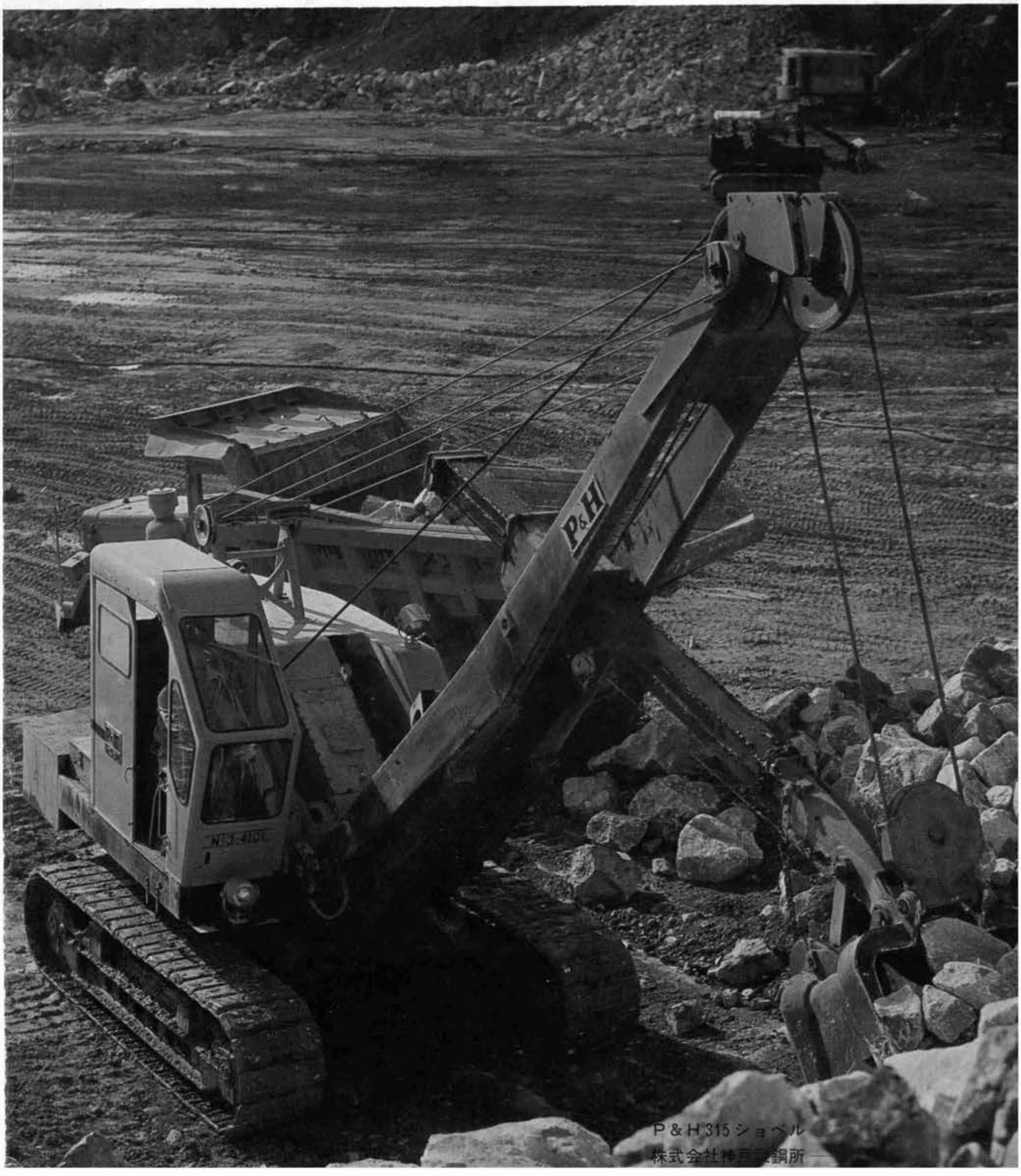
昭和26年6月5日第三種郵便物認可　昭和40年4月25日発行（毎月1回25日）第182号

建設の機械化

1965 4

日本建設機械化協会



P&H 315ショベル
株式会社神戸製鋼所

●米国リンクベルト社と技術提携！

住友・LINK-BELT LS-78

ショベル・クレーン

ディッパ容量 0.6m³ / クレーン吊上能力 15t

●作業能率が25%高められ、運転者の疲労度が30%も減少されるスピードマチックコントロール方式。

●巻上、押出、俯仰、旋回、走行の各動作が他の動作に全く関係なく同時にも、別々にも操作できる。

●軽快で確実な運転を約束するパワーステアリング

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番地　電話大阪(203)2321番

営業所●札幌・仙台・東京・名古屋・大阪・広島・新居浜・福岡

製造元　**住友機械工業株式会社**

昭和 40 年度 建設機械展示会

と　き：昭和40年4月22日(木)～27日(火)

ところ：仙台市角五郎丁地先 広瀬川左岸高水敷

入　場　無　料

主　催　社団法人 日本建設機械化協会 東北支部

後　援　各　関　係　官　公　庁

(注) 事務局　仙台市東3番丁 62　斉藤報恩会館内　電話仙台 (22) 3915

関西支部創立15周年

建設機械展

と　き：　昭和40年5月15日(土)~24日(月)

ところ：　国鉄大阪環状線弁天町駅前

(大阪市港区魁町3丁目)

入　場　無　料

主　催　社団法人　日本建設機械化協会　関西支部

後　援　各　関　係　官　公　庁

展示会事務局　　大阪市東区谷町1の50（大手前建設会館内）

電話　大阪（941）8789・8845

昭和40年度 建設機械展示会

(日　　程)	(会　　場)	(主　催)	(申込〆切)
4月22日(木) ～27日(火)	仙台市広瀬川牛越橋下流 左岸高水敷地内	東北支部 TEL 仙台 22-3915	3月20日
5月15日(土) ～24日(月)	大阪市港区魁町3丁目 国際見本市港第2会場跡	関西支部 TEL 大阪 941-8845	3月31日
7月10日(土) ～19日(月)	東京都中央区晴海ふ頭 国際見本市駐車場跡	本　部 TEL 東京 542-5601	5月10日(予)
10月上旬	新潟市内	北陸支部 TEL 新潟 3-1161	未定
10月下旬	福岡市内	九州支部 TEL 福岡 74-9380	未定

日本建設機械化協会
J.C.M.A.

No. 182　　1965年4月号

目　次

建設機械化回顧……山内一郎…1
昭和40年度官公庁の事業概要（その1）
Ⅰ．昭和40年度建設省事業の概要……高橋和夫…2
Ⅱ．昭和40年度農林省農地局関係予算の概要……井元光一…9
梓川開発計画の概要……宮地一郎…14
御母衣第2ロックフィルダム……楠本明・槇尾憲之…20
トルクレットの施工実績について……前沢肥・和田暢二…29
グラビヤ―東海原子力発電所建設工事
東海発電所の冷却水取水工事……真鍋恭平・渡辺嘉男…35
「建設機械の現状」（その13）
X．空気圧縮機
X-1．ポータブルコンプレッサ……佐山道雄…40
X-2．定置式圧縮機……岡村武雄…43
XI．建設用ポンプの現状……郡　湜…47
「建設機械化講座」第25回 現場フォアマンのための土木と施工法
Ⅷ．岩石工法（その6）
4．八郎潟における岩石の掘削運搬工事……内田哲夫…53
「新機種紹介」
Ⅰ．アリマック・切上りクライマーについて……田口武夫…60
Ⅱ．水陸両用車ドラゴンについて……前田慶二…62
「文献調査」土質の安定処理―生石灰処理による細粒土のトラフィカビリティ改善―……施工部会文献調査委員会…64
「建設機械化研究所抄報」
建設機械化研究所試験研究報告（No. 2）……建設機械化研究所…66
「支部便り」除雪機械講演会，展示・実演会開催……東北支部…71
ニュース……編集部…73
行事一覧・編集後記……（神部・塚原）…74

◇表紙写真説明◇

P & H 315 ショベル

株式会社 神戸製鋼所

技術革新の目覚しい土木，建築業界の要求に応ずべく，アメリカ P & H 社が数年前から研究，開発し完成した315型 0.6 m³ のショベルがさらに日本業界の要求と多年にわたる経験を取り入れ，P & H 社の最高の協力を得て完成した。それは強度，能力，操縦性，保守の各面にわたり2年有余の検討と数次にわたる試作，厳しい実地テストの繰返しを経て，その優秀性が立証された画期的ショベルである。さらに315型をベースとした 320，320H（ロングクローラ型），330（ワイドロングクローラ型），430TC（35t トラッククレーン）の4機種も同時に完成した。P & H 315 ショベルの主な特長は次のとおりである。

（1）高，低2段変速機構
（2）旋回と走行を同時にすることができる独立旋回走行機構
（3）走行運動を停止すると自動的に作動する自動走行ブレーキ
（4）最新構造のオイルバスによる P & H 独特のパワーボックス構造
（5）独立遊星歯車機構によるブーム降下。正確で安全なクレーンの動力降下
（6）P & H 独特の旋回ローラサークル
（7）直接作動低油圧による油圧操作機構
（8）耐久性の秀れた1本式デイッパハンドル
（9）ロープ式突出し，引戻し機構

主 な る 仕 様

デイッパ容量	0.6 m³	引戻し速度	56 m/min
原動機	100 PS/1,600 rpm	巻上速度（ロープ速度）	51 m/min
旋回速度	5.1 rpm	ブーム巻上速度（ロープ速度）	72 m/min
走行速度（標準）	1.9 km/hr	作業時重量	22,900 kg
（低速）	1.2 km/hr	接地圧	0.61 kg/cm²
突出し速度	32 m/min		

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
〃	長尾　満	建設省道路局・普及部会長
編集委員長	圷　質	建設省大臣官房建設機械課・運営幹事長
編集委員	寺島　旭	水資源開発公団工務部機械課
〃	長瀬　顕	農林省農地局建設部設計課
〃	伊藤　和幸	通産省公益事業局水力課
〃	両角　常美	運輸省港湾局機材課
〃	石川　正夫	日本鉄道建設公団計画部
〃	片瀬　貴文	日本国有鉄道建設局計画課
〃	塚原　重美	電源開発（株）水力建設部工事課
〃	河内　稔典	日本道路公団東名道路建設部工務課
編集委員	柴田　研治	（株）日立製作所建設機械事業部技術部
〃	谷口　輝長	（株）小松製作所東京支社建設機械部
〃	小竹　秀雄	三菱重工業（株）建設機械部
〃	前田　禎治	キャタピラー三菱（株）新車販売課
〃	野口　四郎	日特金属工業（株）第1営業部外国課
〃	神部　節男	（株）間組　機械部
〃	斎藤　二郎	（株）大林組技術本部技術課
〃	伊丹　康夫	日本国土開発（株）研究部
〃	大蝶　堅	ブルドーザー工事（株）東京支社技術部
〃	斎藤総一郎	日本鋪道（株）技術部第2課
〃	渡辺　正敏	鹿島建設（株）土木工務部

日本建設機械要覧

B5判　約1399頁

頒価　会員　1冊　5,500円　送料1冊　200円

　　　非会員　1冊　6,000円　送料1冊　200円

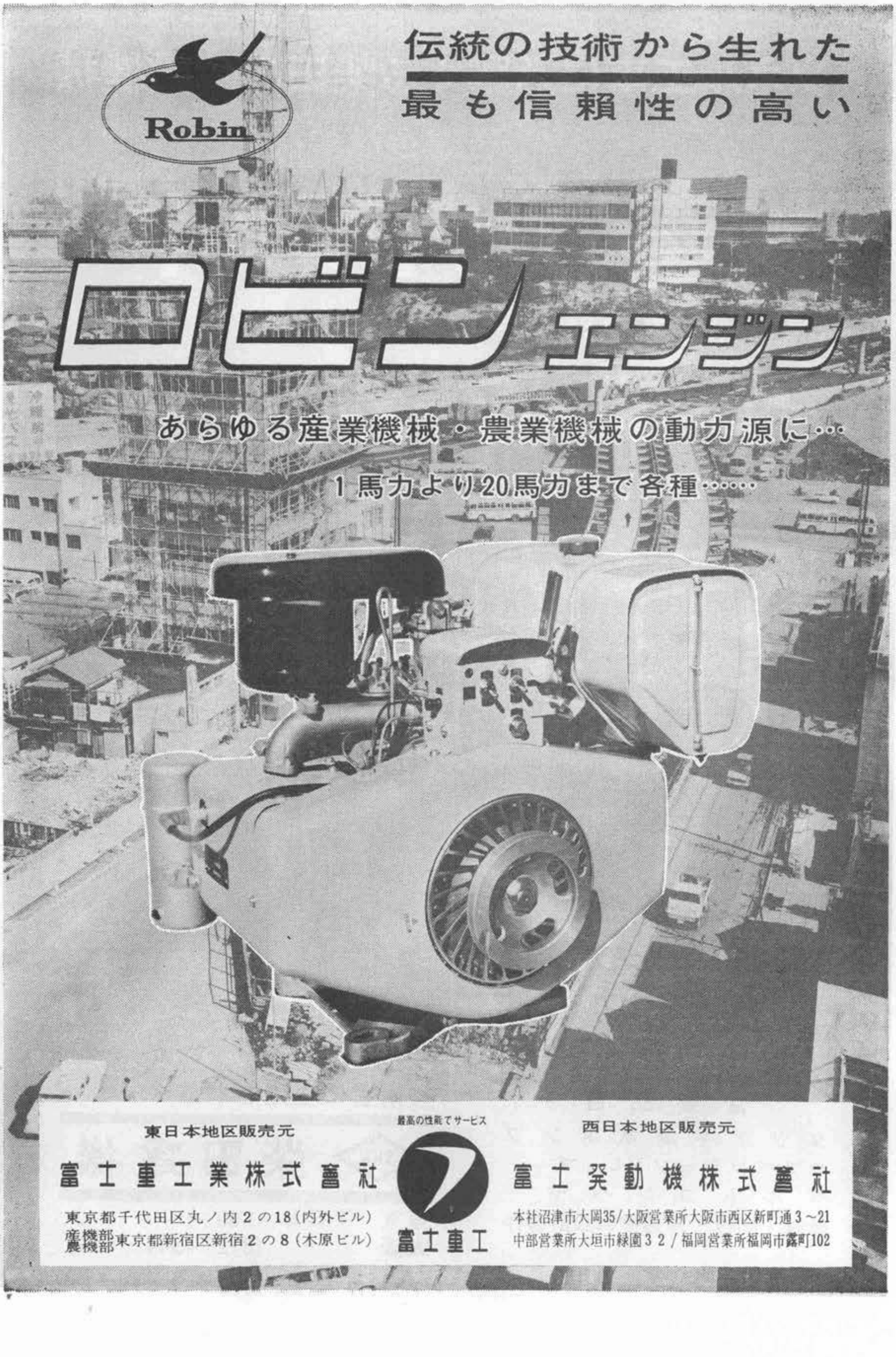
申込先　社団法人　日本建設機械化協会

東京都中央区銀座東5—4（ニュー東京ビル5階）

電話（東銀座局）542—5601（代表）振替口座　東京71122番

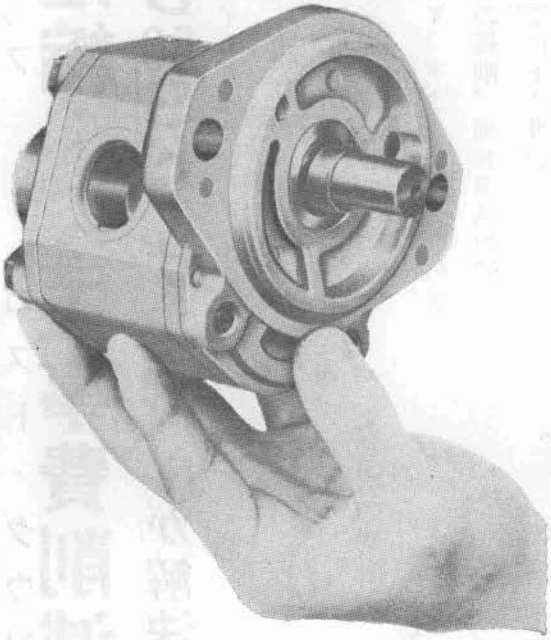
および　本協会各支部

トンネル工事に活躍する柴田の建設機械
ムカデコンベヤー
アジテーターカー
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
技術者に愛用されるメーカー
SKK 柴田建機
東京 TEL (860) 1941〜3
大阪 〃 (312) 4544・4680


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・農業機械の動力源に…
1馬力より20馬力まで各種……
東日本地区販売元
富士重工業株式會社
東京都千代田区丸ノ内2の18(内外ビル)
産機部 農機部 東京都新宿区新宿2の8(木原ビル)
最高の性能でサービス
富士重工
西日本地区販売元
富士発動機株式會社
本社沼津市大岡35/大阪営業所大阪市西区新町通3～21
中部営業所大垣市緑園32/福岡営業所福岡市露町102

島津ボルグワーナ
歯車ポンプ

Shimadzu



＊強い！

- BALANCED PRESSURE LOADING（特許）
- 耐久力のある特殊合金の軸受け

＊軽い！

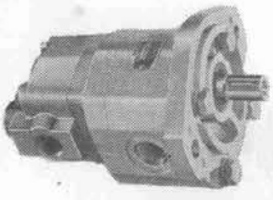
- 強力軽合金の単純な構造
出力 1馬力当り0.2kg

＊速い！

- 4,000rpm（P1, P2）
- 3,000rpm（P3）
- 2,500rpm（P4）

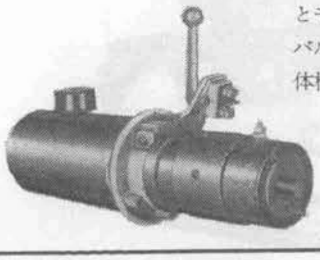
140kg/cm²

二連ポンプ

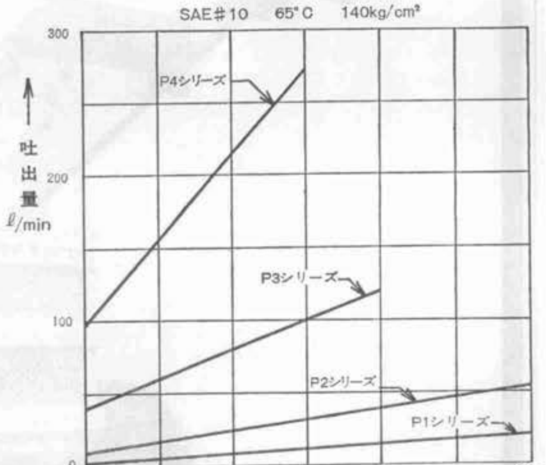


P1, P2, P3, P4シリーズのいずれか2種類のポンプを一体構造としたもの

パワパッケージ



P1シリーズのポンプとモータ（AC,DC），バルブ，タンクを一体構造としたもの



航空機器事業部 京都市中京区西ノ京桑原町18 京都 81—1111
東京支社 航空機器課 東京都千代田区神田美土代町2 東京 292—5511
本社 京都・支社 東京・支店 大阪 福岡 名古屋 広島 札幌 仙台

島津製作所

工期短縮（スピード・アップ）……工事費削減（コスト・ダウン）……

小松のD50Sドーザショベルが解決！

■サイクル・タイムが短かい

掘る↓積む↓運ぶ……この連続作業を、力強く、スムースに行います。工期短縮に欠かせぬ性能。しかも大型なみの実力小廻りもききます。アタッチメントの装着により、硬岩の掘削、舗装道路の破砕等も可能。万能型のドーザショベルです

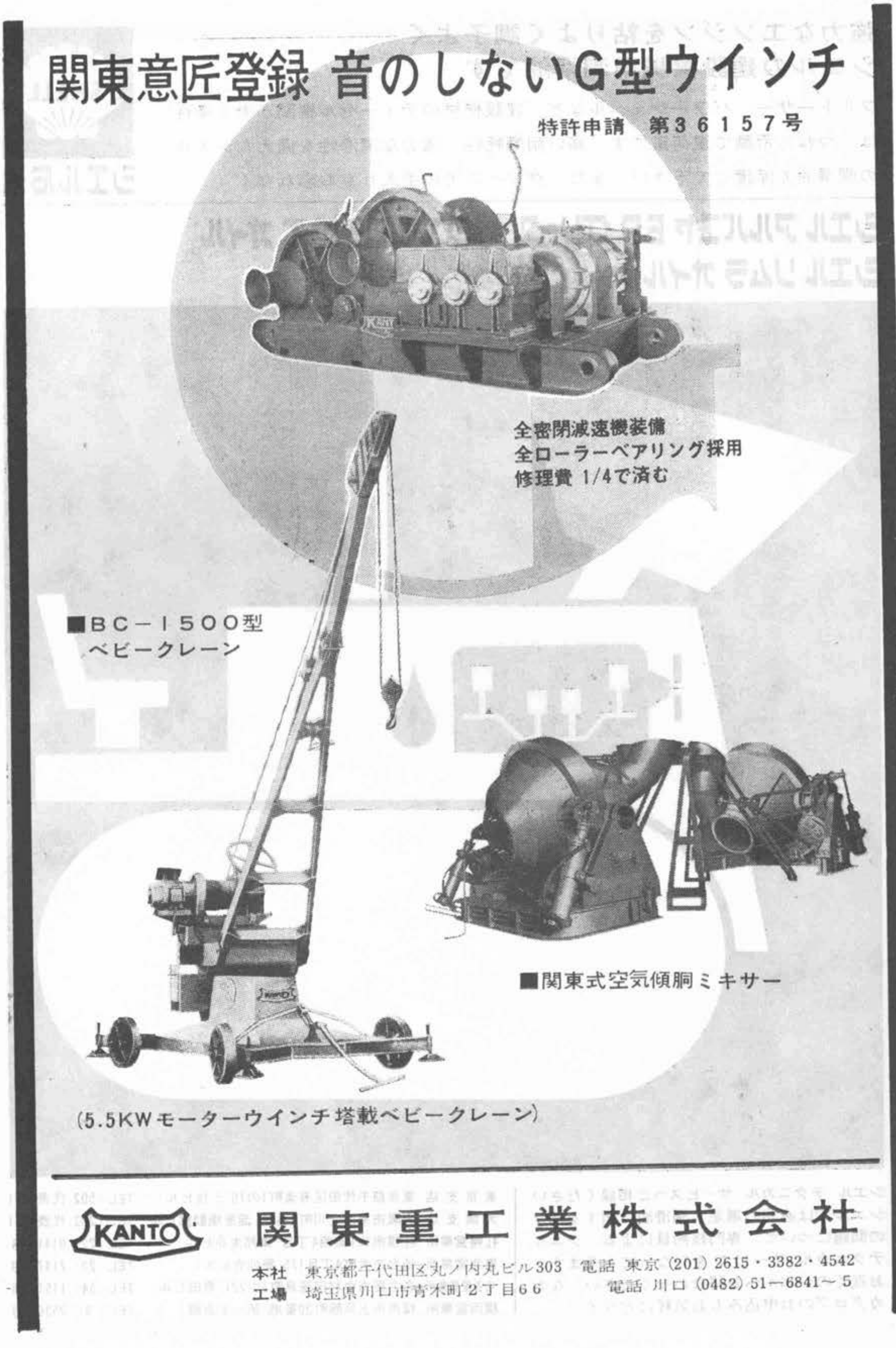
■耐久性は抜群です

酷使に耐える〝強さ〟は抜群。保証期間は従来の二倍——六カ月。整備にも手間がかかりません。きびしい品質管理から生れた建設土木機械の、いわば〝丈夫で長持ち〟タイプ。国際レベルを誇るドーザショベルです。

小松製作所

本社 東京都千代田区大手町1—4大手町ビル 電話（201）7111（大代表）

Komatsu


関東意匠登録 音のしないG型ウインチ
特許申請 第36157号
全密閉減速機装備
全ローラーベアリング採用
修理費 1/4で済む
■BC−1500型
ベビークレーン
■関東式空気傾胴ミキサー
(5.5KWモーターウインチ塔載ベビークレーン)
KANTO
関東重工業株式会社
本社 東京都千代田区丸ノ内丸ビル303 電話 東京(201)2615・3382・4542
工場 埼玉県川口市青木町2丁目66 電話 川口(0482)51—6841〜5

強力なエンジンを粘りよく調子よく――

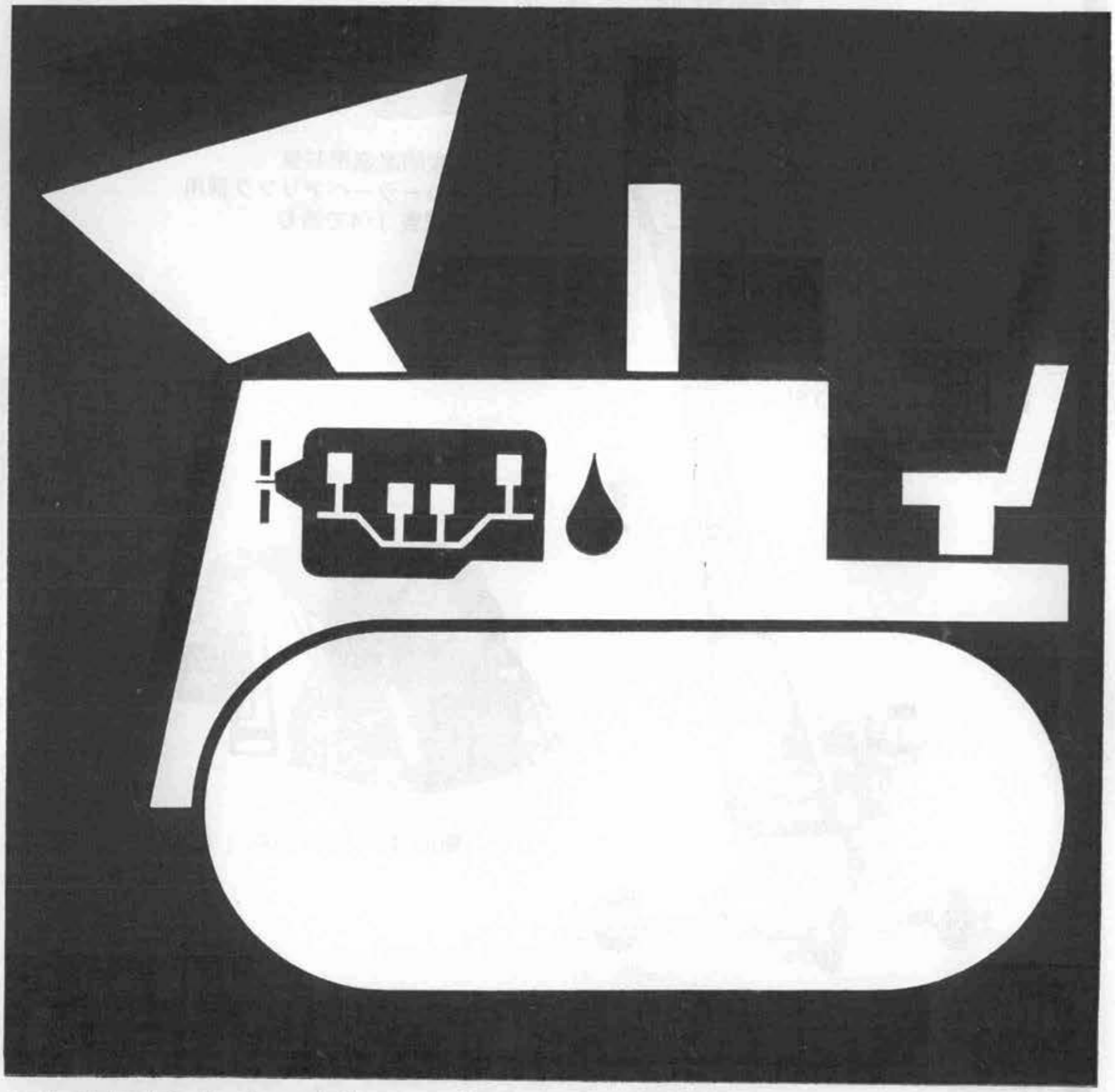
シエルの建設機械用潤滑油です

ブルドーザー　パワーショベルなど　建設機械のディーゼル機関が働く条件は　つねに苛酷で重荷重です　高い耐摩耗性　強力な清浄性を備えたシエルの潤滑油で保護して下さい　また　グリースでの手入れもお忘れなく

SHELL

シエル石油

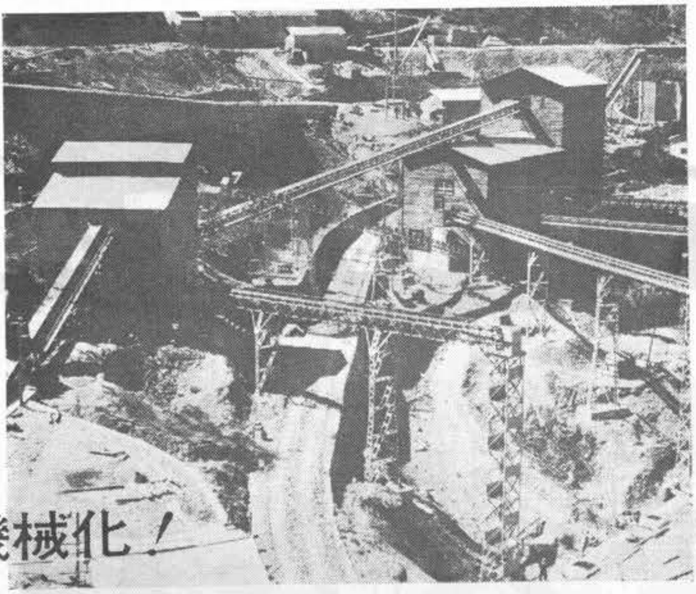
シエル アルバニヤ EP グリース／シエル ロテラ T オイル
シエル リムラ オイル



シエル テクニカル サービスへご相談ください
シエルでは適油の選定　潤滑油に関する種々の問題について　専門技術員による　シエル テクニカル サービス を行なっております
お近くのシエルへお問合わせください　なおカタログのお申込みもお気軽にどうぞ

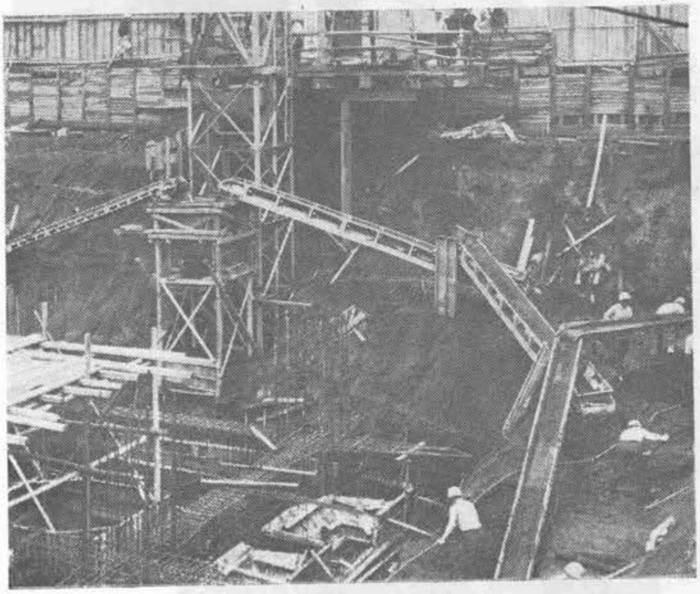
東京支店	東京都千代田区有楽町1の10(三信ビル)	TEL (502)代表4371
大阪支店	大阪市東区大川町1番地(淀屋橋勧銀ビル)	TEL (202)代表5251
札幌営業所	札幌市北1条西4丁目(東邦生命ビル)	TEL (22) 0141～4
東北営業所	仙台市大町4丁目175(新仙台ビル)	TEL (23) 7147～9
名古屋営業所	名古屋市中村区笹島町1の221(豊田ビル)	TEL (54) 1151～5
福岡営業所	福岡市上呉服町20番地(第一生命館)	TEL (3) 2536～9

Sanki



土木建設の機械化！

三機のコンベヤ



エスコン
ベルトコンベヤ
ローラコンベヤ
Z形トロリコンベヤ
各種荷役運搬設備

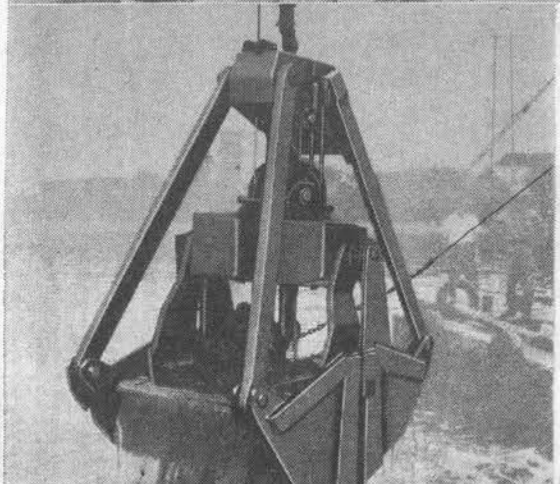
三機工業 荷役機械部

本　店　東京都千代田区有楽町1－10　三信ビル　電話（502）6111
支　店　大阪・名古屋・福岡・札幌・広島・仙台
出張所　富山・金沢・静岡・高松　工場　鶴見・相模

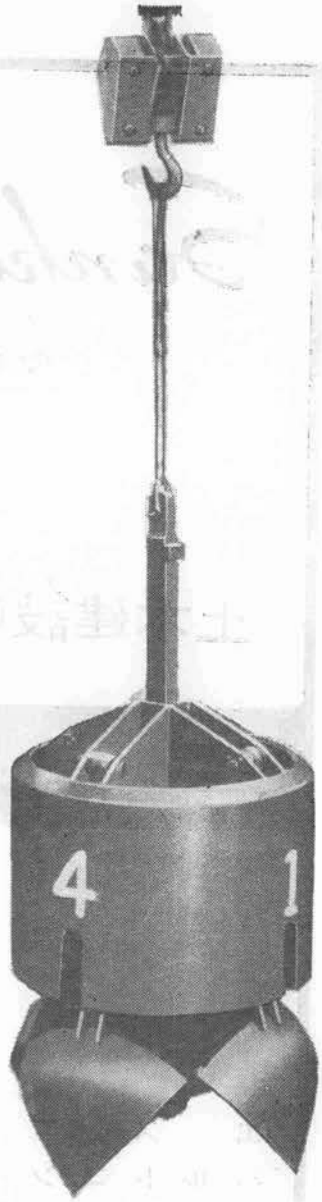
眞砂はバケットの
コンサルタント！

マサゴバケット

■岩石バケット



■ドレッジャーバケット



■単索ハンマーグラブバケット

バケットの専門メーカー

眞砂工業株式会社

本　社　東京都足立区花畑町４０７４　TEL (886) ０２６８(代)
営業所　横浜市中区長者町４の４３　TEL 横浜 (64) ９３８０

全油圧式万能掘削機

三菱ユンボパワーショベル

Y-100

Y－35形に引続きシリーズとして国産化したわが国はじめてのクローラタイプ中形全油圧式ショベル(0.4m³～0.6m³)です。

■すべての操作は油圧により行いますので従来の機械式ショベルのような複雑な動力伝達装置がなく非常に高性能を発揮します。

■運転はすべてキャビン内の6本のレバー操作により行ないますのできわめて容易です。

■フロント・アタッチメントは　わずか20分間で取替えられます。

三菱重工業株式會社
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(212)3111

三菱
建設機械

総販売代理店	三菱商事株式会社	本店	東京都千代田区丸ノ内2の20	電話(211)0211
販売店	新東亜交易株式会社	本店	東京都千代田区丸ノ内3の2	電話(212)8411
	椿本興業株式会社	本店	大阪市北区南扇町5	電話(361)5631
	東京産業株式会社	本店	東京都千代田区丸ノ内3の2	電話(212)7611
	株式会社米井商店	本店	東京都中央区銀座2の3	電話(551)1171
	四国機器株式会社	本社	高松市観光通2の12の5	電話(3)9111
	楢崎産業株式会社	札幌支店	札幌市大通西5丁目	電話(24)8241
	富山菱和自動車株式会社	本社	富山県婦負郡呉羽町野口842	電話呉羽(6)5181
	株式会社小松自動車商会	本社	石川県小松市八日市町地方チ8の1	電話(小松)3825
部品販売サービス	新菱重機株式会社	本社	東京都新宿区新宿1の79	電話(354)2531

アリスチャルマーズ
260型モータースクレーパー

機　　関・A－C 19,000H・ターボチャージャー付　出力 355HP
容　　量・山積11.4m³, 平積15.2m³
速　　度・7.8km／時～46.8km／時（パワーシフト）
ボウル,エプロン,エジェクター及びステアリングは油圧作動方式

アリスチャルマーズ社は、TS－260, 460, 562型のモータースクレーパー・シリーズがあります。

■ アフターサービスは全面的に日本一の整備工場を誇る下記会社で行って居ります

株式会社　東洋内燃機工業社

総代理店　日商株式會社
本　　社　大阪市東区今橋3丁目30番地（日商ビル）　電話 大代表(202)1201
東京支社　東京都千代田区大手町1丁目2番地(東京貿易会館)　電話 大代表(216)0311

イソガソール・ランドの **ポータブルコンプレッサー**

ジャイロフロー（回転式）とスパイロフロー（スクリュー式）どちらも伝統ある IR のマークが高性能を保証します。

- 操作、保守は極わめて簡単
- 効果的な噴油冷却方式
- 無段階容量調節装置
- 運転は平静で、脈動、振動は殆んどありません
- 各種容量・型式（２輪・４輪付）のものが一貫生産されているので、用途に最適のものが択べます。アフターサービスも完璧です

IR

世界最大のコンプレッサー、ポンプ、ツール総合メーカー

Ingersoll-Rand

日本インガソール・ランド 株式会社

東京都港区青山北町４丁目21番地（西本ビル）　Tel:　(403) 6571～5
大阪支店　大阪市西区京町堀１丁目156（中谷ビル）　Tel: 大阪 (443) 4750・4795
Cable : INGERSOLL TOKYO　　Telex : TK 2929 INGERSOL

主要営業品目

往復動コンプレッサー、ポータブルコンプレッサー、送風機および遠心コンプレッサー、軸流回転式コンプレッサー、穿岩機類、空気・電動各種工具とホイスト、往復動ポンプ他各種ポンプ類、蒸気及び水力タービン、ガス・エキスパンダー蒸気復水器、真空装置、特殊冷凍機器、各種鉱山用機械、パルプ・製紙用機械装置、各種ガスエンジン、特殊用ディーゼルと蒸気エンジン

■カタログ御請求下さい。

YUTANI

ユタニの油圧式掘削機

(仏、ポクレン社と技術提携)

湿地帯
砂地作業に最適！

特　　長

1. 運転席共全旋回のため（特別償却法適用、作業視界が完全
2. 掘削と旋回が同時にでき、作業能率大
3. オイルクーラーにより一定温を保ち、苛酷な作業に耐える
4. 低接地板の使用により軟弱地盤の作業が容易
   クローラー式は湿地帯に応じ3種のシューがあり、非常に低い接地圧で使用できます

新　機　種
Yutani-Poclain T.C.50
(クローラ式全油圧掘削機)

営業品目

陸　上　建　設　機　械
水　上　建　設　機　械
船　舶　用　機　械
そ　の　他　諸　機　械

Yutani-Poclain T.Y.45 (タイヤ式、アウトリガ付)

総代理店
丸紅飯田株式会社

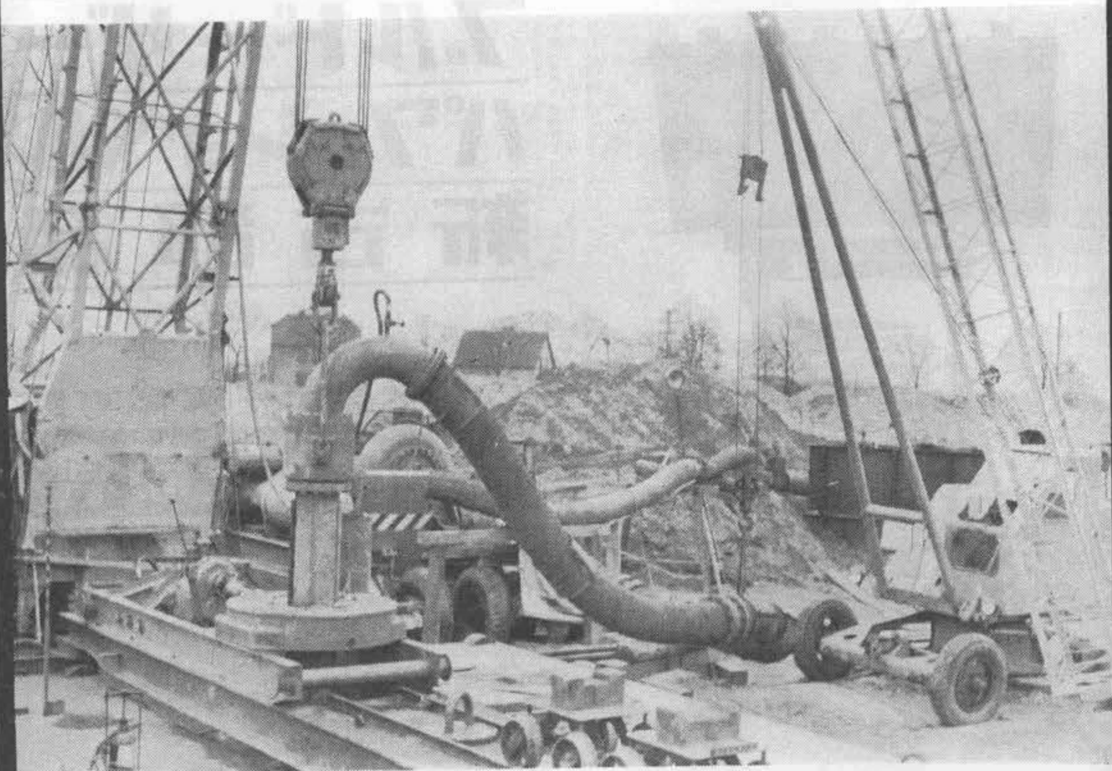
油谷重工株式会社

本　社　東京都千代田区大手町1の4大手町ビル　電話(201)代5501
工　場　広島県安佐郡祇園町南下安550　電話(39)代1111
営業所　大阪・福岡・名古屋・高松・新潟・仙台・札幌

■西独ザルツギッター社製

リバース・サーキュレーションドリル

シリーズ



超大口径掘削機SC—500型(ビット径5m)

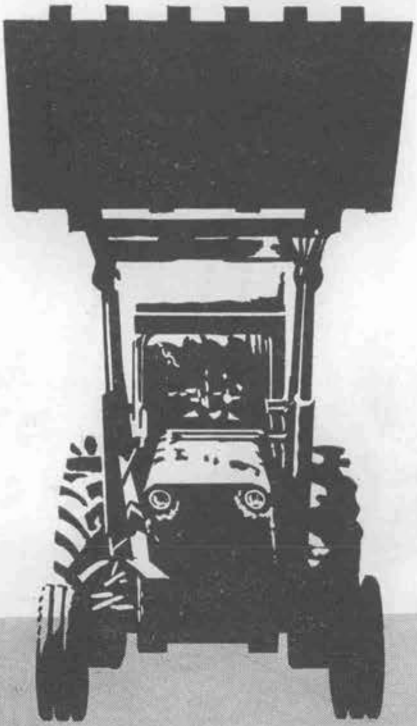
日本総代理店

株式会社 シー・コーレンス商会
(鉱山建設機械部)

東京都千代田区内幸町二丁目二二番地(飯野ビル3階) 電話(501)2361代表
大阪支店 大阪市東区大川町一番地(勧銀ビル) 電話(202)6376

建設機械並重車輌

油谷重工株式会社 パワーショベル
株式会社小松製作所 ブルドーザ
代理店



ブルドーザー
パワーショベル
新古部品

ブルードドザー解体専門

株式會社 広島屋商會

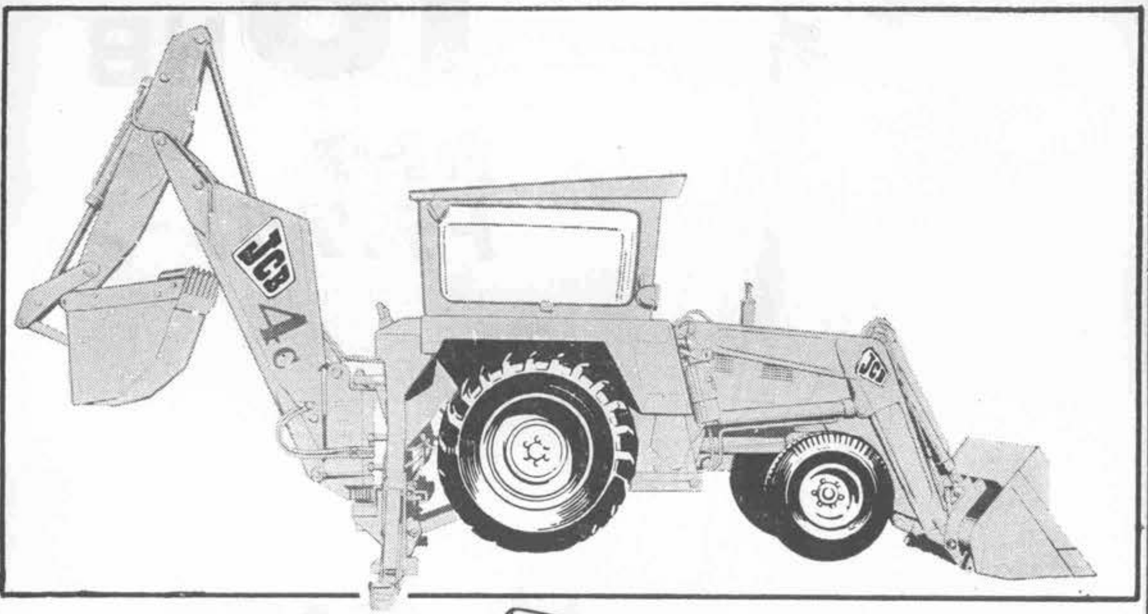
機械部本社営業所 守口市大日旧大庭四番地
電話大阪 (991) 2636・5748
部品部福島営業所 大阪市福島区上福島南三ノ九八
電話大阪 (451) 2614・2325・6549

小松ブルドーザー中古車センターの新設

定評と実績のある
18HB
カトウ
トラッククレーン
・吊上能力 18ton
・ブーム長 28m
・ヂブブーム長 7.5m
・全旋回式
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
TEL (491)5101(代)
営業部 東京都千代田区神田多町2の2
千代田ビル TEL (252)6411(代)
支店 大阪・名古屋・九州・札幌

■タクマしく そして ラクラクと・・・・・

建設現場の掘削作業・積込作業・排土作業・クレーン作業などを1台で行う万能掘削積込機です。油圧方式の利用によって、操作がグーンとラクになりました。



JCB 4C
全油圧式エキスカベータ・ローダ

- ■一つのバケットで、フェイスショベル・バックホー・スケアホールの三通りの作業に使われます。
- ■2本レバーの採用により、掘削作業と積上げ作業が、それぞれラクラクとスピーディに行えます。
- ■ヴィッカース・イントラベーン型ポンプを採用、大型機械と同じ作業能力です。
- ■旋回座席のため、操縦がラクで疲れません。
- ■運転室は視界が広く運転操作が容易です。
- ■一つのシャーシに油圧タンク・燃料タンク後部車軸ブラケット・前部アクセル部が一体となっているため、堅牢です。

製造元
J. C. Bamford社と技術提携

KSK
汽車製造株式會社

総代理店
優れた機械とサービスで皆様に奉仕する

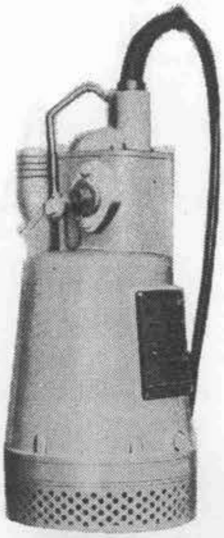
不二商事株式会社
本社 大阪市北区万才町50 TEL. 361—5695㈹
東京(561)0466/名古屋(55)5127/姫路(23)3790/岡山(2)4529

土木施工の必需品！

桜川の水中ポンプ

U-pump

小形軽量で
機械的にも
電気的にも
完成された

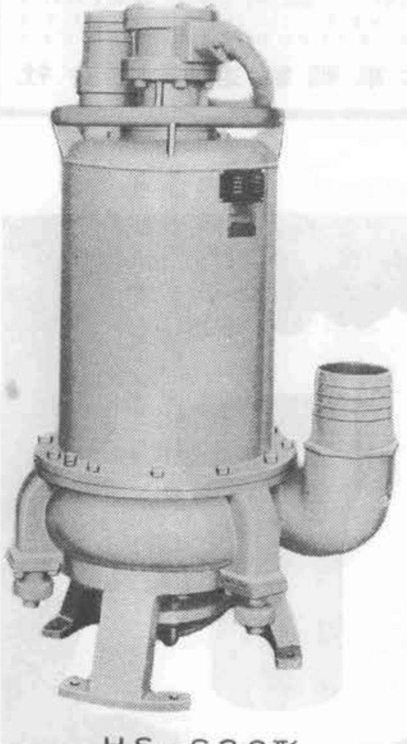


U－222形

仕様　口径50～200mm　揚程10～40m
吐出量0.2～4.0m³/min　出力1.5～19Kw

HS

Sand Pump



HS－630形

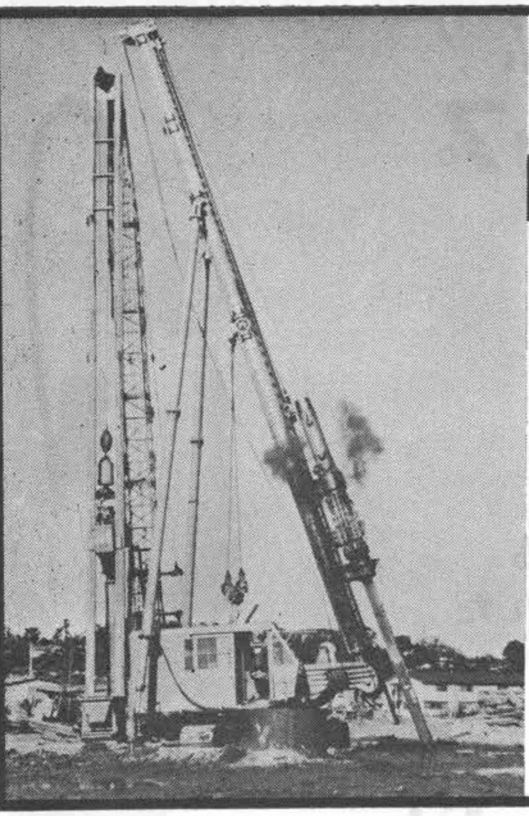
維持費が安く
すぐれた構造

仕　様　口径50～200mm
揚程15m
吐出量　0.4～5.5m³/min
出力3.7～37Kw

全国各地に代理特約店有り

株式会社　桜川ポンプ製作所

本社・工場　大阪市旭区赤川町２丁目４番地　電話大阪（921）7131～3
上尾工場　埼玉県上尾市陣屋１００５番地　電話上尾（71）481～3



杭打機の新鋭機

日車の

D－07H－M22型 安定杭打機

D－07型万能掘削機にラム重量 2,200kgディーゼルハンマ用（Delmag 22相当）のリーダー及びその支柱を装備し、油圧操作によりリーダーの角度を微調整し得る構造を有するクローラー型杭打機であり、又杭打アタッチメントを取替える事により、簡単にショベル、バックホー、ドラグライン、クラムシェル、クレーン等に使用する事が出来ます。

性能 ①最大杭打可能寸法直径 700mm
〃 長さ 17m
〃 重量 2,400kg
②リーダー最大有効高さ 22.25m

建設機械総代理店 日熊（にちゆう）工機株式会社

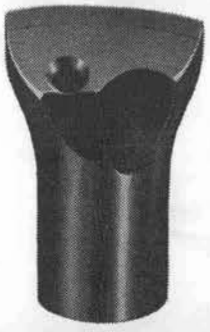
本社及名古屋営業所 名古屋市中区広小路通6−3 住友銀行名古屋ビル502号 電話本局(23)8281代表・直通2710
東京営業所 東京都中央区八丁堀1丁目2番地 奥山ビル 電話 東京(551) 2151
大阪営業所 大阪市北区芝田町65−1 梅田商工中金ビル5階 電話 大阪(312)5851〜3
札幌営業所 札幌市北四条西2丁目 上田ビル 電話 (5) 7858
仙台営業所 仙台市東1番丁8番地 仙台ビル6階 電話 仙台(22)5096

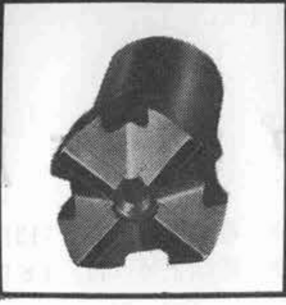
製造元 日本車輌製造株式会社

三菱の
超硬合金
ロックビット

土建／採鉱／採炭用

ダイヤビット





弊社は普通ビットの外，長孔穿孔用（クローラードリル及びワゴンドリル用）等名種ロックビットを製作して居ります。

三菱金属鉱業株式会社

本社 東京都千代田区大手町1－6 電話東京(270)8451（大代表）
営業所 札幌・仙台・新潟・名古屋・大阪・広島・福岡

西独メンク社と技術提携／建設機械

スクレープドーザ

主な仕様

全長	5,800mm
全幅	3,380mm
全高	3,300mm
全装備重量	19,000kg（空車時）
ボウル容量	6.5 m³

建設機械総代理店 日熊（にちゆう）工機株式会社

本社及名古屋営業所	名古屋市中区広小路通6〜3住友銀行名古屋ビル803.805号	電話本局(23)8281・直通(22)8741－4
東京営業所	東京都中央区八丁堀1丁目2番地 奥山ビル	電話 東京 (551) 2151
大阪営業所	大阪市北区芝田町63〜1 全日空ビル5階	電話 大阪 (312) 3151
札幌営業所	札幌市北四条西2丁目 上田ビル5階	電話 札幌 (25) 7592・7858
仙台出張所	仙台市東1番丁8番地 仙台ビル6階	電話 仙台 (22) 5096
福岡出張所	福岡市舞鶴町3－1－8 本町ビル3階	電話 福岡 (74) 5254

総販売店 東京通商株式会社

本社 東京都中央区京橋3〜5 電話 (535) 3151（大代表）

支店 大阪・名古屋・札幌・門司・福岡

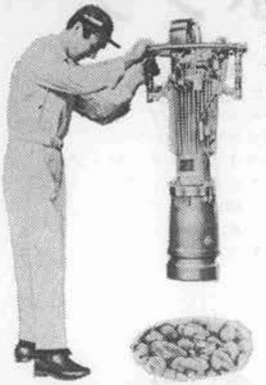
製造元 日本車輛製造株式会社

ジャンプランマ

特許（跳上式）

◎通産局長賞 発明協会長賞

（カタログ進呈）



建築基礎の栗石搗き

A型 自重 100kg

B〃 〃 85〃

C〃 〃 60〃

明和式 コンパクタ

特許 ローラー代用

締め固め機の代表

道路砕石固め・工場の土間コン基礎固め

重量	打撃板面積	速度毎時	登坂能力	転圧効果	エンジン
500 kg	長70cm 巾60cm	前進 後進 600m	15° 強	8-10 屯	4 HP 〜 5 HP

バイブロランマ

（振動式）

実用新案 意匠登録

道路・水道・瓦斯管・電設工事用

VR〜Ⅱ型	VR〜Ⅰ型
自重 70kg	自重 110kg
3HPエンジン附	3〜4HPエンジン附
8tローラ匹適	10tローラ匹適

株式会社 明和製作所

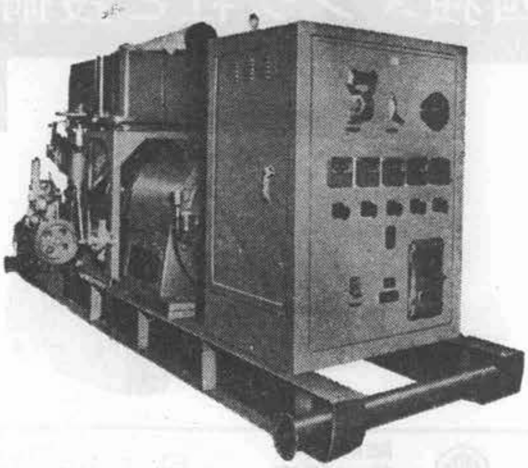
営業所・工場 川口市青木町1の448 電話 川口(0482)(51)4525〜9番

東京事務所 東京都板橋区常盤台町1の33 電話 東京 (960) 1434 番

NSDK

移動用

交流発電機



自励・他励交流発電機
直流発電機
各種電動機及制御装置
配電盤・電動送風機

西芝電機株式会社

本社工場 姫路市網干区浜田1000番地 TEL網干(72) 1261(代表)
東京営業所 東京都中央区銀座西8の6(第三秀和ビル) TEL東京(572) 5351(代表)
大阪営業所 大阪市北区曽根崎新地2—17(成晃ビル4階)TEL (312) 2158(代表)

ポンプの規格 MS9型
—6段
ポンプ全長 1.67M
総揚程 50M
揚水量 0.85m³/mn
回転数 1,450rpm
所要動力 22kw (30HP)

シンキングポンプ
(MS型)

溝田式/竪型/ポンプ

竪型ポンプの利点
据付所要面積の僅少
可搬式取扱が容易
据付の基礎が不要
満水用の給水操作が不要
シンキングポンプとしての活用が容易
自動運転が容易
運転の高効率維持と寿命の延長
高効率を発揮することの出来る構造
構造の単純性

営業品目
溝田式竪型工業用ポンプ
シンキングポンプ
溝田式水中電動ポンプ
深井戸水中モーターポンプ
揚排水定置型ポンプ
揚排水軸流ポンプ
竪型汚水汚物ポンプ
鋼板製セルフプライミングポンプ
水門・パイプロフロット
浚渫船

株式会社
溝田鉄工所
本社及本社工場 佐賀市岸川町11番地
(電話佐賀8151・8152・8153)
東京営業所 東京都千代田区神田鍛冶町1の2丸石ビル三階
(電話) 東京 (251) 4061・4091

CT-35BL

トラクタショベル

整備重量 6.7t
バケット容量 $0.75m^3$
エンジン いすゞDA-220 50PS
前進4段 後進2段
掘削深さ 0.28m
登坂能力 30°

〈カタログ進呈〉

岩手富士産業株式会社

本社仮事務所 東京都新宿区大久保2-303（中央ビル）
電話東京362－7171（大代表）

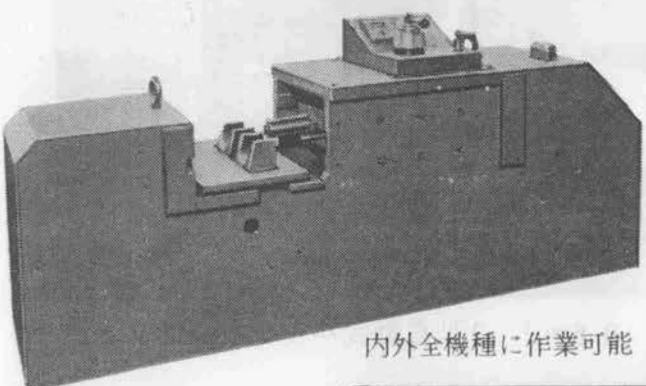
扇トラックリンクプレス 定置式

断然納入実績を誇る!!

特別償却指定機械 SKN－150

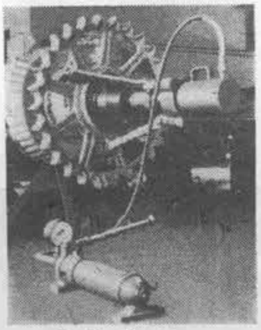
組立所要時間 45分間
分解所要時間 30分間

- 速い
- 安全
- 操作容易
- 確実なる組立分解



内外全機種に作業可能

100トン・150トン



各種プーラー

●姉妹品
ポータブルトラックリンクプレス

扇商会

★カタログ進呈

東京都江東区扇橋3～4 TEL (645) 2321

讃岐の………

土木建設機械

10t/5t×9M/18M三脚デリック

0.6m^3×2型自動式バッチャープラント

営業品目

バッチャープラント
コンクリートミキサー
セメントガン
天井クレーン
ジブクレーン
デリック
各種捲揚機

株式会社 讃岐鐵工所

大阪市港区三先町五丁目八三
電話 築港 (571) 681－5番

土木建設に TCM

タイヤ式・トラクターショベル

85A.　1.3M³
125A.　1.7M³

クラーク社との技術提携によって国産化したＴＣＭトラクターショベルは数々の特長を備えた装輪式トラクターショベルで、あらゆる掘削、バラ物荷役、押土作業を高速度で行います。

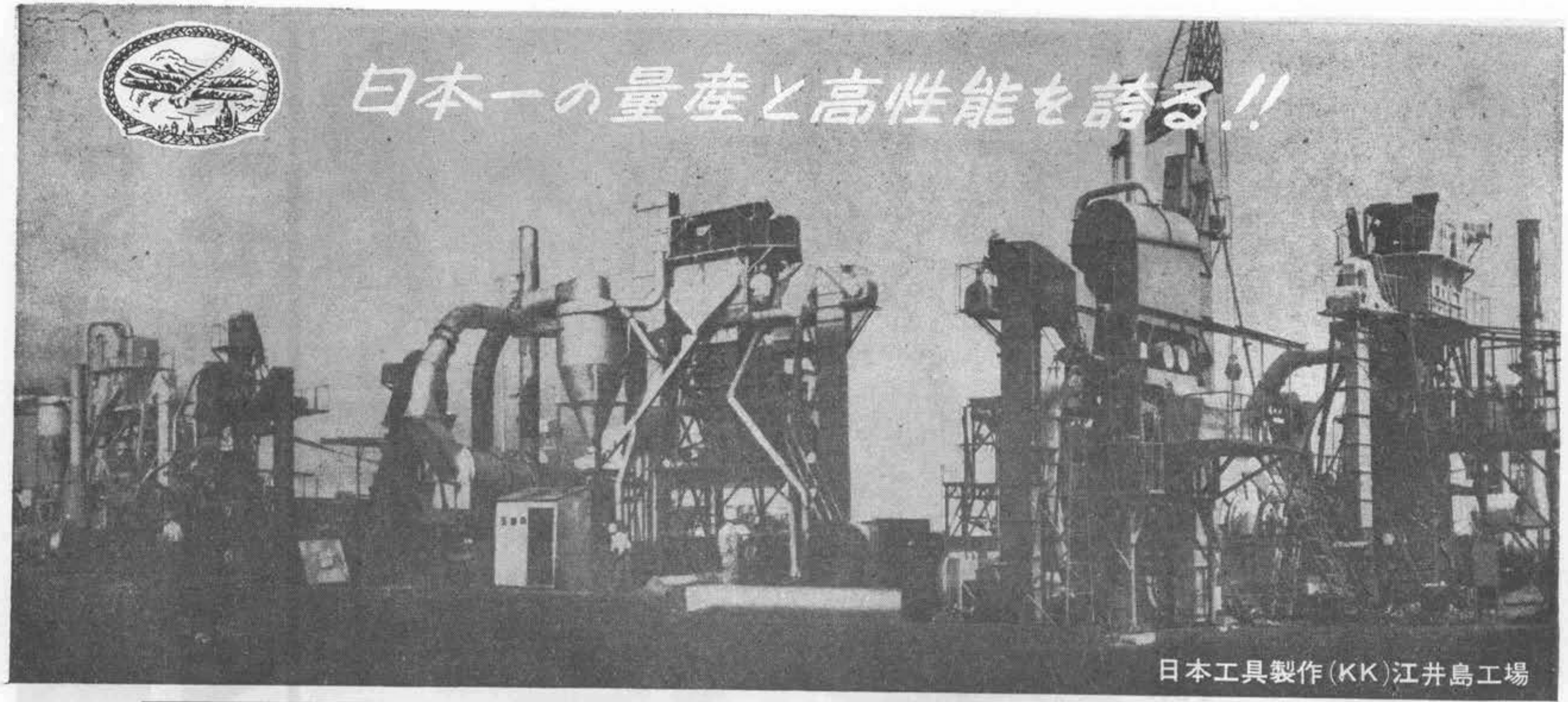
激しい衝撃に十分耐える動力伝動装置はトルクコンバーターと油圧操作の４段変速機、遊星歯車式終減速機付駆動車軸よりなっております。

（カタログ進呈）

TCM 東洋運搬機株式会社

大阪市西区京町堀１丁目50番地　　ＴＥＬ　大阪　(441) 9151(代表)

東京支社	TEL 東京 (591) 8171(代表)	名古屋支店	TEL 名古屋 (57) 2421(代表)
札幌支店	TEL 札幌 (22) 1019・9315	神戸支店	TEL 神戸(22) 6271・(23) 0241
仙台支店	TEL 仙台 (25) 2576・1852	高松支店	TEL 高松 (2) 6505・3261
北関東支店	TEL 浦和 (22) 0161～5	広島支店	TEL 広島 (41) 1296(代表)
東京支店	TEL 東京 (591) 8171(代表)	小倉支店	TEL 小倉 (56) 5831(代表)
横浜支店	TEL 横浜 (64) 7001(代表)	福岡支店	TEL 福岡 (3) 7537(代表)
静岡支店	TEL 静岡 (53) 6827・7742	新潟営業所	TEL 新潟 (4) 0397・0571
富山支店	TEL 富山(2) 5249・(3) 1583	岡山営業所	TEL 岡山 (4) 5171(代表)



日本工具製作(KK)江井島工場

日工のアスファルトプラント

営業品目

コンクリートミキサー・ウインチ
バッチャープラント・デレッキクレーン
アスファルトプラント・砕石プラント
ベルトコンベアー・ダンプカー
その他建設機械

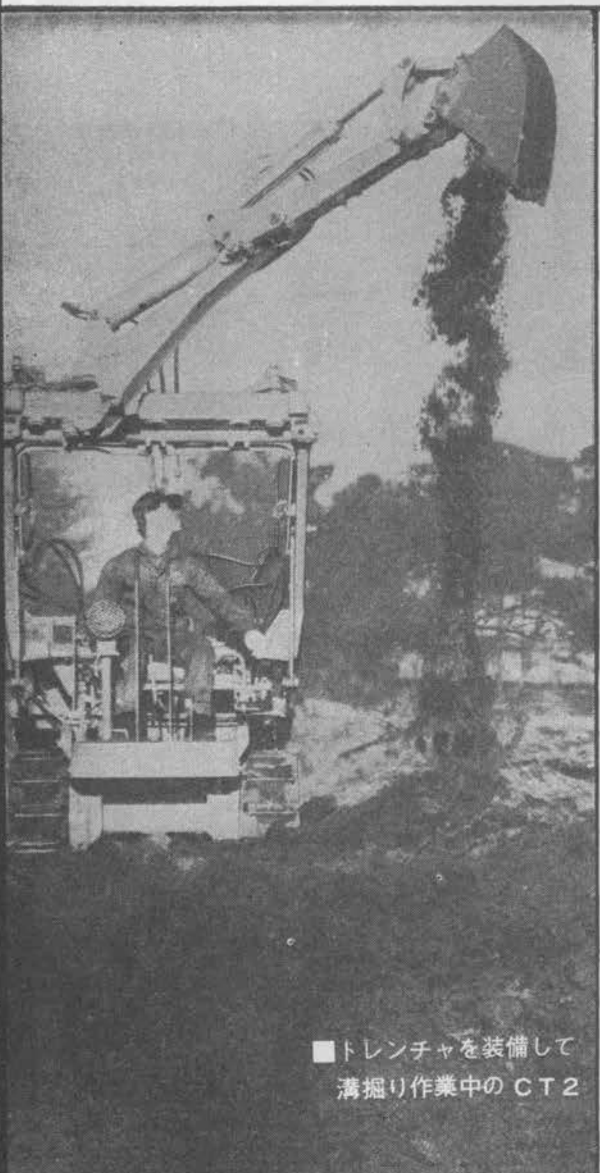
日本工具製作株式會社

本社及工場	兵庫県明石市東王子町2丁目	電話 明石 代表 3581
営業所	大阪市西区新町南通5丁目	電話 (541) 代表 3181
東京出張所	東京都千代田区神田末広町10(北沢ビル内)	電話 (251) 2607·3821
札幌出張所	札幌市北四条西4丁目(ニュー札幌ビル内)	電話 (5)5064 (3)0441
福岡出張所	福岡市薬院原の町23番地	電話 (75) 9265~6

クローラショベル

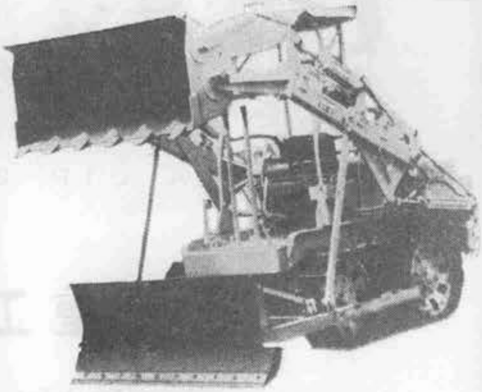
古河のCT2

小さな機体・大きな力



■トレンチャを装備して
溝掘り作業中のCT2

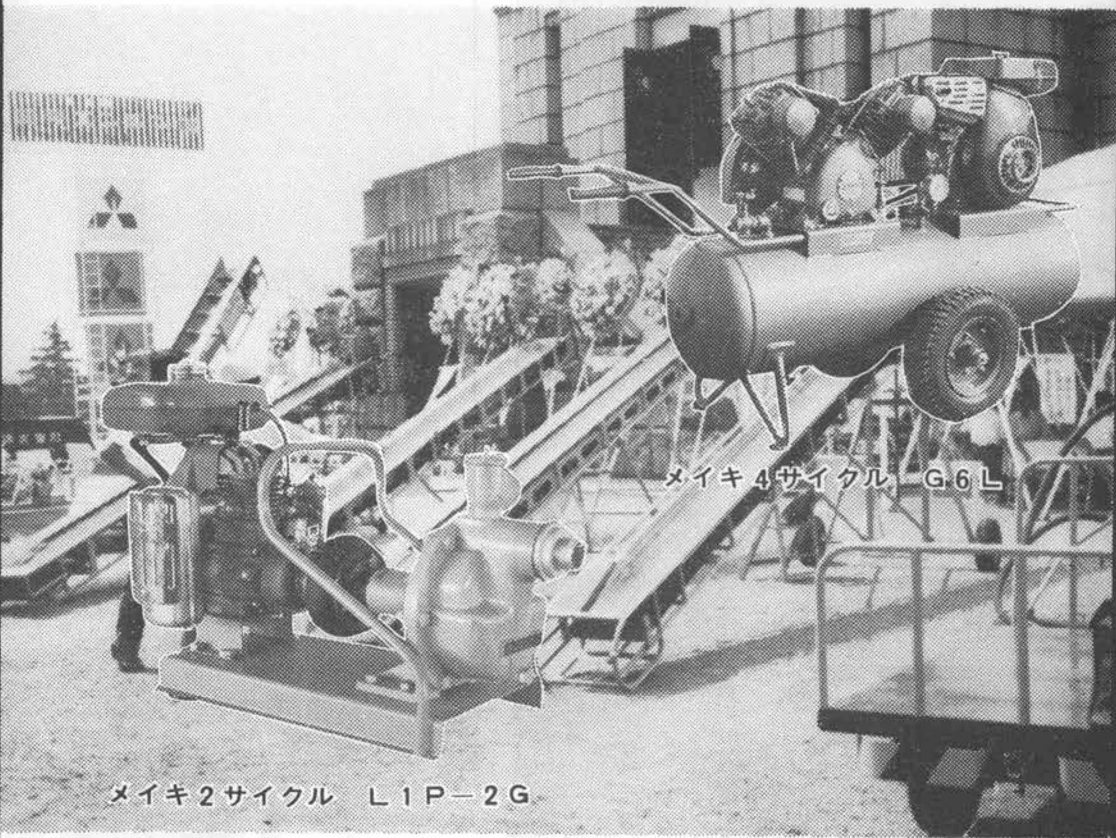
1 運ぶに簡便、操作容易
2 小形で頑丈、高能率
3 掘削、積込、整地に最適
4 トレンチャ付で掘削もでき、ダンプトラックへの積込も可能
5 アタッチメントの取替で多種多様の仕事ができます



古河鉱業・機械事業部

本 社 東京都千代田区丸の内2の8
TEL 東京(212)6551(大代表)
営業所 大阪・福岡・名古屋・仙台・札幌

三菱エンジン



三菱重工業株式會社

総販売会社 **東京産業株式会社**

本　　社　東京・丸の内新東京ビル　電（212）7611（大代表）
機 器 部　東京・台東区上野5丁目5番9号　電（833）2531（代表）
仙台支店　仙台市東二番丁51　電　仙台（25）4111（代）
新潟出張所　新潟市東堀前通6（中央ビル）　電　新潟（3）1161
其の他　札幌・名古屋・大阪・神戸・広島・長崎・福岡・台北・各支店

※**建設機械 其他 機械装置**の御用命は本社機械第一部 並に 上記支店の他国内各地最寄の弊支店・出張所へ御照会願います。

K.S.T.

株式会社 加藤製作所

本社 東京都品川区東大井1—9—37 電話 (491)5101(代)

営業部 東京都千代田区神田多町2—2(千代田ビル) 電話 (252)6411(代)

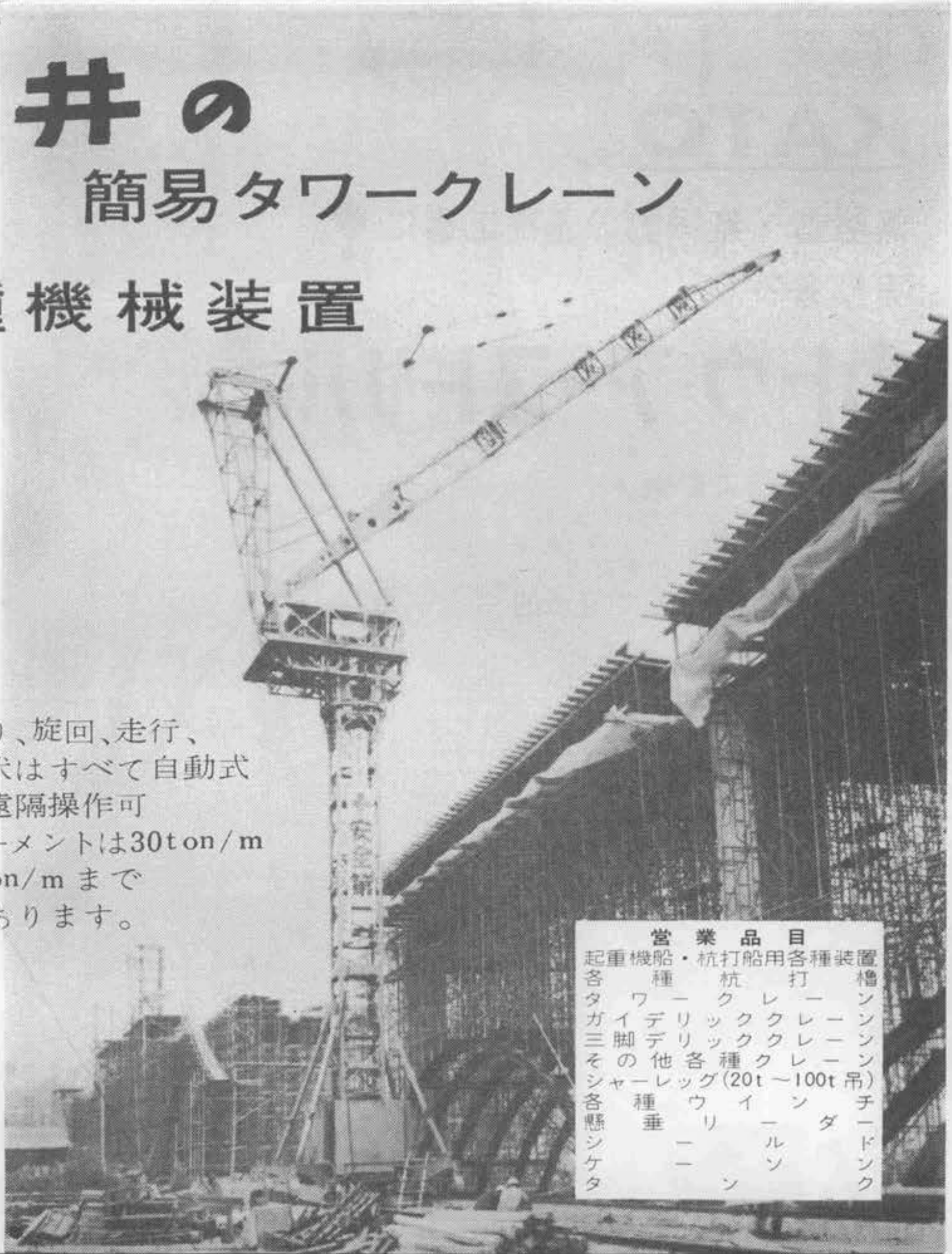
支店 大阪・名古屋・九州・札幌

カタログ進呈

北井の

簡易タワークレーン

各種機械装置



- せり上り、旋回、走行、ジブ起伏はすべて自動式
- 運転は遠隔操作可
- 作業モーメントは30ton/m〜180ton/mまで各機種あります。

営業品目

起重機船・杭打船用各種装置
各種杭打櫓
タワークレーン
ガイデリッククレーン
三脚デリッククレーン
その他各種クレーン
シャーレッグ(20t〜100t吊)
各種ウインチ
懸垂リーダー
シールドング
ケーソン
タンク

■各種建設機械設計製作

KITAI

製造元　株式会社　北井製作所

本社工場　東京都江戸川区東船堀町284　電話　東京(680)代表3141〜4
船橋工場　船橋市丸山町216　電話　船橋(22)3823(代)

販売元　朝日機材株式会社

本社　東京都中央区八重洲2−5(不二ビル)　電話(272)3411(代表)
大阪支店　大阪市東区北浜3−1(グリーンビル)　電話(202)8461(代表)
名古屋営業所　名古屋市中区菅原町2−11(センタービル)　電話(20)2546(代表)
福岡営業所　福岡市天神町58(天神ビル)(三菱商事株式会社福岡支店内)　電話(76)1722
札幌営業所　札幌市北二条西4丁目1(北海道ビル)(三菱商事株式会社札幌支店内)　電話(6)9311
広島営業所　広島市上流川町84−1(新広島ビル)(三菱商事株式会社広島支店内)　電話(21)4111

1400電気ショベル

国土開発に活躍する！

P&H 神鋼の建設機械

ポータブル スクリュー コンプレッサー

日本の国・世界の国づくりに貢献する神戸製鋼の建設機械は、ブームの先端から走行部に至るまで、あらゆる苛酷な作業に耐え、なお正確な作動と簡易な操作ができるよう設計されています。

ショベル	クレーン
ドラグライン	トラッククレーン
パイルドライバー	トレンチホー
クラムセル	パイルハンマー
モータースクレーパー	コンプレッサー

神戸製鋼

本　社　神戸市葺合区脇浜町1丁目36
支　社　東京都中央区日本橋通2丁目2の1(柳屋ビル)
営業所　札幌・仙台・新潟・富山・名古屋・大阪・広島・小倉

田原の水門

建設機械

● 骨材破砕篩分運搬装置

創業1917年

株式会社 田原製作所

東京都江東区亀戸町九丁目八十七番地

電　話(681) 1116代表 1117・1118・1119

建設機械化回顧

山　内　一　郎

現在，わが国の年間建設事業費はおよそ4～5兆円の多きに達し，さらに年と共に増加の一途をたどっている。そしてこの膨大な工事量をきわめてやすやすと消化しているのであるが，その大きな理由の一つに建設機械の活躍がある。思えば建設機械の果す役割はまことに大きい。建設機械の活躍を見るにつけ私は戦後わずか20年でよくもここまで進歩し発展したものと感慨無量なものがある。というのは建設機械化については次のような想い出があるからである。

建設機械化の必要性については私も早くから痛感していた一人である。戦時中航空基地建設の遅速がそのまま勝敗に直結した事実は今更喋々するまでもないが，わが国の施工法が外国に量質ともに格段に劣っていたことは認めざるを得ない。

戦後間もなくのことであるが，当時内務省の河川課に在職していた私は戦時中の施工法の弱点を反省し，建設の機械化を推進するための方策を立案し献策したが，未だ機熟せざるためか，単なる立案として葬り去られてしまった。ただ河川課に機械係の設置を見たことは唯一の救いであった。

昭和21年5月に経済安定本部の設置を見，9月には公共事業委員会がその第四部におかれたが，翌昭和22年4月からは建設局となり，公共事業全般の予算査定，監査などの運営を見ることになった。私は昭和22年4月から約1年の間，内務省から出向を命ぜられ河川事業の主査として経済安定本部に勤務したのである。

ちょうどその頃，現在本協会専務理事加藤三重次君も戦災復興院から出向を命ぜられ，同じ建設局公共事業課の同僚として勤務することとなったわけである。

昭和22年9月の初めといえば来年度（昭和23年度）の公共事業費の枠の配分もほぼ立案が済み，事業内容の細部の作業に入っていた時期でありますが，突如として加藤君が部内で建設機械化を提唱し，杉山公共事業課長もその趣旨に賛同し，何とかその予算化に努力するということになった。当時，加藤君は杉山課長のブレーンの一人として公共事業費の査定調整に当っていたのであるが，何回かの公共事業現場監査の結果，公共事業の進捗率が所期の目的を達成していない事実をつきとめ，その原因が物価のインフレに基づく人件費および材料費の値上りによるものであり，材料費の値上りはやむを得ないとしても，工事費の50～60%を占める人件費の値上りのため，経済効果を大いに阻害されているものと断じ，所期の効果を挙げるためには建設機械を大いに導入して事業量をのばし，建設機械化による公共事業の円滑な遂行こそ当面の急務なりと主張されたのである。杉山課長はその趣旨には賛成し，その必要性についてはよく理解したのであるが，枠の配分がすでにほぼ決定した後なので，建設機械化を予算化するための建設機械整備費をいかなる方法で捻出すべきかに苦慮した次第である。けだし公共事業費全体の大枠はふくらまし得ない実情にあり，また各事業の枠もすでに配分済みのこととて，再配分をすれば，各主査の反撃強く，到底不可能の状況であった。加藤君が杉山課長に建設機械整備費設定の献策をする前から相談を受け，その趣旨に賛成し，全面的な応援を約していた私は，建設機械整備費を捻出する財源は災害復旧費の一部を割愛する以外に途はあるまいと覚悟した。もとより災害復旧費そのものも，予算査定経過中削減に削減を重ね漸く克ち取った貴重な枠で，これ以上の削減は身を切られるより辛かったのだが，未曽有のインフレの中にあって十分経済効果を期待し得ないよりは予算面では一時的に減少しても，やがては大きなプラスとなって返ってくるという大乗的見地からの確信があったからである。

斯うして建設機械整備費は昭和23年度予算から新設されたのである。これが国産建設機械の購入費，試作設計費，研究費となり，過渡的には払下げの購入費にも充てられ機械化施工の妙味も分り，わが国建設機械化の本格的出発点となったことは，既に読者諸君のよくご存知のことである。

世の中のことはすべて合理化の方向に向って動いて行くものであるから，建設機械化もいずれは漸次建設事業合理化の一環として同じ方向に徐々には向ったものと思われる。しかし現在見るような建設機械工業，機械化施工の進歩発展は建設機械整備費なしでは考えられない。

この意味において建設機械整備費が建設機械化推進に果した役割は大きく，挺子となって拍車をかけたものと考えられよう。

私が直接建設の機械化に関係したのはこの時だけであるが，その後本協会を中心とする建設機械化運動には絶えず注目し，その発展を心から希っていたことをつけ加えたい。当時を想い起すと清々しい満足感がある。

本年初め，私は建設事務次官を最後として30年にわたる官界生活に別れを告げ，新たな方面に進出することに決心した。もとより私は建設技術者であるから過去に培った技術と経験を活して社会に奉仕致す覚悟であるが，いたって浅学菲才のこととて，会員諸賢の御指導，御鞭撻により過ちなからんことを期したい。

本協会顧問
国土開発研究所長
前建設事務次官

昭和40年度官公庁の事業概要

（その1）

I. 昭和40年度建設省事業の概要

高　橋　和　夫*

1. 総　　括

昭和40年度建設省の予算については，一般会計および建設省の特別会計として治水特別会計，道路整備特別会計の2会計に，それぞれ計上されているが，このほかに総理府所管に計上されている北海道開発関係予算および労働省所管に計上されている特別失業対策関係予算が，実質上建設省所管の事業費として実施されるので，これを合わせると，建設省関係の昭和40年度予算額（国費）は約5,254億円となる（**表―1** 参照）。

この予算額は昭和39年度当初予算に比較すると約691億円の増加を示しており，その伸び率は15%の増となっている。

建設省所管の一般会計歳出予算は，総額約4,542億800万円で，昭和39年度当初予算に比べ約585億6,000万円の増額となっている。このほかに国庫債務負担行為として，官庁営繕に30億8,100万円，国立国際会館に1億7,700万円が計上されている。

治水特別会計の昭和40年度の予算額は，歳入歳出とも約1,147億6,800万円で，昭和39年度当初予算に比べ約129億5,500万円の増額となっているが，その勘定別の予算額は治水勘定が約984億2,600万円，特定多目的ダム工事勘定が約163億4,200万円となっている。なお，このほかに国庫債務負担行為として，直轄河川改修事業に18億6,800万円，多目的ダム建設事業に44億円，計62億6,800万円が計上されている。

表―1　昭和40年度建設省関係予算一覧表

（単位：百万円）

事　項	昭和39年度予算額（当　初）	昭和40年度予算額	比較増△減
（公共事業費）			
治水関係	96,959	109,935	12,976
道路整備関係	300,541	344,540	43,999
災害復旧関係	43,030	44,590	1,560
都市計画関係	9,298	12,240	2,942
事務費関係	275	289	14
小　計	450,103	511,594	61,491
（行政部費）			
住宅関係	29,950	36,453	6,503
宅地開発関係	690	750	60
官庁営繕関係	7,518	8,788	1,270
国立国際会館関係	1,016	1,615	599
雑　件	6,211	6,878	667
小　計	45,385	54,484	9,099
合　計	495,488	566,078	70,590
内訳 国費	456,328	525,473	
内訳 特会地方負担金	39,160	40,605	

* 建設省大臣官房建設機械課

また道路整備特別会計の昭和40年度予算額は，歳入歳出とも約3,483億7,900万円で，昭和39年度当初予算に比べ約440億500万円の増額となっている。なお，このほかに道路整備特別会計にも国庫債務負担行為として，直轄道路改築事業に233億4,700万円が計上されている。

次に昭和40年度における建設省関係の財政投融資の計画は，日本道路公団，首都高速道路公団，阪神高速道路公団，日本住宅公団および住宅金融公庫に対し，総額3,065億円となっているが，この額は，昭和39年度に比べ474億円の増額を示している。この財政投融資の内訳は，政府出資金40億円，ほかに政府低利融資金，公募債借入金，外貨債等3,025億円となっているが，このほかに公団，公庫の自己資金，債券等が865億円あるので，昭和40年度における公団，公庫関係事業の全体規模は，約3,930億円となる（上記数字には道路整備特別会計からの出資金145億円は含まれていない）。

2. 治水関係事業

「新河川法」の施行が昭和40年4月1日から施行されることとなり，治水計画も昭和35年度から発足した現行「治水10ヵ年計画」の後期5ヵ年計画を改正し，新河川法の趣旨に即して，国土の保全と民生の安定を期するため，近年における災害発生状況および河川流域の開発の進展に対処して，各水系を一貫した総合的な管理体制を整備し，水資源の開発および利用を合理的に推進することを基本とした「新治水5ヵ年計画」が，昭和40年度を初年度とし総投資規模1兆1,000億円で策定されることとなった。この事業計画の大綱は，（イ）重要水系における河川改修，多目的ダムの建設および砂防事業

の推進，（ロ）新産業都市，工業整備特別地域等の重要地域における水資源の開発，（ハ）局地的豪雨に対処するための砂防，地すべり対策および中小河川の改修，（ニ）都市およびその周辺の河川の整備，（ホ）重要臨海地域における高潮対策および低地域における内水対策等となっている。

上記の新5ヵ年計画の初年度として実施される昭和40年度治水関係事業の主要事項の予算額は，総額1,545億2,200万円で，その内訳はおおむね次のとおりである。

治水事業	1,060 億 1,700 万円
河　　川	615 億 6,400 万円
ダ　　ム	233 億 3,600 万円
砂　　防	205 億 8,300 万円
建設機械	5 億 3,400 万円
海岸保全事業	39 億 1,500 万円
海　　岸	36 億 2,500 万円
チリ地震	2 億 9,000 万円
災害復旧事業	445 億 9,000 万円

上記の予算額は，治水事業分が治水特別会計に，海岸保全事業および災害復旧事業が一般会計に計上されているが，その内訳は，**表—2,3,4** を参照されたい。

（1）治水事業

昭和40年度における治水事業の事業費は，1,337億1,700万円で，前年度に比べ142億4,200万円の増，約12％の伸びを示している。

（イ）河川事業

河川事業については，継続事業の促進を図り，経済効果の大きい重要な河川，放水路工事，東京湾，大阪湾等重要地域における高潮対策，大規模な引堤工事，捷（しょう）水路工事および低地地域における内水排除施設の整備ならびに災害の頻発する河川の改修等の促進に重点をおくこととなっている。

また，最近の局地的な豪雨による災害発生の状況にかんがみ，中小河川等の改修についても事業の促進を図ることとなっている。

まず直轄河川については，新河川法に基づく1級河川を，初年度においては利根川等15水系が指定されることとなっている。1級河川利根川等26河川のほか，引続き直轄施行する2級河川75河川および北海道開拓事業に関連する北海道特殊河川17河川について，事業を実施することとなっているが，これら河川改修事業の重点は，（イ）利根川，淀川，木曽川，筑後川，石狩川等重要河川の改修の促進，（ロ）狩野川，豊川の放水路工事の完成，大田川の放水路工事の概成，（ハ）東京湾，大阪湾の高潮対策の一環として荒川下流，淀川，大和川の工事の促進，（ニ）木曽川，吉野川，筑後川等における低地地域について，排水ポンプの整備等による内水排除対策等の促進，河川堤防の強化，漏水対策および河床の掘削，

表—2　昭和40年度一般会計主要予算内訳表

（単位：千円）

事　項	39年度予算額 当初	39年度予算額 補正後(A)	40年度 予算額(B)	比較増△減 (B－A)
（建設省所管）				
海岸事業				
(項)海岸事業費	2,948,000	2,884,098	3,561,900	677,802
1 直轄海岸保全施設整備事業費	1,224,000	1,197,148	1,515,000	317,852
2 海岸事業調査費	36,000	36,000	36,000	0
3 海岸保全施設整備事業費補助	1,273,000	1,235,950	1,562,900	326,950
4 チリ地震津波災害地域津波対策事業費補助	290,000	290,000	290,000	0
5 後進地域特例法適用団体等補助率差額	125,000	125,000	158,000	33,000
都市計画事業				
(項)都市計画事業費	8,790,400	8,543,237	11,639,000	3,095,763
1 国営公園整備費	148,000	148,000	140,000	△ 8,000
2 公園事業費補助	303,400	295,348	379,000	83,652
3 下水道事業費補助	8,339,000	8,099,889	11,120,000	3,020,111
災害関連				
(項)河川等災害関連事業費	4,851,197	4,853,542	4,757,090	△ 96,452
1 河川災害復旧助成事業費補助	2,230,662	2,158,852	2,418,912	260,060
2 海岸災害復旧助成事業費補助	273,663	270,763	165,363	△ 105,400
3 地盤変動対策事業費補助	330,000	320,400	309,100	△ 11,300
4 河川等災害関連事業費補助	1,836,572	1,923,227	1,675,715	△ 247,512
5 後進地域特例法適用団体等補助率差額	180,300	180,300	188,000	7,700
鉱害復旧				
(項)鉱害復旧事業費	173,357	173,357	254,760	81,403
1 河川等一般鉱害復旧事業費補助	171,019	171,019	243,160	72,141
2 下水道施設一般鉱害復旧事業費補助	2,338	2,338	11,600	9,262
災害復旧				
(項)河川等災害復旧事業費	37,979,161	40,266,001	38,775,609	△ 1,490,392
1 直轄河川等災害復旧費	1,991,192	1,998,259	3,916,200	1,917,941
2 河川等災害復旧事業費補助	35,987,969	38,267,742	34,859,409	△ 3,408,333
(項)都市災害復旧事業費				
1 都市災害復旧事業費補助	26,577	26,577	802,743	776,166
（総理府所管北海道開発庁）				
海岸				
(項)北海道海岸事業費	182,000	176,540	232,000	55,460
1 河川海岸事業調査費	5,000	5,000	5,000	0
2 河川海岸保全施設整備事業補助	177,000	171,540	227,000	55,460
都市計画				
(項)北海道都市計画事業費	492,600	491,003	584,000	92,997
1 公園事業費補助	18,600	18,102	23,000	4,898
2 下水道事業費補助	474,000	472,901	561,000	88,099
（総理府所管経済企画庁）				
離島振興				
(項)離島振興事業費	87,000	84,600	138,000	53,400
1 離島振興事業費				

表―3　昭和40年度治水特別会計主要予算内訳表

（治水勘定）　　（単位：千円）

事項	39年度予算額 当初	39年度予算額 補正後(A)	40年度予算額(B)	比較増△減 (B―A)
河川	53,754,000	53,754,000	61,443,500	7,689,500
(項)河川事業費	46,045,000	46,045,000	52,633,500	6,588,500
1 直轄河川改修費	31,420,000	31,420,000	34,233,000	2,813,000
2 直轄河川維持修繕費	1,200,000	1,200,000	1,400,000	200,000
3 河川事業調査費	281,000	281,000	322,500	41,500
4 河川改修費補助	12,502,000	12,502,000	15,880,000	3,378,000
5 河川修繕費補助	0	0	38,000	38,000
6 後進地域特例法適用団体等補助率差額	642,000	642,000	760,000	118,000
(項)北海道河川事業費	7,709,000	7,709,000	8,810,000	1,101,000
1 直轄河川改修費	6,314,000	6,314,000	6,942,000	628,000
2 直轄河川維持修繕費	140,000	140,000	161,000	21,000
3 河川事業調査費	38,000	38,000	40,000	2,000
4 河川改修費補助	1,217,000	1,217,000	1,661,000	444,000
5 河川修繕費補助	0	0	6,000	6,000
ダム	7,505,000	7,505,000	10,547,350	3,042,350
(項)河川総合開発事業費	3,911,000	3,911,000	5,256,000	1,345,000
1 直轄堰堤維持費	345,000	345,000	389,000	44,000
2 河川総合開発事業調査費	306,000	306,000	326,000	20,000
3 直轄河川総合開発事業費	10,000	10,000	300,000	290,000
4 河川総合開発事業費補助	3,055,000	3,055,000	3,999,000	944,000
5 堰堤修繕費補助	0	0	1,000	1,000
6 後進地域特例法適用団体等補助率差額	195,000	195,000	241,000	46,000
(項)北海道河川総合開発事業費	49,000	49,000	41,000	△ 8,000
1 直轄堰堤維持費	34,000	34,000	36,000	2,000
2 河川総合開発事業調査費	15,000	15,000	5,000	△ 10,000
砂防	17,214,000	17,214,000	20,249,000	3,035,000
(項)砂防事業費	16,597,000	16,597,000	19,527,000	2,930,000
1 直轄砂防事業費	3,777,000	3,777,000	4,397,000	620,000
2 直轄地すべり対策事業費	171,000	171,000	217,000	46,000
3 砂防事業調査費	55,000	55,000	58,000	3,000
4 砂防事業費補助	10,834,000	10,834,000	12,671,000	1,837,000
5 地すべり対策事業費補助	780,000	780,000	998,000	218,000
6 後進地域特例法適用団体等補助率差額	980,000	980,000	1,186,000	206,000
(項)北海道砂防事業費	617,000	617,000	722,000	105,000
1 砂防事業調査費	3,000	3,000	3,000	0
2 砂防事業費補助	598,000	598,000	699,000	101,000
3 地すべり対策事業費補助	16,000	16,000	20,000	4,000
建設機械	500,000	500,000	534,000	34,000
(項)建設機械整備費				
1 建設機械整備費	370,000	370,000	398,000	28,000
(項)北海道建設機械整備費				
1 建設機械整備費	130,000	130,000	136,000	6,000
離島	345,000	345,000	454,000	109,000
(項)離島治水事業費				
1 河川改修費補助	91,000	91,000	120,000	29,000
2 砂防事業費補助	230,000	230,000	305,000	75,000
3 地すべり対策事業費補助	24,000	24,000	29,000	5,000

浚渫の促進，（ホ）大規模な引堤工事，捷水路工事等の計画的施行を要する工事の促進を図ることとなっている。

次に，補助事業については，中小河川改修事業として，最近における各地豪雨等の災害の発生状況等にかんがみ，450河川についてその促進をはかるものとして，1級河川については継続126河川，新規4河川，計130河川を，2級河川については継続294河川，新規26河川，計320河川を，合計450河川について実施するとともに，小規模河川改修事業として1級河川については継続86河川，新規22河川，計108河川を，2級河川については継続277河川，新規51河川，計328河川を，合計436河川について実施することとなっている。

また，高潮対策については，緊急3カ年計画に基づき事業を継続実施するが，最近における地盤沈下，災害の発生状況等にかんがみ，新規に千葉県浦安地区を追加着工することとなっている。

表―4　昭和40年度治水特別会計多目的ダム関係主要予算内訳表

（多目的ダム建設工事勘定）　　（単位：千円）

事項	39年度予算額 当初	39年度予算額 補正後(A)	40年度予算額(B)	比較増△減 (B―A)
(項)多目的ダム建設事業費	14,332,658	14,332,658	11,938,092	△ 2,394,566
1 和賀川湯田ダム建設費	1,922,000	1,922,000	315,034	△ 1,606,966
2 鬼怒川川俣ダム建設費	1,239,000	1,239,000	308,336	△ 930,664
3 利根川薗原ダム建設費	1,386,000	1,386,000	147,463	△ 1,238,537
4 筑後川松原下筌ダム建設費	2,400,000	2,400,000	3,600,000	1,200,000
5 川内川鶴田ダム建設費	3,070,000	3,070,000	181,538	△ 2,888,462
6 北上川四十四ダム建設費	1,000,000	1,000,000	1,205,721	205,721
7 天竜川小渋ダム建設費	1,250,000	1,250,000	2,450,000	1,200,000
8 日野川菅沢ダム建設費	342,658	342,658	700,000	357,342
9 矢作川矢作ダム建設費	120,000	120,000	1,130,000	1,010,000
10 紀の川大滝ダム建設費	100,000	100,000	500,000	400,000
11 吉野川早明浦ダム建設費	150,000	150,000	1,100,000	950,000
12 名取川釜房ダム実施計画調査費	80,000	80,000	150,000	70,000
13 緑川緑川ダム実施計画調査費	80,000	80,000	150,000	70,000
淀川天ヶ瀬ダム建設費	1,183,000	1,183,000	0	△ 1,183,000
揖斐川横山ダム建設費	10,000	10,000	0	△ 10,000
(項)北海道多目的ダム建設事業費	2,050,000	2,050,000	2,830,000	78,000
1 空知川金山ダム建設費	2,000,000	2,000,000	2,350,000	350,000
2 天塩川岩尾内ダム建設費	50,000	50,000	400,000	350,000
3 石狩川豊平峡ダム実施計画調査費	0	0	50,000	50,000
4 石狩川大雪ダム実施計画調査費	0	0	30,000	30,000

（ロ）　多目的ダム建設事業

多目的ダム建設事業については，治水効果と諸用水需要の増大を考慮して，事業の促進を図ることとなっている。

直轄事業については，継続施行中の和賀川湯田ダム等10ダムのほか，新規に矢作川矢作ダム，紀の川大滝ダ

ム，吉野川早明浦ダム，天塩川岩尾内ダムの4ダムを加え，計 14 ダムについて施行することになっているが，このほかに実施計画調査については継続の名取川釜房ダム等2ダムに，新規として石狩川豊平ダム，大雪ダムを加え，計 4ダムについて調査を行なうこととなっている。

補助事業については，継続施行中の遠賀川八十山ダム等 22 ダムのほかに，新規として雲出川君ヶ野ダム，今川油木ダムを加え，計 24 ダムについて施行することとなっているが，このほかに実施計画調査としては，継続の養老川養老ダム等5ダムのほか，新規として増田川樽水ダム，馬見崎川蔵王ダム等6ダムを加え，計 11 ダムについて実施することとなっている。

次に，水資源開発公団において行なう，利根川八木沢ダム，下久保ダム，淀川高山ダム，青蓮寺ダムの4ダムの継続事業のほか，新規に利根川神戸ダムおよび河口堰，淀川室生ダムの3ダムを加え，計7ダムの建設事業について，建設費の治水負担分として，水資源開発公団交付金約39億8,800万円（事業費 52 億 5,000 万円）を，同公団に交付することとなっている。

（ハ）砂防事業

砂防事業については，近年災害発生の著しい直轄河川水系および土砂の流出による被害の著しい河川に重点をおき，重要地域の開発に即応するとともに，他事業と関連する事業の促進を図ることとなっている。

直轄事業としては，続継施行中の利根川等 26 河川について実施するが，特に，最近の災害により著しく荒廃した天竜川，木曽川，富士川等に重点をおき促進するほか，地すべり対策として胆沢川等4水系の事業を，継続して行なうこととなっている。

補助事業としては，2,435 渓流について，重要な河川および災害発生の著しい河川の工事に重点をおいて実施するほか，特殊緊急砂防として島根県等8県につき，また，地すべり対策として418個所につき実施することとなっている（建設機械については後述する）。

（2）海岸保全事業

昭和 40 年度における海岸事業関係の事業費は 62 億 4,100 万円で，前年度に比べ 12 億 8,200 万円の増となる。これにより近年頻発している海岸災害の被害状況にかんがみ，防災上重要な地域における海岸保全施設の整備の促進に重点をおくこととなっている。

直轄事業については，継続施行中の津軽海岸等 10 海岸を実施することとなっている。

補助事業については，高潮対策として継続施行中の 56 海岸に，新規に 19 海岸を加え，計 75 海岸を，海岸浸食対策として継続施行中の 51 海岸に，新規として 23 海岸を加え，計 74 海岸について事業を促進することとなっている。

次に，チリ地震津波災害地域対策事業については，残事業のある岩手，宮城の両県について昭和 41 年度で，完了を目途に事業を実施することとなっている。

（3）災害復旧

昭和 40 年度における災害対策事業関係の事業費は約 583 億 5,400 万円で，前年度に比べ9億7,200万円の増となる。その内訳は次のとおりとなっている（道路，都市災害を含む）。

災害復旧事業	502 億　500 万円
災害関連事業	76 億 9,100 万円
鉱害復旧事業	4 億 5,800 万円

災害復旧事業については，直轄事業は内地2カ年，北海道3カ年で復旧を完了する方針に基づき，内地分は 39 年災の復旧を完了することとなっており，北海道分については 38 年災の災害を完了，39 年災の 80% の進捗を図ることとなっている。

補助事業については，緊急事業は3カ年，全体として4カ年で復旧を完了する方針で事業を促進することとなっている。

次に，災害関連事業については，災害復旧事業の進捗に即応して促進するものとし，河川および海岸災害復旧事業については6カ年，災害関連事業については4カ年で完成することとなっている。

3．道路整備

わが国におけるここ数年来の経済の高度成長の発展に伴う輸送力の増大により，年年激化しつつある道路交通難に対処するとともに，自動車輸送の画期的拡大を図るため，昭和 39 年度から新たに総投資額4兆 1,000 億円にのぼる「新道路整備5カ年計画」が策定されることになった。この新5カ年計画の事業の内訳を前5カ年計画と比較すると，**表—5** のとおりであり，その事業計画の大綱は，（イ）重要都市および新産業都市等の主要拠点都市を相互に結ぶ幹線自動車網の整備（名神高速道路，中央高速道路および東名高速道路の完成ならびに他の国土開発縦貫自動車道の建設に着手），（ロ）幹線自動車道路網と一体となってその機能をフルに発揮し，地域格差の是正に資するための一般道路網の整備（国道，都道府県道における舗装の促進），（ハ）大都市における交通難の緩和を図るための幹線街路の建設（首都高速道路，阪神高速道路の建設，交差点の立体化等），（ニ）道路交通の安全対策の強化，（ホ）雪寒道路事業の拡大強化等となっている。

表—5 「道路整備5カ年計画」新旧比較表

事業種別	新5カ年計画 (A)	旧5カ年計画 (B)	(A)/(B)
一般道路事業	2兆 2,000 億円	1兆 3,000 億円	1.69
有料道路事業	1兆 1,000 億円	4,500 億円	2.44
小　計	3兆 3,000 億円	1兆 7,500 億円	1.89
地方単独事業	8,000 億円	3,500 億円	2.29
計	4兆 1,000 億円	2兆 1,000 億円	1.95

上記新5ヵ年計画の第2年度として実施される昭和40年度道路整備事業は，特に次の点に重点をおいて実施されることになっている。すなわち，東名高速道路，中央高速道路の建設の促進，国道，地方道の整備，特に一般国道の管理体制の強化，奥地等産業開発道路の整備，首都高速道路，阪神高速道路の建設の促進，大都市における交通上のあい路および新産業都市等の開発に必要な幹線街路の整備，道路交通の安全対策としての主要交差点の立体化，雪寒道路事業の拡大ならびに道路維持管理の強化等である。

なお，「道路法」の一部が改正され昭和40年4月1日から施行されることになり，従来の1級国道および2級国道の区別が廃止され，新たに道路の種類として一般国道の制度が設けられることになり，元2級国道の一部について直轄で改築および維持を行なうこととなった。

昭和40年度における道路整備関係の予算は，総額約3,445億4,000万円で，その内訳はおおむね次のとおりとなっている。

一般道路事業	3,300億4,000万円
道路	2,566億600万円
街路	696億1,800万円
建設機械	38億1,600万円
有料道路事業	145億円
日本道路公団出資金	120億円
首都高速道路公団出資金	15億円
阪神高速道路公団出資金	10億円

上記予算の内訳は **表—6** を参照されたい。

（1）一般道路事業

一般道路事業のうち，昭和40年度における道路事業の事業費は，総額約2,979億円で，前年度に比べ約418億円の増，約16％の伸びを示している。その事業費を道路種別等により区分すれば，次のとおりとなっている。

国道	1,972億1,900万円
元1級国道	1,429億4,000万円
元2級国道	542億7,900万円
地方道	922億5,100万円
雪寒	62億4,200万円
調査	22億100万円

上記の事業費により，国道および地方道を含めて約3,000 kmの改良および橋りょう工事と，約4,900 kmの舗装工事が実施されることになっているが，近時とみに激増しつつある各地の自動車交通の状況にかんがみ，現道路舗装も大幅に実施することになっている。また，道路交通の円滑化と長距離輸送の確保を図るため，昭和33年から内地の元1級国道のうち交通量の多い区間について，国が直轄で維持管理を実施しているが，昭和40年度においては，元2級国道約200 kmを含め，約1,200

表—6　昭和39年度道路整備特別会計主要予算内訳表

（単位：千円）

事項	39年度予算額 当初	39年度予算額 補正後(A)	40年度 予算額(B)	比較増△減 (B—A)
道路				
(項)道路事業費	174,460,900	174,460,900	203,870,100	29,409,200
1 一般国道直轄改修費	107,834,100	107,834,100	126,216,000	18,381,900
2 一般国道改修費補助	23,299,400	23,299,400	26,998,000	3,698,600
3 地方道改修費補助	35,547,400	35,547,400	41,371,600	5,824,200
4 雪寒地域道路事業費	152,000	152,000	195,500	43,500
5 雪寒地域道路事業費補助	1,804,000	1,804,000	2,091,000	287,000
6 道路事業調査費	1,441,000	1,441,000	1,480,000	39,000
7 道路交通情勢調査費	0	0	134,000	134,000
8 道路交通情勢調査費補助	0	0	78,000	78,000
9 後進地域特例法適用団体等補助率差額	4,383,000	4,383,000	5,306,000	923,000
(項)北海道道路事業費	35,838,000	35,838,000	41,265,800	5,427,800
1 一般国道直轄改修費	20,960,000	20,960,000	24,178,000	3,218,000
2 地方道直轄改修費	4,347,000	4,347,000	4,982,800	635,800
3 直轄道路維持修繕費	2,328,000	2,328,000	2,610,000	282,000
4 地方道改修費補助	5,849,000	5,849,000	6,730,000	881,000
5 雪寒地域道路事業費	1,261,000	1,261,000	1,428,000	167,000
6 雪寒地域道路事業費補助	823,000	823,000	988,000	165,000
7 道路事業調査費	270,000	270,000	327,000	57,000
8 道路交通情勢調査費	0	0	20,000	20,000
9 道路交通情勢調査費補助	0	0	2,000	2,000
街路				
(項)街路事業費	32,059,600	32,059,600	39,458,300	7,398,700
1 土地区画整理事業費補助	5,889,700	5 889,700	8,713,900	2,824,200
2 街路事業費補助	26,124,510	26,124,510	30,644,000	4,519,490
3 街路交通調査費	45,390	45,390	48,900	3,510
4 街路交通情勢調査費補助	0	0	51,500	51,500
(項)北海道街路事業費	1,527,000	1,527,000	2,004,700	477,700
1 土地区画整理事業費補助	240,000	240,000	320,000	80,000
2 街路事業費補助	1,287,000	1,287,000	1,682,200	395,200
3 街路交通情勢調査費補助	0	0	2,500	2,500
首都圏				
(項)首都圏道路整備事業費	38,432,500	38,432,500	37,160,500	△1,272,000
1 一般国道改修費補助	4,287,500	4,287,500	3,985,500	△302,000
2 地方道改修費補助	4,162,000	4,162,000	5,323,000	1,161,000
3 土地区画整理事業費補助	1,808,000	1,808,000	2,720,000	912,000
4 街路事業費補助	28,175,000	28,175,000	25,132,000	△3,043,000
建設機械				
(項)建設機械整備費	2,336,000	2,336,000	2,650,000	314,000
1 建設機械整備費	1,100,000	1,100,000	1,210,000	110,000
2 雪寒地域建設機械整備費	290,000	290,000	460,000	170,000
3 雪寒地域建設機械整備費補助	796,000	796,000	830,000	34,000
4 路面補修建設機械整備費補助	150,000	150,000	150,000	0

表—6 つづき

事　　項	39年度予算額 当初	39年度予算額 補正後(A)	40年度予算額(B)	比較増△減 (B—A)
建設機械				
(項)北海道建設機械整備費	1,084,000	1,084,000	1,160,000	82,000
1 建設機械整備費	461,000	461,000	520,000	59,000
2 雪寒地域建設機械整備費	350,000	350,000	350,000	0
3 雪寒地域建設機械整備費補助	253,000	253,000	276,000	23,000
4 路面補修建設機械整備費補助	20,000	20,000	20,000	0
離　　島				
(項)離島道路事業費	1,480,000	1,480,000	2,139,600	659,600
1 道路事業費補助	1,289,600	1,289,600	1,836,600	547,000
2 土地区画整理事業費補助	53,000	53,000	126,000	73,000
3 街路事業費補助	137,400	137,400	177,000	39,600
(項)道路災害関連事業費	233,000	223,000	325,000	102,000
1 道路災害関連事業費補助	143,000	143,000	285,000	143,000
2 地盤変動対策事業費補助	40,000	40,000	40,000	0

km の区間を追加指定し，合計約 6,900 km の指定区間について近代的機械化施工による迅速な維持修繕を行ない，直轄管理の強化を図ることとなっている。また，近時積雪寒冷地域における産業の発展と民生の安定に資するため，特にその重要性の増してきた積雪寒冷地域内の道路交通の確保については，昭和 40 年度においても道路整備事業の重点施策の一つとしてとりあげられており，その事業費も除雪機械の整備を含めて約 87 億 1,100 万円となっており，前年度に比べ約 11 億 4,300 万円の増，約 15% の伸びを示している。これに伴い雪寒道路の指定延長も増大することとなっている。また，その内容においても除雪単価の是正，市町村に対する除雪用機械購入費補助金制度等がおりこまれており，これら地域の冬期における道路交通の確保を強力に推進することになっている。

次に調査費については，高速自動車国道等の調査費として 2 億 4,000 万円が計上され，高速自動車道の調査が一段と促進されることになっている。また，本州四国連絡架橋の調査を 6 億 4,500 万円（前年度 6 億円）が計上され，本調査のおおむねの結論を出す予定となっている（街路および建設機械については後述する）。

（2） 有料道路事業

昭和 40 年度の有料道路事業は，日本道路公団等 3 公団により実施されるが，その内容は次のとおりである。

（イ） 日本道路公団関係

日本道路公団における昭和 40 年度の事業費は，1,230 億円で，前年度に比べ 230 億円の増となっているが，その資金内訳は，次のとおりである。

道路特会からの出資金	120 億円
道路債券，借入金等	831 億円
料金収入等	279 億円

建設費のうち主なものは，東名高速道路 444 億円，中央高速道路 172 億円，一般有料道路 216 億円等であるが，その事業内容は，東名高速道路については昭和 43 年度，中央高速道路については東京—富士吉田間を昭和 42 年度に供用開始のできるよう建設の促進をはかり，また，予定路線の決定している東北自動車道等 5 路線の自動車道のうち緊急を要する区間の建設に着手する。一般有料道路については，第 3 京浜道路等の完成を図り，大阪天理道路，北九州道路等の工事を促進するとともに，明石バイパス等の新規路線事業にも着手することとなっている。

（ロ） 首都高速道路公団関係

首都高速道路公団における昭和 40 年度の事業費は，441 億円で，前年度に比べ 32 億円の増となっているが，その資金内訳は次のとおりである。

道路特会からの出資金	15 億円
地方公共団体出資金	15 億円
地方公共団体交付金	53 億円
道路債券，借入金等	260 億円
料金収入等	98 億円

建設費のうち主なものは，高速道路 275 億円，関連街路 389 億円等であるが，その事業内容は，すでに実施している羽田，横浜線等 7 路線の建設をさらに促進し，このうち 2 号線環状部分，2 号分岐線および 3 号線を完成することとなっている。

（ハ） 阪神高速道路公団関係

阪神高速道路公団における昭和 40 年度の事業費は，233 億円で，前年度に比べ 96 億円の増となっているが，その資金内訳は，次のとおりである。

道路特会からの出資金	10 億円
地方公共団体出資金	10 億円
地方公共団体交付金	17 億円
道路債券	180 億円
料金収入等	16 億円

建設費のうち主なものは，高速道路 196 億円，関連街路 4 億円等で，その事業内容は，大阪地区においては，大阪 1 号線の梅田—上大和橋間の完成，その他区間については前年度に引続き工事の促進を図るほか，新規に大阪 2 号線の一部の建設に着手し，神戸地区については，神戸 1 号線の建設の促進を行なうこととなっている。

4. 都市計画

昭和 40 年度における都市計画関係の予算は，総額約 843 億 5,800 万円で，前年度に比べ約 90 億円の増となっているが，その主要事項別内訳は，次のとおりとなっている。

道路整備特別会計

街路（公団出資金を含む）	721 億 1,800 万円

一般会計

下水道	116 億 9,000 万円

公　団　　　　　　　　　　　5 億 5,000 万円

（1） 街路事業

前述のとおり，街路事業は道路整備5ヵ年計画の一環として，道路整備特別会計に計上されており，昭和 40 年度における事業費は，1,048 億 4,100 万円で，前年度に比べ 89 億 5,800 万円の増，約 9% の伸びを示している。これにより道路改良，橋りょう整備および舗装新設の街路事業を実施して，都市内交通の円滑化を図るほか，人家の密集した地区で幹線街路の整備とともに，市街地の合理的利用をも必要となる地区については，都市改造土地区画整理事業と市街地改造事業を重点的に実施することとなっている。

（2） 下水道事業

昭和 40 年度における下水道事業の事業費は，国庫補助事業 395 億 1,500 万円のほか，地方債の増加による地方単独事業が約 215 億円見込まれるので，総額 610 億円程度となる予定で，前年度に比べ 140 億円の増，約 30% の伸びを示している。昭和 40 年度の事業については，「生活環境施設整備緊急措置法」に基づき策定された昭和 38 年度を初年度とする「下水道整備5ヵ年計画」に基づいて事業の促進を図るが，市街地における浸水の解消，地盤沈下地域における内水の排除，重要産業地帯における水質汚濁の防止および新市街地における下水道の整備に重点をおくこととなっている。なお，公共下水道により昭和 40 年度においては，排水面積で約 11,050 ha の地域が整備されることとなる予定で，これにより昭和 40 年度末において整備済みとなる地域は，約 83,850 ha となる。

（3） 公園事業

昭和 40 年度における公園事業の事業費は 13 億 7,000 万円で，前年度に比べ 2 億 3,200 万円の増，約 20% の伸びを示している。昭和 40 年度の事業については，児童の遊び場の不足の解消および交通事故の防止のため，特に市街地内の児童公園の整備を重点的に促進することとし，また，国営公園については，霞ヶ関公園および北の丸公園の修景施設の整備等の推進を図ることとなっている。

5. 建設機械

建設機械整備費予算は，予算の編成上，前述の治水特別会計および道路整備特別会計にそれぞれ計上されており，昭和 40 年度における予算計上額は，治水関係分 5 億 3,400 万円，道路関係分 38 億 1,600 万円，計 43 億 5,000 万円となっている。

（1） 治水関係建設機械整備事業

昭和 40 年度における治水特別会計に計上の建設機械整備費の事業費は5億 3,400 万円で，前年度に比べ 3,400 万円の増，7% の伸びを示しているが，これは直轄治水事業の請負工事量の増加，民間建設業者の機械保有力の充実に伴い国で保有する機械の減少に対する修理費の減にもかかわらず，「新河川法」の施行に伴い昭和 40 年度には1級河川3水系分の河川維持用機械購入費が計上されたためである。なお，河川工事用機械購入については，治水事業の施工の合理化に資するために必要な，新機種機械および特殊機械の導入に重点をおくこととなっている。

（2） 道路関係建設機械整備事業

昭和 40 年度における道路整備特別会計に計上の建設機械整備費の事業費は，47 億 6,500 万円で，前年度に比べ4億 2,400 万円の増，10% の伸びを示しており，その内容は次のとおりである。

（イ） 一般道路工事用機械

一般道路工事用機械の整備にあてられる事業費は 17 億 3,000 万円であるが，このうち機械購入費は 10 億円で，これをもって直轄道路改築工事用機械および一般国道直轄維持用機械の購入を実施するが，その大半は後者にあてられることとなっている。

直轄道路改築用機械については，道路工事の施工経費の軽減，工事の質の向上，工期の短縮等施工の合理化を図るため新工法の採用に必要な新機種機械の導入ならびに工事管理強化のために必要な機械の購入に重点をおくことになっている。

次に一般国道直轄維持用機械については，直轄管理区間の延長に伴い必要となる機械セットの購入を行なうとともに，特に激増する自動車交通に対処するため，維持工事の施工の合理化を推進するために必要なクレーン車，リフト車，ヒータープレーナ等の特殊維持用機械の整備ならびに市街地道路の清掃に必要な路面清掃車，側溝清掃車等の強化に重点をおくこととなっている。

（ロ） 除雪用機械

前述のとおり積雪寒冷地特別地域における冬期道路交通の確保は，近年重点施策の一つにとりあげられており，これに伴う除雪用機械の整備費も年年増加を示しているが，昭和 40 年度予算についても除雪対策の強化をあらわしている。すなわち昭和 40 年度における除雪機械整備の事業費は 24 億 6,900 万円で，前年度に比べ2億 5,500 万円の増，11% の伸びを示している。

この事業費のうち直轄除雪用機械の購入費は 7 億 2,200 万円であり，補助事業として地方公共団体の購入する機械は 16 億 5,900 万円で合計して昭和 40 年度の本事業により購入される除雪用機械の額は，23 億 8,100 万円にのぼることとなる。

これら除雪用機械の購入にあたっては，過年度における豪雪の貴重な体験や，毎年実施している性能試験の結果を考慮し，今後の冬期道路交通確保の要請の増大に即応するため，除雪作業の高度化の推進を図るのに必要な機械の整備を行なうこととなっており，特に除雪トラッ

ク等の高速除雪車，ロータリ除雪機，スノーローダ等除雪専用機械の整備に重点をおくこととなっている。なおこれに伴いわが国の雪質，地形等に適応した国産除雪機械の開発を今後強力に推進することとなっている。

また昭和40年度においても前年度に引続き，前記除雪機械の購入補助金の一部をもって，従来の道府県のほかに関係市町村に対しても，除雪用機械の購入に対する補助が実施されることになっている。

（ハ）路面補修機械の補助

昭和40年度道路関係建設機械整備費には，前記(イ)，（ロ）のほか「路面補修建設機械整備費補助金」が前年度に引続き計上されている。この補助金の事業費は（機械購入費）として約5億6,000万円で，補助率は3/10であるから，予算額は，1億7,000万円となる。この補助金は，昭和39年度から特殊改良第4種補助事業として，一般国道および主要地方道の簡易舗装が実施されることとなったが，この種の簡易舗装道は，その性質上破損個所を迅速に修復しなければ適正な効用が望めないので，早急に道路管理者の維持体制を確立するとともに，必要な路面補修機械の整備を図る必要があるので，昭和39年度から作業車，アスファルト系機械，締固め機械等をセットとして，機械の購入について，関係都道府県に補助金の交付を行なうこととなったものである。なお，昭和38年度に実施した砕石プラント，クラッシャ等の砂利道補修材料生産機械の補助については，特に補修材料の確保の困難な地区についてのみ，前記補助金の一部をもって継続実施することとなっている。

6．むすび

以上述べたほか，昭和40年度建設省所管の主要事業としては，住宅，宅地対策の強化，官庁営繕工事の促進等があるが，これらは紙面の都合で割愛させて頂くこととしたので，ご了承願いたい。

また，本稿に使用した直轄事業関係の予算額，事業費には，地方建設局等の事務費を含んだ数字であるので，実質的な工事費はこれをやや下回るものであることを承知されたい。

II．昭和40年度農林省農地局関係予算の概要

井　元　光　一*

農地局関係の一般会計予算額は1,132億円（畜産局分18億円を含む），特定土地改良特別会計321億円，自作農特別会計19億円，開拓者資金特別会計86億円である。

一般会計のうちには，公共分が1,096億円（畜産局18億円を含む），非公共分は37億円で，公共分としては115％の前年比伸び率となっていて，農業基盤整備費だけでは122％となっている。しかし農政局所管でも農地局に関連のある農業構造改善事業費補助のうち土地基盤整備費をいれると，農業基盤整備費の予算額は1,015億円となる。以上を表示すれば**表—1**のとおりである。

表—1　農地局公共事業関係予算内訳表

（単位：百万円）

区　分	40年度	39年度	40年度/39年度％
1．農業基盤	92,027	75,292	122.2
土地改良	57,708	45,982	125.5
（ただし農林漁業揮発油税身替を含む）	3,400	0	
開拓	20,357	17,102	124.9
干拓	13,962	12,208	124.4
2．付帯事務費	144	132	109.0
3．海岸	1,384	1,117	123.9
4．災害復旧等	15,999	18,846	84.9
小計	109,554	95,387	114.9
5．構造改善土地基盤	9,487	7,082	134.0
①＋②	101,514	82,374	123.2

* 農林省農地局建設部設計課長

I．農業生産基盤の整備

40年度（千円）	39年度（千円）
92,326,753	75,392,249

その内訳は次のとおりである。

a．土地改良事業

40年度（千円）	39年度（千円）
57,708,098	45,982,112

農業の土地条件の整備，水利施設の近代化による生産性の向上，生産高の増大，経営転換，水利の安定合理化等のため各事業の伸長を図る。このため，ほ場整備，農道等の補助率の引上げ，整理統合，離島の団体営事業採択基準の引下げ等を行なって事業の円滑な推進を図る。

（1）特定土地改良事業特別会計へ繰入れるもの

40年度（千円）	39年度（千円）
7,289,323	6,160,064

特別会計事業は，継続地区の計画的施行を主とした事業の推進を図るほか，従来一般会計事業として実施してきた矢作第2および八代平野地区を特別会計地区に振替

えてそれらの推進をはかる。

(2) 一般国営事業

40年度(千円)	39年度(千円)
11,896,700	9,484,618

一般会計事業については，事業効果の早期発現を旨とし，継続58地区(内地14，北海道44)の促進をはかるほか，新規着工16地区(内地:鬼怒川南部，釜無川，中信平，湖北；北海道:山部，十勝岳，幌新，南月形，幌加内，および明渠排水7地区)と新規全体実施設計15地区(内地:名取川，関川，天竜下流，加古川西部；北海道:浦臼，野花南，北桧山右岸および明渠排水8地区)の採択を予定している。

(3) 都道府県営事業

40年度(千円)	39年度(千円)
9,366,240	7,652,499

一般都道府県営事業は，継続地区の経済的推進と早期完成をはかるとともに，新規事業については，新規着工28地区(内地一般18，用水障害1，産炭地1，離島1，北海道7)を予定している。

国営付帯については，国営事業の進度行程を参酌しつつ継続事業の推進と，新規事業の採択，着工をはかることとして，新規着工11地区(内地9，北海道2)，新規全体実施設計11地区(内地7，北海道4)を予定する。

(4) 団体営事業(農林漁業用揮発油税財源身替の農道整備事業)

40年度(千円)	39年度(千円)
8,623,789	5,934,458

このうち，農林漁業用揮発油税財源身替の農道整備事業費として，40年度は3,400,000(千円)，39年度は0である。

この事業は非補助小団地等土地改良事業融資とともに最末端のほ場の整備をはかるために，農道，かんがい排水，畑地かんがい，暗渠排水等の各種事業を相対的に推進する。

特に，当年度新しく農林漁業揮発油税財源の身替事業となった農道分も，あわせて農道整備を大幅に推進する一方，これが補助率の引上げを行なうほか，補助制度の合理化や整理統合を行なう。

(5) ほ場整備事業

農業就業人口の減少，労働力の節減，合わせて農業機械化の推進等のほか，農業技術の改良発展に即応して，生産性の向上をはかるため，大区画のほ場形成を奨励し，末端ほ場の条件の整備を行ない，ほ場整備事業を強力に推進する。このため，事業量の大幅な拡充と補助率の引上げと合理化を行なう。

(6) 愛知用水公団事業

40年度(千円)	39年度(千円)
3,935,000 ほかに財政投融資として 4,200,000	5,932,031 2,900,000

愛知用水の管理と豊川用水事業の推進をはかる。

(7) 水資源開発公団事業

40年度(千円)	39年度(千円)
2,303,020	633,159

群馬用水と印旛沼干拓に関連する周辺農地の土地改良事業を引継いて推進するほか，利根導水路と埼玉合口連絡水路の事業の推進をはかる。

(8) 農地防災事業

40年度(千円)	39年度(千円)
4,257,483	3,406,270

防災ダム，地すべり対策，たん水防除を中心として，事業の拡充実施を行なう。

(9) 諸土地改良事業

40年度(千円)	39年度(千円)
1,851,878	1,482,337

農地保全，および新潟特殊排水を主として推進する。

(10) 調査計画および調査計画補助

40年度(千円)	39年度(千円)
693,612	582,101

新規としては，大規模調査を18地区(内地:安積，北浦東部，静清庵，濃尾第2期，南薩；北海道:駒ケ岳，しろがね，上川南部および明渠排水10地区)，中規模調査18地区を予定され，筑後川水系開発調査の充実をはかることにしている。

また，畑作地帯のほ場整備を推進するための基本となる計画基準を作成すべく，農場整備事業関係の調査を充実して，畑地モデルほ場を新規に設置するとともに，一方，畑作振興のため，深層地下水開発計画費の補助の措置を新たに講ずる。

(11) 篠津地域泥炭地開発事業

40年度(千円)	39年度(千円)
1,244,415	1,287,771

篠津地域泥炭地開発事業を推進する。

(12) 後進地域特例法適用団体の補助率差額

40年度(千円)	39年度(千円)
1,040,000	748,453

(13) その他

年　度	40年度（千円）	39年度（千円）
農業機械整備	377,873	333,011
国営造成施設管理	85,121	50,265
東富士周辺農業整備	98,000	106,700
計	560,999	489,976

b．干拓事業

40年度（千円）	39年度（千円）
13,480,788	12,207,774

農業経営の合理化と，国土利用の向上をはかり，同時に国土保全に役立たせるため，計画的経済的施行を旨として事業の推進をはかる。

（1）特定土地改良工事特別会計へ繰入

40年度（千円）	39年度（千円）
12,221,326	11,097,428

国営干拓および代行干拓事業の計画的経済的の施行を旨とし，継続47地区を推進させるほか，新規1地区（長崎）の事業着手を行なう。

（2）その他

年　度	40年度（千円）	39年度（千円）
干拓全体実施設計	91,500	92,617
干拓調査計画および同補助	163,930	147,321
干拓補助	1,004,032	870,408
計	1,259,462	1,110,346

補助干拓については，継続事業（40地区）の推進をはかるほか，新規全体実施設計（5地区）に着手する。また補助干拓を，干拓と内水面ほ場整備とし，後者を従来の内水面埋立と周辺耕地を含む区画整理との総合事業として実施する等制度の合理化をはかる。また，干拓計画については新規大規模地区計画1地区（十三湖干拓第2期）を，国営干拓新規全体実施設計については2地区（高浜入，木曽岬）を予定している。

c．農用地開発事業

40年度（千円）	39年度（千円）
20,357,137	17,102,363

既入植地区の営農不振の現状にかんがみ，新振興対策関連の建設工事と開墾（かいこん）作業の促進に重点をおき，事業の進展を期すると同時に，農家一般の経営規模の拡大と成長農産物を主体とする営農の伸長と農産物の市場方向に即応した耕地面積の確保をはかるため，開拓パイロット事業および草地改良事業の推進を図る。

（1）直轄，代行開墾建設事業

40年度（千円）	39年度（千円）
10,121,200	9,585,702

新振興対策の前提である開墾建設工事の早期完成をはかるため，国営の旧制度の継続事業（直轄58地区，内地8，北海道50）の促進をはかる。なお国営パイロット事業については継続8地区（内地3，北海道5）の事業推進を行ない，ほかに新規着工6地区（内地：駒ケ岳，魚野川，二子山，駅館川；北海道：春別，浅茅野），新規全体実施設計は4地区（内地：蓁莱山麓（ろく），福島田畑；北海道：音更第二，苫務）とする。

（2）開墾事業補助

40年度（千円）	39年度（千円）
5,358,419	3,848,035

既入植者の営農基盤の確立をはかるため，開拓地の改良等を推進するが，ほかにパイロット事業について継続事業の推進をはかるとともに新規事業の積極的採択を行なう。すなわち新規着工県営35地区（内地26，離島1，北海道8），団体営46地区（内地30，離島4，北海道12），県営新規全体実施設計43地区（内地30，離島1，北海道12），団体営新規全体設計55地区（内地35，離島5，北海道15）を予定する。なお新振興関連地区のうち29年度〜32年度入植者のいる地区で農道補修を加え助成の対象にする。

（3）開拓計画および開拓計画補助

40年度（千円）	39年度（千円）
376,940	283,595

開拓パイロットの拡充実施をはかるために，継続大規模調査の促進を図るほか，新規大規模基本調査9地区（内地：段戸山麓，青蓮寺，国東，奥能登；北海道：西掘田，茶内，豊富東部，幌呂，生花），中規模調査46地区（内地33，北海道13）を予定し，新規調査を拡充する。

（4）開拓実施

40年度（千円）	39年度（千円）
2,317,387	1,881,250

開墾作業の促進と入植施設の整備を図るが，特に入植施設のうち電気施設の導入に対する補助方式の改善を行なう。

（5）草地改良事業

飼料自給の向上をはかるため草地改良事業の計画的推進を行なう。そのため大規模事業については779 ha（前年度628 ha），小規模事業は22,647 ha（前年度16,292 ha），湿地牧野1,500 ha（前年度1,500 ha）の事業を行なうほか，補助対象の充実をはかる。また昭和40年度からは特に国営草地改良事業を実施することとし，内地1地区（阿蘇），北海道2地区（十勝中部，天北西部）の全体実施設計を行なう。このほか県営大規模事業で内地3地区（稲庭，吾妻，秋芳）（前年度3地区）を新規

着工するほか，調査計画は大規模新規内地5地区（前年度4地区），北海道6地区（前年度4地区）を採択するほか国有林活用基本調査に着手する。

また，農業構造改善事業において小規模草地改良事業 664,060 千円（7,000 ha，前年度 5,359 ha）を予定している。

年　度	40年度（千円）	39年度（千円）
調査計画と調査計画補助	133,709	110,637
国営大規模草地改良(全計)	22,000	0
県営大規模草地改良	192,117	162,810
小規模草地改良	1,681,847	1,1:7,596
湿地牧野改良	119,888	110,830

（6） 公団による共同利用模範牧場設置事業

40 年 度（千円）	39 年 度（千円）
30,000	0
別に財政投融資として 20,000	0

改良草地を協業組織等の共同利用の形態によって積極的に活用し，酪農経営等の安定的拡大を図るため，農地開発機械公団が草地改良工事の一貫的施行と営農施設の一体的整備を行なう建売方式による共同利用模範牧場を設置するので，昭和 40 年度に内地1地区（那須）について着工するほか3地区の調査を行なう。

年　度	昭和40年度（千円）	39年度（千円）
共同利用模範牧場設置	20,000	0
共同利用模範牧場調査	10,000	0

（7） 後進地域特例法適用団体補助率差額

d. 農地開発機械公団出資

40 年 度（千円）	39 年 度（千円）
100,000	100,000
別に財政投融資 280,000	0

農地開発機械公団の保有機械の更新等その経営安定をはかるために，前年度に引続いて政府出資を行なうとともに，必要な融資を行なう。

e. 八郎潟新農村建設事業

40 年 度（千円）	39 年 度（千円）
680,730	0
別に財政投融資 500,000	0

八郎潟中央干拓地の新農村建設事業の適正円滑な推進をはかるために，八郎潟新農村建設事業団（仮）を設立して，農地整備，入植，公共施設の造成等の総合的計画的な実施および入植者に対する営農訓練等を実施させるものとして事業団に対する営農指導訓練委託費，農地整備事業費等の補助および出資を行なう。

年　度	40年度（千円）	39年度（千円）
営農指導訓練委託費	177,000	0
八郎潟新農村建設事業費補助	303,730	0
出資	200,000	0

II. 開拓地の営農振興

40 年 度（千円）	39 年 度（千円）
2,153,392	1,610,511

（1） 開拓地の営農指導

40 年 度（千円）	39 年 度（千円）
1,115,059	588,441

前年度に引続いて開拓営農指導員（726 人），開拓保健婦（317 人），開拓医（50人）を設置して，開拓地の営農指導と生活環境の整備を図るとともに離農援助措置を充実する（3,000 戸，前年度 1,300 戸）。

年　度	40年度（千円）	39年度（千円）
開拓営農指導員等設置補助	205,194	191,464
離農地区整備対策費補助	5,245	2,524
離農補助	901,667	391,667
その他	2,953	2,786

（2） 開拓地の営農振興

40 年 度（千円）	39 年 度（千円）
245,489	281,743

営農対策資金 50 億円（前年度 35 億円）の貸付によって振興対策の推進をはかるほか，深耕用大型トラクタ（45 セット）の助成，開拓農家の共同利用に使う中型トラクタ（130 セット）および集乳冷却施設（80 施設）の助成を行ない，開拓地の営農振興をはかる。

年　度	40年度（千円）	39年度（千円）
共同利用施設設置補助（営農トラクタ用）	70,026	50,336
開拓営農振興施設費補助（深耕トラクタ用）	52,805	91,769
開拓営農振興指導費補助	18,563	18,148
営農振興計画推進指導費補助	9,134	6,127
被害開拓農家営農改善資金利子補給等	94,961	115,363

（3） 開拓者資金融通特別会計へ繰入

40 年 度（千円）	39 年 度（千円）
762,844	740,327

開拓者資金融通特別会計の借入金の利子の償還と融通事務費に充てるため，一般会計から繰入を行なう。

（4） 中央開拓融資保証協会に対する出資

40 年 度（千円）	39 年 度（千円）
30,000	0

中央開拓融資保証協会の利用の増大にそなえるため，

同協会に対する政府出資を増額する。

III．農業構造の改善（農地管理事業団，仮称）

（1）　自立経営農家の育成

40 年 度（千円）	39 年 度（千円）
467,053 別に財政投融資 2,000,000	16,757 0

自立経営を志向する農家の経営規模の拡大を促進するため，農地の取得あっせん，その資金融通，農地の買入売渡等を業務とする農地管理事業団を設立する。

農地取得に必要な貸付条件は年利3分，貸付期間 30 年とする。農地管理事業団は当面パイロット的に事業を実施し，昭和 40 年度においては 100 カ市町村で農地取得のあっせん，資金の融通等を行なう。

（2）　農地管理事業団の運営

40 年 度（千円）	39 年 度（千円）
400,000 別に財政投融資 2,000,000	0 0

農地管理事業団の運営としては，「農地管理事業団法」（仮称）に基づいて設立される農地管理事業団に対し，農地等の売買に関するあっせん，資金の貸付等の事業を行なうために必要な費用に充てる交付金等を交付し，また固定資産の取得業務の運営に要する資金として同事業団に出資する。

IV．災害復旧等（海岸保全および鉱害復旧を含む）

災害による国土の荒廃を防止するため海外事業を引続き推進する。

40 年 度（千円）	39 年 度（千円）
1,384,000	1,117,000

また農地，農業用施設の災害復旧についてはその復旧進度を確保し，計画的な復旧をはかる（補助災害復旧は 37 年災 100%，38 年災 87%，39 年災 71%）。

なお災害復旧事業の事業主体の事務雑費率は従来工事費の 1% とされているが，近年の工事実施の状況にかんがみ，その是正をはかる必要があるので，とりあえず 39 年災の 40 年度実施分についてはこれを 2% に引上げることにした。

また 39 年発生の新潟地震により被害を受けた東新潟地区の復旧事業等については，従来の災害関連事業に相当する工事費が大きく，災害関係事業費のわく内では措置し得ないために，農業施設災害関連事業費中に新たに，農業用施設災害復旧助成事業費補助を立目し，予算化した。

次に鉱害復旧事業については，臨時石炭鉱害復旧法に基づいて推進する。

40 年 度（千円）	39 年 度（千円）
1,669,000	1,121

特に 40 年度から有資力鉱害復旧の負担割合を国 70.55，県 14.45，賠償義務者 15.00（39 年度は国 53.95，県 11.05，賠償義務者 35.00）に改め，賠償義務者の負担を軽減して鉱害の早期復旧を図るようにした。

V．土地改良区の統合整備

土地改良区の統合整備について，引続いて合併指導を行なうほか，40 年度に新しく，合併奨励金交付（合併後の土地改良区に対し，200,000 円の 1/2 補助）の措置を講じ，土地改良区の統合整備をさらに強化する方針にした。

“建設工事の計画と実施”

B 5判　約 800 頁

頒　価　会　員　1 冊　2,500 円　送料 1 冊　200 円
非会員　1 冊　3,000 円　送料 1 冊　200 円

申込先　社団法人　日本建設機械化協会
および　本協会各支部

梓川開発計画の概要

宮　地　一　郎*

まえがき

産業成長，国民生活文化の向上による電力消費の急増は，ここ数年の実績に如実に表明されており，また，将来にわたりますます増加の一途をたどることが予想されている。

このように旺盛（おうせい）な需用に応ずるため，火力発電はもとより，原子力発電と水力揚水発電等，各部門で経済的な開発の研究が進められ，逐次実施にうつされている現況である。

東京電力においても，火力，原子力部門とも開発計画を実施に移しつつあるが，ここに昨年着工した水力部門最大の計画である梓川電源開発計画について，その概要を述べることとする。

1．計画の概要

信濃川最上流の梓川は，岐阜，長野県境北アルプスの槍ケ岳に源を発し，穂高岳，常念岳等の山腹から多くの渓流を集めて南流し，景勝上高地に至り，焼岳の山麓（ろく）をかすめて東南流し，大野川，奈川をはじめ大小の支流を合わせて東流し，松本平の平地部に流れ，ここで奈良井川と合流して犀川となり，高瀬川，千曲川を合わせて日本最大の河川である信濃川となり，日本海へ注ぐ。

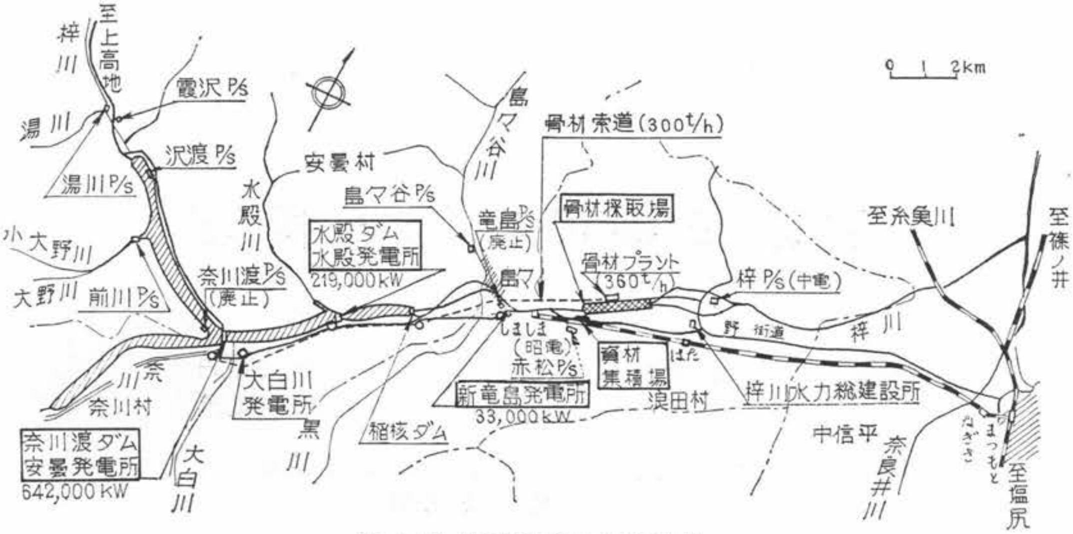
この上流域は北アルプスの豪雪地帯であり，流況が良好であるので，早くから電源地帯として着目され，大正12年竣工の竜島発電所（出力 20,100 kW）を始め，霞沢，沢渡，前川，奈川渡，大白川，島々発電所の8カ地点約10万kWが，現在稼働中であり，今日まで京浜地区の発展に寄与して来た（図—1 参照）。

これらの発電所は，その当時の需用とバランスした規模，様式に造られたもので，使用水量も平水量程度の水路式で，河水の利用率は 50〜60% 程度に過ぎない（表—1 参照）。

今回の計画は三つのダムを建造して，大火力群の深夜余剰を活用する揚水発電を主体とするが，上記の河川自流をも100%有効に利用し，安曇（642,000 kW），水殿（219,000 kW），新竜島（33,000 kW）の3発電所，合計出力 894,000 kW，年間約13億 kWh の電力量を発生するものである。

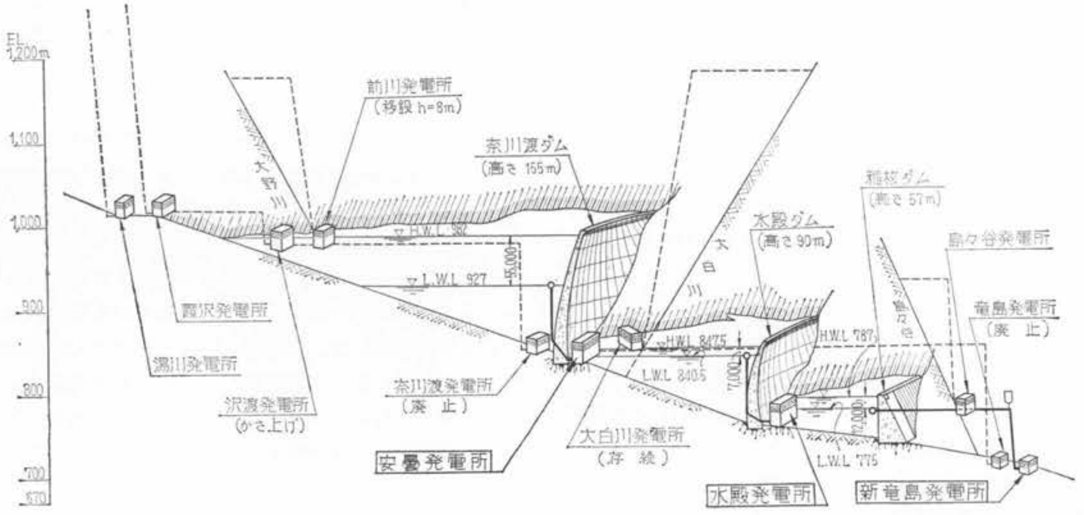
表—1　河水利用率表

	発電所名	①自流 (10^6m^3)	②使用水量 (10^6m^3)	河水利用率 ②/①×100(%)
既設	奈川渡	895	514	57
	竜島	1,080	569	53
新設	安曇	952	952	100
	水殿	1,044	1,044	100
	新竜島	1,080	1,019	95

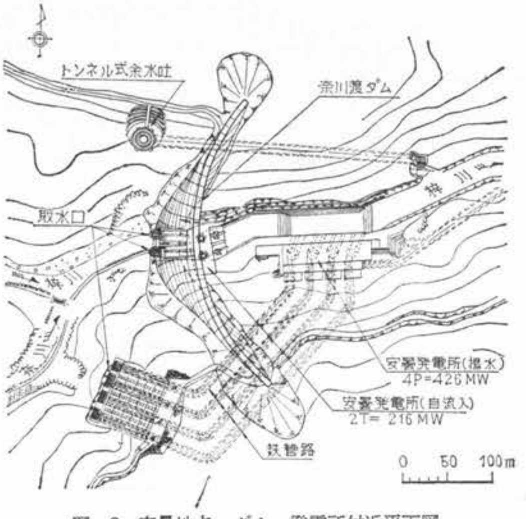


図—1—①　梓川開発計画概要図

* 東京電力(株)梓川水力建設本部付



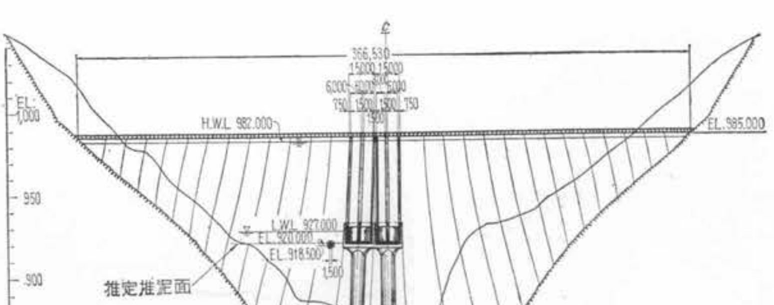
図—1—② 縦 断 面 図



図—2 安曇地点，ダム，発電所付近平面図

表—2 最大出力表

	発電所名	現在 (kW)	計画竣工後 (kW)		増減 (kW)
既設	霞沢	39,000	39,000		
	湯川	6,000	6,000		
	沢渡	4,000	4,000		
	前川	2,100	2,000		−100
	奈川渡	18,460	0		−18,460
	大白川	2,950	2,950		
	竜島	20,100	0		−20,100
	島々谷	2,580	2,580		
	① 小計	95,190	56,530		−38,660
新設			自流	揚水	
	安曇		216,000	426,000	642,00
	水殿		109,000	110,000	219,000
	新竜島		33,000		33,000
	② 小計		358,000	536,000	894,000
			(894,000)		
計 ① + ②		95,190	950,530		855,340



図—3 奈川渡ダム上流面展開図

図—4 奈川渡ダムの標準断面図

また，本計画の実施に伴い，既設奈川渡（18,460 kW），竜島（20,100 kW）の両発電所（合計出力 38,560 kW）は廃止され，前川発電所（2,100 kW）は改造される（**表—2** 参照）。

2．安曇発電所

梓川中流部，奈川との合流点直下流，両岸の花崗岩が相迫り，俗称屏風岩（びょうぶ）として知られる好適なダムサイトに，大アーチダムを築造し，総貯水量 123,000,000 m³の貯水池を設ける。

ダムは高さ 155 m，堤頂長 367 m，天端幅 5 m，敷幅 27 m，コンクリート容積 550,000 m³ のアーチ式コンクリートダムで，利用水深を 55 m とし，有効貯水量 94,000,000 m³ で，ダム湖は梓川本川と奈川との二叉形状となる（**図—2** 参照）。

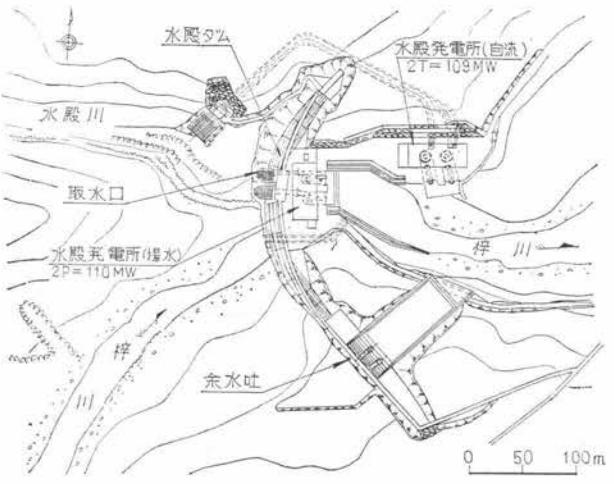
ダムの堤体前面中央には，取水口（1〜2 号機用）を設置し，これから最大 180 m³/sec の水を，内径 6.0〜4.2 m，平均延長 65 m の水圧鉄管（ダム内埋設）2 条により，ダム直下に設ける自流式発電所に送り，最大落差約 141 m を得，2 台の水車発電機により，最大出力 216,000 kW を発電し，直下流水殿調整池に放流する（**図—3，4** 参照）。

一方，ダム上流右岸の取水口（3〜6 号機用）から最大 360 m³/sec の水を内径 4.8〜4.2 m，平均延長 312 mの水圧鉄管（トンネル内張式）4 条により，ダム下流右岸に設ける揚水式発電所に送り，最大落差約 139 m を得，4 台の水車発電機により最大出力 426,000 kW を発電し自流式発電所と同様，直下流水殿調整池に放流する。すなわち，540 m³/sec の水で水車発電機 6 台を働かせる。

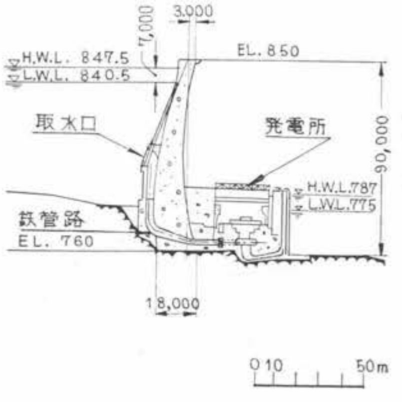
自流式発電所には，自流機（1〜2 号）2 台の水車発電機を備えるが，揚水式発電所には，揚水機兼用，可逆式（3〜6 号）4 台のポンプ水車・電動発電機を備え，年間平均 1 日 5 時間程度を標準に，ピーク発電を行なうもので，合計 642,000 kW の出力を持つ，わが国最大の自流併用の揚水式発電所である。

3．水殿発電所

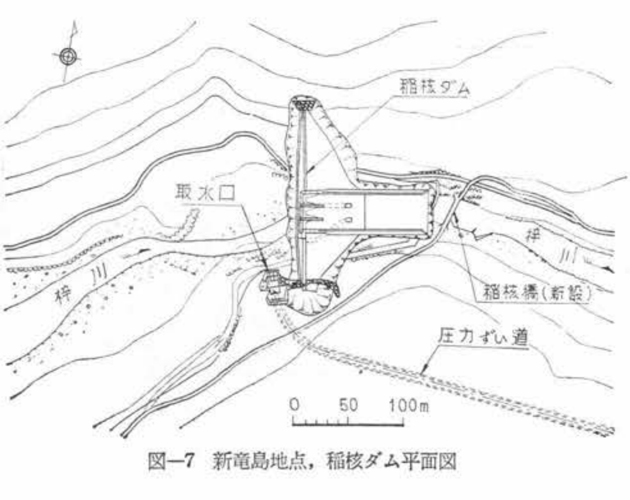
奈川渡ダム下流約 4 km，水殿川合流点直下流に高さ



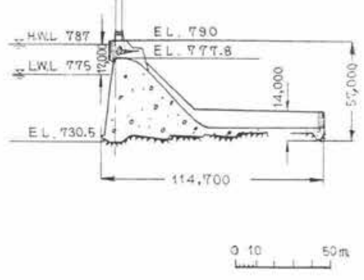
図—5　水殿地点，ダム，発電所付近平面図



図—6　水殿ダム標準断面図



図—7　新竜島地点，稲核ダム平面図



図—8　稲核ダム標準断面図

90 m，堤頂長（アーチ式 267 m，重力式 132 m），天端幅（アーチ式 3 m，重力式 3 m），コンクリート容積（アーチ式 190,000 m³，重力式 50,000 m³）のアーチ式ならびに重力式混合型コンクリートダムを築造し奈川渡貯水池の下池として，揚水計画に見合うよう水殿調整池を設け，ここから最大 360 m³/sec の水をダム下流に設ける水殿発電所に送り，最大落差約 72 m を得て，最大出力 219,000 kW の発電を行ない，稲核調整池へ放流する（図―**5,6** 参照）。

発電所には，自流機 2 台の水車発電機と，揚水機（可逆式）2 台のポンプ水車・電動発電機を備える。

4．新竜島発電所

水殿川合流点下流約 3 km の地点に，高さ 57 m の重力式コンクリートダムを築造し，水殿調整池の下池として揚水計画を満足させ，また，逆調整の目的をも兼ね備える，有効貯水量 5,300,000 m³ の逆調整池を設ける。取水口はダム上流右岸に設けて，最大 54 m³/sec の水を，内径 5 m，延長約 2.6 km の圧力トンネルで新竜島発電所に送り，最大落差約 72 m を得て，最大出力 33,000 kW を発電の後，梓川に還流させる（図―**7,8,9** 参照）。

また圧力トンネル下端には高さ 32 m，内径 14 m の鋼製差働式調圧水槽を設け，水圧鉄管 1 条により水車に連結する。発電所には水車，発電機 1 式を設置する（表―**3** 参照）。

5．発電所群の運用

以上，3 発電所群の設備概要について述べたが，以下，発電所の運用について概略説明を加える。

前述のように，奈川渡貯水池は揚水発電の上部貯水池としての機能を果たすことはもちろんであるが，下流かんがい用水の補給調整を行なうこととなっており，また，必要に応じて異常渇水または，事故時の補給用としても，その貯水を放流する計画となっている。

すなわち，安曇発電所で 540 m³/sec，水殿では 360 m³/sec の同時ピーク運転を 5 時間程度考えているので，この水量の差は水殿調整池で貯留される。稲核調整池では，水殿発電所の 360 m³/sec のピーク運転分を受け，逆調整し，新竜島発電所で発電後，自流化して梓川に還流する。

新竜島発電所を経由して梓川へ還流する水量は，年平均自然流量（30 m³/sec）程度であるので，稲核調整池に残った水は，その日の深夜，水殿発電所の揚水発電機 2 台（揚水時は電動機）を運転し，水殿調整池に汲み上げ，さらに，安曇発電所の揚水発電機 4 台により水殿調整池貯留分を含めて奈川渡貯水池へ汲み上げる。一方，奈川渡貯水池には，翌日のピーク時までに揚水分のほかに自流が貯水されるので，安曇発電所では高水位を保ったまま翌日のピーク運転が可能となり，ピーク発電所としての機能を常に備えていることとなり，緊急時の補給用としてもその使命が全うできるものである。

なお，安曇，水殿両発電所で作られたピーク電力は，新設する超高圧送電線を経由して京浜地区へ送電され，深夜には京浜周辺の火力発電所群から揚水電力が同送電線経由で梓川へ逆送される。

6．工程および運転開始

昭和 43 年 12 月，安曇の第 1 期，新竜島両発電所の運転開始を目標として，39 年 6 月資材輸送のための国道改修工事に着手し，39 年 12 月官庁の許認可を得て，奈川渡ダムの仮排水路をはじめとする本工事に着工し，以下表―**4** の工程にしたがって工事を進めることとなるもので，各発電所の運転開始時期とその出力は表―**5** のとおりである。

7．工事用主要資材とその輸送

この工事は，昭和 39 年から 46 年の最終運転開始まで足かけ 8 カ年の歳月を要して竣工するもので，この間，約 50万 t の資材（表―**6** 参照）と，約 500 万人（延べ人員）の労務者が投入され，工事費約 500 億円を要する。

主要資材の大半は，貨車により国鉄・南松本駅を経由して松本駅から松本電鉄上高地線に乗り入れ，赤松駅付

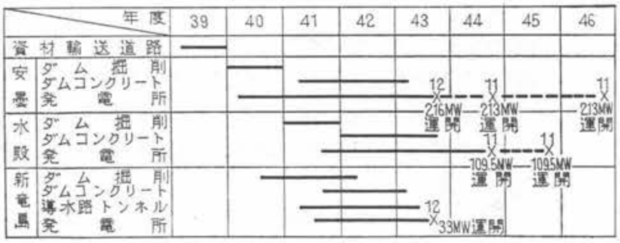
図―9 新竜島発電所付近平面図

表—3　発電計画の概要表

種別		単位	安曇発電所	水殿発電所	新竜島発電所
取水河川名			信濃川水系犀川（梓川）	同　左	同　左 同支川黒川
位置	取水口		1～2 号機 左岸：長野県南安曇郡安曇村字中山 右岸：長野県南安曇郡奈川村字入山向 3～6 号機 長野県南安曇郡奈川村字入山向	1～2 号機 長野県南安曇郡安曇村大字稲核字栃沢 3～4 号機 長野県南安曇郡安曇村大字稲核字栃沢	(梓川) 長野県南安曇郡安曇村字梨子平 (黒川) 長野県東筑摩郡波田村字黒川
位置	放水口		1～2 号機 左岸：長野県南安曇郡安曇村字中山 右岸：長野県南安曇郡奈川村字入山向 3～6 号機 長野県南安曇郡奈川村字入山向	1～2 号機 長野県南安曇郡安曇村大字稲核字栃沢 3～4 号機 長野県安曇郡安曇村大字稲核字漆の木	長野県東筑摩郡波田村字鷲沢尻
流域面積		km²	380.5	431.0	473.4
計画洪水量		m³/s	1,500	1,700	1,800
使用水量・発電力・有効落差	最大使用水量	m³/s	自流 180 揚水 360	〃 180 〃 180	〃 54 〃 —
	最大有効落差	m	自流 141 揚水 139	〃 71 〃 72	〃 72 〃 —
	最大発電力	MW	自流 216 揚水 426	〃 109 〃 110	〃 33 〃 —
可能発生電力量		×10³ MWh	自流 301 揚水 612	〃 155 〃 145	〃 147 〃 —
ダム	名称		奈川渡（ながわど）ダム	水殿（みどの）ダム	稲核（いわこき）ダム
	形式		アーチ式コンクリート造	アーチ式ならびに重力式コンクリート造り	重力式コンクリート造り
	高さ	m	155	(アーチ式) 90 (重力式) 30	57
	堤頂長	〃	367	(アーチ式) 267 (重力式) 132	204
	堤体積	m³	550,000	(アーチ式) 190,000 (重力式) 50,000	133,000

種別		単位	安曇発電所		水殿発電所		新竜島発電所
取水河川名			信濃川水系犀川（梓川）		同　左		同　左 同支川黒川
貯水（調整）池	湛水面積	km²	2.74		0.48		0.51
	満水面標高	m	982		847.5		787
	総貯水量	m³	123,000,000		12,000,000		10,700,000
	有効貯水量	〃	94,000,000		3,200,000		5,300,000
	利用水深	m	55		7		12
水槽	形式						差動調圧水槽
	内径	m					14
	高さ	〃					32
圧力トンネル	トンネル条数						1
	〃 延長	m					2,660
	〃 内径	〃					5
水圧管路			1～2号機	3～6号機	1～2号機	3～4号機	
	形式		ダム内埋設式	内張式	ダム内埋設式	内張式 1 変形 Y分岐	支台支持式
	条数		2	4	2		1
	内径	m	6.0～4.2	4.8～4.2	6.0～3.8	8.0～3.8	4.4～3.3
発電所			1～2号機	3～6号機	1～2号機	3～4号機	
	位置		ダム直下	ダム下流右岸	ダム直下	ダム下流左岸	竜島発電所直下流
	水車	台×kW	(1～2号機) 2×112,000		(3～4号機) 2×57,000		1×34,000
	水車（ポンプタービン）	〃	(3～6 号機) 4×110,000		(1～2号機) 2×56,000		—
	発電機	台×kVA	(1～2号機) 2×114,000		(3～4 号機) 2×57,000		1×35,000
	発電機（モータ・ゼネレータ）	〃	(3～6 号機) 4×112,000		(1～2 号機) 2×58,000		—

表—4　梓川開発工事工程表



表—5　運転開始予定表

項目		単位	安曇発電所	水殿発電所	新竜島発電所	備考
運転開始	43 年 12 月	MW	216(2T)		33(1T)	計 249 (3T)
	44 年 11 月	〃	213(2P)	109.5 (1T,1P)		計 322.5 (1T,3P)
	45 年 11 月	〃		109.5 (1T,1P)		計 109.5 (1T,1P)
	46 年 11 月	〃	213(2P)			計 213 (2P)
	出力計	〃	642 (2T,4P)	219 (2T,2P)	33(1T)	計 894 (5T,6P)
竣工		年月	46.12	45.12	44.3	

（注）P：ポンプタービン
T：揚水兼用機でない発電用水車

表—6　主要工事用資材表

項目	単位	数量
バラセメント	t	240,000
袋詰セメント	〃	52,000
フライアッシュ	〃	68,000
小計	t	360,000
木材	t	35,000
火薬	〃	1,000
鋼材	〃	21,000
機器類	〃	25,000
工事用機械	〃	12,000
ゲート・鉄管	〃	10,000
その他	〃	36,000
小計	t	140,000
計	t	500,000

近に，当社が設備する赤松資材集積場に送られる。集積場からはトラックにより，拡幅改修した国道を経由して，各工事現場に輸送する。

セメントは，中央東線経由，上記の方式で輸送することとなるので，国鉄に依頼して中央東線の輸送力の増強をはかり，また，南松本駅には列車の編成換えを行なう

ため，工事用専用留置線群を設け，松本駅においては，松本電鉄への「わたり線」工事を実施している。さらに，松本電鉄には，資材輸送が円滑に行なえるよう，全区間にわたって強化を行なうよう依頼し，昭和 40 年1月，輸送力増強工事に着工している。

コンクリート用骨材は，梓川（赤松付近）の河原にたい積する砂れきを採取し，骨材プラント(能力 360 t/hr)によりふるい分け，粒度調整を行なって，索道（運搬能力 100 t/hr のもの3線設備，延長約 13 km）で各工事現場に運搬する。

8．工事の施工業者

官庁諸手続，地元事情もほぼ見通しがついたので，昭和 39 年6月土木・建築本工事の請負入札を行ない，10 月までに全工区の施工業者を決定した。施工業者は**表—7** のとおりである。

表—7　施工業者一覧表

施工業者名	工区別	施工個所
鹿島建設(株)	安曇工区	ダム，発電所
(株) 間組	水殿工区	ダム，発電所
佐藤工業(株)	新竜島ダム工区	ダム，圧力トンネル上半分
飛島土木(株)	新竜島発電所工区	圧力トンネル下半分，発電所
大東建設(株)	赤松工区	集積場造成
(株) 間組	骨材工区	{骨材の採取，製造，運搬 {プラントの造成

9．補　　償

他の諸建設工事と同様，この工事も例外でなく，主要補償物件は**表—8** のように大きなものである。

これらの補償解決は，工事着工の最大関門であったが，幸い長野県の斡旋（あつせん）と地元の協力を得て，その大部分が解決した。

表—8　主要補償物件表

物件＼数量	土地	家屋移転	水没国・県道
	(町歩)	(世帯)	(km)
概数	630	100	17

10．計画の経緯

梓川の開発計画は前述のとおり，3段階にダム湖を設けて，既設発電所群を抜本的に改造し，ピーク発電所群とするものであるが，計画の当初は，上高地上流に貯水池を設けて島々谷沿いにピーク発電所を設ける案で計画，調査を行なった。調査の結果，ダムサイトの岩盤が非常に深い砂れき層におおわれていることが判明したので，ダム予定地点を下流に求めて計画を変更し，奈川渡を第一のダム地点とした。

その後開発計画の進展に伴って，昭和 33 年6月松本調査所を設けて本格的調査を実施し，下流2個所のダム地点も決定し，工事実施の確信を得たので，35 年2月調査所を発展的に解消して，基地を前進させ，波田村に梓川水力建設準備事務所を設置し，補償解決，輸送路の獲得等の建設準備を本格的に開始した。

この計画の策定に当っては，需給面よりの検討，系統全体から見た経済性の検討，構造物，機械等の技術的検討，現地の調査を詳細に行なった。なかでも最上流奈川渡ダムの地質調査は徹底的に実施し，ダムサイトにおける延長 8,000 m に及ぶボーリング，4,300 m に及ぶ試掘坑のほか，物理的諸実験は国内外の高ダムの調査程度と比べて画期的なものである。

水殿，新竜島地点のダムに対する地質調査は，調査用の横坑の延長それぞれ 1,900 m および 700 m，ボーリングの延長それぞれ 3,000 m および 1,000 m に及び，そのほか弾性波試験，透水試験等も行なってほぼ基礎岩盤の全貌（ぼう）を明らかにしたものと確信している。

あとがき

昭和 39 年5月，地元個人補償解決の見通しも得られたので，現地の建設準備事務所は梓川水力総建設所と改称し，組織人員を強化し，着工態勢を整え，本社には梓川水力建設本部を設けて，開発業務の統括・推進を計るとともに，関係部課長を網羅した梓川水力建設推進会議を設置した。

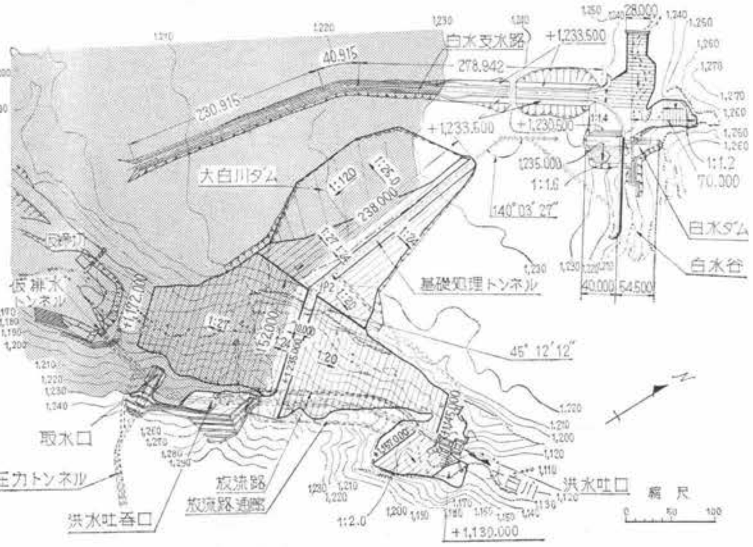
39 年6月，長野県に委託して資材輸送のための2級国道福井・松本線の拡幅改良工事に着手し，10 月奈川渡に，安曇発電所の施工管理を行なうため，第一建設事務所を開設し，12 月 31 日，奈川渡ダム仮排水路工事に着手した。

御母衣第2ロックフィルダム

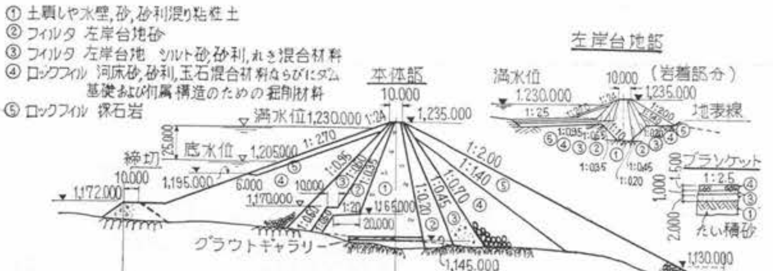
楠 本 明*・槙 尾 憲 之**

1. まえがき

御母衣第2ダム新設工事計画は，既設の御母衣第1ダム下流約 3 km の地点で庄川本流に合流する大白川の最上流部標高 1,140 m の地点に，高さ 95 m の中央土質しゃ水壁型ロックフィルダムを築造し，それによって生ずる大白川貯水池から延長約 7 km の圧力トンネルによって導水し，下流御母衣貯水池との間に 470 m の高落差を得て最大出力 59,200 kW の御母衣第2発電所を設けるものである。またこの水により，御母衣発電所においても発電量増加を計るものであり，工事施工にあたってその間，北美濃地震，最盛期における連続降雨等幾多の困難をも克服し，去る 39 年 12 月工事の竣工を見た。本稿は主にダム工事施工機械の稼働実績について述べ参考に供したい。



図—1 御母衣第2ロックフィルダム付近平面図



図—2 御母衣第2ロックフィルダム標準断面図

2. 計画概要

取水河川名 庄川水系庄川支川大白川，ワリ谷，大白水谷，小白水谷，アワラ谷，福島谷

流域面積 46.9 km²
（大白川 20.1 km²，ワリ谷 4.3 km²，白水谷 9.4 km²，アワラ谷 9.8 km²，福島谷 3.3 km²）

流 況（昭和22年～31年 10ヵ年平均）

	大白川 (m³/sec)	支流合計 (m³/sec)
豊水量	3.57	4.53
平水量	1.76	2.28
低水量	1.12	1.46
渇水量	0.72	0.92
年平均	2.92	3.74

洪水量（計画） 330 m³/sec
（異常） 400 m³/sec

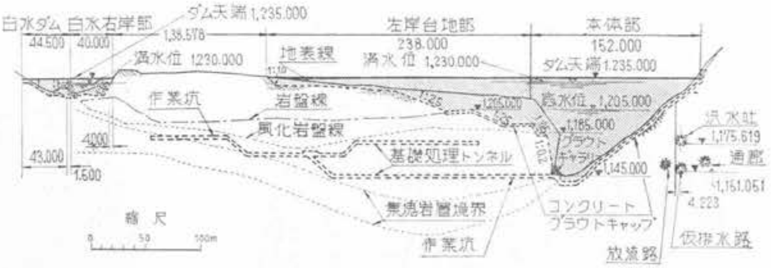
貯水池

ダム位置（左岸）岐阜県大野郡白川村大字平瀬字白水谷 536
（右岸）岐阜県大野郡白川村大字平瀬字白水谷 538

名 称 大白川貯水池
満水位標高 1,230 m
利用水深 25 m
貯水面積 0.67 km²
総貯水量 14,200,000 m³
有効貯水量 11,000,000 m³
使用水量（最大） 15.00 m³/sec

* 電源開発（株）土木試験所長，前御母衣建設所第一工区長
** 〃 水力建設部工事課

(常時)　3.30 m³/sec
有効落差(最大)　460.100 m
(常時)　476.900 m
発　電　力(最大)　59,200 kW
(常時)　2,300 kW
発生電力量(年間)　200.3×10^6 kWh



図—3　御母衣第2ロックフィルダム上流面図

土木設備

ダ　ム

型　　式　中央土質しゃ水壁型ロックフィルダム
高　　さ　95 m　　堤頂長　390 m
堤 頂 幅　10 m　　堤頂標高　1,235 m
堤 体 積　1,728,000 m³
内訳　ロック　955,000 m³
フィルタ　430,000 m³
しゃ水壁　343,000 m³
のり面こう配　上流側　1：2.7　下流側　1：2.0

洪 水 吐

型　　式　トンネル洪水吐
寸　　法　直径 4.500 m　　長さ 312.890 m
越 流 幅　8.000 m
越流頂標高　1,224.600 m
容　　量　最大 400 m³/sec
調節機構　テンタゲート幅 8.000 m
高さ 6.400 m　1門

放 流 路

型　　式　トンネル放流路
寸　　法　上流部　内径 2.100 m，円形
下流部　幅 2.500 m，高さ 2.500 m，
上部円形，下部く形
延　　長　230.624 m　　容量　最大 24 m³/sec
調節機構　主弁ハウエルバンガーバルブ内径 1.200 m　1門
副弁スライドゲート幅 1.200 m　1門

取 水 口

型　　式　傾斜型取水口
の み 口　高さ　37.000 m
幅　4.220～4.068 m
長さ　48.560 m
ゲ ー ト　ローラゲート（サーニットタイプ）
高さ　5.643 m
幅　2.900 m

導 水 路

1)　トンネル部

型　　式　馬てい形圧力トンネル
内　　径　2.900 m　　延　長 6,522.112 m
条　　数　1

2)　サイホン部

型　　式　円形逆サイホン（溶接鋼管）
内　　径　2.800 m（ただし，両端変形部 2.900 m）
管　　厚　普通鋼（SH 41 B）　9 mm
高張力鋼（SM 50 B）　9 mm
〃　（HT 60）　9～12 mm
延　　長　598.002 m　　条　数　1

調圧水槽

型　　式　水室調圧水槽
構　　造　鉄筋コンクリート
寸　　法　たて坑　内径 3.200 m，
高さ 49.750 m
上部水室　幅 5.000 m，　高さ 6.500～6.850 m，
長さ 80.000 m
下部水室　幅 3.200 m，　高さ 3.800～4.350 m，
長さ 63.200 m
形　　状　上部円形，下部く形（上下水室とも）

水圧鉄管路

型　　式　鋼管張水圧トンネル
内　　径　2.900～1.350 m
管　　厚　9～23 mm（HT 50 および 2H 鋼）
延　　長　701.600 m　　条　数　1

放 水 路

1)　調 圧 室

型　　式　制水口型調圧室
寸　　法　内径 5.000 m，円形，高さ 29.500 m

2)　放 水 路

型　　式　馬てい形圧力トンネル
内　　径　2.900 m　　延　長　630.000 m
条　　数　1

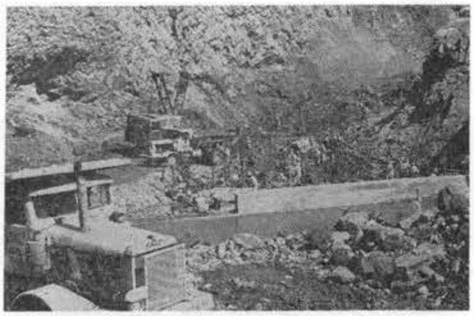
ダムの特色

（1）地　　形

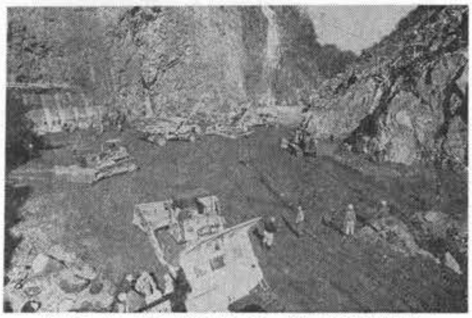
1) ダム築造位置は，標高 1,200 m まではV字峡谷をなし，左岸側は安山岩の露頭により絶壁状を呈している。左岸側標高 1,200 m 以上の台地部は表層たい積物が相当厚い層を形成している。

2) 当地域は，標高 1,200 m，白山山系に囲まれた豪雪地帯のため，ダム盛立可能期間は5月から 10 月下旬までの約6ヵ月間である。

（2）型　　式



写真—1　御母衣第2ロックフィルダム掘削
（手前基礎グラウト施工中，37年8月）



写真—2　ダム盛立（コアー部，38年7月）

ダムの型式については，ダム地点の基礎地盤の地質が複雑なこと，ならびに土質材料，ロック材料が十分に存在すること，またコンクリート用資材の輸送の困難性等を併せ検討の結果，中央土質しゃ水壁型ロックフイルダムを採用した。

（3）構　　成

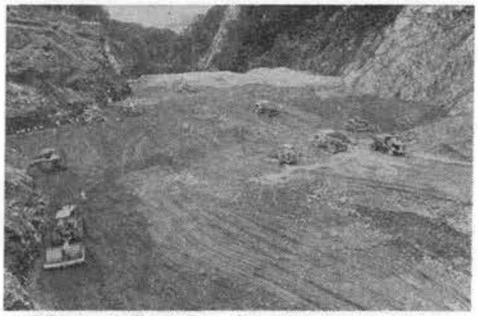
ダム本体は，下流側ロックフィル，下流側フィルタ，土質しゃ水壁，上流側フィルタ，上流側ロックフィルにより構成されている。

（4）施　　工

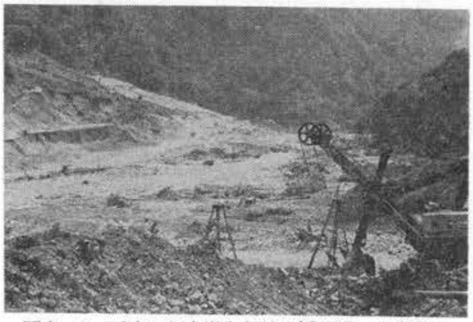
ダムは，高さ 95 m，堤体積 1,728,000 m³ のロックフィルダムであり，これを約3年の限られた期間内に完成するために，大型機械を多数使用している。ダム地点は，全域にわたり基礎地盤が複雑なため，透水量の減少およびパイピング防止のためダム前面にブランケットを設け，透水距離を長くするとともに，各岩層の境界部分および集塊岩層，砂れき層を中心にカーテングラウト工を行なって基礎の改良を計る。土質材料としては従来わが国で施工されている小規模アースダムの粘土心壁材料と異なり，粘性土と砂質土を混合した相当粗い材料を使用する。

表—1　ダムゾーン別材料表

土質しゃ水壁(ゾーン①)		ロック(ゾーン④)	
比　重	2.71	比　重	2.60
単位重量		吸水率 (%)	1.41~1.83
乾　燥 (kg)	2.000	耐久性 (%)	4.5~5.5
湿　潤 (kg)	2.200	単位体積重量(乾燥時)(kg)	1.800
飽　和 (kg)	2.261	内部摩擦係数	0.75
最適含水比(−15mm)(kg)	11~13	種　別	河床砂、砂利、玉石混合材料
内部摩擦係数	0.7		
透水係数 (cm/sec)	1.0×10^{-5}	ロック(ゾーン⑤)	
種　別	砂、砂利混り粘性土	比　重	2.66
		吸水率 (%)	0.06
フィルタ(ゾーン②)		縦波伝播速度 (m/sec)	5.700
比　重 −10#	2.68	圧縮強さ (kg/cm²)	2.000
最大粒径 (mm)	200	種　別	砂岩
種　別	左岸台地砂		
フィルタ(ゾーン③)			
比　重 −10#	2.72		
最大粒径 (mm)	300		
種　別	左岸台地ミルト砂、砂利れき混合材料		



写真—3　上流から見たダムの盛立状況（38年9月）



写真—4　下流から右岸上部粘土採取場，中央部ロック（河床れき）ならびにフィルタ採取場を望む（38年7月）

工事数量

掘　削　767,600 m³　　コンクリート 121,800 m³
セメント　53,000 t　　鋼　材　2,500 t
木　材　45,000石

ダムゾーン別材料表

ダムゾーン別材料の内訳は表—1の通りである。

工事期間

着　工　昭和36年6月23日
運転開始　〃　38年12月19日
竣　工　〃　39年6月30日
総工事費　約94億円

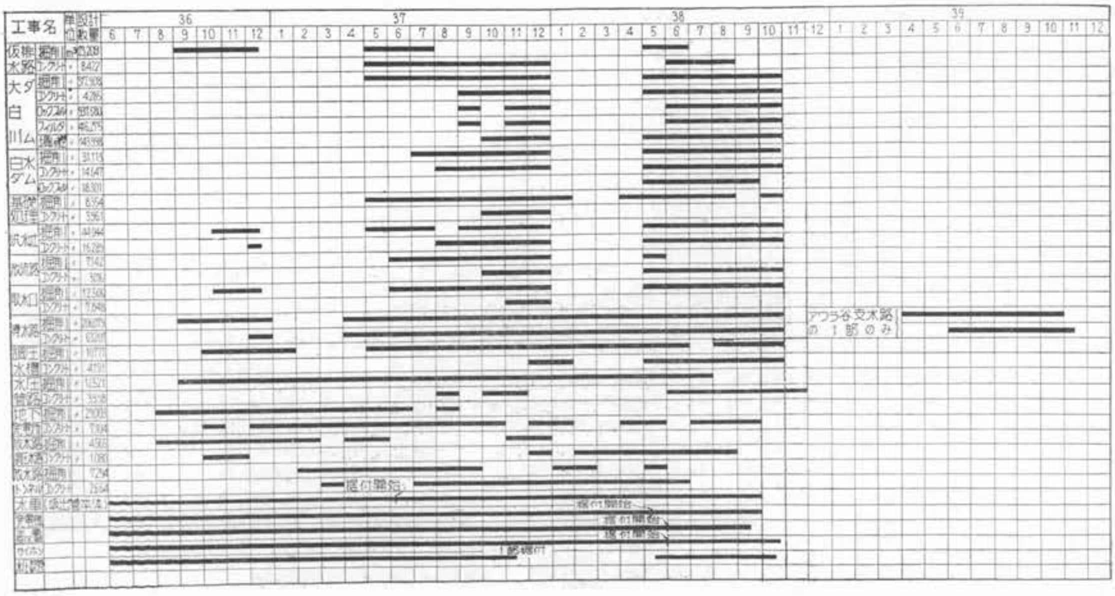
工事請負者および主要機器製作所

ダムおよび水路　間組
水　路　酒井建設工業
調圧水槽・発電所および水路　佐藤工業
水車および発電機　東京芝浦電気
水圧鉄管　石川島播磨重工業
サイホン鉄管　名古屋造船

表—2 主要工事用機械一覧表

機械名	型式および仕様	製作所名	所有台数					使用区分
			電開源発	請負人 間組	請負人 佐藤	請負人 酒井	計	
パワーショベル	150B　6 c.y.電動	ビサイラス	2				2	ロック、粘土採取
〃	111M　4 c.y ディーゼルエレクトリック	マリオン	1				1	フィルタ採取
〃	54B　2.5c.y ディーゼル	ビサイラス	5				5	河床れき採取
〃	U112　1.2m³	日立		1			1	〃
〃	24B　U06　0.6m³	油谷、日立	1	1	2	1	5	骨材関係そのほか明り掘削
ブルドーザ	D−9　18A	キャタピラ	4	2			6	削土、敷均しおよびローラけん引
〃	D−8　46A	〃		2			2	〃　〃　ショベル廻り整地
〃	D−8　36A	〃		3			3	〃
〃	D−8　14A	〃		5	1		6	〃
〃	D−8　13A、2U	〃	4				4	直営、骨材関係
〃	D−120	小松		3			3	削土、敷均し、ショベル廻り、整地
〃	D−80	〃		1			1	〃
〃	D−50	〃		2	1	1	4	削土、敷均し、骨材関係
〃	NTK−6	日特				1	1	支水路工事用道路ほか
〃	NTK−4	〃			1		1	明り掘削、地下発電所掘削
トラクタショベル	D−50S	小松		2		1	3	削土、石拾い、骨材関係
〃	BS−13	三菱		1			1	削土
ダンプトラック	60TD　22t	ユークリッド	35				35	盛立用粘土、ロックフィルタ運搬
〃	86FD　15t	〃		5			5	骨材運搬
〃	7t	日野			4		4	〃　ほか
〃	6t	いすゞ、日産 トヨタ		10	8	12	30	〃
〃	改造　5t	いすゞ			5		5	ずり出し、ほか
モータグレーダ	GD−37	小松	1	1			2	工事用道路維持補修
トランシットミキサ	3m³	日野（川西）		3	1		4	コンクリート運搬
〃	2m³	いすゞ			3		3	〃
〃	1m³	トヨタ（大塚）			3		3	〃
トラッククレーン	P&H　355A　25t	ハーニッシュフィガー	1				1	荷役
〃	P&H　255A　20t	神鋼	1				1	〃
〃	10t	ミシガンコーリング		2			2	〃
タイヤローラ	C−50　50t		1				1	フィルタ転圧
シープスフートローラ	RF−14　25t		3				3	粘土転圧
モニタ	H−6C　ノズルφ2″〜3″		1	1			2	表土掘削
トラックローリ	5,000 l			1			1	給油
散水車	4,500 l	いすゞ		2			2	工事用道路維持
リューブリケータ				2			2	
トラックトレーラ	40t低床式			1			1	
工作車	ウェルダ付	いすゞ		1			1	現場修理
コンプレッサ	220HP 8.5kg/cm²	日立	2	1			3	動力用
〃	立型　200HP 8.5kg/cm²	古河	2				2	〃
〃	200HP　〃	日立、新潟	6				6	〃
〃	100HP　7kg/cm²	日立、古河		5	7	11	23	〃
ディーゼル発電機	AC200KVA　250HP	久保田	2				2	予備電源

表—3 御母衣第2発電所新設工事実績工程表



表—4·1 貸与主要重機稼働実績表

機械名称 仕様整理番号	年月	工事名称	総時間	選択時間	時間率(%) 運転	整備	休止	機能	総日数	日数率(%) 運転	整備	休止	機能	一日当り運転時間	一時間当り動力燃料油脂消費量 電力(kW)	軽油(l)	ガソリン(l)	モビール(l)	ギヤ油(l)	グリース(kg)	その他
パワーショベル																					
ビサイラス54 B	37. 5 ～38. 8	ダム工事	7,392	2,240	30	17	53	64	308	68	11	21	86	10.8		24.6	0.36	0.77	0.33	0.25	
〃 54 B	37. 4 ～38.11	〃	11,016	3,256	30	13	57	70	459	64	5	31	93	11.1		23.9	0.32	0.78	0.33	0.25	
〃 54 B	37. 4 ～38.11	〃	10,560	3,356.5	32	14	54	70	440	66	9	25	88	11.5		24.2	0.34	0.74	0.32	0.25	
〃 54 B	38. 7 ～38.12	〃	3,888	1,602	44	14	42	76	162	77	12	11	87	13.4		25.3	0.4	0.79	0.36	0.28	
〃 54 B	38. 7 ～38.11	〃	2,952	863.5	29	12	59	71	123	57	20	23	74	12.3		25.5	0.4	0.79	0.36	0.29	
〃 150 B	37. 6 ～38.11	〃	9,120	3,929	43	11	46	79	380	74	4	22	95	14.1				0.01	0.64	0.29	
〃 150 B	37. 8 ～38.11	〃	7,968	2,496	31	8	61	80	332	62	6	32	92	12.0				0.02	0.62	0.30	
マリオン 111M	38. 7 ～38.12	〃	3,552	1,005.5	28	15	57	65	148	63	18	19	85	10.8		32.4	0.5	0.96	0.34	0.27	
日立 U 0.6	37. 6 ～38.10	〃	7,344	3,801	52	14	34	79	306	91	2	7	97	13.6		7.1		0.31	0.08	0.11	
ブルドーザ																					
キャタピラD−9	36. 8 ～39. 5	ダム工事	12,816	3,186	25	14	61	64	534	64	11	25	85	9.4		25.0	0.4	0.88	0.36	0.22	
〃 〃	36. 9 ～38.11	および道路	12,672	3,656	29	11	60	73	528	69	5	26	94	10.1		24.5	0.38	0.88	0.39	0.27	
〃 〃	36.10～38.11	〃	9,432	2,821	30	10	60	75	393	65	4	31	94	11.0		25.6	0.39	0.86	0.37	0.24	
〃 〃	36.10～38.11	〃	12,144	3,611	30	16	54	65	506	68	10	22	87	10.4		24.9	0.37	0.82	0.36	0.25	ハイドロリック油 0.02
トラッククレーン																					
P & H 355A	36.11～39. 1	仮設備	13,032	2,011	15	9	76	63	543	52	12	36	80	7.2		5.6	4.2	0.49	0.11	0.04	
モータグレーダ																					
小松 GD−37	38. 5 ～38.10	〃	4,320	1,214	28	10	62	75	180	68	3	29	96	9.9		7.2		0.43	0.16	0.04	
ダンプトラック																					
60 TD 22 t	37. 4 ～38.11	〃	10,320	4,204	41	16	43	72	430	78	5	17	94	12.5		18.2		0.77	0.43	0.06	
〃	〃	〃	9,816	3,927	40	18	42	69	409	79	7	14	92	12.2		18.5		0.78	0.43	0.05	ハイドロリック油 0.001
〃	〃	〃	10,368	4,182	41	14	45	75	432	78	3	19	96	12.4		18.8		0.79	0.44	0.06	
〃	〃	〃	10,368	4,004	39	17	44	70	432	77	7	16	93	12.0		18.6		0.78	0.42	0.06	0.001
〃	〃	〃	9,888	3,990	40	16	44	72	412	80	5	15	95	12.0		18.2		0.76	0.43	0.06	
〃	〃	〃	10,056	4,216	42	16	42	73	419	82	7	11	92	12.2		18.2		0.78	0.42	0.06	
〃	〃	〃	9,960	3,600	36	15	49	71	415	67	6	27	92	12.9		18.6		0.78	0.43	0.06	
〃	〃	〃	10,440	4,285	41	18	41	70	435	82	7	11	92	12.0		21.1		0.78	0.45	0.06	
〃	〃	〃	9,984	4,201	42	16	42	72	416	84	3	13	97	12.0		18.2		0.79	0.43	0.06	
〃	〃	〃	11,016	3,789	34	13	53	72	459	69	7	24	91	11.9		19.3		0.81	0.42	0.06	
〃	37. 5 ～38.11	〃	9,624	4,089	42	17	41	71	401	84	4	12	96	12.1		19.2		0.80	0.44	0.06	
ダンプトラック																					
60 TD 22 t	37. 6 ～38.11	ダム	9,408	4,082	43	16	41	73	392	85	4	11	96	12.2		19.2		0.83	0.44	0.06	
〃	〃	盛立工事	9,384	4,044	43	15	42	74	391	80	5	15	95	12.8		19.1		0.80	0.45	0.06	
〃	〃	〃	9,312	3,176	34	16	50	68	388	71	8	21	90	11.5		19.2		0.80	0.45	0.06	
〃	〃	〃	9,816	3,326	34	14	52	71	409	70	7	23	91	11.6		18.4		0.77	0.46	0.06	
〃	〃	〃	8,928	3,390	38	14	48	73	372	78	2	20	97	11.8		18.5		0.77	0.42	0.06	
〃	〃	〃	9,648	3,345	35	16	49	69	402	73	7	20	92	11.4		18.8		0.75	0.48	0.06	
〃	37. 8 ～38.11	〃	8,280	3,435	42	15	43	74	345	81	2	17	97	12.2		19.5		0.80	0.45	0.06	
〃	〃	〃	8,592	3,820	44	15	41	75	358	83	3	14	97	12.8		19.6		0.81	0.45	0.06	
〃	〃	〃	7,608	3,057	40	17	43	70	317	80	6	14	94	12.0		19.9		0.83	0.47	0.06	

注）

1. 総時間
   - 整備時間
     - 日常整備時間…日常点検（朝・夕）整備を行なう時間
     - 定期整備時間…定期整備を行なう時間
     - 修　　理…日常定期整備以外の整備作業を行なう時間
   - 運転時間
     - 実　作　業…実作業を行なっている時間
     - そ　の　他…作業場への自走時間
   - 休止時間
     - 休　　憩…作業員休憩のための休車時間
     - 待　　機…作業時の休車時間
     - 故　　障…修理時間を除いたもの
     - 輸　　送…自走によらずトレーラ等での輸送時間

2. 時間率(%)……運　転…運転時間÷総時間×100
   整　備…整備時間÷総時間×100
   休　止…休止時間÷総時間×100
   機　能…運転時間÷(運転＋整備時間)×100

3. 日数率(%)……運　転…運転日数÷総日数×100
   整　備…整備日数÷総日数×100
   休　止…休止日数÷総日数×100
   機　能…運転日数÷(運転＋整備日数)×100

4. 冬期休止期間…12月1日～3月31日

表—4·2 請負人持主要重機稼働実績表

機械名	仕様	台数	稼働日別状況 歴日総日数	稼働日数	可働休車日数	故障日数	修理日数	その他	稼働時間別状況 稼働時間	実作業時間	日常整備	定期整備	故障時間	修理時間	休憩時間	待機時間	稼働日率	実作業時間率	稼働一ヵ月平均日数	稼働当り一日実作業時間	歴日当り一日実作業時間	実稼働率
																	(%)	(%)	(日)	(hr)	(hr)	(%)
ブルドーザ	D−9 18A	2	841	547	171	51	72	0	13,128	6,978	1,019	32	24	422	795	3,857	65.0	53.2	19.5	12.8	8.3	34.6
〃	D−8 46A	2	977	754	84	66	56	17	18,096	10,009	1,482	50.5	168	491.5	1,148	4,746	77.2	55.3	23.2	13.3	10.2	42.7
〃	D−8 36A	3	898	730	53	44	71	0	17,520	11,123	1,513	37.5	144	416	1,176.5	3,109	81.3	63.5	24.4	15.2	12.4	51.6
〃	D−8 14A	5	2,640	1,387	634	149	410	60	33,288	17,294	2,394	94	0	865.5	1,946.5	10,694	52.5	52.0	15.8	12.5	6.6	27.3
〃	小松 D−120	3	530	344	76	51	59	0	8,256	3,756	613	23	32	187	496	3,148	64.9	45.5	19.5	10.9	7.1	29.5
〃	〃 D−50	2	975	575	237	89	74	0	13,800	7,076	863	15.5	26	244	724.5	4,850	59.0	51.3	17.7	12.3	7.3	30.3
ダンプトラック	いすゞ 6t	5	2,586	2,586	261	122	117	0	50,064	25,116	3,494	86	1,118	482.5	2,850	16,916	80.7	50.2	24.2	12.0	9.7	51.1

使用期間 自 37. 4～至 38. 11　　　台数はピーク時最高配置台数を示し、常時台数ではない。

$$稼働日率=\frac{稼働日数}{歴日総日数}\qquad 実作業時間率=\frac{実作業時間}{稼働時間}$$

実稼働率＝稼働日率×実作業時間率

3. 機械設備

御母衣第2ダムの機械設備については，御母衣第1ダム工事に使用した輸入大型機械の転用を主体として**表—2** に示すような計画を立案し，これが施工に充当することとした。

したがってこれら機械の選定組合わせは必ずしも実際条件に即した最適の経済性を有するものばかりとはいえないが，保有機械の有効利用をはかることにも多くの努力を注いだ結果である。請負業者に貸与する機械設備は大型重機の大半および汎用性の少ないものに限定し，その他は業者が準備するものとした。使用機械の特徴は，ダムがロックフィル型であるためコンクリートダム工事に見るような大規模なコンクリート打設のプラント類はなく，掘削,運搬，盛土関係の大型重機類が主力をなしていることである。

4. 工事用機械の稼働実績

表—4•1 および **表—4•2** は貸与機械ならびに請負人持機械の稼働実績である。ダム盛立工程が 37 年度および 38 年度前半は長期降雨のため盛立が大幅に遅延し，38 年末盛立完了の工程確保のため，1カ月 40 万 m³ 以上にも及ぶ盛立を行なうため，38 年7月以降，54 B ショベル2台，111 M ショベル1台，22 t ダンプトラック 10 台を増強し,計画通りの完了を見た。**表—5** はショベルによるダム掘削量の実績を示したもので，掘削最盛期（37.5.16～38.7.15）の調査である。運転時間は作業日報時間を採用し，掘削量は地山量で示す。同一作業に2種類以上のショベルが稼働した場合，掘削量は各ショベルの運転時間とバケット容量比により比例配分した。**表—6•1**～**表—6•4** は同様ショベルによる盛立材料の掘削量の実績を示す。ストックパイルはストックパイル量，その他はすべて盛立量である。**表—7** はビサイラス 150 B ショベルによる掘削能率を分析したもので，調査は機械の稼働掘削状況，ダンプトラック配車数，天候，走行道路等，特に条件の良い時に測定したものである。**表—8** は盛立材料運搬の 22 t ダンプトラックの各採取地からダムまでのサイクルタイムの調査実績を示したものである。

表—9 は使用ブルドーザの燃料消費量を調査したものである。シープスフートローラけん引の場合は往復とも荷重が加わり，さらに大白川の粘土特性により，ブルドーザ，シープスフートローラが沈下しがちで，走行抵抗が大きかったため燃料消費量が多い。またアワメータおよび燃料消費量の測定法については，作業開始前に現

表—5　ショベルによるダム掘削量実績表

期　間	ショベル機種	運転時間 (hr)	掘削量 (m³)	時間当り掘削量 (m³/hr)	稼働場所	備　考
37年 5/16～6/15	150B	81.0	17,142	212	EL－1,183	
	54B	322.5	28,208	87	〃	
6/16～7/15	150B	219.5	36,229	165	〃	
	54B	56.0	3,803	68	ブランケット	
	日立 1.2	177.0	7,606	43	ダム河床	
	日立 0.6	109.0	2,402	22	〃	
7/16～8/15	150B	348.0	33,398	96	EL－1,183 ダム河床	
	54B	369.0	14,612	40	ダム河床	
	日立 0.6	138.0	1,690	12	〃	バックホーとして使用
8/16～9/15	150B	338.5	41,165	122	ダム河床	
	54B	395.0	11,896	30	〃	バックホーとして使用
	日立 0.6	142.0	2,269	16	〃	
9/16～10/15	150B	57.0	6,047.6	106	〃	
	54B	171.5	4,510.4	26	〃	バックホーとして使用
	日立 0.6	48.0	662.0	14	〃	〃
10/16～11/15	54B	31.0	900	29	〃	〃
11/16～12/15	54B	146.0	12,520	86	EL－1,183	
38年 4/16～5/15	54B	248.5	29,477.4	119	ブランケット	
	日立 1.2	136.0	10,175.8	75	〃	
	日立 0.6	18.5	726.8	39	〃	
5/16～7/15	54B	68.0	6,098.3	90	EL－1,183	
	日立 0.6	33.5	951.7	28	〃	

表—6•1　盛立材料のショベルによる掘削量実績表（土質しゃ水壁）

期　間	ショベル機種	運転時間 (hr)	掘削量 (m³)	時間当り掘削量 (m³/hr)	備　考
38年7/5～7/15	54 B	6.0	882	147	→ダムへ直送
	111 M	47.0	11,950	254	混合→ダム
7/15～8/15	150 B	148.5	43,014	290	〃　〃
	54 B	173.0	13,679	79	→ダムへ直送
	〃	149.0	11,248	75	粘土山→混合
	111 M	144.0	18,060	125	→ダムへ直送
	〃	124.0	14,627	117	粘土山→混合
8/16～9/15	150 B	140.5	41,765	297	混合→ダム
	54 B	204.0	17,538	85	粘土山→ダム
	〃	339.0	28,137	83	粘土山→混合
	111 M	110.0	14,941	136	粘土山→ダム
	〃	184.0	24,162	131	粘土山→混合
	日立 1.2	41.0	3,148	77	混合→ダム
1日最高掘削量(昼夜)					
38. 8. 1	111 M	17.5	4,012	229	粘土山→ダム
38. 8. 15	54 B	10.5	1,632	155	粘土山→混合
38. 9. 3	150 B	12.5	3,835	306	混合→ダム
〃	54 B	13.5	1,715	128	〃　〃

表—6·2 砕石盛立

期間	ショベル機種	運転時間 (hr)	掘削量 (m³)	時間当り掘削量 (m³/hr)	備考
38年7/6～7/15	150 B	172	31,214	181	ダムへ直送
7/16～8/15	150 B	247	66,522	269	〃
8/16～9/15	150 B	283.5	77,368	272	〃
計		702.5	175,104	249	
1日最高掘削量（昼夜）					
38. 8. 31	150 B	19	8,930	470	ダムへ直送

注）盛立量で示す。

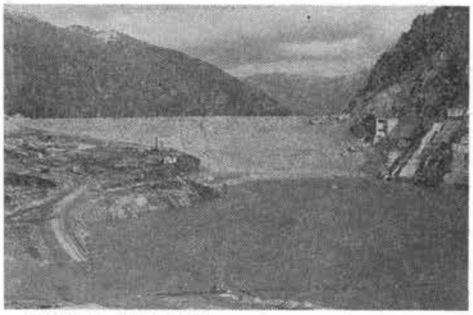
表—6·3 河床れき盛立

期間	ショベル機種	運転時間 (hr)	掘削量 (m³)	時間当り掘削量 (m³/hr)	備考
38年7/6～7/15	150B	185.0	54,608	295	ダムへ直送
	54B	190.0	23,104	121	〃
7/16～8/15	150B	418.0	148,065	354	〃
	54B	316.0	46,436	147	〃
	日立1.2	170.0	15,619	92	〃
8/16～9/15	150B	563.0	172,394	306	〃
合計	150B	1,166	375,067	322	
	54B	506	69,540	137	
1日最高掘削量（昼夜）					
38. 8. 6	150B 54B	17.5 37.5	9,022 7,963	515 212	→ダムへ直送

注）数量は盛立量で示す。フィルタ No.3 を含む。

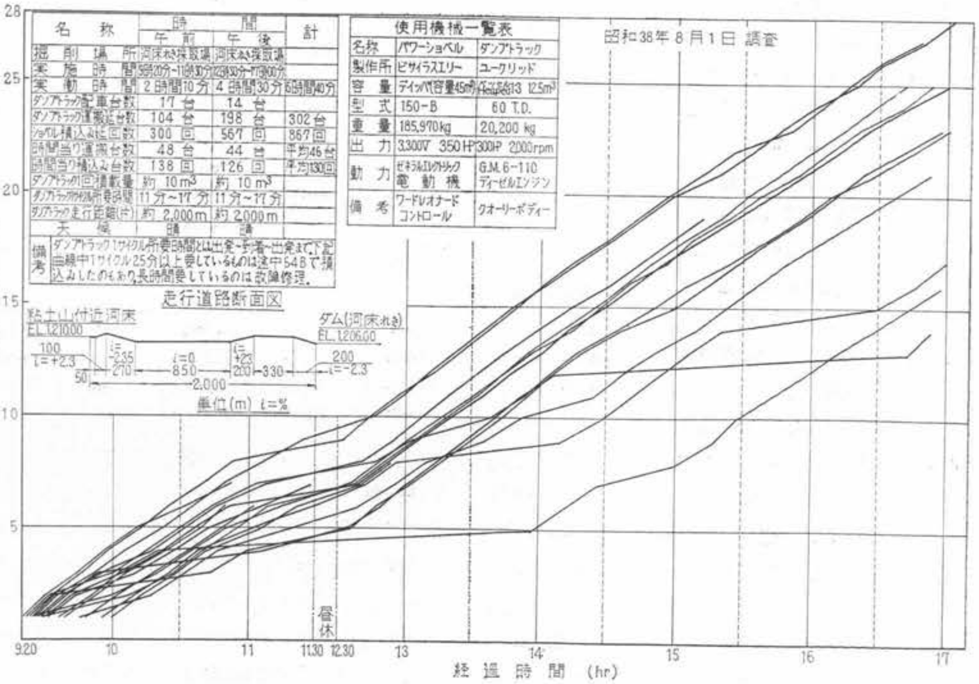
表—6·4 No. 2 フィルタ盛立

期間	ショベル機種	運転時間 (hr)	掘削量 (m³)	時間当り掘削量 (m³/hr)	備考
38年7/16～8/15	54B	90.0	8,211	91	PR館前→ダムへ直送
	〃	51.5	2,875	56	〃 →混合
	〃	66.0	7,813	118	小地獄→ダムへ直送
	〃	143.0	10,286	72	〃 →混合
	日立1.2	118.0	9,927	84	仮置No.2→ダムへ直送
	〃	11.0	544	49	〃 →混合
8/16～9/15	54B	312.0	40,655	130	小地獄→ダムへ直送
	〃	223.0	24,413	109	〃 →混合
1日最高盛立量（昼夜）					
38.8.28	54B	19.0	2,520	132	小地獄→ダムへ直送



写真—5　御母衣第２ロックフィルダム盛立完了
（上流から，38年11月）

表—7　ビサイラス 150-B 掘削能率分析表



表—8 22t ダンプトラックサイクルタイムの実績表

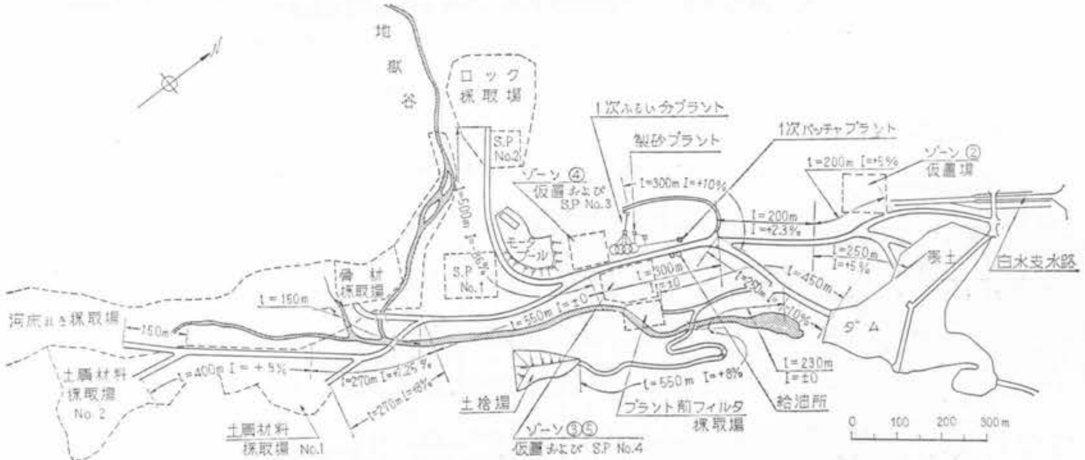
工事名	ショベル	22tダンプトラック 配置台数 ( )内平均	運搬距離 片道平均・ダム中心まで (m)	サイクルタイム 1車1時間最良(min)	1車1シフト最良(min)	実働平均(min)	配車全平均(min)	理論値(min)	備考
粘土盛立(直送)	111M, 54B	6~10 (7)	粘土山→ダム 1,800	12	15	18	22	14~16	
ストックパイル盛立(粘土)	111M, 54B	3~6 (5)	粘土山→S·P (1,200)	(12)	(16)	(18)	(22)	12~14	
〃 (砂質土)	54B	2~7 (4)	採取地→S·P (700)	(15)	(15)	(20)	(23)	11~12	
粘土盛立(S·Pから)	150B,111M,54B	3~11 (7)	S·P→ダム (1,100)	10	11	16	18	11~13	
フィルタ ② 盛立	54B	2~6 (3.5)	採取地→ダム (700)	12	16	22	28	11~12	ブラッケットPR 館敷地仮置から
	54B	1~6 (3)	小地獄→ダム 500	8	9	12	17	9~11	小地獄仮置から
河床れきおよびフィルタ	150B,54B,UL12	8~21 (15)	地獄谷→ダム 1,500	10	15	22	23	14~16	地獄谷から
② ③ 盛立	150B	4~22 (11)	本流→ダム 2,200	12	14	17	23	17~19	本流から(⅞以降)
	150B,54B,UL12	8~26 (18)	本流→ダム 2,200	12	14	18	24	18~20	〃 (〃)
ロック山、ロック盛立	150B	2~14 (8)	1,500	10	11	16	21	15~17	

調査期間　38. 7. 7~38. 8. 23

注) 配車全平均(min)＝ショベル実働時間(min)×ダンプトラック配置台数／全運搬回数

実働平均は長距離になると、ほぼ理論値に近い。短距離では2~4分大きくなつている。

平均10~20%大。(盛立現場、特に粘土の状態がダンプトラックの稼働に不適であった。)



図—4 60TD ダンプトラック走行路線概略図(燃料消費量調査車)

写真—6 右岸から盛立材料運搬高速道路ならびにふるい分けプラント混合設備を望む(38年9月)

表—9　ブルドーザ燃料消費量調査表

年月日	仕様	整理番号	作業内容	区分	運転時間 アワメータ (hr)	運転時間 作業日報 (hr)	燃料消費量 (l)	時間当りの燃料消費量 アワメータによるもの (l)	時間当りの燃料消費量 作業日報によるもの (l)
37. 9.12	Cat. D−9 18A	0068	粘土運搬および道路造成	昼	8.0	9.0	152	19.0	17.0
				夜	8.0	9.5	183	23.0	19.3
	Cat. D−8 36A	H−56	粘土山表土除去	昼	11.0	13.0	216	19.6	16.6
				夜	6.0	7.0	132	22.0	19.0
	Cat. D−8 14A	H−61	骨材採取場整地	昼	5.0	8.0	70	14.0	8.8
			待機	夜					
37. 9.13	Cat. D−9 18A	0068	粘土運搬道路造成	昼	7.0	8.0	163	23.3	20.4
			待機	夜					
	Cat. D−8 36A	H−56	仮置場整地	昼	5.0	7.0	120	24.0	17.1
			待機	夜					
	Cat. D−8 14A	H−61	粘土採取、ショベル廻り整地	昼	7.0	9.0	95	13.6	10.5
			待機	夜					
37.11. 1	Cat. D−9 18A	0062	粘土盛立、シープスフートローラけん引	昼	6.0	9.0	225	37.5	25.0
			〃　〃	夜	8.0	10.0	280	35.0	28.0
	Cat. D−9 18A	0064	粘土盛立、シープスフートローラけん引	昼	5.0	9.0	190	38.0	21.1
				夜	8.0	10.0	290	36.2	29.0
37.11. 2	Cat. D−9 18A	0062	粘土盛立、シープスフートローラけん引	昼	8.0	9.0	295	37.0	32.8
				夜	7.0	8.0	220	31.4	29.6
	Cat. D−9 18A	0064	〃　〃	昼	7.0	9.0	266	38.0	29.6
				夜	6.0	7.5	207	34.5	27.6
	Cat. D−9	18 A			78.0	98.0	2,471	31.7	25.2
	Cat. D−8	36 A			22.0	27.0	468	21.2	17.3
	Cat. D−8	14 A			12.0	17.0	165	13.8	9.7

表—10　ユークリッド 60 TD ダンプトラック燃料消費量調査表

年月日	整理番号	作業内容	区分	運転時間 アワメータ	運転時間 作業日報	積載量 (t)	走行距離 (km)	燃消費料量 (l)	時間当りの燃料消費量 アワメータによるもの (l)	時間当りの燃料消費量 作業日報によるもの (l)	摘要
37. 9. 1	0202	表土運搬、左岸台地掘削→右岸土捨場	昼	6.3	5.5	16	42.0	105	16.7	19.2	
	0205	河床れき運搬 ダムゾーン④⑤仮置	昼	2.9	9.0	18	6.1	36	12.4	4.0	
	0218	河床れき運搬 ダムゾーン④⑤仮置	昼	7.9	9.0	18	11.1	55	6.9	6.1	走行距離、サイクルタイムなどからみて、アイドリンク、時間が相当多いため燃料消費量が少ない。
37. 9. 2	0202	河床れき運搬 ダムゾーン④⑤仮置	昼	4.3	5.0	18	20.2	74	17.2	14.8	
	0205	表土運搬 左岸台地掘削→右岸土捨場	昼	6.6	8.5	16	48.0	90	13.6	10.6	
	0218	表土運搬 左岸台地掘削→右岸土捨場	昼	7.0	8.0	16	38.6	93	13.3	11.6	
37.11. 1	0202	フィルタ運搬 プラント前→ダム	昼	8.1	8.0	18	29.5	115	14.2	14.4	
			夜	7.6	9.5	18	27.5	85	11.2	9.0	
	0205	ロック運搬 ロック山→ダム	昼	8.6	9.0	19	81.4	182	21.1	20.2	
			夜	10.8	10.0	19	83.6	180	16.6	18.0	
	0218	粘土運搬 粘土山→ダム	昼	8.9	9.0	19	50.5	142	15.9	15.8	
			夜	9.1	9.0	19	48.1	135	14.8	15.0	
37.11. 2	0202	フィルタ運搬 プラント前→ダム	昼	8.6	8.0	18	34.7	120	13.9	15.0	
			夜	4.2	4.5	18	16.6	81	19.3	18.0	
	0205	フィルタ運搬 左岸台地→ダム	昼	6.2	9.0	18	29.0	66	10.6	7.3	作業日報時間はアワメータ時間に比べて多く実態を示していない。
			夜	5.0	9.0	18	33.0	75	15.0	8.3	
	0218	粘土山運搬 粘土山→ダム	昼	9.5	9.0	19	66.9	167	17.6	18.5	リヤブレーキ分解洗浄に燃料を使用しているので実燃料使用量は不明
			夜	5.6	7.5	19	48.6	135	24.1	18.0	

場給油スタンドにおいてアワメータをチェックし，燃料を満たして作業を行ない，作業終了時または交代時にスタンドへ戻りアワメータをチェックし，燃料を補充し，スタンドのメータ値を燃料消費量とした。 また **表—10** に示すダンプトラックは調査当時車両の負荷率が全般的に低いため，最盛期（38.7〜10）に比べ，燃料消費量は少なくなっている。**図—4** は調査用ダンプトラックの走行路線の概略を示す。

トルクレットの施工実績について

前　沢　　肥*・和　田　暢　二**

1. はじめに

日本ではじめてトルクレットマシン（圧送機）を用いて吹付コンクリートを実施したのは，電源開発（株）池原ダム洪水吐周辺法面保護工である。昨年3月西独トルクレット社の指導員2名が約2カ月最初の技術指導を行ない，その後は独自で次々に明りおよび岩盤空洞工事を施工して来た。まだデータは甚だ不十分ではあるが，いくつかの施工実績を紹介してご参考に供したい。

2. 工法の概要

トルクレット工法についてはすでに青函トンネル計画で紹介されているが，便宜上，工法のあらましを述べる。

通常 25 mm 以下の骨材とセメントと添加剤を，予め一定の配合で空練りし，この混合材料を吹付機械に供給する。次にこれを圧搾(あっさく)空気によって，先端に吹付ノズルのついた材料ホースの中を圧送する。所要の水はノズルの先端で材料が射出する直前に添加され，コンクリートとして施工基盤に吹付けられる。これはコンクリート打設における特殊工法であって，特殊なコンクリートではないので，従来のコンクリート工学のすべての基本原則が適用される。

（1） 適用場所

吹付工法は西欧諸国ではすでに 50 年の歴史をもっているが，当初機械の構造上粒径の大きい骨材は使用できず，乾燥した細骨材を用いたモルタルの吹付けが行なわれていた。このため材料ホースの運搬距離，作業量，吹付け厚も僅少であり，また良好な添加剤もなかった。

しかし，長年にわたり研究と改良を重ね，最近に至って長足な進歩を遂げ，骨材は湿潤状態でも使えるようになり，最大寸法 30 mm までのコンクリートが吹付けられるようになった。それによって輸送距離の延長，作業量の向上，厚い層の吹付けが可能となり，経済的な工法として非常に広い分野に適用されるに至った。

i） 明り工事への適用

① 法面保護工

② 用水池，水路工作物の側壁・インバート

③ 各種土木構造物，建築構造物の修繕ならびに補強

④ 片面に型わくを用いた壁，その他曲面

ii） 岩盤空洞工事への適用

① 水路，道路，鉄道，トンネルのコンクリートライニング

② 地下発電所その他の地下構造物のコンクリート工

③ 支保工がわりとしての山留工

④ ウォールマイヤ，シールド工法等の掘削との併用

以上，主な適用場所を列挙したが，機械設備が簡単であり，また移動性に富んでいるので，このほか，いろいろの面に応用できる。

（2） 施工速度

代表的な S3-Ⅱ 型機械を用いた場合の材料の運搬距離は水平換算距離で 300～400 m，垂直換算距離で 80～100 m まで可能である。

この機械は空練り材料を1時間に 5 m³ まで処理する能力をもっているが，仮りに1日の作業時間を10時間，コンクリート厚を 10 cm とした場合，1日の施工能力は 60～100 m² である。

現在は骨材の含水量が 8～10% 程度の湿潤状態にあっても施工できるようになった。

（3） 工　　費

1 m² 当りの単価は工事の施工条件，施工量などによってかなり大きなひらきがある。

アンカー，網状鉄筋等を併用し，厚さ 10 cm のコンクリート吹付けを施工する場合，大略 2,000～4,000 円になる。吹付コンクリートの工事費を他の工法と比較する場合はただ単にこの金額だけでなく，その工事を総合的に比較する必要がある。ある場所においては従来の工法よりも非常に経済的で工費節減になるが，逆の場合ももちろん生ずることがある。

工費節減の観点から一番重要なことは，この工法の特徴を十分発揮できる所に適用することであり，時に，すばらしい成果が期待される。

（4） 吹付コンクリートの強度

工法の特性上非常に小さい水セメント比（w/c）で施工するので，他の工法で施工したものよりむしろ良い結果が得られる。

通常，水セメント比（w/c）は 35～45% である。

セメント使用量が 300～350 kg/m³ の配合の吹付コンクリートは，材令 28 日で 250～350 kg/cm² の圧縮強度

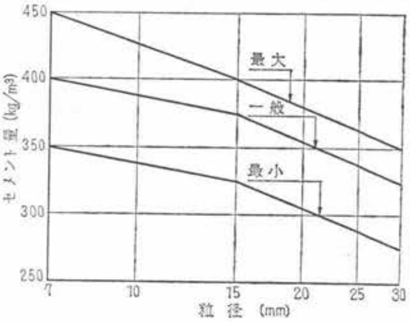
* 開発工事(株)　専務取締役
**　〃　　土木部

が得られる（図—1,2 参照）。

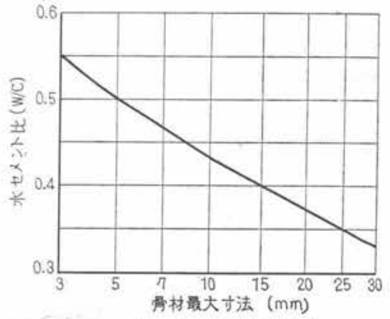
施工上，早期強度が要求される場合は，特殊急結剤を用いることによって表—1のような結果が得られる。また力学的に高い強度が要求される場合は，それに合わせた配合設計によって目的が達せられるであろう。

表—1 吹付コンクリートの初期強度
（粉末状急結剤 3～4% 混入した場合）

初期材令（時）	強度 (kg/cm²) 圧縮	曲げ
3	8～9	3～4
6	28～30	6～7
12	40～45	15～18
24	80～90	25～30



図—1 吹付コンクリートの骨材粒径とセメント使用量の関係図



図—2 吹付コンクリートの骨材粒径と水セメント比の関係図

このほか岩盤との付着強度は西欧の資料によると普通コンクリートの3倍以上に達するといわれている。また凍結に対する耐久性，透水性等に対しても良い結果が得られている。

（5） 湧水，漏水個所の吹付け

岩盤のき裂から漏水している水が吹付面全体を湿潤状態にしていても，その量がわずかであれば，高配合の1次水密モルタルの吹付けによって容易に止め得る。

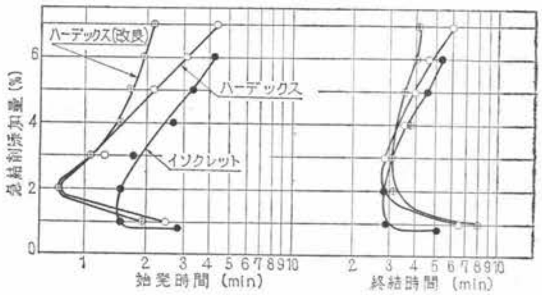
この場合モルタルに水密硬化促進剤とか特殊急結剤を添加し，瞬間的に硬化させる（図—3 参照）。

吹付面全体にわたってかなりの漏水がある場合は，最初の1次水密モルタルの吹付けによって若干の個所に絞りパイプ等を埋めて排水しておき，最後に処理する。

このほか1次吹付けの前に特殊急結剤を用いたポーラスコンクリートを吹付けてフィルタゾーンを設け，その上に水密モルタルの吹付けを行ない，水はフィルタゾーンを通してインバート等に排水する方法もある（図—8参照）。かなりの水圧をもった湧・漏水のある場合は特殊処理をしないとそのままでは困難である。

急結性の特殊添加剤にはイソクレット，ミューレキシン，ハーデックスなど種々なものがある。

なおハーデックスは国内で開発したものであり，他の二者はドイツ製品である。



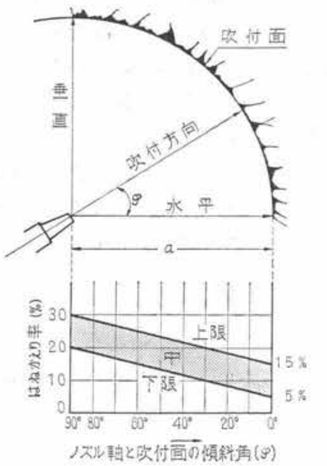
図—3 急結剤を用いたモルタルの凝結試験
普通ポルトランドセメント（$w/c=45\%$）

（6） 吹付けとはねかえり

吹付コンクリートは特殊な場合を除き型わくを用いない関係上，施工時に材料のはねかえりが生ずる。

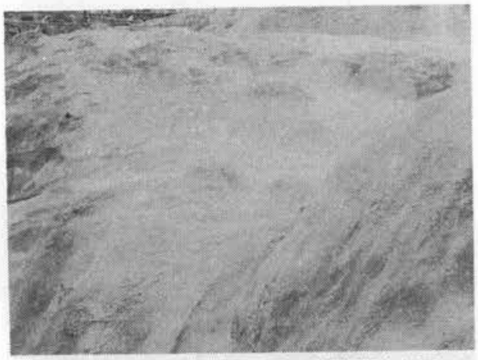
これには骨材の粒度，吹付圧，ノズルと吹付面との距離ならびに傾斜度，水セメント比等いろいろなものが関係してくる。これを少なくするためには「混合工」「オペレータ」「ノズルマン」が三者一体となった熟練技術が要求される。一般に高度の技術を修得すれば大体次のような値におさめることができる（図—4参照）。

天井ならびに壁のような上向きの場合	15～30%
急な斜面の場合	10～15%
緩やかな斜面の場合	5～10%
平面の場合	0～ 5%

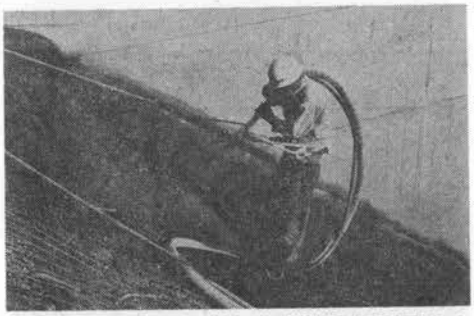


図—4 吹付面とはねかえりの関係図

写真—1　電源開発（株）池原ダムの洪水吐周辺斜面部吹付け施工中



写真—2　池原ダム洪水吐周辺斜面部仕上り面



写真—3　電源開発（株）川内川第2発電所下流護岸，法面吹付け施工中

（7）　吹付コンクリートの仕上り面

仕上りは普通型わくを用いたコンクリートよりも粗面である。これはこの工法の一つの欠点ともいえる。

しかし −2.5 mm 程度の細かい材料を用いたモルタルで表面仕上げをすると，かなり良い結果が得られる。外観美も良い（**写真—1,2** 参照）。

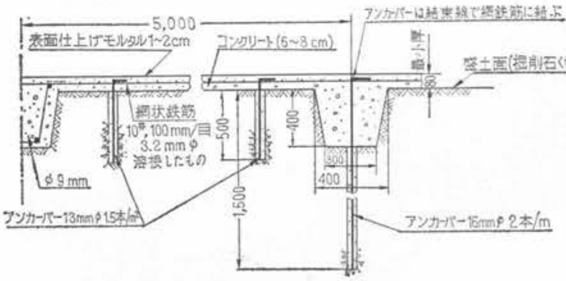
水路構造物のように表面の粗度係数が問題になる場合に特殊化学薬品等を用いることによって型わくを用いたコンクリートに近づけることができる。

2. 施工実績

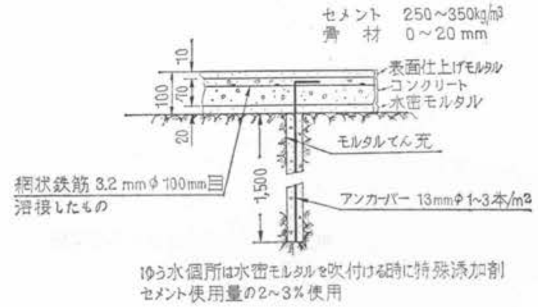
昨年3月，電源開発(株)の池原ダム洪水吐周辺にこの工法を採用してから今日まで，明り工事および岩盤空洞工事と各種方面にわたって実績を上げてきた（**表—2,3** 参照)。以下これらの実績の大要を述べる。

表—2　岩盤空洞工事の実施例

施工場所	企業者	施工量	施工目的	摘要
三重県，七色発電所搬入路トンネル	電源開発	1,000 m²	岩盤保護，漏水処理のための吹付ライニング	吹付厚 10 cm 骨材 0〜20 mm セメント 270〜350 kg/m³ アンカー，網鉄筋，メタルラス使用
同上 地下発電所調圧室	〃	2,000 m²	〃	〃
長野県小渋ダム工事場地下火薬室	前田建設	500 m²	〃	吹付厚 5〜15 cm 骨材 0〜15 mm セメント 350 kg/m³ アンカー，鋼支保工，網鉄筋使用
神奈川県 桜木町一根岸間下水トンネル	神奈川県	試験施工	シールド工法への応用	セメント 300 kg/m³ 骨材 0〜10 mm 一部，網鉄筋，メタルラス使用



図—5　川内川第2発電所下流護岸コンクリート吹付工事の盛土部一部断面図



図—6　明り工事岩盤部コンクリート吹付けの一部断面図

（1）　明り工事の実施例

現在電源開発(株)魚梁瀬ロックフィルダムの取水口，洪水吐周辺の地質の悪い法面を広範囲にわたって施工中である。また**表—2** の川内川第2発電所の護岸工事においては施工基盤が砂れきとか掘削くずを盛土した岩盤でない所を施工した（**図—5,6，写真—3** 参照)。

この施工法の成功によってトルクレット工法の応用範囲をさらに広めることができた。

（2）　岩盤空洞工事の実施例（**表—3** 参照）

実施例にある七色発電所の搬入路トンネルを施工したころはまだ技術も未熟であり，仕上り不十分であったが，その後各方面で経験を重ね最近に至って非常に技術も向上してきている。**表—3** の地下火薬室においては従来の工法では非常に施工しにくい場所を吹付工法によっ

表—3 明り工事の実施例

（昭和 39 年度の実績）

施工場所	企業者	施工量	施工目的	摘要
奈良県池原ダムの洪水吐吐口周辺	電源開発	3,000 m²	水密性を目的とした岩盤保護	吹付厚 8～20 cm セメント 300～350 kg/m³ 骨材 0～20 mm アンカー，網鉄筋使用
同上ダム背面基礎岩盤	〃	2,000〃	基礎岩盤強化風化防止	吹付厚 15 cm セメント 270～350 kg/m³ 骨材 0～20 mm アンカー，網鉄筋使用
高知県魚梁瀬ダムの洪水吐，取水口周辺	〃	20,000〃	岩盤風化防止法面保護	吹付厚 8～15 cm セメント 300～350 kg/m³ 骨材 0～20 mm アンカー，網鉄筋使用
北海道糠平発電所の水圧鉄管路敷	〃	500〃	支承台の補強凍上，風化防止	吹付厚 20 cm セメント 350～400 kg/m³ 骨材 0～15 mm アンカー，網鉄筋使用
鹿児島県山内川第1，第2発電所下流護岸および進入道路法面	〃	3,000〃	護岸，法面保護	吹付厚 8～15 cm セメント 250～350 kg/m³ アンカー，網鉄筋使用

図—7 七色発電所搬入路トンネルおよび地下火薬庫吹付ライニングの断面略図

てごく簡単な設備と短い期間で施工し，良い結果を得ている。

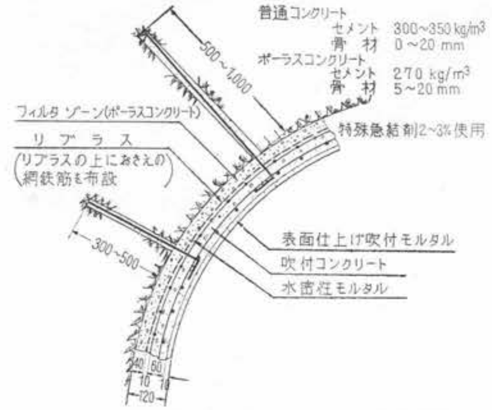
この火薬室は一部鋼支保工と矢板で山留工をしてあり，これも吹付コンクリートで被覆した。

シールド工法との併用は実験的に行なったもので，セグメントと地山の空げきてん充と波形スチールセグメントの被覆工を一部施工した。その結果十分応用できる確信を得た。

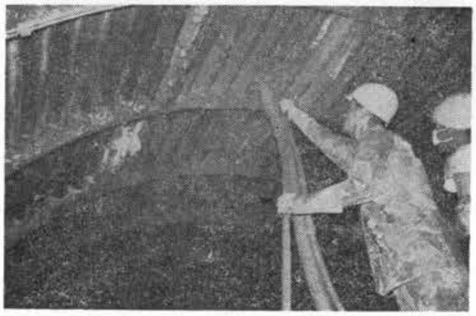
（3） 施工設備

施工設備の一例としてそのフローシートを図—**9**に示す。スパイラルミキサはトルクレットマシンに適合させて作られたものであるが，普通の可傾式ミキサ(0.2～0.3 m³ 容量）のものも使用している。

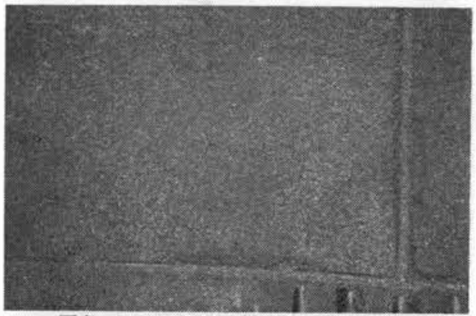
圧送用のコンプレッサは通常 80～150 HP のものを用いている。このフローシートは一例にすぎず，施工場所によりもっと簡単な設備で実施しているところもある。



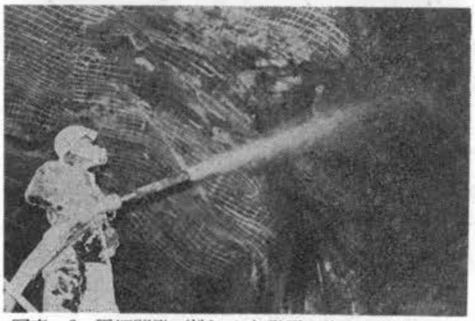
図—8 七色発電所搬入路トンネル吹付ライニングの漏水個所処理の一例



写真—4 シールド工法への応用 地山とセグメントとの空げきてん充

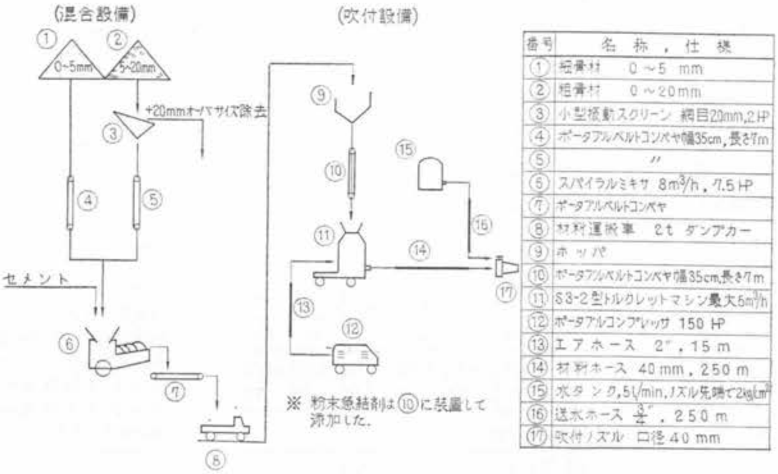


写真—5 スチールセグメント被覆吹付け



写真—6 電源開発（株）七色発電所搬入路トンネル吹付ライニング，アーチ部施工中

この設備で施工する場合の作業人員は 10～15 人必要とする。このほかトンネルの吹付ライニングの足場設備としてローリングタワーを用いた。



図—9　池原ダム洪水吐周辺コンクリート吹付設備フローシート図

(4)　使用した材料と吹付コンクリートの配合

i)　セメント

普通ポルトランドセメント，高炉セメント，早強セメント等を使用する。特殊急結剤を用いる場合は普通ポルトランドセメントに定めている。

ii)　骨　　材

天然産骨材を主に使用しているが，これがない場合は砕石骨材も用いている。吹付コンクリートの骨材として，その適合粒度範囲を**図—10** に示す。

骨材の含水量は最大 8～10% でこれ以上湿潤状態にあるものは乾燥して使用した。

iii)　添　加　剤

イソクレット，ハーデックス，その他種々な急結剤，水密硬化促進剤を用いた。

iv)　網状鉄筋とアンカー

網状鉄筋は力学的見地から正方形，長方形に溶接したものを使用している。太さは 2.5～9.0 mm，網目は 50～200 mm 程度のものを 1 m² 当り 1.5～3.0 kg 使用，アンカーバーは埋込深さとか，その量は現在のところ吹付基盤の地質状況により経験的に定めているが，岩盤空洞工事などで地山の悪い個所は岩盤力学的に Roof Bolting として設け，吹付コンクリートと結合させる。

表—4　1 m³ 当りの標準配合表

材料 / 種別	セメント量 (kg/m³)	細骨材 (kg/m³)	粗骨材 (kg/m³)	水　量 (kg/m³)	*添加剤 (kg/m³)	摘　要
モルタル	450	1,702	—	203	セメント量の 2～4% 混入	最大水セメント比 50%
	550	1,503	—	248		
	600	1,407	—	270		
コンクリート	250	1,155	964	112	セメント量の 2～4% 混入	最大水セメント比 45% 細骨材率 55%
	300	1,101	918	135		
	350	1,046	872	157		
	400	991	826	180		
	450	936	781	203		

* 添加剤は粉末状急結剤を使用した場合，水量は水洗い分析試験によって調整する。

v)　吹付コンクリートの配合

表—4 の標準配合を定め，これを基に現場配合を決めている。

(5)　施工管理

i)　吹付厚の検査

細い鉄線に 1 cm 単位の目盛を 20 cm くらいまできざみ，これを施工しながら硬化する前にさし込んで測定する。このほかに吹付材料の処理量とはねかえりロスを調べ，その比率で判定する方法もとっている。

ii)　品質管理

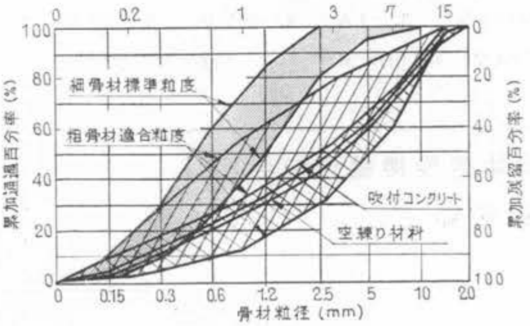
主として「水洗い試験方法」を適用している。これによってコンクリートの粒度組成，水セメント比 (w/c) を調べながら配合調整を行なう。このほか必要に応じ供試体を作成し，強度試験を含む諸試験を行なっているが，まだデータ不備のため今回の報告はさける。

水洗い試験の一例を **表—5**，**図—11** に示す。

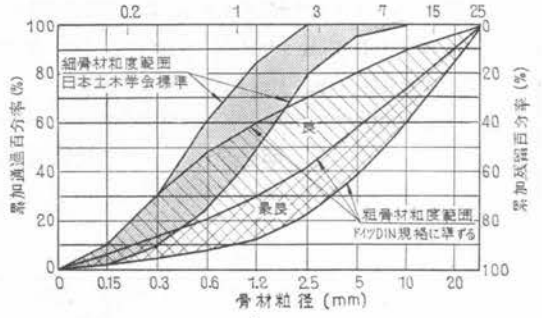
コンクリートの養生は従来のコンクリートと同様冬期は保温，夏季は湿潤養生を行なっている。このほか特殊養生剤を吹付ける方法も考えている。

3. むすび

吹付コンクリートの諸性質を知るために各種の試験デ



図—10　適応粒度曲線図



図—11　粒度分布曲線図 (表—5 から)

表—5　吹付コンクリートの水洗い分析試験例　（七色発電所搬入路トンネル吹付コンクリート）

Ⅰ　空練り材料のふるい分析

試料重量 2,000 g　　粒度範囲（0〜20 mm）

ふるい分け重量および比率	0〜0.15	0.15〜0.3	0.3〜0.6	0.6〜1.2	1.2〜2.5	2.5〜5.0	5〜10	10〜20
累加重量（g）	60	240	420	620	920	1,180	1,640	2,000
累加百分率（%）	3	12	21	31	46	59	82	100

Ⅱ　吹付コンクリートのふるい分析

試料重量 2,748 g　　粒度範囲（0〜20 mm）

ふるい分け重量および比率	0〜0.15	0.15〜0.3	0.3〜0.6	0.6〜1.2	1.2〜2.5	2.5〜5.0	5〜10	10〜20
累加重量（g）	110	357	605	907	1,319	1,676	2,336	2,748
累加百分率（%）	4	13	22	33	48	61	85	100

Ⅲ　吹付コンクリートの単位容積重量

項目	No. 1 試料	No. 2 試料
全体重量	7,749 g	9,381 g
容器重量	4,135 g	5,821 g
コンクリート重量（g）	① 3,614 g	② 3,560 g
容器容積（V）	1,565 cm³	1,561 cm³
単位容積重量（g/V）	③ 2.31 t/m³	④ 2.28 t/m³

Ⅳ　吹付コンクリートの含水率　（No. 1 試料から）

コンクリートの重量=3,614 g ……①
コンクリートの乾燥重量=3,344 g ……⑤
水の含有量 ①−⑤= 270 g ……⑥
含水率 ⑥÷①×100= 7.5% ……⑦

Ⅴ　吹付コンクリートのセメント含有量　（No. 2 試料から）

コンクリートの重量 =3,560 g ……②
含水量（含水率 7.5%） = 267 g ……⑧
0.15 mm ふるい残留重量（+0.15 mm）=2,665 g ……⑨
洗浄流失微粒子（−0.15 mm） = 83 g ……⑩
セメント含有量=②−（⑧+⑨+⑩）= 545 g ……⑪
セメント含有量=⑪÷②×100 = 15.2% ……⑫
単位セメント重量=④×⑫ = 346 kg/m³……⑬

Ⅵ　吹付コンクリートの水セメント比

単位水量 ④×⑦ =1.71 kg/m³……⑭
水セメント比 ⑭÷⑬×100= 49.4%
修正水セメント比 = 41.5%

ータを作成し，設計資料が整えば，今後吹付コンクリートの施工分野は大いに広まるであろう。

一方，吹付コンクリートの良否は熟練度に依存するところが大であるので，多くの経験をつみ重ね技術を練摩しなければならない。

吹付コンクリートが本格的に設計に取入れられることを期待してやまない。

建設機械用タイヤの整備基準

1963年6月発行　A5判　65頁

頒価 1冊 180円　送料 1冊 40円

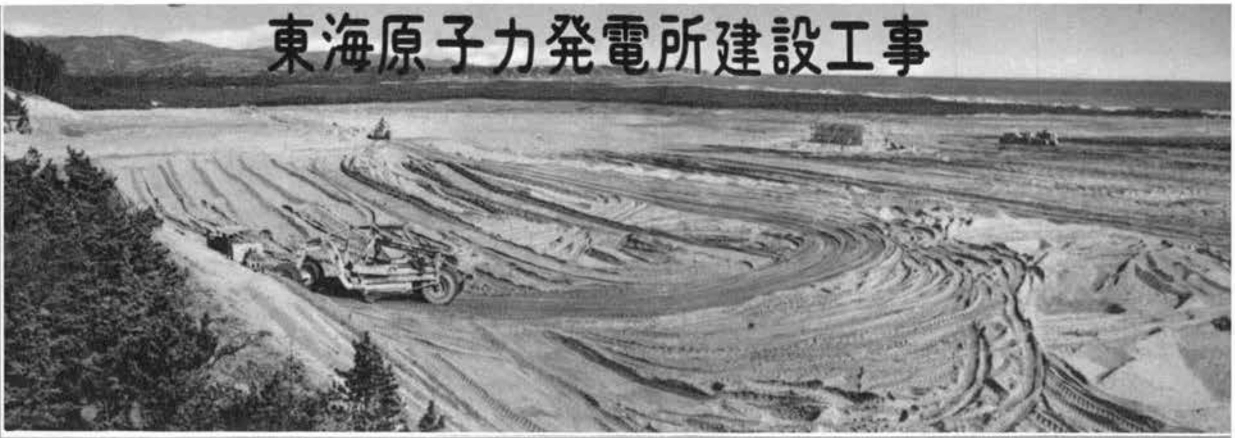
内　容

1. まえがき　2. 用語および呼び方　3. タイヤおよびチューブの保管要領　4. タイヤ，リム，はめ込み上の注意　5. タイヤの点検　6. 建設機械用タイヤの更生判定　7. タイヤ摩耗量の測定　8. タイヤ空気圧の測定法

参考 1. ワイドベースタイヤ　2. 建設機械用タイヤのパターン　3. リム　4. 空気弁　5. JIS D 8201 自動車用タイヤゲージ（抜萃）　6. 建設車両用タイヤの種類（JJS 案）　7. 国産建設機械のタイヤ空気圧　8. 外国ダンプトラック仕様

申込先　社団法人 **日本建設機械化協会**
および **各支部**

東海原子力発電所建設工事



↑35年1月　鹿島灘に面した松林を切り開き整地が行なわれている。

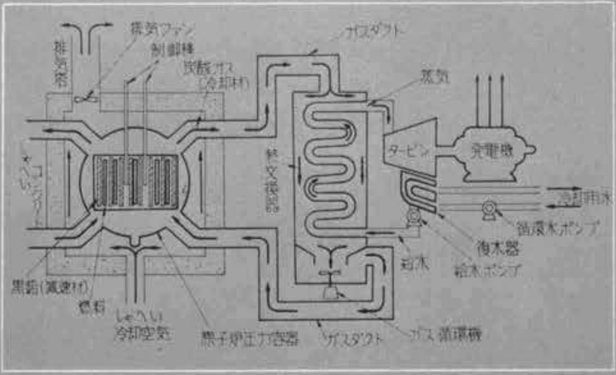
東海発電所は日本原子力発電株式会社が電気出力16万6千kW、わが国最初の実用規模の原子力発電所として、英国のゼネラル・エレクトリック社に注文し、茨城県東海村に建設中のもので、本年秋完成を目指して現在、ほとんどの建設工事も終わり、諸機器の試運転、テストが行なわれている。

この発電所の動力発生源としての原子炉は、コールダーホール改良型と呼ばれるもので、核分裂をおこなう燃料には、天然ウランの金属棒、また、中性子の速さを遅くして核分裂を起りやすくするための減速材には黒鉛、また、原子炉の中で核分裂によって発生する熱を取り出す冷却材には炭酸ガスを用いる。

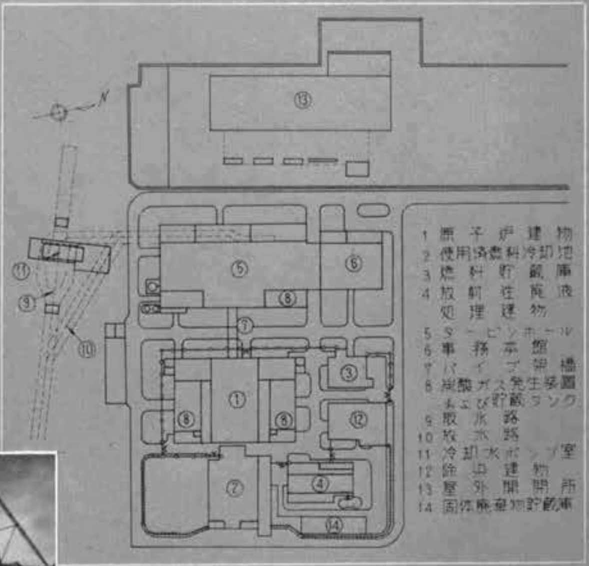
昭和34年12月末、敷地の立木伐採の斧(おの)がいれられ、建設工事が始まってから5年、もちろんわが国はじめての大型原子力発電所建設工事のため、種々の困難が横たわっていたが、ひとつひとつこれを乗り越え、現在の建設現場には地上52mの原子炉建物、その前のタービンホールと事務本館、その他付属施設が立ちならび、かっての松原は面目を一新している。

原子力発電所で一番だいじなことは安全性の確保である。いうまでもないことであるが、原子力発電は核分裂による高熱を利用するのであるから、その運転は正常かつ安全でなければならないとともに、異常事態をいち早く発見して、事故を未然に防ぐことも大切であるので、種々の装置や設備がほどこされている。そして、これらの装置や設備が故障した時にそなえて、そのバックアップとしては………、というように2重にも3重にも安全設備が施こされている。

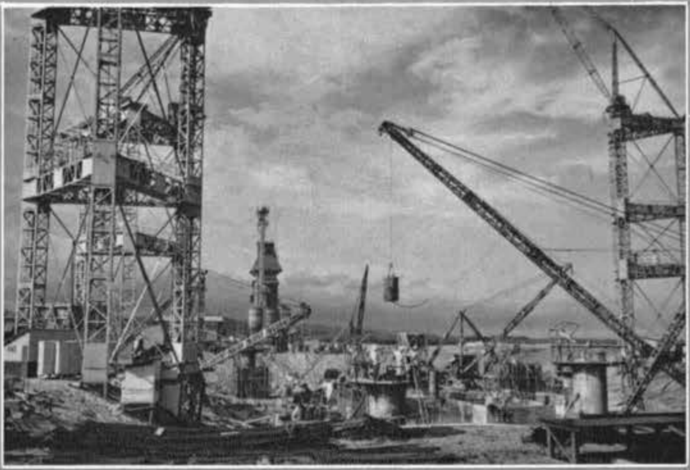
現在工事はほとんど終わり、主として格段の精度が要求される設備の組立、その他各系統の仕上げ、諸テスト、あるいは検査などが逐次進められており、本年中にはこの東海発電所で発生した電気が東京電力の送電線にのり、東京方面に送られるようになるであろう。



↑東　海　発　電　所　の　し　く　み　図

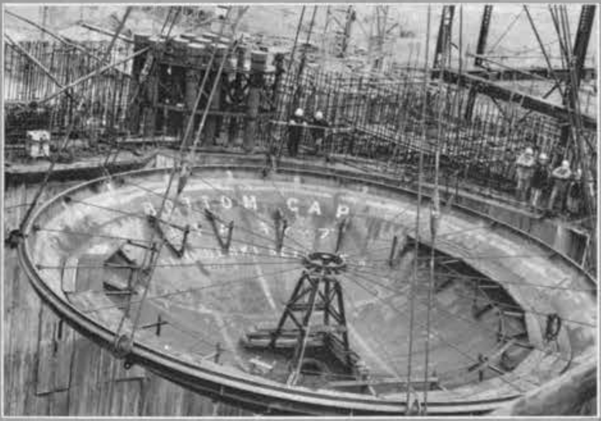


↑各　施　設　の　配　置　図

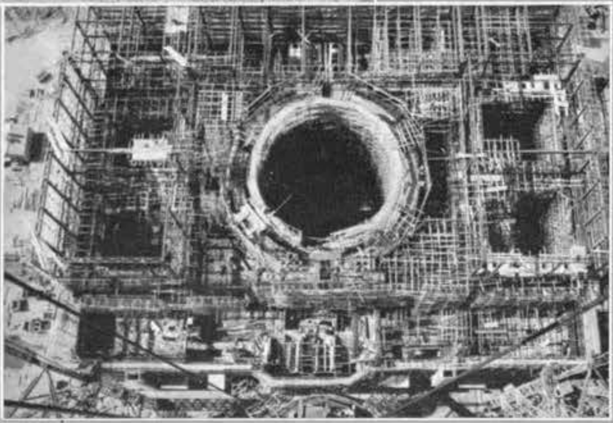


←
35年8月　原子炉建物のケーソン工事が行なわれている。

← 36年1月　中央デリックの林立するところが炉心部、右手は冷却用水路の掘削工事、右の鉄骨骨組は熱交換器組立工場。

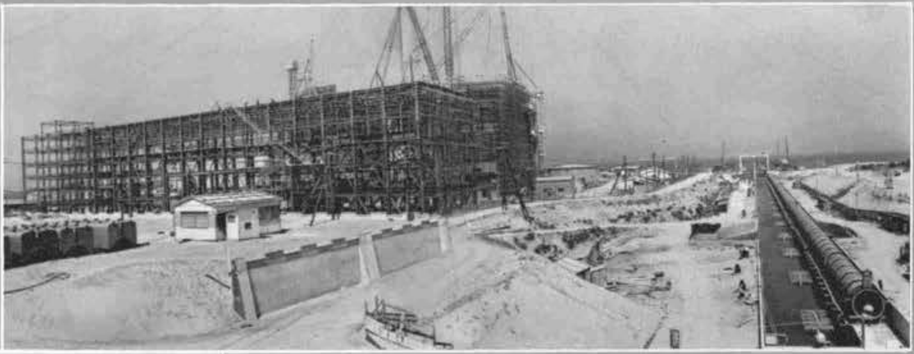


↑37年3月　この発電所の心臓部ともいえる原子炉圧力容器のつり込みが6個に輪切りされた底の部分から始まった。



↑37年1月　原子炉建物を上部から見る。鉄骨が組まれ足場がおかれている。まんなかの丸い穴が原子炉圧力容器の置かれるところ。その左右二つづつの四角い穴が熱交換器のおかれるところである。

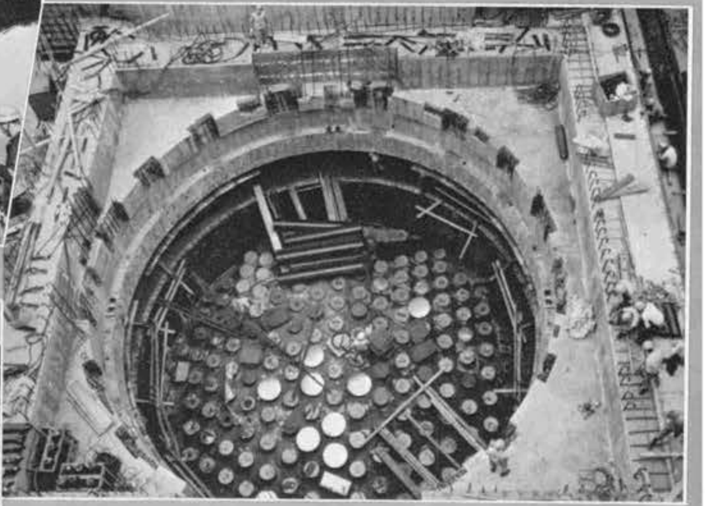
→ 37年5月　原子炉建物とその手前のタービンホールの鉄骨組立が行なわれている。右手の水路では復水器冷却用水の取水鋼管が沖合へ引出されるのを待っている。



↑37年6月　原子炉建物のコンクリート打も進み、熱交換器のミドル・セクションのつり込みが行なわれている。

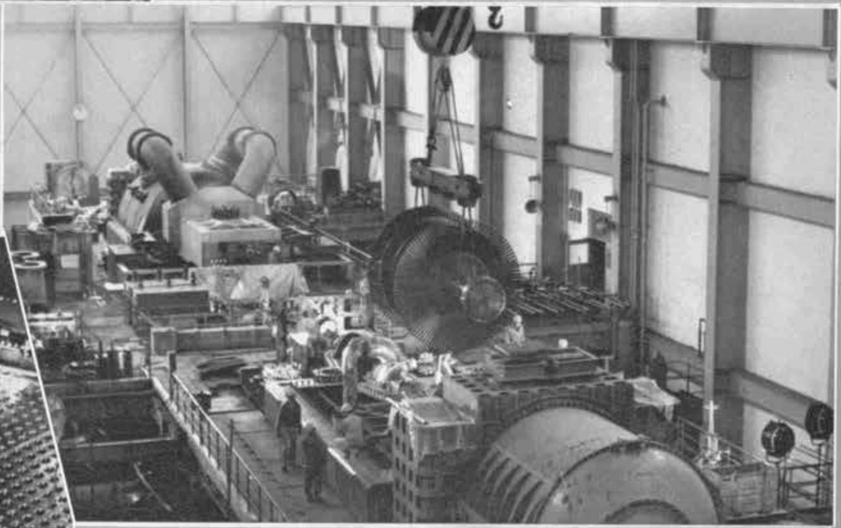
↑37年9月　東海発電所全景

←
37年11月　原子炉圧力容器の最後の上の部分がつり込まれている。これで圧力容器は直径18.34m、厚さ8cmから9.2cmの完全な球形となった。

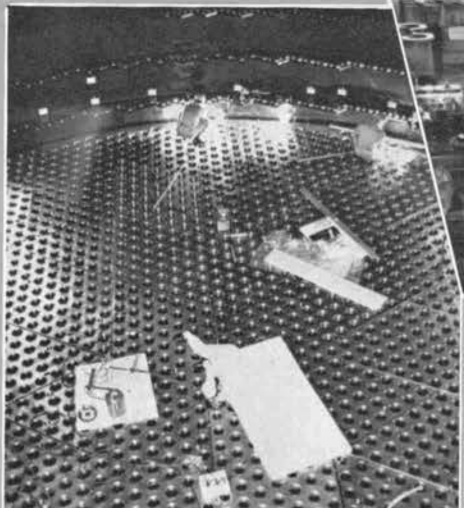


↑38年7月　原子炉圧力容器の上部を見る。圧力容器上部には目下スタンドパイプ、ノズルを取付けるため185の穴あけと溶接が行なわれている。原子の火のもえさかる炉心部と原子炉外とを連絡する通路にあるスタンドパイプは、このノズルにしっかりとくわえこまれる。その上部に見えるコンクリートは厚さ3mもあり、生体しゃへい壁と呼ばれ、これで原子炉内から核分裂により発生する放射線を完全にさえぎるようになっている。

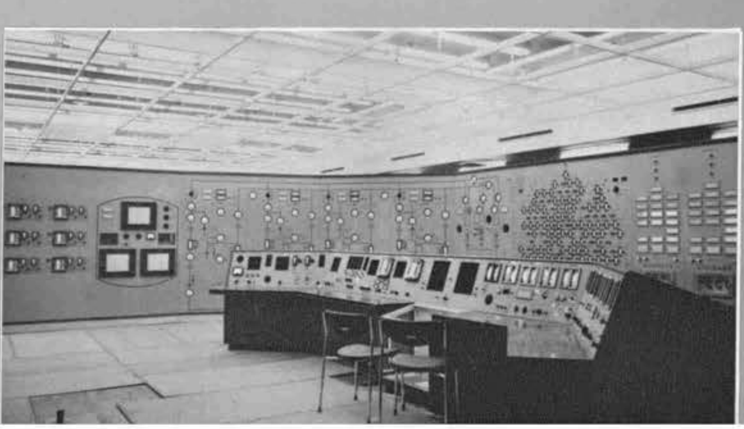
↑38年9月　総数185本のスタンドパイプは順調につり込まれていった。



↑39年4月　タービンホール内部ではタービンの据え付けが行なわれている。向こう側が1号機、手前が2号機。

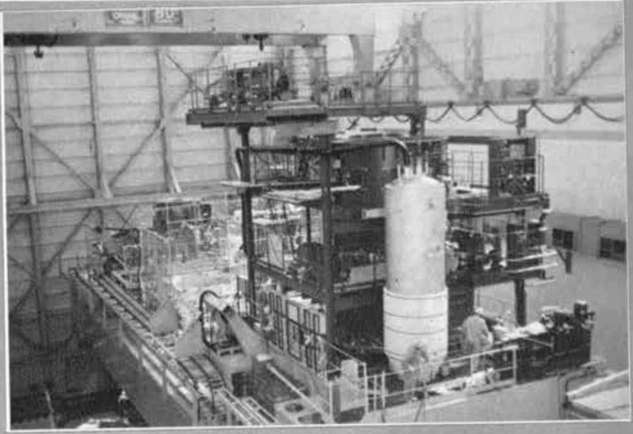


↑39年4月　原子炉炉心内部。炉心支持板が敷きつめられた。この上に約3万個、重量1.500tの黒鉛減速材が積込まれる。

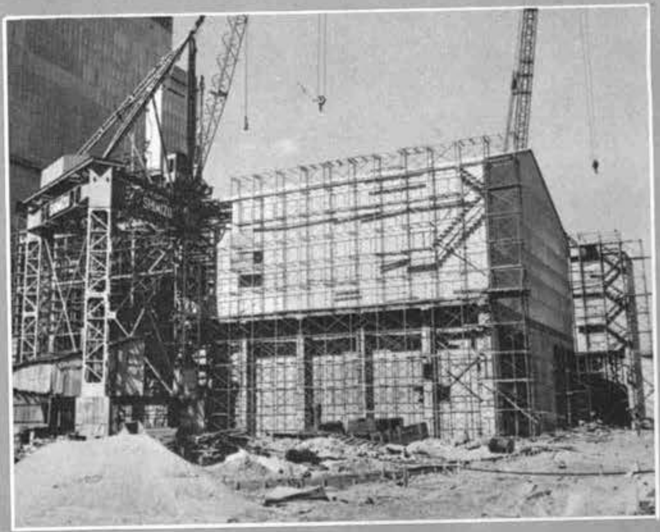


→
39年6月　原子炉建物内の中央制御室、各計測器の据え付けが行なわれている。

↑39年6月　炉心内の黒鉛減速材の積込み作業。耐震性を考えての六角模様が見えている。一段約3,000個、計10段積まれる。炉心内部は汚れをきらうので、このように掃除機で常に清浄を保っている。この減速材の中に燃料棒や制御棒が入れられる。



↑39年9月　原子炉建物最上部では燃料取換機の組立が行なわれている。



↑39年10月　原子炉建物の東側にあるクーリング・ポンド（使用済燃料冷却池）。原子炉内からとりだした使用済燃料をこの池の中に約100日間入れて、残留熱および放射能を減衰させる。

↑39年10月　英国原子力公社から購入する東海発電所用燃料218tが全量到着し、発電所内倉庫に積込まれた。

↑39年10月　放射性廃液処理建物内部。この建物で放射能によって汚れた諸機器を洗浄した雑廃液や、クーリング・ポンドから出る水を処理し、安全な水とする。

←
完成を待たれる東海発電所全景。

東海発電所の冷却水取水工事

真 鍋 恭 平*・渡 辺 嘉 男**

1. まえがき

工業用水使用量を淡水と海水別でみると，海水は全体の約52％を占め，そのほとんどは冷却用として使用されているといわれる。したがって用水型産業である火力発電，鉄鋼，パルプ，化学等の工業が臨界工業地帯に集中するのは当然であるが，産業の発展に従い取水量の増大とも相まって冷却水の取水は次第に困難になりつつあり，立地上不利な条件下での取水の必要，あるいはまた小規模湾内での大量の取排水による水温上昇，海生物障害，漁業補償等種々の解決を要する重大な問題が増えてきた。

東海発電所は日本原子力発電(株)により茨城県那珂郡東海村に建設中のわが国最初の実用規模の原子力発電所で東京を中心とする東地域に最大 159,000 kW の電力を供給するものであり，現在その工事もほとんど完了し，この秋頃には営業運転に入る予定である。本発電所の敷地は太平洋鹿島灘に面する海岸砂丘地帯の防砂林を切開いて造られその南側は日本原子力研究所に隣接している。

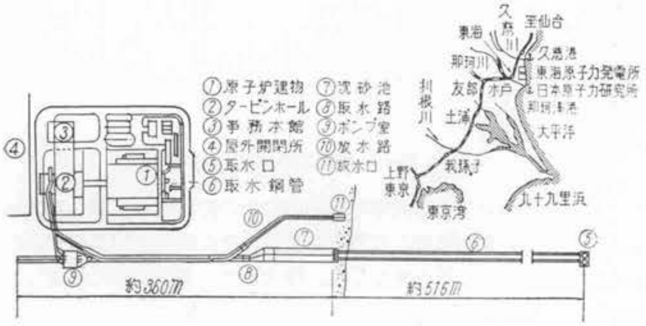
この発電所の復水器冷却用水所要量は最大 14 m³/sec（原研動力試験炉用として分与する水量と合わせ，計画取水量は 15.5 m³/sec）であり，所要量の確実な供給という見地から，外洋からの直接海水取水を余儀なくされることとなった。東海村海岸の鹿島灘は漂砂による海底地形の変動が激しい荒海であり，このような海象条件のきびしい外洋から大量の取水をした実例は内外に乏しく，計画，工事の実施に際しては種々の困難に遭遇したが，内径 2.5 m，延長 500 m の鋼管 2 条を海底に敷設し取水することに成功した。新しい工法の開発に際しては問題点も多く今後一層研究すべき事項も残されているが，ここにこれらの工事の大要を報告し，冷却水問題に対する解決の一例として参考に供する次第である（図―1，表―1 参照）。

表―1 設 備 概 要 表

（1） 発電所設備概要		
原子炉形式		天然ウラン黒鉛減速炭酸ガス冷却式
熱出力		585,000 kW
燃料体		マグノックス AL 80 被覆，天然ウラン 186 t
制御棒		109 本
圧力容器		内径 18.34m，厚さ 80〜90mm
熱交換器		立置型 2 重気圧水管式 4 基
タービン発電機		串型混圧複流排気式復水タービン 2 台
（2） 復水器冷却水路諸元		
海部	取水口	ベロシティキャップ付ベルマウス状呑口(内径3.5 m)砕石基礎テトラポッド（2 t）マウンド
	鋼管路	内径 2.5m，延長 510m，厚さ 20〜33mm，2 条コールタールエナメル塗装，電気防食，鋼重 1,390 t
陸部	定着部ケーソン	幅 20m×高さ 19.9m×長さ 25m 鉄筋コンクリート造
	沈砂池	幅 19m×深さ 15.3m×長さ 82m 〃
	導水路	幅 3.35m×深さ 3.0m×2 連×長さ 190.2m 〃
	ポンプ室	幅 23.4m×高さ 18.0m×長さ 32.8m 〃
	送水路	外径 1.35〜18.0m，厚さ 30mm，2 条，鋳鉄管
	放水路	長さ 376.8m 鉄筋コンクリート造
	放水口	幅 2.0m×深さ 2.5m×2 連 〃
	放水口ケーソン	幅 8.4m×高さ 21.0m×長さ 15.2m 〃
	循環水ポンプ	立軸斜流ポンプ 570 kW 4 台

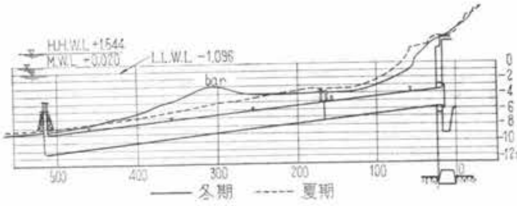
2. 計画の概要

取水計画に際しては，まず海岸地形，沿岸流・波浪等の外力特性，漂砂等の海岸調査を約 2 カ年にわたり実施するとともに，取水工法についても鋼管を陸上でつくり海底に沈設する案，Trestle を海上に設け，これを利用してコンクリート管を埋設してゆく案，ケーソンをつないで水路とする案，導流堤を突出して取水する案，海岸浸透水を集水する案，その他種々のものについて比較検討がなされた。東海村海岸の断面は 図―2 に示すとおりで，台風期後に漂砂により形成された bar は次の夏までに flat になるような seasonal な変化を示している。そこで取水口位置としては，漂砂による海底地形変動，荒天時浮遊砂の流入等が少なくなる最短距離とし



図―1 発電所位置および水路一般図

* 日本原子力発電(株) 土木建築課副長
** 〃 土木建築課



図―2 東海村海岸ならびに取水鋼管縦断面図

て汀線（みぎわせん）から沖合 500 m，水深 9 m の地点が選定され，取水工法としては自然の猛威にさからわないということで，構築物を地上あるいは海上にできるだけ突出させないことにより，現在一応安定している海岸を不安定化させないこと，および台風時期をさけ，短期間に海部の工事を完了しうるような工法とすることを原則とした結果，鋼管を陸上でつなぎ海上静隠時にブイをつけていっきょに引出し，あらかじめ掘削した海底に沈設する工法を採用することとした。

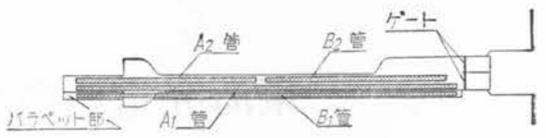
水路の配置および諸元は **図―1** および **表―1** に示すとおりであるが，計画上の特色は，陸上部の水路を当初ドックとして使用し，この中へ工場で製作された長さ 2～4 m の短管（管重 2.5～7.1 t）を搬入し，海底敷設用の取水鋼管2系列分を溶接接合したことである。内径 2.5 m の大口径管ともなると鋼管の剛性からも従来の小口径管の引出しにみられるような進水台方式あるいは船上でジョイントしつつ順次海底におろすといった方式が不可能に近く，従って引出しは鋼管製作完了後ドック内に注水しブイにより管を中釣りの状態で実施した。なおドックの延長は後背地の関係から 360 m の長さしかつくれないので，鋼管は 340 m と 160 m の2本，計4本（A-1，A-2，B-1，B-2）にわけて製作し，各々1個所で水中ジョイントすることとし，施工が短時間に確実容易にできるように特殊のヴィクトリックジョイントを考案した。このドックは鋼管の曳航（えいこう）沈設完了後は隔壁，頂版のコンクリートを打設して中を四つに仕切り，上段が放水路，下段が取水路として使用された（**図―3**，**図―4** 参照）。

大口径鋼管海底敷設上の力学的問題点として曳航中の応力，沈設時の応力，着底時の海底凹凸による Pipe Bridge としての応力，埋設完了後埋設土砂による応力，取水口立上り部の波力に対する安定，水中継手部の構造，陸部構造物との接合形式，沈設時のブイの注水方法等が検討されたが，これらはあるいは実験により，あるいは施工方法等により解決していった。

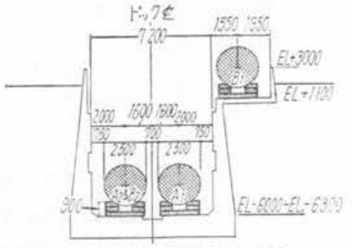
3. 海底掘削と鋼管の曳航沈設

工事上の問題点はもちろん海部工事であり，なかんづく過去の気象統計から比較的静隠時期として選ばれ定められた曳航沈設目標時期までに，いかにして海底掘削を完了させるか，また鋼管の曳航沈設をいかなる段取りにより，迅速確実に実施するかが最大の眼目であった。

水路工事の工程は **表―2** に示すとおりであるが，海部

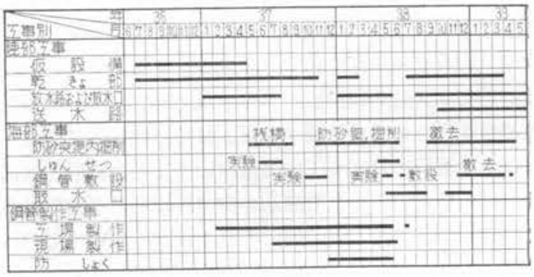


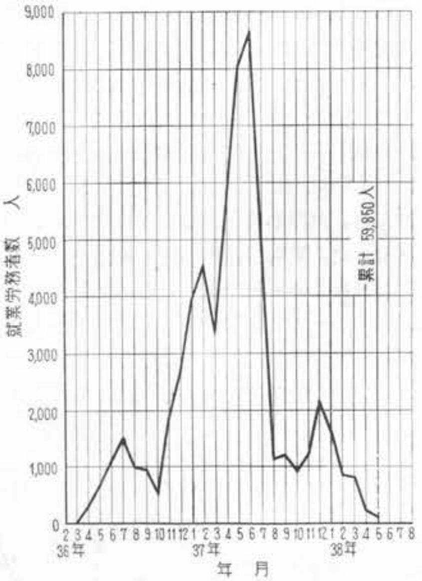
図―3 鋼管製作配置図（1）



図―4 鋼管製作配置図（2）

表―2 復水器冷却用水路工事工程表





図―5 海部工事月別就業労務者数

については砕波帯部掘削のための防砂突堤工事から開始し，掘削後直ちに鋼管を敷設，その後取水口呑口管の取付埋戻し等を実施した。撤去までの海部工事に使用した機種は **表―3** に，労務者数は **図―5** に示すとおりである。以下主要工事について略述する。

1) 防砂突堤および突堤内掘削

掘削計画にあたっては種々の方法が検討されたが，沖

表―3　海部工事使用主要機器一覧表

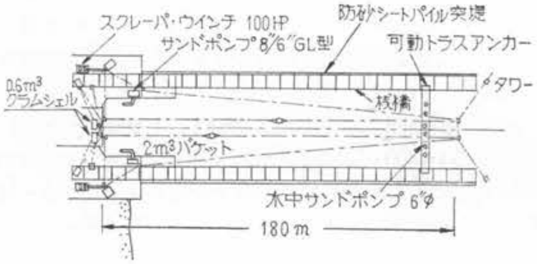
名称	仕様	数量	名称	仕様	数量	名称	仕様	数量
浚渫船	ポンプ式 1,200HP	1	ヤットコ	l=8m	6	タービンポンプ	4″　3t	7
曳船	200～300HP	3	ドラグスクレーパ	2m³	2	トラッククレーン	22t	3
錨船	45HP	2	〃　バケット	1.5m³	2	〃	7.5t	2
通船	10HP	2	モータ	100HP	2	〃	5t　レッカー	1
作業船	25～30HP	2	〃	75HP	2	クローラクレーン	18t	1
漁船	6～10HP	9	ショックアブソーバ	7t	2	〃	UO 6	1
伝馬船	15′～18′	2	レーキドーザ	D-50 改造	1	〃	IHI-205	1
台船	7m×13m×1.2m	5	クラムシェル	UO 6	2	ブイ	浮力　30t	50
特殊三脚デリック	可搬式 12t	2	〃　バケット	0.6m³	2	トラック	8t	2
くい打やぐら	DF-22	2	三脚デリックブーム		2	〃	5t	1
パイルハンマ	M-22	5	ダンプトラック	5～6t	8	トルクコンバータ付ウインチ	30HP	8
パイルエキストラクタ	TE-30	2	ブルドーザ	BF	1	電動ウインチ	D 15～50HP	21
バイブロくい抜機	VPA-50	1	〃	D-80	1	〃	S 15～20HP	5
〃	VHD-3	1	サンドポンプ	8″/6″ GL 型	2	手巻ウインチ	5～10t	27
〃	VHD-2	1	〃　上用モータ	75HP	2	エンジンウインチ	25HP	2
〃	VP-1	1	ジェットポンプ	水中ポンプ 6″	2	ポータブルコンプレッサ	50～150HP	5
くい抜やぐら	100～125t	2	〃	〃　4″	2	レシーバタンク	0.5～2.5m³	2
〃	木製	1	真空ポンプ	φ65mm 11kW	2	発電機	30kVA 300A	2
運搬台車		4	水中サンドポンプ	φ6″　35HP	8	トラクタショベル	SD-20	1

合部は浚渫（しゅんせつ）船によることとし，浚渫船の近寄れない砕波帯部は両側をシートパイルで囲い，その中をドラグスクレーパにより沖側の土砂を陸側へかき寄せ，掘削する方法をとった。

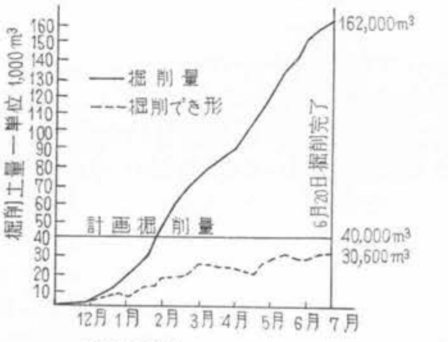
そのためまず汀線から沖合へ幅 7m，延長 200m の桟橋2列を築造した。この桟橋は 7m 間隔に鋼管くい（φ400×12×18,000）を打込み，上部構造をボルトで緊結し，その上に可搬式 12t の特殊三脚デリックを設置し，これを使用して陸側から逐次桟橋を延長していった。この桟橋は昭和 36 年5月に着手し8月に完成した。その後台風時期を外し 11 月から，この桟橋上からその外側にⅢ型鋼矢板（長さ 11～12m）を単列に打込んで掘削のための防砂壁とした。この鋼矢板打込み作業は 37 年2月に計画総数 750 枚を終了したが，3月以降春波による防砂壁の倒壊が続き，その被害補修のため鋼管敷設寸前まで打込み作業を継続した。防砂突堤に使用した鋼材は汀線際の岸壁部に鋼矢板 628t，桟橋に約 290t，防砂鋼矢板約 900t であった。

突堤内の掘削は **図―6** に示す段取りにより，ドラグスクレーパ（2基，バケット容量 2m³）によりかき寄せた土砂を 0.6m³ のクラムシェル，6″/8″ サンドポンプにより掘削した。また，補助として可動トラス上に φ6″ 水中サンドポンプを設置して使用した。

ドラグスクレーパ掘削においてはヘッドとテール部に死角となる部分が生じたが，ヘッド部は沖合部から浚渫船を堤内にいれて掘削し，テール部はバケットを逆向きに取付けて沖側にかきおとした。また，れき層面はレーキドーザを使用してかきならし仕上げを行なった。この掘削には防砂壁の倒壁および波浪による大量の埋戻りが伴い，賽（さい）の河原の状態が続き，162,000m³ の実掘削に対し，でき形 30,600m³ で掘削効率は 18% となり，仕上り断面も計画と異なり **図―8** のようなものとなった。



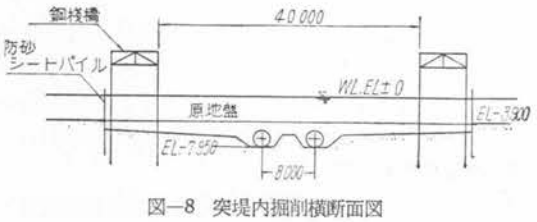
図―6　突堤内掘削段取り図



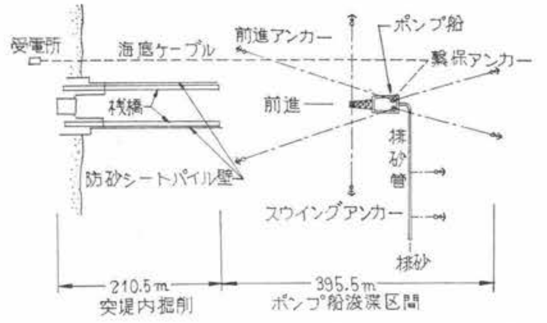
機器運転時間

ドラグスクレーパ (2m³)	3,300 hr
クラムシェル (0.6m³)	3,100 hr
サンドポンプ (6″/8″)	5,800 hr
水中サンドポンプ (φ6″)	4,100 hr
排土トラック台数	25,200 台

図―7　突堤内掘削量



図―8　突堤内掘削横断面図



計画掘削量	70,000 m^3	浚渫船運転時間	258 hr
掘削土量	75,000 m^3	使用電力量	312 MWh

図—9　浚渫船による掘削

掘削は36年12月に着手し鋼管敷設寸前まで継続した。

2）浚　　渫

外海における浚渫は内湾用のポンプ船で行なった前例がなく，不可能であるといわれていたが，実際の掘削に先立ち，36年6月に現地において約 10,000 m^3 の試験掘削を行ない，可能性を確認するとともに施工に関する細部事項を検討した。

浚渫の船団編成は，ポンプ浚渫船（1,200 HP）1隻，曳船（200〜300 HP）3隻，錨船（45 HP）2隻，通船（10 HP）1隻とし，浚渫船はスパッドを廃し4点アンカー繋留とし，掘削量は堤内応援分も含めて 75,000m^3 であり，波浪による埋戻りはほとんどなかった。浚渫は37年5月7日に着手し6月16日に完了し，実稼働日数は29日であった（**図—9** 参照）。

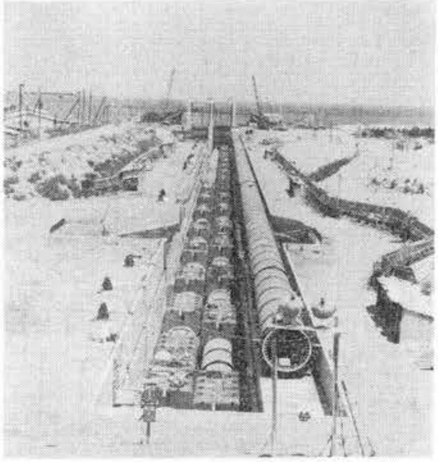
3）鋼管曳航沈設およびその後の工事

掘削完了後は直ちに鋼管の曳航沈設作業を実施した。鋼管は浮力30 t のブイ25個を付し，ドック内に注水浮上させ引出した。なおこの際ドックを利用して水中接合した。鋼管1条の水中重量は約600 t である。曳航用および海上部台船による左右規正はエンジン式トルクコンバータ付ウインチを使い，乾渠部左右規正は手巻きウインチを，桟橋上からの左右規正は電動ウインチを使用し，台船を始めとして総数21隻の船団を **図—10** のように配置し安全確実を期した。鋼管は正規の位置に引出し固定したのち，沈設時の応力および着底時の海底凹凸による Pipe Bridge としての応力を小さくし，着底後の回転による転倒を防ぐため全部のブイに注水せず，2個おきに9個のブイに注水して沈設した。曳航沈設は37年6月21日に始まり，連続62時間を要して，23日に完了した。

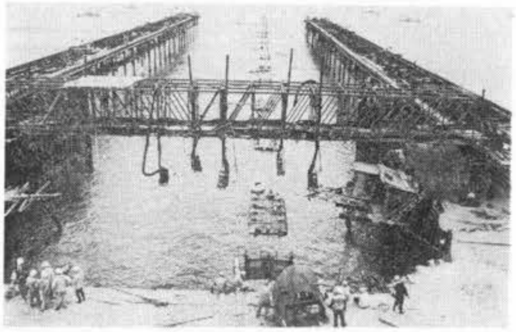
曳航沈設に続いて着底状況の調査，埋戻し，ブイの撤去回収，取水口砕石投入等を台風期前に行ない，台風期後に取水口呑口管据付け，テトラポッドマウンド造成，防砂突堤撤去を行ない，38年5月すべての工事は完成した。

4. 本工事を省みて

外洋取水の計画決定に際して予想された技術的困難は



写真—1　乾渠内鋼管（曳航前のブイ装着状況）



写真—2　鋼管海上曳航状況

そのまま事実として現われ，海底掘削を始めとして幾多の工事の成否にかかわると思われるような難関にも遭遇したが，関係者の非常な努力とそれに応えてくれた天の加護により，予定どおり計画を遂行し得たことは幸いであった。

慎重な調査研究にもとづくものではあったが，全工事を振返っての感想を最後に将来の参考として若干付記したい。

（1）調査について

取水地点の選定，工法の計画に際して基礎調査は不可欠のものであるが，最も知りたい台風等の最悪条件時の海象をとらえることが極めて困難なことに問題がある。種々の調査のうち定期的な深浅測量は調査方法としては単純であるが，具体設計と結びつく data としては最も重要なものであった。

（2）海底掘削について

砕波帯掘削は極めて困難であり，本工事に使用したドラグスクレーパ設備は必ずしも満足すべきものとはいえず，大型浚渫船のような大きな能力を有する機器が絶対に必要である。外洋における浚渫船の作業はその危険性および経験の少ないことのゆえに極度にしゅんじゅんされたが，実施の結果は良好であり，今後，時期の選定，作業方法の研究等により砕波帯部の掘削にもその利用を十

分考慮し得るものと判断される。

（3） 海上栈橋の利用について

本工事の経験からは海上栈橋の築造は比較的確実容易であり，波浪に対しても安定性が期待できる。したがってこの栈橋を最大限に利用する工法について検討することは将来有意義であろう。

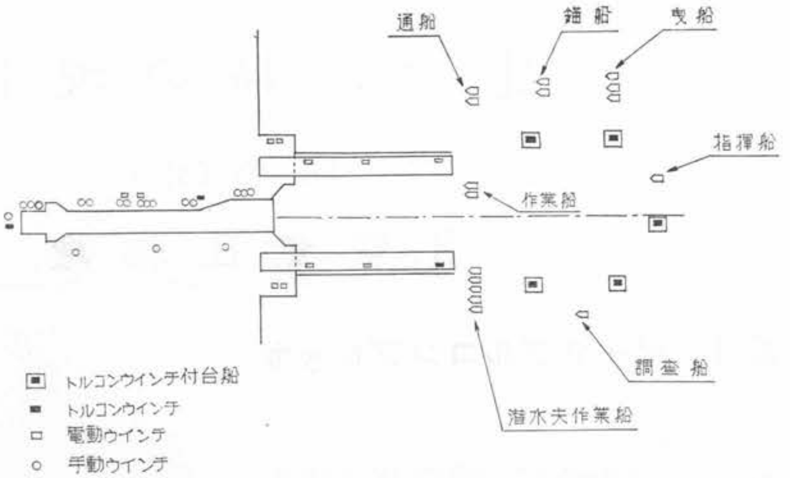
（4） 鋼管内潜水調査

潜水夫が直上に浮上できない場所では，従来入口から 50 m 程度以上の範囲は潜行不可能とされたが，鋼管敷設後たまたまマンホール蓋の補修という事態が発生したため，管内全長にわたって潜水する必要がおきた。このため慎重に計画をたて図—11 に示す設備を陸上に配置して潜水夫 5~6 組により中継前進し全長 500 m にわたる潜水に成功し，前後2回にわたって管内の状況を調査することができた。これにより外海の海象に関係なく管内潜水が可能であること，管内作業もかなりできることが確認された。

外洋取水の必要性は最近各所でぼつぼつ起こりつつあるように見受けられるが，本工事が将来のより確実，経済的な技術開発の一助となれば幸いである。

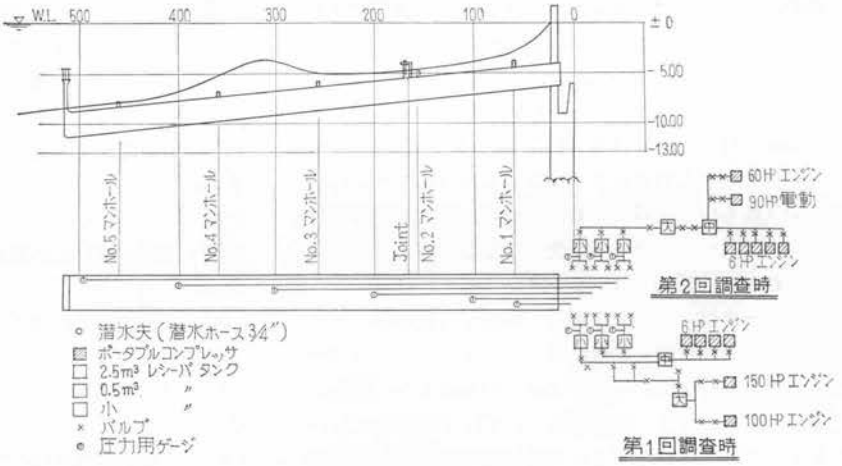
最後に工事の調査，計画，設計，施工について種々ご指導ご鞭撻をいただいた東京大学本間教授をはじめ，多くの諸先生方に厚くお礼申し上げるとともに，施工者である鹿島建設（株），日立造船（株）ほかのご協力に対し，深甚なる敬意を表する次第である。

なお本工事の詳細については下記の既発表論文を参照されたい。



主要機器			船舶		照明設備			通信設備		作業員	
名称	仕様	数量	名称	数量	名称	仕様	数量	名称	数量	職種	員数
ブイ	30 t	50	指揮艇	1	水銀灯	1 kW	4	アンプ	1	土工	501
トラッククレーン	22 t	3	調査船	1	投光器	5 〃	4	スピーカ	10	潜水夫	24
トラック	8 t	2	曳船	3	〃	1 〃	25	ノーベルフォン	10	船夫	
トルクコン付ウインチ	30HP	8	錨船	2	〃	0.5〃	5	マイク	6	その他	130
電動 〃	20~30HP	12	通船	2	アイランプ	〃	45	サイレン	9	計	655
手動 〃	5~10 t	19	潜船	5	電灯	0.1〃	20	メガホン	11		
水中ポンプ	8 t	10	台船	5	停泊灯	24V	6	無線器	28	企業者監督	13
			作業船	2	発電機	4 kW	1	手旗	21	施工者 〃	90

図—10 鋼管曳航沈設用機器設備一覧表および配置図



図—11 管内潜水調査設備図

参考論文記載誌

Coastal Engineering in Japan Vol. V
土木学会誌　第 48 巻第 1 号，第 49 巻第 2 号
土木施工　第 4 巻第 1 号
発電水力　第 65 号

建設機械の現状

（その13）

X. 空気圧縮機

X-1 ポータブルコンプレッサ

佐山道雄*

1. まえがき

ポータブルコンプレッサは主に建設工事用の空気動力源として使用され，かなり長い歴史を持っている。近年建設の機械化と共に急速に発達し，第2次大戦直後はその殆んど全部が往復動コンプレッサであったが，現在はロータリコンプレッサに変わり，近年スクリューコンプレッサも実用化されるに至った。ポータブルコンプレッサは言うまでもなく機動性を有しなければならず，その点ロータリコンプレッサは小型軽量化に対し画期的なものであり，近年その要求はますます大きくなってきている。

ここに現在使用されているポータブルコンプレッサの大半を占めるロータリコンプレッサと新たに実用化されたスクリューコンプレッサの概要について述べる。

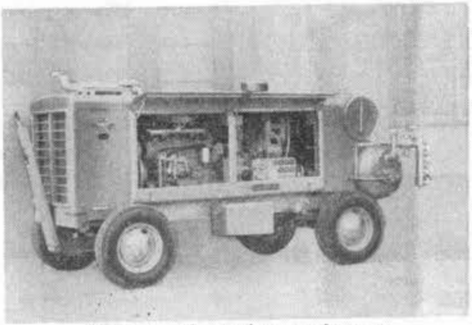
2. ロータリコンプレッサ

本型式のコンプレッサは1950年頃，アメリカのIngersoll-Rand 社によって開発されたもので，従来の金属のベーンを使用したロータリコンプレッサはベーンの摩耗，耐久性等いろいろと問題が多かったが，それらの欠点もベーンにベークライトを使用することにより大幅に改良された。主要部分はシリンダ，ロータ，ベーンから成り，ロータはシリンダに対して偏心して置かれ，ロータにはベーンが滑動する溝が切ってあり，ロータの回転と共に遠心力により，ベーンは溝の中を滑らかに摺（しゅう）動して圧縮作用を行なう。本型式においては圧縮過程においてシリンダ内部へ油を吹込んで圧縮空気の冷却と潤滑を兼ねたいわゆる内部油冷方式となっていて，ベーンに軽くて耐摩耗性の大きいベークライトベーンを使用していることが大きな特徴となっている。

代表的ポータブルロータリコンプレッサの外観を**写真—1** に示す。

この型式のコンプレッサを往復動コンプレッサと比較した場合，

（1） 運動部分に往復運動が全くなく，回転運動のみのため振動が少なく，高速回転が可能で，小型軽量化が可能である。



写真—1 ポータブルコンプレッサ

（2） 弁等の故障の起り易い部分がないので，ベーンの耐久性の許す限り高速回転が可能である。

（3） 回転部分はすべて1軸上に直結されており，構造が簡単で取扱い・運転が容易で耐久性が大きい。

（4） 起動トルクが非常に小さくエンジンとの結合にはクラッチを必要とせず，カップリングによって直結され，クラッチの装着によって生ずる故障が全くない。

（5） 脈動がないため空気槽の容量を非常に小さくできる。

（6） 高標地帯での使用に際しても吐出効率が減退しない。

（7） 連続的に冷却しながら圧縮するので空気馬力が小さい。

（8） 圧縮空気の冷却が均一に行なわれ，吐出空気温度は80°～90°C 以下である。

（9） 油分離がよく，油消費量が少ない。

などのポータブルコンプレッサとして数多くの優れた特徴を持っている。

3. 現在の実用機種

現在使用されているエンジン駆動ポータブルロータリコンプレッサの各社仕様を**表—1** に示す。エンジン駆動のほかに振動が少なく，騒音の小さいモータ駆動ポータブルコンプレッサもある。

近年，小型軽量化，高性能化を要求する声がますます大きくなっており，エンジンの高回転化と共に3.2 m^3/min

* 北越工業（株）営業部長

の吐出量を有するコンパクトなコンプレッサで，従来の同吐出量のものの半分以下の重量のものも開発され，低回転のものと同等の耐久性を得るに至った。

コンパクト型式ロータリコンプレッサの断面を**図—1**に，外観を**写真—2**に示す。

コンパクト型式においては従来コンプレッサ本体外に装着していたものをすべてコンプレッサ本体内に装着させ，小型軽量化，コスト低減を図ったものである。ケーシング上部にセパレータを固着させ，シリンダ外部すなわちケーシング内部を油溜めとする構造となっている。

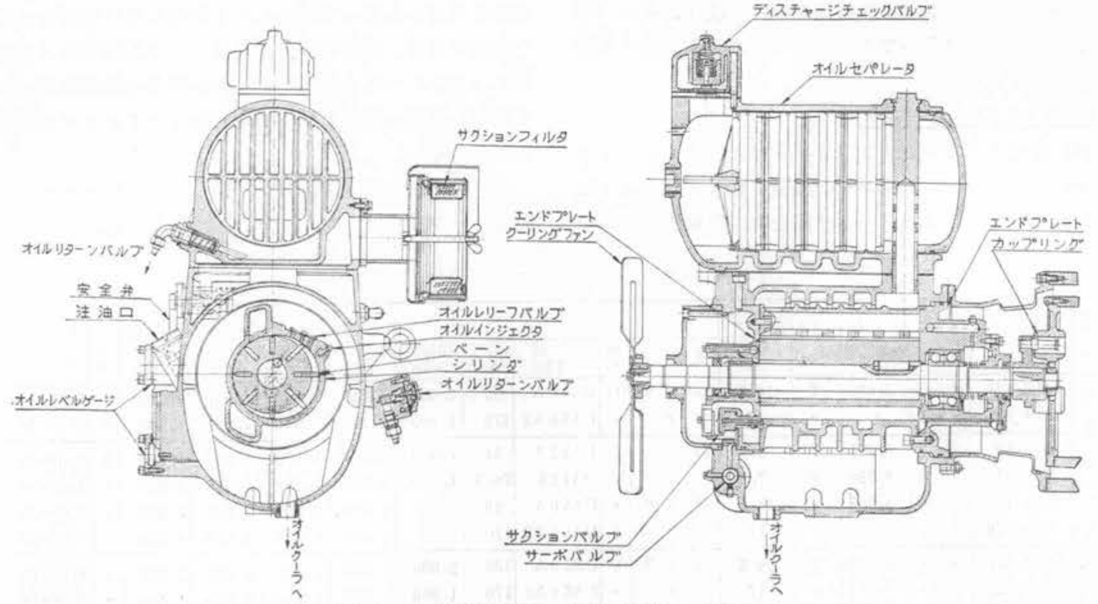
4. 問　題　点

（1）　1段圧縮と2段圧縮

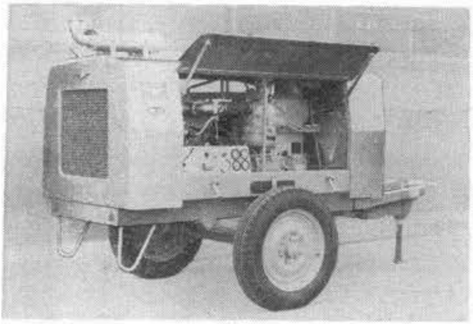
ロータリコンプレッサにおいては普通中間冷却器を使用しないので，2段圧縮としても所要動力の節約にはならない。従ってコストの面だけから言えば，少しでも部品点数の少ない1段圧縮の方が望ましいことは容易に考えつくことである。それにも拘らずロータリコンプレッサに2段圧縮式を採用する理由は耐久性，特にベーンの寿命を延ばし整備間隔をできるだけ長くするにほかならない。すなわち1段圧縮式では1個のシリンダで所要の圧力比を得るためにベーンの突出部が2段圧縮式のそれに比べて長くなっており，さらにベーンの両側における

表—1　エンジン付ポータブルロータリコンプレッサ仕様表

製作会社	型式（呼称）	冷却方式	段数	回転数 (rpm)	吐出圧力 (kg/cm²)	吐出量（実際）(m³/min)	エンジン 製作会社	エンジン 種別	エンジン 型式（呼称）	エンジン 出力 (ps)	エンジン 回転数 (rpm)	全長 (mm)	全幅 (mm)	全高 (mm)	総重量 (kg)	タイヤ数	タイヤサイズ
北越工業	AMR- 70	油	1	3,150	7	2	V. W.	G	122/2	29	3,150	1,995	960	1,125	300	2	3.00-16
	AMR-115	〃	〃	3,000	〃	3.2	三菱	D	4DQ11P	43	3,000	2,770	1,304	1,544	850	〃	5.00-16
	AMR-160	〃	2	1,800	〃	4.6	いすゞ	〃	DA220	48	1,800	3,930	1,520	1,800	1,650	〃	6.00-16
	AMR-250	〃	〃	〃	〃	7	〃	〃	DA120	76.5	〃	3,370	1,540	1,950	2,550	4	〃
	AMR-340	〃	〃	〃	〃	9.6	三菱	〃	6DB10P	105	〃	4,130	1,690	1,970	2,800	〃	6.50-16
	AMR-370	〃	〃	〃	〃	10.5	〃	〃	〃	〃	〃	4,220	〃	〃	2,850	〃	〃
	AMR-600	〃	〃	〃	〃	17	〃	〃	DH22P	205	〃	4,887	1,938	2,318	4,800	〃	〃
	AMR-600	〃	〃	〃	〃	17	日野	〃	DA59	170	〃	4,670	1,898	2,261	4,400	〃	7.00-16
三井精機工業	RV-19D	油	1	3,000	7	1.9	いすゞ	D	DL201P	28	3,000	2,182	1,300	1,341	655	2	5.00-9
	RV-72GT	〃	〃	3,200	〃	2	V. W.	G	122/2	29	3,200	1,980	1,300	1,210	420	〃	〃
	RV-72GP	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	1,900	1,015	1,100	320	〃	〃
	RV-45	〃	〃	1,800	〃	4.5	いすゞ	D	DA220	48	1,800	3,540	1,430	1,830	1,600	〃	6.00-16
	RV-73	〃	〃	〃	〃	7.3	〃	〃	DA120	76.5	〃	3,060	1,590	1,900	2,000	4	5.50-14
	RA-75	〃	2	〃	〃	9.2	日野	〃	DS50A	95	〃	3,960	1,660	2,030	2,900	〃	6.00-16
	RA-150	〃	〃	〃	〃	17	〃	〃	DA59A	170	〃	4,450	1,900	2,370	4,600	〃	7.00-16
日立製作所	MDO-PCHC 250	油	2	1,800	7	7.1	日産	D	UD-3	70	1,800	3,100	1,600	2,000	2,400	4	6.00-16
	MDO-PCHC 330	〃	〃	〃	〃	9.4	〃	〃	UD-4	90	〃	3,400	1,700	2,250	2,900	〃	6.50-16
	MDO-PCHC 600	〃	〃	〃	〃	14	〃	〃	UD-6	170	〃	4,100	1,800	2,400	3,900	〃	7.50-16



図—1　コンパクト型式ロータリコンプレッサ断面図



写真—2 コンパクト型式ロータリコンプレッサ

差圧力が大きいので，2段圧縮式に比べてベーンは著しく大きな応力を受けることになり，摩耗を早める原因となる。また差圧力によってベーンの外周から漏れる空気量も多いので吐出効率は2段圧縮式に比べて 6～7% 低い。

将来極めて耐久性の優れたベーンが発明された場合は別であろうが，耐久性を要求される建設工事用ロータリコンプレッサには，小型のものを除いて中型以上では2段圧縮式が望ましいと言うことができる。

（2） ベ ー ン

現在実用化されているロータリコンプレッサは殆んど全部ベークライトベーンを用いた多翼回転型油冷式のもので，ベーンはコンプレッサの性能および耐久性に重大な影響を及ぼすものである。従ってその材質，精度，製作方法については各社多年にわたって独自の研究を続け各々その成果を発表しているが，幾つかの製品を実際比較実験して見ると，その性質にはかなりの相違が見受けられる。またベーンとロータ間の潤滑油供給方法にも種々の改良がなされ，ベーン耐久性は非常に大きくなってきている。

ロータリコンプレッサの整備間隔は，現在，ベーンの寿命によって決まるので購入者はこの点よく注意する必要がある。

（3） オイルロッキング

つい最近までロータリコンプレッサにはオイルロッキングによるベーン，シリンダの破損が付きもののように思われていたが，コンプレッサ停止時に自動的にレシーバ内の圧縮空気を放出するオートマチックレリーフバルブ，レシーバの圧力が一定の圧力に達するまでシリンダ内への油の侵入を防止するプレッシャバルブ，運転方法の改善等により，現在オイルロッキングによるロータリコンプレッサの故障は殆んど見受けられない。

5．スクリューコンプレッサ

1934 年 Ljungström 社の A. Lysholm 氏によって発明されたもので，当初は Lysholm Compressor と呼ばれていたが，Ljungström 社の後身である Srenska Rotor Maskinir 社により種々の改良がなされ，現在 SRM 圧縮機として実用化されている。ロータ加工，コスト，性能等の問題が残っているが，実用化されてからの日がまだ浅いにも拘わらずその優れた特徴により今後ますますその利用範囲が拡大されるものと思われる。

表—2 に現在使用されているポータブルスクリューコンプレッサの各社の仕様を示す。

6．今後の傾向

（1） 小型軽量化

この点は往復動式からロータリ式になって著しく改善されたが，現在さらに材質の向上，回転数の上昇，エンジンの高速軽量化等に伴ってますます推進されつつある。エンジンについてはスーパーチャージャの装備による出力の増加，2サイクルエンジンの採用等が考慮される。コンプレッサ本体については高速小型化および軽合金の活用等が考慮され実用化されている。

スクリューコンプレッサにおいても中型コンプレッサの小型化に成功している。

（2） 耐久性の向上

耐久性の向上は，建設機械として極めて重要な条件で，上記小型軽量化と両立し難い性質のものであるが，実際使用面から言って何としても推進しなければならない問題である。設計の改良，材質および工作方法の改善等により，ロータリコンプレッサの現在の整備間隔（数千時間）を近い将来1万時間まで延ばすことも実現可能と思われる。

耐久性の著しく大きいスクリューコンプレッサも近い将来ポータブルコンプレッサの域に大きく進んで来るも

表—2 ポータブルスクリューコンプレッサ仕様表

製作会社	型式（呼称）	冷却方式	段数	回転数 (rpm)	吐出圧力 (kg/cm²)	吐出量（実際）(m³/min)	エンジン 製作会社	種別	型式（呼称）	出力 (ps)	回転数 (rpm)	全長 (mm)	全幅 (mm)	全高 (mm)	総重量 (kg)	タイヤ数	タイヤサイズ
北越工業	AMS-370	油	1	3,900	7	10.5	日野	D	DS50A	95	2,000	3,280	1,680	1,990	2,750	4	6.00-16
	AMS-600	〃	〃	〃	〃	17	〃	〃	DA59A2	170	1,800	4,150	1,900	2,260	4,150	〃	7.00-16
三井精機工業	RS-50	油	1	6,825	7	4.8	いすゞ	D	DA220	54	1,950	3,670	1,570	1,840	1,500	2	6.00-16
	RS-75	〃	〃	6,750	〃	7.3	〃	〃	DA120	76.5	1,800	2,880	1,590	1,860	1,800	4	5.50-14
	RS-105	〃	〃	3,900	〃	10.5	日野	〃	DS50A	95	〃	3,540	1,660	2,060	3,000	4	6.00-16
	RS-170	〃	〃	〃	〃	17	〃	〃	DA59A2	170	〃	4,200	1,900	2,370	4,500	〃	7.00-16
神戸製鋼所	KSP-370	油	1	3,900	7	10.5	日野	D	DS50A	106	2,000	3,500	1,700	2,000	2,700	4	6.00-16
	KSP-600	〃	〃	〃	〃	17	〃	〃	DA59A2	170	1,800	4,200	1,740	2,300	4,400	〃	7.00-16

のと思われる。

（3） 価格の低減

多く作れば安くなり，安く作れば多く売れると言う因果関係はどこにでも当てはまる原則である。しかし，その一方を達成するためには非常な努力を必要とすることは言うまでもない。外国メーカとの生存競争において是非とも勝たなければならない以上，コンプレッサに限らずあらゆる部門において全国民が一体となってこの目標を達成しなければならない。

「良いものを安く作る」ことが常に市場を獲得する道であり，実力のあるものが最後の勝利を獲得する永遠の法則である。

X-2 定置式圧縮機

岡 村 武 雄*

I. はじめに

筆者は2年前，同じ誌面をかり建設用圧縮機の現状について述べたことがある。当時すでに，それまでわが国建設事業の中心であった電源開発関係の工事が終わりに近づき，かわって治水事業 10 ヵ年計画（昭和 36 年），道路整備 5 ヵ年計画（昭和 36 年），下水道整備 10 ヵ年計画（昭和 36 年）等の都市開発事業，また2年後に予定されたオリンピックのための高速道路網，高速度鉄道網，東海道新幹線，各種建造物等の諸関連施設の建設にその重点が移りつつあった。他方，高度経済成長の1つの所産として，工業用地確保のための埋立地造成も始まりつつあった。いずれにもせよ，主要建設事業はその大部分が，人里離れた山奥から人家の密集する市街地またはその周辺に移りつつあることが大きな時代的特長といえた。

こうした背景にたって建設用圧縮機を考えたとき，それがわが国の建設事業に初めて本格的に登場した時分には，例えばコンクリート打設機械，さく岩機械，ずり出し機械等に対する動力空気供給用として，専ら大容量処理のための高能率のみが重点的に考えられればよかったのに対して，建設事業の内容の変革に伴ない圧縮機もまた一部の質的変換を迫られることになったのである。

II. 建設用圧縮機の条件

先にも述べた通り，筆者が2年前に述べた建設用圧縮機の条件は，その内容の大部分が今日でもそのまま通用するものであることはいうまでもない。ただ前述のように建設事業の施工場所が市街地周辺に移動してきたために，従来の建設用圧縮機には問題とされなかった2,3の欠陥が，いわゆる公害として大きく取上げられるようになったのである。その最も大きなものは振動と騒音である。今日，建設用圧縮機の条件を考える場合にはこの点も合わせて，というよりは，ある場合には最も大きく取上げて考えなければならないと思うのである。

（1） 型 式

今日では建設用圧縮機といえば，殆んど例外なく多気筒立形が使用されている。この形はいわゆる2ないし4個の気筒をV形，W形，或いは半星形に組合わせたもので，それが好んで使用される第1の理由は振動の小さいことである。すなわち各気筒ごとに発生するピストン等往復質量の慣性力が，気筒中心に 45°,60°,90° 等の位相差をもたせてあるために相互に消し合って小さくなること，かつ残った慣性力もバランスウエイトにより釣合わせ易い形になること等のため，振動のもとになる不釣合慣性力が非常に小さいことである。

第2の理由は，占有面積が小さいことである。単に機械的釣合がよいというだけのことであれば，水平対向形も理論的には多気筒立形にまさるが，気筒配置が平面的のため機械の占有面積が大きくなり，とりわけ広いスペースのとり難い市街地では不便である。

（2） 経 済 性

建設用圧縮機の経済性は単に運転費，維持費，購入価格のみでなく，稼働率の良否まで含めて考えなくてはならない。稼働率の良否は構造が堅牢で故障がおき難いことと同時に，万一故障の際にも復旧が簡便かつ短時日にできるかどうかできまる。とりわけ，建設工事においては膨大な人員と関連設備のアイドル等が絡み影響するところは極めて大きいのである。建設用としては，一般に予備を設けることが困難な場合が多いので，補要部品の供給がすぐでき，かつ現地補修が短時日でできるような配慮が構造ならびに生産態勢にとられていることが，建設用圧縮機にとっては必要なのである。

（3） 取 扱 性

産業活動の活発化と建設工事量の増加により，とりわけ建設工事における技能労働者の不足は他産業に較べて著しいものがあるといわれる。従って建設用圧縮機にあっても可能な限り簡易な取扱性が要求されるのは，末熟練にもとづく労働災害を防止する見地からも当然といえる。

そうした点から今日最も適した建設用圧縮機としては

* 石川島播磨重工業(株)汎用機械事業部・技術部設計1課

やはり往復型であるといえる。とりわけ最近にあっては各種の保安措置が完備しているばかりでなく，バルブの点検周期も従前とは較べられないほど長くなっており，取扱不適当にもとづく故障のチャンスは非常に少なくなってきている。

その点,最近スクリューコンプレッサが150kW程度の汎用圧縮機として使用される傾向にあるが，点検，整備，万一故障の際の補修等には高度の設備と熟練が必要とされており，建設用圧縮機として極く普通に使いこなされるためには，いま暫くの時間と工夫が必要と思われる。

（4） 安 全 性

建設用圧縮機としては労働災害予防の見地からも安全性が特に重視されるべきである。特に，上述のように熟練技能者が得難い，作業環境がよくない，予備機が設け難い等の制約もあり，過酷な使用条件にも耐える堅牢さと共に，万一故障発生の際にもこれを早期に発見して爾後の大きな事故に発展するのを防止できる構造であることが必要である。

往復型圧縮機の場合，最も多いのはバルブの破損である。これはシリンダの過熱により引起されることもあるし，逆にそれによってシリンダの過熱が引起されることもある。連続で運転される場合，安全に使用できる限界温度はほぼ 150°C である。吐出空気温度が 250°C を超えて長く使用される時は潤滑油中のカーボンが析出たい積してバルブを汚し破損を起し易くなる。従って建設用圧縮機としては，吐出圧力 7 kg/cm²G で使用される一般の場合は2段圧縮式（吐出空気温度は概ね 130°C）が望ましく，1段圧縮式（吐出空気温度は概ね 200°C 内外）を使用する場合は 75 kW 以下の小型機に限るのが望ましい。

なお注意すべきことは，気筒内空気温度が高い場合は一般的には粘度の高い油が使用されるが，粘度が高いと炭化物の解離がより多くなり，かつ自然発火点は油粘度が高いほど引火点と反比例的に低下し，特に加圧下ではこの傾向が顕著になることである。

次に考えられる故障は油圧低下による軸受の焼損，減断水のためのシリンダ過熱等であるが，これらについては，例えば油圧の異常低下に対しては油圧力開閉器によって警報または非常停止を行なうとか，冷却水の断減水により吐出空気温度が異常上昇をした場合には温度開閉器によって警報または非常停止を行なうとかの保安措置が講じられることが必要である。かつまたそうすることによって故障の予防と共に管理者の節減も可能となるのである。

（4） 振動と騒音

往復型圧縮機の振動は前述のようにピストン等往復質量の慣性力にもとづいて発生する。従って振動を軽減するためにはこれら不釣合慣性力に打ちかつだけの大きな基礎を打つか，もしくは不釣合慣性力そのものを軽減することが是非必要となる。この点運動力学的には水平対向形が最も望ましく多気筒立形がほぼそれに匹敵する性能を示す。特に多気筒形にあっては 150 kW 程度までは，占有面積が小さいこともあづかって，軽便な鋼製ベースに搭載（とうさい）し簡便な基礎の上に仮設して使用することができるので，市街地で使用する建設用圧縮機としてはまことに適した構造といえる。

次に圧縮機の騒音は，やはり往復型の場合吸入，吐出の脈動流れによるものが大部分を占めており，機体から1m 程度離れた所でも通常 100～120 ホンに達する場合が多い。特に圧縮機後部に空気槽を設けた場合など吐出側の脈動流れによる共鳴のために前記の値を超える騒音を示す場合もある。従って市街地で運転する場合には適当な消音または防音措置を講ずることが必要である。

消音装置は吸入，吐出側とも原理的には抵抗を設けることにより低周波音のエネルギを減衰させ，吸音材を被覆することにより高周波音を吸着させる複合型のものが使用され，今日では概ね 80～90 ホン程度まで抑制することも可能となっている。

III. 建設用圧縮機の現状

（1） 建設用圧縮機の用途

建設事業の中心が市街地周辺に移動し，かつ工事の内容が高速度鉄道網であるとか各種建造物の建設といった面に変換してくるにつれて，機械化施工の面にも新しい工法が誕生した。なかでも潜函工法とシールド工法は圧縮機の新しい用途を開いた。冒頭に述べたようにこれまで建設用圧縮機は殆んど例外なく空気機械の動力空気供給源として使用されるに止まっていたが，特にシールド工法では通常 1～2 kg/cm²G 程度の低圧で使用されるようになり，75～150 kW 程度のV型1段圧縮式のものが特に広く使用されるようになってきた。最近でも関西地区の或る繁華街でV型1段圧縮型のものが鋼製ベースに搭載されたのち，さらに防振支持によって仮設され，本形式の特長を遺憾なく発揮して公害の防止に役立ったことが報告されている。この問題については別に機会を得て報告したいと考えている。

（2） 大型圧縮機

今日，75 kW 以上のいわゆる大型圧縮機にあっては，事実上建設用，一般工業用とに区別することは全く理由のないことになっている。特に信用あるメーカのものは販売量の著しい伸びに対処するためにもかなり思いきった設計の標準化と量産化とがとられ，コストの低減に役立つと同時に品質の安定，機能の改善にもより一層の刺激を与える結果となっている。

その第1は高度の安定性である。従来往復型の場合，最も激しい消耗品と見られたバルブ関係も，今日では平

均寿命 8,000～15,000 時間に及んでおり，かつ点検周期も平均 2,000 時間程度で間に合うため，前もって適量の完成予備品を用意しておけば数ヵ月に1度，僅かな数時間程度の休止で必要な整備ができるわけである。

第2はサービス機能の向上である。建設用機械の場合は何の機種によらず使用条件が過酷なため部品の消耗が一般に甚しい。加えて熟練技能者が少ない等のためメーカのサービス機能にはより一層の万全さが要求されつつある。従って信用あるメーカにおいては，サービス技術員を全国の要地に配するとか，または派遣して定期に納入機のしん断を行ない，故障の予防，機能の保持につき適切な助言をすると共

表—1 大型圧縮機の主要諸元表

製造所	型式	冷却方式	単複動	シリンダ配列	シリンダ径(個数) 低圧 (mm)	高圧 (mm)	行程 (mm)	回転数 (rpm)	圧力 (kg/cm²G)	ピストン押し除け量 (m³/MW)	電動機 (kW)	寸法 高 (mm)	幅 (mm)	長 (mm)	重量 (kg)
日立製作所	BTD-ICC	水	複	バランス型	335 (1)	224(1)	125	965	7	23.7	100				3,300
	〃	〃	〃	〃	437 (1)	280(1)	160	730	7	34.8	150	2,100	3,600	2,500	4,000
	〃	〃	〃	〃	487 (1)	300(1)	200	585	7	43.3	190	2,300	3,950	2,700	6,200
	〃	〃	〃	〃	530 (1)	335(1)	200	585	7	51.2	220	2,400	4,100	2,800	6,400
	BTD_2-ICC	〃	〃	〃	437 (2)	280(2)	160	735	7	70.1	300	2,100	3,600	4,100	8,000
	〃	〃	〃	〃	487 (2)	300(2)	200	600	7	88.8	370	2,500	3,950	4,400	12,500
	〃	〃	〃	〃	530 (2)	335(2)	200	600	7	105	450	2,600	4,100	4,500	13,000
三国重工業	DY-0	〃	〃	Y型	290 (1)	180(1)	180	580	8.5	13.6	75				3,700
	DY-1	〃	〃	〃	340 (1)	200(1)	180	580	8.5	18.7	100				4,100
	DY-2	〃	〃	〃	380 (1)	240(1)	200	580	8.5	26.0	130				5,600
	DY-3	〃	〃	〃	430 (1)	270(1)	200	580	8.5	33.4	150				6,250
	OPT1	〃	〃	バランス型	300 (1)	190(1)	200	580	7	16.2	75				4,000
	OPT2	〃	〃	〃	430 (1)	270(1)	200	580	7	33.4	150				5,400
	OPT3	〃	〃	〃	480 (1)	295(1)	200	580	7	41.6	190				6,300
	OPT4	〃	〃	〃	530 (1)	325(1)	200	580	7	50.7	220				7,200
	OPT2-2	〃	〃	〃	430 (2)	270(2)	200	580	7	66.8	300				11,000
	OPT2-3	〃	〃	〃	480 (2)	295(2)	200	580	7	83.2	370				13,000
	OPT2-4	〃	〃	〃	530 (2)	325(2)	200	580	7	101.4	450				15,200
	WN102	〃	〃	V型	254 (1)	153(1)	178	850	7	15.2	82				
	〃	〃	〃	〃	286 (1)	178(1)	178	825	7	18.7	100				
	〃	〃	〃	〃	343 (1)	203(1)	178	740	7	24.2	130				
石川島播磨重工業	WN112	〃	〃	〃	342.9(1)	203(1)	178	600	7	19.6	100	2,240	2,200	2,015	3,360
	〃	〃	〃	〃	368.3(1)	222(1)	178	600	7	22.6	110	2,240	2,200	2,120	3,650
	〃	〃	〃	〃	406.4(1)	254(1)	178	660	7	30.4	150	2,240	2,200	2,120	3,950
	WN114	〃	〃	X型	342.9(2)	203(2)	178	580	7	37.9	175	2,964	2,970	3,000	6,750
	〃	〃	〃	〃	368.3(2)	222(2)	178	580	7	43.7	210	2,964	2,970	3,150	6,900
	〃	〃	〃	〃	406.4(2)	254(2)	178	580	7	53.3	255	2,964	2,970	3,250	7,150
	WN114K	〃	〃	〃	432 (2)	267(2)	229	514	7	68.5	330				11,000
	〃	〃	〃	〃	483 (2)	292(2)	229	514	7	85.6	410				11,500
	〃	〃	〃	〃	533 (2)	318(2)	229	514	7	104.5	500				11,850

表—2 小型圧縮機の主要諸元表

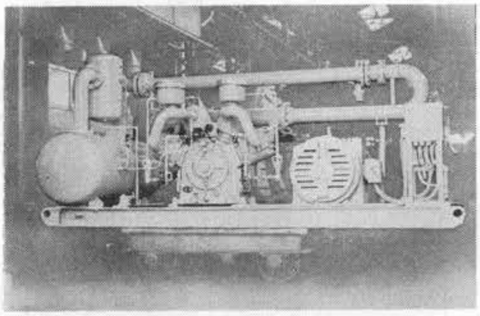
製造所	型式	冷却方式	単複動	シリンダ配列	シリンダ径(数) 低圧 (mm)	高圧 (mm)	行程 (mm)	回転数 (rpm)	圧力 (kg/cm²G)	ピストン押し除け量 (m³/MW)	電動機 (kW)	寸法 高 (mm)	幅 (mm)	長 (mm)	重量 (kg)
日立製作所	WSS-WRC	水	単	W	105(3)		80	1,050	7	2.18	11	760	950	740	240
	YSS-WRC	〃	〃	V	140(2)		100	1,000	7	3.08	15	860	1,020	780	320
	WSS-WRC	〃	〃	W	140(3)		100	1,000	7	4.62	22	1,000	1,180	860	420
	YSS-WRC	〃	〃	V	200(2)		130	970	7	7.92	37	1,100	1,370	1,125	740
	WSS-WRC	〃	〃	W	200(3)		130	970	7	11.89	55	1,310	1,500	1,250	1,000
	XSS-WRC	〃	〃	X	200(4)		130	970	7	15.84	75	1,300	1,780	1,280	1,200
三国重工業	WA542	〃	〃	W	145(2)	115(1)	100	900	7	2.98	19				550
	WA652	〃	〃	〃	162(2)	127(1)	130	700	7	3.78	22				680
	WA554	〃	〃	〃	145(4)	115(2)	130	700	7	6.01	37				850
	WA654	〃	〃	〃	162(4)	127(2)	130	840	7	8.95	55				1,200
石川島播磨重工業	IMC15	〃	〃	V	140(2)		85	1,170	7	3.07	15	1,020	950	835	300
	IMC22	〃	〃	W	140(3)		85	1,170	7	4.60	22	1,020	1,110	875	400
	WMC37	〃	〃	V	200(2)		110	1,160	7	8.0	37	1,360	1,235	980	650
	WMC55	〃	〃	W	200(3)		110	1,160	7	12.0	55	1,360	1,570	1,035	850
	WMC75	〃	〃	X	200(4)		110	1,160	7	16.0	75	1,345	1,753	1,100	1,050
北越工業	AW050	〃	〃	W	121(2)	95(1)	89	950	7	1.93	11				350
	AW130	〃	〃	〃	130(2)	118(1)	120	1,200	7	3.83	22				420
	AW210	〃	〃	〃	180(2)	160(1)	100	1,250	7	6.36	37				550
	AW250	〃	〃	〃	130(4)	118(2)	120	1,450	7	9.30	55				650
大都工業	WS3A	〃	〃	W	105(3)		100	850	7	2.21	11				350
	YS2W	〃	〃	V	150(2)		110	800	7	3.10	15				1,000
	WS3W	〃	〃	W	150(3)		110	800	7	4.60	22				1,200
	YS2W	〃	〃	V	230(2)		200	480	7	8.00	37				1,600
	WS3W	〃	〃	W	230(3)		200	480	7	11.90	55				1,850
	XS4W	〃	〃	X	230(4)		200	480	7	16.00	75				2,200

に，使用者の予備部品の貯蔵を可能な限り減らし，必要の際には最短時日で補要部品の供給ができるような態勢が整えられつつある。

（3） 小型圧縮機

75 kW 以下の小型圧縮機は長期にわたる採算性よりは寧ろ短期償却を第1の目途として選択される場合が多い。このため 10 kW 以下のいわゆるベビコンは別として，今日ではすべて多気筒立形が使用され機械回転数も平均 1,000～1,200 rpm という高速形が採用されている。

しかし小型圧縮機においては構造を簡便にするため普通1段圧縮型としてあり，吐出圧力 7 kg/cm²G で使用する場合だと大型圧縮機の場合より吐出空気温度が高くなるので，保守点検に手間を要するのは止むを得ない。しかし，部品の耐久性，諸効率等はメーカの研さんもあって逐次改善されつつあり，大型圧縮機に少しづつ近づいているのが現状である。**写真—1** は，小型圧縮機にアフタクーラ，空気槽，電動機，スイッチ類を含めた一式を鋼製ベースに搭載し，市街地における潜函工事に使用した実例である。



写真—1 小型圧縮機

IV. 建設用圧縮機の問題点

建設用圧縮機も，日を逐って変ぼうする建設事業の内容に伴ない，新しい用途，ないしは使用条件に適するよう逐次改善されつつあるが，今日それで十分だとは，もちろん言い得ない。今後の建設用圧縮機にとって考えられるべき問題の中から，とりわけ解決をせかれている 2,3 の点を拾えば，次のとおりである。

第1は，より一層の耐久性の向上であろう。従来とも往復型圧縮機の点検頻度は，バルブのそれによって規制され，機械の安全性もまた事実上はバルブの故障頻度の多寡により左右されてきた。原理的にはバルブの損耗の軽減は，バルブを通る気体の動圧力にもとづく衝撃荷重をいかに合理的に軽減してやるかということにかかっているわけで，前稿で紹介したように，例えば日立の空気緩衝弁であるとか石川島播磨の二重緩衝弁は，この目的をかなりの程度に実現した一例といえる。今日すでにバルブの耐久度は平均 8,000～15,000 時間に及んでおり，建設用圧縮機の場合，1年の稼働時間が平均 4,000 時間とすれば，バルブの交換限度は平均2年以上となり，実用的にはバルブが消耗品でなくなりつつあるといえる。ただ，バルブは使用条件の不均一さ，構造の複雑さのために平均寿命以下で破損を起す不安定さがあることは事実であり，この予防のために定期的な点検整備が必要となっているわけであり，この周期を少しでも長く伸ばすことが今後の大きな課題であるといえる。

第2は，振動と騒音のより一層の軽減である。本文に述べたように今日ますます振動，騒音の公害問題が大きく取上げられつつある情勢にあっては，今日の往復型圧縮機の振動と騒音が決して満足できるものではない。特に騒音は気体騒音のみでなく，固体騒音も併せて考慮されるべきである。

第3は，建設用圧縮機としてのスクリューコンプレッサに関する問題である。元来スクリューコンプレッサは一般化学工業等の一部に無給油式圧縮機としての特長をいかして使用されてきたが，すでにポータブル型としてはベーン型ロータリコンプレッサのように油噴射式として利用されており，さらに最近では定量式として使用されることが考えられているわけであるが，一般にはその詳細な内容が判っていないので詳しい考察を加えることは控えるが，建設用圧縮機として極く普通に使用されるべき条件として，効率（動力特性），容量調整方法，騒音対策，取扱性，保守方法等につき具体的にどのような考慮が加えられているかが問題であるといえる。

V. む す び

以上，建設用圧縮機の現状について述べたが，本文の記述が往復型を中心としたために，回転型については極めて大つかみになってしまった。しかし今日の建設用圧縮機は往復型が中心となっており，機械の安定性，経済性，取扱性等から総合的に判定した場合，なお暫くの間はこの傾向が変わらないと思うので，本文の記述が主題に対して妥当を欠いているとは考えていない。

ともあれ，新たに建設用圧縮機の購入または更新を計画されている各位に対し，選択の基準となるべき事柄について1つの指標を提供し，『建設用圧縮機の現状』に対する認識を増してもらえたとすれば，それで本文の目的は果せたことになるのである。限られた紙面のため説明の足らなかった点については別に機会を得て補足したいと考えている。

〔追記〕 本文中の一部に昭和 37 年7月号に掲載した同一筆者の小文の一部を転記させてもらったことをお断りしておく。

XI. 建設用ポンプの現状

郡　　　　湜*

まえがき

建設工事に水はつきものであり，ポンプのしめる役割は大きく，その種類も多岐にわたっている。建設用ポンプの場合，一般的にその取扱いが過酷になりがちなため，頑丈な構造で，しかも故障の少ないものであると同時に，異物の混入，土砂による摩耗等に対して，構造的に分解，点検が容易で，しかも簡単な修理で再生可能なものが要求される。このような意味で，最近は特殊な用途のポンプを除いては主として遠心ポンプが使用されると共に種々研究，開発，改良がなされている。

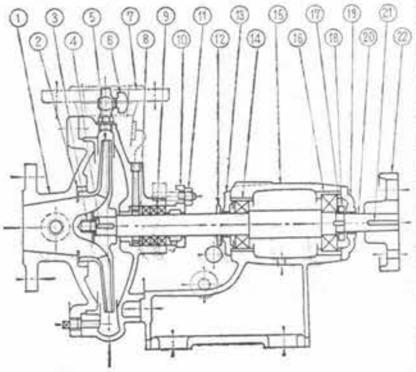
以下に建設用ポンプについて主用途別に概説する。

1．一般給水用ポンプ

建設現場の衛生手洗用，現場清掃用，コンクリート工事用等あらゆる所に清水が必要となる。

ポンプは周知のように水量，揚程によって型が変わる。次に一般に使用される清水用ポンプについて述べよう。

a．単段渦巻ポンプ



番号	品名	材質	個数	摘要
22	カップリング	FC	1組	
21	キー	S45C	1	
20	主軸		1	
19	軸受カバー	FC	1	
18	ナット	SS	1	
17	座金	SS	1	
16	密封玉軸受		1	#
15	軸受胴体	FC	1	
14	密封玉軸受		1	#
13	軸受カバー	FC	1	
12	水切リング	ネオプレン	1	
11	グランドボルト		2	
10	グランド		1	
9	パッキング		3	
8	[illegible]		1	
7	胴体		1	
6	ピーコック		1	
5	羽根車		1	
4	キー		1	
3	羽根止めナット		1	
2	ライナーリング		1	
1	吸込カバー		1	

図—1　片吸込渦巻ポンプ断面図

これは最も一般に用いられる清水用ポンプで，口径が 40〜150 mm のものは**図—1** のような片吸込みが使用される。建設用に使用されるのは4極電動機直結のものが大部分で，まれに2極電動機直結のものもある。4極電動機直結のものは**表—1** のように JIS で性能，構造等が規定され，選定が容易になっている。これは軸受胴体に渦巻型のポンプケーシングがオーバーハングに取付けられ，軸方向から吸込み，上方吐出しとなっている。軸受は昔はジャーナル軸受が使われていたが，現在は殆んど例外なしにボールベヤリングが使用されている。軸封はパッキンが使用され，シーリング水を注入する構造となっている。清浄な水を送る場合はシーリング水は自己注水でよいが，多少汚濁した水とか細砂を含む水には外部から清浄水を注入することが必要である。

ポンプは一般に吸込揚程に限度があるもので，これはポンプの回転数，水量によって異なる。片吸込渦巻ポンプでは大略 6 m（口径 125 mm 以上のものは 5.5m）の吸上げが可能である。

口径が 200 mm 以上の場合は両吸込渦巻ポンプが多く使用される。まれにこの範囲のものでも片吸込みのものもあるが吸込揚程が小さくなるので建設用ポンプとしては望ましくない。両吸込渦巻ポンプは構造上**写真—1** のような側面カバーのものと，**写真—2** のような上下二つ割りのものとがある。これは上カバーをあげるだけで回転部分を取出すことができるので，保守点検が容易である。

両吸込渦巻ポンプも JIS で性能，構造が規格化されており，**表—1** にこの概略を示している。標準的な構造は**図—2** の通りであり，軸受，軸封部は両側に設けられる。軸封はパッキンが使用さ

表—1　小型渦巻ポンプおよび両吸込み渦巻ポンプ標準要目表（JIS）

サイクル	項目＼機種	小型渦巻ポンプ							両吸込渦巻ポンプ					
	口径 (mm)	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300	350	400	500
50サイクル	水量 (m³/min)	0.1〜0.2	0.16〜0.32	0.25〜0.5	0.4〜0.8	0.63〜1.25	1.0〜2.0	1.6〜3.15	2.5〜5.0	4.0〜8.0	6.3〜12.5	8.0〜16.0	10.0〜20.0	16.0〜31.5
	揚程 (m)	13	15	18	21	27	(38)	(42)	50	50	50	50	50	50
60サイクル	水量 (m³/min)	0.11〜0.22	0.18〜0.36	0.28〜0.56	0.45〜0.9	0.71〜1.4	1.12〜2.24	1.8〜3.55	2.8〜5.6	4.5〜9.0	7.1〜14.0	9.0〜18.0	11.2〜22.4	18.0〜35.5
	揚程 (m)	19	22	26	31	35	(58)	(61)	72	72	72	72	72	72

* 農林省農地局建設部設計課

表―2　両吸込渦巻ポンプの最大吸込揚程表
（吸込真空計の読み）単位：m

サイクル	回転速度 ＼ 口径(mm)	200	250	300	350	400	500
50サイクル	1,500 rpm	6.8 ~6.3	5.7 ~5.0	4.2 ~3.2			
	1,000 〃			6.6 ~6.1	6.0 ~5.4	5.4 ~4.6	3.7 ~2.8
	750 〃						5.7 ~5.0
60サイクル	1,800 rpm	5.6 ~5.1	4.0 ~3.1	2.0 ~0.7			
	1,200 〃			5.3 ~4.6	4.5 ~3.6	3.6 ~2.6	1.4~0
	900 〃						4.0 ~3.1

れ，軸受はボールベヤリングのものが多い。

両吸込渦巻ポンプは水量が多いので，吸込揚程が小さくなる。**表―2** はポンプ口径および回転数に対する吸込揚程の限界を示している。

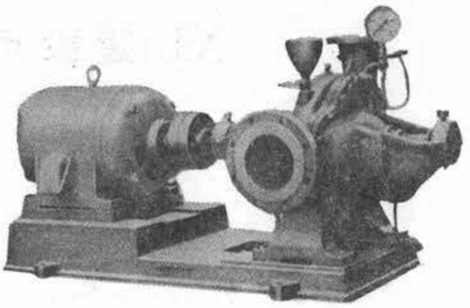
b. 多段ポンプ

多段ポンプにはボリュート式のものとガイドベーン式のものとがあるが，最近は前者のものが圧倒的に多くなってきた。ガイドベーン式のものでは過小あるいは過大水量範囲におけるキャビテーションが激しく，そのため腐食や振動による事故を起し易い。ボリュート式のものはこのような心配がない。口径 40~150 mm，揚程 125 m までの多段渦巻ポンプは JIS で規定されている。

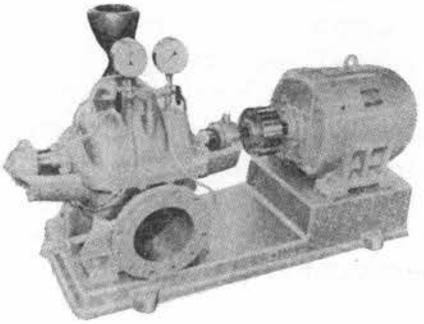
図―3，写真―3 は二重ボリュート式多段ポンプの一例である。各段のボリュートは中胴と一体鋳造となっている。本図の例は各段ごとに分割できる中胴と，吸込みおよび吐出し胴体は長い通しボルトで締付けられるいわゆる輪切型である。口径 40~150 mm の多段ポンプは本例と同様の構造のものが多い。

多段ポンプにあっては軸推力のバランス法が最もキーポイントとなるが，本図の例ではバランスジスクが使用されている。バランスジスクは軸推力を水力的に自己バランスさせるのでスラスト軸受を必要としない。しかし水中に多少の砂や泥を含む場合はバランスジスクの摺（しゅう）動面が著しく摩耗しポンプの寿命を短かくする。それでこのような場合にはバランスピストンが用いられる。バランスピストンの場合にはスラスト軸受を設けなければならない。（**図―4** 参照）

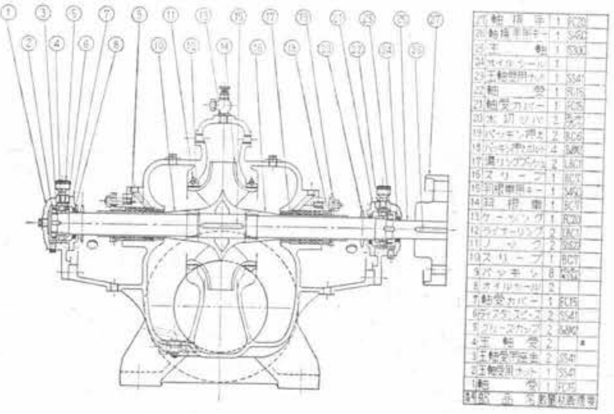
多段ポンプでスラストをバランスさせるため対向羽根を用いたものがある。**図―5** はこの例で，2段ポンプの2枚の羽車を互に反対向きとしたものである。この場合は両吸込渦巻ポンプの場合と同様に胴体を上下二つ割りとしてある。この型は口径 200 mm 以上の中大型ポンプに多く用いられる。



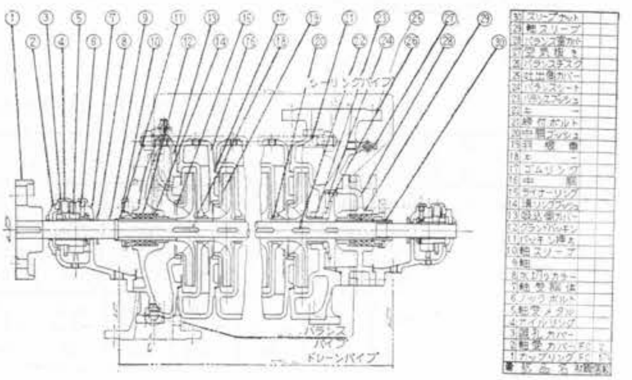
写真―1　側面カバー式両吸込渦巻ポンプ



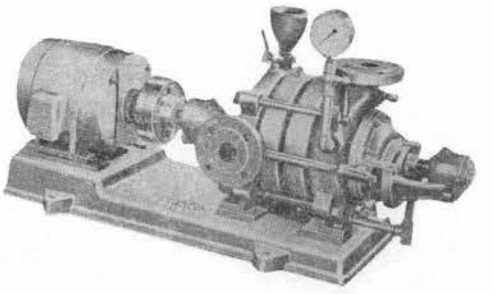
写真―2　上下二つ割り型両吸込渦巻ポンプ



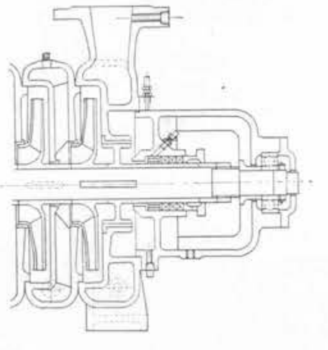
図―2　上下二つ割り型両吸込渦巻ポンプ断面図



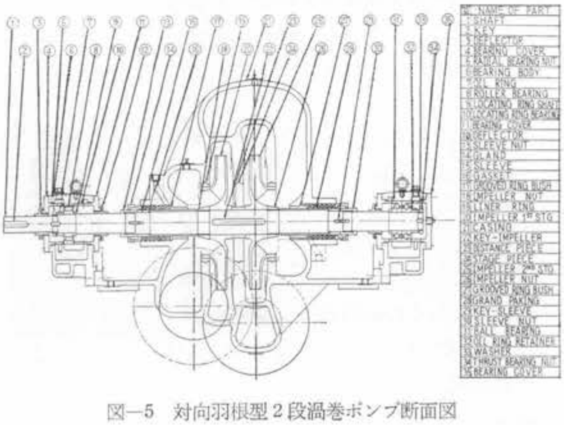
図―3　輪切型多段渦巻ポンプ（二重ボリュート型）断面図



写真—3　輪切型多段渦巻ポンプ



図—4　バランスピストン式ポンプ断面図



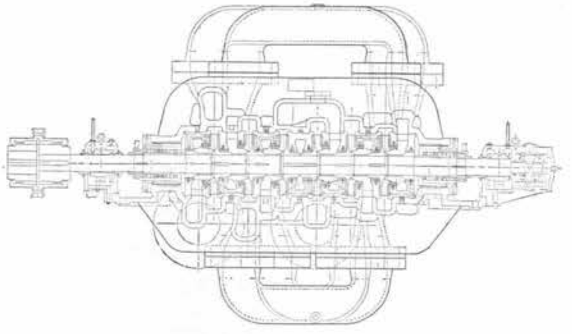
図—5　対向羽根型 2 段渦巻ポンプ断面図

この型は胴体が上・下胴の二つに分れるだけで，一体に鋳造されるので非常に頑丈で耐圧力も大きい。したがって水力採炭あるいは水力掘削用モニタに使用される数十気圧から 100 気圧までの高圧ポンプで 10 段程度のものまで作られる。**図—6** は水力採炭用高圧ポンプの一例である。

2. 深井戸ポンプ

深井戸ポンプにはシャフト型と水中モータ型の 2 種類があるが，構造が簡単で取扱いが容易なことと建設費，維持費が安いため，最近は殆んど水中モーターポンプが使用されるようになった。

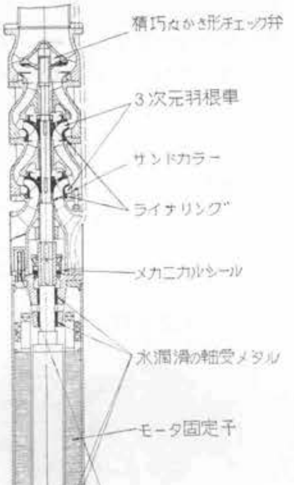
水中モーターポンプは最近 10 年間に急速に進歩したものである。潜水モータと同様にポンプとモータが一体



図—6　水力採炭用高圧多段渦巻ポンプ断面図

となって水中に没して揚水するものである。地上部に出るのは吐出配管のみであるから設置には特別の基礎を要せず取扱いが非常に簡単である。

図—7 はこれを示す。モータは下部に，ポンプは上部に設けられ，モータの内部は清水で満たされる。したがってモータの巻線はポリエチレン被膜等の完全防水線が使用される。モータの内部には清水を密封するものとフィルタを通して水を貫流させるものとがある。貫流式のものは水中に砂泥が含まれたり，水質が悪かったりするとモータの摩耗や腐食が生じ，ひいては絶縁不良の事故を生じやすい。したがって水が完全に清浄である場合を除いては密封型の方が望ましい。



図—7　水中モーターポンプ断面図

ポンプの構造はシャフト型のものと変わる所がない。水はポンプとモータの中間部からストレーナを通して吸込み上部吐出口から吐出される。ポンプ軸とモータ軸はスリーブカップリングで直結され，ポンプのスラストはモータ最下部のスラスト軸受で受けられる。水中モーターポンプは口径 50 mm から 175 mm までのものが一般に使用される。すべて 2 極電動機が直結なので，1 段当りの揚程も高く，シャフト型に比べ，段数も少なく経済的である。

3. 排水ポンプ

建設現場の湧(ゆう)水，雨水等の排除のため排水ポンプが使用される。排水ポンプには横型渦巻ポンプ，自吸式ポンプ，潜水ポンプ，釣下げポンプ等多種多様の型式があり，現場の地形，使用条件によって，これらを選定しな

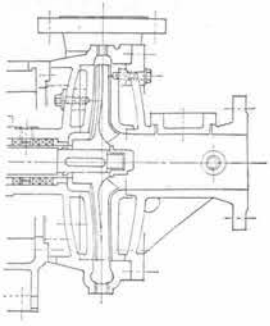
ければならない。

a. 単段渦巻ポンプ

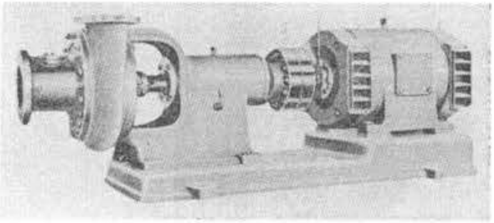
排水が比較的清浄で砂泥の混入がないか，または極く微量な場合は清水用の片吸込渦巻ポンプ，両吸込渦巻ポンプ等で十分使用できる。しかし，清水用ポンプはライナーリング，ブッシュ等の摺動部が青銅製のものが多く，これらが多少の砂泥の混入により急速に摩耗し性能の低下が早く，寿命がある程度短かくなるのはやむを得ない。

砂泥の混入がやや多い場合は（10% 程度まで）上述の清水用ポンプでは不十分である。

図—8，写真—4 はこの範囲に用いられる片吸込渦巻ポンプで，羽根車は砂泥の閉塞（へいそく）を防ぐためオープン羽根に設計され，かつ羽根主板の裏側には放射状の裏羽根を有している。裏羽根は軸スラストの軽減と混入物が軸封部に侵入するのを防ぐ働きをする。羽根車の両側面にはサイドプレートを有しており，胴体の摩耗を防止し，羽根車が摩耗した場合にはこの部分を交換してポンプを更生させることができる。また軸封部には清水を注入してパッキンの損耗を防止する構造となっている。



図—8　オープン羽根片吸込渦巻ポンプ断面図

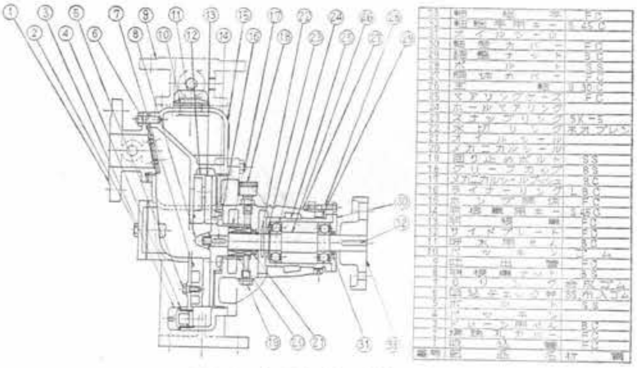


写真—4　オープン羽根片吸込渦巻ポンプ

b. 自吸式ポンプ

一般のポンプを吸上げに使用する場合はフート弁を設け，起動に際しては呼水をすることが必要である。建設用ポンプにあってはフート弁が泥土の中に埋まったり，あるいは弁に泥や異物がつまったりして吸水できなくなるようなことが多い。自吸式ポンプは1枚の羽根車で真空ポンプを兼ねるので，フート弁を設ける必要がなく，呼水もいらないので建設用としては好適であり，最近広く用いられている。

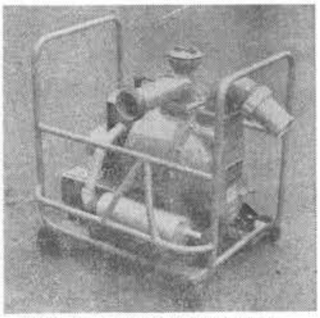
構造は **図—9** に示すとおり吸込口は羽根車の吸込中心よりやや上部に位し，逆止弁を有している。羽根車はオープン羽根で，ボリュート出口には容量の大きな空気分



図—9　自吸式ポンプ断面図

離室を有している。起動に際しては水をポンプケーシングに満杯して（吸込管まで満水しなくてもよい）運転を開始すれば，ポンプは最初真空ポンプとして作動し，吸込管内の空気が徐々に排気され，最後にポンプとして送水を開始する。ポンプ羽根車を真空ポンプとして作用させるため排気運転中は吐出側から吸込側へ一部の水を逆流させる必要があり，この戻水法に各社の特長がある。軸封部は空気の漏れを完全に防止するためメカニカルシールが用いられる。

自吸式ポンプにあっては排気運転中吐出口から吐出される排気は大気に放出される。このためポンプの吐出管の途中に逆止弁があったり，管が余り長すぎて途中に水が残っていたりすると空気の排出が阻害されて真空ポンプの作用をしなくなる。したがって自吸式ポンプの吐出管はできるだけ短かくし，直ちに大気中に放水するような使用法をすべきである。

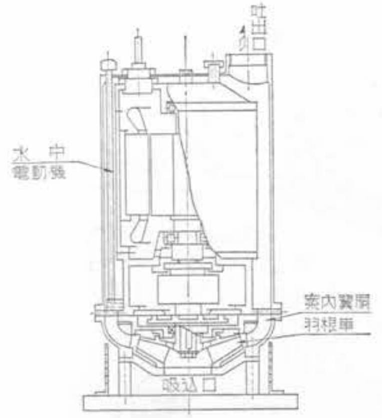


写真—5　エンジン直結自吸式渦巻ポンプ

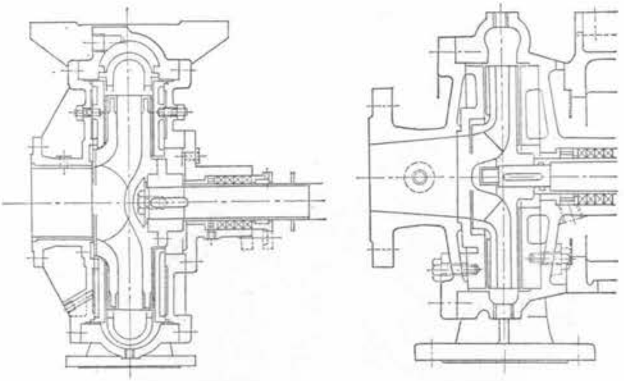
自吸式ポンプでは運搬移動を容易にするためガソリンエンジン直結とし，台車付あるいは手持式としたものが好んで用いられる。**写真—5** はこの種ポンプの一例である。

c. 潜水ポンプ

最近建設用の排水ポンプとして潜水ポンプが広く使用されるようになってきた。これはポンプとモータが一体に作られ，水面下に潜没して排水作業を行なうものである。したがってモータは潜水型に作られ，ポンプごと排水坑の底におき吐出管を接続するだけで運転可能である。あまり大型のものは持運びに不便なので，一般には口径 80～100 mm 揚程 25 m 3.7～5.5 kW 程度のものが広く用いられる。電動機は4極，2極の両方使われて



図—10　潜水ポンプ断面図



(a)　一　般　　(b)　二重胴型

図—11　サンドポンプ断面図

いるが，2極のものが軽量で取扱いが容易である。

潜水ポンプの一例を **図—10** に示す。多くはたて型でポンプは最下部に取付けられる。ポンプ羽根車はモータの軸端に直接下向きに取付けられ，最下部から泥水を吸上げる。羽根車から吐出された水はガイドベーンにより減速された後，モータの周囲を通り最上部吐出口から排出される。

モータは3相誘導機が用いられるが，水中に潜没するので完全に密封された特殊構造のもが用いられる。モータの内部には絶縁油を封入したもの，空気が満され水の侵入を完全に防止する構造のもの，あるいはキャンドモータ型とし，ステータの内側に内張りされた不銹鋼製の円筒形キャンによってステータの巻線部に侵入することを防止したものといろいろの設計のものが見られる。いずれにしても水がモータ内部に侵入することは絶対に避けなければならないので，モータとポンプの間のシール部分は特殊な設計が採用される。

写真—6 の一例は荏原製作所製のものであるがモータとポンプの間に空気室を設け，シール部分が直接泥水と接して摩耗等の事故をおこすことを防止しており，シール部分にはメカニカルシールを採用している。また羽根車の背部にはエクスペラを持っており，泥水のシール部への侵入を防止している。

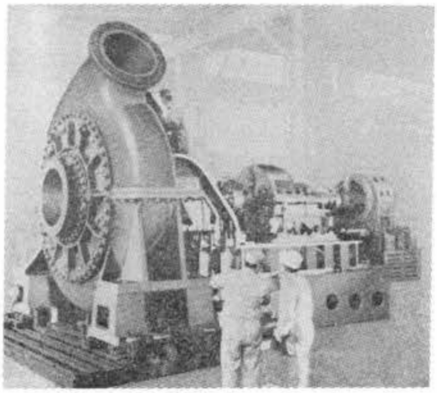
写真—6　潜水ポンプ

潜水ポンプは宿命的に砂泥を水と一緒に吸込むので羽根車，胴体等の摩耗を生じ易い。そのため羽根車，胴体等には耐摩性の大きいクローム鋼を用いるか，あるいはゴム張りによって耐摩性の増大をはかったものが多い。また石や異物がポンプ内につまり，過負荷を生じモータを焼損することが多いので，サーマルリレー等の過負荷防止装置を有している。

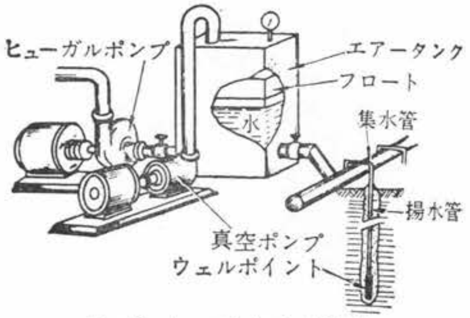
4. サンドポンプおよびドレッジャーポンプ

陸上用の砂泥輸送ポンプ，客土輸送ポンプ，あるいは浚渫(しゅんせつ)船用のドレッジャーポンプ等はすべて砂泥の輸送を目的としたもので，水は媒体として使用されるにすぎない。したがって輸送効率の点から砂泥の濃度はできるだけ高い状態で輸送するのが望ましく，陸上の砂泥輸送を目的とするものでは 30% に及ぶものもある。しかしあまり高濃度になるとポンプ内部や管中に閉塞を起し易い等操作が非常に困難になるので，一般には 20% 以下で輸送するのが無難である。浚渫船用ドレッジャーポンプでは 10% 内外が普通である。

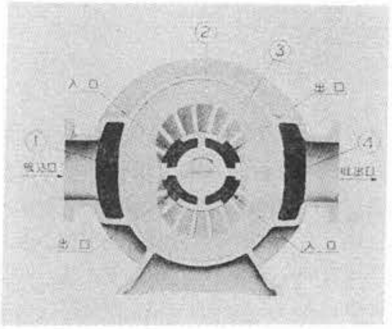
これら砂泥の輸送を目的とするポンプでは閉塞と摩耗を防ぐよう特に考慮がはらわれる。**図—11** (a) は一般に使用されるサンドポンプの断面図を示す。砂泥の塊が大きく硬い場合は**図—11** (b) のような二重胴体のものが使われる。ドレッジャーポンプの場合も本質的な構造は変わらない。ポンプ内における閉塞を防止するために羽根は2枚（大型のものでは 3〜4 枚）として羽根通路を十分広くとり，かつ渦室を大きくして水の通路面積をとる。特に摩耗を生じやすい羽根車はマンガン鋳鋼，クローム鋳鋼等の耐摩性の大きい材料で作られ，羽根の出口部分にはスツーダイト等の硬質金属を盛金して耐摩性の増大をはかったものもある。胴体には鋳鋼あるいはマンガン鋳鋼等が使用されるほか，サイドプレートを設けて保護する構造となっている。サイドプレートの内側から清水を注入して羽根車とサイドプレートの間に侵入する泥土，砂等を洗い流し閉塞と摩耗を防止する。軸封部にも高圧の清水を注水してパッキンを保護する。しかし，サンドポンプにあっては材料，構造のいかんに拘わらず摩耗は避けられない。したがって当初から肉厚も厚くして長期の寿命を保ち得るように設計され，また定期的な



写真—7　5,000 PS ドレッジャーポンプ



図—12　ウエルポイントの使用法



写真—8　ナッシュ型真空ポンプの内部

補修ができる構造，材質が選定される。

最近，浚渫工事の規模が年々大きくなり，浚渫船も大型化してきた。したがってこれに使われるドレッジャーポンプも約10年前までは 2,000 PS 程度であったものが，最近では 5,000 PS 以上のものが作られるようになった。**写真—7** はスエズ運河の浚渫用に使用される浚渫船 SUEZ に積載された 5,000 PS ドレッジャーポンプである。本ポンプは口径 890 mm×760 mm，排水量 7,300 m^3/h 回転数 315 rpm，全揚程 90 m で，送水距離 5,000 m，砂泥の濃度 10%（最大 30%）である。原動機は蒸気タービンで，濃度，送泥距離に応じて変速可能である。羽根車は4枚羽根でマンガン鋳鋼製，胴体はマンガン鋳鋼で一体鋳造である。平軸受はジャーナル軸受，スラスト軸受はミッチェル式で強制給油である。

5．ウエルポイント用ポンプ

ウエルポイントは直径 65 mm，長さ 1,100 mm 程度で先端に網目状の孔のあいたパイプで，これを土中にジェット水によって押込み，真空ポンプおよび渦巻ポンプで土中の水分を吸上げ排水するものである。ウエルポイント1本当りの吸水量は地盤の透水係数によって異なるが，20～50 l/m 程度である。これを 1～2 m 間隔に設置し1本の主排水管に接続する。**図—12** はウエルポイントの使用法を示す。主排水管はセパレータータンクに接続し，セパレータータンクはその上部につながっている真空ポンプによって真空に保たれ，ウエルポイントを通して地中の水分を吸上げる。タンク内に吸込まれた水は空気と分離し，空気は真空ポンプに，タンク下部に貯った水は排水ポンプで大気に放出される。

ウエルポイントの計画にあたっては排水しようとする区域の全排水量をきめて，ウエルポイントの設置数とポンプの容量が決められる。一般には排水ポンプとしては口径 100～150 mm で揚程 12～18 m の片吸込渦巻ポンプ，真空ポンプは 15 PS くらいのナッシュ型真空ポンプが多く使用される。

排水ポンプは構造的には清水用に使用される片吸込渦巻ポンプと同様であるが，吸込側はつねに −6 m 以上の真空状態で使用されるから，特殊設計された高真空型のものを使用するのがよい。

真空ポンプは往復動式のものでもよいが，これは水分を吸込むと故障を起し易く，またやや高価である。この点でナッシュ型の回転式真空ポンプが優れている。ナッシュ型の真空ポンプは **写真—8** に示すようにまゆ型の胴体の中で多数のラジアルの羽根を有する羽根車が回転する構造である。胴体内には封水が充満しており，羽根車の回転によってこの封水が胴体外周に遠心力によって押しつけられ，まゆ型の長軸方向内側に真空室ができる。これと通じる吸込口から空気を吸込み，羽根車の回転に伴ってこれを圧縮しながら吐出口へ送出す。機構的にはあまり高精度を要する部分がなく，たとえ空気と一緒に水を吸込んでもなんらさし支えないので，ウエルポイントのみならず建設関係の真空ポンプとして広く使用されている。

建設機械化講座　第25回

現場フォアマンのための土木と施工法

VIII. 岩石工法（その6）

4. 八郎潟における岩石の掘削運搬工事

内田哲夫*

I. まえがき

わが国で初めての大規模干拓事業である八郎潟干拓においては，昭和32年着工以来周辺干拓を含めて延長104 km におよぶ堤防を施工した。この堤防保護のために34年度から原石山を開発して，生産捨込みを行なった石材量は38年度までに136万tにおよんでいる。以下当原石山における岩石の掘削と，石運船へ積込むまでの運搬工事について現場施工法を中心に簡単に紹介する。

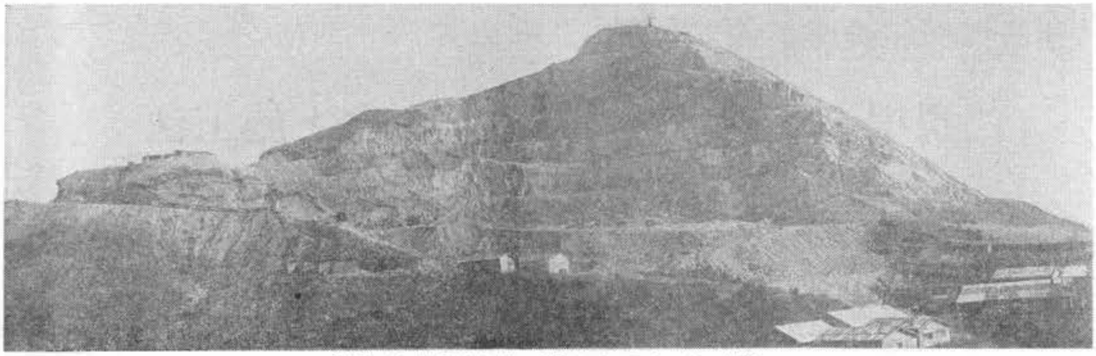
II. 岩石の掘削運搬工事概要

開発した原石山は，八郎潟のほぼ中央東側に位する筑紫岳と呼ばれる標高150 m の山の北側半分で，原石の掘削可能量は約150万 m^3 あって，面積は作業用地も含め38,000 m^2 を有している。

岩質は比重2.5の角閃石石英安山岩から成っているが，全体として軟岩層がかなり深くまでおよんでいた。また岩盤構造は六角柱状節理が垂直に極めて発達しているのが特徴である。採石はこの原石山の標高45 m から150 m までを7段のベンチ採石法で行ない，種石を小割広場まで搬出し，ここで小割作業をして捨石を製造した。さらに運搬としては，この製品をトラクタショベルとダンプトラックの組合わせにより延長700 m の専用道路を運搬し，トラックスケールで計量後，岸壁からダンプして，石運船へ積込むまでの一連の作業を指している。したがって，岩石の掘削運搬工事の内容は順序とし

図—1　筑紫岳採石場一般平面図

* 農林省八郎潟工事事務所



写真―1　原石山全景，7段のベンチカットの状況

て表土はぎ取りから始まり，軟岩掘削処理，硬岩せん孔，装薬爆砕，岩石蹴落（けおと）し，種石搬出，小割作業，製品積込み運搬，岩さい処理等の作業に区分され，施工している。

この採石場の全景は**写真―1**のような状況であり，採石場の一般計画は**図―1**のとおりである。このようにして第1期採石工事（34年度～38年度）で取扱った石材量を**表―1**に示す。

表―1　第1期採石工事数量内訳表

工種＼年度	単位	昭和34年度	35年度	36年度	37年度	38年度	計
表土はぎ取り	m^3	117,920	71,756	—	—	—	189,676
軟岩掘削	m^3	—	78,325	18,497	11,366	3,244	111,432
硬岩爆砕	m^3	16,071	58,974	212,316	217,797	216,289	721,447
小割量	t	1,459	131,197	354,154	383,873	403,143	1,273,826
岩さい処理	m^3	—	14,889	40,146	38,005	34,949	127,989
捨石製品	t	11,291	124,738	348,824	373,735	382,937	1,241,525
栗石砕石	t	2,155	1,203	27,724	24,383	56,088	111,553
割石製品	個	—	5,500	86,183	38,064	126,083	255,830
同上工事請負費	千円	46,109	136,250	259,025	300,590	333,600	1,075,574

III. 岩石の掘削運搬工法

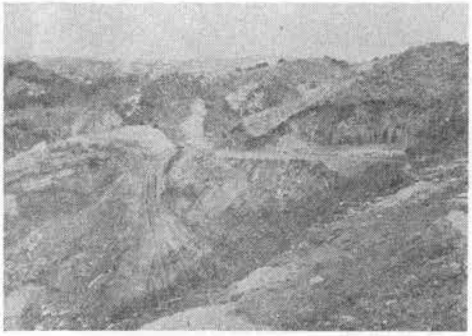
1．表土はぎ取り

岩石掘削を行なう前に，普通表土または表土と軟岩をあらかじめ，はぎ取り処理することが多い。当原石山においては表土を当初の2カ年間ではぎ取り，軟岩は各年度ごとに処理している。表土はぎ取りの順序工法は，

1）まず樹令10～20年の立木を切倒し，作業しやすいように見とおしを良くした。特に急傾斜地での安全作業のために最初に行なうべきであることはいうまでもない。

2）次いでD8-36Aブルドーザで標高140m近くまで登坂し，上方から下方に向かって順次アングルカットで切下げ，荒削りして重機械が運行できる道路すなわちパイオニヤリングを実施した。

3）これで表土はぎの足場ができたので，8m^3積みのキャリオールスクレーパをD8-36Aブルドーザでけん引し，原石山の等高線沿いに削土積込みを行なったが，この場合，はぎ取り運搬が同一方法で施工できる範囲を定め，AからEまでの5ブロックに分けて作業を行なった。



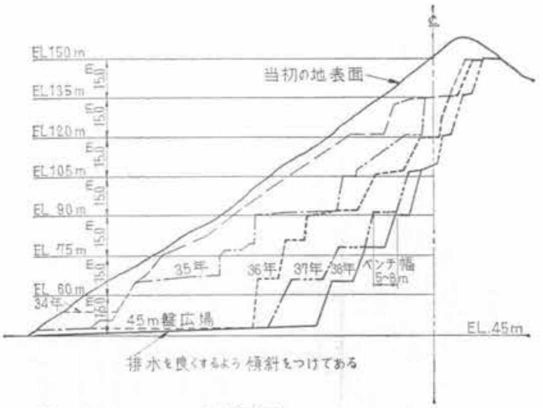
写真―2　表土はぎ取り前
足場構築のパイオニヤリングの状況

4）はぎ取りの末端部や，スクレーパの走行困難な場所は，ブルドーザでサイドカットを行ない，表土を下方に蹴落して1.2m^3積みトラクタショベルとダンプトラックの組合わせで運搬処理した。

この表土を取扱う場合，耕地や諸施設に近い原石山では，処理途中または捨土後の土が降雨によって関係地区外へ流出し，被害をおよぼすことのないように注意すべきであって，同時に採石場内の排水についても十分考慮を払うことが能率にも大きく影響する。ここでは原石山のすぐ下を国鉄奥羽線が走っているので，落石防止も兼ねた**図―2**のような防護えん堤を構築してこれに備えた。しかし，場内排水が当初十分でなかったため，鉄道へ土砂の流出が若干あったので特記する次第である。このような順序方法によって冬期間吹雪の中でも作業を継続し所定の表土はぎ取りを実施した。

2．軟岩掘削処理

図―2　表土はぎ取りと土砂流出防護えん堤図



図―3　ベンチカット断面図
筑紫岳 No.9 における年度別ベンチカットの状況

軟岩は捨石製品と一緒になると，捨石の品質が悪くなるので，表土運搬が完了した後これを別途に処理した。

軟岩の判定は色と軟かさからわかるので肉眼やハンマにより区別したが，その処理方法は

1)　できるだけ D8-36A ブルドーザで削り取れるものはこれを削岩し蹴落した。

2)　柱状節理が発達しており，ベンチもまだ造成されていないので，発破は小さくかけて次に行なうベンチカット工法の切付けについての準備を兼ねてはぎ取りした。

3)　軟岩は，発破後はくずれて小塊となったので，当初はキャリオールスクレーパが可能な限りこれを利用し処理した。

4)　ベンチ造成後の軟岩処理はスクレーパ作業が不能のため，パワーショベルとダンプトラックの組合わせにより運搬処理した。

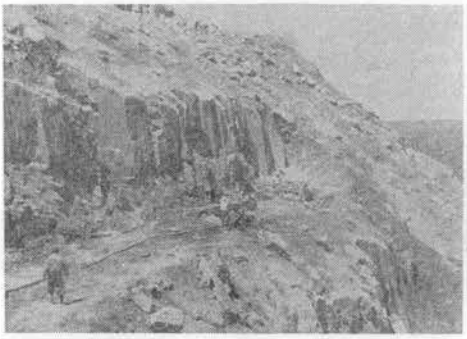
軟岩と表土の処理場所については，できれば別な個所にしておけば処理された数量もはっきりつかめるし，また後からのこれら材料の使用計画上からも都合がよいので，それぞれ捨場を分けて処理した。

3．ベンチ採石法

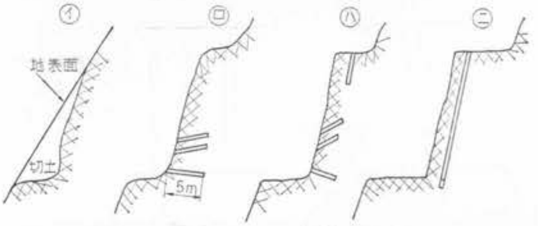
当原石山は前述のとおり六角柱状節理が極めて発達しているので，坑道発破工法による採石は，試験の結果，ガス圧が節理面から抜けて爆砕効果に疑問があるのと，堤防工程と合わせた捨石の，日々一定量の生産運搬計画面からみた爆砕後の岩塊処理にも問題があり，この工法は採用しなかった。そこで堤防工程に合わせる必要のある最も安定した石材生産という面から，全面的なベンチ採石法を採用してきた。以下これについて述べる。

（1）　ベンチカットの規模

ベンチの高さは，原石山の地山標高 45m から 150m までを，せん孔機種，岩構造，施工法等を勘案し1段 15m とし，7段のベンチを設け採石を行なってきた。ベンチ幅については，標高 45m と 90m の二つのベンチは小割場にするため，可能な限り広くして，他のベンチは逆に作業上支障ない限り狭くする構造とし，ブルドーザの車幅×1.5 倍程度，すなわち 5~8m のベンチ幅とした。しかし採掘が進んで 90m 盤を広くとれなくなった時点では，小割は 45m 盤のみとし，90m 盤も他のベンチ同様の幅とした。ベンチの状態を横断図で示すと **図―3** のとおりである。



写真―3　ベンチカットの切付け方法



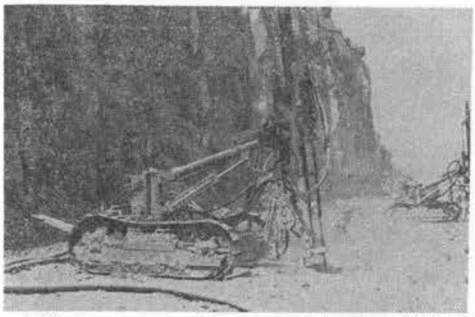
図―4　ベンチカットの切付け方法図

（2）　ベンチの造成方法

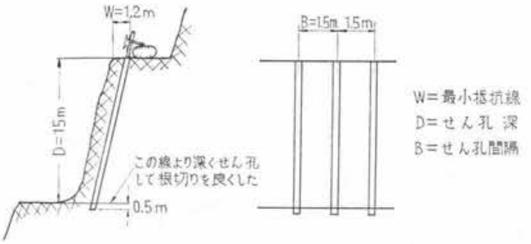
まずベンチの切付け方法として **写真―3** に示すように軟岩掘削後，せん孔機（クローラドリル）により横孔および斜孔をせん孔し，発破作業を行なうとともに，ブルドーザにより山腹をサイドカットして，パイオニヤリングを行なった。その方法は **図―4** のように（イ）から順次（ニ）になるように施工した。

（3）　せん孔作業

立孔のせん孔方法について述べると，**写真―4** のように 15m の長孔せんであるから，クローラドリル CD-3 型がここでは最も能率的であったからこれによりせん孔した。孔径は 70~60mm のクロス，およびカービットを用い，ロッドは六角中空鋼 32mm，長さ 3m の継ロッドとし，ドリフタは YD-80S 型を用いた。せん孔位置の選定であるが，最小抵抗線 W は試験発破の結果から 1.2m となっているので，この位置にせん孔できるよう，せん孔機本体を切羽に直角方向に据えつけせん孔した。この W は地山の節理の状態と崩壊の状況いかんによっては 1.2m の位置に据えつけられないので，W =1.2~1.5m を標準とした。またせん孔間隔 B については種々の爆砕から W よりいくらか大きい 1.5m を標準にすることとし，これに基づき位置を定め **図―5** の



写真―4 クローラドリルによる立孔のせん孔状況



図―5 せん孔間隔とせん孔機械据付け図

ようにせん孔作業を行なった。さらにせん孔作業に当って，孔から吹き出てくる岩石の粉末，すなわちクリ粉のためロッドの引抜きが困難となる場合は，ブローチューブを使用して，よくクリ粉を孔外に吹き出させて引抜きを行なう方法をとった。このせん孔速度，吹き出るクリ粉により岩体の状態はある程度わかるので，次に行なう装薬の参考になるよう心掛けた。

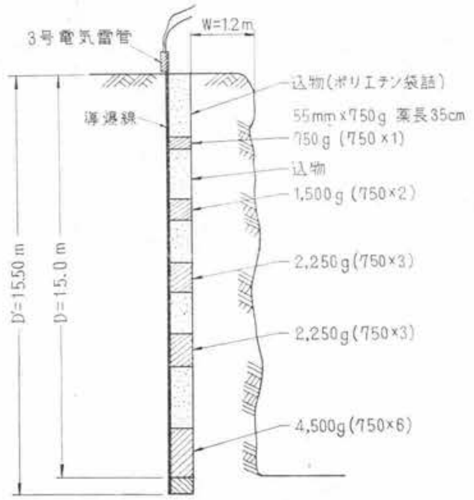
（4） 爆 砕

爆砕については，まず捨石の製品規格として上限 100 kg として規制されているので（これは捨石の堤防捨込み工法から人力で扱い得る大きさを指している），種々の爆砕方法を試みたが，当原石山の岩質と岩構造すなわち柱状節理の発達状態から爆砕粒度は，**表―2** のような大塊となって出てきた。結局薬量係数（採石 $1\,m^3$ 当りの所要薬量）を最も小さくする最小抵抗線，せん孔間隔は前述のとおりであり，装薬方法については次の分散装薬方式を標準として施工してきた。

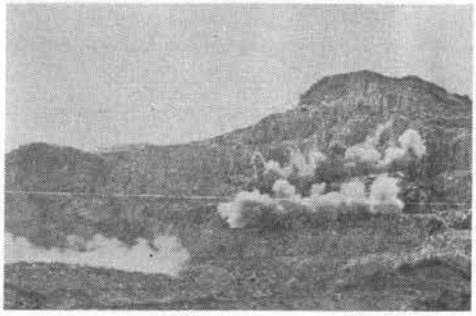
1） 使用火薬：コーズマイト 55 mm×750 g
2） 電気雷管：3 号電気雷管
3） 導 爆 線：2 種導爆線

表―2 粒度分布および小割比表

粒度＼小割	爆砕 (%)	1 次 (%)	2 次 (%)	3 次 (%)	4 次 (%)	小割比 (%)
+1,000 kg以上	35					35
1,000～501 kg	25	32	6	6	6	26
500～201 kg	13	28	33			33
200～101 kg	7	11	16	21		21
100～1 kg	11	18	31	58	79	
1 kg 以下	9	11	14	15	15	
計	100	100	100	100	100	



図―6 コーズマイト使用の分散装薬状態図



写真―5 地山爆砕と 45 m 盤の小割発破の状況

4） 装薬方式：下げ孔 15 m を 3～4 段に分散装薬

この標準型は **図―6** に示すとおりであり，各切羽の状態，節理の発達状況等の関係を考慮し，装薬の調整を行ないながら実施した。**写真―5** は爆砕の状況である。

込物としてはポリエチレン袋に土砂をつめ使用しているが，大きさは φ55 mm×150 mm である。

また装薬方法と装薬上注意した事項は，

1） 所定量の爆薬を装てんし，孔径と，薬径の差をなくするようにして装てん密度をよくする。最下位薬室には 1 孔全装薬量の 1/2 程度を装てんし，根切りをよくするように努めた。
2） 薬室ごとに薬量を計り，誤りのないようにテープまたはポール等でチェックする。
3） 導爆線をいためないように装てんすること。導爆線と電気雷管は一番最後に結びつけテープで巻く。
4） 立孔により発破を行なうとき，最上部近くまで装てんするとバッククラックが入り，その後のせん孔に際して不都合となるので，バッククラックの入らないよう残孔長は少なくとも 1.5 m くらいをとることにした。

（5） 岩石蹴落し作業

写真—6　ベンチにおける横孔と込物そしてスケール

爆砕された岩石は 45 m 盤（当初は 90 m ベンチも含む）に蹴落され小割広場まで搬出する。切羽ではせん孔，蹴落し，種石搬出の作業が同時に行なわれるので，それぞれ作業位置を分けて実施した。蹴落し作業は作業場が狭く最も危険を伴うため D 8-14 A を使用したが，

1) ベンチ幅をできるだけ小さくし，大半の岩石を所定のベンチまで落下させ，蹴落し工数を小さくする。
2) 切羽におけるせん孔，蹴落し，種石搬出の各位置を重ならないようにして事故のないよう作業を進める。
3) 上部ベンチから蹴落し，順次下方ベンチに移動するのがよい。
4) アングルカットで作業し，運転席はなるべくベンチの長手方向とし，上方切羽からの落石等の危険から十分安全な作業をする。切羽の浮石，バッククラックのある場合はそれを取除き，作業には見張人をつける。
5) できる限りエンジンの回転を低速とし，しだいに荷がかかれば一様に押出す。
6) 次回のせん孔作業がスムースにいくように，また，落石の危険を除くため切羽にある岩石はきれいに蹴落す。

等により施工した。**写真—7** は岩石蹴落しの状況である。

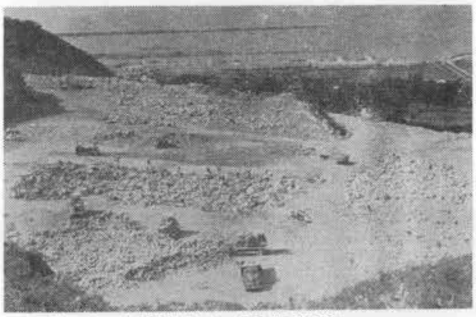
写真—7　岩石蹴落し作業状況

4．積石の積込み運搬

蹴落しに次いで岩石を 45 m 盤小割広場まで積込み運搬する必要がある。この作業は切羽に高く積まれた大岩石であるので，1.2 m^3 積みパワーショベルと 11 t，22 t の重作業用ダンプトラックの組合わせで作業を進めた。

1) 積込み作業中，切羽に高く岩石が積まれているため，崩壊が発生し易いので，安全な作業としてアームの長いパワーショベルが適当であり能率的である。
2) 積込み場所が岩盤でデコボコしているので，できるだけ不陸直しを行なって，フラットな盤として作業するのが，重機械の作業効率を上げ機械の損耗を小さくするのに効果があり，さらにダンプトラックのタイヤの寿命を長くするのに役立つ。これを行なわないと重ダンプのタイヤがまたたくまに切れてしまう。
3) 小割場に種石をまき出す場合は，平面的に薄くまき種石が重ならないようにして小割作業に便利なようにする。
4) 積込み，まき出しには合図マンを配し，ホイッスル等で合図を行ない作業すると全体の作業能率を上げるのによくまた安全に作業ができる。

次に種石搬出と小割との関係について述べると，当初は小割広場が狭かったので，この広場の確保に務め次のようなブロックに分けて作業を進めたが，**写真—8** でもわかるように，①空地で場内整理　②種石まき出し



写真—8　小割広場における作業状況
向側は岸壁，小割ブロック，製品積出し
岩さい整理等のブロックがわかる。

③1次小割　④ 2〜3 次小割　⑤製品積出しのブロックにした。

これら各ブロックには，300〜400 m^3 の製品が得られるようにし，1日にこれを1回転するような作業工程で進んだ。**表—3** はこの発破時刻と小割作業のローテーシ

表—3　発破作業と小割作業広場の作業回転状況

① 6.00〜9.00 作業
9.00〜9.30 小割発破
A B C
D E

② 9.30〜11.30 作業
11.30〜12.30 {大発破 小割発破}
E A B
C D

③ 12.30〜15.00 作業
15.00〜16.00 小割発破
D E A
B C

④ 16.00〜17.00 作業
17.00〜17.30 {小割発破 大発破}
C D E
A B

⑤ 17.30〜20.00 作業
B C D
E A

A：4次小割および製品積出し作業
B：2〜3次小割作業
C：1次小割作業
D：種石まき出し作業
E：空地（整理）

ョンの状態を示したものである。

5. 岩石の小割作業

前述のように地山爆砕の粒度が大塊であるので，これを小割する必要がある。種石が小割広場に搬出されると，これをハンドハンマによりせん孔し，小割発破により所定の製品とした。ここでは小割用岩石のせん孔および装薬方法について述べる。

1) 使用さく岩機

さく岩機は重量 12 kg 程度の軽い TY 10 型と 112 D 型ハンドハンマを主として使用した。これに**写真—9**のように種石の上を次から次へ移動させて作業をする性質上重量が重いと坑夫の疲労が大きく，かえって能率低下となるので，この種ハンドハンマを使用したものである。しかし特に大塊のせん孔には TY 24 型ジャックハンマを用い能率を上げた。

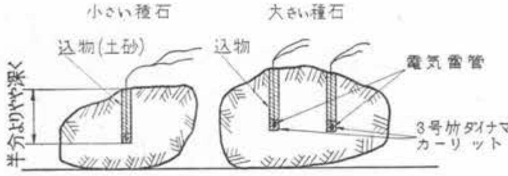
2) せん孔深

小割発破は種石の大小によりそのせん孔長を変える必要がある。すなわち深過ぎると発破の際鉄砲となって岩塊は割れず，また浅いと上部岩片が飛散するだけとなるので，最もよい深さとして岩塊の中心よりやや深めに取ることがよかった。

写真—9　ハンドハンマによる小割用さく岩状況

3) 装薬方法

飛散しないように薬量を調整し，込物は十分に行なうことが大切である。結線は直列結線として実施した。結線が確実に行なわれたかどうかについては必ず再確認をするとともにテスターで抵抗を調べる方法をとった。また発破機は 1,000 発掛けを使用した。小割岩石の装薬状況を**図—7**に示す。



図—7　小割発破装薬状況図

次にエアパイプの配管は，小割に使用するハンドハンマが 60～80 台も必要なので，地中に埋設した 6″ のパイプから 4 個所の分岐ボックスを設け，これから 2″ のゴムホースに分けるとともに，さらに 3/4″ エアホースを分岐して各ハンドハンマに供給した。

ここで小割広場の関係について述べると，できるだけ大きな広場の確保が肝要であって，45 m 盤を切広げるとともに岩さいで広場を確保したが，広場の利用率は約 60% 程度と考えられ，生産と広場の関係は**表—4**のとおりである。

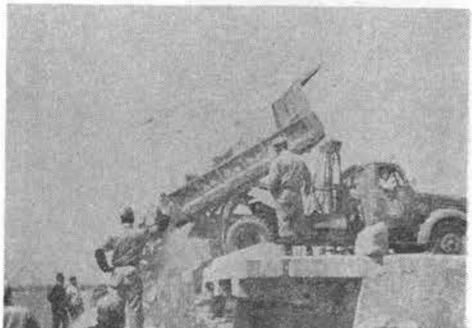
表—4　小割広場と生産量の関係表

区分＼年度別	単位	34年度	35年度	36年度	37年度	38年度
小割広場面積	m^2	1,200	5,000	8,000	12,000	14,000
平均日当り生産量	t		1,000	1,800	1,900	2,100
年間生産t数	t	13,400	126,000	379,100	399,200	442,800

6. 製品の積込み運搬

捨石製品の積込み運搬は，45 m 盤小割広場で捨石製品 (100～1 kg) とされたものを，岸壁までトラクタショベルと 7 t ダンプトラックの組合わせで実施した。積込み機としては，製品が薄く広くまき出されているのでトラクタショベルによる積込みが最適で能率もよかった。特にトラクタショベルを使用したのは，捨石製品中に岩さい (1 kg 以下) が混入するのをできるだけ選別したことであって，このため積込みバケット構造を**写真—10**のようにフォーク型に改造し，積込み時，岩さいをできるだけふるい落す方法をとり，かなりの成果を得た。しかし雨天時の作業ではやはり岩さいが思うように

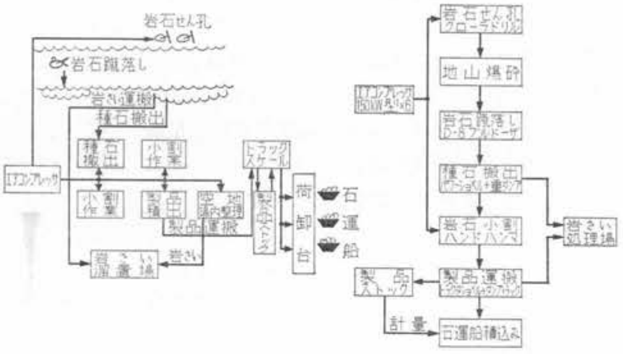
写真—10　捨石製品中に入っている岩さい調整と岩さいふるい落し用のトラクタショベルのバケット



写真—11　岸壁荷卸台からダンプトラックによる石運船への積込み状況

表—5　使用された主要建設機械の機種と台数表

工種	機種	規格	単位	34年度	35年度	36年度	37年度	38年度	備考
表土はぎ取り	キャリオールスクレーパ	8 m³	台	1	1	—	—	—	
さく岩機	クローラドリル	CD-3 型	〃	1	3	6	5	5	当原石山に最も能率よく適当であった
〃	ワゴンドリル		〃	3	—	—	—	—	
〃	トラクタドリル		〃	2	1	1	—	—	
〃	ハンドハンマ	TY-10 または 112 D	〃	30	120	140	140	140	短時間移動のため軽量が適している
〃	エアコンプレッサ	BTD-ICC バランス型 150 kW 33.7 m³/min	〃	—	2	4	6	6	
蹴落し作業	ブルドーザ	D 8-14 A	〃	1	1	2	2	2	岩石が大塊であるので，このクラス以上でないと不可
〃	〃	D 8-36 A	〃	2	1	1	—	—	
種石積込み作業	パワーショベル	1.2 m³ 積 655 B	〃	1	1	2	1	1	
〃	トラスカベータ	977 H	〃	—	—	2	2	2	
製品積込み作業	トラクタショベル	BS 13 型	〃	2	5	4	5	5	バケットをフォーク型に改良して使用
種石運搬	重ダンプトラック	インター 22 t および ZG 23 11 t	〃	2	4	6	6	6	
製品運搬	ダンプトラック	6〜7 t クラス	〃	5	16	16	16	15	



図—8　採石作業の見取図と系統図

落ちないのと，これを全く選別することは困難であること，またできたとしても大幅なコスト高となるので，岩さい混入の仕様書では最高 25%，年間平均 15% と規定されている。

このようにして積込まれた捨石は最大縦断こう配 9% の石材運搬専用道路を走り，トラックスケールで計量後，42 隻の石運船に合わせ岸壁に作られた 11 基の荷卸台上から直接ダンプして積込みを行なった（**写真—11** 参照）。

採石工事と石運船の捨石運搬工事は同一の定休日としているが，原石山の停電，故障，ならびに発破待避等のため，捨石の搬出ができないときにも，石運船への積込みは継続できるように，常に岸壁基地に 5,000 t 程度の製品ストックを用意してこれに対処した。

爆砕から石運船積込みまでの順序を図示すれば **図—8** のようになり，またこれらの作業に使用された主要な建設機械は **表—5** のとおりである。

7. 岩さい処理，その他

爆砕から小割まで発生する岩さいは爆砕量の25〜30% であるが，採石場内の溜置場に処理しておき，別途に道路基盤に利用してきた。

1) 爆砕時切羽に発生し蹴落された岩さいは，種石搬出後，一番下にたい積しているので，できるだけ岩石と選別しながら，パワーショベルで積込み処理した。しかしこれら岩さいの中には使用に供する種石が含まれるので，再度捨場の立羽を利用して岩石を取除き種石ロスの削減を計った。

2) 小割時に発生する岩さいは前述のようにフォーク型バケットによりふるい落しとし，各ブロック別製品積出し後，これをブルドーザで集積整理をし，ショベルとダンプの組合わせで土捨場に処理した。

次に工事中の保安対策について述べると，火薬の大量消費，ダンプトラックの運行，民家および国鉄に隣接している等の関係上，保安については細心の注意を払い，災害事故防止に努めた。すなわち

1) 発破には点火室—見張小屋—本部指令室を結ぶ電話と，発破を知らせるスピーカとサイレンにより徹底を計った。なお国鉄の列車通過時刻をさけて発破を行なうとともに鉄道線路に保安員を配置した。

2) 場内入口には危険旗と見張人をつけ交通規制を行ない，運搬道路に対する落石にも注意した。

3) 安全教育の定期的開催と徹底

これらによりこの種危険作業にもかかわらずほとんど事故の発生がなかったことを特記しておく。

IV. あとがき

以上八郎潟の採石工事について，実施した施工法をごく断片的にしか説明できなかったが，なんらかの参考になれば幸いである。

なお，本工事請負者，ブルドーザー工事（株）の現場主任技術者大塚健吉氏から資料を頂いたことに謝意を表し，土とコンクリート誌「八郎潟における捨石製造から捨込みまで」を参考にしていることを申添えます。

〔新機種紹介〕

I. アリマック・切上りクライマーについて

田　口　武　夫*

1. まえがき

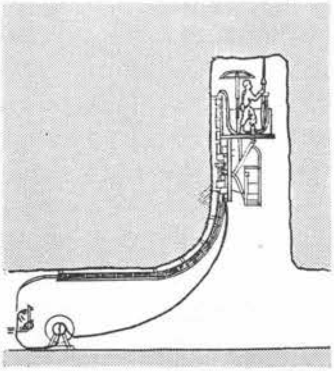
鉱山，土木業界における機械化は年々驚異的速度で進歩して来たが，立坑切上りの分野では，その作業の特殊性により画期的な発展が見られなかった。しかるに 1957 年，スエーデンのボリーデン鉱山会社は，自山で種々の立坑切上り方式につき検討を行なった結果にもとづき，同国の機械メーカのアリマック社に高度の安全性を持ち，かつ作業が迅速に行なえる経済的な機械の設計・製作を依頼した。これがクライマー誕生の起源である。

1958 年に第 1 号機のクライマーが完成され，ボリーデン鉱山において過酷な条件のもとで徹底的な試験を行ない，この経験を基礎にしてボリーデン鉱山会社，LKAB 社，その他の鉱山の技術者達の協力を得て，ラック・ピニオン方式の STH-2 型クライマーが完成され，世界各国の鉱山，土木現場で使用された。その後改良が加えられ，STH-3, STH-3 K 型に変わり，また，使用目的により STH-3 T, STH-5, RCC-1 型が製造された。

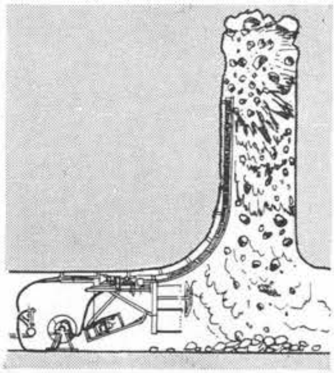
わが国にもすでに 20 台近くが導入され，鉱山，土木現場で立坑，斜坑切上りに使用されており，おのおのの長さは最小 40 m から最大 240 m の実績を挙げている。一方外国においては，直径 7 m の全断面切上り，コンクリートライニング，採鉱用さく岩足場という方面にまで使用されている。

2. アリマック方式について

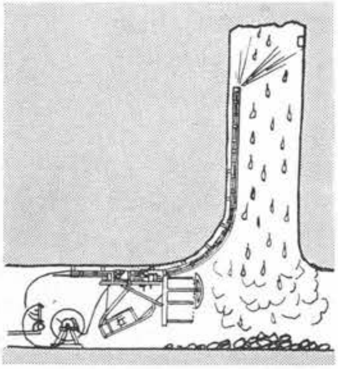
クライマーは垂直から約 40° の斜坑までの切上りに使用することができる。使用に際して必要とする準備は，クライマーの退避所の設定と，最初の発破による損傷を防ぐ長さの予備切上り掘進である。前者は起砕ずりの処理，立坑位置の条件により決定されるべきであるが，一般にはずり処理に重点を置き，切上り全長が短い場合はローダ積方式に，長い場合は退避所を中段に設ける中段方式を採用している。後者は退避所の大きさに関係があるが，普通 5～6 m 程度である。



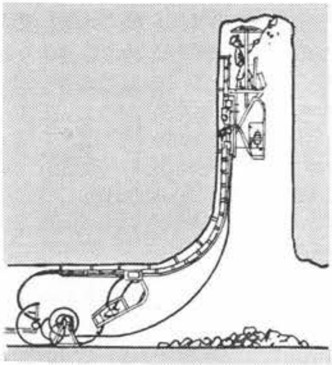
図―1　せん孔作業



図―2　発破作業



図―3　ガスおよび粉じんの除去



図―4　上　　昇

クライマーによる作業サイクルは，**図―1～4** に示される順序で行なわれる。すなわち **図―1** のように切羽までクライマーを進め，プラットフォームの上でレールを継足し，さく岩作業，装薬を完了したらクライマーを退避所へ降す（**図―2, 3** 参照）。点火後ガイドレール先端の発破用ヘッダープレートからのスプレーにより強制排気を行なった後，**図―4** のようにクライマーを切羽に進め，浮石の除去等切羽整備を行ない，次のサイクルに移る。

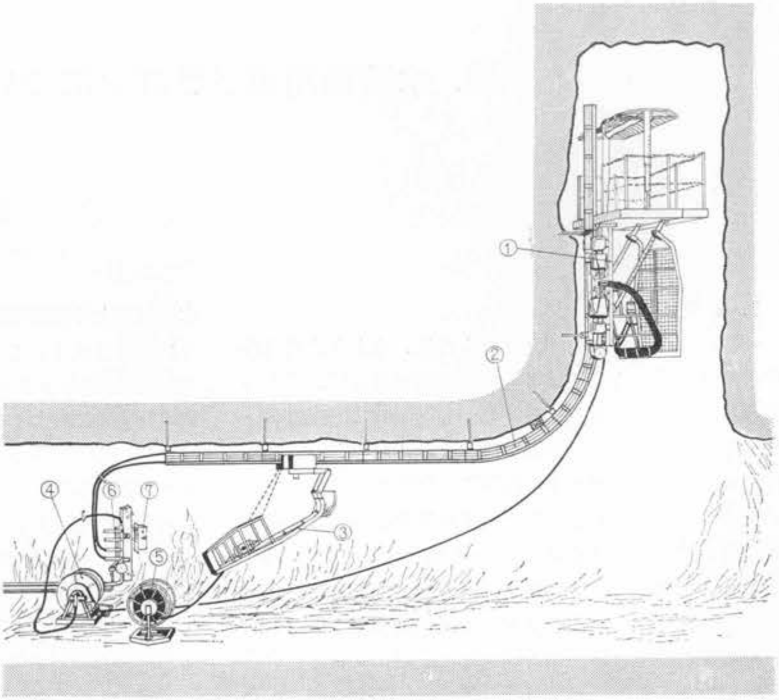
3. 機械構造について

クライマーは，エキスパンションボルトにより岩盤に固定されるラックピンの付いたガイドレール上を昇降する。図―

*（株）ガデリウス商会

5 に示された各部分について述べる。

①クライマー本体は，プラットフォーム，駆動部，運転用ケージにより構成されている。プラットフォームは，鉄板製で標準型では 1.6 m×1.6 m の広さで，この場合の掘さく面積は 2 m×2 m である。中央部は，マンホール兼工具入れの跳ね上げ扉，その隣はさく岩機，エアモータ用潤滑油タンクを兼ね，さらに外側の部分は昇降時の落石受けに使われる各部分から構成されている。また周辺には墜落防止用としてチェン付柵が取付けられる。これは本体のフレームおよび2本の支持棒により保持され，斜坑の場合，切羽で水平を保つための調節ができるようになっている。駆動部は，モータ，駆動装置，安全装置から構成されている。8.5 HP のモータが駆動装置の上下に1台づつ付いており，駆動装置のウォームスクリューへそれぞれチェンにより連結されている。動力の伝達は，モータからウォームスクリューへ伝わり，ギヤリングを経てラックギヤに伝わり，機械の昇降が行なわれる。安全装置としては，シューブレーキ，セーフテーブレーキ，セーフテーキャッチの3種類を備えている。運転用ケージには操作バルブがあり，給油器を内臓しているので，モータ，さく岩機に自動的に給油される。



図—5　クライマー説明図

②ガイドレールは，ϕ32 mm の鉄管4本とラックピンの付いた鋼板およびエキスパンションボルト用ブラケットを取付けるクリートから構成されている。レールの長さは，直線レールでは 1 m と 2 m のものがあり，カーブレールはすべて 1 m である。カーブレールは，4種9本の組合わせにより 39°～90° のいかなる傾斜でも得られるようになっている。4本の鉄管は，水，圧気，発破母線に使用され，レールの継目はＯリングで完全にシールされる。

③アリカブは普通退避所に置かれ，緊急時，人員輸送，点検，連絡用として使用するためのもので，安全かつ迅速に作業が行なえる。

④,⑤ ホースリールは，クライマー，アリカブ用である。クライマー用は，エアモータ1台を備え，自動運転機構になっている。形式は3種類あり，切上りの長さにより選定される。これはクライマーのモータへ圧気を供給するホース用のものであるが，さく岩作業の際は，ガイドレールから取出された圧気と操作バルブで合流させることができる。

⑥バルブステーションは，ガイドレール，ホースリールへの水，圧気の供給を自動的に操作するものである。水および圧気の各取出し口には，自動バルブとストップバルブが付いており，レールパイプの破損，ガイドレールの継足しのとき水および圧気が自動的に停止される。

⑦電話設備は切羽～退避所間の連絡用として設けることができる。電話線はホースリールのホース内に通される。

4. むすび

クライマーは，頑強なプラットフォームおよびこの下に保護されたケージで作業を行なうため非常に安全であること，切羽への往復，資材運搬がすべてクライマーで行なえるので作業能率がいちじるしく向上すること，エキスパンションボルトによりレールを固定できる程度以上の硬さの岩盤の場合は，木わくおよびこれに要する工数，時間が不要であること，クライマー退避所の設備の操作が自動化されているので2名の作業員で操作できることから，従来の木わく足場方式に比べ，安全，迅速，経済的に切上りを行なうことができる。外国の実績では，100 m の切上りの場合，木わく足場方式に比べて工期が 1/3 に，経費が 1/2 になったと報告されている。切上りの長さがさらに長くなれば，さらに大きな効果が得られるであろう。

〔新機種紹介〕

II. 水陸両用車ドラゴンについて

前田慶二*

1. まえがき

一般に水陸両用車と呼ばれるものは，水上と比較的条件の良い陸地および湿地帯等の走行車であって，古くから軍用等に各国に見られる。しかし近年特に国内において要求されるものは，臨海地区および沼沢などの大規模な土地造成による“ヘドロ地帯”の作業を対象としたものである。この対象となる“ヘドロ”とは非常に広範囲の性質を持っているもので，たとえば外見よりしても，液状から固結状のものまであり，定義する上においても非常に困難なものである。なお，この粘性状態にあるヘドロ地帯などの作業においては，しばしば人命を左右する危険があることは，周知のことである。このヘドロ地帯において走行ができるものは，当然水陸両用であり，かつ過酷な条件下において安全なものが要求される。たとえば動力，材質等においては特に強力で信頼性の高いものが使用される。従って水陸両用車と総称するよりも，この車両においては“泥上車”と呼ぶ方が妥当のように思われる。本機における機種は，現在すでに運搬車，ハイドロクレーン架装車，ドラグライン架装車，バックホウ架装車，ペーパードレーンマシン架装車等がある。

2. 構造の概略

本機は架装機器により動力伝導機構に多少の相違があるが，走行装置の機構においては基本的には変わらない。この走行機構はディーゼルエンジンを原動機として動力は乾燥単板クラッチおよび4段ミッションを経て，プロペラシャフトまたはフレキシブルカップリングを介し，かさ歯車式逆転機に入り，左右の操向用乾燥型多板式クラッチに分かれ，最終減速装置，チェン式またはギヤ式を介し，各々の起動輪を駆動し無限軌道履板により走行するのであるが，この履帯とトラックフレームにこの特長を有するのである。履帯は耐食性高張力アルミ合金製のコ型履板と，これをコンベヤ型のローラチェンを2列，または大型車においては3列に，1ピッチ間隔に取付けて履帯としている。これを車体の左右に取付けられる双胴船形式に浮力を持たせるトラックフレーム兼水密性フロートの外周に巻付けてある。フロート外周部の履帯の軌道部は特殊鋼板製のガイドレールとなっている。また履帯の張り調整は遊動輪の軸移動によって行なう。

本機は陸上の長距離輸送のために全機種とも大きく3部分に分解される。これは動力部を搭載（とうさい）したメインフレーム部と，左右のトラック部である。もちろん各機種とも作業機架装部の取外しは可能になっている。3部分の結合は，左右のフロートの上部にある2個の穴に，2本のパイプ型の梁（はり）を通し，これをピンにより固定し，この梁の上に動力部を搭載したメインフレームをボルト締めして固定される。本機において特記すべきものは，ヘドロ地帯を能率よく走行するには，少なくとも履板の外側に適当な数のサイドブレード（泥かき一特許出願中）を取付けることが必要である。これは特にヘドロが液状の場合には推進力を大きくし，表層部にき裂ができているようなヘドロ地帯においては，旋回性能が向上する。

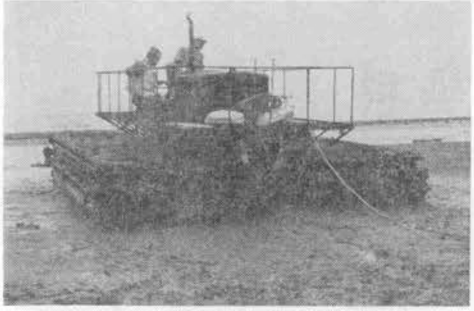
3. 経過および各機種について

昭和38年度に設計に着手し，翌39年初めに試作車を完成した。これは耐食性高張力アルミ合金板製溶接構造のフロートで，動力伝動機構はガソリンエンジンを原動機とした全油圧駆動の運搬車である。これは全装備重量が5,200 kg，主要寸法はTM-5S型とほぼ同じであるが，テストの結果予想以上の馬力損失があり，初期の設計性能が発揮できなかったが，このテスト車が油圧駆動であったため，各種のヘドロ中における動力に対するデータを集録することができた。また，同時にヘドロの粘着による抵抗，ヘドロ中における浮力の問題，走行時および旋回時のヘドロの動きの状態等非常に多くのデータを集録し，次回へのテストの自信を持たせた貴重なものであった。

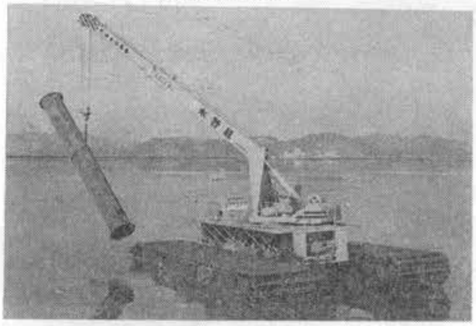
テストはすべて比較検討のために初めから横浜市根岸の埋立地の同じヘドロ地を使用した。第2回目のテスト車は，ほぼTM-5S型の諸元と同じであり，このフロートは耐久性と製作コストの点から鋼板製の溶接構造とし，動力伝導機構は低速時における起動軸のトルク増大と水上などの走行時における高速回転の必要等により，メカニカル伝導とした。なおフロートの内部構造および形状，履帯用チェンの材質および形状を改良し，エンジンは燃料費と重量比からディーゼルエンジンの過給機付を採用した。

これらの走行テスト中において測定条件により多少異なることと思われるが，粘着力が約100 kg/m² のヘドロ

*（株）加藤製作所 設計部



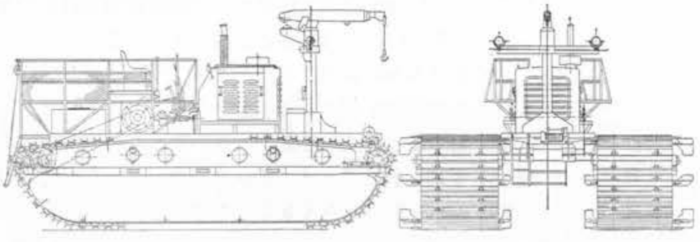
写真―1　第1回テスト TM-5 型試作車
横浜根岸埋立地



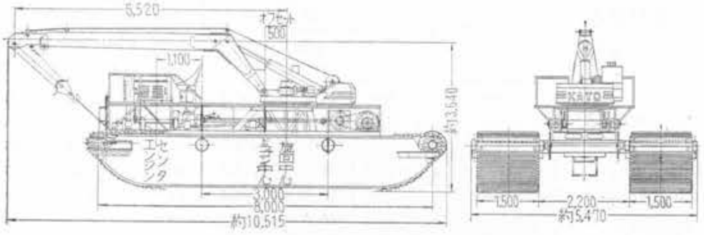
写真―2　TM-10 K 型油圧クレーン架装
広島県福山埋立地における作業

表―1　代表的機種の主要諸元および性能比較表

名称＼機種	小型油圧クレーン架装車 TM-5 S 型	油圧クレーン NK-7 架装車 TM-10 K 型
全装備重量 (kg)	8,200	18,200
全長×全幅×全高 (mm)	6,100×4,670×3,650	10,500×5,480×4,100
フロート総排水量 (m^3)	15	27
接地圧 (kg/cm^2)	約 0.071	約 0.085
履帯軸間距離 (mm)	5,500	8,000
履帯幅 (mm)	1,200	1,500
履帯ピッチ (mm)	101.6	101.6
履帯チエン列数	2	3
機関連続定格出力 (PS/rpm)	93/1,600	93/1,600
走行速度第3速 (km/hr)	約 6.2	約 4.4
登坂能力	30°	30°
油圧クレーンつり上能力 (kg)	900	2,000
油圧クレーン旋回	360°	全旋回
油圧クレーン旋回半径最大 (mm)	3,500	9,500
ウインチ能力 (kg)	700	―
その他	積載重量 1,500 kg	油圧クレーン水上最大揚程 7.2 m



図―1　TM-5S型



図―2　TM-10 K 型ドラゴン・ハイドロクレーン

中においては履板のみでは推力が少なく，空転率 90% 以上となり走行不能となる。そのためにフロート側面における粘着力を切断し，かつ推力を増すような泥かきを履板の両端に適当間隔に取付けることにより一応の効果を上げている。なお表層部がき裂状になっている 2 層状へドロ中における旋回も，フロート周辺の表層へドロが抵抗し，不可能である（**写真―1** 参照)。これを強力に行なうと表層へドロはフロート全長と，ほぼ同じ径の円の周辺にせん断すべりを起こす。これは当然大きな動力損失であり，これも“泥かき”により表層へドロを細かにせん断して旋回を容易にさせることができた。以後このテスト車を基本とした TM-5 型フロート総排水量 15 t に小型ウインチと小型油圧クレーンを架装したものが TM-5S 型である。また TM-5E 型は 0.2 m^3 の全油圧式のバックホウを架装したもので，小型ウインチのみを架装し，ステップを広くしたものを TM-5 型として 2t 積みの運搬車となっている。

TM-10 型についての試作車は，ロータ型のディッチャを架装し，39 年 11 月に秋田県八郎潟の排水路の試験工事に加わり，現在工場で改造研究中である。しかし TM-10 型フロート総排水量 27 t を基本として，当社製品の全油圧式トラッククレーン NK-7 型のクレーンのクレーン部を架装し，容量 2t のクレーン架装車 TM-10 K 型（**写真―2** 参照）と，トラッククレーン 8 HC 型のクレーン部を改造して架装した呼称容量 0.4 m^3 のドラグライン TM-10 D 型がある。また特殊作業車としてペーパードレーンマシン架装車，能力最大そう入深度 12 m，最大そう入力 5 t 等のものがある。代表的機種の主要諸元および性能比較は**表―1** のとおりである。

4. あとがき

本機は前述のとおり用途に応じた機器を，2 種類の TM-5 型，TM-10 型のキャリヤに架装されるものであるが，これらは試作後まだ日も浅く本機を使用しての各種の工法については十分な研究がなされていない。この点今後ユーザ各位の協力を得て，へドロ地帯および軟弱地帯での作業の能率化に貢献したい考えである。

〔文献調査〕

土質の安定処理

―生石灰処理による細粒土のトラフィカビリティ改善―

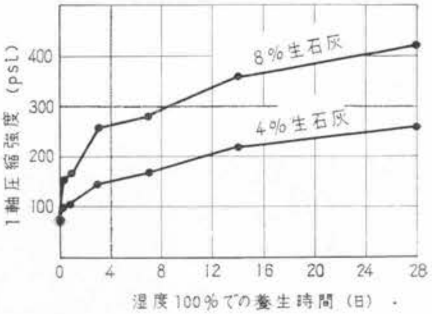
施工部会　文献調査委員会

土質安定材は適当な施工作業で混合設置され，設置後24時間以内で効果を発揮するものでなければならない。軍用飛行場に対しては，10,000 lbs の車両が最小限2,000回通過できることが処理土に対して要求される。この要求は先の土質安定処理の研究論文で決定されたもので，“カテゴリー2”の安定処理と呼ぶ。M.I.T. および WES の調査によれば，生石灰は非常に湿潤な，まったく不安定な土の強度とトラフィカビリティ特性を大いに増大させることがわかった。これらの研究結果にもとづいて，生石灰による適当な初期含水比の土質安定処理が可能であるかを調査すること，および“カテゴリー2”の安定処理に必要な条件を満足させることができるかを調べることが決定された。

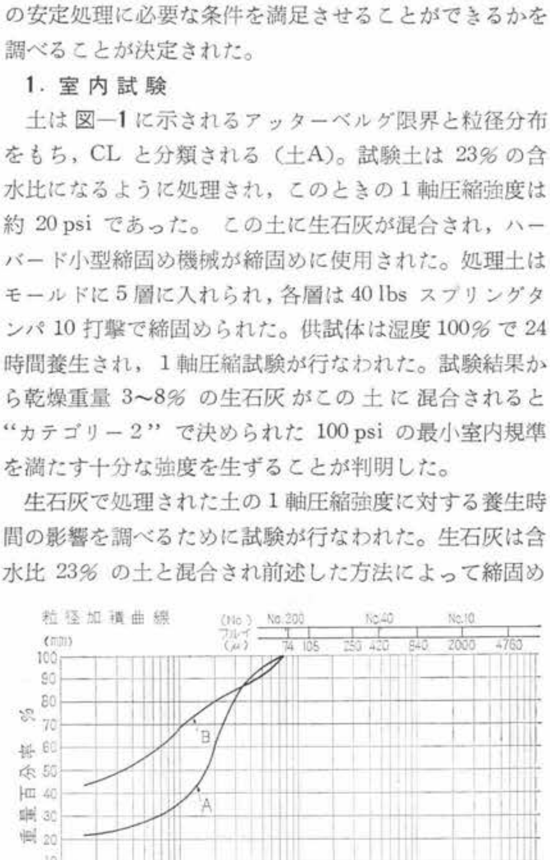
1．室内試験

土は図―1に示されるアッターベルグ限界と粒径分布をもち，CL と分類される（土A)。試験土は23%の含水比になるように処理され，このときの1軸圧縮強度は約20 psi であった。この土に生石灰が混合され，ハーバード小型締固め機械が締固めに使用された。処理土はモールドに5層に入れられ，各層は40 lbs スプリングタンパ10打撃で締固められた。供試体は湿度100%で24時間養生され，1軸圧縮試験が行なわれた。試験結果から乾燥重量3〜8%の生石灰がこの土に混合されると“カテゴリー2”で決められた100 psi の最小室内規準を満たす十分な強度を生ずることが判明した。

生石灰で処理された土の1軸圧縮強度に対する養生時間の影響を調べるために試験が行なわれた。生石灰は含水比23%の土と混合され前述した方法によって締固められた。その結果を図―2に示す。生石灰の水和反応による含水比の減少が原因であると思われるが，未処理土の強度と比較してモールド後ただちに試験された供試体は十分な強度の増加を示す。強度は養生初期に急速増加し，その増加率は時間とともに減少する。



図―2　生石灰で安定処理されたリーンクレイ土の強度―養生時間曲線図



土	L.L.	P.L.	P.I.	分類	
A	43	23	20	リーンクレイ	CL
B	73	25	48	重粘土	CH

図―1　土の分類データ図

水浸室内 CBR 試験と非水浸室内 CBR 試験が行なわれた。その結果を表―1に示す。水浸 CBR データから水中養生によってさえ処理土は高い強度を発揮する。処理土の CBR 値は“カテゴリー2”の要求から推定される最小 CBR 値20を大きくこえている。

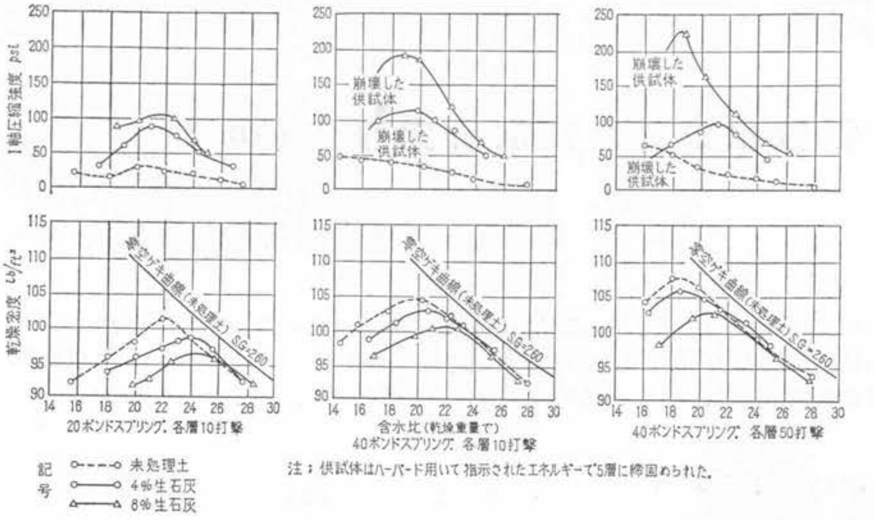
表―1　生石灰安定処理されたリーンクレイ土の室内 CBR 試験結果表

生石灰処理割合	養生時間と方法	混合時		試験時		CBR
		含水比 (%)	乾燥密度 (lbs/ft³)	含水比 (%)	乾燥密度 (lbs/ft³)	
0%	1日　湿潤	23.4	101.0	23.0	101.0	3.0
	4日　水浸	23.6	100.7	23.4	100.4	2.1
4.0%	1日　湿潤	21.0	104.0	20.5	104.3	53
	4日　水浸	21.0	102.8	21.5	102.8	63
8.0%	1日　湿潤	19.5	99.7	18.4	100.6	89
	4日　水浸	19.3	100.6	22.1	100.1	86

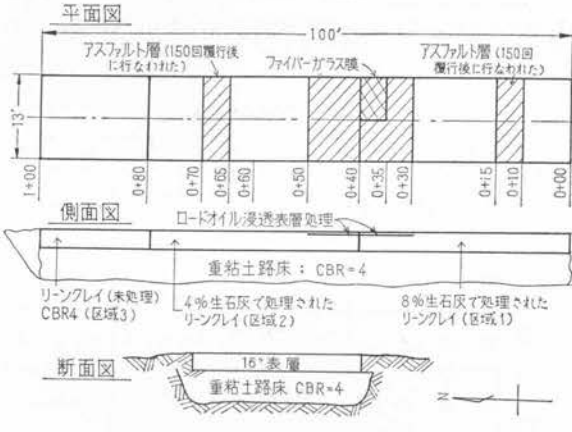
生石灰が土の締固めと強度特性に及ぼす影響が調べられ，その結果を図―3に示す。データから生石灰処理の十分な特長を発揮させるには含水比と締固めを十分に管理せねばならない。また混合後できるだけ早く締固めることが必要である。

2．現場試験

室内試験の結果にもとづき，現場での生石灰安定処理効果と，実際に走行荷重をうけたときの生石灰安定処理土表層の挙動を調べるために現場試験が行なわれた。図―4は試験区域の概観図である。路床土としては図―1に示されるアッターベルグ限界と粒径分布をもつ重粘



図—3　生石灰で安定処理されたリーンクレイの締固めと強度特性図



図—4　試験区域の概観図

土が使われ，CH と分類された (土B)。この土が CBR 4 を示す含水比で 5 層に締固められた。平均 CBR は 3.7 psi, 乾燥密度 89.7 psi, 含水比 30.4% であった。過去のデータから処理土層厚は 16 in と決められた。現在の機械では要求される層厚を 1 層で施工できないため 5 層に別けて施工した。区域①は 8%, 区域②は 4% 処理がなされ，ディスクハローの 1 回通過と自走式シーマンパルビミキサの 3 回通過で約 10 分以内に混合作業が完了された。各層は規定の厚さになるように内圧 100 psi の被けん引式 4 輪タイヤローラの 6 回走行 (coverage) で締固められた。安定処理土層の施工中にとられたデータを**表—2** に一括して示す。安定処理層の破壊は一般に施工中の不十分な締固めが原因している。

施工完了後ほぼ 1 日して 10,000 lbs 車両で走行試験が行なわれた。CBR 4 になるように締固められた未処理土の区域③では，車両は 1 回の走行で駆動できなくなった。そのときのワダチの深さは 2 in であった。区域①と②で 2,000 回走行が行なわれた。表層の摩耗による以外は処理層は車両走行によって決定的な影響は受けなかった。区域①と②で走行試験が行なわれていた間に区域③はかなり乾燥し 5〜6in までき裂が入った。この区域での10,000lbs 試験車の走行は 40 回まで行なわれ，その後は走行不能となった。このときのワダチの深さは 6〜8 in であった。

この間，表層摩耗が調べられ，4% 処理は 8% 処理よりもはるかに摩耗されず，またロードオイル処理は両区域において摩耗を減少させる効果がなかった。アスファルト処理やプラスチック膜等の表面保護膜が生石灰処理土には必要とされる。

両区域で現場 CBR の測定が行なわれ，いずれも満足すべき値が得られた。生石灰の水和反応のために路床の近接層から水分が抽出されるので，路床上の土の生石灰処理は路床の特性に影響する。

この実験で示されたように生石灰の第 1 の利点は下層の路床に影響を及ぼし，そこに高い支持力を生じさせる能力であった。路床の強度の増加は処理層の厚さを減少させる利点をもつ。

経済性と応用面から生石灰による安定処理は有利である。ただ生石灰はその反応性のために取扱いに注意せねばならない。　（委員　沢田健吉）

表—2　生石灰安定処理リーンクレイ表層の施工データ

区 域	締固め前の平均含水比 (%)		各層の締固め後の試験結果				
	未処理土	混合後の処理土	位 置	層の番号	含水比 (%)	乾燥密度 (lbs/ft³)	CBR*
① 8% 処理	22.7	18.7	0+20	1	17.3	86.3	9
	23.2	18.6		2	17.7	91.4	24
	22.6	18.8		3	17.4	94.9	27
	23.7	19.7		4	19.4	96.5	34
② 4% 処理	24.0	20.4	0+60	1	18.9	96.9	16
	23.2	20.8		2	19.5	99.0	27
	22.8	20.8		3	19.6	96.4	31
	23.7	21.5		4	21.2	101.9	26
③未 処 理	22.7	—	0+90	1	22.9	100.4	4
	22.7	—		2	22.3	101.0	4
	22.9	—		3	23.2	100.5	4
	23.3	—		4	21.6	100.9	3

(注)　含水比は乾燥重量にもとづく。
各層は次の重量をもつ 100 psi タイヤ圧の 4 輪ゴムタイヤローラの 6 履行で締固められた。
(a)　層 1.　(底層) 22,500 lbs
層 2.　30,000 lbs
層 3 と 4　(上層) 50,000 lbs
* CBR 値は各層からとられた 5 つの値の平均値である。

建設機械化研究所抄報

建設機械化研究所試験研究報告 (No. 2)

建設機械化研究所

日本建設機械化協会建設機械化研究所において，昭和39年11月～昭和40年1月に豊田機械工業(株)製インパクトランマ，(株)小松製作所製 NHE-195-CI 型機関，NH-220-CI 型機関，D 60 S-3 型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。なお，試験の詳細については研究所にお問合わせいただきたい。

4. トヨダ・インパクトランマ性能試験

(1) 試験期日……昭和39年12月1日～4日

(2) 試験機種およびくい……試験に使用した機種およびくいは表―4・1 および表―4・2 のとおりである。

(3) 実施場所……静岡市大谷33　豊田機械工業(株)内

(4) 性　能……表―4・3 は試験結果一覧表，図―4・1 はコンクリートパイルの打込試験結果を示したものである。

表―4・1　試験機械主要諸元表

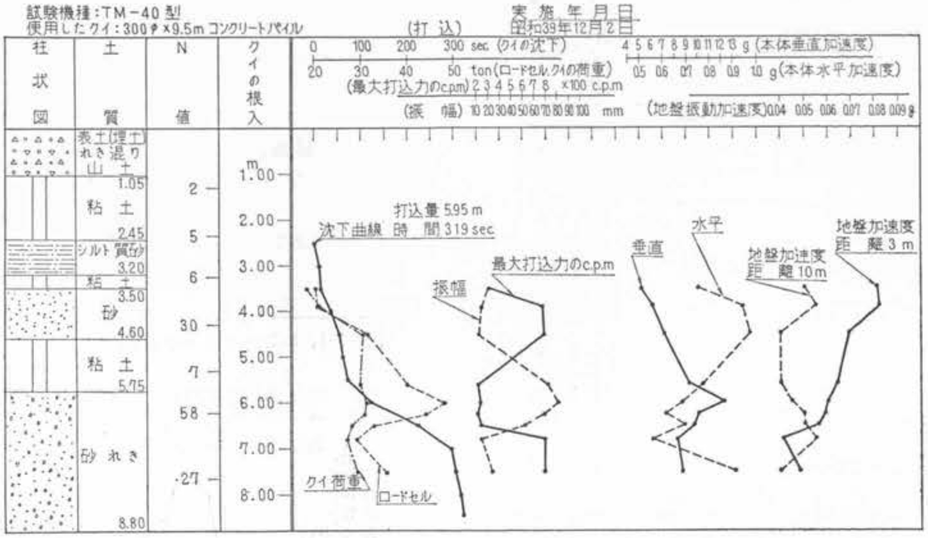
仕様 ＼ 型式		TM-40 型	TM-20 型
高×幅×奥行 (mm)		2,300×960×1,000	1,900×960×1,000
重量 (kg)	本体重量	4,000	3,000
	有効重量	3,500	2,500
電動機	型式	三相誘導	三相誘導
	電圧 (V)	200　220	200　220
	電流 (A)	136	68
	出力 (kW)	30	15
	回転数 (回/min)	680(50～)　810(60～)	680(50～)　810(60～)
起振機	起振数 (回/min)	680　810	680　810
	偏心子数	4	2
	起振力 (t)	18.7　22.5	9.35　11.25
	偏心モーメント (cm-kg)	3,620　3,030	1,810　1,515

表―4・2　試験くい一覧表

使用機種	くいの名称	くいの規格	試験種類	数量	摘要
TM 40 型	H 型 鋼	300 mm×300 mm ×8 m	打込	1	
			引抜	1	
	コンクリートパイル	300 φ×10 m	打込	1	大同コンクリート
	同 上	300 φ× 8 m	打込	1	セキサン工業
	継ぎくい	300 φ× 2 m 300 φ× 4 m	打込	4	同 上
TM 40 型 / TM 20 型	鋼製矢板	八幡4号 l=8 m	打込	2	
			引抜	2	
TM 20 型	コンクリート矢板	t w l 120×400×5m	打込	3	日本プレスコンクリート

表―4・3　くい打性能試験結果一覧表

使用機種	くいの種類	ロードセル 最大打込力 (t)	ロードセル 平均打込力 (t)	くい荷重 最大荷重 (t)	くい荷重 平均荷重 (t)	最大打込力 (cpm)	本体振動数 (cpm)	振幅(落下高) (mm)	本体垂直加速度 (g)	本体水平加速度 (g)	地盤振動加速度 距離3 m (g)	地盤振動加速度 距離10 m (g)	電力 (kW)	電流 (A)	電圧 (V)	騒音 距離7 m (phon)
TM 40 型	コンクリートパイル 300 φ	10.3～48.2	3.59～12.6	6.54～31.2	2.1～5.5	203～799	311～825	4～134	2.89～12.22	0.42～2.28	0.041～0.087	0.02～0.055	33～62	120～320	190～154	85～95
	鋼矢板 八幡 No. 4	6.31～32.85	2.9～6.6	0.32～3.4	0.049～0.66	378～782	454～779	10～50	2.35～7.07	1.84～3.53	0.038～0.074	0.04～0.05	40～44	150～320	186～156	95～96
	H型鋼 300×300	4.35～21.42	1.85～6.49	0.74～3.17	0.133～0.396	389～778	596～818	5～70	2.34～11.91	0.43～2.28	0.037～0.116	0.03～0.07	38～47	145～175	187～181	95～100
	H型鋼 引抜	8.5～13.6	—	2.06～2.72	—	267～880	267～880	—	4.65～10.73	0.32～1.07	0.033～0.085	—	32～50	130～195	188～176	85～95
TM 20 型	鋼矢板 引抜	3.13～12.92	1.34～7.67	1.32～3.74	0.09.～1.34	541～792	541～823	—	2.8～7.08	0.224～1.11	0.032～0.091	0.03～0.07	20～40	60～162	196～180	85～86
	コンクリート矢板	3.99～12.12	0.68～2.83	1.08～1.62	0.11～0.326	375～804	755～804	9～21	2.86～5.6	0.38～1.6	0.058～0.092	0.025～0.04	22～26.5	32～104	210～190	83～93



図—4·1　くい打試験（コンクリートパイル）

5. 小松 NHE-195-CI 型 ディーゼル機関性能試験

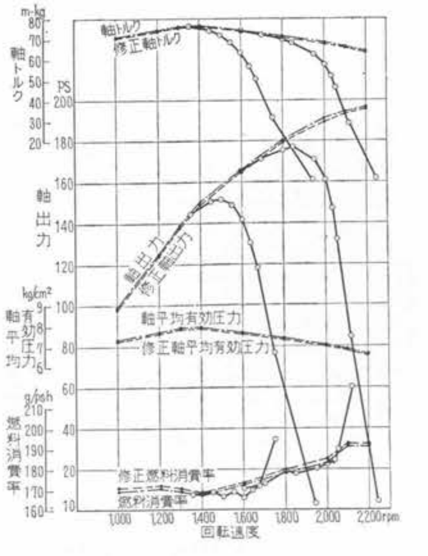
(1) 試験期日……昭和 39 年 12 月 16 日〜17 日

(2) 機関主要諸元

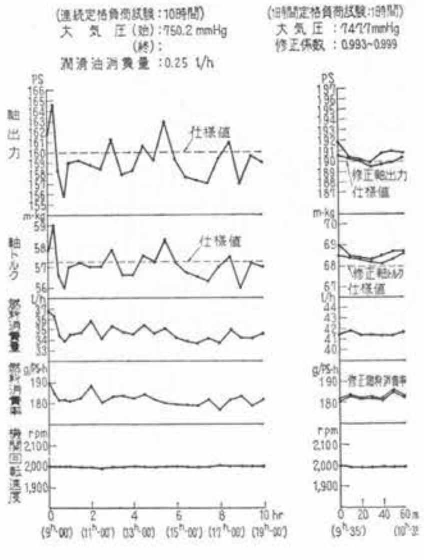
製　造　部：(株)小松製作所
機 関 名 称：NHE-195-CI
機 関 型 式：4サイクル，水冷，頭上弁，立型，直接噴射式
燃焼室型式：直接噴射式
シリンダ数−径×行程：6−130.2 mm×152.4 mm
総 排 気 量：12.17 l
圧　縮　比：15.5
定格回転速度：2,000 rpm
連続定格出力：160 PS
1時間定格出力：190 PS
最大トルク：75 m-kg
機関乾燥重量：1,430 kg
冷 却 方 式：遠心式水ポンプ強制循環式（サーモスタット付）
空気清浄器型式：遠心式沪紙式併用
始 動 装 置：始動電動機

(3) 性　能

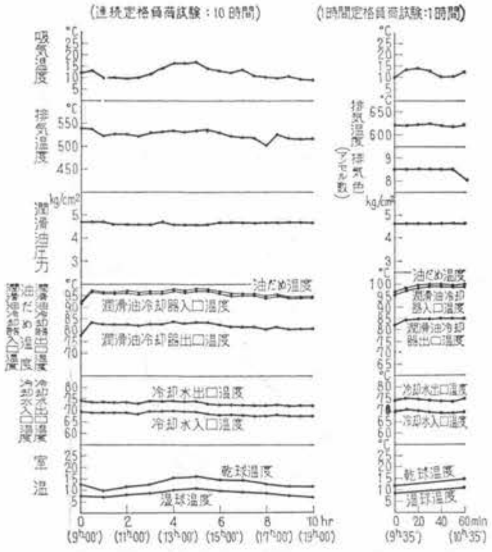
図—5·1，5·2 および 5·3 参照



図—5·1　機関性能曲線図



図—5·2　連続および1時間定格負荷試験成績(No. 1)



図―5・3 連続および1時間定格負荷試験成績（No. 2）

6. 小松 NH-220-CI 型 ディーゼル機関性能試験

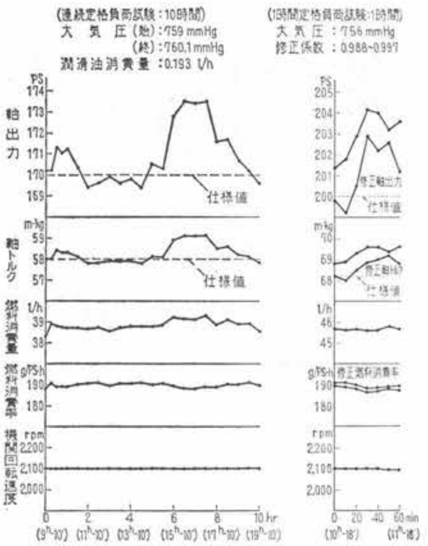
(1) 試験期日……昭和39年12月23日～昭和40年1月27日

(2) 機関主要諸元

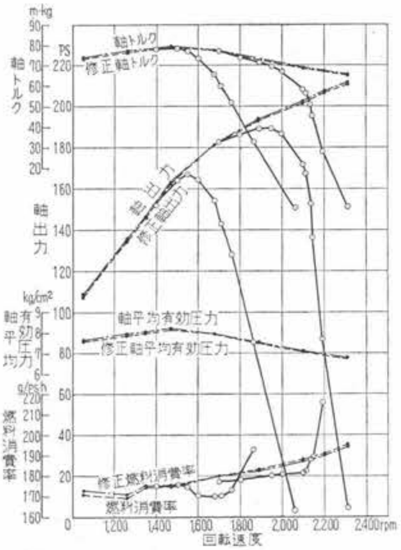
製造所：(株)小松製作所
機関名称：NH-220-CI
機関型式：4サイクル，水冷，頭上弁，立型，直接噴射式
燃焼室型式：直接噴射式
シリンダ数－径×行程：6－130.2 mm×152.4 mm
総排気量：12.17 l
圧縮比：15.5
定格回転速度：2,100 rpm
連続定格出力：170 PS
1時間定格出力：200 PS
最大トルク：79 m-kg
機関乾燥重量：1,490 kg
冷却方式：遠心式水ポンプ強制循環式（サーモスタット付）
空気清浄器型式：遠心式沪紙式併用
始動装置：始動電動機

(3) 性　　能

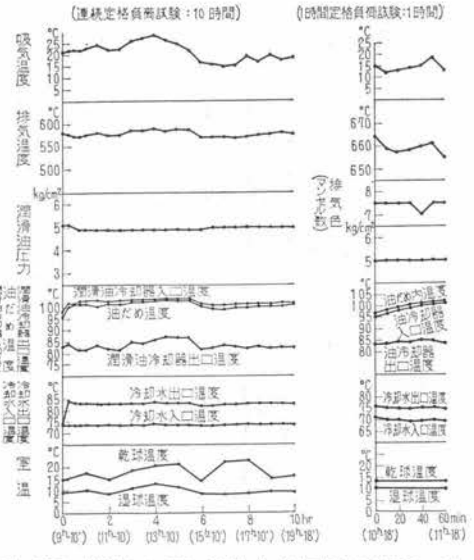
図―6・1，6・2 および **6・3** 参照



図―6・2 連続および1時間定格負荷試験成績（No. 1）



図―6・1 機関性能曲線図



図―6・3 連続および1時間定格負荷試験成績(No. 2)

7. 小松 D 60 S-3 型 ドーザショベル性能試験

（1） 試験期日……昭和 39 年 11 月 16 日～12 月 19 日

（2） 機械主要諸元

総重量：16,000 kg

機関出力：140 PS（作業時最大出力）

けん引出力：112 PS（けん引効率 80%）

バケット容量：1.7 m³（山積み）

性能（機械効率：85%）

速度段	走行速度 (km/h)	連続けん引力 (kg)	最大けん引力 (kg)
前進1速	2.53	11,340	14,980
〃 2速	4.14	6,930	
〃 3速	6.08	4,720	
〃 4速	8.34	3,400	
後進1速	3.28	8,750	
〃 2速	5.35	5,360	
〃 3速	7.87	3,650	
〃 4速	10.8	2,660	

最小旋回半径：2.9 m（その場旋回）

登坂能力：約 30°（無けん引で）

左右傾斜限界角寸法：約 30°（無けん引で）

全長：5,450 mm（バケット付，接地状態）

全幅：2,310 mm（バケット幅，トラニオンなし）

全高：2,990 mm（排気管上端まで）

全高：2,460 mm（排気管を除く，燃料タンク注油口キャップまで）

履帯中心距離：1,800 mm

接地長：2,620 mm

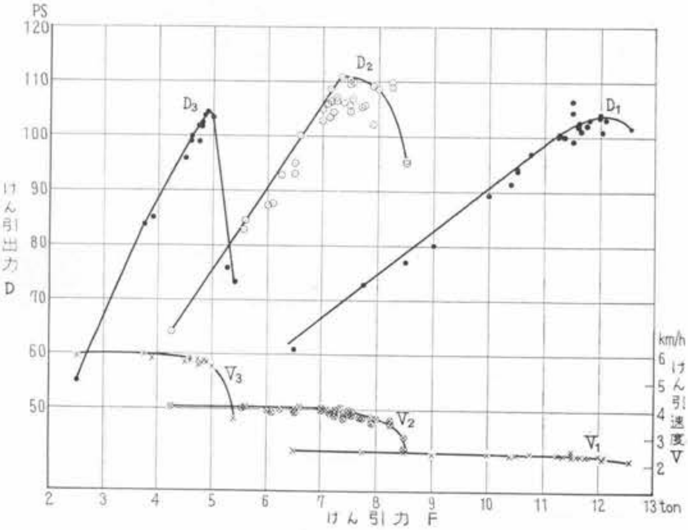
履板幅：440 mm

接地面積：23,056 cm²

最低地上高：340 mm（履板グローサを含まず）

けん引具地上高：480 mm（履板グローサを含まず）

接地圧：1,320 kg/cm²（起動輪前方）



図—7・1 D 60 S-3 型けん引出力曲線図

表—7・1 掘削運搬作業試験成績表

車両型式名称：D 60 S-3 型ドーザショベル　　試験期日：39 年 12 月 7 日～12 月 15 日

試験車両番号：D 60 S-3-2128　　試験場所：建設機械化研究所

掘削長 (m)	速度段 F	速度段 R	平均移動距離 (m)	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 燃量 (l/h)	l当り作業量 (m³/l)	1回当り作業量 (m³/回)	時間当り作業量 (m³/h)	摘要
20	2	4	24.9	1.9	30.0	1.4	9.9	43.2	24.1	(13.1) 14.5	(4.02) 4.18	(315) 349	4回の平均
20	3,2	4	25.0	1.9	27.6	1.8	9.3	40.6	25.3	(12.7) 14.2	(3.57) 4.00	(319) 358	2回の平均
20	2	4	25.1	2.5	30.8	2.4	10.2	45.9	22.3	(11.7) 13.6	(3.32) 3.86	(260) 303	研究員職員運転
40	2	4	50.1	2.0	55.7	1.6	17.7	77.0	23.9	(7.8) 9.4	(4.00) 4.79	(187) 224	3回の平均
40	3,2	4	50.6	1.9	48.8	1.7	17.8	70.2	23.5	(8.8) 9.9	(4.03) 4.56	(206) 234	3回の平均
40	2	4	50.2	2.6	53.1	2.3	18.4	76.4	23.0	(7.9) (8.9)	(3.88) 4.36	(183) 205	研究員職員運転

（注） 1. この表の数値は 2～4 回作業を行なったものの平均値を示したものである。

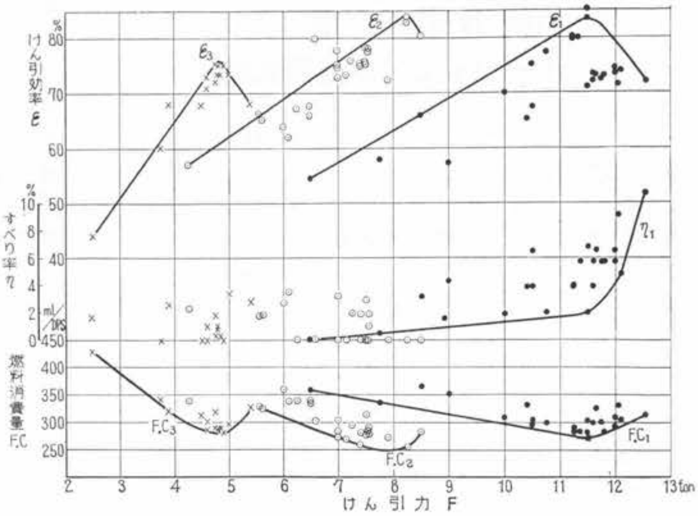
2. （ ）内の数値は溝の両側のウインドローを差引いたものである。

3. 試験方法は日本建設機械化協会ブルドーザ技術委員会で審議中の作業試験方法にしたがい，平たんな作業場内に幅および長さを規定した溝を一定時間内掘削するものである。掘削の際は各押土ごとに必ず溝の一端までもどるようにした。
試験は溝幅をブレード幅の 1.5 倍以内，掘削距離を 20 m および 40 m について，機械の運転は主として小松製作所職員が行ない，参考値として当所職員が運転した成績を併記した。

（3）性　　能

試験項目……機関，定置，走行，けん引，作業，運転操作

図—7·1，7·2 および **表—7·1，7·2** はそれぞれけん引出力試験および作業試験の結果を示したものである。



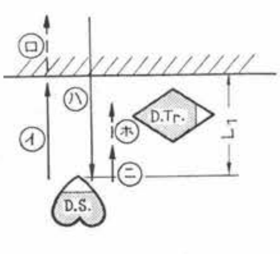
図—7.2　D60 S-3 型けん引試験成績図

表—7·2　積込作業試験成績表

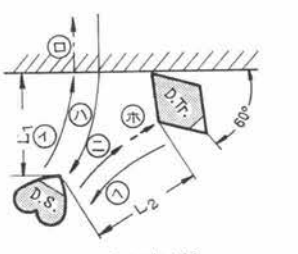
車両型式名称：D 60 S-3 型ドーザショベル　　試験期日：39 年 12 月 18 日～19 日
試験車両番号：D 60 S-3-2128　　試験場所：建設機械化研究所

積込方式		I		V			L		
速度段	イ	3	2	3	2	3	3	2	3
	ロ	3	2	3	2	2	3	2	2
	ハ	3	3	3	3	3	3	3	3
	ニ	—	—	3	3	3	3	3	3
	ホ	3	3	—	—	—	—	—	—
	ヘ	—	—	3	3	3	3	3	3
平均サイクルタイム (sec)	イ	4.8	7.2	5.7	8.8	7.4	5.2	7.5	4.6
	ロ	2.9	3.7	3.8	1.9	5.3	2.4	3.2	7.3
	ハ	5.5	6.4	5.7	5.4	7.0	6.5	6.4	6.4
	ニ	0.7	—	4.8	4.5	4.0	4.1	3.7	3.5
	ホ	3.8	4.9	2.1	3.4	2.2	2.0	2.2	2.0
	ヘ			4.2	5.5	3.8	4.6	5.8	4.7
	計	17.7	22.2	26.3	29.5	29.7	24.8	28.8	28.5
算定値	土量 (m³) (m³/h)	568	442	373	316	323	432	357	360
	(m³/cyc)	2.80	2.72	2.68	2.56	2.67	2.98	2.86	2.84

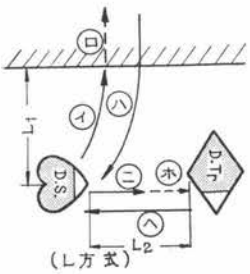
（注）1．この表の数値は 2～3 回作業を行なったものの平均値を示したものである。
2．試験はつぎの 3 種類の積込方式について行なった。



（I 方式）



（V 方式）



（L 方式）

〔支部便り〕

除雪機械講演会，展示・実演会開催

東　北　支　部

本部と東北支部共催の除雪に関する講演会，除雪機械の展示・実演会は1月 26 日から3日間，秋田県横手市において開催された。東北では昭和 37 年1月のとき以来4度目であるが，出品会社 16 社，台数は 27 台におよび出品関係者約100名。名簿に受付けた参加者も400名に達し，昨年の米沢大会をしのぐ盛会であった。以下簡単にふりかえって見る。

I. 開会式と講演会

初日の 26 日午前9時半，市内目抜通りの酒業会館において本大会の幕をあけた。この日，会場玄関前には横手市名物の雪の“かまくら”と“ぼんでん”がこの大会のためわざわざつくられ，まず参加者の目をひいた。

開会式は河上東北支部長の開会のことばに始まり，協会本部会長代理加藤専務理事の挨拶，武茂横手市長の歓迎の挨拶，次いで秋田県知事代理上野土木部長，佐藤東北地方建設局長の祝辞があり開会式を終わり，引続き水本副支部長の司会で講演会に入った。この頃には椅子席はすでに満員，会場後部に多数立ったまま聴講した。

演題と講演者は次のとおり，

1) 雪の性質について　農林省林業試験場山形支場　高橋　喜平
2) 除雪事業について　建設省道路局企画課　浅井新一郎
3) 除雪計画について　東北地建青森工事事務所　井沢　健二
4) 除雪機械について　建設省官房建設機械課　徳田　秀夫

で，1人平均1時間の熱演で，昼食その他で1時間半の休憩をはさみ 15 時半まで皆終始熱心に聴講した。その後出品者提供の雪あるいは除雪機械のフィルムを上映，17時に第1日を終了した。

昼食休憩中の1時間，横手市の肝入りで郷土芸能が披露されたが，さすが民謡の本場とあって，NHK 全国のど自慢コンクールの優勝者が2名も自慢ののどを競い，会場前庭の“かまくら”での秋田美人による“あまさけ”のサービスとともに各地から集まった人々の旅情をなぐさめ好評を博し，本大会に花をそえた。

II. 展示と実演

27,28 日は国道 13 号線の横手バイパスに会場をうつして機械の実演展示を行なった。このバイパスは幅員約22 m，中央部 7.5 m がアスファルト舗装で延長約 3,000 m，しかも旧道への取付部未完のため未供用という願ってもない条件の所であった。会場起点に新装の農業会館があり本部・受付・休憩所にできたのも幸いであった。

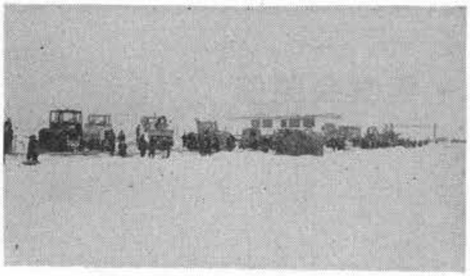
27 日午前9時 30 分，花火を合図に加藤専務理事の鋏（はさみ）入れで続々入場開始，250 m にわたって展示された機械を1台ずつ約3分くらいで概要説明と若干の操作実演を行ない一団となってひととおり見学した。あとは見学者各自思い思いの機械に集まり説明を聞き午前の部を終わった。

昼食時間に各機械は展示場に引続き設けられた実演会場延長約 1,300 m の区間に移動し1時から3時半まで各機種めいめいに実演をした。開場式のときちらついていた雪も午後には上がり，招待した参加者，一般市民，近隣の官公庁職員，学生等1,000人以上に達した。

出品機械は**表—1** のとおり 27 台であるが，約1/3は東北の関係者にとっても目新しいもので，他のものも多少は改造改良されており，今さらながら除雪機械の日進月歩と，反面安定するまでまだ数年はかかるように感じられた。

写真—1　講演会場—佐藤東北地方建設局長の祝辞

写真—2　加藤専務理事の鋏入れを待つ展示場前



写真—3　展示会風景—右端が入場門，新装の農業会館，これで展示場の約半分

写真—4　実　演　風　景

表—1　出品機械一覧表

機種	機械名	出品会社名	機種	機械名	出品会社名
(1) ロータリ除雪車（13台）	ロルバ RKM型	川崎車輌(株)	(2) プラウ（5台）	V プラウ付 HA 46 型モータグレーダ	日本開発機(株)
	ピータ SFT 型	(株)酒井工作所		ピーター文字プラウ（単体）	(株)酒井工作所
	HTR-4 型	日本除雪機(株)		Vプラウ付 85 A	東洋運搬機(株)
	RU 20 型	三菱重工業(株)		一文字プラウ付いすゞ TS 40 型ダンプトラック	新明和工業(株) 川西モーターサービス
	411 型	(株)梁瀬		F190 型小型プラウ	三陽鋼業(株)
	411 型ブロア	(株)梁瀬	(3) 積込機（6台）	NMR 型スノーローダ	(株)新潟鉄工所
	シュミット 406 型カッタ	(株)梁瀬		SL-3 型スノーローダ	建設省
	シュミット 406 型ブロア	(株)梁瀬		CT-35 BLS サイドダンプ型トラクタショベル	岩手富士産業(株)
	ピータ SFT 付小松ハフ JH-30 B 型	小松・酒井		NTK-4 型 WHS サイドダンプ型トラクタショベル	日特金属工業(株)
	バイルハック HS 12 U 型	大同工業(株)		ユンボY 35 S パワーショベル	三菱重工業(株)
	TBR 付 SD 25 型	東洋運搬機(株) 日特(株)		スノーバケット付 SD 25 トラクタショベル	東洋運搬機(株)
	NBR-2 型（小型）	(株)新潟鉄工所	(4) その他（3台）	40 TM 型スノーメルタ	(株)酒井工作所
	ホムコポーラ（小型）	谷藤機械(株)		スキード	川崎車輌(株)
				スキーホース	(株)梁瀬

III. 性能試験

28日はロータリ車とスノーローダ12台について性能試験を行ない，それ以外の出品機械は前日同様適宜実演展示を実施した。

性能試験は本部の田中・内藤除雪機械技術委員会委員の指導で“ロータリ除雪車性能試験要領案”に準じて行ない，アスファルト舗装上，積雪深約60 cm，比重0.3～0.4，試験距離30 m，投雪距離5 m以上というような条件で，除雪量(m^3/h)を求め，また投雪距離，雪の密度，硬度，せん断力などを測定した。

現在まで行なわれた試験あるいはそのデータを頭に試験状況を見ると，その性能は雪質と運転者の技量によって大差があることがわかる。これが今後の改良研究の一つのポイントであろうと考えられる。

また，昨年までは性能試験は試験関係者と出品関係者だけで，一般参加者はほとんど見学しなかったが，今回は約100人が終日熱心に見学し，今後の除雪機械展示会のあり方に指標を与えるものとして注目された。

IV. 除雪委員会

東北支部においては，除雪工法の確立および除雪機械の改善を行ない，もって経済的にして効率的な除雪事業を推進するため，本部に既設の除雪機械技術委員会とタイアップして，除雪委員会を設置した。

委員長は東北地建道路部長，委員は東北地建管内雪寒地域の工事事務所長および東北6県の道路課長，幹事は東北地建の道路管理課長，道路計画課長，機械課長とし，必要に応じて分科会を設けるが，この分科会員は委員の関係する職場の職員をもって構成する予定である。かかる人達が多数集まった機会に第1回の委員会をというわけで1月27日15時から本部役員，オブザーバを含めて35名出席して開催した。

会は長尾本部常務理事の挨拶に続いて水本幹事から除雪委員会設置に至る経緯と運営方針について説明があり，委員長欠席のため中園秋田県道路課長を議長として3時間にわたり熱心な討議が行なわれた。討議事項は1) 除雪マニュアルの作成について，2) 除雪機械の歩掛り損料について，3) オペレータについて，4) 排雪について，5) アイスバーンについて，6) 除雪機械について，7) 除雪体制の確立について，8) 道路構造について，9) 除雪機械性能試験について，等であり，これらを具体化するために，1) 除雪マニュアル作成分科会（除雪工法分科会），2) 除雪経費，歩掛り分科会，3) 除雪機械改善分科会，4) オペレータ対策分科会，5) 除雪機械性能試験委員会等の分科会を三つほど設置すること。そしてその構成等については事務局側に一任ということで討議を終わり，懇親会に入り19時散会した。

V. 出品者懇談会

26日18時から出品者側45名，主催者側15名（主として実演性能試験関係者）参集して懇談会を開いた。主催者側への要望，今後の展示会のあり方等が話題の中心で，出品者同士で技術的な問題を教えたり教えられたりの情景もあり，出品関係者が100名以上も横手に乗込んだことと共にその意慾が感じられ有意義な会であった。

以上簡単に概要を報告したが，積雪地域が全域の80%

（74頁へつづく）

ニ ュ ー ズ

1. 第68回建設機械発表会

発表機種　サカイ・ハムタンデムローラ

日　　時　昭和40年2月5日

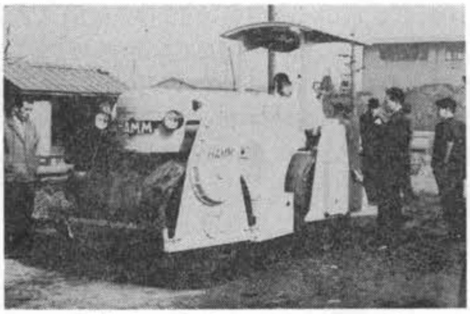
場　　所　建設省東京機械事務所

当日，紹介された機械は 8t TD 形，5.2t VTD 形の両輸入原機で，(株)酒井工作所では，TD 形の試作機を4月上旬に完成し，5月から量産体制に入ることとなっており，振動式の VTD 形については，年内国産化の計画はない模様である。

2気筒空冷エンジンから流体継手を介しての全輪駆動形式を取ることによって，材料を押すことをさけ，転がり抵抗を少なくしている。

また，前後輪はそれぞれ二つに分割され，差動運動によって操向される。このため，前後のロールを反対方向に操向することによって，ロール幅の5割増の拡幅転圧が可能となっている。

散水はエンジン排気圧を利用し，全面に一様に散布できるよう設計されている。当日の模様を **写真—1** に，主要仕様を **表—1** に示す。



写真—1　サカイ・ハムタンデムローラ

表—1　サカイ・ハムタンデムローラ主要仕様表

形	式	8TD	5.2VTD
自重	(kg)	8,000	5,200
水加重付	(kg)	9,500	6,000
ロール直径×幅	(mm)	1,180×1,250	1,000×1,100
前後方ロール接地圧	自重のみ (kg/cm²)	30	23.6
	加重 (kg/cm²)	38	27
全長	(mm)	4,350	3,660
全高	〃	2,460	2,250
全幅	〃	1,580	1,400

2. 道路維持補修車フォースパッチャ

本機は米国エシック社の道路補修車をモデルとして，新潟鉄工所製作，伊藤忠商事(株)代理の作業車である。

日野レインジャ KM 300 をシャーシに適用し，アスファルト散布用タンク，コンプレッサユニットを装着し，各種アタッチメントをこれに配して，不良路面や地盤の破壊からアスファルトまたは乳剤の散布に至る一連の補修作業を行なうものである。

締固め用として，後部荷台に振動ローラを常備しており，この振動ローラは荷台後部扉部のリフトゲートによって簡単に積卸しできる。このパワーユニットとしては，電動機と油圧ポンプを使用している。

また，プロパンバーナも装備されており，路面加熱器 (1,030 mm×50mm) に供される。本機を **写真—2** に示す。

写真—2　道路補修用作業車フォースパッチャ

3. 建設省技術研究補助金

昭和40年度の建設省技術研究補助金による研究課題がこのほど内定したが，このうち建設機械関係としては「ロータリ車の雪質と構造の関連に関する研究」「建設機械の作業能力に及ぼす作業条件測定車に関する研究」が挙げられる。

前者は前年度からの継続であり，目下新潟大学でワンステージタイプの実車での，実験，解析が行なわれているが，本年度はツウステージの実車について行なうとともに理論に基づいてロータリの模型を作ることを目的としている。

一方，後者は作業場の土質を簡便に，連続的に測定記録できる装置を搭載した小形全輪駆動車を試作する一方，建設機械（主に土工用機械）の作業条件による作業能力の変化を，その試作機による測定結果との関連性において研究しようとするものである。

建設機械化研究所が研究を実施する予定となっている。　　　　　　　　　　　　　　　　（編集部）

行事一覧

2月16日 土と基礎機械化専門部会第3分科会（振動くい打機打力強化委員会）
〃 サービス業部会
17日 建設機械損料調査専門委員会
〃 技術部会（基礎工事用機械技術委員会―振動くい打機JIS小委員会）
〃 商社部会
18日 技術部会（舗装機械技術委員会）
19日 土と基礎機械化専門部会第1分科会（土質試験自動化委員会）
〃 技術部会（潤滑油研究委員会）
22日 道路工事機械化専門部会
23日 指導書専門部会（施工技士用オペレータハンドブック委員会）
〃 技術部会（電装品研究委員会）
24日 施工部会（高速道路現地調査）
26日 水力開発機械化専門部会
3月1日 製造業部会（ロードローラ委員会）
3日 建設機械損料調査委員会運営幹事会
〃 施工部会（高速道路建設単価調査委員会）
4日 技術部会（基礎工事用機械技術委員会―ディーゼルパイルハンマ）
〃 水力開発機械化専門部会
〃 関東ローム特別委員会
5日 建設機械損料調査委員会運営幹事会
9日 普及部会（機関誌編集委員会）
9日 技術部会（締固め機械技術委員会）
〃 技術部会
10日 技術部会（ブルドーザ技術委員会）
11日 技術部会（基礎工事用機械技術委員会―振動くい打機）
〃 土と基礎機械化専門部会第3分科会（振動くい投機打込力強化委員会）
12日 技術部会（潤滑油研究委員会）
15〜28日 土と基礎機械化専門部会第3分科会（振動くい打機打込力実験）

（72頁より）

にも達し除雪指定路線が1万kmに及び，さらにこれが除雪必要路線延長の半分に満たない東北地方にあって，除雪機械の整備状況を考えるとき，来賓の祝辞にもあったように，東北支部が中心となって年々ますます充実した会にすることの必要さを痛感した。最後に本会の開催にあたり絶大なご協力を頂いた地元横手市，秋田県，建設省湯沢工事事務所に対し深甚の謝意を表し，関係各位のご努力に感謝し筆をおく。（文責　早坂）

編集後記

雪国から上野駅に到着する列車が，このごろ黄色くなっている。雪化粧をした列車が関東平野を走っているうちに砂ぼこりで汚れてしまうらしい。いきなり暖かくなったかと思うと，カラカラに乾いて寒くなったり，流感にやられた身にはなんともはらだたしい近頃の天気である。

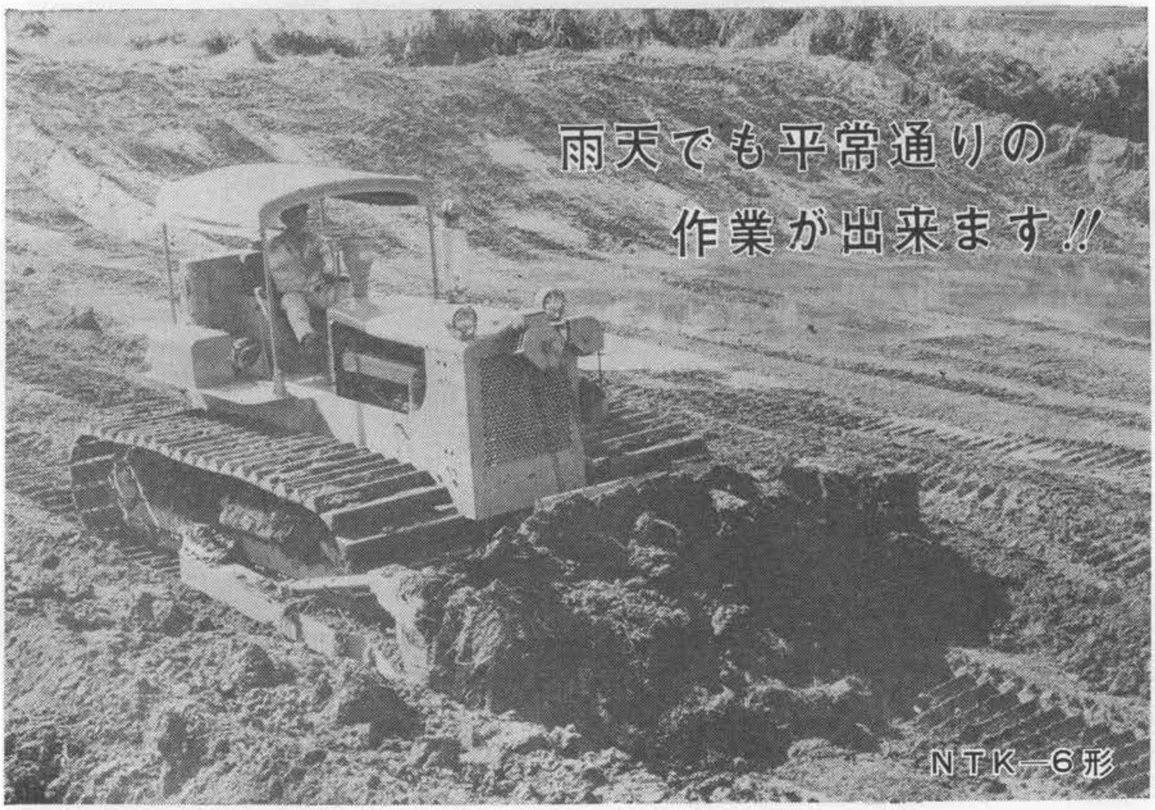
国会論争で話題を投げた「三矢研究」，風雲急をつげる南ベトナム問題，日韓仮調印という歴史的な実現，米国の月ロケッの大成功，北炭夕張の坑内爆発の惨事…等，日常のニュースに一喜一憂のきようこの頃であるが，一方水道料金やフロ代，豆腐代などの諸物価の相次ぐ値上りの問題もまた我々には痛切に感じられてならない。オリンピックの年も有終の美を飾り，この機関誌が諸兄のお手元にとどく頃は，寒い冬将軍から逃れて，菜の花も咲きみだれ，窓外は桜花爛漫，予算編成も一段落し，新しい年度始めに各職場で気も心も新たに頑張っておられることと思います。

本邦に残された唯一の大ロックフィルダム九頭竜の着工も間近かと聞いている。本号は例年の通り新年度の官公庁の事業概要の一部を掲載しました。そのほか梓川大開発計画の概要について宮地一郎氏の労を煩わした。また標高1,235 mの高地で雪と長期降雨，そして北美濃地震に悩まされながら，去る38年10月ダム盛土工事を完了した御母衣第2ロックフィルダムの機械稼働実績を電源開発（株）に依頼したが，修理実績が種々事情もあり，掲載することができなかったことは内容的にややくしの歯が抜けたようであり，編集子としても残念に思っている。建設機械化講座は第25回となり，農林省の内田氏に“八郎潟における岩石の掘削運搬工事”をお願いしました。ご多忙中のところ稿を載きました各位に対し，厚くお礼を申上げます。（神部・塚原）

No. 182 「建設の機械化」 1965年4月号 〔定価〕一部150円 年間1,200円（前金）
昭和40年4月20日印刷 昭和40年4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
東京都中央区銀座東5―4 ニュー東京ビル内 振替口座 東京71122番 取引銀行 三菱銀行銀座支店
電話 東京（542）5601―4 （542）2898（専務理事室用）
建設機械化研究所―静岡県吉原市大淵字堀ノ内3154 電話 吉原（5）0212
北海道支部―札幌市北3条東5―5 岩佐ビル内 電話 札幌（23）4428
東北支部―仙台市北一番丁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（3）1161
中部支部―名古屋市中区南大津通4〜1 愛知建設業会館内 電話 名古屋（24）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40 築地ビル内 電話 広島（21）6841
九州支部―福岡市大名1丁目―12―65号 天ビル内 電話 福岡（74）9380
印刷所 株式会社 技報堂 東京都港区赤坂溜池5

日特の湿地用ブルドーザ

特許番号 日本 299965
英国 818523



●日特の技術が完成し、広く海外にも反響を呼んだ湿地用ブルドーザです。独特の《三角形広巾履板》湿地、軟弱地、および急傾斜地の開発に驚異的な高性能を発揮しています。

NTK

日特重車輛株式會社

本社	東京都中央区宝町2の4（第二ぬ利彦ビル）	電話東京(535)5321(代表)
東京支店	東京都中央区宝町2の4（第二ぬ利彦ビル）	電話東京(535)5321(代表)
大阪支店	大阪市西区立売堀北通1の79	電話大阪(531)6424〜6 (541)2057〜8
名古屋支店	名古屋市中区宮出町42	電話名古屋(25)3581〜3
福岡支店	福岡市荒戸町47	電話福岡(75)3530・3539
仙台支店	仙台市元寺小路65の5	電話仙台(25)5421(代表)
営業所	広島・高松・新潟・北関東	

日特重車輛販賣株式會社

本社 札幌市大通り西5丁目10 電話札幌(24)4221(代表)

日車の04シリーズ

気軽にトラックで輸送出来ます

クローラタイプ	トラッククレーン	
パワーショベル (ジッパ容量 $0.4m^3$)	TC―04	吊上能力 10.5t
バックホー	TC―04H	15 t
クレーン (吊上能力9t)	TC―04HN	18.5t
	TC―04HM	18.5t

■ 御一報次第御説明に参上いたします。

日熊工機株式会社販売代理店及指定工場

日本建設機械株式会社

本　社　東京都港区芝田村町6－1　電話 芝 (431)0116・4076・5956　大阪支店　大阪市西区靱本町3－1　電話 土佐堀 (443)1721～1723

千葉工場　千葉県千葉郡八千代町大和田新田　電話 八千代 (04748)4423・4424　大阪工場　大阪市住吉区北加賀屋町5-27　電話 (672) 0451～0453

画期的な性能

E16パワーリーチポータブルクレーン

SAGAMI 相模工業株式会社

東京・千代田区丸ビル330区　(201)−6761代

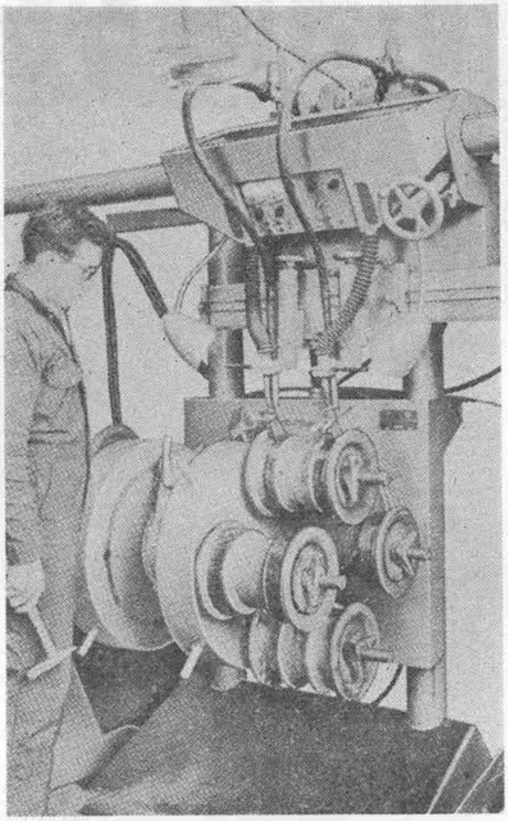
トラックローラー完全再生

足廻りのコスト大幅に低減!!

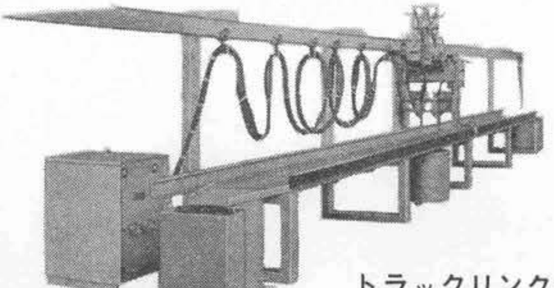
最新式多軸自動ローラー熔接機及び**ローラーフランヂ自動焼入れ装置**

を増設し足廻り部品の一貫完全再生可能となる。

1. 値段は手盛りと同じ
2. 仕上りが美麗で寿命は新品と同じ
3. 手盛りの宿命的欠点である母材の焼鈍がないので数回の再生可能



ローラー自動熔接機



トラックリンク自動熔接機

大好評のリンク自動熔接に加えて**O・T・C二軸リンクプレス**を増設、三台のリンクプレスでピンブッシュの反転シューボルトの脱着再使用ができるので多額の部品費が節約できます。

キャタピラートラクターカンパニー	大倉商事株式会社指定
小松製建設機械	小松サービス販売株式会社指定
三菱日本重工製建設機械	三菱ふそう自動車株式会社指定
ユークリッド スクレーパー・ダンプ・トラクター	極東貿易株式会社指定
N. T. K. トラクター	日特重車輌株式会社指定
日野自動車工業製ダンプトラック	日野自動車販売株式会社指定

マルマ重車輌株式会社

本社・東京工場　東京都世田谷区世田谷5の2653　電話　東京（429）2131代表～6　加入電信24－367

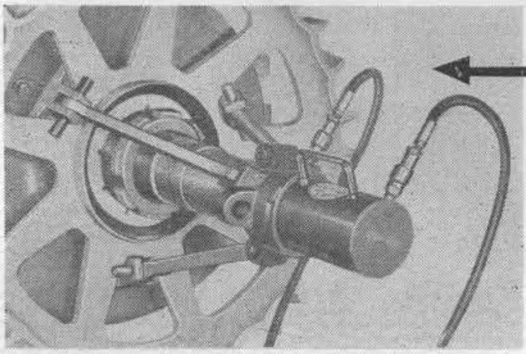
名古屋工場　愛知県小牧市小針町中市場25　電話 小牧 4383　加入電信 小牧44－131

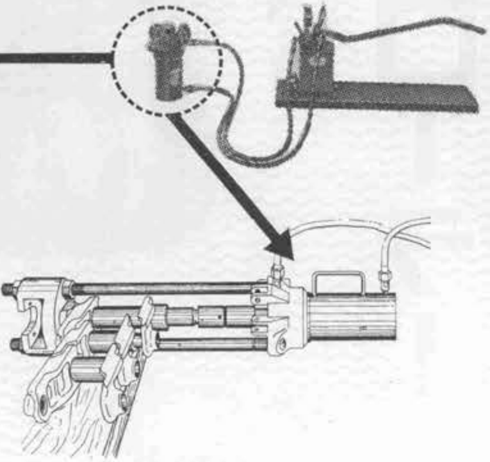
内外車輌部品株式会社

本　　社　東京都港区芝愛宕町二丁目三番地　電話 東　京(434)6511代表～4　加入電信　24－368
名古屋出張所　名古屋市中区千早町五丁目九番地の五　電話 名古屋(26)7361代表～3　加入電信 名古屋44－848

建設機械部品及工具専門店

キャタピラ型サービスプレス国産完成！





キャタピラー日本総代理店
大倉商事(株)指定部品取扱店

米国O・T・C工具代理店

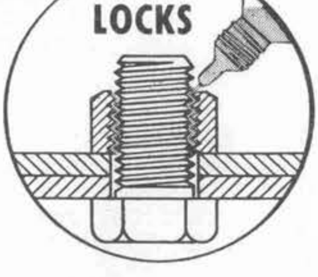
リンクプレス・サービスプレス
建設機械用工具

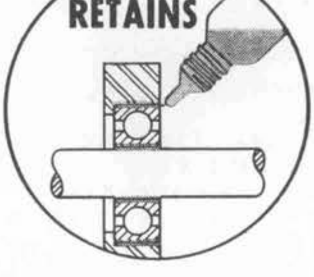
能　力　100, 70, 50, 30トンあり
各種アタッチメント併用により各種多様の作業可能

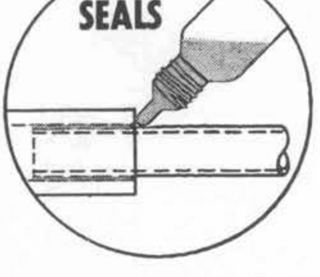
機械部品接合の魔術師

ロックタイト代理店

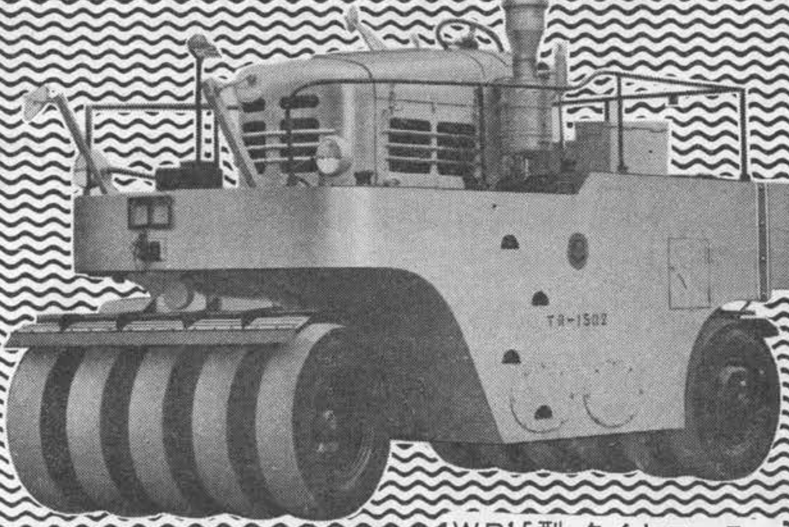
ロックタイトは液状高分子物質であらゆる金属、ガラス、プラスチック等の極めて微少間隙に浸透し短時間で強靱な結合をさせる封着剤で従来使用不能の部品を再使用可能にしたり弛みやすい部品を固定したりして製作及修理のコストを引下げられます。





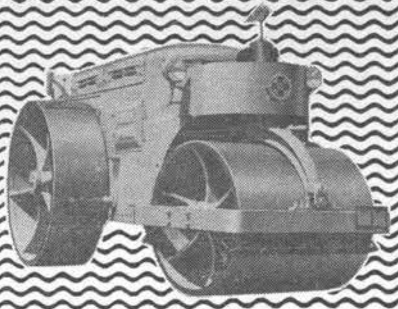


ワタナベのロードローラー



WP15型 タイヤローラー

ロードローラー
タイヤローラー
3軸ローラー
タンピングローラー



WM式マカダム型ロードローラー

製造元　渡辺機械工業株式会社

代理店　新東亜交易株式会社

機械第二部

取扱建設機械　タイヤローラー、ロードローラー、ユンボパワーショベル
アスファルトフィニッシャー、アスファルトプラント
ヂ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

本店	東京都千代田区丸ノ内3丁目2番地(新東京ビル5階)	TEL 東京(212)8411大代表
大阪支店	大阪市東区北浜3丁目1番地(グリーンビル6階)	TEL 大阪(202)7531大代表
名古屋支店	名古屋市中村区広井町3丁目88番地(大名古屋ビル7階)	TEL名古屋(56)3511代表
宇都宮支店	宇都宮市小幡町2650番地	TEL宇都宮(2)2765・2656
支店所在地	札幌・仙台・静岡・岡山・広島・高松・福岡・北九州・鹿児島・長崎	

両サイド放出可能な

新型ローダ

斜坑掘進に最適

三井造船日開工場は米国アイムコ社と各種ローダの製造販売について技術提携を結びいよいよ生産態勢が整いました。
632H型サイドダンプローダは各方面より活発な引合が寄せられ、早くも大手鉱山、土建会社より十数台の受注があります。
このローダは従来の後方放出式のものと異り両サイドに放出できるもので隧道などの水平掘進はもとより、とくに斜坑掘進には最適です。

製　造　元

三井造船株式会社

東京都中央区日本橋（三井ビル）　TEL（279）0511

総　販　売　元

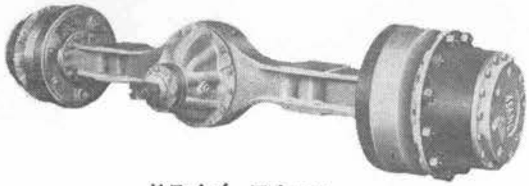
日本開発機株式会社

東京都港区芝田村町（第三森ビル）　TEL（502）0606

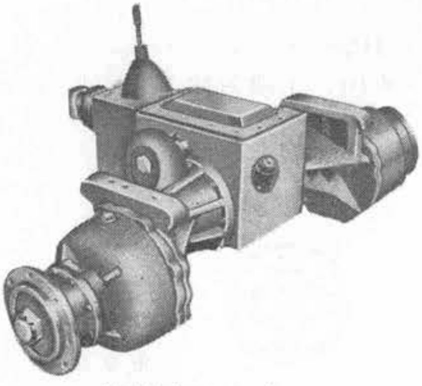
ASANO

重荷重用

ドライブ ステアリング アクスル



ドライブ アクスル



ドライブ ユニット

強力な力を伝達する

ASANOの

各種歯車装置

当社は、すぐれた設備と豊富な経験をもって、御要求に合った各種の歯車類（スパイラルベベルギヤ或は他の歯車）及び歯車装置の設計製作を承っています。製品は充分御満足戴けるものと確信致します。

製造品目

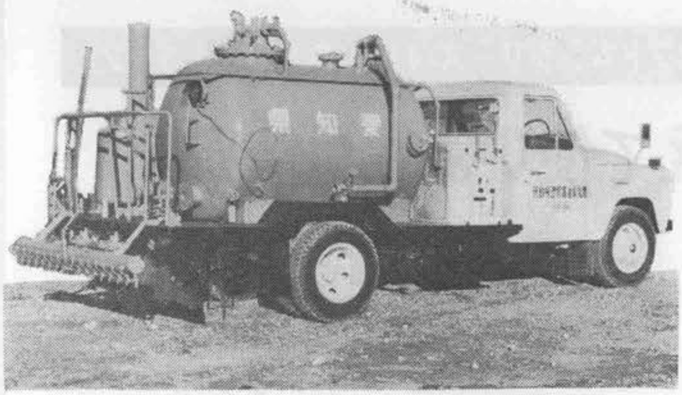
車輛用；トラック・トレラー・バス
　　　乗用車・貨物車・農業機械

★ 各種歯車　　★ 前・後輪アクスル装置
★ 差動歯車装置　★ 其の他サービス部品

株式会社 浅野歯車工作所

本社・工場　大阪府南河内郡狭山町大字池尻1402番地の1
電話　登美丘（0723）⑦ 0801（代表）

堀田式デストリビューター



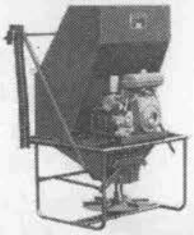
型　式　DRHM 2,000　特許NO. 410097号
タンク容量　2000ℓ　　撒布容量　430ℓ/min
稼動容量　1800ℓ　　撒布巾　1.95m

特　長

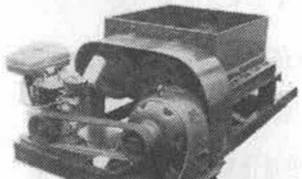
1. 液体の吸入撒布に空気の圧力差を利用した。
2. 本機はカチオン系乳剤を常温無加熱（季節に関係なく）で撒布出来る。又、アスファルト・タールの撒布も高い性能を発揮出来る。
3. 本機のタンクは全面断熱されており、アスファルト・タールの加熱溶液を保温し、同時に作業者の安全を守る事が出来る。その他作業上の安全を守るため、液面計、圧力計、安全弁、逆止弁、消火器等の安全装置が装備されている。
4. 路盤にアスファルト乳剤、ストレートアスファルト、カットバックアスファルトを撒布しない時はノズル管の冷却を防ぎノズルの詰りを防ぐ為、主タンクとノズル管との循環が可能である。
5. 本機は特殊改造車として陸運局の車検が取ってあるので何処でも自由に自走出来る。又、監督署、消防署の許可を必要としますので手続は当方で行います。検査証並に許可証を御渡しします。
6. デストリビューターとして撒布巾は小型で1.5米、大型で2米で½－⅓に調整出来る。ノズルバーのジョイント各可能で撒布巾の拡大も出来る。又1本～2本撒きも出来る。

トレーラーサンドスプレッダー
（実用新案出願No.22201）
型式 H.T.S.S.-2（2t積ダンプカー）
型式 H.T.S.S.-5（5～6t積ダンプカー）

手押万能エンジンスプレヤー
（特許No.410097号）
タンク容量　200ℓ



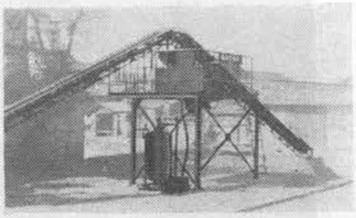
マテリアルエンジンスプレッダー
（ウォームギャー式扉開閉付）



ポータブル乳剤混合ミキサー
型式 P.P.M-120（総重量 500kg）
型式 P.P.M-200（総重量1400kg）

営業品目

1. デストリビューター
2. 簡易アスファルト乳剤プラント
3. 手押万能エンジンスプレヤー
4. マテリアルエンジンスプレッダー
5. ポータブル乳剤混合ミキサー
6. 移動用ケットル
7. トレーラーサンドスプレッダー
8. アスファルト用小道具
9. アスファルト・ホット・ローラー
10. その他舗装用機械器具



簡易アスファルト乳剤常温混合プラント
（実用新案出願No.920）
型式　H.P.A（能力9－12t/H）

株式会社　堀田鉄工所

本　社　名古屋市中川区十番町6の3（TEL〔66〕3569・0432）
東京出張所　東京都目黒区上目黒町7の1120東タビル4階402号（TEL〔712〕7349・㊄402）

カブトムシバックホー

小型ブルのパイオニア 早崎カブトムシシリーズ(4トン・2.5トン・1.5トン)

万能性を加えて使いよさが倍加！

■仕　様

全装備重量	4,700kg
バケット標準容量	0.08㎥
最大掘削半径	3,600mm
最大掘削深度	2,360mm
到達最大地上高	2,800mm
旋回角度	170°

■用　途

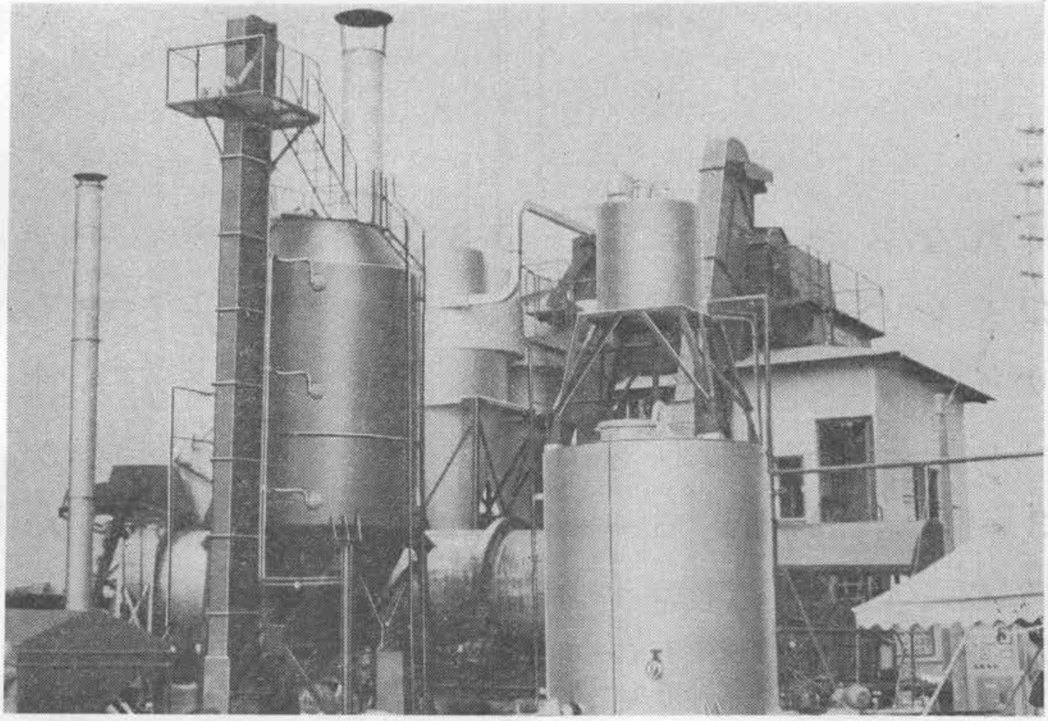
1 土木、建築工事の基礎掘削
2 水道管、電線の埋設工事
3 地下鉄、地下室工事
4 農業土木、灌漑工事
5 道路溝掘工事
6 一般排水工事
7 重量物原資材料の積込運搬

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　TEL沼津（3）0463（代）夜間専用（3）0466
東京営業所　東京都中央区日本橋江戸橋2－9　第一会館ビル　TEL東京（271）5913・5361
名古屋営業所　名古屋市中区老松町4－35　小野ビル　TEL（名古屋）（24）5831
大阪営業所　大阪市西区立売堀北通1－24　立売堀ビル　TEL大阪（531）0303～8・0437～8
駐在所　札幌・仙台・新潟・広島・福岡

三菱大容量全自動式アスファルト・プラント

最近のアスファルト舗装は工事規模の大形化とともに品質の高度化が要求され、従来の小容量あるいは手動式アスファルト・プラントではこの要求を満足できません。このため弊社では、数年前より40T／H～80T／Hの世界最高水準に達するバッチ式大容量全自動式アスファルト・プラントを多数製作、納入し、みなさまのご要望にお応えしております。



世界最高水準に達する国産最初の"三菱80T/Hアスファルト・プラント"(大有道路建設株式会社殿納め)

三菱重工業株式會社 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(212)3111

総販売代理店	三菱商事株式会社	本店	東京都千代田区丸ノ内2の20	電話(211)0211
販売店	新東亜交易株式会社	本店	東京都千代田区丸ノ内3の2	電話(212)8411
	椿本興業株式会社	本店	大阪市北区南扇町5	電話(361)5631
	東京産業株式会社	本店	東京都千代田区丸ノ内3の2	電話(212)7611
	株式会社米井商店	本店	東京都中央区銀座2の3	電話(561)1171
	四国機器株式会社	本社	高松市観光通2の12の5	電話(3)9111
	楢崎産業株式会社	札幌支店	札幌市大通西5丁目	電話(24)8241
	富山菱和自動車株式会社	本社	富山県婦負郡呉羽町野口842	電話呉羽(6)5181
	株式会社小松自動車商会	本社	石川県小松市八日市町地方チ8の1	電話(小松)3825
部品販売サービス	新菱重機株式会社	本社	東京都新宿区新宿1の79	電話(354)2531

扱い易いブルが欲しい！

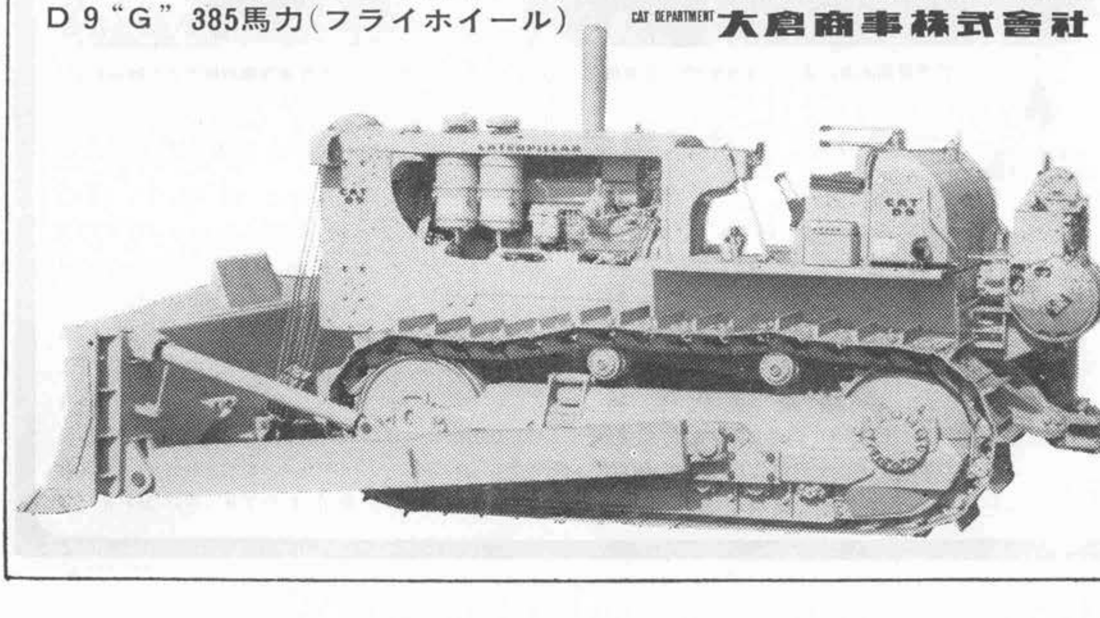
それならキャタピラーD８です。クラッチがなくレバーを１本動かすだけのパワーシフトサイクルタイムの短縮ができて　しかもオペレーターは疲れを知りません。作業能率が３～４割は増える——これがお使いになった方の一致した意見です。

CATERPILLAR

D８"H" 235馬力(フライホイール)
D９"G" 385馬力(フライホイール)

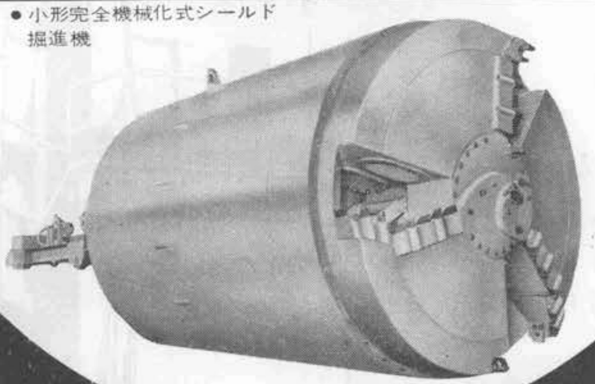
※CATERPILLAR及びCATなる文字は何れも米国CATERPILLAR TRACTOR CO.の登録商標である

CAT DEPARTMENT 大倉商事株式會社



●手掘式シールド
掘進機

●小形完全機械化式シールド
掘進機



日本の地質に最も適した ●手掘式から完全機械化式まで………

IHIシールド掘進機

●トンネル工事方式としてオープンカット工法にくらべ工事の安全、工期の短縮など多くの利点をもつシールド工法…………このシールド工法の中心となるシールド掘進機は、日本の地質条件を充分に考慮した、国状にあったものが必要です。
iHIでは手掘式シールド掘進機製作の経験と多年の研究により、日本の地質にもっとも適した各種シードル掘進機を開発、その優秀性は各界の注目を集めています。

●種類
手掘式
セミ機械化式……………………………(特許出願中)
エジェクター式…………………………(〃 〃)
変形式……………………………………(〃 〃)
完全機械化式……………………………(〃 〃)
●用途＝地下鉄・下水道をはじめ各種トンネル
●適用地質＝シルト層／ローム層／砂礫層／土丹など

●カタログは誌名ご記入のうえ広報課へ

IHI
石川島播磨重工
<鉄構営業部鉄構課>
東京都千代田区大手町2－4 TEL(270)9111

特許ケンキ式

バッチャープラント

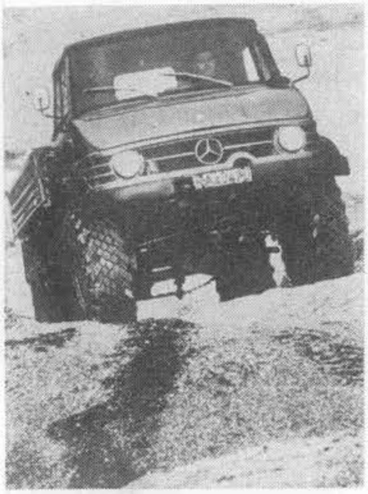
最古の歴史と斬新な技術

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　東京都千代田区丸の内2－14（千代田ビル4階）　TEL（211）5891（代表）
大阪出張所　大阪市東区高麗橋2－9（野村ビル）　TEL（231）1493

UNIMOG



困難な作業を容易にする
大型ウニモク

ベンツ社の万能作業車、大型ウニモク〝406〟型をごらんください。出力72馬力の〝406〟型は、15年以上にわたって好評を博している35馬力ウニモク〝411〟型を大型・高性能化したものです。農業、林業、土木建築、道路工事、除雪その他どんな重作業に使ってもへこたれません。

ウニモク〝406〟の特徴：●前後輪同径タイヤ車輪 音の静かな6気筒直接噴射エンジン 出力72馬力 ●トルク24mkg/1,600rpm ●前進6段、後進2段のほか匍匐運転ギヤ2段の変速装置 ●4輪駆動装置および4輪デフロック付き ●最低速度0.08km/hr. 最高速度65km/hr. ●積載量1.75トン、3方ダンプ荷台 ●運転席はハードトップまたは取り外しできる全天候型フード付き

この〝驚異の車〟ウニモク〝406〟の詳細については、株式会社梁瀬の機械事業部にご相談ください。ウニモク〝406〟を手足のように利用する多くの方法をご説明いたします。

MERCEDES-BENZ

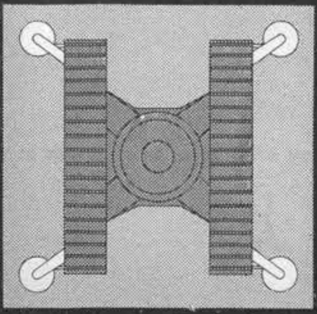
メルセデス・ベンツ日本総代理店
ウエスタン自動車株式会社

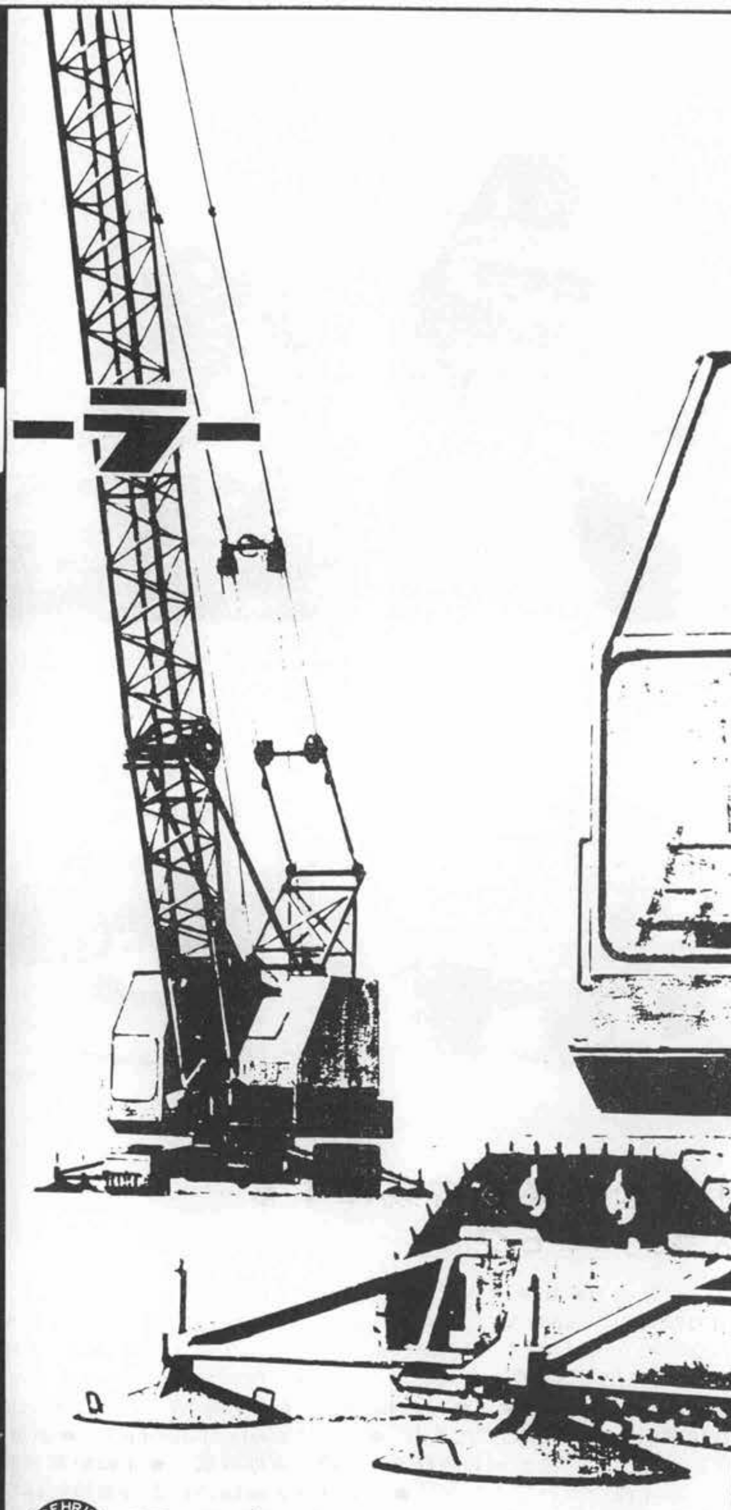
総販売元
株式会社 梁 瀬（機械事業部）
東京都港区芝浦1－6－38
TEL (452) 4311 (大代表)

コーリング 330 スプローラー

最大吊上荷重 24.7t

石川島コーリングスプローラーは、クローラー形クレーンの従来の常識を超え、折畳式アウトリガー（実用新案523136）を装備しております。
この独特のアウトリガーを四隅に這わすことにより、操作基礎が正四角形となり、前後左右いずれの位置の吊上にも極めて安定した作業が行えます。
タワークレーンブームを装着すれば、ふところが大きくなり、近接作業ができるので、高層建築現場における機材吊上作業に最適であります。



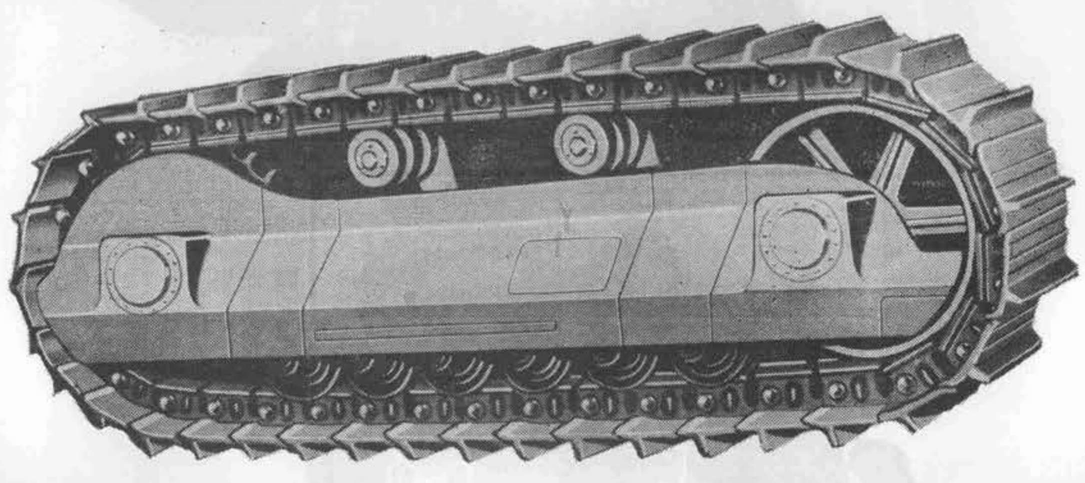


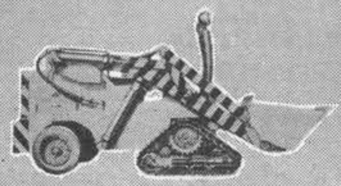
KOEHRING HEAVY DUTY

石川島コーリング株式會社

本　社　東京都中央区日本橋通3の2（広瀬ビル）電(271)5131(代)
営業所　札幌・仙台・新潟・富山・名古屋・大阪・高松・広島・福岡

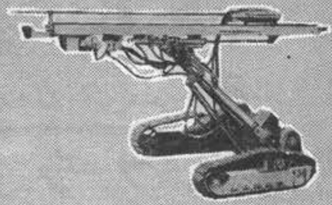
トキロントラクタートラックリンク

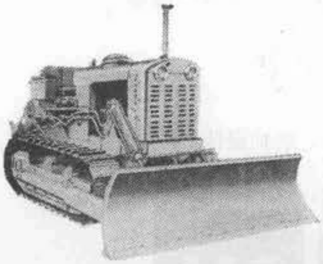




クロラー、トラクター足廻関係の設計、製作は専門メーカーの東京鉄工所へ！

自重 0.3トンから33トン迄リンクピッチ76m/mから 250m/m迄のリンクの設計、製作





営　業　品　目

リ　ン　ク

国産、外車、各モデル
並に小型、特殊車輛用
各種リンク製作

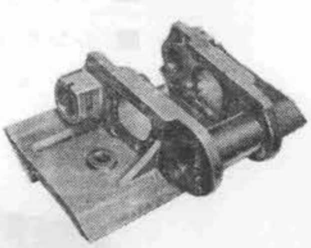
ピン・ブッシュ

各種ピン・ブッシュ製作

ラ　グ

1″ 1½″ 2″ × 各サイズ
トラック・ローラー、フロント・アイドラー、スプロケット
その他足廻り一切の設計・製作

D－50　一体リンク



通産省指定 合理化モデル工場

株式会社 東京鉄工所　東京都大田区上池上町６２１番地　TEL (751) 6161 (代)

トキロン サービスデポー

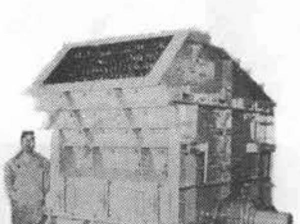
中部地区	川原産業(株)	名古屋市西区六句町2-10(鵜飼ビル内)	TEL (57) 2458(代)
関西地区	川原産業(株)	大阪市浪速区幸町通４－１	TEL (561) 0555(代)
中国地区	中吉自動車(株)	広島市西観音町２－９５	TEL (28) 3325(代)
九州地区	国際モータース(株)	福岡市白鷺町７	TEL (65) 3131(代)

● ムダがないムリがない力学で開発

クラッシングプラント

横山のクラッシングプラントは力学を応用、合理的な設計により高能率経済的な優秀機で、人手不足を解消し生産能力の倍加に奉仕いたします

- ■ インペラーブレーカー　納入実績2千台突破の優秀破砕機
- ■ シングルトグルクラッシャ　最も使い易い設計で好評です
- ■ S型振動篩　篩分効率が高くアイデアで定評
- ■ 振動フィーダ　電磁フィーダに優る振動機構



インペラーブレーカー

● 2月1日より本社を下記に移転致しました

技術に　生きる

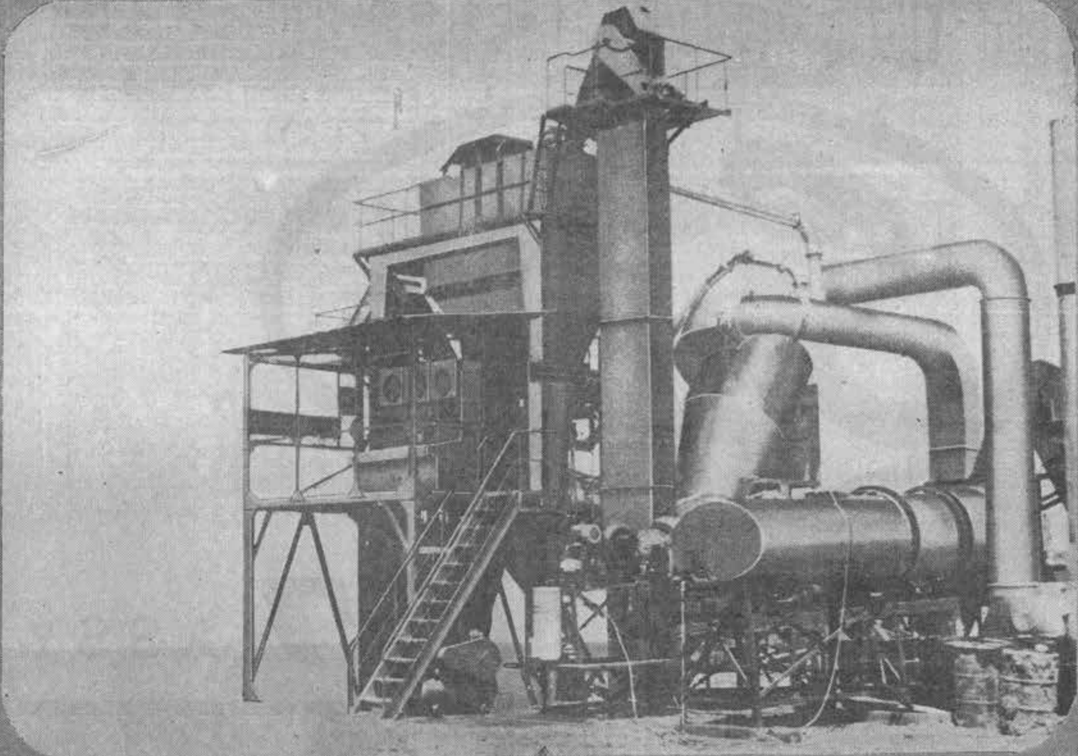
横山工業

東京都中央区日本橋本町1−6
(大和ビル) TEL (270)5161大代
支店 大阪 営業所 名古屋・広島・福岡

カタログは本券貼付ご請求下さい
（建機）

今日を明るく明日を豊かに

最高の性能をお約束します！



全自動／TAP型
アスファルトプラント

●一貫した設計・製作… 無接点式全自動

①積年の経験・斬新な設計
②全自動・半自動・手動
選択は御自由です

③完全なアフター・サービス
④相談室（プラント　コンサルタント）開設
改造・パワーアップ等
御気軽に御申付け下さい

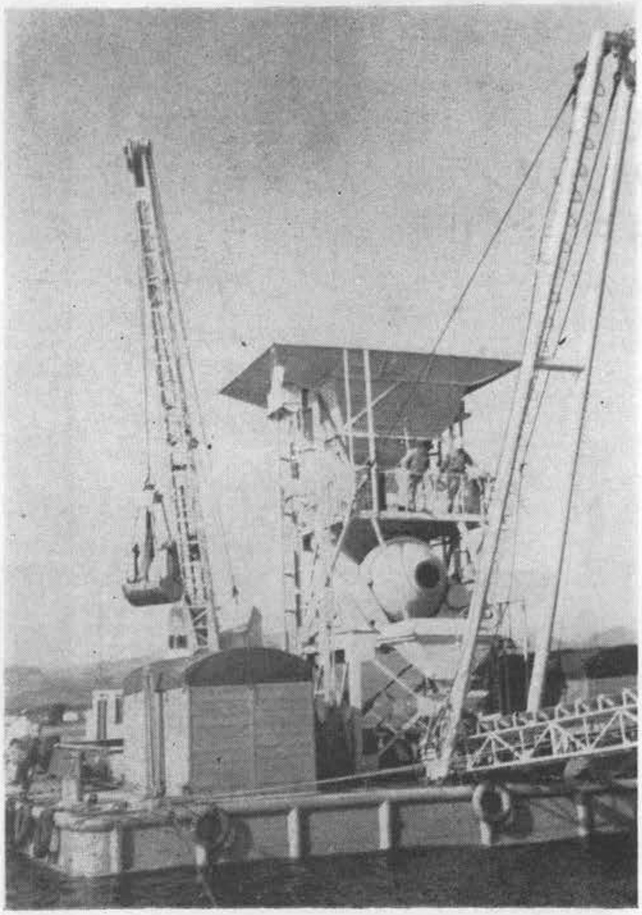
東洋建機工業株式會社
大阪営業所　大阪市福島区海老江中1丁目115番地（新野田ビル）　電話　大阪（458）1004・6700
東京営業所　東京都中央区日本橋蠣殼町1丁目1番地（鈴木ビル）　電話　東京（671）7181～5

ブルドーザーの足を保証するSuperブランド！
Super
リンク ASSY
トラック＆キャリヤー
ローラー ASSY
足廻り部品の総合メーカー
共立工業株式会社
本社 東京都港区芝西久保桜川町4番地
電 話（591）4932，7696，3075
●渋谷営業所 ・ 札幌部品センター
六郷工場・鷹巣製造所
●カタログは当社営業部宛に請求ください

KYC 綜合建設機械

勝訴決定!!

今般、光洋機械工業株式会社は北川鉄工所にミキサー実用新案事件で勝訴致しました。皆様の絶大なる御支援を感謝致します。



製造品目

KYC・コンベヤー各種
KYC・ミキサー各種
KYC・ポンプ各種
KYC・スケール各種
KYC・バッチャープラント各種
KYC・モータープーリー各種

綜合建設機械のトップメーカ

KYC光洋機械工業株式会社

本社　大阪市北区南同心町1丁目12番地　電話 大阪（351）3091～5

大阪営業所	大阪市北区末広町12	電話大阪（351）2039・（928）6531
東京営業所	東京都千代田区神田鎌倉町6	電話東京（252）2012・（254）5601～5
上野営業所	東京都台東区東上野1丁目20丸茶ビル	電話 東京（832）8819～20
福岡営業所	福岡市中浜口町19	電話 福岡（2）4161～4
広島営業所	広島市平塚町39	電話 広島（41）6525
関西出張所	大阪市北区末広町12	電話 大阪（928）6533
近畿出張所	大阪市北区末広町12	電話 大阪（928）6532
名古屋出張所	名古屋市東区堅代宮町14	電話 名古屋（94）1315・2860
仙台出張所	仙台市北2番丁83	電話 仙台（25）4441～3
札幌出張所	札幌市南11条西8丁目541の2	電話札幌（25）9868・（26）7964
富山出張所	富山市豊川町1-7	電話 富山（2）6505
鹿児島出張所	鹿児島市加治屋町16の10	電話 鹿児島（2）3055
工場	寝屋川・守口・吹田・所沢	

Ⓟ ポインターショベル

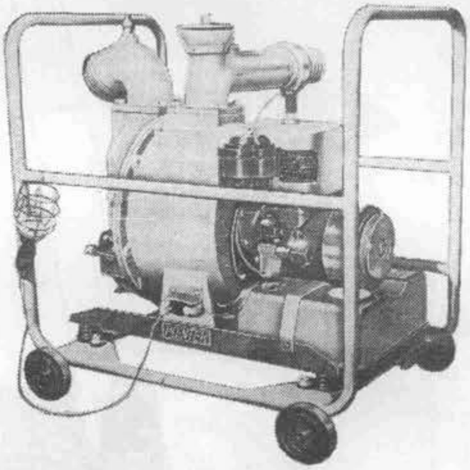
重量約１トンの
超　小　型

〔ポインターショベル PS—1形 仕様〕

性能	バケット容量		$0.2m^3$
	最大積載荷重		350kg
	走行速度	前進（高低各3段）	1.2〜7.8km/h
		後進（高低各1段）	1.4〜3.5km/h
	最大けん引力		900kg
	登坂能力		約30度
	最小旋回半径		1,600mm
要目	全長		2,600mm
	全幅		1,174mm
	全高		1260mm（バケット地上）
	接地長		1145mm
	接地圧		$0.3kg/cm^2$
	履帯中心距離		723mm
	最低地高		140mm
	バケット幅		924mm
	ダンピングクリャランス		2.000mm
	ダンピングリーチ		250mm
	掘削深さ		115mm
	重量		1,200kg

ポインター

自吸式ポンプ
土木・建築用に
ガソリンエンジン直結形を！
GP—3Ⅱ形



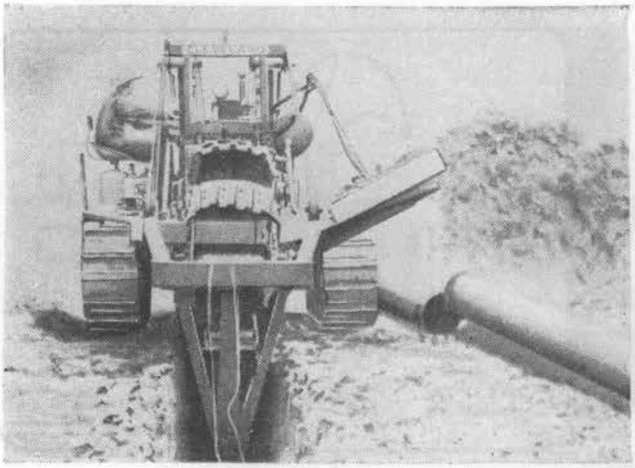
特　長

- 始動や操作が簡単で誰にでも運転が出来る
- 重量が軽く移動簡便
- 耐蝕性に富み海水も可
- エンジンは強制空冷形で長時間の連続運転が可能

新明和工業株式會社

本　社　西宮市上鳴尾町１２５番地　電話 西宮 ④ 0331（代）〜 6 番
工　場　宝塚市蔵人字仁川1092番地　電話西宮⑤2551〜３・2651〜７番

札幌営業所　札幌市北五条西１８丁目　電話 札幌(4) 6736番
東京営業所　東京都千代田区神田司町1丁目11番地 丸善ビル　電話 東京(231)0181〜7番
仙台販売所　仙台市北四番丁６７番地　電話 仙台(34) 0365番
新潟販売所　新潟市白山浦 1〜331番地　電話 新潟(6) 0244番
名古屋営業所　名古屋市中区東角町１３番地　電話 名古屋(23)2357番
大阪営業所　大阪市南区鰻谷西之町１０番地　電話 大阪(271)9335〜9番
富山販売所　富山市大町２区１番地　電話 富山 ③ 0767番
広島販売所　広島市石見屋町４２番地　電話 広島 ② 7342番
福岡営業所　福岡市高砂町2丁目11街区19号　電話 福岡 ② 1378番
東京サービスセンター　横浜市鶴見区矢向町710　電話 横浜(52)5881〜2番



■40年間に亘る研究と豊富なる経験に依り世界各国の絶讃を博して居ります。

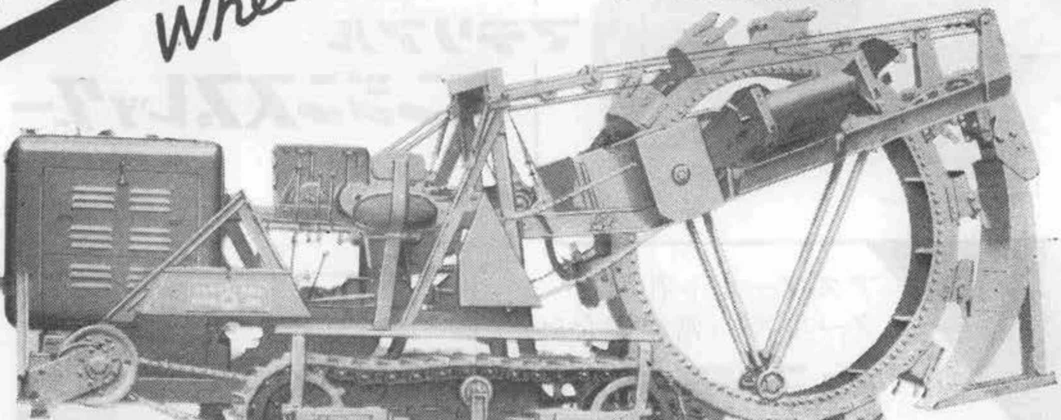
CLEVELAND TRENCHERS CO., 製

クリーブランドトレンチャー

Wheel 掘削方式 V110型(其他11機種)

用　途

灌漑用水路，瓦斯，石油輸送管埋設
排水溝，上下水道管埋設
ケーブル埋設工事



日本総代理店　**東洋棉花株式会社**

機械第三部 建設機械課

東京支社	東京都千代田区内幸町2の22	電話 (502) 1 2 5 1 (代表)
本　社	大阪市東区高麗橋3—1	電話 大阪 (202) 1 2 6 1 (大代表)
名古屋支店	名古屋市中区伝馬町6—18	電話 名古屋 (23) 5 1 0 1 (代表)

ハンタのスプレヤー

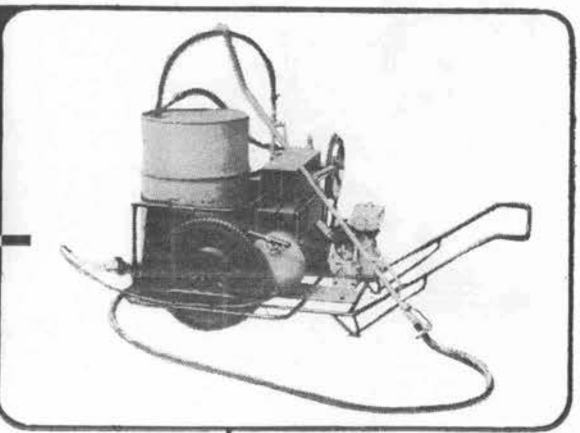
便利で能率的な!!

ユニット型
エンジンスプレヤー

■ドラム罐より直接撒布■

（溶融ケットル搭載可能）

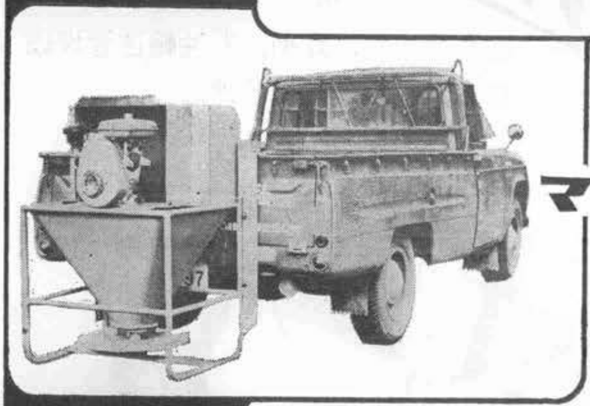
撒布能力：毎分約30 ℓ



高速度撒布に!!

ハンタ式
ディストリビューター

■撒布能力：毎分約250 ℓ



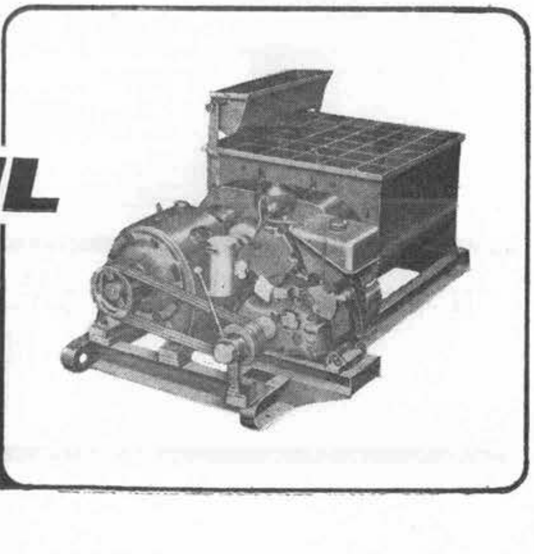
砂、砕石の
均等、高速度撒布に!!

マテリアル
エンジンスプレッダー

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：100，150，200，250，300kg



範多機械株式會社

大阪市北区兎我野町6番地（新大阪ビル2階）
電話　大阪（313）代表2781・（341）8237番
東京都渋谷区金王町4番地
電話　東京（401）1901・（408）6898番

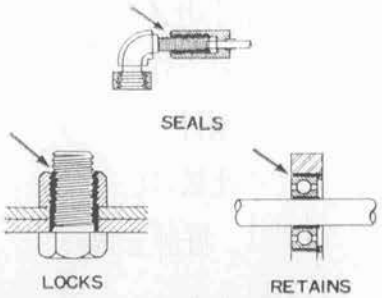
ロックタイトでコストダウンを

MIL規格
一液性無溶剤
PAT U.S.A No. 2,628,178
2,895,950
2,901,099
PAT JAPAN No. 2 263,901
2 208,349
4 410,647

私は魔術師

油圧・空圧機器の

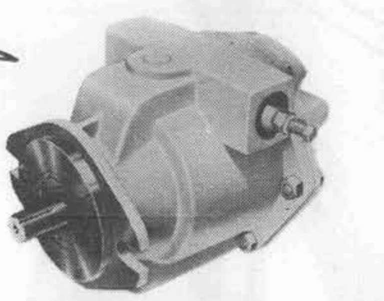
ガス洩れ油洩れを完全に **STOP** する



LOCTITE®

—用　途—

- ネジのゆるみ止めに
- 配管のシールに
- フランジのシールに
- ベアリングの固定に
- 圧入焼ばめのかわりに



機械部品の組立てに、車輌、モーター、エンヂン、ポンプ其の他の工業に広く用いられ必ずコストダウンに威力を発揮します。

製造元 ロックタイト・コーポレーション　　輸入元 日本シーラント株式会社

(東日本地区販売店) 京和工業株式会社
東京都港区芝車町5番地(丸満ビル) TEL (441)1266(代)

(西日本地区販売店) 株式会社 三富商店
神戸市生田区播磨町49(取引所ビル) TEL (33) 2525(代)

- トキワ産業株式会社 福岡市春吉町二丁目二街区二十二号 TEL 福岡(七六)三三五〇・五〇六六
- 六甲産業株式会社 大阪市北区曽根崎新地三丁目二十九番地 TEL (三四一)六五三一
- 松村石油株式会社 大阪市北区絹笠町二十番地 TEL (三六一)七七七一・七七七六
- 東陽通商株式会社 大阪市東区南本町四丁目三十七番地 (チコロビル五号室) TEL (二五一)一一七一
- 太平商工株式会社 神戸市生田区海岸通り四丁目二十二番地 TEL (三四)八〇一二
- 松村石油株式会社 名古屋市中区七曲町二丁目十五番地 (三エビル) TEL (二五一)七八八
- 日京産業株式会社 名古屋市中区木挽町六丁目拾番地 TEL (二三)八八二一五
- 東京新資材株式会社 東京都千代田区神田鎌倉町九番地 TEL (二五四)四三〇七一八
- 内外車輛部品株式会社 東京都港区芝愛宕町二丁目三番地 TEL (四三)六九一一・六七六三・〇三六七
- 寺師産業株式会社 東京都中央区日本橋室町四丁目三番地 TEL (二四一)〇六五一六
- 中央精工株式会社 東京都港区芝浜松町三丁目四番地 TEL (四三一)八一〇四一六・一九〇五
- 太平商工株式会社 東京都港区芝新橋五丁目二十四番地 (東興ビル内) TEL (四三二)八八七九・二五五四
- 株式会社 清光社 東京都千代田区神田鍛冶町一丁目二番地 (丸石ビル) TEL (二五二)二九・二四三七
- 日本ロック株式会社 東京都品川区五反田二ノ三九六 TEL (四四三)七八一一(代)
- 常盤商事(株)札幌支店 北海道札幌市北三条西四丁目一番地 (第一生命ビル) TEL (四)五二二一六

電動式 トラッククレーン

8-TON 108TK
18-TON 118TK

鋭い機動性！
強い吊上力！
その優れた性能が
とくに鋼材・スクラップ
などの運搬に広く使
用され、好評を博
しています。

特　　長

1. 動力に直流電動方式を採用。
2. 作動は空気作動方式。
3. 採作はコントローラ方式。
4. 旋回にボールベアリング式ローラパスを使用。
5. リフティング・マグネット装着機構。
6. 安全管理上優れた機構。
7. 保守点検が容易。

田中機械

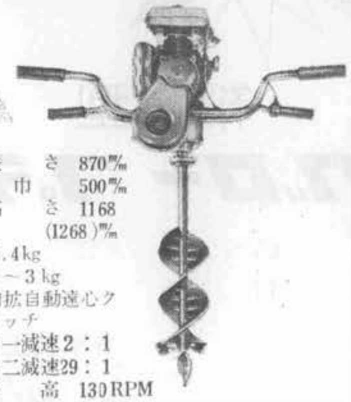
明日の技術を創る

東京
東京都千代田区大手町2の4　電話(211)1731(代)
大阪
大阪市北区梅田町27産経ビル　電話(361)5759·5146

《携帯用穴堀機》

アース・デッガー777

エンジン式



要目と性能

外型寸法	長さ	870%/m
	巾	500%/m
	高さ	1168 (1268)%/m
機体重量	15.4kg	
ドリル部重量	2～3kg	
駆動方式	内拡自動遠心クラッチ	
減速機構	第一減速2：1	
	第二減速29：1	
回転数	最高	130RPM
エンジン	様式	強制空冷2サイクルガソリンエンジン
	型式	KF－20
	内径行程	42×36%/m
	排気量	50c.c.
	最高出力	2.2PS／6500RPM
	燃料	混合 15：1

スピードキング

電池式

1. 新プレストライト方式モーターは12Vの普通の自動車用バッテリーで充分間に合います。片方のマーク付のアースケーブルをバッテリーの㊀側電極につなぎ，他方を㊉側電極につなぎます。
2. 大規模な作業には電圧を上げ，エンジンをスローにして充電し乍ら使用する。
3. 新プレストライト方式2馬力モーター
4. 軽量で強力な特殊アルミ合金ヘッドユニット
5. かぶせ蓋でギヤーとボールスラストベアリングをしっかりカバーしている
6. スリップ式調整クラッチ(特殊調整装置)
7. クランプには20呎のフレキシブルリードがついているので仕事が非常にし易い
8. 輸送重量は約25kg

主な適用例

建築·電設·地質調査·掲示柱·看板立・垣根作り・油田・肥料蒔き・種植え(植樹)

DESERT RAT

《砂漠のネズミ》

全世界に於いて幾多の用途に広く使用され、その性能は実証済

■不整地、軽弱地盤地帯に於ける有用車
■山間避地用車輌
■作業現場連絡用

●仕様

全長：226cm
全巾：125cm
全高：101cm
地上間隙：35cm
回転半径：3m
空車重量：245kg
積載容量：400kg
走行速度：最高25哩／時
エンジン：Kohlen K241型 10馬力 1気筒4サイクルガソリンエンジン
塗装色：赤色

●特徴

1. 自動式クラッチー
2. テラタイヤー 巾15インチー 直径16インチ ーチューブレス ナイロンコード入り空気タイヤ
3. ギャーシフトレバー 前進ー中立ー後退

総代理店

東京特殊産機株式会社

本社 東京都港区芝新橋7の10 今井ビル 電話 東京(432) 1641(代表)～5
大阪営業所 大阪市西区立売堀北通り1の28 大和鋼管ビル 電話 大阪(541) 1266·6795
名古屋営業所 名古屋市西区六旬町2の10 鵜飼ビル 電話 名古屋 (55) 3083

優れた性能
快適な始動

鞘型
グロー プラグ

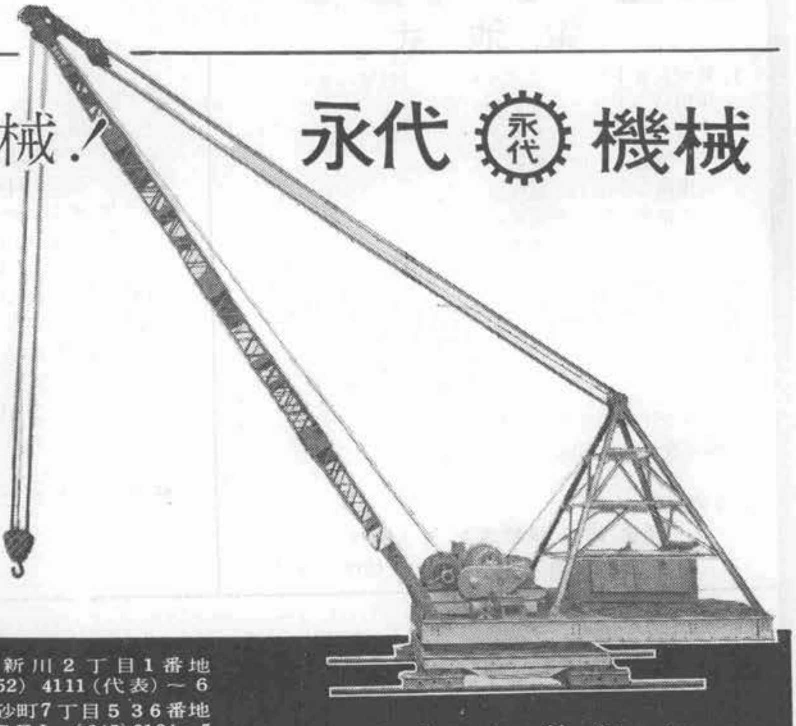
いすゞ
日　産
三　菱　各車純正品

自動車機器株式会社

本社・東京都渋谷区金王町60　電話　東京(408)1156(代表)
工場・埼玉県東松山市大字松山5514　電話　東松山 650・1050(代表)

新しい建設機械！

永代 機械



シャーレッグ・クレーン

製造品目

汎用タワークレーン・門型・三脚
特殊クレーン・エレベーター・スキップホイスト
杭打機・特許杭抜機・鉄骨
ウインチ・ブーラー・ミキサー・コンベアー
各種設計製作

営業所　東京都中央区新川2丁目1番地
TEL (552) 4111(代表)～6
第一工場　東京都江東区南砂町7丁目536番地
TEL (645)0124～5
第二工場　東京都江東区南砂町4丁目4番地
TEL (644)5541

長い線でも
同じ細さに

かき始めも　先端がくずれない　途中でもかき減りが少ない

6H→6B14硬度 1ダース¥600

uni

三菱鉛筆

作業効率の
飛躍増大に！

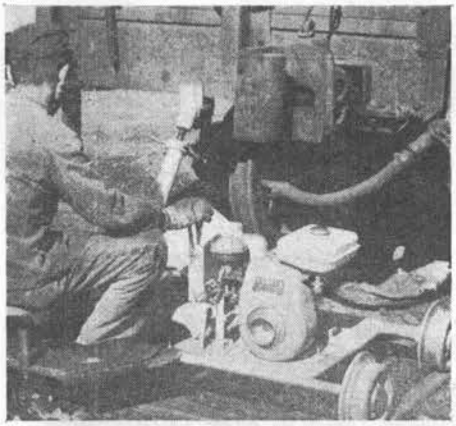
協三の
建設機械

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）2　6　3
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

有信の建設用機器

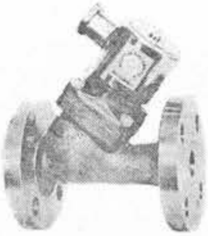


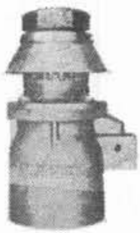
新発売

イノウエ式簡易貨車移動機

★トロコポンプ
久瀬製作所製

★ヂーゼル機関用電装品
沢藤電機K.K.製





圧力0.3〜90kg／口径300mmまで

ハイフロー電磁弁・定水位弁
（K.K.京浜精機製作所製）

有信精器工業株式会社 大阪支店

大阪市西区土佐堀通4丁目56番地
電話 大阪(441)5536〜9　本社：東京　工場：東京・広島

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1	電話大阪(561)代0555
東京出張所	東京都港区芝中門前町1丁目3	電話東京(432)3581
名古屋出張所	名古屋市西区六句町2丁目10	電話名古屋(57)2458
九州出張所	北九州市小倉区大門町17	電話小倉(56)308

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）

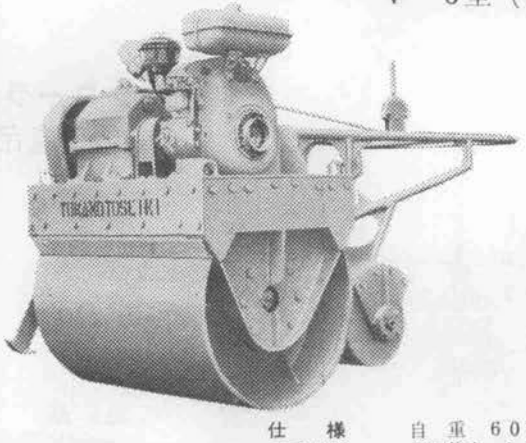
川原産業株式会社

本　　　社	大阪市浪速区幸町4丁目1	電話大　阪（561）代0555
東京出張所	東京都港区芝中門前町1丁目3	電話東　京（432）3581
名古屋出張所	名古屋市西区六旬町2丁目10	電話名古屋（57）2458
九州出張所	北九州市小倉区大門町17	電話小　倉（56）308

世界で最初の…

サイドバイブレーションローラー

V－6型（特許出願中）

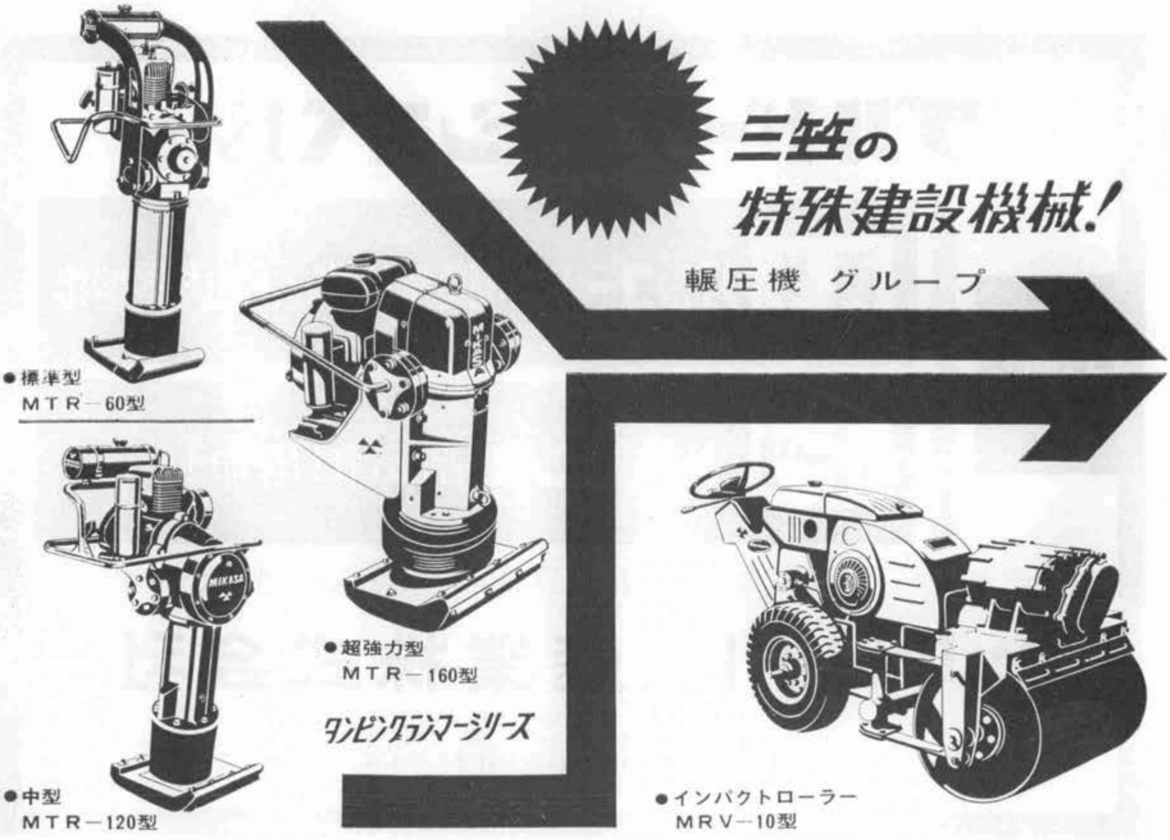


仕　　様	自　重　600kg
主要性能	登坂能力　26°
	転圧能力　3～10ton
製機関	メイキ5PS／G4Lガソリンエンヂン

発売元

長岡商事株式会社

東京都大田区北千束町420　TEL（729）7828・7830



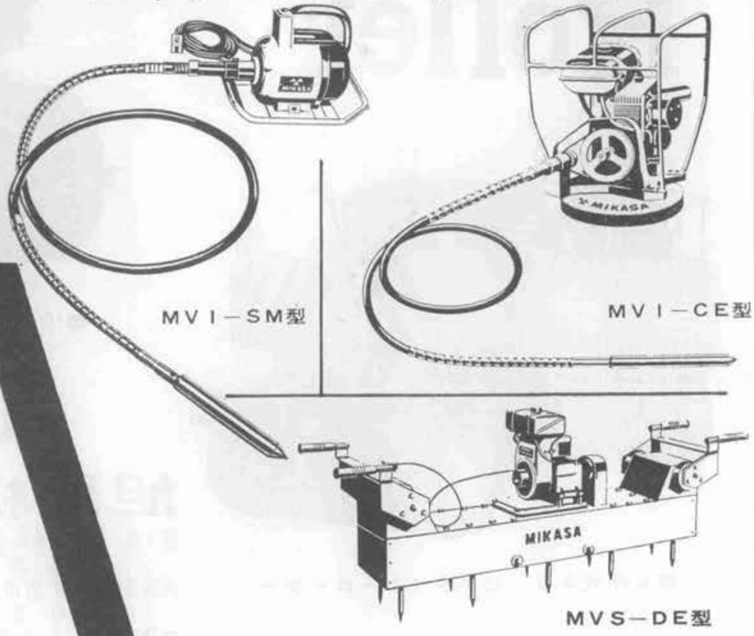
日本車輌の建設機械

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

小名浜港で岩石積込中のD－07LC

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
調布倉庫　東京都調布市上ケ給字西野原 176　電話調布(0424)(82)9161
調布工場　東京都調布市下石原2468　電話調布(0424)(82)6352

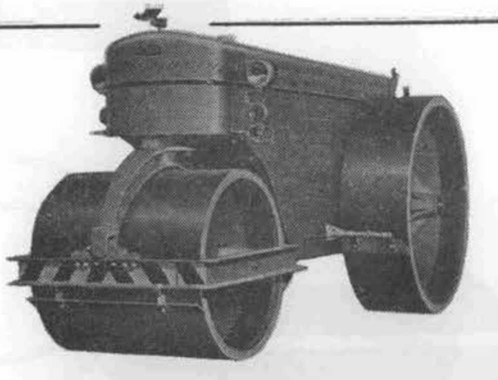


三笠産業株式会社

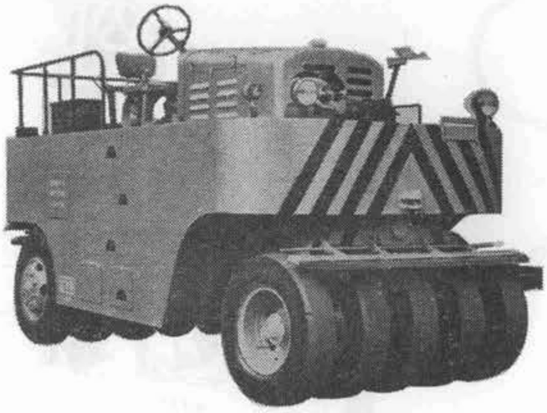
本　社　東京都千代田区神田猿楽町1-7
電　(292) 1411 大代表
工　場　群馬県館林市成島2142
電　0276 (2) 3886
工　場　埼玉県春日部市柏壁1210
電　0487 (52) 3625－6

西部総発売元
三笠建設機械株式会社
大阪市西区立売堀北通4－70
電　大阪　(541) 9631－4

Roller



■10－12t マカダム型ロード・ローラー



■自走式 8.6 －15t タイヤ・ローラー

ASAHI

旭建機株式会社

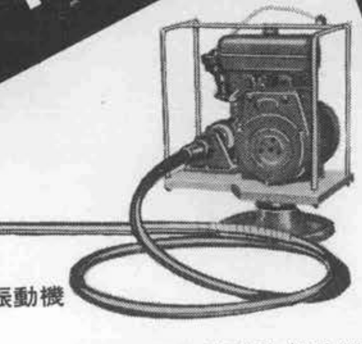
営業部　東京都千代田区神田和泉町1番地(秋山ビル内)
電話　東京 (861) 6866番 (代表)
大阪営業所　大阪市北区曽根崎新地3－47(沢田ビル内)
電話　大阪 (361) 9225
本社・工場　東京都江戸川区東船堀町574番地
電話　東京 (680) 7121 (代表)

YF－A型●コンクリート棒型振動機
(特殊モーターフレキ式)

可搬式振動杭打機(特許)
(チャックハンマー)

Y.K

コンクリートバイブレーター



YF－K型
エンヂン可搬式コンクート振動機

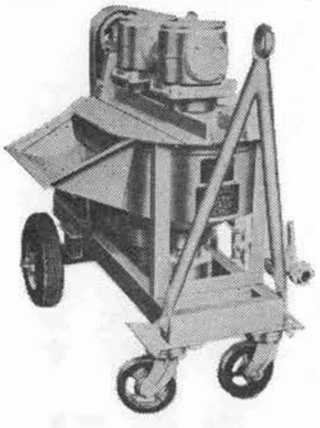
山田機械工業株式會社

営業所　東京都北区稲付町3～16(田中屋ビル)TEL 901－0314·7556·8455
赤羽工場　東京都北区赤羽町1～200　TEL 901－3763(夜間通用)
戸田工場　埼玉県北足立郡戸田町大字新曽字下前谷5138　TEL 蕨 32－5059

クニゲル
業界に絶対信用ある
山形産ベントナイト
基礎工事用
泥水に！
1. 高い粘性によるコストダウン
2. 高い膨潤
3. 少ない沈澱
4. 品質安定
KKK
國峯砿化工業株式會社
本社 東京都中央区新川1～10 電話 (551)6276(代)
加入電信番号 24—240 加入者略号 クニミネTOK
工場 山形県大江町左沢 電話 大江 20・67
加入電信番号 870—17 加入者略号 クニミネYAM
鉱山 山形県大江町月布 電話 貫見 14

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
東京都港区芝三田豊岡町10番地 TEL 東京(451)1161(代表)

グラウトマシーンは!! 三和機材!!

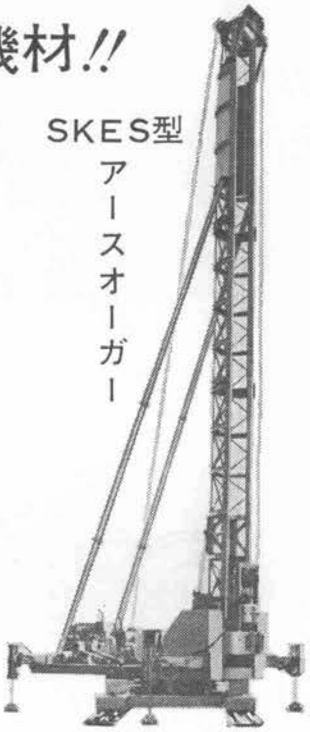


アジポンプ AP-II型

■アジポンプ仕様■

仕様　　型式	AP−2
ローター回転数 rpm	600〜800
吐出量 ℓ/min	60〜100
最大圧力 kg/cm²	35
実用最大圧力 kg/cm²	20
モーター HP	7.5
長さ×巾×高さ cm	167×90×122
総重量 kg	350
使用ホース口径 m/m	32×38
ホース圧送距離 m	80
使用ミキサー型	GMS−8

■営業品目■
- ■ グラウトポンプ各種
- ■ モルタールミキサー
- ■ アースオーガー
- ■ 土木鉱山・諸機械・設計製作



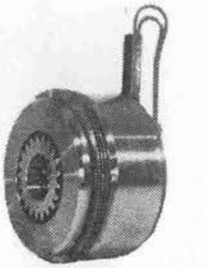
SKES型 アースオーガー

三和機材株式會社

本社　東京都中央区日本橋茅場町2ノ4（全国中小企業会館内）
TEL (671) 1619・9781 (661) 4954・8165

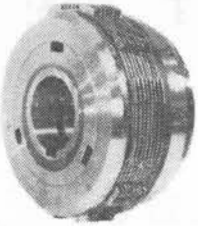
駆動制御 No 1 オグラクラッチ

西独ヘルマンペッキング社と電磁クラッチの技術提携をした

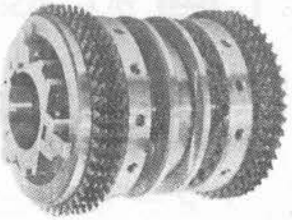


乾式電磁多板クラッチ

空圧クラッチ



油圧多板クラッチ



機械多板クラッチ

あらゆる機械のあらゆる動力駆動系にオグラクラッチのすぐれた製品を

乾式電磁多板クラッチ（新製品）
外板は鉄系焼結合金を使用、極く薄いライニングで長時間使用し得る利点をもっています。
従来の乾式クラッチに比べ小形で、摩擦板の摩耗による空隙の調整は必要ありません。

営業品目
- 電磁多板クラッチ、ブレーキ
- 電磁単板クラッチ、ブレーキ
- 電磁マイクロクラッチ、ブレーキ
- 電磁乾式多板クラッチ、ブレーキ
- 油圧多板クラッチ、ブレーキ
- 空圧クラッチ、ブレーキ
- 機械多板クラッチ
- 機械安全クラッチ

製造元

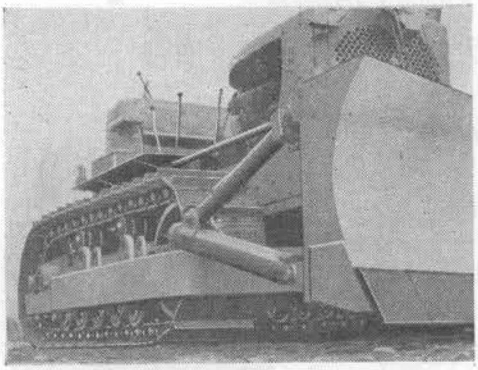
小倉クラッチ株式会社

東京営業所　東京都中央区宝町3−2（新京橋ビル）東京（561）1852-3・（535）4755・4790
本社工場　群馬県桐生市相生町2−417　桐生（2）7101（代）
大阪出張所　大阪市西区靱2−14（神田ビル）大阪（441）2269・4451

TOPY

明日を築くダイナミックな推進力

トピー建設機械用部品・トピー鉄道レール用付属品

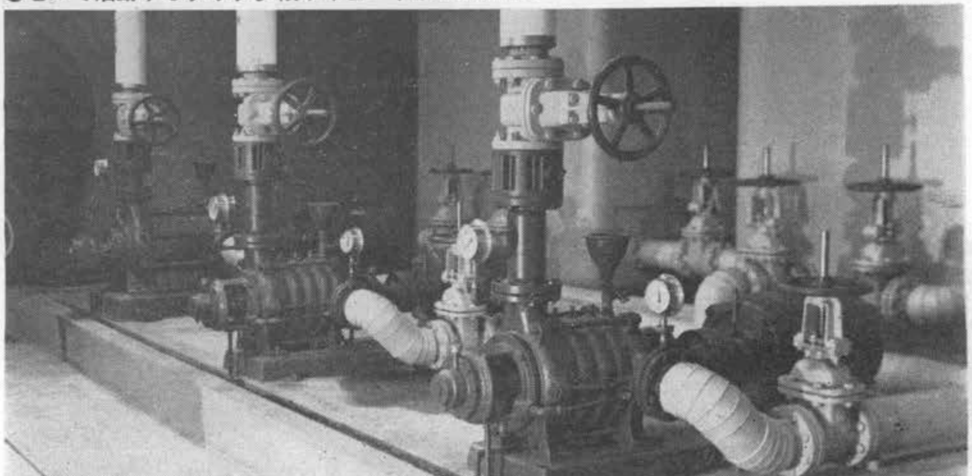


★建設機械用部品：シュー（履板）＝各種ドーザー用／カッティングエッジ（切刃）＝ブルドーザー・モータグレーダー・トラクターショベル・スクレーパー用
★鉄道レール用付属品：継目板／タイプレート
★各種冷間鍛造品および鋳鋼品

トピー工業／造機事業部

代表取締役社長—藤川一秋
本社—東京都千代田区四番町5
電話　東京265局0111（大代表）

●ビルで活動するクボタ多段ボリュートポンプMVO　NCN 313



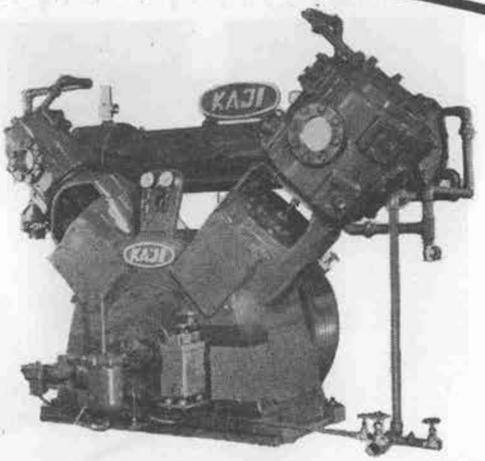
クボタ
国つくりから米つくりまで
久保田鉄工

ビルの給・排水に
クボタポンプ

全自動コンクリートプラント用
バッチング計量機

全自動アスファルト用
バッチング計量機
御希望により設計に応じます。御照会乞う
カタログ進呈

株式会社 丸三衡器製作所
大阪市東淀川区塚本町3丁目92の2
電話 大阪 301 －4907・302 －0181



KAJI 加地
コンプレッサー

YD2－150型

製作機種 小型ポータブル 水冷式 1.2.3段 空冷式 1.2.3.4段 オイルレス 0.4KW～220KW 7kg／cm^2～500kg／cm^2

創業 明治38年
株式会社 加地鐵工所
本社・工場 大阪府南河内郡美原町菅堤 電話 堺(85) 0881・0882
東京営業所 東京都千代田区神田鍛冶町2の8 電話 東京 251－4469・4303
名古屋営業所 名古屋市中区鉄砲町2の30(新本町ビル5階) 電話(26) 5826
岡山工場 岡山市高柳字丸田133 電話 岡山2－2255

産業機械用に！
定置動力用に！

三菱エンジン

三菱産業機械用エンジン
東京・神奈川・静岡地区特約販売店

神奈川菱和自動車株式會社（かながわりようわ）
部品部　産業機械課
横浜市神奈川区高島台60番地
電話 横浜（48）0541（代表）

丸善式

アスファルトプラント

●現場の要望で設計されたプラント
●現在日本で一番古い歴史と最新の
設計を誇るプラント
●最も使用し易いプラント

製作品目

アスファルトプラント・乳剤撒布機
ソイルミキシングプラント
特許コンクリート舗装用鋼製型枠
舗装用工具一式

詳細は御照会下さい

丸善建設機械株式会社

大阪市西淀川区東福町1丁目1番地
電話（471）3485・8118

MZ－F30AP　全自動式
容量　30～40 T/H

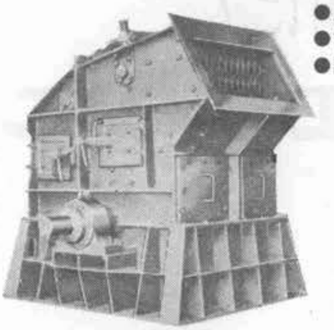
近畿の砕石プラント

—・優れたレイアウトが利益の源泉です・—

☆斬新な設計
☆良心的な施行
☆完全なアフターサービス

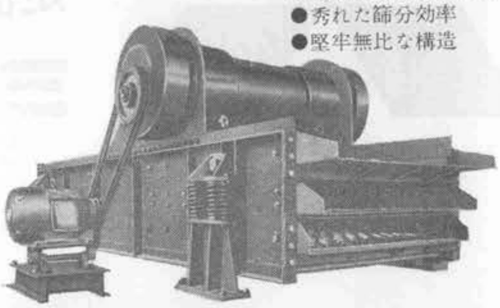
KIB型・インパクトブレーカー

●驚くべき破砕力
●粒子形状の良い
●設備費僅少



NLH型・ニューローヘッドスクリーン

●細粒でも目詰りしない
●秀れた篩分効率
●堅牢無比な構造



（製作品目）
●バイブレーテングスクリーン
●インパクトブレーカー
●砕石プラント
●砕石関連機械各種

（通産省指定合理化モデル工場）

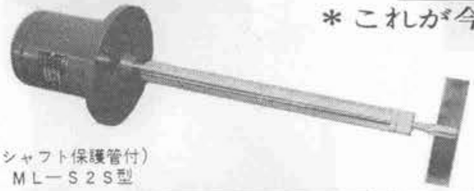
近畿工業株式会社

本社工場　兵庫県高砂市米田町神爪100番地
山陽本線宝殿駅前　電話加古川（2）3581（代）～3
第二工場　兵庫県加古川市米田町平津466番地
大阪営業所　大阪市東区高麗橋2丁目55番地
東栄ビル（堺筋 三越前）　電話大阪（231）9736（代）～7

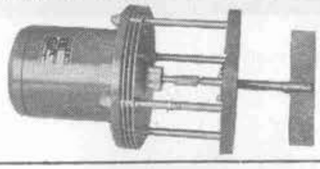
生コン・アスファルトプラントの

各種骨材レベル制御に！

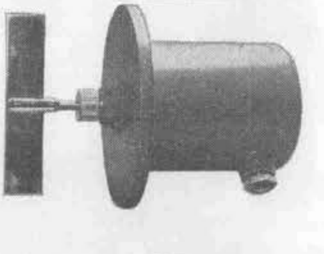
＊これしが今話題の製品です



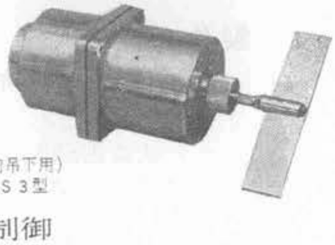
（シャフト保護管付）
ML－S2S型



（高温用）
ML－S2H型



（低比重測定用）
ML－S2型



（タンク内吊下用）
ML－S3型

工業計器の自動制御

山本電機工業株式會社

本社　大阪市大淀区中津南通3の1（天満倉庫ビル）　TEL（451）1850・2580・2590
東京出張所　東京都中野区野方3丁目5番21号　TEL（387）0696
工場　豊中市豊南町東4の19　TEL（391）5262・（392）7202

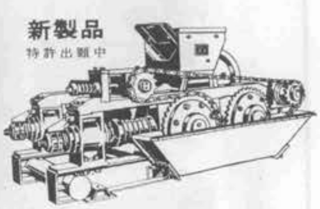
前川のロールブレーカー

細砕石と砂製造用

二次破砕機のホープ

■粒形のよい ■粒度分布のよい
■能率のよい ■維持費の安い

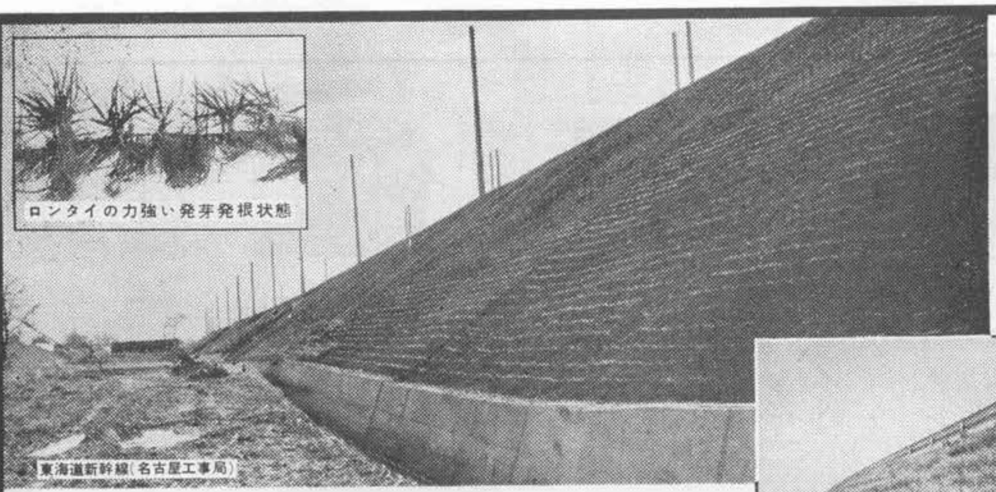
新製品
特許出願中



各種砕石機
各種篩装置
各種微粉砕機
各種砕石プラント一式
鋳鋼、高マンガン鋳鋼

鉱山・化学・建設用機械製作
株式會社 前川工業所
大阪市城東区放出町 1103
電話 大阪 (代表) (961) 6251－5
東京都中央区日本橋小舟町2/8(上条ビル内)
電話 東京 (661) 8766 (860) 5009

専売特許



ロンタイの力強い発芽発根状態

東海道新幹線(名古屋工事局)

ロンタイ芝施工現場(名四道路・日本道路公団)

法面の防護と植生に……

倉田益二郎博士御推奨
法面保護と植生の新資材

ロンタイ®芝

・ロンタイ工法の特長・

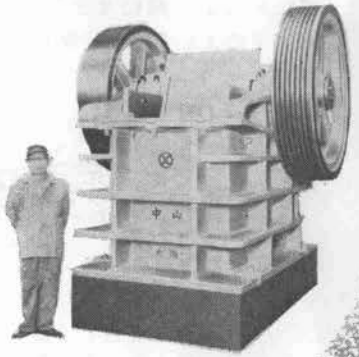
① 緑化が確実である
② 施工直後の法面崩壊がない
③ 運搬・取扱い・保管・施工が容易
④ 施工は時期に関係なく周年可能
⑤ 他に類なく経費が安い道路・鉄道・堤防・砂防治山緑化・宅地造成等の工事に威力発揮

ロンタイ(筋芝用)ベタタイ(張芝用)総発売元

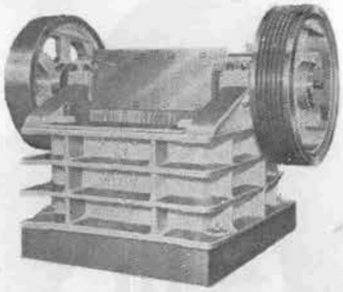
三祐株式会社

名古屋市中村区広小路西通り 2の14 TEL (56) 2431～代7
支店・出張所・東京・大阪・盛岡・金沢・松山・札幌・福岡

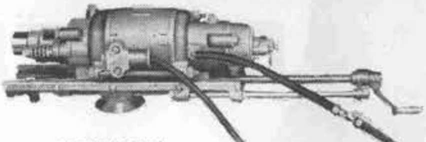
採掘から…粗砕・粉砕まで



ファインジョークラッシャー



1200㎜170㎜(48″×7″)
細割専用 ファインジョークラッシャー



C39型(3HP)
電動さく岩機

〈カタログ進呈〉

製作種目

各種クラッシャー	電動さく岩機
オーガードリル	選別機
ボールミル	砕石プラント
タイルプレス	選鉱設備プラント

大同中山工業株式会社

本社	大阪市東淀川区野中南通3－12	TEL大阪(301)3151～3 (302)1861・3191
東京支店	東京都中央区西八丁堀3－20(第二遠藤ビル)	TEL東京(551)6568・7068
福岡支店	福岡市蓮池町 (善導ビル)	TEL福岡(3)3698・4651
広島営業所	広島市基町1(朝日ビル)大同製鋼(株)内	TEL広島(21)0275・6141
札幌営業所	札幌市北一条西5丁目(北一条ビル)大同製鋼(株)内	TEL札幌(2)227 (3)652

広軌幹線"新特急"製作の技術を誇る

近車のバイブロコンパクター

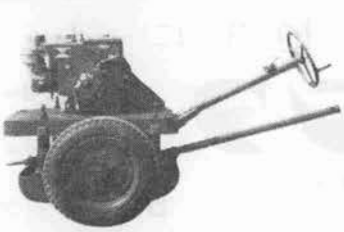
土の締固機械の寵児！

用途 道路・土堰堤・築堤・砕石えん堤
鉄道床・一般整地・飛行場・建築基礎
建築埋立地・貯炭場

営業品目
- 鉄道車輌の新造並びに修理
- 鉄鋼構造物の新造並びに修理
- 鋳鋼及び鍛鋼品の製造
- 建築用鋼製及びアルミ製建具の製造
- バイブロコンパクターの製造

P.A.T ＃231855号

KC－1A型



KC－2型

KC－3型

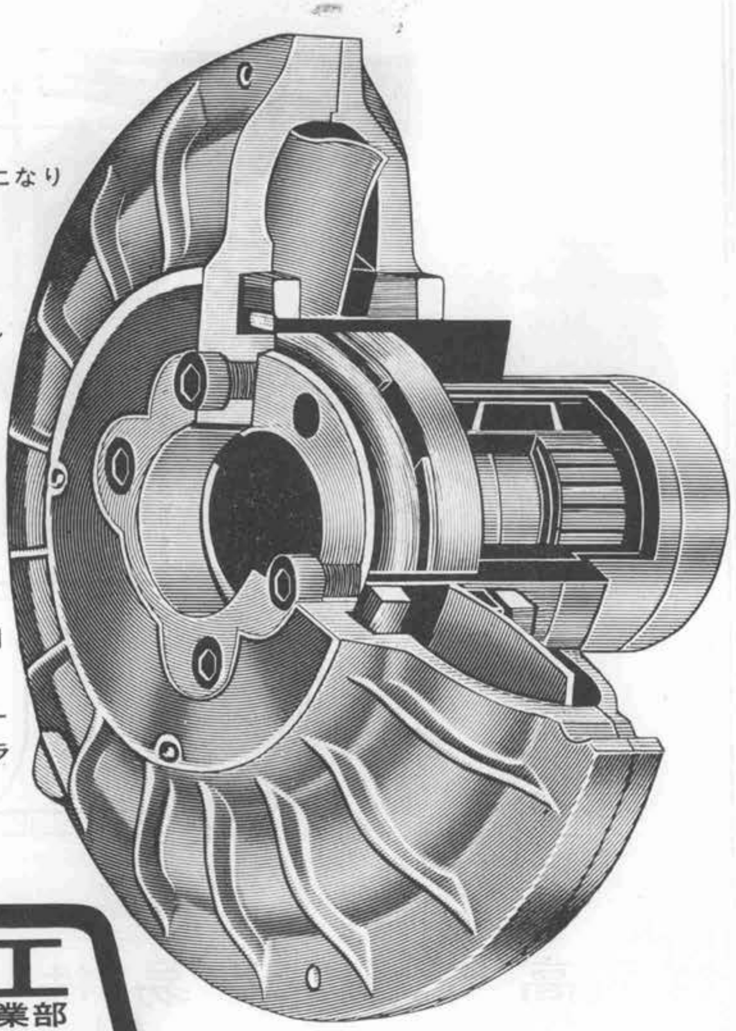
近畿車輛株式会社

本社 大阪府布施市橋本1の1
電話 大阪(782)1231代
東京支社 東京都千代田区丸の内丸ビル429区
電話 東京(201)0047代

高い効率／容易なスタート／トルク・リミットを完全に満たす!!

川崎重工の
産業用パウダー　カップリング

パウダーカップリングはかたい鉄のパウダーを用いて動力を伝えるというユニークな原理を使っています。構成要素は原動機に結合されたケーシングおよび負荷側につながれたロータと、パウダーの3つで、動力はパウダーにより、駆動部から被動部に伝えられます。また、ケーシング内のパウダーの量を変えることにより、伝達容量の調整ができます。



特　長

■オーバー、ロードを防止します。
■原動機が失速しません。
■始動が容易になり、原動機が小型になります。

用　途

■ボールミル・遠心分離機・クラッシャ・ミキサ・振動スクリーン乾燥機
■ブロア・コンプレッサー・ファン・ガスブースタ・ポンプ
■コイル成形機・ワイヤ引抜機・撚線機・工作機械・木工機械・プラスチック押出機・繊維機械
■コンベア・クレーン・鉱山機械・回転炉
■ディーゼル発電機・舶用推進ディーゼルロコ・ディーゼルロードローラ・農耕機械・電動トラック
■その他動力伝達装置

川崎重工
精機事業部

本　社　神戸市生田区東川崎町2－14　電(67)5001
東京支店　東京都港区芝田村町1－1　電(503)1311
名古屋営業所　名古屋市中区広小路通4－8　電(23)7381
大阪営業所　大阪市北区堂島浜通2－4　電(363)1271
福岡営業所　福岡市上呉服町1　電(2)3361

SQUEEZ－CRETE

圧搾コンクリートポンプ

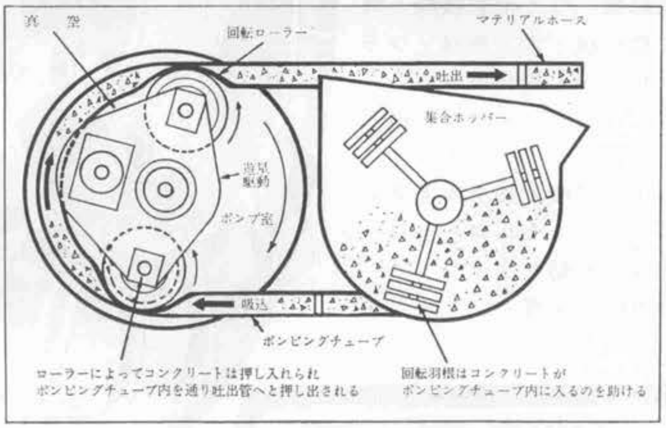
CONCRETE PUMP

特　　長

① 機動性の大きいこと。
② ポンピングチューブ以外に摩耗の激しい個所が無い。
③ コンクリートが詰まった場合は、ポンプを逆転して吸い戻すことができる。
④ 作業中に突然故障を発生することは、殆ど無いと思われる。
⑤ 取扱いに熟練を要しない。
⑥ パイプの径が3吋であるため、取扱いが容易である。
⑦ 整備費が安い。
⑧ エンジン駆動のため、吐出量の調節が容易にできる。

以上数々の長所があるので、スランプ20cm前後の軟練コンクリートに適している場合には、相当注目される機械である。

機　構　図



高千穂交易株式会社
機械営業部建設機械課

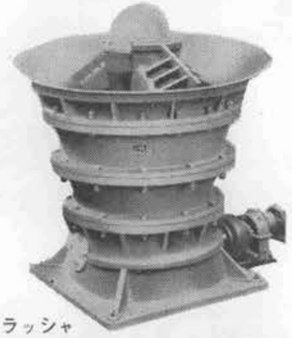
本社・東京都文京区湯島4丁目13番地（第2高千穂ビル）電話（812）1151（代表）
支店・大阪・名古屋・九州・北海道・広島・四国・東北

鉱業,窯業,土木建設業等に／小形から超大形機種まで………　西独ヴェダーグ社と技術提携!!

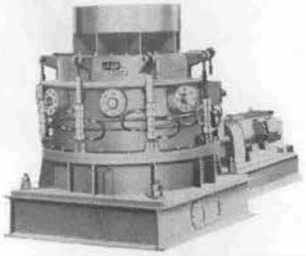
川崎
WEDAG

川崎 ヴェダーグ式 クラッシヤ

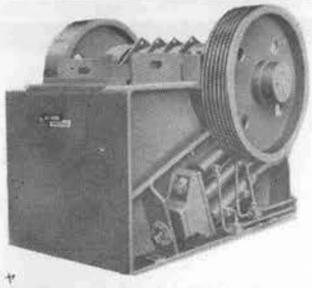
川崎重工は、このたび鉱山機械、セメント機械メーカーとして世界随一の西独ヴェダーグ社と技術提携し、各種クラッシャーの製作を開始しました。このクラッシャーはヴェダーグ社の近代的設計と高度の技術水準が生み出した画期的なもので、超大形から小形まで多機種にわたり、鉱山、土木建設、セメント、化学工業等のすべての工業分野に使用出来ます。



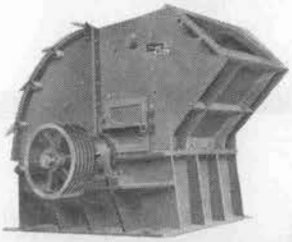
■ジャイレトリー　クラッシャ



■コーン　クラッシャ

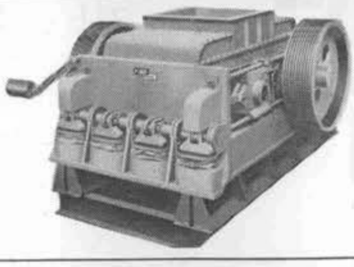


■ジョー　クラッシャ

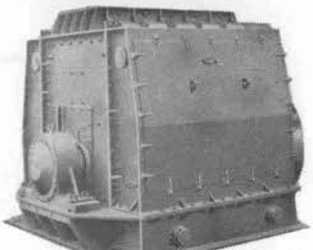


■インパクト　クラッシャ

■可搬式破砕プラント



■ロール　クラッシャ



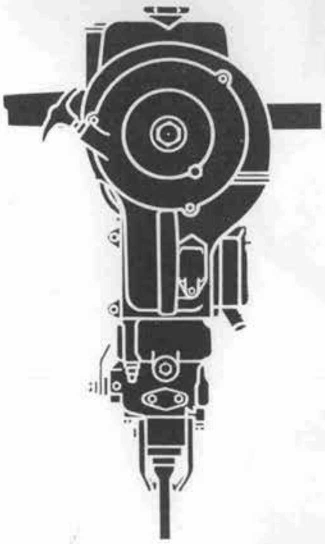
■可逆衝撃型ハンマー　クラッシャ

川崎重工
機械事業部

本　　社　神戸市生田区東川崎町2ー14　電(67)5001
東京支店　東京都港区芝田村町1ー1　電(503)1311
名古屋営業所　名古屋市中区広小路通4ー8　電(23)7381
大阪営業所　大阪市北区堂島浜通2ー4　電(363)1271
福岡営業所　福岡市上呉服町1　電(2)3361

Atlas Copco

ルック・ザック サイズの 万能携帯用さく岩機《コブラ》



海抜4,000フィートの大氷山で 氷河期の氷のサンプル採取

——ストックホルム大学氷河学研究室——

軽量(25kg)・小型(本体の高さ60cm)・強力、せん孔用としても、ブレーカーとしても共用できる《コブラ》は万能の名に恥じぬ、ルック・ザックサイズのさく岩機の傑作です。

販売代理店

共商株式会社

但し北海道地区　三信産業株式会社

日本総代理店

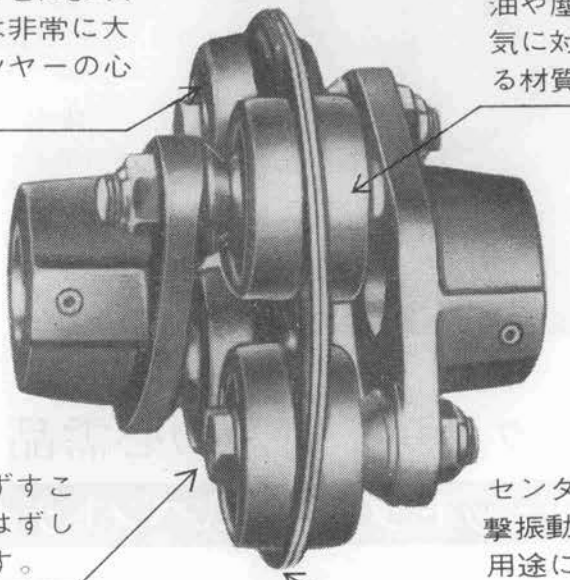
株式会社 ガデリウス商会

東京都港区赤坂伝馬町3—19　電話 403 2141(大代)
神戸市生田区浪花町27興銀ビル　電話 39 7251(大代)
福岡市下西町1　福岡第1ビル　電話 2 2444・5606
札幌市北4条西4—1ニュー札幌ビル　電話 25 3580・6634

MORSE
モレフレックス カップリング
強靭なフレキシブルカップリングです。

圧縮封入したネオプレーンゴムを使用することにより、ゴム自身の強度は非常に大きく疲労によるシヤーの心配がありません。

油や塵埃等の悪い雰囲気に対しても充分耐える材質です。



ボルトを２本はずすことにより取付取はずしは非常に容易です。

センターメンバーは衝撃振動を吸収し、手荒な用途にも充分耐えるよう設計されています。

伝動能力

型番	トルク (kg-m)	最高回転数 (rpm)	最大軸径 (mm)	外径 (mm)
352	4.4	5,500	25.5	92
402	7.3	5,000	30	105
502	12	4,800	35	129
602	24	4,500	44.5	154
702	39	4,200	51	178
802	54	4,000	57	203
902	73	3,800	67	229
1002	100	3,400	76	254
1202	153	3,800	89	305

椿本チヱイン

チェーン事業部

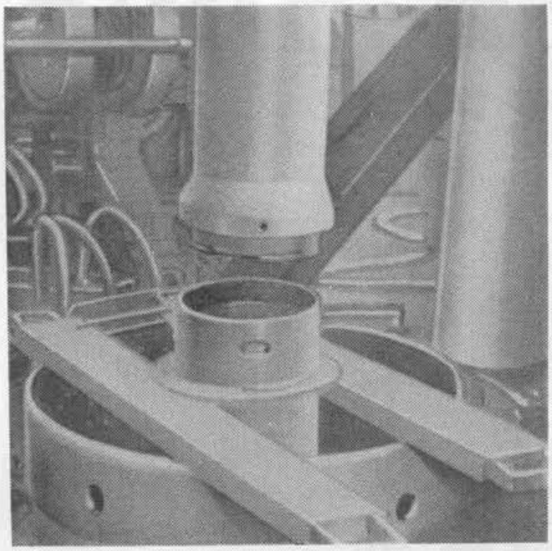
本社・工場 大阪市城東区鶴見町６２０

カタログのご請求・ご照会は本社L⑬係へ

チェーンとコンベヤのコンサルタント

TSUBAKI

各地営業所
東　京（272）1621
大　阪（363）1341
名古屋（57）8181
広　島（21）2165
福　岡（74）9501
札　幌（23）1429
仙　台（22）4550
横　浜（48）6531
静　岡（53）9525
富　山（4）3011



●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TB式トレミー管です。

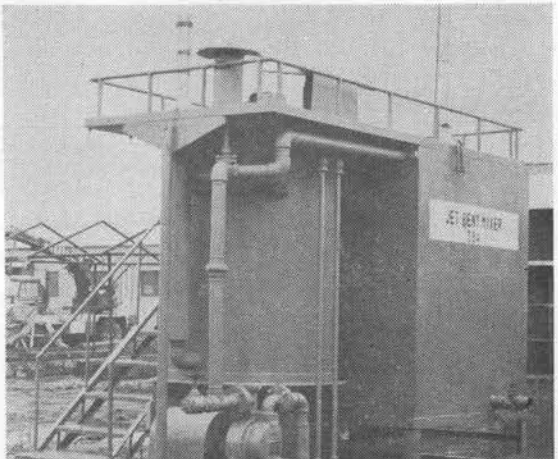
特　　長

1.取扱が簡単迅速ークイックジョイント付です
2.水密が完全です一特殊パッキン
3.鉄筋にも引掛りませんー外径特殊仕上

サイズ　150∅～300∅　各種

●水中コンクリート打設の必需品

高性能　ヂェットタービン式ベントナイトミキサー



特　　長

○1m³の混合に3分間と掛りません
○本機1台でアースドリル3台に使用出来ます。
○ワンマンコントロール
○特殊塩化ビニール塗装でベントナイトに犯されません

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

TB 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)ー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)2214番

スクープモビール

KLD5P型

疲れしらずの働き者！

スクープモビール、この頼もしいスタイル……「疲れしらずの働き者」と呼ばれるのにふさわしい作業能力、駆動力収益力は、川崎車輌のすぐれた製造技術が生みだした傑作です。他のローダーの入っていけない砂、泥、荒地も平気です。又、前後軸が独立して作動しますのでいっも全輪に荷重がかかります。その上ブームとバケットは左右27°の範囲に自由に活躍します。

〈仕様〉

■積込方式・フロントエンド式■操作方式・油圧式■バケット容量・1.4m³■全長・5,937mm■全巾・2,185mm■全高・2,650mm■ホイルベース・2,500mm■最小回転半径・6,000mm■登坂能力・25度■機関・いすずDA120■重量・7,760kg

神戸の

川崎車輌

川崎車輌株式會社

■本　　社　神戸市兵庫区和田山通1丁目6番地
電話　大代表（67）5021

■播州工場　兵庫県加古郡稲美町岡字川向2680
電話　母里　155・162・204

■東京支店　東京都千代田区丸の内1の1（第2鉄鋼ビル）
電話　代表（212）1461

■名古屋営業所　名古屋市中区広小路通4の8（名神ビル）
電話（23）7876―8

■札幌営業所　札幌市北一条西5の3（北一条ビル）
電話（23）5166

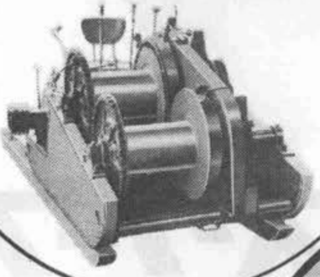
南星式ケーブルクレーン装置

複線交走式ケーブル クレーン用

KK型

荷重1～5トン

索速(4段変速)60～400m/min

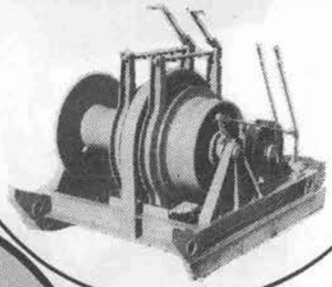


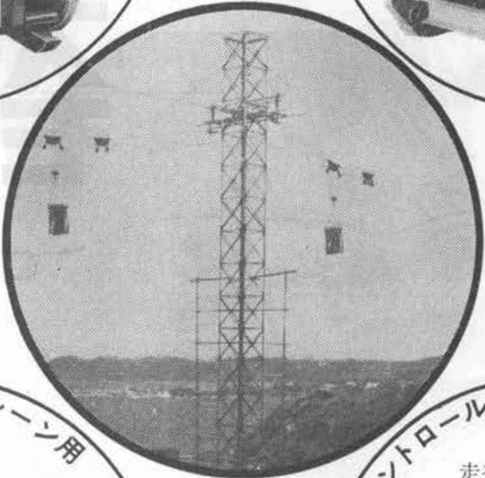
単線ケーブル クレーン用

K型

荷重0.75～4トン

索速(4段変速)60～400mi/min.



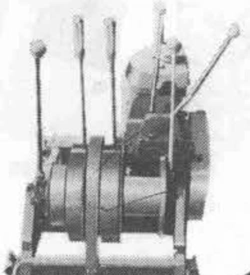


超小型ケーブル クレーン用

KL型

荷重100キロ

索速(2段変速)35～115m/min.



ワンマンコントロール式ケーブル走行クレーン(電力式)

走行距離20～100m

荷重 1～3トン

索速 25m/min.

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

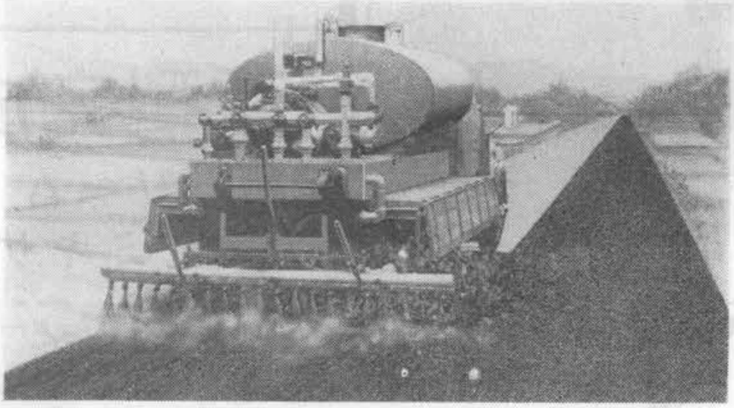
本社工場	熊 本(2)8191 代表	仙台営業所	仙 台(23)5362
東京営業所	東 京(433)4566 代表	盛岡営業所	盛 岡(2)1670
大阪営業所	大 阪(541)3631・6343	新潟営業所	新 潟(3)3609
名古屋営業所	名古屋(94)2484・2445	長野営業所	長 野(3)2636
札幌営業所	札 幌(22)8368・0171	広島営業所	広 島(32)1285

NICKYO TRADING CO., LTD.

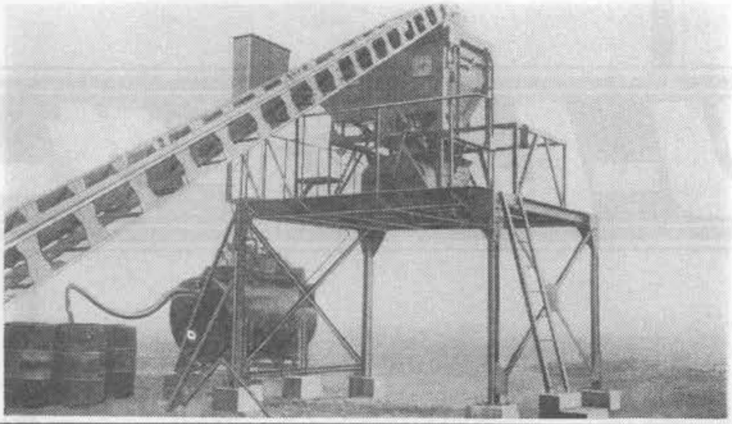
舗装機械専門メーカー

NK式自動車搭載デストリビューター

PAT. P. No. 37－2291．37－66842．37－78614



NK式常温混合用ミキシングプラント



営業品目（舗装機械関係）

・自動車搭載デストリビューター

・軽便エンヂンスプレヤー 300ℓ.400ℓ.600ℓ.

・簡易エンヂンスプレヤー

・NK式砂・砕石撒布機

・アスファルトヒートローラー

定置式アスファルトプラント

可搬式アスファルトプラント

常温混合組立式ミキシングプラント

常温混合可搬式ミキシングプラント

其の他手動式舗装機械及び器具

製造販売元

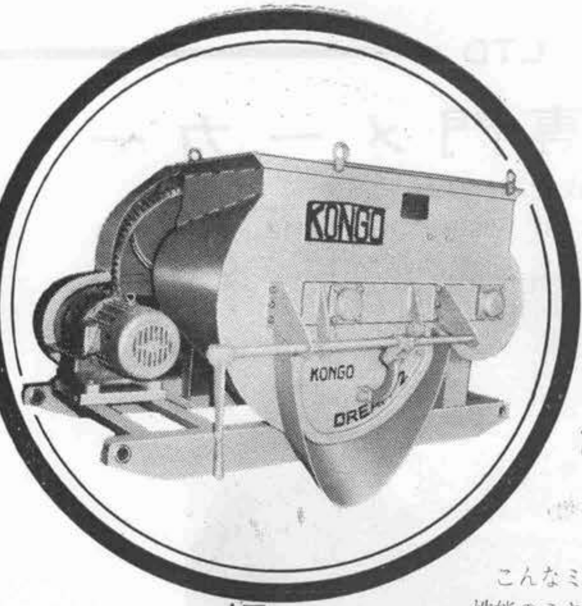
日京貿易株式会社機械部

本社 東京都中央区築地1丁目2番地

TEL (542) 2 3 5 1（代表）

工場 埼玉県川越市新宿247番地

Kongo



新型完成！

金剛ドリーム
ミキサーⅡ型

こんなミキサーがあったらと望んでおられた素晴らしい性能のミキサー。

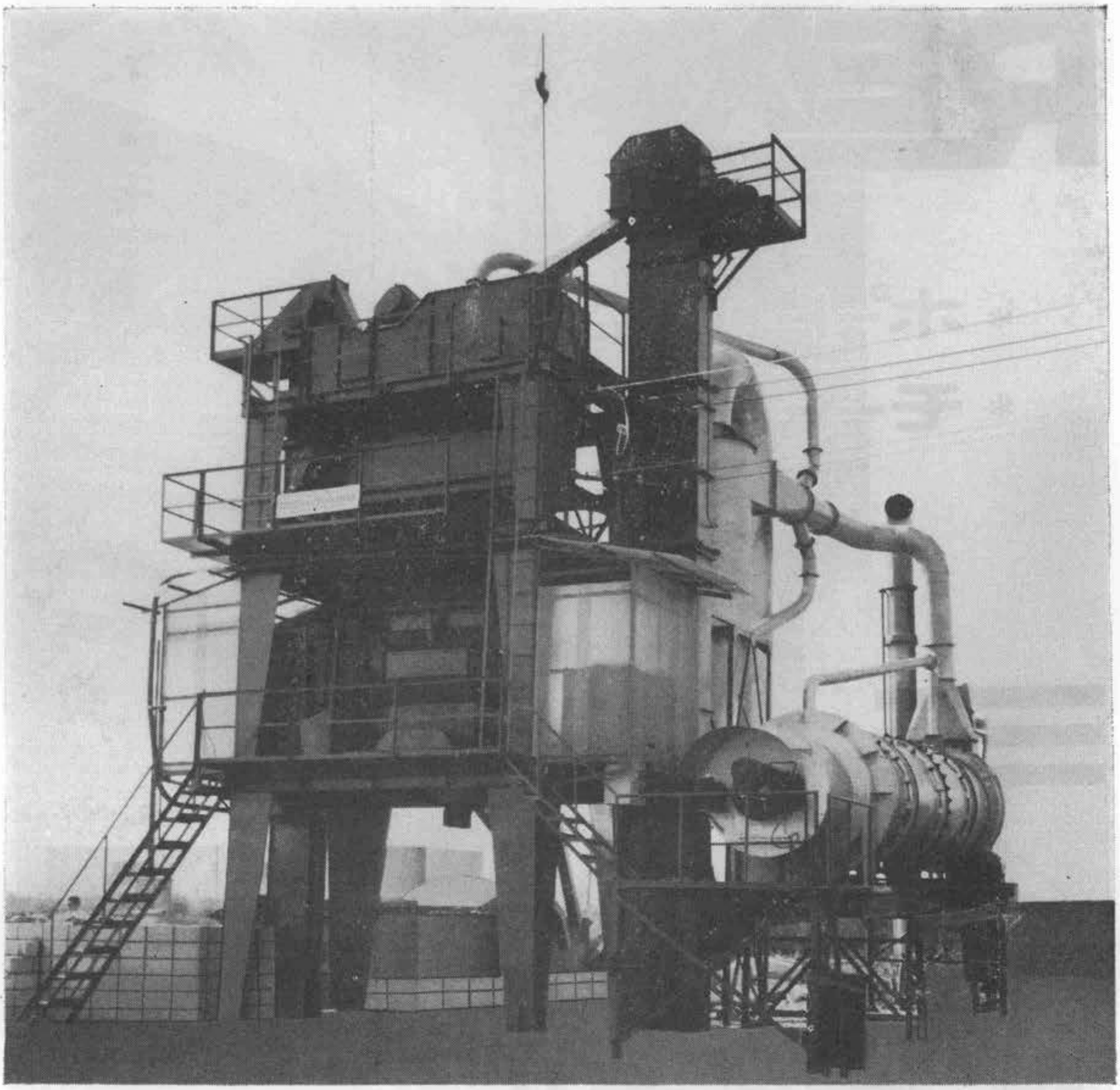
0.4m^3から0.7m^3まで5馬力で硬練り、軟練りのコンクリートが完全に速く練れ、且つ排出され、無駄と無理のない耐久性と、維持費の安いコンパクトにできた合理的・経済的なミキサーです。

ドリーム ミキサーⅡ

型　式	ドリーム・ミキサー・Ⅱ型
混練容量	0.4m^3～0.7m^3
混練時間	30秒～40秒
排出時間	15秒～20秒
全　高	1,150㎜
全　長	2,000㎜
全　巾	1,270㎜
所要動力	3.7Kw（5馬力）
回転数	20回転
スランプ	0cmより可能
骨材の限度	40㎜～50㎜
総重量	980kg

株式会社 金剛機械製作所

営業所　東京都中央区西八丁堀3の5　(551) 2445　3270　3207
工場　埼玉県川口市寿町223　(川口 51) 5460～1



イズミヤアスファルトプラント

操作方式　半自動及全自動

1. ドライヤー燃料効率最大利用構造の完成
2. ストックビンの完全制御装置の完成
3. 特許及実用新案各種出願済

機種能力　(T/H)

NHM　6,12～14,15～18,18～23,25～28

IZA　25～30,30～35,40～45

Izumiya　イズミヤアスファルトプラント製造株式会社

本社及布施工場　大阪府布施市川俣117番地　TEL　大阪(781) 5817・7632

吹田工場　大阪府吹田市1993－2　TEL　大阪(381) 6707・5505

《生コン設備の一貫メーカー》

パンチカードコントロール方式による全自動式、軽量小型ながら高性能のバッチングプラント・すぐれた生コンをつくるトラックミキサー,アジテータとしても最適・そのほかコンクリート機器各種

神鋼レックス株式會社

本　社　東京都中央区日本橋室町４－３　電話 270－2081

営業所　神戸市灘区岩屋北町４－１　電話 86－００３１
北九州市小倉区京町１０丁目　電話 52－４８８１

Hayashi VIBRATORS

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（431)3452・2313・7547
大阪出張所　大阪市西区本田町２丁目15-4
電話　(541)　3049・5340
工　　場　東京都大田区矢口町８０５
電話　(731)　1575・3411

代理店
大倉商事株式会社

建設機械課　東京都中央区銀座西2－3
ＴＥＬ（561）２１３１
支店及出張所　大阪・名古屋・札幌
仙台・広島・福岡

水中基礎コンクリートの打設について新方法

ベノトー、アースドリル、又はリバース工法で穴を掘削し、コンクリートの基礎柱をたてます。
この場合水が湧出すると、コンクリートの打設には深甚な注意が払われますが、今回弊社では水中コンクリート打設について簡単な操作で施工しうる工法を発見し、プランジャー式トレミー工法と名づけ特許を出願致しました。
従来は浮上をさけるため鉛を仕込んで重量をつけたものですが此方法は必要ない。
現在、日本国有鉄道東京操機工事々務所及日立モノレール作業所に於て各社が御採用、御好評を頂いております。

〔I〕プランジャー式トレミー工法の概要

水中コンクリート打設にトレミー工法が指定されていることは周知の通りであります。
このトレミー工法を最も確実に而も極めて容易に施工出来る様にしたものが、本プランジャー式トレミー工法であります。本工法ではトレミー管の端末を開口のま・水中に立込み、上部コンクリート投入口よりプランジャーを入れ、コンクリートの投入により、コンクリート自体の沈降と共に管中の水をプランジャーを以て排除しながらコンクリートを打設するものであります。

本工法の作業順序を説明致しますと先づ第**1**図の様に水中にトレミーパイプを立込みます。次に第**2**図に示すようにプランジャーを入れます。プランジャーは椀型のゴムパッキン及ガイドから出来ており且軽量ですから取扱が容易です。第**3**図はコンクリートの投入が進むにつれプランジャーが管中の水を押出しながら管の途中まで下つた状態であります。これが進行してプランジャーが管の端末に達し、管口から外れますと第**4**図の様にコンクリートが管外に溢出し堆積されてゆきます。此の時プランジャーはコンクリートの中に残されます。それから後は**5**図の様に普通のトレミー工法と同じ方法でコンクリートを打設致します。コンクリートの打設が進むにつれトレミーパイプを引上げます。

〔II〕本工法の利点

(1) トレミーパイプを常に開口のま・、水中に沈下させるので水の浮力の影響はありません。
これは始めから管の端末を底板で塞いで、トレミーパイプを中空の状態で浮力に抵抗しながら沈下させる方法に比べ特別の錘りや重いトレミーパイプを必要とせず作業が容易であり設置位置も正確に設定出来ます。

(2) フランジ部は特殊な形状のため、接手の水洩れによる立込み直しの様な無駄が全くなく又トレミーパイプ引抜きの際に鉄筋に引掛ることがありません。

(3) プランジャーの椀型のゴムパッキングでコンクリートと水とが完全に隔離されながら打設されるのでコンクリートが水に混り分離することが無く理想的な施工が出来ます。

〔III〕取 扱 法

(1) トレミーパイプの立込み

トレミーパイプの種類は長さ1米　1.5米　2米　3米とありますので、穴の深さ、作業方法等に応じ、ハンガー及パイプレストを用いて適当な長さに組合せ接続致します。

トレミーパイプの接手面はゴムパッキンを張付けたフランジになっているので、ノックピンを合せボルトで締付ますと内径がぴったり合うと共に完全に水の漏洩がなくコンクリートに水が混ることがありません。ボルト締付にはパッキングに平均に力がか・る様にして下さい。

トレミーパイプの接続及びシュートの取付が終れば管の端末を底より約200粍の位置に設置します。

(2) プランジャーの挿入

トレミーパイプの設置が終り、コンクリート投入前にプランジャーを挿入致します。ばね鋼で出来たガイドはプランジャーを管に直角に保持させますので、そのま・で、コンクリートを投入し始めて差支えありませんが、プランジャーの中心部にある吊環を利用し、針金でプランジャーを引張り乍らコンクリートを投入しますと、プランジャー全面にコンクリートがつまり更に良結果がえられます。

ガイドは等分に開いているか点検し、若し変形している時は修正してから挿入して下さい。

(3) トレミーパイプの引上げ

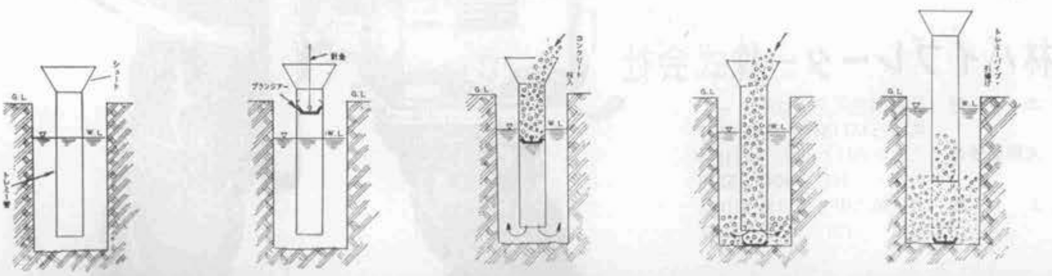
コンクリートの堆積が進むにつれトレミーパイプを引上げる事は従来の工法と同様ですが常に管の端末を堆積されたコンクリート中に残して置かねばなりません。

(4) 作業終了后の手入

トレミーパイプ引上後すぐに管内面を水洗しコンクリートを落しておきます。

御報参上並びにカタログ御送附申上げます

第1−1図　第1−2図　第1−3図　第1−4図　第1−5図



小松サービス販売株式会社　特約店

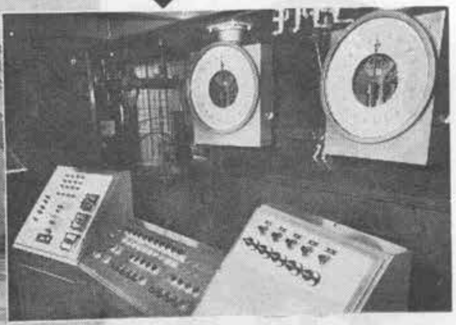
製造発売元 富士機工株式会社

本　社　東京都港区芝田村町6−1　電話 東京(433) 3621〜5

大阪営業所　大阪市南区順慶町4−79　電話 大阪(251) 8871〜3

左の写真はＢＥ－82型の頑丈なバッチ・タワーの全景です。プラントの仕様は貴方が御決め下さい。例えばアスファルトの計量システムも重量又は流量式の２種に付き夫々圧送式又はグラビィティ式のどちらでも選べ、又振動篩、ホットエレベーター、貯蔵ビン、石粉システム及び各種附属品の中から、プラント能力に合致したものを御選び願えます。

Batchpacコントロール、パネルの自動制御装置です。任意品として半自動式パワー・コントロール、自動電子式コントロール、又は新型Batch Omatic完全自動コントロールの三種のコントロールの中から御好みのものを御採用願える他、必要の場合リモート・コントロールも附けられます。



アスファルト・プラント設計の尖端を行く

BARBER-GREENE BATCHPACS

全く新しいバーバー・グリーンBatchpacsアスファルト・プラントが多くの重要な設計上の進歩を採り入れて誕生しました。
各プラントは使用条件、客先の御好みに合わせて調和を取る事が出来ます。最大12,000封度（6米屯）迄のDynamix Pugmill容量から最適の容量を選び、以下御好みに依り、各種スクリーン、貯蔵ホッパー、計量ホッパー、石粉供給装置、附属品を御決め下さい。勿論アスファルト計量装置、及びプラント自動制御方法も各種の選択が出来ます。Batchpacsには移動式と定置式がありどちらもトリニダッドアスファルトを含むあらゆる種類の合材を生産します。プラントはダスト密閉式でDual filler systemも取付けられます。又プラント各機器を迅速に組立てる移動式組立器具もあります。本プラントの詳細に付いては下記取扱店に御問合せ下さい。

Barber-Greene

＜本邦取扱店＞

極東貿易株式会社

営業所　東京都千代田区神田美土代町２〈長谷川第５ビル〉 TEL 〈293〉1311
本　店　東京都千代田区丸ノ内丸ビル696区　電話 (201) 代 0251
支　店　大阪〈312〉3871・名古屋〈57〉2571
　　　　福岡〈75〉0303・札幌〈22〉3628・沼津〈2〉2664

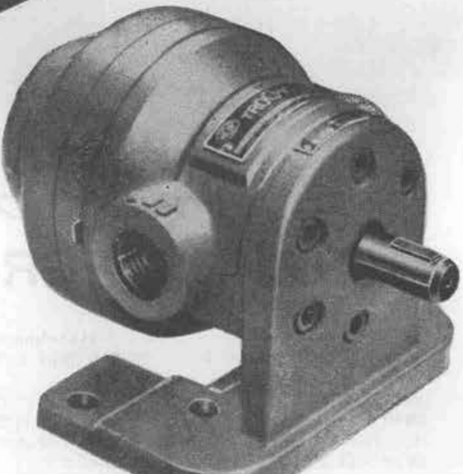
新製品！

70～250kg/cm²

世界のポンプ

GEROTOR PUMP

ジーローターポンプ



ジーローターポンプは……

米国に於いて100年以上の古い歴史を持ち油圧ポンプとしてその名を知られておりましたが近年になってその高速回転特性が認められミサイル等飛翔体に30000r. p. m. 以上で使用されて居りその分野は益々広く大きくなって居ります。

英国を始めとする欧州各国でも航空機、船舶、車輛、その他各種機械に採用されその性能を高く評価されております。

日本ではトロコイドポンプの名でその優秀さは広く知られておりますがこれは中低圧用としてのみ使用されてきました。

日本オイルポンプ製造(株)はこのトロコイドポンプの技術にさらに海外よりの技術導入を計りここに**ジーローターポンプ**が完成されました。

日本オイルポンプ製造株式会社
株式会社 雲下製作所
日本トロコイドポンプ株式会社
製品総販売元

オイルポンプ販売株式会社

東京都品川区北品川3丁目195番地
電話 (491)0301・6473・(443)2446・2469

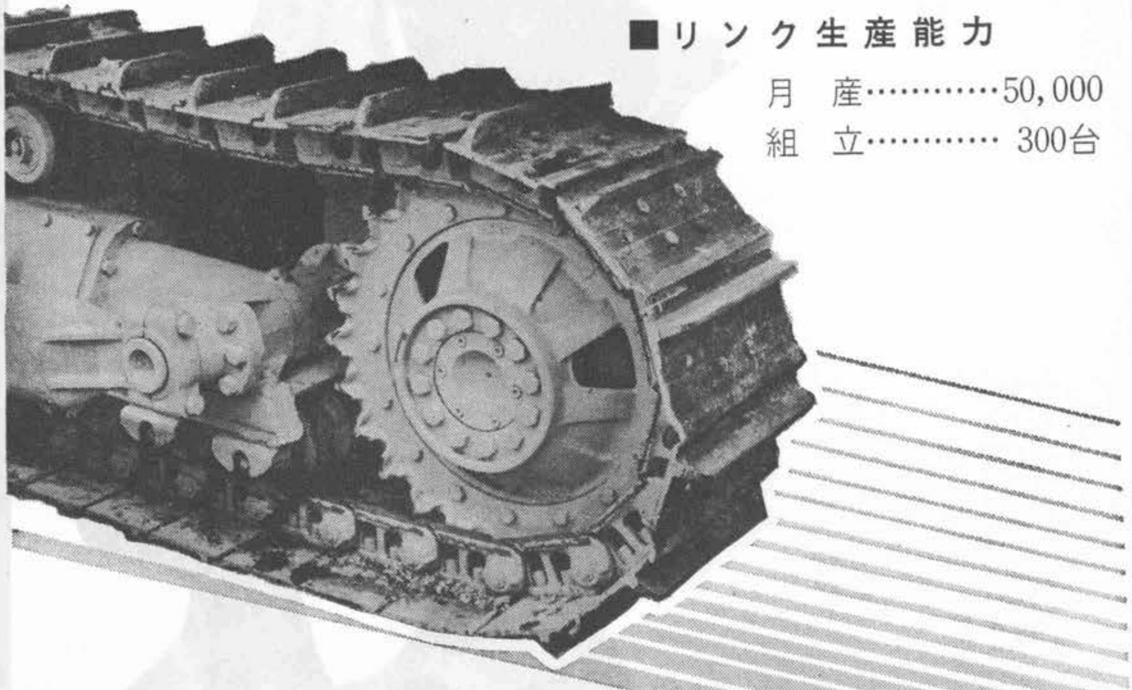
トラクター用
トラックリンク
設計・製作

（機種）２屯級……………20屯級（各種）

■リンク生産能力

月　産…………50,000

組　立………… 300台



クローラートラックの専門製作

（焼入より加工組立まで一貫生産）

各種建設機械の足廻部品

（リンク、ローラー、アイドラー、スプロケット、ピン、ブッシュ等）

の設計・製作は弊社え、御相談下さい。

株式会社　**三協特殊鋼ねじ製作所座間工場**

神奈川県高座郡座間町字元広野４９８１

TEL（0427）（22）５７１５

本　社　東京都大田区西糀谷２丁目１４番１８号

TEL（741）８８２１（代）

トラックローラー・キャリャーローラー・トラックリンク・履板等足廻り一式カッテングエッヂ・ツース類・クラッチデスク及ライニング類・耐油耐圧ホース類・ブッシュ類・エンジンパーツ・その他・消耗部品一式

建設機械用ロープ各種

●建設機械トラックリンク分解組立用　横型サービスプレス（分解100分 組立140分）

関東ブルドーザー株式会社

東京都港区芝浦2丁目13番8号　TEL 東京（452）8421（代表）・（451）8562

札幌営業所	札幌市南四条東4丁目9番地	TEL 札幌（23）7634・7734
札幌工場	札幌市美園二条8丁目	TEL 札幌（83）3743
福岡営業所	福岡市春吉町2丁目12街区18号　大和ビル	TEL 福岡（76）1270
南多摩工場	東京都下南多摩郡稲城町矢野口878	

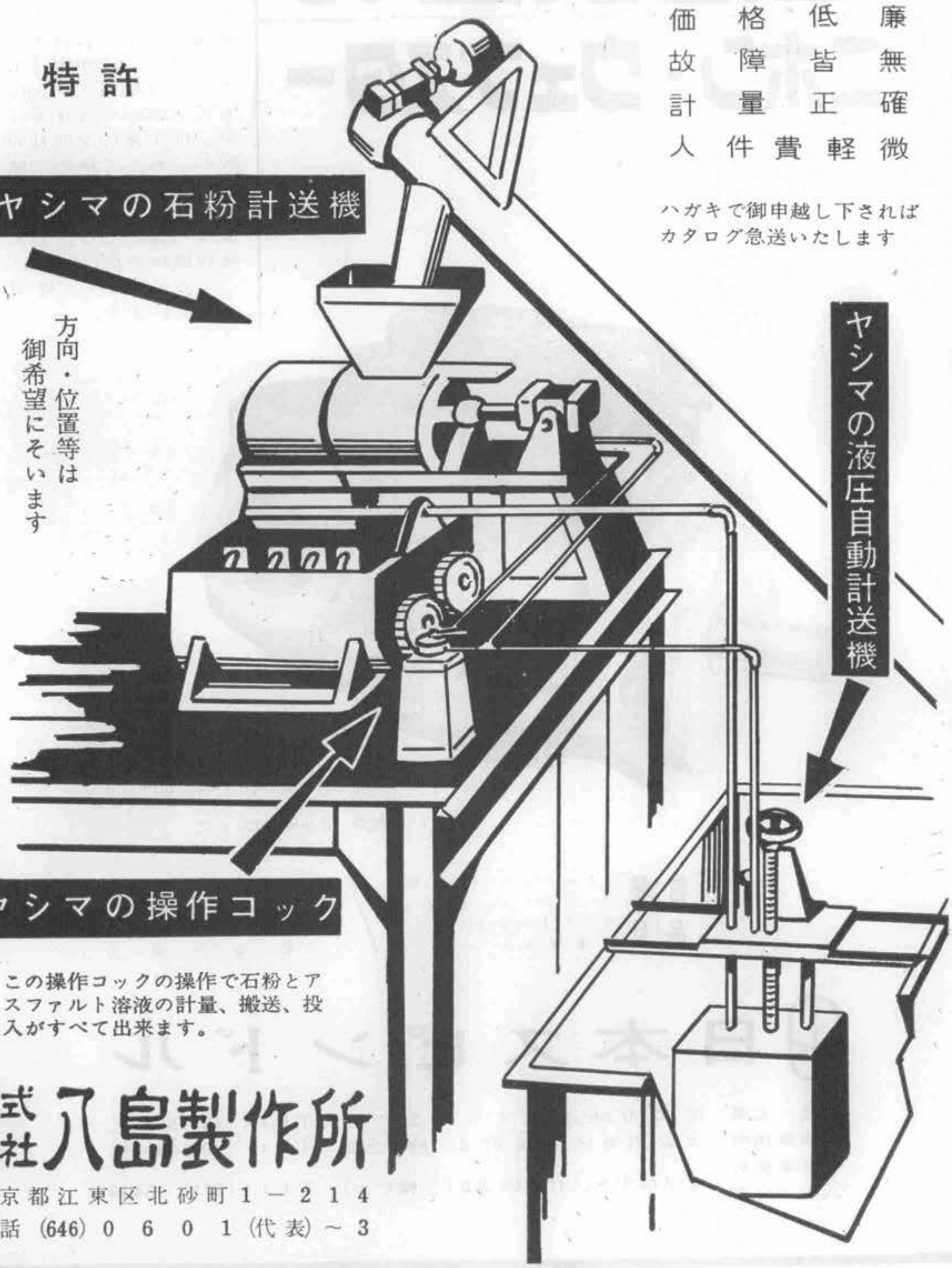
計って送って8秒でOK!!

アスファルトプラントの石粉とアスファルト溶液を
計量して、送って、ミキサーに投入終る迄の時間です。

価格低廉
故障皆無
計量正確
人件費軽微

ハガキで御申越し下されば
カタログ急送いたします

特許



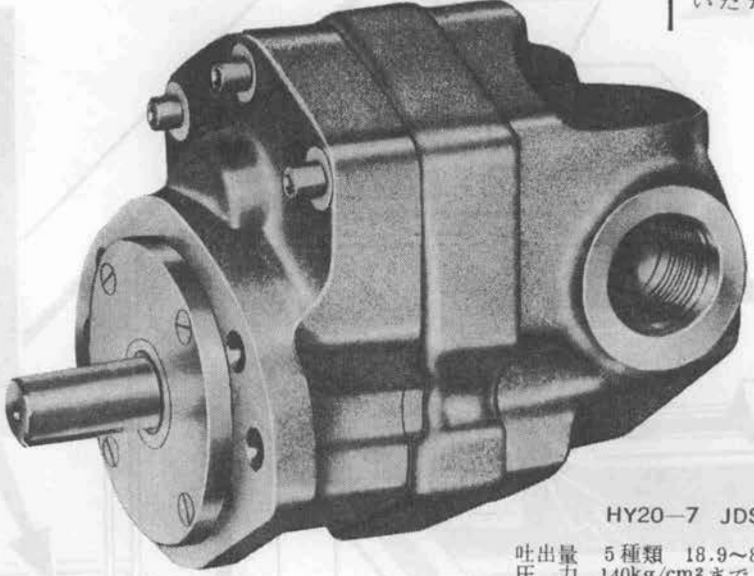
この操作コックの操作で石粉とアスファルト溶液の計量、搬送、投入がすべて出来ます。

株式会社 八島製作所
東京都江東区北砂町1－214
電話 (646) 0601(代表)～3

●米国のウェブスターエレクトリック社と技術提携

油圧装置なら ニホン・ウェブスター

ウェブスター社の油圧機器は、高圧から低圧まで様々なタイプを取揃えており、その上、軽量、小型に設計されています。ご使用にあたっては場所の制約にも充分順応できますほか、保全維持が他社の製品に較べて極めて簡単になっています。したがって一般の油圧装置は勿論のこと、土木建設機械や荷役機械にいたるまで広くご使用いただけます。



HY20—7 JDS

吐出量 5種類 18.9～87.6ℓ/min
圧 力 140kg/cm²まで
回転数 2,400r.p.m.まで

営業品目

ニホン・ウェブスター油圧機器	ベーンポンプ
プランジャ2型	バルブ
コンビネーションポンプ	シリンダー
標準型ギャーポンプ	一般油圧装置

日本スピンドル

本社・工場 尼崎市潮江西ソウケ2の1 TEL (401)5551代
大阪事務所 大阪市東区備後町3 綿業会館 TEL (203)0391代
東京事務所 八重洲分室 東京都中央区日本橋通2(三輪ビル) TEL (271) 5436

建設機械
建設車輌に最適

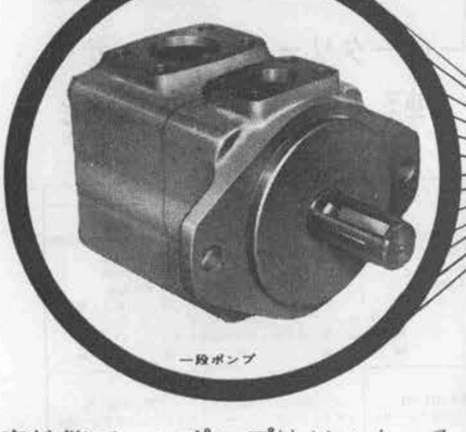
世界共通の互換性
国際的アフターサービス

ビッカース油圧機器

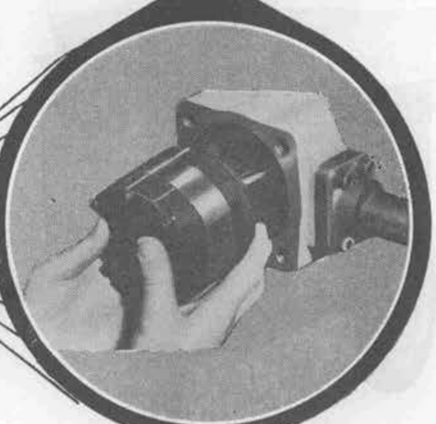
高性能ベーンポンプ

《特　許　第264983号》

最高使用圧力	175kg／cm²
最高回転数	2700 rpm
最高吐出量(最高回転)	627 lpm



一段ポンプ



高性能ベーンポンプはビッカース独特のin tra-vane（**二重ベーン機構**）を使用した高速回転、高圧力の最新形式の高性能ポンプです。出力馬力当りの価格が極めて安く、外型および重量が小さいので非常に経済的です。更にポンプ本体を取りはずすことなく、カートリッジ式の内部主要回転部を取出せますので、保守管理がとても簡単です。、このカートリッジの交換作業は普通約10分間で完了します。

VICKERS®
東京計器

株式會社　東京計器製造所
本　　社　東京都大田区南蒲田2－16
TEL (732) 2 1 1 1（大代表）
東京営業所　東京都港区芝田村町2－14（第一森ビル）
油圧機器部　TEL (591) 1 4 1 1（代　表）
営 業 所　神戸・大阪・名古屋・広島・北九州・函館・長崎
〈カタログ進呈・本社営業管理課D2係宛〉

現地熔接工事にいどむ！

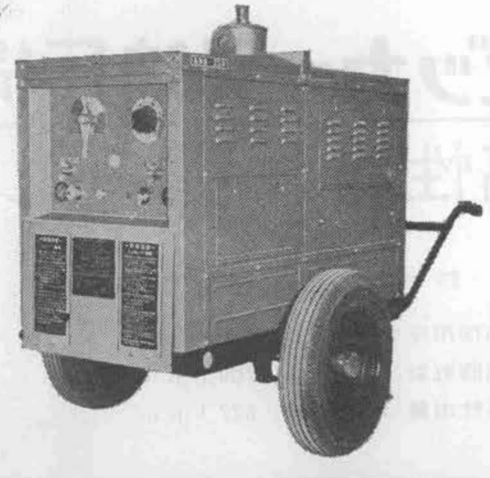
FIELD ARC
三菱エンジン駆動ウエルダー

三菱エンジン駆動ウエルダーは、三菱エンジンよりウエルダーに適した機種を選び、現地溶接及び、用途に応じた、豊富な機種を製作しています。

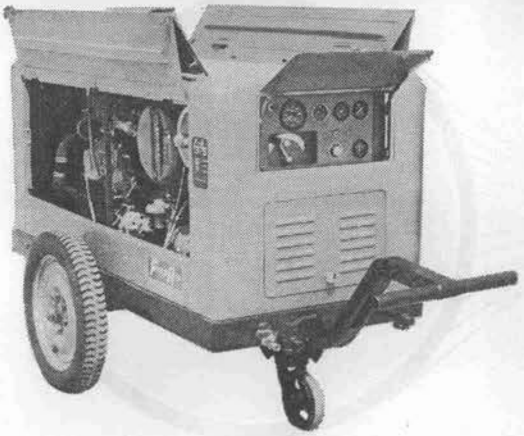
用　途

●パイプライン敷設、及び一般配管工事●橋梁及び鉄骨建築の現地溶接、補修●土木建設工事用、機械の現場肉盛、作業、及び補修●船舶の沖修理●災害、停電等、緊急時に於ける溶接作業●其の他、電源の不便な場所等に於ける総ての溶接作業

ADD−250T



三菱エンジン駆動ウエルダー



FAR−30D

FIELD AIR
ロータリー コンプレッサー

フイルドエアーロータリーコンプレッサー

小　型、軽　量、高性能

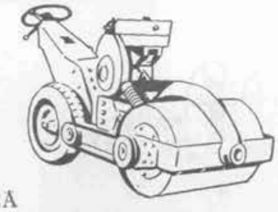
	FAR 15D	FAR 30D	FAR 45D
コンプレッサー			
型式	ロータリー式油冷一段圧縮	ロータリー式油冷一段圧縮	ロータリー式油冷一段圧縮
常用圧力	7 kg / cm^2	7 kg / cm^2	7 kg / cm^2
吐出空気量	1.6 m^3 / min	2.9 m^3 / min	4.5 m^3 / min
回転数	3,000 rpm	2,400 rpm	2,400 rpm
冷却方式	油冷式	油冷式	油冷式
潤滑方式	圧縮圧による強制潤滑		
アンローダー方式	吸気閉塞型と無段階式エンジン減速機の併用		
エンジンとの結合	直結	直結	直結
エンジン			
名称	三菱AD15−31	三菱KE31−31	三菱KE36−31
型式	4サイクル空冷ディーゼル	4サイクル水冷ディーゼル	4サイクル水冷ディーゼル
気筒数	2	4	6
定格出力	16.5PS / 3,000rpm	35PS / 2,400rpm	51.5PS / 2,400 rpm
総排気量	1，005cc	2，1905cc	3，299cc
燃料タンク容量	30ℓ	50ℓ	60ℓ
車体寸法(巾×長×高)	1000×1800×990	1150×1970×1225	1400×3060×1800
タイヤ寸法	4,00×12−6P2輪	5,50×13−6P2輪	6,00×16−6P2輪
全備重量	380kg	560kg	1，100kg

三菱製産業機械用エンジン特約販売店
三菱エンジン駆動ウエルダー総販売店
三菱エンジン駆動ロータリーコンプレッサー総販売店
日本輸送機フォークリフト特約販売店
JCBエキスカベーターローダー特約販売店

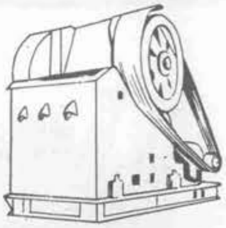
東京菱和自動車株式會社
産業機械部

仮事務所
東京都千代田区1番町28番地
電話　東京（262）1171（代）

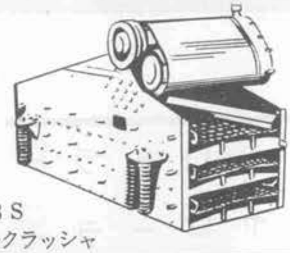
ラサの建設機械



IR-2A
インパクトローラ



3018S
シングルクラッシャ

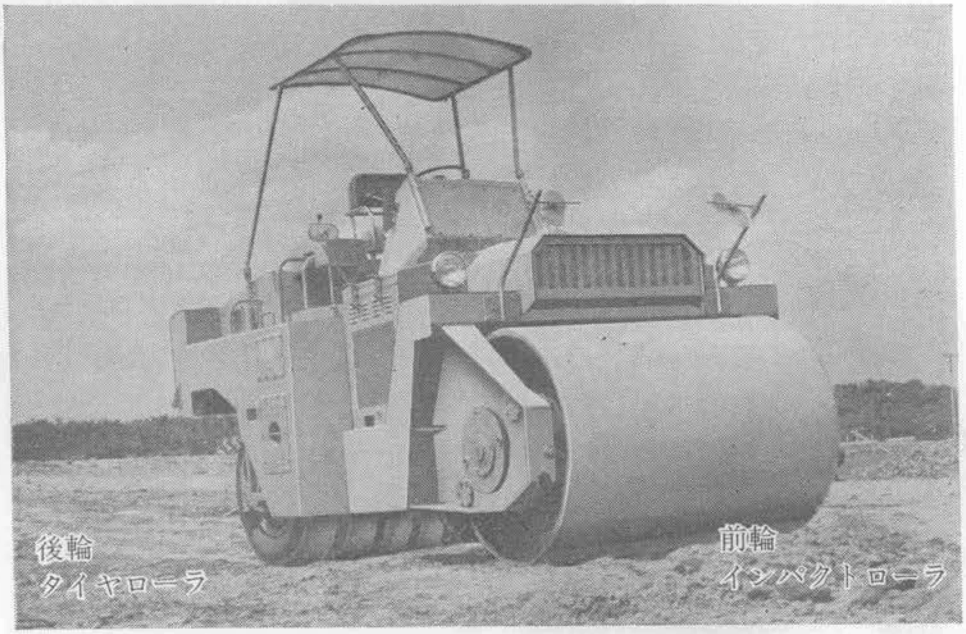


2′×6′
ローヘッド
スクリーン

最大万能ローラ遂に完成!!

CR—10型　転圧力38トン

コンバインドローラ



製造元 **ラサ工業株式会社**

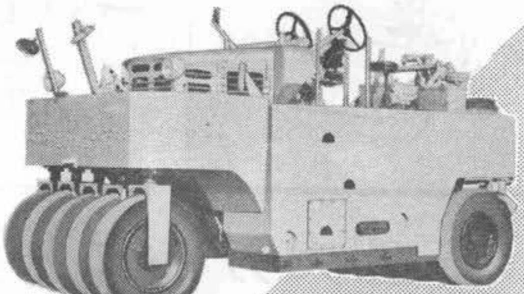
本社　東京都港区芝西久保巴町18（第二松田ビル）　TEL（434）2151～9
工場　福岡県筑後市羽犬塚町324の1　TEL 筑後局（094252）2121～5

総販売元 **共商株式会社**

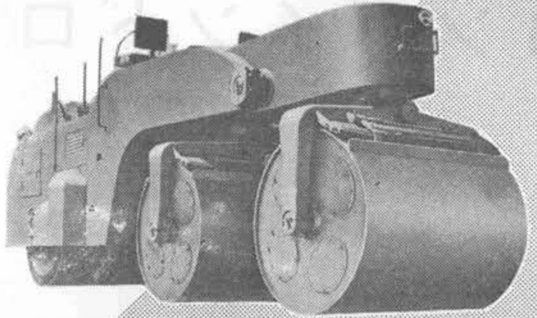
本社	東京都千代田区神田東紺屋町21山進ビル	電話(861)0281～5 (866)8876～80
大阪支店	大阪市北区梅田町17～1新桜橋ビル	電話(312)6421～6
福岡支店	福岡市鍛冶町1橋口ビル	電話(76)4636～8 1731～8(交換)
仙台支店	仙台市東一番町11東一ビル	電話(25)1676・2597 (23)0333
名古屋営業所	名古屋市中村区島崎町43中島ビル	電話(56)6461～3
北海道地区代理店	三信産業(株)札幌市北三条西3～1	電話(5)5231～5

ワタナベのロードローラー

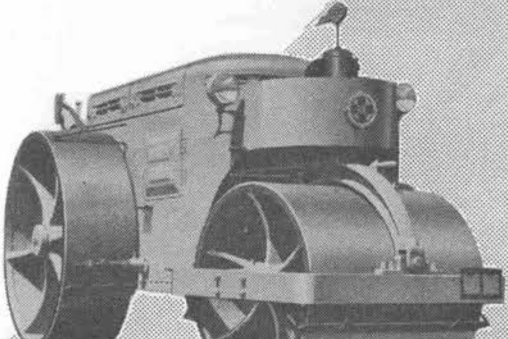
ロードローラー
タイヤローラー
3軸ローラー
タンピングローラー



■ WP20型10t-20t
全輪揺動式
タイヤローラー



■ WTXC19型13t-19t
3軸ロードローラー



■ WMB10型10t
マカダムロードローラー

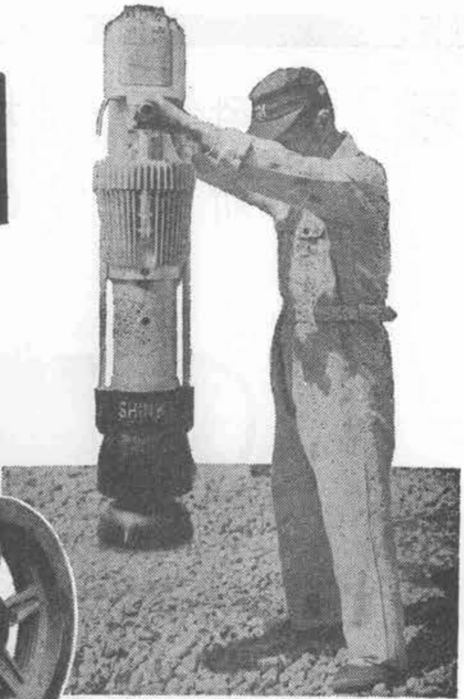
製造元 渡辺機械工業株式会社
代理店 東洋棉花株式会社 機械第3部

本社 大阪市東区高麗橋3丁目1番地 電話 大阪(271)代表1261・代表8671番
支社 東京都千代田区内幸町2丁目2番地(飯野ビル) 電話 東京(502)1251番
支社 名古屋市中区伝馬町6丁目18番地 電話 名古屋(23)代表5101～7・7401～6番
支店 札幌・金沢・浜松・広島・岡山・福岡

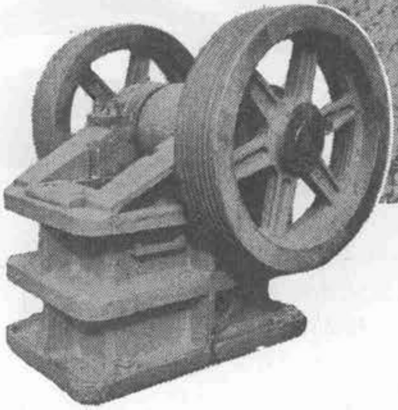
新和の建設機械

営　業　品　目

SM～3型ランマー●ソイルコンパクター（V～1型、V～3型）
コンクリートミキサー●ジョークラッシャー（ダブルトッグル型）（シングルトッグル型）
バッチャープラント●
クラッシングプラント●アスファルトプラント●その他建設機械

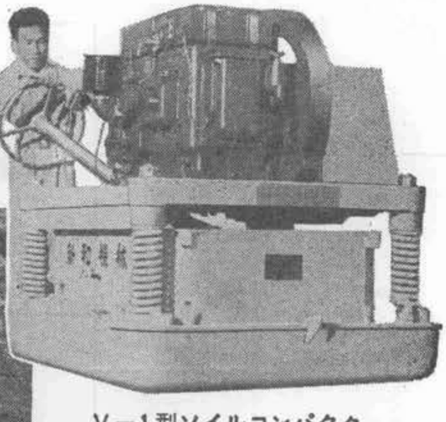


SM3型ランマー



シングルトッグル
クラッシャー

V－3型ソイルコンパクター



V－1型ソイルコンパクター

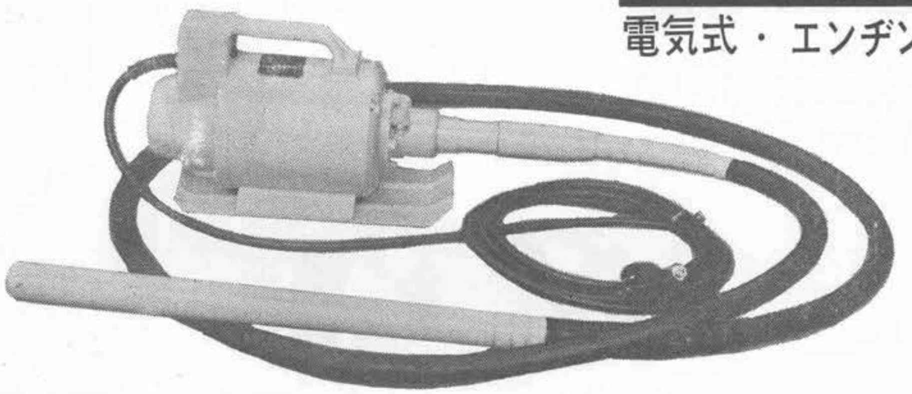
新和機械工業株式会社

営　業　所　東京都千代田区神田小川町1丁目1番地　電話 東京（201）2486番（代表）
本社及工場　川　崎　市　見　染　1　0　0　番　地　電話川崎（3）9151番（代表）

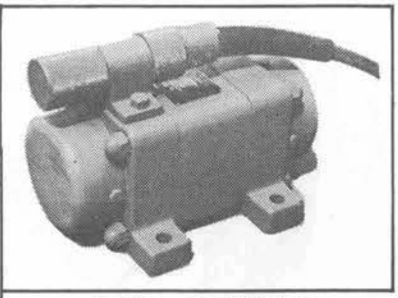
■ 特殊な起振方法による
新時代のバイブレーター!!

IEF－型

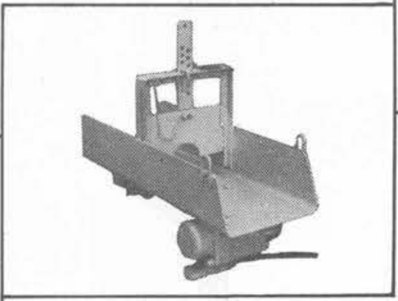
電気式・エンヂン式



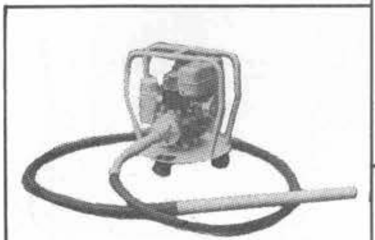
フレキシブルシャフトの回転数 2,900/3,400 R.P.M の低速にて伝達された回転数を従来の発振理論と全く異った特殊な起振方法により振動棒のみ 9,000/12,000 V.P.M の高振動に転換させて居りますので締固め効果は極めて良く、且つ保守も非常に容易なものとなります。



振動モータＦＶ600型



アスハルトプラント用
コールドフィルダーＣＦ250Ｄ型



ＥＶ－338Ｃ型

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
（エンヂン式・空気式・電気式）
フィニッシング　スクリード
振動モーター
アスハルトプラント用コールドフィダー
その他振動機械

特殊電機工業株式会社

本社・工場　東京都新宿区下落合3丁目1388　電話（951）0161・0162・0163・0164
大阪出張所　大阪市浪速区戎本町1丁目7　電話（632）5629

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

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
三菱かつら各機種	三菱メイキ各機種
三菱４０Ｑ形	三菱６ＤＢ形
三菱８ＤＢ形	三菱ＤＨ形
三菱ＤＦ形	三菱ＤＬ形

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!!

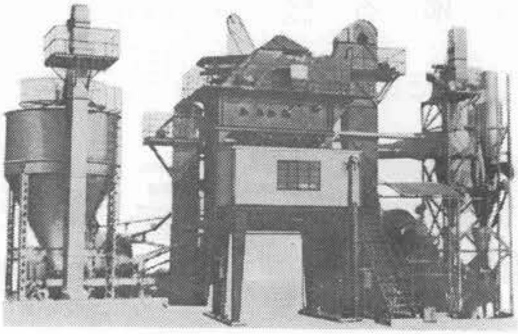
其他取扱品　無段変速機
各種産業機械
エンジン部品
流体継手、減速機

三菱重工業株式會社

総販売店　**極東機械産業株式会社**

東京都港区芝浜松町２丁目15番地
電話（432）４３１１（代表）

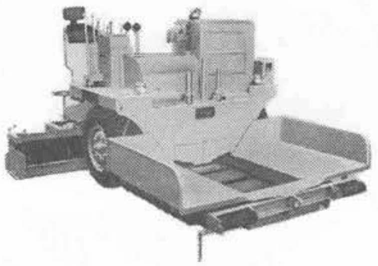
道路舗装機械専門メーカー



国産最高の実績と技術を誇る！

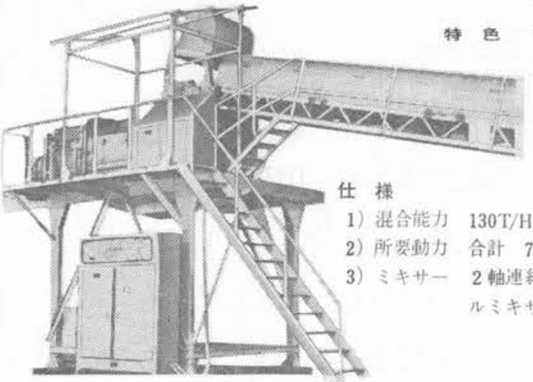
TK－60T／H全自動アスファルトプラント

特色
1.バーナの自動着火，調整は運転室にてリモートコントロール方式である。
1.計量からミキサー排出まで完全なインターロック式セレクター付全自動型である。
1.各部は積載限界に納めたユニットタイプである。



TK－363型アスファルトフィニッシャー　登録商標 第226084号

特色
1.右側運転、左側エンジンを採用している。
1.バーフィーダー単独駆動型にてスクリュースプレッダーと共に送り量が自由にコントロール出来る。
1.左右のスクリュースプレッダーが単独駆動出来る。



仕様
1）混合能力　130T/H～200T/H
2）所要動力　合計　75 P.S.
3）ミキサー　2軸連続式パグミルミキサー

TK－200 T/Hスタビライジングプラント

特色
1.操作盤は骨材供給よりミキサー排出迄完全なタイムインターロック方式を採用した起動，停止装置付である。
1.ミキサーの羽根は廻り止め式でセットにより合材にバックプレッシャーを与えることが可能である。

営業品目
アスファルト・プラント
〃　フイニッシャー
〃　エンジンスプレヤー
〃　デストリビューター
〃　ミキサー
〃　ケットル
タールプラント
スタビライジングプラント
ホットオイルヒーター
その他道路舗装機械器具

総販売元
東京工機販売株式會社
東京都中央区日本橋両国18　TEL（866）3161（代）－（直通）
出張所　大阪・九州　5241～5（交換）

製造元
東京工機株式會社
東京都江戸川区東船堀619　TEL（680）1241（代表）～1246

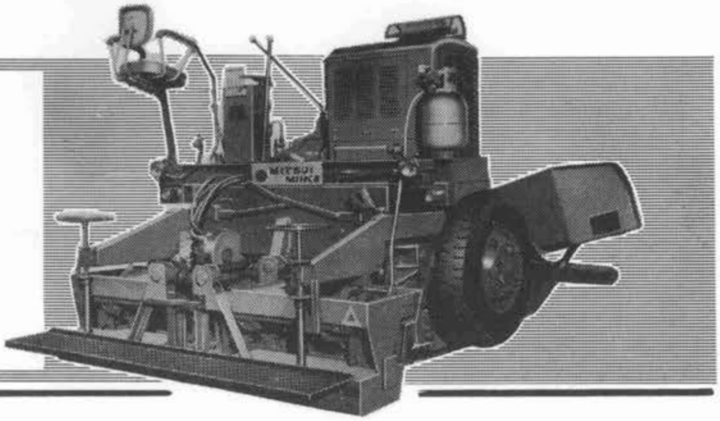
MITSUI MIIKE

豊富な経験、斬新な技術

三井アスファルトフィニッシヤ

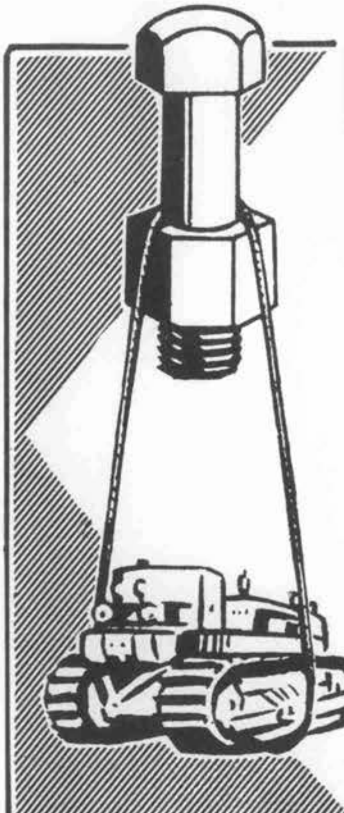
主要仕様

全長	4,190mm
全巾	2,500mm
全高	2,150mm
全備重量	5,800kg
走行法	キャタピラ、タイヤ
機関	29HP. 1,800rpm
舗装巾	1,800mm～3,600mm
舗装厚	10～100mm
舗装能力	60 t/h
自走速度	10～61 m/min
作業速度	2.5～15 m/min



株式会社 三井三池製作所

本店 東京都中央区日本橋室町2-1 電話東京(270)2001～6(代)
営業関係 東京・大阪・三池・福岡・広島・名古屋・札幌



TRS印 SHOE-BOLT

5/8"φの強さ！

D-7ブル(15トン)が吊り上げられる

ブル稼動率の向上に強力ボルトを!!
内外各種 Shoe Bolt 製作

カタログ呈上

ブル	ボルトφ	実破断力（トン）
D-7	5/8″	17.5
D-8	3/4″	32.0

株式会社 三協特殊鋼ねじ製作所

東京都大田区西糀谷2丁目14番18号　TEL (741) 8821 (代)

昭和26年6月5日 第三種郵便物認可
昭和40年4月25日発行
（毎月1回25日）第182号

軽快な操作が
ダイナミックな働きを生む！

TS09
日立トラクタショベル

ブルドーザ／トラクタショベル
ショベル／トラッククレーン
アースドリル
ディーゼルパイルドライバ
浚渫船／ディーゼルエンジン

ジョンディアホイールローダ
ジョンディアトラクタショベル

日立建機株式会社
東京都千代田区神田美土代町26（羽衣ビル）
電話・東京（292）8111

トーヨーさくがんき
トーヨービット.ロッド 《新製品》

抜群の穿孔スピード！
ズバ抜けた力強さ！

中型さく岩機のイメージを破った高速さく岩機
TY82·LD レッグドリル

製造元・広島
東洋工業株式會社

特約販売店
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

本誌上への広告は一手取扱いの 株式会社 共栄通信社へ 本社 東京都中央区銀座西8ノ8（新田ビル） 電話（572）3381（代表）～6

「建設の機械化」 定価 一部 百五拾円