

建設の機械化

1969 12
日本建設機械化協会



万国博 古河館(七重の塔)建設工事
— 清水建設株式会社 —

現場作業の安全を祈る

時間当り作業量の 大きいのが自慢です

強力な掘削力と

短いサイクルタイム

好評LS-2500Jはバケット

容量が大きく、エンジン出力は

このクラス最大の80PSと強

力です。余裕のあるパワー

により一回の作業量が大

きく、またサイクルタ

イムを大幅に短縮し

たので更に能率

的な作業が

できます。

バケット容量
0.35~0.5m³

住友・LINK-BELT

油圧式ショベル

LS-2500J



住友重機械建機販売株式会社

大阪・大阪市東区北浜5丁目22番地/(06) 203-2321

東京・東京都新宿区角筈2の734/(03) 342-1381

北海道(0122)23-3732 仙台(0222)23-0191 新潟(0252)47-3411
前橋(0272)24-4745 宇都宮(0286)22-7060 水戸(0292)31-2985
千葉(0472)82-1161 横浜(045)201-7374 静岡(0542)53-4033
北陸(0764)41-4664 名古屋(052)961-6531 京都(075)351-8511
和歌山(0734)23-3231 神戸(078)22-7530 岡山(08629)3-1059
広島(0822)48-2458 徳島(0886)54-1397 新居浜(08972)7-1212
福岡(092)78-0066 南九州(0992)55-1775

目次

〔巻頭言〕 建設の進歩と調和	山本康雄	1
万博古河パビリオン建設工事	村田富士雄	2
万博お祭り広場の大屋根工事	新開信之	8
万博ソ連館建設工事	木村住雄	13
万博ランドマークタワー建設工事	山本俊長	18
万博ダイダラザウルス建設工事	岡田辰夫	24
〔グラビヤ—完成間近い万博工事〕		
〔随想〕 欧米を旅行して	渡辺隆	28
港湾工事の現況と将来	小松清	30
京浜外貿埠頭公団の工事概況	三好雄次郎	36
	近藤保信	36
阪神外貿埠頭公団の工事概要	高間佐太男	46
神戸大橋下部工事の施工概要	中堀五郎	54
	村内卯一	54
ペノトぐいの施工実績調査	川崎迪勝	62
	浜野茂	62
〔建設機械化講座〕 第79回 現場フォアマンのための土木と施工法		
XV. 海上工事		
3. 浚渫と埋立工事		
	運輸省第二港湾建設局	69
〔新機種紹介〕		
日立 WS 100 ハイローダ	森川巖	76
〔建設機械化研究所抄報〕		
試験研究報告 (No. 58)	建設機械化研究所	77
〔文献調査〕		
給水管理用ピアシングツール	調査部会 文献調査委員会	79
ソイルセメントによるダム上流のり面処理	調査部会 文献調査委員会	80
建設機械化研究所の施設公開	建設機械化研究所	82
〔支部だより〕		
見学会実施	北海道支部	83
第13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		86
行事一覧		86
編集後記	(小池・高木)	88
既刊目次一覧		

◇表紙写真説明◇

万国博古河館（七重の塔）建設工事

清水建設株式会社

大阪・万国博の工事は本年の建設工事のハイライトである。昭和39年の東京オリンピックにのぞんだあの盛況を再び大阪に再現した感がある。日本においては、寺塔は仏舎利をおさめるもの、すなわち信仰の対象であった。千里の会場にたつ七重の塔の姿は日本的な風土を代表するものであり、これこそ欧米人にもっともエキゾチックに映ることであろう。

昔は塔の芯柱が立ったときは「立擦りさの儀」というお祝いをした。この七重の塔の場合には芯柱がないので、相輪の取付をもってこの儀式とした。昭和44年8月26日、東大寺管長の列席のもとで日本最大のトラッククレーン（神鋼P & H 9125）により最頂部の相輪が取付けられた。

機 関 誌 編 集 委 員 会

(順 序 不 同)

編 集 顧 問	加藤三重次	本協会専務理事	編 集 委 員	塚原 重美	電源開発(株) 水力建設部
”	坪 質	建設省大臣官房建設機 械課・広報部会長	”	柴田 研治	日立建機(株) サービス部
”	石川 正夫	日本鉄道建設公団 海峽線調査部	”	神津 勝時	(株)小松製作所 技術本部製品管理部
”	神部 節男	(株)間 組 機械部	”	小竹 秀雄	三菱重工業(株) 建設機械部
編 集 委 員 長	浅井新一郎	建設省道路局企画課 道路経済調査室	”	島村進之助	キャタピラー三菱(株) 西関東支社東京支店
編 集 委 員 幹 事	土屋 雷蔵	建設省 道路局高速国道課	”	両角 常美	(株)神戸製鋼所 建設機械本部設計部
”	中野 俊次	建設省 大臣官房建設機械課	”	戸田 良一	(株)間 組 機械部機械課
編 集 委 員	寺島 旭	水資源開発公団 工務部機械課	”	斎藤 二郎	(株)大林組 技術研究所
”	長瀬 顕	農林省 農地局建設部設計課	”	伊丹 康夫	日本国土開発(株) 研究部
”	小池袈裟男	運輸省港湾局機材課	”	大蝶 堅	東亜港湾工業(株) 船舶機械部
”	和田 萬里	通商産業省 公益事業局水力課	”	渡辺 正敏	鹿島建設(株) 土木工務部
”	福田 利光	日本鉄道建設公団 計、画部計画課	”	鈴木 康一	日本鋪道(株) 技術部技術第一課
”	丹羽 俊彦	日本国有鉄道 建設局線増課	”	藤島 美孝	大成建設(株) 機械部計画室
”	杉田 美昭	日本道路公団 企画部企画課	”	水野 一明	(株)熊谷組 土木部土木課
”	玉野 治光	首都高速道路公団 工務部第一工務課	”	高木 三郎	清水建設(株)機械部
			”	三浦 満雄	(株)竹中工務店 技術研究所

□ 卷頭言

建設の進歩と調和

山本 康雄

日本万国博覧会の会場計画委員会が発足し、会場のマスタープランの作成にかかったのが昭和40年の12月でしたから、ちょうど4年前になります。マスタープランの作成に約1年かかり、それから敷地造成、道路、配管などの実施設計にかかり、その間、一部工事用の仮設道路の工事を先行しましたが、会場の本格的な造成工事に着工したのは昭和42年の雨季明けの7月でした。基礎的な土木工事に約1年をかけ、万国博協会の建築関係の工事や、外国や企業の展示館工事は、おおむね翌43年の7月から逐次着工されました。そして現在ではすでに大部分の工事が完成または完成近い段階まで進んでおります。

330万 m^2 (約100万坪)の敷地に1,000億円にも及ぶ建設工事が、敷地造成から完成までわずか2年半の短い期間に複雑にからみ合いながら行なわれるということは大変なことであり、振りかえってみて、よくここまで来たものだと実感しております。

ことに万国博工事が未だ計画段階にあった頃から、ムードだけで労務者の不足や値上がりが云々され、工事の前途に多難が予想されたことはご承知のとおりです。私どもも2年半の全工程の基本的なスケジュールの中で、できるだけ労務需要のピークをなだらかにするような計画を立てましたが、それでもピークには1日3万人を越える労務需要になるはずでした。それが実際にはこれまでのところ、おおむね計画の半分以下の労務者数で、現に建築のピークであるにもかかわらず、現場労務は1日平均1万人以下の実情にあり、万国博による特別の値上がりなどはこれまでのところ全く起こっておりません。これから展示や造園修景など人手を多く必要とするものが増えますが、それでも1日15,000人程度、つまり当初予想の半分以下ですむものと考えられます。

このことは当初労務問題が万国博の成否を左右するほどの大問題であったため、設計者も施工者も一体となって万国博工事の省力化に努力していただいた成果にほかなりません。土木や配管工事での機械化はもちろん、特殊なむずかしい工事の多い建築工事で行なわれた施工のプレハブ化や機械化には全く目を見はるものがあります。大形クレーンの林立する日本万国博の建設現場を見て、この前のカナダのモントリオール博がクレーン不足で現場で奪い合いになったことを思い合わせ、つくづく日本の建設の機械化の実力を見せつけられる思いがします。土木に比べて10年もおくれているといわれた建築工事の機械化が、最近の超高層の建築やこの万国博の建設工事の経験から格段の進歩が期待できることは何としても喜ばしいことです。

日本万国博のテーマはご承知のとおり“人類の進歩と調和”であります。このテーマの理想はすでに万国博建設工事の段階から発揮されなければなりません。したがって私どもは当初から建設作業の安全こそは日本万国博のテーマの具現であると努力してまいりました。お蔭で期限の短い困難な工事にもかかわらず、現在までのところ安全成績はいい方ではありますが、建設工事の安全の問題は、その省力化や能率化の努力の割には未だ不十分といわざるを得ません。建設の機械化がその進歩の道程であるだけに、それら機械自体の安全装備や機械を使う作業環境の安全化にさらに一層の努力を願ってこそ、建設の機械化の真の調和的発展が期待できると確信いたします。日本万国博の建設を機に皆さま方の一層のご関心とご努力をお願い申し上げます。

((財)日本万国博覧会協会建設部長)



万博古河パビリオン建設工事

村田 富士 雄*

1. まえがき

当パビリオンは、古河グループ 29 社によって「古代の夢と現代の夢」をテーマとして企画され、いまから約 1,200 年前、天平文化のシンボルであった東大寺創建当時の塔を再現するものである。現存する日本一高い京都東寺（江戸時代）の五重の塔（56 m）を 30 m も凌ぐものであり、その昔、木材と瓦によって 10 数年の年月をかけて形造られた姿が、鉄骨と鉄板を主材料として約 1 年間で再現される。

基壇内部の展示場にはコンピュータが実現し、各種コンピュータを通して科学の進歩を実際に目で確かめ体験し、「現代の夢」の実現の可能性を追求してもらおうという構想である。また地上 52 m の 7 層目回廊には万国博会場が一望に見える展望台があり、15 人乗りエレベータ 2 基によって客を運ぶ。

2. 工事概要

設計施工：清水建設



写真—1 古河パビリオン七重の塔完成模型

建築面積：1,600 m²
 延べ面積：1,990 m²
 最高軒高：FL+86 m（相輪先端まで）
 基礎：径 1,000 mm，長さ 12 m，RC ぐい
 構造：鉄骨造一部 RC
 屋根：平鉄板 1~13 mm 本瓦形
 軒先唐草瓦：F.R.P 製
 鬼瓦，棟瓦：F.R.P 製
 斗拱，檼木：2.3 mm 鉄板製
 肘木，隅木：〃 〃
 風鐸：鋳鉄製 $l=400\sim300$
 九輪，露盤，請花台：鉄板製 金色アルミ箔貼り
 請花：F.R.P 製
 氷煙：アルミダイキャスト金色吹付仕上げ
 宝珠，竜舎：アルミダイキャスト製アルミ箔貼り
 外壁：サンドウィッチパネル貼り厚 25mm
 化粧柱，台輪：鉄板製 厚 1.6 mm
 基壇周囲：幅 3 m 池，つつじ植樹

3. 施工計画の検討

当初から外部足代なしで主構造体へ仕上がった各ブロックを順次取付けて完成させるように考えていたので、その趣旨にしたがって次の 3 案を作り、検討した。

(1) 第 1 案

各層の屋根 1 層分をデリックのつり上げ許容重量の関係上 16 個に分割し、地上製作仕上げ完了後、デリックでつり上げ、高所で取付けて組立てる [この案は 60 m の高所における風圧、あるいは各ブロック間の取合わせの逃げる必要性およびその補修工事の方法、その他解体工事等の種々条件を考慮するとかなり危険作業となる]。

(2) 第 2 案

塔の主体構造の上下平面を同じくし、すなわち鉄骨の四隅主柱を垂直に組立て、それを中心にして周囲に最上層部を地上で組立て、四周壁の仕上げまで完成のうえ、主体鉄骨を利用して引上げ、定位置において主体との取付を完了する。下層も以下同様に作業を繰返し完成する [この工法は一般に知られている床版のリフトアップ工法に類似しており、解体工事のときにも大変有利と思わ

* 清水建設（株）大阪支店工事課長

れるが、鉄骨構造の変更を要する]。

(3) 第3案

(鉄骨構造変更が不可能な場合)

主体鉄骨を完成し、各隅柱回りに3本のガイドレールを設け、それに台車を取付け、その台車上で1/4ずつに分割された各層の屋根を完全に仕上げ、塔頂部に設けられた仮設作業台を利用してワイヤで定位置まで巻上げる。屋根と屋根との取合は台車上に跳出しの足代を架け、補修工事をする。四隅の鋼管柱につけられたガイドレールは化粧柱の中に入るので取付けたままにしておく。また両サイドのガイドレールは屋根がセットされて台車が引降ろされる際に解体撤去する[解体工事もこの工法を逆行に行なえば良い。しかし第2案に比べればガイドレールの設置および1/4屋根の継手補修等が必要となる]。

以上の3案のうち慎重に審議を重ねた結果、第3案を採用することになった。

4. 主体施工の順序

工事内容は次のとおりである。

- ① 掘削、機械掘り 2,100 m³
- ② 場所ぐい打ち、径 1,000 mm、長さ 12 m、20 本
- ③ 基礎構築～埋戻し
- ④ 塔主体鉄骨ベースプレート下端までコンクリート打設
- ⑤ 355 トラッククレーンを使用、4 節目まで塔主体鉄骨建方
- ⑥ 根巻きコンクリート打設
- ⑦ ロイヤルクレーンを使用、5 節目まで建方、タワーフレームは人荷エレベータフレームを併用
- ⑧ 9125 トラッククレーンで6、7 節目および頂部仮設作業台、ガイドレールの鉄骨建方
- ⑨ 人荷エレベータ設置
- ⑩ 屋根鉄骨、仕上げ材地組用ステージ架設、三角支柱使用
 $H=4,500$ $W=4,000$

- ⑪ 台車スライド試験
- ⑫ 台車上で屋根鉄骨、仕上げ材の地組み
- ⑬ 図-4 の順で屋根スライド
- ⑭ 同上屋根セット、ジョイント部仕舞、以後繰返し作業

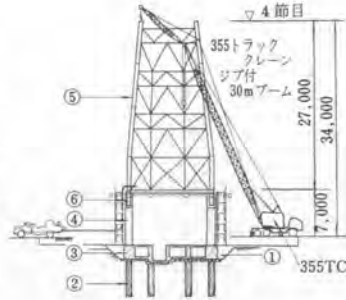


図-1 施工順序(その1)

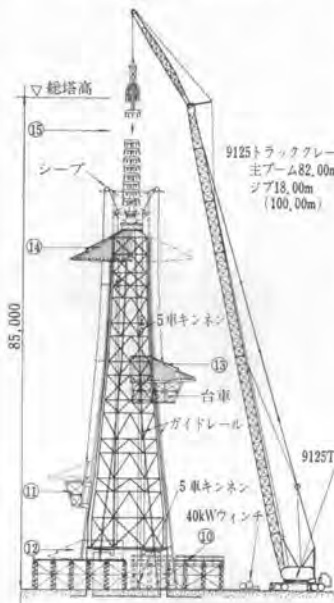


図-3 施工順序(その3)

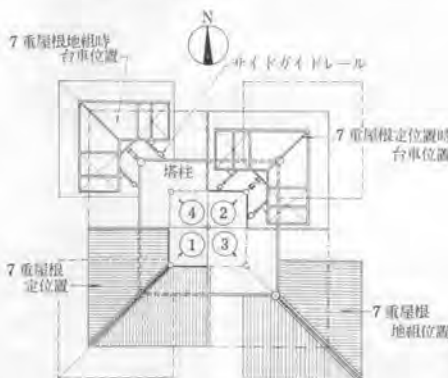


図-4 屋根引上げ順序

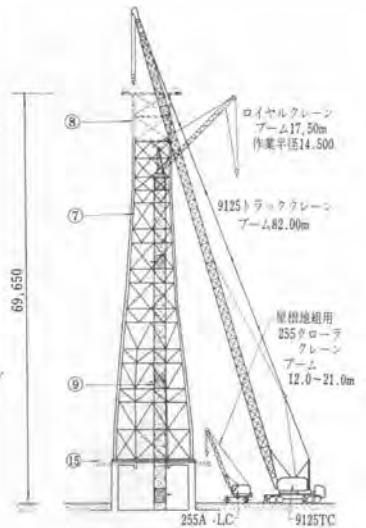


図-2 施工順序(その2)

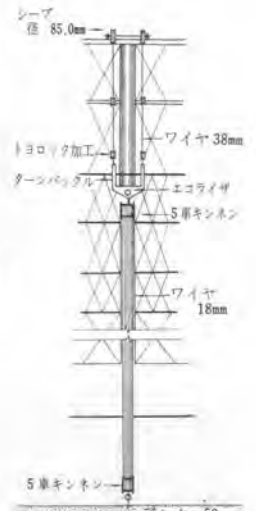


図-5 ワイヤ取込み継手

- ⑮ 9125 トラッククレーンで頂部仮設作業台解体後、同機を使用して相輪建方、つり荷重制限のため相輪は4 節に分けてセットする。
- ⑯ 同上作業中地上では 255 ALC で基礎鉄骨建方

5. 屋根施工計画

屋根および斗拱施工工法の検討の項で述べたように、本工事においては、塔主体鉄骨工事完了後、全面的に足代を架けて仕上げ材料を高所まで運び上げて、高所で仕上げ工事を行なうという従来の方法をやめて屋根の各層を1/4に割り、地上の台車とステージの上で仕上げ材料の取付を完成し、台車ごと引上げて定位置にセットするという工法を採用した。この台車は塔体鉄骨の四隅に取付けられたガイドレール(図-3、写真-4参照)に沿って38mmの2本のワイヤロープで巻上げられる。

この2本のワイヤロープはワイヤに縫りが生じないようにZ縫りとS縫りで一組としてあり、地上70mの頂

部仮設作業台に設けてある径780mmのシープ4個を通り、塔体間にセットされている18mmワイヤロープ仕込みの2~5車ブロックに接続し(図-5、写真-6参照)、巻上げ速度1.2m/minの速さで55馬力、シングルウィンチによって巻上げられる。ウィンチは下部5車ブロックの尻手部分に油圧式張力計を予定のつり荷重でセットしておき、もし制限つり荷重を越えた場合は自動的にシグナルブザーが鳴り、稼働中止できるようになっており、また電流計もウィンチにセットされていてゲージが異常な時は再点検を行なえるよう仕組まれている。

6. 施工の結果

工程管理の面は、表-1に見られるようにスタートは

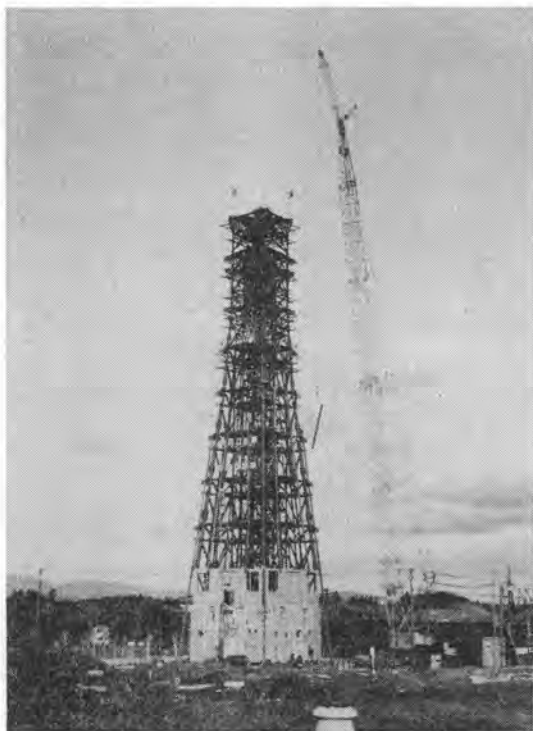


写真-3 4層1号基スライディング中

写真-2 →
127tぶり9125トラッククレーンによる塔主体鉄骨建方(トラッククレーンブーム全長100m、塔主体鉄骨H=70m)



写真-4 スライディング中の台車構台を下方からみる

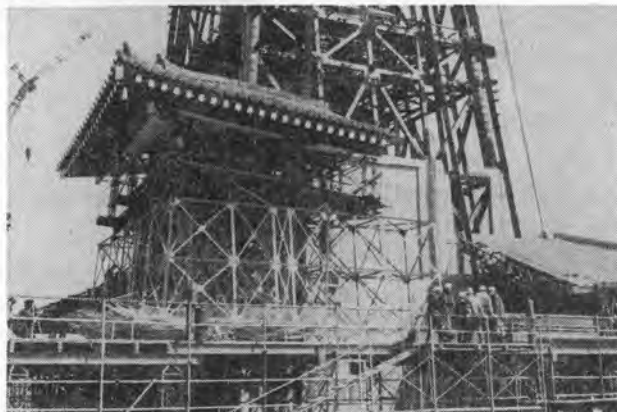


写真-5 7層1号基スライディング中(右の方に仕上げ工事進行中の3号基がある)

遅れたが、基本工程より 40 日も早く完了し、また無理であった修正工程には十分間に合った。各層の実施所要日数は全休日、雨天日を含め 2~3 週間で完了し、平均 17 日間に 1 層は完了したことになる。7 層目に 3 週間要したのは工事の不慣れが原因で、2 層目は雨期にあたったため 19 日間要した。

工程短縮の主因は 4 ブロックに分けたため工事が流れ作業式になり、作業員の移動がなかったこと、また一つは上層に屋根根底があるため雨天の場合でも工事が可能であったことがあげられる。

7. 機械機材の概要

(1) 巻上げ機械

主ウィンチ：40 kW 59 形単胴ホイスト 1 台、巻上げ速度 1.2 m/min

補助ウィンチ：22kW 単胴ホイスト 2 台、メインロープ、巻上げロープの盛替えに使用

(2) ワイヤロープ関係機械

メインロープ：径 38 mm、長さ 70 m、Z 捻り S 捻り各 4 本、端部トヨロック加工、構成記号 6×37、B 種

巻上げロープ：径：18 mm、長さ 650 m 2 本、構成記号 4×F、B 種

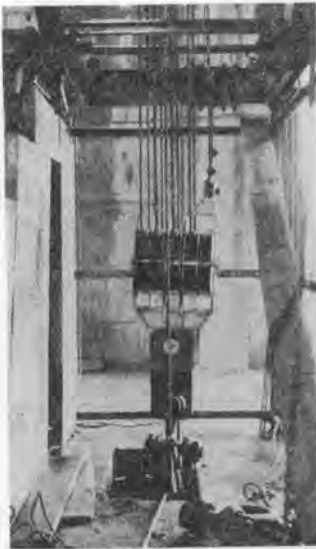


写真-6 下部5車ブロックキンネン

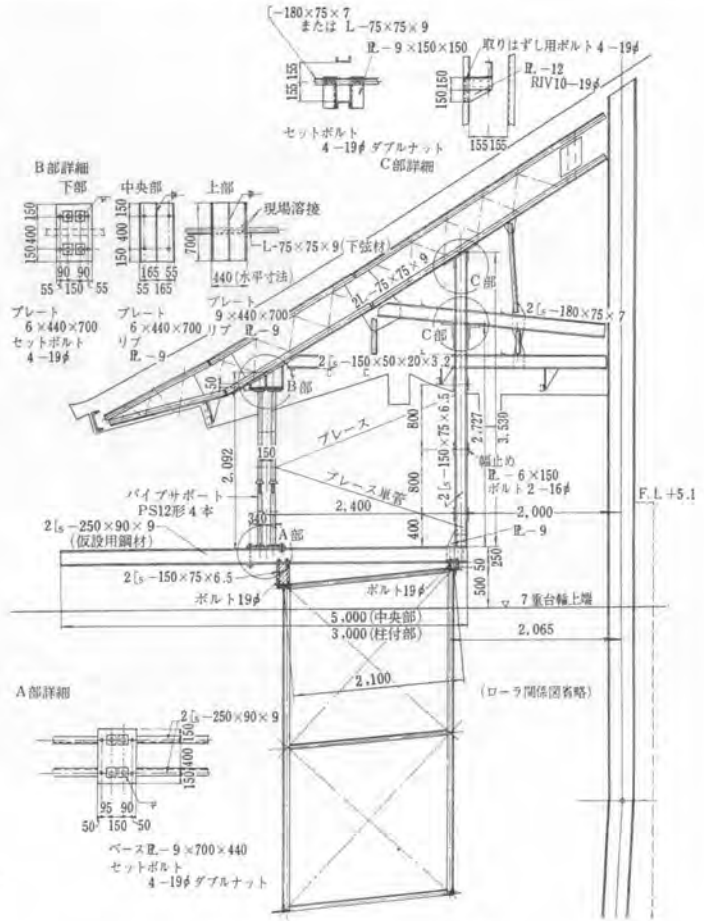


図-6 7層台車上部セット時詳細

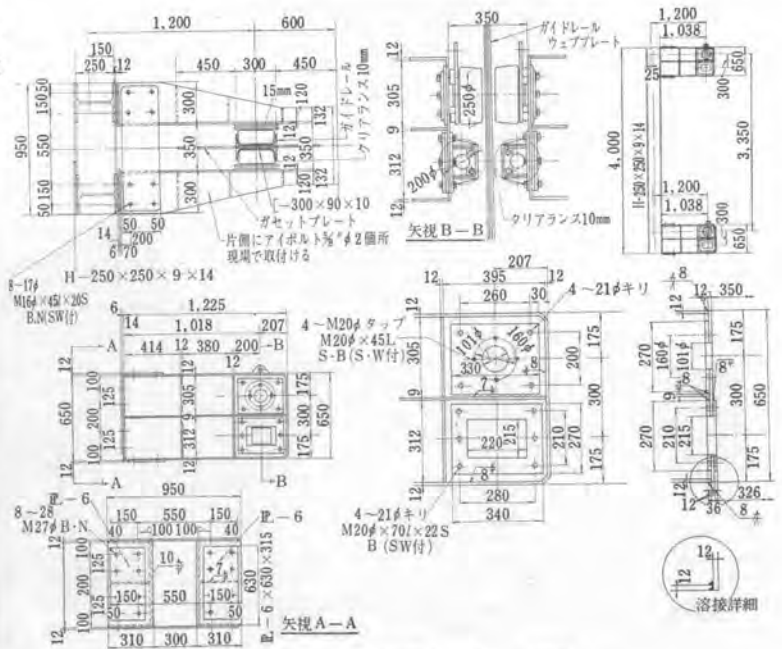


図-7 屋根スライド装置中央ブロック詳細

ダブルサルカン：15 t用よりもどし2個

ストロングージ：油圧式張力計 8.5 t、シグナルプザーセット 2個

(3) 滑車および頂部シーブ

巻取り滑車：重荷用 5車ブロック、径 350 mm、4個

頂部シーブ：径 780 mm、1車用、2車用、2連用計 16個、耐力 60 t程度、ベアリング入り

(4) ガイドレールおよびローラ
主ガイドレールおよびローラ：塔柱ガセットプレートをはさんで 2[-300×9×10 E.W.、ガイドローラ上下1組、センターローラ 240φ、サイドローラ 165φ、レールとのクリアランス 10～15 mm

補助ガイドレールおよびローラ：レール主材 H-250×250×9×24、屋根取付後台車引降ろし時撤去、ガイドローラ上下1組、押しローラ 150φ、中ローラ 210φ、中ローラはレールこう配やつり上げ時の重心位置変化に対応可能なメカニズム

(5) 台車および頂部仮設作業台

1/4 屋根重量物 18.5 t、台車 11.5 t、計 30 tの重量に

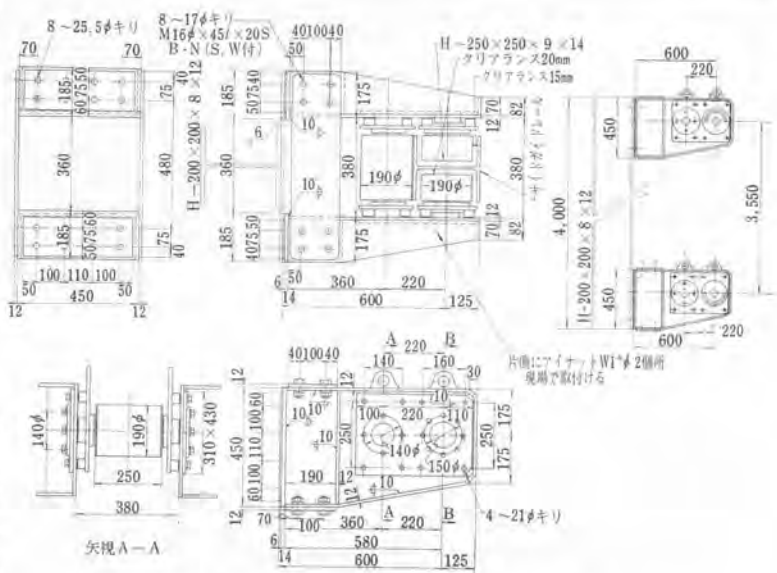


図-8 屋根スライド用装置両サイドブロック詳細

耐える仮設作業台を作る

(6) P & H 9125 トラッククレーン

塔体鉄骨、相輪建方：呼称能力 127 t、主ブーム長さ 82.3 m、ジブブーム長さ 18.3 m、走行駆動輪形式 8×4、最高速度 60 km/hr、登坂能力 20.5°、最小旋回半径 15.7 m、クレーン用原動機最大出力 221 PS/2,400 rpm、総排気量 12,830 cc、キャリア用原動機最大出力 320 PS/2,100 rpm、総排気量 12,200 cc、神戸製鋼所製

8. 検査

本工事に際しても種々の検査、試験を行なったが、記録未整理のため、今回はワイヤロープ、プリテンションテスト、屋根巻上げ作業開始前のチェックリストを表-2、表-3 に示す。

9. むすび

8月末現在では、塔体の建方等会場内でその偉力を十二分に発揮した 100 m 127 t づくり 9125 トラッククレーンによって頂部仮設作業台の解体、相輪の建方も無事完

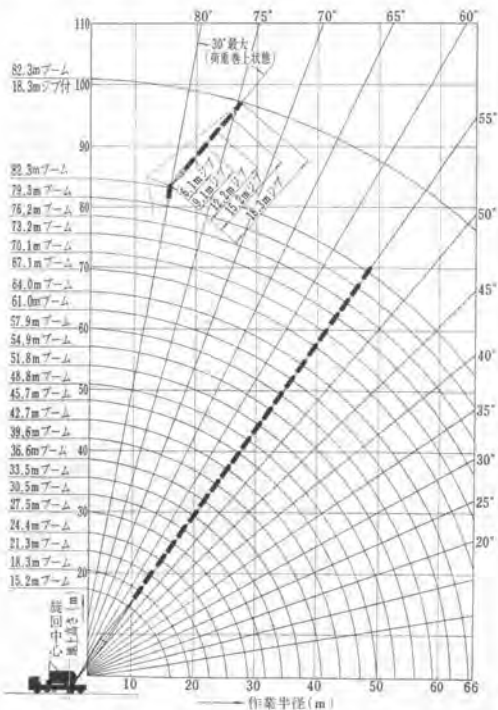


図-9(A) 作動範囲

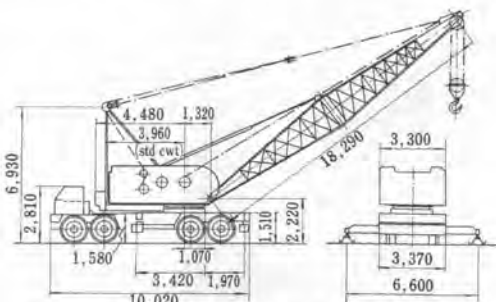


図-9(B) 作業姿勢(18.29 m ブーム装備の場合)

了し、「古代の夢」を会場内に再現した。新しい工法を今日まで1人の犠牲者も出さず第三者傷害も起こすことなく完了したことはプロジェクトチームならびに関係者各位の懇切なるご指導によるものと心から感謝いたします。

以上、屋根リフトアップ工法施工計画を中心に述べてきたが、さらに合理化、省力化をはかる余地が残されている。しかしこのような特異な構築物の建造には安全と工期の面で最良の施工法であったと確信している。



表-1 屋根引上げ取付工事工程表

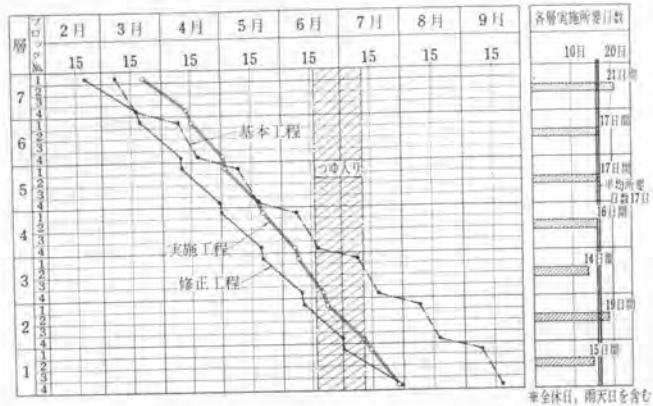


表-2 プリテンション伸び記録表

(昭和44年1月30日)

ワイヤ仕様	荷重(t)	回数	回数					
			1	2	3	4	5	6
構成記号 6×37	5		0 (0)	114 (111)	121 (120)	121 (123)	121 (124)	121 (124)
捻り方 Z・S	10		53 (50)	144 (140)	150 (148)	151 (152)	151 (153)	151 (153)
ロープ径公称 38mm	15		104 (99)	174 (170)	178 (178)	179 (182)	180 (183)	181 (184)
長さ 80.5×2	20		155 (148)	203 (199)	207 (207)	208 (210)	208 (212)	209 (213)
74.5×2	25		206 (197)	233 (228)	236 (235)	237 (238)	238 (240)	238 (241)
切断加荷 78.1t	30		256 (243)	262 (256)	264 (263)	265 (267)	267 (269)	268 (269)
	30分後		262 (260)	267 (265)	268 (269)	268 (270)	268 (271)	

(注) 規格は JIS G 3525 に準ずる A 種、() は S 捻りワイヤテスト数値を表わす。試験場：東京製鋼

表-3 屋根巻上げ作業開始前のチェックリスト

No.	点検箇所	点検要点	No.	点検箇所	点検要点
1	塔体補強材	a 階段回り	5	アンカー回り	a ジャックル本体およびピンにひずみはないか。 b ジャックルの向きは良いか。 c アンカー筋に異常はないか。
2	巻上げウィンチ	a 減速機ギヤはよいか	6	5車ブロック	a シープおよびピンに異常はないか。 b グリスアップの必要はないか。 c ダブルサルカンに異常はないか。
		b クラッチの効きはよいか			
		c ブレーキの効きはよいか			
		d 各軸受に熱を持たないか			
		e シャフト、カップリングに異常はないか			
		f スラストブレーキの作用は確実か			
		g ドラムにだんご巻きにワイヤが巻いていないか			
3	電動機	a 運転時異常音、振動はないか	7	ターンバックル	a ピンおよびナットに異常はないか。 b エゴライザとの接点に異常はないか。
		b 焼けた臭いがしないか			
		c 取付ボルトはゆるんでないか			
		d 熱を持ってこないか			
		e リード線はよいか			
4	頂部シープ	a 取付ボルトはゆるんでないか	8	ワイヤ関係	a 各尻手部分に異常はないか。 b 素線に傷はないか。
		b グリスアップの必要はないか			
9	ガイドレール	a レール継手に異常はないか。	10	台車	a ローラの接触具合はよいか。 b 各ボルトは弛んでないか。 c サポートのブレースは完全か。 d 各ピン関係に異常はないか。
11	油圧張力計	a 計器の作動に異常はないか。	12	その他	a シグナルマンの配員はよいか。 b 風速は適当か。

万博お祭り広場の大屋根工事

新 開 信 之*

お祭り広場の大屋根は鉄骨造りのスペースフレームで、その構成は 10.8 m×10.8 m の正方形グリッドを上下弦面にもつ Double-Layer Grid Space Frame であり、上下弦材の節点は同じく長さ 10.8 m の斜材によって角錐状に結ばれている。このようにして構成されたフレームの depth は 7.637 m になる。この構造形式そのものはそれほどユニークなデザインとはいえないが、節点スパン 10.8 m、面積 108 m×292 m=31,500 m² というスケールにおいて、またパイプとボールの組立方式に採用されているジョイントシステムのディテールにおいて、そして地上 39 m に架設するという施工法において、おそらく世界に例のない試みであると同時に、未来建築像の要素を担わされた質量ともに画期的な大工事であると思われる。

屋根の架構は柱脚ピン、柱頭剛接形式の 6 本の柱によって地上 30.111 m の高さ（下弦材中心—基準床面間）に支持され、柱脚は RC 造りのタイビームで相互に結ばれている。屋根架構は、上下弦材が外径 500 mm、斜材が 350 mm をそれぞれの標準寸法とした長さ 10 m の鋼管（板巻き管または電綫管、厚さ 7.9~26 mm）または遠心鋳鋼管（厚さ 12~26 mm）の両端に長さ 500 mm の鋳鋼製キャップを溶接したパイプ状の部材（重量 0.4~4.0 t）と、そのジョイント部材である外径 800~1,000 mm の鋳鋼製中空ボールジョイント（肉厚 30~70 mm、重量 0.7~2.0 t）によって構成されている。部材総数は、ボールジョイントが 534 個でその基本形状として

11 種類、寸法的には 36 種類に、パイプは 1,919 本で約 50 種類の寸法にそれぞれ設計されている。

この種の大形部材については、部材の統一化による生産性向上のメリットが over strength による材的非経済性をカバーすることはほとんど不可能であるという見解がとられた結果、この設計には適材適所主義が採用され、必然的に部材寸法が多様化が認められたようである。

パイプとボールジョイントの接合機構は、ジョイント本体であるボールジョイント、パイプからのアプローチ部分としての円錐形キャップ、両者を接続させる 1 本のボルト（直径 70~188 mm）、締込み用のシム 1 組（球面シムと回転シム）、それにライナー用の調整シムによって構成されている（図-1 参照）。

球面シムと回転シムを相互に逆回転させると、その総厚が連続的に変化するように両者の接触面はラセン面に加工してあり、外径が 110~300 mm、平均総厚が 55~60 mm となっている。このシムとパイプ部材のキャップ間は調整シムで埋められる。調整シムは半ドーナツ形ではめ込み式とされ、1 mm 間隔で ±25 mm の調整ができる。この接合機構には隣接節点間の誤差を吸収する機能が課せられている。

すなわち、スペースフレームの組立て過程に生ずる誤差の累積をいかに処理するかという問題は設計上とくにむずかしいとされ、組立てられていくスペースフレームの最先端が節点座標を定めていく工法では誤差の累積が著しくなってしまうので、この設計ではあらかじめ全節点の座標を独立に与えて隣接節点間の誤差を吸収できるメカニズムをジョイント部分にとり入れ、誤差が累積しないように考案されている。節点の座標（ボールジョイントの位置）には、座標測定誤差、据付け誤差などが考慮され、理想位置に対して水平、鉛直方向ともに ±10 mm の公差が与えられている。

ボルト軸とボールジョイントのボルト孔の間には 6 mm のクリアランスがとってあって、角度誤差約 1/100 がボールジョイントとボルト間の球面移動によって吸収されるようになっている。

また長さについては、ボールジョイントとキャップ間

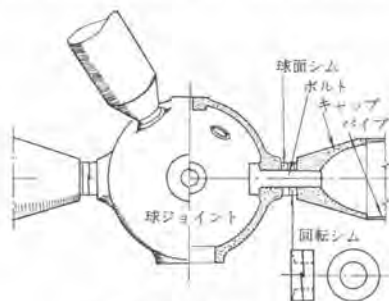
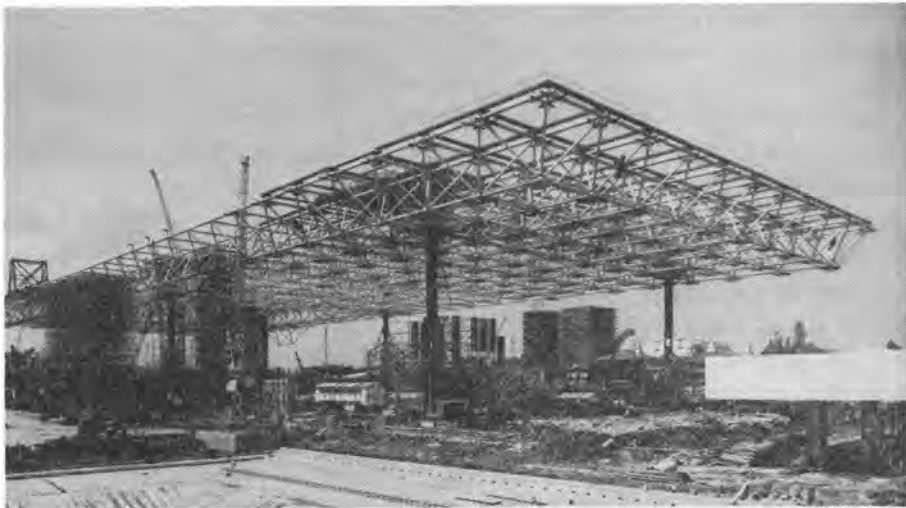


図-1 接合部のメカニズム

* 万国博お祭り広場建築工事 共同企業体工事事務所 所長代理（大林組）



← 写真-1
お祭り広場

の調整シム厚さによって処理される。調整の終了したジョイント部分には、ボルトの締込みにより引張力が、回転シムの締込みによりキャップとボールジョイント間が押広げられて圧縮力がそれぞれ導入されるわけである。締込みはニューマチックツールで回転シムを回転させることにより、ジョイント部分に約 30 t のプレストレスを与えて行なわれるので、十分タイトな緊結ができるようになっている。弦材または斜材の材軸とボールジョイントの球心をできるだけ一致させるために、シムの総厚をその 4 周においてノギスで測定して確認する方法をとった。各部材の材質と力学特性については表-1 に示すとおりである。

材的にダイナミックであると同時に、建造物としてはきわめてデリケートなメカニズムで構成されるこのスペースフレームを、どうやって地上 39 m に架設したらよいかという問題については種々検討がなされたが、その結果として、スペースフレームの地組みを地上で行なってから 6 本の支柱をガイドにしてジャッキアップし、ジャッキの通過後側部材（側柱）を支柱に接合して柱フレームを組立てていくという工法が採用された。

地組みはまず上下弦のボールジョイントを立体的に正しい位置に据付けなければならない。そのために上下左右に微調整可能な特殊架台（地組み台）がボールジョイント据付け用として考案された。下弦材は土間スラブ面 +1.5 m（軸心）にセットしたので、上弦材軸心は +9.137 m になる。したがって、地組み台は上弦用と下弦用の 2 種類が用意され、使用台数はそれぞれ 20 台と 11 台の計 31 台であった（写真-2、図-2、3 参照）。

地組み台に装備された定盤上の罫書線に合わせてボールジョイントをセットす

れば、微調整用ネジによって正規の位置におさめることができる。地組みの段階で設けられたフレームのムクリ（max=245 mm）もこの定盤を利用した。部材の組立ては能力 22 t 級のトラッククレーンで行なったが、その稼働条件および地組み方法については図-2、図-3 のとおりである。

柱は外径 1.8 m、厚さが柱脚から柱頭へ向かって、55 mm、45 mm、35 mm、25 mm、20 mm の 5 種類の鋼管を溶接してつくられた中央部材（支柱）と外径 600 mm 鋼管または鋳鋼管の側部材（側柱）4 本からなり、これらの部材は斜材（400~600 mm φ の鋼管または鋳鋼管）、横材（350 mm φ）およびブレース（70 mm φ ロッド）によって立体トラス状の柱を構成している（図-4 参照）。

支柱は側トラスとの接合位置では支柱内部に円形ダイヤフラムを溶接して補強されている。側トラスの支柱側端部は鋳鋼製ジョイントが用いられている。側柱は柱頭部で方杖状に広がって屋根を支持し、スペースフレームからの力は柱頭のストラクチャーリングによって支柱へ、また方杖部材を経て支柱および側柱へ伝達される。ストラクチャーリングは鋳鋼品と圧延鋼材を組合わせてつくられたもので、フレーム部材の熱膨張、支柱の製作

表-1 各部材の材質と力学特性

部 材	材 質	機 械 的 性 質		
		引張り強さ (kg/mm ²)	降伏点 (kg/mm ²)	伸び(%)
弦 材, 斜 材	鋼 管 STK 50 遠心力鋳鋼管SM50A相当品	50 以上	32 以上	18 以上
		50 *	33 *	20 *
キャップ、ホップ形 ジョイント、柱脚部 材、ストラクチャー リング鋳鋼部	鋳鋼品 SM 50 A 相当品	50 *	33 *	20 *
ボールジョイント	鋳 鋼 品 SCA 2	60 *	40 *	20 *
ボ ル ト	160 mm φ 以上 SNCM 8 138 mm φ 以下 SCM 3	90 *	70 *	16 *
		90 *	70 *	16 *
シ ム	圧延鋼材 SM 50 A 相当品	50 *	33 *	20 *

および建方誤差、そして主柱断面の正円度誤差などを考慮してリング内面と主柱外面とのクリアランスは75 mmに設計された。

6本の柱はリフトアップ中においてはスカートプレートによって柱脚剛の形式をとっており、リフトアップ完了後は方杖によって柱頭剛接、スカートの撤去により柱脚ピンの構造となる。柱脚は主柱スラストまたは地震力によって接触面がすべりだしてピン状態となるように球面支承になっている。高さ 40.650 m の主柱はトラック運搬および揚重機(トラッククレーン)の能力から4節に分割して組立てられた。第2節目の建方および溶接が完了した時点で、ストラクチャーリングおよびジャッキシステムの据付が行なわれた。

ストラクチャーリングの据付け位置はフレームの弾性変形を考慮して、平面的に主柱の芯から 10 mm 前後偏芯させるとともに、水平面に対して 10° 程度傾けた状態に据付けた。ジャッキシステムは 450 t 高圧エアジャッキ(米国 De LONG 社よりリース) 2基をタンデムシステムに組合わせたものと、つり上げの合力がストラクチャーリング芯からずれないように考案された平衡性つり具(イコライザ)で構成されている(図-5 参照)。

ジャッキはそれ自身で主柱をつかみながらイコライザを通じてストラクチャーリングをつり上げていく。De LONG 社の高圧エアジャッキは円周上に配置した 12 個

のエアジャッキを中間に挟んで、上下にグリッパと称するラバーチューブを組込んだ外径、高さともに約 3 m のジャッキングデバイスで、使用空気圧は 350 psi (25 kg/cm²) である。その作動の 1 サイクルは

① 下部グリッパのエアを入れてガイドとなる主柱をつかむ。② そのままでジャッキにエアを入れてジャッキアップする。③ ジャッキアップ完了後、上部グリッパにエアを入れ、ガイドをつかむ。④ 下部グリッパのエアを抜いてグリッパをゆるめ、ジャッキアップにより元の位置に残されたジャッキと下部グリッパをジャッキアップ前の状態に引上げる。

この動作をくり返して尺取虫式のクライミングを行ない、上部グリッパ位置からついている揚重物をリフトアップする。このエアジャッキの能力は単独で 450 t であるが、この工事では 2 基をタンデムシステムとして使用するので、その能力を 800 t として計画した。スペースフレーム自重 3,450 t、ストラクチャーリングイコライザ 330 t、樋・その他金物類および仮設材重量などで、ほぼ各柱の反力が 800 t になるように載荷した。ジャッキシステムのセットに次いで、第3節および4節の主柱建方およびその周囲のフレーム組立てを行なった。

主柱の建方精度検査は De LONG 社から派遣されたインスペクタによって行なわれ、最大垂直誤差 6 mm という結果が出されたが、これはリミット値 1° 以下であるため当然合格とされた。

ジャッキ用エアパイプラインの検査およびテストに続いてジャッキがタンデムシステムとして正常に作動するかどうかの作動テストを行なった。ジャッキシステムの操作いっさいは De LONG 社から派遣された 3 名のオペレータによって行なわれたが、ジャッキのプレッシャージの読みお

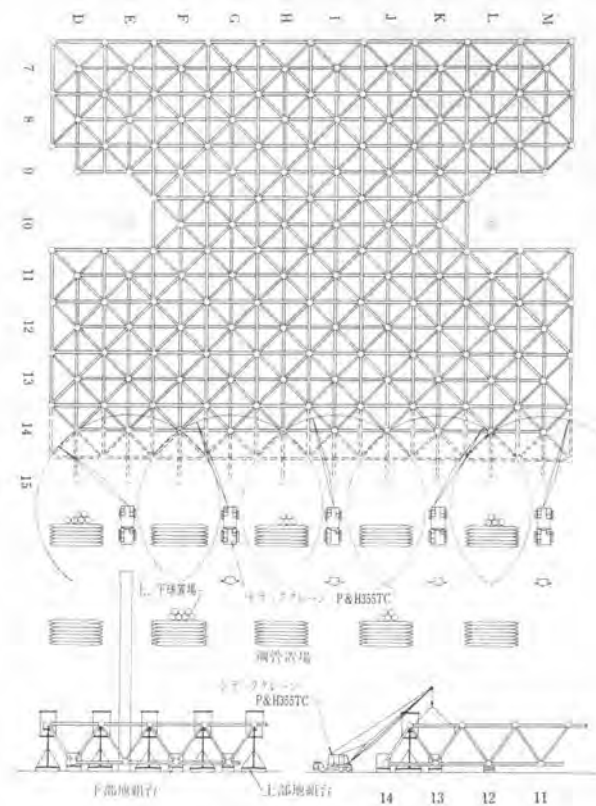


図-2 大屋根地組み計画図



写真-2 地組み台

よびストローク量の確認などは J.V. 職員が行なった。リフトアップ中において、スペースフレームの各主柱間における最高部分と最低部分とのレベル誤差は 100 mm をオーバーしてはならないという計算結果が出されたために、レベル測定誤差を 25 mm と想定して、リフトアップの 1 ストローク量は 75 mm とした。

作動テスト終了後に、フレームを仮受台から浮かすための縁切り作業を行なった。その方法として、東 (E 通)、西 (L 通) に相対するタンDEMジャッキ 2 組 (主柱 2 箇所) ずつを 30 通→20 通→10 通の順序でくり返し連動させた。理論値 170 mm のたわみ量を考慮して、第 1 回および第 2 回目のストロークはそれぞれ 50 mm に、第 3 回目は 70 mm に調整した。第 3 回目のストローク完了直前にフレームが仮受台から完全に離れた状態が確認されたが、この作業での総リフトアップ量は 165 mm であった。

この縁切り作業はスペースフレームの地組み開始 (43 年 12 月末) から約 6.5 ヶ月後の 44 年 6 月 14 日 14 時から 21 時の間に実施された。縁切り完了の翌日から、フレームのたわみ量測定、各部材応力の計測およびジョイントボルトの増し締め (リフトアップによってシム部分にゆるみが生じた箇所を再度締込むこと) などを行ない、6 月 20 日にはジャッキ 6 組の連動テストを実施した。連動はスペースフレームの中央西端部 (20-L 通) に設置されたメインコントロールパネルを、T.V. 責任者 (司令) の指示にしたがってチーフオペレータが操作し、他のオペレータ 2 名が各ジャッキを調整、点検して行なわれた。

第 1 回目のリフトアップは 6 月 23 日から 7 月 3 日にかけて実施され、4 日から第 2 回目リフトアップ開始前の 7 月 9 日まで側柱の第 1 節建方および溶接が行なわれた。7 月 10 日のリフトアップ終了後、11 日から引続いて側柱第 1 節の溶接が 7 月 26 日まで行なわれた。最終回のリフトアップは 7 月 27 日から始まって 7 月 31 日に完了した。リフトアップ実施記録は表-2 に示すとおりである。

リフトアップ実施中において、フレームの各主柱間レベル誤差を許容範囲にとどめるために、われわれはリフトアップ量の計測には細心の注意をはらった。計測は、ストラクチャーリングに原点を固定して、各主柱外周に 4 本 (東西南北方向) ずつ下げられたスティールテープとピアノ線の張力をオシロ化するストローク計とを併用して行なった。各主柱から報告される毎回のストローク量は司令室で集計され、各主柱間レベル誤差が 75 mm をオーバーしようになると、ローカル (主柱 1 箇所) のジャッキだけ

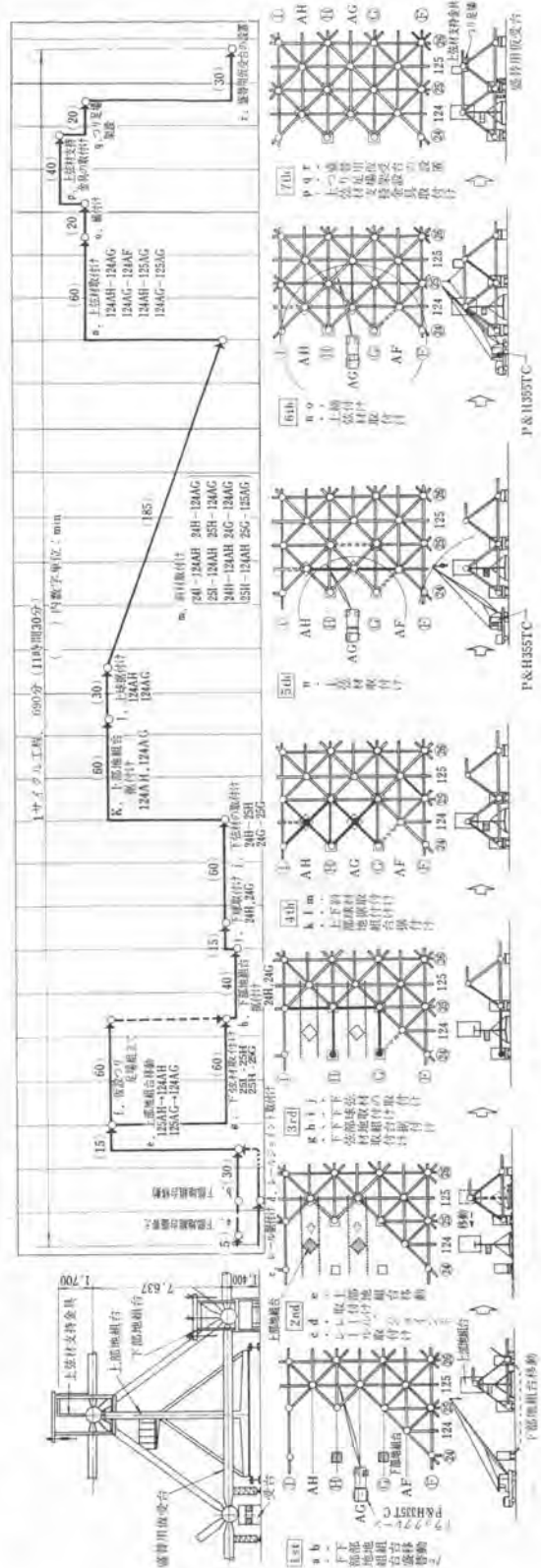
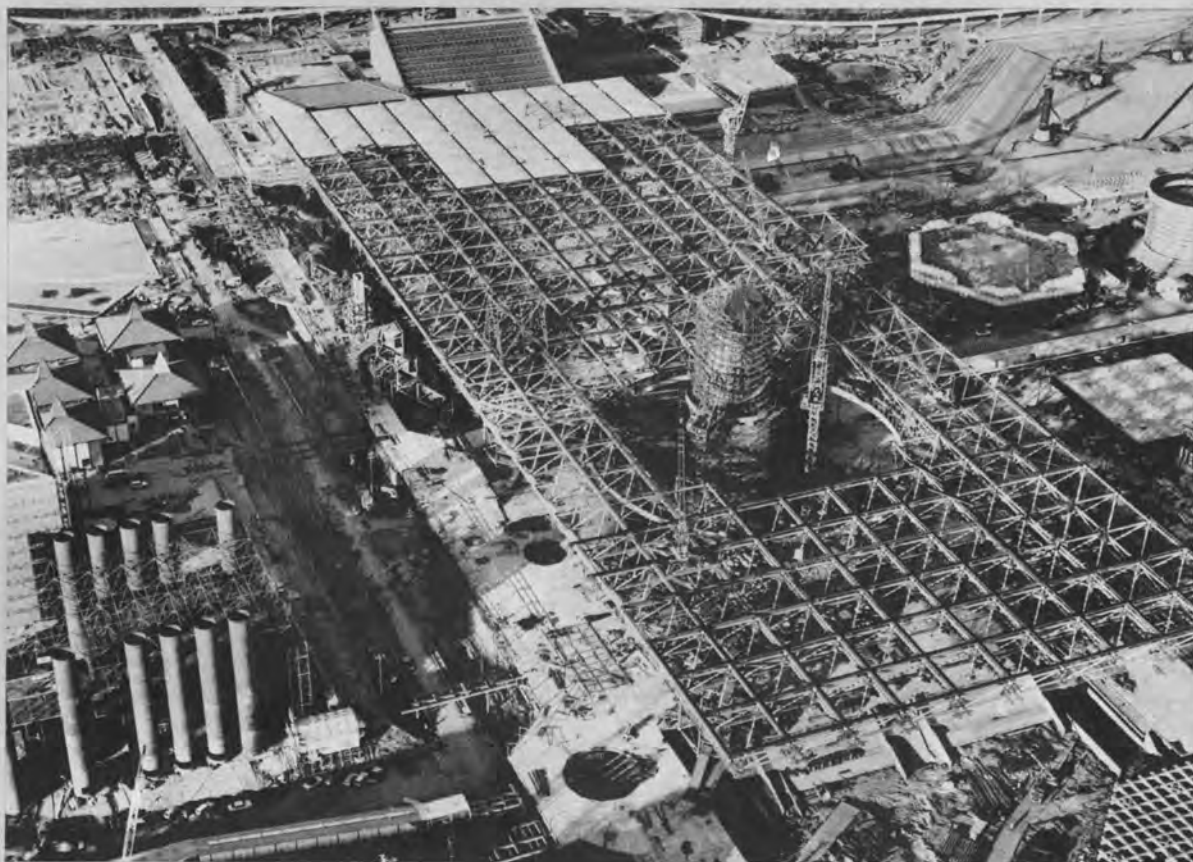


図-3 標準地組み順序説明図

完成間近い万博工事

日本万国博覧会の開会日（45年3月15日）をあと数ヶ月に控え、外国や国内企業の展示館工事あるいは遊戯施設等、現在すでに大部分が完成または完成間近い段階にまで進んでいる。今月はその一端を紹介する。



お祭り広場の大屋根



太陽の塔

■お祭り広場

直線構成でシルバーのこの巨大な大屋根はシンプルな美しさで強い印象を与え、同時に未来建築像の要素を担った質量ともに画期的な大工事として注目の的となるであろう。

大屋根の面積 31,500m²
節点スパン 10.8m
架設高さ 地上89m



屋根の取付完了
P & H 9125-TCによる相輪建方

■ 古河パビリオン

「古代の夢と現代の夢」をテーマとし、
いまから約1,200年前天平文化のシンボル
であった東大寺創建当時の塔を再現す
る。

建築面積 1,600m²
最高軒高 FL+86m(相輪先端まで)



6層4号基スライディング中

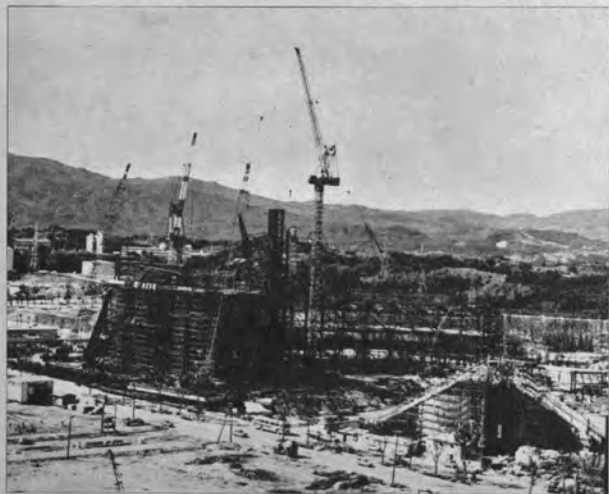


外殻鉄骨の建方完了し
外壁パネル取付中

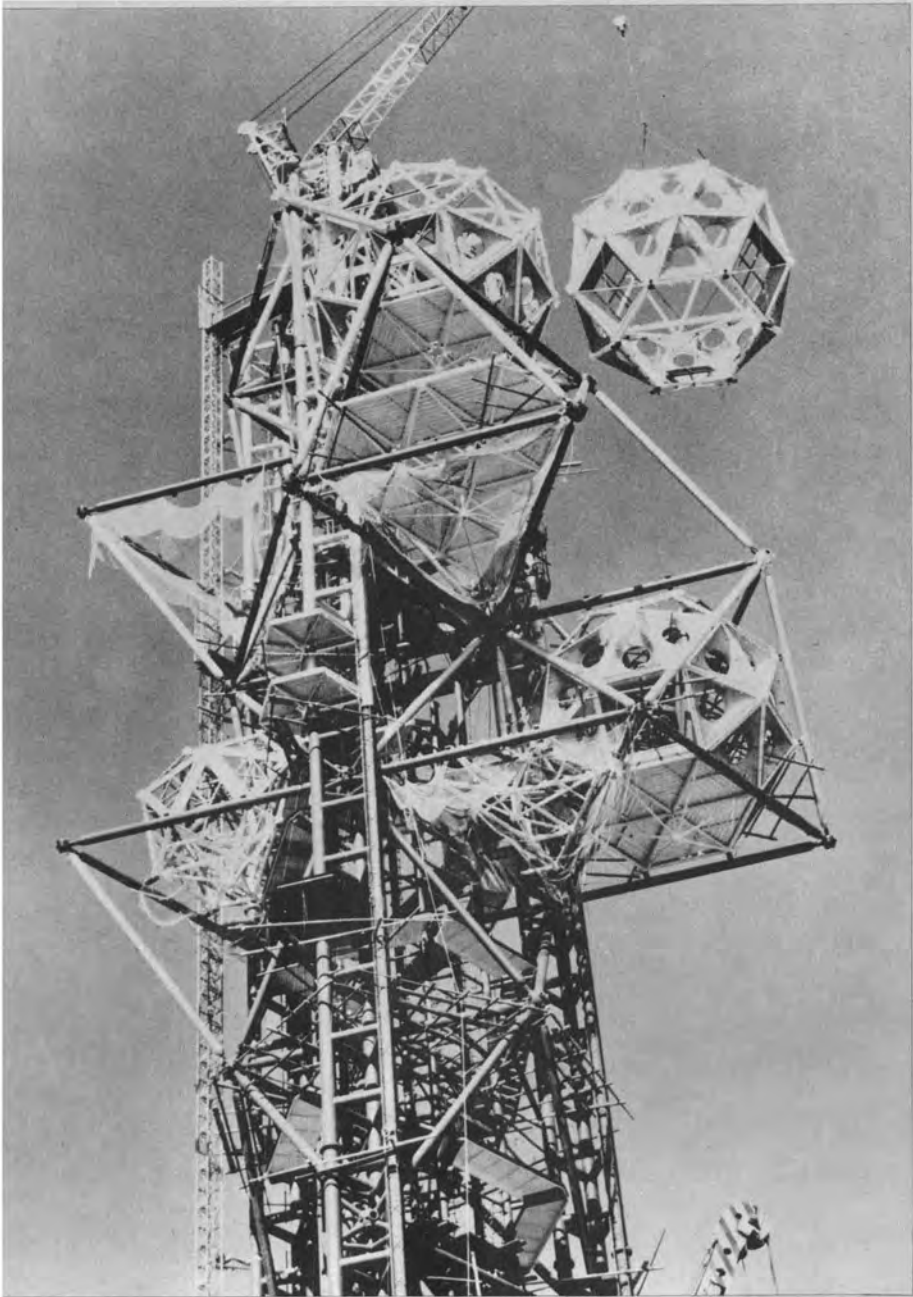
■ ソ 連 館

万博会場の北端に位置し、外国出展館の中で最大の規模と最高の高さを誇り、頂部108mにソ連の国章を掲げ、レーニン生誕100年を記念した意欲的な建物である。

敷地面積 20,422 m²
 建築面積 8,588 m²
 最高高さ 地上 108 m



鉄骨建方中



展望台取付中
(キャビン重量約14t)

■ランドマーク タワー

万国博のシンボルとして会場内の最も高い所に建設され塔の構造は3本の鋼管を組合せた柱3本を1辺10.8mの正三角形に配置し、これを長さ10.8mのフレームで結んだ立体トラスである。展望台は地上57.5~75mに作られる。

建築面積 176.736m²
床面積 1,639.13延m²
塔の高さ GL+127.4m



建方中のランドマークタワー
(万博千里橋より望む)

■ ダイダラザウルス



入り乱れたガーダを支える支柱群

万国博会場の東南部に約21万 m^2 の娯楽地区がある。その地域全体にまたがって走る巨大な構造物それがダイダラザウルスである。この舌をかみそうな名称の構造物はジェットコースターに似ているが、その規模からいってかなりかけ離れたものである。

総延長 4,600m (5コース)

構造 鉄骨構造 総重量 約2,300t

最高速度 65km/hr

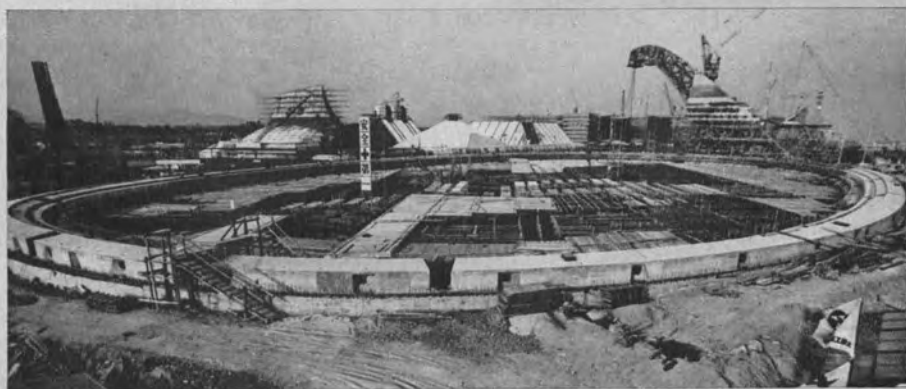
コースの中間からパビリオン方面を見る



■ アメリカ館



グラスファイバーの巨大な屋根



ほぼ完成したコンプレッション・リング
内側で屋根工事用ステージ架設中

長径140m、短径83.5mの大スパンを持つ巨大な屋根の主材料は、ビニールのコーティングを施したグラスファイバー布で、この布の下に直径38、48、56mmの3種のケーブルが網の目のように張りめぐらされ布と緊結される。屋根を支えるのは鉄でもコンクリートでもなく、空気である。

内部に4台の送風機が設置され、空気圧は外部の空気圧よりわずかに高く保たれる。1m²当り約6kgの屋根自重に対し常時内圧27kgが与えられる。

万博ソ連館建設工事

木 村 住 雄*

1. まえがき

ソ連館は万博会場の北端に位置し、外国出展館の中で最大の規模と最高の高さを誇り、頂部 108 m にソ連の国章を掲げ、レーニン生誕 100 年を記念した意欲的な建物である。

また規模が大きく、取付部材そのものもまた大きいため、特に鉄骨と外装は工場製作し、ブロック化して運搬するには輸送上不可能なため単材を工場で加工し、組立、ブロック化を現地という現場作業の多い建物である。

企 画	全ソ商業会議所
設 計	モスコウ市建築計画総局技師長 M.V. パゾーヒン（竹中工務店設計協力）
施 工	竹中工務店
テ ー マ	「人間と自然との調和」および「個人と社会との調和」
敷地面積	20,422 m ²
建築面積	8,588 m ²
延べ面積	展 示 棟 22,015 m ² レストラン棟 3,364 m ²
最高高さ	地上 108 m
工 費	約 25 億円（建設工事のみ）
工 期	昭和 43 年 8 月～昭和 44 年 12 月

2. 建物概要

当パビリオンは会場敷地の北端に位置し、展示棟とレストラン棟のおおの独立した 2 棟で構成されている。展示棟の前面には広いプラザが、レストラン棟の後部には庭園が配置されている。展示棟は長辺約 130 m、短辺約 70 m、最高部地上 108 m の不整形の外殻の中に 3 層の展示階を設けたもので、外殻は屋根壁ともに立体トラスで形づくられている。レストラン棟は長辺約 65 m、短辺約 15 m、地上 2 階、地下 1 階の建物で、展示棟とは地下階においてのみ連絡されている。

当パビリオンの最大の特徴は、建物の最高部に 5.5 m の国章を取付けるといふ、高さを強調した大胆でかつ象徴的な形をしていることであり、さらに、外観を構成す

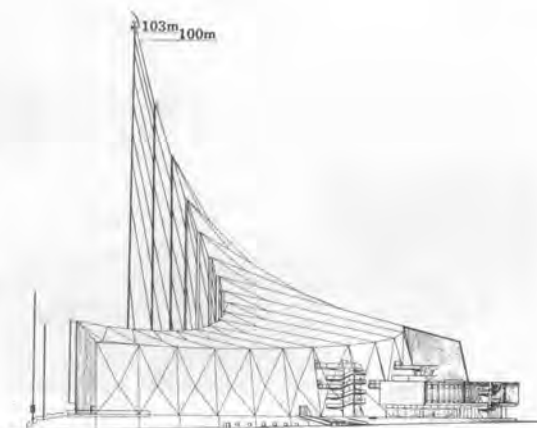


図-1 ソ連館北東立面図

る要素がすべてその国章に集中するように意図されていることである。展示棟の中に設けられた二つの大吹抜けは当パビリオンの展示の中心であって、その一つは外殻の最高部の下に設けられたもので、見上げれば天井まで 100 m 近くもあるという。おそらく一般建築では見られない空間である。この空間は「宇宙ゾーン」といわれ、10 数個の人工衛星やそれに関係したものが展示される予定である。

もう一つの吹抜けはこのパビリオンのほぼ中央に設けられ、天井の低い正面玄関から入ると、いきなり天井高 20 数 m の吹抜けの底に出るように計画されたものである。この吹抜けは半径 11.75 m の円形で、中央には大モニュメント、映写スクリーン、池などが配置される。

展示棟の地下階には大（700 人）小（400 人）二つのホールとテレビスタジオが設けられ、大ホールでは映画、コンサート、ファッションショーが、小ホールでは映画、立体映画、レクチャーがおおの催される。特に小ホールの立体スクリーンを使ってどのような映画がどのようなテクニックで上映されるか期待されるところである。

3. 構造概要

当パビリオンの外殻はきわめてユニークな形をしていること、内部架構のはり、柱の位置が相当ランダムなう

*（株）竹中工務店万博工事本部技術担当

え、8 mにも及ぶはね出しが数多く取付くこと、および内外の剛性が著しく異なることなどから、内部床と外殻を力学的にまったく切りはなし、相互に影響し合わないようにしている。外殻の風力係数は京都大学防災研究所の石崎研究室の実験に基づき決定し、速度圧は $q=150\sqrt{h/10}$ を採用している。屋根および壁の主構造は四辺形の各辺と対角線上で折り曲げてできる稜線を弦材とし、中間をラチス材で結んだ立体トラスをユニットとしている。

使用鋼材については内部架構は柱にGコラム、はりには



写真-1 基礎施工状況(シートパイルは地下室外壁の軀体として利用)



写真-2 内部鉄骨の建方

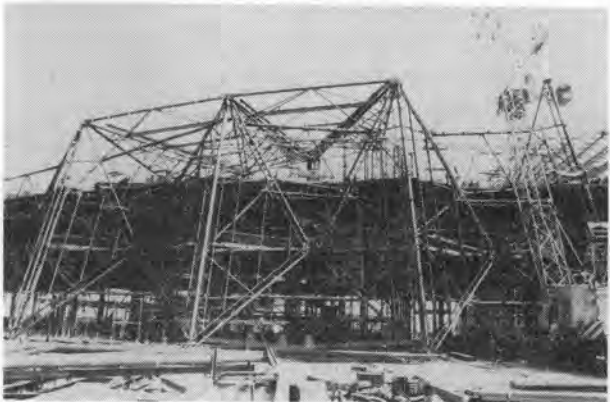


写真-3 壁トラスの建込み状況

I形ビームを使用し、床はデッキプレートの上に補剛コンクリート打ちとしている。外殻はパイプを使用しているが、部分的に一方方向曲げを受けるものはH形鋼を用いた。パイプの節点部分はパイプの交角がきわめて小さいために球ジョイントでは球が非常に大きくなり、実用にならないので、ガセット形式を採用している。各節点の座標が非常に複雑であるのでわずかな寸法誤差が全体におよぼす影響が大で、施工上にも重大な支障を生ずることが考えられるので、部材寸法、角度の算出には電算機を駆使し、特に慎重を期した。

4. 外殻仕上げ概要

背面外壁、屋根はロールフォーミングしたボンデ鋼板 ($t=0.8\text{ mm}$) を軽鉄わくに取付けた大形パネル (約 $8\text{ m}\times 4\text{ m}$) の組合わせで構成され、ジョイント部は環状ガスケットとポリサルファイド系コーキングによる二重シールになっている。仕上げは薄鉄板ではさけることのできない鉄板の波をかくすという意味もあって、白い艶消し粗面ペイントである。

正面外壁のパネルも、ロールフォーミングしたボンデ鋼板を軽鉄わくに取付けた大形パネル (約 $20\text{ m}\times 7\text{ m}$) であるが、背面外壁と異なって、パネルはすべて菱形で縦目地が強調されている。仕上げは赤い粗面蛍光塗料で、夜間はブラックライトで照射することとなっている。いずれも鉄板の波を少しでも少なくするためにテンションレベラーを通したボンデ鋼板のコイルを使用している。

この不整形建築の仕上げパネルの設計 (取付、割付など) に際しては、仕上げ交点の空間座標、構造面と仕上げ間の関係を示す諸数字、仕上げ面間の交角稜線方向余弦などは電子計算機で算出した。

5. 施 工

内部架構およびレストラン棟は一般ビル鉄骨とほとんど同様のため省略し、外殻鉄骨について述べる。

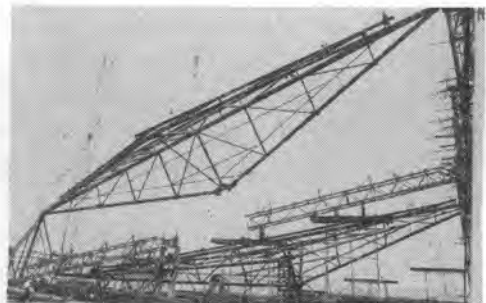


写真-4 屋根トラスのつり込み
(下に立体地組台が見える)

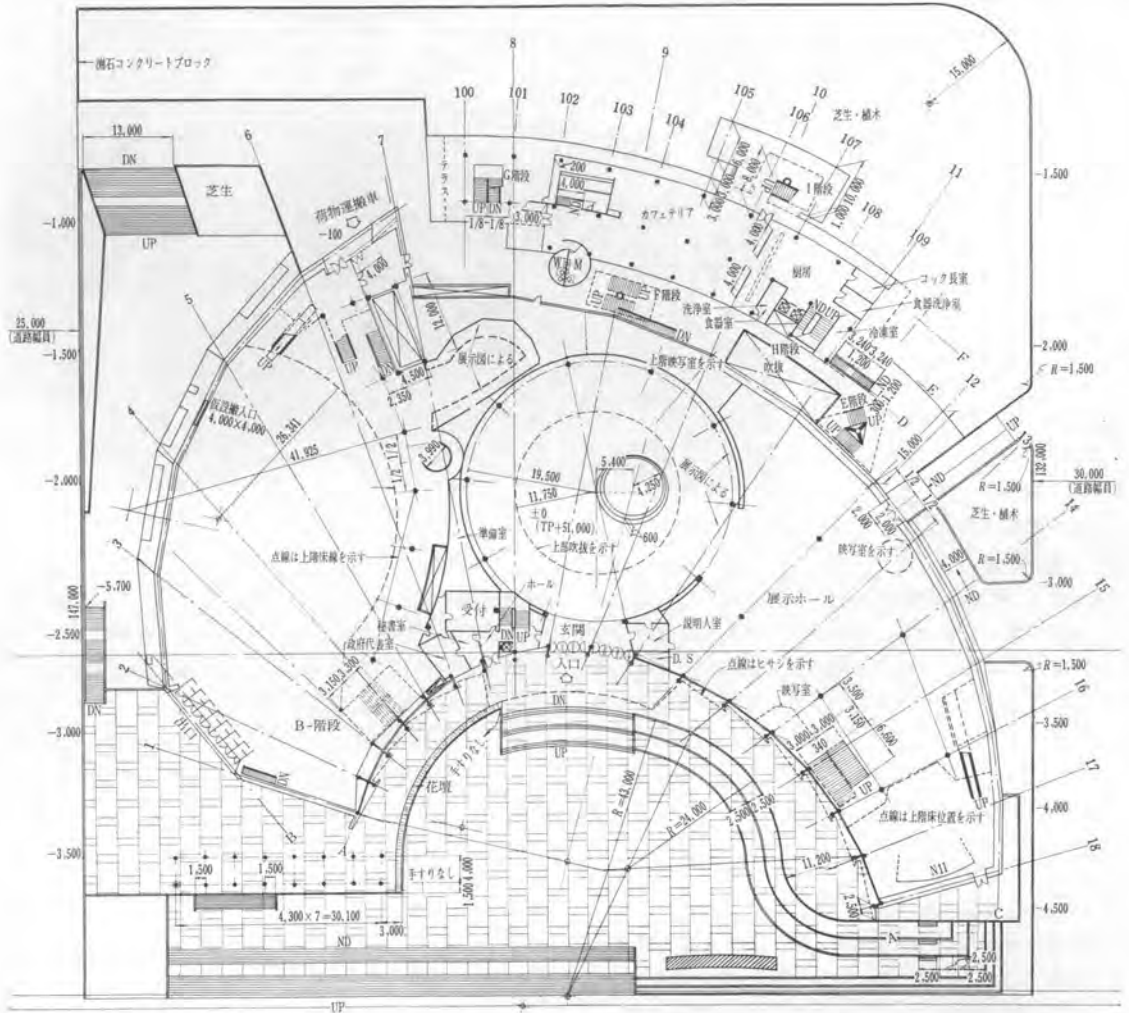
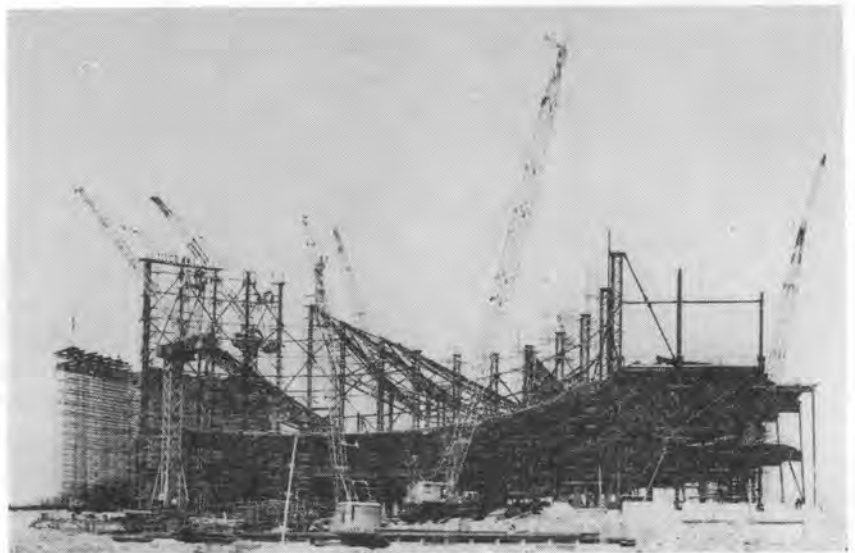


図-2 ソ連館 1階平面図

写真-5 正面から見た鉄骨建
方中の状況



(1) 工場加工

現寸は各面が異なった角度で交っており、寸法も角度も同じ部材がなく、節点も複雑なためコンピュータで求められた座標点(XYZ)をもとに現寸を進め、端末加工を行なった。

(2) 製品輸送

菱形または三角形のユニットである屋根、壁トラスは長大(6通り屋根トラスにおいてスパン $l=60m$)、かつ立体形であるため輸送困難で現地で組立てることにしA通りの柱以外は単材で輸送した。

(3) 組立

単材で搬入された部材は現地で建方に都合の良いようにブロックに組立てるため、本設の床またはGL上に定盤を設置し、工場並の設備を設けて組立てた。すなわち、各トラスのブロック化はまず定盤上に平面に開いた場合の墨出しを行ない、平面地組みの後、壁トラスは片面の三角トラスを起こすことによつて立体にした。

屋根トラス平面地組みの後には別の場所に立体に投影した墨出しを行ない、立体地組台を据付け、その上に平面地組みでブロック化されたブロックを乗せて立体地組みを行なった。屋根トラスを平面地組みより立体治具に搭載する場合、片側平面は棟材がつくが、他はラチス材の棟側の止まりがないので補強材(508.5φ)を1本背負わせて立体にするようにした。

(4) 各種補剛材

各トラスは棟材に直角に三角形断面を持つので開き止



写真-6 外殻鉄骨の建方完了し、外壁パネル取付中のソ連館

めのため仮設のつなぎ材がとられた。また各種トラスの柱列は高層になるにつれて全部が組上がるまでは倒れやすいので壁トラス相互を水平つなぎ材、水平トラス材を入れ、さらにトラワイヤ斜め方杖材等仮設の補剛材を入れて補強しながら施工を進めた。

(5) 母屋胴縁

外装の仕上がり面の交点は多い所で8箇所あるが、各面が交わる角度は皆異なるため構造面より一定の寸法をとつて母屋胴縁を取付けるとその交点は1点に集まらず、極端な場合4mもくい違ふため仕上がり面の空間座標を電算機によって求め、母屋、胴縁のネコを各面各点ごとに算出して母屋胴縁の出を決め、立体地組み後取付けた。

(6) 低層建方

(7~18 通りまで、壁トラスは6通りも含む)

壁トラスはレストラン棟後方の空地に H-300×300×10×15 ($l=6.0, 9.0, 12.0 m$) を下段 6m ピッチ、上段 20m ピッチに定盤として設置し、6~18 通りまでの壁トラスを 255 A-LC で地組みを行ない、建方は 6 通り 8100 TC で垂直に起こし、P & H 335 S との相づりで所定の位置にセットした。7~11 通りまではおのおの 8100 TC および 860 TC で行なった。また 12~18 通りは 860 TC でつり、955 A-LC につり変え、可能なところまで運び、955 A-LC でセットした。

屋根トラスの地組みは 3FL 上の定盤を使用して平面地組みおよび立体地組みを行ない、A 通りの 8100 TC および C 通りの 8100 TC、860 TC を使用した。8、9 通り屋根トラス建方は 8100 TC 2 台の相づりで行ない、10、11 通りは A 通り側 8100 TC、B 通り側 860 TC の相づりで行なった。12~16 通りまでの屋根トラス建方は C 通り

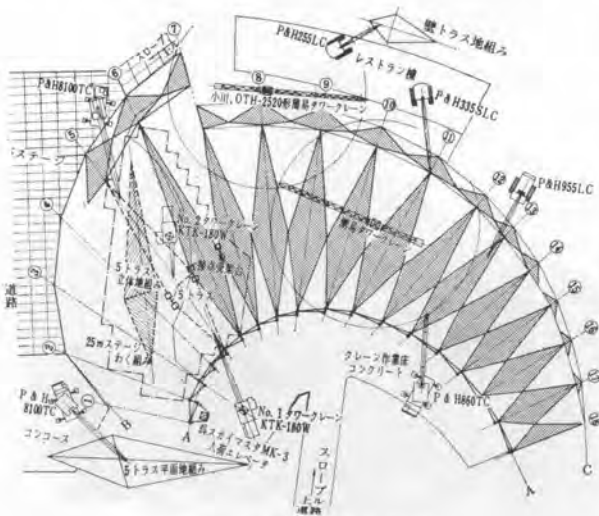


図-3 仮設機械配置図

に955 LCを、A通りには8100 TCを設置し、相づりでセットした。7通り屋根トラス建方は約23.8tあり、二分割にするか一度にセットするか検討を重ねた結果、A通り側を1号タワークレーンと8100 TC、C通り側を860 TCと8100 TCの4点でつり、中央部を2号タワークレーンで回転防止のためつり上げ、一度にセットすることにした。17通り、18通りの屋根トラス建方はC通りの860 TCを移動させ、A通りに設置し、955 LCとの相づりでセットした。

(7) 高層建方(1~6通り)

5通り壁トラスの地組みはコンコースステージ上で行ない、8100 TC、335 Sで頭部を相づりし、脚部を255 A-LCで浮かして設置した。6通り屋根トラスは4分



写真-7 外装パネルに使用する鋼板はコイルで搬入し、現場でロールフォーミングを行なう。

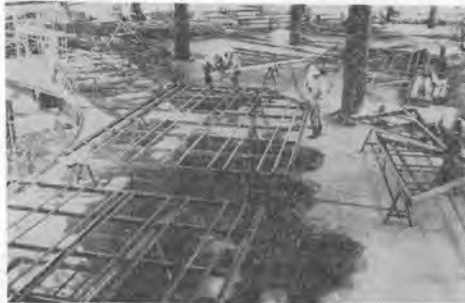


写真-8 外装パネル地わくを2Fで組立中



写真-9 下地わくにフォーミングされた鉄板を取付ける

表-1 ソ連館工事工程表

	昭和43年				昭和44年													
	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
土 工 事	■■■■■■■■■■																	
く い 工 事	■■■■																	
山 留 工 事	■■■■■■■■■■																	
基 礎 工 事				■■■■■■■■														
内 部 鉄 骨 工 事					■■■■■■■■■■	■■■■■■■■■■	■■■■■■■■■■	■■■■■■■■■■	■■■■■■■■■■	■■■■■■■■■■	■■■■■■■■■■	■■■■■■■■■■	■■■■■■■■■■	■■■■■■■■■■	■■■■■■■■■■	■■■■■■■■■■	■■■■■■■■■■	■■■■■■■■■■
外 装 鉄 骨 工 事									■■■■■■■■■■	■■■■■■■■■■	■■■■■■■■■■	■■■■■■■■■■	■■■■■■■■■■	■■■■■■■■■■	■■■■■■■■■■	■■■■■■■■■■	■■■■■■■■■■	■■■■■■■■■■
レ ス ト ラ ン 鉄 骨 工 事												■■■■■■■■	■■■■■■■■	■■■■■■■■	■■■■■■■■	■■■■■■■■	■■■■■■■■	■■■■■■■■
外 装 パ ネ ル 工 事												■■■■■■■■■■	■■■■■■■■■■	■■■■■■■■■■	■■■■■■■■■■	■■■■■■■■■■	■■■■■■■■■■	■■■■■■■■■■
内 部 仕 上 げ 工 事																		■■■■■■■■■■
外 回 り 工 事																		■■■■■■■■■■

割し、吹抜け部に設けた高さ26mのステージ上で地組みし、B通り側1/4を8100 TCと2号タワークレーンで相づりし、A通り側1/4は2号タワークレーンでセットした。この場合、搭載位置に立体治具を組立て、立体組立すなわち搭載の形をもった。

4通り壁トラスは8100 TCと2号タワークレーンで頭部をつり、335 Sで脚部を浮かして設置した。

5通り屋根トラスは地組みスペースの関係から地上で平面地組みをして四つのブロックに分割し、B通り側2ブロックをまずA通りの8100 TCと1号タワークレーンにより相づりして、ステージ上部に上げてNo.1とNo.2のタワークレーンで向きをかえ、No.2タワークレーンとB通り8100 TCで立体に組み、A通り側2ブロックはA通り8100 TCでステージ上に上げてNo.2タワークレーンで立体に組立て、搭載の場合はB通り側を8100 TCと2号タワークレーンを相づりして端部を柱頭に取付け、中央は仮受けし、A通り側は1号、2号タワークレーンの相づりでB通り側ブロックとつなぎ、搭載した。4通り屋根トラスの地組みは地上で平面地組みし、A通り側とB通り側の二つに分けた立体地組みも地上で行ない、A通り8100 TCとNo.1タワークレーンの相づりでステージ上に上げ、以後5通りと同じ方法で搭載した。3通りから1通りまではブロック化せず、単材を積上げる方式を採用した。

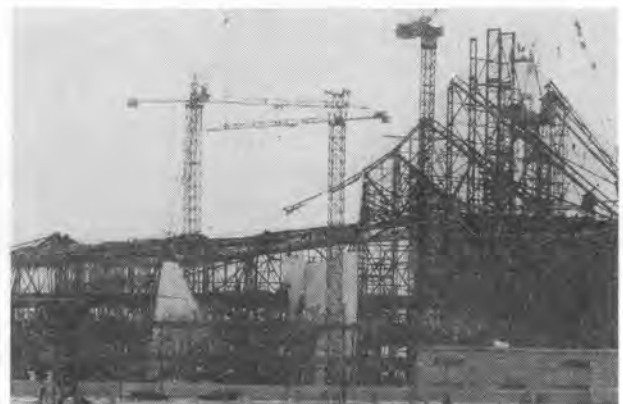


写真-10 背面パネルのつり込み

万博ランドマークタワー建設工事

山 本 俊 長*

1. はじめに

ランドマークタワー（EXPO タワー）は、日本万国博覧会のシンボルとして会場中央部シンボルゾーンの南端、会場全体を見渡す高台に建設されている。

塔の高さは地上 120 m、完成時には千里丘陵はもちろん、遠く大阪市内からも望むことができるだろう。

塔は3本の柱を正三角形に配置し、これをフレームで互いに正三角形にボールで結んだ幾何学模様の立体トラスの漸新なデザインで、設計された菊竹清訓先生は「塔全体のイメージは万国博覧会の理念を尊重し、同時に将来当然起り得る超高層住に対する解決方法を考えてデザインの方向とした」と語っておられるように、塔本体より持出した三角フレームに直径約 10 m の円形に近い展望室が取り付けられるが、これを住宅と考えるならば、将来の住宅難解消の糸口となると思われる。

塔は会場全体を眺める展望室のほか、会期中の通信関係の諸施設にも利用される。

2. 建物概要

- (1) 発注者：日本万国博覧会協会
- (2) 設計監理：菊竹清訓建築設計事務所
- (3) 設計協力：ORS 事務所（松井源吾研究室）
- (4) 施工者：万国博ランドマーク新築工事共同企業体（大成、大林、鹿島、清水、竹中の5社）
- (5) 塔の高さ：GL+120 m
- (6) 塔の最高部：GL+127.4 m 避雷針先端まで
- (7) 構造
 - 地下部分 鉄筋コンクリート造 3層
 - 根伐底 GL-8.00 m
 - 地上部分 鉄骨（鋼管）構造 鋳鋼製ボールジョイント
 - 基礎 鉄筋コンクリート深礎、深礎径 4.60 m、礎底径 9.00 m、深さ GL-30.0 m
- (8) 展望室：GL+57.5~75.0 m
- 主体 鉄骨（鋼管）構造 鋼球溶接ジョイント
- 床 鉄骨造、パーライトモルタル塗下地、ビニ

ールタイル貼仕上げ

壁 アルキヤス版取付、一部スチールサッシ、熱線反射ガラス嵌め殺し

屋根 壁と同じ、一部鉄板張り OP 仕上げ

(9) 階 段

鉄骨製、踏板 CR、手摺り、 $H=1.20$ m、客用階段のみパーライトモルタル塗下地、ビニールタイル貼仕上げ、壁ヨドウォール版張り

(10) 地 階

B-1 エレベータピット	} 床、壁、天井ともセメント防水仕上げ
B-2 設備機械室	
B-3 受水槽	

(11) 設 備

受変電設備 異なる配電線（常用線予備線）からの二引込みによる切替受電方式

引込み電圧 6,600 V 交流三相三線式

受電容量 580 kVA

照明設備 展望室のほか避難階段にも設置する。

蛍光灯	40 W	45 本	} 一般展望照明
白熱灯	500 "	2 個	
	100 "	560 "	
	60 "	4 "	
	40 "	20 "	
	25 "	588 "	避難階段意匠照明

航空障害灯 塔には次の障害灯が設置される。

地上高さ	灯 種	台数
50 m	OM-3 A (100 W)	3
84 m	OM-3 A (100 W)	6
124 m	OM-6 (500 W×2)	1
	OM-3 A (100 W)	2

弱電設備、放送設備、電話設備、インターホン設備、自動火災報知設備

避雷針設備 塔の最上部に取付け、導線は塔の主柱にトーカミット工法によりボンディングし、構造体導線とする。

昇降設備 昇降用エレベータ 2基

制御方式 直流可変電圧歯車なし式

操作方式 カーボタンコントロール

* 大成建設（株）大阪支店万博ランドマーク作業所長

積載荷重 1,950 kg 定員 30 名
 速度 180 m/min
 停止階 GF, 7F, 9F

給水設備 市水道本管より $\phi 32$ で地下3階受水槽
 (容量 69 t) に導入し、地上 89.65 の
 屋上水槽へ揚水、減圧水槽を設けて各階
 へ重力方式で給水する。

排水設備 塔内便所は日立化成製ムーベネットを設
 置、排水は分流方式

消火設備 展望室はスプリンクラー設備で、揚水用
 ポンプはディーゼルエンジンを付属す
 る。機械室はホースリール形炭酸ガス消
 火器。

空調換気設備 展望室は空冷ヒートポンプ式空調器を
 設置、変形床置形 12 台

(12) 床面積

建築面積 176.736 m²

延床面積 1,639.13 m²

(屋根のある部分、 ない部分を含む。用途別は 表-1
 のとおりである。)

表-1 用途別床面積

用途	面積 (m ²)		用途	面積 (m ²)	
	屋根のある部分	ない部分		屋根のある部分	ない部分
展望関係	160.45	219.40	管理関係	22.56	—
通路階段	205.42	493.26	設備関係	175.37	216.82
通信関係	145.85	—	計	709.65	929.48

3. 構造概要

主体構造は3本の鋼管を組合せた柱3本を平面で1
 辺 10.8 m の正三角形に配置し、これを1辺 10.8 m の
 鋼管フレームで結び、全体を立体トラスとしたタワーで
 ある。接合部は鋳鋼製中空ジョイントを用いている。

(1) 柱

材質 STK 50, 外径 500 mm, 肉厚 6.4~33 mm のパ
 イプ3本を、外径 355 mm パイプの水平材で1辺 2.0 m
 の正三角形に組合せて1本の柱としている。柱と柱の
 継手は SM 50, 板厚 40~90 mm でフランジ方式、ハイ
 テンションボール (F 11 T) 締め、ただし第1柱と2柱
 は溶接の接合である。ベースプレートは柱パイプ1本当
 り材質 SM 50, 厚 40 mm, 径 1.50 m, リブ溶接アンカ
 ーボルトは径 25 mm で 18 本である。

表-2 柱各節の長さおよび材厚

柱 No.	位置	長さ (m)	材厚 (mm)	使用材
1	0-1	9.309	33	鋳鋼管
2	1-3	17.636	31	*
3	3-5	17.636	25	*
4	5-7	17.636	17	*
5	7-9	17.636	9.5	電線管
6	9-11	17.636	6.4	*
7	11-13	17.636	6.4	*
8	13-	7.375	6.4	*

柱各節の長さおよび材
 厚は表-2 のとおりであ
 る。

(2) フレーム

材質 STK 41, 外径 350
 ~355.6 mm, 肉厚 6.4~
 45 mm で、筋違フレー
 ムは各柱節点より上下と
 も 60° のこう配で、かつ
 30° 外側に斜いて取付け
 られる。4本のフレーム
 の中央交差部は球ジョイ
 ントとする。水平フレー
 ムは柱節点 (奇数節点)
 および筋違フレームの球
 ジョイント節点 (奇数節
 点) において正三角形に
 取付ける。各フレームと
 も長さは 10.8 m である。

(3) キャビン受フ
 レーム

材質 STK 41, 外径 350
 ~355.6 mm, 肉厚 6.4~
 36 mm, 長さ 10.8 m, 球

ジョイント工法はすべて本体フレームと同じである。

(4) ジョイント

球ジョイントは材質 SM 50 相当の鋳鋼製、内部は空
 洞にして直径 500~850 mm, 肉厚 40~100 mm, 1個の
 重量約 0.30~1.50 t, 球の内面でボルトのあごに接する
 部分は削り仕上げをなし、メタルタッチするようになって
 いる。ピンの材質は SNCM-8 で適当な熱処理を施
 し、引張強さ 90 kg/mm² 以上、降伏点 70 kg/mm² 以
 上の性質を有し、直径 50~160 mm で応力に応じて各々
 決められている。

ジョイントの方法は

① 球にボルトを差込
 み、ソケットで固定す
 る。

② フレーム材パイプ
 に溶接されたジョイナ
 に他のボルトをねじ込み、
 ジョイナより約 25 mm
 のぞかせておく。

③ 球心と材軸心を一
 致させ、ジョイナ内のボ
 ルトを回転して球側のソ
 ケットにねじ込み、所定
 の長さまでそう入する。

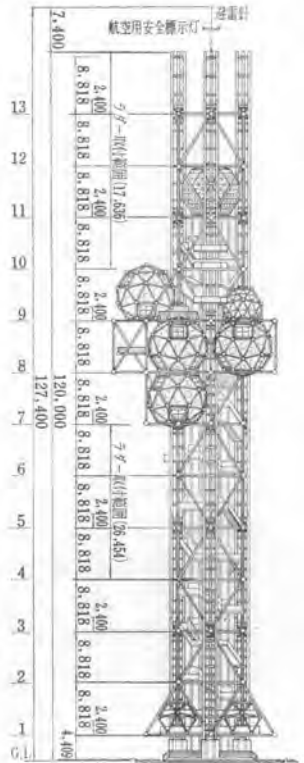


図-1 北立面図



写真-1 柱に組込んだ
 球ジョイント

以上の作業でジョイントは完了する。一部のソケットについては二つに割りハイテンションボルト締めとしている。球ジョイントの数量は52個、総重量37t、ソケットボルトの重量は61.8t、数量328個である。

(5) 展望室

キャビンの躯体鉄骨も球とパイプより構成される48個の正三角形と6個の正方形よりなる54面体で、フレーム材質STK41、外径165.2mm、肉厚4.5~8.3mm、球材質SS41、直径400mm、厚19mmの半球プレスの溶接で、フレームとの接合もすべて溶接される。

(6) エレベータシャフト

塔の中央部に材質 STK 41、外径 318.5 mm、厚 7~10.3 mm の柱を正六角形に配置し、外径 101.6 mm、厚 3.2 mm のパイプでつなぐ。6本の柱パイプは塔本体水平フレームに接合され、この六角形の内部がエレベータシャフトになる。この6本の柱より外側へ H-244×175×7×11、H-335×176×8×13 を溶接、鉄骨階段の受けりとなる。

使用鋼材の規格および重量を表-3 に示す。

4. 施 工

ランドマークタワーは、形状、骨組み、特に部材の結合において、始めて体験する特殊構造物であるため、卓

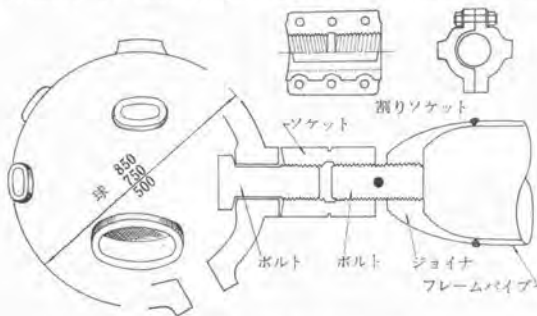


図-2 球ジョイントの断面図

表-3 使用鋼材の規格および重量

部 名	パイプ	重 量	鋼板形鋼	重 量
柱	STK50(相当)	168.5	SM50	24.3
	STK50	138.0		
フレーム	STK50(相当)	85.7	SS41	2.0
	STK41	157.0		
キャビン	STK41	54.5	SS41	2.0
その他	STK41	72.5	SS41	96.0

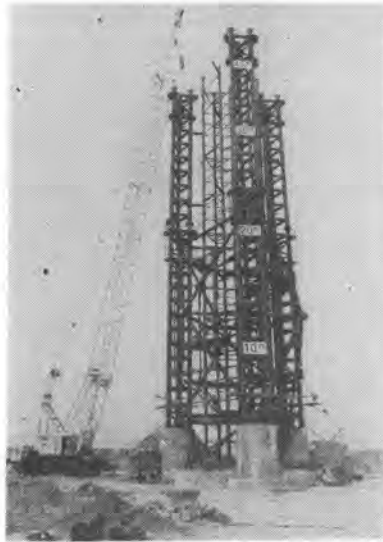


写真-2 建方作業中(地上22.0~40.0mの鉄骨, 7月22日頃, 使用機械 P & H 9125)

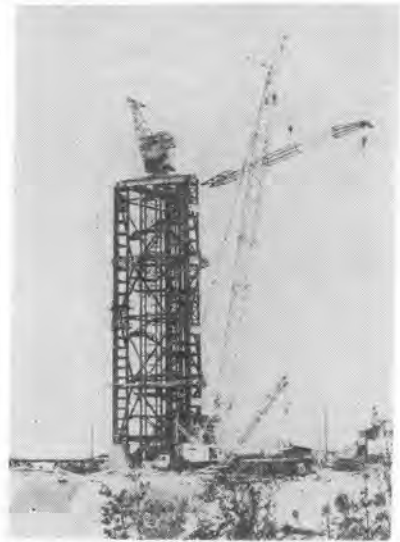


写真-3 建方作業中(地上40.0~57.0mの鉄骨, 筋違いフレームの取付け, タワークレーンのベースは, 地上40.0m付近に設置, 8月13日)

上模型、実大モデル等により施工上の問題を検討し、施工計画を立案した。

(1) 施工実験

実験は実大で柱2本とこれにつなぐ水平および斜めフレーム材を取付ける作業で行なった。その結果は

① 球ジョイントの施工性は球芯とフレーム材芯の一致が高所作業においては非常に困難である。しかも実際面で鉄骨製作上の誤差および施工時の誤差が累積されるとほとんど不可能であると考えられ、よって一部のソケットを割ることにした。

② 鉄骨部材をユニット化する。特斜材フレームの取付けは高所においてはボールを固定することができないので、単材で取付けることができず、地上で治組みを行ない、高所のジョイント作業を少なくする。

③ 作業関係者がそれぞれにタワーの特殊構造を理解し得た。

等で、これらが工事の進捗上大いに役立った。実験に要した鋼材は鋼管 15.3、鋼板 1.04、型钢 1.05、鋳鋼品約 2.0 t で、フレーム組用治具材は約 4.0 t である。この治具材の大部は本工事に転用できた。

(2) 工場製作

鉄骨工事の構造規準は日本建築学会の鋼管構造規準による。製作は球の位置および方向性には特に慎重に行なった。柱の通り芯はすべて球芯を元にして取り、柱は組立用治具構台を作って台上で組立てて製作した。製作上の誤差は、長さ方向に ± 3 mm、建入り方向に ± 3 mm の範囲にとどめるようにした。仮組みは2柱ごとに水平フレーム材の取付だけで検査を行ない、現場へ搬入した。鉄骨階段は数種類であるため実物大の間柱6本を建



写真-4 建方作業中(地上 75.0 ~92.5m の柱のつり上げ作業, タワークレーンベースは地上 70.0 m に盛替えている。9月 10日)

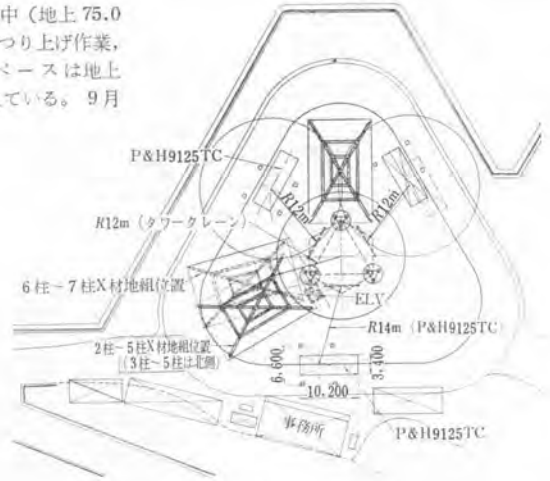


図-3 現場つり上げ計画図

てて定規として加工製作した。溶接は鋼構造規準溶接構造および溶接工作規準にしたがい、特に鈎鋼品については溶接性の試験を行なった。

(3) 現場治組み

斜めフレームおよびキャビン受フレーム材はすべて現地でユニット化して取付けた。組立の方法は球を治具台上に据付け、4本のフレーム材をそれぞれの方向の治具台上に置いて球にジョイントして所定の形とし、フレーム補強治具で固定して建入れた。キャビン受フレームの三角錐、四角錐についても同様の方法で行ない、つり上げによる部材のたわみは、治具に組込んだジャッキで補正した。キャビンの組立は現地の定盤上で治具を利用して製作した。

(4) 建方と機械

ランドマークタワーは鉄骨の単体重量が従来と異なり大形であるが、建方用機械はいままでの塔建設に使用さ

れた機械と本質的には同じである。機械はつり上げ能力を第一に考えた。建方用機械は行動半径およびつり能力より検討の結果、小川製作所製タワークレーン 6030 改良形能力 10m×17t をタワー中央部に設置する。なお第 2, 3 柱については能力不足のため、P & H 9125 を使用した。第 3 柱建入完了後、3 柱頭にタワークレーンを P & H 9125 で設置、以後の建方はすべてクレーンで行なった。

建方順序は、①柱建て、②柱水平緊ぎ、③斜めフレーム取付け、④同水平材、⑤建入り直し、⑥クレーンのクライミングの繰返しで、第 5 柱建方完了後クレーンベース盛替え、下部の中央間柱、鉄骨階段を取付けた。第 7 柱建方完了後、展望室および同受材を取付けてから最終柱の建方を行なう。斜めフレーム材、キャビン受フレーム材の治組みは、作業場所の関係から機動性を求め、P & H 320 H を使用し、キャビン鉄骨の組立は P & H

255 LC とパワーリーチ E16 を使用し、2 台の P & H は搬入材料の荷降ろしにも使用した。キャビンは①躯体、②床組み、③サッシと順次仕上げ材もつり上げ能力に応じ数量を決めて一体として建入れた。

クレーンの解体は第 8 柱建方完了後、8 柱上にクレーン日立パワーリーチ E60 を据付けて行なう。クレーン撤去後塔中央部の間柱、鉄骨階段等を取付け、最上部第 9 柱を建込んで塔の建方が完了する。パワーリーチの撤去はブームで行なう。

(5) 計 測

塔の鉄骨建方で建入り直しが問題であった。いままでの塔建設の例でも垂直の補正がむずかしかったよう

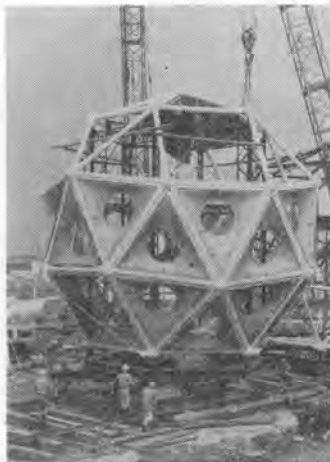


写真-5 つり上げ前のキャビン, 窓サッシ取付け, 塗装は OP 下塗り



写真-6 つり上げ中の展望室

で、ランドマークタワーでも建方中の補正は困難と考え、第1柱の建入りを慎重に行ない、柱ベースの下端にジャッキを据えて水平材取付後高低を修正した。各節の建入りの計測は柱天端ごとに高低を測り、以後の製作の参考とした。垂直の計測は3方向よりウィルドT2形万能トランシットを使用し、毎日午前午後の2回行なった。これは日照の関係で朝と昼では多少の誤差が生ずる

ためである。現在キャビンを取付けているが、約15mmのたわみが出ている。

(6) 工程

計画どおり工事は順調に進んでいる。7月10日より搬入を始めて建方工事を開始した。天候にも恵まれたが、作業の各分野における優秀な技術のお陰だと考えている。なお、地盤の状況は図-6のとおりである。

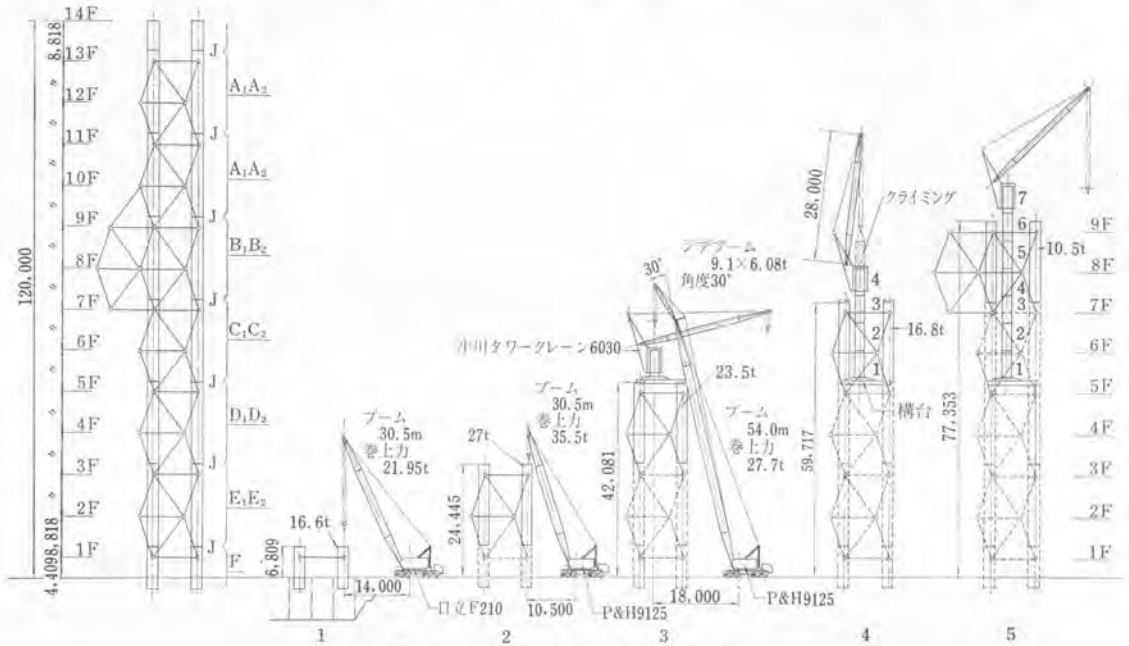


図-4 鉄骨建方計画図(その1)

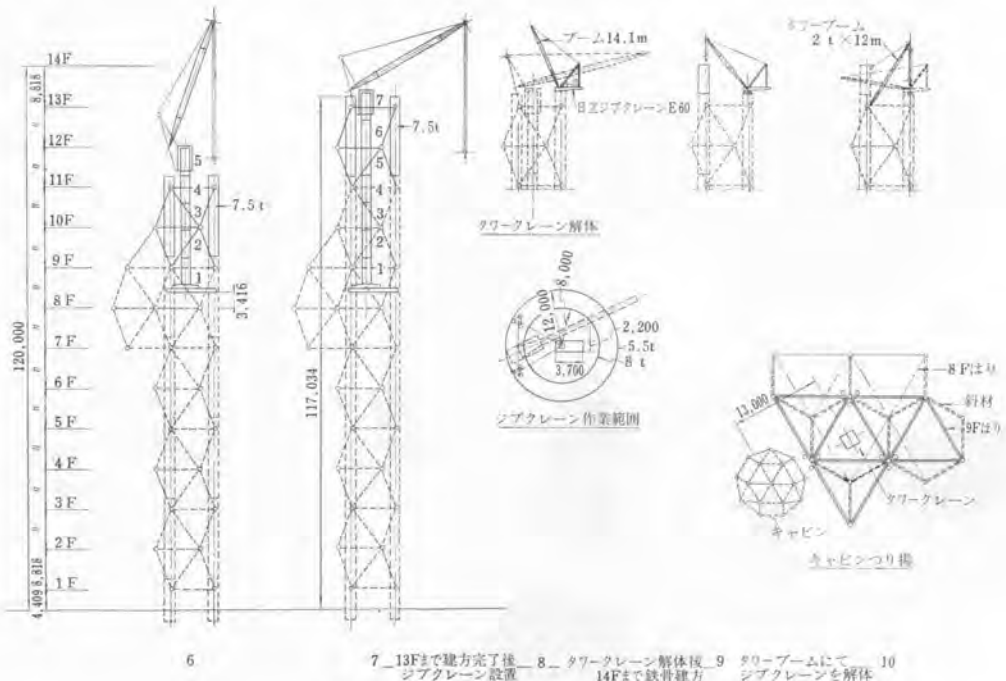


図-5 鉄骨建方計画図(その2)

7_13Fまで建方完了後、ジブクレーン設置
 8_タワークレーン解体後、ジブクレーン解体
 9_タワーブームにて、ジブクレーンを解体
 10_14Fまで鉄骨建方

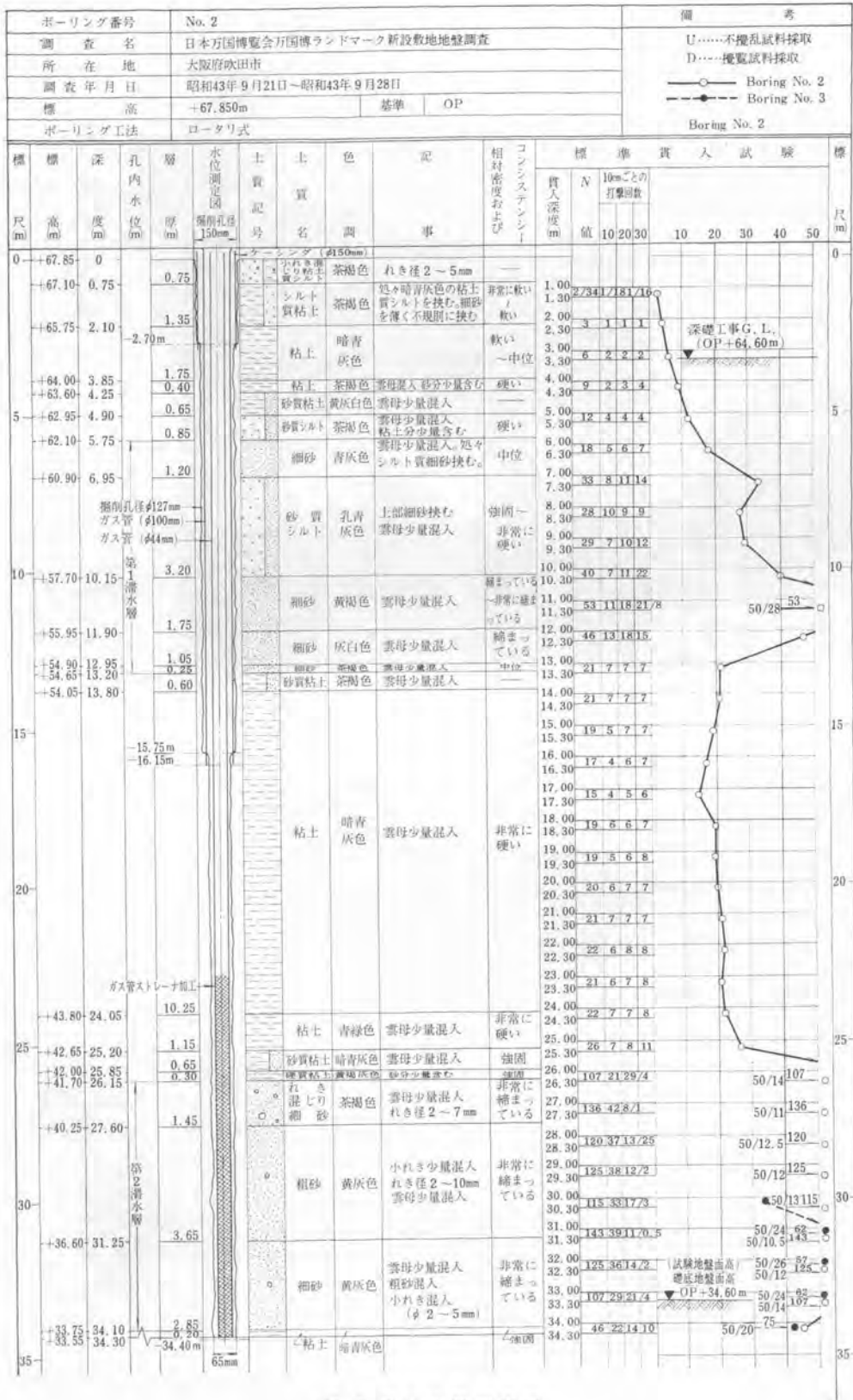


図-6 敷地地盤調査図

万博ダイダラザウルス建設工事

岡 田 辰 夫*



← 北端地上 28 m のレール上より南方を見たところの「ダイダラザウルス」

1. まえがき

日本万国博覧会は、いよいよ昭和 45 年 3 月 15 日から大阪府下吹田市の千里丘陵で開催されるため、目下会場内はその建設工事に追われている。その会場内の東南部に敷地約 21 万 m^2 のエキスポランド(娯楽地区)がある。

そこには珍しい各種の遊戯機械が多く設置されているが、その中でも最大の呼びもの「ダイダラザウルス」はこの地域全体にまたがって走る巨大な構造物といわれている。

舌をかみそうなこの怪物の名前の由来は、日本の伝説に出てくる国造りの巨人ダイダラボッチ(大太法師)と古代の恐竜ザウルスのイメージを結びつけたものといわれている。多くの人々はこれを見てゼットコースターを想像するであろう。しかしダイダラザウルスはそれとはかなりかけ離れた性格のものである。

路線長 700 m から 1,200 m、総延長約 4,600 m の 5 種類のコースから成りたっており、これらが同時出発、同時帰着、途中の出会い、もつれあい、抜きつ抜かれつ最高時速 65 km/hr の速度で走り、急旋回、急降下、急上昇のスリルを味わいながら約 3 分間、世界の老若男女に楽しさを満喫してもらえるコースターの一種である。1 箇所の遊園地に 2 本以上のコースターがあるのは世界でも初めてであり、おそらく今後できないであろう。

* 三精輸送機(株)万国博工事事務所長

2. 工事概要

(1) 事業規模

路線長：No. 1 コース 700 m No. 2 コース 700 m
No. 3 コース 850 m No. 4 コース 1,150 m
No. 5 コース 1,200 m 合計 4,600 m

敷地面積：約 10 万 m^2

構造：鉄骨構造 総重量約 2,300 t

ガード 鋼管構造と一部 H 形鋼で総数 290 本

支柱 鋼管構造と一部 H 形鋼で総数 204 本

基礎 鉄筋コンクリート 総数 191 個

車両：1 両約 1,000 kg、1 コース 7 両編成、
1 編成長 約 18 m

乗客定員：1 両 6 名(大人) 1 編成 42 名

運転回数：1 時間 12 回

輸送能力：1 時間 2,520 名

巻上機構：エンドレス方式

動力：モータ 総容量約 250 kW

(2) 施主：日本万国博覧会協会

(3) 設計および施工：三精輸送機

(4) 請負金額：7 億 6,500 万円

(5) 工期

昭和 42 年 7 月 基本計画開始

昭和 43 年 8 月 地質調査、測量開始

昭和 43 年 10 月 施工工事契約、基礎工事着工

昭和44年2月 鉄骨加工開始
 昭和44年4月 据付工事着工
 昭和44年10月 試走、調整
 昭和45年2月 竣工

3. 基本設計条件

当社が昭和42年1月富士ハイランドに建設した世界一のゼットコースター（総延長 1,400 m, 最高速度 70 km/hr, 5両編成のものが2列車走行するもの）が好評をうけ、ダイダラザウルスの計画に参画したのは昭和42年6月頃からであった。

最初は8～10本、総延長8,000mのコースターを恐竜の形に配置したものであったが、予算その他の都合で現在のものに縮小されたものである。しかもこの計画にあたって終始万博協会事業部娯楽課と阪急電鉄万博室の熱心なご指導によって43年10月その大綱が決定したものである。

また設計にあたっての要望事項として、①安全施設の完備、②材質は鋼管構造を主とする、③騒音防止などの条項に特に注意を払った。

(1) 車 両

車体の大きさは幅 1,100 mm, 長さ 2,350 mm, 高さ 980 mm, 車輪直径 300 mm とし、定員6名であるが、相当肥満体の人でもゆっくり座られるようにした。

安全装置として、車輪は当社が世界で最初に約20年前に開発したもので、1個所に主車輪1個、横車輪1個、飛上がり防止用下車輪1個、1両12車輪の構造として絶対に脱線、浮上がり、転覆をしないものとしてある。また先頭車には巻上用チェーンに掛ける特に強固な爪金具があり、またロープまたはチェーンが万一切断したときコンベヤ部での逆走を防止するためコンベヤガイドの横にあるラックピンに直ちにかみ込んで停止する自動フックが3, 5, 7両目に装備されている。シートには各々安全ベルト、握り部分には頭部を受ける枕が取付けられている。

車体と台車間、車輪と台車間には防振防音用の特殊クッションゴムが入れているので、当初の予定より車体重量が大幅に増加した。

(2) 巻上げ装置

巻上げ機構としては通常チェーンコンベヤ方式が多く使用されるが、ダイダラザウルスは揚程が高いこと、車両数が多く、速度を遅くして展望しやすく、また騒音を極力防止するためにエンドレスロープ形巻上げ装置とした。ロープの先端にローラチェーンを取付け、これに車両の爪を掛けて一定位置に巻上げる。車両が自走を始めると直ちに逆転してチェーンは巻上げ開始点に帰る、停止する構造とした。

(3) 停 留 場

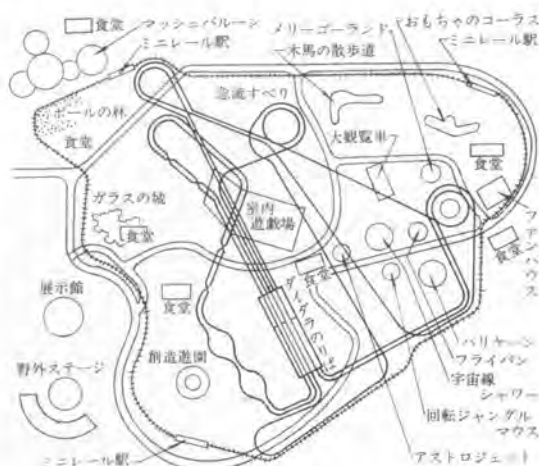


図-1 エキスポランド全図

出発点のレール高さを地上4mとして自走を円滑にするため60mで1.5mのこう配を付して設置した。またプラットホームは乗客の混雑を防止するため各コースとも乗車、降車ホームを別々にしてそれぞれ階段を設けた。各ホームは長さ24m、幅2mとしたので停留場の大きさは幅20m、長さ60mとなり、地階は乗客の待合室売店などが設けられる。

別にダイダラザウルスの胴体をあらわすためにホーム全体を覆う変形の巨大幕が設けられる。

(4) ブレーキ装置

停留場に入線する車両の速度は揚程、路線の変化等によって各ラインとも大幅に差がある。コースターのブレーキ機構は車台の両側にあるライニングプレートに強力なスプリングによって締付ける方法であって、開放は圧縮空気を利用している。

コースターの運転で最もむずかしいものがブレーキ操作であることは周知と思うが、ブレーキライニングの材質、天候、湿度、乗客の多少によって所要ブレーキ力が異なるので、始動時の調整のみでなく多分に操作する人の経験と勘によって行なわなければならない。ブレーキの配置は基本的にはプラットホームの中とホームの直前に1～2組設置し、ホーム上にいる操作手によって遠方操作する方式である。

しかしダイダラザウルスはコースが5本あり、路線の長短の差が大きく、設計中に他の施設がコースの下におかれるため揚程が高くなって走行時間が大幅に短くなったコースがあり、これには路線の途中にもブレーキと調速器を設けなければならなかった。操作はますます困難となってきた。

(5) レールおよびガード

万国博の主要な展示館、お祭り広場の大屋根、ランドマーク等の構造物はすべて鋼管構造であるので、ダイダラザウルスも基本的には全部鋼管構造を要求された。し

たがって、レールは直径 89.1 mm の圧力用鋼管を使用し谷底部や曲線部の荷重の変化に応じて肉厚を変えた。

ガーダは標準スパンを 20 m とし、上弦材は直径 89.1 mm、下弦材は直径 139.8 mm、側面のストラット 42.7 mmφ、ブレースング 76.3 mmφ の構造用鋼管を使用した三角形断面のトラス構造で全溶接組立てとした。

ガーダの上弦間隔は 1,400 mm、高さ 1,500 mm とし、レールまくら木を取付けたガーダの外側には幅 450 mm の点検用歩道を設けてある。歩道はこう配 12° まではエキスパンドメタルを張り、それ以上のところには階段を設けた。しかし演出の関係上、No. 1 と No. 2 コース中で互いにもつれあう場所 4 箇所はレール相互間の高さと地上施設の関係で H-496×199×9×14 の H 形鋼を使用した。また No. 3 コースには映画タイムトンネルのような演出用のトンネルが 3 箇所あり、この部分は鋼管 4 本組みのガーダとし、プラットホーム部分のガーダは H 形鋼にした。

(6) 支柱

支柱も停留場内を除いて全部スパイラル鋼管を使用し、原則的には単線部、複線部とも単柱構造とした。また 3~4 本が乗るものは 2 本支柱のラーメン構造とした。

巻上げ用ガーダと機械室の 5 コースが並んだところは 3 本組ラーメン柱としてある(写真-1 参照)。

支柱の間隔は標準 20 m としたが、それでも総数 204 本となり、地形の変化やレールの変化、速度の差によって荷重のモーメント、高さ、形状などによりその直径や肉厚と、ガーダ受けブラケットに同一のものが 1 本もないのである。

(7) 土質と基礎構造

万博会場は 330 万 m² の敷地のほとんど全部が有名な^{たけのこ}筍の生産地であり、起伏の多い竹林の丘陵地帯を切り開いた造成地である。表土は軟弱な粘土質であってとくにエキスポランド地区は切り取り部が少なく、半数以上は 10 m 以上の埋立地となっている。

ダイダラザウルスのコースはほとんど敷地の全域にま



写真-2 井筒形基礎の形状

たがっているの、その主要部分約 20 箇所ボーリング試験が施工されたが、切り取り部は地下 1.5 m から砂質ロームであり、その他は N 値が少なく、地耐力は十分といえないものであった。

しかし、ダイダラザウルスもその構造物の自重は少なく、反対に車両走行時の瞬間荷重、遠心力または風荷重によるモーメントの方が大きいので、基礎の形状は走行路線方向に長くして横幅を小さく深さを大にした特殊の井筒形鉄筋コンクリート構造とした。またラーメン柱の基礎も井筒形基礎に両翼を出した形状として、モーメントを基礎の側圧によって受ける特別の方法によった。したがって荷重とモーメントにより基礎の形状、寸法が数十種類となった(写真-2 参照)。

(8) 同時出発と同時帰着

ダイダラザウルスの設計にあたっての基本的必要条件は同時出発と同時帰着である。コースの長さが同じものでもその演出方法や谷の形状、カーブの長さ、揚程によって速度は異なるのが常識である。プラットホームからの同時スタート、コンベヤの長さに応ずる引上げ速度の変更、コンベヤを離れてからの同時走行開始は割合に簡単に設計できるものである。しかし小は 10 m から大は 510 m も長さが異なり、演出方法も違い、高低差は 2 種にしたのでそのコースやウェーブの設定には関係者全員が頭を悩ました。また路線の抵抗値や車両の走行抵抗も 35 両全部がそれぞれ相違する。天候、温度によるブレーキライニングの摩擦係数も毎日異なってくるので、今後の試験調整時でも本運転中にもその担当者が最も苦しむ事項である。

(9) 騒音防止

普通遊園地で娯楽機械を楽しむ人々はその機械の持つ運動と音のリズムとその独特のスリルなどによって興味が倍加されるものである。しかし万博では騒音を極力防止するよう要求されたので次の対策を考慮した。

音響の発生源と見られる車体と台車間には防振パットをそう入して締付けた。また車輪は別のわく組みに取付け、台車には防振、防音用クッションゴムを介して固定



写真-1 巻上げ用ガーダと機械室

した。レールの鋼管中には細砂を詰め、まくら木とガーダ間には防振用ゴムパットを敷いた。支柱はすべて基礎をGL-1,400 mm ぐらい下げ、柱を土中から出たように見せるとともに、その音を土に吸収させるように試みた。

以上の方法によった結果はまだ不明であるが、数日前試走させた結果ではほぼ目的を達しているようである。

4. 工事施工計画

現今の建設工事施工に機械化は100%常識となり、その工事方法に必要な機械がどしどし開発されてゆくことはよるこばしいことである。ダイダラザウルスは普通の建築、土木工事と異なり、起伏やこう配の多い現地盤をそこなうことなく施工しなければならないのと、広大な面積に深い基礎工事、長い柱建て、ガーダのつり込み等困難な工法が多いのでほとんど100%機械化施工を行なった。しかし機械化による失敗例もあるが、道路計画線からはみ出していた電力、給水、ガス、冷水、下水管の埋設物が多く、バックホウの爪で数回これを破損して大きな損害を出した。また全面的に粘土質の地盤であるため雨が降らなくとも自動車、トラックがめり込んで、ブルドーザはその救援に追われた。したがって雨が降ると2~3日は作業不可能となり、仮設道路費も莫大な額にのぼった。そして工事が進むにしたがって他の業者の大形ダンプが無断で数十台毎日通行するため補修に追われる有様で、これは予定外であった。

おもなものの施工計画を次に示す。

(1) 基礎工事

基礎は全部オープンカット工法とし、クローラ形の大形バックホウ、ユンボ、クラムシエル等で掘削した。しかし斜面が多いためまずブルで進入路を作り、掘削土は一部は場外に、一部は移動して完成後埋戻し、またその上段を施工する工法をとった。

失敗例としては、埋立地盤にある大形基礎の掘削中に降雨のため崩壊し、他の埋設物にも被害が出るおそれがあり、急ぎ埋戻してシートパイルを打ち、山留工法を用いたものが数箇所ある。また孔に雨水が大量に流入してその排水に手間取り、困ったことも多くあった。

(2) 支柱建方

支柱は単線部で長さ15 m ぐらいまでは工場で製作した完成品をトレーラで搬入し、複線部で15 m 以上のものはブラケットを切り、柱も2本にして搬入し、現地で組立てた。これをその現場付近まで運搬して大形クローラクレーンによってつり上げ、基礎上のアンカーボルトに方向を定めて置き、十字方向から垂直度をライナで加減しながら完全に締込むものとした。アンカーボルト部分は根巻きコンクリートを行なって造成地盤までの埋戻しをした。また特に大きな径1,200 mm×長さ27 m 前後で重量が15 t 以上の柱は2台のクローラクレーンで

合づりをして建てたものが5本ある。

(3) ガーダ取付

ガーダはほとんど各スパンごとに工場から搬入されたものを支柱のブラケット上のまくら金具につり上げておき、順次中心、曲線、傾斜を検査してガーダの上下弦材を溶接によって接続した。

(4) レール取付

レールは工場で曲げ、加工したもの(全長約9,200 m)を搬入し、現場で砂詰めを行なった。そしてあらかじめガーダ上に配置してあるまくら木につり上げて配布し、順次に仮溶接で設置しながら仕上げた。

5. 工事設備

(1) 基礎工事関係

基礎工事に使用した機械はP & H 255 A バックホウ2台、振動式くい打ち機(発電機付)1台、ユンボ2台、ブルドーザ4台、ダンプカー10台、ミキサ車5台、鉄筋加工機械1式、水中ポンプ5台、ショベルロード2台である。

(2) 鉄骨運搬および組立工事関係

鉄骨運搬および組立に使用した機械はP & H 320-H クローラクレーン1台、石川島305クローラクレーン1台、加藤NK-13トラッククレーン1台、多田野8tトラッククレーン1台、20t積トレーラヘッド5台、10t積ポルトレーラ5台、2tトラック2台、8t積トラック2台、10t積トラック1台、溶接機5台、発電機付溶接機7台、ディーゼル発電機(40 kW)1台、2tウィンチ2台である。そのほかチェンブロック、ヒップラー、ガス切断機、グラインダ等も多数使用した。

(3) 仮設電源

仮設変電所を設け、200 V、40 kW を動力用に100 V、10 kW を電灯用として約1.5 km にわたって電線を布設した。

6. むすび

以上、ダイダラザウルス建設工事について概要を述べたが、本工事は万国博の特殊性によりその形状と構造がいままでより異なり、地形も変化が多く、道路その他障害となる施設物も多く、設計はもとより製作加工、建設工事は相当困難を極めた。また完成期を控えて道路工事が7月、埋設管工事が8~9月に行なわれたので当初の工程より約1ヵ月遅延した。しかし10月に試走を行なうことができたので、工事の施工詳細については後日改めて報告することとしたい。

おわりに終始懇切なご指導とご鞭撻を賜った万国博覧会協会事業部、京阪神急行電鉄エキスポランド部等関係各位に対し、心から感謝申し上げる次第である。

欧米を旅行して

渡 辺 隆*

通産省によって調査が始められた「ガス導管防護対策」の委員会により、その活動の一環としての海外事情調査が最近行なわれた。筆者もその調査団に加わり、欧米6ヵ国を大急ぎで回ってきた。調査は共同溝へのガス管の設置に関する動向と、他工事によるガス導管の事故防止対策に関するものであったが、この調査を通じて感ぜられた各国の国情やら、町を歩いたり、たまたま接した人達から受けた感想などを述べようと思う。なにぶん短期間の旅行なのであまり正確ではない部分もあるが、その辺はお許し願いたい。

われわれはまずアメリカに行った。約20年前に筆者が出掛けた占領下の頃と比べると、日本の国力の回復をまず感じたのである。以前は留学生として行った関係もあるが、大学の教授でもあまり良いホテルには泊まれなかったようであった。いまでは船で行く人はほとんどなく、ホテルもそれほど悪いところには行かずにすむし、食事もそれほど内容的に大差があるとは思えない。また日本の商社や役所関係の方々も大勢現地で活躍されているので、何かと便利であった。以前筆者はビザの延長のため米国国防省に行って手続きをしなければならなかったが、そんなことはもはや必要ではないと思われる。いずれにしろ、日本もここ20年間に大した成長をしたものだと感じた。

調査はロサンゼルスで始まったが、共同溝などほとんど問題になっていなかった。地下鉄もないし、下水道も完備しているから他工事も少ないし、もしあったとしても土地に余裕があるからさっさと移設してしまう。新地域を都市化する場合も既設の構造物はほとんどなく、ま

ず埋設物を入れ、道路を作り、それから住宅等の建設が始まるからすべて順調に計画的に工事が進められる。日本で家が建ち、道路を作り、水道、ガス等をあとから入れるのところが逆で、仕事の上からははるかに好条件だと思った。日本では国家的にはずいぶん損をしていると思うが、結果的には早くでき上がることにはなる。

一方、アメリカの町(大都会)を歩くと、ひどく人心が荒廃しているように思われた。ヒッピーが異様なスタイルで日中もブラブラしているのをみかけた。ヒッピー出現の一つの理由が徴兵拒否にあるとのことだが、戦争の暗い面を若者に見ることができるようで、複雑な印象を受けたのである。また黒人が非常に増えた感じを受けた。黒人がどんどん町に集まるために、白人が次第に住みにくくなり、次第に郊外に逃げ出しているようである。われわれは国内でほとんど人種問題を持たぬことは幸福だとつくづく感じたのである。

しかしアポロ11号を月に着陸させたり、どんどん新しいものを開発しているのもアメリカである。この原動力が何であるかをわれわれは学ばねばならないだろう。周知のようにアメリカ

は徹底した能力主義の国であり、また義務に対する強制も強い。有能なエネルギーな指導層が必死に努力して、一般の人達を引張っている。この辺にその一つの根拠があるような気がした。指導層および指導層になろうとする人達の努力がアメリカを支えているのであろう。この辺は日本でも考えるべきで、指導的立場の人がいろいろの雑事に悩まされ、本来の能力を十分に生かせないような状態は何とかしたいものである。われわれは大学紛争のおかげで何をやっているかわからぬような時間が



* 東京工業大学教授

非常に多いが、つくづく反省させられたのである。評論家的に批判はできるが、実際にこのような改善は大変だろうとは思われるが、少しずつでも良い方向にわれわれ自身が向かわねば何ともならないだろう。

ヨーロッパではまずイギリスに行った。彼らはわれわれの質問に対しかなり詳細な解答してくれたが、外国人に対し平易な言葉を使ってわかりやすく話すことにも注意を払い、また知識もかなり深かった。「石橋を叩いて渡る」という言葉があるが、彼らのやり方は「石橋を十分に叩いて渡ることもあり、渡らぬこともある」とでもいうべき慎重な考慮をしていると思われた。これが急速な発展には向かないが、実に確実にものごとを処理する特長を持たせる理由であろう。それゆえ簡単にはつぶれそうもない国だと思った。

しかしロンドンの町にはミニスカートのお嬢さんやヒッピーなどがウロウロしている。古い伝統に対する反発が現われているのであろうが、大部分の国民は大人なのであまり問題にもしていないかも知れない。イギリスの経済力が今後も低下を続けたときに、この種の反発が表面化するかも知れないが、とにかく今のところは未だ健全な国だと思われた。

ロンドンからパリまで飛行機では1時間とはかからない。ところがパリに着くとロンドンの不愛想な対応とはガラッと変わり、しごく人ざわりが良くなった。ラテン系民族の特長かも知れないが、表面的にはしごく楽しい感じがした。しかし調査のため会った人からの印象でいえば、あまりつっ込んで検討している様子も見えなかった。相手が立場上われわれの調査に適当でなかったかも知れないが、個人の独創性を重視するあまり、全体的な規則にしばられることを好まず、このため全体としてのレベルが下がってしまうのではなかろうかと考えられた。ちょうどアメリカと正反対のやり方ようだった。

この種のやり方はラテン系民族に特有のものらしく、イタリアでもまったく同様な印象を受けた。1人の天才を育てるために全体的にはかなり損をする感じである。アメリカ流の行き方とラテン系の行き方の長所をとり入れることができれば素晴らしいだろうなどと勝手なこと考えたりした。イタリアでは着くなり町で上手に話し掛けられても決して相手になるなど教えられた。日本人が言葉たくみに手玉に取られる例が非常に多いようである

が、観光地の悪い一面を示すものであろう。

スイスでは観光収入が多いからそれほど忙しく働くこともないらしく、技術的にはそんなに見るべきものはないようであった。

西ドイツではフランクフルトに行ったが、かなり活発に活動している様子が何となく感ぜられた。ドイツ人は勤勉だというが、まったくそのとおりのようだ。しかし悪口をいう人は個性がないというが、皆で協力して着々と仕事をする感じであった。これが指導者の命令に従ってどんなことでもするという一面にもつながるのであろうが、現在の町での印象はヒッピーもいないし、ごく健全なものであった。

これらの駆け足旅行でつくづく民族性の相違と、国情による若者への影響を感じさせられた。これらの民族性の相違は気候、風土の違いにもよるものであろう。すなわちイギリスやドイツのように、かなり人口も多く、資源も乏しい国で、長い冬の間じっと忍耐を強いられた民族は、計画性と協力性と忍耐力がなければ生きることでもできなかったであろう。たとえば暖房用のマキなどにしても、ひと冬の間に必要な量を推定し、1日あたりの使用量を決めなければ越冬ができないだろう。またいざというときは協力しなければ生命にも危険があろう。一方、ローマのように気候が良ければ適当に生活を楽しんでいても何ということはないかも知れない。こんなところにも民族性の相違の原因があるのではなかろうか。

日本でも北国の人と南国の人は性格がかなり違うという。ちょうどゲルマンやラテンの相違のような原因も考えられよう。この場合、各自が自分の特長を十分生かすことを考えることが、全体としての発展にもつながるような気がした。また先進国では一般の人の勤労意欲がそれほどでもなく、適当に働けば適当に楽しむだけの収入が得られることによるのであろう。日本の生活水準もかなり向上してきているが、いずれは先進国並の状態に近づくことと思われる。このときの日本人がいわゆる三代目にならないために、日本人の特質を考えて一番良い方法は何かを真剣に考えるべき時期にきていると思われる。この問題や能力を生かすための態勢などに十分な考慮が払われ、良い解答を得た日に、日本が初めて先進諸国を追い抜く時期がくることを感じた次第である。

港湾工事の現況と将来

小 松 清*

1. ま え が き

わが国の海岸線 27,000 km には現在 1,055 の港湾があり、このほかに約 2,800 の漁港が点在している。港湾は港湾法により外国貿易を主とする特定重要港湾、地域の開発発展のため重要な重要港湾、これら以外の地方港湾の 3 種類に分類され、それぞれの港湾管理者により建設管理運営がなされているが、その状況を表-1 に示す。

表-1 港湾数一覧表

区 分	総 数	管 理 者					その他 56港
		都道府県	市町村	港務局	一部事務組合	計	
特定重要港湾	17	8	6	—	3	17	—
重要港湾	84	68	12	1	2	83	1
地方港湾	954	457	369	—	—	826	128
計	1,055	533	387	1	5	926	129

港湾工事は改修事業、起債事業、単独事業に大別されるが、改修事業は港湾法等に基づいて実施される公共事業で、防波堤、護岸等の外かく施設、岸壁、物揚場等のけい留施設、航路、泊地等の水域施設および道路、鉄道等の臨港交通施設の建設改良を行なうもので、これらは国の負担または補助により直轄、補助、公団事業によって実施されている。起債事業は上屋、荷役機械、ふ頭用地、貯木場等を整備する港湾機能施設整備事業と臨海部に工業用地と都市再開発に必要な用地を造成する臨海工業用地造成事業に分かれており、国からの融資および資金のあっせんにより港湾管理者が自ら実施している。また単独事業は港湾管理者が行なう維持補修工事や企業者

表-2 昭和 44 年度港湾関係事業内訳表

改修事業	1,247 億円
起債関係事業	1,500 〃
機能施設整備	180 〃
臨海工業用地造成	1,320 〃
計	2,747 億円

が行なう専用施設の整備事業等である。

昭和 44 年度における各事業の規模は表-2 に示すとおりであるが、本文では主として改修事業について述べることにする。

2. 最近における港湾改修事業

(1) 港湾改修事業の推移

戦後における港湾事業は、駐留軍の政策により極度の圧迫を受け、ほとんど維持補修工事程度しか行なわれず、新規の大形工事はせいぜい接収施設の代替建設くらいのものであったが、昭和 30 年頃からわが国経済のめざましい発展に伴い、産業基盤の重要な担い手である港湾施設の建設もようやく新時代を迎えることになった。

すなわち、生産活動の活発化とともに港湾取扱貨物量も急激に増加し、表-3 に示すとおり 5 年ごとに約 2 倍の増加となり、昭和 31 年に戦前の最高を突破して昭和 42 年には実に 11 億 2,300 万 t となり、戦前最高の約 5 倍にも達した。また一方、海上輸送費の低減をはかるための船舶の大形化も表-4、5 に示すとおり、入港船舶全体についてみると外航船で戦前の約 2.6 倍、内航船で約 2.3 倍となっており、特にタンカー船については、昭和 25~30 年代のスーパータンカーから昭和 34~35 年頃のマンモスタンカーを経て、現在では実に 30 万トン級の出現をみている状況である。さらに最近、雑貨貨物の大量定形的輸送手段としてのコンテナ輸送が本格化されてきた。

これらの事態に対処するため、港湾整備特別会計の設

表-3 港湾取扱貨物量の推移 (単位:百万t)

区分	年次										
	昭和10年	14年	15年	20年	25年	30年	35年	40年	41年	42年	
貨物量	210	258	252	28	108	246	440	808	938	1,123	
5年ごとの伸び			1.2	0.1	3.9	2.2	1.8	1.8	1.8	2.0	

表-4 入港船舶平均トン数の推移

(単位:総トン数/隻)

区分	年次				
	昭和14年	30年	35年	40年	42年
外航船	3,100	5,300	6,500	6,600	8,100
内航船	50	48	57	90	114

表-5 大形タンカーの推移

船 名	建造年	重量トン数 (トン)	船 長 (m)	き っ 水 (m)	備 考
Velutina	昭和25年	28,330	186	—	スーパー
Al Awal	29年	46,660	233	—	マ
Universe Apollo	34年	104,500	289	14.6	マンモス
日 露 丸	37年	128,000	291	16.5	
東 京 丸	40年	151,265	306.5	16.05	
出 光 丸	41年	209,000	342	17.6	
Universe Ireland	43年	326,000	346	24.78	

* 運輸省港湾局建設課

置、港湾整備5ヵ年計画の決定、外貿埠頭公団の設立等各種の措置が講ぜられた。特別会計は、まず昭和34年度に特定港湾整備特別会計が設けられ、受益者の負担金を建設費に導入し、従来補助事業として実施していた企業合理化促進法に基づく産業関連事業を直轄で実施できるようにしたもので、製鉄所、製油所における大規模な航路等の整備を大幅に促進することができ、産業基盤の整備に大いに寄与することとなり、次いで昭和36年度には港湾整備特別会計が設置され、直轄工事における港湾管理者の負担金を一般歳入とせず、事業費に振り向けることができるようになったため、実質上大幅な事業費の増加をもたらすこととなった。

港湾整備5ヵ年計画は、その基本法である港湾整備緊急措置法が昭和36年に制定され、これにより5ヵ年間に実施すべき港湾整備の目標と量が確定し、計画的に整備を進めて行くことができるようになり、表-6のとおり第1次5ヵ年計画は昭和36年を初年度とし、総額2,500億円、第2次5ヵ年計画は昭和40年度を初年度とし、総額6,500億円で決定し、実施してきた。さらに本年3月には昭和43年度を初年度とする総額1兆300億円の第3次5ヵ年計画が決定されている。

表-6 港湾整備5ヵ年計画の推移 (単位:億円)

要 請 別	第1次 5ヵ年計画	第2次 5ヵ年計画	第3次 5ヵ年計画
外国貿易港湾の整備	618	1,513	3,000
内国貿易港湾の整備	430	1,656	2,150
産業港湾の整備	881	842	1,400
航路および避難港の整備等	151	289	300
調 整 項 目	250	550	1,150
小 計	2,330	4,850	8,000
地方単独事業等	170	650	1,200
計	2,500	5,500	9,200
港湾機能施設整備事業	—	1,000	1,100
合 計	2,500	6,500	10,300

また、外貿埠頭公団は、外貿定期船貨物の急増と本格的なコンテナ化に対処するため従来の公共ふ頭整備方式に替えて新たに公団方式を導入し、整備されたふ頭を特定の利用者に専用使用させ、その対価としての高額な使用料を借入金の償還にあてることとして、昭和42年度に京浜および阪神の2公団が同時に設立された。これにより外貿ふ頭の急速な整備とふ頭使用の抜本的な効率化がはかれることとなった。

(2) 第3次港湾整備5ヵ年計画

現在実施している港湾改修事業は、第3次港湾整備5ヵ年計画の第2年目であるが、本5ヵ年計画は今後の経済発展に伴い増加する貨物量に対処するとともに、物資流通の近代化および国土の総合的な開発に資するため、目標年次である昭和47年の港湾取扱貨物量を15億3,000万tと想定して、昭和43年度以降5ヵ年間に総

額1兆300億円をもって港湾の整備を計画的に推進することとして本年3月に閣議決定がなされた。

この5ヵ年計画の内容をみると、外国貿易港湾の整備として公共外貿雑貨貨物の増加に対応し、かつ滞船の減少、経岸荷役の促進等港湾の近代化をはかるために外航定期船の主要寄港港である横浜、神戸等9港に定期船ふ頭78バースを建設し、また外航コンテナ輸送の本格化に伴い、横浜、東京、大阪、神戸港にコンテナバース17バースを整備するほか、工業原材料の輸入および製品の輸出のため千葉港ほか61港に大形岸壁(水深-9m以上)新設87バース、改造14バースが計画されている。

次に内国貿易港湾の整備として、内航海運貨物量の増加、就航船舶の大形化および専用船化等に対応し、東京港ほか313港に大形岸壁(水深-7.5m以上)新設101バース、改造8バースおよび防波堤、航路、泊地等を整備するとともに、内航小形船による沿岸輸送確保のための港湾の整備、離島港湾の整備、海水油濁防止施設の整備等を行なうことになっている。

また産業港湾の整備では、新産業都市、工業整備特別地域等の開発拠点の中核となる苫小牧、新潟、八戸、塩釜、鹿島港等12港に防波堤、航路、泊地、大形岸壁23バース等の基幹的港湾施設を先行的に整備するほか、タンカーおよび鉱石専用船の大形化と石油精製工場、製鉄所の新規立地に対処するため、苫小牧、塩釜、鹿島、木更津、東播磨、福山港等13港において航路、防波堤の整備を行ない、一方、輸入木材の増加に対処するため名古屋港ほか51港において防波堤、航路、泊地、木材整理場、木材用岸壁12バースの整備を行なうことになっている。

さらに航路、避難港の整備として、航行船舶の増加および大形化に対応し航行の安全を確保するため、国際幹線航路である東京湾口航路、瀬戸内海航路、来島航路、関門航路を水深-7~-19mに増深拡幅するほか、小形船の航行安全確保のため田後港ほか9港の避難港の整備を促進することになっている。

以上が現行5ヵ年計画の要請別の概要であるが、これを施設別にみると表-7のとおりであって、航路泊地等の水域施設の増加が大きく、防波堤、岸壁については数量に比べて事業費の増加が大きくなっており、これはだんだんと水深の深い所へ移行する傾向を示している。ま

表-7 5ヵ年計画施設別内訳 (単位:億円)

施設別	第2次5ヵ年計画		第3次5ヵ年計画		伸 び	
	数 量	事業費	数 量	事業費	数 量	事業費
防 波 堤	148.4 km	1,276	138.6 km	1,778	0.93	1.40
岸 壁	96.5 km	1,018	105.0 km	1,386	1.09	1.36
航路、泊地	290.8 百万 m ²	1,020	424.8 百万 m ²	1,969	1.46	1.93
その他		780		1,476	—	1.89
調整項目等		756		1,391	—	1.84
計		4,850		8,000		1.65

表-8 大形岸壁整備状況 (単位:バース)

区 分	-7.5m以上	-9m以上	計
昭和43年3月末現在	524	329	853
昭和48年3月末予定	848	522	1,370
差引(5ヵ年計画量)	324	193	517

表-9 港湾整備5ヵ年計画港格別内訳 (単位:億円)

港 格	第1次5ヵ年計画	第2次5ヵ年計画	第3次5ヵ年計画	%
特定重要港湾	765	1,676	3,033	37.9
重要港湾	703	1,668	2,537	31.7
地方港湾	282	560	828	10.3
航路、避難港その他	63	187	221	2.8
伊勢湾防波堤等	157	209	231	2.9
調整項目	110	—	—	—
計	2,330	4,850	8,000	100.0

表-10 港格別港湾取扱貨物量 (単位:100万t)

港 格 別	全体貨物量		うち公共貨物量	
	41年	47年推定	41年	47年推定
特定重要港湾	541 58%	838 55%	181 46%	284 46%
重要港湾	251 27	510 34	119 30	227 37
地方港湾	146 15	173 11	91 24	104 17
計	938 100	1,521 100	391 100	615 100

表-8に示すとおり、大形岸壁についてみると本5ヵ年計画完了時には数量で517バース、伸びにして約60%の増加となる。また次に港格別にみると表-9、10に示すとおりであって、大体港湾取扱貨物量の比率によって計画されていることがわかる。

3. 最近における港湾工事の特質

最近における港湾工事の事業量は、表-11に示すとおり毎年10~20%の伸びで増加しており、このため種々の問題が生じつつあるが、そのおもなものは次のとおりである。

表-11 港湾整備事業投資実績表 (単位:億円)

年度	36年	37年	38年	39年	40年	41年	42年	43年	44年
事業費	344	410	518	559	665	770	920	1,060	1,247
伸び	—	1.19	1.26	1.08	1.19	1.16	1.21	1.14	1.18

(注) 地方単独事業等、機能施設整備事業は含まない。

(1) 大水深における防波堤の大量、急速施工

表-7および図-1に示すとおり港湾事業に占める防波堤の工事量は最も大きいわけであるが、新産業都市、工業整備特別地域の中核となる新規開発港湾においては立地企業の要請から航路、泊地は-12~-16mの規模を必要とし、さらに最近においては-23mの要請までも出現しており、このため水深の深い場所に大規模な防波堤を急速に築造しなければならなくなってきた。また一方、輸出入雑貨の増加およびコンテナ輸送の活発化に対応して外貨ふ頭の整備も急速に進めなければならない

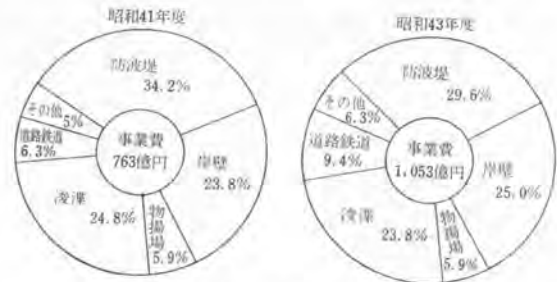


図-1 港湾整備事業工種別比率の推移

が、外貨主要港においては既設防波堤内にはその適地がないため外側の水深の深い場所に防波堤を建設する必要が生じている。

このように大水深のしかも施工条件の悪い場所に急速に防波堤を築造しなければならないので幾多の困難が予想されるが、年間のケーソン据付個数が工事の成否の鍵を握っているため、波浪予報の導入、中詰およびその他施工法の改善によって据付の能率化と急速施工をはかっているが、なおいっそう施工等の研究開発が要望されている。

表-12に5ヵ年計画における大規模防波堤の概要を示したが、水深-15~-20mの地点に1,000~2,000mの延長を建設しなければならない港湾も相当数にのぼっている。

表-12 5ヵ年計画における大規模防波堤 (単位:m)

港 名	建設地点水深	5ヵ年計画	43年度実施	44年度予定
朝 路	-9.5	700	0	0
宝 備	-14~-18	2,310	390	440
八 戸	-9~-10	1,090	480	390
塩 釜	-6~-16	1,090	200	320
小 名 浜	-15~-17	1,820	120	490
鹿 島	-15~-16	1,850	490	500
横 濱	-14~-18	1,980	0	0
溝 水	-15~-20	1,200	80	140
新 潟	-14	690	220	150
金 沢	-8~-10	520	200	230

(2) 大形船航路の建設

最近におけるタンカー、鉱石専用船の大形化に伴い航路は表-13に示すような大水深かつ長大なものとなり、浅瀬位置と土捨場の遠隔化、海象条件の悪い場所の増加、硬土盤、岩盤掘削の増加等の傾向が現われてきた。

土砂浅瀬については、ドラグサクソンあるいは非航ポンプ船、グラブ船で浅瀬し、近くの埋立地へ捨土しているが、今後は土捨場の確保が問題となってくるのが予想される。また岩盤浅瀬についても大量になってきているので、従来のディップ浅瀬船または水中発破、砕岩船に代わる新工法の開発が期待されている現状である。

(3) けい留施設の急速施工

現行5ヵ年計画においては、増加する港湾貨物に対応して表-7、8に示すとおり延長105kmの岸壁を計画

表-13 5ヵ年計画における大形船航路 (単位: 1,000 m²)

港名	水深 (m)	5ヵ年計画	43年度実績	44年度予定
室蘭	-16.5	3,650	0	0
苫小牧	-12	5,183	0	2,079
塩釜	-14	10,462	0	1,029
鹿島	-23	72,132	7,001	13,157
千葉	-16	12,050	0	1,740
東播磨	-17	6,402	1,830	2,280
福山	-16	5,529	297	737
北九州	-17	3,658	0	415
瀬戸内海	-19	11,031	3,140	4,706
関門	-12	18,480	3,215	2,701

し、大形岸壁についてのみみても現有施設の約 60% を5ヵ年間に建設することになっているので急速施工を余儀なくされている。しかるに港湾施設は、従来から比較的地形、地盤のよい所を選んで建設されてきたので、最近においてはこのような条件のよい場所は少なくなり、むしろ不適地とされていた所に施設を築造しなければならない場合が多くなってきた。

このため図-2 に示すとおり、矢板、栈橋方式による急速施工のものが多くなり、また軟弱地盤に対しては、サンドドレーン工法、置換工法、コンポーザ工法等を採用して施工する例が多くなってきている現状である。

(4) 補償その他

新規着工地点については必ず漁業補償が惹起して工事遂行上の隘路となっているが、この困難性は対象物が漁獲量で多種多様にわたっており、しかも交渉の相手となる組合が多い点である。またその影響する範囲が広いことと5ヵ年計画の事業規模内だけで解決できない点にあると考えられ、この対策が待たれるところである。

次に港湾の事業量は表-11 に示したとおり過去10年間に約4倍に増加し、その内容も自然条件の悪い場所にも建設せざるを得なくなっているが、質量ともに限られた人員で処理しなければならないので、早急にこの対策を講ずる必要に迫られている。このため事務手続の簡素化、設計基準、標準設計の作成および調査、施工指針等の作成、積算監督関係の指針の作成等を強力に推進してきたが、今後なお港湾工事の特殊性、複雑性からみて人員の整備拡充が要望されている。

4. 最近における施工技術、機械および材料

前述のとおり港湾事業は量質両面において急激な変動をきたしてきた。これに対処するには施工技術の進歩と機械力の活用以外にはないが、次に最近の状況について紹介することとする。

(1) 施工技術

まず構造物については、鋼矢板、鋼管ぐい等を利用したものが多くなってきた。これは戦後における防食工法の発達と生産量の増加および大形材の開発によって強度が大きくなり、急速施工が容易であり、軽量、水密性に富み、経済的であるという従来からの利点とともに岸壁、護岸をはじめ防波堤等にも広く使用されることになった。図-2 でもわかるとおり、けい留岸の大半がこれらの形式により施工されている。また、従来水中コンクリートはコンクリートが分離を起し、強度が期待できないので、重要な所へは使用できなかったが、プレバクト工法の開発により水中コンクリートの欠点が解消され、重要構造物にも利用されるようになった。

軟弱地盤の基礎工法としては従来くい打ち、置換、自然圧密等の工法が用いられてきたが、サンドドレーン工法の開発により軟弱層の厚い地点には本工法が採用され、従来は不可能とされていた地盤にも大形構造物を建設することができるようになった。

(2) 作業船

港湾工事はその性格上在来から作業船により工事を実施してきたが、工事量の増加と大形化により必然的に作業船の発達を促す結果を生じた。

まず第一は、大形ドラッグサクシヨンの建造であって、これは従来は 600GT 程度のものであったが、昭和 39 年に造った海鵬丸は 3,200 GT、泥倉容量 2,000 m³、年間浚渫能力は 250 万 m³ で水深 -17 m まで浚渫可能である。さらに泥倉容量 4,000 m³、水深 -27 m まで浚渫可能なものが現在建造されつつある。一般のポンプ浚渫船についても、戦前は 1,000 馬力以下のものがほとんどであったが、最近においては 2,000~4,000 馬力級が主力となり、大きいものに至っては 8,000 馬力のものまで出現し、威力を発揮している。またグラブ浚渫船につい

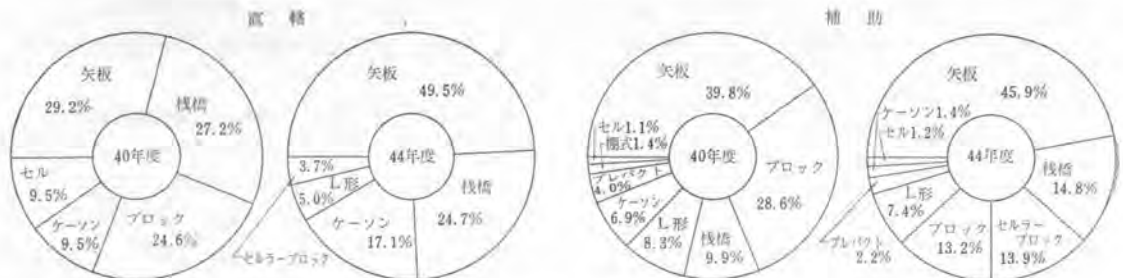


図-2 けい留施設の形式の推移

ても、戦前はグラブ容量 0.5~1.5 m³ が一般であったが、最近では 2.0~4.0 m³ のものが普通で、大きなものは 12.0 m³ のものまで建造されている。

このほか、起重機も大形のものが続々建造され、1,200 t の揚力のあるものも出現し、工法の変化をもたらしており、土運船も押船方式が採用されて大量の土砂を安価に運搬できるようになった。

(3) 材 料

防波堤、護岸等はほとんどが根固めを必要とするが、最近この被覆に利用する大きな石材の採取が困難となってきたので、これに代わるものとして異形ブロックが考案された。これは従来使われていた一般のブロックを消波と結合に有効なようにくりぬいたもので、現在 25 種類ぐらゐあるが、港湾工事にはテラボット、中空三角、六脚ブロックの 3 種類が最も多く使われており、その大きさも 30~50 t に達するものもある。

このほかの新材料としては、矢板の控材としてセミハイテン材、木材に代わるゴム防舷材、粗朶沈床に代わるアスファルトマット、吸出防止用のビニール系の防砂板等があり、いずれも大いに使用され、効果を發揮している。

5. 港湾事業の将来

(1) 港湾整備の問題点

既述のとおり、現行 5 ヵ年計画は昭和 44 年度で第 2 年度を迎え実施中であり、その進捗状況は全投資額 1 兆 300 億円に対し、表-14 のとおり昭和 43 年度 1,333 億円、44 年度 1,662 億円、計 2,995 億円で全体の 29.1% を消化することとなるが、港湾取扱貨物量は計画の想定を上回って増加しており、計画が投資規模算定の根拠としている昭和 47 年の想定貨物量 15 億 3,000 万 t は図-3 のとおり予定よりも 3 年早く 44 年には実現される見込みが強くなり、47 年には 20 億 t に達するものと予想されてきた。したがって、このまま推移すると 47 年における港湾の整備水準は、5 ヵ年計画発足時点よりも逆に低下することとなって、港湾整備の立ち遅れがますます大きくなる懸念される状態にたちいたった。

すなわち、港湾施設は 6 大港を中心として施設需要に比べ不足しており、このまま推移すれば経済社会の発展に重大な阻害を及ぼすことが懸念され、また先行的に整

表-14 港湾整備 5 ヵ年計画の進捗状況 (単位: 億円)

項 目	5 ヵ年計画	43 年度	44 年度	進捗率
港湾整備事業	8,000	1,069	1,246	28.9%
地方単独事業等	1,200	113	225	28.2
計	9,200	1,182	1,471	28.8
港湾機能施設整備事業	1,100	151	191	31.4
合 計	10,300	1,333	1,662	29.1

(注) 地方単独事業は推定額である。

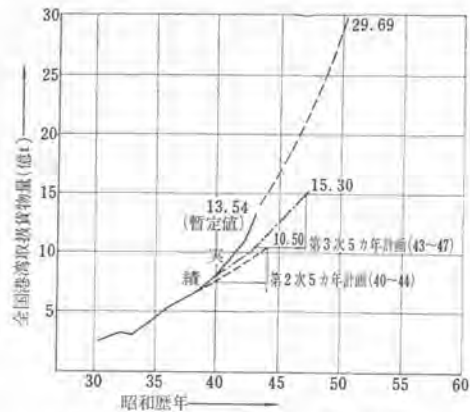


図-3 港湾取扱貨物量の想定値と実績値

備された工業港も最近における企業立地と急テンポかつ大規模な民間投資の結果、施設整備の立ち遅れと規模の相対的狭小化が目立ちはじめている。このほか地方住民の日常生活や地域活動に密接に結びついている地方的な港湾の施設の不足も生じつつある。

(2) 港湾投資規模拡大の必要性

前述のような問題点を解消するためには、港湾投資の規模をいっそう拡大していくことが必要であるが、今後の整備を進める上には次の点について、特に重点的に解決をはかり、あるいは対策をたてる必要がある。

(a) 貨物量の増大とけい留施設の増強

港湾貨物量は図-3 のとおり昭和 30 年代以降経済の高度成長に伴い 5~6 年ごとに倍増しており、今後も持続するものと考えられるが、一方、貨物を取扱うけい留施設は貨物量に比べ著しく不足しており、岸壁 1 m 当たりの取扱貨物量は全国平均で欧米諸国の 2~4 倍、6 大港では 3~5 倍にも達している。このような施設不足をできるだけ早急に解消して、予想される今後の貨物量の増加に対処するため、けい留施設を中心に港湾施設の大幅かつ緊急な整備が必要である。

(b) 流通の合理化の進展に対応した港湾施設の整備

パレット、コンテナ輸送などユニットロードシステムの本格化、物資別専門輸送方式の採用等、物的流通の各分野では急速に近代化、合理化が進みつつあるので、今後の港湾整備は単に施設の量的拡大に努めるだけでなく、コンテナふ頭、フェリーふ頭、物資別専門ふ頭、各種荷役施設、上屋等流通革新に対応した施設の整備拡充が必要である。

特に都市圏の港湾においては、ふ頭用地内に広大な流通業務用地を確保し、トラックターミナル、鉄道の拠点貨物駅、商社、問屋等を計画的に配置して、新しい流通体系に即応した総合的な流通の場を形成することが必要となっており、このためにも投資規模のいっそうの拡大が要請される。また、船舶の大形化の傾向に対応して、大形岸壁の建設、航路泊地の増深等施設の大形化が従来

に引続き必要である。

(c) 工業港整備の促進と大規模工業港の開発

港湾を先行的に整備することによって企業立地を適切に誘導することができるが、近年企業が立地を決定すると大規模な設備を短期間で整備するため、企業立地が進捗しつつある港湾では工場の建設と港湾の整備との間にアンバランスが目立ち始めている。したがって、このような港湾では企業設備投資に対応した港湾整備の規模の拡大とテンポの繰上げが必要となっている。

また、今後の臨海部における工場用地の需要、工業規模の拡大、コンビナート化の傾向などに対応するとともに、限られた国土の有効活用をはかるためには新全国総合開発計画に示されている超大形臨海工業基地の中核となる大規模工業港の開発に着手することが必要である。

(d) 安全対策投資の拡大

入港船舶数の増加、船形の大形化、油類等危険物取扱量の増大等により海上交通の安全と港内保安は次第に脅かされる傾向にあるので、今後の港湾整備にあたっては安全性の問題を重視し、狭水道航路や港内航路の拡幅、増深、大形船と小形船の航路の分離、港内静穏度の向上、タグボートの整備充実、避難港の整備等を積極的に推進するほか、石油等危険物の専門ふ頭や木材取扱施設を一般貨物ふ頭から分離して整備することが従来以上に必要である。特に船舶ふくそう度の著しい東京湾口航路や瀬戸内海の備讃瀬戸、来島海峡航路等については、重点的にその整備を促進する必要がある。

(3) 昭和 50 年における計画の目標と投資規模

港湾局の試算によれば、昭和 50 年の全国港湾取扱貨物量を G.N.P との相関により算定すると約 30 億 t で、43 年の約 2.2 倍となり、このうち公共施設で取扱われる公共貨物は約 11 億 t で 43 年の約 2.1 倍となる。

また、昭和 43 年の公共岸壁 1 m 当たりの貨物取扱量 1,070 t/m を欧米水準の 600 t/m 程度までに改善することを目標とし、50 年には 1,000 t/m まで改善させることとして、所要投資額を算定すると表-15 のとおり 3

表-15 要請別投資額 (昭和 45 年度~50 年度)
(単位:億円)

要 請 別	所要投資額
1. 外国貿易港湾の整備	11,000
2. 内国貿易港湾の整備	6,800
3. 産業港湾の整備	4,800
4. 航路の整備	800
5. その他	300
計	23,700
6. 港湾機能施設の整備	2,800
7. 地方単独事業	3,500
合 計	30,000

(注) 昭和 44 年価格である。

兆円となり、この要請別の内訳は次のとおりである。

(a) 外貿港湾の整備

コンテナふ頭等定期船を対象とするふ頭は、東京湾、大阪湾、伊勢湾地区に集中的に整備するものとして合計およそ 200 パースを建設し、食料、飼料、

工業原材料等の輸入貨物を取扱うふ頭はこれら 3 湾のほか主要流通拠点港湾に整備するものとし、合計 340 パースを建設する。

(b) 内貿港湾の整備

内航海運が現在程度の貨物輸送シェアを分担するために必要な施設として 5,000 重量 t 級船舶用の岸壁(-7.5 m) 190 パースを含めて延長約 260 km のけい留施設を建設する。

(c) 産業港湾の整備

新産、工特地域を中心に現在整備を進めている鹿島、苫小牧、新潟等 12 港の開発港湾は完了することとし、新規に形成される臨海工業地帯(陸奥小川原、苫小牧、周防灘)の中核となる工業港を計画する。また、前記以外の港湾に立地する石油精製工場や製鉄所等に入港する大形船のための水域外かく施設の整備および木材取扱港湾の整備も促進する。

(d) 航路の整備

東京湾口航路、瀬戸内海航路および伊勢湾口航路を 10~20 万重量トン級の 大形船を対象に整備するほか、関門海峡航路の整備を引続き促進する。

(4) 港湾建設技術の今後の課題

港湾事業は、今後ますます増加の傾向にあるが、これに対処するための設計、施工上の問題点について最後に触れてみよう。

まず、港湾事業の著しい伸びに伴って建設業務はますます増大しており、これに対して従来から電子計算機の導入、設計積算の標準化等によって合理化をはかってきたが、現状では必ずしも十分でないので、今後いっそうの進展が必要とされる。

また、建設地点の自然条件の変化に対する問題として第一に船舶の大形化等に伴って施工場所の水深は今後も増大する傾向にあるので、作業船の大形化、施工材料の大形化および高度化、水中コンクリート施工技術の向上、水中施工機械の開発等が要望される。第二に施工場所の変化により土質条件が軟弱化と硬度化しつつあるので、これらに対応して工事を経済的に遂行するため、地盤改良工法の研究、高性能な置換砂船およびサンドドレーン船の開発、施工管理機械の開発、岩盤掘削法の研究開発が望まれる。第三に港湾の広域化、大規模化に伴って工事現場は遠隔化し、風、波浪等の影響を大きく受けるようになってくるので、これに対処して海上測量技術の向上、作業船の耐波性の研究、水中観察装置の開発、海象予知技術の研究等が必要となってくる。第四として大規模工事の早期完成の要請により、工程管理手法の確立、軟弱地盤の急速改良技術の開発、プレキャスト工法の研究等が必要となってくる。

京浜外貿埠頭公団の工事概況

三好 雄次郎* 近藤 基**
神保 信雄***

1. まえがき

京浜外貿埠頭公団は、昭和42年10月20日、外貿埠頭公団法（昭和42年法律第125号）に基づいて東京港および横浜港における外貿定期船ふ頭を整備する目的をもって創立されたものである。

工事の実施場所は、東京港では大井ふ頭地区および13号地地区が計画されており、横浜港は本牧ふ頭A突堤地区および大黒町ふ頭地区が計画地点になっている。

工事の内容は、いずれの地区もコンテナ船および一般外貿用ライナ貨物船のけい船や荷役等の施設を設計し、建設するものである。したがって港湾土木工事や荷役施設等の機械類の製作設置工事、荷さばき施設等のヤード舗装工事、C.F.S. など倉庫等の建築物関係工事、荷役機械や建物が必要とする電力供給のための電気工事、船舶への給水や洗浄、生活用等に必要ある上水道の工事、雨水や生活水の排水用の下水工事等がおもな工事として行なわれている。

工事は、昭和44年9月現在、東京港関係は大井ふ頭のコンテナ用第4、第5パースの渡津および地盤改良工事を施工中であり、また13号地ふ頭は土質調査等を実施中で、本工事はいずれも着工をみていない。横浜港関係は本牧ふ頭A突堤地区の第1パースがすべての工事をほぼ完成させている。また第2、第3パースは各種工事が入り乱れて施工中の段階で、昭和45年3月末には第3パースまでを完成することになっている。大黒町ふ頭については、昭和47年度から着工の予定で、まだ調査工事すら着手していない。以下、これらに関する諸工事の実施状況とその内容等を紹介することにした。

2. 建設計画の概要

わが国の経済政策が加工貿易によることを基本にして実施され、年々高度な経済成長をとげて来ている。このため外貿貨物量は年々急増の一途をたどり、港湾施設（パース等）の不足、不備が慢性化し滞船滞貨は常に大きな問題となっている。また一方、海上輸送の形態は最近特にコンテナ化の様想を強め、年々大形コンテナ船が大幅に増えて行く情勢下にある。したがって外貿埠頭公団はこれらの問題に対処し、近代化した外貿ふ頭を大幅に建設するために設けられたものである。なお建設資金は国および港湾管理者による出資金のほかに、財投資金や民間資金の導入をはかって短期間に大幅な整備増強をなしとげようとしている。

建設したコンテナおよびライナふ頭の各施設



図-1 京浜外貿埠頭公団事業実施位置図

* 京浜外貿埠頭公団工務部長

** 京浜外貿埠頭公団工務第二課長

*** 京浜外貿埠頭公団工務第二課

(けい船岸壁、マーシャリングヤード、フレートステーション、メンテナンスショップ、クレーン、電気用具等)は、外貿定期船事業者(船会社)や港湾貨物取扱業者(回漕店)等に専用貸しし、効率的な運営を行なう計画である。一方、借受者は公団施設の利用により荷役労務量を軽減させ、船舶の就航稼働回転率を向上させる等の種々の利益が得られることになる。したがってその代価として公団は借受者より専用使用料を徴集し、建設にあたっての借入金等の償還にあてる方式により運営することになっている。

特に東京湾地区に集まる外貿定期船の貨物量は年々増大し、全国内の約50%近くにも達しようとしている。このため一刻も早く前記問題を解決しようとして急速の

施工を実施している次第である。

公団の事業計画は昭和43年1月22日付で運輸大臣より基本計画として提示されたものによれば、事業実施の期間は昭和42年度から昭和49年度(昭和50年3月末まで)までとなっている。なおその内容は昭和44年7月に海運造船審議会の答申に基づき、若干修正が加えられ、変更されている。変更になった事業計画内容を表-1に示す。また各港各ふ頭別の年次別供用バース数を示すと表-2のようになる。公団の事業計画を実施する場所(施工位置)は図-1に示すとおり東京港の大井ふ頭地区および13号地地区、横浜港の本牧ふ頭地区および大黒町地先埋立地区(埋立未了)の各地区であり、それぞれの港ごとに建設部を設けて建設工事の実施と貸付業

表-1 京浜外貿埠頭公団事業計画表

	場 所	敷 地	け い 留 施 設 等	建 設 費
東 京 港	大井ふ頭地区 (東京都品川区東品川地先) (東京都大田区勝島町地先)	83万m ²	コンテナ(-12m) 2,200m 8バース (300mバース×4バース=1,200m) (250mバース×4バース=1,000m) ライナ(-10m) 200m 1バース (200m×1バース=200m) 取付 ①50m, ②150m, ③50m, ④50m, ⑤50m, 計350m	311億円
	13号地ふ頭地区 (東京都江東区有明町南側地先)	57万m ²	コンテナ(-12m) 900m 3バース (300m×3バース=900m) ライナ(-10m) 2,800m 14バース (200m×14バース=2,800m) 取付①40m, ②310m, ③30m, ④60m, ⑤120m, ⑥50m, 計510m	271億円
横 浜 港	本牧ふ頭地区 (横浜市中区小港町・新山下町地先)	41万m ²	コンテナ(-12m) 1,100m 4バース (300m×2バース=600m) (250m×2バース=500m+23m(Ro/Ro棧橋)) 護岸 ①75m, ②70m, 先端護岸370m, 側面護岸410m, 計925m	134億円
	大黒町埋立地区 (横浜市鶴見区大黒町地先)	36万m ²	コンテナ(-12m) 500m 2バース (250m×2バース=500m) ライナ(-10m) 2,200m 11バース (200m×11バース=2,200m) 取付 ①50m, ②95m, ③90m, 先端305m, 計540m	166億円

表-2 京浜外貿埠頭公団年次別供用バース数

		43年度	44年度	45年度	46年度	47年度	48年度	49年度	備 考
		(43年4月 ~44年3月)	(44年4月 ~45年3月)	(45年4月 ~46年3月)	(46年4月 ~47年3月)	(47年4月 ~48年3月)	(48年4月 ~49年3月)	(49年4月 ~50年3月)	
東 京 港	大井ふ頭	コンテナ(8)	(0)	(0)	(0)	46年10月2日 47年3月3日 } 5 (5)	48年3月3 (8)	(8)	(8)
		ライナ(1)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	50年3月1 (1)
	13号地ふ頭	コンテナ(3)	(0)	(0)	(0)	(0)	48年3月2 (2)	49年3月1 (3)	(3)
		ライナ(14)	(0)	(0)	46年3月4 (4)	47年3月3 (7)	48年3月1 (8)	49年3月1 (9)	50年3月5 (14)
横 浜 港	本牧ふ頭	コンテナ(4)	44年9月1日 44年12月1日 45年3月1日 } 3 (3)	(3)	(3)	(3)	48年3月1 (4)	(4)	(4)
		ライナ(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)
	大黒町ふ頭	コンテナ(2)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	49年3月1 (1)	50年3月1 (2)
		ライナ(11)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	49年3月5 (5)	50年3月6 (11)

(注) 下段()内数字は完成バースの累計を示す。

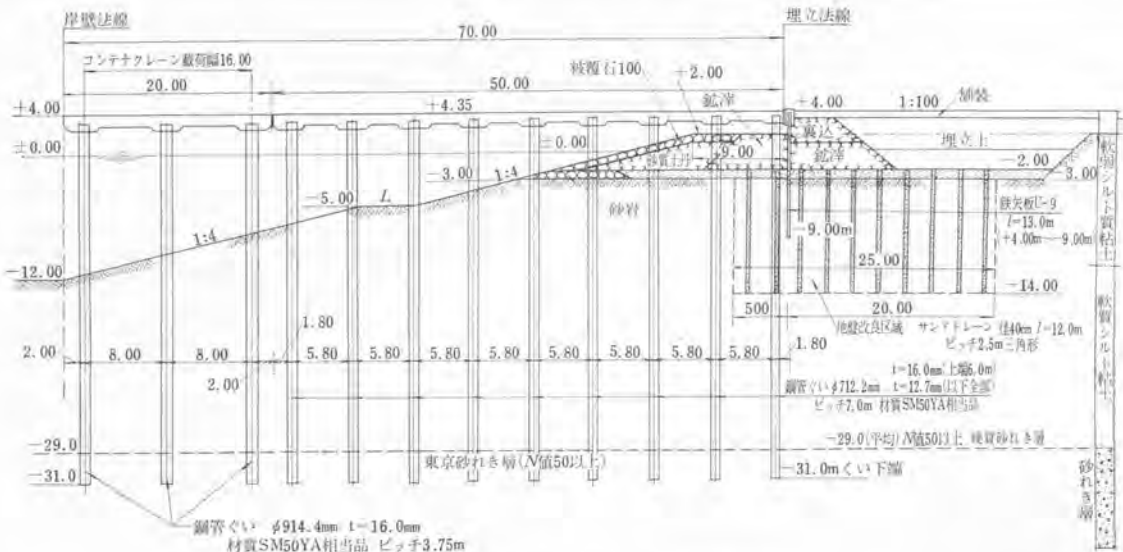


図-2 東京港大井ふ頭コンテナバース標準断面図

務を行なうことになっている。

3. 工事実施の概要

外貿埠頭公団の工事は東京、横浜両港とも順調に工事が進捗しているが、現在までの工事概要はほぼ次のとおりである。

(1) 東京港

(a) 大井ふ頭地区

本地区はバースの大部分をコンテナ船専用として使用する計画であるので、建設工事にもこれに基づいた設計に従って施工している。なお本地区は昭和43年末に実施した土質調査の結果、非常に軟弱な地層が-30m付近まで厚く堆積していることが判明した。このため供用開始時期とも相関して広幅の横桟橋構造によることに決定

し、昭和44年6月工事を開始している。図-2はこの構造標準断面を示す。既在施工中のバースは第4、第5バースの2バースで延長600m、2バース分を同時に施工している。なおこれを追って両側に第3、第6、第7バースの3バースを約6カ月のおくれでスタートし、完成させる計画で、施工の準備中である。現在施工している工事は浅瀬床掘工事、地盤改良工事、鋼管ぐい打込み、土留護岸(鋼矢板式)築造工事等がおもなものである。

(b) 13号地ふ頭地区

13号地ふ頭地区は、現在土質調査ならびに地形深淺等の測量工事を実施中で、本工事関係はいっさい未着手の状態にある。なお本地区は当初ライナバースを23バース建設する計画であったが、基本計画の変更に伴い、本地区西側に300mのコンテナバース3バースを設け、ライナバースは東側に9バース、西側に5バースの計14バースを建設することに変更になっている。東側の基部寄りのライナバース4バースは供用開始が46年4月の予定のため近く本工事を開始する予定になっている。

(2) 横浜港

(a) 本牧ふ頭地区

本地区は本牧ふ頭のA突堤内であって、図-3に示す区域内が施工地区である。なお第4バースの予定地400m×400mの地区は未施工で、現在水面のままである。



図-3 横浜港本牧ふ頭A突堤地区平面図

昭和44年9月現在同突堤西側はコンテナバースとして3バース分750mと岸壁取付75mに、これと直角方向にロールオン・ロールオフ式船用の棧橋等の施設23mを建設中である。図-3のA, B, Cの記号で示す西側の施設は公共岸壁として昭和42年より運輸省第2港湾建設局が施工した-10mのけい船岸3バースで、当公園用地とは幅員30mの公共道路により区分され、相接している。

公園バースの工事は陸寄りの第1バースから工事を行ない、順次第2, 第3バースへと工事を進めている。なお岸壁の構造は図-4に示すように幅員20mの鋼管ぐいを用いた横棧橋形式のもので、昭和43年3月から工事を開始している。

工事の完成時期は第1バースが昭和44年9月末、第2バースは12月末、第3バースは昭和45年3月末を予定し、目下急ピッチで施工している。特に第1バースはロールオン・ロールオフ式船用の荷役施設(可動式のランプウェイおよびけい船ドルフィン、車両進入用作業棧橋等)を設けることが追加になり、取付岸壁の前面にこれを施工した。このほかコンテナヤード舗装工事、プレートステーション工事、電気配線工事、囲障門塙工事、照明塔工事、コンテナクレーン工事、トラックスケール工事、メンテナンスショップ工事、洗浄場工事等が入り乱れて施工中の状態である。第2バースは現在舗装工事とクレーンの組立工事、プレートステーションの建設工事を実施中で、岸壁は上部工まで含めてすでに完成している。第3バースは岸壁の上部工工事(主として鉄筋コンクリート工事)を実施中で、そのほかの諸工事は順

次発注し、施工して行く予定にしている。第4バースは供用開始の時期も昭和48年4月と若干先なので、地盤条件等の不明な点を解明するために土質調査や深淺測量等を実施する予定にしている。したがって、このバースの構造断面等未決定である。なお既在施工している先端護岸はこの第4バースの延長を考慮して仮護岸の形式で築造し、工事を完了している。またこの護岸背後の埋立は昭和43年7月この全部を+4.0mの高さに盛上げ完成させている。

(b) 大黒町ふ頭地区

本地区は目下漁業補償に関する交渉の過程中で、着工の時期はまだ決していない。したがって、この地区は全くの水面で、埋立の時期やその方法、取付道路等の関係はすべては計画の段階といつてよい。なおバース数等は一応計画されてはいるが、工事とともに延長や水深等が修正されるものと思われる。なお本地区は横浜港内に島式の埋立地としてでき上がるので、本牧ふ頭より横浜港航路を横断する長大つり橋(ベイブリッジ)で、大黒町側からはけた橋で連絡される予定になっている。

4. 各種工事の施工状況

(1) 土地造成工事(浚渫埋立工事)

東京港大井ふ頭、13号地ふ頭、横浜港本牧ふ頭A突堤の各土地の造成は、すべて大形のポンプ式浚渫船(2,000PS級以上)を用いて海底土を浚渫して吸上げ、これを埋立予定地内に吹送排出して埋立て、土地を造成したもので、東京港は各地区とも東京都の施工により造成されたものである。本牧ふ頭は第2港湾建設局にこの埋立工

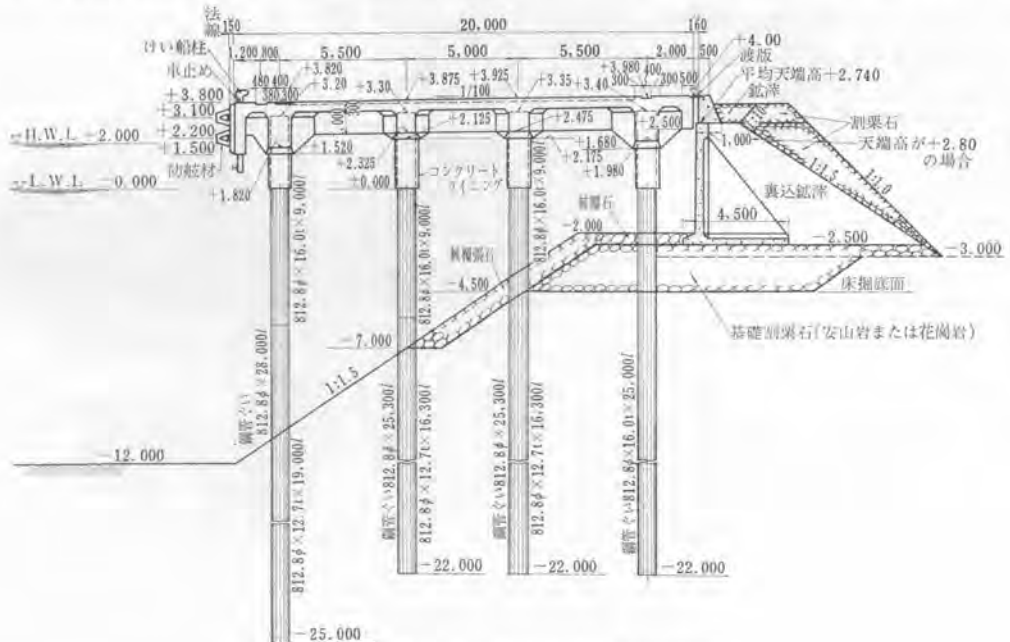


図-4 横浜港本牧ふ頭コンテナバース標準断面図



写真-1 横浜港本牧ふ頭A突堤の埋立状況 (昭和44年7月)

事を委託し、昭和43年および同44年の两年度にわたり突堤内を数次に分けて仮締切りしてその中に土砂を吹込み、土地を造成したものである。使用したポンプ船はディーゼル発電式のもので、主として2,200~4,000PS級のものが多く用いられた。浚渫はA、B突堤内のスリップを掘り、この土砂を埋立に用いた。締切堤には土丹等を用いた堤体や岸壁土留用のL形壁体、横浜港外防波堤の一部(ケーソン堤)、先端仮護岸(コルゲートセル護岸)、取付部鋼矢板壁などを使用した。写真-1はA突堤内に埋立を行なった状況を示す。A突堤内の埋立土量は約200万 m^3 で、昭和43年度の埋立土量は38.35万 m^3 、昭和44年度は約160万 m^3 の土砂を4回に分けて吹込み、埋立を行なった。

(2) 床掘浚渫工事

本工事は東京港大井ふ頭、本牧ふ頭の両工事とも実施している。使用機械は4 m^3 づかみのグラブ式浚渫船を標準にして使用した。浚渫土は底開式の土運船(非航式)を引船で土捨場までえい航させ、土捨を行なう方式をとっている。写真-2は横浜港本牧ふ頭で浚渫を行なっているグラブ式浚渫船の稼働状況を示すものである。表-3はこの種の工事の浚渫土量と浚渫水深、施工日数、浚渫面積などをまとめて示したものである。なお土質は東京港は軟質泥土、横浜港は硬質シルト質砂質土が多い。

(3) 地盤改良工事

地盤の改良は砂ぐいを打込み、圧密を促進させる工法(サンドドレーン工事)によっている。サンドドレーン用パイルの太さは外径40cm、打込み長さは-2.0mより-14.0mまでの12.0m、ぐいの配置はC to C 2.5mの正三角形の千鳥形配置、施工幅は全長25.0m、工事の内容は表-4のとおりである。本工事は東京港大井ふ頭のみ施工して、横浜港本牧ふ頭工事は本工法は一件も採用していない。写真-3はこの工事の主体をなす砂ぐいの打込中の状態を示すものである。

(4) けい船岸築造工事

けい船岸の構造は、東京港大井ふ頭、横浜港本牧ふ頭とも図-2および図-4に示すように横棧橋形式のもので、鋼管ぐいの打込みや、土留護岸の築造等の下部工事と、床版やはり等の構築、およびその他けい船上必要と



写真-2 グラブ式浚渫船の稼働状況 (横浜港本牧ふ頭)

表-3 床掘浚渫工事の工事別数量表

	件名	浚渫面積	水深	施工期間	浚渫土量
横浜港	(1) -12m岸壁築造基礎床掘工事(その1)	300×50m=約15,000 m^2	-4.5~-12.0	43年4月8日~43年7月15日	69,100 m^3
	(2) 同上(その2)	200×29m=約5,800 m^2	"	43年6月11日~43年8月30日	16,325 m^3
	(3) 同上(その3)	250×38m=約9,500 m^2	"	43年9月13日~43年10月30日	4,641 m^3
	(4) 先端護岸築造用土取工事	250×40m=約10,000 m^2	任意	43年12月14日~44年1月31日	15,400 m^3
	(5) 本牧泊地航路浚渫(その1)	96,800 m^2	-12.0	44年6月12日~44年9月30日	129,500 m^3
	(6) 同上(その2)	84,580 m^2	-12.0	44年7月25日~44年9月30日	73,800 m^3
東京港	(7) 大井ふ頭床掘浚渫工事(その1)	36,700 m^2	-3.0	44年6月2日~44年8月30日	170,000 m^3
	(8) 同上(その2)	59,700 m^2	-10.0	44年7月10日~44年11月29日	400,000 m^3
	(9) 同上(その3)	29,700 m^2	-3.0~-10.0	44年8月20日~44年12月15日	165,000 m^3

する付帯施設の改造を含む上部工事とに分けて発注施工を行なっている。表-5 の(1),(2)は本牧ふ頭の各工事別の工事量を示す。鋼管ぐい等の打込みは専用のくい打ち船を用い、ハンマは 40 形のディーゼルパイルハンマを使用した。上部工のコンクリートはすべてレディミックスドコンクリートにより打設した。

(5) 護岸工事

護岸工事は横浜港のみに限られて施工されている。大別して岸壁取付護岸と先端仮締切護岸に分けられる。

(a) 岸壁取付護岸

第1バースの基部の延長 75m にわたって施工したもので、鋼矢板式構造によっている。工事内容およびその数量は表-6 に示すとおりである。

表-4 サンドドレーン工事の工事別数量表
(東京港大井ふ頭)

	その1工事	その2工事	その3工事	その4工事	その5工事
施工延長	560m	120m	300m	—	—
敷砂面積	25,200m ²	現在積算中	現在積算中	—	—
敷砂量	26,400m ³	*	*	—	—
法止砂岩量	1,970m ³	*	*	—	—
砂ぐい木数	2,720本	*	*	—	—
砂ぐい砂量	4,240m ³	*	*	—	—
摘 要	第3バース80m 第4バース300m 第5バース180m分	第5バース120m分 鋼管ぐい打込み工事と合併施工	第6バース300m分 鋼管ぐい打込み工事と合併施工	第3バース170m分 取付部200m	第7バース300m
工事期間	44年8月15日～ 44年12月25日	—	—	—	—

表-5 (1) 横浜港本牧ふ頭けい船岸築造工事一覧表
(下部工事)

	その1工事	その2工事	その3工事
施工延長	300m	200m	250m
鋼管ぐい打込み工	240本	155本	200本
内 訳	28.5m 60本 25.5m 180本	30.5m 5本 28.5m 45本 27.5m 60本 25.5m 45本	30.5m 30本 28.5m 116本 27.5m 60本
重 量	1,790t	1,230t	1,670t
土留基礎製造	割栗石 6,560m ³ 本ならし 1,540m ² 荒ならし 710m ² 大ならし 1,920m ²	6,300m ³ 1,100m ² 650m ² 1,640m ²	10,670m ³ 1,430m ² 1,394m ² 2,773m ²
被覆石工	敷 量 2,560m ² 荒ならし 3,870m ²	1,820m ² 2,760m ²	4,570m ² 6,070m ²
L形壁工事	製作数 72基 コンクリート量 1,400m ³ 鉄筋量 101t 置数 36基 格付数 60基 目地数 60箇所 {モルタル4m ² }	38基 740m ³ {異形 54t 丸鋼 3t} 38基 44基 {44箇所 {モルタル3m ² }	52基 1,010m ³ {異形 73t 丸鋼 4t} 22基 58基 {57箇所 {モルタル4m ² }
裏込工事	割さい量 7,280m ³ 錠石量 2,540m ³ 陸上大ならし 3,190m ³ 水中大ならし 2,880m ³	5,390m ³ 2,708m ³ 2,536m ³ 2,620m ³	8,253m ³ 7,144m ³ 3,100m ³ 4,550m ³
施工期間	43年4月8日～ 43年10月31日	43年6月11日～ 43年11月15日	43年9月13日～ 44年3月25日
摘 要	第1バースおよび第2バースの一部	第2バース	第3バース

(b) 先端仮護岸

先端護岸の築造に際して、将来A突堤が延長されるかも知れずと予想されて来たため、埋立に必要とする程度の仮護岸で施工することにした。したがって山下ふ頭寄りの延長 160m 区間は広幅土丹捨土堤の上にコルゲートセルを置く形式とした護岸によることとし、B 突堤寄り延長約 100m 区間は横浜港外防波堤に使用した古ケーソンを用いて築造を行なった。工事は基礎地盤が非常に軟弱なため施工中常に円形すべりによる崩壊のおそれがあり、その対策に苦心がはらわれた。古ケーソンはそれ自体では浮上しない形のため 400t ぶりの大形起重機船を用いて浮揚させて捨石マンド上に据付を行なった。施工後の沈下は予想以上であり、近くかさ上げを行なう予定になっている。

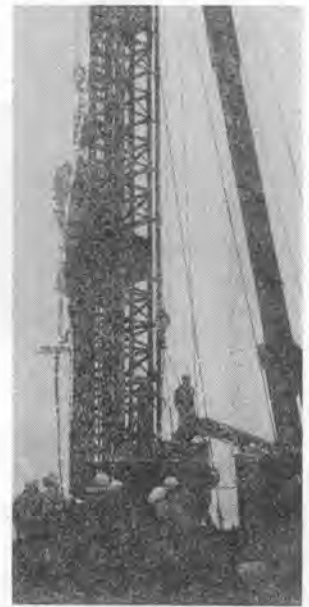


写真-3 サンドドレーン工事の砂ぐい打ちの状況
(東京港大井ふ頭)

表-5 (2) 横浜港本牧ふ頭けい船岸築造工事一覧表
(上部工事)

	その1工事	その2工事	その3工事
施工延長(ブロック数)	250m (10ブロック)	225m (9ブロック)	275m (11ブロック)
上 部 工	鋼 板 20t コンクリート量 4,600m ³ 鉄 筋 {異形 620t 丸鋼 1t 山 形 鋼 11t (渡版 3t)	18t 4,140m ³ {異形 544t 丸鋼 1t 10t (渡版 2.75t)	15t 4,210m ³ {異形 600t 丸鋼 2t 12t (渡版 3.5t)
舗装コンクリート	560m ³	500m ³	410m ³
防モルタル	施工数 200本 モルタル量 (鉄筋 9t)	180本 97m ³ (鉄筋 8t)	220本 130m ³ (鉄筋 18t)
L形頂部工	施工延長 257.7m コンクリート量 250m ³ 裏込鉄さい 230m ³ 同ならし 420m ²	217.5m 200m ³ 190m ³ 380m ²	270.7m 280m ³ 290m ³ 320m ²
電気防食工	施工本数 200本 電 柱 数 40本 所 要 電 流 (海水中386.3A 海土中180.3A)	180本 36本 (海水中366.9A 海土中174.1A)	220本 44本 (海水中325.1A 海土中222.3A)
付帯工事	けい船柱 8基 防 航 材 20基 車 止 め 82本(鋼板8t) タ ラ ッ プ 2箇所 小 舟 止 10箇所 (鋼材13t)	7基 18基 74本(鋼板8t) 2箇所 9箇所 (鋼材12t)	9基 22基 97本(鋼板9t) 2箇所 11箇所 (鋼材14t)
クレーン工事	レ ー ル 500m 37t 電 線 溝 247.5m 32t	450m 33t 220m 28t	555.4m 41t 265m 31t
その他	電源ボックス 3箇所 給 水 栓 数 8箇所	3箇所 8箇所	3箇所 8箇所 (消火栓2箇所)



写真-4 横浜港本牧ふ頭コンテナバースの舗装工事(第1バースコンテナヤード)

(6) 舗装工事

舗装工事は使用する荷役機械の重量や輪重等によって種々構造をかえている。図-5は横浜港本牧第1,第2のコンテナバースで施工した断面を示す。写真-4は第1バースの舗装工事の全景を示す。手前側は下層路盤を終了した状態,上側は上層路盤を施工中の状態である。横浜港関係舗装工事の内容を表-7に示す。なお東京港関係はすべて未施工である。

(7) ロールオン・ロールオフ船用
けい船荷役施設工事

表-6 岸壁取付護岸工事の工事種別表 (横浜港本牧ふ頭)

下 部 工 事			上 部 工 事		
鋼 矢 板 打 込 み	打込み枚数	245枚(250t)	鋼 矢 板 頂 部 工	施工延長	99.2m
	Z-14 形	10m 13本		山形鋼	1.2t
		10.5m 105本		コンクリート量	540m ³
		13.5m 12本		鉄筋量	8.9t
Z-25 形	14.0m 25本	控 え ば り 工	山形鋼	0.6t	
	15.5m 16本		コンクリート量	280m ³	
Z-38 形	16.0m 25本	鉄筋量	6.3t		
	19.5m 8本				
Box 74 形	20.0m 22本				
	15.5m 11本				
	20.5m 8本				
控 え ぐ い 打 込 工	打込み数量	103本(197t)	裏 込 工	裏込鉄さ	350m ³
	400×500 H I=19.0m	9本		荒ならし	330m ³
	400×400 H I=15.0m	72本	レ ー ル 工	敷設延長	125m
	400×400 H I=7.5m	9本		重 量	9.2t
φ609.6mm I=12m	13本(22t)	動 力 線 溝 工	施工延長	60m	
			重 量	7.6t	
タイ ロ ッ ド 取 付 工 事	数 量	60個所(19.41t)	電 話 工	電 柱 数	15t
	42mm	30組		所要電流海中	120.1A
	46mm	11 "	所要電流海中	11.2A	
	48mm	4 "	付 帯 工	車 止 め	27本
	52mm	15 "		ク ラ ッ プ	1個所
支持ぐい	46本	そ の 他	1式		
控 え コ ン ト	腹起こし取付	165.5m	土 砂 掘 削	タイロッド保護工	45本 625m
	クレーン基礎ぐい打込み	44本(113t)		けい 船 柱	1個
鋼 裏 込 板 工	延 長	19.5m	鋼 橋 脚 工	公共岸壁との取付は別件プレバッドコンクリートにより施工している。	
	コンクリート量	30.0m ³			
	鉄筋量	1.0t			
摘 要	鉄さ	2,430m ³			
	割石量	590m ³			
工 期	43年5月24日~43年9月30日				

この工事は横浜港本牧コンテナふ頭第1バースで施工されたもので、鋼矢板式の取付護岸前面に改造したもので、この配置は図-6に示すとおりである。工事は下部工(鋼管ぐいおよびドルフィン用鋼矢板打込み,同中詰プレキャストコンクリート工事)と上部工(床版,はり,ドルフィン,門構等の上部鉄筋コンクリート工事)に分けて施工している。また可動橋式床版のランプウェイ関係は製作より取付までいっさいを含めた工事として別件にて発注している。写真-5はこの完成した状況を示すものである。

(8) 電気工事

コンテナふ頭1バースに必要とする電力は約830kWhであり、この電力は電力会社より買電することにしてい

表-7 横浜港本牧ふ頭舗装工事一覧表

		その1工事	その2工事	その3工事	その4工事
舗 装 面 積 (m ²)	全 量	47,030	18,100	34,500	24,140
	A 舗装	43,830	14,910	34,500	19,180
	B 舗装	3,200	—	—	—
土 砂 搬 入	採取	1,438	1,185	825	—
	山 砂	10,751	3,620	4,751	—
切 取 土 量	盛 土	7,000	510	6,280	11,870
	盛 土	9,770	11,900	9,270	1,340
置換土	面 積	2,435	—	2,550	—
	土 量	1,100	—	2,550	—
遮断層 厚30cm	面 積	46,300	18,840	33,760	24,120
	数 量	16,200	5,650	10,120	5,750
下層路盤 鉄さ	鉄さ	12,440	3,750	6,340	3,840
	混合鉄さ	7,340	6,120	5,170	2,880
安定処理層 アスコン15cm	—	—	2,240	5,170	2,880
	プライムコート	47,010	18,780	34,480	19,180
タックコート	1回	94,050	29,820	68,980	38,370
	2回	—	—	—	—
下水管延長	マンホール数	349m	400m	なし	487m
	8個	6個	0	6個	
雨水ます	側 溝	36個	23個	0	16個
	側 溝	430m	302m	0	350.7m
上水道布設	上水道布設	457m	—	0	未定
	電路設置	別件	40.0m	294.95m	764.5m
バース別位置	第1バース	海側	第1バース	陸側	第2バース
	第1バース	陸側	第2バース	海側	第2バース

る。横浜本牧ふ頭では横浜市設置の受電所より6,600Vの高圧電力の供給を受けることにして、この受電所からヤード内に設けた2次変電所まで地下埋設の高圧ケーブルで導くことにし、約3.0kmの配線工事を行なってい

る。また2次側電力はコンテナクレーンやフレートステーション、照明塔、リーファーアウトレット等に必要量を供給すべく必要径の電線線をマーシャリングヤード内の舗装の下に埋設している。写真-6は舗装の表面に設

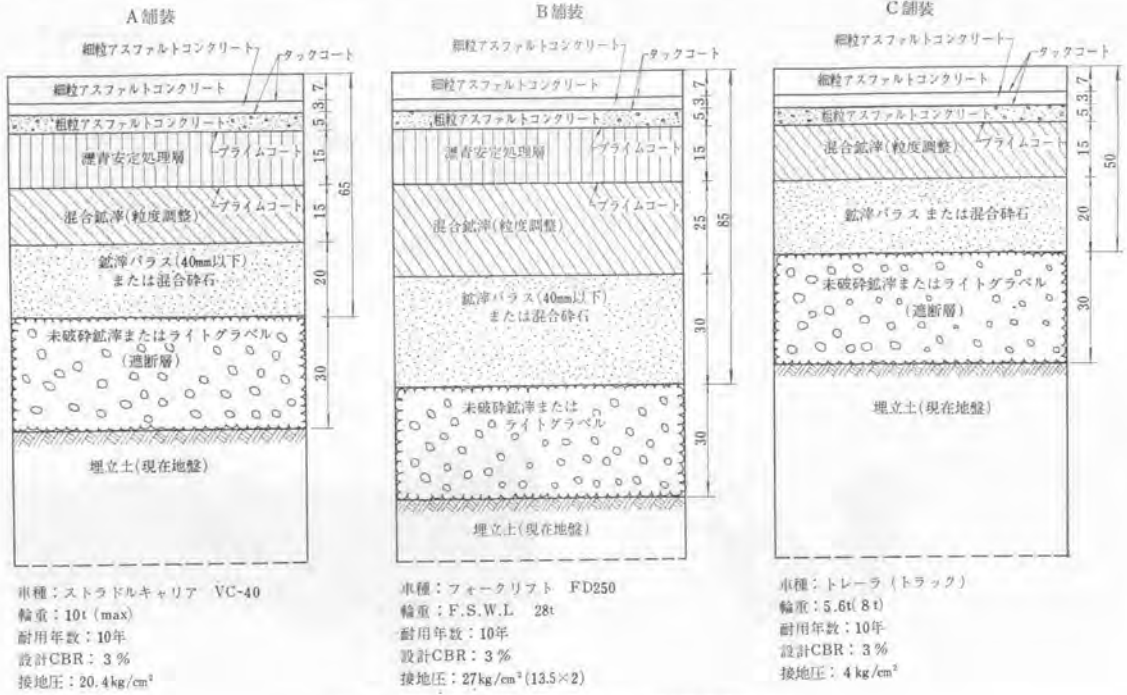


図-5 横浜港本牧コンテナふ頭ヤード舗装標準断面図

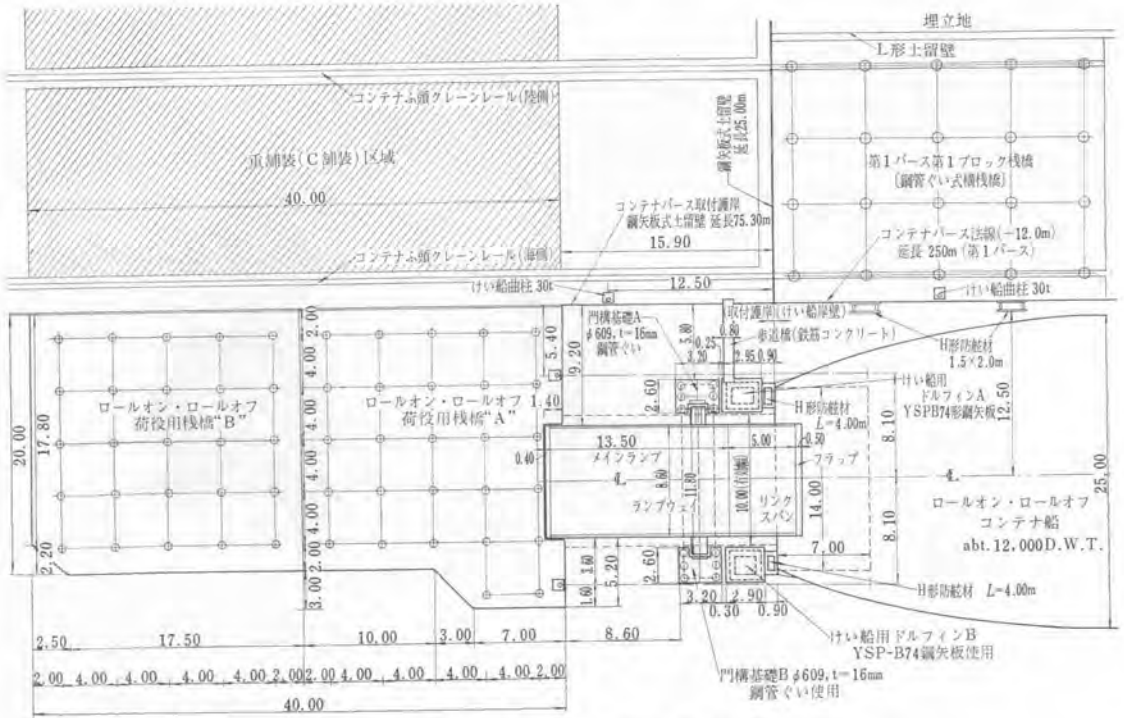


図-6 ロールオン・ロールオフ式けい船施設配置平面図

置したリーファーアウトレットのコンセント群である。2次変電所の位置は現在ではコンテナフレートステーションの中に一室を設けてこれを変電所にあてているが、別棟にして設けることも考慮している。東京港関係の工事はまだパス当りの必要電力量や電力の供給方式、受電方式、2次変電所の設置位置等が未決定のため、何の工事も行っていない。しかし上記問題を至急解決して1日も早く着工したいと考えている。使用する電線や変圧器、遮断器等はいずれもオーダーメイドで製作より設置まで一連の工事としている。

(9) コンテナクレーン工事

コンテナクレーンは図-7に示すようなもので、1基当たり約550t(つり荷重とも)で部材は工場加工し、現地で組立てたものである。写真-7はこの組立中の状

況を示す。写真-8は完成した状態のものを示す。クレーンの各仕様は表-8に示すようなものであり、荷役の状態により種々の変化がある。これは横浜港本牧ふ頭に設置した機能について記したものであり、東京港に設置するクレーンは本仕様とは若干相違するものと思われる。なおクレーンは1パス当り2~3基を設置する計画である。

(10) 建築物工事

コンテナふ頭施設関係の建物類にはコンテナフレートステーション(C.F.S)、メンテナンスショップ、ゲートオフィス、洗浄場、トラックスケール等がある。これらはその必要性の有無により設けたり、除いたりしている。貨物船の仕分けやコンテナに詰めかえを行なう建物はC.F.S.と呼ばれ、幅が広く、中に柱がない面積のと



写真-5 ロールオン・ロールオフ式可動橋の全景



写真-6 リーファーアウトレットコンセント群

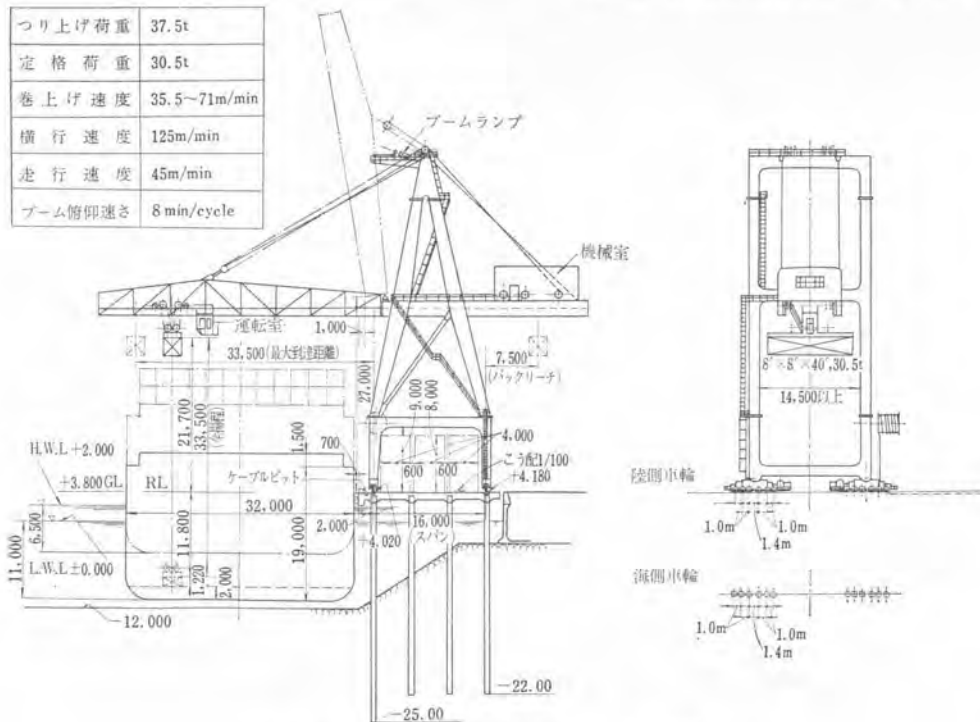


図-7 横浜港本牧ふ頭用コンテナクレーン一般図

表-8 コンテナクレーン仕様一覧表
(横浜港本牧ふ頭関係)

(1) クレーン自重	520 t 以下、つり荷重 37.5 t (コンテナ 30.5 t)
(2) 風荷重	作業時 16 m/sec、暴風時 50 m/sec
(3) 最大車輪荷重	海側 { 作業時 38 t 以下 暴風時 40 t 以下 陸側 { 作業時 27 t 以下 暴風時 45 t 以下、 車輪数 海・陸側とも 12 車輪
(4) スパン (純間隔 C to C)	16.0 m (脚内有効間隔 14.5 m)
(5) スプレッド横行到達距離 (スプレッド中心で)	岸壁法線より海側へ 31.5 m、アウトリーチ 33.5 m、バックリーチ 7.5 m、全横行距離 57.0 m
(6) 揚程 (スプレッドフレーム下面を基準とする)	全体 33.5 m、海側レール面より上へ 21.7 m、同下へ 11.8 m
(7) 俯仰ブーム巻上時海側限界面	岸壁法線から陸側へ 1.0 m (ただし海側レール面上 27 m の位置)
(8) 電源 (2 次電源による)	3 相、550 V、50 Hz、キャブタイヤケーブル巻取りピット形
(9) 速度 (m/min)	巻上げ 71.0~35.5、横行 12.5、走行 45、俯仰 8 min/cycle

表-9 コンテナフレートステーション建築物仕様一覧表
(横浜港本牧ふ頭関係)

(1) 構造	鉄骨構造平家建一部中 2 階造り
(2) 建物面積	{ 4,100 m ² (80×40m) 第 1 パース用 1 階床面積 3,295 m ² 、2 階床面積 665.04 m ² 4,180 m ² (30×110m) 第 2 パース用 1 階床面積 3,300 m ² 、2 階床面積 733.0 m ²
(3) 基礎回り	鉄筋コンクリート造り基い PC がいφ300 mm 使用
(4) 床版	下部盛土割栗地形鉄筋コンクリート造り
(5) 間仕切り	木造およびコンクリートブロック造り
(6) 屋根	長尺カラー鉄板 4 瓦葺き
(7) 壁	外側：エレクションボード、内側：ラスシート
(8) 開口部	電動シャッター、アルミサッシュドア
(9) その他	給排水設備、消火栓、浄化槽、電気設備等

れる建物が必要であるとされている。表-9 は横浜港本牧ふ頭に設置した C.F.S. の建設仕様である。東京港関係のこれらの建築物はどれも未だ決定されていない。

5. おわりに

以上、京浜外貿埠頭公団は前記のような工事実施状況で今日に至っているが、横浜港本牧ふ頭の工事は着工以来はや 1 カ年有半を経過し、ようやく第 1 パースが供用を開始しようとしている。また去る昭和 44 年 8 月 30 日には一部が未完成の状態であったが、なんとか荷役のできる状態に急ぎ突貫工事で仕上げたところで、E.S.S. (The Eastern Searoad Service) 付属のロールオン・ロールオフコンテナ船 Australian Enterprise 号 (Australian national Line) を入港させ、自動車やコンテナ等を積込み、新造第 1 船の荷役の便に供した。写真-9、写真-10 はこのときの接岸および荷役の状況を示すものである。

港湾貨物量の増大はその取扱いを機械化し、高速コンテナ船が多数就航しようとしている現在、一刻も早くこのような高効率の発揮できる近代化された港湾施設を大幅に建設する必要があることを痛感した。当公団としてもこれら問題点を解消すべく大いに努力し、工事を進めて行く覚悟である。このためにも工事それ自体を大いに機械化し、また必要な新鋭機械群を多数投入して工期を早めた施工をしたいと考えている。

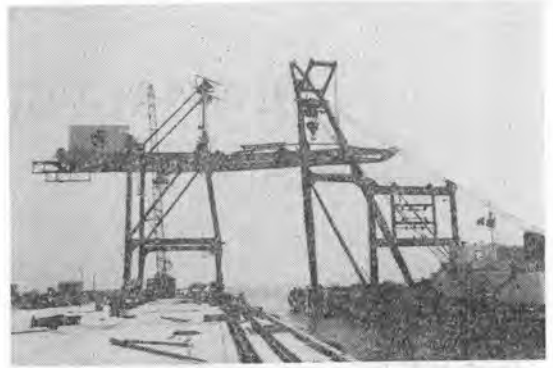


写真-7 横浜港本牧ふ頭コンテナクレーンの組立状況

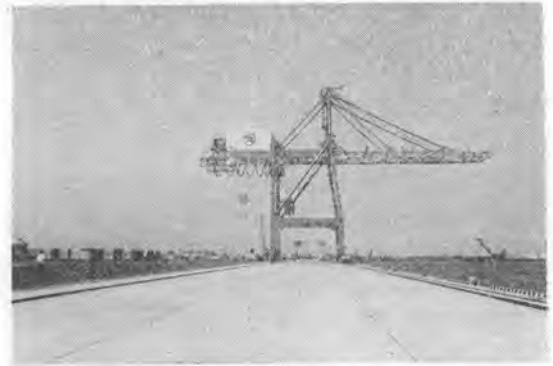


写真-8 横浜港本牧ふ頭コンテナクレーンの完成状況



写真-9 横浜港本牧ふ頭コンテナ第 1 パースに入港した Ro/Ro コンテナ船「オーストラリアン・エンタープライズ号」



写真-10 大形フォークリフトによりフラット形コンテナの荷役状況

阪神外貿埠頭公団の工事概要

高 間 佐 太 男*

1. はじめに

残暑なおきびしい本年8月31日に、A.N.L. 所属のオーストラリアン・エンタープライズ号（10,973 重量トン）が大阪南港のコンテナふ頭第1号岸壁に着岸し、翌9月1日にかけて荷役を行ない、コンテナ 257 個および自動車 28 台を積込んだ。

このふ頭は世界の海運界のコンテナ化時代に即応して、阪神外貿埠頭公団が昭和42年10月発足以来、建設に努めてきたもので、わが国のコンテナ専用ふ頭の第1号として最新鋭の施設を保有している。

当公団ではこのほか大阪港および神戸港においてコンテナふ頭および一般外航定期船ふ頭の建設に従事しており、以下、その工事の概要について報告する。

2. 建設事業の概要

阪神外貿埠頭公団が実施すべき建設事業の範囲としては、昭和43年1月22日付で運輸大臣より基本計画が示されており、公団ではこれに基づいて工実施計画を策定して、大阪南港にコンテナふ頭施設5バースおよび関



図-1 大阪港南港計画平面図

連道路を、また神戸港ポートアイランドにコンテナふ頭施設6バースと一般外航定期船ふ頭施設26バース、および関連道路の建設を行なうこととした。

その後、新しく運輸省において策定された港湾整備5ヵ年計画、海上コンテナ輸送体制の整備に関する海運造船合理化審議会の答申、神戸港ポートアイランド計画の法線変更計画、コンテナふ頭の借受者である船社よりの要望等があつて、かなりの修正を余儀なくされており、これらを含めて現在の建設計画は図-1、図-2のとおりである。

3. 工事の概要

昭和42年10月、公団発足とともに各種調査および設計に着手し、翌年初頭よりまず大阪港においてコンテナ岸壁2バース、神戸港においてコンテナ岸壁3バースの建設に着手した。その後、43年12月より神戸港において残りのコンテナ岸壁の工事を開始し、さらに44年3月からは神戸港一般外航定期船ふ頭の建設に着手しており、そのための事業予算として42年度約29億円、43年度約50億円、44年度約70億円が認可さ



写真-1 大阪港コンテナふ頭第1号岸壁の全景

* 阪神外貿埠頭公団工務第一課長

れている。

なお、このうち業務費の内訳を示すと表-1のとおりである。

(1) 大阪港コンテナふ頭

大阪港において建設中のふ頭は南港第2区の東側に建設を予定されているコンテナふ頭5バースのうちの南側2バースで、施工状況について述べると、岸壁は43年2月にまず基礎床掘工事から着手し、第1バースは本年8月に完成、第2バースは11月完成の見込みである。また、コンテナクレーンは昨年7月に2基発注しており、うち1基は本年8月に完成し、残り1基は12月に稼働開始の予定である。このほかフレートステーションは第1棟を本年1月から8月にかけて施工し、第2棟(第2バース用)は本年7月に着手、12月に竣工の予定である。

なお、本年8月31日には第1バースの供用を開始したが、電気設備、ヤード舗装、門、囲障等についても、これに工程を合わせて工事を実施した。第2バースについては12月下旬に供用開始を予定しており、これに間に合わせるべく、現在各施設の工事を実施中である。

(a) 第1バース

このふ頭の借受者である川崎汽船では A.N.L. およびフリンダース社と提携して日豪間にロールオン・ロールオフ船を配船することを計画したため、岸壁の南端にランプウェイ施設を設ける必要が生じた。このほか、管理棟、フレートステーションの規模および配置、その他守衛室、門、トラックスケール基礎、ヤード舗装等についても、公団と船社の間で協議を重ねた結果、図-3のように施設を建設することになった。

(i) 岸壁

対象船舶としては、25,000重量トン級のコンテナ専用船を考え、バース延長を250m(別にロールオン・ロールオフ用岸壁部、延長23m)、水深を12mとした(図-4参照)。

基礎部分は海底土質が粘土層であるため24mまでポンプ船で浚渫して良質の土砂と置換えた。また岸壁本体は栈橋構造とし、大阪において重量構造物の支持層とされている洪積砂層まで、直径812.8mmの耐海水性高

表-1 年度別業務費内訳 (単位:1,000円)

港別	ふ頭別	42年度	43年度	44年度	計
大阪港	コンテナふ頭	809,083	1,735,456	2,295,775	4,840,314
	コンテナふ頭 一般外航 定期船ふ頭 計	1,798,089	1,962,896	3,004,059	6,755,044
神戸港	一般外航 定期船ふ頭	0	735,273	938,775	1,674,048
	計	1,798,089	2,688,169	3,942,834	8,429,092
合計		2,607,172	4,423,625	6,238,609	13,269,406



図-2 神戸港ポートアイランド計画平面図

張力鋼鋼管を建込み、その上に鉄筋コンクリートの橋床部を設けるとともに、背面の土留にはL形擁壁(高さ6m、長さ7.5m、重量約95t)を使用している。このほか、岸壁背面の埋立に先行して在来海底地層中に砂ぐいを建込み(砂ぐい径40cm、正三角形配置2.05m間隔)、埋立による圧密沈下の促進と地盤強度の増加をはかっている。

なお、岸壁工事の施工途中でロールオン・ロールオフ船が発着する計画が明らかになったため、船尾から車両が出入りしうるようにランプウェイ設備を設けることになり、岸壁の南端に新たに追加施工した。この施設では25tづりフォークリフトにより8'x8'x20'のコンテナを荷役するほか、トレーラによる荷役も行ないうるような構造となっており、また、ランプウェイの可動橋部分は全長21.6m、有効幅8.2mの鋼鉄製で、その昇降方法は7.5kWのモータによるワイヤロープ巻取り式で

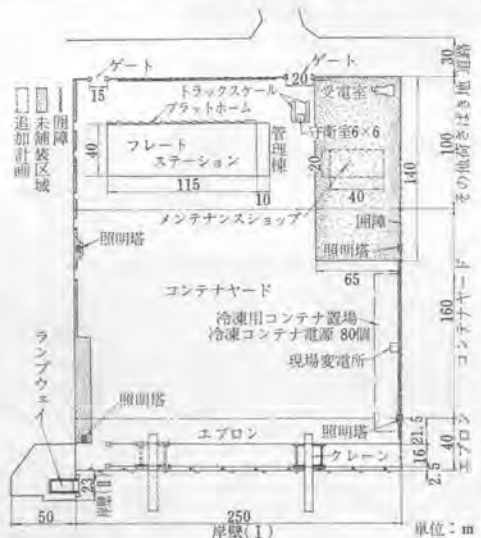


図-3 大阪港コンテナふ頭第1バース計画平面図

あり、使用時の上載荷重はピンにより岸壁に伝達する構造となっている。

(ii) コンテナクレーン

当公団がコンテナふ頭頭に設置するコンテナクレーンの基数は原則として1バース当たり2基であるが、昨年7月に大阪港コンテナふ頭用として発注された2基は、とりあえず第1、第2バースに各1基ずつ配置されることになった。このクレーンは8'×8'×20'および8'×8'×40'の両方のコンテナを荷役しうようになっており、おもな性能を示すと次のとおりである。



写真-2 大阪港 棧橋工事

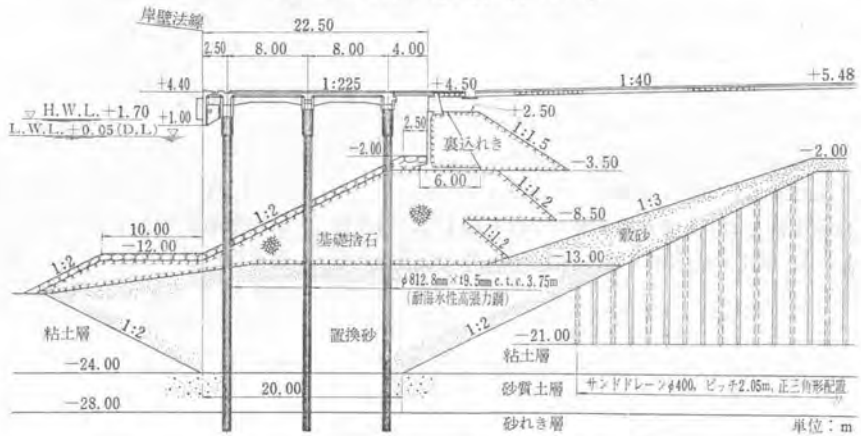


図-4 大阪港コンテナ岸壁標準断面図

巻上げ荷重

つり上げ荷重	37.5 t
定格荷重 (40' コンテナの場合)	30.5 t
スプレッダ (つり具) 中心横行到達距離	
岸壁法線から海側へ	31.5 m
アウトリーチ	34.0 m
バックリーチ	7.5 m
全横行範囲	57.5 m
揚程 (スプレッダの下面基準)	
全揚程	33.5 m
走行レール面上	21.0 m

走行レール面下	12.5 m
スパン	16.0 m
けた下有効高	9.0 m
給電方式	キャブタイヤケーブルピット巻取り式
速度	
巻上げ	71.0~35.5 m/min
横行	125 m/min
走行	45 m/min

なお、スプレッダ (つり具) は 8'×8'×20' 用と 8'×8'×40' 用を備えており、必要に応じて取替え、使用することになる。

第1基の工場製作は本年4月に終わり、棧橋工事の進捗を待って5月下旬より現地組立を開始し、7月下旬に通電のうえ機械の調整、試運



写真-3 (A) ランプウェイ (その1)

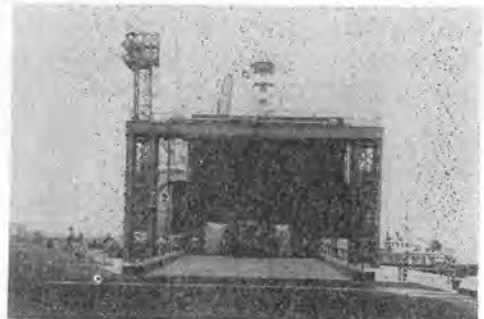


写真-3 (B) ランプウェイ (その2)



写真-4 コンテナクレーン稼働状況

転を行ない、8月下旬に借受者に引渡しして8月31日より9月1日にかけての第1船の荷役から使用開始された(写真-4参照)。

(iii) 管理棟およびフレートステーション
(写真-5 参照)

管理棟は鉄骨造り一部3階建の建物で、コンテナヤードにおけるコンテナ配置、本船荷役作業等を指示監督する司令室のほか、コンテナターミナル全体の管理運営を行なう事務室および現場作業員休けい室等からなっている。

これに隣接するフレートステーションは外部からトラック輸送されてきた貨物をコンテナに詰めかえたり、荷降ろしされたコンテナから貨物を取り出すための荷さばき施設で、40mのスパンを有するパイプ構造の屋根でおおわれている。これにはトラック側およびコンテナ側のいずれの側にもそれぞれ14個所の入口をもっているが、その幅が約7mあるため、台風時および維持修理の面を考慮して圧さく空気により昇降する鋼製二重引揚げ式扉を設置した。なお、コンテナ側の入口1個所だけ



写真-5 管理棟およびフレートステーションはホイストクレーンを取付け得るように入口の下半分の扉を観音開きにしている。

このほか、フレートステーションの床高がトラック側で1m、コンテナ側で1.3mあるので、荷役作業に便利なように特にトラック側にかぎ形のプラットフォームを設けるとともに、フレートステーション内で作業する荷役機械の出入のために斜路を2個所設けてある。

管理棟およびフレートステーションの仕様の概要は次のとおりである。

① 管理棟

構造 鉄骨構造、平屋建、一部3階建
面積 建築面積 399.33m²(約40m×約10m)
延べ面積 681.96m²

外部仕上げ

腰 コンクリート打放し、化粧仕上げ
壁 カラーアルミ角波板張り
屋根 アスファルト露出防水、シルバー吹付

② フレートステーション

構造 鉄骨構造、平屋建
面積 4,627m²(約40m×約115m)

外部仕上げ

腰 コンクリート打放し、化粧仕上げ
壁 角波カラー鉄板張り
屋根 折版構造、カラー鉄板葺

工事は本年1月に着手し、8月に完成した。工事の概要を示すと、基礎鋼管ぐい(直径508mmおよび406.4mm、長さ約37.5mおよび約35.5m、肉厚9.5mm)65本、コンクリート約860m³、鉄骨約343t、床面舗装約4,700m²、その他給排水、電気設備等である。

(iv) コンテナヤード舗装

第1パースのコンテナヤードで稼働する荷役機械としてはフォークリフト、サイドローダ、トレーラ、トラッククレーンが予定されており、これらの輪荷重とコンテナヤードの取扱貨

表-2 コンテナ岸壁工事の概要(大阪港第1パース)

工 事	工 種	数 量	期 間	摘 要
床掘工事	液 深	348,900m ³	43年2月29日 ~43年5月3日	第2パースと同時施工 施工延長665m分
土砂置換工事	置換砂	295,800m ³	43年6月1日 ~43年8月25日	第2パースと同時施工 施工延長583m分
地盤改良工事	敷砂	35,770m ³	43年6月30日 ~43年10月25日	第2パースと同時施工 施工延長約600m分
	砂ぐい	78,060本 6,457本		ぐい径40cm
岸壁築造工事			43年7月4日 ~44年7月15日	施工延長250m
	基礎工	1式		基礎捨石54,256m ³ 被覆石5,757m ³
	棧橋工	10スパン		鋼ぐい210本、橋床コンクリート3,399m ³ 、波板40枚
	土留工	1式		L形擔付32基、裏込石13,070m ³ 、裏込土砂18,483m ³
	その他	1式		付属設備等
L形製作工事	L形製作	71基	43年12月25日 ~44年2月10日	第2パースと同時施工 延長530m分
ロールオン・ロールオフ岸壁工事	棧橋工	1式	44年3月7日 ~44年7月31日	施工延長23m {鋼材88本 橋床コンクリート4スパン 付属設備等
	その他	1式		
ランブウェイ製作工事	ランブウェイ製作	1基	44年3月12日 ~44年7月31日	有効幅8.2m、全長21.6m
埋立工事	埋立	147,000m ³	44年2月8日	施工延長250m
			~44年6月15日	
舗装工事	アスファルト舗装	6,351m ²	44年4月9日 ~44年8月31日	ヤード舗装と同時施工

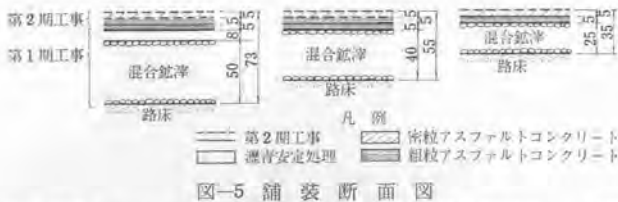


図-5 舗装断面図

物予想量よりヤードの舗装断面を決定した。舗装断面は図-5のとおりで、ヤード内の路床条件およびその利用状況に対応して断面を変化させている。なお、一部の舗装については、その施工時期を遅らせることにした。

第一期工事は本年4月に着手し、8月下旬に完成した。舗装面積は約56,480 m^2 (うち橋床部約5,040 m^2)で、鉱さい路盤約18,120 m^3 の上に密粒および粗粒アスファルトコンクリートを240 m^3 および2,560 m^3 施工したほか、同時に側溝、境界石、排水施設等を実施している。

(v) その他

コンテナふ頭の施設としては、以上のほかに次の諸施設を建設した。

① 電気設備

パース受電所1棟(約109 m^2)および受電設備一式
現場変電所1棟(約38 m^2)
および変電設備一式
ヤード照明設備4基
(塔高約28m)(写真-6参照)

② 守衛室

冷凍コンセント48基
(全体計画80基)

屋外照明灯一式

③ 門、囲障

1棟(約36 m^2)

④ トラックスケール基礎

2基(50t用)

(b) 第2パース

このふ頭は商船三井、日本郵船、山下新日本の各社が共同で借受けることになっており、供用開始は本年12月の予定である。

コンテナふ頭施設の配置、規模については、借受者と協議の上、図-6のように決めたが、その大要は第1パースに類似している。

まず、岸壁はロールオン・ロールオフ施設がないほかは第1パースと同一の構造であり、工事も基礎工事等は同時に着手している。なお、棧橋本体工事は第1パースに1ヵ月遅れの43年8月に着工し、本年11月に完成する予定である。

コンテナクレーンは当初1基のみ使用することになる

が、発注は第1パース用と同時であって、形状、性能も同じであり、完成時期だけが異なっていて本年11月となっている。

プレートステーションは第1パースに比べてその規模が多少縮小されており、面積約3,000 m^2 (98.4m \times 30m)の鉄骨平屋建で、管理棟はこれ

に接続して同一屋根組の中に含まれた2階建(建築面積約543 m^2 、延べ面積約1,034 m^2)となっている。工事は本年6月に着手し、工期は11月末である(図-7参照)。

ヤード舗装については、荷さばき方法がトランステナーおよびシャシを使用する方式であるため舗装断面も多少第1パースと相違しており、トランステナーが稼働する区域の一部にコンクリート舗装を施工することになっている。舗装工事の内訳は鉱さい路盤約20,100 m^3 、密粒および粗粒アスファルトコンクリート約2,960 m^3 (面積約60,470 m^2 、うち橋床部約4,720 m^2)、コンクリート約300 m^3 (面積約2,140 m^2)である。

(2) 神戸港コンテナふ頭

当初の建設計画によれば、神戸港のコンテナふ頭はポートアイランドの西側にパース延長250mのふ頭を6パース建設することになっており、そのうちまず3パースを45年度当初より使用開始することを目標にして43年1月に岸壁工事に着手した。その後、コンテナふ頭の需要が大幅に増大する見通しとなったため、43年12月、残りのパースの岸壁工事に着手した。

44年1月の公募により第1パースの借受者はシーランド社、第2パースは山下新日本ほか4社、第3パースは商船三井および日本郵船と決定され、いまのところいずれも45年7月にふ頭を引渡す予定であるが、最近になってふ頭の規模が延長250m \times 奥行300mから300m \times 350mに拡張されることになり、これに対応した施



写真-6 ヤード照明塔

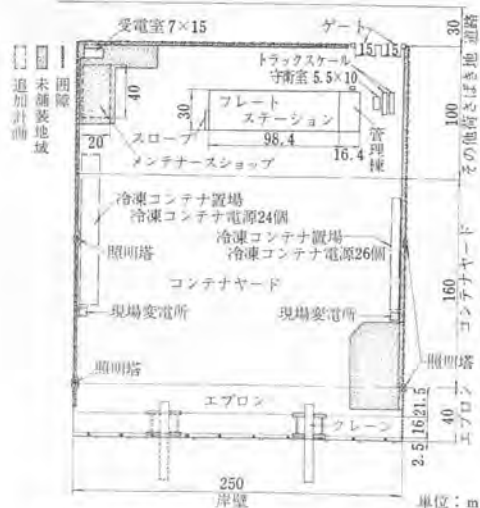


図-6 大阪港コンテナふ頭第2パース計画平面図

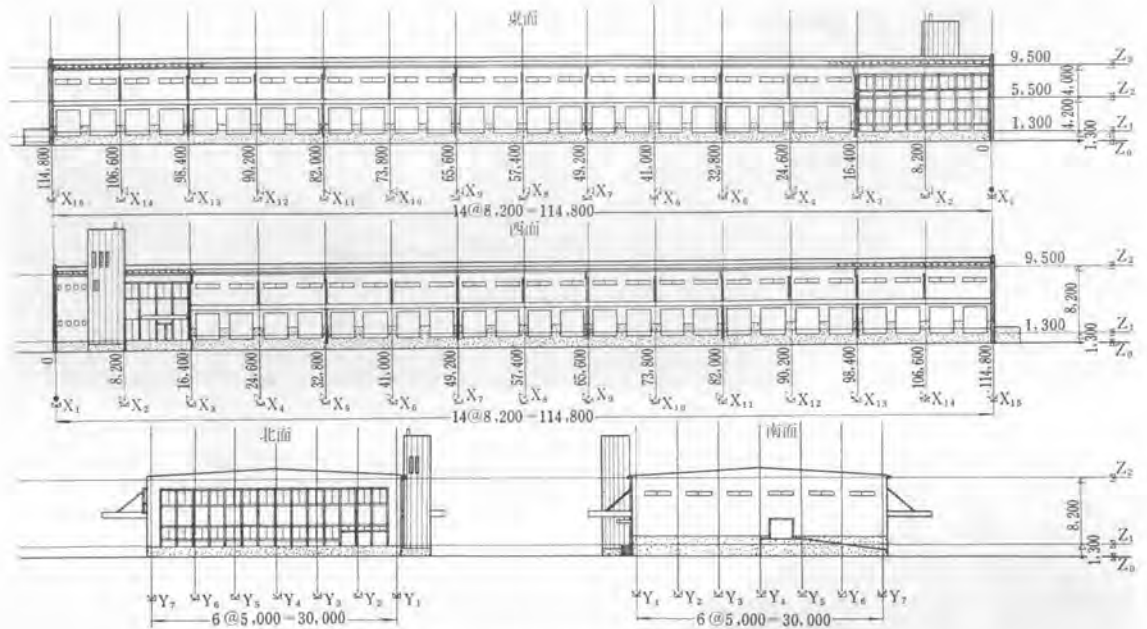


図-7 管理塔およびフレートステーション (第2バース)

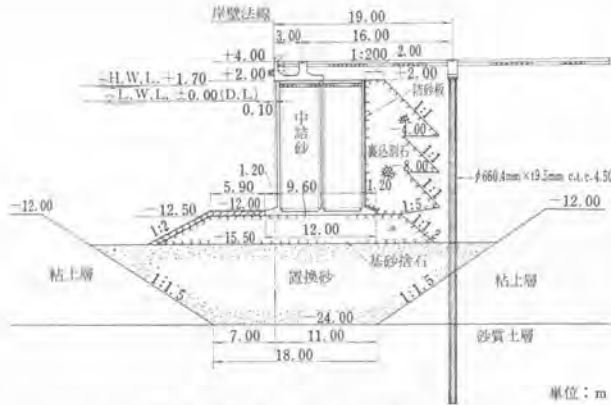


図-8 神戸港コンテナ岸壁標準断面図

設の規模、配置等について公団と船社の間で協議中で、そのうち第1バースについては案もまとまりつつあり、敷地の埋立完成とともに、近く陸上施設の建設に着手する。

なお、ポートアイランドの埋立および整備は神戸市が実施しており、現在コンテナ岸壁工事の進捗と並行してその背面を埋立するとともに、在来埠頭地区とポートアイランドを結ぶ橋りょうの架設を実施中である。

神戸港のコンテナ岸壁は図-8 に示すようなケーソン形式を採用しており、バース延長は 300 m (および 250 m)、水深 -12 m、対象船舶は 35,000 重量トン (および 25,000 重量トン) 級コンテナ専用船である。

工事としては、まず海底面下 10 数 m の粘土層をグラブ式浚渫船により掘削して良質の土砂で置換えたうえ基礎捨石を敷きならし、その上にケーソン (高さ 14.5 m、長さ 12.4 m、奥行 12 m、重量約 920 t) を据付け、最後に上部コンクリートを打設するもので、岸壁工事の実施状況を示すと表-3 のとおりである。

第1バースの陸上諸施設については、現在シーランド社と協議中であり、コンテナクレーンについてはすでに2基を発注済で、来年5月に完成を予定している (図-9 参照)。

その他の施設については、ふ頭規模の変更に対応した施設の配置等を再検討中であり、近くフレートステーションをはじめ各施設に着手する予定である。

(3) 神戸港一般外航定期船ふ頭

神戸港における一般外航定期船ふ頭の建設位置は、ポートアイランドの東側法線を形成する3本の突堤に予定されており、現在のところまだふ頭の借受者を公募するまでにいたっていないが、ポートアイランドの埋立工程との関係もあり、すでに一部岸壁工事に着手している。岸壁の形状は図-10 のとおりで、このうちケーソン製作を本年3月より開始し、ついで第1突堤北岸の基礎床掘工事、延長 848.5 m を5月に着手、そのほか、現在までに置換砂、基礎捨石および一部ケーソンの据付を実施中であり、また、第1突堤南岸についても基礎工事の一部 (床掘工事、延長 883 m) に着手した。

今後、新しい建設計画に基づいて工事の進捗をはかる

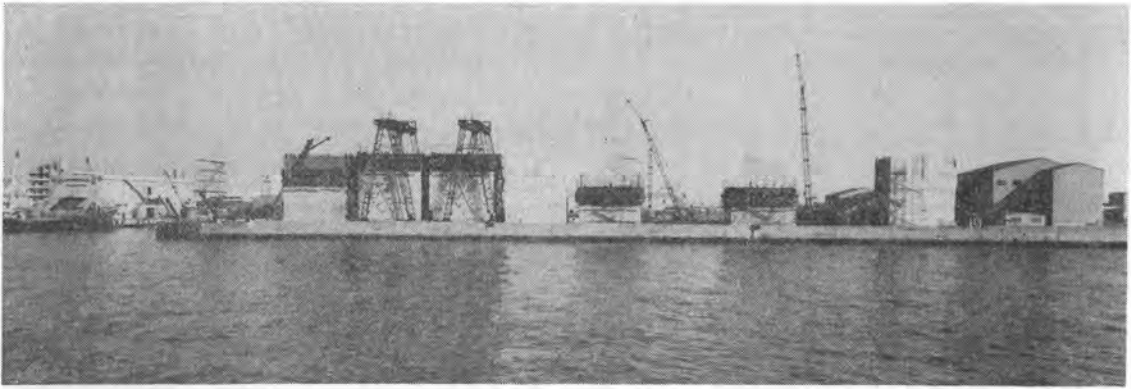


写真-8(A) 神戸港の岸壁工事施工状況(その1)



写真-8(B) 神戸港の岸壁工事施工状況(その2)

表-3 神戸港コンテナ岸壁施工状況

工 事	工 種	数 量	期 間	摘 要
(1) 岸 壁				
床 掘 工 事	浚 渫	517,590 m ³	43年1月23日~44年4月30日	延長 1,517m
土砂置換工事	置 換 砂	555,266 m ³	43年2月21日~44年6月5日	
基礎築造工事	基礎捨石	102,785 m ³	43年4月4日~44年9月30日	1,500m
ケーソン製作工事	ケーソン製作	120 函	43年3月24日~45年2月28日	
岸壁築造工事	ケーソン据付	120 函	43年6月16日~45年3月31日	1,500m
埋立工事	裏込土砂	246,400 m ³	44年2月25日~45年3月31日	800m
(2) 岸壁取付				
床 掘 工 事	浚 渫	104,300 m ³	44年9月11日~44年11月15日	112m

予定である。

4. む す び

以上、阪神外貿埠頭公団が過去2ヵ年にわたって実施した建設事業のあらましを報告した。

最近のコンテナ専用船の就航状況を見ると、各船とも

きわめて効率的に稼働しており、海運貨物のコンテナ化はますます急ピッチに進行するものと思われる。また同時に、大阪湾における一般外貿貨物の取扱量もわが国経済の急激な発展にあわせて急増することが予想されるので、このような事態に即応して今後外貿埠頭の建設、整備にいっそうの努力を重ねる所存である。

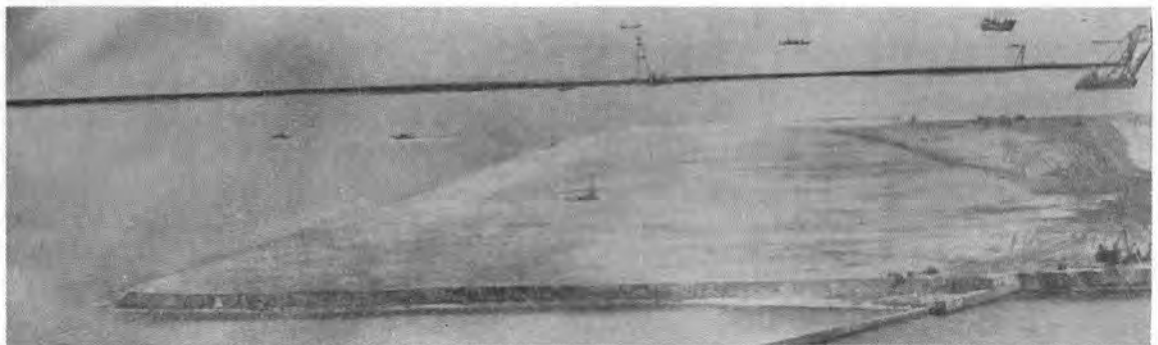


写真-7 神戸港コンテナ

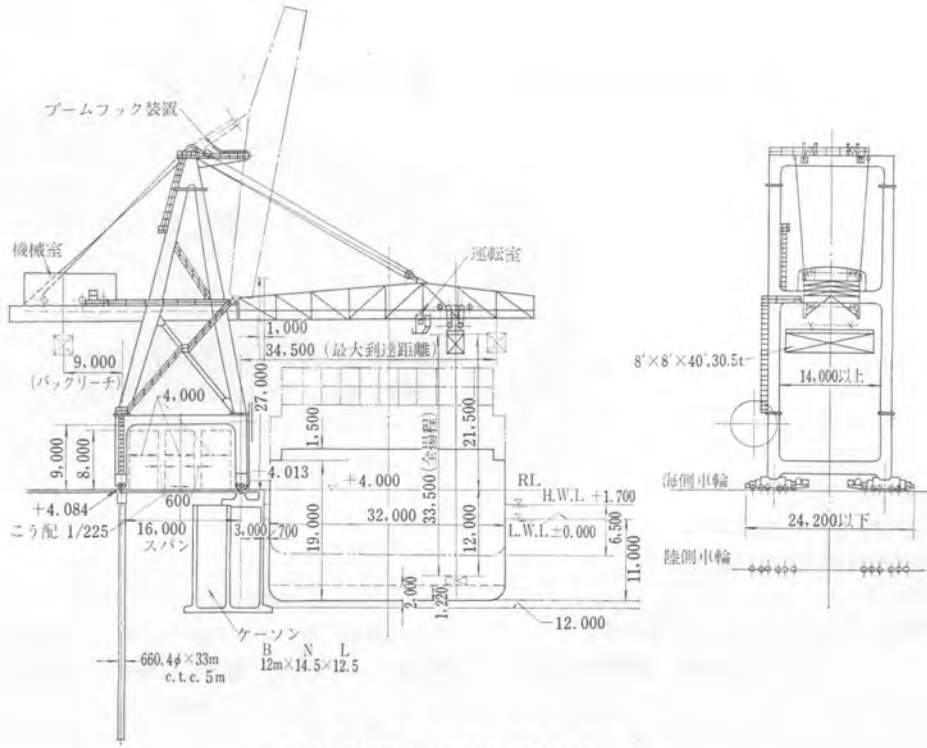


図-9 神戸港コンテナクレーン

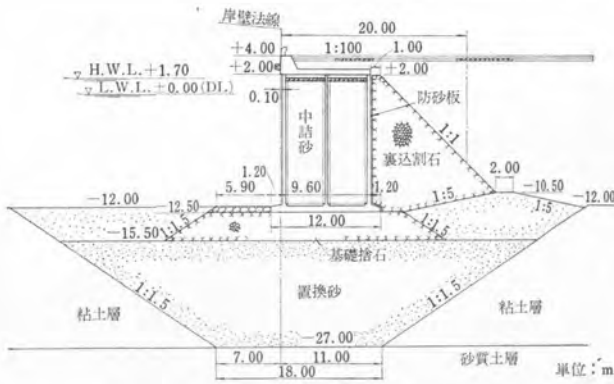


図-10 神戸港一般外航定期船岸壁標準断面図



写真-9 神戸港一般外航定期船岸壁ケーソン据付



ふ頭予定地全景

神戸大橋下部工事の施工概要

中村五郎* 堀内卯一**

1. はじめに

神戸港では現在画期的なポートアイランドの建設工事が着々と進められている。これは神戸港第2、第3防波堤沖の水面を埋立て、ここに大形バース（コンテナバース9、一般定期船バース21）を周囲にめぐらし、436万 m^2 の広大な土地は次のようなものに利用されるよう計画がねられている。

- ① ふ頭用地（コンテナヤード、ふ頭野積場）
- ② 港湾関連用地（倉庫、野積場、港湾関係会社用地、事務所、労務者アパートなど）
- ③ 都市用地（貿易業務センター、梱包マーキングセンター、食品加工、機械組立用地、住居地区、教養レクリエーションセンター、海洋公園）

新港第4突堤よりこのポートアイランドに通ずる道がすなわち神戸大橋で、ダブルの3径間連続アーチ橋(51.0+217.0+51.0=319.0m)となっている。本文は、神戸

大橋の建設工事のうち、特に第4突堤側の下部工事の施工概要を述べ、さらに工事中における二、三の新しい試みについて報告するものである。

2. 工事概要

(1) 概要

本工事は、ポートアイランドと新港第4突堤間に橋長319m、幅員4車線のダブルデッキタイプの3径間連続アーチ橋架設のための下部工事で、その構造は第4突堤側、ポートアイランド側とも同種のものを採用している。すなわち、中間支点の主橋脚はコンクリートケーソン基礎、側橋脚は鋼管ぐいとなっており、本文でとりあげている。第4突堤側下部工事の概要は次のとおりである。

- ① 主橋脚：ニューマチックケーソン基礎（1基）幅15m、長さ30m、高さ33m(KP-31m)
- ② 側橋脚：鋼管ぐい基礎（1基）、鋼管ぐい(φ1,016mm、 $l=30.5$ m(28本)、躯体コンクリート791 m^3)

(2) 工事期間

自昭和43年5月11日（工事着手10月1日）
至昭和44年5月31日

(3) 発注者 神戸市（港湾局）

(4) 施工業者 清水建設（株）

(5) 工事数量（表-1、2参照）

3. 仮設備工

本工事はニューマチックケーソン用圧縮空気を大量に供給しなくてはならないので、コンプレッサの動力としての電気設備が重要であり、突堤先端の現場から600mの高圧引込み幹線を建設して突堤基部の分界点で高圧受電したので、あとは2次側なので自由にトランスの増減もでき、電線も経済的であった。一般仮設工についてはおのこの現場で条件と制約により変わってくる（表-3参照）。

4. 主橋脚工

- (1) ニューマチックケーソン工法



図-1 ポートアイランド計画平面図

* 神戸市港湾局技術部工事課長 ** 清水建設（株）大阪支店作業所長

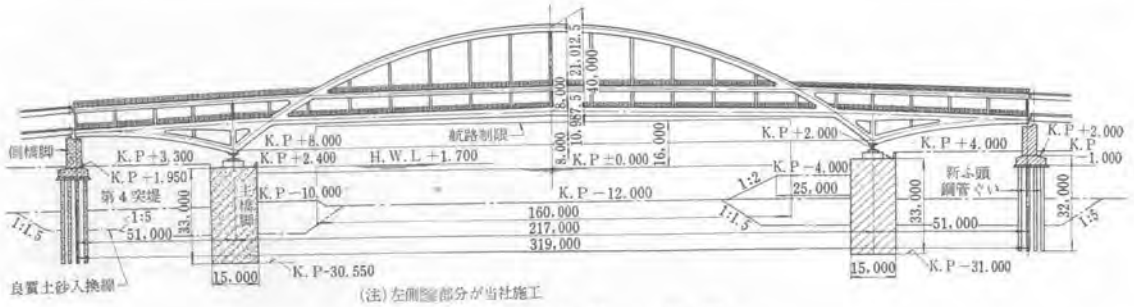


図-2 神戸大橋一般図

(a) セントル工(図-4 参照)

このケーソンは一般のケーソンに比較して大形なので、幅 20 cm の刃口部には強大な荷重が作用することになる。さらに現場付近は軟弱地盤層があるため、海底 KP-21 m までを真砂土による置換え地盤改良をし、築島してケーソンをセットするのであるが、工期的に埋立土が圧密される余裕がなく、セントル解体途中において刃口部が埋没する計算になるので、そのベアリングを考慮してサンドルを 6 個所設置した。またスラブにメタルフォーム、支保工にパイプサポート等を用いたが、これはケーソンが 1 基しかないため、これらの転用ができないので従来の木製では不経済となるためである。

(b) 沈下掘削

セントルの設置は、工程上築島工の完了をまってすぐ着手しなければならないので圧密現象もほとんどなく、水で飽和された地盤(真砂土)は支持力も少なく、細心の注意をもって施工にあたらなければならなかった。刃口、床版(作業室)、つりけた部(第1ロット)の構築完了後、セントルの撤去を行なったが、半分まで解体すると荷重分担が大きくなり、セントルポストの変形を起こし、予想どおり解体には苦勞が伴った。

これより皿板を除去し、沈下掘削を行なうことになるが、ここで注意すべきことは中央部のサン

ドルに荷重を多く分担させないように施工することである。これは中央部のサンドルのみに大きな荷重を作用させると、床版、つりけたに大きな曲げ力が働き、クラック等の事故にもつながる危険性があるからである。この場合の施工法としては、常に中央部のサンドル回りを掘ることによりゆるめてから、両側のサンドル回りをゆるめて徐々に同時に沈下させることである。その都度平面的高低的なチェックをして完全な自然沈下となるように厳格な管理が必要であった。

このようにして沈下の進行につれて空気圧も徐々に大きくなり、浮力と沈下力の釣合いが生じてくる。この状況を十分把握して安全性を確認してから中央部のサンドル撤去を行ない、続いて両側のサンドルを撤去した。これ以後は広い作業室での沈下作業となる。サンドルの完全な撤去は第3ロットのコンクリートの打設後に行なった。サンドル撤去後は函内用電動ブルドーザを作業室内に投入して掘削の能率増進をはかった。原地盤(KP-21



写真-1 ケーソン工事現場(手前低い所が側橋脚部)

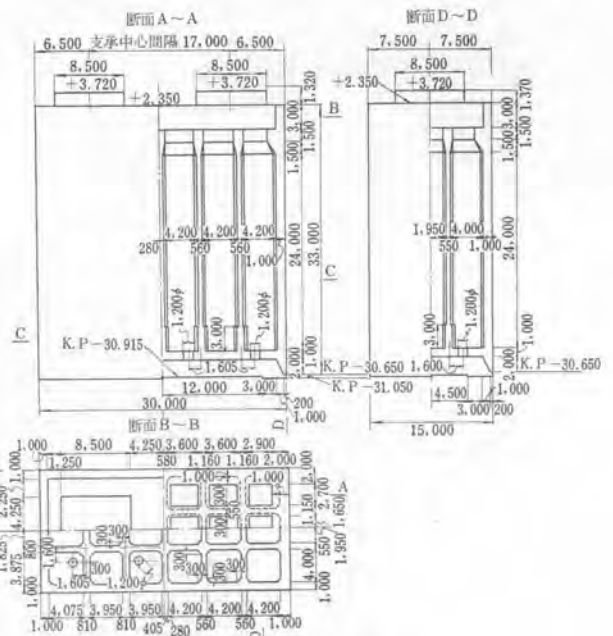


図-3 主橋脚一般図

表-1 主橋脚工主要工事数量

工種	工事種類	品質寸法	数量	摘要
準備工	基礎地盤整正		646 m ²	34×19
	外周掘削		134 m ²	
	残土処分		134 m ²	
構内工	鋼骨	S S41	10.2 t	第4次堤 東部4工区
	本体コンクリート工	σ 28=280kg/cm ²	5,324 m ³	
	蓋版コンクリート工	σ 28=240kg/cm ²	1,092 m ³	
	中詰コンクリート工	σ 28=180kg/cm ²	937 m ³	
	型わく		11,273 m ²	
	鉄筋	SD30・D13-D19	319 t	
		SD30・D22-D25	106 t	
		SR24・φ 22	3 t	
		SD30・D26以上	20.2 t	
	沈下掘削	+3-±0	1,350 m ²	
		±0-±3	1,350 m ²	
		-3-±6	1,350 m ²	
		-6-±9	1,350 m ²	
		-9-±12	1,350 m ²	
		-12-±15	1,350 m ²	
		-15-±18	1,350 m ²	
		-18-±21	1,350 m ²	
		-21-±24	1,350 m ²	
		-24-±27	1,350 m ²	
		-27-±31	1,794 m ²	
	残土処分	6,680 m ²		
	縦装工	8,614 m ²		
	荷重水	272 m ³		
		7,650 m ³		
交承台	鉄筋	SD30・D13-D19	8.8 t	
		SD30・D26以上	20.8 t	
土留壁	コンクリート工	σ 28=240kg/cm ²	15 m ³	
	型わく		53 m ²	
	鉄筋	SD30・D13	0.3 t	
局集取付工	埋込み栓	1φ	54 本	
	コンクリート工	σ 28=280kg/cm ²	7 m ³	
		σ 28=240kg/cm ²	2 m ³	
	型わく		52 m ²	
	鉄筋	SD30・D13	0.1 t	
		SD30・D16	0.3 t	

表-2 側橋脚工主要工事数量

工種	工事種類	品質寸法	数量	摘要	
準備工	掘削		2,222 m ²	東部第4工区	
	埋戻し		1,512 m ²		
	残土処分		710 m ²		
基礎工	鋼管くい	φ1016 t=19-16mm l=30.5m	27 本	支給品	
		φ1016 t=19-16mm l=36.5m	1 本		
	鋼管くい打込み	φ1016 t=19-16mm l=30.5m	27 本		
		φ1016 t=19-16mm l=36.5m	1 本		
	鋼管溶接工	半自動溶接	1 式		現場様
	鋼管くい頭処理	手溶接	1 式		H形鋼および鉄筋取付
アーシング工	鋼管中詰コンクリート	σ 28=180kg/cm ²	37.8 m ³		
	基礎乗石		118 m ²		
	コンクリート工	σ 28=240kg/cm ²	525 m ³		
	型わく		172 m ²		
	鉄筋	SD30・D16	5.5 t		
		SD30・D22-D25	5.2 t		
	SD30・D29-D32	37.2 t			
	SR24・φ 9	0.03 t			
	SR24・φ 19	2.7 t			
躯体工	埋込み金具		1 式	支給品	
	コンクリート工	σ 28=240kg/cm ²	791 m ³		
	型わく		888 m ²		
	鉄筋	SD30・D16-D19	16.3 t		
		SD30・D24-D25	33.1 t		

表-3 使用機械器具内訳表

種別	品名	規格寸法	数量	摘要	
掘削	エアロック	内径1,829×長3,530 W=4,200kg	8基	清水建設機械工場製	
	ショートセクション	内径1,220×長470 W=250kg	8個	"	
	スペシャルシャフト	内径1,435×長470 W=280kg	8本	"	
	エアシャフト	内径1,220×長3,060 W=700kg	80本	"	
	ボットムドマ	1.5m 二つ割り	2本	"	
	アースバケット	0.5m ² 入, 800×1,687 W=397	12個	"	
	三脚ドリル	巻揚げ速度13m/min W=6.8t, 4t 半揚げ半径16.1m	4基	速度40-48m/min	
	同上ワイヤー	巻揚げ力1,85-2,250kg W=2,800kg 規矩30HP (2,360×1,400)	4台	"	
	ホスピタルロック	内径1,660×長3,400 W=4,127kg	2基	"	
	エンジンコンプレッサ	常用圧力7kg/cm ² 120PS 吐出量=12m ³ /min	1台	日立製	
	ワイヤロープ	φ 19mm φ 16mm	2,000m	"	
	金車類	各種	1式	"	
	ピットハンマ	CA 7 W=7.5kg I=455	15台	吉河産業製	
	その他掘削器具		1式	"	
	空気	高圧コンプレッサ	吐出容量40m ³ /min 200HP(モータ付)圧力=4kg/cm ² 吐出容量11.3-17m ³ /min W=3.9t 100HP(モータ付)圧力=4kg/cm ² 100HP用 W=870kg	2台 3台 5基	日立製作所 長3125×幅125 ×高175 100HP用 1116×3100
鋼管		6in	220m	"	
		4in	550m	"	
エアホース		4in 高圧用	360m	"	
バルブ		エルブス(4-6")28個キョウチ ストップ(4-3/4")60個 4個他	1式	"	
配管材料		フランジ, チーズ, エルボ他	1+	"	
圧力計		4kg/cm ²	40個	"	
その他			1式	"	
掘土設備		スキップホッパー ダンプトラック BSブルドーザ	3HPコンプレッサ付 6.5m ³ 入 3200×3200 いすゞ 6t 4S 46HP W=8t	4基 4台 1+	清水建設機械工場製 日本特殊鋼製
電気		コンクリートポンプ	1.0m ³ 入 W=560kg 外径1,480 全高2,470 フレキシブル 振動数1200/min I=4,263m 220V W=35kg	1台 5個 8台	清水建設機械工場製
	くい打ち機	日本車輻製 専用機	1台	M-70用	
	ディーゼルハンマ	M-70 ラム重量7000t	1+	三菱製	
	電気溶接機	半自動 高785 長570 幅430	2+	日立製	
電気	鋼管テスト用具		1式	"	
	変圧器	タイトラ150kVA	3台	コンプレッサ用 日立製	
		" 100kVA	5+	コンプレッサ台 ウレナ他 3台	
		" 50kVA	1+	電灯照明 日立製	
	コンデンサ	6kV 100kVA DR付	3+	日立製	
	高圧受電盤	OCB7.2kV×100A	1個	日立製	
	分岐盤	OCB7.2kV×200A	2+	"	
	低圧動力盤	KS3P 400A×3	1+	"	
	電灯盤	" 100A	1+	"	
	油入閉閉器		5台	"	
その他	その他電機器具		1式	"	
	ポンプ	6"=1台 4"=2台 3"=1台	4台	桜川製	
	鉄筋カッター	3HPモータ付 W=500kg 840×585×1105	1+	日立建設工場製	
	シシヤ	3HPモータ付 W=550kg 700×910×910	1+	"	
	地耐力試験器	油圧ジャッキ他	1式	"	
	鋼管	2"	170m	給水用	
	高圧ゴムホース	2"	240+	"	
	フレーカー	長=597 W=28.6kg	4台	金城製	
	酸素切断機		1+	"	
	小形トラック	トヨタ	2+	小運搬用	
マイクログラス	ニッサン	2+	労働者送迎用		
ライトバン	トヨタマスターライン	1+	事務所用		
乗用車	コナ	1+	"		
ベルトコンベヤ	モータ1.75HP I=7.2m W=360kg	4+	三機工業製		

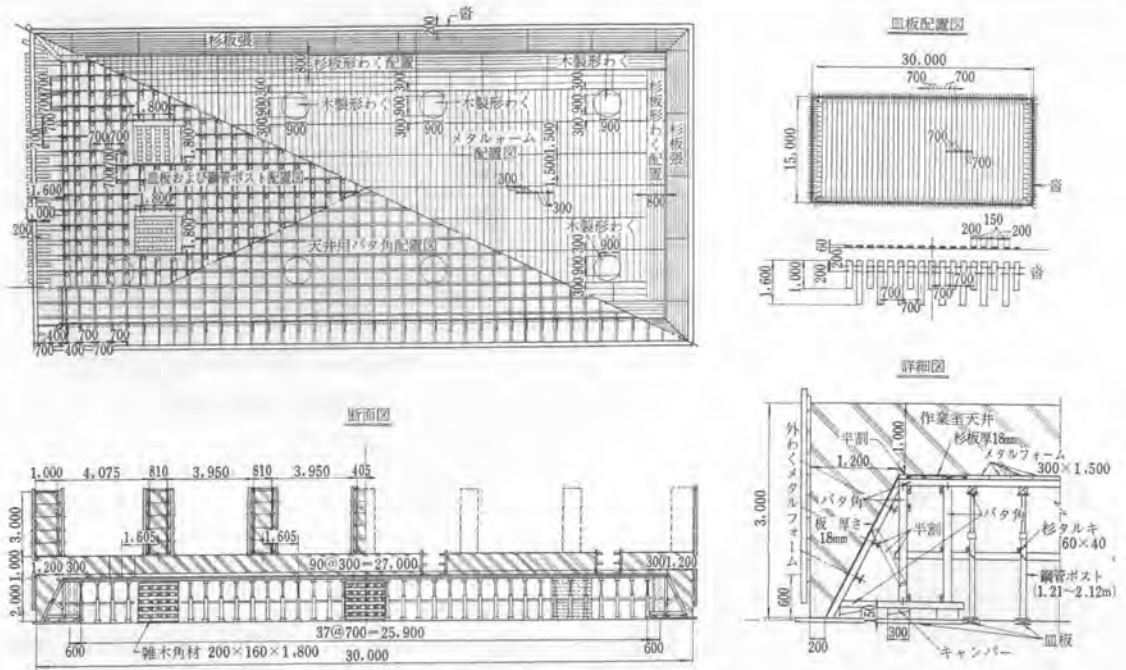


図-4 作業室セントル組立図

m) まではすべて真砂土による埋立土砂であるが、+3 ~ -13 m ぐらいまでは掘越しの必要なく、自然沈下をするのでケーソンの傾斜や歩きの動向を調査し、その整正につとめた。また原地盤付近では置換え時のヘッドロ

所々集積し、大きな捨石等もあり、しかも全面でないので常に 5~35 cm ぐらいの不等沈下を起こし、その都度整正をしなければならなかった。

KP-21 m を過ぎるとシルトと細砂の入り混じった層

となり、沈下終了時 (KP-31 m)

は粗砂になって十分な支持力が期待できる。-13 m ぐらいから沈下がむずかしくなったのでフリクション減少剤として「サンケミ」を使用した。なお、ケーソン工事をうまく施工するには、沈下図を施工中の結果と比較してその修正をし、その対策を検討することである。

KP-25 m ぐらいからは力学的な見地から種々の土質試験 (ハンドオーガによる土質探知、N 値測定、平板載荷試験、室内試験用試料採取など) を高圧下の函内で行なった。あるときは全職員が軽重の差はあれ、ケーソン病にかかり、苦しかった日々が思い出される。

かくして沈下終了時 (KP-31 m) では粗砂の地盤になり、0.1 m² 正方形載荷試験の結果は次のように十分な許容支持力を保証した。

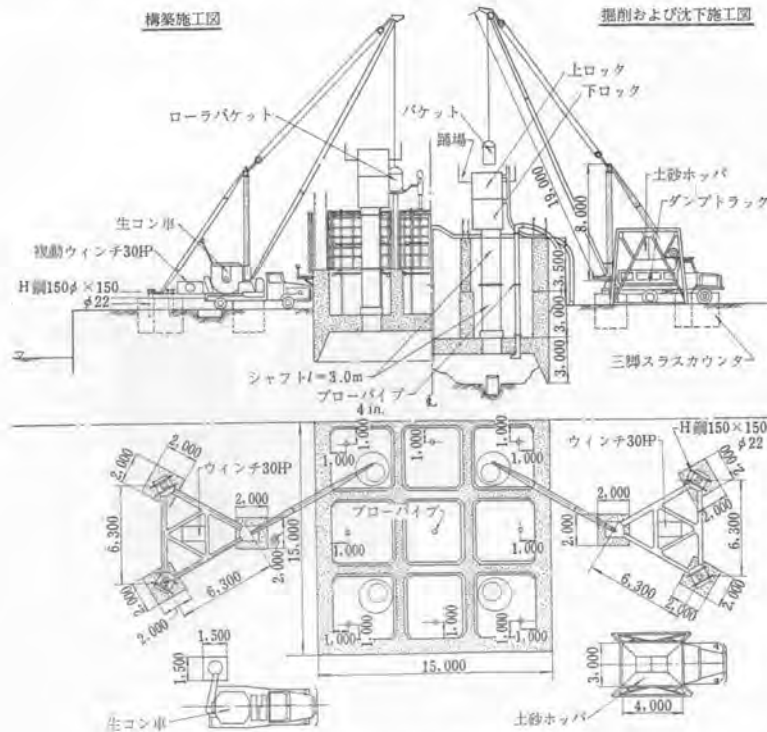


図-5 ケーソン施工図

また底盤の土質状況, 作業状況, 載荷試験状況は工業用テレビ装置を使用して地上から確認した。

設計上の必要支持力 試験による許容支持力

常時最大 $Q=80.9 \text{ t/m}^2 < q_a=145 \text{ t/m}^2$

地震時最大 $Q'=125 \text{ t/m}^2 < q'_a=217.6 \text{ t/m}^2$

以上をもってケーソン沈下掘削は完了した。作業員のケーソン病については KP-20 m (2.1 kg/cm^2) ぐらいより出はじめて最終までは2基のホスピタルロックが満員になることがしばしばであった。最終函内圧力は 3.2 kg/cm^2 であった。なお、参考までに空気消費量の計算は飯吉精一氏の公式を使用した。

$$Q = \{ (1.5 \sim 2.0) \beta s + 4.2 l \} \left\{ 1 + \frac{m(H_0 + n)}{10.33} \right\}$$

土質常数 $\begin{cases} \beta=0.08 & (\text{細粒土の場合}) \\ m=0.8 \sim 0.9 & (\text{ " }) \\ n=3 & (\text{ " }) \end{cases}$

s =刃口周長, l =エアロックの数

H_0 =刃口先の水頭,

(c) 中詰コンクリート

沈下掘削完了後, 作業室の中詰コンクリートを打設するが, このケーソンは8基のシャフト孔の閉塞方法が問題であり, 検討の結果両側2基ずつ計4基の閉塞ができるよう第1日目の中詰コンクリートを施工し, 第2日目に中央部4基の中詰コンクリートを打設した。

コンクリート量がある程度スラブに達するようになったら, ブローパイプのコックを開いてシャフトより投入したコンクリートが空気圧によってスラブまで密着するよう引張る作業を行なう。しばらくしてすき間を埋めつくしたコンクリートは作業室天井にあらかじめセットされたブローパイプから写真-2のように吹上げてくる。この段階が中詰コンクリートの終了を意味するもので, この瞬間はトンネル工事の導坑貫通のような喜びを身にしみて感ずる。



写真-2 中詰コンクリート噴出状況 (作業室スラブからセットされたブローパイプ先端)

(2) ケーソン中足場と周囲の足場工

(a) ケーソン中足場工

従来のケーソンにおける中足場は普通足場丸太が使用されているが, 当現場のように大形ケーソンになると中柵も18個所あり, 高さは約30mもあり, 莫大な材料と手間が必要になってくるので, ここでは1ロット分の型わく, 鉄筋, コンクリート打設のできる程度の鋼製つり足場を採用した。ロットの進行に伴い, シャフト装着と同時に1ロットつり上げてセットすればよいわけである。

ここで検討すべきことは足場の支持げたの間仕切り壁への緊結方法である。これにはボルト式, ワイヤ式, チェン式, まくらげた取付など種々の方法があるが, 作業に先立ち, 十分研究する必要がある。また, この足場にいかん解体した型わくを保持させるか, ケレン塗油はどうするか, またこれを同時に足場に持たせてつり上げるためその方法は万全か, なおシャフト柵の場合は特殊なのでこの検討ともっとも理想的な足場になるよう考えなければならない。

(b) ケーソン周囲の足場工

これも一般的には足場丸太による構造が多いが, ここでは写真-3のように回り廊下とし, 安全基準にのっと

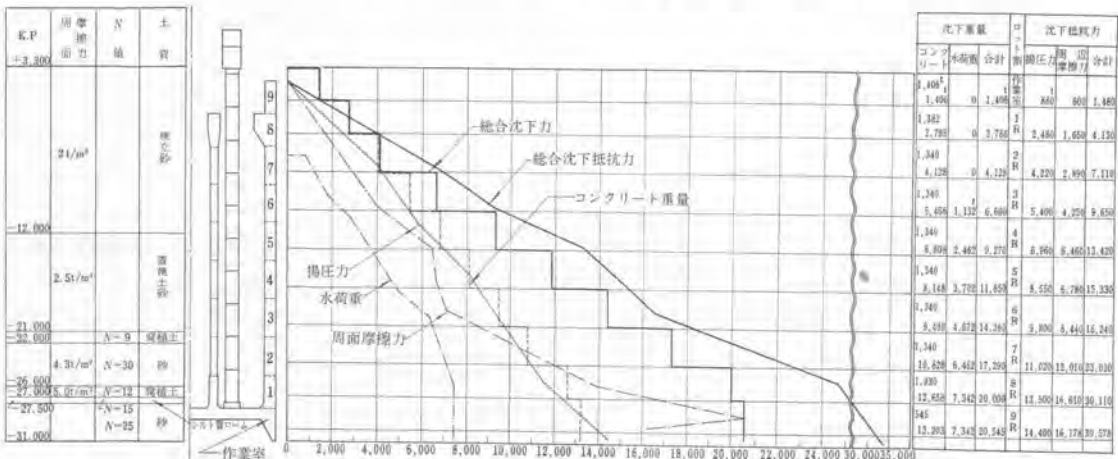


図-6 実施沈下関係図

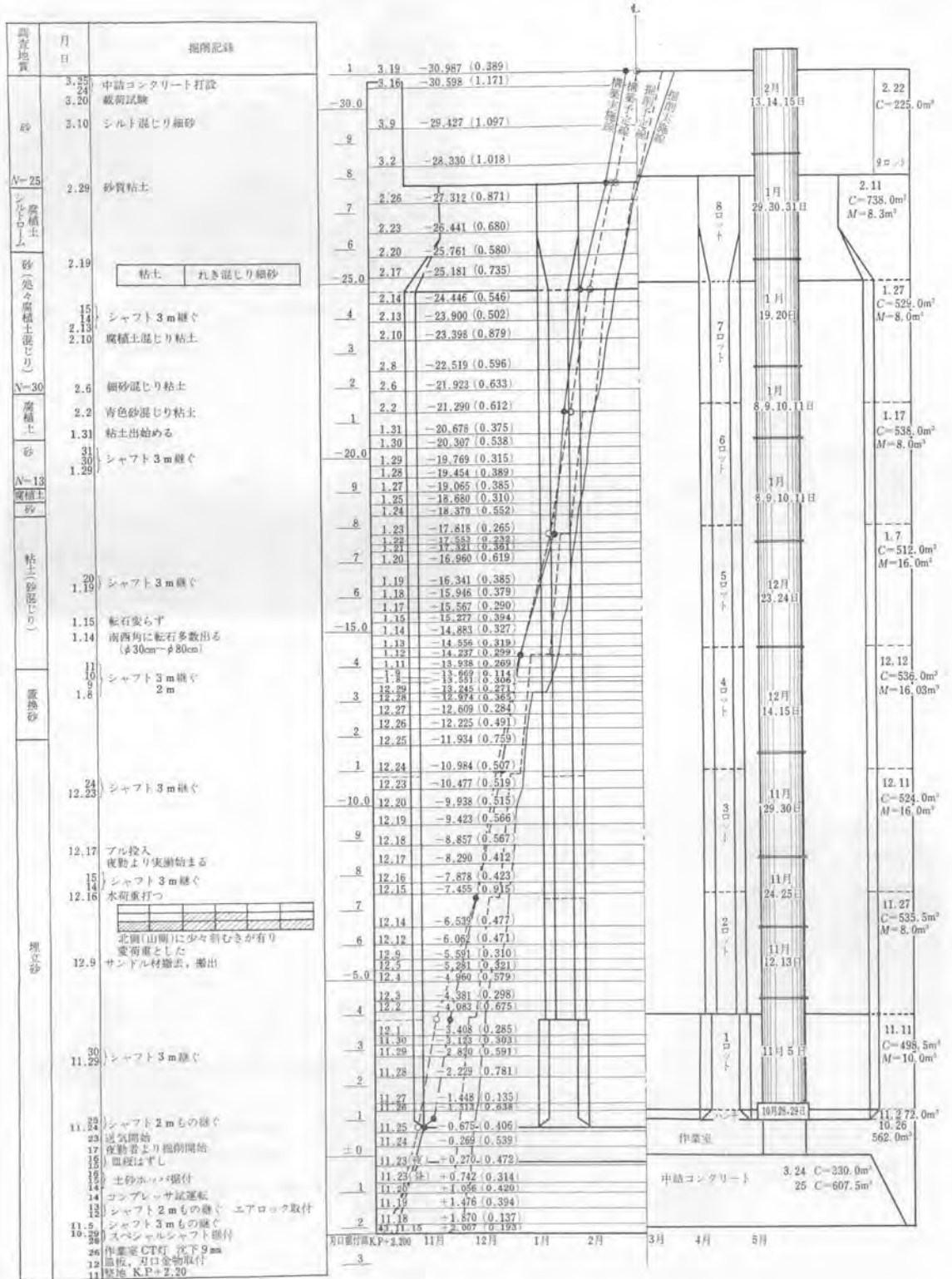


図-7 主橋脚潜函進捗図

って幅および手摺り(鋼管パイプ使用)を設けた。山形鋼を三角に組み、その一つ一つを壁体にボルト止めにしたものでロットの進行の都度盛替えするようにした。従来の回り足場ではケーソン沈下により周囲土砂の引込みの影響で不安定な足場になり、その都度修正して使用することを考えれば、この方式はスマートであり、かつ安全なものであると思われる。

(3) 型わく工

(a) 内型わく工

この型わくは全部木製で何回も転用できるような強靱な特殊パネルを使用した。パタ角は二つ割りを使用した(フォームタイの関係より)。内部型わくを木製にしたのはケーソン特有の水荷重が満水であり、また深さも30m ぐらいあるので、鋼製だと一度落下した材料は取れないし、組立もすべて人力でするため軽くて、しかも許せる限り大きいものが望ましいからである。

(b) 外型わく工

これはケーソンの外周を包む型わくである。これはメタルフォームを大わく(3.60m×6.00m)に組み、デリックで組立する方式である。したがって、フォームタイのつばなしを使用すれば作業はさらに容易となる。

(4) 蓋版、支承台および土留壁工

(a) 蓋版コンクリート工

これは面積の広いうえ、さらに厚さが3m もあるので1度打ちにするとクラック等の原因になるので種々検討のうえ2回打ちとした。

(b) 支承台工

これは上部工構造の可動端になっている。

(c) 土留壁工

これは海に面した一方に土留工を施したもので、一般岸壁と同様に防衝材を取付ける構造になっている。

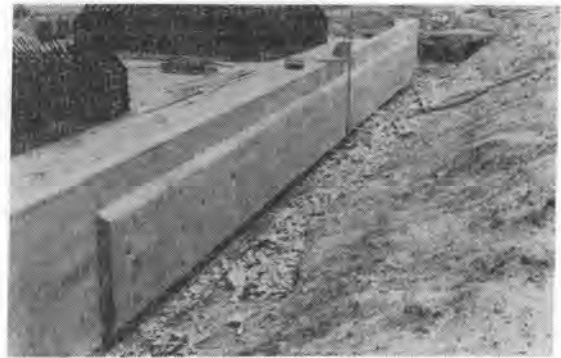


写真-4 上部鉄筋は支承台コンクリート用のものである。ケーソン前面は土留壁コンクリートで、さらに突起した面の小さい穴が防衝材取付栓である。

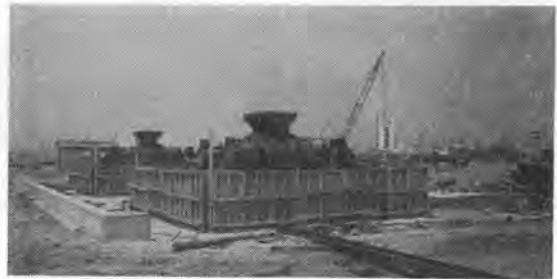


写真-5 主橋脚竣工(型わく部支承台)

であったが、結果としてくいの高さを延ばすことによって支持力の増加はあまり期待できないし、元の長さで十分な支持力であるという理由で、くい長は予定どおり $l=30.5$ m に決定した。くい頭の打止めは $KP+50$ cm なのに1次掘削後の地盤は $KP+1.50$ m なので、ヤットコ打ちをした。動的支持力の計算は建築学会の式を使った。

$$R_a = \frac{1}{3} \times \frac{efF}{s+K/2}$$

ef : 損失エネルギー 0.5

F : $2WH$ { W : ハンマ重量=7
 H : 落下高

s : 貫入量

K : リバウンド量

なお、さらに確実にするためにくい静的載荷試験も行った。

静的載荷試験 270 t/本

動的支持力 350 t/本

設計荷重は常時 259 t/本 なので十分な支持力があると考えられる。

次に静的載荷試験について述べると、試験は「押し込み載荷試験: 最大荷重 800 t」、「引抜き試験: 最大引抜き力 200 t」、「水平載荷試験: 最大荷重 100 t」の3種類である(各試験について応力測定も行った)。試験の結果を要約すると次のようになる。

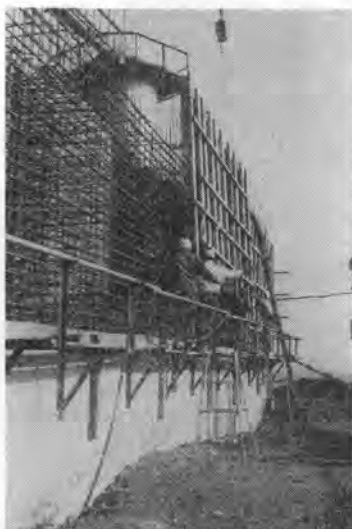


写真-3 ケーソン外型わく建込みおよび外周足場

5. 側橋脚工

(1) 基礎工

この基礎は鋼管ぐい($\phi 1,016$ mm, $t=16\sim 19$ mm, $l=30.5$ m, 28本)である。くい打ちハンマはDM-70形(三菱)を使用し、1本目のくいを試験打ちとして予定ぐい($l=30.5$ m)に6mを継ぎたして設計打止め以下の地盤調査を確認するためのもの

鉛直支持力

- 極限支持力： $P_u \approx 810 \text{ t/本}$
- 降伏支持力： $P_f = 670 \text{ t/本}$
- 常時許容支持力： $P_a = 270 \text{ t/本}$
 $(P_u/3 = 270 \text{ t } P_f/2 = 335 \text{ t})$
- くい頭沈下量： $S_0 = 3.5 \text{ mm}$
 $(P = 270 \text{ t 載荷時})$
- 地震時許容支持力： $P_a = 405 \text{ t/本}$
 $(P_u/2 = 405 \text{ t } P_f/1.5 = 445 \text{ t})$
- くい頭沈下量： $S_0 = 6.0 \text{ mm}$
 $(P = 405 \text{ t 載荷時})$
- くい頭バネ常数常時： $K = 770 \text{ t/cm}$
- ” 地震時： $K = 675 \text{ t/cm}$

引抜き支持力

- 極限支持力： $T_u > 200 \text{ t/本}$
- 降伏支持力： $T_f > 200 \text{ t/本}$
- 地震時許容支持力： $T_a \approx 130 \text{ t/本 } (T_f/1.5 = 133 \text{ t})$
- くい頭引抜き量： $S_0 = 3.6 \text{ mm } (T = 130 \text{ t 作用時})$
- くい頭バネ常数： $K = 360 \text{ t/cm}$

水平支持力

- くい頭変位置： $y = 5 \text{ mm}$ のとき $H_a = 70 \text{ t/本}$
 (くい頭固定)
 - くい頭変位置： $y = 10 \text{ mm}$ のとき $H_a = 100 \text{ t/本}$
 (くい頭固定)
- いずれもくい材の応力は許容以内である。

(2) 躯体工

フーチングコンクリート打設後躯体工の施工になるが、ここで変わっていることは、躯体の両側が斜めになり、この支保工は特殊なものを用いた。本工事のうち下部工として見える部分は、この側橋脚躯体部だけなので、型わくのメタルフォーム目、打継目などは十分検討のうえ施工したので満足のいく成果をおさめた。

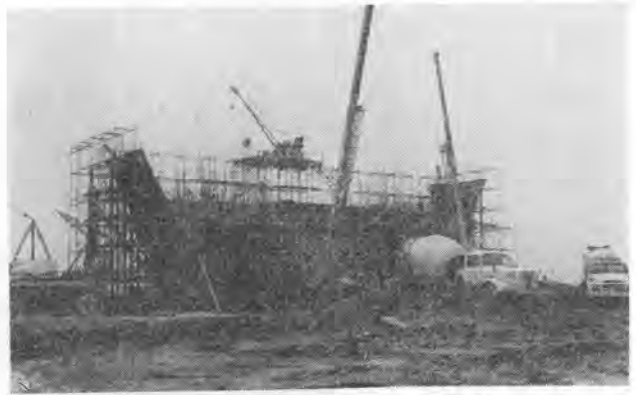


写真-6 側橋脚コンクリート打ち，両側斜部の鉄骨トラス支保工，足場工および材料荷役設備，中央空間部SM支保工（ダブル）

6. むすび

本工事は昭和43年10月9日ポートアイランドならびに神戸大橋の起工式後に着工し、去る昭和44年5月31日にめでたく竣工した。延べ労働時間は約20万時間に達し、無災害で竣工できたことは非常に喜びである。この工事の施工にあたり、ご指導たまわった運輸省港湾局、港湾技術研究所、そのほか関係各位に対し心から感謝申し上げる次第である。

なお、ポートアイランド側の下部工事は構造的には同様な内容であるが、工事現場が孤立しているため商用電力の供給が不可能であり、自家発電装置の設置、ミキサ船によるコンクリートの打設、船舶給水船による工事用水の供給など、施工上若干変わった点はあったが、昭和44年7月31日、鹿島建設（株）によって無事竣工した。目下上部工事を施工しているが、昭和45年3月末には取付道路を含めて神戸大橋は開通する予定である。

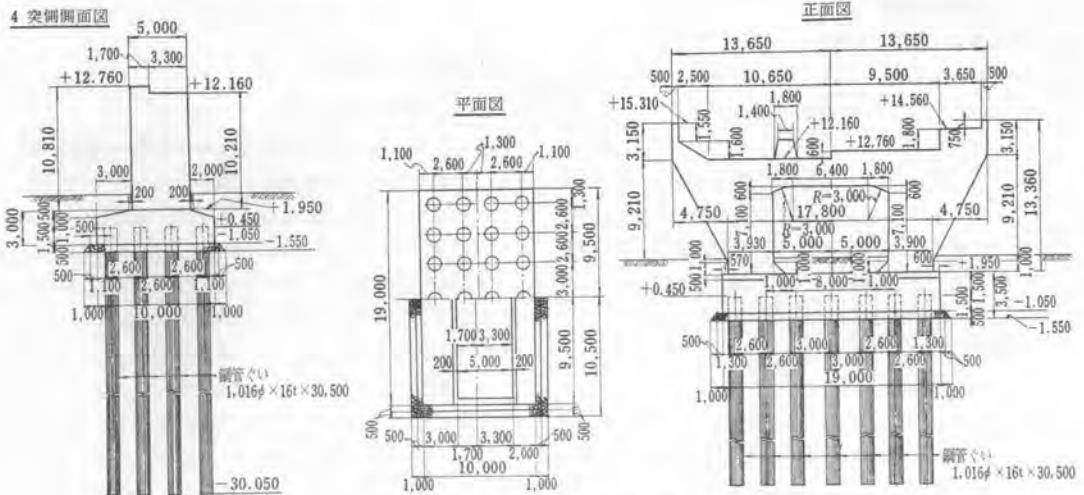


図-8 側橋脚一般図

ベントぐいの施工実績調査

川崎 迪一* 浜野 勝茂**

1. まえがき

建設省においては建設工事の効率的な施工法および標準歩掛を設定するため、昭和40年度から「機械化施工とその積算の合理化調査」を実施してきた。この調査は、種々の現場条件下における各種建設工事の施工法、施工機械の実態および機械施工の歩掛を調査し、この調査結果から工事の種類、規模に対する施工法の基準、使用機械の機種、規格、台数などの標準ならびに標準歩掛を定め、工事費積算に必要な基準を作成することを目的としている。

最近、基礎ぐい工としてベントぐい工法がかなり施工されるようになり、ぐい基礎施工基準調査として昭和41年度および昭和42年度に建設省の各地方建設局で実績調査を実施した。この結果について本省において取りまとめを行なったが、以下これについて報告する。

2. 調査概要

調査はベントぐいについて土質および現場条件と施工法の適応性、土質条件とベントぐいの施工速度の関係、ベント掘削機と組合わせ機械および配置人員の実態と歩掛について解析するため次の調査を行なった。

(1) 工事概要調査

調査を実施した工事の構造物の種類、大きさ、工期、平均作業時間、工事量、工法、掘削機種名、組合わせ機械、配置人員についてその概要を調査する。

(2) 長期実績調査

長期実績調査は短期間で実施する作業分析調査を作業場の条件、掘削条件によって補正するために行なう調査で、長期の実績を1カ月ごとに3カ月間調査する。調査項目は作業日数、作業時間、ベント掘削機およびクレーンの運転時間、燃料および電力消費量、作業量、ベント掘削機の運転時間当り作業量である。

(3) 作業分析調査

作業分析調査はぐい1本ごとの作業要素ごとの分析調査で、ベントぐい1本施工に要する作業要素を対象ぐい

施工位置までの掘削機の移動、据付からコンクリート打設後の跡片付けまで細かく分け、各作業要素ごとの所要時間、運転時間、作業工程を調査し、1本のベントぐい施工に要する時間を現場条件、土質条件によって算定する資料とする。そのほか運転時間、各作業要素の所要時間解析のために作業条件（作業の障害となるものとの距離、路面状況、組合わせ機械の待避所と付属品置場との距離とその広さ等）、ケーシングジョイント回数、鉄筋の継手方法および継手数、コンクリート打設方法等を調査する。

以上により調査した調査対象工事16工事、ぐい本数77本について調査結果を解析した。

なお、長期実績調査と作業分析調査の相互間には次のような意味がある。すなわち、長期実績調査による現場条件は工期全般の平均条件であり、機械の作業能力が現場条件によってどのように変わるか知るには必ずしも十分でない。これに対し、作業分析調査は個々の作業要素についてその作業内容時間を細かく計測するので現場条件により精確な把握が期待できる。したがって、作業分析調査から得られた現場条件と作業能力の定性的な傾向を、長期実績調査で得られた作業能力の定量的な幅の中にスライドすることによって、長期実績と現場条件のさらに詳しい関係を知ることができるものと思われる。

3. 調査結果

(1) 機械の組合わせ

ベント掘削機が掘削作業を行なう場合の機械の組合わせ、台数、規格の調査結果は図-1のとおりである。クレーンはベント掘削機1台に対しブーム長9~13mで、0.6^m級ショベル系クレーンが1台組合わされている。同一現場内で2台以上のベント掘削機が同時に作業している場合でも併用されず、掘削機1台に対しクレーン1台が一般的である。つり上げ能力は9tから24tとかなりの範囲でばらついているが、最大つり上げ能力からみて余裕がありすぎるので、業者の手持ちによる持込みと思われる。ショベル系クレーンが多く使用されているのは足場条件が悪くても容易に走行できることとトラッククレーンと異なり、その場旋回ができるためであろう。

* 建設省大臣官房建設機械課専門官

** 建設省大臣官房建設機械課

ダンプトラックは普通の土工作业と同様で6t積のものが多く、必要台数は土捨ての運搬距離により異なるが、ベント掘削機の都市内施工現場が多いことを考慮し、2台程度が妥当と考えられる。しかし、捨土運搬距離が6km以上の場合は適宜増すべきである。

溶接機は鉄筋の現場継手に使用されているが、鉄筋の現場継手としては重ね継手と溶接継手の方法がある。本調査結果でも継手を重ね継手のみで施工し、溶接機を使用していない例が見られた。しかし、重ね継手の場合、結束線のみでは鉄筋の重量が大きいため不十分で、下部のブロックが建込みの途中で抜け落ちたり、かごが孔底に到達した際に上部ブロックがずり落ちることもある。したがって結束線で緊結した場合にも軽度の溶接によって固定すべきであり、2台を妥当と考えている。

なお、掘削終了後の濁水交換、スライム処理のための渦巻ポンプ（清水注入用）と水中ポンプ（濁水排除用）はトレミー管にエアパイプを通し、給気しながら空気底部のスライムを吸上げる方法等スライム処理の方法がいろいろあるので、必要に応じ計上することとする。

以上の結果からベント掘削機1台に対する標準的な組み合わせは表-1のように考えている。

(2) 掘削機の機種選定

表-1 標準的な機械組み合わせ

機 械 名	規 格	台 数	備 考
掘 削 機		1	掘削 鉄筋、ケーシング、 トレミー管のつり込 み、足場材の移送等 捨土・運搬 鉄筋の現場継手
クローラクレーン	0.6m ² 級	1	
ダンプトラック	6t	2	
溶接機	200A	2	
ケーシングチューブ トレミー管		必要量 必要量	

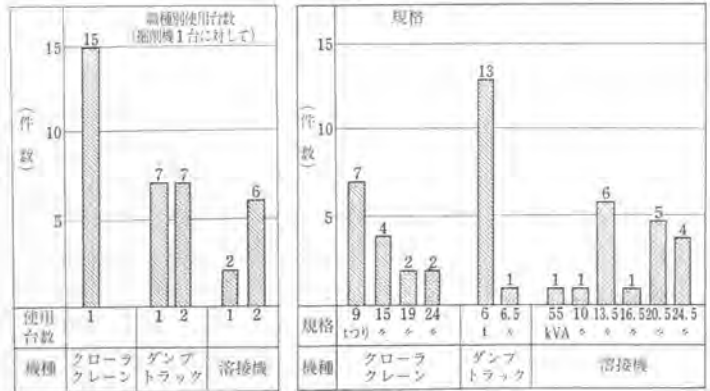


図-1 機械の組み合わせ

ベント掘削機は施工地点の土質条件、現場条件、くい長、くい径、施工くい本数等を十分勘案し、経験豊富な技術者が機種選定すべきである。しかし、ある標準を示すことも無意味でないので調査結果から、くい径、くい長に応じた適用機種を示すこととする。

ベント掘削機は昭和29年、ベントNo.6形が国鉄によって導入され、次いでEDF-55が輸入されたが、昭和39年以降は国産機の発達により輸入されていない。輸入が停止して以来すでに5年を経過しているため耐用年数等も考慮し、機種選定に際して輸入ベント掘削機を除外して考えている。

国産のベント掘削機は昭和37年に三菱重工業がフランス・ベント社と提携のもとにトラックマウントのBT-1を発表して以来他社でも製作が初められた。現在におけるベント掘削機を表-2に示す。わが国におけるベント掘削機はベント工法単独でなく、アースドリル工法、リパースサーキュレーション工法の各工法二つあるいはその全工法を可能としている。表-2に示すように各社によって仕様異なり、どの機種を選ぶかということが問題になる。このため、現在市販されているベント掘削機を掘削口径により三つに分類することとした。掘

表-2 ベント掘削機仕様一覧表

メーカー名	名称	搭載方式	適用工法	重量 (kg)	最大掘削口径 (m)	最大深度 (m)	掘 動 装 置						原 動 機	
							揺動トルク (t-m)	揺動角度	上動力出力 (t)	下動力出力 (t)	上下動ストローク (mm)	バンド出力 (t)	形式	出力 (PS)
加藤製作	20HRB	クローラ	アースドリル	22,500	1.2	47	—	—	—	—	—	—	DA120	65.5
	20THB	*	ベント	27,000	1.2	47	46	17	42	56	500	77	DA120×2	65.5
	20THC	*	*	23,000	2.0 (リパース)	200 (200)	50.6	12	42.2	56.2	500	77	DH100	128
	30TH	*	*	40,000	1.5 (リパース) 2.0	40 200	100	17	42	53	780	88	DH100TP	147
	50TH	*	*	50,000	2.0 (リパース) 3.0	30 200	181	17	90	118	780	125	DA100TP×2	130
	120H	*	*	6,000	1.5 3.0 (リマ)	35	—	—	—	—	—	—	DA220	45
日立製作	U106A	クローラ	アースドリル	45,700	1.1 2.0 (リマ)	34	38.7	15	43	32	—	22	B-40×2	85
三菱重工	BT-2	タイヤ	ベント	20,000	1.2	40	46	11	46	60	400	22	6DB10W	160
	EDF-S	オタリ	*	36,000	1.1	40	72	12	60	75	1,200	30	6DB10C	90
	MT-1	クローラ	*	40,000	1.5	40	100	12	80	100	400	46	DH21C	140
													6DB10C	102

削口径は製作会社により異なり、一般に最大掘削口径で表わされているが、標準的な作業条件、土質条件で一般的に掘削されている掘削口径を用い、国産掘削口径 1.0 m 級、国産掘削口径 1.5 m 級、国産掘削口径 2.0 m 級の三つに分類した。

この分類により掘削長とくい径に応じた適応機種を示すと図-2 のとおりである。図-2 は今回の調査くい数は 77 本、くい径も 800~1,000 mm なので現場担当者の意見およびその他の実績をもとに決定したものである。なお、図-2 はあくまで一応の目安にしかすぎないもので、同一くい径、掘削長でも現場条件、土質条件によって異なるので、選定にあたって十分な調査を実施すべきである。

(3) 配置人員

ベント掘削機 1 台に対する職種別配置人員の調査結果は図-3 のとおりである。

班長は作業員を掌握し指揮監督する一方、測量等を担当するもので 1 台の機械に 1 人ないし 2 人配置されている。2 人の場合、1 人は助手で測量等を行なっているが、精度の高いくい施工のためにはくいの芯出し位置決めを正確にする必要があるためそのため人数を必要とする。

掘削機の運転手はグラブパケット操作とケーシングチューブの揺動操作のため 2 人が必要であるが、調査結果の 1.5 人というのはケーシング、トレミー管、鉄筋かご等の建込み、取付のための運搬、つり上げ作業では掘削機の運転手がクレーンの運転を兼ねたものである。

クレーンの運転手は掘削機の運転手が兼ねることもあるので 0.5~1.0 人という配置人員となる。この場合、掘削機の運転手が 1 人となるが、ケーシングの揺動およびウィンチの運転操作には支障がないようである。

掘工、土工は作業内容によっては全人数が必要でない場合があるが、次の作業の段取り等のための必要人員であり、標準的な配置人員と思われる。

溶接工は鉄筋のつり込み、接合、つり降ろし作業時に

配置されるもので、くい長によって鉄筋の構造および溶接長が変わるので配置人員も変わる。また、鉄筋の建込み時間は拘束時間の一部分で、残り時間はなんらかの作業に従事しているはずで、掘削機が 2 台以上ある場合、現場内に鉄筋加工工場があり、鉄筋加工と継手溶接を同一溶接工が行なう場合には別途考慮する必要がある。しかし溶接作業中掘削機が遊ぶことになり、溶接時間を少なくする方が経済的であるので掘削機 1 台に 2 人配置する。

なお、建設機械の運転労務について建設省では次のように考えている。運転手は機械の運転を行なうもので、原則として機械 1 台に 1 人を配置する。助手は機械的知識経験を有するもので機械の整備点検、給油脂、清掃、組合わせ機械との連絡、機械運転にあたっての誘導、安全確認などおよびメカニックとし、人数は通常運転手 1 人に対して 0.5 人を計上する。世話役は機械化施工の知識経験を有するオペレータ班長またはフォアマンで現場において技術職員の指示を受けて運転手の指導、監督、機械の作業計画、工事管理などを行なうもので、人数は原則として運転手 1 人に対し 0.2 人、すなわち機械 5 台に対して 1 人を計上する。

このような考え方をもとに図-3 の掘削機 1 台に対する職種別配置人員をアレンジしなおすと表-3 に示すような配置人員となる。

(4) ベントぐいの施工時間

ベントぐい 1 本の施工に要する作業要素を詳細に分析し、各作業要素の標準的な値を求めること、およびその変動の原因(現場条件、土質条件)を追求するため作業要素、作業内容を次のとおり分類した。

(a) 掘削機の移動、据付

1 本のぐいの施工を完了してから次のぐいの位置へ移動して正確に芯出し、位置決めを終了するまでの時間

(b) 掘削

いわゆる純掘削時間であり、ケーシングの揺動圧入とハンマグラブによる掘削、捨土が含まれる。

(c) ケーシング取付、取りはずし

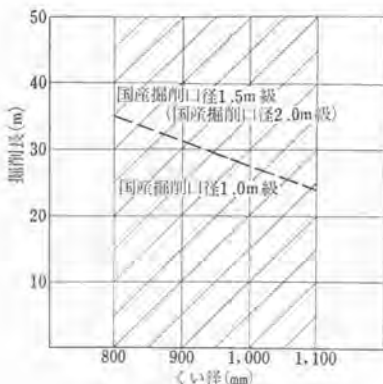


図-2 掘削機の機種選定

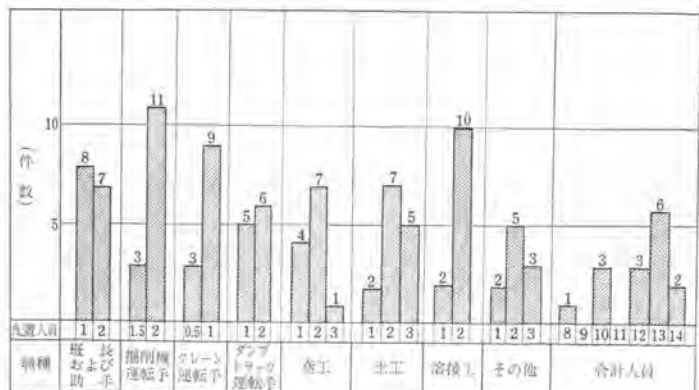


図-3 掘削機 1 台に対する職種別配置人員

掘削途中におけるケーシング継足し、取付時間とコンクリート打設途中におけるケーシング引抜き、取りはずしに要した時間

(d) 検査測定

掘削位置で掘削中のケーシングの曲り、掘削終了、鉄筋建込み位置等の検査に要する時間

(e) 鉄筋建込み

鉄筋のつり込み、接合、つり降ろしに要した時間

(f) トレミー管建込み、引抜き、取りはずし

トレミー管のつり込み、引抜き、取りはずしに要した時間

(g) コンクリート打設

トレミー管の打設時間で直接打設した時間

(h) その他

作業待ち、点検等の時間

以上の作業要素は地盤の影響を受けない作業要素と受ける作業要素の二つに分けることができる。(b) のが地盤の影響を受ける作業要素で、その他の作業要素は地盤の影響を受けないものと考え、別々に解析することとした(厳密には各作業要素とも地盤の影響を受けるが、その影響が少ないので無視する)。

各作業要素ごとのくい1本当り施工時間の実績調査結果をまとめると表-4 に示すとおりとなる。地盤の影響を受けない作業要素についてみると「掘削機の移動、据付」は各くい間の移動距離、くい長に無関係という結果

になっており、くい1本ごとに一定時間 0.65 hr が必要である。その他の作業要素は「鉄筋建込み」が鉄筋継手数に比例する以外(鉄筋の継手数はくい長と比例関係にある)はくい長と比例する関係にあることが判明した。くい長を l とすると次の式で表わすことができる。

ケーシング取付、取りはずし	0.080 l
検査測定	0.015 l
トレミー管建込み、引抜き、取りはずし	0.030 l
コンクリート打設	0.028 l
その他	0.090 l

したがって、くい1本当りの施工時間をくい体部分と余掘り部分に分け、地盤の影響を受けない掘削作業以外の作業要素について合計すると

$$\begin{aligned} \text{くい体部分} \quad T_1 &= 0.243 l_1 + 0.60 + \varepsilon \\ \text{余掘り部分} \quad T_2 &= 0.125 l_2 + 0.05 \end{aligned}$$

ただし l_1 : くい体部分の長さ (m)
 l_2 : 余掘り部分の長さ (m)
 ε : 鉄筋建込み時間

となる。ペントぐいの設計にあたり、各くいごとに施工時間を算定することは非常に煩雑であるので、くい体部分および余掘り部分について、それぞれ 1 m 当り施工時間を考えると

$$\begin{aligned} \text{くい体部分} \quad t_1 &= \frac{T_1}{l_1} = 0.243 + \frac{0.60}{l_1} + \frac{\varepsilon}{l_1} \\ \text{余掘り部分} \quad t_2 &= \frac{T_2}{l_2} = 0.125 + \frac{0.05}{l_2} \end{aligned}$$

表-3 配 置 人 員

職 種	班 長	溶接工	電 工	土 工	掘 削 機 (1台)			クローラークレーン (1台)		ダンプトラック (2台)	
					運転手	助 手	世話役	運転手	世話役	運転手	世話役
配 置 人 員	1	2	2	2	2	1	2/5	1	1/5	2	2/5

表-4 くい1本当り施工時間

作業要素	くい1本当り施工時間			備 考
	くい体部分	余掘り部分	計	
掘削機の移動、据付	0.60	0.05	0.65	1本のくいの施工を完了してから次のくいの位置へ移動し、正確に芯出し、位置決めを終了するまでの時間
掘 削	$\Sigma (0.0011 \beta H + 0.06) h$	$\Sigma (0.0011 \beta H + 0.06) h$	$\Sigma (0.0011 \beta H + 0.06) h$	掘削に要する時間 H : 土層の中心までの深さ h : 各土質の層厚
ケーシング取付、取りはずし	0.080 l_1	0.080 l_2	0.080 l	掘削途中におけるケーシング継足し取付時間とコンクリート打設途中におけるケーシング引抜き、取りはずしに要する時間
検査測定	0.015 l_1	0.015 l_2	0.015 l	掘削位置、掘削中のケーシングの曲りおよび掘削終了、鉄筋建込み位置等の検査に要する時間
鉄筋建込み	ε	—	ε	鉄筋つり込み、接合、つり降ろしに要する時間
トレミー管建込み、引抜き、取りはずし	0.030 l_1	0.030 l_2	0.030 l	トレミー管のつり込み、引抜き、取りはずしに要する時間
コンクリート打 設	0.028 l_1	—	0.028 l_1	トレミー管の打設時間で直接打設の時間
そ の 他	0.090 l_1	—	0.090 l_1	作業待ち、点検等の時間
合 計	$T_1 = \Sigma (0.0011 \beta H + 0.06) h + 0.243 l_1 + 0.60 + \varepsilon$	$T_2 = \Sigma (0.0011 \beta H + 0.06) h + 0.125 l_2 + 0.05$	$T = \Sigma (0.0011 \beta H + 0.06) h + 0.125 l + 0.118 l_1 + \varepsilon$	$T = T_1 + T_2$

上式を l_1, l_2 を関数として図示すると
 図-4, 図-5 のようになる。図-4, 図-5 より

くい体部分では

$$\left(0.243 + \frac{0.60}{l_1} + \frac{\varepsilon}{l_1}\right) \approx 0.32$$

余掘り部分では

$$\left(0.125 + \frac{0.05}{l_2}\right) \approx 0.14$$

したがって、地盤の影響を受けない作業要素の 1 m 当り施工時間はくい長に関係なく一定となる。図-4, 図-5 でくい長 16 m 以下、余掘り長 1.8 m 以下では異なった傾向を示すが、ベントぐいの平均くい長が 20 m 程度であることを考慮し、一定とした。

次に、地盤の影響を受ける作業要素、すなわち掘削についてみると、掘削時間は土質、掘削深さにより変わることが容易にわかる。土質を粘土・シルト、砂質土、れき質土の三つに分類して各掘削深さごとの 3 m を掘削するに要した時間をプロットすると図-6~図-8 となる。各土質とも掘削長が増加するにつれ、単位長 3 m の掘削時間は増加する傾向が見られ、層厚 1 m ごとの掘削時間はそれぞれの中央に直線を引くと

粘土・シルト

$$t = 0.0011 H + 0.06 = 0.0011 \beta H + 0.06 \quad (\beta = 1)$$

砂質土

$$t = 0.0022 H + 0.06 = 0.0011 \beta H + 0.06 \quad (\beta = 2)$$

れき質土

$$t = 0.0088 H + 0.06 = 0.0011 \beta H + 0.06 \quad (\beta = 8)$$

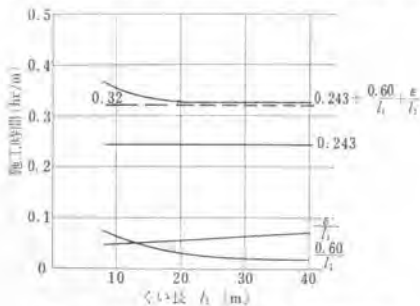


図-4 くい体部分の 1 m 当り施工時間

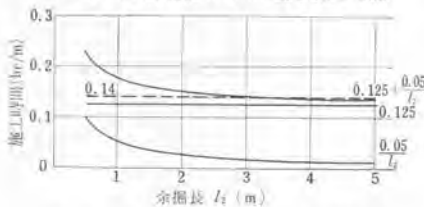


図-5 余掘り部分の 1 m 当り施工時間

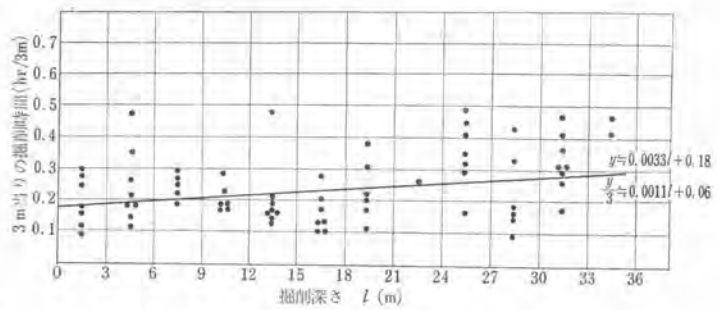


図-6 3 m 当り掘削時間(粘土・シルト)

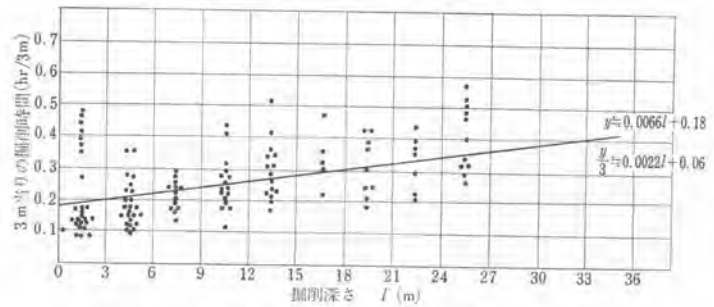


図-7 3 m 当り掘削時間(砂質土)

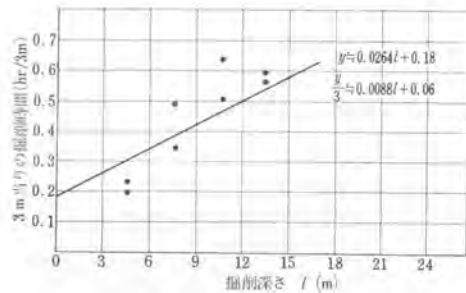


図-8 3 m 当り掘削時間(れき質土)

ただし t : ある深さ H (m) 地点の層厚 1 m を掘削するのに要する時間 (hr)

H : 掘削面からの深さ (m)

β : 土質による係数

で表わされる。この式は土工機械のサイクルタイムを示す式と同じ形であり、 H を重心間距離とした時の 1 サイクルの時間を往復の平均速度 $0.0011 \beta H$ (hr/m) を有する機械で 0.06 (hr/m) の固定時間をもつ作業を行っていることを示している。すなわち、何回かのつかみ上げによりある深さ H (m) の地層 1 m を掘削するのにハンマグラブの上げ下げだけで $0.0011 \beta H$ (hr) の可変時間を、そしてハンマグラブへのつかみ込み、捨土、グラブガイドへの位置決めに固定時間 0.06 (hr) を要することになる。したがって、1 m 当りの掘削時間は掘削機の性能、土質、運転手の技能によって影響される。

掘削機の性能が影響するのはハンマグラブの巻上げ時

間、ハンマグラブのつかみ込み量（1回の掘削量）で、これに土質に対する適応性がからんでくるが、掘削機の機種選定を適当に行なうものとする、可変時間は固定時間に比べてあまり大きな値を示さないことでもあり、土質条件さえ適当に決定すれば機械による性能の相違については無視してもよいと思われる。このように掘削機の選定にあたっては、掘削長、土質を十分考慮すると的前提のもとに各掘削機種による掘削時間の変動を無視し、層厚 1 m 当りの掘削時間を求めることにする。

ある深さにおける単位掘削時間 ($t=0.0011 \beta H+0.06$) を土質ごとに示すと掘削深さ 0 m の場合、各土質とも 0.06 hr/m であるが、ベントぐいの平均くい長が 20 m 程度であること、地盤の影響を受けない作業要素の施工時間がくい長 16 m 以下では $(0.243 + \frac{0.60}{l_1} + \frac{\epsilon}{l_1})$ と 0.32 の間で差があることを考え、掘削深さ 10 m の粘土・シルト 0.07 hr/m を基準とし、各土質ごとに深さ方向の倍率を求めたのが表-5 である。表-5 は土質別、掘削深さによる係数であるが、これを土質係数 α とし、10 m 単位にまとめてある。

したがって掘削に要する 1 m 当り施工時間は次式で示される。

$$t=0.072\alpha$$

ただし t : ある深さにおける単位掘削時間

α : 土質係数

以上によりベントぐい 1 m の当り施工時間は

$$\text{くい体部分 } t=0.07\alpha+0.32 \text{ (hr/m)}$$

$$\text{余掘り部分 } t=0.07\alpha+0.14 \text{ (hr/m)}$$

となる。なお、地盤が 2 種以上の土質で構成されている場合は、各土層の中心までの深さ、層厚による加重平均により算出するものとする。

なお、上記のベントぐい 1 m 当り施工時間は作業分析調査（短期調査）結果から求めたもので、長期実績調査結果と比較すると作業条件その他により差が出てくる。このため、作業条件により

$$\text{作業係数 } F = \frac{\text{長期実績調査による m/hr}}{\text{短期実績（計算値）による m/hr}}$$

表-5 土質係数

土質	土層の中心までの深さ			
	0~10m 未満	10m以上 20m未満	20m以上 30m未満	30m以上 40m未満
粘土・シルト	1.0	1.1	1.2	1.4
砂 質 土	1.2	1.3	1.6	1.9
れき 質 土	1.5	2.1	3.4	4.6

表-6 作業係数

作業場の条件	掘削条件	
	普通	重掘削
作業場が広く、隣接構造物による作業の制約があまりなく、作業場近くに機材置場がある。	1.0~0.9 (標準値 0.95)	0.95~0.85 (標準値 0.90)
作業場が狭く、隣接構造物による作業の制約が大きく、作業場から機材置場が遠い。	0.85~0.75 (標準値 0.80)	0.8~0.7 (標準値 0.75)

を求めてみると表-6 のようになる。作業係数は作業場の広さ 200 m² 程度を標準として、隣接構造物による制約、機材置場の遠近、掘削条件（普通、重掘削）を考慮して決定した。

したがって、ベントぐい施工に影響する全要素を加味したベントぐい 1 m 当りの施工時間は

$$\text{くい体部分 } t_1=(0.07\alpha+0.32)/F$$

$$\text{余掘り部分 } t_2=(0.07\alpha+0.14)/F$$

ただし α : 土質係数（表-5 参照）

F : 作業係数（表-6 参照）

で表わされる。

(5) コンクリート打設量

ベント掘削はケーシングチューブを揺動させて圧入しハンマグラブチューブ内の土砂をつかみ取るもので、コンクリートのロス量はアースドリル、リバースぐいに比べて一般に少ないといわれている。

くい径 1.0 m の場合のコンクリート打設量とくい長との関係をプロットすると図-9 になり、次の関係がある。

$$Q=0.785 l_1+1.3=0.785 (l_1+1.66)$$

ただし Q : くい 1 本当りのコンクリート打設量 (m³)

l_1 : くい長 (m)

コンクリートロス量の大部分は孔底部とくい頭部の余分打設量で、その他コンクリートロス量に關係する因子としては地層により設計断面より小さく仕上がる、ミキサ車の搬入量が目切れを考慮して余分に搬入すること、鉄筋の体積に相当するコンクリート量が余分に打設されること等があるが、これらの影響は小さいものと思われる。

コンクリートの立上がり面は孔内の水あるいは泥水と常に接触しており、また土砂が混入することもあって劣化し、厚いレイタンス層ができる。このため、くい頭部は余盛高を見込んで余分に打込み、硬化した後はつり取らなければならない。このくい頭のはつり高としては実績調査結果で平均 1.0 m 程度であり、レイタンス長として除去すべき高さとしても妥当と思われる。

(6) 足場材

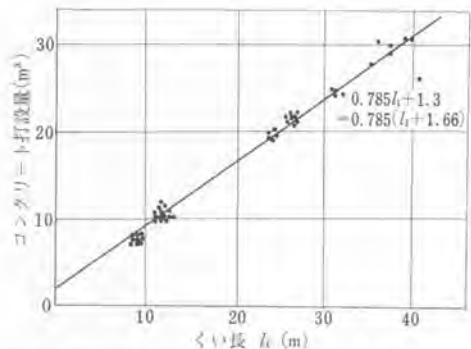


図-9 コンクリート打設量（くい径 1,000 mm）

表-7 足場材の使用量

作業場の 路面状況	使用量		形状寸法
	敷設面積	使用量	
良	50 m ²	7.5 m ³	松材 15cm 角×4m
普通	100 "	15 "	
悪	200 "	30 "	

砂地盤や普通土で軟かい場合や含水比の高い粘性土地盤では、作業場内における掘削機の移動および掘削土の運搬をするダンプトラック等が容易に走行できるようにしなければならない。また、路面の固い地盤でも不陸などがある場合には足場材を敷いて掘削機の移動、据付を容易にする必要がある。

そのために必要な足場材の使用量を実績調査結果より作業場の路面状況の良悪により表-7 にとりまとめた。この路面状況の「良い」とは掘削機のみ足場材を敷設すればよい路面状況で、「悪い」とはクローラクレーンおよびダンプトラックの乗入れ個所にも足場材の敷設を必要とする路面状況である。

4. む す び

ベント掘削機の作業能力は現場条件、土質条件および掘削機種によって異なり、画一的に表わすことは非常に困難である。今回の調査は調査工事 16 工事、調査くい数 77 本と少なく、調査の信頼性の面では十分といえない。

い。このわずかな調査結果から、機械の組み合わせ、機種選定、配置人員、1m 当り施工時間、コンクリート打設量、足場材について解析した。1m 当りの施工時間についてみても、掘削長による影響、土質による影響を十分に加味し、さらに他の条件をも考慮して分析したものでなく、今後の調査結果によって影響因子を把握する必要がある。

このためにはこれらの影響因子がどの程度の影響度を持っているか知ることが必要で、個々の因子ごとの定量的な分析を行なうとともに、調査に際しては現場条件、土質条件の正確な把握と相まってそれらの統一された分類基準をつくらなければならない。また、掘削機の能力は運転手の技量、機種ごとの性能によって左右されることは明白であり、これらの点をどのように取りまとめる段階で考慮するかということも今後の課題である。

以上、建設省直轄工事に使用されたベントぐいの施工実績結果について報告を行なったが、調査方法、解析手法の点で多くの問題があると思う。ベント掘削機を含めた場所打ぐい掘削機は現在発達途上にあり、各機種とも種々の改良がなされると同時に新機種の開発も行なわれている。このため、今回の調査結果も取りまとめの終了した時点ですでに陳腐化している恐れもあるので、新機種を含めてさらに多くの機械の実績調査を行なう必要があろう。

〔新刊図書案内〕

オペレータハンドブックシリーズ 4

モータグレーダと締固め機械

B5判・9ポイント 1段組 426頁

頒価 1,800円 非会員 2,200円 送料 250円

本書は、オペレータおよび現場技術者を対象として、モータグレーダおよび締固め機械の構造、整備、運転取扱、施工等についてそれぞれ専門家によって多年の経験を生かし、利用しやすいように具体的に執筆されたもので、運転施工法の詳細をマスターするためには欠くことのできない参考書である。

■ 申込先 ■

社団法人 日本建設機械化協会

東京都港区芝公園 21 号地 1-5 機械振興会館内

電話 東京 (433) 1501 振替口座 東京 71122番

現場フォアマンのための土木と施工法

XV. 海上工事

3. 浚渫と埋立工事

運輸省第二港湾建設局

1. 浚渫

(1) 航路、泊地の計画

港の基本である航路の計画を立てる場合、まずこれに出入する船舶の長さ、幅、きつ水などを調べる必要がある。なぜならば、これによって航路の幅や水深また泊地などの広さを決めるからである。

次は航路の中心線、つまり法線を定める。これは船が



写真-1 航路の屈曲部と中心線の関係

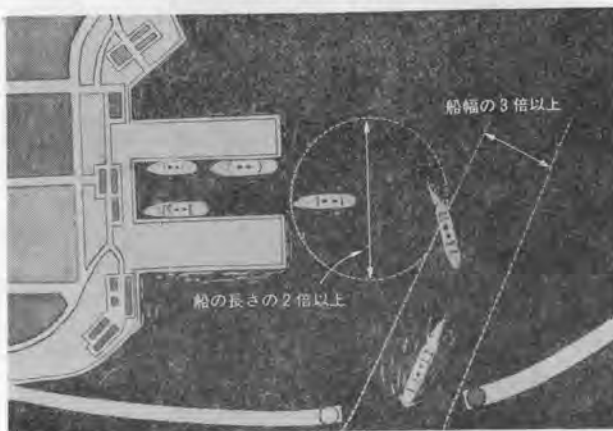


写真-2 片側航路の場合

無理なく航行できるように曲りを少なくし、またできるだけ船が横から波や潮流を受けることをさけ、航路の屈曲部の中心線の半径は写真-1のように船の長さの4倍以上とし、航路を2ないし3の折線になおし、そこでけい船岸や防波堤等の将来造る構造物に支障のないように検討を加えておく必要がある。

次に航路の幅であるが、航路の幅は計画の対象となる船の幅の3倍以上を必要とし、また船を回す所は写真-

2のように船の長さの2倍以上を直径とする円を含む面積をとることが必要である。船が往復する航路の場合はさらに50~100%広くすることが必要で、一般に大きな港湾の防波堤内で船舶が行き来する港内航路の幅は図-1のように船の幅の7倍以上とすることが望ましい。

航路の次は泊地であるが、まず船の停泊の方法として単錨泊、双錨泊、単浮標泊、双浮標泊の4方法があり、このうち単錨泊、双錨泊は錨を降ろして船をとめるやり方で、単浮標泊、双浮標泊はそれぞれブイへつなぐ方法である。図-2は単錨泊および双錨泊の船が占める広さを示したもので、単錨泊は船首の錨を降ろして停泊することが多く、双錨泊は船首の左右に二つの錨を降ろしたもので、また特別の場合は船尾錨を降ろす場合もある。単浮標泊、双浮標泊の場合は当然錨の場合より海面を占める割合は狭くなっており、単浮標泊は船首だけをブイにつなぎ、双浮標泊は船首、船尾ともにつないだものである(写真-3参照)。これらは港の基本的

表-1 貨物船の標準寸法と所要水深

重量トン	長さ(m)	幅(m)	所要水深(m)
700	50.0	8.3	4.5
2,000	75.0	10.8	5.5
5,000	111.0	14.8	7.5
10,000	142.0	18.1	9.0
15,000	160.0	20.0	10.0
20,000	170.0	21.0	11.0

な計画であり、航路と泊地の決め方を記述したが、船の種類、波や潮の状況、船の積荷の関係でこの条件をさらに修正する必要がある。

(2) 調査

航路、泊地の計画に従って浚渫の区域と計画水深が写真-4のようにきまると、次は工事のための調査が行なわれる。まず水深の工事基準面を決め、次に図面上の浚渫区域を海面に設定する。また海底の土質の種類や硬さをコアボーリングおよびジェットボーリングを行なって事前に調査し、さらに浚渫作業に従事する船が安全に停泊できる船だまりを選定する。

また、台風や季節風の吹き方、波やうねりの状態、海底の砂の移動の状態なども調査しなければならない。これは浚渫船の選定や作業のできる日数、浚渫順序などを決める参考資料とするもので、また浚渫工事に伴って発生する土砂の処分場所の調査を行なう必要があり、この土砂処分は埋立に多くは利用されている。

(3) 一般浚渫

前述のようないろいろな調査が終わると、いよいよ浚渫作業が開始されるが、浚渫は各種の作業船によって直

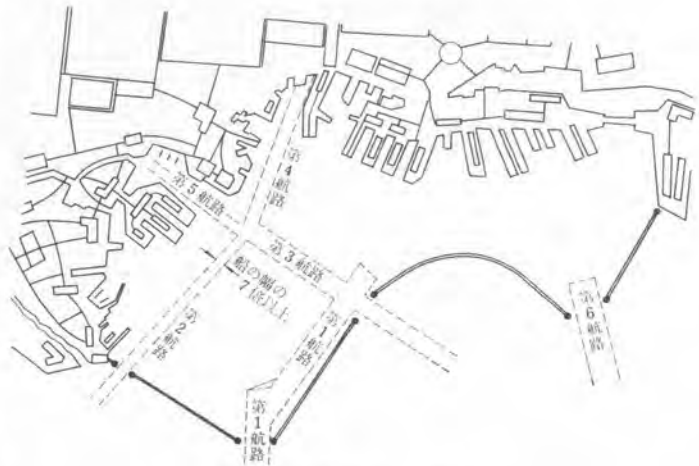


図-1 往復航路の場合

接海底の土を掘り上げる一般浚渫のほか、特に堅い岩盤などを衝撃で砕いて浚渫する岩盤浚渫と、火薬で爆破して浚渫する発破浚渫などがある。このうち一般浚渫は最も広く行なわれているもので、やわらかい泥から硬土盤までの幅広い土質を対象とする。本章ではページ数の関係もあり、おもに一般浚渫について記述する。この一般浚渫に使う作業船には次の種類がある。

- ① ポンプ船(ドラッグアクション, パージローディング)
- ② グラブ船
- ③ バケット船
- ④ ディップ船

これらはおのおの特長を持ち、土質や浚渫工事の種類によって活躍する場所が違ってくる。

(4) ポンプ浚渫

ポンプ船は大量の浚渫や埋立などに適し、その数も最も多く使用されており、自力で航行できる自航船と引船を必要とする非航船とに分かれる。その種類はポンプの出力が20~8,000 PSに及ぶものまで大小様々で、このほか特殊ポンプ船としてカッタのないカッタレスポンプ船およびホップドレジャ等がある。ここでは主として非航式ポンプ船について述べる。

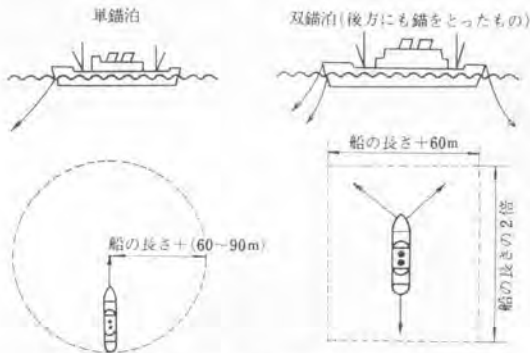


図-2 単錨泊, 双錨泊の方法と必要海面

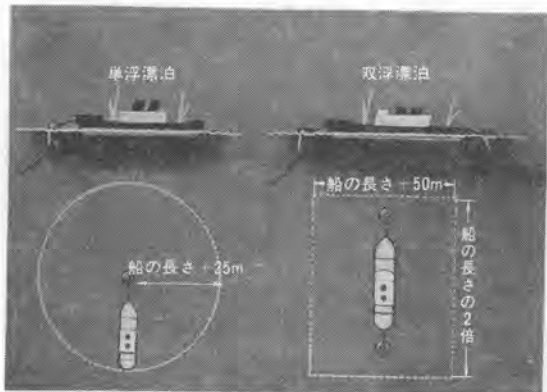


写真-3 単浮標泊, 双浮標泊の方法と必要海面

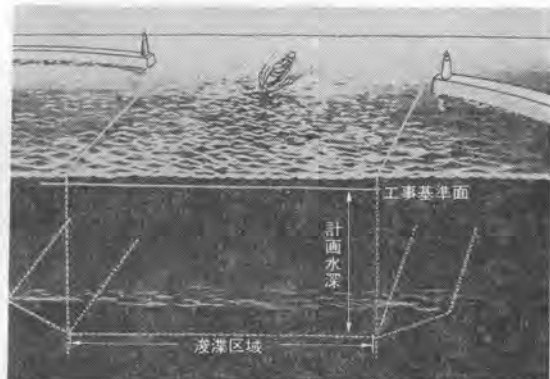


写真-4 計画区域

このポンプ浚渫の作業はポンプと排砂管との組合わせで作業が行なわれる。

(a) 排砂管施設

ポンプ船の浚渫埋立にあたってかかすことのできないものに土砂を排送するパイプ類があり、この排砂管は使用する部分や場所、形などによって写真-5 のように分類されている。海上浮動管は海上に浮べて用い、海上受わく管は海上に木ぐいや鋼管ぐいによりやぐらを設け、その上に固定する。沈設管は海底に沈めて用いるもので、陸上管は陸地に設けた排砂管をいう。

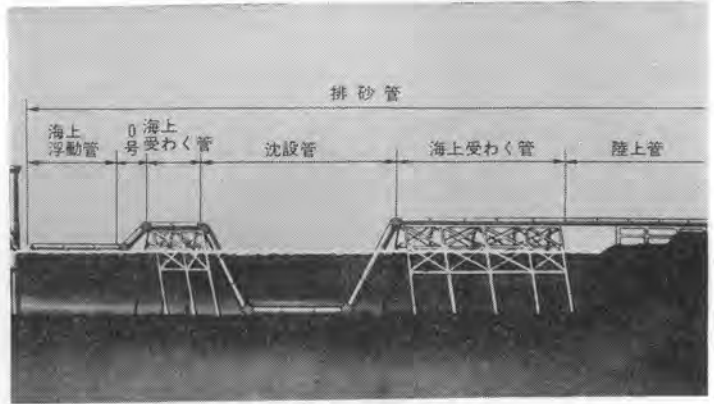


写真-5 排砂管の分類

海上浮動管は完全に密閉された2個の鋼製のフロータを連結したものの上に1本の排砂管を乗せたもので、これを順次連結して使用する。連結に用いるジョイントはよろいジョイント、ゴムジョイント、ボールジョイントの3種類があり、これらのジョイントはそれぞれ長所、短所を有しているが、一般にはゴムジョイントが多く使用されている。

海上受わく管に用いられるパイプは、その両端にフランジがついていて、継目は水の噴出を防止するようにゴム輪や縄を挟んでボルトで締付ける。受わくは写真-6の鳥居形のもので普通で、排砂管1本に1~2箇所設け、パイプの重量によって補強する。また水深の深い所には鋼管ぐいを使い、浅い所には木ぐいが使用されている。

海上受わくの一部で航行する船舶を通過させなければならぬ箇所や受わくの作りにくい所では沈設管を敷設する。接続箇所は必ずゴムジョイントを用いて連結しなければならない。また沈設管の手前には立上がりと呼ぶ特に丈夫な構造の受わくを置く必要があり、そして沈設管内の空気を取除くためのエアバルブを必ず取付ける。これは沈設管内に空気が残っていると運転中にパイプが浮上する恐れがあるからである。

陸上管についても、海上受わく管同様フランジによって連結する。一般には受わく上に敷設しながら連結する。

陸上管の中にはその用途によってY字管や短管、曲管などを用いる。曲管はパイプの方向を変えるために使い、一般に135°~170°のものが広く利用されている。また、Y字管やT字管などは管路の切替を素早く行なうために切替バルブ、シャッタ板などと合わせて使われる。

表-2 パイプの寸法

ポンプ船の馬力数	内 径
500 PS	約 0.44m
1,000 *	* 0.53*
1,500 *	* 0.58*
2,000 *	* 0.61*
2,500 *	* 0.63*
3,000 *	* 0.65*

(注) 管の長さは4.5~6.0m程度

また、Y字管やT字管などは管路の切替を素早く行なうために切替バルブ、シャッタ板などと合わせて使われる。

表-2 はポンプ船の馬力数とパイプの標準寸法を表わしたものであり、パイプの長さは4.5~6.0m程度、また重

量は0.5t~1.0t前後が普通である。

(b) 流速と含泥率

排砂管内の流速は遅いと沈殿して管径を小さくしたことと同じになり、しまいには排送できなくなる。管内流速は2.5 m/sec以上を必要とし、管内の土砂の比重が重くなればなるほど流速は早くしなければならない。また、放水口より流れ出た土砂は、その真下に受台をつけて泥水を広く分散させるようにする。

(c) 土砂の流速

土質による流速は表-3のとおりであるが、このように土砂の粒子が大きくなるにつれてそれを強く押し出すため流速も大きくなり、このときのパイプの中の土砂の濃度を

表-3 土砂の流速表

送水時の排送管内の流速	適用土砂
2.5 m/sec	軟 泥
3.0 "	細 砂
3.5 "	中 砂
4.5 "	{ 細砂, 小砂
5.5 "	{ 利溜り砂, 利砂

を見掛含泥率という。この見掛含泥率は1時間あたりに運ばれる土の見掛容量と1時間あたりの流量の積によって表わされ、たとえばパイプの中を流れている流量が1時間3,000 m³のときにその中に見掛容量300 m³の土砂を含む場合には見掛含泥率10%となる。普通ポンプ船の見掛含泥率は10~13%程度である。

ポンプ船の浚渫能力は排送距離や土質によって同じポンプを使用してもかなり変化する。図-3は標準揚土量

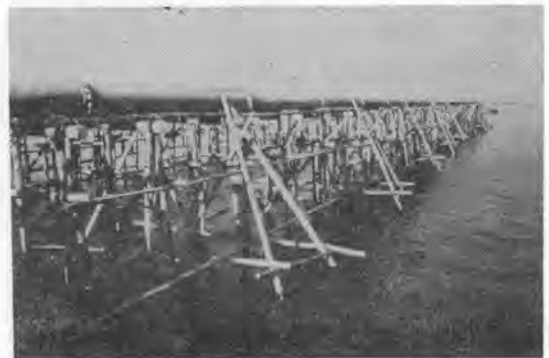


写真-6 海上受わく

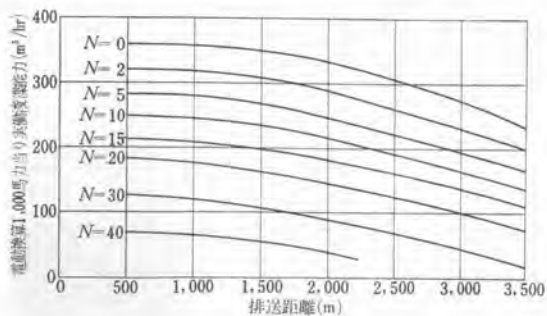


図-3 (A) 実働浚渫能力 (粘土および粘土質シルト)

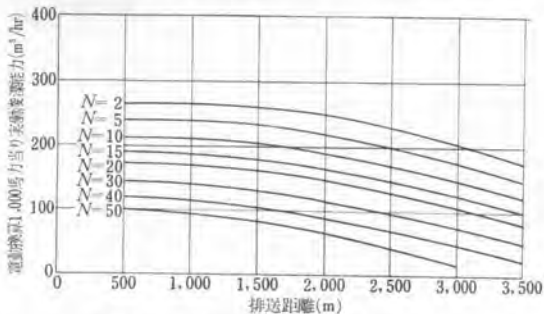


図-3 (B) 実働浚渫能力 (砂および砂質シルト)

を実績のデータから排送距離と土質別に 1,000 PS のポンプ船に換算してまとめたもので、この図からいろいろな大きさのポンプ船の 1 時間あたりの標準揚土量を知ることができる。また N 値と排送距離が大きくなるに従って揚土量は減っていく。たとえば、砂質土 N 値 20、排送距離 1,000 m の場合、図-4 のように 1,000 PS あたり揚土量は 1 時間 170 m^3 となり、2,000 PS、3,000 PS であればこの値を 2 倍、3 倍にすればよい。 170 m^3 といっても普通のダンプカー 35 台分の土量であるので、ポンプ船の威力がよくわかる。また、 N 値が同じでも土質によって掘りにくい場合もあり、そのため掘削の限界を示すことはむずかしいが、特別の場合を除き標準としては表-4 の値が一般的で、表-3、図-3、4 は運転 1 時間あたりの揚土量をすべて電動式の能力に換算するため、

表-4 ポンプの出力と N 値

ポンプ馬力数	N 値
1,000 PS	15
2,000 "	35
3,000 "	50

ディーゼル船の場合はポンプ馬力に 0.8、タービン船は 0.9 を乗じて計算する。

図-5 はポンプの大きさとパイプの口径から土砂を輸送するのに最も適した排送距離を求めるもので、ある一定の量を送るためにはパイプが長くなれば摩擦損失が大きくなり、ポンプの出力を大きくしなければならない。たとえば、1,000 PS のポンプ船が直径 500 mm のパイプを使い、管内流速が 3.5 m/sec のときは 1,500 m の距離が最も適していることになる。

(d) 作業計画と実施

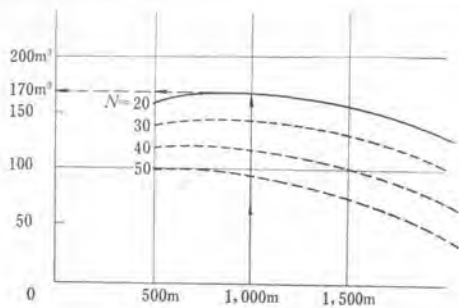


図-4 1,000 PS あたり排送距離と揚土量

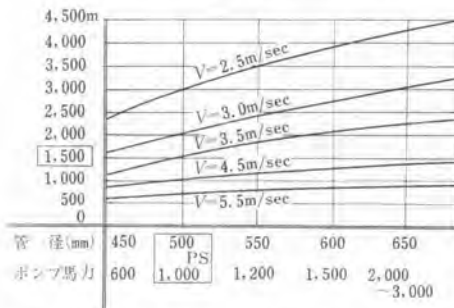


図-5 ポンプの大きさ、パイプの口径と排送距離

実際のポンプ船作業の計画と実施について、まず最初に浚渫場所と土捨場が決まると、最も経済的に仕上げるにはどの程度の大きさのポンプ船を使用すればよ

表-5 決定の条件

浚渫深度	深い	浅い
工期	長い	短い
浚渫土量	多い	少ない
土質	硬質	軟質
排送距離	長い	短い
作業場の海象	良い	悪い

いかに決めなければならない。そのための要素として表-5 の条件がある。

ポンプ船が決まるとその行動範囲がわかるので、後はポンプ船の能率を高めるために土捨場からの最短距離で作業できるように、また、潮の流れや航行する船舶の障害にならないように考えて、浚渫個所の区画割りを行なう。この作業は長い経験を持った技術者や船長が行なう大切なものである。区画割りが終わるとどの区画より浚

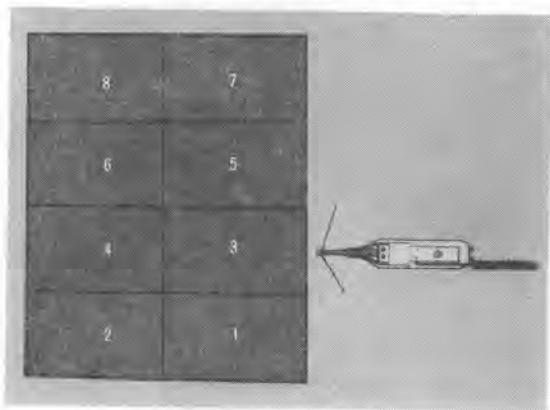


写真-7 区画割り

漕を開始すれば船の移動を最も少なくして能率的に作業を進めることができるか検討する必要がある。

このようにして最初の区画が決まると、次は現地に竹竿またはブイを入れて位置を出し、ポンプ船を正しく入れ、スパットを浚漕区域の中央に打込み作業が開始される。次はその旋回用スパッドを中心に船が旋回、つまりスイングできるようにポンプ船の左右にアンカー船を使って写真-8 のように片爪アンカーを打込む。

表-6 スイング幅の標準

ポンプ船馬力数	スイング幅
200～500 PS	20～45m
500～1,200 "	45～60 "
1,200～3,000 "	60～80 "
3,000 PS 以上	80m以上

表-6 はポンプ船のスイング幅の標準を示したもので、ポンプ船はその船体の長さからおのずとスイング幅が決まる。この幅は広すぎるとスイングに無理が生

じ、狭すぎると浚漕船の転錨回数が多くなり、能率が低下する。

(e) 運転上の注意

作業中船長は規定の深さに正しく浚漕しているかどうか、絶えず量水標、つまり汐見板を見ながら運転しなければならない。また海面は潮の干満でいつも上下しているからその分の潮差を考慮して運転する必要がある。

写真-9 はポンプ船が作業中にどの程度の能率で動いているか測定するための各種ゲージで、吸上げる力を測定するには吸水管に真空計をおき、送り出す力を知るためには排送管に圧力計をおいて測定する。

プレッシャゲージ、つまり圧力計は排送管内の圧力を示すもので、排送距離が短ければ低く、長くなれば高くなる。たとえば、排送距離 1,600 m ぐらいで 6 kg/cm^2 、3,000 m から 4,000 m では 8 kg/cm^2 ないし 9 kg/cm^2 となる。バキュームゲージ（真空計）は吸水管の真空度を測定する計器で、土質がやわらかく、泥を多く吸うほどゲージは上がり、普通一般土砂では $400 \sim 500 \text{ mm}$ で、堅い土質では泥を吸えないため低くなる。運転者はいつもこの圧力計、真空計を注視し、スイングを加減し、能率を上げるように心がけなければならない。もし排送距



写真-8 スイング用アンカー

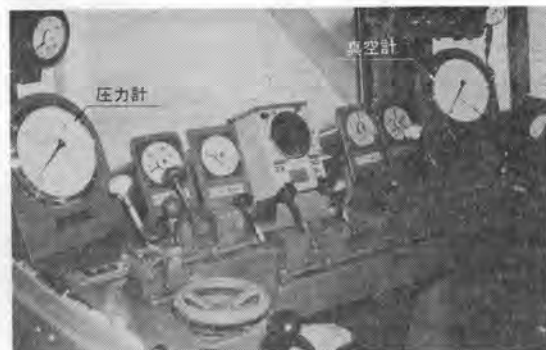


写真-9 ポンプ船の各種ゲージ

離が長く、パイプ内を流れる土砂が非常に遅く、土砂が詰まる恐れがあるときは再びエネルギーを与えて目的地に排送するため写真-10 のようにポンプ船の渦巻ポンプと同じ大きさのプースタポンプを直列につなぐようにする。また排送距離が短すぎて流量が増すとモータが過負荷になり、焼けることがあるから排送管に写真-11 のような絞り板を入れて抵抗を増したり、ポンプの回転数を減じたり、インペラをきってその周速を落したりして調節する。逆に排送距離が長く管内の流れが遅いときには、前述したようにプースタを使用するか、ポンプの回転数を増したり、排送管の径を小さくしたりして調

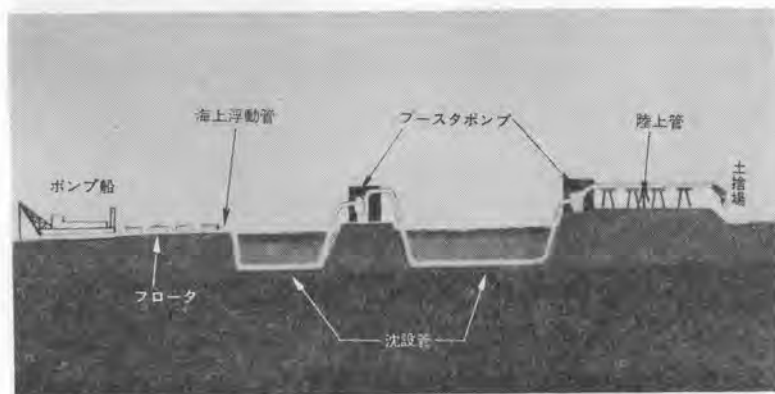


写真-10 プースタポンプ

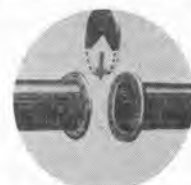


写真-11 過負荷運転の処置

- (1) 管内の流れが遅いとき
 - ① 絞り板を使う
 - ② ポンプの回転数を減らす
 - ③ インペラの径を小さくする
- (2) 管内の流れが遅いとき
 - ① ポンプの回転数を増す
 - ② 排送管の径を小さくする
 - ③ プースタポンプを使う

節して運転する。

また工事には事故や損傷がつきもので、そのうち突発的に発生する事故は直接ポンプ船の休役と結びつき、能率が低下する。このようなことは熟練した船長であっても防止できない。またカッタシャフトの折損は土質や気象、運転上の注意などを十分頭に入れていても比較的多いものであるから、堅い土質や障害物の多い所では特に注意する必要がある。スパッドの曲がりや折れは台風の時などに起こりやすいが、操船上の判断の悪さからも曲げたり、折ったりするので、スイングワイヤの操作は慎重に行なうようにしなければならない。またポンプ船は土を削り、吸入輸送を連続的に行なうため、土砂がヤスリの作用をし、カッタやポンプのインペラは摩耗しやすいので予備品を準備して交換できるようにしておく必要がある。

ポンプ船の掘った跡は必ずレットや音響測深機で測量するが、土質、前進の長さ、浚渫の厚さや波の関係などいろいろな影響からどうしても凹凸ができる。写真-12の斜線の部分は余掘りであるが、余掘りはできるだけ少ないことが望ましく、これは船長の操船技術にかかっている。

(f) 乗組員の構成

ポンプ船は昼夜を通じて24時間作業をするのが一般的である。乗組員はワッチ制で、交替しながら作業する。表-7は乗組員構成1ワッチのそれぞれの持場をポンプ船の馬力別に表わしたものである。なお付属船であるアンカー船には2~5名程度が乗組んでいる。

(5) カッタレスポンプ船

本船は吸水管を直接海底に少し入れ、土砂のくずれ込みを利用して吸上げながら直進的に掘り進む方式のもので、このポンプ船は土砂をパイプで排送せずに舷側に土運船をおき、これに土砂を受けるので排送のエネルギーは不要で、ポンプのほとんどの力が吸入に利用できるため含泥率を高めることができる。この場合の含泥率は15~25%で、また締まった砂の層の場合はジェット水でくずしてから吸水し、土砂はすぐに舷側にあるちらし管から土運船に吐き出される。このようにすると土運船には良質の土砂だけが残り、シルトや粘土質あるいは浮遊物などは水とともに流れ、良質土がとれる。

(6) ホップドレッジャポンプ船

本船は自航しながら土砂を吸上げ、船内のホップに入れ、土捨場へ運搬する強力な推進器を

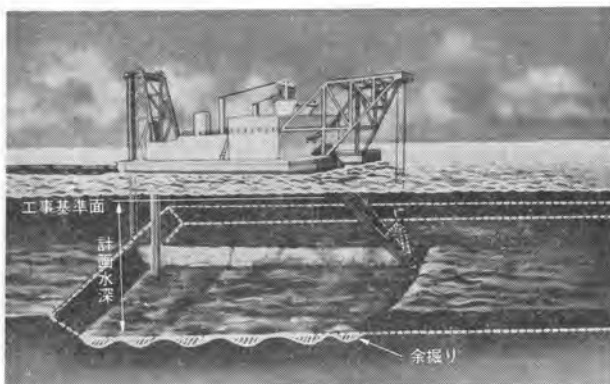


写真-12 掘 跡

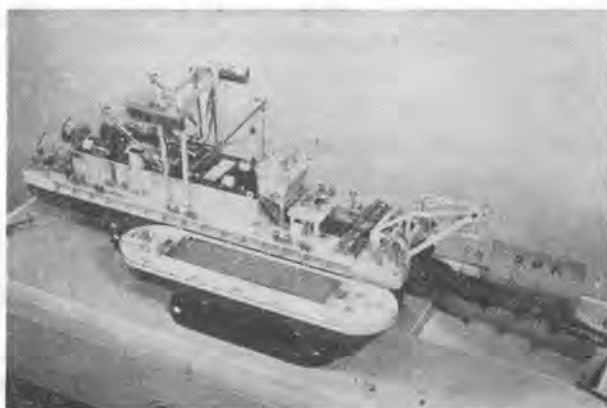


写真-13 カッタレスポンプ船



写真-14 ドラッグ全景

表-7 1ワッチ人員編成

	ポンプ馬力		PS	1,000~1,200	1,500	2,000	(ディーゼル) 2,000~3,000	(ディーゼル) 4,000
	750		750					
運転室	船長	助手	1人	1人	1人	1人	1人	1人
甲板機電	甲板機電	機電工	4	5	6	6	7	8
			1	1	1	2	4	5
			1	1	1	2	2	2
計			8	9	10	12	15	17

有し、主として航路や河川など細長い所の浚渫および外港の多少波のある所に使用されている。他の浚渫船と違って 1 個所に固定せずに作業するので航行船舶の障害とならない。

速力は作業中 2 ノット、航行中は 10~12 ノットが標準であり、作業は両舷または片舷のドラグアームを海底に降ろし、海底面をなでるように土砂を吸上げ、ホップへ吐き出す。

こうして施工区域を往復しながらホップが一杯になると土捨場へ行く。土捨場にそのまま入れる場合はホップの底を開いて捨土する。しかし土捨場に入れない場合には、あらかじめ埋立地内に陸上配管設備、海上には船のけい船設備（ドルフィン）を設け、船のパイプと陸上配管とが連結できるようにしておき、それによって土砂を排送する。

2. 埋 立

ポンプ船が掘り上げた土砂は岸壁の背後または埋立予定地に 写真-15 のように木柵で仮護岸を造り、この内側に土砂を吹込み、埋立を行なう。そのためにはできるだけ効率のよい排送管の配置が必要であり、一般には 写真-16 のように 外部護岸の背後から埋立を始め、順次余水吐と呼ばれる水の出口の方向に埋立が進むようにする。

護岸と排送管の間隔は護岸に損傷を与えないように、500 PS 以上では 10~13 m 程度離して配管し、配管の方針が決まると、まず外護岸にそって陸上管を敷設する。これは護岸が倒れないように護岸のうちを先に固めるため、配管が終わると余水吐を設置する。その位置は外海の波浪を直接受けず、またその土砂が浚渫個所に流れ込まない位置を選定することが大切である。

このようにして護岸、配管、余水吐が決まると、あとはポンプ船から埋立地までの配管を行なう。これで土砂を排送できる準備ができたわけであるが、電動式ポンプ船の場合はその架線作業が残る。これは 1,000 PS 級で 3,000 V、200 A 程度を使用し、作業は危険を伴うので特に注意が必要である。

このようにして埋立が開始されるが、作業を能率よく進めるためには排送管の放水口（写真-17 参照）を 2 個所以上設けて排送管の延長や切替のときにポンプ船を



写真-15 埋立地の仮護岸



写真-16 排砂管の配置

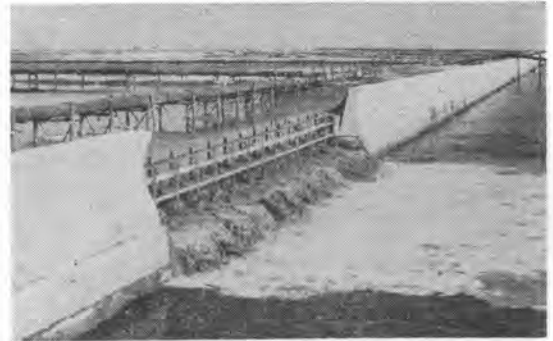


写真-17 放水口

できるだけ休止させないようにする。また土質によっては支線の間隔を考えて後の整地作業条件をよくするようにする。

〔新機種紹介〕

日立 WS100 ハイローダ

森 川 巖*

1. はじめに

建設・荷役作業の高速・高能率化の波に乗り、ホイールローダは建設機械の主力機種の一つとして確固たる地位を築きつつある。当社ではその長年の研究成果を結集して高性能ホイールローダ“WS100 ハイローダ”を開発した。

2. 構造と特長

4輪駆動式のホイールローダの分野では比較的小形に属するもので、ホイールローダの特長である高速・高能率を極限まで追求し、建設機械専用エンジンと、多くの最新式機構を採用して高性能なローダを実現した。その概要は次のとおりである。

(1) センターピンステアリング方式の採用

センターピンステアリング(車体屈曲)方式は大形機に採用されているが、小形機では例が少ない。これの採用により優れた走行性能が得られ、特に旋回半径はこのクラスでは抜群に小さい。また停止したままバケットを左右に振ったりすることも可能なのでダンプ積込時などに非常に便利であり、高速走行時もハンドルのふらつきもなく、安全に運転できる。

(2) 日立 K-40 形エンジン

優れた耐久性とねばり強さですでに定評ある日立B形エンジンの長年にわたる経験を基礎にして新しく開発された日立 K-40 形エンジンを搭載している。建設機械専用エンジンの優れた耐久性と高出力の利点に併せて重要部品はエンジンからバケットまですべて日立製品であることによる全体性能の完全なバランスと一貫したアフタ

表-1 日立 WS100 ハイローダ仕様表

全装備重量	8,200 kg	エンジン形式	日立 K-40
バケット容量	1.4 m ³ (山積)	エンジン定格出力	104PS/2,200 rpm
最大積載荷重 (転倒荷重の約60%)	4,000 kg	走行(前進4段 後進4段) 速度	0~40 km/hr 0~42 km/hr
最小旋回半径 (車体外側)	5,060 mm	操向方式	車体屈曲式
全長×全幅 (車体)	6,060×2,200 mm	ダンピング クリアランス	2,700 mm
ホイールベース	2,500 mm	ダンピングリーチ	890 mm
		バケット上昇時間	6.5 秒 (全負荷)

* (株)日立製作所土浦工場ホイールトラクタプロジェクト



写真-1 日立 WS100 ハイローダ

ーサービスが可能となった。

(3) 優れた安定性

ホイールベースはこのクラスで最長であり、不整地走行の際などに優れた安定性を発揮する。さらに軽倒荷重は 6,500 kg と同級品に対して約 20% も大きく、バケットの強力な掘削力を十分に生かすとともに、尻浮きを少なくしている。

(4) 強力で動きの早いバケット機構

大形の油圧ポンプにより強力なブレークアウト力と地表から最高位置までバケットが満載状態でわずか 6.5 秒で上昇する高性能なバケット機構となっている。

(5) インライン形リフトアームリンク機構

平行、インライン形リンクの採用により不要な偏心荷重がないため強度上有利である。また視界をさまたげるベルクランク、積込時の危険なリフトアーム下方への突出物などがなく、使いよくできている。

(6) 使いよい各種の新機構

バケットポジション、ウォークスルー式フロア、バケット機構のピン類はすべてグリスシール付、燃料自動補給装置、完備したフィルタ目詰まり表示灯等、運転容易、整備簡便な構造となっている。

(7) 安全設計

オープンフラットフロアで左右どちらからでも自由に昇降でき、油圧レバーの安全ロック、ブレーキエアの圧力低下警報装置、完備した手すり、足かけ等、安全の面については十分な配慮がなされている。

試験研究報告 (No. 58)

建設機械化研究所

建設機械化研究所において、(株)小松製作所製 D 85 A-12 形ブルドーザの性能試験を行なったので、その概要を報告する。

162. 小松 D 85 A-12 形ブルドーザ性能試験

(1) 試験期日 昭和 44 年 2 月 27 日～5 月 24 日

(2) 主要諸元

全装備重量: 21,100 kg

接地圧: 0.69 kg/cm²

ブレード幅×高さ: 3,620 mm×1,280 mm

ブレード最大上昇量: 1,175 mm

全長×全幅×全高: 5,650 mm×3,620 mm×3,060 mm

(ただし、排気管上端まで)

チルト量: 735 mm

機関形式名称: NH-220-CI ディーゼル機関

定格出力: 180 PS/1,850 rpm

走行速度:

	1 速	2 速	3 速	4 速
前進	0~3.2	0~4.5	0~6.7	0~9.5
後進	0~5.0	0~10.4		

(3) 試験結果

試験は機関、定置、運転操作、走行、けん引および作業の各項目について行なった。

試験結果は 図-162.1～図-162.3 および 表-162.1～表-162.4 に示すとおりである。

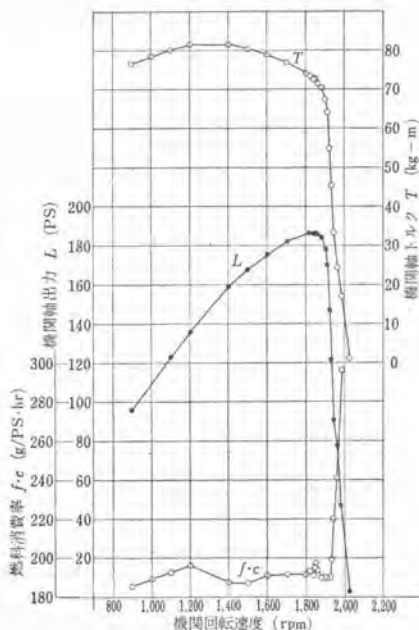


図-162.1 機関性能曲線図

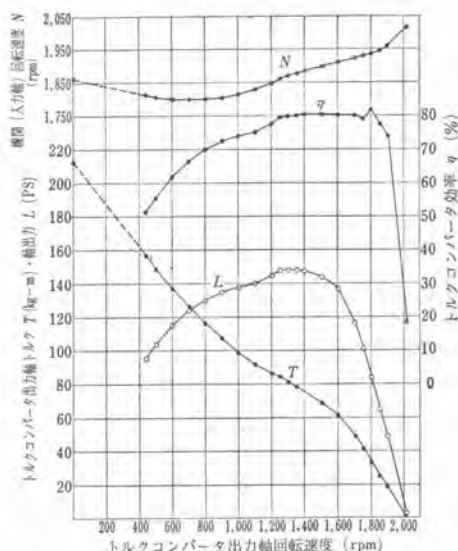


図-162.2 トルクコンバータ結合性能曲線図

表-162.1 登坂試験成績表

試験車両形式名称:小松 D 85 A-12 形チルトドーザ
 試験車両番号:D 85-12-11107
 試験車両総重量(W):21,735 kg(乗員1名含む)
 天候・気温:晴・21.2°C
 風向・風速:SSW・1.0 m/sec
 路面の状況:土道(良好)
 試験期日:昭和44年4月23日
 試験場所:建設機械化研究所

変速段	傾斜角度 α(度)	助走距離 L'(m)	登坂距離 L(m)	所要時間 t(sec)	平均速度 V(km/hr)	登坂所要出力 Q(PS)
F-1	21.5	15	10	13.94	2.58	76.2
F-2	*	20	*	12.06	2.99	88.1
F-3	*	20	*	12.78	2.82	83.1
F-4	*	40	*	16.86	2.14	63.0

計算式 $Q = \frac{W \cdot L \cdot \sin \alpha}{75 \cdot t}$
 登坂試験場略図

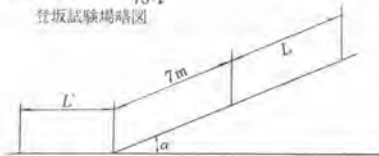


表-162.2 最大けん引力試験記録表

試験車両形式名称:小松 D 85 A-12 形チルトドーザ
 試験車両番号:D 85 A-12-11107
 試験車両総重量:チルトドーザ 21,735 kg(乗員1名含む)
 天候・気温:晴・24.7°C
 風向・風速・気圧:S・1.0 m/sec・747.0 mmHg
 路面の状況:土道(良好)
 試験期日:昭和44年5月9日
 試験場所:建設機械化研究所

試験番号	変速段	最大けん引力(kg)		機 関 回 転 数 (rpm)	すべりおよび 機関停止の有無	備 考
		3秒間平均	最大値			
1	F-1	17,300	20,100	1,823	覆 帯 スリップ	
2	F-2	17,300	19,500	1,679		
3	F-3	17,300	19,500	1,768		
4	F-4	13,000	13,900	1,799	ストール	

表-162.3 掘削運搬作業試験成績表(20m)

試験車両形式名称:小松D85A-12 形チルトドーザ 試験車両番号:D85-12-11107 試験期日:昭和44年5月20日~23日 試験場所:建設機械化研究所

試 験 番 号	変 速 段 前 後		測 定 値								算 出 値										
			掘削土量 (m³)	運搬土量 (m³)	平均サイクルタイム(sec)				サイ クル 数 (回)	総 時 間 (sec)	軽 油 (l)	車 移 動 の 平 均 距 離 (m)	土 移 の 動 機 距 離 (m)	m³/hr		m³/回		燃 料 消 費 率 (l/hr)			
					前 テ ン 進	後 テ ン 進	後 テ ン 進	計						掘 削 能 力	運 搬 能 力	サイ ク ル 掘 削 量	サイ ク ル 運 搬 量	燃 料 掘 削 当 量	燃 料 運 搬 当 量		
S1	1, 2 3, 4	2	47.7	50.3		38.0		12.1	50.1	8	402.0	4.48	25.4	15.1	427	450	5.96	6.29	40.1	10.65	11.23
S2	*	*	50.1	51.8		40.1		12.6	52.7	8	422.8	4.69	25.9	16.1	427	441	6.26	6.48	39.9	10.68	11.06
S3	*	*	48.3	45.8		37.6		12.3	49.9	8	399.5	4.48	25.4	1.56	435	413	6.04	5.73	40.4	10.78	10.22
平均						38.6		12.3	50.9						430	435	6.09	6.17	40.1	10.70	10.83

(注) S:ストリートブレード(幅3,611mm×高1,278mm) *印はルーズ土量を表わす。

表-162.4 掘削運搬作業試験成績表(40m)

試験車両形式名称:小松D85A-12 形チルトドーザ 試験車両番号:D85-12-11107 試験期日:昭和44年5月20日~24日 試験場所:建設機械化研究所

試 験 番 号	変 速 段 前 後		測 定 値								算 出 値										
			掘削土量 (m³)	運搬土量 (m³)	平均サイクルタイム(sec)				サイ クル 数 (回)	総 時 間 (sec)	軽 油 (l)	車 移 動 の 平 均 距 離 (m)	土 移 の 動 機 距 離 (m)	m³/hr		m³/回		燃 料 消 費 率 (l/hr)			
					前 テ ン 進	後 テ ン 進	後 テ ン 進	計						掘 削 能 力	運 搬 能 力	サイ ク ル 掘 削 量	サイ ク ル 運 搬 量	燃 料 掘 削 当 量	燃 料 運 搬 当 量		
S1	1, 2 3, 4	2	89.4	93.3		56.5		21.4	77.9	15	1,166.8	13.18	48.8	26.0	276	288	5.96	6.22	40.7	6.78	7.08
S2	*	*	97.0	98.0		60.6		21.3	81.9	15	1,228.6	14.19	49.3	29.2	284	287	6.47	6.53	41.6	6.84	7.91
S3	*	*	92.9	91.0		58.5		21.2	79.7	15	1,196.2	14.09	48.9	28.6	280	274	6.19	6.07	42.4	6.59	6.46
平均						58.5		21.3	79.8						280	283	6.21	6.27	41.6	6.74	6.82

(注) S:ストリートブレード(幅3,611mm×高1,278mm) *印はルーズ土量を表わす。

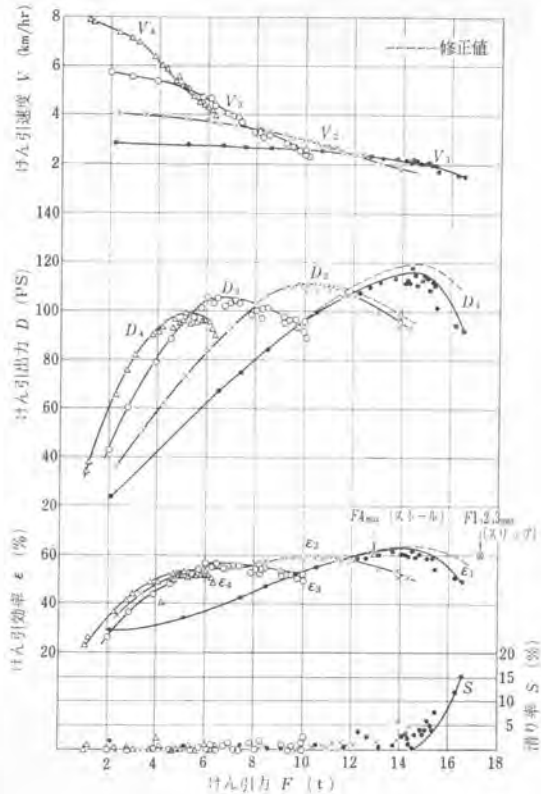


図-162.3 けん引性能曲線図

給水管埋設用のピアシングツール

調査部会 文献調査委員会

このユニークなピアシングツールは、ペンシルバニア州 East Berlin 近くの Lake Meade において、給水用メインパイプと各家庭に配管される支管との中間のパイプの埋設工事に用いられた。

この工事では、メインパイプが道路に沿って埋設されているため、中間パイプの約半分は道路を横切らねばならなかった。そこで、このツール (Pneuma Gopher) が用いられたのである。

Schramm 社により創作されたこの Pneuma Gopher は、ミサイル形で圧縮空気 (圧力 90 psi, 流量 60 cfm) により作動するものであり、長さ 45 in, 直径 3.75 in の大きさで、下層土に 100 ft あるいはそれ以上の長さの孔をあけることができる。

作業には 3 人の作業員が従事しており、その 1 人はバックホウのオペレータである。

バックホウにより路肩のメインパイプとの接合位置および道路反対側に深さ約 3.5 ft, 長さ約 4 ft, 幅約 2 ft (バックホウの幅) のスタートトレンチ、ターミナルトレンチを掘削し、Pneuma Gopher の使用可能な地質の場合は道路反対側のトレンチの所要の深さ (3 ft) の位置に現われるよう、重さ 64 lb の Pneuma Gopher をスタートトレンチの壁面にねらいをつけてスタートさせるものである。

Lake Meade の工事に従事した Gannett Fleming 社の副会長である George Burcin 氏はこのツールの使用結果について次のように述べている。

「花崗岩あるいは大きな玉石のある場所では、このツールで能率よく作業を進めることはできないが、砂や粘土層および比較的軟かい頁岩、氷結土などに対しては好能率である。地質条件がよい場合には 15 分ないし 30 分ほどで 30 ft の穴を通すことができる。玉石によってツールが止まったり、進路が妨害されたりするような場

合にバックホウを用いて除去することがあるが、それでもこのツールを用いているために掘削量はずいぶん少なくて済む。また、各トレンチを掘削することにより地質状態を知ることができ、それによってツールを用いるべきか、あるいは爆破作業の後掘削を行なうかを決定することもできる。

このツールがオーガ等より優る点は、一度スタートさせたら何にもしなくてよいので、ほかの作業が進められることにある。硬岩等によりツールの進行が妨害されているか否かは、音の変化でわかるし、またそこいらを歩いてみれば、ツールがどこを進んでいるかがわかる。

地質状態が悪くない場合には、ツールを用いて 2~3 人の作業員で作業を進めることができた。全体的に見ると、全作業量 (道路を横断せねばならない作業量) の 1/10 ぐらいをこのツールで行なったといえるだろう。また、このツールを用いることが可能であった場所では、たぶん作業速度も速く、低コストであったと思う。

ツールの進行速度はバックホウで掘削するほど速くはないが、掘削後の埋戻しや突固めなどの作業の必要がないという利点がある。ツールで穴をあけた後の作業は、1 in のプラスチック管をさし込んで連結したあと、ターミナルトレンチを埋戻すだけである。

ツールを用いた場所では、掘削作業よりも時間、コストにおいて 1/3~1/2 ほど節約できたと考えられる。これらの節約量は埋設距離の長いほど、また舗装部分の多いほど、比例して増すものである。Lake Meade の工事で、ツールの適応範囲がわかったが、われわれはこのツールがほかの仕事において硬岩等に対しても使用できるようになることを期待するものである。」

(委員: 伊藤豪誠)

“Piercing tool saves trenching for water service lines” Roads & Streets, May 1969

ソイルセメントによるダム上流のり面処理

調査部会 文献調査委員会

カンサス州北部を流れるソロモン川に建設されたグレンエルダーダムは、ミズリー川開発基本計画の主体をなすものである。このダムはアースフィルダムで、高さは115 ft、長さは15,200 ft、ダム本体の容積は10,000,000 yd³である。このダムでは、ソイルセメント層転圧後の表面に凹凸をつけ、次の層との付着力を増大させる新しい工法が採用された。層表面に凹凸をつける機械として強力ドライブスチールブルーム (broom) が用いられた。

ダム断面、堤体材料、締固め機械および締固め層の厚さを図-1、表-1に示す。ダムの上流側のり面処理として使われたソイルセメント層の厚さは、のり面こう配が4:1の区間で24 in、2.5:1の区間では36 inと24 inである。

グレンエルダーダムの仕様書はネブラスカ州のメリットダムおよびカンサス州のシェニールダムのソイルセメント処理を基にして作成された。この仕様書はソイルセメント層の1層の締固め厚さは6 inで、シープフートタンピングローラによる6回転圧後ニューマチックタイヤローラで4回転圧するように規定している。

しかし、本工事を行なう前に実験を行ない、ソイルセメント層間の付着について検討を加えた結果、仕様書に次の項目を加えた。ソイルセメント層間の付着力を増大

させるためにニューマチックローラによる転圧終了後、ただちに強力ドライブスチールブルームで転圧表面に凹凸をつけ、表面をきれいに清掃したのち次の層のまき出しを行なう。また試験区間を設け、締固め機械、締固め方法、締固め効果、清掃方法、ソイルセメント層にかかる費用についても十分な検討を加えた。

その結果、これらの検討事項について次のように決定した。ソイルセメント混合物はダンプで堤体へ運び、クローラトラクタで11 inの厚さにまき出す。初期転圧は長さ8 inの歯をもつ4×4 ftのドラムを2台装置した自走式のタンピングローラで8回転圧を行なう。このローラの全重量はドラムの1 ftあたり2,600 lbである。

ソイルセメント層の締固めは7輪車でおよそ3,600 lbの車両重量をもつニューマチックタイヤローラで6回転圧を行なう。このローラは26のひだをもつタイヤを装備している。タンピングローラで各層の底部3~4 inの締固めを行ない、その後ニューマチックローラで締固め、仕上げすると1層8 inのソイルセメント層はProctorの最大密度よりも大きい密度が得られることが判明した。

次に転圧終了後、強力ドライブスチールブルームで表面に凹凸をつける。このブルームの長さは6 ft 7 inで

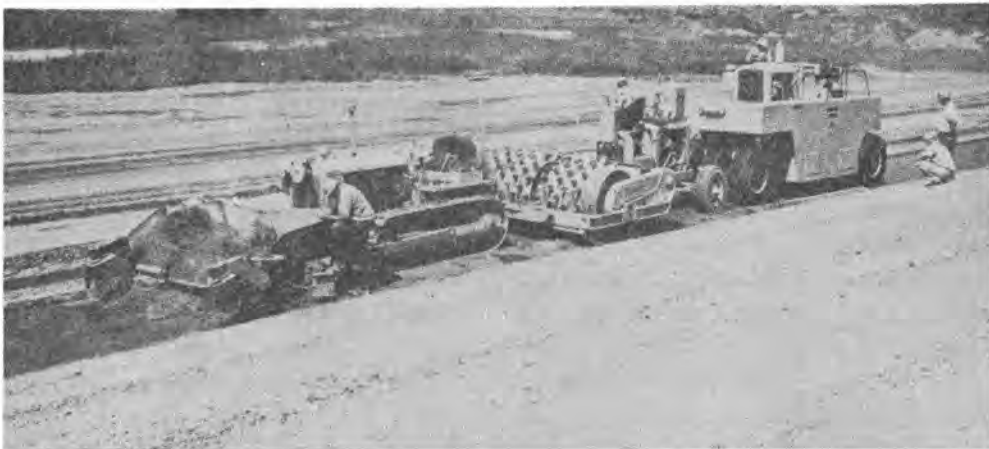


写真-1 ソイルセメントのまき出しおよび転圧機械 機械は写真左よりクローラトラクタの前面に取付けられたまき出し機械、自走式のタンピングローラ、ニューマチックタイヤローラの順である。

あるため、全区域に凹凸をつけるためにはブルームを2回走行させる必要がある。ニューマチックローラの転圧終了後、すぐにブルームをかける。ソイルセメント層の表面は十分抵抗力をもっていないため表面ははぎとられる。また“くぼみ”が不規則に発生する。

転圧終了後4時間を経過すると逆に表面は硬くなり、ブルームによって表面に凹凸がつかなくなる。したがって、表面に凹凸をつける最適時間はニューマチックローラの転圧終了後1~3時間と決定した。転圧終了後1~3時間経過すると、ソイルセメント層の表面は溝を保持するほど硬くなっており、ブルームによる移動土砂も最小ですむことが実験より判明した。

ブルームによる移動土砂の清掃は噴霧器を備えた散水車の通過後すぐに行なう。そして次の層のまき出しを行

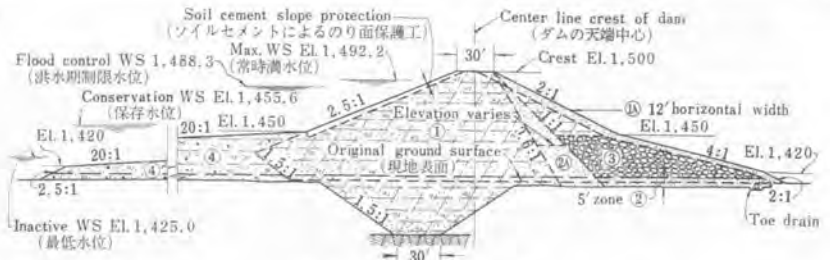


図-1 ダム断面図

なう。またダンプトラック、散水車、フートトラックによる締固め表面の車のわだちの土砂は手作業でとりのぞく。

仕様書には水や湿潤した土によるソイルセメントの養生を規定している。ソイルセメント層の養生は7日間または次の層を打設するまで養生する。

また、まき出した層への散水の時のセメント粒子の洗い流しを防止するために、示方書では噴霧器の使用を規定している。そのために請負業者は散水車に噴霧ノズルをそなえつけ、表層を満足な状態に湿潤させるよう工夫した。

グレンエルダーダムは1964年11月に着工し、ソイルセメントの施工は1967年8月に開始され、1968年8月に完了した。なお、このダムはブッシュマン建設会社が13,647,291ドルの工費で請負ったものである。

(委員：久楽勝行)

“at GLEN DAM; Improved Soil-Cement Placement Procedure Lised” Civil Engineering, May 1969

表-1 ダム本体の堤体材料および締固め方法

区域	堤体材料	締固め機械	締固め厚さ
1	粘土、シルト、砂の混合物	タンピングローラ	6 in
1A	通別された表土	タンピングローラ	6 in
2	砂	クローラ形のトラクタ	12 in
2A	砂またはシルト混じり砂	タンピングローラ	6 in
3	最大粒径 18 in の頁岩または石灰岩の岩砕	ニューマチックローラ	18 in
4	いろいろの土	トラベル	12 in

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〕 会員 4,000円(ただし非会員は 5,000円)送料 200円

■申込先■ 社団法人 日本建設機械化協会

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

建設機械化研究所の施設公開

建設機械化研究所

当協会付属建設機械化研究所（静岡県富士市）では本年10月8日が開所5周年にあたるので、この機会に会員各位に過去5カ年における施設の拡充整備状況を知っていただくために施設の公開を行なった。

当日はあいにくの雨天にもかかわらず、東京、中京方面を主として関西、東北、中国等、全国各地の会員が多数来所され、盛会裡に公開を終えることができた。来所された会員会社数は108社におよび、内訳は製造業関係54社、建設業関係39社、商社サービス業関係その他15社であった。なお、来所された人数は約300名を数え、雨中にもかかわらず熱心に見学された。

当日は試験研究施設の説明のほか、雨の晴間をみてブルドーザのけん引試験、トラクタショベルの積込作業試験、登坂試験、建設機械用タイヤの走行試験等の実演が

行なわれ、各所で質疑応答や技術的な相談がもたれた。

施設の中で特に多くの人々の興味を引いたものは、最近設置されたタイヤ試験装置や岩石トンネル掘進機のモデルピットテスト装置等であった。また会場に特設された相談コーナーでは主として新機種の性能試験、受託研究についての質問が多く、施工にあたっての機種の選び方、岩石試験等の材料試験等についての相談も行なわれた。

折悪しく天候に恵まれず、天下の絶景もご観賞願うことはできなかったにせよ、300名近くの熱心な見学参加者があったことは最近の当研究所の施設の充実状況、ひいてはその業務についての認識を新たにさせていただく上で極めて有意義なことであり、各方面のご協力に対して深甚の感謝の意を表する次第です。



写真—1 バスで受付前に着かれた見学者



写真—3 岩石トンネル掘進機モデルテスト装置



写真—2 タイヤ試験装置（第2研究室内）



写真—4 雨中の登坂試験場の見学

支部だより

見学会実施

北海道支部

北海道支部の本年度第1回見学会を8月12日実施した。参加者は40名。午前7時貸切バスで札幌を出発し、第1見学個所の室蘭市に向かった。

室蘭市では市営で市の北方白鳥台に一大住宅団地を造成すべく高台を整地中であるが、整地後のあまった土砂は約1,500m³離れた室蘭港外港臨海工業団地造成埋立に使うのだが、この間、山や谷、国道、国鉄、民家地帯を横断するので、土砂運搬には総延長1,370mにおよぶコンベヤプラント（(株)三機製作所）を施設し、従来のダンプトラック輸送方式に代わる新しいコンベヤシステムにより通年稼働し、埋立土砂輸送に威力を発揮しているもので、一同はこの土砂輸送コンベヤシステムを見学した。

続いて第2見学個所である有珠郡伊達町宇有珠では有



写真-1 土砂輸送コンベヤシステム



写真-2 水中ブルドーザによる海底掘削工事

珠湾の一部約5,000m³の海苔、貝類の養殖場造成のため、日本国土開発(株)が新しく考案した水中ブルドーザにより、深さ6~7mの海底の泥や砂約5,900m³を掘削する新しく、そして珍しい工事を見学した。

さらに帰りには国道230号線のうち、中山峠~定山溪間21.2kmの改良工事(路線変更、盛土、掘削、橋12、回廊1、覆土1、トンネル2)を見学して有意義な一日を過ごして午後6時すぎ札幌に到着解散した。

支部だより

第13回
親睦野球大会開催

北海道支部

北海道支部主催の第13回親睦野球大会は、20チームが参加して8月7日、8日、11日、12日、13日の5日間、札幌市月寒球場で開催した。

7日午前9時から開会式を挙行し、優勝旗、優勝杯、準優勝杯を返還し、支部長に代わって山岡副支部長の挨拶があり、山岡副支部長の始球式で試合を開始した。

5日間にわたる熱戦の結果、札幌開発建設部が優勝し、13日全試合終了後閉会式を挙行して賞品を授与、無事大会の幕を閉じた。戦績および個人優秀選手は次のとおりである。

1回戦 岩田建設 8—2 川崎重工業
建機工作所 10X—2 石川島播磨
小松製作所 10X—9 中山機械高事
伊藤組土建 10X—0 大成建設
(4回コールドゲーム)

2回戦 ゼーゼル機器 5X—4 北海道建機販
三菱ふそう 5—2 伊藤組土建
豊平峡ダム 8—0 日特重車輛
日通運輸 9—6 小松製作所
札幌開建 4X—0 土木試験所
建機工作所 3X—0 日立建機
地崎組 13—4 三菱農機
岩田建設 6X—5 日本除雪機

3回戦 岩田建設 10X—2 地崎組
日通運輸 5—3 豊平峡ダム
札幌開建 5X—0 建機工作所
三菱ふそう 15—2 ゼーゼル機器
(4回コールドゲーム)

準決勝 三菱ふそう 4—1 日通運輸
札幌開建 4X—0 岩田建設

決勝 札幌開建 3X—1 三菱ふそう

個人優秀選手 最優秀選手賞 加藤 宗雄(札幌開建)
敢闘賞 堀川 靖彦(三菱ふそう)
打撃賞 森田 圭昭(札幌開建)

ニ ュ ー ズ

1. 新形水中ブルドーザ“2号機”

日本国土開発(株)では、さきに油圧駆動、リモートコントロール方式の水中ブルドーザを開発し、実用化しているが、このほど(株)日立製作所との共同研究により新形水中ブルドーザを完成し、10月3日浜名湖で公開した。

本機は双胴形の特殊母船上に動力源があり、水中ブルドーザとは独特の連結装置と油圧ホースを介して結ばれており、船上の運転室からリモートコントロールできる構造であるが、さきの1号機より

- ① 大幅に作業性能の向上がはかられている。
- ② 浮上タンクを設けて水中ブルドーザを浮上させて航行でき、軟弱地盤でももぐることなく作業ができる。
- ③ リップ装置をもち、硬土質のリッピングができる。
- ④ 母船は双胴形で安定性と操作性を向上した。

など性能向上がはかられている。

表-1 に本機のおもな仕様を示す。

表-1 水中ブルドーザ2号機主要仕様

重量	陸上16t, 水中13t	浮上タンク	容量 14.5 m ³
走行速度 (前後進共)	0~3 km/hr	パワーユニット	(母船搭載)
作業可能水深	7~20m	原動機出力	160 PS



写真-1 水中ブルドーザ2号機

2. 電動ハンマ“ミタチディグマー”

ミタチ電機(株)では、コンクリートの破碎、穴あけ作業等に使用する電動ハンマ3機種を9月より発売した。

本機は電動式のため騒音が低く、深夜作業、室内、トンネル内等の工事に最適であり、市街地の工事騒音の防止にも役立つものと期待される。なお本機のおもな特長



写真-2 電動ハンマ“DM-130”

は次のとおりである。

- ① 100V 交直両用である。
- ② コンプレッサ、燃料等が必要なく、どんな場所でも使用できる。
- ③ ほこり、騒音に悩まされず作業ができる。
- ④ 小形軽量である。
- ⑤ アタッチメントが豊富で、破碎、はつり、穴あけ、アンカー打込み、リベット打ち等汎用性がある。

本機の騒音測定結果は10m点82ホン(C)、30m点75ホン(C)、50m点70ホン(C)である(DM-130の例)。

本機のおもな仕様は表-2 のとおりである。

表-2 電動ハンマ主要仕様

機種	せん孔能力	打撃数	電流	重量
DM-130	19~51mm	2,000回/min	13A	13kg
DM-80	19~38mm	2,400回/min	8A	9.8kg
DM-40	6.5~26mm	2,500回/min	4A	6kg

3. 18t 積大形ダンプトラック“6TWC 13K”

日産ディーゼル(株)では、18t積ダンプトラック6TWC 13Kを製作し、9月9日(株)熊谷組に納入した。

近年、大規模な宅地造成、海岸埋立工事など大形土工にタイヤ式の大形建設機械が導入されており、ダンプトラックも逐次大形化されているが、6TWC 13Kは6TC 13(11t積トラック)をベースに改造を加えたもので、公道上の走行もでき、公道以外では18t積載できる性能を有しているものである。

本機のおもな特徴は次のとおりである。

- ① 保安基準に準拠しており、公道走行が可能である。
- ② 公道外では補助あおりを取付けることにより9m³(18t)の積載が可能である。

- ③ 最小回転半径が 7.8 m で、パワーステアリングの装置と相まって狭い現場でも機動性に富んでいる。
- ④ 汎用車の改造であるため部品のサービスが容易で経済的である。

本機のおもな仕様は表-3 のとおりである。

表-3 6 TWC 13 K 主要仕様

全長	7,605 mm	機関出力	240 PS
全幅	2,480 mm	駆動方式	6×4
全高	3,100 mm	最高速度	90 km/hr
空車重量	11,040 kg	タイヤ寸法	10.00-20-14 PR
最大積載量	8,500 kg(公道上) (最大 18,000 kg)	ベッセル容量	5.64(9.0)m ³



写真-3 ダンプトラック "6 TWC 13 K"

4. 履带式トラクタショベル "BS 6"

三菱重工業(株)では、履带式トラクタショベル BS 6 形を開発し、10 月より発売した。

本機はダイレクトドライブ方式であるが、同社開発のパワーデレクションクラッチを採用し、前後進の切換え

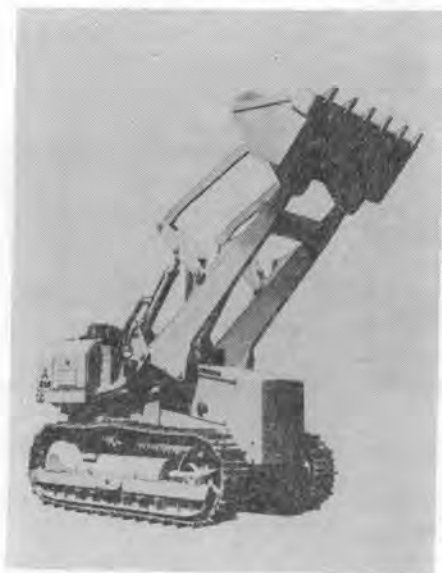


写真-4 履带式トラクタショベル "BS 6"

とクラッチ操作が同時に軽く操作でき、ステアリングはペダル式で油圧ブースタ付のため操向が楽にできる。またバケット操作はキックアウト装置付で、モノレバー方式のため操作が容易であり、機関はトルクライズの大きい、本機用に開発した 6 DR 10 C ディーゼル機関を搭載しているなど、数々の特徴がある。特にダイレクトドライブ車でありながら、トルコン車なみの楽な運転操作ができるといわれ、操作性向上の成果に期待したい。

本機のおもな仕様を表-4 に示す。

表-4 BS 6 主要仕様

バケット容量	0.8 m ³	機関出力	55 PS
全装備重量	6,750 kg	ダンピングリーチ	920 mm
走行速度 (前速 4 段)	2.7~9.3 m/hr	ダンピング クリアランス	2,275 mm

5. ブルドーザ "T 12"

(株)日立製作所では従来の T 09 形ブルドーザをベースに機関出力をアップするなど改良を加えた T 12 形を 10 月より発売した。

本機は、

- ① 110 PS 建設機械専用ディーゼル機関を搭載している。
- ② 3 種類のシューを装着でき、足回りにはシューの高周波焼入、ピンブッシュにトラックシールを採用し、耐久性を増した。
- ③ 運転席回りを改良し、操作性の向上をはかっている。

などの特徴がある。

本機のおもな仕様は表-5 のとおりである。

表-5 T 12 主要仕様

全長	4,878 mm	走行速度 (前段 5 段)	2.6~10.6 km/hr
全幅	3,700 mm	機関出力	110 PS
全高	2,960 mm	土工板寸法 (幅×高さ)	3,700×860 mm
全装備重量	12,700 kg		



写真-5 ブルドーザ "T 12"

(編集部)

会 員 消 息

(昭和44年10月16日~11月15日)

本……本 部	中……中部支部	公…公共企業体	番…商 社
北……北海道支部	関……関西支部	電…電力会社	サ…サービスマ
東……東北支部	中關…中關四国支部	製…製造業	モ…他
北陸…北陸支部	九……九州支部	建…建設業	研…研究所

【入 会】

(本・製) 北沢電機工業(株) 東京都世田谷区上馬 5-20-19	代表取締役 後藤常元 (03) 420-4385	(中・建) 昭和土木(株) 愛知県名古屋市昭和区壇浜通 1-28	代表取締役 神野鉄次郎 (052) 831-5191
(本・製) (株) 芝浦工作所 東京都港区芝浦 4-17-11	代表取締役 森下武雄 (03) 453-5611	(中・商) 東洋棉花(株) 名古屋支社 名古屋機械第一支部長 北川真澄	名古屋機械第一支部長 北川真澄 (052) 201-8111
(本・建) ライト工業(株) 東京都千代田区九段北 4-2-35	取締役社長 佐久芳治 (03) 265-2551	愛知県名古屋市中区錦 2-6-2	(中国・建) (株) 青木建設高松営業所 所長 武田光昭
(北・商) 東京建機(株) 札幌営業所 札幌市南1条東2丁目恭和ビル	所長 池田英夫 (0122) 25-3021	香川県高松市中新町 5-1 三幸ビル	(0878) 31-8233

行 事 一 覧

運 営 幹 事 会

日 時：昭和44年10月31日13時半～
出席者：桑垣悦夫幹事長ほか27名
議 題：①昭和44年度上半期事業報告書(案)の審議 ②昭和44年度上半期経理概況報告 ③ISO部会(仮称)の設置の件

ISO部会(仮称)の設置に関する準備会

日 時：昭和44年10月31日14時～
出席者：山本房生、坪質ほか26名
議 題：①ISO部会(仮称)の名称、組織および運営要領の決定 ②部会長、副部会長、幹事長および運営連絡会委員、委員長、幹事の推せんの件

広 報 部 会

■機関誌編集委員会小委員会

日 時：昭和44年10月6日11時～
出席者：小池製鉄男、高木三郎(代)
議 題：機関誌12月号(第238号)の原稿内容の検討

■機関誌編集委員会

日 時：昭和44年10月9日12時～
出席者：坪質広報部会長ほか10名
議 題：①機関誌12月号(第238号)原稿内容の検討・割付 ②機関誌2月号(第240号)の計画 ③編集委員辞任に伴う新委員の委嘱の件

■アジア太平洋地域建設機械化視察団打合せ会

日 時：昭和44年10月20日12時～
議 題：視察日程の再検討

機 械 技 術 部 会

■除雪機械技術委員会

日 時：昭和44年10月1日14時～
出席者：田中康之委員長ほか8名
議 題：①用語(ロータリ除雪車)の検討 ②除雪機械展示会開催の件

■ショベル系技術委員会第2分科会(小)

日 時：昭和44年10月1日14時～
出席者：河村浩主査ほか3名
議 題：JIS(案)の審議

■基礎工専用機械技術委員会第4分科会

日 時：昭和44年10月3日10時～
出席者：本宮豊主査ほか5名
議 題：用語(グラウトポンプ、ミキサ、器具)の審議

■空気機械およびポンプ技術委員会ポンプ分科会

日 時：昭和44年10月3日10時～
出席者：大宮武男委員長ほか17名
議 題：①水中ポンプ問題の調査の件 ②水中ポンプ JIS 原案の検討

■ISO/TC127(土工機械)に関する報告会

日 時：昭和44年10月6日15時～
報告者：山本房生機械技術部会長
出席者：工業技術院関係者、機械技術部会関係者、関係委員会委員長、協会として加藤三重次専務理事、坪質常務理事、桑垣悦夫運営幹事長

■基礎工専用機械技術委員会ディーゼルバイルハンマ防音カバー実用化小委員会

日 時：昭和44年10月7日11時～
出席者：斎藤二郎委員長ほか14名
議 題：防音カバー実用化設計案の件

■荷役機械技術委員会第1分科会

日 時：昭和44年10月7日14時～
出席者：月岡照委員長ほか8名

議 題：JIS A 8001 動力ウィンチの見直しについてアンケート原案作成

■運営連絡会および委員長打合せ会

日 時：昭和44年10月13日14時～
出席者：石川正夫幹事長ほか17名
議 題：①昭和44年度上半期の事業報告と下半期の計画 ②部会研究成果発表会の件 ③ISO総会の報告

■基礎工専用機械技術委員会第3分科会

日 時：昭和44年10月15日14時～
出席者：星野謙三主査ほか9名
議 題：基礎工専用機械(アースドリル、リバース、ベノト、アースオーガ等)に関する用語原案の審議

■基礎工専用機械技術委員会第2分科会

日 時：昭和44年10月16日14時～
出席者：金子政彦幹事ほか4名
議 題：基礎工専用機械(振動バイルドライバ)に関する用語の審議

■ショベル系技術委員会第2分科会(小)

日 時：昭和44年10月16日13時半～
出席者：河村浩主査ほか2名
議 題：JIS(案)の審議

■荷役機械技術委員会第2分科会

日 時：昭和44年10月17日10時～
出席者：井上啓主査ほか7名
議 題：「移動式クレーンオペレータのための安全マニュアルおよびその解説」の編集に関する打合せ

■建設機械用電装品・計器研究委員会電装品分科会

日 時：昭和44年10月20日10時～
出席者：山家正道幹事ほか9名
議 題：建設機械用スイッチ類の規格化の件

■ダンプトラック技術委員会第4分科会(小)

日 時：昭和44年10月22日14時～
出席者：香取佳人ほか3名

議 題：ダンプトラック性能試験方法の見直し

■建設機械用電装品・計器研究委員会計器分科会

日 時：昭和44年10月22日14時～

出席者：磯田秀二郎幹事ほか7名

議 題：稼働記録計の検討

■基礎工事用機械技術委員会第4分科会

日 時：昭和44年10月23日13時半～

出席者：本宮豊主査ほか5名

議 題：基礎工事用機械（グラウトポンプ、ミキサ、器具関係）の用語の原案審議

■グレーダ技術委員会

日 時：昭和44年10月23日11時～

出席者：藤井信委員長ほか4名

議 題：モータグレーダに関する用語の原案審議

■空気機械およびポンプ技術委員会ポンプ分科会

日 時：昭和44年10月24日11時～

出席者：大宮武男委員長ほか18名

議 題：工事用水中ポンプ JIS 原案の検討

■ショベル系技術委員会第4分科会

日 時：昭和44年10月24日14時～

出席者：阿部哲義主査ほか7名

議 題：ショベル系掘削機の歴史の調査

■基礎工事用機械技術委員会第2分科会

日 時：昭和44年10月24日13時～

出席者：高井照治主査ほか3名

議 題：基礎工事用機械（振動パイルドライバ）に関する用語の審議

■舗装機械技術委員会

日 時：昭和44年10月27日14時半～

出席者：今田元氏委員長ほか11名

議 題：舗装機械の用語の原案審議

■潤滑油研究委員会

日 時：昭和44年10月28日14時～

出席者：松下弘幹事ほか14名

議 題：①添加剤の調査の件 ②市販添加剤のメーカおよび販売店の説明

■グレーダ技術委員会

日 時：昭和44年10月28日14時～

出席者：藤井信委員長ほか7名

議 題：①モータグレーダに関する用語の原案審議 ②モータグレーダ仕様書様式（JIS D 0002）の見直し

■基礎工事用機械技術委員会ディーゼルパイルハンマ防音カバー実用化小委員会

日 時：昭和44年10月29日12時～

出席者：斎藤二郎委員長ほか9名

議 題：防音カバー実用化設計案審議

■除雪機械技術委員会

日 時：昭和44年10月29日14時～

出席者：田中康之委員長ほか12名

議 題：①ロータリ除雪車の用語原案の検討 ②除雪機械展示会開催の件

■コンクリート機械技術委員会コンクリートポンプ小委員会

日 時：昭和44年10月29日14時～

出席者：三浦満雄幹事ほか8名

議 題：①コンクリートポンプ車の標準仕様について ②コンクリート機械に関する用語原案の検討

■空気機械およびポンプ技術委員会空気機械分科会

日 時：昭和44年10月30日14時半～

出席者：大宮武男委員長ほか13名

議 題：①昭和44年度上半期の事業報告 ②空気機械除害方法の実用化の調査研究の件 ③空気機械用語作成小委員会の編成の件 ④消音装置の実用化についてメーカより意見聴取

■基礎工事用機械技術委員会第3分科会

日 時：昭和44年10月30日10時～

出席者：鈴木稔委員ほか5名

議 題：基礎工事用機械（アースドリル、アースオーガ、リバーズ、ベント等）に関する用語原案の審議

■ショベル系技術委員会第2分科会(小)

日 時：昭和44年10月30日13時半～

出席者：河村浩、富岡直

議 題：ショベル系掘削機性能試験方法（JIS 原案）の検討

施工技術部会

■空港建設委員会

日 時：昭和44年10月1日13時半～

出席者：永盛峰雄委員長ほか25名

議 題：研究方針について

■場所打杭委員会鋼矢板工法分科会

日 時：昭和44年10月2日14時～

出席者：高岡博委員長ほか20名

議 題：①鋼矢板引抜工法アンケート調査結果の件 ②引抜試験計画の件 ③施工指導書作成のための専門分科会設置の件

■岩石トンネル掘進機委員会見学会

日 時：昭和44年10月3日

場 所：国鉄山陽新幹線西庄トンネル

■空港建設委員会陸上委員会

日 時：昭和44年10月4日11時～

出席者：永盛峰雄委員長ほか13名

議 題：研究調査について

■場所打杭委員会調査分科会

日 時：昭和44年10月7日15時～

出席者：高岡博委員長ほか14名

議 題：①「場所打ちくい施工ハンドブック」編集経過報告 ②昭和44年度事業計画に基づく地下連続壁工法

の調査研究の進め方について ③地下連続壁工法の見学会開催について

■ペーパドレン委員会

日 時：昭和44年10月7日17時半～

出席者：渡辺隆委員長ほか13名

議 題：カナダビクトリア州道路局より照会のペーパドレン施工に関する回答の審議

■空港建設委員会土工分科会

日 時：昭和44年10月7日13時半～

出席者：伊勢田哲也委員長ほか20名

議 題：土工機械の現場試験結果について

■高速道路建設単価委員会

日 時：昭和44年10月13日14時～

出席者：伊丹康夫委員長ほか15名

議 題：①昭和43年度の報告書の件 ②昭和44年度の調査方針の件

■空港建設委員会陸上委員会

日 時：昭和44年10月13日13時～

出席者：三谷健委員長ほか17名

議 題：研究調査について

■空港建設委員会海上委員会

日 時：昭和44年10月15日12時～

出席者：大野正夫委員長ほか15名

議 題：研究調査について

■場所打杭委員会鋼矢板工法分科会第1専門分科会

日 時：昭和44年10月22日14時～

出席者：戸田裕久主査ほか8名

議 題：施工指導書作成のための調査項目ならびに調査方法について

■場所打杭委員会鋼矢板工法分科会第2専門分科会

日 時：昭和44年10月23日14時～

出席者：北村秀夫主査ほか6名

議 題：施工指導書作成のための調査項目ならびに調査方法について

■空港建設委員会陸上委員会

日 時：昭和44年10月23日13時半～

出席者：三谷健委員長ほか12名

議 題：現地視察の状況説明

■場所打杭委員会鋼矢板工法分科会第3専門分科会

日 時：昭和44年10月24日15時～

出席者：浅川美利主査ほか7名

議 題：①運営方針の件 ②施工指導書作成のための調査項目の件

■舗装機械技術委員会

日 時：昭和44年10月27日14時半～

出席者：今田元氏委員長ほか11名

議 題：舗装機械に関する用語の原案審議

調査部会

■建設機械損耗調査委員会第6分科会（ダム工事用機械）

- 日時：昭和44年10月7日10時～
出席者：寺島旭分科会長ほか12名
議題：ダム工事用機械の積算方式の検討および購入価格の決定について
- 建設機械損料調査委員会第6分科会
(ダム工事用機械)
日時：昭和44年10月8日10時～
出席者：寺島旭分科会長ほか12名
議題：ダム工事用機械の積算方式の検討および購入価格の決定について
- 建設機械損料調査委員会第6分科会
(ダム工事用機械)
日時：昭和44年10月14日10時～
出席者：長瀬顕委員ほか5名
議題：ダム工事用機械の積算方式の検討および購入価格の決定について
- 建設機械損料調査委員会第6分科会
(ダム工事用機械)
日時：昭和44年10月17日10時～
出席者：田崎正一委員ほか7名
議題：ダム工事用機械の購入価格の検討

- 文献調査委員会
日時：昭和44年10月23日15時～
出席者：田中康之委員長ほか4名
議題：機関誌1月号の原稿の検討
- 建設機械損料調査委員会第6分科会
(ダム工事用機械)
日時：昭和44年10月25日10時～
出席者：田崎正一委員ほか4名
議題：ダム工事用機械の購入価格の検討

業種別部会

- サービス業部会
日時：昭和44年10月3日18時～
出席者：久保田栄部会長ほか8名
議題：建設機械整備標準工数および料金の改正実施に伴う経過について懇談会
- サービス業部会見学会
日時：昭和44年10月22日13時～
出席者：久保田栄部会長ほか18名
場所：(株)東京計器製造所

- 整備技術部会
日時：昭和44年10月14日14時～
出席者：内田秋雄部会幹事長ほか19名
議題：①建設機械整備士制度について ②建設機械整備工場の格付について
- 整備技術部会
日時：昭和44年10月16日14時～
出席者：内田秋雄部会幹事長ほか5名
議題：①アンケートの集計結果の取りまとめについて ②「建設の機械化」誌の整備関係特集号の件
- 整備技術部会
日時：昭和44年10月28日15時～
出席者：杉山庸夫部会長ほか10名
議題：①アンケートの集計結果の報告について ②「建設の機械化」誌の整備特集号の編集について
- 商社部会
日時：昭和44年10月29日10時～
出席者：柏忠二部会長ほか11名
議題：懇親会

編 集 後 記



本年もいよいよ最終の12月号をお届けすることになりました。

今年をふりかえって見ると、なんとといっても最大の話題は「人類ついに月に到着」であったと思います。科学の進歩はそこまで来たわけですが、建設機械においても日に日に改良が加えられ、優れたものも発表されて今年の建設機械展にも出品されました。さらに発展をさせるために関係各位のご活躍をお祈りいたします。

さて、来年は万国博覧会が大阪において開催されま

す。少し早いとは思いましたが、皆さまも相当関心があると思いますので、今月号に万国博工場の一部を編集しました。巻頭言に日本万国博覧会協会の山本建設部長に執筆していただきました。工事内容の記事も現在突貫工事のお忙しい最中に皆さまに執筆していただき感謝している次第です。また記事のほかに工事図面、写真をお送りいただきましたが、紙面の都合上一部掲載できなくなりましたのでここでお詫び申し上げます。

第二の企画として港湾関係を編集いたしました。日一日と開発されて行く京浜および阪神のふ頭の計画等は皆さまにも参考になると思います。

終わりに、今年中いろいろとお世話になりました各位に対し厚くお礼申し上げます。来年もよろしく願い申し上げます。

(小池・高木)

No. 238 「建設の機械化」 1969年12月号

(定価) 1部200円
年間1,800円(前金)

昭和44年12月20日印刷 昭和44年12月25日発行 (毎月1回25日発行)

編集兼発行人 最上武雄 印刷人 大沼正吉

発行所 社団法人 日本建設機械化協会

東京都港区芝公園21号地1-5 機械振興会館内 電話 東京(433)1501 振替口座 東京71122番 取引銀行 三菱銀行銀座支店

建設機械化研究所—静岡県富士市大淵 3154 (吉原郵便局区内) 電話 吉原(35)0212
北海道支部—札幌市北3条西2-6 富山会館内 電話 札幌(23)4428
東北支部—仙台市北1番丁55 徳和ビル内 電話 仙台(22)3915
北陸支部—新潟市東堀前通6番丁1061 中央ビル内 電話 新潟(23)1161
中部支部—名古屋市中区南武平町1-12 昭和ビル内 電話 名古屋(24)2394
関西支部—大阪市東区谷町1-50 大手前建設会館内 電話 大阪(94)8845
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44年1月号(第227号)～昭和44年12月号(第238号)

昭和44年1月号(第227号)

表紙写真 “利根川河口堰工事”(水資源開発公団)
 施工:株式会社熊谷組・清水建設株式会社

〔巻頭言〕 創立20周年を理り……………内海 清温…1
 〔座談会〕 建設事業の拡大と建設機械の方向……………3
 新全国総合開発計画(一次試案)……………下河辺 淳…15

グラビヤ一進む国土開発

〔建設機械の昔ばなし〕(その1)
 私の機械遍歴……………河野 正吉…25
 海洋開発……………佐々木忠義…29
 〔随想〕 機械化の躍進と今後の問題……………斎藤 義治…37
 アメリカにおける建設機械の現状(1)……………調査部会…39
 文献調査委員会

〔建設機械の現状〕(その13)
 X. 空気圧縮機……………小坂 金雄…44
 XI. 建設用ポンプ……………西出 定雄…51

〔建設機械化講座〕第69回 現場用エアモーターの土木と施工法
 XIV. PERT による工事管理
 5. 建築工事の工程管理に使われたPERT
 (その1) 工場建築に使われたPERT の事例……………荒木謙彦…58
 (その2) 建築工事に使われたPERT の一般的事例……………小早川洋太郎…60

〔新機種紹介〕
 カトウ 20 THC 形アースドリル……………前田 慶二…63
 三菱電機製全閉形オルタネータ……………高田 憲…65

〔建設機械化研究所抄報〕
 試験研究報告(No. 47)……………建設機械化研究所…65

〔文献調査〕
 海底開発の技術的問題点……………調査部会…71
 文献調査委員会
 特殊バケットによるくい基礎の掘削……………調査部会…73
 文献調査委員会

昭和43年度理事会開催……………74
 ニュース……………(編集部)…75
 会員消息……………77
 行事一覧・編集後記……………(浅井・石川・両角)…78

昭和44年2月号(第228号)

表紙写真 “水底作業中の水中ブルドーザ”
 日本国土開発株式会社

〔巻頭言〕 農業基盤整備事業の機械化……………松井 芳明…1
 斎藤静情先生を偲ぶ……………加藤三重次…2
 東京湾環状道路計画の概要……………建設省道路局…3
 道路経済調査室
 都営地下鉄第6号線の建設計画……………逸見 正則…8
 青函トンネル掘進機の作業実績……………浜 建介…14
 犬山導水トンネルの施工実績……………岡田 和夫…21
 松岡 孝夫
 恵那山トンネル飯田方補助トンネルの施工実績……………山本 元隆…28
 田中 健
 〔随想〕 からいた箱……………最上 武雄…35
 ホローダムの仮設備と建設機械……………山田 光敏…37

グラビヤ一八部濁干拓事業

厚真地区かんがい排水事業における建設機械の施工実績……………井上 清…45

〔建設機械の昔ばなし〕(その2)
 建設機械と共に50年……………柴田辰之進…52

九州縦貫自動車道植木試験盛土における機械施工の諸問題(中間報告)……………下荒磯 澄…56
 黒木 康夫
 石村 慶一
 上屋 忠三

仙山線交流化工事に伴う荒沢川橋りょう工事……………飯島哲之助…66

アメリカにおける建設機械の現状(2)……………調査部会…73
 文献調査委員会

〔建設機械の現状〕(その14)
 XII. 原動機・流体継手・トルクコンバータ
 XII-1 建設機械用ディーゼル機関……………東 孝行…77

〔新機種紹介〕
 TD 1 形トンネルダンブカーおよび……………谷口 勳勇…82
 TD 2 形トンネルミキサカー

〔建設機械化研究所抄報〕
 試験研究報告(No. 48)……………建設機械化研究所…84

〔文献調査〕
 深い立坑掘削工事用マッコー……………調査部会…88
 文献調査委員会
 堤防のり面のアスファルト舗装工事……………調査部会…90
 文献調査委員会

〔支部だより〕
 第11回建設機械展示会開催……………中国四国支部…92
 ニュース……………(編集部)…94
 会員消息……………95
 行事一覧・編集後記……………(長瀬・前田)…96

表紙写真 “世界最大級の海底油田掘削装置”

三菱重工業株式会社

[巻頭言] 海洋機器の開発に期待する……………林 義郎… 1
 我が国における海洋開発の現状……………佐々木忠義… 3
 海洋石油資源開発……………南川 清… 7
 ルトーノー形海洋石油掘削船 “白竜号”……………石田 実…13
 セドコ 135 形海底油田掘削装置……………有田 行雄…18
 デロング海上作業台とその応用……………水津 一統…22
 オランダにおける港湾工事と海上作業台……………山本 登 野村 登 25
 日本国土開発の水中ブルドーザー……………伊丹 康夫…29

アラビヤ—海洋開発機械

深海作業潜水船 “よゑうり号”……………寺田 明…33
 潜水調査船 “しんかい”……………川井 昭…37
 [随想] 海底資源開発機械二題……………國部 三郎…40
 [建設機械の昔ばなし] (その 3)
 トンネル工事の機械化……………平井喜久松…43
 アメリカにおける建設機械の現状 (3)……………調査部会 文献調査委員会…46

[建設機械の現状] (その 15)

Ⅲ. 原動機・流体継手・トルクコンバータ
 Ⅲ-2 トルクコンバータおよび流体継手……………武藤 正雄…50
 Ⅲ-3 建設機械用油圧機器……………菅原 隆…54

[建設機械化講座] 第 70 回 現場フォアマンのための土木と施工法

XIV. PERT による工事管理
 6. ダム工事の工程管理に使われた PERT
 天塩川水系岩尾尾ダム建設工事の実例……………小池 孝之…61
 7. 高速道路高架工事の工程管理に使われた PERT
 中央高速道路高架工事の実例……………庄子 幹雄…65

[新機種紹介]
 DH 321 形 32t 積ダンブトラック……………新田 和生…70
 TMI-4500 形メッシュインストーラ……………矢吹 茂文…72

[建設機械化研究所抄報]
 試験研究報告 (No. 49)……………建設機械化研究所…74

[文献調査]
 文献目録紹介……………調査部会 文献調査委員会…83

ニュース……………(編集部)…89

[支部だより]
 第 6 回除雪機械展示実演会開催……………北海道支部…90
 会員消息……………93
 行事一覧・編集後記……………(小池・小竹)…94

表紙写真 “日立 U 106 ASL リーダー回転式バイルドライバ”

日立建機株式会社

[巻頭言] 建設と公害の問題点……………山田 正男… 1
 前・中部支部長橋本規明君の死を悼む……………内海 清温… 3
 建設業における労働災害の発生状況……………中西 正雄… 4
 人間工学と作業機械……………坪内 和夫… 9
 建設機械の運転疲労……………丹羽 章…15
 道路工事現場の騒音とその防止策……………沢田 茂良…18
 地下工事における労働衛生と安全管理……………宗村泰四郎…21
 トンネル工事における労働衛生と換気……………佐藤忠五郎…25

[建設の公害防止・労働安全対策に関する実例]

地元の苦情……………日本国土開発株式会社…38
 地盤沈下、騒音等に対する公害防止……………鹿島建設株式会社…39
 発破振動の影響と対策……………ブルドーザー工事株式会社…41
 アスファルトプラントの公害防止の一例……………日本鋪道株式会社…42
 建設公害問題とその防止方法の事例……………三井建設株式会社…43
 無振動・無騒音の MPS 工法……………戸田建設株式会社…45
 坑内車両運行の改善……………西松建設株式会社…46
 作業員宿舍の集中管理……………株式会社 熊谷組…49
 安全担当専任者の苦悩……………大豊建設株式会社…50
 わが社の昭和 44 年労働災害防○計画……………前田建設工業株式会社…51
 [随想] 技術開発の考え方が……………伊丹 康夫…54

公害対策と取組む……………56

[建設機械の昔ばなし] (その 4)

神戸港建設の頃……………鮫島 茂…60

アラビヤ—CONEXPO '69 シカゴ建設機械展示会

CONEXPO '69 を見る……………杉山 庸夫…63
 アメリカにおける建設機械の現状 (4)……………調査部会 文献調査委員会…69

[建設機械化講座] 第 71 回 現場フォアマンのための土木と施工法

XIV. PERT による工事管理
 8. 土木工事の機材管理に使われた PERT
 (その 1) 第 3 京浜道路 港北インターチェンジ工事の実例……………田村 戸弥…73
 (その 2) PERT による機材転用計画……………竹中 達夫…79

[新機種紹介]
 住友・LINK-BELT HC-218 J トラッククレーン……………川瀬 忠…84
 D50P-15 湿地ブルドーザー用油圧クレーン装置……………小鶴治輝久…86

[建設機械化研究所抄報]
 試験研究報告 (No. 50)……………建設機械化研究所…88

[文献調査]
 新しいファイングレーダによる 路床、路盤の仕上げ……………調査部会 文献調査委員会…93

ニュース……………(編集部)…94
 会員消息……………95
 行事一覧・編集後記……………(伊丹・内田(貴))…96

国産建設機械主要諸元表

表紙写真 “住友・LINK-BELT HC-218J トラッククレーン”
住機建設機械販売株式会社

[巻頭言] 建設施工の大規模化……………清水 四郎… 1
[協会の事業活動]
〈社〉日本建設機械化協会定款…………… 2
本協会事業について…………… 3
本協会各分会および建設機械化研究所の動向
広 程 部 会…………… 4
機 械 技 術 部 会…………… 5
施 工 技 術 部 会…………… 8
整 備 技 術 部 会…………… 9
調 査 部 会…………… 10
製 造 業 部 会…………… 10
建 設 業 部 会…………… 10
商 社 部 会…………… 11
サ ー ビ ス 業 部 会…………… 11
創立 20 周年記念事業実行委員会…………… 11
建設機械化研究所…………… 11
[昭和 44 年度官公庁の事業概要]
I. 建設省事業の概要……………吉田 金蔵…12
II. 日本道路公団の事業概要……………中村 直衛…16
III. 首都高速道路公団の事業概要……………森本 幸弘…19
IV. 阪神高速道路公団の事業計画……………北村 正也…23
V. 日本住宅公団宅地開発事業の概要……………島田 親二…24
VI. 水資源開発公団の事業概要……………城野 忠雄…28
VII. 農林省農地局関係予算の概要……………松井 芳明…33
VIII. 農地開発機械公団の事業概要……………郡 湜…38
最近の建設機械業界の動向……………小柳 武昭…42
[随想] 20 年にちなんで……………柏 忠二…47

グラビヤ—建設機械 20 年の今昔

[部会研究報告]
建設機械用ディーゼル機関の出力修正 (第 2 報)……………機 械 技 術 部 会
ディーゼル機関技術委員会…49
岩石トンネル掘進機実績調査要領……………施 工 技 術 部 会
岩石トンネル掘削機委員会…53
建設機械の稼働等記録の適正化に関する調査審議の報告……………調 査 部 会
建設機械損料調査委員会…62
[建設機械の昔ばなし] (その 5)
戦中派の思い出……………芳野 重正…68
J.C.M.A. 欧米建設機械化視察団報告 (その 1)……………相沢 林作…72
[建設機械化講座] 第 72 回 現場フォアマンのための土木と施工法
XIV. PERT による工事管理
9. 舗装工事の機材管理に使われた PERT
〈その 1〉自動車テストコースの実例……………千葉 博敏…76
〈その 2〉東名高速道路舗装工事の実例……………高木 清
高橋 修一…79
[新機種紹介]
日立 F150 形 37 t トラッククレーン……………豊田 耕…83
三井 P.I.A.T. 自動足場……………片山 信…85
[建設機械化研究所抄報]
試験研究報告 (No. 51)……………建設機械化研究所…87
[文献調査]
1050 t/hr の骨材生産プラント……………調 査 部 会
文献調査委員会…95
ニューズ……………(編 集 部)…97
会員消息……………98
行事一覧・編集後記……………(土屋・柴田・大鎌) 100

表紙写真 “小松ビサイラス 15-H 油圧式パワーショベル”
株式会社 小松製作所

[巻頭言] 国鉄財政再建中の建設工事の課題……………石川 豊… 1
[昭和 44 年度官公庁の事業概要]
IX. 運輸省の事業概要
1. 港湾関係予算の概要……………藤井 宏知… 2
2. 空港整備事業の概要……………是枝 孝… 6
X. 科学技術庁所管業務の概要……………青沼 英明…10
XI. 日本国有鉄道工事の概要……………大橋 勝弘…18
[随想] 建設の機械化 1/4 世紀に際して……………神谷 洋…22
香川用水事業の計画概要……………西岡 公…24
北陸自動車道の計画概要……………園原 俊幹…28
東海道本線鶴見〜戸塚間 (別線) 線路増設工事……………川手 菊雄…32
中央本線新桂川橋りょう架設工事の実績……………小林 明夫…37
京葉線多摩川横断沈埋固工事……………大平 野田 拓也…44
吉一
山陽新幹線六甲トンネル芦屋斜坑に
おける軟弱破砕層の施工……………藤井 浩 石田 敷 一

グラビヤ—東名高速道路全線開通

スウェーデンにおける除雪会議の報告および道路事情……………遠藤 一郎…59
[建設機械の昔ばなし] (その 6)
赤い夕日に照らされて……………吉崎 三郎…69
J.C.M.A. 欧米建設機械化視察団報告 (その 2)……………相沢 林作…71
[建設機械化講座] 第 73 回 現場フォアマンのための土木と施工法
XIV. PERT による工事管理
10. 橋りょう工事の機材管理に使われた PERT
〈その 1〉 PC コンクリート橋の実例……………田中 義一…75
〈その 2〉 鋼橋の実例……………浦野 芳郎…77
[新機種紹介]
CT-35BL3HS 形バックホウトラックショベル……………熊谷 忠夫…81
三菱 SG1 形モータグレーダ……………会田 紀雄…83
[建設機械化研究所抄報]
試験研究報告 (No. 52)……………建設機械化研究所…85
[文献調査]
爆破作業における最近の傾向……………調 査 部 会
文献調査委員会…92
ニューズ……………(編 集 部)…94
行事一覧・編集後記……………(前田・丹羽)…96

表紙写真 “日立 DH321 形 32t 積ダンブトラック”

株式会社日立製作所・日立建機株式会社

[巻頭言] 共同レンタル会社の提言……………西松 三好…1

ブルドーザ土板の形状に関する研究……………藤本 義二…2
根木 忠

盛土の締固め機械の開発……………星野 謙三…8
長野 敏己

アスファルト舗装の振動締固め方法の研究……………藤本 義二…14
磯上 一男

高速ロータリ除雪車の開発……………田中 康之…18

重建設機械の主機関の
燃焼音・機械音の防音方法の研究……………古浜 庄…25

[随想] 必要は発明の母……………福岡 正己…31

[部会研究報告]

空気機械の騒音除去方法の研究……………機械技術部会…34
空気機械技術委員会

ディーゼルバイルハンマの騒音防止用カバー……………機械技術部会…42
基礎工用機械技術委員会

こまがり軸受の使用限度判定方法……………機械技術部会…46
機素研究委員会

新東京国際空港建設の問題点……………施工技術部会…50
空港建設委員会

建設機械整備標準工数および標準料会……………整備技術部会…57

アラビヤ-BAUMA 国際建設機械展示会

[昭和 44 年度官公庁の事業概要]

Ⅶ. 通商産業省電源開発計画の概要……………安井 英夫…69

Ⅷ. 日本鉄道建設公団の事業概要……………川崎 敏博…77

[建設機械の昔ばなし] (その 7)

本格的機械化時代に入る前の動き……………八木 登…81

J.C.M.A. 欧州建設機械化視察団報告 (その 3)……………相沢 林作…85

[建設機械化講座] 第 74 回 現場フォアマンのための土木と施工法

XIV. PERT による工事管理

11. 道路工事の労務管理に使われた PERT

高速道路土工工事の実例……………加藤 謙嗣…89

[新機種紹介]

ロングチューディアルフィニッシュ L F-2B 形……………常見 清…93

[建設機械化研究所抄報]

試験研究報告 (No. 53)……………建設機械化研究所…95

[文献調査]

渾原における飛行場建設……………調査部会…98
文献調査委員会

◆

タイヤ試験機……………建設機械化研究所…7

機械技術部会研究成果発表会……………(編集部)…13

除雪機械に関するシンポジウム……………(編集部)…92

◆

ニュース……………(編集部)…99

会員消息……………101

行事一覧・編集後記……………(中野・神部) 102

表紙写真 “吉野川総合開発に活躍する砕石プラント”

株式会社 神戸製鋼所

[巻頭言] 機械化の進展のために……………坪 賢…1

万国博関連交通対策事業の現況……………矢嶋 哲男…3

北陸本線糸魚川～直江津間におけるトンネルの施工方法……………朝倉 隆…7

都営地下鉄 6 号線神田橋付近に於ける凍結工法……………遠藤 浩三…13
佐々木道雄

都営地下鉄 6 号線錦町シールド工事……………遠藤 浩三…17
宮崎 恒

圧気シールドにおける地盤漏気試験……………内藤 和章…22

池袋駅西口地下駐車場建設工事の施工……………坂本 義雄…28
寺尾 英二

[随想] ニューギニアの概況……………西沢 治…34

アラビヤ-EXPO '70 ままであと 200 日

[建設機械の昔ばなし] (その 8)

丹那トンネルと関門トンネル……………小竹 秀雄…37

第 20 回定時総会開催……………41

創立 20 周年記念事業……………49

[昭和 43 年度官公庁・建設業界で採用した新機種]

I. 建設省で採用した新機種……………中野 俊次…60
浅野 茂夫

II. 農林省関係で採用した新機種……………長瀬 顯…65

III. 日本国有鉄道で採用した新機種……………月岡 照…69

[建設機械化講座] 第 75 回 現場フォアマンのための土木と施工法

XIV. PERT による工事管理

12. PERT による土木工事の労務人員計画……………竹中 達夫…73

[新機種紹介]

早鷗 “ブルファイト” 岩砕機……………鈴木 裕晴…80

[建設機械化研究所抄報]

試験研究報告 (No. 54)……………建設機械化研究所…82

[文献調査]

ビルの 36 階までストレートに圧送されたコンクリート……………調査部会…85
文献調査委員会

箱形シールドを備えたトレンチャによる排水管路設工事……………調査部会…86
文献調査委員会

[支部たより]

優良運転員・整備員を表彰……………北海道支部…88

建設機械化講演映画会を開催……………北海道支部…88

ニュース……………(編集部)…89

会員消息……………91

行事一覧・編集後記……………(河内・斉藤)…92

表紙写真 “カトウ・HD-750 全油圧式ショベル”

株式会社 加藤製作所

〔巻頭言〕 海洋土木技術の開発	田中 行男	1
京葉線多摩川横断沈埋式トンネルの施工	大平 拓也	2
グレバックドコンクリート用 全自動式モルタルプラント	野口 功 桜井 紀明 梅原 弘 松垣 光威	10
近鉄難波線複線機械化シールドの施工実績	豊 哲司	19
地下鉄神田川工区シールド工事の地下水位低下工法	田中幸太郎 湯浅 勇	26

グラビヤールの上の道路建設

青函トンネルの水平ボーリングと止水工法	北原 正一	33
〔随想〕 はじめと終わり	早川 靖	44
〔昭和 43 年度官公庁・建設業界で採用した新機種〕		
IV. 運輸省で採用した新機種	小池製鉄男	46
V. 建設業界で採用した新機種	佐藤 裕俊	50

Construction Methods & Equipment より

道路工事に用機械の新しい応用 (その 1)	調査部会 文献調査委員会	60
道路施工上のアイデア (その 1)	調査部会 文献調査委員会	65
〔座談会〕 建設機械の昔ばなし		68
〔建設機械化講座〕 第 76 回 現場フォアマンのための土木と施工法 XIV. PERT による工事管理		
13. 今後の問題	田中 康之	78
〔新機種紹介〕		
カトウ NK-20A テレタワー・トラッククレーン	小淵 正義	81
入荷兼用エレベータ “アリマックスカンド”	金子 好成	82
〔建設機械化研究所抄報〕		
試験研究報告 (No. 55)	建設機械化研究所	83
〔文献調査〕		
文献目録紹介	調査部会 文献調査委員会	88
〔支部だより〕		
北海道支部第 17 回定時総会開催		92
東北支部第 17 回定時総会開催		93
北陸支部第 7 回定時総会開催		94
中部支部第 12 回定時総会開催		95
関西支部第 20 回定時総会開催		96
中国四国支部第 18 回定時総会開催		97
九州支部第 13 回定時総会開催		99
ニュース	(編集部)	100
会員消息		102
行事一覧		104
編集後記	(石川・渡辺)	106

表紙写真 “新大宮バイパスで活躍中のレッグス”

スリップフォームペーパー 神鋼機器工業株式会社

〔巻頭言〕 わが国における道路舗装の展望	神谷 洋一	1
最近の舗装工法と今後の課題	松野 三朗	2
海外における舗装工事の概況	南雲 貞夫	7
海外におけるスリップフォームペーパー	中野 俊次 浅野 茂夫	11
スリップフォームペーパーによる コンクリート舗装の試験施工	石井 一郎	16
アスファルト舗装機械の最近の傾向	今田 元氏	26
東名鮎沢～松田間舗装工事の実績	久田 勇	32
地方産路盤材料を大量に使用した東名牧之原舗装工事	杉田 美昭	41
〔随想〕 機械化 20 年と機械化に伴う問題	島津 武	46
関西自動車道の工事計画	唐沢 昭	48
建設機械の操作性、居住性の調査報告	中野 俊次 加野 仁	53
創立 20 周年記念 昭和 44 年度建設機械展示会開催	塚原 重美 藤島 美孝	59

グラビヤール創立 20 周年記念昭和 44 年度建設機械展示会

Construction Methods & Equipment より

道路工事に用機械の新しい応用 (その 2)	調査部会 文献調査委員会	65
道路施工上のアイデア (その 2)	調査部会 文献調査委員会	68
〔建設機械化講座〕 第 77 回 現場フォアマンのための土木と施工法 XV. 海上工事		
1. 港湾工事の概要	運輸省第二港湾建設局	71
〔新機種紹介〕		
ワタナベ WP 21 WD 形タイヤローラー	田村 与平	79
全自動区画線作業車 TY10 形ロードトレーサ	山下 武男	80
〔建設機械化研究所抄報〕		
試験研究報告 (No. 56)	建設機械化研究所	81
〔文献調査〕		
スリップフォームによる排水管の造成	調査部会 文献調査委員会	85
〔支部だより〕		
第 9 回建設機械展示会開催	関西支部	87
昭和 44 年度建設機械展示会開催	北陸支部	89
ニュース	(編集部)	91
会員消息		93
行事一覧		93
編集後記	(塚原・藤島)	94

昭和 44 年 11 月号 (第 237 号)

表紙写真 “コマツ水陸両用ブルドーザ”

株式会社 小松製作所

[巻頭言] 土木技術者としての一反省	山下 博通	1
大阪国際空港の整備	山本 栄造	2
海上コンテナ荷役	森 文男	12
高速道路における大規模機械化土工の実績	津川 宏志	23
水陸両用ブルドーザの施工実績	中野 俊次 浅野 茂夫	30
水中ブルドーザの施工実績	伊丹 康夫	35

グラビヤ-青函トンネルの近況

[随想] サービス業 15 年	多田 新二	39
フィルダムのアスファルト透水工法	伊藤 勲	41
ディーゼルパイルハンマの消音器に関する研究	中野 有朋	48
省力機械の使用例		55

Construction Methods & Equipment より

建設工事用機械の新しい応用	調査部会 文献調査委員会	70
道路施工上のアイデア (その 3)	調査部会 文献調査委員会	74

[建設機械化講座] 第 78 回 現場フォアマンのための土木と施工法

XV. 海上工事		
2. 作業船の選定	運輸省第二港湾建設局	77

[部会研究報告]

鋼製仮設材の仮設損料算定基準	調査部会 建設機械損料 調査委員会	85
ダム工事用仮設掘削機械損料諸数値の審議内容	調査部会 建設機械損料 調査委員会	89

[新機種紹介]

SK式自走式スクリュウクリート	逆瀬川清久	95
長尺水平ドリリングマシン FS400 形	桜田 稔	96

[建設機械化研究所抄報]

試験研究報告 (No. 57)	建設機械化研究所	97
-----------------	----------	----

[文献調査]

大口怪掘削機を用いたビルの基礎工事	調査部会 文献調査委員会	100
ニュース	(編集部)	102
会員消息		104
行事一覧		105
編集後記	(長瀬・鈴木)	106

昭和 44 年 12 月号 (第 238 号)

表紙写真 “万国博古河館 (七重の塔) 建設工事”

清水建設株式会社

[巻頭言] 建設の進歩と調和	山本 康雄	1
万博古河パビリオン建設工事	村田富士雄	2
万博お祭り広場の大屋根工事	新聞 信之	8
万博ソ連館の建設工事	木村 住雄	13
万博ランドマークタワー建設工事	山本 俊長	18
万博ダイグラザウルス建設工事	岡田 辰夫	24

グラビヤ-完成間近の万博工事

[随想] 欧米を旅行して	渡辺 隆	28
港湾工事の現況と将来	小松 清	30
京浜外貿埠頭公園の工事概況	三好雄次郎 近藤 基	36
阪神外貿埠頭公園の工事概要	神保 信雄	46

阪神外貿埠頭公園の工事概要

神戸大橋下部工事の施工概要	高岡佐太郎	46
	中村 五郎 堀内 卯一	54
ベントでの施工実績調査	川崎 迪一 浜野 勝茂	62

[建設機械化講座] 第 79 回 現場フォアマンのための土木と施工法

XV. 海上工事		
3. 浚渫と埋立工事	運輸省第二港湾建設局	69

[新機種紹介]

日立 WS100 ハイローダ	森川 巖	76
----------------	------	----

[建設機械化研究所抄報]

試験研究報告 (No. 58)	建設機械化研究所	77
-----------------	----------	----

[文献調査]

給水管増設用ピアシングツール	調査部会 文献調査委員会	79
ソイルセメントによるダム上流のり面処理	調査部会 文献調査委員会	80
建設機械化研究所の施設公開	建設機械化研究所	82

[支部だより]

見学会実施	北海道支部	83
第 13 回視聴野球大会開催	北海道支部	83
ニュース	(編集部)	84
会員消息		86
行事一覧		87
編集後記	(小池・高木)	88
既刊目次一覧		

楽な操作で能率向上

新発売

三菱独自の新機構

ワンタッチ切換え

パワー
→ テレグション
→ クラッチ

ABS6

三菱

トラクタショベル

B56の主な仕様

- 定格出力 55ps/2,400rpm
- バケット容量 0.8m³
- 全長 4,295mm
- 全幅 1,700mm

- パワーディレクションクラッチ 前・後進遊星歯車切替式
湿式多板 油圧作動式
- トランスミッション 前・後進各4段
すり噛み合い式

●走行速度

	1	2	3	4
前進 (km/h)	2.7	3.6	5.0	9.3
後進 (km/h)	3.6	4.8	6.7	12.4

- ステアリング 油圧フースタック
ペダル式
- 総重量 6,750kg



新車

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
〒229

あらゆる面で 他社製品をリードする新鋭機 **BS6**

トラクタショベル

楽な運転 早いサイクルタイム

作業がドンドンはかどります。 “ワンタッチ切換え”が可能です。独自の機構“パワーディレクションクラッチ”を採用し前・後進の切換えは レバー1本でトルコン車なみ。レバーはクラッチに連動。油圧作動ですから 前・後進の

しかも特殊な油圧の働きにより 前進はスムーズ。半クラッチ操作も行なえます。どんな現場や作業条件にも対応し最少のサイクルタイムで効率よく作業を進めます。



レバーを前に押すと前進。後ろに引くと後進。中立位置ではメインクラッチが切れ速度段の選択が行なえます。また 前・後進の位置で作業中に半クラッチ操作もできます。

定格出力 55ps

バケット容量 0.8m³

ステアリングは軽快そのもの ベダル式(油圧ブースタつき)

ペダルを踏むとまずクラッチが切れ さらに踏み込むとブレーキがきき 左右のステアリングができます。このクラスでベダル式は **BS6** だけ。作業能率でぐんと差をつけます。



特に開発された専用エンジン 強力6気筒55ps

4サイクル 水冷3,600cc しかも このクラス唯一の6気筒。トルクライズ33%という抜群の粘り強さ。60ps級の実力を発揮します。しかも回転音はぐんと静か。同クラス他社製品に比べ5-6 ホーンも低くなっています。

8トンダンプトラックへも積込み可能

大きなダンピングリアランス(2,275mm)・リーチ(920mm)。8トンダンプへの積込みもできます。さらにキックアウト装置 (バケットの高さを自動的に止める)つき。作業を早め生産性を増大させます。

下部ローラは6個装置 頑丈な足回り

171.1mmと他社製品よりも10%以上も大きいリンクピッチ。ピン・ブッシュもひとまわり大きいものを使用しています。またリンクとブッシュの間にメタルシールを挿入したシールドトラックは足回り全体の寿命を大幅に延長します。

- 足回り各部 油圧系統の各軸受部は無給油式。給油箇所が少なく日常整備が簡単です。
- トラック調整は油圧式。グリースガンで調整できます。
- 快適な乗心地のシート。前・後5段階調節式で振動をよく吸収する発泡ウレタンフォームラバー製。形状も身体によくフィットします。
- 世界の広い運転席。安心して作業ができます。
- パワーディレクション クラッチレバーとバケットの操作レバーには “セーフティレバー” を備え 安全性を高めています。

総重量 6,750kg



道路作りにはゆまぬ研究開発を続ける

道路舗装機械専門メーカー



- 〈特長〉
1. 運転経費の軽減
 2. 品質良好均一な合材
 3. 簡易な運転操作
 4. 完全な公害防止
 5. 行きとどいた部品供給
アフターサービス



大型完全自動のアスファルトプラント

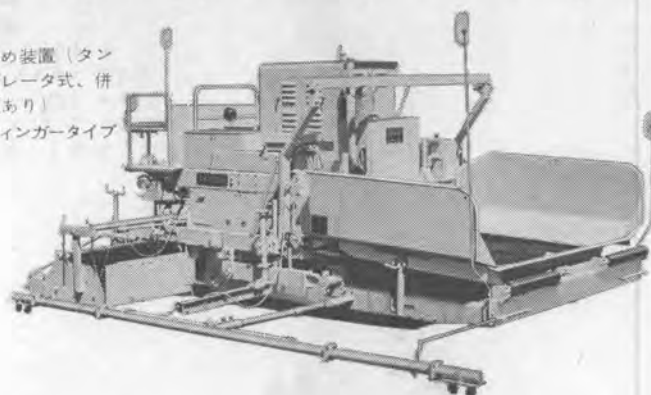
TK-503型 全自動アスファルト・フィニッシャ

〈特長〉

- 1) 巾員 5.0m 迄舗装可能
- 2) 向上された平坦性
- 3) 優秀な仕上り面
- 4) 容積の充分なホッパー
- 5) 効果的な締固め装置 (タンバ式、パイブレータ式、併用式の3種類あり)
- 6) 運転操作はフィンガータイプ

〈営業品目〉

アスファルト・プラント
アスファルト・フィニッシャ
アスファルト・エンジンブレイ
コンクリートスプレッダ・フィニッシャ
スタビライザ
その他道路舗装機械器具



東京工機株式会社

〒101 本社 東京都千代田区内神田3丁目2番11号(水島ビル内) ☎東京(256)4311(代)
〒550 大阪営業所 ☎大阪(443)1884 〒980 仙台営業所 ☎仙台(22)3010
〒460 名古屋営業所 ☎名古屋(221)1222 〒060 札幌営業所 ☎札幌(56)3796



4つの作業を
一度にできる！

営業品目

CH 502
4.8t吊り
CH102C
10t吊り
CH 105
10t吊り
CT 201
20t吊り

CH105

東急トラッククレーン



製造元

東急車輛製造株式会社

代理店

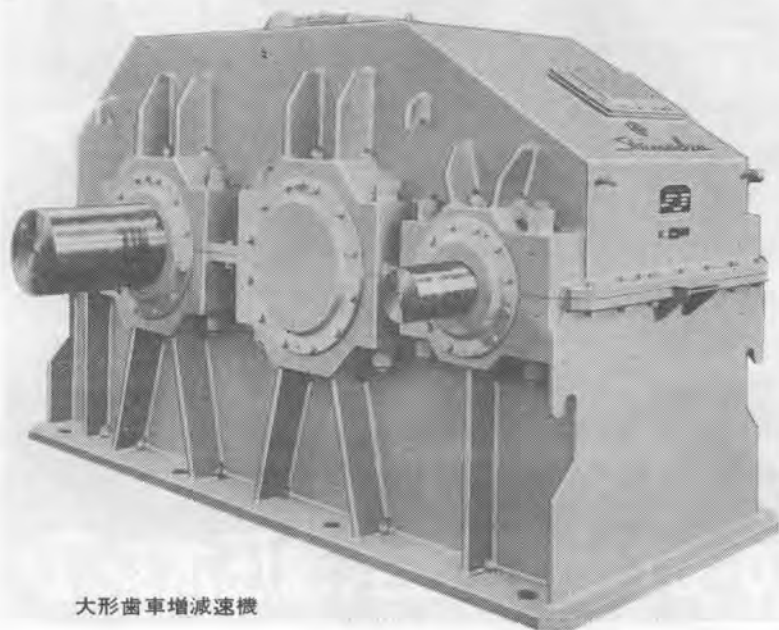
新東亜交易株式会社

建設機械部第二課

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

●取扱建設機械=3軸ローラー、
タンピングローラー、ユンボパワ
ーショベル、アスファルトフィニ
ッシャー、ロードローラー、アス
ファルトプラント、ディーゼルパイ
ルハンマー、スタビライザー、バ
ッチャープラント、砕石プラント、
コンプレッサー、他

マスタギヤ級の精密研削歯車 島津歯車機器



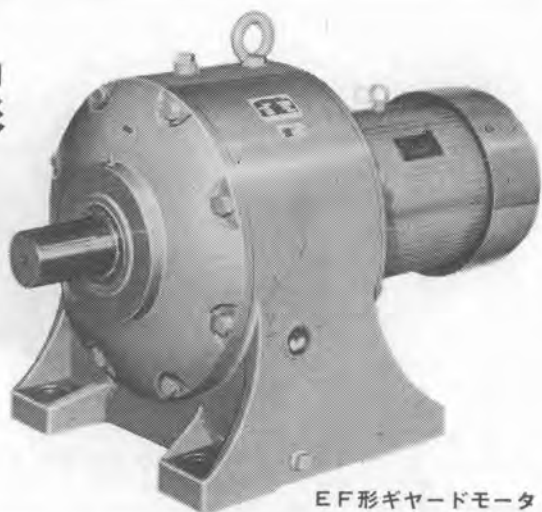
大形歯車増減速機

歯車増減速機

- 合理化された斬新な設計
- シェーピング加工, 研削加工の精密歯車使用
- 最新の機械設備による高精度の機械加工
- 2000kWの大容量まで製作

タフトライド処理による画期的耐摩耗歯車使用 ギヤードモータ EF形

- I.E.C. フランジのE種モータ使用
- クラウニング シェーピング加工による高い効率と静かな運転
- ギヤークースは小形堅ろうで取り扱いが容易
- お求めやすい価格



EF形ギヤードモータ

主要製品

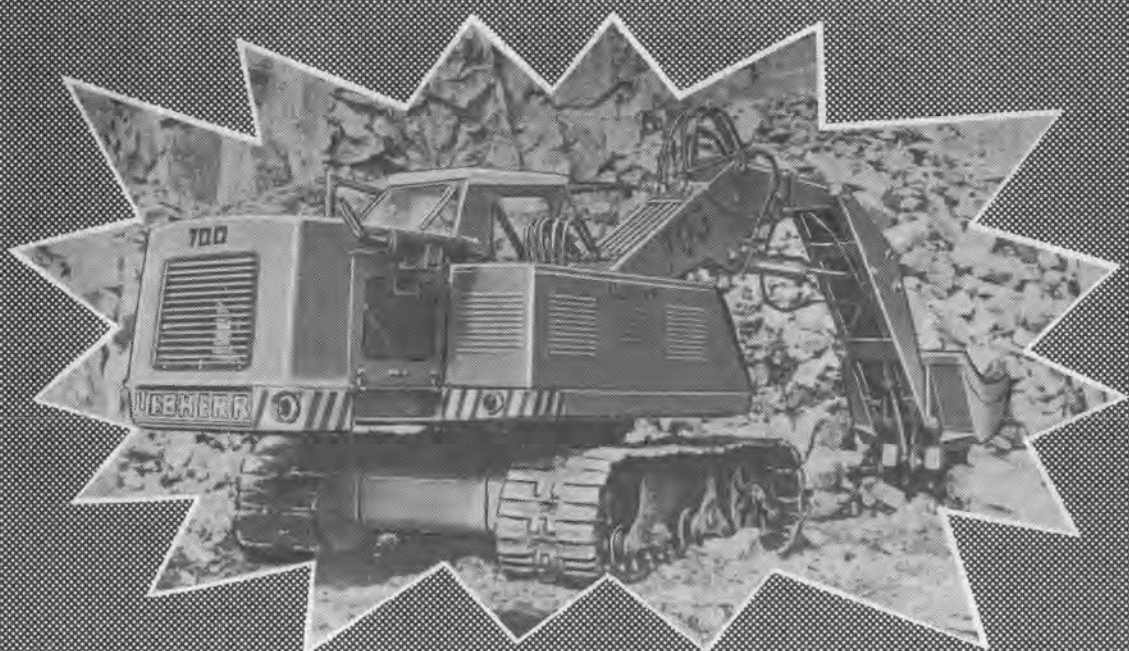
ギヤードモータ ● ハイドロフレックスギヤードモータ
 パウダーフレックスギヤードモータ ● 歯車減速機
 歯車増速機 ● エアモータ ● エアホイスト ● 小形巻上機

島津製作所

機械事業部

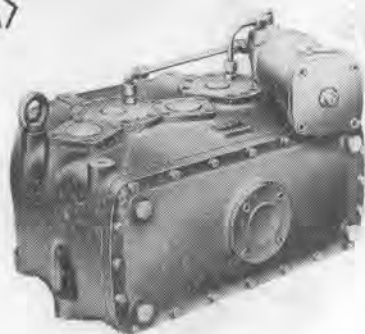
本社 604 京都市中京区河原町通り二条南 京都 (075)211-6161
 支社 101 東京都千代田区内神田1-14-5 東京 (03)292-5511
 支店 大阪・福岡・名古屋・広島・札幌・神戸

パワーを必要とする建設機械に適した...



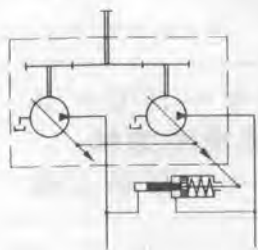
エ/ハ7 hydro-stabil 2連式油圧ポンプ

〈新製品〉



2PV型 油圧ポンプ

回路図



EBARA

一つのケースの中に2台の高速高圧のプランジャ型油圧ポンプをおさめたもので、このままエンジンに直結できます。

全油圧式大型建設機械の走行用や作業用に最も適しております。

建設機械の油圧化を推進する

荏原製作所

川崎工場 精機部

川崎市北加瀬50 Tel (044) 41-8111大代

騒音・振動問題を解決！

オールケーシング工法の真のメリットを發揮



高速道路, 高層ビル, 鉄道等の工事で広く活躍する20THC

掘削性能は、もちろんのこと、頑丈な設計と新機構の採用により苛酷な作業条件の中でも故障による遊休を最少限に押え、高い掘削性能を持続させる KATO・20THC アースドリル(オールケーシング工法専用機)基礎工事につきものの騒音、振動から住民を守り、高速道路建設に、高層ビル建築に、鉄道線増工事に、橋梁工事に、そのオールケーシング工法の真のメリットを發揮し、高い成果をおさめております。

- クローラー構造であるため杭の位置さめ、芯出しが簡単にできます。
- ケーシングガイドにより孔の垂直調整が簡単で、基礎杭の垂直精度が極めて高くなっております。
- 強力なウインチ機構により、クラブバケットの巻き上げ、巻き下ろし速度が早く、サイクルタイムが著しく短縮されます。

20THC

アースドリル

オールケーシング工法専用機

今日の対話を明日の技術へ

KATO

株式会社 **加藤製作所**

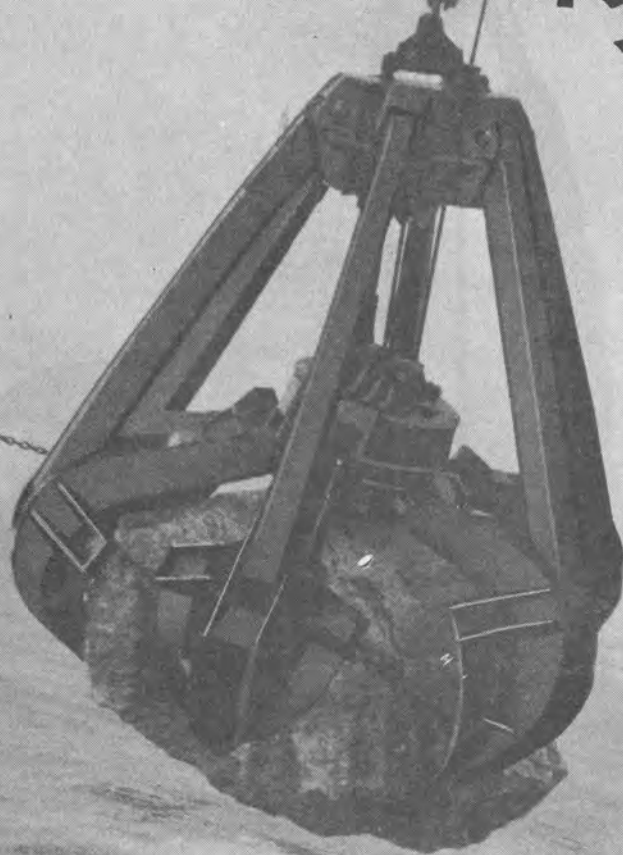
本社 東京都品川区東大井1の9の37
(千140) ☎(471) 8111(大代表)

東京営業所 東京都千代田区神田多町2の2
(千101) (千代田ビル)☎(252)6411(代表)

支店 大阪☎(303)1251名古屋☎(582)5601
広島☎(48)0461仙台☎(22)4896
福岡☎(75)7974

営業所 小倉☎(55)5088札幌☎(24)2888
静岡☎(86)3141

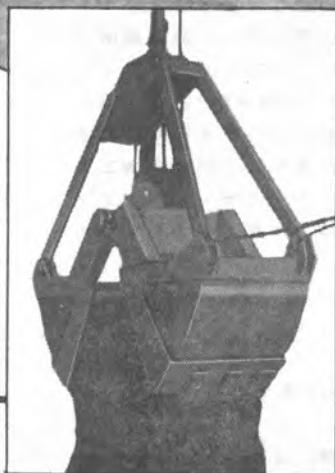
千葉工業のバケツ



岩石掴み用ポリツブ形バケツ

営業品目

1. 各種専用のグラブバケツ
2. 掘削・浚渫用クラムシェルバケツ
3. 単索バケツ
4. 土木・建設工事専用機械設備
5. 各種起重機



建設現場にて活躍するクラムシェルバケツ

Chiba

千葉工業株式会社

千葉県松戸市串崎新田189番地
電話 松戸0473 (87) 4082・4083・4528

スリップフォームコンクリート舗装機

HELTZEL スリップフォームペーパー



特長

1. 最高品質のコンクリート舗装版を造ります。
2. 平坦精度は優秀です。
3. 小規模工事にも適しています。
4. 輸送組立が容易です。

性能

- 舗設巾：3.5～8.53米
舗設厚：30cm
舗設速度：0.6～6.7m/分
(無段変速)
移行速度：3.04～12.2m/分
(無段変速)
重量：前部ユニット(最大巾)
13,500kg
後部ユニット(")
13,725kg

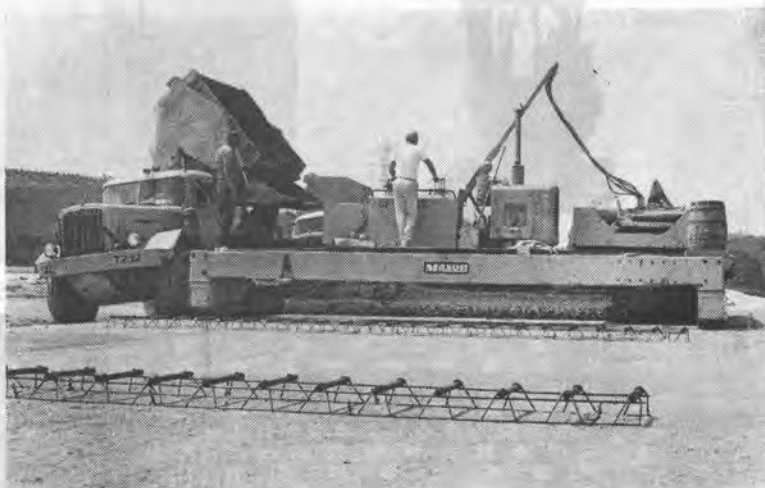
Maxon コンクリートスプレーダー

特長

1. 全巾に均一な厚みにコンクリートを敷上げます。
2. 敷上げサイクルが短時間です。
3. クローラ、タイヤ、鉄輪、何れの駆動にでも出来ます。
(型ワク舗設、スリップフォーム何れにでも使用出来ます。)

性能

- 舗設巾：3.6～5.4m
6.0～7.5m
舗設厚：34cm
ホッパー容量：4.5m³(ゲート閉)
6.2m³(ゲート開)
舗設速度：11.1m/分
重量：17,000kg(最大)



日本総代理店

ゼネラルロードイクイPMENTセールス株式会社

東京都千代田区内神田二丁目十三番地(中村ビル) (03) 256-7737～8

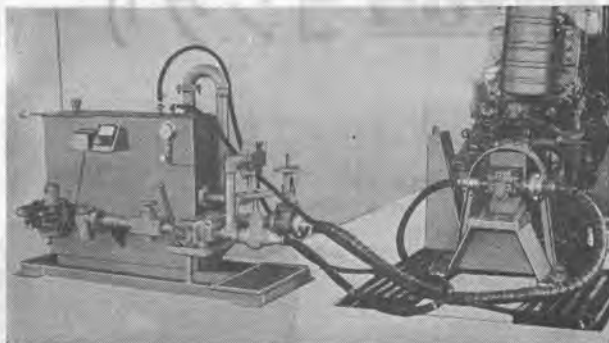
建設機械の修理は安心して任せられる

マルマ重車輛へ

- ◎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溶接、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なっています。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。
- ◎油圧機器の普及に伴ない、耐圧 150kg/cm²のハイドロリックテスターを設備しました。ポンプ、シリンダー、コントロールバルブのテストに御利用下さい。



サイドダンプ(特殊アタッチメント)



ハイドロリックテスター(修理用設備)

大倉商事株式會社
 榎東會社
 株會社
 小松製作會社
 松力ミンス販売株式會社
 三菱重工業自動車販売株式會社
 京三菱ふそう自動車販売株式會社
 住機建設機械販売株式會社
 藤忠商事株式會社
 伊富中
 倉買社
 易株
 小松製株式會社
 松力ミンス販売株式會社
 三菱重工業自動車販売株式會社
 京三菱ふそう自動車販売株式會社
 住機建設機械販売株式會社
 藤忠商事株式會社
 伊富中

石川島コーリング株式會社
 三井精機工業株式會社
 三井造船株式會社
 日本開發機株式會社
 三井ドイツディーゼルエンジン株式會社
 日本車輛製造株式會社
 日熊工機株式會社
 日本インガールランド株式會社
 株式會社新潟鉄工所

各社指定整備工場

マルマ重車輛株式會社

本社・東京工場
 相模原工場
 水島出張所

東京都世田谷区桜丘1丁目2番19号
 愛知県小牧市小針町中市場2番地
 神奈川県相模原市大沼字相模原2209番地
 岡山県倉敷市水島福田町中畷6番地

電話(03)429-2131(大代)加入電信242-2367
 電話(0568)77-3311(代)加入電信4485-020
 電話(0427)52-9211(代)
 電話(0864)55-7559

〒156
 〒485
 〒229
 〒712

米国L&B自動溶接機：ロチャースハイドロリックトラックプレス：スナップオン工具 日本総代理店



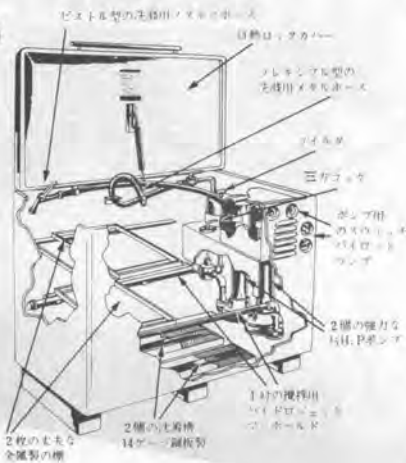
内外車輻部品株式会社

本社 東京都目黒区柿の木坂1丁目19番8号 電話 03-718-8291~5 加入電信 246-6228 千152
名古屋出張所 名古屋市中区千早町5丁目9番5号 電話 052-261-7361~3 加入電信 442-2478 千460

各種建設機械・部品及整備用機械工具

ジェット噴流攪拌式自動洗滌器

Graymills



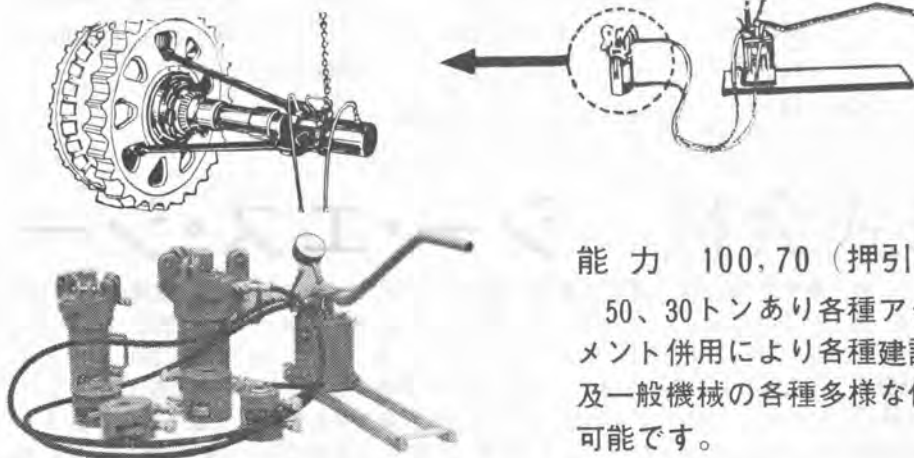
本機は、米国グレイミルコーポレーションで製造されたもので、米本土はもちろん広く欧米全域において製造工場および修理工場の組立部品、分解整備部品の洗滌用に偉力を発揮して多大の好評をばくしております。

強力なポンプによるジェット噴流攪拌式とターボジェット噴流攪拌式とがあり、どんな複雑な形状の部品および組立品に附着した塵埃、カーボン、油污、切屑でも強力な洗剤との併用により、自動的に非常に短時間で除去し、洗滌液はフィルタにより自動的にろ過され、長期間連続使用ができる省力化時代に欠くべからざる新型洗滌器です。

取扱品目

- ★●酒井重工業(株)製部品
- ★●D250~D20 ●BD23~BD2 ●D9~D4用ブルドーザ部品●
- ★シガン ●ルターナ ●バーバークリーン ●G.M ●アイムコ等各種建設機械部品及特殊工具●
- ★米国 Snap-on Tool Co. 製工具 ●O.T.C. Tool Co. 製工具●ロチャースハイドリック社製油圧機器
- ★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)
ネバーシース(焼付防止防錆剤)
ロックタイト(特殊接着剤)
ルーズン・オール(特殊弛緩剤)
リキモリ
(摩耗防止、焼付防止剤)
タイトシール(パッキングニス)

ポータブル サービス プレス



能力 100,70 (押引可能)
50、30トンあり各種アタッチメント併用により各種建設機械及一般機械の各種多様な作業が可能です。

高性能バイブレーションローラー 明日を創り道路を開くデュオマット



強力な
振動輾圧効果
R 55

抜群の
登坂力、耐久力
R 77 R 90

高い安全性
安いコスト
三機種

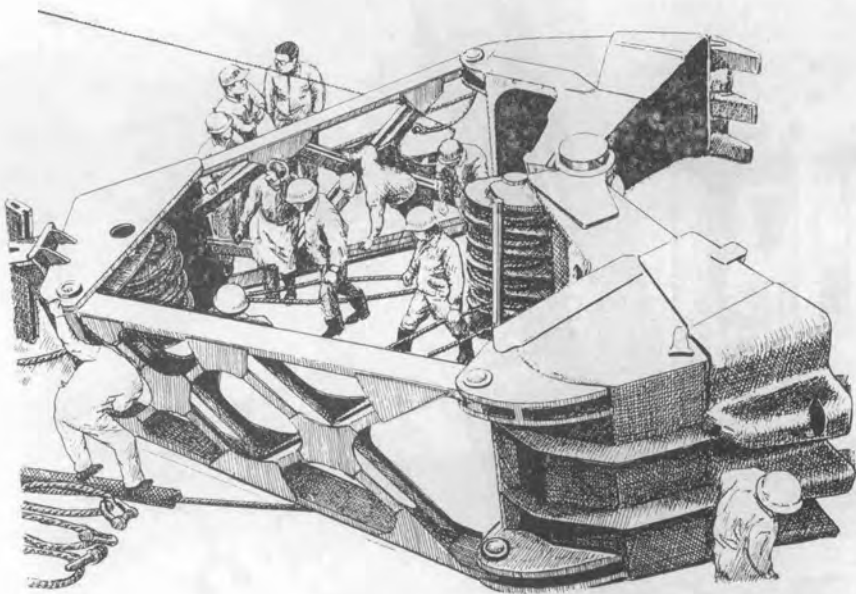
R-77

仕様	性能	機関
重量 860kg	作業巾 770 ^m /m	名称 ハッツ
全長 2,800 ^m /m	前後進 1.5km/h	ES-79型
全巾 940 ^m /m	登坂能力 27度	形式 空冷ディーゼル
全高 980 ^m /m	線圧 5.2kg	出力 8ps/3,000rpm
ローラー径 480 ^m /m	振巾 1.2 ^m /m	燃料タンク容量 12ℓ
水タンク容量 110ℓ	輾圧力 10,000kg	
	作業能力 1.155m ² /h	

株式会社 シー・エス・シー

本社 東京都千代田区一番町27番地 電話 03 (264) 3311 (代表) 郵便番号 102
 大阪支店 大阪市東区大川町1番地 (勸銀ビル) 06 (203) 7841 (代)
 札幌出張所 札幌市北二条東1丁目 0122 (26) 9436
 名古屋出張所 名古屋市中区錦3の19の17 (名銀ビル高千穂交易KK内) 052 (951) 5311
 広島出張所 広島市中町7の41 (広島不動産ビル日商岩井KK内) 0822 (47) 9593
 福岡出張所 福岡市赤坂1丁目13番38号 (丸善ビル) 092 (28) 5346

カサゴ



真砂工業株式会社

東京都足立区花畑町4074
TEL (884)1636(代)~9

バケット

Yutani-Poclair

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

■ 特長

- 1/丈夫で強力な足廻り
- 2/給油のいらぬ足廻り
- 3/油圧は超高压(世界最大)
- 4/抜群の作業能率
- 5/快適な運転
- 6/苛酷な作業に耐える
- 7/低廉な維持費
- 8/安全な作業
- 9/アタッチメントの交換は容易

バケット容量：0.7m³～1.5m³

全重量：21ton



ポクレンシリーズ ■ Fシリーズ ■ Tシリーズ ■ Lシリーズ ■ Gシリーズ

GC120

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 札幌・仙台・北陸・東京・厚木・名古屋・大阪・広島・高松・福岡

総代理店 丸紅飯田株式会社

皆んな知っている三笠のマーク

三笠コンクリートバイブレーター

三笠タンピンクラマー



特殊建設機械メーカー

三笠産業

東京都千代田区猿樂町1-4-3
電話 東京03(292)1411 大代表 テレックス東京(222)4607

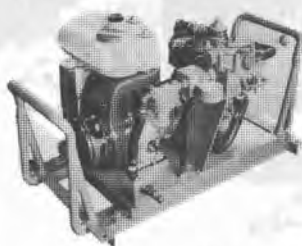
工場・群馬県館林市大街道1-2-67 電・館林 02767(2)3221(代)
テレックス 3473-339
埼玉県春日部市柏壁1210 電・春日部0487(52)3625(代)
テレックス 2922-166

西部地区発売元
三笠建設機械株式会社
大阪市西区立売堀北通り4-70 電・大阪06(541)9631-4

ロープ掛け不要！
ヒューム管の運搬・埋設作業に最適です！



運びにくいもの…と相場の決まっていたヒューム管。運搬するにも、埋設するにも面倒な手間がかかり実に非能率的でした。でもご安心ください。真空でなんでも運ぶ神鋼バキューリフトに、ヒューム管吊り専用のユニットが登場しました。特殊構造のパッドがヒューム管の表面にピッタリ吸着して軽々と運びます。クレーンに取付けるだけで作業能率がクレーンと向上します。もうヒューム管は、運びやすいもの…と書いてもかまいません。



クレーン車に最適なエンジン式パワーバック——パワーバック(真空発生装置)はエンジン式です。電源のないところでも使用でき、移動が簡単です。小形・軽量タイプです。

●パッド(ゴム吸着盤)はヒューム管の外径・厚さに合わせて各種の専用パッドが用意されています。
●クレーンを操作しながら運転できますのでワンマンコントロールが可能です。

VAC-U-LIFT 真空を利用した吸着搬送機

神鋼 **バキューリフト**

〈ヒューム管吊り専用ユニット〉

神鋼電機
SHINKO ELECTRIC CO., LTD.



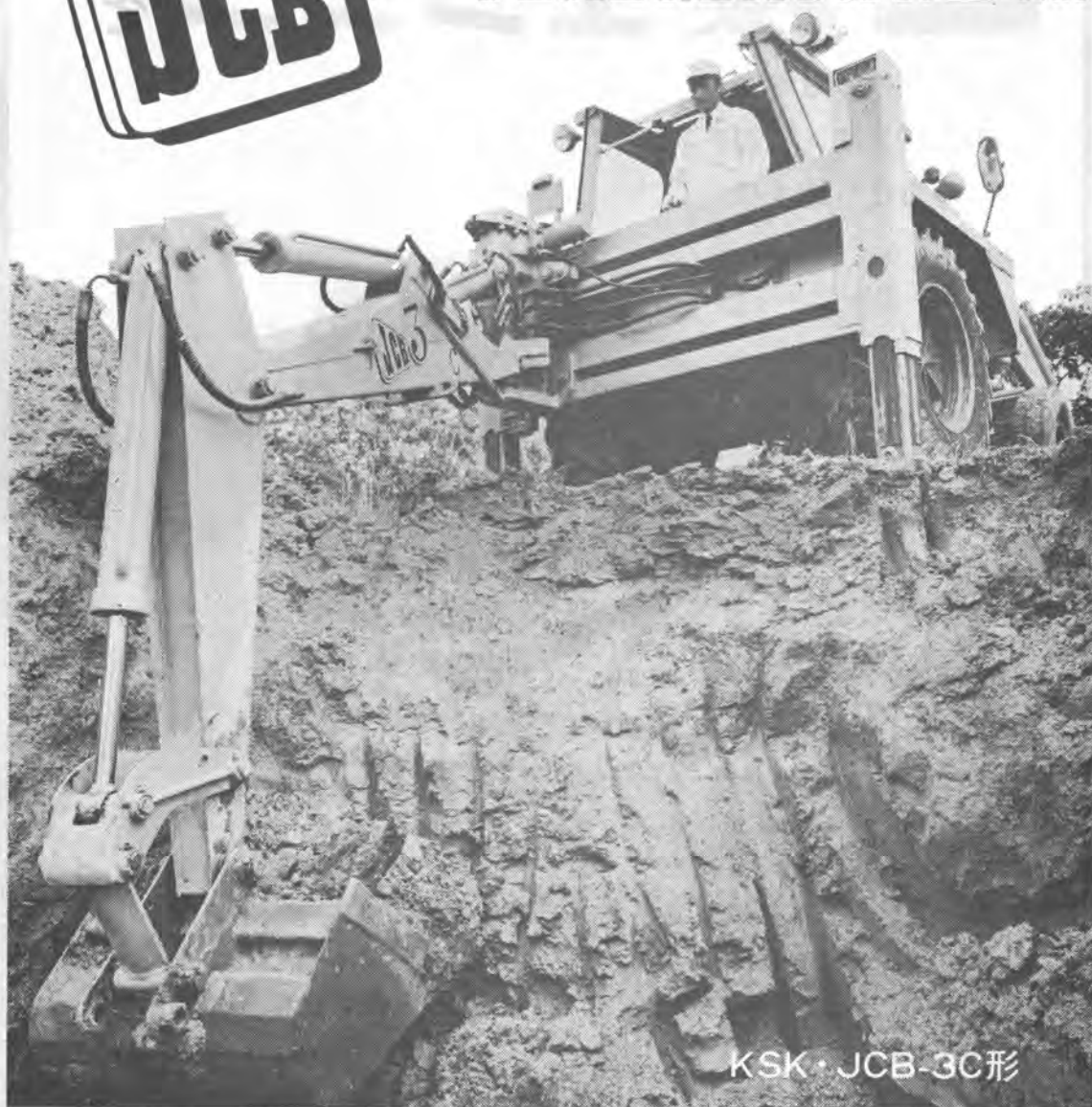
資料送呈 東京都中央区日本橋江戸橋3-5 神鋼電機V.C.係 電話272-7451 大阪/203-2241 名古屋/581-2711 神戸/88-2345
札幌/23-2784 仙台/25-6757 富山/31-4538 広島/28-0371 小倉/52-8686 新潟/47-0386 清水/2-2141 岡山/23-2422

強力な油圧

最高の機動力



全油圧自走式
万能掘削積込機



KSK・JCB-3C形

製造元
KSK
汽車製造株式会社

総代理店 **国際建機株式会社**

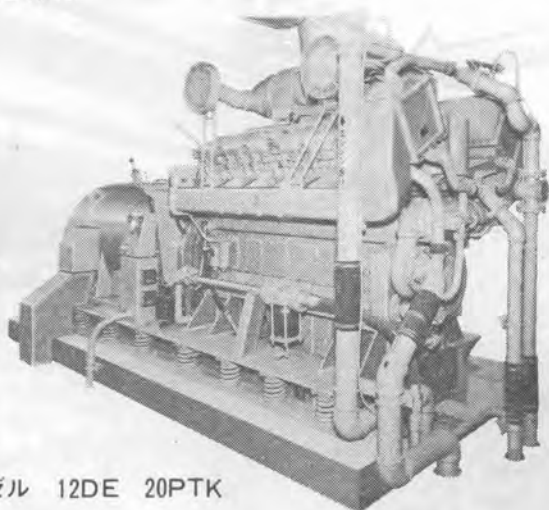
本社 大阪市北区末広町32 高橋ビル東3号館 TEL 06(352)4555～7
東京支社 東京都港区新橋1丁目6-6 木村ビル5階 TEL 03(573)3721～5
営業所 名古屋(211)2208・福岡(29)1731
出張所 札幌(24)5045・仙台(25)4311・金沢(62)0840・新潟(28)5691・高松(51)9236

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!!



三菱高速ディーゼル 12DE 20PTK

- | | |
|--------|--------|
| 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 03(432)4311(代表)
盛岡営業所	盛岡市盛岡駅前通り13の23	電話 0196(22)2064・(23)7875
神奈川営業所	川崎市菅生字水沢3079の3	電話 044(97)1034・1900
北関東出張所	宇都宮市泉町5番13号	電話 0286(2)0696(代表)

いままでのハンドドーザの常識を破った

D-9の“秘密”をご注目ください!

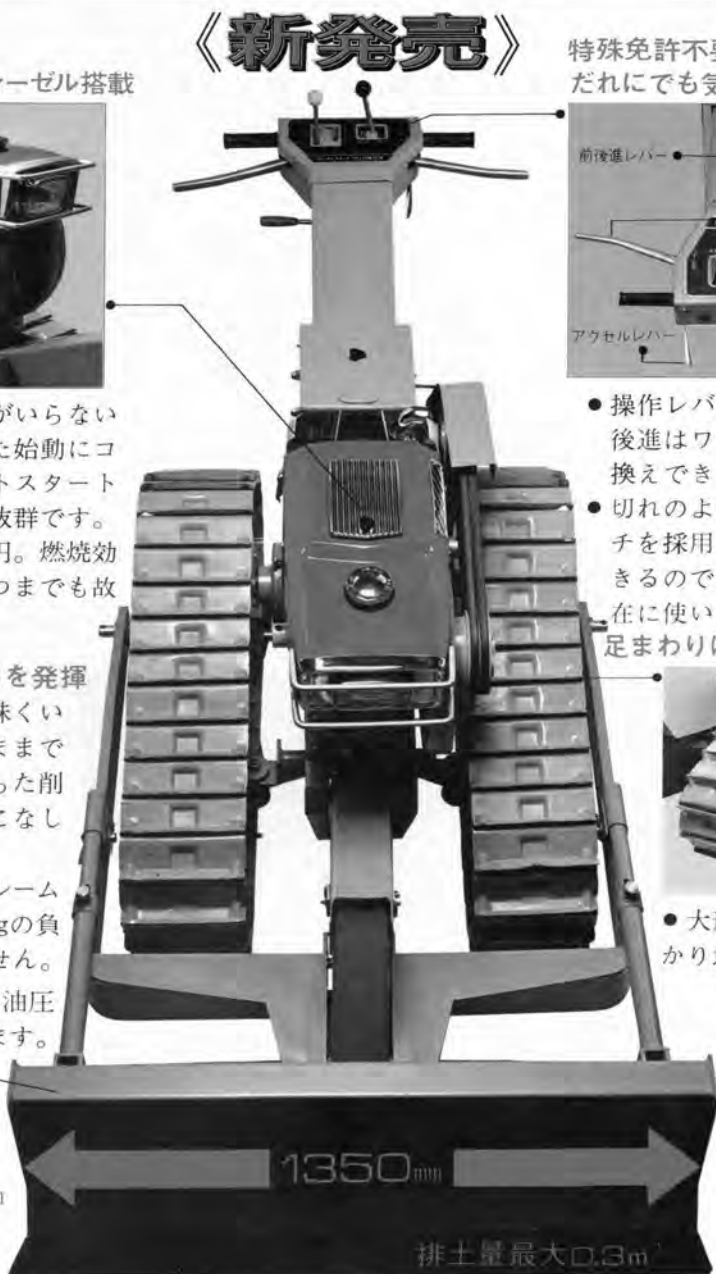
使いやすい
ねばり強いクボタディーゼル搭載



- 冷却水補給の手間がいらないラジエータ付き。また始動にコツのいらないジェットスタートなど、使いやすさは抜群です。
- 1日の燃費は200円。燃焼効率が非常によく、いつまでも故障がありません。

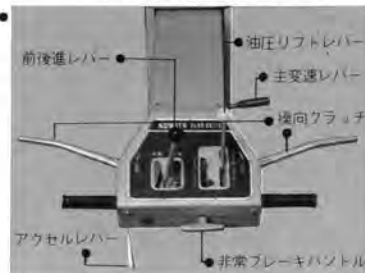
驚くべき排土・削土力を発揮

- ハイブレードに特殊くい込み装置を採用。いままでの機械ではできなかった削土作業も、じゅうぶんこなします。
- 排土板は強固なUフレームで支えています。900kgの負荷にもビクともしません。
- 排土板の上げ下げは油圧で、はやく楽にできます。



《新発売》

特殊免許不要!
だれにでも気軽に使えます



- 操作レバーは2本だけ。前後進はワンタッチで、切り換えできます。
- 切れのよい新形操向クラッチを採用。その場旋回ができるので、狭い現場でも自在に使いこなせます。



- 足まわりは《堅牢》そのもの
- 大形クローラがしっかりと地面をつかみ、抜群のけん引力を生み出します。在来機では不可能だった砂利や粘土質の現場でも、スリップせず、押しまくります。
- クローラと本体の接続部にショックアブソーバを装置。急な衝撃、過負荷にも安全を保証します。

仕様
この仕様は改良のため予告なく変更することがあります。

名称	クボタハンドドーザ
形式	D-9
全備重量	900kg
寸法	巾 1,350×長さ 2,420×高さ 1,110mm
接地圧	0.16kg/cm ²
登坂力	35°
けん引力	800×1,000kg
排土板	1,350×420mm
排土板リフト量	上 450mm 下 250mm
排土量(最大)	0.3m ³
リフト装置	油圧

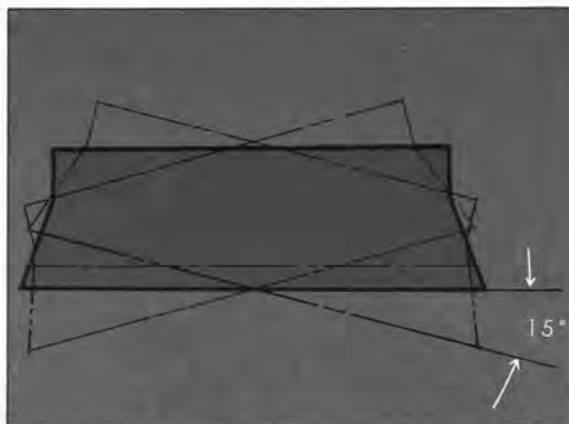
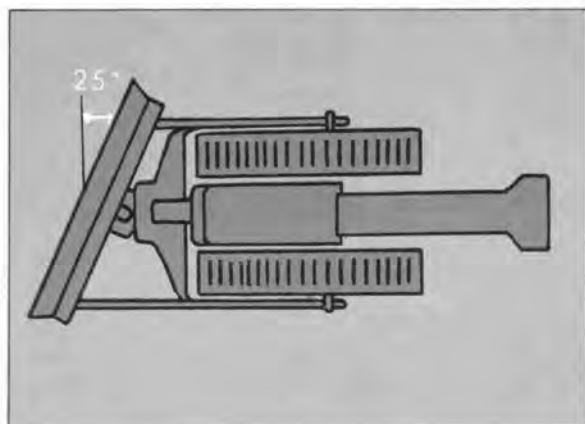
標準 現金正価
¥595,000(工場渡し)



クボタハンドドーザ D-9

D-9は作業条件、現場に応じて幅広く活躍します

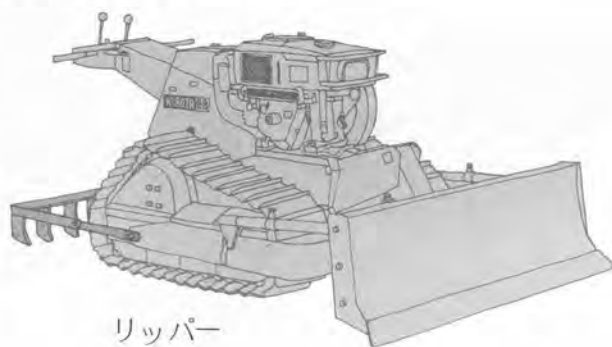
アングル角度左右25度 **楽に調整できます** チルド角度左右15度



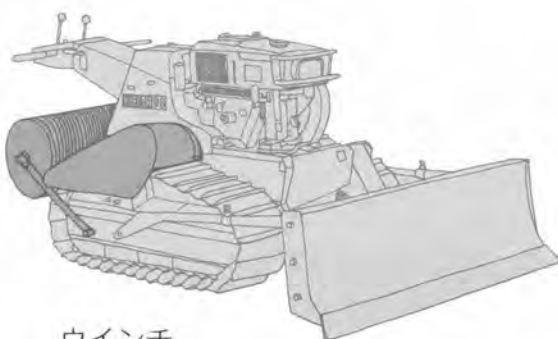
アタッチメントが豊富に揃っています



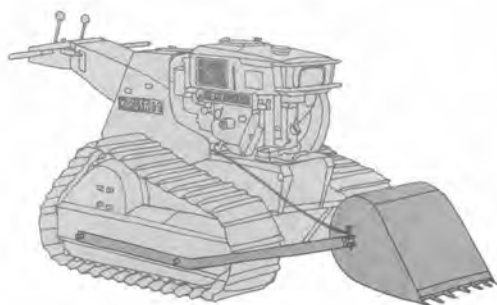
バックハイド



リッパー



ウインチ



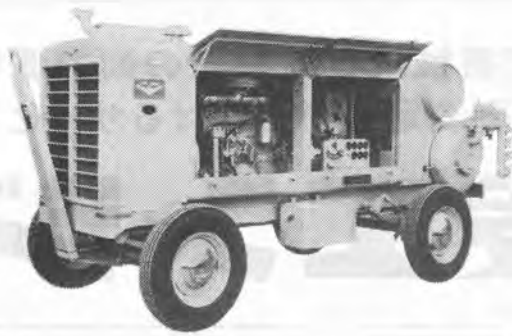
スコッパー



久保田鉄工

カタログのご請求、お問い合わせは
久保田鉄工株式会社 広告宣伝部まで
大阪市浪速区船出町2丁目 TEL06(631)1121 ㊦ 556

カタログ請求券
12月号



エアマン ポータブルコンプレッサー



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二(近江兄弟ビル) 電話(三三三三)二六代
 大阪支店・大阪市南区安堂寺橋通四-二(飯田ビル) 電話(六五七五)二二六代
 本社・工場・新潟県西蒲原郡分水町地藏堂 電話(分水)三三三三(三三三三)二六代
 仙台営業所・仙台市北材木町三三(第二富士ビル) 電話(三三三三)二六代
 名古屋営業所・名古屋市中区栄三三九(明治屋ビル) 電話(三三三三)二六代
 福岡営業所・福岡市天神二一八(天和ビル) 電話(三三三三)二六代
 広島営業所・広島市鞆町五-三(松坂ビル) 電話(三三三三)二六代
 高松営業所・高松市番町一丁目九-三(三宅ビル二階) 電話(六六六六)五八六五
 青森営業所・青森市大字造道字浪打臺一六 電話(三三三三)二六代
 札幌営業所・札幌市南一條東三-二 電話(三三三三)二六代
 館林営業所・群馬県館林市当郷若宮三丁目(藤倉重機株内) 電話(三三三三)二六代
 松本営業所・長野県松本市清水二-九-一 電話(三三三三)二六代

- 世界一の生産設備で日本生産の80%
- 輸出の一〇〇%・官庁納入の一〇〇%
- 耐久力は官庁公式比較試験で他社の数倍
- 世界で最も経済的なポータブルコンプレッサー
- 一年半の無償サービス付
- 盗難保険付

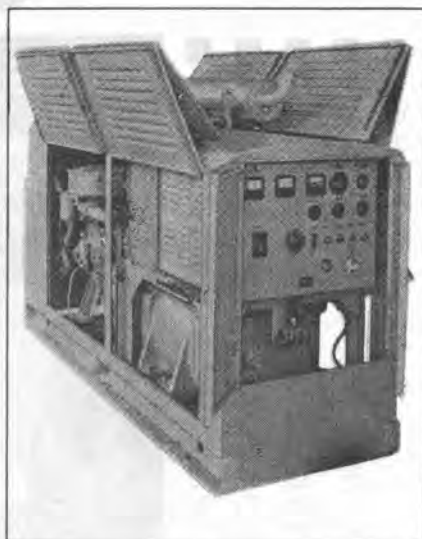
すべての産業機械・建設機械の動力源に
優れた品質と御満足のいただけるサービスの



三菱エンジンを



三菱高速ディーゼル12DE20TK



三菱可搬式発動発電機

三菱ディーゼル }
三菱ガソリン } 3PS～820PS 各種エンジン
水冷，空冷 }

潤沢な部品の保有とサービスの完璧をお約束する当社は皆様方の御
用命をお待ちいたしております

三菱重工業株式会社 代理店

部品センター
指定サービス工場

三共自動車株式会社

本社・工場 大阪市福島区吉野町3-112 ☎ 553 電話 大阪 (06) 462-1151 (代)
テレックス 524-5565

福島営業所	大阪市福島区上福島南1-135	電話 大阪 (06) 451-6593 (代)
東営業所	大阪市生野区田島町4-602	電話 大阪 (06) 757-0419・3489
南営業所	大阪市住吉区上住吉町418	電話 大阪 (06) 693-7151 (代)
尼崎営業所	尼崎市杭瀬北新町4-41	電話 大阪 (09) 401-9745 (代)
神戸営業所	神戸市葺合区磯辺通1-3	電話 神戸 (078) 25-3541 (代)
姫路営業所	姫路市下手野字五反田112-1	電話 姫路 (0792) 24-0395 (代)
九州出張所	福岡市博多駅東3-12-12	電話 福岡 (092) 41-6317 (代)

驚異的破砕力を持つ



■シートパイルドライバー



■シートパイルエキストラクター



40キロ級 コンクリート ブレイカー

- 強力打撃するので作業能率が向上する
 - コンクリートは勿論中鍍岩も軽く破砕する
 - ブレイカー以外にシートパイルドライバー打込み及びシーパイルエキストラクター(引抜)等利用範囲が広い
- B-85型コンクリートブレイカーは、従来のB-80型ブレイカーの経験を生かして新に製造された40kg級の大型ブレイカーです。
本機は道路工事・コンクリート基礎破壊・岩石破砕等に用いられる打撃専門の機械で、強力な破壊力を持って居ります。
- 用途：舗装道路のコンクリート及びアスファルトの破砕・改修、コンクリート建造物及び基礎の取りこわし、工場内の床コンクリートの破砕、鉋石・石灰石の採取や小割、溶鉱炉内のクラストの研取等広く利用出来ます。

栗田鑿岩機株式会社

東京都墨田区錦糸町4-16-17

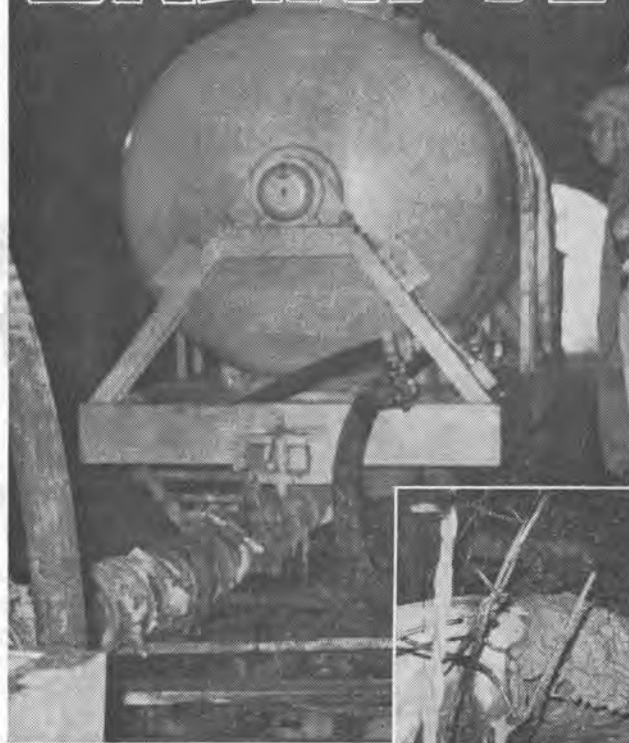
TEL (625) 3331(代)

株式会社栗田鑿岩機
東京区墨田区錦糸町
4-16-17
TEL (625) 3331(代)

栗田鑿岩機

画期的な気圧式コンクリートポンプ（特許出願中）

SK式スクリークリート



連続吐出でエアのショックがなくコンクリートの分離や閉塞事故がありません。

吐出量 $3 \text{ m}^3 - 3 \sim 4 \text{ min}$
構造が簡単でグリス等殆んど不必要です。



信越本線複線化工事に於て本機による連続吐出状況。

営業品目・ムカデコンベヤ・トンネルアジテーターカー・ジェットコンベヤ・建設・荷役機械



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

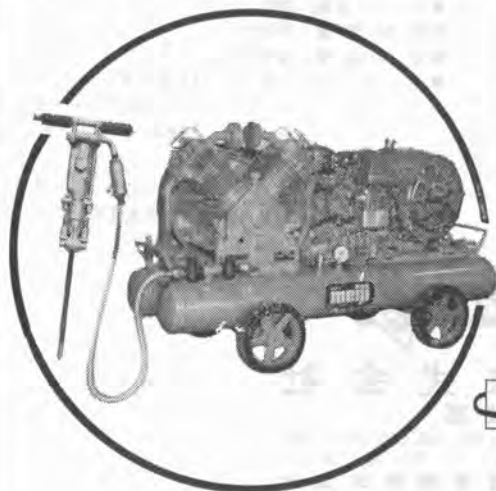
代理店

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
麓産業株式会社	大阪市浪速区幸町通1丁目4番地	TEL (561) 2561(代)
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 (77) 7531(代)



山にハッハがこたまし、パワーショベルがうなる。真黒に焼けた男たちの手には、明治のエアコンプレッサーで駆動するさく岩機が力いっぱい握られている……。明治の技術陣があくなき探求心をつぎ込んで完成した「さく岩機付NMEエアコンプレッサー」は、山の男に、もっともふさわしい仲間なのです。

砕く！



明治の
エンジン・さく岩機付
エアコンプレッサー
セット



日本工業規格表示許可工場
大阪府品質管理推進優良工場



株式会社 明治機械製作所

本社・工場 大阪市東淀川区元今里北通3丁目32 電話 (309)1221(代表)
東京・新潟・名古屋・静岡・金沢・岡山・高松・広島・福岡・北九州



株式会社 帝国鑿岩機製作所



BARBER-GREENE SB-41 タイヤ式 ASPHALT FINISHER



Barber-Greene SB-41型Asphalt Finisherは信頼の高いロング
"グラッド・ライン" 自動スクリード・コントロール装置を取付
けています。

Barber-Greeneのタイヤ式フィニッシャーの歴史は古く、
1959年に初めてニューマチック・タイヤ式フィニッシャー
が登場してから、絶えず研究と改良が加えられ、今では販
売台数もクローラー式2に対してタイヤ式1の割合で生産
されています。

本機の主要諸元

- ホッパー容量：10吨
- 機械重量：約12吨
- 走行速度：毎時19km
- タイヤ：フロント 17-3/4×6
ソリッドラバー・タイヤ
リヤ 14×21 12プライ
チューブレス
ニューマチック・タイヤ
- フィーダー：ハイ・ロー 2段速度式

Barber-Greene



本邦取扱店

極東貿易株式会社
建設機械部

本店 東京都千代田区大手町2の4 (新大手町ビル7階) 電話 (270) 7711 (大代)
支店 札幌・沼津・名古屋・大阪・福岡
指定整備工場：マルマ重車輛株式会社
東京都世田谷区桜ヶ丘1-2-19 電話 (429) 2131

シンフレックス 超高压ホース

リューザブル・フィティング

■アメリカ、ヨーロッパの油圧分野で

ゴム高压ホースにとって
かわり急速に普及しつつ
ある

- フレックスインパルスライフ
(油圧衝撃・寿命)は7倍以上。
- 作動が正確。
- フレキシビリティが大きく、コンパクトな設計ができる。
- フィティングの取付が容易で、何回も使える。
- 超高压力性—常用 700kgs。
- 不燃性作動油にも使用できる。

- ①シームレス安定化 フレキシブル
ナイロンコア
- ②4重スパイラル 超高压張力・安
定化ポリエステルコード
- ③タフ耐摩耗性フレキシブルウレタ
ンゴムカバー
- ④リューザブルフィティング



ニッタ・ムア・カンパニー



新田ベルト株式会社

本社 大阪市浪速区久保吉町1281
TEL (06) 561-0581 (代)

工場 奈良県大和郡山市池沢町172
TEL (07435) 6-0581 (代)

東京支店 東京都中央区銀座8丁目2番1号
TEL (03) 572-2301 (代)

名古屋支店 名古屋市中村区広小路西通2丁目18
TEL (052) 541-3347 (代)

札幌営業所 札幌市北一条西7丁目1
TEL (0122) 24-0858 (代)

福岡営業所 福岡市東浜町1丁目1
TEL (092) 65-7527 (代)



足廻りの専門家!

クローラー足廻り関係の

設計製作について

ご相談下さい……………

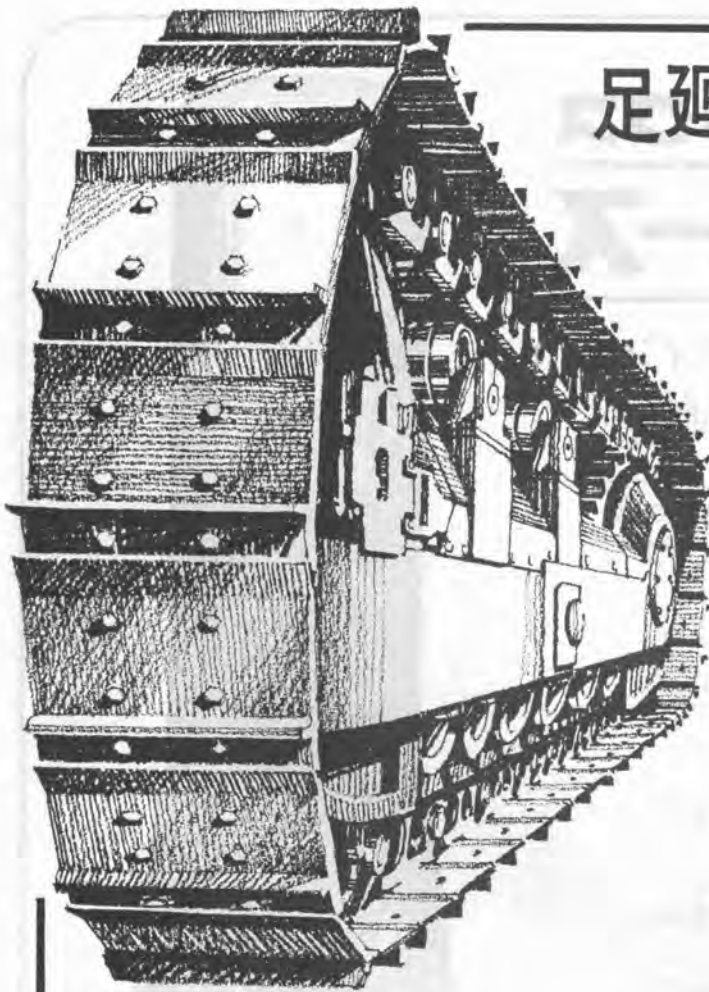
アフターサービスも

万全です……

〈営業品目〉

- ・小松・キャタピラー三菱
- ・日特・日立
- ・リング・ピン・ブッシュ・シュー
- ・ラグ その他足廻り部品

トラック・リンクは
トキロンへ……………



湯浅金物株式会社

札幌市北三条西四丁目(日本生命ビル) 06 6271 (代)

中外機工株式会社

仙台市本材木町 4 6 (57) 7 5 4 1 (代)

東日興産株式会社

東京都世田谷区野沢3-2-18 (424) 1 0 2 1 (代)

川原産業株式会社

愛知県西春日井郡師勝町大字新之庄4709-7 (21) 3141

国際モータース株式会社

福岡市白鷺町 7 (41) 8 1 3 1 (代)

中吉自動車株式会社

広島市西観音町 9-5 (32) 3 3 2 5 (代)

辰己屋興業株式会社

大阪市福島区福州上1の92 (458) 5 2 1 2 (代)

川原産業株式会社

大阪市浪速区幸町4-1 (561) 0 5 5 5 (代)

(株)東京鉄工所
土浦工場

TRACK PARTS FOR CRAWLER TRACTOR

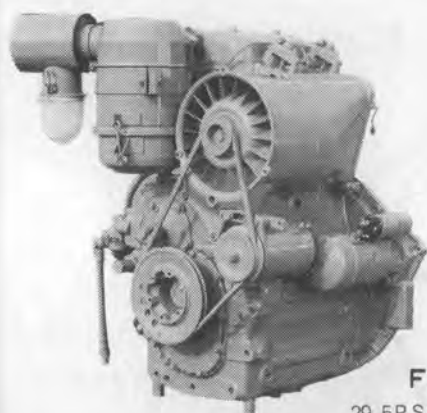
TOKIRON

株式会社 東京鉄工所

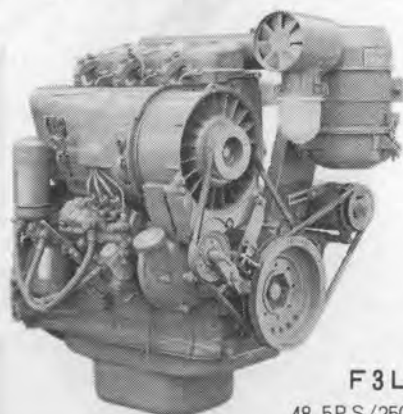
東京都大田区仲池上1-22-9
(752) 3211(大代) テレックス 246-6098
土浦工場・茨城県土浦市北神立町1番10号

MITSUBI-DEUTZ

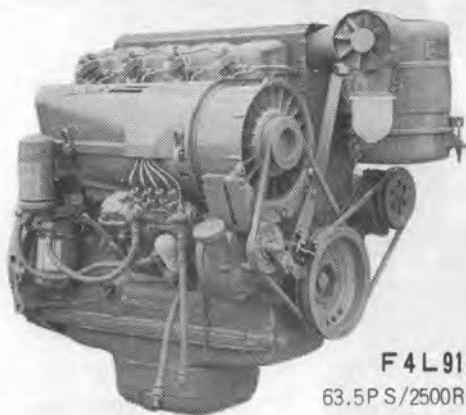
F/L912シリーズ 空冷・ディーゼル・エンジン



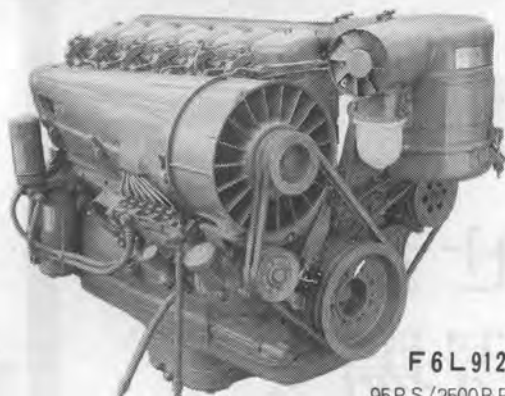
F2L912型
29.5PS/2300RPM



F3L912型
48.5PS/2500RPM



F4L912型
63.5PS/2500RPM



F6L912型
95PS/2500RPM

空冷ディーゼルの**MITSUBI-DEUTZ**が
自信をもってお薦めする**最新型 - F/L912シリーズ**
これぞ、空冷・ディーゼル・エンジンの決定版!!



三井・ドイツ・ディーゼル・エンジン株式会社

本社 東京都港区新橋4-24-8 (第2東洋海事ビル) 電話 東京(433)1666 (代表)
大阪営業所 大阪市西区江戸堀北通り1-18 (小谷ビル) 電話 大阪(443)6765 (代表)

クライミング ポニークレーン

OTS 2015型

■特長

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

■仕様

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

せまい
現場で
大きなき
働らき



株式会社

小川製作所

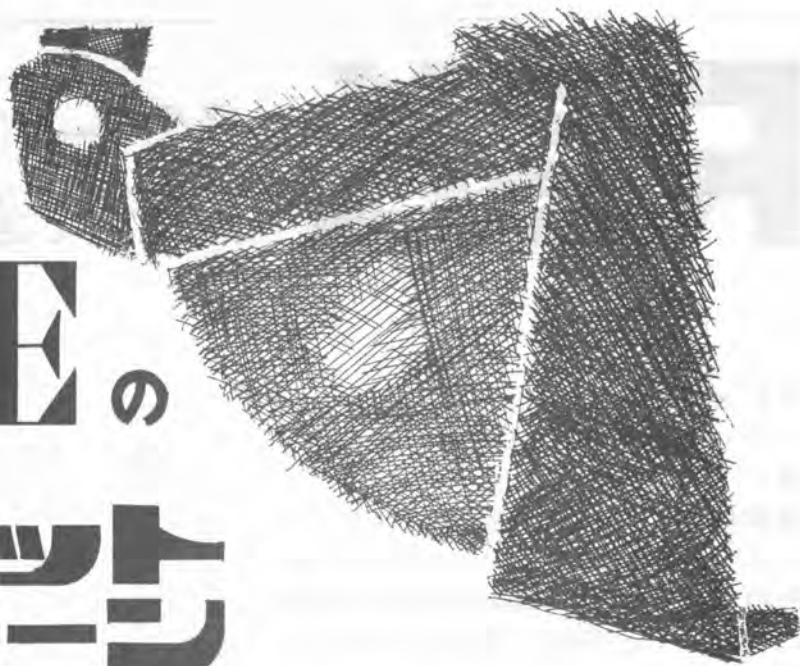
総代理店



兼松江商株式会社

機械部 東京 都 中央区 宝町 2-5 TEL (562) 6 6 1 1
第1課 大阪 府 東 区 淡 路 町 5 の 33 大阪 228-1112(大代)
名古屋 市 東 区 錦 1 丁 目 20 番 19 号 (名 神 ヒル) 名 古 屋 (211) 1311

MITEの バケツ ガラシ



株式
会社

亦木荷役機械工務所

千葉県松戸市上本郷536 電話 松戸(0473)62-9131(代)

REX

このマークの製品は「神鋼」
の技術で造られます。

REXマークのコンクリート機械は
アメリカはもとより世界の各地で活
躍しています。

神鋼機器工業株式会社は、トラック
ミキサーはじめバッチングプラント・
その他のレックス建設機械の諸機種
についても、設計・製造・販売の一
貫体制が整うことになり、またこれ
を機会にさらに積極的にレックス・
チェーンベルト社との技術提携をも
とに新機種の開発を推進します。

《レックス製品》

- ・バッチングプラント
- ・トラックミキサー
- ・スリップフォームペーパー
- ・ベルトプレーサー
- ・その他道路舗装機械

- ・各種運搬車
エプロントレーン
バンカートレーン
ブラッシュャトレーン
その他
- ・鉱山用および土木建設用
機械器具
- ・各種コンベヤー
- ・セメントプラント・シュガー
プラント用輸送供給機器
- ・各種高圧ガス容器
- ・各種精密プレス加工品
- ・その他高級製かん品

◆ 神鋼機器工業株式会社

本社・工場	鳥取県倉吉市海田112
	TEL 08582-2-2091
明石工場	明石市魚住町金ヶ崎白割
	TEL 078-936-1405
神戸事務所	神戸市葦合区脇浜町 神鋼本社内
	TEL 078-88-2131
東京事務所	中央区日本橋通1-11 多古家ビル
	TEL 03-271-3501
八重洲事務所 (レックス営業部)	中央区八重洲4-5 藤和ビル
	TEL 03-273-1501
大阪営業所	大阪市北区梅田町27 サンケイ会館
	TEL 06-341-9341
札幌営業所	札幌市大通西5-8 昭和ビル
	TEL 0122-26-8677
九州営業所	北九州市小倉区京町10丁目五十鈴ビル
	TEL 093-55-2078
仙台営業所	仙台市東2番町68 仙台富士ビル
	TEL 0222-23-4494

ネオクレーン

NEO-CRANE

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

用途

土木建築現場、造船所、工場、倉庫等の荷役作業。

特長


1. 簡易自カクライミング（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	
場 程 m	70	
速度 (電動機)	捲上 m/min	16 / 20.0 (7.5kw×4P)
	引込 m/min	5.0 / 6.0 (5.5kw×4P)
	旋回 RPM	0.4 / 0.5 (1.5kw×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 \approx 200 / 220V 3相	

特殊仕様は御相談に応じさせて載きます。

製作販売

 昭和機材株式会社

東 京 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)

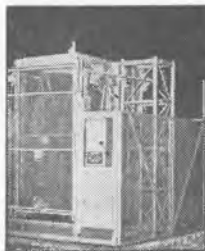
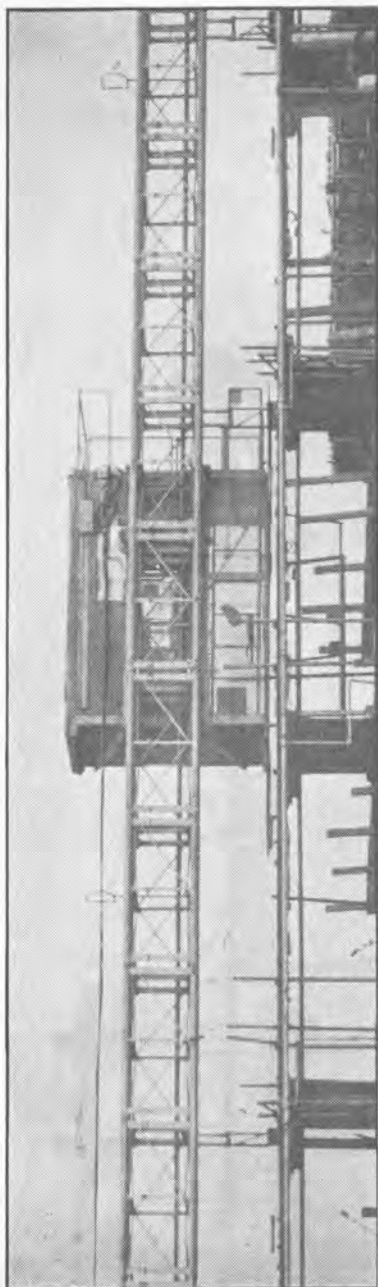
大 阪 大阪市東区横堀1丁目22番地(西邦ビル)
電話・大阪 (06) 231-5713~6番
(06) 203-4806番



安全性と高能率を極めたメカニズム

アリマック・スカンド

人荷兼用エレベーター



スカンド

●組立が簡単なコンパクト設計!

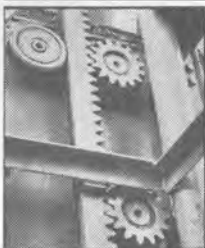
組立・分解・輸送を簡単にするコンパクト設計・地上囲いとケージを基礎の上に設置したら、運搬用ボルトを取除き、マスト基礎部材を基礎の上に定着させるだけで充分。これに動力ケーブルを接続すれば直ちにマストの組立ができます。ケージはラックの上を昇降しますのでワイヤーロープやカウンターウェイト等は、いっさいありません。



標準的駆動装置

●自動調整のブレーキで安全性は完璧!

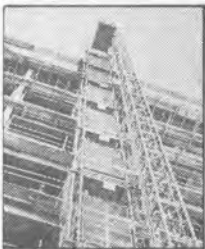
2台の7.5kw三相モーターにより1tonの荷重をどんな高いところにもラクラクと運ぶことができます。このように2つの駆動装置を使うことにより簡単に標準化された操作が可能となりました。しかも、各モーターは、自動調整方式の完全密閉電磁ディスクブレーキを備えていますので、安全性に対する配慮も完璧といえます。



ラック・ピニオン方式

●設置を経済的にした強力ギア!

昇降を起動させるギアにラック・ギアを採用しましたので、操作がかんたんで、設置が大変経済的になりました。ラック・ギアとピニオン・ギアは、スウェーデン製の高張力鋼。破壊テストの結果でも35tonの荷重に余裕をもって耐えることができました。ここ数年間の実績では、最少の維持費により無事故稼働を誇っています。



昇降揚程

●超高層ビル時代に威力を発揮!

昇降揚程の高さに限界はありません。標準機種では200mとなっていますが、機能的には無限で、たとえばマスト部材を強力型に取り替えることにより、最高330mの煙突の建設に使用された実績もあります。超高層ビルの建設ラッシュが叫ばれている今日、このアリマック・スカンドの昇降揚程の活躍する場は無限です。

詳細は 弊社 釜山建設機械部へ

ガデリウス

日本総代理店 ガデリウス株式会社

東京都港区元赤坂1-7-8 郵便番号 107

電話(03)403-2141(大代)

神戸市生田区浪花町27 興銀ビル 郵便番号 650

電話(078)39-7251(大代)

出張所 札幌・名古屋・福岡

油圧機器の総合メーカー

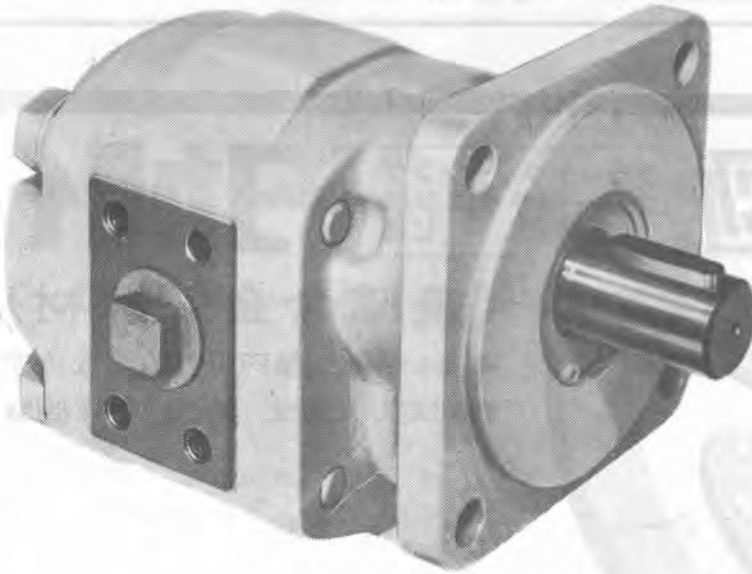
ウチダ

油圧の限界に挑む…!

ウチダの技術から、この言葉にふさわしいギャポンプが誕生しました。

GPP

gear pump



建設機械用
ギャポンプ
GPPは

重荷重に最適!
多連に出来る!
効率が高い!
寿命が長い!
廉価!



内田油圧機器工業株式会社

(173) 東京都板橋区大和町18-6(神戸板橋ビル) TEL.03(962)8111(代)

(530) 大阪 大阪市北区大藏寺町33(大阪合同ビル8階) TEL..06(312)5871(代)

(483) 名古屋 愛知県江南市布袋町大字小折3723 TEL..05875(6)4161(代)

(730) 広島 広島市上八丁堀8番8号(上野谷ビル) TEL..0822(28)6644(代)

(802) 北九州 北九州市小倉区榎原町7-207-1(毎日西部会館) TEL..093(55)4838(代)

(郵便番号) 工場 東京・土浦・名古屋



ダイヤモンド工業株式会社

ダイヤモンド

建設の道をひらいて

12年

日本縦断 3,000,000m



中央ダイヤモンド工業株式会社

ダイヤモンド
カッティング・ブレード



中央ダイヤモンド工業株式会社

東京都葛飾区東新小岩3丁目13番6号
郵便番号 124 電話 697-8254(代)

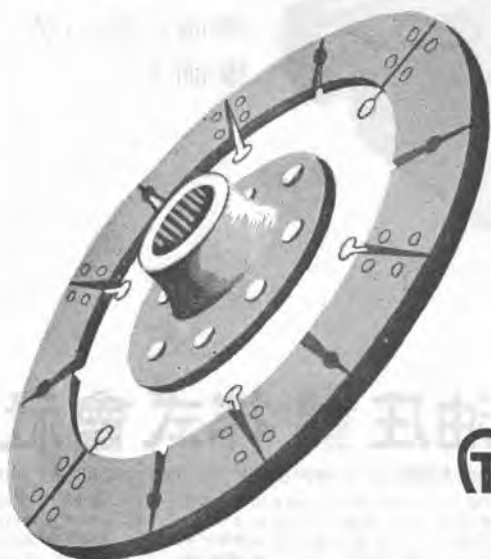


(ダイヤモンド工業協会会員)

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A B E X社（旧称アメリカンブレーキ・シュー社、ウエルマン社吸収により社名、商標変更）の技術導入により更に世界水準を行く製品として好評を博して居ります。

Ⓣ 東洋カーボン株式会社

本社 東京都中央区日本橋江戸橋2-6 TEL(271) 7321(代表)
大阪支店 TEL(344) 8321/名古屋営業所 TEL(211) 5401
福岡営業所 TEL(28) 7187/工場・茅ヶ崎・山梨

フィンガーコントロール(サーボ付)
指1本で7m³(山積み)も掘る!

三菱ユニボ Y-90

新発売



バケット容量 0.35~0.6m³

デラックスな
キャビン内部

現金正価 880万円 (標準アタッチメント付明石工場検査L)

総重量(標準アタッチメント付).....15,300kg
 全長(クローラ全長).....3,280mm
 全幅.....2,489mm
 全高(輸送時最低).....2,725mm(キャビン上端まで)
 走行速度.....0~2.5km/h(無段変速)
 標準バックホーバケット容量.....0.55m³
 エンジン { 名称.....6DS50c(水冷)
 { 1時間定格出力.....70PS/1,800rpm
 オイルポンプ { 吐出圧力.....250~95kg/cm²
 { 吐出量.....80~248ℓ/min



油圧ショベルのベストセラー“ユンボシリーズ”

小形機のベストセラー

Y-35

総重量／8,300kg(B形クローラ)

バケット容量／0.1～0.25m³

(標準0.25m³)

現金正価 ¥4,800,000

側溝掘に最適の

Y-35S

上部旋回体が キャビンの右側に

480mmまたは820mmスライド

総重量／9,100kg(B形クローラ)

バケット容量／0.1～0.35m³

(標準0.25m³)

現金正価 ¥4,955,000

国内最高の販売台数

Y-55

総重量／8,950kg

バケット容量／0.13～0.45m³

(標準0.35m³)

現金正価 ¥5,750,000

超湿地用

Y-55L

シャシーを長く幅を広くしたため

軟弱地でも安定性は抜群です

総重量／11,400kg(標準770mm

シュー), 11,800kg(950mm

シュー)

現金正価 ¥7,200,000

タイヤ式の

H-50

アタッチメント装着のまま車検が

取得できます 全輪ブレーキ付で

制動力が大きく安全です

総重量／9,600kg

バケット容量／0.13～0.45m³

(標準0.35m³)

現金正価 ¥6,050,000

注・価格は標準アタッチメント付明石工場標準値



Y-35



Y-35S



Y-55L



Y-55



H-50



三菱重工



三菱重工業株式会社 本社建設機械部建設機械一課 東京都千代田区丸の内2の10 100 ☎東京 (212) 3111

総販売代理店 三菱商事株式会社 本社輸送機械部建設機械二課 東京都千代田区丸の内2の20 100 ☎東京 (211) 0211

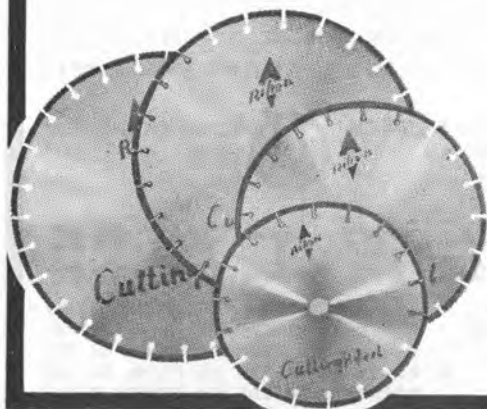
販売店 東京産業(株)☎東京(212)7611 新東亜交易(株)☎東京(212)8411 (株)米井商店☎東京(561)1171 椿本興業(株)☎東京(543)3251

三菱重機(株)☎東京(492)1361 樽崎産業(株)☎札幌 (26)3241 四国機器(株)☎高松 (61)9111 三菱重機(株)☎小松 (21)3825

理研ダイヤの

ダイヤモンドホイール
ダイヤモンドコービット

Riken



■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、耐火煉瓦用
各種在庫

理研ダイヤモンド工業株式会社

本社 東京都千代田区三崎町2-8-2 TEL(261)8870(代表)
三河島工場 荒川区荒川1-5-3 TEL(801)7835

SBU-2M



スムーズ・ブラスティングの
容易に行なえる

ロータリ・ブーム 付 ジャンボ
ソ連製最新型

トンネル掘進において周辺孔の差込角度が非常に小さくなり余掘り量が激減!!

- 独特のヘビードリフタ搭載 - 5HPローテーションモータ型
- 広い穿孔範囲 - 5M × 6M
- 穿孔に死角なし
- 摺動式キャリッジと固定ジャッキ
- 強靱な足廻り - 12HPピストン型エアモータ × 2台

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



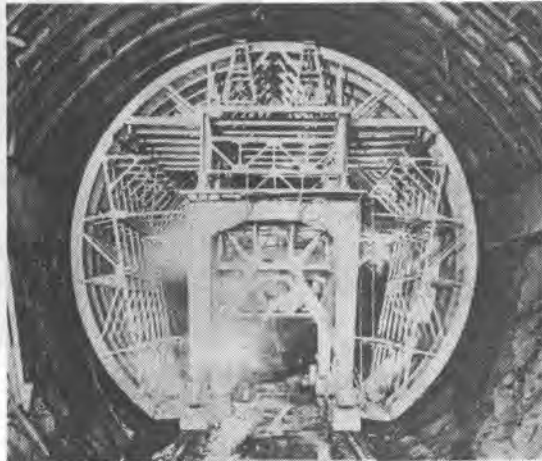
全ソ機械輸出公団

V/O MACHINOEXPORT

国外でも大活躍 サガのトンネル工事に用機械

PAT 313458 478374
539684 579207
795496 804217
804236 810864

全自動式 スチールフォーム D=12,030mm L=7,200mm



台湾曾文溪ダム工事納入(2基)

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、クレーン、パネル護岸及ダム用フォーム、各種コンベヤー、落雪(落石)防護柵、すりびん、プレートフィーダー、シールド工事に用機器、各種ジャンボ、各種プラント、鋼製ブール、橋梁、その他鉄骨製工事設計製作

クレーン製造認可工場
富第73号
富第80号



建設大臣登録
(ワ)8511号

佐賀工業株式会社

本社・工場 富山県高岡市箕布209 TEL.高岡0766-23-1500
事務所 東京(鴻巣)0485-41-3366 大阪(大阪)06-362-8995
仙台(岩沼) 022312-2301 高岡(高岡)0766-23-1500
工場 東京(鴻巣)0485-41-3366 大阪(大阪)06-362-8495
仙台(岩沼) 022312-2301 高岡(高岡)0766-23-1500

磨耗部分の肉盛りには

“バンコー”

ハードフェンシング熔接棒を!!

代表銘柄 衝撃を伴う磨耗には……………HMC-15 MCM-16
摺動による磨耗には……………HF80-95 HTW850-950
機械仕上を必要とする部分には…HFT-35-HF45

＝型録, 各種試験成績資料, 御一報次第贈呈＝

発売元 **川原産業株式会社**

本社 大阪市浪速区幸町4丁目3の4 電話06(561) 代表0555-7番
東京出張所 東京都港区中門前町1丁目3番地 電話03(432) 代表3581番
名古屋出張所 愛知県西春日井郡錦町大字権之庄4709 電話0566(21) 3141番
九州出張所 北九州市小倉区大門町17 電話093(56) 0308番

製造元 **萬興電極棒株式会社**

ブルドーザー・ショベルの

足廻りの

再生 バンコ-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

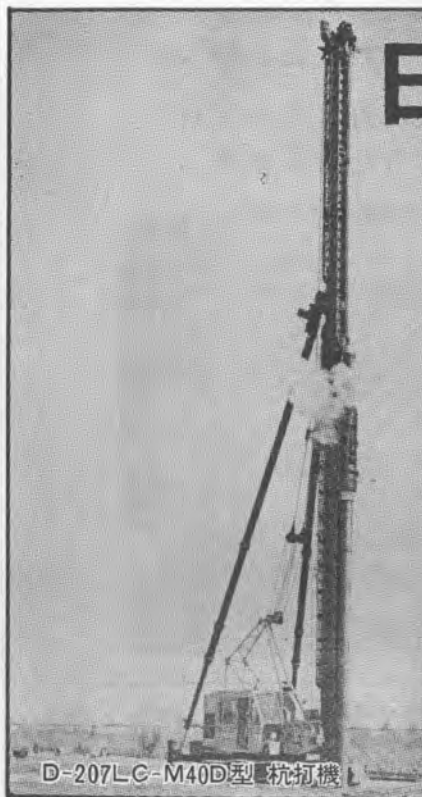
(トキロン 関西地区
中部 サービスデポ)

川原産業株式会社

本社 大阪市浪速区幸町4丁目3の4 電話06(561)代表0555-7番
 東京出張所 東京都港区中門前町1丁目3番地 電話03(432)代表3581番
 名古屋出張所 愛知県西春日井郡師勝町大字熊之庄4709 電話0568(21)3141番
 九州出張所 北九州市小倉区大門町17 電話093(56)0308番

日本車輛の 建設機械

三点支持杭打機
 万能掘削機
 スクレープドーザー
 トラッククレーン
 トレイラー
 ディーゼル発電機



D-207LC-M40D型 杭打機

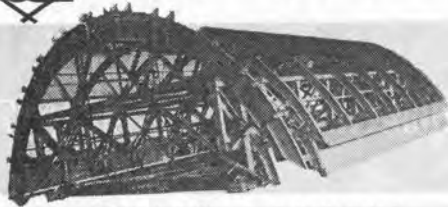


建設機械 重車輛工業株式会社
 代理店

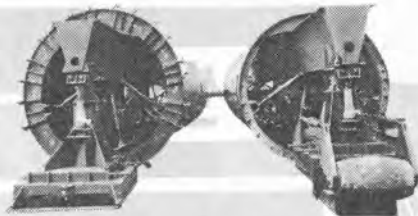
本社 東京都中央区銀座1-20-9 電話(535)7301(代)-5
 仙台営業所 仙台市北1番丁55(徳和ビル) 電話0222(21)4411
 東京工場 東京都西多摩郡羽村町神明台4-5-10 電話0425(52)1611(代)



東洋一のトンネル建設機械メーカー



山陽新幹線上半スライドセントル



シールド工用円型スチールフォーム

営業品目

- スチールフォーム
- バラセントル
- スライドセントル
- スキップカー
- トレンローダー
- ダム用ライトゲージ
- プレートフィダー
- 支保工
- チップラー
- 橋梁
- スロープフォーム
- その他建設機械一般

PAT
32529
32926
26661
39445
13222
4277
24893

プレートフィダー



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 岐阜県各務原市那加新加納南荒子 電話(0583)82-1251~3

振動プロフィットフィーダー

頑固な機構、高い篩分能力、安定した供給力、このプロフィットの特長が、その名の如く企業に利益をもたらします。

- 製造品目 ——
- NCH型振動篩
 - リップル型振動篩
 - 超大型水平振動篩
 - その他振動篩一式
 - プロフィットフィーダー
 - ミニフィーダー
 - その他フィーダー一式
 - 産業機械製作



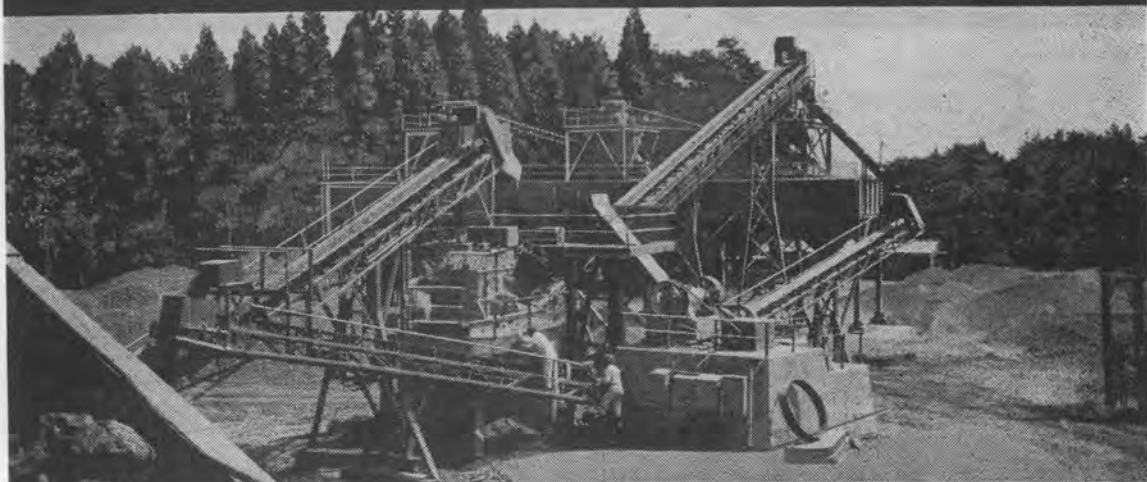
スクリーンとフィーダーのトップメーカー



近畿工業株式会社

本社・工場 兵庫県加古川市平岡町一色105 電話(0794)37-8921代表
東京営業所 東京都中央区八重洲3丁目1の1(大久保ビル) 電話(03)273-6057代表
大阪営業所 大阪市東区高麗橋2丁目55(東栄ビル) 電話(06)231-9736代表

ラサの骨材生産プラント



ラサ工業株式会社



機械営業所

東京 TEL 03 (861) 0281
 大阪 TEL 06 (312) 6421 (代)
 仙台 TEL 0222 (23) 0333 (25) 1676
 北海道総代理店三信産業(株)
 TEL 0122 (25) 5231 (代)

名古屋 TEL 052 (761) 2244
 広島 TEL 0822 (48) 0528
 福岡 TEL 092 (76) 4636-9
 熊本 TEL 0963 (55) 3077
 羽大塚製作所 TEL 094252-2121 (代)

ライカ電潜 工事用 各種 水中ポンプ

東京支店

東京都渋谷区千駄ヶ谷5-32 (352) 4321-4

大阪支店

大阪市大正区三軒家浜通4 (552) 3001-7

福岡支店

福岡市永田町6 (53) 7564-5

名古屋営業所

名古屋市中村区太閤通3-6 (551) 7188-9

広島営業所

広島市千田町3丁目9-28 (43) 2912

東北出張所

仙台市花京院通60 (23) 5345

新潟出張所

新潟市東堀通十番町1743 (22) 0007



ライカ電潜株式会社

国産
外車

ブルドーザ・サ・ビスパーツ



重機部品
総合商社



- リンク・ローラー
- メタリックプレート
- スプロケットリム
- ブロンズブッシュ
- ベローズ・高圧ホース
- カッティングエッジ
- 特殊ボルト
- エンヂンパーツ



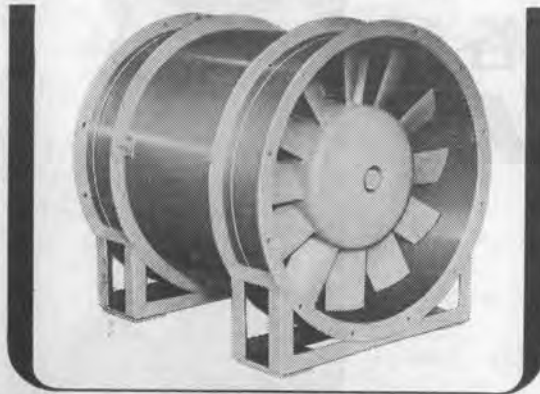
トニーチ興産株式会社

本社 東京都世田谷区野沢3-2-18 電話 東京(424)1021(代表)
 福岡営業所 福岡市露町134番地 電話 福岡(53)3435-7番
 札幌営業所 札幌市大通り東7丁目1番地 電話 札幌(23)3522(代表)
 仙台営業所 仙台市堺町17番地2 電話 仙台(33)3765(34)8014番

Seibu

高風圧サージレス プロペラ ファン

ターボブロワに
匹敵する風圧!



- 風量-風圧曲線に左下りの部分がなく、サージングが起らない
- ターボブロワ・シロッコファンに比べて運搬据付極めて容易
- 小形

形式	口径 mm	風量 m ³ /min	送風機 全圧 mmAq	回転数 rpm	電動機 kW	周波数 Hz
FE-7014	700	400	250	2960	25	50
FE-5713	570	200	300	2940	15	50
FE-8707	870	400	250	1780	25	60
FE-5302	530	200	300	3550	15	60

西部電機工業株式会社

本社・工場 福岡県古賀町 TEL古賀(092942)2661(代)
 営業所 TEL東京271-3321(代)名古屋241-9126(代)
 大阪541-1481(代)広島47-0696
 札幌220521

カタログ進呈●
 ご照会はお近くの営業所へ●

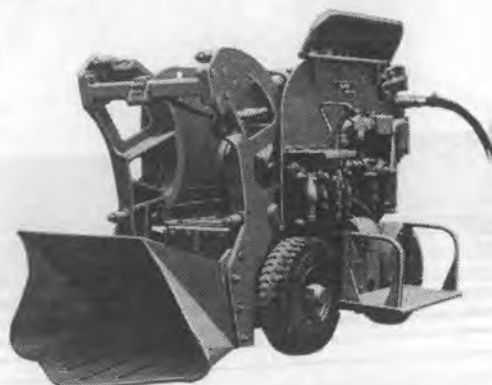
西部電機

“太空” T-3 型タイヤローダ

TAIKU TIRE LOADER MODEL T-3

特長

- 新しいタイプのタイヤ式積込機
- バケット容量を0.32m³
- 振上げ高さは2,235mm
- 積込巾が制限されず、切羽までレー
ル延長の必要がなく、大幅に作業能
力を高めます。



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 東京都大田区東糞谷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

パイプレート

明和式

バランサ

★新製品
 実用新案出願中
 路盤碎石固め
 アスファルト固め
 傾斜面固め



VP-110型 自重110kg
 VP-70型 自重70kg

日本最初の
 画期的開発!!
 両輪・駆動・振動
 (登坂25°)



MVR-17型 自重1.7t
 MVR-27型 自重2.7t
 転圧力1.0~1.2tローラー並
 ノースリップ、舗装最適

振動ローラー

〈振動式〉
 実用新案
 意匠登録



道路・水道・瓦斯管
 電設工事・盛土・砕石・締固め
 VRA-120型 自重120kg
 VRA-80型 自重80kg
 VRA-60型 自重60kg



株式会社 明和製作所

本社工場 川口市青木町1の448 TEL(0482)(51)4525-9
 大阪営業所 大阪市城東区諏訪西3-25 TEL(961)0747-8
 福岡営業所 福岡市上車田町21 TEL(41)0878-4991
 名古屋出張所 名古屋市中川区八家町3-42 TEL(052)(361)1646

(カタログ送呈)
 全国各地に
 販売店あり

- 高い粘性によるコストダウン
- 高い膨潤
- 少ない沈澱
- 品質安定

業界に絶対信用ある…
山形産ベントナイト
基礎工事用泥水に

クニゲル



国峯 砒 化 工 業 株 式 有 限 公 司
ベントナイト産業株式会社

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 2255-6
釧山 山形県大江町月苗 電話 眞見 14
代理店 東京都港区新橋2-18-2 電話 東京 (571)4851-3

ORBITROL



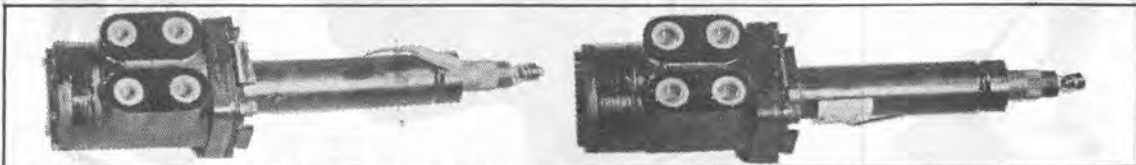
Danfoss

リンク機構を必要としない舵取倍力装置



Char-Lynn

オービットロール®



POWER STEERING CONTROL

オービットロールは、操舵輪と車軸との間に機械的リンクを必要としない全油圧方式の舵取装置で、モビールクレーン、ロードローラー、フォークリフト、トラクター、農耕機、船舶等に使用することができます。

特 徴 運転者の疲労軽減 / 取付容易 / 小型・軽量



総輸入元

自動車機器株式会社

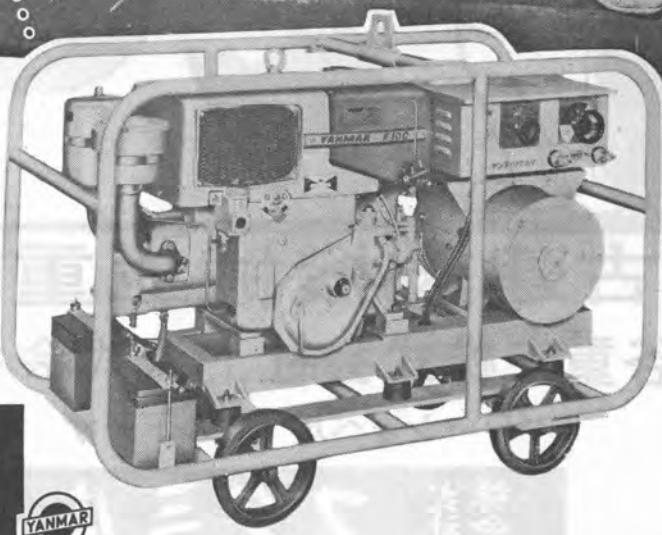
本社 東京都渋谷区代々木2丁目10番地 電話 東京 (379)2211(大代表)
工場 埼玉県東松山市神明町2丁目11番6号 電話 東松山 (2) 2650(代表)

●スタートはボタン始動で一発!
ヤンマーウエルダ



2台並列運転も可能...

●小形溶接機
YW-230形
 < 230A >



●土木建設機械用・2~1200馬力

**ヤンマー
 ディーゼル**



ヤンマーディーゼル株式会社

〈本社〉 大阪市北区茶屋町62番地 〈郵便番号 530〉

札幌・旭川・仙台・東京・金沢・名古屋・大阪・岡山・高松・広島・福岡・大分

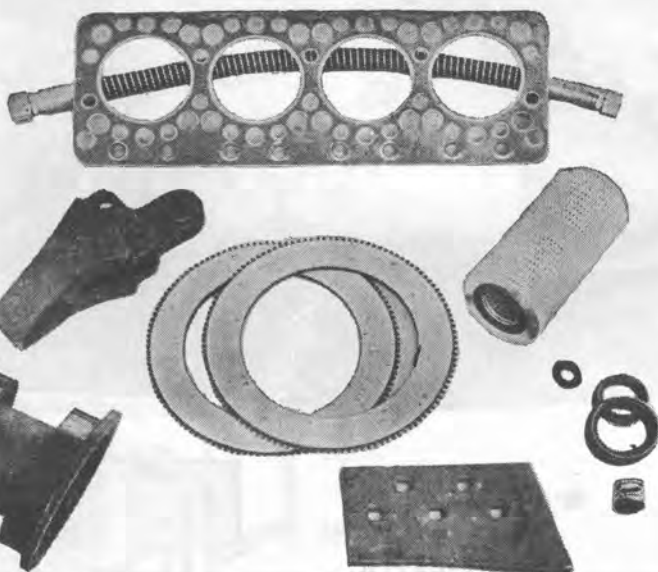
YANMAR DIESEL ENGINE



中古車なら
良い機械が
なんでもそろろ
フタミ広島屋へ
どうぞ!



建設機械の
部品なら
なんでもそろろ
フタミ広島屋へ
どうぞ!



中古建設機械並重車輛販売

油谷重工株式会社 | 株式会社小松製作所

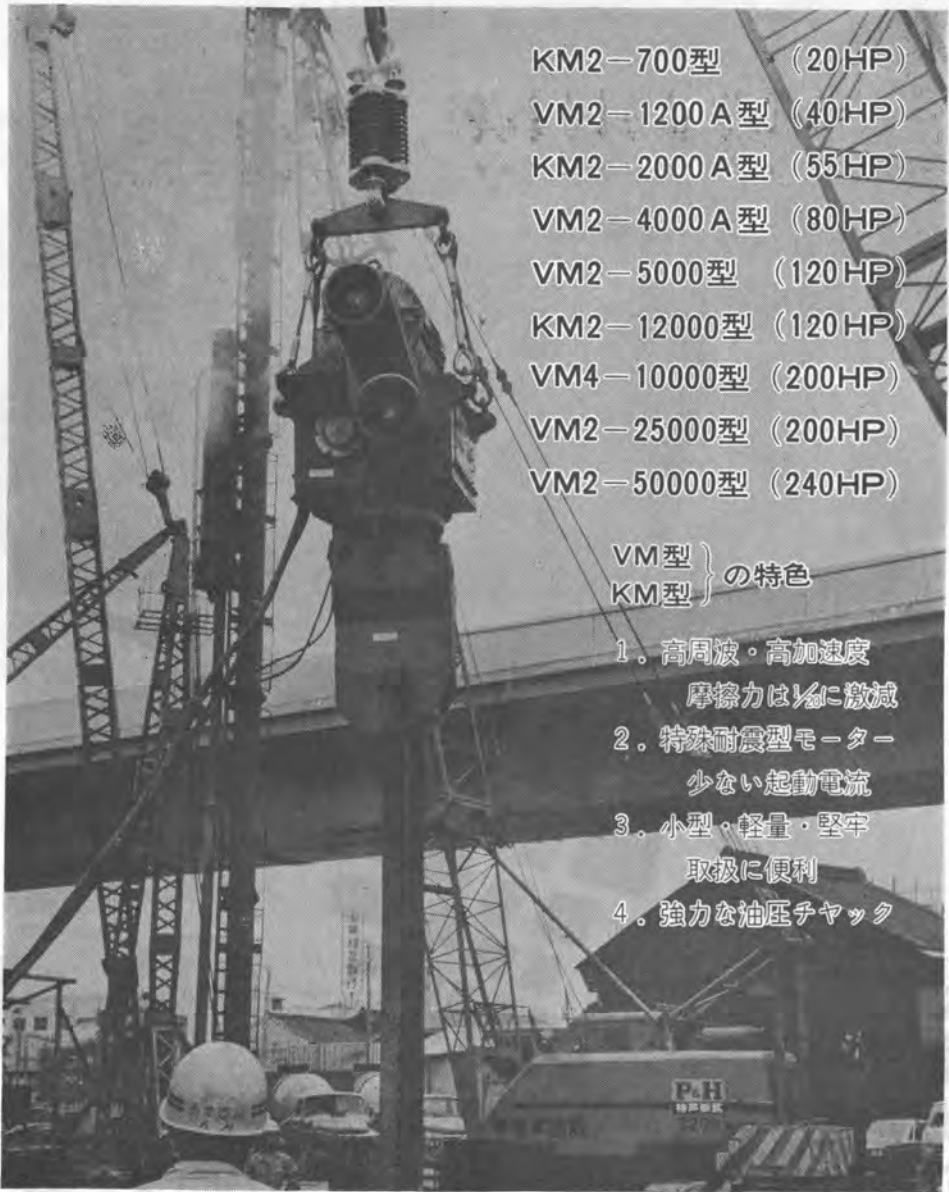
パワーショベル ブルドーザ 各種部分品

株式会社 フタミ広島屋

本社工場 守口市大日東町181番地
電話大阪(991)2636-5748-5539(992)4276
東京支店 東京都文京区湯島2丁目31の21号
電話 東京(813)9041-3

大阪支店 大阪市福島区上福島南3丁目98番地
電話 ヘアリング部 大阪(451)1551-4
部品部 大阪(458)4031-6

高周波振動杭打機



- KM2-700型 (20HP)
- VM2-1200A型 (40HP)
- KM2-2000A型 (55HP)
- VM2-4000A型 (80HP)
- VM2-5000型 (120HP)
- KM2-12000型 (120HP)
- VM4-10000型 (200HP)
- VM2-25000型 (200HP)
- VM2-50000型 (240HP)

VM型 } の特色
KM型 }

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

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番地 TEL 06-203-1351
 東京支社 東京都千代田区内幸町2丁目1-1(飯野ビル) TEL 03-502-8211
 名古屋支社 名古屋市中区錦町2丁目6番2号 TEL 052-201-8111

大阪本社 大阪市北区梅ヶ枝町157(高橋ビル西館) TEL 06-362-6801
 東京事務所 東京都港区高輪4-23-5(品川ステーションビル) TEL 03-443-2116
 名古屋事務所 名古屋市中区錦2丁目17番30号(河越ビル) TEL 052-211-6081

兵庫伊丹市南本町8丁目28番地 TEL 伊丹(0727) 82-0201



大塚の

砕石。プラント

設計 / 製作 / 据付施工

大塚鉄工株式会社



〒一〇八 東京都港区三田五丁目七番一―一〇四号 電話(四五二)二一六一(代)

すぐれた耐久力、変らぬ高性能—Kobe-Screw

KSP型 ポータブル スクリーンコンプレッサ



KSP 250

特長 耐久力が抜群
構造が簡単
オーバーホール不要
無人運転可能

製作機種 KSP600 17.0m³/min (エンジン 170PS)
KSP370 10.5m³/min (エンジン 95PS)
KSP250 7.1m³/min (エンジン76.5PS)
KSP175 5.0m³/min (エンジン55.5PS)

 **神戸製鋼**

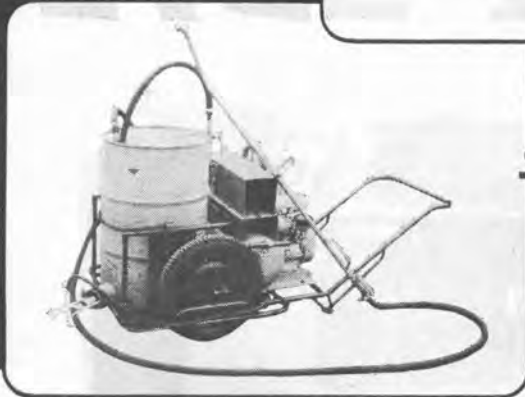
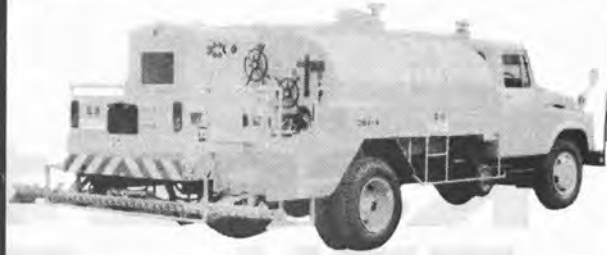
本 社 神戸市灘区臨浜町1丁目36
電話(大代表)神戸(25) 1 5 5 1
支社/営業所 東京・大阪/札幌・仙台・新潟・高山・名古屋・広島・北九州

カタログのご請求は、大阪支社 大阪汎用SRM課までお申し出下さい。(〒541 大阪市東区北浜2丁目22 三井信託ビル) 電話 代表(大阪)06-203-5031

ハンタのスプレヤー

ハンタ式 テストビューター

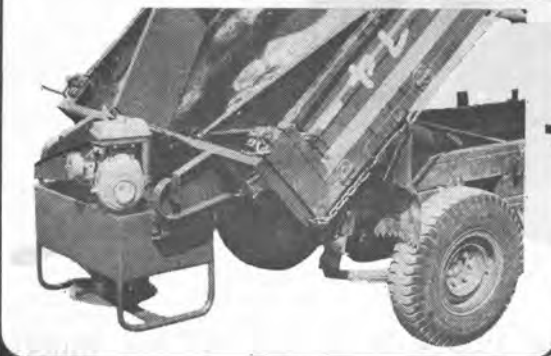
- 撒布能力：毎分約300～600ℓ
- タンク容量：1500.2000.3000ℓ
4000.5000.6000ℓ
- 機種：自走式及積載式



便利で能率的な!!

ユニット型 エンジンスプレヤー

- 撒布能力：毎分30ℓ
- ドラム缶一直接撒布
- ケトル一溶融撒布



骨材自動供給
骨材撒布作業の省力化に!!

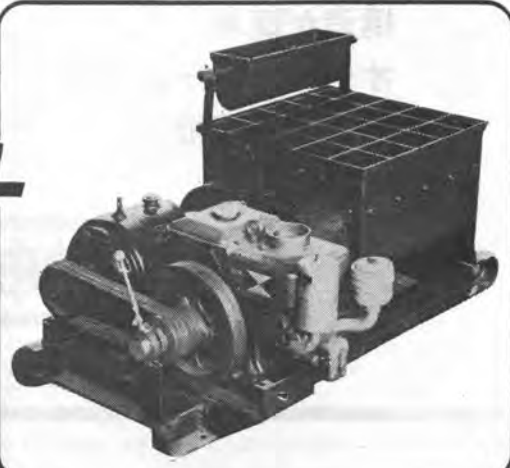
マテリアル(シュート付) エンジンスプレッター

- 撒布骨材粒度一砂～30^m
- 最大撒布巾一6 m
- 適応トラック(ダンプ)一2t～8t車

アスファルト乳剤・
タール等の常温混合に!!

ハンタ式 パグミル

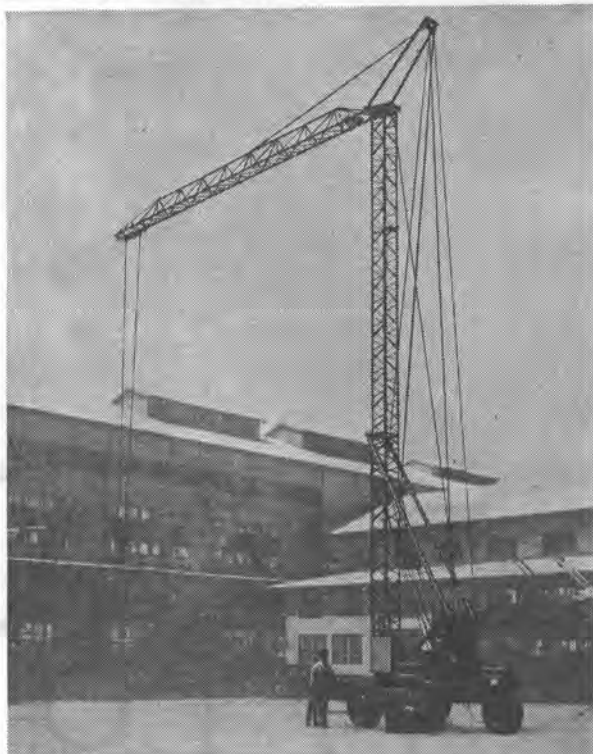
- 混合能力：100.150.200.300.500kg
- 常温混合プラント各種設計 製作



範多機械株式會社

本社 大阪市北区免我野町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
東京営業所 東京都港区南青山6丁目14番11号
電話 東京(400)代表 1 9 0 1 番

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. 913191 (1962)
PV. 927837 (1963)
PV. 994804 (1964)

■ 日、特許出願中 NO. 68887 (1965)

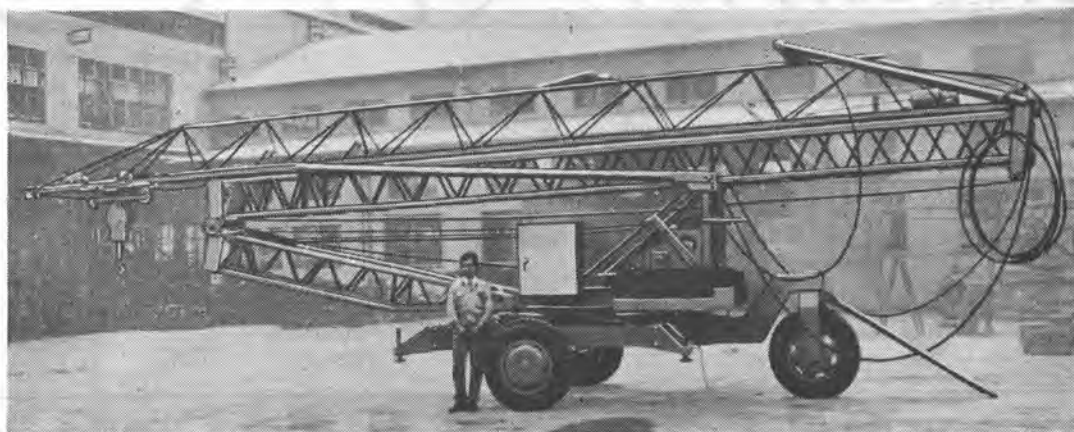
■ 特 長

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。



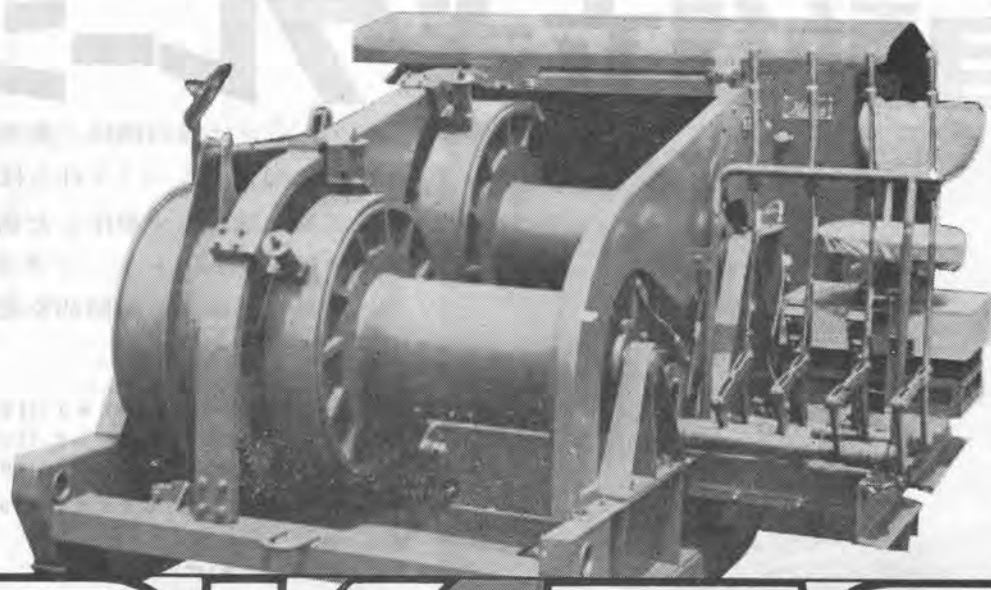
代理店

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)

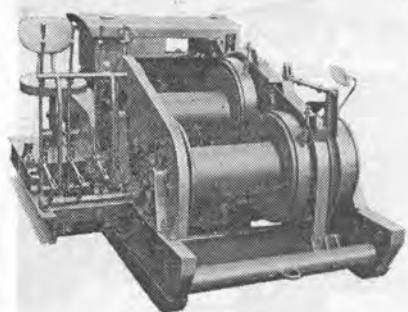
製造元 渡邊機械工業株式会社

国土建設化時代に備え
南星のウインチを!!



RK-73

●大型 3胴ウインチ



直引力・ ドラムフランジ経の中心で3000kgs
 変速・ シンクロメッシュ正転4段、逆転4段
 最大捲上速度・ 460m/min
 捲代・ 12mmロープ 1280m
 エンジン・ HINO DM-100 77PS/2400rpm

●中型 3胴ウインチ

直引力・ ドラムフランジ経の中心で2300kgs
 変速・ 摺動歯車変速正転4段、逆転4段
 最大捲上速度・ 310m/min.
 捲代・ 12mmロープ 1000m

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)	5 3 6 2
東京営業所	東京 (504)	0831 代表	盛岡営業所	盛岡 (24)	5 2 3 1
大阪営業所	大阪 (541)	3631 代表	新潟営業所	新潟 (44)	4 3 0 8
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 (23)	3 2 5 8	広島営業所	広島 (32)	1285 代表
宮崎営業所	宮崎 (4)	6 4 4 1	大分営業所	大分 (4)	2 7 8 5

荷役・建設工事の合理化を推進するベストマシーン!

P&H

全油圧式

トラッククレーン

T270全油圧式トラッククレーン



T 130 13トン
T 150 15トン
T 200 20トン
T 270 27トン
T 350 35トン
T 600 60トン

●トラック型 機械式
 つり上げ能力7-127トン

●クローラ型
 バケット容量0.3-11.5m³

55-TC	7トン	H208	0.3m ³
55B-TC	10トン	H208L	0.3m ³
105B-TC	11トン	H312	0.6m ³
155B-TC	15トン	315	0.8m ³
320-TC	20トン	320H	0.8m ³
325-TC	25トン	325	0.8m ³
430C-TC	30トン	330	0.8m ³
435-TC	35トン	335-S	0.8m ³
650A-TC	50トン	655B	1.2m ³
670-TC	70トン	655B-LC	1.5m ³
8100A-TC	91トン	855B-LC	2.0m ³
9125-TC	127トン	955A	2.3m ³
105-MC	9トン	955A-LC	2.3m ³
		1055B	3.0m ³
		1055B-LC	3.0m ³
		1400	3.4m ³
		1600	4.6m ³
		1900	7.7m ³
		2100	11.5m ³

神戸製鋼

本社 神戸市葺合区脇浜町1丁目36 ☎078(25)1551
 東京支社 東京都中央区日本橋通2丁目2-1 ☎03(272)6411
 大阪支社 大阪市東区北浜2丁目2-2 ☎06(203)5031

神鋼商事

本社 大阪市東区北浜3丁目5 ☎06(202)2231
 東京支社 東京都中央区八重州4丁目3 ☎03(272)6451

●カタログの用意がございます。ご請求ください。



国産最小の回転半径
作業量20%アップ!



545H

●バケット容量=1.4~2.7m³ / ●常用荷重=3.4トン
●回転半径=4.3m / ●総重量=約9.1トン

645

●バケット容量=1.9~2.7m³ / ●常用荷重=4.1トン
●回転半径=4.55m / ●総重量=約12.2トン

745

●バケット容量=2.7~3.4m³ / ●常用荷重=5.5トン
●回転半径=5.16m / ●総重量=約18.0トン

全90°アーティキュレート式

ホイールローダ

◆ **神戸製鋼**

◆ **神鋼商事**

本 社 神戸市灘区鵜浜町1丁目36 ☎078(25)1551
東京支社 東京都中央区日本橋通2丁目2-1 ☎03(272)6411
大阪支社 大阪市東区北浜2丁目2-2 ☎06(203)5031

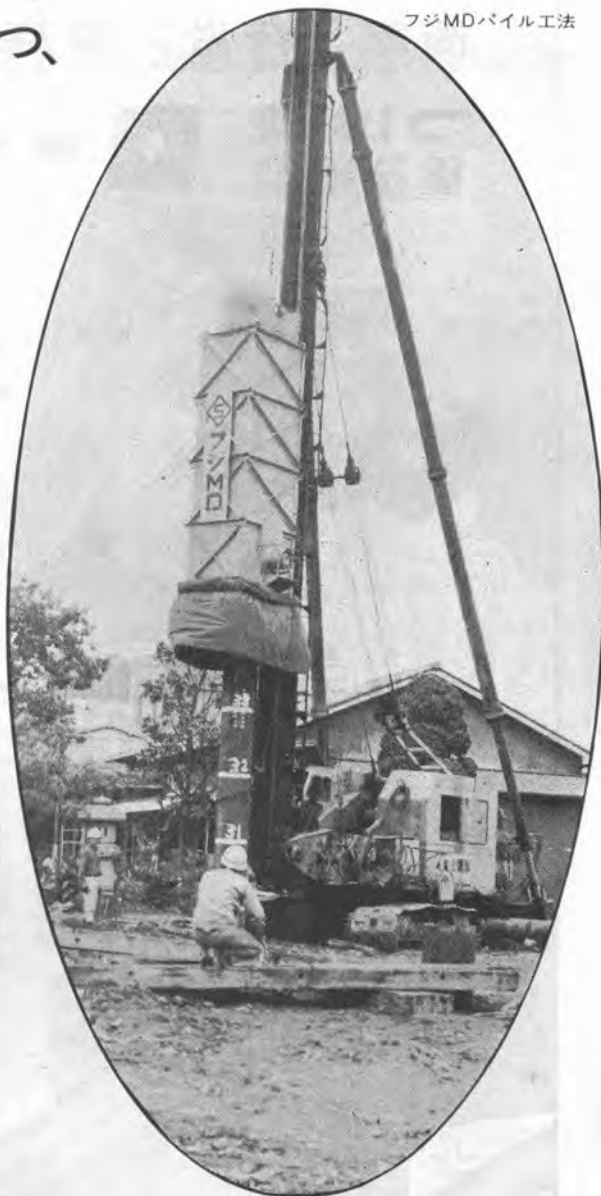
本 社 大阪市東区北浜3丁目5 ☎06(202)2231
東京支社 東京都中央区八重洲4丁目3 ☎03(272)6451

騒音の少ない杭打工法を2つ、
富士製鐵が開発しました。

フジMDパイル工法



フジケースドパイル工法



フジケースドパイル工法……底板を付けた鋼管の底部に
適量のドライコンクリートを詰め、この部分をハンマ
ーで打撃して貫入させる底打ち杭工法です。現場から30
m 離れると騒音は85ホン以下。騒音規制のとくに厳しい
区域の杭打ち工事に最適です。

フジMDパイル工法……ディーゼルハンマーの外側にマ
フラーを被せて杭や鋼矢板を打ち込む工法です。従来の
ディーゼルハンマーの騒音をいちだんと減少いたします
都心部や住宅地の工事にぜひご利用ください。

フジケースドパイル工法・フジMDパイル工法

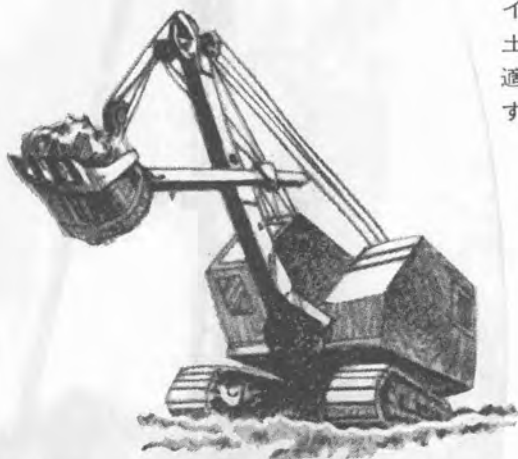
 **富士製鐵**

本社・東京都千代田区丸の内3-10 TEL 東京(03)212-2111 千100 ●カタログをお送りいたします

衝撃・疲労・摩耗に強い！

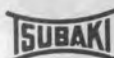
つばき
重荷重用

ローラチェーン



つばき重荷重用ローラチェーンは、椿本チェーンが、50年を超える豊富な経験をもとに、土木・建設機械の苛酷な大荷重運動に、特に適するよう製作した、強力ローラチェーンです。

- 衝撃、疲労に強い……材質・熱処理を特に吟味して製作していますから、耐衝撃・耐疲労強度は抜群です。
- 摩耗にも強い……合理的な軸受部寸法・形状を採用していますから、潤滑が容易で、耐摩耗性にすぐれています。
- API 認定……世界的権威を持つAPI（アメリカ石油協会）に認定された、世界に通用するチェーンです。
- 豊富な在庫……標準品を常に在庫していますから、つばき販売店にご用命いただければ、すぐお納めします。



椿本チェーン

チェーン事業部

各地営業所	静岡(54)7491	姫路(22)3888
名古屋(57)8181 <td>岡山(23)4467 <td></td> </td>	岡山(23)4467 <td></td>	
東京(272)1621 <td>浜松(52)0238 <td>高松(51)74568</td> </td>	浜松(52)0238 <td>高松(51)74568</td>	高松(51)74568
仙台(25)8291 <td>大阪(363)1341 <td>広島(21)2165</td> </td>	大阪(363)1341 <td>広島(21)2165</td>	広島(21)2165
千葉(22)3761 <td>堺(38)4701 <td>福山(41)1411</td> </td>	堺(38)4701 <td>福山(41)1411</td>	福山(41)1411
宇都宮(42)10952 <td>高山(41)3011 <td>福岡(74)9501</td> </td>	高山(41)3011 <td>福岡(74)9501</td>	福岡(74)9501
大田(45)10361 <td>京都(351)5181 <td>北九州(67)15131</td> </td>	京都(351)5181 <td>北九州(67)15131</td>	北九州(67)15131
岡山(31)106531 <td>神戸(23)5139 <td>札幌(26)16501</td> </td>	神戸(23)5139 <td>札幌(26)16501</td>	札幌(26)16501

資料のご請求は会社名ご記入のうえ本社H係へ
本社・工場 大阪市城東区鶴見町620

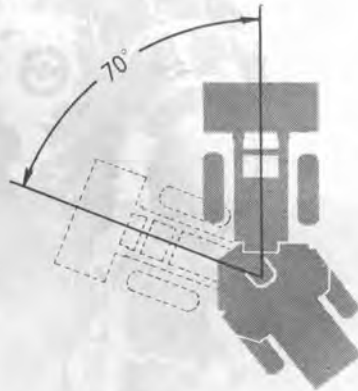


新製品!
国産最大



大形ダンプを駆使する 175 III A 誕生!

15トンダンプなら3回でOK
サイクルタイムを大幅に短縮する最新鋭の
TCM大形トラクタシヨベルです
《標準バケット容量3.3m³》



タイヤ式のトップTCMが
さらに差をつけた
アーティキュレート形です

土木建設工事のスケールは年々大きくなっています。今いちばん要望されているのは、小まわりのきく大形機——入りくんだところでもダイナミックに作業ができるアーティキュレート形トラクタシヨベルです。TCMはこの完成に十分な月日をかけ、数えきれないハードテストをくりかえしてきました。

特殊用途が広い最新鋭
トラクタシヨベルです

大きな標準バケット(容量3.3m³)のほかに、ロックバケット、セミロックバケット、さらに長尺の原木をいっぎよに荷役処理するトラクタローガリなどが用意され、用途も万能です。建設工事の大形化にこたえてタイヤ式のTCMが発表したいちばん新しいシヨベル175 III Aです。

■仕様

作業時最大出力	275 PS
エンジン	三菱 8DC20CT
タンピング・クリアランス	3100%
自重	18600 kg

省力化のシンボル TCM

TCM
東洋運搬機

〒550 大阪市西区京町筋2-118 ☎(441)915195
〒105 東京都港区西新橋1-15-5 ☎(591)8171代

いちばん新しい大形機——アーティキュレート形
TCMトラクタシヨベル175 III A

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

本社及東京支店 東京都港区芝浜松町2-1 ☎105 電話03(434)8451(代)
 大阪支店 大阪市西区本田町2-15-4 ☎550 電話06(581)2875(代)
 九州出張所 福岡市住吉2-4-10 ☎912 電話092(28)3768
 工場 埼玉県草加市稲荷町上根通り1558 ☎340 電話0489(24)1111(代)



大旭タイキョクの輾圧機



ランマー

SH-100
SH-80



ビゴラー

TV-110
TV-808

創業45年

大旭建機株式会社

本社・工場

川口市飯塚町1丁目198 TEL川口(0482)(52)1981~4

大阪支店

大阪市東区谷町4-21(第2谷町ビル) TEL大阪(06)(942)1925

福岡営業所

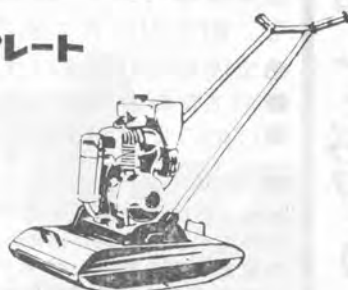
福岡市西区栢町6丁目521 TEL福岡(092)(41)6612

仙台営業所

仙台市原町茗竹字町70の1 TEL仙台(0222)(57)4760

ユニプレート

TP-70



採掘から

→粗砕・粉碎まで

大同中山の 碎石プラント クラッシャー



大同中山工業株式会社



本社	社	大阪市東淀川区野中南通3丁目12	電話	大阪 (303)7551(代)
東京支店		東京都中央区西八丁堀4丁目8の4	電話	東京 (552)6537(代)
福岡支店		福岡市中興服町6番1号(善導ビル)	電話	福岡 (29) 0671(代)

実績と技術を誇る特殊電機……！

トクデン タンパー Y-80型

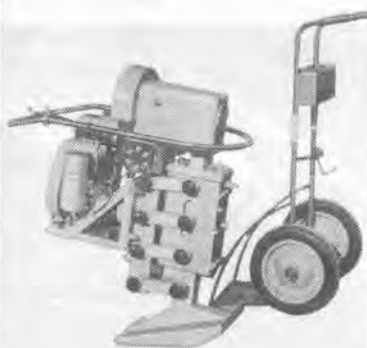
本邦唯一、
ゴム共振採用

特殊衝撃方式の為故障少
なく耐久力が大である。

- 突固め能力が強力である
- 前進登坂力が強力である
- 注油の必要がない

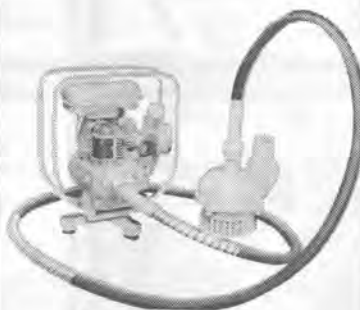
■用途

路床・路盤・アスコン等の輪圧
埋設工事後の輾圧 法面・法肩
路肩等法面の輾圧 盛土・栗石
の突固めその他狭隘場所の輾圧
締固め



トクデン ポンプ

軽便高性能



トクデン パイプレータ



原動機はエ
ンジンでも、
モーターで
もO・K

特長

- 原動機はエンジン、モーターいずれも使用出来る。
- 小型軽便で持運びは一人で出来る
- 取扱操作は極めて容易。
- 呼び水等は一切不要。
- 故障少なく耐久度大。
- 土砂混入のよごれ水でも容易に大量揚水出来る。
- 原動機は一切の部品、工具を使わないでパイプレーターに完全兼用出来る。

吐出口径 2吋 3吋
揚程 (最大)

22m 14m

揚水量 (最大)

480ℓ/min

1100ℓ/min

営業品目

コンクリート・ロード・フィニッシャー 各種コンクリートパイプレーター (エンジン式・空気式・電気式) フィニッシング スクリード・振動モーター・その他振動機械



特殊電機工業株式会社

本社	東京都新宿区中落合3丁目6番9号	電話・東京	03 (951)0161~5
浦和工場	浦和市大宇田島字権沼2025番地	電話・浦和	0488 (62)5321~3
大阪出張所	大阪市西区九条南通3丁目29	電話・大阪	06 (581)2576
九州出張所	福岡市南局区内青木真砂町793	電話・福岡	092 (41)1324
名古屋出張所	名古屋市南区汐田町3丁目21	電話・名古屋	052 (811)4066
仙台出張所	仙台市大行院町1	電話・仙台	022 (57)3860



ローラ印

トラックローラー

多年の経験	⇔	最新の技術
責任ある材質	⇔	最高の品質
低廉な価格	⇔	豊富な在庫



今回タイ国バンコック市に総代理店としてTHAVORN TRACTOR R.O.Pを設定いたしました。

■オリジナル製作機種

各種ブルドーザー、ショベル、アスファルトフィニッシャー等のクローラーローラー、スプロケット、フロントアイドラーなど足廻り部品のオリジナル製作については各メーカーより御信頼をいただいております是非台数の多小にかかわらず製作については御相談下さい。

■一般市販品

トラックローラー、キャリアローラー、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。

〈ローラ印 下転輪 / 上転輪 / 製造元〉

株式会社 建設部品

東京都江東区大島5丁目42番3号 電話 (683)3571(代)~4 (683)1922



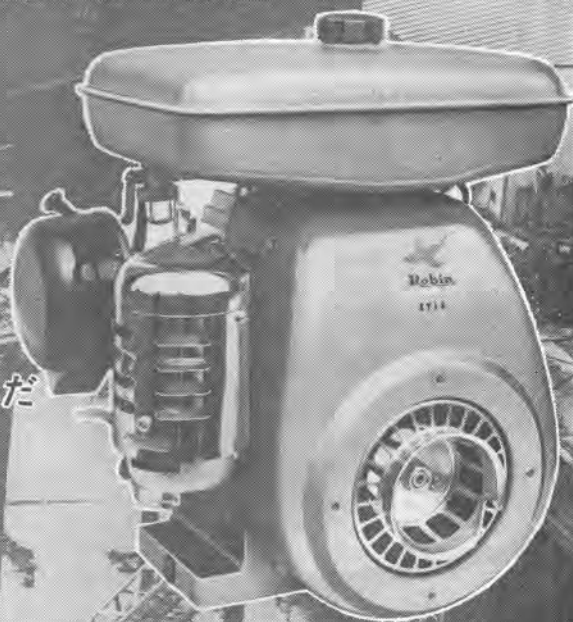
伝統の技術から生れた
最も信頼性の高い

ロビン エンジン

あらゆる産業機械の動力源に……
1馬力より20馬力まで各種…

EY18形

ジェット機作りの技術が生んだ
3馬力クラスの決定版！
更に増した耐久力
使いやすさ抜群



産業用ロビンエンジン部品特約店一覧

地域	店名	所在地	電 話
北海道	北富士産業(株)	札幌市南三条西十丁目	札幌(22)7231
東北	興立産業(株)	仙台市東三番丁10-3	仙台(25)1868
甲信越	(株)カマヤ	新潟県三条市下須頃字五枚田	(2)0461
関東	国光工業(株)	東京都中央区西八丁堀2-12	東京(552)0546
中部	豊和機械工業(株)	名古屋市中区裏門前町1-1	名古屋(251)7581
近畿	フジ産業機械(株)	大阪市浪速区塩草町1130	大阪(562)3236
中国	川口機械産業(株)	大阪市東成区南中本町1-50	大阪(972)3361
四国	川口機械産業(株)広島営業所	広島市観音町15	広島(32)8571
九州	愛知ポンプ工業(株)	福岡市天神3丁目16-24	福岡(78)4928

※部品及アフターサービスは全国に部品特約店及整備指定工場があります。ご利用下さい。



富士重工業株式会社

産機部 東京都新宿区角筈2-8-8(新宿ビル) 電話(343)3111代表
大阪連絡所 大阪市西区立売堀通り1-2(エイコービル) 電話(532)0613

12月号PR目次

— C —

千葉工業(株).....	後付 6
中央ダイヤモンド工業(株).....	〃 32

— E —

(株)荏原製作所.....	後付 4
---------------	------

— F —

(株)フタミ広島屋.....	後付42
富士製鉄(株).....	〃 49
富士重工業(株).....	〃 56

— G —

ガデリウス(株).....	後付30
岐阜輸送機(株).....	〃 36

— H —

日立建機(株).....	表紙 4
林パイプレーター(株).....	後付52
北越工業(株).....	〃 17
範多機械(株).....	〃 46

— J —

重車両工業(株).....	後付35
自動車機器(株).....	〃 40

— K —

(株)加藤製作所.....	後付 5
国際建機(株).....	〃 15
極東機械産業(株).....	〃 16
栗田鑿岩機(株).....	〃 19
極東貿易(株).....	〃 22
兼松江商(株).....	〃 26
川原産業(株).....	〃 34・35
近畿工業(株).....	〃 36
国峰砒化工業(株).....	〃 40
(株)神戸製鋼所.....	〃 45
(株)建設部品.....	〃 55
キャタピラー三菱.....	綴 込
久保田鉄工(株).....	〃

— M —

マイカイ貿易(株).....	表紙 3
マルマ重車両(株).....	後付 8
真砂工業(株).....	〃 11
三笠産業(株).....	〃 13
三井・ドイツ・ディーゼル・エンジン(株).....	〃 25
(株)亦木荷役機械工務所.....	〃 27

(株)明和製作所	後付39
三菱重工業(株)	綴 込

— N —

日本開発(株)	表紙 3
内外車両部品(株)	後付 9
新田ベルト(株)	” 23
日綿実業(株)	” 33
南星機械販売(株)	” 48

— O —

大塚鉄工(株)	後付44
---------	------

— R —

理研ダイヤモンド工業(株)	後付33
ラサ工業(株)	” 37
ライカ電潜(株)	” 37

— S —

住友重機械建機(株)	表紙 2
新東亜交易(株)	後付 2
(株)島津製作所	” 3
(株)シー・エス・シー	” 10
神鋼電機(株)	” 14
三共自動車(株)	” 18
(株)柴田建機研究所	” 20
神鋼機器工業(株)	” 28
昭和機械(株)	” 29
佐賀工業(株)	” 34
西部電機工業(株)	” 38
神鋼商事(株)	綴 込

— T —

東京工機(株)	後付 1
(株)帝国鑿岩機製作所	” 21
(株)東京鉄工所	” 24
東洋カーボン(株)	” 32
トーニチ興産(株)	” 38
太空機械(株)	” 39
東洋棉花(株)	” 43・47
(株)椿本チエン製作所	” 50
東洋運搬機	” 51

— U —

油谷重工(株)	後付12
内田油圧機器工業(株)	” 31

— Y —

ヤンマーディーゼル(株)	後付41
--------------	------

— Z —

ゼネラルロードイクイPMENTセールス(株)	後付 7
------------------------	------

省力施工機械のNo.1

HL5ランドメイト

ホイール式トラクタショベル

4 輪 駆 動
車 体 屈 折 式
小 形 (3ton) 0.5m³
バックホー(0.1m³)

製造・販売元



三井造船

日本開発機株式会社

東京都中央区築地5-6-4 電話 東京 03 (543) 0371

販売代理店

三井物産機械販売サービス株式会社

東京都港区西新橋2-23-1 第3東洋海事ビル 電話 (436) 2851



MITSUBI

BOMAG (西独) 全輪駆動 振動ローラー

軟弱土、砂質土に挑戦するBOMAG
これは?と思う土質なら御連絡下さい

仕 様

	BW-200	BW-75
自 重	7,000kg	850kg
転 圧	32トン	10トン
出 力	空冷ディーゼル56ps	空冷ディーゼル9ps
ロール径×巾	800×950-4	500×750-2
速 度	1.0, 2.0, 3.0km/h	1.5km/h
登 坂 力	25° (1:2.2)	25° (1:2.2)
作 業 能 力	1,500-4,500m ² /h	1,125m ² /h



マイカイ貿易株式会社

東京本社 東京都千代田区麹町3-7 電話 263-0281(大代)
大阪支店 大阪市北区堂島浜通り2-4(古河ビル) 電話 344-8096
福岡支店 福岡市上辻の堂26(ナショナルビル) 電話 43-6287
北海道出張所 札幌市大通り東7-12 電話 24-2061

荒場で評判=日立TS15

全国各地の砂利・碎石現場から好評の声が届いています。



「バランスのとれた良い機械だ」

兵庫県 東光産業(株)様
宝塚市

「操作しやすく乗りやすい機械だ」

愛知県 八坂鉱山(株)様
瀬戸市

「作業能力は十分である」

京都府 (株)川島工業様
宇治市



好評なワケは———?

- シューのグローサ部分に高周波焼入れ
- 摩耗部分の肉厚を厚くした段付ブッシング
- 土砂の侵入を防ぐトラックシール
- ねばり強い建設機械専用エンジン
- 動力系の寿命を伸ばす2段減速のファイナルドライブ
- オペレータの疲労をやわらげる軽いレバー

バケット容量……………1.6m³
 定格出力……………110PS
 全装備重量……………14.8t

TS15

日立トラックショベル



日立建機

株式会社 本社/東京都千代田区内神田1-2-10号(日立羽衣別館) 千101 電話・東京(03)293-3611(代)

本誌への広告は 

■一手取扱いの 株式会社 共栄通信社

本社 千104 東京都中央区銀座8の2の1(新田ビル) TEL東京(03)572-3301(代)・3306(代)
大阪支社 千530 大阪府北区富田2-7 密屋ビル3階 TEL大阪(06)362-6515