電気制御装置などが格納されている。ブームとジブ、ノズルの運動はすべて油圧モータ、油圧シリンダによって

表-1 コンクリート自動吹付機主要諸元

項	目	性	能			
吹付範囲	リーチ(前面アウトリガより)	8,000 mm				
	最高(ジブ水平時)	5,770 mm				
	最低	600 mm				
	幅(最大)	6,500 mm				
ノズル保持部	直線運動距離	2,600 mm				
	直線運動速度	10 m/min 以下				
	揺動角度	左右各 65 度				
	前後(スイープ)角度	各 30 度				
走行装置	走行速度	0~25 km/hr				
	登坂能力	約 15 度				
	使用空気圧	5~7 kg/cm ²				
名 称	空気圧力 (kg/cm ²)	回転数 (rpm)	馬力 (PS)	トルク (kg-m)	空気消費量 (m ³ /min)	
	エアモータ(油圧)	5.6	1,300	3	1.7	2.8
	エアモータ(走行)	5.6	1,100	12	7.8	8.3
名 称	圧力 (kg/cm ²)	回転数 (rpm)	吐出量 (l/min)			
	油圧ポンプ	130	1,300	10.5		

行われ、その操作は遠隔操作制御箱の押ボタンによって行われる。また、走行用台車は方向変換が容易に行えるように左右に独立した駆動輪を備えている。

本機の特徴としては、

- ① 吹付作業がザリへの搬出作業と併行して行えるため作業能率がよい。
- ② 遠隔操作のためコンクリートのはね返り、はだ落ちの心配がなく、安全に作業ができる。
- ③ 押ボタンの簡単な操作で吹付作業が円滑に行える。
- ④ 走行姿勢が小形となるため

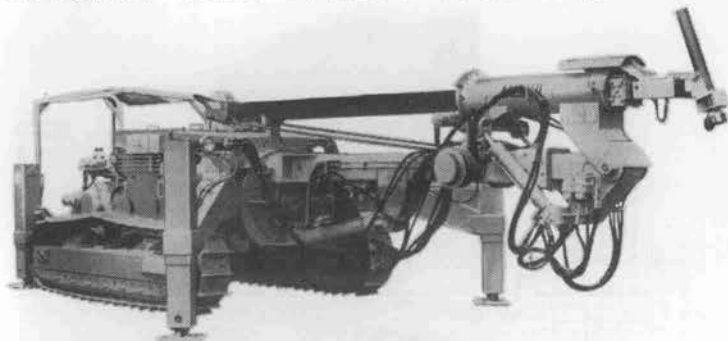


写真-1 コンクリート自動吹付機ブーム格納姿勢

* 日本国有鉄道建設局線増課

ャンボせん孔機との位置交代がスムーズに行える。

⑤ 動力がエアモータであるため排気ガスの心配がない。などの点があげられる。なお、本機の外観および構造を写真—1、図—1に、主要諸元を表—1に示す。

2. 新設線軌道

地固め機械

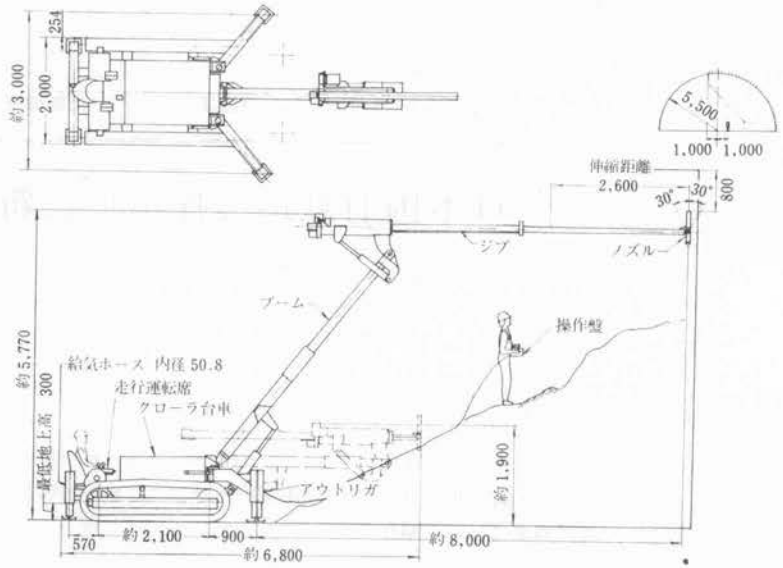
最近、線増、改良工事に伴う新設線の軌道切替工事が大幅に増加しているが、新設線は軌道工事が完了すると機関車による地固め試運転を行い、不具合箇所の再整備を行なったのちに営業線として使用開始する。

しかしながら、新設線は使用開始後も軌道保守を重点的に行う必要があるほか、最近では蒸気機関車の廃止に伴って地固め試運転に必要な機関車、乗務員および軌道要員の一時的な捻出も困難な状況となっていることから機関車の地固め試運転と同じ効果を与える軌道地固め機械の開発を進めている。

国鉄では昭和 48 年度に被けん引式振動地固め機械の試作を行い、武蔵野操車場で機関車と地固め機械との比較試験を行なったが、今後もさらに追跡調査を重ねたうえで軌道敷設工事に活用する考えである。

本機は軌道モーターカーのけん引によりレール上を走行しながら軌道に適当な振動力を与え、道床バラストの締固めを行うもので、軌道構造に応じて振動力を調整できる可変装置を備えている。

本機の構造は、2軸4輪の台車の中央部に取付けた振動輪とこれを駆動するエンジン、減速機、および伝動装



図—1 コンクリート自動吹付機吹付作業図

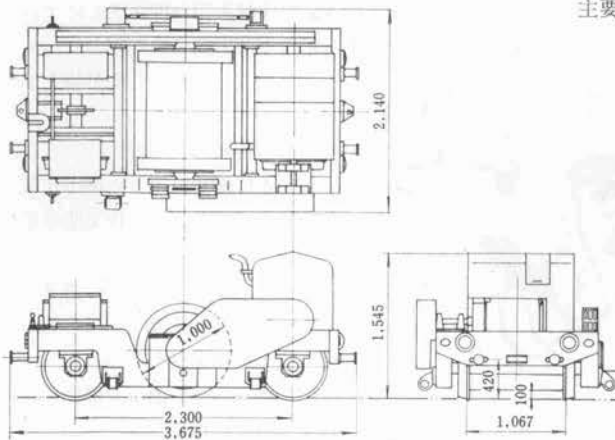
置とからなっており、振動輪には可変装置を取付けた起振機が内蔵され、輪軸は防振ゴムによって台車に取付けられている。

そのほか、手動式の横取り装置と回送時に振動輪を扛上できる締結装置を備えている。

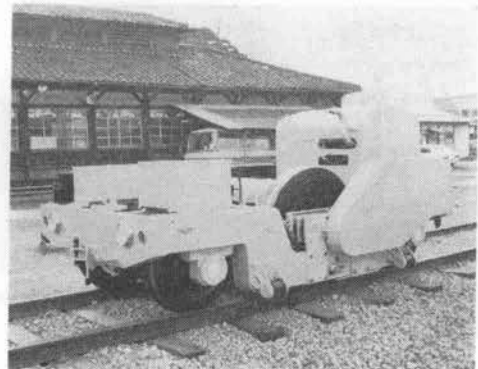
本機の特徴として次の点があげられる。

- ① 軌道工事中に十分な地固めを行うことにより開業後の軌道保守を省力化することができる。
- ② 運転間合に制約されることなく必要に応じ迅速に作業が行えるので、工事の能率化が図れる。
- ③ 新設線の全区間にわたって均等地固めを行うことができる。
- ④ 軽量小形であるため運搬持込みが容易に行える。
- ⑤ 振動力が可変できるので軌道構造に応じた地固めが行える。

なお、本機の外観および構造を写真—2、図—2に、主要諸元を表—2に示す。



図—2 軌道地固め機(被けん引式)概要図



写真—2 振動式軌道地固め機

3. 電磁波コンクリート破碎機

従来コンクリート構造物の解体工事には発破、重錘、ブレイカ等、各種の工法が採用されてきたが、いずれも騒音、振動、塵埃を発生するため市街地での施工が困難となっていることから、国鉄では先に開発した油圧式コンクリート破壊機に引き続きこのほど電磁波コンクリート破碎機の試作を行なったので、その概要について述べる。

電磁波によるコンクリート破碎の原理は電磁波を適当な形の放射器からコンクリートに照射させると照射部分が急激に加熱され、熱応力の発生、水分の蒸発、結晶水の消失などの物理的、化学的な変化を起してコンクリートの破壊および劣化を起させるものである。

本機は電源部と発振部とからなっており、電磁波を照射させる電磁ホーンと発振部の間をフレキシブル導波管で接続することにより高層建造物の解体工事にも使用することができる。

本機の試作試験の結果では 60 kW の出力でコンクリ

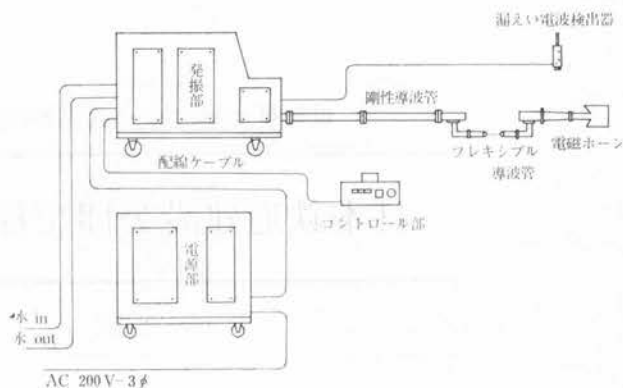


図-3 電磁波コンクリート破碎機構成図

ート供試体は 14~15 秒で破壊、岩石の場合でも 2~3 分で破壊もしくは亀裂が生ずることが確認された。しかし、現状では破碎音の低減、漏洩電波防止、能率的な使用方法等の検討が残されているが、将来はコンクリートの破碎はもとより、岩石トンネルの掘削にも応用範囲を拡大したい考えである。

なお、本機の構成図を図-3に、主要諸元を表-3に示す。

表-2 軌道地固め機主要諸元

項 目	内 容	
最高被けん引速度	作業時 10 km/hr, 回送時 45 km/hr	
最小被けん引力	0.3t (コウ配 35/1,000 において)	
機 関	形 式	4 サイクル空冷 3 気筒ディーゼル機関
	定格出力	44 PS/2,000 rpm
	最大トルク	13.6 kg-m/1,600 rpm
起振機	形 式	起振力可変形 1 軸偏心式
	起振力	1,000~5,000 kg
	振 動 数	1,100~2,000 cpm
ブレイキ	形 式	手動式ディスクブレイキ (駐車用)
	能力	35/1,000
蓄電池容量	2×12 V×120 Ah	
全長×全幅×全高	3,675 mm×2,140 mm×1,545 mm	
車輪軸距×直径	2,300 mm×660 mm	
横取車輪中心間隔	1,500 mm	
振動輪重量	4,020 kg	
総重量	7,320 kg	

表-3 電磁波コンクリート破碎機主要諸元

項 目	内 容
マイクロ波出力	0~60 kW
電源入力	AC 200 V 3 相 150 kVA 以下
発振周波数	915 MHz ±25 MHz
発振管	マグネトロン M1265
冷却方式	水冷 100 l/min 以下 2 kg/cm ²
使用導波管	WRJ-1
許容 VSWR	8 以下 (ただし 60 kW 出力短時間)
フレキシブル導波管	許容半径 2 m 以下

項 目	電 源 部	発 振 部	
外形寸法	全 長	2,000 mm	2,600 mm
	全 幅	1,300 mm	1,400 mm
	全 高	2,070 mm	2,210 mm
	重 量	約 3,000 kg	約 1,000 kg

図 書 案 内

場所打ちぐい施工ハンドブック

A 5 判 288 頁 頒価 1500 円 (会員 1350 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

昭和 48 年度官公庁・建設業界で採用した新機種 (3)

日本鉄道建設公団で採用した新機種

桜 沢 昇*

日本鉄道建設公団は国鉄新線の建設, 大都市圏内(東京都, 大阪市, 名古屋市とその周辺地域)にある民鉄線の建設, 大改良などの業務を進めることによって経済基盤の強化と地域格差の是正に寄与するとともに, 大都市機能の維持, 増進をたずけて本年3月に創立10周年を迎えた。当公団が昭和48年度において施工のスピードアップ, 作業の安全, 省力化, 作業環境の整備, 改善, 建設公害の防止などを目的として採用した工事用機械設備のうち, トンネル掘進機姿勢検出装置, 部分断面掘削式トンネル掘進機, 昇降旋回式天端作業台車, 坑内形湿式コンクリート吹付機, 坑内換気用 5,000 m³/min 軸流送風機について以下にその概要を紹介する。

1. トンネル掘進機姿勢検出装置

岩石用全断面トンネル掘進機によってトンネルを所定の直線または曲線に掘削するのはなかなかむずかしく, 掘進機自体の操向性能やオペレータの熟練度にもよるが, 数10cmあるいは数mに及ぶ蛇行掘進をした例が少なくない。

本装置はトンネルの掘削精度を5cm以内に自動的におさえることによって従来長時間かけて蛇行修正していた手間を省き, 掘進速度の向上をはかろうとする目的で開発されたものである。最近これをT.B.M 845形機とT.B.M 945形機にそれぞれ取付けたのでその掘進成果が期待される(写真-1参照)。



写真-1 検出器の取付状態

表-1 T.B.M 姿勢検出装置主要諸元

形 式	三菱プレシジョン製 C-793 形検出装置
検 出 範 囲	位 置 ±200 mm (X, Y 変位とも) ピッチ角のずれ ±3.5° (レーザー光に対して) 位置のずれ 3.5° () ロ ー ル 角 ±5° (水平に対して)
検 出 精 度	位 置 ±5 mm ピッチ角のずれ ±0.25° 位置のずれ ±0.25° ロール角 ±0.2°
環 境 条 件	温度 -25~+65°C 湿度 95%
所 要 電 源	電圧 100±10 V×周波数 50/60 Hz×電力 600 W
外 形 寸 法・重 量	検出器:長さ 790 mm×幅 750 mm×高さ 750 mm, 重量 117 kg, その他の重量約 140 kg

この装置はジャイロスコープとレーザー光線を応用した掘進機の姿勢検出装置で, 検出した信号を演算処理し, 修正信号に変換して本装置と連動する掘進機のステアリング機構の作動部へ送信する。それによって掘進機は常に掘進姿勢が自動修正されるのである。

装置の重要部分を占めている検出器は, トンネルの位置および方向の基準であるレーザー光線を受けてトンネル掘進機の位置と方位のずれを検出するため位置検出部, 角度検出部, 精密傾斜計から成り立っている。図-1に検出器の概要図を示す。

位置検出部はシリコン光電素子を十字形に配列した受光板を検知器とするゼロ復帰サーボ方式で, 掘進機のレーザー光線に対する X 軸および Y 軸方向の位置ずれを検出する。角度検出部はレンズおよび円を4等分したシリコン光電素子をスピンドル軸上に有する特殊な2自由度ジャイロスコープによって位置検出部の中心を通過したレーザー光線の入射方向に対する掘進機のピッチ角ずれ, 方

* 日本鉄道建設公団海峽線部海峽線第一課補佐

位角ずれを検出する。また、精密傾斜計は高精度の加速度計を用いたもので、掘進機のロール角を検出するようになっている。

なお、本装置の主要諸元は表一に示すとおりである。

2. 部分断面掘削式 トンネル掘進機

青函トンネル本州側の掘削延長は本年5月末現在先進導坑が2,025 m、作業坑が3,447 m、本坑が導坑1,848 m、上半2,490 mになっている。先進導坑では軟質で膨張性をおびていた切羽の地山状態がようやく好転するきざしを見せてきたので、坑内組立場に待機中であった自重掘進方式の T.B.M 845 形全断面掘削式トンネル掘進機による本格的な機械掘削が間もなく開始されようとしている。作業坑にお

いては鹿島・熊谷・鉄建からなる青函ずい道工事共同企業体が今後予想される一軸圧縮強度 500 kg/cm² 程度の凝灰岩層を経済ベースで機械掘削することを目標にして部分断面掘削式トンネル掘進機(写真-2 参照)をオーストリアのアルビネモンタン社から導入した。

本機はクローラトラックに搭載したブーム形掘削機械で、ブーム、カッタヘッド、旋回台、ローダヘッド、チェーンコンベヤ、クローラトラック、油圧機構、電気系統などによって構成されており、作業坑の断面に合せて掘削高さを 4,420 mm、掘削幅を 5,400 mm とするため旋回台が 550 mm かさ上げされ、ブームが 500 mm 延

長してある(図-2 参照)。

ブームは減速ギヤと双頭のカッタヘッドを直接駆動する 110 kW 水冷式電動機で構成されており、カッタヘッドがブームの軸方向に対してダウンカット方向に回転しながら掘削する。カッタヘッドにはドラッグビット形のラジアルヘッドが付いているが、硬質でもろい岩盤掘削用の自転式丸ピック形ヘッドと交換することもできる。また、冷却用水をノズルを通じてカッタヘッド付近へ噴射させることも可能である。旋回台はブームの垂直および水平運動機構を装備し、油圧ジャッキによってそれぞれ作動するようになっている。

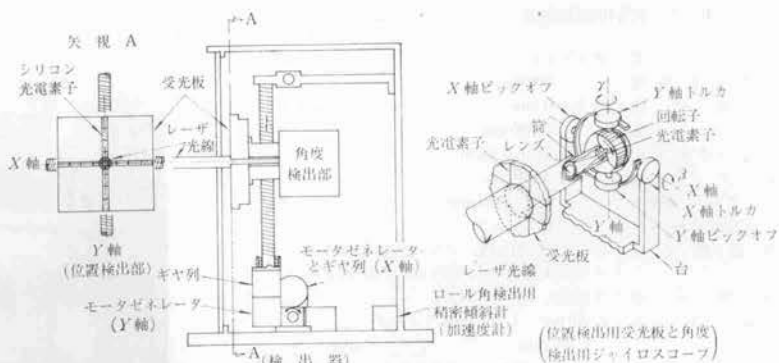


図-1 検出器概要図

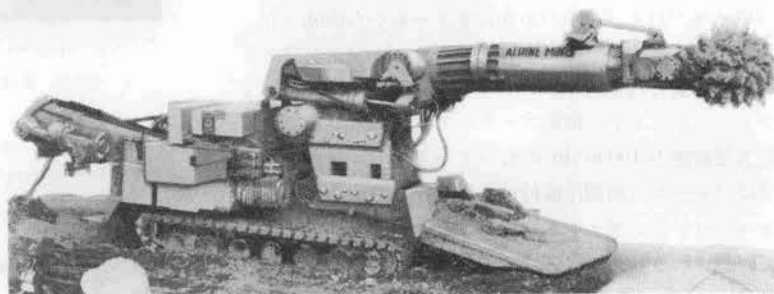


写真-2 部分断面掘削式トンネル掘進機(アルビネマイナ)

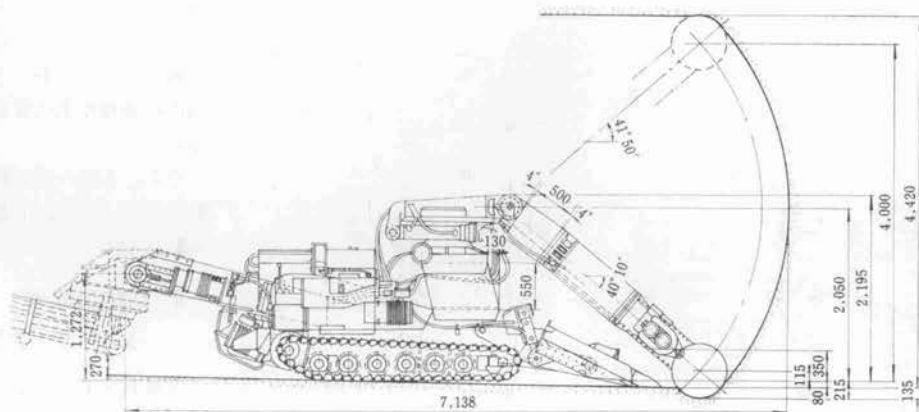


図-2 部分断面掘削式トンネル掘進機(アルビネマイナ)

表-2 部分断面掘削式トンネル掘進機主要諸元

形式	アルビモンタン製 AM-50 形マイナ
対象岩石強度	500 kg/cm ²
掘削範囲	幅 5,400 mm×高さ 4,420 mm
クローラシヤン幅	1,580 mm
クローラ接地圧	約 1.3 kg/cm ²
ローダヘッド幅	3 m
ローダヘッド調節高	トラック面上 350 mm, トラック面下 80 mm
ブーム水平振り角	82°
電動機出力	カット用 170 kW, クローラ用 12 kW×2, コンベヤ用 12 kW×2, 油圧ポンプ用 12 kW
所要電源	3相交流 380 V 50 Hz
全長×全幅×全高	7,470 mm×1,865 mm (ローダヘッドを除く) ×2,195 mm
重量	約 24 t

ローダヘッドは幅 3 m の油圧調節式エブロンと 2 個の積込ギヤおよび 2 本のかき寄せアームから構成され、積込ギヤはチェンコンベヤのアイドルシャフトを介してチェン駆動される。チェンコンベヤは型わく、コンベヤチェン、フライト、電動プーリ、アイドルなどからなる最大運搬能力 150 m³/hr のものである。クローラトラックはフレームの両側に取付けられ、各トラックは独自にセルフロックング・ウォームギヤを介して電動機によって駆動される。油圧機構はアキシシャルピストンポンプ付の油圧ユニットと監視装置からなり、旋回台用ジャッキ、ローダヘッド用ジャッキおよびコンベヤブームジャッキを作動させるようになっている。

なお、本機の主要諸元は表-2 に示すとおりである。

3. 昇降旋回式天端作業台車

工事中の坑内天端付近で行われる作業には軸流送風機、換気風管、空気配管、給排水管、電力ケーブル、通信ケーブルの取付、保守、点検、移設、撤去、あるいはコンクリートの吹付などがあり、これらの作業には木製足場やはしがが利用されている。しかし、狭隘個所の高所作業であって、ときには滴水を伴うなど、足元が不安

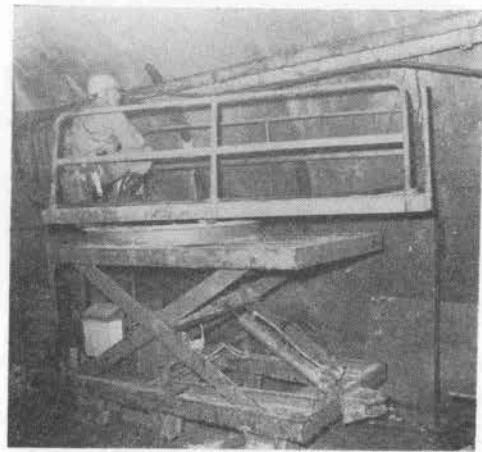


写真-3 昇降旋回式天端作業台車

表-3 昇降旋回式天端作業台車主要諸元

形式	丸紅工業製旋回昇降台車
力	300 kg (張出し先端で 150 kg)
床面の大きさ	長さ 2,600 mm×幅 1,300 mm
最低高さ	1,400 mm
揚程	900 mm
昇降速度	20 mm/sec
昇降用シリンダ	φ80 mm×ストローク 650 mm
旋回角度	90°
旋回速度	9°~18°/sec
旋回用シリンダ	φ63 mm×ストローク 100 mm
レールクランプ	左右各 1 個
クランプ用シリンダ	φ45 mm×ストローク 50 mm
油圧ポンプ	140 kg/cm ² 6.8 l/min 2.2 kW
所要電源	3相交流 200 V 50 Hz
重量	1.2 t

定なため転落事故の発生する可能性が多分にある。

本機は青函トンネル先進導坑の天端および側壁まわりの安全作業に適するよう設計した天端作業台車(写真-3 参照)で、移動用台車上に油圧作動のパンタグラフ機構によって昇降する旋回装置付床板、油圧ポンプユニット、レールクランプが装備されており、床板には操作

盤、手すりが設けられている。作業員は床板上からレールクランプの作動の確認を条件として昇降または旋回を任意に選択して操作することができるので、坑内の各種作業に賞用している。

なお、本機の構造概要を図-3 に示す。また、主要諸元は表-3 に示すとおりである。

4. 坑内形湿式 コンクリート吹付機

青函トンネルでは、調査坑の掘削当時からトルクレット S3-II 形吹付機による乾式のコン

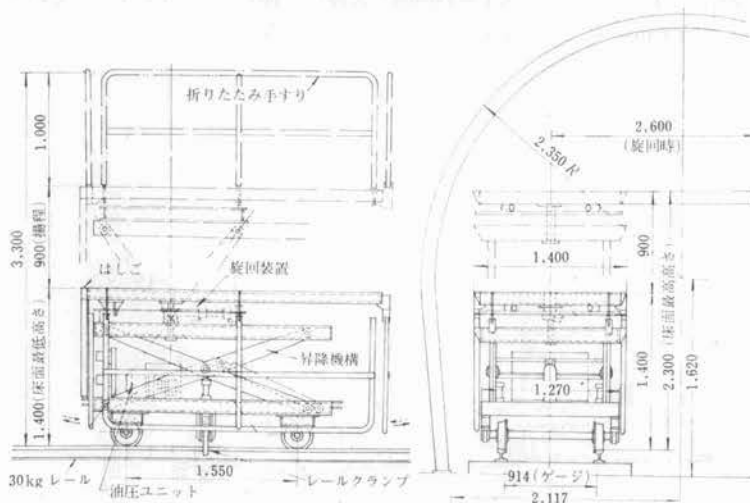


図-3 昇降旋回式天端作業台車概要図

クリート吹付工を実施しており、仮巻立としての1次覆工あるいは坑壁や切羽の岩盤を安定させるために大いに役立っている。しかし、この吹付作業は吹付機のチャンバからホースを通じてドライコンクリートミックスを空気圧送させ、放射ノズルの通過直前で人為的に水添加を行うためノズルマンの技量によってかなりの差異はあるが、どうしてもダストが飛散して坑内環境を悪化させる。

最近、ベルノルト社の開発になる低ランプコンクリートの打設・吹付用機械が導入され、トンネル工事などに向けてその国産化がなされた(写真-4参照)。本機は当初名神高速道路宝塚トンネルで輸入機による現場テストを行なって以来、シール部の改善、ドラム掃除の簡易化、ドラム内部の材料のかきほぐしなど各部に改良が施され、さらにトンネル現場などのような狭隘な場所において使用できるタイプのものが完成した。

青函トンネルの先進導坑においてはコンクリートの吹付を乾式から逐次湿式に切替え、環境整備をはかる方針のもとに図-4に示す TMS-1000 R II 形スピロクリート機を投入し、目下北海道側でその実用試験を施行中である。スピロクリート機は本来横形ドラム内に收容された生コンクリートを空気圧を利用して圧送する打設機であることから、ドラム内部の材料送り用スパイラル、搬送ホースなどを交換することにより湿式コンクリート吹付機として使用するものであって、乾式機に比べるとダストの飛散が少なく、材料があらかじめ調合されているから吹付後の配合変化が少なく、空気消費量が少ない等

表-4 湿式コンクリート吹付機主要諸元

形 式	三井三池製 TMS-1000 R 形スピロクリート
吹 付 能 力	max. 4.5 m ³ /hr
搬 送 距 離	約 100 m (水平)
投 入 容 量	0.75 m ³
使 用 空 気 圧	7 kg/cm ²
空 気 消 費 量	10~12 m ³ /min
搬 送 ホ ー ス 径	50 mm
組 骨 材 乾 径	15 mm
水・セメント比	0.42~0.55
電 動 機 出 力	22 kW
長 々 × 幅 × 高 々	5,500 mm × 1,200 mm × 1,500 mm
重 量	3.9 t

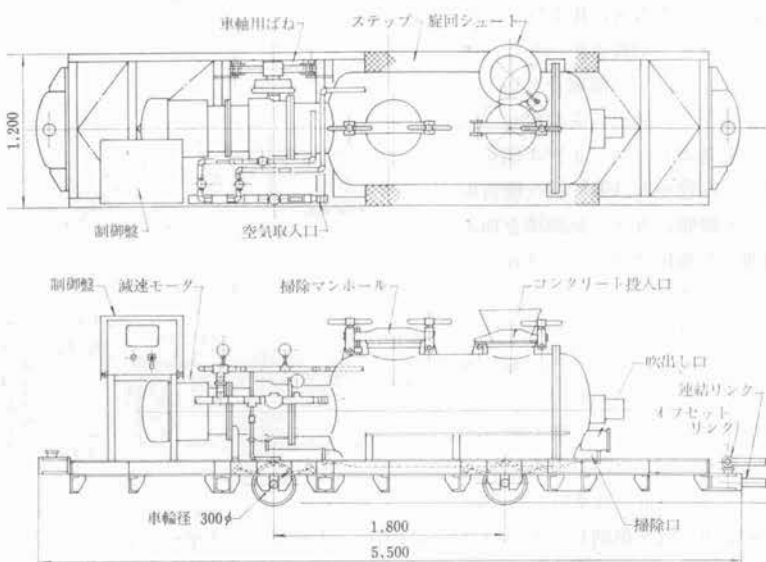


図-4 TMS-1000 R II 形スピロクリート組立図

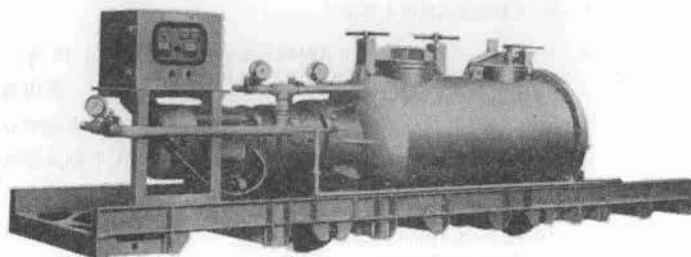


写真-4 湿式コンクリート吹付機(スピロクリート)

の特長があげられる。

なお、本機の主要諸元は表-4に示すとおりである。

5. 坑内換気用 5,000 m³/min 軸流送風機

青函トンネル工事の北海道側では当初斜坑の入口付近にターボ送風機を設備して直径 750 mm の風管による送気方式で換気を行い、延長 1,200 m の斜坑底から先進導坑が約 1,000 m 進んだ時期にこの送風機を坑底部

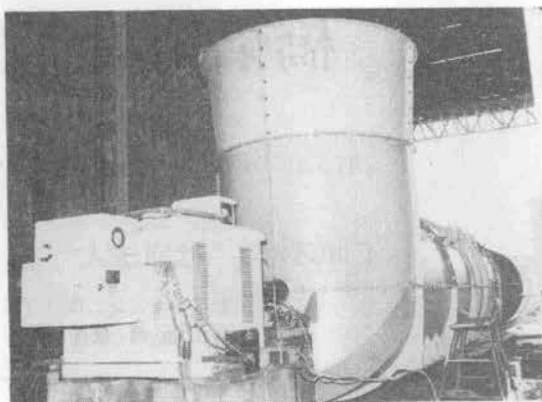


写真-5 坑内換気用 5,000 m³/min 軸流送風機

へ移設して先進導坑，作業坑とも排気方式の換気に切替えた。また，風管は初期において薄鋼管を用いたが，塩分を含む滴水，高湿度および作業性を考慮し，スパイラル鋼管，塩化ビニル管から FRV 管（硬質塩化ビニル樹脂にガラス長繊維を加えて補強した強化プラスチック管）へと変移してきた。

その後，坑道が長くなるにつれて風管からの漏気が多くなり，風管通気に限界がきたので昭和 44 年に坑外から作業坑に達する深さ約 150 m，直径 1.2 m の仮立坑を掘るとともに，先進導坑と作業坑とを連絡する通気用立坑を掘削して小規模ながら坑道通気方式による換気を行なった。本州側では北海道と同様にターボ

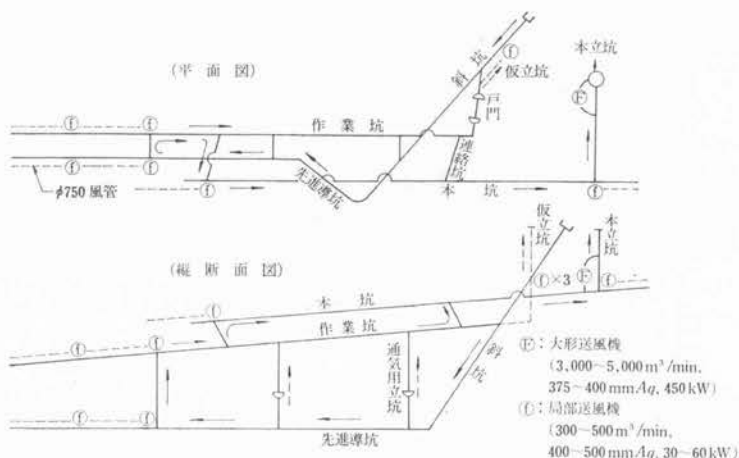


図-5 坑内通気系統（北海道側）略図

送風機を設備し，送気方式による坑内換気を行なったが，本立坑の掘削終了時には立坑入気の自然通風と斜坑 200 m 付近からの風管排気を併用する換気方法に移行した。

昭和 48 年，北海道側，本州側とも本立坑の完成に伴い炭坑，鉱山等で採用している坑道通気方式の換気を本格的に実施するためそれぞれ立坑に風量 5,000 m³/min の大形軸流送風機（写真-5 参照）を設備し，要所に戸門を設置して主通風の流れを斜坑入気～立坑排気にしたところ，切羽付近の温度が 30°C から 24°C 程度に，湿度が 96% から 92% 以下にいずれも低減することができたほか，発破の後ガスの排除時間が非常に速くなって作業環境が大いに改善された。図-5 に北海道側の坑内通気系統略図を示す。

なお，この軸流送風機の主要諸元は表-5 に示すとおりである。

表-5 大形軸流送風機主要諸元

形 式	(北海道側) 在原製 No. 22 II ABM 形軸流送風機 (本州側) 三井三池製 MFA 220 P 2-G 5 B 形軸流送風機
風 量	max. 5,000 m ³ /min
風 圧	max. 400 mmAq
回 転 速 度	950 rpm
吸 込 側 口 径	(北海道側) 3,000 mm × 3,000 mm (本州側) φ 2,300 mm
吐 出 側 口 径	(北海道側) 3,300 mm × 3,300 mm (本州側) φ 3,000 mm
気 体 条 件	空気 (比重量) 1.11 kg/m ³ 温 度 -10~30°C 湿 度 60~90%
電 動 機 出 力	450 kW
長 さ × 幅 × 高 さ	(北海道側) 11,500 mm × 7,000 mm × 4,950 mm (本州側) 14,168 mm × 3,000 mm × 10,150 mm
重 量	約 27 t

図 書 案 内

橋梁架設工事とその積算

B5判 191頁 頒価 1600円 (会員 1440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

昭和 48 年度官公庁・建設業界で採用した新機種 (4)

日本道路公団で採用した新機種

秋 田 勲*

高速道路の寿命は高速安定性および快適に走行することにより、これらの通行車両の安全を確保するため路面の正常な維持管理、すなわち、舗装路面のすべり摩擦抵抗値を常に一定値以上に確保するのが最大の責務である。近年公団の道路でも車の増加に伴って路面の摩耗も大きくなり、当然補修頻度も多くなってきている。これとともに事故も増加しつつある。これらの事故のうち路面のすべり抵抗の影響を何らかの形で受けていることが推察できる。このようなことから路面のすべり摩擦抵抗値を簡易に測定できる小形路面すべり測定車の開発を試みた。

1. 小形路面すべり測定車

(1) 開発までの経緯

従来路面のすべり摩擦抵抗値を定量的に測定する機器として大形すべり測定車とポータブルスキットテスターによって路面のすべり抵抗を測定してきたが、いずれの場合にも維持管理上からみて、前者においては運用性と後者においては供用中の道路上の測定時に危険度がある等から事故等の発生した場合に直ちに出勤して現況を把握することが困難であった。

しかし高速道路整備計画に伴って年々管理延長が大きくなるに従って路面のすべり摩擦抵抗値を常に一定値以

上に保つ維持管理は従来の機器では前述のような理由から定量的に測定することは困難とされてきた。そこで、当公団では3カ年計画で舗装補修基準に関する調査研究を行なってきたが、その一環として道路の供用性を定量的に評価するための測定器の開発を挙げ、特に事故につながる恐れのある路面すべり抵抗の測定を急務とした。今回これらの問題点をほぼ解決できる簡易形小形路面すべり測定車の開発を試みた。

(2) 測定車の選定

従来この種の車両の製作にあたってはそれぞれ相反する諸元が重なり、特殊なシャシを必要とし、製作費が高くなり、点検整備等に困難を生ずることが多いことから車種選定にあたっては次の条件を考慮した。

- ① 測定輪を100%制動した場合に操舵に支障がなく、かつ安全であること。
- ② すべり測定が1人でも行えること。
- ③ 測定時の最高速度が80 km/hr以上であること。
- ④ 小形で普通運転免許で操作できること。

以上のことから、今回開発したすべり測定車は前各項目を満足する車種の調査結果からシャシ等の改造を必要としないで測定装置が搭載でき、かつ測定車輪を車台中央部に据付けて運転上支障のない前輪駆動形式、いすゞ自動車製 KUG 20 形を選んだ。

写真-1 は本すべり測定車の外観である。また、本車両にはガソリンエンジンとディーゼルエンジンの2機種があるが、騒音と振動の関係上ガソリンエンジン搭載用のものとした。

(3) 測定装置および付属機器

測定装置は従来大形すべり測定車に搭載した垂直昇降



写真-1 小形路面すべり測定車

* 日本道路公団維持施設部機械電気課

式のもの、その特性、精度ならびに過去測定した測定値の結果より見て最も適当と思われるので、縦すべり測定装置機構のみを残して搭載することとした。

本装置の試験輪の上下制動等には空気圧を必要とするので小形コンプレッサを、また、記録計、電磁弁等の電源には小形発電機を車両後部に搭載し、これらの制御部関係以外はすべて運転室内に設置した。測定装置の主要諸元を表-1に示す。

(4) 試験結果

この小形路面すべり測定車で昭和49年4月25日~27日、未供用中の道路において大形すべり測定車との比較試験を行なった。試験の内容は、試験輪の載荷荷重をそれぞれ300kg、250kg、200kg、150kgの4段階に、走行速度を40km/hr、60km/hr、80km/hr、100km/hrにした場合の100%制動時の路面のすべり抵抗を同時に測定したが、各載荷荷重、各速度とともに操縦上の不安はな

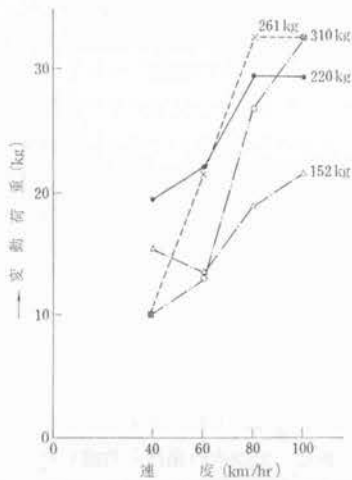


図-1 試験輪の載荷荷重変動特性(全振幅)



写真-2 運転室内

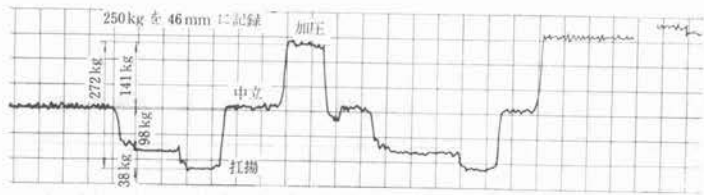


図-2 走行時車輪を上下して得た輪荷重

く、安定性は良好であった。また、すべり抵抗値の比較においてもほとんど差異が認められないし、走行中における試験輪の載荷荷重の変動量は図-1のとおりであった。また、試験輪を走行中に上下して得た載荷荷重の状態は図-2に示すとおりであった。

図-2より測定時の変動荷重は速度とともに大きくなることがわかるが、測定時には試験輪が100%制動されるので上下動が少なくなり、図-2に示す変動値より約30%程度少なくなることがわかった。

この試験の結果、今回開発した小形路面すべり測定車は従来から使用している大形すべり測定車のすべり抵抗値と比べ精度、安定性等において大差なく、取扱いが容易で現場管理者が使用して十分その機能を発揮できるものと思う。

表-1 測定装置主要諸元

測定装置	形 式: 垂直昇降式 KST-2 形
	揚 程: 地表面より上方に 200 mm, 下方に 100 mm
測定装置	試験輪寸法: 5.60-13-14 PR
	制 動 器: 油圧式フィックスドキアリバー形ディスクブレーキ
	制動力検出用ロードセル: 防水形引張圧縮両用形(容量 1 t)
検定装置	可動部総重量: 約 38 kg (死荷重)
	輪荷重負荷形式: エアシリンダによる圧縮空気
検定装置	本装置は試験輪に 100% 制動をかけた状態で試験輪の回転方向に回転トルクを与えロードセルの出力感度を検定するものである。
	負荷荷重 7.5 kg, 鋼板 3 個
記 録 部	記録部は試験輪の制動時に生ずるロードセルの出力を増幅する増幅器と、その出力電圧を記録する記録計からなる。
	(1) 増幅器
	測定方法: 偏位法
	ブリッジ電圧: 2 V
	校正ひずみ: $\pm 500 \times 10^{-6}$
	アッテネータ: 1, 1/2 の 2 段
	S, N 比: 最大出力時 40 db 以上
	感 度: 100×10^{-6} ストレイン入力で 0.5 V
	出力負荷抵抗: 30 Ω ~ 1 M Ω
	電 源: AC 100 V 50/60 Hz 40 A
(2) 記録計	
記録幅: 100 mm	
記録紙送り速度: 5 mm/sec	
電 源	回路方式: 直流サーボ方式
	感 度: 100 mV フルスケール
	電 源: AC 100 V 50/60 Hz 5 VA
その他	走行時の安全確保のためボディ後部観音扉上方に内照式字幕標識を設置した。

第 25 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 25 回定時総会は 5 月 22 日 14 時 10 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 48 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 49 年度役員改選の件、昭和 49 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 48 年度事業報告ならびに決算報告承認の件および昭和 49 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、15 時 20 分盛會裡に終了した。役員改選では理事 65 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、副会長には飯田房太郎、清水四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 38 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 49 年 5 月号に掲載されたものを除く）のうち昭和 48 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 49 年度事業計画、昭和 49 年度一般および特別会計の予算、昭和 49 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等は以下のとおりである。

昭和 48 年度決算

貸借対照表（一般会計）

昭和 49 年 3 月 31 日現在

借 方		貸 方	
摘 要	金額 (円)	摘 要	金額 (円)
流動資産	65,472,834	流動負債	8,498,320
固定資産	89,127,312	固定負債	30,015,289
		基本金	84,545,000
		剰余金	31,541,537
合 計	154,600,146	合 計	154,600,146

損益計算書（一般会計）

昭和 48 年 4 月 1 日～昭和 49 年 3 月 31 日

損 失 の 部		利 益 の 部	
摘 要	金額 (円)	摘 要	金額 (円)
経 費	190,524,631	会 費 取 入	198,823,636
当期剰余金	13,717,334	特別会計よりの 受入寄付金	1,862,000
		雑 取 入	3,556,329
合 計	204,241,965	合 計	204,241,965

貸借対照表（特別会計）

昭和 49 年 3 月 31 日現在

借 方		貸 方	
摘 要	金額 (円)	摘 要	金額 (円)
流動資産	35,444,561	流動負債	8,175,430
固定資産	206,941	基本金	27,476,072
合 計	35,651,502	合 計	35,651,502

損益計算書（特別会計）

昭和 48 年 4 月 1 日～昭和 49 年 3 月 31 日

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	8,491,377	当期出版物売上高	26,517,555
当期出版物作成費 および仕入高	28,832,568	期末出版物在庫高	8,347,337
経 費	31,204,312	日本建設機械要覧 掲載料収入	10,237,000
当期利益金	4,380,659	広告料収入	17,212,900
		印 税 収 入	1,539,500
		分室関係収入	2,686,531
		個人会費収入	6,072,640
		雑 収 入	295,453
合 計	72,908,916	合 計	72,908,916

貸借対照表（建設機械化研究所）

昭和 49 年 3 月 31 日現在

借 方		貸 方	
摘 要	金額 (円)	摘 要	金額 (円)
流動資産	70,667,500	流動負債	18,059,500
固定資産	374,897,425	引当金	41,717,425
		基本金	385,788,000
合 計	445,564,925	合 計	445,564,925

(注) 有形固定資産から控除した減価償却累計額 166,574,639 円

損益計算書（建設機械化研究所）

昭和 48 年 4 月 1 日～昭和 49 年 3 月 31 日

損 失 の 部		利 益 の 部	
摘 要	金額 (円)	摘 要	金額 (円)
業 務 費	176,087,210	業 務 収 入	164,017,330
		業 務 外 収 入	12,069,880
合 計	176,087,210	合 計	176,087,210

(注) 減価償却過年度、未償却残高 2,756,796 円 (昭和 48 年度末現在)

昭和49年度事業計画書

1. 総会、役員会および運営幹事会

1.1 総会

第25回定時総会を5月22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11月初旬にそれぞれ開催する。

1.2.2 常務理事会

常務執行上の諸問題についておおむね上半期および下半期に各1回開催する。

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

四つの委員会で次のとおり事業を行う。

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) 除雪機械展示会を開催する。
- 2) 建設機械発表会を開催する。
- 3) 建設機械化に関する講習会を開催する。
- 4) 見学会、座談会、講演会を開催する。
- 5) 海外視察団を派遣する。(第16回視察団を4月22日～5月13日まで欧州に派遣)
- 6) イホーブカ東京大会建設機械写真展(4月8日～13日)に協賛する。
- 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) 建設機械等損料算定表(昭和49年度版)
- 2) 建設機械施工技術検定テキスト(増補改訂版)
- 3) 日本建設機械要覧(1974年版)
- 4) 建設機械用語辞典
- 5) 骨材の採取と生産
- 6) 油圧機器ハンドブック

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

運営連絡会と16の委員会で次のとおり事業を行う。

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) 建設機械の公害対策および安全性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) 団体規格その他規格原案の検討を行う。
- 3.2 ディーゼル機関技術委員会
- 1) ISO規格案の審議を行う。
 - 2) 機関排気の実態と処理方法の調査を行う。
 - 3) 騒音防止対策について検討を行う。
- 3.3 トラクタ技術委員会
- 1) 日本工業規格原案の検討を行う。
 - 2) ISO規格案の審議を行う。
 - 3) オペレータハンドブックの改訂に関するアンケート調査の集計を行い、改訂の必要性を検討する。
- 3.4 ショベル技術委員会
- 1) 騒音防止に関する研究を行う。
 - 2) 操作性に関する研究を行う。
 - 3) 油圧ショベル・オペレータハンドブックの素案を作成する。
- 3.5 グレーダ技術委員会
- 1) モータグレーダの使用実態に関するアンケート調査を集計検討する。
 - 2) 上記に基づきモータグレーダの新しい工法、アタッチメント等の研究を行う。
 - 3) 日本工業規格の改正のための審議を行う。
 - 4) 除雪グレーダのタイヤおよびタイヤチェーンについての試験検討を行う。
- 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性試験方法案を作成する。
 - 2) ダンプトラックのリヤバンパ、サイドバンパについて施工上の問題点を検討し、代表的な形状を考察する。
 - 3) ISO規格案の審議を行う。
- 3.7 締固め機械技術委員会
- 1) ロードローラ性能試験方法JISの見直し審議を行う。
 - 2) 振動ローラのアスファルト舗装工事への適応性ならびにその効果について試験研究を行う。
- 3.8 コンクリート機械技術委員会
- 1) コンクリート機械に関するアンケート調査を継続実施する。
 - 2) 団体規格案(コンクリートポンプ仕様表示基準)の見直しとPR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をとりまとめる。
 - 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。
- 3.10 油圧機器技術委員会
- 1) 油圧機器ハンドブックの原稿を完成する。
 - 2) 「建設機械用油圧機器整備マニュアル」の検討を行う。
 - 3) 油圧機器の騒音防止、耐久性、作動油の再生方法について検討を行う。
- 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
- 団体規格案(回転圧縮機仕様書様式)の検討を行う。
- 3.11.2 ポンプ分科会
- 1) 工事用水中ポンプの故障に関する調査に基づきその対策を検討する。
 - 2) 施工法の変化に対処するポンプ側の対応を検討する。
 - 3) 団体規格の普及を図る。

- 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続行する。
- 3.13 スクレーパー技術委員会
ISO 規格案の審議を行う。
- 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) 団体規格案（オルタネータ，スタータスイッチ）を作成する。
 - 2) 電装品の防塵，防水および耐振に関する調査を行う。
- 3.14.2 計器分科会
- 1) 建設機械用稼働記録計の JIS 化を図る。
 - 2) 稼働記録計の活用に関する調査，PR を行う。
 - 3) 団体規格案（建設機械用燃料計，圧力計）を作成する。
 - 4) 工事現場における計器類の実態を調査する。
- 3.15 タイヤ技術委員会
建設機械用タイヤ整備基準の見直しを行う。
- 3.16 基礎工事用機械技術委員会
- 1) 基礎工事用機械ハンドブックの編集を行う。
 - 2) 振動くい打ち機とクレーンブームの安全性に関する研究を行う。
- 3.17 舗装機械技術委員会
- 1) 大形アスファルトフィニッシャの使用実態調査を行う。
 - 2) 乾式集塵機の現況と問題点の検討を行う。
4. 施工技術部会
運営連絡会と 12 の委員会で次のとおり事業を行う。
- 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。
- 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 48 年度に実施した中央道，中国道および九州道の継続調査に加えて北陸道（新潟～長岡）の調査を行う。降雪地域としての北陸および東北高速道路工事と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もそれぞれ土工単価および施工上の問題点等について分析を行う。なお，本年度は岩石掘削工事についても調査を行う。
- 4.2.2 ベルトコンベヤシステム分科会
軟弱地盤地帯における道路土工工事のベルトコンベヤシステムによる施工法，工事仕様書，積算等に関する調査研究を行う。
- 4.3 骨材生産委員会
前年度より行なってきた「骨材の採取と生産」（仮称）の編集が完了したので，引続いて骨材の採取と生産に関する公害対策等について技術的な検討と調査を行う。
- 4.4 道路維持委員会
舗装道路における応急修理実態調査データの分析を行い，そのとりまとめ，道路補修の機械化施工の能率化につ
- いて調査研究を行う。
- 4.5 道路除雪委員会
- 1) 「防雪工学ハンドブック」および「道路除雪ハンドブック」の改訂に備えて，防雪（除雪）技術に関する資料の収集，情報交換を行う。特に道路除雪については歩道除雪，高速道路関連施設の除雪について充実を図る予定である。
 - 2) 除雪工法機械の改良，開発に関する調査研究を行う。
- 4.6 場所打杭委員会
前年度に引続き地下連続壁工法の調査研究を行い，設計施工上の手引きとなる図書の編集を行う。
- 4.7 トンネル機械化施工委員会
- 1) トンネル掘削機械の改良，開発に関する調査研究を行う。
 - 2) トンネル施工におけるロックボルト工法，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。
- 4.8 土・基礎工の施工管理機器研究委員会
施工管理機器の総合的現状調査を行い，主として載荷試験自動記録装置および地盤改良効果判定機器の改良開発に関する調査研究を行う。
- 4.9 機械施工積算方式研究委員会
機械施工の実態の変化に対応した機械施工工事費の積算の方式等について調査研究を行う。
- 4.10 橋梁工事機械化施工委員会
- 4.10.1 架設工法分科会
前年度に引続き，架設工事施工に関するチェックリスト等について検討し，現場技術者に役立つ「橋梁架設工事施工マニュアル」（仮称）の編集を行う。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。
- 4.10.2 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。
- 4.11 宅地造成土工計画委員会
前年度に引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。
- 4.12 破壊・解体工法委員会
前年度に引続き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。なお，本年度は特にコンクリート解体物の再利用に関する調査も行う。
- 4.13 建設工事排水処理委員会（新設）
建設工事に伴って発生する排水の実態および処理方法に関する調査研究を行う。
5. 整備技術部会
運営連絡会と五つの委員会で次のとおり事業を行う。
- 5.1 運営連絡会
- 1) 整備技術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) その他
- 5.2 制度委員会
- 1) 労働省において，昭和 49 年度において実施しようと

している建設機械整備技能検定制度の調査立案に引続いて協力し、早期実現を図る。

- 2) 整備工場の格付けについて最終案を決定し、整備工場格付けの実現を図る。

5.3 技術委員会

5.3.1 整備性分科会

- 1) 「作業性、安全性に関する具体的意見」について問題点を検討し、改善についてのメーカーの意見をとりまとめる。
- 2) 「整備技術の将来の展望」についての座談会を開催し、「建設の機械化」誌に発表する。

5.3.2 マニュアル分科会

「建設機械整備基準」改訂版の原稿を今年度内に完成することを旨として編集を行う。

5.4 税制委員会

- 1) 前年度集計した実態調査「建設機械整備用設備機器の耐用年数調べ」について建設省に報告するとともに、大蔵省に陳情し、耐用年数の短縮について実現を図る。
- 2) 前年度に引続き建設機械整備業の業種が日本産業分類の中分類に認定されるように関係方面に陳情する。

5.5 料金調査委員会

建設機械整備標準工数および標準料金について調査し、「建設の機械化」誌に発表する。

5.6 部品・工具委員会

- 1) 建設機械の整備工具について、次のものについて団体規格案を作成する。
インパクトレンチ用ソケット
インパクトレンチ用ハンドル類
ストラップレンチ
ピンチバー
- 2) ISO/TC 127/SC 3 の関連規格案の審議に協力する。

6. 調査部会

運営連絡会と調査委員会により次のとおり事業を行う。

6.1 運営連絡会

- 1) 調査研究項目の検討、決定を行う。
- 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) 他部会との連絡にあたる。
- 4) 研究成果の取扱いについての審議を行う。

6.2 調査委員会

- 1) 建設工事機械化指標を決定するための調査研究を行う。
- 2) 新機種、新工法についての資料の収集、保管、発表につき永続性ある方式を決定する。
- 3) 各種長期計画および翌年度の予算、見直し、統計等の収集、検討を行う。
- 4) 建設工事、建設機械生産統計の調査を行う。
- 5) 上記の資料に基づき「建設の機械化」誌に掲載する原稿を作成する。
- 6) 調査担当の学識経験者を招き、勉強会を開催する。
- 7) 資料より可能な予測を行い、問題点の検討を行う。

7. 機械損料部会

運営連絡会と 11 の委員会と次のとおり事業を行う。

7.1 運営連絡会

- 1) 機械損料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) 委員会の研究成果を審議し、必要に応じ関係官庁に建議する。
- 4) 次回損料改正のため損料調査の問題点を検討する。
- 5) 機械損料計算の基礎となる建設機械の販売価格について引続き調査研究を行う。
- 6) 機械損料積算に導入する機械賃料その他これに準ずる経費について原価算定基準の研究を行う。
- 7) 機械経費全般の原価標準化について調査研究を行う。
- 8) 建設機械の消耗部品の損料料について実態調査を行う。
- 9) 他の部会との連絡、調整にあたる。

7.2 機械損料基準化委員会

7.3 土工機械委員会

7.4 舗装機械委員会

7.5 基礎工事用機械委員会

7.6 トンネル用機械委員会

7.7 作業船委員会

7.8 ダム工事用機械委員会

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

以上の各委員会は担当の機械または器材について損料の検討、および運営連絡会から付託された事項につき検討審議を行う。

8. ISO 部会

運営連絡会と四つの委員会により次のとおり事業を行う。

8.1 運営連絡会

- 1) 日本工業標準調査会よりの依頼事項につき審議を行う。
- 2) ISO 部会の調査研究すべき項目の審議や方向づけを行う。
- 3) 各委員会に付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、国際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、PおよびOメンバーとの連絡、資料の提出あるいは資料の収集を行う。
- 6) 6月3日～7日の5日間アメリカのワシントンにおいて開催されるTC 127 総会およびSC 1～3 各分科委員会の国際会議に對し、出席者の推薦および諸準備を行う。また、TC 127 総会には部会から代表者を出席させる。
- 7) 国内の関係機関との連絡を行う。
- 8) 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。
- 9) 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)

- 1) 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。
- 2) 6月5日、6日の両日ワシントンで開催される第2回ISO/TC 127/SC 1 の国際会議に代表者を出席させる。

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) 6月3日、4日の両日ワシントンにおいて開催される

第5回 ISO/TC 127/SC 2 の国際会議に代表者を出席させる。

- 3) 安全性と居住性に関する用語の定義の標準化を図り、日本案の作成を行う。

8.4 第3委員会(運転と保守)

1) TC 127/SC 3 (幹事国:日本)の実務団体として、その業務を遂行するため、各担当国で作られた規格原案およびそれに対する意見等を整理して各メンバー国に送付し、その検討、訂正を促進し、結論が出た時点でTC 127 に提出し、規格化を図る。

2) 日本がPメンバーとして担当している項目については規格原案の作成、それに対する諸外国からの意見の検討、原案の訂正を行う。

3) 諸外国作成の規格原案を審議し、日本の意見をとりまとめて担当国に送付する。

4) 新議題につき検討し、国際会議に提案する。

5) 6月5日、6日の両日ワシントンで開催される第4回 ISO/TC 127/SC 3 の国際会議に幹事国ならびにPメンバーとして代表者を出席させる。

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) 第4回 ISO/TC 127/SC 4 の国際会議に代表者を出席させる。

9. 専門部会

9.1 重建設機械輸送対策委員会

9.1.1 車両制限対策小委員会

- 1) 建設省の推奨ルート、迂回路、道路橋の現状、補修状況等につき調査研究を行い、必要により建設省との打合せを行う。
- 2) 車両制限令についての陳情等の原案を作成する。
- 3) 車両制限令についての講習会、報告会等を開催する。

9.1.2 既存車対策小委員会

- 1) 既存特殊車(重建設機械、重トレーラ等)の車両制限令に適切となるための方法、経費等について調査研究を行う。
- 2) 特に自重 20t 程度の車両につき、問題点の追求と解決方法を審議する。

9.1.3 特殊車開発小委員会

- 1) 新規開発車に対する調査研究を行う。
- 2) 新規開発車設計基準、新規開発車の取扱いにつき調査研究を行う。

9.2 規格委員会

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) 機械技術部会および整備技術部会で作成した次の団体規格案の審査を行い、団体規格を制定する。

- ① 建設機械用開放形オルタネータ取付寸法
- ② 建設機械用全閉形オルタネータ取付寸法
- ③ 建設機械用スタータスイッチ
- ④ 建設用回転圧縮機性能試験要領
- ⑤ 工事中水中ポンプ修理基準
- ⑥ 手動式ソケットレンチ

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。

9.3 建設公害対策委員会

前年度に引続き建設工事公害に関する調査研究を行う。本年度は特に問題のある工種について今後とるべき対策および今後開発を必要とされる機械等について検討を行う。

9.4 安全対策委員会

9.4.1 ヘッドガード小委員会

昭和 48 年度でヘッドガードに関する委託業務は一応終了したが、今年度は必要によりヘッドガードに関する諸問題について調査研究を行う。

9.4.2 オペレータマニュアル小委員会

機械管理者も含めて事故例集に基づき、わかりやすい方法でマニュアルを作成する。

9.4.3 法令小委員会

「労働安全衛生法」の中で関係の深いところをわかりやすく解説した資料を作成する。

9.5 東京湾横断道路施工計画調査委員会

東京湾横断道路の調査をより具体的に進めるため次の三つの分科会を設けて調査を行い、適時委員会を開催して分科会の成果をまとめる。

9.5.1 工程計画分科会

- 1) 横断道路で大量に使用する石材、コンクリート用骨材および盛土等の採取位置、採取量を具体的に調査する。
- 2) 横断道路の工事工程について航行船舶の航路、切回し等を考慮して、より精度の高まった工程計画を作成する。

9.5.2 施工機械分科会

新規に開発を必要とする大形作業船の試設計を実施し、その仕様、構造について検討を行い、問題点を明らかにする。

9.5.3 施工実験分科会

- 1) 基礎地盤の処理実験を行う。
- 2) 海底掘削実験を行う。

10. 業種別部会

10.1 製造業部会

10.1.1 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

10.1.2 製造業部会例会

部会員の勉強会とする目的で5月以降おおむね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

10.1.3 委員会

製造業部会に関係ある事項について必要により臨時の委員会を設置し、調査研究および対策を行う。

10.2 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 新工法、特殊工事に関する講演会、映画会の開催

- ② 著名工事の施工状況に関する講演会、映画会の開催
 - ③ 海外視察者の講演会、建設機械の紹介映画等の上映
 - ④ 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、調査部会などとの連絡

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、海外の工所用機械の実情調査）

- 4) 労働安全衛生法に関する調査研究を行う。

10.3 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。

10.4 サービス部会

- 1) サービス部会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法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) 部会員の増強を図る。

11. 創立 25 周年記念事業実行委員会

5月22日、東京プリンスホテルにおいて定時総会終了後創立25周年記念式典および祝賀パーティを行う。

12. 建設機械化研究所

本年度における経済一般の見通しは極めて困難な情勢であり、当所における業務もその影響をまぬがれないものと思われる。業務別には性能試験関係業務は先に行なった昭和49年度業務委託予定調査によれば前年度に比べ減少傾向がうかがわれている。

一方、受託調査研究業務は現在のところ前年度をやや上回る業務が期待される状況にあるが、特に本年度は当所にとって創立10周年という記念すべき年でもあるので、引続き業務の確保増大を図り、所期の目的達成につとめる方針である。

なお、昭和49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) 性能試験および受託試験

トラクタショベル	8件
パワーショベル	2件
締固め機械	7件
アスファルトフィニッシャ	1件
エンジン	2件
除雪トラック	1件
その他	4件
計	25件

2) 受託調査研究

本州四国連絡橋施工機械設備の調査等 約20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

創立記念日（10月8日）に研究所構内において記念式典等を行う。

昭和49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	115,470,000	総額	115,470,000
1. 会費	79,430,000	1. 事業費（直接費）	54,380,000
2. 前期繰越剰余金	22,040,000	2. 什器備品費	400,000
3. 創立25周年記念事業積立金および引当金取崩し	10,000,000	3. 事務費	20,760,000
4. その他の収入	4,000,000	4. 人件費	28,190,000
		5. 建物・什器備品償却費	4,000,000
		6. 退職手当引当金繰入	3,000,000
		7. 予備費	4,740,000

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	127,258,000	総額	127,258,000
1. 前期繰越出版物高	8,347,000	1. 当期出版物売上見込高	103,075,000
2. 当期出版物作成高	70,270,000	2. 分室関係収入	2,800,000
3. 分室関係経費	3,000,000	3. 雑収入	600,000
4. 委員旅費・交通費	1,700,000	4. 期末出版物在庫高	20,783,000
5. 会議室借用料	350,000		
6. 事務費	11,575,000		
7. 人件費	28,190,000		
8. 当期予想利益金	3,826,000		

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	195,394,000	総額	195,394,000
1. 業務収入	177,380,000	1. 業務費	158,660,000
2. 業務外収入	12,200,000	2. 創立10周年記念事業費	7,814,000
3. 業準備引当金取崩し収入	5,814,000	3. 退職手当引当金繰入	12,920,000
		4. 減価償却費	16,000,000

昭和49年度役員・顧問・参与・部会長・委員長・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

飯田房太郎 (株)間組取締役社長

清水四郎 三菱重工業(株)顧問

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

町田富士夫 日本国有鉄道建設局線増課長

中村直衛 日本道路公団維持施設部長

鈴木益夫 農用地開発公団事業部長

上前行孝 首都高速道路公団前工務部長・現神奈川建設局長

副島健 水資源開発公団第一工務部長

原島竜一 日本鉄道建設公団東京新幹線建設局長

松崎彬 前本州四国連絡橋公団企画開発部長・現建設省中国地方建設局長

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

井上三郎兵衛 三菱重工業(株)取締役建設機械事業部長

猪瀬道生 キャタピラー三菱(株)取締役特販本部長

米田幸太 (株)神戸製鋼所建設機械本部理事副本部長

大内田正 日立建機(株)取締役社長

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

(株)大林組機械部長

依田潔 清水建設(株)機械部長

(株)熊谷組土木部長

高木三郎 佐藤工業(株)専務取締役

小泉為義 大成建設(株)機械部長

佐藤和雄 西松建設(株)取締役

渡辺禎一 前田建設工業(株)取締役副社長

友原賢介 富士物産(株)取締役社長

井上欽哉 マルマ重車輦(株)取締役社長

柏忠二

森木崇光

山岡 勲 本協会北海道支部長・北海道大学工学部教授

河上房義 本協会東北支部長・東北大学工学部教授

三浦文次郎 本協会北陸支部長・高田機工(株)取締役副社長

西畑勇夫 本協会中部支部長・名古屋大学工学部教授

畠昭治郎 本協会関西支部長・京都大学工学部教授

網干寿夫 本協会中国四国支部長・広島大学工学部教授

秋竹敏実 本協会九州支部長・(株)鴻池組常務取締役

理事 網本克巳 (株)日立製作所機電事業本部機電営業所長

佐藤松道 石川島コーリング(株)取締役営業本部長

河合剛 東洋運搬機(株)専務取締役

大塚泰二 大塚鉄工(株)専務取締役

大田義明 三井造船(株)理事建設機械事業部長

宮地吟三 久保田鉄工(株)専務取締役内燃機器事業本部長

池田泰雄 (株)新潟鉄工所常務取締役車両建機事業部長

八巻信郎 日工(株)取締役社長

岡部三郎 東亜建設工業(株)取締役社長

石上立夫 日本国土開発(株)取締役社長

鹿島邦夫 東急建設(株)常務取締役

大森武英 戸田建設(株)専務取締役

奥田敦 三井物産(株)開発機械部部長代理

久下棟太郎 三菱商事(株)建設機械部長

久保田栄 重車輦工業(株)取締役社長

瀬古新助 中央開発(株)取締役社長

広鱈典夫 本協会北海道支部副支部長・(株)地崎工業常務取締役北海道支社長

諏訪貞雄 本協会東北支部副支部長・鹿島建設(株)仙台支店駐在常務取締役

福田正 本協会北陸支部理事・(株)福田組取締役社長

松岡武 本協会中部支部理事・松岡産業(株)代表取締役

小蒲康雄 本協会関西支部副支部長・(株)神戸製鋼所建設機械本部サービス部長

喜多梅記 本協会中国四国支部副支部長・四国電力(株)土木部長

坂梨宏 本協会九州支部副支部長・福岡大学工学部教授

監事

穂積収 油谷重工(株)取締役社長

中嶋義美 飛鳥建設(株)取締役

森田康之 極東貿易(株)建設機械部技師長

◀ 顧 問 ▶

- | | | | |
|----------|------------------------------|---------|---------------------------------|
| 赤岡 純 | 玉川大学教授 | 佐藤 寛 政 | 三井共同建設コンサルタント(株)取締役社長 |
| 石川 正 夫 | 日本鉄道建設公団青函建設局次長 | 鮫島 茂 | (株)日本港湾コンサルタント取締役社長 |
| 石橋 孝 夫 | 前田建設工業(株)機材部参与 | 塩谷 毅 | 日本国土開発(株)専務取締役 |
| 猪瀬 寧 雄 | (株)日本建設コンサルタント取締役社長 | 篠原 良 男 | 日本国有鉄道施設局長 |
| 石原 藤次郎 | 京都大学名誉教授 | 柴田 辰之進 | 前本協会関西支部長 |
| 石原 智 男 | 東京大学教授 | 末森 猛 雄 | 元本協会関西支部長 |
| 伊丹 康 夫 | (株)トデック取締役社長 | 曾田 忠 | 衆議院常任委員会建設委員会調査室長 |
| 伊藤 和 幸 | 岡崎工業(株)取締役土木本部長 | 高木 薫 | 技術士 |
| 伊藤 剛 | 近畿大学教授・(財)電力中央研究所 研究顧問 | 高橋 浩 二 | 日本国有鉄道建設局長 |
| 伊藤 直 行 | 日本道路公団理事 | 多田 新 二 | 日立サンケン(株)取締役社長 |
| 稲生 光 吉 | 元本協会副会長 | 田中 寛 二 | 元九州支部長・(株)熊谷組顧問 |
| 上田 稔 | 参議院議員 | 田中 倫 治 | 前田建設工業(株)常務取締役 |
| 上野 省 二 | 関東セントラル開発(株)取締役社長 | 玉田 茂 芳 | 日本道路公団常任参与 |
| 上ノ土 実 | 元本協会九州支部長・日本鋼管(株)本社付 | 玉村 英 夫 | 多摩コンサルタント(株)代表取締役 |
| 内田 豊 | (株)渡辺製鋼所相談役 | 寺島 旭 | 八千代エンジニアリング(株)取締役 |
| 大石 一 郎 | ミナミ観光(株)常務取締役 | 中岡 二 郎 | 武蔵工業大学教授 |
| 大島 善 吉 | (株)神戸製鋼所顧問 | 長瀬 穎 | 三菱電機(株)電子事業部水理システム専門部長 |
| 大塚 全 一 | 帝都高速度交通営団理事 | 永 盛 峰 雄 | 千葉工業大学教授 |
| 大塚 堅 | 東亜建設工業(株)取締役船舶機械部長 | 名須川 秀 二 | 日本鋪道(株)取締役会長 |
| 岡部 保 | 前運輸省港湾局長 | 新妻 幸 雄 | (株)日本港湾コンサルタント専務取締役 |
| 小栗 良知 | 首都高速道路公団理事 | 東 秀 彦 | (財)日本規格協会専務理事 |
| 尾之内 由紀夫 | 日本道路公団副総裁 | 平松 甲子雄 | 農林省関東農政局長 |
| 小宅 習 吉 | 飛鳥建設(株)常任顧問 | 比留間 豊 | (株)間組顧問 |
| 片平 信 貴 | 片平エンジニアリング(株)取締役社長 | 福岡 正 己 | 東京大学教授 |
| 加藤 正 男 | 防衛庁技術研究本部第四研究所長 | 福本 且 臣 | 三菱重工業(株)建設機械事業部技師長 |
| 神谷 洋 | 伊藤忠商事(株)取締役 | 藤森 謙 一 | 清水建設(株)専務取締役 |
| 河合 良 一 | 前本協会副会長・(株)小松製作所取締役社長 | 星 埜 和 | 東京大学名誉教授 |
| 川勝 四 郎 | (財)電力中央研究所技術第一研究所 調査室長 | 堀川 剛 一 | (株)建設技術研究所相談役 |
| 北原 正 一 | 日本鉄道建設公団理事 | 松野 辰 治 | 東京大学教授 |
| 木下 亨 | 科学技術庁振興局長 | 三木 五三郎 | 日本道路公団理事 |
| 粟田 武 英 | 日本道路公団理事 | 三野 定 | 本州四国連絡橋公団理事 |
| 河野 正 吉 | 技術士・九州大学講師 | 養 輪 健二郎 | 東京電力(株)建設部長 |
| 郡 正 胤 | (株)在原製作所風水力機械事業部部長付 | 三村 誠 三 | 新日本製鉄(株)エンジニアリング事業本部鉄構海洋事業部専門部長 |
| 国分 秀 雄 | 東京大学名誉教授 | 三宅 淳 達 | |
| 小竹 国 司 | 三菱重工業(株)建設機械事業部顧問 | 村上 永 一 | 参議院常任委員会建設委員会調査室長 |
| 小林 元 椽 | 丸紅(株)常務取締役 | 村田 育 二 | 京都大学教授 |
| 小林 直 己 | 小松インターナショナル製造(株)代表取締役 | 村山 朔 郎 | 技術士 |
| 斎藤 義 治 | 三井建設(株)専務取締役 | 森 川 徳 長 | 中部電力(株)水力室部長 |
| 坂野 重 信 | 参議院議員 | 山川 尚 典 | 鉄建建設(株)専務取締役 |
| 阪西 徳太郎 | (株)間組顧問・日本技研コンサルタント(株)取締役副社長 | 安河内 春 雄 | 日立建機(株)技師長 |
| 佐久間七郎左衛門 | 元本協会中国四国支部長・(株)銭高組顧問 | 山内 一 郎 | 参議院議員 |
| 桜井 志 郎 | 農業土木コンサルタント(株)顧問 | 山本 格 | (株)日本建設技術社取締役会長 |
| 佐治 国 三 | 三菱自動車工業(株)取締役 | 山本 喜 一 | 防衛施設庁建設部長 |
| | | 横道 英 雄 | 前本協会北海道支部長・北海道大学名誉教授 |
| | | 吉田 驥 | 日立建機(株)常任監査役 |
| | | 芳野 重 正 | 技術士 |
| | | 米本 完 二 | (社)日本産業用ロボット工業会専務理事 |
| | | 渡辺 隆 | 東京工業大学教授 |

<参 与>

Table listing various organizations and associations such as (財)建築業協会, (社)電力建設業協会, (社)日本建設業団体連合会, etc.

<部会長・委員長・部会幹事長>

Table listing department heads, committee members, and department chairpersons for various committees like 広報部, 機械技術部, etc.

<運営幹事長・運営幹事>

Table listing operational chairpersons and staff members, including names like 中野俊次, 田中康之, 鈴木敏夫, etc., and their respective roles.

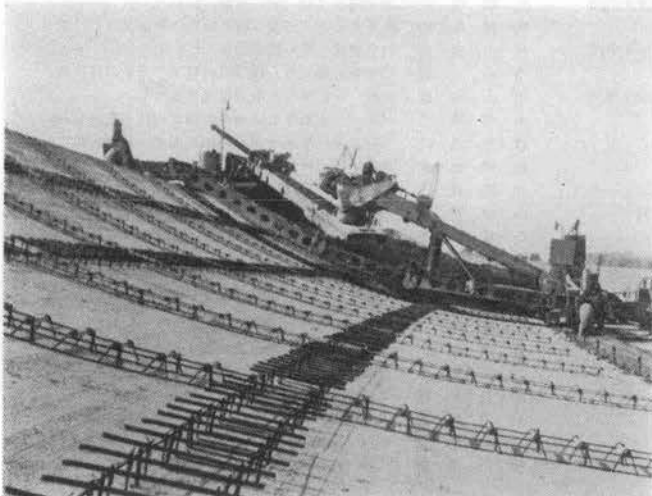
湾曲斜面コンクリート舗装用 スリップフォームペーパー

広報部会
文献調査委員会

14.2 m 幅員の急傾斜の湾曲面をもった自動車テストコースのコンクリート舗装が特殊なスリップフォームペーパーで行われた。これは米国オハイオ州にある道路交通研究所(T.R.C)のテストコースで、舗装延長は 12 km、幅員は 10.8 m、舗装版厚は 25 cm である。使用されたペーパーは Guntert & Zimmerman 社のスリップフォームペーパーで、幅員 10.8 m およびこう配 13.2 cm/m の傾斜面を舗装できる。

この機械は 3 点がヒンジ構造になっており、湾曲した特殊な張出し機構が装着され、湾曲舗装版を打設する。まっすぐな平坦舗装面に対しては普通の平らなプレートで仕上げ、また、養生液噴霧機が後方に装着してある。7.5 m 間隔に 93 のクラウン変化をさせることにより湾曲部を形成する。ストライクオフの形状は非常に多くのヒンジ部を手動操作により調整する。この際、自動指示器およびレーザ光線による自動制御がこの調整に役立っている。

この機械の舗設幅は 10.8 m から 12.9 m までである。すなわち、この機械は大きく 3 分割され、各々の



湾曲面のコンクリートを舗装しているスリップフォームペーパー

3.6 m の部分が 0.7 m ずつ伸びる。路盤は 10 cm 厚砕石路盤のベース (CTB) とした 10 cm 厚のセメントコンクリートからなっており、コンクリート版をスリップフォームペーパーで表面仕上げる。

一方、この機械はサブベースとして粗骨材をまき出すのにも使用される。当初不可能と思われていた放物湾曲面のコンクリート打設もサブベースにならってプログラムどおりスクリッドを自動的に変化させることにより行われた。また、全延長にわたってペーパーのコントロールはワイヤを基準にして行なった。

Guntert & Zimmerman のペーパーはイクストルーディングパン、制御装置、動力装置を装着し、履帯を伴ったものである。そして 4 軸、14 輪のダンプロックで 11.7 m³ のコンクリートを下側のサイドフィーダにシュートする。1.5 m 幅のコンベヤでコンクリートを運び、コンクリートをまき出すための仕切られたホップ内にシュートされる。11.7 m³ の打設の 1 サイクル時間は 1 分半である。

ペーパーが打設し終ると次にキュアリング用の機械により養生剤がまかれる。オハイオ州で標準的に使われる舗装用コンクリートはスランプ 3.7 cm で、添加剤の混入されたものである。このコンクリート版は 5.4 m ほどの横目地から 3 cm の所に 4.5 cm の結合ピンを入れて補強している。3 本の縦目地に対してはタイパーで補強されている。

目地切りはガソリンエンジン・電動の普通の目地切り方法を使用している。Caterpillar D3045 のディーゼルエンジン発電機 (50 kW) を搭載した 2 台の目地切り機は 2 箇所同時に目地を切る。6 mm の横目地は打設終了後 8~10 時間でカーボランダムチップのプレートで切る。縦目地は打設日の翌日、端部が特に工夫されたガイドにならって 6 mm 幅に切る。このカッターはダイヤモンドビットを使い、水冷却を行う必要がある。

目地切りは 3 本の目地のうち低い方から暫時的な急なカーブへと機械をずらして行う。次の 2 本の縦目地を切る部分はさらに傾斜がきつく、最初の目地に挿入したスチールプレートを使って目地切り機の前輪をささえる工夫をしている。そして横目地と縦目地に 2.2 cm ほどのネオプレンを D.S. Brown が作った目地剤注入機で圧入する。

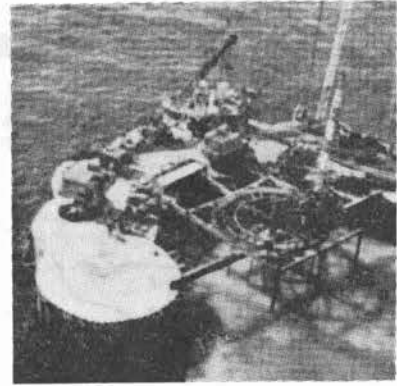
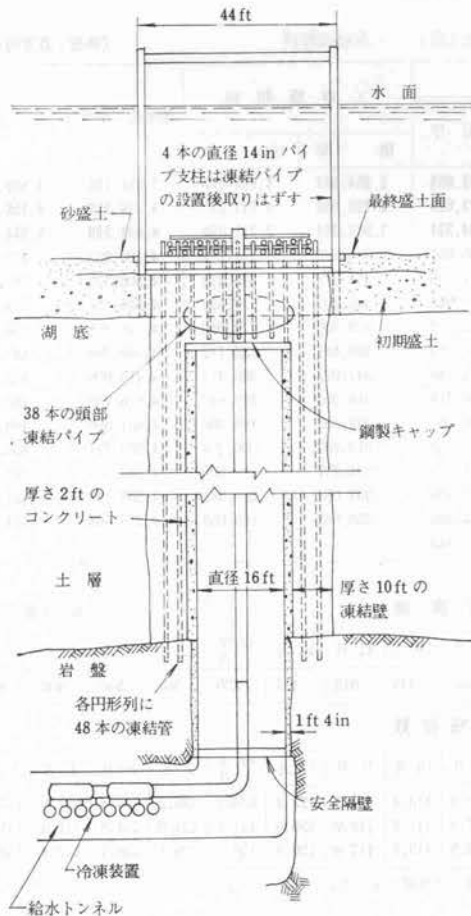
(委員：岡崎治義)

“Deep-dish” Paving
Roads & Streets, February 1974

湖底の凍結によって 立坑の掘下りが可能となる

広報部会
文献調査委員会

これは、デトロイト水道局が締切工事の方法によって湖中に集水用立坑を掘削しようとして、暴風雨による甚大な損害のためにこの方法を断念し、新たに採用したユニークな立坑掘削法の工事記録であり、湖底の給水トンネルから 100 ft の凍結泥土およびシルト層中にまずパイロット孔を掘削し、60 ft 水深の現場で直径 20 ft、深度 142 ft のコンクリートライニング集水立坑の湖底給水トンネルからの掘下り掘削に成功したものである。請負会社は Mile High Drilling 社である。



立坑地点の砂盛土

最初 1,800 yd³ の砂が湖底の立坑地点に散布され、深さ 15 ft の立坑キャップが形成された。これは後に凍結された現場を密封し、その掘進中に立坑頭部からの崩壊を防止するためのものである。凍結パイプの設定は以前の失敗で残っている 4 個の締切セル上のプラットフォーム上で行われた。これには 2 枚の鋼製型板 (1 枚は湖底の立坑位置上、他はプラットフォーム上) が有効であった。凍結壁形成のため各々 48 本の同心円状のパイプ配置をなし、また、立坑キャップの凍結のため別に長さ 21 ft の凍結パイプが砂盛土部に設置され、これらの凍結パイプは給水トンネル冷凍装置からの上立り主凍結パイプに連結される。凍結帯の状態は各所に配置されたカールソン温度計により監視記録された。

立坑の掘上り

パイロット立坑は直径 7 ft で、給水トンネルと間に入出ハッチを有する鋼製隔壁を設け、3交代、週 6 日制、4 名の人員で 142 ft の掘上りを 1 カ月で終了した。使用工具はピックとストーバで積込み・運搬・ずり捨て装置 Envirotech 960 形を使用した。パイロット立坑掘削終了、仮ライニング施工の後、今度は頭部から立坑を 20 ft 直径に拡大する作業に移った。この場合の配置人員は 6 名であった。この本立坑のライニングは厚さ 2 ft のコンクリート吹付である。

立坑キャップ (砂) の除去

集水立坑掘削終了とともに凍結パイプを除去し、クラムシエルで立坑キャップの砂を排除し、最後に高さ 17 ft × 径 17 ft のわくを立坑の周りに置く。

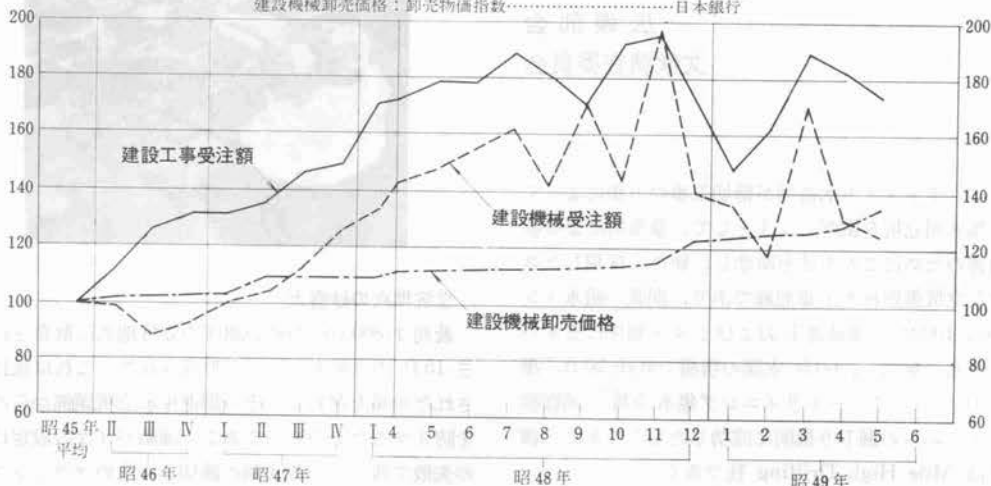
(委員: 佐々木孝允)

“Frozen lake bottom permits
upside-down shaft drilling”

Construction Methods & Equipment,
March 1974

建設工事受注額・建設機械受注額・建設機械卸売価格の推移

指数基準：昭和45年平均=100
 建設工事受注額：大手43社受注額（季節調整済）……建設省
 建設機械受注額：機械受注統計（機種別）……経済企画庁
 建設機械卸売価格：卸売物価指数……日本銀行



建設工事受注（第1次43社分）（受注高）——季節調整済

（単位：百万円）

昭和年月	総計	発注者別				工事種別			未消化工事高	施工高
		民間	官公庁		建築	土木	土木			
			計	製造業				非製造業		
46年	4,176,654	2,291,826	599,290	1,692,536	1,628,055	2,354,687	1,693,438	2,850,106	3,536,831	
47年	4,887,150	2,645,494	624,832	2,020,662	1,973,623	2,758,896	1,972,527	3,726,210	4,156,491	
48年	6,145,474	3,824,677	1,030,785	2,793,892	2,044,331	3,649,344	2,311,258	4,831,599	5,334,822	
48年5月	512,934	332,390	84,693	246,701	155,591	305,895	191,773	4,100,934	425,132	
6月	508,060	337,049	85,812	252,389	147,946	313,573	175,474	4,203,375	445,443	
7月	540,710	352,649	98,771	255,166	165,843	346,902	177,637	4,286,137	469,899	
8月	516,513	359,369	105,925	254,179	142,372	328,636	174,092	4,346,858	464,837	
9月	490,174	319,829	88,422	232,671	151,215	289,561	186,112	4,340,769	483,978	
10月	555,550	333,753	102,729	232,664	194,248	347,973	200,473	4,415,806	472,027	
11月	562,503	324,088	87,691	233,182	209,318	316,305	226,647	4,576,785	492,177	
12月	494,953	291,682	86,215	206,946	166,166	278,863	199,990	4,631,599	486,865	
49年1月	423,992	254,757	77,199	177,169	135,448	213,782	200,758	4,623,714	495,191	
2月	465,197	244,960	76,118	165,531	194,175	234,837	215,606	4,667,157	493,059	
3月	544,990	288,343	70,717	218,322	219,326	303,054	231,361	4,535,133	521,989	
4月	521,150	303,244	92,484	208,388	184,386	352,668	165,058	4,516,588	514,858	
5月	498,593	283,726	—	—	217,449	—	—	—	—	

49年5月は速報値

建設機械受注実績

（単位：億円）

昭和年月	45年	46年	47年	48年	48年5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	49年1月	2月	3月	4月	5月
建設機械	3,720	3,489	4,101	5,586	452	480	503	442	532	444	613	433	420	363	530	402	385

建設機械卸売価格指数

昭和年月	46年平均	47年平均	48年平均	48年5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	49年1月	2月	3月	4月	5月
建設機械（6品目）	102.3	106.9	112.7	111.5	111.9	112.1	112.0	113.3	113.4	116.3	123.1	124.7	125.5	125.8	127.6	135.1
掘削機（1品目）	102.8	110.3	116.1	115.3	115.3	115.3	115.3	117.8	117.8	118.9	125.6	131.3	131.3	131.3	131.3	131.3
トラクタ（1品目）	102.3	108.1	114.5	113.9	113.9	113.9	113.9	113.9	113.9	117.9	126.1	126.1	126.1	126.1	127.9	140.2

注 1. 昭和46年、47年は1月～3月、4月～6月、7月～9月、10月～12月の平均値で示した。

注 2. 「建設工事受注額」において大手43社のシェアは約24～26%である。

注 3. 「建設機械卸売価格」は6品目（4機種、輸出入を含む）につき加重平均した指数である。

行 事 一 覧

(昭和 49 年 6 月 1 日～30 日)

広 報 部 会

■機関誌編集委員会

日 時：6 月 7 日 (金) 12 時～
出席者：中野俊次委員長ほか 15 名
議 題：①機関誌昭和 49 年 8 月号 (第 294 号) 原稿内容の検討, 割付 ②同 10 月号 (第 296 号) の計画

■出版委員会

日 時：6 月 10 日 (月) 10 時～
出席者：千田昌平委員長ほか 5 名
議 題：用語集の基礎工用機械関係の原稿について

■文献調査委員会

日 時：6 月 27 日 (木) 15 時～
出席者：芹沢富雄委員ほか 2 名
議 題：機関誌の原稿について

機 械 技 術 部 会

■建設機械用電装品・計器研究委員会幹事会

日 時：6 月 4 日 (火) 13 時半～
出席者：岩崎 賢委員長ほか 3 名
議 題：現場調査打合せ

■油圧機器技術委員会オベハン分科会

日 時：6 月 5 日 (水) 10 時～
出席者：大塚 堅委員長ほか 5 名
議 題：オベレータハンドブックの見直し

■ディーゼル機関技術委員会

日 時：6 月 6 日 (木) 14 時～
出席者：中戸恒夫副委員長ほか 13 名
議 題：排気の実態調査とその処理方法の研究

■グレーダ技術委員会

日 時：6 月 10 日 (月) 14 時～
出席者：内田保之委員長ほか 8 名
議 題：アンケート結果のとりまとめについて

■舗装機械技術委員会

日 時：6 月 14 日 (金) 14 時～
出席者：倉田保造委員長ほか 8 名
議 題：振動ローラのアスファルト舗装に対する適応性について

■潤滑油研究委員会

日 時：6 月 18 日 (火) 13 時半～
出席者：松下 弘委員長ほか 5 名
議 題：解説書について

■コンクリート機械技術委員会幹事会

日 時：6 月 25 日 (火) 14 時～
出席者：深井久男委員長ほか 3 名
議 題：コンクリート機械のアンケート

ト集計結果の検討

■建設機械用電装品・計器研究委員会

日 時：6 月 28 日 (金) 10 時～
出席者：岩崎 賢委員長ほか 12 名
議 題：①現地調査打合せ ②ダム現場映画上映 ③スタータ諸元検討 ④ゼネレータ諸元検討 ⑤稼働記録計の取付について

■舗装機械技術委員会

日 時：6 月 28 日 (金) 14 時～
出席者：倉田保造委員長ほか 8 名
議 題：振動ローラのアスファルト舗装に対する適応性について

施 工 技 術 部 会

■建設工事排水処理委員会

日 時：6 月 17 日 (月) 13 時半～
出席者：鈴木敏夫幹事ほか 8 名
議 題：委員会の方針について

■橋梁工事機械化施工委員会基礎工分科会

日 時：6 月 18 日 (火) 14 時～
出席者：中垣光弘幹事ほか 4 名
議 題：① 49 年度作業方針について ②委員の選定について

■橋梁工事機械化施工委員会架設工分科会

日 時：6 月 20 日 (木) 13 時半～
出席者：玉野治光委員長ほか 10 名
議 題：手引書チェックリストについて

■破壊・解体工法委員会

日 時：6 月 21 日 (金) 14 時～
出席者：芳野重正委員長ほか 11 名
議 題：①引込式コンクリート破壊機について ②レーザによるコンクリート破壊法について ③コンクリート解体物の再利用の分科会設置について

■場所打杭委員会幹事会

日 時：6 月 26 日 (水) 14 時～
出席者：高岡 博委員長ほか 8 名
議 題：第 1, 第 2 分科会打合せ

整 備 技 術 部 会

■制度委員会

日 時：6 月 6 日 (木) 10 時半～
出席者：柴田敬蔵委員長ほか 7 名
議 題：整備士技能検定制度について

■制度委員会

日 時：6 月 12 日 (水) 10 時～
出席者：柴田敬蔵委員長ほか 7 名
議 題：整備士技能検定制度について

■整備技術委員会マニュアル分科会

日 時：6 月 21 日 (金) 14 時～
出席者：二宮嘉弘委員長ほか 4 名
議 題：①マニュアル小項目と頁数に

ついて ②執筆者について

■制度委員会

日時：6月21日(金)10時半～
出席者：柴田敬蔵委員長ほか8名
議題：整備士技能検定制度について

■制度委員会

日時：6月28日(金)10時半～
出席者：柴田敬蔵委員長ほか7名
議題：整備士技能検定制度について

調査部会

■調査部会

日時：6月19日(水)14時～
出席者：江見正民部会長ほか13名
議題：①各官公庁の最近のニュースについて ②新機種、新工法の調査用紙について ③建設機械の価格について ④機関誌掲載の原稿について

機械損料部会

■トンネル用機械委員会小委員会

日時：6月12日(水)14時～

出席者：戸田 清委員長ほか7名
議題：バッテリー充電機の損料調査について

■運営連絡会小委員会

日時：6月19日(水)15時～
出席者：杉山豊悦幹事長ほか7名
議題：委員会活動について

■トンネル用機械委員会小委員会

日時：6月26日(水)10時～
出席者：田崎正一委員ほか3名
議題：バッテリー充電機の損料調査について

専門部会

■建設公害対策委員会

日時：6月13日(木)14時～
出席者：藤原 武委員長ほか17名
議題：昭和49年度事業計画について

■東京湾横断道路施工計画委員会

日時：6月14日(金)15時～
出席者：最上武雄会長ほか21名
議題：昭和49年度委員会の運営方

針について

■東京湾横断道路施工計画委員会施工実験分科会幹事会

日時：6月21日(金)12時～
出席者：三谷 健分科会長ほか7名
議題：施工実験分科会の準備打合せ

■規格委員会

日時：6月21日(金)13時半～
出席者：宅間昌輔委員長ほか8名
議題：工事中水ポンプ修理基準の団体規格案の審議

■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26日(水)12時～
出席者：三谷 健分科会長ほか32名
議題：施工実験分科会の今後の方針について

業種別部会

■サービス業部会

日時：6月14日(金)14時～
出席者：久保田栄部会長ほか16名
議題：ユーザに関する件

編集後記



創立25周年記念号をお届けします。本協会も1/4世紀を刻んだことになりました。

巻頭言には飯田副会長より「機械化建設の25年」をいただくとともに、各方面の権威の方々にご5年のトピック的なことを中心に、最近の機械化施工の歩みをふりかえっていただきました。

また、創立25周年記念式典およびパーティには、名誉会長をはじめ関係者700名の参集を見ましたが、その模様が事務局から報告されてい

ます。さらに、恒例の欧州建設機械化視察団の報告もグラビヤとともに掲載されています。

随想には“Practice & Theory”と題して山本格氏より含蓄深い玉稿をいただきました。

そのほか8月号の恒例記事として官公庁で採用した新機種、定時総会の報告です。長い間続きました「建設機械化講座」も紙面の都合で本号から欠になりました。

酷暑の砌、くれぐれも御自愛下さい。(中野・塚原・大蝶)

No. 294 「建設の機械化」 1974年8月号

〔定価〕1部 300円
年間3,000円(前金)

昭和49年8月20日印刷 昭和49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)

北海道支部 〒060 札幌市中央区北3条西2-6 富山会館内

東北支部 〒980 仙台市国分丁3-10-21 徳和ビル内

北陸支部 〒951 新潟市東区通6番丁1061 中央ビル内

中部支部 〒460 名古屋市中区栄4-3-26 昭和ビル内

関西支部 〒540 大阪市東区谷町1-50 大手前建設会館内

中国四国支部 〒730 広島市八丁堀12-22 築地ビル内

九州支部 〒810 福岡市中央区舞鶴1-1-5 舞鶴ビル内

振替口座 東京71122番

取引銀行 三菱銀行銀座支店

電話(0545)35-0212

電話(011)231-4428

電話(0222)22-3915

電話(0252)23-1161

電話(052)241-2394

電話(06)941-8845

電話(0822)21-6841

電話(092)741-9380

印刷所 株式会社 技報堂 東京都港区赤坂1-3-6



淡路島
北淡町東部
開発事業概要

北淡町東部を採土し
神戸市芦屋方面の埋立てに利用
芦屋20万都市を建設。
採土面積 1,100,000m² 採土量 33,650,000m³
(大戸山、小倉地区)

㈱トーカイ 淡路島作業所

ほくたん 北淡町東部開発事業に見る土取り作業



「重機のチームワークが工事の鍵です。」

㈱トーカイ 代表取締役 村岡信男氏談

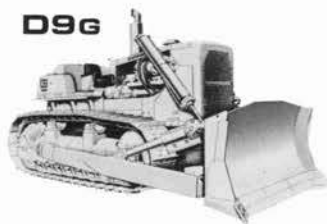
私の会社では、地山の掘削、ショベル・ダンプによる搬出からバジ船での運搬、埋立て作業まで一貫して行っています。だからどの1工程が遅れても全工程が狂ってしまいます。そのため地山掘削、搬出をするこの現場では稼働率の高い重機をいかに効率よく組合せるか… がたいせつでした。そこで992、769Bを組合せたのですが、期待通りの作業処理能力が得られました。



992



769B



D9G



三菱 LG2

土取り作業をチームワークでこなすCAT大形機

総重量	60,200kg
フライホイール出力	558ps
バケット容量	7.7m ³

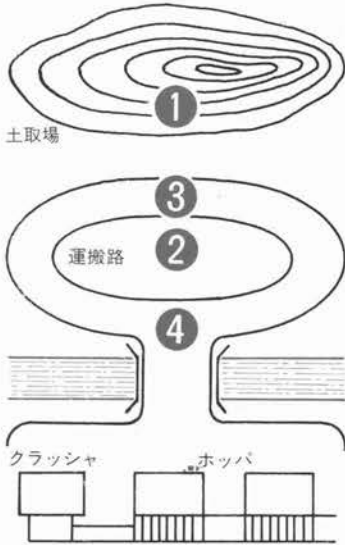
最大積載量	32,000kg
フライホイール出力	421ps
空車重量	26,800kg

総重量	41,300kg
フライホイール出力	390ps

総重量	11,450kg
定格出力	115ps



現場レイアウト



- ① 地山掘削 ベンチカット4段
D9G 3台
- ② 積み込み
992 2台
- ③ 運搬
走路勾配0-10% 距離600m
769B 6台
- ④ 走路整備
LG2 1台

3 持ち前の機動力を生かしてスムーズに運搬作業を進める**769B**ダンプトラック。**992**とのコンビは絶妙。



4 運搬路整備に活躍する三菱モータグレーダ。タイヤ経費節減とサイクルタイム短縮に大きく貢献。



1 地山のリッピング、ドーピングに活躍する**D9G**ブルドーザ。時間当たり処理量は運土距離70mで約240m³。

2 大量をバスローディングでスピーディに処理する**992**ホイールローダ。2杯で**769B**に積み込みOK。サイクルタイムは約40秒。



抜群の組合せ

CAT 992 ホイールローダ ・ 769B ダンプトラック

「理想的なショベル・ダンプ工法。CAT大形機だからできました。」

「現場と機械をとことん検討しました。」
この現場は硬土層で転石が多く、運土距離も400m-1,000mと長くなっています。こうした現場条件から、機動力のある**992**と**769B**のショベル・ダンプ工法が最も効率的と考えました。時間当たり作業量が多いし、ベルコンやクラッシャプラントが一定期間固定でき、経費が安く、また現場をセットするのも簡単、コストダウンに大きく役立っています。

「土場や運搬路の整備はこの工法の要です。」
現在、運搬距離600mでダンプのサイクルタイムは6分、ホイールローダは40秒を目安として、バスローディングで積み込んでいます。**992**の**769B**への積み込みは2杯積みみを厳守しています。

3杯積みも可能だが、荷こぼれし土場がある…。結局この現場では2杯積みの方がタイヤ経費が低く、サイクルタイムが早くなります。**LG2**で走路整備を確実にしているのも同じ理由からです。土場や運搬路の良し悪しがショベル・ダンプ工法の効率を大きく左右するものです。

「耐久性の高い機械。この工法の条件です。」
この現場では、1日15時間、月に22-28日間フル稼働するので、機械の故障はわずかも全体の作業に大きく影響してきます。その点、私の会社の機械はほとんど**CAT**だから、安心して工程が組めます。故障が少なく、作業量が多い…大助かりですね。

最も効率的に作業を進めいただくために、キャタピラー三菱では、お客さまの現場に最適な工法機械の組合せ方をお客さまとともに考えてまいります。お近くの支社・特約販売店にご用命ください。

992B

新登場

総重量	60,200kg
フライホイール出力	558ps
バケット容量	7.7m ³





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・鋼製ブル・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 下葎引上装置(他社では製作出来ません)

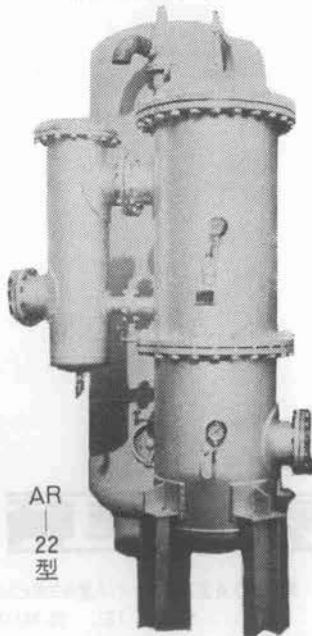
東京事務所・工場 埼玉県鴻巣市箕田字二本木3838
TEL(0485)96-3366~8
大阪事務所・工場 大阪市北区源蔵町10
TEL(06)362-8495~6
仙台事務所・工場 宮城県岩沼市桑原町4-9-12
TEL(022312)4316(代)
4317・2301
沼田事務所・工場 群馬県沼田市薄根町3475
TEL(0278)3-3471
青森事務所・工場 青森県青森市新城字福田57
TEL(0177)88-4640



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)

圧気坑内に清浄な空気を!



AR
22
型

圧縮空気清浄器

西独シューマッハー製分離効率99.9%

Schumacher

- 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 ●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 ●104 東京都中央区銀座2-4-1(銀葉ビル4.5階) ☎(03)561-9681・代
名古屋 ☎561-5127・姫路 ☎88-2236・岡山 ☎25-2846・千葉 ☎43-1831

製造元



日本シューマッハー株式会社



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 株式会社

建設機械部第二課

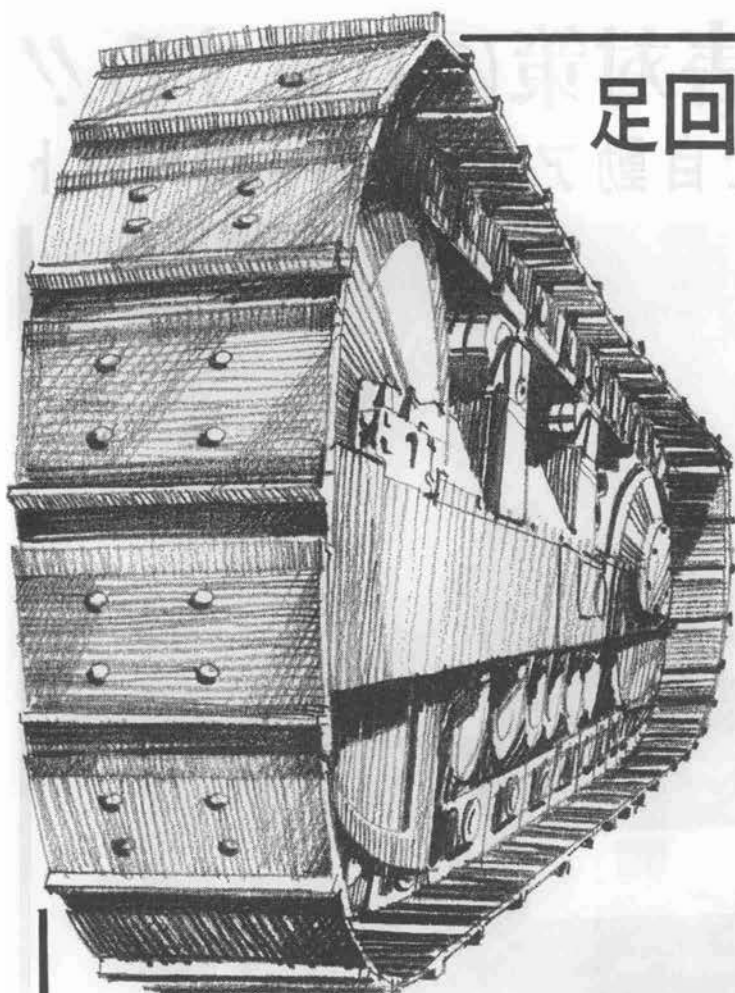
本店 東京都千代田区丸の内3-3-1(新東京ビル5階) TEL 東京 (212) 8411
 大代 大阪支店 大阪市西区靱1-102(辰巳ビル6~7階) TEL 大阪 (444) 1431
 名古屋支店 名古屋市中村区広井町3-88(大名古屋ビル7階) TEL 名古屋 (561) 3511
 宇都宮支店 宇都宮市小幡2-2-12 TEL 宇都宮 (2) 2765-2656
 支店所在地 仙台・静岡・岡山・広島・福岡・北九州・鹿児島・長崎



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…………



東日興産株式会社

札幌市豊平区平丘8 (881)5050(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

愛知県西春日井郡節婦町大字願之庄4709-7 (2)3141

川原産業株式会社

北九州市小倉区大門町2-3-3 (58)3651(代)

中吉自動車株式会社

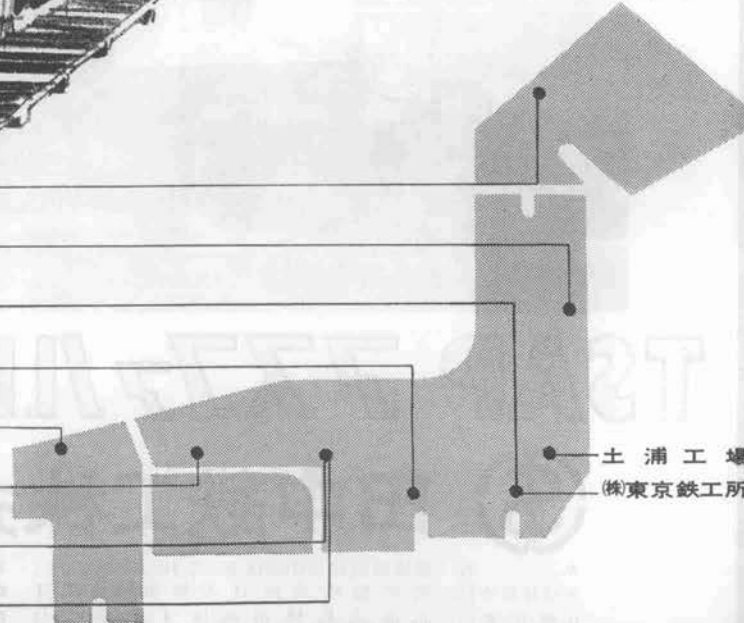
広島市西観音町9-5 (32)3325(代)

辰己屋興業株式会社

大阪市福島区豊洲上1の92 (458)5212(代)

川原産業株式会社

大阪市浪速区幸町4-1 (561)0555(代)



土浦工場
(株)東京鉄工所

TRACK PARTS FOR CRAWLER TRACTOR

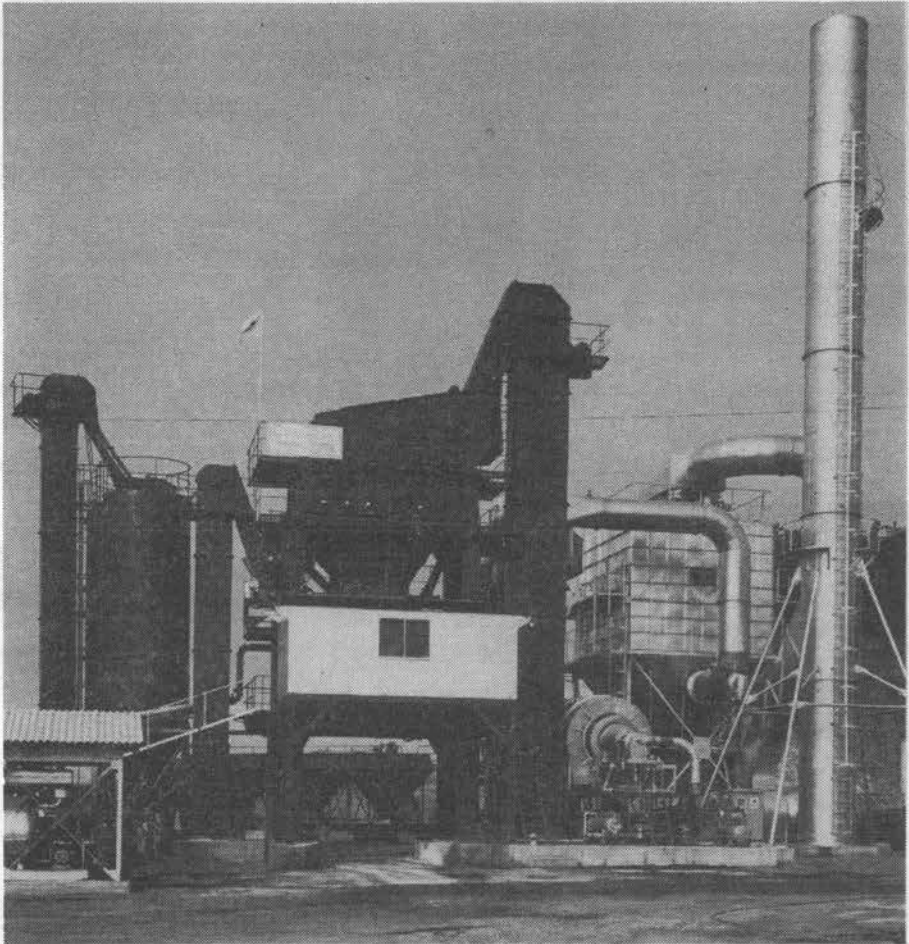
TOKIRON

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

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

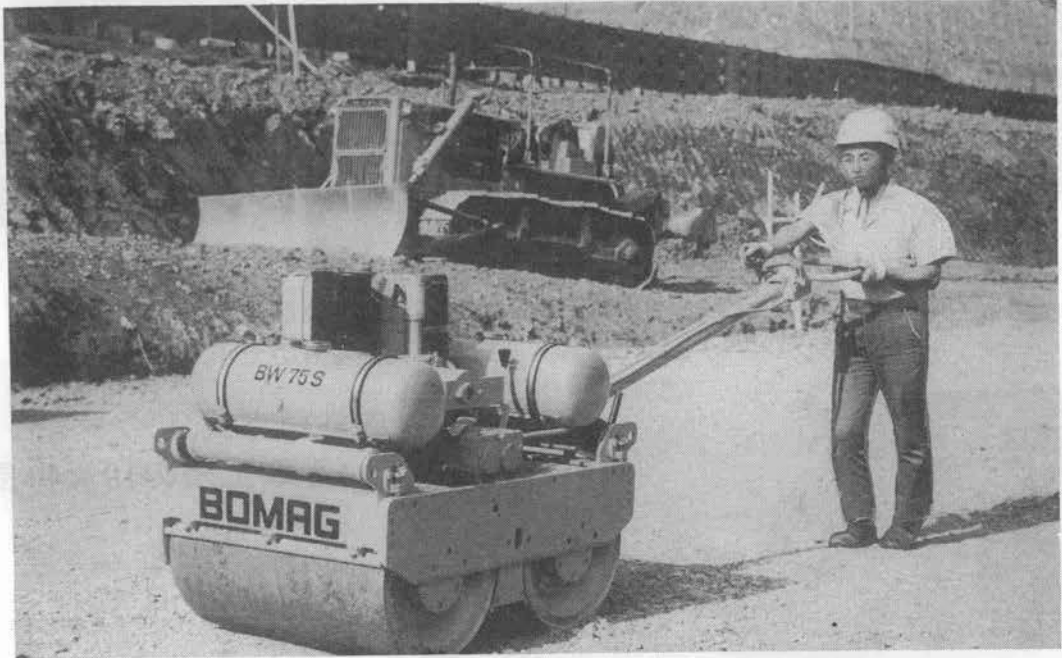


田中鉄工株式会社

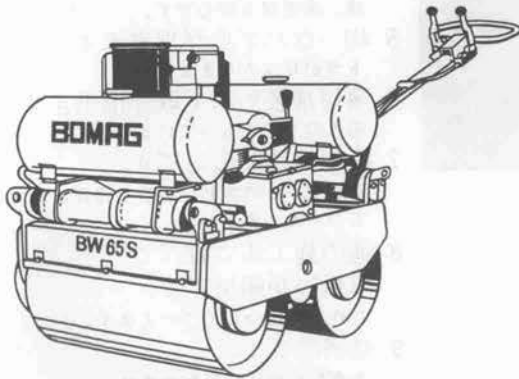
- | | | |
|--------|--------------------------|-------------------|
| 本社 | 福岡県福岡市中央区春吉2-15-12(興和ビル) | ☎ 092-712-1321(代) |
| 東京営業本部 | 東京都中央区日本橋本町4-1 | ☎ 03-241-4266(代) |
| 札幌営業所 | 北海道札幌市南区4条2丁目 | ☎ 011-811-2007(代) |
| 名古屋営業所 | 名古屋市東区東新道町2-1-1 | ☎ 052-931-1323(代) |
| 大阪営業所 | 大阪府吹田市垂水町3-7-3 | ☎ 06-385-8216(代) |
| 福山営業所 | 広島県福山市沖野上町7-1-7 | ☎ 0849-22-6116(代) |
| 九州営業所 | 佐賀県三養基郡基山町629の7 | ☎ 0942-92-3121(代) |
| 仙台出張所 | 仙台市小田原町8-7-14 | ☎ 0222-61-8037(代) |
| 鹿児島出張所 | 鹿児島市宇宿町1-10-10 | ☎ 0992-55-5686(代) |
| 工場 | 九州工場・東京工場 | |

BOMAG

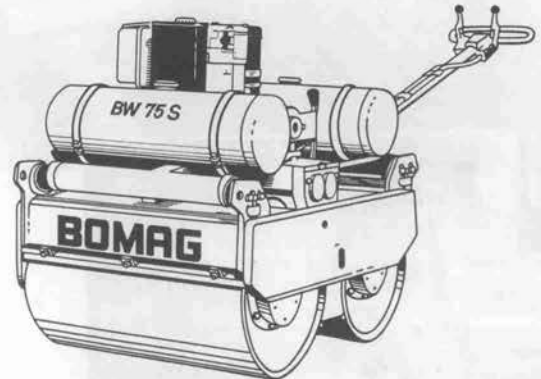
全輪駆動・全輪振動の 理想的な小型転圧機



道路、舗道、堤防、駐車場等基層から表層まで10tonローラーに匹敵する一貫した作業を一台で行うことができます。



BW-65S型



BW-75S型

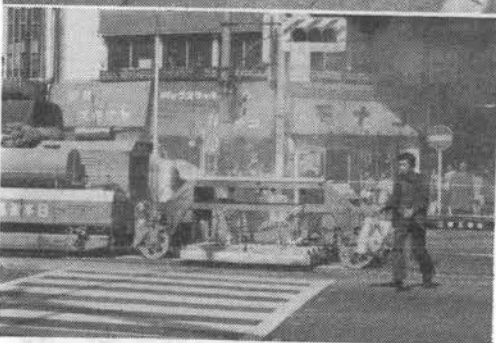
★詳細はカタログを
ご請求ください。

製造元 日本ポーマク株式会社
総発売元 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番(大代表)
大阪支店 大阪市大淀区大淀町南1の9 電話 06(452)1712番
福岡支店 福岡市博多区博多駅東1丁目1番33号(博多近代ビル) 電話092(43)1454番
北海道出張所 札幌市白石区菊水元町81-7 電話 011(861)3101番
大館出張所 秋田県大館市豊町4-48 電話 01864(2)1667番
サービス工場 横浜市港北区高田町917番地 電話 045(541)8231・8232番

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。
トラがりはありません。
- 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 応用範囲が广いです。
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(244)5171 テレックス No3842-205

俺のデッカイ片腕。

HD-1500G

純国産最大〈全油圧式〉ショベル



何もかもわきまえて、すべてを察してくれる。ツーといえばカーとくる気心の知れた相棒というのは、いつみてもいいものです。機械も同じ。カトウのHD-1500Gショベルは、それを動かす人のいわば手足となって精力的に働きます。タフな足まわり、エネルギッシュな掘削力、そして機能的な操作性…。

遅しきかないわが相棒。建設現場、土木工事には欠かせない、わが片腕です。

★この他に、HD-350G・HD-450G・HD-550
HD-750G・HD-1100Gもあります。

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1-9-37
(☎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)

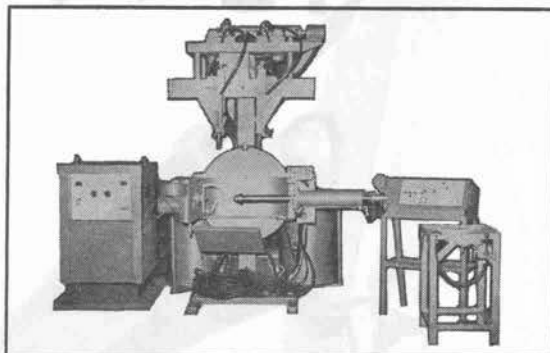
整備工場設備機器専門メーカーのマルマ

◇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ナ 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2-2-9番地	電話(0427)52 9211(代)加入電信2872-356	〒229
水島出張所	岡山県倉敷市中蔵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部団地	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

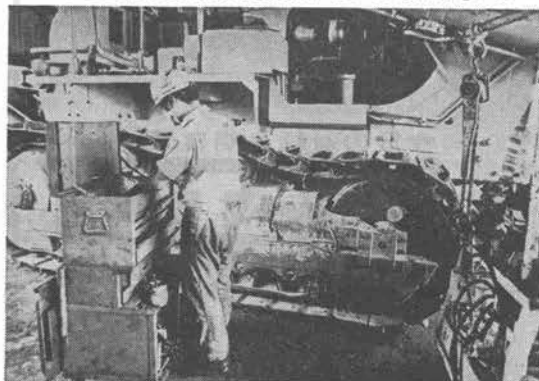
◆M.U.S(マルマユニットサービス)

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



内外機器株式会社

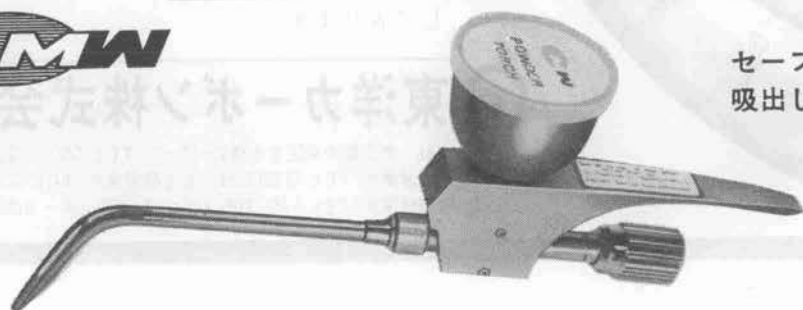
本社 東京都世田谷区桜3丁目11番12号
名古屋営業所 名古屋市中区千早町5丁目9番5号

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 千460

各種米国製機械器具・薬材・及整備用機械工具 粉末溶接トーチ用アタッチメント

新製品!! 合金粉末の吹きつけと溶接が単一操作で
簡単に手軽に出来る「粉末溶接用アタッチメント」



セーフティホッパー
吸出し装置つき

●合金粉末スプレートーチによる応用例(射出チップ各種あり)

1. 鋳鉄の修繕

鋳鉄の修繕にはきわめて効果の高い手法で、ニッケルの高い強度とトーチ溶接法による均一加熱の長所とがスプレー溶接によってうまく結びつき、数えきれないほど多くの応用効果を生み出しています。アーク溶接法に見られる部分的に不均一な硬度とか、ひび割れは防止でき、ブロンズ溶接にくらべてそれほどの高熱を必要とせず、より短時間で手軽に溶接できます。

2. シャフトの肉盛り

シャフトの肉盛りをひずみなしにおこなうには、スプレー法を採用するのが得策です。スプレー法では平均して加熱でき、むらなく予熱をあたえます。溶融がすすみまでゆきわたるようにゆっくりとシャフトを回転させます。冷却もむらなくおこないます。

3. 防蝕溶着

0.13ミリから0.25ミリ以上までの厚みで表面に気泡のない溶着ができます。軟鋼の下地を0.13ミリアンダーサイズに機械加工をし、加工性がよく耐蝕性もあるMW #21あるいはMW #41の合金粉末を0.25ミリの厚みまでスプレー溶着します。最後に規定の寸法まで仕上げ加工をほどこします。

4. 表面硬化肉盛り

0.13ミリ以上お望みの厚さまでスプレー溶着します。スプレー量は毎時3.6キログラムまで上げ実際にこのピッチは下げないほうがよいでしょう。エッジや薄ものでも焼穴をあけずに表面硬化ができます。耐摩耗度の要求されるさまざまな用途にそれぞれ適した合金粉末が得られます。

5. ステンレスへのはんだづけ

特に薄いステンレスとさまざまな厚みを持った切片との接合に最適です。焼き穴をあける心配もなく、溶着部分には、銅、カドミウム、亜鉛、銀などを残さないし色合わせもこまかくできます。銀ろうによる溶接にくらべてコストは安く、溶着部につやがでるので食品工業などで喜ばれています。

6. 彫金

不可能とされていた多くの用途に道を開くもので、色合いとか風格に無限のバラエティを与えます。MW印合金粉末トーチの新設計製品によって金属化塗装(不溶性の表面塗装)もできます。新しい粉末射出チップは工業用に設計されたものですが、工芸家たちにとっても必要かくべからざるほどに微妙なコントロールができます。

注) 合金粉末は用途に応じ銅、ニッケル、を母材としたもの又はタングステン、カーバイトの微粒粉を混ぜたもの又は機械加工の容易なものがあります。(ラヂエーターのコア、各種シャフト、歯車、羽根車、バルブ、等肉盛溶接)(詳細は当社へ御連絡下さい、必要に応じ実演を兼ねて参上致します)。

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 (Velvetouch) 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 (トヨカロイ) 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



MEIHOワキタの建設機械

基礎から仕上げまで

建設機械のことならワキタにご相談ください。



LJ-80

メイホートルジャンボ
●主要部分にリンセイ鋼を使用し、カバーにはアルミ合金を主体として耐久力バツグンです。
●運搬率は、1機に1台付いております。



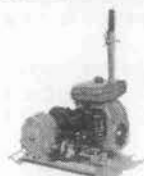
RM-80B

メイホーロードメイト
●起震体はオイル潤滑式を採用していますので高回転がスムーズです。
●防振ゴムにてエンジンベース及びハンドルも防振していますので、防振効果は完璧です。



ME-80

メイホーセルブラポンプ
●インペラーは開放形を採用してあり、土砂混入水等固形物の排水も可能です。
●軸封部は完全密閉の高級専用メカニカルシールを使用してあります。
●ポンプ及びエンジン共耐海水性です。



MG-3E

メイホーウインチ
●レバー1本で、簡単に操作出来ます。
●ウォーム式を採用のためドラムの空回転がなく、安全・高性能です。



MPC-2

メイホーバイルカッター
●機械本体にシリンダーラム前進後退切換レバーがついていますので作業員1名で手元で操作ができます。
●PCバイル300φ-600φまでご使用いただけます。

株式会社ワキタ

(旧社名 脇田機械工業株式会社)

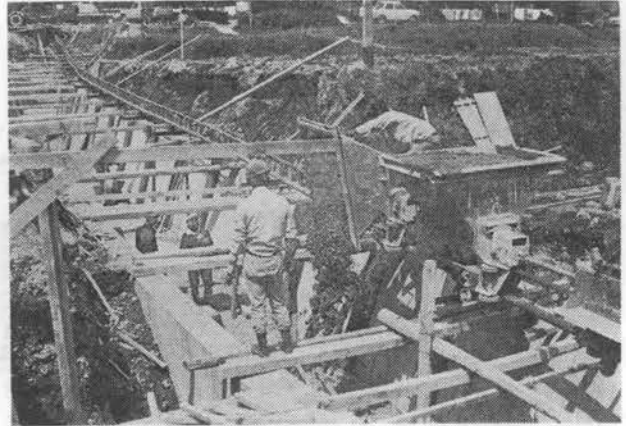
大阪市西区本田町2丁目15番地9号 TEL 06-581-3441

大阪支店 TEL 06-581-3441
仙台営業所 TEL 0222-91-9321
金沢営業所 TEL 0762-37-6381
岡山営業所 TEL 0862-41-8571
鹿児島営業所 TEL 0992-54-6901

東京支店 TEL 03-668-0821
郡山営業所 TEL 0249-23-0763
名古屋営業所 TEL 052-352-1216
高松営業所 TEL 0878-41-4155
札幌・盛岡・新潟・千葉・横浜・津・福山・枚方・守口・浦安・徳山・明石・松山

九州支店 TEL 092-571-2921
前橋営業所 TEL 0272-24-8218
滋賀営業所 TEL 07756-3-2375
広島営業所 TEL 0822-72-4114

●組立簡便な土木運搬機械



特長

- 組立解体容易
- 台車は1人で手押できる軽さでホッパーの操作も片手で楽に
- ホッパーとテーブルはワンタッチ交換
- レールの構造上脱線の心配無用



主な用途

- 砂防堰堤、山地高所の配水池、などの仮設材、コンクリート輸送に
- 各種用水路、排水溝の資材、輸送に
- 海岸、堤防の半長距離輸送に
- 沈澱池、干拓池など軟弱地盤における資材輸送に
- 二次製品工場における輸送に

現場での能率向上は先ず運搬作業の合理化と省力化から
工事用
 動く仮設道路



発売元

日鉄工業株式会社

本社 東京都千代田区丸の内2丁目3番2号TEL(03)281-0911
 北海道支店TEL(011)561-5371 名古屋営業所TEL(052)962-7701
 大阪支店TEL(06)251-2385 仙台営業所TEL(0222)22-5857
 九州支店TEL(093)761-1631

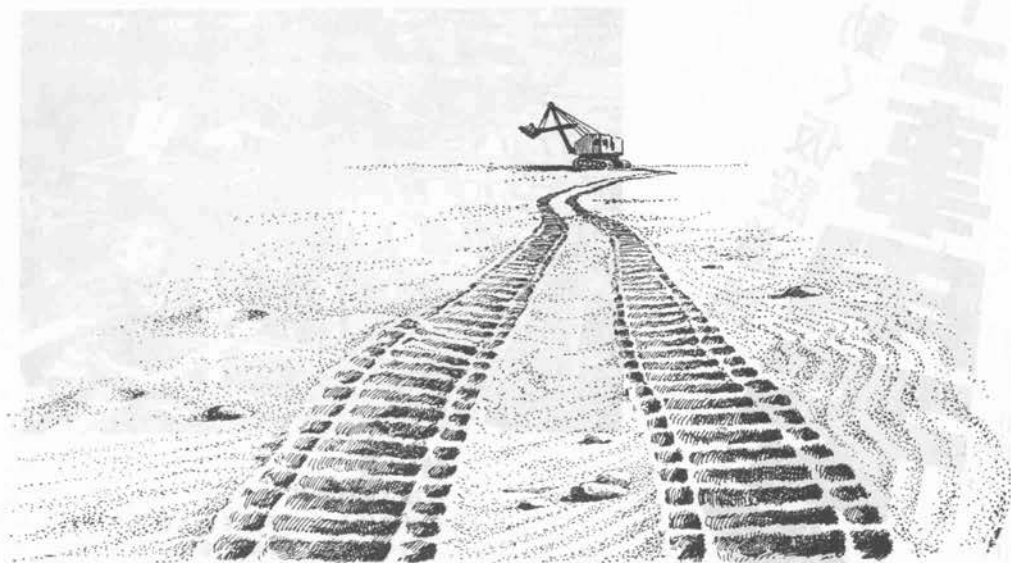


製造元

株式会社 嘉穂製作所

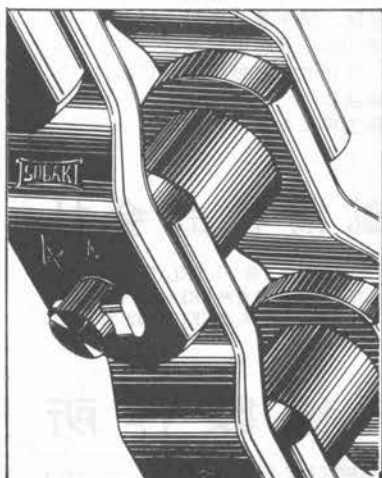
本社工場 福岡県嘉穂郡筑穂町大字大分567(09487)-2-0390

株式会社 椿本チェーン



信頼の足跡。

苛酷な大荷重伝動にも、つばきの経験と技術が活躍しています。



チェーンの専門メーカーとして58年一。その豊富な経験と実績、すぐれた技術から生まれた〈つばき重荷重用ローラチェーン〉は、土木・建設機械の伝動部で活躍する強力タイプです。品質は、世界的な権威をもつAPI（アメリカ石油協会）認定で実証済み。衝撃、疲労、摩耗に強く、種類も豊富です。



本社／大阪市鶴見区鶴見4-17-88

●各地営業所

東京(27)46411	仙台(25)8291	千葉(54)6124
大宮(65)3611	松本(33)9027	横浜(31)7321
静岡(54)7491	名古屋(57)8181	浜松(53)7525
西日市(52)3171	大阪(31)3131	全沢(32)0115
京都(80)3391	堺(21)1098	神戸(25)0551
姫路(82)1995	岡山(23)4467	高松(21)1348
広島(21)2165	福山(24)4100	徳山(21)8134
福岡(44)9271	札幌(26)6501	

重荷重用ローラチェーン

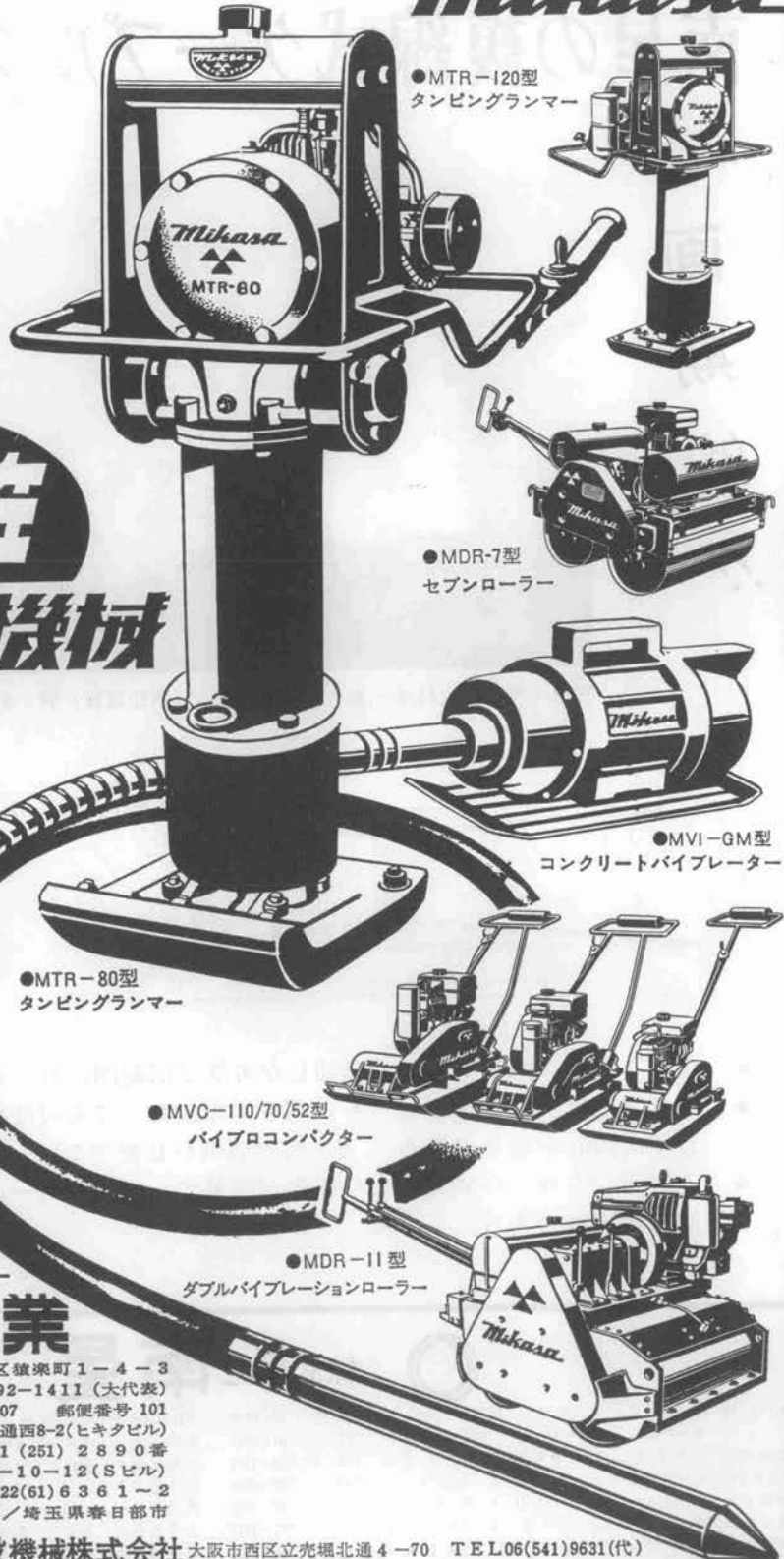
資料のご請求は会社名ご記入のうえハ一係へ

Mikasa

中 國 出 産 機 械

三笠 建設機械

【国産品】 一ツボエンジン 全自動



●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

●MTR-80型
タンピングランマー

●MVC-110/70/52型
バイプロコンパクター

●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)
T E X 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022(61)6361-2

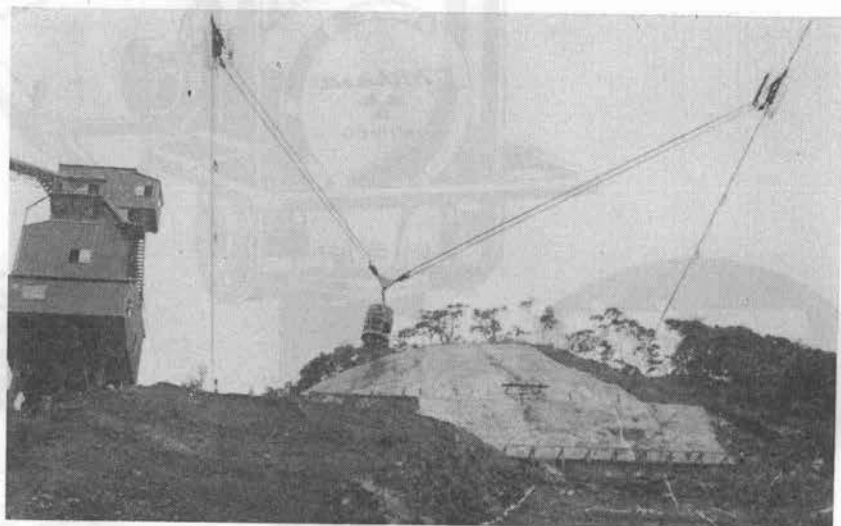
工 場 群馬県館林市/埼玉県春日部市

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 TEL06(541)9631(代)

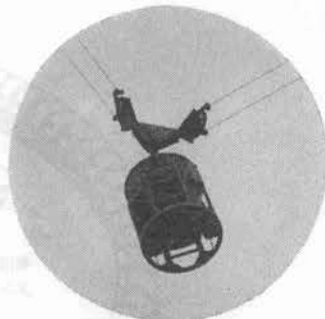
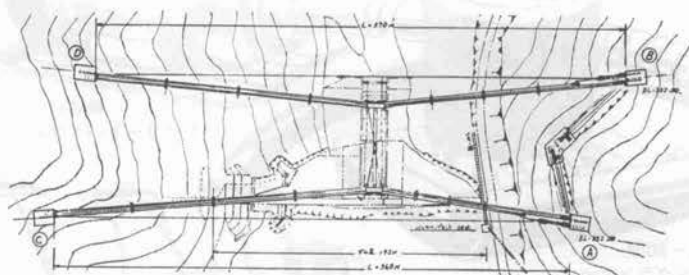
南星の複線式ケーブルクレーン

特許出願中

画
期
的
!!



様似川ダム（大林組、岩倉組） 矢別ダム（西松建設） 駒ヶ岳ダム（フジタ工業）



- ★ 主索2本の間何処からでも積卸しが可能で広範囲に打設が出来る。
- ★ 主索2本は長さが相違しても、高さの差があっても可能で、地形に制約されずに設計が容易である。又地盤の切削が必要でない。
- ★ 遠隔コントロール装置により操作が容易で、渦流ブレーキ制御方式で速度制御が円滑である。



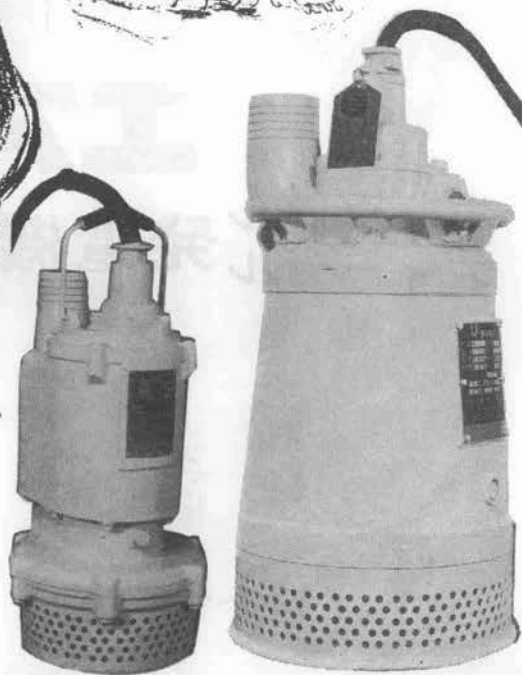
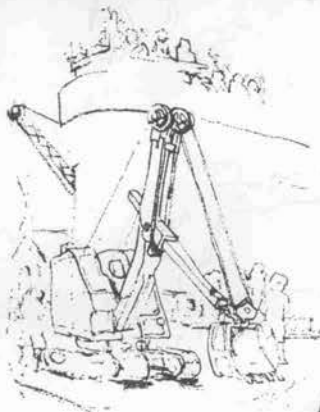
株式会社 南星

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	大阪市大淀区本庄中通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

安定した性能 信頼される技術

桜川のU-pump

土木建築工事・工場の設備用をはじめ、あらゆる揚排水作業に使用される桜川のU-pumpは、性能・経済性・取り扱いの簡単さを考慮して設計された、安心してご使用していただける水中ポンプです。



U-254SH

U-484A

☆水中ポンプのパイオニア☆

株式会社 桜川ポンプ製作所

本社・工場 大阪府茨木市安威1225番地 0726(43) 6 4 3 1
上尾工場 埼玉県上尾市陣屋1005番地 0487(71) 0 4 8 1

札幌	011(821)3355	仙台	0222(42)2241
新潟	0252(44)1943	東京	03(861)2971
横浜	045(441)6526	名古屋	052(733)1377
大阪	0726(43)6431	高松	0878(33)0231
広島	0822(92)3666	北九州	093(581)9692
福岡	092(771)8071	鹿児島	0992(22)0806

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

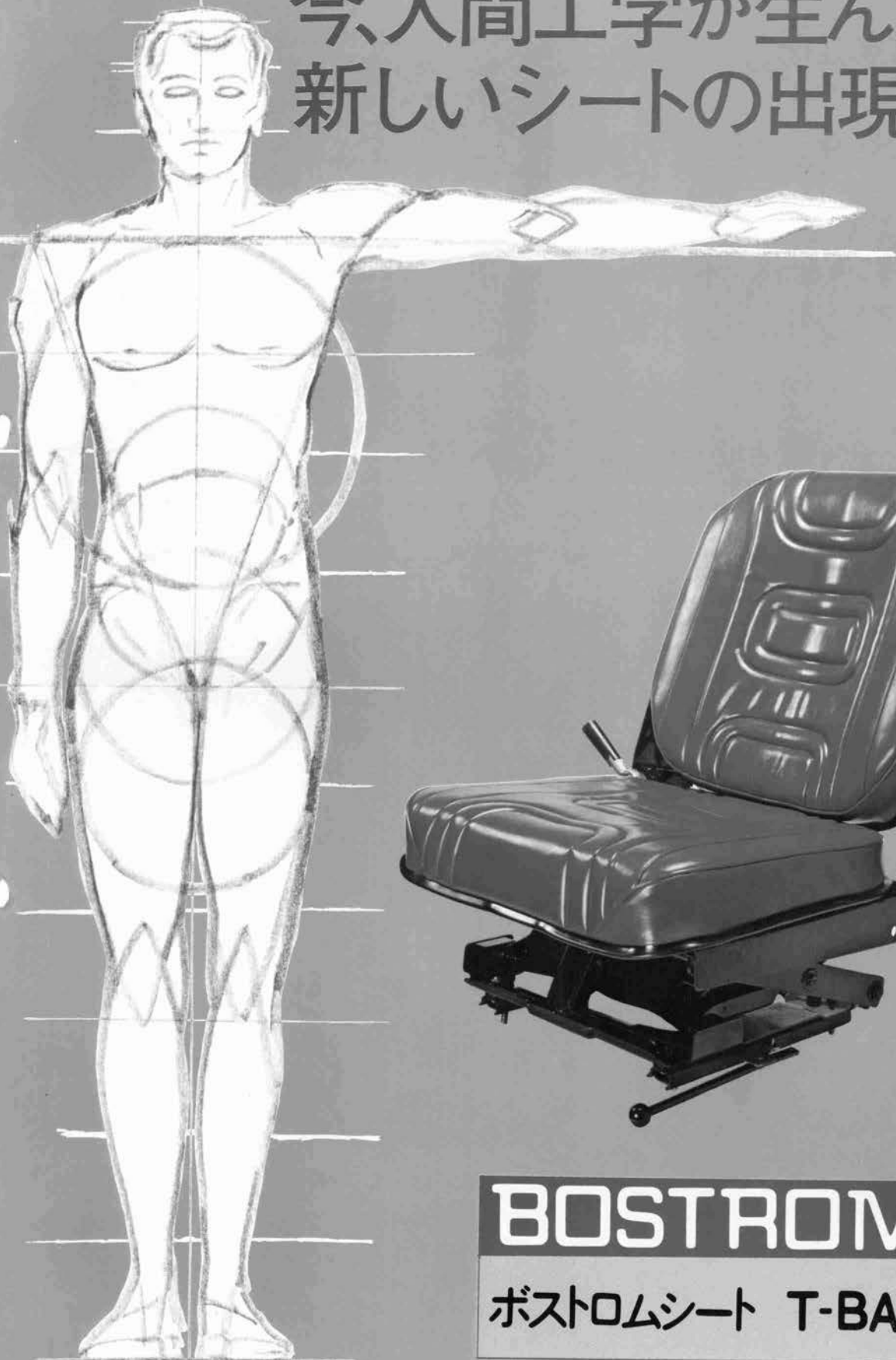


2.0m³/min~34m³/min

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 2 3 5 - 1 ● TEL (06) 383-3 6 3 1 (代)
 本社・工場 ● 新潟県西蒲原郡分水町地藏堂 ● TEL 分水 (025697) 3 2 0 1 (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

今、人間工学が生んだ
新しいシートの出現!



BOSTROM

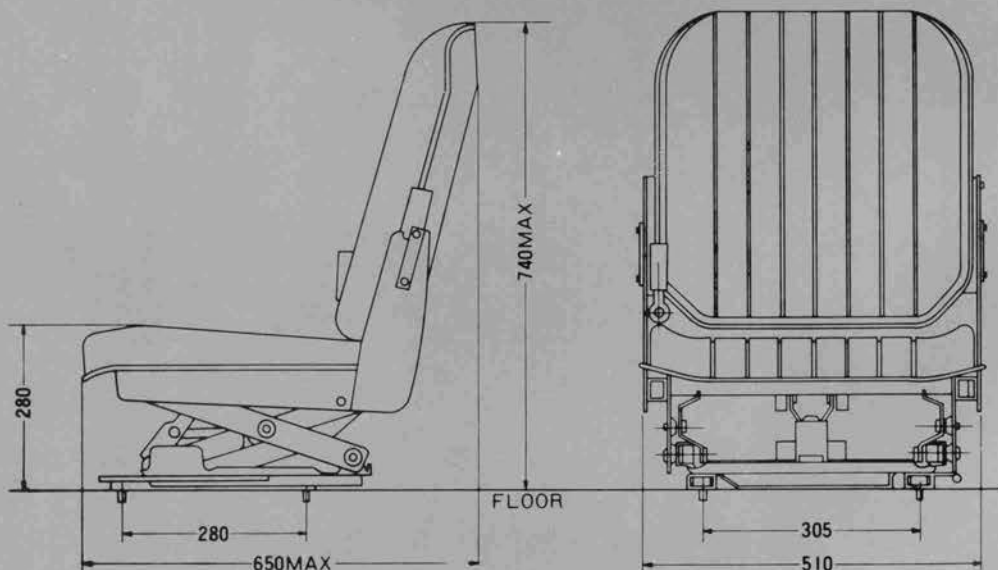
ボストロムシート T-BAR

吉報

T-BAR型シートの特長

- ★トーションバーとショックアブソーバーとの組合せにより振動やショックを柔げます。
- ★最適な乗り心地を得るための体重調節(55kg~120kg)が簡単に出来ます。
- ★バッククッションはワンタッチで2段階に調節出来、使用しない時は前に倒しておけます。
- ★スライドレールはピッチ20mmで前後5段階に調節出来ます。
- ★サスペンションストロークは100mmあります。
- ★トーションバーを使用し、リンクはX型パンタグラフ方式となっているため発進、停止時に沈み込み、浮き上がりがなく保守が簡単です。

適用車輛：ブルドーザー・シャベル
・ホイールローダー等振動の激しい車輛



日揮ユニバーサル株式会社

東京都千代田区丸の内1丁目1番3号A1Uビル15F
電話 03-212-7371 (大代) 〒100

オペレーターにとって
これ程うれしい知らせは他にありません

昔の人は
苦劳しました



現代は
トーマンに
お任せ下さい

トンネル工事の歴史を変える。

トーマンはトンネル工事に用機械のシリーズ化・システム化を計っています。

トーマンのトンネル機械は、工事の省力化、スピードアップにお役に立つことはもちろんのこと、最近とみに問題化しております公害問題に焦点をあてています。

シリーズ化

◎トーマン・ウエストファリア式ブレード・シールドは、従来の考え方を変えた画期的なシールド工法用機械です。

トンネル工事に用と無騒音・無振動のオープン・ビット工法用の2種類があります。



このほか、ウエストファリア式水平・垂直ずり出し装置、ヒューム管専用のサンキ式バッテリー車、硬岩・軟岩用各種トンネル掘削機、工事現場・シールド工事に用セグメント清掃用強制バキューム装置などのシステム化ができました。

さらに、推進管工法付帯設備、トンネル工事に用付帯設備等の設計・製作も行なっております。併せてご用命下さい。

システム化

◎スエーデン ヘグランド式シャトル・トレインは、従来のずり出し機構を根本から改める高能率のすばらしい機械です。



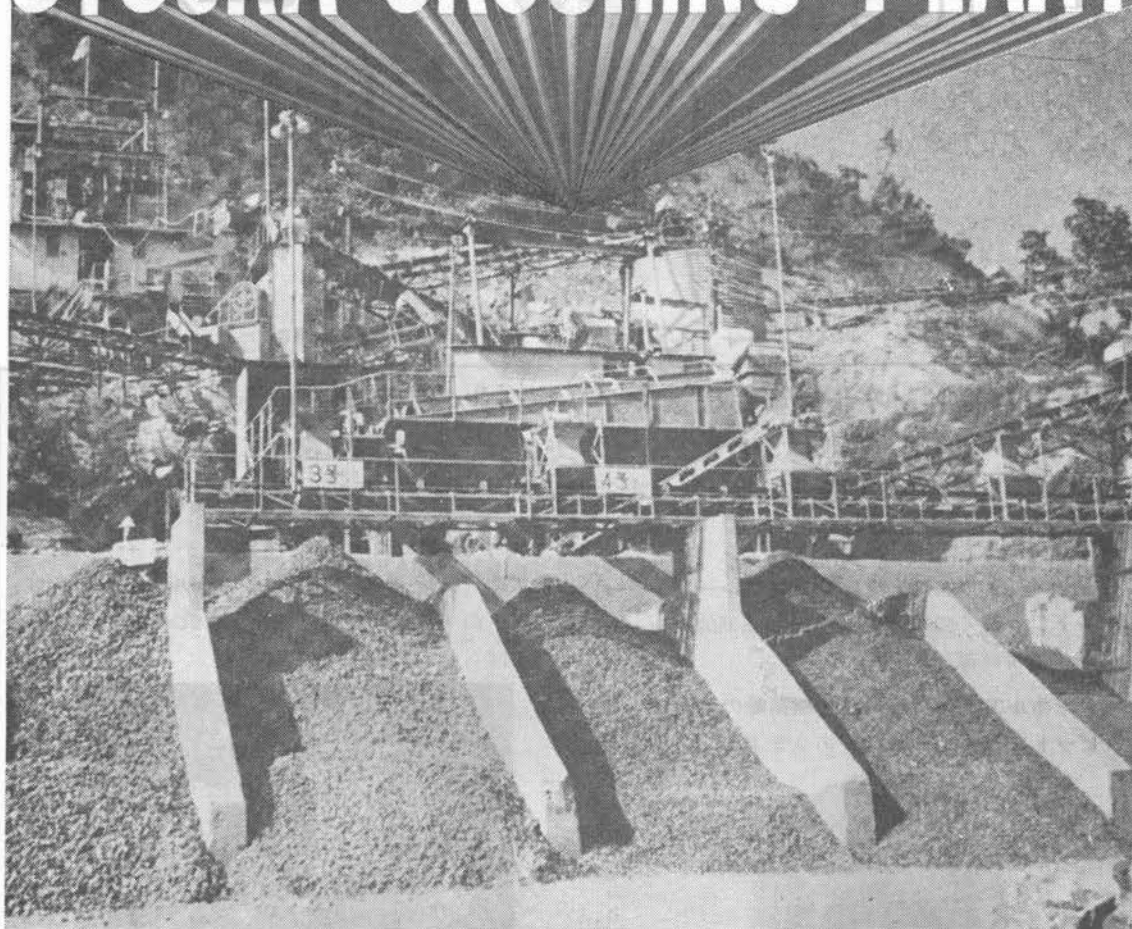
このほか、在来シールド工法、ウエストファリア式推進管工法、モンタベール式全油圧せん孔工法などのシリーズ化を行ないました。

技術コンサルタント

株式会社 **イセキエンジニアリング**
東京都千代田区麴町4丁目1番地 新京ビル〒102
TEL (03) 264-8670 (代)

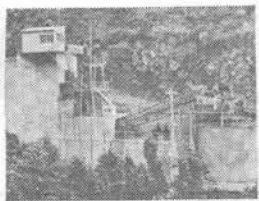
トーマン 建機車輛部
開発課
東京都千代田区内幸町2-1-1 飯野ビル 〒100
TEL (03) 506-3579-81

OTSUKA CRUSHING PLANT



大塚70年のたゆみない努力が生みだす
量産化時代の碎石プラント

設計・施工・据付



SINCE 1901

砕いて70年

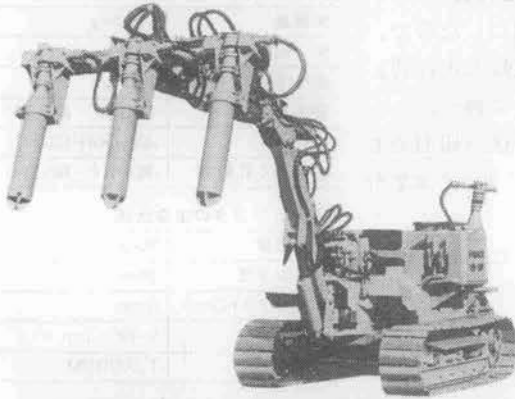
大塚鉄工株式会社

本社 <〒108>
東京都港区三田5丁目7番1-104号 電話 <453>1481(大代表)
工場 <〒328>
栃木県栃木市大室町2-2-5 電話 0282(23)3200(代)

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	大阪府吹田市江の木町29-8	〒564 電話 06(385)0151(代)	テレックス 523-3338
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 984-268
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	名古屋市北区深田町3-60 白竜ビル4階	〒462 電話 052(914)3021(代)	
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3-18-17	〒812 電話 092(451)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 2972-067

切羽の環境を改善する、 高能率クローラジャンボ!

古河の2ブーム・クローラジャンボは、国鉄幹線トンネル工事用に開発された高能率機。最大20°という登坂性能で、各種斜坑やアクセストンネル掘さくに現在活躍しています。さく岩機は強力・消音・消霧形として定評のあるD95ドリフタを搭載し切羽の環境を改善。ワンマン2ドリル操作機構とエクステンションブームの採用で、能率アップと省力化を約束。強カスケジュールも楽々こなす画期的な新鋭機です。

〈そのほかのすぐれた特長〉

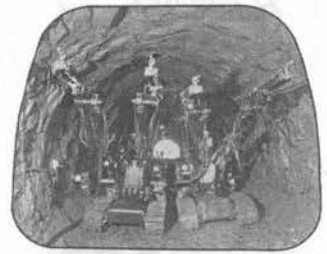
- 油圧モータを電動にしたので、エヤ・モータに比較し走行時、ブーム操作時非常に静か。
- 機体幅が狭いので狭い切羽でも機動性発揮、切羽によっては2台並列稼働可能。
- レール式ジャンボに比較し急勾配斜坑でも高能率さく孔可能。
- ドリフタの保守に完備な自動強制給油方式の採用。

■トンネルエースの主な仕様

全重量	6,500kg
全幅	2,030mm
走行速度	1.2km/h
登坂角度	常用18° 最大20°
電動機	22kw×4P(200V)
水平さく孔範囲	高さ4.4×幅5.3m

■D95ドリフタの主な仕様

機体重量	90kg
シリンダ径	95mm
ピストン・ストローク	90mm
空気消費量	6.4m ³ /min
打撃数	1,500BPM



工事の能率アップ

up

〈2ブーム〉

トンネルエース

古河さく岩機販売株式会社

●詳しいお問合せ、カタログのご請求は右記本社又は営業所へ

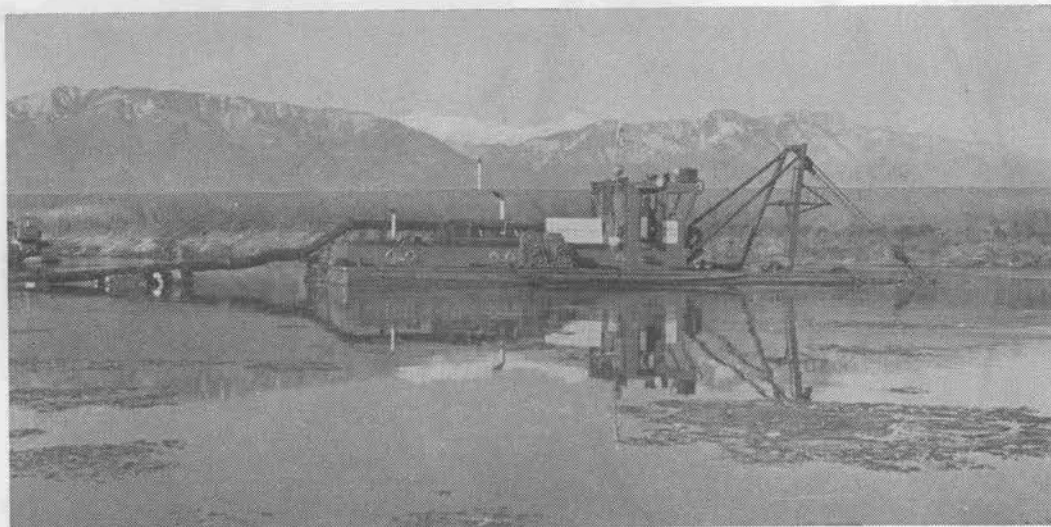
本社/東京都千代田区丸の内2の6の1(古河総合ビル) ☎03(212)6551(大代)
札幌 ☎011(871)1251 大館 ☎01864(2)1766 仙台 ☎0222(21)5541
名古屋 ☎052(741)1761 大阪 ☎06(344)9362 高松 ☎0878(61)4131
広島 ☎0822(32)7729 福岡 ☎092(561)6487 高崎 ☎0273(23)2532

≡≡≡ ホイールカッター式 ≡≡≡

小形

浚せの船

標準吐出径 150, 200, 250, 300, 350 mm



- 分解して陸搬できる
- 浚せつ圧送能力は絶大
- 周辺の水を濁さない
- 砂・砂利の採取
- ダムの堆砂さらえ
- 港湾のヘドロ除去
- 河川の水底掘削

カタログ説明書贈呈最寄現場ご案内

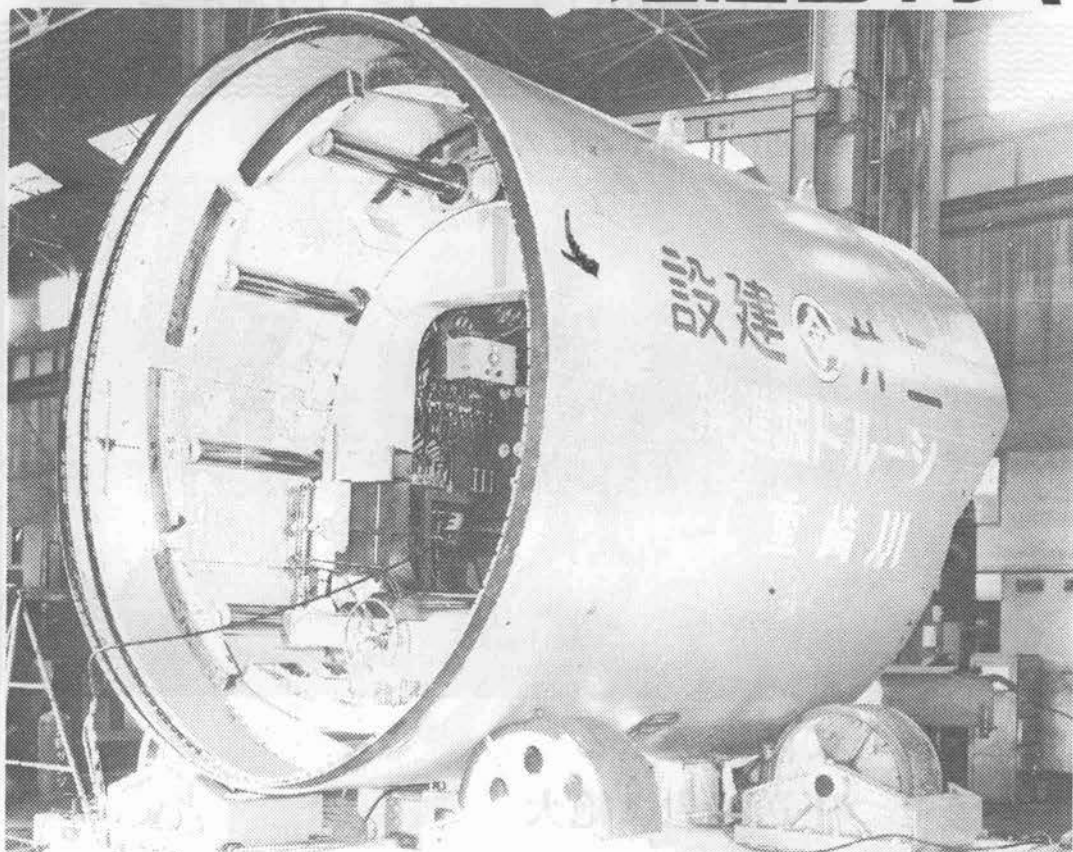
株式会社

ウオターマン

〒542 大阪市南区鰻谷東之町 3 2
TEL. 06-252-0241

安全、確実な作業環境づくりのために——

TAIYO シールド掘進機用 油圧ジャッキ



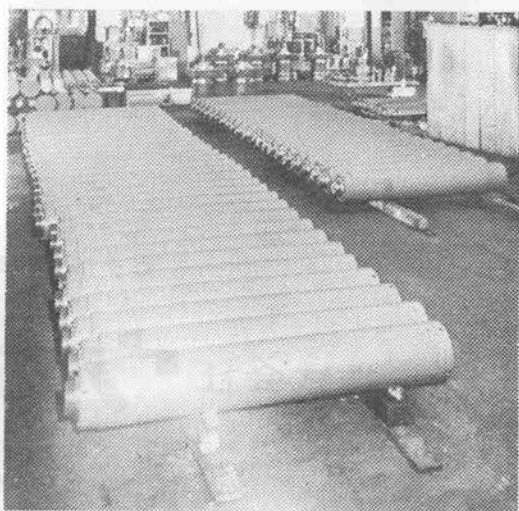
建設現場の安全な作業環境づくりは、作業員の作業能率向上に不可欠のもので、トンネル工事現場ではとくに要求されます。

安全、確実、スピーディに強力なパワーで掘進するシールド掘進機……

これらの要求に応じて、設計製作されたTAIYOシールド掘進機用油圧ジャッキは「緑の下の力持ち」となって日夜活躍し、お役に立っております。

ご計画に応じ短期間で納入するよう努力いたしております。

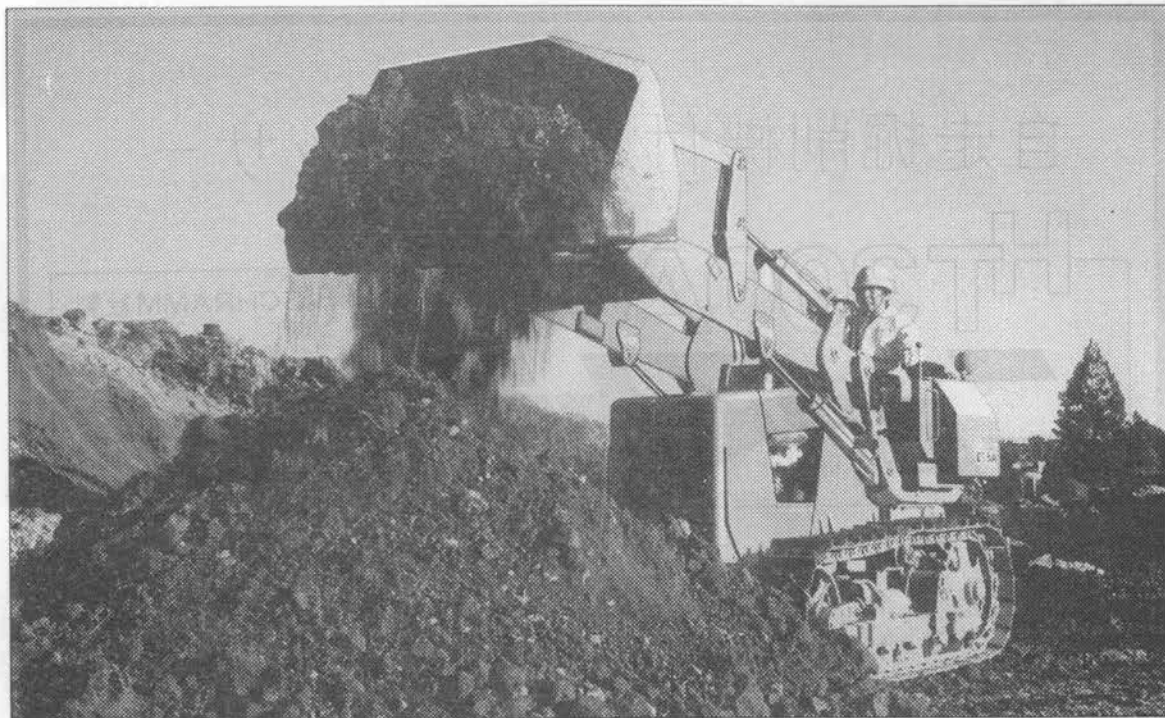
シールド掘進機



シールド掘進用油圧ジャッキ

TAIYO
太陽鉄工株式会社

本社 大阪市東淀川区北江口町48 電話(06)329-1111(大代)
営業所 東京(03)573-2201・静岡(0542)81-7081・名古屋(052)962-1021
大阪(06)329-1111・広島(0822)43-3373・福岡(092)451-8141



性能抜群。

余裕あるパワーで新鋭機登場!

古河のCT5Aショベルバックホウは、業界でも独自の地位を築いている弊社が、豊富な経験と永年の研究をもとに完成した最も使い易い小形掘削、積込みの新鋭機です。建設機械専用に新たに開発した、ねばりの大きい強力エンジンを搭載。作業には馬力にゆとりがあり、ねばり強さを発揮、苛酷な作業もラクラクこなします。しかもACゼネレータ、24V電装の採用により寒冷時での始動が容易。簡単に着脱できる豊富なアタッチメントと万全のアフターサービスでフル稼働。まさに男が惚れる新鋭機です。

〈CT5A———その他の特長〉

- 運転席は大きなスペースでデラックス。オペレータの身体に合わせた機能設計です。
- 人間工学が生んだ5段階スライド式のシートを採用していますから運転操作も容易です。
- ボンネットが低いため視野が広く、快適な作業ができ、オペレータの疲労を軽減します。



古河鋳業
FURUKAWA CO., LTD.

本社 千100 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 (03) 212-6551
 大阪 (06) 344-2531 福岡 (092) 741-2261 仙台 (0222) 21-3531
 広島 (0822) 21-8921 名古屋 (052) 561-4586 札幌 (011) 261-5686
 高松 (0878) 51-3264 金沢 (0762) 61-1591 壬生 (02828) 2-3111
 建機・販売サービスセンター 田無 (0424) 73-2641~6

古河のCT5A ショベルバックホウ



自走掘削機付コンプレッサー

HT300A

米国SCHRAMM社製

ニューマトラクタ



破碎・掘削・穿孔万能機

吐出空気量 8.5m³
重 量 5800kg
バケット容量 0.23m³
最 高 速 度 22km



日本販売代理店

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-Poclairn

油圧式
掘削機

ユタニ・ポクレン

真心こめ作ります

一品一品

責任と誇りをもって

シヨベルの専門メーカ

油谷は

黙々と働きます

ユタニ・ポクレンは

吊り

打ち

掘み

掘り

掘り

アタッチメントで

多様な

百種を超える

クローラ式

物ともしない

現場や湿地を

疾走するタイヤ式

現場から現場へ

造った数シリーズ

大は二九・五トまで

小は四・四トから

長い経験と

研究をふまえ



主要要目

▲中型機の決定版 Y S 450

	YS1000	GC140	LC80S	LY80	TC600	YS450	TCS	TY45	FCS	10A	
標準バケット容量	m ³	1.0	0.8	0.6	0.6	0.6	0.45	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	2.2	2.0	16.5	2.0	27.3
最大登坂能力	%	58	50	50	55	50	60	50	30	45	36
総重量	kg	29,500	23,500	15,100	14,800	15,000	12,000	12,830	10,220	9,572	4,400
ポンプ油圧力	kg/cm ²	210	300	300	300	最高300	250	300	270	330	150
エンジン出力	PS/rp	140/2000	140/2000	88/2000	88/2000	83/2000	83/2000	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	4,250	4,000	3,640	3,740	2,200

YUTANI

油谷重工株式会社

総代理店



丸紅株式会社

本社 東京都港区新橋2-1-3 〒105 TEL03-502-2351(代)
 広島製作所 広島市祇園町南下安500 〒73-01 TEL08287-4-1111(代)

西独が世界に誇る強力メカニズム

スチールコアードリル



スチールコアードリルはチェンソーメーガーとして世界的シェアを誇る西独アンドレアスチール社が、コアボーリング用として開発したポータブルな機械です。

スチールカットクイック、スチールチェンソーと同様にダイヤフラム式キャブレターが組込まれておりますので従来の固定式のものとは異なり切削角度が自由で持ち運びも非常に便利です。

陶管、ヒューム管等の穴あけから鉋山、炭鉋、ダム工事の現場まで非常に使用範囲の広い機械です。

特長

- 小型、軽量の為持ち運びが簡単です。
- ダイヤフラム式キャブレターが、組込まれて居りますので、どのような角度で使用してもエンジンは停止しません。
- スチール専用タンクが用意されて居りますので、水の供給も簡便です。
- コアビットは1インチ～12インチまで用意されて居ります。

エンジン仕様

エンジン型式	2サイクル単気筒
排気量	58cc
無負荷最高回転数	8500rpm
減速比	1/9
キャブレター型式	ティロットソンHL型
燃料タンク容量	750cc
燃料	混合ガソリン 25:1 (使用50時間まで20:1)
重量 (コアビットを除く)	14kg



輸入元

スチールジャパン株式会社

本社 東京都渋谷区笹塚2丁目26番2号 ☎377-8427
 大阪 大阪市淀川区本庄中通3丁目9番地(三陽ビル) ☎371-4363
 熊本 熊本市新町2-4-14(三和ビル) ☎54-6457
 札幌 札幌市北六条西6丁目2-1(山崎ビル) ☎741-0511
 仙台 仙台市上杉1-8-13 勾当台パレス6階 ☎61-7058

明和

振動ローラ

両輪・駆動・振動

ハンドローラ

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



バイプロプレート

アスファルト舗装
表面整形

VP-110kg
VP-70kg
VP-60kg



バイプロランマ

道路・水道・瓦斯管
電設・盛土・埋戻し
VRA-120kg
VRA-80kg
VRA-60kg



スロップコンパクタ

《新製品》

道路肩のり面転圧機
SC-1 150kg
(特許出願中)



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

(カタログ進呈)

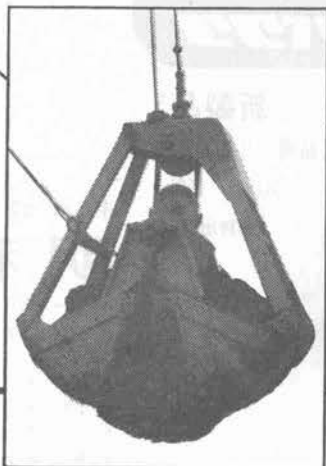
千葉工業のベスト



岩石掴み用ポリップ形バケツト

営業品目

1. 各種専用のグラブバケツト
2. 掘削・浚渫用クラムシェルバケツト
3. 単索バケツト
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ツト



千葉工業株式会社

千葉県松戸市申崎新田189番地
電話 松戸0473 (87) 4082・4083・4528



スーパースター

P&H 5300 クローラークレーン

最大つり上荷重 272t
最大ブーム長さ 122m

世界最大級のジャンボクレーン出現！
マグネトルク旋回クラッチ、プラネタリ
ブーム起伏装置に加えて、画期的な
モジュトルク巻上機構などの新鋭・
高性能メカを満載。高油圧制御方式
で操作は軽快、確実。輸送性、安全
対策も万全です。272tのジャンボな
実力を、工事の大型化、能率アップに
お役立てください。

最大つり上荷重	272.0ton
最大ブーム長さ	122m
作業時重量	約227ton
接 地 圧	1.22m標準シュー付 1.01kg/cm ²
	1.54mシュー付 0.83kg/cm ²
エンジン定格出力	420/2,300ps/rpm



神戸製鋼

建設機械本部

東 京 東京都千代田区丸の内1-8-2 電100 203 (218) 7704
大 阪 大阪市東区北浜3丁目5 電541 206 (203) 2221
その他 札幌・仙台・新潟・富山・名古屋・高松・広島・福岡



神鋼商事

建設機械本部

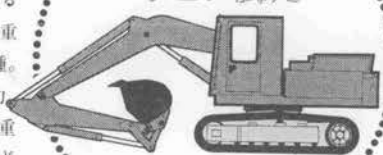
東 京 東京都中央区八重洲4丁目3 電104 203 (272) 6451
大 阪 大阪市東区北浜3丁目5 電541 206 (202) 2231
その他 札幌・仙台・新潟・富山・名古屋・静岡・広島・福岡

*カタログの用意がございます。ご請求ください。



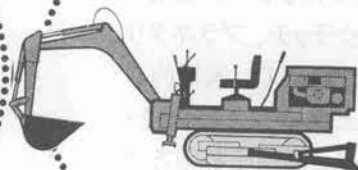
適

超湿地にも
ひるまない
すごい脚力



適

狭い場所には
小さなフルバット



バックホー
KBH-1

クボタフルバット・バックホーは、掘削だけでなく、管理設後の埋戻しや整地にも使える、1台2役の働きもの。配管・溝掘削作業の省力化に、すばらしい威力を発揮します。

適

適

所

所

アトラス
ショベル
KB-40RM

KB-40RMは、定評あるクボタアトラスショベル重点シリーズの脚力重点機種。クボタならではの掘削力操作性に加えて、脚力を重点に一段と実力アップ。どんな湿地も軽くなす走行ぶりです。

土木建設といっても現場はさまざま。目的にあった機種をお選びになることが大切です。経済性や作業効率の点でも、その方がはるかに合理的。クボタの建設機械ならどの機種も「適材適所」の思想をとり入れた設計で、しかも種類が豊富です。

大形も
小形も

クボタ
建設機械

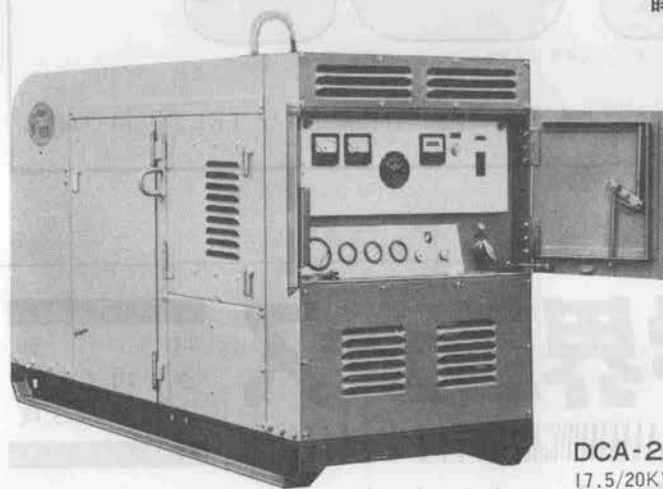


久保田鉄工株式会社 内燃機器営業本部

本社/大阪市浪速区船出町2丁目22番地 電話 06(631)1121

デンヨー 防音型 エンジン発電機 SS シリーズ

工事現場の騒音が 周囲の人たちの 迷惑になっていませんか。



時代の要求にマッチした新製品です。

うるさくて話もできない……赤ちゃんが
おびえて寝なくなってしまった……こ
んな意見をよく耳にします。工事現
場の機械の音はあたりの人たちに
たいへん迷惑をかけているよう
です。そこでより静かな、よ
り小型で強力な、より耐久
性にとんだ発電機を、と長年
研究して開発されたのがデンヨ
ー防音型エンジン発電機です。独
自の防音技術をあますことなくと
入れた防音型エンジン発電機の決定版
と自負しております。

DCA-20SS

17.5/20KVA・200/220V・50/60Hz・いすゞC221ディーゼル

そのおもな特長

- | | | | |
|---|---|--|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| ① 超低騒音
夜間工事や住宅地での工
事のように騒音を出せな
い場所で真価を発揮する
防音タイプで、耳ざわり
な騒音を出しません。 | ② お求め易い価格
防音タイプとしてはロー
コストになっていますか
ら、気軽に購入、使用し
ていただけます。 | ③ 機種が豊富
3 KVAから200KVAまで豊
富に機種がそろっていま
すから作業にあわせて選
択していただけます。 | ④ 完全なアフターサービス
国内50カ所をこえるサー
ビス網によりアフターサ
ービスが行きとどいてい
ますから、どこでも安心
してご使用になれます。 |

NEW

デンヨー株式会社

本社/東京都中野区上高田4-2-2 〒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

サイレント
資料請求券
パワー

建設機械のレンタル

建設機械の導入は全国26ヶ所のワキタレンタルネットワークをご利用下さい。

最新の機種をいつ、どこでも。

ワキタは、全国26ヶ所のネットワークをフルに活用していただけるレンタルシステムを設け、常に最新の機種を導入しております。

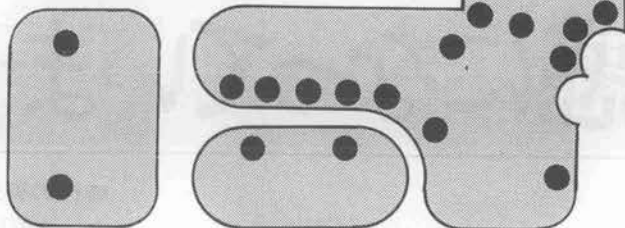
コンプレッサー・ゼネレーター
 バイプロハンマー・ウェルダ
 タイヤローラー・マカダムローラー
 バイブレーションローラー・ポンプ

大阪支店 TEL 06-581-3441
 東京支店 TEL 03-668-0821
 九州支店 TEL092-571-2921
 仙台営業所 TEL0222-91-9321
 前橋営業所 TEL0272-24-8218
 明石営業所 TEL078-918-1145
 松山営業所 TEL0899-78-2413
 鹿児島営業所 TEL0992-54-6901
 郡山営業所 TEL0249-23-0763
 名古屋営業所 TEL052-352-1216
 岡山営業所 TEL0862-41-8571
 広島営業所 TEL0822-72-4114
 金沢営業所 TEL0762-37-6381
 滋賀営業所 TEL07756-3-2375
 高松営業所 TEL0878-41-4155
 徳山営業所 TEL0834-31-4502

札幌営業所 盛岡営業所 新潟営業所 千葉営業所 横浜営業所 津営業所 福山営業所 枚方 守口 浦安

 **株式会社ワキタ**
 (旧社名 脇田機械工業株式会社)

大阪市西区本田町2丁目15番地9号 TEL 06-581-3441



日本工学界ニュース

月刊
 タブロイド判
 上質紙 8頁

会社〈技術部〉研究所のアシスタント！ 監修 社団法人日本工学会


東京都中央区銀座8-5-4
 (日本鉱業会館)

● 発行の趣旨

科学の研究は研究が進むにつれてますます細かく分れる傾向にあります。いっぽうにおいては細分された研究の成果を総合して調和ある工学の発展を期することも大切と存じます。

そこでこのニュースを発行して専門の学協会で行なっている学会活動を掲載、わが国工学界の研究情報を関係方面へ広く提供して、総合知識かん養の一助に資したいと存じます。

● 学術・技術誌専門広告代理業

発行所  **株式会社 共栄通信社**

日本工学界ニュース出版部

本社 〒104 東京都中央区銀座8-2-1(新田ビル) TEL東京(03)572-3381(代表)
 大阪支社 〒530 大阪市北区富田町27番地(徳星ビル) TEL大阪(06)362-6515(代表)

● 参考

日本工学界ニュース送付先

会社(工場・技術部)・研究所	82.9%
各大学工学部	2.9%
国立試験研究機関	8.5%
官公庁	3.5%
各学会・協会	2.2%

● 購読料

6ヶ月お申込みの場合は 600円の1割引
 12ヶ月お申込みの場合は 1,000円

注：購読お申込みは、恐縮ですが全額を前金にて、(株)共栄通信社日本工学界ニュース出版部宛ご送金下さい。

油圧式で 杭打工事の大型化にお答えする 最新振動杭打機です。

杭打・杭抜の大型化に伴い移動が
簡単で、打込物も多種類可能、
抜群の性能を発揮する油圧式振動
杭打機です。

油圧式振動杭打機

チャックハンマー

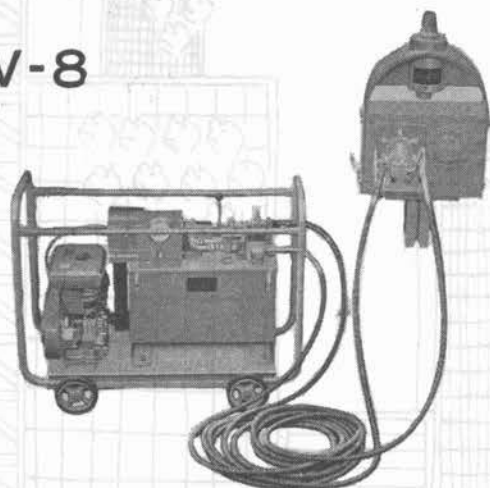
営業品目

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
コールドフィダー
コンクリート製品用各種型枠

CH型

V-3・V-6
V-6U(油圧式)
V-15(油圧式)

V-8



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 蕨(0484)425059・5060番

“注目されています”

その高さ、そのパワー



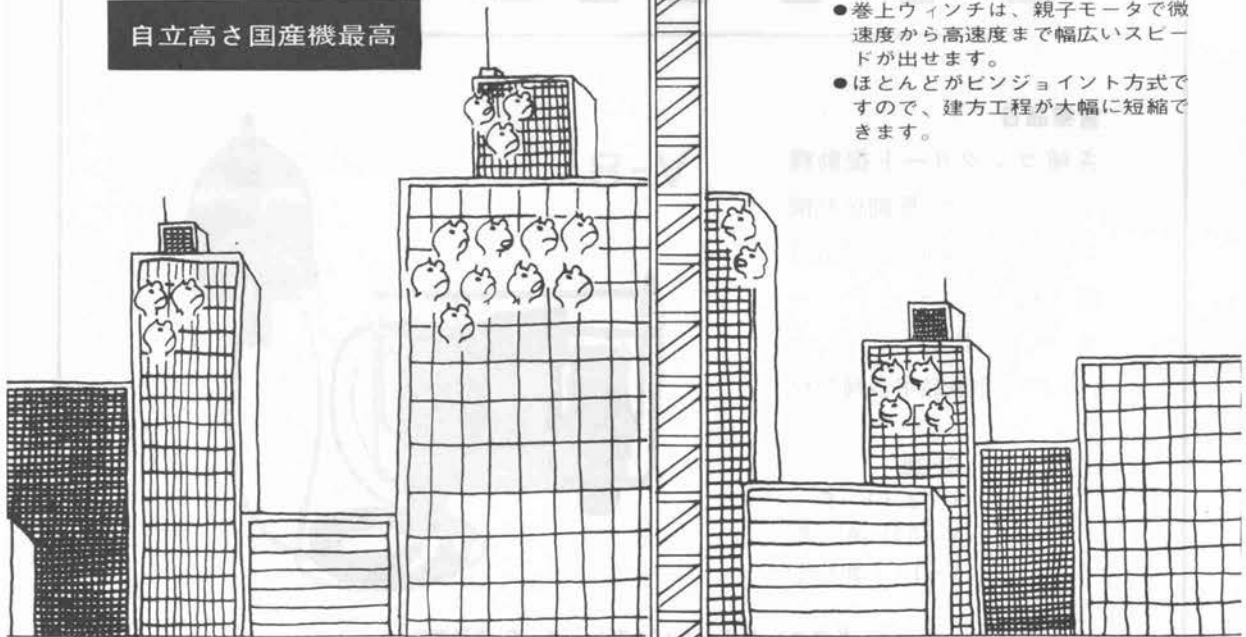
**OGAWA
PINGON
CRANE**

59^M

自立高さ国産機最高

高いだけではありません
一歩進んだ特長にも
ご注目下さい！

- 掛数変換は運転室内の操作でOK、簡単にすばやくできます。
- 運転室はスライド可能、インナーマストにスッポリ納まり輸送のスペースをとりません。
- 旋回装置は、2台の縦型モーターでなめらかに回転します。
- 走行トラックは、スムーズなカーブ走行が可能です。
- 巻上ウインチは、親子モーターで微速度から高速度まで幅広いスピードが出せます。
- ほとんどがピンジョイント方式ですので、建方工程が大幅に短縮できます。



お問合せは



株式会社 小川製作所

本社 千葉県松戸市稔台440
TEL 0473(62)1231(代)



総代理店

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第一課
TEL 03(562)7127(直)

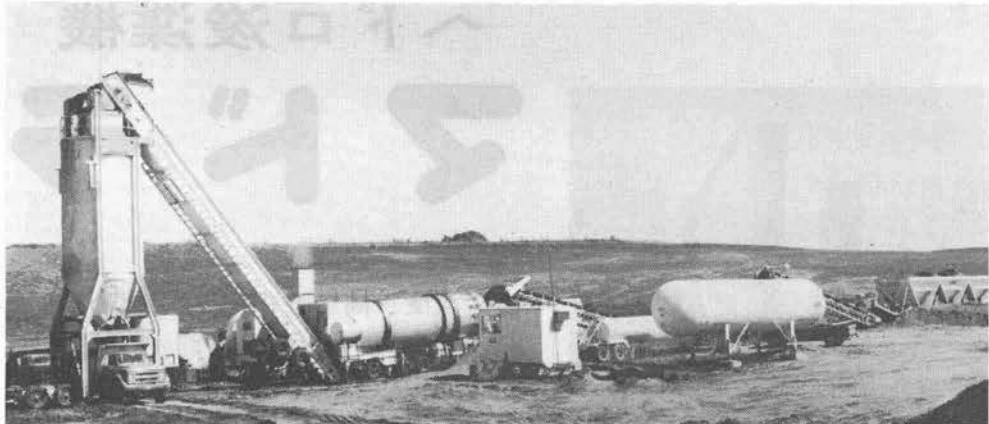
Cedarapids

責任施工への前進・公害対策・省エネルギー

斯界唯一の完成

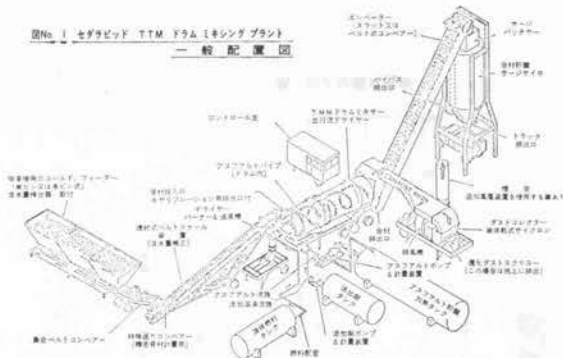
セダラピッド TMM ドラム ミキシング プラント

世界全国で各種35台のドラム ミキシング プラントがテスト稼働中です



関係当局並びにアスファルト業者各位の御採用を御待ちしています。

図No.1 セダラピッド TMM ドラム ミキシング プラント 一般配置図

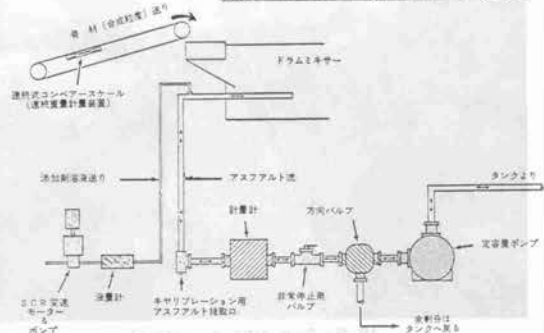


能力：180-270T/H
225-360T/H
410-540T/H

詳細は下記へ御問合わせ下さい。

- セダラピッドTMMプラントは連続式ですが配合のキャリブレーションは、新形式連続重量式です。
- 骨材、アスファルト、添加剤の配合比は、比例式自動コントロールにより行います。
- 正常な運転時のダスト排出量は、0.2g/Nm³程度です。
- 合材サージピンは必須品となります。

図No.2 TMMプラントの配合コントロール システム



キャリブレーション システム図

IOWA MANUFACTURING COMPANY

日本総代理店

ゼネラル ロード イクイPMENT セールズ 株式会社

東京都千代田区内神田2丁目13番地中村ビル

PHONE 03-256-7737-8

公害を除いて綺麗な河川や海に!

最も経済的で簡単な自吸式

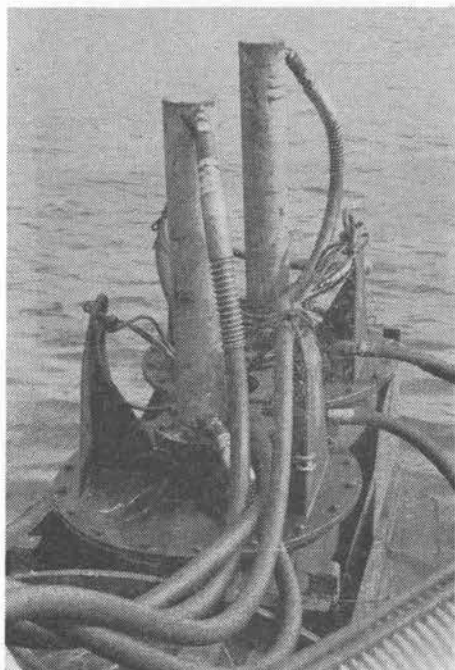
ヘドロ浚渫機

マドラ

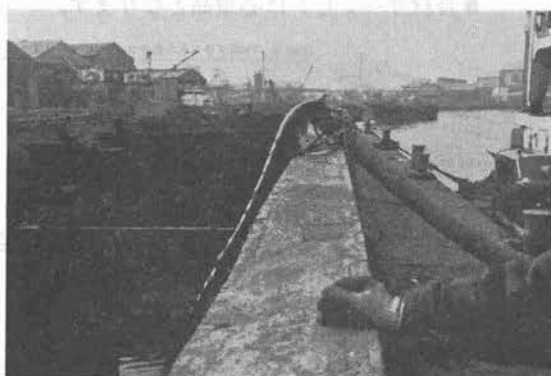
特長:

- 1) 高濃度、高粘性のヘドロ浚渫が出来る。
- 2) 効率が高い。(含泥率95%)
- 3) 周囲の汚染がない。
- 4) 長距離輸送が可能。

機種：45、80、150、300、500m³/h.

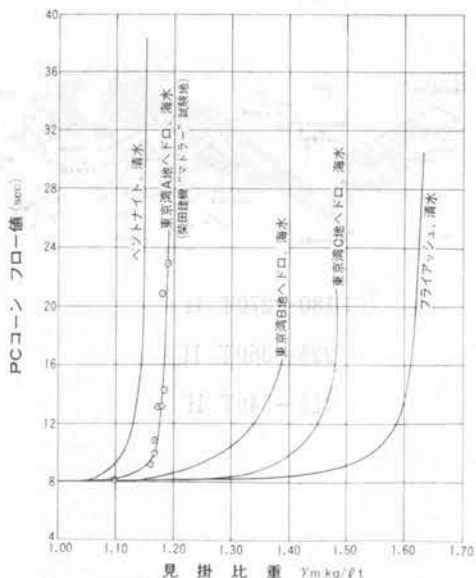


マドラ本体



揚泥(含泥率93.5%)状況

海底状態のフロー値



株式会社

柴田建機研究所

埼玉県川口市飯塚町2-50 電話 川口 (0482) 51-7270(代)

KOMATSU

黄金の腕にブルの足。

あらゆる現場で活躍する、コマツ全油圧式・パワーショベル

パワーを競い、メカを競うコマツ・パワーショベル全6種。
堅土から超軟弱地まで

あらゆる現場でズバ抜けた耐久性と機動力を発揮するコマツ・パワーショベル。固い地盤も苦にしない強力な掘削力と連続複合操作にも的確な運動性を誇る《黄金の腕》と定評ある《ブルの足》が自慢です。

各機種とも、クラス最大の出力を誇るエンジン、余裕あるパワー、作業範囲などあらゆる現場で高効率を発揮します。

※コマツパワーショベル全6機種 現場の条件に合わせて、最適なものをお選びください。
※状況に応じて豊富なアタッチメントを用意してあります。



10-HT



10-HQ
※地用



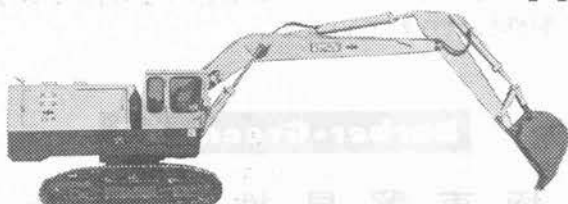
15-H



15-HT



15-HT
※地用



20-H

機種	バケット容量・バケット幅	定格出力	重量
10-HT	0.08~0.25m ³ (標準0.25m ³) 幅600mm	46PS	6,200kg
10-HQ (※地用)			6,140kg
15-H			12,850kg
15-HT	0.20~0.55m ³ (標準0.45m ³) 幅700mm	76PS	13,850kg
15-HT (※地用)			13,800kg
20-H	0.40~1.00m ³ (標準0.80m ³) 幅975mm	120PS	19,200kg

小松ピサイルス

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 / 東北支社仙台0222(56)7111 / 北陸支社新潟0252(66)9511 / 関東支社浦和0485(91)3111 / 東京支社東京03(584)7111 / 東海支社津市0462(24)3311 / 中部支社一宮0586(77)4131
近畿支社西山075(922)2101 / 大阪支社大阪06(864)2121 / 四国支社高松0878(41)1181 / 中国支社五日市0829(22)3111 / 九州北支社福岡092(641)3111 / 九州南支社熊本096(44)7111



最新式 BARBER-GREENE SA-41型 ASPHALT FINISHER

本機的主要な特徴

- 大型ホッパー：ホッパー容量は10吨
- 堅牢な構造：機体重量は約11吨
- 安定度の高い足廻り：クローラーの長さは9フィート4インチ
- 強力なエンジン馬力：70HP 2000r.p.m. ディーゼル・エンジン

簡単な保守整備：動力伝達機構には、耐摩耗のボール及びベアリングが採用され、機械各部のサービス・ポイントには、容易に手が届くように製作設計されています。



SA-41型Asphalt Finisherは、25%のスロープをウインチなしで、独力で楽々と舗装することが出来ます。

Barber-Greene



本邦取扱店

極東貿易株式会社
建設機械第1部第2課

本店 〒100-91 東京都千代田区大手町2の2の1 (新大手ビル7階) 電話 03 (244) 3809

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


TEREX

GM

驚異的なコストダウン!

TEREX

ダンプトラック / ローダー



TEREX R-35 リヤ・ダンプ
積載重量 32Ton

TEREX 72-81 ローダー
バケット容量 7m³

本邦取扱店 **極東貿易株式会社** 建設機械第一部

本社 東京都千代田区大手町2-2-1 新大手町ビル7階 電話(244)3812
支店・営業所 札幌・室蘭・釜石・仙台・千葉・沼津・名古屋・知多・大阪
石山・堺・広畑・水島・福岡・八幡・岩国・大牟田



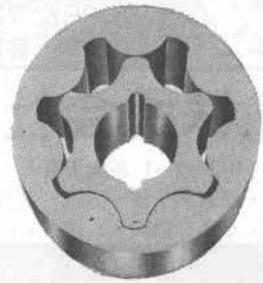
M2A
油圧モータ
 エッチ・ピー・アイ・社製
 U.S.A.

HYDRAULIC hpi MOTORS

ワイドレンジな性能で
 無限に広がる、広範囲な用途！
 苛酷な条件で絶大なる耐久力！

- 高速 7500rpm 以上！
 - 低速 20rpm でもスムーズ！
 - 高温 83°C まで！
 - 低温 -40°C ！
 - 高压 210kg/cm² 使用可能！
- 圧力 連続定格 2,000psi (140kg/cm²)
 ピーク 3,000psi (210kg/cm²)

◎米国“HYDRAULIC PRODUCTS INCORPORATED”製油圧モータは、油圧業界では考えられなかった苛酷な条件の下で安定した性能と、絶大なる耐久力を保証致します。M2A・シリーズ油圧モータは、既に米国に於ては、数多くの実績をもつユニークな存在の優秀製品であります。



今回、日本に於ては、NOPグループが製造提携を前提とした販売を担当致す事になりました。よろしく御愛用の程お願い申し上げます。尚、“GEROTOR”で有名なアメリカマサチューセッツ州ウォルサムにある“W.H.NICHOLS CO.”とこの“HYDRAULIC PRODUCTS INCORPORATED”は、姉妹会社である事をつけ加えさせていただきます。

製品コード	70kg/cm ² 理論トルク値 kg-m	理論吐出量 cm ³ /rev	ローター巾 (mm)	ポート NPTF	速度
042	0.776	6.882	6.35	1"	75~7500 RPM
085	1.552	13.955	12.70	1"	50~5000 RPM
127	2.328	20.811	19.05	1"	40~4000 RPM
169	3.992	27.694	25.4	1"	36~3600 RPM
254	4.647	41.622	38.1	1½"	30~3000 RPM
339	6.198	55.551	50.8	1½"	20~2000 RPM

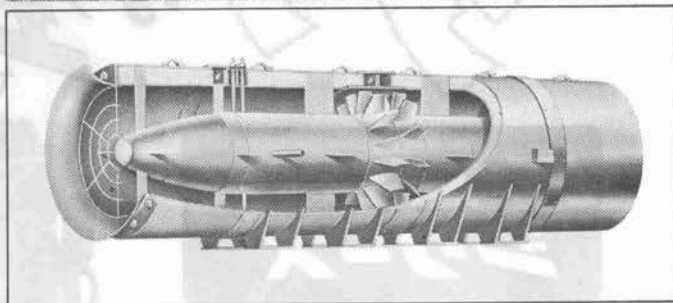
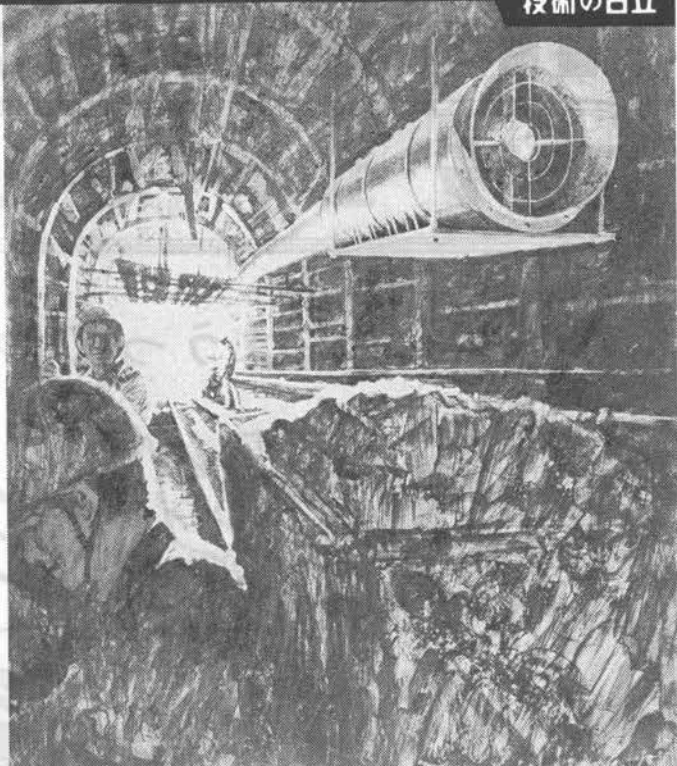
NEW OUTSTANDING PRODUCTS.

製造元 日本オイルポンプ製造株式会社
 日本ジーローター株式会社
 販売元 オイルポンプ販売株式会社



東京都品川区上大崎2-15-18 TEL 442-7231

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＝もよりの営業所へ 東京(435)4111・大阪(203)5781・福岡(741)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

MITSUBI-DEUTZ

空冷・ディーゼル・エンジン

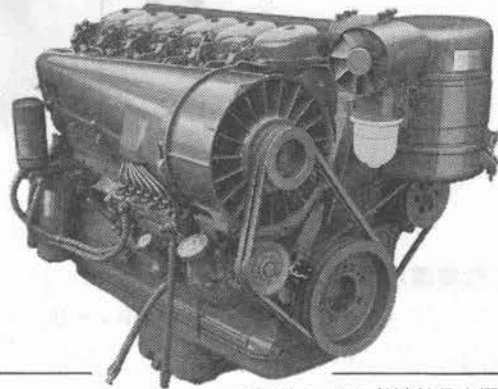
節約時代にはうってつけ!

燃料をくわない

クワな空冷

**F/L912
シリーズ**

全負荷時燃料消費率
158~165gr/psh



空冷エンジンの推奨

三興ディーゼル(株)社長小郷平八殿

私と空冷エンジンの出会いは25年前ディーゼルエンジンと燃料噴射装置の専門修理工場として発足した時にさかのぼる。戦時中、戦車潜水艦等に使用され、軍事秘密扱をうけて一部の限られた人を除き一般に、あまり知られてなかったのが今日の普及が夢のようだ。その為工場開設当初は苦勞の連続で文献も少く噴射ポンプの油量調整は自作の手廻しの台でメツシリンダーに流れ込む油量で調整した。それでもユーザーから好評をうけた。こんな話は今、誰も信じないだろう。たまたま廃兵器の95式97式戦車の空冷エンジンの再製を多量に依頼され毎日分解整備をつづけたが一番の悩みはファンの発する騒音だった。しかし他に良いものがなく廃兵器で安く再製出来るので定置動力としてひろく使用された。10年前三井ドイツから大阪地区のサービスの話があり我が意を得たりと躊躇なく協力出来たのは空冷エンジンに多くの実績と貴重な体験をもって居ったからだ。あれから10年空冷エンジンと共に歩み、サービスに努めて来たが近ごろはいろいろな機種に搭載され真価を益々発揮し誠にうれしいことだ。我が社の進む道を誤らなかつたと自負している。技術家揃いの三井ドイツが信頼されるエンジン造りに研鑽を重ね一段と前進されることを祈り、我々の使命を自覚し更に努力することを誓い推奨の言葉とする。



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 大阪市東淀川区南中島町3-277 電話 大阪(302)6393(代表)

8月号PR目次

— C —

千葉工業(株)後付28

— D —

デンヨー(株)後付31

— F —

不二商事(株)後付 1

古河さく岩機販売(株) // 20

古河鋳業(株) // 23

— H —

日立建機販売(株)表紙 4

北越工業(株)後付16

林パイプレータ(株) // 19

(株)日立製作所 // 41

— K —

(株)加藤製作所後付 7

(株)嘉徳製作所 // 11

栗田さく岩機(株) // 24

(株)神戸製鋼所 // 29

久保田鉄工(株) // 30

(株)小松製作所 // 37

極東貿易(株) // 38・39

キャタピラー三菱(株)綴込

— M —

三井精機工業(株)表紙 3

三井造船(株) //

マイカイ貿易(株)後付 5

マルマ重車輛(株) // 8

三笠産業(株) // 13

(株)明和製作所 // 27

三井ドイツ・ディーゼル・エンジン(株) // 42

— N —

内外機器(株)	後付 9
(株) 南星	〃 14
日揮ユニバーサル(株)	綴込

— O —

大塚鉄工(株)	後付18
(株) 小川製作所	〃 34
オイルポンプ販売(株)	〃 40

— 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
(株) 桜川ポンプ製作所	〃 15
スチールジャパン(株)	〃 26
(株) 柴田建機研究所	〃 36

— T —

(株) 東京鉄工所	後付 3
田中鉄工(株)	〃 4
(株) 東洋内然機工業社	〃 6
東洋カーボン(株)	〃 10
椿本チエン	〃 12
トーメン(株)	〃 17
大陽鉄工(株)	〃 22

— W —

ワキタ(株)	後付10・32
(株) ウォーターマン	〃 21

— Y —

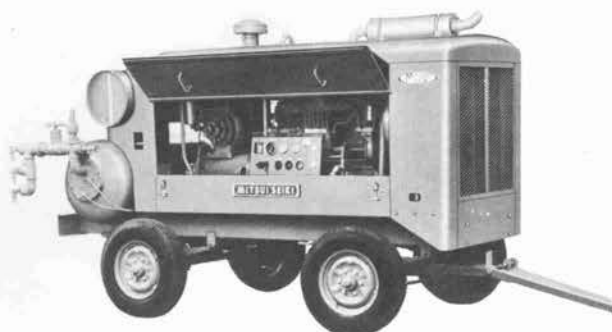
油谷重工(株)	後付25
山田機械工業(株)	〃 33

— Z —

ゼネラルロードイクイブメントセールス(株)	後付35
-----------------------------	------

しずかな街づくりに
 静かなエアをおとどけする……

三井ロータリーコンプレッサ



三井精機工業株式会社

東京都中央区日本橋室町3-3-7 電話(03)270-0511

腕自慢、かせぎ自慢の省力機。

強いパワーと、中小工事現場にピッタリの機動性—三井ランドメイト

- 小回りがきく車体屈折方式を採用
- 4輪駆動と幅広の低圧タイヤ使用
- 本体の後部に装着できるバックホー



三井ランドメイトシリーズ

HL 5標準型	HLS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

東京都中央区築地5-6-4 〒104
 建設機械事業部 ☎03(544)3755

●取扱店 三井物産機械販売サービス(株)・中道機械産業(株)・中道機械(株)・(株)中道機械・ツバコー重機総業(株)5社の本社・営業所・出張所

新製品4機種。さらに充実した
日立油圧ショベルシリーズ。

全国各地の現場で、最近、頻繁に見かける油圧ショベル。その普及率は目を見はるばかりです。これにともない、お客さまの要望も、現場条件、工事規模にあった機械をといちだんと多様性を帯びてきました。日立では、これに対して0.35m³クラスから1.4m³クラスまで豊富なシリーズでお応えします。このシリーズに、今回、新たに4機種を加え合計14機種。いっそう深いおつきあいができるようになりました。今後も日立では、お客さま本位、現場本位のショベルづくりをすすめてまいります。日立油圧ショベルシリーズは、これから先も、個性的な新製品を出したいと考えています。お客さまと、より強い絆を結ぶために…。

日立油圧ショベル



日立建機株式会社

〒101 東京都千代田区内神田1-2-10
TEL (03)293-3611 (代)

お客さまとのつながりをさらに深めます。

強い絆。
きずな



小さな体で大きな働き UH04
バケット容量…0.4m³/最大掘削深さ…4.35m
定格出力…81PS/全装備重量…10.5t



牙えた腕でゆとりの掘削 UH07
バケット容量…0.7m³
最大掘削深さ…6.36m
定格出力…93PS
全装備重量…18t



無排気・低騒音のクリーンショベル UH04E(電動式)
バケット容量…0.4m³/電動機出力…37kW/全装備重量…10.5t



大土量・重掘削の作業に UH09
バケット容量…0.9m³/最大掘削深さ…6.52m
定格出力…125PS/全装備重量…20.8t

「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 笹尾ビル3階 TEL 大阪(06)362-6515