

建設の機械化

1983

3

日本建設機械化協会



日立 KH 700-2 タワークレーン
日立建機株式会社

土の穴掘りなら全ておまかせ下さい!!

(特許申請中)

マルゼン・ハイネス・アースドリル



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



丸善工業株式会社

本社 静岡県三島市長伏155-8番地
TEL0559-77-2140
営業所 札幌・仙台・三島・大阪・福岡

時代の要請にこたえた

東京流機の純国産全油圧式クローラドリル



CDH-950型全油圧式クローラドリル(国産最大)

- 全油圧式クローラドリル
CDH-950
CDH-850
- 空圧式クローラドリル
CD-2L
CD-310
CD-610
CD-710
CD-8
- ダウンホール
&ロータリードリル
T-4
DM-45



東京流機製造株式会社

営業部 東京都港区西麻布(丁目2番地7号(第17興和ビル6F))
東京営業所 ☎(03)403-8181代

本社・工場 横浜市緑区川和町50-1 ☎(045)933-5311代
大阪営業所 ☎533 大阪市東淀川区東中島1-18-31(星和地所新大阪ビル10F) ☎(06)323-0007代
福岡営業所 ☎810 福岡市中央区荒戸2-3-40(中牟田大塚ビル) ☎(092)721-1651代
仙台営業所 ☎983 仙台市小田原町ノ町5(弓ノ町ビル3F) ☎(0222)91-1653代
広島営業所 ☎730 広島市牛田中2-2-4(第3藤田ビル) ☎(0822)28-6366代

目次

□巻頭言 建設の効率化……………能川昭二/1
 大阪モノレールの計画概要……………山田育男/3
 川崎駅東口広場地下街建設工事の概要……………岡村昭三郎/8

グラビヤ—中央自動車道勝沼 IC~甲府昭和 IC 間工事

中央自動車道西宮線(勝沼 IC~甲府昭和 IC 間の工事概要……………佐藤忠/17
 首都高速(横羽2期線)花園橋換気所工事の概要……………鈴木文雄/22
 ケニア共和国における建設機械に関する技術協力……………木下友敬/30
 沿岸漁場整備開発事業における水陸両用ブルドーザによる漁場の施工……………尾崎忠雄/35
 □随想ごせんぞ……………玉置脩/40
 横移動方式による連続地下壁掘削機……………吉田弘/42
 ニューマチックケーソン工法におけるバケット式自動ずり出し装置……………菊池建二/47
 搭乗式小型ロータリ除雪車の開発……………黒高正輝/51
 自走式路面たわみ測定車の性能試験報告……………米村信幸/54
 路面の凹凸を考慮した重ダンプトラックの試験……………石崎孝/59
 建設工事の省力化に関するアンケート結果……………小越富夫/64
 □新機種ニュース……………調査部会/68

□文献調査

覆工コンクリートの配合/建設機械の管理手法……………文献調査委員会/72

□整備技術

ガスケットやシールの代りに使用される粘着剤……………整備技術部会/74

□建設機械化研究所抄報 <<133>>

379. 酒井重工超音波安全監視装置(ソニックレーダ)……………/76
 ROPS 静載荷試験(R-52~R-55)……………/76

□統計

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……………調査部会/79

行事一覧……………/80

編集後記……………(天野・田辺)/82

◀表紙写真説明▶

日立 KH 700-2 タワークレーン
 日立建機株式会社

本機は、最近の集合住宅、プラント、発電所などの建設工事でのユニットの大型化、高揚程化、作業範囲の拡大等に対応できるよう 150 t ぶりの本体に、安全性、信頼性の高いタワー専用ブームを装着した大型の建築用タワークレーンである。巻上げ、走行等の動力伝達方式はすべて油圧式で重量物の据付時のインテグレーション、現場での移動性にすぐれている。また一般荷役作業にはこの専用タワーブームを利用して通常の 150 t ぶりのクレーンとしても使用できる。

◀主な仕様▶

最大クレーン能力……………	20 t×15 m
最大作業半径……………	45 m
タワー+ジブ最長……………	53 m+46 m
最大地上揚程……………	95 m
エンジン出力……………	250 PS/2,000 rpm
全装備重量(タワー+ジブ最長時)……………	162 t

昭和 58 年度 建設機械整備技能検定のお知らせ

昭和 58 年度技能検定実施計画が 2 月 17 日付労働省告示第 13 号で官報に告示されました。これによると、建設機械整備は昨年度と同様、前期において実施されることとなりました。実施計画内容は下記のとおりですので、受検を希望される方はご準備下さい。

1. 等級および試験の方法

1 級および 2 級、実技試験および学科試験

2. 日 程

実施公示……3 月 25 日 (金)

受検申請書の受付……4 月 15 日 (金)～4 月 26 日 (火)

実技試験 { 問題の公表……6 月 13 日 (月)
 実 施……6 月 22 日 (水) より
 9 月 17 日 (土) まで

学科試験……9 月 11 日 (日)

合格発表……10 月 3 日 (月)

3. 特 典

建設機械整備に係る 1 級または 2 級の技能検定に合格した者は車両系建設機械の定期自主検査者の資格が与えられる。

実施は各都道府県で行われますので、実施の有無（都道府県によっては実施しないところもある）、受検の手続、受検資格、受検の手数料など、詳細については受検希望地の都道府県職業能力開発協会（別表参照）にお尋ね下さい。なお東京都で受検を希望される方の申請書受付、実技試験の実施などを例年通り本協会本部（下記）で東京都職業能力開発協会に協力して行います。

社団法人 日本建設機械化協会整備技術部会
 (〒105) 東京都港区芝公園 3-5-8 機械振興会館内
 電話 東京 (03) 433-1501

〔別表〕 職業能力開発協会都道府県別電話番号一覧

(昭和 58 年 2 月現在)

北海道	011 (631) 2385	石 川	0762 (62) 9026	岡 山	0862 (25) 1546
青 森	0177 (38) 5561	福 井	0776 (27) 6360	広 島	0822 (22) 4038
岩 手	0196 (54) 5427	山 梨	0552 (53) 9529	山 口	08392 (2) 8646
宮 城	0222 (71) 9260	長 野	0262 (28) 5101	徳 島	0886 (63) 2316
秋 田	0188 (62) 3510	岐 阜	0582 (33) 4777	香 川	0878 (82) 2854
山 形	0236 (44) 8562	静 岡	0543 (45) 9377	愛 媛	0889 (41) 5885
福 島	0245 (21) 1357	愛 知	052 (962) 3616	高 知	0888 (84) 0165
茨 城	0292 (21) 8647	三 重	0592 (28) 2732	福 岡	092 (671) 1238
栃 木	0286 (62) 7177	滋 賀	0775 (33) 0850	佐 賀	0952 (24) 6408
群 馬	0270 (23) 7761	京 都	075 (432) 4758	長 崎	0958 (62) 4375
埼 玉	0488 (29) 2801	大 阪	06 (772) 7781	熊 本	0963 (84) 1711
千 葉	0472 (24) 1610	兵 庫	078 (232) 9681	大 分	0975 (42) 3651
東 京	03 (295) 5513	奈 良	0742 (24) 4127	宮 崎	0985 (24) 7401
神奈川	045 (312) 2731	和歌山	0734 (25) 4555	鹿児島	0992 (26) 3240
新 潟	0252 (31) 2155	鳥 取	0857 (22) 3494	沖 縄	0988 (62) 4278
富 山	0764 (32) 9883	島 根	0852 (23) 1755		

昭和 58 年度 建設機械展示会(札幌)の開催

1. 主催 社団法人日本建設機械化協会
2. 会期 4月14日(木)~18日(月)……5日間
3. 公開時間 午前9時30分~午後5時……入場無料
(ただし、14日は午前10時より、18日は午後3時まで)
4. 場所 北海道立産業共進会場……下図参照
札幌市豊平区月寒東3条11丁目
5. 交通機関
 - ①地下鉄:東西線「南郷13丁目駅」下車,徒歩約20分
 - ②無料バス:会期中地下鉄東西線「南郷13丁目駅」~会場間を15分ごとに無料バスを運行します。
 - ③定期バス:富士銀行前(北3条西3丁目)より中央バス東60番「東北通り南ゆき」にて「月寒東5条13丁目」で下車(所要時間約30分,料金130円),徒歩約15分



東急デパート南口(北4条西2丁目)より中央バス東80番「月寒ターミナルゆき・農業試験場ゆき・真栄ゆき・平岡営業所ゆき」のいずれかにて「寿楽園前」で下車(所要時間約30分,料金130円),徒歩約15分



《問合せ先》 社団法人日本建設機械化協会

本 部:〒105 東京都港区芝公園 3-5-8 (機械振興会館内)

電話 東京 (03) 433-1501

北海道支部:〒060 札幌市中央区北 3 条西 2-6 (富山会館内)

電話 札幌 (011) 231-4428

機 関 誌 編 集 委 員 会

編 集 顧 問

加藤三重次	本協会会長	寺島 旭	八千代エンジニアリング(株) 取締役
長尾 満	新構造技術(株)取締役会長	石川 正夫	佐藤工業(株) 土木営業本部営業部長
坪 質	本協会専務理事	神部 節男	ハザマ興業(株)取締役社長
浅井新一郎	新日本製鉄(株)顧問	伊丹 康夫	(株)トデック取締役社長
上東 広民	本協会建設機械化研究所長	斎藤 二郎	(株)大林組技術研究所次長
中野 俊次	本協会常務理事	大蝶 堅	東亜建設工業(株)顧問
新開 節治	(株)西島製作所技術部担当部長	両角 常美	(株)神戸製鋼所 建設機械事業部事業部長付
桑垣 悦夫	久保田鉄工(株)理事 環境プラント事業部	塚原 重美	鹿島建設(株)技術研究所次長
田中 康之	元機関誌編集委員長		

編集委員長 渡 辺 和 夫 本協会運営幹事長

編 集 委 員

吉谷 進	本協会広報部会委員	新堀 義門	三菱重工業(株)建機事業部
酒井 永	本協会広報部会委員	高木 隆夫	キャタピラー三菱(株) 販売開発部市場開発課
松本 幸雄	本協会広報部会委員	横山 明生	(株)神戸製鋼所建設機械事業部 販売管理部
三浦 英夫	本協会広報部会委員	松島 顕	(株)間組機材部
古橋 正雄	日本国有鉄道建設局線増課	小宮山 治	(株)大林組機械部
飯田 威夫	日本鉄道建設公団設備部機械課	渡辺 啓治	東亜建設工業(株)東日本機材 センター
岩本 薫	日本道路公団東京第一建設局 建設第二部構造技術課	佐藤 寿	鹿島建設(株)技術研究所機械部
天野 節夫	首都高速道路公団神奈川建設局	鈴木 康一	日本鋪道(株)工事開発部
黒田 満徳	本州四国連絡橋公団 工務第二部設備課	福来 治	大成建設(株)技術管理部情報室
長田 忠良	水資源開発公団第一工務部機械課	森谷 正三	(株)熊谷組営業本部総括部
高橋 大	電源開発(株)土木部	今城 康雄	清水建設(株)機材部
牧 宏	日立建機(株)クレーン技術部	鈴木 昭夫	(株)竹中工務店技術研究所
田辺 法夫	(株)小松製作所 技術本部技術管理部	和田 航一	日本国土開発(株)土木本部



巻頭言

建設の効率化

能川 昭二

最近の建設業界の環境をみると、世界的な経済の停滞に基づく事業量の減少があり、また特に国内では労働者の高齢化と技能労働者の慢性的な不足によって、生産性の伸びが低迷するという厳しい状況にある。もちろん長期的にみれば、建設作業はこれからも大いに期待のもてる分野ではあるが、当面このような環境が急速に好転する見込みは少ないので、安全・公害対策も含めた効率化のニーズは、今後ますます強まることが予想される。

ところで効率化の進め方を建設機械の面からみると、一つは既に機械化されたものを更に拡充、改良して行くことで、その内容としては製品の大形化、小形化や信頼性向上、燃費低減などの品質向上がある。また他の一つは、建設作業の中でまだ機械化されていないものを機械化することによって省力、省人を図るもので、この面における最近の対応としては、ロボット化が挙げられる。

このような区分に従って最近の状況を展望してみると、先ず大形化では既に油圧ショベルやダンプトラックで100tを超えるものが出現しており、鉱山やダム工事に導入されている。また小形化では、ここ数年来のミニ建機の目覚ましい充実が挙げられよう。たとえばミニバックホウの能力を20人力とすれば、国内のストックは現在10万台を超えているので、計算上では人と機械との稼働率の差を考慮しても、100万人以上に相当する省力化に寄与していることになる。

次に品質面で、信頼性についてはユーザ各位のご指導とメーカーの多年にわたる努力の結果、現在の国産機械は世界のトップレベルに達したとみられ、最近の傾向としては異常警報装置のように予防保全的な方向に向っている。また省燃費についても、メカトロニクスを応用した燃料の最適制御や、油圧システムのロス低減など着実な改善が進められている。このほか、製品改良として最近脚光を浴びているものにコンピュータを利用した作業機能の最適制御があり、たとえばブルドーザの土工板や油圧ショベルのバケット制御、あるいは連続地中壁掘削機の姿勢制御などが実用化されている。また、これに類するものとして、一部のダム工事などでは盛立てや重機の運行をコンピュータによって集中管理し、効果を挙げておられるという話も伺っている。

一方、ロボット化に関しては従来からラジコンブルドーザや水陸ブルドーザがノロ処理、海

巻頭言

岸埋立て、あるいは河川の浚渫工事等に利用されており、最近の例としては海底調査ロボットの開発、あるいはダンプトラックの無人走行システムの研究などが進められている。しかしながら、これらはロボット本来の目的である無人化、能率化という面からはまだ未完成で、現状ではむしろ作業者を騒音、塵埃、水中などの苦渋作業から解放するというメリットの方が大きい。

このような現状を踏まえて、建設機械の面から今後の効率化の動向を考えてみると、先ず大形化ではエネルギー関連として最近活発化している海外の大形鉱山開発や、土量 18 億 m³といわれる第二パナマ運河をはじめ、まだまだ超大形機開発のニーズが存在する。またコンクリート二次製品の小運搬や法面工事などには現在でも多くの作業者が働いており、安全対策も含めてこの種作業の省力化に対応する小形建機のテーマも多い。さらに製品の改良については、我々製造業にとって永遠の課題ともいえるが、今後の一つの方向として、個別の製品だけでなくシステムとしての最適化が要求され、この面から従来にない製品が出現する可能性もある。

ロボット化については、前述の通りまだ機能的にレベルアップの余地も多いが、対象作業としても、たとえば建築における溶接、組立、塗装などは、ほとんど人力に頼っているし、地下作業、海洋開発、さらに将来の宇宙開発など取組むべき分野は多い。

ところで以上のような効率化に際しては、工事仕様の多様性と自然条件に左右される屋外作業、さらに建築における芸術性というような建設作業の特殊性を無視することができない。従来この面からの制約が資材や工程の標準化を阻害する要因となっていたが、今後効率化を推進するためには、施工方法の見直しにも手を着ける必要が生じるかも知れない。また効率化の達成手段の一つであるロボットにしても、取扱う対象が大きくかつ多様であるため、一般産業用のものをそのまま利用しにくいという問題がある。さらに自動化やロボット化の構成要素であるメカトロニクスに関しては、建設機械の過酷な使用条件に耐えるため、センサなどの機器にも独自の開発が必要となるし、これらの機器を搭載した製品の保守点検、整備にも課題を有している。

以上のような効率化の方向と課題に対して、建設業と建機の製造業が個別に対応すべき点も多いが、より大きな成果を挙げるには、施工面からのニーズと機械技術のノウハウとを整合させるため、緊密な連携活動が大切であると考えられる。この点について、我々製造業としては技術交流の場を通じて建設業側から提示される多様な要求に的確に対応するため、今後より小回りの利く体制を整備する必要があるだろう。一方、ロボット化などの効率化を進めるには作業工程の標準化が前提となるが、この場合に最近建設業各社でも真剣に取り組んでおられる TQC の思想と手法が役立つのではなからうか。しかし、さらに官側も含めた効率化の連携・推進の場として、本協会がその機能を一層発揮されることに対する期待もまた大きい。

大阪モノレールの計画概要

山田 育男*

1. はじめに

大阪都市圏の鉄道網は、大阪市を中心とする1点集中型の都市構造を反映し、放射状に形成、整備されてきたため、都心部では交通の過度の集中現象をきたし、都市機能にいろいろの弊害が生じている。また、大阪市周辺地域では市街化の拡大が著しく、既放射状鉄道網のサービスが受けられない地域ができ、さらには大阪市周辺地域の隣接相互間の交通にも対応できる交通網の必要性がいわれてきた。近年はこれに自動車交通の抑制という社会的要請も加わり、鉄道とその他公共交通機関の組合せによる総合的な交通体系の確立が強く望まれている。

このような背景のもとに大阪府では、総合交通大系のマスタープランづくりをはじめとして、利用交通量、各種技術上の問題あるいは経営採算性、経営主体など各方面にわたり調査検討を続けてきたが、このたび中量輸送機関であるモノレールにより建設する運びとなった。

2. 計画から事業実施まで

大阪府は昭和46年12月、都市交通審議会第13号答申で環状鉄道の必要性がうたわれて以来、各種調査、検討を進めてきたが、昭和55年度、大阪国際空港～阪急南茨木駅間について国庫補助事業として国の採択を受け、本格的に測量、土質調査、設計等を実施してきたところである。その後の経緯は次のとおりである。

昭和55年12月15日	大阪高速鉄道株式会社設立
56年3月26日	軌道運輸事業特許申請
57年3月29日	都市計画地方審議会答申
5月10日	軌道第一次分割工事施行認可申請（土木関係、千里中央～南茨木間）

5月17日	都市計画決定告示
7月7日	都市計画事業認可申請（モノレール道、千里中央～南茨木間）
7月26日	同 事業認可
10月19日	軌道第一次分割工事施行認可（土木関係、千里中央～南茨木間）
11月9日	軌道第二次分割工事施工認可申請（電気関係、千里中央～南茨木間）

以上の過程を踏まえ、昨年11月17日、待望の「起工式」が万博記念公園で盛大に行われ、現在工事が進められている。

なお、開業時期については、当面の目標として全線開通（大阪国際空港～阪急南茨木）を昭和63年3月と設定している。このうち、部分開業区間として昭和60年3月に千里中央～万博公園間を、昭和61年3月に千里中央～南茨木間を予定している。

3. 建設計画の概要

建設計画の全体的な概要は表-1に示す。

(1) 路 線

路線は、主として大阪北部の府道大阪中央環状線に沿って東西に走るもので、大阪国際空港を起点に阪急南茨木駅に至る延長約13.7kmの区間である（図-1参照）。主要な通過地として大阪大学、千里ニュータウン、万博記念公園等拠点施設が立地している。放射状の接続鉄道には阪急宝塚線、北大阪急行線、阪急千里線、阪急京都線があり、それらの接続駅として蛍池駅、千里中央駅、山田駅、南茨木駅が設置され、環状方向の交通需要に対

* YAMADA Ikuo

大阪府土木部都市整備局交通政策課高速鉄道係長



図-1 大阪モノレール路線計画図

応させていく。軌道は複線で、表定速度が時速 35 km 程度になる見込みで、空港～南茨木間を約 23 分で結ぶ計画である。また昭和 65 年のモノレール利用者数は約 10.5 万人を想定している。

(2) 構造

モノレールの各種構造物は特定のノウハウを有する技術で設計される場合が多く、以下に主要な構造の設計概要について記述する。

(a) 軌道部

モノレールの軌道桁(上部工)については他都市の実績を配慮し PC 桁を標準的に採用している。ただし、モノレール車両等の条件より断面がある程度拘束され、スパンも制限を受けるため施工性、経済性を十分比較検討したうえで最適スパンを決定する必要がある。当モノレールでは曲率別に次の PC 桁の標準スパンを設計している。

$R \geq 700 \text{ m}$ のとき $l=22 \text{ m}$

$R < 700 \text{ m}$ のとき $l=20 \text{ m}$

(R : 曲線半径, l : スパン)

また上述スパンを越える場合(道路、鉄道、河川等を跨ぐ場合)は鋼桁としている。さらに長大スパン(おお

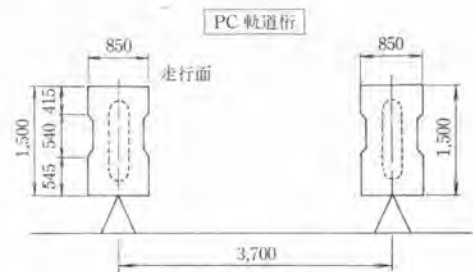


図-2 (A) PC 軌道桁

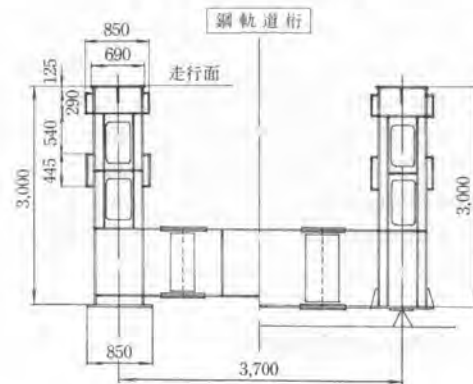


図-2 (B) 鋼軌道桁

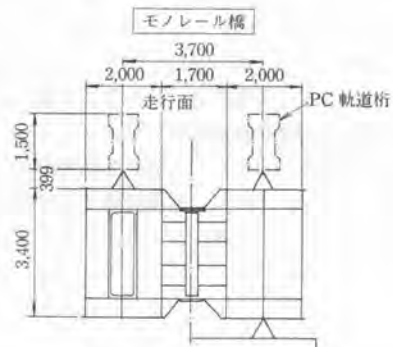


図-2 (C) モノレール橋

表-1 建設計画概要

項目	概 要
建設キロ数	約 13.7 km
営業キロ数	約 13.4 km
形 式	跨座型モノレール(大型)
軌道桁	標準部 PC 桁 ($L=22 \text{ m}$)
電気方式	剛体複線式、側面集電方式、DC 1,500 V
車 両	2 軸ボギー制御電動客車および電動客車
変 電 所	3 箇所、総容量 24,000 kW
信号方式	車内信号閉塞式
保安設備	自動列車制御装置(ATC)、連続式列車検知装置
運転方式	ワンマン運転
停留場	8 駅
車両基地	1 箇所(万博記念公園内約 50,000 m ²)

むね 50~60m を越えるもの)となる場合は、鋼桁の上に PC 桁を載せた構造、いわゆるモノレール橋で対処している(図-2 参照)。

一方、支柱(下部工)についてはモノレール独特のスレンダー形式で標準タイプを T 形支柱とし、現場条件により逆 L 形支柱、門形支柱を各々適宜設計している(図-3 参照)。

(b) 停留場部

停留場のホーム形式は島式ホームとし、標準タイプの駅でホーム長が 100m、ホーム幅が 7.40~8.40m、駅舎全幅で 17.60~18.60m 程度である。地表面から上にコンコース階、ホーム階が設けられ、高さは屋根まで約 18~19m になる(図-4 参照)。

駅舎の骨組構造は鋼製の 2 層ラーメンで形成され、ホーム桁、コンコース桁を支持している。またサービス施設として全駅にエスカレータを、特定の駅についてはエレベータの設置も考慮している。

(c) 分岐部

分岐部は本線においては関節可撓型分岐器(スムーズ曲線を形成するもの)を、側線においては関節型分岐器(折れ線となる)を原則として用いている。

(d) 車両部

車両の形状については現在検討中で、近代的な乗り物としてのイメージ作りに工夫をしている。おおむねの形状は図-5 に示す。

4. 事業主体と経営主体

大阪モノレールの支柱、桁および駅舎等の基本構造物(インフラストラクチャ)については、公共事業(街路事業)として大阪府が施行し、車両、電気、通信、信号等システムの建設と経営は大阪府と民間の共同出資(府の出資率 52%)による第三セクター方式で設立された「大阪高速鉄道株式会社」で施行することとなっている。

大阪モノレールの建設運営については、多額の建設費と長期にわたる設備投資を必要とするため、公共性の確

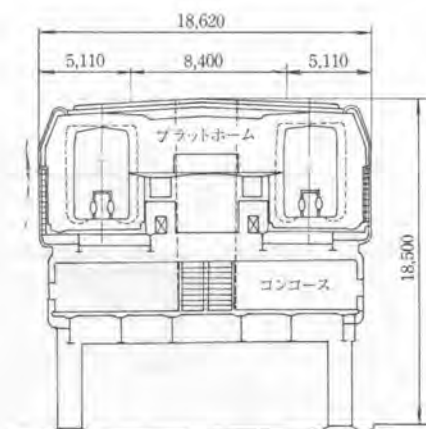


図-4 停留場断面図

保をはかりつつ資金調達弾力性、事業経営の効率化など公共、民間のそれぞれが持つ多様な技術、情報、知識を結集してその建設と運営にあたるのが現実的な対応であると考え、第三セクター方式によることとした。また公共事業として総建設費の 44.9% が国から補助される。

5. システムの概要

総合管理システムは次に示すシステムから構成される予定である。

- ① 運輸管理システム(運行管理、列車集中管理、電力管理、駅設備防災管理)
- ② 自動列車運転システム

図-6 に総合管理システムのシステム構成図を示す。

本システムのシステム構成は、総合指令所には中央情報処理装置、総合表示盤、指令卓、中央制御装置などを設置し、また各停留場には駅制御装置、駅総合監視盤および各変電所には変電所制御装置を設置する。さらに中央制御装置と駅、変電所の各制御装置間を情報伝送路で結合し、各種表示、警報情報および制御情報の伝送を行う構成である。

車上には自動列車運転装置を搭載し、誘導無線情報伝送装置地上、車上を介し各種運転情報の伝送を行う構成である。

(1) 運輸管理システム

運輸管理システムは運行管理、電力管理、駅設備防災管理システムの各サブシステムから構成される予定である。

(a) 運行管理システム

運行管理システムは総合指令所の指令員が中央情報処理装置、総合表示盤、運行指令卓、中央制御装置などを用いて列

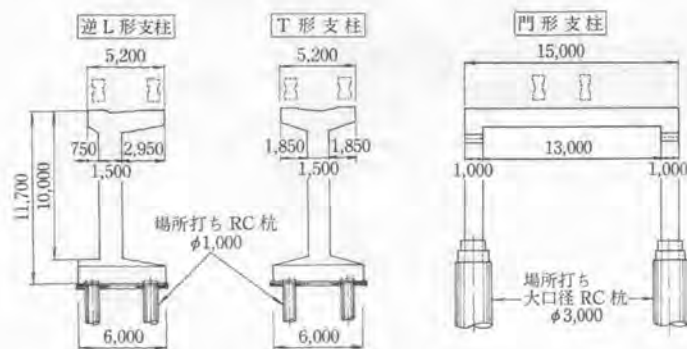
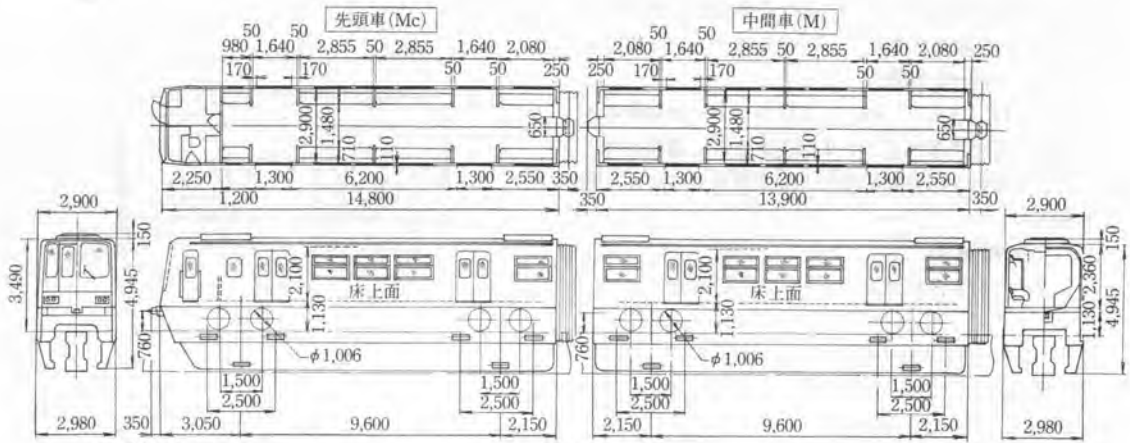


図-3 支柱例



〔基本仕様〕

- (1) 形 式：跨座式モノレール車両
- (2) 編 成：Mc+M+M+Mc (4両固定編成)
編成長 59,500
- (3) 信号方式：車内信号方式

〔定員と自重〕

区 分	先頭車 (後尾車)	中間車	備 考
定 員	94人	103人	4両固定編成、定員394人
空車時重量	27.5t	26.5t	

図-5 車両形状

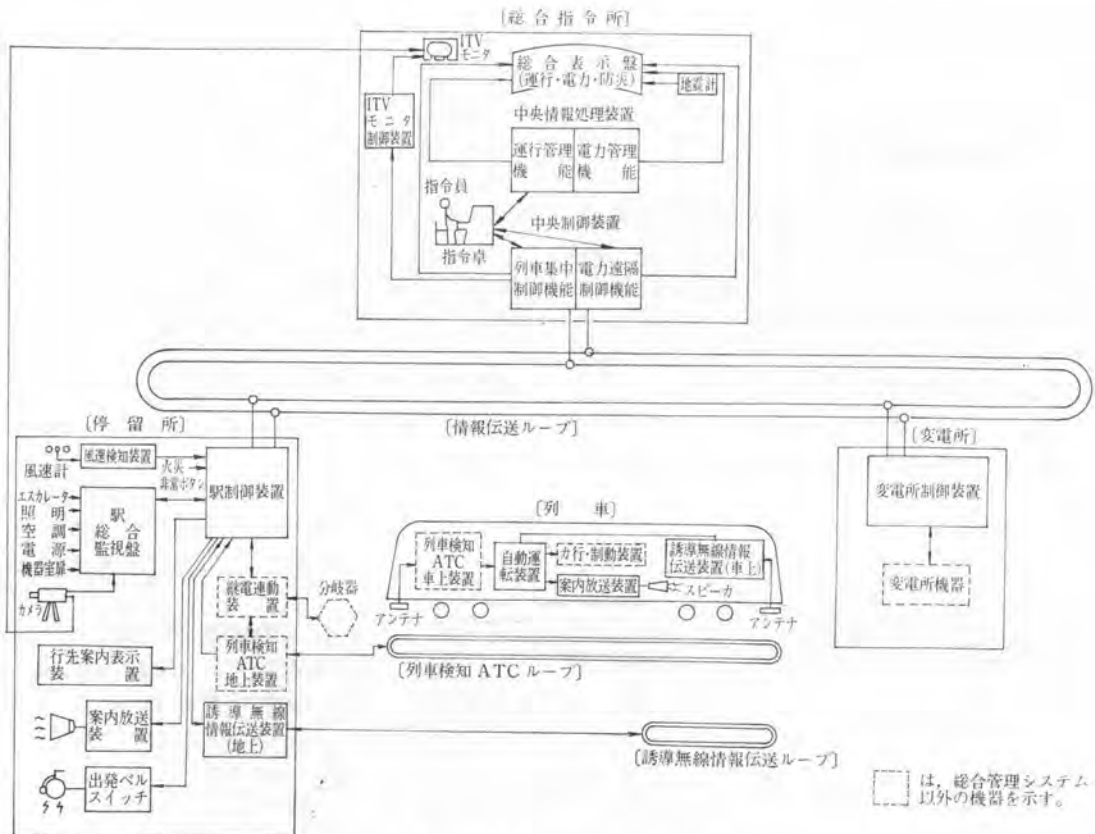


図-6 総合管理システム構成図

車運行の集中監視、制御を行い、指令業務の迅速化、効率向上をはかるとともに、各停留場の駅制御装置により案内放送制御などを行い、駅業務の省力化、旅客サービス向上をはかることを目的としている。

(b) 電力管理システム

電力管理システムは総合指令所の指令員が中央情報処理装置、総合表示盤、電力指令卓、中央制御装置などを用い変電所機器などの集中監視、制御を行い、指令業務の迅速化、効率向上をはかることを目的としている。

(c) 駅設備防災管理システム

駅設備防災管理システムは駅総合監視盤へ動力設備、防災設備などの動作警報、表示を集中化し、駅業務の軽減、省力化をはかるとともに、必要な情報は総合指令所の総合表示盤、指令卓へも警報、表示し、連絡業務の迅速化をはかることを目的としている。

(2) 自動列車運転システム

自動列車運転システムは信号保安設備、運行管理システムおよび車載機器などと有機的な結合のもとに列車の自動運転制御および乗客への案内サービスを行うことにより乗務員の業務軽減をはかることを目的としている。

6. おわりに

大阪モノレールは 21 世紀の新しい交通機関であり、また「新しい府民の足」として今後大いに活躍が期待されている。現在、前述のように万博記念公園周辺で軌道下部工および万博公園駅舎の建設工事が着々と進められ、ようやく本格的着手に至った反面、府の主要幹線道路で、しかも極めて交通量の多い(約 70,000 台/日)中央環状線での車線規制を伴う施工、あるいは狭小な現場条件下で比較的高い精度が要求される施工を考慮すれば少なからず難工事が予想され、特に工法を選定するうえで施工性、安全性の検討が重要なチェックポイントとなっている。一方、地元住民に対するモノレール説明会の開催および協力依頼については、機会あるごとに頻繁に行ってはいるものの、まだまだ難問が山積されており、前途はかなり厳しいものがある。

しかしながら、このような状況の中で関係者、先輩諸氏方のご指導、ご協力を得つつ、我々スタッフ一同、早期完成を目指し、なお一層の努力をしていく心構えである。

社団法人 日本建設機械化協会発行図書

(105) 東京都港区芝公園 3-5-8 機械振興会館内 電話 東京 (03) 433-1501

日本建設機械要覧 (1983 年版)	B 5 判 1400 頁	*頒価 42,000 円	〒 1,000 円
現場技術者のための「建設機械と施工法」	B 5 判 346 頁	*定価 3,000 円	〒 400 円
建設機械化の 30 年	A 4 判 170 頁	頒価 2,000 円	〒 400 円
Japan's Construction Equipment	B 5 判 112 頁	頒価 2,000 円	〒 350 円
骨材の採取と生産	B 5 判 700 頁	*定価 15,000 円	〒 500 円
ダムの工事設備	B 5 判 690 頁	*頒価 5,000 円	〒 500 円
揚排水ポンプ設備技術基準(案)解説	B 5 判 260 頁	頒価 5,000 円	〒 400 円

(注) * 印は会員割引あり

川崎駅東口広場地下街建設工事の概要

岡村 昭三郎*

1. はじめに

川崎駅東口広場は、昭和 22 年に施行された復興土地区画整理事業により川崎市の表玄関として京浜臨海工業地帯につながる 2 本の幹線自動車道路（幅員 40m）のターミナルの役割を果たしてきたが、その後の埋立地への工業立地の拡大、周辺都市部への人口集中、あるいは周辺商業業務施設の過密化等の影響で交通量が激増し、西口広場が狭小であるためもあって、立体整備の必要性が強く叫ばれてきた。

当地下街計画は、昭和 33 年以来、地元資本を中心に進められていたが、昭和 47 年川崎市の資本参加によって本格的に具体化し、昭和 56 年都市計画事業認可、国鉄の建設承認を得て同年 12 月ようやく着工のはこびとなった〔企業者：川崎地下街株式会社、設計監理：株式会社日建設計、施工：鹿島・大成・清水・東亜共同企業体（土木建築工事）〕。

計画では、現在同一平面上で交錯している車両交通と歩行者交通の完全分離、自動車交通の円滑化、歩行空間の確保と活力ある近代的な街づくりを目的としており、今回、公共地下歩道、公共地下駐車場、地下商店街、駅前広場を立体的に整備するこの地下街建設には、都心再整備の最重要事業として全市民の願望と期待が寄せられている。

2. 川崎駅東口周辺の概況

川崎駅前には東口に 3.1 ha、西口に 0.5 ha の駅前広場があるが、都市機能の中核をなす官公庁、銀行、商業施設が東口に偏在していることに加えて、交通需要の多い

臨海部への交通手段は自動車に頼らざるを得ないため、バス、タクシーおよび一般車両が東口に集中し、交通が著しく輻輳する結果となっている。

現在、川崎駅 1 日の乗降客数は国鉄、京浜急行合せて約 38 万人、バスの運行台数 3,890 台、バスの乗降客数約 16 万人、そのほかにタクシー、自家用バスおよび一般車両の乗入れも多い。また、駅前広場に隣接した大日日本電線跡地の約 5 ha は再開発事業の一環で商業業務施設と住宅・都市整備公団による住宅施設が計画されており、すでに一部建設が始められている。

このように交通量の多い狭隘な敷地での当地下街の建設は、都市土木工事の特色である種々の制約条件を日夜を分たぬ作業で克服し、現在着々と進められている。

3. 工事計画

（1）地下街施設の概要（表-1 参照）

地表部は、車両交通を主体とした交通広場と人々のふれあいの場としての歩行空間が駅舎前面に取り入れられている。

地下 1 階は地下商店街で、地下広場を含めた公共地下歩道が国鉄駅舎と市街地を結ぶ基幹動線として 3 本配置されている（中央部 22m、南側 15m、北側 13m）。さらに京浜川崎駅への連絡通路階段と基幹動線を結ぶ 3 本の地下歩道（幅員 6~7m）が東西に配置されている。また、地下 2 階は収容台数 350 台の駐車場のほかに機械室等が配置され、川崎駅東扇島線に入口ランプを、小川町線に出入口ランプが配置されている（図-1、図-2 参照）。

当該地区を 2 分するかたちで縦断する京浜急行高架橋直下部分については、高架橋を一時仮受する工法で施工し、地下街本体構造物に既設橋脚をあらたに受替えることになっている。

* OKAMURA Shozaburo

鹿島・大成・清水・東亜建設川崎地下街建設共同企業体
出張所所長



写真-1 川崎駅周辺現況

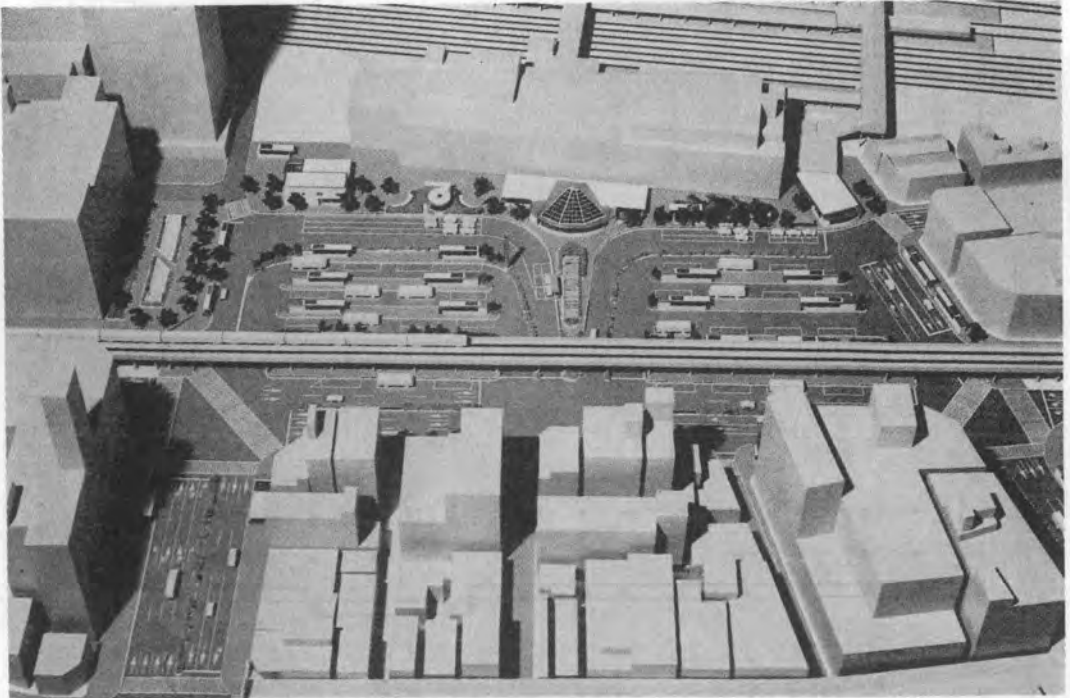


写真-2 地表計画(完成予想)

(2) 工事の概要

工事範囲は大別して次の三つに分けられる。

本体部：地下街本体に相当する部分（地下2階、深さ13m、面積 220m×110m）

京急部：京急高架橋下地下街化に伴う高架橋ピアの受替え部分および京浜川崎駅への連絡通路（地下1階、深さ9m）

ランプ部：川崎駅東扇島線および小川町線の駐車場への出入口部分

また工事は、作業帯を1期工事作業帯と2期工事作業帯に分割して施工し、全体工期を約 44 カ月と見込んで

表-1 施設別面積

地 表 28,800 m ²	地下1階 26,500 m ²	地下2階 23,900 m ²
建築面積…2,800 m ²	公共地下歩道 14,100 m ²	公共地下駐車場 23,900 m ²
バス発着場 37 個所	歩道・広場 10,200 m ²	車 室 8,000 m ²
タクシースペース 約 100 台	階 段 3,900 m ²	車 路 6,300 m ²
*階段 41 個所	店 舗 等 12,400 m ²	階 段 500 m ²
消防隊進入口 5 個所	店 舗 10,700 m ²	事 務 室 等 700 m ²
*吹抜け 9 個所	(給排気塔・通路含む)	機 械 室 等 6,700 m ²
*給排気口 28 個所	防災センター 200 m ²	荷さばき所等 1,700 m ²
(注) 建築面積は *印の合計	荷さばき所等 1,500 m ²	

その他の設備：エレベータ 4 基（うち身体障害者用 2 基）、エスカレータ 4 基、便所 11 個所（うち身体障害者用 4 個所）

いる。1期作業帯では外周部の土留壁、基礎杭および路面覆工までを施工し、工期 11 カ月を予定している。2期作業帯では1期作業帯の切替えから工事完了までの施工を行うものとし、中央部の基礎杭、路面覆工、地下街本体の構築および京急高架橋関連工事を施工する。

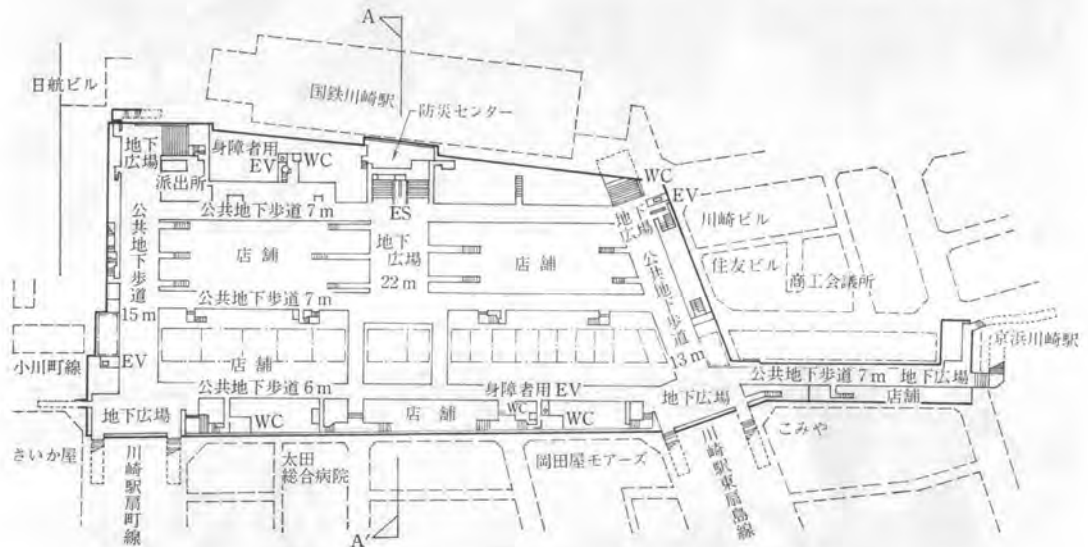


図-1 地下1階計画図

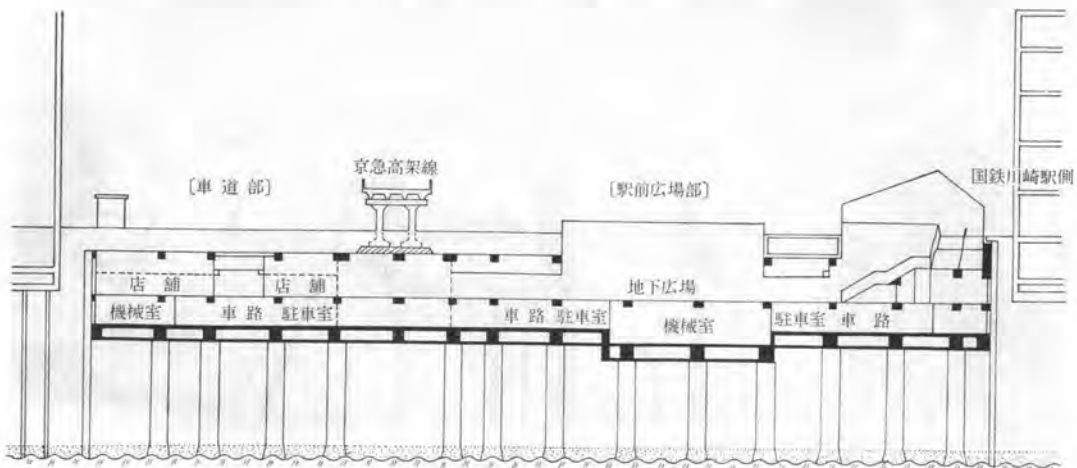


図-2 地下街標準断面図

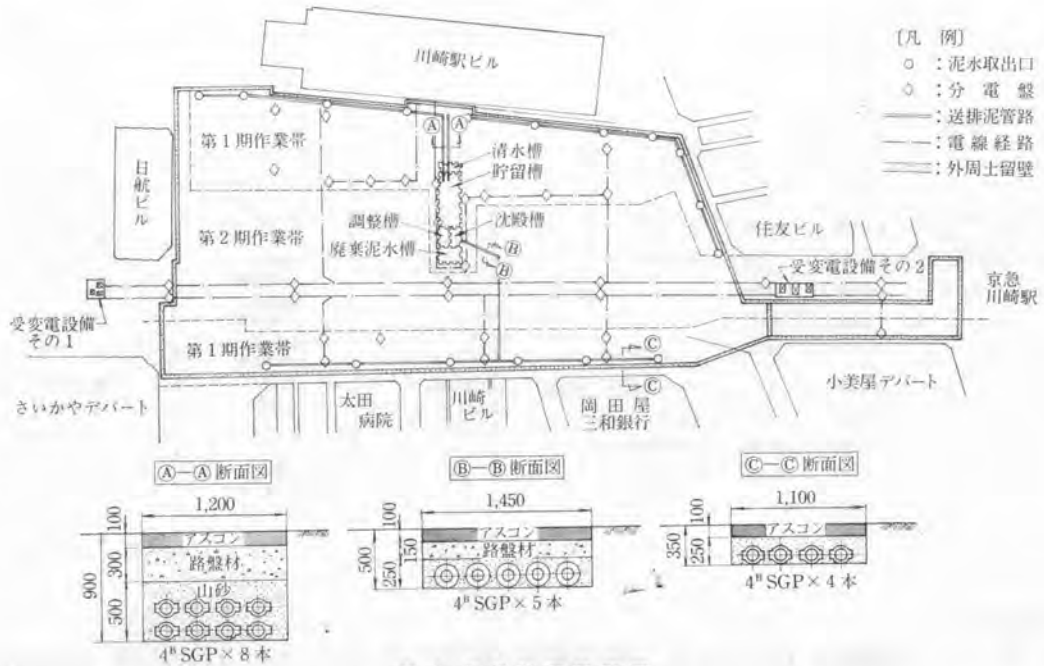


図-3 仮設計画平面図

4. 主要工事

(1) 仮設計画

工事用の給排水、動力、送排泥設備は、作業帯の切回しを十分考慮し、図-3に示すとおり、地上交通や作業に支障をきたさないよう地中埋設を主体に計画した。

(2) 周辺土留壁工事

本体部外周の土留壁は連続地中壁を主体とし、周辺建物近接部で上部砂層崩壊の恐れがある場所および夜間作

業でなければ施工できない場所(交差点部分等)は鋼管矢板建込工法で施工する。京急高架橋橋面下はBH工法によるI形鋼埋込みの場所打ち柱列杭の土留壁が採用されている。

連続地中壁は壁厚100cmでGL-27m付近の泥岩層に貫入させており、施工時の側圧を受ける土留壁としての機能のほかに、本体構造としての機能、すなわち側圧を受ける地下外壁、地震時の水平力を受ける耐震壁および地下街の躯体重量を支える基礎杭としての機能を持つ構造体として設計されている(図-4参照)。

連続地中壁の施工順序および使用機械は図-5および

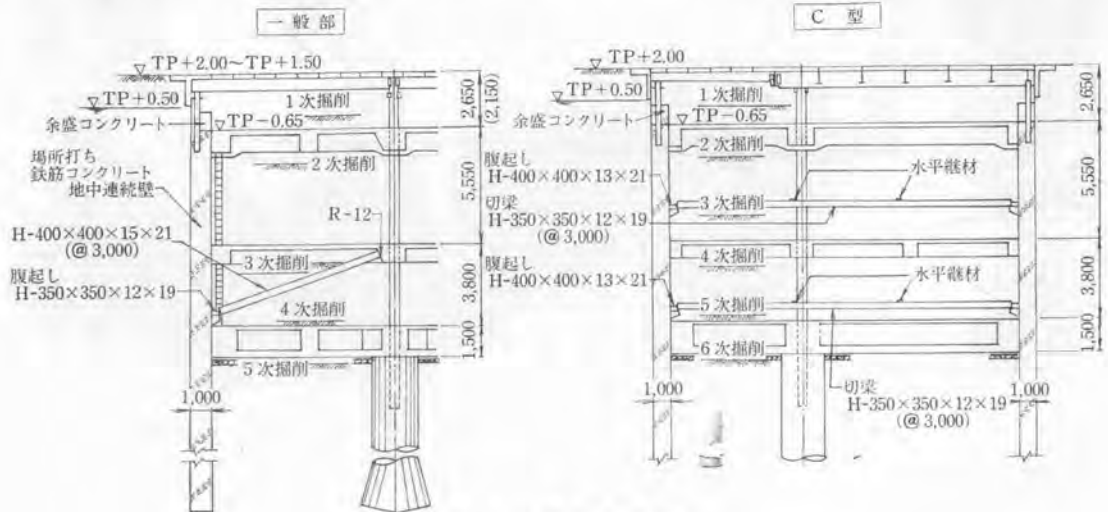


図-4 山留壁断面図

表-2 使用機械器具一覧表

(3セット当たり)

機械器具名	規格	数量	用途、備考	機械器具名	規格	数量	用途、備考
MHLクラム パッケージ	1,000 mm	2 台	掘 削	壁面測定器	KE-20	2 台	孔壁測定
ケリー掘削機	1,000 mm	1 台	掘削	パワーケーシング ジャッキ	HC-200 t	2 台	継手用
クローラクレーン	50 t	4 台	掘削ベースマシ ン	深ダンプトラック	11 t	5 台	残土搬出
クレーン	80 t	2 台	手元クレーン	溶 接 機	18 kW	20 台	鉄筋加工建込み
クレーン	40 t	4 台	継手用	ベ ッ セ ル	3.0 m ³	12 台	掘 削
インターロッキング パイプ	φ1,000	215 m	継手用	スクレーパ		2 台	継手用
ベルトコンベヤ	w=350	8 台	碎石搬入用	水中サンドポンプ	φ100× 22 kW	4 台	コンクリート打設
トレミーパイプ	φ250	84 本	コンクリート打設用	水中サンドポンプ	φ150× 15 kW	8 台	泥水ビット・送泥
パイプ	φ200	58 本	掘削	水中サンドポンプ	φ7.5× 7.5 kW	2 台	作 泥
ハイワッシャ		8 台	掘削	鋼製タンク	20 m ³	8 台	残土泥水ストック
ベントナイトサ キ	20 m ³	1 台	サイロ付作泥 (全自動)	油圧ショベル	0.6 m ³	3 台	残土搬出
鋼製タンク	4.0 m ³	2 台	濁水ストック	バキューム車	3.0 m ³	1 台	泥水処理
敷 鉄 板	1.5×3.0 m	24 枚	機械作業足場	コンテナ車	11 t	3 台	掘削
ロッキング プレート	φ1,000	632 m	継手用	水中サンドポンプ	φ100× 11 kW	4 台	掘削
プレート	φ600	108 本	掘削	サクシヨンポンプ	SPL 150	2 台	スライム処理
パイプレータ	15 m	1 台	掘削	トラック	11 t	1 台	場内運搬

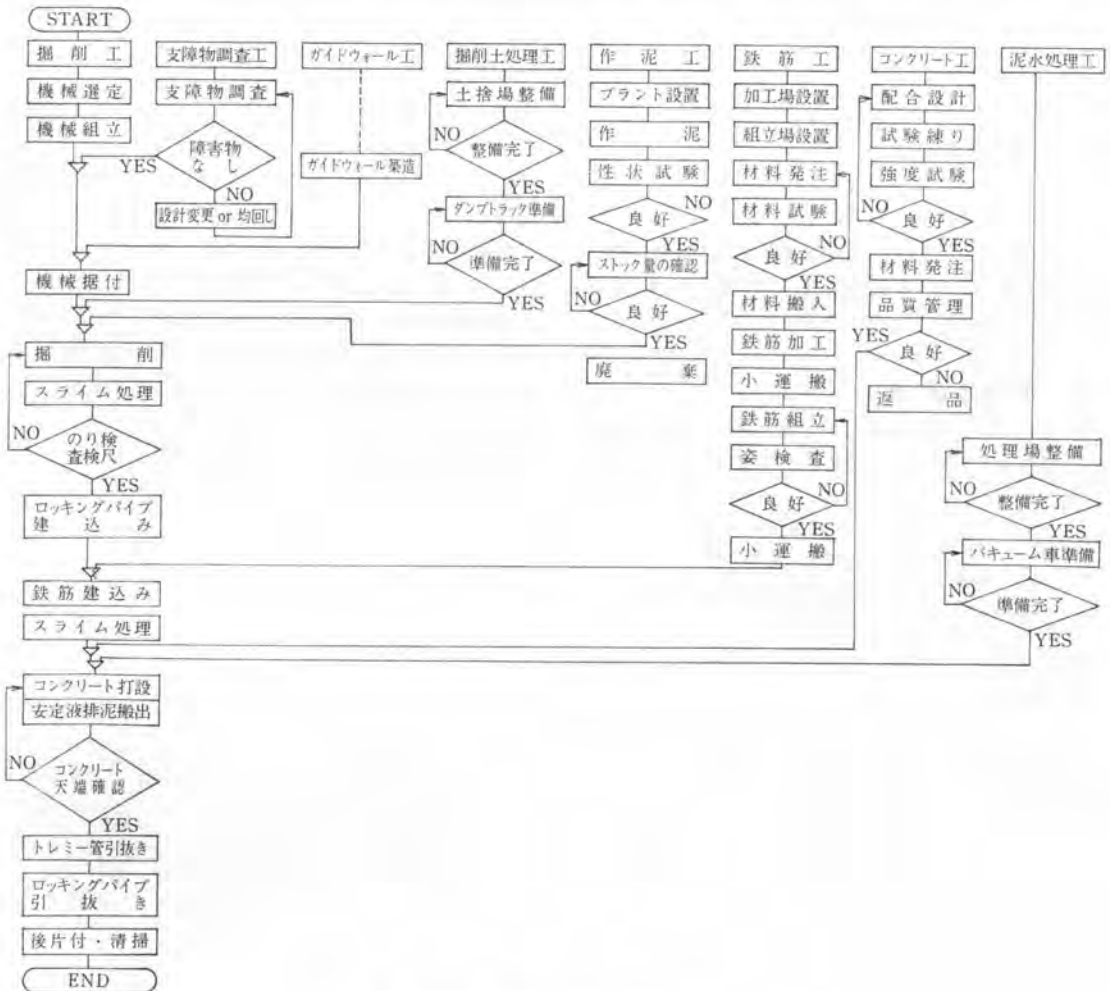


図-5 連続地下壁施工フローシート

表-2 に示すとおりである。

(3) 基礎杭工事

地下街本体の基礎杭は底部断面を局部的に拡大した場所打ち鉄筋コンクリート杭で、リバーサーキュレーション（拡底）工法で施工する。基礎杭は軸部径φ1,300~φ2,100, 拡底部径φ1,800~φ3,000, 平均さく孔長 30m, 配置間隔は地下街の支柱間隔に合せて 7~9m となっている。

覆工荷重と施工時の地下街躯体重量を支える鋼管柱は、この場所打ち杭に埋込む構造になっているので、基礎杭・鋼管柱建込同時施工方式を採用している。拡底基礎杭、鋼管柱建込同時施工のフローシートおよび使用機械器具を図-6 および表-3 に示す（図-7, 図-8 参照）。

(4) 土工事および計測計画

当工事では土留壁に作用する側圧と地震力を地下街本体の躯体床版で支える設計をしており、仮設用の切梁を使用しない、逆巻工法を採用した。掘削は次の施工フローに示すとおり 5 段階に分けて行う。

第 1 次掘削→(路面覆工)→第 2 次掘削→(上床版)→第 3 次掘削→(中床版)→第 4 次掘削→第 5 次掘削(床付)→(下床版)

施工中、土留工や周辺構造物の安全性を確認すると同時に、あらかじめ異常の兆候を察知しながら作業を

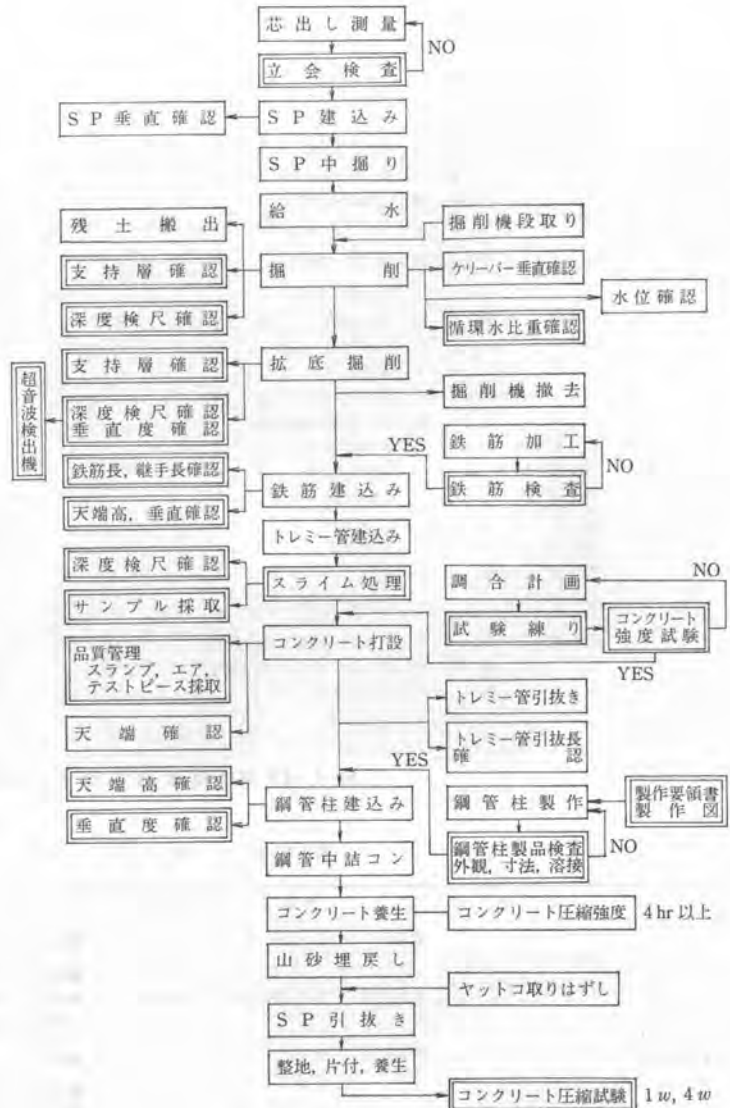


図-6 拡底基礎杭および鋼管柱建込工施工フロー

表-3 使用機械器具一覧表

(T.F.P)

名称	形状寸法	数量	備考	名称	形状寸法	数量	備考
リバーサー	TT-0610	1台	架台掘り	グラムシェル	コンボグラム 0.6m ²	1台	残土・スラッシュ用
同上付属品	コモンベース, 架台等	1式		道板	5'×20' 鉄板	1式	必要に応じて
パイロハンマ	LSV-80 HP	1台	SP 打抜用	溶接機	13~15 kW	3~4台	鉄筋加工ほか
ハンマグラブ	φ1,500 用	1台	SP 中掘用	ベンダ	3.5 kW	1台	鉄筋加工
ドリルパイプ	ケリーバー 1P(汎用機用) φ750, 6m×4P, 3m×1P	1式	35m 掘削分	水槽	20m ² ×11 台	220m ²	
トレミーパイプ	φ250, 5m, 3m, 2m, 1m	1式	*	雑器具	鋼管柱建込用器具ほか	1式	
ビット	φ1.3, φ1.4, φ1.6, φ1.7	各1式	必要量	ダンプ車		1式	残土処理
	φ1.9, φ2.1, φ2.3, φ2.5	各1式	(施工用)	泥水タンク車		1式	
スタンドパイプ	φ1.6×8m×2P φ1.9×8m×2P	4本		消耗品	ケニーホース, ブランジャ, 番線ほか	1式	
水中ポンプ	8", 6", 4", 2"	8台	必要に応じて	ゼネレータ	400 V	1台	本体用
クローラクレーン	50t, 40t	2台		コンプレッサ	100 HP	1台	スライム処理用
				超音波孔壁器	KE-20	1台	測定時
				泥水処理機	FF-30	1台	

No.	名 称	仕 様
①	本 体	径 1,100×6,000, 重量 9.5 t
②	や ぐ ら	門形, クローラ自走式, H=13.80 m
③	電 動 機 操 作 盤	
④	集 中 制 御 盤	拡底, 直掘り, XY レコーダ等の制御
⑤	リ ー ル 装 置	動力制御用電線巻取装置
⑥	リール用油圧装置	2.2kW—100 ℓ
⑦	ウ イ ン チ	2ドラム φ16 mm×100 m×2 本
⑧	ウインチ クローラ用油圧装置	30 kW—400 ℓ
⑨	油 圧 ユ ニ ッ ト	0.9 kW—80 ℓ
⑩	電 動 機	AC 400 V, 37 kW, インダクション M
⑪	サ ン ド ポ ン プ	6 m ³ /min, 12 m
⑫	スィベルジョイント	φ215
⑬	ビット回転用モータ	電動モータ 11 kW×2 台
⑭	減 速 機	1/295 遊星減速機
⑮	拡底用ピストンロッド	φ450×φ355×210
⑯	拡底ウイング	1,200~3,800 mm×3 本
⑰	固定ウイング	1,200 mm×3 本
⑱	ケ リ ー バ ー	6,750 mm
⑲	フィッシュテール	250×400
⑳	吐 出 管	φ250
㉑	反 力 止 め	分離型 2,500×1,000 mm 2,000
㉒	架 台	クレーン使用時のみ使用
㉓	G L 検 出 器	ステン, ワイヤ直接測定型
㉔	ケーブルドラム	ケーブルガイドローラ
㉕	排 土 パ イ プ	

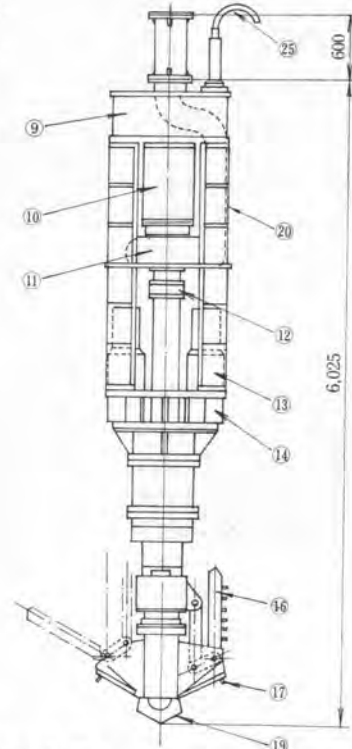


図-7 TT 0610 掘削機本体と仕様

表-4 計 測 計 画

計測対象物	測 定 項 目	計器名称	測定頻度	計 測 の 目 的	
連続地中壁	躯体の変形および頭部水平変位の測定	頭部変位	トランジット	2回/週	●挿入型傾斜計による土留壁の変形測定精度の確認
		躯体変形	挿入型傾斜計	2回/週 付近掘削時 1回/1日	●連壁の安全性の確認(設計値, 予測値と対比) ●連壁の変形に伴う周辺地盤沈下の把握資料 MARK-III システムの入力データ
	壁面に作用する内力, 外力測定	鉄筋応力	鉄筋応力計	1回/1日	●連壁の安全性の確認(設計値, 予測値との対比)
		土 圧	土 圧 計	*	●連壁に作用する外力を測定し, 土留の安全性を把握する。 ●MARK-III システムの現状解析結果(最適パラメータ:側圧)の精度確認資料
	水 圧	水 圧 計	*	●連壁に作用する外力のうち, 水圧を測定し, 側圧の作用状況を把握する。	
鋼管矢板	鋼管矢板の変形測定	躯体変形	挿入型傾斜計	連壁と同じ	●連壁と同じ
S M W	H鋼の変形測定	*	*	*	●
	H鋼の応力測定	ひずみ	ひずみ計	1回/1日	●SMW 壁の安全性の確認(設計値, 予測値との対比)
逆 打 ち ス ラ ブ	スラブに作用する応力測定	鉄筋応力	鉄筋応力計	*	●スラブの応力を測定し安全性を確認する。
		コンクリート応力	コンクリート有効応力計	*	●スラブのコンクリート応力を測定し, 安全性を確認する。 ●鉄筋応力と比較しコンクリートのクリープ変形量を把握する。
切 梁	切梁に作用する軸力測定	ひずみ	ひずみ計	*	●切梁の軸力を測定し, 切梁の安全性を確認する。
鋼 管 柱	杭に作用する応力測定	ひずみ	ひずみ計	*	●スラブ重量に伴って発生する鋼管柱応力を測定し, 安全性を確認する。
周 辺 地 盤 の 沈 下	沈 下	レ ベ ル	1回/月	●周辺地盤の沈下を測定し, 掘削に伴う既設構造物への影響を把握する資料とする。	
地 下 水 位	沖積砂層および洪積砂れき層地下水位	間抜き水圧計	2回/月	●地下水位の変動状況を把握し, 土留および周辺地盤沈下等の検討資料とする。	

表-5 工事概算数量

名 称	形 状 寸 法	数 量
山 留 工	連続地中壁 $t=1.0\text{ m}$	19,000 m^2
	$t=0.8\text{ m}$	100 m^2
	$t=0.6\text{ m}$	2,400 m^2
杭 地 業	拡 底 杭	291 本
		195 t
土 工	D 10~D 35	360,000 m^3
鉄 筋		11,200 t
コンクリート		66,000 m^3
覆 工 面 積		29,400 m^2
型 枠		189,800 m^2

(注) 京急高架橋下部工数量別途

安全に進める目的で、表-4 の計画に基づきコンピュータによる計測管理を行う (図-9、図-10 参照)。

(5) 躯体工事

躯体の施工は逆巻工法で上床スラブ~中床スラブ~下床スラブ~柱の順で行う。コンクリートは1回の施工面積を 1,000 m^2 程度におさえ、300~500 m^3 /回のコンクリートを覆工上からコンクリートポンプ車により打設するものとする。地下街躯体の施工が終了後、柱、壁の建築内装工および衛生、空調、電気等の設備工事が並行して行われる。

5. あとがき

当工事は昭和56年12月23日に着工したが、ガス、水道、下水等の地下埋設物や、電柱、電話ボックス、交番の

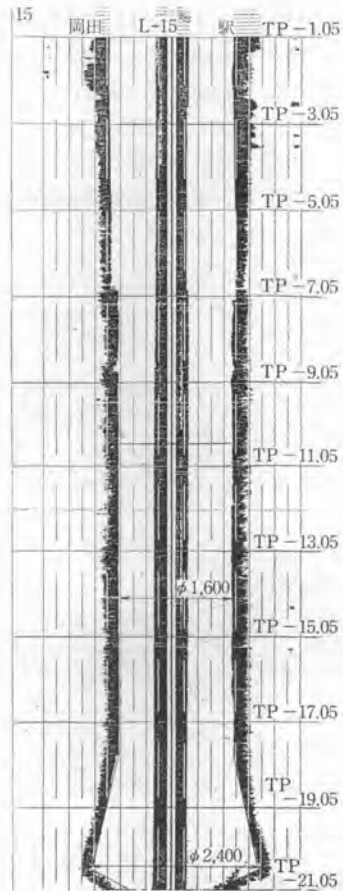
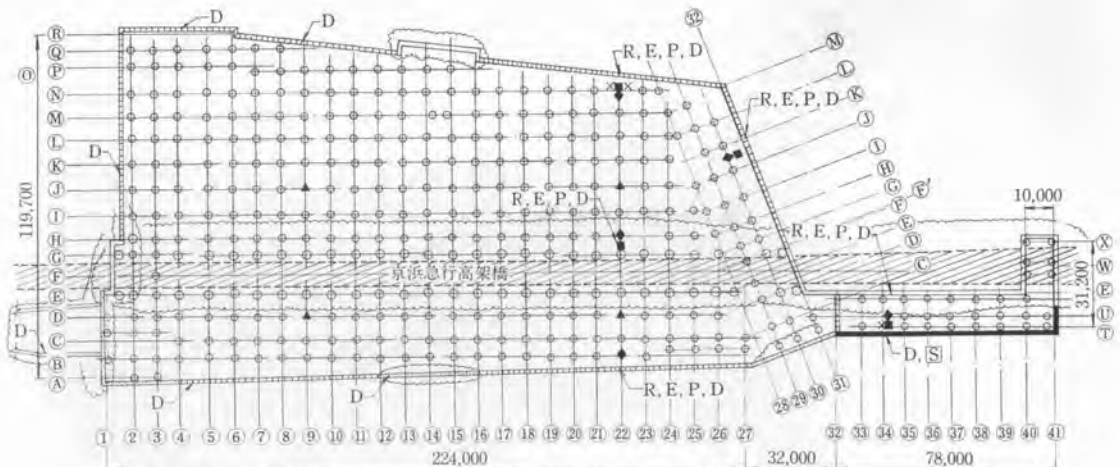


図-8 拡底杭掘削状況



擁壁、鋼管矢板 (一般部)

記号	名 称	記号	名 称	型式	数量
———	連続地中壁	R	鉄筋応力計	RF-C	42点
———	鋼管矢板	E	土圧計	CE-R	42点
———	BH柱列杭	P	水圧計	BP-C	24点
———	地中変位計	D	SINCO		10点
———	SMW連続壁	S	ひずみ計	CS-F	14点

スラブ、切梁、鋼管柱

記号	名 称	型式	数量
■	スラブ鉄筋応力計	RF-C	18点
×	スラブコンクリート応力計	GK	3点
◆	切梁ひずみ計	CS-F	14点
▲	鋼管柱ひずみ計	CS-F	48点

図-9 計測位置図

地上支障物の移設に約5カ月を要し、第1期作業帯は昭和57年4月18日の0時を期して設置された。第1期作業帯では外周部の連続地中壁、場所打ち杭底杭および路面覆工を主として施工し、昭和58年4月中旬を目標に第2期作業帯への切替えを予定している。この第2期作業帯の中には京浜急行電鉄の高架橋が縦断しており、

幅転している地上交通と鉄道営業線に対する安全を確保しながら工事を完成させることが当工事の大きな課題の一つである。

最後に、本稿の執筆にあたり資料を利用させていただいた川崎地下街および日建設計の皆様にご心から感謝の意を表する次第である。

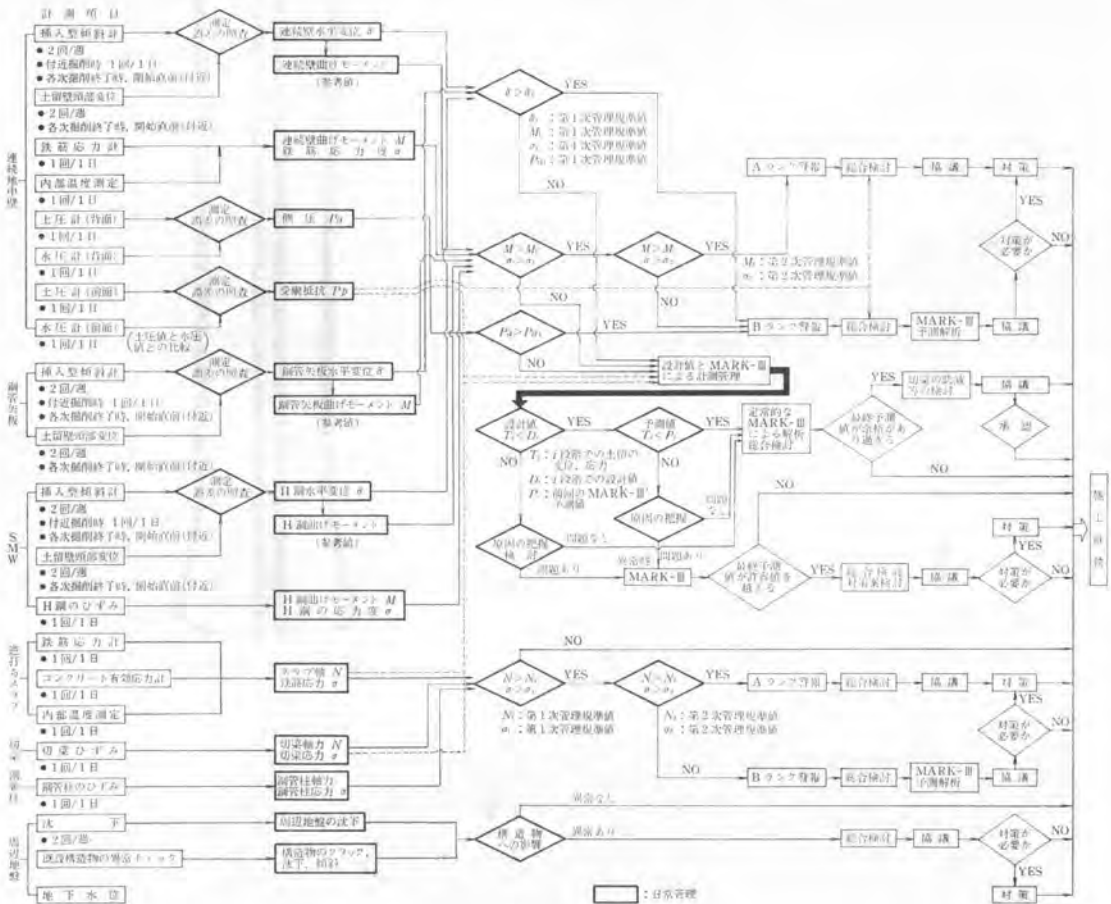


図-10 計測管理のフロー

中央自動車道 勝沼IC～甲府昭和IC間工事



⇨完成した甲府南IC



⇨施工中の甲府南IC



㊦ パーチカドレーン施工前
(甲府南IC内)

㊧ パーチカドレーン完了 (甲府南IC内)



㊨ パーチカドレーン中詰砂投入 (甲府南IC)

㊩ パーチカドレーンケーシング打込中
(甲府南IC)





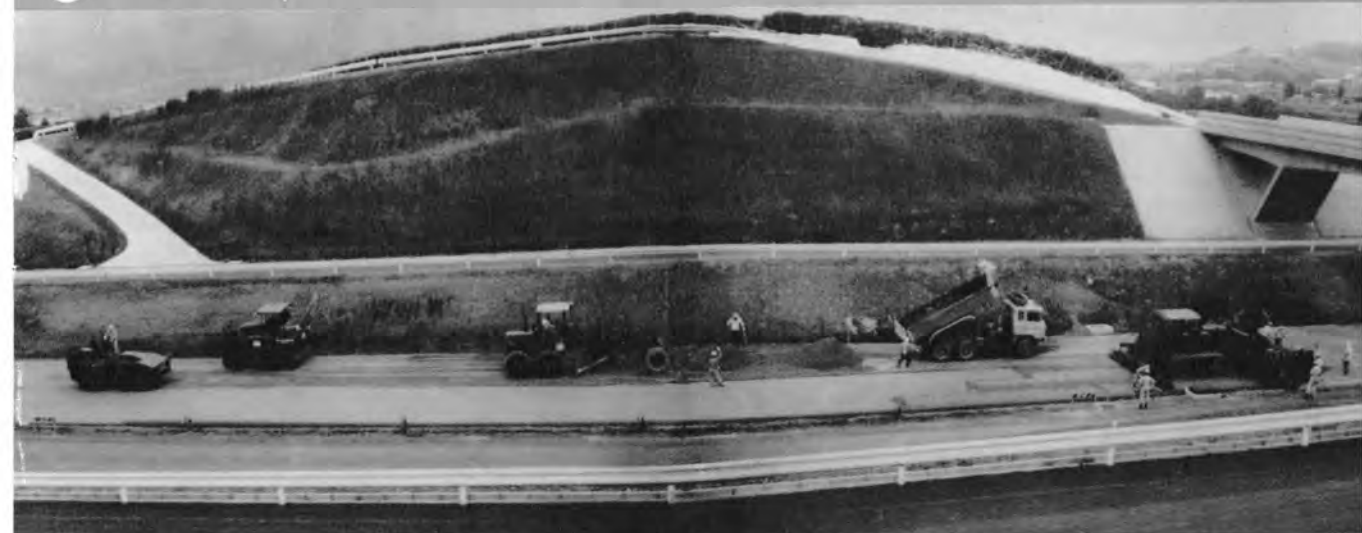
◆ブレーカによる転石小割り状況
(釈迦堂PA)



◆転石の発生状況 (釈迦堂PA)



◆盛土部上部路床での
スタビライザによる石灰混合



◆セメント安定処理路盤工の施工状況 (釈迦堂PA 付近)



⇨ 完成した一宮高架橋



⇨ 一宮高架橋下部工の施工状況



⇨ 金川橋の施工状況



⇨ 手延工法による
神明第二橋架設状況

中央自動車道西宮線 (勝沼IC ～甲府昭和IC間) の工事概要

佐藤 忠*

1. はじめに

中央自動車道西宮線は、東京都高井戸を起点に兵庫県西宮市に至る総延長 540.5 km の高速道路である。途中の通過地は神奈川県、山梨県、長野県、岐阜県、愛知県、滋賀県、京都府、大阪府の 2 府 6 県にわたる。

昭和 32 年 10 月、愛知県小牧市から兵庫県西宮市間 (名神高速道路) の建設を手懸け、昭和 38 年 7 月栗東～尼崎間において中央自動車道で初の開通を見た。以来 25 年間の歳月を経て、この路線の最終区間である勝沼 IC～甲府昭和 IC 間の工事が完成し、昭和 57 年 11 月 10 日の開通に至った。当工事事務所は昭和 41 年 10 月 21 日に発足され、山梨県韮崎市韮崎町から同県北巨摩郡小淵沢町までの第一次施行命令区間 24.9 km と山梨県東八代郡勝沼町までの第五次施行命令区間 33.9 km の合計 58.8 km を担当している (図-1 参照)。このうち、甲府昭和 IC～小淵沢 IC 間は昭和 55 年 3 月まです

に供用開始している。ここで今回開通した勝沼 IC～甲府昭和 IC 間について述べることにする。

この区間は第五次施行命令区間の一部であり、昭和 46 年 6 月に整備計画が決定され、同時に施行命令が出された。昭和 47 年 9 月に路線発表、昭和 48 年 4 月から昭和 52 年 3 月にかけて中心杭設置、昭和 52 年 12 月から用地買収を始め、昭和 54 年 12 月に買収はほぼ完了した。工事は土工事に先がけて昭和 52 年 8 月に橋梁下部工工事を先行発注し、順次工事の発注が行われ、鋭意建設を進めてきた。

2. 路線および道路構造の概要

当区間の路線は延長 23.1 km で、標高約 460 m の勝沼 IC を起点とし、桃、ブドウ等の果樹園地帯を大小切盛しながら縦断する形で甲府盆地へと下がる。甲府盆地に入って笛吹川、荒川等の河川を橋梁で横過しながら大きく北西にカーブし、水田地帯を盛土構造で通過して標高約 270 m の甲府昭和 IC へ接続する。この間の連絡等施設はインターチェンジが 2 箇所、パーキングエリアが 2 箇所、バスストップが 7 箇所設置されている。路線が通過する市町村は、東山梨郡勝沼町、東八代郡一宮町、御坂町、八代町、境川村、中道町、甲府市、中巨摩郡玉穂村、昭和町の 1 市 6 町 2 村である。

現在まで勝沼町から甲府市間の通過交通の主要道路として一般国道 20 号バイパスが利用されており、行楽シーズンは言うまでもなく、シーズンオフでさえ往復 4 車線の道路が機能マヒするほど交通渋滞が続いていたが、今回の中央道開通

により交通の流れがまったく変化した。道路構造および道路規格を 図-2 および 表-1 に示す。



図-1 勝沼 IC～甲府昭和 IC 間位置図

* SATO Tadashi

日本道路公団東京第二建設局甲府工事事務所副所長

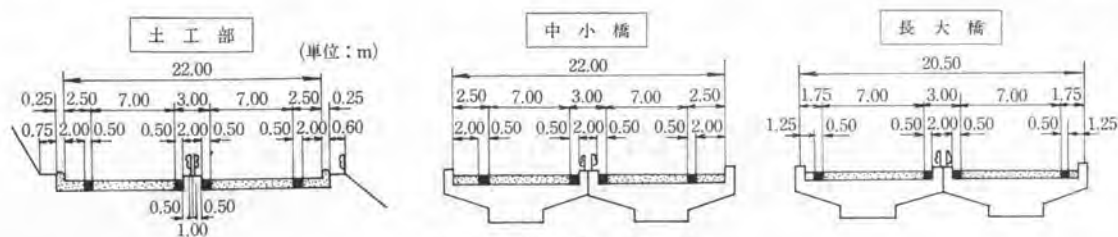


図-2 道路構造

3. 工事の概要

当区間を構造別に分けると土工延長 20.6 km (89.2%), 橋梁および高架橋 38 橋で 2.5 km (10.8%) となっている。土工延長 20.6 km のうち、切土部が 3.9 km, 盛土部が 16.7 km である。

(1) 工事の特色

- ① 切土部と盛土部がほぼ 2 分されており、土砂の運搬距離が長い。
- ② 土砂運搬路を側道に設置したため沿道の果樹に対する影響を考慮してスプリンクラーによる散水、防塵壁を施工した。
- ③ 路線内に埋蔵文化財が散在しており、22 カ月間を要して 11 万 m^2 を調査した。
- ④ 扇状地からなる釈迦堂パーキングエリア付近から多量の転石が発生した。

表-1 道路規格

区間	勝沼～甲府昭和	車線数	4 車線
道路の区分	第 1 種第 3 級 A	中央分離帯幅員	2.0 m
設計速度	80 km/hr	最小曲線半径	1,000
設計荷重	TT-43	最急縦断勾配	3.762%
車線の幅員	3.5 m	最小視距	120 m

(2) 転石の効率的利用

路線の起点付近は扇状地が発達した地形が多く、切土部から約 39,000 m^3 の花崗岩質の転石が発生した。掘削に際し土砂に転石が混入しているためバックホウにより転石を除去しながらの掘削となり、掘削能力の著しい低下となった。上中層部から発生した転石はブレーカ、火薬等により粒径 50 cm 程度以下に小割りし、本線盛土の下部路体を使用した。転石盛土は施工実績が少なく、今回の工事においてはモデル施工を実施し、施工機械の選定、施工方法の検討を行った。その結果、施工機械は転石敷きならしにバックホウ、土砂敷きならしにブルドーザ、転圧は振動ローラが最適であった。転圧においてタイヤローラ (TR-15) と振動ローラ (BW 210) での施工を比較した結果は図-3 のとおりである。なお、施工方法を写真-1、図-4 に示す。

切土部土工基面付近から発生する転石は、盛土部の仕上り状況から本線部での使用は不経済となるため一宮御坂 IC ループ内の形状を盛土タイプに変更し、転石盛土および転石張りとして有効利用を図ることとした (写真-2 参照)。

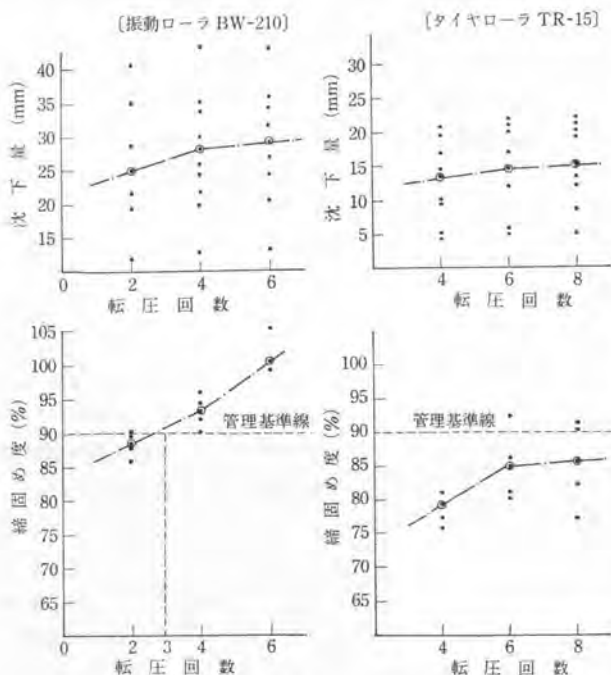


図-3 転圧回数と沈下量および締固め度の関係



写真-1 振動ローラ BW 210 による転圧

盛土部における上下部路床は材料規定により骨材の最大粒径は 100 mm, 150 mm と規定されているが、切土部の土質状況から転石のほか、最大粒径 100 mm 以上の玉石が混入しているため現地発生材を無処理で使用する事は路床材の材料規定から免脱する。上下部路床および構造物裏込め A 材の数量約 18 万 m³ を確保するため 図-5、写真-3 に示すスクリーンにより粒径 100 mm 以上の過大粒を取り去り、路床材および裏込材として使用した。

(3) 大型舗装プラントおよび大型フィニッシャによる舗装工事

当区間 23.1 km のうち舗装工事を 2 区間に分け、勝沼 IC~八代町間 12.1 km の舗装工事に大型機械の導入を図った。

(a) プラント仮設計画

山梨県は土地が狭く高速道路建設のためのプラント敷地を民地に設けることは非常に困難であるが、一宮御坂 IC 近傍の金川河川敷約 23,000 m² が確保できた。この敷地は骨材搬入は別として、セメント安定処理合材、粒状路盤合材約 17 万 t、アスファルト安定処理合材約 13.2 万 t の搬出に際し、一般道の通行がないため交通安全上非常にメリットがあった(図-6 参照)。使用プラントの性能、形式を以下に示す(写真-4~写真-6 参照)。

- ソイルプラント：450 t/hr
(ドラムロータリ式)
- アスファルトプラント：240 t/hr
(パッチ式)

(b) 舗装構造

道路本線の舗装構造については、計算値より全層厚 45 cm とした。勝沼 IC~一宮御坂 IC 間と一宮御坂 IC~八代町間の各層厚を図-7 に示す。

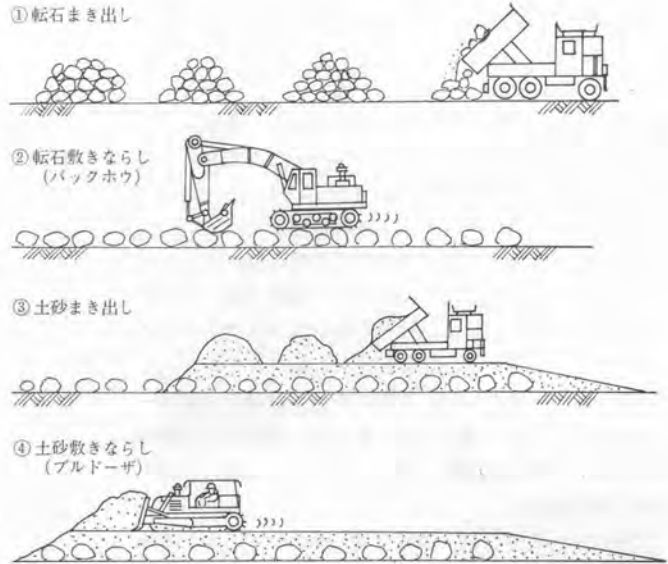


図-4 転石盛土施工方法

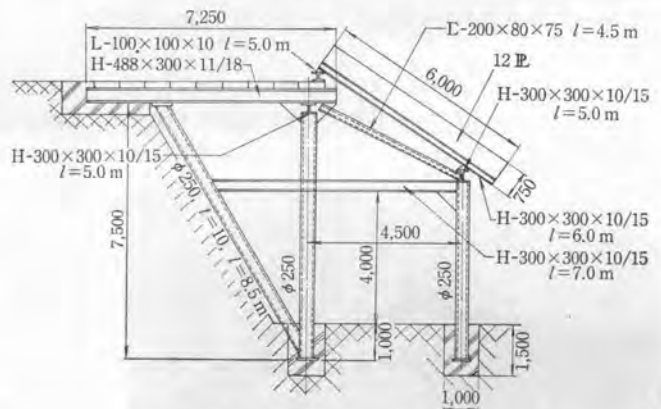


図-5 スクリーン断面図

(c) セメント安定処理路盤工

セメント安定処理路盤工の配合は試験施工によりクラッシュラン(40 mm~φ) 30%, 山砂 70%, セメント量 2% (乾燥重量百分率), 施工含水比 9.2%±1.0% とし



写真-2 IC ランプの転石張り



写真-3 スクリーンの仮設

た。施工は、路盤の締固め密度を増すため2層仕上げとした結果、基準密度の97%以上確保された。施工機械は、1層目敷きならしはモータグレーダ、転圧は大型振動ローラ(MK-832)、2層目敷きならしは平坦性確保のためベースペーパー(NB-60, D-80)を使用、転圧は大型振動ローラ(MK-832)、タイヤローラ(TA 7510)で施工した。施工状況を写真-7に示す。

(d) 加熱アスファルト安定処理路盤工

加熱アスファルト安定処理路盤工の配合はクラッシャラン(40mm~0)85%、山砂13%、石粉2%、アスファルト量4.3%とした。合材の混合はアスファルトプラント(能力240t/hr,混合形式:2軸パグミル,バッチ重量4t)を使用した。このプラントは最近米国バーバグリーン社より導入されたもので、国内での実績は少ないが、今後高速道路の舗装工事に大きな威力を示すものと思われる。

アスファルトプラント系統を図-8に示す。施工機械は合材敷きならしにアスファルトフィニッシャ(SB-170)、初期転圧は振動ローラ(CC 41)、2次転圧はタイヤローラ(TA 7510)を使用し、1日の施工量は約700mである。

(e) アスファルトコンクリート基層工、表層工

アスファルトコンクリート基層工および表層工の配合を表-2に示す。アスファルト基層工における舗設は舗



図-6 プラントヤード位置図

八代町~宮御坂IC		宮御坂IC~勝沼IC	
表層	6.4	表層	6.4
基層	6.4	基層	6.4
上層路盤	10	上層路盤	14
下層路盤	25	下層路盤	21
45 cm		45 cm	

図-7 舗装構造

装が路肩折れ構造のため施工機械を2パーティとし、機械の組合せは、本線部はアスファルトフィニッシャ(1502)、振動ローラ(CC 41)、タイヤローラ(TA 7510)、路肩部はアスファルトフィニッシャ(SA 41)、マカダムローラ(R-1)、タイヤローラ(TA 7510)により施工した。仕上り調整は、中央分離帯の丁張りにグレードラインを張り、センサスロープで調整するとともに、スロープコントローラにより横断調整を行う。1日の施工量は約1,200mである。

次に道路の顔であるアスファルト表層工については、ジョイントによる平坦性の悪さを補うため、フィニッシャの最大施工幅12mが確保できるスーパー2000により施工した。転圧は初期転圧をマカダムローラ(R-1)、2次転圧をタイヤローラ(TA 7510)、仕上げ転圧は3軸ローラ(WTXC-19)でローラマークの除去と平坦性を



写真-4 ソイルプラント(450 t/hr)



写真-5 アスファルトプラント(240 t/hr)



写真-6 プラント操作室



写真-7 ベースペーパーによるセメント安定処理路盤工敷きならし



写真-8 スーパー 2000 による施工

重視し転圧長を極力長くし、平坦性は Pr1 0.6 cm/km 確保されている。1 日の施工量は約 2,000 m である。フィニッシャースーパー 2000 による敷きならし状況を写真-8 に示す。

4. む す び

中央自動車道西宮線最終区間の工事概要について報告したが、我々技術者として前述の土工工事のように建設現場の特徴を何かの形で高速道路内に残したい。また今後各部門において施工機械の近代化、大型化がますます進み、モータリゼーションの発達した我々生活の中で、

表-2 常温骨材の配合割合

(1) アスファルトコンクリート基層工

材 種	5号砕石	6号砕石	7号砕石	スクリーニングス	川 砂	石 粉
配合比	20%	27%	12%	13%	25%	3%

アスファルト量 5.3%

(2) アスファルトコンクリート表層工

骨 材 種	6 号	7 号	スクリーニングス	川 砂	石 粉
配合比	37%	15%	13%	32%	3%

アスファルト量 6.4%

より早く多くの高速道路網が完成することを期待している。

(コールドビ)	7	6	5	4	3	2	1
アスベース		CR 40~0	CR 40~0	CR 40~0	山砂	山砂	
バインダ	5号砕石	6号砕石	6号砕石	7号砕石	スクリーニングス	砂	砂
サーフェース		6号砕石	6号砕石	7号砕石	スクリーニングス	砂	砂

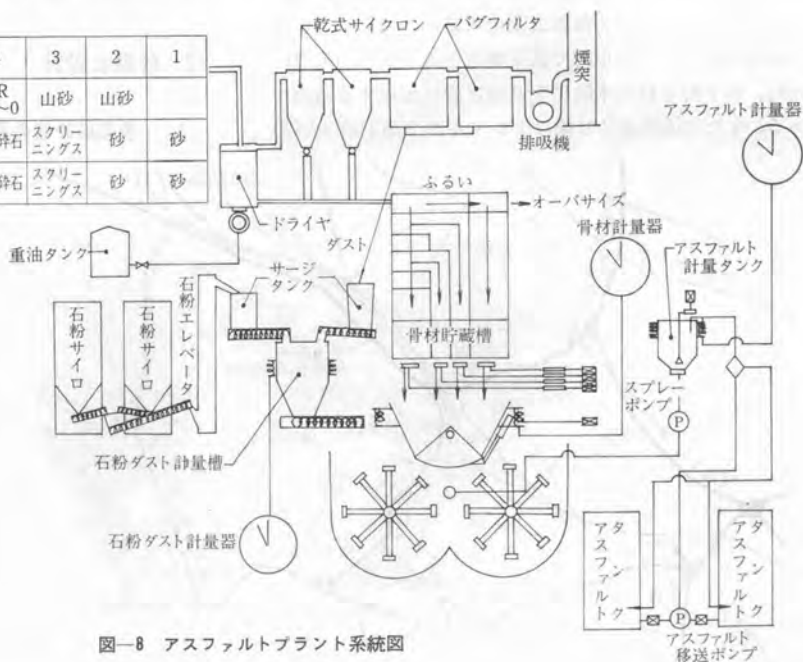


図-8 アスファルトプラント系統図

首都高速（横羽2期線） 花園橋換気所工事の概要

鈴木文雄*

1. はじめに

神奈川地区における首都高速道路は、現在横浜羽田空港線（横羽線）（1期）12.8 km、同線（2期）5.7 km、および横浜市道高速1号線 2.3 km の計 20.8 km が供用され、1日平均約 12 万台の車が利用している。さらに工事中の路線として横羽線（2期）3.2 km、横浜市道高速2号線 7.7 km、横浜市道高速湾岸線 6.8 km があり、これらの路線の完成による高速道路網の整備はますます増大する横浜市の自動車交通の円滑化に寄与するものと期待されている。現在工事中の横羽線（2期）は、既供用の桜木町トンネル横浜公園出入口路からさらにトンネル部分を延長して石川町で高架構造となり、石川町 IC、元町、山下町を経て本牧に至り湾岸線に接続する路線である。また市道高速2号線はトンネル内で横羽線（2期）

と分岐し、石川町 IC から中村川の上を高架構造で建設され、さらに丘陵地帯を掘削式の構造で狩場に至り、横浜横須賀道路、保土ヶ谷バイパスに接続している。

花園橋換気所は既供用の桜木町トンネルを延長した花園橋トンネル（仮称）の換気施設として設けられるもので、横羽線（2期）と市道高速2号線がトンネル内で分岐する地点のトンネル上床版の上にトンネルと一体構造として建設されるものである。横羽線（2期）は昭和58年度完成を目途に工事を進めているが、花園橋換気所をはじめ施設関係工事も全体工程に沿って工事中であり、今回はその中で花園橋換気所の工事概要について報告することにする。

2. 計画と設計

（1）換気所設置の目的

花園橋トンネル（仮称）は横羽線（2期）と市道高速2号線がトンネル内で分岐合流するため極めて複雑な2層ボックスラーメン構造となっている。下り線（山下町狩場方向）は半地下構造が主でトンネル部は比較的短く横羽線（2期）263 m、市道高速2号線 100 m となっているが、上り線は合流部も含め横羽線（2期）482 m、市道高速2号線 263 m でトンネル部が長く、合流後には横浜公園入路もあるためトンネル内の合流部において渋滞の発生することが予想される。渋滞時にはトンネル内を走行する自動車のピストン作用による交通換気力が期待できないうえ、この区間はトンネルに続く半地下構



図-1 神奈川地区における首都高速道路

* SUZUKI Fumio
首都高速道路公団神奈川建設局施設課長

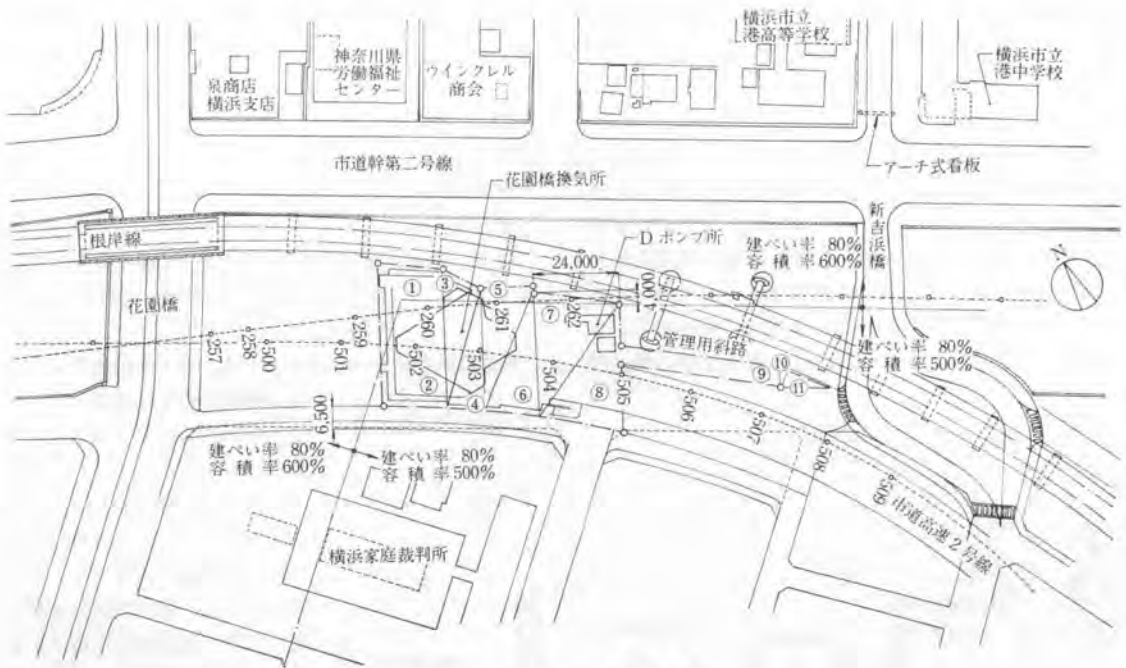


図-2 換気所配置図

造が深く延長も長いために、トンネル区間内の自動車排出ガスが上方に拡散することなく半地下区間内に持ち込まれ、半地下区間内において汚染物質の濃度が増加することが予測される。

このようにトンネル内で渋滞が発生した場合は、トンネル内ばかりでなく半地下部分およびトンネル坑口周辺まで自動車から排出される一酸化炭素、窒素酸化物、煤煙、粉塵等の濃度が増加し、ドライバーに及ぼす影響ばかりでなく、トンネル坑口周辺地域にまでその影響する範囲が広がることを考慮するとともに、トンネル内において火災が発生した場合の排煙施設として換気所の設置が計画された。

このようにこの換気所はトンネル換気を行うことを主たる目的として計画されたものであるが、将来は神奈川地区における高速道路の付属施設である受変電、照明、換気、自家発電、排水ポンプ、消火、防災等の各設備の中央監視制御を行う施設管制センターとしての機能をもつ施設として計画されたものである。

(2) 換気所の基本計画

本換気所の設置位置については敷地の関係でトンネル本体の上部に構築することとなったが、前述したようにこの花園橋トンネルはトンネル内において2路線が分岐合流し、上り線と下り線が2層からなる複雑な構造とな

っているため換気所のプランニングにはかなりの制約が生じた。すなわち、換気ダクトおよび換気ファンの配置、換気所の総重量（トンネルの積載許容重量が約 14,000 t）と柱の位置等である。換気ダクトはトンネルの上部および側面にトンネル本体と一体構造物として同時施工で構築した。換気ファンはトンネル換気量から3台が必要であり、その配列については、当初縦列配置を検討したが、換気所の荷重を均等にトンネル構造物に伝達させるため換気ファン3台を正三角形の頂点に配置し、排気塔を柱として利用するよう計画した。

これにより十分な採光面積と諸設備へのスペースの確保、および有効な機器配置、各機器操作の円滑な動線計

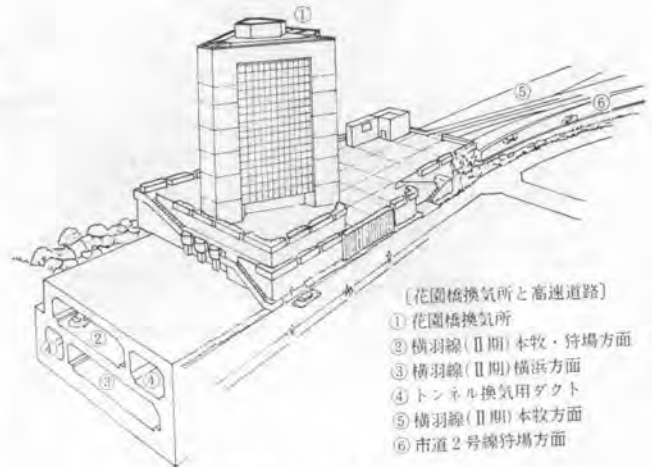


図-3 花園橋換気所と高速道路

画が可能となり、さらに横浜市を中心地区である関内に建設される高層建築物として意匠的な面にも都市の景観を損わないよう十分な配慮がなされた換気所として計画されたものである。

換気所の高さは排気拡散効果、消音装置のスペース、収容する諸設備の必要スペースの確保等から検討し、換気所建物としては地上面より45mとし、排出口は排気上昇効果と気流による影響を考慮して集合煙突型として、さらに4m延長してその高さを地上より49mとした。また本換気所はGLより4.5mの高さのトンネル上床が1階床となっているため、一般街路から換気所

への車両の出入りは管理用斜路によって行うよう計画した。

(3) 建物の概要

敷地面積：2,583.7m²

建築面積：923.422m²

延べ床面積：4,493.4m²

地区地域：商業地域、準防火地域、建ぺい率 80%、容積率 515.77% (500%、600% の加重平均)

構造は鉄骨鉄筋コンクリート造、地上8階建で、トン

ネル構造物の上に構築するため三角形の平面になったことは前述したが、スペースの有効利用と効果的な動線計画をはかるため、また柱と梁の取付角度が自由で柱に断面方向性がなく細くできること、管径方向の曲げに対して均一な耐力が期待できることから柱を円形とし、遠心力鋳鋼管 (G コラム) を採用した。

建物高さはトンネル上床よりパラペットまで40.5m、排気口上部まで44.5m、前面道路よりパラペットまで45m、排気口上部まで49mとした。

管理用斜路は3径間連続RC変断面中空床版橋の構造形式で設計概要は次のとおりである。

橋 長：33.000m

桁 長：32.940m (実長 33.100m)

支 間：9.670+13.000+9.670

幅 員：全幅5.000m、有効幅員4.000m

活 荷 重：TL-20

衝撃係数： $i=7/(20+l)$

横断こう配：1.5%

縦断こう配：右下り 9.230%

舗 装：アスファルト

杭：場所打ちコンクリート杭φ800、 $l=16.00$ m (4本)、 $l=15.00$ m (4本)、 $l=14.50$ m (4本)

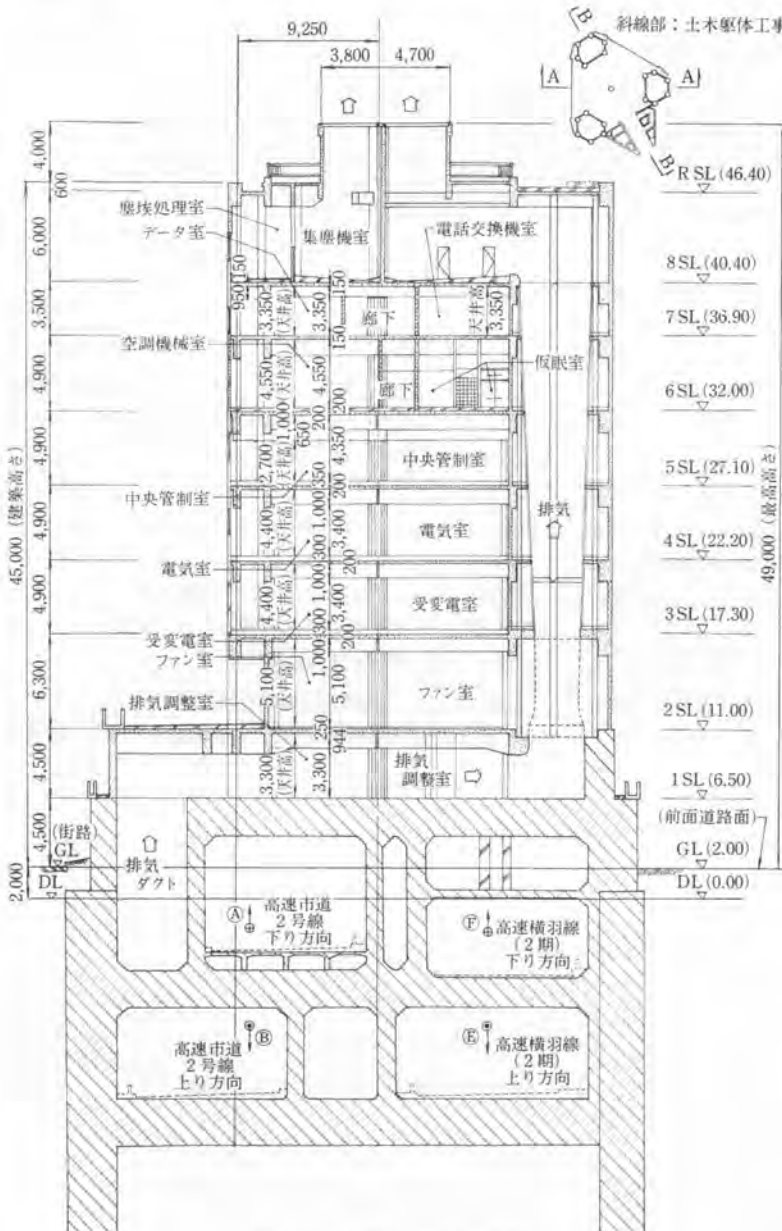


図-4 (A) 花園橋換気所断面図

建物の外部仕上げ：

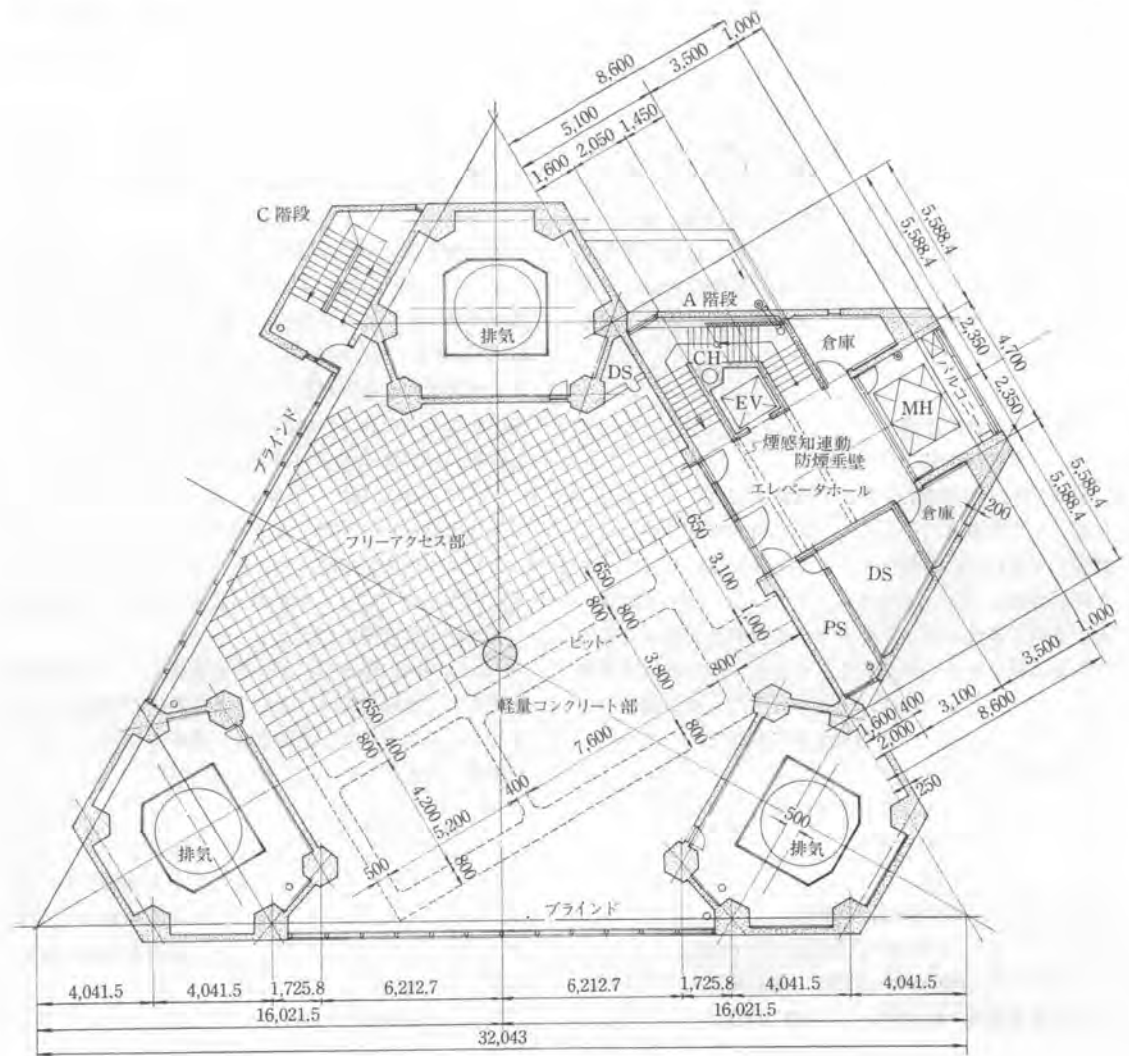


図-4(B) 基準階平面図

- 屋根……ならしモルタル、アスファルト防水、保護モルタル、軽量コンクリート金ごて
- 外壁……二丁掛タイル貼り
- 建具……アルミサッシュ着色仕上げ

外部仕上げに関しては特に横浜市よりアーバンデザインについての協力要請があり、花園橋換気所はその建設場所、規模、高さ等において関内地区のランドマークとなる重要な施設であり、その景観の影響力は非常に大きいこと、また現在横浜市においては関内を中心とする地域をれんがまたはれんがタイルの素材と茶色の色彩を街の基調として定着させるべく指導し、協力を依頼していることから、本換気所もその主旨に沿い、外壁は珧器質の二丁掛れんがタイル貼りとし、三角形の2面の壁をタイルとともに構成するカーテンウォールはれんがタイルとの色彩の調和を考慮して、パネルとも黒色の着色アルミを採用した。外部に面するガラスにはすべて地震等

の衝撃に対する災害防止のため飛散防止フィルムを貼ることとした。また、換気所周辺は可能な限り植栽による緑化面積を大きくとり、安らぎのある都市空間となるよう計画した。

◎換気機騒音対策設備

換気所から発生する騒音は、主として換気機の運転により発生する回転音、渦流音のほか、ダクト、ケーシング、軸受ベース等による共鳴、ベアリング、歯車、ベルト等の騒音、構造物の共振等が考えられるが、これらの原因により発生した騒音は換気所の排気口から大気中に伝播することとなる。このような換気所騒音は発生源が特定していることや、騒音レベル、周波数特性等の点で自動車交通騒音とは性格が異なり、騒音規制法、公害防止条例で事業場として規制対象となるため減音対策を講ずる必要があり、換気所の排気ダクト内に消音体を設置している。この消音体は換気機がその周波数特性から、

125~200 Hz において音圧レベルが大となっているため、低音域から中音域の周波数に対して吸音率の高いグラスウールを吸音材として使用し、低音域の吸収をより大きくするため空気層を設けて減音効果を高めるとともに、保守管理上を考慮して消音体をパネル方式として設けてある。

建物付属設備としては照明設備、弱電設備（電話、インターホン、テレビ共聴、ITV 各設備）、自動火災報知設備、防排煙設備、避雷針設備、給排水衛生設備、ガス給湯設備、換気、空調設備、消火設備、昇降機設備等がある。

(4) その他の設備

(a) 排風機設備

本換気所は花園橋トンネルの換気を行うことを主たる目的として設置されるもので、換気所内に排風機3台を設置してそれぞれの分担するダクト分に接続し、トンネル内の煤煙、ガス、交通量および坑口からの汚染物質の流出量等の条件によって要求される所要換気量を自動的に制御し換気するものである。トンネル内において車両火災が発生した場合には、排煙も行うため排風機については100°Cの熱風にも十分耐え得る構造となっている。

排風機台数：3台

形式：立型軸流1段電動機内装静翼固定

口径：3,000mmφ

段数：1段

駆動方式：電動機直接駆動式

風量：107 m³/sec, 全風圧 90 mmAg

回転数：500 rpm (同期), 電動機出力 135 kW

吸込空気温度：0~40°C (火災時 100°C)

その他換気制御系の外部入力として使用する設備でトンネル内に設置するものには次のようなものがある。

◎煙霧透過率測定装置 (VI 計)

トンネル内の走行自動車によって排出される排気ガスの煙霧による透過率の悪化を連続光変調による測定方式でトンネル内約 100m の直線区間を測定し、排気ファンへ運転指令を発する設備である。

◎一酸化炭素 (CO) 検出装置

トンネル内の一酸化炭素濃度を連続測定するもので、換気制御用と雰囲気監視用の2種類がある。換気制御用は CO 濃度が規定値を越えた場合 CO 測定装置の信号により排風機を追加運転し、トンネル内の空気の濃度が規定値以下になれば自動的に常時運転に復帰する。雰囲気監視用は排気調整室内およびトンネルの各測定点における CO 濃度を検出し記録するものである。

◎窒素酸化物 (NOx) 測定装置

トンネル内の窒素酸化物の濃度を連続測定し、トンネル内の雰囲気を監視するために設置されるものである。

◎風向・風速測定装置

トンネル内の気流の状態を常時監視し、万一自動車事故あるいは車両火災時において換気装置の効果的な運転を行うためにトンネル内の風向、風速を連続的に測定する装置である。

(b) ダンパ設備

ダンパは仕切ダンパと按分ダンパに分けられ、各用途に応じて使用されるが、原則として中央制御室より遠方操作により排風機の運転、停止、風量調節および故障等に対しそれぞれの順序で開閉および制御を確実に連動させる設備である。

(c) 排風機搬出入用クレーン設備

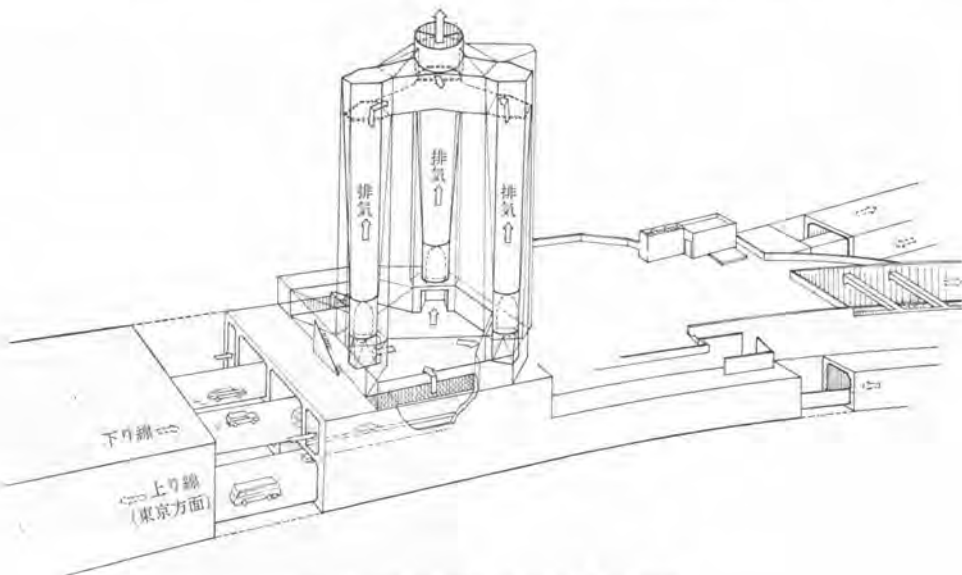


図5 花園橋換気所換気系統図



写真-1 中央管制室

排風機の組立、分解および換気所内の指定位置までの搬入搬出を行うため2階換気室の天井に設けた設備である。

(d) 施設管制設備

神奈川地区における高速道路の延伸に伴い受変電設備、道路照明設備、トンネル換気設備、排水ポンプ設備等の道路付属施設はますます増大かつ複雑化し、これらの施設の保守業務作業量もますます増大している。このように道路の延伸による管理区域の広域化と管理保守業務量の増大に対し、業務の省力化および緊急業務に対する即応体制の整備をはかるため上述諸施設の中央監視制御システムを導入することとし、花園橋換気所内に施設管制中央装置を設置し、本換気所を神奈川地区における施設管制センターとして機能させるよう計画した。

5階の中央管制室および電算機室にグラフィックパネル、操作卓、中央処理装置、周辺装置、送受信制御装置、トラカン1次処理装置、分電盤等の機器を設置し、監視制御、自動制御等を行うが、そのシステム機能の概要は次のとおりである。

●監視制御

監視CRTを主体とし、グラフィックパネル、補助CRTおよび操作卓を補助とし、次の被制御装置の監視制御を行う。受変電自家発電設備等、トンネル照明標識等、トンネル換気、排水ポンプ、道路照明標識等、開閉所、建物施設、その他強電設備。

●自動制御

中央処理装置で次の被制御装置の自動制御を行う。電力融通、自家発融通、デマンド制御、配電線制御、道路照明、トンネル換気。

(e) 受変電設備

横羽線2期のトンネル部、半地下部および高架部の照明、排水、換気、防災設備等すべての電気設備に電源を供給するため換気所に6.6kVの高圧受変電設備および

無停電電源装置を設置している。受変電設備は引込盤、受電盤、GPT、PT盤、連絡盤、鎖電盤、動力変圧器盤、動力分岐盤等の機器構成からなり、無停電電源装置は停電時に予備電源設備による電源回復の間(10分間)トンネル照明の非常電源および中央制御装置の制御電源として設置するもので、常時は交流電源を整流器により直流に変換しインバータへ電源を供給し、停電時は蓄電池よりインバータにより交流電力に変換して負荷に電力を供給する設備である。

(f) 自家発電設備

横羽線2期のトンネル部、半地下部の非常用電源として商用電源停電時にトンネル照明、換気、排水ポンプ、防災および管制施設等の非常電源の供給用として設置するもので、起動、停止時は完全自動制御方式とし、発電機はディーゼル機関と直結する三相交流同時発電機で出力1,250kVAの設備である。

(g) 防災および交通監視用テレビ設備

トンネル内における車両火災、自動車事故等の不測の事態の発生、および交通の流れの状況等をすみやかに把握し管理上適切な処置をするためにトンネル内に防災および交通監視用テレビを18台設置し、状況を換気所、神奈川管理部でモニターするもので、トンネル内の伝送方式はメタル、換気所と神奈川管理部間の伝送は光伝送で行う設備である。

3. 施 工

(1) 換 気 所

本換気所はトンネルの上に構築される構造となっているためトンネル本体が建物基礎となっている。このため通常の杭地業や土工事等の基礎工事がなく、トンネル上床版内に鉄骨柱のアンカーボルトを設置している。施工にあたり最も留意したことは国鉄根岸線に対する安全対

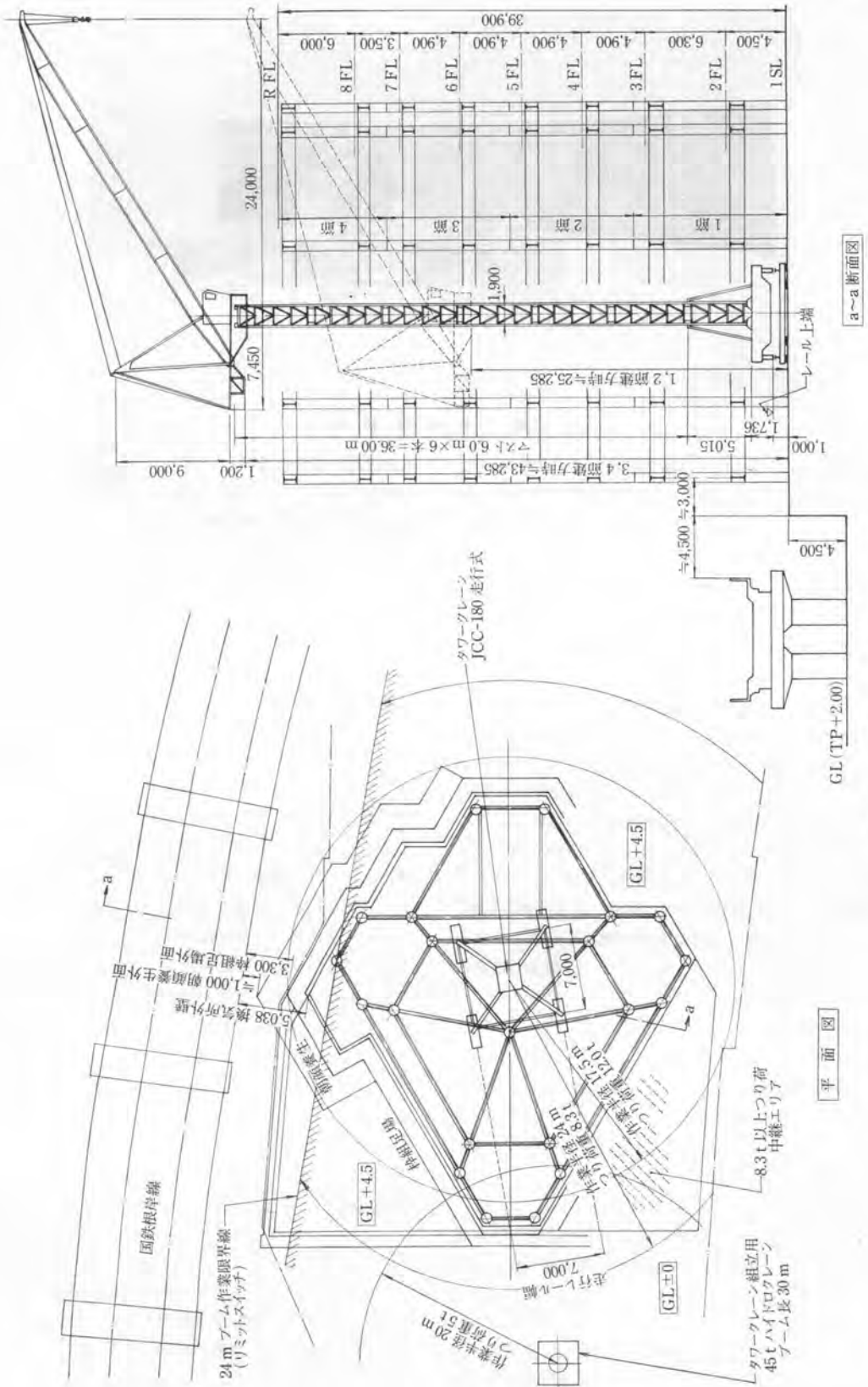


図-6 鉄骨建方計画図

策であった。配置図でもわかるように、本換気所のすぐ傍を国鉄根岸線が高架で運行されており、換気所にもっとも近接する個所では約 7.00 m の距離しかないため、施工時、特に鉄骨架設時における安全対策には国鉄側と十分協議を行って施工計画を検討した。予想される事故として飛来落下によるもの、クレーンや足場等の転倒によるもの等が考えられ、その対策として、外部足場の完全養生と強化、クレーン等重機械を使用する際の安全対策の強化、列車見張員の常時配置、気象等の変化に即応できる体制の確立等をはかった。

鉄骨の架設用機械は走行式タワークレーン JCC-180 を使用し、鉄骨架設時にブームの先端が国鉄側に必要以上移動しないようタワークレーンに作業範囲規制装置（リミットスイッチ）を取付け、次の手順で建方を行った。

45t ハイドロクレーンでタワークレーン走行用レールを敷設 → 45t クレーンで走行式タワークレーン JCC 180 を組立後、指定位置に移動し固定、リミットスイッチ取付 → マスト 2 本継ぎ、クライミングを行い、脚部にコンクリートインゴットを載荷 → 1, 2 節の鉄骨建方、ボルト本締め → 第 2 回目のクライミング、3, 4 節の鉄骨建方、ボルト本締め → タワークレーン解体用走行式ジブクレーンを屋上に設置 → ジブクレーンでタワークレーンを解体 → 地上より 75t ハイドロクレーンでジブクレーンを解体。

鉄骨部材の溶接は原則としてすべて工場溶接としているが、柱の各節ごとの接合は現場溶接で施工しているため、それらの個所についてはすべて超音波探傷試験を行って施工精度の確認をしている。柱は溶接構造用遠心力鋳鋼管（11 種）JIS-G-5201, SCW 50-CF（G コラム）で、その他の鋼材は JIS-C-3106, SM-50 A, JIS-G-3101, SS-41, ボルトは高力ボルト JIS-B-1186, F-10 T を使用している。

鉄骨建方完了後、約 8 カ月で 1 階から 8 階および PH まで約 4,000 m³ の躯体コンクリートをコンクリートポンプ車により打設している。ポンプ車は最大吐出量 65 m³/hr（実質吐出量 36 m³/hr）の能力を持ち、1 階、2 階、8 階は 2 台、その他の階は 1 台を稼働させてコンクリート打設を行った。

（2）管理用斜路

換気所のメイン出入路として設けられるもので、橋梁



写真-2 鉄骨建方完了



写真-3 コンクリート打設完了

部は RC 構造、街路に取付く部分は擁壁盛土構造である。橋梁部の基礎の場所打ちコンクリート杭（ $\phi 800$, $l = 14.50 \sim 16.00$ m）はリバースサーキュレーション工法で施工している。この管理用斜路の施工位置は河川埋地のため地層は TP-4.00 m ぐらいまでヘドロ層があり、盛土構造の部分は地盤改良または置換等の対策なしに施工を行った場合は、将来圧密沈下を生ずることが予測されるため、この部分については TP-1.20 m ~ TP-4.00 m の 2.8 m 間のヘドロ層をミニマックス工法によって地盤改良を行った。

ミニマックス工法はロッド先端から水平方向に固化材スラリーを高圧ジェットで噴射させながら回転させ引抜いてくることによって改良対象土と固化材スラリーを強制的に混合攪拌し、改良円柱体（ $\phi 800$ ）を造成する高圧噴射工法である。

4. あとがき

花園橋換気所の計画、設計、施工についてその概要を述べてきたが、現在まだ施工中であり、建物およびその付属設備は昭和 58 年 9 月、その他設備については単体調整の必要なものが昭和 58 年 10 月、さらに総合調整の必要なものについては昭和 58 年 11 月を目途に完成をめざして工事を進めているところである。昭和 57 年 12 月現在で建物の躯体コンクリートがようやく完了したばかりのため、施工については多くを報告できなかったことをおわびしたい。

またトンネル内の設備についても、説明が不十分であり、これらについてもいずれ機会があればあらためて報告したいと思っている。

ケニア共和国における 建設機械に関する技術協力

木下友敬*

1. 概 要

国際協力事業団 (JICA) 建設機械専門家として、1979年2月、ケニア共和国の要請により運輸通信省 (Ministry Of Transport & Communications, 以下 MOT & C という) 職員研修所に新設された建設機械整備工訓練所において、建設機械に係る訓練に従事し、3年の任期を終えて昨年帰国したものである。

インド洋に面し、周囲をエチオピア、ウガンダなど5カ国に接したケニアは面積 58万 km² 余、1,600万の人口を持つ国で、首都ナイロビは 80万の人口を擁し、タンザニア、スーダンに至る南北縦断リフトバレーの高点キリマンジェロ、マウントケニアの中間地点、南緯 1°30'、海拔 1,700m に位置する温暖な高原都市で、サファリ、野性の王国として知られ、昨今では国際エネルギー会議、国連ナイロビ環境会議など種々の国際会議開催国として有名となっている。

MOT & C は空港、港湾、鉄道、道路、放送通信の部局があり、道路局に付随する Mechanical Branch はノースイスタン、リフトバレー、イスタン、ニヤンザ、セントラル、コースト、ウエスタンの7地方局、キャンプと呼ばれる2移動工事に整備工場を持ち、地方局の下部組織である地方事務所 38 箇所、これら全体を統轄する Chief Mechanical & Transport Engineer の整備工場 (以下 CM & TE という) を合せ 48 箇所であり、機械関係職員はサブディネートスタッフを除きエンジニア 20 名、スーパーバイザー 182 名、メカニック 691 名、研修所教官 28 名、計 921 名 (1979 年) である。

大統領府の MANPOWER SURVEY によると 1983 年までにエンジニア 103 名、スーパーバイザー 465 名、

メカニック 1,129 名、計 1,697 名 (教官を除く) に増員の予定であり、1982 年現在、エンジニアを除いて年次計画は達成されている。

職員研修所には機械、道路、電気、建築のトレーニング部門があり、機械部門は Mechanics School (自動車整備)、Ngongu Camp (建設機械運転)、Drivers Training School (自動車運転)、Technicians School、Plant Specialist School (3名の日本人専門家、13名の教官で建設機械整備工を養成している) 合せて 5 コースがあり、外国人のもとに 39名の教官 (ローカルインストラクタ) を置いて運営されている。

2. トレーニングの目的

MOT & C の保有する建設機械 (車両を除き以下「プラント」という) はグレーダ 340 台、ブルドーザ 130 台、ホイールローダ 95 台を中心に 1982 年末現在約 840 台のヘビープラントがあり、各国の援助、借款等によって年々増加しているのが現状である。プラントに関するトレーニングは 1972 年から実質 2 年間アメリカの援助によって行われ、150 余名が訓練を終了したが、1976 年以降ローカルインストラクタによる運営が不可能なために中断されていた。

1977 年 10 月、第 8 回世界道路会議東京会議に出席したケニア代表が建設省を訪問し、トレーニングの要請を行った。1978 年 1 月、中野俊次氏 (現・日本建設機械化協会常務理事) を調査団長とするアフリカミッションが編成され、実情調査の結果、プラントに関するトレーニングを専門家派遣によって協力することが決定され、建設省 2 名、北海道開発庁 1 名、計 3 名が JICA 専門家として派遣された。

現有あるいは増加するプラントを良好な状態に整備する必要があるが、メカニックの大部分は自動車整備であり、CM & TE のメカニックを除いてプラント整備の

* KINOSHITA Tomotaka

建設省中国地方建設局山口工事事務所機械課



ナイロビビルより市内中心部を望む（ウルフパークの右、円形国際会議場）

経験がなく、点在するプラントメカニクもアッセンブリでの取りはずし、取付等単純作業のみが彼等の仕事であった。したがって、これらを含めてプラントの教育を行い、すべてのメカニクに知識と経験を与えること、新規採用者についても同様とし、トレーニングを通じて日本人専門家に直属するアシスタントカウンタパートも同時にインストラクタとして教育し、将来プラントスクールの運営が彼等の手によってできるようにすることを目的として開始した。

3. トレーニング計画

要請されたトレーニングの内容はグレード 3, 2, 1 の保持者（日本の整備士試験合格者にあたる）をグレードアップさせることであったが、訓練期間、機材、工具、教室など問題点が多く、ケニア側に問題解決の対応力がないことから、半年間の討議の結果、対象者はグレード



ワークショップ内での授業風景

2, 1 の保持者とし、訓練期間は 7 週間、3 コース（エンジン、車体、油圧機構・足回り）に分け、訓練機材、教室、専門家を含むインストラクタの人員等を考慮して、1 コースの訓練生 15 名、終了後最低 6 カ月所属するワークショップで経験と実技訓練を行い、次のコースを受けて、2 年間で全コースを終了させ、プラントに対するスペシャリストを養成するとの方針を決定し、教室の完成した 1979 年 9 月に名称も Plant Specialist School（以下 PSS という）として第 1 回のトレーニングを開始した。

4. トレーニング計画の変遷

スペシャリストを養成すべく開始したトレーニングであったが、1979 年 12 月円借款によるプラントが納入され、MOT & C で初めて保有することになった小松製作所製の機械を対象としたトレーニング要請があり、1980 年 3 月、特別講座小松コースとして実施した。

ケニアの国情に合ったトレーニング内容にすべくアンケート調査、座談会等を行い、問題点の洗い出しを行ったところ、期間が短い、ワークショップに帰っても所属長がプラント整備に配置換えしてくれない、現場に行くにも車がない、整備点検を行うにも工具がない等の意見が圧倒的であった。

これをもとに、ケニア側首脳と討議を重ね、予算的な措置が必要なものを除いて地方ワークショップの長であるスーパーバイザーの教育を行えばほぼ解決できるとの結論に達し、スーパーバイザーの講座を開設した。1981年の3週間講座では新卒のエンジニアを加えて実施した。

6. トレーニングの波及効果

訓練生の技術、質的向上は当然としても、従来 CM & TE に送付修理していたプラントが地方のワークショップでできるようになり、修理依頼（PSS にとって訓練機材の入手困難を意味する）がなくなったこと、水資源省、地方土木事務所、ケニア鉄道等他省庁からトレーニング要請が相次いでいること、全コース終了者がワークショップのインスペクタに昇進していることなどを考えると、波及効果は大変大きいものがあるといえる。



マーケットの八百屋

7. ケニアでの生活

砂漠、熱帯、亜熱帯と異なった気象条件の混在するケニアで年間平均気温 13°、最高気温 25° という高原都市ナイロビは物質の不足（日本人の食生活で考えた場合）、物価高を考えなければ非常に過ごしやすい所である。日本人約 750 名、日本人学校生徒（小 1～中 3）70 余名のほとんどがナイロビに在住し、映画会、球技大会、ゴルフコンペ等を中心としたコミュニケーションの場を設け、仲良く助け合って生活している。

日本人の一般的な家庭はメイド 1 人、アスカリと呼ばれる警備員を雇っている。メイドの仕事は掃除、洗濯、料理の手助けと後片付けが主で、幼児の子守、幼稚園の送迎も含まれ、サーバントクォータ（独立した室。「フラット」と呼ばれるアパートメント形式住宅の場合は別棟で戸数に応じた室が用意されている）で生活している。給料は月 500 ケニアシリング（1 シリング≒26 円）で、日曜祭日は休み、土曜日半ドンで、ホームリブという休暇が年 20 日、休日勤務には手当支給、政府勧告によって労務賃金がアップすれば昇給させなければいけない等めぐるまれており、就労許可書がなくても働けるこの職業



盛装したマサイの若者

は希望者が多い。

アスカリは警備会社に依頼すれば 1,500 シリング（夜間のみ）と高いが、草原の勇者マサイならば 600 シリングと安く、かつ比較的安全である。しかし、警備会社のアスカリやメイドが泥棒の手引をするなど笑えない例も多く、盗難予防には十分気を付けなければならない。

物資不足といいながらも野菜類はごぼう、れんこん等特殊なものを除き魚類ともにマーケットで入手できる。モンバサ～ナイロビ間 500 km を氷づめで送られてくる魚類はマグロ、イカ、タコ、カニその他刺身になるものも多く、1 kg 100 シリング程度である。牛肉上物 1 kg 80 シリング、電気製品、衣料品は日本の約 3 倍、品数が少なく、品質の悪さ（東南アジア、中近東製品）もあり、ウインドショッピングの楽しみは少ないようである。

ストレス解消の意味も含めて水泳、乗馬、テニス、あるいはサファリ（旅行）が大切な家庭行事となる。各クラブに入会してのスポーツではあるが、イギリスの植民地であったせいもあってクラブ組織は発達しており、水泳を除いて年間を通して楽しめる。サファリは学校の休暇時に行うが、子供達には動物を見るよりモンバサ等海水浴のできる所が楽しいようである。

資源のないこの国は観光客誘致に力を入れており、自然動物公園、海洋公園のホテル設備は立派で、観光シーズンと呼ばれる 12 月末、4 月、8 月は半年前からの予約が必要である。ヨーロッパ各国からの観光客が主であるが、近年はアメリカ、日本からの旅行者も多く、外貨獲得の貴重な財源となっている。

観光地を結ぶ道路も地域開発と一体となって進められており、外国からの援助によってではあるが道路を中心とした公共投資が活発に行われている。1981 年 7 月開催のバリ援助国会議では、ケニアに対して道路関係で 14 のプロジェクトが提出された。MOT & C に登録されている業者 340 社のうち、総合土木業者 209 社によつ

て地方道を含めた主要道の改良，舗装，橋梁等の工事が行われている。土木業者は外国資本系のものが多く，上位5社は次のとおりである。

MOWLEM CONST. CO (イギリス)
SOLEL BONEH INTL (イスラエル)
ZAKHEM ENGG (レバノン)
H.Z & CO (イスラエル)
GREENHUT & TWIBIL (イギリス)

現地業者としては次の5社が大手といえるが，しかし現地業者とはいってもインド人経営がほとんどで，この5社も当然インド系である。

LAXMANBHAI & CO
N.K BROTHERS LTD
JADVAMULJI & SONS CO
T.M CONST LTD
NOORDIN CONST LTD

建設資材については資材隠しの影響もあり，価格上昇ははなはだしく，安定して供給されているのはセメントのみという状態である。プラントはほとんどのものが現地調達できるが，リース会社のようなものはない。世界のプラントメーカー製品が集まっているが，キャタピラー，小松，インターナショナル以外の機種では代理店のサービス体制，部品調達の面で問題ありと聞いている。

日本の援助も1970年モンバサ冷蔵庫新築工事を手始めに，空港，道路，橋梁，建設機械といった土木関係，農工大学，農業試験場等の農業開発，通信関係，工業開発，医療協力，地熱発電とあらゆる分野で行われており，発展に寄与している。

ケニアは主要輸出産品のコーヒー，紅茶，カシュナッツ，パイナップル，除虫菊，サイザル，肉加工製品が示すように，セメント，ソーダ灰等の輸出が若干あるものの，農業国である。ヨーロッパ諸国に対する生鮮野菜，花の輸出も盛んで，夏冬逆の季節を利用しての空輸作戦も軌道に乗りつつあるが，気象条件，特に降雨による影響は大きく，主食であるトウモロコシが不作の年は暴動にまで発展することが少なくない。

このような現状をみると，今後のケニアの開発援助



ルート C 67 のクライミングレーン



ルート A 109 にみる象横断注意標識

の方向は60%以上を占める砂漠，草原を緑に変える大規模な灌漑設備の充実であり，上水道設備をも含めた水資源開発だと思われる。

マウントケニアと中部高原地帯を源流とし，ワニ，カバの生息するタナリバー，ツルカナ族をはじめ湖岸，砂漠地帯に生活する多数の部族にワニなどの両棲類の危険はあるものの，ナイルパッチ，テラピア，ブラックバスの魚を提供し，貴重な蛋白供給源であるツルカナ湖（旧名ルドルフ）を活用した開発計画は，農業と酪農の国ケニアにとってなにより貴重なものと思われる。

沿岸漁場整備開発事業における 水陸両用ブルドーザによる漁場の施工

尾崎 忠雄* 三村 充**

1. はじめに

昭和 45 年に建設省の委託を受けて開発された水陸両用ブルドーザ（略称：水陸ブル）は、昭和 46 年に当社へ導入され、現在までに港湾、漁港、河川等の浚渫、掘削工事に使用されてきている。最近、200 海里問題等で脚光を浴びている水産土木分野においても、当社の実績としては意外に古く、昭和 47 年度福島県松川浦浅海漁場開発工事に使用され、それ以来現在まで全国の沿岸漁場整備開発事業で使用されている。

沿岸漁場整備開発事業のうち、岩手県種市町沿岸では昭和 48 年の試験施工後昭和 50 年度から本格的に大規模増殖場開発工事として事業化されて、それまで不毛の平磯地帯が現在有用生物の豊富な漁場として生まれ変わっている。大規模増殖場開発工事における増殖溝の掘削等の施工法は、現場の諸条件から従来の建設機械では施工することが困難で、しかも事業効果を上げることも困難であった。水陸両用ブルドーザ工法はこれらの問題を解決することができた。

本文では、陸上用建設機械あるいは作業船のいずれで

も施工が困難な汀線から碎波帯領域、いわゆる浅海域における水陸ブルの施工について、第 2 次沿岸漁場整備開発事業として再開された種市地区大規模増殖場造成工事について述べる。

2. 種市地区大規模増殖場造成工事の概要

(1) 事業目的と開発方式

岩手県北部沿岸、青森県の県境に位置する種市町の沿岸地域では干潮時に干出す平磯岩盤地帯、いわゆる波食台が形成されている。平磯岩盤上は夏期には昼間の最干潮時間帯に高温多湿、冬期には夜間の最干潮時間帯に低温凍結等の気象の影響を強く受けるため、有用生物の生育は期待できる状態ではなかった。この未利用平磯岩盤地帯を計画的に整備し、有用生物の増殖場として利用することにより地域沿岸漁業の振興を図ろうとするのが事業目的である。

開発方式は、図-2、図-3 に示すように干出岩盤に増殖溝を櫛形状に海岸線とほぼ直角方向に掘削し、波浪エネルギー、沿岸流等を利用し、海水交流を促進させる方式である。そして増殖溝には増殖用コンクリートブロックを設置して立体的に利用しようとするものである。

(2) 工事概要

工事実施地区：種市地区大規模増殖場造成工事として
4 漁業組合 8 工区

工事場所：岩手県九戸郡種市町

事業主体：岩手県

事業実施年：第 1 次沿岸漁場整備開発事業…昭和 50 年度～54 年度。第 2 次沿岸漁場整備開発事業…昭和 57 年度～61 年度（計画）

漁場開発面積：120 ha

対象生物：ウニ、コンブ、アワビ、ワカメ



図-1 位置図

* OZAKI Tadao

小松建設工業（株）施工管理本部海洋土木課課長

** MIMURA Mitsuru

小松建設工業（株）施工管理本部海洋土木課作業所長

(3) 現場の地形と地質

種市沿岸は三陸海岸にあり、宮古以南のリアス式海岸に対し直線的に平滑海岸を呈している。現場付近は海岸段丘から成り、海岸満潮江線部から沖合 100~200m はほぼ平坦な波食台（波食棚）が形成されている。この波食台の平均地盤高は DL（工事基準面）+0.1~0.3m で、大潮の干潮時以外常時海面下にある。波浪や潮流の常時受けている波食台の突端付近およびその沖合前面は急激に 3~4m 落ち込んでおり、浸食作用によって形成された無数の亀裂があり、非常に複雑な地形を呈している。またこの付近はウニ、アワビ等の豊富な漁場となっている。

波食台は第三紀白亜紀の砂岩、泥岩から成り、大部分は地山弾性波速度 1,600~1,800 m/sec 程度、一軸圧縮強度 50 kg/cm² 程度で、岩分類上は軟岩として扱われる比較的やわらかい岩である。部分的には泥岩中にれき岩、頁岩（コアによる弾性波速度が 6,000~7,000 m/sec、一軸圧縮強度 300~600 kg/cm²）等の硬い岩が互層になって存在している工区もある。

(4) 工法の選定

増殖溝の岩盤掘削工法の選定は作業安全性、工期（作業の適期）、地質（岩質）、工事量、工事費等の作業条件から検討された。海上、水中作業は波浪、潮流の影響を強く受けるので非常に困難で危険性が大きい。潮待作業においては日中の干出時期が 4月~8月 に限定され、その期間（実質掘削期間 2~3 カ月）中に平均 10,000 m³ の増殖溝掘削を完成しなければならない。そして作

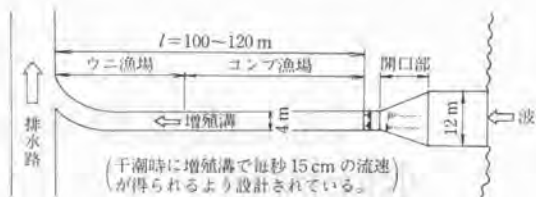


図-3 増殖溝平面図

業環境条件を満足する工法を選択しなければならない。工法としては、ダイナマイトによる水中発破工法、大型ブレーカ（バックホウ装着）による岩盤掘削工法、そして水陸ブル（リップ付）による掘削工法が検討された。その結果、表-1 に示すように水陸両用ブルドーザ工法が最も適合しているため設計に採用された。なお、当工法が本格的な漁場開発工事に使用されたのは、全国的にも例を見ないものであった。

3. 水陸両用ブルドーザ工法

水陸ブルの形状を図-4 に、仕様を表-2 に示す。水陸ブルは陸上用ブルドーザと共通点は多いが、水深 7m までの作業ができるよう水密性になっており、しかも運転手が乗車しなくても運転操作のできる無線遠隔操縦方式を装備している。この方式は運転手に与える作業の危険性をまったく解消した。水陸ブルは気象、海象条件に影響されることが少なく、波高 1~2m 程度まで作業できる。

(1) リッピング・押土作業

リッピング作業はすでに陸上作業では岩を破碎する工法として定着している。しかし水中作業の場合まだ定着していない。水陸ブルの大きな特色の一つが水中岩盤破碎ができることであり、水陸ブルのリッピング能力は通常地山弾性波速度 $V_p=2,100$ m/sec 程度の岩（軟岩 II）まで破碎可能である。しかし地山の岩の割目の状態によってはそれ以上の岩（中硬

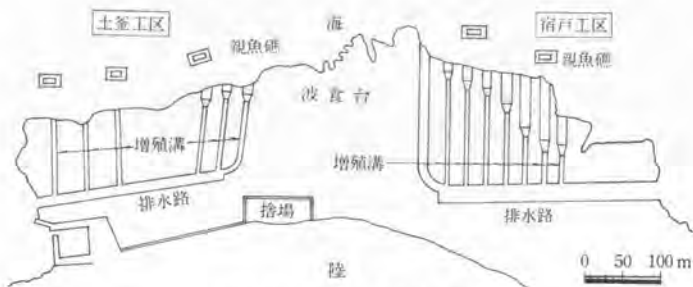


図-2 土釜・宿戸工区平面図

表-1 工法の比較

岩盤破碎工法	単価	利点	欠点	適合性
水中発破工法 (ダイナマイトによる)	3,960 円/m ³	①施工技術が普及しており、取組みやすい。	①定形仕上がり困難である。 ②海水の影響を受けるため危険性が高い。 ③現場条件により作業日数、時間の制約を著しく受ける。 ④鉄道、人家隣接区では保安上の問題が多い。	△
バックホウ装着大型ブレーカによる破碎	4,450 円/m ³	①施工断面を小さくでき、漏りの発生が少ない。	①作業効率が悪く、大規模工事に合わない。 ②単価が高い。 ③開口部の施工が不能で水中作業に向かない。	×
水陸両用ブルドーザ（リップ付）による破碎	破碎 1,200 円/m ³ 押土 1,300 円/m ³ (20 m) 計 2,500 円/m ³	①水中作業に適し、海象の影響をあまり受けない。 ②作業能力が高く、大規模工事向き。 ③単価が安い。	①施工最小幅が 4 m に限定される。 ②作業中海水の漏りやずりが発生しやすい。	○

岩)も破碎可能である。

破碎岩、砂質土等の押土作業は、水流等で土砂を流出させないようにするため排土板にエプロン装置が装着されており、このエプロン装置で掘削土をくわえて作業する方法が一般的作業である。水陸ブルのトラフィカビリティは $q_c=4\sim7\text{ kg/cm}^2$ が限界である。

(2) アタッチメントによる作業

水陸ブルはリッピング、押土作業のほかに、リッパ装置をはずして7tぶりのクレーン装置を装着できる。このクレーンを使って水深3mまでの重量物の据付作業が可能である。また18t積(12.5m³)のキャリオールをけん引することにより重量物の水中運搬作業も可能である。そして油圧回路を接続することによってスクレーパ作業も可能である。クレーン装置は有線リモコン、キャリオール、スクレーパ作業は無線遠隔操作で運転する。これらと水陸ブルとを併用したシステム施工は、陸上から水中へ、あるいは水中から陸上へと一連の作業が可能であり、特に汀線から碎波帯領域ではその威力を発揮する。

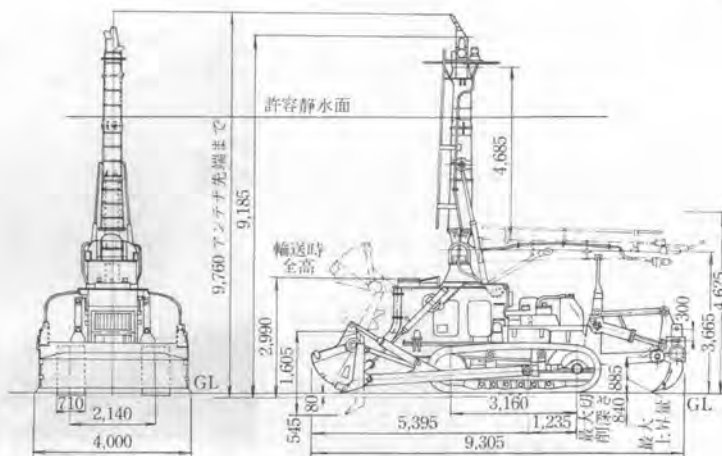


図-4 D 155 W-1 水陸両用ブルドーザ外形図

表-2 D 155 W-1 水陸両用ブルドーザ仕様

①作業水深(静水時)	7 m	②動力伝達装置	トルクコンバータ形式 変速機形式 変速機形式 変速機形式	3要素1段単相 遊星歯車多板クラッチ式 前進2段 後進2段
②運転整備重量(リッパ・エプロン付)	陸上 43,500 kg 水中 27,900 kg	③油圧装置	最大圧力 吐出量	140 kg/cm ² 355 l/min (2,000 rpm において)
③性能		④無線操縦装置	制御有効距離 制御方式 周波数	半径 50 m 以上、好条件 では半径 100 m 2低周波組合せ方式 140~142 MHz の1波
走行速度	前進1速 0~3.6 km/hr 前進2速 0~6.5 km/hr 後進1速 0~4.3 km/hr 後進2速 0~7.7 km/hr	⑤ドーザ装置	形式 幅/高さ 上昇量 下降量 エプロン最大開き量	油圧式エプロン付ドーザ 4,000/1,250 mm 1,605 mm 545 mm 1,200 mm
最小旋回半径	3.8 m	⑥リッパ	形式 シャック数 /シャックピッチ 最大掘削深さ 最大上昇量	バラログラム式油圧リッパ 3本/1,120 mm 840 mm 885 mm
最大パドル引力	25,000 kg	⑦燃料タンク容量(軽油)		610 l
④寸法		⑧運転操作方式		
全長(リッパ付)	9,305 mm			
全幅	4,000 mm			
履帯中心距離	2,140 mm			
接地長	3,160 mm			
履板幅	710 mm			
接地圧(水中)	0.62 kg/cm ²			
最低地上高	430 mm			
⑤エンジン				
名称(ディーゼル機関)	小松 S 6 D 155-4			
シリンダ数-径×行程	6-155 mm×170 mm			
総排気量	19,260 cc			
定格出力/回転速度	270 PS/2,000 rpm			
⑥運転操作方式	無線遠隔操縦および有線操縦の2方式			

4. 大規模増殖場開発工事における施工

大規模増殖場開発工事における施工は、潮待工事における増殖溝掘削関連施工と潮待ちしない海上水中工事の

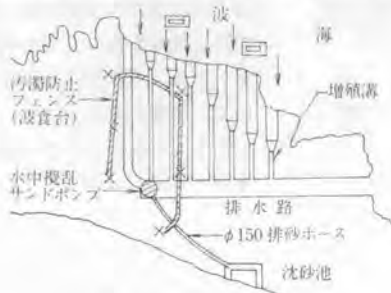


図-5 海水汚濁防止工

親魚礁関連施工とに大別できる。本文では増殖溝の施工法について述べる。増殖溝施工は図-5、図-6に示す施工パターンで実施した。なお、図-7に工種ごとの施工機械の組合せを示す。

(1) 増殖溝掘削

増殖溝の施工は、掘削工区ごとに海水汚濁防止フェンスを設置し、さらにサンドポンプによって汚濁水を強制排水しながら実施した。増殖溝、排水溝の掘削はシャック1~2本でリッピングし、その破碎岩を40~50m間隔ごとに押土集積する方法をとった。平均押土距離を20m程度としたのも水陸ブルによる海水汚濁を極力少なくするためのものである。押土集積された破碎岩はその日のうちに処理(運搬、捨土)し、満潮時における波による掘削土の流出を防止した。増殖溝の底面幅が水陸ブ

ルの排土板の幅と同じ 4 m と、水陸ブルで施工するには最小限の幅であるため、水陸ブルの作業特性から釜状となりやすいので、特に余砕しすぎないように注意し、施工にあたった。

増殖溝 40~50 m ごとに集積された破碎岩の処理は、潮待作業で完全に干出してから 図-7 のような施工機械の組合せで施工した。原地盤高の低い工区では、潮待ちしても干出しないためダンプトラックが走行できず、積込み、運搬作業ができないので原地盤の高い場所まで水陸ブルで運土する工法をとったこともあった。潮待ちにおける掘削工の処理は、ダンプトラックが作業できるか否かに左右される。当初水深 20~30 cm 程度まで運搬作業を実施していたが、海水によるダンプトラックの足回り、電気回りの損耗が激しく、徐々に支障をきたすようになり、水深 20 cm 以下でも走行できなくなったため、水陸ブルの運土距離が長くなり、今後運搬方法の問題点を投げかけた。



写真-1 開口部掘削

掘削作業は、まず水陸ブルが安全に作業できるように足場を確保することから始め、岩盤の無数の亀裂に履帯を落とさないよう水中誘導員をつけて掘削した。水陸ブルは 100 m 程度までの無線遠隔操作が可能であるが、ここでは安全性と施工精度を確保するため 40 m 程度以内とし、運転手は越流堤上あるいは別の水陸ブルを足場として運転操作した。リッピングされた破碎岩は、満潮時波によって岩盤上や増殖溝内に打上げられることのないようエプロン付土工板でくわえながら丁寧に処理した。なお、開口部付近は天然漁場のため着工前にウニ、アワビは他の場所へ移設、コンブ、ワカメは刈取る処置を地元漁業協同組合の援助のもとに実施した。

(2) 開口部掘削

波食台先端付近に設けられる開口部は、波浪エネルギーを取り入れて増殖溝内に適度な流速を生じさせる最も重要な場所であり、しかも潮の干満にあまり左右されない砕波帯領域である。そして地形的にも非常に複雑な地形を呈している。これらの困難な作業条件のもとで水陸ブルは持っている機能をフルに発揮することができた。開口部の施工は、水陸ブルが安全に作業でき、しかも施工精度を上げるため、最干潮時間帯を利用して掘削作業を行った。

(3) 増殖溝新断面と岩盤全面切下げの施工

増殖溝ののり面こう配は当初 1:0.3 であったが、海藻の付着面積を大きくするためのり面の水平距離を 3 m にするようになった。さらに増殖溝以外の岩盤を全面的に切下げ、漁場としてさらに有効利用する方向に変わってきた。図-8 に示すような施工は、増殖溝掘削計画高と溝下幅を確保してからのり面の掘削に取りかかる。そして増殖溝を仕上げてから岩盤切下げの掘削に取りかかる。ここでの岩盤全面切下げは通常の岩盤浚渫と比較して施工精度が高く、しかも岩盤の面が出るような施工が要求されるので、作業にあたっては、レベルで掘削高を確認しながら計画高を確保するように施工した。

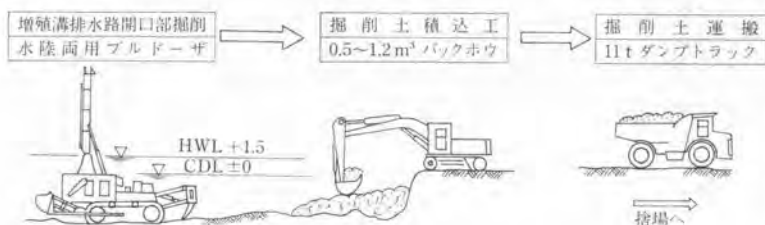


図-6 施工パターン

工種	作業内容	使用機械および材料	施工形態
増殖溝掘削 狭き部掘削 排水路掘削	岩盤リッピング 押土集積	水陸両用ブルドーザ D 155 W 43.5 t	水中施工
	掘削土積込み	バックホウ 0.5~1.2 m³	
掘削土処理	掘削土運搬	ダンプトラック 11 t	潮待施工
	微細ざり処理	水中攪乱サンドポンプ (37 kW)	
ざり処理	汚濁防止膜敷設 強制排水	エンジンジェネレータ (125 kW)	
汚濁水防止工		海水汚濁拡散防止膜	

図-7 施工機械の組合せ

(4) ざり処理

掘削作業時に発生した水陸ブルで処理できない微細ざりは水中攪

乱サンドポンプや水陸ブルのリップに装着したずり処理機を使用し丁寧に処理した。また、原地盤高の高い工区ではバックホウの爪部を鋼板で被覆し、岩盤を傷つけることなく処理した。

(5) 増殖用コンクリートブロックの据付

増殖ブロックの据付は潮待ちしてクローラークレーンを使用していたが、岩盤全面切下げ工区や原地盤の低い現場では、潮待ちしても陸上用建設機械では施工できないので水陸両用クレーン(7tぶりクレーン装着水陸ブル)を使用して施工した。水陸ブルあるいは水陸両用クレーンを使って増殖用コンクリートブロックの水中小運搬作業を行い、ブロックは増殖溝ののり肩に一時仮置きされた。仮置きが終了した後、溝に入った水陸両用クレーンで縦横断の位置を確認しながら1個づ

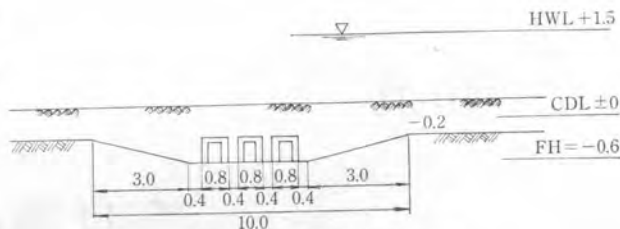


図-8 増殖溝新断面図

つ据付けた。溝の縦横断に張ったロープには、あらかじめ所定の間隔にマーキングしておき、海中での作業をできるだけ単純化し、能率的に進めて行くようにした。

5. おわりに

以上のような工法により砕波帯や浅海域の掘削作業等が可能になった。平磯漁場開発においては磯資源の貧しかった岩盤上が増殖場として有効利用されるようになり、事業効果も当初予想したよりはるかに上回ることができた。このような工事は、稚内西海岸でもコンブを対象に昭和55年度より大規模増殖場開発事業として実施されている。さらに種市をはじめとして全国各地でもこの種の開発が期待されている。しかし、造成した増殖場は海の畑として維持管理していかなくては十分その役割を果たせない。現在その方面の技術開発、施工機械の開発が進められている。

*



写真-2 増殖ブロック据付



写真-3 増殖溝完成全景



ごせんぞ

玉置 脩

先年、先祖の地を訪れた。一度は行ってみたいと思っていたところである。そこは奈良県吉野郡十津川村である。そして広大な十津川村の南端に玉置山があって、玉置神社がある。近くには玉置川が流れ、玉置口という集落もある。

玉置神社は立派な神社であった。樹齢3,000年といわれる天然記念物の杉や桧の森林にかこまれて、荘厳な社殿があった。遠く崇神天皇時代の創建と伝えられ、明治維新までは熊野三山の奥の院として敬われたという。また昔は、吉野、大峰、熊野を結ぶ修験道の行場の一つでもあったそうで、神社前の小径に立つと、鬱蒼とした幽幻の彼方から行者の一团があらわれそうな気になってくる。

玉置一族は古くからこの地方に栄えたらしい。私の記憶では、小学校の頃読んだ歴史の本に、護良親王が熊野の山に入られたとき、玉置の庄司の名が出てくるころがあった。のちに知ったことであるが、これは太平記にある話のようである。玉置の庄司は平三位中将資盛の子が起したもので、その後この一族はこの地方の庄屋、神官、城主等をつとめ、戦国、徳川の頃は

あちこちにひろがって、各地の殿様に仕えている。これらのことは、続風土記その他の書物に書かれていて、やたらと玉置ながしという名が出てくる。玉木というのも同根のようである。

十津川の人々は十津川の郷土とよばれ、南北朝時代や明治維新には、いろいろと活

躍している。国の為に働いた人が多かったが、しかし例えば、子母沢寛の新撰組始末記によると、新撰組の隊士にも、玉置という人の名がみえる。

維新後は、明治22年に十津川の大氾濫があって、家や仕事を失った多くの人々が、北海道に入植した

り、屯田兵に応募したりした。それらの中に玉置を名乗る人も何人かいて、その故かどうかわからないが、私の家も北海道に縁が深い。

ところで私の姓はタマキである。関西に行くときタマキさんと呼んでくれるが、関東ではタマオキさんと言われて、訂正するのに苦労する。よく名前にふり仮名を書かせるところがあるが、ふり仮名にタマキと書いてあってもタマオキさんとよぶ人がいて、あたまにくる。何の為にふり仮名を書かせるのか――。



私の家の直接の祖は、私の祖父に当る人で、玉置信義という。この人の出は十津川村大字竹筒というところである。これはタケトウと読む。タケツツではない。竹の筒を地名にすると、何と単純で土くさいのかとも思うが、しかし竹筒と書いてタケトウと読ませ、玉置と書いてタマキと読ませるところは、何か味わいがあるような気がする。

竹筒は玉置山のさらに南側にある。行ってみて驚いた。耕して山巔に至る、という言葉があるが、まさにその通りである。かなり急な山の斜面をずっと上の方まで田や畑が続いていて、さして広くもない一枚一枚の田や畑の山麓側は、みな石積になっている。高いところでは人の背丈ほどもある石積の上に田畑があって、それで水平な面を保っている。つぎの上の段の田畑も、低い方はまた同じように石が積んであって、平らな面を作っている。こんなに狭い土地を律義に耕して、みんな食べていけたのだろうかと思って、村役場に行って祖先を調べてみた。

私の祖父信義の父は玉置文悦といい、天保4年の生れであった。その父を彌善次というところまで、役場でさかのぼることができた。文悦は子沢山で、男の子だけで8人いた。女の子の記載はなかった。8人の男の子のうち1人は夭折している。安政2年生れの長男が家を継いだ。残り6人の男子のうち1人が他家に養子にいき、4人が分家している。そして最後の8番目の子供は、7番目の子供の家に入籍している。これは想像するに、田畑を少しずつ分けて分家させたが、8人目にはやるものがなくなって、7人目と8人目は同じ田畑と一緒に食えということではなからうか。もっとも、分家といっても大したことはなかったとみえて、私の祖父は東京に出て医学を学

び、北海道で医者として一生を送っている。いずれにしても狭い土地で、大勢の子供をかかえて大変だったろうと想像するところである。

十津川に行く為には、奈良の五条からバスに乗った。朝新幹線で東京を発ち、十津川温泉に着いたのは夕方であった。遠いところである。は〜るか下の方に十津川の流れを小さく見て越える峠路は、すごい難所であった。昔天辻峠にたてこもった天誅組は大変だったとか、机龍之助も（これは小説だが）ここを通ったんだろうか、などと想像しながら、バスのない昔に、都へ往復した十津川人の大変さを偲んだ。

私の家は神徒である。だから仏式のやり方をよく知らなくて、お葬式でまごつくことが多い。お葬式といえ、結婚式もそうだが、神主さんの祝詞は何をいっているのかよく分らない。お坊さんのお経もそうだ。そこへ行くと、キリスト教の牧師さんの話はよく分る。

私の家は神徒だが、特別に何かをするわけではない。お正月に神棚にお光りをあげて、先祖にお参りする。しかしお正月に神様にお参りするのは、どこの家でもやることだろう。仏教徒とちがうのは、両親や先祖のお墓参りに行くのに、お彼岸にとらわれないということぐらいだろうか。でもはっきりちがうことが一つある。仏教徒は死んだら仏様になるのだけれど、わが家では死んだら神様になるのだ。私はいずれ神様になる。そして名前も、玉置脩之命となるのだ。これは今から分っている。

TAMAKI Osamu

首都高速道路公団湾岸線建設局長

横移動方式による連続地下壁掘削機

吉田 弘*

1. はじめに

建設業の技術開発というのは、理論や深い知識の探究もさることながら、実際の工事の施工に際して、より経済的であり、安全であり、また新しい利用面の開拓であったりするものでなければならない。葉の効能というもの、理由がはっきり解らなくても第一に効けば良く、第二に理由原因が解ればもっと良いということだそうで、漢方薬などその好例であるが、建設業の工法にもそれに似たものがある。

従来例では泥水シールド工法などがあり、この方法などは都市土木の主流を占め、全シールド施工件数中の20%余をも占めるといふのに、切羽の泥水中の自立機構が未だ判然としない。実験と経験から圧力や濃度の選択が行われて、ますます施工数は増えるばかりである。

本工法と泥水シールド工法とは比するべくもないが、その初期において効果、着想などは似たようなものがある。今後の発展は将来の努力に待つものがあるが、新しい方向を示唆するものといえよう。

2. 従来の連続地下壁掘削工法

従来から掘削土留を行う方法には種々あり、戦前には木矢板、鋼矢板による工法があり、昭和30年頃からは柱列杭を連続させて壁を形成させる柱列連続壁のPIPやMIPがあり、続いて、掘削溝中に泥水を充満させて溝壁の崩壊を防護しながらバケットで掘削する方法が導入され、我が国では泥水中で掘削土砂と泥水を一緒に流体輸送で排出し、泥水を溝へ再び循環することを繰返して掘削する工法などが開発された。

特にLNGなど液体燃料を安全に大規模に地下貯蔵

するために、深度が100mを越すような連続地下壁が精度よく施工されることが要求された。このために種々の工法が考案され、例えば従来の工法の垂直精度を100mで数cm以内に押えるために、電子機器を利用してその精度に見合せて機械内のジャッキなどを稼働させ、位置を修正して掘り進む機械が開発されたり、また、あらかじめ所定精度に案内杭を施工しておき、案内杭をガイドとして杭に沿ってバケットで正確に掘削したりする工法が開発された。

泥水で溝壁を防護しながら土留壁を掘削する方法は、従来の鋼矢板を打設するときのように騒音や振動を生じないので社会の公害防止の要請に応じて普及した。また、柱列連続壁は杭と杭との接触が不十分で漏水の原因となりやすいとか、あまり深い杭の施工が困難とかで、騒音、振動は生ぜず、しかも泥水を使用しないので廃棄物が少ないという特徴があったが、一般的には普及しなかった。

これらの工法には種々の特徴があり、それらは

- ① 騒音、振動が少ない。
- ② 止水が完全である。
- ③ 高深度まで施工可能である。
- ④ 精度よく施工できる。
- ⑤ 溝壁の崩壊が少なく、鉄筋の投入も容易である。

などがあるが、一方、問題点としては、

- ① 施工1単位（エレメント）が短い。
- ② エレメントが直線形である。
- ③ 仮設土留壁として採用されている。
- ④ 機械製作費が比較的高価である。

などあり、①の欠点によって連続地下壁の継手の数が多くなり、構造的欠点、漏水の原因となり、ひいては工事費が高くなる理由の一つとなった。②によっては、円形を形成させる場合には多辺形となり、所定の径より大きな径の円を掘削せねばならないとか、大きな辺を採用すれば径が大きくなり、辺を小さくすれば継手数が多くな

* YOSHIDA Hiroshi

西松建設（株）技術研究部副部長

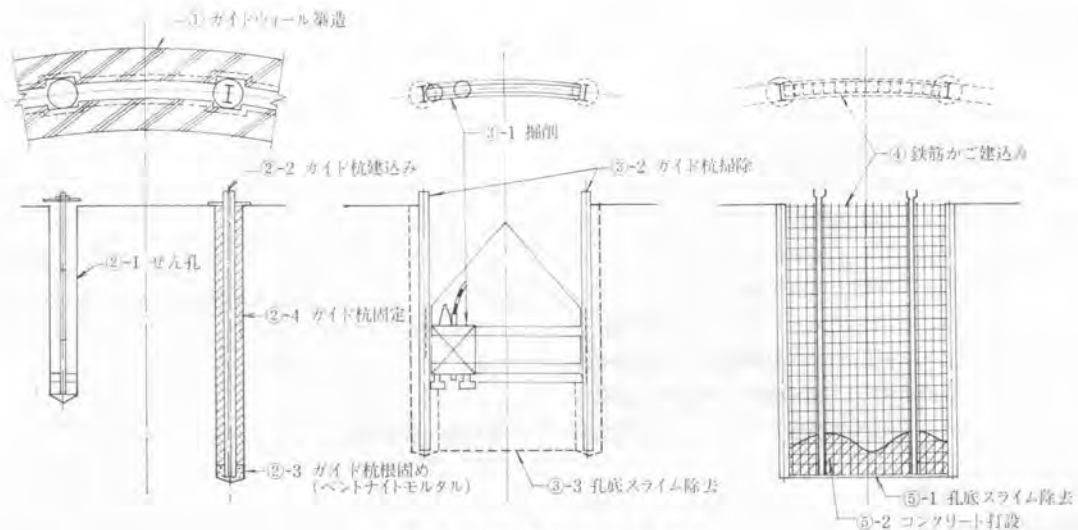


図-1 地下連続壁施工順序

るといふ矛盾があった。③は、継手の構造が本工事として、強度のある継手を施工し難く、継手数が多いので費用がかさむ傾向があった。④は、断面一杯の大きさの機械で掘削するので、例えばトンネルボーリングマシンの掘削のようで、ロードヘッダのようにではないので機械が高価で、汎用に欠ける傾向があった。

このような背景から、これらの欠点を解決できる新しい考え方による連続地中壁工法が必要となった。

3. 新しい考え方による連続地下壁掘削機

(1) 施工方法

(a) 案内杭の施工

(i) せん孔

掘削機の両端を固定する案内杭の深さ、形状、設置精度などを考えてせん孔径とせん孔深度を決定する。深度は案内杭の固定を考慮して1~2m程度深めにさく孔する(図-1の②-1)。

(ii) 案内杭の建込み

地表であらかじめ仮組みした案内杭の1単位長を崩壊防護のための泥水が充滿しているせん孔中に建込み、単位長を漸次工場で仮組みしたと同様の方法で継足して建込む(図-1の②-2)。

(iii) 案内杭の根固め

あらかじめ余掘りした杭の下端にモルタルを打設し、案内杭の地表部を鋼材で所定の位置に保持し、懸架した案内杭を垂直に保持しながらモルタル中に静かに挿入する(図-1の②-3)。

(iv) 案内杭の精度検査

超音波探査機で杭の曲り精度を確認する。はなはだし誤差のある場合は杭の挿入をやり直す。

(v) 案内杭の固定

精度が確認された後、杭の下端をモルタルで、杭の上端を鋼材で正規の位置に固定した状態で、杭全体を強度の割合低いベントナイトモルタルなどを下部から徐々に打設して固定する。このときのベントナイトモルタルの強度は、あとで掘削ができる低強度のモルタルを使用する(図-1の②-4)。

(b) 掘削

(i) ガイドウォールの築造

連続地下壁の両側に深さ1.5m程度、厚さ20cm程度のコンクリート壁を案内杭と案内杭の間に打設する(図-1の①)。

(ii) 掘削

案内杭と案内杭の間をあらかじめ2m深さ程度掘削し、溝崩壊防止用の泥水を充滿させる。掘削機を案内杭に静かに挿入して両側を固定し、所定深さに下降させる(図-1の③-1)。

案内杭間の上下の横走向案内フレームにはさまれた掘削装置は、フレームに案内されて杭間を左右に走向する。掘削装置には走向装置と掘削回転モータ、掘削刃、土砂搬出水中ポンプが載荷されている。下降した掘削機は、掘削刃を回転させ、次に掘削装置を水平走行させる。正常な回転走行が確認されると、掘削機を下降させ、掘削刃を土中にくい込ませ、回転走行させながら水中ポンプを運転する。水中ポンプは掘削土砂と泥水とともに吸上げ、地上で土砂と泥水を分離し、泥水を再び溝内に循環させて掘削を行う。

このときの運転の操作は、掘削機上に据えられた運転台で掘削装置の左右走行の切替え、掘削機の下降、電気ケーブルの懸架、調節などを掘削管理室からの指令に従って行う。一方、掘削管理室は、あらかじめ掘削機に装

着させた深度計、傾斜計、速度計などから、積算深度、単位掘削深度、単位掘削速度、掘削機両端高低差を記録紙に書き出し、管理者は運転者に地質の状態、傾斜の状態、深度、異常などをその都度通知して運転するとともに、記録を速度の解明や後日の機械改良の参考とした。

泥水と掘削土砂の分離……掘削された土砂は泥水とともに水中ポンプにより地上に搬送され、土砂中の大径粒子は振動ふるいで除去し、小径粒子はサイクロンにて除去し、より小径のシルト粘土類は沈殿槽で薬品により沈殿させ、沈殿物はフィルタプレスで脱水して固形物としてからそれぞれ場外に搬出する。沈殿物からの除去水はpH処理してから排水する。掘削溝内の泥水液は定期的に濃度などを検査し、泥水を補充するなどして溝壁崩壊の防止を図る。

(iii) 案内杭の掃除

掘削が完了すると、コンクリートと案内杭の鋼材の付着をよくするために案内杭に付着したベントナイトモルタルを除去する。方法は器具にワイヤブラシ回転装置、

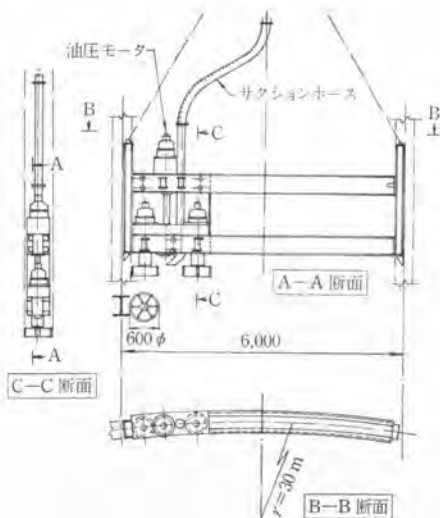


図-2 地下連続壁掘削機



写真-1 連続地下壁掘削機

水ジェット噴出装置のあるものを杭に沿って下降させ、鋼材の表面をワイヤブラシで擦り、水ジェットで付着物を除去する方法によった(図-1の③-2)。

(iv) 溝底スライム除去

掘削後、時間をおいて掘削底部に沈殿したスライムをエアリフトなどを利用して除去する(図-1の③-3)。

(c) 鉄筋建込み

鉄筋は地上で全体を分割して鉄筋組みを行い、溝内への建込みは、分割した鉄筋を順次懸架接続しながら全体を所定の寸法に建込む(図-1の④)。

(d) コンクリート打設

(i) スライム除去

掘削後、鉄筋建込みまでにたまった底部のスライムを再度除去する(図-1の⑤-1)。

(ii) 打設

コンクリートは2~3m/hrの速度で連続して打設する。スパンの長さが長い場合は打設箇所を2~3箇所と多く設け、打設されるコンクリートのこう配が急こう配とならないように注意して打設する(図-1の⑤-2)。

(2) 実施例

標準的な方法は前述(1)のような方法によるのであるが、本工法の特徴である横走向掘削の可能性の確認、カーブした枠内での横走向掘削の確認、また硬質砂層掘削可能性の確認、長深度広幅員での掘削速度の実施などが行われてきた。それらの開発実施の経緯について以下に述べる。

(a) カーブ枠内での横走向掘削の実験

直径が60mの円形のタンクのための連続地中壁を想定して、半径30mの円弧で弧長が6mの掘削機を製作した(図-2、写真-1参照)。実証の項目は、①カーブ枠内を掘削刃が水平に移動可能か、②掘削中の掘削機の傾斜、掘削速度、③地中壁コンクリート打設後の温度上昇と冷却管の効果などを調査した。

地質は、地表から2mまでが埋土、以下砂質シルトで、N値の平均は10~15である。施工の平面は、地中壁の厚さが60cm、長さが6mで半径30mのカーブをもつ。深さは15mである。地表から1.5m深度まで崩壊防止のガイドウォールを設けた。掘削機は油圧駆動により掘削刃の回転、横移動を行い、土砂の搬出は地上に設置されたサクシヨンポンプにより泥水と土砂とともに排出し、土砂分離を地上で行って泥水を溝内に循環させる方式で行った。掘削機の上下昇降は地上の20tクレーンにより操作した。

掘削機の泥水中之傾斜、掘削深度、速度などの状態は管理室で記録し、クレーン運転手にその都度状況を指令して掘削機の昇降、運転を行った。掘削機の案内杭は地中壁を平面的に三角形に施工したためH鋼をV形状

に溶接し、20 m の地中壁に対し、26.5 m の案内杭を地上で 5.5 m 定尺杭を接続しながら孔内に挿入した。杭の設置精度は 1/2,000 であった。杭の固定は、下端 1.5 m を強度のあるモルタルで固定し、これより上は強度約 1.0 kg/cm² 程度のベントナイトモルタルで固定した(図-3 参照)。

近年、土中で大容量の地中壁コンクリートを打設した場合、コンクリートの温度上昇、これらに起因するコンクリートの応力の増加が問題となっているので、打設時、打設後時間経過に伴う温度上昇の変化、冷却管を使用したときの効果を調査した。これらの実験の結果、掘削機は曲率棒の中を水平に円滑に移動し、掘削速度は毎時 180 cm を得た。また、地中壁のセメント 370 kg 使用のコンクリートは、初期 20°C に対し 30 時間後には最高 50°C に達し、冷却管を使用したときは最高 35°C に止めることができた。

(b) N 値 50 硬質砂層の施工

地質は地表から 10 m までは N 値 3~30, 10 m から 20 m までは 30~50, 20 m 以深は 50 以上の硬質砂層である。地下壁は厚さ 80 cm, 幅員 3.85 m, 深さ 25 m

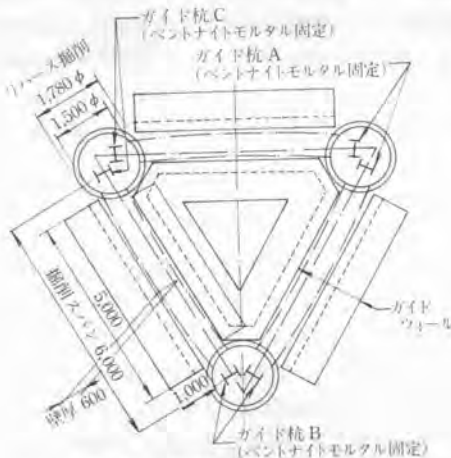


図-3 地下連続壁試験施工計画図

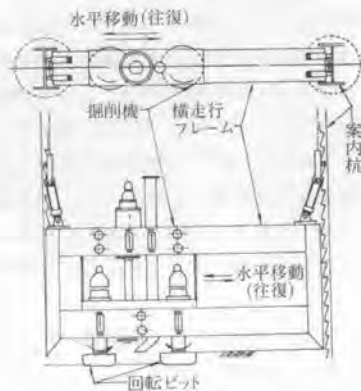


図-4 地下連続壁工法

で直線形状である。案内杭は 27 m せん孔し、杭は 3 本継ぎで 26.5 m, 精度 1/2,000, 下端約 2 m はモルタル固定し、上部はベントナイトモルタルで固定した。

掘削機は、硬質砂層に掘削刃がくい込むように左右両上端におおの 2 台の油圧押下げ装置を設け、また案内杭の掘削側には押下げ装置の反力がとれるような“のこぎり”状の金物を付着した。また、掘削刃に硬質砂が掘削できるようにロードヘッド掘削用の特殊回転ビットを装着したり、途中の地質の変化によって掘削刃を容易に交換できる構造としたりした(図-4 参照)。回転装置、水平走行装置、押下げ装置は地上に設備した油圧機構により操作され、土砂の搬出も地上に装備されたサクショポンプにより運転された。掘削機の昇降は地上の 20 t クローラークレーンにより行われた。

これらの設備装置の結果、掘削機の掘削ビットの横移動は毎分 1.5~5.0 m の速度で、ビット回転数が毎分 60 回転程度で毎時 2.5 m 程度の掘進速度を得ることができた。

(c) 10 m 幅、45 m 深度の大エレメントの施工

地質は、地表から 35 m 深度までは N 値 10 以下の砂質シルト、35~45 m は N 値 10~20 のシルト質砂層である(図-5 参照)。案内杭は 46 m 長で 5 本の単位長の杭を接続して製作した。せん孔は 46.5 m 行い、下端部 1.5 m をモルタル固定し、上端部は鋼材で固定し、精度を確認して杭の内部にはコンクリートを充填し、杭の外部は小砂利を充填した。

掘削機は長さが 9.84 m, 厚さが 74.2 cm, 掘削装置は長さ 4.54 m で 2 基の 90 cm 径の掘削刃を持ち、掘削機の横走行案内フレーム内を横走行する。掘削機の垂直案内枠は 5 m 高で案内杭に沿って昇降する。掘削装置には 2 基の毎分 3.2 m³ 土砂吸上げポンプ、横走行装置を持つ。掘削刃、吸上げポンプ、横走行装置は電気モータにより運転される(図-6、写真-2 参照)。運転は専用昇降装置上に設備された運転盤により走向の左右方向の確認をしながら横走行と機械掘進を繰返して掘削を行う。掘削中の計測は、掘削機の左右と前後の傾斜、積算深度、単位掘削深度、単位掘削速度と、掘削機両端の高低差などを計測して自記録する。計測結果は専用昇降装置の運転員に通知され、運転員は運転盤の指示、掘削速度、深度、排出土砂の種類を参考として横走行の速度、掘削機の下降の速度、同時に土砂搬出管の下降、電気ケ

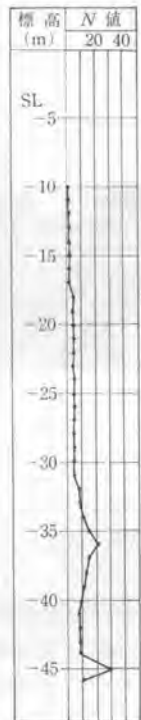


図-5 地質図



写真-2 連続地下壁掘削機

ープルの伸長などを行い、また指示する。

本工事の場合は地表部の地質が N 値 0 と極めて軟弱であること、立坑すぐ脇に都道環状 7 号があるため、立坑の付近の一部は地表から 7.0 m まで薬液注入を行うことと、ガイドウォールを施工することにより地表部付近の溝壁崩壊の防御を行った。結果は、深度が 45 m と深く、掘削時間、鉄筋組立時間と放置したのにもかかわらず、崩壊は皆無であった。この理由は、上述処置に加えて掘削機重量が専用昇降装置に懸架され、装置は軌条に支持されているため、運転が振動もなく静かであったことにも起因していると考えられる。

第 1 回の実証実験、第 2 回の施工に比べて掘削機器は電気的に掘削装置内に収納されたこと、掘削機下降、横走行、排出管操作、電気ケーブル巻取り等が専用昇降装置で制御できたことにより操作は極めて容易となった。

4. 新しい構造から、新しい用途

この連続地下壁掘削機は、従来のトンネル掘削でトンネル断面一杯を一度にトンネルボーリングマシンで掘削するのに比べ、ロードヘッダなどが断面を部分的に掘削して断面全体を掘削する例に似ている。後者は前者に比べて断面に対する汎用性が大きく、円形、矩形断面、大断面、中断面も掘削できる。地質が変化すると一時的に機械を搬出して他工法に変更することもできる利点があるが、本工法も同様な、例えば掘削刃を交換することにより幅員を変更したり、横走向フレームの長さ、形状を選択して、長さ、円形などを決定したりすることができる。また、転石などが出れば一時的に機械を撤去してパケット工法などによることも可能である。

このほか、地中壁では垂直に掘削するということから、両側の案内杭なしに自動制御で掘進することも可能であるし、従来の方法ではなし得なかった連続地中壁の幅的部分的な拡大、すなわち、土圧などの力学的な力に最適の断面を地中壁として断面を漸次変更させて構築することも可能である。

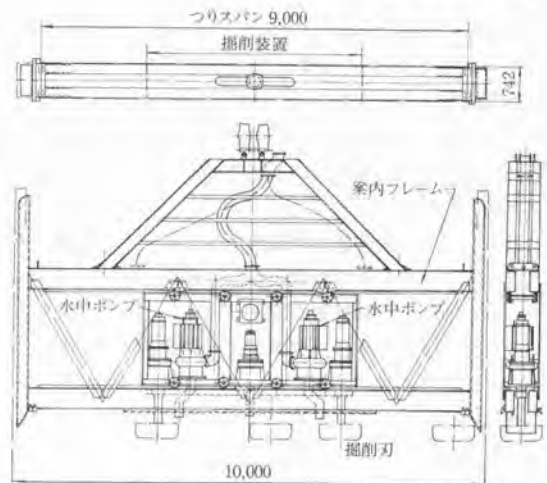


図-6 地下連続壁工法掘削機

1 エレメントの長さが非常に大きくできることから、連続地中壁を従来のように仮設のみとしてでなく、本構築物として施工継手を考えた 15 m ごとに継手のある地中壁を建設して、継手の少ない止水性のよい、力学的に強い地下壁を建設することもできる。平面的に自由な形状を採択でき、継手数の少ないところからは、連続地中壁の組合せによる剛体基礎としての利用や、地中壁を円形に施工することによってケーソン形状の剛体基礎を製造し、従来では建設が不可能であった 40 m、50 m のケーソンを無圧気、無人で建設することも可能となろう。

5. おわりに

現場施工の歴史は 30 年代の外国技術の導入、40 年代の大規模の公共投資による施工、そして 50 年代後半は減速経済下における施工へと移行しつつある。この時点で過去の工法をもう一度見直して減速経済に合った日本独自の工法を考える時期ではなかろうか。

ある新しい考え方が導入され、それが端緒に着くと、いろいろの応用、利用が生まれる。例えば泥水シールド工法の施工から泥圧バランスとか、泥しようバランスとかの工法が派生したり、またパイプーフ工法が一度線路横断トンネルに成功するや諸々の類似工法が派生する類である。今度も本工法が嚆矢となって日本独自の地下壁工法が確立されることを望んでいる。そして、過去の泥水シールド工法がシールドの歴史から圧気工法という不安全で不衛生な工法を解決したように、本工法もケーソン工法などから圧気工法を除くことができれば、施工の歴史に大きな利点を残すことと信ずる。今後の発展に待りたい。

最後に、当工法の開発にあたりご指導いただいた東京電力の皆様へ厚くお礼申し上げます。

ニューマチックケーソン工法における バケット式自動ずり出し装置

菊池 建二* 中川 毅**

1. ま え が き

ニューマチックケーソン工法では、高圧気下の特殊な作業環境に耐えうる熟練作業員を多数必要とする。したがって、その過酷な環境をできるだけ省力化ないし自動化することは業界の念願であった。過去においても、人力掘削を無人自動掘削装置に改善するなど数多くの開発が試みられてきたが、コストアップになることや標準化がむずかしいなどの要因によりいま一つ普及していないのが現状である。

一方、昨今の“メカトロニクス化”の進展によって開発の手法もハードからソフトに重点が移って来ている。システムの自動化がむずかしいとされている建設業においても例外でなく、個々の施工設備について種々の“メカトロニクス化”の技術開発が進められている。今回、特にユーザとしての経験を生かした、システムのメカトロニクス化に取組んだ一つの例として、ニューマチックケーソン工法設備に適用した“自動ずり出し装置”についてその開発経緯と装置の概要について述べる。

2. 開発経緯

(1) 従来のずり出し方法

作業は通常クレーン運転員、エアロック操作員、両内掘削員、積込作業員で行われており、これら各作業員間の合図は、独特の信号と巻上ワイヤロープに付けた目印を頼りに経験と勘で行われていた。このためバケットによるエアロック操作員の接触事故や、エアロック内あるいは両内でのバケット過巻上げによるワイヤロープの切

断事故が発生する原因となっていた。

(2) 自動ずり出し装置の開発

開発するにあたって、現状の設備を有効に使用することおよび各作業員の作業をシステム化することを前提とした。従来の各設備機器に対し、自動運転を可能にするための要因を洗い出し、従来経験と勘に頼っていた掘削ずり出し方法を自動化することによって、危険なロック上部のエアロック操作員の作業を必要としないことと、バケットがシャフト、ロックを通過するプロセスを確実に把握し、安全作業が行えることを目的とした。

事前に解決した問題としては、バケットの両内位置検出センサ、送排気バルブの自動操作、扉の自動開閉などであった。特にセンサについては、市販品を圧気下、大気圧下で繰返し使用し、信頼性を確認した。以下、各装置の概要と都内現場で使用した実績について述べる。

3. 装置の概要

工事で使用した装置の全体構成を図-1に、装置の全景を写真-1に示す。その主な装置は次のとおりである。

(1) 材料専用ロック

自動化に対応して0.9m³バケット用の大型材料専用ロックを採用した。このロックは従来から使用していた0.9m³バケット用ロックの中間にスペーサを追加するとともに、バケットに位置検出センサを取付け、バケット停止位置制御の安全スペースを確保するため若干の改造を行ったものである。扉開閉は油圧モータ駆動方式を採用している。

自動運転制御装置は、バケットの停止位置やロック内圧力を確認した後、油圧回路の電磁弁を制御し、扉を開閉するとともに接触式センサを利用している。送排気切

* KIKUCHI Kenji

鹿島建設(株)機械部第一技術課長

** NAKAGAWA Tsuyoshi

鹿島建設(株)土木本部中央出張所新砂作業所

換弁には、作動が速く確実な単動エアシリンダ駆動の玉形弁を採用し、ロック内の加減圧を行っている。

(2) クラブトロリー

本装置の仕様は 1.6m^3 クラブケットを使用するガントリホッパ用の機種を基本にし、巻上横行の可変速制御を可能にした新機種を採用している。巻上横行速度はそれぞれ $0\sim 50\text{m}/\text{min}$ 、 $0\sim 25\text{m}/\text{min}$ に可変速制御可能で、停止位置精度の向上や横行時の荷振れを防止するとともに、能率のよい搬出速度を得るようにしている。また、つり荷振れ止め装置については図-2に示す装置を別に設けている。

ワイヤロープの切断につながるおそれのある函内、シャフト内および材料専用ロック内を通過するときのバケットのひっかかりによる過負荷防止策としては、圧力センサで油圧回路の異常圧力を検出し、巻上装置を非常停止させる安全装置を装備している。横行時における制動装置は、横行モータに直結したブレーキのほかに、転倒装置によるバケット転倒時の水平力を保持するため確実な制動力のある油圧式レールクランプを採用した。

(3) ワイヤロープ芯出し装置

材料専用エアロックの上扉のワイヤロープ通過孔にロープ芯を合せるため、図-3に示すワイヤロープ芯出し装置を採用した。実施段階では、横行速度制御によりほとんど完全に荷振れを防止できたこと、ケーソン沈下時の傾斜がほとんどなかったことから、陣笠状の案内体は不要となり、ガイドローラで十分効果があった。

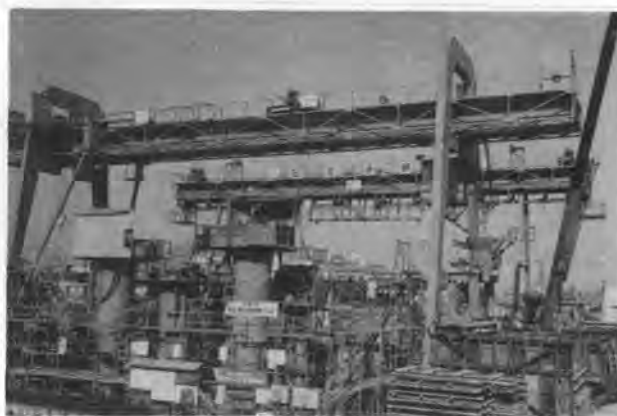


写真-1 装置の全景

(4) バケット転倒装置

本装置は図-4に示すとおり、バケットが装置内に着床したときの全体重心変化で転倒する方式を採用しており、バケットの転倒方向に対する“つる”の向きを一定にする自動回転機構や安全ロック装置、バケット飛出し防止装置を設けている。

(5) 巻上下位置検出装置

巻上装置のワイヤロープ繰出し量で加減速、停止位置を計測しており、ドラム回転数を検出し、 $1\text{cm}=1$ パルスのデジタル信号を後述の自動運転制御装置に送っている。また、ケーソンの沈下に対して自動的に距離変化を補正し、停止精度の要求されるロック室内では、他のセンサによってバケットの停止位置を確認している。

(6) 自動運転制御装置

本装置の中核には容量 1K 語、入出力点数 128 点の

シーケンスコントローラを採用しており、動作プログラムに従って各種センサからの信号を計数、確認しながら各装置の動作を制御するほか、各種の異常監視と異常内容の表示、運転室内グラフィックパネルの表示を行っている。

シーケンスコントローラの特長は

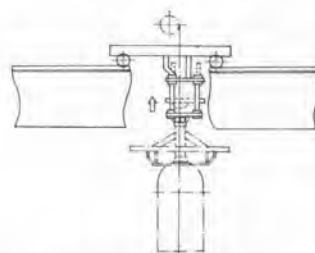


図-2 つり振れ止め装置図

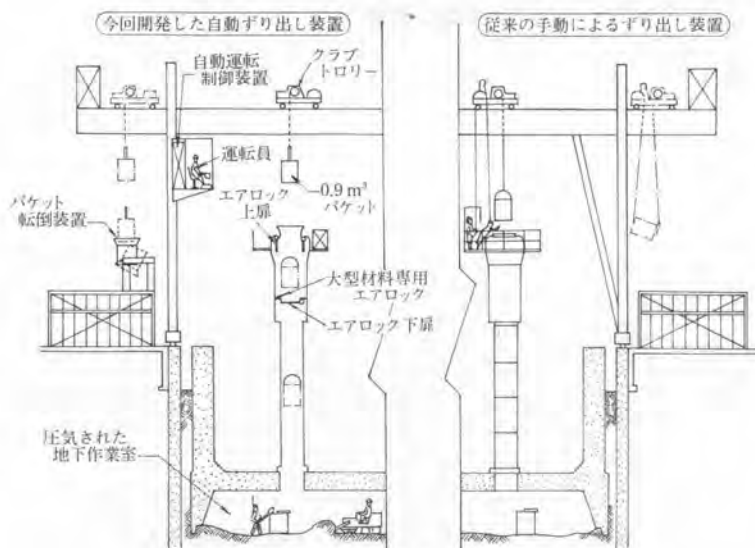


図-1 全体構成図

次のとおりである。

- ① 制御内容の追加，変更が容易であり，転用性が高い。
- ② 能力以内であればどのような制御対象，制御規模でも使用できる。
- ③ 演算装置，入出力装置が電子回路で構成されており，高性能，高信頼性が得られる。
- ④ リレーの数にして数10～数100個に相当する制御能力があり，小型軽量化が可能である。

4. 自動運転動作手順

ここではバケットの動きを中心に記述する。全体を通じて動作手順は次の条件を基本に設計している。

- ① 運転動作の開始および停止は材料専用ロック上方の横行後進および巻上常用停止位置とする。
- ② 一つの動作が終了して次動作に移行するときは次装置の状態が正常であることを確認する。
- ③ 動作中に異常が発生し停止した場合，再開始は①の動作開始位置からを原則とする（ロック内定位置の異常停止は別である）。
- ④ バケットを入替える両内での巻上下は，プログラ

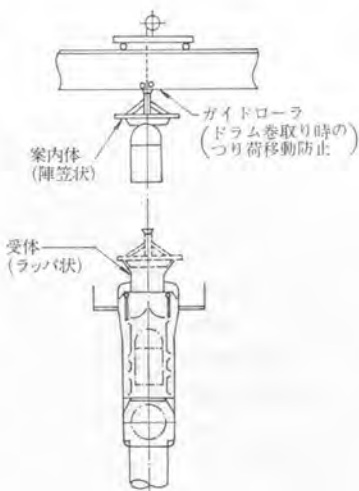


図-3 ワイヤロープ芯出し装置図

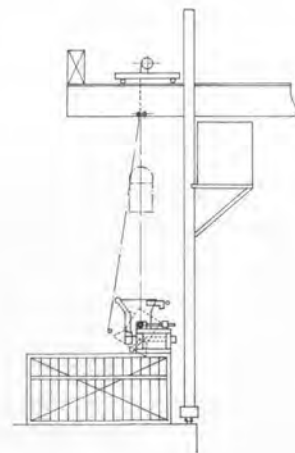


図-4 バケット転倒装置図

ムにあらかじめ組込まれた運転動作区域とする。

図-5 に全体の動作フローを示す。

(1) 自動運転開始

自動運転は次の条件がすべて揃い，運転員が自動運転ボタンを押すことで開始する。

- ① 運転動作の開始位置にバケットがある。
- ② 各装置の運転モードが機制御盤内で自動または遠隔側を選択している。
- ③ 材料専用ロックの上下扉，ロック室内圧力，バケ

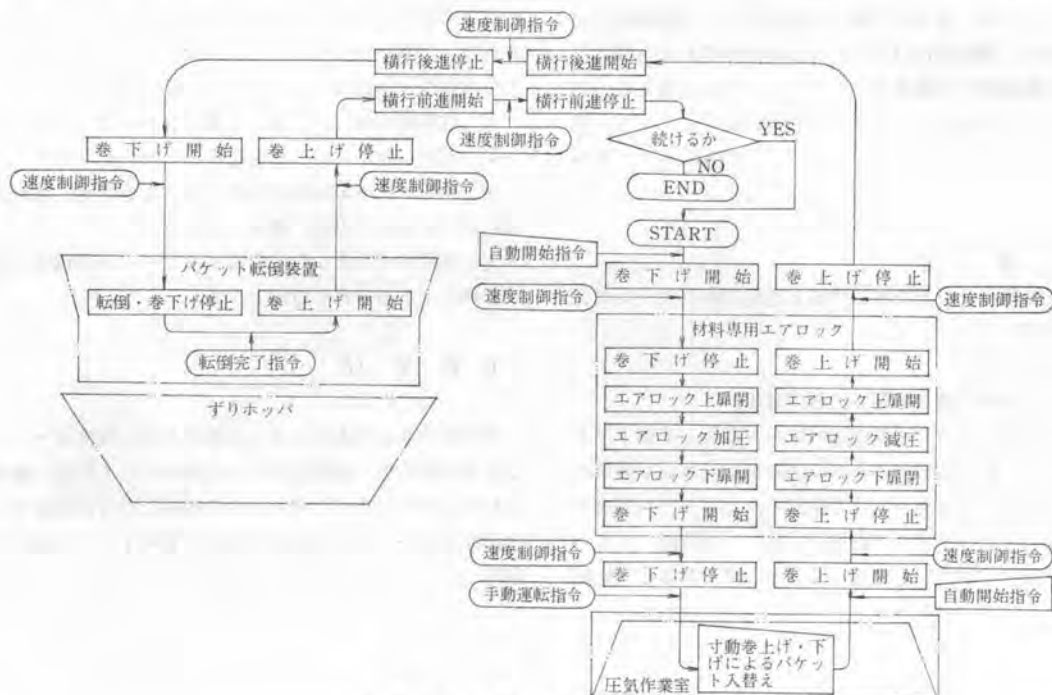


図-5 動作フロー図

ット位置検出センサがすべて正常である。

④ 転倒装置が転倒していない（安全ロック装置が作動している）。

⑤ 異常を取り除いたあとリセットボタンを押してリセットしている。

（２）材料専用ロックへの進入

材料専用ロックへの進入は速度制御パターンに従って減速し、所定の位置で停止する。停止位置が正常な場合は次動作に移り、巻下げてきた場合は上扉が閉じ、送気弁を開いてロック室を函内圧力まで加圧し、下扉を開いて巻下動作に移る。巻上げてきた場合は下扉を閉じ、排気弁を開いて大気圧力まで減圧し、上扉を開いて巻上動作に移る。ロック内での実際に停止している位置が許容範囲を越えた場合は手動操作による停止位置修正が可能になり、再開は位置修正後に自動運転開始ボタンを押すとその位置から開始する。

なお、材料専用ロックの上方から進入する場合は進入通過を確認している。また、扉閉閉、吸排気弁の開閉による加減圧は、動作時間と動作許容設定時間を比較しており、これらの異常時は非常停止する。

（３）シャフトの通過

速度制御パターンに従って巻上下する。なお、ロック内から函内への巻下げ開始時には函内へ警報を発する。

（４）函内でのバケット入替え

シャフト内の最下部で巻下げを停止し、手動操作が可能になる。運転員はITVおよび函内作業員の合図に従って手動操作で寸動巻上下し、バケットを入替える。自動運転の再開はシャフト内の設定位置（シャフト内最下部付近）に巻上げたのを確認し、自動運転ボタンを押す。

（５）横行

巻上常用停止位置で停止すると速度制御パターンに従って横行する。

（６）転倒装置の転倒（土砂の放出）

横行が停止すると速度制御パターンに従って巻下げを開始する。転倒装置内に着床したのを安全ロック装置の解除と着床位置検出センサで確認し、正常であれば巻下げを続行して転倒する。転倒完了後、一定時間（ずりの放出に要する時間）を経過すると巻上げを開始し、転倒

表-1 サイクルタイム比較表

順番	動作名	自動		手動	
		%	累計	%	累計
1	巻下げ開始・ロック内停止	4.5		4.5	
2	上扉閉・加圧・下扉開	8.4	12.9	9.6	14.1
3	シャフト内巻下げ・接地	18.0	30.9	18.5	32.6
4	バケット入替え				
5	地切り・シャフト内巻上げ	20.3	51.2	19.7	52.3
6	下扉閉・減圧・上扉開	11.3	62.5	10.7	63.0
7	ロック外巻上げ	7.3	69.8	4.5	67.5
8	横行後進	15.8	85.6	12.4	79.9
9	巻下	9.0	23.6	7.9	87.8
10	転倒	7.9			
11	復帰	3.9			
12	巻上げ	2.8			
13	横行前進	15.8	125	12.2	100
合計			125		100

（注）各数値は百分率（%）を採用しており、手動系を100としている。

装置とともに直立し、巻上常用停止位置で停止する。この過程で異常があれば非常停止する。

5. 施工実績と開発効果

工事では従来方式のずり出し装置も同時に稼働しており、能力（サイクルタイム）では表-1に示すとおり自動型サイクルタイムが約20%長い。これはバケットからの排土方法に従来の方法をほぼ踏襲したことに起因する。この点を除けば専門作業員の評価は良好であった。

また、いままで困難とされていたエアロック操作を含めた自動化を可能にし、十分実用に供し得ることが実証された。工事への採用により安全面、施工管理面で次のような効果をあげることができる。

- ① 危険度の高いエアロック操作を無人化できる。
- ② 熟練したオペレータを必要としない。
- ③ 運転状況を集中的に監視することができ、状況変化に対する対応が迅速、確実に行える。
- ④ 複数のずり出し設備を有するケーソンの場合は集中管理による省力化が可能となる。

6. むすび

今回のバケット式ケーソン自動ずり出し装置はケーソン工事の無人化、自動化の一つの試みとして開発、採用されたもので、サイクルタイムの短縮など今後改善すべき点はあるが、従来設備を抜本的に変更することなく自動化し得る方法として参考になれば幸いである。

搭乗式小型ロータリ除雪車の開発

黒木正輝* 高橋 馨**

1. はじめに

近年、地域社会からの歩道除雪の要請が高まり、建設省では昭和 52 年度から歩道の試験除雪を実施している。歩道除雪機械は歩道構造や各種付属施設等により作業条件が制約されるため、小型のハンドガイド式のもの为主体になっているが、手押し操作のため運転操作に限界があり、オペレータの作業環境も過酷なので、作業性能の向上をはかることがむずかしい。そこで、小型のまま搭乗式にすることによって作業環境と操作性を改善し、除雪性能を大幅に向上させることを目標に、搭乗式小型除雪車を開発することになった。開発機は、性能試験で良好な成果が得られ、開発目標を達成したと考えられるので、以下その概要を紹介する。

2. 開発目標

(1) 開発の経緯

建設省では歩道の試験除雪にさきがけて昭和 44 年度にハンドガイド式小型ロータリ除雪機 SC-3 型 (30 PS 級) を開発し、実用機として配備した。その後、昭和 53 年度に除雪性能の向上とコストの低廉化をはかって SC-4 型にモデルチェンジし、引続き配備してきた。しかし最近、歩道除雪への要請が一段と高まるにつれて前述のようにハンドガイド式の性能向上が要望され、その対応が課題となった。

こうした経緯のもとに建設機械開発調査費による「歩道除雪機械に関する調査試験」(東北地建担当)の一環として搭乗式小型ロータリ除雪車の開発に取組み、昭和 56



写真一 搭乗式小型ロータリ除雪車

年度に試作機(写真一参照)の完成をみた。

(2) 基本設計条件

基本設計条件については、従来のハンドガイド式 SC-4 型 (30 PS 級) の性能、実績等を一応のベースとしたうえ、歩道除雪試行実態調査による対象地域の気象条件(積雪深等)、歩道構造、作業条件などを検討し、今後の本格的歩道除雪体制に十分対応できるよう小型、高性能で安全性の高い機種をめざすものとし、表一のように設定した。

除雪装置は小型化の点からワンステージ型とし、対象歩道延長のほぼ半分が幅員 2m 以下であること、および歩行者に対して確保すべき幅員を勘案して、除雪幅は 1.0m とした。また最大除雪高さは歩道の積雪深および車道除雪の影響(堆雪)などを考慮して 0.7m とした。結局、除雪装置は SC-4 型のものと同じになったが、これは SC-3 型以来の多数の実績によって良好な性能が実証されているので、あえてそのまま採用することにしたものである。

車体はゴム履帯の足回りの上に運転室と動力装置を架装してコンパクトにまとめるなかで、エンジンをできるだけ高出力化し(ただし、小型特殊免許で運転可能なも

* KUROKI Masateru

建設省東北地方建設局東北技術事務所長

** TAKAHASHI Kaoru

建設省東北地方建設局東北技術事務所副所長

の),除雪能力および走行性能を高めるようにした。これにより平均 1 km/hr 以上の除雪速度を確保して早朝 2 時間以内に作業を完了させ, あわせて除雪経費の低減をはかることとした。

3. 開発機の主要諸元

前述の基本設計条件に基づいて設計, 試作した開発機の主要諸元は表-2 のとおりである(図-1 参照)。

4. 性能試験結果

本機の性能試験は, 昭和 57 年 2 月, 米沢市八幡原工業団地内で行い, 自然積雪の場合とロータリ除雪車により投雪圧密して実際の歩道除雪に近い雪性状とした場合の 2 条件について試験した。試験結果の代表的データを示すと表-3 のとおりである(写真-2, 写真-3 参照)。

図-2 は試験結果から除雪高さ と除雪速度の関係をとりまとめたものである。なお, 開発機との比較のためにハンドガイド式小型除雪機(30 PS 級)の同時試験によるデータの平均値を付記した。

以下, 試験結果に基づいて考察を述べる。

(1) 除雪能力

除雪能力については設計目標 250 t/hr を上回る 262 t/hr (しまり雪, 雪密度 0.48 t/m³) が得られた。これは在来のハンドガイド式(30 PS 級)に比較して約 2 倍の能力アップである。このような能力アップは機関出力 8 PS 分の増加と車体重量の若干の増加もさることながら, 搭乗式としたために運転操作が極めて容易になり, 機関出力をフルに引出せるようになったことが大きく寄与しているものと推察される。なお, 最大除雪高さ試験では 70 cm の積雪を支障なく除雪し, 設計目標をクリアしている。

(2) 除雪経費

図-3 は図-2 の除雪性能図をもとに在来のハンドガ

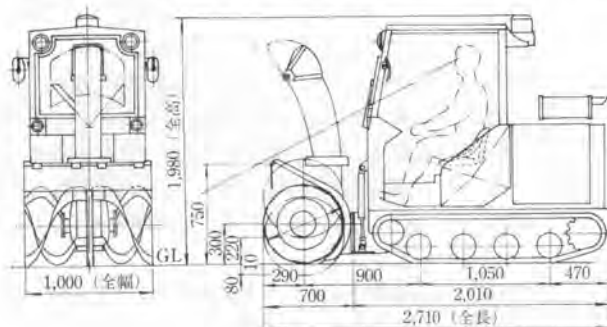


図-1 構造外観図

表-1 開発機の基本設計条件

歩道除雪の要求特性	基本設計の設定条件
作業スペース	全体形状: 小型軽量(在来ハンドガイド式と同程度) 作業幅員: ロータリ装置幅 1 m
積雪深と雪性状	最大除雪高さ: 70 cm 除雪装置形式: ワンステーションオーガプロワ型 走行装置: 履帯式
投雪	シュート方式: 旋回角度 180° 以上, 電動操作 除雪装置回転数: 低めに設定する(オーガ周速 20 m/sec 以下)
除雪性能と作業時間帯	除雪車形式: 搭乗式(密閉運転室構造) 作業速度: 1 km/hr 以上(積雪 40~50 cm において) 機関出力: できる限り高出力化
除雪経費, 操縦性	自動車種別: 小型特殊自動車(機関排気量 1,500 cc 以下) 操作方式: 全油圧式 視界: 在来ハンドガイド式と同程度

表-2 開発機主要諸元

形式	履帯式搭乗型
性能	除雪量: 250 t/hr ($\rho=0.3 \text{ t/m}^3$) 最大除雪幅: 1.0 m 最大除雪高さ: 0.75 m 投雪距離: 8.5 m 走行速度: (回送) 0~10 km/hr (作業) 0~3.5 km/hr 最小回転半径: その場旋回 最大安定傾斜角度: 30°
主要寸法	全長×全幅×全高: 2,710×1,000×1,980 mm 車体幅: 900 mm
車両総重量	1,560 kg
機関	水冷式ガソリンエンジン 38 PS/3,300 rpm
履帯	ゴム履帯
接地圧	0.297 kgf/cm ²
走行方式	可変油圧ポンプ・定容積油圧モータ左右独立式
除雪装置	形式: ワンステーションオーガプロワ式 オーガ径: 580 mm φ オーガ周速: 16 m/sec 昇降チルト方式: 油圧シリンダ 2 個 シュート: 電動式 250° 旋回(回送時折りたためる) チルト量: 左右 5° シュートキャップ: リモコン式(手動)

イド式(30 PS 級)と開発機の 1 km 当りの除雪経費(全断面)の傾向を試算比較したものである。参考として歩道除雪にも対応できる 70 PS 級ロータリ除雪車(除雪幅 1.3 m)についても付記した。

この図に示されるように, 開発機の除雪経費はハンドガイド式の約 1/2 であり, 経費低減の面でも効果大きい。また, 70 PS 級ロータリ除雪車と参考比較すると, 除雪幅の差異はあるものの, 単純に積雪深(除雪高さ)だけからみれば, 積雪深の浅い場合には経費はほぼ同程度である。今後歩道除雪が本格化した場合には比較的浅い積雪深で出動することになると思われるので, 経費的には 70 PS 級とさほどの差がないものとして位置付けされる。



写真-2 全断面除雪試験 (積雪 70 cm)



写真-3 拡幅除雪試験 (積雪 70 cm)

(3) 走行および操作性

走行は低速から高速まで無段変速で円滑に行われ、最高 10 km/hr の設計値をクリアした。操向もスムーズであり、その場旋回が可能である。総じて走行は軽快で小回りがきくと評することができ、油圧による左右独立駆動方式を採用した成果が確認された。

運転操作は運転席に坐ってできるので、不安定な雪路を歩きながら操作するハンドガイド式に比べて格段に容易である。また運転視界も運転席が前方にあり、回送走行時のシュート折りたたみおよび除雪装置支持機構の改善によってハンドガイド式よりも向上し、安全上でもプラスになっている。このように、ハンドガイド式の大きな欠点であった操作上の問題から除雪性能（特に速度）の向上が期待できないことやオペレータの過酷な作業環境という問題点をほぼ解消できたと考えている。

5. おわりに

以上述べたところを要約し、本機の特長をまとめると次のとおりである。

- ① 除雪幅 1 m であり、ほとんどの歩道除雪現場に適用できる。
- ② 搭乗式で、かつ小型軽量なので、オペレータの作業環境が保全され、運転操作が容易である。
- ③ 小型特殊免許または普通免許で運転できる。
- ④ 回送速度が速いので、現場間の小移動が容易である。

表-3 性能試験結果

データ No.	全断面 -1	* -2	* -3	拡幅 -1	* -2
除雪幅 (m)	1.00	1.00	1.00	0.67	0.76
平均除雪高さ (m)	0.25	0.30	0.55	0.63	0.67
雪密度 (t/m ³)	0.48	0.30	0.34	0.29	0.29
除雪速度 (km/hr)	2.18	2.06	0.86	2.00	1.01
除雪能力 (m ³ /hr)	545	618	473	844	514
除雪能力 (t/hr)	262	185	161	245	149

- ①：今回開発機(雪密度 0.29~0.48 t/m³)
- ②：今回開発機(雪密度 0.59 t/m³)
- ③：ハンドガイド式 30 PS 級(雪密度 0.59 t/m³)

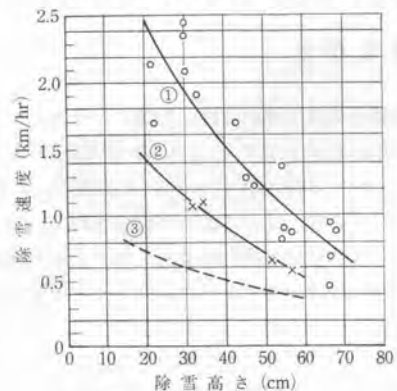


図-2 除雪性能図

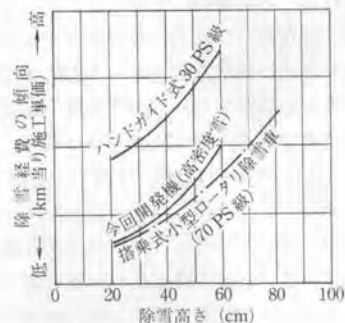


図-3 除雪高さ と 除雪経費の傾向

今回の開発は、ハンドガイド式を搭乗式に発展させたというよりも、むしろ通常、車道除雪などに使われているロータリ除雪車を極力小型化し、かつ高い能力を付加するという課題に挑んだものとして評価されてよいと思うが、幸い所期の目的をほぼ達成することができた。

最後に、開発機については新潟鉄工所にご協力いただいたことを付記し、感謝の意を表するものである。

自走式路面たわみ測定車の性能試験報告

米村 信幸* 中島 甲子郎**
境 友昭***

1. まえがき

舗装の強さや供用性の評価の指標の一つとして路面たわみ量を用いる試みがアメリカの AASHO の道路試験¹⁾、カナダの PPR 値²⁾、フランスのデフレクタグラフによる路面管理³⁾ などによって実施されている。我が国では道路維持修繕要綱⁴⁾ によりアスファルト舗装のオーバーレイ厚の設計やセメントコンクリート舗装の維持修繕工法の選定に路面たわみ量が用いられている。ベンケルマンビームによる方法⁵⁾ は路面のたわみ量の測定方法の一つであるが、平板載荷試験⁶⁾ や CBR 試験⁷⁾ に比べるとその取扱いが容易であることから、長距離の路面管理に利用されることが多い。

ところが、現在用いられているベンケルマンビームによる路面たわみ量の測定方法では、人力による測定が主であるところから測定スピードや作業員の安全性に問題があるように思われる。特に路面のひび割れ、わだち掘れ、縦断凹凸などの供用性指数 (PSI⁸⁾) に関するデータの測定が連続的に行われているところから、路面たわみ量測定に関しても、そのスピードアップと連続的な測定が望まれている。自走式路面たわみ測定車 (デフレクタグラフ・ラクローア 03 型) はベンケルマンビームと同様の原理によって路面のたわみを連続的に測定するもので、昭和 54 年度にスイスから導入した。

本報告は昭和 55 年度、56 年度に実施した自走式路面たわみ測定車の性能試験のうち、特に路面たわみの測定結果について示すものである。なお、性能試験の結果、自走式路面たわみ測定車とベンケルマンビーム測定



写真-1 自走式路面たわみ測定車 (前)

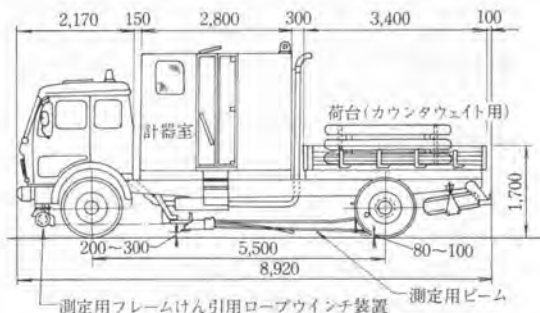


図-1 路面たわみ測定車構造概要図

器によって得られた路面たわみ量は統計的に等しいことがわかった。

2. 自走式路面たわみ測定車の測定機構

路面たわみ測定車の外観を図-1に示す。また図-2は測定フレーム、図-3は測定の方法について示すものである。路面たわみ量測定の基本的な原理はベンケルマンビームと同じである。測定系は路面のたわみに対して不動点となるガイドフレームとたわみ量を検出する測定ビームによって構成される。測定ビームの長さは 1,533

* YONEMURA Nobuyuki

建設省九州地方建設局九州技術事務所所長

** NAKASHIMA Koshiro

建設省九州地方建設局九州技術事務所機械課長

*** SAKAI Tomoaki

建設省土木研究所機械研究室

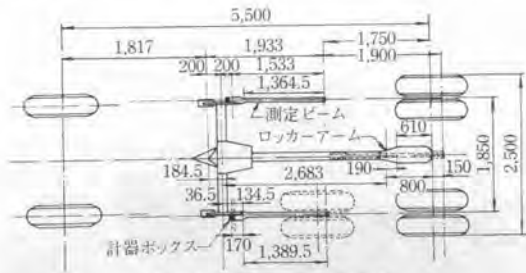


図-2 測定フレーム平面図

mm で、ベンケルマンビームの 2,500 mm と比較して短い。

路面たわみ測定時の荷重輪はベンケルマンビームでは図-4 に示すように測定ポイントの前後 1.5 m の範囲で移動するが、路面たわみ測定車では図-3 に示すように測定ポイントの後方 1.2 m から、ポイントを通過するまでの範囲であり、また荷重輪の相対的な運動方向が異なる。

測定中、車両は 2.1~3.2 km/hr で走行し、路面たわみ量の測定は連続的になされる。測定フレーム全体は車両のけん引装置によって車両の前方部に引寄せられ、荷重輪となる後輪が図-3 の A 点となるように設置される。測定フレームは測定中路面上に位置され、後輪が B 点に来たとき測定が開始され、最大たわみ量が観測される C 点を通過すると測定は自動的に終了し、測定フレームは次の測定点までけん引装置によって移動する。これらの測定シーケンスはリミットスイッチとリレーによる自動運転方式で、測定は約 5.5 m 間隔で連続して実施することができる。

路面たわみ量の測定は差動トランス型の変位変換器で行われる。この変位変換器は自動零点復帰型で、測定中

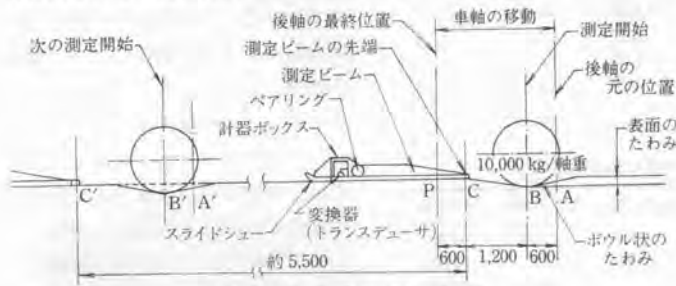


図-3 測定サイクル図

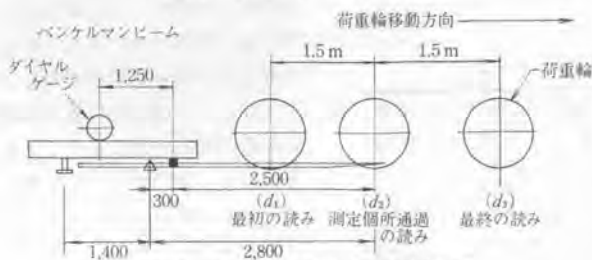


図-4 アスファルト舗装要綱の測定法

は変位変換器のフェライトコアの棒子を測定ビームがマグネットで吸着し、測定ビーム先端の変位を変位変換器に伝える。測定フレームの移動中はこのマグネットが非能動状態となり、変位変換器のフェライトコアは零点に復帰しており、測定フレームの移動中の振動や衝撃は測定に影響を与えない。

3. 路面たわみ測定車の性能試験

(1) ベンケルマンビームの測定値との関係

表-1 に実際の道路で測定した路面たわみ量についてベンケルマンビームによる場合と路面たわみ測定車による場合との相関分析の結果を示す。回帰式は路面たわみ測定車による測定値を x (説明変数)、ベンケルマンビームによる測定値を y (目的変数) とし、最小自乗法により求めたものである。表中の分散比 F_0 は回帰式の軸回りの分散 (測定誤差) と回帰式によって推定した Y 軸成分の分散 (回帰式によって説明できる成分) の比を示すもので、この値が $F(1, \infty; 0.01) = 6.63$ を越え大きければ大きいほど両者の相関関係が強いことを意味していると考えられる。 F_0 の値はいずれの場合でも 6.63 を大きく越えており、このことから、路面たわみ測定車による路面たわみの測定値とベンケルマンビームによるそれとは線形一次関係にあることがわかる。

路面たわみ測定車による測定値を評価し、路面の維持管理のデータとして利用するためには両者の測定値が相互に等しいことが理想であり、この場合の回帰式は $y=x$ となるはずである。図-5 は路面たわみ測定車による測定値とベンケルマンビームによる測定値との関係を示すものである。ただし、図-5 の x 軸は路面たわみ測定車による測定値の平均値、 y 軸は同一地点のベンケルマンビームによる測定値

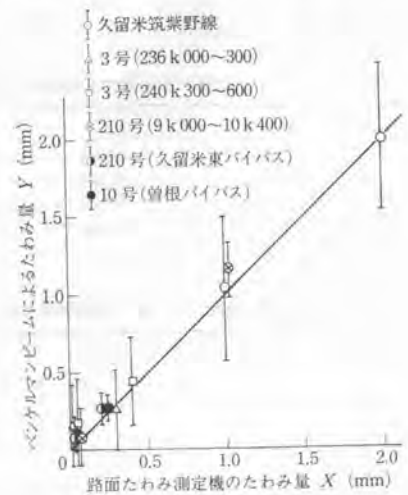


図-5 回帰直線図

の平均値および t 検定量 によるその 95% の信頼区間について示している。図中の細線は $y=x$ となる線を示し、測定値の信頼区間を示す線とこの線が交差する場合 $y=x$ の回帰式を採用することができることを意味している。図に示すとおり、全地点とも 95% の信頼区間に $y=x$ の領域を含んでいることから、統計的には路面たわみ測定車による路面たわみ量の測定値とベンケルマンビームによる測定値とは等しいとみなすことができよう。

(2) 路面たわみ量の変動要因

表-2, 表-3 は路面たわみ測定車とベンケルマンビームによる路面たわみ量測定値の変動要因の分散分析結果を示したものである。これらは図-6 に示す試験舗装



写真-2 自走式路面たわみ測定車(後)

を対象として測定した結果を分析したものである。路面たわみ量の測定値の変動要因として、

表-1 回帰係数および相関係数一覧表

測定箇所	主要地方道	一般国道	一般国道	一般国道	一般国道	一般国道
	久留米 筑紫野線	3号	3号	210号	210号 久留米 東バイパス	10号 曾根 バイパス
回帰式 $y=b_0+b_1x$	$y=0.0688$ $+0.9742x$	$y=0.1588$ $+0.3337x$	$y=0.1839$ $+0.6328x$	$y=0.0833$ $+1.0832x$	$y=0.0751$ $+0.8741x$	$y=0.1316$ $+0.6597x$
相関係数 r	0.7747	0.2571	0.4758	0.8876	0.5860	0.4453
分散比 F_0 [$F(1,\infty; 0.01=6.63)$]	1,008	54	196	924	135	42
平均値 \bar{x}	1.28	0.29	0.37	0.51	0.18	0.19
平均値 \bar{y}	1.32	0.25	0.42	0.63	0.24	0.26
$t_0(b_0)$	1.651	11.03	10.44	4.38	5.30	6.72
$t_0(b_1)$	31.76	7.40	14.03	30.40	11.66	6.52
\bar{y} の 95% 信頼限界	$t(\infty, 005)=1.960$					
$x=0.00$ のときの \bar{y}	0.07	0.16	0.18	0.08	0.08	0.13
* \bar{y} の上限	0.54	0.42	0.47	0.27	0.18	0.22
* \bar{y} の下限	-0.41	-0.11	-0.10	-0.10	-0.03	0.04
$x=$ のときの \bar{y}	$x=1.00$	$x=0.30$	$x=0.40$	$x=1.00$	$x=0.20$	$x=0.20$
\bar{y}	1.04	0.26	0.44	1.17	0.25	0.26
* \bar{y} の上限	1.51	0.52	0.73	1.35	0.35	0.35
* \bar{y} の下限	0.57	-0.01	0.15	0.98	0.15	0.17
データ数	674	672	675	251	262	174

表-2 路面たわみ量の変動要因分析(路面たわみ測定車)

	S	ϕ	V	F_0	$F_{0.05}^{90}(0.05)$	$F_{0.05}^{90}(0.01)$	寄与率
a	2.646	3	0.882	294.0**	2.76	4.13	91.2%
b	0.005	1	0.005	1.7	4.00	7.08	0.1%
c	0.014	2	0.007	2.3	3.15	4.98	0.3%
E	0.224	65	0.003	—	—	—	8.4%
計	2.89	71					100%

表-3 路面たわみ量の変動要因分析(ベンケルマンビーム)

	S	ϕ	V	F_0	$F_{0.05}^{120}(0.05)$	$F_{0.05}^{120}(0.01)$	寄与率
a	8.169	3	2.723	340.375**	2.68	3.95	81.8%
b	0.044	1	0.044	5.5*	3.92	6.85	0.2%
c	0.006	2	0.003	0.375	3.07	4.79	—
d	0.656	1	0.656	82.0**	3.92	6.85	6.5%
E	1.082	136	0.008	—	—	—	11.5%
計	9.957	143					100%

- a : 工区 (A, B, C, D 工区の 4 水準)
- b : 測定位置 (センター側, サイド側の 2 水準)
- c : 測定距離 (里程 5 m, 7.5 m, 10 m の 3 水準)
- d : 荷重輪の車軸 (シングル, ダブルの 2 水準)

の 4 要因 (ただし、路面たわみ測定車の荷重車軸はシングルなので、この場合は d を除く 3 要因) を仮定し、実験は繰返し回数 3 回の多元配列法によった。

分散分析の結果、表に示すとおり路面たわみ量を最も強く規定しているのは要因 a、すなわち舗装体の強さであることが示されている。これは路面たわみ量の測定によって舗装体の強さを推定することの論拠を示すものとして理解することができよう。ベンケルマンビームによる測定では、荷重輪の車軸数および路面たわみ量の測定位置も有意な要因として検出されている。前者は舗装体に対する載荷方法によって路面たわみ量に違いが出ることを示唆するものである。後者については、路面たわみ測定車の場合有意な要因とはなっていないが、舗装体の強さが路面たわみ量の測定場所によって異なる場合があり、測定値がこの影響を受けていることを示しているものと考えることができよう。

(3) 測定精度

表-2, 表-3 における残差は, 実験で仮定した要因以外の原因によって生じた測定値のバラツキを意味している。この残差のほとんどは繰返し測定での級内分散に起因している。この値から t 検定量による最小有意差を求めると, 路面たわみ測定車が 0.09 mm, ベンケルマンビームが 0.14 mm となり, 路面たわみ測定車の方が測定誤差が小さい。これは, 繰返し測定における級内分散から推定した最小有意差が路面たわみ測定車 0.08 mm, ベンケルマンビーム 0.14 mm であることと一致した傾向であり, すなわち, 前者の方が測定精度が高いと判断することができる。

図-7 はこの実験によって得られた路面たわみ量の測定値について, その平均値と変動係数の関係を示したものである。ここでいう変動係数は, 同一条件での測定値から得た不偏分散の平方根を測定値の平均値で除した値であり, この値が小さいほど測定誤差が小さいといえる。図でベンケルマンビームによる測定値の数が路面たわみ測定車の測定値より多いのは, ダブル車軸荷重車の測定値を含んでいるためである。図に示すとおり変動係数は路面たわみ量が大きくなるに従って小さくなる傾向にあり, また変動係数の値はベンケルマンビームの場合の方が大きい。図中の実線および破線は, 測定精度から推定した変動係数について示したもので, 前者がベンケルマンビーム, 後者が路面たわみ測定車のものである。ほとんどの測定値は推定値を下回っているが, 路面たわみ量が少ない領域ではベンケルマンビームの場合, 推定値を大きく上回っていることを示している。

図-8 は図-6 で用いた路面たわみ量の測定値について平均値と変動係数との関係を示したものである。図から明らかとなり変動係数は試験舗装を対象とした実験(図-7 参照)よりはるかに大きいことがわかる。変動係数が大きくなるのは, 測定値の分散の中に測定場所の違

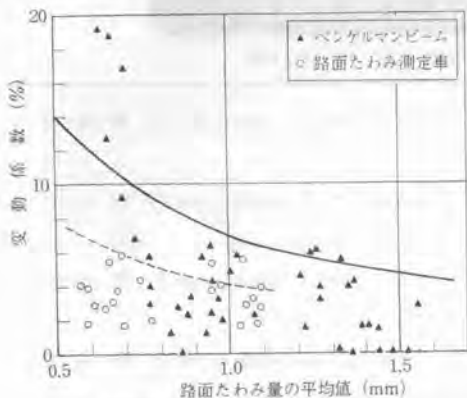


図-7 路面たわみ量測定値の変動

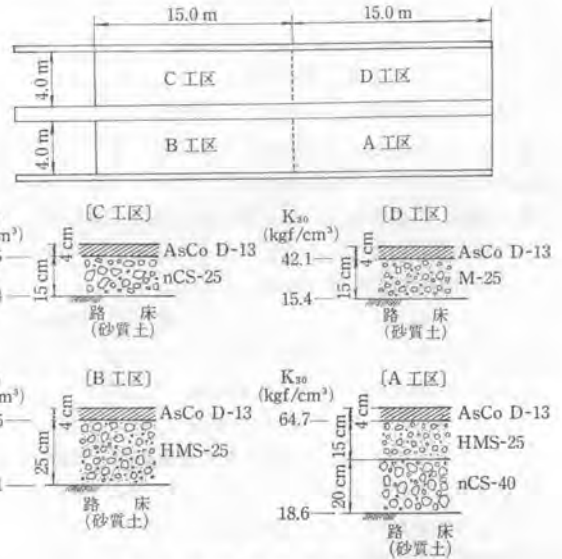


図-6 試験舗装の構造

いに起因する変動や極端な場合, 道路の舗装構造の違いによる路面たわみ量の変動が含まれているためであり, したがって, 測定精度から推定した変動係数より実際の変動係数の方が大きくなる。この測定例では, 実際の方が約 20% ぐらい大きく, すなわち, 実際の道路で測定された路面たわみ量の測定値には, 道路側の条件に起因する測定誤差がこの場合には約 20% 含まれているとみなすことができよう。

(4) 測定範囲

路面たわみ測定車による路面たわみ量の測定値とベンケルマンビームによる測定値とは, 測定データの全体をみると統計的に等しいとみなせることは先に示したとおりである。しかし, 実際の個々の道路での測定値では必ずしも等しいとみなせない場合がある。例えば, 表-1 に示す“一般国道 3 号 236 km”のデータでは相関係数が小さく, また回帰式のこう配も 1 とみなせるほど大きく

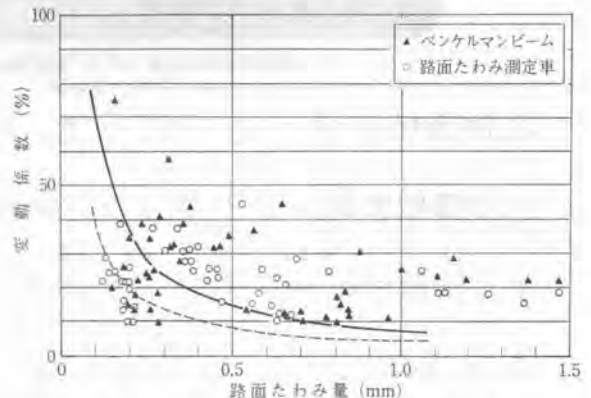


図-8 実際の道路での路面たわみ量とその変動係数

はない。しかし、このようになるのは、路面たわみ量の平均値が $\bar{x}=0.29$ mm と小さく、またその分散も小さいため回帰分析の適用が困難なためにほかならない。実際、図-8 の変動係数にも示すとおり路面たわみ量の測定値が小さくなると、この中に占める誤差の寄与率が相対的に上昇し、データの信頼性が低くなる。一般に変動係数が 50% を越えると、その測定値の信頼区間に正および負の両領域が含まれることになり、路面たわみ量のように非負測定値を取扱う場合、不都合が生じる。

このような視点から、データとして信頼できる路面たわみ量の最小値について考察すると、

路面たわみ測定車……………約 0.13 mm

ベンケルマンビーム……………約 0.23 mm

となる。これは測定精度から得られる変動係数と実際の舗装路面の持つ変動係数(約 20%)の合計が約 50% となるとき路面たわみ量の平均値を示すものであって、機械の性能のみを意味するものではない。いずれにしろ、この値は機械の公称測定精度よりもかなり大きな値である。

4. あとがき

路面たわみ測定車(デフレクトグラフ・ラクローア 03 型)はフランスの中央土木研究所で開発され、西欧諸国では道路の維持修繕情報の一つとしてこの測定車による路面たわみ量を用いている。

国内での路面たわみ量もつばらベンケルマンビームで実施されており、道路維持修繕要綱ではベンケルマンビームによる路面たわみ量を基にアスファルト舗装のオーバーレイ厚の設計方法を定めている⁴⁾。路面たわみ測定車を導入することによって路面たわみ量の高速自動測定が可能となることは明らかであったが、従来の路面たわ

み量の測定値との整合性に疑問があった。しかし、ここで報告したとおり路面たわみ測定車による測定値とベンケルマンビームによる測定値とは統計的に等しく、しかも測定精度においてすぐれていることが明らかになった。

これにより当面ベンケルマンビームと併用して道路の維持管理情報として使用することが可能であり、各道路の路面たわみ量の測定データが蓄積されることによってさらにその用途が広がるものと期待される。また、路面のたわみ曲線などの情報は将来の電算処理に対応できるよう紙テープ出力が可能であり、データ処理の高速化が図られるものと思われる。

しかし、この路面たわみ測定車では路面たわみ量を自動的に連続して測定できる反面、路面たわみ量の測定位置を厳密に制御することができない。このためセメントコンクリート舗装の目地のたわみ量を連続して測定することは困難であり、アスファルト舗装道路に適用する場合と比較してそのメリットが少ない。

路面たわみの測定をもとに舗装の強さや供用性を評価するためにはデータの蓄積が必要であり、また、舗装体の温度と路面たわみ量の関係など今後解決すべき問題は多い。

参 考 文 献

- 1) 高橋国一郎ほか:「AASHO 道路試験」日本セメント協会(1966)
- 2) 植下協:「カナダにおける舗装設計の考え方」"道路"(1967.5)
- 3) 青盛:「フランスの連続ベンケルマンビーム沈下量測定装置(デフレクトグラフ)とその応用」"道路"(1967.6)
- 4) 日本道路協会:「道路維持修繕要綱」
- 5) 松野三郎ほか:「アスファルト舗装に関する試験」"建設図書"(昭和46年9月, p366)
- 6) 同上(同上 p340)
- 7) 同上(同上 p323)
- 8) 日本道路協会:「道路維持修繕要綱」(p67)

社団法人 日本建設機械化協会発行図書

(105) 東京都港区芝公園 3-5-8 機械振興会館内 電話 東京 (03) 433-1501

建設機械整備ハンドブック (管理編) B5判 326頁 *頒価 4,000円 円 400円

建設機械整備ハンドブック (基礎技術編) B5判 474頁 *頒価 8,000円 円 500円

建設機械整備ハンドブック (油圧機器整備編) B5判 230頁 *頒価 6,000円 円 400円

地盤凍結工法—計画・設計から施工まで B5判 176頁 *頒価 3,000円 円 350円

(注) *印は会員割引あり

路面の凹凸を考慮した 重ダンプトラックの試験

石崎 孝* 近藤 聰 毅**

1. ま え が き

従来から路面凹凸が自動車の乗り心地に与える影響を明らかにするため数々の研究発表がなされてきており、ISO/TC 108 においても自動車に対する路面入力規格を作るための審議が継続中である。一方、重ダンプトラックは現場の仮設道路を走行する機会が多く、仮設道路は未舗装で路面凹凸が舗装路に比べてはなはだ大きい。そのため重ダンプトラックの場合、走行路の凹凸が車両の耐久性や運転席の乗り心地に与える影響は著しく大きいと考えられる。

そこで本稿では、

- ① 重ダンプトラックの走行路の凹凸を計測するために製作したプロフィロメータ
- ② 世界各地の重ダンプトラックの走行路の調査
- ③ 路面凹凸が重ダンプトラックに与える影響
- ④ 路面凹凸の計測および調査結果に基づいた重ダンプトラックの試験方法

について紹介していく。

2. 製作したプロフィロメータ

従来から路面プロファイルを求める目的としては、

- ① 舗装路面の完成検査や補修調査の判定
- ② 自動車に入力される路面凹凸の把握

に大別され、筆者等の目的は後者の部類に属する。自動車に入力される路面凹凸を把握する方式としては、

- ① 路面凹凸スペクトルだけを計測目的とした方式
- ② 路面プロファイルまで計測できる方式

* ISHIZAKI Takashi

(株)小松製作所車両開発センタ試験研究室室長

** KONDO Satoki

(株)小松製作所車両開発センタ試験研究室主任

の2通りがあり、前者の方式は路面から伝わる伝達特性の明らかな車両、または第5輪等を用いて計測する方式である。また後者の方式としては、計測車両と路面間の距離および計測車自身の上下方向加速度を同時計測する方法がある。しかし、重ダンプトラックの路面凹凸を計測する場合、従来の方法では、①大きな路面凹凸の正確な計測、②車体の耐久性に重大な影響を与える路面のねじりの検出等に欠点があった。

そこで、筆者等はより精度よく、効率的に計測するため次の点に留意し、レーザ光線を用いたプロフィロメータを計画し製作した。

- ① 大きな路面凹凸も計測できること。
- ② 重ダンプトラックの左右輪が通る路面凹凸が同時に計測できること(路面のねじりを検出)。
- ③ EDP シミュレーションやベンチ試験用の入力として利用するため、トランシットとスケールを用いるのと同等の精度を持つこと。
- ④ 太陽光線下でもレーザ光線を用いて計測できること。
- ⑤ 連続的に短時間で計測できること。

製作したプロフィロメータは図-1のようにレーザ投光器、レーザ受光器、第5輪、距離計測用ピックアップ、角度計測用ジャイロから構成されている。計測時はレーザ投光器でレーザ光の基準面を作り、路面凹凸に従って上下する第5輪の変位量をレーザ受光器で計測する。

一方、第5輪は調査現場の重ダンプトラックのトレッドと同寸法に調整可能であり、第5輪の回転は距離計測用ピックアップによって、また第5輪の傾き(ピッチ角、ロール角)はジャイロによって計測する。さらにレーザ光線に高周波チョッピングをかけ、受光器は該当周波数の光線だけを検出する方式をとっているため、太陽光線等の外乱光の下でも計測可能である。

以上のように製作したプロフィロメータの概略仕様を

表-1 に、またその外観を写真-1 に示す。

計測したデータはまず図-1 に示す計算式で左右輪の路面凹凸を算出し、次にファーストフーリエ変換 (FFT) 処理によって凹凸スペクトル、さらに重ダンブトラックのホイールベースを考慮して路面のねじれ頻度を計算する。これらのデータ処理は電算機によって実施している。

路面凹凸の区分方法に関して、筆者等は ISO/TC 108 で審議中の凹凸スペクトルによる自動車用道路区分を重ダンブトラックに拡張して用いている。すなわち、仮設道路を走行する機会が多い重ダンブトラックにとって、自動車の道路区分「極悪」は遭遇頻度の高い範囲である。そこで新たに A, B, C, D, E の重ダンブトラック用の道路区分を設け、ISO 案区分の「極悪」よりさらに厳しい区分として D および E を設定した (図-2 参照。以後の道路区分はこの重ダンブトラック用道路区分 A, B, C, D, E を用いて記述する)。

3. 世界各地の重ダンブトラックの走行路調査

製作したプロフィロメータを用いて各地の現場を精密に調査するとともに、広く世界各地の現場の情報を効率的に収集することが望ましい。そこで筆者等はプロフィロメータで計測した路面データを層別分類し、簡便に路面凹凸を区分できる方法を検討した。その結果、路面の凹凸形状をうねり、段差等の数種の基本的パターンに分



写真-1 悪路試験場とプロフィロメータ

解し、各々のパターンについて、高さ、ピッチとその距離を計測すれば道路区分 A, B, C, D, E のいずれに該当するか判断できるように工夫した。この方法はチェックシートを用いて実施し、調査現場でただちに結果がわかる利点がある。

この簡便な方法はプロフィロメータの計測に比べ精度は劣るが、道路区分 A, B, C, D, E を判別する目的に対して、ほぼ満足いく結論を得ている。当社の場合、国内および海外の営業サービス網を通じ、この簡便な方法によって情報収集をはかっており、世界各地の現場情報を毎年数 10 件入手している。入手した情報は電算機に入力して分析、蓄積しており、道路区分ごとの重ダンブトラックの走路距離は道路区分 B が一番多く、次いで C, A, D, E の順になっている。また、道路区分ごとの

走行速度は図-3 のとおりで、道路区分 D のような悪路を 30 km/hr 以上で走行する過酷な使い方

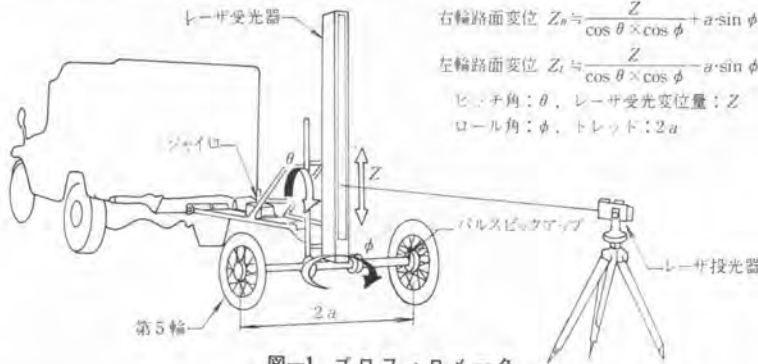


図-1 プロフィロメータ

表-1 プロフィロメータ概略仕様

(1) システム全体		(3) レーザ受光器	
計測可能距離	300 m	受光素子	フォトランジスタ
耐震性	1.5 g (200 Hz)	素子数	150 個
耐衝撃性	15 g (11 m sec)	受光長	150 cm
周囲温度	-20°~50°C (使用時)	検出精度	±0.5 cm
(2) レーザ投射器		入力電源 (DC)	12 V
レーザーチューブ	ヘリウムネオン	(4) 第 5 輪	
レーザー出力	4 mW	調整トレッド範囲	2.0~5.0 m
レーザーチャッピング周波数	1.6 kHz	(5) ジャイロ	
レーザー光広がり角度	4.6° (水平)	計測角度範囲	±45°
	0.005° (垂直)	計測角	ロール角、ピッチ角
入力電源 (DC)	12 V	精度	±0.2°

$$\begin{aligned} \text{右輪路面変位 } Z_R &= \frac{Z}{\cos \theta \times \cos \phi} + a \sin \phi \\ \text{左輪路面変位 } Z_L &= \frac{Z}{\cos \theta \times \cos \phi} - a \sin \phi \end{aligned}$$

ピッチ角: θ , レーザ受光変位量: Z
ロール角: ϕ , トレッド: $2a$

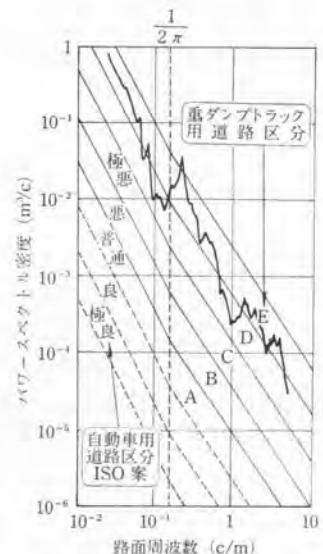


図-2 パワースペクトルによる道路区分

をしている現場も認められた。

このような車速を落とさずに悪路を走行するといった過酷な使い方は、いたずらに重ダンプトラックの寿命を縮め、運転手の苦痛だけを増す結果になる。これらの詳細については次節で述べてある。入手した情報は国別、業種別、機種別に細かに分析しており、一般的には欧米、豪州等の先進国の現場では路面整備がよくなされている。しかし、その他の地域では路面状況は現場によって差があり、特に凍土地帯に入る地域では路面整備が困難なため想像

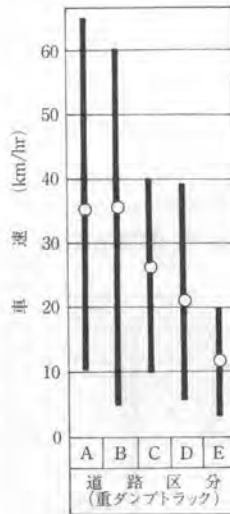


図-3 走行車速

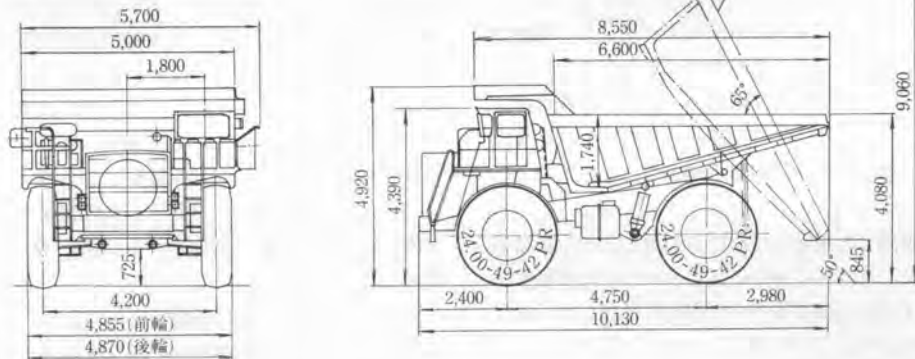
を越えた悪い路面の現場も認められた。

4. 路面凹凸が重ダンプトラックに与える影響

路面凹凸が重ダンプトラックに与える影響を究明するため筆者等は試験を計画し実施した。試験車には 図-4 に示す HD 785 ダンプトラックを用い、当社試験場でテストを実施した。テストコースは道路区分 A, B, C, D, E の走行路を造成または整備し、前述したプロフィロメータを用いて試験期間中の路面凹凸の維持をはかった。実験計画法に基づき路面凹凸、車速、積載重量に関する計測条件を設定したうえで車体各部の動的応力および運転席の乗り心地を計測した。

計測した応力データは、車体の疲労度合を表わす被害量を算出し (電算機レインフロー処理、材料別 S-N 曲線使用)、乗り心地データは周波数分析および傾度解析を行った。これらの試験の結果、重ダンプトラックの車体の耐久性および乗り心地は路面凹凸に大きな影響を受

(外形図)



[主要仕様]

最大積載量	78,000 kg
山積容量 (2:1)	52 m ³
定格出力	903 PS
空車重量	53,500 kg
車両総重量	131,555 kg
車両重量配分 (前/後)	43,185 kg / 88,370 kg
● 主要寸法	
全長×全幅×全高	10,130×5,000×4,920 mm (ガード付)
ボディ上縁高さ	4,080 mm
軸距	4,750 mm
軸距 (前/後)	4,200 mm / 3,400 mm
● 性能	
最高速度	70 km/hr
最小回転半径	8.8 m
登坂能力 (sin θ)	30%
● 機関	
名称	カミンズ KT-2300-C
形式	直接噴射式過給機付
シリンダ数-径×行程	12-159×159
定格出力/回転数	903 PS / 2,100 rpm
総排気量	37,800 cc

● パワーライン	
トルコンミッション	小松トルコフルオートマチック
トルコンパータ形式	3要素1段2相直結クラッチ式
変速機	遊星歯車式
変速段数	前進6段・後進1段
差動減速機	すく歯かさ歯車式
終減速機	遊星歯車式
● ブレーキ装置	
フロントブレーキ	エアオーバハイドロリック型内部拡張式
リアブレーキ	エアオーバハイドロリック型油冷多板ディスク式
駐車ブレーキ	スプリング加圧内部拡張式
● タイヤ	タイヤサイズ (前・後輪とも) 24.00-49-42 PR
● 懸架 (前・後輪とも)	ハイドロニューマチック式
● ダンプ装置	
ホイスト形式	3段伸油圧車動式 (第3シリンダのみ複動式)
ダンプ角度	65°
● 水・油類の容量	
冷却水	240 l
燃料タンク (軽油)	1,240 l
エンジン潤滑油	150 l
油圧装置	320 l

図-4 HD 785 ダンプトラック

けることが明らかになった。

このように重ダンプトラックを快適に運転し、かつ車体の疲労破壊を防止して長く使用するためには、適度な運行速度の設定と、走行路の保守管理が非常に重要である。未舗装路の場合、随時モータグレーダで路面整備を行う必要がある。その目安としては運搬重量 45,000t・km/日 当り 1 台の路面整備用モータグレーダを保有することが望ましいといわれている。

一方、積載重量と車体耐久性の関係は、積載重量増加に比例して時間当り運搬量が増加するが、車両被害量はそれ以上に増大する（図-5 参照）。そのため重ダンプトラックが疲労破壊に至るまでの総運搬量（重ダンプトラックが一生の内での運搬する重量）は、正規積載重量の場合が最大となり、過剰積載になるに従って急激に低下する（図-6 参照）。このことから 効果的な稼働をはかるため過剰積載を避ける重量管理も重要である。

5. 路面凹凸を考慮した

重ダンプトラックの試験方法

前述したように、重ダンプトラックは路面凹凸に大きく影響を受けるため走行路は良好に保守されていることが望ましい。しかし、世界の重ダンプトラックの現場は道路区分 D, E といった悪路が相当量存在する。そこで当社では調査した現場の路面凹凸、車速、積載重量から各現場の重ダンプトラックの使われ方の厳しさを算出し、系統的に使われ方の動向を把握することに努めている。

図-7 は調査した現場の使われ方の厳しさの分析結果の一部であり、これらの分析に基づきユーザの満足する品質を確保するため強度基準を定期的に見直している。見直した強度基準によって設計、試作した重ダンプトラックはその強度基準を満足することを実証するため各種の試験が実施される。



写真-2 試験場における応力試験（その 1）

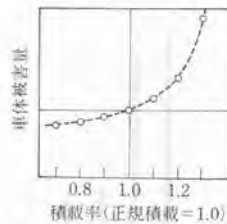


図-5 積載率と被害量

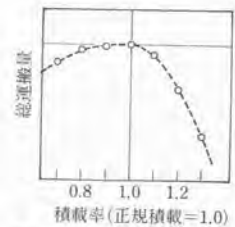


図-6 積載率と総運搬量

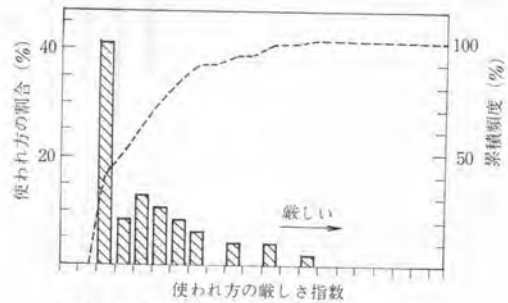


図-7 重ダンプトラックの使われ方分布

まず車両組立に先立ち、各コンポーネントの単体耐久試験を実施する。一例として、重ダンプトラックの背骨にあたるメインフレームは、大型加振機を用いた電気・油圧サーボシステムによって長期間連続負荷を加えて耐久性の試験を実施している。この電気・油圧システムは道路区分 A, B, C, D, E と車速を任意に選択して屋内で再現できる装置であり、強度基準に基づいて設定した負荷プログラムによって自動運転している。

一方、試作した重ダンプトラックは強度試験コースで車体各部の応力試験が実施される（写真-2、写真-3 参照）。

そのほか、路面凹凸に影響を受ける乗り心地、運転操作性、ステアリング性能等の性能試験を経た後、試作車は実用耐久試験のステップに進む。この段階では道路区分 E のような悪路も長時間走行せねばならないため、車両とともに運転手に大きな苦痛を与えることになる。そこで図-8 のように誘導線に沿って磁界を検出しながら無人走行するシステムを開発し、実



写真-3 試験場における応力試験（その 2）



図-8 無人走行システム

用耐久試験を実施している（写真-4 参照）。

このような一連の試験を経て性能および耐久性を実証した後、重ダンプトラックは試作から量産の段階に進む。

6. おわりに

凹凸のある路面上を走行する車両はその影響を免れることができず、オフロードを走行する重ダンプトラック



写真-4 悪路無人走行試験

では特に路面凹凸の影響が大である。本稿では路面凹凸と重ダンプトラックの関係について概略的紹介を行ったが、未だ不明な点も多い。今後この種の一資料として参考にしていただければ幸いである。

社団法人 日本建設機械化協会発行図書

(105) 東京都港区芝公園 3-5-8 機械振興会館内 電話 東京 (03) 433-1501

仮設鋼矢板施工ハンドブック	A 5 判 460 頁 *定価 4,000 円 円 400 円
地下連続壁工法 ^{設計} _{施工} ハンドブック	A 5 判 528 頁 *定価 5,500 円 円 400 円
建設機械用 油圧機器ハンドブック	B 5 判 260 頁 *定価 4,500 円 円 400 円
道路清掃ハンドブック	A 5 判 150 頁 *頒価 1,200 円 円 350 円
新道路除雪ハンドブック	A 5 判 270 頁 *頒価 3,500 円 円 350 円
コンクリートポンプハンドブック (付・トラックミキサ)	A 5 判 304 頁 *定価 3,000 円 円 400 円
新防雪工学ハンドブック	A 5 判 500 頁 *定価 4,800 円 円 400 円
場所打ちぐい施工ハンドブック	A 5 判 288 頁 *定価 2,000 円 円 400 円

(注) * 印は会員割引あり

建設工事の省力化に関するアンケート結果

小越 富夫*

1. まえがき

建設工事の機械化、高度化が進むなかで、昨今の建設業界では、技能労務者の慢性的な不足とともに一般労務者の高齢化という切実な問題に直面している。一方、現場にはなお人力を主体として施工される工種や機械施工にあたって、補助労力を多く必要とする工種が少なからず残されている。

こうした環境下にあつて、従来から他産業に比べて高いといわれる建設労働災害事故のなかに、高齢化に伴う四肢機能の低下に起因する新しい事故形態さえ加えられはじめている。本協会北陸支部では、かねてからこのことについて憂慮し、人力施工分野の省力化の方向を探るべく検討を続けてきたが、今回新潟、富山、石川の各県建設業協会の協力を得て、北陸地方における建設工事の省力化ということでアンケート調査を行ったので、そのとりまとめ概要を報告する。

2. アンケート調査の概要

アンケート調査に用意した六つの設問内容と回答率は次のとおりである。

① 対象とされた会社の背景を知っておくために、設問1においては昭和55年度年間受注額と受注工種構成を、設問2においては技術職員、労務者等の在籍人数、平均年齢等を知り、技術職員1人当り受注額、各層の平均年齢構成などを求めた。

② 設問3から6までは人力施工にかかる度合の多い作業例、現在行われている人力施工作業のうち、早急に合理化や機械化を図る必要があると思われる作業例、機

表-1 アンケートに対する回答率

項目	新 潟	富 山	石 川	計
56年6月現在協会会員数	480社	会社332 個人132	271	1,215社
アンケート依頼件数(A)	480社	60	105	645社
アンケート回答件数(B)	245社	39	32	316社
回答率(B/A)	51.0%	65.0	30.5	49.0%

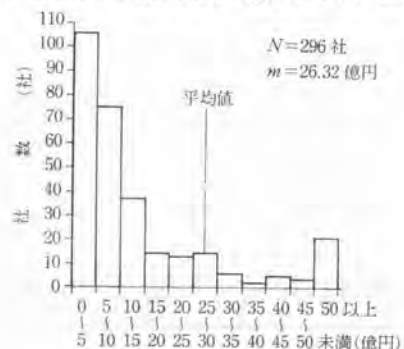
械の改良、開発で施工分野を広げるようなアイデア、建設工事の機械化や合理化に対する意見を求め、取り組むべき調査研究の方向を得ようとした。

③ アンケート用紙の配布については各県建設業協会に一任した。会員数に対する依頼件数、回答率については表-1のとおりであった。

3. 工事受注状況と職種別年齢構成

(1) 55年度工事受注状況

図-1は296社の受注額分布をみたもので、平均受注額は26億円強である。しかしながら、このうち10億円以下の業者をみると、187社63%とほぼ2/3を占めるのに、その平均受注額は約4億4,000万円にしか過ぎない。受注額50億円以上の業者はわずか21社であ



* OGOE Tomio

本協会北陸支部幹事・建設省北陸地方建設局北陸技術事務所建設専門官

図-1 受注額別分布

るが、平均受注額 26 億円強という結果は大分これらに引張られたということであろう。北陸地方の建設業界を論ずるとき、その大多数を占めるこうした小規模企業の存在、さらにはこの建設業協会にも入れない企業者も多くいる現実を忘れてはなるまい。

また、在籍技術職員1人当りの受注額は 7,520 万円であった。種別を異にする建築、舗装工事などを除いた一般土木工事の受注額が 80% 以上を占める、いわゆる土木專業業者について、この受注総額を3階級に分類すると 10 億円以上の業者の 7,550 万円/人に対し、5 億円以上 10 億円未満では 6,950 万円/人、5 億円未満では 5,960 万円/人と減減し、小規模業者ほど受注能力の低いことを示している。

(2) 職種別平均年齢

各職種別の平均年齢は技術職員 35 才、重機運転手 36 才で、一般産業界とさして変わりはないさそうである。ケーソン工、とび工など特殊技能者を含む技能工の平均年齢は 43 才であった。そこで単純かつ過重労働になりがちな一般労務者（男子）の平均年齢をみたものが図-2 である。その平均は男子 47.5 才、女子の場合は 45 才であった。建設省が調査した昭和 56 年 6 月における普通作業員の平均年齢は 47.1 才であり、今回調査の男子平均年齢と大差ない結果となっている。

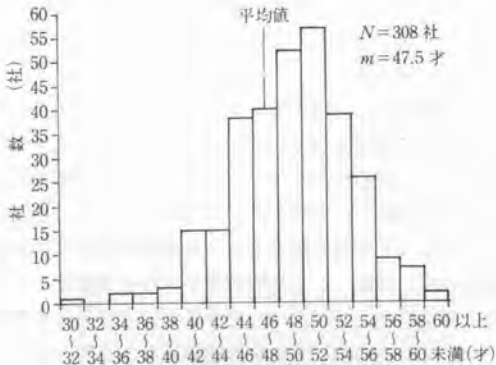


図-2 一般労務者（男子）平均年齢分布

フィールド作業の大部分、ことに人力作業のほとんどは技能工であり、また一般労務者であろうから、40 才以上のいわゆる中高年齢層で作業は進められているといつてよく、そのために労働生産性の停滞を招き、また四肢機能の低下から思わぬ労働災害を引起すことともなるので、こうした安全面からの機械化、合理化も望まれるところであろう。

4. 人力施工にかかることの多い工種と

労働災害例

(1) 人力施工にかかることの多い工種

工事種別を基礎工、土工など 26 工種に分類して人力



写真-1 バケットを利用した積ブロックの上下運搬

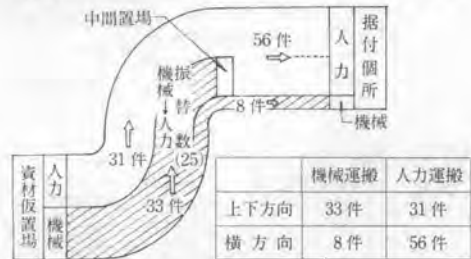


図-3 ブロック擁壁小運搬モード

施工にかかる例をあげ、その平均的張付人員を求めたものの結果では土工、型枠工、擁壁工、のり面保護工、河川護岸根固め工などに意見が集中している。土工においては掘削後の仕上げ段階、建設機械の誘導、交通整理、道路清掃などに多くの人力を要し、型枠工においては型枠小運搬から解体、清掃に至るまで人力を必要とし、1パーティの平均的張付人員は 6.5 人となっている。

回答のなかではコンクリートブロック積を中心とした擁壁工に関するものが最も多く 73 件を数えた。施工件数の多いことと人力施工に依存する割合の高いことを示すもので、1パーティ平均では 6.8 人となっている。またブロック積工で使用される機械ではバックホウがほぼ半分を占め、ついでクレーンとなる。床掘り作業のバックホウがクレーンとして代用されるためであろう。

図-3 は積ブロックの小運搬パターンを機械、人力に区分して模式化したものである。上下方向、横方向いずれを先に行うかは別にしても、上下方向の人力小運搬は大変な労力を要し、能率もあがらないことから機械で行う例がほぼ半分を占める。これに対し横方向は比較的人力に頼りやすいためそのほとんどが一輪車などに頼った人力小運搬となっている。写真-1 の例にみられる材料の上下小運搬をはじめ、据付、裏込め、埋戻しから、玉掛けなどの機械補助作業まで、人力に依存することの多い工種として解決に取組むべき大きな課題であろう。

(2) 労働災害の傾向

人力施工例、機械補助作業例の報告のなかで、労働災

害例（ヒヤリ事故を含む）の多いものはやはり擁壁工であり、発生比率の高いものではトンネル工が群を抜いている。

図-4 は、事故を類型別、起因別に分析したものである。ブロック、岩石などの材料と人との係わり合いのなかで起る「はさまれ」、「落下物」事故や建設機械と人との係わり合いのなかで起る「はさまれ」事故などがあげられているが、こうした事故に結びつく要因の一つ一つをどう解決し、防護手段を講じていくかが工法改善、機械開発、改良の今後の課題でもあろう。

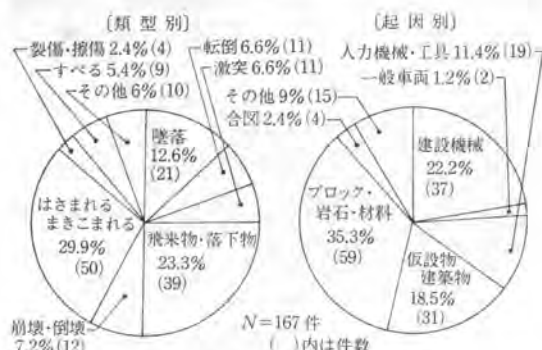


図-4 全工種集計事故分析

5. 省力化に関する検討事項

(1) 省力化促進工種

早急に機械化や合理化を図るべき工種や作業については、前述の擁壁工にも含まれる積ブロックや材料の小運搬作業、のり面工における土羽打ち作業の機械化と併せて人力施工に頼らざるを得ない筋芝工を種子吹付工に転換させるなど工法の見直しや詰石などに問題の多い蛇籠工、片のり枠工の再検討、また型枠工、コンクリート工においては型枠の組立、解体作業の合理化ということで連続小構造物のスリップフォーム化や大型異形ブロックのコンクリート打設方法の簡便化などが要望されている。そのほか、鉄筋組立結束の機械化、圃場整備工における畦畔築立の機械化など多くの提案がなされている。

(2) 建設機械の多角的活用

建設工事の合理化、省力化の手段として、建設機械の多角的活用を望む声は約半数の業者に及び、特にバックホウに関するものはその 2/3、86 件にも及んでいる。

バックホウはクレーン、敷きならし整正、加圧などの機能をすでに有しており、本来の掘削作業以外に多くの作業をなし得る可能性を有している。図-5 はこれらのニーズをまとめたものであるが、不整地走行、舗装路走行にかなった足回りの改善などととも、クレーン化、杭打機化、のり面整形利用などを法的な検討を行ったう

えで図りたいとしている。また作業機構の一部改良、例えばハンドリング機構をもたせることで、ブロック積作業の自動化、コンクリート打設の容易化を図る等、最も多角的に活用し得る可能性のある機械としてバックホウが見つめられている。



図-5 バックホウに対するニーズ

そのほか、アスファルトフィニッシャーによる路肩こう配部の同時舗設、路盤材敷きならし機構の付加による使用範囲の拡大、ブルドーザにキャリア装置を設けた材料運搬機能の強化、コンクリートミキサ車にスクリーンコンベヤを設け、高所打設に対応させるなど一層の合理化が望まれている。

(3) 機械化、合理化へのアプローチ

人力施工分野の機械化や合理化を図るにあたり、なお検討すべき作業や発注官公署への要望事項、合理化を促進するにあたっての意見等をまとめてみると全件数 172 件中、合理化という広い枠のなかにまとめられるものが 63 件、約 37% と一番多く、ついで設計積算に関するもの 57 件、約 33%、以下 2 次製品化、合理化に対する運用上の意見などとなっている。ここでは一、二の例について次に挙げる。

(a) 積ブロックは大きくするか、小さくするか

現在一般に使用されている積ブロックはもともと人力施工用として作られたものであろうが、一般労働者の高齢化はこの取扱いに苦痛を感じてきている。もっと軽く女子労働者でも容易に扱えるような重量が望ましいとする意見の多い反面、どうせ機械でやるなら大型化して省力化と施工性向上を図るべきであるという意見もまた多かった。メーカー間のわずかな形状相違などを統一し、ブロック種類の多様化を制しつつ、ブロック積・張工の大型、小型両極による施工が可能となれば、過重労働の軽減と省力化施工の実をあげることができよう。

(b) もっと 2 次製品化を進めよう

現場打ちコンクリートでは必ず型枠工を伴い、品質管理、養生と多くの人手を割いていることから、コンクリート 2 次製品の積極的な採用が望まれている。例として擁壁の土台コンクリート、小口止コンクリートの 2 次製品化や北陸特有な消雪パイプのコンクリートブロック化なども挙げられている。

そのほか、前述の筋芝工を種子吹付に変える提案や砂防工事では、従来の索道に代えてコンクリートポンプ車の活用を検討するなど、工法転換で省力化を図ろうとす

る意見も多く出されている。

(4) 省力化推進上の問題点

(a) 省力化には管理基準等の見直しも

建設工事の省力化を進めるには行政面、管理基準面、設計積算面からのバックアップが欠かせないということで、具体的には次のような例が挙げられる。

① バックホウの例にみるような省力化をはばむ諸規制の緩和検討。

② のり面の仕上り精度、締固め精度等機械化に見合った管理基準の見直しのほか、2次製品の形状寸法等の統一に関する発注官公庁、メーカー間の協議調整。

③ 省力化は必ずしも工費低減に直接は結びつかない。機械施工の立場に立った積算で、例えば山間地での仮運搬路を広くとることで、準備工は高くつくが、人力小運搬をなくするなどの例がある。

(b) 省力化は慎重にという意見も

省力化は時代の要請という意見が大多数のなかで、慎重にという意見もあった。農村部の小規模企業にあっては農業の余剰労働力をもって建設工事を行う例が大多数であり、農業従事者も農閑期の生活手段の一つとしてこれに期待している現状で、急激な機械化は人員整理につ

ながりかねない。経済動向にあわせた慎重な対応が必要であろうというものである。

6. ま と め

今回のアンケート調査の結果から、北陸地方の建設業者の省力化に対する考え方がある程度知ることができた。これを踏まえ、当面次の3課題について検討を進めていく予定である。

① コンクリートブロック積・張工の機械化に対する検討(ブロック形状、重量の検討を含む)

② 油圧バックホウの多角的活用の検討(法的な検討も含む)

③ のり面工、植生工の合理化に関する検討

今回の調査を一つのきっかけとして、建設工事の省力化に関する議論がさらに活発となり、ダーティ作業や過重労働からの解放をメカトロニクスにより解決する検討など、高齢化社会に対応した新しい建設工事の施工法が安全面からのニーズを十分踏まえ、かつ施工品質面の向上にも配慮されたいうえで確立されるとともに、とかくホワイトカラーに指向しがちな若年層にも魅力ある職場として見直され、改変されていくことを願うものである。

社団法人 日本建設機械化協会発行図書

(105) 東京都港区芝公園 3-5-8 機械振興会館内 電話 東京 (03) 433-1501

オペレータハンドブック
「モータグレーダと締固め機械」 B 5判 426 頁 *頒価 2,200 円 円 400 円

オペレータハンドブック「エ ン ジ ン」 B 5判 256 頁 *頒価 1,200 円 円 400 円

建 設 機 械 用 語 B 6判 326 頁 *定価 3,000 円 円 350 円

橋梁架設工事の積算 (昭和 56 年度版) B 5判 380 頁 頒価 4,000 円 円 400 円

建設機械施工技術検定 テキスト (昭和 56 年度版) B 5判 396 頁 *頒価 5,000 円 円 400 円

建設機械整備工場一覧表 (メーカー別・地域別) B 5判 118 頁 頒価 1,500 円 円 300 円

団 体 会 員 名 簿 (昭和 57 年度版) A 5判 188 頁 頒価 1,000 円 円 300 円

(注) *印は会員割引あり

新機種ニュース

調査部会

▶掘削機械

82-02-30	石川島播磨重工業 ミニバックホウ IS・10 S	'82.10 モデルチェンジ
----------	-----------------------------	-------------------

建築、管工事、土木、農圃、造園などにスコップ代りに便利に使われてきた IS・005 のモデルチェンジ機である。角形ランプ、大型ホロの採用などデザインを一新、名称も変更したもので、小型ながら 360° 旋回、側溝掘り機構、土工板を備え、夜間作業も考慮した 60 dB(A) の低騒音仕様となっている。



←写真-1
石川島 IS・10 S ミニバックホウ

表-1 IS・10 S の主な仕様

標準バケット容量	0.05 m ³	走行速度	2.0 km/hr
重量	1,100 kg	登坂能力	70%
定格出力	10 PS/2,000 rpm	平均接地圧	0.21 kg/cm ²
最大掘削深さ	1,685 mm	最大掘削力	1,000 kg
最大掘削半径	3,325 mm	最小旋回半径	1,330 mm

82-02-31	加藤製作所 油圧ショベル HD-400 SE	'82.10 モデルチェンジ
----------	---------------------------	-------------------

大容量のピストン型油圧ポンプを採用して強力な掘削力を持たせ、ひとまわり大きい足回りによる高い安定性で広い作業範囲を可能にしている。低燃費高性能の直噴エンジンの搭載、インチャング性能、複合機能にすぐれたシンクロパワー方式の油圧機構の採用により、燃費の節減と作業効率の向上を図っている。また夜間作業、市街地工事に向く 62 dB(A)/30m の低騒音設計、けん引力

表-2 HD-400 SE の主な仕様

バケット容量	0.23~0.5 m ³ (標準 0.4 m ³)	輸送時全長	7,210 mm
全装備重量	11.0 t	輸送時全幅	2,490 mm
定格出力	93 PS/1,800 rpm	走行速度	3.1 km/hr
最大掘削深さ	4,670 mm	登坂能力	70%
最大掘削半径	7,330 mm	最大掘削力	6.0 t



写真-2 加藤 HD-400 SE 油圧ショベル

7.5 t の機動力のほか、保守点検のしやすい機械としている。

82-02-32	神戸製鋼所 油圧ショベル K 905	'82.10 新機種
----------	-----------------------	---------------

多用途化、施工合理化ニーズに応え作業性能向上、省エネ、操作性、居住性を重視し開発された新製品である。直噴エンジンと可変容量ポンプによる全馬力制御で低燃費化を図り、0.4 m³ 級の燃費性能でひとまわり大きい作業範囲、作業速度を企図している。パワーアシストリモコン方式の操作機構を採用して操作性、耐久性の向上に努めたほか、プレス構造の広幅キャブを装備して、視界、室内ゆとり、耳元騒音低減など、居住性の大幅向上

表-3 K 905 の主な仕様

バケット容量	0.2~0.6 m ³ (標準 0.5 m ³)	輸送時全長	7,580 mm
全装備重量	12.3 t	輸送時全幅	2,490 mm
定格出力	80 PS/1,800 rpm	走行速度	3.1 km/hr
最大掘削深さ	5,040 mm	登坂能力	70%
最大掘削半径	7,920 mm	最大掘削力	7.1 t



写真-3 神戸 K905 油圧ショベル

新機種ニュース

を図っている。

▶ クレーンほか

82-05-18	神戸製鋼所 クローラクレーン 5035, 5045, 5055	'82.10 新機種
----------	---------------------------------------	---------------

近年の土木建築工事の多様化、合理化、作業性の向上要求に応えた新 5000 シリーズ製品である。巻上装置は作業性と伝動効率のよい機械式、旋回走行装置にはすぐれた操作性を持つ油圧式を採用して双方のメリットを生かし、大きなクレーン能力を発揮させている。また低燃費、低騒音でユーザーズに応え、多目的機として各種のアタッチメントも用意されている。

写真-4 →
神戸 5045
クローラクレーン



表-4 5035 ほかの主な仕様

	5035	5045	5055
つり上げ能力	35 t × 3.5 m	45 t × 3.5 m	55 t × 3.7 m
全装備重量	36 t	43 t	47.2 t
定格出力	130 PS/1,800 rpm	130 PS/1,800 rpm	152 PS/2,000 rpm
最大主ブーム長さ	39.62 m	48.77 m	51.82 m
最大ジブ付長さ	33.53 + 12.19 m	38.68 + 15.24 m	42.67 + 15.24 m
巻上ロープ速度	34/48 m/min	34/48 m/min	36/60 m/min
旋回速度	3.3 rpm	3.3 rpm	3.1 rpm
走行速度	1.6 km/hr	1.4 km/hr	0.7/1.3 km/hr
登坂能力	40 %	40 %	40 %

82-05-19	住友重機械建機販売 (住友重機械工業製) クローラクレーン LS-238 RH II	'82.11 モデルチェンジ
----------	---	-------------------

大型全油圧式 LS-238 RH のモデルチェンジ機である。大きな中間つり性能とブーム長さをもち、大規模工事に余裕ある対応を可能にしている。可変容量型油圧ポンプ採用で複合動作がスムーズにでき、巻上げ、停止、動力降下を1本のレバーで微操作性よく運転できる。省エネ化、低騒音化を図ったほか、安定のよい大型足回り

に砂地等でもなめらかに走行できるシュー自動緊張装置も備えている。

写真-5 →
住友 LS-238 RH II
全油圧式クローラクレーン



表-5 LS-238 RH II の主な仕様

つり上げ能力	ブーム長さ	基本～最長	18.3～73.2 m
全装備重量	99 t (基本)	タワー最長	46.4 + 39.6 m
		112 t (タワー最長)	旋回速度
定格出力	250 PS/2,000 rpm	走行速度	0.5/1.0 km/hr
巻上ロープ速度	30～60 m/min	登坂能力	30%

82-05-20	加藤製作所 油圧式トラッククレーン NK-70-II, NK-70 M-II	'82.11 モデルチェンジ
----------	--	-------------------

NK マークIIシリーズのモデルチェンジ機である。21.3 m の3段等長伸縮ロングブームは3°オフセット可能な引出し式 6 m ジブ付で建物接近の高所作業に便利に使用できる。安全性の高い自動ブレーキ付ウインチ、複合操作可能な3ポンプシステム、安全7モードをデジタル表示する ACS コンピュロードなどの装備によりすぐれた作業性を発揮している。



写真-6 加藤 NK-70-II トラッククレーン

新機種ニュース

表-6 NK-70-II の主な仕様

つり上げ能力	7 t (4.9 t)	最大地上揚程 巻上ロープ 速 度	主ブーム 15.3 m ジブ付 21.6 m 主 110 m/min 主補 90 m/min
全装備重量	7,975 kg		
定格出力	150 PS/3,200 rpm		
最大ブーム長さ	15.3+ジブ 6 m		

(注) () 内は NK-70 M-II の仕様を示す。

82-05-21	加藤製作所 油圧式トラッククレーン NK-1200-II	'82.11 新機種
----------	------------------------------------	---------------

輸出向で実績のある NK-1200 をベースに新技術を盛り込んで開発した国産最大級の製品である。全油圧伸縮5段ブーム、高所で広い作業範囲がとれる3段階(5°, 25°, 45°)オフセットジブ、速度制御自在な主補独立の低騒音ウインチを装備し、油圧ポンプは可変容量型で吐出量を変化させるとともに定馬力制御との併用による効率よい作業ができる。また旋回体とブーム、キャリヤの脱着は自力で簡単にでき、全自動過負荷防止装置は光ファイバ式のマイコン制御で高い安全性を備えている。



写真-7 加藤 NK-1200-II 油圧式トラッククレーン

表-7 NK-1200-II の主な仕様

つり上げ能力	120 t × 3.35 m	最大地上揚程 巻上ロープ 速 度	70 m (85 m) 主 102 m/min 補 110 m/min
全装備重量	72.5 t		
定格出力	254 PS/1,950 rpm	走行速度	65 km/hr
クレーン用	310 PS/2,200 rpm	旋回速度	2.25 rpm
キャリヤ	13.6~50 m + ジブ 20 m (36 m)	登坂能力	42%
ブーム長さ		最小回転半径	11.5 m
最大作業半径	48.6 m		

(注) () 内はオプションのラッピングジブの数値

▶作業船および海洋水中作業機械

82-14-02	日立建機 クレーン兼用バックホウ 浚渫船 UH 30	'82.11 応用製品
----------	----------------------------------	----------------

フロントアタッチメントの交換のみで漁港、河川等の浚渫作業やテトラポット設置ほかの港湾揚重作業を効率よくこなすことのできる多目的作業船である。機械室上部にウインチドラム、Aフレームを装備し視界の広いハイキャブ型としたもので、ディップ船、グラブ船に比べ掘削力が大きく、硬土、軟岩でも精度よく大作業量をあげることができ、クレーンは KH 500 (陸上 100 t ぶり) の余裕ある機構で安全作業ができる。上回りがコンパクトのため比較的小さい台船ですみ、建造経費ほか経済性もよい。

表-8 UH 30 兼用船の主な仕様

バックホウ標準 バケット容量	2.6 m ³	クレーン ブーム長	13~25 m
同最大掘削半径	15,030 mm	同巻上ロープ 速 度	55/27 m/min
同最大掘削深さ	10,360 mm	同旋回速度	1.6/0.8 rpm
同最大掘削力	24.4 t	エンジン出力	400 PS/2,000 rpm
同旋回速度	4.2 rpm	船台寸法(一例)	33×13.5×2.5 m
クレーン能力	40 t × 6 m		



写真-8 日立 UH 30 バックホウ・クレーン兼用船

▶空気圧縮機、送風機およびポンプ

82-15-04	デンヨー 空気圧縮機(電動型) MPS シリーズ	'82.9 新機種
----------	--------------------------------	--------------

排気ガスを嫌うトンネル工事や屋内設備に好適な無公害コンプレッサである。全開外扇型モータの採用により

表-9 MPS-13 SS ほかの主な仕様

	MPS-13 SS	MPS-18 SS	MPS-27 SS	MPS-37 SS
常用圧力 (kg/cm ²)	8.5	7.0	7.0	7.0
吐出空気量 (50/60 Hz) (m ³ /min)	1.4/1.65	2.2/2.6	3.4/4.0	4.8/5.8
電動機出力(kW) (50/60 Hz)	11/13	15/18	22/27	30/37
全長×全幅(mm)	1,620×700	1,720×760	1,800×890	2,000×1,030
重 量(kg)	450	500	720	930

新機種ニュース



写真-9 デンヨー MPS-18 SS モーターコンプレッサ

過酷な気象条件下でも使用でき、自動電磁スターデルタ始動装置、負荷軽減装置の装備により小容量の電源で使用できる。また、吐出空気温度を高感度エアサーモセンサで検出することでトラブルの未然防止ができ、2段階みでできる構造を採っているため、狭い場所も有効に活用できる。

▶原動機ほか

82-16-04	デンヨー エンジン発電機 DCA-90 SSA-H DCA-150 SSA-K	'82.9 新機種
----------	--	--------------

直噴エンジン採用による燃費の低減と都市工事、夜間作業対応のための低騒音化を図った新製品である。エン



写真-10 デンヨー DCA-90 SSA-H エンジン発電機

表-10 DCA-90 SSA-H ほかの主な仕様

	DCA-90 SSA-H		DCA-150 SSA-K	
	50 Hz	60 Hz	50 Hz	60 Hz
発電機出力 (AC) (kVA)	75/200 V 1.5×2/ 100 V	90/220 V 1.5×2/ 110 V	125/200 V 400	150/220 V 440
エンジン出力 (PS/rpm)	93/1,500	110/1,800	153/1,500	183/1,800
燃料タンク容量 (ℓ)	約 200		約 280	
外形寸法 (m)	3×1.1×1.4		3.41×1.23×1.51	
重量 (kg)	2,400		3,000	
騒音レベル (dB(A))	72/7 m		75/7 m	

ジン燃焼効率と寿命を伸ばす水分離フィルタを装備しており、発電機はブラシレス方式で大容量負荷に耐える。小型軽量化を図っているが、狭い保管場所を有効活用できるように2段階積み可能な剛性を持たせている。オプションとして、150型でスローダウン装置、リモコン装置、OK モニタ装置などが用意されている。

▶完成部品・計測機器・整備機器など

82-17-04	東洋ゴム工業 タイヤ W-15, G-25	'82.10 新製品
----------	--------------------------	---------------

W-15 は除雪車両用でスノータイヤとスノースパイクがある。独自の溝配置で排雪とエッジ効果を高めており、荷重の均等分散設計により高い駆動力と後退時の耐スリップ性向上を図っている。また新型スパイクピン採用で道路損傷が少なく凍結路での走行性もよい。G-25 はトラクタショベル用で、耐摩耗性、耐カット性の向上が図られており、原石山など過酷現場のほか、トンネル掘削、地下鉱山用など広く経済的に使用できる。



写真-11 東洋ゴム W-15 (左)、G-25 (右) タイヤ

表-11 W-15 ほかのサイズ

型 式	サ イ ズ	備 考
W-15	16.9-24 10 PR	各スノータイヤ、スノースパイクあり
	17.5-25 12 PR	
G-25 (L-5)	20.5-25 12 PR	各チュープレスタイプ、チューブタイプあり
	20.5-25 16 PR	
	20.5-25 20 PR	

(注) L-5 は超深溝ロックパターン形式

「新機種」の資料提供のお願い

各社で新機種を発表される際、配布される資料を本協会にも1部ご送付下さい。「新機種ニュース」掲載への資料といたします。

—調査部会—

文献調査

文献調査委員会

覆工コンクリートの配合

In-situ concrete linings-integrating
the package

W.A. Jury

Tunnels & Tunnelling

July 1982

吹付コンクリートによる地山の早期支保をする NATM の普及により最近コンクリートの品質向上の研究が盛んになされている。ここでは主にコンクリートをポンプで打設する場合のコンクリートの配合の問題について述べている。

コンクリートポンプが使われ出して相当の年数が経つが、英国では 1970 年頃までは図体の大きいコンクリートポンプで輸送管も大口径のものが使用されていて、あまり評判がよくなかった。一方、ヨーロッパやアメリカではコンクリートの質がポンプ打設には大きな影響があるということがすでに知られていた。

ポンプ打設用コンクリートで注意しなければならないことは、砂の粒度である。図-1 に示すように、0.3 mm 以上の粒子の砂は短時間の内に水が浸透するが、0.3 mm 以下の粒子の砂においては水の浸透に時間がかかる。ここで、0.3 mm 以下の微粒砂をフィラーと呼ぶことにする。

コンクリートをポンプ打設する場合には、コンクリー

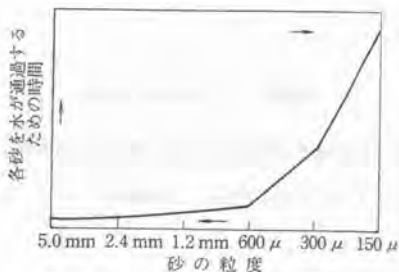


図-1 水が砂の中を通るときの抵抗

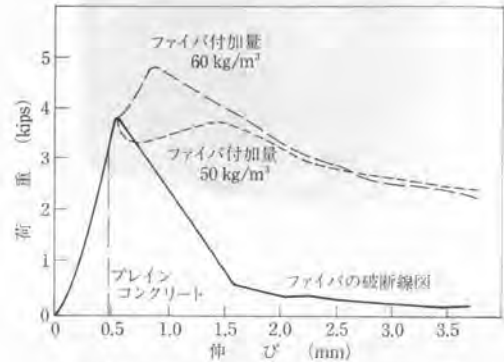


図-2 ファイバ入コンクリートの破断線図

ト内より水が脱水しないためにセメントの量とフィラーの量を加えた値がある一定値以上なければならない。一例として、最大粗骨材が 20 mm の場合、セメントとフィラーを加えた値が m^3 当たり 420 kg 以上なければポンプ打設ができないという実験値もある。しかし、あまりフィラーが多いとコンクリート輸送管の抵抗が増し、長距離輸送が困難となる。

一方、コンクリートのポンパビリティをよくするために減水剤や流動化剤等各種の混和剤が使われているが、個々の性質をよく把握して使用しなければならない。流動化剤で水の表面張力を弱めるものもあり、これなどはコンクリートが圧縮されると脱水しやすくなり、ポンパビリティの面ではかえってマイナスとなる。

最近、吹付において湿式コンクリートを利用すると粉塵とはねかえりが減少するといわれ、湿式コンクリート吹付の利点が見直されてきている。経験上、湿式コンクリートの標準配合は、最大粗骨材は 10 mm で (我が国では 15 mm が多い)、粗骨材率は 25~40%、セメント量は 400~450 kg/m^3 である。この配合はポンプ打設を行いやすい配合でもある。

最後にファイバ入コンクリートについて簡単に説明する。コンクリートにスチールファイバとか、グラスファイバを入れた場合、コンクリートのせん断強さ、衝撃強さ、耐久性が改善される。図-2 はファイバ入コンクリートの破断線図であるが、プレインコンクリートが一瞬にして破断しているが、ファイバ入コンクリートはじん性を持っていることがわかる。今後さらに覆工コンクリートの研究、開発がなされ、数多くの論文発表がなされることを期待するものである。

(委員：重松 率)

文献調査

建設機械の管理手法

—ユーザへのアンケート—

Tools and Techniques of
Giants' Fleet Management

Construction Equipment

September 1982

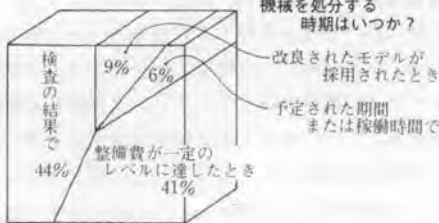
建設機械のユーザは機械管理のノウハウを十分持っている。これらユーザがどのようにして管理を行っているか、整備、購入、運用、評価等について、質問票を送付して72社の回答を得た。

結果は最良の方法といえるものではなく、工事の種類、会社の機構、機械の多少によって管理手法はさまざまであるが、その管理手法を知ることにより貴重な教訓が得られる。

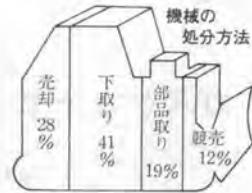
以下に、どのようにしてユーザが機械をコントロールしているかのアンケート結果の一部を示す。

原文では、ほかに建設機械管理部門の組織、職務に関するアンケート結果も報告されている。

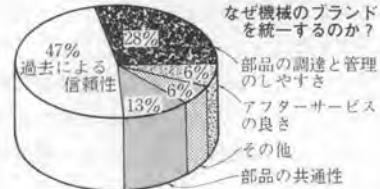
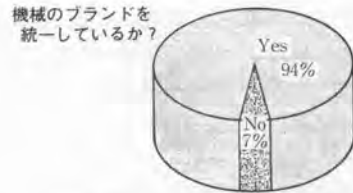
(委員：三井 晃)



ユーザは減価償却台帳や予定された方法で機械を処分するのではなく、個々の機械のオペレーティングコストや性能による方法をとるようになった。

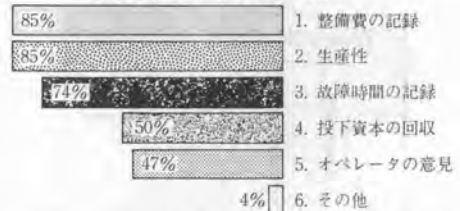


ユーザはさまざまな方法で機械を処分しており、下取りが最も普通である。



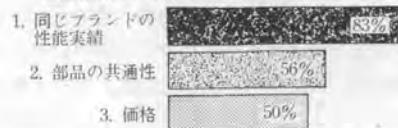
ユーザは圧倒的に機械ブランドを統一しようとしている。もっとも大きな理由は過去の実績による信頼性であり(47%)、次は部品の調達と管理のしやすさである。

機械の性能をどこで評価するか



機械の性能を評価するためにいくつかの方法がある。85%のユーザが整備費の記録と生産性を採用している。さらに57%のユーザが機械の記録の一部として機械の評価記録を入れている。

機械を購入する時の重要な要素は何か



機械購入時の三つの重要な要素のチェックでは50%以上のユーザが過去の実績、部品の共通性、価格を指摘した。その他はすぐに納入できること、長期にわたって納入できること、アフターサービスがよいことなどである。

整備技術

整備技術部会

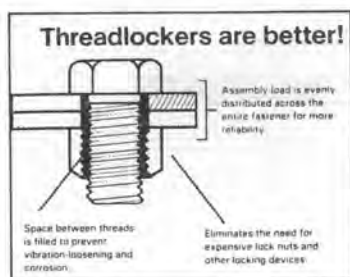
ガスケットやシールの代りに使用される粘着剤

“adhesives for Gaskets & Seals”

Equipment Management/November 1982

建設機械のメンテナンスにあたっては、振動に対して十分配慮しなければならない。振動でゆるんでなくなってしまった締付金具を取替える経費は大したことではないが、機械が休止したり、部品が脱落したり、ガスケット部からの漏れが生じて機械の大故障につながれば、大いに経費がかかることになる。したがって、従来は締付金具のゆるみ止めにワッシャ、ピン、キイ、キャップ等が使用されてきた。

建設機械のメンテナンスにあたって振動のほかに問題になるのはガスケットである。機械を分解すればガスケットは紛失したり、再使用できなくなる。機械には種々のガスケットが必要なので、修理工場はそれらをストックしておかなければならない。ガスケットを材料から切って作るのはわずかしくて失敗するが多い。したがって、ガスケットのストックがないと取寄せることになり、機械の修理に時間がかかることになる。



上述の締付金具のゆるみやガスケットの補充の問題を解決するため、宇宙開発技術により生み出された粘着剤が使用されている。休止時間の短縮、省力化、コストの節減、信頼性の向上等を図るため、今日では多くの機械のねじ固定部、軸受やスリーブ保持部、シールやガスケットを必要とする部分等には粘着剤やシール剤が使用されている。

固定用の粘着剤

ロックナットやロックワッシャのような従来の固定方



プレスばめの保持力はシール剤の使用によって増大する

法は、最近ではより信頼性が高く、安価な粘着剤による固定方法にとって代られつつある。粘着剤は液状で、ナット、ボルトまたはねじに使用され、すぐに固まって走行やエンジンから生ずる振動から締付金具がゆるむのを防止する。粘着剤によってねじ山全体で締付荷重を受けられるようになるので、機械的なロックワッシャやロックナットよりも一層固定効果が期待できる。分解するときは普通の力と工具でよい。この普通の強度をそなえた粘着剤は金属同士の固定、特に振動を受けやすいトランシオンボルト、ラジエータボルト、スタータ等を固定するのに使用できる。

植込ボルト、ギヤ取付部、ベアリング保持部等に粘着剤を使用すると、修理時間と経費の節減のほか、信頼性や性能を高めるのに役立つ。植込ボルトやベアリング保持部に特に高い強度を発揮する粘着剤を使用すれば、約 3,400 psi (240 kg/cm²) の粘着力を発揮する。このヘビーデューティの植込ボルトやベアリング保持用の粘着剤は、強固に、あるいは永久的に物を固定するときに使用され、分解には強大な力と特殊工具を必要とする。

スリーブ保持部には 4,000 psi (280 kg/cm²) の粘着力を発揮する粘着剤が使用される。スリーブ保持用の粘着剤はプレスばめの保持力の増加のほか、すり合っている部品、例えばシリングスリーブ、バルブガイド、バルブ

整備技術



粘着剤は液状で、すき間に充填されると硬化し機能を発揮する

シートのようなものの保持に使用される。

この粘着剤は 0.001 in (0.025 mm) 以下のすき間に液状で充填されると硬化して機能を発揮し、部品の寿命を伸ばす。ピストン運動により生ずるわずかなスリーブの動きが摩耗を促進するので、粘着剤でスリーブを固定することはエンジンの寿命を伸ばすことになる。

より一層の粘着性を確保するとともに修理時間も短縮するには、粘着剤の塗布の前にクリーニングとプライマの塗布を行うとよい。

ねじ部のシール

空気、潤滑油、燃料、油圧オイル等の配管系統の接続部のねじからのもれはメンテナンス上の大きな問題である。いずれも機械の休止と修理費の増大につながる。ねじ接続部のシールにはテフロンを用いるのが他の方法よりすぐれている。はめ合い部、バルブ、プラグ等の取付部のシール剤として 100% 機能し、油圧オイル、燃料、水、ガス、空気の漏れを防止する。このシール剤は管の破断強度 5,000 psi (350 kg/cm²) をしのぐ。テフロンはねじ山間のすき間を埋め、振動によるゆるみと漏れを防止する。



シール剤はねじ接続部のすき間を埋め、漏れを防止する

ガスケット

メンテナンス上のほかの注意箇所はガスケット部である。ここ数年の間にカットガスケットは製造工場や修理工場において粘着剤によってとって代られつつある。最

近ガスケット部に使用されている粘着剤は RTV シリコンと嫌気性コンパウンドの 2 種類である。RTV シリコンはゴム状のもので、大きなすき間の充填等に使用されている。シリコンは一般的なシール剤や接着剤としても使用されている。



カットガスケットに代って使用されるようになった粘着剤

カットガスケットはまだ一部で使用されているので、その信頼性を高めるためにパラエチーに富んだガスケット用粘着剤やシール剤が製造されている。速乾性で硬いものと、遅乾性で柔らかいものがある。どちらもたいていの液体に耐えるし、400°F (204°C) の温度に耐える。ガスケット用シール剤はカットガスケットのほか、変速機、リヤアクスルカバー等のガスケットにも使用されるとよい。

ガスケットの除去

古いガスケットの除去にはしばしば多大な労力を要することがある。ガスケット除去用のコンパウンドを使用すれば、早く、容易に、かつめんどもなく古いガスケットの除去ができる。

ガスケットの場合と同様に、シリンダヘッドボルト、ブレーキアンカピン、エキゾーストマニホールド用植込ボルト等の取りはずしが容易に行えるようにするためのコンパウンドもある。このコンパウンドは高温下でも流出しないし、2,000°F (1,093°C) の温度にも耐える。

* * *

適正なメンテナンスはたくさんのメンテナンス用の製品を正しく使用することに懸っている。粘着剤とシール剤のことは目立たない分野のことであるが、この分野に関する知識と理解の有無は、機械のメンテナンスの良否に大いに影響する。

—川端 徹哉—

建設機械化研究所抄報

133

379. 酒井重工超音波安全監視装置 (ソニックレーダ)

この装置は酒井重工業が開発した超音波式安全監視装置で、建設機械等が前後進動作を伴って作業を行う際に、車体前後の作業または障害物等の存在を感知してオペレータに対し注意を喚起させるための警報音(ブザー)を発するものである。

試験は定置状態における感知範囲の測定(図-379.1参照)と、実際の車両(タイヤローラ等)に取付けて走行し、警報音を合図としたブレーキ試験(図-379.2参照)を行った。詳細は“研報 82-6”を参照されたい。

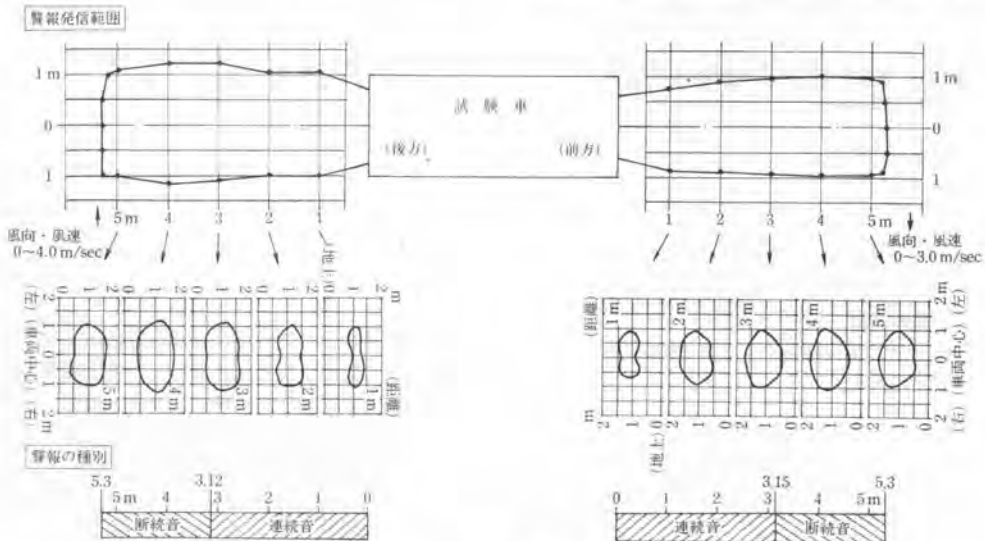


図-379.1 ソニックレーダの感知範囲測定結果

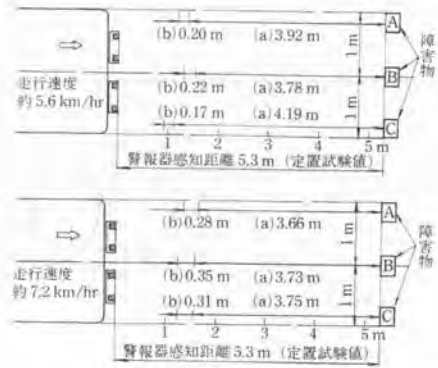


図-379.2 走行試験成績図

ROPS 静载荷試験

ROPS は、車両が転倒したときにオペレータが車両と地面との間で押しつぶされる事故を防ぐために運転席の周囲に取付けられる保護構造物である。

ISO/3471 によれば、ROPS に静载荷を行って表-1 に示す性能要求基準を満足した場合には、傾斜角度が 30° の斜面上で車両が 360° 回転するという転倒状態に対し、シートベルトを付けたオペレータの安全を保証する ROPS であるということができる。

この試験の結果、ROPS の一部は変形または破壊するが、これは必ずしもその ROPS が不適格であるということの意味するものではない。変形または破壊する間に必要なエネルギーを吸収し、変形した状態において基準とする载荷に耐え、DLV (オペレータが占める空間) に ROPS および地面が侵入しないという

ことが ROPS に要求される性能であり、合否の判定基準となる。

なお、吸収エネルギーは ROPS の載荷点における変位と、その間の平均荷重の積として求められる。すなわち、荷重-変位曲線、変位軸、曲線から変位軸への垂線で囲まれる面積が吸収エネルギーの大きさを示す。

表-1 ROPS の性能要求基準

車種	水平側方載荷		垂直上方載荷 最小荷重 (kgf)
	最小荷重 (kgf)	最小吸収エネルギー (kgf-m)	
車輪式トラクタショベルおよび車輪式ブルドーザ	$6,120 \left(\frac{W}{10,000} \right)^{1.20}$	$1,280 \left(\frac{W}{10,000} \right)^{1.23}$	2W
モータグレーダ	$7,140 \left(\frac{W}{10,000} \right)^{1.19}$	$1,530 \left(\frac{W}{10,000} \right)^{1.23}$	2W
プライムムーバ	$9,690 \left(\frac{W}{10,000} \right)^{1.20}$	$2,040 \left(\frac{W}{10,000} \right)^{1.23}$	2W
履带式トラクタショベルおよび履带式ブルドーザ	$7,140 \left(\frac{W}{10,000} \right)^{1.20}$	$1,330 \left(\frac{W}{10,000} \right)^{1.23}$	2W

W: 車両重量 (kgf)

**R-52 小松インター
車輪式トラクタショベル用 ROPS**

- ① 適用機種：560 B, W 260
- ② 適用機種最大重量 (W)：44,250 kgf
- ③ 水平側方最小荷重：36,470 kgf
- ④ 側方負荷時の吸収エネルギー：8,215 kgf-m
- ⑤ 試験結果：図-R 52 参照 (側方負荷時の荷重-変位曲線および吸収エネルギー曲線)
- ⑥ ROPS の変形状況：写真-R 52 参照

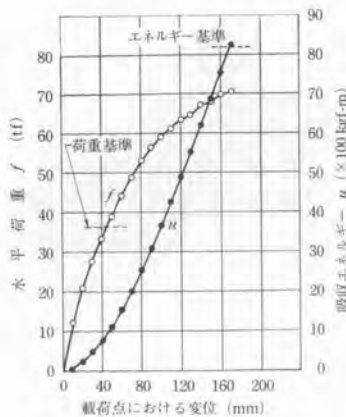


図-R 52



写真-R 52

**R-53 小松インター
車輪式トラクタショベル用 ROPS**

- ① 適用機種：555, W 180
- ② 適用機種最大重量 (W)：32,400 kgf
- ③ 水平側方最小荷重：25,090 kgf
- ④ 側方負荷時の吸収エネルギー：5,564 kgf-m
- ⑤ 試験結果：図-R 53 参照 (側方負荷時の荷重-変位曲線および吸収エネルギー曲線)
- ⑥ ROPS の変形状況：写真-R 53 参照

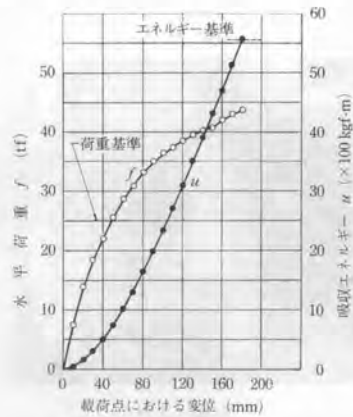


図-R 53



写真-R 53

R-54 川崎重工**車輪式トラクタショベル用 ROPS**

- ① 適用機種：KLD 65 Z～KLD 80 Z II
- ② 適用機種最大重量（W）：19,000 kgf
- ③ 水平側方最小荷重：13,220 kgf
- ④ 側方負荷時の吸収エネルギー：2,856 kgf-m
- ⑤ 試験結果：図-R 54 参照（側方負荷時の荷重-変位曲線および吸収エネルギー曲線）
- ⑥ ROPS の変形状況：写真-R 54 参照

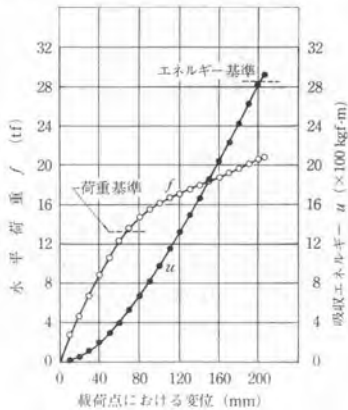


図-R 54



写真-R 54

R-55 川崎重工**車輪式トラクタショベル用 ROPS**

- ① 適用機種：KLD 80～KLD 85 Z II
- ② 適用機種最大重量（W）：23,400 kgf
- ③ 水平側方最小荷重：16,980 kgf
- ④ 側方負荷時の吸収エネルギー：3,706 kgf-m
- ⑤ 試験結果：図-R 55 参照（側方負荷時の荷重-変位曲線および吸収エネルギー曲線）
- ⑥ ROPS の変形状況：写真-R 55 参照

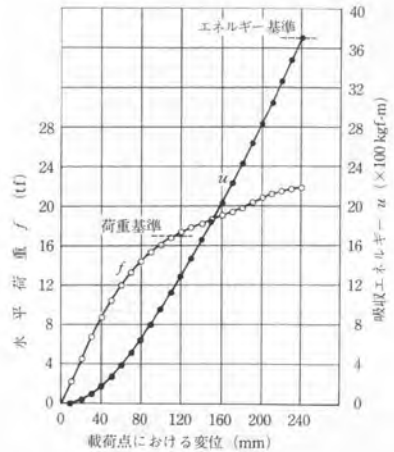


図-R 55



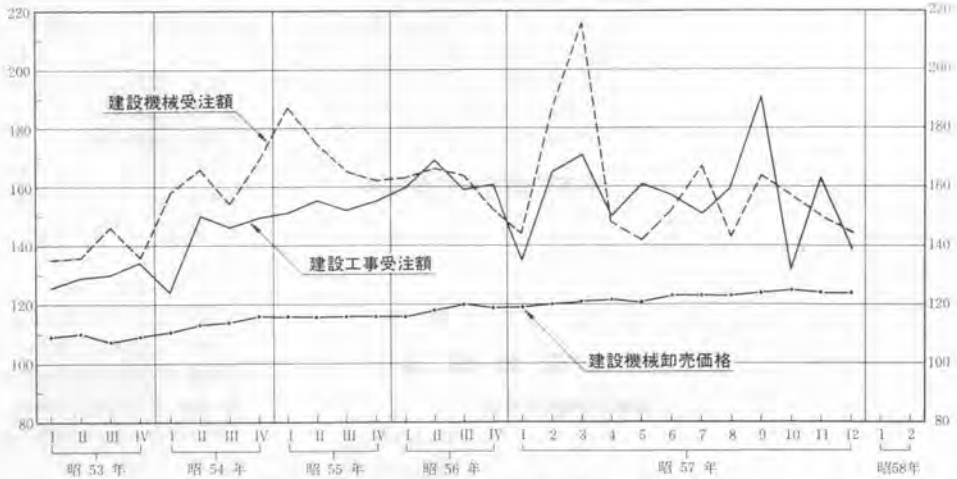
写真-R 55

統計

調査部会

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50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：億円)

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			
		計	製造業	非製造業						
53年	76,930	35,179	6,407	28,773	36,327	40,185	36,753	67,761	72,224	
54年	83,616	41,525	8,828	32,697	36,839	45,201	38,418	73,717	81,006	
55年	90,175	48,307	11,146	37,161	36,277	51,556	38,620	75,919	91,766	
56年	96,837	52,875	12,534	40,340	37,180	56,897	39,940	81,849	95,848	
56年12月	8,212	4,460	1,335	3,173	2,729	4,807	3,408	81,636	8,143	
57年1月	6,703	3,710	796	2,906	2,136	4,015	2,663	80,868	8,257	
2月	8,140	4,799	726	3,997	2,673	4,677	3,449	83,234	8,135	
3月	8,458	5,097	1,007	4,276	2,827	5,026	3,315	88,279	7,262	
4月	7,418	3,620	876	2,825	2,967	3,977	3,490	82,962	7,858	
5月	7,977	4,154	993	3,127	3,060	4,925	3,131	83,336	7,944	
6月	7,744	3,858	772	3,113	3,104	4,316	3,430	83,018	8,220	
7月	7,469	3,798	842	2,957	2,882	4,165	3,228	89,367	8,075	
8月	7,936	4,102	997	3,135	3,192	4,514	3,464	83,102	7,876	
9月	9,433	5,487	1,230	4,158	3,211	5,783	3,678	85,573	8,033	
10月	6,533	3,891	714	3,172	2,059	3,991	2,629	85,963	7,750	
11月	8,069	5,068	989	3,939	2,385	4,926	3,185	85,676	8,133	
12月	6,893	4,332	—	—	2,140	—	—	—	—	

57年12月は速報値

建設機械受注実績

(単位：億円)

昭和年月	53年	54年	55年	56年	56年12月	57年1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
建設機械	8,108	9,484	10,056	9,434	735	703	906	1,054	723	692	742	814	697	803	765	733	708

建設機械卸売価格指数

昭和年月	53年平均	54年平均	55年平均	56年平均	56年12月	57年1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
建設機械(9品目)	108.7	113.4	115.9	118.4	118.1	118.8	119.8	120.8	121.6	121.1	122.7	123.2	123.2	124.0	124.6	124.2	124.1
掘削機(1品目)	111.2	113.1	112.9	115.2	113.7	113.7	114.4	114.8	115.2	114.6	114.9	114.6	114.4	114.4	113.7	113.7	113.7
建設用トラック(1品目)	117.8	119.0	125.1	129.0	129.0	129.0	129.0	129.0	129.0	129.0	129.0	129.0	129.0	129.0	129.0	129.0	129.0

(注) 1. 昭和53年~56年は四半期ごとの平均値で図示した。

2. 「建設工事受注額」の大手43社のシェアは約18%前後である。

行事一覽

(昭和 58 年 1 月 1 日～31 日)

運営幹事会

日 時：1 月 14 日(金) 16 時～
出席者：渡辺和夫幹事長ほか 52 名
議 題：①各分会，専門部会および建設機械化研究所の問題点と今後の運営方針について ②昭和 58 年 1 月～12 月の主要行事予定について

本支部運営幹事長会議

日 時：1 月 20 日(木) 15 時半～
出席者：渡辺和夫 本支部幹事長ほか 15 名
議 題：本支部行事計画について

広報部会

■機関誌編集委員会

日 時：1 月 13 日(木) 12 時～
出席者：渡辺和夫委員長ほか 25 名
議 題：①機関誌昭和 58 年 3 月号(第 397 号)原稿内容の検討，割付 ②同 5 月号(第 399 号)の計画

■文献調査委員会

日 時：1 月 20 日(木) 10 時半～
出席者：千田昌平委員長ほか 5 名
議 題：機関誌 4 月号掲載原稿について

■映画会

日 時：1 月 21 日(金) 13 時～
入場者：約 200 名
題 名：Tokyo port tunnel ほか 6 編

■昭和 57 年度除雪機械展示・実演会

期 日：1 月 26 日(水)～27 日(木)
場 所：米沢市松川河川敷
出品社：25 社
入場者：約 3,400 名

■要覧編集委員会

日 時：1 月 5 日(水) 13 時半～
出席者：青沼英明委員長ほか 3 名
議 題：第 1 章ブルドーザおよびスクレーパの校正
日 時：1 月 10 日(月) 13 時半～
出席者：佐藤 寿委員長ほか 7 名
議 題：第 5 章クレーンその他の校正
日 時：1 月 11 日(火) 13 時半～
出席者：野村昌弘委員長ほか 7 名
議 題：第 4 章運搬機械の校正
日 時：1 月 13 日(木) 13 時～
出席者：星野日吉委員長ほか 6 名
議 題：第 15 章空気機械・送風機およびポンプの校正

日 時：1 月 13 日(木) 13 時～
出席者：三浦満雄委員長ほか 7 名
議 題：第 11 章コンクリート機械の校正

日 時：1 月 13 日(木) 14 時～
出席者：高野 漢委員長ほか 7 名
議 題：第 12 章舗装機械の校正
日 時：1 月 17 日(月) 13 時半～
出席者：黒田満穂委員長ほか 3 名
議 題：第 16 章原動機その他の校正
日 時：1 月 18 日(火) 13 時～
出席者：早坂正直委員長ほか 3 名
議 題：第 8 章モータグレーダおよび路盤用機械の校正

日 時：1 月 18 日(火) 13 時半～
出席者：兼子 功委員長ほか 8 名
議 題：第 2 章掘削機械の校正
日 時：1 月 24 日(月) 13 時～
出席者：加藤誠至委員長ほか 5 名
議 題：第 14 章作業船の校正
日 時：1 月 24 日(月) 13 時半～
出席者：石黒敏正委員長ほか 6 名
議 題：第 7 章せん孔機械，ブレーカおよびトンネル掘進機の校正

日 時：1 月 24 日(月) 13 時半～
出席者：長田忠良委員長ほか 5 名
議 題：第 17 章完成部品，燃料，油脂，特殊機械器具および工用用機材
日 時：1 月 25 日(火) 13 時半～
出席者：倉田保造委員長ほか 4 名
議 題：第 9 章締固め機械の校正
日 時：1 月 27 日(木) 13 時半～
出席者：高橋 大委員長ほか 7 名
議 題：第 10 章骨材生産機械の校正
日 時：1 月 28 日(金) 10 時半～
出席者：村松貞夫委員長ほか 8 名
議 題：第 6 章基礎工用機械の校正

機械技術部会

■グレーダ技術委員会

日 時：1 月 21 日(金) 14 時～
出席者：早坂正直委員長ほか 1 名
議 題：①DIS の用語関係の案審議 ②グレーダのカッティングエッジに関する JIS 改正案最終案の説明 ③委員会の活動方針について

■揚排水ポンプ設備技術委員会小委員会

日 時：1 月 25 日(火) 13 時～
出席者：長田忠良委員長ほか 8 名
議 題：「排水ポンプ設備の現状と将来」の検討

■建設機械用電装品・計器研究委員会計器分科会

日 時：1 月 27 日(木) 14 時～
出席者：高橋四朗委員長ほか 5 名
議 題：サービスメータ規格(案)の検討

施工技術部会

■高速道路建設費分析委員会

日 時：1月19日(水)15時～
出席者：伊丹康夫委員長ほか22名
議 題：報告書原案の検討

■建設工事排水処理委員会濁水対策ハンドブック作成第8ワーキンググループ

日 時：1月28日(金)13時半～
出席者：黒田満徳分科会長ほか3名
議 題：II-11(泥水)の原稿検討

整備技術部会

■整備実態調査委員会小委員会

日 時：1月7日(金)10時～
出席者：橋本正一幹事ほか8名
議 題：建設機械整備実態調査資料内容の整理

■整備実態調査委員会

日 時：1月13日(木)10時～
出席者：古川貴英委員ほか13名
議 題：資料の添記作業

■整備実態調査委員会

日 時：1月14日(金)10時～
出席者：古川貴英委員ほか13名
議 題：資料の添記作業

■建設機械整備ハンドブック委員会

日 時：1月20日(木)10時～
出席者：二宮嘉弘幹事ほか7名
議 題：エンジン編第1章の原稿審議

機械損料部会

■機械損料部会小委員会

日 時：1月19日(水)10時～
出席者：宮本浩行幹事長ほか3名
議 題：機械損料調査について

I S O 部 会

■第1委員会

日 時：1月10日(月)14時～
出席者：大橋秀夫委員長ほか11名
議 題：SC1 N 232 オペレータ視界の審議、日本回答案のとりまとめ

■第3委員会

日 時：1月18日(火)14時～
出席者：高橋 務副委員長ほか10名
議 題：①燃料タンク給油口、運転用計器、バケツ爪取付穴、引抜工具改正案のとりまとめ ②イギリス会議のための議題案の作成 ③SC3の新議題の選択

■第2委員会

日 時：1月19日(水)13時半～
出席者：瀬田幸敏委員長ほか11名
議 題：①SC2 N 252 ブレーキ装置の審議、日本回答案のとりまとめ ②SC1 N 232 オペレータ視界の判定

基準値について ⑤ISO 5998 トラクタショベルの定格容量の見直しについて ④ISO 5353 座席基準点の見直しについて

■第4委員会

日 時：1月25日(火)15時～
出席者：渡辺 正委員長ほか4名
議 題：①ISO 6165 基本機種用語の見直し審議 ②DIS 7131～7134の審議の準備

標準化会議および規格部会

■JIS A 8910 土工機械転倒時保護構造改正原案作成委員会

日 時：1月19日(水)11時～
出席者：藤本義二委員長ほか2名
議 題：JIS A 8910の最終改正原案のとりまとめ

■重ダンプトラック性能試験方法 JIS 原案作成委員会

日 時：1月21日(金)13時～
出席者：野村昌弘委員長ほか6名
議 題：重ダンプトラック性能試験方法のJIS原案作成審議

業 種 別 部 会

■製造業部会幹事会騒音対策型建設機械小委員会

日 時：1月17日(月)15時～
出席者：大橋秀夫委員長ほか7名
議 題：騒音対策型建設機械の普及促進について

支部行事一覧

北海道支部

■常任運営委員会・幹事会合同会議

日 時：1月27日(木)18時～
出席者：北郷 繁支部長ほか27名
議 題：①事業計画について ②建設機械展示会(札幌)開催について

東北支部

■除雪機械展示会出品社会議

日 時：1月6日(木)13時半～
出席者：協会側本部高橋和夫総務部長ほか4名、出品社側20社
議 題：安全管理規定および保安要領その他について

■幹事会

日 時：1月17日(月)15時～
出席者：樋下敏雄幹事長ほか11名
議 題：30周年記念誌発刊について ③除雪機械展示会について ④昭和58年度支部行事について

■除雪機械展示・実演会

期 日：1月26日(水)～27日(木)
場 所：米沢市松川河川敷(市営サッカー場)
来場者：約3,400名
出品社：25社(出品機械56台、その他各装置等7点、出品機械のうち東北地建より2台出品)

北 陸 支 部

■支部創立記念行事・出版班打合せ会議

日 時：1月11日(火)13時～
出席者：中郷 脩幹事ほか11名
議 題：記念誌の編集内容の中間検討と資料整理

■幹事会

日 時：1月17日(月)16時～
出席者：杉山 篤幹事長ほか17名
議 題：記念行事の記念講演会についてほか3件

■出版班打合せ

日 時：1月18日(火)10時～
出席者：中郷 脩幹事ほか5名
議 題：写真資料の整理と選別

■技術部会整備工数分科会

日 時：1月31日(月)11時～
出席者：小越富夫幹事ほか23名
議 題：「整備工数表」の見直しについてほか2件

中 部 支 部

■広報部会第2分科会

日 時：1月6日(木)15時～
出席者：安藤 惺委員ほか1名
議 題：見学会詳細打合せについて

■技術部会第2分科会

日 時：1月6日(木)16時～
出席者：駒田尚一委員ほか2名
議 題：振動測定技術講習会詳細打合せについて

■大型建設機械の輸送にかかる調査技術検討会

日 時：1月25日(火)14時半～
出席者：本郷慎一主任技術者ほか7名
議 題：技術検討成果報告に関するまとめについて

関 西 支 部

■昭和58年度建設機械整備技能検定に関する講習会打合せ会

日 時：1月17日(月)14時～
出席者：奥山茂樹講師ほか5名
議 題：①講習会の日程、内容について ②講習会準備の進め方について

■技術部会第24回トンネル施工機材委員会

日 時：1月18日(火)13時半～
出席者：太田秀樹委員長ほか24名

議 題：①トンネル施工機材に関するアンケート結果のうち、NATM についてのまとめ報告 ②日本道路公団の NATM 全面的採用経過について ③昭和 58 年度委員会の事業計画について

■建設業部会第 54 回建設用電気設備特別委員会

日 時：1月19日(水)14時～
出席者：吉村友男委員長ほか40名
議 題：①昭和 57 年の専門委員会および研究会の活動状況について ②専門委員会の主査辞任に伴う後任の選出について ③建設現場用の電気設備に関する IEC 原案の意見照会について(なお、委員会終了後大阪市交通局森の宮車両工場の地下鉄車両の整備状況の見学実施)

■技術部会新機種新工法委員会コンクリート破砕分科会幹部会

日 時：1月25日(火)13時～
出席者：樫田美智雄分科会長ほか2名
議 題：①分科会の今後の進め方について ②次回分科会の開催計画について

■昭和 57 年度施工技術報告会(土木学

会関西支部・土質工学会関西支部と共催)

日 時：1月26日(水)9時20分～
場 所：大阪科学技術センター
聴講者：322名
内 容：「建設工事における近接施工の技術」について8件の報告

■第8回油圧空気圧委員会

日 時：1月28日(金)14時～
出席者：滝谷一英委員長ほか9名
議 題：①空気圧縮機の現状について ②空気圧縮機の保守管理について ③昭和 58 年度の委員会の事業計画について

中国支部

■技術部会

日 時：1月10日(月)14時～
出席者：須田哲郎部会幹事長ほか4名
議 題：トンネル施工技術に関する講演会の実施要領について

■支部創立 30 周年記念史編集小委員会

日 時：1月25日(火)11時～
出席者：植野進幹事長ほか3名
議 題：「30年のあゆみ」記念史の編集要領について

四国支部

■映画会

期 日：1月20日(木)～28日(金)
場 所：高知市、松山市、徳島市
参加者：約150名

九州支部

■第1回最新の建設機械と施工法映画会

日 時：1月17日(月)13時半～
場 所：福岡市民会館3F小ホール
入場者：92名
内 容：①よみがえるダム ②トンネル掘削機 ③DCM 工法 ④うわきの20トン ⑤若狭路 ⑥海海湾沈理工法 ⑦ダム建設の未来をひらく

■地下貯蔵設備施工講習会

日 時：1月27日(水)13時10分～
場 所：福岡市中央区天神福岡ビル
聴講者：51名
内 容：①石油備蓄の現状について(福岡通商産業局) ②大深度連続地中壁を用いた大型 LNG 地下式貯槽(清水建設) ③鹿島式 LNG 地下タンクの開発と実績(鹿島建設) ④LPG 地中タンクの建設(三井建設)

編集後記



青函トンネルの先進導坑が着工以來18年ぶりに1月27日貫通しまし

た。これは技術者の執念と技術追求の結晶であり、58年度予算案も国会に提出され、公共事業にかけりが見えはじめた時期に明るいニュースを提供してくれました。

3月号の巻頭言には、小松製作所の能川昭二社長より建設の効率化についての所感をいただきました。建設機械の面から見た今後の効率化の方向を示されております。また一般報文は、事業および工事計画、施工

実績、機械の開発等に関するもののほか、編集委員会の意向も踏まえて建設機械シンポジウムの発表論文を3編ほど加えております。

終りになりましたが、年末の多忙な時期に本号のために執筆いただきました各位に厚くお礼申し上げますとともに、会員諸氏のご健康とご活躍をお祈り申し上げます。

(天野・田辺)

No. 397

「建設の機械化」

1983年3月号

[定価] 1部 550円
年間6,000円(前金)

昭和58年3月20日印刷 昭和58年3月25日発行(毎月1回25日発行)

編集兼発行人 加藤三重次

印刷人 大沼光靖

発行所

社団法人 日本建設機械化協会

〒105

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

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 仙台市国分町3-10-21 徳和ビル内

北陸支部 〒951 新潟市東区通前番町 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

中国支部 〒730 広島市中区八丁堀 12-22 築地ビル内

四国支部 〒760 高松市福岡町4-28-30 小竹ビル内

九州支部 〒810 福岡市中央区舞鶴1-1-5 舞鶴ビル内

取引銀行 三菱銀行銀座支店

振替口座東京 7-71122番

電話(0545)35-0212

電話(011)231-4428

電話(0222)22-3915

電話(0252)24-0896

電話(052)241-2394

電話(06)941-8845

電話(082)221-6841

電話(0878)21-8074

電話(092)741-9380

印刷所 株式会社技報堂 東京都港区赤坂1-3-6

コンパクトで計量精度は抜群…

丸友の 移動式 生コンプレント


製造・販売・リース

生産量 10～90 m³/H(15機種)

電子制御自動式
及び簡易自動式



(工事の内容により御選定下さい)

 丸友機械株式会社

本 社 名古屋市東区泉一丁目19番12号
〒461 電話<052>(951)5381(代)
東京営業所 東京都千代田区神田和泉町1の5
〒101 ミツバビル 電話<03>(861)9461(代)
大阪営業所 大阪市浪速区芦原2丁目3の8
〒556 山下ビル 電話<06>(562)2961(代)
春日井工場 愛知県春日井市宮町73番地
〒486 電話<0568>(31)3873(代)

タワークレーン・レンタルのパイオニア

レンタル・組立・解体・点検・整備をシステム化。あなたは使うだけ!



日本住宅産業リース株式会社

本社：東京都千代田区三崎町1-3-12(〒101) 電話03-295-7511(代)
支店：大阪市西区西本町1-2-8(〒550) 電話06-532-3166(代)

技術革新の時代に生きる、若人の進む道



◆建築工学科 定員80名
高校卒・2年課程・男女共学
1級・2級建築士養成

- ◎軽量で安全・快適な生活空間を創造する建築技術を修得
- ◎2級自動車整備士国家試験において80年は99.3%、81年は178人全員が100%合格
- ◎在学中 大型特殊自動車、移動式クレーン、車両系建設機械、フォークリフト、ショベルロード、けん引自動車等の運転免許資格取得

◆自動車工学科 定員200名
高校卒・2年課程・男女共学
2級自動車整備士養成

学 校 法 人 **久留米建設機械専門学校**
久留米工業大学

〒834-01 福岡県八女郡広川町大字新代 ☎09433(2)0281



特許 南星の複線式 H型ケーブルクレーン

- ★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、サイリスタ、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 熊本市十裡寺町4-4 TEL 0963(52)8191(代)
 東京支店 東京都港区西新橋1-18-14(小里会館ビル2F) TEL 03(504)0831(代)
 営業所 札幌011(781)1611/盛岡0196(24)5231/仙台0222(94)2381/長野0262(85)2315/名古屋0568(72)4011
 大阪06(372)7371/広島082(232)1285/福岡092(721)5181/熊本0963(52)8191/宮崎0985(24)6441
 出張所 北関東0286(61)8088/前橋0272(51)3729/甲府0552(32)0117/松本0263(25)8101/新潟0252(74)6515
 富山0764(21)7532/大分0975(58)2765
 駐在所 秋田0188(63)5746/鹿児島0992(20)3688

新リサイクルシステム



コンクリート・ガラ処理の決定版!!

ポータブル
コンクリートクラッシングプラント

PCP

2大特長

破砕能力360m³/日! 《他社比較1.5~2倍》

ワンタッチでジャッキアップ! 《安全・楽々・スピーディーな作業》
《電動油圧ポンプ装備》



移動時は
ジャッキダウン



プラント稼働
時はジャッキアップ

特長

- ◆コンクリートガラ(800%×300%)を砂利状に破砕します。
- ◆タイヤ式ですから、移動が簡単です。
- ◆小型軽量で、トラック運搬が楽です。
- ◆密閉式のため露出部分がなく安全です。
- ◆密閉式のため低騒音です。(30mで77ホーン)

トータルコスト低減
省資源・公害防止

営業品目

油圧・空圧アイオン/TSサイレントクラッシャー/
ハンドハンマー/レッグドリル/油圧・空圧クローラ
ードリル/ロッド/ビット/附属品/システム一式

仕様

型式	SC-6153
全長	4800mm
重量	10900kg
クラッシャー	36"×15"
電力	200V 55kW
ベルトコンベア	5M×1、7M×1

※詳細資料は御請求下さい。

創業以来四十余年鑿岩機専門 **アイオン** の
オカダ鑿岩機株式會社

本社	〒540 大阪市東区北新町2-2	☎(06) 942-5591(代)
支店	〒175 東京都板橋区新河岸2-8-25	☎(03) 975-2011(代)
支店	〒503 大垣市久瀬川町6-29	☎(0584) 78-2313(代)
営業所	〒983 仙台市大和町4-4-23	☎(0222) 95-7585(代)
営業所	〒452 名古屋市西区長先町205	☎(052) 503-1741(代)
営業所	〒020 盛岡市南仙北1-22-63	☎(0196) 34-0881(代)
工場	〒577 東大阪市川俣2-60	☎(06) 787-4606(代)

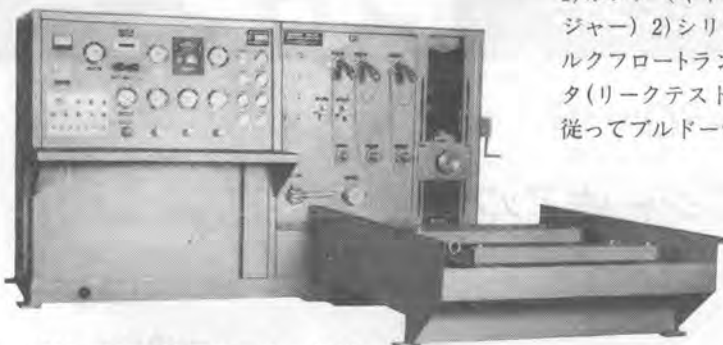
貴方の機械の油圧装置は100%の性能を発揮していますか テスターにかけて性能をチェックする以外に方法がありません

改良されたマルマ製ハイドロリックコンポネントユニバーサルテスターでは次のコンポネントの試験が出来ます。

- 1) ポンプ (ギヤー、ペーン、トロコイド、プランジャー) 2) シリンダ 3) コントロールバルブ 4) トルクフロートランスミッション 5) トルクコンバータ (リークテストのみ) 6) プランジャーモーター

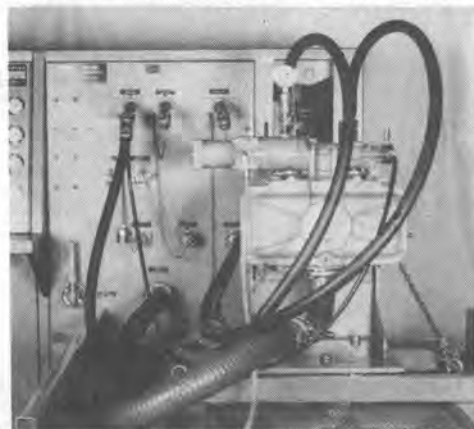
従ってブルドーザ、グレーダ、ダンプ等の建機のほかに加圧油圧システムを使用するエキスカベータ、アスファルトフィニッシャ等の整備に偉力を発揮します。

弊社はこれらの整備・テストの御用命を承っています。

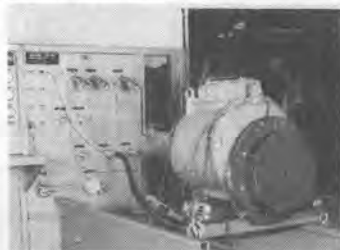


MH-100B 油圧テスター仕様

- 駆動軸 0~2500rpm, 無段変速, 正逆回転
- 高圧ポンプ性能Max 190ℓ/min, 350kg/cm²
- 低圧ポンプ性能Max 190ℓ/min, 70kg/cm²
- 流量測定Max 600ℓ/min • 電動モーター 100HP



●ハイドロリックポンプのテスト



●ハイドロリックトランスミッションのテスト

簡単にフィールドや出先で性能確認するのにポータブルタイプのハイドロリックテスターがあります。
フローテック (Flo-tech) PFM2はこの作業にピッタリです。



製造…整備工場設備機器、特殊工具、特殊アタッチメント、モビルワークショップ
 整備…35年の実績より生れた人材、設備による建機整備。国内、海外に活躍
 販売…国産及び海外の各種建設機械、部品及び資材
 化工機…石油精製、石油化学、下水処理の建設、修理及び保守



マルマ重車輜株式会社

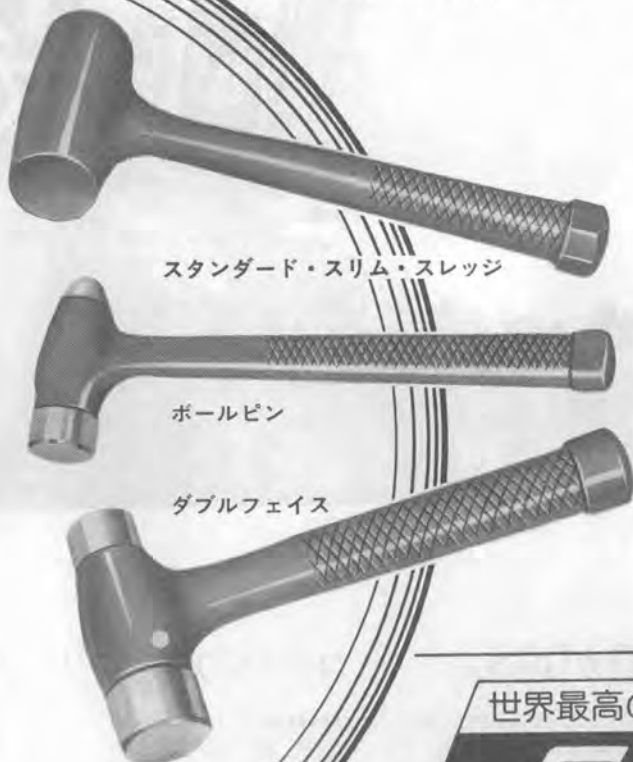
本社工場 東京都世田谷区桜丘1丁目2番19号 ☎(03)429局 2131(大代表)テレックス 242-2367番 〒156 ファクシミリ 03-420-3336
 名古屋工場 愛知県小牧市小針町市場25番地 ☎(0568)77局3311機-3番 〒485 ファクシミリ 0568-72-5209
 相模原工場 神奈川県相模原市大野台6丁目2番1号 ☎(0427)52局 9 2 1 1番テレックス 287-2356番 〒229 ファクシミリ 0427-56-4389
 水島出張所 ☎(0864)55局 7 5 5 9番 鹿島出張所 ☎(02999)6局 0 5 6 6番

一度御使用になれば直ちに良さが判る

compothane®
HAMMERS

特許 **コンポ-タンハンマー**

- 特長
- ヘッドとハンドルが特殊ウレタンで一体成型され破損・抜出し等による災害の恐れが全くありません。
 - 画期的な“アッドブロー”ショットのヘッド採用による無反動ハンマーで最少の疲労で最大の打撃を与えることができます。
 - 相手の品物を傷つけることなく、騒音を減小し又危険な火花の発生もありません。
 - 寿命が長く他のハンマーに比し大きなメリットがあります。



モデル	ウエイト lb	全長 mm
スタンダード	7/8	254
	1½	292
	2	330
	3	368
	4	400
	10	762
スリム	½	254
	1½	279
	1¾	318
	2¼	330
スレッジ	7½	508
	12	762
	14	914
ボールピン	½	273
	¾	298
	1	325
	1½	337
	2	356
	2	267
ダブルフェイス	2½	413
	2	267

世界最高の品質と永久保証の工具……

Snap-on®



日本総代理店
内外機器株式会社

本社 東京都世田谷区桜3丁目11番12号
電話 03-425-4331(代表) 加入電信242-3716 千156
名古屋営業所 名古屋市中区千代田5丁目10番18号
電話052-261-7361(代表) 加入電信442-2478 千460

掘りあとだけで、

コマツがわかる。



掘り味が、スピードが、燃費が違う。—— コマツのPCシリーズ。

作業性と経済性が両立。PC80以上に3ポンプシステム、PC300以上に4ポンプシステムを搭載。コマツ独自の油圧システムを採用することにより、パワーロスが減少、複合操作性は一段と向上しました。溝掘り作業のスピードもアップ。また、コマツエンジンはビッグパワーと粘り強さ、加えて高い燃費効率を発揮。すぐれた経済性を約束します。広いキャブで、快適な操作。すぐれた通気性、ワイドな作業視界、そして低振動など、居住性にも豊んでいます。スピーディに的確な掘削作業が行なえる、コマツのPCシリーズ。オペレータの方は手応えてその真価がわかります。まさに掘りあとだけで、コマツがわかります。

PCシリーズ	標準バケット容量	運転整備重量	機関出力	PW100(4駆)	バケット容量	重量	機関出力
PC650	3.8m ³	68500kg	410PS	PC80	0.32m ³	7700kg	62PS
PC400	1.6m ³	40000kg	240PS	PC60U*	0.25m ³	6900kg	52PS
PC300	1.2m ³	29000kg	185PS	PC60L*	0.25m ³	6700kg	52PS
PC220	0.90m ³	22000kg	140PS	PC60*	0.25m ³	6200kg	52PS
PC200*	0.70m ³	18800kg	108PS	PW60(4駆)*	0.25m ³	6650kg	52PS
PC120*	0.45m ³	11500kg	93PS	PW60N(2駆)*	0.25m ³	6300kg	52PS
PC100L	0.40m ³	12700kg	83PS	*超低騒音車			
PC100*	0.40m ³	10500kg	83PS	*分解組立車も用意してあります。			

コマツパワーショベル
PCシリーズ

日本のコマツ 世界のコマツ

KOMATSU

小松製作所 〒107 東京都港区赤坂2-3-6 ☎03(584)7111 ●北海道支社 ☎011(661)8111 ●東北支社 ☎0222(56)7111 ●関東支社 ☎0485(91)3111 ●東京支社 ☎0462(24)3311 ●中部支社 ☎0586(77)1131 ●大阪支社 ☎06(864)2121 ●中国支社 ☎0829(22)3111 ●九州支社 ☎092(641)3111

深礎基礎工事に
威力を発揮

カホオートリフト



- 鉄塔工事
- 橋梁工事
- 建築工事

特長

- ① 単体最大重量 80kg
- ② 組立式、現場組立、解体至って簡単
- ③ 深度に応じレール延長(1m単位)
- ④ 坑底ボタン操作で自動運転
- ⑤ 完璧な安全対策



発売元

日鉄鋳業株式会社



製造元

株式会社 嘉穂製作所

機械営業部 東京都千代田区神田駿河台2-8(潮川ビル) ☎03(295)2501(代)
北海道支店 ☎(011)561-5370(代) 東北支店 ☎(022)65-2411(代)
大阪支店 ☎(06) 252-7281 名古屋営業所 ☎(052)962-7701(代)
九州支店 ☎(092)711-1022(代) 広島営業所 ☎(0822)43-1924(代)

本社工場 福岡県嘉穂郡筑穂町大字大分567 ☎(09487)-2-0390

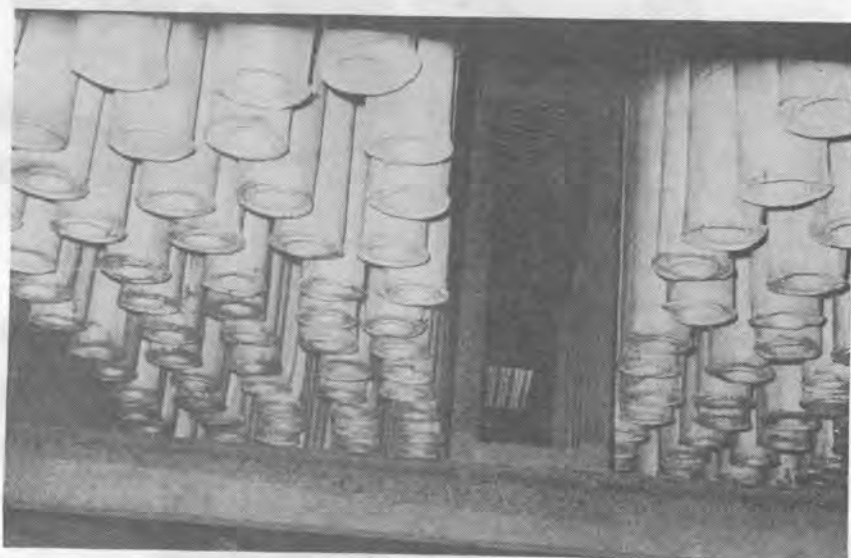
ダブルバッグ®

JEMCO

乾式集塵装置

ばい塵処理能力40~50%アップ!!

ダブルバッグ480本装備
バッグフィルタ内部
処理風量1100M³/MIN
にて稼動中
—日本舗道(株)殿納入—



○乾式集塵装置の小型化に

現在ご使用中のバッグフィルタにダブルバッグをとりつけ他の機構はそのまま処理能力が一挙に40~50%アップできる画期的なバッグフィルタです。

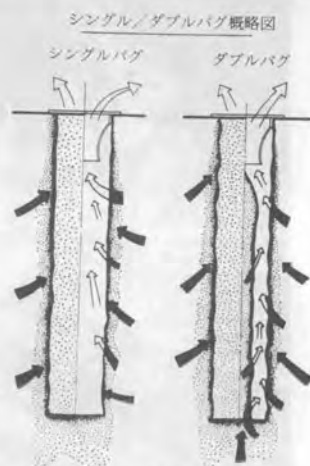
ダブルバッグにより濾布のとりつけ本数が少くなり、例えば従来型シングルバッグ340本はダブルバッグ230本となります。

○排出ばいじん量新規正対策に

現在御使用中の湿式集塵装置のスペースに同じ処理量のダブルバッグ集塵装置を置換できます。

○設備投資の軽減に

米国アステック社の技術と当社の実験研究と日本舗道(株)殿のご協力により、数千時間の現地テストにより協同開発され、性能は抜群です。



特許出願中



ゼムコインタナショナル株式会社

東京都大田区大森北1-28-6 ☎<03>766-2671 代表

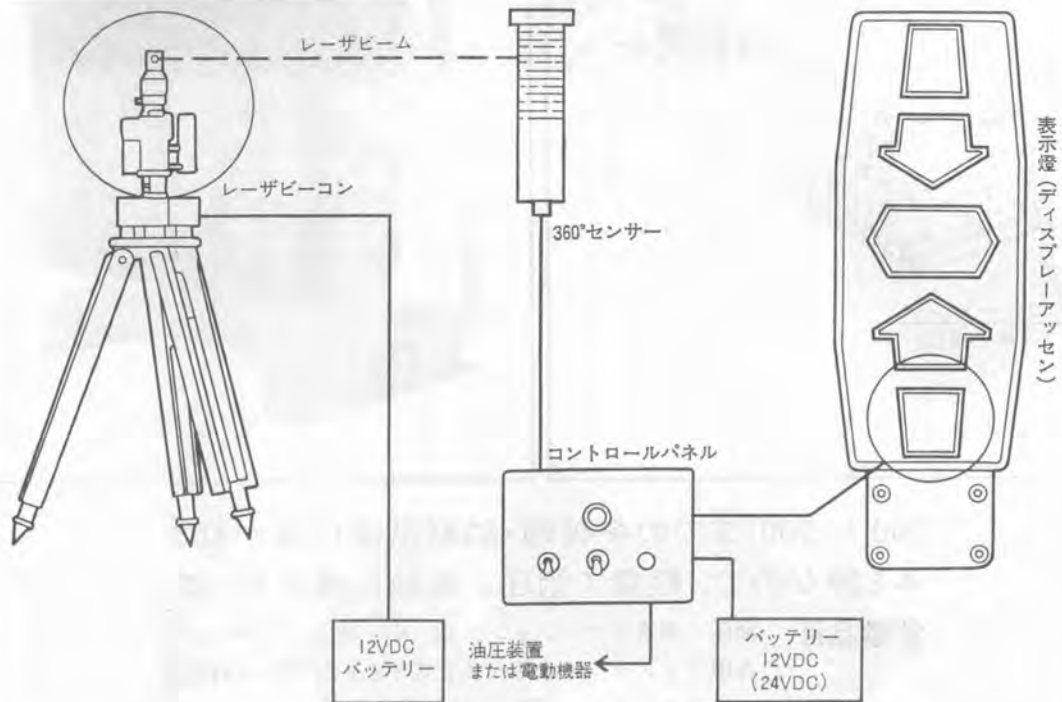
レーザービームで建設工事の省力を!

特 徴:

- 建設機械の自動制御に最適な構造(堅牢、取扱簡単)。
- 温度(-18℃~+67℃)、風、振動の影響を自動補正する。
- レーザービームによる上昇、下降またはステアリングの制御信号を大きな5灯式ディスプレイアッセンにより周囲の広範囲な所から観測確認できる。



- 高精度、レベルのチェックにも最適。
- 縦断、横断二方向に勾配がとれる。
- 取付の御相談に応じます。
- アスファルトフィニッシャ、モータグレーダ、ベースペーパー、ブルドーザ等に取付可能。



(米)レーザーアライメント社

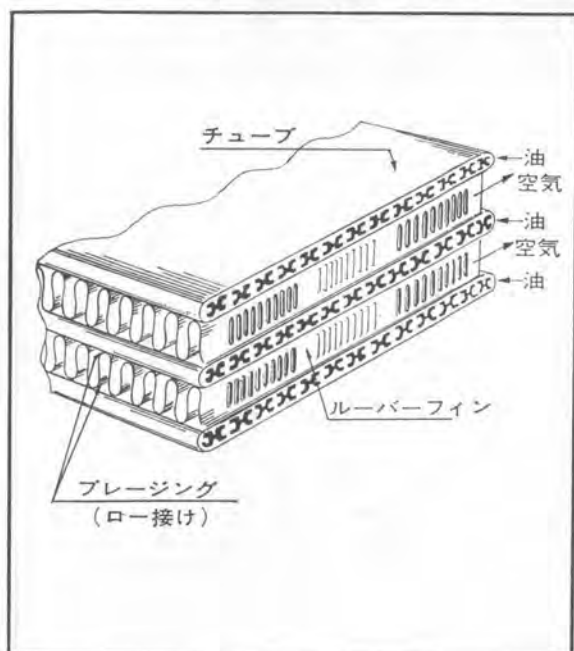
輸入元 **日本ゼム株式会社**

東京都大田区大森北1-28-6 ☎ 03-766-2671

TAISEI

大手建設機械メーカーへ 多くの実績を持つ 空冷オイルクーラーシリーズ

— 低価格・高性能・軽量 —



200[□]~900[□]までの多種類・納期迅速材質が総アルミ製なので、軽量で耐圧、耐蝕に優れている。

営業品目 油圧・潤滑用サクション、低、中、高圧、リターン等各種フィルター、水冷、多管式オイルクーラー(自社製ローフィンチューブ組込)強制潤滑装置。



大生工業株式会社

本社工場 東京都板橋区若木2-32-2 ☎174
☎東京(03)(934)3281(代) テレックス272-2880
宇都宮工場 栃木県那須郡那須町大字南大和久字早坂984-21 ☎321-05
☎南那須(028788)7211 テレックス3546-295

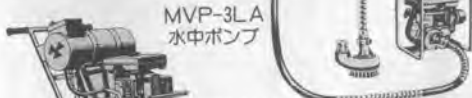
●明日を創造する!



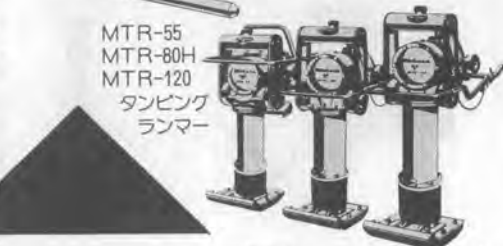
MFG-2500
高周波エンジンゼネレーター



MVI-MD
高周波パイプレーター



MVP-3LA
水中ポンプ



MTR-55
MTR-80H
MTR-120
タンピング
ランマー



MCD-1UA
コンクリートカッター

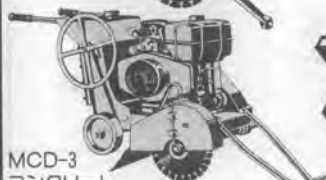


MPT-36A
パワートルーウェル



MCD-22
コンクリートカッター

Mikasa



MCD-3
コンクリート
カッター

過酷な耐久テストと再度の精密検査を重ねて製品化される高度な三笠製品は、つねにその性能をフルに発揮し、内外各国のユーザーから絶大な信頼を得、また完璧なアフターサービスは世界の Mikasa の技術と信頼を更に力強く支えています。

特殊建設機械メーカー

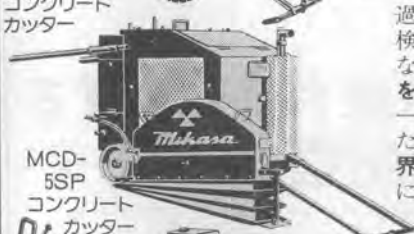
三笠産業

本社 東京都千代田区猿樂町1丁目4番3号
電話 03 (292) 1411 大代表

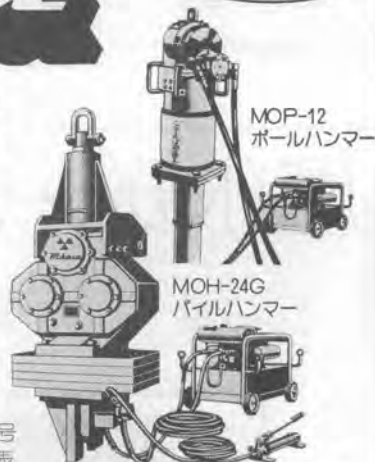
- 札幌出張所 札幌市中央区大通西8-2 (疋田ビル) 電話 011 (271) 1931代
- 仙台出張所 仙台市御母5-1-16 電話 0222 (98) 1521代
- 新潟出張所 新潟市堀之内324 (コタカビル) 電話 0252 (84) 6565代
- 技術研究所 埼玉県白岡町 ●工場 群馬県館林市/埼玉県春日部市

西部地区総発売元 三笠建設機械株式会社

大阪市西区立売堀3-3-10 電話 06 (541) 9631代表 出張所 名古屋/福岡



MCD-5SP
コンクリート
カッター



MOP-12
ボールハンマー

MOH-24G
ボールハンマー



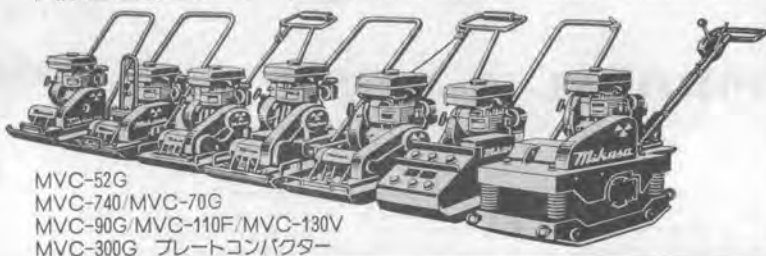
MDR-7GA
セブン
ローラー



MDR-9D
ナインローラー



MDR-20N
ダブルローラー



MVC-52G
MVC-740/MVC-70G
MVC-90G/MVC-110F/MVC-130V
MVC-300G プレートコンパクター

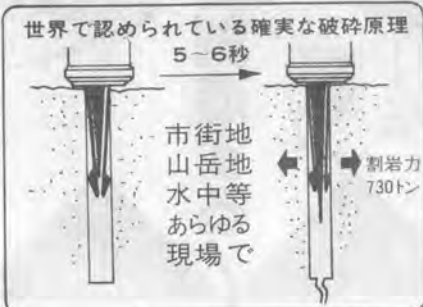
騒音・危険のない、コンクリート・岩石破壊

無振動
無騒音
破壊工法

ダルダ

西独Hダルダ社製

油圧式
ロック・コンクリートスプリッター



ダルダロック・コンクリートスプリッターはくさびの原理を応用した破碎方法で、従来の爆破、打撃方法に比べ危険性、騒音、振動、作業の中断、管理、運経費等の諸問題が一挙に解決されます。ダルダはその強力な破碎力と小型軽量、操作の容易性により陸上、水中を問わず岩石・コンクリートの破碎工事に活躍して居ります。

ORIENT オリエント通商株式会社

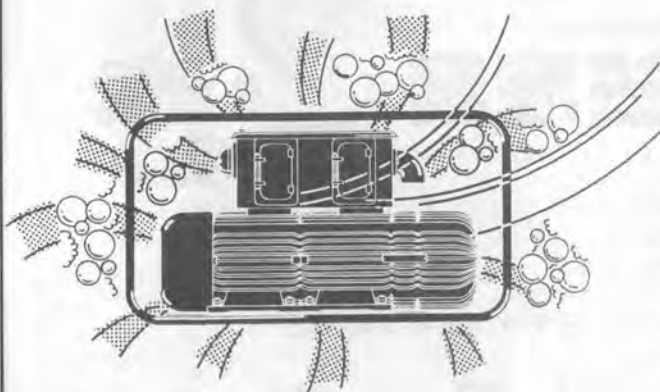
西独Hダルダ社
日本総代理店

東京 〒174 東京都板橋区坂下1-3-1(第一志伊ビル) ☎03(968)7301(代)
デレックス 272-2609 ORIENT J
大阪 〒531 大阪市大淀区中津3-3-24(辻ビル) ☎06(374)5235(代)
広島 〒733 広島市中区舟入幸町2番3号(三崎ビル) ☎082(294)8945(代)



塵・水分・シャットアウト

悪条件を克服する 全閉型コンバータ



48V高周波バイブレータはコンクリート施工の中心機種になりつつあります。使用電圧48Vなので安全性が高く、軽量なので操作性にすぐれたHMV型内部振動機。堅牢で大遠心力を誇るHKM型振動モータ。そしてこれらに3相48V 200/240Hzの電源を供給する全閉外扇型コンバータ(HFC-CB型)。コンバータとバイブレータをつなぐ専用コードリール。ハヤシは豊富な現場経験にもとづいた48Vバイブレータシステムを提唱し、作業現場の安全と生産性向上のお役に立ちたいと思っています。

時代の主流、ハヤシの高周波
48Vバイブレータシステム



林バイブレータ株式会社

本社・東京支店 〒105 東京都港区浜松町1-18-5 ☎03(434)8451(代)
大阪支店 〒564 大阪府吹田市江の木町29-8 ☎06(385)0151(代)
工場 〒340 埼玉県草加市稲荷町1558 ☎0489(31)1111(代)

札幌営業所 ☎011(81)0993 北関東営業所 ☎0285(25)1421 広島営業所 ☎082(255)3677
盛岡営業所 ☎0196(38)6699 横浜営業所 ☎045(922)4541 高松営業所 ☎0878(82)7117
仙台営業所 ☎0222(59)0531 名古屋営業所 ☎052(914)3021 九州営業所 ☎092(451)5616
新潟営業所 ☎0252(86)5611 金沢営業所 ☎0762(91)6931 鹿児島営業所 ☎0992(59)0835

新型コンバータの詳細、納入実績を誇る各種バイブレータについては全国の販売店、あるいは当社各営業所にお問い合わせ下さい。

豊かな実績

ずり出し機械 新しいアイデア

- 自動土砂排出装置 (特許)
- テルハ式排土装置
- スキップ式排土装置 (実案)
- ダンプ用カーリフター
- 土砂ホッパー

※その他現場状況に合わせ設計、製作いたします。

※機種によりレンタルも可能です。

●安全 ●高能率 ●低騒音



YBM-110型 バケット8M³ 能力1000M³/% (地下25Mより)



吉永機械株式会社

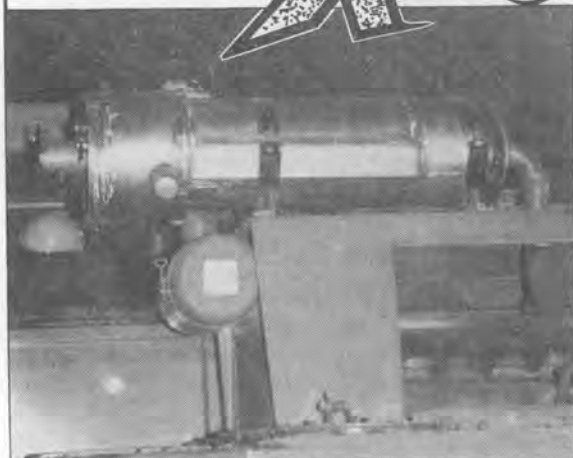
東京都墨田区緑4-4-3 TEL(03)634-5651(代)

環境浄化 作業効率の向上

ディーゼル排気浄化装置

SPARROW[®] SDMC

特許
特許出願中



- 特 色 ● カーボン捕集の機構を内蔵、ススによる触媒槽の目づまりがありません
- 触媒ライフ 2000時間
 - 触媒はパラジウム系で価格安定廉価

- 効 果 ● 黒煙除去、CO、HC減少
- 消音減衰率の向上

利用機種 プルトザー、ショベル、ダンプトラック、コンクリートミキサー車、フォークリフト、発電機等すべてのディーゼルエンジンに適用可能

その他の取扱製品

- スパークアレスタ……………スパーノンSP型
- 消音器……………スパーノンSPM型
- トンネル内集じん機…スパークロンSCGシステム



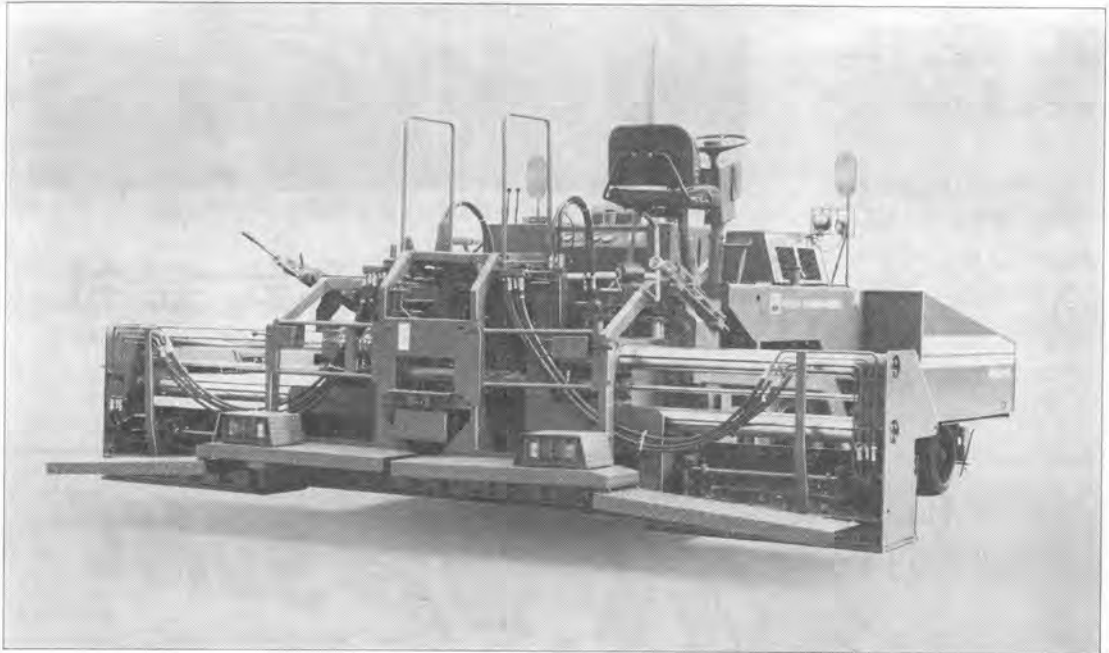
株式会社

イマ イ

〒143
東京都大田区大森北6の13の1(コーポ・マレ)
電 話 東 京 (03) 766 - 5819(代)

TOYODA BARBER-GREENE

エキステンダマット 全油圧式 伸縮スクリード 25BE111型 ホイール式 アスファルト・スニツシャ



3つの新機構をもった エキステンダマット(特許申請中)

★ハイト・アジャスト機構

エキステンション・スクリードの高さ調整が軽いハンドル操作で即座に出来ます。

★スロークラウン機構

メイン・スクリードのクラウン機構に加え、エキステンション・スクリードにスロークラウン機構を設け、シオルダ部の摺り付け舗装が出来ます。

★エキステンション機構

2本の堅牢なガイドシャフトにより、な

めらかに伸縮出来ます。

高さ調整の出来るプレストライクオフ
メイン・スクリード、エキステンションスクリード共プレストライクオフを備えており、あらゆる合材に対して安定した舗装が出来ます。

スクリード全域にわたる加振装置

各スクリードは油圧モータを備えており、均一な展圧密度が得られます。

均一加熱の出来るプロパンバーナ装置

チューブ方式によりスクリード全巾にわた

り均一な加熱が出来ます。

フロントにボギーホイール、リヤに高荷重タイヤを採用

ホイールベースの延長、接地圧の大幅低減、車体の安定性の向上により舗装上面の平坦性及スリップ防止を計りました。

仕様

舗装幅員	2.0~4.8m
定格出力	70PS/2,100rpm
舗装速度	0~40m/min
総重量	11,000kg

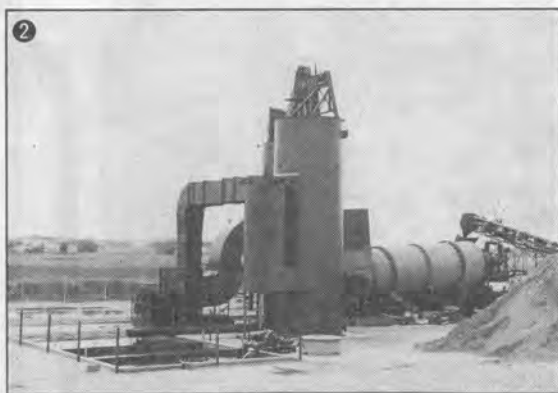
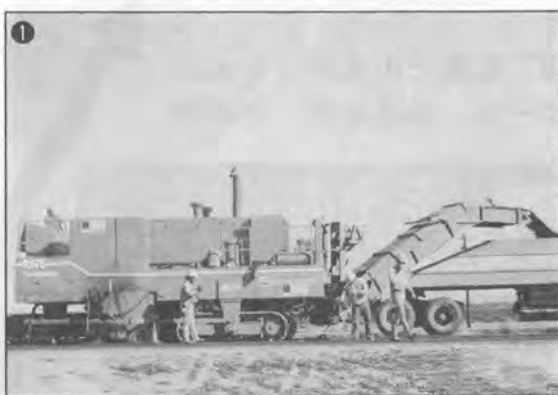
製造
販売

株式会社 豊田自動織機製作所
極東貿易株式会社(建設機械第1部第2課)

〒100-91 東京都千代田区大手町2-2-1(新大手町ビル7F) TEL(03)244-3809
支店 札幌 ☎011-221-3628 仙台 ☎0222-22-8202 沼津 ☎0559-63-0611
名古屋 ☎052-571-2571 大阪 ☎06-344-1121 福岡 ☎092-751-0303

BARBER-GREENE リサイクルオマツシステム

省資源を推進する バーバーグリーン



RECYCL O MAT SYSTEM

バーバーグリーン・リサイクルシステムは、道路より回収された廃材を使用し、既存の舗装道路を修復する為の総合システムです。

- ① バーバーグリーンダイナプレーンは、舗装表面を、再舗装前に、適切な形状に整えます。切削した廃材は、大きさが均一化され再生に便利です。
- ② バーバーグリーン・バッチ式プラント及ドラム・ミキシング・プラントは、道路より回収した廃材を活用してアスファルト合材を製造するため合材のコスト低減を計ることが出来ます。
- ③ バーバーグリーン・フィニッシャー（ラバータイヤ式又は、ラバーパッド付クローラー式）は、再生合材の、舗装に最適です。

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 千100-91 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・仙台・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



↑東京都の下水幹線工事現場。2NES100型で水平20m、垂直30m送られてホッパーに投入されるシルト(スラップ 幅10cm)

→大阪府のKシールド作業現場。約一・二kmはなれたヘイシンモノノポンプから送られてくるエアモルタルと凝結剤をセグメント裏に混合注入している。



〔用途〕

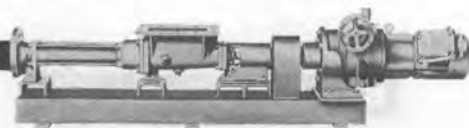
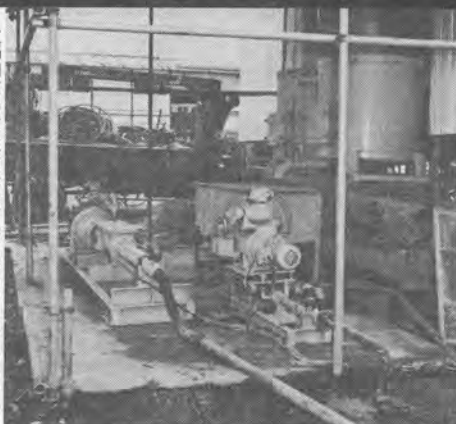
エアモルタル、砂入りモルタル、樹脂モルタル、セメントミルク、泥土、排土、脱水ケーキ、各種薬液、その他

エアモルタル、凝結剤、泥土の パイプ移送に **ヘイシン** モノノポンプ。

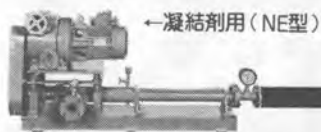


↑東京都足立区千住の管渠シールド作業現場。掘削機から送られてくる粘度の高い泥土をホッパー口に受け、坑口まで圧送する2NES80型。

→福山市の下水道幹線工事現場でエアモルタルと凝結剤を約一km先へ送るヘイシンモノノポンプNM型(左)とNE型(右)組シールド作業所



↑泥土排出色用(NES型)



←凝結剤用(NE型)



↓エアモルタル用(NM型)

ヘイシン

兵神装備株式会社

本社 神戸市兵庫区御崎本町1-1-54 ☎078-652-1111代
営業所 東京03-562-3995 大阪06-533-3261 神戸078-652-1111 福岡092-953-1470

頼もしくて、柔軟。

画期的な油圧ホース登場

パワーショベル・
ローダに最適な
高压ゴムホースです。



- 耐衝撃性能100万回をクリア。
 - 油温連続120℃で使用可能。
 - 柔軟性にすぐれ、作業性をアップ。
 - 曲げ半径が小さい。
 - 使用圧力区分での商品体系。
- 175、210、250、280kg/cm²



●ご相談は下記へどうぞ……

ブリヂストン インベリアル

〒140 東京都中央区京橋1丁目1番1号大阪ビル TEL(03)274-5071

EPOQU エポク

強力エンジンと 大容量バケットで 新登場。



10大特長を備えた 古河のホイールローダ

- バケット容量(標準)
3.2m³
- 走行速度(4速)
34.8km/h
- 最大ダンプ高
3.05m
- バケット幅
2.9m

FL320A

- エンジン
三菱8DC61G
- 定格出力
210PS
- 最大けん引力
15.7t
- 機械重量
18.3t

1. 210PS/2,200rpmの強力V形8気筒ディーゼルエンジンを搭載。
2. マスタクラッチ付トルクコンバータでショックのない変速操作。
3. このクラス最大の掘り起こし力(17t)と大きなけん引力(15.7t)。
4. 軽快で切れのよいステアリング。
5. 安全で容易にできる点検整備。
6. 明確な2連装エヤホーン。
7. 簡単なROPS取り付け。
8. 安全性高いブレーキシステム。
9. 2連装フィルタでエンジンオイル寿命が一段とアップ。
10. 広々とした視界の運転席。

豊富に揃った古河のホイールローダ

	バケット容量	定格出力	機械重量
FL60A	0.6m ³	44PS	3,880kg
FL80	0.8m ³	52PS	4,665kg
FL120A	1.3m ³	85PS	7,660kg
FL160A	1.6m ³	106PS	8,850kg
FL200B	2.3m ³	155PS	13,400kg



本社 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 千100

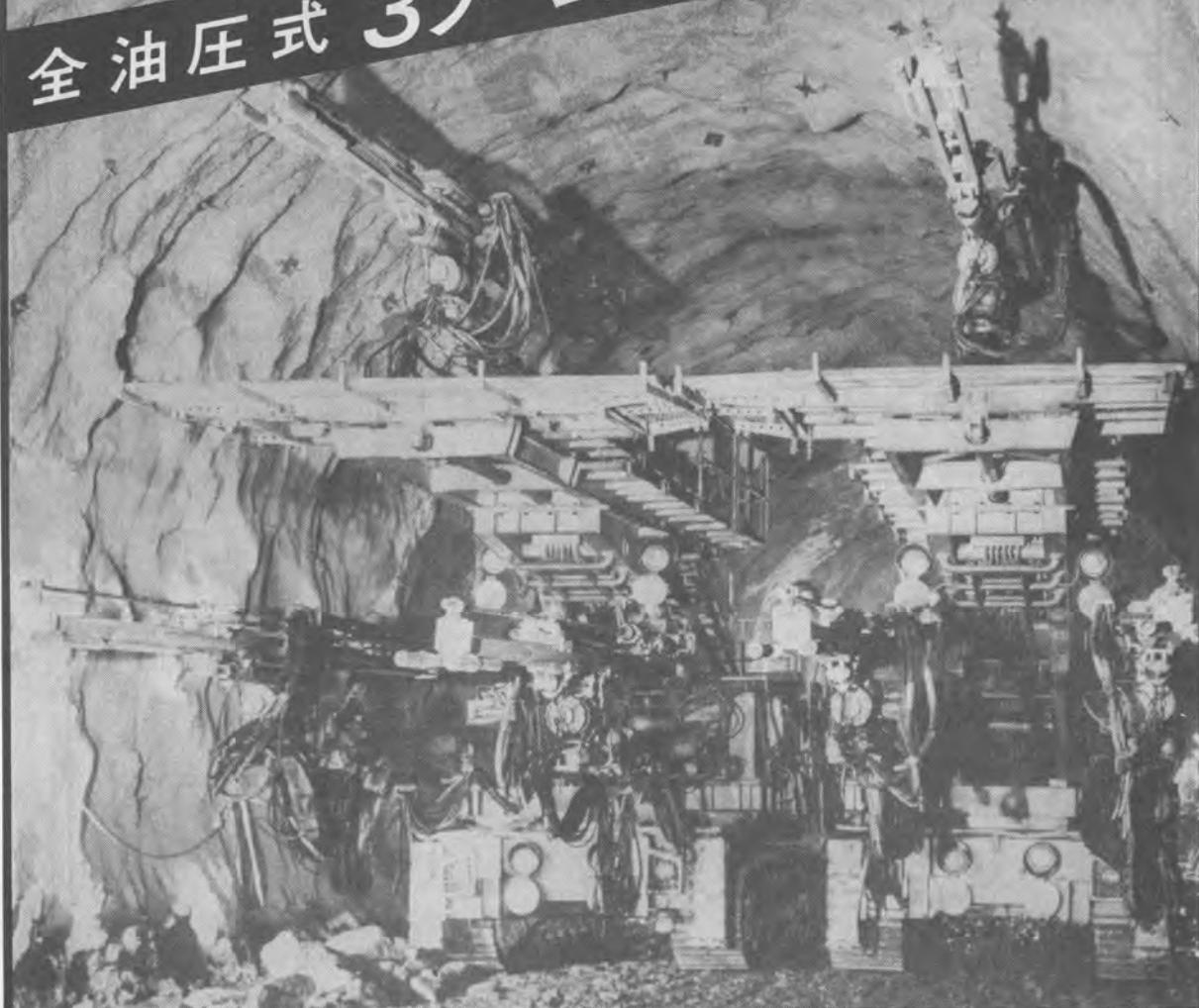
東京(03)212-6551
大阪(06)344-2531
岡山(086)79-2325
高松(0878)51-3264

福岡(092)741-2261
名古屋(052)561-4586
金沢(0762)61-1591
仙台(0222)21-3531

秋田(0188)46-6004
盛岡(0196)53-3853
札幌(011)261-5686
田無(0424)73-2641

Furukawa
TUNNEL JUMBO

全油圧式 3ブームクローラジアンボ



本機には面積の広いスライド式リフトダブルデッキ、NATMに適するエクステンションガイドロールブーム、高速せん孔のできるHD100油圧ドリフタが搭載されています。高く、大きいトンネル断面に対しても能率的で、安定したせん孔ができます。

内外に実績を誇る
全油圧式トンネルジアンボ・シリーズ

- HD50ドリフタ搭載
2ブームクローラジアンボ
- HD100ドリフタ搭載
2ブームクローラジアンボ 3ブームクローラジアンボ
2ブームホイールジアンボ ロックボルトジアンボ

古河さく岩機販売株式会社

東京都千代田区丸の内2-6(古河総合ビル) ☎03(212)6551(大代)

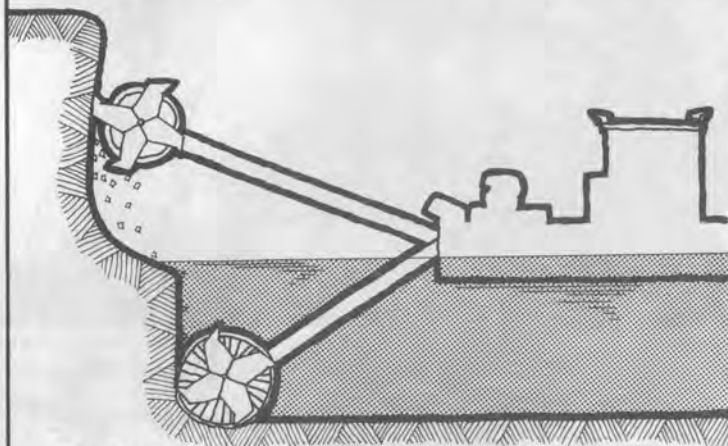
本社営業部 電話 03(211)7887 名古屋営業所 電話 052(794)6516
札幌営業所 電話 011(864)1251 大阪営業所 電話 06(344)4921
仙台営業所 電話 0222(21)5541 高松営業所 電話 0878(61)4131
高崎営業所 電話 0273(26)9611 福岡営業所 電話 092(561)6487

出張所 ●湯沢 ●水上 ●大館 ●金沢 ●今市 ●日立

製造元  古河鋳業株式会社

画期的なシステムと性能でご好評の、カワナミドレッジャー2機種。

水面上2mまで掘削!



- カワナミ独自の設計構造で、水面上2mまでの原地盤(N値20)粘土層の掘削ができます。
- 他に類のないダブルカッター方式ですぐれた浚渫能力を発揮します。
- 驚異のポンプ長距離移送を実現。
本船+ブースター1台(平均で)2,000メートル
本船+ブースター2台 3,500メートル

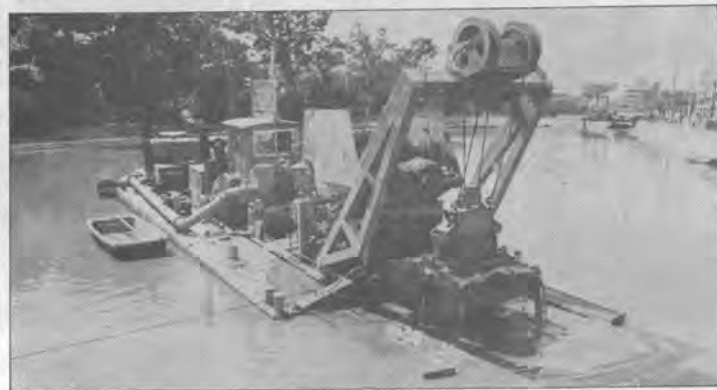


いま注目の新しいポンプ浚渫船。

カワナミ ダブルカッタードレッジャー

小	型
軽	量
高	性能

高い効率と周辺環境を汚さないヘドロ浚渫を実現。



- 油圧閉閉式のグラブバケットで、ヘドロだけを確実に採取。
- ヘドロ、ゴミを着実に選り分けるすぐれた選別システムを装備。
- 圧縮空気による採取ヘドロ長距離パイプ移送。
- 採取ヘドロの仮留置タンクおよびタンク装備のダンプトラック輸送により、二次汚染のないクリーンなヘドロ浚渫を実現。

カワナミ 空気圧送式グラブ浚渫船〈アースワーム〉

浚渫工事

浚渫船製造、販売、リース
浚渫システム設計



株式会社 川浪

〈東京支店〉東京都千代田区神田平河町1
第3東ビル ☎03-864-1336
〈本社・工場〉佐賀県神埼郡神埼町鶴2036
☎09525-2-4295

現場の状況に合わせて
自在に製造、設備します。

●カタログをお送りします。
ご一報ください。

マサゴの 電動油圧式バケット

1. 電動油圧式ポリップ型バケット
2. 電動油圧式グラブバケット
3. 電動油圧式クラムシェルバケット
4. 電動油圧式水中型ドレッジャーバケット
5. 電動油圧式フォークバケット
6. 電動油圧式木材用バケット
7. 電動油圧式各種吊具



電動油圧式ポリップ型バケット

電動油圧式グラブバケット



特長

1. どんなクレーンでも取付可能です。
2. 油圧式である為に強力な掘み力を発揮します。
3. 操作が簡単です。
4. 自重が軽くてすみます。
5. バケット荷役と、フック荷役の切替えが簡単です。



真砂工業株式会社

柏事業所 千葉県東葛飾郡沼南町沼南工業団地 電話(柏)0471-91-4151(代) ☎270-14
 大阪営業所 大阪市北区芝田2-3-14(日生ビル) 電話(大阪)06-371-4751(代) ☎530
 本社 東京都足立区六町4-1-2-19 電話(東京)03-884-1636(代) ☎121

●明日をつくる建設の機械化・合理化・安全につくす……

営業品目(土木関係)

- 各種シールド掘進機
- 推進工事用油圧装置
- 推進工事用2段伸び推進ジャッキ
- 泥水シールド用泥水処理プラント
- 泥水シールド用流体輸送装置
- ずり搬送装置
- 裏込注入機械装置
- 坑内用・乾式高压トランス
- ダンステップ(坑内用・合成樹脂製あゆみ板)
- 隧道用諸機械・機材
- ナトム工法用諸機械
- ダム用バイブドローザ
- 超軟弱地盤改良処理装置
- スーパーラダー(立坑・地下工事用吊り階段)

レンタル商品・在庫豊富

- シールド用ジャッキ・油圧ユニット
- 2重推進ジャッキ
- 泥水処理プラント
- 乾式高压トランス(75~300kVA)
- ダンステップ
- ナトム工法関連機械
- スーパーラダー
- 仮設機材一式



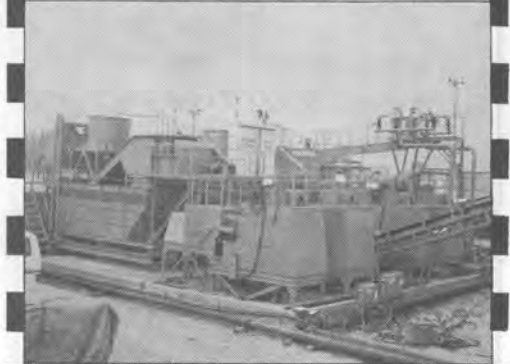
創業58年

菅機械工業株式会社

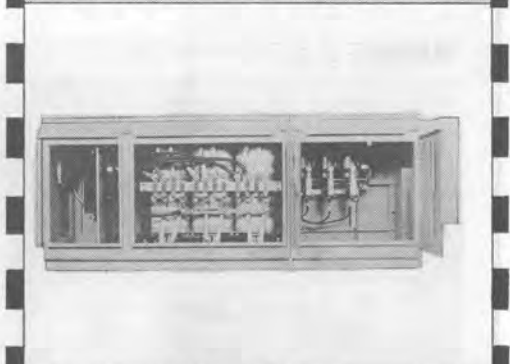
本社	〒550 大阪市西区南堀江3-9-27	☎ 06(541)7931
東京支店	〒101 東京都千代田区三崎町3-10-5	☎ 03(263)1531
名古屋営業所	〒450 名古屋市中村区名駅南3-14-9	☎ 052(581)4316
京都営業所	〒615 京都市右京区西院平町25(東商ビル)	☎ 075(314)4460
福岡営業所	〒812 福岡市博多区博多駅東1-9-15	☎ 092(431)7181
スガリース(株)	〒572 寝屋川市点野3-22-22	☎ 0720(27)0661



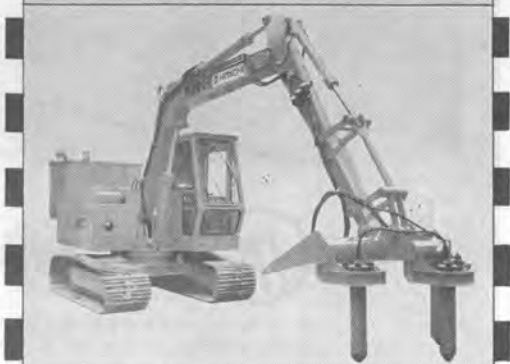
奥村機械製泥水シールド掘進機



三央・泥水シールド用泥水処理プラント



乾式高压トランス



バイブドローザ(ダム用機械打バイブレーター)

低周波誘導加熱装置

特許 《重油燃焼のない画期的多用途加熱装置》

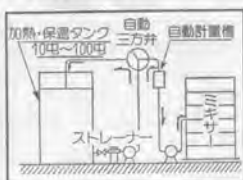
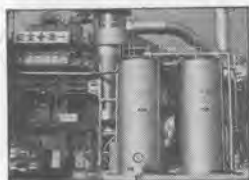
＝アスファルトプラント《約1,310万円/年間の損をあなたはしていませんか。》＝

省エネルギー(ワット表)

タンク器種	周波数加熱容量(kW)	建値価格(円)
10トン	5	2,200,000
20 //	11	3,300,000
30 //	16	4,600,000

上記表より周波数の利用した加熱が証明する。省エネルギーにふさわしい小さなキロワット又耐久性、安全性の高いものであることに注目頂いています。

《割賦販売も御利用下さい》



■ランニングコスト年費比較表
20トンタンク2基

項目	加熱方法	H.Oヒーター方式	誘導加熱
重油量		16,000,000	0
電気料金		0	3,200,000
媒体油		300,000	0
計		16,300,000	3,200,000

年間差額は 16,300,000 - 3,200,000
= 13,100,000円、インターロック方式を加えるとさらに利益は、増加します。

■アスファルトプラント(周波数加熱)

タンク及配管、計量槽、ミキシングタワーすべて誘導加熱で均一加熱し、安心した操業が約束されます。又配管及タンク等に媒体油は一切使用しないと言うのが当製品の特長です。

省エネルギー装置 超高压ドライヤーバーナー SPB

(特許出願)《世界に誇る超高压喷射圧力100kg/cm²~600kg/cm²》



■重油節減率8%以上を契約!!

■アスファルトプラント用ドライヤー燃焼装置
又一般加熱炉等に使用可能です。

■原理

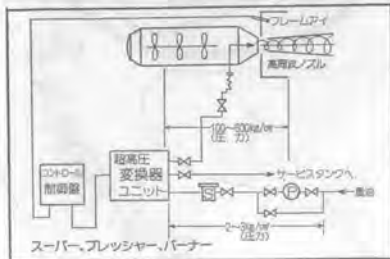
SPBバーナーは燃料油を超高压(MAX600kg/cm²)に加圧することにより燃料を超微粒化、0.1~0.3ミクロン(従来50~100ミクロン)することにより霧化を促進し燃焼速度を上げ最大の省エネを計ることを目的としたバーナーです。

■効果

1. 燃焼速度の向上
2. 燃料の微粒化による完全燃焼
3. バーナー先のカーボン附着度の解消
4. 着火時の煤煙の解消
5. 過剰空気(NOX)の低減

以上は全てにおいて効果は大である。

(既設バーナーとの交換は1日でOK)



株式会社 **ニチユウ**

〒141 東京都品川区西五反田2の12の15 ☎(03)492-0051

トクデン は技術派、実力派!

- 営業品目 ●各種コンクリートバイブレーター(エンジン式、電気式、空気式)
 ●水中ポンプ ●タンパー ●バイブレーションプレート
 ●振動モーター ●振動フィダー
 ●コンクリート・ロード・フィニッシャー
 ●メッシュ・インストロー ●その他振動機械



●最高の安定性と高エネルギー タンパー

- 特殊衝撃方式の採用で耐久力が大。
 - 強力な振圧能力でエネルギーが良い。
 - ハイジャンプで前進登坂力が強力。
 - 取扱いが簡単で、移動運搬も容易。
- 用途 ■道路・滑走路・堤防・アスコン等の
 路床、路盤の振圧、建築工事の盛土
 栗石の突固め、電信電話・ガス管・
 水道管等の埋設後の振圧

●初めて完成された正転・逆転自在の(画期的)なバイブレーター



バイトトップ

- 鏡面仕上げされた球面によるすばらしいオイル漏れ防止構造
- 特殊加工された強靱なフレキシブルシャフト
- ヒューズフリーの採用によりオーバーロード、単相運転によるコイル焼損をシャットアウト!
- バイブレーター用のエンジンは、そのままポンプの原動機に使用できます。

●騒音公害の解消 に新装置



バイブレーションプレート

- 自走力(毎分25m)抜群で作業効率アップ。
 - 小型軽便な上に振圧力が大きい。
 - 完全な防振で、快適な作業ができる。
 - 表面仕上げがきれい ●ベルト調整が容易。
- 用途 ●アスファルト舗装の振圧、表面仕上げ。
 ●路盤、土間の砂利、碎石、砂等の締固め。
 ●ガス管、水道管、ケーブル埋設工事の道路補修。

●一人で持運びも、操作もできる(高性能水中ポンプ)

ポンプ

- エンジンでもモーターでも使用できる。
- 呼び水がいらない。
- 土砂混入のよごれ水でも揚水できる。
- 原動機はバイブレーターと完全兼用できる。
- 故障が少ない。
- エンジンはそのままバイブレーター用に使用できる。



etc.



特殊電機工業株式会社

本社	東京都新宿区中落合3丁目6番9号	東京	03(651)0161-5	〒161
		TELEX	No2723075 TOKDEN J	
浦和工場	浦和市大字田島字横沼2025番地	浦和	0488(62)5321-3	〒336
大阪営業所	大阪市西区九条南3丁目25番地15号	大阪	06(581)2576	〒550
九州営業所	福岡市博多区諸岡4丁目2-27	福岡	092(572)0400	〒816
北海道営業所	札幌市白石区平和通10丁目北6-10	札幌	011(871)1411	〒003
仙台出張所	仙台市白の出町1丁目2番10号	仙台	0222(94)2780	〒983
新潟出張所	新潟市上木戸5-4-8番1号	新潟	0252(75)3543	〒950
名古屋出張所	名古屋南区汐田町3丁目21番地	名古屋	052(822)4066-7	〒457
広島出張所	広島市安佐南区沼田町3丁目5-4番地	広島	08284(8)4603	〒731-31
山梨出張所	山梨県東山梨郡勝沼町下岩崎1837	勝沼	05534(4)2555	〒409-13
松山事務所	松山市竹原町2丁目15番38号	松山	0899(32)4097	〒790



●西独スチールエンジンカッター

コンクリート二次製品 切断専用カッター



- 乾式ダイヤモンドブレード使用!
- 切れ味抜群! ●小型、軽量、防振ハンドル付!
- 従来の常識を破った二次製品切断カッター!

STIHL TS200スーパー

●仕様 エンジン様式…2サイクルガソリンエンジン
排気量…35cc
点火部…トランジスタイグニッションシステム
(ノーポイント)
混合比…25:1(スチール専用オイル)
総重量…7.5kg(9インチブレード付)

スチール専用 ドライブレード



スチールジャパンとクリステンセングループとの提携により共同開発されたドライ用・ダイヤモンドブレードは、切れ味と寿命にすぐれた、世界的レベルの製品です。さらに、ユーザー各位の使用条件に適したより良い製品を目指したため研究努力を重ね、使用される皆様のご期待に添える様念願しております。

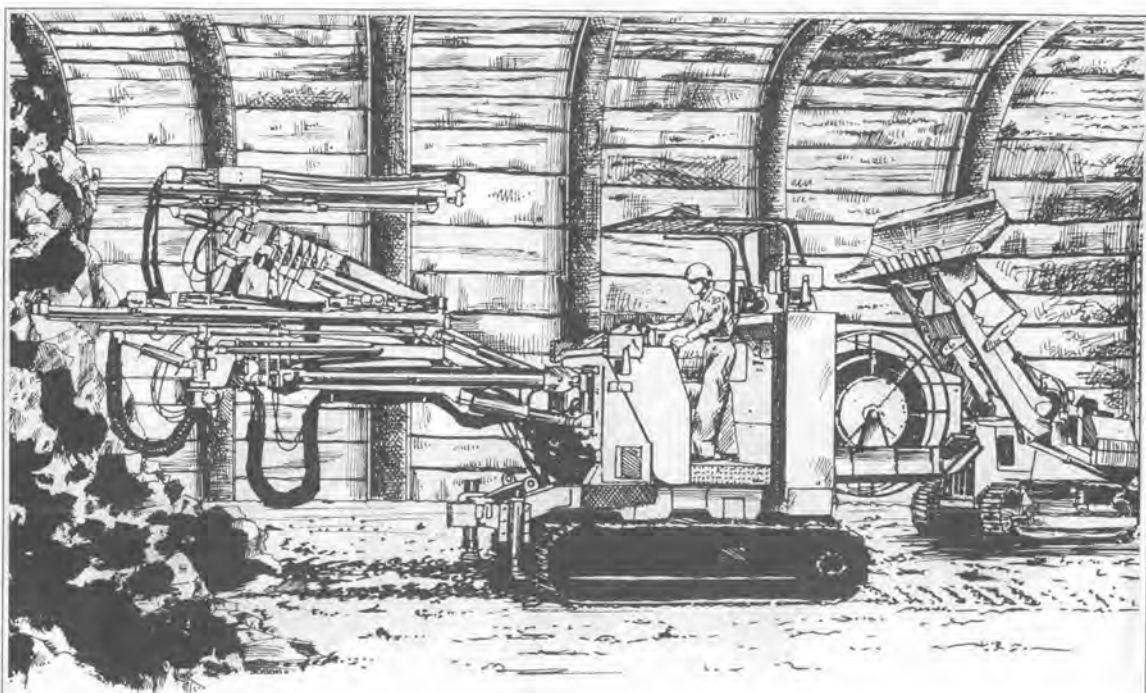
- 特長 ●乾式ダイヤモンドブレードの使用により水を必要としない。
 - 切断時間が大幅に短縮された。
- (例) 砥石使用のエンジンカッターと比較すると約々)

STIHL® エンジンカッター輸入元 スチールジャパン株式会社

〒181 東京都三鷹市中原1丁目8番14号 ☎(307)6161
〒001 札幌市北区北六条西6丁目2番地(第一山崎ビル) ☎(741)0511
〒980 仙台市木町通2丁目3番16号 ☎(72)3521
〒531 大阪市淀川区本庄西2丁目12番23号(新三陽ビル) ☎(371)4363
〒816 福岡市博多区西月隈1丁目60番地 ☎(472)7021
〒862 熊本市田辺町杉橋112番地(高本ビル) ☎(78)7007

DIAMOND CHRISTENSEN DIAMOND ダイヤモンドブレード 製造元 クリステンセンマイカイ株式会社

本 社 東京都千代田区麹町3丁目7番地 ☎東京(03)263-0281(大代表)
テレックスNo. (232) 2787 CDPMK (〒102)
福 岡 支 店 福岡市博多区博多駅前1-1-53(はかた近代ビル) ☎福岡 (092) 431-6287(代表)
大 阪 支 店 大阪府吹田市広芝町13-3 ☎大阪 (06) 385-1141(代表)
シンガポール支店 シンガポール国、オーチャード・ロード、ファイースト ショッピングセンター
北海道出張所 札幌市中央区南5条東2丁目(栄ビル) ☎札幌 (011) 512-7931(代表)
大館出張所 秋田県大館市豊町4-48 ☎大館 (0186) 42-1667



海底トンネル計画の中で

ドーバー海峡、ジブラルタル海峡、メッシナ海峡より一歩抜き出て津軽海峡の青函トンネルが貫通した。約19年の歳月をかけて本州と北海道をつないだ世界最長のトンネルである。現在、鉄道を通す本坑も施工93%と進んでいる。工事は異質の土層と水圧との戦いである。様々の困難に対して、多くの技術もはぐくまれてきた。そして、工法の発達と共に機械の発達も進んだ。トンネル工事にさく岩機「クローラジャンボ」やトンネル側面用「吹き付けロボット」等は、特に顕著に技術の進歩がみられる機械である。

西尾リースでは、創業以来常に建設機械の総合レンタルを目指し、トンネル工事に於いても積極的に取り組んでおります。これからもニーズに対応する機種を常に考え、クローラジャンボ、吹き付けロボット等を始めとする特殊機械から、ブルドーザ等の汎用機械に至る迄幅広く取り揃え、総合レンタル会社として広く皆様のお役に立つ考えです。

〈トンネル工事に用機械〉

- クローラジャンボ
- コンクリート吹付けロボット
- サイドダンプローダ
- スカイマスター(計測用)
- バックホウ(電動式)
- 投光機
- 風管
- コンプレッサー 他

〈高所作業用機械〉〈土木・道路工事に用機械〉〈建設用機械〉

- スカイマスター
- スカイリフト
- スカイプーム
- パーソナリリフト 他
- ブルドーザ
- ドーザショベル
- バックホウ
- 振動ローラ 他
- ジブクレーン
- タワークレーン
- 仮設足場
- エレベータ 他

貸します

建設機械の総合レンタル RENTAL

西尾(リントール)株式会社

本社 〒542 大阪市南区巖谷中之町67 ☎06(251)7302(代)

東日本営業本部 〒103 東京都中央区八重洲1-7-10(今井ビル2F) ☎03(281)0240(代)

西日本営業本部 〒581 大阪府八尾市太田2-3-2-1 ☎0729(49)4500(代)

北海道 〒061-01 札幌市白石区厚別町1-野幌298-101 ☎011(898)1240

仙台 〒981-21 宮城県泉市泉ヶ丘1-12-3 ☎02237(3)4339

宇都宮 〒321 宇都宮市古井町3-2-0-8 ☎0286(56)6240

名古屋 〒491 一宮市丹蔵町九日市場36-3 ☎0586(77)5240

広島 〒733 広島市西区橋本町1-15-6 ☎082(232)5240

全国40営業所

資料請求券
建設の機械化
58.3

プレートコンパクタ

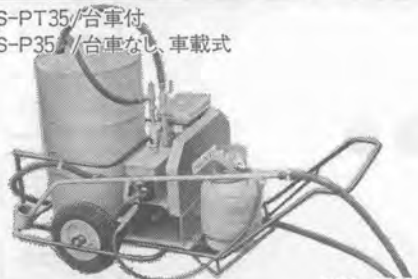
重量 50kg～150kg
移動車輪常備



VC-65R

エンジンスプレーヤ

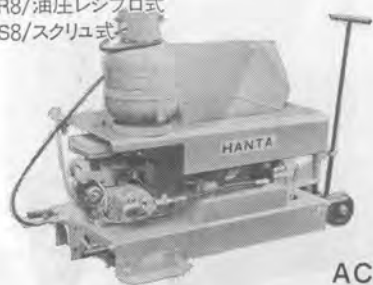
CS-PT35/台車付
CS-P35/台車なし、車載式



CS-PT35

自動カーバ

AC-R8/油圧レシプロ式
AC-S8/スクリュ式



AC-R8

ディストリビュータ

自走式から車載式まで機種豊富
サブエンジン式及び全油圧式



DS-30FAT

小形路面切削機

切削巾1M
切削最大深度5cm
スライドカット式/ホイール式/ワンマン操作式



HRP-100

小形フィニッシャ

クローラ式/クローラはゴムバット付/ワンマン操作
AF-250C/ワイドナー式スクリード/1.2M～2.5M
AF-240CS/スライド式スクリード/1.3M～2.4M
AF-300CS/スライド式スクリード/1.6M～3.0M



AF-240CS

ホイール式/機動性あり
AF-250W/ワイドナー式スクリード/1.55M～2.5M
AF-250WS/スライド式スクリード/1.55M～2.5M



AF-250W

ハニタの道路機械

範多機械株式会社

東京都港区南青山6丁目14-11 TEL(03) 400-1901代
大阪市西淀川区竹島5丁目6-34 TEL(06) 473-1741代
福岡市博多区博多駅南3丁目5-30 TEL(092)472-0127代

SCREW COMPRESSOR

高効率と省燃費と...

時代を先取りした
数かずの機能を搭載して新登場!

エンジンコンプレッサーはデンヨー——この幅広い支持と期待にこたえて、評判の《PCシリーズ》にいま待望の新製品が誕生しました。能率アップとメンテナンスコストや燃費などのダウンを大胆に実現したこのニューモデル。まさに、時代の要請を先取りしたスーパースターです。
●新製品の5機種はいずれもスクルータイプ。IC制御によって自動暖機運転ができるコンパクト化された高性能機です。集中一面操作の使いやすさ、安全運転のためのOKモニターを装備、そして、音の静かさや半永久的な耐久性など、いま考えられるすべての技術を投入しました。その実力は、省エネ時代といわれる今日だけでなく、これからの時代においても充分対応できる内容をもっています。



新発売 DPS-650SSの仕様<18.4 m³/min>
《コンプレッサー》神鋼DC-650スクルー回転型油冷1段圧縮
●常用圧力7kg/cm² ●吐出空気量18.4 m³/min ●冷却方式 強制油冷 ●潤滑方式 強制潤滑 ●潤滑油量50ℓ ●空気槽容量0.13 m³
《エンジン》小松SA6D110 6気筒4サイクル ●総排気量7130 cc
●定格出力195ps/2200rpm ●燃料タンク300ℓ(大きさ)L3900
×W1600×H2060mm ●タイヤ6.50-148P4輪(乾燥重量)3400kg

同時発売の新製品
●DPS-130SS<3.7 m³/min> ●DPS-180SS<5.1 m³/min>
●DPS-270SS<7.6 m³/min> ●DPS-375SS<10.6 m³/min>

省燃費・防音型 エンジンコンプレッサー

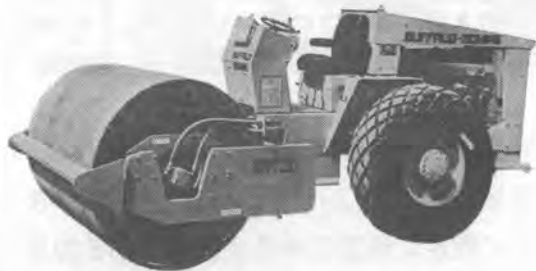
 **デンヨー株式会社**

本社/〒164 東京都中野区上高田4-2-2 TEL(03)389-3111(代表)
支店営業所/札幌・奥羽・仙台・新潟・東京・北関東・横浜・静岡・名古屋・金沢・京都・大阪・広島・高松・福岡・南九州 出張所/全国40都市

BOMAG

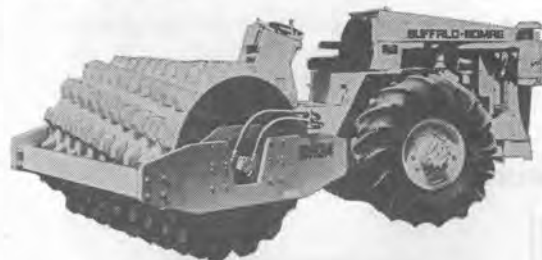
どんな条件にもすぐれた威力を発揮する顔ぶれ

- BW-170型 自重5.3ton
- BW-210型 自重8ton
- BW-210DH型 自重11ton
- BW-215D型 自重18ton



自走式 振動ローラー

- BW-170PD型 自重6.7ton
- BW-210PD型 自重10.5ton



自走式 両輪駆動タンピング 振動ローラー

- BW-10型 自重10ton
- BW-15型 自重15ton



被牽引式振動ローラー

- MPH-100型 自重13.2ton



スタビライザー

輸入総発売元



クリステンセン・マイカイ 株式会社

- | | | |
|----------|------------------------------------|------------------------|
| 本社 | 東京都千代田区麹町3丁目7番地 | 電話 東京 03(263)0281(大代表) |
| | テレックス No. (232) 2787 | CDPMK J (☎102) |
| 福岡支店 | 福岡市博多区博多駅東1-1-33(はかた近代ビル) | 電話 福岡 092(431)6287(代表) |
| 大阪支店 | 大阪府吹田市広芝町13-3 | 電話 大阪 06(385)1141(代表) |
| シンガポール支店 | シンガポール国、オーチャード・ロード、ファーストショッピングセンター | |
| 北海道出張所 | 札幌市中央区南5条東2丁目栄ビル | 電話 札幌 011(512)7931(代表) |
| 大館出張所 | 秋田県大館市豊町4-48 | 電話 大館 0186(42)1667 |
| 横浜工場 | 横浜市港北区箕輪町816 | 電話 日吉 044(62)1141(代表) |
| 千葉工場 | 千葉県夷隅郡夷隅町須賀谷74 | 電話 夷隅 0470(86)3011(代表) |

サーボ式 低域振動計

本製品は高い分解能(0.005gal)と安定性(0.05gal/°C)をもつ、トルク・リバランス方式の加速度計をピック・アップに使用しています。他の方式に比べ微小振動・超低域を精度よく安定に測定できる信頼性のある製品です。

〈特長〉

- DC (直流) から測定でき測定振動数範囲が広くとれます。
(DC~100Hz±1.0dB加速度)
- 超低域振動数での位相特性が極めて安定しています。
- 積分・2重積分回路内蔵ですので、振動の加速度、速度、変位が測定できます。

地中埋設型検出器



〈仕様〉

測定範囲

加速度: 1~1,000Gal (フルスケール)
速度: 0.1~100cm/sec (フルスケール)
変位: 0.1~100mmp-p (フルスケール)

アッテネータ: 0.5~500 10段

振動数特性:

加速度: DC~100Hz ±0.5dB以内
速度: 1~50Hz -6dB/oct ±0.5dB以内
変位: 1~50Hz -12dB/oct ±0.5dB以内

ローパス: 10, 40, 100, Hz (3段切換)

フィルタ特性: 固有振動数以上 -12dB/oct

直線性: ±1%以内

出力端子: High out 100kΩ 負荷時 2Vp-p F.S.

Low out 20Ω 負荷時 0~5mAp-p

S/N比: 出力換算 40dB以上

CAL電圧: 0.5Hz 正弦波 2Vp-p

使用温度範囲: 0~40°C

電源: AC100V±10% 50/60Hz 6VA

寸法・重量:

1チャンネル式 幅214×高152×奥350mm 5kg

3チャンネル式 幅424×高152×奥350mm 7kg

〈用途〉

ビル・ダム・鉄塔・煙突・橋梁又は高架道路、高架鉄道等の土木建造物が地震・強風・水流・車両通行等の影響による低域振動の計測に適します。

世界に生きる技術をもつ

航空電子

日本航空電子工業株式会社

★お問合せ先担当営業窓口

市場開発部開発営業課

本社 〒150 東京都渋谷区道玄坂1-21-6(新南平台東急ビル) ☎(03)463-3111

大阪支店 〒532 大阪市淀川区西中島1-11-16(住友商事淀川ビル) ☎(06)304-8501

名古屋営業所 〒460 名古屋市中区新栄2-28-22(日電名古屋ビル) ☎(052)251-2330



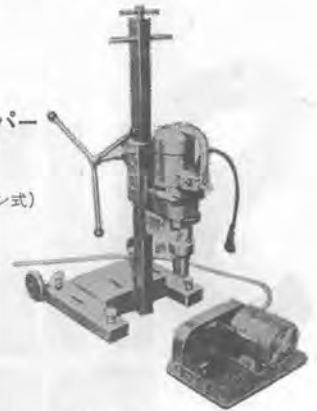
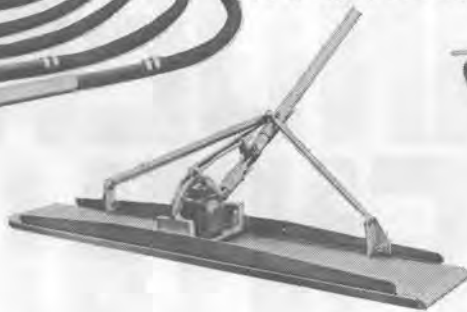
コンクリート バイブレーター カッター

世界に伸びる東京フレキの技術と実績!!



高周波バイブレーター
(エンジンゼネレーター式)

コンクリートタンパー
(土間仕上機)
CT-25M
(モーター式又はエンジン式)



コアボーリングマシン
BM-F型
(水平孔、垂直孔兼用機)

東京フレキのカッターは、新製品シリーズを加えて13機種となりました。業界随一の豊富な機種より御希望によりお選び下さい。



DCC-4RN型
回転ハンドル駆動式
切断深 15cm
重量 115kg



DCC-OR型
転量型4PS
切断深10cm
重量38kg



DCC-8A型
全自走式無段変速
(半自走式切替自在)
19PS
切断深30cm
重量360kg

株式会社 東京フレキシブルシャフト製作所

本社 〒144 東京都大田区羽田5丁目5番3号 電話 03(744) 8711(代表)

- 〒144 第1工場 東京都大田区羽田旭町15番地
電話 03(744) 7251(代表)
- 〒144 第2工場 東京都大田区羽田5丁目6番6号
電話 03(744) 3111(代表)
- 〒816 福岡営業所 福岡市博多区東那珂1丁目18番28号
電話 092(471) 7051(代表)

- 〒980 仙台営業所 仙台市柏木1丁目1~11
電話0222(75)1261(代表)
- 〒300 水戸出張所 茨城県土浦市中村町2区23班
電話0298(42)2217番
- 〒634 大阪出張所 奈良県橿原市川西町784-8
電話07442(7)8246(代表)

今日から明日へCNE新電気
はメンテナンス・リースの前衛
を目指します。

迅速サービスを支える
CNEのネットワーク
新電気はカユイトコへ届く手で

営業品目

- 水中ポンプ・エンジンポンプ
- サンドポンプ・エンジンポンプ
- セネレーター
- コンプレッサー
- パイプロハンマー
- 公害対策杭打技機LSVシリーズ
- ウォータージェットカッター
- ダックドライバ
- オイルフリーコンプレッサー
- シールド圧気用ブロワ
- 高所作業車・タイヤ洗浄機
- フェイスバキュームポンプ
- 小型建設機械
- Z-リフター
- Z-ワッシャー
- 各種排水設備
- スラリーポンプ
- 泥水加圧シールド工法システム機器
- 二重伸縮管装置
- 泥水濁水処理装置
- 生コン圧送スライド装置
- 生コン落下装置
- 自走バイコン・パイプコンベア

SHINDENKI RENTAL

その他、各種建設機械が揃っております。

CNE新電気株式会社

本社 東京都中央区日本橋蛸屋町1-19-8 和孝第5ビル
TEL 03(668)1411(代)
江戸川工場 東京都江戸川区北葛西2-1-1
TEL 03(686)1411(代)
野田工場 千葉県野田市ニッ塚字毛蔵坊23-9
TEL 0471(25)4701(代)

●支店	
東京	03(687)1411
北関東	0486(23)2748
東関東	0436(43)4816
横浜	045(335)5030
●営業所・出張所	
東京	03(687)1411
東京北	03(935)6234
埼玉	0486(23)2748
流山	0471(59)1221
前橋	0272(53)5640
宇都宮	0286(65)3811
千葉	0436(43)3511
土浦	0298(22)9220
鹿島	02999(2)1463
幕張	0472(75)0523
横浜	045(335)5030
調布	03(300)0003
八王子	0426(36)8281
平塚	0463(32)8206
川崎	044(277)3855
大阪	06(553)9191
仙台	0222(85)3111
北陸	0253(62)5123
大阪	06(554)0212
京都	075(572)8520
滋賀	07755(3)8155
神戸	078(928)3811
仙台	0222(85)3111
盛岡	0196(41)2813
郡山	0249(59)4006
会津	02422(6)7133
八戸	0178(52)5125
いわき	0246(56)0321
新潟	0253(62)5121
柏崎	02572(4)2437
六日町	02578(2)2312
糸魚川	02555(2)8535
鹿児島	0992(22)5165



LPシリーズ水中ポンプ

洗浄揚水兼用ポンプ(Zエース)

新製品



既設プラントに容易にセットできます。

ここまで進んでいる
日工の道路廃材のリサイクル装置。

アスファルト舗装廃材の処分方法は、ここ数年全国的な問題となり、いろいろな角度から検討されてきましたが、廃棄処分から再利用へ、いまその機運が高まっています。

日工のリサイクルユニットは、こうした社会の声を反映して形にしたニュータイプの再生合材生産装置。既設のプラントに接続できる装置として、いま注目を集めています。

技術と経験が生きています

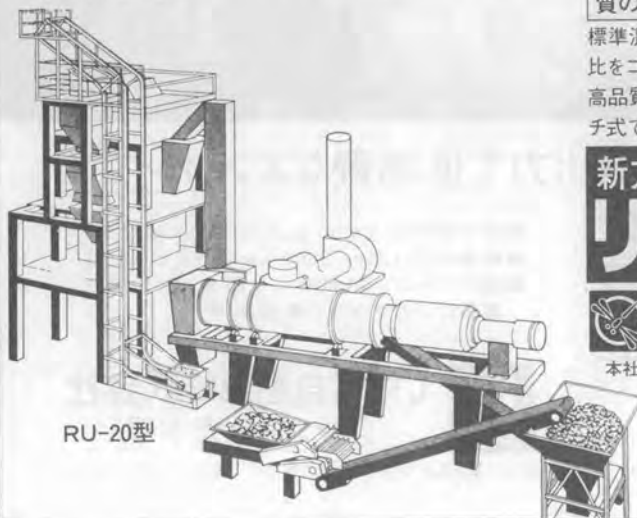
長年蓄積された技術と経験の上に、アメリカのボーイング社の技術を組み合わせた日工のリサイクルユニット。ひとつひとつの機能に、すぐれた技術が光っています。

既設プラントに接続

この装置は、100%リサイクル専用ではありません。計量槽とミキサ部は、いまのプラントを兼用しますので建設というよりも《接続》。従来のプラントで新合材を練りながら、廃材を有効に混合して利用するユニット装置です。

質の高い再生合材を生産

標準混合比率は25%。廃材の性質を見ながら合材の配合比をコントロールできますので、つねに使用目的にあわせた高品質の再生合材を生産することができます。しかもバッチ式ですから1回ごとに品種の切り換えもできます。



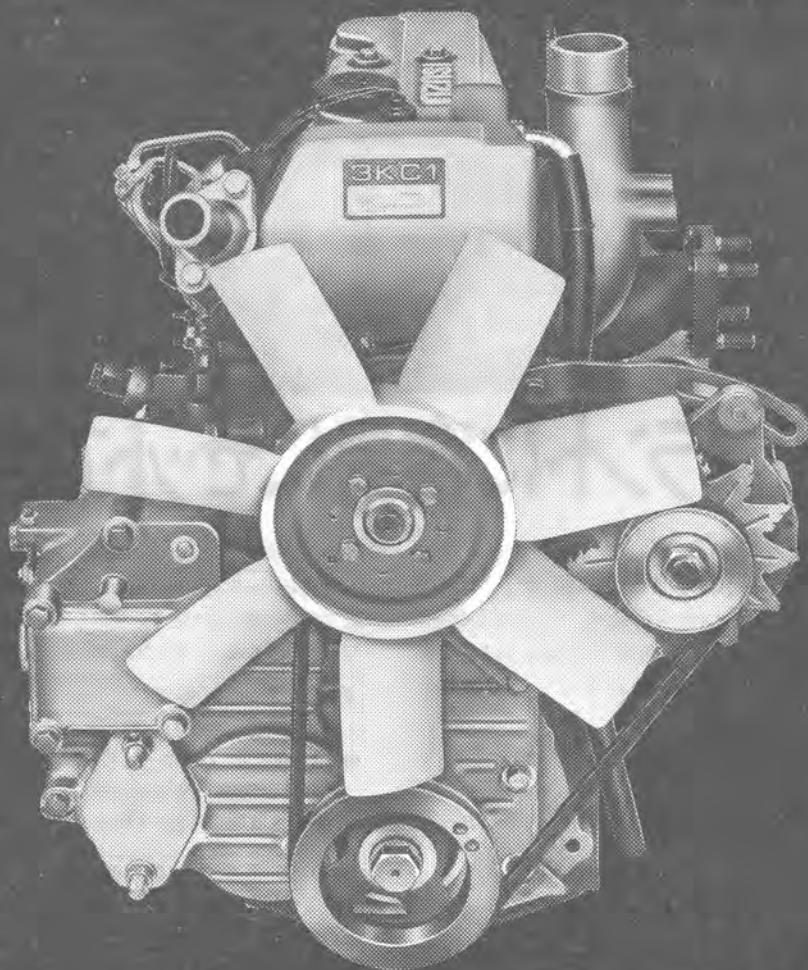
新方式 リサイクルユニット 日工株式会社

本社 / 明石市大久保町江井島1013-1 TEL(078)947-3131(代)〒674

支店・営業所	出張所
北海道(011)231-0441	秋田(0188)63-1135
東京(03)294-8121	新潟(0252)41-3290
北陸(0762)91-1303	長野(0262)28-8340
近畿西(0792)88-3301	
中国(082)33-3209	
九州南(0992)26-2156	
	東北(0222)66-2601
	東海(052)203-0315
	大阪(06)323-0561
	中国(082)221-7423
	九州北(092)521-1161

このクラス(0.5~1.0ℓ)初のOHCを採用 いすゞ小型ディーゼルエンジン完成!

産業用
専用



トータルバランスに優れ、高出力で低燃費なエンジンです

いすゞの新しい産業用専用小型ディーゼルエンジン「Kシリーズ」は、動弁機構に、産業用としてこのクラス初のOHC(オーバーヘッドカムシャフト)方式を採用。高出力で低燃費を可能にしながら、高速3600rpm対応、軽量・コンパクト、低騒音、低振動、ワンサイドメンテナンス、瞬間始動ウルトラQOS(オプション)などトータルバランスに優れた高性能エンジンです。この「Kシリーズ」は、排気量538~980cc、出力7~25psで、2気筒3機種、3気筒3機種が用意されているので、産業用機械でのあらゆる分野に対応ができます。

- 最小燃費率は190gr/ps・hr(3kcl)と省燃費
- 最高出力は25ps/3600rpm(3kcl)と高出力
- 最大トルク、排気量当り出力、出力当り重量はこのクラスで最高水準



いすゞ自動車株式会社
エンジン販売本部

〒140 東京都品川区南大井6丁目22番10号 電話03(762)1111(大代表)

ハードな現場ほど、
よく似合う。

TCMトラクタショベル

新登場

●キャabinはオプションです



●バケツ容量3.3m³ ●常用荷重6000Kg

125B

豊富な実績と先進の技術を総集した、TCMトラクタショベル125Bは現場をえらばぬ「頼もしいショベル」です。徹底したオペレータ優先設計、パワーと低騒音を重視した高

性能エンジン、より大きく向上した作業性、さらに充実した安全性…など、いっそう使いやすく、いっそうパワフルな能力を秘めて新登場しました。

●ひとクラス上の作業量を実現、コストダウンに大きく貢献。苛酷な重作業に耐える新形ブーム、一段と増加した掘削力は19.5tとビッグ。最大けん引16tなどと相まって作業性もさらに向上。

●オペレータの疲労軽減、快適な操作性、居住性。軽快なハンドル操作が行なえる新形ステアリングシステムの採用。疲れが少なく、座り心地の良いサスペンションシート、さらにエアコン付新型キャブ(オプション)も用意するなど徹底した快適設計。

●パワーと低燃費を重視、210psターボ付エンジンを搭載。6気筒ディーゼルエンジンをベースに高出力を発揮するターボエンジンを搭載。210psとビッグなパワー、しかも経済的な低燃費直噴式。

省力化のシンボル

TCM
東洋運搬機

本社
〒550 大阪市西区南町筋1-15-10 ☎06-447-9151(F)
東京支社 建設車両営業部
〒105 東京都港区新橋1-15-1 ☎03-5511-8171(F)



コスト低減へ、 大形積込機と良好なマッチング。



■定格出力 303ps ■最大積載量 20,000kg ■空車重量 19,350kg

三菱ダンプトラック D201

コスト低減を追求する上で、機械の大形化は何よりも大きな課題のひとつです。三菱の技術と経験を結集した20tonダンプトラック〈D201〉は、大形積込機と良好にマッチング。これからの土木・採石作業を担う本格派です。4mクラスのローダで3杯積み。優れた耐久性、余裕のパワー。徹底した安全機構、快適な居住性。さらに、このクラス初のオートマチックトランスミッション。すべてにわたって万全を期した設計で、大幅な生産性向上と生産コスト低減を実現します。

キャタピラー-三菱

本社・工場 神奈川県相模原市田名3700 千229 ☎(0427)62-1121

製造 三菱自動車工業

Copyright © 1994 Mitsubishi Motors Co., Ltd.

アイバー新登場!!
ibar

見せる技、
見えない技術。



高圧ホースのトップメーカー、
 横浜エイロクイップから
 高圧樹脂ホース“アイバー”がついに登場です。
 このアイバーはコンパクトな機械設計に
 欠かせない柔軟、軽量、そして耐衝撃性を
 十分に装備し、また、ナイロンホースN170の
 品種拡大を図って誕生した画期的な
 高圧樹脂ホースです。

各種の用途に合わせて

高圧樹脂ホースの新シリーズ“アイバー”は、各種の用途に合わせてお選びいただけます。

N170	SAE100R7規格(1B品)一般油圧用
N172	SAE100R7規格(2B品)フォークリフト用、摩擦がある箇所
N173	SAE100R7規格(1B品)キンクスホース(曲げ半径が小さい)
N175	SAE100R8規格(3B品)超高圧ホース
N177	工作機械用ホース(外面W/B品)補強層はIB+IW/B

アイバー
 シリーズ
 高圧樹脂ホース

●横浜エイロクイップは確かな技術でニーズにこたえます

Y YOKOHAMA AEROQUIP 株式会社
 本社 〒105 東京都港区新橋5-10-5(昭和ビル) TEL.03(437)3511
 東京支店 〒105 東京都港区新橋5-10-5(昭和ビル) TEL.03(437)3511
 大阪支店 〒530 大阪市北区堂島浜2-1-25(吉河大阪ビル5F) TEL.06(344)8531
 名古屋支店 〒460 名古屋市中区錦1-17-13(名舞ビル) TEL.052(22)77041
 広島支店 〒730 広島市中区鉄砲町5-16(広島サンケイビル) TEL.0822(27)7921

ウインチ **旋回・走行**
**機械式プラス油圧式の
 パワフル80トンづり。**



高度な作業を的確にこなす。

P&H KOBELCO
880-S
クローラークレーン

巻上・ブーム起伏には機械式、旋回・走行には油圧式、
 それぞれの長所をついに生かした駆動システムを採用。
 作業性、安全性、操作性などが大幅に向上しました。

最大つり上能力 **80ton** × **4m** 最大主ブーム長さ **54.86m**
 ジブ付最大ブーム長さ **45.72m + 18.29m** (ジブ)

◆ 神鋼商事 株式会社
建設機械事業部

東京本社 東京都中央区日本橋 1-2-5 ☎103 ☎03(276)2000
 大阪本社 大阪市東区北浜 3-5 ☎541 ☎06(202)2231
 主要拠点 札幌・仙台・新潟・富山・名古屋・高松・広島・福岡

振動ローラ

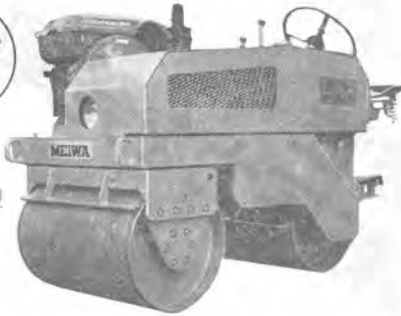
両輪駆動

ステアリング軽快・サイド転圧可能

明和

新製品

MUS-12型
自重1.2t
(デイズル)



MV-30型
自重3.0t

MV-26型
自重2.6t
(デイズル)

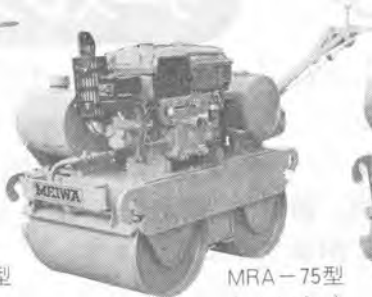


ハンドローラ

上下回転式ハンドル 全油圧(特許出願中)



MRA-65型
ガソリン
(デイズル)



MRA-75型
(デイズル)



MRA-85型
(デイズル)

タンパランマー

RT-75型
オイル
自動循環式

- ベルト掛け廃止
- ショックアブソーバ廃止
- グリスアップ全廃
- 内部シリンダー廃止
- コイルばね数減少



バイプロプレート

アスファルト舗装・
表面整形・補修

- P-120型-120kg
- P-90型-90kg
- P-85型-85kg
- VP-80型-80kg
- VP-70型-70kg
- KP-60型-60kg

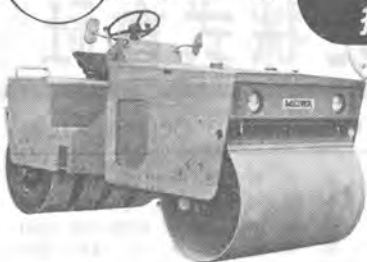


新製品

センターピン方式

ジブバンド 振動ローラ

アスファルト舗装最適
MUC-40型(4t)
(前鉄輪・後タイヤ)
MUC-40W型(4t)
(前後共・鉄輪)



株式会社 (カタログ送呈)
明和製作所

川口市青木1丁目18-2千332

本社・工場 Tel.(0482)代表(51)4525-9
 大阪営業所 Tel.(06)961-0747-8
 福岡営業所 Tel.(092)411-0878・4991
 広島営業所 Tel.(0822)93-3977代・3758
 名古屋営業所 Tel.(052)361-5285-6
 仙台営業所 Tel.(0222)96-0235-7
 札幌営業所 Tel.(011)822-0064

本格的国産機!!

SV90

土工専用大型振動ローラー

重量：9,700kg
起振力：17,000kg

すぐれた安定性と走破性
どんな土質にも無類の転圧力を発揮します。

リースレンタルご案内

1. 販売価格：¥ 12,700,000
2. レンタル料：レンタル期間によりご相談。
3. レンタル地域：日本国内(運賃別途)
尚、新車(ご指定色等)配車もレンタル期間により
ご相談させていただきます。



特長

- シンプルな構造で強力な振動機構
- 不陸地でも走行の安定性は抜群
- 居住性がよく、操作の簡単な運転席
- 構築物サイドの転圧も容易
- 余裕ある無類の走破性能を発揮

(製造元)  酒井重工業株式会社

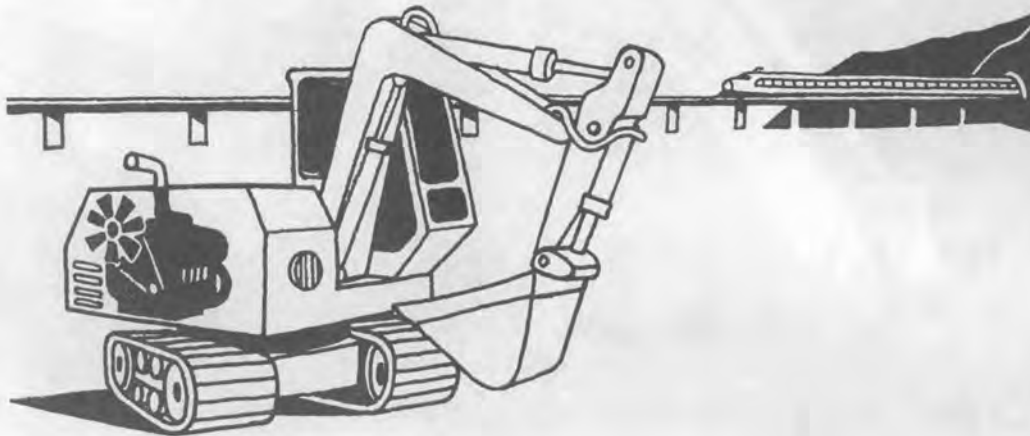


三井物産機械販売株式会社

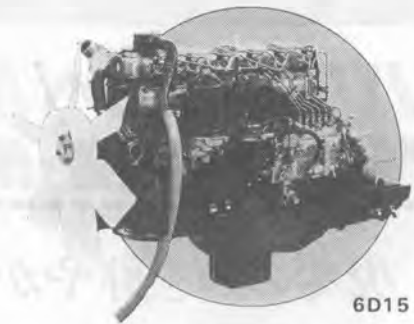
本社 〒105 東京都港区西新橋 2 丁目 23 番 1 号 第 3 東洋海事ビル TEL 03(436)2851 大代表

札幌営業所	011-271-3651	名古屋営業所	052-623-5311	関東営業所	03-436-2861
仙台営業所	0222-86-0432	大阪営業所	06-305-2755	東京営業所	03-436-2871
新潟営業所	0252-47-8381	広島営業所	082-227-1801	那覇営業所	0988-63-0781
長野営業所	0262-26-2908	福岡営業所	092-431-6761	開発営業室	03-436-2851
				産業設備営業室	03-436-2865

東北新幹線、陰のエキスパート。



東北の新しい動脈、東北新幹線。それは日本の建設業界のパワーがフルに発揮された建設事業でした。もちろん、三菱産業用エンジンも一役かっています。パワーショベルやホイールローダに搭載され、欠かせない裏方として活躍したのです。建設機械の心臓部であるエンジン。それだけに信頼されるものが求められます。三菱産業用エンジンは、性能、技術、耐久性…すべてに定評があります。信頼性確かなエンジンとして、パワーショベル約3台のうち1台に三菱産業用エンジンが搭載されているのをはじめ、各種の機械に採用され、その実力を十二分に発揮しています。



6D15

28馬力から355馬力までのワイドバリエーション。



▲=直噴式 ★=ターボ付 記号は機種名、すべてディーゼルエンジンです。
※資料のご請求は請求券を貼って、産業エンジン部へどうぞ。

- 燃費の向上を図って、充実した直噴シリーズ・ターボシリーズ。あらゆる用途に対応します。
- すぐれた性能、経済性、耐久性…、そのすべてにわたる信頼性の高さは、多年の豊かな実績に裏づけられています。
- 全国各地にワイドに広がるサービス網で、アフターサービスも完備です。

三菱産業用エンジン

産業エンジン部 東京都港区芝5-33-8 〒108 ☎東京03(455)1011

資料請求券
産業用
エンジン
M建化



パワーショベルに求められる原点！ "低燃費・低騒音・作業効率・機能"を一段と向上。

現場の声を鮮やかに反映。

時代は今、パワーショベルに何を求めているか……。そして、パワーショベルに社会的要求をいかに反映させるか……。

カトウは、このような大きなテーマに、先端の技術と長年にわたる実績、そして斬新な頭脳を投入し“ハイパワーにして低燃費・低騒音・群を抜く作業効率”さらにあらゆる現場環境に対応できる先進機能を満載した油圧式ショベルHD-400SEをここに完成。

HD-400SEは、燃費効率・作業効率を含めた経済性の向上、低騒音・静粛性を重視したワイドキャブ。インテグレーション性能や複合操作に優れたシンクロパワー[®]機構を搭載するなど、一段と逞しくなりました。今後ますます多様化、高度化する都市開発や市街地工事の主役としての充実した働きぶりにご注目ください。

HD-400SE
●バケット容量 0.4m ³
●最大掘削深さ 4.67m
●最大垂直掘削深さ 4.04m
●最大掘削半径 7.33m
●バケット掘削力 6.0t
●アーム掘削力 4.9t

HD-180G	0.18m ³
HD-300GS	0.30m ³
HD-400SE	0.40m ³
HD-400GSL(湿地用)	0.40m ³
HD-550SE	0.55m ³
HD-650SE	0.65m ³
HD-770SE	0.80m ³
HD-880SE	0.90m ³
HD-1220SE	1.20m ³
HD-1880SE	1.80m ³

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) ☎(47)8111(大代表)
営業本部 東京都港区虎ノ門1-26-5
(〒105) (第17森ビル) ☎(59)5111(大代表)

昭和58年3月号PR目次

— B —

ブリヂストン・インペリアル(株)……………後付 17

— C —

キャピラー三菱(株)……………後付 36

クリステンセラ・マイカイ(株)…………… # 29

— D —

デンヨー(株)……………後付 28

— F —

古河鋳業(株)……………後付 18

古河さく岩機販売(株)…………… # 19

— H —

範多機械(株)……………後付 27

林パイブレーター(株)…………… # 12

兵神装備(株)…………… # 16

— I —

(株)イマイ……………後付 13

いすゞ自動車(株)…………… # 34

— J —

ゼムコインタナショナル(株)……………後付 8

— K —

(株)加藤製作所……………後付 42

川崎重工業(株)……………表紙 4

(株)川浪……………後付 20

極東貿易(株)…………… # 14,15

久留米建設機械専門学校…………… # 2

(株)小松製作所…………… # 6

— M —

眞砂工業(株)……………後付 21

マルマ重車輛(株)…………… # 4

丸善工業(株)……………表紙 2

丸友機械(株)……………後付 1

三笠産業 (株).....	#	11
三井物産機械販売 (株).....	#	40
三菱自動車工業 (株).....	#	41
(株) 明和製作所.....	#	39

— N —

内外機器 (株).....	後付	5
(株) 南星.....	#	2
西尾リース (株).....	#	26
(株) ニチユウ.....	#	23
日揮ユニバーサル (株).....	さし込	
日工 (株).....	後付	33
日鉄鋳業 (株).....	#	7
日本ゼム (株).....	#	9
日本航空電子工業 (株).....	#	30
日本住宅産業リース (株).....	#	1

— O —

オカダ鑿岩機 (株).....	後付	3
オリエント通商 (株).....	#	12

— S —

新電気 (株).....	後付	32
スチールジャパン (株).....	#	25
神鋼商事 (株).....	#	38
菅機械工業 (株).....	#	22

— T —

大生工業 (株).....	後付	10
(株) 東京フレキシブルシャフト製作所.....	#	31
東京工機 (株).....	表紙	3
東京流機製造 (株).....	#	2
東洋運搬機 (株).....	後付	35
特殊電機工業 (株).....	#	24

— Y —

横浜エイロクィップ (株).....	後付	37
吉永機械 (株).....	#	13

BOSTROM

— 安全性と快適さの決定版 —



ボストロム サスペンションシート

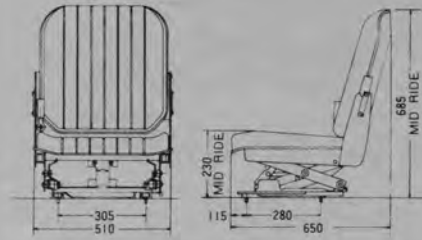
床面からの振動やショックを 吸収するニュータイプの運転席！

BOSTROM

バイキング T-BAR



バイキング T-BAR

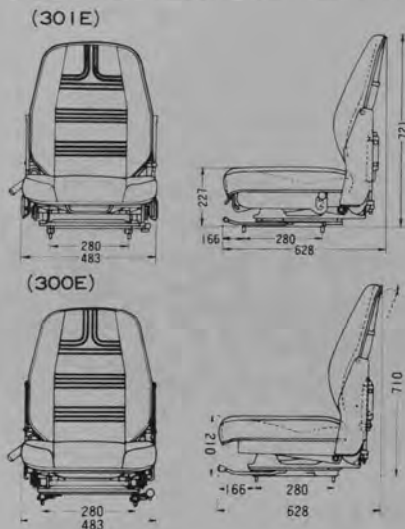


- サスペンションの種類
トーションバーと油圧ダンパー
- 体重調節
55～120kg
- 背角調節
2段階・前に倒れる
- 前後調節
ピッチ20mm 5段 計100mm
- 特徴
赤と黒2種類 ひじ掛け付もあり

バイキング300E・301E



バイキング 300E・301E

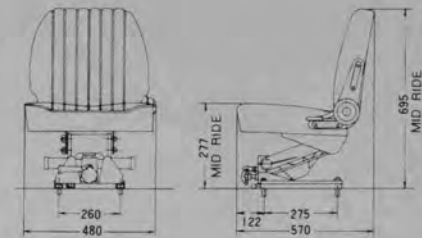


- サスペンションの種類
トーションバーと油圧ダンパー
- 体重調節
55～120kg
- 背角調節
4段階
- 前後調節
160mm 8段
- 高さ調節
301Eは60mm可 前4段階後3段
- 特徴
人間工学に基づいたデザインとなっており ヨーロッパでグッドデザイン賞を受賞 ひじ掛け付もあり

バイキング 500



バイキング 500



- サスペンションの種類
トーションバーと油圧ダンパー
平行リンク式
- 体重調節
55～120kg
- 背角調節
フルリクライニング
- 前後調節
ピッチ20mm 8段 計160mm
- 高さ調節
無段階50mm
- 特徴
シート巾540mmと480mm 2種類あり

安全性を追求。ポストロムシートで快適運転。

ポストロムシートは、建設機械・フォークリフト・農業機械等の車輛用に特別に開発されたサスペンションシートで、トーションバーと油圧ダンパーの働きにより床面よりの振動やショックを吸収することができます。そのため乗り心地が大幅にアップし腰痛等の職業病の防止に役立つとともに、安全性及び作業効率の向上にもお役にたちます。

第1級のUOP技術を背景に
よりよい生活環境を目指して行動する



日揮エーサー株式会社

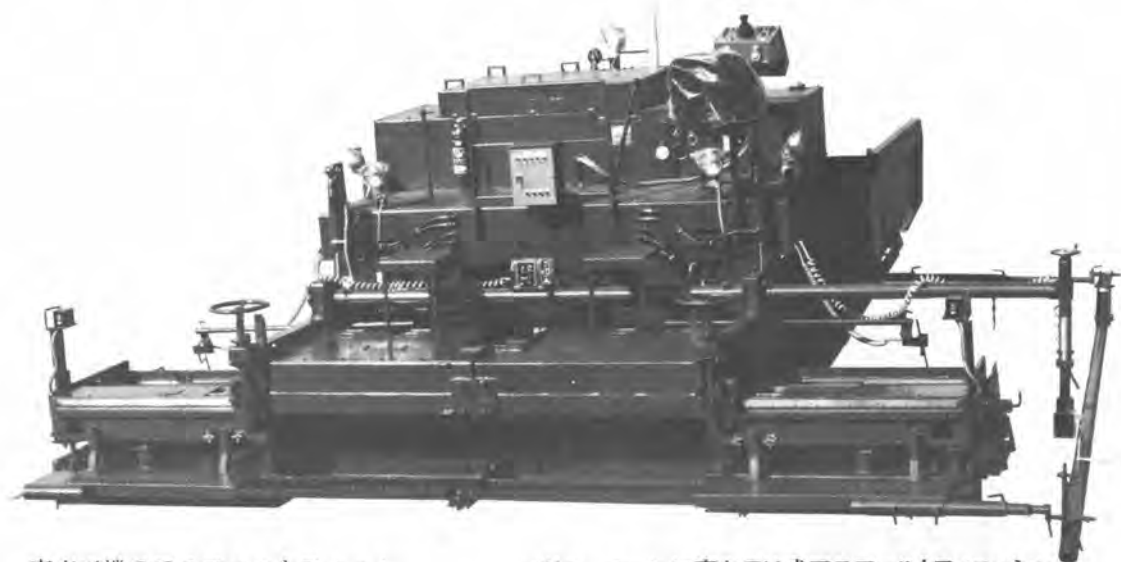
東京都千代田区丸の内1-1-3 A1Uビル15F

お問い合わせは 電話03-212-7371(大代)

ポストロム課まで

舗装幅が自由に 変えられる!

ワンタッチレバーで省力化
仕上りも抜群!



東京工機のアスファルトフィニッシャは、定評ある舗装仕上りに加え、全機種のスクリードを、伸縮自在なバリエブルエクステンション・バリエブルスクリードを揃え、省力化を可能にしました。

バリエーションに富むTK式アスファルトフィニッシャ

機種型式	駆動方式	舗装巾(m)	スクリード型式
MT-FC4N-SVE	機械式	2.4-4.2	バリエブルエクステンション
MT-FC5M-DVE	機械式	2.4-4.5	バリエブルエクステンション
// // -VS I	油圧式 (MT-FC5H)	2.4-4.5	バリエブルスクリード
// // -VS II		2.4-5.0	
MTF-50NVS I	油圧式 (作業速度とフィーダー スクリュー速度切替付)	2.4-5.5	バリエブルスクリード
// -50NVS II		2.4-6.0	

※従来の脱着式スクリードもあります。

営業種目 ・アスファルトフィニッシャ・路面切削機・ロードクリーナ・アスファルトクッカ・ロードスタビライザ
・再生合材プラント・破碎プラント・ホットサイロ・電熱式Asタンク・バグフィルタ

道路舗装機械の専門メーカー



東京工機株式会社

本社 東京都中央区日本橋室町3丁目3-7(三井別館)
☎03(270)8121代
営業所 東京03(270)8121・大阪06(441)3122・福岡092(281)1188
札幌011(251)4659・仙台0222(47)7156・長野0262(28)8260

あなたの意見に従いました。



●安全第一。その上、作業効率があがれば言うことなし。

万全の制動機構に加えて、自動変速機構や O K モニターをフル装備。



●長時間運転しても疲れずに乗りたい。デラックスシートとチルトハンドルで理想的なオペレーティングポジションを確保。



●レバー操作の軽い車はないだろうか。油圧サーボアシストで 1.9~2.8kg という軽さを実現。



●日常点検のラクな車が良い。グリースアップ、パッドの交換も容易で、冷却水は 2 年間ノータッチ。
●暑さ、寒さに関係なく運転したい。高性能エアコンのほか、カーステレオまで標準装備。



川崎ショベルローダー KLD 852II・952II Deluxe



川崎重工

建設機械事業部

東京本社 / 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) 〒105
☎(03)435-2903(ダイヤルイン)

- 北海道営業所…☎(01137)6-2241
- 東北営業所…☎(0222)94-5106
- 関東営業所…☎(03)435-2923
- 信越営業所…☎(0252)74-7384
- 北陸営業所…☎(0762)51-2191
- 中部営業所…☎(0565)28-6116
- 近畿営業所…☎(06)341-2970
- 中国営業所…☎(082)879-3451
- 四国営業所…☎(0878)82-2151
- 九州営業所…☎(09296)2-2121

「建設の機械化」

定価 一部 五五〇円

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)
大阪支社 〒530 大阪府北区西天満 3-6-8 世屋ビル 3 階 TEL 大阪 (06)362-6515(代)

雑誌 03435-3