

建設の機械化

1967 12

日本建設機械化協会

基礎特集



IHI-WIRTH, L-4形ホーリングマシン

— 石川島播磨重工業株式会社 —



住友・LINK-BELT LS-2000 ハイドラクスカーバータ

LS-2000ハイドラクスカーバータは、住友機械とリンクベルト両社の技術提携によって完成した最新鋭の全油圧式万能掘削機で強力な掘削力、軽快な運転性、豊富なアタッチメントを備えています。作業時間の短縮や人件費の節減など作業能率の向上計画はこのLS-2000ハイドラクスカーバータで実現してください。

バケット容量 0.3m³ / 装備重量 9.6t / 接地圧 0.3 kg/cm² / 頑丈な足廻り / 三連式油圧ポンプを装備 / 14種類のアタッチメント



姉妹機として機動性にすぐれたトラックタイヤ式HC-2000もあります。

販売元 住機建設機械販売株式会社
本社 / 大阪市東区北浜5丁目22 TEL (203) 2321
営業所 / 札幌・仙台・東京・名古屋・大阪・広島・新居浜・福岡

製造元 住友機械工業株式会社

昭和42年度

除雪機械展示・実演会

と き：昭和43年1月18日～19日

と ころ：展示会場—福島県耶麻郡猪苗代町
猪苗代中学校校庭

実演会場—福島県耶麻郡猪苗代町
猪苗代中学校周辺

(入 場 無 料)

主 催 社団法人 日本建設機械化協会 本部・東北支部
後 援 関係官公庁

— 問 合 先 —

本 部 東京都港区芝公園21号地1-5 機械振興会館 東京(433)1501
東北支部 仙台市北一番丁55 徳和ビル 仙台(22)3915

目次

| | | |
|--|---------------------------------|----------|
| 高速道路建設を通じての機械化雑感 | 山 川 尚 典 | 1 |
| 首都高速道路横羽線の基礎工事の実績 | 和 田 尚 道 | 2 |
| 武蔵野東線における場所打ぐい工事 | 赤 澤 稔 | 6 |
| 地下鉄東西線(東陽町-西船橋)の基礎工事 | 西 嶋 国 造 渡 邊 佳 男 滝 入 江 平 門 | 13 |
| リバース(R.C.D.)工法における ポンプサクショ式とエアリフト式の比較 | 久 保 寺 敬 蔵 | 20 |
| SMG ザルツギッター SC 500 型さく孔機の 大口径掘削作業への適応 | 岡 田 正 生 | 25 |
| グラビヤー国鉄第3次輸送増強工事の現状 | | |
| 石川島播磨 WIRTH L-4 形の岩盤掘削試験工事 | 稲 葉 興 作 葭 田 誠 作 | 31 |
| カトウ・リバースサーキュレーションドリル RAC-200 KC 型について | 前 田 慶 二 | 42 |
| 軟弱地盤における ダイレクトパワーコンパクション工法 | 森 本 辰 雄 | 45 |
| [随 想] 思 い 出 | 大 石 一 郎 | 54 |
| [新機種紹介] ユニフロート | 古 関 伸 雄 | 56 |
| 日立造船のパケットホイールエキスカベータ “ラウハンマ 85” | 中 野 文 雄 | 58 |
| [建設機械化講座] 第 56 回 現場フォアマンのための土木と施工法 Ⅷ. 改訂道路土工指針の解説(その2) 3. 土工に関する設計 | 土 肥 正 彦 | 60 |
| 梓川電源開発工事現場見学記 | 高 井 照 治 | 68 |
| [建設機械化研究所抄報] 試験研究報告 (No. 34) | 建設機械化研究所 | 71 |
| [文献調査] ケーブルで支えられた屋根 | 調 査 部 会 文 献 調 査 委 員 会 | 77 |
| [支部便り] 青函トンネル調査水平坑掘進現場見学会 第9回建設機械展示会開催 | 北 海 道 支 部 東 北 支 部 | 79 80 |
| ニ ュ ー ズ | (編 集 部) | 81 |
| 会 員 消 息 | | 83 |
| 行 事 一 覧 ・ 編 集 後 記 | (齊 藤(二) ・ 柴 田) | 84 |
| 昭和42年既刊目次一覧 | | |

◇表紙写真説明◇

石川島播磨-WIRTH, L-4 形ボーリングマシン

石川島播磨重工業株式会社

本機は石川島播磨が西独ビルト社との技術提携のもとに開発完成したL形ボーリングマシンで、大口径、大深度の削孔を連続的に無騒音、無振動で施工でき、石川島播磨が自信を持ってお勧めする高能率のボーリングマシンである。

特 長

- ◆ 豊富な掘削方式と高稼働率
- ◆ 大口径、大深度掘削が可能
- ◆ 岩盤掘削が可能
- ◆ 海上、水上での作業が可能
- ◆ 段取作業が容易

おもな仕様

| | | |
|---------|-------------------------------|----------------|
| 掘削能力 | 掘削孔径 | 1,000~2,500 mm |
| | 掘削深さ | 最大 500 m |
| 搭載原動機 | 100 PS/1,600 rpm (油圧ユニット用) | |
| 最大掘削トルク | 6,000 kg-m | |
| 掘削機本体重量 | 6,000 kg (分體形) | |

(注) 本機の詳細は本文 31 頁を参照下さい。

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 広報部会長 | 編集委員 | 内田 貴一 | (株)小松製作所 第1建機技術部 |
| 編集委員長 | 坪 質 | 建設省大臣官房建設機 械課・運営幹事長 | 〃 | 小竹 秀雄 | 三菱重工業(株) 建設機械部 |
| 編集委員 | 寺島 旭 | 水資源開発公団 工務部機械課 | 〃 | 前田 禎治 | キャタビラー三菱(株) 第1販売部 |
| 〃 | 長瀬 顕 | 農林省農地局建設部 設計課 | 〃 | 野口 四郎 | 日特金属工業(株) 営業部外国課 |
| 〃 | 伊藤 和幸 | 経済企画庁水資源局 水資源課 | 〃 | 両角 常美 | (株)神戸製鋼所 建設機械製造部設計課 |
| 〃 | 小池袈裟男 | 運輸省港湾局機材課 | 〃 | 神部 節男 | (株)間組 機械部 |
| 〃 | 石川 正夫 | 日本鉄道建設公団 海峡線調査部 | 〃 | 斎藤 二郎 | (株)大林組 技術研究所 |
| 〃 | 片瀬 貴文 | 日本国有鉄道外務部 | 〃 | 伊丹 康夫 | 日本国土開発(株) 研究部 |
| 〃 | 塚原 重美 | 電源開発(株) 水力建設部工事課 | 〃 | 大蝶 堅 | ブルドーザー工事(株) 東京支社技術部 |
| 〃 | 河内 稔典 | 日本道路公団京浜建設局 伊勢原工事事務所 | 〃 | 渡辺 正敏 | 鹿島建設(株) 土木工務部 |
| 〃 | 柴田 研治 | 日立建機(株) サービス部 | 〃 | 鈴木 康一 | 日本舗道(株) 技術部技術第1課 |

オペレータに格好の伴侶

説明図版 300 余葉

オペレータハンドブック
シリーズ 2

トラクタ

B5判 270 頁/頒価 800 円(ただし会員は 600 円)送料 200 円

<本書の編集方針>

1. トラクタの解説を中心にし、これによる施工機械として、ブルドーザ、スクレーパ、ルータなどについても解説した。
2. 実例は国産機械を中心として採用した。
3. 機械の進歩は日進月歩であるので、努めて最近の機械についても触れたが、重点はクローラ式のものにおいた。
4. 各章ごとに各分野の専門家が執筆した。

●申込先 社団法人 日本建設機械化協会

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



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

どんなヘドロ地も走破

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

かたい所は横進で

普通の土の上、砂地、草原などでは横方向に高速で走れます。

水上も快適、安全

水上はローターの浮力により快適、安全に航走できます。

ローターには安全のため水密隔壁を設けてあります。

積雪地でも使用可能、操作も簡単

レバー操作ですから初心者でもすぐマスターできます。

旋回は自由自在

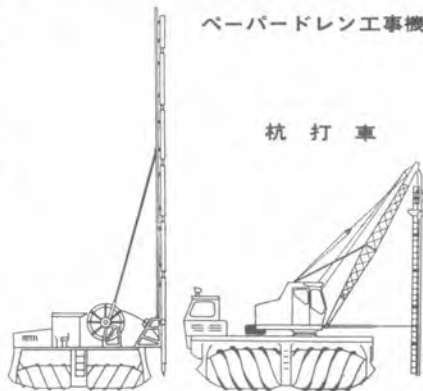
4つのローターを各々独立に回転するのでどんな所でも自由に旋回できます。

仕様

| 型 式 | S 型 | L 型 |
|-----------|-------------------------|--|
| 全 長 | 5,200mm | 8,000mm |
| 全 巾 | 3,500mm | 5,000mm |
| ローター径 | 1,100mm | 1,600mm |
| 最 小 接 地 圧 | 0.057kg/cm ² | 0.085kg/cm ² |
| エ ン ジ ン | 水冷ディーゼルエンジン | |
| 出 力 | 70PS | 200PS |
| 泥 上 | 3~5km/h | 2~4km/h |
| 陸上(横進) | 10~20km/h | 10~20km/h |
| 水 上 | 7km/h | 5km/h |
| 積 載 重 量 | 500kg | 5,000kg |
| 用 途 | 工事監督車 連絡調査車 軽運搬車 | ペーバードレン工事機 クレーン、ドラグ、クラブ ダンプ、杭打、ポンプ等 各種作業車 |

ペーバードレン工事機

杭打車



ヘドロを征服した

IHI ドロシー

ヘドロ作業車
石川島播磨重工業

■お問合せは営業部またはほとりの営業所へ

標準機械部

東京・大手町

T E L (03)270-9111

大 阪 (06)251-7871

広 島 (0822)28-2486

千 葉 (0472)41-4808

仙 台 (0222)25-7861

高 松 (0878)21-5160

名古屋 (052)561-6341

富 山 (0764)41-4808

八 幡 (093)68-9331

福 山 (0849)3-5998

横 浜 (045)68-5985

札 幌 (0122)22-8121

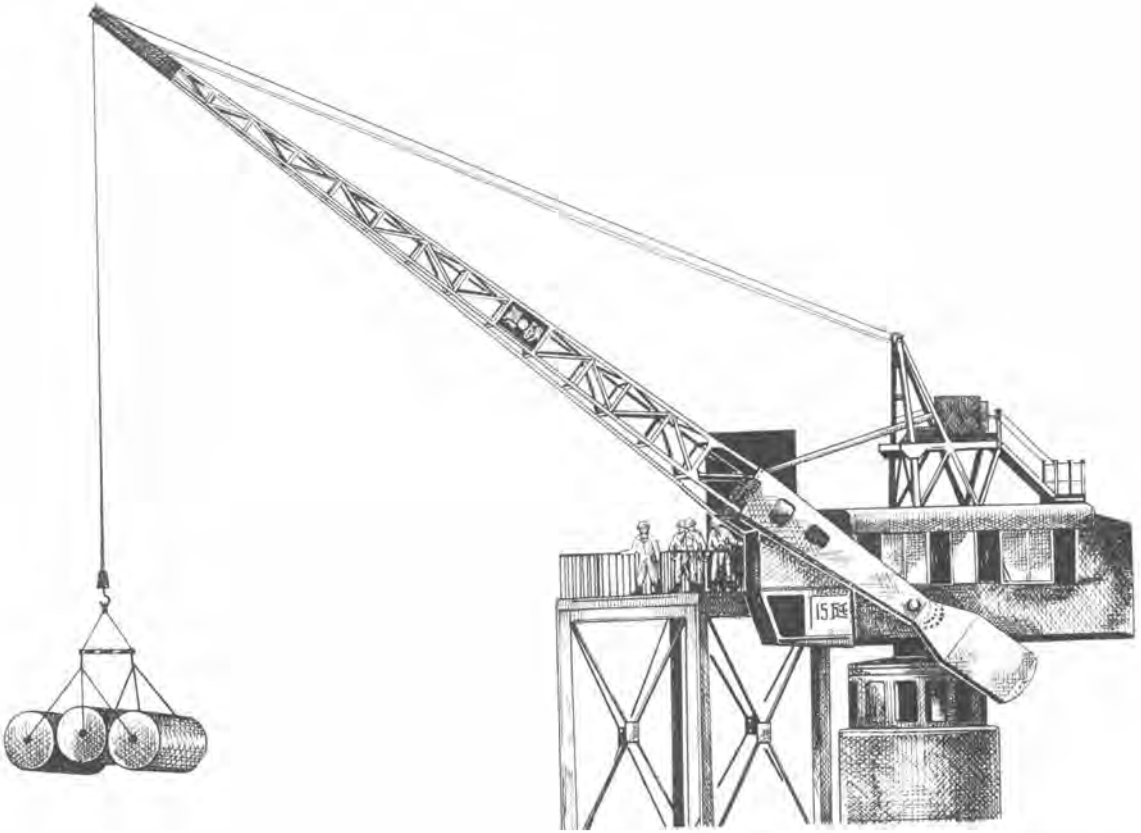
徳 山 (0834)2-2675

神 戸 (078)33-3221

新 潟 (0252)45-0261

福 岡 (092)75-3607

アサゴ



眞砂工業株式会社

東京都足立区花畑町4074
TEL (884)1636(代)~9

アサゴ

明和の締固め機械

バイブロ ランマ



振動式

(実用新案)
(意匠登録)

管設埋戻工事
路盤碎石固め

1型 自重 110kg
2型 " 80kg
3型 " 55kg



バイブロ プレート

(新製品)
(実用新案出願中)

VP-100型 自重 100kg

路盤碎石締固め
アスファルト締固め
傾斜面締固め



ジャンプ ランマ



跳上式

(特許)
(実用新案)

建築基礎
栗石搗き固め

A型 自重 100kg
A型 " 85kg
C型 " 60kg

通産局長賞
発明協会長賞



コンパクタ

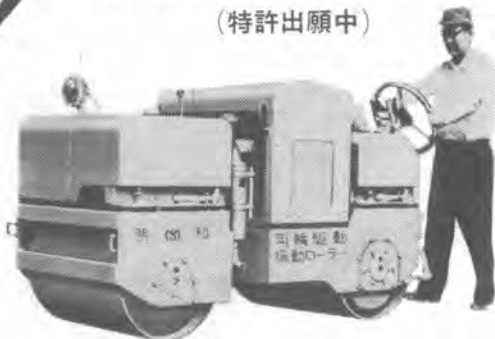
(特許)
(実用新案)

路盤、土間コン栗石固め
自重 500kg



日本最初の 両輪駆動振動ローラー

(特許出願中)



ノースリップ
アスファルト舗装に最適
17型 自重 1.7ton 登坂25度
27型 自重 2.7ton
輾圧力、静展圧の10倍強

■カタログ進呈
全国各地に販売店有

株式会社 **明和製作所**

本社工場
大阪営業所
福岡営業所

川口市青木町1の448
大阪市城東区諏訪西3-25
福岡市上牟田町21

電話(0482)(51)4525-9番
電話(961)0747-8番
電話(092)(65)4990-0878番

最小の維持費と
最大の連続打設能力
(30m³～60m³/H)を誇る!!



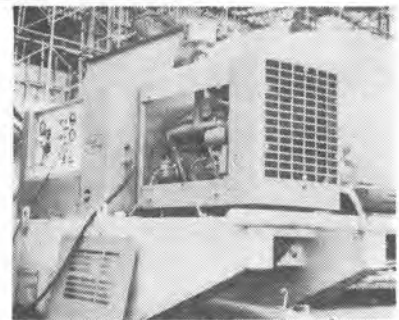
トムセン コンクリートポンプ

●620型・640型 仕様

| 型式 | 620型 | 640型 |
|--------|------------------------------------|------------------------------------|
| 吐出量 | 0～35m ³ /h ² | 0～35m ³ /h ² |
| 排送距離 | | 4"ブーム-17m 3"ブーム-24m |
| 水平 | 250m | |
| 垂直 | 50m | |
| 骨材最大粒径 | 40% | 40% _m ～30% _m |
| スランプ | | 5cm～23cm 40/60 |
| 砂-骨材比 | | |
| 輸送管径 | 4" | 3"～4"ブーム付 |
| ポンプ型式 | プランジャー式ダブルシリンダー型 | |
| その他 | 油圧クレーン装置 及びアウトリガー付 | |

●680型 性能

| | |
|-------------|----------------------|
| 最大吐出量 | 60m ³ /hr |
| 最大輸送距離 | 水平250m 垂直60m |
| 最大骨材粒径 | 50mm |
| 輸送可能なスランプ | 5～23cm |
| 砂率(S/A) | 40% |
| 輸送管径 | 100A(4B) |
| 残コンクリート排出方式 | 水洗式 |



680型コンクリートポンプ



丸紅飯田株式会社 重機械部

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

Yutani-Poclair

油圧式重掘削機 ユタニポクレン GC120

最大の作業能力…!!
最小の維持費……!!

■特長

1. バケット容量0.7~1.5m³全重量21ton
2. 油圧は320kg/cm²で構造はコンパクト
3. 油圧機構は同時作動ができ、サイクルタイムが早い
4. T及びFシリーズの姉妹機で部品の共通性がある。



総代理店

丸紅飯田株式会社
油谷重工株式会社

本 社 東京都港区新橋2丁目1番3号 電話(502)代2351
工 場 広島県安佐郡祇園町南下安550 電話 祇園4局代1111
営 業 所 東京・広島・大阪・福岡・名古屋・高松・札幌・仙台・新潟・富山

遂に完成！
待望の
油圧式重掘削機

メートルサイズのCharlynn Orbit Motorを ご使用下さい



| 形 式 | 流入量 cc/rev | 最大圧力 kg/cm ² | 最大トルク kg·m | 最大回転数 rpm | 重 量 kg |
|-------------|---------------|----------------------------|---------------|--------------|-----------|
| OMP 50(7) | 50 | 70 | 4.7 | 800 | 5.6 |
| OMP 80(10) | 80 | 70 | 7.1 | 700 | 5.7 |
| OMP 100(14) | 100 | 70 | 10.2 | 550 | 5.9 |
| OMP 160(20) | 160 | 70 | 15 | 400 | 6.2 |
| OMP 200(28) | 200 | 70 | 18.5 | 300 | 6.4 |
| OMP 315(40) | 315 | 55 | 22 | 200 | 6.9 |

特 長

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

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

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

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

ダンフォスオービットモータ
のご用命は

KYB



萱場工業株式会社

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

東京支店 TEL (03)452-0171(大代) TELEX (242)2376 仙台出張所 TEL (0222)23-3245 TELEK (852)786

大阪支店 TEL (06)441-6201(代) 広島出張所 TEL (0822)21-2550(代)

名古屋支店 TEL (062)961-6251(代) TELEK (444)3716 福岡出張所 TEL (092)76-4525・77-4220

トンネル工事に活躍する柴田の建設機械
アジテーターカー
ムカデコンベヤー



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



株式
 会社

柴田建機研究所

本社 東京都中央区日本橋小伝馬町3-9 TEL (662) 1941-6
 大阪営業所 大阪市北区木幡町40-2 TEL (313) 2846-7

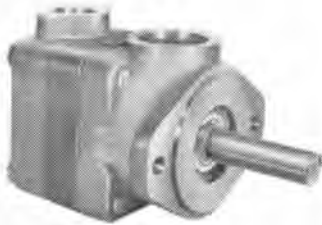
代理店

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

ビッカース油圧ポンプの新鋭トリオを紹介します



**ベーン
ポンプ
V20**



- 最高吐出圧力 175kg/cm²
 - 最高回転数 3400rpm
- このV20は新タイプのベーンポンプで、抜群の性能、広い適用性をもっています。

**カートリ
ベーン
ポンプ
(VHO)35V**



- 最高吐出圧力 175kg/cm²
 - 最高回転数 2500rpm
- 多種あるVHOのFAMILYのうち、35Vを紹介します。カートリッジ方式の採用により取扱い、保守がきわめて容易です。
(カートリッジ交換所要約10分)

**インライン
ピストン
ポンプ
P*B5**



- 最高吐出圧力 280kg/cm²
 - 最高回転数 3600rpm
- 形状価格ともに従来のピストンポンプのイメージを完全に打ち破った画期的な新製品で、固定形(PFB)と可変形(PVB)があります。

 **株式会社 東京計器製造所**

本社 東京都大田区南蒲田2丁目16番 電話(732)2111(大代)
東京営業所 東京都港区西新橋1丁目12番1号(第1森ビル) 電話(502)5311(大代)

KSK **JCB**

優れた…作業性！機動性！万能性！

エキスカベータ・ロード

全油圧式 万能掘さく積み機



KSK-JCB形

道路・水道・ガス
建築工事など…
あらゆる現場で
活躍しています

- タイヤ自走式で機動性に優れています
- 強力な掘削と安定性は保証します
- 軽快な油圧操作は抜群です
- 傾斜地での垂直掘削も可能です
- 一つのバケットで三つの作業ができます

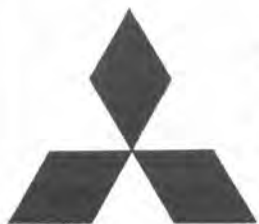
ご希望次第カタログ進呈

総代理店

不二商事株式会社

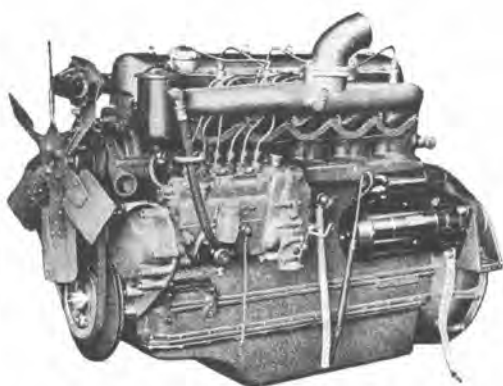
KSK
汽車製造株式会社

| | | | | |
|-----|-----------------|--------------|----------------|------------|
| 本社 | 大阪市北区万才町50 | 北大阪ビル | TEL (313) 3161 | 代 |
| 支社 | 東京都中央区銀座西2丁目5番地 | 銀楽ビル | TEL (561) 0466 | 代 |
| 営業所 | 札幌(23)3773 | 仙台(25)3270 | 水戸(51)1459 | 長野(2)0537 |
| | 金沢(62)0840 | 名古屋(551)5127 | 姫路(23)3790 | 岡山(25)2846 |
| | 広島(37)2074 | 高松(51)9236 | 福岡(75)0795 | |

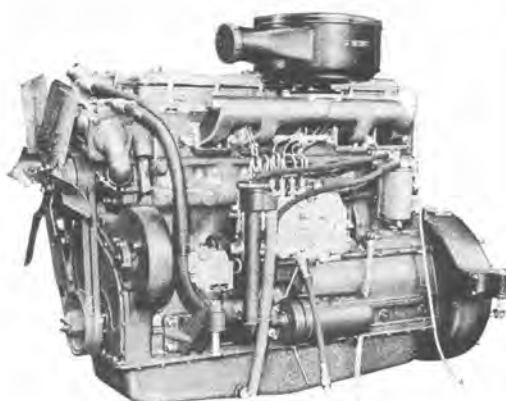


三菱高速ディーゼル

あらゆる産業機械の動力源に



6DS-10P型
47~75 ps / 1500~2500 rpm



6DB-10P型
65~145 ps / 1000~1800 rpm

三菱重工業株式会社
東京産業株式会社

総販売会社
発動機部

東京・千代田区丸の内3丁目2番地 新東京ビル・電(212)7611(大代表)

各地で活躍，実績を持つ リバースサーキュレーションドリル



- 1・大深度大口径による水上、海上での穿孔作業に最適
- 2 軟弱及び普通地盤はモチロン硬質岩盤の穿孔が可能

《御納入先鹿島建設殿》

RAC 200型リバースサーキュレーションドリルは新たに開発した。エダクター・エアリフト方式及びポンプサクション方式のいずれも採用でき、軟弱及び普通地盤は勿論ローラービットを使用することにより硬質岩盤でも大深度、大口径の穿孔掘削が可能です。

また、軽量型ですから分解・組立が簡単にできます。

- 最大掘削径…………… 3 m
- 最大掘削深さ…………… 500 m
- 回転力…………… 6 t-m
- ウォータースイベル容量…………… 60 ton
- サクション口径…………… 200 ϕ m

従来のポンプサクション方式を破ったクイックスタートを開発に成功

ポンプサクション式。
リバースサーキュレーションドリル

RSC-150型 200型



《岩盤掘削用ローラービット》

KATO

株式会社 加藤製作所

本社 東京都品川区東大井1丁目9番37号

電話 (471) 8111 (大代表)

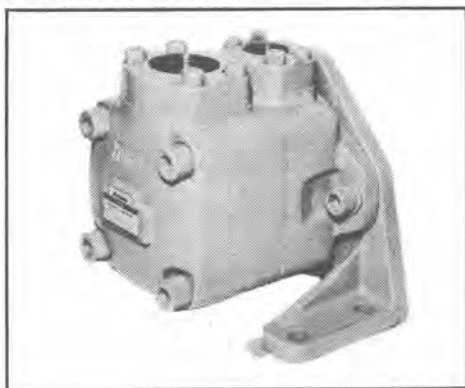
東京営業所 東京都千代田区神田多町2の2 (千代田ビル)

電話 (252) 6411 (代表)

支店 / 大阪・名古屋・広島・九州・仙台 出張所 / 札幌・静岡

YUKEN
油圧機器

建設車輛にもユケンの油圧が活躍しています



ベーンタイプPVRポンプ

このベーンポンプは、苛酷な運転条件に適應できるように設計されたもので、次のような特長をもっています。

1. 条件の悪いベルト駆動にも充分耐えられるよう負荷容量の大きいベアリングを使用しています。
2. 広い速度範囲をもつ原動機に対応して、広い回転特性をもっています。即ち高速回転における吸込み性能、低速における容積効率の確保などです。
3. 主要な取付関係を乱さずに内部構造の点検、保守、交換などが可能です。
4. 内容部品は高度の互換性を有しています。
5. 吸込口、吐出口の向きを自由に変えることができます。
6. 運転は静かで効率がよく、かつ耐久性に富んでいます。

1200 RPM 粘度200SSUに於けるポンプ特性 (1200 rpm以外の回転数特性はほぼ回転数に比例します)

| 形 式 | フート取付形 | | フェース取付形 | | 吐出量 (ℓ/min) | | | 輸入力 (kw) | | |
|----------|---------------|----------|---------------|----------|-------------------------|--------------------------|---------------------------|-------------------------|--------------------------|---------------------------|
| | モデル番号 | 重量 kg | モデル番号 | 重量 kg | 7 kg/cm ² | 70 kg/cm ² | 140 kg/cm ² | 7 kg/cm ² | 70 kg/cm ² | 140 kg/cm ² |
| PVR 50形 | PVR 50LF-13 | 12 | PVR 50FF-13 | 14.7 | 12.5 | 11.0 | 9.5 | 0.20 | 1.75 | 3.50 |
| | PVR 50LF-20 | | PVR 50FF-20 | | 19.5 | 18.0 | 16.5 | 0.22 | 2.70 | 5.40 |
| | PVR 50LF-26 | | PVR 50FF-26 | | 26.0 | 24.5 | 23.0 | 0.27 | 3.45 | 6.90 |
| | PVR 50LF-30 | | PVR 50FF-30 | | 29.0 | 27.5 | 26.0 | 0.32 | 3.75 | 7.50 |
| | PVR 50LF-36 | | PVR 50FF-36 | | 35.5 | 33.8 | 32.0 | 0.37 | 4.50 | 9.10 |
| | PVR 50LF-39 | | PVR 50FF-39 | | 38.0 | 36.3 | 34.5 | 0.45 | 4.80 | 9.70 |
| PVR 150形 | PVR 150LF-60 | 29.3 | PVR 150FF-60 | 35.9 | 57.0 | 53.2 | 49.5 | 1.20 | 7.60 | 15.00 |
| | PVR 150LF-70 | | PVR 150FF-70 | | 70.0 | 66.2 | 62.5 | 1.40 | 9.50 | 18.60 |
| | PVR 150LF-90 | | PVR 150FF-90 | | 90.5 | 86.5 | 82.5 | 1.60 | 12.60 | 24.50 |
| | PVR 150LF-110 | | PVR 150FF-110 | | 112.0 | 108.0 | 104.0 | 2.00 | 15.20 | 29.70 |
| | PVR 150LF-140 | | PVR 150FF-140 | | 139.0 | 134.7 | 130.5 | 2.30 | 18.60 | 36.80 |

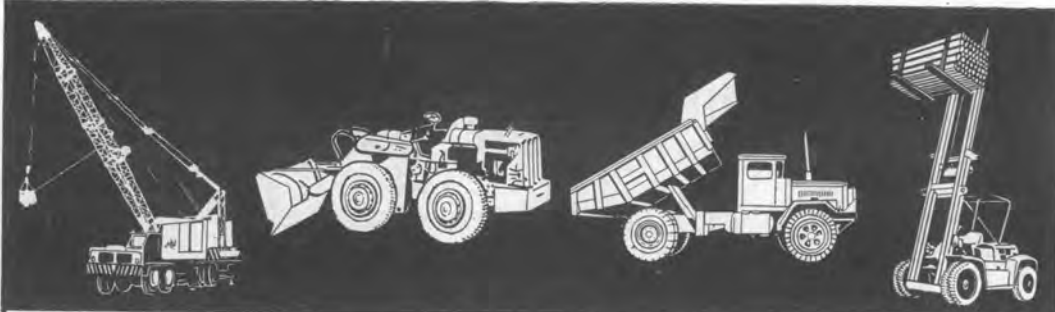
●油圧ポンプ●油圧制御弁●油圧シリンダ●揺動モータ●油圧ユニット●油圧付属品●油圧応用製品



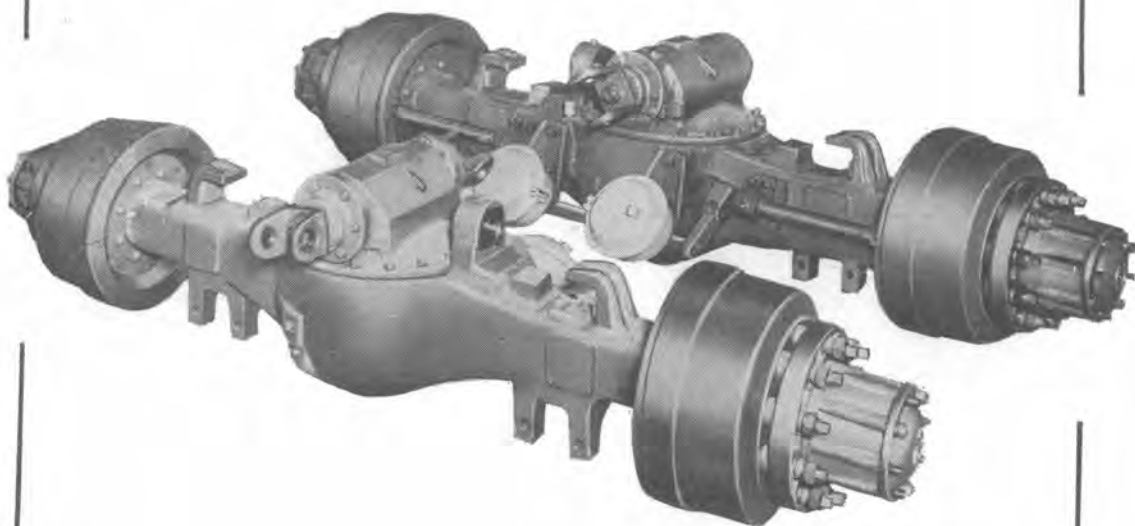
油研工業株式会社

本社工場：神奈川県藤沢市宮前1番地
TEL. 0466(23) 2111

本 社 分 室：東京都港区芝浜松町2-2(第二松管ビル)
(営業部) TEL. 03(432) 2111
名古屋出張所：名古屋市中村区堀内町4-1(毎日ビル)
TEL. 052(582) 2201
工 場：藤 沢 ・ 藤 田 ・ 茅 ヶ 崎



ASANOの 特殊車輛用 **アクスル装置**



株式会社

浅野齒車工作所

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 大阪 狭山 (0723) 65 0801代

水中ポンプの花
桜川の

U-pump

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

HS 掘削用
水中サンドポンプ



- ①秀れた機動性と経済性
- ②水中の掘削作業
- ③沈砂池の浚渫
- ④砂利採集

4~8吋
15~20m
1.4~5.5m³/min
11~37kW

単相100V用
U-pump

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



水中ポンプ
U-pump

- ①小形軽量で高性能
- ②建設工事現場や工場
の汚水の揚排水

2~8吋
10~40m
0.2~4.0m³/min
1.5~19kW



株式会社 **桜川ポンプ製作所**

本社・工場 大阪市旭区赤川町2-4

本社工場 電話大阪928-7231
東京営業所 電話東京833-6851
上尾工場 電話上尾71-0481

福岡出張所 電話福岡76-2184
岡山出張所 電話岡山24-1761
仙台出張所 電話仙台57-3348

hydro-stabil

国内販売開始!

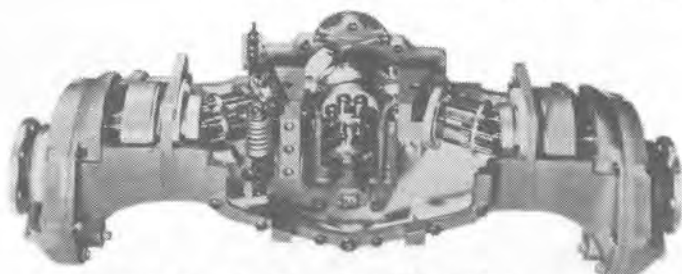
EBARA

〔一体型〕

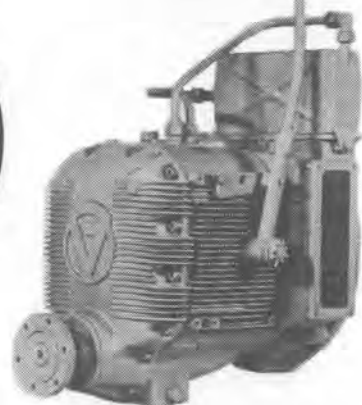
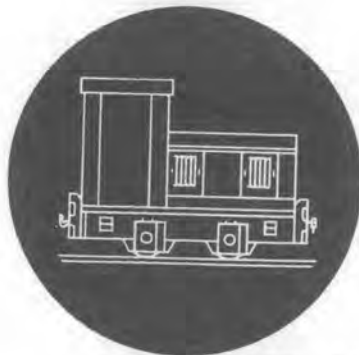
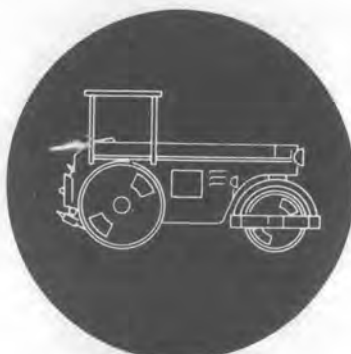
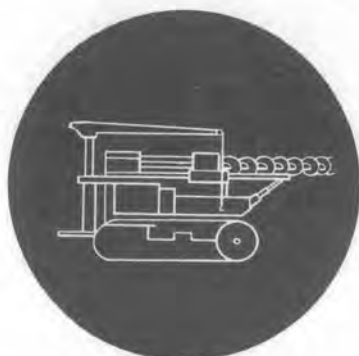
標準油圧伝動装置

Kompakt Getriebe (油圧ポンプ・モーター一体型)

西独Linde社が開発した新しい油圧伝動装置で、1台の油圧ポンプと1台または2台の油圧モーターをコンパクトに一体化したもので、各種車輛の走行用に最適です。



hydro-stabil T3K型の断面
(1 pump 2 motor)



hydro-stabil HW型
(1 pump 1 motor)

荏原製作所

川崎工場 精機部

川崎市北加瀬50 TEL中原 (044)41-8111

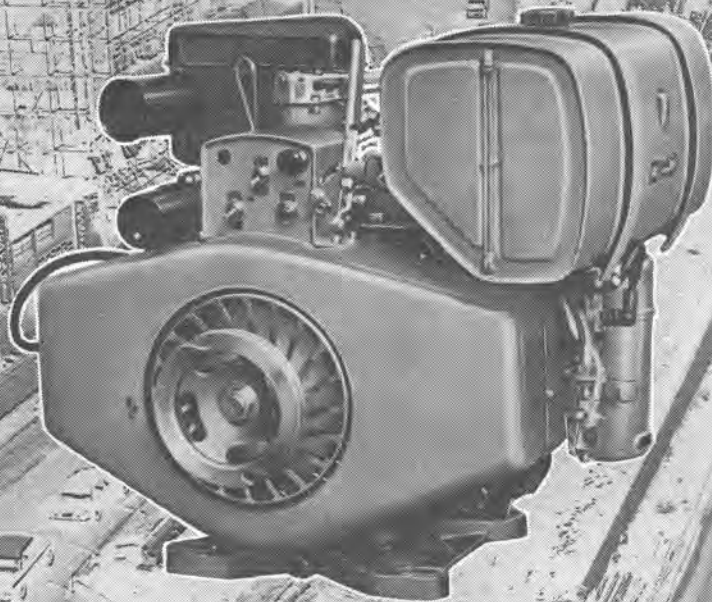


伝統の技術から生れた
最も信頼性の高い

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.....



産業用ロビンエンジン部品特約店一覧

| 店名 | 住 所 | 電 話 |
|------------|-----------------|------------------|
| 北日本ラビット(株) | 札幌市南三条西1丁目10番1号 | 札幌(22) 7 2 3 1 |
| 立産業(株) | 仙台市東区南中本町1丁目50 | 仙台(22) 6 2 9 6 |
| 光工業(株) | 仙台市東区南中本町1丁目50 | 仙台(552) 0 5 4 6 |
| カマヤ(株) | 三田市中区裏門前町1丁目1 | 三田(2) 1 3 5 1 |
| 豊和機械工業(株) | 名古屋市東区南中本町1丁目50 | 名古屋(251) 7 5 8 1 |
| 富山ラビット(株) | 富山市田中 | 富山(2) 7 1 6 3 |
| 笹岡機械工業(株) | 大津市浪速区塩草町1丁目130 | 大津(562) 3 2 3 6 |
| 川口機械産業(株) | 大阪市東成区南中本町1丁目50 | 大阪(981) 0 6 2 1 |
| 睦産業(株) | 広島市国泰寺町1丁目8-9 | 広島(41) 3 1 2 1 |
| 愛知ポンプ工業(株) | 福岡市天神3丁目16-24 | 福岡(74) 2 7 8 0 |

部品のご用命は上記産業用ロビンエンジン部品特約店へどうぞ



富士重工業株式会社

本社 東京都新宿区角筈2-73(スバルビル) 電話 東京(343)5311(大代表)
産機部 東京都新宿区角筈2-94(新宿ビル) 電話 東京(343)3111(大代表)



量産と高性能を誇る

日工のアスファルトプラント



営業品目・アスファルトプラント・砕石プラント・バッチャープラント・デリッククレーン・コンクリートミキサー
ウイーンチ・ベルトコンベヤー・ダンブカー・その他建設機械



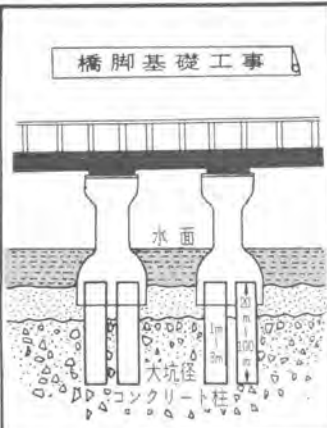
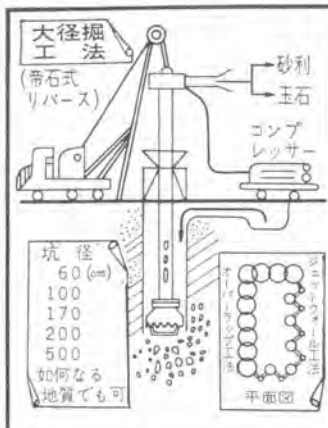
日本工具製作株式会社

| | | |
|------------|------------------------------------|--------------------------|
| 大阪営業本 社 | 大阪 市 西 区 新 町 南 通 5 丁 目 1 | 電話 (538) 1 7 7 1 - 7 |
| 本 社 | 兵 庫 市 東 区 王子 町 2 丁 目 | 電話 (913) 2 5 2 5 代 |
| 東 京 支 店 | 東 京 都 千 代 田 区 外 神 田 3 丁 目 14 の 9 号 | 電話 (255) 3 8 2 1 - 4 |
| 札 幌 支 店 | 札 幌 市 北 四 条 西 4 丁 目 | 電話 (23) 0 4 4 1 - 2 |
| 福 岡 支 店 | 福 岡 市 薬 院 露 切 町 3 2 | 電話 (53) 0 2 3 8 - 9 |
| 仙 台 支 店 | 仙 台 市 東 4 番 丁 3 1 | 電話 (23) 0033 · (21) 6014 |
| 名 古 屋 支 店 | 名 古 屋 市 昭 和 区 神 村 町 2 丁 目 5 4 | 電話 (761) 3 2 0 1 - 2 |



帝石鑿井工業株式会社

本社 東京都渋谷区幡ヶ谷一丁目三一
電話 大代表(四六)一三三三 直通(四六)三四一七



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

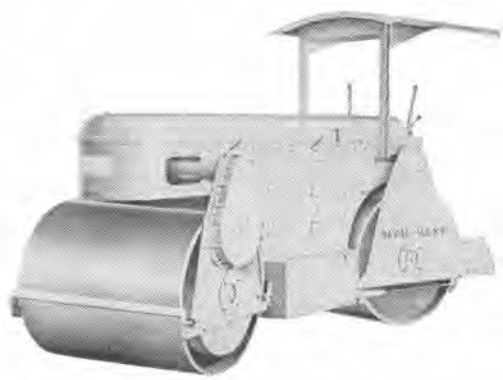
弊社独特の掘鑿方法

1. 真直掘鑿 (誤差率 $\frac{3}{1,000}$ 、1,000m掘つて3m)
2. 方位傾斜掘鑿 (許容範囲 半径20mの曲円溝内に坑井を誘導 深度 1,500m)
地熱温度 350℃まで。
(帝石式リバース装置使用)
3. 地熱井掘鑿
4. 大口径掘鑿
直径 60cm 1m 1.7m 2m 3.5m
深度 200m

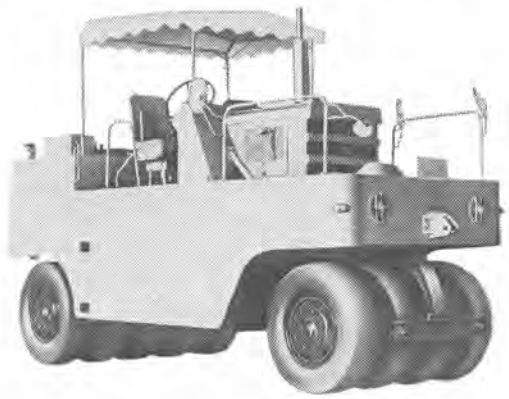
イ. オーバーラップ工法 (弊社真直掘鑿法及び特許ビット使用)
ロ. ジェットウォール工法 (弊社特許工法)
ハ. S.S.W工法
ニ. 坑井、斜杭工法



躍進する... サカイの建設機械



SH1508形 サカイ・ハム・タンデムローラ



TS4309形 タイヤローラ

製造品目

- マカダム・ローラ
- タンドム・ローラ
- タイヤローラ
- アスファルト・フィニッシャ
- メッシュローラ
- ロード・スタビライザ
- 掘動ローラ

酒井重工業株式会社

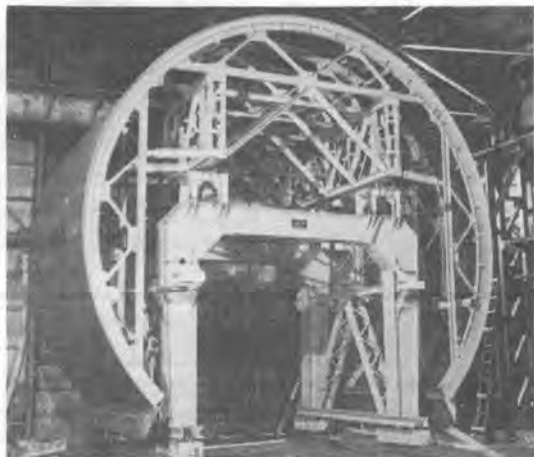
本社 東京都港区芝浜松町2-2(第2松啓ビル) 電話 東京 434-3401(代表)
東京工場 埼玉県川越市大字中堀字丑ヶ崎849 電話 川崎 2-5162(代表)
営業所・大阪出張所・福岡・名古屋・札幌・仙台・ジャカルタ

国外でも大活躍

サガのトンネル工事に用機械

営業品目

スチールフォーム、スライディングセントルフォーム、セントル、鋼製支保工、パネル、護岸及ダム用フォーム、各種レールポイント、落雪(落石)防護柵、ずりピン、プレートフィダー、センタリングガーダー、シールド工用機器、橋梁、その他鉄骨製缶工事設計製作



インドネシア・カランカテス発電所工事納入



佐賀工業株式会社

本社・工場 富山県高岡市坂布209 TEL 高岡(0766)(23)1500(代)
事務所 東京 (832)5438・(833)4848 仙台(岩沼)2301・2963
大阪 (362)8495-6 北海道(小樽)④8628
工場 東京(鴻巣)(0485)④3366-8 仙台(岩沼)2301・2963
大阪 (362)8495-6 北海道(小樽)④8628

群を抜く耐久力!

CT35BL

整備重量：6.7t、バケット容量：0.8m³

トラクタショベル

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



岩手富士産業株式会社

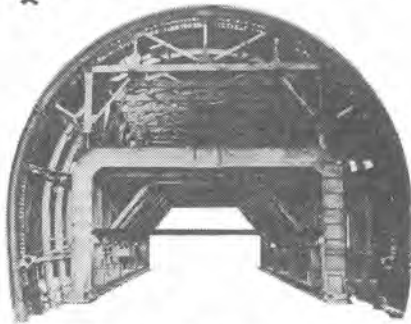
工場・営業所：札幌・岩手・東京・群馬・大阪・熊本

本社 東京都新宿区角筈2-73
(スバルビル)

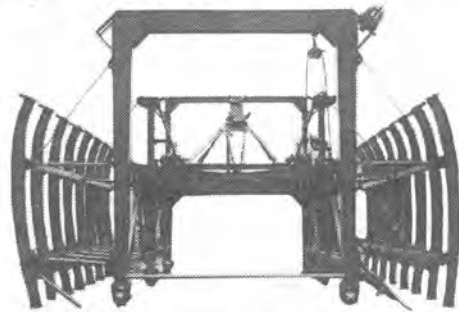
TEL 東京(342)2281 大代表



東洋一のトンネル用建設機械メーカー



国道全断面スライドセントル



特許国鉄複線断面
側壁スライドセントル



トレンローダー

製品

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

岐阜輸送機株式会社

本社 岐阜市光明町3丁目4番地 電話0582-51-2541-3
那加工場 各務原市那加金属団地 電話0583-62-1251-3



杭打機の新鋭機

日車の

D-107H-M40B型 杭打機

D-107型万能掘削機にラム重量4,000kgディーゼルハンマ用(Delmag 40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 1,500mm
 - 〃 長さ 12m
 - 〃 重量 5,000kg
 - ②リーダー量大有効高さ 22.25m



(にちゆう)

建設機械
総代理店

日熊工機株式会社

- | | | | |
|------------|--------------------------|---------|------------------|
| 本社並名古屋営業所 | 名古屋市中区栄3の2の7号 | 丸善ビル7階 | 電話(261)1431代 |
| 営業本部・東京営業所 | 東京都中央区八丁堀1の2熱山ビルディング4-5階 | | 電話(551)2151代 |
| 大阪営業所 | 大阪市北区芝田町63の1 | 全日本ビル5階 | 電話(312)5851-3番 |
| 大札機台出強所 | 札幌市北四条西2の1 | 土田ビル6階 | 電話(25)7858-7592番 |
| 仙台機台出強所 | 仙台市東1番丁8番地 | 仙合ビル | 電話(22)5096番 |
| 福岡機台出強所 | 福岡市古門戸町2の3 | 古門戸ビル4階 | 電話(29)0306番 |
| 秋田機台出強所 | 秋田市大町2の1の9号 | 新秋田ビル | 電話(21)3957番 |
| 札幌機台出強所 | 札幌市里塚278番地 | | 電話(88)2021-2番 |

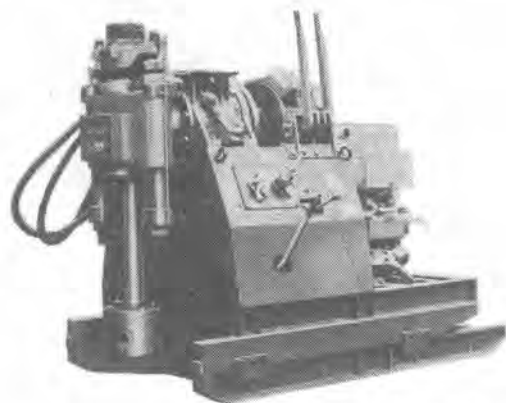
製造元 日本車輛製造株式会社

大 孔径穿孔に新威力!!

広範囲な用途を持つ

東邦式

DH型大孔径穿孔機



Model DH-3

(カタログ贈呈誌名記入)

◆用途◆

- 基礎支持抗孔
- 地入り防止対策用孔
- 穿井・穿泉
- その他 コアボーリング



日本工業規格表示工場



東邦地下工機株式会社

営業所

東京都千代田区内幸町1丁目2番2号(大阪ビル1号館) 電話東京 03(591)8301(代表)
 下関市南部町2番13-301号 電話下関0832(22)9431(代表)
 大阪市浪速区幸町通り1丁目7番地(大幸ビル) 電話大阪 06(561)6061

工場

東京都品川区東大井1丁目2番6号 電話東京 03(474)4143(代表)
 北九州市門司区旧門司1丁目6番7号 電話門司 093(32)1461(代表)
 福岡市上月隈用中633番地 電話福岡 092(58)3031(代表)

クニゲル

基礎工事用泥水に

業界に絶対信用ある 山形産ベントナイト

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



國峯砒化工業株式会社

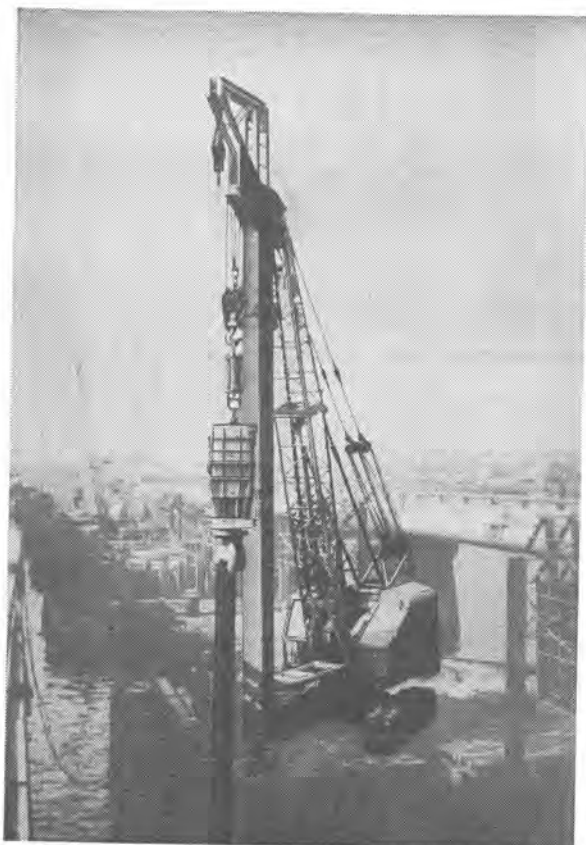
本社 東京都中央区新川1-10 電話(552)6101 代表
 工場 山形県大江町左沢 電話大江 20・67
 鉱山 山形県大江町月布 電話貫見 14

■詳しい資料御請求下さい

拔 群 の 性 能 を 誇 る

トヨタダイナパクトランマー

弊社が最初に開発した遠心重錘共振式
杭打、杭抜機



PAT.NO. 428217
15387
17688
12152
PAT.P.NO. 05687
13483
100828
009829
16090

- 衝撃音が極めて少く油や蒸気の飛散がないので周囲に与える影響が少ない。
- 打込は杭を掴まなくてすみ継杭、ヤッコ打が容易です。
- 杭抜には杭に穴をあける必要はなく作業が容易です。
- 使用動力は従来品(振動式)の半分以下です。すみ価格も安価です。
- 杭先端と頭部の破壊が全くない。
- 一台にて杭打杭抜が出来ます。

■ カタログ及び建設機械化研究所実施性能試験報告書は下記へ御連絡下さい。



豊田機械工業株式会社

本社・工場 静岡市

総販売代理店

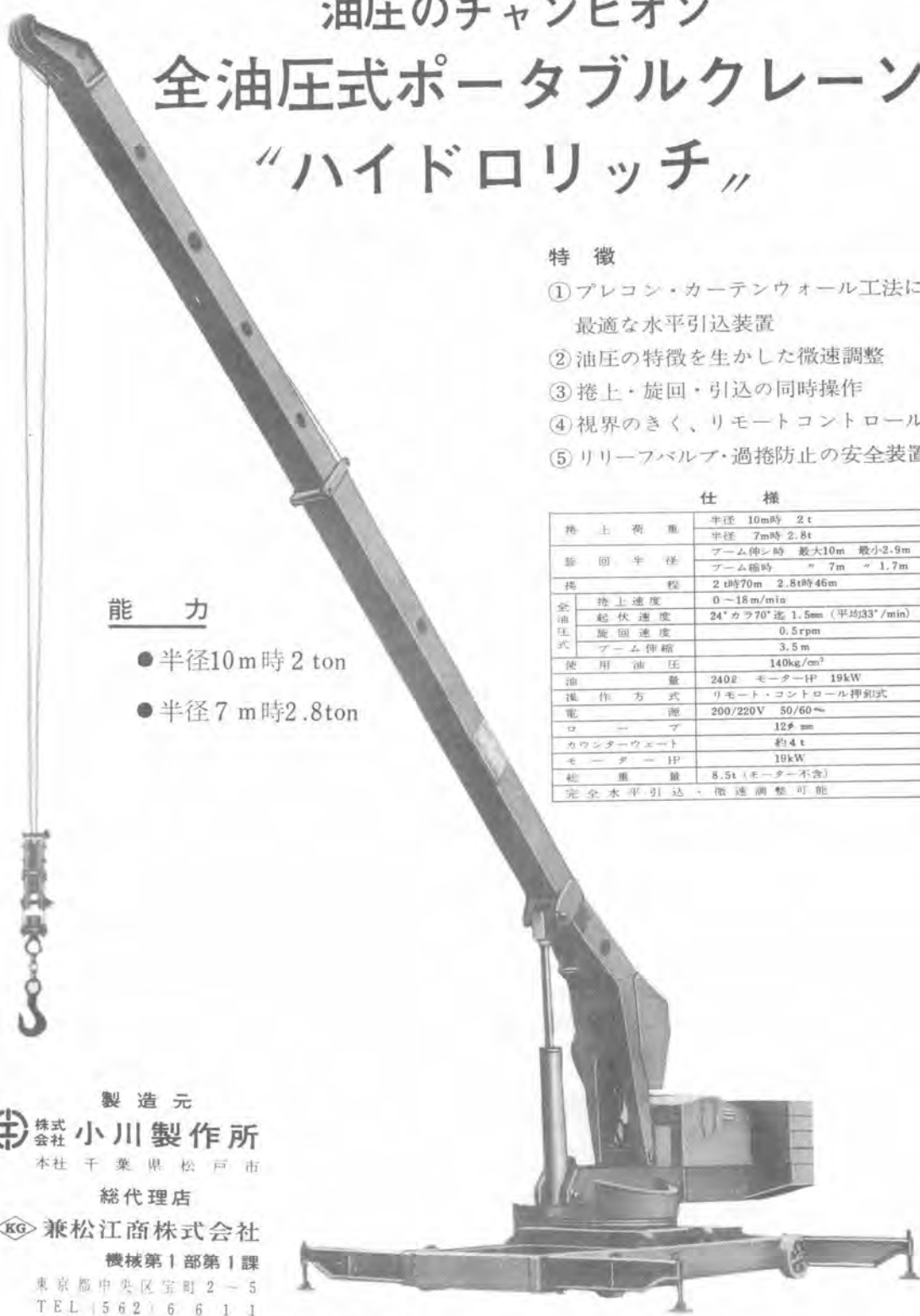


兼松江商株式会社

機械第1部 東京都中央区宝町2-5 TEL.(562)6611
第1課

機械第1部 大阪市東区淡路町5の33 大阪 228-1112(大代)
第3課 名古屋市中区錦1丁目20番19号(名神ビル)名古屋(211)1311

油圧のチャンピオン 全油圧式ポータブルクレーン “ハイドロリッチ”



特徴

- ① プレコン・カーテンウォール工法に最適な水平引込装置
- ② 油圧の特徴を生かした微速調整
- ③ 捲上・旋回・引込の同時操作
- ④ 視界のきく、リモートコントロール
- ⑤ リリーフバルブ・過捲防止の安全装置

能力

- 半径10m時 2 ton
- 半径7m時 2.8ton

仕様

| | | |
|---------------|-----------------------|-----------------------------|
| 捲上荷重 | 半径 10m時 | 2 t |
| | 半径 7m時 | 2.8 t |
| 旋回半径 | ブーム伸上時 | 最大10m 最小2.9m |
| | ブーム縮時 | 7m × 1.7m |
| 捲程 | 2 t時 | 70m 2.8t時46m |
| 全油圧式 | 捲上速度 | 0~18m/min |
| | 起伏速度 | 24°カラ70°迄 1.5mm (平均33°/min) |
| | 旋回速度 | 0.5rpm |
| | ブーム伸縮 | 3.5m |
| 使用油圧 | 140kg/cm ² | |
| 油量 | 240ℓ | モーターHP 19kW |
| 操作方式 | リモート・コントロール押鈕式 | |
| 電源 | 200/220V | 50/60㎐ |
| ロープ | 12φ mm | |
| カウンターウェイト | 約4 t | |
| モーターHP | 19kW | |
| 総重量 | 8.5t (モーター不食) | |
| 完全水平引込・微速調整可能 | | |



株式会社 小川製作所

本社 千葉県松戸市

総代理店



兼松江商株式会社

機械第1部第1課

東京都中央区宝町2-5

TEL 562-6611

大阪市東区淡路町5の33 大阪 228-1112(大代)

名古屋市中区錦1丁目20番19号(名神ビル) 名古屋(211)1311

作業能率のアップをお考えの方に

トラクタ ショベル 75 III

バケット容量……………1.4 m³
ダンピング・クリアランス…2770mm
最大走行速度……………36km/h
最大けん引力……………6700kg
最大出力……………104ps

■最新鋭機

タイヤ式のもつ機動性を最高に発揮する新製品です。最も高いダンピング・クリアランス、ワイドアップした視界、走行・作業時の安定性、堅ろうな車体構造、新機構をとり入れたバケットシリンダーなど、従来になかった高性能です。掘削から運搬まで、スピーディにやってくるトラクタショベル75IIIは、発表以来早くも多くのご支持を得ています。

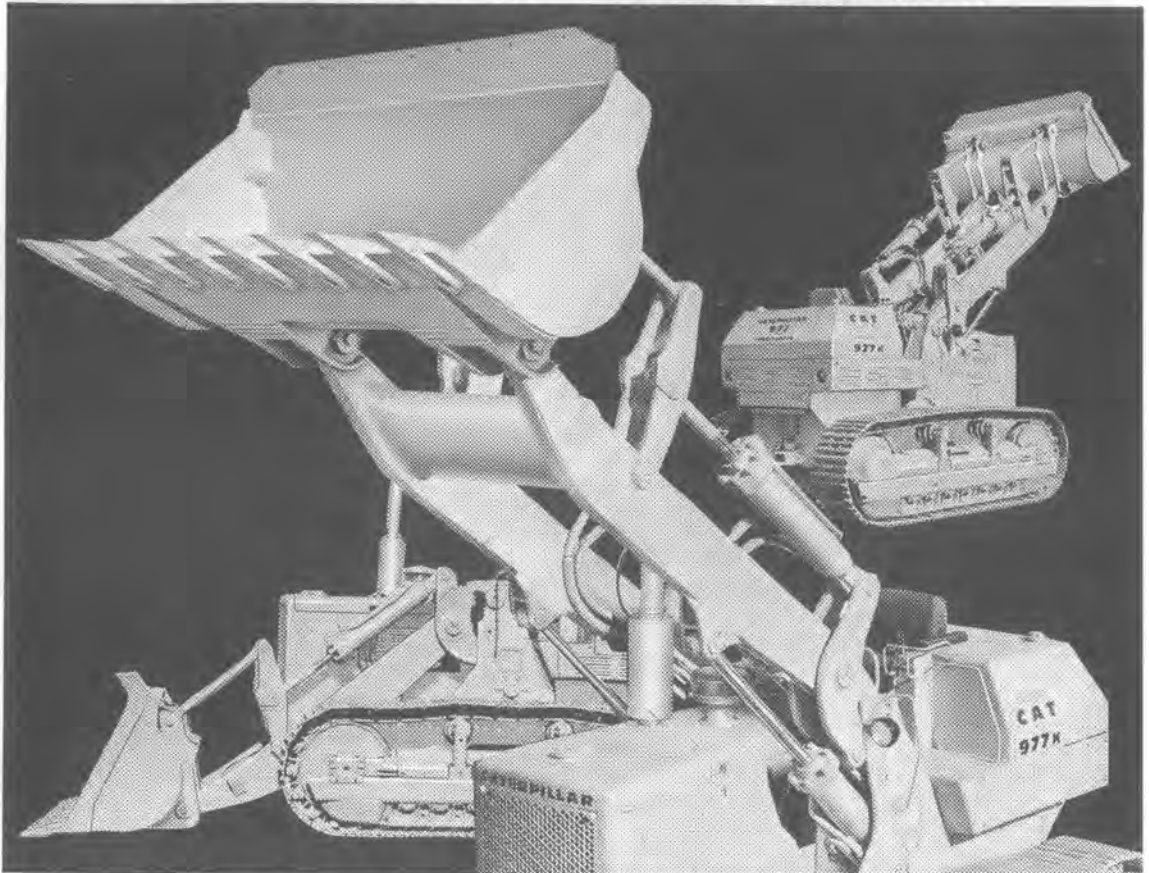


TCM 東洋運搬機

本 社 大阪市西区京町堀2丁目118番地 電話(441) 9151代
東京支社 東京都港区西新橋1丁目15番5号 電話(591) 8171代

国産最高の大形ローダ—この性能にご注目ください

—CAT 977K ローダを国産化・販売開始—



国産最大の履帯式ローダが誕生しました。大量積み込み作業に高い能率を発揮する大形ローダです。とくに従来パワーショベルの分野とみなされていた岩場作業のような苛酷な掘削・積み込みにも比類のない生産性・耐久性を発揮——積み込みコストの節減を実現します。この高性能ローダをぜひいちどご検討ください。

●977Kの主な特徴

★前後進とも3速の Powershift トランスミッション。前後進・全速度の切り換えは1本のレバーで瞬間にできますからサイクルタイ

ムを短縮。長時間連続作業でも疲れが少なく作業能率が上がります。

★粘り強い CAT D333 ディーゼルエンジン。苛酷な作業もどンドンこなします。

★ダンピングリーチとクリアランスが大きいため 積み込み作業が容易で 作業能率が向上します。

★足踏みペダル式ステアリング。操向は足だけ…ですから両手は前後進・速度の切り換えとバケット操作に専念できます。

●主な仕様

エンジン出力 172hp バケット容量 9.1m³ 全高 19,300mm
ダンピングリーチ 1,400mm クリアランス 3,020mm (1) 燃料消費大時 (2) 上昇時

CATERPILLAR

Caterpillar, Cat 及び Traxxator 以外の © Caterpillar Tractor Co. の登録商標です。

キャタピラー三菱 株式会社

神奈川県相模原市田名3700 | 電話 相模原(0427)52-1121
67134

関東支社 電話 八王子(0426)42-1261
近畿支社 電話 茨木(0726)22-8131
中国支社 電話 海田(082882)4151
東海支社 電話 安城(05667)7-8411
北陸支社 電話 新潟(0252)66-9171

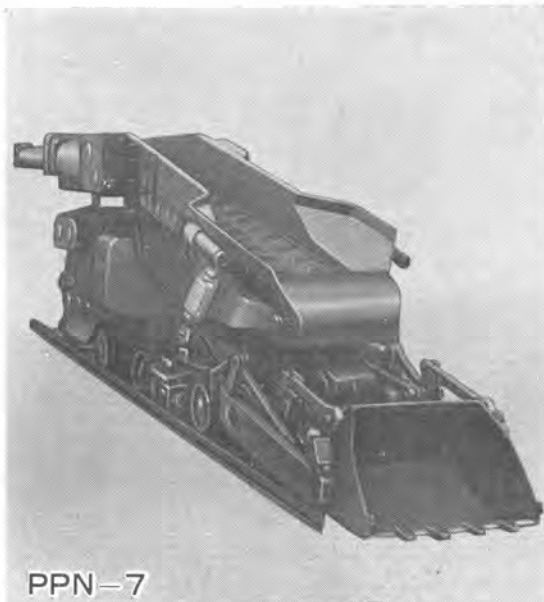
特約販売店

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

世界をリードするソ連の

斜坑用ローダ

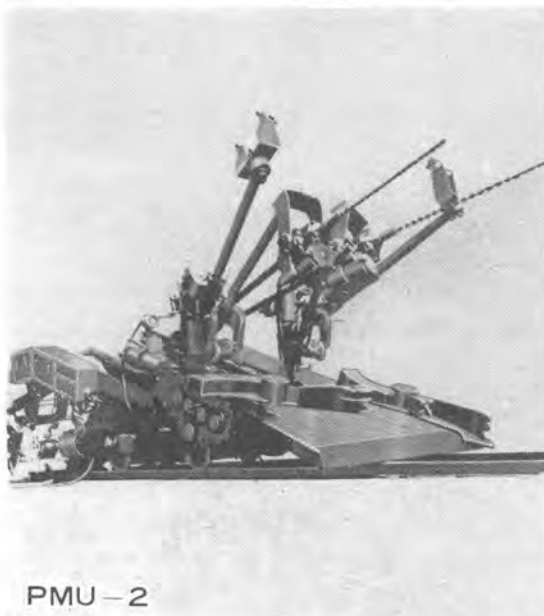
日本特許出願中



PPN-7

● PPN-7型 油圧レバ付
ショベル式

| | |
|----------|-----------------------|
| 仕様 | |
| 積込能力 | 45 m ³ /hr |
| 積込巾 | 4.8 m |
| 最大傾斜角度 | 25° |
| 積込岩石の最大径 | 400 mm |
| コンベヤ旋回 | ±8° |
| 寸法 長 | 9.4 M |
| 重量 | 14.4 t |
| 軌道巾 | 600, 900 mm |



PMU-2

● PMU-2型
ギャザリングローダ式

| | |
|-----------------------------------|-------------|
| 仕様 | |
| 積込能力60(水平坑は120)m ³ /hr | |
| 積込巾 | 4.2 m |
| 最大傾斜角度 | 25° |
| 積込岩石の最大径 | 400 mm |
| コンベヤ旋回 | ±25° |
| 寸法 長 | 7.22 M |
| 重量 | 11.3 t |
| 軌道巾 | 600, 900 mm |

その他 さく岩機付ギャザリングローダ式PNB-5型及び油圧ブーム付バケット式KNS-1型があります。

日綿實業株式会社

輸入内販機械部

本社 大阪(344)1111 支社 東京(567)1311



全ソ機械輸出公団

V/O MACHINOEXPORT

10t級で肩を並べるものがない

剛健トラクタショベル
住友-ハノマーグ

K7B_{LM}



発売以来、ますます好調



(住友機械工業技術提携品)

NTK

日本の建設業界に全く新しい機種としておめみえしたK7BLMは、堅実で合理的な設計と優れた性能がユーザーの方々から「とにかくよく働く、故障が少ない」とご好評を戴き、着実に実績をのばしています。

●バケット容量1.1m³ / ●粘り強いハノマーグエンジン搭載(75PS) / ●ピボット軸で荷重を支える独創機構 / ●頑強な一枚板のリフトアーム / ●素早いバケットの上昇(6.5秒) / ●ハイドロクッション付の油圧機構 / ●疲れ知らずの運転席 / ●重量10,155kg
トラクタショベルの他にK7BEMブルドーザがあります。

日特金属工業 株式会社

本社 東京都田無市谷戸町2の1 電0424(63)2121(代)

ガンと力強くなった



ケーブル式 整備重量26,850Kg 機関出力250PS

 **小松製作所**

本社／東京都港区赤坂2丁目3番6号 ☎(584)7111(大代表) 支店／札幌・仙台・新潟・東京・横浜・名古屋・大阪・広島・高松・福岡

D120A

ブルドーザ スーパーC



本格化する高速自動車道路の建設、3年後にひかえた万国博会場の建設など大規模工事に備えて、小松は好評の〈D120A〉をさらにレベルアップ。力強く使い易くなりました。

■新しいエンジンを搭載

250PS カミンスNRTO-6-CI過給機付。
強力で燃費の経済性も定評があります。

■作業速度をアップ

最高速度を前進10.1km/h(5速)、後進10.0km/h(4速)にアップ。サイクルタイムを大巾に短縮しました。

■土工板容量を増大

5.93m³になった土工板容量。転圧作業にはさらに威力を発揮します。

■整備時間を短縮

13ヵ所も少なくなった給脂個所。日常整備のテーマをさらに省きました。

■油圧式操向クラッチを採用

操作が軽快。緩急旋回が非常にラクにできます。

■燃料タンクを大型化

ドラム缶2本半分(510ℓ)。
1回の給油で1日中フル稼働できます。

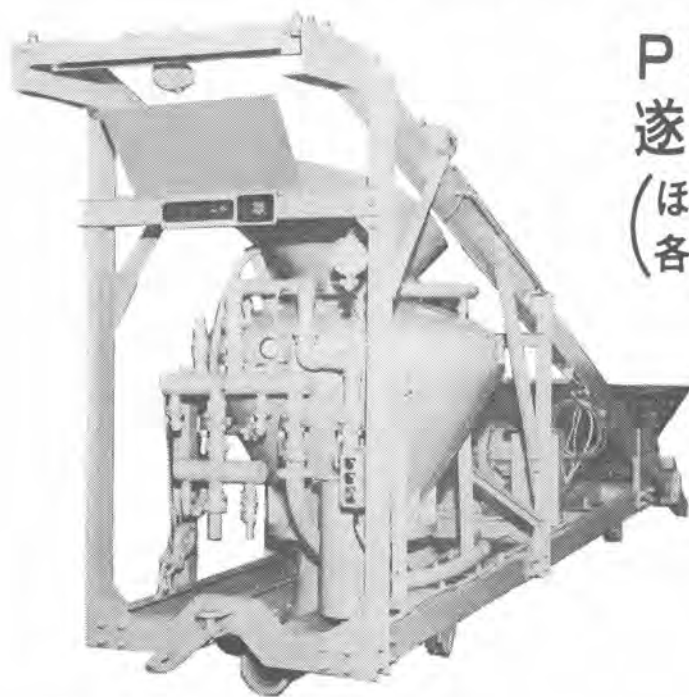
■作業範囲をさらに拡大

広巾履帯(710mm)の装着が可能になりました。
スタンダード(560mm)との交換も簡単。

Komatsu

クラッシャーの中山が

コンクリート輸送に革命……
中山のGOODMAN
(コンクリート圧送機)



PSG 50型
隧道工事専用機
(ほかに一般用NG型)
各種があります

営業種目

クラッシャー・コンプレッサー・バイブレーティングスクリーン
砕石プラント一式



株式
会社

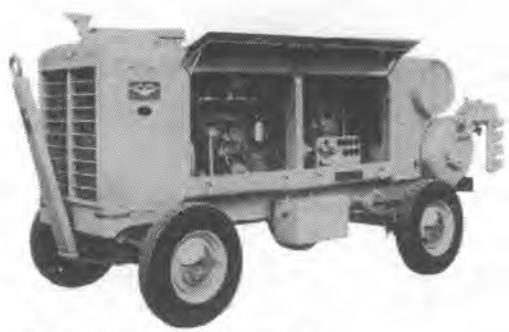
中山鉄工所

技術サービス

佐賀県武雄市朝日町 TEL 4171



●安価 ●高性能 ●耐久力の
エアマン
 ポータブル
 コンプレッサー

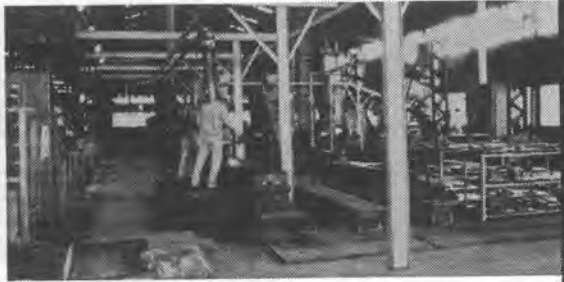


吐出空気量 2.0m³/min ~ 17m³/min

- 1 輸出の約100%** ●世界20数ヶ国へ<日本代表>として輸出し外貨の獲得にも貢献しています。
- 2 官庁納入の約100%** ●防衛庁・建設省をはじめ各都道府県庁への納入は全て北越工業がお引受けしています
- 3 日本生産の80%** ●数あるメーカーの中で、常に80%以上を北越工業の技術がしています。
- 4 世界一の生産設備** ●世界の追随を許さぬ北越工業の工場設備にご注目ください!!



●200米コンベアラインの組立工場



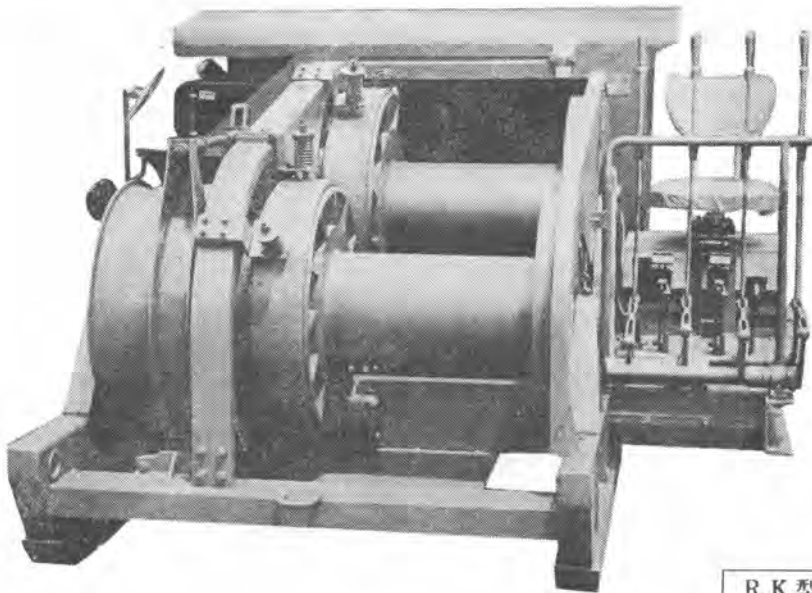
●鋳造工場

AIR MAN

北越工業株式会社

- 東京支社=東京都千代田区神田駿河台2-1 (近江兄弟ビル) ●TEL (293) 3351 (代)
- 大阪支店=大阪市南区安堂寺橋通4-2 (飯田ビル) ●TEL (252) 5301 (代)
- 本社工場=新潟県西蒲原郡分水町地藏堂 ●TEL (025697) 3201 (代)
- 仙台営業所=仙台市北材木町173 (第二富士ビル) ●TEL (21) 6531 (代)
- 名古屋営業所=名古屋市中区栄町3-6 (明治屋ビル) ●TEL (261) 2831 (代)
- 福岡営業所=福岡市天神町2-8-38号 (協和ビル) ●TEL (77) 1036 (代)

南星式ケーブルクレーン用ウインチ

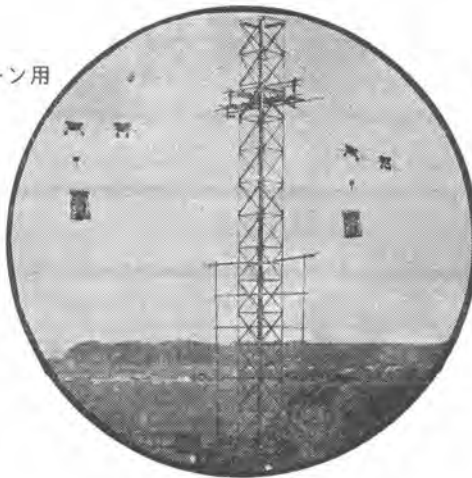


R K 型

複線交走式ケーブル クレーン用

K K 型
R K 型
V H K 型

荷重 1~10トン
索速 60~400m/min
(4~5段変速)



単線ケーブル クレーン用

K 型
K L 型

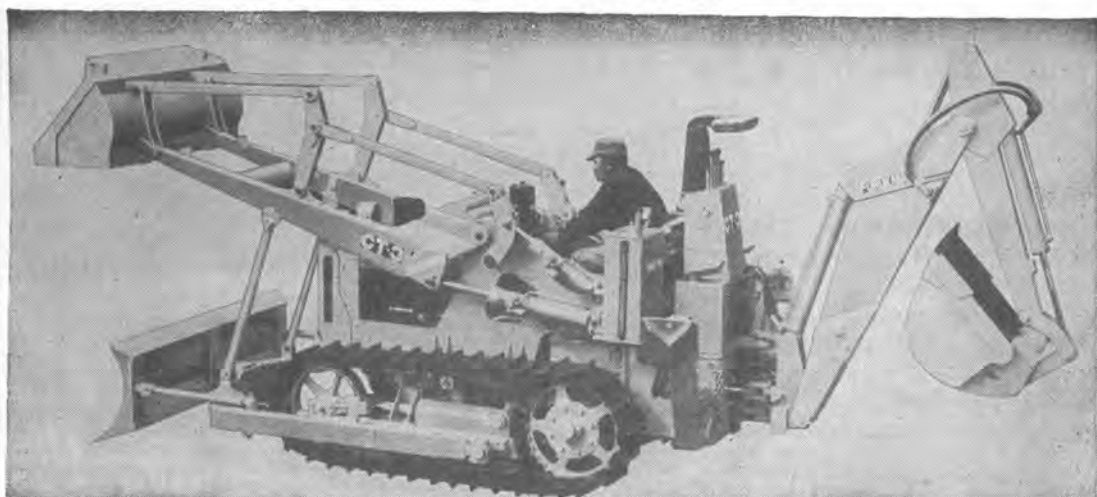
荷重 0.75~5トン
索速 60~400m/min
(2~4段変速)

株式会社 南星工作所  南星機械 販売株式会社

労働省クレーン製造認可工場

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

人手不足を解消する



古河の クローラショベル CT3

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

仕 様

| | |
|---------------|--------------------|
| 全 装 備 重 量 | 3,500kg |
| 全 長 | 3,720mm |
| 全 幅 | 1,500mm |
| 全 高 | 2,190mm |
| 作 業 時 最 大 出 力 | 37 P S |
| ショベルバケット容量 | 0.4m ³ |
| バックホーバケット容量 | 0.13m ³ |
| 排 土 板 | 2,000mm×630mm |

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

本社 東京都千代田区丸の内2丁目8番地
東 京 (212) 6551 名 古 屋 (561) 4586
福 岡 (75) 2849 仙 台 (21) 3531
大 阪 (312) 2531 札 幌 (26) 5686

ネオクレーン

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

用途

土木建築現場、造船所、工場、倉庫等の荷役作業。

特長

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

仕様

型式 MT30型
旋回半径m 3.0-15.0
吊荷重 ton 2.0
試験荷重 ton 2.5
揚程 m 70

| | | |
|-------------|----------|--------------------------|
| 速度 (電動機) | 捲上 m/min | 16 / 20.0 (7.5 kw×4P) |
| | 引込 m/min | 5.0 / 6.0 (5.5 kw×4P) |
| | 旋回 RPM | 0.4 / 0.5 (1.5 kw×4P) |

クライミング方法 MT式自カクライミング

速度 m/min 2.7 / 3.3
安全装置 過捲防止、引込制限、旋回制限、
クライミング落下防止、ロードリミット

補助ジブ 吊荷重・300kg 捲上速度30 / 36
m/min ジブ長さ 5.0M
電動機 2.2kw


操作方式 押ボタン式遠隔操作
電源 50 / 60 ~ 200 / 220V 3相

特殊仕様は御相談に応じさせて載きます。

製造元

M 馬橋工業株式会社

総発売元

 昭和機材株式会社

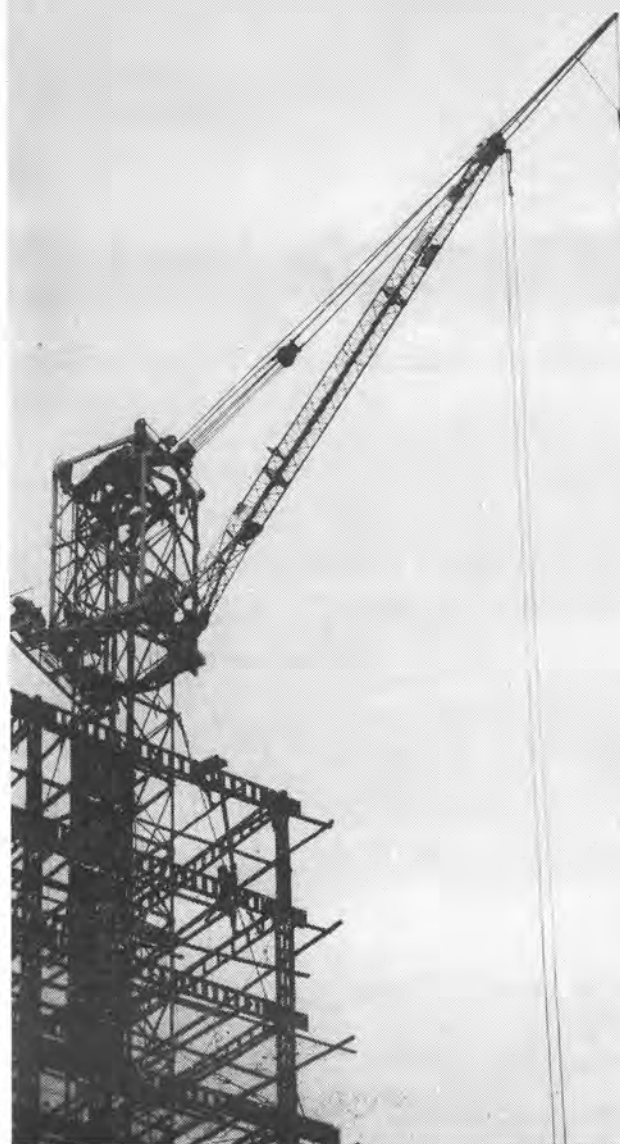
本社 東京都千代田区永田町2丁目10番2号(T・B・R)
電話・東京 (03) 580-2581 (大代表)
(03) 580-2042 ~ 5番 (直通)

大阪営業所 大阪市東区横堀1丁目22番地 (西邦ビル)
電話・大阪 (06) 231-5713 ~ 6番
(06) 203-4806番

仙台営業所 宮城県仙台市二丁目1番地 (新産業ビル)
電話・仙台 (0222) 23-8218・6032・4739番

八戸事務所 青森県八戸市小中野町字森の奥4-1
電話・八戸 (01782) 2-7968番

NEO-CRANE



あなたならどちらを選びますか？

「圃場整備事業もいよいよ始まるので、新規に湿地ブルを手当したい……、お手持の湿地ブルを増車したい……」というお話が、日特のセールスマンに沢山寄せられています。湿地ブルの銘柄選定に当たって、「湿地ブルならみな同じだろう」とお思いになられたら……それは間違いです。湿地ブルは、日特金属が世界で初めて開発した、二等辺三角形の広幅シューをつけていなければ、お望みの性能を発揮することはできません。

“NTK-5湿地ブル”なら安心です

日特の三角シューには、泥がつかず、スリップ、沈没の心配なしに、存分に仕事をします。頑丈な大型足廻りと日特独自の完全シール潤滑トラックで、水中でも泥土でも摩擦を追放。タフな働きものです。

あなたの工事現場に、NTK-5湿地ブルドーザを是非ご使用下さい。

(NTK-5の他に、NTK-6、NTK-4の湿地シリーズ車が完備しています)



総重量 9,000kg
接地圧 0.26kg/cm²
作業時最大出力 76PS

NTK-5SH0
湿地ブルドーザ

NTK

製造元

日特金属工業株式会社

販売・サービス(内地) **日特重車輛株式会社** (北海道) **日特重車輛販賣株式会社**

東京都新宿区角筈2の734 電 (342) 4151(代)

札幌市大通り西5の8 電 (24) 4221(代)



使う身になって考えた
欲ばりな設計です!

**1馬力当たりの空気量が
最大です**

従来のポタコンに比べて、同出力で10%
以上も多くの空気が得られる経済的な圧
縮機です。しかも構造が簡単なので、分
解や組立てが容易です。故障もありませ
ん。そのうえ同クラスでは、もつとも小形・
軽量タイプ。

建設作業の能率がグングンあがる圧縮機
です。ぜひ日立をお選びください。

●起動が容易です

起動トルクが小さいので、クラッチがいりません
起動用ボタンを押すだけで簡単に起動します

ロータリー〈5形〉

日立ポータブルコンプレッサ



日立製作所

●お問い合わせは1もよりの営業所
東京(270)2111・大阪(372)1401・福岡(74)831
名古屋(251)3111・札幌(22)0191・仙台(23)0121
富山(31)3181・広島(21)6191・高松(31)2111
または商品事業部へ 東京都千代田区大手町2の8(日本ビル)
電話・東京(270)2111(大代)

砕く

撰る・貯える

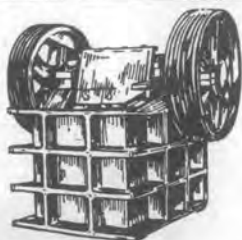
頑丈で効率の良い

気工社 砕石プラント

砕石プラントの良否は、単体機械およびその組合せの優劣によつてまゝります。

我が国最大の納入実績を誇る気工社の豊かな経験と信頼性の高い技術が、あなたのご希望どおり、優れた単体機械による効率の高い砕石プラントを生みだします。

気工社では、新設・増設・改造等あらゆる骨材生産設備に関する企業化相談から、調査・設計・製作・施工・アフターサービスまで一貫してお引受けしております。



■シングルトッグルクラッシャ



■インパクトブレーカ



■R型スクリーン

■営業品目 ■フィーダ ■クラッシャ ■スクリーン ■ロッドミル ■分級機 ■ドラムウォッシャ
■砕石プラント ■砂利プラント ■レギュラープラント ■可搬式砂利採取機 ■ミキシングスタビライザ



株式会社 気工社

本社/東京都品川区南大井6丁目24番7号・電話(762)2671代~7

札幌出張所 (51) 6268~9 大阪出張所 (581) 0665(代表)~7
仙台出張所 (25) 7866~7 広島出張所 (31) 9692
名古屋出張所 (241) 575 J(奥通) 大分出張所 (4) 9044~5
(251) 1581

田原の水門

建設機械

● 骨材破碎篩分運搬装置

創業1918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

世界で25,000台も使われている油圧ショベル
アトラス社技術提携

アトラス 全油圧式 ショベル KB-30

● 4つの動作を同時にすることも可能

ひとつのハンドルで2動作、ふたつの
ハンドルで4動作も同時にできます。

この機構が能率アップの決め
手です。



高速道路建設を通じての機械化雑感

山 川 尚 典

20年の歴史を持つわが国の建設機械化運動が予期以上の輝かしい成果を収め、すでにその第2ラウンドに入っていることは、これまでしばしば皆さまが述べられているとおりでである。社会資本の立運れを云々されながらも、めざましい経済成長の原動力として公共投資額は年々著しい伸びを見せており、民間投資額の増大と相まって、現在国土の至る所で各種の建設事業が、これまで予想されなかったような大きな規模で展開されていて、その中にはわれわれの目をみはらせるようなものも珍しくない。そこでは各種の建設機械、しかも国産機械が主役を演じており、一方、人力作業をする人の数の少ないのに、いまさらのように驚きを感じるほどで、これまで機械化の推進にあたられた先輩の偉業に対して敬服の念を新たにする次第である。

しかしながら、われわれはいまや第2ラウンドに対処して相当の覚悟を持たなければならないと思われる。これからの機械化は従来取りあげられなかった分野においてであり、したがって、その解決にはこれまで以上の努力が必要だからである。われわれは建設機械化運動の曙の時代に先輩が相寄り相集まって使命感にあふれた熱意と献身的な努力を傾注されたことに思いを致し、再び本協会を中心として総合力を結集すべきではなかろうか。現在どこの職場でも一人あたりの仕事量が多くなって多忙になってはいるが、特に中堅あるいは若い技術者各位が第2ラウンドの推進役として新機械、新工法の開発進歩に活躍されることを期待したい。土木工事では発注者が官公庁であることが多く、その施工形態がすべて請負になったためか、機械、施工法ともに業者まかせという安易な考え方に流れる傾向があるように思われるが、反省されるべきではなかろうか。

次に私の関係している高速道路の建設についてであるが、諸外国に比べてわが国の高速道路の工事費が高いといわれている。そしてわが国固有の地形、地質や農業形態などのために本来の機械化施工の優位性が妨げられていることがその理由の一つとしてあげられている。工事費の中に占める機械費の割合が土木工事では10~40%であるといわれており、機械の運営管理を適切にするよう一段の努力が必要であることはもちろんであるが、さらに工事費低減の一方法として建設機械損料の適正化を

考慮する必要があるのではなかろうか。

現在の建設機械は昭和30年頃に比べて著しく性能が向上し、その作業量は増大し、しかも価格はほとんど変わっていないが、損料算出に使用する耐用年数は短くなって、かえって損料額の増加を来たしている。したがって、償却費のみを現行の損料中から抜き出し、税法による償却年限内に償却が終わるように日基準の償却とし、在场日数による償却費算出を考慮することができないだろうか。高速道路では大土工区間が多く、そこでは機械の稼働率が高いので、現行による損料額が大きく、この方法によりかなりの工事費低減となるが、一方、拘束率のみ高く、稼働率の低い現場においては、従来論議されている拘束損料の問題を解決する一助にもなるのではなかろうか。

今後、建設される予定の高速道路は5縦貫道が主となるが、当然山間部が多く、気象条件が厳しくなるものと思われる。トンネル工事の機械化の推進については別に専門の方に譲るとして、悪い気象条件の下で施工速度を向上させるためには、作業し得る日の作業量を増大するような施工法をとる必要がある、一例として、土工における掘削運搬機械として従来のショベル+ダンプトラック形式に対し、ブルドーザ+ローダ+特殊ダンプトラック形式の開発を検討すべきであると思う。

また、供用開始後の除雪の機械化作業が問題である。高速道路では従来の国道などと比べて路面の幅員、走行速度などが違うので、さらに大型、大容量のものが必要であり、特に路側滞雪処理(市街地の高架部分を含めて)の高速化が要求されるので、国情に適したこれらの技術の開発を急がねばならない。

以上、考えつくままに二、三の問題について述べたが、皆さまのご高見、ご指導をお願いしたい。

(日本道路公団大阪支社長・本協会顧問)



首都高速道路横羽線の基礎工事の実績

和田 宏造* 山崎 道弘**

1. 概 説

首都高速道路横羽羽田空港線は横浜市神奈川区神奈川通りの第一京浜国道から東京都大田区羽田旭町で、首都高速一号线および都道環状8号線に接続する高速道路で、神奈川県内12.7kmのうち、12.4kmは高架橋である(図-1参照)。

地質の状況は、横浜市内はおおむね良好で、地表面下10~20mで土丹層や砂れき層が認められ、一部土丹が露出している部分もあるが、川崎市内の国鉄南部線から多摩川間は非常に悪く、信頼できる支持地盤は深さ40~50mで現われている。

2. 基礎の概要

基礎の概要は表-1のとおりである。

多摩川の河川敷は内径1,500mm、肉厚は上ぐい(6m)19mm、中ぐい(9m)16mm、下ぐい(20m以上)12mmの鋼管ぐいを支持層までそう入する計画であったが、鋼管と地盤との摩擦のため、鋼管のそう入は30m程度しかできなかったため、支持層まではリバースぐいとした。

多摩川から国鉄南部線間は径1,000mmのRC場所打ぐいで、40~50mのぐい長を必要としている。南部線から麒麟ビール工場間は10~20mのぐい長であり、生麦の日石工場前は土丹層で、基礎ぐいは施工していない。地震時の転倒モーメント520t-mをフーチングの四方に設置したPCアンカーで負担させている。入江川内は河川の洗掘などのため20m以上のぐい長を必要とした所もあるが、ほとんど10m前後のぐい長で支持層に達した。

麒麟ビール工場内の運河寄りの4基はPIPぐい(Packed In-place Pile)で山留を施工し、素掘りでケーソン躯体23mを施工した。

3. 基礎ぐいの施工機械

ぐい長30m以上の長尺ベントぐいに使用した機械は次表のとおりである(写真-1~3参照)。

* 首都高速道路公団神奈川建設局次長

** 工事課長

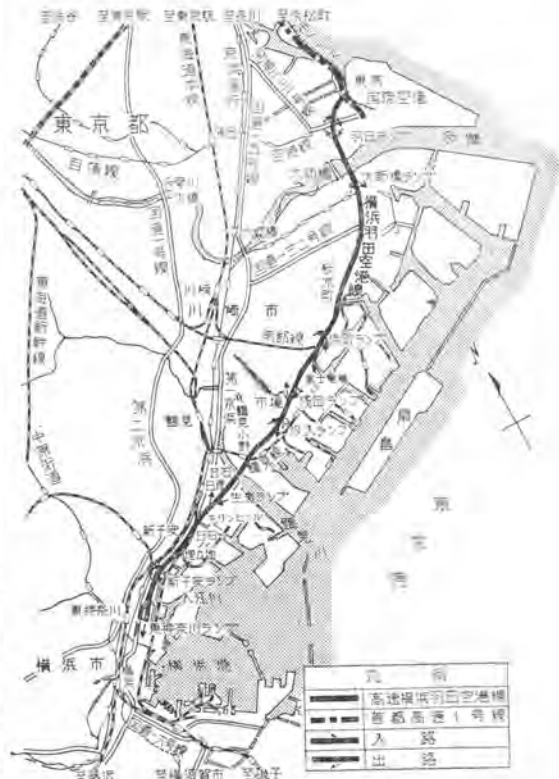


図-1 高速横羽羽田空港線位置図

| 機 種 | 三菱重工業 MTI | 加藤製作所 50TH | ベント社(フランス) スーパーEDF |
|-----|--------------|---------------|-----------------------|
| 台 数 | 3 | 7 | 7 |

多摩川の鋼管ぐいには三菱V5パイプレーションハンマを使用し、リバースぐいはザルツギッター社のリバースサーキュレーションドリルを使用した(写真-4、写真-5参照)。

PCパイル施工には日本車輛製NN式D-07型万能掘削機を使用した(写真-6参照)。またPIPの施工はアースオーガ機を改造したPIP機を使用した(写真-7参照)。

4. ぐい施工に要した時間

鋼管ぐいは、1本の長さが下ぐい20m以上、中ぐい9m、上ぐい6mのものを使用し、各橋脚ごとの平均所

要時間は表-2 のとおりで、つり込み時間には相当バラツキがあるが、作業場の条件が大きく作用している。

リバースぐい施工の平均所要時間と深高図は 図-3 に

示すとおりで、掘削に 18 時間 20 分、鉄筋つり込み、トレミー管つり込み、沈殿土処理に 2 時間 40 分、コンクリート打設に 3 時間を要している。

ベントぐいの施工時間と深高図は 図-4 のとおりで、ケーシングジョイント、鉄筋つり込み、トレミー管つり込み、ケーシング取りはずしの作業時間はほぼ同一であ

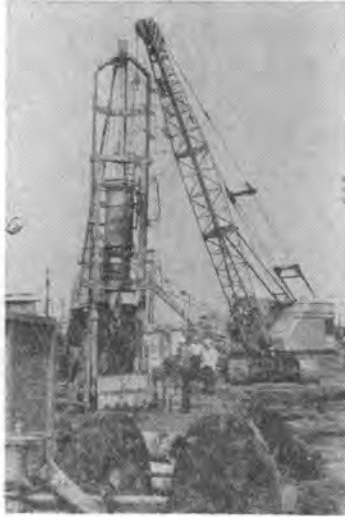


写真-1 スーパー EDF 55

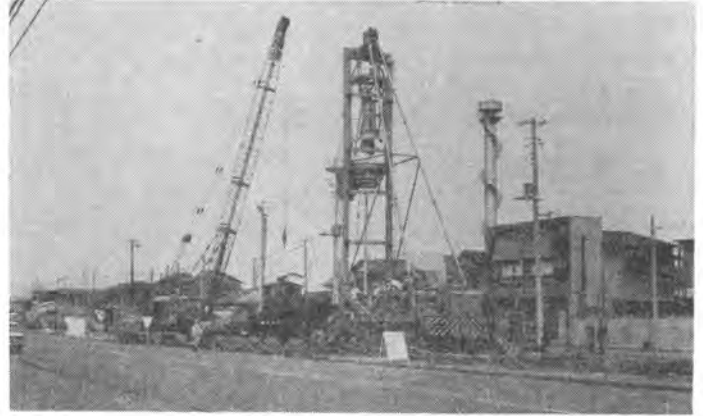


写真-2 加藤 50 TH

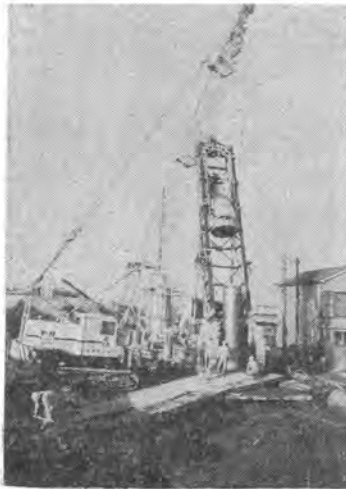


写真-3 三菱 MTI

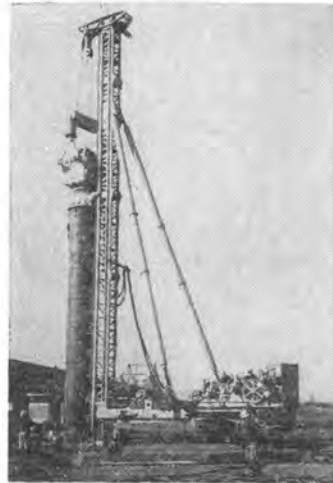


写真-4 三菱 V5 パイプレーションハンマ

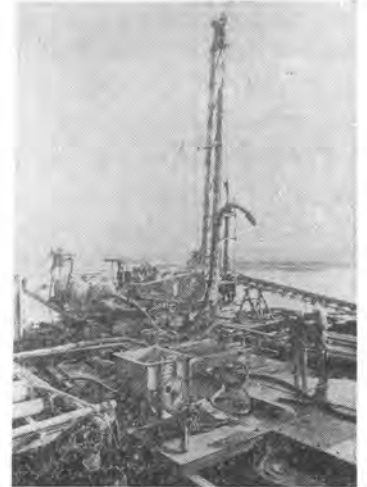


写真-5 ザルトジッター・リバースサーキュレーションドリル

表-1 基礎ぐい概要表

| 工 区 | 基礎の種類 | ぐい長 (m) | ぐい径 (mm) | 支持地盤 | 備 考 |
|--------------|-----------|---------|--------------------|---------------|-------------------------|
| 多摩川河川敷 | 鋼管ぐい | 36 | 1,500 | — | 鋼ぐいの下部をリバースで施工 |
| | 場所打 RC ぐい | 44 | 1,500 | 砂れき層 | リバースぐい |
| 多摩川～桜本町 | 場所打 RC ぐい | 39～50 | 1,000 | 砂層, 砂れき層, 土丹層 | 一部ぐい長 17 m がある。 |
| 桜本町～国鉄南部線 | 場所打 RC ぐい | 46～50 | 1,000 | 砂れき層 | 一部ぐい長 30 m がある。 |
| 南横浜線～川崎境 | 場所打 PC ぐい | 19～23 | 1,000 | 土丹層 | PC ぐいは内径 700 mm の中空 |
| 鶴見川 | 場所打 RC ぐい | 16～20 | 1,000 | 土丹層 | |
| 市境～鶴見川 | 場所打 RC ぐい | 12～20 | 1,000 | 土丹層, 固結シルト | 市境付近に一部ぐい長 30 m の個所がある。 |
| 鶴見川河川内 | 場所打 RC ぐい | 7～16 | 1,000 | 砂れき層 | |
| 鶴見川～キリンビール工場 | 場所打 RC ぐい | 8～20 | 1,000 | 土丹層, 砂れき層 | 日石, 日産工場前が 12～20 m |
| 日石工場前 | ぐいなし | — | — | 土丹層 | |
| 埋立地 | 場所打 RC ぐい | 8 | 1,000 | 土丹層 | |
| 入江川内 | 場所打 RC ぐい | 7～12 | 1,000 | 土丹層 | 旧河川跡にぐい長 20 m の個所がある。 |
| | 鋼管ぐい | 9～17 | 700 | 土丹層 | |
| キリンビール工場内 | ケーソン | 23 | 外径 6,000 肉厚 700 | 土丹層 | 運河寄り 4 基 |

表-2 鋼管くい打込み時間表

| 橋脚 No. | 作業 鋼管長(m) | つり込み (hr-min) | 建込み (min) | 溶接 (min) | 打込み (min) | 合計 (hr-min) |
|-----------------|-----------|---------------|-----------|----------|-----------|-------------|
| P ₀ | 24 | 1-25 | 24 | 2.55 | 17 | 5-01 |
| P _{0'} | 24 | 1-55 | 28 | 2.57 | 10 | 5-30 |
| P ₁ | 26 | 1-30 | 28 | 2.18 | 47 | 5-03 |
| P ₂ | 26 | 0-52 | 23 | 2.02 | 44 | 4-01 |
| P ₃ | 30 | 0-58 | 23 | 2.25 | 30 | 4-15 |
| P ₄ | 30 | 1-59 | 39 | 3.03 | 42 | 6-23 |
| P ₅ | 29 | 1-18 | 22 | 3.12 | 28 | 5-20 |
| P ₆ | 28 | 1-44 | 46 | 2.41 | 20 | 5-31 |

(注) ① 上記施工時間には機体の移動時間および段取り時間などは含まない。
 ② くい P₀ は 2 本継ぎ, P₂ は 4 本継ぎで他は 3 本継ぎである。

ったが、掘削は中間層の土質、オペレータの熟練度により相当の時間差があった。

くい施工中、ハンマ交換、ワイヤ交換などによる待機時間(3時間前後)が1工区に数回はあったようである。

PCパイルは富士電機前に橋脚20基分、164本を施工した。施工所要時間を各橋脚ごとにまとめると表-3のようになる。くい建込み、継手溶接、ハンマ打ちなどにはほぼ等しい時間を要しているが、ペノトの場合と同様にオペレータの熟練度と中間層の土質に左右されている。

PIP応用のケーソン工事については施工中であり、ケーソンに比較して工程の短縮はないようであるが、地表面下8mから存在するN値50以上の土丹層を15mも素掘りができるので、工程計画がたてやすく、狭小な作業場で安全に施工できる利点は十分認められる。

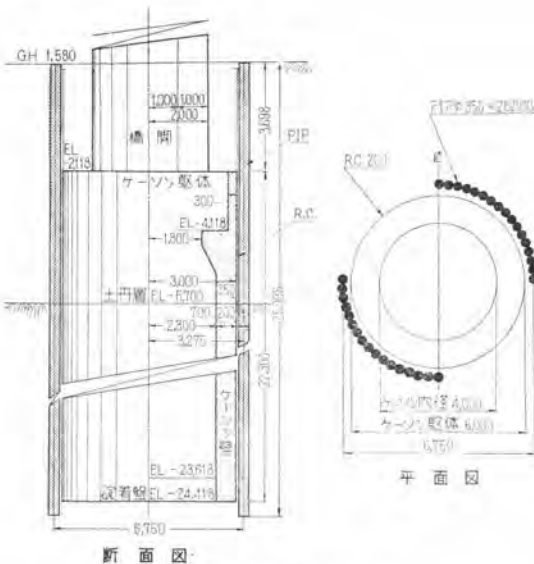


図-2 PIP 応用ケーソン工

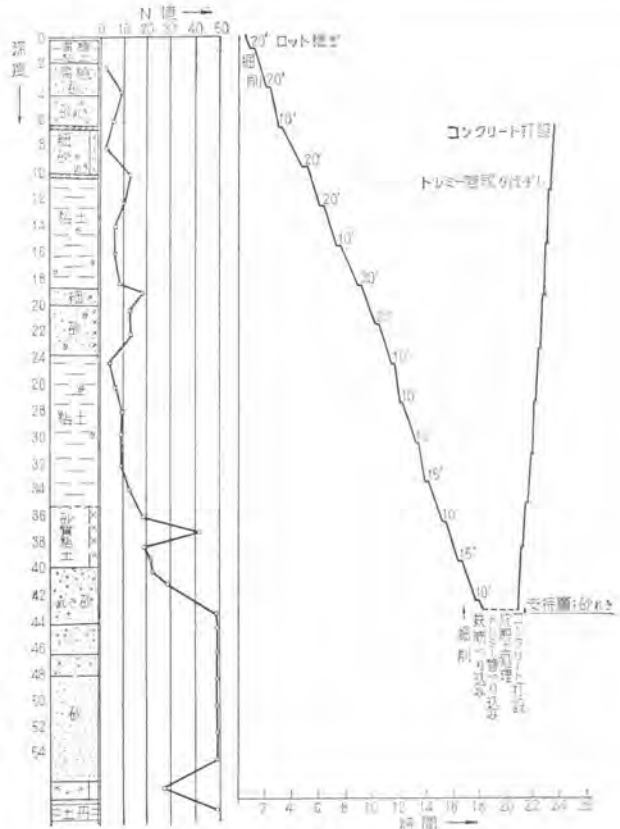


図-3 リバース掘削およびコンクリート打設深高図

4. むすび

長尺ぐいのスライム処理状況、くいコンクリートの強度を調査するため、既設ぐいをボーリングした。スライムについてはごく薄く、現在のロータリ式ボーリング機



写真-6 NN 式 D-07 型万能掘削機による PC パイル施工

械の構造では試料採取はできなかった。コンクリート強度についてはコンクリートの現場配合普通セメント 357 kg, 砂 721 kg, 砂利 1,079 kg, フライアッシュ 63 kg, 水 189 kg, w/c 53%, スランプ 16~18 で施工したくいより、深さそれぞれ 0~1 m, 24~25 m, 49~50 m の個所からコアを

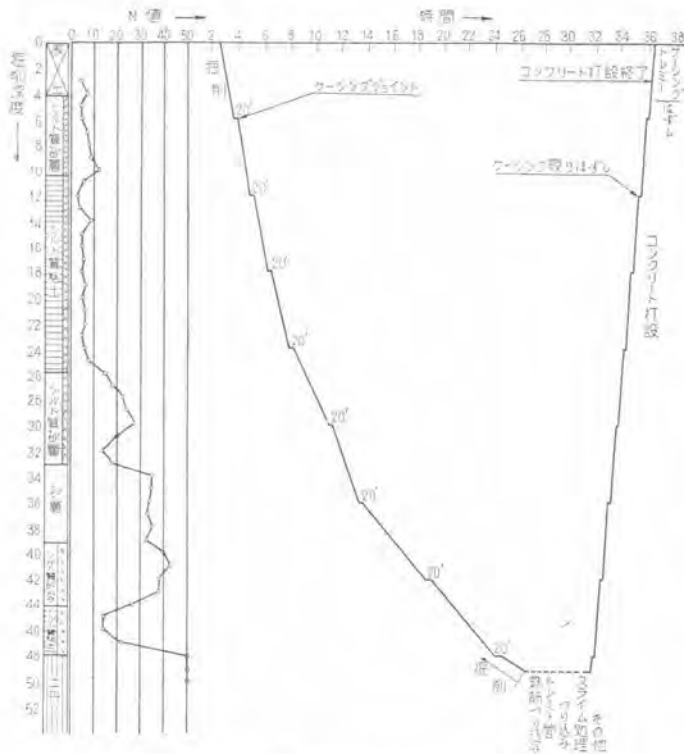


図-4 ベント掘削およびコンクリート打設深高図



写真-7 PIP機

採集した。材令 276 日で、0~1m 間は 403 kg/m²、24~25 m 間は 514 kg/m²、49~50 m 間は 670 kg/m² と上部から下部に向かい高い強度を示した。

40 m 以上のベントぐいを施工するには 30 時間は必要なので、夜間作業も必要になる。90 ホーン近い騒音を深夜出すことは問題なので、民家の特に近い所で作業をする場合や、夏など窓をあける季節には 22 時頃から 6 時頃までは掘削せず、1 時間おきに 15 分ほど揺動のみ行なって、ケーシングと地盤のフリクションを切った。揺動のみでも 60 m 離れて 70 ホーンを測定した。

鋼管ぐいには大型パイプロハンマを使用したため 150 m ぐらいの範囲の民家から屋根瓦がずれたり、壁にき裂が入ったなどの被害を訴えられた。

PCパイルは、支持層まで貫入したら支持層への根入りのため 30 cm ぐらいハンマ打ちで沈下させるので、騒音について心配されたが、昼間にハンマ打ちを行なうようにすれば騒音と振動はあまり影響はなかったようである。当公団のように、交通量が多く、民家の密集する市街地で大型機械を使用するためには、騒音の低下、振動の減少、作業面積の狭小化、泥水やその他排水の処理など、施工時間、施工方法の工夫はもちろん、建設機械にも改良する点が多々あると思う。

表-3 PCパイル打込み時間表

| 脚 No. | 作業 くい長(m) | くい 建込み (min) | 掘削 (min) | 継手溶接 (min) | ハンマ打ち (キック コ取付 を含む) (min) | 計 (hr-min) |
|-------|------------------------|--------------------|-------------|---------------|---------------------------------------|---------------|
| | | | | | | |
| 4 | 23.6 (10.0+7.0+6.0) | 50 | 304 | 109 | 34 | 8-17 |
| 9 | 19.0 (10.0+9.0) | 38 | 223 | 49 | 41 | 6-35 |
| 10 | 19.0 (10.0+9.0) | 39 | 248 | 52 | 49 | 6-24 |
| 11 | 18.50 (9.5+9.0) | 41 | 249 | 61 | 41 | 6-35 |
| 12 | 19.0 (10.0+9.0) | 41 | 324 | 56 | 41 | 7-42 |
| 13 | 18.5 (9.5+9.0) | 39 | 301 | 50 | 44 | 7-14 |
| 14 | 19.0 (10.0+9.0) | 39 | 321 | 49 | 43 | 7-32 |
| 15 | 19.0 (10.0+9.0) | 41 | 371 | 49 | 43 | 8-24 |
| 16 | 19.5 (10.0+9.5) | 38 | 343 | 50 | 41 | 7-52 |
| 17 | 20.0 (10.5+9.5) | 40 | 393 | 48 | 48 | 8-49 |
| 平均 | | 37 | | 53 | 43 | |

(注) ① 上記施工時間には機体の移動および設取り時間は含まない。
 ② 継手溶接は溶接工 2 人で 3 層溶接でノド厚は 12 mm
 ③ () は継ぐいの長さ

武蔵野東線における場所打ぐい工事

赤 澤 稔*

1. 概 説

武蔵野東線は東京外環状線の一部として松戸市小金から浦和に至る間の鉄道で、昭和45年度完成を目標に昭和40年度から着工したものである。この線路は浦和市、越谷市などの市街地を通るほか、鉄道を中心として都市計画が行なわれており、近々都市化するところも多く通過する。

一方、地質的には武蔵野台地に入り込んでいる谷間は軟弱地盤が多く、表層に弱い砂層が多少見られるところ以外は深さ30mないし35mのピート、または粘土層で、N値0の層が多い。このような理由から高架線となるところが多く、武蔵野東線37.7km中に8.8kmの高架橋を含んでいる。これら高架橋の基礎としては、常磐線と交差する付近の一部根入れの浅い部分に鉄筋コンクリート既成ぐいを用いたほかはすべてアースドリルによる場所打鉄筋コンクリートぐいを用いた。また一般橋りょうでも2に述べる理由によってアースドリルぐいを用いたものも多く、現在までに施工したものだけでも径60cm 30本、径80cm 240本、径1m 1,810本、径1.2m 310本、計2,390本で、その総延長は68,450mに及んでいる。

2. 場所打ぐいとしてアースドリル採用の理由

まず、場所打ぐい採用の理由から述べると、市街地および人家に近接したところで施工することが多いので、騒音をきらったため、

① 無騒音であること

が採り上げた第一の理由である。既成ぐいの打込みには100フォン程度の騒音を発するため適当でないと考えたことである。

② 大口径ぐいが迅速にできること

大口径であることによって高架橋基礎の面積を小さくすることができ、したがって根掘りとコンクリートを節約できることである。前述の常磐線と交差する付近の高架橋で、既成RCぐいの打込みをアースドリルぐいに設計変更したことによって1ブロック2径間延長15mの複線高架橋6脚分で数百万円の節約をはかることができ

た。

③ 地層の変化に応じ得ること

武蔵野東線の沿線の低地はおおむね深さ30m付近に洪積層があり、その上は沖積層となっており、洪積層は極めて密に締まった砂層からなっており、N値は50ぐらいで支持層となっている。しかしその成層状態は場所により数メートルの差はあるので、いつでもくい長の調節ができる場所打ぐいは既成ぐいに比べはるかに有利である。既成ぐいでは、予定くい長が短くなることは大して問題ないが、長くなる場合は問題である。マーケットサイズでない特殊ぐいの場合には、製造に1.5カ月はかかるので、この間の工程をむだにすることとなる。

④ その他くい先端で直径を拡げることができ、斜ぐいの施工も可能であり、また移動は容易で、機動性に富んでいる。

などいづれも場所打ぐいの利点を考慮して採用したものであるが、同じ大口径場所打ぐいのうちで、特にアースドリル工法を採用したのは次の理由によるものである。

① アースドリルぐいは、一般に知られるようにケーシングを用いるのは上部約7mのみであって、その下はベントナイト水を満たして坑壁の崩壊を防ぎつつ施工するもので、途中で崩壊性の厚い砂層がある場合はアースドリル工法は適しない。そのような場合はオールケーシングのベント工法などを用いるべきであろう。武蔵野東線の場合はおおむねこうした心配はなく、上層部の薄い砂層はケーシングの範囲に入り、下層、支持層までの間はピート層か粘土層であり、場所により途中で砂質粘土層はあってもベントナイト水で押え得ると判断したからである。

② 次は長さの問題である。国産アースドリル機は加藤製作所の20H、20HR、日立製作所のU106などがあるが、機種により掘削深度はステムなしで24~27m、ステムを継ぎたして34~39mとなっており、武蔵野東線ではおおむねこの範囲内に支持層があるので、アースドリルで施工可能と判断した。

③ 大口径掘削機の中ではアースドリルが一番安い。ベント工法、リバースサーキュレーション工法、アースドリル工法のいずれの工法でも、施工本数と深さ、鉄筋量、および地質によって単価にはかなりの開きがあるの

* 日本鉄道建設公団工務第2部第3課長

で、一概には表現しかねるところであるが、過去の実績によると、ベント工法では径1mで22,000円から25,000円、アースドリルで14,000～16,000円と考えられ、リバースサーキュレーション工法はベントとアースドリルの中間的値をとると考えられたからである。

3. アースドリルぐいの設計

このぐいを用いた上部高架橋は図-1のような形の2線2柱式3径間ラーメンであり、1柱1本でぐい径は1mである。計算は次の三つの組合せについて線路方向と線路直角方向について行った。

- ① 死荷重+活荷重(衝撃を含む)+縦荷重
- ② 死荷重+地震+温度変化+乾燥収縮
- ③ 死荷重+活荷重+地震荷重+温度変化

起り得る各種のケースについて計算の結果、ぐい頂部で最大応力を生じた③の組合せについてみると、

$$M=63.00 \text{ t}\cdot\text{m} \quad H=41.20 \text{ t} \quad N=10.10 \text{ t}$$

となり、鉄筋はDφ25を24本入れると $A_s=121.61 \text{ cm}^2$ で、応力は

$$\text{コンクリート} \quad \sigma_c = \frac{N}{r^2} C = 96.2 \text{ kg/cm}^2 < 160 \text{ kg/cm}^2$$

(平均許容応力の2倍)

$$\text{鉄筋} \quad \sigma_s = n \sigma_c \frac{1-K+(r'/r)}{K}$$

$$= 2,349 \text{ kg/cm}^2 < 3,200 \text{ kg/cm}^2$$

(平均許容応力の2倍)

となり、十分安全である。

次に地下に入る部分の応力計算を行なうため、ぐい頂部に働く外力のうち、最大応力を生ずる組合せをとると、線路方向において各柱列について計算した結果、最大となったものは、

- ① 死荷重地震時(頂部応力)
 $M=45.88 \text{ t}\cdot\text{m} \quad N=169.93 \text{ t} \quad H=32.49 \text{ t}$
- ② 活荷重地震時(頂部応力)
 $M=54.91 \text{ t}\cdot\text{m} \quad N=253.21 \text{ t} \quad H=41.69 \text{ t}$

線路直角方向においても計算の結果、最大となったも

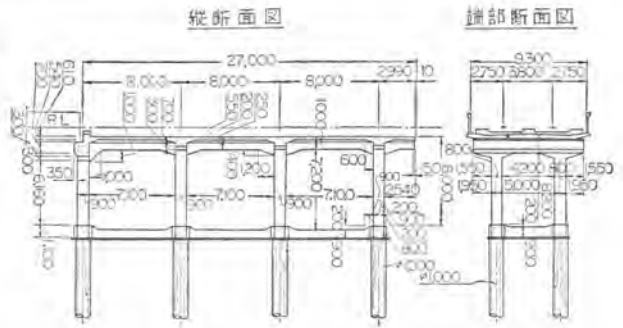


図-1 上部高架橋断面図

のは、

- ① 死荷重地震時(頂部応力)
 $M=44.93 \text{ t}\cdot\text{m} \quad N=21.43 \text{ t} \quad H=29.12 \text{ t}$
- ② 活荷重地震時(頂部応力)
 $M=63.00 \text{ t}\cdot\text{m} \quad N=10.10 \text{ t} \quad H=41.2 \text{ t}$

以上の値を用いて地中部の曲げモーメント M_x を次式により計算した結果は表-1のとおりである。

$$M_x = e^{-\beta x} \left[\left(\frac{H}{\beta} - M \right) \sin \beta x - M \cos \beta x \right]$$

ここに M_x : 地中 x 点の曲げモーメント

$$\beta = \sqrt[4]{\frac{KB}{4EI}} = 0.22$$

(K : 横方向地盤係数, E : ぐいのヤング係数,
 I : ぐいの断面二次モーメント, B : ぐい径)
 H : 水平力

表-1において見ると、深さ5m付近に最大モーメントを生じているので、線路方向・活荷重地震時 $M=28.95 \text{ t}\cdot\text{m}$, $N=235.21 \text{ t}$ で計算し、ぐい頂部のDφ25, 24本の鉄筋をそのまま伸ばすと応力は $\sigma_c=49.8 \text{ kg/cm}^2$ となり、十分安全なので頂部の配筋は深さ7.5mまでそのまま伸ばし、以下鉄筋を半減して12本を孔底付近まで入れることとした。設計図は図-2のとおりである。

次に場所打ぐいの許容支持力について検討する。支持力公式はテルツァギーの修正公式による。

$$q_u = \alpha C N_c + \beta r_1 B N_r + r_2 D_f N_q$$

ここに q_u : ぐい先地盤の極限支持力(t)

α, β : 形状係数
 C : 土の粘着力(t/m²)
 r_1 : ぐい底面以下の土の単位重量(t/m³)
 r_2 : ぐい先以上の土の単位重量(t/m³)

B : ぐい径(m)
 D_f : 地盤面からぐい先までの深さ(m)

表-1

| 線路方向 | | 線路直角方向 | |
|---|---|--|---|
| 死荷重地震時 | 活荷重地震時 | 死荷重地震時 | 活荷重地震時 |
| $M=45.88 \text{ t}\cdot\text{m}$ $N=169.93 \text{ t}$ $H=32.49 \text{ t}$ | $M=54.91 \text{ t}\cdot\text{m}$ $N=253.21 \text{ t}$ $H=41.69 \text{ t}$ | $M=44.93 \text{ t}\cdot\text{m}$ $N=21.43 \text{ t}$ $H=29.12 \text{ t}$ | $M=63.00 \text{ t}\cdot\text{m}$ $N=10.10 \text{ t}$ $H=41.2 \text{ t}$ |
| -45.88 | -54.91 | -44.93 | -63.00 |
| 8.11 | 13.56 | 4.25 | 6.46 |
| 23.28 | 28.95 | 19.14 | 27.34 |
| 20.11 | 28.51 | 17.35 | 24.65 |
| 12.11 | 15.64 | 12.65 | 15.24 |
| 5.18 | 6.53 | 4.79 | 6.59 |
| - | - | - | - |
| 0 | 0 | 0 | 0 |
| 25 | 25 | 25 | 25 |
| 50 | 50 | 50 | 50 |
| 75 | 75 | 75 | 75 |
| 100 | 100 | 100 | 100 |
| 125 | 125 | 125 | 125 |
| 150 | 150 | 150 | 150 |

N_c, N_r, N_q : 支持力係数

深さ 35 m 付近における N 値は 50 である。したがって、

$$\text{内部摩擦角 } \phi = \sqrt{12N + 15} \approx 40^\circ$$

$$N_c = 95.7 \quad N_r = 114.0 \quad N_q = 83.2$$

くい先端地盤の単位体積重量

$$\text{地下水面下 } \gamma_1 = 1.0 \text{ t/m}^3$$

くい周地盤の平均単位体積重量

$$\text{地下水面下 } \gamma_2 = 0.6 \text{ t/m}^3$$

地盤の極限支持力

$$q = 1.3 CN_c + 0.3 \gamma_1 BN_r + \gamma_2 LN_q \\ = 1.779 \text{ t/m}^2$$

$\phi 1 \text{ m}$ のくいの極限支持力は

$$q_u = qA = 1,395 \text{ t/本}$$

この付近は地盤沈下が考えられるので、ネガティブフリクションを考え、くい周平均単位摩擦力を 2.5 t/m^2 とすると、

$$R_{Nf} = \pi \cdot D \cdot L \cdot \bar{S} = 3.14 \times 1 \times 35 \times 2.5 = 275 \text{ t}$$

$$q' = q - R_{Nf} = 1,395 - 275 = 1,120 \text{ t/本}$$

くいの長期荷重に対する許容支持力

$$q_a = \frac{1}{3} \times 1,120 = 373 \text{ t/本}$$

くいの短期荷重に対する許容支持力

$$q_a' = \frac{1}{2} \times 1,120 = 560 \text{ t/本}$$

よって、くい自重=66 t/本を加え、

常時線路直角方向くいの軸力最大値

$$N = 232.3 + 66.0 = 298.3 \text{ t} < 373 \text{ t}$$

地震時同上について

$$N = 306.8 + 66 = 372.8 \text{ t} < 560 \text{ t}$$

となり、十分安全である。

括みについて検討したが、計算は省略し、結果のみを示すと、線路方向で死荷重地震時 1.9 cm、活荷重地震時で 2.6 cm、線路直角方向で死荷重地震時 1.7 cm、活荷重地震時 2.5 cm となっている。

4. アースドリルくいの施工

(1) 施工

武蔵野東線に施工したアースドリルくいは、前述したとおり外径 0.6 m, 0.8 m, 1.0 m, 1.2 m など各種あるが、施工した機械は加藤の 20 H, 20 HR, 日立の U 106 が主で、一部に加藤の 20 TH を用いたものがある。写真-1 は 20 HR による施工状況である。



写真-1 20 HR により排土中の状況 (ケーシングを上げたところ)

工事発注にあたり、示方した内容は

- ① 掘削作業中ベントナイト溶液が路面に流出し、汚損その他一般住民に迷惑を及ぼさないよう注意すること
- ② 掘削終了後、現場長の指示により孔深の測定を行なうこと
- ③ 鉄筋の重ね継手は電弧溶接とすること
- ④ 鉄筋建込み後、孔底支持層のサンプリングを行ない、現場長の承諾を受けること。また万一孔壁の崩壊があった場合は完全に崩土を取除くこと
- ⑤ トレミー管を設置する際、トレミー管下端と掘削底面との距離は 15 cm 以内とすること
- ⑥ コンクリート打設中のトレミー管下端は常にコンクリート中に 3.0 m 程度ラップさせること
- ⑦ コンクリートの打上がり面は 50 cm 余分に打込み、硬化後 50 cm はつり取らなければならないこと。またとりこわしの天端が所定の高さ以下になった場合は現場長の指示を受けること

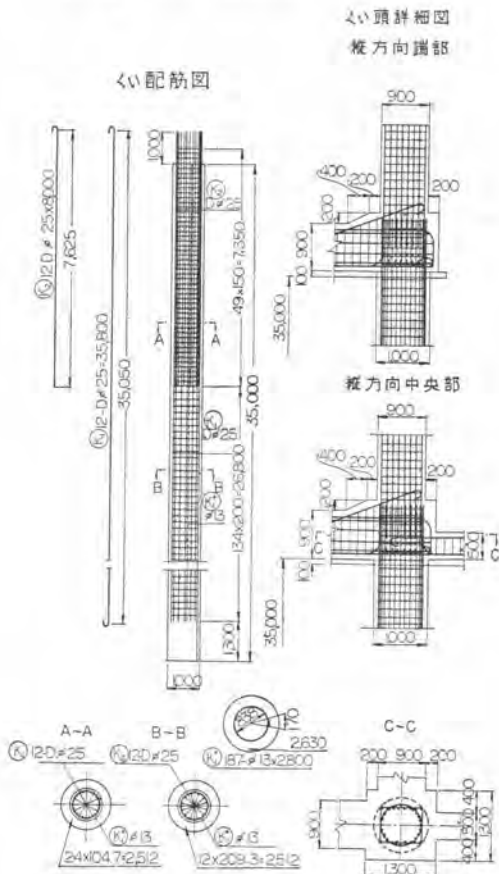


図-2 くい設計図

などであった。

このようにして施工をスタートしたが、施工中不具合の点も出て来たので、次の工事からはくい
の偏心は 5 cm 以内におさえること、掘削完了
後、エアリフトその他の適当な方法によって孔底
のスライムを完全に取除くことなどを追加した。

武蔵野東線においては最初ほぼ 1 km おきぐら
いに全般的な地質調査を行ない、その後、構造物
のできるどころについては 100 m おき、また場
所によっては 30~40 m おきぐらに行なったと
ころもあるが、支持層の深さはかなり変化してい
るところがあった。しかし場所打ぐいであったた
め、必要に応じて自由に長さを変え得たのは便利
であった。

一方、不便な点としては、地質は掘削土によって確か
めることができるが、その地盤の支持力が何トンあるか
という点になると掘削土からでは判定できない。またそ
の支持層がどのぐらいの厚さがあるかという点になると
全くわからない点である。既成ぐいの打込みならば、打
止めによってほぼ支持力も判定できるのに、この点は場
所打ぐいの欠点ともいうべきものであると考えられ、武
蔵野東線においても大部分のものは利点を生かして好都
合に施工できたが、一部のものに支持力の判定に苦しん



写真-2 掘り出されたでき上がりぐいの頭部

だものがあった。

(2) でき上がりぐいの径

でき上がりぐいの外径は地質によ
って差があるようであるが、一般に
は径 880 mm のバケツに 6 cm の
サイドカッタのついたもので施工し
て、1 m 以上の外径は確保されてい
るようである。写真-2 は掘削され
たくい頭部である

表-2 くい長 1 m 当りコンクリート数量

| 施工箇所 | 地質 (層厚を 示す) | 外径 (m) | くい長 (m) | 施工本数 | 設計数量 | 施工数量 | 備考 |
|------|-------------------|-----------|------------|------|-------|-------|----|
| 1 | 粘 土 | 0.8 | 35~39 | 12 | 0.503 | 0.637 | |
| 2 | 粘 土 | 0.8 | 34~36 | 8 | 0.503 | 0.634 | |
| 3 | 粘土29 砂 4 | 1.0 | 31~33 | 46 | 0.785 | 0.837 | |
| 4 | 粘土26 砂 8 | 1.0 | 32~34 | 34 | 0.785 | 0.826 | |
| 5 | 粘土13 砂 2m | 1.0 | 12~15 | 49 | 0.785 | 1.052 | |

(注) 施工数量には頂部長 50 cm 切断数量も含まれている。

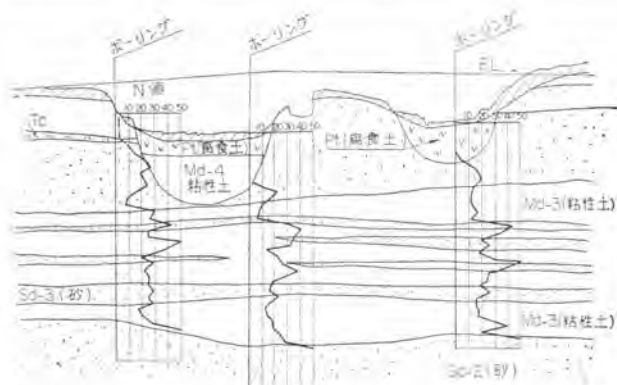


図-3 地質調査図

が、直接全でき上がりぐいの外径を測定することはでき
ないので、使用コンクリートで計算と実績とを比較して
みる。

武蔵野東線における二、三の実績によると、表-2 の
とおりである。

(3) 施工精度

くいの偏心については、群ぐいとして使用する場合は
たいして問題とならないが、武蔵野東線に用いた高架橋
のように 1 柱 1 本という用い方をし、ことにくいも含め
て 2 層ラーメンとして計算を行なうと、アースドリルぐ
いの偏心の大きさは計算仮定に対して影響を与えること
になるので問題となる。偏心があまり大きくなると、地
中ばりの補強など、何らかの処置も必要となってくる。

当現場における実績でも、一例を示せば径 1 m、深さ
25 m のくいでも U 106 型機を用いてオペレータ任せの施
工をした場合、偏心 10 cm が最大であったが、これが
全くいの 42% を占めた現場があった。しかしその後、
厳重に注意して施工させたところ、径 1 m、深さ 35 m
のもので最大偏心 5 cm が 7%、4 cm が 50%、3 cm
が 15%、2 cm が 21%、0 が 7% という結果を得た。
また別の現場であったが、20 H を用いて施工した結果、
厳重な注意後であったが、偏心 5 cm が 8%、4 cm が
16%、3 cm が 26%、2 cm が 32%、1 cm が 22%、0
が 6% という結果を得、多数実施した結果は 2 cm を中
心としてほぼ対象分布を示していた。

以上の結果が示すように、十分注意して施工すれば、
20 H 型でも U 106 型でも偏心 5 cm 以内に納めること
は十分可能であり、この程度の偏心ならば実用上なら
差しつかえないと考えている。要はオペレータの技量も
偏心に大いに影響を与えている。

(4) 施工実績

アースドリル機の施工実績については各現場によっ
てかなりの差があるが、武蔵野東線の現場で施工したもの
のうち、ある現場の 80 本の実績について次に述べるこ
ととする。

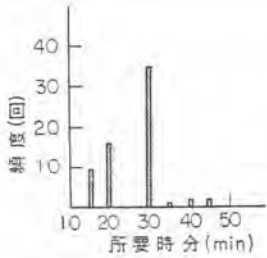


図-4 アースドリル機据付

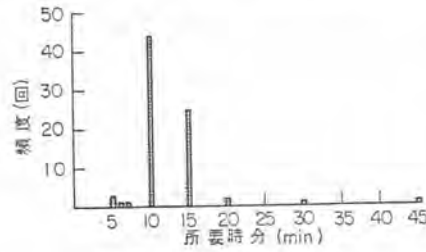


図-7 ケーシングそう入時分

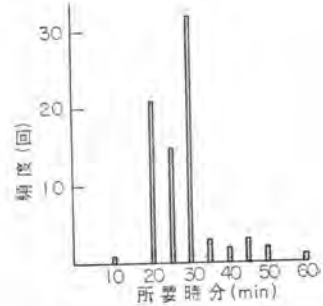


図-10 トレミー管そう入時分

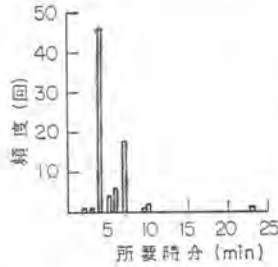
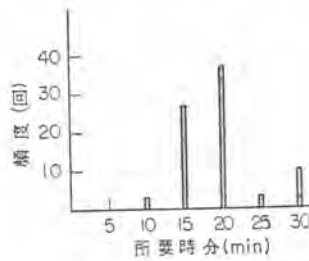
図-5 1m当り掘削時分
(深7mまで)

図-8 孔底ざらい所要時分

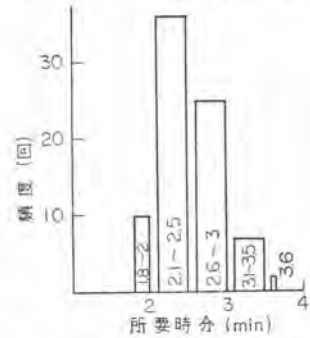


図-11 1m当りコンクリート打設時分

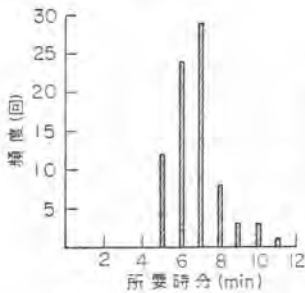
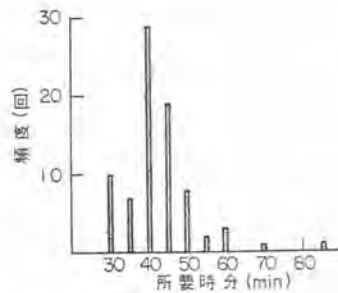
図-6 1m当り掘削時分
(深7~33m)

図-9 鉄筋そう入所要時分

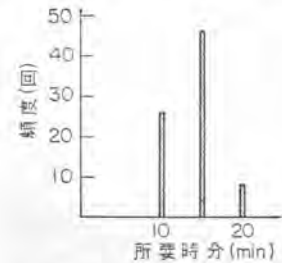


図-12 ケーシング撤去時分

施工条件としては、地質は図-3に示すような地質で表層4mはビート、その下約30mは粘土が主で、途中2層ばかり各2mぐらいの砂層をかんでいて、その下はN値50以上の砂層となっている。ここに基礎先端をつけており、したがって、くいのは長さは33mから35mで止まっている。使用機械は加藤の20H型機で、段取り、アースドリル機据付、掘削、ケーシングそう入、さらに掘削、底ざらい、鉄筋建込み、トレミー管そう入、コンクリート打設、ケーシング撤去などに分けて検討してみる。

(a) 段取り

これはその時の条件により相当に差があり、30分から60分ぐらいが大部分を占めているが、90分、120分を要したものもかなりある。

(b) アースドリル機据付

これは心出し、据付を含むもので、短いものは15分から長いもので45分となっているが、その頻度分布は図-4に示すとおりで、所要時分は30分見当のものが

最多頻度となっている。この時間の中にはアースドリル機の準備移動は含んでいない。

(c) 掘削

深さ27mまではクレーンのみで行なうことができるが、27mから先はステムを継ぎたして行なうので掘削能率はずっと低下することとなる。それで27mを境にしてデータをあつめればよいが、たまたま7mのケーシングをそう入するまでと、それ以降でとったものがあるので、それによると図-5と図-6のとおりで、7mまでの掘削は1m当り2~23分と散らばっているが、4min/mであったものが最多の58%を占めている。また深さ7mから深さ33mまでの平均をとったものでは5min/mから11min/mであったが、7min/mが最多で36%を占め、6min/mが30%でこれにつき、大体6~7min/mであったといえる。これは粘土も砂も平均の値である。

(d) ケーシングそう入

長さ7mのケーシングをクレーンでつり込む作業で

あるが、場所によって相当に差があり、図-7 に示すように4分ないし45分を要しているが、10分間でつり込んだものが最も多く、57%を占め、15分かかったものが次ぐくらいで、32%を占めている。

(e) 孔底ざらい

この方法は種々の方法があってエアリフトを用いるものもあるが、この場合は単にアースドリルバケットをもってさらえる程度の作業であった。図-8 に示すように10分ないし30分を要しているが、20分間で作業をしたものが最多で、46%を占めている。

(f) 鉄筋そう入

鉄筋は長さ8m程度の鉄筋かごを写真-3のように作っておいてそう入しながら継手を電弧溶接するものであるが、大体32mの長さに対しては4回溶接する。所要時分は図-9 に示すとおりであるが、40分ぐらいに最多頻度があり、36%を占めている。ただし段取りは含んでいない。

(g) トレミー管そう入

トレミー管そう入はクレーンによって行ない、1本の長さ3mのものを継ぎたしながらそう入して行く。実績は図-10のとおりであって、15分ないし60分を要しているが、30分が最多で、40%を占めている。

(h) コンクリート打設

深さ31mないし33mで平均32mのもので、所要時分を1m当りに換算すると1.8分ないし3.6分の間に散在しており、図-11はこれを整理したものであるが、2.1~2.5min/mが最多の45%となっていた。図のとおり、おおむね対象分布を示している。写真-4はコンクリート打設中の状況である。

(i) ケーシング撤去

ケーシングのつり込みの逆にクレーンをもって引抜くものであるが、図-12のような分布を示しており、10



写真-3 あらかじめ作ってある鉄筋かご



写真-4 トレミーを用い、ミキサ車からくぐりコンクリート打込みの状況

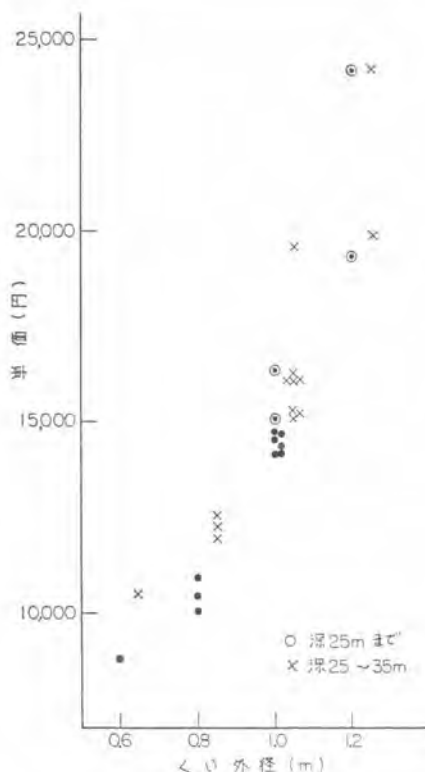


図-13 アースドリル現場打ぐい単価（8件の工事より）

分ないし20分を要していた。15分が最多で、58%となっている。

以上により一連の作業を終るわけであるが、アースドリルで掘削中の人員配置はアースドリル運転のため運転工2人、助手ならびに補助作業は土工3人およびペントナイト練り混ぜのためコンクリート工1人の偏成で、コンクリート工事となると、クレーン運転のため機械運転工2人、コンクリート工2人、溶接工2人、補助作業のため土工3人で、一連の作業に人員は6~9人である。

(5) 施工単価

武蔵野東線におけるアースドリルぐいの施工単価を8件の工事についてプロットすると図-13のようになる。これらの単価の間にバラツキがあるのは、地質の相違により砂層が多くなると高くなり、粘性土層が多くなると安くなる。最も大きく単価を左右するのは鉄筋量の相違である。したがって、同一工事種類でも単価の高いのは上部構造の相違によって鉄筋量の多いものである。また25mを境にして2種に分けたのは、ケリーバーのみの限界とシステムを継ぎたしたものとを分けたためである。システムを継ぎた

してからは、深くなってバケットの上げおろしに時間を要するためである。しかし 25 m 以下は鉄筋量が減るので安くなる要素もあり、その割には 25 m までの間に単価の開きは少ない。25 m を境にしたもう一つの理由は、加藤の 20 H 型と日立の U 106 を対象と考え、ケーリーバーの長さは 27 m であるが、でき上がりぐいの長さでおさえ、空掘り 2 m があるので 25 m となるためである。

次に一番多数施工した外径 1 m のものについて一例をあげると、地質はくい長 25 m までの累計砂層 18 m、粘土層 9 m であり、鉄筋量は 25 m までくいコンクリート 1 m³ 当り 67 kg、25 m から 35 m までの間については土質は粘土と考え、鉄筋量は 39 kg/m³ で積算した。この条件でくい 1 m 当りの単価は

| | |
|-----------|------------|
| l=25 m まで | 14,680 円/m |
| l=25~35 m | 15,300 円/m |

となっている。

5. む す び

武蔵野東線においては高架橋基礎のほとんどと一般橋りょうにおいても相当数のアースドリルぐいを用いた。

これは前述したとおり市街地で無騒音工法が望ましかったこと、地質と深さがアースドリルぐいに適したため他の場所打ぐいに比べ安価に施工することができたことなどをおもな理由とするものであって、目的どおりの成果を挙げ得たと信じている。しかし極めて一部であるが、ルーズな砂層が厚く、崩壊してベント工法に切替えたもの、また長さが 50 m を越えたためリパースサーキュレーション工法を採用したものもあった。

施工を通覧して感じたことは次の諸点である。

- ① 孔底ざらえは十分に行なう必要がある。このためにはエアリフトなどを用いることもよいと考える。
- ② 偏心については、どの機械でも十分注意して行なえば 5 cm 以内に止めることができる。
- ③ 支持層の支持力とその層の厚さを確認する方法のないことは都合の悪いことである。しいてやろうとすれば、標準貫入試験でも併用すればよいが、何か手軽に支持力を確認する方法をアースドリル機に併設できればさらに好都合であろうが、止むを得なければ、変化のげいしい地質のところにおいてはかなり綿密に地質調査を行なっておく必要があるように思われる。

図 書 案 内

オペレータ ハンドブック シリーズ 1

改

訂

エンジン

B5判 256 頁/頒 価 1,200 円 (ただし会員は 1,000 円) 送料 200 円

建設工事の機械化の進歩の著しい昨今、それを活かして能率的な、立派な工事を行なうためには正しい知識が要求されます。それには実地に即した適切な指導書が必要です。本書は、各専門分野からその人を得、まったく新しい構想に基づきこの要求を満たすべく、次の方針によって執筆編集しました。

すなわち、主として4サイクル・ディーゼルエンジンについて述べ、構造上違う2サイクルエンジンについてはその都度記述し、外国製エンジン、小型エンジン、空冷エンジン、ガソリンエンジンについても同様に扱う。また、まえがき、運転、取扱いまで順次読めば、オペレータとして必要な最小限の知識が得られ、オペレータは必要に応じて3章以下を読めば、エンジンについての理解が深められる。

■申込先■ 社団法人 日本建設機械化協会

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

地下鉄東西線（東陽町～西船橋）の基礎工事

西嶋 國造* 渡辺 時男**
 滝島 佳一*** 入江 平門****

1. 路線の概要

地下鉄5号線（東西線）は去る昭和42年9月14日大手町～東陽町間の工事を竣工したが、さらに東陽町から江戸川区～千葉県浦安を通り、総武線西船橋駅まで15kmの区間を延長するため、全線にわたり工事を進めている。この開通目標は昭和44年3月である。

東陽町～西船橋間の線路は、江東区東陽町から荒川の手前まで約1.2kmが地下線で、それ以東、終点西船橋駅まで約13kmは高架線である。

この高架線の経過地は旧利根川の三角州で、その地表は平たんであるが、その上層は20～60m厚さの極めてゆるい沖積層で、その下層は東京層である。東京層の上面はなだらかに傾斜した部分と、洪積時代の河筋と推定される急傾斜した部分とが入り組んでいる。またこの東京層のN値は20～50であり、硬さも一様でない。

一方、この地域の大部分は水田地帯であるが、江戸川および市川市行徳では、この東西線建設を機会に住宅地城あるいは工業地域に転換すべく、区画整理事業を強力に実施している。したがって、高架橋の構造も、地形、地質および地域開発にマッチした各種形式の橋りょうを使用した（表-1参照）。

2. 設計の概要

(1) 上部工

上部工は維持補修と騒音を考慮し、つとめてPCげたあるいは鉄筋コンクリート構造とした。しかし支間が30mを越えるもの、および30m未満でも道路面とけた

表-1 高架橋の種類

| 種別(支間(m)) | 箇所 | 橋りょう総延長(m) |
|----------------|----|------------|
| 鉄筋コンクリート橋(6~8) | 各所 | 3,390 |
| PCげた橋(20~30) | - | 6,600 |
| 合成材橋(26) | 8 | 200 |
| 鋼板けた橋(30~42) | 15 | 549 |
| 鋼桁けた橋() | 9 | 338 |
| トラス橋(53~150) | 24 | 1,807 |

* 帝都高速度交通営団建設本部設計部長
 ** " " 設計第二課長
 *** " " 設計第二課
 **** " " 第二工事事務所

下の内空高さが4.6m取れないものは鋼橋とした。

(2) 下部工

下部工の躯体はほとんど鉄筋コンクリート構造で、鋼橋脚を使用したのは歩道の上に建つ数箇所すぎない。基礎工は負載される荷重と地質を考慮して次の6形式を用いた。

(a) 潜函基礎

大きな荷重を受ける長大スパンの橋脚、すなわち荒川橋りょうの中央部で、支間が80m+150m+80mとなるトラスの橋脚4基（根入深さは水面下51m）と旧江戸川に架る支間137mのランガートラスの橋脚2基に採用した（図-1参照）。

(b) φ-800 鋼管ぐい（肉厚16～9mm）

材料の入手、くいの継ぎおよび切断が容易であるなどの作業性の点から工事期間に制約される河川部の基礎に使用し、その使用総延長は8,000mに及んだ。

(c) 摩擦ぐい（遠心力鉄筋コンクリートぐい）

江東区の地下トンネルから地上に出る付近はシルト層が60mの深さに及んでいる。一般の地下トンネルには支持ぐいなどの基礎工を用いないから、トンネルはシルト層に載っている状態である。一方、高架部の基礎工を支持ぐい式とすると高架橋は下がらず、トンネル部が圧密沈下するので、互いに段差ができることになる。そこでこの段差の緩衝用として、トンネルと支持ぐい式高架橋との間、延長約150mを箱型および6m支間の鉄筋コンクリート高架橋とし、その基礎工を摩擦ぐいとす。なお摩擦ぐい式高架橋は、前後の構造物と互いに段差が生じた場合は高さの調整ができる構造としている。摩擦ぐいの径はφ400で、その使用総延長は約1,300mである。

(d) 支持ぐい（遠心力鉄筋コンクリートぐい）

支持層の深さが35m以下の所に採用した標準的な基礎工で、その使用は全区間に及び、直径は500mmで、その使用総延長は約28,300mである。

(e) 場所打ぐい（ベノトぐい）

基礎が不等沈下を生じては不具合となる鉄筋コンクリートラーメン構造などの上部工を採用した地区では、基礎が正しく支持層に達することを要求される。したがって

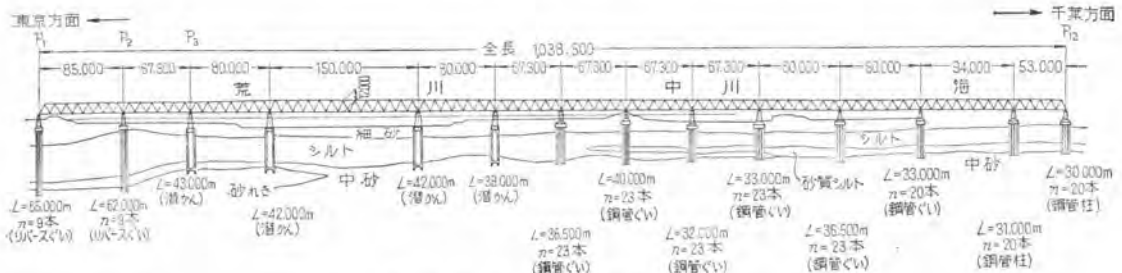


図-1 荒川中川橋りょう

表-2 RCD ぐい使用状況

| 施工箇所 | 径(m) | ぐいの長さ(m) | 橋脚数 | 総本数 |
|---------------|------|----------|-----|-----|
| 荒川橋りょう手前合成げた部 | 1 | 51~63 | 12 | 100 |
| 荒川橋りょう部 | 1.5 | 62~65 | 2 | 18 |
| 市川市行徳PCげた部 | 1 | 36~48 | 26 | 156 |

表-3 基礎底面中心にかかる外力

| 方向 外力 t (t-m) | 橋軸方向 | | 橋軸直角方向 | | |
|------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | 常時 | 地震時 | 常時 | 洪水時 | 地震時 |
| 垂直力 N | 1,734.8 | 1,245.2 | 1,734.8 | 1,672.1 | 1,245.2 |
| 水平力 H | 92.2 | 534.6 | 8.4 | 105.7 | 473.4 |
| モーメント M | (1,317.1) | (3,895.9) | (1,316.0) | (1,819.0) | (3,993.7) |

て、この基礎工には実際に支持層を目視し得るベント工法によるぐいを採用した。この使用箇所は江戸川～西船橋間であり、そのぐい長は 35 m 以下で、ぐいの径は 1~1.2 m で、その使用延長は約 20,000 m である。

(f) 場所打ぐい(リバースサーキュレーションぐい……RCD ぐい)

支持層までの深さが地表より 35 m 以上ある PC げたの橋脚および支持層までの深さが 50 m 以上あるトラスおよび合成げたの橋脚基礎に採用した(表-2 参照)。

以下、RCD ぐいの設計、施工について概要を述べる。

3. ぐいの計算

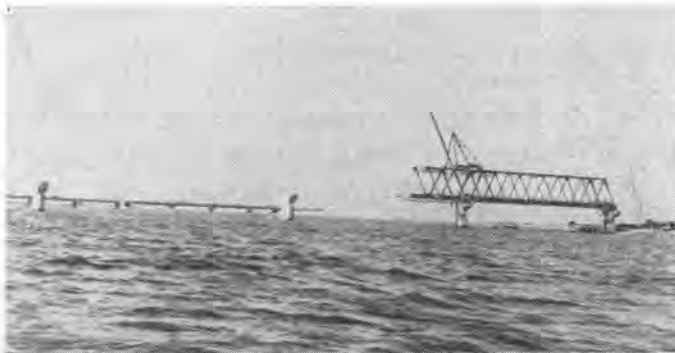


写真-1 営団5号線荒川中川橋りょう架設中

荒川橋りょう(図-1 参照)の支間 85 m と 67.3 m の橋りょう荷重を受ける橋脚およびそのぐいの配置は図-2 のようであり、外力は表-3 のとおりである(写真-1 参照)。

(1) ぐいにかかる外力

ぐい群の 2 次モーメント $I_x = I_y = 3.75^2 \times 6 = 84.38 \text{ m}^2$ であり、偏心距離 $e = \frac{M}{N}$ が $\frac{L}{4} = \frac{11}{4} = 2.75 \text{ m}$ 以下の場合、1 本のぐいにかかる軸力は $P = \frac{N}{n} \pm \frac{M}{I} x$ で表わされるので、表-3 から各種条件におけるぐい 1 本当りにかかる軸力および水平力を計算すると表-4 を得る。

(2) ぐいの自重および負の摩擦力

$$\begin{aligned} \text{自重} \cdots W_p &= \pi r^2 l \times 2.4 = 262.8 \text{ t} \\ \text{負の摩擦力} \cdots R_n f &= L_c f_c U + L_s f_s U \\ &= 666.5 \text{ t} \end{aligned}$$

ここに

L_c : 圧密粘土層中のぐい長 50 m

L_s : 圧密砂層中のぐい長 8 m

f_c : 粘土層の摩擦係数 2.67 t/m²

f_s : 砂層の摩擦係数 1 t/m²

U : ぐいの周長 $3.14 \times 1.5 = 4.71 \text{ m}$

(3) ぐいの許容支持力

テルツァギー公式により、先端支持力の

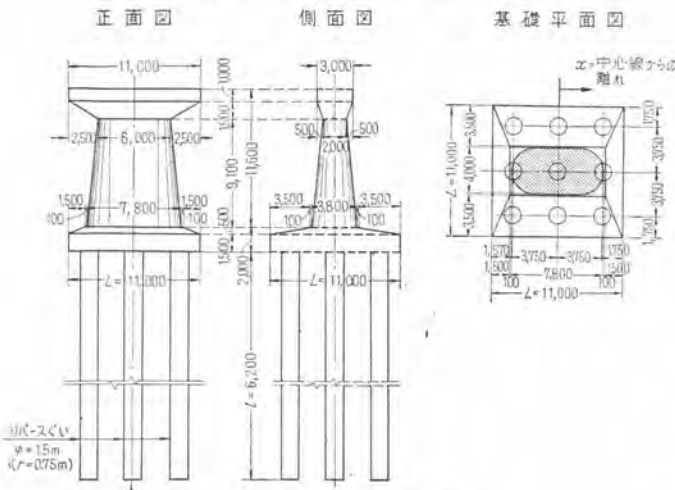


図-2 橋台一般図

表-4 P_1 は左側, P_2 は中央列, P_3 は右側のくいにかかる軸力, H_p は各くい頭にかかる水平力

| 外力 | 橋軸方向 | | 橋軸直角方向 | | |
|-------|-------|-------|--------|-------|-------|
| | 常時 | 地震時 | 常時 | 洪水時 | 地震時 |
| P_1 | 251.3 | 311.6 | 198.6 | 266.6 | 315.9 |
| P_2 | 192.8 | 138.4 | 192.8 | 185.8 | 138.4 |
| P_3 | 134.3 | -34.8 | 187.0 | 105.0 | -39.1 |
| H_p | 10.2 | 59.4 | 0.1 | 11.7 | 52.6 |

みで極限支持力 Q を求めれば,

$$Q = \pi r^2 (1.3 CN_c + r IN_q + 0.6 r r N_r)$$

くいの先端付近の内部摩擦角 $\phi = 34^\circ$ とすれば, 支持力係数 $N_c = 30$, $N_q = 23.4$, $N_r = 18.3$ であり, 粘着力 $C = 0$, $r = 1 \text{ t/m}^3$ (水中の土重量) などを代入すれば

$$Q = 2,577 \text{ t}$$

マイヤホフによれば $Q = 40 NA_p$ で, これに $N = 32$, $A_p = \pi r^2$ を代入すれば, $Q = 2,260 \text{ t}$

(a) 許容支持力とくい荷重の比較

$Q = 2,260 \text{ t}$ とし, 安全率を常時 3, 地震時 2 とすれば, 許容支持力は

$$\text{常時: } Q_a = 750 \text{ t/本} \quad \text{地震時: } Q_a = 1,130 \text{ t/本}$$

前述の最大軸力とくい自重を加えた荷重とを比較すれば,

$$\text{常時: } 266.6 + 262.8 = 529.4 \text{ t} < Q_a$$

$$\text{地震時: } 315.9 + 262.8 = 578.7 \text{ t} > Q_a$$

また負の摩擦力を加えた場合は, 道路橋下部構造設計指針くい基礎の設計編により次式の成立を要するが,

$$\{R_n f + P (\text{常時})\} \times 1.5 < Q$$

これは $(666.5 + 529.4) \times 1.5 = 1,794 \text{ t} < Q = 2,260 \text{ t}$ となり, 安全である。

(4) 許容水平抵抗力

くい頭は基礎に剛結するので, Chang の公式により

$$y = \frac{H}{4EI\beta^3}$$

$$y: \text{くい頭水平変位量} = 0.01 \text{ m}$$

$$H: \text{水平力(t)}$$

$$\beta = \sqrt{\frac{KD}{4EI}}$$

$$E: \text{くいのヤング係数} = 2.1 \times 10^4 \text{ t/m}^2$$

$$D: \text{くいの直径} = 1.5 \text{ m}$$

$$I: \text{くいの断面 2 次モーメント} = (\pi D^4)/64 = 0.248 \text{ m}^4$$

これから $\beta = 0.164 \text{ m}^{-1}$, $H_a = 91.9 \text{ t}$

これを先に求めたくい頭最大水平力と比較すると,

$$H = 59.4 \text{ t} < H_a = 91.9 \text{ t}$$

また, くい頭の変位量は

$$\text{常時: } y = \frac{H}{H_a} \times 10 = \frac{11.7}{91.9} \times 10 = 1.3 \text{ mm}$$

$$\text{地震時: } y = \frac{H}{H_a} \times 10 = \frac{59.4}{91.9} \times 10 = 6.5 \text{ mm}$$

(許容変位量は 10 mm)

(5) くい本体の設計

くい頭部の外力は表-4 であり, くい本体の設計は地震時水平力により決まる。

(a) 応力の算出

$$\frac{\pi}{\beta} = \frac{3.14}{0.164} = 19.15 \text{ m} < L = 62 \text{ m}$$

であるから, 半無限長として計算する。

くい頭を固定とした場合の応力は

$$M = \frac{H}{2\beta} e^{-\beta x} (\sin \beta x - \cos \beta x)$$

x : 応力を求める点の深さ

$$S = He^{-\beta x} \cos \beta x$$

$$x=0 \text{ の点では} \dots -M_{\max} = -\frac{H}{2\beta}$$

$$x = \frac{\pi}{2\beta} \text{ の点では} \dots +M_{\max} = \frac{H}{2\beta} e^{-(\pi/2)}$$

$$= 0.2079 M_{\max}$$

これから各点のモーメントを求めると表-5 となる。

(b) 応力計算

$-M_{\max}$ 点において (図-3 の㉑ 参照)

$$\frac{r'}{r} = \frac{0.6}{0.75} = 0.8$$

$$A_s = 32 - \phi 32 = 254.14 \text{ cm}^2$$

$$p = \frac{A_s}{\pi r^2} = 0.0144$$

$+M_{\max}$ 点において (図-3 の㉒ 参照)

$$A_s = 16 - \phi 32 = 127.07 \text{ cm}^2$$

$$p = \frac{A_s}{\pi r^2} = 0.0072$$

(i) 橋軸方向 (その1)

$M = -181.1 \text{ t-m}$, $N = 311.6 \text{ t}$ の場合

$$e = \frac{M}{N} = 0.581 \text{ m}, \quad \frac{l}{r} = 0.775$$

であり, 柴田ノモグラム $MN-35.36$ から,

$$K = 1.095, [C] = 0.8$$

$$\therefore \sigma_c = \frac{N}{[C]r^2} = 69.2 \text{ kg/cm}^2 < 70 \times 1.5 = 105 \text{ kg/cm}^2$$

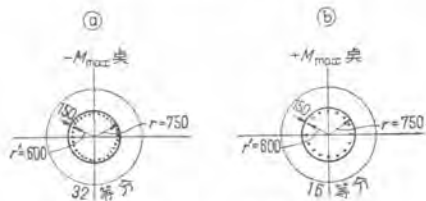


図-3 くいの配筋

表-5 くいのモーメント

| x | βx | $e^{-\beta x}$ | $\sin \beta x$ | $\cos \beta x$ | 橋軸方向 | | 直角方向 | |
|------|-----------|----------------|----------------|----------------|-------|--------|-------|--------|
| | | | | | H/2β | M(t-m) | H/2β | M(t-m) |
| 0 | 0 | 1.0 | 0 | 1.0 | 181.1 | -181.1 | 160.4 | -160.4 |
| 9.58 | 1.57 | 0.208 | 1.0 | 0 | * | 37.7 | * | 33.4 |

(注) その他は略す

$$\sigma_s = n \sigma_c \frac{1-K+\frac{r'}{r}}{K} = 668 \text{ kg/cm}^2 < 2,400 \text{ kg/cm}^2$$

(ii) 橋軸方向(その2)

$$M = -181.1 \text{ t-m}, \quad N = -34.8 \text{ t}$$

$$e = \frac{M}{N} = 5.204 \text{ m}, \quad \frac{l}{r} = 6.939$$

$$\frac{l}{r} = \frac{-3\varphi + \sin\varphi \cos\varphi(5-2\cos^2\varphi) - 6n\pi p \left(\frac{r'}{r}\right)^2}{4[\sin\varphi(2+\cos^2\varphi) - 3\cos\varphi(\varphi+n\pi p)]} \dots\dots\dots(A)$$

$$C = \frac{3(1-\cos\varphi)}{\sin\varphi(2+\cos^2\varphi) - 3\cos\varphi(\varphi+n\pi p)}$$

$$S = \frac{3n\left(\frac{r'}{r} + \cos\varphi\right)}{\sin\varphi(2+\cos^2\varphi) - 3\cos\varphi(\varphi+n\pi p)}$$

とすれば、応力度は次式で求められる。

$$r_c = \frac{N}{r^2} C \quad \sigma_s = \frac{N}{r^2} S$$

A式をトライアルで解き、 $C=11.7$ 、 $S=335$ から

$$r_c = 72.4 \text{ kg/cm}^2 < 105 \text{ kg/cm}^2$$

$$\sigma_s = 2,073 \text{ kg/cm}^2 < 2,400 \text{ kg/cm}^2$$

(iii) 橋軸方向(その3)

$$M = 37.7 \text{ t-m} \quad N = 311.6 + 4.24 \times 9.58 = 352.2 \text{ t}$$

$$e = \frac{M}{N} = 0.107 \text{ m} \quad \frac{l}{r} = 0.143$$

柴田ノモグラム MN-35.36 から $C=0.448$

$$\sigma_c = \frac{N}{r^2} C = 28.1 \text{ kg/cm}^2 < 105 \text{ kg/cm}^2$$

(iv) 橋軸直角方向(その1)

- M_{\max} の点において

$$M = -160.4 \text{ t-m} \quad N = 315.9 \text{ t}$$

$$e = \frac{M}{N} = 0.508 \text{ m} \quad \frac{l}{r} = 0.677$$

柴田ノモグラム MN-35.36 から

$$K = 1.175 \quad [C] = 0.93$$

$$\sigma_c = \frac{N}{[C]r^2} = 60.4 \text{ kg/cm}^2 < 105 \text{ kg/cm}^2$$

ポンプサクショ式

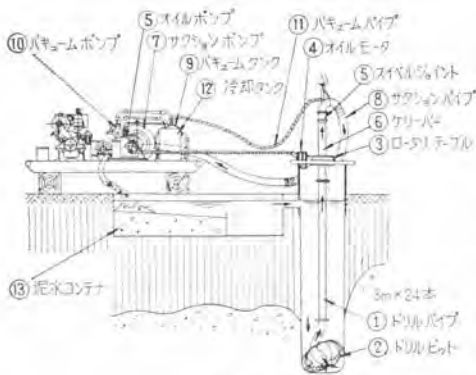


図-4 リバーサーキュレーション工法説明図



写真-2 水上におけるせん孔作業中

$$\sigma_s = n \sigma_c \frac{1-K+\frac{r'}{r}}{K} = 482 \text{ kg/cm}^2 < 2,400 \text{ kg/cm}^2$$

(v) 橋軸直角方向(その2)

$$M = -160.4 \text{ t-m} \quad N = -39.1 \text{ t}$$

$$e = \frac{M}{N} = 4.102 \text{ m} \quad \frac{l}{r} = 5.469$$

(A) 式をトライアルで解き、 $C=9$ 、 $S=270$ を求め

$$\sigma_c = \frac{39.1 \times 10^3}{75^2} \times 9 = 62.6 \text{ kg/cm}^2 < 105 \text{ kg/cm}^2$$

$$\sigma_s = \frac{39.1 \times 10^3}{75^2} \times 270 = 1,877 \text{ kg/cm}^2 < 2,400 \text{ kg/cm}^2$$

4. 場所打ぐい(RCD工法)の施工

荒川橋りょう橋脚 P_2 (図-1, 図-2 参照) の基礎ぐい(くい径 1.5 m, くい長 62 m, くい数 9 本)の施工について述べる。

この付近の地質は、図-1 のように支持層(砂れき層)は水面下 70 m 付近であり、河底から 15 m が砂層、以下、砂れき層まではシルト層である。

わが国にはこのような深さで RCD 工法を施工した例がないので慎重を期し、 P_2 基礎と同一条件で試験工事を行ない、そのデータに基づきこの工事を施工した。

(1) 機械とその配置

使用した機械は日立 S-200 型であり、浅い部分の掘削はポンプサクショ式、深い部分はエアリフト式で施工したが、附属機械および並用機器は図-4, 図-5 のように配置した(写真-2, 表-6 参照)。

(2) 施工準備, スタン

ドパイプの建込みとせん孔
橋りょう沿いに設けられた幅 6 m の仮栈橋から張出しを作り、これを作業基地とした。またくいを正し

エアリフト式

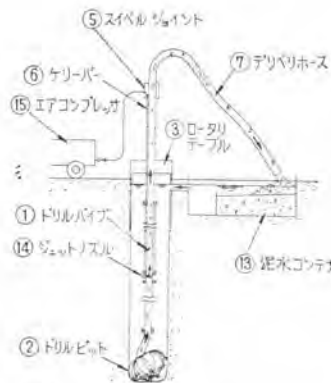


表-6 日立 S-200 型仕様

| | | |
|---------------|-------|-------------|
| リバースサーキュレーション | せん孔直径 | 457~1,500mm |
| | ＊ 深さ | 200m |
| ディーゼルエンジン | 出力 | 56HP |
| サクションポンプ | 流量 | 4,000 l/min |
| バキュームポンプ | ＊ | 1,500 l/min |
| ロータリテーブル | 口径 | 300mm |
| | 許容荷重 | 5t |
| | トルク | 980 kg-m |
| ドリルパイプ | 内径×長さ | 147mm×3m |
| スィベル | 許容荷重 | 5t |

い位置に施工するため、ロータリテーブルを固定するH形鋼の井げたを架けた。また補助作業用クレーン（三脚デリック）を隣接して設けた（図-5 参照）。

スタンドパイプ（φ1.8m、肉厚12mm、長さ10.5m）は、その天端が満潮時においても常に河の水面より2mの水頭を保つよう（水頭差により孔壁の崩壊を防ぐ）パイプロンマにより打込み、天端高を中等潮位3mとした。

スタンドパイプの根入長さ l をパイプ内水位と河の水位との差 h 以上とすれば、前者と逆の原因による崩壊を防ぐことができるので、 l を干潮時水位と天端高さの差（4m）以上とした。

せん孔により吸上げた泥水はコンテナで受け、6"の水ポンプ2台でこれを循環させた。このとき川の水面とパイプ内水位との差を2mに保つため、循環水と別に川の水を6"の水ポンプ2台で補給し、図-6のようなオーバーフロー方式で調整した。

このようにして、スタンドパイプ下端から深さ5.5mまでせん孔が進んだ時、スタンドパイプの内側にケーシングを建込み、スタンドパイプを引抜いた。この場合、ケーシング（φ1.7m、長さ16m）の根入長さはスタン

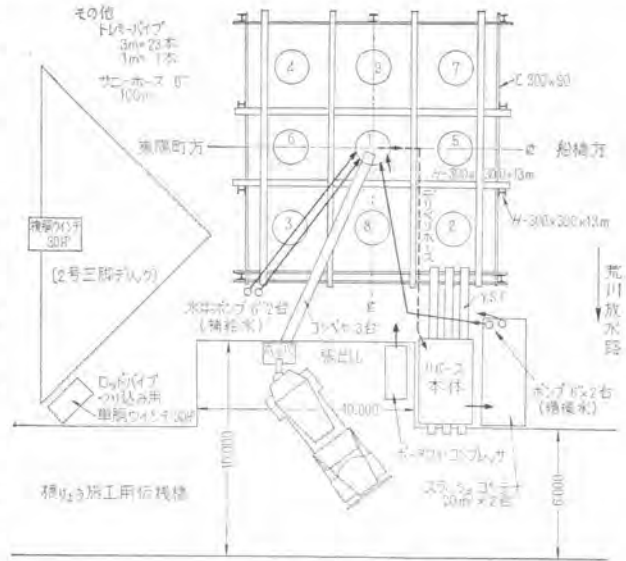


図-5 機器配置図

ドパイプと違い十分あるので、水位差の調整を行わず、せん孔を進めた（写真-3 参照）。

(3) 支持層の確認と検測

せん孔により排出された土砂の性質と、せん孔速度および先に行なったボーリング資料とを比較することにより支持層を確認し、せん孔を中止した。

孔の深さおよびスライムの有無はピアノ線に重錘を取付けたものを下げ、手ごたえにより判定した。

(4) 鉄筋工

長さ7.5m、直径1.2mの鉄筋かごを作り、これを図-7のように次々に溶接しつくだんだ。鉄筋かごが素掘りの孔壁をスライドして適切なコンクリートの被りを得るように製作にはゲージを使用し、その上下に2箇所スペーサを取付けた。また鉄筋かごのつり込み、あるいは支持のため、つり込み補修金具を取付けた（図-7、写真-4 参照）。

鉄筋かご同士の溶接継手はあらかじめ番線により締付けてから行ない、溶接長は20cmとした。

全長62mの鉄筋かごの重量は約7tで、これを孔底に降ろしてしまうと、かごが曲り孔壁を崩す恐れがあるので、コンクリート打ちを完了するまでケーシングからワイヤでつるようにした。

(5) コンクリート打設

せん孔終了後、コンクリートを打設するまでには7~8時間経過する。したがって、泥水中の土粒子が孔底に30~40cm厚さに沈積する。このスライムはコンク



写真-3 せん孔が終わってエンピットの引上げ

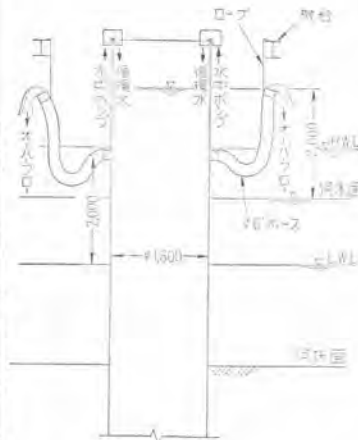


図-6 スタンドパイプ内水位調節要領

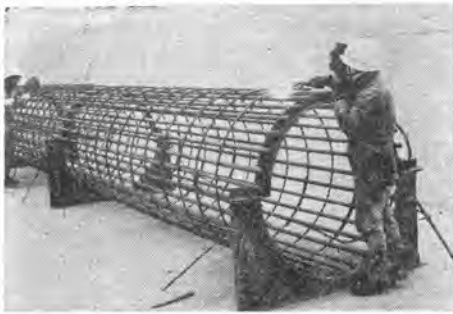


写真-4 鉄筋かごの組立作業

リート打ちのために建込んだトレミー管にサクシオンポンプを取付けて除去した。この作業は 15 分間程度行なったが、水の色が変わることにより除去の良否を判別する助けとした。

コンクリート打設は図-8 のように行なった。すなわち、トレミー管の下端を孔底からやや上部に支え、トレミー管の上部にセットしたブランチーの上にベルトコンベヤによりコンクリートを打設した。打設の進行とともにトレミー管を引上げるのであるが、泥水中の沈殿物とコンクリートが混入しないように常にトレミー管の下端とコンクリート上端とが 2 m の差を保つようにした (写真-5 参照)。

コンクリート上部はレイタンスや泥水中の沈殿物などが混じって信頼できないので、設計天端より 1 m 余分に打設した。コンクリートの配合は表-7 のようにした。

(6) くい頭の処理

場所打ぐい施工完了後、ロータリテーブル受けの仮設機を撤去し、リングビーム工法により直径

17 m の締切りを行なって床付け面まで河床を掘削した。

この位置でケーシングを切断した後、前述のくい頭部 1 m を削り、くいの頭部が橋脚を固定するように鉄筋を折り曲げるとともに、ケーシングにもアンカー筋を溶接した (写真-6 参照)。

(7) 本工事がら得た資料

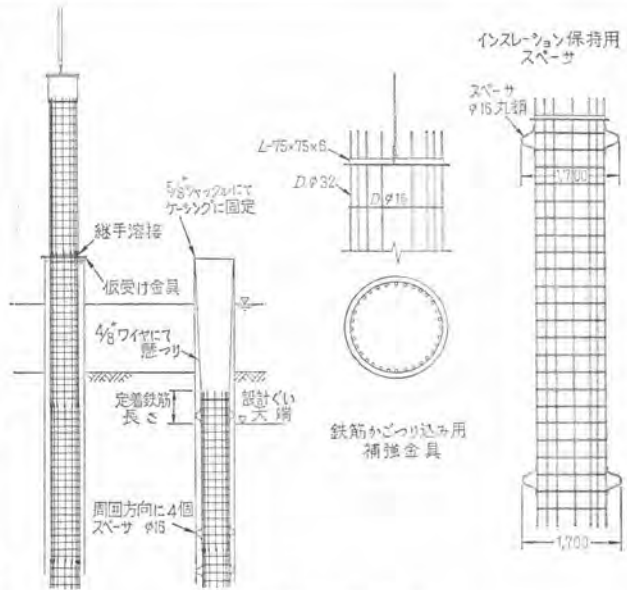


図-7 鉄筋かご建込み要領

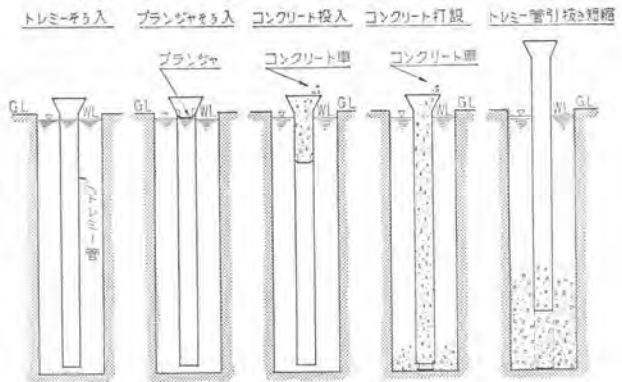


図-8 ブランチャ式トレミー工法説明図

(a) ピットのせん孔速度

地層によって非常に異なり、シルト層では非常に速くなるが、速すぎると壁面が崩壊する危険もあるので、時間当り 3~4 m を最大速度とすることが適当と思われる。せん孔速度が落ちた時ピットの種類を替えることもあるが、これは地層を十分調査の上実施すべきである。

(b) ドリルパイプの継ぎたし時間

1 本当り当初 15 分程度かかったが、最後は 10~5 分できるようになった。

(c) 泥水の比重

表-7 コンクリート配合表

| 設計強度 (kg/cm ²) | 粗骨材最大寸法 (mm) | スランプ (cm) | 運行空気量 (%) |
|------------------------------------|--------------|----------------|-----------|
| $\sigma_{28} = 300$ | 25 | 18 | 2~4 |
| コンクリート 1 m ³ に用いる量 (kg) | | | |
| セメント | 水 | 水セメント比 w/c (%) | 分散剤 |
| 390 | 182 | 47 | 0.975 |



写真-5 コンクリート打設作業のうちのトレミー管建込み

各深度におけるデリベリーホースから排出される泥水の比重は、サクショポンプ方式からエアリフト方式に替えてから急に比重が増した。比重は 1.02～1.05 が最適とされているが、最大 1.07 に達したのでコンテナから泥水を排出し、河水により比重を下げた。

(d) でき上がりの孔径

コンクリートの打設数量から判断すると、でき上がり孔径はビットの直径に対し 8～14% 大きくなった。

5. むすび

本工法は深い基礎を作るためには最も安価な工法とされているが、これを採用できる場所は、地下水位が高いか、表土がロームあるいはシルト層であることが望ましく、また水の補給が容易であり、泥水処理とその他の作業用地として 200 m² 程度必要である。

この作業は泥水工法であるからでき上がりをチェック



写真-6 場所打ちしたくいの頭部
レータンスの状態がわかる

できないが、信頼性のあるくいを得るためには泥水の性質（比重、粘性、ろ過性、砂分、PH）、およびその使用方法とコンクリートの打上りに注意すべきである。

図書案内

好評発売中

ダムの工事設備

〔体裁〕 B5判（8ポ1段組み 688頁）上製・布クロス
真珠アルトン紙使用・工事実績収録ダム 143 箇所
〔頒価〕 5,000 円（ただし会員は 4,000 円）送料（書留）200 円

一般に、機械化施工の実績はその施工業者により重要資料として温存され、あるいは死蔵されがちなものです。本協会としましては、この実状を常々遺憾と置いていましたが、幸いにして建設関係の多くの方々の御賛同を得、貴重な工事記録の散逸を防ぐとともに、後世に伝えるため、集大成することができました。

第Ⅰ編としてダム建設の工事設備の変遷および最近における工事設備の考え方を、第Ⅱ編として工事実績を収録しました。特に第Ⅱ編の工事実績については、実績調査委員会を設けて調査様式を作成し、重力ダム、アーチダムは堤高 50 m 以上、中空重力ダムは堤高 40 m 以上、フィルタイプダムは堤高 30 m 以上を調査対象とし、総計 143 件について関係方面の御協力を得ました。

■申込先■ 社団法人 日本建設機械化協会

東京都港区芝公園 21 号地 1-5 機械振興会館内
電話 東京(433)1505 振替口座 東京 71122 番

リバース (RCD) 工法における ポンプサククション式とエアリフト式の比較

久保 寺 敬 蔵*

1. ま え が き

リバース工法は、国内で大口径場所打ぐい孔せん孔法として大口径、大深度が要求される鉄道、高速道路、建築などの基礎や、水上作業などの難工事などに盛んに活用され、その大口径せん孔能力、掘進速度、静水圧による孔壁面の安定化（ケーシング不要）などの性能についてはすでに数多くの実績がある。

静水圧（または泥水）で壁面を安定させつつ、ドリルパイプ内部を通して掘削物を地上に排出するこのリバース工法は応用範囲が広く、ケーソン沈設工法、地下連続壁工法などにも利用され、すでに実用段階に至っているものも多い。リバース工法の掘削物を地上に排出する方法にはいろいろあるが、本文ではわが国で最も多くの実績があるポンプで吸上げるポンプサククション式（特に日立 S-200 型（写真-1 参照））とエアリフトポンプの原理を応用したエアリフト式（写真-2 参照）について説明する。

2. ポンプサククション式リバース工法

(1) 施工配置

最も標準的な配置を図-1 に示す。掘削のためにはポ

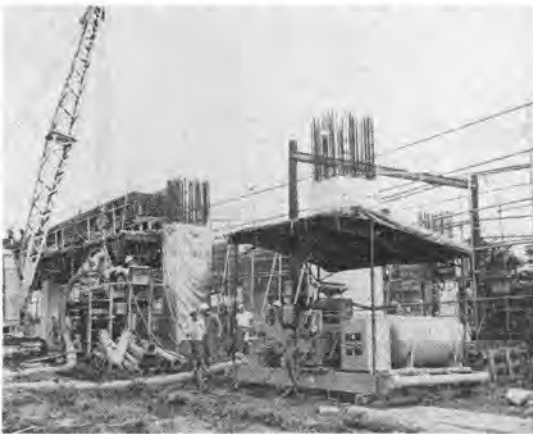


写真-1 日立 S-200 リバースサーキュレーションドリル

* (株) 日立製作所足立工場シベル設計課

ンプサククション式リバース機（日立 S200）、クレーン（0.6 m³ クラス）、水槽（2×2×5 m）、水中ポンプ、ホース、スタンドパイプなどが必要である。

ロータリテーブルをスタンドパイプ上に設置し、スイベルジョイント上部をクレーンで

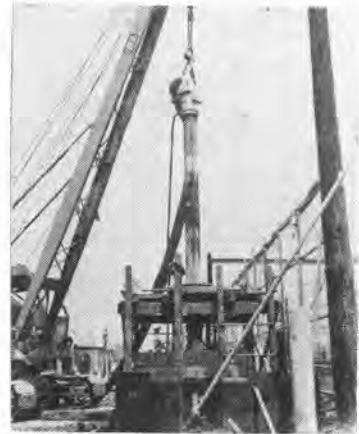


写真-2 日立 U 03 エアリフトドリル
つる。水槽から水中ポンプでスタンドパイプに循環水を給水する。

(2) 作動原理（図-2 参照）

ポンプサククション式の作動方法を簡単に説明する。まずバキュームポンプを回転する。バキュームポンプは水封式で、補給水槽の水とバキュームタンク内の空気を吸込み、補給水槽に吐出する。水は補給水槽→バキュームタンクを循環しながらバキュームポンプ内の空気を連続的に吸込む。バキュームタンク内の圧力が約 -0.8 kg/cm^2 になったら、スイベルジョイント上部のバンドに連なるバキュームコックを開く。デリベリラインの逆止弁が閉じているので、ビット先端から水がドリルパイプ内を上昇して、次第にサククションポンプ内にたまる。スイベルジョイント上部バンドまで水が充満したらこのバキュームコックを閉じ、サククションポンプハウジング上部に連

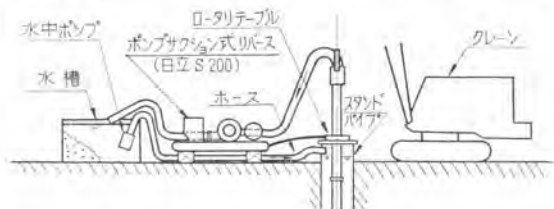


図-1 ポンプサククション式施工配置

なるバキュームコックを開き、サクシオンポンプ内に残っている空気を吸出す。これでビットから逆止弁の間は完全に水で満たされる。次にサクシオンポンプを回転する。サクシオンポンプが正常に吐出したらバキュームポンプを止める。土砂はビット先端から水と共に吸上げられ、水槽に排出され、水は再び水中ポンプにより孔内に還流する。

(3) ポンプの性能および管路抵抗

ポンプは回転数が一定であれば全揚程 H によって吐出量 Q 、軸動力 N_e 、効率 η が決まる。全揚程は実揚程と管路の損失水頭 (速度水頭+管の摩擦損失水頭+異形管の損失水頭) の和である。

ここで実揚程はスタンドパイプ内の水面からデリベリホース吐出口中心までの高さ ($H_{as} + H_{ad}$) で、スタンドパイプ高さ、リバース機本体の設置などにより決まる。また管路の損失水頭は流速、管の長さ、管内壁の状態、吸込口の形状、曲がり、弁の形式などにより決まるものである。なお、リバース工法で扱う水の比重は 1.02~1.07 ぐらいなので、ポンプの性能、管路抵抗などについてはすべて清水の場合と同等とみなした。

(a) サクシオンポンプの性能

図-3 は口径 6 in (150 mm) のサクシオンポンプ性能曲線の一例である。一般に全揚程は 14~17 m の範囲で使う場合が多く、例えば全揚程 $H=15.2$ m では吐出量 $Q=4.0$ m³/min、流速 $V=3.8$ m/sec、効率 $\eta=62\%$ 、軸動力 $N_e=23.5$ PS となる。また、吸込揚程 (ポンプの吸上能力) は約 9 m である。全揚程、吸込揚程、吐出

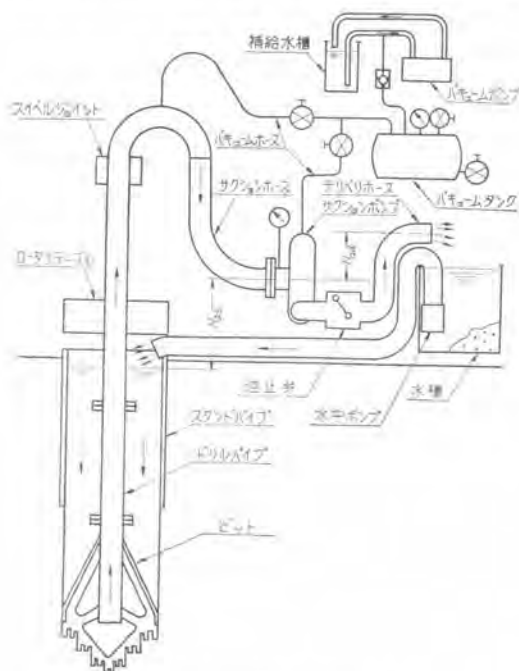


図-2 ポンプサクシオン式作動原理

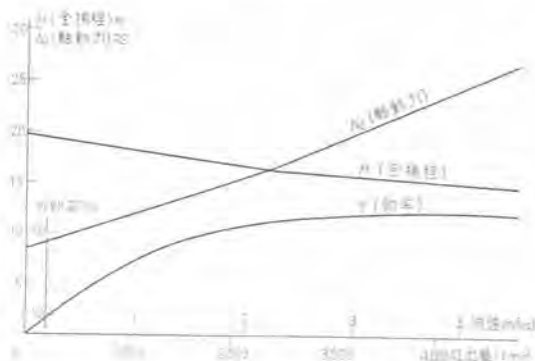


図-3 サクシオンポンプ性能曲線

量、流速はリバース施工上直接関連する重要な値である。

(b) 管路の損失水頭

リバース工法では全揚程のうち実揚程は普通 0~5 m であり、残りは管路の損失水頭である。全揚程 H は

$$H = H_a + H_b \dots\dots\dots (1)$$

$$= H_a + \frac{V^2}{2g} + h_f + h_f' \dots\dots\dots (2)$$

ここに、 H_a : 実揚程

H_b : 管路の損失水頭

$V^2/(2g)$: 吐出速度水頭

g : 重力加速度 (9.8 m/sec²)

h_f : 管の摩擦損失水頭

h_f' : 異形管の損失水頭

なお、管路の損失水頭 H_b のうち、大半は管の摩擦損失水頭である。

① 速度水頭

管内平均流速 $V=3.8$ m/sec とすると、
速度水頭 $= \frac{V^2}{2g} = \frac{3.8^2}{19.6} = 0.737$ m とする。

② 管の摩擦損失水頭

管の摩擦損失を表すには様々な式が使用されているが、ここでは乱流で内面がなめらかな円管の場合に対するブラシウス (Blasius) の公式を使用する。

ブラシウスの公式は

$$h_f = k \cdot \frac{l}{d} \cdot \frac{V^2}{2g} \dots\dots\dots (3)$$

$$\lambda = 0.3164 \sqrt[4]{1/R} \dots\dots\dots (4)$$

$$R = \frac{V \cdot d}{\nu} \dots\dots\dots (5)$$

ここに、 l : 管の長さ

d : 管の直径

R : レイノルズ数

ν : 運動粘性係数

$V=3.8$ m/sec, $d=0.15$ m, $\nu=1.31 \times 10^{-6}$ (10°C のとき) とすると、

$$R = \frac{V \cdot d}{\nu} = \frac{3.8 \times 0.15}{1.31 \times 10^{-6}} = 4.35 \times 10^5$$

$$\lambda=0.3164 \sqrt{1/R}=0.0123$$

$$h_l=\lambda \cdot \frac{l}{d} \cdot \frac{V^2}{2g}=0.0123 \times \frac{l}{0.15} \times 0.737=0.0605 l$$

したがって、管長 1 m 当り摩擦損失水頭は 0.0605 m となる。

③ 異形管の損失水頭

リバース機の場合、異形管の損失水頭 h_f は吸込口損失 h_{f1} と管の曲がり損失 h_{f2} と弁の損失 h_v の和である。

$$h_f=h_{f1}+h_{f2}+h_{fv}=f_1 \cdot \frac{V^2}{2g}+f_2 \cdot \frac{V^2}{2g}+f_v \cdot \frac{V^2}{2g} \dots\dots\dots(6)$$

ピットの吸込口の形状から $f_1=0.5$

180° と 22.5° のバンド各 1 個として

$$f_2=0.17+0.07=0.24$$

逆止弁は弁開度 40° として $f_v=0.6$ とする。

$$h_f=0.369+0.177+0.442=1.988 \text{ となる。}$$

結局、流速 3.8 m/sec の場合の全管路の損失水頭 H_b は

$$H_b=0.737+0.988+0.0605 l \\ =1.73+0.0605 l \dots\dots\dots(7)$$

また、吸込側のみの管路損失 H_{bs} は H_b から $V^2/2g$ 、 h_v を除いて

$$H_{bs}=(0.369+0.177)+0.0605 l \\ =0.546+0.0605 l \dots\dots\dots(8)$$

また、流速 2.5 m/sec の場合も同様に計算すると、

$$H_b=0.736+0.0291 l \dots\dots\dots(9)$$

$$H_{bs}=0.236+0.0291 l \dots\dots\dots(10)$$

となる。

(c) 最大掘削深さ

吸込揚程 9 m、流速 3.8 m/sec の場合、実吸込揚程 H_{as} 0、サクシオンホースとケリーバーの長さを 16 m とし、スタンドパイプ内の水の比重を 1.02、ドリルパイプ内の水の比重を 1.05 とすると、 l_s を水深（掘削深さ）として(8)式から

$$9=0.546+0.0605(l_s+16)+0.03 l_s$$

$$l_s=82.1 \text{ m}$$

また、上記条件で流速のみ 2.5 m/sec とした場合、(10)式から

$$9=0.236+0.0291(l_s+16)+0.03 l_s$$

$$l_s=140 \text{ m}$$

さらに流速 2.5 m/sec でドリルパイプ内の水の比重を 1.03 とすると、(10)式から

$$9=0.236+0.0291(l_s+16)+0.01 l_s$$

$$l_s=212 \text{ m}$$

以上のように最大掘削深さは流速とドリルパイプ内外の水の比重によって左右されることが大きく、条件によっては最大 212 m も可能である。

注(i) 流速と吸上げ可能な掘削物の大きさ

普通の形の川砂についてルベー氏の実測値によると大きさ $d=100 \text{ mm}$ では自由沈降速度 $v_{s0}=1.1 \text{ m/sec}$ である。また垂直管（直径 D ）中の干渉沈降速度 v_s は三雲氏の実験によると、

$$v_s=\left\{1-\left(\frac{d}{D}\right)^{1.5}\right\} v_{s0}=0.5 \text{ m/sec}$$

となる(参考文献(1)参照)。したがって、流速 2.5 m/sec であれば十分吸上げられる。

注(ii) ドリルパイプ内の水の比重と掘削土量

単位重量 2 の土が 3 多水に混入すると、この水の比重は $\frac{1-0.03 \times 2}{1+0.03}=1.03$ となる。流量 $4 \text{ m}^3/\text{min}$ とすると、この場合の掘削土量は $60 \times 4 \times 0.03=7.2 \text{ m}^3/\text{hr}$ となり、掘削速度としては十分である（1 m φ の孔で 9.2 m/hr の速度）。

(d) 全管路長さ、およびデリベリライン長さの限界
サクシオンポンプの全揚程 15.2 m、流速 3.8 m/sec で、実揚程 H_d 3 m、スタンドパイプ内の水の比重 1.02、ドリルパイプ内の水の比重 1.05 とし、水深 50 m の場合、(7)式から

$$15.2=3 \times 1.05+1.91+0.0605 l+0.03 \times 50$$

$$\text{全管路長さ } l=143 \text{ m}$$

サクシオンホースとケリーバーの長さを 16 m とすると、

$$\text{デリベリホースの長さ } l_d=143-(50+16)=77 \text{ m}$$

上記の条件でサクシオンポンプの全揚程 16.1 m、流速 2.5 m/sec とすると、(9)式から

$$16.1=3 \times 1.05+0.736+0.0291 l+0.03 \times 50$$

$$l=368 \text{ m}$$

$$l_d=368-(50+16)=302 \text{ m}$$

となる。デリベリラインの詰まりなどを考慮して、一般には 100 m 以内とするのが普通である。

(4) 特徴

以上のことをまとめると、

- ① 0~200 m まで本機のみで掘削でき能率が非常によく、エアリフト式のように先掘りが不要である。
- ② 効率がよく（エアリフト式の約 5 倍）、特に 0~70 m ぐらいまでは水量も豊富で高能率である。
- ③ 吸上能力（全揚程約 9 m）以上の場所（孔内水面の低い所）や 200 m 以上の深い孔の場合はエアリ

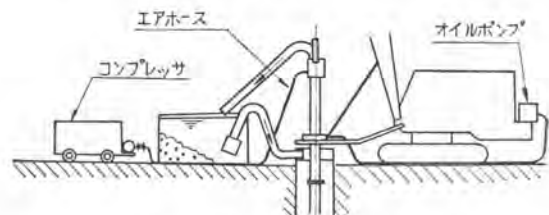


図-4 エアリフト式施工配置

フト式にする必要がある。

3. エアリフト式リバース工法

(1) 施工配置

図-4 にその配置例を示す。クレーンにオイルポンプを装着したエアリフト機 (日立 U-106 エアリフト)、エアコンプレッサ、水槽、水中ポンプ、ホース、スタンドパイプなどが必要である。エアリフト機はクレーンおよびビット駆動用として用い、揚水はコンプレッサで行なう。また 7~10 m 先掘用にグラブバケットなどが必要である。

(2) 作動原理 (図-5 参照)

エアコンプレッサの空気をエアスイベルジョイントを通してジェットノズルからドリルパイプ内に吹込むと、ドリルパイプ内に水より軽い混合物ができ、ドリルパイプの水に押されて上昇し、デリバリーホースから水槽に排出される。水は再び孔内に還流する。

(3) 性能

エアリフトドリルの揚水原理は水力学で扱われるエアリフトポンプである。エアリフトポンプの理論は非常に古く、現在まで数多くの研究が行なわれている。定性的には理論は確立しているが、しかし供給空気量、全揚程、浸水深さ、パイプ径などを与えて吐出水量を算出できるまでには至っていない。管路系により異なるもので、実験によりそれらを求める必要がある。ここでは 7 kg/cm^2 、 $7.3 \text{ m}^3/\text{min}$ のコンプレッサを使用し、管径 150 mm の場合の実験結果について述べる。

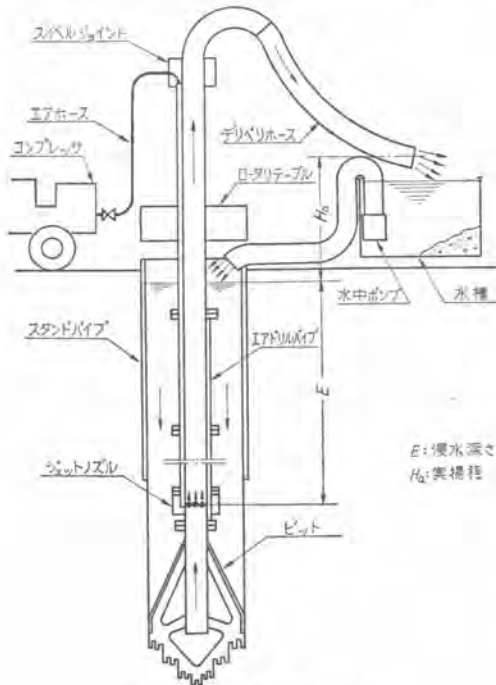


図-5 エアリフト式作動原理

(a) 浸水深さと揚水量および効率

図-6 にコンプレッサのエンジンを全負荷の状態を実揚程 4.7 m で浸水深さを変えた場合の実験例を示す。浸水深さが増すに従って揚水量、全効率、揚水効率とも上昇する。

ここで、

浸水深さ: ジェットノズルの水深

全効率: コンプレッサの消費動力と揚水の仕事量の比

揚水効率: ジェットノズルから吹込まれた圧縮空気が大気圧まで膨張する間になす仕事量と揚水のもつ仕事量の比

浸水深さ 1.5 m で揚水量は 0 で、それから急激に増大し、20 m 近辺から増加率が緩くなり、約 30 m で $22.8 \text{ m}^3/\text{min}$ となる。また全効率もほぼ揚水量と同じような傾向で増大し、30 m で約 4% となる。ただしこれは実揚程で揚水の仕事を計算してあるので非常に小さな値になっている。サクシオンポンプの効率と比較する場合には全揚程 (この場合約 14 m) で計算する必要がある。その場合約 12% となる。

一方、揚水効率 (これは純然たるエアリフトポンプとしての効率) は浸水深さ 1.5 m から急激に上昇して約 9 m で最高 (約 18%) になり、徐々に下がる。しかし 9 m では揚水効率がよくてもコンプレッサや配管の効率を総合すると全効率は悪く、前述のように浸水深さの大きいほど全効率はよくなり、その点で運転するのが好ましいことになる (全効率の場合と同様にサクシオンポン

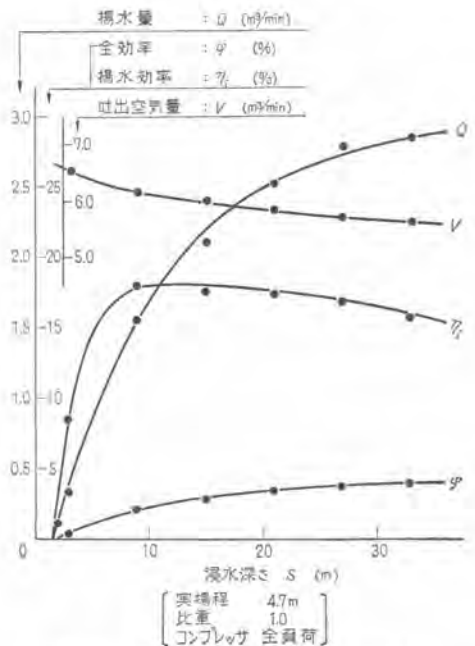


図-6 浸水深さと揚水量および効率の関係

ブの効率と比較する場合、全揚程で計算すると約54%となる)。

結局、正常な掘削能率をあげるには、一般に揚水量は $2.5\text{ m}^3/\text{min}$ 以上必要なので、浸水深さは 20 m 以上が好ましい(ただし能率は悪いが、約 7 m から掘削可能である)。

(b) 供給空気量と揚水量および効率

図-7に揚程と浸水深さが一定で、供給空気量を変化させた場合の実例を示す。当然供給空気量を増せば揚水量も増す。ただし全効率は空気量 $3.6\text{ m}^3/\text{min}$ で約4.4% (先のように全揚程で計算すれば13.2%となる)と最高になっている。

すなわち、揚水量のみが必要な場合にはこの点で運転するのが最も経済的であるが、この点での揚水量は $2.1\text{ m}^3/\text{min}$ で少ないためやはり空気量をいっばいに上げて使うのが掘削能率上好ましいことになる。

(c) 最大掘削深さ

これは実験データがないので概算してみる。浸水深さ 60 m で吐出圧は約 20 m となり、前にポンプサクシオン式の掘削深さのところでも述べたように 9 m の水頭で約 200 m 吸上げられるので、 20 m では約 400 m となる。なお、吐出圧はドリルパイプ中の空気体積に比例する。空気体積は浸水深さの対数に比例するので、浸水深さを増してもあまり増加しない(200 m では 60 m の約1.3倍になる)。

(4) 特 徴

- ① サクシオンポンプ吸上能力(全揚程 9 m)以上の場所(孔内水面の低い所)や深い孔の掘削が可能である。
- ② サクシオンポンプ、真空ポンプなどが必要ないので、装置自体が簡単で、運転操作も容易である。
- ③ 約 7 m 以上ないと掘削できないので、この深さまでは他の掘削機で先掘りしなければならない。ま

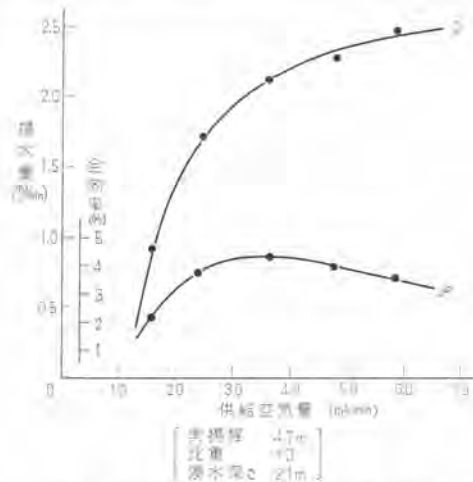


図-7 供給空気量と揚水量および効率の関係

た 20 m 以上にならないと本調子にならない。

- ④ 効率がポンプサクシオン式の約 $1/5$ で非常に悪い。エアリフト機のほかにコンプレッサが必要となる。

4. ま と め

以上、各々について簡単に説明したが、それぞれ施工条件によりその特長を生かして使い分けられている。今後ドリルパイプ径 $200\sim 300\text{ mm}$ のものについても、その性能、経済性などについて検討して行きたい所存である。諸賢のご批評、ご指導をおおきたい。

参 考 文 献

- (1) 寺田：ハイドロリックコンベヤ
- (2) 水力機械工学便覧(昭32.12)
- (3) 内丸：唧筒 p. 213~228
- (4) 宮城：Theory of the Air-Lift Pump with special Reference to the Slip of Air Bubbles in water, 日本機械学会誌, 27, 85 (大13)
- (5) 宮城：The Motion of an Air Bubble Rising in Water, 日本機械学会誌, 28, 95 (大14.3)

図 書 案 内

ブルドーザ用コロガリ軸受のハメアイに関する調査報告

B5判 50頁 写真・図表多数 頒価300円 送料50円

■申込先■ 社団法人 日本建設機械化協会

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

SMG ギャレット SC 500 型さく孔機の 大口徑掘削作業への適応

岡 田 正 生*

1. ま え が き

リバースサーキュレーション方式による深層基礎ぐいさく孔機が昭和37年3月に日本国有鉄道東京操機工事事務所に導入されて以来、国鉄の基礎工事に使用されたのをはじめ、東京モノレールの海中基礎その他の工事に適応され、今日ではリバースサーキュレーション方式の基礎ぐいさく孔工事が各地で行なわれるようになった。

しかしながら鉄道や高速道路橋りょうなどの長大化、また本州四国連絡橋など大口徑で深い基礎ぐい用の掘削機について各方面からの検討が要求されている。以下、リバースサーキュレーションの各方式を詳細に考察し、次にギャレット社により開発されたSC 500型さく孔機を紹介して、本機の岩盤掘削を含む大口徑の深い掘削についての考察を記した。

2. リバースサーキュレーション方式

リバースサーキュレーション方式には次の異なった3種の掘削法がある。

- ① サクションポンプ使用のもの
- ② ウォータージェットポンプ使用のもの
- ③ マムートポンプ（エアリフト）使用のもの

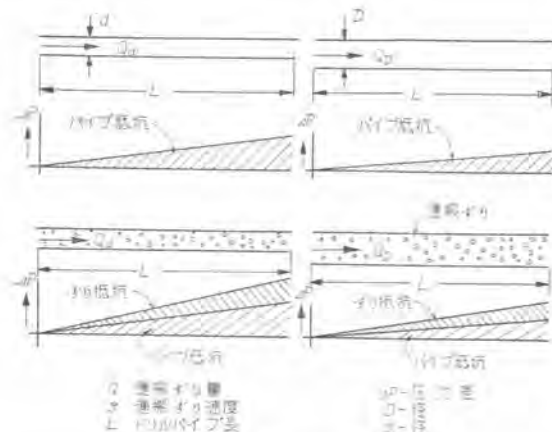


図-1 流体運搬の特性

これらの方式はすべて流体運搬法という点では基本的に同一のものであり、運搬手段（循環水）の早さが運搬されるずりの浮遊速度より大きい時、またあるドリルパイプ断面に一定のずり容量が流れる場合、流体運搬が可能となる。

パイプの抵抗に打勝つためには、水の流れの強さとパイプの長さで左右される一定の圧力差が必要で、パイプ径とさく孔深度がこれを決定する一つの要素となる。いまパイプ長と運搬手段である水の還流速度を一定とした時、パイプ径が小であればパイプの抵抗に打勝つ大きな圧力差が生ずる（図-1参照）。もちろん運搬手段にさく孔ずりが入り、循環水速度が一定と仮定すれば、さく孔ずりの速度はいつでも運搬手段のそれより小となり、ずりの比重が大きければこの数値は尚小となる。この運搬手段と運搬されるずりの速度差が抵抗であり、これを現存の圧力差で補わねばならない。

また、ずりの混入量の比率を一定とした場合、パイプ径の小さな流体運搬手段の方が同じ運搬長（深さ）に打勝つ圧力差が大であり、いわゆるリバースサーキュレーション方式は、パイプ抵抗とずりによる抵抗の損失に打勝つ一定の圧力差が存在する時に初めて有効で、最大掘削深さはいかほどずりを混入できるかのコストで決定され、一方、さく孔深さとずり混入量のみに限るならば、パイプ断面が大である方が有利である。

（1） サクションポンプ使用のもの

この方式の基本型を図-2に示す。ポンプを水位以上に準備する場合と水位以下に設置する双方の例が示されているが、後者はポンプの全揚程がパイプでの内部抵抗とずり混入容量に打勝つために利用され、水中に沈めた深さが全システムに有効に働くので前者より有利である。

いずれにせよ、動力の継手部分の伝達容量を100%とすれば60%が還流に活用され、この種の方式のうち、最も高い効率と軽量で簡易、経済性などの性質をもったものと評価されている。

（2） ウォータージェットポンプ使用のもの

上記方式と同様、孔内の水位よりも上か、あるいは下

に装備することができる。双方の場合の基本型を 図-3 に示す。

作動の方式は前述のサクシオンポンプ使用のものと同様で、強力な吸引力によってパイプ内部抵抗とずりの抵抗をこの圧力で克服するが、この両方式の大きな差異は効率の点である。すなわち、この方式は二重循環方式で、いま動力の継手伝達容量を 100% とすれば、還流に約 70% が伝達し、この噴流の効率は抵抗で減少し、ま

たジェットポンプ内で大きい損失があって、継手伝達容量の 15% のみが転用されるに過ぎない。したがって、掘削深さ、能力ともよい効率を約束できない結果となる。

(3) マムートポンプ(エアリフト)使用のもの

図-4 にこの方式の基本型を示す。圧搾空気をパイプチューブにより一定の深さの所でドリルパイプ内部に吹込ませるが、通常、空気の気泡状のものがパイプ内を上り、循環水が押されていく。さく孔内の水位を離れると十分早い速度となり、パイプ内に上向きを持ち上げる流速を起させ、ずりを孔外に搬出する。ただし空気吹込口が搬出高さに関連した浸水深さの条件に合った時にのみ作動する。空気の圧力は単にずり運搬に使用されるものであるが、エアパイプチューブが沈められた深さを補うほどに大であることが必要で、この深さが圧搾空気の圧力より小さい時には不要なエネルギーが浪費されるわけで、この関係を 図-5 に示す。

この方式は他の方式に比べ少ない吸引力しか引出せないが、エアチューブを沈めた範囲内にポンプ作用があるので、他の方式より深さに対する能力を得ることができるのが特色である。すなわち、総ドリルパイプ長に必要な大きな圧力の差を得ることができ、他の方式のポンプに比べて運搬能力は少ないが、流体運搬速度は十分である。一方、圧力の差が大となるにもかかわらず、ずりの混入率は特に優れたものでないという点は見逃すことのできぬ点である。

この方式はまた二重循環方式で、動力はコンプレッサに伝達され、運搬に配分される。流体運搬に伝達される容量は継手のそれに比べ 20% と減額される。

以上、リバースサーキュレーション方式の三つの異なる掘削法を述べたが、(2) のウォータージェットポンプ使用のものはそのずり運搬容量、掘削深さともよい効率を期待できない。したがって、大口徑の深い掘削には(1)のサクシオンポンプによる方式、および(3)のエアリフトによる方式が考慮されるところとなる。ザルツギッター社のエアリフト装置の資料によるパイプ内径と掘削深さ、エア吸込量、空気圧などの関係は表-1~表-3 のとおりである。

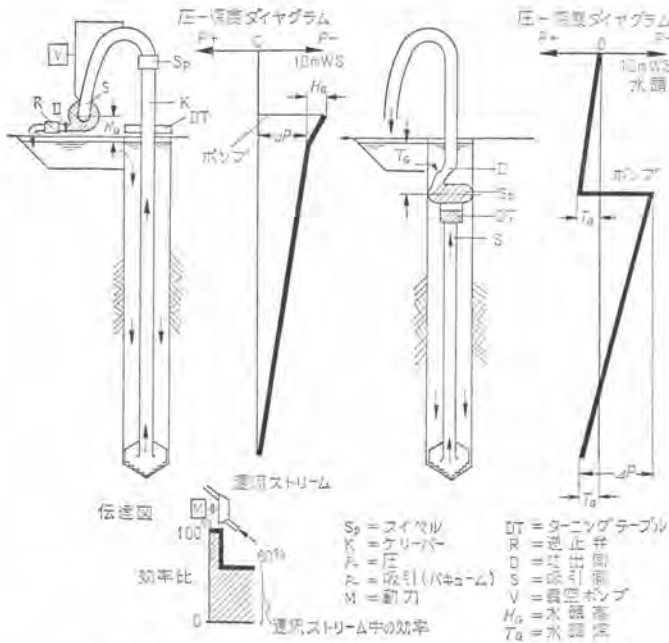


図-2 サクシオンポンプ使用のリバースサーキュレーション工法

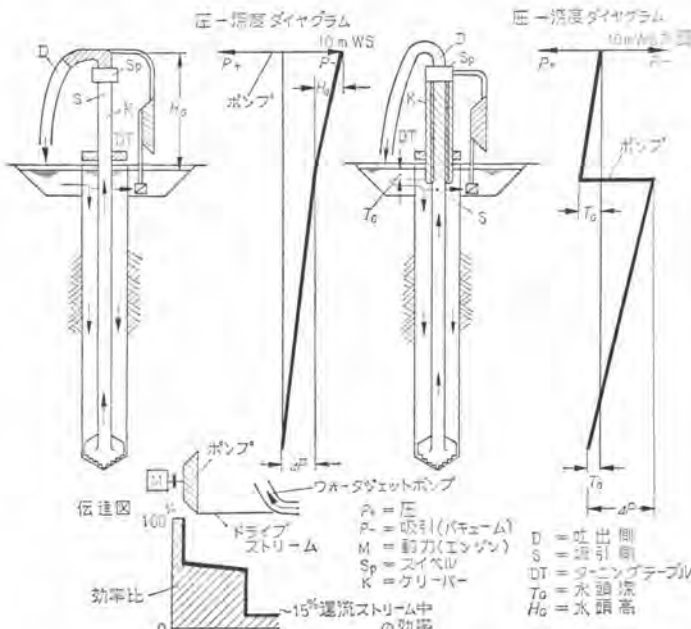


図-3 ウォータージェットポンプ使用の工法

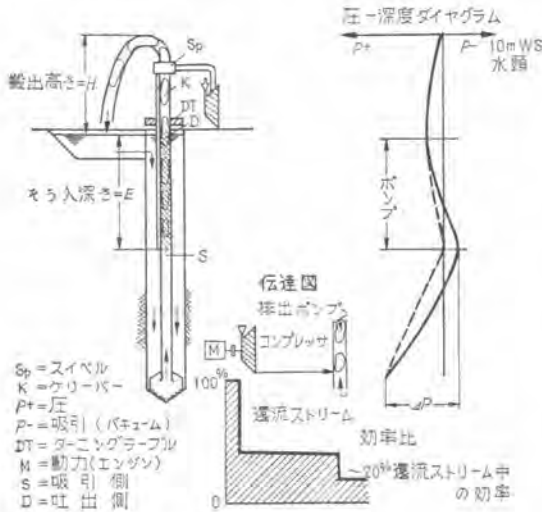


図-4 エアリフト方式の工法

このようにドリルパイプの内径により掘削深さが異なるが、たとえば内径 300 mm のロッドでは、最大掘削深さが 750 m に達する。一方、掘削にあたり圧搾空気供給量は毎分 15~20 m³、空気圧 12~20 kg/cm² を要し、総搬出高さ (H) とノズルの水中深さ (E) との比は 1 以下となつてはならない (図-5 参照)。また水面が孔上端よりやや低い状態で、経済的にエアリフトで掘削を行なうには表-3 で見られるように少なくとも約 24 m の掘削深さが必要であるなど、掘削に要する各種の条件を備えることもまた必要であるとされる。

図-6 にサクシオンポンプによるリバース掘削とエア

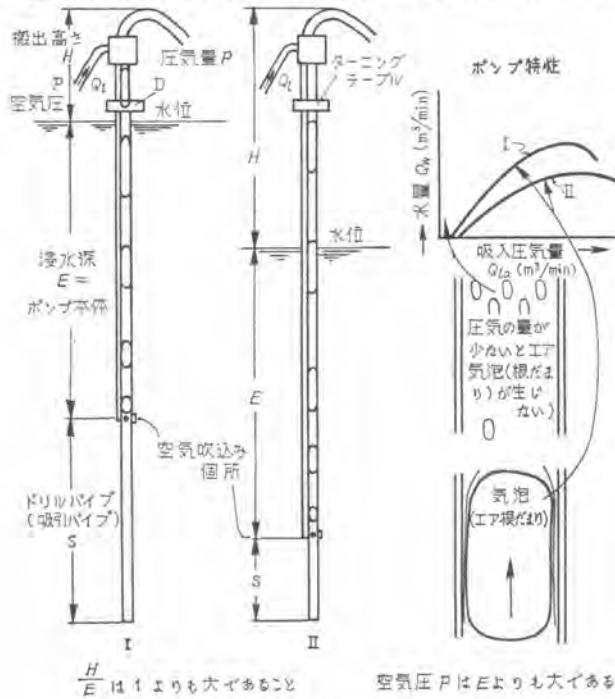


図-5 エアリフト方式作動基本

表-1 エアリフト使用限界深さ

| | | | |
|---------------|-----|-----|-----|
| ドリルパイプ内径 (mm) | 150 | 200 | 300 |
| 最大掘削深さ (m) | 400 | 550 | 750 |

表-2 ドリルパイプ内径と空気吸込量

| | | | |
|-----------------------------|-------|------|-------|
| ドリルパイプ内径 (mm) | 150 | 200 | 300 |
| 空気吸込量 (m ³ /min) | 4.5~6 | 6~10 | 15~20 |

表-3 空気圧・所要最大水中深さ

| | | | | | |
|---------------------------|----|----|----|-----|-----|
| 空気圧 (kg/cm ²) | 6 | 8 | 10 | 12 | 20 |
| 必要水中深さ (m) | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 |
| 空気吹出口の距離 (m) | 24 | 36 | 45 | 54 | 96 |
| 最大水中深さ | 51 | 72 | 90 | 108 | 192 |

リフトによる特性曲線を示した。この図ではサクシオンポンプ使用のもの (パイプ内径 150 mm) を実線で、エアリフト (ロッド内径 200 mm) を破線でそれぞれの特性曲線を示しているが、後者は前者に比べて掘削作業範囲に遅れて到達し、流入圧、運搬量とも優れていない。この状態は掘削深さ表示点①に至り初めてサクシオンポンプ使用のものに比べ改善されて来る。

すなわち、上述のリバースサーキュレーション各方式の動力に対する還流運搬効率中エアリフトの 20% を無視するにたる流入圧と運搬量をこの掘削深さに至り初めて得ることができる。ドリルパイプ内径 150 mm のサクシオンポンプによる掘削機では少なくとも 100 m 以内の深さでは、エアリフトによる方式に比べて極めて有利であるといふことができる。またパイプの内径を 150 mm より大とし、流量、運搬量を大にするより大きなポンプを使用すればより深い孔径の大きい掘削を有利に行

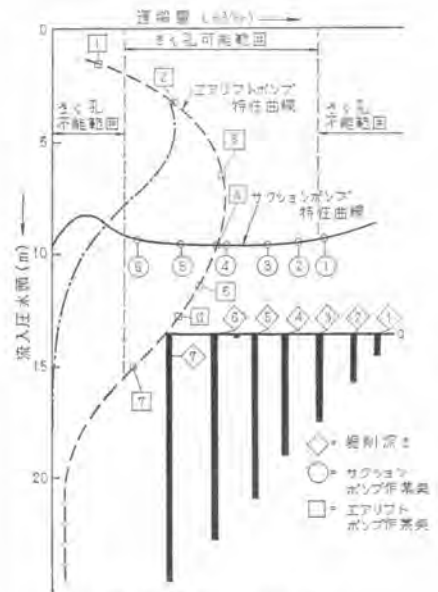


図-6 サクシオンポンプとエアリフト方式の特性曲線

なうことができる。

3. ギャットナー大口径さく孔機 SC 500 型

(1) 仕様説明

掘削原理はギャットナー PS 150 型、SW 200 型、S 300 型と全く同様で、オイルモータによりロータリテーブルを駆動し、このテーブルによる回転をケリーバーを通してそれに接続したドリルパイプと先端の掘削具に伝え、掘削を行なうものであるが、図-7 に示してあるように大別して、

- ① ウィンチ機構を備えるモバイルクレーン
- ② 油圧駆動のターニングテーブル
- ③ サクションポンプ装置
- ④ 掘削具としてドリルパイプおよびビット

で構成されており、各機能を分化、大型機に問題となる

段取りの簡易化をほかっている。各部の仕様は表-4 に示すとおりである。

仕様で見られるように掘削具が大型化するためマストおよびスイベルのつり上げ容量は 100 t まで引上げられ、またロータリテーブルのヨーク開口部も掘削具のつり降ろし、つり上げを容易にするため 1,200 mm と大幅に拡大されている。ずり排出用のサクションポンプはずり通過許容を 300 mm と拡大し、能力も独自の 84 HP エンジンをもつ 20,000 l/min と大型化し、大口径ビットによる掘削ずり排出量に備えている。石油さく井で十分の実績をもつモバイルウィンチのマスト機構は、2本の支持ビームをもつデリック式で安定した作業範囲の広い機能を備える。モバイルウィンチには油圧ポンプが装備されていて、これでマストの引きしとロータリテーブルの油圧モータを駆動する。ロータリテーブルの回転トル

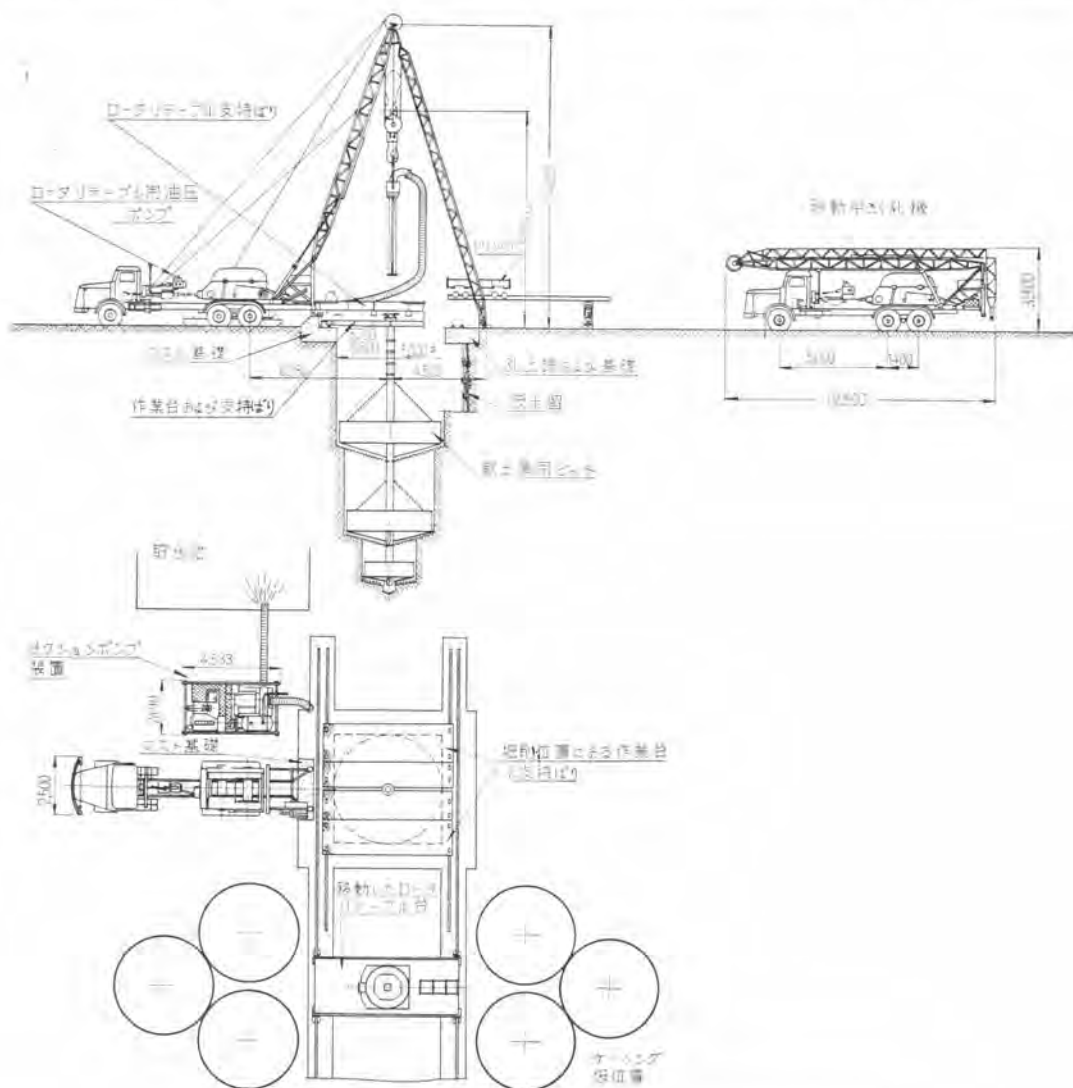


図-7 ギャットナー・リバースサーキュレーションさく孔機 SC 500 型説明図

くは油圧によるだけでなく、メカニカルギヤをモータとテーブル間にそう入して大口徑掘削の荷重に備えた。

(2) 掘削実績

現在までに紹介されている実績の一例をあげれば、孔径 5.5m、純砂層を2交代で 30m 掘削した。その時のロータリテーブルのトルクは 2,300~2,700 kg-m、回転数毎分 3 rpm で、ビットへの荷重 1,000 kg を与え、2.0m/hr の掘削速度を得た。また砂質粘土の所では同様に2交代で 52.5m を掘削し、その時のテーブルトルク 2,760~3,450 kg-m、回転数 3 rpm、ビット荷重 1,500 kg で 3.5 m/hr の掘削速度であった。同じく 5.5m さく孔径で砂層でビット荷重を 2,000~2,500 kg としてテーブルトルクを 3,680~4,600 kg-m、回転数 3 rpm で掘削を行なった時にその速度は 3.68 m/hr を記録している。その他褐炭、れきおよび石灰岩などの実績もある。大口徑掘削作業のために氷結工法など他の工法と比較された上でこの掘削法が施工されたわけであるが、ビットの選択、ロータリテーブル回転数など掘削技術上の点に留意を行なって、いずれも工費のウエートが賃銀から材料に移行するという意義ある実績報告がされている。

(3) 大口徑さく孔と掘削具

リバースサーキュレーション工法に使用される掘削具は3種の違った形式がある。

- ① 砂、砂れき、粘土層に向くウィングビット (翼ビット)
- ② 砂、砂れき、岩の挟みをもつ砂質粘土に適した1個のローラビット (ただし粘性粘土、岩には不適)
- ③ 岩に適した多段式ローラビット (ただし、れきには不適で、また粘性のある粘土でもよい掘削効率は得られない)

もちろんこのほかいろいろな形状の掘削具があるが、その選定にあたってリバースサーキュレーション工法の



写真1 掘削作業中のザルツギッター・リバースサーキュレーションさく孔機 SC 500 型

それはロータリさく孔方式のそれと直接の比較をすることは極めて危険である。すなわち、ロータリ方式では循環水の水圧が孔壁に加えられ、ローラビット使用時ではノズルから強力なフラッシングが行なわれるので歯先が洗われる。このロータリ方式の特性はリバースサーキュレーション方式の場合には全く適応できない。すなわち、ローラビットの平面並列的な配置はできない。またリバースサーキュレーション方式では大きな塊りのずりを搬出できるので、ロータリ方式のように掘削ずりを非常に細かくする歯の配置を全く必要としない。

ローラビットはウィングビットが限度に達したとき使用するが、リバースサーキュレーション方式の運搬容量をすべて利用することがよい能率を確保することになる。図-8 に示した2種類のローラビット配置は基本的にやや異なっている。図の下部に描かれている多段式ビットでは、各段階のローラビットが段階別に掘削し、これがさらに一段階遅れたビットで掘削される。すなわち、各段階のビットがそれぞれ先行の形の作業を行なって掘削孔を広げる工程を歩む。したがって、工程が少

表-4 ザルツギッター大口徑さく孔機 SC 500 型仕様

| | | | | |
|----------|----|---------------------|------------|--------------------------------|
| 形 | 式 | SC 500 | サクシオンポンプ | |
| 掘削能力 | | | 容 量 | 1,000~1,200 m ³ /hr |
| 標準径 | | 5.0 m | 許容ドリ通過径 | 300 mm |
| 深 | | 500 m | 機 構 | 12 mfl. Col |
| ドリルパイプ | | | ポンプ用専用エンジン | 84 HP/1,800 rpm |
| 内径 | | 300 mm | マ ス ト | |
| 標準長 | | 3 m または 6 m | フック荷重 | 100 t |
| ロータリテーブル | | | 高 さ | 14 m |
| オーケ径 | | 1,200 mm 開口 | ケリーバー長さ | 4 m |
| 回転数 | | 0~7 rpm 0~37 rpm | スイベル許容荷重 | 100 t |
| 油圧モータ | 吐出 | 0~330 l/min | エアリフト用 | 1 1/2 |
| | | 1,450 rpm | チューブ | |
| | | 200 kg/cm | ビ ッ ト | |
| トルク | | 15,000 kg-m | 4 翼 ビ ッ ト | 1,000~5,000 mm |
| エンジン出力 | | 195 HP | 多 段 式 | 375~5,000 mm 各種 |
| 回転数 | | 2,300 rpm | 重 量 | |
| 巻上げドラム | | | 掘 削 機 | 25.5 t |
| ワイヤ最大張力 | | 14,000 kg | ロータリ | 7 t |
| ワイヤ速度 | | 0.7~6.5 m/sec | テーブル | |
| ワイヤ径 | | 5/8"~1" | ポンプ装置 | 5.6 t |

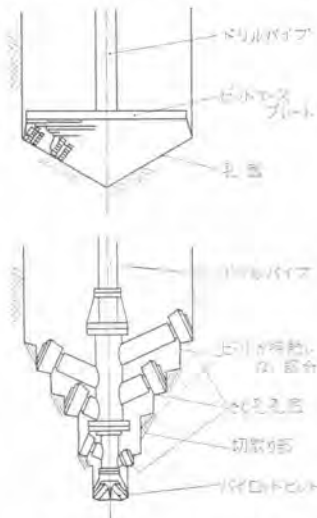


図-8 ローラビット配置図

いにかかわらず大きなずり掘削容量を掘削できる。加えるに、先端のパイロットビットにビット中最大の加圧が与えられ、掘削孔の鉛直性維持を容易にし、これに続く各段のビットがわずかの作動で大きな塊りのずりを掘削することになる。またリング状の歯を使用のビットは切削機

の長さが小さく、同じ加圧を与えた時に大きな働きをすることができるのも特徴である。

また孔径の大きい掘削では、孔底が均一の地質に保たれ難くなるので激しいビットの動揺が伴った回転が見られるが、この点においても前述の多段式ローラビットの特徴が生かされ、他の方式に比べ極めて有利である。なお多段式ローラビットの掘削速度は中程度の花こう岩、孔径 5m で毎時 0.5m が期待できるとのことである。

4. 大口径さく孔への適応

以上、サクションポンプを使用したリバースサーキュレーション掘削法で、

- ① 他の方式に比べ動力の伝達効率はどうか
- ② 基礎ぐい孔に必要な深さを掘削できるか
- ③ 表土から掘削できるか
- ④ 大口径の掘削ができるか
- ⑤ 岩盤を掘削できるか

を検討するための各方向からの考察を試みた。

この結果、

- ① 伝達効率は動力の 60% を還流運搬に利用でき、この種の方式中最もよい。
- ② 最高掘削能力は SC 500 型さく孔機の場合 500m であるが、300~500m の掘削深さは、他の方式の採用が考えられるとしても、特殊深層基礎工事に要すると思われる 100~200m (鉱山立坑の場合 200~300m) の掘削深さの範囲は、300mm のずり通過許容をもつ大容量のサクションポンプで施工することがより賢明である。
- ③ 通常の構造物基礎では最高 80m の深さで基盤を求め得ると考えられる。この場合、表土から直ちに掘削できない場合にはその深さの数分の一の掘削を他の方式に依存しなければならず、表土から直ちに

掘削できる方式を考慮することがのぞましい。

- ④ 大口径掘削機として必要な機械的強度を備えており、また岩を含めた大口径掘削に適切な掘削具を備えている。
- ⑤ 動力の容量がわずかで済むので、装置重量が適切な範囲内に収まっている。

などが明らかとなった。大口径さく孔機 SC 500 型はこのような諸点を考慮、検討の上で開発されたものである。この意味において大口径掘削作業への本機の適応は極めて適切であり、最も効率の高い経済的な工法が確立できると判断される。

5. むすび

現場打基礎ぐいさく孔機はわが国において数種の工法が採用され、また大口径掘削に備え、さく孔径が 2m 余の能力を備えた機械も紹介されている。しかしながら重量構造物の深層基礎を設計するにあたっては、そのくい本数を増加しなければならない。したがって、現状では材料費の増加はもとよりくい孔掘削工程の増大は避けられず、この意味において大口径掘削作業機の出現が期待されている。

以上、大口径掘削作業に必要な各条件についての考察を中心に、ザルツギッター社の SC 500 型さく孔機について紹介し、その適応性を述べた。なおエアリフトについての資料、考察はザルツギッター社のエアリフト掘削装置についての資料に基づいて記述したことを付記しておく。本稿が大口径掘削用さく孔機の適応についての資料としてご参考になれば幸いである。

終わりに、本稿紹介の機会を与えていただいた機関誌編集委員(株)大林組工法機械研究室長斉藤二郎氏に厚く感謝し、筆をおく。

— 図 書 案 内 —

道路除雪ハンドブック

A 5 判 240 頁 / 頒価 1,200 円 (ただし会員は 1,000 円) 送料 130 円

■ 申 込 先 ■

社団法人 日本建設機械化協会

東京都港区芝公園 21 号地 1-5 機械振興会館内

電話 東京 (433) 1501 振替口座 東京 71122 番



総武本線隅田川河底トンネル工事
(ケーソン工法、昭和40年10月着工)

国鉄第3次長期計画工事の現状

国鉄の第3次長期計画は、最近の殺人的な通勤ラッシュなど極度にひっ迫した輸送力を増強し、輸送の大前提ともいふべき安全性をおびやかす過密ダイヤの緩和をはかるため、昭和40～46年度に約3兆2,000億円の投資をもって、安全の確保を基礎条件として通勤輸送の改善、幹線輸送力の増強、貨物輸送の近代化を三つの柱として組立てられている。(別表参照)このなかで、建設局が主管する工事は、約1兆6,000億円を占め、線増、停車場改良等を主体として、現在第3次長期計面前半の成果を問うべく、昭和43年10月に予定されているダイヤ大改正を中心に進めている。

昭和42年度は国鉄第3次長期計画の3年目に当り、線増、ターミナル改良等今後ますます工事規模が増大する。

通勤輸送対策では東京5線—東海道、総武、東北、常磐、中央、および大阪1線—東海道の各線を主体として線増工事が進められ、完成の暁にはその効果が大きく期待される。また車両基地増強等の工事も進められている。

幹線輸送については待望の山陽新幹線建設に着手し、昭和46年度完成をめざして進めている。

在来線の複線化は函館、東北、中央、上越、信越、北陸、鹿児島、日豊等主要線区を中心に工事が進められ、ターミナル改良、貨物近代化等も各地で工事が進められている。

こうしたなかで、工事規模の増大に伴って各種建設機械が使用され、工事の質的向上、安全性、そく進等に効果をあげている。

なおトンネルの掘さくに、直径2.3mのトンネル掘進機(国産第1号機)が試用され、北陸本線木浦トンネルで活躍した。

特に軌道工事では、高能率の作業並びに質的に均等なでき上がりが期待できる機械施工を積極的にとり入れ、工事量の激増に対処している。

(国鉄建設局計画課提供)

第3次長期計画設備投資計画
(昭和40~46年度)

(単位：億円)

| 項目 | 長期計画 (昭和40~46年度) | (参考) |
|---------------|---------------------|------------------------|
| | | 第2次計画実績 (昭和36~39年度) |
| 通勤輸送 | 7,158 | 427 |
| 施設 | 5,658 | 276 |
| 車両 | 1,500 | 151 |
| 幹線輸送 | 12,500 | 1,593 |
| 線路増設 | 7,700 | 810 |
| ターミナル改良 | 2,600 | 452 |
| 線路改良 | 800 | } その他 331 |
| 信号・保安設備 | 850 | |
| 電気設備・工場 | 550 | |
| 電化、電車化、ディーゼル化 | 1,200 | 354 |
| 諸改良・取替 | 4,360 | 1,396 |
| 車両(通勤を除く) | 5,420 | 1,755 |
| 総係費等 | 1,182 | 408 |
| 合計 | 31,820 | 5,933 |

通勤輸送



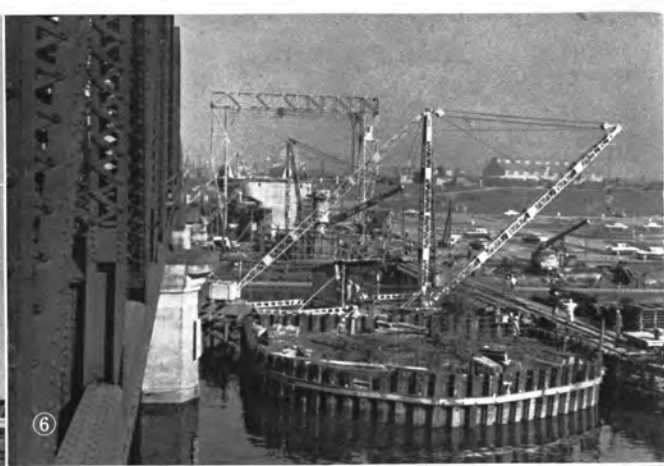
大崎電車区新設工事(2階建, 着工 昭和39年9月)

- ① 210両収容の検修設備完成
(昭和42年10月使用開始)
- ② 2階スラブ施工中



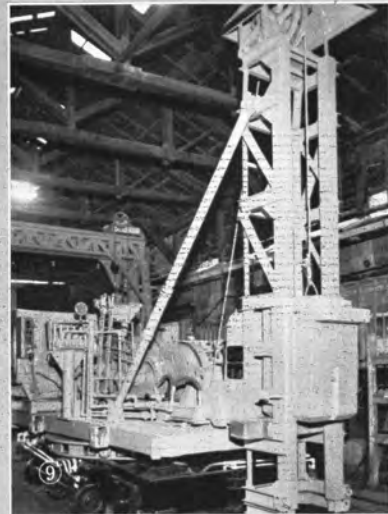
東海道本線瀬田川橋りょう工事(着工 昭和40年9月)

- ③ 箱形複線断面完成(支間46m, 昭和42年3月)
- ④ 下部工施工中(ケーソン工法)
- ⑤ ワゴンを使って両側へけたをのぼす(デビゲーク工法)



東北本線赤羽～大宮間線増工事

- ⑥ 荒川橋りょう（ケーソン工法，着工 昭和39年2月
完成 昭和40年10月）
- ⑦ 同上PCけた架設
- ⑧ 同上トラス架設



常磐線第3三河島架道橋工事

- ⑩、⑪ ランガーけた架設（着工 昭和41年2月1日
完成 昭和41年11月20日）

上野駅構内で活躍した軌道走行式くい打機



常磐線電有付近高架橋工事

- ⑫ リバースサーキュレーション工法により掘削中



山陽新幹線工事

- ⑬ 六甲ずい道鶴甲斜坑口
- ⑭ 帆坂ずい道西口坑外設備



新清水トンネル工事

(着工 昭和38年9月, 完成 昭和42年9月)

- ⑮ 11ブームドリルジャンボ正面
- ⑯ セントル組立
- ⑰ 完 成 (直結軌道)



北陸本線木浦トンネル工事

- ⑱ トンネルボーリングマシンによって導坑が貫通したところ
- ⑲ トンネルボーリングマシンの偉容 (国産第1号機)

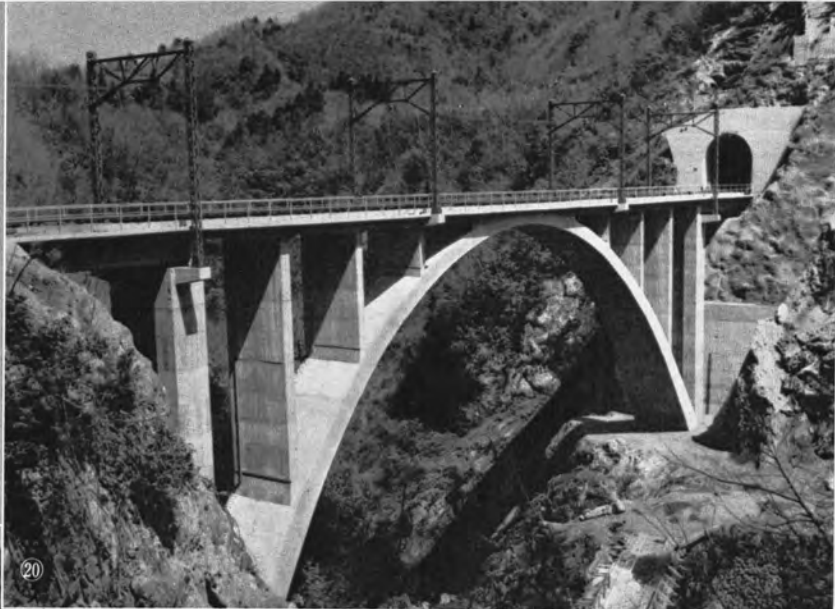


中央本線大呼戸橋りょう工事

(着工 昭和39年12月,

完成 昭和41年6月)

- ⑳ アーチ型わく組立および鉄筋組立状況、ほとんどケーブルキャリヤで施工した。
- ㉑ は供用開始後の大呼戸橋りょう



㉑



㉑



㉒



㉒



㉓

紀勢本線有田川橋りょう架替工事

- ㉒ 手延ガーダ架設機によるPCけた架設
- ㉓ ソ形300操重車
- ㉔, ㉕ ソ形300操重車による旧けたの撤去状況

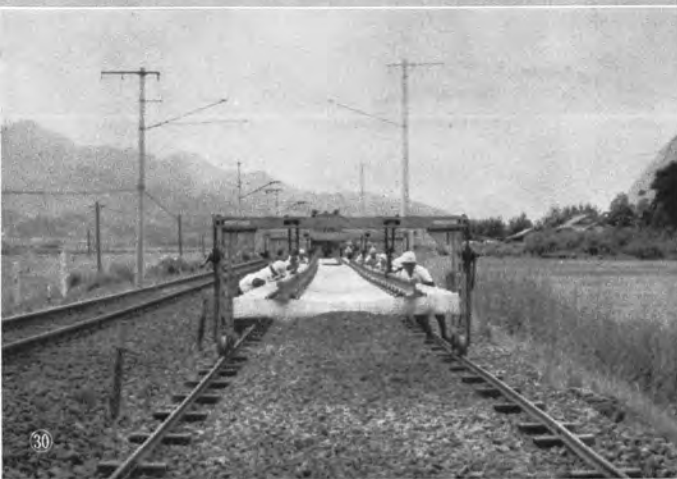


㉕

東北本線盛岡～青森間軌道工事



- ②⑥ まくらぎ配置
- ②⑦ ボルト緊解機で締付け
- ②⑧ 軌きようをモーターカーで運搬



- ②⑨ ホキ車から碎石散布
- ③⑩ 軌きようを所定位置までつり上機(3台)で運搬
- ③⑪ 電気マルタイにより道床つき固め

石川島播磨 WIRTH L-4 形の 岩盤掘削試験工事

稲葉興作* 葎田誠作**

1. まえがき

近年、基礎工事の大型化に伴って大口径、大深度掘削の必要が生じ、かつ支持強度の大きい硬質地盤、岩盤まで掘削する場合が増加しており、しかも短期間での施工要望が強いので、従来の掘削工法、掘削機械ではこの要望に応ずることができなくなっている。

ここに新しい基礎工事用掘削機械として硬質地盤、岩

盤の掘削および大口径、大深度の掘削が高効率で行なえる石川島播磨 WIRTH L-4 形掘削機械の神戸垂水におけるわが国ではじめての大口径、大深度岩盤掘削試験工事の概要を紹介し、ご参考に供したいと思う。

石川島播磨 WIRTH L-4 形ボーリングマシンは、掘削深度 7,000 m 級の石油掘削機械メーカーとして世界的に著名な西ドイツ・WIRTH 社の 50 年以上にわたる豊富な掘削機械製作経験と岩盤掘削経験ならびに石川島播磨重工業(株)の基礎工事用機械製作技術をもとに完成したもので、独特のジェットサクショーン・エアリフト併用方式を採用したリバースサーキュレーションドリルである。

掘削試験工事に使用した機械は主要掘削部を WIRTH 社から輸入し、油圧ポンプユニット、水ポンプユニットなどの動力部を国産化した 1 号機である。わが国で初めての大口徑岩盤掘削を行なうので、(社)日本建設機械化協会建設機械化研究所に掘削試験を委託した。

建設機械化研究所において種々の掘削地盤を検討の結果、神戸層と呼ばれる硬い地盤で構成されている神戸市垂水地区を選び、試験に先立ち直径 65 mm、深さ 60 m のテストボーリングを実施し、地質調査により適地であることを確認後、直径 1,400 mm、深さ 60 m の掘削試験を行なった。

試験月日

昭和 42 年 6 月 17 日～7 月 6 日

実施場所

神戸市垂水区下畑町字東松山小坂以下、本試験の試験経過および試験結果について報告する。なお、写真-1 に本機の構成機器を、写真-2 に掘削試験中の本機を示す。

2. 仕様

本機の仕様は表-1 のとおりである。

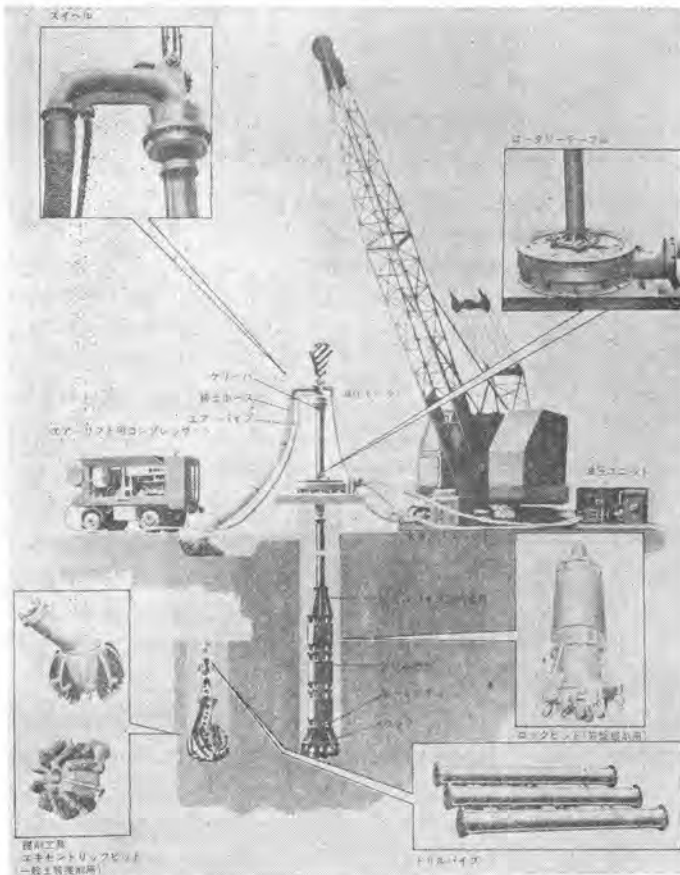


写真-1 石川島播磨 WIRTH L-4 形の構成機器

* 石川島播磨重工業(株)汎用機事業部技術部長

** 部長補佐技術士

3. 地 質

試験地周辺の地質は泥岩、砂岩を主として、れき岩を伴うたい積岩から成っている。このたい積岩は新第3紀層の神戸層群に属する地層で多井畑層と呼ばれ、層序的には神戸層群のなかでも最も下部にたい積した硬い層である。試験地における地層の走向、傾斜は、走向がN85°Wで傾斜は18°Sである。

本試験に先立ち行なったテストボーリングは直径65mmで、垂直下向きに60m調査したが、その結果、図-1に示すような地質柱状図が得られた。またテストボーリングで採取したコアは一軸圧縮強度その他を測定したが、そのうち各深度における一軸圧縮強度の値を一覧表にしたものが表-2である。

本試験はテストボーリングの位置から東へ35m離れた位置で行なわれたが、この間の地層のくいちがいは図-1の地層の対比からわかるようにわずかであった。したがって、岩石の圧縮強度は表-2の値を用いて泥岩、砂岩、れき岩について推定し、砂岩およびれき岩については硬軟の2種類を区別した結果、岩質は合計5種類となった。

4. 試験方法

(1) 設備配置

設備配置は図-2に示すとおりである。

表-1 石川島播磨 WIRTH L-4 形仕様表

| 形式名称 | | 石川島播磨 WIRTH L-4 形 ボーリングマシン | | 用 途 | ロータリテーブル駆動用 3,000×1,575×1,050mm 2,500kg 原動機 名称 連続定格出力 100 PS/1,600 rpm |
|------------------|-----------------------------|--|--|--------------------------|--|
| 掘削能力 | 掘削孔径 掘削深さ | 1,000~2,500mm 最大 500m | | | |
| スイベル | 内 径 容 量 重 量 | 200mm 最大 60t 900kg | | 水ポンプ パワー ユニット | 日産 UD-4 形水冷ディーゼルエンジン 100 PS/1,600 rpm |
| ケーリーバー | 内 径 全 長 重 量 | 200mm 4,500mm 520kg | | | 帝人製アネシヤルプランジ式可変吐出形 常用 145 kg/cm ² 最大 250 kg/cm ² 275 l/min |
| ドリルパイプ | 内 径 全 長 重 量 | 200mm 3,000mm 210kg/本 | | 用 途 | ウォータージェットサクション用 3,100×1,450×1,100mm 2,300kg 原動機 名称 連続定格出力 109 PS/1,800 rpm |
| ドリルカフ | 外 径 内 径 全 長 重 量 | 700mm 200mm 1,500mm 4,000kg | | | 日産 UD-4 形水冷ディーゼルエンジン 109 PS/1,800 rpm |
| ドリルパイプ・ドリルカフ接続金物 | 内 径 全 長 重 量 | 200mm 800mm 500kg | | 水ポンプ 名称 吐出量 水 頭 | EBARA 200×150 CHE 相当 4.17 m ³ /min 61 m |
| ロックビット | 掘削口径 カ 種 類 | 1,000~2,500mm S, M, MR, HH 形 | | | 吐出圧 |
| 排土ホース | 内 径 全 長 | 200mm 3,000mm/本 | | 容 量 | 10.4 m ³ /min |
| ロータリテーブル | 駆動方法 回転トルク 回転数 重 量 | 油圧モータ駆動 0~5,580 kg-m 0~19 rpm 3,500kg | | 空 気 機 | |



写真-3 L-4 形の掘削試験状況

(2) 試験条件

掘削径：1,400mm

掘削深さ：60m

地 質：表-2 および図-1 参照。

使用ロックビットカッタ：

MR 型 14 個(写真
-3 参照)

掘削方法：ウォータージェット
サクションおよびエアリフト

つり下げ装置：18t ぶりト
ラッククレーン

循環水：スタンドパイプに
318.5mm 直径の
ガス管を溶接し、
図-2 に示す導水
路から取入れる。

掘削土：沈殿池に沈殿させ
たままとする。

補給水：神戸市水道から直
径 38mm の水道
管敷設

(3) 測定項目

ケーリーバー回転数：ロータ
リテーブルにマイ
クロススイッチを取
付け、ペンオシロ

で自記録する。

掘削トルク：油圧ポンプの圧力差と流量から計算する。圧力差は油圧ポンプにピックアップを取付け、ペンオシロで自記録し、回転数はデジタルカウンタからプリンタで自記録する。流量はレバーの位置によって推定する。

ビット荷重：20t, 40t 張力計で測定する。

掘削速度：ストップウォッチ、スケール

ジェットサクション水量：水ポンプ回転数と圧力を測定し、性能曲線から水量を求める。

揚水量：排土ホースから吐出される水をシュートに受け、水計量タンクに測定時間だけ貯水し、その時の吐出量を計測する。ウォータージェットサクションの時は性能曲線から求めた水量を差引き、揚水量を求める。

揚砂量、含砂率：揚水量を測定した水計量タンクに沈殿した掘削土を測定し、含砂率を求める。また測定前後の比重を求めてその差から補正をする。

空気量：オリフィスにより測定する。

(4) 試験概況

試験期間は約 30 日の間で 2 期に区分される。すなわち、第 1 期は 6 月 10 日～6 月 25 日、第 2 期は 6 月 26 日～7 月 6 日である。

(a) 第 1 期

第 1 期はおもに準備期間である。

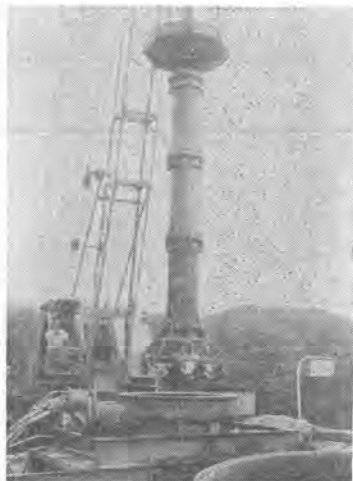


写真-3 ロックピット (ドリルカラ、ビットボディ、カッタを示す)

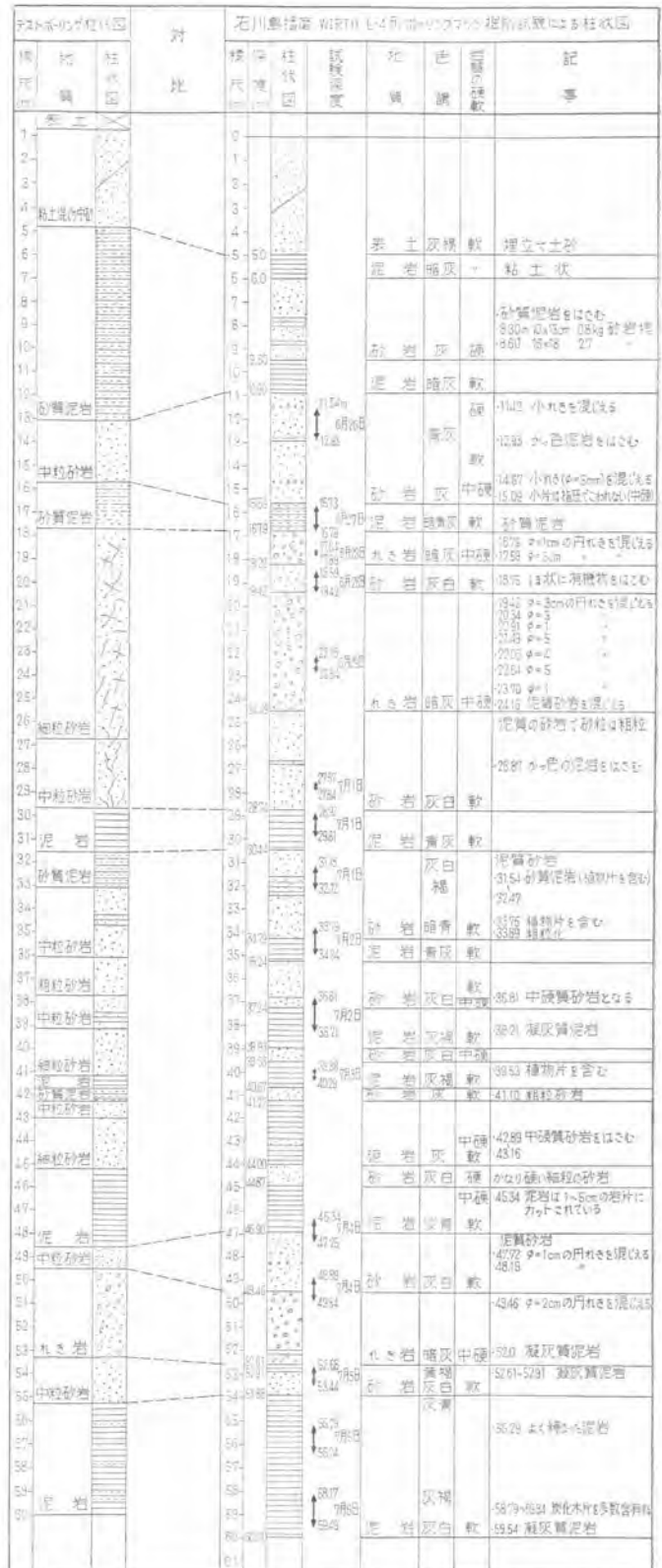


図-1 石川島播磨 WIRTH L-4 形ボーリングマシン掘削試験地質柱状図

- 6月17日 ホーリングマシン試運転, その結果諸設備および機械の段取替え
- 6月19日 揚水および掘削予備試験
- 6月21日 エアリフト用バルブ分解
- 6月22日 ピットの点検, スタンドパイプ沈下のためチャンネル補強工事
- 6月25日 ピット掃除, ドリルカラ到着, 試運転

(b) 第2期

第2期は試験期間であるが, 見学会などのため本格的な試験は7月1日から開始した。

- 6月28日~30日 見学会
- 7月1日~6日 27~60m まで掘削。

(5) 計測状況

(a) ピット荷重

当初 40 t 張力計を用いたが, 故障のため 20 t 張力計に切替えた。ピット荷重は試験開始前にピットを掘削面から完全に浮かした状態で重量を計測して全重量を求め, 作業中のピット荷重は全荷重から張力計の読みの値を引いたもので示している。

(b) 掘削トルク

(3) 項で述べたように, 流量はレバーの位置により流量を読みとっている。

トルクの計算式は次のとおりである。

$$T_0 = \frac{P_D \cdot V}{628} \cdot k$$

ここに, T_0 : 回転トルク (kg-m)

P_D : 圧力差 (kg/cm²)

V : 行程容積 (cc/rev)

表-2 湿潤密度および一軸圧縮強度一覧表

| 試料 No. | 深度 (m) | 地質名 | 湿潤密度 γ_t (g/cm ³) | 一軸圧縮強度 Q_u (kg/cm ²) |
|--------|--------|------|--------------------------------------|------------------------------------|
| ① | 7.5 | 砂質泥岩 | 2.06 | 30.30 |
| ② | 9.5 | 泥岩 | 2.13 | 60.60 |
| ③ | 15.0 | 中粒砂岩 | 2.22 | 93.05 |
| ④ | 17.0 | 砂質泥岩 | 2.22 | 118.10 |
| ⑤ | 19.0 | 細粒砂岩 | 2.17 | 183.57 |
| ⑥ | 28.5 | 中粒砂岩 | 2.16 | 19.69 |
| ⑦ | 30.5 | 泥岩 | 2.19 | 31.78 |
| ⑧ | 32.0 | 砂質泥岩 | 2.16 | 87.13 |
| ⑨ | 34.0 | 中粒砂岩 | 2.99 | 265.87 |
| ⑩ | 36.5 | 粗粒砂岩 | 2.09 | 19.05 |
| ⑪ | 38.5 | 中粒砂岩 | 2.21 | 86.15 |
| ⑫ | 39.8 | 細粒砂岩 | 2.11 | 41.30 |
| ⑬ | 42.0 | 砂質泥岩 | 2.08 | 9.10 |
| ⑭ | 43.5 | 細粒砂岩 | 2.16 | 35.60 |
| ⑮ | 45.8 | 泥岩 | 2.08 | 31.90 |
| ⑯ | 47.0 | 泥岩 | 2.11 | 5.82 |
| ⑰ | 49.0 | 中粒砂岩 | 2.15 | 29.60 |
| ⑱ | 51.0 | れき岩 | 2.36 | 246.61 |
| ⑲ | 53.5 | 中粒砂岩 | 2.01 | 19.14 |
| ⑳ | 57.0 | 砂質泥岩 | 2.18 | 45.88 |
| ㉑ | 59.0 | 泥岩 | 2.17 | 35.51 |

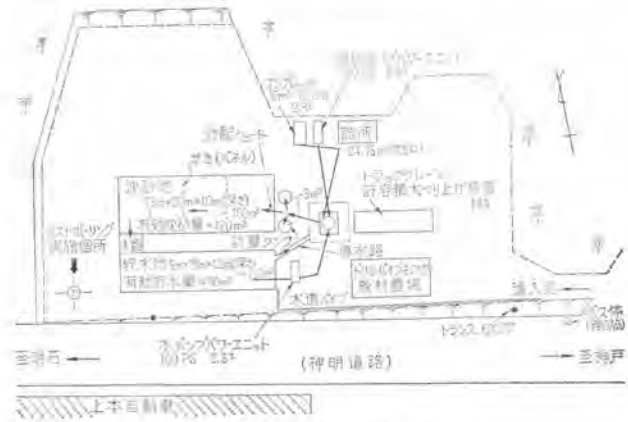


図-2 試験設備配置図

k : ロータリテーブルギヤ比

(c) 掘削速度

一条件での測定は掘削深さ 5 cm または 5 分間を標準としたが, 条件数の与え方は次のとおりである。

- ピット荷重 8, 10, 12, 14, 16 t
- テーブル回転数 9, 12, 15, 19 rpm

すなわち, ドリルパイプ 3 m の掘進で 16~20 条件の試験を行なった。また最高荷重の与え方は全重量を掘削面にかけ, クレーンワイヤを遊ばせて掘削を行なったのであるが, ブーム長さを 15.24 m にしたためクレーン容量が 18 t までしかつれなかったので, ドリルカラ 4 個のうち 3 個を取付けただけである。なお, ロータリテーブルの最高回転はレバーを一杯にした状態で運転した。

(b) 揚水量, 揚砂量, 含砂率

排土ホースからシュートで受けて水計量タンクに注入し, その時の時間と水量から揚水量を求め, さらに沈殿物を計量し, 含砂率を求めた。なお貯水池と計量タンクの比重を測定し, その差を補正值として揚砂量に加えてあり, 揚砂量は地山土量に換算してある。しかしシュートの位置, 水勢などからシュートの段取替え, タンクの改造などがあり, 測定数が予定より少なくなった。

(e) 空気量

流量係数 0.6, 内径 83.5 mm のオリフィスで空気量を測定したが, 掘削深さが深くなるにつれてその圧力差が少なくなり, 多少の誤差もあると思われる。なお, 空気量の計算式は次のとおりである。

$$Q = k \cdot \frac{60}{\gamma_s} \sqrt{2g\tau P}$$

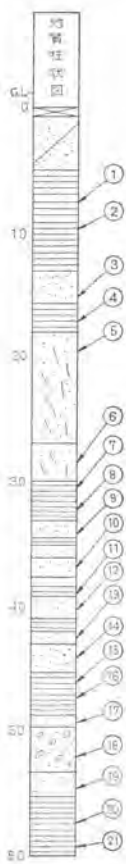
ここに, Q : 吸込状態の空気量 (m³/min)

k : オリフィス係数 (流量係数, 修正係数, オリフィス面積)

γ_s : 吸込状態の空気重さ (kg/m³)

τ : オリフィス直前の空気重さ (kg/m³)

P : オリフィスの圧力差 (mmAg)



g : 重力の加速度 (g/sec²)

れき岩 (軟) 推定一軸圧縮強度 120~180 kg/cm²

れき岩 (硬) " 250 kg/cm²

5. 試験結果

(1) 掘削岩質

掘削した岩の種類は次の5種に分類した。

- 泥岩 推定一軸圧縮強度 30~60 kg/cm²
- 砂岩 (軟) " 30~80 kg/cm²
- 砂岩 (硬) " 100~180 kg/cm²

(2) 掘削トルク

表-3 に試験条件ごとの掘削トルクの一覧表を示す。また岩の種類ごとのビット荷重, テーブル回転数と掘削トルクの関係を図-3~5 に示す。

(3) 掘削速度

表-4 に掘削速度の一覧表を示す。また岩の種類ごと

表-3 掘削トルク表

| 月日 | 深度(m) | 無印泥岩 ●砂岩(軟) △砂岩(硬) ○れき岩(軟) ×れき岩(硬) | | | | | | | | | | | | | |
|----------|-------|------------------------------------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|------|--------|------|--------|-------|-------|
| | | 6月26日 | 6月27日 | 6月28日 | 6月29日 | 7月1日 | * | 7月2日 | * | 7月3日 | 7月4日 | * | 7月5日 | * | 7月6日 |
| | | 12 | 15 | 18 | 22 | 28 | 31 | 34 | 37 | 40 | 46 | 49 | 52 | 55 | 60 |
| テーブル rpm | 方式 | エアリフト | ジェット | ジェット | ジェット | エアリフト | * | * | * | * | * | * | * | * | |
| 19 | 16 | | | | | | | | | | | | | | |
| | 14 | | | | | | | | | | | | | | |
| | 12 | | | | | 1,160 | ●1,020 | 1,110 | 1,010 | | ●1,040 | ×840 | ●1,100 | 1,220 | 1,240 |
| | 10 | 865 | | | | 1,140 | ●1,210 | 1,070 | 892 | | ●915 | ×801 | ●1,080 | 939 | 1,050 |
| 15 | 16 | | | | | | | | | | | | | | |
| | 14 | | | | | 943 | ●782 | 939 | △862 | | ●877 | ×678 | ●898 | 872 | 1,120 |
| | 12 | | | | | 872 | ●732 | 844 | △609 | | ●765 | ×638 | ●731 | 788 | 976 |
| | 10 | 685 | 754 | | | 737 | ●674 | 725 | △614 | | 665 | ×582 | ●647 | 672 | 815 |
| 12 | 16 | | | | | | | | | | | | | | |
| | 14 | | | | | | | | | | | | | | |
| | 12 | | 335 | ●678 | ○488 | 579 | ●470 | ●455 | △514 | 649 | 889 | ●685 | ●750 | 520 | 794 |
| | 10 | 366 | 322 | ●377 | ○445 | 418 | ●388 | ●510 | △416 | 490 | 488 | ●389 | ●526 | 430 | 701 |
| 9 | 16 | | | | | | | | | | | | | | |
| | 14 | | | | | 430 | ●430 | ●338 | △382 | 458 | 705 | ●416 | 612 | 399 | 549 |
| | 12 | | 277 | ●346 | ○369 | ●430 | ●414 | ●319 | △278 | 382 | 581 | ●365 | 842 | 348 | 482 |
| | 10 | 221 | 263 | ●329 | ○363 | ●388 | ●406 | ●305 | △247 | 323 | 455 | ●316 | 770 | 242 | 424 |

表-4 掘削速度表

| 月日 | 深度(m) | 無印泥岩 ●砂岩(軟) △砂岩(硬) ○れき岩(軟) ×れき岩(硬) | | | | | | | | | | | | | |
|----------|-------|------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|------|------|
| | | 6月26日 | 6月27日 | 6月28日 | 6月29日 | 7月1日 | * | 7月2日 | * | 7月3日 | 7月4日 | * | 7月5日 | * | 7月6日 |
| | | 12 | 15 | 18 | 22 | 28 | 31 | 34 | 37 | 40 | 46 | 49 | 52 | 55 | 58 |
| テーブル rpm | 方式 | エアリフト | ジェット | ジェット | ジェット | エアリフト | * | * | * | * | * | * | * | * | |
| 19 | 16 | | | | | | | | | | | | | | |
| | 14 | | | | | 1.85 | ●1.35 | 1.79 | 0.94 | | ●0.96 | ×0.60 | ●0.83 | 1.47 | 2.22 |
| | 12 | | | | | 1.92 | ●1.39 | 1.72 | 0.70 | | ●0.68 | ×0.47 | ●0.88 | 0.94 | 1.25 |
| | 10 | 0.50 | | | | 1.35 | ●1.25 | 1.79 | 0.67 | | ●0.60 | ×0.45 | ●0.82 | 0.61 | 0.89 |
| 15 | 16 | | | | | | | | | | | | | | |
| | 14 | | | | | 1.56 | ●0.98 | 1.85 | △0.89 | | ●1.05 | ×0.61 | ●0.77 | 0.89 | 2.17 |
| | 12 | | | | | 1.39 | ●0.86 | 1.72 | △0.69 | | ●0.68 | ×0.50 | ●0.38 | 0.91 | 1.43 |
| | 10 | 0.28 | 1.47 | | | 0.81 | ●0.92 | 1.11 | △0.56 | | 0.42 | ×0.46 | ●0.32 | 0.43 | 0.91 |
| 12 | 16 | | | | | | | | | | | | | | |
| | 14 | | 0.67 | ●1.60 | ○0.98 | 0.98 | ●0.76 | ●0.78 | △0.67 | 1.02 | 2.14 | ●0.85 | ●0.94 | 0.77 | 1.06 |
| | 12 | | 0.83 | ●1.33 | ○1.47 | 0.74 | ●0.69 | ●0.85 | △0.53 | 0.74 | 1.09 | ●0.39 | ●0.61 | 0.32 | 0.74 |
| | 10 | 0.12 | 0.48 | ●0.74 | ○0.93 | 0.58 | ●0.57 | ●0.82 | △0.37 | 0.58 | 0.53 | ●0.25 | ●0.39 | 0.43 | 0.75 |
| 9 | 16 | | | | | | | | | | | | | | |
| | 14 | | 0.35 | ●0.73 | ○0.56 | 0.37 | ●0.45 | ●0.63 | △0.26 | 0.61 | 0.33 | ●0.23 | ●0.30 | 0.19 | 0.75 |
| | 12 | | 0.67 | ●1.09 | ○1.00 | | ●0.62 | ●0.57 | △0.52 | 0.70 | 1.54 | ●0.40 | 1.54 | 0.77 | 1.07 |
| | 10 | 0.12 | 0.51 | ●0.74 | ○1.25 | ●1.18 | ●0.57 | ●0.56 | △0.47 | 0.48 | 1.14 | ●0.38 | 1.20 | 0.77 | 0.49 |

のビット荷重、テーブル回転数と掘削速度の関係を図-6~8に示す。さらにまた回転トルクと掘削速度の関係を図-9~12に示す。

(4) 吐出空気量と空気圧

図-13に掘削深さと空気圧および吐出空気量の関係を示す。

(5) 揚水量と揚砂率

図-14に揚砂率と揚水量の関係を示し、図-15に掘削速度と揚砂量の関係を示している。

6. 考 察

(1) 回転トルクと掘削速度

図-3~5から一般に同一ビット荷重および同一の回転数において、圧縮強度の小さい岩では回転トルクが大きく、圧縮強度の大きい岩では回転トルクが小さい傾向がある。回転トルクと掘削速度の関係は図-9~12に示すとおりで、同じトルクで掘削速度の早いものから列記すれば次のとおりとなる。

- ① れき岩
一軸圧縮強度
120~180
kg/cm²
- ② 泥岩
一軸圧縮強度
30~60
kg/cm²

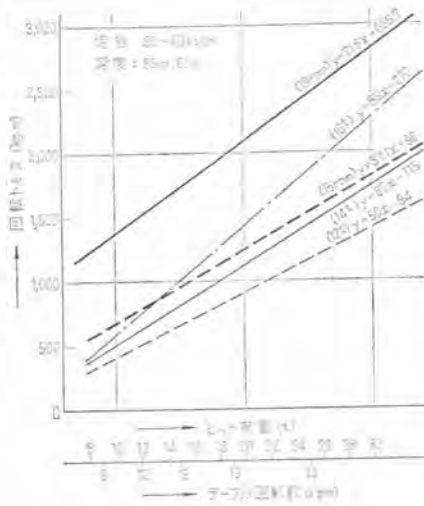


図-3 ビット荷重(回転数一回転トルク)

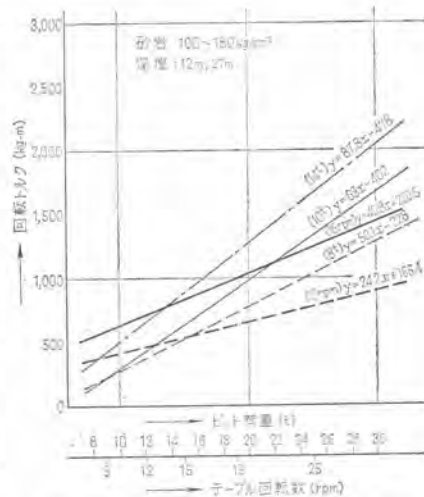


図-4 ビット荷重(回転数一回転トルク)

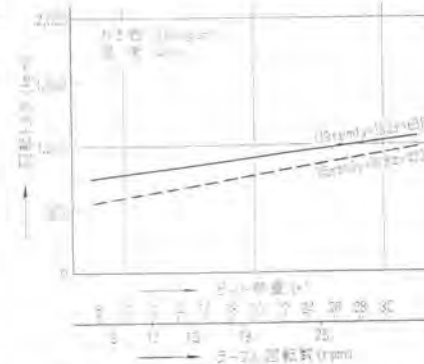


図-5 ビット荷重(回転数一回転トルク)

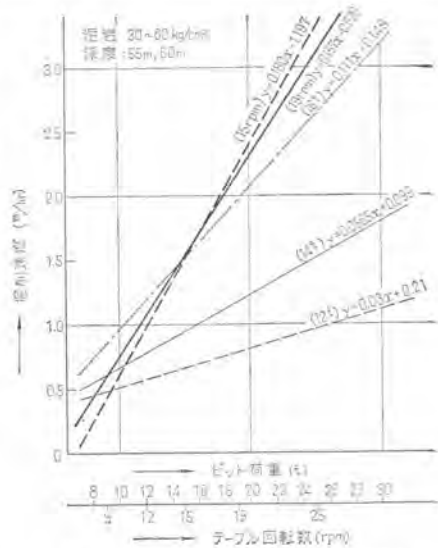


図-6 ビット荷重(回転数一掘削速度)

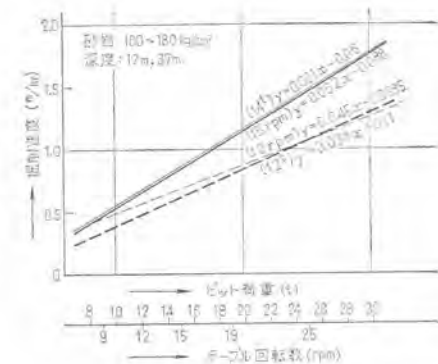


図-7 ビット荷重(回転数一掘削速度)

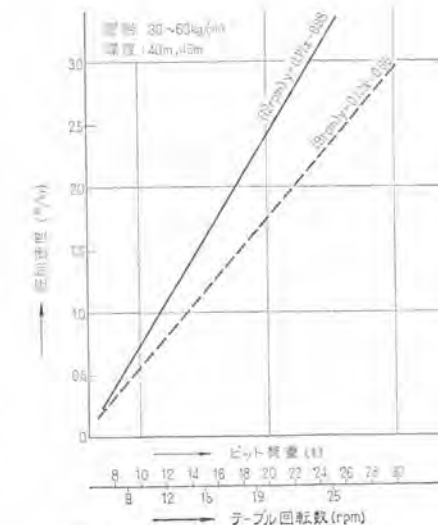


図-8 ビット荷重(回転数一掘削速度)

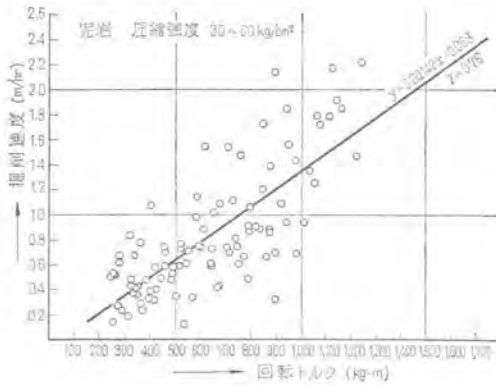


図-9 回転トルクと掘削速度

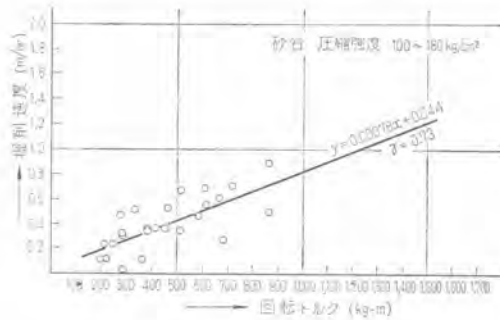


図-10 回転トルクと掘削速度

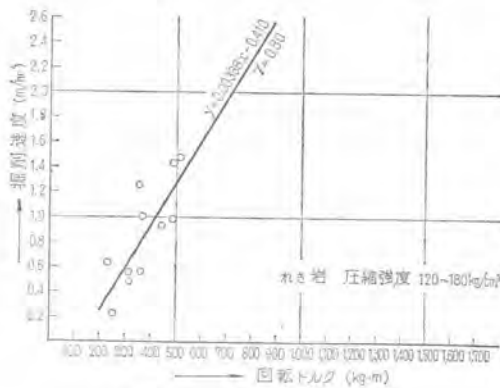


図-11 回転トルクと掘削速度

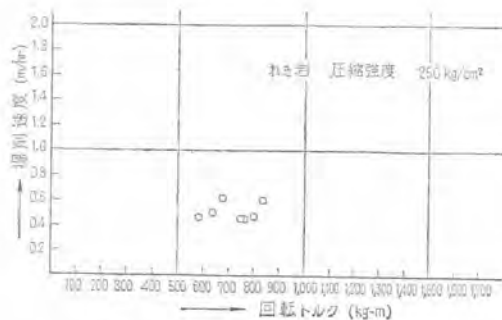


図-12 回転トルクと掘削速度

- ③ 砂岩
一軸圧縮強度 30~80 kg/cm²
 - ④ 砂岩
一軸圧縮強度 100~180 kg/cm²
 - ⑤ れき岩
一軸圧縮強度 250 kg/cm²
- ①については岩の構成上最も掘削しやすいタイプの岩質であることが推定される。泥岩と砂岩(30~80 kg/cm²)についてはほとんど同一である。

(2) 岩の種類ごとの回転トルクと掘削速度

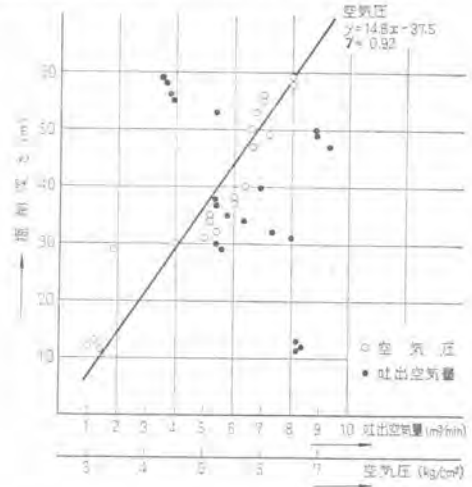


図-13 空気圧、吐出空気量一掘削深さ

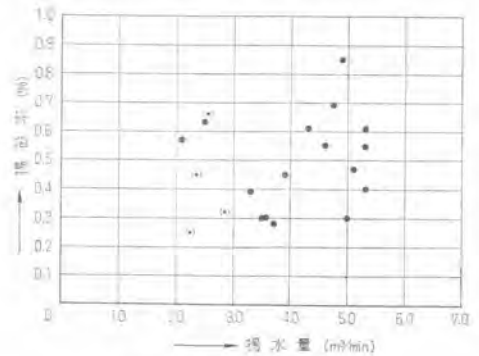


図-14 揚砂率一揚水量

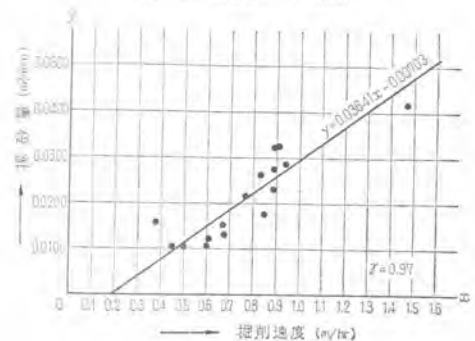


図-15 掘削速度一揚砂量

(a) 泥岩について

図-3 および図-6 から回転トルクも掘削速度もテーブル回転数およびビット荷重を増せば上昇する傾向を示す。また、ロータリテーブル1回転当りの掘削速度とビット荷重との関係は直線が主体になるものとされている(昭和40年12月、東京大学藤井教授、「最近の掘進率に関する研究」)ことにより、図-16~18 から10~12t以下のビット荷重での掘削は適当でないものと推定される。

(b) 砂岩(軟)について

ビット荷重よりはテーブル回転数がトルクに与える影

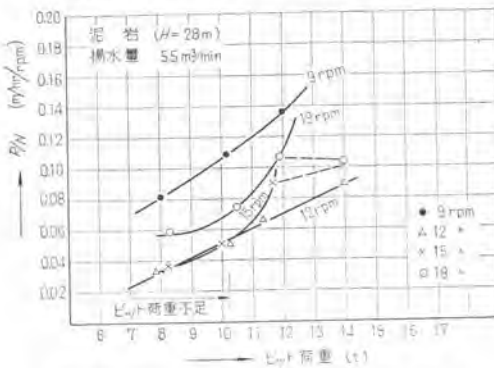


図-16 ロータリテーブル1回転当りの掘削速度

響が大きいようである。図-19, 20 からビット荷重が14t以下の掘削は適当でないものと推定される。

(c) 砂岩(硬)について

図-21 から14t程度の荷重では適切な荷重とは言えないようである。直線のこう配からみて、ビット荷重を増せばより有効であろうと推定される。

(d) れき岩(軟)について

一般に他の岩に比較してトルクが低くなっている。しかし図-8にあるように掘削速度は最も大きい。テーブル1回転当りの掘削速度は図-22 からビット荷重14t以下の掘削は適当でないものと推定される。

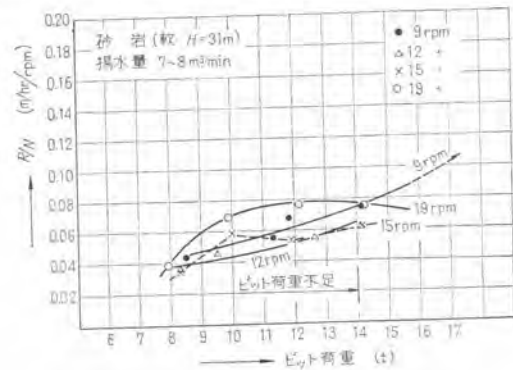


図-19 ロータリテーブル1回転当りの掘削速度

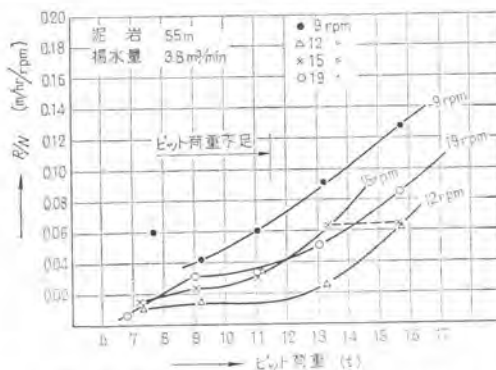


図-17 ロータリテーブル1回転当りの掘削速度

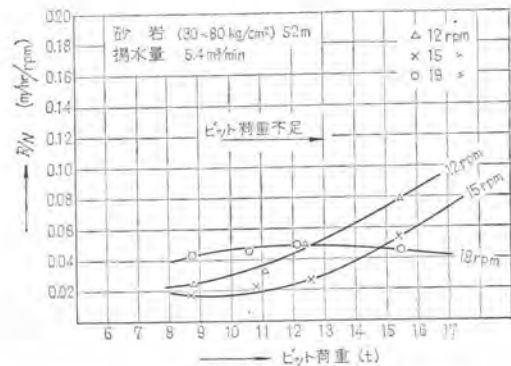


図-20 ロータリテーブル1回転当りの掘削速度

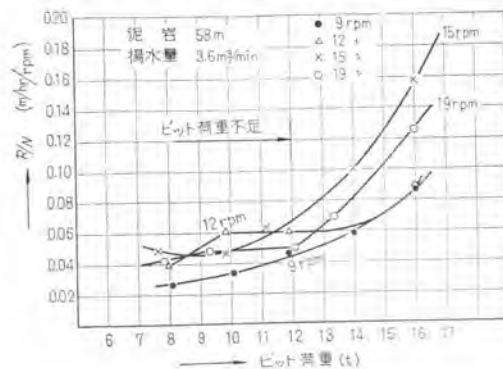


図-18 ロータリテーブル1回転当りの掘削速度

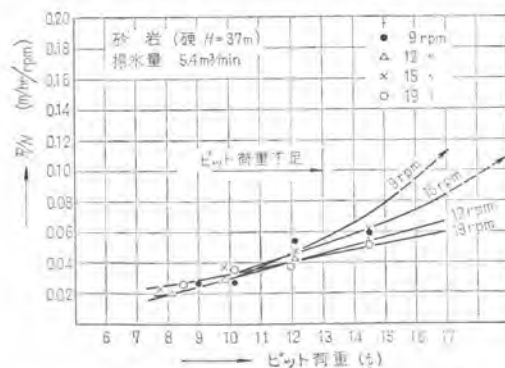


図-21 ロータリテーブル1回転当りの掘削速度

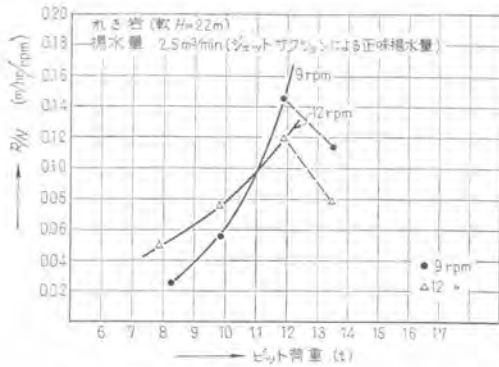


図-22 ロータリテーブル1回転当りの掘削速度

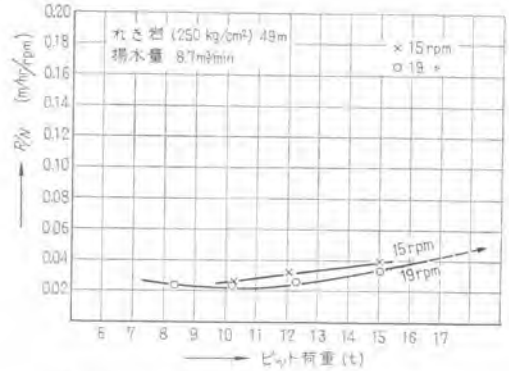


図-23 ロータリテーブル1回転当りの掘削速度

(e) れき岩 (硬) について

図-23 から 16 t までのビット荷重では荷重不足と推定される。

(f) 最大荷重および最高回転において見られる1回転当りの掘削速度の低下について

先に述べた泥岩、砂岩 (軟)、れき岩において掘削速度の速い岩質で荷重および回転数が多くなると能率の低下現象が見られる。このことは次の2項目の中のいずれかに該当するのではないかと推定される。

- ① リカッティング
- ② ビットに掘削土がはりついているため

①のリカッティングは揚水量に関係があり、もし掘削土を完全に排除したとすれば、リカッティングはないはずであるが、排土された土砂を見ると、泥岩、砂岩 (軟)、れき岩 (軟) にその現象が見られた。

②については泥岩と砂岩 (軟) にこれが生じていた。

(3) 揚水量について

ジェットサクシヨンの揚水量測定は深度 22 m と 60 m の2点で行なった。その結果は表-5 のとおりである。

表-5 ジェットサクシヨンの揚水量測定結果

| 深度 (m) | ポンプ回転数 (rpm) | ゲージ圧力 (kg/cm²) | ポンプ吐出量 (m³/min) | 揚水量 (m³/min) | 正味揚水量 (m³/min) |
|--------|--------------|----------------|-----------------|--------------|----------------|
| 22.4 | 1,800 | 6.4 | 3.85 | 6.44 | 2.53 |
| 22.7 | 1,810 | 6.4 | 4.05 | 6.63 | 2.43 |
| 60.0 | 1,640 | 6.4 | 2.70 | 4.60 | 1.90 |

(4) 余掘りについて

図-15 による回帰直線から求めた揚水量からビット直径 1.4 m の 5.7% (8 cm) が余掘りされている。

(5) 総括

以上が神戸における岩盤掘削試験工事の概要であるが、大口径岩盤掘削はわが国で初めての試みであり、試験期間、試験設備の制約から掘削最適条件でのデータまで得ることができなかったが、岩盤掘削用ボーリングマシンとして掘削基礎資料を得ることができた。今後さらに花こう岩など超硬質岩盤で本機の掘削性能の確認を行ないたい。

7. 大口径掘削の施工実績と施工能力

WIRTH ボーリングマシンには上述の L-4 形のほか、さらに掘削能力の大きい掘削孔径 1.5~4 m、掘削深さ 550 m、最大掘削トルク 12,000 kg-m、クレーンつり上げ能力 100 t の L-10 形がある。L-10 分離形の外観を写真-4 に示す。さらに掘削能力の大きい最大掘削トルク 36,000 kg-m、クレーンつり上げ能力 150 t の L-10 S 形が 1959 年以來実用されている。

WIRTH ボーリングマシンは欧州の基礎工事用掘削機械の需要に対して 60% 以上を供給しており、そのほかアフリカ、中近東、東南アジア地域で 200 台以上が稼働中で、そのうちの大口徑掘削の施工実績と施工能力を次に紹介し、ご参考に供したい。

(1) L-4 形によるイタリア・TRIESTE 港棧橋新設工事におけるウェル沈下の施工要領を図-24 に示す。外径 1,700 mm、内径 1,500 mm、長さ 35 m の PC ウェル上に L-4 形を搭載し、水深 10 m の海底から 14 m のところにある層厚 6 m の石灰岩の層を直径 1,250 mm のロックビットで先掘りしてウェル自重で沈下させている。この場合の掘削機械の外形図を図-25 に示す。また施工状況を写真-5 に示す。

(2) L-4 形による地下水位低下用孔の掘削工事で、玉石層、砂れき層、粘土層、砂層、褐炭層、鉄鉍石層な



写真-4 L-10 分離形外観

ど各種硬質地盤、岩盤を直径 1,500 mm、深さ 380 m まで掘削した施工データを 図-26 に示す。施工速度は、380 m を正味 7 日間で掘削して 50~60 m/日 である。

(3) L-10 形によるアラビア石油の工事で、砂層、砂れき層、れきの混じった岩層を直径 2,000 mm、深さ 506 m まで掘削したときの施工速度は 5~6 m/hr である。

(4) L-10 形によるハンガリーの工事で直径 2,500 mm、深さ 170 m の施工実績のうち、57.3 m までのものを 図-27 に示す。粘土質砂層、砂質粘土層、石灰岩層、砂岩層、泥灰岩層の掘削で、掘削トルク 3,000 kg-m、施工速度は 1.8 m/hr である。

(5) L-10 形による西ドイツ・GARS DORF 市にお

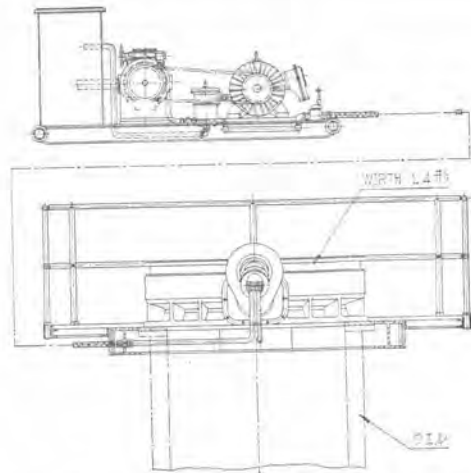


図-25 掘削機の外形図(イタリア TRIESTE 港棧橋新設工事)

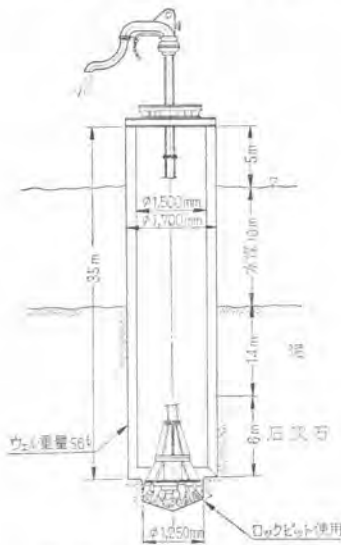


図-24 ウェル沈下の施工要領(イタリア TRIESTE 港棧橋新設工事)

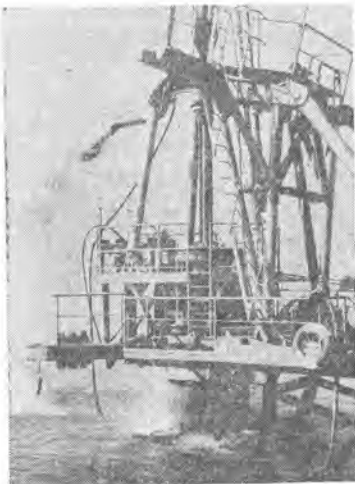


写真-5 L-4 分離形施工状況(イタリア TRIESTE 港棧橋新設工事)

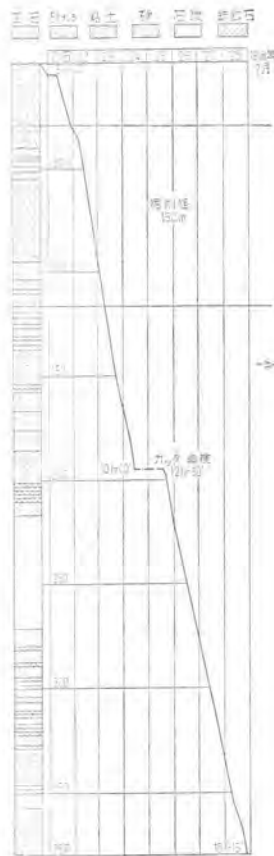


図-26 L-4 形の施工データ

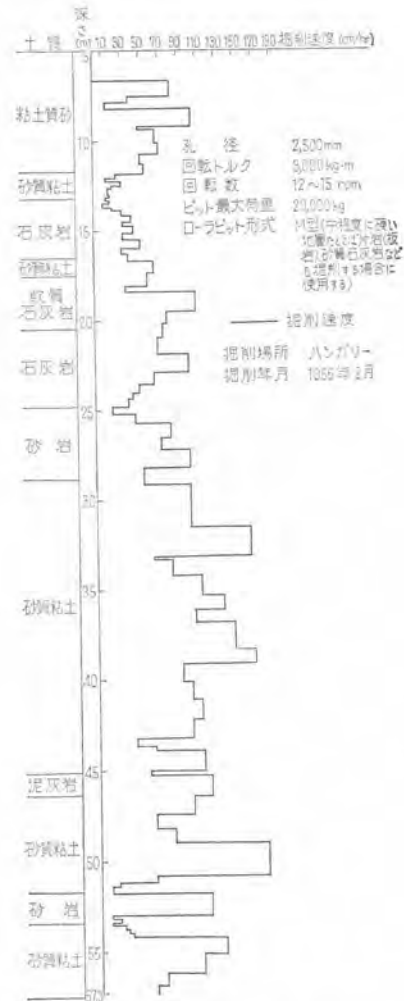


図-27 L-10 形の施工データ

ける地下水位低下用孔の掘削工事で、粘土層、砂層、褐炭層で、直径 2,000 mm, 1,700 mm, 深さ 36 m の段付掘削で、30~36 m までエアリフト方式で底ざらいをしたときの施工速度は 30~33 m までを 15 分で行なっている。

(6) L-10 S 形によるアフリカ 棧橋工事で、直径 2,800 mm, 深さ 50 m の掘削で掘削トルクは 6,000 kg-m である。L-10 S 形はこの 6 倍の掘削トルクをもっており、直径 4.5~5 m の掘削が可能である。

(7) ウェル沈下工法の場合の刃口下の掘削方法につ

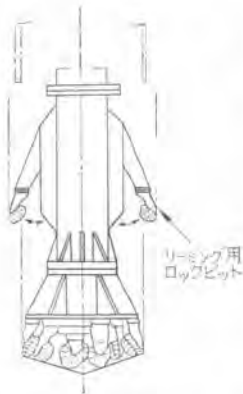


図-28 リーミング用ロックビット

いては、土質が粘土層、砂層、シルト層、砂れき層の場合はウェル刃口下の掘削なしでウェル自重で沈下するが、土質が岩盤の場合図-28 に示すリーミング用にロックビットを使用し、刃口下の掘削を行ない、ウェルの自重で沈下させる。

(8) 直径6~15 m の大径ウェル沈下工法に本機を使用する方法として、図-29 に示すように、ウェル上に L-4 形または L-10 形を旋回台車および左右横行台車に搭載し、一度に大直径で施工できないので、順次 L-4 形または L-10 形で直径 2~3 m の孔を隣接してあけ、全断面を掘削してゆく。

(9) WIRTH ボーリングマシンの 200 台以上の稼働実績のうち、掘削孔径 1 m 以上のものについて掘削土質、岩盤に対する掘削速度の実績の平均値を求めたものを表-6 に示す。

建築基礎工事、高速道路工事、高架道路、鉄道工事、地下鉄工事、港湾設備工事、港湾・河川工事、埋立地基礎工事、橋りょう基礎工事など、一般土木建設工事の対象となる砂層、れき層、ローム層、石灰層、砂れき層、

表-6 掘削速度の実績平均値

| | 掘削土質 | 掘削速度 |
|---------|------------|------------------------|
| 掘削速度実績値 | 砂れき・ローム・石灰 | 5~10 m/hr |
| | 砂れき・三紀層・粘土 | 6 m/hr |
| | 砂 岩 | 3 m/hr |
| | 砂質粘土岩 | 2 m/hr (孔径 2.5m のとき) |
| | 石灰岩 | 1.5 m/hr (孔径 2.5m のとき) |
| | 花こう岩・石英斑岩 | 0.5 m/hr |

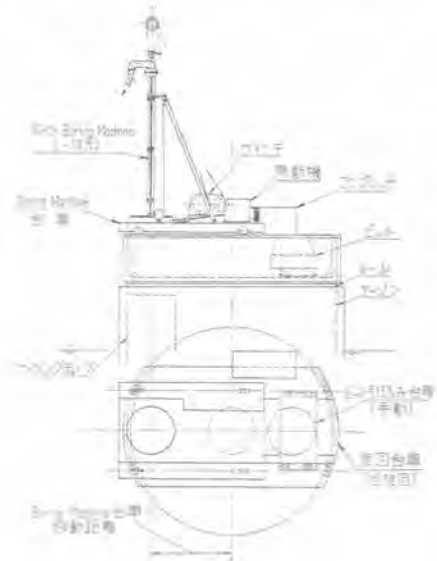


図-29 大径ウェル沈下工法に使用

三紀層、粘土層などでの掘削速度は 5~10 m/hr, 港湾横断橋、海峡横断橋など長大橋工事の対象となる砂岩では 3 m/hr, 花こう岩では 0.5 m/hr 程度である。

8. むすび

石川島播磨 WIRTH L-4 形による神戸市垂水地区における岩盤掘削の試験工事概要ならびに WIRTH 機による大口径掘削の施工実績と施工能力の一部について紹介したが、本機をわが国の地盤、国情に適した、さらにすぐれた基礎工事に用掘削機にする努力を重ねてゆく所存である。

カトウ・リバーサーキューレションドリル RAC-200 KC 型について

前 田 慶 二*

1. ま え が き

本装置は鹿島建設(株)施工の京葉シーバース基礎工事専用の特別仕様のものであるが、標準型のエアリフト式リバーサーキューレションドリル RAC-200 型が基本になっているので、他の施工にも十分適用することができる。この京葉シーバースの基礎になる鋼管パイルの一部には外径 1.5 m、全長 50 数 m のものがあり、この打設に用いるものである。この鋼管パイルをあらかじめ最大級のエアハンマによりその能力限度まで打込み、その後、本装置をこの鋼管パイルの上面にセットして本装置により定着地盤まで内部掘削を行なう。掘削後この装置を取りはずし、再度エアハンマにより定着地盤まで投入しようとするものである。

この定着地盤付近は相当に硬質な地盤であると想定され、掘削工具には特殊な三翼ビットと西ドイツ・ゼーデン

グ社のローラビットが使用できるようになっている。このローラビットの特長は 6 段の拡口形になっており、先端の三翼ビットの径は 375 mm、2 段目が 500 mm、順次 700、900、1,200、最終段はサイドカッタ形の拡口ビットで径が 1,380 mm になっている。したがって、本ビットは上段から取りはずして使用すると 6 種類の口径の掘削に利用できるようになっている。

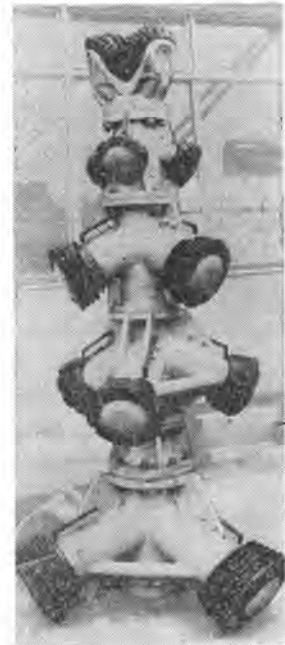


写真-1 ゼーデングローラビット

このローラビットを使用するためには推力をかけるなければならない。この推力は軟岩質のもので掘削径 10 mm に対し 200~500 kg と考えられている。したがって、本装置のウォーターサイベルは 60 t の容量をもち、クレーンおよび掘進パイプなどももちろんこの容量を許容し、かつ回転トルクも 6 t-m を許容とする国産最大級のものである。

2. 機構概要

本装置の原動機には、海上における特殊な状況によりステージ上における独立運転の必要によりディーゼルエンジンを採用してある。この動力は掘削の回転動力に用いられるもので、中間伝動装置には油圧機構が用いてある。

この装置はポンプ 1 台とモータ 1 台からなっており、このモータの接続を直列から並列に変えることにより、硬質地盤掘削用としての高トルクが

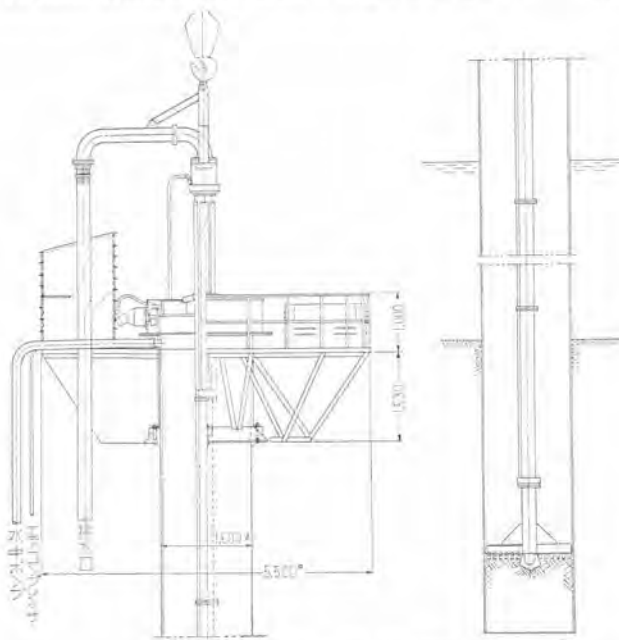


図-1 RAC-200 KC 型外形図

* (株)加藤製作所設計課

表-1 RAC-200 KC 型主要諸元表

| | | | |
|--------------------------|-----------|------------------------|-----------------|
| パワーユニット | 形式 | ディーゼルエンジン駆動型 | |
| | 原動機 | いすゞ DA 120 P 型 | |
| | 油圧ポンプ | 連続出力 | 89 PS/2,200 rpm |
| | | 燃費率 | 190 g/PS·h |
| 燃料タンク容量 油タンク | 可変吐出 | アキシャルプランジャ型 | |
| | 吐出量 | 69 cc/Rev | |
| | 常用圧力 | 100 kg/cm ² | |
| | 110 l | | |
| | 100 l | | |
| ロータリテーブル | テーブル内径 | 1,430 mm | |
| | 回転速度 (2段) | 0~18 rpm, 0~9 rpm | |
| | 常用トルク | 4,320 kg-m | |
| | 最大トルク | 6,000 kg-m | |
| ウォータスイベル | 軸荷重量 | 60 t | |
| | 内径 | 200 mm | |
| ケリーバー・ノズルパイプ・掘進パイプ・重錘パイプ | 軸荷重量 | 60 t | |
| | 許容トルク | 6 t-m | |
| | 内径 | 200 mm | |

得られるようになっている。回転速度は正逆とも無段変速ができる。このロータリテーブルの内径は作業の状況により掘削工具のつり込みや交換のために十分通過できるような大きさになっている。したがって、直接掘削工具と掘進パイプなどが接続されたものをつり込むことができ、従来のものと比較すると非常に能率的になっている。

ステージ上部にはロータリ装置とパワーユニット、オペレーションスタンドなどが配置され、ロータリ装置は中央の鋼管パイプ保持部のガイドパイプ上部に取り付けてある。この周囲は掘進パイプの接続作業用の踊り場になっている。また、この床下にある踊り場は鋼管パイプと

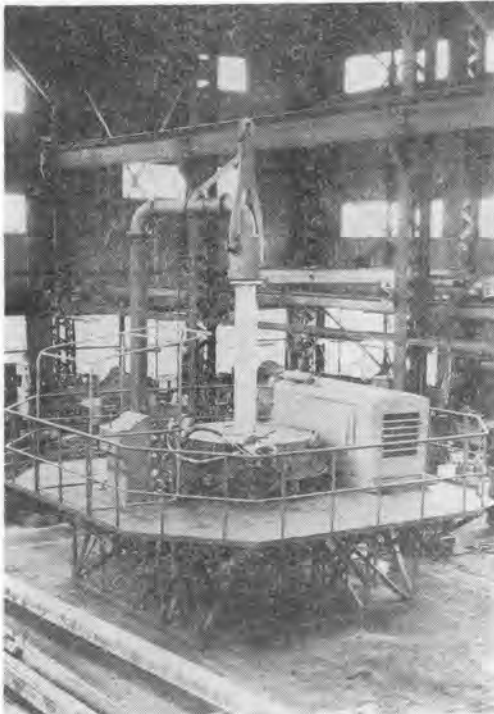


写真-2 RAC-200 KC型本体



写真-3 プレートタイプローラビット

の接続時の作業用になっており、この部分で鋼管パイプとステージとが固定され、ロータリ装置の回転モーメントの反力を受けられるようになっている。

ウォータスイベルは通路内径が 200 mm で、エア通路の断面積は約 10 cm² である。またこの軸荷重量は 60 t であり、この荷重は大型のスラスト球面コロ軸受によって受けられており、この軸受に対するプリロードと掘削作動中の突上げに対する荷重はもう 1 個のラジアル玉軸受によって受けられている。エア通路の回転シール部は回転用として特別に製作された含脂形の V 形パッキングが数枚重ね合わせて用いられている。

ケリーバー、掘進パイプ、重錘パイプ、ノズルパイプなどは軸荷重 6 t と 6 t-m の回転モーメントに十分耐えられるように材料を吟味していることはもちろん、継手部の鍛造製のフランジとの溶接には特に注意がなされている。掘削工具については、特殊な三翼ビットが主力になっており、掘削総長を 1,000 m と予想して数個準備されている。

地質調査においては定着地盤付近の *N* 値が 200 以上であると予想されているので、この特殊な三翼ビットに対しては、ビット径 10 mm に対し約 50 kg の推力がかけられるようになっている。しかし実作業においてチップの摩耗や交換に要する時間や費用などにより、ローラビットの使用の方が採算ベースになる可能性が十分考えられるので、ローラビットの使用ができる装置になっている。

このローラビットは非常に高価であることは周知のとおりで、この工事のみを対象とせず、広く一般の軟岩掘削に利用できるように考えられ、ゼーディング社のものが選定されたのである。もちろん最初から岩盤掘削を目的とし、かつ掘削長さが長い場合はプレートタイプのローラビットで掘削径専用のものを用いることができるであろう。このタイプは最近国産化されるようになってきている。

3. 施工について

海底に打込まれた鋼管パイプ上部 (海面上 10 数 m) に

本装置のロータリ装置とパワーユニットを装備してあるステージをセットするのであるが、このときはロータリ装置のドライブ部分の装置は、後に行なわれる掘削工具のつり込み時に取付けるので取りはずしておかなければならない。このセット作業にはステージ中央にある3個所のつりフックによりバランスよくつり込まなければならない。この重量は約 10 t である。つり込まれたステージの下段の踊り場から固定作業を行ない、セットが終わる。

これから給水ポンプや揚水用のエア配管などの接続作業と並行して掘削工具の上部に掘進パイプを適当数とノズルパイプを接続して、前述したロータリ装置のドライブ部分の装置をそう入したものが、クレーン作業できる長さにしてロータリ装置内を通して鋼管パイル内につり込まれる。このとき接地するまでの不足分については、ヘヤピンを使用してロータリ装置上面で接続して行く。この作業前に接地深さを測定して接続パイプの数を決定しておくとう便利であろう。この接続長さはクレーンによって回転力が正常に伝導され、かつ掘削工具の先端が土中にめり込むような状態であってはいけない。これはポンプ作用の妨げになるからである。クレーンおよびウォータースイベル、デリベリパイプなどが接続されているものを最後に接続して、掘削準備が終わるのである。

水中ポンプによる給水を始めながらコンプレッサからエアをノズルパイプに送込むと揚水が始まる。このとき鋼管パイル内の水面が海水面より少なくとも上位で安定していなければいけない。しかし、あまりヘッド水圧をかけすぎてボイリングを起さないように十分の注意をしなければいけない(当施工においては 10 数 m の強い打込みが行なわれているので、10 数 m のヘッド圧に対しては心配がないものと考えられているので、水中ポンプによる給水はオーパフローさせて行なうことになっている)。ロータリ装置によって掘削工具を回転させると掘削が始まり、静かに下降させるのであるが、この速度は揚水中の含砂量をチェックして含砂率が 5~10% の状態で行なうことが最もよいとされている。掘削が進み、クレーンのストローク限界になったなら、掘進パイプを接続して再度掘削を始めて行く。このことは一般に行なわれていることとまったく同じである。

掘削中に転石や障害物が出たときは回転と同時に異状

な振動が生ずるので、このときは静かな回転をしながら適度なパーカッション操作を行ない、破碎する。しかし破碎できないときは、掘削工具を拔出してアースドリル用のグラブバケットによって取出す以外によい方法はない。

また、硬質地盤のために下降速度が非常に遅くなった場合で、回転力に余裕があるときは、重錘パイプを適当数だけ掘進パイプと交換して推力を上げることにより下降速度を早めることができる。この場合、この特殊三翼ビットでは、最大の推力をビット径 10 mm に対して 50 kg を限度にする方が摩耗の問題などにより経済的であることは、前述したとおりである。これ以上の能率を要求する場合は当然ローラビットの使用によらなければならない。

4. むすび

カトウ・リバースサーキュレーションドリルには標準型として4形式がある。それは RAC-150, RAE-150, RSC-150, RSE-150 型である。この符号解説になるが、初めの R 記号はリバースサーキュレーション工法を示し、次の A 記号はエアリフト式、S 記号はサクシオンポンプ式を示す。最後の C 記号はクレーン車の必要な形式で、E 記号は当社のアースドリルのアタッチメント形式である。また後尾の数字はポンプ通路内径を mm で示したもので、製造されているものでは 150 mm と 200 mm がある。標準型の改良型で RSAC-150, RSAE-150 型がある。これはサクシオンポンプ式とエアリフト式の両用ができるものである。

京葉シーパースに用いられた RAC-200 KC 型はエアリフト式リバースサーキュレーションドリル、ポンプ通路内径 200 mm で、クレーン車の必要な形式になっているのである。最後尾の記号は鹿島建設(株)納入の特別仕様になっていることを示している。

以上、各形式のリバースサーキュレーションドリル装置が考えられ、かつ適所に用いられ、実績を重ねているのであるが、京葉シーパースに用いられているこの形式は、この施工現場に最適であることをうたぐる余地はないであろう。

本稿を終るに当り本装置にご尽力下さった鹿島建設(株)の皆さまに深く感謝の意を表します。

軟弱地盤における ダイレクトパワーコンパクション工法

森 本 辰 雄*

1. 概 説

軟弱地盤を深部から締固める改良方法は数多くあるが、振動や衝撃エネルギーを利用する方法や物理化学的な方法などを除くと、次の2種に大別されるであろう。

- ① 砂を圧入して締固める方法
コンポーザ工法，サンドコンパクション工法など
- ② 直接機械的方法

砂や砂利などを用いないで機械的な方法により地中深部から締固めながら締固め機械を抜き去っていく方法

上述施工法のうち、①の方法は施工実績も多く、その効果はすでに認められているとおりであるが、最近の砂不足から施工費が高価なものになって来つつある。②の方法は砂を用いないで行なうのでかなり安価に施工できるが、砂柱に代わる透水体が地中に形成されないために透水性が比較的悪い地盤では締固め時間を若干多くとる必要がある。

本工法は、豊田機械工業(株)製のインパクトランマの特性に合して発明され、

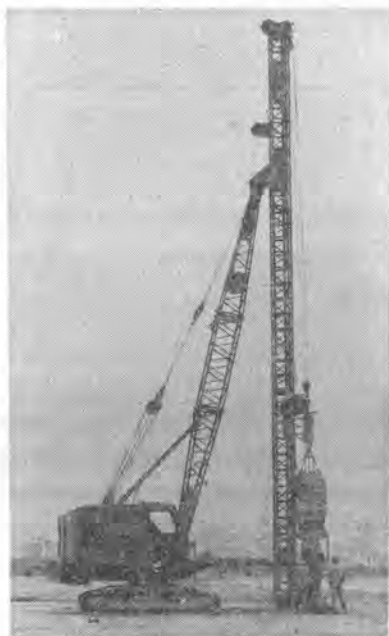


写真-1 本工法の施工状況

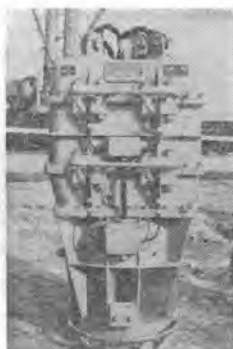


写真-2
豊田機械工業(株)製
インパクトランマ

1966年に同社と東神技術開発(株)によって開発に着手された締固め施工法であるが、神戸市摩耶ふ頭第3突堤において同市役所鳥居課長の大英断によって初めて採用され、岡田係長、栗林所長の手厚いご指導により、ブルドーザー工事(株)、中央開発(株)の献身的な努力と相まって、1967年3月から施工されたものである。著者は計画や管理に関するコンサルタントを行なった。

摩耶ふ頭における施工実績は、第3突堤では改良工事のための施工点数1,835点、深度7m、総延長12,845m、改良面積17,700 m^2 、地表面の設計沈下量30cmであったが、その効果が十分に確認されたので、引続いて第4突堤においても施工点数4,819点、深度6m、総延長28,914m、改良面積37,700 m^2 に用いられ、施工速度が速く、かつ低廉なところから目下急速に発展しつつある新鋭工法である。

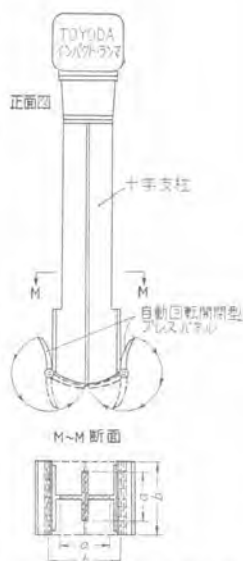


図-1 インパクトランマ

2. 締固め機構と原理

本工法による締固めは、図-1に示すようにインパクトランマの下方に開閉する2枚の押圧板(プレスパネル)による特殊な締固め機構を有するコンパクタを装備したものをを用いて行なうのである。このプレスパネルの機構については図-2および図-3に示すような自動回転開閉型と油圧開閉型の2種類がある。自動回転開閉型の押圧機構による場合の工程を示すと次のようである(図-4参照)。

- ① 締固めを行なう所定の位置にコンパクタを垂直に立てて、プレスパネルを外側上方

* (株)新日本技術コンサルタント 土木第1部技術開発課長

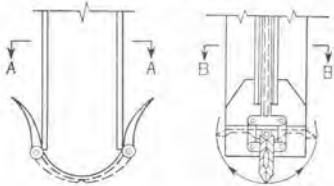


写真-3 ダイレクトパワーコンパクション下端に
装備されている自動反転開閉式押圧装置
にはね上げた状態で打込みを開始する。

- ② 所定改良深度 H まで打込みを完了する。
 - ③ プレスパネルが垂下する高さ U_1 だけ引上げる。
 - ④ 再度打込みを開始すると、今度はプレスパネルは逆に内側に閉じて D_1 の深さだけコンパクションが行なわれる。
 - ⑤ 続いて上層の締固めをするため U_2 だけ引上げる。
 - ⑥ D_2 だけコンパクションを行なう。
- 以下、同様に繰返えして施工する。

このようにして締固められる際の土の移動と圧縮については、**図-5** で単純な形で示すように $V_1 \rightarrow V_1'$ 、

プレスパネルの機構



A-A 断面

B-B 断面

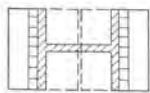


図-2
自動反転開閉型

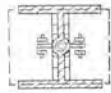


図-3
油圧開閉型

$V_2 \rightarrow V_2'$ 、 $V_3 \rightarrow V_3'$ で、しかも $V_1 - V_1' = d v_1$ 、 $V_2 - V_2' = d v_2$ 、 $V_3 - V_3' = d v_3$ の形となり、その締固め過程は **図-6** に示すとおりである。しかし実際にはこのような単純なものばかりではなく地盤の性質によって複雑な内容があるようである。

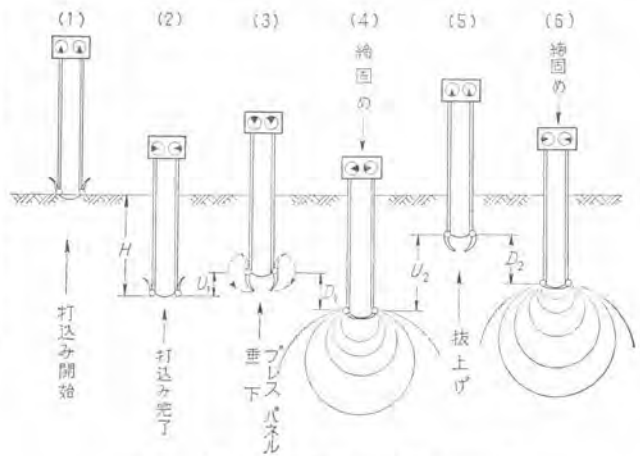


図-4 自動反転開閉型の押圧機構による工程

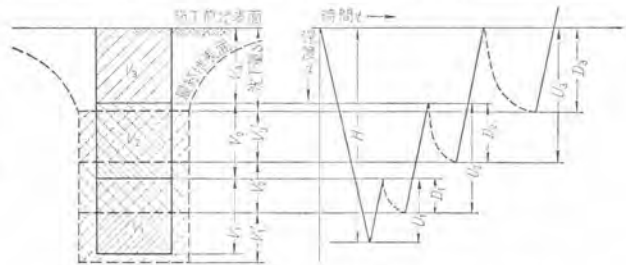


図-5 締固められる
土の移動と圧縮

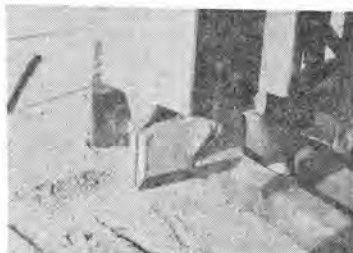
図-6 締固め過程

すなわち、地盤がかなり硬いときは**写真-5** のようなはっきりした大穴があき、少し軟かいときは**写真-6** のように中央に傾斜して沈下する。またかなり軟弱な場合は**写真-7** のように崩れたようになって沈下するのである。いずれにしてもこのような沈下が起きれば、深部の密度と強度は増大していることは間違いないが、ごく地表面の 1~2m ぐらいの強度は逆に低下するので、この部分を転圧することを別に考えなければならない。

3. ダイレクトパワーコンパクション工法の特徴と適性

本工法の特徴は次のとおりである。

- ① 原則的には新規の砂の投入を行なわないので非常に経済的である。



(a) 閉じた状況



(b) 開きかけた状況



(c) 全開の状況

写真-4 油圧開閉式プレスパネル

② 砂質地盤に適しており、強度が不足している部分のみの締固めが随時現場でできるので有利である。

③ 締固め手段が直接的で、沈下量によって肉眼的に効果が確認されるので、施工管理が容易である。

④ 施工機械は単純な動作原理に基づくもので、故障は少なく、施工速度は大きくて能率的であるため工期が短縮できる。

⑤ 締固め過程において、プレスパネルにかかる反力によって上昇 N 値がほぼ推定できるので、施工上むだがない。

以上のような大きな特徴を有するものであるが、粘性土分を多く含有するとき、したがって、透水性が低いときは締固め時間は長くとる必要があり、その限界的な施工可能範囲は概略図-7 に示す程度と推察される。

一般に地盤の構成は、埋立地においても完全に上下層を通じて均等な土質で構成されている場合は少なく、粘性土層を互層にしているような場合が多い。このような地盤を本工法によって施工する場合は、たとえば改良深度 8 m として、その間に 1 m 以内の粘土層が 1~2 層ぐらいあったとしても、それ自体あまり問題にはならない

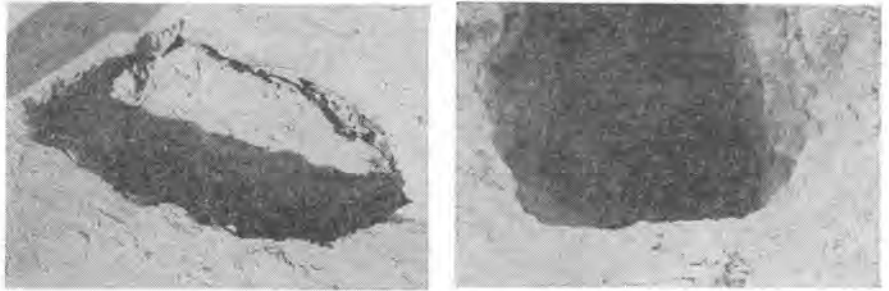


写真-5 地盤が硬いときの穴のあいた状況

であろう。粘土層自体を締固めることはできないが、その上層の砂質土をさらに圧入するといったことを行なうと、各層の部分的移動が上下に起って、全く軟弱な地層というのが存在しなくなるわけである。このようなとき地表から良質土砂の投入が少しでもできれば、さらに効果的な改良ができるであろう。

4. 計画と設計の方法

本工法の計画や設計に際しては、まず最初に次の事項について検討や決定をしなければならない。

(1) 荷重条件の決定

上載荷重の大きさ、振動の有無、構造物の性質ならびに重要度などを勘案して荷重条件の設定をする。

(2) 原地盤の適性の検討

本工法の計画に際して、原地盤の性質が果たしてこの工法に適するかどうかという検討は最も大切なことで、全く適さない土質に施工計画をたてても意味がない。

《設計計算法》

本工法は概して砂質地盤に適用される工法であるが、砂質地盤では一般に攪乱されない試料の採取がむずかしいので、圧縮性を推定するためにはサウンディングなどによるデータを基礎として行なう以外に方法がない。

Busiman は砂層の圧縮性とコーン貫入抵抗の関係を求めているが、Vander Beer が砂質土に建設された多くの橋脚について実測したところ、この関係式がかなりよく実際の沈下の上限を与えているようである。

コーン貫入抵抗を q_c 、有効上載圧を p_1 とすると、砂層の圧縮定数 C は $C = (3/2) \cdot (q_c/p_1)$ で与えられる。こ

$K = 10^2 \quad 10^1 \quad 10 \quad 10^0 \quad 10^{-1} \quad 10^{-2} \quad 10^{-3} \quad 10^{-4} \quad 10^{-5} \quad 10^{-6} \quad 10^{-7} \quad 10^{-8} \quad 10^{-9}$

| | | | | | | |
|------------------------|-----------|---------|-------|---------|-------------|----------------------------|
| 透水性 | 良 | | 好 | | わずか | 実用的には不透水性 |
| 土の種類 | きれいな砂 | きれいな砂れき | きれいな砂 | きれいな砂れき | 非常に細かい無機質の砂 | 透水性のさめて悪い土たとえば風化帯の下の均等な粘土等 |
| コーン貫入による押圧時間(12t0.2kg) | $t = 5$ 秒 | 10 秒 | 20 秒 | 30 秒 | | |
| | ← 改良可能範囲 | | | | ← 不可能な範囲 | |

図-7 施工可能範囲の概略



写真-6 地盤が少し軟かいときの沈下状況
半径 4 m ぐらいの所で影響している。

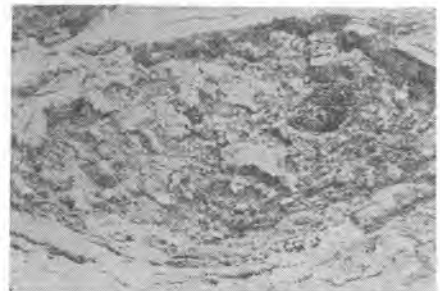


写真-7 地盤が軟弱なときの沈下状況で、表面は崩れたような様相を呈する。

ここで $1/C$ は単位厚さの土層の沈下量を自然対数目盛り
の圧力軸に対してプロットした時の $S-\log p$ 曲線の傾
斜である。そうすると、砂層の沈下は

$$S = 0.4 \int \frac{p_1}{N} \log \frac{p_1 + \Delta p}{p_1} dx$$

で与えられる。ここで N は標準貫入試験の打撃回数、
 Δp は増加荷重である。

また Schultz と Menzenbach は、粘性および非粘性の
12 群の土について、 N 値と土の相対密度が圧縮性に
関連づけられる相互関係を統計的方法によって確立し、弾
性係数 E_s は圧縮係数 m_v の逆数と一致することを見出
し、 N 値から m_v を計算することを可能にした (図-8
参照)。

$S = m_v \cdot \Delta p \cdot H$, $E_s = 1/m_v = C_1 + C_2 N$ となり、 C_1 , C_2
は土の種類による係数で、表-1 に示すとおりである。

N 値と相対密度 D_r (%) は有効上載荷重を考慮する
と図-9 のようになることが知られている。試料が採取
できれば室内試験より e_{min} , e_{max} を知ることができる
から、この地盤における N と e の関係が判明する。し
たがって原地盤の N 値に対する初期間げき比 e_0 から
施工後の目標 N 値に対応する間げき比 e_1 がわかるか
ら、改良深度 H を決定すれば、これから目標沈下量 S
が算出できる。すなわち、

$$S = \frac{e_0 - e_1}{1 + e_0} \cdot H$$

で表わされる。有効上載圧を考慮した N 値と相対密度
と間げき比の関係および目標 N 値から目標沈下量を算
出するためには図-9 を用いるとよい。すなわち、原地
盤に対する条件を例えば $P=5 \text{ t/m}^2$, $H=600 \text{ cm}$, e_{max}

表-1 土の種類による係数 C_1, C_2

| 土の種類 | 群の記号 | C_1 | C_2 |
|--|-------|-------|-------|
| 地下水面以上の細砂 | SW | 52 | 3.3 |
| 地下水面以下の細砂 | SW | 71 | 4.9 |
| 砂 | SW | 39 | 4.5 |
| れき混じり砂 | SP-GP | 43 | 11.8 |
| 砂れき | GP | 38 | 10.5 |
| シルト質砂 | SM | 24 | 5.3 |
| 塑性の小さいシルト、またはシルト質 細砂 $PI < 15\%$, $S_r > 85\%$ | CL | 12 | 5.8 |
| シルトまたは粘土質シルト $PI > 15\%$, $S_r > 85\%$ | CL | 4 | 11.5 |

$= 0.869$, $e_{min} = 0.351$, $N_0 = 10.4$ とすると、同図から初
期間げき比 $e_0 = 0.600$ (Ⓐの線) となる。目標 N 値
 $N_{target} = 17.5$ とすると、同図①の線から $S = 30.4 \text{ cm}$,
 $e_1 = 0.520$ を得ることができる。したがってこのような
地盤では、本工法によって地表面の沈下を 30.4 cm 起
すことができれば、所要強度 $N = 17.5$ 回に改良するこ
とができるわけである。

5. 施工方法

施工については、設計計算によって求められた沈下量
を一様に起すようにすればよいわけであるが、できるだ
け最初は現場テストの結果を見て、施工諸元を決めるの
が望ましい。土の締め固めについては、土粒子間に水分が
飽和しているときはその透水度に応じた一定の締め固め時
間が必要である。間げき水がない場合、例えばウエルポ

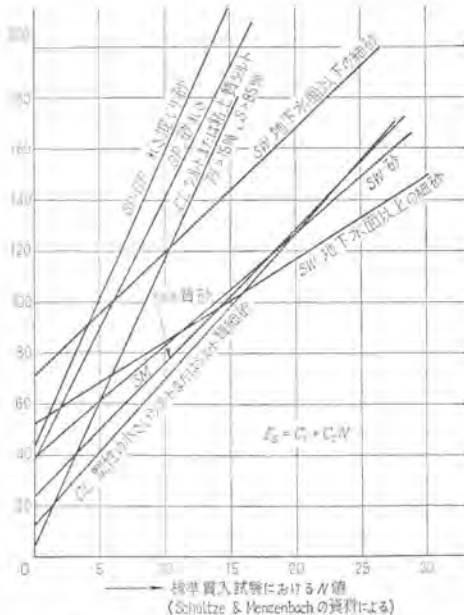


図-8 土質によるヤング率と N 値の関係

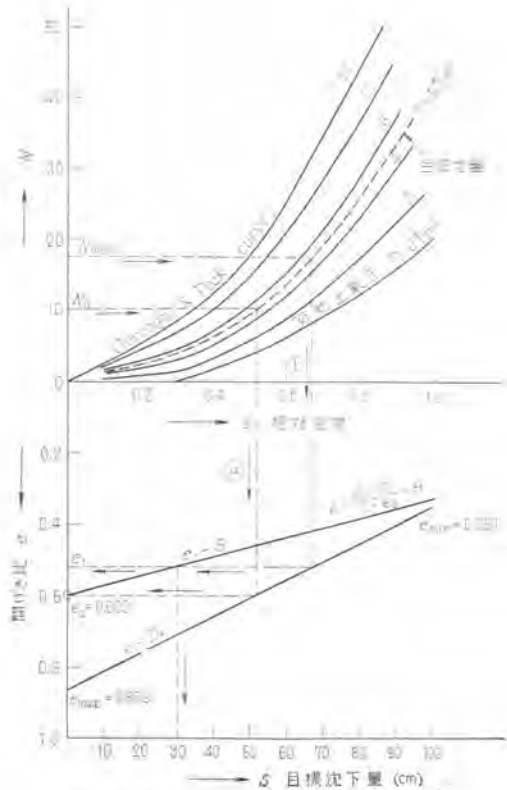


図-9 N 値と相対密度と間げき比の関係



写真-8 締固め施工中は周辺地盤が沈下して重機の足もとが危険であるので、ブルドーザが1台ついて表土を削って補充する。

イントなどで水位を低下させた状態では、締固めによって地盤は急速に沈下して強度を増すものである。このように地下水位の高低によっても締固め条件が変わるので、ピッチや締固め回数の決定については現場テストの結果を見て決めるのが望ましい。

施工ピッチは通常 2~4m が適当と思われる。参考のために摩耶ふ頭第3~第4突堤における RI (γ線密度計) による密度測定結果の実施例における密度の増加率を示すと、図-10 のようにコンパクタからの距離が遠ざかってゆくと対数的に減少する。この図から見ると、相互の締固め効果が影響し合って合成されるので、地盤によっても異なるが、2~4m ピッチが最適範囲と思わ

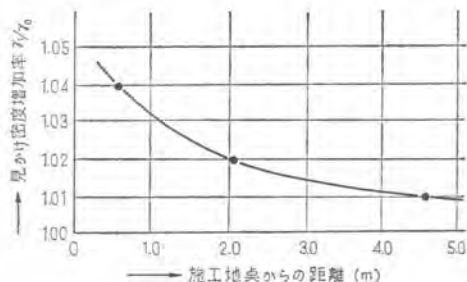


図-10 密度の増加率

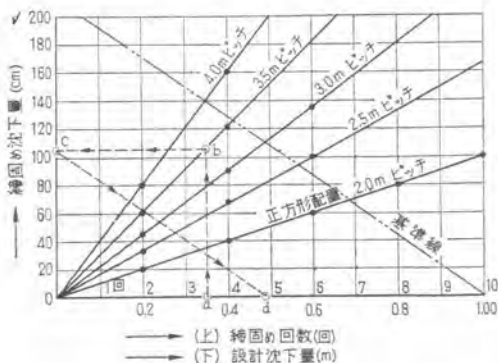


図-11 締固め沈下量と締固め回数および締固め深さの関係

れる。また1回当りの締固め時間、すなわち押圧時間については地盤の透水性によって決めるのが一つの便法であろう。経験的には図-7を参照されたい。

締固めによる地表面沈下量と締固め回数ならびに締固め深さの決定は図-11によって決めるとよい。すなわち、設計沈下量を下弦下側にとって 0.35m a点とすると、施工ピッチが 3.50m で施工すれば、3.50m の線と交差する点 b から水平に伸ばして締固め沈下量 105cm c点 が得られる。この c点 から基準線に平行に引かれた線が下弦と交わる点 d における上側の読みが締固め回数を与える。d は約 4.8回であるので5回締固めを行なえばよい。この線に平行に各回からの線を引き、各回ごとの締固め深さが求められるわけである。

以上の順序で、設計沈下量→施工ピッチ→締固め沈下量→締固め回数→各回の締固め深さなどを求めればよいが、この図表は経験的に作成したもので、一応の施工上の目安となるものであるが、実際には種々の土の性質や現場の条件によって変わるわけである。このため実施に際してはテストの結果によって修正していただきたい。

なお前述のような施工計画の立て方のほかに、最大限の効果を発揮するためには段階施工 (Stage Compaction) を行なうのが望ましい。その基本形は図-12に示すようなものである。すなわち、施工順序は点線の矢印の方向、1, 2, 3, 4, …の順に行なう。これは P & H の移動の都合でこの方が便利がよいのである。ただし施工ピッチは 3~4m の場合のことである。またこれを2台で実施するときは図-13のように Aグループと Bグループに分けて行ない、図-14の工程のように若干ずらして実施すると完全な段階施工の形をとることとなる。

施工方法については、このほか現場の事情に合わせて種々と形を変えて実施し、不測の事態に対処して十分の

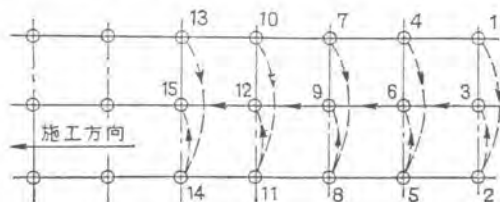


図-12 段階施工の基本形



写真-9 沈下が完了した跡は整地して数パラスなどを行なって舗装などを行なう。

対策を練っておく必要がある。

6. 諸問題

本工法は一般のコンパクション工法と異なって全く砂を用いないで地盤の締固めを機械的に行なうので工費も安く、施工速度も大きいわけであるが、それなりに欠点もある。それらの諸問題と対策について以下述べてみよう。

- ① 脱水和圧縮の時間的関連性をよく研究し、最短時間に効果的締固めを行なうようにする必要がある。目下豊田機械工業(株)では、締固め施工中に先端部で自動的に強制脱水することを研究中とのことであるが、それが完成すると本工法の適用範囲は大幅に拡大するであろう。
- ② 設計施工管理規準を確立する。
- ③ 限界施工可能範囲の実験的確認を行なう。粒度組成と土粒子自体の性質によって、締固め効果がかなり違う。
- ④ 機器の簡略化と自動化ならびに自記装置の研究をする。

7. 実施例

本工法は1967年初期に突如として現われた新鋭工法であるため、目下のところ施工例は神戸市摩耶ふ頭第3突堤ならびに第4突堤におけるものだけであるが、幸いにブルドーザー工事(株)において施工された第4突堤においては、RIを用いて精密な測定が行なわれたので、これについて説明をしておきたい。

神戸市摩耶ふ頭第4突堤地盤改良工事の施工実績

(1) あらまし

摩耶ふ頭は近傍の山土を運搬して表層8~10mを埋立てたもので、埋立層は $N=5\sim6$ 回程度であるが、コンテナ置場としては改良所要強度は $N=12$ 回ぐらいが必要なのである。埋立層の下層はシルト分の多い原地盤で、一応安定しているのに、表層6mの改良を行なうことになった。主要目的としては、地盤強度の均等化と $N=12$ 回の確保と舗装後の沈下防止などである。

(2) 施工内容

実施期間は昭和42年4月22日~6月5日の間で、施工面積=37,700 m^2 、施工深度=6m、改良土量=226,200 m^3 、施工点数=4,819本、延施工量=4,819本 \times 6m=28,914mの改良施工を行ない、ボーリング調査は施工前10点、施工後10点、水準測量4,819点、前後各1回の測定とRIによる密度ならびに含水の変化の実測を行なった。打設ピッチは3m正方形配置である。

(3) 使用機械の仕様

(a) 打設機器

トヨタ・インパクトランマ(TM40型)

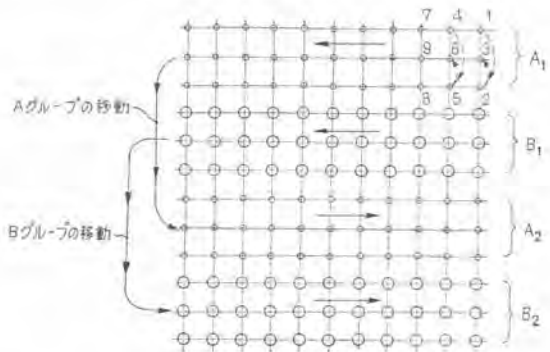


図-13 段階施工の例

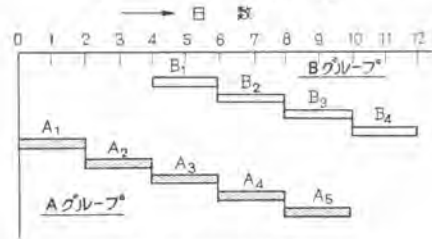


図-14 段階施行の例

機械振幅 9~180 mm

(b) 締固め機械

ダイレクトパワーコンパクタ豊田機械工業(株)製
押圧面積 400 mm \times 400 mm 両面自動開き式

(c) 重機

- ① P & H 255 ALC ((株)神戸製鋼所製)
つり上げ能力 19 t (作業半径 3 m のとき)
- ② P & H 320 H ((株)神戸製鋼所製)
- ③ ブルドーザ D 30 BS ((株)小松製作所製)
重量 6.6 t, バケット容量 0.7 m^3
- ④ ブルドーザ D 40 BS ((株)小松製作所製)
重量 9.3 t, バケット容量 1.0 m^3
- ⑤ ほかにブルドーザ D 50 BS 12.2 t 1台, D 120 型 26.3 t 1台。

(4) 地盤条件

地盤の土質ならびに締固め特性については図-15、図-16、表-2 に示すとおりである。

(5) 締固め効果

締固め効果については、改良前後の比較が図-17 に示してあるが、これによると、改良前は N 値平均が5~6回程度であるが、改良後は平均 N 値が12回は十分出ているので、一応所期の目的は達している。また各深度における平均 N 値の施工前後の比較は図-18 のようであるが、これによると、地表面は施工前も人車の通行でかなり強度が大きくて $N=18$ 回もあったものが、いったん破壊されて14回程度に低下しているが、深度2m以下についても平均して $N=13\sim14$ 回ぐらいが得られており、地盤強度の均等化という点については、十分な

効果が得られていることがわかる。これらの測定位置は、いずれも改良施工を行なった地点間の空間の重心位置である。

(6) RI による原位置測定の結果

RI による密度測定位置は、図-19 のように締固め地点間における対角線上に3点設定した。試験方法は同図に示す締固め地点の No. 1~No. 5 間の全地点を施工しない状態のときと、全地点を施工完了した状態での密度測定を行なった。その他の地点は一切施工しない状態である。

A 測点と B 測点における密度、間げき比、含水比の変化は、図-20、表-3 および図-21、表-4 に示すとおりである。これらの測定結果を基礎にして、改良地点の密度増加量と改良された N 値を求めると、土質試験の結果から $e_{max}=0.869$, $e_{min}=0.351$, また相対密度 D_r は次式の関係にある。

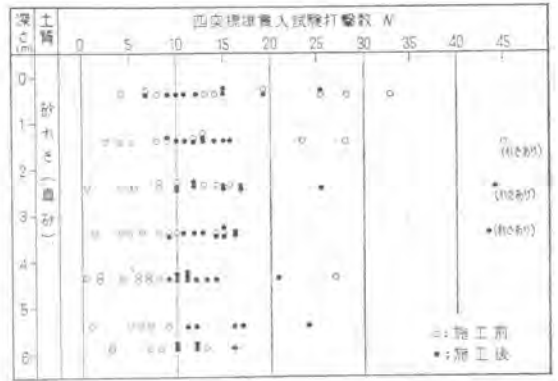


図-17 改良前後の締固め効果

$$D_r = \frac{e_{max} - e}{e_{max} - e_{min}} \dots\dots\dots (1)$$

Terzaghi & Peck の曲線から e , D_r , N の関係を求める」と表-5、図-22 のようになる。

ただし、 N_{min} : 施工後の正方形の中心の N 値

N_{mean} : 施工後正方形の内部に分布している N 値の平均値

N_r : 施工後打込地点から r_m 離れた地点の N 値

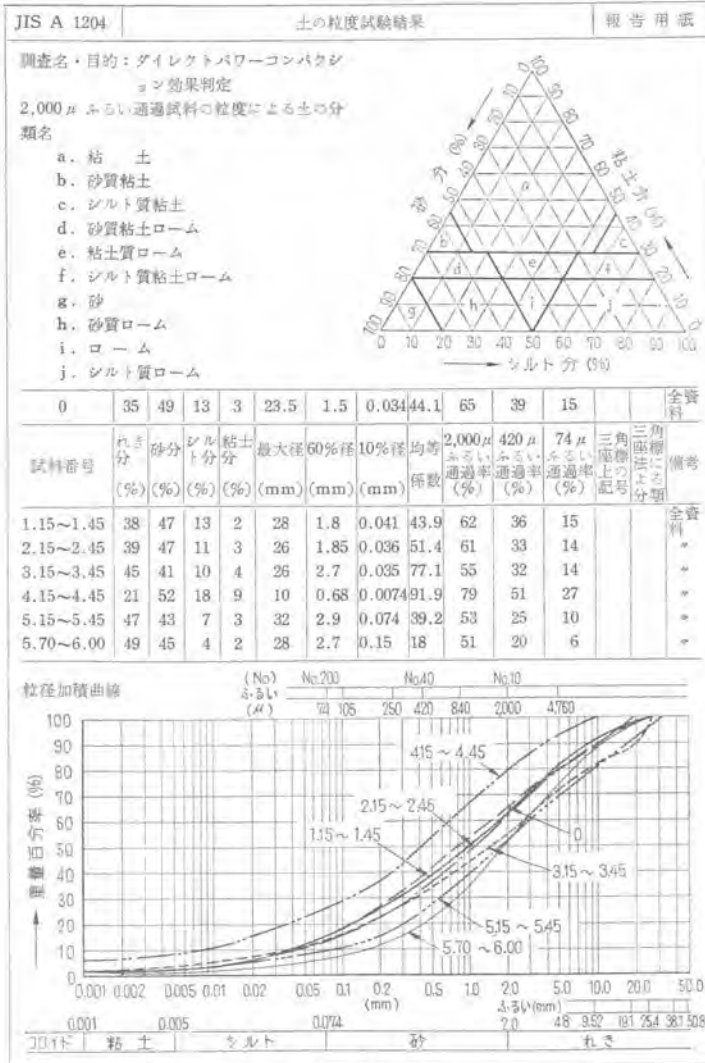


図-15 土の粒度試験

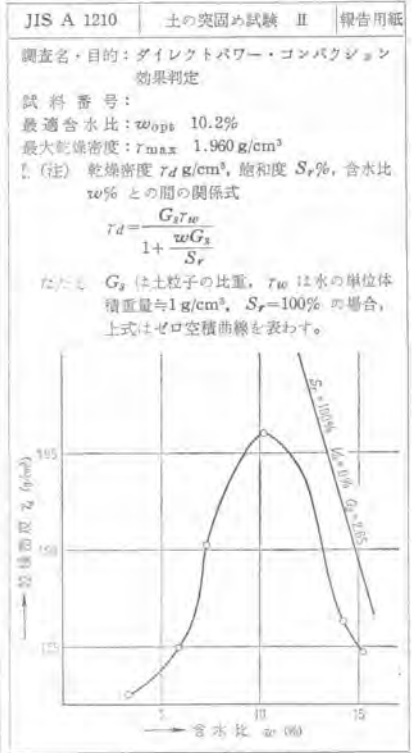


図-16 土の突固め試験

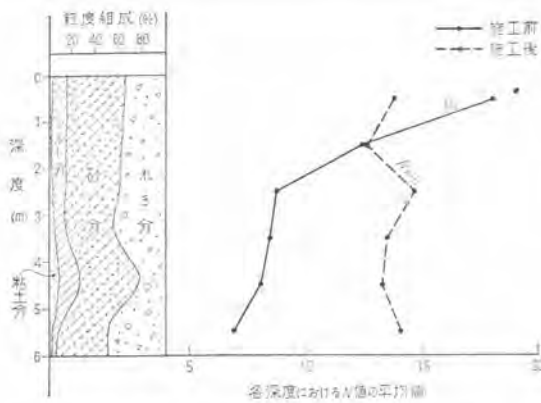


図-18 各深度における平均 N 値の施工前後の比較

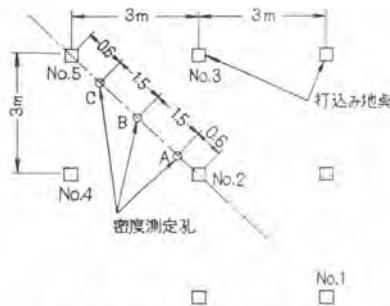


図-19 RI による密度測定位置

表-2 地盤の土粒子の比重試験

| JIS A 1202 | 土粒子の比重試験 | | | 報告用紙 |
|--|--------------------------------|--------|--------|--------|
| 調査名・目的: 神戸ソイルコンパクション | 試験期日: 42年6月 日 | | | |
| 試料番号: | 試験者: | | | |
| 測定番号 | 1 | 2 | 3 | |
| ピクノメーターの番号 | 1 | 42 | 21 | |
| ピクノメーターの重量 W_f (g) | 19,593 | 19,658 | 23,068 | |
| (ピクノメーター+蒸留水) 重量 W_a' (g) | 70,687 | 72,145 | 75,575 | |
| W_a' を測った時の水温 T' ($^{\circ}C$) | 24 | 24 | 24 | |
| [ピクノメーター+炉乾燥 (または湿潤) 土+蒸留水] 重量 W_b (g) | 75,435 | 76,933 | 80,117 | |
| W_b をはかったときの内容物の温度 T ($^{\circ}C$) | 24 | 24 | 24 | |
| ピクノメーターに入れた土の炉乾燥重量 W_0 | ※容器番号 | | | |
| ※印は湿潤土を使用した場合 | ※ (容器+炉乾燥土) 重量 (g) | 27,240 | 27,308 | 30,357 |
| | ※容器重量 (g) | | | |
| | W_0 (g) | 7,647 | 7,650 | 7,294 |
| ① $T^{\circ}C$ における水の比重 (G_T) | =1 | =1 | =1 | |
| $T^{\circ}C$ における水の比重 (G_T) | | | | |
| $W_a' - W_f$ (g) | 51,094 | 52,487 | 52,507 | |
| ② $\frac{G_T}{G_T'} \times (W_a' - W_f)$ (g) | | | | |
| $T^{\circ}C$ における (ピクノメーター+蒸留水) の換算重量 $W_a = \text{②} + W_f$ (g) | | | | |
| $W_0 + (W_a - W_b)$ (g) | 2,899 | 2,862 | 2,752 | |
| $T^{\circ}C$ における比重 ($T/T^{\circ}C$) = $\frac{W_0}{W_0 + (W_a - W_b)}$ | 2.638 | 2.673 | 2.650 | |
| ③ 補正係数 K | 0.9982 | 0.9982 | 0.9982 | |
| 15 $^{\circ}C$ における比重 ($T/15^{\circ}C$) = $K \times$ 比重 ($T/T^{\circ}C$) | 2.633 | 2.668 | 2.645 | |
| 平均値 | 比重 ($T/15^{\circ}C$) = 2.649 | | | |
| (注) ①, ② は JIS の付表から求める | | | | |

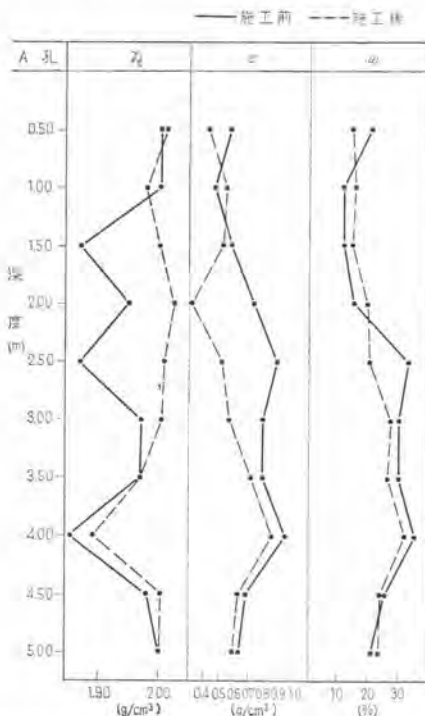


図-20 A 測点における密度, 間げき比, 含水比の変化

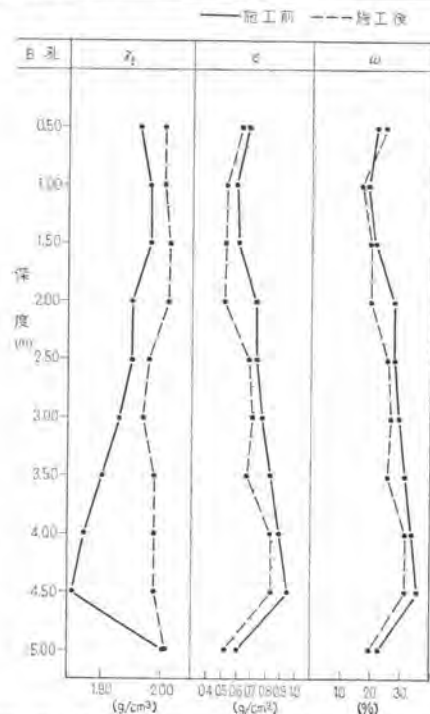


図-21 B 測点における密度, 間げき比, 含水比の変化

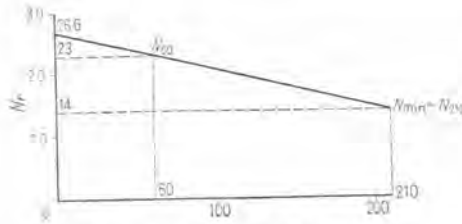


図-22 水平距離と改良N値の関係

図-22は密度増加が指数関数的に減衰変化するので、N値も当然同様の变化をするのであるが、一応直線的に変化するものとして作ったものである。

同図から

$$N_r = N_{60} - \frac{(N_{60} - N_{210})}{210 - 60} (r - 60) = -\frac{3}{50} r + 26.6 \quad \dots\dots\dots(2)$$

いま図-23のような応力の影響範囲を想定してみると、A領域では式(2)に従って直線的に中央にゆくほ

表-3 打込み地点から0.6m離れたA孔の測定値

| GL(m) | \bar{r}_1 (g/cm ²) | | \bar{r}_d (g/cm ²) | | w (%) | | e | |
|-------|----------------------------------|------|----------------------------------|------|---------|-------|-------|-------|
| | 施工前 | 施工後 | 施工前 | 施工後 | 施工前 | 施工後 | 施工前 | 施工後 |
| 0.50 | 2.03 | 2.11 | 1.68 | 1.84 | 20.83 | 14.45 | 0.577 | 0.437 |
| 1.00 | 2.00 | 1.98 | 1.80 | 1.72 | 11.11 | 15.11 | 0.472 | 0.541 |
| 1.50 | 1.87 | 2.00 | 1.67 | 1.74 | 11.97 | 14.94 | 0.587 | 0.523 |
| 2.00 | 1.95 | 2.25 | 1.68 | 1.88 | 15.93 | 19.68 | 0.737 | 0.320 |
| 2.50 | 1.87 | 2.08 | 1.40 | 1.73 | 33.95 | 20.23 | 0.896 | 0.528 |
| 3.00 | 1.92 | 2.05 | 1.48 | 1.61 | 30.00 | 27.33 | 0.793 | 0.571 |
| 3.50 | 1.92 | 1.97 | 1.48 | 1.56 | 30.00 | 26.28 | 0.793 | 0.701 |
| 4.00 | 1.85 | 1.89 | 1.36 | 1.43 | 35.63 | 32.17 | 0.941 | 0.854 |
| 4.50 | 1.98 | 2.01 | 1.57 | 1.62 | 25.87 | 24.07 | 0.684 | 0.634 |
| 5.00 | 2.00 | 2.02 | 1.61 | 1.64 | 21.21 | 23.17 | 0.650 | 0.617 |
| 平均 | 1.94 | 2.04 | 1.57 | 1.68 | 23.65 | 22.74 | 0.713 | 0.573 |

表-4 打込み地点から2.1m離れたB孔の測定値

| GL | \bar{r}_1 | | \bar{r}_d | | w | | e | |
|--------|-------------|------|-------------|------|-------|-------|-------|-------|
| | 施工前 | 施工後 | 施工前 | 施工後 | 施工前 | 施工後 | 施工前 | 施工後 |
| 0.50 | 1.96 | 2.02 | 1.61 | 1.62 | 21.74 | 24.71 | 0.646 | 0.637 |
| 1.00 | 1.98 | 2.02 | 1.68 | 1.74 | 18.21 | 16.23 | 0.582 | 0.524 |
| 1.50 | 1.98 | 2.11 | 1.64 | 1.76 | 21.10 | 19.56 | 0.621 | 0.502 |
| 2.00 | 1.95 | 2.09 | 1.53 | 1.75 | 27.87 | 19.60 | 0.737 | 0.518 |
| 2.50 | 1.95 | 1.98 | 1.53 | 1.57 | 27.87 | 25.97 | 0.737 | 0.685 |
| 3.00 | 1.93 | 1.97 | 1.49 | 1.56 | 29.27 | 26.62 | 0.774 | 0.703 |
| 3.50 | 1.90 | 1.99 | 1.45 | 1.58 | 31.49 | 25.46 | 0.833 | 0.673 |
| 4.00 | 1.87 | 1.90 | 1.40 | 1.44 | 33.95 | 31.71 | 0.897 | 0.837 |
| 4.50 | 1.85 | 1.90 | 1.36 | 1.44 | 35.63 | 31.85 | 0.941 | 0.842 |
| 5.00 | 2.03 | 2.08 | 1.65 | 1.74 | 22.81 | 19.94 | 0.602 | 0.526 |
| 平均 | 1.94 | 2.01 | 1.53 | 1.62 | 26.99 | 24.17 | 0.737 | 0.645 |
| 締固め効果率 | 施工後平均 | | 施工後平均 | | 施工後平均 | | 施工後平均 | |
| | 施工前平均 | | 施工前平均 | | 施工前平均 | | 施工前平均 | |
| | 1.04 | | 1.06 | | 0.895 | | 0.875 | |

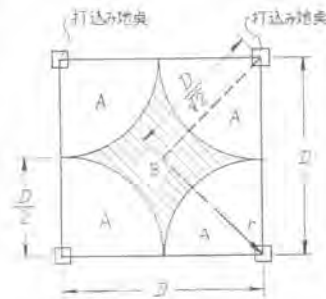


図-23 打設関係配置

表-5 施工前後の e , D_r , N の関係

| | | e | D_r | N |
|------------|-----|-------|-------|--------------------|
| $r=60$ cm | 施工前 | 0.713 | 0.301 | 8.5 |
| | 施工後 | 0.573 | 0.572 | 23.0 |
| $r=210$ cm | 施工前 | 0.737 | 0.255 | 7.0 |
| | 施工後 | 0.645 | 0.433 | 14.0 (N_{min}) |

表-6 各距離における改良N値の関係

| N | D | | |
|--------------------|--------|--------|--------|
| | 300 cm | 200 cm | 150 cm |
| N_{min} | 14.00 | 18.10 | 20.20 |
| N_{mean} | 20.30 | 21.60 | 22.40 |
| N_{mean}/N_{min} | 1.45 | 1.17 | 1.13 |

ど減少し、B領域では安全のために N_{min} とすれば、N値の平均値 N_{mean} は次式のようにになる。すなわち、

$$N_{mean} = \frac{1}{D^2} \left[2\pi \int_0^{D/2} N_r \cdot r \, dr = N_{r=0} \frac{D^2}{\sqrt{2}} \left(D^2 - \pi \frac{D^2}{4} \right) \right]$$

$$= 2\pi \left(-\frac{D}{400} = 3.33 \right) + \left(26.6 - \frac{D}{70.7} \right) \times 0.215 \quad \dots\dots\dots(3)$$

(3)式によって、 $D=300$ cm のとき $N_{mean}=20.3$ 回、 $N_{min}=14$ 回、故に $N_{mean}=1.45 \times N_{min}$ となる。同様にして表-6の値が得られる。この計算では、 $D=200$ cm、 $D=150$ cm の場合は $D=300$ cm の場合を基礎にして算出されたため正確は期しがたいが、傾向は十分に類推できる。また $r=0$ 、すなわち改良地点のN値は $N_{r=0}=26.6$ 回となるわけである。

上記の諸計算による値は、数点の施工前後を比較したものであるため、打込み地点からの距離によってかなりN値に差異が認められるが、広範囲にわたって多数の地点の施工を行なった後はほとんど変化はなくなって、平均した改良N値が得られるものと思う。

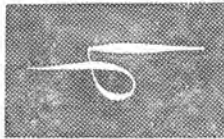
8. あとがき

本工法は最近開発された経済的改良工法であるが、実績が少ないために十分な発表はできなかった。しかし今後の実績によってさらに諸元の正確度を期待したいと思う。本稿作成にあたって貴重な資料を提供していただいたブルドーザー工事(株)ならびに施工管理にあたられた東神技術開発(株)と豊田機械工業(株)の各社と、終始懇切なご指導をいただいた神戸市役所の鳥居課長、岡田係長、栗林所長、ご協力いただいた各氏に衷心よりお礼を申し上げる。

参 考 文 献

- (1) Manual of Direct Power Compaction Method : 森本辰雄
- (2) バイプロフローテーション工法に関する研究 : 渡辺隆
- (3) Sand Compaction Pile による軟弱地盤の改良 : 村山朝郎
- (4) 土の動的性質とその応用 : 土質工学会
- (5) 軟弱地盤処理工法 : 久野悟郎
- (6) 新しい基礎工法の設計 : 八島・中島
- (7) 土質力学 : Terzaghi & Peck
- (8) 土質力学 : チェボタリオフ

随 想



思 い 出

大 石 一 郎*

「肩の凝らぬ随想を」と言う注文に、文才もないので固辞するつもりがどうしても許されず、やむなくペンを執る仕儀となった。酒は飲まず、これといって人に話すほどの趣味の持合わせもないので、思いつくまま紙面を埋めることにした。

* * *

昭和10年、友人とS型フォードを駆って箱根にドライブしたのが病みつきで、今日まで30余年ハンドルを握りつづけ、その間、無事故運転を誇っている。この光輝あるレコードを維持すべく、昨今は国立市の自宅からの往復に特に注意をくばっているが、目にあまる無謀運転におびやかされ、あまりの恐ろしさに手も足もすくむ思い、果たしてこの記録いつまで持ち続けられるやら、心細いかぎりだ。ともかく車が好きで、何回も買い替えて楽しんでいることは、数少ない私の趣味の中の唯一のものといえようか。車は私にとって趣味でもあり、またスポーツでもある。

運動の面に話を移そう。中学時代が水泳で、17才の折、1,500m自由型の記録が23分5秒。大学時代はスケート部に籍をおき、6年間通じリンクの掃除ばかりで終わったが、現在でも稲門(早稲田)スケートクラブ員として名を連ねている。学生の時にラグビー、バスケット、社会人になってからテニス、野球と、誘われればいやといえず、何によらず親んでみたもの大成したものは一つもない。ただ長続きしているものにゴルフがあり、昭和8年以後のキャリア。これも下手の横好きというのか、万年ご愛嬌ゴルフで一向に上達しない。

ゴルフで思い出すのは、友人で“書”を能くする男の話だ。ここにご披露してみよう。彼は言う。「書とゴルフは共通点がある。それは心枚一如だ」と。

まず書道について、よい字を書こうとすれば虚心になることで、人に見せよう、競書で上位に進もう、展覧会に出品しようと、初めから構えてかかったものに佳い作品は生まれぬ。一心に練習を重ねていくうちに、われながらほれほれするでき栄えのものが生まれるようになる。そこで慢心するともうだめで、鼻もちならぬ下品さが紙面から匂ってくるそうである。また、武拾字とか四拾字とかの条幅などに取り組み場合、名人でない限りす

べての点に満足することは絶無で、必ずどこかに乱れ、弱さ、すなわち破綻が生ずる。全部がよくいって、ホッと油断して落款(署名)すると、それがせっかくの作品をぶちこわしてしまう結果になる。

さらに、これは下書き、これは練習、と楽な気持で筆をとる時は、のびのびした明るい字が書けるのに、いざ本書と緊張すると、情けないほど委縮した字しか書けぬ。結局、手先の小器用さだけではどうにもならぬもので、精神と技術がピッタリと一致しない限り、“書”の佳品の誕生はあり得ない。

ゴルフに例をとれば、一点一画はそれぞれワンショット、一字はワンホールであろう。せっかく7ホールまでボギーベースぐらいできて、ちょっとした油断が最後のホールでたちまち七つ八つたいてしまうなど、誰れしも経験のあることである。上品、下品はエチケットのあるなし。同じ人間が練習と本番、仲間ゴルフとクラブコンペでこうも違うかという自己嫌悪、あれこれと共通点は読者ご自身で考えてみられても無限であろう。

この友人のゴルフも書も、上達は遅々として進んでいないことを、負け惜しみでなく付け加えて紹介の文を結ぶ。

* * *

社会に出て忙しい商社勤務を今日まで大過なく過ごして来たのは、学生生活中種々な運動に手を出し、勉強よりはむしろ運動生活の中で青春を謳歌したことが大きい素地になっていると確信している。

戦前、現会社に入社し、車両課キャタピラー販売係に配属されたのを皮切りに、終始建設部門を歩んできた。当時、キャタピラーは台湾、樺太に400台ほど売込まれていたが、内地ではさっぱり売れず、戦前の実績は鉄道省の信濃川工事と三菱鉱山の北海道開発に各1台を納入したくらい。その後、京城支店に転勤し、華北鉄道、韓国(当時の朝鮮)政府相手に機関車、客車、貨車の納入に従事した。戦後は統制経済下において、アメリカ・キャタピラー社製品の払下げ、部品販売に努力し、失敗談、苦心談は枚挙に遑がない。

現時、いわゆる教育ブームの浸透で、日くセールス、キャンペーン、日くマーケティングとうるさいことである。それはそれなりに意義もあるに違いない。また、

* 大倉商事(株)建設部長・本協会監事

昔から商売人の礼儀、応待、服装が販売増進につながるともいって伝えられている。しかし、私が過去25年余にわたって教えられつづけて来たことを要約すると、「反対をいかにして克服するか」に尽きると思う。言葉にすれば簡単であるが、これほど難しい問題は他にない。

(1) 相手の自尊心を絶対に傷つけ、つぶしてはいけない。

相手が自分の意見を自慢とし、得意としているのを認めることである。われわれにしても当然自尊心はある。しかし、忍耐によって自己の自尊心を表面に出さぬことである。安易な自己満足で冷静な判断を欠き、大切な得意先を失うことになる。

(2) 相手のふところに飛び込め。

相手は自分の考えが最も正しいと信じているから、われわれの意見を聞こうとせず、俗にいう「とりつくシマがない」ことも珍しくない。しかし例えば、シートパイルはハンマによって打込む。これとて簡単には見えても、垂直に沈めていくためにはオペレータの長年の経験と一打一打に対する慎重さが要求される。また、電柱を立てる場合、その電柱が高くなればなるほど、その穴は広く深く掘らねばならぬ。同じ理屈で、なかなか話を聞いてくれぬ相手にアプローチするには、性急にならず外郭からじっくり攻めて行くことが肝腎であり、種々手段を構じて相手の人間探求(趣味、交友、学校関係など)から初めていくことも、案外に効を奏するものである。

以上、2点の要領をもっと平たく表現してみると、

(1) まず相手の意見を尊重し、自分の考えは最後にする。その際、相手の考えに心から感応を示し、ほめることを忘れてはならない。

(2) あげ足をとってはいけない。相手の意見にミスがあっても、決してすぐに反対しないこと。対談の進むにつれて相手が若干でも自分の意見に動揺を来たすと、それはこちらに対する質問に変わってくるものである。そうしなければしたもので、第三者の経験、他のケースの例などを引いてやわらかく質問に答えながら、徐々に意見を開陳していく。ずばりと結論的に自分の意見を押しつけることは最も禁物で、あくまでも相手が自らの判断

でことを決したように誘導していくのが最高の作戦であり、相手に敗北感を味わわせずにこちらの勝利を確立する方法であろう。

(3) 最初の10語に気をつける。アメリカでセールスの名手といわれたホイラーという人の言葉に「あなたの口から出る最初の10語は、それにつづく10万語よりも大切である」という一節がある。特に初対面の人にこちらの印象を好く与えるためには、明るい微笑と吟味された言葉で応待する必要がある。いま、ブームといわれている百科辞典のセールスに例をとってみよう。相手を訪問して開口一番「お宅では百科辞典はどうでしょう」と切り出せば、返ってくる答えは例外なく「No!」であろう。しかし、あらかじめその家庭を調べておいて、「お宅のお坊ちゃんも確か中一でしたね?」と明るく話しかければ、「そうです!」と肯定的の返事が得られるのに違いない。人は肯定的の気分になると、心が寛ろぎ相手の話に乗ってくるものである。この辺の呼吸がセールスの第一歩であるばかりでなく、広く対人折衝の切り札であろう。逆に一度相手の心象をこわしておいて、その後何万語を費しても、恐らく相手を説得することは至難である。

(4) 「人間味の欠除はどんな才能をもってしても補い得ない」という言葉も、出典は忘れたが何かで読んだ。剃刀の刃のように透徹した頭脳の持ち主であっても、冷酷な心情の所有者では何とも救いがたい。企業で採用の際に、学校成績トップの人間は敬遠するという話も納得できる。極言すれば、弱肉強食、競争熾烈な商売の世界にあっても、シャイロックのように冷血漢は所詮存在し得る余地はない。たとえ多少鈍感であっても、根気ある暖い心の持ち主は終局の勝利を占め、自分の生活も幸福に包まれるものと断言してよいと思うのである。

* * *

駄文をまとまりなくならべている間に、どうやら紙数も尽きて来た。乏しい経験と不味い文章が、いささかでも後進の方々の参考ともなれば望外の幸というものである。

〔新機種紹介〕

ユニフロート

古 関 伸 雄*

1. ま え が き

当社では、ユニフロートに関する技術をイギリス・トス・ストーレー社と技術援助契約を締結し、この8月から製造販売を開始した。ユニフロートは組立式のポンツーンとしてイギリスで開発された製品で、積載物の大小、用途に応じて数個の同一構造の浮動単体を種々の形状、大きさに編成できるもので、その広範囲な用途と経済性からヨーロッパで広く使用され好評を博している。

ユニフロートは綿密な設計と精密な治具により製作された鋼製フレームの函体で、各側面の上下にユニークなカップリングが装着されており、水上で簡単に迅速に連結でき、しかも連結強度が強固であるため補助けた材を必要としない。また水上工事にユニフロートを使用した場合の効果としては、多岐多様にわたる用途があり、したがって本稿ではその代表的な使用方法と製品仕様諸元の説明にとどめる。

2. おもな特長

ユニフロートの主な特長として次の点が挙げられる。

- ① 水上で互いに簡単に連結でき、しかも端面と端面、側面と側面、あるいは側面と端面で連結できるので、各種の作業形態、用途に合致した特殊形状の台船および浮動基礎を得ることができる。
- ② ユニフロートはトラックでどこへでも搬送できるので可搬性に富んでいる。水上輸送の場合でも役に組みか、あるいは積重ねて輸送ができ、特に河川、湖水など狭い水路の運行にも支障がない。
- ③ ユニフロート本体1個で最小乾舷 23 cm(きっ水



写真1 ユニフロート本体

99 cm)で 10 t の支持浮力があり、きっ水が浅いため浅瀬での作業が可能である。

- ④ 特殊船首(ランプ)を使用することにより、さん橋のない陸岸から直接に船上へ、車両や機材などの搬入ができる。
- ⑤ ユニフロートの内部は2枚の仕切板で三つの水密隔壁に分かれており、それぞれハッチがあり、水をバラスト代わりに使用する場合、排水を圧縮空気で行なうことができる。
- ⑥ 鋼製ガナルが本体上部両側に配置されているので、簡単な部品を使用して搭載機械などの固定ができ、かつユニフロート本体への極部集中負荷を分散させられる。
- ⑦ ユニフロートは地上にあるいかなる建設機械、装置、資材などを積載することができる。したがってある個数のユニフロートで多目的な使用ができる。
- ⑧ 使用しない時には陸上に揚げ、積重ねて置けるため、保守保管が容易である。

3. 仕様および強度の概要

ユニフロート本体の仕様、強度の概要は次のとおりである(図-1 参照)。

ユニフロートの材質選定にあたっては、特に強度と経済性の点から鋼を採用し、プラスチック材、アルミ材は不適とした。

仕様は長さ 5.41 m(カップリングの中心) 5.28 m(本体端縁)、幅 2.57 m(カップリングの中心) 2.44 m(本体端縁)、高さ 1.22 m、重量 3.5 t、許容積荷重 10

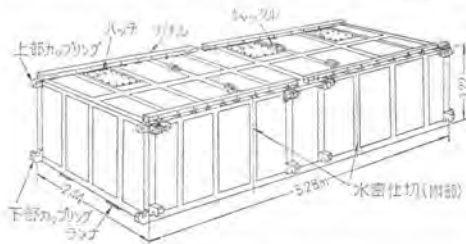


図-1 ユニフロート寸法図

* 日東鉄工(株)製品課課長

t (乾舷 23 cm), 連結器の強度 (1組のカップリング), 7tのせん断力を伴う 19.5 t-m の曲げモーメントに完全に耐える (図-2 参照)。

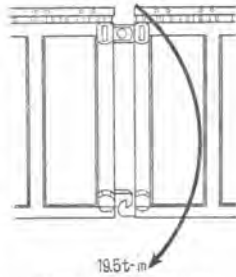


図-2 連結器の強度

4. 補助装置

ユニフロートは広範囲な用途に適する各種の補助装置があり, 使用目的によって任意に活用される。そのおもなものは次のとおりである。

(1) 船首船尾

船舶として使用する場合, あるいは流れの抵抗を減少させる場合に使用する (図-3 参照)。

(2) ランプ

接岸用特殊船首で, 傾斜角度を変え得る (図-4 参照)。

(3) インターフロートコネクタ

ユニフロートを任意の間隔に離して使用する場合の連結母材である (図-5 参照)。

(4) フェンダーポスト

接舷による破損防止の目的に使用する (図-6参照)。

(5) ボラードポスト

接舷による破損防止と係船用に使用する (図-7 参照)。

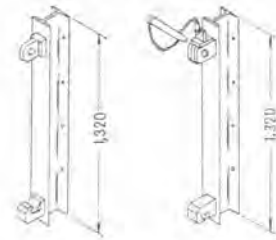


図-6 フェンダーポスト

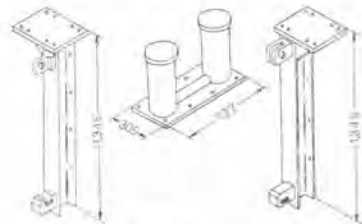


図-7 ボラードポスト

表-1 各状態の乾舷量

| 図番号 | 分類 | 総重量 (t) | 平均きつ水 (cm) | 平均乾舷 (cm) | 前方乾舷 (cm) | 後方乾舷 (cm) |
|-----|-----|---------|------------|-----------|-----------|-----------|
| (A) | 全負荷 | 61.5 | 60 | 62 | 57 | 69 |
| | 無負荷 | 60.3 | 59 | 63 | 58 | 66 |
| (B) | 全負荷 | 73 | 71 | 51 | 45 | 57 |
| | 無負荷 | 72 | 70 | 52 | 52 | 52 |
| (C) | 全負荷 | 91.4 | 59 | 63 | 47 | 79 |
| | 無負荷 | 89.0 | 58 | 64 | 64 | 64 |

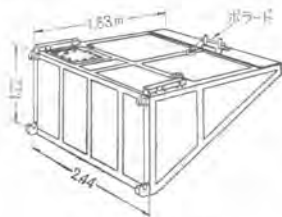


図-3 船首

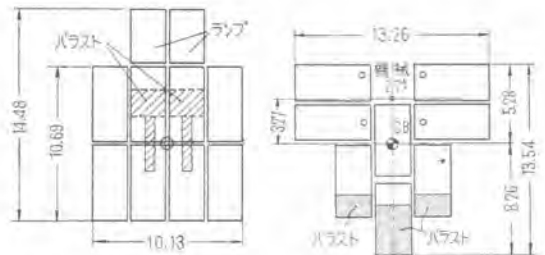


図-4 ランプ

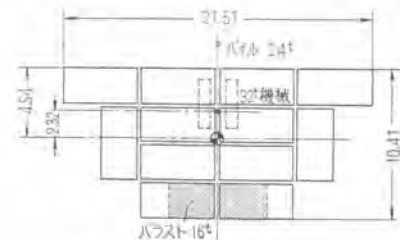
5. おもな用途

ユニフロートのおもな用途としては, 概略次のような用途がある。

- ① くい打機, 掘削機などを搭載して水上工事用の台船
- ② クレーン, グラブ, ドラグライン, ボーリング装置, あるいはポンプ, コンクリートミキサプラントなどの地上設備を水上工事に使用する



(A) 石川島コーリングK-305 グラブ台船 (8フロート) (B) 加藤アースドリル 20 TH (8フロート)



(C) 日船 D-07 H-H 22 型くい打機 (12フロート)

場合の台船

- ③ 浮さん橋, ドルフィン
- ④ 浮橋用ポンツーン
- ⑤ 自航フェリー (船外エンジン装置を付ける), 非航運機船, バージなど

使用例として各種の建設機械を搭載した場合のユニフロートの編成は表-1 のようになる。(59 頁につづく)

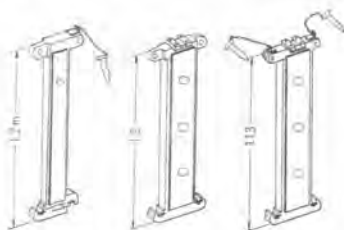


図-5 インターフロートコネクタ

〔新機種紹介〕

日立造船のバケットホイールエキスカベータ “ラウハンマ 85”

中野文雄*

1. まえがき

土木建設工事の大規模化に伴い、大容量の土砂の掘削、運搬、工期短縮、工事費の低減化が必須条件となり、これに適合した近代的機械化施工方式が要請されている。この近代的機械化施工方式の中心となるのが、当社が西ドイツのデマーグ・ラウハンマ社と技術提携して製作している“ラウハンマ 85”で、土砂、軟岩などを掘削および運搬設備への積込みまでの一連の作業を連続的に行ない、工期短縮、掘削経費の低減を実現する高効率、高性能の連続掘削機械である。

従来、ラウハンマ社では露天掘鉱山における表土掘削用として各種のエキスカベータを製作しているが、当社はラウハンマ社の豊富な経験と技術を基にして日本の土木工事条件に適した改良、改善を行ない、高性能の連続掘削機ラウハンマ 85 を製作している。

2. 用 途

ラウハンマ 85 は次の用途に使用され、その機能を十分に発揮する。

(1) 施設造成

ダム、道路、運河開削、山岳の除去

(2) 土砂掘削

砂、粘土、ローム、砂れき層、頁岩、粘土岩など

(3) 採 鉱

石灰、燐鉱石、褐炭などの掘削および運搬

(4) 払 出 し

鉱山、港湾、製鉄所、発電所などにおける原鉱石、ペレット、石炭スラグ、砂利、燐鉱石、肥料ボーキサイトなどのあらゆるバラ物のストックパイルからの払出し

3. おもな特長

(1) ディーゼルエレクトリック駆動であるため買電可能な工事区では経済的で、しかも静かな掘削もでき、効率が高く、耐久性にすぐれている。

(2) クローラチェーンの張力は油圧で簡単に調整でき



写真-1 ラウハンマ 85

る。

(3) ドライブタンブラ、テークアップタンブラ、ボトムローラ、アッパーローラなどの足回りの軸受は、メンテナンスフリーとなっており、給油、整備の必要がない。

(4) 旋回台は上下ともダブルローラベアリングを採用しており、週1回グリースアップするだけで点検、調整の必要がない。

(5) 運転操作は簡単なワンマンシングルハンドコントロールで、運転室にある操縦台のバケット駆動モータの電流計（トルク計）をみながら1本のレバーを前後左右に動かすことにより、それぞれバケットホイールブームを上下でき、また左右旋回ができ、操作量によってスピードを加減できる。

走行は操縦台下にあるペダルで、左右のモータの同時駆動あるいは単動駆動により、走行および走行旋回をする。

(6) 安全性には万全を期している。

* 日立造船(株)重機営業部

(a) インターロック装置

インターロックが普通の状態では

- ① 払出しコンベヤ、バケットホイールコンベヤが作動しない限り、バケットホイールは回転しない。
- ② バケットホイールが回転しないと、バケットホイールブームは旋回せず、クローラは回らない。
- ③ 上記は押しボタンにより順次起動し、起動時の過大負荷が発電機にかからないようになっている。
- ④ 誤操作では作動しない。

(b) ブレーキ装置

スイッチオフの状態ではすべての回転機器にブレーキがかかり、その場で停止し、逆転による事故を防止する。

(c) 電気機器、エンジン、油圧機器などの過負荷、または不注意による各種事故を防ぐため、ブザーおよび



写真-2 作業中のラウハンマ 85

警報灯により故障の有無と位置を運転者に知らせ、ある時間を経過するとエマージェンシーストップ(緊急停止)がかかる。

(7) 分解せずそのままトレーラで運搬でき、また分解して運搬する場合、五つのブロックに簡単に分解でき、組立も短時間でできる。

(8) 従来の掘削機に比べて掘削期間は半分以下となり、掘削経費は 40% 以上節減できる。西ドイツの実績では 1 m³ 当り 17~10 ペニヒ (15~9 円) となっている。

(9) 掘削対象物により豊富な各種のバケットおよびバケットティースを用意し、容易に短時間に交換できる構造となっている。

(10) ディーゼルハイドロリックも準備している。

表-1 ラウハンマ 85 の仕様

| | | | |
|--------------|----------------------------|-----------------|-------------|
| 理論掘削能力 | 460 m ³ /hr | バケットホイールブーム旋回速度 | 最大 21 m/min |
| 保証掘削能力 | 200~400 m ³ /hr | 払出しコンベヤブーム旋回速度 | 10 m/min |
| 全長 | 14,400 mm | 走行速度 | 15 m/min |
| 全幅 | 3,150 mm | 登坂能力 | 1:10 |
| 全高 | 3,292 mm | 旋回範囲 | 360° |
| バケットホイール直径 | 3,100 mm | 連続定格 | 142 PS |
| 掘削高さ | 地下 300~ | 燃料消費量 | 約 20 l/hr |
| コンベヤ払出し高さ | 地上 6,000 mm | 総重量 | 約 43 t |
| バケットホイール回転速度 | 2,350~3,800 mm | | |
| | 11 rpm | | |

(57 頁より)

このようにくい打機、クレーン、アースドリルなどの建設機械を積載して仮りの浮動基礎を必要とする場合、ユニフロートはその能力を十分に発揮する。船形の形状は矩形であり、またしばしばU型にユニフロートを組みJ字型の間でくい打ち、アースドリルを行なう。この場合、重量の大部分はユニフロートの浮力の中心点近くに集中するように編成されるので非常に安定性がよいわけである。また継手強度が非常に強固であるため補助けたを必要としない。函体はすべてフレームを主体とした頑固な構造物に作られてあり、万一接地した場合でも全荷重を完全に支えられる。

特に土木工事に工事用台船としてユニフロートを使用すれば、手持ちの地上プラント(クレーン、くい打機、アースドリルなど)が活用され、組立式のために(水上で組立解放ができる)陸送ができ、必要とする現場に所定のユニフロート数を迅速に集結することができる。ユニフロートはそれぞれ互換性を持っているため作業形

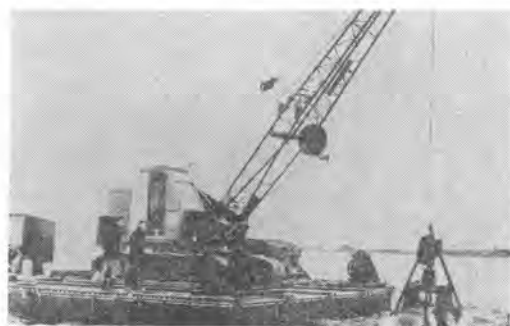


写真-2 8個のユニフロートを使用してグラブ台船として使用した例

態、用途に合致した船形に編成できるので、多くの異なった使用方法が得られ、経済的に使用できる。またユニフロートはベイリー橋(組立式仮設橋、現在建設省、防衛庁保有)と組合わせて災害用の復旧資材にも活用できる点があると思われる。

弊社としてはユニフロートが国土開発、建設工事に活用され、建設界に貢献できれば幸甚至極に存じます。

建設機械化講座 第56回

現場フォアマンのための土木と施工法

XIII. 改訂道路土工指針の解説(その2)

3. 土工に関する設計

土 肥 正 彦*

まえがき

新道路土工指針の解説ということで、土工に関する設計の章を担当するように依頼されたが、いうまでもなく、土工指針は個人の著作ではなく、多くの専門家の知識と技術の結集によるものであって、筆者のような若輩が個人で解説することは不可能であり、おこがましい限りであると思われる。

したがって解説といったものではなく、新旧道路土工指針(以下単に指針という)を比較しながら個人的な見解を述べさせてもらうことにする。なお、全項目にわたって記述することは紙数の関係からも不可能であるので適当に省略し、重要で、かつ具体的な項目についてのみやや詳しく説明することにする。

1. 概 説

旧指針の2章は施工計画となっており、その中に設計と施工計画の内容のものがまとめられていたが、新指針ではその各々が章として独立して記述されており、それだけに内容も豊富で詳細となっている。

設計の章に限らず新指針の大きな特徴は土質工学の活用に重点をおいていることで、このことは新旧指針の設計の章における概説を比較してみるだけでも明らかで、旧指針では土工量を少なくするとか、土運搬距離を短くするなどの、主として経済面からの設計方針が強調されて、土質に関する具体的な記述は少なくない。

一方、新指針では6項目のうち4項目までが設計に関連する土質の問題を取扱っている。その中で最も重要と思われるのは次の記述であって、設計にあたっては常にこのことを念頭に入れておくべきである。

日本は地形、地質構成が複雑であるために、土工にあたって遭遇する土質は多種多様であり、地域的特色も強い。よって画一的な標準設計を全面的に適用することは

危険であるので、設計にあたっては土質試験結果に着目し、各土質の特性を知ったうえで、弾力性のある態度で設計にあたらなければならない。

2. 用語の解説(2-2)

(比較の便利のため新指針の項目番号を付しておく。以下同じ)

旧指針にはなかったが、新指針では道路構造各部の名称を図-1(a)、(b)に示すように呼称している。このうち特に重要なのは、盛土を路床と路体に分けて呼称していることである。なぜなら路床と路体では材料や締固めの程度を変えなければならないことがあり、従来の呼称のように路床と路体を含めた場合も、路床を除いた路体の部分をも同じく盛土と称すると、技術的な説明に明確さを欠く場合がある。その点、この路床、路体の呼称はなんでもないことのように重要な意味もっている。

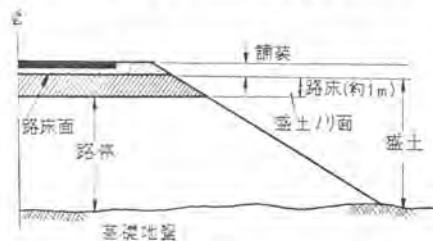


図-1(a) 盛土部断面の呼称(図-2-1)

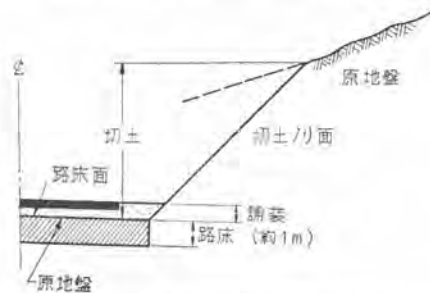


図-1(b) 切土部断面の呼称(図-2-2)

* 日本道路公団 高速道路静岡建設局 建設第1部技術第2課長

3. 路床面高の決定 (2-3)

旧指針では、施工基面としてその決定の考え方を述べている。しかし、施工基面とははたして舗装面を指すのか、路床面を指すのか判然としていなかった。その点、新指針ではこれを路床面高の決定として、明確にしている。

旧指針では、切土量と盛土量とは平衡となるように施工基面を決定すべきであるとしている。この原則は新指針でも同様であるが、次のような項目を付け加えて、平衡の原則によらずによい場合のあることを説明している。

土質調査の結果、盛土に流用する切土の土質が、盛土として不相当であるか、あるいは施工の時期、期間からみて、施工上困難が予想される場合には、その切土を捨土するか、あるいは盛土路体内において支障のない使用場所を考え、あえて土量の平衡にこだわる必要はない。

また、盛土基礎地盤が軟弱地盤の場合の路床面高の決定を旧指針よりより具体的に、土工完了後の残留沈下を推定して適切な余盛量を判定し、路床面高を定めなければならないと述べている。

表-1 各種の盛土材料に対する盛土高と安定ノリ面コウ配

| 土の分類 | 浸水の影響のない場合 | | 浸水の影響のある場合 | | 備 考 |
|-------|------------|------------|-------------|------------|---|
| | 盛土高 (m) | ノリ面コウ配 (割) | 盛土高 (m) | ノリ面コウ配 (割) | |
| A-1 | 制限なし | 1.5 | 制限なし | 2.0 | (1) セン断抵抗の低い土は安定計算を行なってノリ面コウ配や最小締固め度を決定すること (2) ノリ面コウ配は盛土高が高い場合は上限を、低い場合は下限をとること (3) 本表のノリ面コウ配は下図の α をもって表わす |
| A-3 | * | * | * | * | |
| A-2-4 | 15 以下 | 1.5~2.0 | 3 以下 | 2.0~3.0 | |
| A-2-5 | * | | 3 以上 ~15 以下 | | |
| A-4 | * | 1.5~2.0 | 15 以下 | 2.0~3.0 | |
| A-5 | * | | * | | |
| A-6 | * | 1.5~2.0 | 15 以下 | 2.0~3.0 | |
| A-7 | * | | * | | |

表-2 盛土に必要なノリ面コウ配と締固め度 (HRB)

| 土の分類 | 浸水の影響のない場合 | | | 浸水の影響のある場合 | | |
|-------|------------|-------|------------------------|------------|-------|------------------------|
| | 盛土高 | コウ配 | 締固め度 JIS A1210 に対し (%) | 盛土高 | コウ配 | 締固め度 JIS A1210 に対し (%) |
| A-1 | 制限なし | 1:1.5 | 95 | 制限なし | 1:2.0 | 95 |
| A-3 | * | 1:1.5 | 100 | * | 1:2.0 | 100 |
| A-2-4 | 15 以下 | 1:2.0 | 95 | 3 以下 | 1:3.0 | 95 |
| A-2-5 | * | 1:2.0 | 95 | 3~15 | 1:3.0 | 95~100 |
| A-4 | * | 1:2.0 | 95 | 15 以下 | 1:3.0 | 95~100 |
| A-5 | * | 1:2.0 | 95 | * | 1:3.0 | 95~100 |
| A-6 | * | 1:2.0 | 90~95 | * | 1:3.0 | 95~100 |
| A-7 | * | 1:2.0 | 90~95 | * | 1:3.0 | 95~100 |

- (1) 10~15m 程度の高い盛土の浸水の影響を受ける部分は、少なくとも締固め度を 100% に締固めること
- (2) セン断抵抗の低い土については、土質力学的解析を行なって、ノリ面コウ配や最小締固め度を決定すること
- (3) 最小値は 3~5m 以下の盛土高あるいは浸水しない盛土、または軽交通に対してのみ採用する。

さらに新しい項目として、水の影響が路床面に及び、舗装破壊の原因となることのないように、という配慮から、湖沼、水田、低湿地などにおける盛土の路床面高は少なくとも最高水位より 50cm 以上であることが望ましいということを述べているが、これは設計上重要な事項で、筆者の考え方からすれば、できれば 1m 以上としたいところである。

4. 盛 土 (2-4)

(1) 基礎地盤 (2-4-1)

新指針では、基礎地盤が普通地盤 (特に軟弱でない地盤) の場合は問題の生ずる恐れはまずないと考えてよいと述べ、問題の所在を明らかにし、続いて次のように具体的に軟弱地盤の場合の検討事項と問題点を述べている。

すなわち軟弱地盤上に盛土を施工する場合には基礎地盤の破壊に伴う盛土の崩壊ならびに基礎地盤の側方流動および圧密による沈下について検討しておかなければならない (7章参照)。沈下速度が早く、施工中にその大部分が終了し、工事完了後に沈下が残らないような場合には盛土量がふえる程度であり問題はないが、沈下速度が遅く、工事完了後にかなりの沈下が残るような場合には、その沈下が舗装に悪影響を及ぼすとともに、道路の平坦性をそこなう原因となる。したがって、基礎地盤が軟弱地盤である場合には、7章に従って盛土の安定、沈下について検討し、慎重に対策を構建しなければならない。

結局、基礎地盤に対する検討は盛土高が特に高いといった特殊な場合を除いて、普通地盤においては必要でなく、軟弱地盤においては土質調査を行ない、その結果に基づく精密な検討が必要だということになる。この観点から旧指針に掲載されていた基礎地盤の許容支持力表は実際的ではなく、かつ誤りを犯す恐れもあるので、新指針には掲載されなかった。

(2) 盛土ノリ面コウ配 (2-4-2)

旧指針の盛土ノリ面コウ配の標準値は表-1 に示すとおりで、土を AASHTO の分類法によって分け、盛土高、浸水の影響の有無などの条件に応じてノリ面コウ配を定めていた。これは参考として表-2 に挙げた Highway Research Board のものと非常によく似ており、変ない方をすればアメリカ的な表であって、決して日本的な表であるとはいえないようなものであった。

ノリ面コウ配の決定にあたって旧指針の表を利用しようとするれば、まず土質試験が必要で、その結果に基づいて土質を A-1, A-3 という AASHTO の分類法によって分けなければならないことになる。しかしながら、たとえば表-1 の浸水の影響のない場合の欄をみればわかるように、A-2-4 から A-7 までの土質に対応するコウ配

は全部 1.5~2.0 割となっており、こうした分類とノリ面コウ配との間にはそれほど密な相関はないと考えてよい。したがって複雑な手数を経て土質分類までしてノリ面コウ配を決定することは無意味であるといえる。

この観点から、新指針では表-3 に示すように特別な試験をしなくても、眼で見ただけで判定できる土質分類によってノリ面コウ配を定めており、この表の方がはるかに実的であり、活用にも便利である。

また、表-3 には表-1 にあったような浸水の影響の有無による区分はないが、浸水の影響がある場合といったケースはごく特殊な場合に限られ、そうした場合には特別な検討が必要であらうということで、新指針の表からは除外されている。

このほか、新指針で新しく加えられたおもな事項としては、図-2 に示すいわゆるお寺コウ配があり、次のように説明している。

すなわち、図-2 に示すようなノリ面のコウ配の取り方には一般の規準はないが、図-2 のように盛土天端より 5~6m の間を 1:1.5 のコウ配とし、それより 5~6m 下がるごとに漸次 (2~3 分ずつ) コウ配をゆるやかにするのが普通である。

なお、小段やコウ配を変化させる場合の全体の平均ノリ面コウ配は図-3 の破線で示すように、ノリ肩とノリ尻を結んだものであると定義し、図-3 (a) の場合、小段と小段の間、図-3 (b) の場合、コウ配の変わる点の間のノリ面のコウ配を 1:1.5 より急にすることは望ましくないとしたのも新しい事項である。

(3) 盛土材料 (2-4-3)

盛土材料に関する記述は、旧指針では岩石を使用する場合は空ゲキを充分充てんすること、岩塊はできるだけ盛土の下部に使用することの 1 項目のみであった。その点、新指針では 6 項目にわたって詳しく盛土材料の良否、選択の考え方などを述べている。その内容を要約すると次のとおりである。

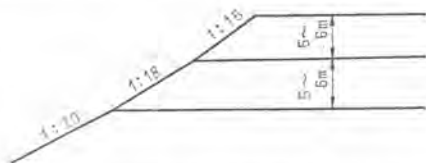


図-2 ノリ面コウ配を順次ゆるやかにした盛土ノリ面の例 (図-2-4)

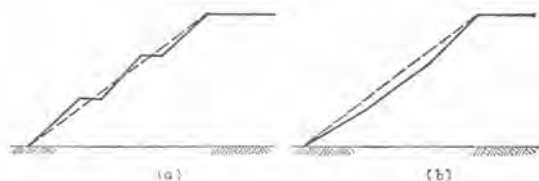


図-3 盛土ノリ面コウ配の説明図 (図-2-3)

表-3 盛土材料および盛土高に対するノリ面標準コウ配 (表-2-1)

| 盛土材料 | 盛土高 (m) | コウ配 (割) |
|------------------|---------------|--------------------|
| 粒度分布のよい砂 | 0~5 | 1.5~1.8 |
| 粒度分布のよいレキ質土 | 5~15 | 1.8~2.0 |
| 粒度分布の悪い砂 | 0~10 | 1.8~2.0 |
| 岩塊、玉石 | 0~10 10~20 | 1.5~1.8 1.8~2.0 |
| 砂質土 | 0~5 | 1.5~1.8 |
| 堅い粘質土、堅い粘土 | 5~10 | 1.8~2.0 |
| やわらかい粘質土、やわらかい粘土 | 0~5 | 1.8~2.0 |

(注) 表は基礎地盤の支持力が十分にある盛土に適用する。

- ① 良質な材料の使用が望ましい。しかし多少好ましくない材料であっても工夫して使用すること
- ② 盛土材料として好ましいものの性質
- ③ 盛土材料として使用しない方がよいと思われる土質
- ④ 捨土の考え方
- ⑤ 盛土材料中のレキの最大寸法
- ⑥ 路床材料の選択

このうち、①、③、⑤、⑥ は指針を読めば理解できると思われるので、②と④についてやや詳しく解説を加えておこう。

②については新指針の本文に次のように書いてある。

盛土材料として好ましいのは、施工が容易でせん断強度が大きく、圧縮性が小さいなどの性質をもった土である。好ましくない材料は、使用してはならないということではなく、使用すればかなり問題の生ずるおそれがある材料という意味である。したがって、できれば使用しないのがよい。

しかし、具体的にどのような土質が好ましいか、好ましくないかについては、自然含水比による判断が(注)に書かれているのみであるので、ここで土質条件による判定の規準をいまいし付け加えておく。

(a) 砂質土、粘性土

一般に砂質土は好ましく、粘性土は好ましくない。ただ砂質土と粘性土の区分は判然としませんが、統一分類法における粗粒度を砂質土、細粒度を粘性土と考えておいてよい。また、2,000 μ フルイ通過分の試料において、74 μ フルイ通過分が 60% 以下、PI が 30 以下といったところを砂質土と粘性土の境界と考えておいてもよいと思う。

(b) AASHTO の分類法

A-1, A-2, A-3 に属する土は好ましく、A-4, A-5, A-7 に属する土はあまり好ましくない。

(c) 乾燥密度

乾燥密度の小さい土は好ましくない。詳しくは(4) 締固めの項において述べるが、旧指針の最大乾燥密度が 1.4 t/m³ 以下の土は盛土に使用してはならないとしてい

るのは、この考え方が入っている。しかし 1.4 t/m^3 以下の土は使用できないとなると、地域によっては盛土材料が皆無ということになる場合があるので、この値は盛土材料として好ましいものと好ましくないものの概略の境界値と考えておく方がよいと思う。

(d) 自然含水比

新指針の本文(注)にあるとおり、自然含水比が液性限界より高い土は好ましくない。なぜなら、自然含水比が液性限界より高いということは、土が乱された状態では図-4 に示すように土のコンシステンシーの区分における液体状態となるということで、好ましい材料とはいえない。

④の捨土限界については、本文に次のように書いてある。

土を捨土の対象にすべきかどうかは、その土質はもちろんのこと、盛土高、盛土の形状、切盛土量の平衡、対象となる土量施工法、工期などの工事条件を考慮して経済性を検討し、個々の現場においてきめなければならない。

そして土質条件による捨土の判定は(注)に次のように述べられている。

粘土、粘質土の場合、捨土するかどうかを判断するのにトラフカビリティを基準とする考え方がある。一般にトラフカビリティはコーン指数 q_c との関係で表わされることが多いので、土取場から採取した土をモ



図-4 土のコンシステンシー限界

表-4 掘削運搬作業に必要なコーン指数の最小値

| 建設機械の種類 | コーン指数値 (q_c) | 建設機械の種類 | コーン指数値 (q_c) |
|------------|------------------|-------------------|------------------|
| 整地ブルドーザ | 4以下でも作業が可能 | 自走式スクレーパー | 10~13 |
| ブルドーザ(中型) | 5~7 | ダンプトラック (6~7.5 t) | 15以上が必要 |
| ブルドーザ(大型) | 7~10 | | |
| 鍍け引式スクレーパー | | | |

表-5 盛土材料の締固めの要件

| 盛土高 3m 以下で広範な浸水を受けない場合 | | | 盛土高 3m 以上または長期間の浸水を受ける場合 | | |
|---------------------------|------------|----------|---------------------------|------------|----------|
| 最大乾燥密度 (t/m^3) | 所要締固め度 (%) | 間ゲキ比 (%) | 最大乾燥密度 (t/m^3) | 所要締固め度 (%) | 間ゲキ比 (%) |
| 2.00 以上 | 90 | 21未満 | 2.00 以上 | 90 | 21未満 |
| 1.90~1.99 | 90 | 21~27 | 1.90~1.99 | 90 | 21~27 |
| 1.75~1.89 | 90 | 27~33 | 1.75~1.89 | 95 | 27~33 |
| 1.60~1.74 | 95 | 33~39 | 1.60~1.74 | 100 | 33~39 |
| 1.40~1.59 | 95 | 39~45 | 1.50~1.59 | 100 | 39~42 |
| 1.40 未満 | —) | 45以上 | 1.50 未満 | —) | 42以上 |

(注) 1) 最大乾燥密度 1.40 t/m^3 未満または間ゲキ比 45% 以上の土は盛土材料として使用してはならない。
 2) 最大乾燥密度 1.50 t/m^3 未満または間ゲキ比 42% 以上の土は盛土高 3m 以上または長期間の浸水を受ける場合には盛土材料として使用してはならない。

ールド内の規定の締固め度に締固め、そのコーン指数を測定し、表-4(3章表-3.6)の関係から、経済的に施工できるかどうかを検討する。

ただこの場合の q_c の測定法については述べられてい

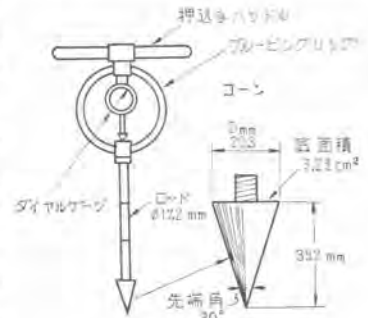


図-5 コーンペネトローメータ

ないので、一般に行なわれている方法を付記しておく。

≪コーン指数試験方法≫

室内における土のコーン指数試験方法には定まったものはないが、一般には次のように行なえばよい。

- ① 試験用具としては図-5 に示すコーンペネトローメータを用いる。
- ② 試料は試料分取器または四分法で取出し、標準網フルイ $4,760 \mu$ でふるい、とどまる土塊は砕くか取り除いて、約 6 kg の試料を準備する(柔らかい粘性土の場合には、 38.1 mm フルイを使用してもよい)。
- ③ 試料をモールド内に入れ、JIS A 1210 に準じた仕事量で締固める。
- ④ モールドに入れたままの供試体の上面に接するようコーンの先端をのせ、コーンペネトローメータを鉛直に立てて、ブルーリングの指針を 0 に合わせる。
- ⑤ コーンペネトローメータをほぼ 1 cm/sec の速度で供試体に貫入し、コーンの底面が供試体の上面から 2.5 cm 、 5.0 cm および 7.5 cm 貫入したときのブルーリングの読みを記録する。
- ⑥ 測定は 1 個の供試体について 2 回行なり。測定する箇所は供試体上面の直径を 3 等分した 3 点を選ぶ。
- ⑦ 貫入量 2.5 cm 、 5 cm および 7.5 cm のときの読み(計 6 個)を平均した後、リングの校正係数を乗じて平均抵抗値を求める。
- ⑧ 次式からコーン指数 q_c を求める。

$$q_c = \frac{\text{平均抵抗値}}{\text{コーンの底面積}} \quad (\text{kg/cm}^2)$$

(4) 締固め

旧指針では、締固めの程度は締固め度によって表わすとして、盛土材料に対して要求される締固め度を表-5として示している。この表によると、不良な材料ほど高い締固め度を要求し、かつ、(注)にあるように最大乾燥密度がある値以下の土は盛土材料として使用してはならないとなっている。

一方、新指針では締固めを規定する方式には多くのものがあり、各々に得失があるので、土質、交通荷重などに応じて適当なものを採用してよいとして、五つの方式をあげている。この5方式のうち、やや理解しにくいと思われる乾燥密度で規定する方式と、飽和度または空気間ゲキ率で規定する方式との関係について解説し、その中で随時旧指針の問題点についても言及することにする。

(a) 乾燥密度で規定する方式(基準となる室内締固め試験の最大乾燥密度に対する百分率で締固め後の乾燥密度を規定する方法)

最も一般的に採用されている方式で、基準となる室内締固め試験の最大乾燥密度は JIS A 1210 (土の突固め試験法) の方法によって求め、現場における締固め後の乾燥密度は、その最大乾燥密度の 90% 以上でなければならないと規定するのが普通である(図-6 参照)。

この規定は、旧指針と同じく乾燥密度で規定する方式であるが、旧指針と違って土質によって締固め度を変えず、単一の締固め度 90% 以上を要求していることである。道路盛土にある一定の特性が要求されるとすれば、好ましくない材料(乾燥密度の小さい材料)ほど高い締固め度を要求している旧指針の考えの方が理論的なように思われる。しかし、表-5 の最上欄の最大乾燥密度の 2.0 t/m^3 以上のものを 90% に締固めたものが、最下欄の $1.5 \sim 1.59 \text{ t/m}^3$ の土を 100% に締固めたものと同じ特性をもつという根拠はどこにもない。また、盛土に要求される条件というものは定量的には表わせない。

この観点から、新指針では土質によって締固め度を変えろという複雑さを避け、単一の締固め度によって規定する方式に変更している。

旧指針の表-5 の(注)にある最大乾燥密度が 1.4 t/m^3 (浸水の影響のない場合)、 1.5 t/m^3 (浸水の影響のある場合)以下の土は盛土として使用してはならないとしているが、わが国に多い火山灰質粘土ではこの値に合格しないものが多い。たとえば関東ロームなどではたいてい JIS A 1210 による最大乾燥密度は 1.0 t/m^3 以下であって、関東ローム地帯では盛土に使用する材料は皆無であるといった実情に合わないことになり、この規定は新指針では廃止されている。

(b) 飽和度または空気間ゲキ率で規定する方式

締固めの程度は飽和度の場合は 85~95% の範囲に、空気間ゲキ率の場合は 10~2% の範囲に規定するのが標準である。この規定のもつ意味については新指針の(注)に詳しく述べてあるのでここでは説明しない。

しかし、この規定法は一定の突固め回数で締固めることを要求していないから、含水比の低い場合ほど大きい締固めエネルギーを必要とし、含水比の高い場合ほど、わずかなエネルギーでよいことになる。したがって、強度の面からすれば、含水比の低い場合には必要以上の強

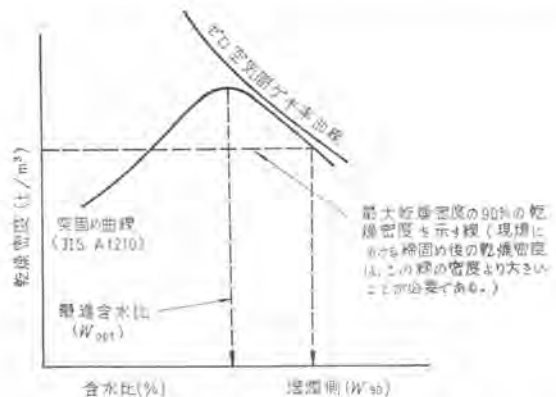


図-6 乾燥密度によって規定する方法の説明図(図-2-5)

いものになり、含水比の高い場合にはかなり弱い状態でも規定に合格することになるので、盛土の安定と施工に必要な強度が得られているかどうか不安が残る。と(注)に述べているような問題点がこの規定法にはあるので、乾燥密度で規定する方式の困難な場合として指針に述べてあるような場合でもなるべく次に述べるような考え方を乾燥密度で規定する方式で締固めを規定する方がよいと思う。

- ① 図-6 の突固め曲線において、90%の締固め度に対応する湿潤側含水比 (W_{90}) よりも自然含水比が高い場合には、図-6 からわかるようにどんなに締固めても 90% 以上の締固め度を得ることはできない。しかしそれだからといって簡単に乾燥密度で規定する方式の適用をきざめることは早計で、まき出して乾燥する、土取場にトレンチを掘って含水比を低下させるなどの処置を取り、自然含水比を湿潤側 W_{90} より下げる努力をすべきであり、あくまで自然含水比を低下させることが困難で不経済な場合にのみ、この方式を適用すべきである。
- ② 土質の変化の著しい現場では乾燥密度を測定するたびに基準となる最大乾燥密度を求めないと正確な締固め度が判定できず、検査が非常に煩雑となる。一方、飽和度または空気間ゲキ率は現場の土の単位体積重量と土粒子の比重がわかれば求めることができ、土粒子の比重は土質によってあまり大きく変わらないので基準値を求める必要がなく、便利ではある。しかし実際には乾燥密度で規定する方式でもあらかじめ予想される混合土の最大乾燥密度を幾種類か求めておいて、現場にまき出された土と対比しながら検査すれば、正確ではないが実用上十分に適用できる。

以上述べたとおり、新指針で乾燥密度で規定する方式が困難な場合としているケースでも、乾燥密度で規定する方式が適用できる場合があるので注意が必要である。逆に指針には述べられていないが、こうした土質の場合

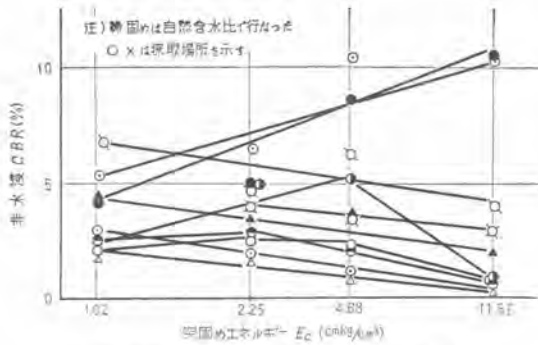


図-7 関東ロームの突固めエネルギーと CBR の関係 (相模川以東の立川ローム)

には本方式の適用が便利であるので付け加えておく。

- ① 高含水比の粘性土ではよく転圧し過ぎて弱くなる性質をもったものがある。図-7 は関東ロームの一例であるが、こうした土では最大乾燥密度の 90% 以上に締固めようとするればかえって強度が低下することになるので、こうした土質では本方式の方がよい場合がある。
- ② JIS A 1210 ではあらかじめ気乾した試料に順次水を加えて突固め、突固め曲線を描いて最大乾燥密度を求める。しかし現場での作業は逆に自然含水比から次第に乾燥して行く過程において締固めを行なう。関東ロームなどの高含水比の粘性土の室内試験で、試験法に従って乾燥側から加水していった突固め曲線と、逆に湿潤側から乾燥していった突固め曲線を比較すると図-8 のようになり、曲線は一致しない。したがって、この図のような性質を示す土では、最大乾燥密度との比較で締固め度を出す意味はなく、この方式で規定する方が有効と思われる。

5. 切 土 (2-5)

(1) 切土ノリ面コウ配 (2-5-1)

旧指針の切土標準ノリ面コウ配は表-6、新指針の切土標準ノリ面コウ配は表-7 のとおりである。

この表を比較してみると、新指針では岩の種類を旧指針のように細かく区分せず、大きく硬岩と軟岩に分けて

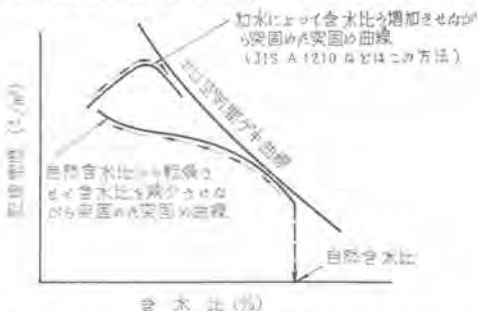


図-8 含水比を増加させながら突固めた突固め曲線と含水比を減少させながら突固めた突固め曲線との比較

表-6 切土の標準最急ノリ面コウ配

| 地 質 | ノリ面コウ配 (割) | 地 質 | ノリ面コウ配 (割) |
|-------------|------------|-------------------------|------------|
| 粗 砂 | 1.5 | 軟岩 (凝灰岩、ケツ岩、セシ緑岩、ジャ軟岩等) | 0.8~1.2 |
| 細 砂 | 1.5 | 割目多く軟かいもの、または風化したもの | |
| 堅く結まった砂利 | 1.0 | 割目少なく堅いもの | 0.3~0.6 |
| 堅く結まっていない砂利 | 1.2 | 砂岩、石灰岩、風化花コウ岩 | 0.5~1.0 |
| 高さ 5m まで | 0.8~1.0 | やや軟かいもの | |
| 高さ 5m 以上 | 1.0~1.5 | 堅いもの | 0.3~0.6 |
| 堅く結まっていない土 | 1.0~1.5 | 硬岩 (花コウ岩、石英粗面岩) | 0.1~0.3 |
| 高さ 5m まで | | 堅硬で割目少ないもの | |
| 高さ 5m 以上 | 1.5~2.0 | | |

表-7 切土の標準ノリ面コウ配 (表-2-2)

| 地山の土質および地質 | 切土高 | コウ配 |
|-------------------|------------------------|---------------------------------|
| 硬 岩 | | 0.3~0.8 |
| 軟 岩 | | 0.5~1.2 |
| 砂 | | 1.5 |
| 砂 質 土 | 結まっていぬもの | 5m以下 0.8~1.0 5~10m 1.0~1.2 |
| | ゆるいもの | 5m以下 1.0~1.2 5~10m 1.2~1.5 |
| 砂 質 土 | 結まっているもの、または較度分布のよいもの | 10m以下 0.8~1.0 10~15m 1.0~1.2 |
| | 結まっていないもの、または較度分布の悪いもの | 10m以下 1.0~1.2 10~15m 1.2~1.5 |
| 粘 土、粘 質 土 | 10m以下 | 0.8~1.2 |
| 岩塊または玉石混じりの粘質土、粘土 | 5m以下 | 1.0~1.2 |
| | 5~10m | 1.2~1.5 |

(注1) 上表は植生などによる適切な保護をした場合に適用できる。
(注2) シラスの場合は直立コウ配を採用してもよい。

いる違いがわかる。実際のノリ面決定にあたっては岩の種類よりも風化の状態、割れ目、節理の方向などが大きく左右するので、この点に注意しさえすれば新指針の区分で十分と思われる。

また新指針では、表を使用してのノリ面決定の方法について次のように述べている。

自然地盤はきわめて不均一で、風化および割目の程度、成層状態、間ゲキ、含水量によりその強度は著しく変わるものである。したがって、現地の状況を十分考慮し、既往のノリ面の状況を調査し、表-7 の標準値とあわせ総合的判断によってノリ面コウ配を決定すべきである。一般にノリ面コウ配や切土高が表-7 に示す値を越える場合には安定計算を行なって安定を確かめなければならない。ただし切土ノリ面の安定計算は盛土の場合に比べて土質が不均一なので、計算にのらないことが多いので、単に計算結果のみからノリ面コウ配を決定することは危険であり、総合的判断が必要である。

このうち最も重要な記述は、既往のノリ面の状況調査が非常に大切であるということ、切土ノリ面の決定にあたっては安定計算に信頼性がおけない場合が多いということ、旧指針では安定計算の方法がこの項に述べてあったが、新指針では省略されている。

新指針では図-9 に示すようにノリ面の形式について

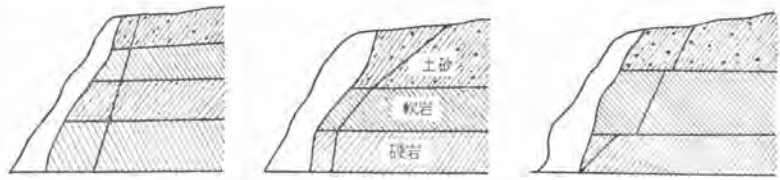
述べているが、实际的に記述として参考になると思われるので、指針の本文を十分に読んでもらいたい。

(2) 片切り、片盛りおよび切土盛土接続部(2-5-2)

切土と盛土の接続部では舗装にき裂を生じやすい。この原因としては次のようなことが考えられる。

- ① 切土部と盛土部の路床では支持力の相違がある。
- ② 切土部、盛土部の境界には湧水、浸透水などが集まりやすく、そのため盛土は弱くなりがちである。
- ③ 境界部の盛土は締固め作業が困難で、締固めが不十分になりがちである。

新指針では以上の点から(ただし③は主として施工の問題であるので、この項は除く)図-10および図-11に示すように、緩和区間(すりつけ区間)を設けることによって路床の支持力の急変を避け、盲溝を設けることによって湧水、浸透水の排水を容易にし、盛土の弱化を防ぐことを考慮している。ただ、図-11(b)の切土部が岩の場合のすりつけ区間長が、切土部が土砂の場合のそれよ



(a) 単一なノリ面ゴウ配 (b) 岩質により変化したノリ面ゴウ配 (c) 小段を付ける場合

図-9 地山状態と切土ノリ面ゴウ配(図-2-7)

り短くなっているのは、支持力の急変を避ける意味においては逆のように思われるが、岩の掘削は高価であるので、経済面から短い区間でがまんしようということ、このようになっている。

片切り片盛り部では、その境界においてスベリが生じやすいことから、図-10に示すように段切りを設けることを規定し、その標準として次のような高さ、幅を示している。

- (i) 原地盤が土砂の場合
最小高さ 50 cm, 最小幅 100 cm
- (ii) 原地盤が岩の場合
段切り深さを岩表面に垂直に最小 40 cm

この場合、岩の段切りが土砂の場合よりも小さいのはやはり経済的な面から定められたものである。この段切りの寸法はあくまで最小値であり、機械施工などの場合はブルドーザで作業できる幅が最小幅と考えておいてよいであろう。

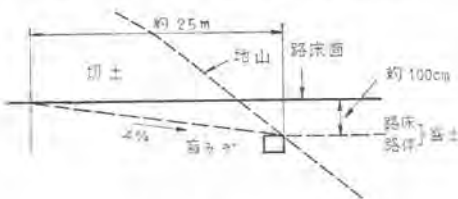
6. 土工部分と橋などの構造物との接続部(2-6)

切土盛土接続部と同様に舗装面の平坦性のそこなわれがちな部分で、実際の完成した道路においてもこの接続部で段違いができていくものも多く、高速交通の道路では非常に重要な問題となっている。

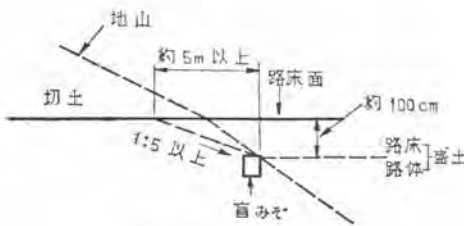
新指針にはその一般的な対策として、図-12に示す



図-10 片切り、片盛り緩和区間(図-2-8)



(a) 切土部が土砂の場合



(b) 切土部が岩の場合

図-11 切土盛土接続部(図-2-9)

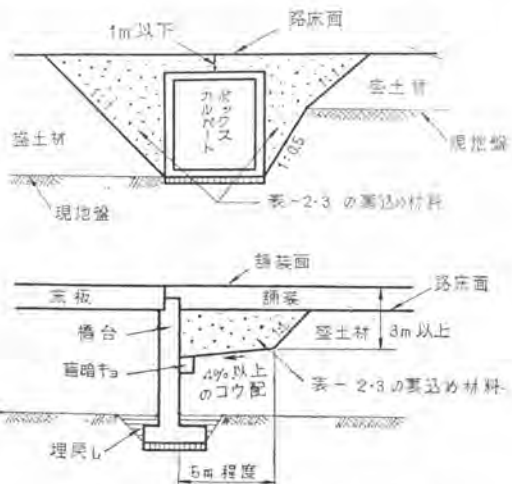


図-12 構造物の裹込めの施工例(図-2-10)

ように、接続部に表-8に示すような良質な材料を入れることを規定している。しかし、構造物と土工部分との沈下の原因には次に述べるように、設計上というより施工上の問題も大きなウェイトを占めているので、指針のとおり設計しておいたから安心だということではなく、細心の注意をはらっていいいに施工することが大切である。

- ① 構造物基礎の掘削土と盛土材料とが入り混じりやすいこと、および構造物の立上がりと盛土の立上が

表-8 適当な埋戻しおよび裏込め材料の粒度と性質 (表-2-3)

| | |
|-------------------------|---------|
| 最大寸法 | 100 mm |
| 4.760 μ (No. 40) フライ通過量 | 25~100% |
| 47 μ (No. 200) フライ通過量 | 0~25% |
| 塑性指数 | 10以下 |

りとの間に時間的なずれがあって乱雑な現場を生じがちであること

- ② 立上がった橋台、翼壁などのために、排水が不良になり、現場に水がたまりやすいこと
 ③ 現場が狭いため締め込みが不十分になりがちであること

7. 路床、路盤 (2-7)、砂利道 (2-8)

この各項目については、セメントコンクリート舗装要綱、アスファルト舗装要綱、道路維持修繕要綱などに詳しく述べてある事項が多く、新指針ではこれらを参照することにして記述は簡単になっている。したがって、ここでも説明は省略する。

図 書 案 内

「建設の機械化」文献抄録集

B5判 7ポイント約400頁 頒価 2500円 送料 160円
 表紙ダイヤボード 本文インディアン紙使用

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

本書が工事計画あるいは学術研究のための資料調査に多くの利便を提供することを期待しひろくご活用いただくようおすすめ致します。

■申込先■ 社団法人 日本建設機械化協会

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

梓川電源開発工事現場見学記

高 井 照 治*

10月18日～19日に当協会主催の梓川電源開発工事現場見学会が催された。はからずも私がお伴をおおせつかったが、正直言って、揚水発電と言う言葉を知っている程度の知識しか持ち合わせておらず、むしろ梓川と言う場所と時期に大きな魅力を感じた。

梓川は水源を槍ヶ岳に発し、アルプス連峰の溪流を合わせ、景勝上高地をつくり、数多くの支流を集め、松本平へと流れている。この川は高瀬川と共に、水量が豊富であることから、電源の宝庫として早くから開発され、すでに幾つかの発電所が働いている。これをさらに開発する意義がどこにあるのか、一応の興味がもたれた。

集合は松本駅前広場へ12時30分ということで、早朝家を出発したが、昨夜来の雨で、気をもみながら出掛けしたが、幸い汽車が松本に到着する頃は薄陽がもれるほどで、雨に対する心配はなくなり、これで場所、時期、天気よしの三拍子がそろったことになる。あとは参加者の出席率、昨夜来の雨で足がにぶるかと思像されたが、私と同様に、別な魅力にとりつかれたと見えて、100%に近い出席率には驚かされた。

北アルプスの玄関口として繁栄した松本市、山の故郷とか、さすがにリックに登山帽スタイルの若者が多い。街のにぎわいの中にも、みずずなる信濃路を思わせるひなびさをただよわせている。駅前広場に集まってくるバス群も、東京では見られない50人乗りなどのデラックスなバスはほとんど見受けられず、小型の、いわゆる田舎のバスが大部分、山に来たなと感じさせる。

私たちもご多分にもれず、田舎のバスに乗込む。幸い元気のよいバスガイド嬢に恵まれ、第1の目標である波田村の東京電力総建設所に向かって出発する。細い曲りくねった町並を通り過ぎ、国道19号線を横断すると国道158号線に入る。この道路は左手に松本電鉄の島々線に平行し、右手は梓川とちょうど中央部を北に向かって走ることになる。車中ではガイド嬢の説明が始まる。見知らぬ土地で一番頼りになる。また旅情をかきたててく



写真-1 奈川渡ダムの遠望

れるのも、楽しい旅にしてくれるのも、ガイド嬢の双肩にかかっていると書いても過言ではあるまい。しょっぱなに安曇節なる郷土民謡の紹介がある。ちょっと伊那節に似たような節まわし、信州に来たなと感じさせる演出はなかなかお見事。前方が展げ、両側にリンゴ畑が見えて来る。信州リンゴとは善光寺平のみの特産かと思っていたが、最近では松本平でもと認識を新たにしている。ちょうど赤か黄色のデリシャースが盛り、枝もたわわに色づいている。美しいというより、なんとなく食欲をそそる。

乗車時間約30分ほどで波田村の総建設所に着く。さっそく講堂に案内され、水越副本部長さんの挨拶と金子所長さんの工事概要の説明を聞く。梓川電源開発計画とは、梓川に現存する水路式発電所群の一部を廃止、または改造し、新たに奈川渡、水殿、稲核の三つのダムを築造し、揚水発電所を含め合計90万kWの出力を得て、尖頭時供給力の充足をはかることにあるとか、揚水発電とは字のとおりで、これについては電気の使用量は1日のうちに大きな変動があり、深夜には昼間の半分以下になると言われている。したがって夜には電力があまってしまうことになる。この余裕電力を利用して、水力発電所で一度使った水を深夜にダムにポンプアップして貯水し、電気が多く使われる時間に、この水で集中的に発電する方式だそうで、すでに矢木沢ダムなどでこの方式が採られているが、ダムを三つ造る三段階方式については日本

* 建設省関東地方建設局東京技術事務所建設専門官

で初めてとのことである。

ダム築造の施工上の特長としては、奈川渡ダムにおいて、ダム基礎の断層置換工事に高圧ジェット工法を採用したこと、断層緊張工事にP.S工法を採用したことである。細部については後述することとする。工事の進捗率は、土木関係は64%であるが、全体的には42%程度であるとか。私たちは一口に電力90万kWといっても、どのくらいの量なのかピンとこない。ちなみに長野県全体で使用される電力量は約35万kWとか。約3倍弱という非常に大きなものである。昭和46年度に完成のあかつきは50万Vに昇圧され、京浜工業地帯に送電される計画。

さっそく現場を案内してもらうことにする。案内は高橋次長さんが引受けてくれた。総建設所からやや下流左岸の高水敷に骨材プラントがある。骨材は赤松付近の河原約7kmの範囲にたい積する切込砂れきを採取し、プラントで破砕、ふるい分け、ならびに粒度調整を行ない、4種類の粗骨材および細骨材を製造している。3工区で使用する骨材はすべてプラントでまかなうと言うことで総生産量は約300万t、プラント自体では特に目新しいこともないが、黒四ダムからの転用とか、能力の関係で3系統を2系統とし、360t/hrの能力にしぼっている。品質管理上問題になる点は、どこのプラントにも共通な量の管理と、各サイズ別の製造計画と実績のアンバランスの調整に苦心されているようである。

量の管理は、搬入量については土取跡坪、生産量は各工区の骨材停留場において使用量を押えているとか。F.Mについては2.8を標準とし、天然砂に、ロットミルによる生産砂で十分調整できるようである。サイズ別には、小砂利が不足し、中砂利が過大気味とか。骨材はすべて3線式索道で各工区に分配送られる。延長は実に13.3kmとか。1線の能力は100t/hrで、総合能力は300t/hrとなり、1日の輸送量はピークで5,000tを計画している。骨材プラントをあとにして梓川沿いに左岸を北上すると右岸に大きなサイロが見えて来る。これが赤松の資材集積場とか。主要資材であるセメントなどは



写真-2 骨材採集場

貨車でここにいったん集められ、各工区へトラックで輸送される。

サイロの遠景を望みながらさらに北上する。島々の部落に入る頃から次第に山がせまってくる。全山錦を織りなすという形容がぴったりするような美観、木間ぐれに索道の機器が赤



写真-3 稲核ダム工事現場

トンプを思わせるように天空をすいすいと移動して行く様子は、なかなか面白い調和を見せている。やがて左前方右岸側に新竜島発電所の工事現場が見えて来る。この発電所は、これから見学する一番下流にある稲核ダムから圧力トンネルで導水するいわゆる水路発電方式で、出力は3.2万kWとのことである。この現場を左に見ながらさかのぼる。道路は最近付えられたようで、なかなか立派に舗装され、バスは快適に走る。

やがて新稲核橋にさしかかると、右手上流に稲核ダムの本体が見えて来る。バスを下りてパッチャプラント付近から工事を見ながら説明を聞く。形式はアーチ、高さ60m、堤体積82,000m³、特別に紹介する問題もない。本体も半分以上上がり、来年は貯水を開始する予定だそうである。

秋の日はずるべ落ちとか、時間に追われ、早々に次の見学地点に向かう。川沿いに右岸を走る。小さな部落にさしかかる。これが稲核部落、ガイド嬢の説明では、井上靖の小説「氷壁」にこの辺の描写が細かになされているとか。部落をとおり過ぎ、道路が砂利道に切換わるころから谷が段々と深くなり、紅葉がますますあざやかになる。右手左岸側に大きな土捨場が見えて来る。その土捨場にヘリコプターが1機、東電所有のもので、送電線の保守のため資材などの輸送に使用している。

やがて水殿ダムの工事現場が右手に見えて来る。曲りくねった工事用道路をしばらく下り、展望のきくところで工事概要の説明を聞く。これもダム形式はアーチ、高さ約100m、堤体積29,400m³、発電関係はダム上流面に接して取水口を設け、水圧鉄管4条によりダム直下中央河床部に設置した発電所に導水する。発電機は自流水

2基,揚水式2基,計4基で,出力は24.5万kW,洪水吐はダム右岸オーバーフローとのことである。工事は,本体および発電所の基礎掘削はすでに完了し,断層の置換も完成し,コンクリート打設に入っている。発電所の基礎部分の打設はほぼ完成し,本体も両岸のスラストブロックを先行している。時間の関係もあるので最後の目的地である奈川渡ダムに向かう。

最近完成したばかりと思われるトンネルを二つほど通り抜け,次のトンネルの手前でバスを下車,右手に人道用のトンネルがある。展望台への通路とか,見学者のためにわざわざ造ったとの話である。工費もおそらく百万円オーダーではできようもない。東京電力ならではのサービス。展望台は右岸側で,ちょうど前面中央から眺められることになり,完成のあかつきはまさに絶景かな。皇太子ご夫妻もご観賞なされたとか。

ここで工事概要の説明を聞く,これもダム形式はアーチ,高さ155m,堤体積66万 m^3 ,発電関係はダム上流中央に接して取水口を設け,水圧鉄管2条によりダム直下中央河床部に設置する自流発電所に導水する。揚水発電所はダム下流右岸に設置し,ダム上流右岸に設ける取水口から4条の水圧鉄管で導水する。洪水吐はダム上流左岸の余水路呑口から下流左岸にトンネルで排出する。発電機も自流式2基,揚水式4基の出力は62.3万kWとすべてにおいて三つのダム群で最大級のもので,工事も一番の難工事と聞く。またここだけはダム本体を奈川渡ダムといい,発電所は安曇発電所と呼び,土地柄のむずかしさを象徴しているとか。一応の説明を聞き,左岸

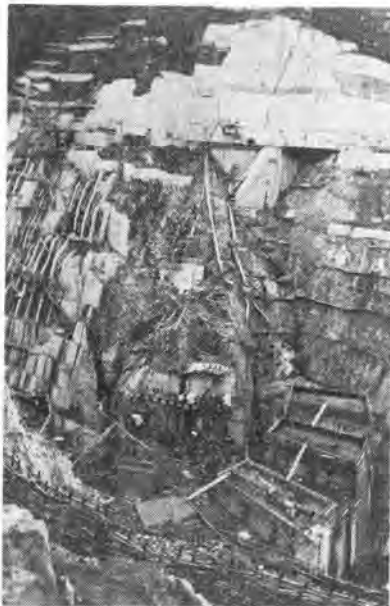


写真-5 奈川渡ダム工事現場

に移動する。入山トンネルは現在のところ左曲りになっているが,ダムが完成すると,トンネル中央部から右折し,ダムサイトを道路がつつ切ることになるのだそうである。曲りくねった工事用道路を上り下りして見晴しのきく場所につく頃は幾らか薄暗



写真-4 水殿ダム工事現場

くなって来る。岸下には白く切り崩された山はだに灰色のコンクリートの帯が幾条も上下に伸びている。これはすべて断層を処理したものとか。ダムサイトを構成する岩石はほとんどが花こう岩で,全体的に強度としては十分なものと考えられているが,十数本の断層,破碎帯があり,この処理に大きな時間と費用を費やしたとか。すなわち断層を掘削し,コンクリートの置換を行なった。

この工法にジェット工法を考案採用したのだそうで,これは高圧水の噴射により不良岩を吹きとばすのである。まず作業坑を上下間隔10mごとに掘り,一对の上下の作業坑間の断層に対し,各作業坑に設置したモニターから100 kg/cm^2 の圧力水をそれぞれ下向きおよび上向きに噴射し,不良岩を吹きとばし,ずりは坑外に運搬,一区間の掘削が終了するとコンクリートをてん充し,硬化を待って次の区間を処理するという方法である。

なお作業坑の間隔を10mとしたのは,100 kg/cm^2 の圧力水の作業可能距離を5mとしたためとか。また断層の緊張工事にはP.S工法を採用した。作用距離は60mとしたとか。この工法についてはすでに川俣ダムでの実績があり,特に目新しい工法でもないが,このダムの特長と言えよう。大分薄暗くなって底が見えにくくなって来た。奈落の底とか,すい込まれてしまうような感じ,いずれにしてもすで見えなくなった地盤にポンプを据付け,150m以上もある私の足もと近くまで多量の水を揚げるとか,技術の進歩をまざまざと見せつけられる。

これで第一日の行程は無事に終わり,宿泊地である白骨温泉に夜道を急ぐ,周囲の景色が見られないのは残念だが,明日の楽しみに,沢渡という部落で道が別れ,私たちは左折する。右折すると明日の行程である上高地へ通ずるとか。この辺は沢渡とか,奈川渡とか,渡とつく地名が多い。本川に支川が合流する地先を渡というのだそうである。

私たちのバスは黙々と走る。明日の旅行を楽しみつつ紙面の都合で第2日目の見学記は省略する。

最後に東京電力(株)のご協力に対しお礼申し上げます。

建設機械化研究所抄報

試験研究報告 (No. 34)

建設機械化研究所

建設機械化研究所において、昭和42年6月～7月の間に三菱重工業(株)製 Y 55 型三菱ユンボパワーショベルおよび特殊電機工業(株)製 VT 80 型トクデンタンパの性能試験を行なったので、試験結果の概要を報告する。

95. 三菱重工業 Y 55 型三菱ユンボパワーショベル性能試験

(1) 試験期日 昭和42年6月20日～7月18日

(2) 機械主要諸元

全長×全幅×全高：2,760×2,446×2,600 mm

全装備重量：8,950 kg

バケット容量：0.3 m³ (標準)

最大掘削半径：7,040 mm

最大掘削深さ：4,050 mm

最大掘削高さ：6,725 mm

ダンプ始め高さ：5,270 mm

走行速度：2.2 km/hr

旋回速度：6.9 rpm

機 関：三菱 6 DS 10 C 水冷 4 サイクル予燃焼

室式ディーゼル機関

定格出力 53 PS/1,800 rpm

油圧ポンプ：モノブロックタンデムブルギヤ

油 圧 140 kg/cm²

油 量 90×2 l/min



写真-95.1 Y 55 型三菱ユンボパワーショベル

(3) 試験結果

試験は、定置、走行、安定度、作業、作業装置および運転操作の各試験項目について行なった。表-95.1～表-95.7 は、それぞれ主要寸法、安定度、作業装置、みぞ掘り作業、積込み作業の各試験結果を示したものである。

表-95.1 主要寸法測定記録表

車両形式名称：Y 55 型三菱ユンボパワーショベル
車両番号：154

試験期日：昭和42年6月26日
試験場所：建設機械化研究所

| 測定箇所 | 測定値 | 備 考 | 測定箇所 | 測定値 | 備 考 |
|----------------|--|-------------------------------------|------------------------|-------------------------------------|------------|
| バケツ内幅 | 760 mm | 比重1.6山積の形状はトラクタショベル仕様書様式によるドアハンドル含む | 最低地上高さ | 288 mm | 旋回中心から爪先まで |
| バケツ客量 | (山積) 0.33 m ³ (平積) 0.29 m ³ | | ブーム長さ | 4,302 mm | |
| 全幅 | 2,438 mm | | バケツハンドル有効長さ | 2,038 mm | |
| キ ャ ブ 幅 | 2,301 mm | | 最大掘削半径 | 6,822 mm | |
| キ ャ ブ 高 さ | 2,504 mm | 最高点における掘削半径 | 5,228 mm | | |
| 後端旋回半径 | 1,908 mm | 最大掘削高さ | 6,540 mm | 接地面積=(履帯全高×0.35+タンブラ中心距離)×右左クローラ幅の和 | |
| ブームフットピン水平取付位置 | 196 mm | ダンプ始め高さ | 5,335 mm | | |
| ブームフットピン垂直取付位置 | 1,794 mm | ダンプ始め半径 | 3,757 mm | | |
| 旋回フレーム下地高さ | 772 mm | ダンプ終わり高さ | 6,540 mm | | |
| タンブラ中心距離 | 2,132 mm | ダンプ終わり半径 | 5,228 mm | | |
| クローラ全長 | 2,753 mm | 最大ダンプ高さ | 5,133 mm | | |
| クローラ全高 | (前)621 mm (後)620 mm | 最大ダンプ半径 | 4,360 mm | | |
| クローラ全幅 | 2,371 mm | 最大掘削深さ | 4,033 mm | | |
| クローラシュー幅 | 501 mm | 接地面積 | 23,540 cm ² | | |
| クローラ中心距離 | 1,870 mm | | | | |

表-95.2 安定度試験成績表

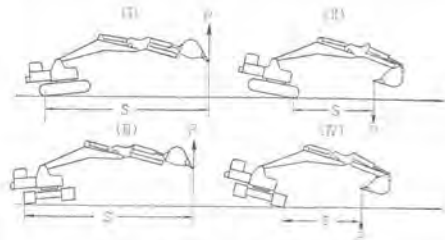
車両形式名称: Y 55 型三菱ユニポパワーショベル
車両番号: 154

車両総重量: 9,200kg+55 kg

試験期日: 昭和42年7月4日

試験場所: 建設機械化研究所

| 測定状態 | 測定項目 | 測定値 | 備 考 |
|------|------|----------|-------------------|
| I | P | 1,290 kg | 下方掘削力 |
| | S | 7,840 mm | 転倒支点はドライブタンブラ中心 |
| | P・S | 10.1 t-m | 転倒モーメント |
| II | P | 1,650 kg | 上方掘削力 |
| | S | 4,439 mm | 転倒支点はテークアップタンブラ中心 |
| | P・S | 7.3 t-m | 転倒モーメント |
| III | P | 1,410 kg | 下方掘削力 |
| | S | 8,124 mm | 転倒支点は履帯外側 |
| | P・S | 11.5 t-m | 転倒モーメント |
| IV | P | 1,340 kg | 上方掘削力 |
| | S | 4,279 mm | 転倒支点は履帯内側 |
| | P・S | 5.7 t-m | 転倒モーメント |



測定状態図

表-95.3 作業装置試験成績表

車両形式名称: Y 55 三菱ユニポパワーショベル

車両番号: 154

試験場所: 建設機械化研究所

(1) 昇降速度および旋回速度

試験期日: 昭和42年6月29日

(2) 傾斜地旋回速度

試験期日: 昭和42年7月5日

| 測定箇所 | 移動量 | 移動時間 | 移動速度 | 備 考 |
|--------------|------------------------|----------|---------|-------------------------------------|
| ブーム シリンダ | 昇 (高速) 降 (低速) | 1,367 mm | 4.9 sec | No. 1 シリンダ エンジン回転 1,800 rpm |
| | | 9.5 | 147 | |
| | | 2.1 | 651 | |
| アーム シリンダ | 上 下 | 1,080 | 4.0 | No. 2 シリンダ * |
| | | 6.0 | 170 | |
| バケット シリンダ | ダンプ クラウド | 650 | 2.2 | No. 3 シリンダ * |
| | | 3.5 | 185 | |
| 旋 回 | 右 | 90° | 2.0 | * バケット内に 600 kg 積載 エンジン回転 1,800 rpm |
| | * | * | 45.0 | |
| | 左 | * | 1.9 | |
| | * | * | 47.4 | |
| | 右 | 180° | 3.5 | |
| | * | * | 51.4 | |
| | 左 | * | 3.6 | |
| | * | * | 50.0 | |
| | 右 | 360° | 6.5 | |
| | * | * | 55.4 | |
| | 左 | * | 6.6 | |
| | * | * | 54.5 | |
| | 右 | 90° | 2.7 | |
| | * | * | 33.3 | |
| 左 | * | 2.6 | | |
| * | * | 34.6 | | |
| 右 | 180° | 4.2 | | |
| * | * | 42.9 | | |
| 左 | * | 4.3 | | |
| * | * | 41.9 | | |
| 右 | 360° | 7.6 | | |
| * | * | 47.4 | | |
| 左 | * | 7.6 | | |
| * | * | 47.4 | | |

| 傾斜角度 (度) | 旋回方向 | 積載荷重 (kg) | 旋回角度 (度) | 旋回時間 (sec) | 旋回速度 (deg/sec) | 備 考 |
|-------------|------|--------------|-------------|---------------|-------------------|------------------------|
| 12 | 左 | 0 | 180 | 4.0 | 45.0 | 最大リーチ エンジン回転 1,900 rpm |
| | | 90 | 2.5 | 36.0 | | |
| | | 600 | 180 | 4.9 | 36.7 | |
| | 右 | 0 | 180 | 4.1 | 43.9 | |
| | | 90 | 2.6 | 34.6 | | |
| | | 600 | 180 | 4.9 | 36.7 | |
| 15 | 左 | 0 | 180 | 4.2 | 42.9 | |
| | | 90 | 2.5 | 36.0 | | |
| | | 600 | 180 | 5.3 | 34.0 | |
| | 右 | 0 | 180 | 4.2 | 42.9 | |
| | | 90 | 2.7 | 33.3 | | |
| | | 600 | 180 | 5.6 | 32.1 | |
| | | | 90 | 5.7 | 15.8 | |

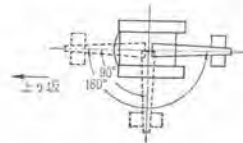


表-95.4 作業試験成績表(溝掘り)

(バケット容量=0.3m³)

試験期日: 昭和42年6月23, 24, 27日

| 番号 | 掘 削 溝 (m) | | | 跡坪土量 (m³) | 掘削時間 (sec) | 掘削回数 (回) | 燃料消費量 (l) | 算 定 値 | | | | | 貴入量 (mm/回) |
|----|-----------|-------|-------|--------------|---------------|-------------|--------------|-------|------|------|------|-------|---------------|
| | 深さ(平均) | 幅(平均) | 長さ | | | | | m³/hr | m³/回 | l/hr | m³/l | sec/回 | |
| 1 | 1.01 | 1.03 | 55.40 | 57.7 | 1,475.5 | 122 | 3,907 | 140.8 | 0.47 | 9.53 | 14.8 | 12.1 | 1.9 |
| 2 | 1.00 | 1.02 | 58.15 | 59.1 | 1,779.8 | 147 | 4,725 | 119.5 | 0.40 | 9.56 | 12.5 | 12.1 | 1.9 |
| 3 | 1.12 | 0.96 | 59.15 | 63.3 | 1,766.7 | 145 | 4,818 | 129.0 | 0.44 | 9.82 | 13.1 | 12.2 | 1.9 |
| 4 | 1.09 | 0.98 | 60.75 | 64.9 | 1,716.5 | 147 | 4,480 | 136.1 | 0.44 | 9.40 | 14.5 | 11.7 | 1.9 |
| | | | | | | | 平均値 | 131.4 | 0.44 | 9.58 | 13.7 | 12.0 | |
| 1 | 1.52 | 0.93 | 37.15 | 52.8 | 1,776.9 | 132 | 4,755 | 107.0 | 0.40 | 9.63 | 11.1 | 13.5 | 8.3 |
| 2 | 1.71 | 0.94 | 31.75 | 50.8 | 1,796.0 | 128 | 4,663 | 101.8 | 0.40 | 9.35 | 10.9 | 14.0 | 2.1 |
| 3 | 1.48 | 0.91 | 39.40 | 53.1 | 1,775.3 | 135 | 4,596 | 107.7 | 0.39 | 9.32 | 11.6 | 13.2 | 8.3 |
| 4 | 1.56 | 0.89 | 35.75 | 49.6 | 1,796.7 | 134 | 4,575 | 99.4 | 0.37 | 9.17 | 10.8 | 13.4 | 8.3 |
| | | | | | | | 平均値 | 104.0 | 0.39 | 9.37 | 11.1 | 13.5 | |
| 1 | 1.84 | 0.90 | 28.20 | 46.8 | 1,731.5 | 137 | 4,702 | 97.3 | 0.34 | 9.78 | 10.0 | 12.6 | 2.1 |
| 2 | 1.80 | 0.94 | 28.60 | 48.7 | 1,708.5 | 140 | 4,700 | 102.6 | 0.35 | 9.90 | 10.0 | 12.2 | 2.1 |
| 3 | 1.74 | 0.92 | 28.15 | 44.8 | 1,804.8 | 134 | 4,850 | 89.4 | 0.33 | 9.67 | 9.2 | 13.5 | 2.1 |
| 4 | 1.79 | 0.75 | 35.70 | 47.9 | 1,753.0 | 123 | 4,627 | 98.4 | 0.39 | 9.50 | 10.4 | 14.3 | 8.3 |
| | | | | | | | 平均値 | 96.9 | 0.35 | 9.71 | 9.9 | 13.2 | |

表-95.5 溝掘り作業試験成績表 (バケット容量=0.4m³)

試験期日: 昭和 42 年 6 月 30 日

| 番号 | 掘 削 溝 (m) | | | 跡坪土量 (m ²) | 掘削時間 (sec) | 掘削回数 (回) | 燃料消費量 (l) | 算 定 値 | | | | | 貫入量 (mm/回) |
|----|-----------|-------|-------|---------------------------|---------------|-------------|--------------|--------------------|-------------------|------|-------------------|-------|---------------|
| | 深さ(平均) | 幅(平均) | 長さ | | | | | m ³ /hr | m ³ /回 | l/hr | m ³ /l | sec/回 | |
| 1 | 1.05 | 1.01 | 56.70 | 62.2 | 1,501.0 | 108 | 4.035 | 149.2 | 0.58 | 9.68 | 15.4 | 13.9 | 4.8 |
| 2 | 1.06 | 1.00 | 57.90 | 60.8 | 1,481.5 | 101 | 3.915 | 147.7 | 0.60 | 9.51 | 15.5 | 14.7 | 4.8 |
| 3 | 1.08 | 0.98 | 51.69 | 56.2 | 1,715.5 | 112 | 4.500 | 114.9 | 0.50 | 9.44 | 12.5 | 15.3 | 4.8 |
| 4 | 1.07 | 1.05 | 58.40 | 65.3 | 1,454.2 | 105 | 3.740 | 161.7 | 0.62 | 9.26 | 17.5 | 13.8 | 4.8 |
| | | | | | | | 平均値 | 144.1 | 0.58 | 9.47 | 15.2 | 14.4 | |

表-95.6 積込み作業試験成績表

試験期日: 昭和 42 年 7 月 18 日

| 作業方式 (バケット容量) | 試験 番号 | 測 定 値 | | | | | 平均サイクルタイム (sec) | | | | | 算 定 値 | | | | |
|---------------------------------------|----------|--------------|--------------|--------------|------|----------------|-----------------|-----|-----|------|------|-----------------|------------------------------------|--------------------------------------|--------------|----------------------|
| | | 総時間 (sec) | 燃料消費量 (l) | サイクル数 (回) | 作業量 | | 掘削 | 旋回 | 排土 | 旋回 | 合計 | 燃料消費量 (l/hr) | l 当り 作業量 (m ³ /l) | サイクル当り 作業量 (m ³ /回) | 1時間当り 作業量 | |
| | | | | | t | m ³ | | | | | | | | | (t/hr) | (m ³ /hr) |
| 90°旋回 積込み (0.3m ³) | 1 | 79.5 | 0.198 | 5 | 3.85 | 2.83 | 6.5 | 4.0 | 2.7 | 2.7 | 15.9 | 8.97 | 14.3 | 0.57 | 174.3 | 128.2 |
| | 2 | 77.4 | 0.190 | 5 | 4.18 | 3.07 | 6.3 | 3.9 | 2.7 | 2.6 | 15.5 | 8.84 | 16.2 | 0.61 | 194.4 | 142.9 |
| | 3 | 75.0 | 0.180 | 5 | 4.29 | 3.15 | 6.0 | 4.6 | 2.3 | 2.1 | 15.0 | 8.64 | 17.5 | 0.63 | 205.9 | 151.4 |
| | 4 | 80.5 | 0.194 | 5 | 4.27 | 3.14 | 6.3 | 4.1 | 2.7 | 3.0 | 16.1 | 8.68 | 16.2 | 0.63 | 191.0 | 140.4 |
| | | | | | 平均値 | 6.3 | 4.2 | 2.6 | 2.6 | 15.6 | 8.74 | 16.1 | 0.61 | 191.4 | 140.7 | |
| 180°旋回 積込み (0.3m ³) | 1 | 104.4 | 0.240 | 5 | 4.38 | 3.22 | 7.4 | 5.5 | 2.7 | 5.3 | 20.9 | 8.28 | 13.4 | 0.64 | 151.0 | 111.0 |
| | 2 | 101.5 | 0.230 | 5 | 4.40 | 3.24 | 6.6 | 5.9 | 2.9 | 4.9 | 20.3 | 8.16 | 14.1 | 0.65 | 156.1 | 114.8 |
| | 3 | 97.9 | 0.225 | 5 | 4.20 | 3.09 | 6.6 | 5.3 | 2.8 | 4.9 | 19.6 | 8.27 | 13.7 | 0.62 | 154.4 | 113.5 |
| | 4 | 100.0 | 0.260 | 5 | 4.53 | 3.33 | 6.8 | 5.6 | 2.4 | 5.3 | 20.1 | 9.33 | 12.8 | 0.67 | 162.6 | 119.6 |
| | | | | | 平均値 | 6.9 | 5.6 | 2.7 | 5.1 | 20.2 | 8.51 | 13.5 | 0.65 | 156.0 | 114.7 | |

$\gamma_t = 1.36 \text{ gr/cm}^3$

表-95.7 積込み作業試験成績表

試験期日: 昭和 42 年 7 月 1 日

| 作業方式 (バケット容量) | 試験 番号 | 測 定 値 | | | | | 平均サイクルタイム (sec) | | | | | 算 定 値 | | | | |
|---------------------------------------|----------|--------------|--------------|--------------|------|----------------|-----------------|-----|-----|------|------|-----------------|------------------------------------|--------------------------------------|--------------|----------------------|
| | | 総時間 (sec) | 燃料消費量 (l) | サイクル数 (回) | 作業量 | | 掘削 | 旋回 | 排土 | 旋回 | 合計 | 燃料消費量 (l/hr) | l 当り 作業量 (m ³ /l) | サイクル当り 作業量 (m ³ /回) | 1時間当り 作業量 | |
| | | | | | t | m ³ | | | | | | | | | (t/hr) | (m ³ /hr) |
| 90°旋回 積込み (0.4m ³) | 1 | 75.0 | 0.194 | 5 | 4.48 | 3.46 | 5.6 | 4.0 | 2.5 | 2.9 | 15.0 | 9.31 | 17.8 | 0.69 | 215.0 | 166.1 |
| | 2 | 73.6 | 0.188 | 5 | 4.83 | 3.74 | 6.0 | 3.8 | 2.3 | 2.6 | 14.7 | 9.20 | 19.9 | 0.75 | 236.3 | 183.2 |
| | 3 | 75.7 | 0.197 | 5 | 5.27 | 4.08 | 5.9 | 4.1 | 2.3 | 2.8 | 15.1 | 9.37 | 20.7 | 0.82 | 250.6 | 194.0 |
| | 4 | 75.5 | 0.192 | 5 | 5.09 | 3.94 | 6.1 | 4.1 | 2.3 | 2.6 | 15.1 | 9.15 | 20.5 | 0.79 | 242.7 | 187.9 |
| | | | | | 平均値 | 5.9 | 4.0 | 2.4 | 2.7 | 15.0 | 9.26 | 19.7 | 0.76 | 236.2 | 182.6 | |
| 180°旋回 積込み (0.4m ³) | 1 | 100.9 | 0.244 | 5 | 4.82 | 3.73 | 7.3 | 6.1 | 2.4 | 4.4 | 20.2 | 8.71 | 15.3 | 0.75 | 172.0 | 133.1 |
| | 2 | 95.0 | 0.233 | 5 | 5.17 | 4.00 | 6.2 | 6.0 | 2.3 | 4.5 | 19.0 | 8.83 | 17.2 | 0.80 | 195.9 | 151.6 |
| | 3 | 94.5 | 0.220 | 5 | 4.74 | 3.67 | 6.1 | 6.4 | 2.3 | 4.1 | 18.9 | 8.38 | 16.7 | 0.73 | 180.6 | 139.8 |
| | 4 | 103.4 | 0.230 | 5 | 5.11 | 3.95 | 6.3 | 7.2 | 2.3 | 4.9 | 20.7 | 8.01 | 17.2 | 0.79 | 177.9 | 137.5 |
| | | | | | 平均値 | 6.5 | 6.4 | 2.3 | 4.5 | 19.7 | 8.48 | 16.6 | 0.77 | 181.6 | 140.5 | |

$\gamma_t = 1.29 \text{ gr/cm}^3$

96. 特殊電機工業 VT 80 型トクデンタンバ性能試験

(1) 試験期日: 昭和 42 年 6 月 26 日 ~ 7 月 8 日

(2) 機械主要諸元

重 量: 80 kg

衝撃数: 600~750 回/min

クランクストローク: 32 mm

衝撃板寸法: 400×260 mm

締固め幅: 260 mm

作業能力: 60~180 m³/hr (1 回通過の締固め能力)

全体寸法: 高 980×幅 403×長 875 mm

機 関: 富士重工業ロビン EC 53 E 型ガソリン

機関 常用出力 3 PS/1,600 rpm

最大出力 4 PS/2,000 rpm

遠心クラッチ: 1,300 rpm でクラッチイン

V ブーリ: A 2 列, 減速比 1:2.5 ↗

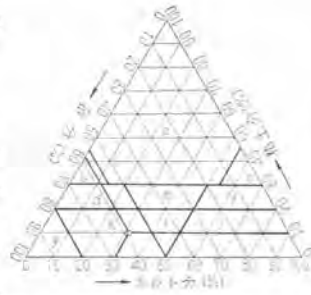
試験用土

2,000μふるい通過

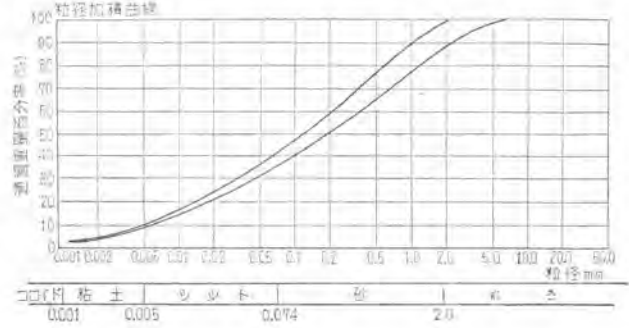
試料の粒度による土の

分類

- a 粘土
- b 砂質粘土
- c シルト質粘土
- d 砂質粘土ローム
- e 粘土質ローム
- f シルト質粘土ローム
- g 砂
- ⑩ 砂質ローム
- i ローム
- j シルト質ローム



| 比重 | LL | PL | PI | If |
|------|------|------|------|------|
| 2.81 | 41.0 | 22.0 | 19.0 | 15.0 |



| 試料 | れき分 (%) | 砂分 (%) | シルト分 (%) | 粘土分 (%) | 最大径 (mm) | 60%径 (mm) | 10%径 (mm) | 均等係数 | 2,000μふるい通過率 (%) | 420μふるい通過率 (%) | 74μふるい通過率 (%) | 三角座標法による分類および記号 |
|------------|---------|--------|----------|---------|----------|-----------|-----------|------|------------------|----------------|---------------|-----------------|
| 全試料 | 11.5 | 52.0 | 27.0 | 9.5 | 9.52 | 0.370 | 0.0055 | 67.3 | 88.5 | 62.5 | 36.5 | — |
| 2mmふるい通過試料 | — | 58.0 | 32.0 | 10.0 | 2.0 | 0.240 | 0.0050 | 48.0 | 100 | 71.0 | 42.0 | 砂質ローム・⑩ |

図-96.1 締固め試験の試験用土

試験用土

三角座標法による土の分類名: 砂質ローム

最適含水比 w_{opt} : 17.0%, 最大乾燥密度 γ_{dmax} : 1.774 g/cm³

[注] 乾燥密度 γ_d (g/cm³), 飽和度 S_r (%), 含水比 w (%) との関係式

$$\gamma_d = \frac{G_s \cdot \gamma_w}{1 + (w \cdot G_s / S_r)}$$

ただし, G_s は土粒子の比重, γ_w は水の単位体積重量 1 g/cm^3

$S_r = 100\%$ の場合, 上式はゼロ空け曲線を表す。

また図中の V_a は空け率 (%) を表す。

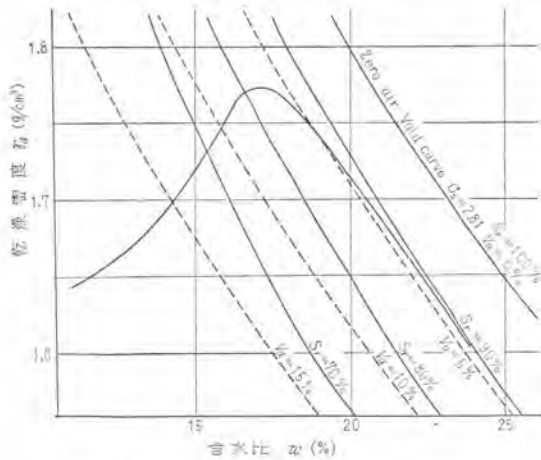


図-96.2 土の突固め試験 (JIS A 1210) 記録

3) 試験結果

試験は, 定置, 登坂および締固めの各試験項目について行なった。表-96.1~表-96.3 はそれぞれの各試験結果を, 図-96.1~図-96.2 は締固め試験の試験用土を, 図-96.3~図-96.13 は乾燥密度と含水比, 乾燥密度と締固め回数, 表面沈下量と含水比, 表面沈下量と締固め回数, CBR 値と含水比, CBR 値と締固め回数, 貫入指数と貫入深さの関係を示したものである。

表-96.1 定置試験記録および成績表

機械形式名称: VT 80 型トクデンタンバ

機械番号: 101

試験期日: 昭和42年7月10日

試験場所: 建設機械化研究所

| 測定箇所 | 測定寸法 | 備考 |
|-------|---------------------------------|-------------------------|
| 全長 | 865 mm | 操作ハンドル前線から後端まで |
| 全幅 | 409 mm | 操作ハンドル幅 |
| 全高 | 967 mm | 定盤にのせたときの衝撃板下面から上部カバーまで |
| 衝撃板寸法 | A=293 mm B=92 mm C=260 mm | |
| 締固めの幅 | 260 mm | 衝撃板幅 |
| 重量 | 83.5 kg | 燃料を含む |

表-96.2 登坂試験記録および成績表

機械形式名称: VT 80 型トクデンタンバ

機械番号: 101

運転操作員: 1名

試験時機械重量: 83.5 kg

試験期日: 昭和42年7月3日~8日

試験場所: 建設機械化研究所第2試験室

登坂路の状況: 足で一様にふる固めた程度

| 含水比 w (%) | 登坂こう配 α | 登坂距離 | 登坂の可能 | 備考 |
|-------------|----------------|---------|-------|---------------|
| 11.9 | 18°30' | 約 1.6 m | 非 | 表記こう配で長い登坂は困難 |
| " | 8°45' | " | 可 | |
| 13.9 | 18°30' | " | 可 | |
| 16.4 | 19°45' | " | 可 | |
| 18.5 | 17°50' | " | 可 | |
| 20.7 | 17°50' | " | 可 | |



登坂試験略図

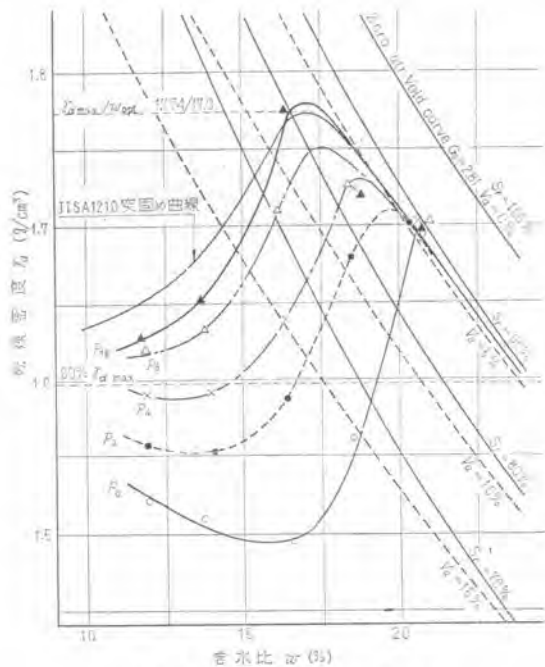


図-96.3 乾燥密度と含水比の関係

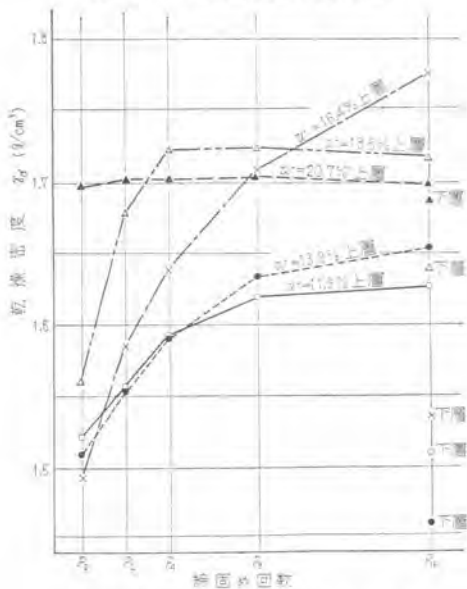


図-96.4 乾燥密度と締固め回数

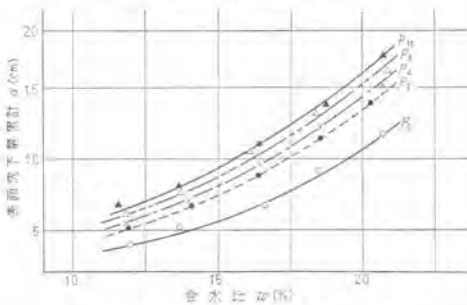


図-96.5 表面沈下量と含水比の関係

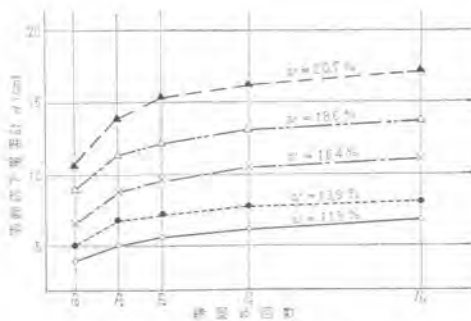


図-96.6 表面沈下量と締固め回数

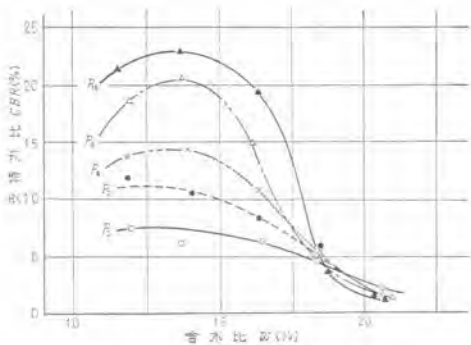


図-96.7 支持力比と含水比の関係

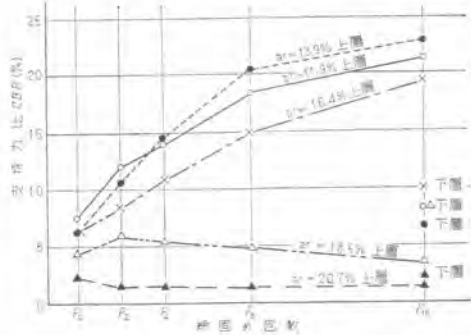


図-96.8 支持力比と締固め回数

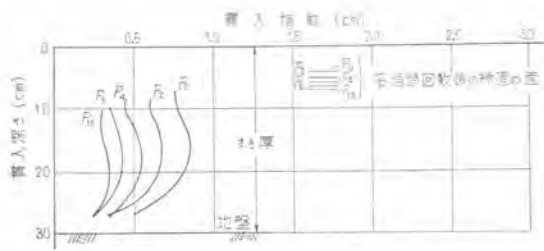


図-96.9 貫入指数と貫入深さの関係 (w=11.9%)

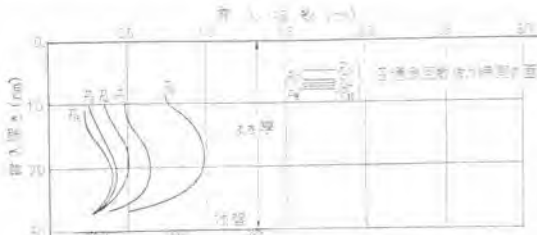


図-96.10 貫入指数と貫入深さの関係 ($w=13.9\%$)

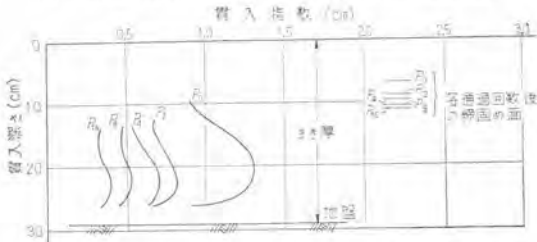


図-96.11 貫入指数と貫入深さの関係 ($w=16.4\%$)

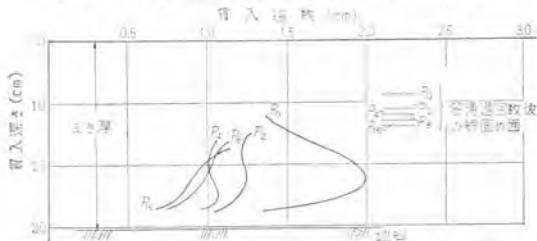


図-96.12 貫入指数と貫入深さの関係 ($w=18.5\%$)

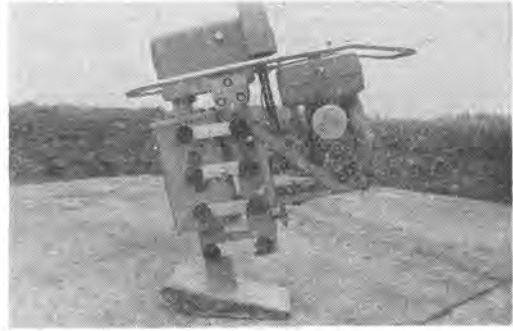


写真-96.1 VT 80 型トクデンタンバ

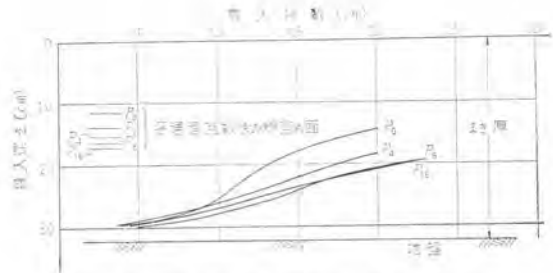


図-96.13 貫入指数と貫入深さの関係 ($w=20.7\%$)

表-96.3 締固め試験記録および成績表

機械形式名称: VT 80 型トクデンタンバ 機械番号: 101 運転操作員: 1 名 試験時機械重量: 83.5 kg
 路盤支持力比: 41.6% 試験期日: 昭和 42 年 7 月 1 日~8 日 試験場所: 建設機械化研究所第 2 試験室 予備転圧の有無: 有
 機種: 初期転圧ローラ 重量: 805 kg 輪径・線圧: 550φ, 5.5~9.9 kg/cm 締固め回数: 8 回

| ねらい 含水比 | 試験時 平均 含水比 $w_m(\%)$ | まき厚 $S(\text{cm})$ | 締固め 回数 | 乾燥密度 $\gamma_d(\text{g/cm}^3)$ / 含水比 $w(\%)$ | | 表面沈 下量 累計 $d(\text{cm})$ | 支持力比 CBR(%) | | 締固め速度 $V(\text{km/hr})$ | 備 考 |
|----------------------------|-------------------------------|-----------------------|------------|--|------------|-----------------------------------|----------------|----------------------------|-------------------------------|---|
| | | | | 上 層 | 下 層 | | 上 層 | 下 層 | | |
| 乾 燥 側 含 水 比 | 11.9 | 29.9 | P_0 | 1.522/12.0 | — | 4.0 | 7.4 | — | — | 1 回通過の平均作業能力 $Q=227 \text{ m}^2/\text{hr}$ |
| | | | P_2 | 1.557/11.9 | — | 5.1 | 12.1 | — | $P_1=0.78, P_2=0.82$ | |
| | | | P_4 | 1.592/11.9 | — | 5.6 | 13.9 | — | $P_3=0.87, P_4=0.91$ | |
| | | | P_8 | 1.620/11.9 | — | 6.1 | 18.6 | — | $P_7=0.91, P_8=0.89$ | |
| | | | P_{16} | 1.627/11.6 | 1.511/11.4 | 6.8 | 21.5 | 8.2 | $P_{15}=0.85, P_{16}=0.94$ | |
| 13.9 | 30.1 | P_0 | 1.509/13.7 | — | 5.1 | 6.2 | — | — | $Q=235 \text{ m}^2/\text{hr}$ | |
| | | P_2 | 1.553/14.1 | — | 6.7 | 10.7 | — | $P_1=0.82, P_2=0.91$ | | |
| | | P_4 | 1.591/14.0 | — | 7.1 | 14.6 | — | $P_3=0.85, P_4=0.88$ | | |
| | | P_8 | 1.634/13.8 | — | 7.7 | 20.7 | — | $P_7=0.92, P_8=0.91$ | | |
| | | P_{16} | 1.654/13.7 | 1.456/14.1 | 8.1 | 23.0 | 6.8 | $P_{15}=0.94, P_{16}=0.99$ | | |
| 16.4 | 29.3 | P_0 | 1.494/16.5 | — | 6.7 | 6.3 | — | — | $Q=257 \text{ m}^2/\text{hr}$ | |
| | | P_2 | 1.587/16.4 | — | 8.8 | 8.3 | — | — | | |
| | | P_4 | 1.640/16.4 | — | 9.6 | 10.9 | — | — | | |
| | | P_8 | 1.710/16.1 | — | 10.4 | 14.9 | — | $P_8=1.05$ | | |
| | | P_{16} | 1.777/16.4 | 1.538/15.5 | 11.0 | 19.3 | 10.0 | $P_{15}=0.83, P_{16}=1.09$ | | |
| 最適含水比 | 18.5 | 30.3 | P_0 | 1.561/18.5 | — | 8.9 | 4.3 | — | — | $Q=230 \text{ m}^2/\text{hr}$ |
| | | | P_2 | 1.679/18.5 | — | 11.4 | 6.0 | — | $P_1=0.79, P_2=0.94$ | |
| | | | P_4 | 1.723/18.5 | — | 12.2 | 5.5 | — | $P_3=0.89, P_4=0.87$ | |
| | | | P_8 | 1.725/18.4 | — | 13.1 | 4.9 | — | $P_7=0.86, P_8=0.94$ | |
| | | | P_{16} | 1.717/18.8 | 1.640/18.0 | 13.8 | 3.7 | 8.2 | $P_{15}=0.89, P_{16}=0.91$ | |
| 最適含水比 | 20.7 | 32.4 | P_0 | 1.698/20.7 | — | 11.6 | 2.3 | — | — | $Q=148 \text{ m}^2/\text{hr}$ |
| | | | P_2 | 1.703/20.3 | — | 13.9 | 1.6 | — | $P_1=0.55, P_2=0.63$ | |
| | | | P_4 | 1.703/20.7 | — | 15.3 | 1.6 | — | $P_3=0.54, P_4=0.56$ | |
| | | | P_8 | 1.704/20.9 | — | 16.3 | 1.4 | — | — | |
| | | | P_{16} | 1.699/20.7 | 1.687/18.8 | 17.2 | 1.4 | 2.6 | — | |

[文献調査]

ケーブルで支えられた屋根

調査部会 文献調査委員会

ニューヨーク市マディソンスケガーデンに建設中のスポーツセンターの屋根はケーブルで支えられた構造になっている。屋根の中央部にあるテンションリングから周囲の壁の上に支えられたコンプレッションリングまで 48 本のケーブルが張り渡され、その上に鋼製のわく組と屋根が支えられている円形の建物で、その直径は 425 ft (127.5 m) である。

このような構造は広い空間を得るのに経済的な形式であり、その利点を挙げると次のようである。

- ① 高張力鋼を用いたケーブル構造であるため死荷重を最小にすることができ、したがって屋根を支える周囲の壁の構造は楽になる。
- ② 同様に架設のための支柱および架設機械は大きなものを必要としないため作業が簡単である。
- ③ この構造は懸垂曲線形の断面であるため競技場の真上の空間を高くとる必要のある場合に比べて周壁にそった観客席の頭上の空間を高くとらねばならないこのスポーツセンターの要求に適している。



写真-1 ケーブルおよびテンションリングへの結合のためのU字形ソケット

屋根の構造は図-1 に示すようで、次のようなものからなっている。

ケーブル ケーブルは冷延、亜鉛引きの鋼線からなる直径 $3\frac{3}{4}$ in (約 95cm) の橋りょう用索で、

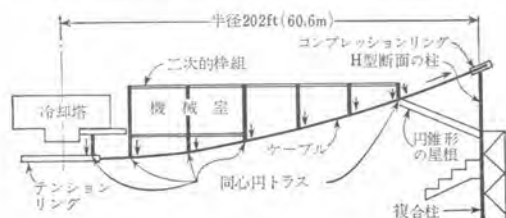


図-1 屋根の部分の断面図



写真-2 テンションリング

極限破壊強さは 822 t である。テンションリングとの結合はU字形のソケットを用いたピン結合になっている。ケーブルの他端にはねじ山のついた円筒形のソケットが取付けられていて、ナットを用いてコンプレッションリングと結合されるようになっている。ナットの締め具合でケーブルのたわみ、および応力の調節ができるようになっている。

テンションリング 外形 32 ft (約 9.6 m)、幅 11 ft (約 3.3 m) の円板で、その厚さは $2\frac{1}{2}$ in (63.5 mm) である。この円板に写真-2 のような補剛材が溶接されて



写真-3 テンションリングのケーブルの結合部

いて、そのうちの半径方向の補剛材の外縁に写真-3 のようなケーブルとの結合のための穴がけられている。テンションリングの材料は ASTM A 441 を満足する高張力鋼である。

コンプレッションリング ASTM A 242 高張力鋼を溶接して造られた箱形

断面で、断面の幅は 8 ft (2.4 m)、高さ 3 ft (0.9 m) で、おもな圧縮材は $2\frac{3}{4}$ in (約70 mm) 厚の鉛直部材である。

各セグメントはケーブルの取付位置を両端とする弦になっていて、直線的である。こうすることによってセグメントの製作が簡単になり、ケーブルの取付点に集中する応力による曲げ応力が小さくなる。またリングはケーブルと同じ方向になるように水平より少し傾けてあり、柱およびリングにかかる二次応力はできるだけ小さくなるよう考慮されている。

周囲の屋根のけた 図-1 および 図-2 に見るように中央の平たんな部分と周壁にそった傾斜した部分とからなっている。この周壁にそった部分はちょうど円錐形を切取った形となり、上端をケーブルに、下端を周壁の柱に支えられている。この屋根のけたは、ケーブルの振動をダンピングさせるのに役立つ構造であり、屋根にかかる横方向の風荷重に耐えられるようになっている。

このように屋根を傾斜させることにより屋根の全面積の 1/3 に降った雨を自然排水させることができるほか、この建物に必要な空間を小さくするのに役立っている。

二次的なわく組 屋根のデッキ、天井、機械設備を支えるために必要な支柱およびけたが二次的なわく組である。これは五つの同心円トラスと半径方向のトラスからなっている。このわく組のケーブルへの取付けには銀



写真-4 建設中のスポーツセンター全景

造鋼の締め具と高張力ボルトとが用いられている。

柱 周囲の壁の主体となる 48 本の柱もこの建物の屋根の設計に欠かすことのできないものである。円錐形の屋根の部分は単構造のH形の柱で、屋根の取付点から下は複合柱が用いられている。

これらの構成要素のうち、コンプレッションリングの設計にあたっては、閉じたリングの標準的解法が用いられたが、座屈に対しては十分考慮が払われた。

ケーブルの設計は、まず死荷重のみを考慮して懸垂曲線を求め、応力の大きさと建築的要請とを考えて幾何形状が検討された。しかるのちにケーブルの長さ、応力、曲線形の変化などが検討された。

なお同様な形のつり屋根構造は米国カリフォルニア州オークランドの室内競技場にも適用されている。この場合、コンプレッションリングはコンクリート製で、周辺部の屋根のこう配が内側に向かっており、周壁の柱がコンクリート製であることなどの点が異なっている。オークランドの競技場については参考文献に報告されている。(委員：佐々木康)

“Cable Roof for
Madison Square Garden”
Civil Engineering ASCE,
June 1967

参考文献

Sports complex features cable-supported roof, Civil Engineering ASCE, January 1967



図-2 スポーツセンター見取図

〔支部便り〕

青函トンネル調査水平坑掘進現場見学会

北海道支部

北海道支部では8月25日青函トンネル調査水平坑掘進現場の見学会を実施した。

青函トンネル調査坑の北海道側は、昭和39年3月、日本鉄道建設公団吉岡鉄道建設所によって福島町字吉岡から掘削工事が始められ、すでに地表から海底に向かって1,210mの斜坑の掘削を終わり、いよいよ青森県三厩村字竜飛に向かって海底から100m（海面から240m）の個所に延長22kmの水平坑を掘進することになったものである。

この水平坑掘削は、同公団が昨年6月スイスから輸入したウォルマイヤ式トンネル掘進機を使って掘削するもので、同機は総重量約80t、出力360kW、掘削径は3.2~3.6m、前面についている4個のカッタの刃（超硬合金）が回転して岩石を切削する。火薬を使用しないので地山がゆるまず、悪ガスも出ない。掘進能力は硬岩1.5m/hr、軟岩2.0m/hrという高速施工が可能な掘進機である。

吉岡鉄道建設所では、同機が現地に到着以来足回りの装軌式をそり式に改めるなど種々改善を加え、調査斜坑のすぐ付近で試験掘削を行なって、機械の性能をテスト

してさらに改善し、いったん機械を解体して1,210mの海底工場へ運搬、組立を完了し、いよいよ8月下旬から本格的に水平坑の掘削に着手したものである。

見学会参加者は総員32名、吉岡鉄道建設所会議室で、江村機械係長から青函トンネルの概要ならびに工事進行状況およびウォルマイヤ式トンネル掘進機の構造や性能などについて説明を聞いたのち、一同は作業服、保安帽、ゴム長靴のいでたちで人車に分乗して入坑し、10分後、1,210mの海底部に到着した。このあたりは温度約30°C、湿度約100%、さながら蒸し風呂に入っているような暑さで、だまっても汗が流れ出る。こうした条件の中で、トンネル掘進機がすさまじいうなり音をたてて回転し、ガリガリ岩盤を切削する状況をつぶさに見学した。

さらに同付近に目下建設工事中の海底工場、海底事務所、器材庫、ポンプ室、コンプレッサ室などを見学して再び人車に分乗して出坑し、隣接してある試験掘削水平坑（将来は電機室に使用する予定）を見学して、汗で濡れた作業服を脱いで少憩したあと同事務所を辞去し、帰路についた。



写真-1 坑底で切削作業に活躍するウォルマイヤ式トンネル掘進機を見学する見学会

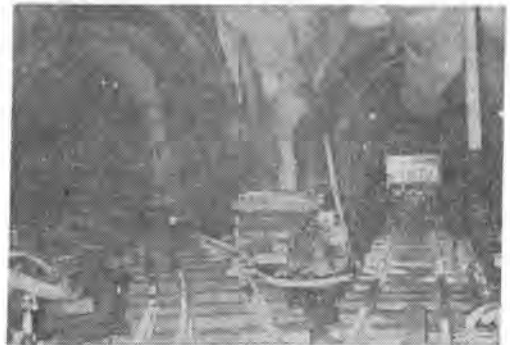


写真-2 右側が水平坑、左側が建設中の海底工場、事務所、機器置場坑

〔支部便り〕

第9回建設機械展示会開催

東 北 支 部

今年は当支部創立15年にあたるので、恒例の当支部第9回建設機械展示会は支部創立15周年記念建設機械展示会と銘打って10月1日から8日まで関係官公庁、諸団体のご後援のもとに仙台市角五郎新丁地先において盛大に開催された。

市内には適当な会場がなく、かねてから頭痛の種であったが、県の協力を得て前回の時と同じ仙台市を貫流する広瀬川畔の高水敷前記場所に決定した。

清流に緑樹影を流す広瀬川河畔29,000m²の会場には、秋晴れの空に各出品会社それぞれの装飾と共に所狭しと各種機械が展示され、響き渡る実演機械のたくましい轟音、まさに躍進する建設の機械化の力を余すところなく象徴する一大祭典の観を呈した。出品会社54社、出品機械台数約480台、見学者



写真-3 展示会場の一部

延べ18,000人を数え、回を重ねるごとに盛大になり、見学者の態度も真摯熱心になっていることを認められることは建設の機械化に携わる者にとって誠に喜ばしい限りである。

出品機械の細目については、本部主催の晴海ふ頭におけるものと大差なく、その大要は本誌(42年、9月号p.55)にも記してあるので割愛する。

台風期の名残も懸念されたが、会場準備、開会期間、撤去期間を通じ、幸いに大体において好天に恵まれ、連日多数の見学者を迎え得て、本展示会開催の目的を十分に達成できたことは出品各社と共に慶びとするところである。ご後援いただいた関係官公庁、ご協力下さった出品各社、準備運営万端大変ご苦労下さいました役員各位に対し深く感謝の意を表する次第である。(大内記)



写真-1 テープを切って入場(向かって左は河上東北支部長、右は重兼東北地方建設局長)

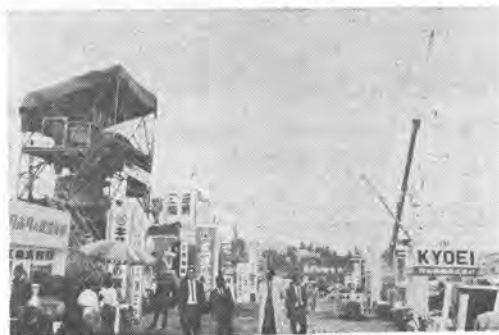


写真-2 展示会場風景



写真-4 実演風景

ニ ユ ー ズ

1. ユタニボクレン GC 120 型ほか 2 機種発売

油谷重工(株)では、ユタニボクレン GC 120 型(写真-1 参照)、FC 30 型、FY 30 型(写真-2 参照)の 3 機種について、本年 9 月から来春にかけて販売開始の予定である。いずれも全油圧式で、その共通した特長としては、

- ① サイクルタイムが短い。
- ② 高油圧を用いており、全体がコンパクトにできている。
- ③ 足回りが強力である。
- ④ アタッチメントの交換が容易である。

などがあげられる。特に GC 120 型については、バケット容量も $0.7\sim 1.5\text{ m}^3$ となっており、従来の油圧式ショベルより大型化している。なお FY 30 型はホイールマウントである。

表-1 ユタニボクレン仕様表

| | GC120 | FC30 | FY30 |
|--------|--------------------------|---------------------------|--------------------------------|
| 全装備重量 | 21,000 kg | 8,200 kg | 8,020 kg |
| エンジン | A 6 L 514 104 PS | F 3 L 812D 36 PS | F 3 L 812D 36 PS |
| バケット容量 | $0.7\sim 1.5\text{ m}^3$ | $0.2\sim 0.35\text{ m}^3$ | $0.2\sim 0.25\text{ m}^3$ |
| 走行速度 | 2 km/hr | 2 km/hr | (前進 4 段)最高 20 (後進 1 段)km/hr |



↑写真-1 GC 120 型



←写真-2 FY30 型

各機種のおもな仕様は表-1 のとおりである。

2. D 75 S ドーザショベルスーパー C 発売

(株)小松製作所では、トルクフローを装着し、160 PS、 2.0 m^3 のバケットを装備した新製品 D 75 S-2 型ドーザショベルスーパー C を 11 月から発売開始した。この機械はパワーシフト機構を備え、変速操作を容易ならしめ、操向クラッチには湿式を用い、その寿命を長くするとともに、調整に要する時間も省け、ペダル式ステアリングを採用しており、操作も簡単となっている。また作業装置の操作もコントロールレバー 1 本のみでリフト、チルトなどの操作ができ、簡単となっている。本機のおもな仕様は表-2 のとおりであり、外観を写真-3 に示す。

表-2 D 75 S ドーザショベルスーパー C 仕様表

| | |
|--------|--------------------------------------|
| 運転整備重量 | 19,100 kg |
| エンジン | 小松カミンズ NH-220-CI ディーゼルエンジン 160 PS |
| バケット容量 | 2.0 m^3 |



写真-3 D 75 S ドーザショベルスーパー C

また同社では、このほか D 50 A-15 型アングルドーザ、GD 31-3 型油圧式モータグレーダも 10 月から販売を始めている。前者はすでに市販されている D 50 A-11 型アングルドーザを全面的にモデルチェンジし、車体、エンジンを強化し、作業性、整備性および操作性を大幅に向上したものである。

おもな改良点は、作動油圧を 100 kg/cm^2 から 140 kg/cm^2 に引上げ、作業力を向上し、主クラッチ操向レバーなどの作業角度、操作力を小さくし、操作性を容易ならしめている。

一方、モータグレーダについてはエンジンおよび車体各部についての大幅な改良により、耐久性、運転性、整備性などの向上をはかっている。おもな改良点については、エンジンに排気タービン過給機を備え、出力の向上をはかっており、かじ取りハンドル、運転席の調整範囲を拡げ、運転を楽にしている点などがあげられる。

3. CAT 977 K ロータ発売

キャタピラー三菱(株)では新製品として CAT 977 K

ローダ(写真-4参照)を11月から販売開始した。本機は国産ローダの中で最も大きく、大量の掘削・積込作業などに適しており、岩場などの過酷な掘削・積込作業も十分可能である。

そのおもな特長としては、

- ① パワーシフトの採用、ペダル式ステアリングの採用により、変速、操向の操作が容易である。
- ② 自動バケットコントロール装置を備え、バケットも作業に応じて選択ができる。

などがあげられる。また仕様のおもなものについては表-3のとおりである。

表-3 CAT 977 K ローダの主要仕様

| | |
|--------|-----------------------------|
| 総重量 | 19,300 kg |
| エンジン | CAT D333 型ターボチャージャー付 172 PS |
| バケット容量 | 1.91~2.30 m ³ |
| 走行速度 | 前後進各3段 最高 11.4 km/hr |

また同社ではこのほかに CAT 955 K ローダ、CAT D5 湿地ブルドーザの2機種について10月から発売している。前者の CAT 955 K ローダはすでに販売されている CAT 955 H ローダを大幅に改良し、性能の向上をはかったものである。そのおもな改良点は、

- ① エンジンの出力を102 PSから117 PSに15%アップした。
- ② 変速操作における高低速レバーをなくし、1本の



写真-4 稼働中の CAT 977 K ローダ

レバーで十分速度選択ができる。

- ③ バケットの放出高さの増、バケットの種類増加などがあげられる。

また CAT D5 湿地ブルドーザは CAT D6B 湿地ブルドーザを基礎としてこれに種々の改良を加えて作られた機械で、そのおもな改良点は次のとおりである。

- ① 速度段数の増、エンジンのトルクライズが23%から25%と大きくなり、エンジンの冷却効果を大きくするためファンを大型化した。
- ② ステアリングクラッチレバーはダッシュボードに取付けられ、オペレータの足元が広く、非常に使いやすくなった。(編集部)

図書案内

オペレータハンドブック シリーズ 3

パ ワ ー シ ョ ベ ル

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

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

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

■申込先■ 社団法人 日本建設機械化協会

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

会 員 消 息

(昭和42年10月16日～11月15日)

本……本 部
北……北海道支部
東……東北支部
北陸……北陸支部
中……中部支部
關……関西支部
中……中国四国支部
九……九州支部
公……公共企業体
電……電力会社
製……製造業
建……建設業
商……商 社
サ……サービス業
之 他

[入 会]

| | |
|---|--|
| (本・製) 富士興産(株) 東京都千代田区永田町 2-4-3 取締役社長 吉田 良雄 東京 (580) 0721 | (関・サ) 岡田自動車工業(株) 大阪府大淀区大淀町中 1-18 取締役社長 岡田宇太郎 大阪 (451) 1806 |
| (中・建) (株) 鍼高組 名古屋支店 名古屋市中区丸の内 1-14-13 取締役支店長 日高善治 名古屋 (231) 7631 | (九・製) 寿工業(株) 福岡営業所 福岡市中泉服町 2-20 博多中央ビル 所長 中島 確 福岡 (29) 7751 |
| (中・建) 飛鳥建設(株) 名古屋支店 名古屋市中区栄 2-6-12 取締役支店長 浦田一郎 名古屋 (201) 6921 | (九・商) 山田商事(株) 福岡市綱場町 5-31 取締役社長 安井 正一 福岡 (28) 5331 |

[住所・電話番号変更]

| | |
|---|--|
| (本・建) 秋島建設(株) 東京都中央区日本橋茅場町 1-8 稲村ビル 東京 (668) 1311 | (関・製) ダイハツ工業(株) 大阪府池田市ダイハツ町 1-1 池田 (51) 8811 |
| (関・製) 共栄開発(株) 大阪支店 大阪市北区西堀川町 18 高橋ビル東館 大阪 (364) 2406 | (九・製) (株) 中山鉄工所 佐賀県武雄市朝日町大字廿久 2246-1 武雄 4171 |
| (関・製) (株) 小松製作所 大阪支店 大阪府豊中市穂積 166 豊中 (64) 2121 | (九・サ) (株) 筑豊製作所 福岡市東浜町 1-2 福岡 (64) 3181 |

[社名・代表者名変更]

| | |
|--|---|
| (本・製) 住友機械工業(株) 名古屋製造所 (旧大府製造所) 愛知県知多郡大府町大字大府字上前田 1-1 | (関・製) (株) 栗本鉄工所 取締役社長 平野順次 大阪市東区唐物町 4-26 |
| (中・製) 住友機械工業(株) 名古屋製造所 (旧大府製造所) 愛知県知多郡大府町大字大府字上前田 1-1 | (関・建) 鹿島建設(株) 大阪支店 理事支店長 橋本 正二 大阪市東区瓦町 5-71 瓦町ビル |

図 書 案 内

社団法人 日本建設機械化協会

昭和 42 年度版 **団 体 会 員 名 簿**

A5 判 134 頁 頒 価 1 冊 150 円 送 料 60 円

| | | | |
|-----|------------|------------|----------|
| 内 容 | 昭和 42 年度役員 | 昭和 42 年度顧問 | 本 部 会 員 |
| | 北海道支部会員 | 東北支部会員 | 北陸支部会員 |
| | 中部支部会員 | 関西支部会員 | 中国四国支部会員 |
| | 九州支部会員 | | |

■申込先■ 社団法人 日本建設機械化協会

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

行 事 一 覧

- 10月16日 製造業部会幹事会
 17日 機械技術部会(シヨベル系技術委員会第4分科会)
 * 調査部会(文献調査委員会)
 18日 機械技術部会(ダンプトラック技術委員会第4分科会)
 18日~19日 施工技術部会(岩石トンネル掘進機委員会梓川ダム見学会)
 19日 機械技術部会(ディーゼル機関技術委員会)
 20日 製造業部会座談会打合せ会
 * 機械技術部会(シヨベル系技術委員会第3分科会)
 * 機械技術部会(建設機械用計器研究委員会)
 * 役員会
 23日 運営幹事会
 * 機械技術部会(機素研究委員会—ころがり軸受)、(潤滑油研究委員会)
 24日 製造業部会座談会「建設機械の輸出の現状について」
 施工技術部会(場所打ぐい委員会)
 * 調査部会(建設機械損料調査委員会小委員会)

- 10月25日 機械技術部会(ダンプトラック技術委員会第5分科会)
 * 機械技術部会(ブルドーザ技術委員会)
 27日 施工技術部会(高速道路建設準備委員会)
 * 施工技術部会(高速道路除雪委員会)
 11月1日 施工技術部会(高速道路除雪委員会)
 * 機械技術部会(ダンプトラック技術委員会第5分科会)
 * 機械技術部会(ダンプトラック技術委員会)
 6日 機械技術部会(機素研究委員会—ころがり軸受)
 7日 機械技術部会(シヨベル系技術委員会第4分科会)
 * 機械技術部会(ロード技術委員会小委員会)
 * 施工技術部会(骨材生産委員会)
 9日 施工技術部会(場所打ぐい委員会東名道路見学会)
 10日 機械技術部会(シヨベル系技術委員会第3分科会)
 11日~12日 理事会
 13日~15日 広報部会(出版委員会—防雪ハンドブック)
 14日 広報部会(機関誌編集委員会)
 * 機械技術部会(シヨベル系技術委員会第2分科会)
 * 調査部会(文献調査委員会)
 15日 機械技術部会(公害居住性対策委員会)
 * 機械技術部会幹事会
 * 機械技術部会(スクレーバ技術委員会)



編 集 後 記

本号は基礎特集号として編集してみた。

首都高速道路公団横羽線工事は日本で使用されている場所打ぐい機械の展示会のような状況となり、軟弱地盤の深さ50m以上の地層に対して土木基礎技術の挑戦となった感があり、この工事実績を特にお願いして掲載することになった。

また国鉄も第3次輸送増強工事が進行中で、各所において多様な基礎が設計施工されているが、東京外環状線の武蔵野東線ではアースドリルによる場所打ぐいが施工されており、この工事現況について書いていただくことになった。

帝都高速度交通営団地下鉄東西線では橋りょう工事、高架工事が施工されており、この工事の基礎工事について発表していただくことになった。

以上の実績としての基礎工事以外に特に、今後の本州四国連絡橋やその他の大口径場所打ぐい用の強力掘削作業が可能な機種について SMG ザルツギッター SC 500 型の紹介、および石川島播磨 WIRTH L-4 形の硬地盤掘削試験工事の実績と国産最大の加藤 RAC 200 KC 掘削機の概要について紹介することになった。

このほかエアリフト方式とポンプサクシオン方式の比較、軟弱地盤改良コンパクション新工法の紹介を掲載し、基礎特集号とした次第であるが、貴重なデータを多くおせることができ、編集にあたった委員も肩の荷をおろしたような気がしている。

向寒夜はいよいよ長くなる時節に読者諸氏も興味をもって読まれんことを切にお願いする次第です。

(柴田・斎藤)

No. 214

「建設の機械化」

1967年12月号

〔定価〕1部150円
年間1,200円(前金)

昭和42年12月20日印刷 昭和42年12月25日発行 (毎月1回25日発行)

編集兼発行人 内海清温

印刷人 大沼正吉

発行所 社団法人 日本建設機械化協会

東京都港区芝公園21号地1-5 機械振興会館内 電話 東京(433)1501 振替口座 東京71122 香取引銀行三菱銀行銀座支店

建設機械化研究所—静岡県富士市大淵 3154 (吉原郵便局区内) 電話 吉原(5)0212

北海道支部—札幌市北3条西2-6 富山会館内 電話 札幌(23)4428

東北支部—仙台市北1番丁55 徳和ビル内 電話 仙台(22)3915

北陸支部—新潟市東堀前通6番丁1061 中央ビル内 電話 新潟(23)1161

中部支部—名古屋市中区南戎平町1-12 東海建築文化センター内 電話 名古屋(241)2394

関西支部—大阪市東区谷町1-50 大手前建設会館内 電話 大阪(941)8845
8789

中国四国支部—広島市八丁堀12-22 築地ビル内 電話 広島(21)6841

九州支部—福岡市舞鶴1-1-5 舞鶴ビル内 電話 福岡(74)9380

印刷所 株式会社 技報堂 東京都港区赤坂1-3-6

「建設の機械化」誌 既刊目次一覧

昭和42年1月号(第203号)~昭和42年12月号(第214号)

昭和42年1月号(第203号)

表紙写真 “本州四国連絡橋基礎試験工事”

迎春……………内海 清雄…1

〔交通事業の将来〕

I. 将来の道路……………伊吹山四郎…3

II. これからの国鉄……………富井 義郎…8

III. 将来の港湾……………藤井 宏知…12

IV. 将来の空港……………林 鋼太郎…15

日本万国博覧会施設の構想……………山本 康雄…20

〔随想〕 ゆとり……………長尾 満…24

東名高速道路の現況と問題点……………鈴木 漢二
松本 栄一…26

グラビヤ—東名高速道路の現況

総武線複々線化工事……………進藤 卓…33

ワイヤライン工法—長大ボーリングの効率化……………持田 豊…39

建設機械の見方(II)

—ブルドーザの試験方法と試験結果……………建設機械化研究所…43

ヨーロッパとところどころ……………加藤三重次…52

〔建設業のモータブルめぐり〕(その6)

XI. 熊谷組のモータブル……………和田 林
松下邦治郎…57

XII. 飛鳥建設のモータブル……………村井 真盛…60

〔建設機械化講座〕第46回 現場フォアマンのための土木と施工法

XII. 特殊掘削工法(その1)

I. 深い立坑掘削工法……………早川 力…63

〔建設機械化研究所抄報〕

試験研究報告(No. 23)……………建設機械化研究所…72

〔文献調査〕 Lanoux-Haspialet の水力発電所のために造られた

長さ8kmのトンネルにおける注入工法……………施工部会
文献調査委員会…78

〔文部便り〕 除雪機械運転技術講習会開催……………東北支部…80

ニュース……………(編集部)…81

会員消息……………82

行事一覧・編集後記……………(片瀧・野口)…84

昭和42年2月号(第204号)

表紙写真 “KM 2-2500 型振動杭打機”

東洋綿花株式会社・伊丹工業株式会社

わが国の建設事業……………河合 良一…1

トンネル工事における空気汚染と換気問題……………房村 信雄…2

六甲山トンネル工事における換気……………土山 龍雄
西川 潤也…10

国鉄におけるトンネル掘進中の換気……………吉川 忠也…16

三陸国道工事の計画概要……………金子 光
加藤 良一…23

〔随想〕 狩猟と私……………佐藤 五郎…29

福島原子力発電所敷地造成工事……………佐伯 正浩…30

名神高速道路の除雪と問題点……………川野 博司…38

グラビヤ—九州地区における主要工事の現況

ソ連前工業見本市見学記……………曾根 市郎…43

ヨーロッパとところどころ……………加藤三重次…46

建設機械の見方(III)

—トラクタショベルの試験方法と試験結果……………建設機械化研究所…51

〔新機種紹介〕

I. 日立 U 106 ASL (スーパーロングワイド) クローラクレーン……………井上 啓…58

II. ヘドロ作業車 IHI ドロシー……………神谷 恵…60

III. 相模工業全油圧式 TSE 2 トラクタショベル……………塩野谷信通…62

〔建設業のモータブルめぐり〕(その7)

XIII. 佐藤工業のモータブル……………田村 良彦…64

XIV. 三井建設のモータブル……………河村 本雄…67

〔建設機械化講座〕第47回 現場フォアマンのための土木と施工法

XII. 特殊掘削工法(その2)

2. シールド用立坑の掘削工法……………大塚 本夫
山本 弘…70

〔建設機械化研究所抄報〕

試験研究報告(No. 24)……………建設機械化研究所…74

〔文献調査〕 文献目録紹介……………施工部会…81

文献調査委員会……………81

会員消息……………85

行事一覧・編集後記……………(塚原・柴田)…86

昭和42年3月号(第205号)

表紙写真 “U 106 ASL 直結式パイルドライバ”

株式会社 日立製作所

大学の建設機械化……………佐久間七郎左衛門…1

西湘国道工事の概要……………藤原 武
宮原 克典…3

国鉄大崎電車区工事の概要……………清水 正男…9

ビニロン掘削の土木的利用

—特に地盤安定工法への適用—……………福住 隆二
西林 清茂…15

ドラクラインシヤット投下き運動の解明……………植原 武男…21

ブルドーザによる水平自動仕上げ装置

(レベリングメータ)……………浅井 英一…25

〔随想〕 良い品、安い品……………山本 房生…28

グラビヤ—首都高速道路橋脚羽田空港線の建設

インドネシア・セラム島の農業開発……………小林 順造…31

建設機械の見方(IV)

—楯形の機械の試験方法と試験結果……………建設機械化研究所…36

ヨーロッパとところどころ……………加藤三重次…45

〔建設業のモータブルめぐり〕(その8)

XV. 藤田組のモータブル……………横木 尚二
中島 広明…49

XVI. 戸田建設のモータブル……………佐治 浩…51

〔新機種紹介〕

I. 石川島コーリング 505 型 3.0m³ スクーパー……………鈴木 和夫…54

II. “WERI” 小型ディーゼルポンプ渡渡船……………藤田 裕之…56

〔建設機械化講座〕第48回 現場フォアマンのための土木と施工法

XII. 特殊掘削工法(その3)

3. 特殊立坑掘削工法……………森 実二…58

〔建設機械化研究所抄報〕

試験研究報告(No. 25)……………建設機械化研究所…66

〔文献抄訳〕 大口径立坑掘削コストについて……………沢田 茂良…74

〔文献調査〕 岩掘削における弾性被探査……………施工部会
文献調査委員会…80

ニュース……………(編集部)…82

会員消息……………83

行事一覧・編集後記……………(長瀬・斎藤(二))…84

昭和42年4月号(第206号)

表紙写真 "三菱 TMS 8 形ツインモータスクレーパー"
三菱重工工業株式会社

水力開発についての雑感...大橋 健一...1
松原・下釜ダムの工事設備...副島 健...2
水窪ダムの機械設備計画...高橋 光雄...7
瓶花ダムの工事概要と施工設備...山崎 陽三...13
〔随想〕 ブラジル見たまま...野藤 正儀...18
梓川電源開発工事の現況...金子晋太郎...22
宗川渡ダム基礎の不良岩処理...水越 達雄...30
日鉱歌内鉱業所第1斜坑の掘進...寺沢 研輔...34
建設機械の見方(V)
アスファルトディストリビュータと
ブラスプレッダの試験方法と試験結果...建設機械化研究所...42
ヨーロッパとここところ...加藤三重次...46

グラビヤ中央高速道路工事の現況

〔海外たより〕 Manila 駐在員の手帖から...田良原雅也...51
〔建設業のモータブルめぐり〕(その9)
XVII. 日本建設のモータブル...上野 一三...55
XVIII. 陣池組のモータブル...小嶋 甫...57
〔建設機械化講座〕第49回 現場フォアマンのための土木と施工
Ⅵ. 特殊掘削工法(その4)
4. 都市内の路面に作られる作業孔の掘削工法(1)小黒 敏嗣...59
〔部会報告〕建設機械整備標準工数および標準料金...整備部会...62
〔建設機械化研究所抄報〕
試験研究報告(No. 26)...建設機械化研究所...69
〔文献調査〕 掘削と棒方式(Tie-back)
による土留工...施工部会...74
〔文部便り〕 第4回除雪機械展示実演会...北海道支部...76
ニュース...編集部...78
会員消息...79
行事一覧・編集後記...伊藤・渡辺...80

昭和42年5月号(第207号)

表紙写真 米國ルーター・ウェスティングハウス社製
"HAULPAK-30tリヤータンブトラック"
日本総代理店 伊藤忠商事株式会社

日本の機械化...西松 三好...1
協会の事業活動...3
本協会各部会, 専門部会, 建設機械化研究所の動き
普及部会...5
技術部会...6
施工部会...8
整備部会...8
調査部会...9
水力開発機械化専門部会...9
道路工事機械化専門部会...9
土と基礎機械化専門部会...14
指導書専門部会...18
建設機械損料調査専門部会...19
シールド工法調査専門部会...20
日本建設機械要覧刊行委員会...20
製造業部会...20
建設業部会...21

商社部会...21
サービス業部会...21
技術相談部...21
建設機械化研究所...21
最近の建設機械の海外進出の現況と問題点...五月女郁雄...25
〔随想〕 機械化の発足...宮沢 吉弘...30
建設省工事における
アスファルト舗装機械の使用実態と作業能力...浅野 茂夫...32
京王めじろ台団地造成工事の計画と施工実績...塚本 和弘...38
スクレーパー土工工事を中心として...塚本 忠雄

グラビヤ中央高速道路工事の現況

矢木沢ダム 250t/hr 複線式索道...佐々木 元...43
〔海外たより〕 コロンブス景観...大村 久吉...48
ヨーロッパとここところ...加藤三重次...50
建設機械の見方(VI)
アスファルトフィニッシュの
試験方法と試験結果...建設機械化研究所...53
〔建設業のモータブルめぐり〕(その10)
XIX. 不要建設のモータブル...北村 恒雄...57
〔建設機械化講座〕第50回 現場フォアマンのための土木と施工法
Ⅶ. 特殊掘削工法(その5)
4. 都市内の路面に作られる作業孔の掘削工法(2)小黒 敏嗣...59
〔建設機械化研究所抄報〕
試験研究報告(No. 27)...建設機械化研究所...63
〔文献調査〕 San Luis ダムにおける新しい
建設機械の効果...施工部会...66
文献調査委員会
ニュース...編集部...68
会員消息...70
行事一覧・編集後記...長尾・坪・石川...72

昭和42年6月号(第208号)

表紙写真 "トヨタ東富士テストコース"
トヨタ自動車工業株式会社 施工:日本鋪道株式会社

砂防工事の機械化施工雑感...尾張 安治...1
資本の自由化と建設業...青木 正次...2
昭和41年度における土木建設機械
ならびに関連機械の生産動向...保土田角雄...6
高速道路の新しいスタイル...菊池 三男...12
中央高速道路舗装工事の概要(調布~八王子間)...春日 三男...17
新東京国際空港の計画概要...堀 恒夫...21
〔随想〕 困った交通問題...小林 元徳...26

グラビヤ一飯神高速道路工事の現況

水利アスファルト工の工事例と施工機械...堀 惣一...29
東富士テストコースのり面のアスファルト舗装施工...小浜 幸之助...35
土工板の掘削抵抗に関する実験的研究...藤本 義二...39
ヨーロッパとここところ...加藤三重次...45
〔海外たより〕 ニューヨークに想う...岡崎 敏明...51
土建用水中ポンプの現況...荒井 一郎...53
〔新機種紹介〕
国産 CATERPILLAR (キャタピラー)
950 ホイールローダ...長谷川保裕...56
〔建設業のモータブルめぐり〕(その11)
XX. 大成道路のモータブル...倉田 保造...58
XXI. 福田組のモータブル...樋口 正蔵...60
〔建設機械化講座〕第51回 現場フォアマンのための土木と施工法
Ⅷ. 特殊掘削工法(その6)

5. 排水・止水法を用いた掘削工法 (1).....藤井 和 栄.....62
佐野 崇

〔建設機械化研究所抄報〕
試験研究報告 (No. 28).....建設機械化研究所.....69

〔文献調査〕 地下交通と地下工事の発展と研究.....調査部会.....74
文獻調査委員会

ニュース.....(編集部).....77

会員消息.....78

行事一覧・編集後記.....(前田・鈴木).....80

昭和 42 年 7 月号 (第 209 号)

表紙写真 “住友・ハノマーク K7B LM トラクタショベル

日特全馬工業株式会社

第二の黒船.....柏 忠二.....1

〔昭和 42 年度官公庁の事業概要 (その 1)〕

I. 昭和 42 年度建設省事業の概要.....吉田 金蔵.....2

II. 昭和 42 年度農林省農地局関係予算の概要.....井元 光一.....8

III. 昭和 42 年度運輸省の事業概要

(1) 港湾整備事業.....小池 力.....14

(2) 空港整備事業.....橋高 俊二.....19

IV. 昭和 42 年度日本国有鉄道工事の概要.....工藤 尚男.....22

V. 昭和 42 年度日本道路公団の事業概要.....山川 尚典.....28

〔随想〕 空想と真言.....石上 立夫.....33

〔座談会〕 現場打ちと地下連続壁工法について.....機関誌編集委員会.....36

グラビヤー現場打ち地下連続壁工法の実施例

現場打ち地下連続壁工法調査表について.....43

ラジオアイソトープ (RD 法) による
土の密度および含水量測定の実状.....大野 博敏.....58

東京国際見本市見聞記.....徳田 秀夫.....62

〔海外だより〕 遠く南米の地“リマ”より.....佐々木常和
田代 淳.....66

〔新機種紹介〕

住友・ハノマーク K7B トラクタショベル.....加藤 勉.....69
およびブルドーザ

〔建設業のモータプールめぐり (その 12)〕

XXI. 北海道機械開発のモータプール.....長尾光之助.....71

XXII. 中山組のモータプール.....藤井 藤.....73

〔建設機械化講座〕 第 52 回 現場フォアマンのための土木と施工法

Ⅷ. 特殊掘削工法 (その 7)

5. 排水・止水法を用いた掘削工法 (2).....藤井 和 栄.....75
佐野 崇

〔建設機械化研究所抄報〕

試験研究報告 (No. 29).....建設機械化研究所.....78

〔文献調査〕 道路と飛行場の破壊したコンクリ.....調査部会.....80
ート部装版の破壊.....文獻調査委員会

〔支部便り〕

1. 建設機械施工技術検定講習会開催.....北海道支部.....82

2. 優良運転員・整備員の表彰式.....北海道支部.....82

ニュース.....(編集部).....83

会員消息.....85

行事一覧・編集後記.....(伊丹・内田).....86

昭和 42 年 8 月号 (第 210 号)

表紙写真 „KE-500C パケットホイールエキスカベータ

株式会社 神戸製鋼所

建設機械の大躍進を望む.....田中 倫治.....1

〔昭和 42 年度官公庁の事業概要 (その 2)〕

VI. 昭和 42 年度電産開発計画の概要.....飯島 滋.....2

VII. 昭和 42 年度日本鉄道建設公団の事業概要.....川崎 敏徳.....9

VIII. 昭和 42 年度水資源開発公団の事業概要.....佐々木和彦.....11

IX. 昭和 42 年度首都高速道路公団の事業概要.....三浦 起.....16

X. 昭和 42 年度阪神高速道路公団の事業概要.....北村 正也.....20

XI. 昭和 42 年度農地開発機械公団の事業概要.....郡 澄.....23

グラビヤー六甲有料道路の開通を迎えて

〔随想〕 雪と道路の話.....比留間 豊.....27

6 m³ 自航グラブ船「月山丸」と酒田港浚渫工事の概要.....高橋 均.....32

清水港興津ふ頭ならびに外港防波堤工事の概要.....吉村 真事.....36

車名高速道路浜名湖橋のケーソン工事.....松村 存.....40
橋岡 博雄

小仏トンネルの工事概要.....小林 一夫.....44

〔新機種紹介〕

神戸製鋼のパケットホイールエキスカベータ.....折橋 孝志.....48

〔建設機械化講座〕 第 53 回 現場フォアマンのための土木と施工法

Ⅷ. 特殊掘削工法 (その 8)

5. 排水・止水法を用いた掘削工法 (3).....藤井 和 栄.....50
佐野 崇

土木工事の規格化.....田中 正吉.....56

第 18 回定時総会開催.....57

〔建設機械化研究所抄報〕

試験研究報告 (No. 30).....建設機械化研究所.....64

〔文献調査〕

サンフランシスコ湾域高速輸送系統における.....調査部会.....68
沈埋トンネル.....文獻調査委員会

モータグレータに自動制御装置を着けた基層.....調査部会.....71
仕上げ機械.....文獻調査委員会

〔支部便り〕

第 8 回建設機械展示会開催.....関西支部.....74

昭和 42 年度建設機械展示会開催.....北陸支部.....72

ニュース.....(編集部).....76

会員消息.....77

行事一覧・編集後記.....(河内・両角).....78

昭和 42 年 9 月号 (第 211 号)

表紙写真 “昭和 42 年度建設機械展示会”

建設機械化の前途.....葛瀬 道生.....1

臨海工業地帯の現状と将来.....木内 政親.....2

資本の自由化と建設業.....青木 正次.....7

今後の港湾工事と作業船.....三宅 淳彦.....11

〔随想〕 建設機械と 40 年.....小竹 秀雄.....16

ムシ河橋の施工概要.....吉岡 清志.....19

粘性土における土工用機械.....三谷 健.....24

〔昭和 41 年度官公庁・建設業界で採用した新機種 (その 1)〕

I. 建設省で採用した新機種.....沢 静男.....32

II. 農林省で採用した新機種.....長瀬 顕.....35

III. 運輸省で採用した新機種.....小池 繁彦.....38
月岡 照

IV. 日本国有鉄道で採用した新機種.....石黒 敏正.....42

グラビヤー欧州建設機械化視察団帰る

三成分地盤計による発破の影響の測定.....伊藤 雅夫.....45
石田 英彦

〔建設機械化講座〕 第 54 回 現場フォアマンのための土木と施工法

Ⅷ. 特殊掘削工法 (その 9)

5. 排水・止水法を用いた掘削工法 (4).....藤井 和 栄.....49
佐野 崇

昭和 42 年度建設機械展示会見学記.....大塚 堅.....55

〔支部便り〕

I. 北海道支部第 15 回定時総会開催.....59

II. 東北支部第 15 回定時総会開催.....60

東北支部創立 15 周年記念式典.....61

III. 北陸支部第 5 回定時総会開催.....61

IV. 中部支部第 10 回定時総会開催.....62

V. 関西支部第18回定時総会開催.....63

VI. 中国四国支部第16回定時総会開催.....64

VII. 九州支部第11回定時総会開催.....66

〔建設機械化研究所抄報〕

試験研究報告(No. 31).....建設機械化研究所...67

〔文献調査〕最近の露天掘削技術の開発.....調査部会...74

.....文献調査委員会

ニュース.....(編集部)...77

会員消息.....79

行事一覧・編集後記.....(大塚・小竹)...80

昭和42年10月号(第212号) トンネル掘進特集

表紙写真 “国産岩石トンネル掘進機”

資源技術試験所・石川島播磨重工業(株)・

(株)小松製作所・三菱重工業(株)

建設事業の発展と建設機械の開発.....福岡 正己...1

トンネル施工法の機械化とその将来.....徳山 浩雄...2

.....峯本 守

世界のトンネル掘進機の概況.....石川 正夫...6

トンネル掘進機の製作における諸問題.....中野 俊次...11

ウォールマイヤ式トンネル掘進機の試験掘削.....天野 礼二...16

木浦トンネル導坑におけるトンネル掘進機の実績.....小林 正一...23

松島・池島炭鉱におけるロビンズ式トンネル掘進機.....北村 慶次...29

全断面掘削機の試作開発.....高木 剛...33

〔座談会〕岩石トンネル掘進機の現状と将来.....機関誌編集委員会...38

グラビヤー世界のトンネル掘進機の概況

〔随想〕掘削知新.....山本 格...49

室蘭港防波堤の工事計画.....加 晴人...53

〔昭和41年度官公庁・建設業界で採用した新機種〕(その2)

V. 建設業界で採用した新機種.....佐藤 将俊...56

J.C.M.A. 欧州建設機械化視察団報告(その1) 佐久間七郎左衛門...66

〔新機種紹介〕

石川島播磨 CR 15 型ドレンペーパー打込機.....瀬上惣一門...71

KATO ペーパードレン機 TD-12 A.....穴田 泰治...73

〔建設機械化研究所抄報〕

試験研究報告(No. 32).....建設機械化研究所...75

〔文献調査〕

I. 当てゴムによる振動を利用したリッパ.....調査部会...80

.....文献調査委員会

II. 速度可変式の伸縮コンベヤ.....調査部会...81

.....文献調査委員会

ニュース.....(編集部)...82

会員消息.....83

行事一覧・編集後記.....(片瀬・野口)...84

昭和42年11月号(第213号)

表紙写真 “小松ハブ JH 65C ベイローダ”

小松インターナショナル製造株式会社

建設の機械化について.....浅村 廉...1

〔機械化施工に関する研究の現状と課題〕

I. 建設省土木研究所.....桑垣 悦夫...2

.....中野 俊次

II. 運輸省港湾技術研究所.....松田 任...6

III. 日本国有鉄道筑路技術研究所.....石橋 孝夫...10

〔随想〕雑感.....増山 辰夫...14

早明浦ダムの工事計画概要.....糸林 芳彦...17

喜撰山水力発電所工事の施工計画.....松居 正次...23

.....門脇慶太郎

敦賀発電所建設工事の概要.....江守 健剛...31

日本運送本牧・頭頭の工事実績.....伊東 重八...39

テトラポッド工事における作業機械の諸問題.....白石 直文...44

.....斎藤 克己

グラビヤー建設機械の新しい整備の現況

宅地造成工事に使用した

バケットホイールエキスカベータ.....鹿兒島開発事業団...49

J.C.M.A. 欧州建設機械化視察団報告(その2) 佐久間七郎左衛門...53

〔新機種紹介〕

小松ハブ JH 65C ベイローダ.....佐野 龍男...59

P&H H 212 TC 油圧式トラッククレーン.....井阪 秀夫...61

TCM タイヤ式トラクタドーザ 180 m.....今川 義雄...63

〔建設機械化講座〕第55回 現場フォアマンのための土木と施工法

XII. 改訂道路土工指針の解説(その1)

1. 概説.....伊勢田哲也...65

2. 土質調査と土の分類.....三木五三郎...67

〔建設機械化研究所抄報〕

試験研究報告(No. 33).....建設機械化研究所...73

〔文献調査〕文献目録紹介.....調査部会...79

.....文献調査委員会

〔支部便り〕第11回親睦野球大会開催.....北海道支部...83

ニュース.....(編集部)...84

会員消息.....85

行事一覧・編集後記.....(神部・塚原)...86

昭和42年12月号(第214号)

表紙写真 “石川島播磨-WIRTH L-4 形ボーリングマシン”

石川島播磨重工業株式会社

高速道路建設を通じての機械化雑感.....山川 尚典...1

首都高速道路横羽線の基礎工事の実績.....和田 宏造...2

.....山崎 道弘

武蔵野東線における場所打ぐり工事.....赤澤 彰...6

.....西嶋 国造

地下鉄東西線(東陽町～西橋筋)の基礎工事.....渡辺 時男...13

.....浦島 住一

.....入江 平門

リバース(RCD)工法におけるポンプアクション式と

エアリフト式の比較.....久保寺敏彦...20

SMG ザルフゴッター SC 500 型さく孔機の

大口径掘削作業への適応.....岡田 正生...25

グラビヤー国鉄第3次輸送増強工事の現況

石川島播磨 WIRTH L-4 形の岩盤掘削試験工事.....稲葉 興作...31

.....飯田 誠作

カトウ・リバースサーキュレーションドリル

RAC-200 KC 型について.....前田 慶二...42

軟弱地盤における

ダイレクトパワーコンパクション工法.....森本 辰雄...45

〔随想〕思い出.....大石 一郎...54

〔新機種紹介〕

ユニフロード.....古関 伸雄...56

日立造船のバケットホイールエキスカベータ

“ラウハンマ 85”.....中野 文雄...58

〔建設機械化講座〕第56回 現場フォアマンのための土木と施工法

XII. 改訂道路土工指針の解説(その2)

3. 土工に関する設計.....土肥 正彦...60

梓川電源開発工事現場見学記.....高井 照治...68

〔建設機械化研究所抄報〕

試験研究報告(No. 34).....建設機械化研究所...71

〔文献調査〕ケーブルで交えられた屋根.....調査部会...77

.....文献調査委員会

〔支部便り〕

青函トンネル調査水平坑掘進現場見学会.....北海道支部...79

第9回建設機械展示会開催.....東北支部...80

ニュース.....(編集部)...81

会員消息.....83

行事一覧・編集後記.....(斎藤・柴田)...84

日本学術会議中央選挙管理会委員長

日本学術会議第8期会員選挙について

来年 11 月 25 日に日本学術会議第8期会員選挙が行なわれます。

日本学術会議会員の選挙において、選挙し、または選挙されるためには、日本学術会議事務局に備えた有権者名簿に登録されなければなりません。したがって、選挙事務の第1段階として、登録希望者に登録を求める手続きを的確に行なっていただく必要があります。

つきましては、有権者各位におかれては下記事項により遅滞なく手続せられるようお願いいたします。

(別 記)

1. 登録カードの提出について

(1) 前回(第7期昭和40年)の選挙の有権者については、前回提出のカードにより、本年資格審査が行なわれました。

これに関し、日本学術会議中央選挙管理会から登録用カードを提出されるよう通知のあった方以外の方は、すべて有権者名簿に登録されますから、あらためて登録用カードを提出する必要はありません。ただし、前回の登録における所属以外の部または専門で今回の登録を求めようとする方は、下記様式第1の「所属部または専門変更届」により、登録用カード用紙を請求して下さい。

(2) 前回の選挙の有権者以外の方および前回の選挙の有権者で中央選挙管理会からあらためて登録用カードを提出されるよう通知のあった方が、今回の選挙に登録を求める場合は、中央選挙管理会に登録用カード用紙を請求入手のうえ、昭和43年3月31日までに中央選挙管理会に必着するよう登録用カードを提出しなければなりません。

4月1日以後に到着した登録用カードは、中央選挙管理会で保管して、次回(第9期昭和46年)の会員選挙の登録用カードとして取り扱います。

2. 登録用カード用紙の請求について

(1) 登録用カード用紙の請求に関し、大学、研究機関等に対して、「登録用カード用紙請求者名簿」の提出を依頼して便宜上これをもって「登録用カード用紙請求書」に代え、その提出された名簿に基づき、中央選挙管理会から当該大学、研究機関等あて一括カード用紙を送付します。したがって、中央選挙管理会から名簿提出を依頼された大学、研究機関等に所属する方で、既に個人としてカード用紙を請求した方以外の方は、なるべくその所属の大学、研究機関等から提出の名簿によって、登録用カード用紙を請求して下さい。(名簿によって請求する場合は、個人からの請求は不要ですから、重複して請求しないよう特に注意して下さい)

(2) 前記大学、研究機関等に所属しない方等で今後個人でカード用紙を請求する方は、下記様式第2により「登録用カード用紙請求書」を直接中央選挙管理会あて提出して下さい。

3. 有権者等の異動届について

有権者は氏名、住所、本籍、勤務機関および職名および勤務地のいずれかに異動があったとき、博士の学位を取得した場合または住居表示の変更があったときは、そのつとすみやかに、下記様式第3により、「有権者異動届」を中央選挙管理会に提出しなければなりません。これを怠るときは、有権者の権利を行使できないことがあります。

なお、登録用カード提出者は、有権者名簿に登録される以前においても異動の届を履行して下さい。

また、本人が死亡した場合は、その旨を遺族またはその関係者から届け出て下さい。

様式第1 (用紙はなるべく半紙半裁大(B5)のもの、または(現登録の所属)第 部 学 地方区 (ふりがな) 氏 名 印

所属部または専門変更届

昭和 年 月 日

日本学術会議中央選挙管理会御中

(現登録の所属) 第 部 学 地方区
(ふりがな)

氏 名 印

わたくしは、日本学術会議第8期の会員選挙のための有権者名簿への登録に際しては、現在の所属部または専門を変更したいので登録用カード用紙を請求いたします。

様式第2

登録用カード用紙請求書

(ふりがな)

氏 名 印

住 所

勤務機関および職名(又は自営の職業名)

様式第3

日本学術会議 有権者異動届
会 員 選 挙

昭和 年 月 日

日本学術会議中央選挙管理会御中

第 部 学 地方区
(ふりがな)

氏 名 印

下記のとおり異動がありましたからお届けします。

| 事 項 | (新) | (旧) |
|--------------|---------------------|----------------|
| 1. 氏 名 | | |
| 2. 住 所 | | |
| 3. 本 籍 | | |
| 4. 勤務機関および職名 | | |
| 5. 勤 務 地 | | |
| 6. 博 士 の 学 位 | ①学位の種類 ②授与年 昭和 年 | ③授与大学 ④所属学会 |

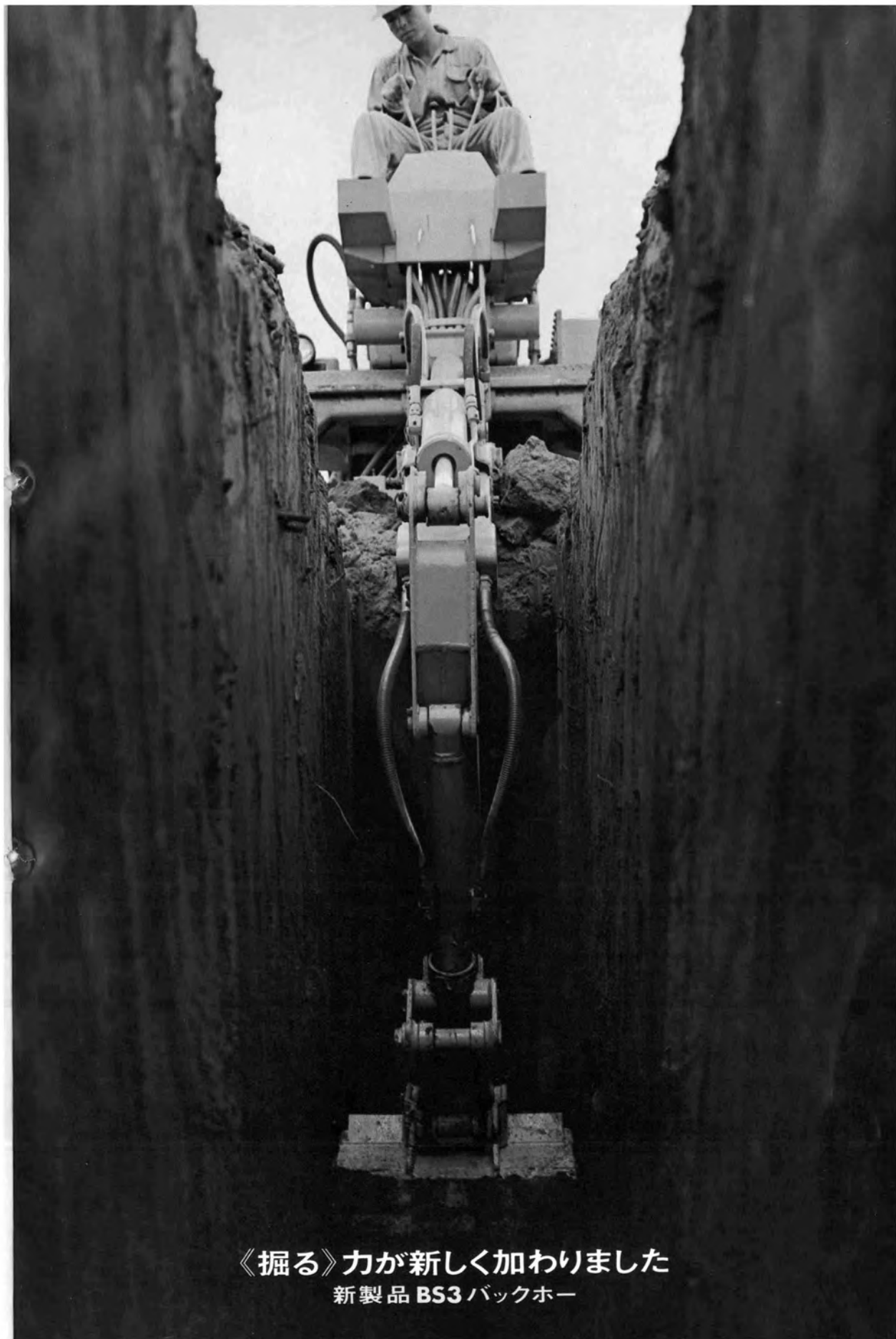
(注) 1. 事項のうち該当事項のみ記載すればよい。
2. 新たに博士の学位を取得した者は、学位の種類、授与大学、授与年とともに、小ならす所属学会名を記入すること。

当協会発行既刊図書一覧表

| 図 書 名 | 摘 要 | 額 価 | 送 料 |
|--|------------------------------------|-----------------------------------|---------|
| (和文) 日本建設機械要覧 | 1967年発行 B 5 刊 | 会 員 6,600円 非会員 7,500円 | 1冊 250円 |
| (海外用) 日本建設機械要覧 英・仏・西語版 | 1963年発行 A 4 刊 | 会 員 3,000円 非会員 4,000円 | 1冊 200円 |
| 新建設機械整備基準 第2分冊 | * | 会 員 900円 非会員 1,050円 | 1冊 200円 |
| オペレータハンドブック, シリーズ 1 エンジン | 1965年発行 B 5 刊 | 会 員 1,000円 非会員 1,200円 | 1冊 200円 |
| オペレータハンドブック, シリーズ 2 トラクタ | 1957年発行 B 5 刊 | 会 員 600円 非会員 800円 | 1冊 200円 |
| オペレータハンドブック, シリーズ 3 ショベル | 1962年発行 B 5 刊 | 会 員 1,000円 非会員 1,200円 | 1冊 200円 |
| ダムの工事設備 | 1965年発行 B 5 刊 | 会 員 4,000円 非会員 5,000円 | 1冊 200円 |
| ブルドーザ用コロガリ軸受 およびオイルシールの調査報告 | 「建設の機械化」誌 昭和37年7月号 -38年1月号抜刷 | 100円 | 1冊 50円 |
| 道路除雪ハンドブック | A 5 刊 240頁 | 会 員 1,000円 非会員 1,200円 | 1冊 180円 |
| (A) 作業点検実施要領及び定期点検実施要領 (B) 定期点検整備記録簿(ロードローラ, タイヤローラ)8トン以上 | 1965年発行 | (A, B 1組) 会 員 150円 非会員 200円 | 1冊 80円 |
| 作業日報用紙 | 1950年発行 B 5 刊 | 170円 | 1冊 50円 |
| 整備報告用紙 | * | 150円 | 1冊 50円 |
| 履 歴 簿 | * | 100円 | 1冊 25円 |
| 「建設の機械化」文献抄録集 | 創刊号より 190号まで | 2,500円 | 1冊 160円 |
| 「建設の機械化」誌 | 毎月発行 | 個人会費 年間前金 1,200円 | |

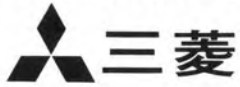
社団法人 日本建設機械化協会

東京都港区芝公園 21 号地 1 ノ 5 機械振興会館 電話東京 (433) 1501 代表
振替口座 東京 71122番 取引銀行 三菱銀行銀座支店



《掘る》力が新しく加わりました
新製品 BS3 バックホー

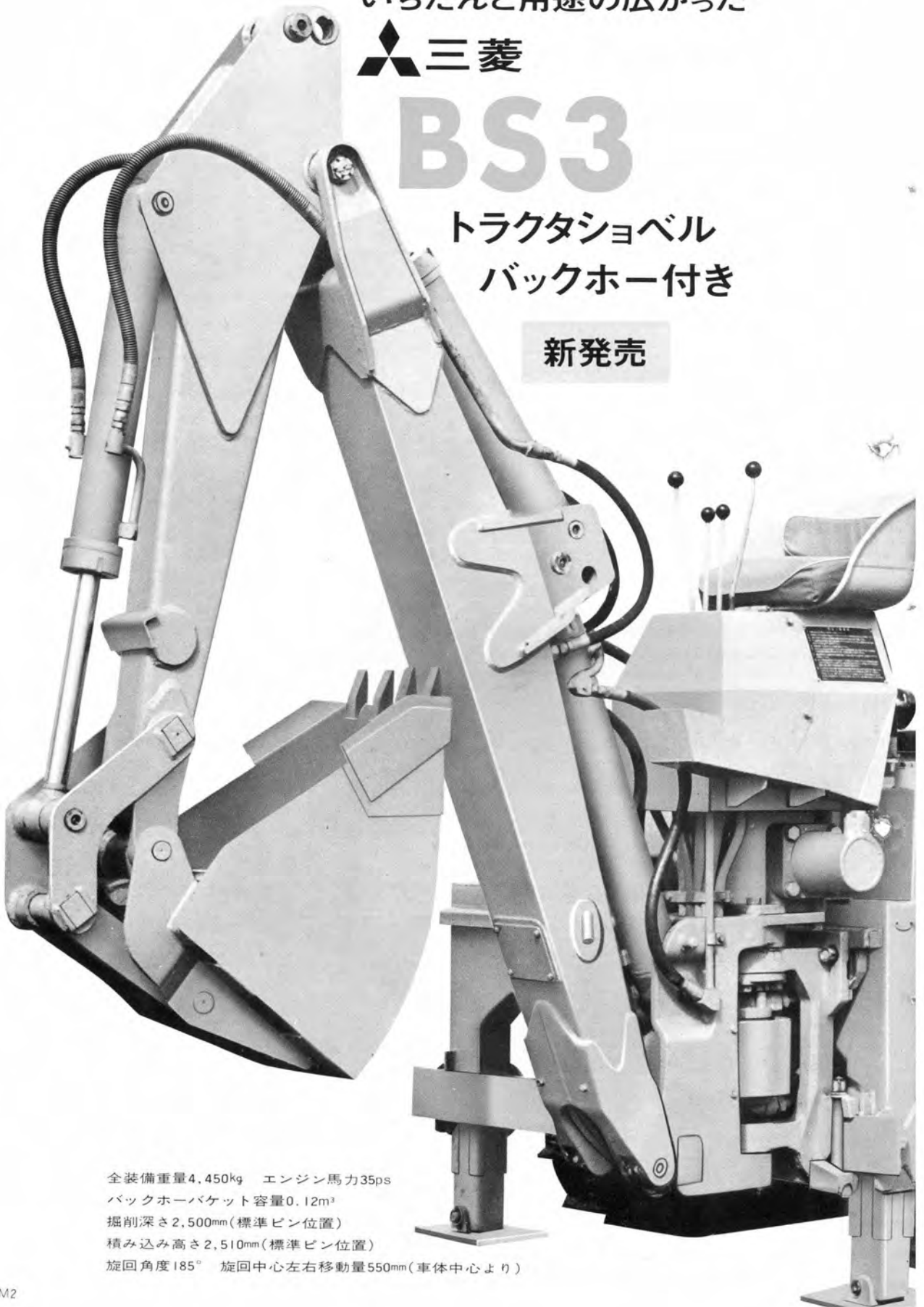
いちだんと用途の広がった



BS3

トラクタショベル
バックホー付き

新発売



全装備重量4,450kg エンジン馬力35ps
バックホーバケット容量0.12m³
掘削深さ2,500mm(標準ピン位置)
積み込み高さ2,510mm(標準ピン位置)
旋回角度185° 旋回中心左右移動量550mm(車体中心より)

小形トラクタショベルをお選びの際はアタッチメントが豊富に揃っているかどうかにもご注目ください。これは小さな機械を大きく利用し採算を高める大きなポイントです。バケットのほか 排土装置・リフトホーク・ウィンチなど **BS3**のアタッチメント群に新しく バックホーが加わり **BS3**の用途がいちだんと広がりました。

いままでのバックホーを上回る BS3バックホーの特徴

●このクラス最大の作業能力

最大掘削深さは2,860mm(深掘りピン位置) 積み込み高さは2,510mmありますから大形ダンプトラックにも楽に積み込めます。また旋回角185°の中心部が左右各550mmまで移動できるため側溝掘りが能率的に行なえます。

●強力な油圧ですばやい作業

早いサイクル・強い掘削力…油圧は140kg/cm²と余裕十分。操作は2本のレバーで手軽に行なえます。そのうえ特殊油圧回路(特許申請中)の採用によりスイングとバケットの引き起こしが同時に操作できますから 作業能率がいちだんと上がります。

●脱着は簡単…せいぜい5分

脱着は 工具不要のセルフジョイント連結式の油圧ホース2本と連結ピン2本を操作するだけ…いち早く仕事にかかれます。稼働時間をふやす 行き届いた設計です。

道路建設・宅地造成などの一般土木工事はじめ農業・林業など各方面で活躍する高性能バックホー。導水路や排水路の溝掘り 土砂の埋め戻し 灌漑用側溝の設置など **BS3**はその容易な運搬性と相まって さらに多くの現場でご利用いただけます。



●粘着土用のバケットもあります

0.12m³(幅600mm)の標準バケットのほか特殊仕様として0.08m³(幅400mm)エゼクタ付きバケットを用意。とくにバケット底部に付着する粘着土質での掘削作業で威力を発揮します。



●BS3(本体)のすぐれた性能にもご注目ください
日本でもっとも稼働台数の多い小形ブルドーザ三菱
BD2。販売台数もじつに5,000台を突破しました。
このBD2を母体として設計され 小形トラクタシ
ョベルの決定版としてご好評いただいているのが
三菱BS3トラクタショベル。最大出力35psの三菱
4DQ11C形ディーゼルエンジンをはじめ 頑丈な
メインフレーム フローティングシールを採用し
たローラ・アイドラなど その高い品質と性能は
実証済みです。それにレバー1本で操作できるバ
ケットやブレーキ連動のステアリングクラッチ
ペダル式のフライホイールクラッチなど 運転も
容易。このように 数かずのすぐれた特徴を備え
たBS3は新設計バックホーの性能を最大限に発揮
させます。



製造 三菱重工業株式会社

販売

キャタピラー三菱株式会社

神奈川県相模原市田名3700 TEL 相模原(0427)52-1121

割る！割る！割る！

アイヨビ



どんな台車にも取付けられます

ショベル



すでに500台余のアイオンが次の様な台車で実動しています。
ホイールローダー
 小松 SD-10, SD-20, TCM, SD-22, ニチュ SPA-30, トヨタ 2300 etc.

スイングアーム (バックホウ)
 小松 SW-20 etc.

エキスカベータ
 JCB-3, JCB-4C, カトー-KF, etc.

トラクタショベル
 小松 D-30S, D-50S, D-60S, 住友 K7L, 日立 TS-05, TS-09, 日特 NTK-4, NTK-5, 三菱 BS-8, BS-13, キャタピラー三菱 etc.

パワーショベル
 三菱 ユンボ Y-35, Y-100, ユタニボクレン TY45, 日鋼 O & K etc.

特製台車
 東京流機 CD-5B, CD-6B, 据付台車, 油圧ブーム (スイングアーム付)
 そのほかユーザーの自家製台車各種に取付けてお使いです。

アイオン採用をお考えの際は、お手持の台車がどんな種類でも一度御相談下さい。

IPH **600** IPH **400** IPH **200**



人力での小割や
 危険な小発破の
 時代は過ぎました
アイオンは
 安全で確実
 人件費が少くなり
 能率がグンと向上し
 正に合理的です

| | 600 | 400 | 200 |
|---------------------------|---------|---------|---------|
| 本重 | 550 | 370 | 200 |
| 全長 | 1484 | 1339 | 1196 |
| 体四角対辺 | 285 | 225 | 190 |
| 打撃数 /min | 280~350 | 280~350 | 280~350 |
| 正味空気圧力 kg/cm ² | 4.5~5.5 | 4.5~5.5 | 4.5~5.5 |
| 空気消費量 m ³ /min | 7.0~9.0 | 4.5~6.5 | 2.5~4.5 |
| ピストン直径 | 125φ | 116φ | 92φ |
| タガネの太さ | 116φ | 100φ | 80φ |

アイオン 600

アイオン・ストロングの完成で国内岩石はほとんど破碎可能となりました。400の1.5~2倍の力を出します。

アイオン 400

アイオンの標準機、アイオンシリーズの基幹をなすものでこの400を中心に発展して来ました。今一番多く使用されています。

アイオン 200

アイオン・ハーフは軟岩石破碎や鑄物の湯口切り等々200kgの軽量を生かして使用出来ます。SD-10クラスに充分取付出来る。

発売元 オカダ鑿岩機株式会社

本社 大阪市東区北新町2の2 TEL 大阪代表 942局 5591番
 支店 岐阜県大垣市久瀬川町6の29 TEL 大垣78局 2313・9061番


製造元 日本ニューマチック工業株式会社

本社 大阪市東区大今里本町5丁目43番地 TEL (代) 976-1151番
 東京営業所 東京都港区芝新橋6丁目9番地7号 TEL 431-3325・2050番
 名古屋営業所 名古屋市中村区日置通り2丁目11番地 TEL (代) 571-8837番

カタログはK.B係へお申し込み下さい

北海道地区代理店 TEL (0122) 25局5231代表
 三信産業 (株) 札幌市北三条西3-1
 関東地区代理店 TEL (03) 738局5195代表
 東京流機製造 (株) 東京都大田区南六郷1-10
 中国地区代理店 TEL (0822) 28局2211代表
 宝物産 (株) 広島市基町12-8
 九州地区代理店 TEL (092) 53局6536代表
 南陽機材 (株) 福岡市永田町4

道路舗装機械専門メーカー

道路作りに  最高の技術を誇る!!

TK-80G型全自動アスファルトプラント

特長

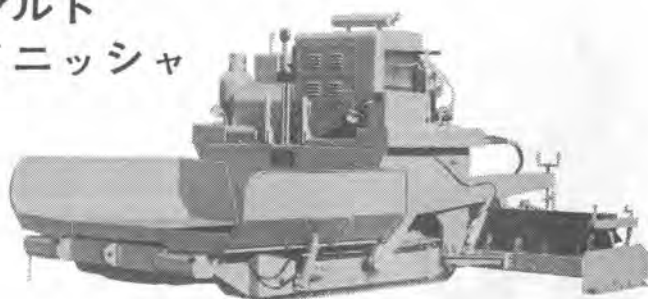
- 1) 特許コンビネーションフライトシステムを採用した高性能ドライヤ
- 2) 燃焼量完全自動制御装置付の高性能、特許TK-M型バーナ
- 3) 地上又は別室での遠隔操作が可能な特許セパレートタイプ全自動制御装置
- 4) 個別自動計量による完全な品質管理可能なニュータイプ半自動制御装置
- 5) 特殊振動目づまり防止型の高能率の振動篩
- 6) 良質のアスモル混合が可能な特許軸心上下装置付ミキサ
- 7) 合材の品質向上と公害対策完璧な高性能集じん装置



TK-452型アスファルト フィニッシャ

特長

- 1) 巾員 4.5m迄舗装可能
- 2) 向上された平坦性
- 3) 優秀な仕上り面
- 4) 容量充分なホッパ
- 5) 7吨トラック輸送可能
- 6) スタリード自動制御装置取付可能



営業品目 ■アスファルト・プラント (6T/H~150T/H各種)、■アストリビュータ ■アスファルト・フィニッシャ (舗装巾 3.6, 4.5, 5.0m 3機種) ■スタビライザ, スプレヤ, ■舗装機械器具



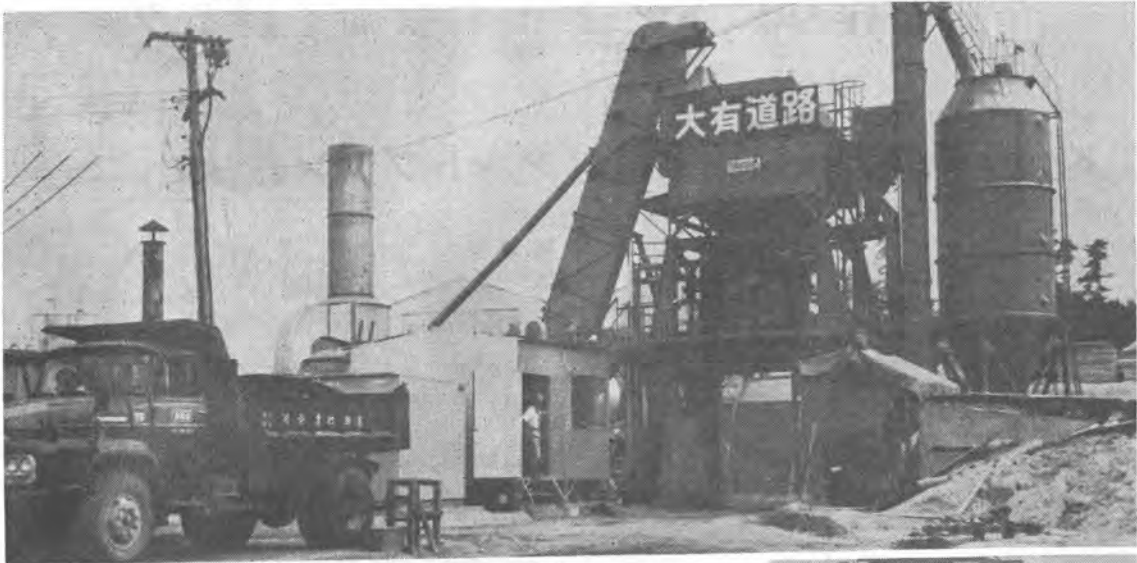
東京工機株式会社

本社 東京都千代田区内神田3丁目2番11号 (水島ビル)
電話 (256) 4311 (代)
営業所 大阪・名古屋・札幌
東京工場 東京都江戸川区船場3丁目8番8号
電話 (680) 1241 (代)
小名浜工場 福島県いわき市小名浜宇環ヶ原1
電話 02465 (2) 2181 (代)

Cedarapids

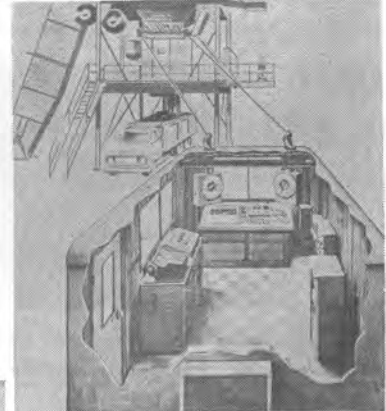
Built by
IOWA

東名高速道路工事岡崎地区にて調整完了本工事直前の
セダラピッド アスファルト プラント



リモート オフ プラント スケール 附属
セダラピッド H-340 120~144 T/H
アスファルト バッチ プラント

全自動ノッチカードシステム附属
骨材、アスファルト重量記録装置
バッチ容量：1,800kg
アスファルト投入装置：圧力噴射方式
ミキサー：スパイラル方式パドル組合せ
型式 7224B 全自動バーナーを備えたドライヤー
我が国初の
型式 CH-72A 水平型ダストコレクター



上図 リモート オフ プラント スケール



左図 セダラピッド型式 OM-S 120~180 T/H
ベース ミキシング プラント
ミキサー：連続式バグミル ミキサー

IOWA MANUFACTURING COMPANY

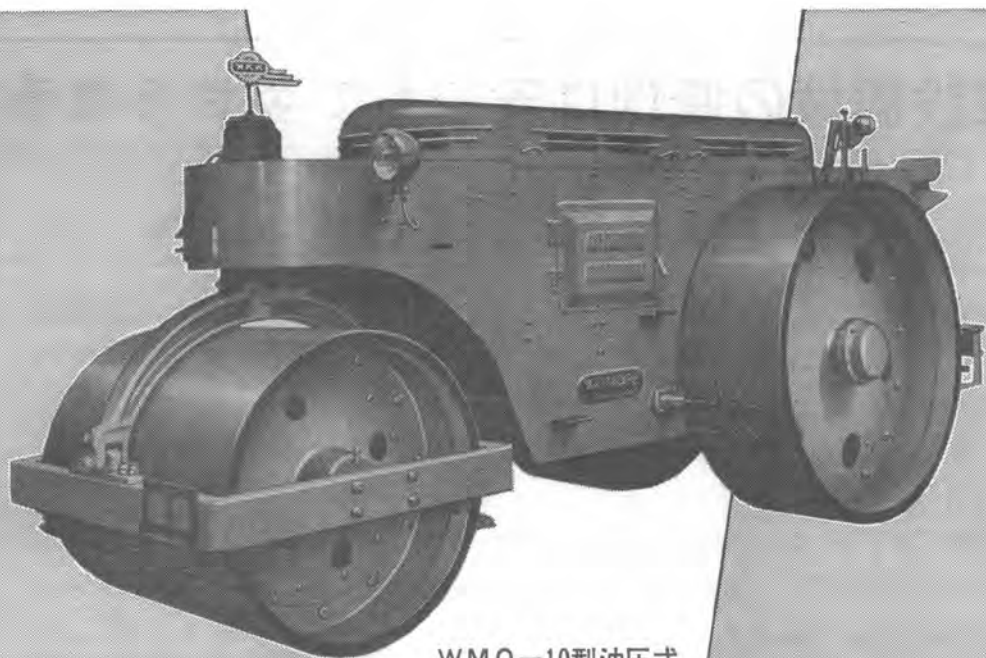
日本販売総代理店

GENERAL ROAD EQUIPMENT SALES CO., LTD. エム アンド エム サービス株式会社

東京都千代田区内神田二丁目13番地中村ビル 256-7737-8

CEDAR RAPIDS

サービス代 行 社



WMO-10型油圧式
ロードローラー

オイル駆動に
よる理想的な無段
変速、前後進装置で
良好な特性を發揮す
る新ロードローラ
ーであります。

ワタナベのロードローラー

●ロードローラー ●3軸ローラー ●タンピングローラー

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

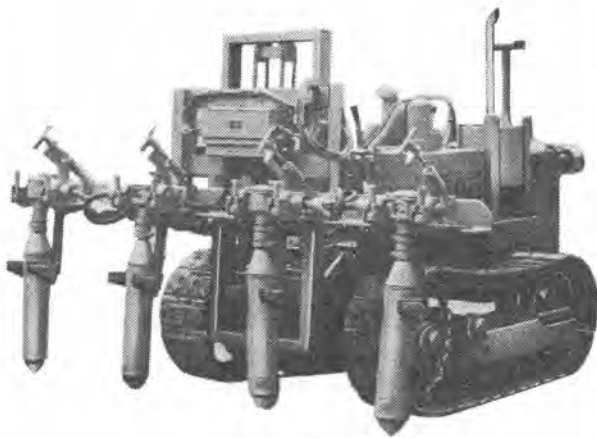
取扱建設機械 ***ロードローラー、ユンボパワーショベル、アスファルト
フィニッシャー、アスファルトプラント、ディーゼルパイルハンマー、スタ
ビライザー、パッチャープラント、砕石プラント、コンプレッサー、他

| | | | |
|---|---|--------------------------------|---------------------|
| 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 大阪市西区靱1丁目102番地(辰巳ビル6~7階) | TEL 大阪(444)1431大代表 |
| 名 | 古 | 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(561)3511代 表 |
| 宇 | 都 | 支店 宇都宮市小幡2丁目2番12号 | TEL 宇都宮(2)2765・2656 |
| 支 | 店 | 所在地 仙台・静岡・岡山・広島・福岡・北九州・鹿児島・長崎 | |

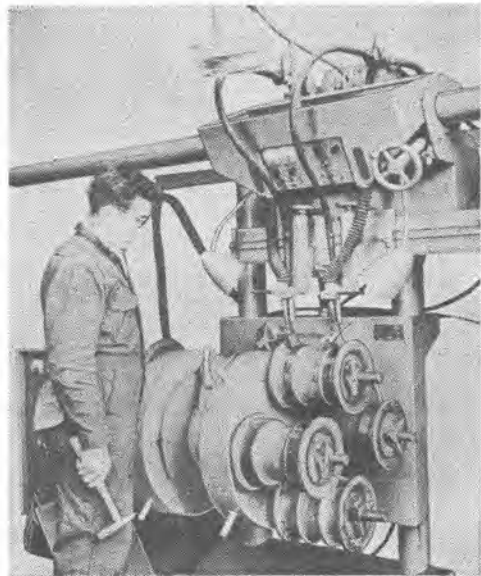
建設機械の修理は安心して委せられる

マルマ重車輜へ

- ◎修理業は部品交換業ではありません。弊社は足まわりの自動熔接、メタリコン、ボーリング等優れた再生技術により修理費の軽減に努力しています。
- ◎徹底した作業の合理化をはかり、工期短縮による機械の稼働率の向上に寄与しております。
- ◎責任を持って保証しアフターサービスの万全を期しております。
- ◎設計スタッフ、製作部門を充実し修理用設備工具、特殊アタッチメントの開発を行っています。特にアタッチメントは新工法による利益の発掘に大いに役立っています。



バイブルドーザー



ローラー自動熔接機



| | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------|----------|-----------|---------|----------|---------|-------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|---------|---------|
| 大極株小三東住伊 | 倉東式松菱三建藤 | 商買社云力重建設忠 | 事易小スエ機商 | 株株松売株動売株 | 式式製株式株式 | 会会作式会 | 社社所社社社社 | 富中石三三三日株 | 永道川井井井本式 | 物重川井井井本式 | 産工リ工船セル新 | 株株ン業日工ラ湯 | 式式株株開ント株 | 会会式工株式会 | 社社社社社社所 |
|----------|----------|-----------|---------|----------|---------|-------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|---------|---------|

各社指定整備工場

マルマ重車輜株式会社

本社・東京工場 東京都世田谷区役丘1丁目2番19号 電話(03)429-2131(代) 加入電信242-2387
 名古屋工場 愛知県小牧市小針町中市場25番地 電話(0568)77-3311(代) 加入電信名古屋4485-020
 水島出張所 岡山県倉敷市水島福田町中敷662番地 電話(0864)55-7559

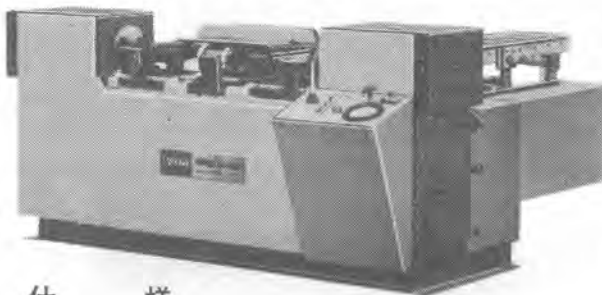


内外車輛部品株式会社

本社 東京都目黒区柿の木坂一丁目十九番八号 電話 03-718-8291-5 加入電信 246-6228
 名古屋出張所 名古屋市中区千早町五丁目九番五号 電話052-261-7361-3 加入電信 442-2478

各種建設機械部品及工具専門店

ロチャーストラックプレス 最新型M-44



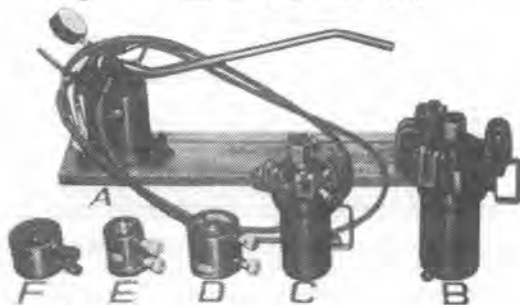
仕様

| | | |
|---------------|-----------------|--------------|
| ラム能力 | 左右各 | 160ton |
| ラムストローク | 左右各 | 152% (6吋) |
| トラック送り速度 (毎分) | | |
| | 25ton以下の負荷 | 1905% (75吋) |
| | 25ton-160tonの負荷 | 508% (20吋) |
| | 戻り | 4445% (175吋) |
| プレス寸法 | | |
| 全巾 | | 2184% (86吋) |
| 全高 | | 1117% (44吋) |
| 全長 | 自動索引装置付 | 2590% (102吋) |
| | ※ ナシ | 914% (36吋) |

取扱品目

- ★●D250~D20 ●BD23~BD2
- D9~D4用ブルドーザ部品●
- ★ミシガン ●ルターナ ●パーバ
- ーグリーン ●G.M ●アイム
- コ等各種建設機械部品及特殊工
- 具●
- ★米国 Snap-on Tool 製工具
- ロチャースハイドリック Tool
- ★米国 L & B 自動溶接機 ●ホー
- バート半自動及手動溶接機 ●
- 神鋼溶接棒●
- ★整備用薬材 (米国製)
- ネバーシーズ (焼付防止防錆剤)
- ロックタイト (特殊接着剤)
- ルーズン・オール (特殊弛緩剤)
- リキモリ
- (摩耗防止、焼付防止剤)

ポータブル サービスプレス



備考

ブルドーザ等建設機械に限らず各種附属品の併用に依り、多種多様の作業可能です。

- | | |
|----------|---|
| (A) ポンプ | MT-100P (共用) |
| (B) シリンダ | MT-100C 押 100 ^ト 引 85 ^ト |
| (C) シリンダ | MT-70C 押 70 ^ト 引 50 ^ト |
| (D) プラー | MT-50C 押 50 ^ト 高 128 ^耗 |
| (E) プラー | MT-50C A 押 50 ^ト 高 103 ^耗 |
| (F) プラー | MT-30C 押 30 ^ト 高 127 ^耗 |



掘削作業は

全油圧式パワーショベル

NIKKO-O&K RH3 RH5

におまかせ下さい

RH-3型 仕様

| 要 目 | 仕 様 |
|-------------|------------------------------|
| 全 装 備 重 量 | 8,600 kg |
| 旋 回 速 度 | 13.5rpm |
| 走 行 速 度 | 0 - 2.2km/h |
| 接 地 圧 | 430 mm 0.4kg/cm ² |
| 登 坂 能 力 | 40% (22°) |
| サイクルタイム | 17sec (99° 旋回タンブ積込) |
| 油 圧 機 構 | 可変容量アキシャルプランジャー型(P.C 装置付) |
| 吐 出 圧 力 | 最高 250kg/cm ² |
| 吐 出 量 1 当 り | 最大 73 ℓ /min |
| 数 量 | 2 個 |

| 要 目 | 仕 様 |
|---------|---------------------------|
| 油 圧 機 構 | 型 式 固定容量アキシャルプランジャー型 |
| | 数 量 3 個 |
| 原 動 機 | 名 称 MITSUI DEUTZ F3 L812 |
| | 型 式 3 気筒 4 サイクル直列 (渦流室式) |
| | 出 力 38 PS (2,300 rpm) |
| | 燃 料 軽 油 |
| | 燃 料 消 費 量 185g/psh (全負荷時) |
| | 総 排 気 量 2550cc |
| | 冷 却 方 式 空 冷 |
| | 燃 量 タ ン ク 容 量 90 ℓ |

発 売 元

 **東洋棉花株式会社**

機 械 第 3 部 建 設 機 械 課

製 造 元

 **株式 日本製鋼所**

大阪本社 大阪市東区瓦町2丁目64 TEL 203-1351

東京支社 東京都千代田区内幸町2-22飯野ビル TEL 502-1251

名古屋支社 名古屋市中区伝馬町6-18 TEL 201-8111

本店 東京都千代田区有楽町1-12(日比谷三井ビル) 電/東京(03)501-6111(大代表)

高周波振動杭打機

KM2—1200型(40HP)

KM2—2000型(50HP)

KM2—2700型(75HP)

KM2型の特徴

1. 高周波・高加速度
摩擦力は $\frac{1}{2}$ に激減
2. 特殊耐震型モーター
少ない起動電流
3. 小型・軽量・堅牢
取扱に便利
4. 強力な油圧チャック
75トンの押圧力



総発売元

 **東洋棉花株式会社**

機械第三部

設計監理 建設機械調査株式会社

製作工場 伊丹工業株式会社

大阪本社 大阪市東区瓦町2丁目64 TEL 203-1351

東京支社 東京都千代田区内幸町2-22飯野ビル TEL 502-1251

名古屋支社 名古屋市中区伝馬町6-18 TEL 201-8111

大阪市福島区上福島中2丁目38番地 TEL (458) 0831~5

兵庫県伊丹市南本町8丁目28番地 TEL伊丹(0727) 72-0201

エンジンパワーメーター

本計器は、直流小形モーター駆動の天府式積算時間計で車輛の蓄電池電源で作動します。本器の読みは、エンジンの作動積算時間表示、および、その機械の稼働運転時間表示としても有効に利用できます。高価な機械を購入する場合には…

- 1 機械の経済的利用のために…保守整備のために…
- 2 製造販売会社は、自社製品の耐久力信用表示のために…

このエンジンパワーメーターが最適といえます。

(用途)

- ★土木機械用
- ★農林機械用
- ★荷役機械用
- ★各種車輛積載機械用

(仕様)

| 型式 | A H I 4 (D.C.12V, D.C.24V 共用式) | |
|--------|---|------------------------------|
| 端子 | 12V | 24V |
| 定格電圧 | D.C.12V | D.C.24V |
| 動作電圧範囲 | D.C.11V~15V (於20°C) | D.C.22V~30V (於20°C) |
| 動作温度範囲 | -15°C~60°C (於D.C.13V) | -15°C~60°C (於D.C.26V) |
| 精度規正電圧 | D.C.13V (於20°C) | D.C.26V (於20°C) |
| 精度 | D.C.13Vにて±3分/日以内 (於20°C) | D.C.26Vにて±3分/日以内 (於20°C) |
| | D.C.11V~15Vにて±6分/日以内 (於20°C) | D.C.22V~30Vにて±6分/日以内 (於20°C) |
| 起動 | D.C.10Vにて起動すること (於20°C) | D.C.20Vにて起動すること (於20°C) |
| 耐振性 | 振動数2,000%振巾3% (約6.7G)にて、上下4時間前後左右各2時間、計8時間の加振をおこない、性能に異常の発生なきこと。 (JIS D1601耐振耐久試験2種適用) | |
| 防水 | 取付姿勢にて、上方より80mm/時間の水を1時間かけ、内部への浸水その他の異常なきこと。 (JIS D5601速度計耐雨検査適用) | |



A H - I 4 型
(重量 250g)

ゼニット・レコーダー

スイス製・世界最高級品



V₂ - 72 - C 型

■ 本レコーダーは、車輛機械の運転作業時に、作業に起因して発生する振動を自動的に記録紙に記録して、その機械の…

- 1 稼働時間(X) 2 休止時間(Z) 3 作業内容時間

を区別して、被測定機械の実稼働を知ることができます。(註…迴転部または運動部よりの機械的連結は、いらない)

■ 現場の土木機械、荷役機械、および、油圧機械等の運転作業状況を手にとるよう知ることができます。土木現場、試験演習場、工場等に於いてこのレコーダーを利用すれば、機械の稼働効率が上昇します。

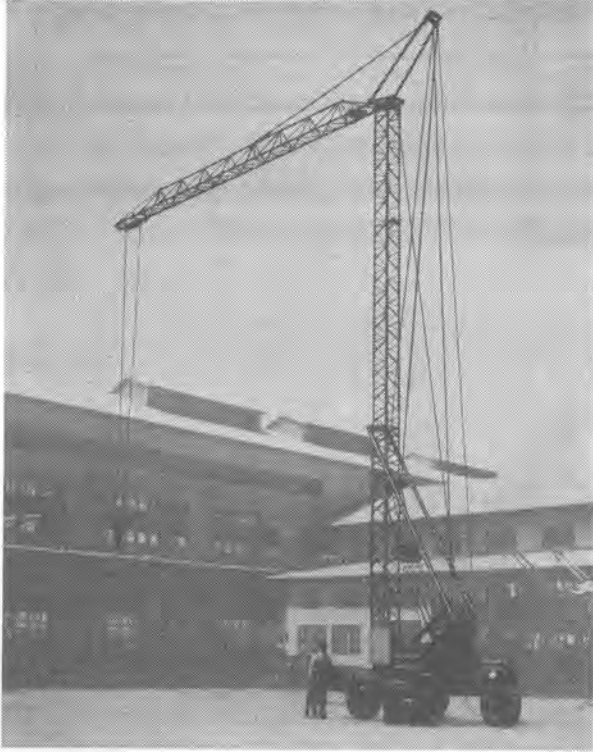
発売元

ごしごし お問い合わせ
ください

第百通信工業株式会社

本社 東京都中央区銀座西8-8 (新田ビル)
TEL (571)7203・7213・0497・7050 (572)5301(代)
大阪営業所 大阪市東区安土町4-5 (東光ビル) TEL (261)8202

WATANABE-BP1000・650 自動組立式クレーン



本クレーンは渡邊機械工業株式会社
が仏国ピオラ ペトラ社と技術
援助契約を締結して製作した新機
構の自動組立式クレーンである。
その完備した構造は画期的な発明
特許によるものである。

■ 仏. 特 許 PV. 9 1 3 1 9 1 (1962)
PV. 9 2 7 8 3 7 (1963)
PV. 9 9 4 8 0 4 (1964)

■ 日. 特許出願中 NO. 6 8 8 8 7 (1965)

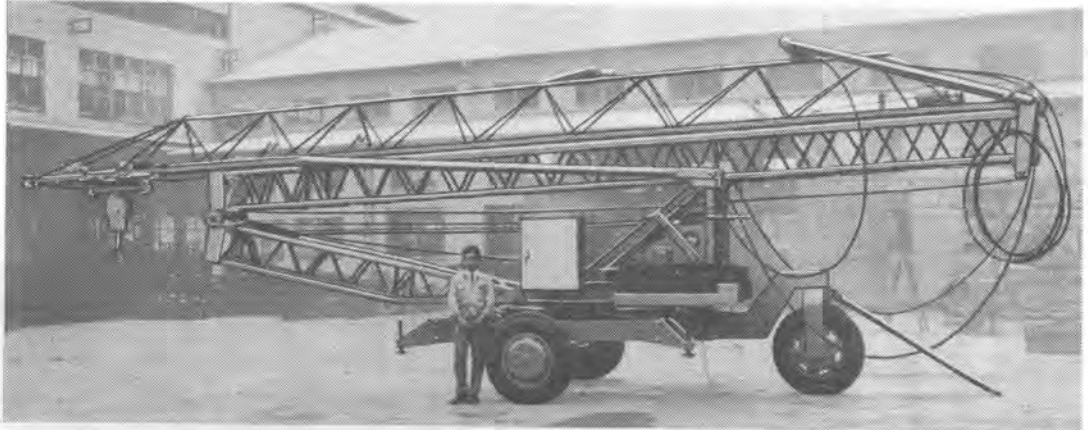
■ 特 長

1 / 自動組立(折畳)式

旋回フレーム上に折畳まれたマスト、及び
ジブはリモートコントロールにより僅か4
〜8分間でマストは垂直にジブは水平に組
立が出来る特殊機構であり、折畳も組立と
同様に安全に操作が出来ます。

2 / 軽快・安全な操作

クレーン操作(組立(折畳)荷役作業、サド
ル走行旋回等)はすべてリモートコント
ロール押ボタン方式で1人の作業員で安全
を確認しながら操作出来ます。



代理店

東 洋 棉 花 株 式 会 社

本社 大阪市東区瓦町2丁目64番地 電話 大阪(203)代表1351(機械第3部)
支社 東京都千代田区内幸町2丁目22番地(飯野ビル) 電話東京(502)代表1251(機械第5部)
支社 名古屋市中区錦2丁目6番2号 電話名古屋(201)代表8111(機械第3部)

製造元 渡邊機械工業株式会社

BK-250-3型



カブトムシは、つねに研究の成果を取入れて改良強化されています。

- 運転席を広くして、オペレーターの疲労軽減をはかりました。
- バックホーのバケット容量を0.08㎡から0.135㎡にアップしました。
- 燃料タンク容量を45ℓから80ℓと約2倍にアップしました。
- トラックローラを25mm上にあげ、前後の安定性を増大させました。
- ショベル転回角度が、地上45°最上位置で60°と大幅アップしました。



〈仕様〉

| | |
|-----------|-------------------------|
| 全 装 備 重 量 | 4,000 kg |
| 接 地 圧 | 0.40 kg/cm ² |
| バ ケ ッ ト 幅 | 1,500 mm |
| 呼 称 | 三菱水冷ディーゼル/KE-31-31水冷 |
| 前 進 第 四 速 | 7.5 km/hr |
| 後 進 第 二 速 | 6.5 km/hr |
| バケツ標準容量 | 0.4 m ³ |



強力-万能-軽快なブルドーザーカブトムシ

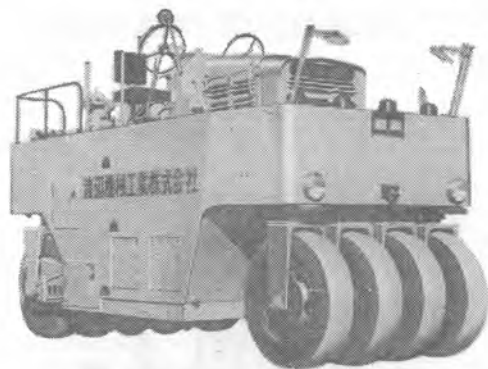


製造元 株式会社 早崎鐵工所

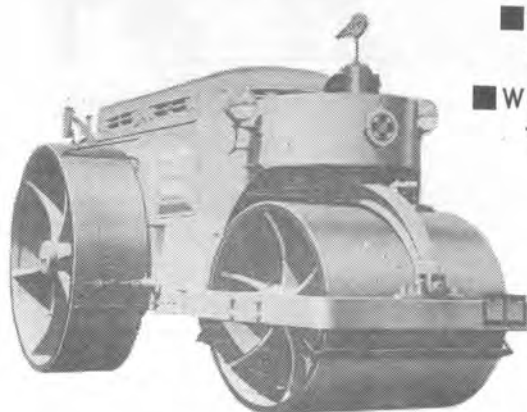


総発売元 早崎産業機械株式会社

本 社 沼 津 市 上 香 貫 西 島 町 1 1 5 0 TEL 沼 津 (61) 0463 大 代 表
 東 京 營 業 所 東 京 都 中 央 区 宝 町 2 - 4 (第 二 ぬ 利 産 ビ ル) TEL 東 京 (567) 4 3 5 5 代 表
 大 阪 營 業 所 大 阪 市 西 区 立 売 堀 北 通 1 の 2 4 (立 売 堀 ビ ル) TEL 大 阪 (531) 0 3 0 3 ~ 8
 名 古 屋 營 業 所 名 古 屋 市 中 区 栄 3 丁 目 2 1 番 1 2 号 (日 発 ビ ル) TEL 名 古 屋 (241) 5831-(261) 4649
 駐 在 所 札 幌 ・ 仙 台 ・ 新 潟 ・ 広 島 ・ 福 岡

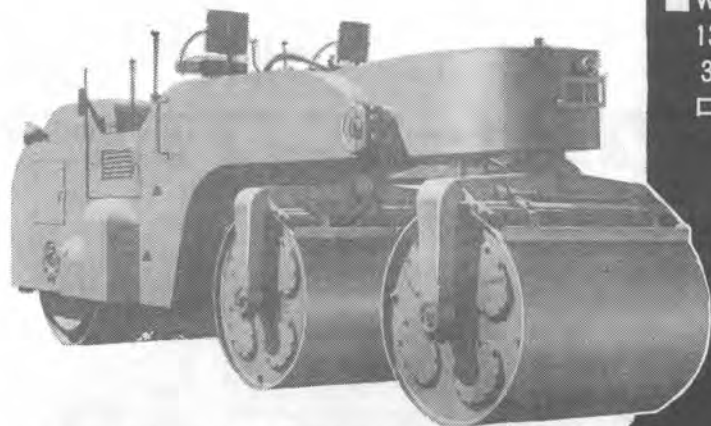


■ WP22型 12t-22t
タイヤローラー



■ WN10型 10t
マカダム ロードローラー

■ WMB10型 10t
マカダム ロードローラー



■ WTXC19型 13t-19t
3軸
ロードローラー

ワタナベの ロードローラー

● その他詳細については下記宛御照会下さい。

代理店 **東洋棉花株式会社**
機械第5部

本社 大阪市東区瓦町2丁目6番地 電話大阪(203)代表1351
支社 東京都千代田区内幸町2丁目22番地(飯野ビル) 電話東京(502)代表1251
支社 名古屋市中区錦2丁目6番2号 電話名古屋(201)代表8111
支店 札幌・金沢・浜松・広島・岡山・福岡

製造元 **渡辺機械工業株式会社**

- ロードローラー各種
- タイヤローラー各種
- オイルモーター駆動
マカダムローラー



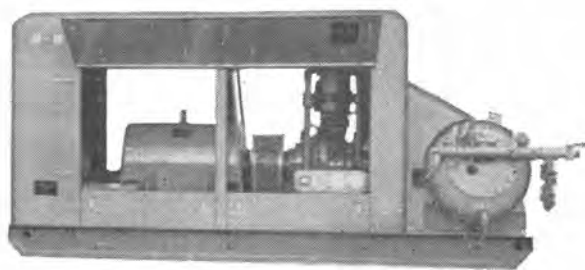
群を抜くすばらしい耐久力 ポータブルスクルーコンプレッサ Kobe-Screw

◆特長

- 耐久力が抜群
- 構造が簡単
- オーバーホール不要
- 無人運転可能

◆製作機種

- KSP 600 17.0m³/min (エンジン 170PS)
- KSP 370 10.5m³/min (エンジン 95PS)
- KSP 250 7.1m³/min (エンジン76.5PS)
- KSP 175 5.0m³/min (エンジン55.5PS)



他にスキッド型(KSS)も製作致しております

◆ 神戸製鋼

本 社 神戸市灘合区脇浜町1丁目36
電 話 (大代表) 神戸 (22) 4 1 0 1
支社/営業所 東京・大阪/札幌・仙台・新潟・富山・名古屋・広島・北九州



神鋼の碎石プラント

特長

- 高性能・高度の耐久性
- 工事費・設備費が安く経済的
- 据付け・解体・輸送が簡便

設計・製作・施工を行います

- 製作範囲 能力30t/h以上



 **神戸製鋼**

本社 神戸市灘合区臨浜町1丁目36
 電話 (大代表) 神戸 (22) 4101
 支社/営業所 東京・大阪/札幌・仙台・新潟・富山・名古屋・広島・北九州

ウェルダーにはディーゼルを使わないと損です

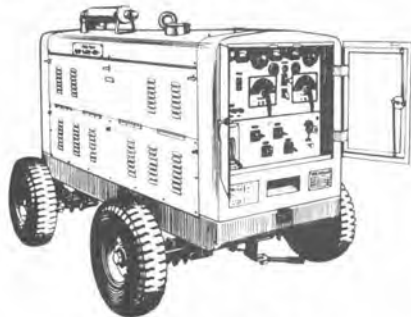
EWK150 / 溶接能力 2～4 ミリ

出力 4.5 Kw / 12 馬力



燃料費を年に約22万円も節約します
クボタオートディーゼルの燃料は重油でOK。
ガソリンと重油では、月に約1万8千円の差
ができます。これを1年間になおしますと、
ざっと22万円になります。つまりディーゼル
ウェルダーを使用すれば燃料費だけで、年に
22万円も節約できるわけです。

故障なし、修理費がかかりません
クボタウェルダーは故障しない、カーボンブ
ラシなどの交換部品が長持ちするといわれま
す。その秘密は、どんな酷使にも耐え、故障
知らずのオートディーゼルです。オートディ
ーゼルは、給水手間のいらぬラジェータつ
き、オーバヒートや溶接機に悪影響を与えま
せん。



●EWK340 / 10.2Kw



●EWK220 / 6.6Kw



●EWK130 / 3.5Kw

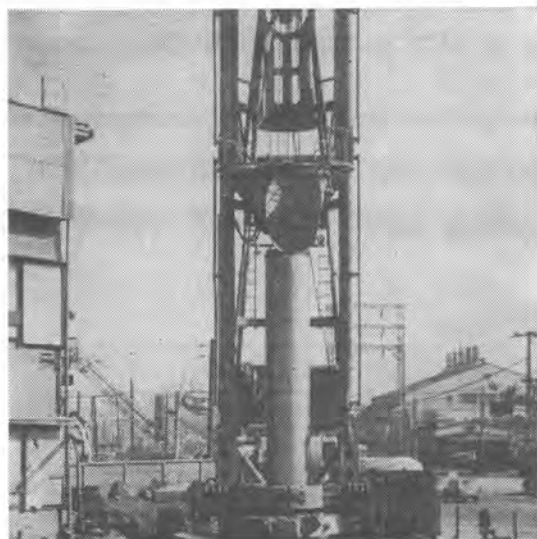
クボタオートディーゼル塔載 3.5KW—10.2KWまで6機種

クボタウェルダー

★お問い合わせは、大阪市浪速区船出町2丁目、久保田鉄工・内燃機営業本部企画課へ

— 後付14 —

ダブル ケーシング チューブ



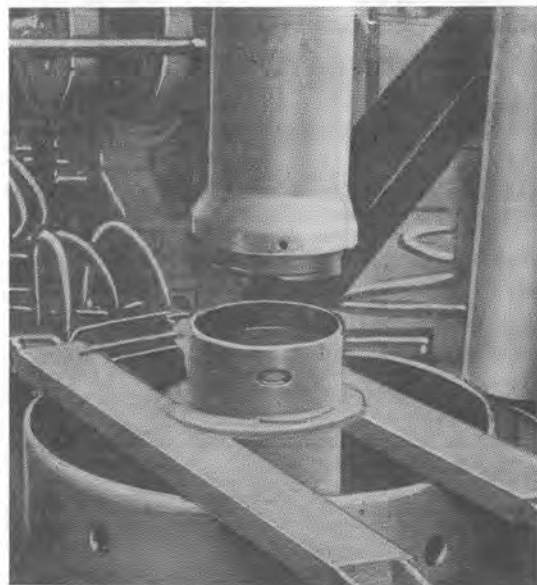
ベノト工法 チューピング用 (アースドリル用)

従来のアースドリル工法からオールケーシング工法に変わりつゝあります。従来のガイドケーシングと共にチューピング用ケーシングチューブを各種製作致しました。

寸法表

| 外径φmm | 長さm | 厚さφmm |
|-------|-----|--------|
| 970 | 6 | 8 × 10 |
| φ | 3 | φ |
| 1080 | 6 | 8 × 10 |
| φ | 3 | φ |

湧水歓迎の高能率トレミー管



アースドリル、ベノト、リパス、イコス工法に欠かせないのがB式トレミー管です。

特長

1. 取扱が簡単迅速—クイックジョイント付です
2. 水密が完全です—特殊パッキン
3. 鉄筋にも引掛りません—外径特殊仕上
4. 底板、プランジャー等不用の新型トレミーを開発しました。御相談下さい。

営業品目 / 日立パワーショベル・クレーン・米国インターブルドーザー
 ベイホーラー・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

B 東京ブルドーザー株式会社

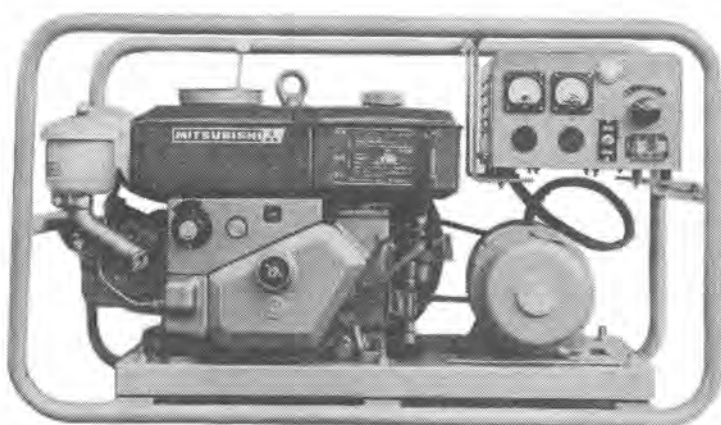
本社 / 東京都港区芝公園第5号地14番地 電話 東京(433)5331(代)ー5番
 大阪支店 / 大阪市西淀川区姫里町1丁目106番地 電話 淀川(471)6331番(代表)
 福岡出張所 / 福岡市高砂町2丁目2街区1号 梶原ビル 電話 (53) 2 2 1 4 番

凡ゆる機械の動力源に
優れた品質と完全なアフターサービスを誇る



三菱エンジンを

エンジンの御用命は
エンジンコンサルタント
の当社へ是非!!



小型ディーゼルジェネレーターKDシリーズ
1KW～5KW(KD1～KD5)

- | | |
|--------|--------|
| 三菱JH形 | 三菱KE形 |
| 三菱ダイヤ形 | 三菱AD形 |
| 三菱NE形 | 三菱ME形 |
| 三菱かつら形 | 三菱メイキ形 |
| 三菱4DQ形 | 三菱6DB形 |
| 三菱8DB形 | 三菱DH形 |
| 三菱DF形 | 三菱DE形 |
| 三菱6DS形 | |

各種エンジン

其他取扱品

- 無段変速機
- 各種産業機械
- エンジン部品
- 流体継手、減速機

三菱重工業株式会社
総販売店 極東機械産業株式会社

本社 東京都港区芝浜松町2丁目15番地 電話 (432) 4311番 (代表)
盛岡営業所 盛岡市盛岡駅前通り13の23 電話 01962 ② 2064番



高性能の中形強力機
三菱エンボ

バケット容量
0.35m³



三菱エンボパワーショベル



Y-55

- ねばり強い6DSエンジン 2ポンプ2回路の採用 140kg/cm²の高圧油と180ℓ/minの豊富な油量等により 強力でスピーディな掘削性能を発揮します
- No.1 オイルジャッキの2段スピード 高性能の油圧モータ等によりサイクルタイムを早めます
- すばらしい居住性 安全装置も完備です
- 現場間の移動には便利なトラック輸送ができます
- 保守・整備が容易で維持費も少なくて済みます

H-50

- Y-55と同じ機構をもったタイヤ式の決定版です
- 強力なアウトリガ・フロントアクスルロック・全輪ブレーキ等により 完全な安定作業ができます
- ミッションチェンジは油圧式ですから 旋回体の位置にかかわらず変速操作ができます
- 走行速度は17.5km/hと油圧ショベルでは最高です
- 丸ハンドルでステアリング用オイルポンプ使用のため操縦は容易でなめらかです

| | | Y-55 | H-50 |
|-------|---------|-----------------------|--------------------------|
| 主 要 目 | 総 重 量 | 8,950kg (バックホー付) | 9,600kg (バックホー付) |
| | サイクルタイム | 15~20sec | |
| | エ ン ジ ン | 三菱ディーゼル 6DS | 三菱ディーゼル KE63 |
| | 定 格 出 力 | 53PS/1,800rpm | 48.5PS/2,200rpm |
| | オイルポンプ | ギヤ式 2個 | ギヤ式 3個 |
| | 吐 出 圧 力 | 140kg/cm ² | 70~250kg/cm ² |



三菱重工業株式会社

本社建設機械部 東京都千代田区丸ノ内2の10 電話 東京 (212) 3111
 神戸造船所明石工場 明石市魚住町清水字北沢 電話 兵庫 二見 (2) 1531

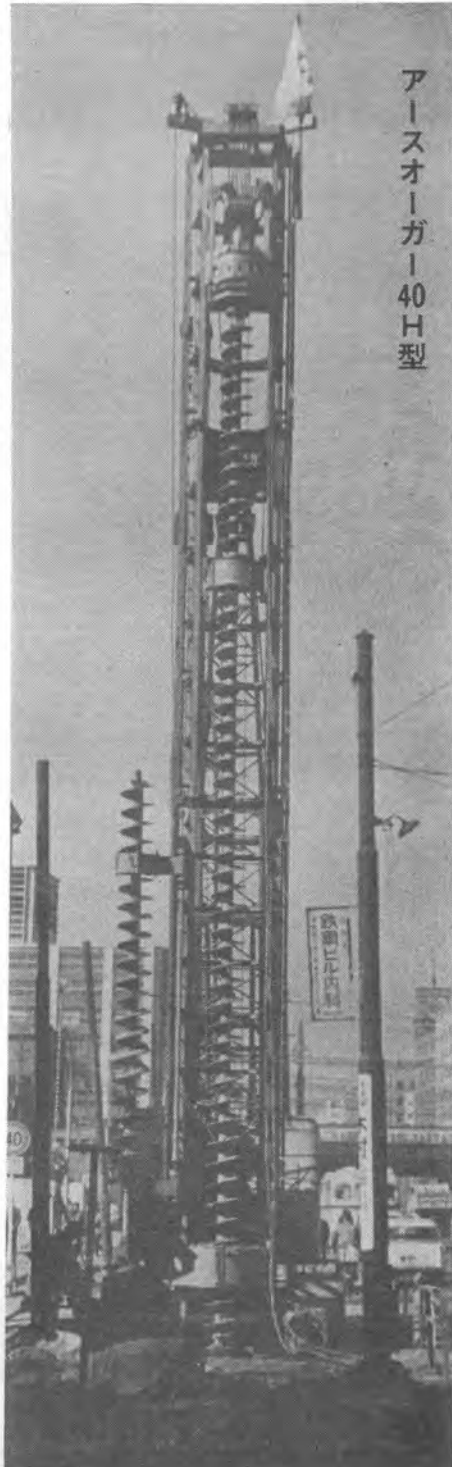
総販売代理店 三菱商事株式会社

本社輸送機部 東京都千代田区丸ノ内2の20 電話 東京 (211) 0211

販 売 店

新東亜交易(株) 東京(212)8411 (株)米井商店 東京(561)1171 中越三菱自動車販売(株) 富山(36)5181
 椿本興業(株) 大阪(313)3231 四国機器(株) 高松(61)9111 北菱重機(株) 小松(22)3825
 東京産業(株) 東京(212)7611 楢崎産業(株) 札幌(26)3241 新菱重機(株) 東京(492)1361

アースオーガー40H型



公害を追放する 三和機材の アースオーガー

営業品目

- アースオーガー
- グラウトポンプ各種
- モルタルミキサー
- 土木鉱山・諸機械・設計製作



アジポンプ AP-II型



三和機材株式会社

本社 東京都中央区日本橋茅場町2の10(岸善ビル)
 電話 東京(667)8961(大代表)
 大阪営業所 大阪市西区北堀江御池通り1の2
 電話 大阪(531)1502 (538)2169



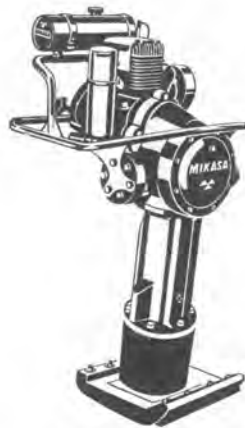
全世界の建設工事に活躍

1万数千台の納入実績と
10年の経験を生かして…
三笠の総力を結集した
振動衝撃式輾圧機の決定版！

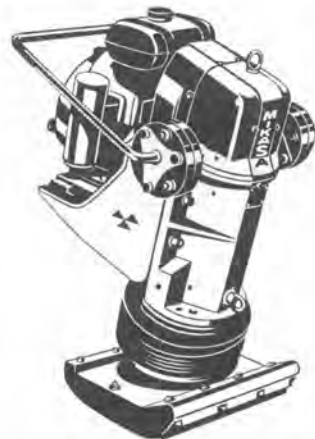
三笠タンピンクローマー



● MTR-80型



● MTR-120型



● MTR-160型



特殊建設機械メーカー

三笠産業

本社 東京都千代田区神田猿樂町1-7
電 (292) 1411大代表

工場 群馬県館林市大街道51
電 02767(2)3221代表
工場 埼玉県春日部市粕壁1210
電 0487(52)3625-6

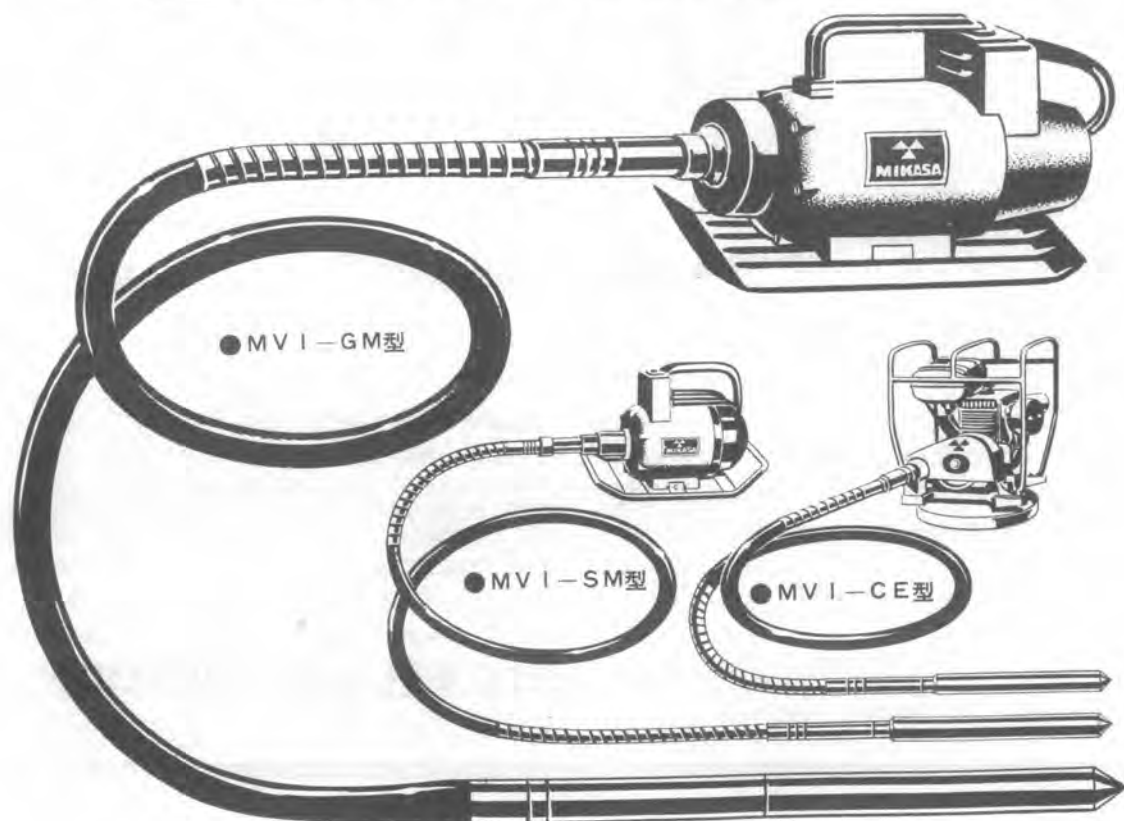
西部総発売元
三笠建設機械株式会社
大阪市西区立売堀北通4-70
電 大阪(541)9631-4

ベストセラーのトップを独走する
最新鋭機!!



- 強力・能率的な締固め
- 耐久力は抜群で経済的
- モーターは自動逆転防止付
- シャフトセットの着脱はワンタッチ
- 原動機はモーター・エンジン何れでも使える

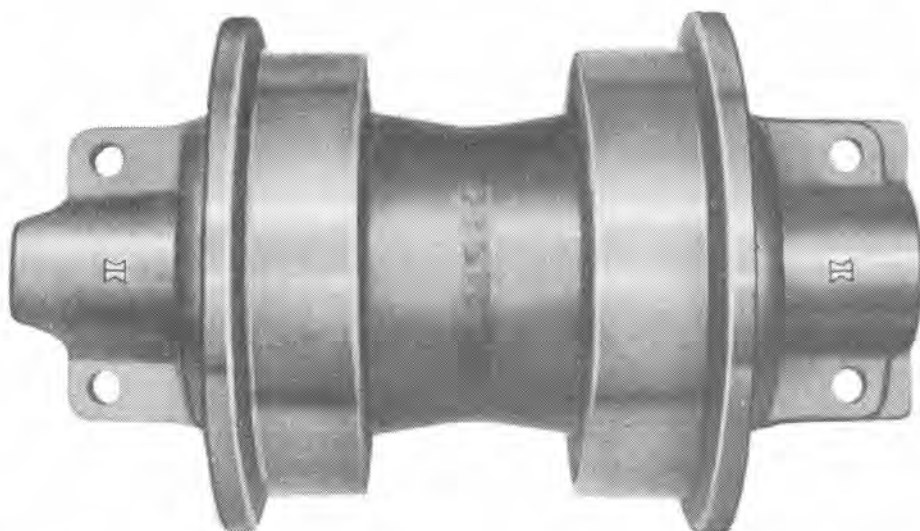
三笠アンカーボルト打撃機



K
ローラ印

トラックローラー

多年の経験 ⇔ 最新の技術
責任ある材質 ⇔ 最高の品質
低廉な価格 ⇔ 豊富な在庫



■製作品目

トラックローラー、キャリアローラー、フロントアイドラー、スプロケット、及びその関連部品、その他ツース、エンドビット等内外各車種を取りそろえております。

■各種ブルドーザー、ショベル、アスファルトフィニッシャー等のローラー類及びスプロケット、フロントアイドラーなど足廻り部品の改造、設計、製作のご相談に応じます。

■製作機種

キャタビラー：(キャタビラー三菱)
D9、D8、D7、D6、D4

三菱重工：BD23、BD19、BD17、BS13、
BD7、BD2

小松：D250、D120、D80、D60、D50、D30

日特：NTK12A、NTK12B、NTK6、NTK5、
NTK4

日立：T13、T09

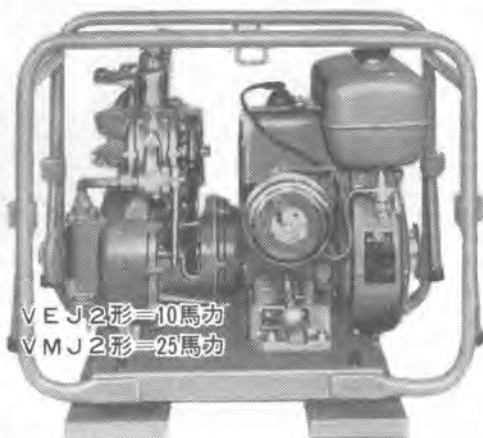
〈ローラ印 下転輪 / 上転輪 / 製造元〉

有限**建設部品**
会社

東京都江東区大島5丁目42番3号 電話 (683)3571(代)~4
(683)1922

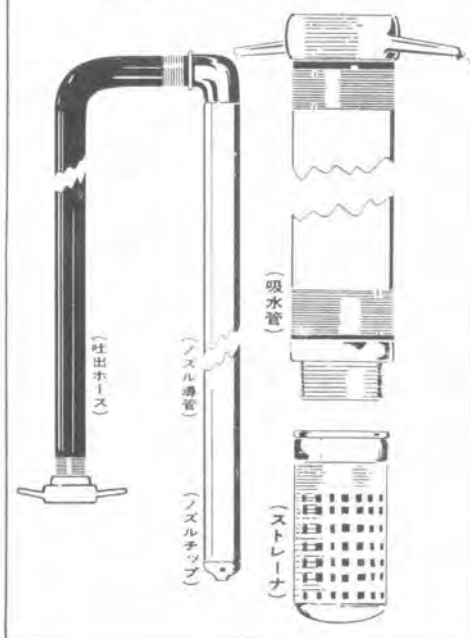
水圧で杭を打つ

トーハツ ジェット ポンプ



V E J 2形=10馬力
V M J 2形=25馬力

別途装備品一式



あらゆる用途にトーハツポンプ



建築用基礎材の打込みに



トンネル・壁・下水等の清掃用にも



碑子の洗浄にも



水揚から遠い場所に給水も簡単



パイプ・ドラムの洩水調べにも



植物園芸にも

■トーハツの「ジェット」とは、高速高圧の水流のことで。

高速高圧の水流は、遠くへ飛び、広範囲に散り、障害物を吹きとばし、地面に穴をあけるといふ驚異的な力を持っています。この力を利用したトーハツジェットポンプの使用範囲は、工事も、園芸用、清掃用と広範囲です。

■お気軽に御意見、御質問を御寄せ下さい。折返しカタログを拝送致します。

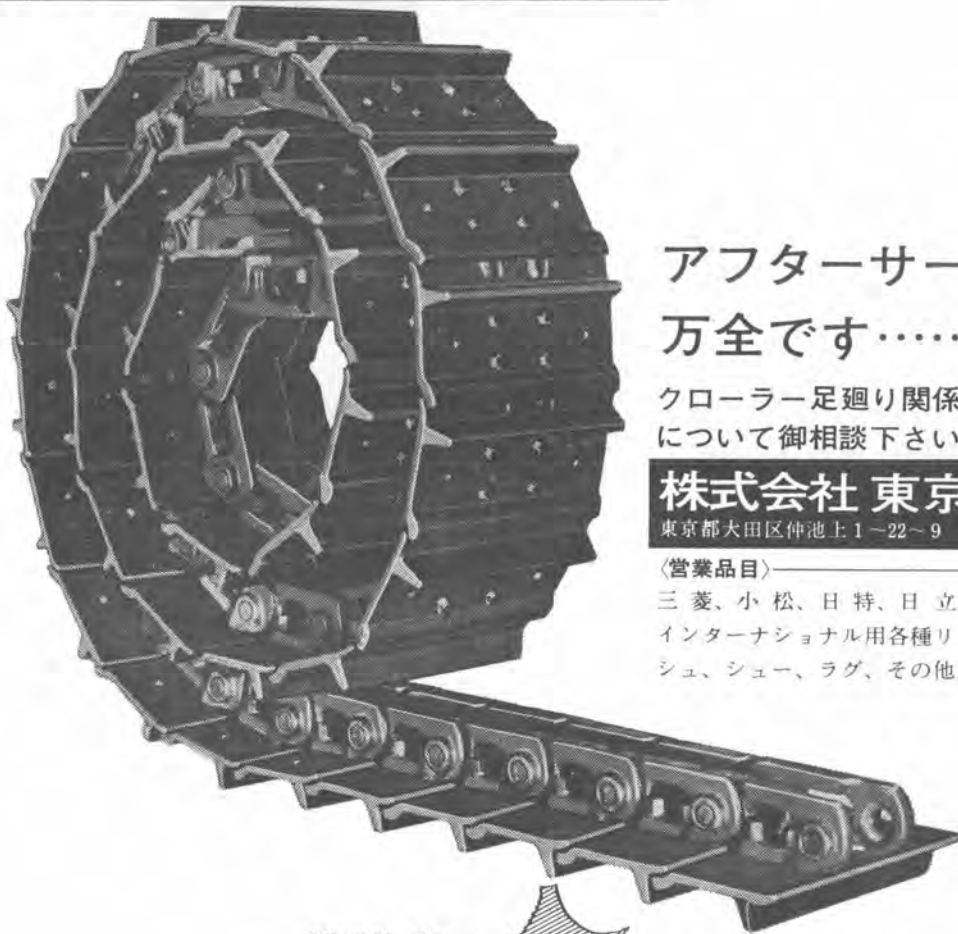


東京発動機株式会社

本社・東京都中央区京橋2の11 電話(535)6241(代)
営業所・福岡・大阪・名古屋・東京・仙台・札幌



トラック・リンクは
トキロンへ...



アフターサービスも
万全です.....

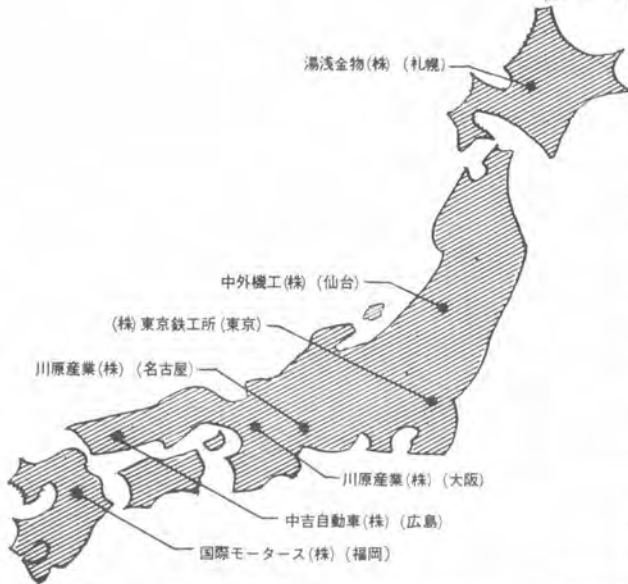
クローラー足廻り関係の設計製作
について御相談下さい

株式会社 東京鉄工所

東京都大田区仲池上1-22-9 (752) 3211 (大代)

〈営業品目〉

三菱、小松、日特、日立、キャタピラー、
インターナショナル用各種リンク、ピン、ブッ
シュ、シュー、ラグ、その他足回り部品



■地区特約店

湯浅金物株式会社

札幌市北三条西四丁目(日本生命ビル) (26) 6271 (代)

中外機工株式会社

仙台市本材木町4-6 (25) 5831 (代)

川原産業株式会社

名古屋市西区六句町2-10鶴飼ビル (571) 2458 (代)

川原産業株式会社

大阪市浪速区幸町4-1 (561) 0555 (代)

中吉自動車株式会社

広島市西観音町9-5 (32) 3325 (代)

国際モータース株式会社

福岡市白鷺町7 (65) 8131 (代)

垂直50 m以上の高層建築の

打設実績続出!!

スーパー・スクイズ・クリート



PC-100型

| | | | | |
|----|----------|---------------------|--------|------------|
| 仕様 | 最大吐出量 | 52m ³ /h | 輸送径管 | 105.3φ(4") |
| | 標準吐出量 | 40m ³ /h | 骨材最大粒径 | 25mm |
| | 輸送距離(水平) | 200m | スランプ値 | 6~22cm |
| | (垂直) | 55m | | |

営業品目

ダンプ・タンクローリ
ミキサ・ジェットバック
ウインチカー・クレーン車

御一報次第カタログお送りします

特装車の



極東開業機械工業株式会社

本社・工場 西宮市甲子園口6-177 電・西宮(0798)66-1001代表
機械工場 西宮市上甲子園4-35 電・西宮(0798)22-6681代表
名古屋工場 小牧市大字南外山字東原1746-1 電・小牧(0568)77-2211代表
横浜工場 神奈川県大和市深見537 電・大和(0462)61-3260代表
東京事務所 東京都千代田区神田須田町1-26(芝信神田ビル5階) 電・東京(03)256-6886

ひずみを 記録する

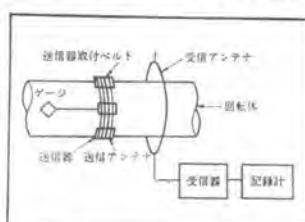
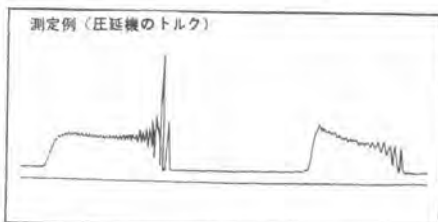
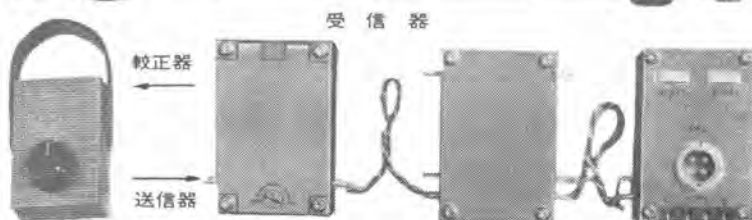
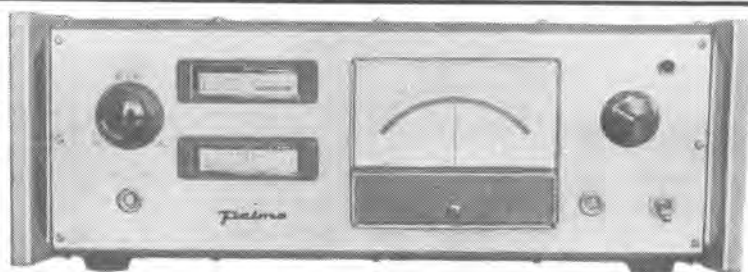
動力機械のトルクを短時間に計れる FM トルク計 ST-431

用途

重工業動力機械、工作機、建設機械、自動車、学校、研究所における品質管理、設計、研究開発、実験等に使用されております。

特長

1. 軸等の回転（運動）体の回転（運動）中の歪量を簡単に計測出来ます。
2. 既成機械を加工する必要がなく測定出来ます。
3. 取付軸径が広範囲（40 μ 以上）まで使用出来、取付け、取はずしが短時間で出来ます。
4. FM電波で伝播しているため、安定度が良く、雑音、ノイズが極少です。



営業品目

●FM容量偏位振動計＝回転等による振動を振動体にさわらずに測定する ●熱遠隔測定器＝PbSセルに、物体の副射エネルギーを感応させて温度を測定する ●熱源発見器＝加熱部分を発見する ●PbS半導体セル＝赤外線に感応する

Primo

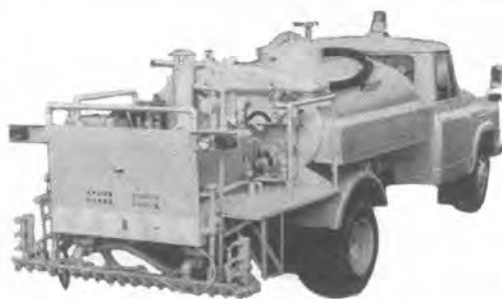
株式会社 **プリモ**

本社・工場 東京都三鷹市半礼6-25-1
TEL 0422-43-3121 (代)
東京営業所 東京都千代田区神田佐久間町1-14
第二東ビル内403号室
TEL (251) 1397・0997・0433
大阪出張所 大阪府都島区高倉町2の37
TEL (921) 5126 (922) 0070

ハンタのスプレー

便利で能率的な!!
**ユニット型
エンジンスプレー**

- ドラム罐より直接撒布
(溶融ケトル搭載可能)
撒布能力：毎分約30ℓ



高速度撒布に!!

**ハンタ式
フェイスビューター**

- 撒布能力：毎分約250ℓ



砂、碎石の
均等、高速度撒布に!!

**マテリアル
エンジンブレッター**

アスファルト乳剤・
タール等の常温混合に!!

**ハンタ式
パヴミル**

- 混合能力：100, 150, 200, 250, 300kg



範多機械株式会社

大阪市北区兎我野町8番地(ニューナショナルビル4階)
電話 大阪(313)代表 2 7 8 1 番
東京都渋谷区渋谷2丁目8番2号
電話 東京(400) 1 9 0 1 - 6 8 9 8



中古車なら
良い機械が
なんでもそろう
フタミ広島屋へ
どうぞ!



建設機械の
部品なら
なんでもそろう
フタミ広島屋へ
どうぞ!



中古建設機械並重車輜販売

油谷重工株式会社 | 株式会社小松製作所

パワーショベル ブルドーザ 各種部分品

株式会社 フタミ広島屋

本社工場 守口市大字大日旧大庭4番249号地
電話大阪(991)2636-5748-5539(992)4276
東京営業所 東京都文京区湯島2丁目31の21号
電話 東京 (813) 9 0 4 1 - 3

福島営業所 大阪市福島区上福島南3丁目98番地
電話 ベアリング部 大阪 (451) 1551-4
部品部 大阪 (458) 4031-6



亦木の バケツ



超大塊には3枚刃
オレンジピール型
バケツを!!

好評絶賛をうけている
石搦みバケツ
(6枚刃クラッチバケツ)

営業 品目

各種クレン
クラッチバケツ
クラムシェル型バケツ
各種専用バケツ

株式会社
亦木荷役機械工務所

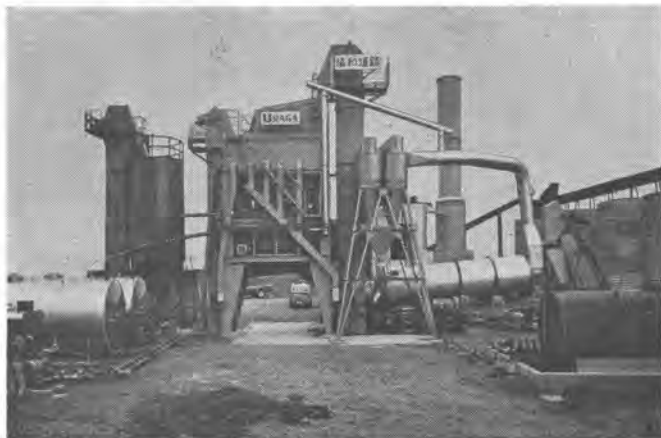
本社工場

千葉県松戸市上本郷536
TEL 0473(62)9131(代)



浦賀重五の 道路舗装機械

UAP 全自動 アスファルトプラント



特長

1. 効率のよい骨材の加熱乾燥
2. 正確なふるい分けと混合
3. 簡便・確実な全自動計量・操作
4. 強力な公害対策——防塵・防音
5. ホットオイルによるアスファルトの加熱保温

| 形番 | 混合能力 | ミキサ容量 |
|--------|--------|---------|
| UAP 20 | 20~25% | 400kg |
| UAP 30 | 25~35% | 500kg |
| UAP 40 | 30~42% | 600kg |
| UAP 50 | 45~55% | 750kg |
| UAP 60 | 60~70% | 1,000kg |

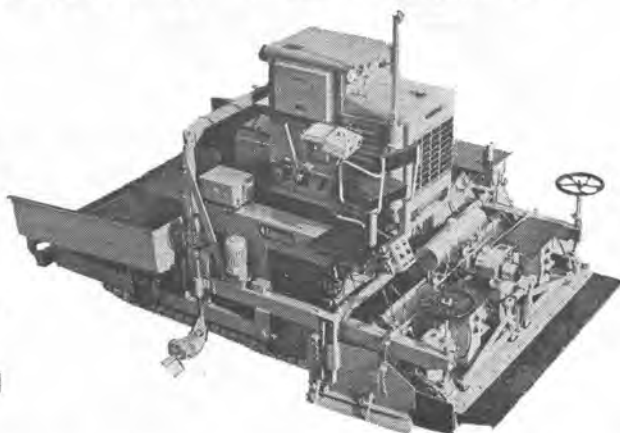
UAF アスファルトフィニッシャ 自動スクリードコントロール

UAF400仕様

| | |
|-------|---------------|
| 舗装巾 | 2.4~4.0m |
| 舗装厚さ | 10~150mm |
| 作業速度 | 2.5~10.4m/min |
| ホッパ容量 | 4 ton |
| 機関 | ディーゼル29PS |

特長

1. 自動スクリードコントロール
2. 電磁バイブレータによる締め固め
3. 走行クローラの三点懸架
4. 電磁クラッチおよびブレーキの採用
5. 合材送り量の自動制御



浦賀重五業株式会社

機械事業部
大阪営業所
名古屋営業所
九州営業所
浦賀機械工場
玉島機械工場

東京都千代田区大手町2丁目4番地 新大手町ビル 電話 東京(211)1361
大阪市北区絹笠町50番地 堂島ビル 電話 大阪(362)8255
名古屋市東区布池町32番地 南里ビル 電話 名古屋(962)5545
福岡市上辻堂町26番地 ナショナルビル 電話 福岡(43)2121・3344
横須賀市浦賀町4丁目7番地 電話 横須賀(41)2111
倉敷市玉島乙島8230番地 電話 玉島(2)2111

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。



日本建機株式会社

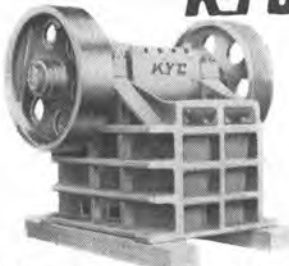
本社 東京都千代田区有楽町1-5(有楽町ビル) TEL (211) 5891
大阪営業所 大阪市東区高麗橋2-9(野村ビル) TEL (231) 1493

耐久力と性能が誇り!!

KYC フラント



KYC ジョー クラッシャー



耐摩耗鋼の材質に合理的な破碎機構を加味し、効果的な破碎作業をおこなうよう、機械各部に特殊設計を施し、精密な機械加工により製作された最も経済的な破碎機です。

KYC バッチャーフラント



プラントは使用装備機械を供給順位に重層式に組合せた装置であり最上段に運搬された素材の自重を利用して各々の作業を行う一連の重層式バッチャープラントであります。

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31番地
TEL 大阪 (358) 3 5 2 1(代表)

代表取締役社長 奥村正美

大阪支店 電話 大阪(358) 3521(代)
東京支店 電話 東京(254) 5601-5
広島支店 電話 広島(61) 5101-3
福岡支店 電話 福岡(43) 6461-4

札幌支店 電話 札幌(24) 9594-6
仙台支店 電話 仙台(25) 4441-3
大阪営業所 電話 大阪(358) 3521(代)
名古屋営業所 電話 名古屋(221) 7037-8

高松営業所 電話 高松(61) 4391-3
鹿児島営業所 電話 鹿児島(2) 3055-1650

8トン・ダンプへの積込みも ニチュ・トラクターショベル SDA30C なら らくに出来ます



現場の要求に応える ニチュ・トラクターショベル SDA30C の 3つの特色

- ▶ 高く持上げ、深く積込むダンピングリーチ
8トン積みダンプへの積込みも楽にできる ダンピング・クリアランス。掘削作業には、四輪駆動型ですから車体の全重量を推進力に利用でき、強力な作業能力を発揮します。
- ▶ 迅速な機動力を誇る大型タイヤ
最高時速31.6km、数ヶ所の現場をすばやく廻って、数台分の作業を1台で果します。ぬかるみ・荒地でも大型タイヤの威力で機動力はおとろえません。
- ▶ 維持費は格安、故障は激減
保安点検が容易な機構で稼働率は90%以上、故障は少く維持費はブルにくらべて $\frac{1}{2}$ 、そのうえ燃料費も格安です。

日本輸送機株式会社

本社及工場 京都府乙訓郡長岡町 国鉄神足駅前 電話 京都(075)西山@1171番
東京支店 東京都中央区八重洲4の3 住友生命八重洲ビル 電話 東京(272)0661代表
大阪支店 大阪市西区土佐堀通り1ノ1 大同ビル 電話 大阪(441)8061-8063番
名古屋支店・札幌営業所・福岡営業所

優れた性能
快適な始動



靴型

7.0-7.57

いすゞ
日産
三菱 各車純正品



自動車機器株式会社

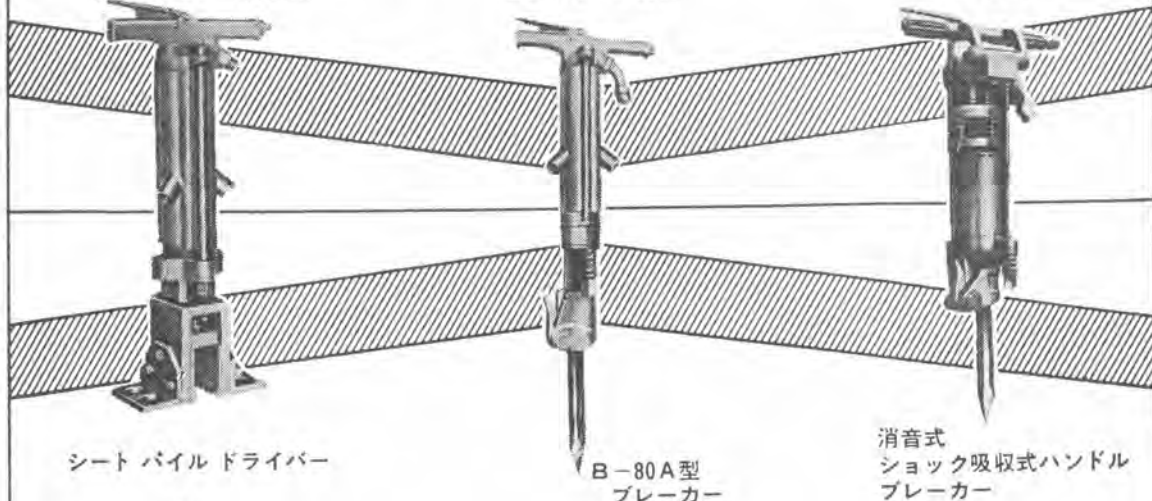
本社・東京都渋谷区渋谷3丁目6番7号 電話 東京(03)407-8291(代表)
工場・埼玉県東松山市大字松山5514 電話 東松山 650・1050(代表)

コンクリート ブレーカー

トレンチシート打込用

コンクリート破砕

市街地の使用に



シート バイル ドライバー

B-80A型
ブレーカー

消音式
ショック吸収式ハンドル
ブレーカー



栗田鑿岩機株式会社

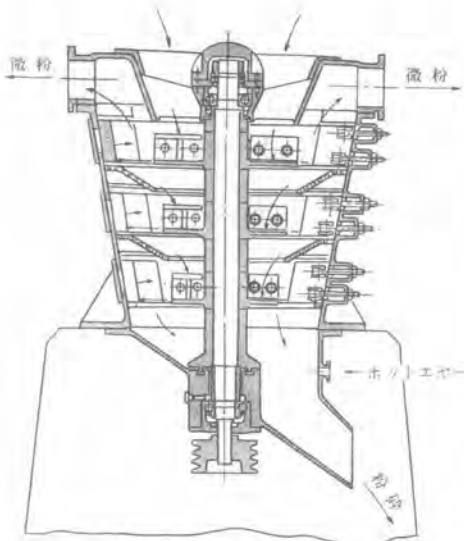
東京都墨田区錦糸町4-3
TEL (623) 7771-6



特許

堅型衝撃破砕機

Vertical Impact Crusher



骨材製造用

売台の機械で...

破砕・粉碎

微粉碎 (自動空気分離)

乾燥 (+ホッリエア)

製造品目

選鉱機械・建設機械

化学機械・産業機械

株式会社 川口製作所

本社 東京都中央区八重洲4-5梅田ビル 電話 (281) 0574 (代表)
営業所・工場 東京都江東区亀戸町6-149 電話 (682) 7591 (代表)~3

山に河に

近畿の碎石プラント

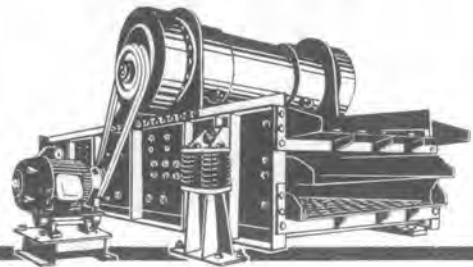
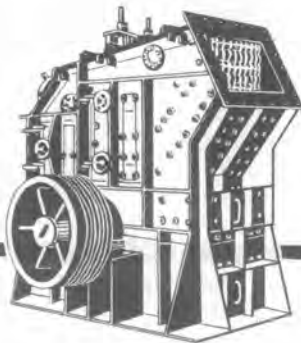
新しい感覚による優れたレイアウトが企業利益を保障します。

(特重型) KIB型インパクトブレーカー

- ◎設備費僅少にして破砕能力大
- ◎製品粒子の形状最高
- ◎維持経費僅少にして取扱容易

NLH型ニューローヘッドスクリーン

- ◎秀れた篩分効率を有し処理能力大
- ◎細粒処理に威力を発揮目詰りしない
- ◎斯界最高の生産量と納入実績を誇る



通産省指定合理化モジュール工場

近畿工業株式会社

東京営業所 東京都中央区八重洲3丁目1番地 大久保ビル
(東京駅八重洲北口前) 電話 (03) 273-6057 (代表)

大阪営業所 大阪市東区高麗橋2丁目東栄ビル
(堺筋三越前) 電話 (06) 231-9736 (代表)

本社・工場 兵庫県高砂市米田町神永100 山陽本線宝殿駅前
電話 加古川 (07942) 2-3581 (代表)

加古川工場 兵庫県加古川市平岡町1色105
電話 加古川 (07942) 7-8921 (代表)

破砕、撰別については「近畿技術部」をお気軽にご利用下さい

Velvetouch®

クラッチフェーシング
ブレーキライニング
には

トヨカロイ



《焼結合金摩擦材》

- 長い寿命 ●円滑、確実な作用
- 安定した特性 ●維持費低廉

当社は、焼結合金摩擦材料（トヨカロイ）のトップメーカーであるABEX社（旧称：アメリカンブレーキ・シュー社、ウエルマン社吸収により社名、商標変更）の技術導入により更に世界水準を行く製品として好評を博して居ります。

㊤ 東洋カーボン株式会社

本社 東京都中央区日本橋江戸橋2-6 TEL (271)7321 (代表)
 大阪営業所 TEL (312)1131 / 名古屋営業所 TEL (211)5401
 福岡営業所 TEL (28) 7187 / 工場・茅ヶ崎・山梨

磨耗部分の肉盛には

“バンヨー”

ハードフェーシング”熔接棒を!!

代表銘柄 衝撃を伴う磨耗には……………HMC-15 MCM-16
 振動による磨耗には……………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 名古屋市西区六旬町2丁目10 電話名 古屋(571) 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 蕙興電極棒株式会社

ブルドーザー・ショベルの

足廻りの

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(571) 2458 |
| 九州出張所 | 北九州市小倉区大門町17 | 電話小倉(56) 308 |

大塚 砕石プラント クレッシャー/スクリーン

計画から設計

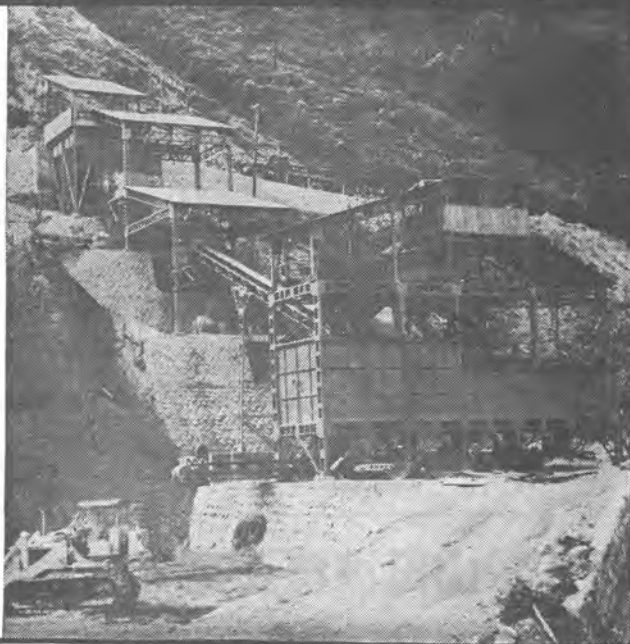
製作・施工と

アフターサービスまで



大塚鉄工株式会社

東京都港区三田5丁目7番1-104号 TEL 東京(451)1161(代表)





採掘から粗碎・粉碎まで・・・

大同中山のクラッシャー 砕石プラント



大同中山工業株式会社

本 社 店 東 淀 川 野 中 南 通 3-12 TEL大阪(303) 7551-7556
 東 京 支 店 市 東 淀 川 野 中 南 通 4-8-4 TEL東京(552) 6537-9
 福 岡 支 店 市 東 淀 川 野 中 南 通 6番1号(善導ビル) TEL福岡(29) 0671-3
 廣 島 支 店 市 基 町(朝日ビル)大同製鋼(株)廣島出張所内 TEL廣島(21) 0275
 名 古 屋 支 店 市 中 区 錦 1丁目(興銀ビル)大同興業(株) TEL名古屋(201) 5111
 仙 台 支 店 市 名 掛 丁 91(第一ビル6階)東洋綿花(株)仙台出張所内 TEL仙台(25) 4311(内線77)

バイブレーター専門メーカー

コンクリート打込工事に！
棒型振動機

(モーターフレキ式)

あらゆる

振動

をつくる

打込工事になんでも打てる！

チャックハンマー(特許)

(可搬式振動杭打機)



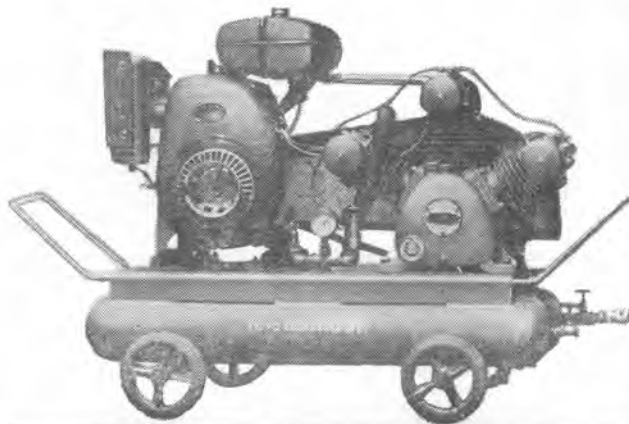
山田機械工業株式会社

本社営業所

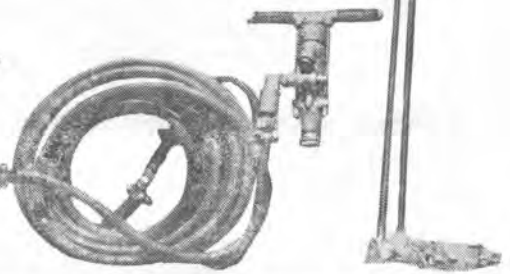
戸田工場

東京都北区稲付町3丁目16番地
 電話 赤羽(902)代表4111-4
 埼玉県戸田市大字新曽5138番
 電話 鹿 0484(42)5059-5060

トヨミンコンさく岩機



中小工事現場の
スーパーマン



製造発売元  東洋商事株式会社 東京都港区西久保桜川町4
電話 (501) 2 6 4 0

近畿車輛の 動力掃除機・建設機械


1台で10人以上の働き
人手不足を解消！
パワースーパー 新製品
PW-3型



道路・建築基礎の締固めに
効果を発揮する……

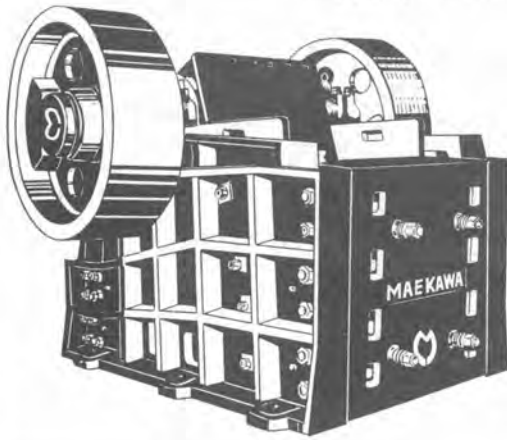
バイブロコンパクター
KC-2B型



 近畿車輛株式会社

本社 大阪府東大阪市橋本1の1
電話 大阪 (782) 1 2 3 1 代
東京支社 東京都千代田区大手町2の8 日本ビル527区
電話 東京 (270) 3 4 3 1 代

二次破碎・細碎用



ファインジョー クラッシャー

粉碎機の トップメーカー

- 各種クラッシャー
- ロールブレイカー
- ハンマクラッシャー
- R G型バイブレーション スクリュー
 - ロッドミル
 - トロンメル
- 湿式・乾式チューブミル
- コニカルボールミル
- 各種篩機並選別機
- 選鉱製錬設備一式
- 各種碎石プラント一式
- 鑄鋼・高マンガン鑄鋼



鉾山・化学・建設用機械製作
株式会社 前川工業所

本社・工場 大阪市城東区放出町1-10-3
電話(06)961-6251(代)

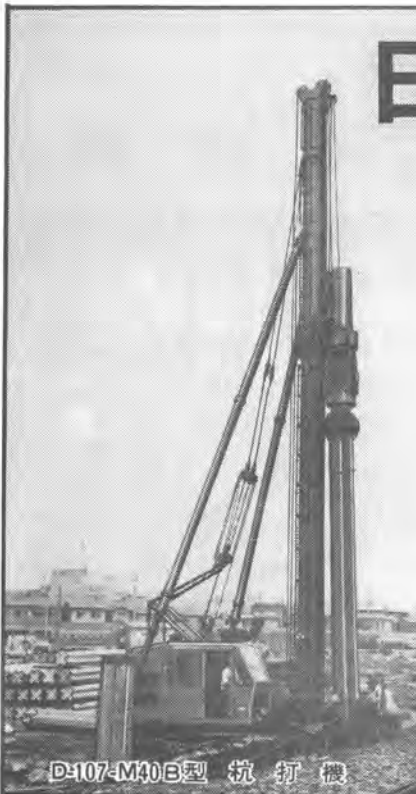
大東工場 大阪府大東市大字水野2-7-1
電話(0720)72-7321(代)

東京営業所 東京都中央区日本橋小舟町2-8(上美ビル内)
電話(03)662-4001(代)

クラッシャーとスクリーン

日本車輛の 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
トレーラー
ディーゼル発電機



D-107-M40B型 杭打機



建設機械 代理店 重車輛工業株式会社

本社 東京都中央区銀座東1-7 電話(535)7301(代) 5
本沢営業所 山形県米沢市城北町1-1-3 電話(02382)130861
調布倉庫 東京都調布市国領町5丁目9番6号 電話調布 0424-829161
調布工場 東京都調布市富士見町1丁目30番6号 電話調布 0424-826352



理研ダイヤの ダイヤモンド コアビット

■営業品目

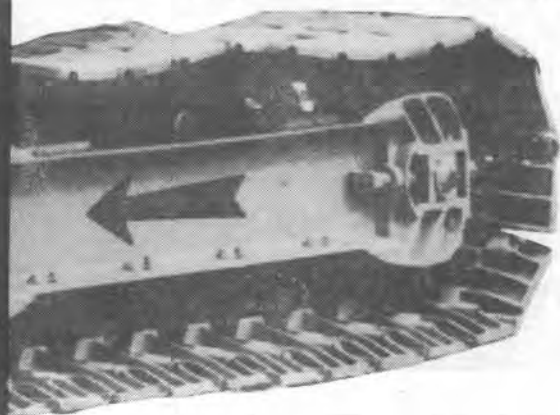
ダイヤモンドブレード
ダイヤモンドポリッシング
道路、石材、耐火練瓦用各種在庫

理研ダイヤモンド工業株式会社

本社 東京都千代田区三崎2-8-2 TEL (261) 8870 (代表)
三河島工場 荒川区荒川1-5-3 TEL (807) 7375



ブルドーザ・ショベルの
足廻りの再生は技術の弊社へ



少い経費で完全再生

中央産業株式会社

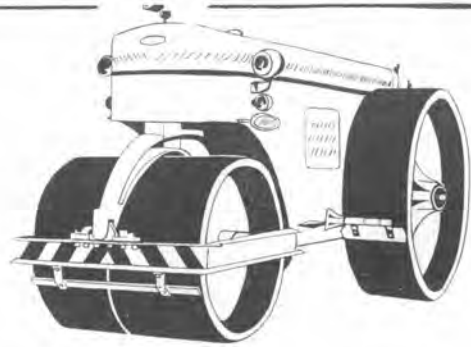
本社 東京都目黒区本町3-12-16 電話東京 (712) 代0156-9-0150
工場 東京都町田市野津田町217 電話町田 (32) 8653 町田 (35) 2242

Roller

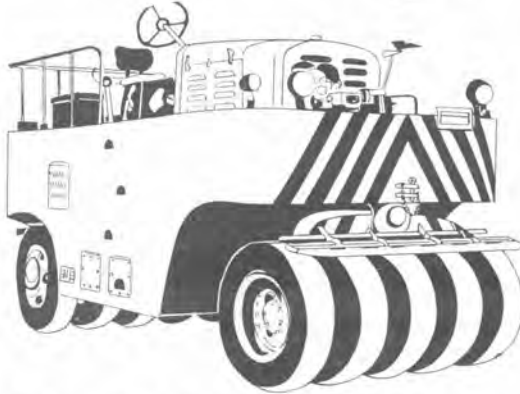
新製品

ノックラッチ・
フーチェンダ!!

全油圧式



■MR-10型 マカダム ロード・ローラ

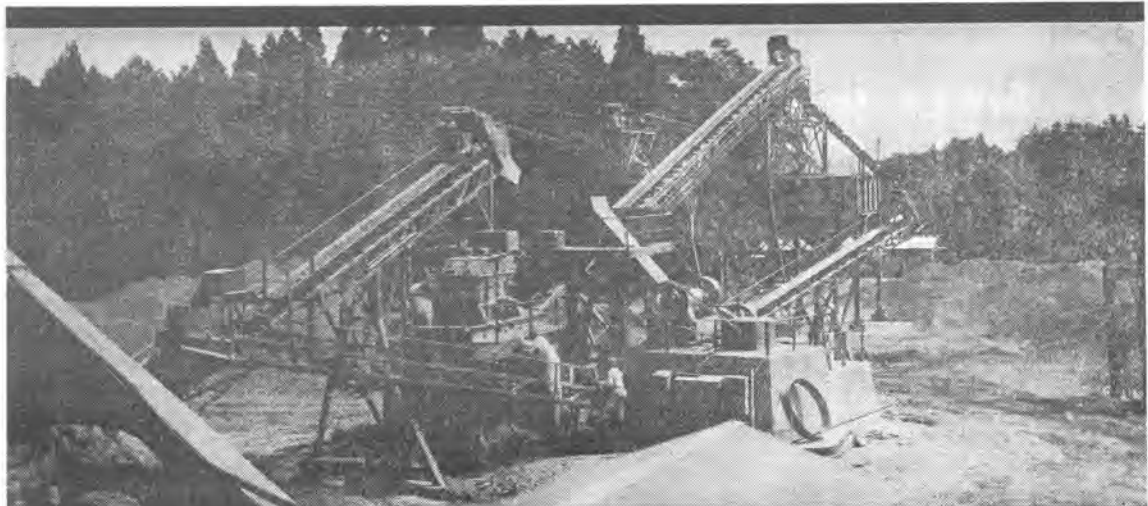


■KR-15型 8.6-15種 タイヤ・ローラ



旭建機株式会社

本社・工場 東京都江戸川区船場町1-8-22
 東京営業部 電話 東京(680)7121(代表)
 大阪営業部 大阪府北区菅根崎新地3-47(沢田ビル内)
 電話 大阪(341)9194
 八千代工場 千葉県千葉郡八千代市菅田町919番地
 電話 八千代(0474-8)8231-3
 サービス工場 東京都葛飾区細田3-12-13
 電話 東京(657)2151(代表)



ラサの骨材生産プラント

製造元 ラサ機械工業株式会社

販売元 ラサ工業株式会社

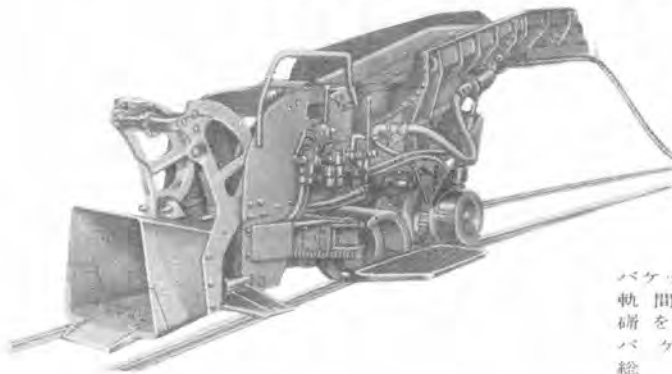


本社 東京都千代田区岩本町2丁目3番1号 (山遊ビル)
 電話 (861) 0281-5
 工場 福岡県筑後市羽犬塚町324の1番地
 電話 筑後局(094252) 2121-5

東京機械営業所 東京都千代田区岩本町2丁目3番1号(山遊ビル) 電話(861)0281-5
 大阪機械営業所 大阪府北区梅田町17の1(新梅橋ビル) 電話(312)6421-6
 福岡機械営業所 福岡市天神3の1の16(橋口ビル) 電話784636-8, 1731-8
 仙台機械営業所 仙台市東一番丁11(東一ビル) 電話05167625973033
 名古屋機械営業所 名古屋市千種区北五山通り7の1(田代ビル) 電話561284475117176
 北海道地区代理店 三信産業(株)札幌市北三条西3の1 電話222282, 25231-6

“太空” 650型 ローター

“TAIKU” BUCKET LOADER MODEL-650



主要仕様

| | |
|--------------|---------------------|
| バケットを上げた時の高さ | 1970 mm |
| 軌間 (御指定のもの) | 508-762 mm |
| 端を取り得る幅 | 3100 mm |
| バケット容量 | 0.25 m ³ |
| 総重量 | 5000 kg |



太空機械株式會社

| | | |
|-------|-------------------|--------------------|
| 営業所 | 東京都中央区室町1-16 | 電話 (270) 1001-5 |
| 工場 | 東京都大田区東糶谷4丁目6-20号 | 電話 (741) 6455 (代表) |
| 営業所 | 札幌・大館・福岡 | |
| 札幌営業所 | 札幌市南11条西6-415 | 電話 (51) 6151 |

コンベヤーの革命 ケーブルベルトコンベヤー

- 超長距離輸送に適する
- 大量輸送ができる
- 建設費と運転経費が安い

架空索道 (ロープウエー・リフト)



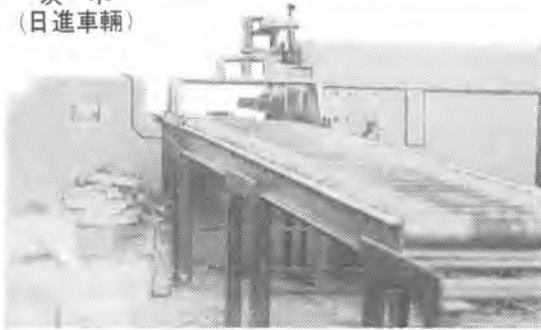
安全索道株式會社

本社 大阪市城東区古市北通2丁目3番地
支社 東京都中央区日本橋本石町3丁目4番地6号(菊池ビル五階)

総代理店 三井物産株式会社

扇トラックリンクプレス 定置式

茨木
(日進車輛)



断然納入実績を誇る!!
 納入地帯全国一円
 納入台数全国最高
 組立所要時間45分間
 分解所要時間30分間

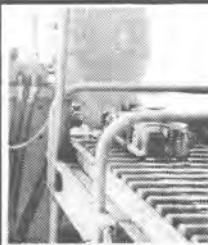
1. 速い / 2. 安全 / 3. 油圧装置は国産最高の製品を採用 / 4. 操作容易 / 5. 内外全機種に作業可能 / 6. 二段スピード / 7. 堅牢
 ※ 特別償却指定機械 SKN-150



三ツ矢工業



中央産業



三井造船



南部ブルドーザ



関東ブルドーザ



国際土地



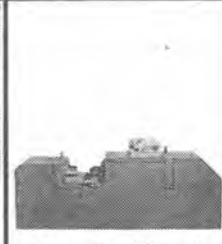
土肥重機



福島熔機



川原産業

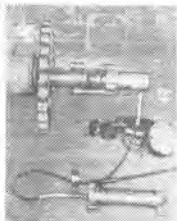


日立建機

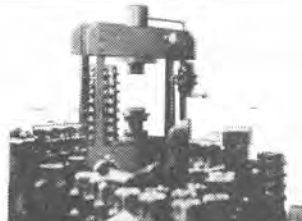
カ
タ
ロ
グ
進
呈

有限会社 扇 商 会

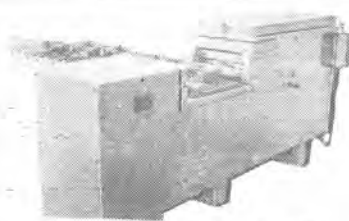
東京都新宿区左門町6番地(小野商ビル)
 TEL 東京(03)(341) 3115



プーラー



縦型プレス



ダブルプレス

Hayashi VIBRATORS

勲四等瑞宝章
黄綬褒章 に輝く

長い伝統
最新の技術



凡ゆるコンクリート
施工に即応する
電気式・空気式・エンジン式

林バイブレーター株式会社

本社 東京都港区芝浜松町2-1 電話(434) 8451(代)
大阪出張所 大阪市西区本田町2丁目15-4 電話(581) 2875(代)
工場 東京都大田区矢口2丁目21-33 電話(732) 5691(代)



FUJICAR V-KART

三輪自走式 K-029型

V-KARTは.....

あらゆる運搬荷役に最高の能率を
発揮する独特のクレーン車です。
FUICAR V-カードをこんな作業
にご使用下さい。

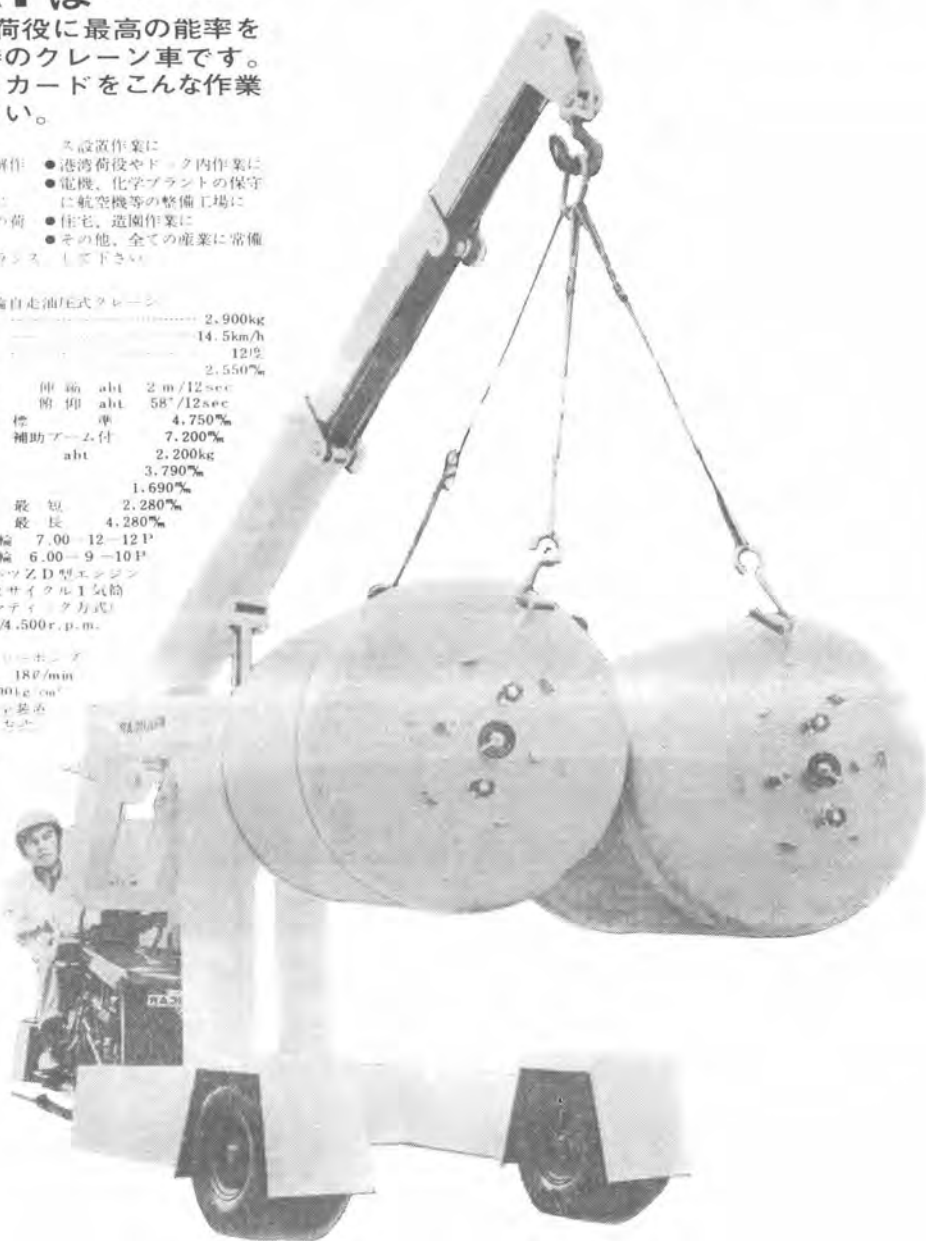
- 倉庫の運搬、荷役に
- 機械工場の組立・分解作
業に
- 土木建設の現場工事
- 鋼材、木材、石料等の荷
役運搬に
- 電力会社の電柱、トランス
- 設置作業に
- 港湾荷役やドック内作業に
- 電機、化学プラントの保守
に航空機等の整備工場に
- 住宅、造園作業に
- その他、全ての産業に常備

主要諸元

| | | |
|------|---------------------|-------------------------------------|
| 型式 | K-029型 3輪自走油圧式クレーン | |
| 性能 | 最大荷重 | 2,900kg |
| | 走行速度 | 14.5km/h |
| | 登坂能力 | 12度 |
| | 最小回転半径 | 2,550% |
| | クレーン速度 | 伸縮 abt 2m/12sec 俯仰 abt 58°/12sec |
| | 揚程 | 標準 4,750% |
| | 補助アーム付 | 7,200% |
| 要目 | 自重 | 2,200kg |
| | 全長 | 3,790% |
| | 全中 | 1,690% |
| | アーム長さ | 最長 4,280% |
| | 最短 | 2,280% |
| 車輪 | 駆動輪 | 7.00-12-12P |
| | 従動輪 | 6.00-9-10P |
| 機関 | 名称 | ダイハツZD型エンジン |
| | 形式 | 空冷2サイクル1気筒 (オイルマティック方式) |
| | 最大出力 | 12HP/4,500r.p.m. |
| 油圧装置 | ポンプ型式 | キリーホンズ |
| | 吐出量 | 18ℓ/min |
| | 使用圧力 | 100kg/cm ² |
| 安全装置 | 過負荷安全装置 油圧自動制御方式 | |

特別付属品

ホキエンジン・アーム
付車体



製造元



発売元



富士車輛株式会社
東京建機株式会社

本社 東京都渋谷区大和田町81 TEL東京(461)1151代 TELX(242)2506
東京支店 東京都渋谷区大和田町81 TEL東京(461)1101代 TELX(242)2506
東北支店 仙台市花京院通70 TEL仙台(0222)1121 6281代 TELX(852)753
横浜営業所 横浜市中区新町1-4-12 TEL横浜(045)651225代 TELX(382)455
秋田営業所 秋田市山王3-1-13 TEL秋田(01882)31928代 TELX(842)67
大阪営業所 大阪市西淀川区柏原町2-16-28大村ビル TEL大阪(06)4711821代

日本を含め世界
14ヶ国特許
けん引油圧式
バッホー&ショベル

Smalley-360

ユーザーから
こんな評価を
いただいております。

- けん引式の為運搬代がいらぬ
- 大きな機械が入らない場所で360°全旋回するのでこの機械でないと採算が合わない
- 人手不足がこの機械で補える
- 小型、手軽で機械維持費が少いので機械の働動率が高い




仕様・諸元

本体重量 1,500kg
外形寸法 2.600m×1.700m×2.600m
原動機 リスターS. R. I
空冷ディーゼル9HP/2,000
油圧ポンプ 28ℓ/min 157kg/cm²
掘削深さ 2.514m
リーチ 3.734m
最大ダンプ高 2.900m
バケット容量 0.13m³
タイヤ 6P 24×750



日本総代理店

 東京建機株式会社

本社 東京都渋谷区大和田町81 TEL東京(461)1151代 TELX(242)2506
東京支店 東京都渋谷区大和田町81 TEL東京03(461)1101代 TELX(242)2506
東京支店 仙台市花京院通70 TEL仙台(022)7216281代 TELX(852)753
横浜営業所 横浜市中区鶴町1-4-12 TEL横浜(045)6512251代 TELX(3822)455
秋田営業所 秋田市山王3-1-13 TEL秋田(01882)319281代 TELX(8423)67
大阪営業所 大阪府西淀川区柏里町2-16-28大村ビル TEL大阪(06)14711821(代)



“UNIMOG”とはUniversal-Motor-Gerät即ち多目的作業車の略です

このユニモク トラクターは、従来のトラクターの概念を破ったトラクターとして正に革命的であり、そのユニークなデザインは数々の特徴を生みだしております。即ち前後側面3箇所のP.T.O及び前後パワーリフト、さらに2段のクローリングギヤとデフロック装置を有し、最大登坂能力約35°、横転角度約40°のすぐれた機動性はまさに移動動力源と云えましょう。



フロント・ローダー
ユニモクの強力な推進力を利用して積込み作業も行えるよう、フロントのエンジンには強度2,500kgの特殊歯車を使用し、すべて油圧コントロールにより行われます。



デマック・バックホー(クラムシエル作業)
クラムシエルバックホーをローフックに装着する事に依り、深さ2.8mの掘削作業が出来ます。前部には発電機、ブルドーザー、フロントローダー、コンプレッサー等が取付けられ、作業現場の移動は67km/時で行われます。



ポッシング・バイブレーター
本機は、前後部にバイブレーションシートを装備させる事により、転圧力を地中に伝達させ、より転圧効果を高められる様、独特の機械設計がほどこされており、転圧力5,500kgの性能を発揮します。

ユニモクは貴方を休ませます

ユニモクはどのような作業の要求にもお答えします。ユニモクは四輪同サイズ、前後車輪等速回転する真の四輪駆動トラクターなのです。車輛重量がフルに作業に生かされます。荷台は三方開き、三方ダンプです。1トンまでの荷物の運搬にはトレーラーは不用です。ディマック・バックホーのような作業機も簡単に取付きます。従って人員輸送用としてもただちに使用出来ます。ユニモクの運転席には鋼製と幌の二種類あり、ショック・アブソーバー、コイルスプリングの懸架と、デラックス・シートは運転手の疲労から守ります。車速は67km/hから1.4km/hまでの前進6段、後進2段シンクロメッシュ・トランス・ミッションを装着しています。ユニモクには動力取出軸が前後側面に出ておりますからユニモクのエンジン自体が多くくの作業に動力源として使用されます。後部パワーリフトや、油圧を使用する作業機も簡単にユニモク本体の油圧装置に連結して使用出来ます。

上記のような特徴からユニモクは、運搬車輛として、動力源として、作業機械として、あるいはこれら3つの用途を交替で使用される事が出来るわけです。またユニモクの作業機には、すでに一般的に使用されているものだけでなくお使いになる顧客に独自の作業機を考案して使用していただけるために必要な装置をすべて備えているわけです。ユニモク作業機は本体の前部、後部、あるいは荷台の上の3ヶ所に取付けることができます。



ウエスタン自動車株式会社 機械部

代理店 株式会社 梁 瀬

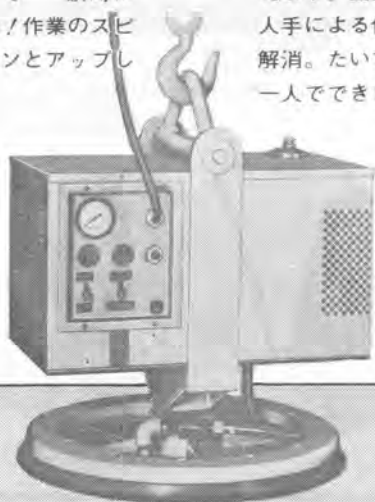
本社 東京都港区芝浦1-6-38 TEL (452) 4311 / 札幌 札幌市東月寒47 TEL (86) 3101
 仙台 仙台市大町1-104 TEL (22) 4171 / 名古屋 名古屋市中区丸田町1-5 TEL (241) 2531
 大阪 大阪市西淀川区千舟東1-9 TEL (472) 1171 / 福岡 福岡市平尾新川町36 TEL (52) 1221

“真空”を利用してどんな資材・製品でも吸着搬送するのが神鋼バキューリフト。円形・角形・丸材・球状—その他どんな形状でも、どんな材質でも、空気以外ならなんでも運べます。

構造 ゴム製吸盤・真空発生装置・真空貯蔵タンクをコンパクトにまとめた、小形軽量のユニット。強力な真空ポンプの働きで—瞬時に吸着！釈放！作業のスピードはグリーンとアップします。

操作 〈ON〉で吸着。〈OFF〉で釈放。ボタンひとつでOK。クレーン・ホイスト・フォークリフト・その他自動機械などに合わせて簡単に使えます。面倒な玉がけや人手による作業も一挙に解消。たいいの荷役は一人です。

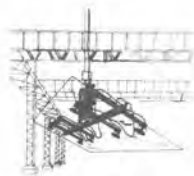
安全性 充分な安全係数を見込んだゴム製吸盤。停電になっても吸着力が変わらない真空貯蔵タンクなど、絶対に事故の起きない安全設計(特許)です。



空気以外はなんでも運ぶ!

神鋼バキューリフト

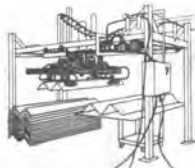
VAC-U-LIFT <真空を利用したつり上げ搬送機>



ガラス



ロールペーパー



波板



石材



自動車



コンクリートのブロック



神鋼電機

SHINKO ELECTRIC CO., LTD.

- 運べるものは
- 大理石
- ガラス
- 陶磁器
- 水
- 木材
- コンクリートブロック
- 石材
- 鋼管
- ダンボール
- ドラム管
- ビール樽
- ロールペーパー
- 合成樹脂板
- 各種ポンペ
- 鋼材
- ステンレス板
- 銅板
- ニッケル板
- インゴット
- ケーブルドラム
- ガス&石油タンク
- 自動車のボディ
- 飛行機の翼
- ミサイルのボディ
- その他いろいろ

資料は… ■東京都中央区日本橋江戸橋3-5朝日ビル神鋼電機VT係 TEL.272-7451 ■大阪/大阪市東区北浜3-5大阪神鋼ビル TEL.202-4841 ■名古屋/名古屋市中村区広井町3-98名古屋ビル TEL.581-2711 ■小倉/北九州市小倉区京町10-281五十鈴ビル TEL.52-8686

伝統と技術を誇る!!

WACKER

高振動締固め機械



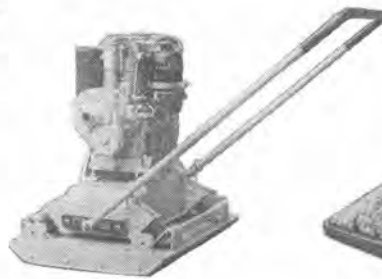
ビブロ・プレート・グループ



BVPN-50型



BVPN-75型



DVPN-75型



BVPN-1000型

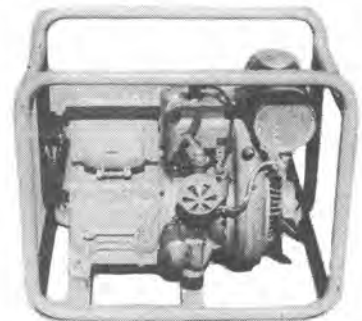
プレーカー・グループ



BHF 25K U型

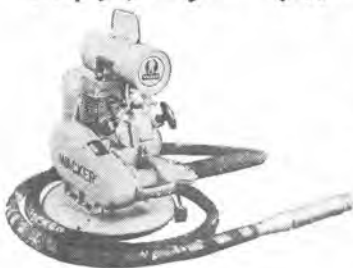


EHL 8/42型
(電動プレーカー)



HBA 1.5型
(発電機)

バイブレーター・グループ



IRB 型

高振動バイブレーター

(カタログ送呈)



IRGM 2/380型



IREFM 1Y/42型
(モーター内蔵)

日本ワッカー株式会社

九州営業所 福岡県福岡市清川3の14街 TEL53-8598
東京都大田区南蒲田2 18 TEL(732)4778(代) 仙台出張所 宮城県仙台市大町4の176 三洋機械内 TEL23-8687

世界にはばたくワッカー・グループ

WACKER



高振動締固め機械

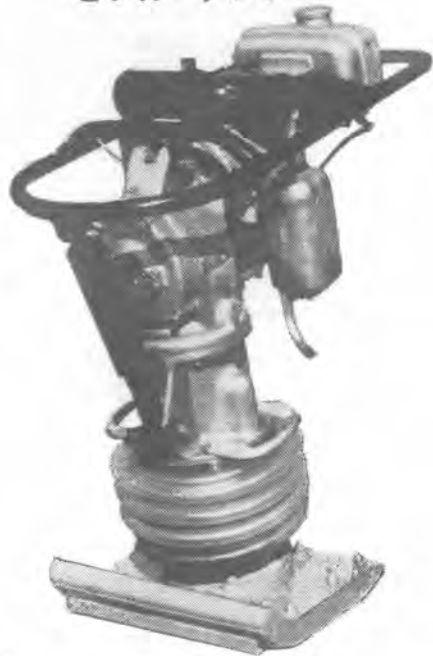
◆特徴

BS-100 Y型は画期的な全自動式オイル潤滑機構を採用しオイル交換時間が300時間互で保守・維持の大幅な改善更に完全な密封式機構の為25%以上も摩耗・消耗を低減しました。

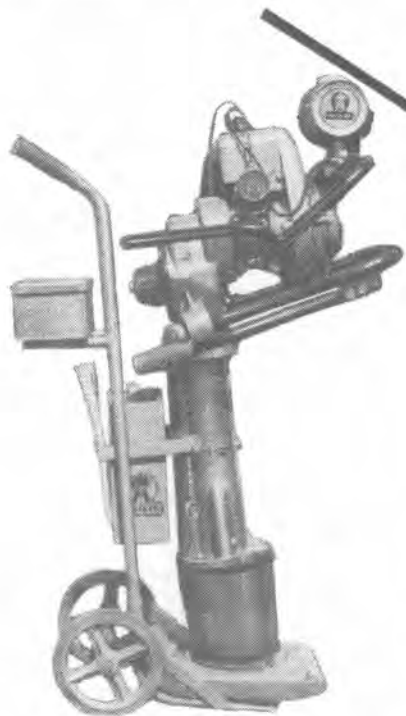
◆仕様

重量 約100kg エンジン馬力 2.6PS 燃費 0.9ℓ/時
振動数 430～540毎分 填圧深度 55cm 作業能力 約180
m²/時 シューの寸法 40×39cm 高さ 90cm 巾 46cm
長さ 90cm

ワッカー多段式スプリング機構
ビブロ・ランマー



BS-100Y型



BS-50型

◆特徴

BS-50型は50kgクラスで、ダイナミックな填圧力を誇っており、Vベルトを介さない駆動エンジンと振動体が直結されているユニークな設計です。なお軽量でしかも使い易く高能率的な填圧機です。

◆仕様

重量 55kg エンジン馬力 1.75PS 燃費 0.7ℓ/時
振動数 450～650毎分 填圧深度 30～40cm 作業能力 80
～120m²/時 シューの寸法 28×38cm 高さ 115cm
巾 35cm 長さ 53cm

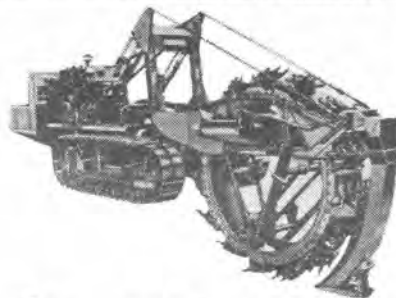
カタログ送呈

日本ワッカー株式会社

九州営業所 福岡県福岡市清川3の14街 TEL53-8598
東京都大田区南蒲田2-18 TEL(732)4778代 仙台出張所 宮城県仙台市大町4の176 三洋機械内 TEL23-8687



TA-30型溝堀機 上図はトラック ケーチ 6'6" パッド18"の溝堀機です。トラック ケーチ5'2" パッド10"の溝堀機への切り換えは2時間以内で出来ます。従って本機に似かよった寸法の作業には別の機械を買う必要がなく、それだけ費用を節約できます。深さ5½' 幅10"から24"まで掘下げられます。



TA-50型溝堀機は5½'のホイール付でTA-55型は7'ホイール付です。両機種共30"の巾まで掘ることができます。堅牢な65馬力エンジンを備えているので、他社の溝堀機に比べて切削刃に伝わるパワーには余裕があります。

最新式のバーバー・グリーンTAシリーズホイール式溝堀機

- この最新式バーバー・グリーンTAシリーズホイール式溝堀機には5½'と7'の2種のホイールサイズがあり、いずれも溝堀速度が早く信頼性に富んだ機械です
- 他社製品に比べてエンジン馬力が20%も多い
 - 足廻りの各所に耐摩性ベアリングを使用しているので、駆動力に無駄が少しもない。
 - 両端のブリーに取付けてある油圧モーターで駆動される土砂払出しコンベヤー。払出し速度は毎分710呎まで自由に変わります。
 - 掘進速度を土質条件にマッチするように簡単にシフトできます
 ハイドロ・クランド 変速機(油圧式変速機)掘進速度は0から毎分30呎の範囲でシフトできます
 - 堅牢なフレーム、大型鋼製バケット、3本のバケット掘割歯、伸縮自在のドローパー
 - 2本の油圧式ホイール上下用ホイスト及びブーム架

装の全浮動式差動機

- 掘進装置、堀削用ホイール、土砂払出しコンベヤー及びホイール用ホイストはすべて油圧で夫々独立して操作されます。

最新式のTA-30型溝堀機はトラック ケーチの調節が可能で、そのため機体巾が5'2" (10"パッド付)から6'6" (18"パッド付)まで変えられます。操向はクラッチブレーキ式かディファレンシャル ブレーキ式のいずれかの方式で行います

最新式のTA-50型及びTA-55型溝堀機は両機種とも部品の互換性をもたせて、シャーン及び65HP機関は同じものを使用しています。しかし、TA-50型は5½'ホイール付、TA-55型は独特の互換性のある7'ホイール付です。両機種ともクラッチ ブレーキ式操向が標準となっています。

本機詳細につ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

本店 東京都千代田区大手町2の4(新大手町ビル7階) 電話(270)7711(大代)
 支店 札幌・沼津・名古屋・大板・福岡
 指定整備工場: マルマ重車株式会社
 東京都世田谷区桜ヶ丘1-2-19 TEL(429)2131

— 後付50 —



画期的な高性能

トムセン 640型

コンクリート打設に革命をもたらした 建築技師待望の

トムセン コンクリートポンプ車

- タワー工法より人件費、その他、諸経費が節減され 貴社の利益は倍増致します。
- 人件費は従来の $\frac{1}{4}$ ですみます。
- 動力架設費・カート車不要で簡便に打設できます。
- 良質で均一なコンクリート打設が可能。
- 安全性増大
- 労働基準監督署への届出不要。
- 打設量 $35\text{m}^3 / \text{Hr}$ 高さ60m 水平300m。
- 電子回路によりリモコン操作。

〈コンクリートポンプ車の販売と打設工事請負〉

丸紅飯田株式会社代理店

み た か
美隆産業株式会社

東京都千代田区丸の内3の2 (新東京ビル)
電話 (212)2740・2749・(213)2746 (代表)

漏水は絶対ありません



プランチャ (PAT. 793790)

プランチャ式
水中
コンクリート打設用
トレミー管

■特許759336



万能型トレミー管



フランジ型トレミー管

| 標準仕様 | 内径 | 6吋 | 8吋 | 10吋 | 12吋 |
|------|----------|----|----|-----|------|
| | トレミー管中間用 | | | | 1m |
| | | " | " | | 1.5m |
| | | " | " | | 2m |
| | | " | " | | 3m |
| | | " | " | 底部用 | 3m |

万能型底部用は磁気フランジ付です
 シュート
 パイプレスト (受金具)
 ハンガー (吊金具)
 プランチャ

トレミー管の型式組合せ並にプランチャの数量は必要に応じお決め願います。

株式会社小松製作所特約店

(カタログ贈呈)

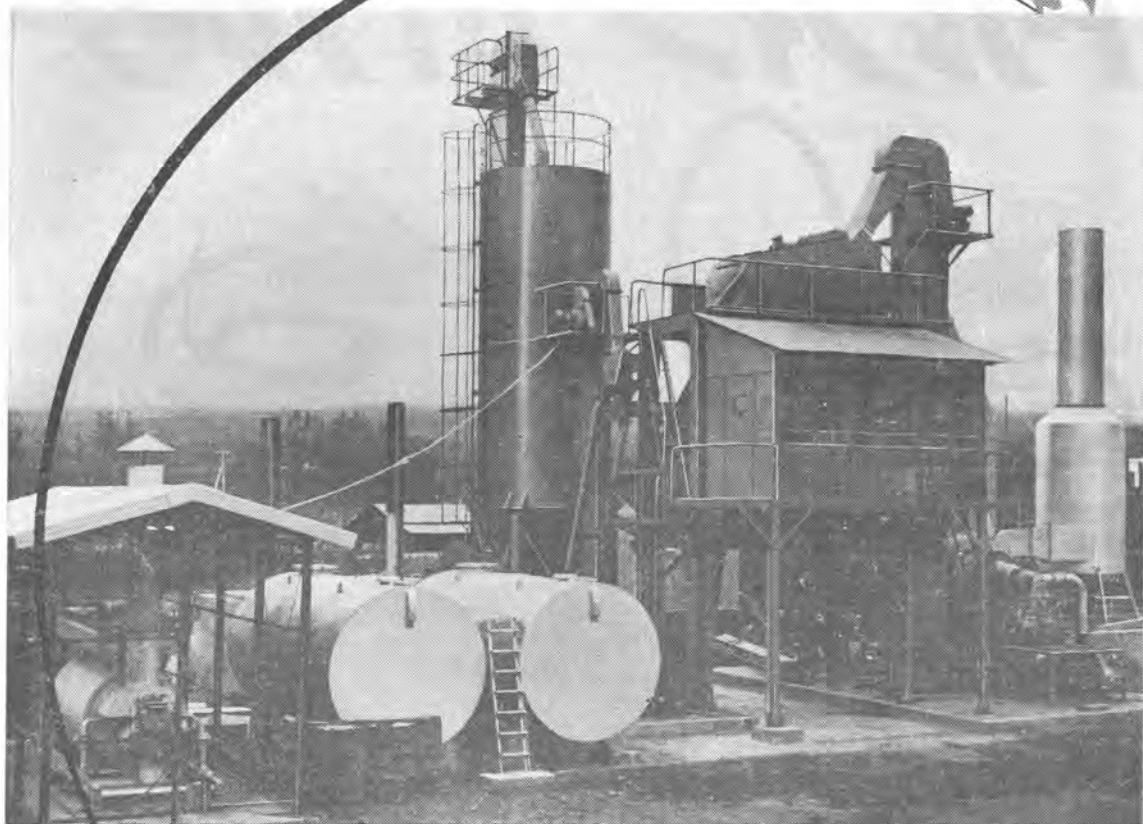
富士機工株式会社

本社 東京都港区新橋6丁目1番10号 電話東京(433)3621 代表
 大阪営業所 大阪市内南区順慶町4丁目79番地 電話大阪(251)8871~3

北は北海道から南はインドネシアまで

各地の道路建設に活躍する

アスファルトプラント



各種建設機械 / 設計 / 製作 / 販売



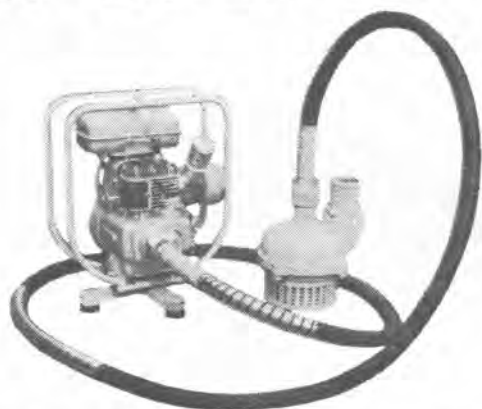
田中鉄工株式会社

| | | |
|--------|-------------------|---------------------|
| 東京営業所 | 東京都中央区日本橋本町4丁目1番地 | TEL(代) 03-241-4266 |
| 本社工場 | 福岡県久留米市合川町5-7 | TEL(代) 04422-2-6277 |
| 東京工場 | 東京都北多摩郡大和町芋窪2-4-7 | TEL(代) 0425-61-1311 |
| 名古屋出張所 | 名古屋市千種区内山町3の2-9 | TEL 052-741-1716 |
| 大阪出張所 | 吹田市寿町2の8 | TEL 06-382-0951 |
| 札幌出張所 | 札幌市澄川二条一丁目 | TEL 0122-81-2007 |

実績と技術を誇る特殊電機!

水中ポンプ。 ^{軽便} 高性能

ドルフィン バイブレーター



原動機はエンジンでも、モーターでもO・K

長い伝統・最高の実績・最高の技術

特長

- 原動機はエンジン、モーターいずれでも使用出来る。
- 小型軽便で持運びは一人で出来る。
- 取扱操作は極めて容易。
- 呼び水等は一切不要。
- 故障少なく耐久度大。
- 土砂混入のよごれ水でも容易に大量揚水出来る。
- 原動機は一切の部品、工具を使わないでバイブレーターに完全兼用出来る。

営業品目

コンクリート・ロード・フィニッシャー
各種コンクリートバイブレーター

〔エンジン式
空気式
電気式〕

フィニッシング スクリード
振動モーター
その他振動機械

吐出口径 2吋 3吋

揚程(最大) 22m 14m

揚水量(最大) 480ℓ / min 1100ℓ / min

特殊電機工業株式会社



| | | |
|-------|------------------|----------------|
| 本社 | 東京都新宿区中落合3丁目6番9号 | 電話(951)0161~4 |
| 浦和工場 | 浦和市大字田島字横沼2025番地 | 電話0488(22)1903 |
| 大阪出張所 | 大阪市西区九条南通3丁目29 | 電話06(581)2576 |
| 九州出張場 | 福岡市南局区内青木真砂町793 | 電話092(64)1324 |

12月号PR目次

— A —

| | |
|-------------|------|
| (株) 浅野歯車工作所 | 前付13 |
| 旭建機(株) | 後付40 |
| 安全索道(株) | 〃 41 |

— C —

| | |
|---------|------|
| 中央産業(株) | 後付39 |
|---------|------|

— D —

| | |
|-----------|------|
| 第百通信工業(株) | 後付 8 |
| 大同中山工業(株) | 〃 36 |

— E —

| | |
|-----------|------|
| (株) 荏原製作所 | 前付15 |
| 岩手富士産業(株) | 〃 19 |

— F —

| | |
|------------|------|
| 不二商事(株) | 前付 9 |
| 富士重工業(株) | 〃 16 |
| 古河鋳業(株) | 〃 33 |
| (株) フタミ広島屋 | 〃 26 |
| 富士機工(株) | 〃 52 |

— G —

| | |
|----------|------|
| 岐阜輸送機(株) | 前付20 |
|----------|------|

— H —

| | |
|-------------|------|
| 日立建機(株) | 表紙 4 |
| 北越工業(株) | 前付31 |
| 日立製作所 | 〃 36 |
| 早崎産業機械(株) | 後付10 |
| 範多機械(株) | 〃 25 |
| 林バイブレーター(株) | 〃 43 |

— I —

| | |
|---------|------|
| 石川島播磨重工 | 前付 1 |
|---------|------|

— J —

| | |
|-------|------|
| 自動車機器 | 後付32 |
| 重車輛工業 | 〃 38 |

— K —

| | |
|-------------|-----------|
| 加藤製作所 | 前付11 |
| 萱場工業 | 〃 6 |
| 国峯硝化工業 | 〃 11・21 |
| キャタピラー三菱(株) | 〃 25・綴込 |
| 兼松江商(株) | 〃 22・23 |
| 小松製作所 | 〃 28・29 |
| (株) 気工社 | 〃 37 |
| 久保田鉄工(株) | 〃 38・後付14 |
| 神戸製鋼 | 後付12・13 |
| 極東機械産業(株) | 〃 16 |
| (有) 建設部品 | 〃 20 |
| 光洋機械工業(株) | 〃 30 |
| 栗田鑿岩機(株) | 〃 32 |
| (株) 川口鉄工所 | 〃 33 |
| 近畿工業(株) | 〃 33 |
| 川原産業(株) | 〃 34・35 |
| 近畿車輛(株) | 〃 37 |
| 極東開発機械工業(株) | 〃 23 |
| 極東貿易(株) | 〃 50 |

— M —

| | |
|---------|------|
| マイカイ貿易 | 表紙 3 |
| 三井三池製作所 | 〃 3 |
| 真砂工業(株) | 前付 2 |
| 明和製作所 | 〃 3 |

| | |
|-------------------|---------|
| 丸紅飯田(株)..... | 前付 4 |
| 三菱重工業(株)..... | 綴 込 |
| マルマ重車輛(株)..... | 後付 4 |
| 三笠産業(株)..... | 〃 18・19 |
| (株)亦木荷役機械工務所..... | 〃 27 |
| (株)前川工業所..... | 〃 38 |
| メルセデスベンツ..... | 〃 46 |
| 美隆産業(株)..... | 〃 51 |

— N —

| | |
|----------------|---------|
| 日本工具製作所..... | 前付17 |
| 日熊工機(株)..... | 〃 20 |
| 日綿実業(株)..... | 〃 26 |
| 日特金属工業(株)..... | 〃 27・35 |
| (株)中山鉄工所..... | 〃 30 |
| 南星機械販売(株)..... | 〃 32 |
| 内外車輛部品(株)..... | 後付 5 |
| 日本建機(株)..... | 〃 29 |
| 日本輸送機(株)..... | 〃 31 |
| 日本ワッカー(株)..... | 〃 48・49 |

— O —

| | |
|----------------|------|
| 大塚鉄工(株)..... | 後付35 |
| (有) 扇 商 会..... | 〃 42 |

— P —

| | |
|----------------|------|
| (株) プ リ モ..... | 後付24 |
|----------------|------|

— R —

| | |
|--------------------|------|
| 理研ダイヤモンド工業(株)..... | 後付39 |
| ラサ工業..... | 〃 40 |

— S —

| | |
|------------------|------|
| 柴田建機研究所..... | 前付 7 |
| (株)桜川ポンプ製作所..... | 〃 14 |
| 酒井重工業(株)..... | 〃 18 |
| 佐賀工業(株)..... | 〃 19 |
| 昭和機材(株)..... | 〃 34 |
| 新東亜交易(株)..... | 後付 3 |
| 三和機材(株)..... | 〃 17 |
| 神鋼電機..... | 〃 47 |

— T —

| | |
|------------------|------------|
| 東洋工業(株)..... | 表紙 4 |
| 東京計器製造所..... | 前付 8 |
| 東京産業(株)..... | 〃 10 |
| 帝国鑿井工業(株)..... | 〃 18 |
| 東邦地下工機..... | 〃 21 |
| 東洋運搬機(株)..... | 〃 24 |
| (株)田原製作所..... | 〃 38 |
| 東京工機(株)..... | 後付 1 |
| 東洋棉花(株)..... | 〃 6・7・9・11 |
| 東京ブルドーザー(株)..... | 〃 15 |
| 東京発動機(株)..... | 〃 21 |
| (株)東京鉄工所..... | 〃 22 |
| 東洋カーボン(株)..... | 〃 34 |
| 東洋商事(株)..... | 〃 37 |
| 太空機械(株)..... | 〃 41 |
| 東京建機..... | 〃 44・45 |
| 田中鉄工(株)..... | 〃 53 |
| 特殊電機工業(株)..... | 〃 54 |

— U —

| | |
|---------------|------|
| 浦賀重工業(株)..... | 後付28 |
|---------------|------|

— Y —

| | |
|----------------|------|
| 油谷重工(株)..... | 前付 5 |
| 油研工業..... | 〃 12 |
| 山田機械工業(株)..... | 後付36 |

— Z —

| | |
|--------------|------|
| ゼネラルロード..... | 後付 2 |
|--------------|------|

**MITSUI
MIIKE**

インパクトシステムによる画期的合材製造装置

三井ウイバウアスファルトプラント



西独ウイバウ社と技術提携

能力 50t/h

特長

1. 高性能の骨材加熱乾燥装置
2. インパクトシステムによる優秀な合材の製造
3. 正確な運転操作
4. 高度な経済性



株式会社 **三井三池製作所**

本店 東京都中央区日本橋室町2の1 電話・東京(270)2001
営業関係 東京・三池・福岡・広島・大阪・名古屋・札幌

BOMAG (西独) 全輪駆動 振動ローラー

…輾圧の事なら
ボマック機を…

法面・路肩・裏込め中間輾圧・アスファルト舗装どんな地形土質でもOK!!

仕様

| | BW-200 | BW-75 |
|--------|------------------------|------------------------|
| 自重 | 7,000kg | 800kg |
| 転圧 | 50トン相当 | 10トン相当 |
| エンジン出力 | 空冷ディーゼル50ps | 空冷ディーゼル10ps |
| ローラー巾 | 2,000mm | 750mm |
| 走行 | 前後3速0.9 2.0 2.8km/時 | 1.5km/時 |
| 登坂力 | 45% | 45% |
| 作業能力 | 3,000m ² /時 | 1,125m ² /時 |
| 方向転換 | その場旋回 | ハンドガイド |



マイカイ貿易株式会社

本社: 東京都千代田区鶴町3-7 電話 東京(263)0281 (大代表)
福岡支店: 福岡市上辻の堂26(ナショナルビル) 電話福岡(43)1267
北海道出張所: 札幌市大通り東7-12 電話札幌(24)2061
松本出張所: 長野県松本市桐2-3-6 電話松本(2)5117
大館出張所: 秋田県大館市谷地町後45-7 電話大館(2)1667

小形・軽量で場所をとらない大口径、高深度掘削機——S200。

ケーシングやベントナイトなしで、ほとんどの地層を掘削できます。しかも、本体と掘削具を切りはなして使える便利さ！

鉄道工事、橋梁工事、道路工事などで活躍。ご好評いただいています。

最大掘削深さ……200m 最大ビット径……1.5m

S200

日立リバーサークレシヨンドリル

<ザルツギッター式>

●トレーラに搭載したPSI50形もあります

日立建機株式会社

東京都千代田区内神田1の2-10号
(日立羽衣別館)
電話・東京(03)293-3611(代)



高架線の下でも…地盤が軟弱でも…狭い現場でも…
高深度掘削ができます！



強馬力・疲れ知らずのさく岩機

TY85-LD レッグドリル

構造面からみた特長のかずかず

- ①ラージボア・ショートストローク機構による抜群の穿孔スピード
- ②材質の吟味や完全潤滑方式による耐久力の増大した内蔵部品
- ③防音を兼ねる排気方向変換式エキゾーストデフレクターの採用
- ④ねじりバネとアームを組合わせた防振ハンドルによる疲労の減少



発売元

東洋さく岩機販売株式会社

製造元・広島 東洋工業株式会社

東京本店 東京都中央区日本橋江戸橋3の6
支店・営業所 大阪・名古屋・福岡・札幌・仙台・高松・広島