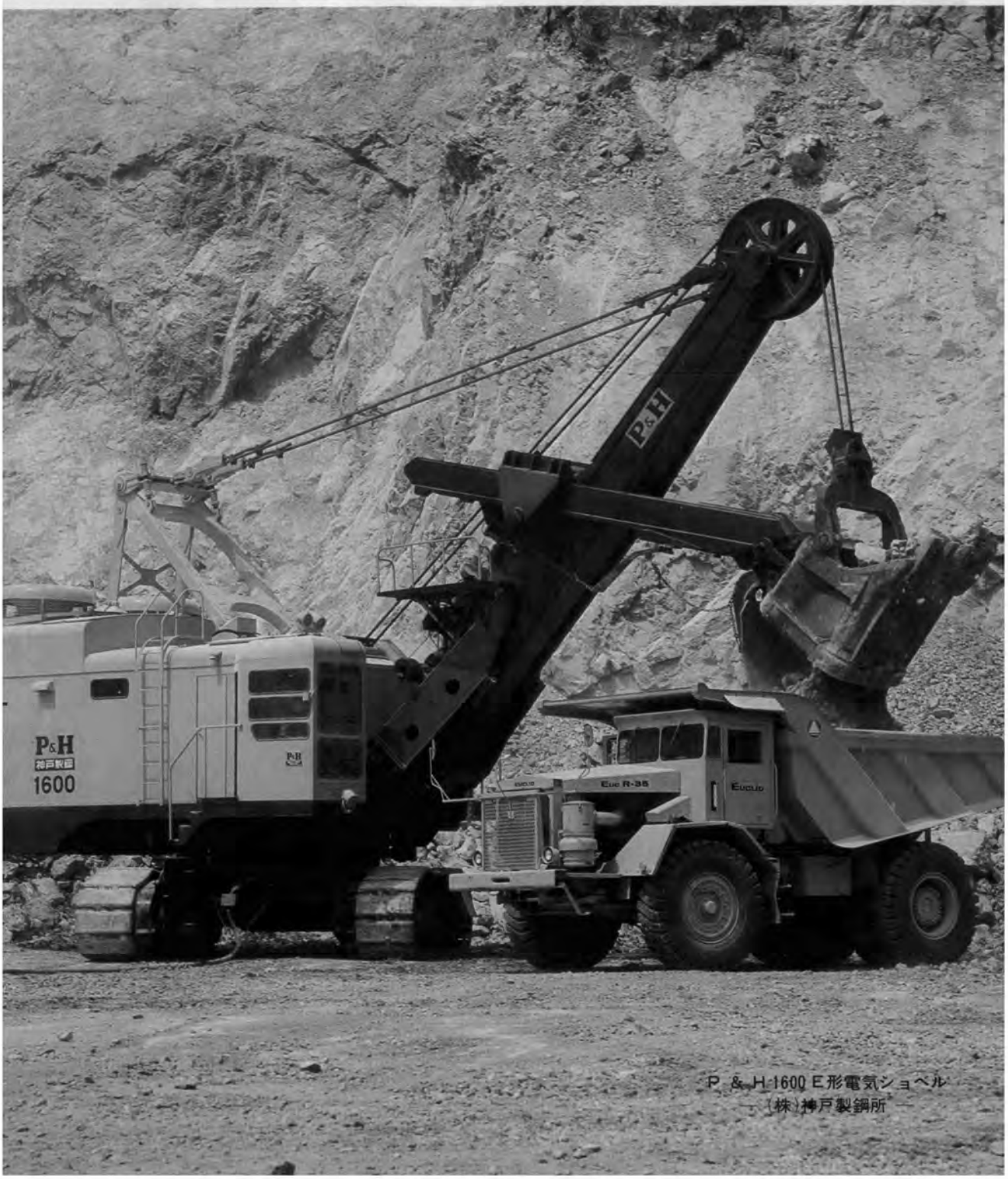
昭和26年6月5日第三種郵便物認可　昭和43年7月25日発行（毎月1回25日）第221号

建設の機械化

1968 7

日本建設機械化協会

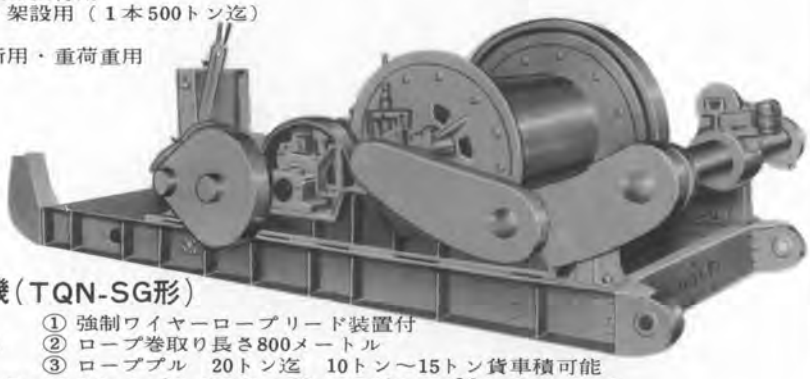
特集：海外の施工技術と施工機械



P & H 1600 E形電気ショベル
（株）神戸製鋼所

GoTo 特殊ウインチ

重量品の据付・積込・架設用として下記用途に使われております。
1）火力・水力発電所重機器据付用
2）ＰＳコンクリート桁・架設用（１本500トン迄）
3）荷役用・積降し用
4）セメント工場・製鉄所用・重荷重用



（日本通運KK御納入品）

重量物専用特殊捲揚機（TQN-SG形）

特　色
① 強制ワイヤーロープリード装置付
② ロープ巻取り長さ800メートル
③ ローププル　20トン迄　10トン～15トン貨車積可能

後藤機械製造株式會社

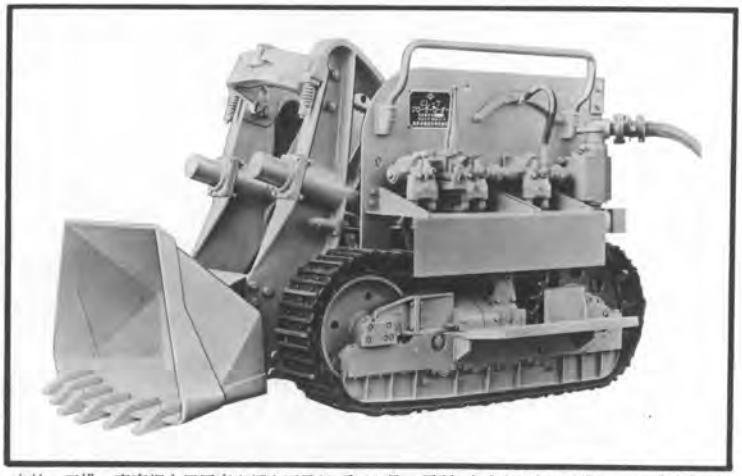
本社工場　名古屋市中川区四女子町　電話（36）２２７１(代)～５
東京出張所　東京都千代田区神田和泉町1番地の1(昭和ビル)　電話（851）７１８１(代)
九州出張所　福岡市地行西町２４番地(電停前)　電話（74）3138・3139・3130
大阪出張所　大阪市西区江戸堀下通り３の１　電話（441）４３９７・４００６

6tダンプが5分で満載

CL-7型 **クローラーローダ**

仕　様

バケット容量	0.6m³
走行速度	0～2.3km/h
走行モータ	20HP エアーモータ 2台
バケットモータ	25HP エアーモータ 1台
空気消費量	20m³/min
装備重量	8300kg



東京流機製造株式会社

本社・工場　東京都大田区南六郷１丁目10番14号　電話 東京(738)5195代表～８　(733)8507
大阪営業所　大阪市浪速区桜川4-1-25(高木ビル内)　電話 大阪(561)　７　４　８　２(代表)

日本建設機械化協会
J.C.M.A.

No. 221　　1968 年 7 月 号

特集・海外の施工技術と施工機械

目　　次

［巻頭言］ 最近の海外建設技術……中 岡 二 郎…… 1
米国建設専門誌「World Construction」発行責任者
アーウィン・フォーマン氏を囲んで…… 3
［世界の建設機械化の動向］
土工の大形化……伊 丹 康 夫……12
基礎工事用機械と基礎工事の現況……斉 藤 二 郎……20
道路建設の機械化の動向……永 盛 峰 雄……28
港湾建設のための作業船の動向……三 宅 淳 達……33
建築施工における荷役運搬……三 浦 満 雄……38
各国ユーザの建設機械の希望銘柄調査……大 蝶 堅……43
［グラビヤ 欧州建設機械化視察団報告から］
［随 想］ リラの旅……田 中 倫 治……51
［座談会］ 建設機械化のむかしと今後……54
［昭和 43 年度官公庁の事業概要］
Ⅸ. 運輸省の事業概要
1. 港湾関係予算の概要……藤 井 宏 知……64
2. 空港整備事業の概要……是 枝 孝……69
Ⅹ. 日本鉄道建設公団の事業概要……川 崎 敏 視……72
Ⅺ. 農地開発機械公団の事業概要……郡 湜……76
［建設機械の現状］（その 7 ）
Ⅳ. 砕石機・選別機……村 上 省 一……80
Ⅳ-1. フィーダ……村 上 省 一……82
Ⅳ-2. 砕 石 機……村 上 省 一……83
Ⅳ-3. 選 別 機……村 上 省 一……88
Ⅳ-4. 骨材生産プラント……村 上 省 一……90
［建設機械化講座］ 第 63 回 現場フォアマンのための土木と施工法
ⅩⅢ. 改訂道路土工指針の解説（その 9 ）
9. 擁壁およびカルバート……富 田 努……94
［新機種紹介］
DC 50 形クローラドリル……大 類 一 久… 104
［建設機械化研究所抄報］
試験研究報告（No. 41）……建設機械化研究所… 105
［文 献 調 査］
文献目録紹介……調査部会 文献調査委員会… 113
［支部だより］
第 10 回建設機械展示会開催……北 海 道 支 部… 116
ニ ュ ー ズ……（編 集 部）… 118
会 員 消 息…… 119
行事一覧・編集後記……（大 蝶・野 口）… 120

◇表紙写真説明◇

宇部興産（株）伊佐セメント工場で活躍する P&H 1600E 形電気ショベル

株式会社 神 戸 製 鋼 所

近年海外における鉱山開発はますます大形化し，それに伴い海外からのショベルの需要も大形化の傾向にある。当社では，本年 3 月 P & H 1900 E形第 1 号機を完成，Australia Mt. Newman 鉱山に納入した。P & H 電気ショベルはより大きな作業性を得るため，巻上機構にはマグネトルク（電磁誘導クラッチ）を，掘削，旋回，走行の各々にはワードレオナードを採用している。当社はこの大形 P & H 電気ショベルとしては，1400 E 形を含みすでに 20 数台の製作実績を有し，主として海外に輸出している。

今後は国内においてもこの種の本格的電気ショベルの採用によってもたされる作業性の向上と製品のより大きなコストダウンががますます注目されるようになるであろう。

大形電気ショベル諸元表

形　　式	1 400 E	1 400 DE	1 600 E	1 900 E	2 100 E
バケット容量	3.4 m³	3.4 m³	4.6 m³	7.7 m³	11.5 m³
原 動 機	250 PS 100 PS	450 PS*	300 PS 150 PS	600 PS	750 PS
作業時重量	172 t	168 t	224 t	330 t	408 t

＊ ディーゼルエレクトリック方式

機関誌編集委員会

（順 序 不 同）

編集顧問	加藤三重次	本協会専務理事	編集委員	柴田 研治	日立建機（株）サービス部
〃	坏 質	建設省大臣官房建設機械課・広報部会長	〃	内田 貫一	（株）小松製作所 建機技術部
編集委員長	浅井新一郎	日本道路公団 高速道路計画部計画課	〃	小竹 秀雄	三菱重工業（株）建設機械部
編集委員幹事	土屋雷蔵	建設省高速国道課	〃	前田 禎治	キャタピラー三菱(株) 第1販売部
〃	中野俊次	建設省 大臣官房建設機械課	〃	野口 四郎	日特金属工業（株）営業部外国課
編集委員	寺島 旭	水資源開発公団 工務部機械課	〃	両角 常美	（株）神戸製鋼所 建設機械本部設計部
〃	長瀬 顕	農林省 農地局建設部設計課	〃	神部 節男	（株）間 組 機械部
〃	伊藤 和幸	経済企画庁 水資源局水資源課	〃	斎藤 二郎	（株）大林組 技術研究所
〃	小池袈裟男	運輸省港湾局機材課	〃	伊丹 康夫	日本国土開発（株）研究部
〃	石川 正夫	日本鉄道建設公団 海峡線調査部	〃	大蝶 堅	ブルドーザー工事(株) 東京本社技術部
〃	本間 伝	日本国有鉄道 建設局線増課	〃	渡辺 正敏	鹿島建設（株）土木工務部
〃	塚原 重美	電源開発（株）水力建設部工事課	〃	鈴木 康一	日本舗道（株）技術部技術第1課
〃	河内 稔典	日本道路公団京浜建設局 伊勢原工事事務所			

図書案内

オペレータハンドブック　シリーズ 3

パワーショベル

B5判 350 頁／頒 価 1,200 円(ただし会員は 1,000 円)送料 200 円

一般に機械というものは，設計の範囲内であれば間違いなく仕事をするが，それ以上を望むのは無理であり，また機械の能力を100%引出すことも困難である。特に建設機械は土砂，岩石など自然物が相手であり，天然の条件の下で使用されるので，工作機械など他種の機械に比べ，機械の能力をフルに活用することは，高度の技術と細心の注意が必要である。

本書は，ショベル系掘削機のオペレータ，整備工，機械の管理者，ショベル系掘削機を使う現場の土木技術者などがよく理解し，また実行しなければならない事柄を，系統的に，また構造，取扱（整備），運転，施工，輸送など各編に分けてまとめたものである。座右の書として御活用をお勧めします。

■申込先■　社団法人　日本建設機械化協会

東京都港区芝公園21号地1—5機械振興会館内

電話 東京(433)1501　振替口座 東京71122番

埋立地，干拓地のようなヘドロ状泥ねい地，湿地，水路，砂地，普通の土などが混在する地域での交通，運搬，各種作業にはヘドロ作業車“ドロシー”が最適です。

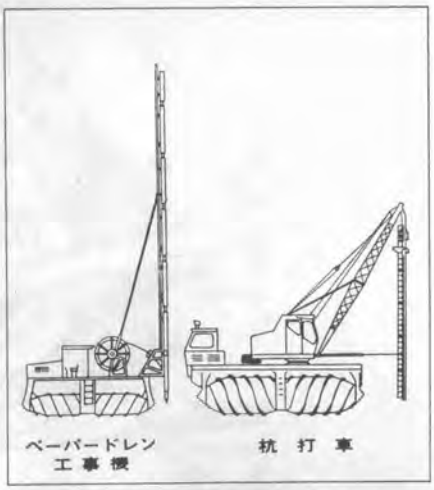
どんなヘドロ地も走破　軽量構造による小さな接地圧と，泥が付着しにくい強力なスクリューローター方式の採用により，どんなヘドロ地でも走破可能です。

かたい所は横進で　普通の土の上，砂地，草原などでは横方向に高速で走れます。

水上も快適・安全　水上はローターの浮力により快適，安全に航走できます。ローターには安全のため水密隔壁を設けてあります。

積雪地でも使用可能
操作も簡単　レバー操作ですから初心者でもすぐマスターできます。

旋回は自由自在　４つのローターを各々独立に回転するのでどんな所でも自由に旋回できます。



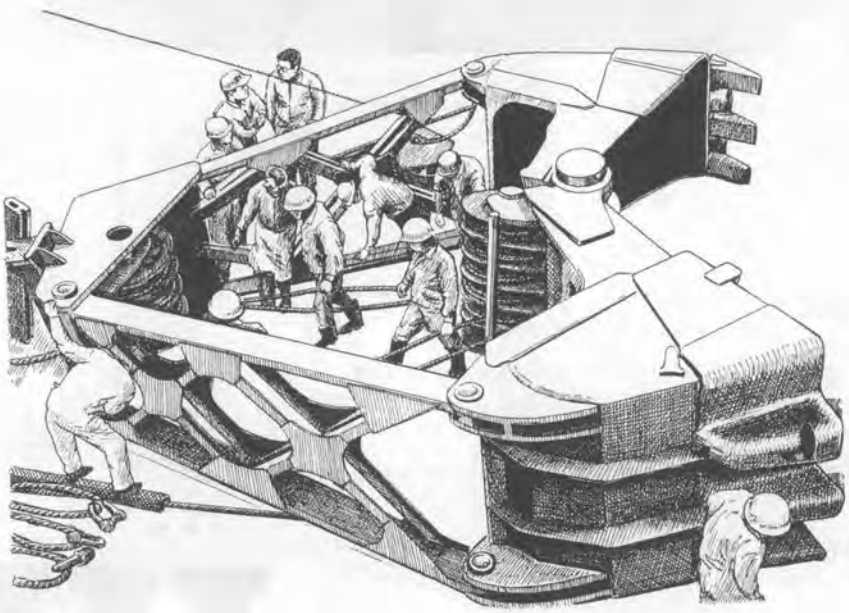
仕様

型式		S型	L型
主要寸法	全長	5，200mm	8，000mm
	全巾	3，500mm	5，000mm
	ローター径	1，100mm	1，600mm
最小接地圧		0．057kg/cm²	0．085kg/cm²
エンジン	型式	水冷ディーゼルエンジン	
	出力	70PS	200PS
走行速度	泥上	3～5km/h	2～4km/h
	陸上(横進)	10～20km/h	10～20km/h
	水上	7km/h	5km/h
積載重量		500kg	5，000kg
用途		工事監督車 連絡調査車 軽運搬車	ペーパードレン工事機 クレーン・ドラグ・グラブ ダンプ・杭打・ポンプ等 各種作業車

IHI
ドロシー
ヘドロ作業車
石川島播磨重工

■お問合せは営業部またはもよりの営業所へ
標準運搬機械部
東京・大手町　TEL.(03)270－9111
大阪(06) 251－7871
札幌(0122)22－8121
横浜(045)681－5985
徳山(0834) 2－2675
仙台(0222)25－7861
名古屋(052)561－6341
高松(0878)21－5031
新潟(0252)45－0261
神戸(078) 33－3221
福岡(092) 75－3607
富山(0764)41－4808
福山(0849) 2－5998
八幡(093) 68－9331
千葉(0472)27－2016
広島(0822)28－2486
小倉(093) 54－3681

アサゴ



眞砂工業株式会社
東京都足立区花畑町4074
TEL (884)1636(代)~9

バケット

明和の締固め機械

バイブロ ランマ

振動式

（実用新案
意匠登録）

管設埋戻工事
路盤砕石固め

120型自重120kg
80型 〃 80kg
60型 〃 60kg

バイブロ プレート

（新製品
実用新案出願中）

VP－110型自重110kg
VP－ 70型自重 70kg
路盤砕石締固め
アスファルト締固め
傾斜面締固め

ジャンプ ランマ

跳上式

（特許
実用新案）

建築基礎
栗石搗き固め

A型 自重 100kg
B型 〃 85kg
C型 〃 60kg

通産局長賞
発明協会長賞

コンパクタ

（特許
実用新案）

路盤、土間コン栗石固め
自重 500kg

日本最初の 両輪駆動振動ローラー

（特許出願中）

ノースリップ
アスファルト舗装に最適

17型 自重 1.7ton 登坂25度
27型 自重 2.7 ton
輾圧力、静展圧の10倍強

■カタログ進呈
全国各地に販売店有

株式会社 明和製作所

本社工場 川口市青木町1の448 電話(0482)(51)4525－9番
大阪営業所 大阪市城東区諏訪西3-25 電話(961) 0747－8番
福岡営業所 福岡市上牟田町21 電話(092)(41)4991・0878番

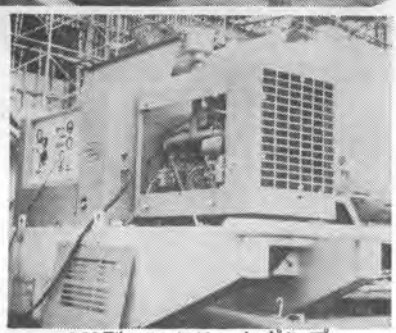
トムセン
コンクリートポンプ

●620型・640型 仕様

型式	620型	640型
吐出量	0～35m³/h²	0～35m³/h²
排送距離		4″ブーム－17m
水平	250m	3″ブーム－24m
垂直	50m	
骨材最大粒径	40㎜	40㎜～30㎜
スランプ	5 cm～23cm	
砂一骨材比	40/60	
輸送管径	4″	3″～4″ブーム付
ポンプ型式	プランジャー式ダブルシリンダー型	
その他		油圧クレーン装置及びアウトリガー付

●680型 性能

最大吐出量	60m³/hr
最大輸送距離	水平250m 垂直60m
最大骨材粒径	50mm
輸送可能のスランプ	5～23cm
砂率 (S/A)	40%
輸送管径	100A (4B)
残コンクリート排出方式	水洗式



680型コンクリートポンプ

丸紅飯田株式會社
重機械部

東京都千代田区大手町１丁目４番地　電話（216）－０１１１（代）
大阪市東区本町３丁目３番地　電話（271）－２２３１（代）
名古屋市中区管原町２丁目２０番地　電話（201）－５２１１（代）
札幌、仙台、新潟、浜松、福井、岡山、福山、広島、八幡、福岡

Yutani-Poclain

LC80

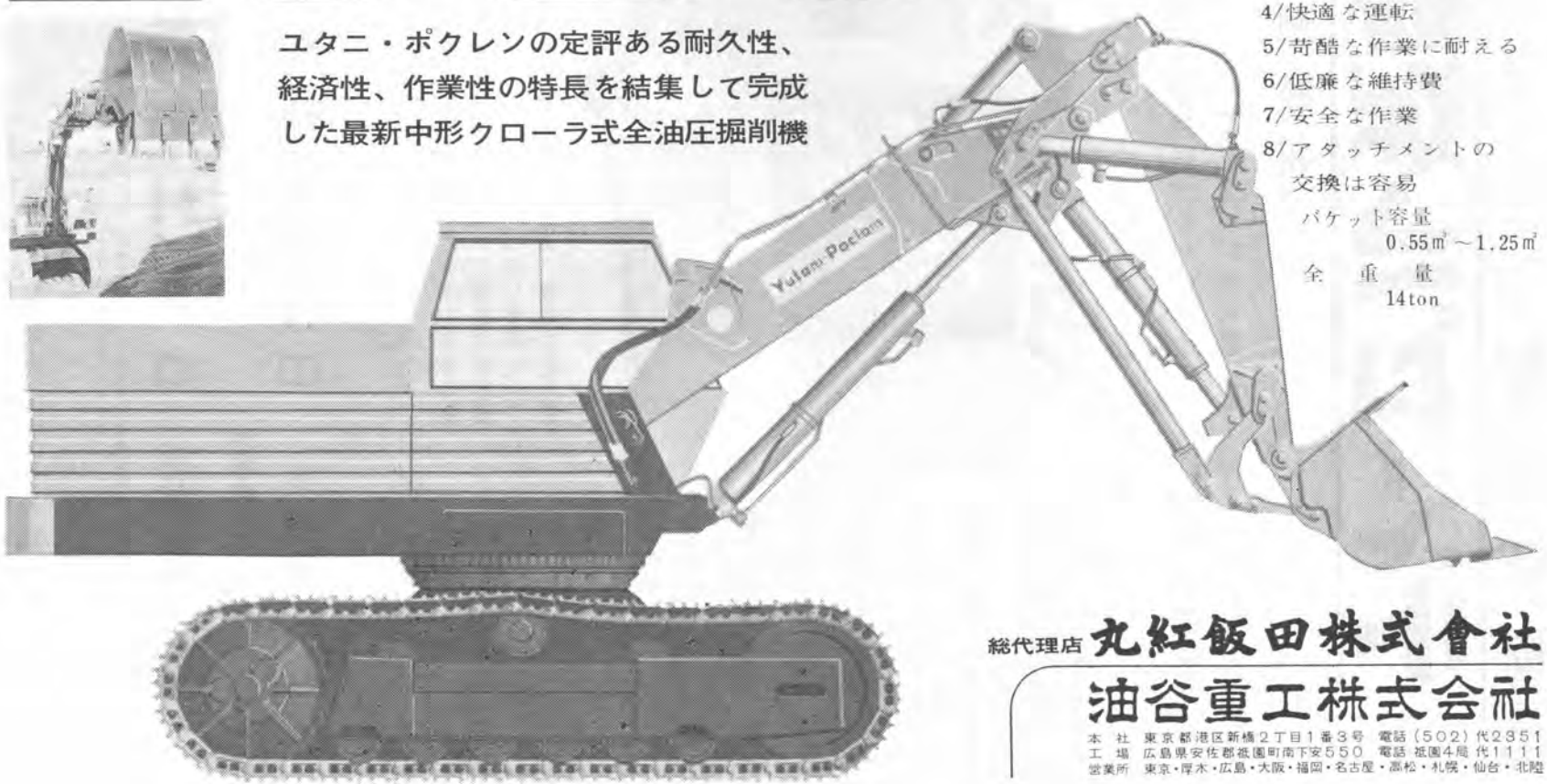
ユタニ・ポクレンの定評ある耐久性、
経済性、作業性の特長を結集して完成
した最新中形クローラ式全油圧掘削機

特　長

1/丈夫で強力な足廻り
2/給油のいらない足廻り
3/抜群の作業能率
4/快適な運転
5/苛酷な作業に耐える
6/低廉な維持費
7/安全な作業
8/アタッチメントの
交換は容易

バケット容量
0.55㎥～1.25㎥

全　重　量
14ton



総代理店 丸紅飯田株式會社

油谷重工株式会社

本　社　東京都港区新橋2丁目1番3号　電話（502）代2851
工　場　広島県安佐郡祇園町南下安550　電話 祇園4局 代1111
営業所　東京・厚木・広島・大阪・福岡・名古屋・高松・札幌・仙台・北陸

日車可搬式

ディーゼル発電機

全機種即納可能

◇国産可搬式ディーゼル発電機の業界実績No. 1!
◇工期短縮、工事費節減、あらゆる土木建築現場の合理化に貢献

型式	容量	電圧
DG-12	16/12 KVA	220/200V
DG-20	25/20 KVA	220/200V
DG-30	36/30 KVA	220/200V
DG-50	60/50 KVA	220/200V
DG-63	75/63 KVA	220/200V
DG-85	100/85 KVA	220/200V
DG-110	130/110KVA	220/440V 200/400V
DG-125	150/125KVA	220/440V 200/400V
DG-170	200/170KVA	220/440V 200/400V

◆小型で軽量、安価で取扱いも容易ですから現場等の移動用として最適です。
◆燃料は軽油ですから入手も容易で経済的な運転が出来ます。
◆自励式で完全静止型自動電圧調整器がついていますから保守も簡単、大容量のモーターを起動出来ます。

製造元 **日本車輌製造株式会社**

お問合せは

総代理店 **日熊(にちゆう)工機株式会社**

営業本部・東京営業所	東京都中央区八丁堀1の2	奥山ビルディング2～6階	電話 (551) 2151(代)
営業本部分室	東京都中央区八丁堀2の7	東京建物東八重洲ビル6階	電話 (552) 9506(代)
大阪営業所	大阪市北区芝田町63の1	全日空ビル5階	電話 (312) 5851～3番
札幌営業所	札幌市北四条西2の1	上田ビル6階	電話 (23) 7858番
仙台営業所	仙台市裏五番丁1	宮地ビル7階	電話 (22) 3989番
福岡営業所	福岡市古門戸町2の3	古門戸ビル4階	電話 (29) 0306番
秋田出張所	秋田市大町2の1の9号	新秋田ビル	電話 (2) 3957番
札幌工場	札幌市里塚278番地		電話 (88) 2021～2番

トンネル工事に活躍する柴田の建設機械

アジテーターカー

ムカデコンベヤー

■営業品目■タツマキ潜水ポンプ■サスペンションドレッヂャー■ベルトコンベヤー■建設・荷役・運搬機械設計製作

SKK

株式会社 **柴田建機研究所**

本　　社　東京都中央区日本橋小伝馬町3－9　TEL (662) 1941～6

大阪営業所　大阪市北区木幡町40－2　TEL (313) 2846～7

■代理店

北炭機械工業株式会社	札幌市北2条西2丁目北炭ビル4階	TEL (26) 5521(代)
遠藤鋼機株式会社	仙台市花京院通り44の2	TEL (21) 4371～3
新東亜交易株式会社	宇都宮市小幡町2丁目2番地12号	TEL (2) 1951～6
株式会社福昌	名古屋市中村区広井町3の98	TEL (551) 3888～9
菅機械工業株式会社	大阪市西区南堀江通り3丁目82番地	TEL (541) 7931～6
有限会社郷田商会	岡山市幸町8番5号	TEL (24) 5906～8
三新工業株式会社	福岡市天神3丁目6番31号	TEL (74) 0167(代)

軟弱地、瓦礫の土場、岩場まで……

ホイール式の限界をなくしました

ビルのとりこわし現場でもこの通りの活躍です

ジープに負けない足回りです

市街地ではキワ立った機動性が魅力のホイール式ですが……足回りが弱い。この泣きどころをクボタが解決しました。4輪駆動でダブルタイヤ。車体の安定性を決して失わない油圧バネを採用。今までは思いもつかなかった作業場でもネバリ強く、快心の働きをしてくれます。

操作機構も新しく合理的です

クボタだけのユニバーサルハンドル。これひとつでブーム操作とバケット操作が同時にできます。それに、2倍のパワー・2倍のスピードまで、ワンタッチのペダル操作で使い分けのきく2連の油圧ポンプ。いずれも、適格な操作で作業を効果的に進める新しい工夫です。運転席からの広い視界も特長です。

●ホイール式と共通、合理的な操作機構のクローラ式もあります。作業条件に合わせてご検討ください。

アトラス社技術提携

クボタ 全油圧式 ショベル

クボタ
建設機械

男の仕事！
建設作業をもりたてるクボタディーゼル

新しい機種2つ！
5馬力から10馬力まで5機種
そろいました

〈新発売〉
ER100N 10～13馬力
重量150キロ

〈新発売〉 **ER50N** 5～6.5馬力
重量64キロ

ER90N
9～12馬力
重量143キロ

ER75N
7.5～9.5馬力
重量 108キロ

ER65N
6.5～8馬力
重量75キロ

どれも
ラジエータつきだから強い！
冷却効率が高くオーバーヒートしません。振動も少なく、故障の心配はゼロ！荒々しい使い方にもガッチリ耐えて、長もちします。

●小形で軽量、機動性にすぐれ、ねばり強い馬力が身上です。

●クボタディーゼル重油使用ですから、燃費はじつに安上がり。

クボタディーゼル

油圧のカヤバ

メートルサイズのCharlynn Orbit Motorを
ご使用下さい

形　式	流入量 cc/rev	最大圧力 kg/cm²	最大トルク kg-m	最大回転数 rpm	重　量 kg
OMP 50(7)	50	70	4.7	800	5.6
OMP 80(10)	80	70	7.1	700	5.7
OMP 100(14)	100	70	10.2	550	5.9
OMP 160(20)	160	70	15	400	6.2
OMP 200(28)	200	70	18.5	300	6.4
OMP 315(40)	315	55	22	200	6.9

特　長

- 小形で軽量です。
- 低速高トルクです。
- シリーズ回路が組めます。
- 始動トルクと運転トルクの差がわずかです。
- 減速機が不要ですから経済的です。
- メータリングポンプ又はハンドポンプとしても使用できます。
- ドレーン配管が不要です。

デンマーク、ダンフォス社と米国チャーリン社との協定により、日本国内でのCharlynn-Orbitモータについてはダンフォス社製品を輸入販売することにきまりました Danfoss 社製オービットモータは日本市場に適するよう、以下のごとく配慮されております。

■すべてメートルサイズ
■スラストベアリングのサイズアップ
■小形マグネットフイルタを内装

Danfoss 社製オービットモータは厳重な製品検査のうえ出荷されておりますが、同一出力トルクが数形式から得られますので適切な形式の選択が有効なご使用に不可欠といえます。また、併用されるセーフティバルブの性能も十分適合したものでなければなりません。弊社は油圧機器総合メーカーとしてセーフティバルブをはじめ関連機器を一通り製作しておりますので Danfoss 社製オービットモータの最大の活用について弊社にご相談下さい。

ダンフォスオービットモータ
のご用命は
KYB

萱場工業株式会社

本　社　東京都港区芝浦1－1－34　TEL(03)452-0171(大代)　TELX(242)2376

東京支店 TEL(03)452-0171(大代) TELEX(242)2376　仙台出張所 TEL(0222)23-3245 TELEK(852)786
大阪支店 TEL(06)441-6201(代)　広島出張所 TEL(0822)21-2550(代)
名古屋支店 TEL(052)961-6251(代) TELEK(444)3716　福岡出張所 TEL(092)76-4525・77-4220

量産と高性能を誇る

日工のアスファルトプラント

営業品目・アスファルトプラント・バッチャープラント・砕石プラント・コンクリートミキサー
ベルトコンベアー・デレッキクレーン・パイプサポート・足場・その他建設機械

日工株式會社

大阪営業本社	大阪市西区新町南通5丁目1	電話(538)1771～7
本社及工場	兵庫県明石市東王子町2丁目	電話(913)2525代
東京営業所	東京都千代田区外神田3丁目14の9号 北沢ビル	電話(255)3821～4
札幌営業所	札幌市北四条西4丁目 ニュー札幌ビル5階	電話(23)0441～2
福岡営業所	福岡市薬院露切町32 日工ビル	電話(53)0238～9
仙台営業所	仙台市東4番丁31 仙南ビル3階	電話(23)0033・(21)6014
名古屋営業所	名古屋市中村区笹島町1丁目222番地の1	電話(582)3916～7

ネオ クレーン

NEO-CRANE

業界をリードする〝ネオクレーン〟とは、在来の荷揚機械と云う考えばかりでなく、人手不足及労務管理の合理的な、掌握にも有効な機械です

用途

土木建築現場、造船所、工場、倉庫等の荷役作業。

特長

1.簡易自力クライミング
（落下防止付）
2.コンクリートエレベーターとの共用
3.旋回装置（特許出願中）
4.確実な安全装置
（実用新案出願中）
5.豊富なアタッチメント
6.盛替及屋上設置可能

仕様

型式		ＭＴ３０型	
旋回半径m		3.0—15.0	
吊荷重	ton	2.0	
試験荷重	ton	2.5	
揚程	m	70	
速度（電動機）	捲上	m/min	16／20.0（7.5 kw×4Ｐ）
	引込	m/min	5.0／6.0（5.5 kw×4Ｐ）
	旋回	ＲＰＭ	0.4／0.5（1.5 kw×4Ｐ）
クライミング方法		ＭＴ式自力クライミング	
〃		速度 m/min	2.7／3.3
安全装置		過捲防止、引込制限、旋回制限、クライミング落下防止、ロードリミット	
補助ジブ		吊荷重・300kg 捲上速度30／36 m/min ジブ長さ 5.0M 電動機 2.2 kw	
操作方式		押ボタン式遠隔操作	
電源		50／60〜200／220Ｖ ３相	

特殊仕様は御相談に応じさせて載きます。

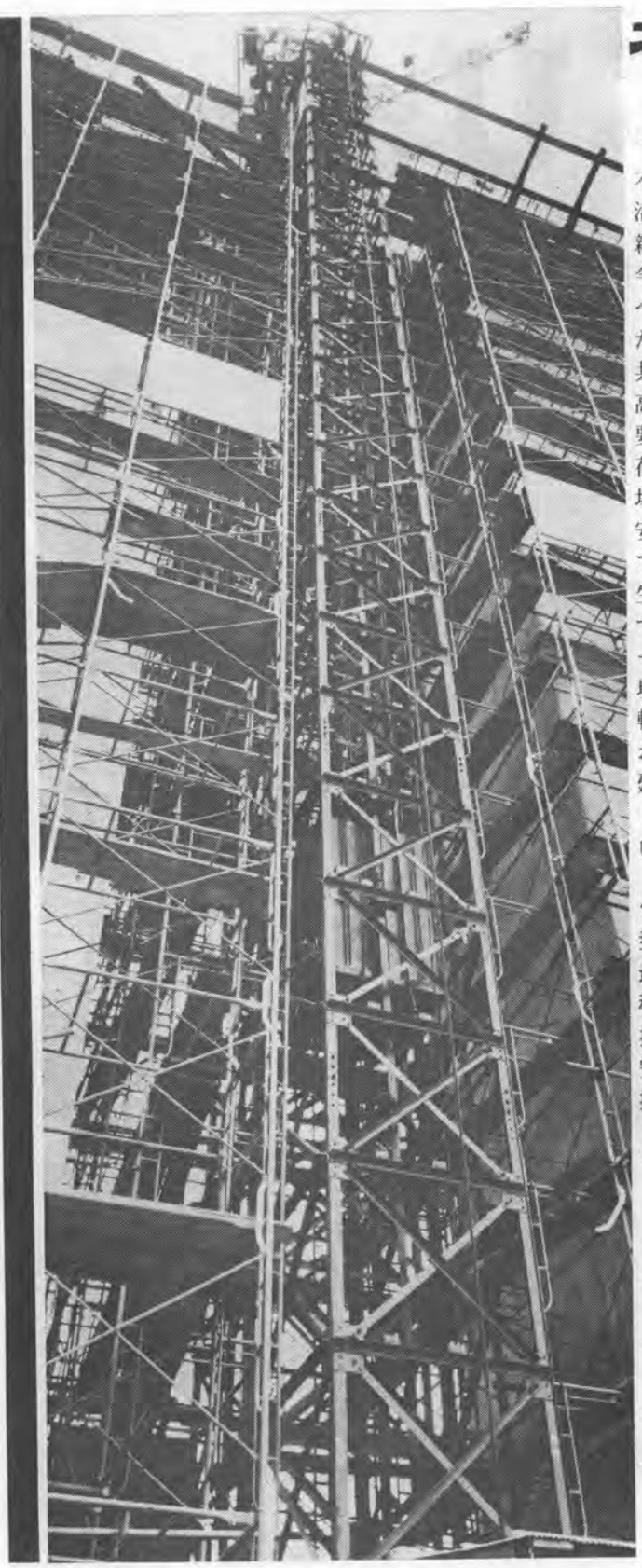
総発売元

昭和機材株式会社

本社 東京都千代田区永田町2丁目10番2号（T・B・R）
電話・東京 (03) 580—２５８１（大代表）
(03) 580—2042～５番（直通）
大阪営業所 大阪市東区横堀１丁目２２番地（西邦ビル）
電話・大阪 (06) ２３１—５７１３～６番
(06) ２０３—４８０６番
仙台営業所 宮城県仙台市二日町１番地（新産業ビル）
電話・仙台 (0222) 23—8218・6032・4739番
八戸事務所 青森県八戸市小中野町字森の奥４—１
電話・八戸 (01782) ２—７９６８番

製造元

馬橋工業株式会社



ネオ ライザー

ＹＳ－600

人荷共用エレベータ

不要になったコンクリート・タワーを活用しましょう!!
新製品「ネオライザーＹＳ-600」とは？今回エレベータ専門メーカー横浜エレベータと弊社が鋭意研究開発致しましたコンクリートタワーを利用した人荷共用エレベータのことです……ビルの高層化と工期短縮化に伴って、その需要度を高めつゝ有ります。然し従来人荷共用エレベーターは、高価で又、現場組立、保守管理が困難であった為、安易に使用が許されなかったのが現状でした。これらの点を解決し新たに誕生したのが「ネオライザーＹＳ-600」です。不要になったコンクリート・タワーを利用し安価で、然も安全性が高く現場での保守管理が簡単ですので御気軽に御使用願えるものと、確信致しております。
建設工事の安全化、能率化の推進役として是非御採用の栄に浴します様お願い申上げます。

仕様

型　　式	ＹＳ-600型
最大実揚程	60m
積載荷重	600kg（９人）
捲上速度	30m/min
安全装置	常設エレベータに準ず
操作方式	カーオペレータースイッチ式

特殊仕様は御相談に応じさせていただきます

総発売元

昭和機材株式会社

本　　社　東京都千代田区永田町２丁目10番２号（T・B・R）
電話・東京（03）580－２　５　８　１（大代表）
（03）580－２０４２～５番（直　通）
大阪営業所　大阪市東区橋堀１丁目２２番地（西邦ビル）
電話・大阪（06）231－５　７　１　３　～　６　番
（06）203－４　８　０　６　番
仙台営業所　宮城県仙台市二日町１番地（新産業ビル）
電話・仙台（0222）23－8218・6032・4739番
八戸事務所　青森県八戸市小中野町字森の奥４－１
電話・八戸（01782）２－７　９　６　８　番

製　造　元

横浜エレベーター株式会社

水中ポンプの花
桜川の U-pump

＊日本唯一の
モータ焼損にたいする
1年間無償修理保証付
浸水検出器(特許)と
温度継電器つき

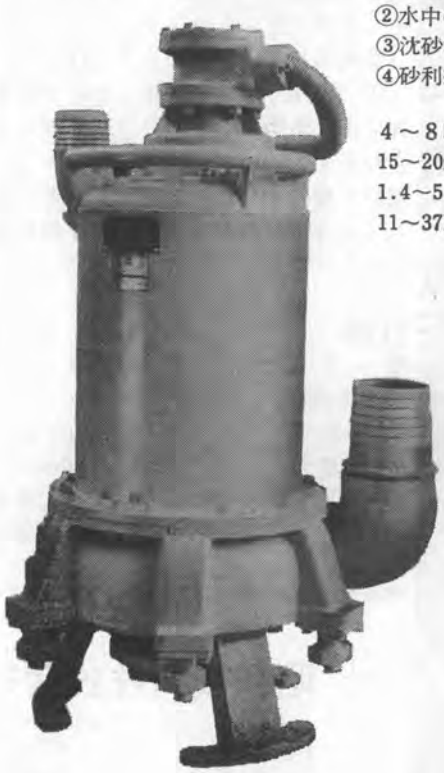
単相100V用 U-pump

①電灯線で使用可能
②マンホール・浄化槽の自動排水
1½″吋　　15m
240ℓ/min

HS 掘削用 水中サンドポンプ

①秀れた機動性と経済性
②水中の掘削作業
③沈砂池の浚渫
④砂利採集

4～8吋
15～20m
1.4～5.5m³/min
11～37kW



水中ポンプ U-pump

①小形軽量で高性能
②建設工事現場や工場の汚水の揚排水

2～8吋
10～40m
0.2～4.0m³/min
1.5～19kW

株式会社桜川ポンプ製作所
本社　工場　大阪府茨木市大字安威1225

本社工場　電話茨木 43－6431
東京営業所　電話東京833－6851
上尾工場　電話上尾 71－0481
福岡出張所　電話福岡76－2184
岡山出張所　電話岡山25－2846
仙台出張所　電話仙台56－5606

☆あらゆる油圧応用分野に利用される

エバラhydro-stabil油圧伝動装置

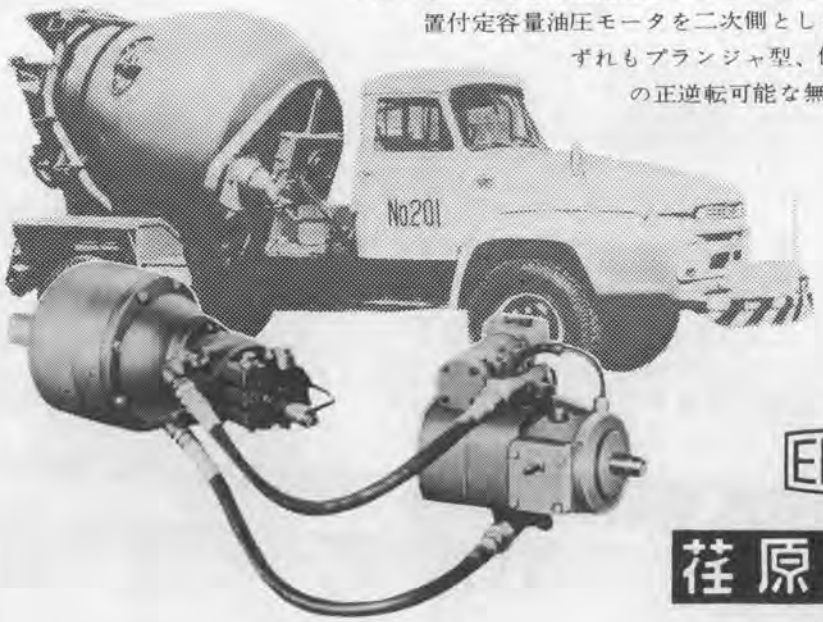
従来の分離型油圧伝動装置に新らたに一体型を加え、油圧伝動装置のシリーズ化を完了いたしました。

●一体型油圧伝動装置

プランジャ型可変容量油圧ポンプ（1台）と定容量油圧モータ（1台または2台）をコンパクトに一体化したもので、両者間の配管一切不要、スペースは極度に節約され、伝動効率優秀、種々の特長を有する正逆転可能な無段変速機であります。

●分離型油圧伝動装置

コンパクトな可変容量油圧ポンプを一次側とし、遊星歯車減速装置付定容量油圧モータを二次側とした油圧伝動装置で、いずれもプランジャ型、伝動効率は優秀、低速の正逆転可能な無段変速機であります。



EBARA

荏原製作所

川崎工場 精機部

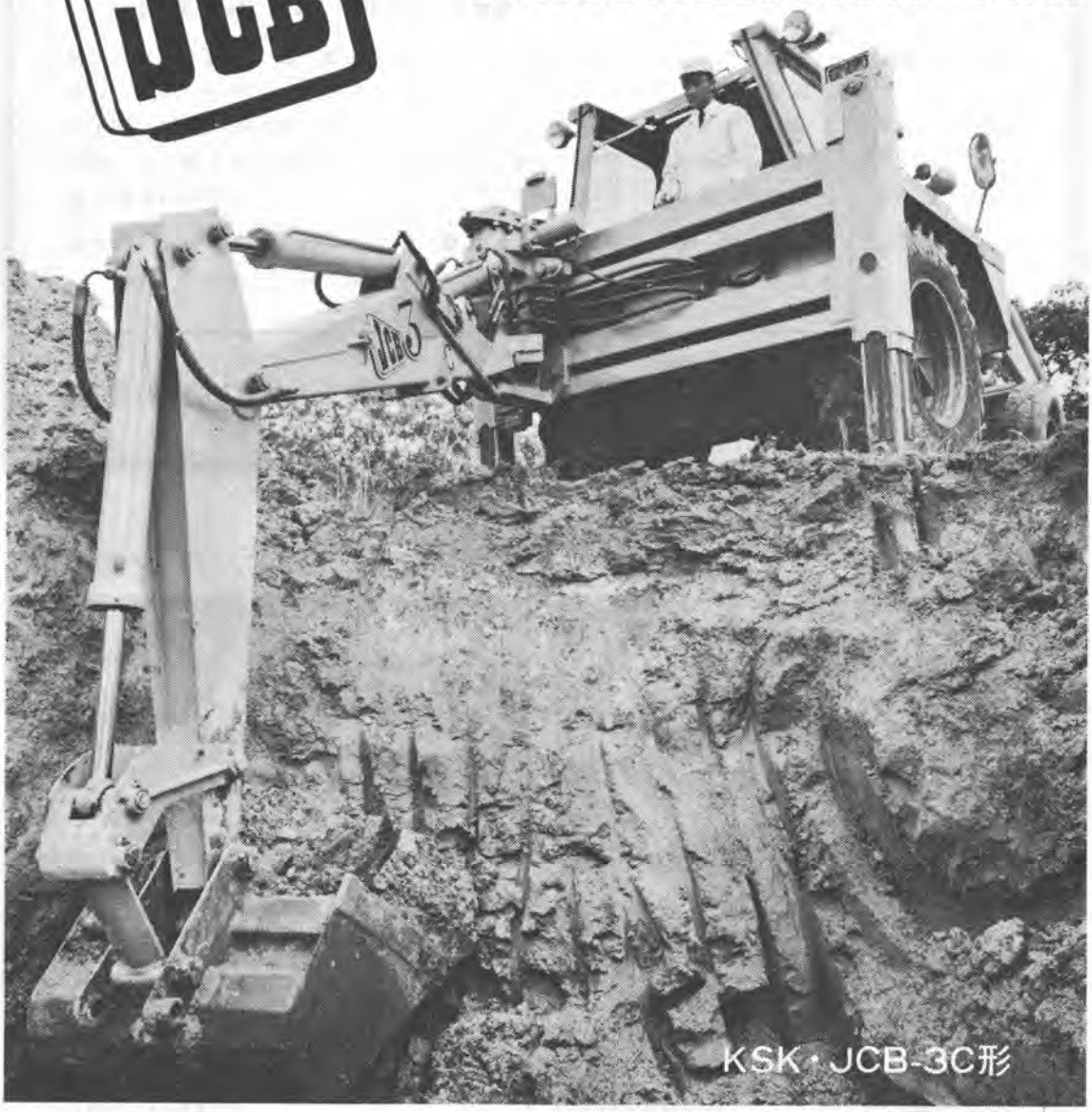
川崎市北加瀬50　Tel（044）41−8111 大代

Robin
伝統の技術から生れた
最も信頼性の高い
ロビン エンジン
あらゆる産業機械の動力源に……
1馬力より20馬力まで各種…
新発売
EY18形
ジェット機作りの技術が生んだ
3馬力クラスの決定版！
更に増した耐久力
使いやすさ抜群
※
部品及アフターサービス
は全国に部品特約店及整備指
定工場があります。ご利用下さい。
富士重工業株式會社
産機部 東京都新宿区角筈2－94(新宿ビル) 電話(343)3111代表
大阪連絡所 大阪市西区立売堀通り1-2(エイコービル) 電話(532)0613

強力な油圧　最高の機動力

JCB

全油圧自走式
万能掘削積込機



総代理店　不二商事株式会社

製造元
KSK
汽車製造株式會社

本　社　大阪市北区万才町50　北大阪ビル　TEL 06(313)3161代
支　社　東京都中央区銀座西2丁目5番地 銀楽ビル　TEL 03(561)0466代
営業所　名古屋市中村区笹島町1丁目221の2 豊田ビル　TEL 052(551)5127代
出張所　札幌(82)4317 仙台(25)3270 水戸(51)2964 長野(2)0537 平塚(22)2969 金沢(62)0840
姫路(23)3790 岡山(25)2846 広島(48)0164 高松(51)9236 福岡(53)8561

1，2級用

◘ 検定問題を中心に初級者にも分るように，極めて詳しく解説！

建設機械施工演習

機械施工研究会編　A 5 判　266頁　580円

〈推せんの言葉〉

建設省大臣官房
建設機械課長
藤吉　三郎

執筆者はいずれも中堅技術者として建設省の第一線で活躍されており建設機械や施工法について経験豊かであり，その解説は明快にして，広範囲にわたる知識をきわめて具体的に述べている。建設機械施工に関する各種の現場技術の重要点・疑問点を集大成した貴重な参考書として関係技術者に是非おすすめする次第です。（詳細内容見本呈）

〈主な内容〉

1章土木一般　**2章**機械一般　**3章**トラクタ系機械　**4章**ショベル系掘削機　**5章**モータグレーダ　**6章**締固め機械　付／計算表

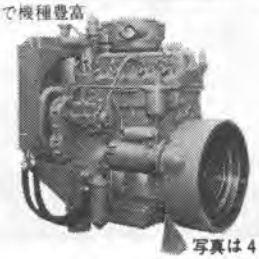
東京都新宿区細工町15　**山海堂**　振替東京194982・電(03)269−4151

世界に雄飛する　パーキンス“ディーゼル・エンジン”

全世界の信頼のシンボル

英国ピーターボローにあるイーストフィールド主工場

19〜185ＰＳまで機種豊富



写真は 4・236型エンジン

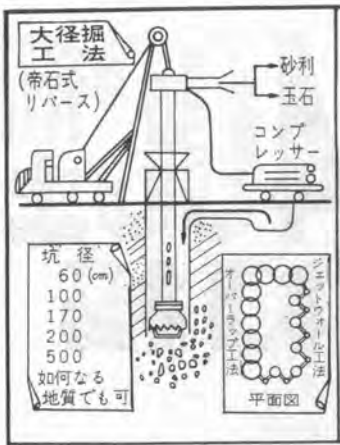
NSK　中村自動車工業株式會社

パーキンス舶用
ディーゼルエンジン
日本総代理店

NAKAMURA JIDOSHA KOGYO CO., LTD.

東京都中央区築地3−10−10 電話：(541) 1061(代) テレックス：252−2905
営業所：出張所：札幌・仙台・新潟・名古屋・大阪・高松・福岡

パーキンスエンジン・サービスステーション
道北自動車工業㈱／企業組合三交モータース商会／㈱田中自動車修理工場／東京ディーゼル㈱／中部ディーゼル㈱／ケーテー自動車工業㈱／㈱山野井モータース／㈱尾田自動車商会／㈱筑豊製作所



帝石鑿井工業株式会社

本社 東京都渋谷区幡ヶ谷一丁目三一
電話 大代表(四六)一二三一直通(四六)三四一七

弊社の特長

深さ数千米の石油坑井の掘鑿技術を応用した土木掘鑿工法、ノウハウ無数、作業迅速低廉、難工事、変形掘鑿等新分野に於ける広汎な注文に応じます。

弊社独特の掘鑿方法

1.真直掘鑿 (誤差率 $\frac{3}{1,000}$。1,000m掘つて3m)
2.方位傾斜掘鑿 (許容範囲 半径20mの曲円壇内に坑井を誘導 深度 1,500m)
3.地熱井掘鑿 地熱温度350℃まで。
4.大口径掘鑿 (帝石式リバース装置使用)
直 径 60cm 1m 1.7m 2m 3.5m
深 度 200m
使用工法 イ. オーバーラップ工法 (弊社真直掘鑿法及び特許ビット使用)
ロ. ジエットウオール工法(弊社特許工法)
ハ. S.S.W工法
ニ. 坑井、斜杭工法

群を抜く耐久力！

CT35BL

トラクタショベル

整備重量：6.7t，バケット容量：0.8m³

エンジン：いすゞDA220形 53PS または
三井ドイツF6L812形 63.5PS

岩手富士産業株式会社

工場・営業所：札幌・岩手・東京・群馬・大阪・熊本

本社 東京都新宿区角筈2－73
(スバルビル)
TEL東京(342)2281大代表

D-207LC -M40C型 杭打機

……杭打機の新鋭機

本機は支柱用油圧シリンダー及びリーダ調整用油圧シリンダーを操作することにより簡単にリーダ角度微調整が出来るように考慮されたクローラ型杭打機であります。建築基礎、橋梁基礎、港湾、河川護岸、地下鉄、高架鉄道、鉄道、埋立巾広い工事に使用され、コンクリートパイル、鋼管パイル、シートパイル、Hパイル、Iビーム等の打込みに最適であります。本機はD-207LC型万能堀削機をベースにして、安定性と作業性が最大限に発揮されるよう設計製作されたもので、フロントアタッチメントを交換する事により定格荷重22.5トン吊りのクレーンその他クラムシエル等として使用する事が出来ます。

性　能

旋回速度	5.1r.p.m
走行速度	1.5km/h
ハウス地上高さ	3001mm
履帯全長	4275mm
履帯全巾	3300mm
微間距離	2560mm
タンブラ中心距離	3570mm
履帯巾	広巾 740mm
旋回台後端半径（カウンターウェイトなし）	3785mm
旋回台下端高さ	736mm
最低地上高さ	290mm

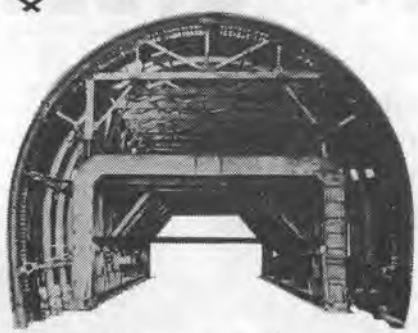
総代理店

（にち　ゆう）
日熊工機株式会社

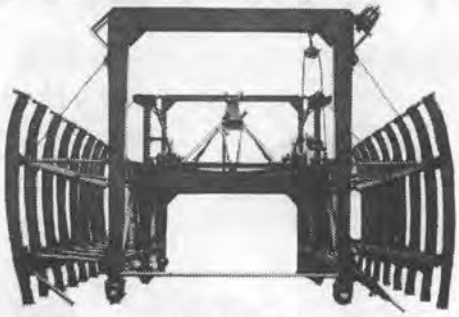
本社・名古屋営業所　名古屋市中区栄3の2の7号　丸善ビル7階　電話（261）1431（代）
営業本部・東京営業所　東京都中央区八丁堀1の2桑山ビルディング2・6階　電話（551）2151（代）
営業本部分室　東京都中央区八丁堀2の7東京建物東八重洲ビル6階　電話（552）9506（代）
大阪営業所　大阪市北区芝田町63の1全日空ビル5階　電話（312）5851～3番
札幌営業所　札幌市北四条西2の1　上田ビル6階　電話（23）7858番
仙台営業所　仙台市裏五番丁1　宮地ビル7階　電話（22）3989番
福岡営業所　福岡市古門戸町2の3　古門戸ビル4階　電話（29）0306番
秋田出張所　秋田市大町2の1の9号　新秋田ビル　電話（2）3957番
札幌工場　札幌市里塚278番地　電話（88）2021～2番

製造元 **日本車輌製造株式会社**

東洋一のトンネル用建設機械メーカー



国道全断面スライドセントル



特許国鉄複線断面
側壁スライドセントル

トレンローダー

製　品

●スチールホーム●トレンローダー●スキップカー●スライドセントル●スロープホーム●チップラー
●支保工●バラセントル●コンベヤー●橋梁●ゲート●ダム用ライトゲージ●その他建設機械一般

岐阜輸送機株式会社

本　社　岐阜市光明町3丁目4番地　電話0582-㊶-2541-3
那加工場　各務原市那加金属団地　電話0583-㊷-1251-3

CAT製品にはCAT純正部品を

特に足回りには

CAT 製品には CAT 純正部品をお使いください。
とくに　機械の寿命を左右する足回りには　必ず純正部品を——。それが CAT 製品を最大限に働かせ採算を高めるコツです。
便宜的にでもイミテーション部品をお使いになると CAT 製品の性能は　低下する恐れがあります。独自の設計にもとづいた高品質の CAT 製品。それは CAT 純正部品が集合して初めて産み出されたものです。
たとえば　設計はもちろん材質や焼入れがちがいます。シールドトラックや反転できるピン・ブッシュ……。すべて CAT 技術陣の長年の研究とトラクタづくり世界一の実績によって生れたもの。
故障の広がりを最小限にとどめ休車を少なくするためには　CAT 純正部品をお使いいただくことしかありません。純正部品の使用により　機械経費を少なくし生産性を高め　作業コストを安くします。

CAT 製品の性能と経済性は　CAT 純正部品だけが産み出すのです。

CATERPILLAR
Caterpillar および Cat はともに Caterpillar Tractor Co. の登録商標です

キャタピラー三菱株式会社
神奈川県相模原市田名3700　電話 相模原(0427)52－1121
68048

東関東支社　電話 柏(0471)67－1151
西関東支社　電話 八王子(0426)42－1111
北陸支社　電話 新潟(0252)66－9171
東海支社　電話 安城(05667)7－8411
近畿支社　電話 茨木(0726)22－8131
中国支社　電話 海田(08289)2－2151

特約販売店
北海道建設機械販売㈱　電話 札幌(0122)88－2321
東北建設機械販売㈱　電話 仙台(0222)57－1151
四国建設機械販売㈱　電話 松山(0899)72－1481
九州建設機械販売㈱　電話 二日市(092922)6661

サンドパイル/杭打/杭抜は

トヨダインパクトテンマー

におまかせ下さい！

◆衝撃音が極めて少さく油や蒸気の飛散がない。
◆打込は杭を摑まなくてすみ継杭、ヤットコ打が容易です。
◆杭抜には杭に穴をあける必要はない。
◆使用動力は従来品(振動式)の半分以下ですみます。
◆杭先端と頭部の破壊が全くない。
◆一台にて杭打杭抜が出来ます。

サンドパイル20m施工中

●カタログ及び建設機械化研究所実施性能試験報告書は下記へ御連絡下さい。

本　社・工場　静岡市

豊田機械工業株式会社

機械第1部 第1課　東京都中央区宝町2～5　TEL (562)6611
機械第1部 第3課　大阪市東区淡路町5の33　(228)1112　大代表
名古屋市中区錦1丁目20番19号(名神ビル)名古屋(211)1311

総販売代理店

兼松江商株式会社

クライミング ポニークレーン

OTS 2015型

■特長

1.デリックの数倍の能率
2.既設のコンクリートタワー利用
3.クライミング方式
4.リモートコントロール操作方式
5.カーテンウォール、プレコン工法に最適

せまい現場で大きな働らき

■仕様

定格荷重	2 Ton
捲上電動機	8 kw 4 P
捲上速度	20m/min
揚程	20m～70m
起伏速度	8 m/min
起伏電動機	4 kw 4 P
旋回半径(最大)	15m
旋回半径(最小)	1.75m
旋回速度	0.4R.P.M.
操作方式	リモートコントロール

株式会社 小川製作所

総代理店

KG 兼松江商株式会社

機械第1部 第1課
東京都中央区宝町2－5 TEL(562)6611
大阪市東区淡路町5の33 大阪228－1112(大代)
名古屋市中区錦1丁目20番19号(名神ビル)名古屋(211)1311

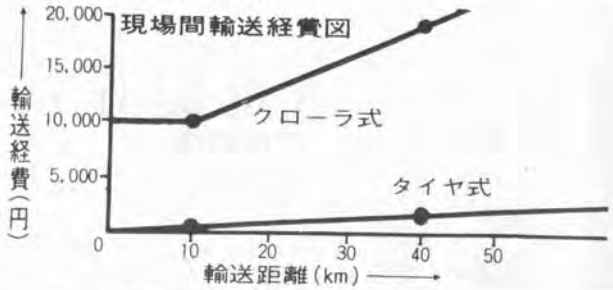
現場から現場へ

輸送費の差にご注目ください

トラクタショベル 75Ⅲ

自走対トレーラ輸送

たとえば10km輸送の場合、自走できるタイヤ式の３４０円に対して、クローラ式は約１０,０００円これが４０kmになると1,３６０円対約１９,０００円と費用の差がさらに大きく開きます。そのうえトレーラの待ち時間、積込み、荷おろしなどの《時間と人件費》を換算すると、管理の問題にまで発展します。機種をお決めになる前に　ぜひご研究いただきたいポイントです。



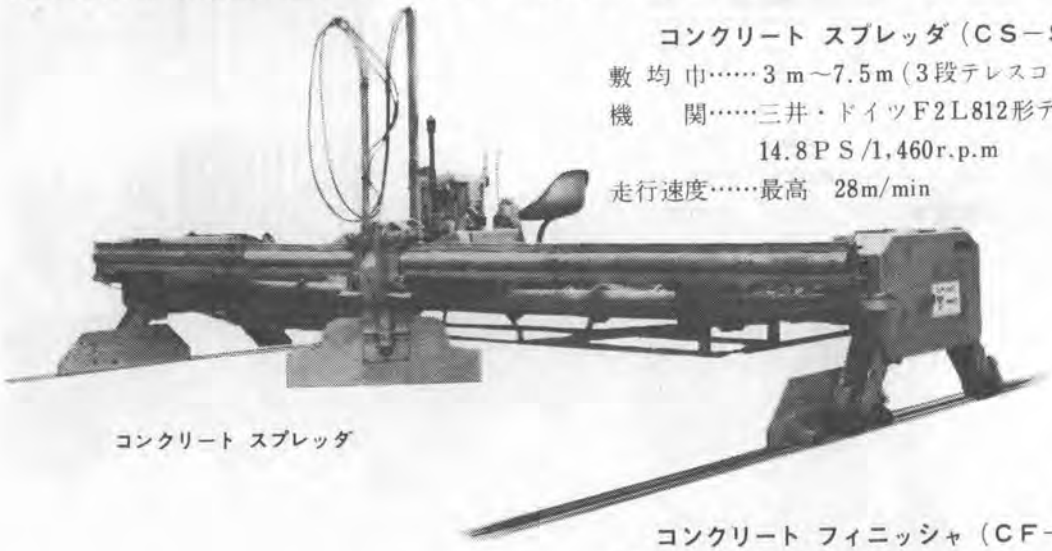
TCM
東洋運搬機

本社　大阪市西区京町堀２-１１８　電(441)9151代
支社　東京都港区新橋１-１５-５　電(591)8171代

新製品開発で躍進する 汽車製造

KSK-Vögeleコンクリート スプレッダ・フィニッシャ

KSK—Vögele コンクリート スプレッダ・フィニッシャは、独特の旋回ブレード（ショベル式）機構を備えた高能率なスプレッダと強力な振動装置を有するフィニッシャの個々別々な2台の機械の組合せによる最も近代化されたコンクリート舗装機械です。



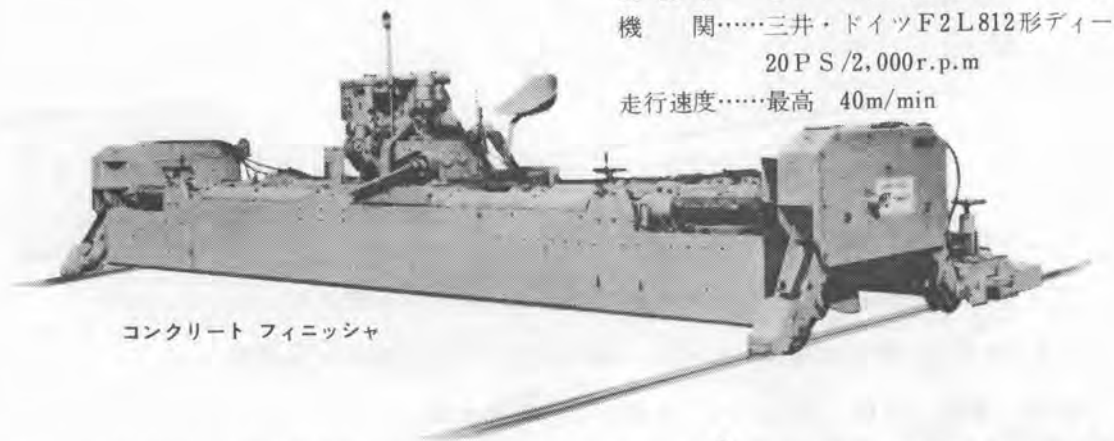
コンクリート スプレッダ

コンクリート スプレッダ（CS—S形）

敷 均 巾……3m～7.5m（3段テレスコピック式）

機　　関……三井・ドイツF2L812形ディーゼル
14.8PS/1,460r.p.m

走行速度……最高　28m/min



コンクリート フィニッシャ

コンクリート フィニッシャ（CF—S形）

舗 装 巾……3m～7.5m（3段テレスコピック式）

機　　関……三井・ドイツF2L812形ディーゼル
20PS/2,000r.p.m

走行速度……最高　40m/min

本　　社　東京都千代田区大手町2丁目8番地（日本ビル5階）　電話東京(03) 270—6551(大代)
大阪営業所　大阪市北区梅田1丁目406番地　電話大阪(06) 461—8001(大代)
札幌営業所　札幌市北1条西4丁目2番地（東邦生命ビル5階）　電話札幌(0122) 23—3076（代）
名古屋営業所　名古屋市中村区広井町3丁目98番地（名古屋ビル5階）　電話名古屋(052) 581—7506（代）
福岡営業所　福岡市天神2丁目14番2号（福岡証券ビル5階）　電話福岡(092) 76—5431（代）

KSK 汽車製造株式會社

パワーも作業量も

新発売!!
KOMATSU
D80A
ブルドーザ

■アングルドーザ仕様

ブレード…… 4260×1060mm

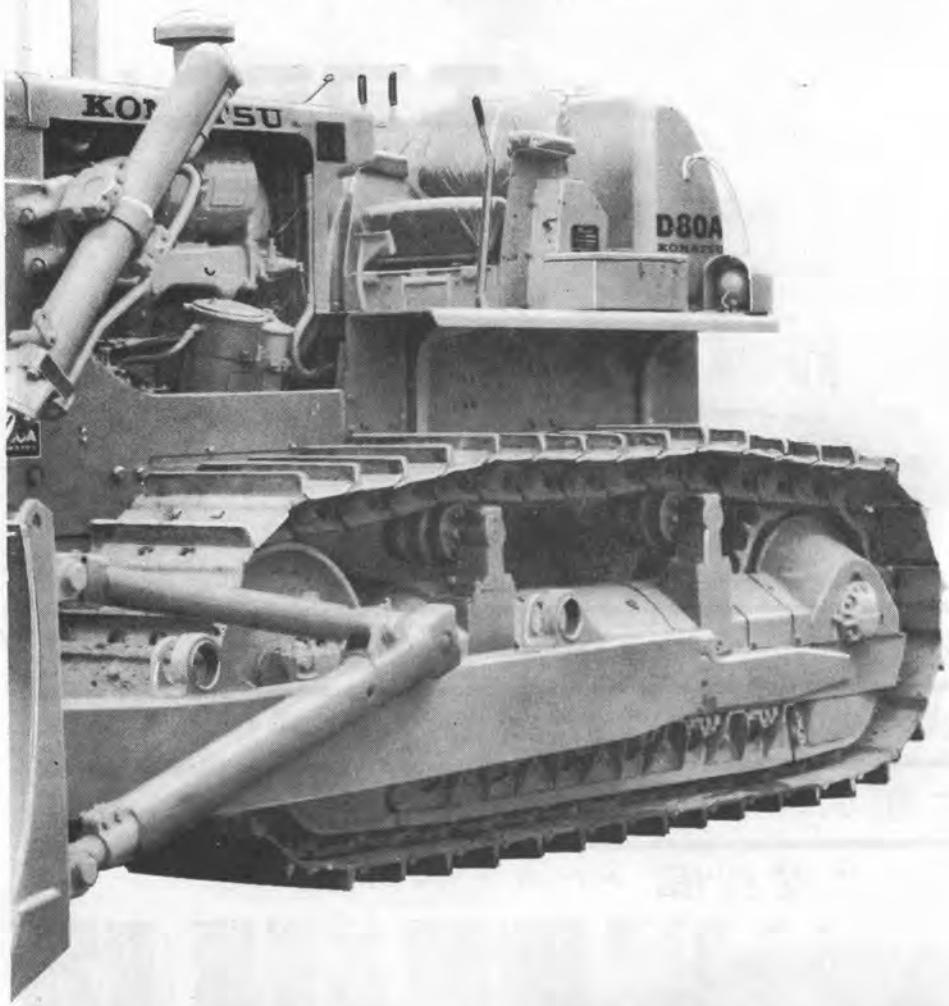
定格出力…… 180PS／1850rpm

運転整備重量…… 20400kg

広汎かつ苛酷な作業を能率的に施工するため，エンジン出力を15馬力アップしました．トルクライズが大きく，エンストの心配はまったくありません．押土作業はもちろん，強力なパワーを必要とする岩塊処理，集材，抜根，スクレーパ作業などに最適です．

土工板容量はこのクラス最大．時間当り作業量も最高です．また下転輪の増加や接地長の延長により車体の安定性も抜群．悪条件下の重作業に威力を発揮する新時代のブルドーザです．

大幅アップ!



D80A－12の主な特徴

- 180馬力の4弁式直接噴射式小松カミンズNH-220-C1エンジンを搭載.
- 湿式スアテリング装置の採用により, クラッチ, ブレーキの寿命向上.
- 変速は前進5段, 後進4段. 作業にあった速度が軽快敏速にえらべます.
- スクレーパ, リッパ作業の増大に対処するため起動輪軸と歯車軸受をさらに強化.
- 燃料タンク容量は420ℓ. 一昼夜連続運転にも無給油で稼動できます.

小松製作所

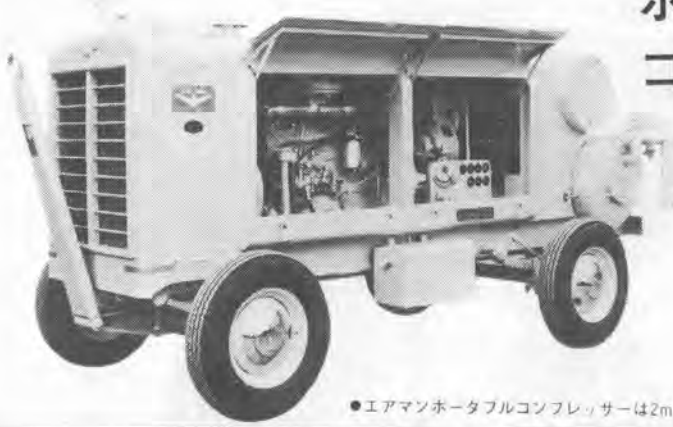
東京都港区赤坂2－3－6 ☎(584)7111(大代表)

北海道支店	☎札幌(0122)(62)8111	中部支店	☎一宮(0586)(2)1131
東北支店	☎仙台(0222)(56)7111	大阪支店	☎豊中(068)(64)2121
北陸支店	☎新潟(0252)(66)9511	中国支店	☎五日市(0829)(21)3111
東京支店	☎東京(03)(584)7111	四国支店	☎高松(0878)(41)1181
東海支店	☎横浜(045)(311)1531	九州支店	☎福岡(092)(64)3111

AIR MAN
1年間
盗難保険付

1年間の
アフターサービスはもちろん
盗難保険もつきました！

エアマン
ポータブル
コンプレッサー



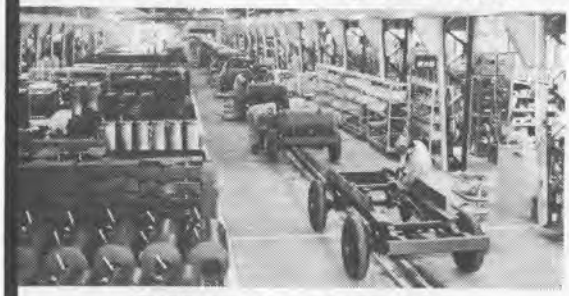
●エアマンポータブルコンプレッサーは2m³/min～17m³/minの製品があります

1 輸出の約100% ●世界20数ヶ国へ〈日本代表〉として輸出し外貨の獲得にも貢献しています。

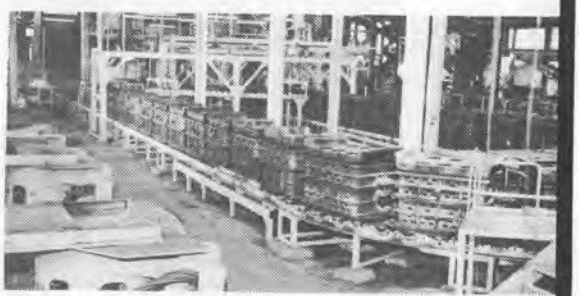
2 官庁納入の約100% ●防衛庁・建設省をはじめ各都道府県庁への納入は全て北越工業がお引受けしています

3 日本生産の80% ●数あるメーカーの中で、常に80%以上を北越工業の技術がしめています。

4 世界一の生産設備 ●世界の追随を許さぬ北越工業の工場設備にご注目ください!!



●200米コンベアラインの組立工場



●鋳造工場

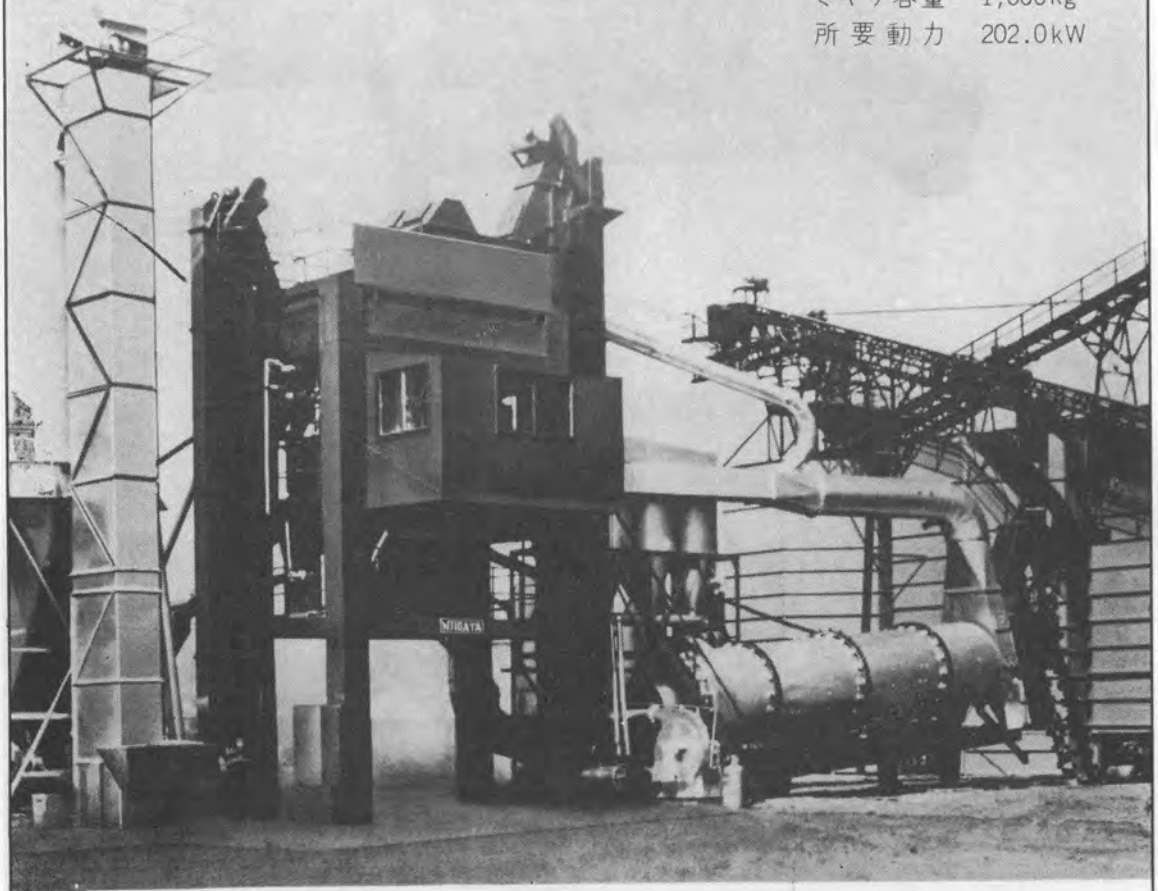
AIR MAN
北越工業株式会社

●東京支社＝東京都千代田区神田錦町2－1〈近江兄弟社ビル〉●TEL〔293〕3351〔代〕
●大阪支店＝大阪市南区安堂寺橋通4－2〈飯田ビル〉●TEL〔252〕5301〔代〕
●本社工場＝新潟県西蒲原郡分水町地蔵堂●TEL〔0256〕97〕3201〔代〕
●仙台営業所＝仙台市北材木町173〈第二富士ビル〉●TEL〔21〕6531〔代〕
●名古屋営業所＝名古屋市中区栄町3－6〈明治屋ビル〉●TEL〔261〕2831〔代〕
●福岡営業所＝福岡市天神町2－8－38号〈福和ビル〉●TEL〔77〕1036〔代〕

ニイガタ
アスファルト・プラント
NP1000形

〈主な仕様〉

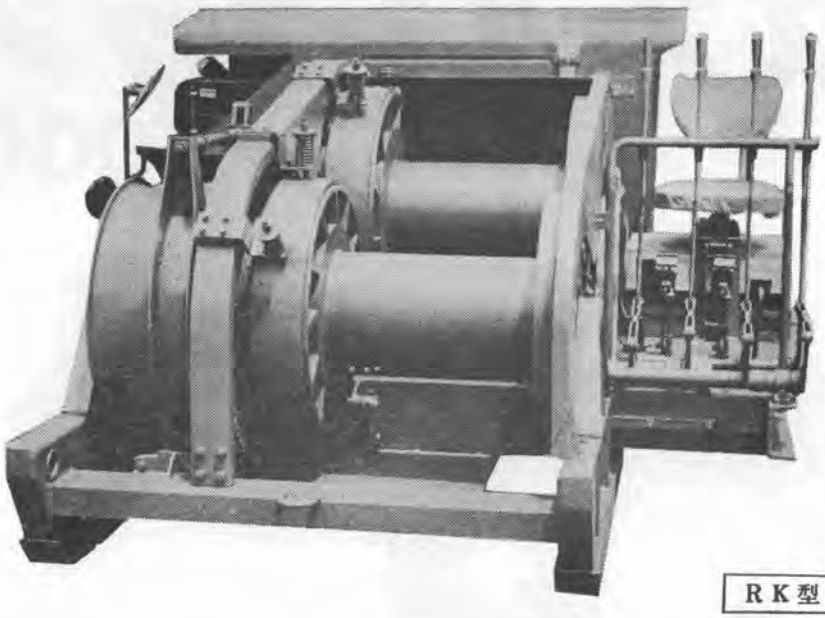
混合能力　70t/h
ミキサ容量　1,000kg
所要動力　202.0kW



株式會社 新潟鐵工所

本　　社　東京都台東区台東２－27－７　東　京（833）３２１１（大代表）
高崎工場　群馬県群馬郡群馬町大字棟高７３０　高　崎（2）０２７０～０２７５

南星式ケーブルクレーン用ウインチ

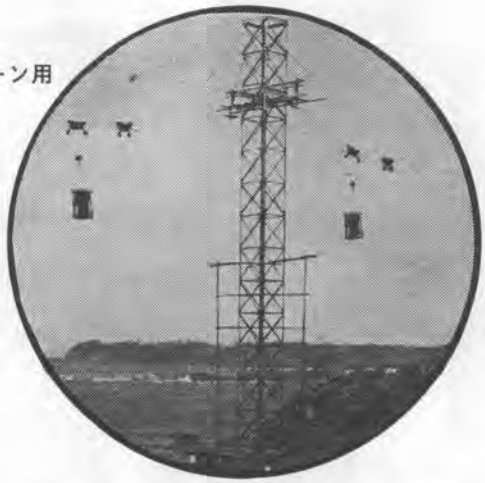


RK型

複線交走式ケーブル クレーン用

K K 型
R K 型
VHK型

荷重　1～10トン
索速　60～400m/min
（4～5段変速）



単線ケーブル クレーン用

K　型
KL型

荷重　0.75～5トン
索速　60～400m/min
（2～4段変速）

株式会社 南星工作所 ◯ 南星機械 販売株式会社

労働省クレーン製造認可工場

本社工場	熊本	(52) 8191	代表	仙台営業所	仙台 (23) 5362
東京営業所	東京	(433) 4566	代表	盛岡営業所	盛岡 (2) 1670
大阪営業所	大阪	(541) 3631	代表	新潟営業所	新潟 (44) 4308
名古屋営業所	名古屋	(962) 5681	代表	長野営業所	長野 (6) 2636代表
札幌営業所	札幌	(22) 8368・0171		広島営業所	広島 (32) 1285代表
宮崎営業所	宮崎	(2) 6441		熊本営業所	熊本 (52) 8191代表

人手不足を解消する

古河のクローラショベル CT3

■ショベル、ドーザ、バックホーなどアタッチメントの装着によって多目的に使用できます
■足回りはフローティングシールの採用で苛酷な作業でも安心です
■ダンピング・リーチが大きいので大形ダンプの積込みも楽です
■自重3.5tですから3.5t積みトラックで簡単に移動できます
■サイクルタイムが短かく作業能率が向上します

仕　様

全装備重量	3,500kg
全長	3,720mm
全幅	1,500mm
全高	2,190mm
作業時最大出力	37PS
ショベルバケット容量	0.4m³
バックホーバケット容量	0.13m³
排土板	2,000mm×630mm

古河鉱業
機械事業部
FURUKAWA MINING CO., LTD. MACHINERY DIVISION

本社　東京都千代田区丸の内2丁目8番地
東京(212) 6551　名古屋(561) 4586
福岡(75) 2849　仙台(21) 3531
大阪(312) 2531　札幌(26) 5686

新発売
32t

機械の価値は正しく評価して下さい

油圧クレーンの"王者"ついに出現

機械の価値は、価格だけでは判断できません——つまり運搬費、人件費が少なくより多くの作業をコナスことが生産性を高める第一条件です——

人件費、運搬費が大巾に節減——
★本機はすべて油圧式による操作ですから32tづりと超大型クレーンにもかかわらず2名の作業員ですみます。
★フームは油圧式、エキステンションジブは、ダキ込式で、すべて本機と同体で運搬できますからブーム、エキステンションジブの別途運搬の必要がまったくありません。それだけの運搬費、人件費の節減ができます。
★ブームの下側に装着されたダキ込式ジブは、ウインチにより簡単に振り出したり、格納したりすることができ、数分間で作業状態にうつることができます。

KATO 超大型全油圧式 **NK-32**
トラッククレーン 38.3m

KATO
株式会社 **加藤製作所**

本　　社／東京都品川区東大井1の9の37
☎(471) 8111 (大代表)
東京営業所／東京都千代田区神田多町2の2
(千代田ビル) ☎(252) 6411 (代表)
支　　店／大阪☎(303)1251・名古屋☎(582)5601
広島☎(48) 0461・福岡☎(75) 7974
仙台☎(22) 4893
出 張 所／札幌☎(24) 2888・静岡☎(86) 3141

最近の海外建設技術

中　岡　二　郎

ひと月ばかり，本協会の視察団に加わって欧州各地の工事と建設機械の展示会を見学して来た感想を述べますと，基本的にはわが国の建設技術の動向と海外の建設技術の動向とは一致していると考えてさしつかえないと思います。狭い国土に多くの人口をかかえて急速な工業の高度化と人口の都市集中に対処せねばならぬわが国では，建設に時間的余裕が与えられていないので，実施に必要な技術をいち早く海外から吸収し，適用しているためでありましょう。

たとえばシールド工法，各種現場打ちコンクリートぐい工法，地下連続壁工法などは，むしろ現在ではわが国で最も綿密に行なわれている感があります。またトンネルボーリング機械の大孔径化も将来海外に先行するかもしれません。

これと比較して，海外では建設の計画は十分要求に先行して行なわれているようで，すべてに余裕が感ぜられました。わが国の建設技術には海外から導入されたものが多く，創意工夫がたりないことは事実でありますが，これは国民の能力に基因するよりも，発展のテンポの相違による点が多いのではないかと自らを慰めた次第です。

また限られた個所だけをみた結果で判断するのは早計でありますが，ヨーロッパの土質や地質の条件は大陸的で，日本列島のそれほど複雑でないようです。それに地震に対する配慮は稀であり，工事の計画と実施に十分な時間のゆとりが与えられていることなどのせいでしょうか。一般に単一で明快な工法をおし通す傾向を感じました。最も著しいのは建築のプレハブ化で，これに伴うクレーン，コンクリート施工用機械，型わく，支保などは誠に多彩な感じであります。また，わが国では生コンの生産が盛んで，現場のミキシングプラントの必要性が薄れた感がありますが，ヨーロッパでは最新形式のコンパクトなミキシングプラントが流行していました。現場小運搬用の機械もコンクリートポンプ，コンクリートポンプ車，コンクリートプレーサなど豊富に展示されていましたが，猫車を動力化した程度のダンプ車，ホッパを分離しておくことのできるダンプ車，ホッパ付のフォークリフトなど，小運搬の動力化も目立ちました。

現場や途中で見た感じでは，土工用の機械はあまり大形のものは用いられていませんでしたが，ドーザよりはトラクタショベルが多く，ショベルよりはバックホウが多く，ワイヤ操作のものよりは圧倒的に油圧操作のものが多く，クローラものよりもホイールものの

方が多いといってよいと思います。また油圧式のグラブバケットがかなり使われていました。土工にバケットホイールエキスカベータを適用することはまだ一般化されていないようで，軟弱地盤に対する考慮はわが国ほど必要でないようです。たとえば，メンク社はどの展示場にもスクレープドーザを出品していませんでしたし，小松製作所の湿地用ブルドーザが現地では珍しく感ぜられていました。

展示場で大形化の目立っていたのはホイールローダで，ドーザやショベルはミラノでソ連製のディーゼルエレクトリックのものが目についた程度です。ただし，いままであまり力をいれていなかった中形以上のドーザに対して特にドイツのメーカが関心を持ちはじめたようで，アメリカ産以外のドーザがかなり目につきました。現場で使用している小形のものはほとんどその国のメーカのもののようです。舗装用の機械では，最近アメリカで用いられているスリップフォームペーバをウィーンの現場で使っていましたし，パリの展示場にも出品されていました。自動車道路の高架橋は，現場で見た範囲ではプレハブ工法でも現場打ち工法でも PS 橋であります。

また展示場では，かなり大形のプラント物を輸送および現場組立が容易なようにアレンジする傾向も目につきました。また工事現場では機械の適用の仕方にオリジナルでアットホームな感じがあること，細かい仕事も人力から小動力に切換えられていることに気がつきましたが，これらの点から判断すると，ヨーロッパの建設機械化はわが国よりも若干進んでいるといえましょう。またハノーバ，パリ，ミラノ各地の展示会場の規模や出品の豊富さから判断して，建設機械の生産量においても一目置かねばなりますまい。

たまたま目下パリでは，米・北ベトナム会談が行なわれており，いまだに前途の見通しは困難でありますが，仮に長期の平和が確立され，アジア未開発国の開発が積極化された暁には，これらヨーロッパの建設技術のめざましい進出が当然のこととして予期されます。わが国もこれに対抗して遅れをとることのないように望むこと切でありますが，このためには今後も海外技術の進展の実情に密着してゆくこと，これから開発される諸地域の自然的人的条件をくわしく調査することが必要でありましょう。

なお，今年までわが国のメーカが直接ヨーロッパの展示場に出品することはなかったようですが，小松製作所のドーザをハノーバおよびパリで，ヤンマーおよびホンダの小形ディーゼル機関をパリで見ることができたのは心強く感じました。このような積極的な試みはわが国の建設機械工業にとって戦略的な価値あるものとして敬意を表したいと思います。

（武蔵工業大学教授・本協会顧問）

米国建設専門誌「World Construction」発行責任者
"アーウィン・フォーマン氏を囲んで"

日　時　昭和43年2月15日

場　所　赤坂プリンスホテル

出席者　加藤専務理事ほか商社部会員ならびに製造業部会員多数

加藤専務理事　きょうはアメリカでたいへん有力な建設専門の雑誌「World Construction」の発行責任者であるフォーマン氏をお招きして，建設機械のマーケッティングとか，関連産業の動向等に関するお話しをうかがおうというわけであります。

実は，昨日，初めてフォーマン氏にお会いして，いろいろお話を聞いたのですが，フォーマン氏の話では「大きなものはアメリカでつくっている。しかし，小さなものはあまりない。そういう意味では，むしろ日本の小さな機械で，アメリカの建設現場で使えるようなものがあるのではないか」ということでした。

フォーマン氏は土木技術者で，二十数年前，厚木の飛行場の建設をやられたそうで，そういう意味では，私も土木屋なものですから，日本の土の話なり，あるいは雨の話なり，いろいろ懇談したわけです。アメリカの市場はもちろんのこと，あるいはヨーロッパの市場，そういうことについて，同誌の出版社であるルーベン・H・ダンリー社はリサーチのことを専門にやっているそうで，非常に詳しい知識をお持ちのようです。

□建設機械の国際市場の現状

フォーマン　まず，ここでお話しをしたいことは，自分で最もよく知っている分野，すなわちアメリカにおける建設機械市場とか，その国際マーケッティングという問題から話を進めていきたいと思います。アメリカの建設機械産業というのは，大体 12,000 社ぐらいの会社から成立っています。そのうちの 500 社から 600 社ぐらいが海外での販売をやっており，その中の約 170 社がアメリカの建設機械の海外販売の 75% ぐらいを占めているわけです。1967 年の海外での（米国を除く）建設機械の売上げは大体 10 億 1,500 万ドル，そのほかに 7 億ドル相当の機械をアメリカで製造し，輸出しております。大体のところアメリカでの建設機械の生産のうちの 4 分の 1 ないし半分ぐらいが海外に出ています。

この建設機械産業のアメリカにおける地位というか，占める役割りですが，これは，常に全産業の 3 分の 1，13 万人の従業員をかかえているということでもわかると思います。

最近の輸出の動向を見ますと，大体 20% が西ヨーロッパ，25% がラテンアメリカ，20% がカナダ，その残りがアフリカ，その他の地域へ向けられております。今日の世界の建設機械市場の大きさは，大体 22 億 5,000 万ドル相当に見積られています。この成長率ですが，ヨーロッパで非常に著しいものがあります。しかし日本でも非常に伸びているということは，皆さんがすでにご存じのとおりです。

この将来の成長率は，運輸，住宅その他の産業の伸び率，需要の大きさと同程度でないかと思われます。大体アメリカのメーカの傾向としては，海外の需要先に対して，アメリカでつくって，それを供給するという方法を好んでいるのではないですか。しかし，実際問題として，残念なことに，各国の関税障壁の面で，アメリカでつくってそれを出すということが，なかなかむずかしくなって来つつあります。

最近の傾向としましては，そういった地域的な需要にこたえるためにその現地で供給するということ，それが不可能な場合は，完全にそこから引き上げるという方針をとっています。

これは，アメリカの生産能力が需要全体をまかなえる力があるにもかかわらず，そうせざるを得なかったということです。ある場合においては，外国のメーカが生産過剰などの事態を引き起こしております。建設機械の販売面では，その伸び率において，特に西ヨーロッパ地域において非常にめざましいものがあります。

そういった地域の戦後の成長は，各 5 年間において，自動車の数が 2 倍になった数字でも示されております。

これは，皆さんも私も同様にこういったことをお考えになると思いますけれども，高速道路の建設ということにも影響してくるわけです。同期間において西ヨーロッパでの建設機械の売上げは5倍から7倍ぐらいに伸びているということです。そういった状況を反映して，ヨーロッパのメーカも盛んに増産をしているわけです。したがって，アメリカの建設機械メーカは，必ずしも安易な立場には置かれておりません。

たとえば競争相手としてはフィアット，クロックナ，フンボルトドイツ，ダイムラーベンツとかが非常に強力な競争相手になっています。EEC がヨーロッパで結成される以前は，関税はそんなに大きな問題ではなく，たとえばベルギーとか，ドイツなどにおける輸入税の平均は大体 10% でした。その後，EEC におけるトラックとか，トラクタに対する関税は 20% になっています。大体この業界でつくられている機械のおもなもの，アースムーピングとか，こういった機械に対する EEC の関税は大体 12% 程度になっています。たとえばアメリカの会社がそういったヨーロッパ地域へ出ていって，現地で工場をつくった場合でも，ラインが非常に複雑だという意味で，問題になっています。結局，1国1国の大きさが非常に小さいものですから，そういった意味でも，メーカ側にとっては，そのラインを完全に生かすことができない。こういった関係で，アメリカのメーカとしては，機械のコンポーネントを輸出しています。これが非常に多くの会社の輸出の中で大きな部分を占めており，たとえばエンジンとか，タイヤとか，その他のそういうコンポーネントがアメリカでつくられて，こういった地域へ非常に多く出ています。

ヨーロッパ以外では，幾つかの先進国が大きな市場になっています。たとえば，カナダの場合，年間売上げ約4億5,000万ドル程度です。オーストラリア，南アフリカ，ニュージーランドなども非常に大きな市場になっています。しかし，そういった市場の開発ということもこれは決して容易なことではありません。こういった国も，それぞれが何らかの形で，国内メーカの保護という立場からいろいろな制約を加えています。オーストラリアの場合ですと，モータグレーダとか，スクレーパその他，あるエンジンについてはタリフを設けている。

ニュージーランドの場合も大体同様です。南アフリカの場合は，政府の買付けというのが非常に大きな部分を占めているので，現地でつくられたものに対しては，入札の際の優先権があります。それで南アフリカの場合は，輸入する際のインポートライセンスが必要ですけれども，その取得が最近非常にむずかしくなっています。たとえば後進国においては，現地での製造が非常にむずかしいので，結局，輸入という形をとらざるを得ないわけです。ここでいった後進国というのはラテンアメリカ，アフリカ，東南アジアの国の一部ということになります。

いまいいました地域でのマーケットの大きさというのは大体6億ドル程度，ラテンアメリカの場合ですと，買付けはほとんどアメリカから行なっており，アフリカの場合は，アメリカもしくはヨーロッパの一部の国がおもな買付け先になっています。特にアジアの建設機械市場においては，日本が非常に強力な競争相手になりつつあります。

これは揺籃期ですけれども，たとえばブラジル，アルゼンチン，メキシコ，インドなどにもそういった産業ができつつあります。こういった国における販売は，その国の外貨とか，輸出の動向によって非常に変動しています。しかしこれら後進国，または開発途上国における建設機械市場は，今後さらに大きくなっていくのではないかと思われます。こういった国においては，輸入機械としては鉱山，水資源，水力ダムなどの事業の達成に非常に大きな役割りを果たしています。いま，お話したのは，大体建設機械販売という面での可能性とか，広く一般的なフレームワークであります。

□建設機械輸出の進め方

フォーマン　国際マーケットとか，国際的な販売に乗出してきている会社は，輸出という面でいろいろ手段が講じられています。たとえば，われわれが皆さんの製品の輸入を抑えるタリフその他の障壁をつくっていないと仮定し，さらに皆さんの製品が非常に優秀で，ユーザ側からも非常に高く認められているもので，実際その機械を使う用意があるといった場合，メーカとしてまずやることは，そのリテールのアウトレット（販売）をつくることです。起用されるディストリビュータというのは金融力もあり，しかも顧客をよく知っているところでなければならない。さらにその顧客の要望とか，要するに顧客の問題がわかるところでなければならない。しかもそのうえ，現地における建設の方法とか，その他の各種条例，法規等にも通じたところでなければならないわけです。その国の現場で使われている建設工法等を知っているばかりでなく，使われている特定の機械についても熟知しているところでなければなりません。結局，こういったディストリビュータを数多くもっていればもっているほどいいわけです。目指している市場で，一つでもそういったところがあれば進出することができるわけです。そうしたら，レンジとか，サイズとか，その現地で使えるものをもったストックのユニットを送ればいいわけです。たとえばパーツのデポとか，十分なストックを用意しなければなりません。今度はそのディストリビュータのセールス要員，その他について，皆さまが出荷さ

れる機械についてのトレーニングをしていくわけです。それから，このセールスプロモーションプログラムを始めます。それはどのようにするかというと，そのユニットを重要な現場に導入して，しかもそのディストリビュータの手にゆだねていくわけです。

そういうことで，その地域のコントラクタとか，政府関係，一般の産業会社等が皆さんの機械を入手できる体制になるわけです。そのようにして一つの地域を開発して，そこで確立してから，さらに今度は新しい販路をどんどん拡張していくわけです。

いままでお話ししましたことは，まだ輸出をやったことはないとか，やるにしても，非常に限られた分野でおやりになっている場合を想定してお話ししたわけですが，もう一つは，非常に輸出の面でも活発で，しかも，すでに非常に実績があるという会社があるわけです。これについては，また別の問題があるわけですが，こういった現状から，さらに飛躍して，ほんとうのインターナショナルカンパニーということになるために最も大事なことは，地域の生産センタを発見し，それを把握することです。

これをどのような方向でやるかといいますと，実際の建設とか，買収その他の方法でやるわけですが，どのような決定，決断を下すにしても，非常に多様な要因がからまってくるわけです。どうしても大きなマーケットなり，センタというところに集中してくるという傾向があるわけですが，将来のあり得ることとしては，さらにその分散化が進んで，すなわち，生産センタが分散するにつれて，地域的な活動というのがさらに大事になってくるのではないでしょうか。

それで最近の一つの移り変わりがあるわけです。これは少ないソースに対するサプライから進んで，さらにもっと大きな数多いソースに対してサプライをするということが，非常に柔軟性に富み，しかも各国で行なわれている貿易上の障壁等を回避する点でも，非常に有効になってきています。国際的な事業に携わっているビジネスマンとしては，必ずしもナショナルレベルでものを考え，そこに閉じこもるという必要はないわけです。こういう分散化という中には，たとえば日本とか，北米，イギリス，オーストラリアのようなところももちろんそういう傾向を受けているわけです。

世界各地において生産していく場合は，非常に高度な問題がありまして，製品その他のコントロールが非常に必要になってきます。そのエンジニアリング，製品の計画というものが分散化するに従って，一つ一つの製品を地域の各種事情に合わせていくという問題があります。それでもう一方では，そういった製品の均一化というか(ユニフォーミティ)，標準化というものが大きな問題になっています。

以上のようなことが，国際的な経営というものに携わっている会社にとっては，実際を通して学ばれていることであります。

それで，こういった一貫した製品計画のプロセスをつくるということは非常に重要なことでもあり，また非常に苦悩の多い問題でもあります。そのためには，常にプロセスのオペレーティング，プロセスを反省したり，しかもそれを応用させたりする作業が必要です。こういったワールドワイドな関係が達成されますと，それから今度は振りかえることができるわけです。

いま結論として，非常に広い意味で，世界のマーケットに入っていくということについて述べたわけです。

質　問　先ほどのお話しの中で，アフリカでI.L(輸入許可)が入手しにくいというお話でしたが，それはどういうことでしょうか。

フォーマン　たとえば，コンクリートミキサ，これは，ポータブルにしても，そのほかのものについても，インポートライセンス(I.L)は取得できないということなのです。ポンプについても非常にむずかしくなってきている。特にポンプの場合は，いまポンプをつくる産業ができているので，それを保護する意味合いが非常に強い。最近行なわれた南アフリカの締固め機械の入札についても，似たようなプリファレンスがあり，現地のメーカを保護するということで，1～10% ぐらいの範囲でプリファレンスを与えているということですから，結局，その場合の条件というのは，南アフリカのソースから得られる材料の使用率によってパーセンテージが変わっている。

ところでアメリカにおける建設機械産業のアメリカの経済全体に対する割合，比重の問題ですけれども，たとえば大体年間の全産業が，国外の売上げが40億ドルで，そのうち建設機械産業が国内でつくって外へ出して売るものとか，海外でつくってそこで売っているものも含めて，大体18億ドル相当だということで，これはほとんど40% ぐらい占めている計算になるわけです。

最近の傾向として，政府の助成策の点について，非常に誇張されて考えられたり，伝えられているきらいがあるのではないか。たとえばワシントン輸出入銀行，AIDなどの援助にしましても，18億ドルという大きな販売高から見ればこれは非常にわずかな部分であり，ほとんどが純然たるコマーシャルベースに基づくものであります。

昨年のキャタピラーの年次報告によると，ディストリビュータの平均自己資産が300万ドルであるという。ということは，そのディストリビュータが各地域において非常にしっかりしたビジネスマンだということを示しているわけです。これは，ほかのアメリカの会社の場合でもこれほどとはいかなくても，大体似たようなものでは

ないでしょうか。

□アメリカにおける建設機械のリース

質　問　アメリカにおけるリースについてですが，アメリカのコントラクタで外国へ出ている場合も含めて何％ぐらいリースの機械を使用しているでしょうか。

フォーマン　これは機械によっていろいろ違いますので，いま手元に資料もございませんし，自分としてもあまりよくわかりませんが，コンプレッサとか，関連器具，すなわちエアツールなどの面では非常にリースが大きな問題になってきています。たとえば，この間，シカゴニューマティックツールという会社の人と話したわけですが，賃貸料の全国的な統一価格というものを決めているが，はたしてディストリビュータにとって好ましい価格かどうかわかりません。これは非常に頭の痛い問題です。

たとえば一つの方法として，非常に大きなコンプレッサの場合なのですが，609 ft³/min ぐらいの容量のあるものなどについてはレントをして，しかもそのレントのあと売るということで，賃貸料を払った分を差引いた値段で買上げてもらっているという方法があります。この場合，ディストリビュータとしては，自分のふところを全然痛めないで，しかも賃貸料は保証されているし，それから金融のほうはメーカがやってくれるというシステムになっています。レントの事業というのは非常に最近発展してきています。

質　問　そうすると，ほかの商品よりも建設機械の場合は，あまりまだリースが普及してないということですね。

フォーマン　やはりそれは比較的新しい分野だということです。リースの問題で，アメリカは比較的そういったわけで進んでいるわけです。イギリスがアメリカに次いであとを追ってきているというかっこうです。ドイツの場合，まだ離陸もしてないという状態で……。というのはドイツ人は何でも自分で持ちたがるという傾向があります。フランスについては全然聞いたこともないです。

建設機械の販売競争は，今後だんだん激しくなるのではないですか。ということは，ソ連が，たとえば去年は建設機械の生産量は2倍になっている。これと同様に，ポーランド，チェコスロバキア，ルーマニアなどでも大幅にふやしている。こういったところが，それぞれ売り先を一生懸命見つけている。

昨年も一昨年も，各地で見本市が開かれていますが，ドイツのハノーバのショーとか，パリなどあったわけですが，こういうところに，東ヨーロッパ各国から来るバイヤの数が非常に多いということは，2ウェートレードということになるのではないですか。

□アメリカから見た日本の建設機械市場

質　問　私どものほうで，年間に約 10 億円のアメリカの機械を扱っており，国内で販売しているのですけれども，アメリカのメーカとしては，日本の市場に対して今後進出していくような計画があるのか。日本市場というものを世界的に見てどのように見ているか。それから今後出ていく計画があるのか。出ていく場合のいろいろな問題点があると思うのですけれども，アフタサービスをどのような方法でカバーしようとする考え方なのかお聞きしたいと思います。

フォーマン　これは間違っていたら直していただきたいのですが，私の聞いたところでは，日本の建設機械市場の大きさは，大体年間2億5,000万から3億ドルぐらいだと思いますけれども，いかがでしょうか。

質　問　円で，いま1,600億から1,800億ぐらいですかね。

フォーマン　私の推測では，アメリカの占める率というのは，ほとんど5％程度ではないかと思うのです。アメリカのセールスマンにとっては，このような分野があるということは，非常に魅力的なことであるし，必ず飛びついてくるはずです。しかも彼らの考えでは，これは私も自信をもっていいますけれども，日本というのは，今日の世界においては，完全に建設機械の市場として開発されていない非常に大きな可能性のある国だと見ています。私の聞いている，もしくは知っている限りでは，アメリカの会社で日本へ全額出資で工場をつくろうというところは，いまのところはありません。

結論として，形態としてはおそらくジョイントベンチャだと思うのです。たとえばコーリングとか，P＆Hが神戸さんとやっているとか，リンクベルトが住友さんとか，このようなアレンジのしかたについては，向こう側の会社としては非常に満足しているということで，このような例を見ても，おそらくその次に出てこようという会社も，まずこのような形態を踏襲するのではなかろうかと思います。

たとえば，これは私の個人的な体験ですが，P＆Hの国際部門担当社長のレイヘアさんという方の話によりますと，日本でつくった機械がしばしばミルウォーキでつくられたものよりもすぐれている場合が多いということです。機械の材質のいろいろな規格とか，たとえば，神戸さんが P＆H とやっていまして，質が落ちるのでなく，むしろ材質面で質が上がるということもあります。

質　問　アメリカの場合は，建設機械はビッグメー

力が密集しているわけですが，各社を比較して優秀な機械がよく売れるのか，あるいはプライスとか，アフタサービスとか，ファイナンシーなどは一応同じとみて，マーケッティングのやり方がすぐれている会社の機械がよく売れているのか，テクニカルポイントを比較した場合に優秀な機械がよく売れるのか，どちらを重点にみるか。テクニカルポイントで劣っていても，マーケッティングがすぐれているためによく売れるという場合には，どのようなマーケッティングの方法をしているから売れているのだという点でご経験がありましたら，ひとつお聞きしたいと思います。

フォーマン　ブランドの知名度ということ，これはやはり非常に重要なのではないですか。たとえばミシガンに非常に合った機械があった場合，それが知られて，しかも成績もいいということであれば，自分がそのバイヤーだったら，それを間違いなく買うだろう。

もう一つ，キャタピラーの問題なのですけれども，これはキャタピラーの哲学というか，マーケッティングのポリシーなのですけれども，バイヤーは常にキャタピラーのものを買うとは限らない。しかし買うときはまずキャタピラーに相談にこさせる。

質　問　具体的にキャタピラーの哲学とキャタピラーの話をまず引合いに出して，他の製品を引合いにする。キャタピラーのフィロソフィというのは，具体的にはどんなものがあるのですか，おもな点は……。

フォーマン　キャタピラーの場合ですけれども，キャタピラーのトラクタはほかに比べて特にいいということは決してない。ほかのところも同様にいいものをつくっているのです。ところがキャタピラーの場合は，広告とか，実績とか，いろいろな面でとにかく市場を水びたしにするというか，とにかく人一倍よけいやっている。それで何かあったらキャタピラーだというかっこうにしてしまっている。それが非常に重要なことなのです。

たとえば，やはりキャタピラーのことなのですけれども，キャタピラーの場合は，一番いいディストリビュータをもっている。そのほかに各地域に自分の会社から出しているレプリゼンタティブを置いている。それでこのレプリゼンタティブが何をやるかというと，ディストリビュータがやるべきことをちゃんと忠実にやっているかどうかというのを見守って，指導していくということを専門にやっている。

質　問　日本からアメリカへ向けて輸出し得る建設機械は，どういう種類のものがあり得るとお考えですか。

フォーマン　先ほどのお話に戻るのですけれども，アメリカに約12,000社の建設機械メーカがありますが，この中のほとんどは非常に零細なところであり，もしくは小規模です。ですから規模の面においては，おそらく日本の業界の，やはり同じようにかなりの部分を占めていると思われる小規模なところよりも，さらに小さいのではなかろうか。こういうところは，地方都市とか，そういうところの小さな道路工事とか，そのような工事で使われる非常に小形のいろいろな種類のツールをつくっているわけですけれども，機械の水準としてもそんなに高くない。ところが日本のものを見ますと，日本の地理的な環境などから考えても，機械の規模とか，能力そのものは，ほぼ似たようなものではないだろうか。ただ，日本の機械のいいところは，技術的ないしは質的に，アメリカでつくられている小形機械に比べたら非常に高い。ですから，こういうところに非常に大きなマーケットがあるのではないかということが一つ。

もう一方では，大形機械の問題です。これはたとえば基礎工事のような面で，アメリカではこのような工事の必要がそんなにない。したがって，ドメスティックマーケットもあまり大きなものはない。けれども，工事が全然ないというわけではないわけですから，このようなところへ日本の機械が入り込む余地があるのではなかろうか。たとえば，最近日本でつくっている基礎工事用の機械を見ましたが，これなどは非常におもしろいのではないですか。

先ほど申したことに関連しますが，先ほどアメリカに進出する場合，リテール，それからディストリビューションという問題というのは，非常に大きなかぎになっているということを話したわけですけれども，私の考えでは，たとえばアメリカへ入るとき，全米を対象としたら非常に金のかかる話で，おそらく最も大きな会社でも，これはできないのではないですか。ですから，そのために，アメリカというのは 48 の独立した市場で成り立っていると考えて，その中から，市場調査とか，その他の方法で，どこにはどういうものが売れるか，まず手始めに一つから始める。つまり1回に，どこか一つの州を確立していく。そこの州に一つか二つのディストリビュータを見つけて，それからだんだんそれがうまくいったら隣へ発展するというような方法が考えられるのではなかろうか。

□アメリカの土工機械メーカが取組んでいる問題点

フォーマン　これはアメリカの産業界において自慢話みたいなことなのですが，1 yd^3 の土砂を動かすためのコストは，ほかのいろいろなオペレーションのコストが上がっているにかかわらず，40年前と変わってないという話があります。

これは，結局，メーカがさらに大きな機械，さらに能

率のいい機械を開発したために，こういうことが可能になったわけです。しかし現在は，もうすでにそういう状態ではありません。アースムービングのコストはアメリカにおいてもいまでは上昇しつつあります。しかしメーカの側としても，そのコスト上昇を吸収するに至るだけの，さらに大きな機械をつくれる段階ではありません。

その理由の一つの要因としては，機械に取付けるディーゼルエンジンのサイズの問題です。もし，さらに大きな仕事をするために，さらに大きなディーゼルエンジンをそのトラクタに載せるとしたら，そのトラクタは非常に巨大なものになります。したがって，その結果，いまメーカはコントラクタと協力して，さらに能率のいい仕事のやり方というものを開発するべく努力をしています。

今日いわれているスローガンは，機械の筋肉をマネジメント，つまり管理上の頭脳で置換えなければならないというスローガンを掲げています。したがって，今日のコントラクタは，そういった線で仕事の量を推測したり，コンピュータをより以上使おうという方向に動いています。最近非常に力が注がれている掘削，運搬，捨土のサイクルの作業に対して，非常に大きな注意が払われています。こういった一連の作業にかける時間を1秒たりとも短くしようということで，非常な努力が払われています。

こういった問題が工場でつくられるいろいろな機械にたいへんな影響を与えています。たとえば，大規模なアースムービングの工事においては，ショベルからスクレーパ，トラクタと変わってきています。

□油圧機械の普及

フォーマン　ところが最近は，ハイドロリックの応用により，この傾向を逆の方向にいまもってきつつあります。かつては非常に土がかたいために，掘るとき，まずスクレーパでやって，それから掘り返すという作業をやっていたわけですけれども，いまはこれが変わってきているわけです。たとえば，スクレーパを使わないで，油圧のショベルでいきなり掘るということが可能です。たとえば，ハイドロリックの転圧機械で，いままでなかった非常に優秀なものができています。

もう一つ興味ある機械は，同じく油圧を用いた線路の維持，補修用機械があります。鉄道の線路の上を走るようにつくられているわけですが，線路の上を走りながら，線路のまくら木を三つに切断するようになっています。それでその上で今度はまくら木のとめるくぎを抜くわけです。抜いたところで，その機械の前面についている3本の腕が三つに切られたまくら木のそれぞれを取除くわけです。この機械は，また今度は線路の取換えにも使われています。たとえば，くぎを抜くかわりに，今度は，そのくぎを油圧の力で押込むという作業をやっています。また他に，たとえば飛行場などのコンクリートのスリップフォーム，ペービングへの活用があります。

質　問　ハイドロリック利用のコンパクションの機械，これはいままでの転圧機械と一番大きな違いです。ごく簡単でけっこうですが……。

フォーマン　機械そのものは非常に簡単なものなのですが，4輪のゴムタイヤ付の車で，ただその上に鉄骨のやぐらがあって，その全部に直径 15 in のラム，くい打ち機みたいなものが取付けてあり，このラムが油圧で動くようになっているわけです。私が見たのはコロラドで，この機械を電話会社が地下ケーブルの工事をするのに使っていました。この機械のテストは，もうすでにコンパクトされて，しかもある期間放置され，自然沈下させた部分にその機械を使ったわけなのですけれども，そういった状況にもかかわらず，1 ft ぐらい沈んでいました。

質　問　転圧の効果は，ラムで押した場合に，その4輪の車の自重だけが原理的には効いてくるということですか。

フォーマン　そうです。

質　問　その場合に，ラムは大体何本ぐらい使っているのですか。

フォーマン　1本です。

質　問　いわゆる転圧の面積，それは非常に少ないわけですね。

フォーマン　そうですね。直径 15 in ということですから，40 cm ぐらいですか。

質　問　おそらくそれは新しく開発してきたのではなくて，古い車を利用して，そういう細工をしたというものではないでしょうか。

フォーマン　そのためにつくられている新しい機械で，その機械をつくっている会社はそれを専門に売るためのメーカです。過去，ワイヤリングを使った機械をつくっていたわけなのですけれども，パテントの問題でひっかかって，結局こちらの機械に移ったということです。ガーネット・イン・コーポレートという名のコロラドにある会社です。

いまいいましたのはほんの一例ですけれども，ハイドロリックというのは，その他の分野で，建設機械で非常に利用されてきています。たとえば，エキスカベータの会社がハイドロリックを使ってクレーンを開発したり，フロントアンドローダとか，バックホウなどの分野にも進出してきている。これは，アメリカだけに限ったことではなくて，ヨーロッパでも非常にこういう傾向は強いのです。

昨年，ミュンヘンの見本市に行ったとき，歩いていて気がついたのですが，23 ほどハイドロリックを使ったフロントアンドローダを見ました。これは，前の年には全然なかったものです。トラックの分野においては，ますます大きくなる傾向が依然として続いています。

最近の話では，いままでわれわれがもっていたのは，100 t とか，105 t というのが一番大きかったわけですけれども，いまは 150 t をつくるという話が出ています。もう一つの話は，これはマニトワックという会社ですけれども，これがショベルをつくっていまして，これはリフトの力が 300 t，それを 350 ft まで持上げる機械をつくっているそうです。これは非常に特殊な機械で，まわりにサークルをつくって，その上に設置されるような形式だそうなのですが，それでブームはこの機械を中心にして，機械のまわりにしかれたリングのところまで延ばされて，うしろに十分なおもりをつけ，そこを基点にして動くというかっこうになっています。これは非常におもしろい機械ではないかと思います。

□欧米の機械設計の違い

質　問　われわれの感覚では，アメリカの機械とヨーロッパの機械の表示されたキャパシティについてですが，ヨーロッパの場合には，比較的キャパシティぎりぎりの設計であり，アメリカの場合は，わりあいにオーバロードに耐え得るような感じを受けるのですが，この辺についてどんな見方をしておられますか。

フォーマン　これは，確かにそういうことがあるのです。それはアメリカとヨーロッパの機械を使う人間の考え方に問題があるのではないですか。たとえばアメリカの場合ですと，常にそのキャパシティ，表示されたキャパシティよりも多く積む傾向があるし，そのような仕事のやり方になれている。ところがヨーロッパの場合では，そのキャパシティ以上に積んだら機械はこわれるという教育を受けているし，そのように考えている。ですから，アメリカの機械というのは，常にオーバロードに耐えるように設計されている。そういった面では，おそらくアメリカにヨーロッパふうの考え方で機械を入れるということはないでしょうし，そのような傾向というのは今後も続くのではないですか。

もう一ついえることは，アメリカで行なわれている規格化，標準化という問題もその理由になっているのではないですか。たとえばアメリカの場合ですと，非常に規格化というものが進んでおり，そのパーツの交換性とかいう面でも非常に進んでいます。ですから，その機械がオーバロードでかりにこわれたとしても，すぐ部品を入手し，交換して動かすということができる。ところがヨーロッパの場合では，そういった標準化という意味でそのパーツの交換性というものがいままであまりなかったわけです。そういうことも一つの原因になっているのではないですか。しかし戦後，ヨーロッパでも産業発展と並行して，アメリカで行なわれていた標準化ないしは規格化の動きというのを取り入れて，かなりアメリカに近い形になっているのではないですか，そういった意味で，これからヨーロッパはだんだん変わってくるのではないだろうかと思います。

それからもう一つ，ヨーロッパで起こっている問題で興味があるのは，戦後，ヨーロッパの，たとえば西ドイツなどでは，前にも述べたように自動車の生産は 5 年ごとに大体 2 倍になっている。ということは，とりもなおさずハイウェイに対する需要が非常に多くなるということです。ところが，その何年か前までは道路工事の規模というのは非常に小さかったわけです。たとえば一つのハイウェイの工事にしても，何社か集まりますと，分割発注ということで，結局，一つのところが受持つのは 1 km ぐらい，ないしは 1 mile ぐらいということで，その工事を行なうのには大きな機械は要らないわけです。機械も小さくていいという状態だったわけなのですが，ここ 2～3 年は，これがだんだん工事の量も大きくなっていますし，一つの会社の担当区分も，たとえば 10 mile とか，12 mile といった長さになってきていますので，それにつれて，それに用いる機械の規模もかなり大きくなっています。

□機械の大形化と今後の問題点

質　問　大きいトラックの走行速度の限界はエンジンのキャパシティとサイズにあると考えていいかどうか。それと，その場合に，あるものを一定の，一時の変化をさせるためのコストとして，コンベヤベルトのような大きい機械との対比というものをどのように考えられているのですか，将来に対して……。

フォーマン　リミットをつくるとか，リミットがあるということよりも，とにかく能力を上げるということが重要で，だんだんエンジンも大きくなってくるということで，そうしますとトラックのサイズ自体も大きくなってくるということなのですけれども，これが限界まできますと，たとえばキャタピラーの DC 9 というトラックがある。これなどはかなりいまでも大きいのですけれども，それ以上になると，商品価値というか，そのような意味であまり意味がなくなるのではないですか。だからそれよりもここで申し上げたいのは，ディーゼルエンジンの代替として，アメリカの大きなトラクタメーカというのは，ガスタービンエンジンを取付けたトラック

の開発というのを盛んにやっているということです。これがいまのところ実現していないのは，結局ガスタービンエンジンはもうできていて，それはいつでも取付けられるのだけれども，燃料がどこでも入手できるという段階まで至っていない。ただ，ここ 2～3 年のうちに，これが燃料の問題さえ解決できれば，このような分野はもっともっと急激に開けるのではないかと思うのです。

スピードの問題なのですけれども，私としては，むしろガスタービンのエンジンを使うというのは，スピードが増すということよりも，エンジンのキャパシティが小さくなって，しかも軽いという点でメリットがあるのではないですか。つまりそれによってトラックなり，トラクタの生産性が上がるというほうに問題があるのではないかと，私としては考えたい。

先ほどトラックの代わりにコンベヤのお話が出ましたが，確かに最近の傾向としては，コンベヤを使おうということになっているわけです。それが非常にいいシステムだということはわかっているわけなのですけれども，コストが非常に高いという問題がもう一つあるわけです。生産性もそれを使った場合は非常にいいわけなのですが，ただここで，一つの限界があるということは，コンベヤシステムを使う条件というのは，かなり大きな工事でないとペイしない。というのは，イニシャルコストがあまり高過ぎるということがあるわけです。ですから，コンベヤシステムを取付けるということになれば，仕事が非常に大きいということと，非常に大容量のエキスカベータがないといけないのではないですか。ですから，そのようなシステムを使う場合，一たん始めてしまいますと，これは非常にコストが高いものですから，途中でやめて，今度はまたトラックにしようとか，そのようなことは事実上できないのです。

アメリカでももちろんやっていますけれども，最近ではドイツでだいぶこのようなシステムを使っているのではないですか。

□機械の需要調査について

質　問　昨年通産省から依頼があり，業界で今後5年間の建設機械の需要調査をやろうと，いろいろのメーカが集まって話をしました。その際に，ある会社では，時系列というか，過去のデータを使いまして，電子計算機にかけてやっているところもあったのですが，最終的な結論として，どうもいろいろのそういうデータをとって入れても，一番近いのは国民総生産の関連であり，要するにほかのファクタは実際問題としてはあまり影響してこないで，むしろ非常に単純なかっこうで出てきたのです。いま，たとえばアメリカなり，ヨーロッパなりの今後の需要調査の場合に，どういうファクタを一番大きく見てやっているのですか。

フォーマン　確かに，GNP を考慮に入れて，それも一つの要素になっているわけですけれども，自分の感じでは，おそらく人口の増加率，成長率が一番大きな問題ではなかろうかと思います。というのは，このような予測があるのです。ここ 10 年以内に，アメリカの人口の構成というのが年齢別にしますと，25 歳以下が 40%，これはレイバーフォースの区分ですが，それから 45 歳以上が 40%，それから，つまり最も働く力の大きい 25 歳から 45 歳までの労働人口というのはわずか 6% にすぎないという状況が，たとえばそのほかの GNP そのものの算定としても大きな要素になっています。たとえば GNP そのものもありますし，住宅建設とか，収入の問題とか，将来の都市計画とか，そのような面でも，このような人口区分の動きというのが，かなり大きな要素として考えられています。そのような点から見て，おそらく今後の人口のふえ方というのは，かなり大きな要素として考えられるのではないですか。

□アメリカの企業の再編成について

質　問　最近アメリカの建設機械メーカの合併，業務提携がここ数年来進んできているように思います。これがはたしてそういう傾向にあるかどうか。それから，その状況にもしなっているとすれば，それは国内のマーケットの競争関係によってそのようになってきたのかどうか。それから，これが自動車のようにワールドエンタープライズの姿勢で今後海外に業務提携した大きなセールスネットをもって出ていこうという傾向をもっているのかをお聞きしたい。

フォーマン　まず，たとえば国内の市場の問題と成長しようという意欲，グローバルエンタープライズになると問題というのは，切り離せないのではないですか。

先ほど合併というお話をうかがいましたけれども，合併よりも買収のほうが大きい。特に大きい会社はそういう方法によって拡大しています。ホイストアンドデリックという会社の例がありますけれども，これは非常に小さな会社で，特に国際分野ではほとんど何もやってないし，きわめておくれている会社です。ところが，これが最近三つの小さな会社を吸収合併したわけです。またコーリングがメンケンハンブルグというドイツの会社を最近買収した例が上げられます。これは目的とするところは，アメリカ国内国外を問わず，このような会社が成長するにあたって，コントラクタの注文に対してできるだけラインを広くすることによって，コントラクタの注文に何でも応じていこうという考え方なり，姿勢のあらわ

れではないですか。

もう一つの問題というのは，たとえばある会社が，もっとバラエティに富んだ多くのラインをつくろうといった場合に，そのような需要のある製品を自分でデザインしてつくって売るよりも，すでにつくっているところを買い取ったほうがやりやすいということがありますし，もう一つはファイナンシャルな問題があるわけです。多くのアメリカの建設機械メーカというのは，特に家族会社のような小さいところなのですけれども，あるところまできますと，それを始めてそこまで育てた人が，その事業には興味を失って，ほかの事業をまた始めたりするケースが非常に多い。そうしますと，そういう人が出ていってしまったあとの会社というのは非常に弱体化される。ということは，買い取られやすい状況になるということで，買収が非常によりかつ多いという理由になっているのではないですか。

□日本の建設機械に対する評価

質　問　最近，われわれがヨーロッパまたはアメリカあたりへ行きましたときに，昔と非常に受ける感じが違うのです。昔は，われわれ日本から行った場合に，フランクに同業の場合でも話をしてくれるし，お互いにディスカッションができた。しかし最近は，極端にいうと，カタログ一つももらえないということを感じるわけです。アメリカの会社の場合，昔は甲種技術提携というものも，向こうで，話にのってくるというのが，最近はむしろジョイントベンチャという考え方のほうが強いように感じるわけですが，実際にそういう変化が，日本の企業，また機械に対する評価の変化ではないかと思うのです。そういう点から，たとえばアメリカなり，ヨーロッパの建設機械のメーカが，日本の企業，また製品に対してどのような評価をもっているのか，これはフランクにお話しいただければいいと思うのですが……。

フォーマン　まず，これは正直に申しまして，アメリカ側から見ました場合，日本の機械ないしは建設機械産業というものに対して非常に敬意をもっている。ということは，特に戦後の伸び方というのは非常なものであり，特にそのような意味で，日本が競争相手として非常に強力であるという感じは，率直なところ，みんながもっているのではないですか。特にアジア地区とか，そういったところでかなり強いのではないですか。

もう一つ，日本でいま売れている建設機械の総額というのは前に申したように3億ドルと推定をしており，その中でアメリカから輸入しているものは5% 以内のようですが，むしろアメリカのほうとしては，この数字をもっと上げたいということはもちろんあるし，そういう意味でいろいろな関税面の障壁というのをまず取除いてほしいという要望は非常に強い。競争があれば，むしろそれをおそれるとか，日本の機械が，今度はアメリカに入ってくるというので，それをチェックしようというようなことはない。だから，マーケットが大きければ大きいほど競争は強いのだから，もっとやって行けばいいのではないかと感じています。

□今後の建設機械の需要動向

フォーマン　たとえば一例をあげますと，オーストラリアなど，かつては，これは，国としては田園国家と言ってはおかしいですけれども，どちらかといえば農牧の国だったわけです。しかし，そのころは貿易収支なども非常に悪くて，常に輸出が輸入をカバーできないという状態だったわけです。それが最近，突然いろいろな鉱物資源が発見されまして，この開発によって全く変わってきているわけです。

こういった意味でも，オーストラリアは各国が非常に興味をもっている。こういった鉱物資源の開発というものに，非常にマーケットとしてのポテンシャルがあるということです。たとえば最近の例のポンドの切り下げですけれども，こういうおかげで，オーストラリアとしてはほとんど影響を受けないでそれを乗りきっている。

最後に言いたいことは，過去におきまして，建設機械産業が成長をしている過程で一番大きな分野だったのはアースムービングの分野である。それで一番目的としているのは，結局ハイウェイの建設用の機械というものが主流を占めてきたわけです。ところがいまは，将来のことを考えてみますと，これよりも，おそらく水資源とか，水に関係したもの，たとえば工業用水とか，工業用水の処理の問題，そういった面で，非常にこういった面が重要になり，おそらくいままでハイウェイとか，そういったものにかけられた以上のお金がこういった分野にかけられるのではないですか。ですから，これからの建設機械のエンジニアリングないしはデザインの点におきまして，ここで考えなければならないことは，こういった水処理ないしは水資源の開発ということを常に考えていかなければならない時代にこれからはなってくるのではないかということです。

どうも，本日は，お忙しいところを皆さん集まっていただきましてありがとうございました。

世界の建設機械化の動向

土工の大形化

――最近のアメリカの土工工事を見て――

伊丹康夫*

1. はしがき

1962年にアメリカを旅行し，そのとき数多くの土工現場を視察し，合理的な施工法について教えられるところが多かった。これよりまる5年を経過し，再びアメリカの土工現場を歴訪する機会を与えられた。出発に先だち，先方よりどのような機種が使われている現場を見ることを希望するのか，との照会があった。そこで私は，最近または近い将来において，アメリカからわが国に輸入されようとしている機械で，まだわが国でその施工法を体得していない機種，すなわち大形ホイールローダ，タイヤドーザ，ダンプトラックおよび各種モータスクレーパが活発に稼働している大規模な土工現場を数多く見せてもらいたいと要請した。私の旅行日程は36日間で，そのうち15日をアメリカに，残りを欧州の各種工事現場を見る予定にし，大規模機械化土工は主としてアメリカで見ることにしていた。

1967年9月16日，東京を出発し，ロサンゼルスからアメリカ大陸に足を踏み入れた。前回は南部テキサス州の工事現場を主として見たので，今回はそのとき視察しなかったサンフランシスコ周辺の土工事現場を視察した。しかし，その後アメリカではバーモンド州，欧州ではフランス，ドイツ，オランダ等において同様な工事現場を視察したので，これも参考としたい。サンフランシスコ周辺で見たアースダム工事，フリーウェイ工事，宅地造成工事は大規模，かつ予期したとおりの大形機械を能率的に駆使し，アメリカのコントラクタらしいコストダウンに徹した施工法がとられていた。これらの工事を見ない人にとっては，たとえその工法を紹介する記事を読み，またその話を聞いても，そのやり方は想像の限界を越えるものと思う。

アメリカでは，日本の商社，アメリカのメーカ，あるいはそのディーラの人に現場を案内されたが，私は現場に行くと必ずその現場のコントラクタのボスやフォアマンに施工の要点や諸々の質問をした。感心したのは「この積込み単価はいくらか」とか，「ここのモータスクレーパ運搬の平均単価はいくらか」と聞くと，即座に「1 yd^3 あたり8セント」だとか，「1 yd^3 あたり30セント」だとか答えてくれることであった。わが国で同じようなことを聞いても現場のフォアマンがはたして答えてくれるであろうか。アメリカの工事現場においては，どこまでもコストダウンに徹している一つの現われであると思った。

私は常々アメリカ製の土工機械はアメリカの作業条件とバックグランドのもとに高能率を発揮し，また土工単価の切下げに最も寄与するものであると考えている。わが国に各種の土工機械がアメリカから輸入されているが，それらの機械をわが国の工事現場で使用した場合は，アメリカと日本とでは作業条件やバックグランドが異なるので，アメリカで発揮できる高能率は日本においては望めない。すなわち，アメリカでコストダウンになる新しい機械を日本で使用すると，逆にコストアップになる場合がよくある。また商社などの手によってアメリカの機械が日本に輸入されても，その機械の本当の施工法を知らないで使用している場合も多い。モータスクレーパはこの範ちゅうに入るであろう。

また多くの場合，アメリカの新機種を高能率だからと考えて，その機械を1機種，単独に輸入し，その機械と組合わせて使用される機械についてはむとんちゃくの場合もある。この場合，その機械を買ったコントラクタは，やむを得ず在来の手持ち機械と組合わせて使用するので，能率的に不均衡が生じ，輸入した新しい機種の能率が十分生かされていない場合が多い。この顕著な例が最近輸入されたホイールローダで，わが国ではそれに組合わせて使用するに適したダンプトラックがないのが一例である。

以上の理由により，アメリカで開発された機械の施工上の能率的使用法およびコストダウンへの合理的施工法は，アメリカの現場において真の姿が見られるものと期待して現場を回った。

2. 大形化について教えられること

わが国でも最近は100万 m^3 以上のまとまった土工事

* 日本国土開発（株）常務取締役　研究部長・工博

はさほど珍しくなくなったが，サンフランシスコ周辺でも大規模工事が数限りなく行なわれていた。高能率な大形土工機械の開発により土工単価は下がり，単価が下がることに起因して大規模な土工を伴う事業は，より採算性を高め，工事がさらに大規模化することはアメリカにおいても同じであった。

大規模工事において使用されている大形土工機械について，アメリカの場合と日本の場合と比較すると，ブルドーザについては同じ級のものが使用されているが，その他の機種については，アメリカのがわが国で使用されているものより一回りも二回りも大きい。アメリカではモータスクレーパは 20～40 yd³ 級のものが多く使用され，パワーショベルは 4～9 yd³ 級が多く使用され，また最近はバケット容量 6 yd³ 級のホイールローダが積込作業に多く使用されている（**写真—1** 参照）。

機械容量を大形化することは，大規模土工工事を消化する上に必要なことであり，そしてそれらの機械が能率的に使用されてコストダウンの道につながるのである。

（1） 組合せ機械の均衡

アメリカの土工現場を見て強く感じたことは，大形の土工機械を使用するとき，組合せ機械の作業能力および作業性に関して，均衡をたもたせることが特に重要であるということである。そして，彼らはそれを現場で積極的に実行している。特に積込機と運搬機の組合せ施工は，われわれの想像以上に能率的であった。これに対するわが国の実情を対比すると，まことにさびしい思いがする。

私の見た工事現場では，積込機のバケット容量に適合したダンプトラックが使用されていた。6 yd³ のホイールローダは積載荷重 14 t のダンプトラックに積込むためにバケットを 9 yd³ に改造し，1 杯でダンプトラックを満杯にして，ダンプトラックは出発する。30 t 級のダンプトラックに積込むには 6～9 yd³ のパワーショベルが使用され，2～3 杯で満杯にしている。

写真—1 宅地造成に使用されている CAT 666 形 (40 yd³) ツインモータスクレーパ

一方わが国では，0.6 m³ 級のパワーショベルと 6～8 t 級のダンプトラックの組合せでは，ショベルで 8～10 杯積込まないとトラックに満杯にならない。大形の 6 yd³ 級のホイールローダを輸入して使用すると，6～8 t 級のダンプトラックでは 1.3～1.5 杯で満杯になり，組合せが至って悪い。わが国では，この問題があまりにも無意識，無感覚のまま放置されていることに気付く。そしてこれがわが国の機械化土工の大形化への道をはばむ一つの原因になっていると思う。

（2） わが国でモータスクレーパが普及しにくい理由

アメリカにおいて土工現場内での土運搬のほとんどがモータスクレーパで行なわれているのに対し，わが国ではモータスクレーパの使用は特殊な条件のアメリカ的な現場に限られている。アメリカのモータスクレーパのセールスマネージャが日本に来て，「日本でモータスクレーパが使用されないのはなぜか」と質問したことがある。それに対して私は以下のように説明した。

それは，アメリカのモータスクレーパでは，わが国の起伏の多い急峻な地形や，制約の多い用地の問題，および地域によっては土質などの作業条件に適合してないからである。したがって全国的にいって，特定な工事には平積容量 21 yd³ 以下の比較的小形のものが数十台使用されている程度である。当社では十数台持っているが，長い期間を通じると，その稼働率は 50% 以下になる恐れがある。

（3） 大形化の隘路になっているダンプトラック

現場内での運搬には，アメリカでは 30～50 t のリヤダンプが一般に使用されており，これに対しわが国では最近電源開発（株）長野ダム工事で WABCO 30 t がアメリカから輸入され，使用されたのが最大である。この級の大形ダンプトラックはしばらくの間，外国製を輸入して使用しなくてはならないであろう。

公道上の運行可能な，かつ積載荷重が 6～8 t のリヤダンプは，わが国の建設業界で使用されているダンプトラックの 99% 以上を占め，土運搬の主力をなしている。これに対しアメリカ，特にカリフォルニア州では積載荷重が約 14 t のトレーラ式ボトム形ダンプで，作業条件によってはこれを 2 両連結して運行する。ここに私は大きな作業能力上の違いを発見し，この問題の解決がわが国の当面する土工の大形化へのキーポイントであると考えた。

公道上を運行するダンプトラックについては，過去約 20 年間わが国の建設業界において，いわゆるダンプ専門業者にその運用がすべて下請の形でゆだねられ，大手建設業者はほとんど自社保有することなく今日に至った。ダンプ業者は交通法規無視と過重労働によって安い土運搬単価で工事に寄与してきた。しかし，そのためにこの面の合

理化が置き忘れられていたのではないかと思う。そして 1967 年の頭初から，交通災害の矢面がダンプトラックに向けられ，きびしい運行規正が施行されるようになった。積載荷重と運行速度の励行により，土運搬コストが上昇し，また相対的需用が増加し，傭車はますます困難な市況を呈してきた。一方わが国の道路も，毎年整備改良が進んでいる。したがってこの時期にこそ，公道を走るダンプトラックの大形化を考え，大形積込機との組合せの適正化と運搬コストの低減についての対策を検討すべきであると思う。

私はこの問題を解決する一案としてカリフォルニア州で多く使用されているトレーラ式ボトムダンプ（**写真—2** 参照）を採用することがよいと考えている。この方式の利点として考えられるものは，

① 自重がリヤダンプ車より軽く，積載荷重を大きくとれ，2軸で 20 t の総重量のとき 14 t まで積載可能である。

（注） リヤダンプは空車時，積載時およびダンプ時に車体重心が異なる位置に移動するのに対し，このボトムダンプは各作業時重心の移動が全くないため，最も設計強度を要するフレームにかかる応力が単純で構造が簡単である。

② タイヤは普通トラックに使用される小形のものでよく，タイヤのコストが安い。

③ ボトム形では，ダンプ動作は走行しながら排出ゲートを空気で開閉操作をするので，所定のまき厚に薄く長く撒土することができる。

この反対に，欠点として考えられることは，トレーラ方式であるので，運搬道路の幅員の広い場合，あるいは積込場所の広い場所に限られる。またベッセルはホッパ形であるので，土の粘着についても考慮されねばならない。

写真—2　カリフォルニア州で多く使用されていたトレーラ式ボトムダンプ（1車積載 14 t で公道を運行できる）

3．能率化について教えられたこと

アメリカにおける土工作業を見て驚くことは，すべての機械において走行ならびに作業動作がスピード化されていることである。これによって高い作業能率をあげている。走行については大部分の機械がタイヤ化され，クローラ装着の機械はやむを得ない作業に使用する場合に限られている。

参考のために，主要な土工機械についてアメリカの現場での作業区分について説明する。

（1） ブルドーザの大きさと作業区分

大形機……伐開作業，モータスクレーパのプッシャ作業，リッパ作業を伴う切土作業等のように大きなけん引力や押圧力を要する作業

中形機……極めて近距離で小規模の切盛り土工作業

小形機……構造物の根掘り，埋戻しおよび狭い場所での作業

（2） モータスクレーパの形式と作業区分

土工作業において現場内で土を運搬する作業は，ほとんどモータスクレーパが使用されている。しかし，現在使用されているモータスクレーパの形式を大別すると4種に分けられる。作業条件に応じてその適性の形式が選定されている。

現場において，その工事のコントラクタのボスにモータスクレーパの使用区分を聞いた。その結果は次に説明するとおりであり，またいくつかの現場に行ったが，そのとおりの使用区分に従って正しく使い分けられた。

（a） ワンエンジン2軸装輪式

最も一般的に使用される形式である。しかし，長距離で高速が出せる走路が得られるときには，以下に示す3軸装輪に比較して能率およびコストが劣る。また走路のこう配が急なときには，登坂困難で使用できない。

（b） ワンエンジン3軸装輪（**写真—3** 参照）

走路が平坦で屈曲が少なく，路面の維持がよく，高速で走行できる長距離土運搬の場合に使用される。

（c） セルフローディングスクレーパ

（**写真—4** 参照）

最近アメリカでは，この形が多く使用されるようになったという話を聞いており，また日本のあるメーカからも，「この機種の製作を行ないたいと思うがどうか」との質問を受けたことがある。アメリカでキャタピラー，ル・ターナの各ディーラに行ったとき，そのことを聞いたら，特に多く使用されるようになった傾向はないと説明を受けた。あるフリーウェイ工事現場に行ったとき，この形式が使用されていたので，この形式に対する作業適性を質問したところ，この形式は土工量の少ない小規模の工事が，土工の仕上げ段階で使用されるという。また運搬距離の短かい 1,000 m 以内の作業に使用されるということである。

写真—3 ワンエンジン3軸装輪モータスクレーパ
(CAT 650 形)

写真—4 セルフローディングスクレーパ
(Le Tourneau WABCO 製 31 yd³)

削土積込みは自力で行なわれ，プッシャを必要としないので，積込費は安くつくが，運搬費が他の形式より割高につくので長距離運搬には不向きである。

わが国には，ただ1台ル・ターナ HANCOCK 形(平積 10 yd³) が日本国土開発（株）で使用されているのみである。しかし，いままで特にこの形式の作業適性に応じた使用法を行なわず，ワンエンジン2軸装輪形と一緒の運搬サイクルの一群に入れて作業させていた関係上，フォアマンおよびオペレータから，この機械が能率があがらないことを理由に忌避される傾向にあった。

（d） ツインモータスクレーパ（**写真—5** 参照）

この形式のモータスクレーパも道路および土地造成の工事現場で稼働しているのを多く見た。そのとき，この機械に対する適用性について現場監督者に質問すると，「このカリフォルニア州では土が乾いているので運搬路中に 20～30% の急こう配（空車で登りの場合）があるときは，このツインモータスクレーパを使用しなくてはならない」と説明があった。わが国では地勢が急峻な所が多く，特に粘性土の地帯では，ツインモータスクレーパの活躍分野がアメリカより広いといえる。なおこの機械の使用できる運搬距離の最大限について質問すると，「この機種を選ぶかどうかは，こう配によって決められるので，3～5 km でも使用することがある」と話していた。

以上の点から考慮すると，わが国ではタイヤの大きな登坂力のある馬力の強いエンジンを持ったツインモータスクレーパが最も適用範囲が広いと考えられたので，三菱重工業（株）にその仕様をもつツインモータスクレーパの開発について意見を提供した。すでに TMS-8 が数十台生産され，現場において考えていたとおりの偉力を発揮している。この機械の出現により，わが国の現場内における土運搬作業の大部分はこの機械によって施工することが，コストダウンになることを現場技術者は次第に理解し，それとともに，現在使用されている中形以下の被けん引式スクレーパの大半はこの機械に置換えられるときがくると思う。

（3） タイヤドーザの作業区分

わが国でもタイヤドーザが再び注目され，二，三の建設会社ですでに輸入された。私もタイヤドーザの土工作業における使い方および作業における適用性を予想していたものの，今回アメリカの現場を見て新たな認識を持つ必要を感じた。

CAT 824 形タイヤドーザ（**写真—6** 参照）による作業を見ると，タイヤの持つ高速な走行性を遺憾なく発揮し，モータスクレーパで排土した土の散布，敷きならしおよび転圧をやり，

写真—5 フリーウェイ工事で稼働中のツインモータスクレーパ (Allis Chalmers 5625 形 33 yd³)

写真—6 CAT 824 形タイヤドーザ

また走路の荒されたところを土工板でグレーディングする作業を機械的にやっていた。簡単な表現を用いれば，タイヤドーザはモータグレーダとブルドーザの中間の作業をする機械であるといえる。したがってブルドーザのように土工板を用いて深い削土作業をする光景は見ることができなかった。

これに対して Michigan 380 形（**写真—7** 参照）は，モータスクレーパの積込みの際のプッシャに使用されていた。同じタイヤドーザでも異なった使い方をしていたので，聞いてみると，形式によってその作業適性は確かに違うのだと説明していた。

写真—7　プッシャに使用されている Michigan 380 形タイヤドーザ

（4）　土工機械のタイヤ化

アメリカで大部分の土工機械がタイヤ化され，作業がスピード化されていることは前述したとおりである。アメリカでの典型的な大規模土工方式の一例をあげて説明しよう。

モータスクレーパを主力とする土工工事現場では，1作業単位で 5〜6 台の 40 yd^3 級モータスクレーパが1組になって土運搬作業を行なっており，そして散土，敷きならしはタイヤドーザ1台が使用され，盛土の締固めと，モータスクレーパの走路のグレーディングも兼ねて作業している。走路のグレーディングに 16 ft のモータグレーダが使用されていることもある。モータスクレーパの積込みのプッシャにはタイヤドーザあるいは D-9 ブルドーザ2台がタンデムに用いられる。また盛土および走路の締固めには，タイヤ式トラクタの後部にタイヤローラを装着したものが，モータスクレーパの運搬サイクルの間に入って同じような高速度で走る。土質がよいのでタイヤの跡はトレッドのわずかな跡しかつかない。

そこで仮にこれらのタイヤ式土工機械をわが国にそのままの仕様で導入して現場に入れた場合を考えてみよう。これらの機械をアメリカと同じ施工方式で，降雨の多い粘性土のわが国で作業させようとしても，タイヤがめり込み，土は乱され，作業は決して能率的に行なわれないであろう。

しかし私はわが国の土工作業においても，タイヤ化によって土工作業が能率化される方法はないとはいえないし，あきらめてはいけないと思う。それはタイヤの地盤に与える接地圧を少なくした，すなわちアメリカにおける機械の重量とタイヤの大きさのバランスと異なった仕様の機械にして使用するならば，アメリカにおけるより若干能率は下がるだろうが，クローラを主力とした機械で作業するよりはるかにスピード化された作業が可能となり，コストダウンの方向に向かうことは間違いない。そのほかタイヤ式の機械のよい点は，盛土や走路がクローラよりよく締固まり，足回りの整備が簡単で費用も少なくて済むことである。

したがって，今後アメリカからタイヤ式の土工機械を輸入するときは，装着タイヤの大きさをアメリカで使用する仕様のものより一回りか，二回り大きなものに仕様変更することを検討してはどうだろうか。またエンジンについても馬力アップを考慮する必要があることを忘れてはならない。

写真—8　CAT 824 形タイヤドーザに装着したタンピングローラ

私はわが国でモータスクレーパによる土運搬作業においては，わが国の条件に適合するタイヤドーザを使用して敷きならし，散土および走路のグレーディングをすることによって全般の作業が能率化されることを知るであろう。

（5）　現場で見た珍しい機械

（a）　タンピングローラ

タイヤドーザのタイヤをタンピングローラに変えたもので，土工板をもっていて，まき出しと締固めを 1 台の機械で実施している（**写真—8** 参照）。

（b）　タンデム振動ローラ

最近フィルタイプダムのコア材に砂質土が多く

用いられるようになった結果，振動ローラが多く用いられるようになった。この場合，振動ローラによる必要な通過回数が他のローラの場合より多いので，ローラをタンデムにけん引したものを使用して，実際の通過回数が所要通過回数の半分ですむよう施工していた。フランスのモンセニダムでは自重 8t のタンデム振動ローラが CAT D-6 ブルドーザにけん引されて使用されていた（**写真—9** 参照）。

（c） トラクタの前後に装着したタンピングローラ

フィルタイプダムのコア等の締固め作業は直線的に施工される。そのときアバットの接合部分まで締固めを行なうには，なるほどこの方式のよいことがわかる（**写真—10** 参照）。

（d） モータスクレーパの
タンデムプッシャのワンマンコントロール

わが国では D-9 ブルドーザによるタンデムプッシャを必要とする大きなモータスクレーパを使用していないのでいまのところ必要がないが，アメリカではオペレータの賃金が 6～7 $/hr もしているので，この必要があるのであろう（**写真—11** 参照）。

（e） スロープカッタ

カリフォルニアの道路土工の切土作業におけるのり面の整形には，ブルドーザの土工板の横に張りだしたスロープカッタが用いられている。のり面整形作業を行なっていないときも，ブルドーザはスロープカッタを取りはずすことなく，リッパ作業やドージング作業を行なっていた（**写真—12** 参照）。

4. コストダウンについて教えられること

（1） ビジネスライクな勤勉さ

アメリカにおける機械土工は，コストダウンをどこまでも追求し続け，それによって一分のすきもない施工が行なわれていることに私は驚異の目をみはった。そのよってくるところは，彼らのビジネスライクな徹底した合理主義に基づくものと考えられる。高能率をあげて，高賃金を獲得する態度が自然に身についていて，企業においても，技術の面においても，合理化が進められるのであろう。この点について，アメリカ人とヨーロッパ人とは好対照ということを今回の旅行で感じた。

写真—9 フランス・モンセニダム工事において稼働中のタンデム振動ローラ（自重1胴で 8t）

アメリカの土工現場では昼休みが 30 分であるのに対し，フランスの高速道路の現場では2時間であった。その高速道路工事を案内してくれたアメリカ人は，「こんな晴天なのに日中に2時間も車を止めて休んでいるなんて，むだに金を捨てているようなものだ」と感想をもらしていた。

またアメリカでは昼食時にはオペレータ達は機械の蔭に腰をおろして，携行してきたハンバークサンドを食べ，魔法ビンに入れてきたコーヒを飲んでいるのに対し，フランスでは現場付近にかまえた自宅か，飯屋へ行ってコーヒまでゆっくり飲んでから現場に帰ってくるらしい。この点われわれも大いに考えさせられるものがある。

（2） 機械の適用は専用化か万能化か

アメリカの現場で運転されている機械をみると，いずれもその作業条件に最適と思われる機械が使用され，機械

写真—10 カリフォルニア州 Del Valle ダム工事において稼働中のタンピングローラ

写真—11 モータスクレーパのタンデムプッシャに考案されているワンマンコントロール方式

の持つ能力を最大限に発揮していることに気付く。また関係のコントラクタやディーラの考案によって作業装置を改造し，能率をさらに向上させている例も多く見せられた。

またあくまでも高能率を発揮させるという建て前から，主力となる機械については万能的な仕様の機械は使用されていない。モータスクレーパにしても，タイヤドーザにしても，ホイールローダにしても，そのような使用法に基づいていると思う。

これに対しわが国では，バックグランドの相違もあってやむを得ない点もあるが，機械をなるべく万能的に使用しようという傾向が強く，またそれが習慣になってしまっているのではなかろうか。たとえば，わが国で使用されているブルドーザはアングルドーザが 90% 以上を占めているのに比較し，アメリカではアングルドーザは埋設パイプの埋戻しのような特殊な作業にしか使用しない。そして純粋のドージング作業にはストレートドーザをもっぱら使用している。

最近わが国に CAT 628 のタイヤドーザが輸入され，土工現場でデモンストレーションが行なわれた。参観者の中で多くの人が，この機械と同じ馬力のエンジンを持つクローラ式ブルドーザと比較し，ドージング作業の能率アップはどうかと質問したそうである。この質問はそれなりに理由があることはわかる。しかし私の意見は，タイヤドーザはタイヤドーザとして固有の作業適性があり，あえてクローラ式のブルドーザと比較しなければならないとは思わない。やはりわが国においては万能性を持つ建設機械を使用する考えが根強く，能率は高いが適用性の狭い専用機を持てない悩みがある現状を無視することができないと思う。

機械化土工の合理化へ前進の一つとしては，能率化によるコストダウンの方向に対し，建設機械の万能的使用を排除する施工方式をも検討することがまた必要であると考えている。

（3） コストダウンされた積極的施工方式

現場を見て感じたことは，彼らがコストダウンに対して挑戦している施工法は，われわれが従来やってきたものと比較すると，いかにも積極的な施工方式を展開しているように思われる。われわれがかつて試みたコストダウンの対策は，ショベルのバケットの切削抵抗の許す範囲まで大きく改造して使用するとか，ブルドーザのドージングのとき，側方より散逸しないようにスロットル・ドージングをするような個々の使用機械の作業能率を上げることを考えていた。また損料の安い機械を探し求めて使用したり，余分の機械を現場にできるだけ投入しないよう，手戻りにならないよう，あるいは段取りとか，施工のタイミングだとか，オペレータの作業意欲に期待してコストダウンをはかる，いかにもスケールの小さいものであった。

写真—12　CAT D-9 ブルドーザに装着しているスロープカッタ

これに対し，アメリカでの施工のやり方を見ると，現場への機械の投入は，その作業に最も適した機種を惜しみなくそろえ，組合せ施工としての総合能力において，高い作業量を達成することによってコストダウンする方法である。私の見た中で最も感心した施工例を説明しよう。

（施　工　例）

CAT 988 形ホイールローダ 2 台を使用して前述の 2 軸連結トレーラ式ボトムダンプに積込作業をしている道路の切取り現場を見た（**写真—2** 参照）。

削土はリッパ付 D-9 ブルドーザ 5 台が，ダウンヒルドージングの姿勢で山を削って 2 台並んだホイールローダの積込位置によせてくる。ホイールローダはバケットをスタンダード 6 yd^3 のものを 9 yd^3 に改造したものを取付けており，V 形の積込動作によってボトムダンプに積込む。連結された 2 台のダンプに，2 台のローダでそれぞれ 1 杯入れるとトレーラは土砂約 28 t を積載して出発する。

積込みの際は，まずバケットを D-9 ブルドーザが寄せてきた土のパイルに向かって軽く突込むと，間髪を入れずにブルドーザが土工板でバケットに土を満杯にさせる。

ホイールローダの積込サイクルは，見学しているとき計測したら 22～23 秒であった。現場のボスに 1 時間の積込量と積込コストを聞いたら，いろいろの数値が示され，それを私が整理すると**表—1** のとおりとなる。

表記の 1 時間の積込量に対し，同じ機械のわが国での実績は作業条件のよい現場で 200～250 m^3/hr で，この

表—1

切土の状態	積込みのサイクルタイム	1時間の積込量	積込コスト	
			¢/yd^3	円/m^3
硬土（リッパ3本刃）	30 sec	6.9 m^3×100＝690 m^3/hr	8	40
中　　位	—	—— m^3/hr	6	30
軟土(ブルドーザのみ)	22 sec	6.9 m^3×136＝950 m^3/hr	4	20

ようにわが国で作業量の少ないのは CAT 988 形ホイールローダを単体機械として輸入し，組合せダンプトラックのことを同時に調査しなかったこと，および能率発揮に大胆なアイデアの発想に欠けているためであろう。

なお，表に示す積込コストには削土のリッパ付ブルドーザ5台が含まれている。

さらにこの作業を見てまた新しい事実に気付いた。すなわち，従来パワーショベルで積込む場合，バケット4杯で満杯になるダンプトラックの大きさが，ショベル・ダンプの組合せの理想的バランスと専門書に書いてあるが，それはもう昔の理論であるらしい。積込みの際，土砂がこぼれないならば，バケット1杯でいっぱいになるダンプトラックの大きさが最もよいという理論に訂正する必要を感じた。

5. ま と め

以上述べたように，アメリカの土工機械のほとんどは，広大な比較的ゆるいスロープの地形と良質な土質条件のもとで高能率を発揮できるように設計製作されたものが多い。特に最近はこれらの機械が大形のタイヤを装着し，高速で作業することによってコストダウンに寄与している。そしてわれわれも従来からそれらの機械を輸入して使用してきた。それらの機械は，アメリカ的な特殊な条件下の現場において，また施工のある部分においては高能率を発揮し，恩恵にも浴してきたばかりでなく，わが国の機械化土工の発展の原動力となったことは疑う余地がない。しかしこれからのわが国の機械化土工を，大形化および能率化によってより一段高い水準に進ませるためには，アメリカの機械をそのままの姿で導入するのでなく，わが国の地形，土質等の作業条件とその他工事に関係する諸条件に適合した日本的な土工機械を創造していかねばならない。またアメリカの機械メーカも，輸入商社もアメリカの機械がいかにしたら日本で高能率が得られるかを考えて，日本向けの仕様をもった機械の育成に努力すべきではなかろうか。

次に，わが国の土工現場で使用されている施工機械はクローラ式が常識とされており，タイヤ式の使用は一部に過ぎない。しかしこの現状は，日本の施工条件に適合するタイヤ式の機械が出現することにより，次第にその作業性がすぐれていることが認識され，クローラ式はタイヤ式に逐次移行していくものと考えられる。またそれはメーカやコントラクタの努力によって可能となるであろう。したがって，能率的な施工とコストダウンを追求するためには，土工機械のタイヤ化と真剣に取組むべきだと思う。

最後に機械化土工の大形化のためには，アメリカの高能率な機械をわが国の条件に対してどのように取入れていくかに集約されるが，それは単に個々の機械だけの能率を取上げるだけであってはならない。各施工において異なった作業分野を担当している機械が，いかにバランスを保って組合わせられて使用されているかによって，初めて能率が発揮できるものであることを知る必要がある。したがって，ある作業に使用される機械のみが単独に進歩し，作業能率をあげることができても，それと関連ある作業に使用される機械が旧来のままでは，施工の合理化は進まないであろう。この意味からいって，わが国の機械化土工の現段階においてダンプトラックが旧来のままでとどまっていることが，機械化土工の大形化の足を引っぱっていることを指摘しておきたい。

図書案内

ダムの工事設備

〔体　裁〕 B5版（8ポ1段組み688頁）上製・布クロース
真珠アルトン紙使用・工事実績収録ダム143個所
〔頒　価〕 5,000円（ただし会員は 4,000円）送料200円（書留）

■申込先■ 社団法人 日本建設機械化協会
東京都港区芝公園21号地1—5機械振興会館内
電話 東京(433)1501　振替口座 東京71112番

世界の建設機械化の動向

基礎工事用機械と基礎工事の現況

斎　藤　二　郎*

1. まえがき

日本の基礎工事用機械も昭和 29 年以来，世界の進歩した機械，工法の導入に努めて国産化をはかり，東海道新幹線，名神高速道路建設工事等の大工事にもその成果をはっきり示し，今日では基礎工事用機械の輸出も行なうほどに成長した。

特にこの 3～4 年の間に斜ぐい用機械の導入，国産化とともにディーゼルハンマの斜ぐい打機の開発が行なわれ，場所打ぐい機械もますます施工可能口径を拡大してきている。

では世界における基礎機械の開発状況および基礎工事の現況はどうなっているかを最近の外国文献，入手カタログ等によりとりまとめて，ここにお知らせすることにしたい。

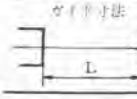
2. 既製ぐい打込用機械

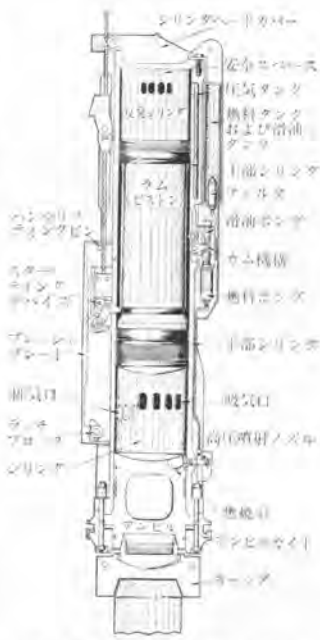
デルマック形ディーゼルハンマは，現在世界各国の建設工事で各種の既製ぐいの打込みに使用されているが，アメリカの Link Belt 社では複働ディーゼルハンマを開発した。

機種は最新形式 440 形のほかに 180 形，520 形があり，表—1 にその形式および諸元一覧表を記載する。

表—1　Link Belt 複働ディーゼルハンマ諸元

要目 ＼ 形式		440	180	520
ラム重量	lbs (kg)	4,000 (1,814)	1,725 (782)	5,070 (2,300)
全備重量	lbs (kg)	10,300 (4,670)	4,550 (2,060)	12,545 (5,680)
全高	mm	4,720	3,430	4,100
全幅	mm	508	457	703
奥行	mm	866		
打撃エネルギー	ft.lbs (kg-m)	18,200 (27,150)	8,100 (12,060)	26,300 (39,300)
ラムストローク	mm	1,380	1,410	1,580
打撃回数	回/min	86～90	90～95	80～84
燃料タンク	l	49	20.8	41.6
潤滑油タンク	l	6.8	7.2	7.58
ガイド寸法	A*	6, 7, 8, 9	6～8	6～9
	L*	20尺	18尺	26尺





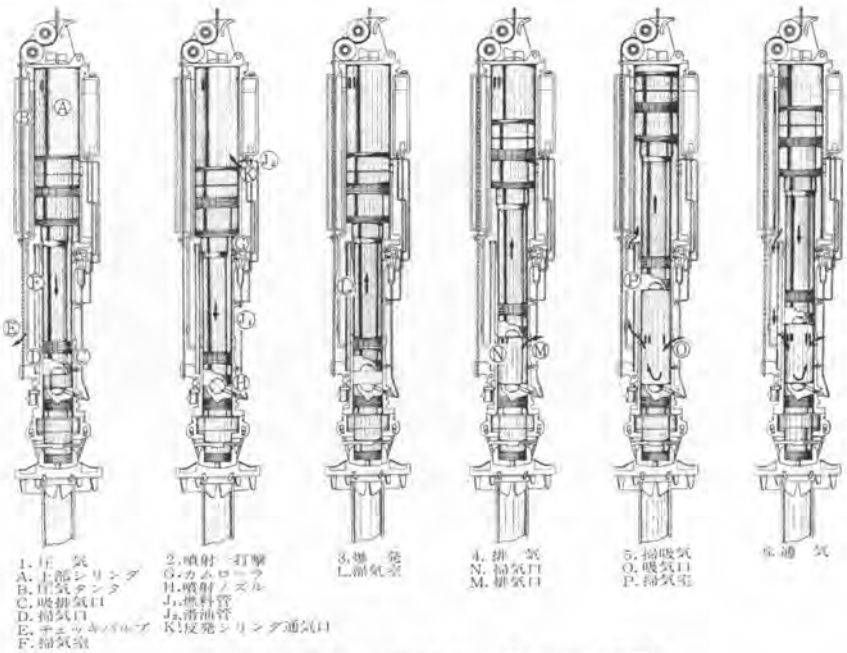
図—1　Link Belt 180形，520形構造説明図

図—1は Link Belt 180 形，520 形の構造説明図で，上部にシリンダヘッドカバーがついていて，爆発時，ラムはシリンダが閉塞されているので中の空気を圧縮し，ラムをスプリングアクションで下方へ反発させるために打撃サイクルが短縮化され，単働式に比べて約2倍に相当する打撃回数が得られている。この複働ディーゼルハンマの作動を 440 形で図示したのが図—2 である。

単働式ではアンビル上部とラムの衝突により燃料油を霧化する Kick atomizing 作用で爆発させるが，Link Belt 方式は高圧噴射でノズルから霧化注入を行なうようになっている。爆発によってラムが反動上昇すると排気はMの排気口から排出され，さらにラムが上昇するとシリンダ外側から上部ピストンに通ずる掃気室に残存排気がNの掃気口から引込まれてスカベンジング（掃気）が行なわれる。さらにラムが下方に落下すれば，掃気室内残存空気はEのチェッキバルブから外部に逃げるようになっている。上部ピストンは爆発上昇時にAの部分の反発シリンダ内の空気はBの圧気タンク内に圧入されてラムの上昇エネルギーが圧縮エネルギーに変換し，この膨張時のエネルギーがラムを下方へ落下させるときの加速に使用される。

この 440 形が日本に輸入されることになっているので近く使用実績も報告されるようになると思われる。

*（株）大林組　技術研究所工法機械研究室室長　主任研究員



図—2 Link Belt 440 形複動ディーゼルハンマ作動図

振動ドライバは，最初ソ連で研究されて実用化され，日本でも昭和 34 年以降国産化が盛んに行なわれているが，欧米でもそれぞれ普及し，その後の研究により独特の振動機が製作されている。

アメリカでは，SONIC ドライバが 6,000～9,000 サイクルの振動でくい打込工事で高速打込みを行なっており，最近の文献によればサンジェゴで 11 in 径の端末閉鎖ぐいを 1 日に 6,600 ft 打込んだことが報ぜられている。なおこの Sonic ドライバは振動機部分とはシリンダとピストン式の分離形がとられて，このピストンによりエアスプリングによって保持されるようになっている。このくい打工事の結果として，くいと土の摩擦は 0.5 から 0.002 に減少したことが報告されている。

西ドイツでは Müller 社の MS-26 形が以前から製作されて各国で使用されていたが，最近 Schenck 社の振動ドライバが各国に採用されて基礎工事でかなりの施工報告が見られるようになった。

表—2 Carl Schenck 社振動ドライバー一覧表

形式 / 要目	DR-60	DR-60G	DR-120	DR-120G
モータ出力 (kW)	2×40 kW 極数変換または 2×50 kW 極数不変換		4×40 kW 極数変換または 4×50 kW 極数不変換	
定格回転 (rpm)	1,450		1,450	
電圧・周波数	常用 380V, 50～		同 左	
振動数 (地上より任意選択)	1,030 1,200 950 1,150 1,450 1,770 1,920 2,350 1,830 2,250		1,030 1,200 950 1,150 1,450 1,770 1,920 2,350 1,830 2,250	
引抜力 (t)	14 ～ 28		28 ～ 56	
コイルバネ使用引抜力 (t)	35		70	
打込力 (t)	14		28	
起振力 (t)	60		120	
重量 (t) (コイルバネ，チャック共)	約 7.2	約 10	約 17	約 20

Schenck 社は前に DR 12, DR 27 (27 kW×2;1,250 サイクル) を製作していたが，3～4 年前から DR-60, 60 G, DR-120, 120G の大形振動機を製作している。これらの性能要目を表—2 に示す。G形は主として場所打コンクリートぐいケーシングの打抜用としてハンマグラブその他の掘削機がケーシングに出入できる中空連結器によって左右の振動機が結合され，同調装置によって振動がシンクロナイズされる（図—3 参照）。

従来の振動ドライバの欠点は，回転数が一定のために土質に応じて振動数と振幅を変えることができなかったが，60，120 形系列は 1,000～2,000 サイクル以上にまで振動数を調節し，地上からコントロールできるようになっている。またコイルばねの使用によって荷重を調節できる。振動ドライバの弱点である貫入力の不足はケーシング内部または先端の土砂を掘削して，ケーシングの外側フリクションを切って沈下させるように図—4 のように中空連結器を通してグラブ掘削またはリバース掘削が可能なように特殊G形が作られている（日本でも昭和 40 年試験工事が行なわれた，本誌第 186 号参照）

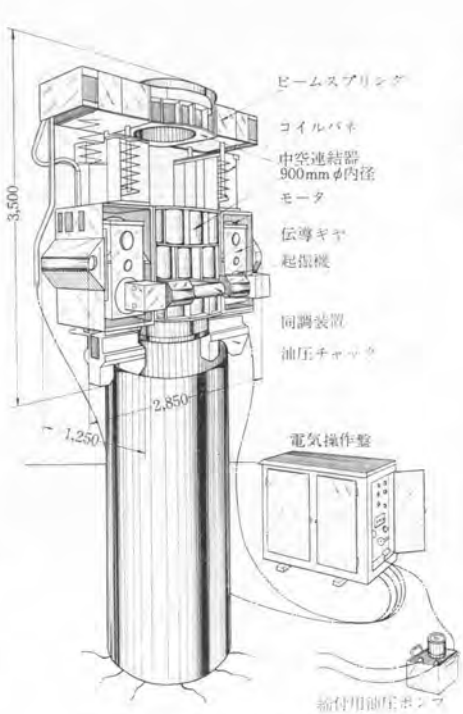
写真—1 はカレー港において 1.5 mϕ 鋼管を打込中の DR-120 形振動ドライバの工事状況で，打込長は 35 m，くい重量は 35 t の大形基礎である。

イギリスの Sussex 市にある Rolba 社は早くからこの DR-60 形を購入し，Amsterdam Ij 河車両トンネル工事で使用したのをはじめとし，欧州各地で使用されるようになった。

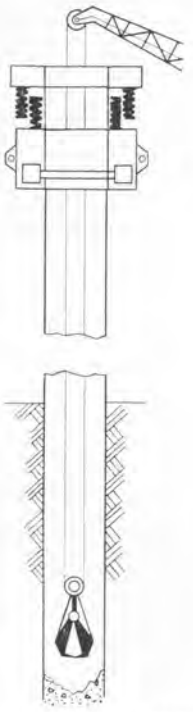
振動ドライバは，このほかに西ドイツ・Müller 社，フランス・プロセデス社，ルーマニアの製品も最近は振動可変形が作られており，ルーマニア製は無段変数振動のものを作っている。

アメリカでは相当以前からレイモンドパイルと称してテーパーコルゲート形の4，8 ft セクションでくい長 37 ft までは 1 ft 当り 0.25 in，くい長 80 ft までのものは 8 ft 当り 1 in のテーパがつけられたパイルが使われており，打込みは中にマンドレルをそう入し，マンドレルに打撃を与えて打込んでいる。このコルゲートスパイラルチューブと異なり，縦方向に波を通したスチールテーパぐいがアメリカのユニオンメタル社で作られてアメリカ内で相当使用されており，モノチューブパイルと称して，やはりマンドレルを使って打込まれる（図—5 参照）。

イギリスでは B.S.P.（ブリティッシュスチールパイル）と称して 10～20 in 径の鋼管をマンドレル打込みする工法があり，コンクリートシェル（長さ 3 ft）を用いてマンドレル打込みをする West's Pile（図—6 参照）工法がある。その打込みは写真—2 のようにして行なわれる。



図—3　Carl Schenck 社 DR-60 G

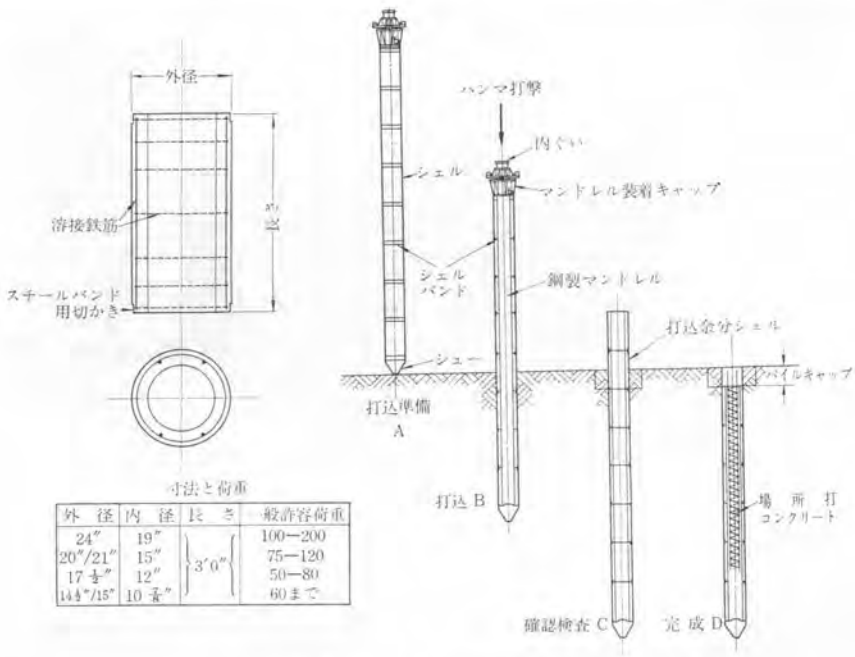


図—4　ケーシング内掘削による振動ドライバの能力増大方法

図—5　ユニオンメタル社のモノチューブパイプ

写真—1　Calais 港における φ1.5 m×35 m，35 t 鋼管打込中の DR-120 形振動ドライバ

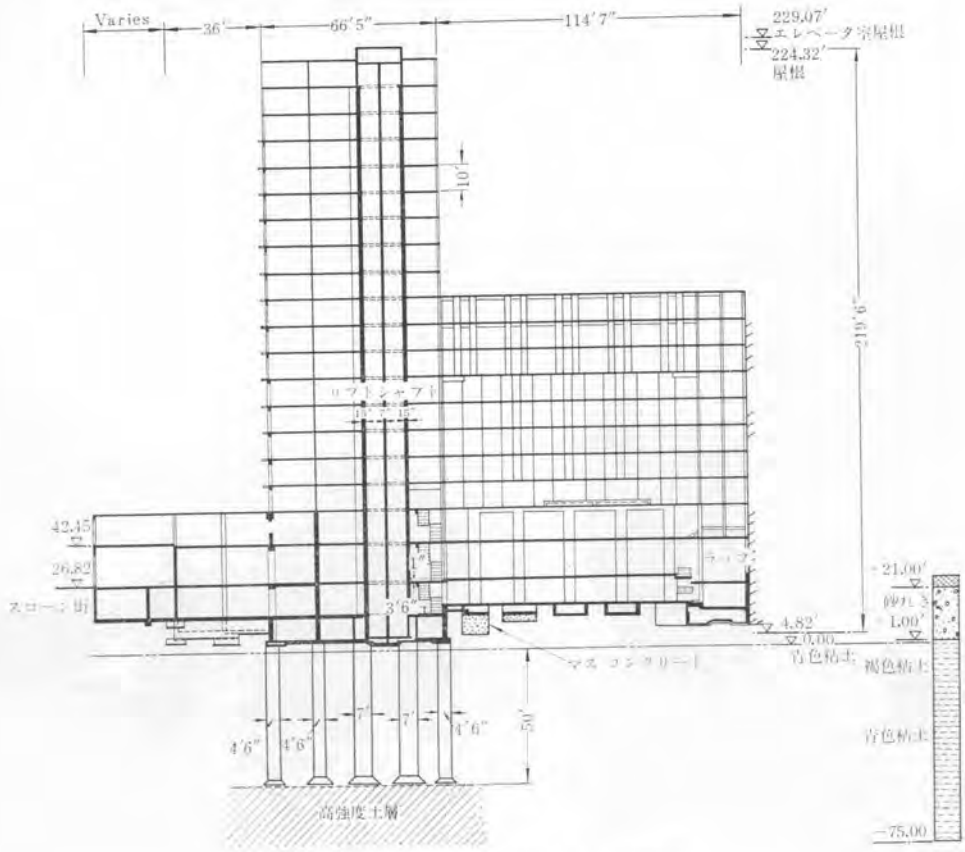
写真—2　ウェストパイル打込状況



寸法と荷重

外径	内径	長さ	一般許容荷重
24″	19″	3′0″	100—200
20″/21″	15″		75—120
17 ½″	12″		50—80
14¼″/15″	10 ¾″		60まで

図—6 ウェストパイルと打込方法



図—7 Carlton Towers Hotel の大口径基礎

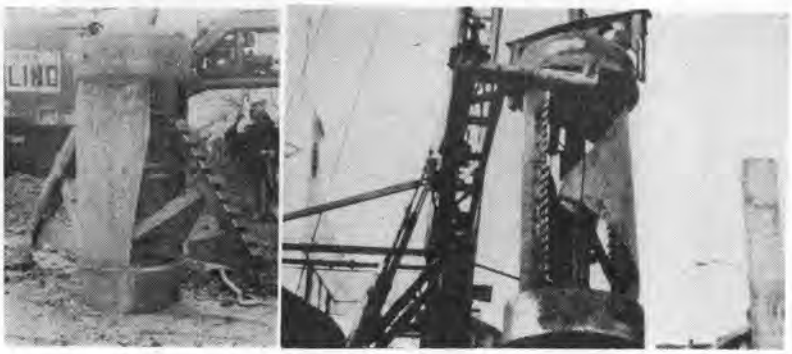
3．場所打ぐい機械

場所打ぐい工法は世界的に普及して，基礎として使われるほかに最近の傾向として土留壁として使われることが多くなってきている。

使用される機械も日本と同様にカルウェルド形回転バケット，ベノト，リバース機等が使われているが，日本と異なってスクリュオーガ式大口径掘削機が相当使用されている。このほかに前述した DR-60 G，120 G の振動機とグラブの組合せや石川島播磨重工業が技術提携している DB 振動くい打機とグラブの組合せ機械がイギリスRolba 社で 500～1,500 mm 口径を施工できるトラック(4×6) 搭載，自重 32 t のものが使用されている。

イギリスでは大口径くい基礎について委員会が作られており，1967 年 "LARGE BORED PILE" と題する委員会でまとめた施工報告，試験報告および委員会の検討内容を含めた文献集が出版された。

ロンドン飛行場と市内をつなぐ高速道路の基礎や建築でも Carlton Towers Hotel の基礎（4′6″～7′ 径；図―**7** 参照）にも使われており，その施工のほとんどが礎底拡大の Bell 形で施工している。Bell 施工は**写真―3** のようなカッタが側方に開かれるものが各種作られ使用されている。ドイツでもこの種の回転バケット掘削機が公害対策からと思われるが製作されるようになり，ディーゼルハンマメーカの Delmag 社でショベルアタッチメント回転掘削機および礎底拡大用バケットが 1967 年 6 月号 VDI-Z 誌に掲載紹介されている。



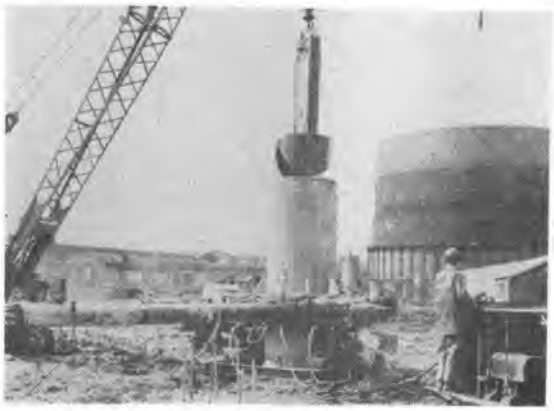
写真―3　Bell 施工用バケット

欧州ではベノト社のボーリングマシンが相当使われており，イギリスでもベノトを看板にした基礎会社が Soil Mechanics 社，Foundation Eng. 社，A. Weddington & Son 社等かなり多くある。しかし最近，西ドイツの Bade 社がベノト形の最新形 DAG 60 形を発表してから 1：4 の傾斜ぐいの施工ができるので各地に進出している（**写真―4** 参照）。

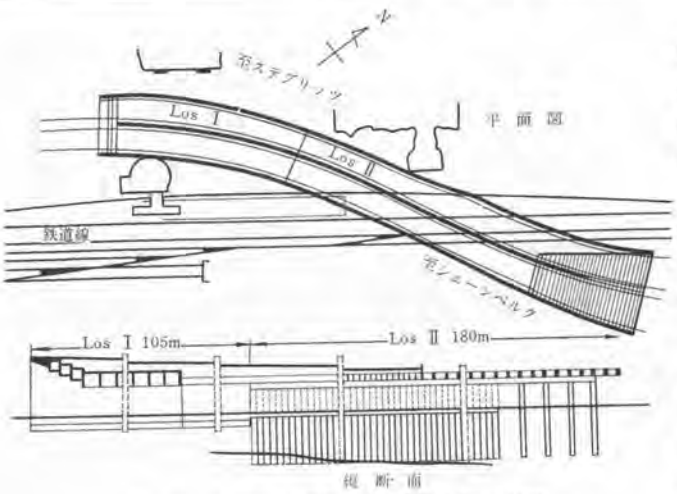
Bade 社はこのほかにショベルアタッチメント揺動装置を作っており，特にイギリスで多く使われている（**写真―5** 参照）。この種の機械はロンドンの高速道路高架基礎工事で活躍したが，現在でも土木，建築界で多く用いられている。

大口径場所打ぐいは新形式のものは少ないが，従来の場所打ぐい機械の改良，性能向上は相当進んでおり，前述のように 7 ft 径のものまで施工されている。ドイツでは地下鉄の建設がベルリン，ハノーバ，ケルン，その他各地で工事進行中であるが，この建設において大口径場所打コンクリートぐいが土留壁として施工されている（**図―8** 参照）。この土留壁の外観はローマ建築のコラムが並んだ状況に似ているのでローマンウォールとも呼ばれており，建築の地下工事の土留壁にもかなり多く採用されている。

写真―4　Bade 社の DAG 60 形ボーリングマシン



写真―5　Bade 社ショベルアタッチメント揺動装置



図—8　ベルリン地下鉄工事の場所打ぐい土留壁

4. 最近の特殊工事例

基礎工事のなかで特に変わったものを次に紹介する。

南アフリカの Marocain 公共事業局発注，カサブランカ～タンジール間 No. 2 ルートの Loukkos 河の道路橋工事で図—**9** のようなケーソンを基礎とした 5 スパン，全長 197.5 m の Loukkos 河橋が施工されたが，このケーソン沈下は従来行なわれていた方法と全く異なった新しい方法で施工された。

図—**10** は施工順序であるが，最初にフローティングプラットフォーム上にガイドとケーソン下部刃口の型わくとなるわく組みを作り，ベノトチューブを中心に下げてシルト粘土層を掘削し，その下層の砂れき層まで貫入させてこれをガイドとしてケーソンを沈下させた。

ケーソン刃口は仮つり索でつり上げられてプラットフォーム甲板を取りはずし，ベノトチューブ頭上につけられたケーソン下降装置により支持ロッドをつないでケーソン上部壁を作りつつ降下させた。ケーソンは所定位置まで沈下させた後にガイドチューブが抜きとられた。このように築島せずにベノトチューブをガイドとして水流のなかでセンタの偏心を与えず，ケーソン基礎工事を遂行することができた。ケーソン沈下作業で外側にガイドを作ってこれに沿って降下させることは，水中工事では前例もあるが，Loukkos 河橋のようにケーソンの中心にガイドを作って施工したのは珍しい例といえよう。

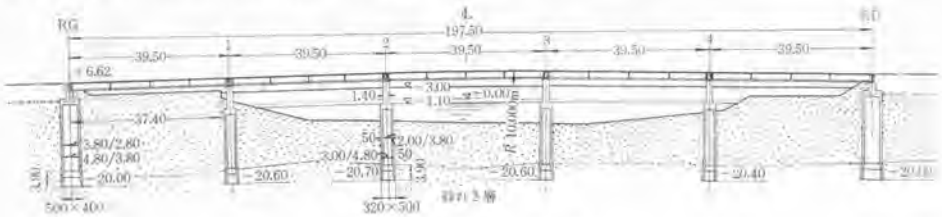
次にやはり南アフリカのガーナにおいて Volta 橋工事が行なわれたが，この橋脚基礎は耐震さく孔ぐいで設計された。橋は全長 650 m の PC 道路橋で，スパンは 38 m の単純げたで架橋された。この施工地点では水深が 7m あり，水底下 20 m は軟弱層で，その下は岩盤となっている。

当初の計画では直径 7.6 m，全長 23 m のウェルで設計されたが，岩盤掘削が困難で施工不能と断定されて場所打ぐい工法に設計変更された。地震震度が 0.1 の条件であるので直径 1.1 m，1：4.7 の斜ぐい 8 本によって水平力に耐えるように変更され，施工は図—**11** のように西ドイツ Bade 製チュービングマシンとザルツギッタ R.C.D. 機を組合わせて工事を行なった。軟弱砂，粘土砂れき層の下に風化岩があり，その下に良質岩があるが，ここまで貫入させるためにロックビットが使われ，直立ぐい 16 本，斜ぐい 8 本をプレパクトで充てんし，7.7×7.7 m のフーチングで一体として橋脚基礎が作られた。

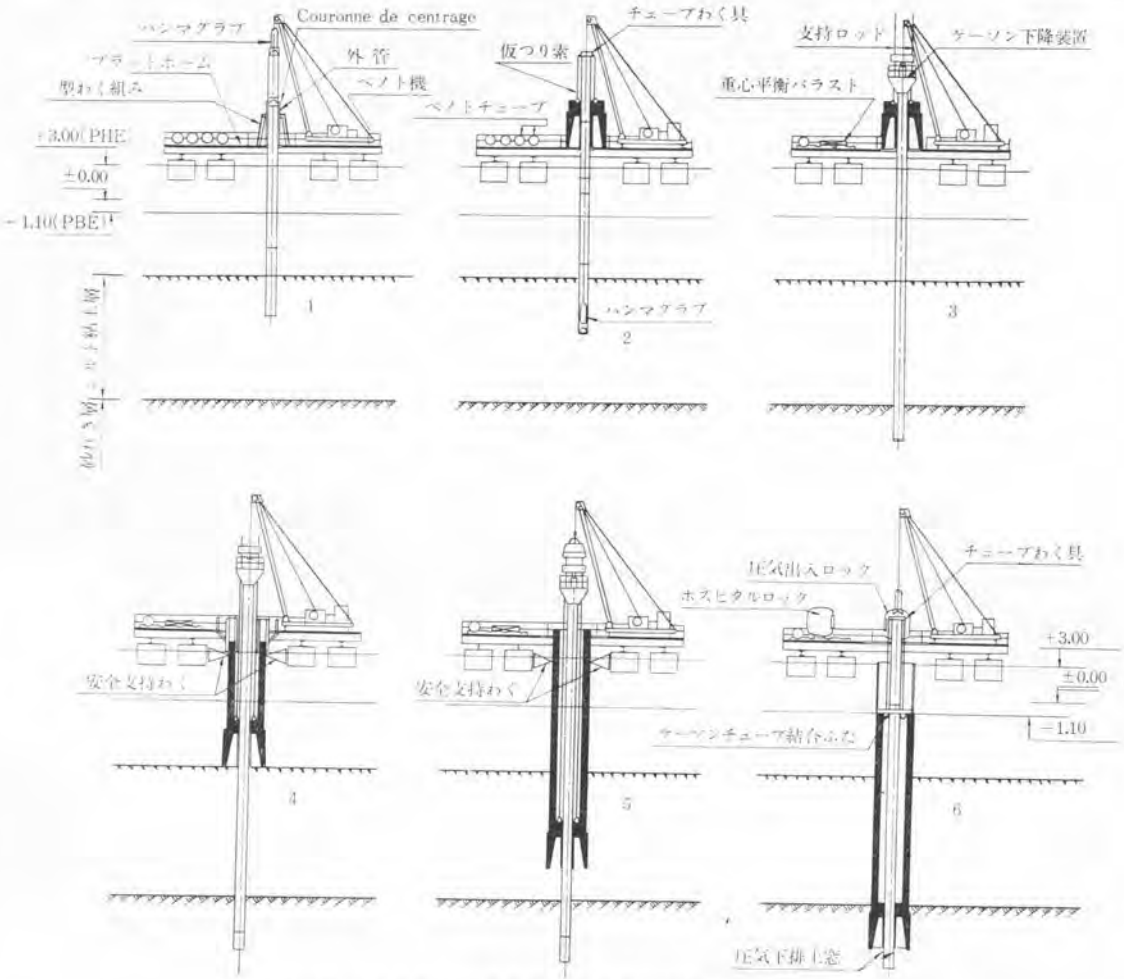
ソ連においてもイルトウシュ川橋りょう工事で斜ぐい場所打ぐいが施工された。これはくい径 0.9 m，全長 15 m，礎底拡大 2.5 m，傾斜 1：5～1：6 のものが施工されたほかに，直径 0.6～1.0 m，全長最大 21 m，礎底拡大 2.7 m，傾斜 1：4 の場所打ぐいが施工された。施工機械はケーシング傾斜スライドマストとロッド付特殊グラブバケットが使用され，礎底拡大はやはり特殊ビットが使用された。

またソ連では図—**12** のように Dorogi 自動車道路建設でピート層改良工事で水力利用の砂置換工法が行なわれたが，これは 1965 年～1966 年にわたって実験検討された新工法である。

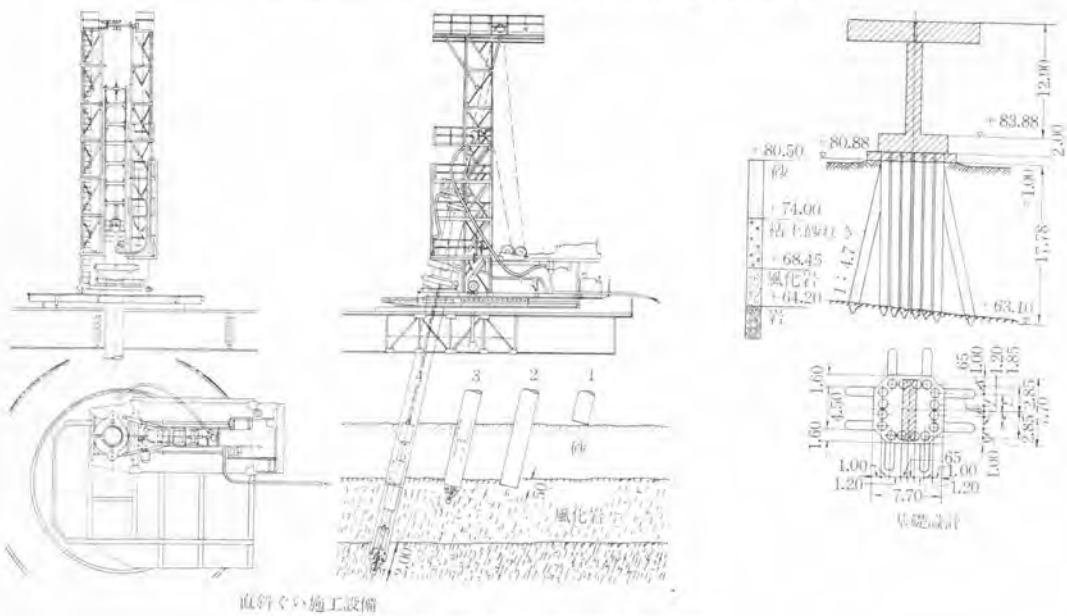
このほかに図—**13** のような海中捨石の締固用としてバイブロコンパクタが 1962 年設計され，1965 年，黒海の Novorossiysk 港の石油工業地造成工事で使用された。この使用には 100 t クレーン船でつり下げられ，1 個所当り 2.5～3.5 min の割合で施工された。機械は自重 7.38 t，水中重量 14.5 m で，5.15 t，底盤面積 10.24 m²，振幅 2～4 mm，振動数 408 cpm，動力 100 kW の仕様のものである。



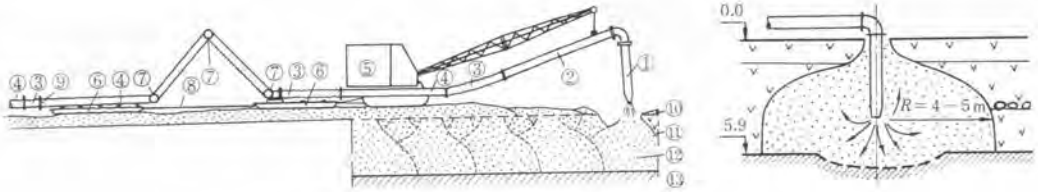
図—9　Loukkos 河　橋



図—10　ベノトチューブをガイドとしてケーソン降下作業の順序



図—11　ガーナ Volta 橋場所打斜ぐい工法



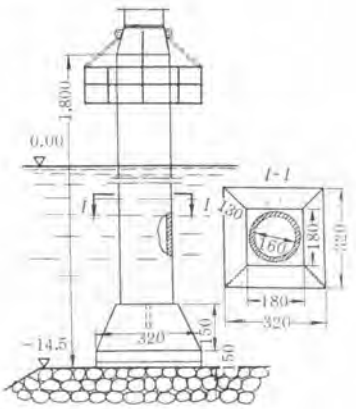
① ノズル径 320 mm
②④ パイプ 400 mmφ
③ ゴムホース
⑤ クレーン
⑥ 櫓
⑦ ヒンジコネクション
⑧ 曳索
⑨ ジョイント
⑩ 砂
⑪ ピート
⑫ 充てん砂
⑬ 下層良地盤

図—12 ジェット砂置換工法

5. むすび

欧米の最近の基礎工法は，日本と同様に摩擦ぐいから支持ぐい工法に代わってきており，大口径場所打ぐい工法が広く採用されてきている。特にドイツでは以前から斜ぐい工法を広範に使用しているが，最近では大口径ぐいの斜ぐい応用が特に目立っている。

新しいものについて述べたが，欧州，特にイギリスではペデスタルぐい系統のフランキパイル，アルファパイル，バアタンボトムパイル，ガンビイアパイル，プレッシャパイルや，先端スクリュ刃によるプライスワイトスクリュパイル，アトラスパイル等も使われていて，新旧それぞれが施工されている。



図—13 海底締固用パイプロコンパクタ

参 考 文 献

Pont sur l'Oued Loukkos; Construction, Mars, 1967
Large Bored Piles : Institution of Civil Engineers, London, 1966
Vibrating pile driver can overcome friction and inertia Product Engineering May 8, 1967
Rammen und Ziehen Carl Schenck 社カタログ
Engineering Developments in the U.S.S.R.:Civil Engineering and Public Works Review, June. 1967
Die erdbebensichere Bohrpfahlgründung der Volta-Brücke in Ghana : DER BAUINGENIEUR Juli 1967

図書案内

道路除雪ハンドブック

A5判 240 頁／頒価 1,200 円（ただし会員は 1,000 円）送料 180 円

■申込先■ 社団法人 日本建設機械化協会

東京都港区芝公園 21 号地 1—5 機械振興会館内
電話 東京(433)1501 振替口座 東京 71122 番

世界の建設機械化の動向

道路の機械化施工の動向

永　盛　峰　雄*

1. まえがき

道路の機械化施工の最近の動向で，特にわれわれの目を引くのはスリップフォームペーバによる施工である。最近数年の海外技術誌によく紹介されており，また昨秋東京で開かれた第 13 回国際道路会議の第4議題「剛性舗装」および「コンクリート舗装技術委員会」で採り上げられ，報告されたことは，われわれの記憶に新しいことであろう。現在までに施工実績のある国としては，アメリカ，フランス，イギリス，西ドイツ等があるが，発生地としてのアメリカの経験が一番長い。たまたま1965年に H.R.B. がスリップフォーム舗装についてシンポジウムを開いた。以下は，主としてその報告書によってこの工法を紹介したものである。

2. スリップフォームペーバの生い立ち

コンクリート舗装工事における型わくの取扱いはやっかいな作業であり，できることなら型わくはないにこしたことはない。この技術革新はスリップフォームペーバとして，1947 年アイオワ州で実現した。厚さ 3 in，幅 18 in の連続したコンクリート版を施工して好結果を得たという（写真—1 参照）。

試作機の改良，拡大の努力はさらに州道路局で続けられたが，次第に大形化し，関連機械の開発も重要となるに及んで，Quad City Construction Comp. に引継がれた。履帯の足回り，タンパ，管状振動機，仕上げベルト等が追加され，関連するフォームグレーダおよび路盤仕上げ機の開発が研究された。かくして最初の実用機ができたのは 1955 年のことである。

写真—1　1947 年アイオワで作られた最初のスリップフォームペーバ

はじめは secondary routes に用いられていたスリップフォームペーバは，機械，施工技術の進歩とともに，primary routes にも用いられるようになり，1964 年末までにアイオワ州のみで 1,200 mile の延長が施工されている。この技術はアイオワから他の州に，最初はゆっくりと，次第に加速度的に速く浸透し，「5年以内に従来の型わくは姿を消すであろう」とさえいわれるに至った。カリフォルニアでは，安定処理基層の上に，幅員 36 ft，あるいはそれ以上の無筋コンクリート舗装版を1回の通過で仕上げ，コロラドでは鉄筋を使用した場合の技術開発を含めた試験施工も実施されている。過去 15 年間にアメリカのあらゆる道路を含めて 4,000 mile の舗装がスリップフォームペーバで施工されているという。

目下の研究課題としては，メッシュ，ダウェルを経済的に設置する方法があり，1963 年秋にオクラホマターンパイクを2層式で施工したのを契機とする。

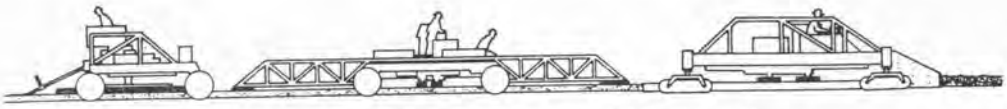
3. スリップフォームペーバの構造

カリフォルニア州では，スリップフォームペーバの使用開始以来5年で 80% の工事がこの機械を用いるに至った。スリップフォームペーバというのは，従来用いられていた側面の型わくを設置する代わりに，機械に装備された短い長さの滑動型わくを用いるものであるが，舗装版の側面のみでなく，表面にもこの作用を及ぼすものが多くなっている。カリフォルニアで用いられた3種について以下に概説する（図—1 参照）。

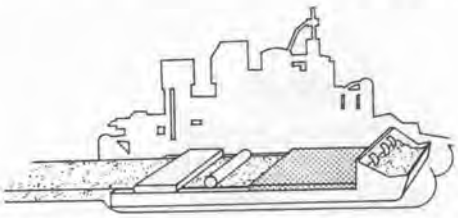
① 側面は滑動型わくで成形し，舗装面を多数のスクリードで仕上げる。従来の型わく設置の施工法にあらゆる点で類似している。

② 側面は滑動型わくで成形し，舗装面を大きな一つのスクリード（conforming screed）で所要の断面，形状に成形するもので，この工程を extrusion と呼ぶこと

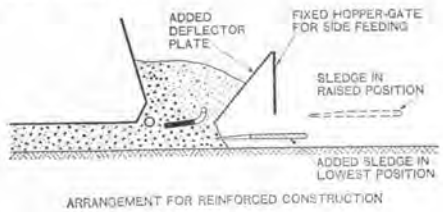
* 建設省土木研究所千葉支所機械施工部長



図—1　マルティプルスクリード式スリップフォームペーバ



図—2　コンフォーミングスクリード式スリップフォームペーバ



図—3　コンフォーミングスクリードの説明図

がある。コンクリートは滑動型わくと前述のスクリードと路盤で形成される空間を完全に充てんするように押込まれる。カリフォルニアでは3車線の全幅を1回で施工しているが，幅員は 12 ft, 24 ft, 36 ft のいずれも可能である（図—**3**，**4** 参照）。

③　前述の2種類と別に，図—**4** に示すものも実験的に用いられた。側面は滑動型わくで成形するが，舗装面をストライクオフスクリードと振動式フロートパンの組合わせで施工する。スクリードとパンバイブレータは連動しており，パンバイブレータに与えるコンクリート荷重が一定になるようにスクリードは昇降する。締固められた表面は回転式スクリードで修正される。

以上の3種の基本的構造とは別に，自動制御装置の有無による分類がある。自動制御機構は，あらかじめ設置されたピアノ線に沿って動く感知器（sensor）によって進行方向と高低を制御するものである（写真—**2** 参照）。

4. スリップフォームペーバをうまく使う条件

（1）　現場の監督，オペレータ，保守要員の技術水準

（2）　機械の手入れ，調整を正しくすること

写真—2　高低と進路の感知器

（3）　コンクリートの性質が変動しないこと

アイオワ州の施工経験によると，edge slump（版の縁のくずれ）と表面のあらさはコンクリートの不均一性に起因するという。ただし edge slump は，コンクリートのコンシステンシーにも関係し，1～1 1/2 in のスランプではほとんど生じないが，これでは表面の手仕上げを要する。スランプが 2 1/2～3 in になると edge slump が目立ち，2 in 程度がよいと報告されている。

（4）　コンクリートの供給は均一で十分であること

中央混合であれば，コンクリートはエンドダンプトラックで現場に運搬され，路盤上を後退してペーバに達する。ペーバの前部は車線数だけの bay に分割されていて，この各々にダンプトラックが進入してホッパにコンクリートをおろす。幅員方向に均一におろす管理が重要である（写真—**3** 参照）。

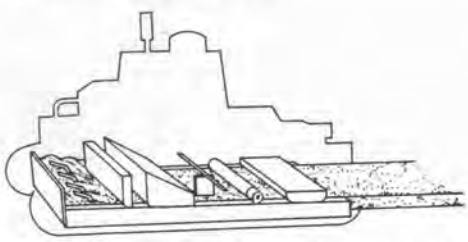
（5）　各作業工程の全体的管理

（6）　ペーバを均一な速度で前進させること

このためには，運搬トラックのサイクルを均一に連続的にすることが大切である。

（7）　路盤，舗装の基準ぐいは共通にすること

舗装版の厚さの管理に関係する。



図—4　プレッシャメータ式スリップフォームペーバ

（8） 基準線を正確に設置すること

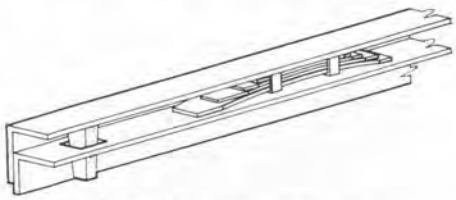
鋼製のくいが，舗装版縁に平行に一定のオフセットで設置される。これにピアノ線をピンと張ってペーバの施工面および線形の管理を行なうもので，grade wire といわれる。オフセットの水平と垂直の距離は，版縁から両側にそれぞれ 30 in ぐらいで，ペーバの履帯の余裕および grade sensor の高さの余裕分 8 in を高くしている。

（9） 路盤の施工

スリップフォーム舗装における重要な作業の一つに路盤の施工があり，十分な締固めと高い仕上げ精度が要求される。このために自動制御の路盤仕上げ機が用いられ，ペーバと同様に grade wire と sensor が使われている。路盤の精度は舗装版厚に関係するもので，版厚を管理するには，まず路盤仕上げが grade wire に精度よく合致せねばならない。検査には grade wire 間に水糸をはり，横断方向に 2 ft 程度の間隔でスケールで測定すればよい（**写真—4** 参照）。

（10） 滑動型わく

カリフォルニアでスリップフォームペーバを使い始めたのは 1959 年である。当時の最大の問題は，滑動型わくの長さの決定であった。初期には 90 ft が用いられたが，以後の経験で短くした方が edge slump が少なくなることがわかった。1964 年にはスリップフォームペーバの下の部分を占める程度になっている。オハイオで行なわれた最初のスリップフォーム舗装でも，類似の結論が得られている。最初 48 ft であったが，32 ft に短縮された（**写真—5** 参照）。



図—5　スプリングを用いた滑動型わく

写真—4　水糸による路盤仕上げ面の測定

写真—5　滑動型わくとコンクリート版の側面

写真—3　36 ft 施工中のスリップフォームペーバ

滑動型わくについては，その構造も同様に重要である。最初のものは版厚よりやや低く，一体としてスクリードに固定してあった。路盤の凸部にあたるとか，コンクリートの粗骨材をかんだりして，舗装面に悪影響を与えた。**図—5** に示すものは，2 部分に分離し，路盤に接する部分はスプリングを介して上部の固定部分に連絡しており，前述の欠点をなくしている。

（11） 内部振動機の配置と振動数

内部振動は二つの効果を有する。まずプラスチックコンクリートの締固めで，次に conforming screed によってコンクリート表面にさけ目を生ずるのを防ぐことである。第 1 の目的に関して，所要の振幅，振動数は最小限でいくらかを知るための実験的研究が報告されている。振動数は 5,000 vpm で，振幅はコンクリート表面で振動機から 1 ft 離れた位置で感知し得る程度であるという。普通鋤形（spud）バイブレータ，棒形（poker）バイブレータなどがペーバのホッパに装着されている。横方向の配置間隔は 30 in で conforming screed の前縁からコンクリート版厚にほぼ等しい距離におかれる。この距離が短すぎると，スクリード後部にコンクリート面のうねりを生じ，長すぎるとスクリードに対する抵抗が大きくなって，コンクリート面にさけ目を生ずる。

第 2 の目的のコンクリート表面のさけ目を防ぐには，conforming screed の前縁に沿って全幅にわたる管状振動機がつけられている。スクリード前縁と管の側面との距離は約 2 in で，管の底面の深さはスクリード面より約 1/4 in 低い。管状バイブレータの振動数は 3,000～5,000 vpm 程度で，コンクリートのコンシステンシーの変動に応じてオペレータが操作できるとよい。この判断は conforming screed の後方に回転式スクリードを有するときには，グラウトのたまり具合を見て行なえる。

内部振動の二つの目的を一つの振動機で兼用させる研究がメーカによってなされてきたが，いずれも成功していない。結果的にいえることは，兼用すると締固めは不十分になり，しかも表面のさけ目も十分防止できないということである。

(12) 感知器の制御機能

基準ぐいが正確に打たれ，ピアノ線が正しく張られていれば舗装版の仕上げ精度はsensor が正しく働いているか否かによる。わずかな時間でも sensor がピアノ線から離れていれば，舗装面に大きな影響を及ぼし，その修正には多額の経費を要する。カリフォルニアにおいては，ペーバの両側に人を配して絶えず sensor 感知器の動きを監視したという。

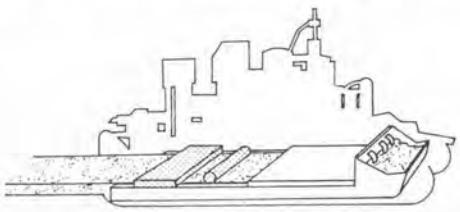
(13) 舗装版厚の連続的検査

2種類の検査方法がある。第1の方法はコンクリート中に棒をさしこんで深さを測る方法で，他は水糸からコンクリート表面までの高さを測って求める方法である。棒の貫入による方法は，ペーバの直後で任意の位置で行なう。棒は直径 1/8～1/4 in の鋼棒に版厚を示す目盛をつけておき，注意深く貫入させる。精度は低いが大きい誤りを短時間に見つけることができる。

水糸による方法は，基準のピアノ線間に水糸を張り，コンクリート表面までの高さを測り，同一地点で路盤に対して測った高さとの比較で版厚を求める。

(14) 最終仕上げを入念にすること

スリップフォーム舗装の最後の工程は表面のフロートがけである。多数のパンフロートによる方法と，ペーバ



図—6 回転スクリードとパンフロート

写真—7 カリフォルニア式プロフィログラフ

写真—6 パイプフロートによる仕上げ

装備の回転スクリードと1個のパンフロートの組合わせによるものとがある（図—6 参照）。小さい欠点，くぼみをこのようにして除去した後に，パイプフロートで縁部の仕上げ，表面のきめを整える。パイプは径 6～8 in で，人力で版上を斜角をもって前後にひかれる。最後にバーラップ（麻布）を縦引きし，養生剤を散布して終わる（写真—6 参照）。

(15) 舗装面の平坦性の測定

施工後，できるだけ早い時期に平坦性の確認をする。カリフォルニアではプロフィログラフが用いられている。25 ft のビームの両端に多輪の支点があり，中央に記録輪がある。一般にコンクリートを舗設した翌日の午前中に測定する。この測定結果は，スリップフォーム舗装施工の各工程を比較的早期に評価する点で効果的である（写真—7 参照）。

5. メッシュ，ダウェルを用いたスリップフォーム舗装

スリップフォームペーバは，その機構上無筋コンクリートの施工の方が容易である。しかしわが国をはじめ，コンクリート舗装版の標準設計としてメッシュ，ダウェルを用いる例が多い。以下はイリノイにおけるこの種の施工について述べたものであるが，その後のイギリスの例においても十分満足な結果が得られている。

写真—8 被けん引式路盤仕上げ機（sensor で制御され，セメント安定処理路盤に用いている）

（1） 路床・路盤の施工

現場は AASHO 分類の A-6, A-7-6 の土質で，多少の盛土と切土から成り，延長約 4.7 mile である。盛土部の締固め度は標準突固め試験の 90% である。路盤は厚さ 4 in, 6 in, 8 in の3種として舗装版幅より両端でそれぞれ 18 in ずつ広く施工された。3種の路盤厚のうち 4 in はセメント安定処理路盤である。粒状材料の敷きならしは Blaw-Knox のタイヤ式スプレッダを用い，タイヤローラと 10 t タンデムローラで標準突固め試験の 95 %の密度に締固められた。路盤の表面仕上げには路盤仕上げ機が用いられた（**写真—8** 参照）。

（2） 舗装版の構造

従来の型わくを用いて施工したものと同一の標準的構造で，厚さ 10 in，幅員 24 ft で，メッシュは 78 lb/100 ft^3 の量がかぶり，$2\frac{1}{2}$ in で入れられている。収縮目地間隔は 100 ft で，カッタで $2\frac{3}{4}$ in の深さに切られる。目地には直径 $1\frac{1}{4}$ in，長さ 18 in のダウェルを 18 in 間隔に配置してある。深さは版厚の中心である。縦目地もカッタで切り，30 in 間隔に長さ 30 in のタイバーを設置する。

（3） コンクリートの配合

イリノイで普通に用いている配合で，粗骨材の最大寸法は $2\frac{1}{2}$ in と $1\frac{3}{4}$ in が用いられた。コンクリートのスランプは 2～$2\frac{1}{2}$ in の範囲で，空気量は 5～$5\frac{1}{2}$ %であった。

（4） コンクリートの舗設

1層式と2層式の2種類の舗設方法が試験されたが，1層式は不成功でほとんど2層式で施工され成功した。1層式の施工は**写真—9** に示す Rex のペーバ（24 ft）を用いて実施した。メッシュ，タイバー，ダウェルバーはあらかじめ路盤上におかれ，ペーバの前部にそり形の板がつけられ，ペーバの進行に伴ってメッシュをすくい上げ，所定の深さに設置させる計画であったが，駆動力が不足で不成功の原因となった（**写真—10** 参照）。

2層式の施工はクローラ式の Rex ペーバ2台が用いられた。先行するペーバはコンクリートの敷きならしと回転する鋼製のドラムによって縦目地にタイバーを設置した。ダウェルバーは路盤上にまえもって組上げて設置し，コンクリート硬化後目地をカッタで切った。メッシュは人力（4人）で $7\frac{1}{2}$ in 厚に敷きならされた下層コンクリート上におかれた。後続するペーバは高さ 10 in，長さ 48 ft の滑動型わくを持ち，下層のコンクリートとメッシュの上に $2\frac{1}{2}$ in 厚のコンクリートを敷きならして締固めた。締固めにはペーバに装備された振動数 3,500 vpm の表面バイブレータが用いられ，直後にあるタンパで extrusion meter (conforming screed) に押込まれる。extrusion meter は幅 42 in，長さ 24 ft の板で舗装版の横断形に合わせて調節されている。extrusion meter の後部に幅 2 ft のベルト装置がある。10 ft のストレートエッジによる表面の検査，その結果による人力フロートを用いての手直しなどは，すべて 48 ft の滑動型わくの内側で行なわれた。養生には紙が用いられた。

写真—9　不成功の1層式におけるメッシュ，ダイバー，ダウェルの組合わせ

写真—10　不成功の1層式で用いたメッシュのためのそり

（5） edge slump

コンクリートのスランプが $1\frac{1}{2}$ in 以下では生じないが，これでは仕上げが困難であった。特に粗骨材の最大寸法が $2\frac{1}{2}$ in の場合には，表面のはだがあばたになる。スランプが 3 in に近くなると edge slump は著しく生ずる。

6. あとがき

H.R.R. のシンポジウムが開かれたのは 1965 年1月であるが，その内容は試験的，開発的な性格が認められる。イギリスで取入れられ，試験されたのはその後で，イギリスの例も含めて，H.R.R. のシンポジウム以後の動きは，昨秋の国際道路会議の報告を見ていただきたい。読みかえして見ると，スリップフォームペーバの説明に重きをおいたため，路盤の施工，施工機械の紹介が手薄になった。またスリップフォーム舗装の施工法についても，紹介したものが唯一の方法でもないので，その辺もお含みのうえお読みいただければ幸いである。

参　考　文　献

（1） H.R.R. : Highway Research Record No.98, Symposium on Slip-form Paving
（2） Journal of I.C.E : Paper No. 7010, The Cromwell Slip-form Pauer Trials.

世界の建設機械化の動向

港湾建設のための作業船の動向

三 宅 淳 達*

1. はじめに

港湾においては，陸上での工事と違い作業船による海上工事が主となっている。作業船はまた浚渫船と構造物工事用の作業船とに大別できよう。

浚渫船についていえば，タンカーをはじめとする船舶の大形化に伴って港湾における浚渫工事が盛んに行なわれているので，最近相当数の浚渫船がつくられている。わが国においても，航路浚渫のためにドラグサクション浚渫船が建造使用されるようになったが，外国ではこの形のものが多く使用されている。浚渫深度の増大，浚渫土量の増加の要求から，大形で浚渫深度の大きいものとなっている。また他の船種でも大深度用のバケット船，ポンプ船などがつくられている。

一方，構造物工事用の作業船としては，各種の新形式のものが使用されている。スパッドにより海上に立上がるようなプラットフォーム船やセミサブマージド式のポンツーン等が港湾工事に利用されつつあり，また捨石の合理的な施工をねらった石運船や高度の機械化を行なった測量船などがあげられよう。

2. ドラグサクション浚渫船

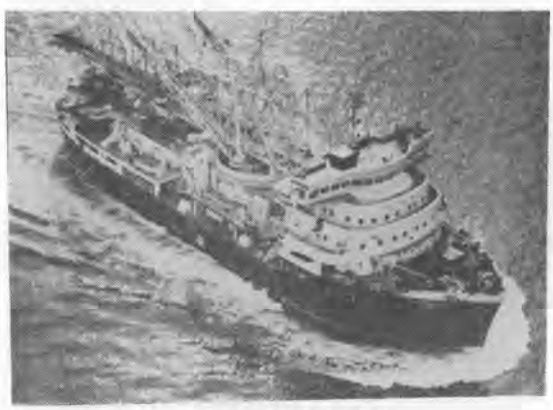
ヨーロッパにおいては巨大タンカーの航路浚渫用として大形のものが多数つくられているのが目立つ。ホッパ容量 5,000～6,300 m³ にも及び，浚渫深度も 26～30 m に及んでいる。オランダのロッテルダムの外港といえるユーロポートの航路は 75′ に浚渫する計画で，このためホッパ容量 9,400 m³，浚渫深度 30 m のものが建造されることになっている。これらはすべてディーゼル駆動のようである。ユーロポートの航路増深用として建造された Geopotes IX 号の仕様を**表—1** に，外観を**写真—1** に示す。

写真—1 Geopotes IX 号

表—1 Geopotes IX の主要目

全長	125.4 m	ホッパ容量	6,400 m³
長さ b.p	115 m	浚渫深さ	30 m
幅	21 m	速力	12 knot
深さ	10.3 m	ポンプ馬力	1,700 PS×2
きっ水	8 m	主機関	3,000 PS×2

アメリカにおいては，工兵隊がドラグサクション浚渫船を所有し，航路などの増深にあたっているが，最近建造されたものとしては，McFarland 号がある。これはかつてわが国でつくられ，南アメリカ・マラカイボの浚渫工事に使用されている 2 万トン以上にもなる大形ドラグサクション浚渫船と同様のサイドキャスト用のパイプをもつ形式のものである。この McFarland 号では，ブームはアルミ製で，船側より 63.5 m いずれの側にも吐出せるようになっている。このほか 2,000 m³ のホッパをもち，ホッパドアの開閉による投土，あるいはパイプ



写真—2 McFarland 号

* 運輸省第5港湾建設局次長

ラインによる排送と三つの用途に使える点に特長がある。

インドで使用されているドラグサクション船にはスパッドを有し，カッタサクションとしてパイプラインで排送するような船もつくられている。

3．ポンプ浚渫船

特別に大形というものではないが，浚渫深度の大きなものが建造されている。オランダのアイセル湖（ゾイデルゼーを締切ってできた湖）の湖底からアムステルダムの近郊の埋立地につくられた Venserpolder（**写真—3** 参照）の浚渫深度は 40.00 m に達する。ポンプは 2 基の 2,350 PS の高速ディーゼル機関により駆動される。さらにもう 1 基のポンプがラダー上ににて 600 PS の直流電動機により駆動される。ポンプの吸入管は 650 mm，吐出管は 678 mm，インペラーの径は 1,750 mm である。

このほかユーロポート用として浚渫深度 33 m，ポンプ馬力 2,000 PS のもの 2 台が建造されており，吐出圧力は高く 12 kg/cm² である。

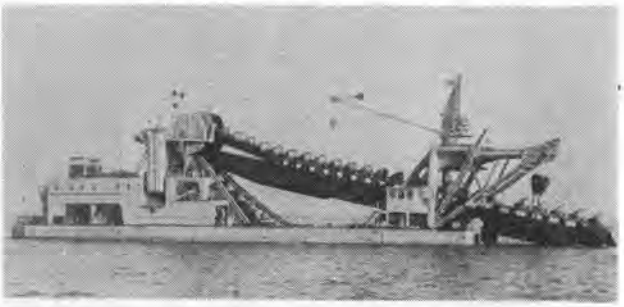
またベルギー向けにつくられたポンプ船は，2 台のポンプを持ち，各々 2,260 PS のディーゼル機関で駆動されている。排送能力は 3,500 m である。カッタなどの駆動用の動力用として同形の機関駆動の発電機を有しており，同形同馬力の機関 4 台ですべてをまかなうような設計で，このため機関の維持が有利であろう。

Simons-Lobnitz 社の設計になる Nassau Bay（**写真—4** 参照）も，2 台のポンプをもち，各々 2,200 PS のディーゼル機関により駆動され，直列あるいは単独運転ができ，広範囲の揚程，揚水量に応じられる。吸入口径は 30″，吐出口径は 27″ である。最大浚渫深度は 72′(22 m)，クリスマスツリーどなの設備をもっている。

アメリカでは 1 人で全浚渫作業を監督コントロールできる船がつくられている。General 号という船は完全自動化されたスイングとカッタ機構をもち，土質に合わせて掘削速度および掘削力を変えるようになっている。

写真—3　サンドサクションドレッジャ "Venserpolder"

写真—4　非航式ポンプ浚渫船 "Nassau Bay"



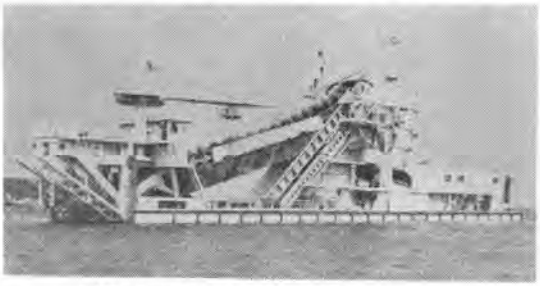
写真—5　バケット船 "Namur"

4．バケット船

アントワープ港用として，建造されたバケット船 Namur 号（**写真—5** 参照）は浚渫深度 30 m，バケット容量 0.85 m³，全機関馬力 1,200 PS の大形船で，各種の土質，ことに硬土質に対処できるといわれている。

最近のバケット船については，バケット容量の大形化通過数の増加，大掘削力，それに応じたウィンチの大けん引力，ディーゼル機関の使用，遠隔操作，自動制御等の努力がはらわれている。

バケット容量 0.85 m³ の Titan 号（**写真—6** 参照）について述べると，バケットラインの駆動はトルクコンバータ付のディーゼル機関駆動である。バケットの最大通過数は 28 個/min，バケット速度は 0.75 m/sec である。バケットラインの緊張は油圧装置により行なわれる。ディーゼル機関は 750 rpm の 620 PS のものである。船首左右舷ウィンチは 15 t×20 m/min で 20 t の把握力があり，80 PS 直流モータ駆動で，ワードレオナード制御である。船尾左右舷ウィンチは 10 t×20 m/min で，15 t の把握力を有し，船首ウィンチ同様の直流モー



写真—6　バケット浚渫船 "Titan"

タ駆動である。

大形船では油圧駆動は騒音の点，価格の点などから用いられなかったが，やや小形のものには油圧モータが用いられている。Hector 号は 0.423 m³ のバケットのものであるが，アキシャルピストンのポンプとモータを使用し，バケットラインや甲板ウィンチを駆動している。主機は 325 PS，浚渫深度 15 m，長さ 36 m の船であるが，乗組員はわずか6人である。またバケットに歯をつける試みもされている。

5. ディッパ船およびグラブ船

ディッパ船では，ディーゼルエレクトリックのものがつくられており，パナマに使用されるようつくられたリア号は，バケットは 4.6 m³ とあまり大きくはないが，サイクルは 60 秒と非常に速いといわれている。

形式で変わっているのはカナダでつくられたものに，ちょうど日本でつくられているような機械旋回式のものを見受けたことがある。ブームが起倒できるか否かはわからない。

グラブ船では，日本でも応札し，一時話題に上った香港の貯水場建設に使ったものを上げることができよう。

クロバーコーブという湾に締切り堤をつくるため，床掘りに使用されたものである。湾の水をにごらさない目的からグラブ船が選定された。Biarritz 号（**写真—7** 参照）と称するこのグラブ船は一つのトランスポータ形クレーンをもった非航式のものである。グラブは 18 m³（重さ 21.75 t）で，2基の 47～48 t の巻上力のあるトランスポータ形クレーンを巻上走行し，1基当り 1,250 t/hr，2基で計 2,500 t/hr の能力がある。1カ月当りの能力は30 万 m³ といわれている。

写真—7 グラブ浚渫船 "Biarritz"

6. 構造物工事用作業船

構造物工事用の作業船では，スパッドにより海上に立上がる形の昇降式ポンツーンの作業船（日本ではプラットフォーム船とよばれている）が目立ってきている（**写真—8** 参照）。日本でもデロングバージが使用されるようになってきているが，このほかいろいろ違った形のものも使用されている。

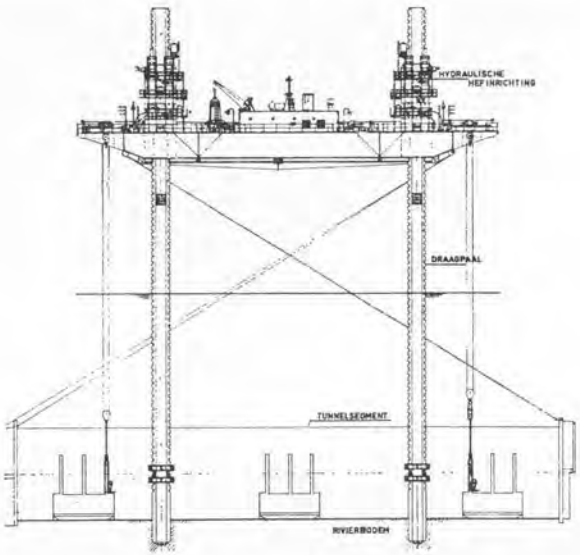
写真—8 自己昇降式ポンツーン

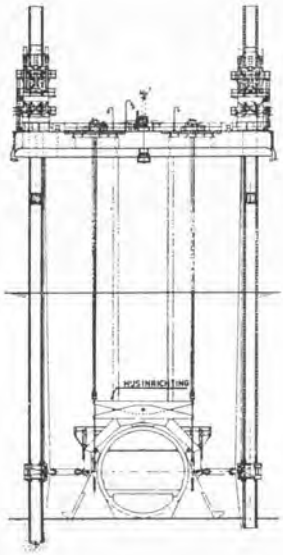
アイミューデン港の港口の増深，拡幅のために防波堤を延長することとなったが，この防波堤は粗石積みの防波堤とし，被覆にはテトラポッドの代わりにアスファルトコンクリートのカバーリングを用いることとなった。石の運搬捨込みはバージによった。またホッパバージが正確な位置に石を投下できるように Decca の High Fix が設けられた。アスファルトコンクリートは防波堤上をトラック運搬する。既存の防波堤の撤去にはディッパ船を使用する。そして防波堤の上部の建設，すなわち，すでに投下された石で堤体をつくり，コーティングをほどこし，上部コンクリートブロックを置く工事は，昇降式ポンツーン上のクレーンによることになった。

オランダでは作業船のほとんどが民間の所有であるが，この形のものは技術革新的なものであり，かつ価格もはるものであるので，政府の Rijks water staat（運輸水路省技術部）でつくることになった。2隻の同形船 Lepelaar，Kraanvogel がつくられ，工事に従事した。スパットは8本あり，4本のスパッドによって地盤を締固め，さらに4本で固定する。大貫入深さは 8 m として，各種の土質に応ずることができる。スコアされたり粘土質で徐々に貫入するようなときでも大丈夫なように工夫されている。

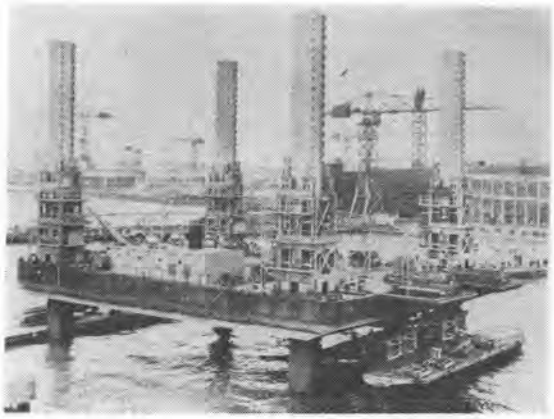
1回固定されると 70 m の延長の防波堤工事が行なわれる。この結果，従来の方法の5倍の早さで施工でき，また石材は直接海中に投下することが可能となり，経費節減となった。また石材運搬のために防波堤頂部を幅広くすることも必要なくなり，また急傾斜面とすることもできるので，石材の節約もできる。

ポンツーンの寸法は 70 m×25 m×4.3 m，内側スパッドの中心距離は 33 m で，風力 8 まで安全に立上がれる。また250 HP ディーゼル機関による発電装置を 3 set もっている。昇降用ジャッキは油圧式のものであり，クレーンは走行式ポータル形ダブルリンクのグラブクレー

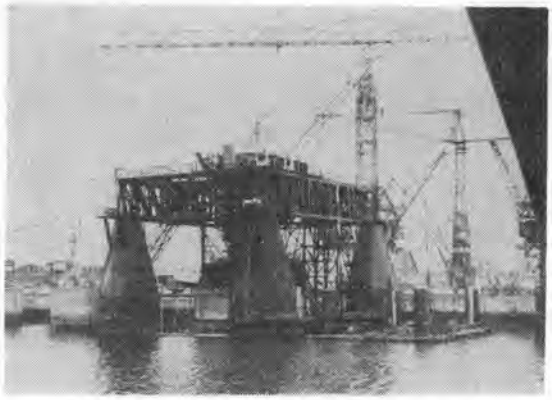




図—1　昇降式ポンツーン断面図



写真—9　昇降式ポンツーン

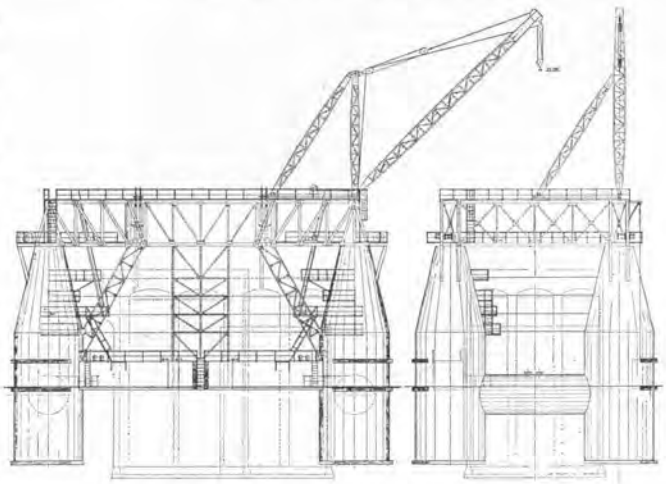


写真—10　サブマージドタイププラットフォーム

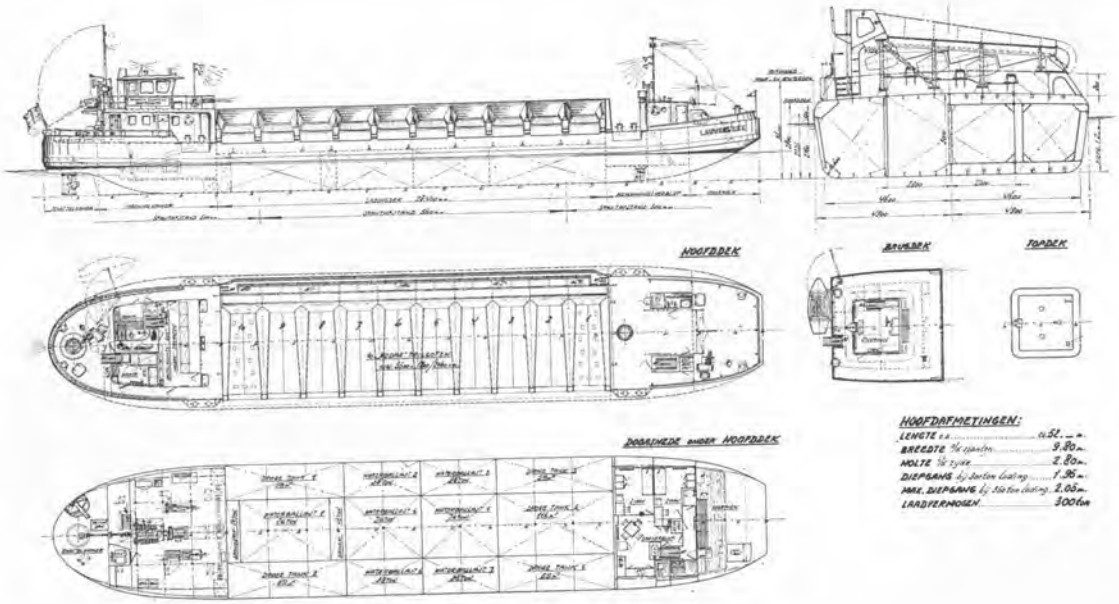
ンである。半径 56 m で 25 t, 25 m で 50 t のつり上げ能力を有している。クレーンには投入点と量とを自動的に示す計器が使用されている。

沈埋式のトンネル工事にもこの形の船が使用されている。これは沈埋作業に支障となる潮流に抵抗するためである。沈埋トンネルの施工には，海底の捨石をならすこと，および沈埋管の布設に特殊な作業船が使用されているが，その一例はすでに本誌の3月号に紹介されている。ここではアルゼンチンで使用された昇降式ポンツーンを紹介する(写真—9)。

これは先に述べたアイマーデンのクレーン船の経験を生かしたものである。メーカはいずれも有名な IHC である。ポンツーンは 38.6 m×30 m×3 m のもので，4本のスパッドを有しており，水面上 19 m 立上がれる長さ 64 m のスパッドである。船体下部に沈埋管をつり下げ，据付け用に使用された。つりロープは diagonalのロープがかけられている点に特長がある。

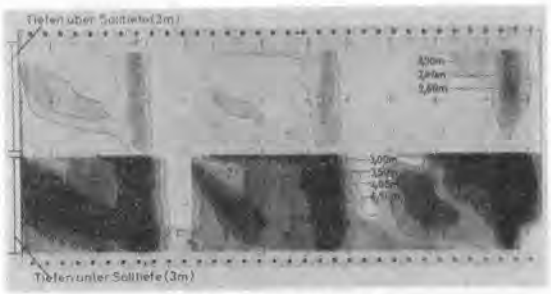


図—2　サブマージドタイププラットフォーム断面図



図—3 石 運 船 断 面 図

写真—11 測 量 船



写真—12 深 浅 図

スパッドで昇降する作業船は，石油採掘用にも大いに用いられているが，最近はサブマージドタイプといって，とっくり状の浮力タンクを四隅にもったプラットフォームが多く用いられるようになって来ている。この形は復元力が大きく，波による動揺の少ない点が特長ある。このような形のものも港湾工事用に導入されつつある。ケーソンを持上げ，えい航し，所要の位置に据付けるフロートとしてこの形のものが使われた。円筒の浮体の径は 6 m，高さ 25 m で，運搬されるケーソンは高さ 18.5 m×11.86 m×18.8 m，重量 800～1,400 t のものである（写真—10）。

7. その他の作業船

運搬船で変わったものとしては，バイブレータまたはブルドーザにより石材を排出する石運船が現われており，わが国のダンプ式と異なり興味がある。容量は 300～350 t 積みで，ユーロポートにおいて使用されるものは船首尾にシュナイダープロペラを備えて，すぐれた操船性があると思われる（図—3 参照）。

測量船では，ライン河の水路測量用に建造されたものは，船位の測定装置および 1 m 間隔に 36～41 個の測点を持った音響測深儀による測深が自動的に深浅図を作る総合的な装置として装備されている（写真—11 参照）。

8. む す び

以上，作業船協会の機関誌の文献および Holland Ship building 等の文献より，最近の傾向と考えられるものを抜粋した。アメリカ，オランダの作業船について視察してから 7 年を経ているが，その頃考えられたり研究されていたことが，どんどん実用化されていることに驚く次第である。わが国の作業船も（社）日本建設機械化協会での研究を基にして，外国のまねでなく，むしろ先行していたところもあり，外国がまねたのではないかと思う点もあるが，アメリカ，オランダを中心として最近の進歩，特にスパッドをもつ作業船の進歩を考えると，うかうかできぬ段階に来ているように思われる。

世界の建設機械化の動向

建築施工における荷役運搬

三　浦　満　雄*

1. まえがき

建築工事における機械化は年々その浸透度合を高め，機械化による施工が一般に普及してきている。しかし，建築施工の場合，一部ではすでにその生産手法の改革が行なわれ，系統づけた一連の組合せ機械による機械化が進められているが，一般に機械化施工が生産性の向上を端的に表現するまでには至っていない。最近の労働力の不足は施工の合理化を押し進める気運にあり，次第に建築生産における工法的な変化をもたらしてきている。

最近の欧州における建築工事の荷役運搬の問題をみると，最も経済的な荷役は，定置式の製造工場に対してばかりでなく，今日の近代的現場と見なされる移動式の製造工場に対しても大いに現われている。すなわち，任意の常に変化するあらゆる施工現場に対し，最も合理的な荷役運搬方式は，建築現場における作業の流れを経済的に進行させるための機械化を進めることである。

自由競争の原則に従って好むと好まざるとにかかわらず経済的な考慮が一般に迫られ，建築施工の能率に対する要求が高まって，いわゆる工業的な建築生産方式の採用などによって生産性を高める努力が行なわれてきている。すなわち，プレハブ建材による住宅建設がその例である。これらに対して重要になってくるのが荷上げ機および運搬機等の荷役機械化の問題である。

そこで最近の建築施工の荷役の機械化について各機種ごとにその動向を述べる。

2. 欧州における建築クレーンの発展過程

建築工事の荷役機械発展過程は，その機械化の変遷度合を示している。たとえばハノーバの建設機械展において，7～8年前においては特に高層建築用の軽量タワークレーンが注目を浴びた。これは組立時間を特に短縮する特徴を有し，地上組立は1時間程度で行なわれた。さらに高層建築クレーン，クライミングクレーンおよびモビールクレーン等が各方面から展示され，建築現場用のこれら荷役機械の重要性が強調された。特にモビールクレーン，タワークレーンにおける新開発は，その運動性と迅速な操作性，組立作業の経済性等が高層建築の合理化のために役立つことが認識された。昨年のハノーバ展では，特別な新開発製品は見受けなかったが，その内容において一段と進歩が現われている。

まずタワークレーンを例にとると，プレハブ化に対応し，従来の中・小形タワークレーンにさらに大形のものが数多く出現している。さらに水平ジブ式タワークレーンのクライミング時のマスト継足しを容易にするため，頂部支持架構が全面的に改良され，また組立・解体を容易にするため，マスト接続個所はピンそう入式になり，さらにクライミングの安全性，簡易化のため油圧式のクライミング装置等が製作され，一段と細部にわたった改良がなされている。

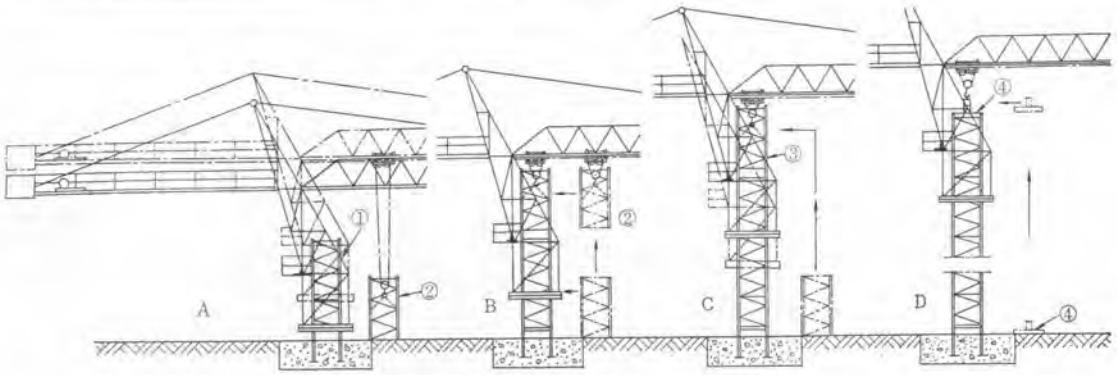
次の傾向は，プレハブ製品を用いる建築様式にあって，各エレメントの事前加工は建築工事に必要な労力の節減のためタイプ化され，エレメントの大量生産方式に対する機械化が進んでいる。このプレハブ建材による建築様式がますます広く用いられるにつれ，荷重モーメントが次第に大きくなり，さらに使用準備が早くできるような要望に従い，モビールクレーン，空気タイヤ式の門形クレーン，クローラ式タワークレーン等が用いられるようになってきた。

その発展過程に関し，最近のスイスの文献に非常に興味深いものがある。すなわち，スイスクレーンのシリーズを製作するにあたり，その多面利用性，普遍的使用の可能性，経済性等の一般的な要望に対し，製作能力と販売の可能性を対比させ，まったく理想的な割合が成立するように必要な限りの量産化の手段と方法をとったことである。その結果，クレーンの製作条件として次の事項が挙げられている。

（1）　クレーンの組立・解体時間等を短縮する方式

建築工事の流れが一層実現化されて合理化の方向へ向かってくると，クレーンの組立・解体に要する比較的大きな時間と費用はますます不愉快なものになってくる。その結果，簡易化の手段と方法が必要になり，全体の建築物が，その部分を事前に製作することが一層現実化されるにつれてこの問題は切実になってくる。この唯一の解決策は自立様式のクレーンを採用することである。

*（株）竹中工務店　技術研究所主任研究員



図—1 Schwing 水平ジブ式タワークレーンのマスト継足し

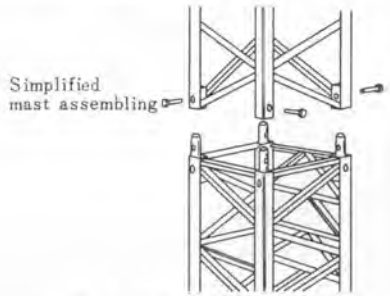
（2） クレーンの揚重力を増大させること

在来の建築様式のほかにプレハブ様式のコンクリート版を楽に移設することができるよう巻上げ，横行の運搬力が必要である。このような建築クレーンの形式は，在来の建築様式とプレハブ様式の建築に適した混合方式の容易に自立できる高層建築用高性能クレーンである。すでに 75 t-m 級のタワークレーンが稼働し，組立時間も3～4 時間以内になっている。

（3） クレーンの質的向上

写真—1 スイスクレーンのプレハブ組立て

より大きな万能性と移動性に関する要求とともに経済性の面から機械の耐久力を延長させる問題がある。まず第1に耐食性の必要から，1966年中期以降，スイスのメッキ工場と提携することによって全溶方法で熱間メッキを行なうことができるように設計されている。さらに回転機構と駆動装置は流体継手を全面的に採用した。



図—2 マスト継足しの簡易化

以上のように腐食に対する構造上の保護と駆動装置関係の思いきった設計変更，さらに専門的第1級の製作が要求され，ついに質的な面の向上が実現されたと述べられている。

3. 移動式タワークレーン

タワークレーンのジブ形式は古くから水平ジブ式が多く採用されていたが，最近，作業高さの増大，狭い現場の作業性，高荷重等の要求から，傾斜ジブ式のものも多く使用されている。

最近の傾向として，高層建築用および重荷重用クレーンとして最大の経済性を考慮し，各種の建築現場条件に適合させることができるものが出現している。西ドイツ Liebherr 社の 140/190 形タワークレーンはマストを自

表—1 スイスクレーン主要仕様一覧表

名称	スイスクレーン TKF-150		スイスクレーン TKF-250 TKF-250 S		スイスクレーン TKF-600		スイスクレーン FHK-75		スイスクレーン EBK-750 EBK-900	
形式	自立式傾斜ジブクレーン		自立式傾斜ジブクレーン		走行式水平ジブクレーン		走行式水平ジブクレーン		走行式傾斜ジブクレーン	
つり荷重	1.5 t	0.75 t	3.0 t	1.25 t	4.0 t	2.0 t	6.0 t	3.5 t	5.0 t (6.0 t)	3.0 t (3.5 t)
作業半径	10 m	18 m	9 m	20 m	15 m	28 m	12.5 m	20 m	15 m	25 m
揚程	19 m		14 m, 24 m 調整可能		42 m (150 m)		16 m, 24 m 調整可能		32 m	
ブーム長さ	18 m		20 m		28 m, 31 m, 34 m		20 m		25 m	
つり上スピード	20/40 m/min (2段)		——		35/70 m/min (2段)		高速 8/30 m/min 低速 2/5 m/min		4, 16, 32, 64, 90 m/min (5段切換)	
用途	小・中形建築作業用		中形建築作業用		万能建築作業用		既製家屋組立用		エレメント建築および混合建築	

(注) ( ) 内 EBK-900

由に継足すことができるようテレスコープ式の旋回コラムがあり，巻上力は 3.5 t×40 m である。これまでのうち世界最大の移動式タワークレーンの新形は Peiner 社の 355/500 形である。これは 7.1 t×50 m の巻上能力がある。さらに 160 馬力の巻上力によりワードレオナード駆動装置を介し，125～128 m/min の巻上速度が得られる。

以上のように高層化，プレハブ化のための高揚程と高荷重のクレーンが出現している。

4. クライミング式タワークレーン

高層建築用タワークレーンとして建物の内外に据付け，建設中の建物の高さに応じてクライミングすることができる。建物の内部においてクライミングするものの代表としてドイツの Hilgers 社の SK 45 形傾斜ジブ形がある。巻上力は 1.5 t×30 m で，60 m/min の巻上速度を有する（**図—3** 参照）。この種の改良点はクライミング過程においてロープ通しによる方法から油圧による押上げ方式に改良し，時間と多少の費用を節約し，安全，容易なクライミングができるようになったことである。

最近，ソ連においてもタワークレーンが開発され，高層建設用タワークレーンとして量産化の段階に入って，今後の活躍が期待される。**写真—2** はその 5 K-180 形高層建築用タワークレーンである。本機の特徴は，頂部旋回方式の水平ジブ形タワークレーンで，クライミング時のマスト継足しを容易にするためマストにクライミング用支柱が装置されていることである。クライミングのマスト継足し時間は 2～2.5 時間で行なえる。巻上力は 10 t×18 m であり，マスト高さ最大 58 m 延長できる。

以上のように諸外国ではこの種のクレーンがプレハブ化と高層化の要求に従い，巻上力，作業半径が増大し，わが国の 180～200 t-m 級の鉄骨建方用の大形タワークレーン以上のものが施工上の要求から出現している。

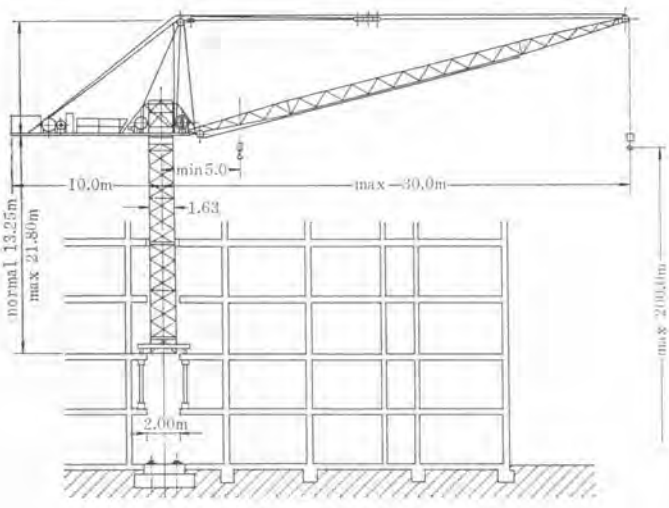
5. トラッククレーン

トラッククレーンの開発はなんといってもアメリカが盛んであり，次第に大形化されてきている。ドイツにおいてもアメリカの技術水準に迫り，新しい若干の新製品を開発している。この種のトラッククレーンは近代建築生産の作業に広範囲にわたって必要とされてきている。トラッククレーンのうちタワークレーン形式のものはますます重要性を増しつつある。一般にクレーン車台は市販の走行シャシ，およびクレーンとして中級までの小形の建設現場用タワークレーンを架装している。**図—4** に Brückenban 430 TC, Liebherr AUK 120/1 形式のタワー式トラッククレーンを示す。

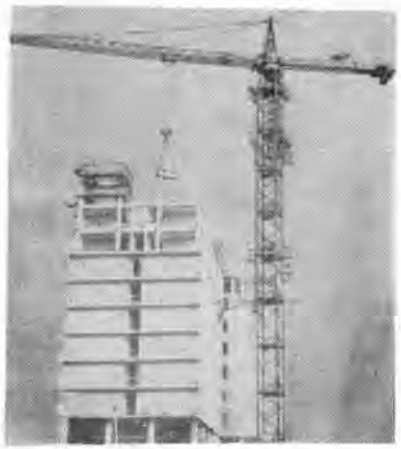
最近，アメリカにおいて開発され，ホテル建築（Hilton Palacio Del Rio）において，重量 35 t のユニットボックスを 496 個積み重ねて建設する方式が紹介されている。これはすでに 1967 年のモントリオールの世界博覧会場に造られた Habitat' 67 のものよりさらに発展させたものである。この組立用トラッククレーンは非常に興味がある。これはアメリカの Manitowoe 社の 4000 形クローラクレーンで，250' 長さのジブと 350 PS のエンジンを架装し，特に重荷重用にジブ下端が地上に敷設した円形リング上を旋回し，転倒モーメントを増大させている。ユニットボルックスをつり込むときの中空での回転防止の安定方法として，その上部に特殊安定用のヘリコプター装置を備え，安全に規定場所へ据付けることができる（**写真—3**，**4**，**5** 参照）。

6. ガントリークレーン

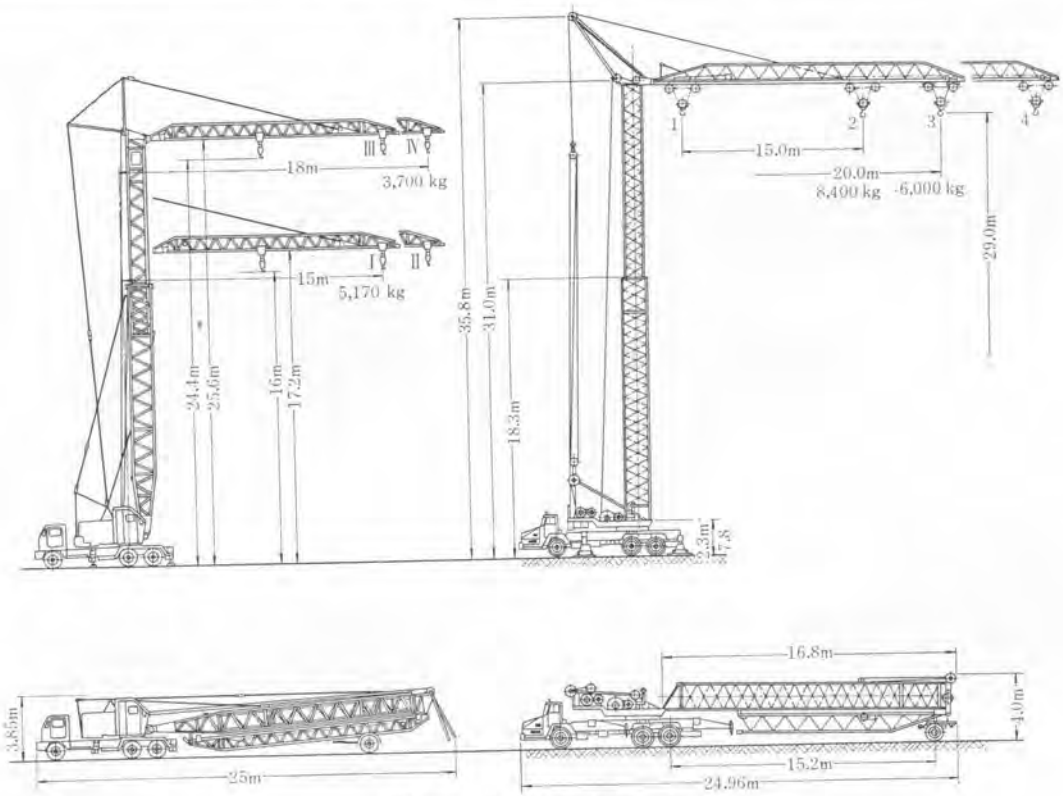
プレハブ建築の建方において巻上能力に対する要求から大形パネル建築に対しガントリークレーンが有効に使用されている。これは同じ荷重モーメントのタワークレーンに対し組立費用が少ない



図—3　SK 45 形傾斜ジブ式タワークレーン



写真—2　5 K-180 形タワークレーン



図—4 タワー式トラッククレーン

からである。これらのクレーンは建物の前面および裏面のレール上を走り，トラックからの積卸しおよび組立作業に使用する。一般に巻上力は 5～15 t，また標準揚程 24 m で，さらに中間部材の継足しにより最大 38 m までの揚程にすることができる。走行 5 m/min とつり込み 30 m/min の同時操作ができ，プレハブ版を容易に組立てることができる。これらのクレーンはすべて自立様式の簡易クレーンである。

以上，各種形式の建築用クレーンについて紹介したが，操作方式で最も興味深いものとして，最近ソ連において開発に着手された自動化の問題が挙げられる。建設作業における自動化の主要方向は機械および装置類そのものの自動化ではなく，機械が行なう作業の自動化である。建物の製作工程のプログラミングには建材の順序および個々の過程設備が包含されている。このような建物の組立における完全自動化は将来の夢であるが，現実には近くその半自動化の実施が考えられるかも知れない。

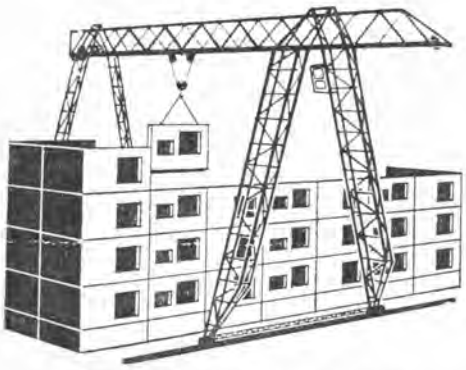
7. エレベータ

高層建築における人員および貨物輸送のエレベータは，建方，分解が容易で，かつ能率のよいものが要求されている。欧州における高所作業（150～180 m）の実績としては発電所，化学プラント，テレビ塔等の特殊工事に多い。イギリス A.C.E. 社の MKⅡG，ⅢG 形，西ドイツ Liebherr 社の A 1212 形，スウェーデン Alimak 社の ALL-UHA 形，Scando Ⅰ，Ⅱ 形等が多く使用されている。いずれも高層用としてマスト頂部を順次継足していく方式である。このうち Alimak 社の Scando 形のものは構造が根本的に異なり，ラックとピンオン駆動方式で昇降する。またマストは 1 本マストであるため

写真—3 35 t ユニットボックスのつり込み

写真—4 Manitowo 400 形クレーンの旋回リング

写真—5 ユニットボックス運搬用門形クレーン



写真—6 Schwing ガントリークレーン

マストの延長は極めて容易かつ安全に行なえる。さらにケージフレーム，昇降出入口扉，マスト等をそのまま備え付けのタイヤを取付けてけん引することができ，組立・解体が非常に容易な構造になっている。

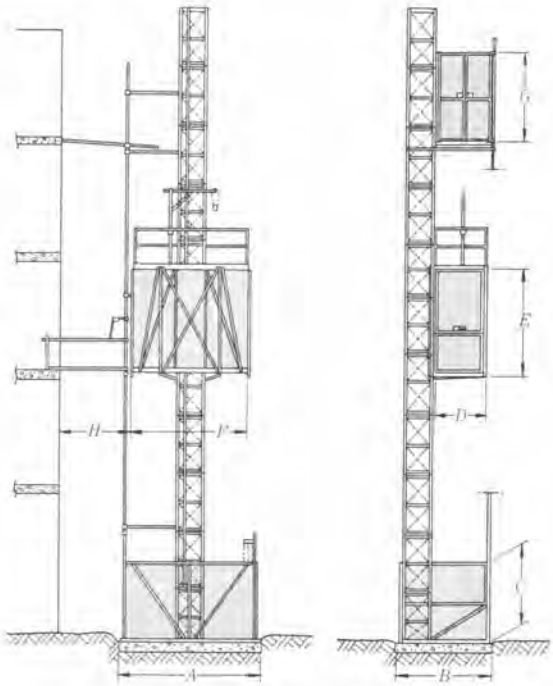
このほか荷物専用機として，イギリス A.C.E. 社の Load Master，Sky Twine，西ドイツ Schwing 社の APL 1200 形，ソ連の C-953 形等の高層用荷上げリフト（500～1,500 kg）があり，各種資材の垂直運搬用に使用されている。

8. その他

垂直運搬機械のほかに水平運搬，積込み荷卸し用として各種のフォークリフト，モノレールトランスポータ，ポータバケット，ハンドリフト等，いわゆる労力節約のための運搬機械がそれぞれの作業に応じ使用されている。また高層建築の特殊運搬として，アメリカの建築工業界においてヘリコプタの使用がますます増大しているようであり，高層建築物の上方フロアに空調設備を据付ける場合の運搬などにヘリコプタが用いられている。高い塔の頂部装置などにもこの"建設機械"がめざましい役割を果たしており，今後超高層における機械の運搬にはこの方面の検討も必要になってくるだろう。

9. むすび

以上，建築施工における荷役の問題について，若干の文献資料から機械別にその機械化の動向を述べたが，従来の建築様式における労力節約，および高層化，プレハブ化に対する高能率化等，荷役用建設機械の開発は，機



A. 3,600 mm—11'10"
B. 2,490 mm— 8'2"
C. 2,000 mm— 6'7"
D. 1,250 mm— 4'1"
E. 2,660 mm—8'8¾"
F. 3,000 mm— 9'10"
G. 2,240 mm— 7'4"
H. max. 1,250 mm—4'1"
min. 350 mm—1'2"

図—5 Alimak Scando 形人荷エレベータ

械化が進展して行くにつれ，容易な操作性および関連作業過程の自動化等の高度の要求が課せられてくるものと考える。そして一連の作業の研究が進むにつれ，その工法も合理的な手法が選ばれて行くだろう。

建築施工の機械化は，今後急速に発展し，部分的な機械化から全面的な機械化へと進み，将来は自動化へと進んで行くものと考える。

参考文献

（1） BAUMASCHINEN-HANDBUCH BAND ZB (1966). BAUVERLAG GMBH WIESBADEN.
（2） H. Bachmann, Die Entwicklung und Fabrikation von Schweizer Hochbaukranen B 662 Ind Rundsehau 19-22 (1967).
（3） Инж И.М. Смородинекии, Башенный кран Бк-180 для сгороитеаь етва Многоэтажных зданий No. 6(1967). Строительные и дорожные Машины.
（4） Инж И.М. Сцородинекии, Бащенный кран КБК-160.2 Строительные и дорожные Машины No. 3 (1968).
（5） Инж. А.П. Цытленок, Стоитеаьный лодьемик с-953 Строительные и дорожные Машины No. 5 (1967).
（6） P. Kremer, Fördergeräte bein Hochban, DERBA-UINGNIEUR 42 (1967) Heft 2.
（7） System Building arrives in America, CONCRETE PRODUCTS January (1968).
（8） A Canadian System of industrialized building, CONCRETE May (1967).
（6） Tower Cranes Challenge Guy Derricks in Steel Frame Erection ENGINEERING NEWS-RECORD April (1967).

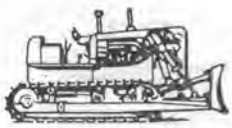
各国ユーザの建設機械の希望銘柄調査

大　蝶　　堅

市場が全世界にまたがっている場合，需要家の嗜好について正確な知識を得ることは非常に重要な問題である。しかし，変化の激しい条件と環境の中で真実の資料を求めることは，普通の方法ではなかなか困難である。この調査は，雑誌 "WORLD CONSTRUCTION" と "INGENIERIA INTERNACIONAL CONSTRUCCION" を出しているアメリカのドネリー国際出版社が，どの種の建設機械が海外の需要家に選ばれているかを調べたものである。

欧州，アジア，アフリカ，大洋州に配布されている WORLD CONSTRUCTION とラテンアメリカ，スペイン，ポルトガルに配布されている I.I. CONSTRUCCION 両誌から 1,000 名の代表の読者を選んで郵便によるアンのケートを取った。3,000 の質問状に対する回答数は 385 で 12.8% であった。内訳は WORLD CONSTRUCTION が 225，I.I. CONSTRUCCION が 160 であった。以下のリストは 36 の機種について，最も望ましい 1 社のメーカを選ぶことと，それぞれの会社の保有機械台数の回答を求めた結果である。

トラクタ 90 HP 以下



WORLD CONSTRUCTION

回　答　数：161

現在保有台数：1,229

製作会社	第1希望	第2希望	第3希望	計
Caterpillar	113	23	3	139
International Harvester	20	40	16	76
Allis-Chalmers	10	31	17	58
Fiat	9	8	5	22
Hanomag	3	1	3	7
J.I. Case	2	3	18	23
John Deere	2	2	6	10
Euclid	0	3	4	7

他に 23 人の回答者が別の 11 銘柄をあげている。

I.I. CONSTRUCCION

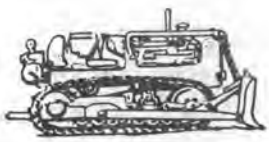
回　答　数：120

現在保有台数：273

製作会社	第1希望	第2希望	第3希望	計
Caterpillar	94	7	1	102
International Harvester	7	23	12	42
Allis-Chalmers	6	22	11	39
J.I. Case	5	2	4	11
John Deere	2	10	4	16
Fiat	1	4	1	6
Deutz	1	1	1	3
Euclid	0	2	5	7

他に 14 人の回答者が別の 11 銘柄をあげている。

トラクタ 90 HP 以上



WORLD CONSTRUCTION

回　答　数：153

現在保有台数：1,495

製作会社	第1希望	第2希望	第3希望	計
Caterpillar	133	15	2	150
Allis-Chalmers	7	40	22	69
International Harvester	5	34	29	68
Euclid	5	12	12	29
Hanomag	2	0	1	3
Komatsu	1	2	2	5
Fiat	0	2	3	5
J.I. Case	0	1	4	5

他に 7 人の回答者が別の 5 銘柄をあげている。

I.I. CONSTRUCCION

回　答　数：118

現在保有台数：620

製作会社	第1希望	第2希望	第3希望	計
Caterpillar	104	8	0	112
Euclid	6	9	13	28
International Harvester	4	27	10	41
Allis-Chalmers	3	26	16	45
John Deere	1	0	1	2
J.I. Case	0	3	1	4
Komatsu	0	1	2	3
Ford	0	0	1	1

他に 5 人の回答者が別の 5 銘柄をあげている。

トラクタドーザ（タイヤ式）

WORLD CONSTRUCTION

回　答　数：89

現在保有台数：141

製作会社	第1希望	第2希望	第3希望	計
Caterpillar	45	10	3	58
Michigan	16	17	4	37
WABCO	14	10	9	33
International Harvester	4	7	3	14
Allis-Chalmers	3	6	7	16
Euclid	3	3	2	8
J.I. Case	1	2	1	4
John Deere	1	0	0	1

他に5人の回答者が別の5銘柄をあげている。

I.I. CONSTRUCCION

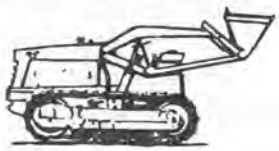
回　答　数：52

現在保有台数：32

製作会社	第1希望	第2希望	第3希望	計
Caterpillar	27	5	1	33
WABCO	7	7	1	15
Michigan	6	7	4	17
Allis-Chalmers	3	6	2	11
Euclid	3	3	1	7
John Deere	2	3	1	6
International Harvester	1	0	2	3
J.I. Case	0	0	4	4

他に7人の回答者が別の4銘柄をあげている。

ロ　ー　ダ（クローラ式）



WORLD CONSTRUCTION

回　答　数：157

現在保有台数：1,108

製作会社	第1希望	第2希望	第3希望	計
Caterpillar	117	15	2	134
International Harvester	16	29	18	63
Allis-Chalmers	8	25	12	45
J.H. Drott	5	3	1	9
J.I. Case	3	12	13	28
Eimco	2	3	2	7
Euclid	1	3	4	8
Fiat	0	10	5	15

他に21人の回答者が別の12銘柄をあげている。

I.I. CONSTRUCCION

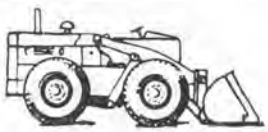
回　答　数：110

現在保有台数：218

製作会社	第1希望	第2希望	第3希望	計
Caterpillar	87	9	2	98
Allis-Chalmers	8	14	5	27
International Harvester	3	13	11	27
J.I. Case	2	4	3	9
Fiat	2	0	2	4
John Deere	1	7	4	12
Michigan	1	3	1	5
Deutz	1	1	2	4

他に16人の回答者が別の11銘柄をあげている。

ロ　ー　ダ（タイヤ式）



WORLD CONSTRUCTION

回　答　数：150

現在保有台数：822

製作会社	第1希望	第2希望	第3希望	計
Caterpillar	76	25	6	107
Michigan	21	14	12	47
International Harvester	13	20	19	52
Allis-Chalmers	10	16	8	34
Euclid	5	13	3	21
J.I. Case	3	4	7	14
Massey-Ferguson	1	2	2	5
Eaton Yale & Towne	1	2	2	5

他に52人の回答者が別の28銘柄をあげている。

I.I. CONSTRUCCION

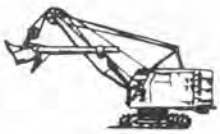
回　答　数：108

現在保有台数：261

製作会社	第1希望	第2希望	第3希望	計
Caterpillar	63	11	3	77
Michigan	13	15	3	31
International Harvester	7	6	6	19
Allis-Chalmers	6	7	5	18
Euclid	5	5	8	18
Eaton Yale & Towne	3	8	4	15
J.I. Case	3	7	3	13
John Deere	3	0	4	7

他に13人の回答者が別の10銘柄をあげている。

クレーンおよびパワーショベル（クローラ式）3/4 yd³ 以下



WORLD CONSTRUCTION

回　答　数：136

現在保有台数：650

製作会社	第1希望	第2希望	第3希望	計
Bucyrus-Erie	58	21	9	88
Priestman	9	15	8	32
Smith-Rodney	8	10	6	24
P.H. Harnischfeger	8	8	6	22
Baldwin-Lima-Hamilton	7	2	5	14
N.C.K	6	7	10	23
Koehring	5	1	3	9
Northwest	3	6	3	12

他に 68 人の回答者が別の 31 銘柄をあげている。

I.I. CONSTRUCCION

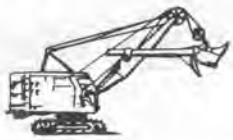
回　答　数：94

現在保有台数：148

製作会社	第1希望	第2希望	第3希望	計
Bucyrus-Erie	25	5	4	34
P.H. Harnischfeger	21	11	7	39
Northwest	11	7	2	20
Koehring	8	4	5	17
Link-Belt	7	4	2	13
Baldwin-Lima-Hamilton	6	10	6	22
Priestman	4	1	2	7
Marion Power	2	2	0	4

他に 32 人の回答者が別の 23 銘柄をあげている。

クレーンおよびパワーショベル（クローラ式）3/4 yd³ 以上



WORLD CONSTRUCTION

回　答　数：118

現在保有台数：466

製作会社	第1希望	第2希望	第3希望	計
Bucyrus-Erie	50	14	4	68
Baldwin-Lima-Hamilton	11	6	9	26
Northwest	11	2	7	20
P.H. Harnischfeger	9	9	9	27
N.C.K.	8	6	5	19
Landsverk	5	3	1	9
Marion	3	12	1	16
Priestman	3	7	4	14

他に 54 人の回答者が別の 20 銘柄をあげている。

I.I. CONSTRUCCION

回　答　数：75

現在保有台数：128

製作会社	第1希望	第2希望	第3希望	計
P.H. Harnischfeger	23	13	8	44
Bucyrus-Erie	17	7	3	27
Northwest	13	6	4	23
Koehring	5	3	5	13
Link-Belt	5	3	2	10
Baldwin-Lima-Hamilton	3	12	7	22
Nordest (Richier)	1	0	1	2
Demag	0	1	1	2

他に 21 人の回答者が別の 17 銘柄をあげている。

クレーンおよびパワーショベル（タイヤ式）

WORLD CONSTRUCTION

回　答　数：102

現在保有台数：319

製作会社	第1希望	第2希望	第3希望	計
P.H. Harnischfeger	19	11	6	36
Coles	17	10	5	32
Koehring	8	6	3	17
K.L. Jones	6	5	2	13
Link Belt	5	4	0	9
Baldwin-Lima-Hamilton	4	5	4	13
Bucyrus-Erie	4	4	0	8
Neals	2	2	4	8

他に 84 人の回答者が別の 39 銘柄をあげている。

I.I. CONSTRUCCION

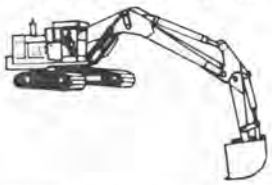
回　答　数：73

現在保有台数：99

製作会社	第1希望	第2希望	第3希望	計
P.H. Harnischfeger	19	7	5	31
Koehring	13	2	2	17
Bucyrus-Erie	12	4	1	17
Baldwin-Lima-Hamilton	9	8	6	23
Link-Belt	5	2	0	7
Northwest	3	8	0	11
Schield Bantam	2	0	1	3
Michigan	0	1	2	3

他に 27 人の回答者が別の 21 銘柄をあげている。

油圧式掘削機



WORLD CONSTRUCTION

回 答 数：107

現在保有台数：420

製作会社	第1希望	第2希望	第3希望	計
Poclain	18	12	8	38
Hymac	18	9	3	30
J.C.B.	18	11	3	32
Massey-Ferguson	6	3	3	12
Orenstein-Koppel	4	6	0	10
Koehring	4	2	1	7
P.H. Harnischfeger	1	4	4	9
Atlas	1	2	3	6

他に74人の回答者が別の33銘柄をあげている。

I.I. CONSTRUCCION

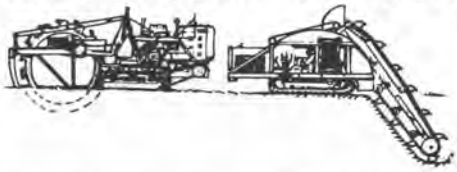
回 答 数：52

現在保有台数：56

製作会社	第1希望	第2希望	第3希望	計
Koehring	9	3	3	15
Bucyrus-Erie	6	1	0	7
Poclain	5	4	0	9
John Deere	3	3	2	8
Baldwin-Lima-Hamilton	2	3	2	7
J.I. Case	2	2	2	6
P.H. Harnischfeger	2	2	1	5
Northwest	2	1	0	3

他に37人の回答者が別の28銘柄をあげている。

ホイール形およびラダー形みぞ掘り機



WORLD CONSTRUCTION

回 答 数：52

現在保有台数：49

製作会社	第1希望	第2希望	第3希望	計
Barber-Greene	16	6	0	22
Allen	15	5	1	21
Cleveland	12	5	5	22
Buckeye	3	4	0	7
Orenstein-Koppel	2	0	0	2
Bucyrus-Erie	1	0	0	1
Aveling-Barford	0	1	0	1
Koehring	0	0	1	1

他に7人の回答者が別の6銘柄をあげている。

I.I. CONSTRUCCION

回 答 数：39

現在保有台数：47

製作会社	第1希望	第2希望	第3希望	計
Barber-Greene	16	4	2	22
Cleveland	8	3	2	13
Koehring	4	6	0	10
Davis	4	0	0	4
Parsons	2	1	0	3
Buckeye	1	4	0	5
Bucyrus-Erie	0	0	3	3
J.I. Case	0	2	0	2

他に9人の回答者が別の8銘柄をあげている。

モータグレーダ

WORLD CONSTRUCTION

回 答 数：113

現在保有台数：1,116

製作会社	第1希望	第2希望	第3希望	計
Caterpillar	87	18	2	107
Aveling-Barford	14	7	5	26
Galion	7	14	14	35
Allis-Chalmers	5	13	12	30
WABCO	5	6	3	14
Champion	5	0	0	5
Adams	1	11	2	14
Baldwin-Lima-Hamilton	0	9	0	9

他に41人の回答者が別の22銘柄をあげている。

I.I. CONSTRUCCION

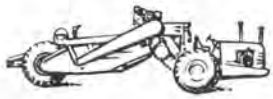
回 答 数：112

現在保有台数：381

製作会社	第1希望	第2希望	第3希望	計
Caterpillar	83	11	2	96
Allis-Chalmers	6	5	6	17
Huber	5	8	8	21
Galion	4	12	8	24
WABCO	3	6	4	13
Adams	1	13	4	18
Baldwin-Lima-Hamilton	1	6	3	10
Aveling-Barford	1	4	4	9

他に18人の回答者が別の13銘柄をあげている。

モータスクレーパ



WORLD CONSTRUCTION

回　答　数：113

現在保有台数：484

製作会社	第1希望	第2希望	第3希望	計
Caterpillar	72	22	3	97
WABCO	20	18	11	49
Euclid	13	32	18	63
Allis-Chalmers	3	8	10	21
John Deere	3	3	4	10
International Harvester	2	2	6	10
Michigan	0	2	2	4
J.I. Case	0	1	0	1

他に1人の回答者が別の1銘柄をあげている。

I.I. CONSTRUCCION

回　答　数：81

現在保有台数：245

製作会社	第1希望	第2希望	第3希望	計
Caterpillar	53	11	1	65
WABCO	12	11	10	33
Euclid	9	10	3	22
Allis-Chalmers	4	1	6	11
International Harvester	1	2	2	5
John Deere	0	4	4	8
Michigan	0	3	1	4
Hancock	0	2	1	3

他に5人の回答者が別の5銘柄をあげている。

建設工事用重ダンプトラック

WORLD CONSTRUCTION

回　答　数：111

現在保有台数：896

製作会社	第1希望	第2希望	第3希望	計
Euclid	50	16	6	72
Caterpillar	10	9	6	25
A.E.C.	7	4	4	15
WABCO	5	10	8	23
International Harvester	5	0	4	9
Aveling-Barford	3	9	6	18
Dodge	3	3	3	9
Mack	2	7	4	13

他に75人の回答者が別の34銘柄をあげている。

I.I. CONSTRUCCION

回　答　数：83

現在保有台数：566

製作会社	第1希望	第2希望	第3希望	計
Euclid	29	9	4	42
Mack	15	6	4	25
Ford	9	6	1	16
Caterpillar	5	3	3	11
Dodge	4	1	2	7
Chevrolet	3	4	1	8
International Harvester	2	7	8	17
WABCO	1	3	1	5

他に43人の回答者が別の20銘柄をあげている。

振動締固め機

WORLD CONSTRUCTION

回　答　数：95

現在保有台数：420

製作会社	第1希望	第2希望	第3希望	計
Vibro Verken	17	7	1	25
Stothert & Pitt	13	8	0	21
A.B.G.	9	5	2	16
Coates	6	3	0	9
Davelco	4	5	0	9
Galion	3	3	0	6
Dinglerwerke	3	0	6	9
Aveling-Barford	2	3	6	11

他に75人の回答者が別の35銘柄をあげている。

I.I. CONSTRUCCION

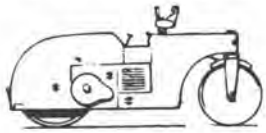
回　答　数：68

現在保有台数：247

製作会社	第1希望	第2希望	第3希望	計
Bros	10	1	2	13
Vibro Verken	8	2	0	10
Baldwin-Lima-Hamilton	6	1	0	7
Essick	4	0	1	5
Hyster	3	4	1	8
Galion	3	1	0	4
A.B.G.	2	3	0	5
Koehring (Buffalo-Springfield)	2	4	0	6

他に49人の回答者が別の29銘柄をあげている。

自走式ローラ（鉄輪）



WORLD CONSTRUCTION

回　答　数：113

現在保有台数：601

製作会社	第1希望	第2希望	第3希望	計
Aveling-Barford	29	17	7	53
Galion	13	6	3	22
Marshall	10	7	3	20
Thomas Green & Son	9	3	0	12
MacDonald	5	6	0	11
Koehring (Buffalo-Springfield)	4	3	3	10
Huber	2	5	2	9
Zettlemeyer	1	5	4	10

他に73人の回答者が別の42銘柄をあげている。

I.I. CONSTRUCCION

回　答　数：81

現在保有台数：229

製作会社	第1希望	第2希望	第3希望	計
Galion	21	6	2	29
Koehring (Buffalo-Springfield)	13	3	4	20
Huber	10	7	3	20
Baldwin-Lima-Hamilton	7	8	3	18
Aveling-Barford	6	8	6	20
Scheid	5	1	0	6
Bros	2	2	2	6
Acme Ingram	2	2	3	7

他に35人の回答者が別の22銘柄をあげている。

自走式タイヤローラ

WORLD CONSTRUCTION

回　答　数：82

現在保有台数：168

製作会社	第1希望	第2希望	第3希望	計
Pacific	11	2	0	13
Aveling-Barford	9	4	2	15
Albaret	9	4	0	13
Bros	8	6	0	14
Hyster	7	6	2	15
Galion	7	1	1	9
Richier	6	4	1	11
Blaw-Knox	3	3	1	7

他に40人の回答者が別の20銘柄をあげている。

I.I. CONSTRUCCION

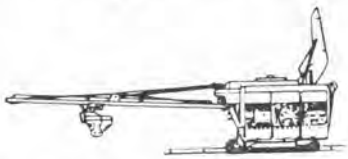
回　答　数：60

現在保有台数：99

製作会社	第1希望	第2希望	第3希望	計
Bros	18	9	1	28
Hyster	9	5	2	16
Aveling-Barford	4	0	2	6
Galion	4	2	0	6
Koehring (Buffalo-Springfield)	3	0	2	5
Baldwin-Lima-Hamilton	2	2	1	5
Acme Ingram	2	1	1	4
Huber	1	1	2	4

他に33人の回答者が別の26銘柄をあげている。

コンクリートペーバ



WORLD CONSTRUCTION

回　答　数：21

現在保有台数：20

製作会社	第1希望	第2希望	第3希望	計
Koehring	5	0	2	7
Rex	3	0	0	3
Blaw-Knox	2	2	0	4
A.B.G.	1	3	0	4
Worthington	1	1	0	2
Multifoote	1	0	1	2
Cedar Rapids	1	0	0	1
Barber-Greene	1	0	0	1

他に12人の回答者が別の10銘柄をあげている。

I.I. CONSTRUCCION

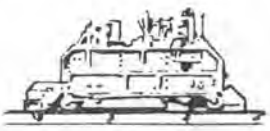
回　答　数：28

現在保有台数：16

製作会社	第1希望	第2希望	第3希望	計
Koehring	9	3	0	12
Rex	7	1	1	9
Cleveland	2	1	0	3
Ransome	2	0	0	2
A.B.G.	1	1	1	3
Jaeger	1	1	0	2
Worthington	0	1	2	3
Blaw-Knox	0	2	1	3

他に11人の回答者が別の11銘柄をあげている。

コンクリートスプレッダ



WORLD CONSTRUCTION

回　答　数：30

現在保有台数：48

製作会社	第1希望	第2希望	第3希望	計
S.G.M.E.	6	3	0	9
A.B.G.	5	4	1	10
Blaw-Knox	5	2	0	7
Vogele	5	0	0	5
Barber-Greene	4	1	0	5
Vibro-Verken	1	1	0	2
Koehring	1	0	1	2
Jaeger	0	1	1	2

他に6人の回答者が別の6銘柄をあげている。

I.I. CONSTRUCCION

回　答　数：32

現在保有台数：14

製作会社	第1希望	第2希望	第3希望	計
Koehring	6	1	0	7
Rex	5	0	0	5
Barber-Greene	4	2	1	7
Blaw-Knox	4	0	0	4
Jaeger	3	0	1	4
Heltzel	2	1	0	3
Pioneer	0	2	1	3
Cleveland	0	1	1	2

他に17人の回答者が別の16銘柄をあげている。

コンクリートフィニッシャ

WORLD CONSTRUCTION

回　答　数：33

現在保有台数：58

製作会社	第1希望	第2希望	第3希望	計
A.B.G.	7	3	1	11
S.G.M.E.	6	3	0	9
Vogele	5	0	0	5
Barber-Greene	4	1	0	5
Koehring	2	1	1	4
Blaw-Knox	2	1	0	3
Jaeger	1	0	1	2
Vibro-Verken	1	1	0	2

他に8人の回答者が別の7銘柄をあげている。

I.I. CONSTRUCCION

回　答　数：32

現在保有台数：29

製作会社	第1希望	第2希望	第3希望	計
Koehring	6	3	1	10
Barber-Greene	5	0	2	7
Blaw-Knox	4	0	1	5
Rex	4	0	0	4
Heltzel	2	1	1	4
Jaeger	1	1	1	3
A.B.G.	1	0	1	2
Cleveland	0	2	0	2

他に18人の回答者が別の14銘柄をあげている。

コンクリートプラント

WORLD CONSTRUCTION

回　答　数：94

現在保有台数：622

製作会社	第1希望	第2希望	第3希望	計
Winget	11	7	1	19
Benford	10	12	1	23
Stothert & Pitt	9	4	4	17
Blaw-Knox	6	5	2	13
Armstrong-Holland	6	0	0	6
Elba	2	2	2	6
Millars	2	1	2	5
Loro & Parisini	1	4	2	7

他に86人の回答者が別の51銘柄をあげている。

I.I. CONSTRUCCION

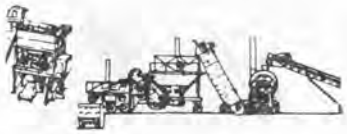
回　答　数：50

現在保有台数：182

製作会社	第1希望	第2希望	第3希望	計
Heltzel	5	1	1	7
Elba	5	2	0	7
Rex	5	1	0	6
Koehring	4	3	1	8
Noble	4	1	1	6
Barber-Greene	3	1	0	4
Johnson	2	2	0	4
Pioneer	1	0	2	3

他に43人の回答者が別の33銘柄をあげている。

アスファルトプラント



WORLD CONSTRUCTION

回 答 数：57

現在保有台数：137

製作会社	第1希望	第2希望	第3希望	計
Barber-Greene	20	7	2	29
Wilbau	7	5	2	14
Parker	6	5	6	17
Goodwin Barsby	4	1	0	5
Via Nova	4	1	1	6
Millars	2	2	3	7
Baldwin-Lima-Hamilton	2	2	0	4
Alfelder Eisenwerke	2	1	1	4

他に25人の回答者が別の19銘柄をあげている。

I.I. CONSTRUCCION

回 答 数：53

現在保有台数：52

製作会社	第1希望	第2希望	第3希望	計
Barber-Greene	28	3	1	32
Parker	7	5	1	13
Standard	5	1	3	9
Baldwin-Lima-Hamilton	3	3	2	8
Madsen	2	4	1	7
Cedar Rapids	1	1	1	3
McCarter	1	2	0	3
Pioneer	0	4	3	7

他に18人の回答者が別の16銘柄をあげている。

空気圧縮機

WORLD CONSTRUCTION

回 答 数：172

現在保有台数：2,513

製作会社	第1希望	第2希望	第3希望	計
Atlas Copco	66	13	14	93
Ingersoll-Rand	28	19	7	54
Broomwade	23	20	10	53
Holman	12	11	6	29
Consolidated-Pneumatic	11	17	10	38
Gardner-Denver	7	3	3	13
LeRoi	4	1	1	6
Chicago Pneumatic	3	0	2	5

他に58人の回答者が別の31銘柄をあげている。

I.I. CONSTRUCCION

回 答 数：115

現在保有台数：709

製作会社	第1希望	第2希望	第3希望	計
Ingersoll-Rand	28	14	5	47
Atlas Copco	19	7	5	31
Chicago Pneumatic	16	7	1	24
Worthington	14	8	6	28
Gardner-Denver	9	12	4	25
Jaeger	5	0	1	6
Holman	2	5	2	9
LeRoi	0	4	1	5

他に42人の回答者が別の31銘柄をあげている。

ポ ン プ

WORLD CONSTRUCTION

回 答 数：148

現在保有台数：3,873

製作会社	第1希望	第2希望	第3希望	計
Sykes	19	7	0	26
Flygt	16	12	3	31
Rex	9	1	1	11
Johnson	7	6	2	15
Lister	5	1	0	6
Pegson	4	3	3	10
Alcon	3	3	1	7
Wickam	2	4	3	9

他に145人の回答者が別の83銘柄をあげている。

I.I. CONSTRUCCION

回 答 数：89

現在保有台数：1,088

製作会社	第1希望	第2希望	第3希望	計
Jaeger	13	1	2	16
Worthington	9	3	2	14
Gorman-Rupp	9	1	0	10
Rex	7	2	1	10
Barnes	7	1	1	9
Marlow	6	4	1	11
Jacuzzi	6	1	2	9
Hale	3	2	1	6

他に64人の回答者が別の35銘柄をあげている。

欧州建設機械化視察団報告から

当協会主催の昭和43年度欧州建設機械化視察団は４月21日羽田空港を出発し，イタリア，ドイツ，イギリス，フランス等をまわり，業界事情の調査，建設工事および建設機械展を視察し，去る５月18日無事帰国した。

視察の詳細については後刻報告することとして，とりあえずハノーバ，ミラノおよびパリの建設機械関係の展示状況の一端を写真で報告する。

□ドイツ・ハノーバ産業見本市展（４月27日～５月５日）

↑会場俯瞰図(1)　中央部遠影の白いタワーの前に会場入口（No.１）がある。

↑会場俯瞰図(2)　左　ショベルの実演場
右　建設機械展示場の１ブロック

↑会場風影　中央のタワーはリフト，運賃２ＤＭで展望台まで運んでくれる。

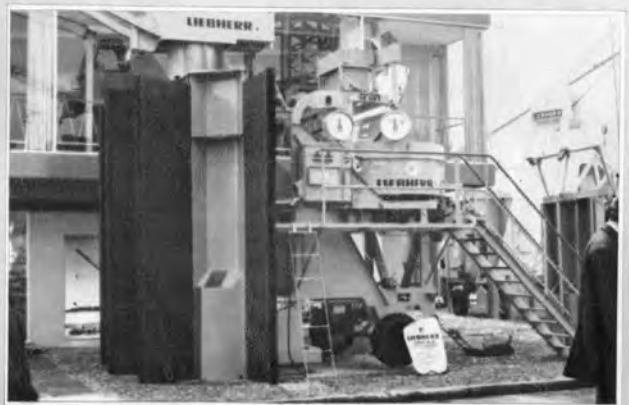
↑全断面トンネル掘削機械，このほかにKRUPPグループからも1台出品されていた

↑地下鉄に使用される鉄製わく

↑小形掘削機　このような小形単能機が多く見受けられる。

↑全油圧式ギャザリングローダ

↑日本製のショベル



←骨材供給装置　左側の骨材貯蔵場から取入れた骨材は右側の計量装置を通って供給される。

□イタリア・ミラノ産業見本市展（4月14日～4月25日）

建設機械展示場入口付近　建物はフィルムおよびTVフィルム展示場，商談室
↓

↑建設機械展示場入口付近　中央の平屋建建物の背後が建設機械展示場

↑小形万能作業車　アタッチメントを交換することにより，グレーダ，パワーショベル，グラブバケットショベルなどの作業ができる

↑ブルドーザ　イタリア最大のメーカFIATの製品。小形から大形まで出品されていた。

←アスファルトフィニッシャ　機械後部にある加熱板用バーナは2個（X形の部分）で，操作は安全かつ容易である。

↑ソ連製パワーショベル　ソ連からはこのほかにディーゼルエレクトリックの大形ブルドーザが出品されていた。このショベルは戦前の㈱神戸製鋼所製エレクトリック50K形と内容，外観ともに全く同じものであった。

←小形バケットローダ　運転士席は機械の側面にとりつけられており，操作は簡単容易で，行動範囲が広い。

←左　小形ローダ　イタリアを初めヨーロッパ各国とも，このようなねこ車にエンジンをとりつけたような簡単な運搬車がきわめて手軽に使われている。

←右　小形コンクリートプラント　イタリアの工事現場にはこのようなプラントが多く見受けられた。水はタンク車から直接供給している。

□フランス・パリ国際建築設備展（5月16日～5月26日）

←↑展示会場入口付近　世界各国の国旗がひるがえっている。

↑クレーン　どこの展示会場でも他を圧しているのは各種のクレーンであった。

↑トラクタ　輸送時は前後にある車輪で高速移動できる。

随　想

リ　ラ　の　旅

田　中　倫　治*

当協会の肝入りで，私は17名の視察団の一員として，4月21日から5月18日まで約1カ月，欧州の主要都市をまわって来ました。訪れた都市はローマ，ミラノ，チューリッヒ，インターラケン，ウィーン，フランクフルト（M），ハイデルベルヒ，ケルン，デュッセルドルフ，ハノーバ，ベルリン（東西），ハンブルグ，コペンハーゲン，アムステルダム，ロッテルダム，ロンドン，パリなどです。

視察のおもなものはミラノ，ハノーバ，パリの建設機械展示会，ローマ（高速道路），ウィーン（高速道路），コペンハーゲン（高速道路），ロッテルダム（港湾ならびに臨海工業），ロンドン（高速道路，地下鉄）の土木工事の現場，ウィーン（鉄道），アムステルダム（港湾，空港）の設備などでした。さらに休日，余暇を利用して多くの名所，旧跡を尋ねて来ましたので，技術的にも，また文化的にも大きな収穫を得て帰国した次第です。

メンバは，団長の中岡教授をはじめとして建設工事の発注者，受注者および建設機械の製造，販売部門を代表する方々で，それぞれ土木技術者，機械技術者等で構成され，その年令の差もいろいろであり，視察の組合わせも多岐にわたりましたが，団長さんの円熟した人柄と，団員の方々の協力に加えて行きとどいた計画と案内の手際よさと相まって，誠に愉快で，和気藹々たるうちに旅行が終わったことを心から喜んでいます。

また気候がよく，不思議に好天気に恵まれたことも幸いなことでした。この年輩になって新しく多くの方々と1カ月近く起居を共にするという旅行は誠に感銘深く，私にとっては若い時代の学生生活，軍隊生活の間にも経験のなかったことで，この旅を通じて新しい友人というか，親しい仲間を多数得られたことは，旅にもまして貴重なことでした。

* 日本鉄道建設公団 理事

いずれくわしい技術的報告は発表されると思いますので，私は，ここではごく大ざっぱに見て来た感想を思いつくままに述べたいと思います。

■土木工事について……

土木工事については，その計画も施工も，その内容は日本のそれとそう大きくちがっているようには見えません。ただうらやましく思ったのは，外国の方が計画にゆとりがあることで，現在日本が現実に追いこまれて，多くの立派な計画もいつも後手後手にまわっているのに比べ，かなり先のことを目標にしているように見受けられることです。長期計画の目標の大部分を日本では5年，7年，長くて10年ぐらいにおいていますが，ロンドンにしても，ローマ付近にしても，今世紀末を計画時点としておさえていると聞き，ちょっとうらやましい気になったものです。

また，どこの工事現場も機械化が進み，人影もまばらであったことも印象的でした。二，三の例外はありましたが，高速道路でも道路交通がそれほど混雑しないうちに手をうっており，また用地も相当余裕をとってありました。ドイツのアウトバーンでも立体交差の橋りょうの渡りに相当余裕がありました。また工事現場に突貫という感じを受けませんし，計画がしっかりしていて，地質調査にも相当時間をかけているようですし，構造物も経済性はもちろんですが，耐久性に大きな重点をおいているようでした。

ローマを起点として地中海とアドリヤ海を結ぶ高速自動車道路（Strada del Meer）の建設では，途中2kmにわたって野原に高架橋の部分がありましたが，これは湿地対策で，日本でも実施されてはいますが，さすがに徹底的にやっているなと思いました。

一般的には，地形，地質，気象，地震等，また交通の混雑の度合いもはるかに日本の方が過酷な条件下にあるように見えましたが，とにかく公共投資の額が過去の蓄

積もあって，きわめて大きく，その上さらに次々と将来を考えて先行投資が着実に行なわれているように思いました。

ウィーンの市内で鉄道の地下化をやっている所がありましたが，それは道路と市電と鉄道とが重なる部分で，担当の鉄道技師は相当苦心していることを訴えていましたが，有楽町付近のことを考えるとはるかに条件は楽のように見受けられました。

昨今日本で大問題となっている用地買収も，公共優先の思想が進んでいるせいもあって，ロンドン，パリあたりの市街地ではさすがにむずかしい所もあるようですが，他はあまり問題がないようです。日本のように足もとを見すかしたり，ゴネ得したりすることはほとんどないようで，協議にも十分時間をかけているようです。これも何といっても計画に大きなゆとりがあるせいでしょう。

とにかく政府あるいは現地当局は真剣にその地域の環境整備に努力し，一般の住民も自分達の生活をいかにしたら向上させ得るかを第一義的に考えているといったような姿が，多くの場合にも見受けられたことでした。

前述のローマ付近の高速道路のトンネル工事現場を見に行ったとき，現場の方々に歓迎され，飯場で昼飯をごちそうになりましたが，現場の人の気質は全く日本と同じで，くつろいだ気持になりましたが，これは太いおいしいマカロニと地酒のブドー酒のせいばかりではなかったようです。現地に一つの大構造物を造ってゆくということに誇りと喜びを感ずるという，一種いいようのない技術屋に共通した感情が電流のようにお互いに感応したためでしょう。

■建設機械について……

機械はいずれ専門家が述べると思いますが，土木屋の眼から見た感じを申しますと，どこでも機械の種類は日本のそれとあまり変わったものも見あたりませんが，その形が極めて大きいものから，またきわめて小さいミニサイズのものまで展示され，特に小形の機械は非常にバラエティーに富んでいるように思いました。労力が足らず，また賃銀が高くなるにつれ，小形の仕事の機械化がいずれわが国でも必要になって来るでしょう。と同時に，大形化によるより一層の単価切下げも必要のこととなるでしょう。

計画側からみて注意をひいたのは，公害としての騒音の防止に相当の考慮が払われていることでした。シートパイルを根元からハンマ部分まで防音膜でカバーしたり，ポータブルエアコンプレッサを有機ガラス状のものでカバーしたり，ミキサの鉄のローラ部分をゴム輪に代えたりしたのは，騒音対策のあらわれでしょう。これからは，日本の建設事業も公害対策の一環として，特に音と振動の対策は早急に措置されなければならない大きな問題となって来ると思います。

とにかく雑誌やニュースで聞いた機械が現実に眼の前にあるということは展示会の魅力で，なかなか得るところが多かったと思います。ハノーバメッセが運営もすぐれていて楽しさがありましたが，パリの建設機械専門の展示会も専門的には得るところが多いのではないかと思います。

■人情というもの……

私は公式の日程のほか，一旅行者として地元の人々となるべくじかに接する機会を得ようと努力しましたが，どこに行っても人間の感情は同じようなもので，ただ表現の方法に差があるようです。子供はどこの子供も可愛いいし，若い娘さんははにかみ，親は子供を可愛がり，またいつまでたっても子供だと思っているようだし，こちらが心を開けば向こうもそれに答える。異国人に対しては好奇の眼で見ると同時に，どこに行っても親切でおせっかいやきがいるものだし，またものぐさの人，神経質の人，わすれっぽい人など様々です。

また旅人どうしということになると，特に話しやすく，あけっぴろげであり，私達が日常経験すると同じことが，いつでもどこでも同じように起こっているという感じがしました。ただ言葉と習慣のちがいで，お互いに合点がゆくまでには珍事も，また時には多少の腹立たしさも生じますが，わかってしまえば何でもうまくゆくものだと思いました。

そんなこんなで，どうせ人間が創っている社会ですから，どんなことでも人間性ということに戻って考えれば，ほとんどのことが解決できないものはないなどと旅のつれづれには愉しい空想にふけったものでした。

■国民感情について……

イタリア，ドイツは同じ敗戦国ということで，われわれ日本人には何か特に親密感をもっているような気がします。ドイツの中年の人と親しく話合う機会がありましたが，アメリカもイギリスもフランスも皆勝った国はそれぞれ大きな悩みをもっていて，どこかが狂っている。ドイツと日本は敗戦を契機に努力をしてここまで来た。われわれは子供達子孫にわれわれの偉大な歴史と伝統，文化等を伝えねばならない。そして子供の教育に責任をもたねばならないなどと熱心に語っていました。

イギリス人は一見お高くとまっていて，愛想はないけれど，根は親切ではにかみやだといっていた人がありますが，今度の短い滞在で感じたことは，それも本当であるという気がしました。黙っていればなにもしないが，こちらから話しかけたり尋ねたりすると親切におしえてくれたり，くつろいだ話をしてくれます。適当にユーモ

アもあっておもしろいと思いました。

北の国は一般に解放的な印象を受けました。コペンハーゲンにも春がきて，百花の咲く好季節でしたので，ことのほか人々の気持がうきうきしていたのかもしれません。北欧の春は誠に天国というべきでしょう。

パリはストに入る前でしたが，街にはそういった気配もなく，ゆうゆうたるものでした。ただ言葉が不自由で，自国語以外はほとんど知っていても話しません。ドーバ海峡の下をトンネル掘削の計画があり，日本の津軽海峡(現在試掘坑を両側から約 1,000 m ぐらいずつ掘り進めています) に比較して，技術的条件ははるかに楽ですが，あのお互いに自国の立場を主張する両国では，政治的のむずかしさが大きく災いするのも，またうなずけることです。

パリのストは私達が帰る日から始まりましたが，ストは徹底していて，地上で飛行機に給油していても，ストが指令されればそのままほって帰るのだそうで，乗りこんだ飛行機がストのためとり消しになりましたが，それからは一切を自分の手と足で処理せねばならぬという異国でのにがい経験もしました。パリ住人はなれたもので，文句もいわずに行動しています。パリに来たらまず忍の気持が大切だとガイドさんから聞きましたが，なるほどと思い知らされました。

学生の気質はベルリン，パリともに同じようで，その運動も権威に対する抵抗ということで，日本の全学連と同じような行動をとっているものも多いようで，いまや全学連は学生運動のメッカとなったようなものです。

しかし，同じ学生の中でも，ハンブルグで通訳にあたった学生は日本語が大変上手で，字劃もむずかしいものを暗記していました。非常にまじめで，来年卒業して結婚するというフィアンセと仲よく勉強していましたが，そのまじめさにうたれてほろりとしたためか，ふと私は国に残した子供のことを思い出し，日本語の勉強に役立つようにと，そっと若干のプレゼントをする気になったのも，旅の一時の感傷といって片付けてしまうにはあまりにもそのときの感動が深かったからのようです。

美しいハンブルグの湖のほとりに咲いていた日本と同じつつじの花がまだあざやかに瞼に浮んで来ます。

長髪で細いズボンをはいた若者はどこにもたくさんおりました。日本からも留学生が現地に行っていて，それぞれ勉強のかたわら通訳ガイドをしている人も多いようですが，皆まじめで，われわれのために意志疎通の役を果たしてくれました。しかし中には留守と称して国を出たまま勉強もせずに漂流している若者もいると聞きました。

■日本に帰って……

異国のめぐるましい日々も，気候がよく，また天気に恵まれて，花に迎えられ，花に送られるという旅でした。木々の若々しい緑もすばらしいもので，マロニエとリラは最初から最後までいたる所で眺めることができました。特に最後の町パリはマロニエの花盛りでした。幸いにストライキの直前であったため，本来の美しい姿に接したわけですが，どこの街も清潔で，小意気で，またゆったりとしていて気分もすばらしいものでした。東京に帰っていまさらながら感じたことは，よくぞまあこの雑然のさ中にバイタリティに富んだ幾百万の人間がいそがしく動きまわっているものだとつくづく感歎したものでした。

いずれ将来は公共投資も逐次蓄積されて落着いた街々となることと思いますが，雑然たる姿はここ当分は続くでしょう。しかし他の国で見たように，私達は日本をよりよく住みよい国にするためにお互いにさらに努力することはもちろんですが，お互いにそれぞれの生活を大切にして，より楽しく暮せるようにしたいものだと思います。

私ども 17 名の旅行者は今回の交りを「リラの会」と名付けて，ともに過ごした1カ月の共通の思い出を絆として，よりよい建設の担い手となって進むことを期しました。この文の表題も「リラの旅」として旅の思い出のよすがとした次第です。

［建設省設置20周年記念特集］

座談会「建設機械化のむかしと今後」

日　　時　昭和43年5月15日
場　　所　東京プリンスホテル
出 席 者　望月邦夫　建設省大臣官房技術参事官
　　小林元椽　建設省関東地方建設局長
　　加藤三重次　社団法人日本建設機械化協会専務理事
（司会）　坪　　質　建設省大臣官房建設機械課長・当協会運営幹事長

（坪）　今年は昭和23年7月10日に建設省ができてちょうど20周年になりますので，建設省発足20周年にちなんだ行事を何か考えてくれまいかというお話でございまして，20年たちました現在，施工技術および施工機械ということでお話を願いたいと思います。建設省の事業にはいろいろあるかと思いますが，建設技術ということを代表していただいて大臣官房の望月参事官，それから現場の大将として関東地建の小林局長，それから機械化施工をずっと推進してこられました協会の加藤専務理事，このお3人の方に鼎談を願うということで紙面を飾ろうという計画でございますので，よろしくお願いしたいと思います。

建設省の発足は昭和23年7月10日ということになっており，そのころの建設省の事業と施工技術の関係というものについてお話があろうかと思いますが，加藤専務理事さん，ひとつ皮切りにお願いしたいと思います。

建設機械化発足のころ

（加藤）　私，そのころ，経済安定本部におり，建設省には直接関係してなかったものですから，建設省のことは経済安定本部からみた建設省という形になります。

ちょうど昭和23年といいますと，公共事業予算に建設機械整備費を設定した年になりますね。

当時，経済安定本部には，そのときはたしか建設局という名前にかわっていたと思うんですが，最初，第4部から始まり，公共事業委員会というのができて，現在の協会会長の内海清温博士が委員長になって，それで公共事業全般の運営をやることになったわけです。それがたしか昭和21年の10月ごろからだったと思います。

ところがいろいろな事情がありまして，わずか2～3カ月でその委員会がGHQにつぶされたわけです。そのあと，社会党内閣になったんだと思います。昭和22年の4月から片山内閣ができて，経済安定本部の長官として和田さんがこられたんです。ですから昭和22年の4月に経済安定本部の機構がかわって，いままで公共事業委員会といっていたのが建設局という名前にかわったわけです。

昭和22年4月に，経済安定本部の機構の中に建設局という公共事業を一元的に運営するという局ができたわ

けです。当時は非常にインフレのひどいときで，公共事業の予算も四半期ごとに認証という制度をとりまして，1年の予算を四つに切り，その四半期ごとにそれぞれ効果のあったものは次の期もやはり認証するということで，切れ切れ予算でした。いまに比べると非常に小さな公共事業関係の事業費だったと思いますが，それをさらに3カ月ごとに切られたものですから，3カ月で効果を出さないと次の3カ月のお金がつかないという，いまから考えますと非常に仕事のやりにくい時期だったわけです。

したがって現場の仕事のほうも，3カ月ごとの仕事をやっておりますうちにインフレがどんどん高進するので，当初の計画からみると7割ぐらいの仕事の量しかできません。全般がそのぐらいしかできないものですから，一応 6～7 割できれば，次の期の認証もするという形だったわけです。

ちょうどそのころ，公共事業の監査ということを経済安定本部でやっていたわけです。金をつけた仕事が，はたして計画どおりいっているかどうかということを，手分けをして調べていたわけです。直轄の仕事ももちろんだが，県でありますとか，市でありますとか，国の資金が出ているところは一応みんな監査をして，いい悪いを報告していたわけです。

私どもも，それこそ建設省，農林省，国鉄，運輸省，いろいろなところの監査をして歩いたわけです。現場へ行ってみると，初めの計画どおりの仕事が 6～7 割はできているだろうと思っているんですが，実際に当たってみますと，インフレの進み方が非常に早いものですから，大体5割とか，ひどいところは4割ぐらいの進捗率しか示していないのです。いろいろ現場の方々に意見を聞きまして，その中で，いま京都大学の防災研究所におります矢野勝正さん，当時木曽川の上流にいたと思うんですが，あるいは常願寺川にいた橋本規明さんという現場のベテランがおりまして，そういう方の意見を総合しますと，現在の人力施工では，やはり建設機械を建設工事の現場に入れなければ，とうてい計画どおりの仕事はできない。ところがその当時の工事のやり方というのは，たとえば機械を入れようと思いましても，工事費の中で機械を買わなければいけないという制度であったわけです。とにかく1年間の予算を3カ月ごとの四つに切りまして，しかもまたその小さな工事費の中で機械を買うということはとうてい不可能で，機械を買ってしまえば，その年の仕事はほとんどできなくなる。経済効果があがらなければ仕事はストップされる。そういう悪循環といいますか，そういうことで，機械を導入したいんだけれども，現在の工事費では機械をとても購入できない。先ほど矢野さんだとか，橋本さんを代表的にあげたわけですが，現場でも，心ある人はそういう考えをもっていたようです。

そういう意見を参考にしまして，やはり建設機械だけを買える予算を考えなければいけないんじゃないか。戦争前ですと，継続工事というやり方がありまして，たとえば淀川をやるなり，利根川をやるという場合には，大きなマスタープランをつくり，そのプランどおりにやりますと，全体の予算が認められていますから，その年の工事費の中で，最初に機械を買ってしまう，あるいは用地を確保してしまう。その年はほとんど仕事にはならなくても，全体の計画としては，初めのうちに用地を確保し，機械を確保して翌年から仕事をすると，たとえば5年計画なり，10 年計画なりというものが，全体として1本筋の通ったものになればいいというのが戦争前の姿だったんですが，戦後は，いまの認証制度ができまして，特に機械なんかを買えなくなってしまう。そういう打開策の一つとして，建設機械整備費というものを考えなければいけないんじゃないかという感じを，私としては，安定本部にいて強くもったわけです。

その安定本部の初代公共事業課長は杉山忠五郎という非常に優秀な人で，そういう話を3日ほどこまかく話しましたらやっぱり納得をしてくれて，それじゃ，ひとつ建設機械整備費をつくろうじゃないか。それが昭和 22 年8月の末ごろでした。一応の予算はそのころにはかっこうがついてできていたと思うんです。建設機械整備費を設定するのは非常にけっこうなんだけれども，その金を一体どこから捻出するかという問題があったわけです。

ちょうどそのころ，河川関係の主査に山内一郎さん（現参議院議員）がおり，非常にこの人が協力してくれまして，それじゃ，ひとつ災害復旧費の一部を切って，それを建設機械整備費に回したらいいじゃないか。おそらくあのころの予算は公共事業費全部で年間で 500 億円ぐらいで，その中でも災害復旧費というのは，あのころ，ちょうどキャスリーン台風だとか，アイオン台風だとか，大きな災害がたくさんあったものですから，災害復旧費が非常に膨張していたときです。

そういう有意義なことをやるのだから，結果的には災害復旧が早くなることになるんだから，災害復旧費の一部を切ってもいいじゃないかという非常に好意ある申し出がありまして，災害復旧費のうちから，たしか最初の予算で3億円ぐらいの予算をつけて，途中で4億円にかわり昭和 23 年度の建設機械整備費というのは，最初，500 億円のうちの4億円出たわけです。

それが翌年は，先ほど申し上げました公共事業課長の杉山さんが大蔵省へ帰って，次にきたのが現在政務調査会長をやっている大平正芳さん。この人がまたさらに杉山さんに輪をかけたような話のわかる人で，翌年の 24 年の公共事業費というのが 515 億円になった。500 億円から 515 億円になったときに，11 億円の予算をつけたわ

けです。これは，いまとしても，大平さんの将来の見通しといいますか，やはり卓見だったと思います。たしか昭和 25 年度ですか，作業船整備費とか，あるいは農林省の機械購入費とか，それぞれ工事をやる省で，名前は変わっておりますけれども，建設機械整備費をもつようになった。工事費の中ではなくて，機械を買う道ができたわけです。

そういう予算的な措置ができましたので，実際には機械をつくるメーカも一応めどがついて，建設機械を大いにやろうじゃないか。将来の見通しは，経営者の勘だったんでしょうけれども，そういう考え方で非常に熱心にやりましたし，われわれ実際に建設機械整備費をあずかっているものとしては，なんとかして建設機械のいいもの，性能もいいし，耐久力もいいものを作って，その当時の建設機械というのはまだまだ悪かったわけですけれども，将来大いによくするという考え方でいろいろなことをやったわけです。そのうちの一つが建設機械化協会です。

ですから昭和 23 年に建設省ができまして，この建設機械整備費という種をもとにしまして，24 年の 3 月 26 日に建設機械化協会というのを，初め協議会といいましたけれども，翌年，法人格をもった建設機械化協会というのができたわけです。それから 2～3 年してから日本をつけまして，現在のように日本建設機械化協会という形になったわけです。

われわれ敗戦直後の人間としては，相当苦しい時代だったわけですし，将来一体どうなるかということもわからない時代に，戦争中に日本の建設技術というものが，ほんとうの意味の技術，計画とか，設計とか，あるいは技術の研究そのものについてはそう劣っていないと思ったんですけれども，施工の手段が非常に劣っていたということを戦争を通じて感じたわけです。そのおくれを何とか取り返したいという意欲をみんなが感じまして，一つにまとまって現在の協会みたいなものをつくり，そこを研究の場として現在まで発展してきたわけです。

主導権をとったのは経済安定本部だったんですけれども，実際にそれを一生懸命やったのは，やはり建設省が一番だったと思います。

われわれは予算をとって，建設省なり，農林省なり，あるいは運輸省に整備費をつけて，しっかりやれといっていればよかったんですけれども，実際に建設省にいてその衝に当たって，いい機械をつくり，悪ければどんどん性能を向上させるいろいろな努力をしたり，あるいは現場ではまだこわれてばかりいるような機械を実際につくって，皆さんずいぶん苦労したと思うんです。やはりあの時期に日本が建設機械に一生懸命取り組まなかったら，おそらく外国の建設機械が入ってきて，日本の建設機械工業はこんなに急速には伸びなかったんじゃないかという感じがします。そういう意味では，やはりあの時期にああいうことをやったというのは，経済安定本部，建設省，運輸省，農林省，国鉄というところが一致団結して日本の機械化施工を進めようとした努力は非常にとうとかったと思います。

そういう意味では，この 20 年間，建設機械化が歩んできた道は，日本の建設技術そのものもある程度変えていった。おそらく関係者一同，みんなそういう自負といいますか，誇りをもって，満足感をもっているんじゃないかという感じがいたします。

河川工事の機械化

（坏）　ありがとうございました。小林さんはそのころは現場におられたように伺っておりますけれども，当時の事業と施工の技術ということで何か……。

（小林）　ぼくは 23 年の建設省がちょうどできたときに帰ってきまして，現場に行っていたんです。九頭竜の地震のあとの現場と，引続いて吉野川の現場にいたんですけれども，23 年後半から 4 年一ぱいにかけてやりました。正直いって，あの現場を運営していくという面からだけ考えますと，当時あったブルドーザの最も大きいものとショベル，それからトラック，コンベヤなんてものが私どもの現場にあって使っていたのですけれども，その当時は，正直にいって，ほんとうにたよりになって，それを工事の主力にしてやれるという状況ではなかったですね。

ですけれども，先ほど加藤さんの話のように，何か詳しい理論や見通しというものを考えたわけじゃないけれども，体質的に，いまはこんなではあっても，先行きはどうしてもこういうものでやっていかなければならないのだということを感じていました。だからその意味で，役に立たんからやめたとか，だめだからしょうがないやというムードは現場にはなかったですな。どうしてもこういうものを何とかしなければならないのだ，自分で育てるとか，自分でどうするとかいうところまでの意識はなくても，何とかこういうものを使ってしなければしょうがないんだということの無意識的な認識はあったですな。

確かにその時代は，正直いって，調子よく，ごきげんよく仕事をすると思えば，とたんに休んでみたり，それを直すというとなかなか部品がなかったり，そうすると現場はあけ待ちできないから，また人夫を集めてやってみたりということで，中には気の短い人は，こんなことをしていちゃだめだから，昔どおりの人夫を集めてやったほうがいい。そんな声もぽつぽつあったけれども，やっぱり大勢としては，何とかしてこれを盛り育てて，こういうものを使っていかなければならないのだというこ

とを，あまり真剣にならなくても，考えた時代でした。そんな状況でした。すぐ私，安定本部にきたものだから，あとは加藤さんなんかにも驥尾に付して，お手伝いしたということになったわけです。

（加藤） 小林君は，当時出張所長で，非常に熱心に機械化施工に取っ組んでいたわけです。ベルトコンベヤの施工というのは，ちょっとあのころとしてはだれも考えなかったようなことを考え出したのはあなたのほうですか。

（小林） どうなんですかね。よくわからないのですけれども……。

（加藤） どうもはっきりしないんだけれども，ベルトコンベヤを使ったら，土運搬に非常にいいじゃないかということで，その現場として吉野川が選ばれたのですが，その出張所長をあなたがやっていたわけです。あの当時としてはわりあい斬新な機械だったですよね。一生懸命勉強して，非常にうまくやっているんですよ。あれはやっぱり施工法をいろいろ考えたんだと思う。

（小林） さっき加藤さんがいわれたように，安定本部では予算を配賦して，建設省の連中がそれをどう使うか，直すかということをやったというのは，ぼくはそのケースだと思うんです。ぼくが赴任したとき，コンベヤが送られてき始めた。ぼくの行った出張所が，高水敷も広いから，何かこのへんで使う予定らしいぞと事務所の所長がいうんです。

じゃあ，おれの現場なら，よろしゅうございます，こういっていたら，高木薫さんから連絡があって，コンベヤを君のところで今年これだけつけて入れるから，使いこなしてくれ。どういうふうに使うんですかといったら，それは現場で考えてくれ。あれは積込めばひとりでもっていくからいいじゃないか，こういう程度らしいんだ。それじゃ，だれに聞いてもしょうがないから，じゃあ，何とか現場で役に立つようにやろうじゃないかということで，あっちへ組んでみたり，こっちへ組んでみたりしてやったということなんですがね。

（加藤） やっぱりいい出しっぺは，たぶん中岡二郎さんじゃないかと思いますね。中岡さんが満州の豊満ダムにいて，ダム工事のときにコンベヤをいろいろ使ったものだから，それを応用できるんじゃないかと考え出したのが初めかもしれません。

（望月） ぼくは昭和 26 年に北上川の猿が石ダムにいったんです。ダムですから，ほとんど機械化されていたわけですよ。だからぼくは初めから機械に取り巻かれたような生活でした。いまのベルトコンベヤにしてもありましたし，いろいろありましたけれども，26 年ごろではダムの掘削運搬は人力運搬でして，100 m ぐらいの断崖にトロ線が 3 段ぐらい引いてあって，それで人力で捨てる。まだいまのようなダンプトラックとか，ショベルの使い方，それがまだ全然できてないというときでしたね。

（加藤） 組合わせがまだしっかりしてなかった。

（望月） 部分的にケーブルクレーンとか，索道とか，そういうものがありまして，運搬のダンプトラックに対する信頼度はまだなくて，どうしても鉄道によるとか，そういうのが多かったですね。それから，川で砂利をとるにしましても，ショベルを使うんじゃなくて，要するにドラグラインとか，ラダーエキスカベータとか，まだそういうときでしたね。

（坏） 猿が石ダムの場合はタワーエキスカベータで石をとって，列車であすこまで運んだんですか。

（望月） 川で砂利をとって，それを一応スクリーンして，それを鉱石運搬車，要するにナベトロみたいのですね，あれを北海道の鉄道局に交渉して払下げてもらって，それで運んである駅にもってきて，そこから索道で……。要するに道路をよくし，ダンプトラックを走らせて，経済的にあげるという時代じゃなかったですね。

（小林） ダンプはそのころはまだ普及しておらず，掘削機械が先にできたね。ダンプはおそかった。

（坏） 車のほうは，やっぱり佐久間ダムあたりから自動車による運搬が普及して，ダムの機械は一応かっこうがつきましたね。

（望月） それからしばらく，28 年～29 年ごろ，湯田のダムをやるときは，やはりダンプという考えが入っていたように思いますね。

（坏） ダンプトラックというのは，大体川の工事では下がやわらかいものですからうまく使えない。だからダンプトラックは，どっちかというと，見返り資金でやった道路の工事とか，それからいまのダムの工事に従って大形化したり，改良されたりしたかっこうですね。ダムのブームというのは一体いつごろまでなんでしょうか。

（小林） 佐久間あたりはピークの終わりごろだね。

（望月） 佐久間があああいう外国の機械をうんと入れてきた。それに刺激されてきたわけですけれども，それで御母衣が次に出ましたがね。それから黒四までが……。

（小林） ピークといえば，佐久間，御母衣あたりまでがピークだったろうね。

国産のダンプをつくろうといって，いすゞかどっかにダンプを考えろといったそもそもの初めは，最初の現場を，試験みたいなのを見に行ったのを，ぼくは覚えているんだけれども，横浜の青木橋の，いま神奈川体育館か何かあるね，あすこの舗装のときに，ダンプで練ったコンクリートを運ぼうということから，側方におろせるダンプ，サイドダンプというのを考えて作ったね。

あのころわれわれの，いまから考えるとばからしいかどうか知らんけれども，自動車で土を運ぶなんていうことはぜいたくだ。土なんてあんな値打ちのないものをわ

ざわざガソリンとか，油を使って自動車で運ぶなんて考えられない。だから値打ちのあるものを運ぶのには値打ちのあるものを使ってもいいだろうという考えがそこにあって，それである製品，コンクリートだとか，アスファルトとかいうものを運ぶのは，トロッコでもだめだし，ダンプでもっていこう。土を運ぶなんていうことは，よほどぜいたくみたいな感じがしましたね。

（望月）　それと，ぼくはそういう発展過程をみていまして，24年ごろ，工事の管理を勘だけでやるのはだめじゃないか，科学的な工程管理といいますか，何かそこに，もう少し工事そのものを科学的に分析して，そこから必要なものを考え出していくというベースが必要じゃないかと思ったんです。と申しますのは，ぼくのダムの経験から申しますと，新しいダムが出たとき，何をやるかというと，やっぱりまねからいくんです。すべてまねする。これじゃいかんじゃないか。そうすると，いまおっしゃったように，土を運ぶのにダンプは非常にもったいないんだということになるわけですよ。これからでもそうだと思うんですけれども，ほんとうに機械化というものを工事に根をおろして発展させていくためには，もう少し工程分析をしっかりやって，そして工期を短縮するとか，作業の合理化とかいうのに対してやる必要があるんじゃないか。

あなたもご存じのように，ダムをやっている連中は，何か新しいものがあれば，引っぱってきてやる。そこの根底に，そういう工事遂行という観念がなかったような感じがするんですね。だから向こうが大きな15tのダンプを入れたから，こっちも15t入れよう。

（小林）　勉強時代は，やっぱりそれも一つの意味があると思うんです。新しいもの好きという部類に入るわけだ。ダム屋さんはとかくそれがあったんだな。

（加藤）　だけど，ダム屋さんはわりあいに機械化にスッと入っていっているよね。ぼくも初め，学校を出てすぐに東電に入って，信濃川の発電所に行ったんですけれども，その建設のときに，当時の機械というのが一応ありましたよ。ミキサはもちろん，索道，それからウォーセクリータというのがありまして，いまのセメントモルタルをつくるだけの話なんだけれども，吉田徳次郎先生の考えたものかもしれんけれども，それからさく岩機だとか，一応ありましたよ。しかし，相当な広場といいますか，沈砂池をつくるとかなんとかというときに，これは全部人間なんですね。当時，1日の労務賃金は80銭ぐらいだったですよ。みんなもっことショベルでやるわけですな。それからコンクリートの堤体に相当大きな玉石をもってきて落すというのも，いちいち人間が何十キログラムというのを，何か背負うものがありましたね，それで背負っていって，落とすわけだ。こんなことを人間がやるのは，牛や馬と同じじゃないかというわけだ。

土なんかをとるのに，そのころは「エンジニアリングニュースレコード」というのがあって，ブルとか，ショベルが出ているわけですよ。それでそういう意見具申をする。するとそれは，機械を使えば早くできるだろう，安くもできるかもしれないけれども，そこだけ早くやってもだめなんだ。全体がおそいので，ゆっくりやっていればいいんだから，人間でいいんだという一言のもとに上司にはねつけられたですな。

（小林）　特にダムという仕事は，非常に各種の仕事が脈絡一貫しないとできないものですね。道路工事とか，河川工事というのは，連携する仕事は2～3種類でしょう。ところがダムというのは，数十種類の仕事がみんな連携をとらないと，一つだけできてもしょうがない。だからこそ，いまあなたのいうように工事計画だとか，せめて各部分のアレンジメントの程度をそろえるとか，速度をあげるとかいうことが非常に痛切に感じられるわけですね。

（望月）　建設省に機械課ができて，機械をどんどん発展させていくんだということの意味ですけれども，ほかのところは，一つの工事さえ採算とれればいいんであって，別に機械全体の発展ということはほとんど考えない。ところがさっき加藤さんからお話があって，そういう機械整備費というのができて，前進させていくんだということで，ぼくは建設省の工事は少なくとも，派手さはほかに劣っても，機械をそのように本質的に発展させていくんだという気持ちは，特色はあったように思うんですけれどもね。

（小林）　この間も何かにちょっと書いたんだけれども，戦後で強くなったのは何かというと，女の子とくつ下だといわれるんだけれども，ぼくは，建設界で，戦前と戦後を比べてほんとうに目をみはるような変化をしたのは，機械化施工と土質工学ですね。あとは，橋りょうでも何でも，それは適宜進歩していますよ。ですけれども，ワッと目をみはるような変化というのは現場施工の様相の変化，それと土質工学がぐっとあがった。特に最近痛感するのは，もしこの機械化が，自然発生的に，じわじわと試行錯誤を繰り返しながらやってきたらいまどうなっていたか。これだけ人間が足らない，需要の多いときに，一体何でまかなえたろうか。だから池田首相あたりが，経済成長だ，所得倍増だという大きなことを打ち出して，それが行き過ぎだ，過熱だ，といっても，そのもとというのは，こういうものがベースになってなければできたはずないんだよ。逆にいったら，機械施工があまり進んでなかったら過熱しなかったかもしれないというぐらいに非常に大きなものだと思うね。いわんや，いまの人力不足のときは，建設業はパタリですよ。

この間もデータをちょっと見たら，33年ごろと42年ぐらいを比べると，日本中の土木建築の工事施工量とい

うのは 4.6倍とか，5ぐ倍らいになっていますよ。ところが労働省の統計では，労務者は2.2倍ぐらい。2.2 倍ぐらいということで済んでいるということは，その間の大きなエネルギーをだれがまかなったか。それがなかったらいまどうなっているだろうかという気がするね。これはだれがやったかとかなんとかということは別にしても，非常にシステマチックに戦後の機械化に取組んでいったということが，わずか 20 年の間でここまでもってきたまず唯一の原因だと思うんだ。やはり使用者と供給者というか，需要者と生産者というか，その両者がシステマチックに取組んだということ以外にないと思うんだよ。

（望月） それは非常に痛感しますね。

（加藤） タイミングが合ったということでしょうな。

（小林） それはいろんな要素がそろったんでしょうけれども，いま思えばりっ然たるものがあるんですよ。これがもしおくれていたら……。

（加藤） おそらく日本の建設機械というのは相当進んだろうと思うんだけれども，その前に外国機械が相当入ってきたんじゃないかと思うんだね。ぼくは菊池さんとよく議論したことがある。これは別にけんかじゃなくて，結局は思想の差なんだけれども，菊池さんは「機械を使うのは賛成だ。いい機械ができたら使ってやろうじゃないか」，ぼくの方は「やっぱり日本人は日本人の手で機械をつくって，その機械を使って仕事をしなければだめなんだ。それには，陸軍，海軍がない今日，建設省なら建設省が金を投じて，使えない機械でも育成しなければいかん」ということで，いつも意見が食い違ってしまって，いまから 20 年ぐらい前，菊池さんとしょっちゅう議論したんです。菊池さんは，そのころ，道路局長なり，技監というのはいばっていたんだけれども，こっちはぺーぺですよ。

（望月） 確かにそういう議論はあるでしょうね。

（加藤） しかしいまから10年ぐらい前ですけれども，菊池さんが技監から道路公団へいく段階で，「加藤君，とにかくおまえのいったことが正しかったよ」といってくれたから，ぼくは満足しているんだけれども……。

機械化の進展

（坏） ダムの関係は，先ほどのお話のように，昔から機械化されていて，ケーブルクレーンとか，クラッシャとか，どうしても使わなければできない。戦後，比較的早くスーッと機械が入っていって，大形化も，佐久間あたりで完了した。量的には，やっぱり昭和 30 年前後からダムの数は非常にふえていったわけですね。それから道路工事が出てくるという時期だったと思うんですよ。だから公共事業の拡大にささえられて，ちょうどタイミングよく建設機械の国産化が進んだかっこうになります。道路の事業量はずうっと増えてきかかったのはいつごろですか。

（小林） 第1次5カ年計画を終わって，第2次ごろからだね。ちょうど30年前後ぐらいから第1次，第2次の5カ年が始まって，名神あたりが，いわゆる大形工事，スケールの大きい工事，もう人間のもっこだとかばいすけでは全然問題にならないという絶対的な段階がきた。こういう裏づけと進み方と合わせると，いずれも相寄り，相助けてこのようになったと思うんだけれども，うまく合った。どれが欠けても，多少もたついたはずだね。こんなにすんなりと，わずか 22～23 年であれするということは，ほんとうにこれだけの変化というのはないよね。

（望月） 確かに土工というのが非常に発達したですね。河川工事でも，護岸とか，そういうのは別にして，新しい河川を掘削するには機械がなければできないですよ。いまの人力でやっておったんでは。

（小林） ぼくも最近年をとったんで，多少いじわるじいさん的になってしまうが，機械化施工がたいへん進んで，35 年ぐらいから学校を出てきた技術屋さんは，これがあたりまえだと思うんだよ。そして人力施工なんてことばさえも知らない。中国がやっている人海作戦なんていうのはよほど特殊なものであるかのごとく考えている。きのうまでうちでやっていたんだ。そういう観念の人たちは，機械力でものをやるということが常識化して，けっこうなことだけれども，多少それに対して過信があるんじゃないかという気がするんだよ。なんでもかんでも馬力さえ大きくして，掘れば掘れるじゃないかという，何でもいいから，目の中に指を突っ込むように力をもっていってやればいいじゃないかという気持ちで建設工事の計画をやったり，施工に対処したりするきみがなきにしもあらず。

ところがやっぱり相手は自然だから，自然のもっているイナーシャとか，性格に合わせた工事の姿勢，あるいは手当てを考えてやらねばならんだろう。たとえば1万 m^3 のカットをする場合でも，1週間で掘る場合と半年かけて掘る場合とでは違うと思うんだよ。それをいま時間的な観念，能力的な観念を別にして，設計は設計で，カットはカットでつくるでしょう。これを1週間で掘る場合の設計と1年かけて掘る場合の設計とはどこが違うかというといまの図面では違わないんだよ。ところがぼくは違うはずだというんだ。1週間で急激なショックを与えて掘る場合には，いままでバランスを保っておった地表面が，何かそこで変化が起こる。地下水の変化にしろ，土質のことはぼくはよく知らんけれども，あるいは粒子間の変化だとか，それをじわじわ1日に 30 cm ぐらいずつ掘っていって，半年かかって掘る場合とでは，

土のほうの受入れの状況というのが変わってくるはずなんだ。急に掘らなければならんときには，その影響を防ぐ何か工法を別に処置しておいて掘るべきじゃないか。必要であるかないかをいっぺん検討してから計画を立てたのかというと，いまはそういうことは何の本にもないですというわけだ。

だからぼくは，大学の先生なんかにも，同じ土を5m掘るにしても，1週間で掘る場合と3カ月で掘る場合とでは，どういう手当てがどっちの場合に要るかということも，土木工学としてあるんじゃないか。早い話が，いまの宅地造成あたりで非難されているね。そういう点を今後注意すべきだろうと申し上げているんだ。

もう一つは，あなたがさっき言った機械の面と，われわれ土木技術者がやる施工面は，いまのように非常に進歩しましたよ。じゃあ，その施工速度なり，量なりというものは，われわれが習ったころのものとはまるで目をみはるほど違うはずなんだ。それなのに，その違うような段取り，設計，計画をしているかというんだよ。それは相変わらずの計画，段取りをして，そして工事だけは早くいくんだ。ところが工事だけが早くいくということが能率的に合理的にいくためには，その早さ，あるいは量的に大きいというものに合わせた段取りと計画があってこそ，初めて首尾一貫した建設工事としての全体の能率があがるのだろう。だからもうちょっと計画面だとか，設計面で，エネルギッシュな工事力というものを対象にした計画，設計をやるべきじゃないか。一件工事の大きさを適当に決めたり，工期が急ぐからといって短くしてみたり，急がんからといって長くしてみたりして，施工だけは能率をあげろといったって，これはもったいないという気もする面があるんじゃなかろうか。

だから機械化というのが，施工の機械化だけではなく，建設工事全体の合理化という面からこの機械化の問題を取り上げないと，せっかくある道具が，まだ8割か7割しか能力を発揮しないということにいまなっているんじゃなかろうかという疑問をもっているんだが……。

〔望月〕 それは確かにありますね。ぼくはいま不思議でしょうがないのは，自分がやってきたわけだけれども，ものを運搬するとき，いまの設計のやり方ですが，10tトラックで運搬するのと15tトラックで運搬するのと，損料だとかなんとか計算すると，小さいほうを使ったほうが金が安くできるわけですよね。そうすると，発注するほうは，7tから10tでやってしまうわけですよ。次に受けるほうは，15tで運ばなければフルに運転しないわけです。それにもかかわらず，ここだけを考えて7tの設計をしてしまう。だからぼくは，こういうところをみると，まだ本格的な機械化施工になってなくて，人力がやや脱却してしまって，外見は非常に機械化してきたかもしれんけれども，内容的にはこれはないと思うんですよ。

だからあなたがこの前から機械化の調査をされるように，ああいうのをもう少しつかまえて，ほんとうの機械化施工といいますか，工事全体並んで，A, B, Cの一つの工程が組合わさって仕事ができるわけだから，AはAだけ考え，BはBだけ考え，CはCだけ考えることにしてやり過ぎるおそれがないようにしたいものですね。だからやっぱりこれは，われわれもそうだけれども，そっちのほうでも大いにやってもらって……。

〔小林〕 それは，機械化の当初のねらいは，建設工事の広い意味の合理化ですよ。経済化も入る。スピード化も入る。合理化と，それから人力の節約ですよ。節約といっては悪いかもしらんけれども，りっぱにいえば，過酷な労働から人間を解放する。同時に人力を節約する。この二つの柱だと思うんですよ。

いまになってみると，そのうちの人力の解放，労働の解放，節約は大成功。ところがもう一つのねらいである合理化が，はたして100%いっているかどうかというと，いまの大きなスケールでみれば，まだでこぼこがある。悪口をいえば，日本の機械化という今日の姿には，インスタント性がまだ残っているんじゃなかろうかと思うんですが，どうでしょうか。（笑い）

これはわれわれがこれからの日時をかけて，努力をしなければならんけれども，はたして努力の方向へいっているかということなんです。（笑い）

〔望月〕 努力しなければいかんという気分になっているかどうかですね。

〔小林〕 やっぱりこれは，われわれ専門家がみずからを深く戒め，反省してそれをやっていかなければ，よその人がやれないことだと思うんだ。そのへん，参事官あたりのご努力を願うこと多しだな。（笑い）

今後の問題

〔坏〕 機械のほうだけみていますと，機械は非常に変わっていくわけです。5年たつとずいぶん変わっていきます。それから工事のやり方なり，計画のしかたなりというのは，人間の頭の改造が要りますから，わりあいゆっくり変わっていくんですね。そういう意味で，まだやらなければいけない面が相当残っているように思うんですが……。

〔望月〕 ぼくは機械側に一つ文句をいいたいのだけれども，某社の2.3m³のショベルを使ったんですよ。そうしたらそれが，ちょっと大きい石に当たると，つめが折れたり，電気まわりが故障するんですよ。それで設計の仕様を見ますと，きちっと合っているわけですね。安全率をあまりとってないのかどうかだ。土方が使うんだから，少々間違って使うこともあるんだ。そういう場合

でも，あまり故障が起こっては困る。ああいうのが故障したら，10 日間ぐらいかかってしまうんだね。せっかく能率をあげようとするのに，単純な計算だけで設計しよるんだ。だからやっぱり，坪君のような土方の仕事も知っているような人間がもっと設計指導をやってもらわんと，そのたびごとに試作品の苦悩をなめておったんじゃ，かえって機械化を阻害するおそれもある。ぼくは腹がたってね。

（小林） そこがむずかしいところだね。じょうぶにすると高くなるし……。

（坪） 矢木沢に入ったものでしょう。あのころは搭載するエンジンに困ったくらいですから……。

（望月） わしらはそんなものは知らんけれども，これがあればいくらでも仕事ができると思って使ったものができんというんじゃ，みんなが，新しいものはやめておけ，どっかがやったのをもう一ぺんやったほうが得じゃないか。そこらへんが問題だ。

（坪） 技術的な経験が必要で，直さなければならんのは，理屈じゃなくて，経験によるという形で，某社もだいぶ苦心したろうとは思いますがね。

（加藤） いまの 2.3 m³ ばかりでなくて，いままでも建設機械というのは全部その問題にぶつかっていますよ

（坪） 次に技術開発の問題ですが，たとえば建設機械に関する研究なら，メーカがちゃんと研究投資をして民間がやるべきだ。だから国はあまり口を出さんでもいいじゃないかという，非常に責任を分担し合うみたいで，これはあっち，それこっちという形に，まかしておけばだいじょうぶだという議論がずっと尾を引いているように思うんですがね。

ただ研究投資については，そうまかしただけではだめだ。税制上の対策とか，いろいろ民間の面倒をみなければいかんでしょうが，国の持ち分だとか，そういうのもまた見直す必要があるような感じだと思うんですね。だから施工の機械化とか，そういうものについても，民間だけにまかしておいていいのか，ある程度国がやることは国がやるのか，軍隊がやるのかという持ち分みたいのがその時代，時代に応じてあるように思うんですよ。そのへんがいまのところ，あまりはっきりした議論になっていません。昔からそうだったんでしょうかね。

（小林） それは，やれるものがやればいいんだよ。だれでなければならんということはないんでね。形式やセクショナリズムにこだわってものをいうのはいかんけれども，やれないものが，まかしてくれといわれて，まかしておったらできないじゃ困るんだな。だからいまの機械屋が，機械のことはまかしてくれというのならば，建設ということをほんとうに理解した機械屋がおってくれるなら，おまかせできますよ。ところが建設のことをろくに勉強もしないで，おれは機械屋だから機械のことはまかしてくれといわれては，あぶなくて，いまのような結果になるおそれがある。

今度は土木建設業者も，施工のことはまかしてくれ。けっこうだけれども，機械のことをほんとうにマスターし，しっかりしてその運用から何からみんな心得た上でそれを施工に生かす技術者がおるならば，それはおまかせしてけっこうだ。ところが建設業者をみても，機械のことの専門というか，そのほうが強い人で重役になっている人が数えるほどしかないじゃないか。それほどまだ建設業者は，そういう方面は，いうならば人間的な面でみても，力をどのくらい注いでいるかという程度はわかる。それから普通のメーカさんでも，ほんとうに土木の勉強をしたような建設のあり方，あるいは自分でやってみたというぐらいの経験をもっておる人がちゃんと幹部になっているかどうかというと，やはり機械プロパー，工場長だの何だのという系統だけが生きてきているだろう。そういうところをみると，そこに全面的にまかせて，いついつまでにこっちが待ってやるが，できますかといっても，出てきたものがあぶなくてしょうがないということになり得ると，だれかがその間のめんどうをみてやらなければ，困るのは，出てきたものが使えなければ，みんなが困るんだよ。機械屋さんは，売って金さえとれれば困らんかもしらんけれども，建設業者も買った分だけ働いてくれれば困らんかもしらんけれども，全体として能率があがらなかったり何かすれば，公共事業では国全体が損するし，民間の仕事であれば民間会社が損する。ただそれが損したというだけのことで，全体の物価高あたりには陰に陽に響いてきている。そういう申しわけない現象が出てくるじゃないかというんだよ。

（加藤） 昔から，故障を起こすと，いや，これは材質が悪いんだという逃げ口上が一つあったわけだ。とにかく冶金屋さんがだめだから，われわれが機械を幾らつくっても故障が起こるのはしょうがないじゃないかという，いわば言いわけ。それが，小松が，いよいよキャタピラーが上陸してくるというときになって，それを徹底的に材質的にまで調べたわけだ。そうしたら，アメリカにも規格があるし，日本にも規格があるけれども，たとえばキャタピラーならキャタピラーが，アメリカの規格を使ってないんですよ。自分のところの特別の規格をつくるわけですよ。その規格の中でやるからばらつきが非常に少ないわけですね。日本のは，冶金屋さんが規格をつくるわけですよ。使うほうがつくるんじゃなくて，つくるほうがつくるんだから，ずいぶんかってな，幅を広げてしまうわけですよ。それを，ある程度ばらつきの少ない材質でやろうとすると，ものすごく高くなってしまうわけだな。それで広いのでやっていて，冶金屋さんが悪い，冶金屋さんが悪いといっているんだけれども，実は自分たちがほんとうは不勉強だし，金も投じてないん

ですよ。そういうことがわかったわけですな。それで10年前なり，15年前の，材質が悪いというのは逃げ口上でしたというのは，はるかたってからいうわけだ（笑い）。

（坏）　そういう点はありますね。やっぱりわれわれも機械のほうで感じているのは，どっちかというと外国で咲いた花をもってきて日本に植える。球根の改良というのはやらんわけですね。だからいつの時代になったらそういうことがやれるのか，とにかくでき上がった品物だけ技術提携して，こっちで生産する。だから今後は，そういうものを自前でやれるという時期がいつかはきてほしいと思っているんですけれども，なかなか現実に一つ一つ当たってみますと，これはいいなと思うのは10年か15年ぐらい歴史があるんですね。知らなかっただけで…。そういう時期というのはやっぱりあるものでしょうかね。追いつき追い越す……。

（小林）　いまはぼくは知りませんが，生産面からいったら，機械業界というのは再編成が進められる傾向ですか。どうなんですか。

（坏）　再編成は進むでしょうね。

（小林）　いままだやってないですか。

（坏）　まだやってませんね。

（小林）　いまの機械の面で一番弱いのは，多機種少量生産による過当競争でしょう。

（坏）　建設機械についていえば，まだはっきりした系列化は起こっていません。

（小林）　もうそういう生産面の交通整理みたいなものをやって，あまり1社が多機種をつくる，あるいは同じような機種をたくさんの社でつくる。そしてただお互いに多少の差を争って少量ずつ生産して，単価は下がらない。そしてもとの改良もできないというのは，このへんでそろそろ整理して，そしていまのような形にきちっとなれば，いまあなたのおっしゃったような研究なり，地に足のついた勉強なりということができるんじゃないですか。もうそれの時期だと思うし，それをやらないと，いまのところ，みんながつま先立っていたら，いつまでたっても同じような状況になるんじゃないかな。

（坏）　自動車がそういう形に入りかけています。

（小林）　だから建設機械なんかは，特に自動車みたいな多量な需要額があればまだしも，建設機械の需要というのは，そう何万台というものじゃない。これこそぼくは，生産面はうまくそういう意味の再編成，合理化をやる，同時に流通面をもうちょっとスマートにやる方向にいけば，もっと機械自身の質も上がるし，コストも下がるような気もするんだがね。

（加藤）　アメリカでもそういう傾向にあるようだね。数年前までは，建設機械をつくっているというのは，やっぱり千何百あったようですな。いま300ぐらいに減ったそうだよ。減っても300あるそうだけれども……。

（坏）　要するにほかのまねをしないもの，必要なものを育てるための余裕といいますか，気のもち方とか経済力もあるでしょうけれども，そういうものはこれから自然に育つものでしょうかね。

（小林）　それは，自らの打固めをしなければできないですよ。みんながただつま先立って事業に狂奔しているうちは，とても余裕がないですね。

（望月）　ある面は自然淘汰でいきますよ。

（小林）　みんなが困れば，だんだんいくんだけれども，スピードアップしようとすれば，何かのサゼスションをせねばならんだろう。

（加藤）　ぼくは，やっぱり国際競争力ということだけじゃなくても，国内での競争だけでも，やっぱり減っていくと思いますね。ただ自然の整理を待つか，あるいは人為的にある程度のものにやるかというのは，一体やるところがどこかというのが非常にむずかしい。

（坏）　次に人間の問題なんかはどうですかね。機械を動かす人間の問題，たとえば受注産業だから，全部もてない。だから普通に考えれば，共同でもつという考え方が出てきて，そういうものが実際に動き出す時期にきているんじゃないかと思うんですが，そういう動きはあるんでしょうか。

（望月）　一ぺん，電発があまり大きいあれをもったもので，それでそういう考えをしたけれども，道路あたりでそういうのをやるのが一番いいんじゃないですかね。

（坏）　電源開発がやるとか，建設省がやるとかいう形ではもうだめですね。ですから要するに建設業界をあげてそういう形をつくるならば，ある程度なります。

（望月）　あなたがいうように，買うときは元気がいいんだけれども，あとがみじめなんだよ。

（小林）　外国なんかでユニオンなんて制度がだんだん出てきた。あれは自然発生的に出てきた。日本は，常に与えられたものから分析していってものができるという形，これは非常に変則な形かもしらんけれども，そうなっている。だからユニオンなんかもつくろうといって，ああいうものはほんとうの運営は，形からいってできるものじゃないと思うんだよ。

（望月）　まず各社がそういう管理体系をつくっていって，これでどうにもならんというときにならんとだめじゃないかと思うんだけど……。

（加藤）　アメリカは，わりあいにみんな合理化していますよ。あれは，日本みたいなチープレーバじゃなくて，初めからわりあいに人間が高かったですよ。それが機械化があれだけ発達したし，ユニオンみたいなものもやっぱり合理化するという方向へいったんだと思うんですね。日本の場合，やはりそういう点では追い詰められていないんじゃないかという感じがするな。

（坏）　今後こうしたらいいんじゃないか，こうすべき

だということがございましたら，少しずつお伺いして締めくくりにしたいと思うんですが…。建設省としてはどのようにお考えになっていらっしゃいますか。合理化のための何らかの手段を国として指導……。

（望月） これは観念論になりますけれども，建設省なんかも，役人だからそういう形になるのかもしらんけれども，さっきおっしゃったように，工事といえば，デザインだ，研究だという風潮が少し強過ぎるんじゃないか。コンストラクションというのは，ものをつくるということだと思うんですが，その点に対する協調性がなくて，あたかもそういう施工ばかりやっているのはりっぱな技術屋じゃないんだという風潮があると思うんですね。これが端的にあらわれているのは，やはりぼくがいったように，工事の組立て方における機械化の扱い方が非常に非近代的だと思うんです。あなたもずいぶん苦労した。それをまず打破して，設計自体の中に，やはりスマートな形で機械化施工が入るようにしていくということとあわせて，まだ啓蒙運動を相当続けなければ，一気にはできないと思うんだけれども，啓蒙運動を続けていくということと，やっぱり機械メーカがあまり独善的にならないで，ユーザの気持ちもくんだものをつくっていってやる，使いやすいものをつくっていってやるということじゃないかと思うんですね。

（小林） さっきからいうように，機械化ということをこと新しくいう段階ではないかもしらんけれども，何か施工エネルギーとしての機械を使うということは，もうこれでいいんだといったようなものが，上下を問わず漲漫しているような気がするんだよ。ちょっとそれは待ってくれといいたい気持ちがあるわけだ。

機械化も，わりに限定して考えれば，いまここで相当，一段落といってもいいぐらいのところへきたかもしらんけれども，これを今度ほんとうに生かすには，施工面だけで，いま望月君がいったような建設工事はできるわけはない。計画面からすべてにもっと大きな意味の，初めの計画から，個所を選ぶとかどうとかということからみんな首尾一貫しないと，せっかくの施工の機械化が生きてこない。いくら建設の計画がよくたって，実際ものができなければしょうがないんだから，ものをつくるということにもっと脈絡一貫した体制で前後左右から臨むべきだろう。それに相当程度認識も足らないし，欠けるものがあるんじゃないか。

さっきいったように，機械屋さんにはもっと個々の機械の改良，改善は必要であるけれども，もっと生産面全体の問題，あるいは流通面の問題，そういう広い範囲からの機械の生産の内容の向上と，簡単にいえばコストダウンということにさらに努力すべきであろう。

建設業者には，いまいったような機械化施工をただ安心して，何でもいいからどんどん工事をぶつけていけばものができるんだという安易なものじゃなしに，もう少しその運用，やり方を，建設業全体の中での合理化の重要な一環として考えて，建設業全体のレベルアップとコストダウンにそれを生かして使うようにすべきだろう。かかったから要るんですという甘ったれた感情じゃなしに，もっと下げろ，もっといいものをというあくなき努力を続けてもらって，他へ要求するのは，それが終わってから要求すべきだろう。いまあまりにも外に対する要求が多過ぎて，自らの中の企業努力が，やっているかもしらんけれども，現われてこない。それが機械化を生かさない道だと思うんだがね。

（加藤） ぼくは，やはり建設機械のメーカさんは，さっき非常に多いという話があったように，系列化が進むと思うんですよ。国際競争力だけじゃなくて，国内の競争力の問題でも進んで，やはりある程度少ない数のメーカさんに落ちつくんじゃないかと思うんですね。

そういう場合には，外国のメーカは，資本も大きいせいもあるかもしれんけれども，売上げも多いせいかもしれないけれども，研究費を相当投じているんですな。やっぱり日本とオーダが一つ違うんで，大体3％ぐらいはたいてい投じていますね。キャタピラーを一つ例にとりますと，5,000 億ぐらいの，日本のメーカ全部あわせたものの2倍か2倍半ぐらいの仕事を1社でやっていると思うんですけれども，ぼくが聞いたのは，5,000 億で 170 億ぐらいということだから，やっぱり3％ぐらい投じているんですね。

何をやっているかというと，ロータリエンジンか何かのタイプテストか何かやっているわけだ。いま使うのかといったら，10 年先だといいますね。やっぱり 10 年先の研究をいまやっているわけですよ。

日本のメーカさんは研究費が非常に少ない。研究費が少なくて，外国との技術提携というのをすぐ安易にやってしまっているんだけれども，それじゃ，ほんとうにいいもの，新しいものは生まれてこないんじゃないか。それには，いまの過小資本ではだめですよ。建設界でも相当系列化が，進むのがいいかどうか，これはメーカさんにおこられるかもしれないけれども，相当しっかりしたメーカさんになって，相当研究費も投じられる，利益もあがらなければいけないんだけれども，やっぱり研究を不断に続けるという体制がないと，やはりいいものはできないし，新しいものも生まれてこないんじゃないかという気がしますね。

（小林） 一歩高い段階で，広い視野で考えなければならん時期にきていると思いますね。

（坏） どうもありがとうございました。

昭和43年度官公庁の事業概要

IX. 運輸省の事業概要

1. 港湾関係予算の概要

藤井宏知*

1. はしがき

昭和43年度予算については，本年1月13日の閣議において政府案の決定がなされ，港湾関係の予算も決定された。引続いて第58回通常国会に上程審議されたが，国会審議の遅れから42年度内の成立が困難となったため，財政法30条の規程により，昭和43年4月1日から4月16日までの期間に係る暫定予算が編成され，3月26日衆議院で可決し，参議院に送付され，3月30日成立した。

43年度本予算は4月15日参議院を通過成立した。昭和43年度予算は，国際収支の均衡回復と物価の安定を経済運営の柱とするため，財政による景気抑制機能の実効を期するとともに総合予算主義を取り，恒例的な予算補正の慣行を排除する方針に基づき編成された。特に公共事業関係費については，極めて低い伸びに押えられ，42年度当初に比べわずか7%の増加，補正後に比べ4.7%の伸びにとどまっている。これは昭和33年度以降見られない低い対前年度伸びである。

表—1　昭和43年度港湾関係公共事業費予算総括表

（一般会計国費）　（単位：千円）

区分	昭和42年度当初（A）	昭和43年度要求（B）	昭和43年度（案）（C）	差引増△減（C-A）	伸び（C/A）
港湾整備事業	53,825,000	65,374,837	57,324,000	3,499,000	1.07
港湾海岸防災事業	7,851,077	9,655,979	7,670,245	△ 180,832	0.98
港湾事業付帯事務費	99,329	117,000	96,603	△ 2,726	0.97
計	61,775,406	75,147,816	65,090,848	3,315,442	1.05

（注）　港湾整備事業には京浜および阪神外貿埠頭公団出資金を含む。

表—2　昭和43年度港湾関係起債計画表　（単位：億円）

事業名	42年度当初計画額（A）	43年度（B）	差引増△減（B-A）	伸び（B/A）
港湾機能施設整備	140	160	20	1.14
臨海工業用地等造成	380	415	35	1.09
合計	520	575	55	1.11

（注）1. 港湾機能施設整備事業とは上屋，荷役機械，引船，埠頭用地，貯木場の整備をいう。
2. 臨海工業用地等造成事業とは，工業用地および都市再開発等用地の造成をいう。

* 運輸省港湾局計画課

港湾関係公共事業予算は表—1のとおりであり，一般会計の総額は約651億円で，前年度当初に比べ約33億円の増，5%の伸びである。また港湾関係起債事業については，表—2のとおり起債額575億円の港湾機能施設および臨海工業用地造成事業の資金の斡旋を行なうこととなる。

43年度予算政府案の決定と同時に新港湾整備5カ年計画を昭和43年度から発足させ，計画期間中の総投資額は1兆円を下らないものとすることが認められた。さらに3月22日の閣議において，新計画の総投資額を1兆300億円とすることが閣議了解された。

この結果，昭和40年度から44年度にいたる現行港湾整備5カ年計画は，42年度において進捗率約50%をもって打切られ，新港湾整備5カ年計画に吸収されることとなった。

2. 新港湾整備5カ年計画

新港湾整備5カ年計画の投資総額は前述のとおり1兆300億円であるが，閣議了解にあたっては次のような内訳が決定されている。

港湾整備事業	8,000億円
災害関連事業，地方単独事業等	1,200億円
港湾機能施設整備事業（起債事業）	1,100億円
合計	1兆300億円

現在のところ，新計画については上記のわくが決定され，計画の細かい内容の検討を行なっている段階なので，新計画の背景および当面本計画の課題等についてその概要を述べることとする。

新港湾整備5カ年計画の背景となるのは，昨年3月，昭和42年度以降の政府の経済運営の指針として策定された経済社会発展計画である。

経済社会発展計画においては，昭和40年代の課題として全面的国際化，労働力不足の本格化，都市化の一層の進展を上げ，これに対して経済の効率化を軸に物価の安定，社会開発の推進を重点施策とすることとしている。

港湾整備についても，この経済計画に即応し，効率のよい港湾の建設を目途に，拡大変貌する経済社会に対処する港湾整備の長期計画を策定し，緊急かつ計画的な実施をはかるとともに，民間部門の適切な誘導をはかる必要がある。

さらに想定を大幅に上回る港湾取扱貨物量の増加，急激な船形の大形化，海上コンテナ輸送の本格化，港湾労働力不足の本格化，海難事故防止等，港湾整備に対する新たな要請が発生している。

このような事態に対処するため，新港湾整備5カ年計画が策定されることとなったのである。

この新計画において解決しなければならない課題の第1は，港湾取扱貨物，入港船舶等の輸送需要の増加に十分対処できる港湾施設の整備を行なうことである。新計画の目標年次である昭和47年において，港湾取扱貨物量は 15億3,000万 t となり，41 年の 1.6 倍に達するものと想定されており，これらの増加する港湾貨物を円滑に処理するとともに，現在主要港湾においてみられる施設不足に起因する滞船を解消するため必要な港湾施設の整備を促進しなければならない。

第2は就航船舶の大形化に対応した施設整備である。現行計画においては，オイルタンカー，オアキャリヤは10万 D/W 級，外航不定期船はおおむね1万5,000 D/W 級を対象として，港湾，航路の整備を行なってきたが，最近オイルタンカーは 20～30 万 D/W 級，オアキャリヤは 12 万5,000 D/W 級，バルクキャリヤは 3～5 万 D/W 級がすでに就航あるいは建造中であり，このような大形船の入港に支障のないように主要港湾および航路の整備を緊急に実施する必要がある。

第3は流通の合理化に適合した港湾施設の整備である。今後一層激化する港湾労働力不足に対処し，かつパレット，コンテナ等の海陸一貫輸送体系を確立するためには荷役の省力化，機械化を可能とする近代的埠頭が必要とされる。特に海上コンテナ輸送は本年秋から本格的に開始されることになっているので，東京，横浜，大阪，神戸港においてコンテナ埠頭を早急に整備する必要がある。

また今後の大量生産，大量消費形の経済における流通体制は，生産地から主要消費地のストックポイントまで大量定形輸送を行ない，そこから需要に応じて配送を行なう方式を取るものと考えられる。この場合，港湾は単に海陸輸送の結節点としての荷役機能のほかに，保管，商取引，加工，金融等の機能を有する流通センターとして，物的流通上極めて重要な地位を占めることとなるので，これらの機能を十分発揮できるような近代的港湾施設の整備が必要となる。

第4は都市化の急激な進展等の新たな地域問題に対処するために必要な港湾の整備がある。東京湾，大阪湾などの大都市圏の港湾においては，港湾施設の有機的配置，都市再開発用地の計画的造成等が大都市再開発および大都市圏整備の一環として，広域的港湾的配慮のもとに進められなければならない。また地域開発の促進，誘導のため，新産業都市，工業整備特別地域，地方開発都市等，地域開発の中核となる港湾の整備も大都市圏港湾の整備と併せて行なわなければならない。

一方，離島，僻地における港湾は，地方産業開発の基盤として，また住民の日常生活の基盤として整備を行なわなければならない。

第5は港湾，航路における安全確保である。航行船舶の増大は，港内航路，港域外航路，狭水道等における海難事故の頻発をもたらしており，また石油，LPG 等の危険物輸送量の増大は，事故の発生した場合，単に船舶，港湾施設に被害をおよぼすにとどまらず，市街地，工場，漁場等に重大な被害を与える危険をはらんでいる。したがって，海難事故を防止し，かつ船形の大形化に対処する航路，港湾の整備をはかるとともに，隔絶した地区に危険物埠頭を整備して港内保安の確保をはからねばならない。

新計画については，43年度予算要求時に作成した1兆2,000 億円の計画を1兆300億円に修正する作業を各港ごとに行なった後，港湾審議会の意見をきき，関係省庁との協議を経て閣議決定される。

3. 昭和 43 年度港湾整備事業

（1） 昭和 43 年度港湾整備事業の概要

昭和 43 年度港湾整備事業は，新港湾整備5カ年計画の初年度として実施される。

その事業規模は，一般会計予算約573億円に港湾整備特別会計の剰余金6億円および 43 年度借入金償還利子差額約470万円を加えて，特別会計ベースで国費約 579 億円となり，事業費で約1,059億円となる。これは前年度当初に比較して，事業費約135億円の増加で，伸び率は約 15% である。このうち，京浜外貿埠頭公団および阪神外貿埠頭公団の事業は100億円であって，前年度に比べ事業費 50 億円の増加である。外貿埠頭公団を除く一般事業については，事業費約959億円であって，前年度当初に比べ事業費約85億円の増加で，その伸び率は約10% である。

昭和 43 年度に港湾整備事業を実施する港湾は，全国の港湾 908 港のうち 354 港であって，42 年度の 341 港に比べ，13 港の増加となっている。

43 年度の暫定予算は，4月1日から4月16日までの短期間のため，直轄事業改修費についてのみ人件費，工事雑費等の諸費を計上するにとどまり，その事業費は約4億600万円，国費は約2億8,000万円である。

（2） 昭和 43 年度事業の特色

43年度事業の特記事項をあげれば，次のとおりである。

（a） 港格の変更

東京湾，大阪湾における広域港湾の形成への一段階として要求した港格の変更等はすべて認められた。

東京湾においては，地方港湾木更津港を重要港湾に昇格し，地方港湾船橋港を特定重要港湾千葉港に編入する。大阪港においては，地方港湾忠岡，岸和田，貝塚の3港を合併し，阪南港として重要港湾に昇格する。地方港湾泉北港を特定重要港湾堺港（新港名未定）に編入し，地方港湾西宮港ならびに56条港湾芦屋港を重要港湾尼崎港（新港名未定）に編入する。

（b） 新規着工港湾

重要港湾については，直轄事業として高松港，補助事業として大船渡港および阪南港の整備に着手する。地方港湾については，内地10港，離島10港の整備に着手する。避難港については，42年度に追加指定を受けた呼子港の整備に着手する。

（c） 主要新規着工事業

① 航　　路

瀬戸内海航路については，北航路の −17m 浚渫を完了するとともに，北航路の −19m 浚渫の準備工事に全額国費をもって着工する。

② 主要地区新規事業

北九州港（門司区）太刀浦地区，秋田港大浜地区，宮古港藤原地区，尼崎港甲子園地区，境港外港地区等に着工する。

③ 実施設計調査

東京湾口航路および酒田港北港地区の実施設計調査に着手する。

④ 特定港湾施設工事

鉄鋼港湾，木更津港（申請者八幡製鉄），和歌山下津港（申請者住友金属），東播磨港（神戸製鋼）の整備に着工する。

（d） 昭和43年度事業の重点

昭和43年度事業の重点は次のとおりである。

① 外貿貨物の増大に対応する外貿港湾の整備

② 新産業都市，工業整備特別地域等の地域開発の中核となる港湾の整備

③ 航行船舶の幅輳と大形化に対応する瀬戸内海航路等主要航路の整備

④ 東京湾，大阪湾等の大都市圏における内貿貨物の増大に対処する内貿港湾の整備ならびに地方の均衡ある発展をはかるための地方港湾の整備

などである。

（3） 昭和43年度主要事業の概要

昭和43年度港湾整備事業の項目別内訳は**表—3**のとおりであり，以下，主要事業の概要を述べる。

（a） 外貿埠頭公団事業

海上コンテナ輸送の本格化に対処するため，コンテナ埠頭の整備を重点に京浜，阪神両公団各々50億円，計100億円の事業を実施する。

京浜外貿埠頭公団においては，44年度当初にコンテナ埠頭2バースの供用開始を目途に，東京港大井埠頭，横浜港本牧埠頭の整備を促進する。

阪神外貿埠頭公団においても，44年度当初にコンテナ埠頭の供用開始を目途に大阪港南港埠頭，神戸港ポートアイランド埠頭の整備を促進する。

（b） 外貿定期船港湾の整備

主要外貿定期船港湾である東京，横浜，清水，名古屋，四日市，大阪，神戸，北九州（門司区），下関港は，増加する外貿雑貨に対して港湾施設が不足し，慢性的な滞船を生じ，輸出振興の重大な隘路となっている。

これを解決するため，外貿港湾施設の整備を大幅に促進することとするが，そのおもな事業は，東京港防波堤の促進，横浜港本牧埠頭の概成，大黒町防波堤の促進，清水港興津埠頭の促進，名古屋港金城埠頭の促進，四日市港第3埠頭の促進，大阪港中央埠頭の完了，神戸港ポートアイランド埠頭の促進，下関港細江埠頭の着工，北九州港田野浦埠頭の概成，太刀浦埠頭の着工等である。

（c） 一般外貿港湾の整備

工業原材料，米穀類等の外貿不定期船貨物の増加と船形の大形化に対処するため，外貿港湾施設の整備を促進することとするが，その主要な港湾は，新潟，千葉，川崎，大阪，姫路，徳山下松，北九州（小倉，洞海地区），秋田，直江津，伏木富山，敦賀，八戸，塩釜，小名浜，衣浦，尼崎，宇野，水島，広島，高松，宇部，博多，佐世保，長崎，八代，細島，室蘭，小樽，釧路，苫小牧港等である。

（d） 内貿港湾の整備

経済活動の活発化に伴う内貿貨物の増加，および船形の大形化に対応して，東京湾，大阪湾等の大都市圏をはじめ，主要な地域の拠点港湾の整備を重点的に実施するとともに，地方の均衡ある発展をはかるため，地方港湾の整備を行なうものとし，新たに地方港湾10港の整備に着手する。

おもな港湾は，千葉，東京，清水，名古屋，四日市，大阪，神戸，姫路，徳山下松，北九州，船川，秋田，酒田，伏木富山，青森，八戸，釜石，塩釜，小名浜，日立，横須賀，田子浦，三河，衣浦，尾鷲，舞鶴，東播磨，境，浜田，岡山，水島，福山，尾道糸崎，呉，広島，高松，東予，小松島，橘，高知，須崎，三田尻中関，宇部，苅田，博多，伊万里，長崎，八代，別府，鹿児島，柏崎，姫川，相馬，大洗，名洗，大磯，沼津，栗津，宮崎，川内，志布志，函館，釧路，留萌，稚内，苫小牧，網走，岩内，紋別，浦河，花咲，羽幌，十勝港等である。

表—3

事項	昭和42年度(当初)(A)		昭和43年度要求(B)		昭和43年度(当初)(C)		差引増△減(C－A)		伸び率(C／A)	
	事業費	国費	事業費	国費	事業費	国費	事業費	国費	事業費	国費
外貿埠頭公団出資										
(項)京浜外貿埠頭公団出資	2,100,000	210,000	7,337,000	733,700	5,000,000	500,000	2,900,000	290,000	2.381	2.381
(項)阪神外貿埠頭公団出資	2,900,000	290,000	8,473,000	847,300	5,000,000	500,000	2,100,000	210,000	1.724	1.724
一般会計計	5,000,000	500,000	15,810,000	1,581,000	10,000,000	1,000,000	5,000,000	500,000	2.000	2.000
(項)港湾事業費	(先) 892,000 72,711,984	(先) 440,000 42,543,088	84,305,900	49,954,394	(先) 892,000 77,658,708	(先) 440,000 44,467,465	(先) 0 4,906,724	(先) 0 1,924,377	(先) 1.000 1.068	(先) 1.000 1.045
(1)直轄港湾改修費	35,992,000	23,405,046	39,872,000	25,964,814	36,652,000	23,451,611	660,000	46,565	1.018	1.002
特定重要港湾	16,152,000	10,772,846	15,922,000	10,838,767	15,022,000	10,093,264	△1,130,000	△ 679,582	0.930	0.936
重要港湾	16,290,000	9,094,200	19,860,000	11,070,047	18,635,000	10,379,747	2,345,000	1,285,547	1.144	1.141
避難港	70,000	63,000	90,000	81,000	75,000	67,500	5,000	4,500	1.071	1.071
航路	3,470,000	3,470,000	3,950,000	3,950,000	2,850,000	2,850,000	△ 620,000	△ 620,000	0.821	0.821
実施設計調査	10,000	5,000	50,000	25,000	70,000	61,100	60,000	56,100	7.000	12.222
(2)作業船整備費	1,327,000	1,327,000	1,757,000	1,757,000	917,000	917,000	△ 410,000	△ 410,000	0.691	0.691
(3)港湾事業調査費	100,000	100,000	150,000	150,000	120,000	120,000	20,000	20,000	1.200	1.200
(4)港湾改修費補助	(先) 892,000 34,692,984	(先) 440,000 16,437,042	41,363,000	20,343,630	(先) 892,000 39,201,108	(先) 440,000 18,429,554	(先) 0 4,508,124	(先) 0 1,992,512	(先) 1.000 1.130	(先) 1.000 1.121
特定重要港湾	(先) 395,000 12,414,000	(先) 197,500 6,410,500	15,984,000	8,118,380	(先) 370,000 14,874,000	(先) 185,000 7,579,000	(先)△25,000 2,460,000	(先)△12,500 1,168,500	(先) 0.937 1.198	(先) 0.937 1.182
重要港湾	(先) 437,000 11,218,984	(先) 218,500 5,611,742	13,248,000	6,624,000	(先) 462,000 12,463,108	(先) 231,000 6,231,554	(先) 25,000 1,244,124	(先) 12,500 619,812	(先) 1.057 1.111	(先) 1.057 1.110
地方港湾	(先) 60,000 8,209,000	(先) 24,000 3,283,600	8,277,000	4,138,500	(先) 60,000 8,122,000	(先) 24,000 3,248,800	(先) 0 △ 87,000	(先) 0 △ 34,800	(先) 1.000 0.989	(先) 1.000 0.989
避難港	583,000	437,250	699,000	524,250	655,000	491,250	72,000	54,000	1.123	1.123
産業関連施設港湾	633,000	148,950	1,358,000	339,000	1,338,000	295,950	705,000	147,000	2.114	1.987
局部改良	1,635,000	545,000	1,797,000	599,500	1,749,000	583,000	114,000	38,000	1.070	1.070
(5)海水油濁防止施設整備費補助	600,000	300,000	1,163,900	581,950	768,600	384,300	168,600	84,300	1.281	1.281
(6)後進地域特例法適用団体等補助率差額	—	974,000	—	1,157,000	—	1,165,000	—	191,000	—	1.196
特定港湾施設工事	2,962,000	679,035	5,913,000	1,259,891	5,522,000	1,188,279	2,560,000	509,244	1.864	1.750
(項)石油港湾	1,090,000	281,250	509,000	113,075	509,000	113,075	△ 581,000	△ 168,175	0.467	0.402
(項)鉄鋼港湾	1,872,000	397,785	5,404,000	1,146,816	5,013,000	1,075,204	3,141,000	677,419	2.678	2.703
(内地・計)	(先) 892,000 75,673,984	(先) 440,000 43,222,123	90,218,900	51,214,285	(先) 892,000 83,180,708	(先) 440,000 45,655,744	(先) 0 7,506,724	(先) 0 2,433,621	(先) 1.000 1.099	(先) 1.000 1.056
(項)北海道港湾事業費	(先) 79,800 8,157,594	(先) 60,000 7,725,300	10,359,000	9,748,690	(先) 79,800 8,777,509	(先) 60,000 8,267,910	(先) 0 619,915	(先) 0 542,610	(先) 1.000 1.076	(先) 1.000 1.070
(1)直轄港湾改修費	7,394,400	7,032,625	9,347,000	8,849,600	7,999,000	7,564,460	604,600	531,835	1.082	1.076
特定重要港湾	950,000	944,150	1,215,000	1,215,000	1,024,000	1,024,000	74,000	79,850	1.078	1.085
重要港湾	4,184,000	3,945,825	5,409,000	5,063,100	4,609,000	4,313,160	425,000	367,335	1.102	1.093
地方港湾	2,227,100	2,109,350	2,693,000	2,541,500	2,342,000	2,203,300	114,900	93,950	1.052	1.045
避難港	23,300	23,300	30,000	30,000	24,000	24,000	700	700	1.030	1.030
実施設計調査	10,000	10,000	0	0	0	0	△ 10,000	△ 10,000	—	—
(2)作業船整備費	464,000	464,000	540,000	540,000	461,000	461,000	△ 3,000	△ 3,000	0.994	0.994
(3)港湾事業調査費	15,000	15,000	17,000	17,000	15,000	15,000	0	0	1.000	1.000
(4)港湾改修費補助	(先) 79,800 284,194	(先) 60,000 213,675	455,000	342,090	(先) 79,800 302,509	(先) 60,000 227,450	(先) 0 18,315	(先) 0 13,775	(先) 1.000 1.064	(先) 1.000 1.064
特定重要港湾	(先) 6,650 7,350	(先) 5,000 5,526	30,000	22,555	(先) 7,980 21,945	(先) 6,000 16,500	(先) 1,330 14,595	(先) 1,000 10,974	(先) 1.200 2.986	(先) 1.200 2.986
重要港湾	(先) 73,150 229,567	(先) 55,000 172,603	348,000	261,644	(先) 71,820 241,661	(先) 54,000 181,700	(先)△1,330 12,094	(先)△1,000 9,097	(先) 0.982 1.053	(先) 0.982 1.053
地方港湾	47,277	35,546	77,000	57,891	38,903	29,250	△ 8,374	△ 6,296	0.823	0.823
特定港湾施設工事	100,000	100,000	155,000	108,090	155,000	108,090	55,000	8,090	1.550	1.081
(項)石炭港湾	100,000	100,000	155,000	108,090	155,000	108,090	55,000	8,090	1.550	1.081
(北海道計)	(先) 79,800 8,257,594	(先) 60,000 7,825,300	10,514,000	9,856,780	(先) 79,800 8,932,509	(先) 60,000 8,376,000	(先) 0 674,915	(先) 0 550,700	(先) 1.000 1.082	(先) 1.000 1.070
(項)離島港湾事業費	2,506,000	2,182,000	3,199,900	2,727,195	2,820,330	2,397,000	314,330	215,000	1.125	1.099
(1)直轄港湾改修費	90,000	90,000	110,000	110,000	97,000	97,000	7,000	7,000	1.078	1.078
航路	90,000	90,000	110,000	110,000	97,000	97,000	7,000	7,000	1.078	1.078
(2)港湾改修費補助	2,416,000	2,092,000	3,089,900	2,617,195	2,723,330	2,300,000	307,330	208,000	1.127	1.099
重要港湾	493,900	464,135	638,000	545,625	571,700	493,300	77,800	29,165	1.158	1.063
地方港湾	1,497,100	1,402,865	1,959,900	1,809,570	1,704,630	1,569,700	207,530	166,835	1.139	1.119
避難港	25,000	25,000	32,000	32,000	27,000	27,000	2,000	2,000	1.080	1.080
局部改良	400,000	200,000	460,000	230,000	420,000	210,000	20,000	10,000	1.050	1.050
(内地・北海道・離島計)	(先) 971,800 86,437,578	(先) 500,000 53,229,423	103,932,800	63,798,260	(先) 971,800 94,933,547	(先) 500,000 56,428,744	(先) 0 8,495,969	(先) 0 3,199,321	(先) 1.000 1.098	(先) 1.000 1.060
特別会計計	(先) 971,800 86,437,578	(先) 500,000 53,229,423	103,932,800	63,798,260	(先) 971,800 94,933,547	(先) 500,000 56,428,744	(先) 0 8,495,969	(先) 0 3,199,321	(先) 1.000 1.098	(先) 1.000 1.060
[合計]	(先) 971,800 91,437,578	(先) 500,000 53,729,423	119,742,800	65,379,260	(先) 971,800 104,933,547	(先) 500,000 57,428,744	(先) 0 13,495,969	(先) 0 3,699,321	1.148	1.069

離島港湾については，住民の民生安定，産業振興等，社会開発的な見地から定期船施設に重点をおいて整備をはかることとし，新たに地方港湾 10 港の整備に着手する。おもな港湾は，両津，西郷，厳原，郷浦，福江，西之表，神津島，中島，奈留島，本渡，姫島，島間，浜津脇，宮之浦港等および本渡瀬戸である。

また船舶による海水油濁防止のため，廃油受入処理施設の整備を実施する。おもな港湾は，千葉，川崎，横浜，清水，四日市，和歌山下津，神戸，水島，大分港である。

（e） 開発港湾の整備

新産業都市，工業整備特別地域等の開発拠点において，地域開発の中核となる港湾を新たに開発し，基幹的港湾施設を先行的に整備することとし，現在実施中の苫小牧（工業港区），新潟（東港），伏木富山（新湊地区），金沢（大野地区），八戸（八太郎地区），石巻（釜地区），塩釜（仙台地区），鹿島，三河（神野地区），大分港の整備を促進するとともに，新たに秋田（大浜地区）の整備に着手する。

（f） 木材港の整備

輸入木材の急増に対処し，既存木材輸入港の混雑を緩和するとともに，港内の安全を確保するために木材輸入港の整備を促進する。おもな港湾は，名古屋，和歌山下津，船川，伏木富山，七尾，金沢，敦賀，青森，宮古，舞鶴，宇野，小松島，松山，岩国，伊万里，鹿児島，能代等である。

（g） 主要航路の整備

航行船舶の輻輳と船形の大形化に対処するため，瀬戸内海航路と関門航路の整備を行なう。

瀬戸内海航路については，北航路を水深 17 m に完了せしめるとともに，水深 19 m の浚渫の準備工に全額国費をもって着工する。関門航路については，水深 11 m 浚渫の促進をはかることとする。

（h） 石油港湾の整備

大形オイルタンカーの入港を可能ならしめるため，鹿島港中央水路および姫路港防波堤の整備を行なう。

（i） 鉄鋼港湾の整備

オアキャリヤの大形化に対処し，鹿島港中央航路，外港航路，木更津港航路，防波堤，名古屋港航路，和歌山下津港防波堤等，大阪港航路，水島港航路，福山港航路，東播磨港航路の整備を行なう。

4．昭和 43 年度港湾海岸防災事業

43 年度の港湾海岸防災事業は，**表—4** のとおり事業費約 136 億円，国費約 77 億円であって，42 年度当初に比べ事業費で 5 %，国費で 2 %の減となっている。

これは，主として災害復旧，災害関連事業の大幅な減少によるものである。

43 年度の事業実施にあたっては，東京，大阪等地盤沈下地区の高潮対策をはじめとし，人口，産業の密集している主要港湾都市海岸の整備を促進するとともに，事業の重点化をはかり，事業効果の早期発効を期することとしている。

新規着工海岸は，内地 10，北海道 1，離島 4，計 15

表—4　昭和 43 年度港湾海岸防災事業費項目別表　　（単位：千円）

事　　項	42 年 度（当初）		43 年 度（当初）		前 年 対 比	
	事 業 費	国　　費	事 業 費	国　　費	事業費	国　　費
（項）海岸等事業費	11,258,000	5,691,000	10,903,000	5,790,800	0.97	1.02
（目）海岸事業調査費	50,000	50,000	70,000	70,000	1.40	1.40
（目）海岸保全施設整備事業費補助	10,448,000	4,870,000	10,005,000	4,875,800	0.96	1.00
（目）直轄新潟地盤沈下対策事業費	100,000	100,000	128,000	128,000	1.28	1.28
（目）新潟地盤沈下対策事業費補助	660,000	396,000	700,000	420,000	1.06	1.06
（目）後進地域特例法適用団体等補助率差額	—	275,000	—	297,000	—	1.08
（項）特別失業対策事業費	37,000	15,000	37,000	15,000	1.00	1.00
（目）特別失業対策事業費補助金	37,000	15,000	37,000	15,000	1.00	1.00
（項）北海道海岸事業費	95,000	57,000	97,000	58,200	1.02	1.02
（目）港湾海岸保全施設整備事業費補助	95,000	57,000	97,000	58,200	1.02	1.02
（項）離島振興事業費	567,000	256,000	619,000	282,000	1.09	1.10
（目）離島振興事業費	567,000	256,000	619,000	282,000	1.09	1.10
防 災 分 計	11,957,000	6,019,000	11,656,000	6,146,000	0.98	1.02
（項）港湾施設災害関連事業費	170,620	129,910	38,096	23,612	0.22	0.18
（目）港湾施設災害復旧助成事業費補助	122,660	61,330	0	0	0	0
（目）港湾施設災害関連事業費補助	47,960	25,580	38,096	19,412	0.80	0.76
（目）後進地域特例法適用団体補助率差額	—	43,000	—	4,200	—	0.10
（項）港湾施設災害復旧費	2,289,246	1,702,167	1,953,242	1,500,633	0.85	0.88
（目）直轄港湾災害復旧費	277,216	277,216	313,442	313,442	1.13	1.13
（目）港湾施設災害復旧事業費補助	2,012,030	1,424,951	1,639,800	1,187,191	0.82	0.83
災害復旧，災害関連分計	2,459,866	1,832,077	1,991,338	1,524,245	0.81	0.83
港湾海岸防災分計	14,416,866	7,851,077	13,647,338	7,670,245	0.95	0.98

海岸を予定し，国庫負担率の改定については，高知港を含む土佐湾の一部が，新たに特定海岸として指定され，当海岸については，従来の国庫負担率 1/2 から 2/3 に改定されることとなっている。

2. 空港整備事業の概要

是　枝　　孝*

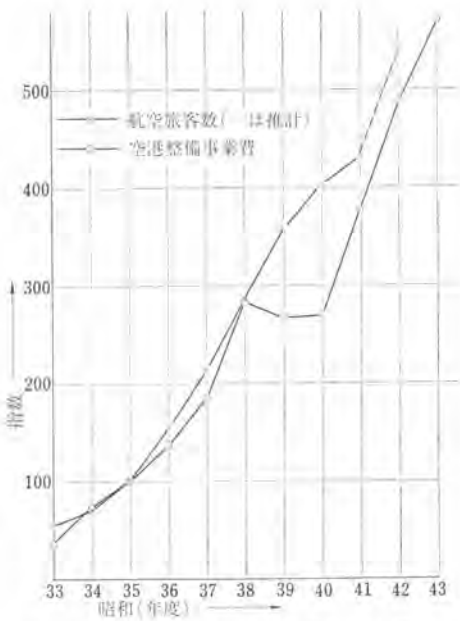
1. はじめに

わが国の民間航空の使用に供されている飛行場は，第1種空港 3，第2種空港 17，第3種空港 29（休止中および未供用のもの4を含む），共用飛行場（防衛庁または米軍が管理する飛行場）10，計 59 飛行場がある。これらの飛行場は，主として昭和 31 年に施行された空港整備法により，公共事業としてその整備が進められてきたものである。空港整備事業費の伸び率は他の公共事業の伸び率に比べ大きいが，航空輸送需要の増加はさらにこれを上回っており（図―1 参照），航空輸送需要の増大と航空機の大形化・高速化に対し，空港施設整備のたち遅れが顕著になってきている。

昭和 39 年の東海道新幹線の出現と 41 年の連続航空機事故は航空輸送需要に大打撃を与え，41 年における国内線航空旅客数は前年を下回った。しかしながら，最近における需要回復傾向はめざましく，42 年度における国内線航空旅客数は約 660 万人（対前年増加率 25%）となった。その間，国際線航空旅客数は順調に伸び，42 年度においては 200 万人近くにまで達したと推定される（41 年度は 154 万人）。今後の航空輸送需要の増大は揺らん期における伸びには及ばないにしても，輸送における迅速化の要請，国際交流の活発化等と相まって一層の発展を遂げるものと考えられる。国内線においては，昭和 46 年度 1,100 万人，51 年度 1,800 万人と 41 年度に比較し，それぞれ 2.3 倍，3.7 倍に，国際線においても昭和 46 年度には 314 万人，51 年度には 646 万人と 41 年度に比較し，それぞれ 2.1 倍，4.2 倍に達するものと推計される。

航空輸送需要の増大と高速度輸送の要請に応えて，航空機製造における技術革新はめざましく，大陸間輸送用としては，昭和 44 年末には約 500 人乗りジャンボジェット機が，48 年頃には超音速機（SST）が就航し，一段と大形化，高速化が進展するものと予想される。国内線においても，幹線には数百人乗りのエアバスが，ローカル線には低廉，高速な中距離ジェット機が導入されるものと予想される。

一方，これらの航空機を受入れるべき空港施設の現状をみると，国際空港については，東京国際空港は 3,000 m 級滑走路2本および 1,500 m 級滑走路1本を有しているが，大阪国際空港は 1,800 m 級滑走路1本のみであり，地方空港については第2種空港は 2,000 m 以上の滑走路を有するもの1空港，1,500 m 以上の滑走路を有するもの4空港であり，他の 12 空港はいずれも 1,200 m 級滑走路を有しているにすぎず，第3種空港は 1,500 m 以上の滑走路を有するもの，600 m 滑走路を有するもの各1空港を除き，他の 27 空港はいずれも 1,200 m 級滑走路を有しているにとどまっている。また航空保安施設については，計器着陸装置や精密進入レーダを備えている空港は，自衛隊または米軍の管理する共用飛行場



図―1　航空旅客数および空港整備事業費の推移
（昭和 35 年度＝100，航空旅客数 1,584 万人，空港整備事業費 20 億円）

* 運輸省航空局飛行場部計画課専門官

を除き，東京，大阪両国際空港のほか2空港であり，航空灯火を備えている空港は第3種空港においてはわずか2空港にすぎない現状である。

航空における安全性を確保するとともに，航空輸送需要の増大と航空機の大形化，高速化に対処するため，昭和42年3月22日の閣議において，昭和42年度から昭和46年度に至る5カ年間における空港整備事業の総投資額を新東京国際空港に係るものを除き1,150億円とし，これに必要な財源の一部に充てるため航空機の着陸料を20%引上げ，航空旅客の通行税率を5%から10%に引上げることが閣議了解された。

2. 昭和43年度予算の特色

昭和43年度は空港整備5カ年計画の第2年目にあたり，滑走路の延長と航空保安施設の整備を強力に推進する考えで，新東京国際空港に係るものを除き，対前年比54%増の119億2,000万円を要求したが，財政硬直化打解のための緊縮予算の影響を受け，空港整備事業費は**表—1**に示すように新東京国際空港に係るものを除き，8.5%増の83億9,000万円となった。これにより昭和43年度までの空港整備5カ年計画の進捗率は約15%となる。また，新東京国際空港に対する出資金は対前年比50%増の30億円が確保された。したがって，空港整備事業費全体でみると昭和43年度は113億9,000万円となり，これは対前年比17%増にあたり，公共事業費の中で最も大きな伸びを示したこととなる。

昭和43年度予算における特記事項は次の2点であろう。

① 空港整備事業に国庫債務負担が大幅にとり入れられたこと

② 国際空港の整備に多額の予算が充てられたこと

すなわち，第1点については，昭和43年度予算において，空港整備事業費は他の公共事業費に比較して大きな増加率を示したが，空港整備5カ年計画の計画年平均伸び率を大きく下回り，放置すれば空港整備の緊急性にかんがみ重大な支障を来たす恐れがあると考えられたので，昭和44年度および45年度事業のうち，43年度事業と一体として実施する必要があり，かつ緊急を要するものについて43年度中に契約を実施することとし，空港整備事業の進捗をはかる意図のもとに国庫債務負担行為限度額を大幅に拡大したもので，前年度の5億5,000万円から27億3,000万円に増加した。従来，国庫債務負担は無線器材の購入，庁舎の建設等に限られていたが，本年度から用地買収，空港土木工事等にも大幅に適用し，これにより予算の効率的運用をはかることとした。

表—1　昭和43年度空港整備事業費　　（単位：千円）

事項	42年度予算額		43年度予算額		比較増△減（国費）	伸び率 43/42（国費）
	事業費	国費	事業費	国費		
＜内地＞						%
第1種空港	5,822,070	5,822,070	(1,979,850) 7,626,400	(1,979,850) 7,626,400	1,804,330	131.0
新東京国際空港	2,000,000	2,000,000	3,000,000	3,000,000	1,000,000	150.0
東京・大阪国際空港	3,822,070	3,822,070	(1,979,850) 4,626,400	(1,979,850) 4,626,400	804,330	121.0
第2種空港	(122,600) 2,418,050	(122,600) 2,418,050	(500,000) 1,651,920	(500,000) 1,651,920	△ 766,130	68.3
第3種空港	718,000	381,350	322,450	184,750	△ 196,600	48.4
その他飛行場	(323,700) 91,800	(323,700) 91,800	436,700	436,700	344,900	475.7
後進地域特例法適用団体等補助率差額	25,930	25,930	21,430	21,430	△ 4,500	82.6
調査費	20,000	20,000	20,000	20,000	0	100.0
騒音対策費	300,000	300,000	530,000	530,000	230,000	176.7
内地計	(446,300) 9,395,850	(446,300) 9,059,200	(2,479,850) 10,608,900	(2,479,850) 10,471,200	1,412,000	115.6
＜北海道＞						
第2種空港	408,860	408,860	386,200	386,200	△ 22,660	94.5
第3種空港	33,200	24,890	0	0	△ 24,890	—
その他飛行場	(100,000) 157,850	(100,000) 157,850	(250,700) 336,600	(250,700) 336,600	178,750	213.2
調査費	4,300	4,300	4,300	4,300	0	100.0
北海道計	(100,000) 604,210	(100,000) 595,900	(250,700) 727,100	(250,700) 727,100	131,200	122.0
＜離島＞						
第3種空港	80,000	80,000	191,700	191,700	111,700	239.6
離島計	80,000	80,000	191,700	191,700	111,700	239.6
合計	(546,300) 10,080,060	(546,300) 9,735,100	(2,730,550) 11,527,700	(2,730,550) 11,390,000	1,654,900	117.0

（注）1. 予算額はいずれも当初
2. （ ）内は，国庫債務負担行為限度額，比較増減・伸び率の算出は省略
3. 騒音対策費については，事業詳細未定につき，事業費は国費のままとした。

第2点については，大阪国際空港の整備が万国博関連事業としてその開催までに大形ジェット機が就航可能な長さ 3,000 m 新滑走路を建設する必要に迫られていること，および東京国際空港のエプロン不足を解消するためB滑走路を 2,500 m に延長し，A滑走路沿いにエプロンを増設するなどの大規模な工事が急がれていることによるものである。

3. 昭和 43 年度空港整備事業の概要

種別に空港整備事業のおもな内容を以下に説明する。

（1） 第1種空港

（a） 新東京国際空港

昭和 41 年 7 月，閣議において新東京国際空港の位置を千葉県成田市三里塚地区にすることを決定し，同月，その建設および管理を行なうため，新東京国際空港公団が発足した。同公団の計画によると，総用地面積 1,065 ha に 4,000 m, 2,500 m の平行滑走路，3,200 m の横風用滑走路およびターミナル施設等を整備することとし，このうち 4,000 m 滑走路を含む施設の一部を昭和 46 年供用開始を目標としている。このため昭和 42 年度において用地買収交渉は承諾書提出分を含め約 20% がまとまり，空港用地の外郭測量，空港諸施設の調査，設計の一部を完了した。

昭和 43 年度は政府出資金 30 億円，財政投融資 60 億円，前年度からの繰越資金 10 億円，公団債務負担行為 40 億円の計 140 億円が計上され，前年度に引続き空港用地の買収および補償を完了するとともに代替用地の工事を終了するほか，空港建設工事用道路整備を行なう計画である。

（b） 東京国際空港

東京国際空港は，新東京国際空港完成までは国際線および国内線用空港として，また新東京国際空港完成後においては，国内線用空港として重要な役割をはたすものであり，当面の課題はエプロン不足の解消とジャンボジェット機対策である。エプロン不足を解消するため，A滑走路沿いにローディングエプロンを 18 バース，整備および夜間係留用エプロン 20 バースを増設する計画であり，これによりA滑走路は使用を制限されるので，B滑走路（現在 1,570 m）を 2,500 m に延長し，国際線用大形機の使用を可能とする。また，ジャンボジェット機の就航（昭和 45 年当初就航予定）に対処するため，専用エプロンの建設と旅客取扱い施設，特に CIQ 施設（税関，出入国管理，検疫）の規模拡大を計画している。

本計画は，昭和 42 年度からその一部に着手したが，43 年度においては 6 億 8,000 万円の予算によりB滑走路延長のための埋立地造成工事を行なうほか，エプロンの増設，照明施設の改修等の事業を行なう。

B滑走路は，これまで小形機のみが使用していたが，これを延長することにより大形機の離着陸が可能となる。B滑走路をC滑走路とあわせ使用し，大形機を海上から着陸させ，また海上に向かって離陸させることによってC滑走路北西地域における騒音が大幅に軽減されることとなる。

（c） 大阪国際空港

大阪国際空港において，昭和 33 年度以来既設の 1,828 mA 滑走路に平行する長さ 3,000 m のB滑走路の建設，航空保安施設の整備，エプロンの整備，ターミナル地区等の整備を進めてきた。このうちB滑走路，エプロンの一部，ターミナル地区等の施設は，昭和 45 年 3 月大阪において開催される日本万国博覧会までに供用を開始する計画であり，昭和 43 年度は 39 億 5,000 万円の予算により，前年度に引続き滑走路，誘導路，エプロン等の新設，庁舎の新設，ターミナル地区の整備等を行なう。

（2） 第2種空港

第2種空港については，主要な空港の滑走路を 1,500～2,000 m 級に延長するとともに，航空保安施設を整備する事業を進めており，昭和 42 年度において鹿児島空港の滑走路 1,600 m 延長工事を完了した。

昭和 43 年度は 20 億 4,000 万円により，函館，仙台，新潟，広島，松山，大分（移設），熊本（移設），宮崎の8空港について前年度に継続して滑走路を延長する事業を実施するほか，高松空港のレーダの整備，小倉空港のエプロン整備，鹿児島空港の照明施設の整備等を行なう。

（3） 第3種空港

第3種空港については，特に緊急を要する空港の滑走路を 1,500 m 級に延長する事業を進めており，昭和 42 年度は青森，秋田，八丈島空港の滑走路延長工事に着手した。

昭和 43 年度は 3 億 8,000 万円により，秋田，八丈島空港の滑走路延長工事を継続するとともに，新たに出雲空港の滑走路延長工事に着手するほか，岡山空港の照明施設の整備，隠岐，種子島，奄美，沖永良郡空港において滑走路，エプロンの改修等を行なう。

（4） 共用飛行場

共用飛行場については，昭和 43 年度は 7 億 7,000 万円により，前年度に引続き丘珠飛行場の着陸帯の整備，千歳，小松飛行場の平行誘導路の整備，板付飛行場の庁舎等の整備を行なう。

（5） 騒音対策

航空機の運航回数の増大，機材の大形化，ジェット化に伴い，空港周辺における航空機騒音が問題となり，運輸省は積極的に航空機騒音対策を実施することとし，昨年「公共用飛行場における航空機騒音による障害の防止等に関する法律」を国会に提出し成案を見た。

この法律により，国は航空機騒音地区の学校，病院等

の騒音防止工事の助成，学習，集会等のための共同施設整備の助成，一定区域内の土地，建物等の購入を行なうことができる。昭和 42 年度は東京，大阪両国際空港周辺の学校の防音工事を実施した。昭和 43 年度は 5 億 3,000 万円により，前述 2 空港周辺において騒音対策事業を行なう。

4. おわりに

昭和 43 年度予算は，財政硬直化の影響を受け，空港整備事業関係予算もきわめて厳しいものとなり，整備事業の前途多難を思わせるものがある。

一方，航空輸送需要の増大は著しく，また，航空機，航空保安施設等における技術革新はめざましいものがある。空港の整備においても，これら輸送需要の増大と技術革新に対処しうるよう空港整備を強力に推進することが必要であると考える。

X. 日本鉄道建設公団の事業概要

川　崎　敏　視*

1. 話題の新線建設

昭和 43 年度の予算編成をめぐって，日本鉄道建設公団の実施している新線建設が一般に大きな話題を呼んだ。話題を呼んだ理由の第一は，国鉄財政の悪化とその原因者として新線建設にかけられた嫌疑であった。理由の第二は，新線建設によって呼び起こされた鉄道か道路かの交通調整，ひいては全国の合理的交通網計画への要請であった。

昭和 43 年度の鉄道建設公団予算総額は 626 億円で，前年度の 525 億円に対し 19.1% の増加となっている。厳しい財政事情を考慮すれば，重点配布を受けたことになるかも知れない。しかし，新線建設には話題にも見るとおり，わが国にとっての基本的な問題がいくつか包蔵されている。本年度の事業計画を遂行するにも，次年度以降の予算計画を展開するにも，まずこの話題からふれるのが順序であろう。次の機会には話題としてでなく，決定された政策として報告したいものである。

2. 新線建設が国鉄財政に及ぼす影響

図—1 は 42 年～46 年の国鉄財政の推移に新線建設の影響を付記したものである。これで見ると，国鉄財政の悪化に大きなウェートを占めているのは，第 3 次長期計画の遂行による設備投資の利子負担と，毎年のベースアップである。新線建設の利子については，64 線中 50 線（AB 線）は無償の措置が講ぜられているので，図では 14 線（CD 線：国鉄の長期計画と関連する線区）の分だけが貸付料として現われている。

新線の経営収支については，思いきった設備の近代化と，経営の合理化を採り入れることにより相当な改善をすることは期待できるが，図では既設線なみの収支を想定している。

このように新線の赤字額を危険側に考えても，図にみるとおり国鉄財政に及ぼす影響は必ずしも大きなものではない。

3. 全国交通網計画

交通網の整備計画は，わが国の政策順位として高いものであるか。また，その交通網整備の基本理念は何であるか。この問に最も現実的な解答を与えてくれそうなのは，目下政府で成案を急いでいる「新全国総合開発計画」である。

この計画は，①昭和 60 年度の日本が人口 1.2 倍，生産 4～5 倍，面積当りアメリカの 11 倍，フランスの 6 倍と極めて高密度の生産社会に発展することを予想し，②大都市の過密，地方における過疎の弊害，および全国を通じた地域格差の是正を最大の政策課題とし，③全国土にわたり有効にして均衡のとれた開発を行なうため，④大都市と全国の各地域を高速で結び，日本列島全体の時間距離を 1 日行動圏に短縮する「新交通網」の整備を開発方式の基本とするものである。

すなわち，交通網の整備計画はわが国の政策として最も順位の高いものであり，その整備の理念は国全体の時間距離の短縮にある。

4. 新線建設——全国交通網の一環として

（1） 諸外国に比べて著しく高い生産密度となるわが国の鉄道密度は以外に低く，現在鉄道建設公団が 10 年計画で着工している新線 2,859 km が全部完成しても，

* 日本鉄道建設公団計画部長

その鉄道密度は西欧先進国のやっと半分である。

（2） 全国交通網の中に占める鉄道の分野は，①大量性，②高速性，③定常，安全性，④オートメ性の機能を生かして，特に道路輸送との適切な計画，調整を行なう必要がある。

これらの鉄道機能は，最近新幹線に開花して，鉄道のシェアを広げ，国土開発の新しい夢を可能としたが，④のオートメ性については，固定軌道を有する鉄道の特性として，今後自動エレベータ的無人運転にまで技術開発され，国鉄財政の救世主となることが望まれる。

（3） 以上より全国交通網の一環としての新線建設は

（a） 日本列島縦貫骨格線

日本の中枢都市，札幌，仙台，東京，名古屋，大阪，広島，福岡を結ぶ広軌新幹線鉄道を全国交通網の骨格として先行整備するもの

当公団の津軽海峡線はこれに該当する。

（b） 基 幹 線

①地域の中核都市，②新産都市港湾等の開発拠点，③観光拠点の相互または中枢都市とを結び，上述骨格線とともに全国交通網の基幹を形成する新線

本四連絡線，湖西線，紅葉山線，久慈線等はこれに該当する。

（c） 大都市通勤線

大都市通勤対策のための新線

武蔵野線，根岸線，篠栗線等はこれに該当する。

（d） 培 養 線

中核都市と地方を結び，国土の均衡ある開発をはかるために必要な培養線的交通網は，将来の自動車交通の発達を考慮して道路の整備に重点をおくべきであるが，

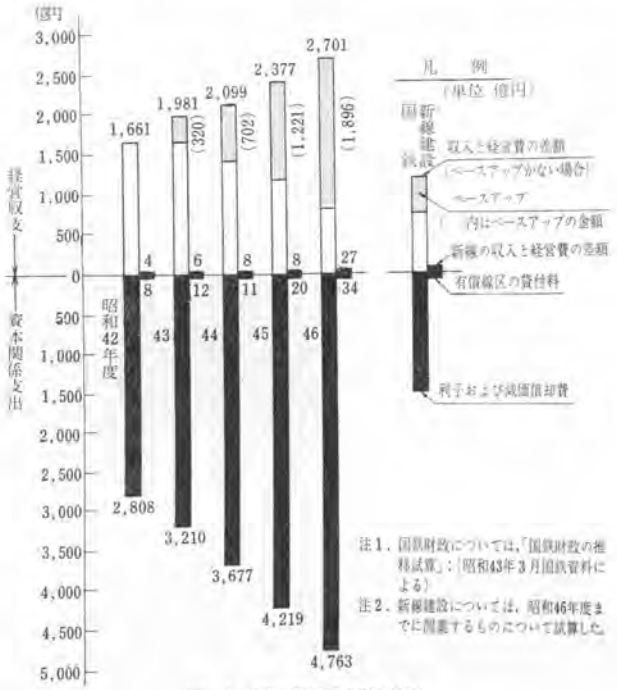
① 交通網として基幹線（鉄道）と一体有機的な関連を有するもの

② 客貨の輸送需要が大量で，道路では効率的な輸送ができないもの

③ 地形上または気象上の理由により，迅速かつ定常的な輸送機関として鉄道によらざるを得ないもの

④ 建設費を含む経済計算上鉄道の有利なもの

など，交通網のシェアとして鉄道が必要かつ有利である場合は鉄道網として整備すべきである。



注1．国鉄財政については，「国鉄財政の推移試算」：「昭和43年3月国鉄資料による）

注2．新線建設については，昭和46年度までに開業するものについて試算した。

図—1 新線建設と国鉄財政

5. 長期計画

上記全国交通網の一環としての新線建設は，鉄道建設公団において 64 線（うち 5 線は完成）に着工，3 線（津軽海峡線，本四連絡線）は調査を行なっているが，長期計画（10 年）として，これら全部を昭和 50 年までに完成することとなっている。

表—1 昭和 43 事業年度日本鉄道建設公団予算（案） （単位：億円）

区分	収入 昭和43年度予定額	昭和42年度予算額	対前年度増△減	対前年度増加率	区分	支出 昭和43年度予定額	昭和42年度予算額	対前年度増△減	対前年度増加率
出資金	163	163	0	0 %	建設費	495	438	57	13.0%
政府	88	88	0	0	建設費	470	413	57	13.8
国鉄	75	75	0	0	地方開発線 地方幹線	164	164	0	0
借入金	412	336	76	22.6	主要幹線	80	93	△ 13	△ 14.0
運用部	103	72	31	43.1	大都市交通線	226	156	70	44.8
政保債	60	38	22	57.9	調査費	25	25	0	0
特別債	249	226	23	9.9	管理費	34	31	3	10.0
貸付収入	12	7	5	63.3	業務外支出	95	47	48	100.4
補助金	5	4	1	6.5	予備費	2	9	△ 7	△ 80.8
補給金	11	8	3	47.9					
業務外収入	1	1	0	0					
前年度剰余金	22	6	16	265.1					
合計	626	525	101	19.1	合計	626	525	101	19.1

（注）計数は若干変動する可能性がある。

表—2　昭和43事業年度日本鉄道建設公団事業計画書（案）　（単位：千円）

工事件名	延長(km)	43年度	43年度工事概要
久慈線	久慈～宮古間	75	730,000	久慈～宮古間測量設計，久慈～普代間，宮古～田老間用地買収および路盤工事
盛線	釜石～盛間	43	650,000	釜石～盛間測量設計，盛～三陸間用地買収および路盤工事
小本線	茂内～雲野間	17	120,000	茂内～雲野間測量設計，茂内～岩泉間用地買収および路盤工事
鷹角線	比立内～角館間	47	420,000	比立内～角館間測量設計，角館-宮田間用地買収および路盤工事，角館-松葉間開業関係工事
気仙沼線	本吉～前谷地間	53	760,000	本吉～前谷地間測量設計，前谷地～柳津間路盤工事および開業関係工事，柳津～志津川間用地買収および路盤工事
丸森線	福島～槻木間	56	300,000	矢ノ目～丸森間測量設計，用地買収および路盤工事
只見中線	只見～大白川間	24	760,000	只見～大白川間測量設計，用地買収および路盤工事
野岩線	今市～滝原間	50	520,000	今市～滝原間測量設計，用地買収および路盤工事
鹿島線	水戸～佐原間	76	800,000	水戸～佐原間測量設計，用地買収および路盤工事
小金線	船橋～小金間	21	880,000	船橋～小金間測量設計，用地買収および路盤工事
武蔵野線	小金～小倉間	79	15,030,000	小金～小倉間測量設計，用地買収，路盤工事および開業関係工事
京葉線	塩浜～木更津間	104	2,290,000	塩浜～木更津間測量設計，塩浜～蘇我間用地買収および路盤工事
根岸線	桜木町～大船間	19	1,120,000	磯子～大船間測量設計，用地買収，路盤工事および開業関係工事
郷恋線	長野原～郷恋間	15	650,000	長野原～郷恋間測量設計，用地買収および路盤工事
北越北線	直江津～六日町間	74	250,000	直江津～六日町間測量設計，六日町～十日町間用地買収および路盤工事
佐久間線	佐久間～二俣間	35	300,000	佐久間～二俣間測量設計，用地買収および路盤工事
中津川線	飯田～中津川間	42	370,000	飯田～中津川間測量設計，用地買収および路盤工事
氷見線	氷見～羽咋間	25	30,000	氷見～羽咋間測量設計および用地買収
越美線	西勝原～朝日間	13	560,000	西勝原～朝日間測量設計，用地買収および路盤工事
岡多線	岡崎～多治見間	61	1,530,000	岡崎～多治見間測量設計，岡崎～瀬戸間用地買収および路盤工事
瀬戸線	瀬戸～稲沢間	30	250,000	瀬戸～稲沢間測量設計，用地買収および路盤工事
下呂線	中津川～下呂間	48	10,000	中津川～下呂間測量設計
樽見線	神海～樽見間	13	30,000	神海～樽見間測量設計および用地買収
伊勢線	四日市～津間	28	490,000	四日市～津間測量設計，用地買収および路盤工事
湖西線	山科～唐崎間	77	4,400,000	山科～唐崎間測量設計，用地買収および路盤工事
小浜線	殿田～小浜間	57	20,000	殿田～小浜間測量設計
宮守線	宮津～河守間	20	470,000	宮津～河守間測量設計，用地買収および路盤工事
阪本線	五条～阪本間	24	320,000	城戸～阪本間測量設計，用地買収および路盤工事
智頭線	上郡～智頭間	53	580,000	上郡～智頭間測量設計，用地買収および路盤工事
南勝線	勝山～関金間	50	60,000	勝山～関金間測量設計，勝山～湯原間用地買収
井原線	総社～神辺間	42	370,000	総社～神辺間測量設計，用地買収および路盤工事
三江線	口羽～浜原間	26	680,000	口羽～浜原間測量設計，用地買収および路盤工事
本郷線	加計～戸河内間	14	600,000	加計～戸河内間測量設計，用地買収，路盤工事および開業関係工事
今福線	戸河内～浜田間	65	120,000	戸河内～浜田間測量設計，浜田～今福間用地買収および路盤工事
岩日北線	広瀬～日原間	50	180,000	広瀬～日原間測量設計，広瀬～六日市間用地買収および路盤工事
宿毛線	宇和島～中村間	82	20,000	宇和島～中村間測量設計
内山線	伊予～内子間	27	430,000	伊予～内子間測量設計，用地買収および路盤工事
窪江線	江川崎～川奥間	40	880,000	江川崎～川奥間測量設計，用地買収および路盤工事
中村線	佐賀～中村間	25	760,000	佐賀～中村間測量設計，用地買収および路盤工事
阿佐線	後免～牟岐間	100	650,000	後免～牟岐間測量設計，安芸～田野間，牟岐～海南間用地買収および路盤工事
篠栗線	篠栗～桂川間	16	—	篠栗～桂川間開業関係工事
油須原線	油須原～漆生間	27	200,000	油須原～川崎間測量設計，用地買収および路盤工事
呼子線	唐津～伊万里間	60	150,000	唐津～伊万里間測量設計，唐津～呼子間用地買収および路盤工事
小国線	菊池～小国間	44	—	菊池～小国間測量設計
浦上線	喜々津～浦上間	18	1,450,000	喜々津～浦上間測量設計，用地買収および路盤工事
北松線	志佐～吉井間	13	—	志佐～吉井間測量設計
高千穂線	高森～日之影間	41	730,000	高森～日之影間測量設計，日之影～高千穂間用地買収および路盤工事
国分線	国分～海潟間	34	670,000	国分～海潟間測量設計，用地買収および路盤工事
岩内線	黒松内～岩内間	47	50,000	黒松内～岩内間測量設計
紅葉山線	金山～夕張間	66	2,300,000	金山～夕張間測量設計，占冠～夕張間用地買収および路盤工事
追分線	千歳～追分間	17	130,000	千歳～追分間測量設計，用地買収，路盤工事および開業関係工事
芦別線	納内～芦別間	29	260,000	納内～芦別間測量設計，用地買収および路盤工事
狩勝線	新得～日高間	68	430,000	串内～日高間測量設計，串内～占冠間用地買収および路盤工事
北十勝線	新得～足寄間	83	20,000	新得～足寄間測量設計
名羽線	幌加内～羽幌間	56	220,000	幌加内～羽幌間測量設計，幌加内～三毛別間用地買収および路盤工事
美幸線	美深～枝幸間	81	450,000	枝幸～仁宇布間測量設計，枝幸～シビウタシ間用地買収および路盤工事
興浜線	雄武～枝幸間	51	130,000	雄武～枝幸間測量設計，雄武～音標間用地買収および路盤工事
白糠線	白糠～足寄間	75	420,000	上茶路～足寄間測量設計，上茶路～二股間路盤工事および開業関係工事，二股～足寄間用地買収
根北線	標津～越川間	44	—	標津～越川間測量設計
小計			47,000,000	
津軽海峡連絡調査			2,050,000	調査用諸設備および調査坑掘削工事
本四連絡調査			450,000	地質調査，気象海象調査，構造物の設計調査，車両走行実験および海中基礎施工法の各種実験
小計			2,500,000	
合計			49,500,000	

このためには建設工事費だけで毎年約1,000億円が必要であるが，昭和 43 年度までの当初の3年間において手当された予算は，すでに計画事業量に対し 40% 近いおくれを示している。今後前述の方針により全国交通網を整備して行くためには，現在の長期計画のほかに日本列島縦貫骨格線（広軌新幹線）をはじめとする新規路線の建設も含める必要があるので，その建設費の財源確保については特段の努力と工夫が望まれる。

6．現　　況

日本鉄道建設公団は，昭和39年3月発足以来年を追って事業費規模が拡大しており，各新線ともその建設工事は着々と進められている。組織，要員も整備され，現在6支社1調査事務所約2,000の陣容を有し，一応の施行体制を整えている。さらに本年度は一部組織の強化を予定している。

各線の工事施行の現況をみると，まず東京外環状線（武蔵野線，小金線，京葉線）および湖西線など大都市交通線は，国鉄第3次長期計画に併せて，着々と工事が進められ，その他主要幹線，地方幹線，地方開発線等の建設工事も軌道にのり，すでに本年度開業した丸森線，篠栗線を含め 12 線区，延長にして 212 km の開業を行なってきた。

青函トンネルおよび本四連絡橋の調査工事も順調に進められ，北海道方調査坑はすでに 42 年 3 月，斜坑部分 1,210 m の掘削を完了，坑底設備の大半を終わり，4 月 23 日現在水平坑をトンネル掘進機により 370 m 掘進している。また本州方調査坑は，斜坑（延長 1,335 m）のうち 930 m の掘削を終了した。

本四連絡橋については「中央支間長1,500までの併用吊橋は，技術的に可能である」という土木学会委員会の結論に基づき，上部構造，下部構造の構造形式，ならびに基礎構造工法などについてさらに調査検討を進め，二つのルートの工事費，工期を算出したが，この結果は昭和43年2月運輸，建設両省から発表された。

7．43 年度事業計画

本年度予算総額626億円のうち，新線建設費は495億円と決定した（表—1 参照）。これは前年度 438 億円に比べて 13% の増にあたる。

内訳としては，大都市交通線が226億円で，前年度より 45% 増と大幅に増加しているが，地方幹線，地方開発線にあてる建設費は 164 億円と前年度なみ，主要幹線は 80 億円と逆に 13 億円減，海峡連絡鉄道の調査費は 25 億円（青函 20.5 億円，本四 4.5 億円）となっている。

本年度の事業概要は表—2 のとおりで，工事線 59 線のうち前年度から継続して工事を施行するものは 48 線区であり，他の 11 線区は引続き測量，設計を行ない，新規着工する線はない。

地方幹線，地方開発線は路盤工事中の 35 線のうち篠栗線，本郷線の2線は，昭和 43 年 5 月 25 日，43 年度末にそれぞれ開業する。他の 33 線区のうち，特に鹿島線は鹿島臨海工業地帯造成との関連で工事規模を拡大するが，他の線区については，42 年度とおおむね同規模で工事を行なう。他の未着工線は本年度も着工せず，用地買収，測量設計を行なう。

主要幹線は 42 年度からの路盤工事を継続することとなるが，根岸，岡多の2線については，国鉄からの要望もあるので，必要な用地買収と新規工区の発注を行なう。なお，丸森線はすでに4月1日から槻木～丸森間（17.5 km）の部分開業をしている。

大都市交通線については，国鉄の長期計画との関連において最重点的に考え，その要望どうりこれを完成するよう努力する。

青函トンネルは引続き北海道側は水平坑の掘進を行なう。本州側は斜坑掘削を完了して，坑底設備を施工し，トンネル掘進機により水平坑掘削に着手する予定である。本年度のおもな調査項目として湧水帯探知のための先進ボーリングの高能率化，止水注入工法の研究，トンネル掘進機による掘進能率向上を考えているが，このほかに大形トンネル掘進機の開発，本坑ルートのための最小土被りの調査，その他の地質調査等を行なう。

本四連絡鉄道は，従来の調査を継続することになるが，特に昭和 42 年度から着手した基礎工調査実験については，比較的水深が大で，基礎岩盤が海底に露出している条件下において，海底岩盤の掘削，海中鉄構の設計，製作，えい航，据付および海中注入コンクリートの設計施工等に重点をおいて調査，実験を進めることとしている。上部構造に関しても，併用つり橋として最も合理的な補剛形式および軌道構造についてさらに詳細な検討を進めることとしている。

なお，各ルートごとについて，国土の総合開発の見地からの経済調査なども関係当局と協議のうえ進める計画である。

XI. 農地開発機械公団の事業概要

郡　　湜*

1. はじめに

農地開発機械公団は，ご承知のように機械公団法に基づいて全額政府出資のもとに全国的規模で農用地の造成，改良事業における特殊な機械施工について先駆的，モデル的工事を実施する一方，またこれら事業用の機械貸付を行なって，常に農政の方向に即応しながら農業土木事業の推進に寄与してゆこうとするものである。したがって当公団における毎年度事業計画は，このような趣旨に相応した事業について，その規模に見合う工事受託計画ならびに機械貸付計画を定め，これに基づいて収支予算，資金計画を樹立して国の認可を受けることになっている。昭和 43 年度の事業概要を説明すると次のとおりである。

2. 昭和 43 年度事業概要

昭和 43 年度事業規模は一般事業 58.33 億円で，内容は**表—1** に示すとおり受託工事 56.4 億円（うち 2.14 億円は牧場事業からの委託分），機械貸付 1.92 億円，機械受託修理 100 万円である。牧場事業としては受託事業への委託分を含め，**表—2** に示すように 6.81 億円が別に予定されている。主要な受託地区は**表—3** に上げたとおりであるが，以下各事業について説明したい。

表—2　共同利用模範牧場設置事業計画　（単位：千円）

種別 / 地区	基本施設	農業用施設	経営手段	その他	合計
中信高原	36,421	60,350	14,650	11,979	123,400
北部上北	41,956	72,842	33,985	17,217	166,000
白金	38,960	79,827	15,698	14,893	149,378
訓子府	63,528	72,324	12,100	17,670	165,622
大野勝山	31,398	0	974	4,228	36,600
庶野	35,570	0	0	4,430	40,000
計	247,833	285,343	77,407	70,417	681,000

（1）　受託事業

（a）　農用地開発事業

〔i〕　開拓パイロット事業

この事業は開墾作業のみならず幹支線道路工事，階段工，既耕地を含めた圃場整備工事なども行なわれる。本年度は国営パイロット事業 25 地区約 2,500 ha のほか，道県営事業 20 地区約 1,000 ha を予定している。これらの合計受託額は 16 億円に及び，受託事業中の大きな柱である。

〔ii〕　開　墾

開墾には開田と開畑があるが，工事の内容は抜排根，整地，耕起，砕土，土壌改良などが主である。本年度は 4 地区 110 ha 程度を実施する予定である。

表—1　昭和 43 年度予定事業

区分	事業種別		目標額（千円）	事業量
受託事業	農用地開発事業	開拓パイロット	1,592,300	国営 北海道 11地区 1,195 ha
				内地 14 〃 1,279 〃
				道県営 北海道 9 〃 496 〃
				内地 11 〃 465 〃
		開墾	61,000	団体営 内地 4 〃 110 〃
		開墾建設	35,600	国営 北海道 2 〃 240 〃
		草地改良	215,400	国営 北海道 4 〃 745 〃
				内地 1 〃 359 〃
				団体営 北海道 2 〃 71 〃
		牧場建設	214,000	公団営 北海道 3 〃 385 〃
				内地 3 〃 248 〃
		その他	279,600	国営 内地 3 〃 64 〃
				公団営 内地 1 〃 137 〃
				団体営 北海道 1 〃
				内地 1 〃
		小計	2,397,900	
	土地改良事業	圃場整備	1,536,500	県営 内地 12地区 1,420 ha
				団体営 内地 11 〃 471 〃
		暗きょ排水	213,400	団体営 北海道 40 〃 1,500 〃
受託事業	土地改良事業	干拓圃場	138,000	県営 内地 2地区 416 ha
		土地改良	20,200	県営 内地 2 〃 80haほか
		鉱害復旧	130,000	事業団営 内地 1 〃 30 ha
		その他	4,000	道営 北海道 1 〃
				団体営 北海道 1 〃
		小計	2,042,100	
	干拓八郎潟事業	小計	1,200,000	事業団営
		計	1,200,000	
		計	5,640,000	
機械貸付	北海道国営地区貸付		15,900	（ドラグライン，湿地ブル，ポンプ船等
	〃 軌道客土地区貸付		57,300	機関車，土運車，軌条類等
	内地干拓地区貸付		114,500	（ポンプ船，ブースタポンプ，排送管，引船，土運船等
	〃 県営内水面地区		4,300	ポンプ船，排送管等
	計		192,000	
受託修理			1,000	
総計			5,833,000	

* 農地開発機械公団機械部長

(iii) 開墾建設

開拓道路，水路，重抜根，暗きょ排水などを主体とした事業で，本年度は北海道に 2 地区 240 ha の重粘土の暗きょ排水工事を予定している。

(iv) 草地改良事業

草地改良では開墾作業から，施肥，播種まで行なわれる造成工事のほか，草地の土壌改良，排水改良等も実施される。一般草地改良事業は逐年拡大しており，本年は国営 5 地区 1,100 ha，団体営 2 地区 71 ha を予定している。国営では 200～300 ha の大規模地区が主である。

表—3 昭和 43 年度受託事業主要予定地区

所名	事業区分	地区名	工事内容	事業量 (ha)	事業費 (千円)
北海道	開拓パイロット (国営)	中央長都	耕地造成	84	14,000
	〃	花月台	〃	100	22,700
	〃	落合拡張	〃	120	33,600
	〃	豊似	〃	100	16,800
	〃	尾幌	〃	150	23,300
	〃	厚南	開田	102	37,000
	〃	浅茅野	耕地造成	180	38,600
	〃	春別	〃	149	31,700
	〃	小利別	〃	28	5,000
	〃	豊富東部	〃	50	15,000
	〃	春別第二	〃	132	17,200
	開拓パイロット (道営)	新内	耕地造成	52	10,800
	〃	初田牛	〃	123	17,300
	〃	箸別	〃	53	19,300
	〃	富咲	〃	25	2,800
	〃	相互	〃	36	6,200
	〃	朝陽	〃	28	4,900
	〃	協和	〃	39	7,200
	〃	東矢臼別	〃	44	9,500
	〃	北斗	暗きょ，開畑	96	15,100
	草地改良 (国営)	天北西部	草地造成	330	69,200
	〃	十勝中部	〃	234	39,200
	〃	多和	〃	147	39,900
	〃	足寄	〃	34	7,700
	〃 (団体営)	歯舞	〃	50	3,400
	〃	釧北	〃	21	4,000
	開墾建設 (国営)	居辺	暗きょ排水	190	31,900
	〃	鳥通	〃	50	3,700
	牧場建設(公団営)	白金	草地造成，道路	105	30,000
	〃	訓子府	〃	180	48,000
	〃	底野	〃	100	30,000
	暗きょ排水 (団体営)	十勝	暗きょ排水		158,000
	〃	宗関	〃		55,400
	その他 (道営)	山臼	客土		2,000
	〃 (団体営)	植別	開畑		7,600
	〃	開彦	客土		2,000
	小計				880,000
東北	開拓パイロット (国営)	駒ケ岳	耕地造成	197	39,700
	〃	南会津東部	開畑，開田	40	72,200
	〃	葉業山麓	〃	150	37,900
	〃	第二田沢	開田	416	313,500
	開拓パイロット (県営)	淋代平	開田	122	85,000
	〃	発茶沢	〃	50	25,000
	〃	川内	耕地造成	30	7,500
	〃	岳山麓	〃	40	20,000
	圃場整備 (県営)	和賀中部	圃場整備	100	100,000
	〃	天間林	〃	50	25,000
	〃	二迫	〃	100	62,000
	〃	野川	〃	100	53,500
	〃	北会津	〃	150	100,000
	〃	赤川	〃	50	30,000
	〃 (団体営)	台泉	〃	20	20,000
	〃	赤岩	災害復旧	15	20,000
	〃	桑沢	圃場整備	21	20,400
	〃	本宮	〃	50	35,300
	開墾 (団体営)	和賀西部	開田	20	10,000
	〃	二本松	耕地造成	40	30,000
東北	牧場建設(公団営)	北部上北	草地造成，道路	120	36,000
	その他 (国営)	沼返山	耕地造成	14	52,000
	〃	姫神山	草地造成	20	5,000
	小計				1,200,000
関東	開拓パイロット (国営)	小笠山	耕地造成	74	60,200
	〃	魚野川	開田	50	70,000
	〃	那須野原	〃	60	42,200
	〃 (県営)	小栗田原	〃	80	80,000
	〃	清津川右岸	〃	50	50,000
	圃場整備 (県営)	群馬用水	圃場整備	100	100,000
	〃	汐来出島	〃	260	240,000
	〃 (団体営)	豊西	〃	80	91,600
	〃	水郷	〃	60	10,000
	開墾 (団体営)	清原	開畑	40	5,000
	牧場建設(公団営)	中信高原	草地造成，道路	98	36,000
	土地改良(団体営)	西富土	特殊土壌	80	10,000
	その他 (公団営)	御料牧場	開畑，敷地造成	137	35,000
	小計				830,000
西関東	開拓パイロット (国営)	勝英	耕地造成	169	118,000
	〃	青蓮寺	〃	9	5,300
	〃	麻植	〃	6	6,300
	〃	二子山	〃	20	22,000
	〃	神野	〃	8	7,500
	〃 (県営)	府中	〃	13	20,000
	〃	桃山	〃	20	20,000
	〃	桧山	〃	10	12,000
	〃	三豊	〃	20	20,000
	干拓圃場整備 (県営)	大中之湖	圃場整備	320	60,000
	〃	邑知	〃	96	78,000
	圃場整備 (県営)	千代	〃	10	12,700
	〃 (団体営)	納地	〃	15	37,000
	〃	吉川	〃	30	45,000
	開墾 (団体営)	自然田	耕地造成	10	16,000
	牧場建設(公団営)	大野勝山	草地造成	30	34,000
	土地改良 (県営)	久米原	土堰堤		10,200
	その他 (国営)	栗東	敷地造成		50,000
	〃 (団体営)	上神谷	草地造成		76,000
	小計				650,000
九州	開拓パイロット (国営)	多良岳	耕地造成	20	25,000
	〃	駅館川	〃	60	65,000
	〃 (県営)	平生	〃	30	20,000
	圃場整備 (県営)	中球磨	圃場整備	250	250,000
	〃	走潟	〃	100	40,000
	〃	永吉原	〃	150	30,000
	〃 (団体営)	人吉	〃	90	124,000
	〃	泗水	〃	70	70,000
	〃	千丁無田	〃	20	20,000
	草地改良 (国営)	阿蘇	草地造成	359	52,000
	鉱害復旧 (事業団営)	小城	圃場整備	30	130,000
	その他	国東	耕地造成		54,000
	小計				880,000
八郎潟	農地整備	八郎潟	圃場造成，水路		1,200,000
	小計				1,200,000
計					5,640,000

（v） 共同利用模範牧場

共同利用模範牧場は草地の開発から営農施設の一般的整備，家畜の売渡しまで一貫して公団が実施するいわゆる「建売方式」の牧場設置事業であり，「基本施設」として草地造成，道路整備，用排水施設，施設用地の整地などを，また「農業用施設」として電気導入施設，隔障物，牧野樹林，建物施設などを，また「経営手段」として機械器具類の購入，看視用家畜導入までを1地区3カ年計画で実施するものであり，継続4地区のほか新規に大野勝山，庶野の2地区が着工される。

（b） 土地改良事業

（i） 圃場整備事業

国の長期計画に基づく予算ならびに事業も逐年著しく伸長しており，公団に対しての委託要望も非常に強いが，この事業の特殊性として，稲作期間の施工は原則的に不可能で，非かんがい期に工事が集中するため，公団としても全面的には対処し得ない現状で，大規模地区での指導的施工，特にモデル的圃場の施工に重点をおいて

表—4（a） 昭和43年度受託工事用機械保有一覧

	機械名	形式	規格	台数(台)
輸入機械	ブルドーザ	D8(36A)sc	DE25 t	4
	〃	D8(15A)	〃 20 〃	3
	〃	D7(17A)sc	〃 17 〃	5
	〃	D7(17A)	〃 16 〃	13
	〃	D6(9U)	〃 10 〃	22
	〃	D4(7U)	〃 6 〃	17
	ホイールトラクタ	EIADDN	〃 42 PS	2
	〃	スパー4形	〃 65 〃	2
	トレンチャ	バックアイ 307	〃 54 〃	9
	〃	〃	〃 51 〃	7
	〃	クリーブランド	〃105 〃	1
	特殊トラクタ	ウニモグ形	〃 35 〃	1
	泥上車	マージュバギー 104F59	〃 60 〃	1
	ロータリティラー	パルピミキサ自走式	〃138 〃	1
	ヨークデッチャ	AKD-100	〃 27 〃	3
	ロータリトレンチャ	G-161	〃 14 t	1
	ドレンマスタ	3000形	〃 17 〃	1
	〃	〃	〃 18 〃	2
	リダー	TR45-15	〃 65 〃	3
	モータスクレーパ		7 yd³	1
	キャリオールスクレーパ	D形	〃	1
	小計			100
国産機械	ブルドーザ	D80	DE17 t	5
	〃	ケーブル式BD19	〃 19 〃	1
	〃	BF	〃 16 〃	1
	〃	T-13	〃 17 〃	2
	〃	NTK-6	〃 12 〃	2
	〃	BBⅣ	〃 10 〃	6
	〃	T-09	〃 11 〃	2
	〃	D50	〃 10 〃	1
	〃	NTK-4	〃 6 〃	6
	〃	BD-2	〃 2 〃	1
	〃	D6B	〃 11 〃	1
	湿地ブルドーザ	NTK-6(s)	〃 14 〃	4
	ブルドーザ	CT35	〃 5.5 〃	1
	〃	バックホウ付CD3	〃 5 〃	1
	湿地ブルドーザ	D5(s)	〃 13 〃	2
	〃	D60(s)	〃 15.5 〃	3
	〃	T-09(s)	〃 11 〃	1
国産機械	湿地ブルドーザ	BBⅣ(s)	DE12 t	1
	〃	D6(s)	〃 12 〃	2
	〃	BD-11(s)	〃 13 〃	2
	〃	BD-11(s)	〃 12 〃	3
	〃	NTK-4(s)	〃 8 〃	9
	〃	D50(s)	〃 11 〃	2
	〃	D4(s)	〃 9 〃	7
	超湿地ブルドーザ	NTK-5(ss)	〃 10 〃	26
	超々湿地ブルドーザ	NTK-5(sss)	〃 10 〃	7
	超湿地ブルドーザ	NTK-4(ss)	〃 8 〃	2
	スクレープドーザ	SR40，132 PS	〃 17.2 〃	2
	〃	〃	〃 15.8 〃	2
	〃	SR64，160 PS	〃 20 〃	3
	〃	SR164，174 PS	〃 20.3 〃	1
	バケットドーザ	NTK-4 WHE	〃 8 〃	2
	〃	NTK-6 WHE	〃 13 〃	1
	〃	〃	〃 15.2 〃	1
	ドラグライン	Y 35C	〃0.25 m³	1
	泥上クラムシェル	4 Q-500，60 PS	〃0.4 〃	4
	〃	〃 53 PS	〃	4
	ロータリトレンチャ	G161	〃 60 PS	3
	小形トレンチャ	アースマンCT20-2	〃 20.5 t	1
	〃	アースマンCT20-3	〃	1
	〃	MS-32	〃 26 PS	1
	ブルトレンチャ	NTK-4TT	〃 53 〃	2
	〃	〃	〃 57 〃	2
	大形リダー	NRO-6		5
	キャリオールスクレーパ	FA-8	6 m³	3
	〃	FA-7	7 〃	2
	トラクタショベル		DE0.95 〃	1
	インパクトローラ	IR-Ⅱ 5HP	〃 0.58 t	3
	泥上車	TM-5 s，115 PS	〃 8.3 〃	2
	〃	NQ-100，60 PS	〃 6.7 〃	3
	ジェットコンベヤ	JC	〃 10HP	1
	タイヤローラ	HR-10K	10 t	2
	ポンプ船		E14 t 300HP	1
	均平機	SL4000		1
	小計			156
	合計			256

表—4（b） 貸付用機械一覧

区分	機械名	形式，規格	台数(台)	備考
土工用機械	湿地ドラグライン	WD6，DE，0.6 m³	2	篠津
	〃	205，DE，0.5 m³	1	篠津
	ブルドーザ	BF，17 t	1	美唄
	湿地ブルドーザ	D50(s) 10 t	2	篠津
	〃	NTK-4(s) 7 t	5	幌向
	機関車	DE，6～20 t	52	北海道（各支庁）
作業船ほか	ポンプ船	350mm E300 PS	1	幌向
	〃	200mm D140 PS	4	河北潟，有明，八郎潟

区分	機械名	形式，規格	台数(台)	備考
作業船ほか	ポンプ船	500mm D400 PS	1	中海
	〃	410mm D600 PS	4	河北潟，中海
	〃	150～350mm	6	埼玉県，有明
	引船	50 t，D250 PS	4	河北潟
	土運船	200 m³	4	中海
	ブースタポンプ	300mm D200 t	1	八郎潟
	合計		88	

いる。本年度は 27 地区約 1,900 ha を予定しており，受託額も 15.4 億円に達し，開拓パイロットと並ぶ大きな柱である。

（ii） 暗きょ排水

北海道における重粘土地帯の土地改良事業として重視されているものを，輸入の大形高性能機械を専用に張りつけて実施してきているが，本年も十勝，宗網で 40 地区 1,500 ha 程度を予定している。

（c） 八郎潟干拓農地整備事業

干拓基幹工事については，ポンプ船 2 隻の貸付がなお続くが，地区内農地整備については，八郎潟新農村建設事業団からの委託で全面的に農地造成工事を実施しており，本年から最盛期に入る。軟弱地盤用特殊掘削機，整地工事用超湿地系ブル等を集中実施している。本年度は圃場造成工 1,750 ha のほか，準備工として地盤改良，荒整地工を進め，また道・水路工等総額 12 億円を実施する予定である。

（d） 鉱害復旧事業

九州を主とする石炭掘削による陥没農地の復旧工事で，前年度に引続いて小城地区 30 ha 1.3 億円が予定されている。

（2） 機械貸付・受託修理事業

（a） 機械貸付事業

機械貸付事業については**表—4** (b) に示すように北海道国営地区の水路掘削，送泥客土用および内地干拓地区の水路掘削，築堤工事などにポンプ船，引船，土運船，他重車両を，また北海道営軌道客土地区に機関車，土運車，軌条類の貸付を行なうものである。

（b） 受託修理事業

受託修理については修理施設に余力のある範囲で公共機関などからの修理受託を行なうものである。

3. 機械保有および購入計画

（1） 機械保有状況

年度頭初における保有状況は主機械 344 台と農機具類 267 台である。主機械については**表—4** (a) に掲げたものが前項の受託工事用であり，輸入機械 100 台，国産機械 156 台である。**表—4** (b) が貸付用で，作業船関係と機関車類が主である。農機具については**表—5** に示すとおり，耕起，砕土，土壌改良，播種などに使用されるもので，主として開墾関係の受託工事に充当される。

表—5 昭和 43 年度主要農機具保有一覧

機械名	台数	機械名	台数
ブラウィングハロー	10	直結形ディッチブラウ	7
プラッシュブレーカ	48	直結形ディッチャ	6
タンデムデスクハロー	19	直結形ハロー	3
オフセットデスクハロー	29	ロータリティラー	4
ライムソワー	44	小計	205
ブロードキャスタ	12	その他農機具類	62
ケンブリッジローラ	11		
グラスランドドリル	9	合計	267
直結形ボットムプラウ	3		

表—6 昭和 43 年度購入予定機械

一般			八郎潟		
機械名	規格	台数(台)	機械名	規格	台数(台)
ブルドーザ	大形	9	ブルドーザ	超々湿地中形	3
〃	中形	2	〃	超湿地，中形	18
〃	湿地，中形	2	ロータリトレンチャ		1
〃	超々湿地，〃	1	バックホウ	湿地用	1
〃	小形	4	ランドレベラ	整地用直装形	6
ドレンマスタ		1			
バックホウ	湿地用	2			
機関車	8 t	4			
計		25	計		29
農機具	各種	34	農機具	各種	22
車両（修理用／事業用）	各種	17	車両（修理用／事業用）	各種	2

（2） 機械購入計画

機械購入については，43 年度事業計画に対して保有機械の効率的稼働をはかるよう配車計画を行なうとともに，事業との見合いで増強を要する特殊機械および一部耐用年限に達した機械の更新をはかるものである。本年度購入予定は**表—6** に示すとおりで，購入費約 3.62 億円で，うち約 1.53 億円は八郎潟農地整備用としてさらに補充を行なう軟弱地盤用特殊機械となっている。

建設機械の現状（その7）

IV. 砕石機・選別機

村　上　省　一*

1. まえがき

近年公共事業を中心とした土木建築工事の急速な膨張に伴って骨材の需要は年々増加の一途をたどっているが，従来骨材供給源の大半を占めてきた河川砂利の不足が次第に深刻化してきたため，すでに一部地域においては乱掘が見られ，河床の異常低下によって起こる治水利水上の支障被害はあまりにも甚大であって，その他さまざまな形で発生する関連公害が社会問題として大きく取上げられるようになってきた。

このような情勢に対処して，通産省では昭和40年，産業構造審議会に骨材小委員会を設けて今後の骨材政策のすすめ方について，実態の調査，問題点の摘出，その解決の方向などの検討を行ない，また建設省においても，河川砂利対策基本要綱を策定して河川砂利の用途規制などを行なうとともに『建設工事のコンクリート骨材として，今後特別な理由のない限り，砕石を積極的に利用する』ことを明らかにして積極的な砕石転換政策を打出した。

昭和41年通産省が調査した砂利，砕石事業に関する実態報告書によれば，砂利および砕石の製品別生産量は表—1のとおりであって，砂利は全体で年々平均15%の伸びを示しているのに対し，砕石は平均40%の大幅な伸びを示している。

また，骨材小委員会が策定した昭和45年までの需給推定は表—2のとおりで，これは単なる見とおしではなく，ある程度の政策的目標としての性格をもたせたものである。

このように今後は，河川砂利の枯渇化傾向に対処するために骨材資源を確保し，今後の骨材需要をまかなうた

表—1　砂利，砕石の製品別生産量　（単位：千t）

製品別		37年 生産量	37年 構成比(%)	38年 生産量	38年 構成比(%)	38年 対前年指数	39年 生産量	39年 構成比(%)	39年 対前年指数	3カ年の計 生産量	3カ年の計 構成比(%)
砂利	砂	33,985	39.6	39,111	39.1	115	41,074	36.4	105	114,170	38.2
	砂利	40,855	47.5	46,549	46.6	114	51,378	45.5	110	138,781	46.5
	玉石	4,477	5.2	5,167	5.2	115	6,616	5.9	129	16,260	5.4
	玉砕	6,629	7.7	9,093	9.1	137	13,778	12.2	152	29,500	9.9
	計	85,945	100.0	99,920	100.0	116	112,845	100.0	113	298,710	100.0
砕石	岩砕	15,409	64.9	21,314	65.2	138	29,273	63.5	137	65,993	64.3
	鉱物砕	1,712	7.2	2,278	7.0	133	3,079	6.6	135	7,069	6.9
	玉砕	6,629	27.9	9,093	27.8	137	13,778	29.9	152	29,500	28.8
	計	23,747	100.0	32,685	100.0	138	46,130	100.0	141	102,561	100.0

（注）1. 砂：砂利＝45：55
2. この調査については，玉石砕石（玉砕）は，砂利，砕石の両方にのせてある。

表—2　骨材需給見通し　（単位：百万t）

	骨材名	昭和40年度	41	対前年度比	42	対前年度比	43	対前年度比	44	対前年度比	45	対前年度比
需要	コンクリート用骨材	280	294	(105)	309	(105)	328	(106)	348	(106)	367	(106)
	その他用骨材	74	80	(108)	86	(107)	94	(109)	101	(107)	110	(109)
	計	354	374	(106)	395	(106)	422	(107)	449	(106)	477	(106)
供給	① 河川砂利	262	246	(92)	228	(93)	210	(92)	207	(99)	204	(99)
	② 海岸砂利	8	8		9		9		10		10	
	③ 陸砂利	15	28	(187)	36	(129)	50	(139)	43	(86)	26	(60)
	④ 山砂利	0.2	0.4		1		1		2		4	
	①～④計	285	282		274		270		262		244	
給	⑤ 岩石砕石（鉱物砕石を含む）	64	86	(134)	113	(131)	142	(126)	172	(121)	210	(122)
	⑥ 人工骨材	0.3	0.6		1		2		5		10	
	⑦ 天然軽石（火山れき等を含む）	1	1		2		2		2		2	
	⑧ 高炉バラス・その他	4	4		5		6		8		11	
	①～⑧計	354	374	(103)	395	(106)	422	(107)	449	(106)	477	(106)

（注）砂利は砂，砂利，玉石，玉石砕石の合計である。

* 電源開発（株）水力建設部次長

めに未利用砂利資源の活用を積極的に考慮し，これで補えない分を砕石，人工軽量骨材，その他の骨材で補って行かねばならないこととなってきた。そして，とりわけ砕石への転換は好むと好まざるとにかかわらず強力に進められて行くものと考えられる。

一方，施工技術の進歩に伴い，骨材の材質はもちろんのこと，粒形，粒度などについても次第に高度の要求がなされるようになってきた。このため，原料骨材に対する，機械を用いた調整改変の必要度も最近急速に高まりつつあり，骨材生産機械は，骨材源の範囲を拡大して行かなければならない時代の要請と，施工技術面から，より質のよい骨材を得ようとする要請とを併せ解決する手段方法として，その利用度は逐次拡大されていく傾向にある。

2. 生産状況から見た最近の傾向

わが国経済は，昭和 40 年秋以降の輸出の好調と公共投資を中核とした財政面からの景気刺激策の進展によって，ようやく回復のきざしを見せ，特に官公需要に関連のある土木建設鉱山機械などの伸びは比較的高い部類に属した。

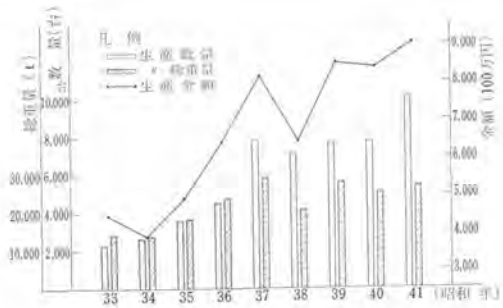
このうち，骨材生産機械に関連する砕石機，摩砕機，選別機などの総合生産推移を見ると **表—3** および **図—1** のとおりで，昭和 33 年を基準として 41 年の生産額を見ると，伸び率は約 2 倍であって小さいが，これを機種別に見ると**図—2**，**図—3**，**図—4** のように，ジョークラッシャでは約 10 倍，ジャイレトリクラッシャおよびコーンクラッシャでは約 4 倍，ふるい分け機では約 3.5 倍となっている。

表—3　破砕機，摩砕機，選別機の総合生産高推移

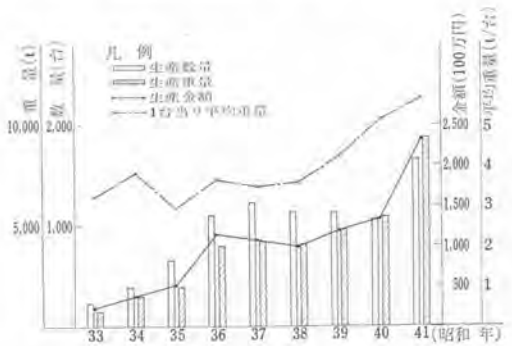
年　月	生　産　高		
	数　量（台）	重　量（t）	金　額（千円）
昭和33年	2,237	14,444	4,466,761
34	2,644	13,646	3,888,471
35	3,530	18,351	4,886,516
36	4,505	21,222	6,361,168
37	7,879	29,081	8,208,348
38	7,127	20,722	6,425,284
39	7,708	28,153	8,497,651
40	7,851	25,496	8,362,113
41	10,181	27,573	9,038,426

これらの実績は通産省が発行した機械統計年報によっており，土木建設，鉱山用が合算されて記載されている。

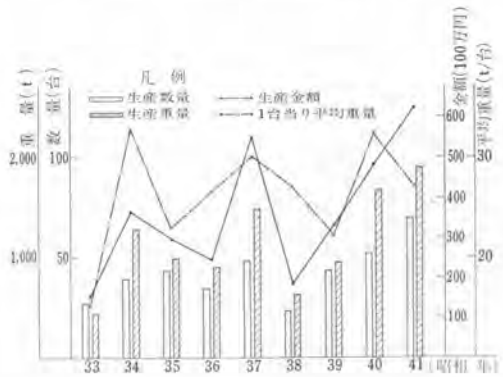
骨材生産機械は，鉱山で古くから選鉱に使用されてきた砕鉱機や選別機械がそのまま流用されてきたが，その後次第に研究開発がすすめられ，現在では骨材生産調整用として独特のものも製作されるようになっている。しかし，なお鉱山用機械と共通したものも少なくなく，これと切り離なして論ずることはできない。



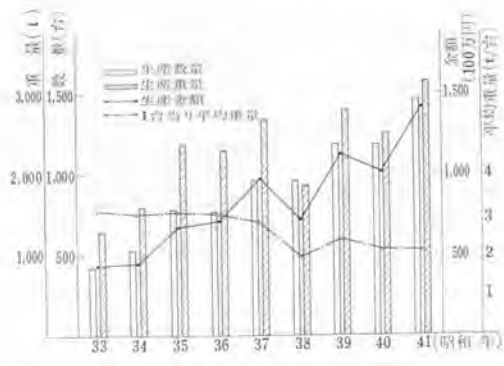
図—1　破砕機，摩砕機，選別機の総合生産高推移



図—2　ジョークラッシャの生産高推移



図—3　ジャイレトリおよびコーンクラッシャの生産高推移



図—4　ふるい分け機の生産高推移

最近わが国においては，大ダム工事などに必要な大容量プラントの需要は減少し，これに代わって中小形の玉石破砕，山石砕石などの砕石プラントの需要が急激に増加しつつあり，この傾向はなお当分継続するものと考えられる。

骨材生産機械に採用されている破砕選別の動作原理は従来と特に変わったものは見られないが，細部の機構や部材の質においては優れたものが見られ，またメーカの中には全く新しい原理に基づく機械の開発にもかなりの力を傾注している向きがあるとのことである。

IV-1. フィーダ

村　上　省　一*

フィーダは運搬物を一定の割合で連続的に供給する機械で，破砕機，摩砕機，ベルトコンベヤなどへの原料供給に使用される。これらは使用個所によって種々の形式のものが採用されており，チェンフィーダ，エプロンフィーダ，プレートフィーダ，グリズリフィーダ，ロールフィーダ，テーブルフィーダ，ベルトフィーダなどがあるが，いずれの場合でもその供給量を相手機械の処理能力に合わせて適宜使用できるよう供給量をある範囲に調節できるもので，また原料の状況（たとえば塊の大小，乾湿など）の変化によって供給量があまり変化しない特性を有し，併せて操作の簡単な故障の少ないものが望まれる。

フィーダの動作原理を大きく分けると，①原料が重力によって流下するのを制御する形式，②原料を載せた底床を移動させることによって原料を移動させる形式，③原料を載せた底床を細かく振動させることによって底床を大きく移動させないで原料を移動させる形式とがあり，前二者は大塊から中小塊にまで適するものがあるが，後者は主として中塊以下に適する。

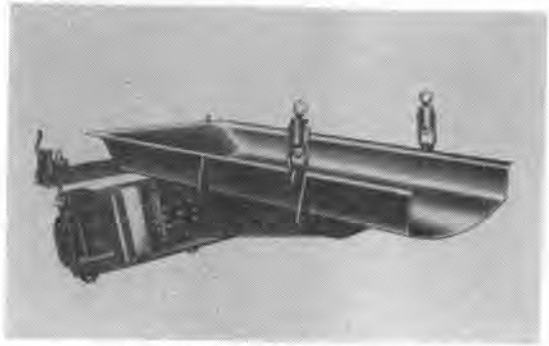
前述①の形式にはチェンフィーダ，手動ゲートなどがあり，最も古くから使用され，今後も簡単な設備に採用されて行くものと考えられる。

②の形式にはエプロン，プレート，ロール，テーブル，ベルトなどの各種フィーダがあるが，特にエプロンフィーダ，プレートフィーダおよびベルトフィーダは骨材関係設備に最も多く使用されている。エプロンフィーダは構造が堅牢で大塊の供給に適し，能力も 1 台で 1,500 t/hr のような大形のものも製作されている。（**写真—1** 参照）

③の形式には電磁フィーダと振動電動機フィーダがあるが，電磁式のものはその供給量の調節可能範囲が大きく，連続的にできること，摺動部分がなく，手入れが楽なことなどの長所を有するので，最近骨材方面にも利用され始めた。振動電動機式はふるい分け機と同様の偏心軸または不平衡重錘を持った機構によっているので，堅牢で一般的で使いやすい。（**写真—2** 参照）

また振動底床にグリズリを備えたものは供給と同時に初段ふるい分けができて便利である。（**写真—3** 参照）

写真—1　神戸製鋼所製 2266 AFH 形エプロンフィーダ



写真—2　神鋼電機製電磁フィーダ

写真—3　新和機械製 VF-2 形グリズリフィーダ

* 電源開発（株）水力建設部次長

Ⅳ-2. 砕　石　機

村　上　省　一*

1. 概　要

砕石機は，原料を砕いて粗骨材から細骨材，すなわち砂に至るまでの各粒形段階においてそれぞれ要求される粒体を生産または調整する機械である。本項では特に建設工事に使用されるコンクリート骨材，道路用砕石，および砕砂などを生産調整するのに必要な粗砕機，中砕機および粉砕機までを砕石機として取扱うこととする。

砕石機は一般に硬質，高圧壊力をもった原料を破砕しなければならないため，作動時には各部に強大な荷重を受けることとなるので，過酷な使用条件に耐えうる十分な堅牢性を有し，しかも故障の少ない操作の簡単な経済的であるものが望まれる。

砕石機はその用途目的に応じて種々の形式のものが開発され，また構造の細部に至るまで順次改良が加えられてきているが，砕石機が原料を砕くときに作用する力は結局は，圧縮，曲げ，せん断，ねじり，衝撃，およびすべりはがしであって，これら複数の力が種々に組合わされて破砕作用がなされているものと考えられ，昔も現在も変わりはない。

砕石機を用途目的別に大別すれば，前述したように粗砕機，中砕機，粉砕機の3種となる。粗砕機としてはジョークラッシャやジャイレトリクラッシャなどがこれに属し，中砕機としてはコーン，ロール，インパクトクラッシャなど，また粉砕機としてはロッドミル，ボールミル，ハンマクラッシャなどがそれぞれ属する。

2. ジョークラッシャ

ジョークラッシャは大きな原石を受入れることができること，能力に比べて設備費が安いこと，機高が低く，他の機械との取合いが楽なことなどの特徴を有するため，粗砕機として特に一次クラッシャや粗塊粒度調整用などにさかんに使用されており，機械生産量の伸びも他種クラッシャに比べて著しい。

ジョークラッシャは固定された受歯板と，動力によって揺動する動歯板とを対置してその間に石塊を投入し，破砕するもので，プレーキ式のようなダブルトッグル形とシングルトッグル形の2種が多く使用されている。

（1） ダブルトッグルクラッシャ

ダブルトッグル形は古くから使用され，各メーカによって種々呼称されているが，偏心軸の回転をピットマンによって上下運動にかえ，2個のトッグルプレートを使用してスイングジョーに往復運動を与える作動原理はみな同じである。この機構は理想的な動作形態をとるため破砕された材料の排出もよく，歯板の摩耗も少なく，また従来この種クラッシャの欠点とされてきたトッグルプレート機構に対する注油の困難性も無給油式のものが開発され，軸受に油ポンプを使用した強制潤滑方式を採用したものも開発されている。最近はフレームに厚鋼板を使用した溶接構造としたものが製作されているが，軽量化と強度の増大に効果が大きい。

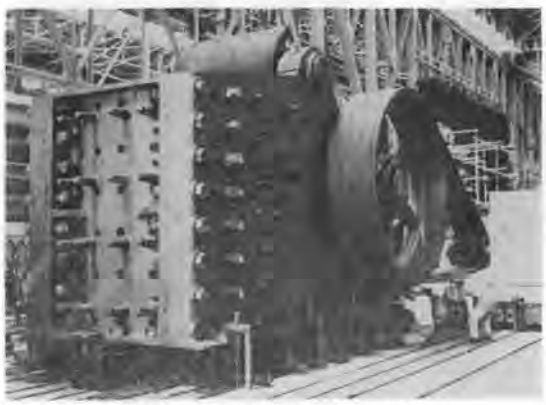
能力は 1 t/hr ぐらいのものから 1,000 t/hr ぐらいのものまで広範囲に製作されているが，とりわけ1次クラッシャとして大容量を必要とする場合や，硬い原石を破砕する場合などには好んで用いられる。

参考までに，アメリカのアリスチャーマーズ社との技術提携に基づいて製作されている神戸製鋼所製のダブルトッグル形 A-1 ジョークラッシャの特徴をメーカ側の主張するとおり述べると次のとおりであり，他社製品も大体類似しており，時代の傾向を示すものと考えられる（**写真—1** 参照）。

① 破砕室上部のかみ込み角度は従来のものに比べて小さくしてあり，原石のかみ込みが確実で，さらに1ストロークごとの砕石降下高さが大きい。

② 破砕室下部はノンチョーキング形曲面を採用しているので，大きな能力を発揮でき，ジョープレートの局部的摩耗も少ない。

③ ジョープレートの破砕面は縦方向の波形歯面となっており，耐摩耗と製品の扁平化防止に効果が大きい。



写真—1 神戸製鋼所製 60-84 形 A-1 大形ジョークラッシャ

* 電源開発（株）水力建設部次長

④ フレームは厚鋼板溶接製のサイドフレームとボックスセクションの鋳鋼製フロントフレーム，バックフレームからなり，印ろうとリーマボルトにより組立てられるので非常に堅固な構造となっている。

⑤ 軸受は強力なコロ軸受を使用しているので，すべり軸受を使用したクラッシャに比べて管理が極めて簡単である。潤滑は油浴式を採用し，グリース充てんのラビリンスシールとなっている。

⑥ トッグルエンドとシートとはころがり接触を行なうので，すべり接触式のような潤滑の必要がなく，保守が簡単で，据付床面を汚すことがない。

⑦ 後側トッグルプレートは安全装置になっている。これは鋼板が座屈するバックリング形とし，取替えは鋼板とボルトのみでよい。

⑧ ジョープレートの摩耗による出口セットの補正はバックフレームに取付けたオイルジャッキの操作によってトッグルブロックを押出し，はさみ金を入そうするようになっているので，従来の押しボルト式に比べて便利である。

（2） シングルトッグルクラッシャ（**写真—2** 参照）

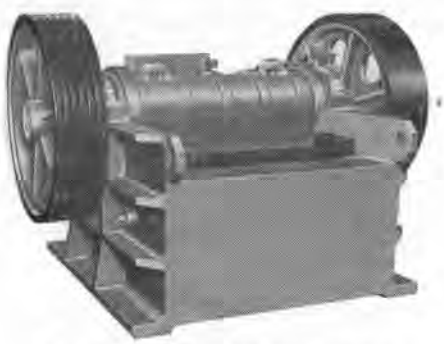
シングルトッグルクラッシャは偏心軸によって動歯板を直接に駆動するため，トッグルプレートも1個ですみ，ダブルトッグル形式に比較して構造が簡単で，かつ機械寸法も小さく，軽量で，価格も低廉などの特徴を有するので，最近ダブルトッグルクラッシャの領域にかなり進出する傾向にあり，特に中能力以下の骨材設備の1次破砕用および2次破砕用などには多く採用されているようである。

しかし，この形式の破砕機構がスイングジョー下端の材料排出部付近で，原料を単砕でなく斜めにこすりつけて砕くような運動をするため，この部分の摩耗が意外に速いことが欠点であり，この面から恒久的な設備では保守費などの点で問題があるようであり，もっぱら中小規模の短期的な目的に使用されるケースが多い。

参考までに，この形式のクラッシャの長短を列記すれば次のとおりである。

① 設備費が安い。
② 注油，そのほか手入れ部分が少なく，素人でも扱いやすい。
③ 重量が軽く，移動，据付けが容易である。
④ 構造が簡単なので製作しやすい。
⑤ 大塊に対する破砕能力が大きいが，硬い岩石の破砕には適さない。
⑥ 歯板の摩耗が多く，特にシリカの多い岩石に対しては適さない。
⑦ 堅牢性はやや劣る。

能力はダブルトッグル形と同じく広範囲に製作されている。



写真—2　大塚鉄工製 FB-4210 シングルトッグルクラッシャ

3. ジャイレトリクラッシャ

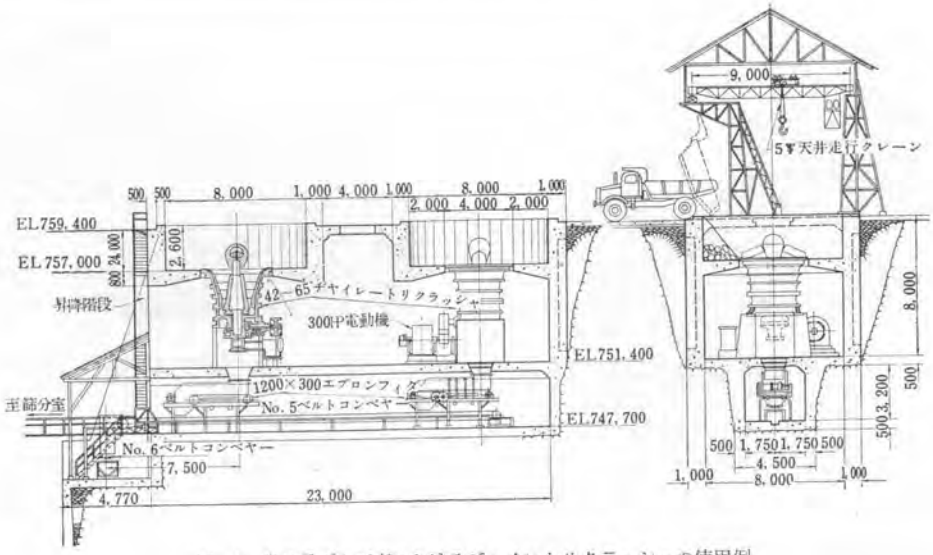
ジャイレトリクラッシャは固定されたコーンケーブの内側に，主軸についたマントルをそう入した状態で破砕室を形成し，底部に設けられた偏心軸の回転によって前述マントルに上部懸垂部を中心とした偏心旋回運動（gyration）を与えて破砕を行なう。したがってこの形式のクラッシャは原料投入口すなわち，受入口が円形をなし，ジョークラッシャに比べて受入口の大きさのわりに破砕能力が大きく，受入口が機械全体の上方に開口している特徴を有する。

このため，クラッシャの受入口にフィーダを設けず，これをそのままホッパの底部に直結し，チョークフィードの状態で使用することが可能で，このような使用実例が多い。

電源開発が施工した奥只見ダムのコンクリート用骨材は**図—1** のとおりで，2台の大形ジャイレトリクラッシャを1次破砕に使用し，原石山からダンプトラックで運搬された原石を直接受入れる方式を採用した骨材プラントによって約 160 万 m^3 のダムコンクリート用骨材を生産した。

しかし一方，ジョークラッシャに比べて能力に対する機械重量ははるかに重く，したがって設備費，据付費もかさむなどの問題があるためジョークラッシャに押される傾向にあり，恒久的な設備，特に大容量の骨材破砕プラントなどにはよく採用されるが，短期的な中形プラントの1次・2次破砕用としてはジョーが好まれ，一歩を譲っている状況である。能力は数 t/hr から 2,000 t/hr，またはこれ以上のものまで製作されているが，一般にジョーより大形大容量となっている。

ジャイレトリクラッシャの主軸はベベルギヤを介してプーリ軸に連結され，原動機によって駆動されるのが普通であるが，アメリカ・ケネディ社との技術提携によって製作される久保田鉄工製の TC 形プライマリギヤレスクラッシャは立軸モータから直接Vベルトを介して主軸を駆動するギヤレス形であるため機械効率がよく，運



図—1　奥只見ダム工事におけるジャイレトリクラッシャの使用例

転も静粛であるとメーカは主張している（写真—3 参照）。

4. コーンクラッシャ

コーンクラッシャはジャイレトリクラッシャと同様に偏心軸によってマントルに偏心旋回運動を与えて材料を破砕するのであるが，この運動はジャイレトリよりストロークが大きく，かつ高速度である点が相違している。

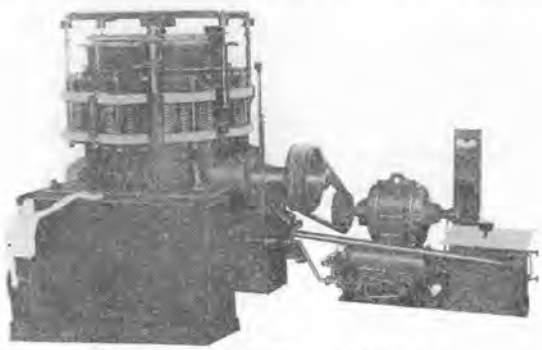
また形の上では，マントルの表面の傾斜角がジャイレトリクラッシャに比べて非常にゆるく，開いた傘に近い形をなし，これに対するコーンケーブも上方より下方にしたがって内径が漸増した形をなす。これは破砕によって被破砕物の表面積が増加すると機械側の破砕面積もまた増大させる必要があり，破砕角度も小さく，破砕比も大きくしていることから細粒を製造する能力が非常に大きい特徴を有し，細砕には最も適したクラッシャということができる。

しかし反面，排出の傾斜角度はゆるく，破砕サイクルも速いため，湿分を含有した材料を破砕する場合にはかなり能力が低下することがある。

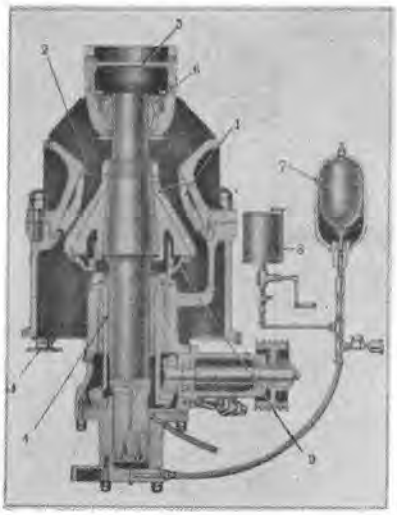
現在最も多く使用されているのはサイモンズ形とハイドロコーン形であるが，両者とも破砕目的に応じた種々の種類があり，能力も 10 ～ 500 t/hr ぐらいまでのものが多く製作されている。サイモンズ形はセッティングの調整にやや手間がかかる欠点があるが，これに対して各メーカは種々の工夫を施しており，たとえば大塚鉄工製のクラッシャでは小形の油圧ジャッキを設けて圧油によって短時間にセットを行ないうる構造を開発している。サイモンズ形は破砕能力を落さないで受入口の開きをあまり大きくすることはむずかしい。（写真—4 参照）

ハイドロコーン形は，従来のコーンクラッシャが非常に強大な多数のスプリングをもってコーンケーブを押し

写真—3　久保田鉄工製 TC 形プライマリギヤレスクラッシャ



写真—4　田原製作所製コーンクラッシャ



番号	名称	番号	名称
1	コーンケーブライニングおよびコーンヘッドマントル	5	スパイダーキャップ
2	破砕室	6	球状ソケット式軸受
3	弾性支持台	7	油圧自動調整装置
4	偏心スリーブ	8	油圧手動調整装置
		9	防じん装置

図—2　神戸製鋼所製ハイドロコーンクラッシャの構造図

つけている構造であるのに対し，油圧を巧妙に利用して主軸を通じてヘッドマントルをコーンケーブに対して押上げる構造であるため，製品変更のためのセット変更や破砕面摩耗によるセット補正も極めて短時間に簡単に可能である。また最近の機械化傾向に比例して，原料に鉄片など異物の混入する度合いはますます多くなる傾向にあるが，このような異物をかんだ場合には自動的にマントルが下降してこれを排出し，排出後はもとの位置に復帰して破砕面や機構の損傷を防ぐなどの優れた機構を備えている。（図—2 参照）

いずれにしても，このクラッシャは現在では骨材プラントの大小を問わず第2次，第3次の破砕調整用として広く使用され，特に砕砂の原料ともなる細骨材の製造には欠かせられない一般的存在となっている。

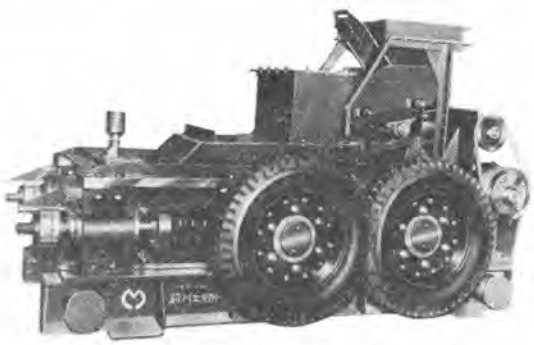
参考までに，神戸製鋼所製ハイドロコーンクラッシャの特徴をメーカの主張するところにしたがって記すと大体次のとおりである。

① 主軸にかかる縦方向の荷重は球面の軸受面を有する特殊軸受を介して油圧シリンダのピストンで支持されている。したがって製品粒度を変更したり，破砕面摩耗による補正は運転員1名で 1～2 min で行なえる。

② 異物をかみ込んだ場合は，系統内のアキュムレータが作動して主軸は自動的に下降し，異物排出後自動的に元の位置に復帰する。

③ 油圧シリンダに検出部を設けて出口セットを電気的にメータに指示することができる。

④ ハイドロセット機構は下部にあるので，裏板を取替えることが簡単である。



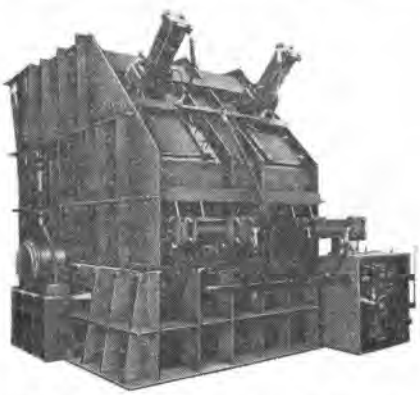
写真—5　前川工業所製 RB 形ロールブレーカ

5. ロールクラッシャ

ロールクラッシャにはシングル形とダブル形とがあり，細砕クラッシャとして最も古いクラッシャであるが，ほとんどがコーンクラッシャに置替えられてあまり見かけない。しかし構造が簡単で扱いやすく，水分を含んだ細粒の処理も容易なためか，最近見直されて道路舗装用骨材，特にアスファルト舗装に必要な細粒砂を得るための破砕機として使用されている。**写真—5** は前川工業所製のダブルロール形クラッシャである。能力は 1 t/hr 程度から 30 t/hr 程度までの範囲である。

6. インパクトクラッシャ（写真—6 参照）およびハンマクラッシャ

メーカによって種々の名称で製作されているが，高速度に回転するロータに打撃板を取付けて被破砕物に大きい打撃を与えて砕き，さらにこれに速度エネルギーを与えて対向位置に設けた反発板に衝突させるなど衝撃力を有効に利用したクラッシャである。この形のクラッシャは製品の粒形がよいという利点があって，主として中砕用に使用されるが，衝撃力のほかにすりはがし力が大きく働くため，硬いシリカ分の多い材料に対しては打撃板や反発板の摩耗がはなはだしいので運転経費がかさむな



写真—6　栗本鉄工所製インパクトクラッシャ

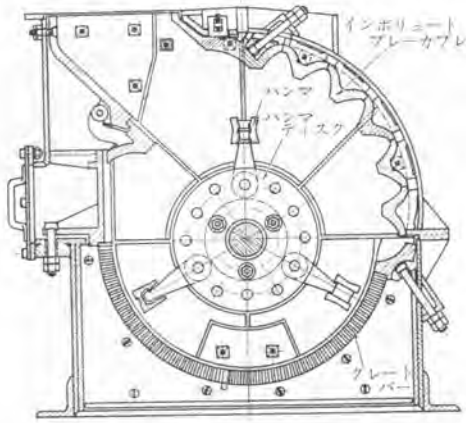
ど，経済性と保守の面に問題がある。したがって，圧縮形クラッシャで中砕し，粒形の修正にこの種クラッシャを使用するなどの巧妙な用い方が多くなってきている。

一般に，シリカが多く硬い岩石には不向きで，ダム用など十分な強度を要求される骨材を生産するプラントにはあまり使われていない。

ハンマクラッシャはインパクトクラッシャと同じ原理に基づいて破砕するのであるが，構造上回転する打撃板の下部にグレートバー（格字）がついており，製品の大きさを規制できるようになっているため，粉砕機として多く使用されている。しかしインパクトクラッシャと同様に硬質岩の粉砕には適さない。

図—3 は神戸製鋼所製ハンマクラッシャで，パルパレータとして製作されているものの構造断面図である。

本機は石灰石，ドロマイト，石炭，石膏など比較的軟質の原料粉砕に適している。能力は数 t/hr から 300 t/hr の範囲で数種の容量のものがある。



図—3　神戸製鋼所製パルパレータの構造断面図

7. ロッドミル（写真—7 参照）およびボールミル

円筒形のドラムの中に胴長に近い長さの丸鋼（ロッド）を多量に入れ，その中に被砕物を流込んで胴を回転させるとロッドの転落による圧力，衝撃力およびせん断力が作用して粉砕が行なわれる。胴回転により順次転落するロッド間およびロッドと胴ライニング間には線接触の形で前述の力が作用するため，過粉砕の少ないこと，破砕比が大きいことなどの特徴を有し，製砂および砂の粒度調整に最も適している。ただし，硬質の，特にシリカ分の多い岩石の粉砕には相当量のロッドの摩耗があり，運転中に逐次ロッドを補給してやらなければならないなど，運転経費上に若干問題があり，やや高くついても天然砂を購入運搬した方がよい場合もありうる。

写真—7　田原製作所製ロッドミル

ロッドミルには湿式，乾式の両形式があり，用途に応じて使い分けるが，骨材用としては湿式が採用される例が極めて多い。ロッドミルで製砂を行なう場合の特性について幾つかの試みがなされているが，「ロッドミルによる製砂方法に関する研究：三村，鈴木，上野，細谷；土木学会論文集第 65 号別冊，昭和 34 年 12 月」によれば，ロッドミルで破砕した砂の粒度は，普通の現場で考えられる破砕条件のもとにおいては原砂の粒度，岩質，ミルの寸方，ロッドそう入量，ロッド径の大小の混合度，パルプ濃度などにはほとんど無関係にその細かさの程度をパラメータとした単一の分布曲線をもつ。しかもこの粒度分布の状態は，そのままコンクリート骨材に使用できる範囲にあると報告されており，製砂のみならず粒度分布状態の好ましくない砂の粒度調整用として欠くことのできない粉砕機となってきている。

ロッドミルの能力は，クラッシャと異なり，岩質によって著しく相違するが，大体数 t/hr から 200 t/hr ぐらいの範囲であり，最近は比較的大形のプラントが少なく，中小形設備が多い関係で 20～30 t/hr 級のものが多く使用されているようである。

ボールミルはロッドの代わりに鋼球（スティールボール）を使うもので，この場合，点接触の形で破砕が行なわれるため，ロッドミルに比べてより微細な製品が得られるが，骨材として使用しうる細砂の製造調整にはロッドミルで十分であるため使用例はあまりない。

IV-3. 選　別　機

村　上　省　一*

1. 概　　要

選別機は，ふるい分け機と分級機とに大別される。ふるい分け機はふるい網などにより原料を希望の粒子群に分離整粒するものであり，分級機は液体または気体中に分散された粒子を，重力，遠心力，沈降速度などを利用して分粒するものである。

ふるい分け機はさらに回転ふるい分け機と振動ふるい分け機とに分けられるが，前者は通常トロンメルで代表されるもので，現在はほとんど使用されなくなりつつあり，わずかに小規模設備に散見される程度である。振動ふるい分け機は，またその振動形態によって円，だ円，直線往復など数種類に分けられ，網面の傾斜角，振動発生機構によっても形式が区別されているが，一般に大塊ふるい分け用としては円，だ円振動傾斜形が，また小粒用にはだ円，直線振動水平形が，また中塊用には両者が適宜それぞれ使用されることが多い。また大きなふるい目では振動数が低く，振幅の大きいものが，細粒ふるい分けになるほど高振動数で小振幅のものが適当である。

分級機は湿式と乾式とに大別されるが，骨材用としてはもっぱら湿式分級機で，固体粒子の流体中における沈降速度がその粒子径によって異なることを利用したものが使用されている。これの分級精度はあまりよくはなく，通常分級可能な粒度範囲は30～200メッシュで，ボールを付属したボールレーキ式のものでも300メッシュ程度が限度のようであるが，分級以外に洗浄効果があること，構造が簡単で操作も楽なこと，この程度の性能で骨材用としては間に合うことなどの理由から，設備の大小にかかわらず広く採用されている。

原料石に泥土の付着がある場合には，ふるい分け機に圧力噴出する水スプレーを設けてふるい分けと同時に洗浄するが，さらに粘土，表土などを多量に含む場合には大・中塊用洗浄機としてスクラッパ，細粒用としてスクリューサンドウォッシャなどがあり，これらは厳密には粒径を選別する機械ではないが，選別も兼ね行なえるものもあり，この項で扱うこととした。

2. 振動ふるい分け機

（1）　リプルフロー形スクリーン（写真—1 参照）

振動機構を備えたスクリーンフレーム全体をスプリングで支えた円またはだ円振動，傾斜形のもので，振動ふるい分け機のうち，大・中塊用として最も一般的な形式である。これは構造が簡単で強力な振動力が得られるので，特に1次クラッシャ前のスカルピングや粗骨材選別などに広く使用されている。また容量の大きいものにはスプリングに代えて空気式バネを備えたものもある。

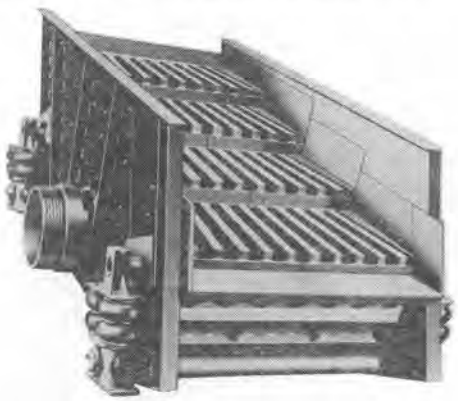
網の代わりにグリズリを備えたものは，グリズリデッキスクリーンとして1次または2次破砕機前の荒ふるい用に適している。

（2）　ローヘッド形スクリーン（写真—2 参照）

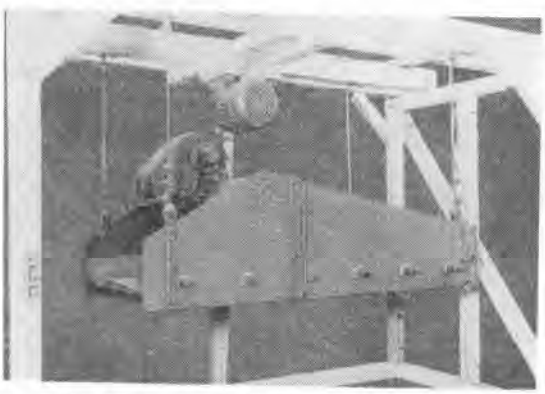
だ円ないし直線振動の水平形で，主として細粒ふるい分け用として最も一般的な形式である。これは網面を水平ないしわずかな逆こう配にも設置できるので，上下のとり合いが楽で，水洗の効果が大きい特徴を有する。

（3）　タイロック形スクリーン

特徴は，弾性ゴムでふるいわくを支え，偏心軸によっ



写真—1　神戸製鋼所製 XH グリズリデッキリプルフロースクリーン



写真—2　大塚鉄工製 OL 形ローヘッドスクリーン

* 電源開発（株）水力建設部次長

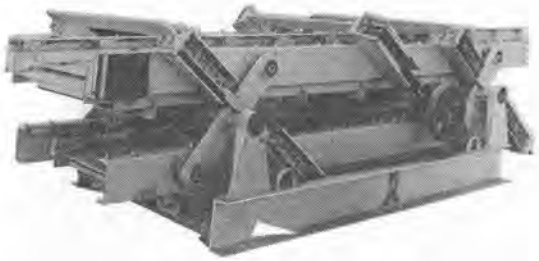
て振動を与えることである。ゴムによって激しく調和的な振動が得られ，しかもゴムクッションの存在によって外部へ振動が伝達される程度は少ない。

（4） 共振形スクリーン

ふるいわくと台わくとの間に強力なバネまたは弾性ゴムを装着して振動系を形成し，この固有振動数にほぼ合った振動数の加振力を与えてふるい分けを行なうものであり，振動が外部に伝わらず効率もよいので，近年骨材プラントにも広く採用され始めた。

（5） ビンダー形スクリーン（**写真—3** 参照）

オーストリア・ビンダー社との技術提携によって製作されている共振スクリーンの1種である。上下2床のスクリーンフレームを機械的に連結して振動系を形成した独特のもので，振幅の大きい強力な振動が得られ，網面を水平に近い状態のままでも荒ふるいに使用できるなどの特徴がある。



写真—3 神鋼電機製ビンダースクリーン

3. 分 級 機

（1） スパイラルクラッシファイヤ（**写真—4** 参照）

傾斜したタンク内でスパイラルリボンを回転させ，沈降粒子をかき上げて供給し，分離された水と浮遊泥分は後方の越流部から排出させるもので，分級精度はよくないが，構造が簡単で扱いやすく安価でもあるため，水切り用，洗浄用などとしても広範に利用されており，スクリュークラッシファイヤ，スクリューサンドウォッシャなどとも呼称される。

写真—4 栗本鉄工所製スパイラルクラッシファイヤ

（2） レーキクラッシファイヤ

スパイラル式と同様に傾斜したタンクの後方に水とともに細骨材を供給し，沈降物はレーキのゆるい往復運動によってかき上げて，微細粒および泥水は後部の越流部から排出させるもので，分級，洗浄効果はともによい。

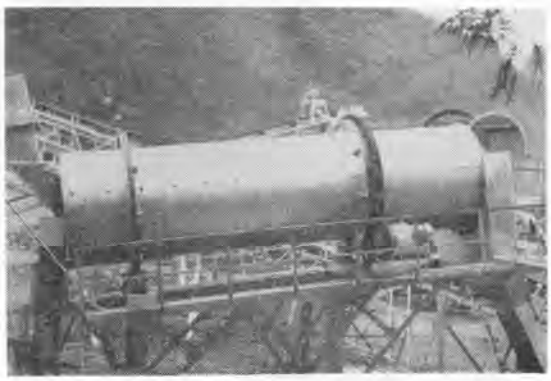
本機はレーキの摩耗が少なく，小容量から大容量のものまで製作されているので，中・小形のプラントから使用年限の長い大形プラントに至るまで，砂の最終洗浄分級用として広く利用されている。なお，プール部分に特に大きなボールを備え，ボールの外縁全周から越流させる形式のボールレーキクラッシファイヤは分級精度がよく，かつ変動が少ないなどの特徴を有する。

（3） ジェットサイザ

砂を上昇水流中に投入すると，砂粒子は各々その有する干渉沈降速度に応じて，あるものは水流にさからって沈降し，あるものは懸濁し，またあるものは流水とともに流出することを原理としたもので，分級精度は十分良好であるが，設備費は安価でないこと，操作も必ずしも簡易でないことなどに問題がある。以前は，かなり良質の天然砂が入手できたこともあったので，このサイザを利用して，一部の不要粒子を分級除去するだけで歩留りのよい細骨材が得られたが，最近はこのような天然原料はほとんど入手できなくなってきたこと，ロッドミルを使用して製砂も粒度調整も行なえることなどの理由から使用例は少なくなっている。

4. ドラムウォッシャ（**写真—5** 参照）

本機は原料に粘土の付着や表土の混入などが著しい場合や，特に清浄な骨材が要求される場合に使用される。原料には破砕前の大塊も含まれるため，その構造は堅牢でなければならない。特に強力なものはスクラッパと称し，大・中形以上の設備に使用される。またウォッシャの後方にトロンメルを備えたウォッシャ・トロンメルの



写真—5 郷鉄工所製ドラムウォッシャ

組合わせ形はウォッシングトロンメルと称して数社が製　作している。

IV-4. 骨材生産プラント

村　上　省　一*

1. 概　　要

骨材生産プラントは各種類の骨材生産機械を有機的に組わ合せて，機械相互の連携のもとに所要の骨材を生産する設備であって，本項ではコンクリート用骨材のほかに道路道床用砕石なども含めて取扱うこととする。なお本項では天然原料を破砕や選別することによって形状的，粒度的に加工し，製品を連続的に得る骨材生産プラントについて述べるもので，人工軽量骨材を生産する設備などはここではふれないこととする。

骨材生産プラントは，原石の状態，生産の目的，期間，所要骨材の条件，設置位置の環境，所要能力，動力，水など数多くの条件に基づいて計画され，設置されるものであるため，プラントを構成する個々の機械は各メーカにおいて規格化され，流出製品として製作されたものであっても，プラントそのものはそれぞれに特徴をもった性格の生産設備となるので，この点が単体機械とは大きく異なるところであろう。

骨材生産プラントを受入れ原料別に大別すれば，河川生産物であるたい積砂利を原料とするものと，石山から採取した山石を原料とするものに分けられる。前者は，ふるい分け機だけを使用した簡単なものから，各粒度段階の粒度調整をふるい分け機，クラッシャ，ミルおよび分級機などによって厳密に行なう大形のものまでさまざまあるが，いずれにしてもふるい分けを主体とし，必要に応じては粒度調整のための機械を付属させた形式のものであるから，選別プラントまたはスクリーニングプラントとも称せられる。

後者も，極めて簡単な組合わせの小規模のものから大形の設備まであるが，いずれにしても破砕を主体としたプラントであるため，破砕プラントまたはクラッシングプラントとも称せられる。

戦後，わが国は電力を早急に補う必要に迫られ，各地で大規模な水力開発工事が行なわれたが，これら工事のダム築造用として必要とされたコンクリート骨材はそのほとんどがダム位置近傍に設置された骨材生産プラントによって供給された。これらプラントは，遠隔地から運搬するよりもダムの近辺に大量な骨材源を求めることがより経済的であったこと，および所要のコンクリート強度を得るために特に調整管理された骨材が必要であったことなどの理由によってダム位置の近傍に専用のものが設置されたのである。すなわち，当時の骨材機械の需要先は，鉱山関係を除けば，これら電源開発に携わった比較的大きな企業が多かったのである。

ところが最近は，従来依存してきた河川たい積砂利の枯渇化に伴う砕石への転換が骨材生産プラント設置の大きな原動力となりつつあり，骨材生産機械の需要は中小規模の砂利砕石業者を含めた広範囲な事業者層へと転換されてきている。このため，従来比較的大規模なプラント用機械に関心が払われる傾向にあったものが，次第に中・小形用の設備費の安価な扱いやすいものへと転換されてきているようである。

以上のような情勢を背景として，メーカ各社は，より能率的な，より経済的な製品設備の開発に工夫をこらしており，また最近のメーカ各社が単なる骨材機械のメーカとしての地位に止まらず，プラント設置計画のコンサルタントとしての地歩も築きつつあることは注目されるところである。

最近は，骨材生産プラントの設置位置の都合によって水洗，分級などに使用された汚濁水をそのまま放棄することが公害の原因となるため，これを浄化して放流したり，放流しないで繰返えし循環使用するなどの措置を講じなければならないケースも散見されるようになり，この傾向は今後次第に増加するものと考えられる。

また天然砂から破砕砂への転換も，今後積極的に工夫されて行かなければならない情勢にあるものと考えられる。ダム工事などには，従来から砕石，砕砂を生産して施工した例は多い。たとえば，上椎葉ダム，藤原ダム，奥只見ダム，一ツ瀬ダム，黒又川第二ダム，鶴田ダム，さらに高根，新成羽川ダムなどがある。

しかし，石質の良好な山石を破砕して砕砂を生産することは，そのこと自体相当な経費を覚悟しなければならない。このため特に砂の需要に対しては山砂，海砂などへと採取範囲も拡げられてきてはいるが，より生産費を低減できる製砂設備の研究開発が切に望まれるところである。

最近の骨材生産プラントについて見られるその他の傾

* 電源開発（株）水力建設部次長

向について二，三以下に述べる。

2. 中・小形プラント用機械のユニット化

クラッシャ，スクリーン，フィーダ，原動機，シュートなどをスキッド上に組立て，1次破砕，2次破砕，ふるい分け，製砂など各セクションごとにユニットにまとめ，必要なユニットを適宜組合わせてその間をベルトコベヤで連絡することによって中・小形のプラントが構成できるようにしたものが製作されている。

これは，中・小形の各種用途の骨材プラントが計画目的に合わせて容易に構成できること，各セクションごとにユニットにまとめられているので使用者側で容易に配置計画が立てられること，設備の増設，使用終了後の撤去も容易であること，輸送が楽で経費も安いことなどの利点を有し，道路用砕石プラントなどへの利用が逐次増加する傾向にある。**写真—1** から**写真—3** は神戸製鋼所製の各ユニットの数例を示すものであり，**写真—1** のユニットはエプロンフィーダとシングルトッグル形ジョークラッシャと各モータとをスキッド上に組合わせたもの，**写真—2** はハイドロコーンクラッシャとモータとを，また**写真—3** は三床式スクリーンとスクリュークラッシファイヤと各モータとをそれぞれスキッド上に組合わせたものである。

3. 可搬式骨材生産プラント

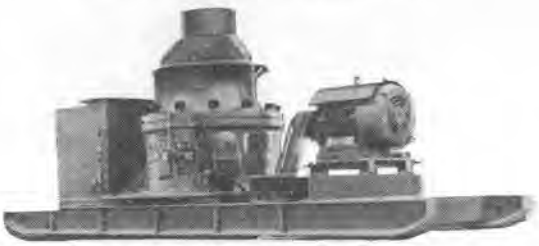
簡単な機械の組合わせ1式を移動できるように車輪またはクローラを有する台わく上に載せたもので，従来から製作されていたが，最近は信頼性の高い優れた製品がでるようになり，国内需要だけでなく輸出にもかなりの台数が向けられているとのことである。

用途は主として現場が長距離にわたる道路，鉄道工事および短期間の工事などで，工場製作の過程で組合わせが完成できるので，現場における基礎掘削，コンクリート打ち，据付け調整などの面倒な手間がかからず，結果的に安価な経費でまかなえる利点があるが，能力は大体40～50 t/hr ぐらいが限度と考えられる。

4. 製砂および調整砂設備

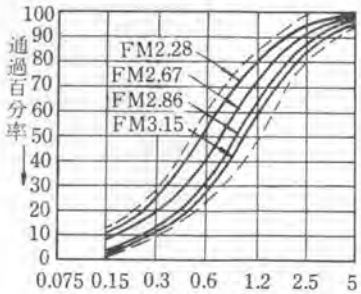
細骨材の粒度のバラツキは，所定配合のコンクリートのワーカビリティーに大きく影響し，このためにコンクリートの強度が変動する原因となる。ダム工事などの場合は一般に砂の粒度調整設備を設けてこのバラツキを少なくするよう調整している。天然たい積砂を原料とする場合には粒度改善とバラツキ防止のためサイザやクラッシファイヤなどを使用して原砂を一部ないし全部分級し，その後規定の比率に再混合する方式が採用されてきた。佐久間（重力式），井川（中空重力式），田子倉（重力式），黒部第4（アーチ式）などの各ダムはこの方式によって砂の粒度管理を行なった。しかしながら，サイザなどを用いた調整設備は原砂が天然砂で，かつかなり良好な状態で採取できる場合，たとえば粒度が悪ければ悪いなりにバラツキが少ない状態で採取できる場合に初めて良好な調整結果を発揮することができるのであるが，近年，このような原料条件に大きく左右される管理方式はあまり歓迎されなくなってきているようである。それは，一般に原砂の粒度はばらつく場合の方が多く，この

写真—1 神戸製鋼所製1次破砕ユニット



写真—2 神戸製鋼所製2次破砕ユニット

写真—3 神戸製鋼所製ふるい分けユニット



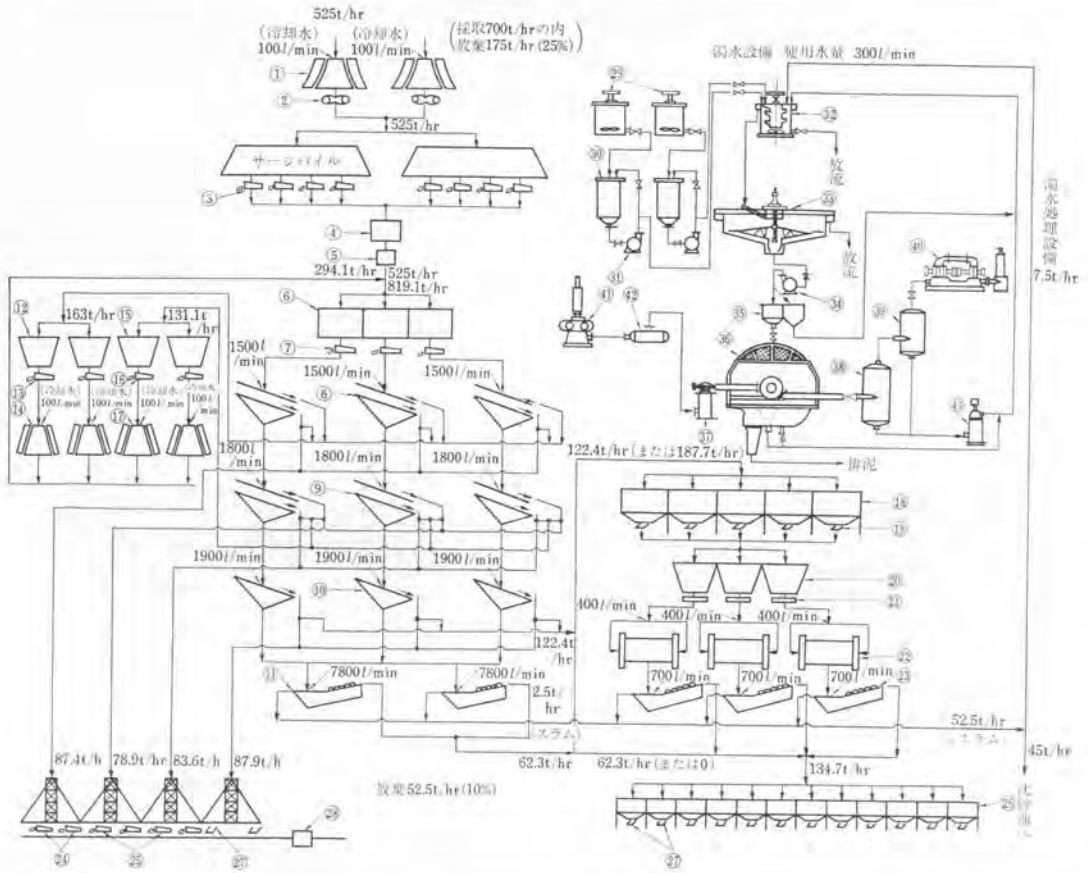
日本土木学会制定細骨材粒度の標準範囲

ただし 0.15 mm 以下の残留量を次のとおりとする。

FM 2.28-12%　　FM 2.86-4%

FM 2.67- 8%　　FM 3.15-2%

図—1 ロッドミルで作った砂の粒度分布曲線の例



設備	No.	機械名	台数	仕様
1次破砕	1	ジャイレトリクラッシャ	2	42×65　490 t/hr　220 kW
1次バイル	2	エプロンフィーダ	2	1,200×2,500　550 t/hr　7.6 kW
	3	電磁フィーダ	8	FH 45 DH　350 t/hr　1.8 kW
輸送	4	自動連続計量機	1	
	5	金属探知機	1	
ふるい分け	6	原骨材ビン	1	220 m³×3
	7	電磁フィーダ	3	F55DT500 t/hr 特重2床式2.6kW
	8	リプルフロースクリーン	3	1,800×4,200 150·80 mm 標準2床式 525 t/hr 22 kW
	9	〃	3	2,100×4,800 40·20 mm 標準単床式 22 kW
	10	〃	3	2,100×4,800　5 mm　22 kW
2次破砕 粗	11	スパイラルクラッシファイヤ	2	1,200×7,000 トリプルピッチ 11kW
	12	原料ビン	1	35 m³×2
	13	電磁フィーダ	2	F 45 DT　200 t/hr　1.5 kW
2次破砕 中	14	コーンクラッシャ	2	1,260 セット 19mm 180 t/hr 110 kW
	15	原料ビン	1	35 m³×2
	16	電磁フィーダ	2	F 45 DT　200 t/hr　1.5 kW
	17	コーンクラッシャ	2	760 セット 13 mm 170 t/hr 150 kW
製砂	18	原砂ビン	1	230 m³×5
	19	エアゲート	5	
	20	原砂ホッパ	1	45 m³×3
	21	テーブルフィーダ	3	1.5 mφ　95 t/hr

設備	No.	機械名	台数	仕様
2次バイル	22	ロッドミル	3	9×12　90 t/hr　320 kW
	23	スパイラルクラッシファイヤ	3	1,500×9,000　85 t/hr　7.5 kW
	24	電磁フィーダ	2	F 55 DT　500 t/hr　2.6 kW
	25	〃	4	FH 45 DT　350 t/hr　1.8 kW
輸送	26	製砂ビン	1	260 m³×12
	27	エアゲート	14	
濁水処理	28	自動連続計量機	1	
	29	溶解槽	2	1,200×1,200×1,800　1.5 kW
	30	ストレージタンク	2	
	31	薬品ポンプ	2	0.75 kW
	32	反応凝集槽	1	10 m³　5.5 kW
	33	シックナ	1	18 mφ　0.75·3.7 kW
	34	スラリーポンプ	1	7.5 kW
	35	分解槽	1	
	36	ディスクフィルタ	1	80 m²　3.7 kW
	37	バルヒータ	1	
雨水処理	38	真空槽	1	4.5 m³
	39	分離槽	1	1.6 m³
	40	真空ポンプ	1	95 kW
	41	コンプレッサ	1	45 kW
	42	エアレシーバ	1	2.2 m³
	43	沢液ポンプ	1	3.7 kW

プラントの概要

ダムの名称	下久保ダム	着工	昭和37年11月
〃 位置	埼玉県児玉郡神泉村（右岸） 群馬県多野郡鬼石町（左岸）	竣工	昭和43年3月
〃 形式	重力式	骨材生産プラントの公称能力	550 t/hr
〃 高さ	129m	原石の種類	原石山（砂岩）
〃 体積	1,310,000m³	粗骨材の種類	150～80 mm　80～40 mm　40～20 mm
事業主	水資源開発公団	細骨材の種類	20～5 mm －5 mm

図—2　下久保ダム 550 t/hr 骨材生産プラントフローシート

ような場合の粒度管理は採取をも含めて実際上非常にむずかしいからであろう。

一方，山石を原料とする場合は，クラッシャを使用して生産した小粒を原料としてロッドミルなどで砕砂が生産されてきたが，最近ロッドミルで作った砂の粒度は図—1 に示すようなほぼ一定の分布をとることがわかってきたため，この特性を利用する調整管理方式に関心が寄せられるようになった。そして山石原料から砕砂を生産する場合だけでなく，天然砂を調整する場合においても，ロッドミルを通過させてその破砕特性を利用した粒度調整を行なう方が得策である場合が多いことがわかってきた。奥只見（重力式），坂本（アーチ式），池原（アーチ式），下久保（重力式）などの各ダムはいずれもこの方式によって砂の調整管理を行なって良好な結果を得ている。（図—2 参照）

5．汚濁水処理設備

骨材生産プラントには，骨材処理に水を使用しない乾式と水を洗浄と分級に使用する湿式とがあるが，破砕岩粉の飛散，原料に混入した粘土，表土などの処理，製品骨材の清浄度などに問題があるため，特にコンクリート用骨材の生産には湿式が多く採用されている。

粘土，表土などの混入の多いものはスクラッバを用いて洗浄した後，さらにスクリーンの網面上に設けられたスプレーによって数段で洗浄し，最後にクラッシファイヤなどによって分級する形式をとるため，このような場合の生産プラント全体で消費する水の量は決して少なくはない。しかし使用水をまかなうに十分な水源が付近にあり，また洗浄分級などによって使用済みの汚濁水をそのまま放棄できる環境にプラントが設置されている場合は問題ないが，そうでない場合においてもプラントの設置を必要とするケースは次第に増える傾向にあり，このため汚濁水処理設備に対する関心は高まりつつある。（表—1 参照）

表—1　使用水量の実績例

プラント別	処理物	破砕能力 (t/hr)	使用水量 (m^3/hr)	骨材 t 当り水量 (m^3/t)
藤平ダム	砕石，砕砂	300	690	2.3
丸山ダム	たい積砂れき	280	600	2.14
湯原ダム	砕石，砕砂	150	240	1.6
藤原ダム	砕石，砕砂	300	600	2.0
上椎葉ダム	砕石，砕砂（水量は砕砂のみ）	240	300	1.25

汚濁水に含まれる粒子はクラッシファイヤなどで分級された後の懸濁分がほとんど沈降しないままで存在するため，これらを水と分離するためには，特別な方法，たとえば化学的に微粒子を凝集沈殿させる方法，シックナを用いて沈殿させる方法，フィルタを用いて分離する方法などを採用しなければならない。水資源開発公団が施工した下久保ダムにおいては，原石山から原料を採取してダム骨材を生産したが，プラントに反応凝集槽，シックナおよびディスクフィルタを備えた汚濁水処理設備を付属させて好結果を得ている。

新刊案内

1968年版　日本建設機械要覧

B5判　上製・ビニールカバー　1,600 頁

頒価　会員 6,600 円　非会員 7,500 円　送料 250 円

本要覧は，従来から国産建設機械を広く紹介普及して建設の機械化に役立たせることを目的としており，ユーザ側委員で構成する審査委員会の推薦と審査に基づき，良好な使用実績を示した約270社の国産の各種機械，作業船，原動機等を選択して，写真，図面のほか，各種の諸元，性能，特長等の技術的事項を網羅して解説を行ない，わが国の建設機械の現状を明らかにし，建設技術者が工事の実施計画を立てるため建設機械の選択を行なう場合はもちろんのこと，建設機械化に関係する者の絶好の便覧である。

■申込先■　社団法人　日本建設機械化協会

東京都港区芝公園21号地1—5機械振興会館内

電話 東京（433）1501　振替口座 東京71122番

建設機械化講座　第63回

現場フォアマンのための土木と施工法

XIII. 改訂道路土工指針の解説（その9）

9. 擁壁およびカルバート

富　田　　努*

1. はじめに

擁壁とカルバートはともに従来の指針にはなく，公的には土木学会の旧コンクリート示方書にごく一般的にふれられているにすぎず，不便を感じていたので，今度新しく10章と11章が設けられ，設計や施工の指針とすることになった。この指針の設計は「建設省道路技術基準」を参考にしたが，この指針の特色として，擁壁では

① 土圧公式は，高さ8m以下の擁壁には，テルツァギー公式を用いたこと

② 地震時の土圧については，まだ一般に信頼できるような計算理論や十分な資料が少なく，また地震により破壊した実例があまり認められないので，擁壁の設計では地震力を考慮しないのが普通である。ただし，しばしば大地震に襲われ，付近地に重大な損害を与え，復旧が極めて困難なときは地震の影響を考えることとし，物部・岡部式を用いることとした。

③ 安定計算の滑動の安全率は，擁壁前面の受動土圧やキイあるいはクイなどを考慮しないとき，2から1.5に低下させたこと

④ 基礎の設計に便利なように普通程度の擁壁の基礎地盤として地盤の許容地耐力表を掲げたこと

⑤ クイの支持力公式を一つにしぼったこと

⑥ 継目と排水工に注意を喚起したこと

などであり，またカルバートについては，

① 鉄筋コンクリートボックスカルバート

② 遠心力鉄筋コンクリート管とプレストレストコンクリート管

③ コルゲートパイプ

に分けて記したことなどである。いずれも設計をする際には複雑な計算をすることなく直ちに結果の得られるよう図が多く用いてある。

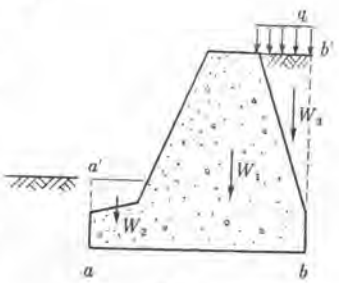
建設省制定土木構造物標準設計［I］，［II］[1]には，この指針におおむね準拠して重力式コンクリート擁壁，突ゲタ式および扶壁式鉄筋コンクリート擁壁，石積および石張擁壁，一連および二連ボックスカルバート，パイプカルバートがのっており，断面形状も頻度調査に基づいて多種にわたって記載してあるので，実際上は設計を必要とするケースはあまりないと考えられるが，擁壁基礎の設計方法やパイプカルバート縦方向筋の設計については，建設省土木研究所において擁壁基礎の設計指針[2]を作製したので，これらの紹介を兼ねて設計や施工について記すこととする。

* 建設省土木研究所技術管理室建設専門官

2. 擁壁の設計

（1） 擁壁躯体の設計

① 擁壁の設計にはコンクリートの重量 W_1 と，底版の前後端 a,b より上げた鉛直線上の土の重量 W_2，W_3 および過載荷重 q（地震時の計算をするときは考えない）に，鉛直線 b-b' に加わる背面土圧を考慮する。



図—1

② 擁壁背面が盛土で，高さ8m以下の擁壁に作用する土圧は，テルツァギーの土圧公式により裏込材料を5種類に分割し（指針表—10.1参照），土圧図（指針図—

表—1 土圧係数比較表

土の種類		背面水平	背面傾斜		
			水平	垂直	土圧力の水平面となす角
1	土圧係数 土の内部摩擦角（ϕ）	0.28 34°～00′	0.53 34°～30′	0.21	26°～45′
2	土圧係数 土の内部摩擦角（ϕ）	0.33 30°～40′	0.62 33°～48′	0.36	29°～55′
3	土圧係数 土の内部摩擦角（ϕ）	0.40 26°～00′	0.70 32°～57′	0.43	31°～15′

仮定 （1） 土の単位重量 1,800 kg/m³
（2） 粘着力（C） 0
（3） 壁面摩擦角（δ） 0

10.1) から土圧係数が求まるようになっている。この値はクーロンの土圧公式に適用してみると**表—1** のようになり，擁壁背面が傾斜しているときは，相当大きな値になる。

次に高さが 8 m を越えるか，もしくは特に重要な擁壁では，裏込材料と基礎地盤の土質調査と試験を行なって，適当な公式，たとえばクーロン公式を用いて土圧を決定しなければならない。

③ 切土部に用いる擁壁には，切土面が安定か，不安定かを調べて土圧の計算をする。

④ 収縮および温度変化によるひび割れを防ぐため，壁の露出面に近く，水平方向に壁の高さ 1 m 当り 5 cm² 以上の断面積の鉄筋を中心間隔 30 cm 以下に，細かいものを小間隔にいれるほか，かぶりは壁の露出面で 3 cm 以上，土に接する面では 7.5 cm とする（旧コンクリート標準示方書参照）。

また擁壁前面が垂直の場合には擁壁が倒れてくるように見えるので，いくぶん傾斜をつけることが望ましい。

⑤ 荷重と安定計算については指針の条項に従って計算を進めればよい。

（2） 擁壁基礎の設計（10-2-1）

（a） 調　　査

擁壁の基礎を設計するのに先立って，既往の地質資料，工事記録などの収集，付近の土木構造物の基礎の安定性などについて調査し，これが不可能なときはオーガボーリングやサウンディングによる調査を**表—2** の間隔について行なうのが望ましい（擁壁基礎の設計指針[2]，**表—3**，**表—4** 参照）。

次に擁壁の基礎を設計するための擁壁躯体の接地圧と基礎地盤の許容支持力を比べ，それ以内なら直接基礎とし，これを越えたときは通常クイ打基礎や入替工法などを行なって補強する。さらに基礎の沈下が躯体ならびに施工基面に有害な影響を与えないように注意することも必要である。

表—2 予備調査の間隔および深さの基準

擁壁高さ (m)	調査間隔* (m)	深　さ	調　査
2.0～3.0	40～50	底面幅の 2 倍の深さを基準とする	オーガまたはスウェーデン式サウンディング
3.0～5.0	40		
5.0～7.0	20	軟弱層が深い場合は本調査において行なう	

* 軟弱地盤，高盛土，重要な構造物に近接するような問題となる個所は全調査個所を調節し，重点的に行なう。

表—3 設計上必要な工学的数値

安定要素	必要な工学的数値	調査試験法
許容支持力	支持力係数 (N_c, N_r, N_q)	標準貫入試験
	内部摩擦角 ϕ 粘着力 C	一軸，三軸圧縮試験または標準貫入試験 N 値から換算
	クイ打試験によるもの	クイ打試験
壁体のスベリ出し	内部摩擦角 ϕ 粘着力 C	一軸，三軸圧縮試験または標準貫入試験 N から換算値
基礎のスベリ出し	同　上	同　上
圧密沈下	圧密試験値	圧密試験
その他全部に共通	土の単位重量 (t/m³) 地下水位	

（b） 直接基礎

基礎地盤の許容地耐力（地盤の許容支持力内で沈下が許容限度内におさまるような荷重度）値を求めるには，次のような方法を用いると便利である。

（i） 支持力表による場合

地盤の許容支持力は，指針では高さ 8 m 以下程度の擁壁で地盤状態の概要がわかっているときは**表—5** から求めてもよいこととしてある。

（ii） 標準貫入試験による場合

地盤の許容支持力はテルツァギーの公式

$$q_a=\frac{1}{3}(C\cdot N_c+0.5\cdot r_1\cdot B\cdot N_r+r_2\cdot D_f\cdot N_q)\cdots(1)$$

q_a：許容支持力 (t/m²)

C：基礎底版下の地盤の粘着力 (t/m²)

r_1：基礎底版下の地盤の単位体積重量 (t/m³)

表—4 調　　査　　法

種　別	調査法	一般的性格	有効深度（可能深度）(m)	測定値から求められるもの	安定検討のための適応性				参考文献*
					許容支持力	壁体スベリ出し	基礎地盤のスベリ出し	圧密沈下	
サウンディング	標準貫入試験	すべての意味でのテストボーリング，支持層の深さおよび支持層の密度，強度変化の測定に適す。粘土の場合中以上硬質粘土に適性あり。(JIS-A 1219)	15～20m (50m)	・砂地盤の沈下に対する許容支持力 ・粘土地盤の破壊に対する許容支持力 ・砂の内部摩擦角	○	○	○		土質調査法 p 73～94 (JIS-A 1219)
試料による室内試験	一軸圧縮	粘性土の応力と変形の関係を求める		・一軸圧縮強度 q_u ・粘着力 C	○		○		土質試験法 p 339～357 (JIS-A 1216)
	三軸圧縮	土の応力と変形の状態を求める		・内部摩擦角 ϕ ・粘着力 C	○	○	○		同　上 p 303～333
	圧密試験	乱さない試料による圧密量，時間を求める		・圧密諸数値				○	同　上 p 231～257
クイ試験	クイ打試験	クイ打機械によってクイの支持力を求める		・Hi/ey 公式を用いる	○				土質調査法 p 236～245

* 参考文献は土質工学会発行によるもの。

r_2：基礎底版より上の地盤の平均単位体積重量（t/m³）

ただし r_1, r_2 は地下水面下にある場合は水中単位体積重量をとる。

D_f：基礎に近接した最低地盤面から基礎荷重面までの深さ（m）

B：基礎底版の幅（m）

N_c, N_r, N_q：支持力係数（表—6 参照）

により求めるのが普通であり，この場合には標準貫入試験値からまず C, ϕ を求め，これをもとにして支持力値を得ることができる。「擁壁基礎の設計指針[2]」では，これらの計算を省略して支持力値が得られるよう，

① 粘土では $C=0.6 \cdot N$

② 砂ではテルツァギー・ペックの N 値から ϕ を想定し，支持力係数 N_r, N_q を求める図—2 を利用して表—7，表—8（一例）のように簡単に値が得られるようになっている。

(iii) 土質調査による C（粘着力），ϕ（内部摩擦角）を用いる場合

式(1)から支持力を求めればよい。擁壁基礎の設計指針[2]では式(1)を $q_a=q_aC+q_aB+q_aD_f$ に分解し，表—9 の値を加える。

（c） クイ基礎

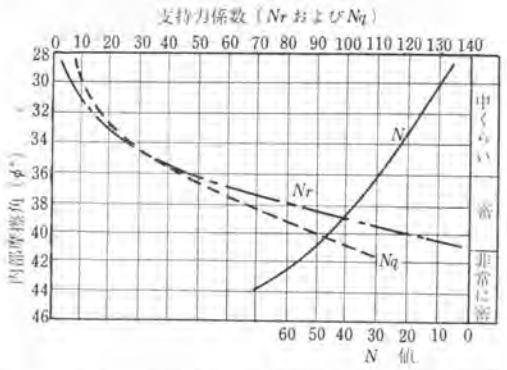
（i） クイの軸方向支持力

上記の方法によって求めた支持力値が直接基礎として支持力が不足し，クイ基礎とするとき，その支持力を求めるには多くの方法がある。これらを模型的に示すと，

① 載荷試験を行なった場合

載荷試験による降伏荷重以下の 1/2
載荷試験による極限支持力の 1/3
クイ断面の許容応力度から求めた支持力
} この中の最小のもの

② 載荷試験を行なわない場合



図—2　N 値と砂の相対密度，内部摩擦角および支持力係数

表—5　地盤の許容地耐力度表

地盤		許容地耐力度 (t/m²)
岩石		100
砂盤		50
土丹盤		30
レキ層	密実なもの	60
	密実でないもの	30
砂質地盤	密なもの	30
	中位のもの	20～10
	ゆるいもの	5
	非常にゆるいもの*	0
粘土質地盤	非常に堅いもの	20
	堅いもの	10
	中位のもの	5
	柔らかいもの*	2
	非常に柔らかいもの*	0
関東ローム	堅いもの	15
	やや堅いもの	10
	柔らかいもの	5

* 支持地盤としては不適当

表—6　支持力係数

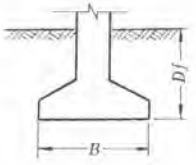
ϕ	N_c	N_r	N_q
0°	3.8	0	3.0
5°	4.5	0	3.4
10°	5.3	0	3.9
15°	6.5	1.2	4.7
20°	7.9	2.0	5.9
25°	9.9	3.3	7.6
28°	11.4	4.4	9.1
32°	20.9	10.6	16.1
36°	42.2	30.5	33.6
40° 以上	95.7	114.0	83.2

静力学支持力公式から求めた支持力
クイ打試験から求めた支持力
その他の方法から求めた支持力
} この中の最小のもの

となり，載荷試験によるのが最も望ましいが，指針では現場での実情を考え，使用頻度の最も多いと思われるクイ打公式のみを掲げ，ヒレーの公式を用いることとした。静力学公式を用いる場合もかなり多いので，標準貫入試験から支持力を求めるときのため，擁壁基礎の設計指針[2]では次のようなマイヤーホッフの式(2)を採用することとしている。

$$R_a=\frac{1}{3}\left\{40\,NA_p+\left(\frac{N_s \cdot L_s}{5}+\frac{N_c \cdot L_c}{2}\right)\psi_p\right\} \quad \cdots(2)$$

B; 底版部（m）
Df; 根入深（m），底版より上に地下水のあるときは½倍する。



図—3

表—7　粘土地盤の場合の許容支持力

N 値	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30
許容支持力 (t/m²)	7.2	9.6	12.0	14.4	16.8	19.2	21.6	24.0	26.4	28.8	31.2	33.6	36.0

表—8 砂地盤の場合の許容支持力

D_f \ B	1.2	1.25	1.50	1.75	2.00	2.25	2.50	2.75	3.00	3.25	3.50	3.75	4.00	4.25	4.50
0	1.1	1.2	1.4	1.6	1.9	2.1	2.3	2.6	2.8	3.0	3.3	3.5	3.7		
0.5	3.0	3.1	3.3	3.5	3.8										
1.0	4.8	4.9	5.1	5.3	4										
1.5 以下	6														

表—9 (1) $q_aC=1/3\cdot C\cdot N_c$ (t/m²)

C \ ϕ	0°	5°	10°	15°	20°	25°	28°	32°	36°	40° 以上
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0.2	0.3	0.3	0.4	0.4	0.5	0.7	0.8	1.4	2.8	6.4
0.4	0.5	0.6	0.7	0.9	1.0	1.3	1.5	2.8	5.6	12.8
0.6	0.8	0.9	1.1	1.3	1.6	2.0	2.3	4.2	8.5	19.1
0.8	1.0	1.2	1.4	1.8	2.1	2.6	3.0	5.6	11.3	25.5
1.0	1.3	1.5	1.8	2.2	2.6	3.3	3.8	7.0	14.1	31.9
1.2	1.6	1.8	2.2	2.6	3.1	4.0	4.6	8.4	16.9	38.3
1.4	1.8	2.1	2.5	3.1	3.6	4.6	5.3	9.8	19.7	44.7
1.6	2.1	2.4	2.9	3.5	4.2	5.3	6.1	11.2	22.6	51.0
1.8	2.3	2.7	3.2	4.0	4.7	5.9	6.8	12.6	25.4	57.4
2.0	2.6	3.0	3.6	4.4	5.2	6.6	7.6	14.0	28.2	63.8
2.2	2.9	3.3	4.0	4.8	5.7	7.3	8.4	15.4	31.0	70.2
2.4	3.1	3.6	4.3	5.3	6.2	7.9	9.1	16.8	33.8	76.6
2.6	3.4	3.9	4.7	5.7	6.8	8.6	9.9	18.2	36.7	82.9
2.8	3.6	4.2	5.0	6.2	7.3	9.2	10.6	19.6	39.5	89.3
3.0	3.9	4.5	5.4	6.6	7.8	9.9	11.4	21.0	42.3	95.7

表—9 (2) $q_aB=1/3\cdot 0.5\cdot r_1\cdot B\cdot N_r$ (t/m²)

B \ ϕ	0°	5°	10°	15°	20°	25°	28°	32°	36°	40° 以上
r_1	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.60	1.75	1.85
1.20	0	0	0	0.3	0.6	0.9	1.2	3.4	10.7	42.2
1.25	0	0	0	0.4	0.6	1.0	1.3	3.5	11.1	43.9
1.50	0	0	0	0.4	0.7	1.2	1.5	4.2	13.3	52.7
1.75	0	0	0	0.5	0.8	1.3	1.8	4.9	15.6	61.5
2.00	0	0	0	0.6	0.9	1.5	2.1	5.7	17.8	70.3
2.25	0	0	0	0.6	1.0	1.7	2.3	6.4	20.0	79.1
2.50	0	0	0	0.7	1.2	1.9	2.6	7.1	22.2	87.9
2.75	0	0	0	0.8	1.3	2.1	2.8	7.8	24.5	96.7
3.00	0	0	0	0.8	1.4	2.3	3.1	8.5	26.7	105.4
3.25	0	0	0	0.9	1.5	2.5	3.3	9.2	28.9	114.2
3.50	0	0	0	1.0	1.6	2.7	3.6	9.9	31.1	123.0
3.75	0	0	0	1.1	1.8	2.9	3.9	10.6	33.4	131.8
4.00	0	0	0	1.1	1.9	3.1	4.1	11.3	35.6	140.6
4.25	0	0	0	1.2	2.0	3.3	4.4	12.0	37.8	149.4
4.50	0	0	0	1.3	2.1	3.5	4.6	12.7	40.0	158.2

表—9 (3) $q_aD_f=1/3\cdot r_2\cdot D_f\cdot N_q$ (t/m²)

D_f \ ϕ	0°	5°	10°	15°	20°	25°	28°	32°	36°	40° 以上
r_2	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.60	1.75	1.85
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0.5	0.7	0.8	0.9	1.1	1.4	1.8	2.1	3.8	7.8	19.4
1.0	1.4	1.6	1.8	2.2	2.8	3.6	4.3	7.5	15.7	38.8
1.5	2.1	2.4	2.7	3.3	4.1	5.3	6.4	11.3	23.5	58.2
2.0	2.8	3.2	3.6	4.4	5.5	7.1	8.5	15.0	31.4	77.7
2.5	3.5	4.0	4.6	5.5	6.9	8.9	10.6	18.8	39.2	97.1
3.0	4.2	4.8	5.5	6.6	8.2	10.7	12.8	22.5	62.7	155.3
4.0	5.6	6.4	7.3	8.8	11.0	14.2	17.0	30.0	78.4	194.2
5.0	7.0	8.0	9.1	11.0	13.8	17.8	21.3	37.6	94.1	233.0
6.0	8.4	9.5	10.9	13.1	16.5	21.3	25.5	45.1	109.8	271.8
7.0	9.8	11.1	12.7	15.3	19.3	24.9	29.8	52.6	125.4	310.6
8.0	11.2	12.7	14.6	17.5	22.0	28.4	34.0	60.1	141.1	349.5
9.0	12.6	14.3	16.4	19.7	24.8	32.0	38.3	67.6	156.8	388.3

r_1, r_2 は ϕ の値に対し，大体平均的な単位重量を仮定した。

R_a：許容支持力（t）
A_p：クイ先端面積（m^2）
ψ_p：クイ周長（m）
N：$(N_1+N_2)/2$
N_1：クイ先端 N 値
N_2：クイ先端より上方 10 B の平均 N 値
B：クイ径（m）
N_s：クイ周辺地盤砂質部分の平均 N 値
N_c：クイ周辺地盤粘土部分の平均 N 値
L_s：砂質部分のクイの長さ（m）
L_c：粘土質部分のクイの長さ（m）

ただし，R_a はクイ材料の許容応力度をこえてはならない。

（ii）　クイの配置

次にクイの最小間隔は支持グイ，摩擦グイの別，打込まれる土質によって異なるが，過去の経験や施工性から，クイ径またはクイ幅の 2.5 倍以上とした。

クイの配置は各クイに等しい鉛直荷重が加わるように定めるのが望ましく，擁壁基礎の設計指針[2] を参照して次のようにすると便利である。

①　鉛直グイの場合

ⓐ　$q_1>q_2$ の場合（$q_2>0$）

$$l_1=l\sqrt{\frac{1}{\left(\frac{q_1}{q_2}-1\right)^2}+\frac{2i-1}{2n}\frac{1}{\left(1-\frac{q_2}{q_1}\right)^2}} \quad \cdots\cdots(3.1)$$

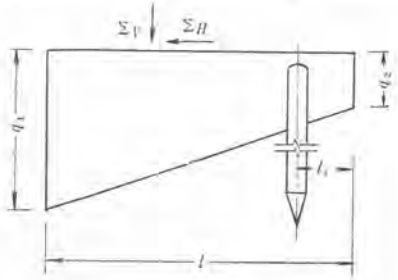
ⓑ　$q_2=0$ の場合　$l_1=l\sqrt{\dfrac{2i-1}{2n}}$ ……(3.2)

ⓒ　$q_2=q_1$ の場合　$l_1=l\dfrac{2i-1}{2n}$ ……(3.3)

クイ１本当りの鉛直荷重

$$V_i=\frac{\Sigma V}{n}=\frac{l}{2n}(q_1+q_2) \quad \cdots\cdots(3.4)$$

クイ１本当りの水平荷重　$H_i=\dfrac{\Sigma H}{n}$ ……(3.5)



q_1; q_2; } 直接基礎の時の地盤反力　　l；底版幅
l_i；i番目のクイの位置　　n；クイの本数

図—4

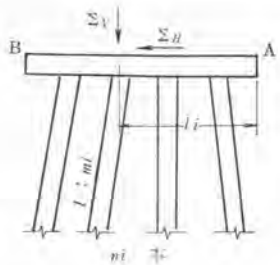
②　斜グイを含む場合

まずクイの配置（斜グイを含む）を仮定し，各クイに加わる鉛直荷重，水平荷重を次のように算定する。

荷重の作用点の A 点からの距離 b は

$$b=\frac{\overset{A}{\Sigma} M}{\Sigma V}+\frac{i}{2} \quad \cdots\cdots(3.6)$$

$\overset{A}{\Sigma} M$：A 点に関する荷重のモーメントクイ群の重心の A 点からの距離 b'



図—5

$$b'=\frac{\Sigma l_i\cdot n_i}{\Sigma n_i} \quad \cdots\cdots(3.7)$$

$$e=b'-b \quad \cdots\cdots(3.8)$$

$$M=e\,\Sigma V \quad \cdots\cdots(3.9)$$

$$d_i=(b'-l_i) \quad \cdots\cdots(3.10)$$

ただし，d_i：各クイのクイ群重心からの距離

クイ１本当りの鉛直荷重

$$V_i=\frac{\Sigma V}{\Sigma n_i}+\frac{M\cdot d_i}{n_i\Sigma d_i^2} \quad \cdots\cdots(3.11)$$

斜グイによる水平力の分担

$$H_i=m_i\cdot V_i \quad \cdots\cdots(3.12)$$

したがって，

クイ１本当りの水平荷重

$$H_m=\frac{\Sigma H-\Sigma H_i}{\Sigma n_i} \quad \cdots\cdots(3.13)$$

クイ１本当りの軸方向荷重

$$V_{mi}=\sqrt{H_i^2+V_i^2} \quad \cdots\cdots(3.14)$$

③　クイの水平支持力

ⓐ　擁壁基礎として用いるクイの水平支持力は次のように定める。

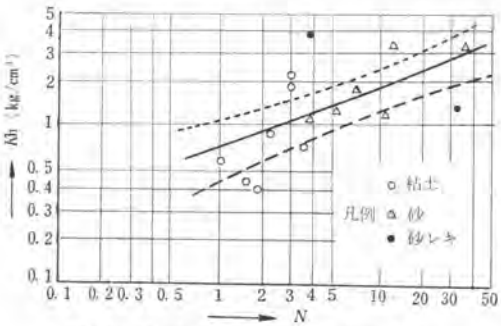
クイに生ずる最大曲げモーメント（t-cm）

$$M=0.322\frac{H}{\beta} \quad \cdots\cdots(3.15)$$

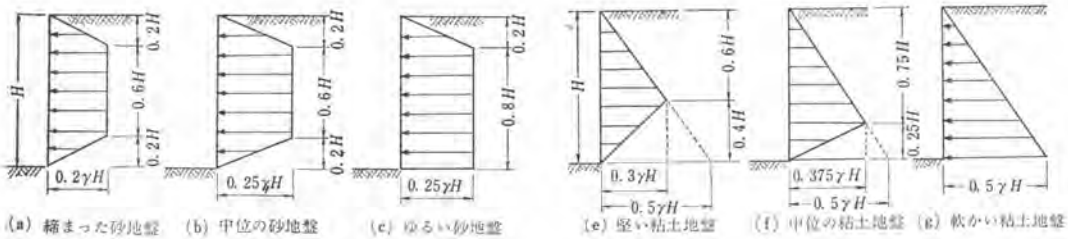
クイ頭の水平変位（cm）

$$Y_0=\frac{H}{2EI\beta^3} \quad \cdots\cdots(3.16)$$

H：クイ頭に加わる水平力（kg）
E：クイ材料の弾性係数（kg/cm^2）
I：クイの断面２次モーメント（cm^4）



図—6　ボーリング孔を利用した実測 K 値



(a) 締まった砂地盤 (b) 中位の砂地盤 (c) ゆるい砂地盤 (e) 堅い粘土地盤 (f) 中位の粘土地盤 (g) 軟かい粘土地盤

図—7

$$\frac{1}{\beta}=\sqrt[4]{\frac{4EI}{DK}}\ (\mathrm{cm}) \quad \cdots\cdots(3.17)$$

D：クイ径またはクイ幅（cm）

K：地盤反力係数（kg/cm^4）

N 値はクイ上方の $\frac{3.14}{\beta}$ の長さの地盤の平均 N 値とする。

K 値については責任技術者の指示により慎重に決めなければならないが，参考までに一例として，標準貫入試験によって求めた N 値と横方向地盤係数（K 値）との関係を図—6 に示す。

ⓑ クイに加わる水平力によってクイに生ずる応力は，クイ材料の許容応力度をこえてはならない。

ⓒ 水平力をもたせるクイは，クイの長さが $\frac{3.14}{\beta}$ 以上でなければならない。

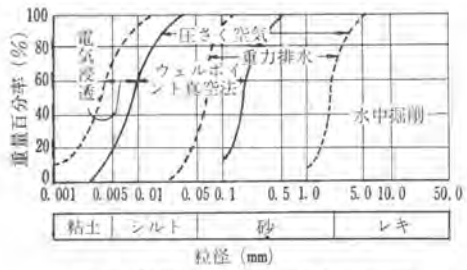
（3） 擁壁の施工[3](10-2-2)

（a） 一般的注意事項

工事着手に先立ち，土質，地下水，および市街地なら地下埋設物について調査する。隣接構造物は綿密に調べておき，家屋では写真をとっておくと後で壁のクラックなどで補償を要求されたとき便利である。また近接した重要構造物は沈下を測定しておくことも必要であろう。次に工事区域内は必要に応じて板塀，木柵，鉄網などで囲い，工事に支障のないようにすると同時に，通行人，通行車両に危害を及ぼさないよう保安に注意する。

表—10 切土の標準最急ノリ面コウ配

地質	コウ配(割)	地質	コウ配(割)
粗砂	1.5	軟岩（凝灰岩，ケツ岩，セン緑岩，ジャ紋岩など）	
細砂	1.5	割目多く軟かいものまたは風化したもの	0.8~1.2
堅く締まった砂利	1.0	割目少なく堅いもの	0.3~0.6
堅く締まっていない砂利	1.2	砂岩，石灰岩，風化花崗岩	
堅く締まった土		やや軟かいもの	0.5~1.0
高さ 5 m まで	0.8~1.0	堅いもの	0.3~0.6
高さ 5 m 以上	1.0~1.5	硬岩（花崗岩，石英粗面岩）	
堅く締まっていない土		堅硬で割目少ないもの	0.1~0.3
高さ 5 m まで	1.0~1.5		
高さ 5 m 以上	1.5~2.0		



図—8 N.F. Williams による適用範囲

（b） 直接基礎

根切工事に際しては，地盤および地下水の状態ならびに敷地周辺の状況に適合した掘削方法を実施し，必要に応じて適当な山止めおよび排水工法を行なわなければならない。山止め工法における素掘りノリ面の安定工コウ配は表—10 を用いてきめるのも一方法であり，また矢板を用いるとき，その土圧分布は建築基礎構造設計規準では図—7 のように仮定してよいこととしている。

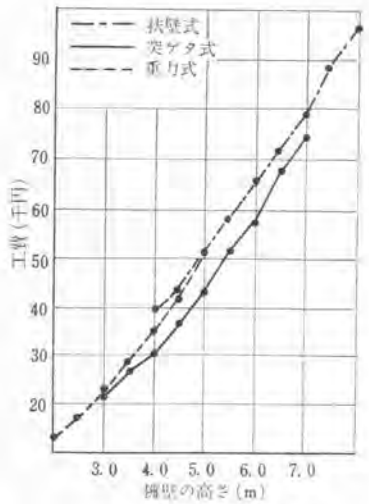
次に排水法は図—8[3] を参考にするとよいが，通常はカマ場工法やウェルポイント工法が用いられている。砂地盤のような透水性の地盤で地下水位以下を根切りする場合には，矢板背面と前面との水位差のため，矢板下部を通る浸透上昇水によってパイピングあるいはボイリング現象を起こす。つまり砂中の動水コウ配が限界動水コウ配と等しくなると流量は急激に増大し，砂の透水係数も大きくなって砂が液体のような様相を示し，わきたってくるボイリング現象や，いわゆる水みちがついて水が吹出すパイピングを起こすと，排水に困難をきたすのみでなく，地盤の支持力が急減するから十分注意しなければならない。

（c） クイ基礎

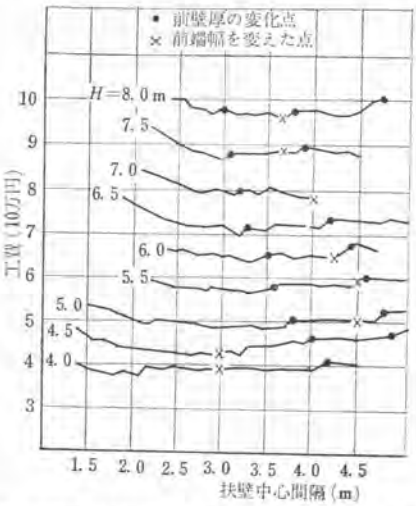
本工事に先立ち，支持力や施工工法の確認あるいは施工能率に関する資料を得るために試験クイを打つことが望ましく，試験クイには 50 cm 間隔に目盛りをつけて打撃回数と沈下量を正確に記録し，打止まり付近ではさらにこまかく 5~10 cm ごとに測定する。

群クイを打つときはクイ群の中心から周辺に向かってクイ打ちを進め，クイ頭高の測定は各クイの打止めだけでなく，全部のクイ打ちが終了したら再測量して，浮上がりが認められたら再び打込む。

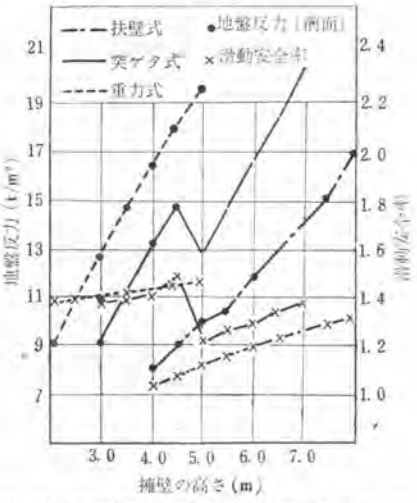
また斜めクイを打つときは，クイの傾斜を容易に測定し得る器具を用意して，常にクイ軸の変位を観測する。打込み初めはクイが前方へ逃げる傾向があるので，あらかじめ所定の位置へ孔を掘って，クイ先を導入したり，押さえの器具を使用して施工精度を保持するように努める。



図—9　各種擁壁の純工費比較（擁壁 1 m 当たり）



図—10　純工費と扶壁中心間隔との関係（擁壁 10 m 間隔）



図—11　各種擁壁の地盤反力と滑動安全率の比較（キーのない場合）

（d）継　　目

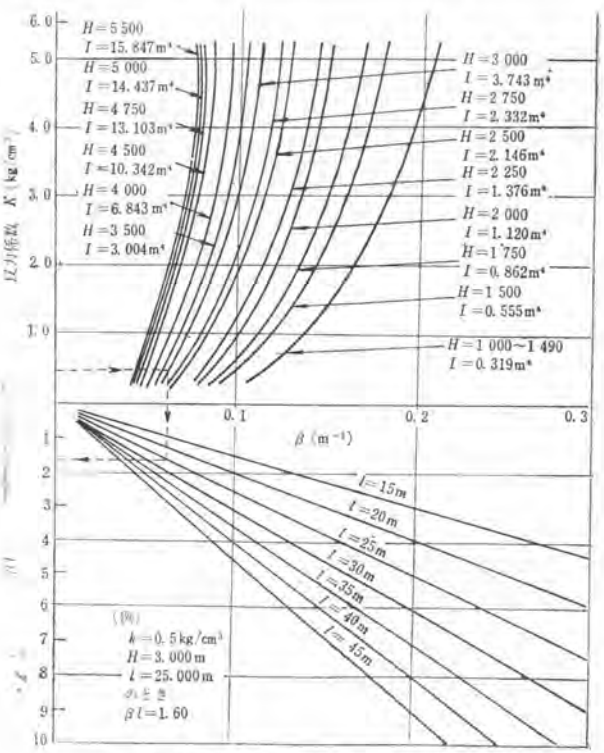
連続して擁壁コンクリートを打設すると，基礎地盤の不等沈下などのため有害なヒビ割れが発生するので，無筋コンクリートでは最大 10 m，鉄筋コンクリートでは 30 m 以内に伸縮継目を設けることが必要である。伸縮継目は，旧コンクリート示方書ではカミ合わせ式となっているが，新潟地震の結果などをみると，突出した部分が切断しているのでカミ合わせの効果には疑問があり，突合わせ式（指針は誤り）とするのがよい。

（e）排　水　工

擁壁背面の排水が十分行なわれないと擁壁に及ぼす圧力が増大するので，排水には特に注意し，擁壁背面が道路などで舗装されるとしても，施工中，もしくは舗装工事前に水のたまることも予想されるので，必ず排水工を行なう。また上下水道路が裏込中に埋込まれているときは管の破壊が見逃されることがないような位置に排水口を持った砂利の排水層で囲んでおかねばならない。下りコウ配の橋の取付道路の終端部付近では排水に特に注意し，土がうんだ状態になったら砂と入替えするなどの方法をとらなければならないこともあり得る。

表—11　試算に用いた単価表

	コンクリート（円/m³）	鉄　筋（円/t）	型　ワ　ク（円/m²）
重　力　式	5,800	—	565
突　ゲ　タ　式	6,500	5,700	855
扶　壁　式	6,500	4,700	1,050



図—12　K-βl 図（一連ボックス用）

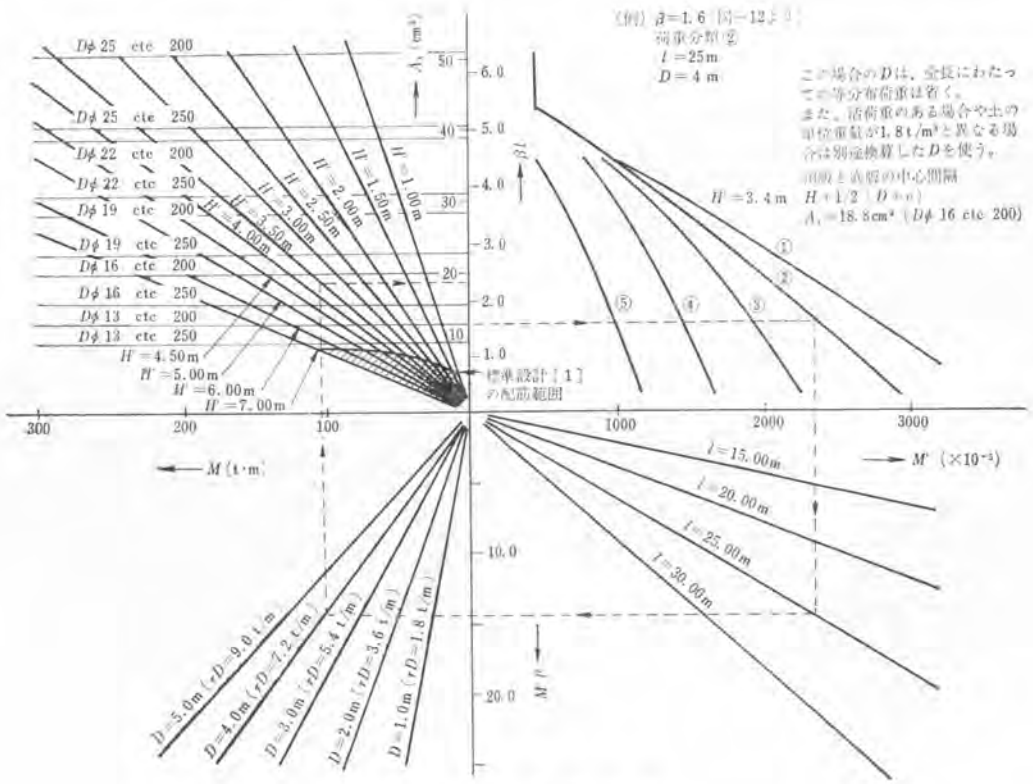
表—12　曲げモーメントおよび所要鉄筋断面

土かぶり厚	区分	M						A_s					
		節		点	中		央	節		点	中		央
		$C=0$	$C=1/3$	$C=0.6$	$C=0$	$C=1/3$	$C=0.6$	$C=0$	$C=1/3$	$C=0.6$	$C=0$	$C=1/3$	$C=0.6$
0	S	1.863	3.329	3.079	1.503	0.435	1.985	8.72	12.04	15.52	6.86	0.34	4.77
	U	1.863	2.920	5.766	5.263	4.205	3.359	6.48	10.27	13.33	18.20	15.10	11.75
	L	1.142	3.329	3.079	7.050	4.863	3.114	3.46	10.21	14.20	21.05	15.48	7.79
1.0	S	2.342	4.495	7.108	1.926	0.793	2.838	8.65	12.85	17.33	6.79	0.09	5.22
	U	2.342	3.876	5.141	5.344	3.810	2.756	8.07	13.86	14.61	18.35	13.61	6.76
	L	1.510	4.495	7.108	9.132	6.148	4.225	4.02	11.89	16.05	23.97	16.93	8.07
2.0	S	2.620	6.550	9.931	2.193	1.434	5.093	8.41	15.43	20.43	6.62	0.92	8.51
	U	2.620	5.154	6.815	5.928	3.656	5.233	8.58	15.00	15.37	19.33	10.05	2.68
	L	1.766	6.550	9.931	10.495	6.500	4.122	4.39	16.50	18.03	25.69	16.35	4.64
3.0	S	2.331	8.123	12.480	2.040	1.543	5.767	6.89	16.11	22.36	5.65		7.72
	U	2.331	6.187	8.156	7.953	4.422	3.083	6.57	16.10	16.18	22.34	10.78	3.32
	L	1.750	8.123	12.480	13.994	8.733	6.738	3.75	17.33	29.72	29.62	18.88	7.84
4.0	S	3.078	9.758	14.357	2.100	1.597	6.705	7.25	17.32	22.98	3.58		7.66
	U	3.078	7.454	9.925	9.288	5.673	3.583	8.14	17.55	17.62	24.28	12.71	3.25
	L	1.123	9.758	14.357	17.087	10.686	7.598	2.30	18.69	20.79	32.87	20.81	7.93
5.0	S	2.537	10.363	16.688	2.103	2.069	7.598	5.00	16.75	24.01	3.31		7.58
	U	2.537	8.866	11.821	12.046	6.619	4.579	5.84	18.86	18.94	27.51	13.24	4.10
	L	1.669	10.363	16.688	19.176	12.649	9.159	3.08	17.93	22.09	34.69	22.69	8.96

上表は横 3.0 m，縦 4.0 m の場合である。

M：モーメント（t-m）　　C：土圧係数　　U：頂版の符号

A_s：所要鉄筋断面（cm²）　　S：側壁の符号　　L：底版の符号



図—13　鉄　筋　量　算　定　図

（4） 擁壁の形式選定[6]

重力式，突ゲタ式，扶壁式擁壁の形式選定の参考とするため，表—11 の単価を乗じて各種擁壁の工費の比較（図—9 参照）と，扶壁間隔による工費の比較（図—10）参照）を掲載した[7]。これにより擁壁では一般に突ゲタ式が有利であることと，扶壁間隔が工費にあまり影響しないことが判明した。また地盤反力の比較をすると図—11 のようになる。

3. カルバート

（1） 鉄筋コンクリートボックスカルバート

ボックスカルバートの設計において，水平土圧（$P=K\cdot w\cdot h$(t/m²)…(11.2)）を求めるのに，土圧係数 K を 0，1/3，0.6 として計算すると，表—12[2] から明らかなように節点の土圧係数 0.6 の場合の所要鉄筋量と，中央点の土圧係数 1/3 の所要鉄筋量とが大体等しくなり，土圧係数の大きいものが必ずしも安全側にならないことに注意しなければならない。

次にボックスカルバートの縦方向筋を設計するため，「ボックスカルバート縦方向設計指針[5]」ではカルバートを弾性床上のハリとしてノモグラムで設計できるようにした。図—12 から $k=0.5$ kg/cm³ として $\beta l=1.6$ を得，図—13 において矢印のように進むと $A_s=19.6$ cm² が得られるようになっている。

（2） 遠心力鉄筋コンクリートおよびプレストレストコンクリート管

管キョ類の鉛直土圧計算には通常ディーン・マーストン公式が用いられるが，これには指針 図—11.6 に示すような突出形（project 形）とミゾ形（ditch 形）およびそれらの中間形とに分けられている。指針の 図—11.4 は，JIS A 5303-1962 により，管にヒビ割れを生ずる集中荷重 P(kg/m)（m は管長方向）をとりあげ，この荷重によって管にあたえる曲げモーメントの値を，90°，120°～180° 固定のときに発生するそれぞれのモーメントに等しくなるよう等分布荷重に換算し，最大と最小の土かぶり厚さを算定したものである。

（a） 土圧の計算

（i） 突 出 形

$$Q=C_c\cdot W\cdot B_c^2$$

$$C_c=\frac{e^{2K\cdot\mu\frac{H}{B_c}}-1}{2K\cdot\mu}\quad(H<H_e\ \text{のとき})$$

$$C_e=\frac{e^{2K\cdot\mu\frac{H_e}{B_c}}-1}{2K\cdot\mu}+\left(\frac{H}{B_c}-\frac{H_e}{B_c}\right)e^{2K\cdot\mu\frac{H_e}{B_c}}$$

ただし H_e は次式で求まる。

$$e^{2K\cdot\mu\frac{H_e}{B_c}}-2K\cdot\mu\frac{H_e}{B_c}=2K\cdot\mu\cdot r_{sd}\cdot P+1$$

Q：土圧（t/m²）

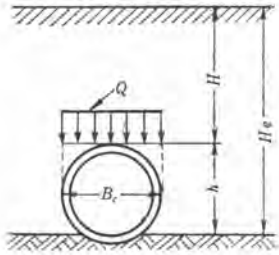
W：土の重量(t/m³)

B_c：管の外径（m）

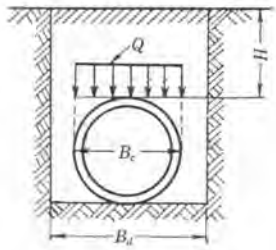
C_c：土圧係数

K：ランキンの係数$\left(=\frac{\sqrt{\mu^2+1}-\mu}{\sqrt{\mu^2+1}+\mu}\right)$

μ：土の内部摩擦角（30° と仮定）



図—14



図—15

H：土かぶり厚さ(m)

H_e：仮想の沈下面から管キョ上端までの深さ（m）

P：突出比（h/B_c）(1.0 と仮定)

r_{sd}：沈下比（0.7 と仮定）

（ii） ミ ゾ 形

$$Q=C_d\cdot W\cdot B_d^2$$

$$C_d=\frac{1-e^{-2K\mu\frac{H}{B_d}}}{2K\mu}$$

B_d＝ミゾの幅（m）

μ'＝自然地盤と埋もどし土との間のスベリ摩擦係数（$\mu=\mu'$）

ただし，ミゾ形については公式の誘導における仮定に従がい，図—15 のような形で安定していて，切取られた両側から土圧をおよぼさないような場合に適用する。

（b） 管キョの設計

管に生ずるモーメントが基礎構造によって異なるので，90°，120°，180° 固定について設計計算を行なった。設計には JIS 規格で規定している集中荷重（ヒビ割れ荷重）をとりあげ，この荷重によって，管にあたえるモーメントの値を，90°～180° 固定のときに発生するそれぞれのモーメントに等しくなるような等分布荷重に換算し，最大と最小の土かぶり厚さを算定した。

表—13 集中荷重による管の強度

	P(kg/m)									P(kg/m)								
管　径 (mm)	200	250	300	350	400	450	500	600	700	800	900	1,000	1,100	1,200	1,350	1,500	1,650	1,800
ヒビ割れ (kg/m)	1,400	1,300	1,400	1,500	1,600	1,700	1,800	2,000	2,200	2,400	2,600	2,800	2,900	3,000	3,200	3,400	3,600	3,800
破　壊 (kg/m)	2,200	2,000	2,000	2,200	2,400	2,700	3,000	3,600	4,300	4,900	5,500	6,100	6,700	7,300	8,300	9,300	10,300	11,300

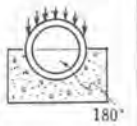
（i） 管の強度

① 集中荷重による管の強度（JIS A 5303—1962）（**表—13** 参照）

② 集中荷重 P による管の曲げモーメント

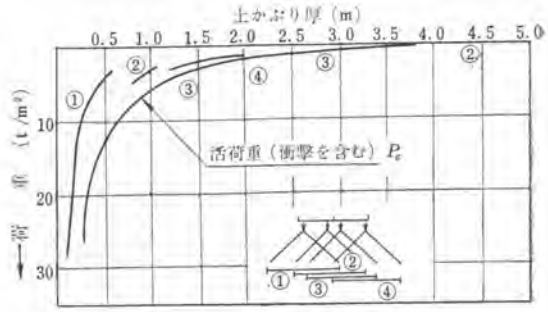
$$M_{max}=0.318 \cdot P \cdot r$$

③ 等分布荷重 q による管の曲げモーメント

	K1（90°固定基礎）	K2（120°固定基礎）	K3（180°固定基礎）
+Mmax	$0.303q'^2$	$0.213q'^2$	$0.107q'^2$
−Mmax	$0.159q'^2$	$0.118q'^2$	$0.050q'^2$
			

（ii） 土かぶりの計算

等分布荷重による管の曲げモーメントと集中荷重による管の曲げモーメントから q を求め（たとえば $K1$ では $q=\frac{0.318}{0.303}P$, P はヒビ割れ荷重をとる）



図—16 活荷重強度

各深さごとに，さきに求めた土圧 Q と，活荷重強度 P_a（図—**16** 参照）との合計 P が q を越えないように $(Q+P_a)<q$）土かぶりを求めた。

参　考　文　献

1)建設省制定土木構造物標準設計 I，II．全日本建設技術協会（1964，1966）
2)「土木構造物標準設計 I，II の手引き」全日本建設技術協会（1968）
3) 多田ほか：橋りょう下部構造施工法　山海堂（1962）
4) 中村ほか：経済性を考慮した擁壁の自動設計について　第 19 回建設省技術研究会報告
5) テルツァギー・ペック：土質力学　丸善書店
6) 建築学会：建築基礎構造設計基準
7) 日本道路協会：道路橋下部構造設計指針，くい基礎の設計篇
8) 日本道路協会：道路橋下部構造設計指針，直接基礎

図書案内

「建設の機械化」文献抄録集

B5判　7 ポイント約 400 頁　頒価 2500 円　送料 160 円
表紙ダイヤボード　本文インディアン紙使用

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

■申込先■　社団法人　日本建設機械化協会

東京都港区芝公園 21 号地 1—5 機械振興会館内
電話 東京（433）1501　振替口座 東京 71122 番

［新機種紹介］

DC 50 形クローラドリル

大類一久*

1. まえがき

クローラドリルは，土木，建設，ダム工事，採鉱，採石などの諸工事に最適のせん孔機であり，ワゴンドリルに比べ数倍の能力を有している。

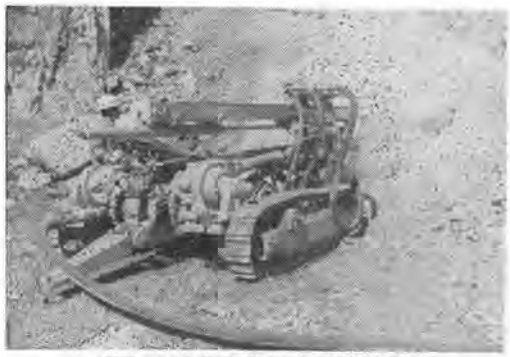
最近に至って各工事はますます活発化する傾向にあり，これに伴ってクローラドリルもこれに対応できる機種が要望されるようになってきた。最近のクローラドリルはライフルバー式さく岩機と異なり，回転打撃式のさく岩機を搭載している例が多く，従来から製作しているDC 40 形もパワーローテーション式の強力なさく岩機を採用していたが，今回さらにせん孔速度を大幅に増加させる目的で，大形のクローラドリル DC 50 形を開発したので，その概要を簡単に紹介する。

2. 特長および性能

本機は工事の大形化，スピード化に対応すべく，せん孔速度を増加させ，大口径から小口径までの広い範囲の長孔せん孔用として特に製作されたもので，次のような特長と性能を有している。

（1） さく岩機

特に長孔用および急速せん孔用として大成さく岩機㈱と共同で開発した TR 400 形パワーローテーションドリルで，回転と打撃が別個にそれぞれコントロールでき，逆転も可能で，強力なブローイングを有している。シリンダ径は 132 mm と国産最大で，ライフルバー部分がないのでピストン有効面積も大きい。5.6 PS の回転用エアモータは減速装置を介し，チャック，リングシールシャンクを経て回転力をロッドに伝達する。チャックおよびシャンクロッドのラグはスプラインドラグなので，耐摩耗性が大である。



写真—1　DC 50 形による水平せん孔

写真—2　DC 50 形外観

ビット径は60～120 mm の広い範囲で使用可能であり，ロッドはビット径によって 38 mm 六角または丸中空鋼を使用する。ロッドカップリングの着脱も簡単で，打撃せずにロッドを逆回転させるだけでよい。ロッドの着脱もさく岩機先端に取付けられたロッド受けによって1人で行なうことができる。フィードモータは 8 PS なので，せん孔時のビットの推力とロッドの引上げ力が強大である。エアラインの取入口にはマニホールドを兼ねた油容量 5 l の大きなリュブリケータを備えている。

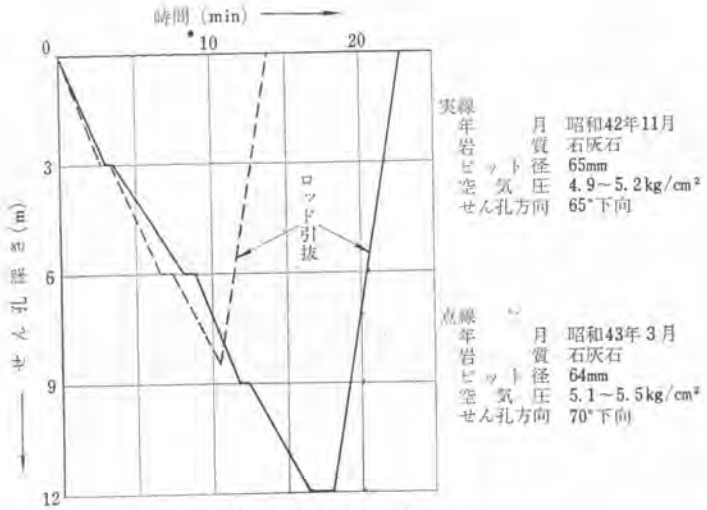
（2） 走行装置

クローラはエアモータにより左右独立に駆動され，揺動可能であるから不整地においても安定した走行ができる。走行用モータは 11 PS×2 台を搭載しているのでけん引力が大きく，坂道でも 17 m³/min のポータブルコンプレッサをけん引できる。また左右のトラクションシリンダの油の連通をロックして揺動を止めることもできるので，ブレーキ装置とともにせん孔時の安定を確保するのに有効である。

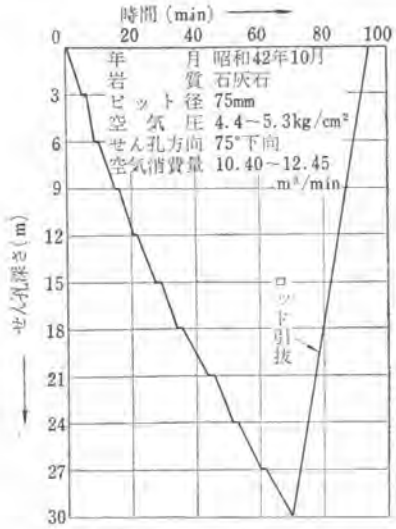
（3） ブームおよび油圧装置

ブームはヘビードリフタおよびマストを保持するように，特に頑丈な構造になっている。ブーム，マストの作動，クローラの揺動は7本の油圧シリンダによって行ない，各種姿勢を確実に保持することができる。ブームと

* 三井造船（株）日開工場製造部設計第一課長



図—1 急速せん孔実績



図—2 長孔せん孔実績

マストの自然降下を防止するため，ブームリフトおよびマストダンプシリンダにはパイロットオペレートチェックバルブを備えている。

3. せん孔実績

ビット径は 75 mm を標準とするが，60～120 mm の範囲で使用可能である。小孔径で急速せん孔を行なう場合には 60～65 mm ビットを装着するが，この場合には丸ロッドを使用する。

せん孔能力は岩質その他の条件により相違するが，図—1，図—2 で明らかなように 4.5 kg/cm² 程度の低圧にでも十分なせん孔速度を有し，また 30 m 以上の長孔においても速度の低下は見られない。軟岩に対しては速い回転と軽い打撃，硬岩に対しては遅い回転と強い打撃，また岩質によっては回転のみという理想的な調節ができる。また強力なブローイングは繰粉を完全に排出するので，長孔または急速せん孔の場合に有効である。

硬岩に対しては打撃力の上昇が性能向上に役立ち，その反面軟岩に対しては回転力の強いことと打撃数の多いことが要求されるわけであるが，実績から見て，ビット径の大なることと打撃数が 1,600 回/min と高いためせん孔速度が非常に速くなっていることがわかる。

4. 特別装備品

せん孔作業のイージオペレート，すなわち人手の節約とせん孔の段取り時間の短縮を目的として，本機では次のような各アタッチメントが取付けられるように考慮されている。

（1） さん岩機操作用バルブ

機体側面に取付けられた標準バルブのほかにマスト先端に装備することもできる。

（2） ロッドラック（ロッドコンテナ）

ロッド着脱時のオペレータの負担を軽くするため，ロッドを 3 本格納した装置をあらかじめマストに取付けておき，ロッドを容易に短時間でさく岩機に装着することができる。

（3） オートセントラライザ

エアシリンダにより遠方からセントラライザの開閉を行ない，口切り作業の容易化をはかるものである。

（4） 油圧式レンチおよびセントラライザ

ロッド脱着時間を節約し空打ち作業を避けるために油圧作動のレンチとセントラライザおよび予備のバルブを装備すれば簡単にロッドをはずすことができる。

（5） けん引桿

コンプレッサけん引用または大形ブルドーザ被けん引用の工具箱付けん引桿も特別仕様で製作可能である。

表—1 DC 50 形クローラドリル主要諸元

全重量	4,300 kg	さく岩機形式名称	パワーローテーション式 TR 400形
全長（ブーム，ジェル除く）	2,920 mm	シリンダ径ストローク	132 mm×94 mm
全幅	2,290 mm	打撃数（標準）	1,600回/min
全高（ブーム，ジェル除く）	995 mm	回転数（標準）	250 rpm
接地長	1,900 mm	重量	160 kg
履板幅	203 mm		
走行速度（空気圧 5.6 kg/cm² で）	0～3.5 km/hr	走行用エアモータ	AMP 40 形　11 PS×2
ビット径（標準）	75 mm	フィード用エアモータ	MA 8 RM 形　8 PS×1
さく孔深さ	約 40 m	ポンプ用エアモータ	MA 3 RM-1 B 形　3 PS×1
ロッド（標準）	38 mm 六角中空鋼または丸中空鋼	油圧コントロールバルブ	6 連 4 ウェイバルブ
スチールチェンジ	3,000 mm	調圧圧力	120 kg/cm²
空気ホース径	50 mm	油圧シリンダ	計 7 本
使用空気圧	5～7 kg/cm²		
空気消費量	約 13～18 m³/min		

建設機械化研究所抄報

試　験　研　究　報　告　(No. 41)

建設機械化研究所

建設機械化研究所において，昭和42年10月～12月の間に日特金属工業（株）製 NTK 4 WHA 形アングルドーザ，（株）小松製作所製 D 50 A 形油圧式アングルドーザ，D 50 S 形ドーザショベル，D 55 S 形ドーザショベルの性能試験を行なったので，試験結果の概要を報告する。

115.　日特金属 NTK 4 WHA 形アングルドーザ性能試験

（1）　試験期日　昭和42年11月13日～12月7日

（2）　機械主要諸元

全備重量：7,000 kg（アングルドーザ付）

全　　長：3,970 mm

全　　幅：3,080 mm

全　　高：2,350 mm

ブレード幅×高さ：3,080 mm×700 mm

登坂能力：30 度

機　　関：

形式名称　三菱 KE 21 ISC 形ディーゼル機関

定格出力　56 PS/1,600 rpm

作業時最大出力　61 PS

走行速度（km/hr）：

前進　1速；2.9　2速；4.0　3速；6.3　4速；9.1

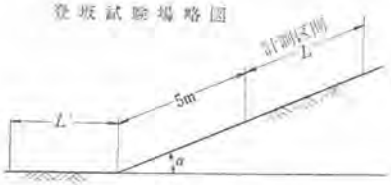
後進　1速；3.3　2速；6.8

表—115.1　登坂試験成績表

試験車両総重量（W）：7,220 kg（乗員1名含む）　路面の状況：土道
天候：晴　気温：16°C　風向：SW　風速：1.0 m/sec

変速段	傾斜角度 α（度）	助走距離 L'(m)	登坂距離 L (m)	所要時間 t(sec)	平均速度 V(km/hr)	登坂所要出力 Q (PS)
F-1	26.3	20	10	12.81	2.81	33.2
F-2	26.3	30	10	9.44	3.83	45.0
F-3	26.3	40	10	—	機関停止	—
R-1	26.3	30	10	11.74	3.07	36.2
R-2	26.3	40	10	—	機関停止	—

登坂試験場略図

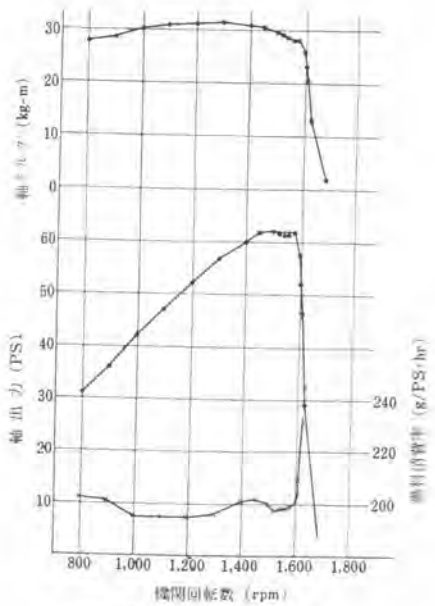


計算式　$Q=\dfrac{W\cdot L\cdot \sin\alpha}{75\cdot t}$

表—115.2　最大けん引力試験記録表

記験車両総重量：7,220 kg，7,605 kg　　路面の状況：土道

試験番号	変速段	最大けん引力 (kg) 3秒間平均	最大けん引力 (kg) 最大値	機関回転数 (rpm)	すべりおよび機関停止の有無	摘　要
1	F-1	3,750	4,300	1,604	スリップ	トラクタ単体
2	F-2	3,750	4,150	1,282	〃	〃
3	F-3	2,500	3,000	—	エンスト	〃
4	F-1	5,600	6,000	1,360	スリップ	アングルドーザ
5	F-2	4,340	4,800	—	エンスト	〃
6	F-3	2,500	3,100	—	〃	〃



図—115.1　機関性能曲線図

けん引力 (kg)：

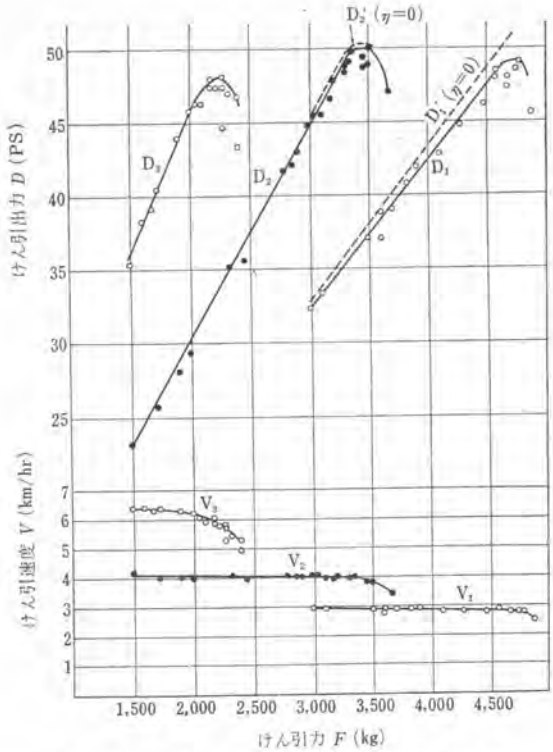
連続けん引力：4,450　3,220　2,050　1,410

最大けん引力：5,280　3,810　2,430　1,670

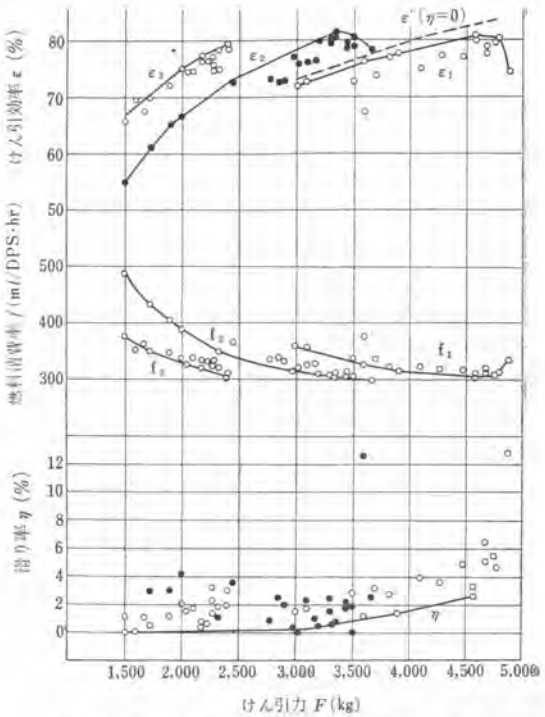
(3) 試験結果

試験は，機関，定置，走行，けん引，作業および運転操作の各試験項目について行なった。

図—115.1 は機関性能曲線を，表—115.1 は登坂試験，図—115.2 および 図—115.3 はけん引出力試験，表—115.2 は最大けん引力試験および 表—115.3 は作業試験の結果を示したものである。



図—115.2 けん引出力試験性能曲線図（ブルドーザ）



図—115.3 けん引出力試験成績図（ブルドーザ）

表—115.3 掘削運搬作業成績表

試験番号	変速段		測定値					平均サイクルタイム (sec)					算定値			
	F	R	機械の平均移動距離 (m)	総時間 (sec)	軽油 (l)	サイクル数 (回)	掘削量 (m³)	前進チェンジ	前進	後進チェンジ	後進	計	燃費 (l/hr)	作業量 m³/l	作業量 m³/回	作業量 m³/hr
20-1	2	2	24	537	1.69	15	20.6	0.9	22.3	0.6	12.0	35.8	11.3	12.2	1.37	138
20-2	2	2	24	529	1.65	15	20.0	0.9	21.9	0.8	11.7	35.3	11.2	12.1	1.33	136
20-3	2	2	24	541	1.78	15	20.5	1.0	22.6	0.7	11.8	36.1	11.8	11.6	1.37	137
平均								0.9	22.3	0.7	11.8	35.7	11.4	12.0	1.36	137
40-1	2	2	43	944	3.16	15	24.7	0.8	39.9	0.6	21.6	62.9	12.1	7.8	1.65	94
40-2	2	2	44	980	3.15	15	27.1	0.9	41.3	0.6	22.5	65.3	11.6	8.6	1.81	100
40-3	2	2	44	984	3.33	15	25.9	0.9	41.8	0.6	22.3	65.6	12.2	7.8	1.73	95
平均								0.9	41.3	0.6	22.1	64.5	12.0	8.1	1.73	96

116. 小松D50A-15形油圧式アングルドーザ性能試験

（1）試験期日　昭和42年10月2日～12月15日

（2）機械主要諸元

全備重量：10,800 kg

全　長：4,700 mm

全　幅：3,350 mm

全　高：

ブレード幅×高さ：3,350×855 mm

登坂能力：30 度

機　関：

形式名称　小松 4D 120-11 A，4サイクル水冷式直列予燃焼室式ディーゼル機関

連続定格出力　81 PS

作業時最大トルク　46 kg-m/1,000 rpm

走行速度（km/hr）：

前進　1速；2.5　2速；3.6　3速；5.7　4速；9.7

後進　1速；3.3　2速；5.4　3速；8.4

最大けん引力：10,700 kg

（3）試験結果

試験は，機関，定置，走行，けん引，作業および運転操作の各試験項目について行なった。

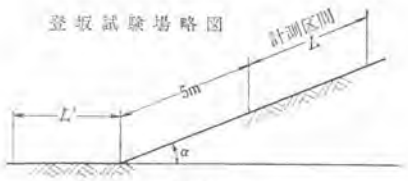
図—**116.1** は機関性能曲線を，表—**116.1** は登坂試験，図—**116.2** および 図—**116.3** はけん引出力試験，表—**116.2** は最大けん引力試験，表—**116.3** および表—**116.4** は作業試験の結果を示したものである。

表—116.1　登坂試験成績表

試験車両総重量（W）：11,325 kg（乗員1名含む）
路面の状況：土道（良好）　天候：くもり
気温：17.5°C　風向：NWW　風速：1.5 m/sec

変速段	傾斜角度 α（度）	助走距離 L'（m）	登坂距離 L（m）	所要時間 t（sec）	平均速度 V（km/hr）	登坂所要出力 Q（PS）
F-1	30	15	5	6.63	2.73	56.9
F-2	〃	〃	〃	4.83	3.73	78.2
F-3	〃	〃	〃	—	エンスト	—

登坂試験場略図

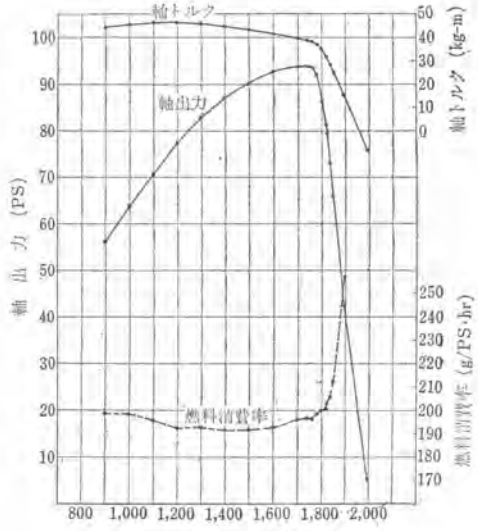


計算式　$Q=\frac{W\cdot L\cdot \sin\alpha}{75\cdot t}$

表—116.2　最大けん引力試験記録表

試験車両総重量：11,325 kg（乗員1名）　路面の状況：土道（良好）

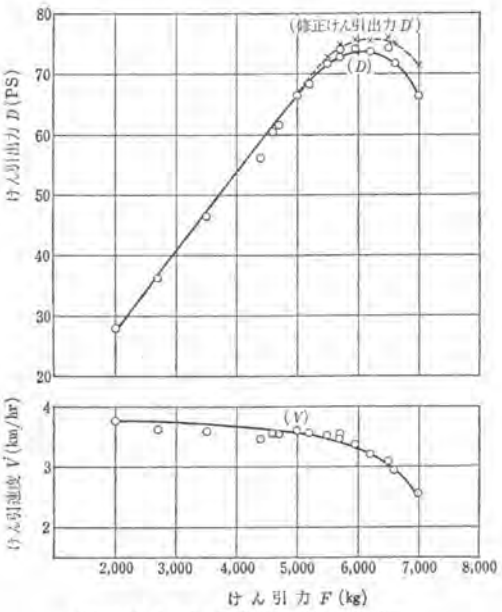
試験番号	変速段	最大けん引力（kg） 3秒間平均	最大けん引力（kg） 最大値	機関回転数（rpm）	すべりおよび機関停止の有無	摘要
1	F-1	8,800	12,400	1,684	履帯スリップ	
2	F-2	8,000	9,100	—	エンスト	
3	F-3	5,300	6,400	—	エンスト	



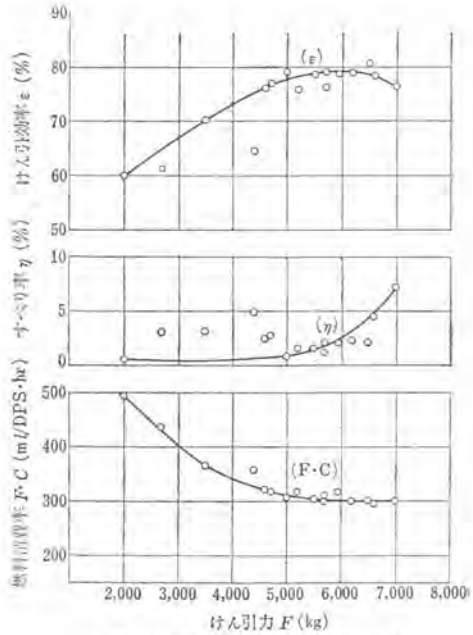
図—116.1　機関性能曲線図

表—116.3　掘削運搬作業成績表（20 m）

試験番号	変速段 F	変速段 R	測定値 平均移動距離（m）	測定値 総時間（sec）	測定値 軽油（l）	測定値 サイクル数（回）	測定値 掘削量（m³）	平均サイクルタイム（sec） 前進チェンジ	前進	後進チェンジ	後進	計	算定値 燃費（l/hr）	算定値 作業量 m³/l	算定値 作業量 m³/回	算定値 作業量 m³/hr
1	3,2	3	17.1	389.9	1.957	10	27.4	0.6	26.8	1.0	10.6	39.0	18.1	14.3	2.74	253
2	〃	〃	16.8	398.6	1.998	10	28.8	0.6	27.4	0.9	11.0	39.9	18.0	14.4	2.88	260
3	〃	〃	16.4	378.5	1.967	10	28.1	0.5	25.7	1.0	10.7	37.9	18.7	14.3	2.81	267
4	〃	〃	15.9	366.6	1.930	10	28.6	0.6	24.3	1.1	10.7	36.7	18.9	14.8	2.86	281
平均													18.4	14.5	2.82	265



図—116.2 けん引出力試験性能曲線図



図—116.3 けん引出力試験成績図

表—116.4 掘削運搬作業成績表 (40 m)

試験番号	変速段		測定値					平均サイクルタイム (sec)					算定値			
	F	R	平均移動距離 (m)	総時間 (sec)	軽油 (l)	サイクル数 (回)	掘削量 (m³)	前進チェンジ	前進	後進チェンジ	後進	計	燃費 (l/hr)	作業量 m³/l	m³/回	m³/hr
1	—	—	29.5	929.7	4.522	15	45.7	0.6	41.3	0.9	19.1	61.9	17.5	10.1	3.05	177
2	—	—	27.3	972.0	4.725	15	46.0	0.5	43.3	1.0	20.0	64.8	17.5	9.74	3.06	176
3	—	—	28.9	915.5	4.515	15	43.4	0.6	40.3	1.1	19.1	61.1	17.6	9.61	2.89	172
4	—	—	27.2	912.5	4.485	15	44.8	0.5	39.2	1.3	19.8	60.8	17.5	9.98	2.98	175
平均													17.5	9.86	3.00	175

117. 小松 D 50 S-15 形ドーザショベル性能試験

(1) 試験期日 昭和42年10月3日～12月15日

(2) 機械主要諸元

バケット容量：1.3 m³
最大積載荷重：2,600 kg
全　長：5,090 mm (バケット地上)
全　幅：2,050 mm (車体)
全　高：2,885 mm
全備重量：12,200 kg
バケットヒンジピン高さ：3,310 mm
ダンピングクリアランス：2,600 mm (45° 前傾)
ダンピングリーチ：1,060 mm (45° 前傾)
最大けん引力：10,700 kg
登坂能力：30 度

機　関：
形式名称　小松 4 D 120-11 S, 4 サイクル水冷直列予燃焼室式ディーゼル機関
連続定格出力　81 PS/1,820 rpm
作業時最大トルク　46 kg-m/1,000 rpm

(3) 試験結果

図—**117.1** は機関性能曲線を，表—**117.1** は重量および重心位置測定，表—**117.2** は最大けん引力試験，図—**117.2** は作業試験車両配置図，表—**117.3** および 表—**117.4** は作業試験の結果を示したものである。

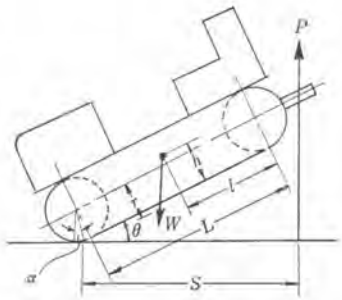
表—117.1　重量および重心位置測定記録表

項目		測定値	摘要
総重量	W	12,550 kg	乗員なし，燃料満タク，付属工具付
つり上げ力	P_1	4,195 kg	
つり上げ角	$\sin\theta_1$	0.095819 度	
	S_1	2,929 mm	接地点からつり上げ点までの水平距離
つり上げ力	P_2	3,740 kg	
つり上げ角	$\sin\theta_2$	0.30692 度	
	S_2	2,654 mm	
	r	501 mm	遊動輪中心から履板突起下端までの垂直距離
	L	2,187 mm	接地長さ
	l	1,133 mm	起動輪中心から重心までの水平距離
	h	682 mm	履板突起下端から重心までの高さ
	$\sin\alpha_1$	0.10490 度	
	$\sin\alpha_2$	0.31200 度	

計算式

$$l=L-\frac{P_1S_1\sin\theta_2-P_2S_2\sin\theta_1}{W\sin(\theta_2-\theta_1)}+\frac{r(\sin\theta_1\sin\alpha_2-\sin\theta_2\sin\alpha_1)}{\sin(\theta_2-\theta_1)}$$

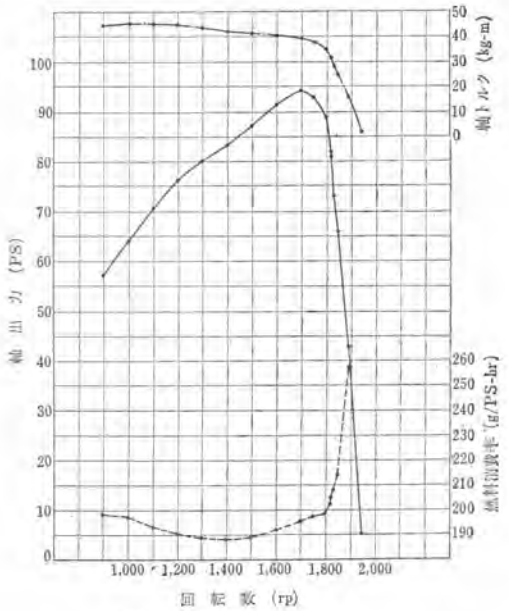
$$h=r+\frac{P_1S_1\cos\theta_2-P_2S_2\cos\theta_1}{W\sin(\theta_2-\theta_1)}+\frac{r(\sin\alpha_1\cos\theta_2-\sin\alpha_2\cos\theta_1)}{\sin(\theta_2-\theta_1)}$$



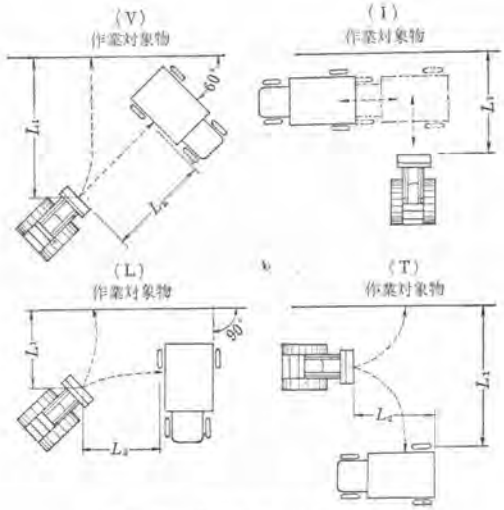
表—117.2　最大けん引力試験記録表

試験車両総重量：12,555 kg（乗員1名）　路面の状況：土道（良好）
天候：晴　気温：17.2°C　風向：NWW　風速：1.5 m/sec
気圧：750.4 mmHg

試験番号	変速段	最大けん引力 (kg) 3秒間平均	最大けん引力 (kg) 最大値	機関回転数 (rpm)	すべりおよび機関停止の有無	摘要
1	F-1	11,300	11,750	—	エンスト	2,600 kg積載
2	F-1	10,320	13,400	1,426	履帯スリップ	積載なし
3	F-2	7,720	8,800	—	エンスト	
4	F-3	5,000	6,000	—	エンスト	



図—117.1　機関性能曲線図



図—117.2　積込作業試験車両配置図

表—117.3　積込作業試験成績表（その1）

作業方式	試験番号	変速段 前進	変速段 後進	測定値 平均移動距離 L_1 (m)	測定値 平均移動距離 L_2 (m)	測定値 総時間 (sec)	測定値 軽油 (cc)	測定値 サイクル数 (回)	測定値 作業量 (t)	測定値 作業量 (m^3)	平均サイクルタイム (sec) 前進ヘンのジ	前進	掘削	後進	前進チェンのジ	前進	排土	後進	計	算定値 燃料消費量 (l/hr)	算定値 l当り作業量 (m^3/l)	算定値 サイクル当り作業量 (m^3/回)	算定値 時間当り作業量 (t/hr)	算定値 時間当り作業量 (m^3/hr)
V	1	3	3			58.2	273	3	7.11	5.15	0.9	2.0	3.3	3.9	0.8	3.1	2.3	3.1	19.4	16.9	18.9	1.72	440	319
	2	〃	〃			63.1	340	〃	7.29	5.28	0.7	2.4	3.2	4.1	1.2	3.8	2.2	3.4	21.0	19.4	15.5	1.76	416	301
	3	〃	〃			57.1	260	〃	7.35	5.33	0.8	2.2	3.0	3.9	0.9	2.6	2.1	3.5	19.0	16.4	20.5	1.78	463	336
	平均																			17.6	18.3	1.75	440	319
I	1	3,2	3	4.0	—	55.6	258	3	8.36	5.77	—	4.5	5.2	5.4	—	—	3.4	—	18.5	16.7	22.4	1.92	541	374
	2	〃	〃	〃	—	56.0	270	〃	8.31	5.73	—	5.6	3.5	6.1	—	—	3.5	—	18.7	17.4	21.2	1.91	534	368
	3	〃	〃	〃	—	55.6	255	〃	8.48	5.85	—	4.1	4.5	6.4	—	—	3.5	—	18.5	16.5	22.9	1.95	549	379
	平均																			16.9	22.2	1.93	541	374

（注）V 方式：湿潤密度 1.38 t/m^3，含水比 19.6%　　I 方式：湿潤密度 1.45 t/m^3，含水比 21.6%

表—117.4 積込作業試験成績表（その2）

作業方式	試験番号	変速段 前進	変速段 後進	測定値 平均移動距離 L_1 (m)	測定値 平均移動距離 L_2 (m)	測定値 総時間 (sec)	測定値 軽油 (cc)	測定値 サイクル数 (回)	測定値 作業量 (t)	測定値 作業量 (m^3)	平均サイクルタイム (sec) 前進ヘジのチェン	前進	掘削	後進	前進ヘジのチェン	前進	排土	後進	計	算定値 燃料消費量 (l/hr)	算定値 l当り作業量 (m^3/l)	算定値 サイクル当り作業量 (m^3/回)	算定値 時間当り作業量 (t/hr)	算定値 時間当り作業量 (m^3/hr)
L	1	3	3	5.0	5.0	57.3	283	3	7.42	5.16	1.7	3.5	3.9	1.4	2.7	2.0	2.5	1.4	19.1	17.8	18.2	1.72	466	324
	2	〃	〃	〃	〃	57.9	281	〃	6.92	4.81	0.9	2.5	2.8	3.9	1.0	2.9	1.6	3.7	19.3	17.5	17.1	1.60	430	299
	3	〃	〃	〃	〃	60.2	295	〃	7.06	4.90	0.8	2.6	3.1	3.4	1.1	3.3	2.2	3.6	20.1	17.7	16.1	1.63	422	293
	平均																			17.7	17.1	1.65	439	305
T	1	3	3	9.4	1.7	70.0	278	3	7.48	5.42	0.8	2.7	3.7	4.4	1.0	4.0	2.3	4.4	23.3	14.3	19.5	1.81	385	279
	2	〃	〃	〃	〃	66.9	265	〃	6.81	4.93	0.7	3.2	3.3	5.0	1.0	3.3	1.9	3.9	22.3	14.3	18.6	1.64	366	265
	3	〃	〃	〃	〃	69.7	266	〃	7.12	5.16	0.9	3.0	3.6	4.9	0.8	3.8	2.2	4.0	23.2	13.7	19.4	1.72	368	267
	平均																			14.1	19.2	1.72	373	270

（注） L 方式：湿潤密度 1.44 t/m³，含水比 21.6%　　T 方式：湿潤密度 1.38 t/m³，含水比 19.6%

118. 小松 D 55 S-2 形ドーザショベル性能試験

（1） 試験期日　昭和 42 年 10 月 10 日～12 月 15 日

（2） 機械主要諸元

バケット容量：1.4 m³

最大積載荷重：2,800 kg

全　長：5,130 mm（バケット地上）

全　幅：2,000 mm（車体）

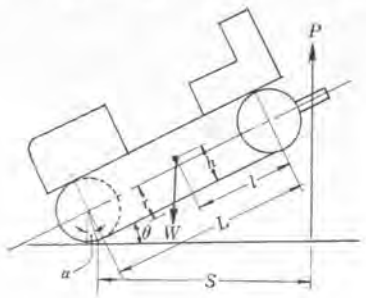
表—118.1 重量および重心位置測定記録表

項目		測定値	摘要
総重量	W	13,330 kg	乗員なし，燃料満タク，付属工具付
つり上げ力	P_1	4,610 kg	
つり上げ角	$\sin\theta_1$	0.095809 度	
	S_1	2,879 mm	接地点からつり上げ点までの水平距離
つり上げ力	P_2	4,000 kg	
つり上げ角	$\sin\theta_2$	0.31338 度	
	S_2	2,587 mm	
	r	505 mm	遊動輪中心から履板突起下端までの垂直距離
	L	2,187 mm	接地長さ
	l	1,104 mm	起動輪中心から重心までの水平距離
	h	789 mm	履板突起下端から重心までの高さ
	$\sin\alpha_1$	0.10934 度	
	$\sin\alpha_2$	0.32336 度	

計算式

$$l=L-\frac{P_1S_1\sin\theta_2-P_2S_2\sin\theta_1}{W\sin(\theta_2-\theta_1)}+\frac{r(\sin\theta_1\sin\alpha_2-\sin\theta_2\sin\alpha_1)}{\sin(\theta_2-\theta_1)}$$

$$h=r+\frac{P_1S_1(\cos\theta_2-P_2S_2\cos\theta_1}{W\sin(\theta_2-\theta_1)}+\frac{r(\sin\alpha_1\cos\theta_2-\sin\alpha_2\cos\theta_1)}{\sin(\theta_2-\theta_1)}$$



全　高：2,945 mm

全備重量：13,000 kg

バケットヒンジピン高さ：3,430 mm

ダンピングクリアランス：2,660 mm（45° 前傾）

ダンピングリーチ：970 mm（45° 前傾）

最大けん引力：15,800 kg

登坂能力：30 度

機　関：

形式名称　NHC 4 CIS，4 サイクル水冷直列直接噴射式ディーゼル機関

連続定格出力　102 PS/2,000 rpm

作業時最大トルク　48 kg-m/1,200 rpm

（3） 試験結果

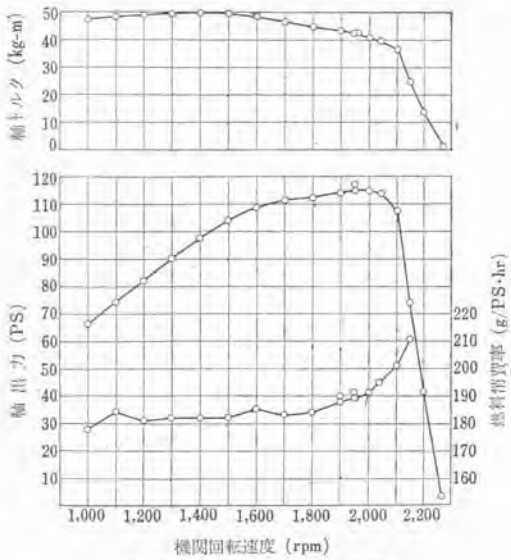
試験は，機関，定置，走行，けん引，作業および運転操作の各試験項目について行なった。

図—118.1 は機関性能曲線を，**表—118.1** は重量および重心位置測定，**表—118.2** は最大けん引力試験，**図—118.2** は作業試験車両配置図，**表—118.3** および **表—118.4** は作業試験の結果を示したものである。

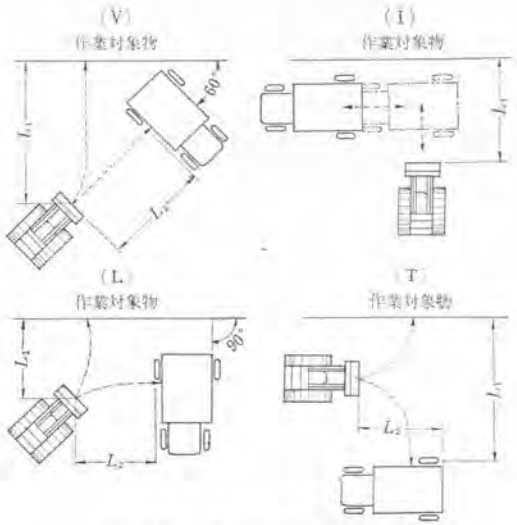
表—118.2 最大けん引力試験記録表

試験車両総重量：13,390 kg（乗員 1 名含む）
路面の状況：土道（良好）　天候：くもり　気温：17.2°C
風向：NWW　風速：1.5 m/sec　気圧：750.4 mmHg

試験番号	変速段	最大けん引力 (kg) 3秒間平均	最大けん引力 (kg) 最大値	機関回転数 (rpm)	すべりおよび機関停止の有無	摘要
1	L-F1	12,600	14,100	2,008	スリップ	積載荷重 2,800 kg
2	L-F1	10,000	11,300	2,012	スリップ	積載荷重なし
3	H-F1	10,100	12,500	2,018	スリップ	〃
4	L-F2	10,000	10,500	2,036	ストール	〃



図—118.1　機関性能曲線図



図—118.2　積込作業試験車両配置図

表—118.3　積込作業試験成績表（その1）

作業方式	試験番号	変速段 前進	変速段 後進	測定値 平均移動距離 L_1 (m)	測定値 平均移動距離 L_2 (m)	測定値 総時間 (sec)	測定値 軽油 (cc)	測定値 サイクル数 (回)	測定値 作業量 (t)	測定値 作業量 (m^3)	平均サイクルタイム (sec) 前進ヘンジのチェンジ	前進	掘削	後進	前進ヘンジのチェンジ	前進	排土	後進	計	算定値 燃料消費量 (l/hr)	算定値 l当り作業量 (m^3/l)	算定値 サイクル当り作業量 (m^3/回)	算定値 時間当り作業量 (t/hr)	算定値 時間当り作業量 (m^3/hr)
V	1	H-F1 L-F2	L-R2	5.0	5.0	62.0	434	3	7.82	5.79	—	3.2	4.2	4.3	—	2.8	2.5	3.7	20.7	25.2	13.3	1.93	454	336
	2	〃	〃	〃	〃	63.9	402	〃	7.70	5.70	—	3.5	4.1	3.6	—	2.9	2.5	4.7	21.3	22.6	14.2	1.90	434	321
	3	〃	〃	〃	〃	58.1	417	〃	7.89	5.84	—	4.0	3.1	3.8	—	2.3	2.0	4.2	19.4	25.8	14.0	1.95	489	362
	平均																			24.5	13.8	1.93	459	340
I	1	H-F1 L-F2	L-R2	4.0	—	37.3	246	2	5.85	4.03	—	4.6	4.3	4.9	—	—	4.9	—	18.7	23.7	16.4	2.02	565	389
	2	〃	〃	〃	—	37.2	256	〃	6.09	4.20	—	4.6	4.4	5.1	—	—	4.5	—	18.6	24.8	16.4	2.10	589	406
	3	〃	〃	〃	—	36.9	260	〃	6.01	4.14	—	4.7	4.4	5.3	—	—	4.1	—	18.5	25.4	15.9	2.07	586	404
	平均																			24.6	16.2	2.06	580	400

(注) V方式：湿潤密度 1.35 t/m^3, 含水比 18.5%　　I 方式：湿潤密度 1.45 t/m^3, 含水比 21.6%

表—118.4　積込作業試験成績表（その2）

作業方式	試験番号	変速段 前進	変速段 後進	測定値 平均移動距離 L_1 (m)	測定値 平均移動距離 L_2 (m)	測定値 総時間 (sec)	測定値 軽油 (cc)	測定値 サイクル数 (回)	測定値 作業量 (t)	測定値 作業量 (m^3)	平均サイクルタイム (sec) 前進ヘンジのチェンジ	前進	掘削	後進	前進ヘンジのチェンジ	前進	排土	後進	計	算定値 燃料消費量 (l/hr)	算定値 l当り作業量 (m^3/l)	算定値 サイクル当り作業量 (m^3/回)	算定値 時間当り作業量 (t/hr)	算定値 時間当り作業量 (m^3/hr)
L	1	H-F1 L-F2	L-R2	4.0	4.0	63.7	448	3	7.52	5.57	—	3.3	3.8	4.2	—	3.2	2.5	4.2	21.2	25.3	12.4	1.86	425	315
	2	〃	〃	〃	〃	65.7	506	〃	7.69	5.70	—	3.2	3.9	4.3	—	4.1	2.2	4.2	21.9	27.7	11.3	1.90	421	312
	3	〃	〃	〃	〃	63.9	471	〃	7.74	5.73	—	3.7	3.6	4.5	—	2.8	2.7	4.0	21.3	26.5	12.2	1.91	436	323
	平均																			26.5	12.0	1.89	427	317
T	1	H-F1 L-F2	L-R2	9	2.4	73.5	493	3	7.87	5.83	—	4.0	4.8	4.5	—	4.4	2.4	4.4	24.5	24.1	11.9	1.94	385	286
	2	〃	〃	〃	〃	73.2	499	〃	7.69	5.70	—	3.9	4.5	5.1	—	3.6	3.0	4.3	24.4	24.5	11.4	1.90	378	280
	3	〃	〃	〃	〃	70.7	523	〃	7.87	5.83	—	3.8	4.5	4.7	—	4.2	2.1	4.3	23.6	26.6	11.2	1.94	401	297
	平均																			25.1	11.5	1.93	395	288

(注)　L, T 方式：湿潤密度 1.35 t/m^3, 含水比 18.5%

文 献 調 査

文 献 目 録 紹 介

調査部会 文献調査委員会

1. Mining and Minerals Engineering, 1967.4～1967.12

[4 月号]—1967

High Capacity Mobile Crushing Plant
大容量の移動式砕石プラント

Lunar Exploration
月世界の探査

[5 月号]—1967

Industrial Diamonds in Mining and Quarrying
鉱山，採石場で使われる工業用ダイヤモンド

[6 月号]—1967

Down-the-hole Bits
ダウンザホールドリル用のビット

Pre-splitting in Tunnels.
トンネル掘進におけるプレスプリッティング発破工法

[7 月号]—1967

Euclid 82-40 Crawler Tractor
Euclid 82-40 クローラトラクタ

[8 月号]—1967

Scientific Method in Operational Research (The Case of Rock Excavation)
O.R. による科学的手法，岩石掘削の場合

[9 月号]—1967

Ripping for Clay
粘土層のリッピング

Tunnelling with a Wheeled Hopper Loader
ホイールドホッパローダによるトンネル掘進

[10 月号]—1967

Quarrying in the U.S.A.
米国における採石状況

[11 月号]—1967

Materials Handling in the Extractive and Earthmoving Industries
採掘，土工関係における掘削，運搬

[12 月号]—1967

Tunnelling by Machine
機械によるトンネル掘進

Marine Mining
海底採掘

Some Applications of the Pre-splitting Technique in Rock Blasting
岩石発破における プレスプリッティング 発破工法の二，三の応用例

2. Roads and Streets, 1967.11～1967.12

[11 月号]—1967

Boring rigs drill cassions without bracing and shoring
無支柱ライナを使用するケーソン孔の掘削

Contineous-steel slab slipformed 36 feet wide
スリップフォームペーバ使用による幅員 36 ft の連続鉄筋コンクリート舗設

Asphalt stabilized base placed in one thick lift
アスファルト安定処理路盤の厚層施工

How to blast a cliff-with a railroad below
下方に鉄道がある個所の発破による岩壁掘削

[12 月号]—1967

Belt loaders and scrapers move dune sand
ベルトローダ および スクレーパによる砂丘砂の運搬 (運搬路の建設について)

How multi-job contractor keeps in touch by radio and copter
ラジオとヘリコプタを駆使する 多角経営請負業者の 連絡通信方法

Hydraulic hoe shows pipe setting muscle
油圧式バックホウを 使用する経済的な 下水管の埋設工事方法

Selecting the right earthfill compactors
適切な締固め機械の選択

New screeing method helps meet hot-mix plant specification
アスファルトプラント用の微粉ふるい分け装置

3. Construction Method and Equipment, 1967.7～1967.12

[7 月号]—1967

Laser beam guides tunnelers laying outdrill-hole patterns
レザー光線を利用したトンネル掘削とせん孔配列

Rig moves and sets large-diameter pipe
大口径パイプ運搬布設機械

Synchronized crane team places pre-build spans
数台のクレーンの同時使用による既製げたの架設

Special rigs go through rock and wood to form slurry trench
岩や木材をスラリー状にして掘削する特殊機械

Mole wipes earth off the face of the bore
シールド掘削機による導水路の掘削

Rigger pipe boosts dredge profit
経済的浚渫のための大口径送泥パイプの使用

Fill material flows down the side of mountains
山腹からパイプを利用して，アースダムの格間鉄に充てん材材料を充てんする工法について

Paving mixer backfills sand over pipes in long trench
ペイビングミキサを利用した溝の埋戻し

Big, reusable forms speed pours
Co 打設能率を高める大形型わく

[8 月号]—1967

Experimental CRC overlay goes down in a hurry
連続鉄筋コンクリートによるオーバレイの急速施工法

Mechanical moles goes 8 mi. a year
コロラド州ニューメキシコでのトンネル掘進機の実績

Scrapers and trucks divide rock excavation
スクレーパとトラックの使い分けによる岩の掘削

Custom rigs speed 1500 ft long to completion
1,500 ft の圧力トンネルを掘削するための機械

Cranes finish levee with moves on land and water
堤防の施工に水陸で活躍するクレーン群

[9 月号]—1967

Big news rigs hold own, lick stubborn sand
軟弱な砂盤上での掘削方法

Conveyor and pumping systems speed pour of bridgedeck
コンベヤと コンクリートポンプによる床盤コンクリートの急速打設

Surface shaft plumbs depths to buried tunnel
深地下埋設トンネルに グラウトするための グラウト孔の掘削

Wheeled loaders and rock wagons scamper trough tunnel
カリフォルニア州 エンジェルトンネルにおける 装輪式ローダと重ダンプトラックの使用状況

Three shop-build rigs speed concreting of Texas Bayon tunnel
のり面コンクリート打設機械

Under water bay tunnel rests on barge-made gravel bed
BART 沈埋トンネルの施工

Slide-spraying jets sink wide piles into clay
広幅パイルを打設する横方向ジェット装置

[10 月号]—1967

Contractor modifies driver leads to speed work
効率を高めたパイルドライバリーダの改造

Major bridge rehabilitation advances as traffic rolls nearby
大橋りょうの復興工事

Fast plastic wrapping solves problem of leaky lakebed
プラスチック布を使用した湖床作業

Slipforms and wire fabric speed paving with contineous reinforcement
スリップフォームペーバと 鉄筋組立敷設機による コンクリート舗装

Five versatile spreads rip and blast mountainside road
山腹道路建設に活躍する 5 種類の機械による建設機械隊

[11 月号]—1967

Specs for your files
主要建設機械の諸元表

[12 月号]—1967

Tandem-body belly dumps push road job well ahead of schedule
大形タンデムボデーダンプトラックによる道路建設工事

Altered belt conveyors ease work on sloping canal sides
のり面工事用に改造されたベルトコンベヤ

30 delays tame 10-hole blast unite a gentle nudge
火薬による正確な掘削工法

Excavators dig in 40 ft of water on both side of the atlantic
水中掘削機二例 (ベルギー・アメリカ)

Timber false work custs cost of big concrete arch
木製支保型わく工によるコンクリートアーチ橋の施工

Field lubsication cation rigs
現場サービスを行なう潤滑サービス車

4. Baumaschine und Technik, 1967.7～1967.10

[7 月号]—1967

Rückschau auf die BAUMA und die HANNOVER-MESSE 1967
BAUMA とハノーバ見本市の回顧
Erdbaumaschinen 土工機械
Hebezeuge und Fördermittel クレーン
Straßenbaumaschinen 道路工事用機械
Maschinen zur Betonherstellung コンクリート機械
Meß-und Prüfgeräte auf der HANNOVER-MESSE
測定検査器

[8 月号]—1967

Der BAUMASCHINENTAG 1967 und seine Fachvorträge Einführung
1967 年の建設機械会議とそのペーパー

Maschineneinsaty beim U-Bahn-Bau in Deutschland
ドイツの地下鉄工事用機械

Optimale Auslegung von Werksstätten und Lagerplätzen unter dem Gesichtpunkt des Maschinenbestandes einer Bauunternehmung Schwerpunkte zukünftiger zusammenarbeit
コントラクタの 機械保有上から見た 工場と倉庫の最適のレイアウト

zuwischen Baumaschinenindustrie, Bauwirtschaft und Hochschule
コントラクタとメーカと大学の協力問題

[9 月号]—1967

Die Entwicklung der Stahlspundwand zu neuen Profilen und Wandformen
新しいカット断面と壁面の形に対するスティールシートパイルの発展

Druckmessungen in Böden verschiedener Lagerungsdichte
いろいろな締固め土の中の土圧の測定

Rückschau auf die BAUMA und die HANNOVER-MESSE 1967
BAUMA とハノーバ見本市の回顧
Schalung und Rüstung 型わくと支保工
Maschinen und Geräte für die allgemeine Baustelleneinrichtung 工事現場の一般設備のための機械器具

[10 月号]—1967

Hydraulik-Bagger im Felseinsatz
岩石掘削のための油圧ショベル

Neubau zweier Bunkeranlagen in Medenbach und Beilstein
Medenbach と Beilsten の二つの新しい骨材プラントの建設

Schalung und Rüstung verschiedener Spanbetonbrücken
種々の PC 橋の型わくと支保工

5. Roads and Road Construction 1967.7～1967.12

[7,8 月合併号]—1967

The effects of Delayed Compaction upon Lime-Stabilized Soil
石灰安定処理土壌に関する転圧の効果

The U.K. Road Research Laboratory
英国道路技術研究所

New Blaw Knox Pavor
新しいブローノックスの舗装機械

[9 月号]—1967

The Newport By-pass Motorway
ニューポートバイパスの自動車道路

Surface Dressing Hard Shoulders
路肩の表面仕上げ

New Duplicate Blackwall Tunnel
新ブラックウォールトンネル

[10 月号]—1967

The Baldock By-pass
バルドックバイパス

Burton-upon-Trent By-pass
バートン～トレント間バイパス

Computers and Highway Design
電子計算機と高速道路設計

[11 月号]—1967

Bow Bridge Flyover Interchange
ボウブリッジ高架橋インターチェンジ

The Journey of a Lifetime-On an all-tar road!
タール舗装道路の寿命

Smokeless Heating and Planning
無煙煙加熱施工

[12 月号]—1967

XIIIth World Road Congress, Tokyo 1967
第 13 回国際道路会議—1967 東京開催

Harrow Road Flyover
ハロー道路橋

Engineering and Economic Consideration in Highway Planning
高速道路施工に関する技術と経済性の配慮

6. Civil Engineering ASCE, 1967.7～1967.12

[7 月号]—1967

Waterproofing a tunnel under a canal
運河の下をくぐる道路トンネルの水密性

Advanced concrete practice
オロヴィルダム建設におけるコンクリート打設

[8 月号]—1967

Record tunnel excavation with boring machines
トンネル掘削機による掘進

Mole tunneling research and adovocated
トンネル掘削機の開発

[9 月号]—1967

Advance planning speeds construction of Mossyrock Dam
進んだ計画によるモシロックダム建設の工期短縮

[10 月号]—1967

Fabrication and erection of cable-supported roof
ケーブルで支えられたつり屋根構造の施工

[11 月号]—1967

More economical concrete pavement
比較的安価なコンクリート舗装

[12 月号]—1967

The years of Plowshare
"鋤の刃計画（核の平和利用計画）" の 10 年間

（委員：吉崎 博）

支部だより

第10回建設機械展示会開催

北　海　道　支　部

北海道支部主催の第 10 回建設機械展示会は，4 月 12 日から 17 日までの 6 日間，札幌市中島公園広場で華々しく開催した。

まず会場と開催期日については，第 9 回まで都心の大通公園 7,8 丁目で 5 月上旬ないし中旬にかけての恵まれた条件のもとに開いてきたのが，今回は北海道 100 年記念でなじみ深い大通会場も使われなくなったので，都心からすこし離れた中島公園広場に会場を移し，開催期日も都合によりこれまでよりも約 1 か月早い 4 月中旬となったものである。

写真—1　会場正門入口

北海道の 4 月はまだ街に残雪があり，気温も寒い。3 月下旬からブルドーザで会場内の積った残雪を砕き散らしたり，低地に停滞している雪どけ水を，みぞを切って流して土の乾きを早めたり，水の流れが悪く水たまりになっている個所は砂利を入れるなど会場造りにはなみなみならない苦心をした。またこの広場は扁平菱形をした 6,500 m² で狭く，展示会実行委員会では予定以上の出品申込みにどう対処すべきかと，展示小間割りには深刻に悩み，2 日がかりで展示小間割りを決めるなど，とにかく展示会場造りには大きな苦心と努力がはらわれた。

このような経過をたどっていよいよ 12 日から開幕した。会場には 48 社から出品された大小の機械，器具 700 余点が狭いばかりにぎっしりと展示されている。

午前 9 時 30 分，快晴の青空に五段雷の花火が打上げられ，新谷，安芸両副支部長，高木幹事長以下役員，斎藤前支部長ほか来賓，出品社代表が会場本部前に集まって開会式を挙行，支部長代理安芸副支部長のあいさつがあり，正門にはられた紅白のテープにハサミを入れ，また新谷副支部長の手で正門につるしたクス玉が破られて五色の紙吹雪が舞い，参列者一同の手から放された色とりどりの風船が大空に舞い上がる中を，一同入場して開会式を終わった。

今回の展示会で目立ったことは，出品された各種の機械がいずれも大形になったこと，油圧系統の機械が多くなったこと，またクレーン，くい打機械の出品が多かったことで，各社の展示装飾，宣伝方法が非常に派手にな

写真—2　開会式の安芸副支部長のあいさつ

写真—3　安芸副支部長のハサミ入れ

ってきた。支部では今回から新しく実演場の一隅に実演専用の放送施設をして，実演場での実演の際，宣伝放送させることにしたが，中には行進曲の音楽とともに数台の機械に社旗を掲げて実演場内をデモするなど，全体的に個々の機械の性能や作業状況を実演して見せるよりも，その機械の特長を生かして“芸当”をして見せるとか，デモに力を入れた“ショウ”的な実演になってきたようで，見物人を大いに喜ばせ，楽しませていたようである。

時期的に早かったため，一番心配していた天候は6日間の会期中はもちろんのこと，その前後の準備，後片づけ期間を通じて連日快晴，名物の風も吹かず，しかも気温も暖かく，申し分のない天候に恵まれたことはなによりも幸いであった。会場が都心から離れたため，札幌駅前～会場間に車体に横幕を張り宣伝を兼ねて会期中無料バスを運行して来場者の便をはかった結果でもなかろうが，初日からどっと入場者が押しかけ，また団体見学入場も連日あり，特に14日の日曜日にはざっと1万人を越える入場者で，家族連れが多く，場内は人の波が続き，熱心に展示機械を見，かつ実演を見物していた。6日間の会期を通じて約 25,000 人の入場者があり，会場が遠くなったので，入場者は少ないのではないか，という主催者，関係者の当初の予想を見事に裏切る盛況であった。

かくて6日間にわたる本展示会は出品商社数，出品機械点数，入場者数等いずれも新記録をつくり，そのうえ天候にも恵まれるという数々の好記録を残し，大盛況のうちに無事終了したが，開催期日が4月中旬ということは，春の遅い北海道では土木工事も着工前だけに，土木建設業者はじめ関係業者の本展示会に寄せる関心は深く，道内各地から関係者が多数来場して熱心に出品機械を比較したり，実演を見学していたし，また展示品に“売約ずみ”“○○会社お買上げ”という掲示が多く見られたのも，本展示会の特長の一つであった。

写真—4 実 演 風 景

写真—5 熱心に説明を聞く団体見学者

写真—6 展 示 会 場 風 景

ニュース

1. GD 37-5 H 形油圧式モータグレーダ

（株）小松製作所では，GD 37-4 形をモデルチェンジした GD 37-5 H 形モータグレーダを 5 月から発売開始した。

本機におけるおもな改善点は次のとおりである。

① 小松 4 D-120-11 形エンジンに排気タービン過給機を備え，出力の向上をはかった。

② クラッチに湿式複板メタリックを採用し，耐熱，耐摩耗性を向上させ，ペダルに油圧ブースタを装着し，運転操作を容易ならしめた。

③ その他視界の拡大のほか，整備性，操作性など改善された。

2. 300 t ポータブルクラッシングプラント

川崎重工業（株）では，石灰石破砕用として 300 t/hr の移動式クラッシングプラントを開発した。

本機は 2 台のトレーラに原石ホッパ，エプロンフィーダ，振動グリズリフィーダ，インペラブレーカ，ベルトコンベヤ，電動機操作盤の一切を搭載し，ベンチカット方式の原石採取場の切羽の移動に従って移動し，ショベルなどから受入れる原石を破砕し，粒度をある程度整えて隣接して設けられたベルトコンベヤにより 2 次以降の破砕設備へ輸送されたもので，一般に行なわれていた採石場とクラッシングプラント間の運搬工程（一般には主としてダンプトラック）を合理化しようとするものである（**写真—1** 参照）。

本機のおもな仕様は **表—1** のとおりである。

3. 自動コントローラ付モータグレーダ

写真—2　オートグレード装置付モータグレーダ

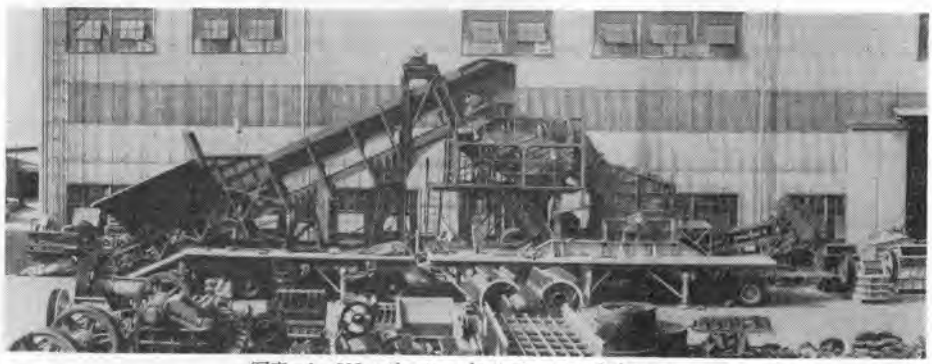
表—1　300 t ポータブルクラッシングプラント主要目

処理物	石灰石	処理量	300 t/hr
処理物最大径	800 mm×600 mm×500 mm	製品粒度	−150 mm

建設省関東地方建設局東京技術事務所では，油圧式のモータグレーダにブレードの自動コントロール装置を付けることに成功した（**写真—2** 参照）。

本機は GD-37 形の油圧式モータグレーダに，アメリカのグレードライン社製のコントローラを取付けたもので，縦方向の調整はフィニッシャのそれと同様に基準線に沿ってセンサからの信号で作動し，横断方向は振子の作動によって調整が行なわれるものである。また横断方向のコントロールは左右両側に 15% までのこう配を与えるようにコントロールできる。なおコントロール機器の取付けも油圧回路を少し変更するだけで簡単にできる。

5 月 10 日にはグレーダ技術委員会で本機の見学会を行なったが，好評のようであった。なお，使用法としては精度の高い路盤などの仕上げ作業などに有効であろうと思われる。



写真—1　300 t ポータブルクラッシングプラント

（編集部）

会員消息

（昭和43年5月16日～昭和43年6月15日）

（備考）
本…本　部　　中…中部支部　　公…公共企業体　　商…商　社
北…北海道支部　関…関西支部　　電…電力会社　　サ…サービス業
東…東北支部　　中国…中国四国支部　製…製造業　　その他
北陸…北陸支部　九…九州支部　　建…建設業

［入　会］

（北・商）伊藤忠商事（株）札幌支店支店長　油谷昌平
札幌市北3条西4　第一生命ビル　札幌（25）7217

（北・サ）北斗デイゼル（株）代表取締役役彼　後藤諒也
旭川市春光町六区 404　札幌（51）3111

（関・製）伊丹工業（株）取締役社長　門田　益
兵庫県伊丹市南本町 8—28　伊丹（72）0201

（関・製）ダイキン工業(株)淀川製作所　取締役所長 尾崎保司
大阪府摂津市大字一津屋 700—1　大阪（381）7361

（関・商）野村貿易(株)本社機械部 取締役機械本部長橋本義雄
大阪市東区備後町 2—56　大阪（202）1131

（関・サ）日豊自動車工業(株)　取締役 井家又一
大阪府高槻市大字桂本 165　高槻（75）6531

（九・製）ブリヂストンタイヤ(株)久留米支店 支店長中原正二
久留米市京町 105　久留米（3）0111

（九・商）不二商事（株）福岡出張所　所長 岸野　肇
福岡市一本木町 102 太陽ビル　福岡（53）8561

［脱　会］

（本・製）川崎製鉄（株）東京支店
東京都千代田区丸の内 2—3　東京ビル

（関・製）（株）讃岐鉄工所
大阪市港区三先町 5—83

（関・製）帝国車輌工業（株）
大阪府堺市鳳南町 3—200

（中国・製）（株）呉造船所
広島市呉市昭和通 2—1

（中国・建）赤松土建（株）
徳島市富田浜 3—5

近刊図書案内

社団法人　日本建設機械化協会

昭和43年度版　**団体会員名簿**

A5判　135頁　**頒価**　1冊　150円　送料 60円

内　容　昭和43年度役員　昭和43年度顧問　本部会員
北海道支部会員　東北支部会員　北陸支部会員
中部支部会員　関西支部会員　中国四国支部会員
九州支部会員

■申込先■　社団法人 日本建設機械化協会

東京都港区芝公園 21 号地 1—5 機械振興会館内
電話 東京（433）1501　振替口座 東京 71122 番

行事一覧

5月 16日　整備技術部会
17日　20周年記念行事出版委員会
18日　施工技術部会（道路除雪委員会）
20日　機械技術部会（機素研究委員会ころがり軸小委員会）
〃　施工技術部会（空港建設委員会コンクリート舗装分科会）
21日　施工技術部会（道路維持委員会）
〃　20周年記念事業分室建設委員会
〃　施工技術部会（場所打ぐい委員会）
22日　機械技術部会（グレーダ技術委員会）
〃　機械技術部会（クレーン技術委員会）
〃　施工技術部会（施工工事費積算委員会）
23日　施工技術部会（空港建設委員会コンクリート舗装分科会）
24日　総　会
24日～6月2日　昭和43年度建設機械展示会
25日　施工技術部会（道路除雪委員会）
27日　機械技術部会（ジョベル系技術委員会第3分科会）
〃　機械技術部会（ジョベル系技術委員会第4分科会）
28日　施工技術部会（空港建設委員会アスファルト舗装分科会）
〃　施工技術部会（道路除雪委員会）
29日　整備技術部会（整備技術委員会）
30日　機械技術部会（建設機械用計器研究委員会）
5月 31日　施工技術部会（岩石トンネル掘削機委員会）
6月 3日　機械技術部会（タイヤ技術委員会）
〃　北陸支部総会
4日　施工技術部会（空港建設委員会土工分科会）
〃　機械技術部会（ローダ技術委員会）
5日　機械技術部会（ジョベル系技術委員会第3分科会）
7日　九州支部総会
〃　施工技術部会（施工工事費積算委員会）
〃　施工技術部会（道路除雪委員会）
8日　20周年記念行事分室建設委員会
11日　整備技術部会（整備技術委員会）
〃　調査部会（文献調査委員会）
〃　施工技術部会（場所打ぐい委員会）
〃　サービス業部会見学会
12日　整備技術部会運営連絡会
13日　サービス業部会
〃　施工技術部会（空港建設委員会アスファルト舗装分科会）
14日　機械技術部会（タイヤ技術委員会小委員会）
〃　調査部会（建設機械損料調査委員会）
〃　機械技術部会（ディーゼル機関技術委員会小委員会）
〃　施工技術部会（ペーパドレン委員会）
〃　広報部会（機関誌編集委員会）
〃　広報部会（座談会）
15日　運営幹事会

編集後記

日本の施工技術と施工機械は世界的水準に達しております。ひとえに多くの諸先輩と会員諸兄の長年の勉強と努力によるものと考えられます。かって意欲的な海外技術の導入と，国民生産の大きな潜在エネルギーによって驚異の復興と急進をなしとげた日本産業界にあって，建設技術と機械は世界のどこに出しても遜色のないものになっています。

すでに日本のすぐれた技術によって数多くの海外の工事が施工され，建設機械も各地に輸出されています。今さらに海外の技術と機械を目新しく採り上げるのも，いささかことごとしい感がありましょうが，新しい飛躍の時期を画すべき今日に，相手を知り，己を知るよすがとして，大いに意義あることと考えます。

最も新しい海外の実情についてのご所見として，最近帰朝された当協会の欧州視察団の団長の中岡教授の巻頭言と，副団長の日本鉄道建設公団の田中理事の随想をいただきました。欧州の建設機械展のグラビヤと合わせて，最も新しい海外の技術と機械のいぶきを見ていただくことができましょう。

世界の機械化施工の動向として，工種別にそれぞれ斯界の第一人者の方々に書いていただきました。今日の世界の動向を知るための好個のご参考となることと存じます。ともあれ，他産業にさきがけて自由化の波のなかで，実力と技術で輝かしい海外進出をなしつつある業界の方々と会員諸兄に，この特集がなんらかのお役に立たせていただければ望外の幸です。

（野口・大蝶）

No. 221　「建設の機械化」　1968年7月号
〔定価〕1部 200円
年間1,800円（前金）
昭和43年7月20日印刷　昭和43年7月25日発行（毎月1回25日発行）
編集兼発行人　内海清温　　印刷人　大沼正吉
発行所　社団法人 日本建設機械化協会
東京都港区芝公園21号地 1—5 機械振興会館内　電話 東京(433)1501　振替口座 東京 71122番 取引銀行 三菱銀行銀座支店
建設機械化研究所—静岡県富士市大淵 3154（吉原郵便局区内）　電話 吉原 (35) 0212
北海道支部—札幌市北3条西 2—6 富山会館内　電話 札幌 (23) 4428
東北支部—仙台市北1番丁 55 徳和ビル内　電話 仙台 (22) 3915
北陸支部—新潟市東堀前通6番丁 1061 中央ビル内　電話 新潟 (23) 1161
中部支部—名古屋市中区南武平町1-12 東海建築文化センター内　電話 名古屋 (241) 2394
関西支部—大阪市東区谷町 1—50 大手前建設会館内　電話 大阪 (941) 8845 8789
中国四国支部—広島市八丁堀 12—22 築地ビル内　電話 広島 (21) 6841
九州支部—福岡市舞鶴-1—1—5 舞鶴ビル内　電話 福岡 (74) 9380
印刷所　株式会社 技報堂　東京都港区赤坂 1-3-6

10,000時間

CAT D7E ブルドーザ

オーバホールなしで 10,000時間稼働

耐久性と稼働率の高いことで定評のCAT D7ブルドーザ。国内のあるユーザーでは　最新モデルのD7Eが2台　10,000時間を経過し　うち1台はまだオーバホールなしで稼働中。他の1台は　最近オーバホールされましたがエンジンなど主要部は10,000時間使用したとは思えないほど損耗が少なく　あと2,000時間はラクに稼働できる状態でした。
この驚くべき耐久性のヒミツは——もちろん　ユーザーの適切な機械管理もあってのことですが——CATERPILLARだけの耐久設計とすぐれた製造技術にあります。

耐久性のバランスということ

いいかえれば　機械全体の寿命のバランス。各部分や装置の損耗が平均していなければ　真の耐久性は生れません。たとえば　エンジンの耐久力がすぐれていても他の部分が弱ければ耐久性の高い機械とはいえません。
エンジンや動力伝達機構など…それぞれが同じように長い寿命をもち　総合されてすぐれた耐久性を発揮する——それがCATERPILLAR製品の特徴です。

部品をキレイにつくり キレイに組立てる

CATERPILLARの技術者と工場は“見えないホコリ”にも神経質で過敏です。もし　それが機械に混入したら　異常摩耗の原因となり耐久性をいちじるしく損なうからです。そのためCATERPILLARでは　工場を密閉式とし床は清潔なフェロコン仕上げ。また各部品加工ラインの終端には洗滌設備をおき　加工屑や塵埃をとり除き製品の精度を保っています。しかも　組立て前の部品・組立て後の装置それぞれについて付着物の有無を定量的に検査するなど　細心の注意を払っています。

日本国土開発(株)工事事業所長 羽鳥様もD7について
興味深い話をしておられます

「D7は本当に信頼できる。だから　新旧あわせて25台ほど使っている。4代前のD7ですでに40,000時間をこえ　今なお快調に働いているものもある…こうした耐久性は　つきるところCATERPILLARの長い経験にもとづいた技術と組立てる人間の意識のちがいといえる。この点は長時間使用した機械を分解してみてその部品のキレイさでわかる。キレイに組まれた機械とそうでない機械ではその寿命に3割位の違いが出るのではないだろうか」

CAT D7E ブルドーザ

歴史が物語るD7Eの品質

1935年（昭和10年）最初のタイプを発表して以来33年間その性能を追求し改良を重ね　現在に至る。この履歴が実現したものは高い“耐久性”と“生産性”でありお客さまにとっては“信頼性”にほかなりません。CATERPILLAR 60年の歴史が生んだ“経験工学”ともいえる技術。これがD7Eのバランス設計と微妙な各部の強度設定を可能にしたのです。D7Eは故障が少なくダウンタイムが短かく　工事のスケジュールを順調に遂行できる機械。また　機械経費の少ない機械です。

CATERPILLAR

CAT D7E ブルドーザ

〈主な特徴〉

- 苛酷な条件でも十分な力を発揮する182ps **CAT** ディーゼルエンジン
- 作業に合せて〈パワーシフト式〉〈ダイレクトドライブ式〉をお選びいただけます
- 耐久性のすぐれた湿式ステアリングクラッチとブレーキ
- 給油の手間をはぶき　寿命を延長する無給油式ローラ・アイドラ
- 足回り寿命を大幅に延長する **CAT** 独自のシールドトラック

〈主な仕様*〉

●エンジン(フライホイール)出力		182ps
●トランスミッション		
パワーシフトの場合	プラネタリタイプ	前後進各3速
ダイレクトドライブの場合	常時噛み合い式　前進5段　後進4段	

●走行速度

	前　進 (km/h)	後　進 (km/h)
パワーシフト式	0 ～10.1	0 ～11.9
ダイレクトドライブ式	2.4～ 9.5	2.9～8.7

●総重量	
パワーシフト式	20,300kg
ダイレクトドライブ式	20,100kg
(油圧式・ストレートドーザ装着の場合)	

＊本仕様は予告なく変更することがあります。

CATERPILLAR

Caterpillar および Cat はどちらも Caterpillar Tractor Co. の登録商標です

キャタピラー三菱株式会社
神奈川県相模原市田名3700 TEL 相模原(0427)52－1121

東関東支社　電話 柏(047)67－1151
西関東支社　電話 八王子(0426)42－1111
北陸支社　電話 新潟(0252)66－9171
東海支社　電話 安城(05667)7－8411
近畿支社　電話 茨木(0726)22－8131
中国支社　電話 海田(08289)2－2151

特約販売店
北海道建設機械販売㈱　電話 札幌(0122)88－2321
東北建設機械販売㈱　電話 仙台(0222)57－1151
四国建設機械販売㈱　電話 松山(0899)72－1481
九州建設機械販売㈱　電話 二日市(092922)6661

415-341-29817 PRINTED IN JAPAN

道路作りにたゆまぬ研究開発を続ける

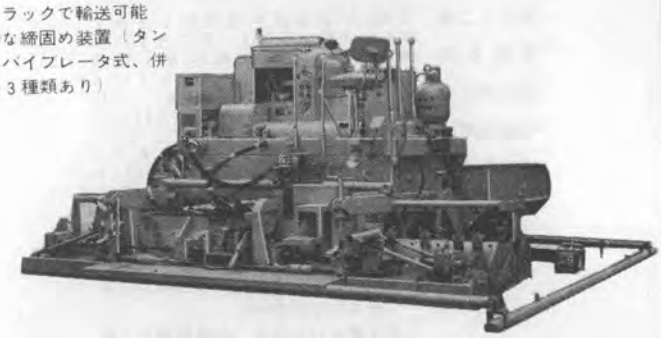
道路舗装機械専門メーカー

〈特長〉
1.運転経費の軽減
2.品質良好均一な合材
3.簡易な運転操作
4.完全な公害防止
5.行きとどいた部品供給アフターサービス

TK-100G 2基併設の
大型完全自動のベースプラント

TK-452型 全自動アスファルト・フィニッシャ

〈特長〉
1）巾員 4.5m 迄舗装可能
2）向上された平坦性
3）優秀な仕上り面
4）容積の充分なホッパー
5）7屯トラックで輸送可能
6）効果的な締固め装置（タンパ式、バイブレータ式、併用式の3種類あり）



〈営業品目〉
アスファルト・プラント
アスファルト・フィニッシャ
アスファルト・エンジンスプレヤ
コンクリートスプレッダ・フイニッシヤ
スタビライザー
其の他道路舗装機械器具

東京工機株式會社

本　　社	東京都千代田区内神田3丁目2番11号（水島ビル内）	電話（256）4311～7
営 業 所	大阪・名古屋・札幌	
東京工場	東京都江戸川区船堀3丁目8番8号	電話（680）1241（代）
小名浜工場	福島県いわき市小名浜字燈籠ケ原1	電話いわき(2)2181(代)
仙台出張所	仙台市北八番丁205	電話0222（34）0764

シンフレックス
超高圧ホース

リューザブル・フィティング

■アメリカ、ヨーロッパの油圧分野で
ゴム高圧ホースにとってかわり急速に普及しつつある

- **フレックスインパルスライフ（油圧衝撃・寿命）は7倍以上。**
- 作動が正確。
- フレキシビリティが大きく、コンパクトな設計ができる。
- **フィティングの取付が容易で、**何回も使える。
- 超高圧力性ー常用 700kgs。
- 不燃性作動油にも使用できる。

①シームレス安定化　フレキシブルナイロンコアー
②4重スパイラル　超高抗張力・安定化ポリエステルコード
③タフ耐摩耗性フレキシブルウレタンゴムカバー
④リューザブルフィティング

新田ベルト
新田産業

本社・工場　大阪市浪速区久保吉町１２８１
TEL大阪(06)561ー０５８１(代)
東京支店　東京都中央区銀座西８丁目８
TEL東京(03)572ー２３０１(代)
名古屋支店　名古屋市中村区広小路西通2丁目18
TEL名古屋(052)541ー3347(代)
札幌営業所　札幌市北一条西７丁目１
TEL札幌(0122)24ー０８５８(代)
福岡営業所　福岡市東浜町１丁目１
TEL福岡(092)65ー7527・9743

世界のサムエルムアー社製品

4つの作業を一度にできる！

CH125

営業品目
CH302 3トン吊り 積柱車
CH502 4.8トン吊り
CH102 10トン吊り
CH125 12.5トン吊り

東急トラッククレーン

2本のレバーが同時に4つの作業を行い能率が一段と向上しました。
■集中給油方式を採用し　安全性も完ぺきです ■前面に曲面ガラスを取りつけ操作をいっそうラクにしました。

最大定格荷重　12.5TON
最大揚程　20.8M
360度全旋回
巻上速度
主ウインチ
7.5M/min～18.5M/min
補助ウインチ
48.5M/min～120M/min

製造元 東急車輛製造株式会社
代理店 新東亞交易株式會社
建設機械部第二課

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

●取扱建設機械＝ロードローラー、3軸ローラー、タンピングローラー、ユンボバワーショベル、アスファルト、フィニッシャー、アスファルトプラント、ディーゼルパイルハンマー、スタビライザー、バッチャープラント、砕石プラント、コンプレッサー、他

建設機械の修理は安心して委せられる

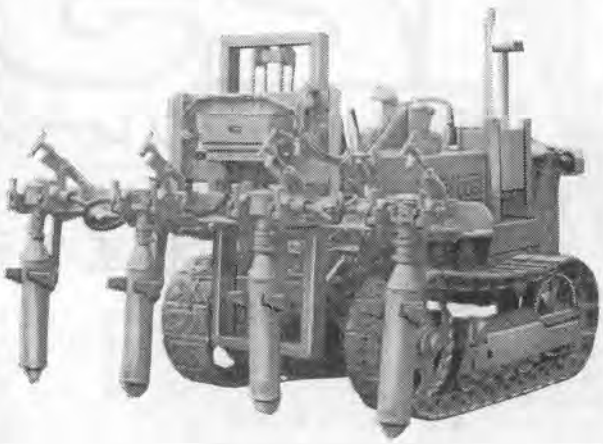
マルマ車輌へ

◎修理業は部品交換業ではありません。弊社は**足まわり**の**自動熔接、メタリコン、ボーリング**等優れた再生技術により修理費の軽減に努力しています。

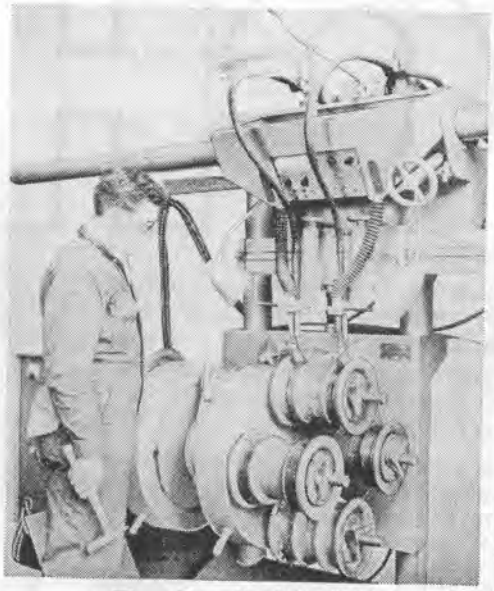
◎徹底した作業の合理化をはかり、**工期短縮**による機械の稼動率の向上に寄与しております。

◎責任を持って保証し**アフターサービス**の万全を期しております。

◎設計スタッフ、製作部門を充実し**修理用設備工具、特殊アタッチメント**の開発を行っています。特にアタッチメントは新工法による利益の発掘に大いに役立っています。



バイブルドーザー



ローラー自動熔接機

大倉商事株式会社　富永物産株式会社
極東貿易株式会社　中道重工株式会社
株式会社小松製作所　石川島コーリング株式会社
小松カミンズ販売株式会社　三井精機工業株式会社
三菱重工業株式会社　三井造船日開工場
東京三菱ふそう自動車株式会社　三井ドイツディーゼルエンジン株式会社
住機建設機械販売株式会社　日本インガソールランド株式会社
伊藤忠商事株式会社　株式会社新潟鉄工所

各社指定整備工場

マルマ車輌株式会社

本社・東京工場　東京都世田谷区桜丘1丁目2番19号　電話(03) 429－2131(大代表)　加入電信 242－2367
名古屋工場　愛知県小牧市小針町中市場25番地　電話(0568)77－3311(代)　加入電信名古屋4485-020
相模原工場　神奈川県相模原市大沼字相模原2209番地　電話(0427)52－9211(代)
水島出張所　岡山県倉敷市水島福田町中畝662番地　電話(0864)55－7559

米国L&B自動溶接機：ロヂャースハイドロリックトラックプレス：スナップオン工具 日本総代理店

内外車輌部品株式会社

本　　社　東京都目黒区柿の木坂一丁目十九番八号　電話 03－718－8291－5　加入電信 246－6228
名古屋出張所　名古屋市中区千早町五丁目九番五号　電話 052－261－7361－3　加入電信 442－2478

各種建設機械・部品及整備用機械工具

米国 L&B
トラックリンク自動肉盛溶接機
型式 TLM

ブルドーザーのトラックリンクは非常に磨耗の激しい部分ですが、本溶接機は完全に、自動的にこの溶接作業を行いますから所要硬度が全体に確実にむらなく得られ再生後の長期使用が可能になります。

取扱品目

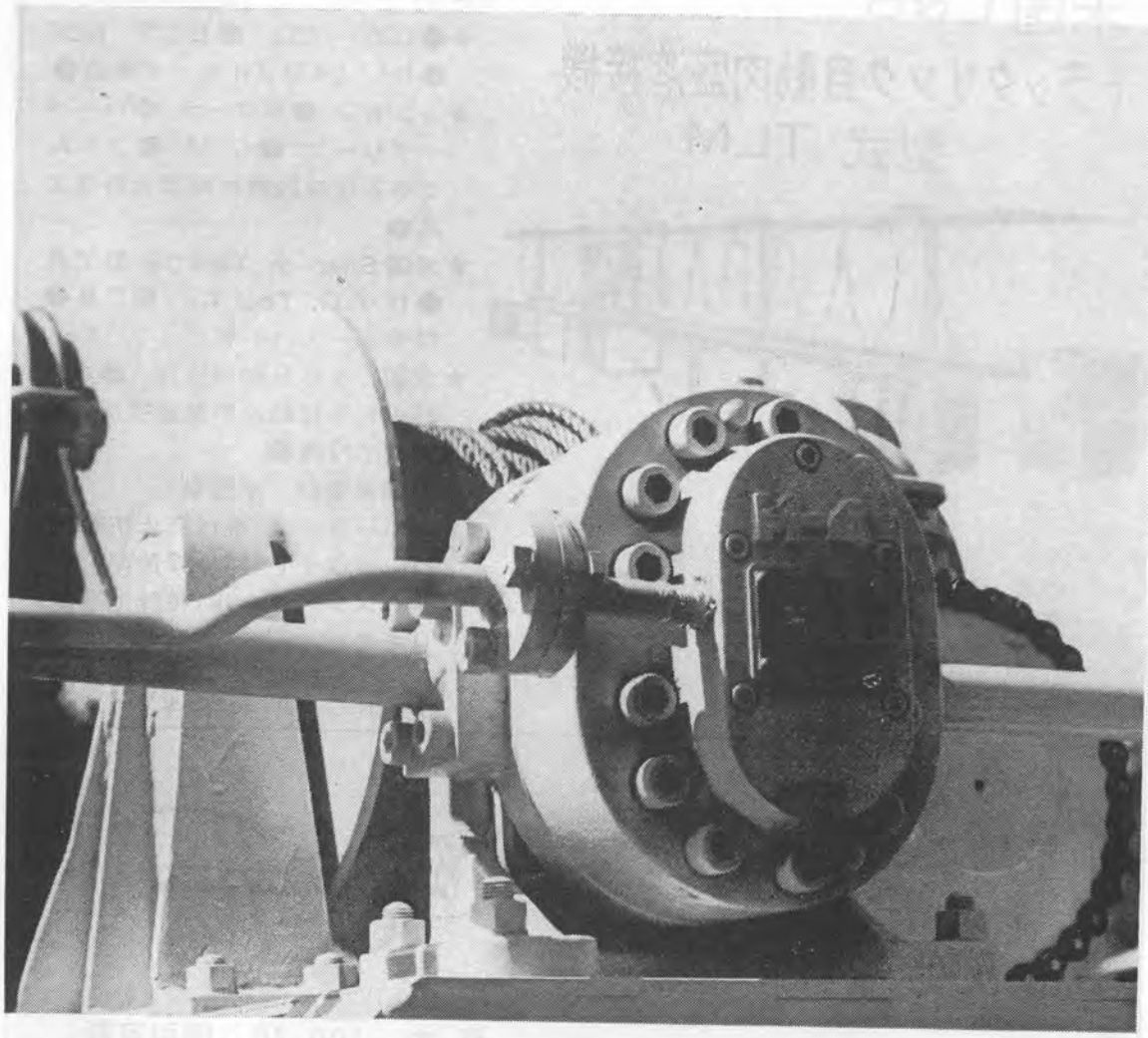
★● D250～D20　● BD23～BD2　● D9～D4用ブルドーザ部品●
★ミシガン ●ルターナ ●バーバーグリーン ●G.M ●アイムコ等各種建設機械部品及特殊工具●
★米国 Snap-on Tool Co.製工具 ● O.T.C. Tool Co. 製工具● ロヂャースハイドリック Tool
★米国L＆B自動溶接機 ●ホーバート半自動及手動溶接機 ● 神鋼溶接棒●
★整備用薬材（米国製）
ネバーシーズ（焼付防止防錆剤）
ロックタイト（特殊接着剤）
ルーズン・オール（特殊弛緩剤）
リキモリ
（摩耗防止、焼付防止剤）
タイトシール（パッキングニス）

ポータブル サービス プレス

能 力　100,70（押引可能）

50、30トンあり各種アタッチメント併用により各種建設機械及一般機械の各種多様な作業が可能です。

油圧化に
信頼される技術の
ウチダ



UCHIDA

内田油圧機器工業株式會社

本社・営業部	東京都板橋区大和町18番地の6（神戸板橋ビル5階）	TEL・03（962）8111（大代表）
本社工場	東京都板橋区富士見町4番地	TEL・03（963）3111（代）
大阪	大阪市北区太融寺町33（大阪合同ビル8階）	TEL・06（312）5871（代）
名古屋	愛知県江南市布袋町大字小折3723	TEL・05875（6）4161（代）
広島	広島市上八丁堀8番8号上野谷ビル	TEL・0822（28）6644—5
北九州	北九州市小倉区紺屋町7—207—1毎日西部会館	TEL・093（55）0921
工場	東京・土浦・名古屋	

業界トップの実績をほこる

三井ポータブルコンプレッサ

あすの国土を築く建設現場では
どこでも三井コンプレッサが
活躍しています……！

▶あらゆる用途に即応
▶完ぺきなサービス網

スクリューコンプレッサ

吐出空気量
4.8～17 m³/min 各機種

ロータリーコンプレッサ

吐出空気量
2～17 m³/min 各機種

三井精機工業株式会社

本　　社　東京都中央区日本橋室町3-3-7（三井別館）　電話　東京(270)0511
営 業 所　名古屋・大阪・札幌・仙台・新潟・広島・福岡

◇

特約販売代理店

三洋機械(株)	盛岡市本町通3丁目19の6	盛岡（23）3401(代)
富士工機(株)	長野市栗田字舎利田653の46	長野（6）1121(代)
綿半鋼機(株)	飯田市通り町1－4	飯田（2）2551(代)
丸三開発工機(株)	富山市丸ノ内2丁目3の9	富山（41）3131(代)
森長金属(株)	金沢市尾山町10－15	金沢（31）1207(代)
大倉商事(株)	東京都中央区銀座西2－3	東京（535）6276(代)
中道機械産業(株)	東京都新宿区角筈1－827	東京（352）6111(代)
丸紅飯田(株)	東京都千代田区大手町1－4	東京（216）0111(代)
三井物産(株)	東京都港区西新橋1－2－9	東京（211）3311(代)
三井物産機械販売サービス(株)	東京都港区西新橋1－4－7	東京（502）2801(代)
新東亜交易(株)	東京都千代田区丸ノ内3－2	東京（212）8411(代)
(株)長束商店	松坂市新町3丁目	松坂（2）6634
不二商事(株)	大阪市北区万歳町5・0	大阪（313）3161(代)
松本鋼機(株)	神戸市兵庫区東柳原町56	神戸（67）2424(代)
阿川機工(株)	広島市幟町10番25	広島（21）2341(代)
宝物産(株)	広島市基町12－8	広島（28）2211(代)
三新工業(株)	福岡市天神3－6の31	福岡（77）7531(代)

皆んな知っている三笠のマーク

三笠コンクリートバイブレーター

三笠タンピングランマー

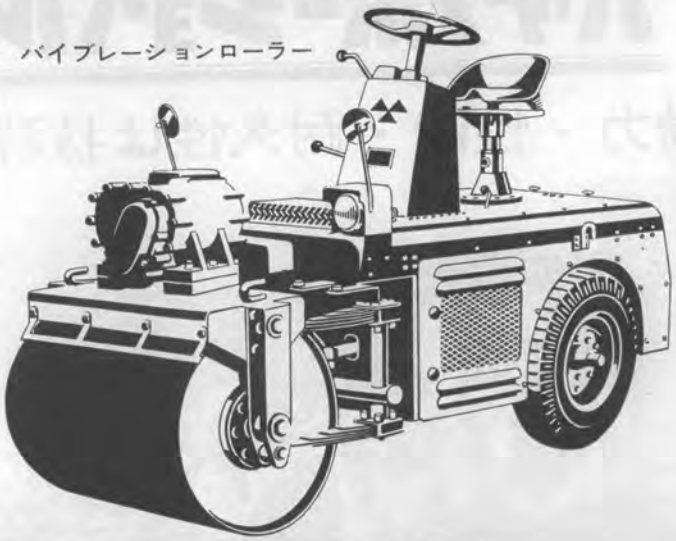
■特殊建設機械メーカー

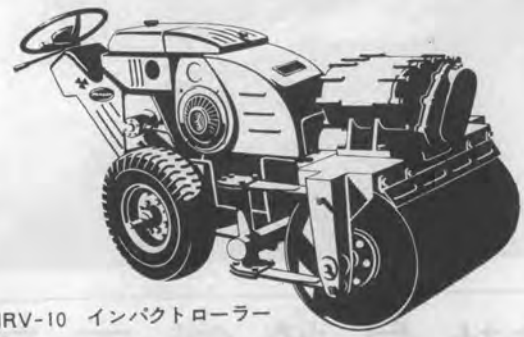
三笠産業

Mikasa

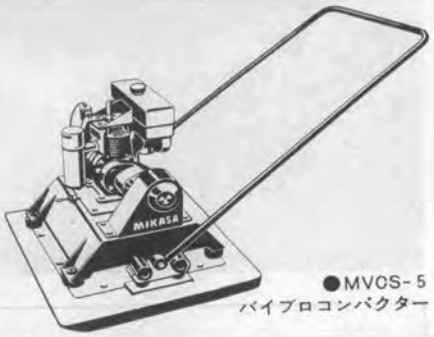
三笠特殊建設機械

●MRV-12　バイブレーションローラー

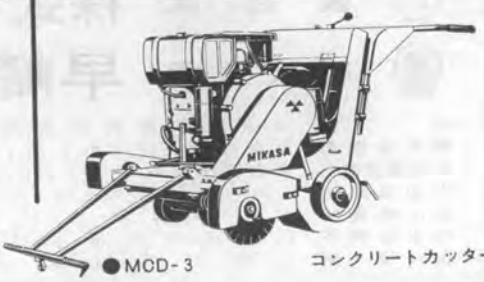




●MRV-10　インパクトローラー



●MVCS-5
バイブロコンパクター



●MCD-3　コンクリートカッター

本社・東京都千代田区神田猿楽町1－ 7電・(292)1411(大代)
工場・群馬県館林市大街道 51 電・館林 02767(2)3221(代)
埼玉県春日部市粕壁1210電・春日部0481(52)3625(代)

西部地区発売元

三笠建設機械株式会社

大阪市西区立売堀北通り4－70　電・大阪 (541)9631－4

ブルドーザー カブトムシ

BK-2500

バックホーショベル

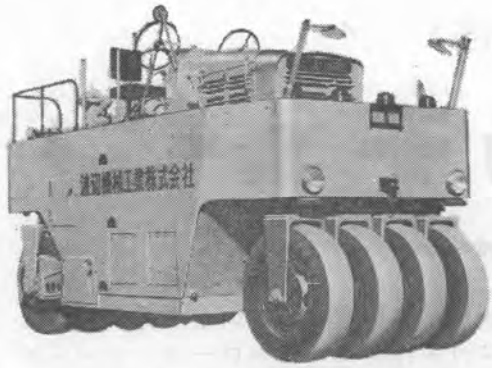
稼動力・性能・耐久性は抜群です

製造元 株式会社 早崎鐵工所

総販売元 早崎産業機械株式会社

本社	沼津市上香貫西島町1150番地 TEL	沼津	(31)0463大代表
東京営業所	東京都中央区宝町2の4（第二ぬ利彦ビル） TEL	東京	(567)4355(代表)
名古屋営業所	名古屋市中区栄3丁目21番12号（日発ビル） TEL	名古屋	(241)5831(261)4649
大阪営業所	大阪市西区立売堀北通1丁目24（立売堀ビル） TEL	大阪	(531)0303～8
岡山営業所	岡山市番町2丁目13の31号 TEL	岡山	(22)9 3 7 2
仙台出張所	仙台市東四番丁45番地（角川ビル） TEL	仙台	(23)1 5 9 2
出張所	札幌・広島・福岡		

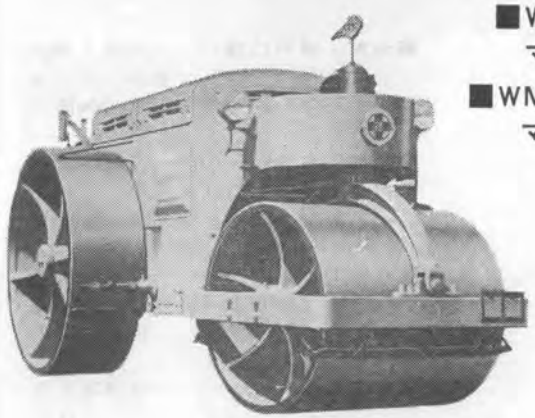
ワタナベの ロードローラー



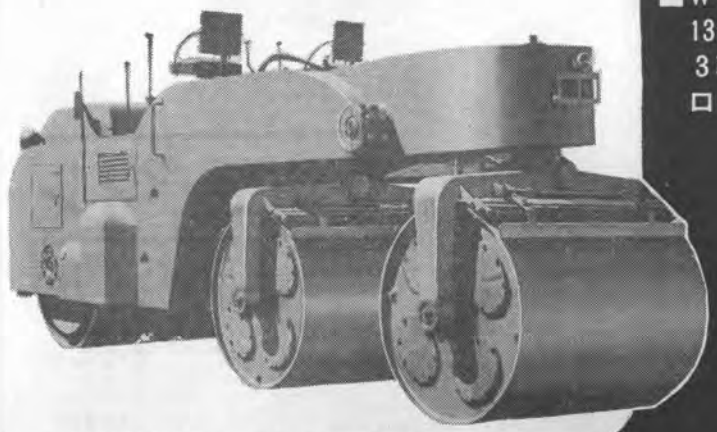
■WP22型　12t-22t
タイヤローラー

■WN10型　10t
マカダム　ロードローラー

■WMB10型　10t
マカダム　ロードローラー



■WTXC19型
13t-19t
3軸
ロードローラー



●その他詳細については下記宛御照会下さい。

代理店 **東洋棉花株式会社**
機械第5部

本社　大阪市東区瓦町2丁目64番地　電話大　阪(203)代表1351
支社　東京都千代田区内幸町2丁目22番地(飯野ビル)　電話東　京(502)代表1251
支社　名古屋市中区錦2丁目6番2号　電話名古屋(201)代表8111
支店　札幌・金沢・浜松・広島・岡山・福岡

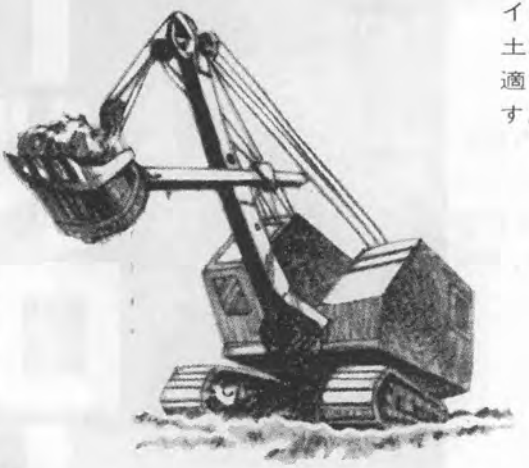
製造元　**渡辺機械工業株式会社**

- ロードローラー各種
- タイヤローラー各種
- オイルモーター駆動
  マカダムローラー

衝撃・疲労・摩耗に強い！

つばき 重荷重用 ローラチェーン

つばき重荷重用ローラチェーンは、椿本チエインが、50年を超える豊富な経験をもとに、土木・建設機械の苛酷な大荷重伝動に、特に適するよう製作した、強力ローラチェーンです。



■衝撃、疲労に強い……材質・熱処理を特に吟味して製作していますから、耐衝撃・耐疲労強度は抜群です。

■摩耗にも強い……合理的な軸受部寸法・形状を採用していますから、潤滑が容易で、耐摩耗性にすぐれています。

■ＡＰＩ認定……世界的権威を持つＡＰＩ（アメリカ石油協会）に認定された、世界に通用するチェーンです。

■豊富な在庫……標準品を常に在庫していますから、つばき販売店にご用命いただけば、すぐお納めします。

TSUBAKI

椿本チエイン

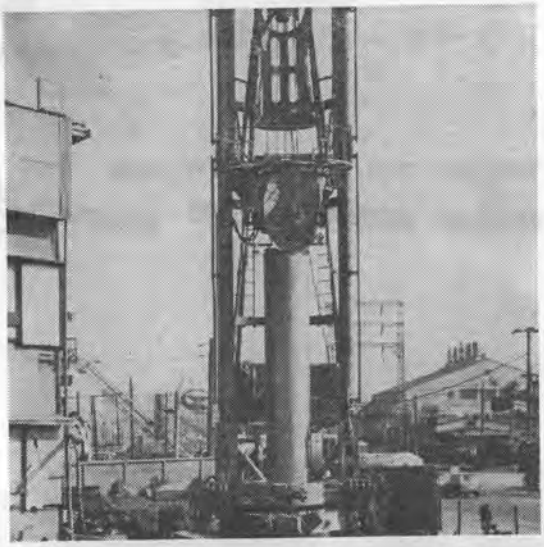
チェーン事業部

各地営業所			
東　京(272)1621	静　岡(54)7491	姫　路(22)3888	
	名古屋(571)8181	岡　山(23)4467	
仙　台(25)8291	浜　松(52)0238	高　松(51)4568	
千　葉(22)3761	大　阪(363)1341	広　島(21)2165	
大　宮(42)0952	堺　(38)4701	福　山(41)1411	
新　潟(45)0361	富　山(41)3011	福　岡(74)9501	
横　浜(311)6531	京　都(351)5181	北九州(67)5131	
	神　戸(23)5139	札　幌(26)6501	

資料のご請求は会社名ご記入のうえ本社H係へ

本社・工場　大阪市城東区鶴見町620

ダブル ケーシング チューブ



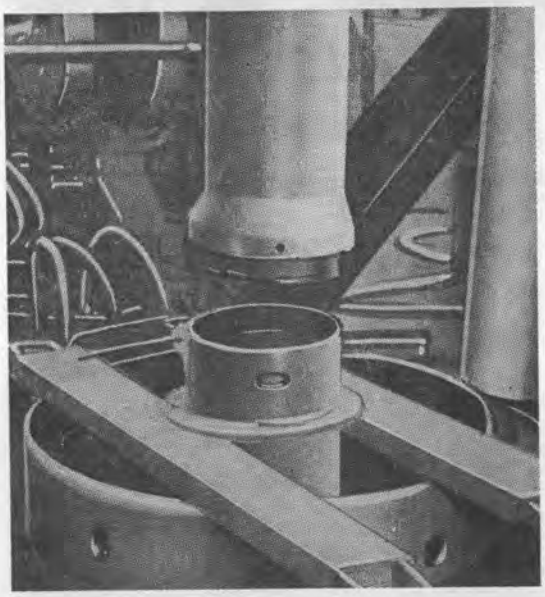
ベノト工法
チュービング用
（アースドリル用）

従来のアースドリル工法からオールケーシング工法に変りつゝあります。従来のガイドケーシングと共にチュービング用ケーシングチーブを各種製作致しました。

寸法表

外径㎜	長サm	厚サ㎜
970	6	8 × 10
〃	3	〃
1080	6	8 × 10
〃	3	〃

湧水歓迎の高能率トレミー管



アースドリル，ベノト，リバース，イコス工法に欠かせないのがT式トレミー管です。

特長

1. 取扱が簡単迅速—クイックジョイント付です
2. 水密が完全です—特殊パッキン
3. 鉄筋にも引掛りません—外径特殊仕上
4. 底板，プランジャー等不用の新型トレミーを開発しました。御相談下さい。

営業品目／日立パワーショベル・クレーン・米国インターブルドーザーペイホーラー・ケーシングチューブ各種製造販売・TSM式強制コンクリートミキサー販売元・其他建設機械及部品製作販売

東京ブルドーザー株式会社

本社／東京都港区芝公園第5号地14番地　電話 東京(433)5331(代)—5番
大阪支店／大阪市西淀川区姫里町1丁目106番地　電話 淀川(471)6331番(代表)
福岡出張所／福岡市高砂町2丁目2街区1号 梶原ビル　電話 (53) 2 2 1 4 番

凡ゆる機械の動力源に

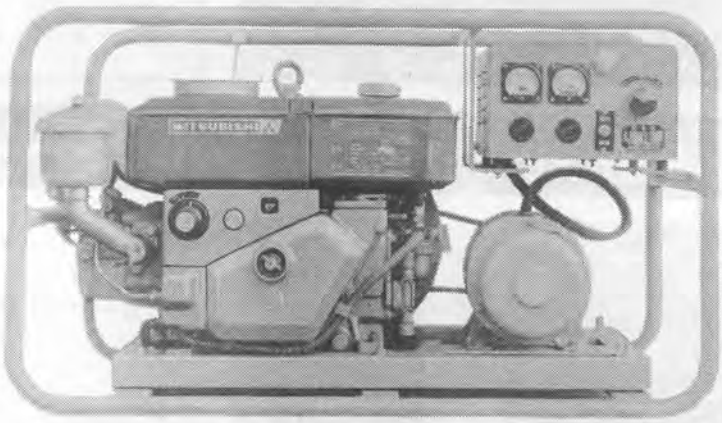
優れた品質と完全なアフターサービスを誇る

三菱エンジンを

エンジンの御用命は

エンジンコンサルタント

の当社へ是非!!



小型ディーゼルジェネレーターKDシリーズ
1KW～5KW(KD1～KD5)

三菱JH形　三菱KE形
三菱ダイヤ形　三菱AD形
三菱NE形　三菱ME形
三菱かつら形　三菱メイキ形
三菱4DQ形　三菱6DB形
三菱8DB形　三菱DH形
三菱DF形　三菱DE形
三菱6DS形

各種エンジン

其他取扱品

無段変速機
各種産業機械
エンジン部品
流体継手、減速機

三菱重工業株式會社

総販売店 極東機械産業株式会社

本社	東京都港区芝浜松町2丁目15番地	電話	03 (432) 4311 (代表)
盛岡営業所	盛岡市盛岡駅前通り13の23	電話	0196(22)2064・(23)7875
神奈川営業所	川崎市菅生字水沢3079の3	電話	044 (97)1034・1900
北関東出張所	宇都宮市泉町5番13号	電話	0286(2)0696(代表)

足廻りの専門家！

クローラー足廻り関係の設計製作についてご相談下さい……

アフターサービスも万全です…

営業品目
キャタピラー三菱、小松日特、日立インターナショナル各種リング、ピン、ブッシュ、シュー、ラグ その他足回り部品

●一貫工場（土浦工場）がフル稼動を始めました

トラック・リンクはトキロンへ……

国際モータース株式会社
福岡市白鷺町7 (41)8131(代)

中吉自動車株式会社
広島市西観音町9～5 (32)3325(代)

川原産業株式会社
大阪市浪速区幸町4～1 (561)0555(代)

湯浅金物株式会社
札幌市北三条西四丁目(日本生命ビル) (26)6271(代)

中外機工株式会社
仙台市本材木町46 (25)5831(代)

川原産業株式会社
愛知県西春日井郡師勝町大字熊之庄4709－7 (21)3141

TRACK PARTS FOR CRAWLER TRACTOR

TOKIRON

株式会社 東京鉄工所

東京都大田区仲池上1～22～9 (752)3211(大代)
テレックス 246－6098

すぐれた耐久力、変らぬ高性能—Kobe-Screw

KSP型 ポータブル スクリューコンプレッサ

KSP175

特長　耐久力が抜群
　　構造が簡単
　　オーバーホール不要
　　無人運転可能

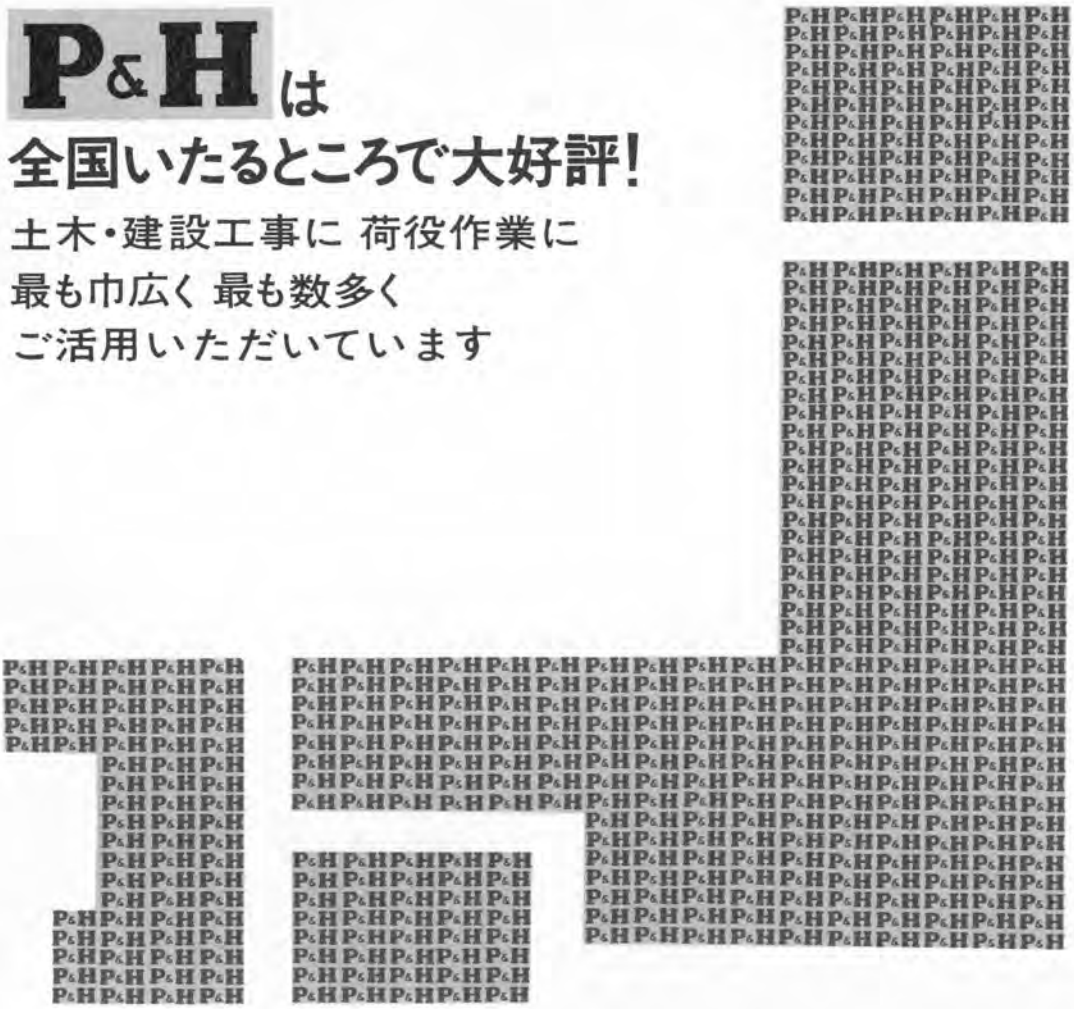
製作機種　KSP600　17.0m³／min（エンジン 170PS）
　　KSP370　10.5m³／min（エンジン 95PS）
　　KSP250　7.1m³／min（エンジン76.5PS）
　　KSP175　5.0m³／min（エンジン55.5PS）

神戸製鋼

本　　社　神戸市兵庫区臨浜町1丁目36
　　電　話（大代表）神戸（22）4101
支社/営業所　東京・大阪/札幌・仙台・新潟・富山・名古屋・広島・北九州

P&H は
全国いたるところで大好評!

土木・建設工事に 荷役作業に
最も巾広く 最も数多く
ご活用いただいています



● カタログの用意がございます。ご請求ください。

神戸製鋼

本　社　神戸市葺合区脇浜町1丁目36
東京支社　東京都中央区日本橋通2丁目2－1(柳屋ビル)
大阪支社　大阪市東区北浜3丁目5（大阪神鋼ビル)

神鋼商事

本　社　大阪市東区北浜3丁目5(大阪神鋼ビル)
東京支社　東京都中央区八重洲4丁目3(住友生命八重洲ビル)

神戸港東部の浚渫作業

P&H

はここでもお役に立っています

955Gグラブ浚渫船

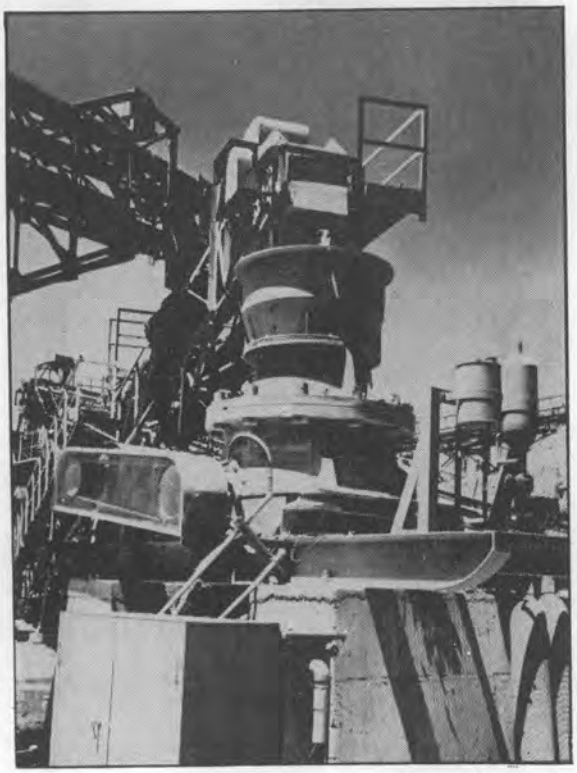
神鋼の砕石プラント

〈特長〉

- ■高性能・高度の耐久性
- ■工事費・設備費が安く経済的
- ■据付け・解体・輸送が簡便

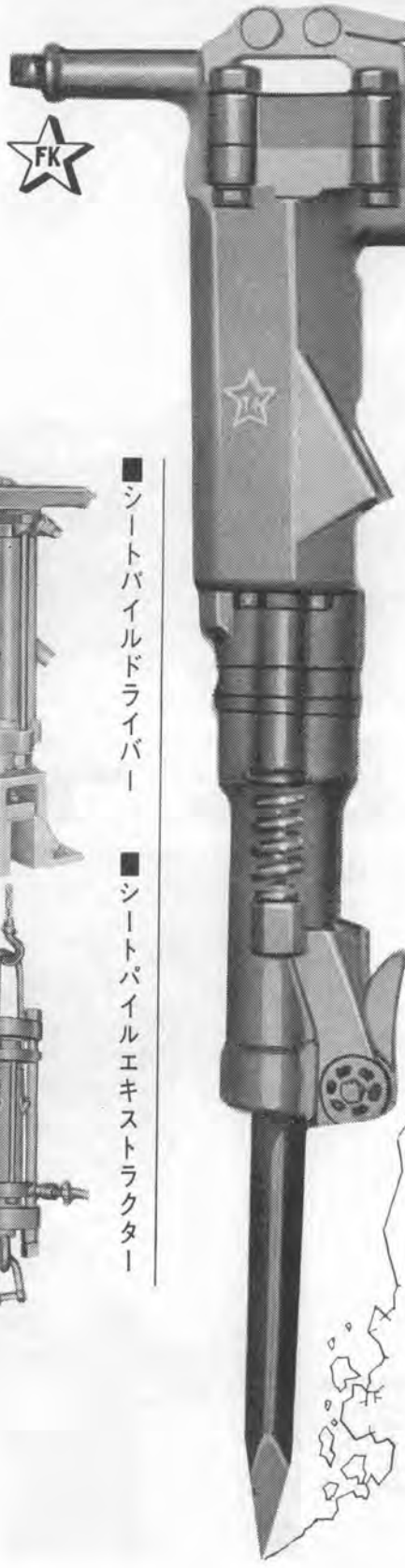
設計・製作・施行を行います

※製作範囲　能力30t/h以上



神戸製鋼

本　　社　神戸市葺合区脇浜町1丁目36
電　話（大代表）神戸（22）4101
支社/営業所　東京・大阪/札幌・仙台・新潟・富山・名古屋・広島・北九州



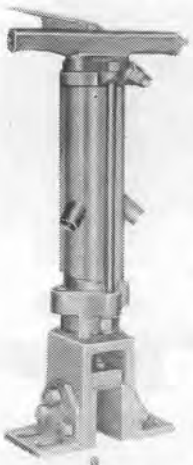
40キロ級 コンクリートブレーカー

○強力打撃するので作業能率が向上する
○コンクリートは勿論中鍍岩も軽く破砕する
○ブレーカー以外にシートパイルドライバー打込み及びシーパイルエキストラクター(引抜)等利用範囲が広い

B－85型コンクリートブレーカーは、従来のB－80型ブレーカーの経験を生かして新に製造された40kg級の大型ブレーカです。
本機は道路工事・コンクリート基礎破壊・岩石破砕等に用いられる打撃専門の機械で、強力な破壊力を持って居ります。

用途：舗装道路のコンクリート及びアスファルトの破砕・改修、コンクリート建造物及び基礎の取りこわし、工場内の床コンクリートの破砕、鉱石・石灰石の採取や小割、溶鉱炉内のクラストの研取等広く利用出来ます。

驚異的破砕力を持つ



■シートパイルドライバー

■シートパイルエキストラクター

栗田鑿岩機株式会社
東京都墨田区錦糸町4－16－17
TEL (625) 3331(代)

実績と技術を誇る特殊電機…！

トクデン タンパー Y-80型

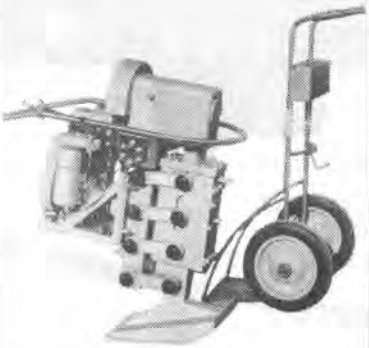
本邦唯一、ゴム共振採用

特殊衝撃方式の為故障少なく耐久力が大である。

- ●突固め能力が強力である
- ●前進登坂力が強力である
- ●注油の必要がない

■用途

路床・路盤・アスコン等の輪圧
埋設工事後の輾圧　法面・法肩
路肩等法面の輾圧　盛土・栗石の突固めその他狭隘場所の輾圧締固め



軽便高性能 トクデン ポンプ

原動機はエンジンでも、モーターでもO·K

特　長

- ●原動機はエンジン、モーターいずれも使用出来る。
- ●小型軽便で持運びは一人で出来る
- ●取扱操作は極めて容易。
- ●呼び水等は一切不要。
- ●故障少なく耐久度大。
- ●土砂混入のよごれ水でも容易に大量揚水出来る。
- ●原動機は一切の部品、工具を使わないでバイブレーターに完全兼用出来る。

吐出口径　2吋　3吋
揚程（最大）
22m　14m
揚水量（最大）
480ℓ/min
1100ℓ/min

トクデン バイブレーター

営業品目

コンクリート・ロード・フィニッシャー　各種コンクリートバイブレーター
（エンジン式・空気式・電気式）
フィニッシング
スクリード・振動モーター・その他振動機械

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	電　話・東　京	03（951）0161～5
浦和工場	浦和市大字田島字櫃沼2025番地	電　話・浦　和	0488（62）5321～3
大阪出張所	大阪市西区九条南通3丁目29	電　話・大　阪	06（581）2576
九州出張所	福岡市南局区内青木真砂町793	電　話・福　岡	092（41）1324
名古屋出張所	名古屋市南区汐田町3丁目21	電　話・名古屋	052（811）4066
仙台出張所	仙台市大行院町1	電　話・仙　台	022（57）3860

ローラ印

トラックローラー

多年の経験 ⟷ 最新の技術
責任ある材質 ⟷ 最高の品質
低廉な価格 ⟷ 豊富な在庫

今回タイ国バンコック市に総代理店
としてTHAVORN TRACTOR
R.O.Pを設定いたしました。

■オリジナル製作機種

各種ブルドーザー、ショベル、アスファルトフイニッシャー等のクローラーローラー、スプロケット、フロントアイドラーなど足廻り部品のオリジナル製作については各メーカーより御信頼をいただいております是非台数の多小にかかわらず製作については御相談下さい。

■一般市販品

トラックローラー，キャリヤーローラー，フロントアイドラー，スプロケット，及びその関連部品，その他ツース，エンドビット等内外各車種を取りそろえております。

〈ローラ印　下転輪 / 上転輪 / 製造元〉

有限会社 建設部品

東京都江東区大島5丁目42番3号　電話 (683)3571(代)～4
(683)1922

自動俯仰式
クローラー櫓
油圧操作方式採用

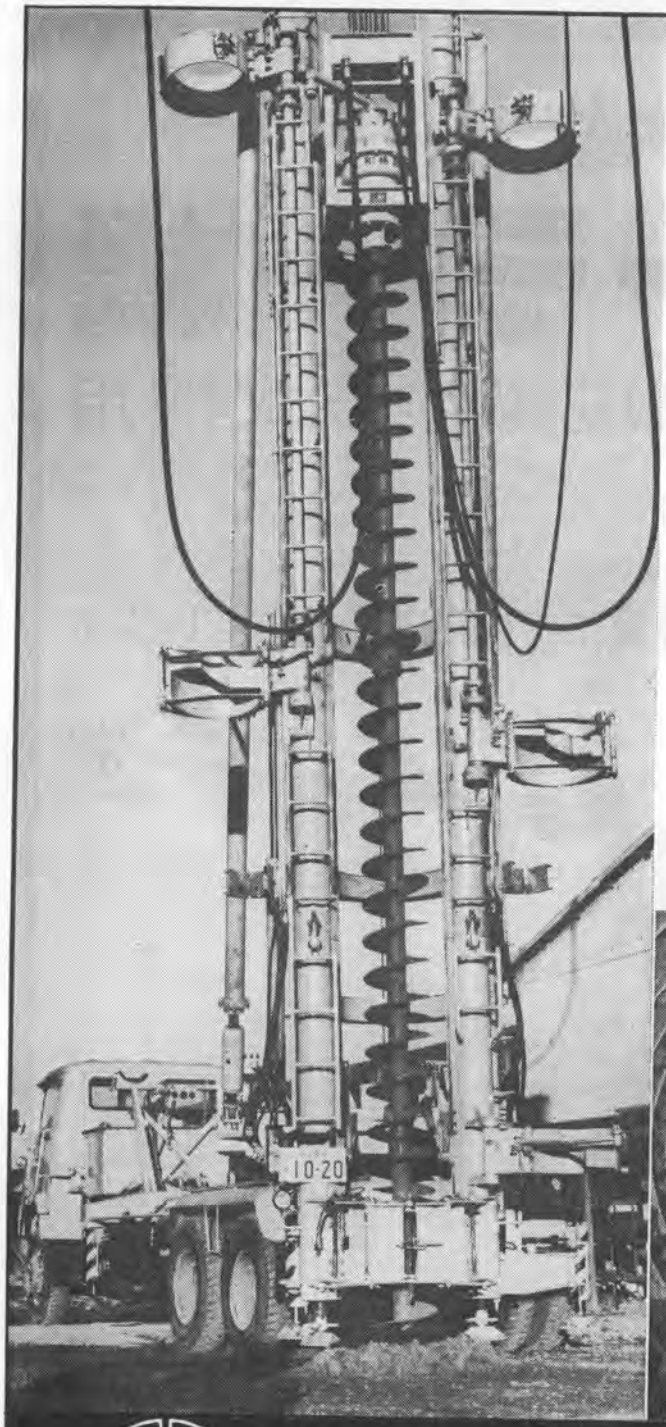
マスト屈折は独特の方式にて内蔵型となっています

各種建設機械設計製作

東京 KITAI 大阪

株式會社 北井製作所

本社工場：東京都江戸川区船堀3丁目15番地15号 TEL 03(680)3141(代表)
大阪営業所：大阪市福島区中江町24番地　TEL 06(441)5351～5 (448)1988



シールドの堅抗に……

アースオーガー

セグメントの裏込に…

アジポンプ

● アースオーガーの種類

アースオーガー STO-40 型
アースオーガー SBM-40H型
アースオーガー 40H型
アースオーガー 40S型

● グラウトポンプの種類

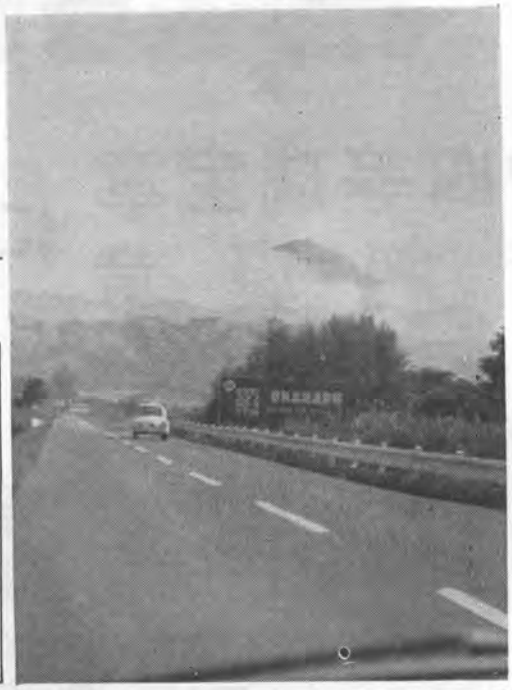
アジポンプ AP-1型
アジポンプ AP-2型

IZA

三和機材株式會社

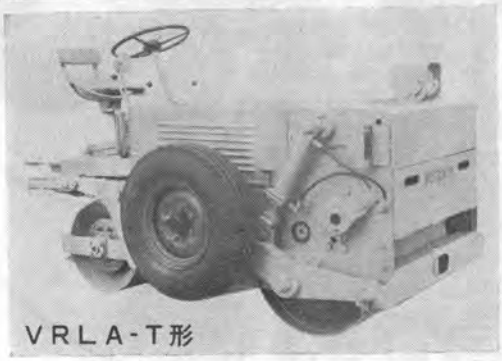
本　　社　東京都中央区日本橋茅場町2−10蛇の目茅場町ビル 電話：東京（03）667−8961(大代表)
大阪営業所　大阪市西区北堀江御池通り1−2 御池ビル 電話：大阪(06)531−1502·538 2169
工　　場　千葉市天戸町1356 電話：千葉（0472）59−2656·2837

あらゆる道路建設に—

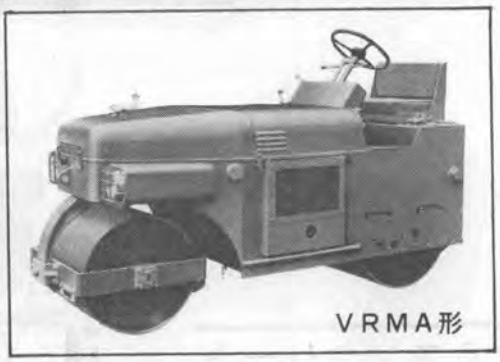


—ダイハツの建設機械—
バイブレーションローラー
VRT—2.4A　VRT—2.42E
VRMA　VRG　VRLA—T
VRK(トレーラ形)　VRSA

VRT-2·4AE形



VRLA-T形



VRMA形

高速道路、空港滑走路、パイプライン敷地など、あらゆる道路建設に目ざましく活躍しているのが、ダイハツのバイブレーションローラーです。とくに新製品のVRT—2.4 AEタイプは、小型で軽く、自重はわずか2.4トンですが、振動力をたくみに利用、大形ローラーなみの転圧力があり、仕上り効果もよいので好評を得ています。

DAIHATSU ダイハツディーゼル株式会社

本社事務所	大阪市大淀区大淀町中1丁目1	電話(大代表)大阪(451) 2551
東京営業所	東京都中央区日本橋本町2丁目7	電話(大代表)東京(279) 0811
福岡営業所	福岡市比恵新町2	電話(代表) 福岡(41) 8431
名古屋営業所	名古屋市中区大池町2丁目33	電話(代表)名古屋(321) 6431
札幌営業所	札幌市南二条西8丁目13	電話(代表) 札幌(23) 7246
仙台営業所	仙台市裏5番丁1番地宮城ビル	電話 仙台(27) 1674
高松駐在	高松市香西南町410	電話 高松(81) 4123

Hayashi VIBRATORS

勲四等瑞宝章
黄綬褒章 に輝く

長い伝統
最新の技術

凡ゆるコンクリート
施工に即応する

電気式・空気式・エンジン式

林バイブレーター株式会社

本　　社　東京都港区芝浜松町２―１　電話(434)　８４５１(代)
大阪出張所　大阪市西区本田町２丁目15―４　電話(581)　２８７５(代)
工　　場　東京都大田区矢口２丁目21―33　電話(732)　５６９１(代)

ハンタのスプレヤー

ハンタ式 ディストリビューター

■撒布能力：毎分約250ℓ及450ℓ
■タンク容量：1500,2000,3000,
■　　4000,5000,6000,
■機　　種：自走式及積載式

便利で能率的な!!

ユニット型 エンジンスプレヤー

■撒布能力：毎分30ℓ
■ドラム缶一直接撒布
■ケットル一溶融撒布

砂、砕石の
均等、高速撒布に!!

マテリアル エンジンスプレッダー

■ロール回転式一粗骨材
■円盤回転式一細骨材

アスファルト乳剤・
タール等の常温混合に!!

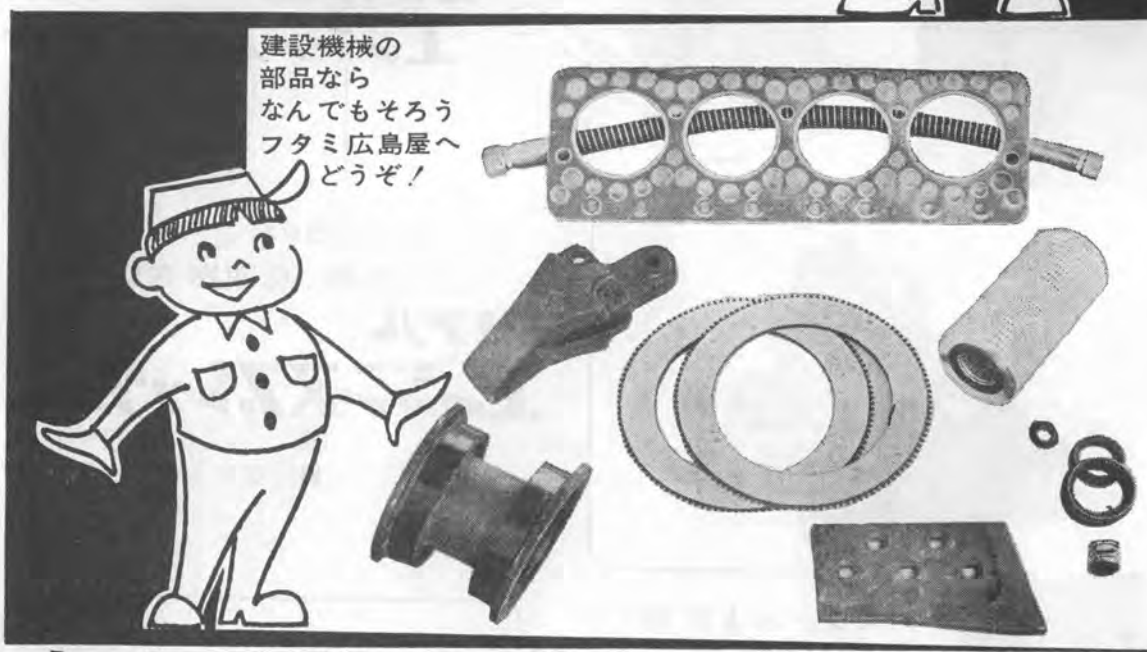
ハンタ式 パグミル

■混合能力：100,150,200,300,500kg
■常温混合プラント各種設計、製作.

範多機械株式會社

大阪市北区兎我野町8番地(ニューナショナルビル4階)
電話大阪（313）代表2781番
東京都渋谷区渋谷2丁目8番2号
電話東京（400）代表1901番

中古車なら
良い機械が
なんでもそろう
フタミ広島屋へ
どうぞ！



中古建設機械並重車輛販売

油谷重工株式会社 | 株式会社小松製作所

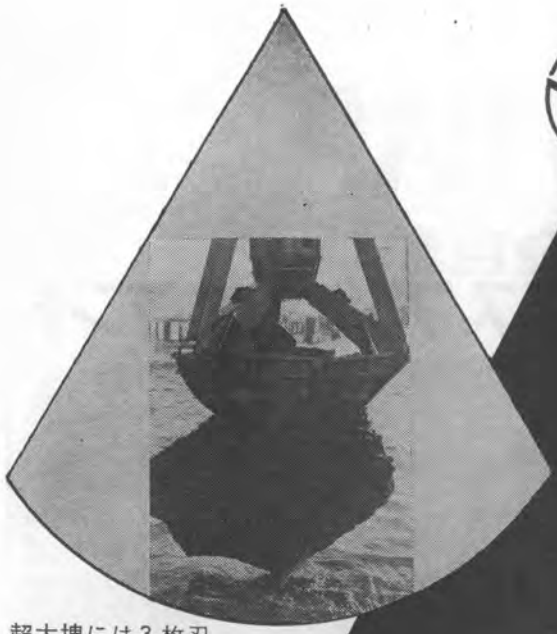
パワーショベル　ブルドーザ　各種部分品

株式会社 フタミ広島屋

本社工場　守口市大日東町181番地
電話大阪(991)2636・5748・5539(992)4276
東京支店　東京都文京区湯島2丁目31の21号
電話　東京（813）9041～3

大阪支店　大阪市福島区上福島南3丁目98番地
電話　ベアリング部　大阪（451）1551～4
部　品　部　大阪（458）4031～6

亦木のバケット



超大塊には3枚刃
オレンヂピール型
バケットを!!

好評絶賛をうけている
石掴みバケット
（6枚刃クラッチバケット）

営業品目

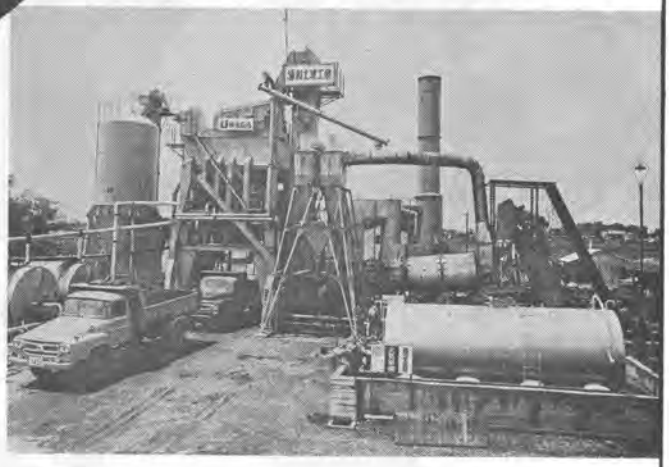
各種クレン
クラッチバケット
クラムシェル型バケット
各種専用バケット

株式会社
亦木荷役機械工務所

本社 工場
千葉県松戸市上本郷536
TEL 0473(62)9131(代)

浦賀重工の道路舗装機械

UAP 全自動アスファルトプラント

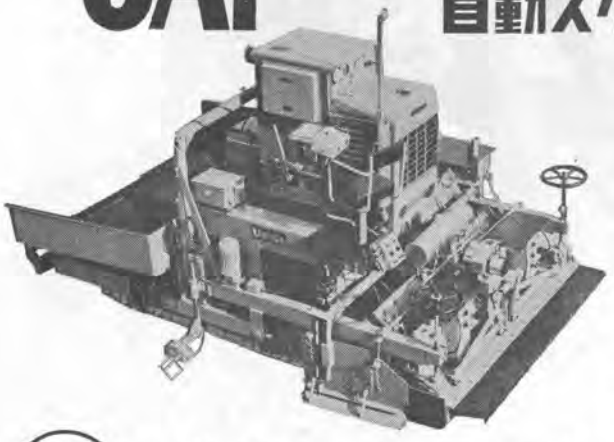


特　長

1. 効率のよい骨材の加熱乾燥
2. 正確なふるい分けと混合
3. 簡便・確実な全自動計量・操作
4. 強力な公害対策――防塵・防音
5. ホットオイルによるアスファルトの加熱保温

形　番	混合能力	ミキサ容量
UAP 20	20～25t/h	400kg
UAP 30	25～35t/h	500kg
UAP 50	45～55t/h	750kg
UAP 60	60～70t/h	1,000kg

UAF アスファルトフィニッシャ 自動スクリードコントロール



UAF400仕様

舗装巾	2.4～4.0m
舗装厚さ	10～150mm
作業速度	2.5～10.4m/min
ホッパ容量	4 ton
機関	ディーゼル29PS

特　長

1. 自動スクリードコントロール
2. 電磁バイブレータによる締め固め
3. 走行クローラの三点懸架
4. 電磁クラッチおよびブレーキの採用
5. 合材送り量の自動制御

Ⓤ 浦賀重工業株式會社

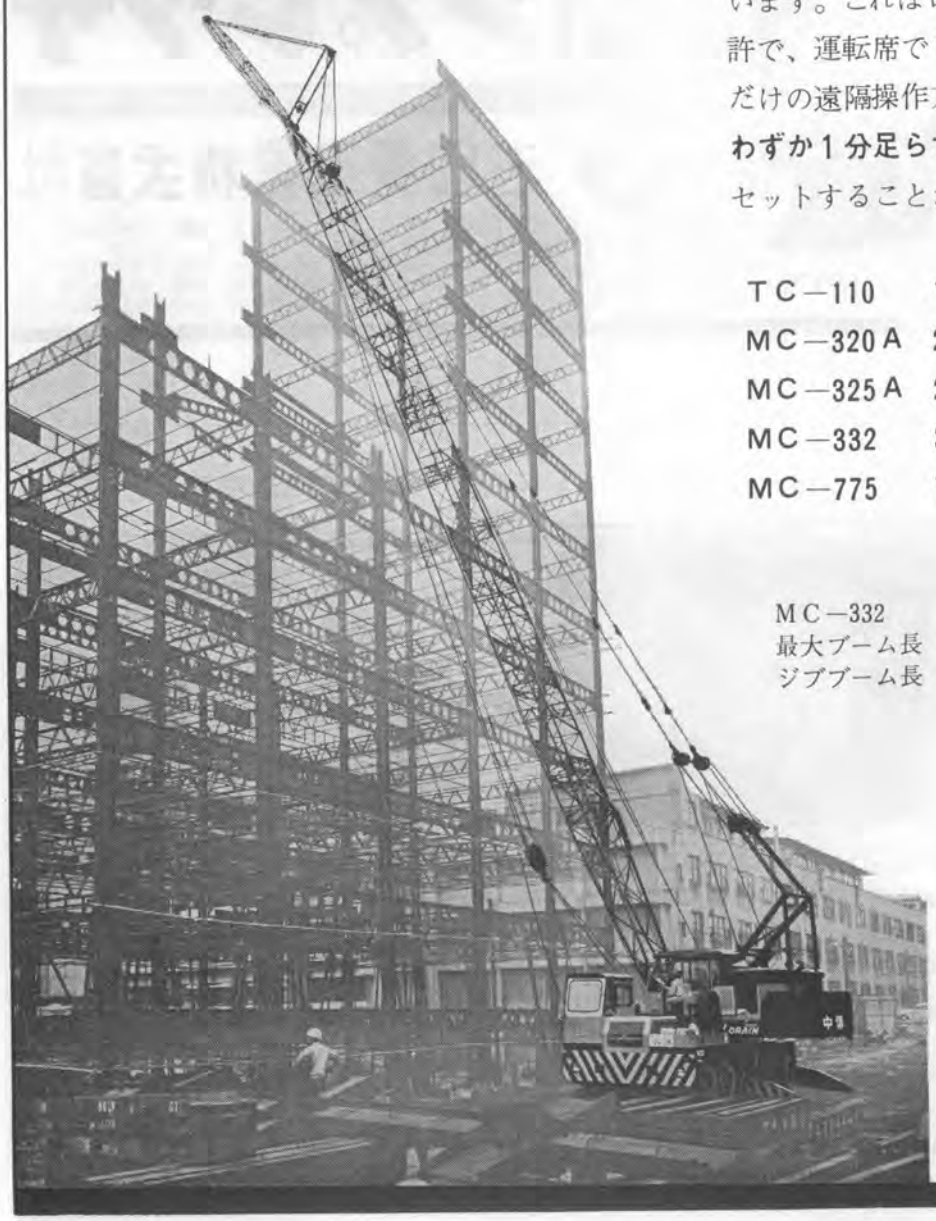
機械事業部	東京都千代田区大手町2丁目4番地　新大手町ビル　電話　東京(211)1361
大阪営業所	大阪市北区絹笠町50番地　堂島ビル　電話　大阪（362）8255
名古屋営業所	名古屋市東区布池町32番地　南里ビル　電話　名古屋（962）5545
九州営業所	福岡市上辻堂町26番地　ナショナルビル　電話　福岡（43）2121・3344
浦賀機械工場	横須賀市浦賀町4丁目7番地　電話 横須賀（41)2111
玉島機械工場	倉敷市玉島乙島8230番地　電話　玉島（2）2111

浦賀ローレン
トラッククレーン

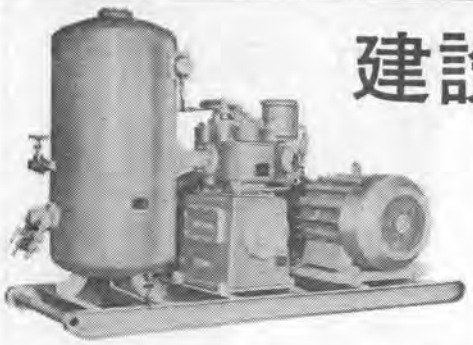
強力！高性能！
セット
わずかに１分！

浦賀ローレンのアウトリガは**パワーセット・アウトリガ**と呼ばれる油圧機構を使用しています。これはローレンの特許で、運転席でレバーを押すだけの遠隔操作方式により、**わずか１分足らずで**自動的にセットすることができます。

ＴＣ－110	10.5トン吊り
ＭＣ－320Ａ	20トン吊り
ＭＣ－325Ａ	25トン吊り
ＭＣ－332	32トン吊り
ＭＣ－775	75トン吊り



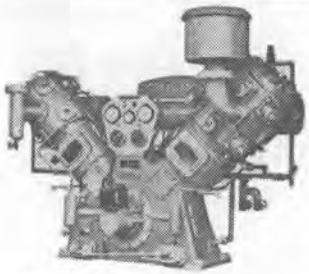
ＭＣ－332
最大ブーム長　41.750ｍ
ジブブーム長　6.096～15.240m



■オリヂンス"エアユニット"VS型 7.5～75kW

建設工業のにない手！

■立て型・横型・V型・Y型・対向釣合型、 1.5～450kW
■他にロータリ・ルーツブロワ、真空ポンプ



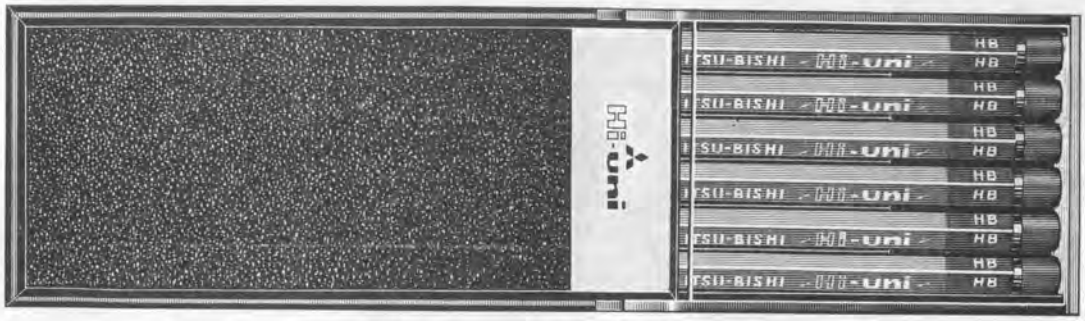
■オリヂンス DY型 55～150kW

三国の コンプレッサ

三國重工業株式會社

本社 大阪市東淀川区三国本町3－326 電話 391－2121(代表)
工場 大阪三国・豊中・山口県防府
営業所 東京都千代田区丸ノ内3－2(新東京ビル) 電話 212－1711(代表)
〃 山口県防府市富海駅前 電話 富海10・62・146
〃 福岡市天神2－9－18(同和ビル) 電話 75－5508・2098

世界の鉛筆メーカーに先がけてついに成功！ ミクロのシン



■ハイ・ユニは世界最初のミクロのシンです。三菱鉛筆の技術の結晶です。
黒鉛と粘土を大小さまざまの微粒子にして、理想的に配合しました。
ハイ・ユニが、いままでの鉛筆にくらべて、ズバ抜けてすぐれているのは、
このためです。
9H→6B・17硬度・1ダース¥1200 1本¥100

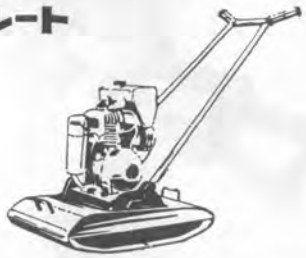
三菱鉛筆 | ハイ-ユニ
三菱鉛筆株式会社

大旭（タイキョク）の轢圧機

ランマー
SH-100
SH-80

ビブラー
TV-110
TV-80

創業４５年
大旭建機株式会社
本社・工場
川口市飯塚町1丁目198　TEL 川口(0482)(52) 1981～4
大阪営業所
大阪市東区谷町4－21(第2谷町ビル)　TEL 大阪(06)(942)1925
福岡出張所
福岡市西堅粕町6丁目521　TEL 福岡 (092) (41) 6612



ユニプレート
TP-70

採掘から ――――――→ 粗砕・粉砕まで

大同中山の
砕石プラント
クラッシャー

大同中山工業株式会社

本　　社	大阪市東淀川区野中南通３丁目12	電話	大阪（303）7551(代)
東京支店	東京都中央区西八丁堀４丁目8の4	電話	東京（552）6537(代)
福岡支店	福岡市中呉服町6番1号(菅導ビル)	電話	福岡（29）0671(代)
名古屋営業所	名古屋市中区錦１丁目11番18号	電話	名古屋（201）5111(代)
広島営業所	広島市基町１３番７号(朝日ビル)	電話	広島（21）5433・6141
仙台営業所	仙台市名掛丁９１(第１ビル)	電話	仙台（25）4311(代)

Ⓜ印マレーブルチェン

営業品目
アスファルトプラント用各種
水処理用各種
焼却炉用各種
その他設計製作の御相談に応じます。

製品の機械的性質

抗張力	50kg／mm²以上
伸び	5％以上
曲げ	120°以上
硬度	HB179～241

従来のチェンに比し、はるかに耐摩耗性、耐食性にすぐれております。

松菱金属工業株式会社

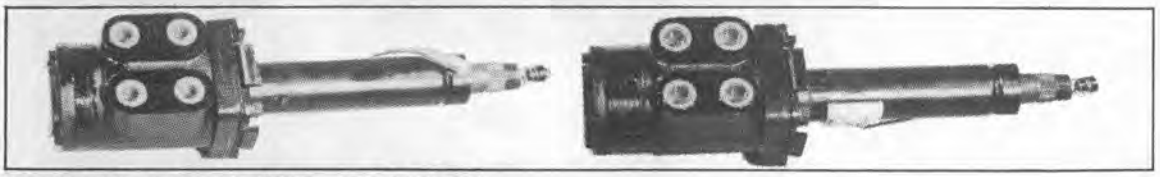
東京都足立区綾瀬3丁目9番21号 東京(605)7337番(代)

ORBITROL

Danfoss
Char-Lynn

リンク機構を必要としない舵取倍力装置

オービットロール®



POWER STEERING CONTROL

オービットロールは、操舵輪と車軸との間に機械的リンクを必要としない全油圧方式の舵取装置で、モビールクレーン、ロードローラー、フォークリフト、トラクター、農耕機、船舶等に使用することができます。

特徴　運転者の疲労軽減／取付容易／小型・軽量／保守点検容易

総輸入元
自動車機器株式会社

本社　東京都渋谷区代々木2丁目10番地　電話 東京(379)2211(大代表)
工場　埼玉県東松山市神明町2丁目11番6号　電話 東松山(2)2650(代表)

高速道路を敷く！

三菱アスファルトフィニッシャ MF-1

舗装幅員 / 2,200～4,600mm　総重量 / 11,500kg

本格的ハイウェイの舗装は　もっぱら高価な輸入機によってなされてきましたが　三菱の大形自動コントロール付アスファルトフィニッシャMF-1は　輸入機をしのぐ舗装性能をもつとのご好評をいただいております

主な納入実績（五十音順）

安藤建設(株)殿	大有道路工業(株)殿
大林道路(株)殿 2台	大和土木(株)殿 2台
(株) 奥村組殿	徳倉建設(株)殿
鹿島道路(株)殿	飛島道路(株)殿
熊谷道路(株)殿	日建道路(株)殿
首都建設(株)殿	前田道路(株)殿 2台
昭和道路工業(株)殿	輸　出　2台

三菱重工

三菱重工業株式會社

本社建設機械部建設機械一課　東京都千代田区丸ノ内2の10　電話 東京(212)3111

神戸造船所明石工場　明石市魚住町清水字北沢1106　電話 兵庫二見(2)1531

総販売代理店

三菱商事株式会社

本社輸送機部建設機械一課　東京都千代田区丸ノ内2の20　電話 東京(211)0211

代理店

椿本興業(株)	大阪 (313)3231	新東亜交易(株)	東京 (212)8411	樋崎産業(株)	札幌 (26)3241
東京産業(株)	東京 (212)7611	(株)米井商店	東京 (561)1171	四国機器(株)	高松 (61)9111
		新菱重機(株)	東京 (492)1361	北菱重機(株)	小松 (22)3825

400台の実績をもつ三菱のアスファルトフィニッシャ

タイヤ式の時代を築いた！

三菱アスファルトフィニッシャ AF-4S

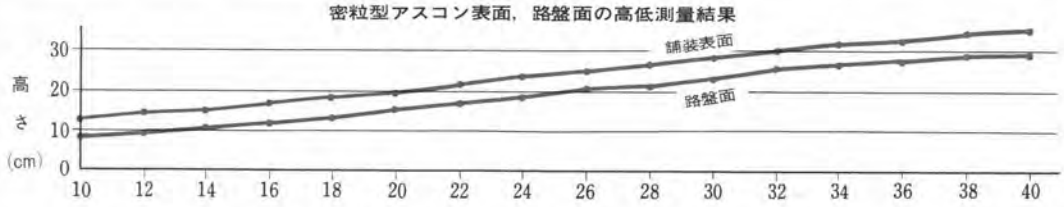
舗装幅員／1,600～3,600mm 総重量／7,250kg

タイヤ式の三菱アスファルトフィニッシャAF-4Sは　舗装性能　工事経費に秀でた中形機のトップセラーです　市街地での舗装や一車線二車線での舗装では　タイヤ式がその機動性をいかんなく発揮します　タイヤ式はクローラ式にくらべ　平担性が損なわれるのではないか？　AF-4Sはこのような疑問を建設機械化研究所のテストで解消しており　また400台の販売実績はその高性能ぶりを証明しています

性能試験実施証明書

●建設機械化研究所で行った性能試験の一例をご紹介します（40年3月実施）

密粒型アスコン表面，路盤面の高低測量結果



平坦性測定記録（密粒式アスコンローラー仕上施工個所）

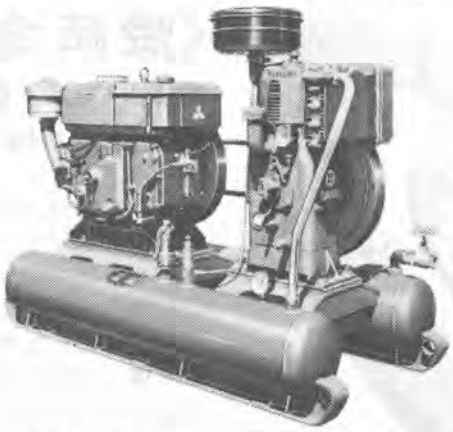
単位：mm

測点	12	12.5	13	13.5	14	14.5	15	15.5	16	16.5	17	17.5	18	18.5	19	19.5	20
測	14.5	14.0	14.0	14.3	15.0	14.5	14.0	14.0	13.5	14.5	15.0	13.6	14.5	13.0	14.0		
		14.0	14.8	14.5	14.3	14.5	14.0	13.5	12.5	13.0	14.0	14.0	14.0	12.0	13.0	15.2	
			15.0	14.0	14.7	15.0	15.0	14.5	12.8	13.0	13.0	13.0	15.0	12.0	12.0	14.0	13.0
線				15.0	15.4	15.2	15.0	15.2	14.0	14.0	13.8	13.5	15.3				
					15.5	15.0	15.0	15.0	14.4	14.8	14.3	14.0	15.5	14.0			

三菱エンジン

ガソリン・ディーゼル　0.8PS～750PS

三菱メイキエンジン
三菱かつらディーゼル
三菱ＫＥ形エンジン
三菱高速ディーゼル
その他各種



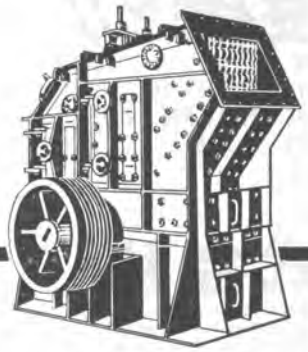
発動発電機
空気圧縮機
エンジンウェルダー
エンジンポンプ
建設機械一般

三菱かつらディーゼル
ＳＤ10Ｈ搭載
10ＰＳ空冷式空気圧縮機

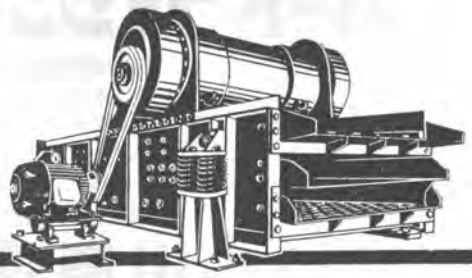
三菱重工業株式會社
特約販売店
東京菱和自動車株式會社　産業機械部
東京都千代田区隼町５番地５　電話 03（265）９５３１(代)

山に河に
近畿の砕石プラント
新しい感覚による優れたレイアウトが企業利益を保障します。

（特重型）ＫＩＢ型インパクトブレーカー
◎設備費僅少にして破砕能力大
◎製品粒子の形状最高
◎維持経費僅少にして取扱容易



ＮＬＨ型ニューローヘッドスクリーン
◎秀れた篩分効率を有し処理能力大
◎細粒処理に威力を発揮目詰りしない
◎斯界最高の生産量と納入実績を誇る

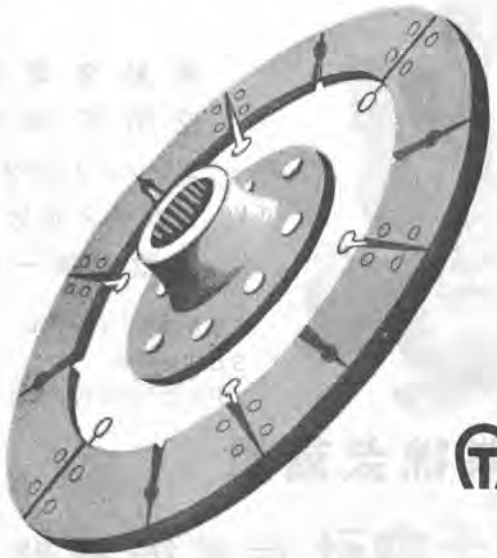


通産省指定合理化モデル工場
近畿工業株式会社

東京営業所　東京都中央区八重洲３丁目１番地 大久保ビル
（東京駅八重洲北口前）電話（03）２７３－６０５７(代表)
大阪営業所　大阪市東区高麗橋２丁目東栄ビル
（堺筋三越前）電話（06）２３１－９７３６(代表)
本社・工場　兵庫県加古川市平岡町一色１０５
電話　加古川（０７９４２）７－８９２１(代表)
高砂工場　兵庫県高砂市米田町神爪１００ 山陽本線宝殿駅前
電話　加古川（０７９４２）２－３５８１(代表)

破砕、撰別については「近畿技術部」をお気軽にご利用下さい

Velvetouch®
クラッチフェーシング
ブレーキライニング
には
トヨカロイ



《焼結合金摩擦材》

●長い寿命　●円滑、確実な作用
●安定した特性　●維持費低廉

当社は、焼結合金摩擦材料（トヨカロイ）のトップメーカーであるＡＢＥＸ社（旧称アメリカンブレーキ・シュー社、ウエルマン社吸収により社名、商標変更）の技術導入により更に世界水準を行く製品として好評を博して居ります。

東洋カーボン株式会社
本社　東京都中央区日本橋江戸橋２－６　TEL(271)7321(代表)
大阪支店　TEL(344)8321/名古屋営業所　TEL(211)5401
福岡営業所　TEL(28)7187/工　場・茅ケ崎・山　梨

磨耗部分の肉盛には
"バンコー"
ハードフェシング熔接棒を!!

代表銘柄
衝撃を伴う磨耗には……HMC－15　MCM－16
摺動による磨耗には……HF80－95　HTW850～950
機械仕上を必要とする部分には…HFT－35～HF45
＝型録，各種試験成績資料，御一報次第贈呈＝

発売元
川原産業株式会社
本　社　大阪市浪速区幸町４丁目３の４　電話06(561)代表0555～７番
東京出張所　東京都港区中門前町１丁目３番地　電話03(432)代表３５８１番
名古屋出張所　愛知県西春日井郡師勝町大字熊之庄4709　電話0568(21)３１４１番
九州出張所　北九州市小倉区大門町１７　電話093(56)０３０８番

製造元
萬興電極棒株式会社

ブルドーザー・ショベルの

足廻の

再生 バンコー表面硬化熔接棒による肉盛熔接

パーツ トキロン製品の御用命は

優秀な技術と豊富な経験ある弊社へ

（トキロン 関西 中部 地区 サービスデポ）

川原産業株式会社

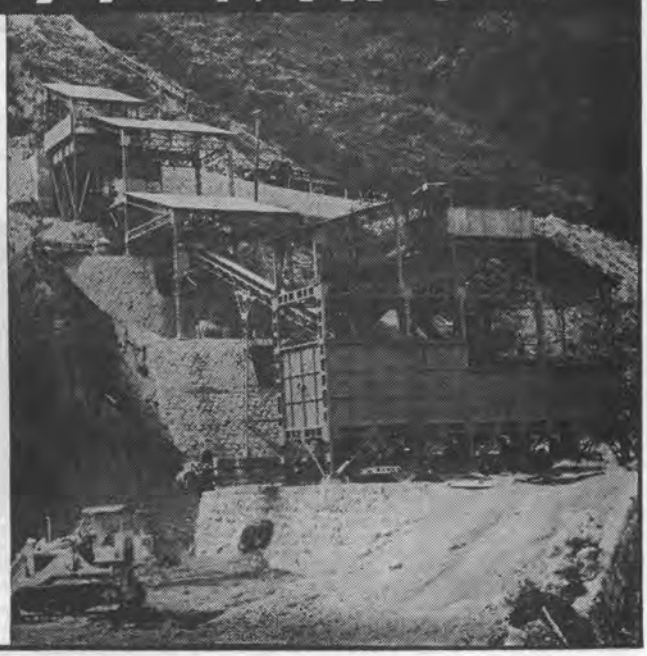
本　　社　大阪市浪速区幸町4丁目3の4　電話06(561)代表0555～7番
東京出張所　東京都港区中門前町1丁目3番地　電話03(432)代表3581番
名古屋出張所　愛知県西春日井郡師勝町大字熊之庄4709　電話0568（21）3141番
九州出張所　北九州市小倉区大門町17　電話093（56）0308番

大塚 砕石プラント クラッシャ/スクリーン

計画から設計

製作・施工と

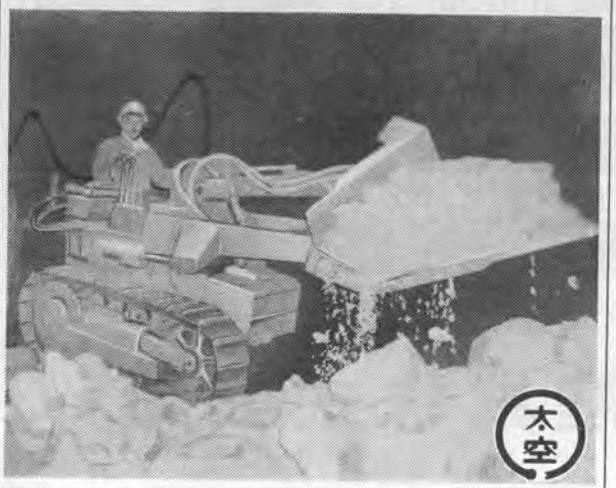
アフターサービスまで



大塚鉄工株式会社

東京都港区三田5丁目7番1-104号　TEL 東京（451）1161（代表）

"太空"



D5 型

サイドダンプローダ

"TAIKU" SIDE DUMP LOADER
MODEL-D5

仕　様

総　重　量	5.25kg
全　　長	3.66m
全　　幅	1.9m
バケット容量	0.6m³
空気消費量(ピーク時毎時)	10～13m³
給気ホース径	38mm

太空機械株式會社

営業所　東京都中央区室町1～16　電話(270)1001～5
工　場　東京都大田区東糀谷4丁目6～20号　電話(741)6455(代表)
営業所　札幌・大館・福岡

作業効率の
飛躍増大に！

協三の荷役機械

営業品目

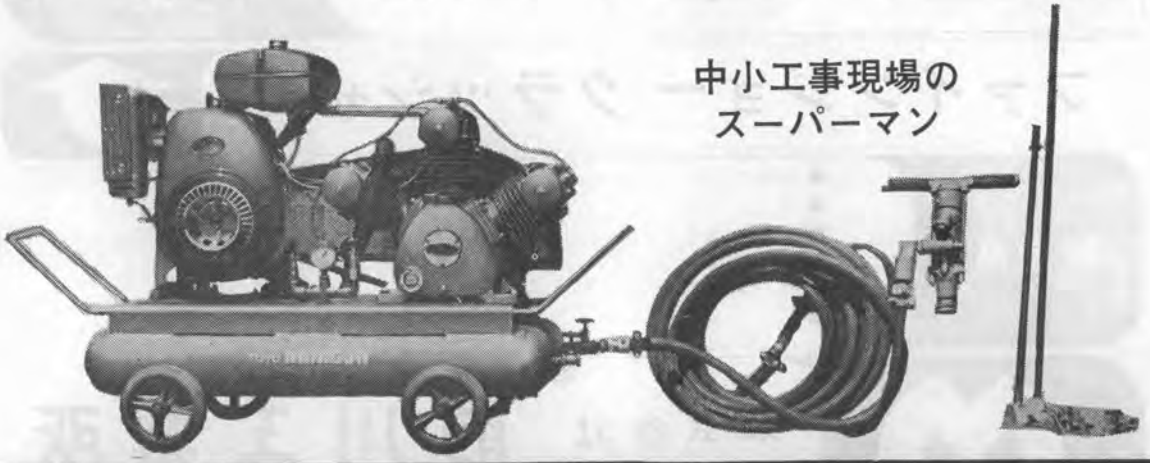
3t吊油圧式 ホイール クレーン(302型)
4t吊ホイール クレーン (401型)
5t吊クローラ クレーン (501型)
ディーゼル機関車
フォークローダー
トラクター
油圧シリンダー

協三工業株式會社

本　社　福島市三河南町98　電話（福島）4191—代表
伊達工場　福島県伊達郡伊達町雪車町　電話（伊達）263
東京事務所　東京都新宿区西大久保1の433（西北ビル3階）
電話（直通）（371）2111（代）～7

トヨミニーさく岩機

TOYO MINI & ROCKDRILL



中小工事現場の
スーパーマン

製造発売元 東洋商事株式会社
東京都港区西久保桜川町4
電話 (501) 2640・9433

近畿車輛の
動力掃除機・建設機械

1台で10人分以上の働き
人手不足を解消！

パワースィーパー 新製品
PW−3型

道路・建築基礎の締固めに
効果を発揮する……

バイブロコンパクター
KC−2B型

近畿車輛株式会社
本社 大阪府東大阪市橋本1の1
電話 大阪 (782) 1231代
東京支社 東京都千代田区大手町2の8 日本ビル527区
電話 東京 (270) 3431代

価値ある
クラッシャーと
スクリーン

二次破砕・細砕用

ファインジョー クラッシャー

製造品目

●各種クラッシャー
●ロールブレーカー
●ハンマクラッシャー
●RG型バイブレーティングスクリーン
●ロッドミル
●トロンメル
●湿式・乾式チューブミル
●コニカルボールミル
●各種篩機並選別機
●選鉱製錬設備一式
●各種砕石プラント一式
●鋳鋼・高マンガン鋳鋼

クラッシャーとスクリーン

鉱山・化学・建設用機械製作

株式會社 前川工業所

営業所・大東工場 大東市大字氷野271番地 電話大東0720(72)7321(代)
放出工場 大阪市城東区放出町1103番地 電話大阪06(961)6251(代)
東京営業所 東京都中央区日本橋小舟町2の8上条ビル 電話東京03(662)4001(代)
札幌営業所 札幌市平岸三条5丁目137番地 電話札幌0122(82)3082(代)

D-107-M40B型 杭打機

日本車輌の
建設機械

万能掘削機
スクレープドーザ
トラッククレーン
トレイラー
ディーゼル発電機

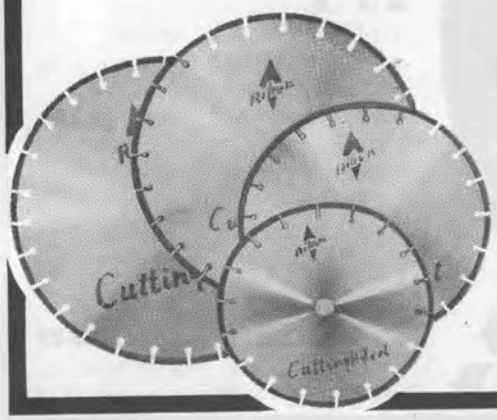
建設機械代理店 重車輌工業株式会社

本社 東京都中央区銀座東1－7 電話(535)7301(代)－5
米沢営業所 山形県米沢市城北町1－1－3 電話 (02382)(3)0861
調布倉庫 東京都調布市国領町5丁目9番6号 電話調布(0424)82-9161
調布工場 東京都調布市富士見町1丁目30番6号 電話調布(0424)82-6352

理研ダイヤの

Riken

ダイヤモンドホイール
ダイヤモンドコアービット



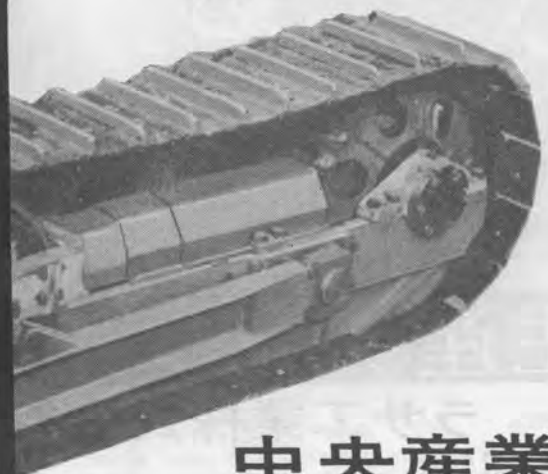
■営業品目
ダイヤモンドブレード
ダイヤモンドポリッシング
道路、石材、耐火練瓦用
各種在庫

理研ダイヤモンド工業株式会社

本　　社　東京都千代田区三崎町２－８－２　TEL（801）７　８　３　５
三河島工場　荒　川　区　荒　川　１　－　５　３　TEL（807）７　３　７　５

ブルドーザ・ショベルの

足廻りの再生は技術の弊社へ



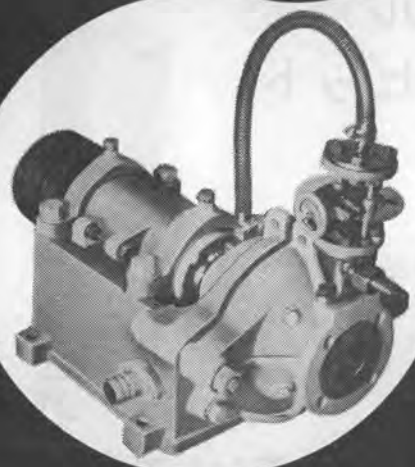
少い経費で完全再生

中央産業株式会社

本社　東京都目黒区本町３－12－16　電話東京（712）代0156～9・0150
工場　東京都町田市野津田町217　　電話町田（32）8653町田（35）2242

新製品

●化学、鉱山、土木、あらゆる産業に活躍する スラリーポンプ！



MDポンプ

耐摩耗・耐食

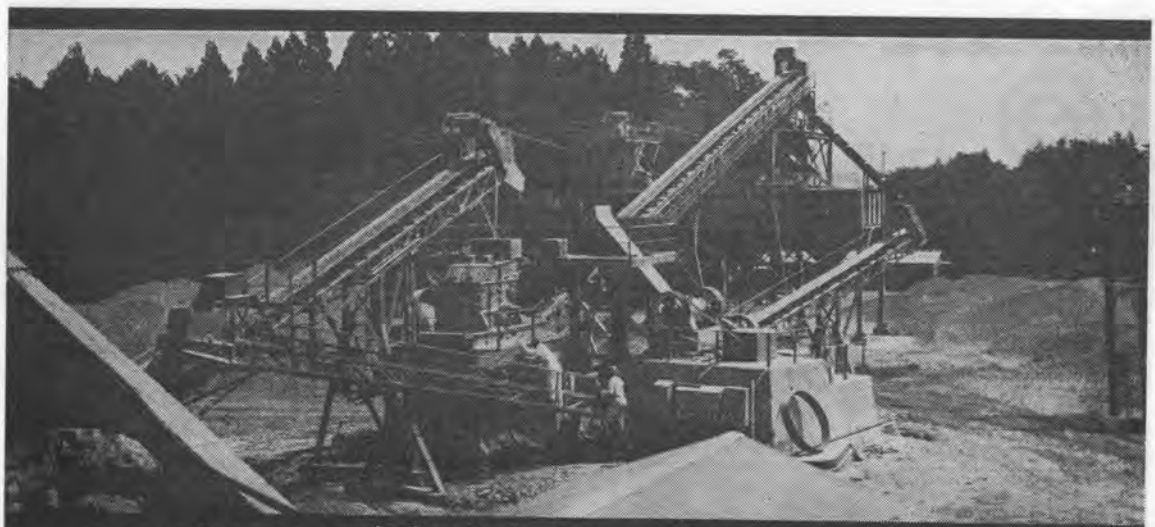
■特　長

- 小型堅牢、大容量、高効率。
- 豊富な使用実績より考案された強靱な耐摩耗性ゴムの採用。
- 部品の数が少なく、分解、組立が容易。
- 耐食性優秀、ケミカルポンプにも使用可能。

三菱金属 加工本部

東京都千代田区大手町1～6（三菱金属ビル）電話 東京（270）8451（大代表）

営業所 東京・新潟・大阪・広島・北九州・長崎・水島・名古屋・浜松・仙台・大館・札幌



ラサの骨材生産プラント

製造元 ラサ機械工業株式会社

本　社 東京都千代田区岩本町2丁目3番1号（山進ビル）
電話（861）0281～5

工　場 福岡県筑後市羽犬塚町324の1番地
電話 筑後局（094252）2121～5

販売元 ラサ工業株式会社

東京機械営業所 東京都千代田区岩本町2丁目3番1号（山進ビル） 電話（861）0281～5
大阪機械営業所 大阪市北区梅田町17の1（新桜橋ビル） 電話（312）6421～6
福岡機械営業所 福岡市天神3の1の16（橋口ビル） 電話（764）6368，1731-8
仙台機械営業所 仙台市東一番丁11（東一ビル） 電話（25）1676 2597（23）0333
名古屋機械営業所 名古屋市千種区覚王山通り7の1（田代ビル） 電話（561）2244（751）7176
北海道地区代理店 三信産業（株）札幌市北三条西3の1 電話（22）2282，（25）5231～6

国産
外車
ブルドーザーサービスパーツ

TONICON

重機部品
綜合商社

●リンク・ローラー
●メタリックプレート
●スプロケットリム
●ブロンズブッシュ
●ベローズ・高圧ホース
●カッテングエッヂ
●特殊ボルト
●エンヂンパーツ

TN トーニチ興産株式会社

本　　社　東京都世田谷区野沢３－２－18　電話 東京(424)1021(代表)
福岡営業所　福岡市露町１３４番地　電話 福岡(53)3435－７番
札幌営業所　札幌市大通り東７丁目１番地　電話 札幌(23)3522(代表)
仙台営業所　仙台市堤町17番地２　電話 仙台(33)3765(34)8014番

ライカ工事用水中ポンプ

口　径　40～250mm
揚　程　8～50m
水　量　0.1～6m³/min
電動機　1.5～45kw

その他特殊用途用
各種専門製作

LEICA

支　店・東　京 (968)0451・福岡 (53) 7564
営業所・名古屋 (551)5262・広島 (31) 0435
出張所・仙　台 (23) 5345・新潟 (22) 0007
本社・大阪市大正区三軒家浜通4-16・(552)3001～5

ライカ電潜株式会社

O&K

掘削作業は

全油圧式パワーショベル

NIKKO-O&K RH3 RH5

におまかせ下さい

RH－3型　仕様

要目		仕様
全装備重量		8,600 kg
旋回速度		13.5rpm
走行速度		0～2.2km/h
接地圧		430 mm　0.4kg/cm²
登坂能力		40%（22°）
サイクルタイム		17sec（99°旋回ダンプ積込）
油圧ポンプ	型式	可変容量アキシャルプランジャー型(P.C 装置付)
	吐出圧力	最高 250kg/cm²
	吐出量1コ当り	最大73ℓ/min
	数量	2 個

要目		仕様
油圧モータ	型式	固定容量アキシャルプランジャー型
	数量	3 個
原動機	名称	MITSUI DEUTZ F3 L812
	型式	3気筒4サイクル直列（渦流室式）
	出力	38PS（2,300 rpm）
	燃料	軽油
	燃料消費量	185g/psh（全負荷時）
	総排気量	2550cc
	冷却方式	空冷
	燃量タンク容量	90ℓ

発売元

東洋棉花株式会社

大阪本社　大阪市東区瓦町2丁目64　TEL 203－1351
東京支社　東京都千代田区内幸町2丁目1番1号 飯野ビル　TEL 502－1251
名古屋支社　名古屋市中区錦町2丁目6番2号　TEL 201－8111

製造元

株式会社 日本製鋼所　機械第3部　建設機械課

本店　東京都千代田区有楽町1-12(日比谷三井ビル)　電／東京(03)501-6111(大代表)

高周波振動杭打機

KM2－1200型(40HP)
KM2－2000型(50HP)
KM2－2700型(75HP)

ＫＭ２型の特色

1．高周波・高加速度
　　摩擦力は1/20に激減
2．特殊耐震型モーター
　　少ない起動電流
3．小型・軽量・堅牢
　　取扱に便利
4．強力な油圧チャック
　　75トンの押圧力

総発売元

東洋棉花株式会社
機械第三部

大阪本社　大阪市東区瓦町２丁目６４　ＴＥＬ 203－1351
東京支社　東京都千代田区内幸町2丁目1番1号 飯野ビル　ＴＥＬ 502－1251
名古屋支社　名古屋市中区錦町２丁目６番２号　ＴＥＬ 201－8111

設計監理　建設機械調査株式会社　大阪市北区梅ヶ枝町157 高橋ビル西館4階　ＴＥＬ(06) 363－6801～4

製作工場　伊丹工業株式会社　兵庫県伊丹市南本町８丁目28番地　ＴＥＬ伊丹 (0727) 72－０２０１

サイクル・タイムを大巾に短縮！

最新の性能を誇る
ニチユ・トラクタショベルSDA30CIII

現場の要求に応える最大の積込み能力と優れた作業性を発揮します。

走行速度31km/h。パワーシフト付の変速機構、強大な堀削力と迅速な機動性を誇るニチユ　SDA30CIIIは、サイクルタイムを大巾に短縮する最新鋭トラクタショベルとして、国土開発・土木建設工事で活躍しています。

- ■バケット容量1.4m³（積載荷重3000kg）
- ■最高走行速度　前後進　31km/h
- ■バケット上昇時間　7秒
- ■ダンピングクリアランス　2600mm
- ■ダンピングリーチ　1070mm
- ■変速機構　パワーシフト付4段変速

■詳細カタログ贈呈

日本輸送機株式会社

本社・工場　京都府乙訓郡長岡町国鉄神足駅前　電話 京都(075)西山(92)1171番
東京支店　東京都中央区八重洲4の3　住友生命八重洲ビル　電話 東京(272)0661代表
大阪支店　大阪市西区土佐堀通り1ノ1　大同ビル　電話 大阪(441)8061～8063番
名古屋支店(561)2551・札幌営業所(26)3571・福岡営業所(75)1268

特装車の 川西 総合メーカー

川西のマークが築く 技術と信用

KAWANISHI

超大形ミキサ“パワーミックス”

油圧式ミキサのパイオニア《川西》が、長い経験と豊富な実績によりつくり上げた高性能トラックミキサです。

- 油圧機構にはプランジャポンプ・モータを採用し、コントロールは便利な1本レバーです。
- フィードバックサーボによる無段階制御方式によりレバーの動きに応じたドラム回転が得られます。
- ドラム出口の4枚ブレードと、油圧式特有の微駆動回転により、ネコ取り・ベルコン乗せがスムースにできます。
- ホッパのみ込口に特殊機構を採用しており、生コンの溢出がありません。
- 大量の生コンクリートを一度に運搬できる高能率車です。

川西 POWER MIX

MF430－22形
（10－11.5トン車用）

新明和工業株式會社

川西モーターサービス

神戸工場	神戸市東灘区本山町北畑145	電話神戸(078) 43－4131(大代)
宝塚分工場	宝塚市新明和町1番1号	電話西宮(0798) 51－7951－5
東京工場	横浜市鶴見区尻手3丁目2番43号	電話横浜(045)571－1111(大代)
寒川工場	神奈川県高座郡寒川町田端1591	電話茅ヶ崎(0467)75－0741(代)
広島工場	広島県安芸郡矢野町西崎平1－5	電話海田(082882)4331(代)
営業所	札幌・仙台・福岡	

広く社会に奉仕する特装車の川西

伝統と技術を誇る!!

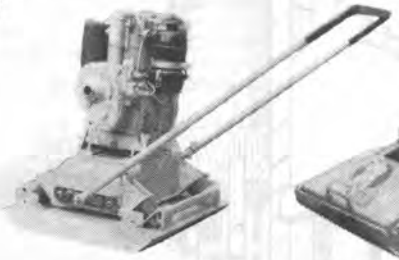
WACKER

高振動締固め機械

ビブロ・プレート・グループ

BVPN－50型

BVPN－75型



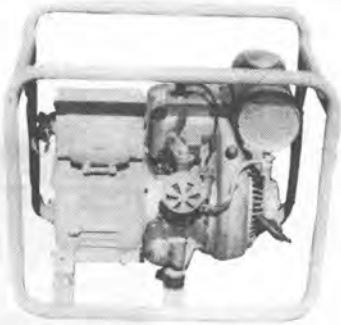
DVPN－75型

BVPN－1000型

ブレーカー・グループ

BHF 25KU型

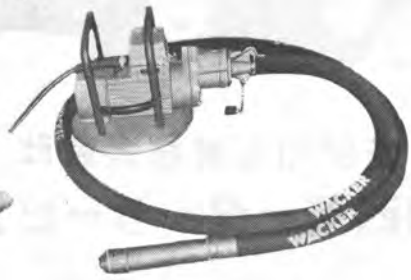
EHL 8／42型
（電動ブレーカー）



HBA 1.5型
（発 電 機）

バイブレーター・グループ

I R B 型
高振動バイブレーター
〈カタログ送呈〉



I RGM2/380型

IREFM IY／42型
（モーター内蔵）

日本ワッカー株式会社

東京都大田区南蒲田２－18　ＴＥＬ(732)4778㈹

大阪営業所 大阪市生野区巽四条町71の６ TEL757-2565
仙台出張所 宮城県仙台市大町4の176三洋機械内 TEL23－8687

世界にはばたくワッカー・グループ

WACKER

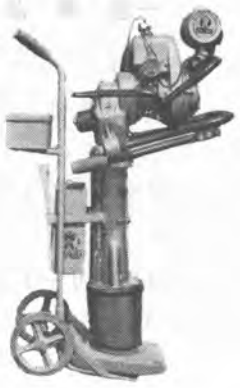
高振動締固め機械

ワッカー多段式スプリング機構
ビブロ・ランマー

◆特　徴
BS－100Y型は画期的な全自動式オイル潤滑機構を採用しオイル交換時間が300時間互で 保守・維持の大幅な改善更に完全な密封式機構の為25%以上も摩耗・消耗を低減しました。

◆仕　様
重量 約100kg エンジン馬力2.6PS 燃費 0.9ℓ/時 振動数 430－540毎分 填圧深度 55cm 作業能力 約180m²/時 シューの寸法40－39cm 高さ90cm 巾46cm 長さ90cm

BS－100Y型



BS－50型

◆特　徴
BS－50型は50kgクラスで、ダイナミックな填圧力を誇っており、Vベルトを介在しない駆動エンジンと振動体が直結されているユニークな設計です。
なお軽量でしかも使い易く高能率的な填圧機です。

◆仕　様
重量 55kg エンジン馬力 1.75PS 燃費 0.7ℓ/時 振動数 450－650毎分 填圧深度 30－40cm 作業能力 80－120m²/時 シューの寸法 28－38cm 高さ 115cm 巾 35cm 長さ 53cm

最軽量ランマー(18kg) BS-15型

最新機種 BS-60Y型(完全オイル潤滑)

〈カタログ送呈〉

日本ワッカー株式会社
東京都大田区南蒲田2－18 TEL(732)4778(代)

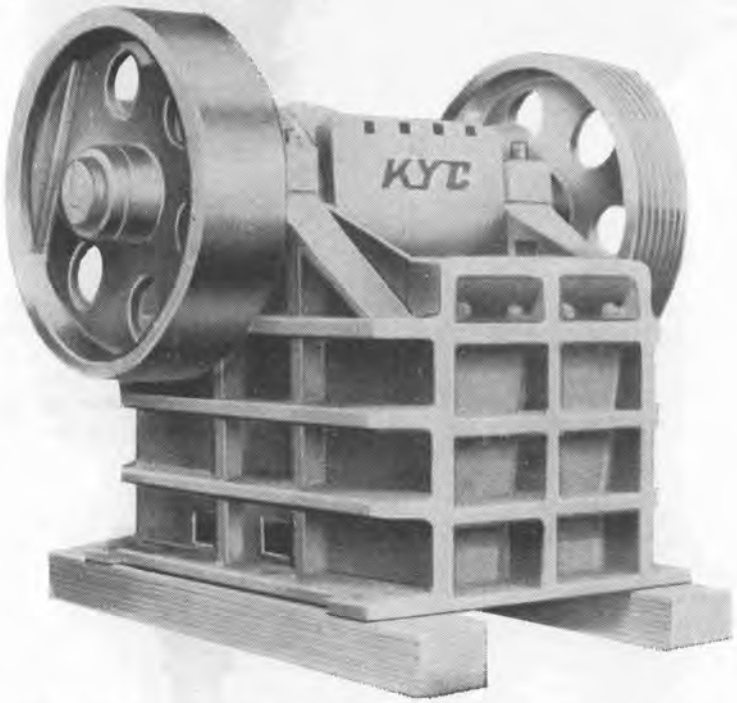
大阪営業所 大阪市生野区巽四条町71の6 TEL757-2565
仙台出張所 宮城県仙台市大町4の176三洋機械内 TEL23－8687

ジョークラッシャー

KYC が誇る機械がこれです

KYC の技術を結集して誕生した製品です——

耐摩耗鋼の採用はもとより、最も効果的な破砕作業ができる、合理的な破砕機構をそなえた、 KYC 独特の精密設計です。しかも、安定した処理能力。大きな破砕比。簡単な取り扱い。強力耐久構造。ズバ抜けた経済性。……など、すべての面でご満足いただける。…クラッシャーの代表製品です。



—営 業 品 目—

砕石プラント
砂利撰別プラント
バッチャープラント
アスファルトプラント
クラッシャー
コンクリートミキサー
バッチャースケール
ベルトコンベヤー

KYC 光洋 機械工業株式会社

取締役社長 奥 村 正 美

本社 大阪市北区南同心町1丁目31番地 TEL 大阪(358)3521(大代表)

大阪支店 電話 大阪 (358)3521(大代表)
東京支店 電話 東京 (294) 1281～8
広島支店 電話 広島 (61) 5101～3
福岡支店 電話 福岡 (43) 6461～4
札幌支店 電話 札幌 (24) 9594～8
仙台支店 電話 仙台 (25) 4441～3
名古屋営業所 電話 名古屋(221) 7037～8
鹿児島営業所 電話 鹿児島(2) 3055・1650

リッパ作業—— 硬いはずの岩盤がやわらかく思えます

ハッパでなければムリかなと思えるほどの、硬い岩盤にも、四節リンクリッパ付のD85Aはやすやすと挑み、破砕し、掘り起します。「大きく硬い山が、だんだん小さなものに思えてくる」これは、あるオペレータの言葉です。リッパ工法は作業の安全性を高めるとともに、費用と時間の節減に役立ちます。

油圧リッパ仕様

標準シャンク個数	3本
切前角	50度(5段に変更可能)
最大切削深さ	650mm
最大上昇量	575mm

スクレーパけん引のRPCU装置も準備してあります。

主な仕様

	アングルドーザ	チルトドーザ
運転整備重量	20600kg	20710kg
定格出力		180PS・1850rpm
性能		
走行速度	前進1速0～3.2km/h	後進1速0～5.0km/h
	2速0～4.5km/h	2速0～10.4km/h
	3速0～6.7km/h	
	4速0～9.5km/h	
最小旋回半径		3.1m
登坂能力		30度
寸法		
全長	5890mm	5650mm
全幅	4260mm	3620mm

	アングルドーザ	チルトドーザ
ブルドーザ装置		
幅	4260mm	3620mm
高さ	1060mm	1280mm
最大上昇量	1260mm	1175mm
最大下降量	530mm	550mm
チルト量	500mm	735mm
機関		
名称	NH-220-CIディーゼルエンジン	
形式	4サイクル水冷頭上弁式直列立形直接噴射式	
シリンダー数-径×行程	6-130.2mm×152.4mm	
総排気量	12170cc	
作業時最大トルク	80kg-m (1100rpmにて)	
燃料消費率	185g/psh	

● この仕様は予告なく変更することがあります。

小松製作所

本　　社　東京都港区赤坂2丁目3番6号　電話(03)(584)7111(大代表)

北海道支店　札　幌　(0122)(62)8111　　中部支店　一　宮　(0586)(2)1131
東北支店　仙　台　(0222)(56)7111　　大阪支店　豊　中　(068)(64)2121
北陸支店　新　潟　(0252)(66)9511　　中国支店　五日市　(0829)(21)3111
東京支店　東　京　(03)(584)7111　　四国支店　高　松　(0878)(41)1181
東海支店　横　浜　(045)(311)1531　　九州支店　福　岡　(092)(64)3111

稼動開始　5分!

山の地表は新しい歴史を
きざみはじめます

アングルブレード4.8m　ストレートブレード5.9mとブレード容量が大きいため、一回当りの運土量が多く　効率的な作業が可能です

なぜ 急斜面でも安全 能率的なのか?

最低地上高は400mm、重心位置が低い上に、半硬式イコライザバーの働きでたとえ不整地でも揺動が少なく、安定した状態で作業が可能です。また、山地開発など急傾斜地での作業に30度の登坂能力、2730mmと長い接地長、6個の下転輪、0.67kg/cm²の低い接地圧が威力を示します。

運転のし易いトルクフロードライブ

前進4速、後進2速……変速操作がきわめてし易く、走行しながら自由に変速できます。
トルクフロードライブは、負荷の変動にスムーズに順応でき、サイクルタイムの短縮、オペレータの疲労軽減にも大きく役立ちます。

D85Aが稼動すると
なぜ 作業がはかどると云われるのでしょう?
…… これがキメ手です

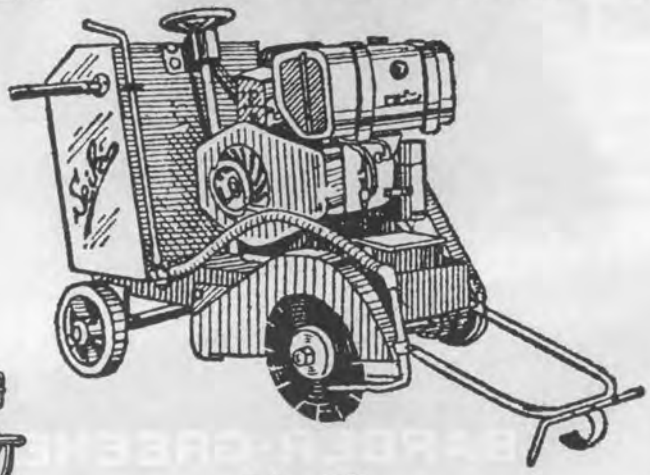
- ■D85Aは運転がし易くネバリのあるトルクフロードライブ車です。しかも定格出力は180PS(小松カミンズNH-220-C1)と強力です。
- ■土工板容量はこのクラス最高、土工板の上昇速度も速く、サイクルタイムは短縮されます。
- ■最低地上高は高く、重心位置が低いので不整地での作業も揺動が少なく、作業が容易です。
- ■変速レバーは4速1連式、運転席は作業し易い位置にあり、視界もよく操縦性もすぐれています。
- ■ステアリングクラッチとブレーキは湿式を採用寿命は長く、調整不要です。

D85の強さを生かすチルトドーザ

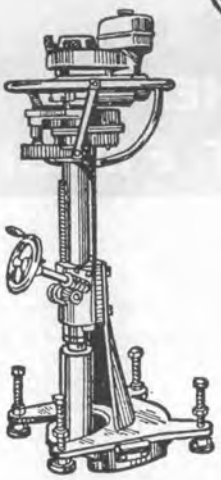
岩まじりの土壌でも　やすやすと掘削・運土します。作業条件に応じ　チルト角度が運転席から変えられる油圧操作方式です。

脚光をあびる

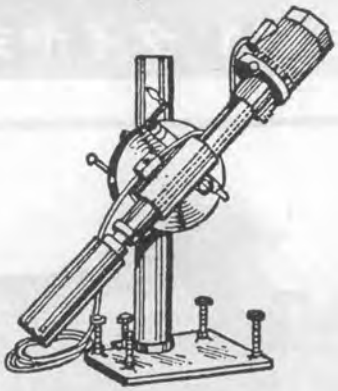
精機 切断機群



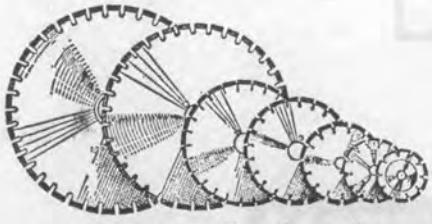
SC—S型



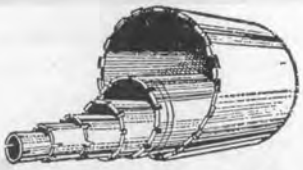
CB—EC型



UB型



ダイヤモンド・ブレード



ダイヤモンド・ビット

株式会社 精機研究所

本社　東京都千代田区内神田1—15—2（平山ビル）　電話 (293)7221～2・(292)8423

BARBER-GREENE
SB-41 タイヤ式 ASPHALT FINISHER

Barber-Greene SB-41型Asphalt Finisherは信頼の高いロング"グラッド・ライン" 自動スクリード・コントロール装置を取付けています。

Barber-Greeneのタイヤ式フィニッシャーの歴史は古く、1959年に初めてニューマチック・タイヤ式フィニッシャーが登場してから、絶えず研究と改良が加えられ、今では販売台数もクローラー式2に対してタイヤ式1の割合で生産されています。

本機の主要諸元

- ホッパー容量：10屯
- 機械重量：約12屯
- 走行速度：毎時19km
- タイヤ：フロント 17-3/4×6 ソリッドラバー・タイヤ
  リヤー 14×21 12プライ チューブレス ニューマチック・タイヤ
- フィーダー：ハイ・ロー 2段速度式

Barber-Greene

本邦取扱店

極東貿易株式会社

建設機械部

本店 東京都千代田区大手町2の4（新大手町ビル7階） 電話（270）7711（大代）
支店 札　幌・沼　津・名古屋・大　阪・福　岡

指定整備工場：マルマ重車輌株式会社

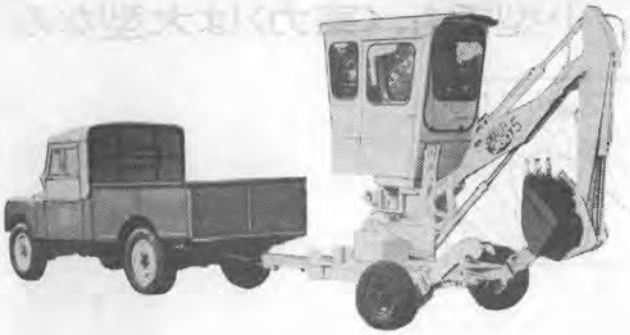
東京都世田谷区桜ケ丘1－2－19 電話（429）2131

日本を含め世界
14ヶ国特許
けん引式油圧
バッホ　&ショベル

スマーレ360

ユーザーから
こんな評価を
いただいております。

- けん引式の為運搬代がいらない
- 大きな機械が入らない場所で360°全旋回するのでこの機械でないと採算が合わない
- 人手不足がこの機械で補える
- 小型、手軽で機械維持費が少いので機械の働動率が高い



仕様・諸元

本体重量	1,500kg
外形寸法	2.600m×1.700m×2.600m
原動機	リスターS．R．I 空冷デーゼル9HP／2,000
油圧ポンプ	28ℓ／min　157kg／cm²
堀削深さ	2.514m
リーチ	3.734m
最大ダンプ高	2.900m
バケット容量	0.13m³
タイヤ	6P　24×750

日本総代理店

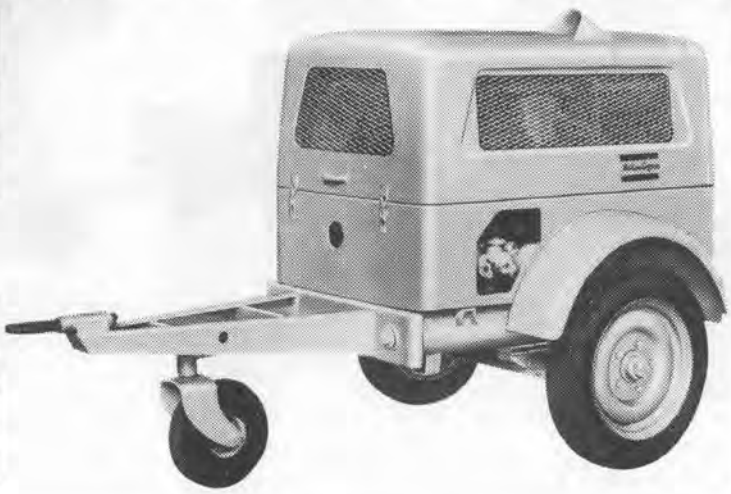
東京建機株式會社

本社 東京都渋谷区大和田町8(TEL東京(461)1151㈹TELX(242) 2506
東京支店 東京都渋谷区大和田町8) TEL東京03(461)1101㈹TELX(242)2506
東北支店 仙台市花京院通70 TEL仙台(0222)(21)6281㈹TELX (852)753
大阪営業所 大阪市西淀川区柏里町2-16-28大村ビル TEL 大阪(06)(471)1821(代)
横浜営業所 横浜市中区翁町1-4-12 TEL横浜(045)(651)225㈹TELX(3822)455
秋田営業所 秋田市山王3-1-13 TEL秋田(01882)(3)9281㈹TELX(8423)67

Atlas Copco

アトラス・コプコ（スウェーデン）
ポータブル・コンプレッサー UT2型

小型でも、〈実力〉は大型なみ！ 軽作業に最適です



アトラス・コプコＵＴ２型は、大型コンプレッサーの性能をそのまま“小型”にした高性能機。軽量、小型ですぐれた可動性をもち、狭い作業場でも自由に使用できます。

特長：

- 空冷式——全天候使用可
- 軽量、小型——625kg
- 低廉な燃料費
- 巾広い用途
- 整備が簡単

用途：さく岩、道路工事、溝掘り破砕など。

仕様

	回転数 rpm	使用圧力 kg/cm²	ノズル温度における自由空気吐出量 m³/min.	自重 kg
UT2 Dd	1800	7～8	2.5	625
UT2 Rud	1800	7～8	2.5	675
UT2 E	1450	7～8.75	2.05	490

●詳細は、弊社アトラス・コプコ課までお問い合わせください。

ガデリウス

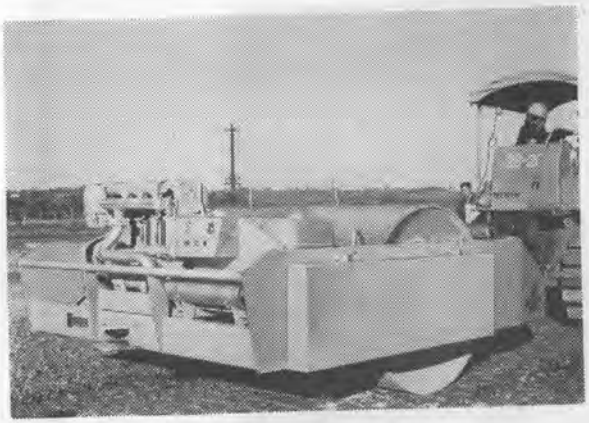
日本総代理店　ガデリウス株式会社
東京都港区元赤坂１－７－８　電話（03）403 2141（大代）

神戸市生田区浪花町27　興銀ビル　電話（078）39 7251（大代）
●出張所——札幌・名古屋・福岡

VIBRO·VERKEN

ダイナパック ソイル・コンパクション
ビブロフラックス コンクリート・バイブレーター

世界6ヵ国に製造工場をもち、60ヵ国に販売・サービス網を有する、ビブロ・ベルケン社(スウェーデン)が新たに開発した建設用振動機器



ダイナパック ソイル コンパクション

ダイナパックは、独特の起振原理にもとずく、土・砂・砕石等の振動式締固め機で、短時間に高能率の締固めを行ないます。

機　種

スムース・ローラー
シープスフット・ローラー
プレート・コンパクター
ソイル・コンパクター

● なお、スムース・ローラーCH44は、すでに東名道路建設現場で試用され、好評を博しています。

ビブロフラックス コンクリート バイブレーター

ユニークなフレキシブル・シャフトの駆動による、インターナル・バイブレーター。振幅の大きいのが特長で、振動数は12,000。フレキシブル・シャフトは堅牢で、故障も少なく、高能率です。

機　種

AA36（35㎜φ）
AA47（45㎜φ）
AA61（60㎜φ）

■詳細は、弊社鉱山建設機械部までお問い合わせください。

ガデリウス

日本総代理店　ガデリウス株式会社
東京都港区元赤坂1－7－8　電話（03）403-2141(大代)
神戸市生田区浪花町27 興銀ビル 電話（078)39-7251(大代)
● 出張所――札幌・名古屋・福岡

新発売

洗滌能力抜群！
洗滌時間の短縮・合理化！

スチームクリーナーの革命

ハイセブンKND-1600型

コイルを使わない……

ダイナミッククリーナー

- 加熱管が特殊多管の貫流式であるためスケール等の詰るおそれが無い。
- 加熱管は複熱再加熱の三次燃焼が行われているので熱効率が高い。
- 蒸気と水の力を複合々成させるので吐出圧力はインゼクターの能力を発揮して強大な洗滌力となる。
- 給水ポンプはウエスコ型使用により高圧、高水量で故障は極めて少ない。
- 薬洗剤混入は吐出蒸気中に強制混入するので、加熱管は安全で増減、停止が瞬時に出来る。

発売元

イワタニ

岩谷産業株式会社

■本　社　大阪市東区本町３丁目１１　TEL(271)1212
■東京支社　東京都中央区西八丁堀2−4　TE (552)2251

イージィドライブ???

穿孔作業も楽々と掘って
保安向上と共に能率を上げる

クローラードリル CD-1.CD-2.CD-3.CD-5

アイヨンの

オカダサクガンキ

破砕には特許小割機

IPH-200, IPH-400, IPH-600

オカダ鑿岩機株式會社

本　社　大阪市東区北新町2－2
TEL（06）942－5591（代表）

大垣支店　大垣市久瀬川町6－29
TEL（0584）78－2313・9061

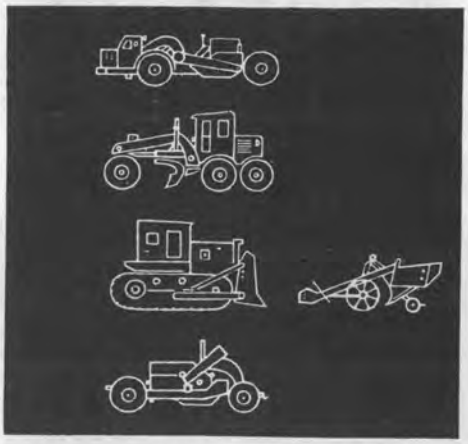
東京支店　東京都北区浮間町3－12（浮間小学校）
TEL（03）966－9940

浦和分室　浦和市東高砂町20－22
TEL（0488）82－9083

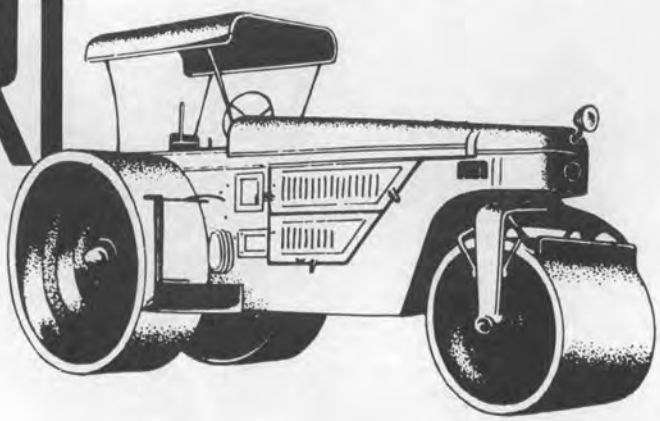
V/O TRAKTOROEXPORT
(全ソトラクター輸出公団)

全ソトラクター輸出公団は、高性能の
道路建設機械を多数取揃えています。
完璧なデザイン、高い作業能率、
応用範囲が広い、などの特徴があります。

ブルドーザ
スクレーパー
グレーダー
ローラー
スカリファイヤー・スタンパー
ディッチャー
アスファルト・ペーバー
ビチューメン・スプレーダー
アスファルト・ミキサー



TRAKTORO
EXPORT



部品の交換は充分保証いたします
機械の保守、操作の指導、訓練の
準備もあります。

詳細は下記へ：

V/O TRAKTOROEXPORT
Moscow G-200, USSR
Telex：135　　または
駐日ソ連通商代表部
電話東京(03)447—3291

(全ソトラクター輸出公団)

特許ケンキ式

バッチャープラント

最古の歴史と斬新な技術

現場工事、生コンクリート製造その他のあらゆるコンクリートの製造設備として最も多く採用されています。

建 日本建機株式会社

本社　東京都千代田区有楽町1－5（有楽町ビル）　TEL (211) 5891

大阪営業所　大阪市東区高麗橋2－9（野村ビル）　TEL (231) 1493

バイブレーターの専門メーカー！

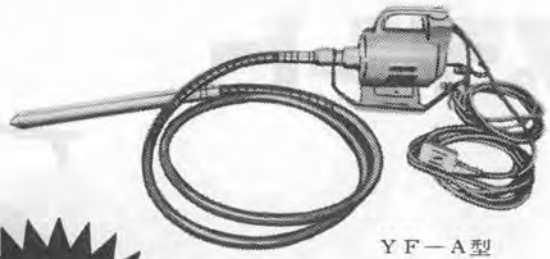
打込工事になんでも打てる！

チヤックハンマー（特許）
（可搬式振動杭打機）

V－3型

コンクリート打込工事に！

棒型振動機（モーターフレキ式）



YF－A型

あらゆる
振動
をつくる

コンクリート、アスファルトの破壊工事及び転圧に！

高周波 **振動ブレーカー**（特許申請中）

VX型

＊各種コンクリートバイブレーター製造発売元

YK **山田機械工業株式會社**

本社営業所　東京都北区稲付町3丁目16番地　電話 赤羽(902)代表4111～4

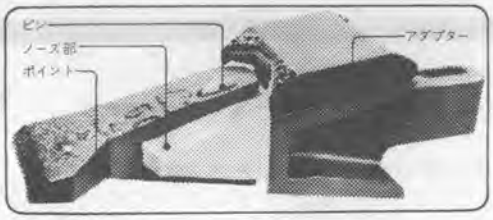
戸田工場　埼玉県戸田市大字新曽5138番　電話 厳 0484（42）5059・5060

特殊鋼の製造加工メーカー

このポイントが建設機械を休ませません

〈取替え簡単なポイント〉

すぐれた耐磨耗鋼を全面に使用して、へらないポイント。折れないアダプター。取替えもポイントだけすばやく…経済的なうえ、建設機械の稼働率はぐんと向上します。コニカル(円錐)ノーズを採用した結果です。世界のトップメーカー、米国エスコ社と特殊鋼のベテラン、三菱製鋼の技術とが生んだツーピース・ツース。高価な建設機械の能力をフルに発揮させます。



MITSUBISHISEIKO

EACO®

コニカルポイント・アダプター

(PAT 310636)

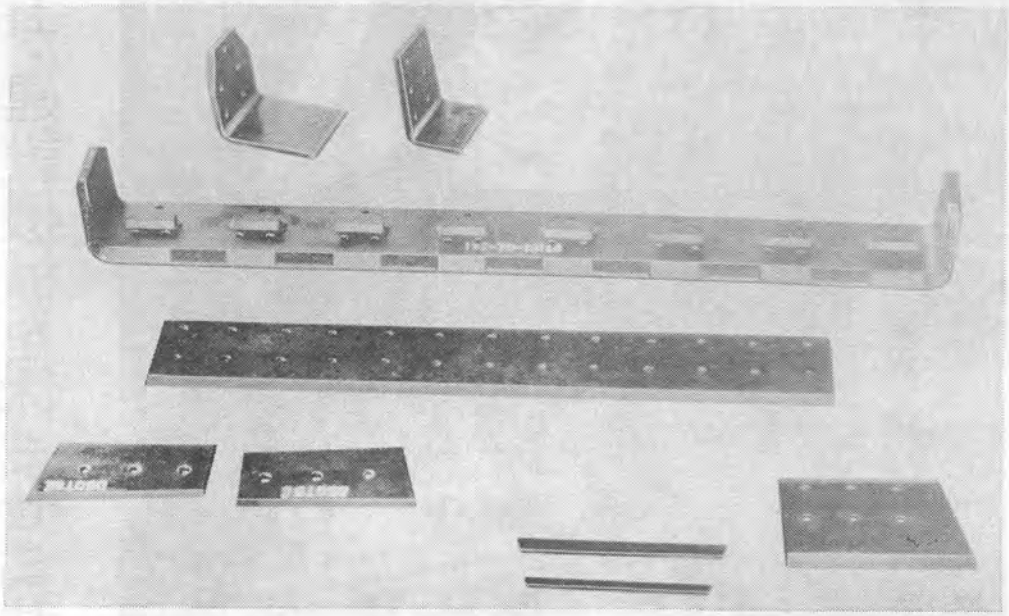
その他の技術提携品目 ●パワーショベル用バケット ●排土板用カッティング・エイジおよびエンド・ビット ●シャンク・リッパー ●スカリファイヤー用ポイントおよびシャンク ●その他土木建設機械部品

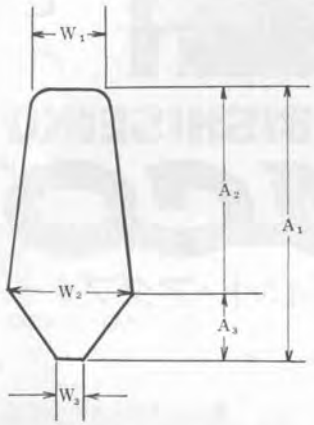
三菱製鋼

本社事務所 | 東京都江東区東雲1－9－31
鋳鍛営業部 | TEL (532)3111(大代表)
営業所／大阪・名古屋・広島・倉敷・長崎・八幡・仙台・札幌

国土開発に奉仕する！

鉄の牙





現在国内で稼動している全機種の先端金具類を生産して居ります。

●ラグ寸法表

名称 ＼ m/m	W1	W2	W3	A1	A2	A3
1″ラグ	14	18.4	4	25.4	17.5	7.9
1½″ラグ	15	22	4	38.1	30.2	7.9

KENKI PARTS

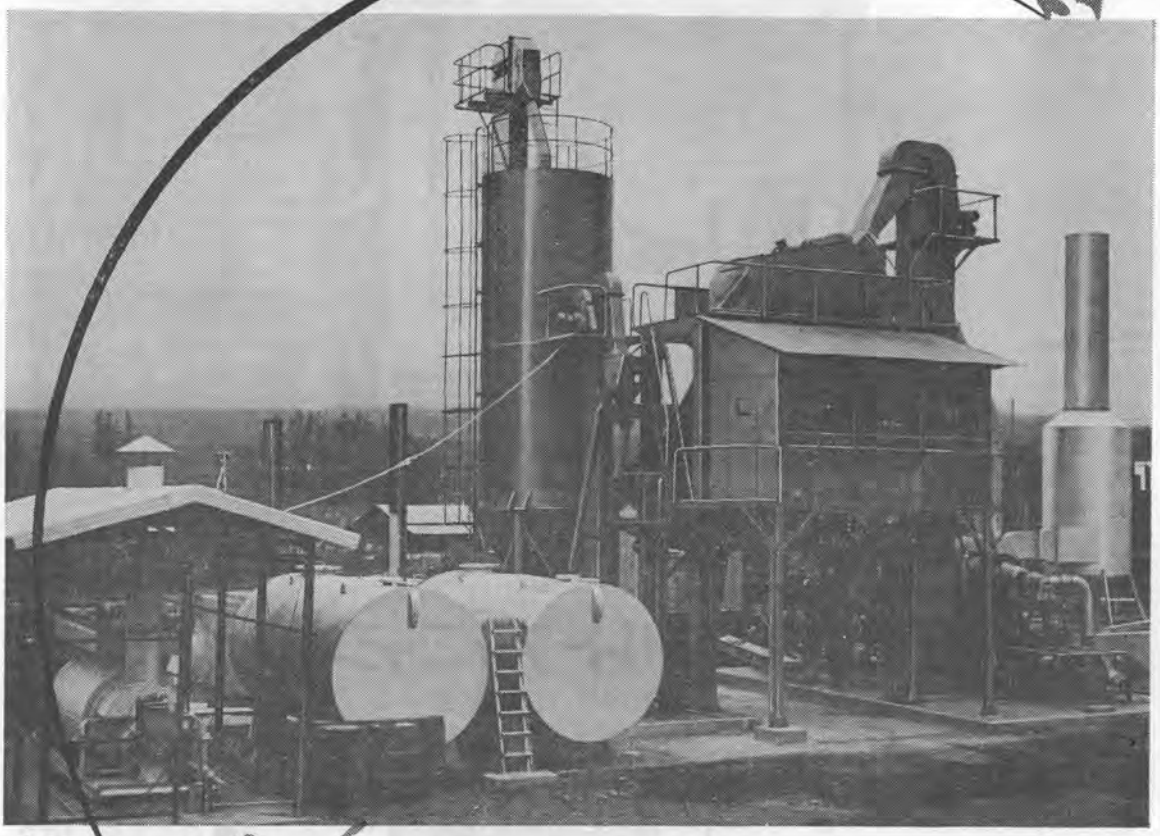
株式会社 建機パーツ

本社　東京都港区新橋六丁目11番12号　電話　東京 03（434）1883・5391
工場　川崎市宮内 1253　電話（044）—77—3291

北は北海道から南はインドネシアまで

各地の道路建設に活躍する

アスファルトプラント



各種建設機械／設計／製作／販売

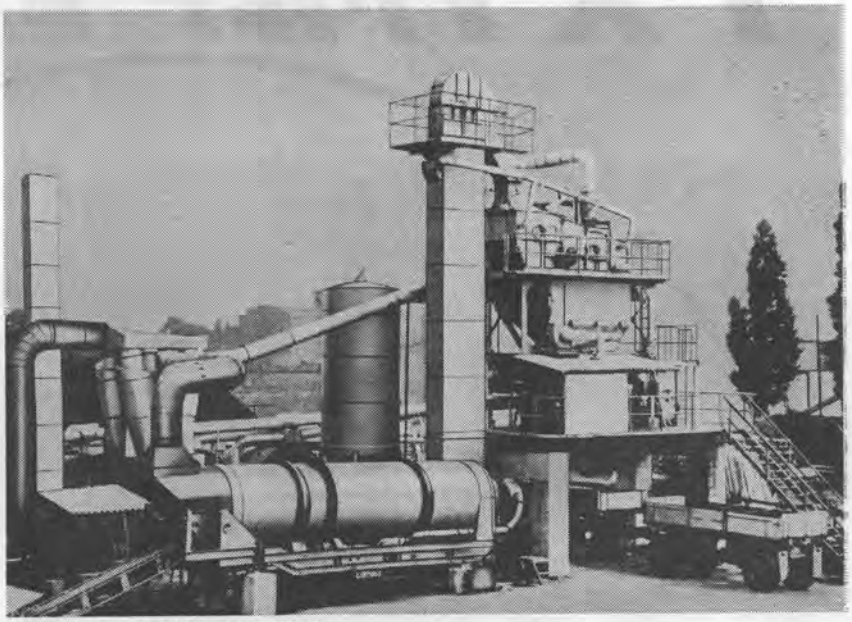
田中鉄工株式会社

東京営業所	東京都中央区日本橋本町4丁目1番地	TEL(代) 03-241-4266
本社工場	福岡県久留米市合川町57	TEL(代)04422-2-6277
東京工場	東京都北多摩郡大和町芋窪247	TEL(代)0425-61-1311
名古屋出張所	名古屋市東区東片端町1−3(竹内第2ビル)	TEL 052−971−2923
大阪出張所	吹田市寿町2の8	TEL 06−382−0951
札幌出張所	札幌市澄川二条一丁目	TEL 0122−81−2007

MITSUI
MIIKE

インパクトシステムによる画期的合材製造装置

三井ウイバウアスファルトプラント



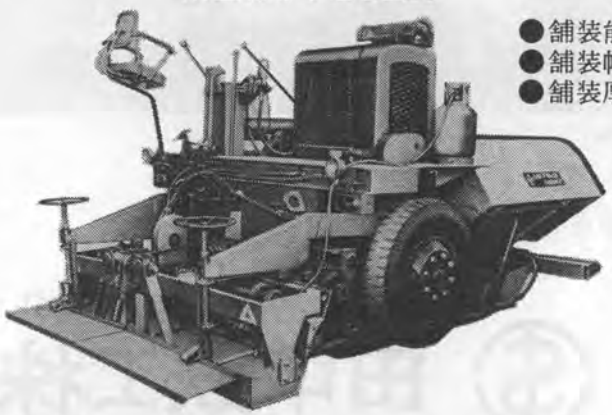
西独ウイバウ社と技術提携

●特長/ 1．高性能の骨材加熱乾燥装置 / 2．インパクトシステムによる優秀な合材の製造 / 3．正確な運転操作 / 4．高度な経済性

高能率を発揮する

三井アスファルトフィニッシャ

MEMR-F802型



主要仕様

- ●舗装能力　60t/h
- ●舗装幅　1.8～3.6m
- ●舗装厚　10～100mm
- ●自走速度　10.2～61.3m/min
- ●作業速度　2.5～15.2m/min
- ●機関　29ps 1,800rpm
- ●全備重量 6,500kg

株式会社三井三池製作所

本　店　東京都中央区日本橋室町2の1　電話・東京(代)(270) 2001
営業関係　東 京・三 池・福 岡・広 島・大 阪・名 古 屋・札 幌

頑強な足まわり
抜群の作業量!
TS15
日立トラクターショベル
新発売
TS15
HITACHI
TS15

TS15は収益増大をお約束します!

バケット容量…1.6m³
定格出力……110PS
全装備重量……14.8t

●視界の広い運転席

座席が高く、ボンネットが前下りになっているので、前方視界は良好。バケット操作も楽にできます。また後方の視野も広く、死角が少ないので安全に運転操作ができます。そのほか、オペレータの方の体格に合わせて前後調節ができる運転席、見易い計器板等、自然な姿勢で操作ができます。

日立の総合技術が生んだ高性能機

日立 TS15 トラクタショベルは、短いサイクルタイム、強大な掘削力、荒場に強い足まわり、軽快な運転操作などがバランスよくかみ合い大きな作業量をこなします。

●8tダンプに3回の積込みでOK

TS15は8t ダンプの積込みに最適です。粘性土、普通土、締った砂などの積込みなら、8t ダンプに3回の積込みで最大積載量に達します。また、オーバーロードの心配もありません。

●施工単価が格安

TS15は、作業量が大きく、機械経費が安いので、施工単価が格安。収益が増大します。

●荒場に強い足まわり

シュー全体に焼入れしてあるのはもちろん、特に摩耗のはげしいグローサ部分には高周波焼入れを施し、耐摩耗を強化してあります。また、トラックシールの採用でトラックピンとブッシングの間に土砂が侵入するのを防ぎますし、トラックブッシングの肉厚も大きくとって耐摩耗性は万全です。

●日立TSI5トラクタショベル仕様

全装備重量……14,800kg
ダンプ角度(バケット最高位置)……60°
バケット容量……1.6m³
定格出力……110PS
全　　長……5,445mm
全　　幅……2,332mm
全　　高……2,880mm
接地圧……0.71kg／cm²

●稼働率向上と機械寿命延長のために

日立建機のサービスは、〈早い〉〈良い〉〈安い〉をモットーに、ユーザーの皆さまにきめの細かいサービスを行なっております。

■出張サービス
休車時間を大幅に短縮します。

■巡回サービス
お納めした機械を2年間無償で定期診断いたします。

■完全整備
一定期間稼働したら、完全整備。
これがもっとも経済的な方法です。

■部品サービス
部品のご要求は電話一本で、すぐお届けいたします。

■研修所
ユーザーの皆さまを対象に、オペレータの養成と、当社サービスマン、営業マンの技術教育を行なっています。

日立建機株式会社
東京都千代田区内神田1の2－10号（日立羽衣別館）
東　京（03）293－3611代

7月号PR目次

— C —

中央産業（株）……後付39

— D —

ダイハツディーゼル（株）……後付23
大旭建機……〃 31
大同中山工業（株）……〃 31

— E —

（株）荏原製作所……前付15

— F —

不二商事（株）……前付17
富士重工業（株）……〃 16
古河鉱業（株）……〃 31
（株）フタミ広島屋……〃 26

— G —

岐阜輸送機（株）……前付20
ガデリウス（株）……〃 52・53

— H —

日立建機（株）……表紙4
北越工業（株）……前付28
（株）日立製作所……〃 39
林バイブレーター（株）……後付24
範多機械（株）……〃 25
早崎産業機械（株）……〃 10

— I —

石川島播磨重工業（株）……前付1
岩手富士産業（株）……〃 19
伊藤忠商事（株）……〃 36・37
岩谷産業（株）……後付54

— J —

自動車機器（株）……後付32
重車輌工業（株）……〃 38

— K —

（株）小松製作所……前付26・27
汽車製造（株）……〃 25
萱場工業（株）……〃 10
兼松江商（株）……〃 22・23
キャタピラー三菱（株）……〃 21・綴込
（株）加藤製作所……〃 32・33
久保田鉄工（株）……〃 8・9
（株）神戸製鋼所……〃 16・17
（有）建設部品……〃 20
光洋機械工業（株）……〃 48
栗田鑿岩機（株）……〃 18
（株）北井製作所……〃 21
川原産業（株）……〃 34・35
近畿工業（株）……〃 33
協三工業（株）……〃 36
近畿車輌（株）……〃 37
極東機械産業（株）……〃 14
（株）建機パーツ……〃 60
川西モーターサービス……〃 45
極東貿易（株）……〃 50

— M —

（株）マイカイ貿易商会……表紙3
（株）明和製作所……前付3
真砂工業（株）……〃 2
丸紅飯田（株）……〃 4
三菱重工業（株）……綴　込
マルマ重車輌（株）……後付4
三井精機工業（株）……〃 7

（株）亦木荷役機械工務所……後付27
三国重工業（株）…… 〃 30
（株）前川工業所…… 〃 38
三笠産業（株）…… 〃 8・9
（株）三井三池製作所…… 〃 62
松菱金属工業（株）…… 〃 32
三菱金属鉱業（株）…… 〃 40
三菱製鋼（株）…… 〃 59

— N —

日　　工（株）……前付11
日熊工機（株）…… 〃 6・20
中村自動車工業（株）…… 〃 18
（株）新潟鉄工所…… 〃 29
日刊工業新聞社…… 〃 38
南星機械販売（株）…… 〃 30
日綿実業（株）…… 〃 40
新田産業（株）……後付 2
内外車輌部品（株）…… 〃 5
日本建機（株）…… 〃 57
日本ワッカー（株）…… 〃 46・47
日本輸送機（株）…… 〃 44

— O —

大塚鉄工（株）……後付35
オカダ鑿岩機（株）…… 〃 55

— R —

ラサ工業（株）……後付40
理研ダイヤモンド工業（株）…… 〃 39
ライカ電潜（株）…… 〃 41

— S —

住友機械工業（株）……表紙 2
（株）桜川ポンプ製作所……前付14
（株）柴田建機研究所…… 〃 7
神鋼電機（株）…… 〃 34
佐賀工業（株）…… 〃 40
昭和機材（株）…… 〃 12・13
（株）山海堂…… 〃 18
新東亜交易（株）……後付 3
（株）精機研究所…… 〃 49
全ソトラクター…… 〃 56
三和機材（株）…… 〃 22

— T —

東洋工業（株）……表紙 4
（株）東京計器製造所……前付35
東洋運搬機…… 〃 24
帝石鑿井工業（株）…… 〃 19
東京工機（株）……後付 1
椿本チエイン…… 〃 12
東京ブルドーザー（株）…… 〃 13
（株）東京鉄工所…… 〃 15
東洋商事（株）…… 〃 37
東洋綿花（株）…… 〃 11・21・42・43
東京菱和自動車（株）…… 〃 33
トーニチ興産（株）…… 〃 41
東洋カーボン（株）…… 〃 34
太空機械（株）…… 〃 36
特殊電機工業（株）…… 〃 19
東京建機（株）…… 〃 51
田中鉄工（株）…… 〃 61

— U —

内田油圧機器工業（株）……後付 6
浦賀重工業（株）…… 〃 28・29

— Y —

油谷重工（株）……前付 5
山田機械工業（株）……後付58

住友・LINK-BELT
LS-2000
ハイドラクスカベータ

ＬＳ－2000ハイドラクスカベータは、住友機械とリンクベルト両社の技術提携によって完成した最新鋭の全油圧式万能掘削機で強力な掘削力、軽快な運転性、豊富なアタッチメントを備えています。作業時間の短縮や人件費の節減など作業能率の向上計画はこのＬＳ－2000ハイドラクスカベータで実現してください

バケット容量 0.3m³／装備重量9.6t／接地圧0.3kg/cm²／頑丈な足廻り／三連式油圧ポンプを装備／14種類のアタッチメント

姉妹機として機動性にすぐれたトラックタイヤ式ＨＣ－2000もあります。

販売元

住機建設機械販売株式会社

本　社／大阪市東区北浜５丁目22　ＴＥＬ(203)２３２１

営業所／札幌・仙台・東京・名古屋・大阪・広島・新居浜・福岡

BOMAG 〔西独〕全輪駆動振動ローラー

…輾圧の事なら ボマック機を…

法面・路肩・裏込め中間輾圧・アスファルト舗装どんな地形土質でもＯＫ!!

仕様

	BW—２００	BW—７５
自重	7,000kg	800kg
転圧	50トン相当	10トン相当
エンジン出力	空冷ディーゼル50ps	空冷ディーゼル10ps
ローラー巾	2,000mm	750mm
走行	前後3速0.9 2.0 2.8km/時	1.5km／時
登坂力	45%	45%
作業能力	3,000m²／時	1,125m²／時
方向転換	その場旋回	バンドガイド

マイカイ貿易株式会社

本　　社：東京都千代田区麹町３－７　電話 東京(263)0281(大代表)
福岡支店：福岡市上辻の堂２６(ナショナルビル)　電話福岡(43)6287
北海道出張所：札幌市大通り東７－12　電話札幌(24)2061
松本出張所：長野県松本市桐２－３－６　電話松本(２)5117
大館出張所：秋田県大館市谷地町後45－７　電話大館(２)1667

昭和26年6月5日 第三種郵便物認可

昭和43年7月25日発行
（毎月1回25日）第221号

過酷な連続作業にもエンストのおそれなし
ネバリ強さで定評ある建設機械専用ディーゼルエンジン搭載
厳選した材料に高度な焼入れをほどこした足まわり部分
オペレーターの疲労を軽減
強力に排土、整地
全国ネットのサービス

T09
日立ブルドーザ

日立建機株式会社
本社/東京都千代田区内神田1の2-10号
（日立羽衣別館）
電話・東京(03)293－3611(代)

●全装備重量……11.2t
●作業時最大出力……100PS
●排土板高さ×幅……860×3,600mm

TYCD-10 クローラードリルは
独立回転機構の強力なドリフターを
搭載していますので……

① 長孔穿孔・大口径穿孔に威力を発揮します
② ロッドの継ぎたし、抜き取りが容易です

小型のハンドハンマーから大型のクローラードリルまで
トヨさくがんき

発売元
東洋さく岩機販売株式会社
東京本店 東京都中央区日本橋江戸橋3の6
支店・営業所 大阪・名古屋・福岡・札幌・仙台・高松・広島
製造元・広島 東洋工業株式會社

本誌への広告は
一手取扱いの 株式会社 共栄通信社
本社 東京都中央区銀座西8の8（新田ビル） TEL東京(03)572-3381代・3386代
営業所 大阪府吹田市片山町3丁目4番14号 TEL大阪（06）388－6171

「建設の機械化」 定価 一部 二〇〇円