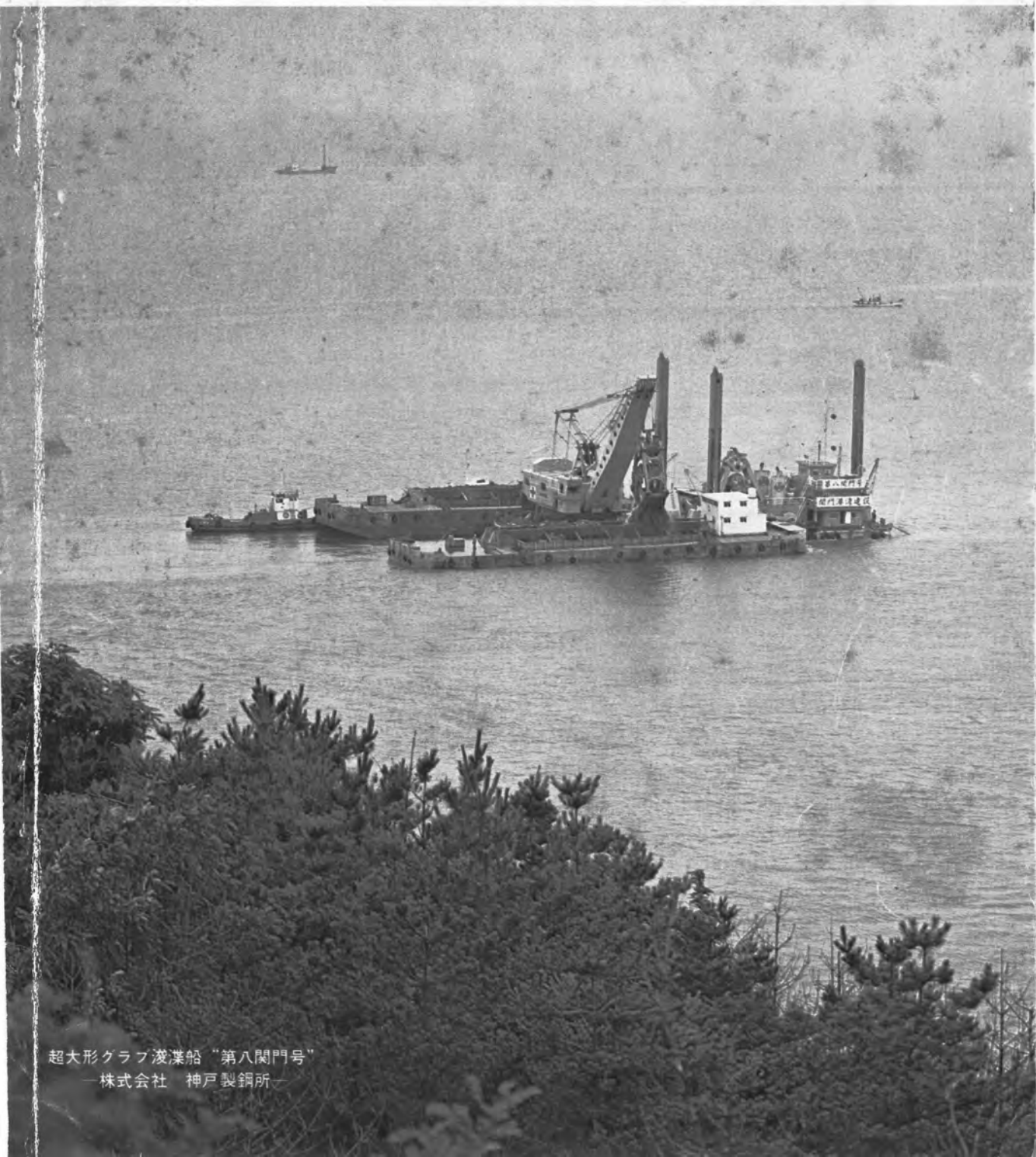


建設の機械化

1972 9

日本建設機械化協会



超大型クラブ渡漕船“第八関門号”
—株式会社 神戸製鋼所—

Ox JACKS リース



500ton

500ton~20ton
電動式、手動式 在庫多数
御引合下さい。



20ton

架設工事、嵩上工事、支持力試験、構造物実験、荷重試験に

オックス ジャッキ コンサルタント株式会社

〒104 東京都中央区新富1-2-10 電話 東京/(553) 3501 代

大規模な採掘作業に

CD-8

マイティドリル

国産初の高性能大型せん孔機

- ・口 径 80mmφ~125mmφ
- ・せん孔長 30m
- ・ロッド 6m

総重量 7,500kg

空気消費量 23m³/min

新発売

CD-7 クロ-ラドリル

安全性、機動性、使い易さが更に充実しました

総重力 4,500kg 空気消費量 15m³/min

他にCD-1、CD-2、CD-3、CD-5、CD-6と各種揃えております。



東京流機製造株式会社

本社・工場 東京都大田区南六郷1-10-14(〒144)

TEL (03) 738-5 1 9 5 (代)

営業所 大阪・福岡・仙台・広島・札幌



CD-8

目次

□巻頭言 本四水軍	田中 行 男	1
山陽新幹線竹原トンネルの施工概要	長古 澄 義	3
酒匂川導水路トンネル第4工区の施工実績	杉内 野田 栄	8
酒匂川導水路トンネル第9工区の施工実績	大久保 久 紀	14
大久保架道橋工事におけるメッセル新工法 —スライディング・アーマ工法—	富坂 達 夫	21
ロータリ掘削機による面掘削実験	松本 克 己	28
東京地下駅工事の設備機械	太田 晃	34

グラヒヤ—東京地下駅工事

中浦水門におけるゲートの設計および施工概要	松尾 和 重	40
□随想 転換期に想う	斎藤 義 治	44
超大形グラブ浚渫船“第六閘門号” “第八閘門号”の概要と施工実績	海原 正 憲	46
大形くい打ち船“うきしま号” の概要と施工実績	松村 敏 明	51
D.E. 8,000 PS ポンプ船“駿河”の概要	五洋 建 設 部	50
□建設機械化講座 第109回 現場ファアマンのための土木と施工法 XVII. 建設機械概説 3. ショベル系建設機械(その4)	田中 成 一	61
□研究所巡り		
防衛庁技術研究本部第4研究所	梅田 亮 栄	67
フジタ工業技術研究所	藤田 昌 平	70
	黒田 満	
□新機種紹介		
アスファルト道路補修車	猪股 登	73
□建設機械化研究所抄報		
試験研究報告 (No. 87)	建設機械化研究所	74
□文献調査		
文献目録紹介	広報部会 文献調査委員会	79
□支部だより		
北海道支部第20回定時総会開催		82
東北支部第20回定時総会開催		83
北陸支部第10回定時総会開催		84
中部支部第15回定時総会開催		85
関西支部第23回定時総会開催		86
中国四国支部第21回定時総会開催		87
九州支部第16回定時総会開催		89
創立20周年記念行事の開催	北海道支部	91
建設機械優良運転員・整備員の表彰	北海道支部	92
創立20周年記念行事の開催	東北支部	92
第11回建設機械展示会の開催	東北支部	94
創立10周年記念行事の開催	北陸支部	95
創立20周年記念行事の開催	中国四国支部	96
優良建設機械運転員・整備員の表彰	中国四国支部	98
行事一覽		99
編集後記	(峯本・大蝶)	100

◀表紙写真説明▶

超大形グラブ浚渫船“第八閘門号”

株式会社 神戸製鋼所

本船は閘門港建設の発注により神戸製鋼所が建造し、昭和47年3月完成したもので、巻上荷重110t (GE-1100) の世界最大級の能力を有する最新鋭のグラブ浚渫船である。

グラブバケットは容量 (WL) 10 m³ で自重約85t、浚渫深度 (水而下) は50mまで可能であり、特に岩盤浚渫に威力を発揮するようになっている。

本表紙写真は香川県丸亀市本島沖の備讃航路を浚渫中のものである。(本誌46頁参照)

日本建設機械化協会発行図書

1971年版日本建設機械要覧	B5判	1,000頁	会 員 7,200円 非会員 8,000円	〒 350円
建設機械化の20年—現状と将来—	A4判	142頁	会 員 1,000円 非会員 1,200円	〒 200円
ダムの工事設備	B5判	690頁	会 員 4,000円 非会員 5,000円	〒 350円
オペレータハンドブックシリーズ1 エ ン ジ ン	B5判	256頁	会 員 1,000円 非会員 1,200円	〒 300円
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	426頁	会 員 1,800円 非会員 2,200円	〒 300円
防雪工学ハンドブック	A5判	270頁	会 員 1,300円 非会員 1,500円	〒 200円
場所打ちぐい施工ハンドブック	A5判	288頁	会 員 1,350円 非会員 1,500円	〒 200円
ころがり軸受の使用限度判定方法	B5判	170頁	会 員 1,260円 非会員 1,400円	〒 200円
建設機械の損料と経費	A5判	220頁	会 員 850円 非会員 1,000円	〒 150円
岩石トンネル掘進機文献抄録集	B5判	128頁	会 員 1,200円 非会員 1,500円	〒 150円
「建設の機械化」文献抄録集	B5判	374頁	額 値 2,500円	〒 200円
現場技術者のための「建設機械と施工法」	B5判	346頁	額 値 1,800円	〒 300円
自走式クレーン安全作業マニュアル	A5判	170頁	会 員 680円 非会員 760円	〒 200円
国産建設機械主要諸元表(昭和47年版)	B5判	55頁	額 値 200円	〒 100円
道路清掃ハンドブック	A5判	150頁	額 値 1,200円	〒 200円
道路除雪ハンドブック	A5判	232頁	額 値 1,600円	〒 200円
建設機械等損料算定表	B5判	184頁	額 値 500円	〒 200円

▶ 施工技術部会 / 研究成果発表会開催

日 時 昭和 47 年 10 月 18 日 (水) 13:30~17:10

場 所 機械振興会館地下 2 階ホール (東京都港区芝公園 3 丁目 5 番 8 号 電話 東京 (434) 8211)

演題および講師 (予定)

- | | | | |
|-------------|------------------------------|------------|-------|
| 13.35~13.40 | 挨拶 | 施工技術部会長 | 伊丹 康夫 |
| 13.40~14.30 | 高速道路工事における土工単価および施工上の問題点について | 技術士 | 森 茂 |
| 14.30~15.20 | 地下連続壁工法についての設計施工上の問題点について | 場内打杭委員会委員長 | 高岡 博 |
| 15.30~16.20 | シールド機械に関する調査結果について | シールド委員会委員長 | 斎藤 二郎 |
| 16.20~17.10 | 高速道路維持管理調査結果について | 道路維持委員会委員長 | 吉田 滋 |

問合せ先 社団法人 日本建設機械化協会事務局

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

▶ 機械技術部会 / 研究成果発表会開催

日 時 昭和 47 年 10 月 24 日 (火) 13:30~17:10

場 所 機械振興会館地下 2 階ホール (東京都港区芝公園 3 丁目 5 番 8 号 電話 東京 (434) 8211)

演題および講師 (予定)

- | | | | |
|-------------|------------------------|-----------------|-------|
| 13.35~13.40 | 挨拶 | 機械技術部会長 | 安河内春雄 |
| 13.40~14.30 | 専用ダンプトラックの耐久試験結果について | ダンプトラック技術委員会委員長 | 梅田 亮栄 |
| 14.30~15.20 | 工事用水中ポンプの耐久性試験について | 建設省 | 谷口 肇 |
| 15.30~16.20 | 建設機械用稼働記録計について | 建設機械用計器分科会幹事 | 木津 実 |
| 16.20~17.10 | ディーゼル機関の補機類に関する問題点について | ディーゼル機関委員会幹事 | 石井 国佐 |

問合せ先 社団法人 日本建設機械化協会事務局

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

昭和 47 年度 建設機械展示会

10 月 20 日~25 日 名古屋市中村区橋下町 (庄内川堤防沿い)

問合せ先 本協会中部支部 電話 052 (241) 2394

機 関 誌 編 集 委 員 会

(順 序 不 同)

編集主任	加藤三重次	本協会専務理事	編集委員	新開 節治	本州四国連帯橋公団 調査部
・	坪 質	建設省大臣官房建設機 械課・広報部会長	・	塚原 重美	電源開発(株) 水力建設部
・	浅井新一郎	建設省道路局 高速国道課	・	牧 宏	日立建機(株)技術部 トラッククレーン課
・	寺島 旭	水資源開発公団 第一工務部	・	布施 行雄	(株)小松製作所 技術本部開発管理部
・	石川 正夫	日本鉄道建設公団 青函建設局	・	小竹 秀雄	三菱重工(株) 建設機械部
・	神部 節男	(株)間組常務取締役	・	島村進之助	キャタピラー三菱(株) 西関東支社東京東支店
・	伊丹 康夫	日本国土開発(株) 常務取締役	・	両角 常美	(株)神戸製鋼所 建設機械本部販売部
編集委員	上東 広民	建設省関東地方建設局 大宮国道工事事務所	・	高橋 勝重	(株)間組 機材部管理課
編集委員	中野 俊次	建設省 大臣官房建設機械課	・	斎藤 二郎	(株)大林組 技術研究所
・	吉越 治雄	建設省道路局企画課	・	大蝶 堅	東亜港湾工業(株) 船舶機械部
編集委員	西出 定雄	農林省 農地局建設部設計課	・	渡辺 正敏	鹿島建設(株) 土木工務部
・	合田 昌満	通商産業省 公益事業局水力課	・	鈴木 康一	日本鋪道(株) 技術部技術第一課
・	桜沢 昇	日本鉄道建設公団 海峽線部海峽線第一課	・	木下 秀一	大成建設(株) 機械部調達課
・	峯本 守	日本国有鉄道 建設局線増課	・	水野 一明	(株)熊谷組 技術研究所
・	杉田 美昭	日本道路公団 企画調査部企画課	・	高木 三郎	清水建設(株)機械部
・	鈴木貫太郎	首都高速道路公団 第三建設部設計課	・	三浦 満雄	(株)竹中工務店 技術研究所
・	内田 秋雄	水資源開発公団 第一工務部機械課	・	川上 久	日本国土開発(株) 研究部

□ 卷 頭 言

本

四

水

軍

田 中 行 男



本四架橋の海中基礎は数 10 基に達するから、いざ本工事ということになれば、海上工事のための足場、作業船、運搬船等も極めて多種多様多数のものが必要になって、瀬戸内海を圧する一大水軍を構成することとなる。しかし現在は大形海中鉄構による海底掘削、海中コンクリートの施工、海中発破による海底掘削などの実験、および数多くの橋梁基礎地点の地質調査などを施行している段階であるが、すでにかかなりの戦力を備えた“本四水軍”が構成されているので、その内容を簡単に紹介したい。

そもそも本四架橋の調査で自前の海上工事用の設備が作られたのは、昭和 41 年の岩屋沖水深 15 m の場所に心々 8.8 m×8.8 m、高さ約 20 m、9 脚の海中鉄構を設置して掘削実験を行なったのが始まりで、43 年には児島沖水深 24 m の地点に心々 20 m×20 m、高さ 38 m、4 脚の大形海中鉄構が設置され、海底掘削や海中コンクリートの施工実験を実施した。そして 45 年には鳴門沖水深 35 m の場所に心々 22 m×22 m、高さ 40 m、24 脚の海中鉄構を設置して同様に掘削実験や遮水実験を行なったが、これらはいずれも海上の固定設備で、いわば実験用拠点であった。

これらに引続いて目下“本四水軍”の基幹戦力となっているのはボーリングならびに本工事の際の利用を考えて開発した 13 基の海上作業台で、うち 12 基はすでに完成し、内海全域にわたって作業を開始している。そのうちの第 1 群のものはデッキ昇降式作業台 (SEP) であって、これを総裁の命名によって躍進形と称して 1~3 号に分類しているが、その概要は次のとおりである。

まず、躍進 3 号はミニ SEP ともいべきもので、普通の船では接近できないような浅い岩礁地区で使用するものである。脚は 50 cmφ×11.45 m×4 本で脚間距離は 6 m×6 m、デッキの昇降はチェンブロックによる。重量は 30 t で 8 基を製作した。躍進 2 号は水深 10 m ぐらいまでの使用を目標としたもので、クレーン船による急速設置を建前としている。脚は 81 cmφ×20 m×4 本で脚間距離は 16 m×20 m、デッキの調整は油圧ジャッキによる。重量は約 250 t で 2 基を製作した。また、躍進 1 号は水深 15 m 程度までの使用を目的とした本格的な SEP でジャッキ装置も本四公団独自の開発によるものである。脚は 100 cmφ×27 m×4 本で脚間距離は 15 m×15 m であるが、デッキ面積は広く、28 m×28 m で 15 個のボーリング孔を有し、重量は約 500 t である。

第 2 群のものはいわゆる半潜水式のもので、船体をアンカーチェーンによって緊張し、その余剰浮力で作業台としての安定を

保つもので、船体の小さいわりには大水深での使用に便利である。この第1号船は昭和45年9月に完成し、埋設アンカーの試験やボーリングなどに活躍した。これは4基のフロートが5m ϕ ×3.5mの円筒で心々14m×14m、全高8m、デッキ面積は19m×19m、水深は約30mまでの使用が可能である。また、船体の安定度を増すために7.5tの沈錘4個を使用している。また昭和47年完成予定で目下建造中の第2号形は水深50mまでの大水深用のもので、フロートは12m ϕ ×4.5mの円筒4基で、その心々距離は31m×31m、全高15.2m、デッキ面積は43m×43m、重量は1,900tである。船体は300tアンカー8本と75tの沈錘4個によって固定される。したがって、アンカーおよびウインドラス、チェンストップ等、ともに300tの重量または張力に堪えるものが必要であって、ほとんどが当公団の開発によるものである。

以上はいわば“本四水軍”の機動艦隊であって、移動転戦が建前であるが、これらのほかに第3群としてこれらの移動式作業足場による海上作業を補助するために3基の海上ステーションを設置している。これは6脚構造で、外側脚柱の間隔は10m×20m、脚柱の高さは22m、油圧ジャッキによって高さ4mの調整が可能である。重量は116tでクレーン船によるつり込み設置を建前とする。これらはもちろん本工事の際にも活用されるものであるが、海上定点として測量その他の面でも重要な役割を果たすことになる。海底への定着は脚管内部を通して海底岩盤を掘削して杭を挿入し、モルタル注入によって固定するものである。

これらの海上作業台に最初に述べた海中鉄構2基（鳴門は最近撤去）を加えると17基が完成している。そしてこれらの設置には多くの場合アンカーが必要であるからアンカー作業のいかんが工事能率を大きく左右する。したがって、当公団では早くから最大300tまでのアンカーの設置、引揚げを迅速に実施できる投描船の開発をすすめ、年内には竣功の予定であるが、完成後は世界にその優秀な能力を誇ることとなろう。また、鉛直回転式推進機を備えた230t級の強力な調査作業船も年内には完成し、既配属の4隻の調査船とともに“本四水軍”の機動性を高めることになる。そしてこれら新鋭機の完成によって“本四水軍”の内容はますます充実したものとなって戦力も大いに強化されるが、本工事を想定して目下開発を急いでいるものを列挙すると、作業台では水深50~60mを対象とする大形SEP、さらに水深70m級の大水深において埋設アンカーの設置や各種ボーリングのための単柱昇降式足場などがあり、作業船ではコンクリートおよびモルタルプラント船、5,000~10,000t級で高能力の積込みおよび荷卸しのための高能力のコンベヤシステムを具備した骨材運搬船などがある。また潜水調査船の建造も計画中である。

しかし本番工事に突入した場合の“本四水軍”は以上のような直轄部隊のみでは十分でないので民間部隊の大きな協力を仰がなくてはならない。今日までの調査作業に関してもすでに各社の開発した水深30~40m級の自己昇降式作業台SEPの使用を求めたし、1,000t級の大能力のクレーン船などはまことに高い頻度で作業に参加している。今後はさらに強力なカット船やポンプ船なども使用されることになろう。

しかし、われわれの建設しようとする構造物はその形状が巨大であって、しかもその海洋条件はまことにきびしいものがあり、現状程度の“水軍”では歯がたたないので、先述の開発中の海上作業台や作業船の建造を急ぎ、大“本四水軍”の編成を急がなくてはならない。

(本州四国連絡橋公団理事)

山陽新幹線竹原トンネルの施工概要

長 浦 弘*
古 田 澄 輔**

1. 概 要

竹原トンネルは、広島県竹原市田万里町堀坂地内の新大阪起点 267 k 300 m から田万里溪谷部に沿って走る国道 2 号線とほぼ平行に西進し、賀茂郡西条町三永地区で国道と約 33 度で交差し、272 k 605 m に至る延長 5,305 m を掘進するトンネルである (図-1、図-2 参照)。

2. 地 質

本トンネルの地質は主として白亜紀に属する花崗岩類で角閃石黒雲母花崗閃緑岩を基盤層とし、トンネル入口付近、国道 2 号線の田万里大カーブ付近 (268 k 950 m)、西条町側旧国道下 (271 k 240 m) および国道交差部付近からトンネル出口までの沖積層、風化花崗岩地帯を除き、ほとんど 5,000~5,500 m/sec の速い弾性波速度を示し、亀裂係数も 0.15~0.35 程度の風化変質を受けない硬質の岩盤であり、上記 4 個所付近に近接して存在した低速度帯および小規模の断層破砕帯についても、掘進

の結果、地質調査による推定とほぼ同じで施工上大した問題もなく、また突発的湧水もなかった。

3. 掘削工法の検討

当初の計画は導坑先進上部半断面工法であったが、トンネルの急速施工として、長大トンネルにおいても上半先進タイヤ工法の開発が望まれてきた今日、当工区の請負業者である熊谷組からの願いもあり、種々検討を行なったが、従来、国内における実例も少なく、日本道路公団恵那山トンネルの片押し延長 1,400 m が実績としてある程度と聞いているだけで、タイヤ工法の採用にあたり、主として地質、換気、路面の劣化防止および工事工程について次のような検討がなされた。

(1) 地 質

前述の地質調査結果から判断して、低速度帯および小規模の断層破砕帯はトンネル施工基面での岩盤強度分布の割合から見て約 18% であり、これには十分対処できる。

(2) 換 気

長大トンネル掘進に伴う換気については、現今まであらゆる問題が提起されてきたが、特に今回においては大形機種採用とタイヤシステムの点について最大の配慮が必要であり、検討の結果、当初導坑先進による計画の三永斜坑 (271 k 000 m) の位置を変更するとともに、新たに斜坑 1 本を増設することにより、トンネル出口付近を含む一部を除き、基本的には 1,500 m のトンネルを 3 本掘進する計画とし、これに伴う換気設備は可能であり、また斜坑の変更、新設も現地交渉の結果種々難点はあるができて得る。したがって、269 k 000 m に中央斜坑、271 k 850 m に西斜坑をそれぞれ設ける。

(3) 路面の劣化対策

タイヤ工法採用に伴い、特に予想される掘削盤の毀損防止のため、下半掘削にあたり、施工基面上 30 cm を残すとともに、低速度帯の地質不良箇所については、ロ



図-1 線路平面図

* 日本国有鉄道広島新幹線工事局竹原工事区長
** 日本国有鉄道広島新幹線工事局竹原工事区助役

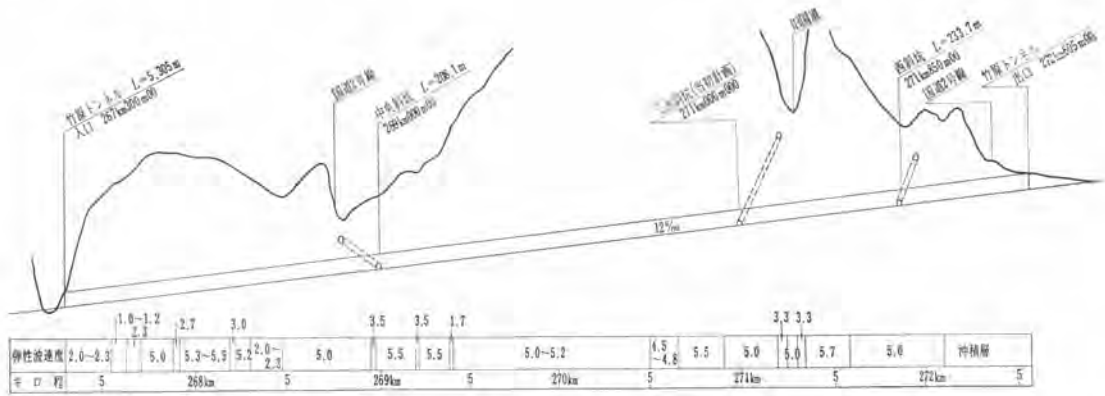


図-2 地質縦断面図

ードマットの敷設ならびに碎石散布等、適当な舗装により十分路面保護に努める。

(4) 工事工程

工事工程については、前述の斜坑増設、位置変更により片押し延長の均等化をはかるとともに換気効果を十分あげ得るよう留意し、工程管理を行なう(図-3 参照)。

以上の条件を満足することにより上半先進タイヤ工法を採用することにした。

4. 斜 坑

斜坑内空断面 15.5m² は本坑掘進当初ずり搬出に 7.5 t ダンプ、コンクリート運搬に 3m³トラックブレスクリートを使用する計画で図-4 のとおり施工したが、施工能率の向上をはかるために 11t ダンプ、3.0m³トラックミキサとポンプ車を直接入坑することに変更したため斜坑坑底での搬出入時に一部換気用風管に支障する個所ができた。

表-1 斜坑の形状

	中央斜坑	西斜坑
位置	269 k 000 m	271 k 850 m
延長	208 m	234 m
割合	1/7.7	1/9

なお、斜坑の形状は表-1 に示すとおりである。

5. 掘削設備

(1) さく岩・ずり出し設備

さく岩およびずり出し設備としては表-2 のとおりとし、坑外ずりピンは坑口付近にそれぞれ 200~1,000 m² 程度のストックヤードを設けた。

(2) 換気設備

換気は図-5 による基本計画に基づき、次の有害ガス発生量と所要換気量を検討し、三井三池コントラファン(風量 1,000 m³/min, 37 kW × 2) と 1,000 mm のスバイルダクトならびにビニール風管とした。

(a) 所要換気量の計算諸元

- 掘削断面積: 44 m² (上半)
- 換気延長: 最大 1,500 m
- 総延長 4,560 m
- 発破による有害ガス発生量:

 - 使用爆薬 2号梗ダイナマイト
 - 1発破薬量 44 m² × 1.5 m × 1 kg/m³ = 66 kg
 - Co 発生量 8 l/kg
 - 1発破発生量 P = 66 × 8 × 10⁻³ = 528 × 10⁻³ m³

- 重機による有害ガス発生量:

 - 1坑口当り坑内で稼働する内燃機関台数
 - 11 t ダンプトラック 250 IP 3台
 - トラックミキサ 185 IP 2台



図-3 工事工程 (業者提出による実施工程)

コンクリートポンプ車 165 IP 1台
 トラクタショベル (CAT-977) 172 IP 1台

(b) 所要換気量の計算

発破後ガスに対し

$$Q_1 = 310 \times 528 \times 10^{-3} = 164 \text{ m}^3/\text{min}$$

ダンプ類について

$$Q_2 = (250 \times 3 + 185 \times 2 + 165) \times 0.84 = 1,079 \text{ m}^3/\text{min}$$

ショベルについて

$$Q_3 = 172 \times 2.16 = 372 \text{ m}^3/\text{min}$$

重機類稼働率 (W)

稼働率は1日12時間3発破, 1発破ずり出し時間2時間と考えると

$$W = 2 \times 3 \div 12 = 0.5$$

したがって, 稼働機械に対する換気量は

$$Q_4 = (Q_2 + Q_3) \times 0.5 = 725 \text{ m}^3/\text{min}$$

漏 気

長大トンネルで, スパイラルダクト使用の場合の漏風は $0.02 \text{ m}^3/\text{min}/\text{m}$ として斜坑長を考慮すれば,

$$\text{漏気 } M = (1,500 \text{ m} + 234 \text{ m}) \times 0.02 = 35 \text{ m}^3/\text{min}$$

換気量合計

$$Q = Q_1 + 35 + Q_4 + 35 = 164 + 35 + 725 + 35 = 959 \text{ m}^3/\text{min}$$

したがって, $1,000 \text{ m}^3/\text{min}$ コントラファンとした。

(c) 摩擦損失

$\phi 1,000 \text{ mm}$ スパイラルダクトの摩擦は 100 m に対し $60 \text{ mmH}_2\text{O}$, 三井三池 コントラファンの風圧は 300 mmAq である。

以上から, 東入口換気延長 $1,250 \text{ m}$ の計画は坑口にコントラファン2台を集中直列にすれば,

表-2 さく岩およびずり出し設備機械一覧

名 称	形 式	性能その他	数 量		
			東	中	西
コンプレッサ	石川島 WN-114	半屋形4気筒 $46 \text{ m}^3/\text{min}$ $8.5 \text{ kg}/\text{cm}^2$ 255 kW	1	1	1
	石川島 WN-112	V形2気筒 $24 \text{ m}^3/\text{min}$ $8.5 \text{ kg}/\text{cm}^2$ 150 kW	1	1	1
トラックジャンボ	5B-6t	トラックマウント式 (6t) TY-85 LD 搭載	2	2	
S.Bブームジャンボ	東洋工業	上半8ブームタイヤード TY 90 8台 (3もちロックボルトセッターブーム2台)		1	1
トラクタショベル	キャタピラー三菱 CAT-977	バケット容量 1.91 m^3	1	1	1
	キャタピラー三菱 CAT-955	バケット容量 1.25 m^3	1	1	1
ターンテーブル	佐賀工業 11t用	$2.2 \text{ kW} \times 2$	1	1	1
ダンプトラック	各 社	11t	12	17	5
ホイールローダ	キャタピラー三菱 CAT-950	バケット容量 1.91 m^3	1	1	1

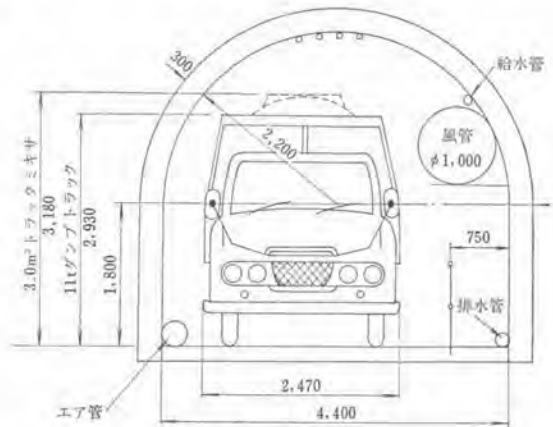


図-4 斜坑設備図

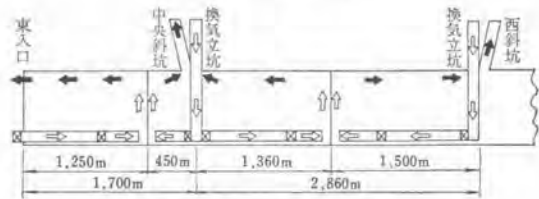


図-5 換気基本計画図

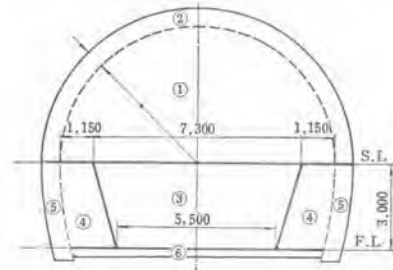


図-6 掘削加背側図

$$\text{風圧} = 300 \times 2 = 600 \text{ mmAq}$$

$$l = 600 \div 60 \text{ mmH}_2\text{O} \times 100 = 1,000 \text{ m}$$

したがって, $1,000 \text{ m}$ まで送気可能で, 以下 500 m に1台連続直列し, 補助ベンチレーションとして $\phi 300 \text{ mm}$ および 700 mm の軸流ファンと鋼製ダクトを併設することにし, ガス測定により効果が得られないときはファンの距離を短縮して換気効果をあげることにした。

中央および西斜坑についても東入口と同様に考えたが, ここでは特に両者とも換気立坑 25 m , 40 m をそれぞれ設備し, 立坑から送気, 斜坑から排気を行なった。

表-3 切羽における有害ガス測定値

	単 位	東 入 口		中 央 口		西 口
		東向き	西向き	東向き	西向き	
一酸化炭素	ppm	33	55	50	50	50
炭酸ガス	%	0.13	0.20	0.22	0.25	0.25
二酸化窒素	ppm	4	3	2	1	1
発破後経過		17 min	15 min	15 min	40 min	

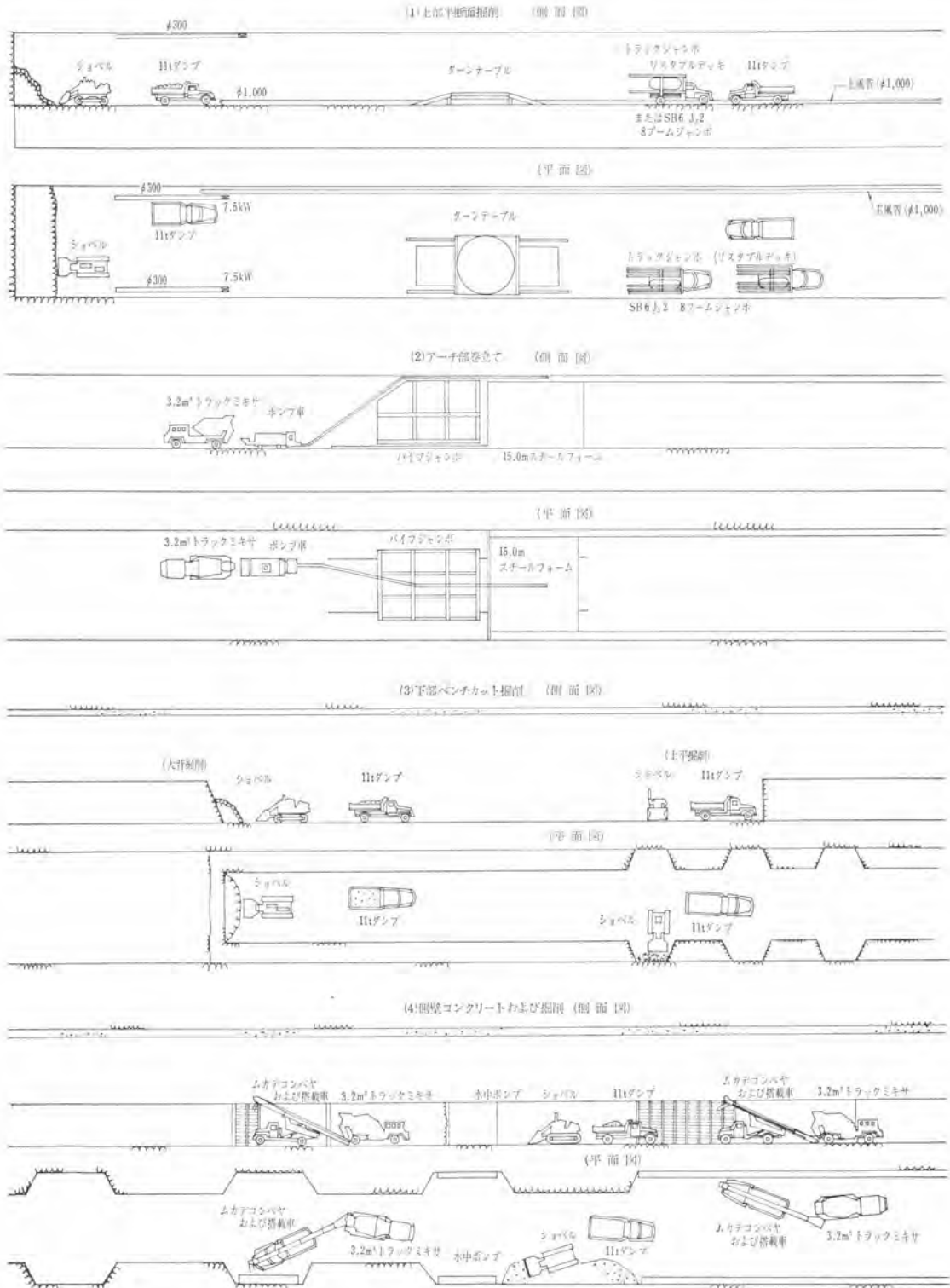


図-7 掘削順序図

なお、換気実績としては表-3のとおりであり、許容限界濃度内にあった。

6. 掘削

本坑掘削加背割は図-6とし、上半断面は掘削面を S.L まで下げた。掘削断面内訳は表-4のとおりである。

上半断面は、東口は昭和46年4月、中央口は昭和46年6月末、西口は昭和46年5月にそれぞれ掘進を開始し、昭和47年1月に部分貫通、つづいて昭和47年3月15日、中央から西口の貫通を見た。したがって、4,560mを約12カ月で上半掘削を完了したこととなり、4切羽合わせて月進380m、1切羽平均月進95mとなるが、部分的には最大月進180m程度、日進最大10m程度の実績も見られた。現在下半掘削に全力を挙げているが、足付ならびに土平掘削の急速施工の問題点を克服することによりさらに全体工期の短縮をはかり、タイヤシステムの特性が生かされねばならないと思う(図-7参照)。

7. 湧水および工事用水の処理

掘削面路盤の防護処理については前述のとおりである

表-4 掘削断面内訳表 (単位:m²)

		巻厚 70 cm		巻厚 50 cm	
		直線	曲線	直線	曲線
掘削	① 上半	47.53	47.53	44.13	44.13
	② 大背	19.20	19.20	19.20	19.20
	③ 土平	15.30	15.56	12.09	12.45
	④ 路盤	1.60	2.78	1.60	2.78
	計	81.83	83.27	77.02	78.56
	コンクリート	⑤ アーチ	11.33	11.33	7.93
⑥ 側壁		5.00	4.79	3.58	3.49
計		16.33	16.12	11.51	11.42



写真-1 ずり出し状況

が、ダンプ走行に伴う湧水の汚濁は避けることができず、公害防止上、清浄水として放流する必要がある、対策としては、坑口付近に濁水処理場を設け、硫酸バンド、クリフロック X K-75 の薬品添加を行ない、沈殿池に導水し、浮遊物質の沈降をまって、河川に放流している(表-5参照)。

表-5 薬品配合表

品名	排水17当り
硫酸バンド	0.15g
クリフロック	0.003g

沈殿槽は

東口	180t + 150t = 330t	2段落し
中央口	230t + 200t + 130t = 560t	3段落し
西口	100t + 100t + 130t = 330t	3段落し

をそれぞれコンクリートならびに素掘りで設置した。

8. むすび

以上、竹原トンネルにおけるタイヤシステムの採用と掘削の概要について述べたが、本工法の特長、短所についてさらに検討、整理して行きたいと思っている。

図書案内

防雪工学ハンドブック

A5判 約270頁 頒価1500円(会員1300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3丁目5番8号機械振興会館内
電話 東京(433) 1501 振替口座東京 71122 番

酒匂川導水路トンネル第4工区の施工実績

杉 野 栄 二*
内 田 義 明**

1. はじめに

酒匂川導水路トンネル工事は昭和48年夏期対策として一部通水为目标に全長33kmを13工区に分けて各工区とも最盛期に入っている。当第4工区工事は導水路トンネルが秦野市中を横断するため地元との交渉が難行し、工期が大幅に圧縮されることとなった。そのためにシールド工平均月進250m/月の確保が必要となり、地質に適応した機械化シールドを導入することになった。

当社シールドプロジェクトチームは以前からロビンス社において開発されたリップ式機械化シールドに関し、小松製作所と共同研究中であったが、当工事における適応性について慎重に検討の結果、神奈川県内広域水道企業団の了解を得て使用することになった。以下、シールド

ド機械を主体に施工実績を報告する次第である。

2. 施工計画

(1) 工事概要

企業者：神奈川県内広域水道企業団

工事名：導水路トンネル第4工区工事

施工場所：神奈川県秦野市上大槻

工期：昭和45年12月28日～昭和48年6月30日

工事内容：立坑 1箇所

(長さ43m×幅6～10m×深さ14m)

シールド工 2,117.9m (外径5,072mm)

1次覆工 2,113.9m

(外径4,950mm, 厚175mm)

2次覆工 2,117.9m

(内径4,000mm, 厚300mm)

地形および地質については、秦野盆地は図-2のように丹沢山塊と大磯丘陵で囲まれ、市の中央を流れる水無川と金目川によってできた扇状地である。地層は現河床堆積物層、段丘堆積物層、関東ローム層、扇状堆積物層より成り、豊富な伏流水は標高100m以下になると自噴する。

これは関東ローム層がカバーロックとなって水頭をおさええているからで、立坑付近標高80mでは4inパイプで毎分220lにもなる。大磯丘陵と秦野盆地の境に断層があり、室川が流れている。立坑はその傍に築造し、トンネルは大磯丘陵へ掘り進む。

トンネルの地質は図-3のように第4期洪積層であり、ローム層、砂れき層、火山灰浮石互層に大別される。ローム層は極めて固結したN値50以上の地質

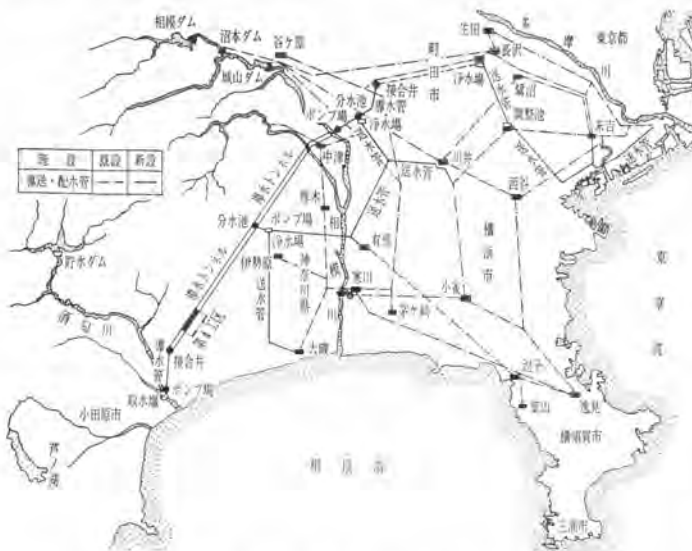


図-1 酒匂川導水路トンネル第4工区位置図

* 鉄建建設(株)秦野シールド作業所長

** 鉄建建設(株)秦野シールド作業所機械主任

である。次の砂れき層はφ100~300mmの玉石を含む非常に締まった砂れきで、所々φ500mmから1,000mm程度の転石もある。透水係数は 10^{-1} cm/secで相当の地下水があるが、切羽は自立するであろうと予想された。最後の火山灰浮石互層は比較的掘りやすい不透水層と考えられる。

工程については、実質的な工期は隣接工事、仮通水等の関係で昭和48年3月であるため3月初旬に2次覆工コンクリートを完成しなければならない。したがって、平均月進250m/月、初期推進、ロック設備等、段取替えを除き360m/月の進行が必要となった。

(2) TM 507 S 式シールド機械(リッパ式)

本機は砂れき層を主とし、これにφ100~500mm程度の玉石を含む地層を掘削するためのエキスカベータを装備した全断面機械掘削シールド式トンネル機械で、次のような特徴を備えている(図-4参照)。

(a) 掘削機構

シールド内部に前後に摺動可能なガイドにより支持された油圧作動式エキスカベータを装備し、前後進、俯仰、水平旋回、回転の運動により切羽の掘削ならびにベルトコンベヤへの積み込みを行なうことができる。また、先端にブルドーザのリッパを装着し、大きな集中荷重をかけて切羽を切崩し、1リング1.2mの先掘りが可能である。

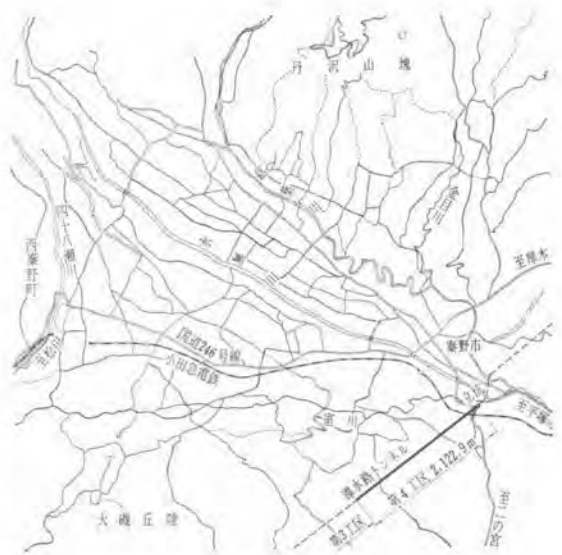


図-2 第4工区平面図

(b) エレクタ

セグメントエレクタはシールドジャッキに結合されたプレスリング上に装着され、油圧モータにより回転駆動される。エレクタ旋回リングには互いに90度の位置に3組のピックアップがあり、順次回転しながら1リング4ピースより成る台形セグメントを能率よく組立てるこ

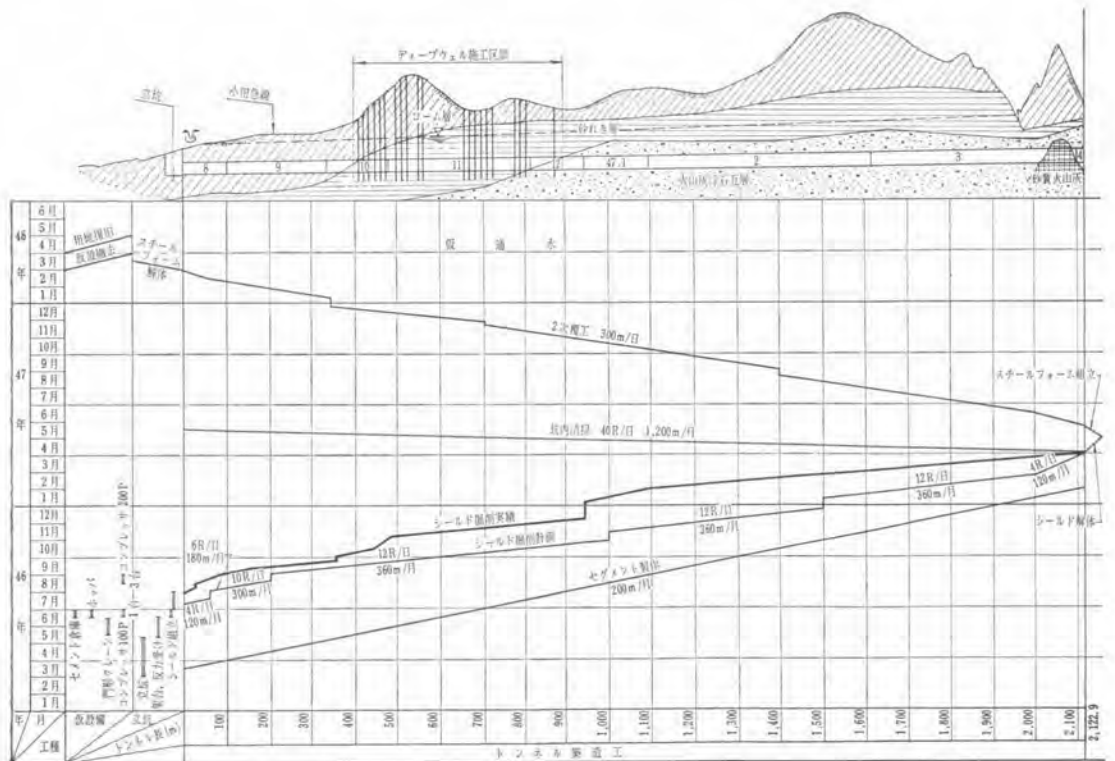


図-3 地質縦断および工程

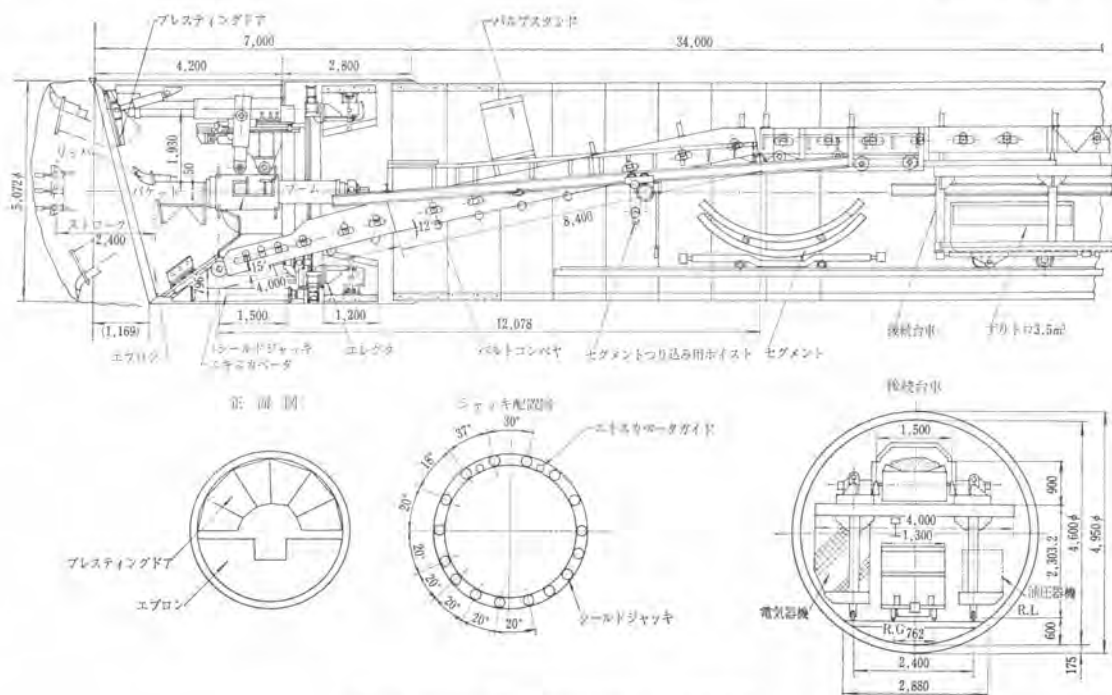


図-4 シールド機械断面およびジャッキ配置図

とができる。

(c) 切羽山留

シールド上半部には油圧シリンダにより開閉する分割形プレスティングドアがあり、扇状に切羽を覆うことができる。

(d) 油 圧

油圧は後続台車上の油圧ユニットより供給され、常時必要な運転操作はエクスカベータ上およびシールド内に設けられた操作盤によりそれぞれ別個に操作できる方式になっている。

なお、おもな機能諸元は表-1のとおりである。

(3) 4分割台形セグメント

セグメントは4分割台形セグメントを使用する。4分割は実際に現場において使用可能な最少の分割数と思われる。セグメント構造において強度的に、また施工上最も弱点となるのは継手部分である。このセグメントは最も少ない4個所の継手部を45度の位置にして組立てる

ことにより土圧によるモーメントの影響を少なくし、また継手の方向が軸方向に対し斜角になっているため、組立上真円度が非常に高く、工場組立において自重による撓みはわずかに3mmであった(図-5参照)。

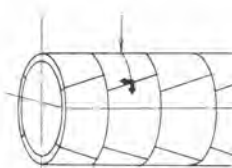


図-5 セグメント組立図

組立順序は、エレクトラを90度ずつ回転しながらピックアップにより1番より3番まで順次セグメントピースをキャッチし、最後の4番目のピースは平面的に約30cmほどずらしてテール内下部に置かれ、シールドジャッキにより既設セグメント側に押付けることによりキイセグメントなしに1リングを形成することができる。台形の角度 α とずらし量 x は函数であって、組立のための条件は $d/l < dx \cot \alpha$ となる。このタイプのセグメントはいままで実際に使用した経験がなく、計算上からは十分組立可能と思われたが、さらに施工性を考慮して厚さ30mmの合成樹脂製のキイライナーをはめ込み、組立上の逃げを作った(図-6参照)。

(4) 地下水の処理

砂れき層における地下水の状況を把握し、確実な対策をたてることは機械化シールドを成功させるために絶対必要である。神奈川県温泉研究所の資料によると、「この砂れき層の地下水は丘陵地帯の溜り水であり、丹沢山塊の伏流水は室川沿いの断層により地層が切れているので流れ込むことはなく、自然

表-1 シールド機械機能諸元表

シールド本体		セグメントエレクトラ	
シールド外径	5,072 mm	旋 回 角 度	330°
シールド全長	7,000 mm	つり上げ・押付力	3,000 kg
フード傾斜角	13°	押付力	4,500 kg
スキムプレート厚	先端部 180 mm	ベルトコンベヤ	
	前部 60 mm	寸 法	ベルト幅 1.2 m
	後部 36 mm		機 長 35 m
重 量	170 t	速 度	30~150 m/min
機 械 推 力	2,400 t	総 電 動 出 力	{ 340 kW (55 kW ×5 台および 45 kW, 18.5 kW, 1.5 kW 各 1 台)
エクスカベータ		電 動 機	
ブームストローク	2,400 mm		
掘削能力	2.0 m ³ /min		

流入は日量1万t程度であろう」とのことであった。再度の地質調査、揚水試験の結果上記の説が裏付けられ、地下水位はトンネル上25m、透水係数 $K=1.16 \times 10^{-1}$ cm/sec であることが判明した。地形より判断するとトンネル下部まで水位低下させるに必要な揚水量は約220万tとなった。

以上の結果、この区間においては圧気工法を補助工法とし、ディープウェルを主工法として地下水の処理を行なうことにした。ディープウェルは砂れき層500m区間に地形に応じ32本を配置する。平均深さ70m、ケーシング径30cm、ストレーナは開口率の大きい丸孔とし、45kWの水中ポンプにより毎分20~25tの揚水を行なう。排水は山越えとなるため中間にタンクを設けて仮受けし、再圧送して河川に放流することにした。

(5) 諸設備(表-2参照)

当工事における設備は平均月進360mで計画された。一般的に最大月進は平均月進の2倍程度が見込まれるため月進720m、すなわち、最大日進30mは掘削可能な設備としなければならない。ズリトロはロック通過のため3.5m³/台を用い、5編成4個列車とした。セグメント台車は回転台付で2ピース搭載とし、常にズリトロの切羽側に連結し、6両編成で走行する。線路は30kg/mレール単線とし、中間2個所に袋線を設け、完全に1リングを2列車で処理するサイクル作業を計画した。

立坑は深さ14mで、シールド機械を一度に組立てる必要から長さ43mとしたが、発進後セグメントのつり卸し、ズリ上げなどの作業を能率よく行なうためにもこの程度の大きさは必要である。

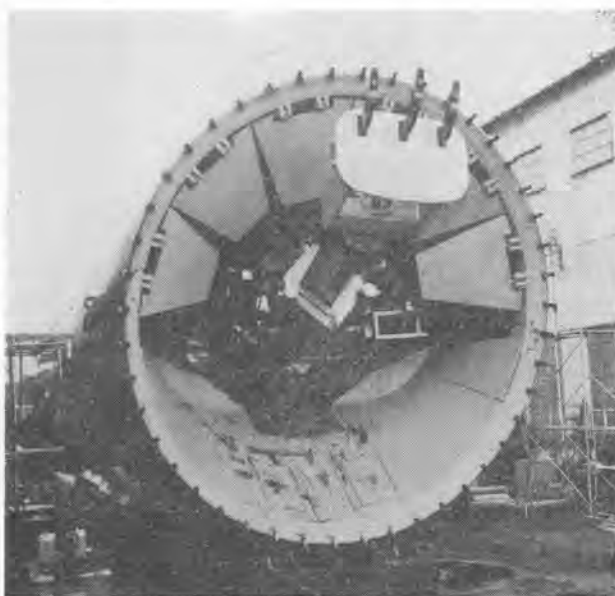


写真-1 シールド機械正面

3. 施工実績

(1) 掘削

掘削の実績は図-3のとおりである。8月は初期推進であり、この間は仮組セグメントの撤去、坑内ポイントの組立などの段取替えがあったが、シールド機械においても第1号機のため油圧系統およびボルトのゆるみに起因するトラブルが続発した。これらの点を改良しながら9月には順調に掘り進み、最大日進24mの記録も出て機械に対しても見通しを得た。

9月末、砂れき層を前にして1週間ほど掘削を休止し、主として油圧関係、コンベヤの積込部等の改造を行ない、10月早々砂れき層に突入した。砂れき層ではディープウェル工法による水位低下を進めていたが、当初計画より自然供給量が日量3万tと3倍も多かったため計画どおり進まず、その時点で水位はシールド上3mの所にあった。切羽からの湧水は1リングごとに増え、全面滝のようで、その量は最高9t/minにも及んだ。各セグメントのグラウトホールを開き、地下水を坑内に自噴させ、水位の低下に努めた結果、11月に入って切羽からの湧水はほとんどなくなった。

湧水区間においては、当初の予想どおり切羽が自立したため掘削積込作業は問題なかったが、テール部に砂を伴った大量の湧水が流込むためにセグメントの組立に困難をきたした。固結した砂れき層はリッパの爪跡が白くつくほどで、先端のポイントは毎日交換しなければならなかった。また、砂れき層においては完全な先掘りが必要であったため能率は著しく低下した。砂れき層にお

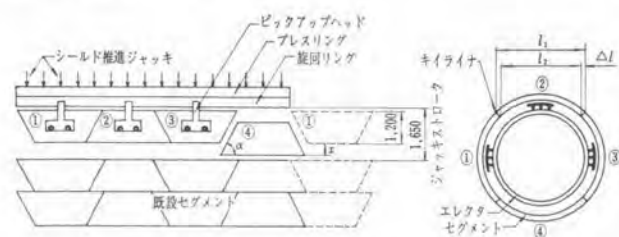


図-6 セグメント組立順序説明図

表-2 諸設備一覧表

機 種	形状機能	数量	機 種	形状機能	数量
ズリ出し設備			裏込注入設備		
ズリトロ	3.5 m ³	20台	モルタルミキサ		2台
バッテリーコ	6 t	4台	注入ポンプ		5台
円形クレーン	10 t	1台	運搬トロ	2.5 m ³	3台
土砂ホッパ	20 m ³	1基	圧気設備		
土砂仮置場	600 m ³	1基	コンプレッサ	75 kW	1台
セグメント設備				150 kW	4台
運搬台車	5 t	4台	マテリアルロック		1基
円形クレーン	5 t	1基	マンロック		1基

る最大日進は 22.8 m/日 である。砂れき層を通過した時点でいままでの無理が原因か、エキスカベータに故障が生じ、また本体にも変形をきたし、その修理に 40 日を要した。

1 月中旬には完全に整備を完了し、再発進したが、地層も火山灰と浮石の互層となり、圧縮強度も 100~150 kg/cm² 程度で比較的掘りやすい層となったため労務者の熟練と相まって順調に掘り進み、4 月初旬無事貫通することができた。この間の進行記録は 1 カ月最高 636 m、日進最高 36 m である。1 サイクル所要時間は 40 min、うちセグメント組立に要した時間はわずかに 15 min である。裏込注入は立坑よりポンプ中継によりクレイサンドエアモルタルを注入した。注入率は 1.85 倍である。記録的な進行はシールド機械、セグメント、ずり出し設備、裏込注入設備などがバランスよくシステム化した結果であると思う。

なお、掘削の実績は表-3 のとおりである。

(2) 機械の問題点

(a) シールド本体

シールド本体の設計にあたっては、従来のような支柱を考慮することができないためスキンプレートの板厚を

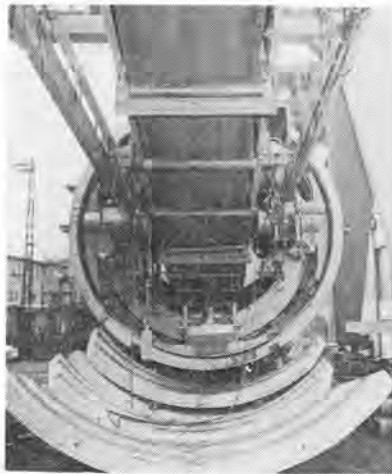


写真-2 エレクタと台形セグメント

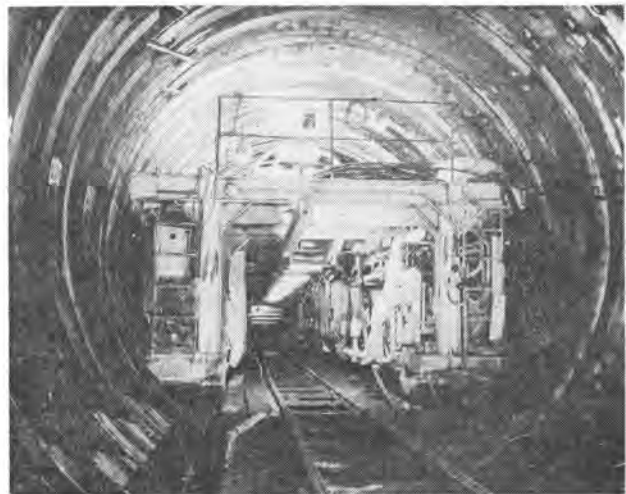


写真-3 後続台車

60 mm と厚くし、前部リングガータをかかえて刃先を 180 mm と厚くし、れき層にあたって十分耐え得るよう強固なものにするということを一条件としたが、それでも掘削半ばでシールドの変形を発見した。その刃先の構造については設計当初にも議論され、玉石を砕くためにカッティングエッジを刃先外周に取付け、また推進および操縦性をよくするためフリクションカットの帯鉄板を取付けた。特に硬い地質に対してはフード部の剛性は他の部分より一層高くしなければならない。

(b) エキスカベータ

高塚山トンネルに使用されたビックジョンと違うところは、そのランウェイ方式とポケットの回転にあり、また運転席がエキスカベータとともに動くためオペレータが地山の切崩し状態を肌で感じることができる。

トラブルとしては、ブームの激しい動きによる振動のためボルト締結個所のゆるみ、溶接の亀裂、ストロークエンドにおけるショック、先端のリップおよびポケットの形状について一部改造を行なった。

(c) プレスティングドア

従来のフェースジャッキに相当する山留用のもので、シールド刃先上半に扇状に 6 分割のプレートがちょう番

表-3 TM 507 S 式シールド機械データ表

種 別	昭 和 46 年						昭 和 47 年			
	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月	4 月
稼働日数(日)	4	24	22	22	29	19	13	26	26	2
月 進 (m)	8.4	100.8	252	124.8	346.8	118.8	141.6	525.6	498.0	4.8
最大日進 (m)	3.6	9.6	24.0	20.4	22.8	16.8	20.4	33.6	36.0	2.4
平均日進 (m)	1.7	3.3	8.4	4.0	11.6	3.9	4.6	18.1	16.1	0.7
日数による稼働率 (%)	80	77.4	70.9	73.3	96.7	61.3	41.9	89.7	83.9	28.6
時間による稼働率 (%)	6.6	41.2	40.3	18.0	51.1	15.7	23.5	63.5	58.7	4.8
地 質	砂質ローム	同 左	同 左	玉石混じり 砂れき	同 左	ローム混じり 砂れき	同 左	ローム混じり 砂れき 火山灰浮石層	火山灰浮石 砂質火山灰	砂質火山灰
切羽湧水 (t/min)	0	0	0	6~8	1~0	0	0	0	0	0
擔 要	仮 推 進			大 湧 水		機 械 修 理	同 左			貫 通 式

取付になっており、手前に折りたたんだり、前方へ押し上げたりできる。ここでは切羽が自立するというのもあって、掘削半ばで撤去したためこの方法については良否が判定できない。また、ジャッキがヒンジ構造で取付けられているので曲げる心配はなく、手掘り式にも有効であると思う。

(d) セグメントエレクタ

セグメントはエレクタにより全ピースをキャッチされ、完全な真円の状態でボルト締めを行なうためセグメント構造と相まって施工性は非常に良かった。つり込みピンの構造、ピン座のクリアランス、エレクタローラの改造を行なったが、当初予想どおりの能力を発揮することができた。

(e) リングビーム

シールドジャッキのシューはリングビームを介してセグメントに押付けられ、いわゆるプレスリング方式であった。シールドジャッキ 16 本中 4 本だけはリングビームに固定され、リングビームの引込みに使用された。リングビームには下および左右に合計 4 個のローラが付いており、そのクリアランスを保つようになっている。このリングビームにエレクタが装着されているためリングビームの前後摺動でエレクタもともに摺動するというのも従来の機構と違う点である。トラブルとしては、操作ミスによるキイジャッキ取付部の破損およびセグメントとの接触面のゴムライニングの破損があった。

(f) ベルトコンベヤ

ベルト幅 1,200 mm、機長 35 m、ベルトスピード 30~150 m/min と変速でき、油圧モータで駆動される。設計にあたっては、最高日進 30 m を想定し、ずり出しサイクルを作成したが、コンベヤの設計はずり出し量から算定したものでなく、エキスカベータのポケット 1 かきのずり量からそのベルト幅を決め、トロの列車編成よりその機長を決め、また、ベルトスピードは湧水した場合のヘドロの処理を考慮して高速 150 m を決定した。テ-



写真-5 4 分割台形セグメントにより覆工されたトンネル内
ルプーリは、あらかじめ土砂流入を予想して軸受部にはフローティングシールを使用したが、途中で 1 回交換した。ベルト幅は大きいほど有利であるが、テールプーリが大きくなるとコンベヤがシールド内へ深く挿入することができなくなり、エキスカベータのかき込みストロークに問題が出てくる。また、シールドのエプロンとコンベヤのみ口のシールもシールドのローリング、ピッチングを考慮しなければならない。

(g) 油圧装置

油圧がマシン全体の動力源であり、系統油量が非常に大きくなったので最も問題点が大いものになった。漏油の原因はいずれも油圧配管の振動に起因しており、継手類のゆるみ、パッキン不良、配管ねじ部の亀裂等が発生していた。対策としては、油圧配管のバンド固定を増し、振動の大きいバルブを別の位置へ固定し、ニップルはねじ部の亀裂防止のためより肉厚のものを使用した。

4. おわりに

湧水の多い砂れき層トンネル工事におけるリップ式機械化シールドについてその実績を述べた。この工事が成功した原因は、第 1 に適正なマシンの選択であるが、比較的正確な地質図とこの付近の地質に対し経験豊かな方のアドバイスが得られ、地質、地下水に対する判断が正確であったことが本当の原因と思われる。今後トンネル工事の機械化を進め、成功させるためには一層綿密な調査と経験の必要を痛感した次第である。

最後に、本工事に関し種々ご指導をいただいた建設機械化研究所長三谷先生、神奈川県温泉研究所長大木先生、神奈川県内広域水道企業団金田工事部長、小幡第一工事課長、杉原係長の皆様方に心から感謝の意を表する次第である。



写真-4 坑外設備

酒匂川導水路トンネル第9工区の施工実績

大久保 紀 生*
前 沢 敏 三**

1. はじめに

宇宙開発、海洋開発、地下開発は世界における科学技術開発の3大テーマであって、このうち地下開発技術は最も立遅れているといわれており、今後地下掘削の需要がますます多くなるに従い、その生産性向上は重要となってきた。また国連 OECD においても、トンネル掘削技術開発推進委員会を設け、トンネル工事の急速施工とコストダウンについて国際的な協力を要請している。

わが国においても、山陽新幹線の建設工事は最盛期を迎えており、また全世界注視的である青函トンネルの着工や、東北、上越新幹線など、新たな高速鉄道網が次々に着工されはじめており、さらに縦貫道路の建設も盛んに行なわれている。これに伴い、トンネル掘削技術も従来と比較にならないほど大規模かつ高度化され、そ

の発達が目ざましく、施工技術においても、さく岩機、ジャンボ、積込機械、運搬機器など、驚くべきものがある。

トンネルボーリングマシン (T.B.M) は欧米ではすでに約 100 台が使用されているが、わが国では複雑な地質条件のためその普及が遅れ、現在青函トンネルのパイロットトンネルなどにウォールマイヤ機械が使用されており、小松ロビンス、その他の機械など数台が稼働しているに過ぎない。しかし施工技術と機械本体の性能向上、カッタの材質改善、人件費の高騰と相まって、その使用は飛躍的に増加されることが期待される。

今回、神奈川県内広域水道企業団の導水路トンネル第9工区工事現場で川崎・ジャープ硬岩トンネル掘削機による実験工事を行なった。以下は実験工事の中間報告である。

2. 工事概要

神奈川県内広域水道企業団では昭和 50 年を目標として神奈川県下の上水および工業用水を確保するため酒匂川水系において水資源開発事業を進めており、現在当社はその一環として飯泉取水堰から相模分水池まで導水する延長約 30 km の水路トンネル第9工区 (延長 3,877 m) を施工中で、そのうち約 1,000 m の区間において T.B.M による試験掘削を行なった。

T.B.M による施工区間の工事内容は次のとおりである。

施工延長：1,000 m

こう配：1/1,500 下り

施工断面：掘削断面



図-1 酒匂川導水路トンネル第9工区位置図

* 鹿島建設 (株) 土木工務部トンネル課長

** 鹿島建設 (株) 横浜支店飯山出張所長

- 径 4.8 m 円形
- 仕上断面
- 径 4.0 m 円形
- 支保工：H-125 m
- @ 90 cm 35 m
- H-125 m
- @ 120 cm 150 m
- H-100 m
- @ 150 cm 815 m

覆工巻厚：40 cm

立坑：深さ 31 m

地質：径 8.0 m 円形
 質：岩質は第三紀中新世末～鮮新世代の凝灰岩、砂岩、れき岩の互層である。弾性波探査によるP波速度

は 3.5～4.5 km/sec であって、2 km/sec の低速度帯（破砕帯）2 個所が検出されている。また圧縮強度は 300～1,300 kg/cm² で、切羽湧水は最大 400 l/min である。

3. 川崎・ジャーバ硬岩用トンネル掘削機 (MK-18-480)

本機は川崎重工業が米国ジャーバ社と技術提携して製作したものである。なお、ジャーバ社は S & M コンストラクターズ社の機械部門が分離独立したもので、S & M 社がコンストラクタの立場から開発した機械であるため種々のトンネル工事の経験から研究と実績を重ねたもので非常に使いやすい機械とされている。

本機の掘削機構はデスクカッタを岩盤に押付け、カッタの回転、衝撃によって岩盤を掘削する圧砕形である。機械本体を大別すると可動フレームと本体フレームに

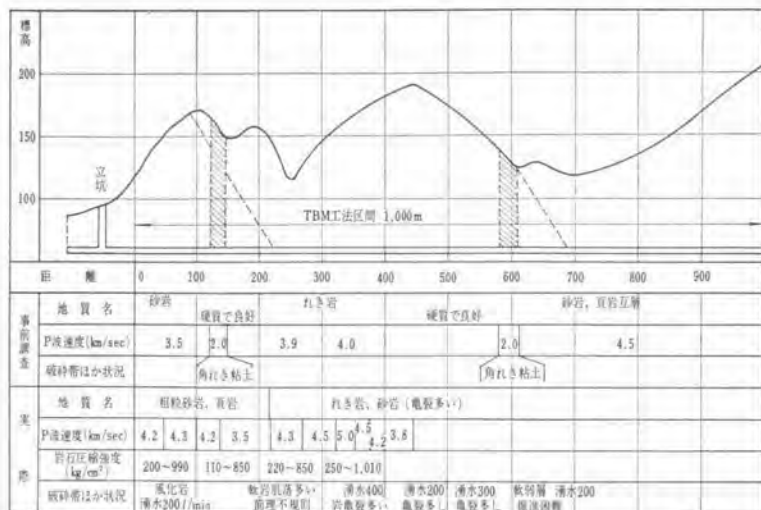


図-2 地質縦断面図

分けられる(図-3 参照)。可動フレームはカッタヘッドとそれを回転する駆動部を持ち、回転トルクをカッタヘッドに伝達するセンターシャフトからなっている。さらに前後4組のトルクアームを通じて本体フレームに保持され、本体フレームより前後各4本のプッシュおよびプルシリンダで掘進する。

カッタヘッドは8本のスポークで構成され、56個のカッタとずりをかき寄せるためのスクレーパおよびパケットからなり、機械上部のベルトコンベヤでずりを搬出する。

駆動部は6台の電動機および減速機とそのピニオンギヤからなり、他に2台の油圧モータを装備している。

一方、本体フレームは8本のグリップが前後にX形に配列されており、これによって本体フレームを坑壁に強力に固定し、回転トルクおよび軸方向スラストの反力を坑壁に伝える。

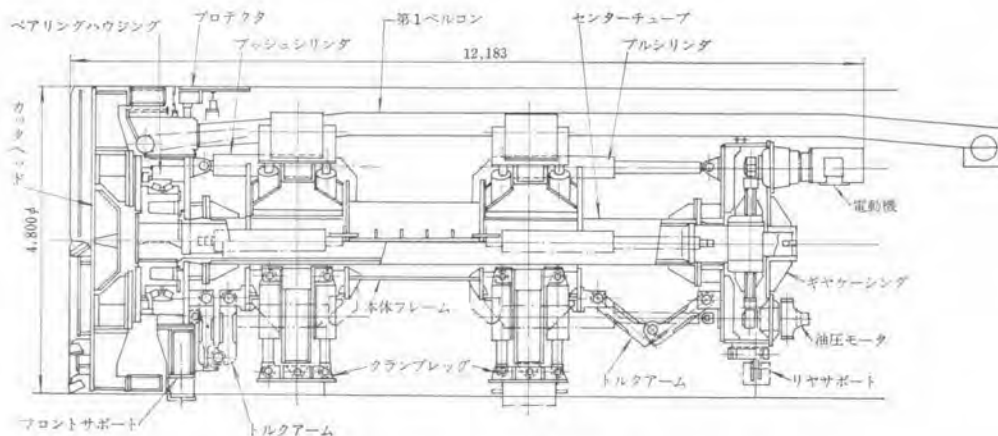


図-3 T.B.M 側面図

なお、本機の主要諸元を表-1に示す。

本機の特長としては次の点あげられる。

- ① 機械の重心がX形の前後のグリッパの中間にあるため全体のバランスがとれて操機性にすぐれている。
- ② 本体フレームの8本のグリッパは機械の固定を確実にし、しかもグリッパの単位当りの反力が小さいため岩の損傷が少ない。
- ③ カッタヘッドがフラットであるためドーム形より切羽面の自立性がよい。
- ④ カッタヘッドがスポーク形式であって掘削径の変更が容易である。本機では径 4.3 m から径 5.2 m まで掘削を変えることができる。
- ⑤ カッタは岩質に応じ5種類あり、互換性がある。
- ⑥ センターシャフトが長いので掘削時のトルク変動に対して緩衝効果がある。
- ⑦ 駆動部が独立しているため保守管理が容易である。

4. ずり搬出方式

後続設備として、ずり搬出方式は T.B.M を使用する場合掘削能率を上げるために重要である。すなわち、T.B.M は連続運転されるので、ずり搬出方式も連続性が要求される。これについてはいろいろな方式があると思われるが、この実験工事においてはトリッパ方式を採用した。その機構は次のとおりである(図-4、図-5、図-6参照)。

T.B.M はパワーユニット台車とこれに続く移動式プラットフォームをけん引しているが、移動式プラット

表-1 川崎・ジャーマン MK-18 主要諸元

名称	要目	名称	要目
名称	川崎・ジャーマン MK-18	電 部 装 置	6,000/6,600 ×900 kVA
掘 削 径	4.8 m (5.2~4.3 m 変更可能)	カ ッ タ	ゲージ8個、インナー 46個、センター 2個
後 退 径	3.8 m	第1ベルゴン	幅 750 mm ×60 m/min
機 械 全 長	12 m	第2ベルゴン	幅 600 mm ×100 m/min
機 械 重 量	204 t	第3ベルゴン	トリッパ方式 幅 600 mm ×100 m/min
カッタ回転用 モーター	90 kW×6台	後続台車設備	全長 43 m (6 m× 6台、7 m×1台) ずりトロ 4.5 m ² × 3台×3編成 ディーゼルロコ 8 t
全 推 力	850 t	ナリ巻上げ 装 置	幅 36 m
カッタヘッド ストローク	1,200 mm	起 動 方 法	油圧モーター (立 坑)
回 転 数	7.5 rpm		バケツ容量 4.5 m ³
グリッパ 押 付 力	2,250 t		
グリッパ ス ト ロ ー ク	500 mm		
各種機用 油圧ユニット	75 kW×1台 15 kW×1台		
起 動 方 法	油圧モーター (S×510×2台)		

フォームはトンネル内に敷設されているレールゲージ 36[〃]の単線上を移動できるようになっている。また、その上面に複線軌道が敷設してあって、4.5 m² トロ 5 両編成 2 列車が同時に停車できるようになっている。

ずり積みはこのプラットフォームの中央にトリッパを装備したベルトコンベヤによって行なう。すなわち、1列車がずり積み中でも、ずり捨てて帰ってきた列車が反対側の軌道に停車して待機できるので、T.B.M の連続運転にあわせてずり搬出作業も連続して行なうことができる。なお、トンネル延長が長くなればこのプラットフォームを長くし、1編成の列車台数を増加させるようになっている。この方式の特長は、本線が単線でしかも連続してずり搬出ができることである。

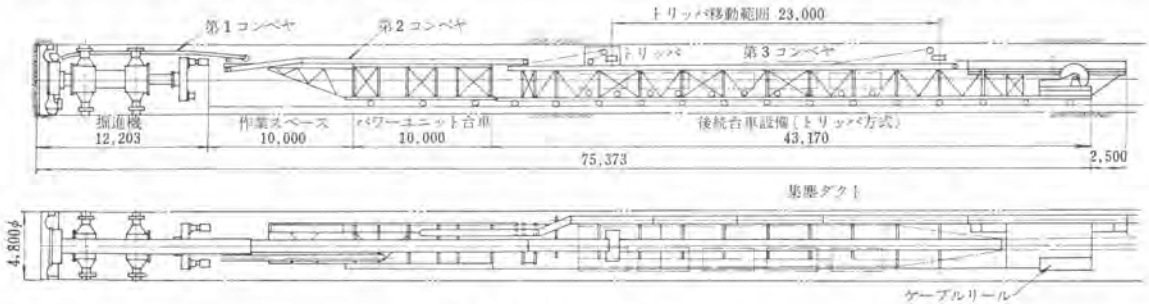


図-4 T.B.M および後続台車全体図

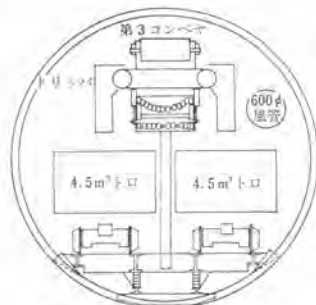


図-5 後続台車断面図

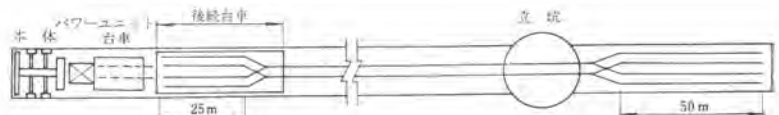


図-6 坑内レール敷設図

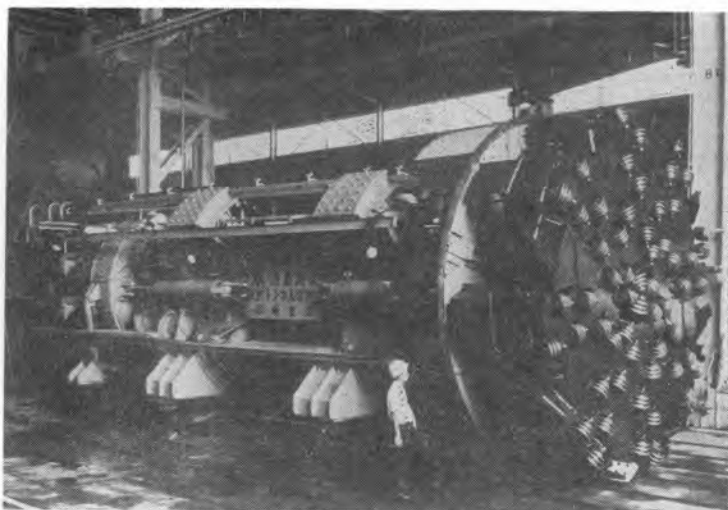


写真-1 T.B.M 本体



写真-4 切羽の鏡

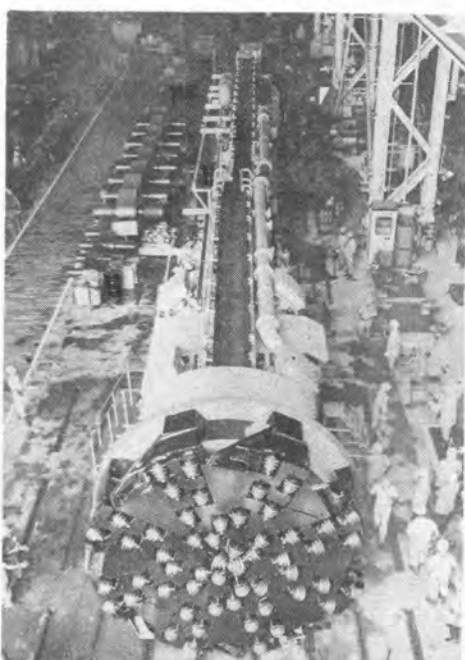


写真-2 T.B.M 上部



写真-5 T.B.M 施工による坑内



写真-3 トリップ

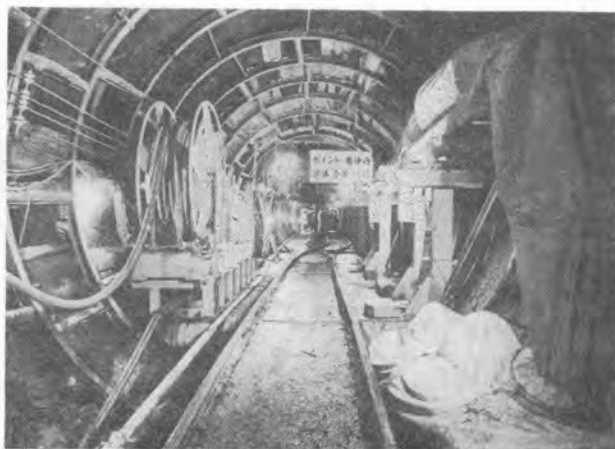


写真-6 後続台車後部

実験工事では運搬距離が 1,000 m と短いため 1 編成 3 台で十分であった。

5. 施工実績

(1) 掘削実績

図-7 は予定工程と実績を示した T.B.M 掘削実績である。最大月進 258.6 m, 最大日進 21.2 m, 平均月進約 200 m, 稼働日数に対する平均日進は 8.1 m/日, 純掘削時間当りの掘削速度は 1.6 m/hr である。

(2) 掘削サイクル

掘削サイクルは岩の硬さ, 地山の良否によって異なるが, 支保工後普請の場合, 掘削 45 min, 機械盛替え (機械の前進) 10 min, 計 55 min が標準であった。

1 日の作業は 2 交替制で片番 11 時間のうち掘削 8 時間, 点検 2 時間, 交替, 休憩を 1 時間としている。また毎週日曜日を定期点検日と定め, 機械の運転を休止している。

このように, 実験工事のため整備点検に多くの時間を要しているが, 作業総時間 1,860 hr, 純掘削時間 374.1 hr, 掘削進長 599.3 m における平均サイクルタイムの分析は運転 32.1% (純掘削 20.1%), 整備点検 20.8%, 支保工, レール 25.3%, 故障 8.0%, 休憩交替 13.8% であった。

また, この間の最大日進 18.1 m のときのサイクルタイムの分析は, 運転時間 61.5% (純掘削 47.2%), 整備

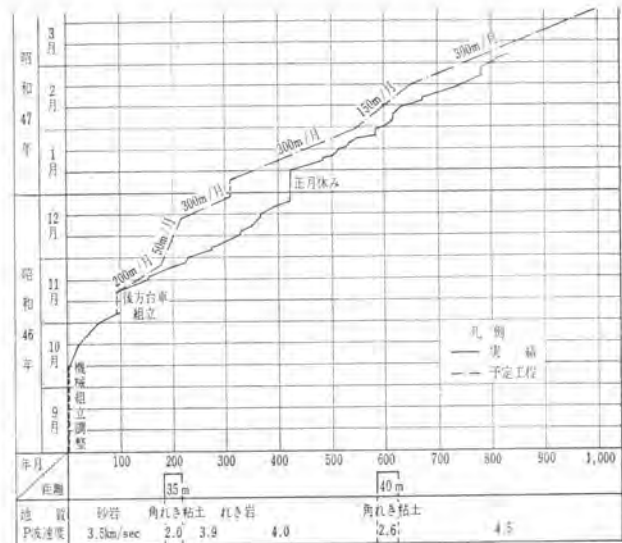


図-7 T.B.M 掘削実績図

点検 14.6%, 支保工, レール 7.2%, 休憩交替 16.7% であった。

(3) 掘削蛇行

掘削蛇行については, 図-8 に示すように最大上下 160 mm, 左右 160 mm で, 実験工事としては比較的良好であった。蛇行は 200 m ごとに著しく現われる。これについては現在検討中であるが, レーザ光線の到達距離の限界の問題, 温度変化による偏光などが考えられるが, まだ結論は出ていない。

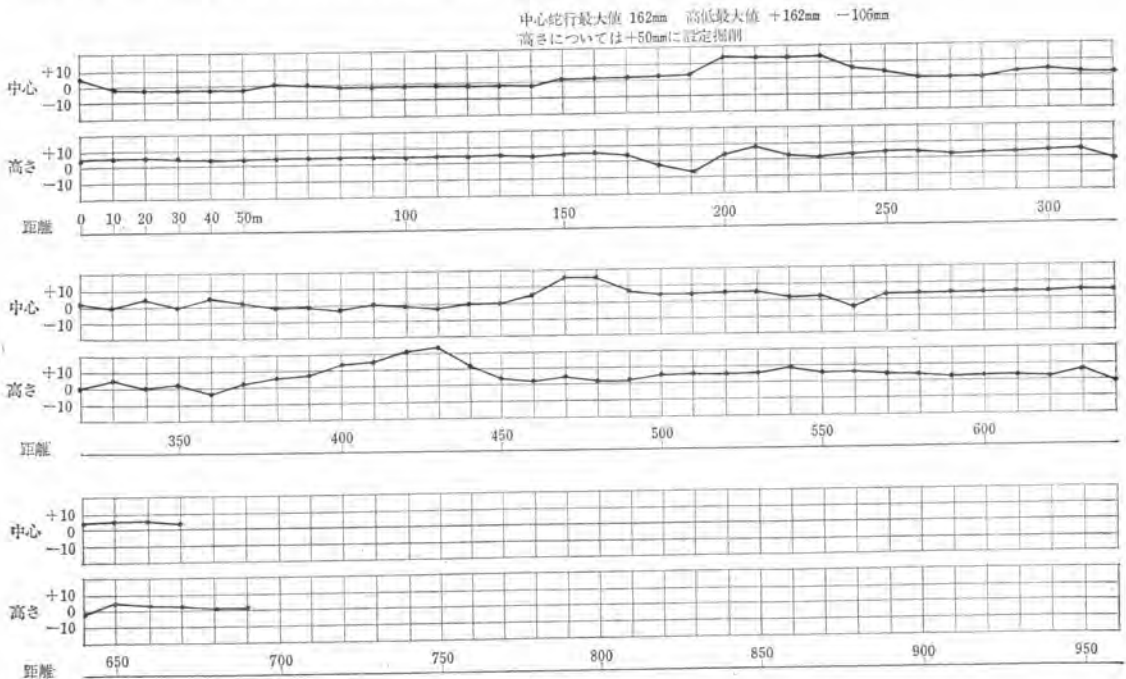


図-8 T.B.M 掘削蛇行測定結果

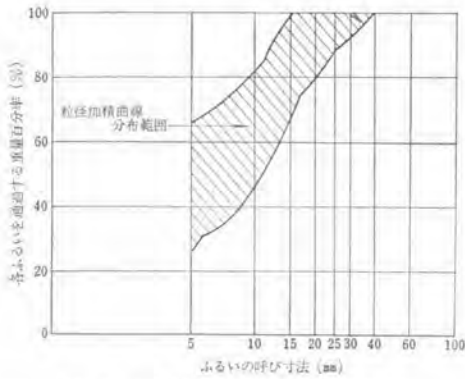


図-9 T.B.M 掘削ずり粒径加積曲線図

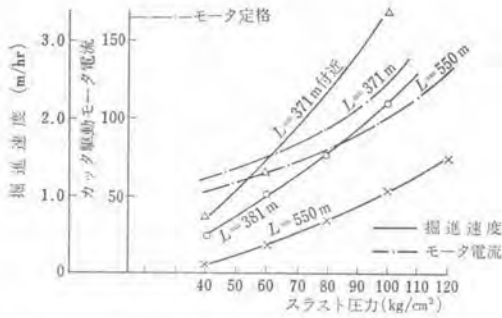


図-10 スラスト圧力と掘進速度、モータ電流の関係

(4) 掘削ずりの粒度

T.B.M.によって掘削されたずりの大きさはふるい分け試験の結果、図-9に示すように最大40mmで、5mm以下が平均50%程度である。これはQKCカッタが適当でなかったことが推定される。なお、一部QKCカッタにQKをまぜて使用した場合、粒径が大きくなる傾向がわかった。これによってもこの地質についてはQKが適していることが推定される。

(5) 掘進速度

掘進速度はT.B.Mスラスト圧力の大小、岩の強度、もろさの程度、その他種々の条件によって異なる。スラスト圧力と掘進速度の関係を特定の地点で測定した結果を図-10に示す。これによると、同一スラスト圧でも掘進スピードに差があることがわかる。ほぼ370~380mに比べ550m付近は岩が硬いため掘進スピードは落ちるようである。また図-11は毎日の掘進速度とその日のスラストの平均との関係をプロットしたもので、図からスラスト圧力は280~380t (75~100kg/cm²)の範囲で掘削しており、これに対し掘削速度は1.2~2.1m/hr、平均1.6m/hrであった。

図-12は図-11の掘進速度に対しその地点の岩の圧縮強度との関連をプロットしたものである。これによると軟岩の方が掘進スピードが早い。しかし軟岩の場合、スラスト圧力を上げるとカッタが地山にくい込みすぎて

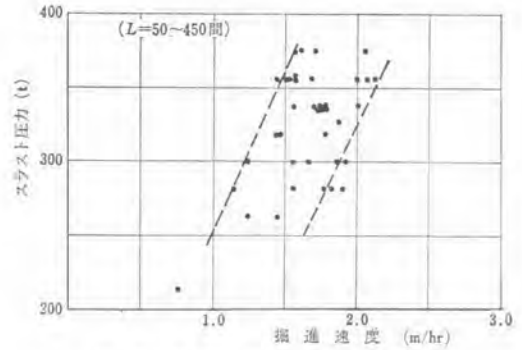


図-11 スラスト圧力と掘進速度の関係

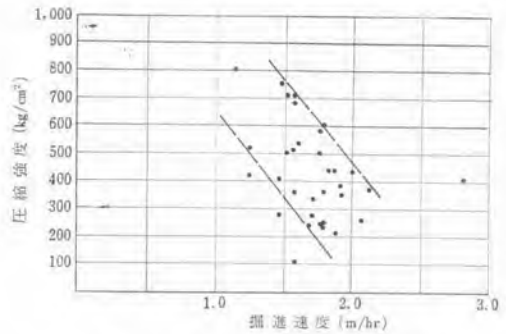


図-12 岩の圧縮強度と掘進速度の関係

電流値が急速に上昇し、掘削ができなくなる。なお、実際に掘削した岩は200~1,000kg/cm²程度で、スラスト圧力は400t前後である。本機の最大スラスト圧力は850tであるので、さらに硬岩の場合も掘削できると思われる。

(6) カッタ

カッタの寿命は、一般的には100~200hrとされている。初め取付けたQKCカッタは給油不良によるベアリング焼付現象が50m掘進後発見され、チップの損傷は370m掘進(223hr)後ゲージカッタに発生した。ベアリングの不良の場合はこれを交換することによって



写真-7 ゲージカッタ摩耗状態

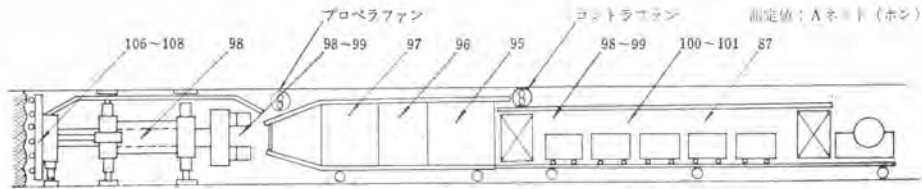


図-13 T.B.M 騒音測定結果

再生可能であり、また、チップ損傷のゲージカッタはインナーカッタに使用した。

補充カッタに QK を使用した結果、上述のようにずりの粒度も大きくなり、この程度の岩では QK の方がコスト安に加えて寿命も長く、摩耗も少なく、良好であった。特にカッタヘッドのスクレーパの役割は重要であって、これは 2 次破碎を防止することによって掘削スピードを増加するとともに、カッタの摩耗をある程度防ぐことができる。また、スクレーパが十分に作動しない場合、カッタに変荷重がかかり、破損した例があった。本機の場合、スクレーパの材質について検討する必要があると思われる。

(7) 作業環境

(a) 騒音

T.B.M の本体および後続台車各部の騒音を測定した結果は図-13 に示すとおりで、これによるとカッタヘッドで 106~108 ホンであった。

(b) 機械温度

機械を連続運転すると電動機およびカッタなどから発生する掘削熱は高く、入気温度が 10~15°C の場合でオペレータ室で 30°C 以上となることがあるので、作業を快適にするため対策が必要である。

(c) 粉塵

粉塵については、切羽面からはダストシールで閉塞され、また上部から散水されているので比較的少なく、No. 1 ベルトコンベヤ、No. 2 ベルトコンベヤなどの落口に多く、これが切羽に逆流して環境を悪くしてい

る。これについては静電気による集塵を行なった。これは実験的に行なったのであるが、効果が期待されるので集塵場所や高電圧発生装置の容量など、今後検討を進めることにしている。

(8) 機械の後退

掘削が両坑口からの貫通や地山が悪い場合など機械を迅速に後退させる必要がある。今回貫通後機械を歩かせて後退させたが、その実績は次のとおりである。

カッタ取りはずし	片番 3 日
スポーク、プロテクタ取りはずし	片番 4 日
後続台車引出し	片番 4 日
T.B.M 後退	1 日 (昼夜) 100 m

以上の実績を得たが、T.B.M 掘進中地山が悪くなり、発破工法に切替えるため 200 m 後退させ、退避させると仮定した場合、これらの作業をすべて昼夜作業とすれば約 1 週間で可能であることが推定される。

6. む す び

トンネル工事は近年増加の傾向が著しく、またトンネル工事の熟練労働者は次第に不足してきており、さらに労務賃金の上昇は激しく、このため機械化による省力化が問題となっている。わが国のトンネルに適する T.B.M の出現が期待されている。

今回の実験工事によって T.B.M でトンネル工事を施工する場合、そのトンネル工事の規模、地質などによって改良すべき点があり、今後さらに検討を進めることにしている。

— 図 書 案 内 —

道路清掃ハンドブック

A 5 判 約 150 頁 頒価 1200 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 3 丁目 5 番 8 号機械振興会館内
電話 東京 (433) 1501 振替口座東京 71122 番

大久保架道橋工事におけるメッセル新工法

—スライディング・アーマ工法—

宮坂 達夫*

1. まえがき

この工事は都市計画街路として去る昭和42年2月に事業決定された放射6号線が、国鉄の中央線および山手線と新宿～大久保間で立体交差する地点で、既設の第一大久保こ道橋2箇所を大久保方に拡幅し、現幅員約7mを新幅員約30mとするもので、東京都との協議に基づき国鉄が受託施行する部分である。

放射6号線は図-1に示すとおり環状1号線より環状2号線を経て新宿区百人町付近で山手、中央線と交差し、青梅街道を経て多摩川方面に至る路線で、現在道路の拡幅を主体とした事業路線である。

これら既成市街地内の開発事業は、沿道住民の利害関

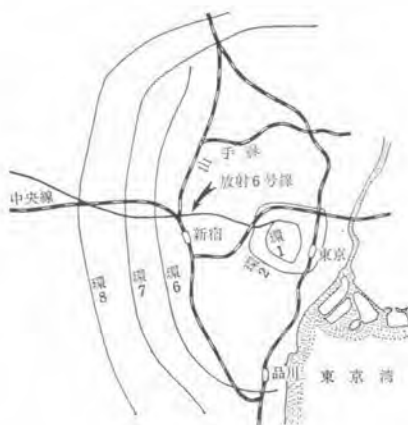


図-1 放射6号線略図

係、すなわち開発利益の不均衡や公害防止等数多くの問題点を住民参加の形で遂行しなければならないことと、大量輸送の動脈である国鉄線路との立体交差などについては、特に施工の安全性などについて細心の設計施工計画が必要とされる。今回はこの工事に採用された新工法であるスライディング・アーマ工法を中心とする工事概要と施工中の反省事項について述べてみたい。

2. 工事概要

工事は大久保方の副道を先行し、現在道路を大久保方に切換えて新宿方の副道を施工した後に中央の架道橋を架設し、最後に架道橋の下部掘削を施工し、路下施設、舗装工事等（都その他施工）を行なって完了する。

(1) 主要工事量

掘削：8,000 m³

コンクリート：3,000 m³

基礎ぐい：φ1,500 mm 46本

下路飯げた：L=18m 8連架設（仮設工事を

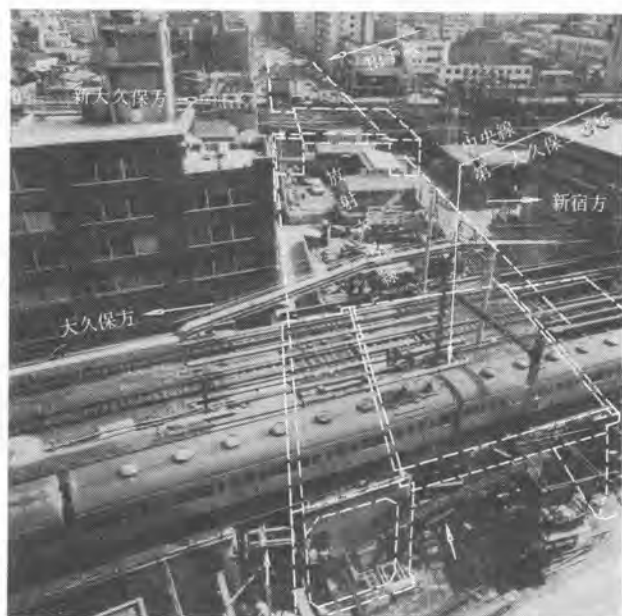


写真-1 工事現場全景

中央のボックスラーメン左右に仮橋台構築用横坑を施工している（矢印）

* 日本国有鉄道東京第三工務局停車場第二課長補佐

除く)

- (2) 工 期 国鉄施工部分 約 40 カ月
- (3) 総 工 費 約 11 億円
- (4) 道路完成予定 昭和 50 年春(東京都施工)

3. 施工法の比較検討

工事の施行に先立ち、各種施工法について検討されたが、鉄道線路下の工事としてはまず第一に安全な工法ということに重点をおかなければならない。しかも当該地点は中央線、山手線とも特に重要な路線であり、仮に事故が起きた場合の輸送に及ぼす影響は重大である。

また、線路上で行なう線路閉鎖工事なども今日の輸送事情では長時間にわたる線路閉鎖の間合設定などに大きな制約を受ける点や、線路上の支障物、工事施行に伴う公害問題などに対し十分考慮しなければならない。これらの事項に基づき工期、工事費を含む全般的な比較を行なった。

この結果、次のような施工法が案として考えられた。

- ① 深礎仮橋台開削工法
- ② フロントジャッキング工法
- ③ 直接躯体構築工法
- ④ 基礎ぐい先行開削工法

これらの施工順序および問題点などについて表-1 のような結果が得られたが、ここで近時アーストンネルで使用しはじめたメッセル工法に着目し、④案の基礎ぐい先行開削工法の順序を変更し、トレンチシールド工法に代えてメッセル工法によることとした。

メッセル工法は西ドイツで開発されたもので、トンネルでは従来の縫地工法に代わるものとして、わが国でも

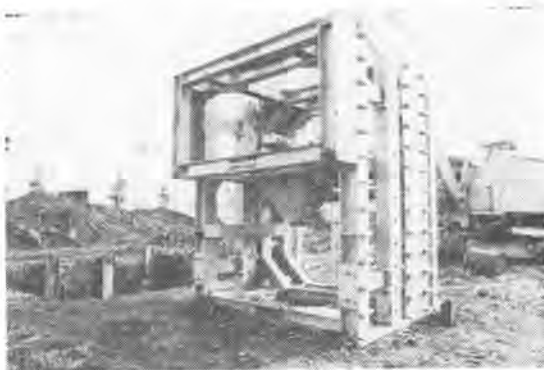


写真-2 実験場で組立完了した掘削機本体

各地で試験的に採用されている。この工法の利点は、従来の工法に比較して安全であり、また地山のゆるみおよび余掘りを少なくする点にある。また、西ドイツでは地下鉄道工事でも成功した実績なども報告されているが、これをシールド工法と比較できるとすれば非常に経済的な工法と考えられる。

4. 工事施工計画

前述のとおり工法については図-3に示す工法および施工順序によることとした。

図で大久保方は計画どおり目下施工中であるが、新宿方の施工法については在来橋台との関係上多少複雑な部分があるため、よりよい工法を検討中である。

さて、この施工計画に基づき昨年7月に着工したが、施工業者(奥村組)がかねてよりトンネル掘削用として開発を進めていたスライディング・アーマ工法がメッセル工法の改良形であり、その性能および構造などについて

表-1 各種施工法の比較

工法別項目	(1) 深礎仮橋台開削工法	(2) フロントジャッキング工法	(3) 直接躯体構築工法	(4) 基礎ぐい先行開削工法
施 工 順 序	① 建築限界外で深礎施工 ② 第1次掘削土留用レールぐい打ち $L=4,000$ ③ 工事げた受用かんざしげた挿入 ④ 工事げた仮設 $L=12.5m$ ⑤ 第1次掘削 ⑥ 大孔径せん孔機による土留ぐい施工(H鋼埋込み) ⑦ 腹起し、切ばりをさいながら掘削(第2次掘削) ⑧ 基礎ぐい施工 ⑨ 躯体施工 ⑩ 中央径間仮けた架設(本法②による土留および⑥による基礎ぐい) ⑪ 仮けた撤去、本けた架設	① 仮けた受け枕木敷設 ② 工事げた $L=7.00m$ 架設 ③ トレンチシールドによる掘削 ④ 大孔径せん孔機による仮橋台基礎ぐい施工(H鋼埋込み) ⑤ 仮橋台コンクリート ⑥ 工事げた連結 ⑦ トレンチシールド撤去、埋戻し ⑧ 水平ボーリング ⑨ 躯体構築(築堤外発進台) ⑩ フロントジャッキによる躯体引込み ⑪ 基礎ぐい施工 ⑫ 補強コンクリート施工 ⑬ 中央径間仮けた架設 ⑭ 仮けた撤去、本けた架設	① 仮けた受け枕木敷設 ② 工事げた $L=7.00m$ 2連架設 ③ トレンチシールドによる掘削 ④ 大孔径せん孔機による基礎ぐい施工 ⑤ 躯体コンクリート(一部)施工 ⑥ 工事げた1連前走、1連移動 ⑦ トレンチシールド撤去、埋戻し ⑧ 第1次掘削 ⑨ 上床版コンクリート施工 ⑩ 第2次掘削 ⑪ けりおよび地中けり施工 ⑫ 中央径間仮けた架設 ⑬ 仮けた撤去、本けた架設	① 基礎ぐい部分トレンチシールドによる掘削 ② 基礎ぐい施工 ③ 仮けた受け枕木敷設 ④ 工事げた $L=7.00m$ 架設 ⑤ トレンチシールドによる掘削 ⑥ 大孔径せん孔機による仮橋台基礎ぐい施工(H鋼埋込み) ⑦ 仮橋台コンクリート ⑧ 工事げた連結 ⑨ トレンチシールド撤去、埋戻し ⑩ 腹起し、切ばりをさいながら掘削 ⑪ 躯体施工 ⑫ 中央径間仮けた架設 ⑬ 仮けた撤去、本けた架設
問題点その他	① 第1次掘削土留用レールぐいを線間で施工 ② 仮けた用かんざしげた挿入以上、線路閉鎖間合で施工を要す。	① 土被りがないため(F.L.下の土被り口)工事げたの架設を要す。このためフロントジャッキ工法の利点が半減する。 ② 構造上からも基礎ぐいの位置が悪く、施工もアンダーピニングとなり、このため補強コンクリートの施工を必要とする。 ③ ドッキング時の施工調整の取付のため前記の場合と併せてさらに大きな断面となる。	① ラーメン剛角部について設計、施工上問題がある(コンクリートの施工直後活荷重の振動を受ける)。 ② 上記を含め躯体を相当程度はけり施工するため、地中けりなどにも設計、施工上特別の考慮が必要となる。	① トレンチシールドによる掘削作業が多くなるが、工事げたによる大断面開削の後の躯体構築までの施工期間が短縮でき、施工上の安全性と構造的に一番すっきりしている。



写真-3 後方よりみた実験中の掘削機

て実験を行ない、検討した結果、当現場の掘削に適することが判明したのでこの工法に変更した。

5. スライディング・アーマ工法

スライディング・アーマ工法とは言葉で説明すると、アーマとは「よろい」の意味で、地中によろい状の防護工を持った機械を推進（スライド）させながら切羽（掘削面）に鋼矢板を押込んで崩壊を防いで掘削する工法である。この構造および推進方法の特長について述べる。

(1) 主要構造

全体構造は図-4に示すように剛結された支保工わく(①)、矢板圧入機構(②,③)、支保工わく推進機構(④,⑤)、油圧機構(⑥,⑦)および鋼製矢板で構成されており、支保わくは組立、解体上より4ブロックとなっている。

鋼矢板は図-5に示すとおりチャンネルとプレートとを溶接したボックス形で、テール部分がプレートにリブ補強した構造で、圧入用ピン孔とわく推進用ピン孔が各2孔で25cmピッチとしてある。長さは図-4でわかるように575cm, 525cm, 475cmの3種類である。

(2) 推進方法

図-6の①~⑤の説明を要約すると、掘削に伴い圧入を必要とする鋼矢板1~3枚を圧入わくとピン結合し、油圧ジャッキで推進させ、順次圧入が終わったら鋼矢板全体と推進わくを結合して土と鋼矢板の摩擦力を利用して支保工わくをスライド前進させる作業の繰返しである。

(3) 特長

(a) 鋼矢板の形状

当初のメッセル矢板(図-2参照)に比較し、圧入時の摩擦抵抗が少なく、土留板と地山との空げき(テールポイト)が残らない。

(b) 圧入方法

特殊圧入装置により同時に数枚の矢板を推進でき、ピン結合が簡単で能率的である。

(c) 自走式支保工わく

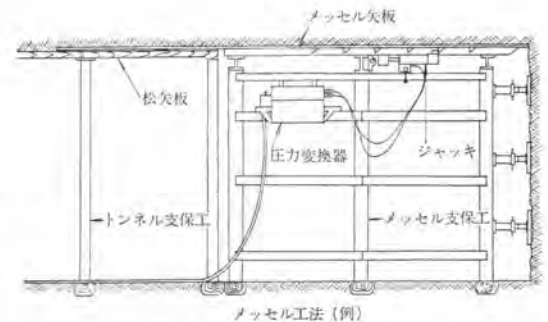
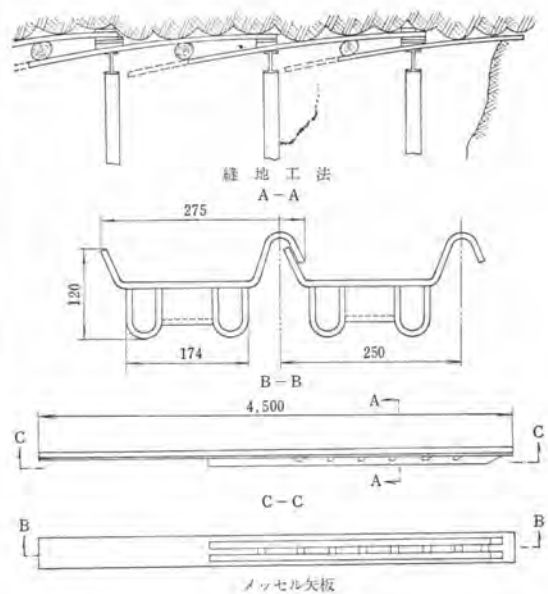


図-2 縫地工法とメッセル工法の比較

支保工わくが前述のように自走式で、テール部で本支保工が組立てられ、競合作業も可能である。また発進時以外の推進反力を本支保工によらず矢板と土の摩擦によるため本支保工は土圧のみ支持すればよい。

(d) 鋼矢板圧入の精度

支保わくに矢板誘導板が取付けてあり、矢板をはめ込み式としているので矢はずれの心配が少なく、支保工わくが剛体であるため方向性も一定している。

(e) 操作方法

推進操作が機械化され、簡単であるから、推進ジャッキと上下段でのピン挿入を含め2~3人で操作でき、熟練を要しない。

6. 施工の実績

さて、スライディング・アーマ工法の施工はこの現場が最初である。しかも図-7でわかるように、中央線、山手線および西武新宿線の各重要活線路直下で昼夜2交代作業で行なうため寸時といえ列車運行に支障のないよう保安対策を検討した結果、掘削に伴う地盤沈下はある

程度まで避けることができないので、掘削の進行および本支保工建込みによる沈下の連続測定と事故防止対策として工事げたに警報装置付沈下計を取付けた。

掘削は図-7の①～④の順序で施工したが、各所に重力式、鉄筋コンクリートボックス式の土留があり、この取りこわしに日時を要し、その都度掘削が中断され、連続した作業の実績把握はできなかった。

以下、施工順序に従ってその概要および特記事項について述べる。

(1) 発進基地と本体組立

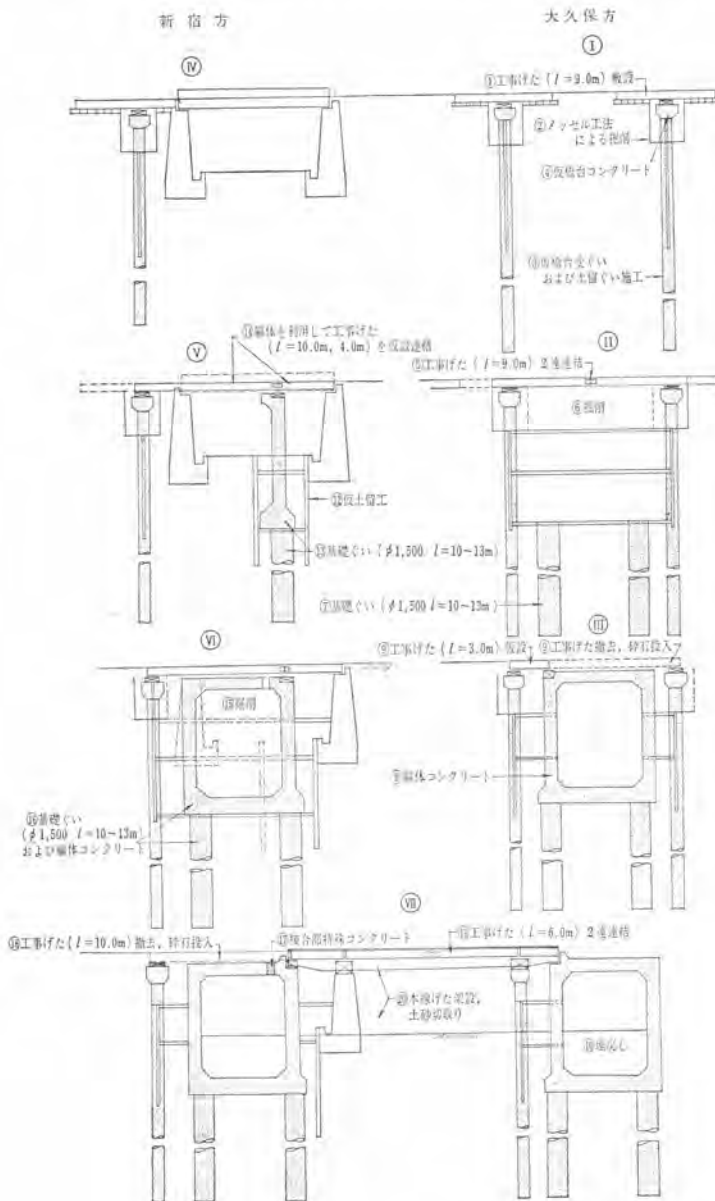
発進基地はレベルおよび方向などを精密に測定し、H

形鋼(300×300)による反力壁を建込み、本線土留と反力壁の空間で正確な位置に支保工わくを組立て、鋼矢板をセットしてガイドビームで2箇所を締付ける。

(2) 掘削推進

鋼矢板は片側最上段から1~2枚圧入し、左右交互に順次下段まで圧入が終わったら上部より掘削を開始し、土砂はベルトコンベヤで土砂ホップまで搬出する。

掘削が終わったら支保工わくを推進させ、ストローク250mmの場合には上記作業を4回行なうと1m前進する。これが後続の本支保工(間隔1m)との関係で1サイクルとなるが、地質によっては500mmまでストロー



施工概要および順序

大久保発進台

- ① 枕木および工事げた敷設(掘削開始直前で施工)
- ② メッセル工法のための受台および反力壁を設置し、メッセル工法により地盤掘削(断面2.5m×3.0m、総延長84m)
- ③ 掘削後、反力台受台(〔H-400×400〕埋込ヒシロウ、l=16~18m、16本)および土留貫(〔H-300×300〕)の施工
- ④ 反力台コンクリートの施工
- ⑤ 各段2連の工事げたを体動連絡し、l=18.0mの工事げたとして使用
- ⑥ 掘削開始直前を支保工を施工しながら掘削(掘削土量 中央 2,200m³、山手 2,000m³)
- ⑦ リバース工により掘削基礎(φ1,500、l=10~13m)を施工
- ⑧ 掘削工事げたの下で掘削コンクリートと施工(中央 約700m³、山手 約700m³)
- ⑨ 工事げたを撤去、l=3.0mの工事げたを埋設し、掘削した所へ砕石投入
- ⑩ 新宿有の交通を大久保方に切換えるために、掘削直前の位置にし、新宿方の交通を大久保方へ切換える。

新宿発進台

- ① 切換後、各地下埋設物を切戻し、①~④の作業を行なう。
- ② 掘削直上土留貫(〔H-300×300〕)を打設し、掘削
- ③ 基礎(φ1,500 l=10~13m)を施工し、掘削の一部を施工
- ④ 在来側および工事げた(l=7.0m)を撤去し、掘削の一部を利用して工事げた(l=10.0m、l=4.0m)を仮設する。
- ⑤ 在来側台を取りこわしながら掘削
- ⑥ 基礎(φ1,500、l=10~13m)および掘削した掘削の一部との接合部を除き、掘削コンクリートと施工
- ⑦ 別車側合設接合部の特殊コンクリートと施工
- ⑧ 工事げた(l=10m)を撤去し、砕石投入する
- ⑨ 掘削直中央区間間にl=6.0mを2連連絡した工事げたを仮設する
- ⑩ 本線げた(l=18.5m)を架設し、掘削直下の土砂を切取る。(中央、山手とも各々の2,000m³)

図-3 工事施工順序

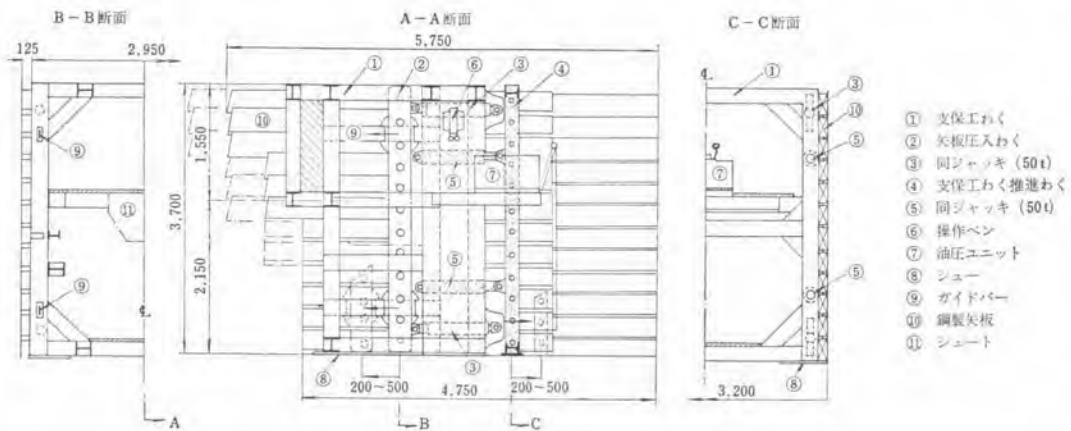


図-4 スライディング・アーマ全体図

クを伸ばすことができる。

(3) 本支保工と矢板

本支保工はテール部分の内側にH鋼(200×200)を建込み、木矢板を縦矢板2枚としてテールと本支保工の間に入れる。このあと(2)で述べた鋼矢板圧入が進むに従って木矢板がテール終端よりはずれた時点で本矢板を木製キャンパで締付け、地山に密着させる。

縦矢板とした理由はこの点にあり、鋼矢板が推進された後の地山の自立(放置)時間を最小限度にするため、すなわち、地山のゆるみ=地盤沈下を少なくする方法として考案された工法である(図-8参照)。

(4) 進行実績

進行は、前述のコンクリート取りこわしにより中断が多かったため正確にはいえないが、地質はロームの盛土で、上層部の軌道直下は多少締まっていたが、平均してN値5~10程度の層で、本支保工を含む実績は2交代で約1.5m/日程度であった。

(5) 終端部の施工

掘削完了に近づくと、矢板と土の摩擦抵抗が小さくなり、ある程度までは推進できるが、他に反力を求めなけ

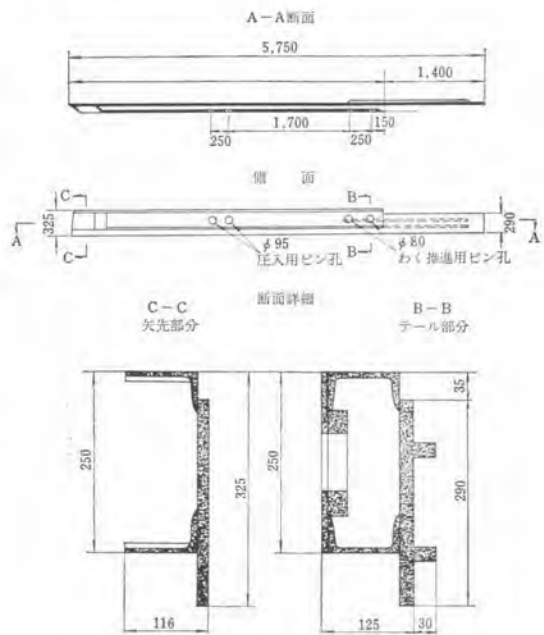


図-5 鋼矢板設計図

ればならない。しかしこの時点では本体の自重程度になるので、大きな反力は必要ないから本支保工に反力を持たせて脱出することができる。テール部分には本体わくがないので矢板は1枚ずつ木矢板に盛替える必要があった。これは当現場の特殊条件ではあるが、後日トンネルなどに用いる場合にも脱出方法について考慮する必要がある。

7. 路盤沈下

線路の沈下については、前述の沈下測定器により工事げたの沈下状況を測定したが、掘削の進行に伴う沈下は明確に把握され、このときの沈下量が大きく後続の本支保工施工後もしばらくの間、沈下が記録された。しかし沈下量の絶対量は小さく、総沈下量は10~30mm程度



写真-4 スライディング・アーマ組立完了
(後方H鋼は発進基地)

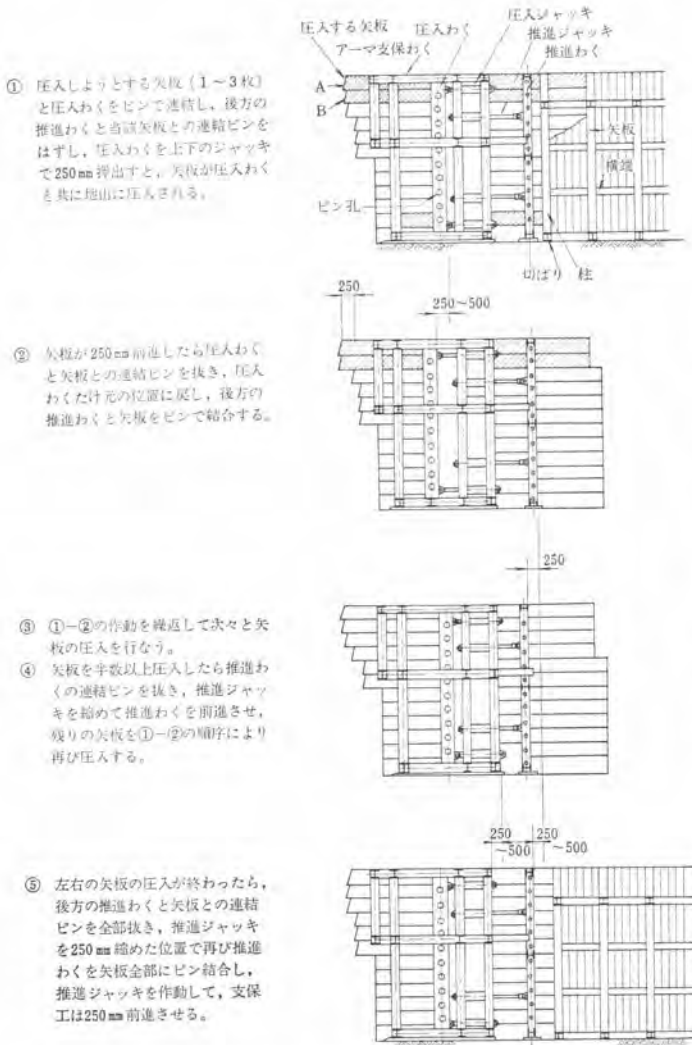


図-6 スライディング・アーマー推進方法

であった。

この間、線路の保守でパッキング調整を行なっているため正確には記録上の補正を行ない、目下解析中である。

8. 今後の問題点

スライディング・アーマー工法による線路下の掘削は一応成功したものと考えられるが、今後市街地付近のアーストンネルなどの施工に適用する場合に次のような問題点があるものとする。

(1) 方向および高さの修正

トンネルの場合、上部よりの荷重が最大である。この機械は本体と鋼矢板がほぼ一体となっているため常にセンターおよびレベルの測定を行ない、誤差の少ないうちに修正する必要がある。

修正方法としては、本体に上下、左右の修正用ジャッキを取付ける方法と、本体と矢板の間に間隔材を入れた構造とし、ジャッキ操作により矢板の方向を修正する方法が考えられる。

(2) 曲線施工法

これは矢先に着脱式特殊装置を付け、必要な曲線方向に矢先が圧入されて行く方法が考えられる。

(3) 隅角部の構造

導坑(特にサイロット)などで四角形断面を用いる場合の隅角部に作用する力は意外に大きい。この部分の矢板を突合せにするか一体構造(∟形)にするかは十分研究しなければならない。後続本支保工との関

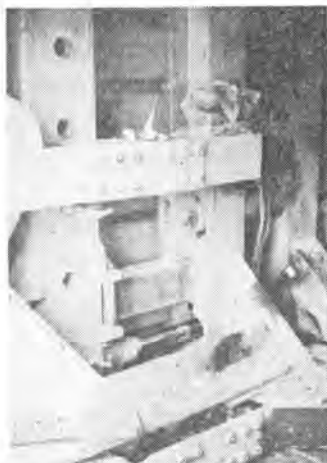


写真-5 矢板圧入わくと油圧ジャッキ



写真-6 木製縦矢板施工状況

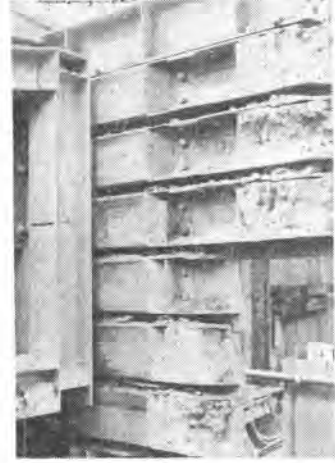


写真-7 掘削完了時の先頭部

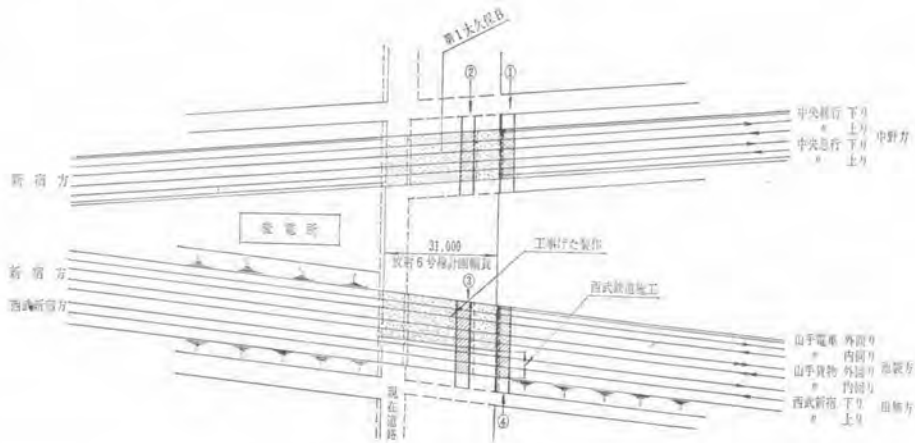


図-7 現場付近平面図

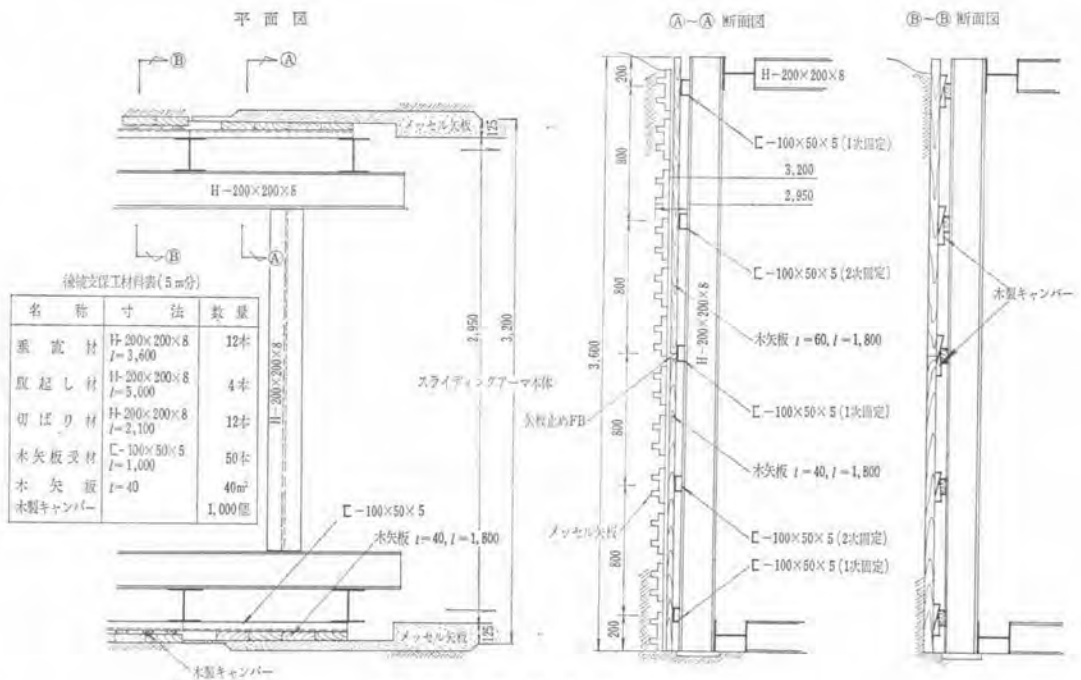


図-8 後続部土留支保

連、方向修正、曲線施工とも合わせ、今後の課題といえよう。

(4) 悪地質中の施工

軟弱な地盤に対してはシールド方式の円形または馬蹄形断面が必要となるが、今回の機械には用いられず、全周に矢板を用いることになる。このような場合は方向修正がむずかしく、反力の取りようがないので、シールド方式のように支保工による方法によらざるを得ないであろう。

9. あとがき

今回初の工法として実際に使用したスライディング・アーマ工法について、その研究成果も十分でないうちに非学をも省ず、その概要を発表し、諸兄のご批判を期待するものである。なお現在施工中であるが、後日各種データが整備され次第、詳細に報告したいと考えている。

最後に、この工法の開発と施工にあたり資料を提供された奥村組に誌上を借りてお礼申し上げる次第である。

ロータリ掘削機による面掘削実験

松 本 克 己*

1. まえがき

大規模な構造物を施工する場合、基礎の施工がまず必要であり、このための基礎掘削が要求される。しかし、こうした大形基礎を施工するために全断面掘削が要求される、かつ施工場所が水中で、しかも硬岩を一気に掘削することができる機械が開発されない現在では、現有の実用機を用いて掘削することを考えざるを得ない現状である。こうした工法の一つに小口径を多数さく孔して円形あるいは方形の所定断面形状を作ろうとする施工法がある。いわゆる“蜂の巣掘削”または“ラップ掘削”と呼ばれている工法で、汎用機のロータリ掘削機を用いて面掘削を行なう方法である。今回、当公団の陸上掘削実験の一つとして面掘削における施工方法とその良否、孔曲

りや掘削不可能となる障害条件など施工性の問題点を調査するとともに、実際の面掘削工事の可能限界を把握することを目的に実験を行なった。以下、実験の概要ならびに実験結果の主要点について紹介する。

2. 実験概要

実験場所：神戸市須磨区多井畑黒ケ谷

実験期間：昭和47年1月10日～3月23日

掘削対象地質：一軸圧縮強度 400 kg/cm² のモルタル疑似岩盤（層厚 7 m）と風化花崗岩の2種類（本誌昭和47年7月号“大口径ロータリ掘削機の陸上掘削試験”参照）

実験設備：モルタルさく孔試験では疑似岩盤上に高さ 3.6 m × 幅 4.5 m × 長さ 6.05 m の鋼製水槽を、

また地山試験では 3.6 φ m × 高さ 4.0 m の鋼製ウェルを各々建て、その内部を水中掘削することとし、水槽、ウェルの外側には方形の架台を設け、はり上に掘削機を搭載して任意の位置に移動、設置できる設備とした。

実験使用機器：掘削機はビルトL2形特・ロータリ掘削機を使用した。なお、ビットは中硬質地層用のローラビット（石油鑿井製BT形）を使用し、センターカッタ2個、平面カッタ6個（うちゲージカッタ4個）の計8個をカッタボディに配列し、取付けた。掘削機の概略および仕様については図-1に示す。

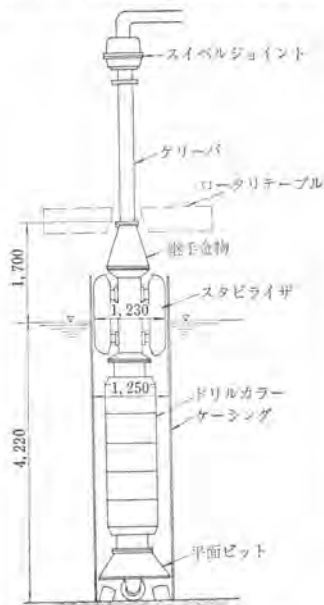


図-1 掘削機概略および仕様

項目	仕様
形式名称	L2形特・ロータリ式掘削機
さく孔径	φ1,200 mm
重量	ドリルストリングス重量 計算重量 約 19 t 水中重量 約 16 t
ビット形状	平面形およびパイロット形
ビット回転数	0~20 rpm 任意調整可能
掘削トルク	最大 6 t-m, 常用 4 t-m
パワーユニット	原動機 日産 UD-4 ディーゼルエンジン 100 PS/1,600 rpm
	油圧ポンプ 吐出圧 100~145 kg/cm ² 最大 250 kg/cm ² 回転数 0~1,600 rpm
	油圧モータ 吸入圧 100~145 kg/cm ² 最大 250 kg/cm ² 回転数 0~1,140 正逆可能
ドリルパイプ	長さ 内径 1,500 mm × φ 200 mm (2本) 長さ 内径 3,000 mm × φ 200 mm (1本)
サクション	渦巻ポンプ φ 250 mm
ポンプ	揚水量 12 m ³ /min 120 PS (ただしこれは実験用、標準はエアリフトポンプ)
揚水管	φ 200 mm 先端分岐管構造

* 本州四国連絡橋公団神戸調査事務所機械課長

3. 実験方法

ドリルカラーによる重力推進式のロータリ掘削機を使用して面掘削を行なった場合の掘削に影響する因子として考えられるビットの形状、掘削方法、さく孔のラップ量、ガイドケーシングの有無、対象地質などの条件を各々組合せて掘削を行なった。

(1) ビット形式

(図-2 参照)

(a) 平面形ビット

ビットが同一平面上に並んでおり、さく孔時にはドリルカラー上部にあるスタビライザによってケーシングで保持される構造である。

(b) パイロット形ビット

平面形と同形、同数のビットを使用してセンターカッタ(2個)を先行掘削できるようにパイロット軸に取付けたものである。このビットはパイロット軸の中間に取付けられたスタビライザによってパイロットさく孔の壁で保持される機構となっている。

(c) スカートの取付

平面形ならびにパイロット形ビットのボディ外周に鋼板製のスカートを取付けた。目的はラップ掘削を行なう場合、隣接孔のずりが切羽面に転がり込まないようにすること、また切羽面の循環流速を早めてずり集積とカタ面のクリーニング効果を良好にし、あわせてスカート効果がどれほど施工性を高めるかを調べるためである。

(d) 揚水口の分岐

パイロット形ビットはパイロットの掘削面と平面ビットの掘削面の2面を掘削することになってずりの排出に問題があり、このためずりの吸込口を各々に設けた。この揚水分岐構造のずり揚げ効果をみるため吸込口の断面形状を変えて揚水量を変化させた(図-5 参照)。

(2) 測定項目と測定方法

(a) ビット回転数

ロータリテーブルの側面に近接スイッチを取付け、レコーダに記録した。

(b) ビット荷重

掘削本体を35tづりクレーンでつり下げ、バンド管直近にロードセルを取付け、ビット荷重を測定した。

(c) 掘削トルク

ロータリテーブルの回転用油圧モータの給背圧を油圧変換器によって記録して算出した。

(d) 掘進量

スイベルジョイントの変位量を細いワイヤと滑車でボ

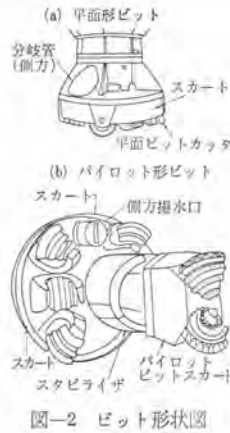


図-2 ビット形状図

テンションメータを連動させ、記録した。

(e) 振動加速度

面掘削時における機械の衝撃、振動をみるためビットボディの上面に加速度計を取付け、測定した。

(f) その他

作業歩掛り、揚水量、カッタ摩耗、さく孔および孔曲りなどを測定した。

(3) 掘削方法

掘削は面掘削と溝掘削に大別し、それぞれの掘削について種々の方法があるが、掘削の最少構成群を次のとおり区分し、各々のさく孔深さを5mとして掘削した(図-3 参照)。

(a) 単孔掘削

接線掘削、ラップ掘削時の第1さく孔の素掘り状態をいい、この間に実験機の基本性能、特性を把握するため掘進速度、掘削トルク、ビット荷重、ビット回転数などを測定し、掘削機の運転条件を決めた。

(b) 接線掘削

すでに掘削孔があって次のさく孔平面(孔壁)が隣接する掘削状態をいい、接点の個数によって○点接線掘削と呼称した。

(c) ラップ掘削

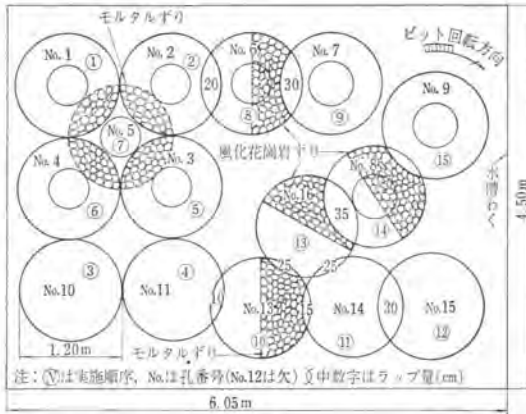
既掘削孔にラップさせてさく孔する状態をいい、ラップ面の数によって1~2面ラップ掘削と呼称し、ラップ量はさく孔直径方向に0から400mmまでの5段階とした。また、ラップ掘削時の隣接孔にずりが堆積しているとき(ラップ掘削の掘進に伴って破碎された孔壁(破碎幅)からずりが崩落して隣接孔に堆積した状況)の施工性をみるために隣接孔に人為的にずりを投入して掘削を行なった。

(d) 菱形掘削

四方形に接線掘削を行なった場合、中央に掘り残し部分ができる。この掘り残し部の掘削を菱形掘削と呼称した。掘削はビットの芯振れ、逃げを防止するためガイドケーシングを用い、また隣接孔にはずりを投入して掘削を行なった。

区分	面掘削	溝掘削
構成群		
さく孔呼称	No.1 単孔掘削 No.2,3 1点接線掘削 No.4 2点接線掘削 No.5 菱形掘削	No.1 単孔掘削 No.2 ラップ掘削

図-3 掘削の区分



凡例 ●：パイロット形 ○：平面形
 ③：ドリ投入のラップ掘削(No.5,7,8,9,14) No.15以降スコート取付
 図-4 さく孔順序および孔番号一覧(モルタル掘削)

4. 実験結果

掘削孔はモルタルを 15 孔、地山を 6 孔、計 21 孔をさく孔した。さく孔状態およびさく孔順序は 図-4 に示すとおりであった。

(1) 掘進性能

試験機の掘進性能はモルタルでは単位口径当りビット荷重 $W/D=120 \text{ kg/cm}$ 、ビット回転数 20 rpm 付近が掘進速度の最高条件であった。その場合の掘進速度は平面形ビットで 1.5 m/hr、パイロット形ビットで 2.2 m/hr でパイロット形がよい結果をみた。これはビット形状、分岐形揚水管の機構上の違いによる定性的な性能差に原因があったのではないかと推察できるが、明確な答えは求められなかった。またラップ掘削より単孔掘削の方が掘進速度がよい値となった。常識的にはラップ掘削の場合はさく孔断面積が小さく、同じさく孔エネルギー(ビット推力、ビット回転数が同じ条件)では掘進速度が大きくなるはずと考えられるのに、実際は小さくなっていることは、破碎幅によって流水路が変わり、切羽面のざり集積のロスが考えられる。

(2) 揚水口の形状と揚水量

パイロット形ビットでは分岐形揚水管となったため、各吸込口の断面を変化させての揚水量は 図-5 に示すとおりである。図からいえることは中央および側方揚水口の総面積がほぼ等しいにもかかわらず、揚水量にかなり差がみられることは吸込断面だけで揚水量が決まるものでないことが判明した。

(3) 掘削孔の状況

さく孔後の孔径および孔曲りについてさく孔円周の 4 等分点に基準条を垂して深さ方向 50 cm ごとに孔壁までの水平距離を計測して求めた。

モルタル掘削の場合、パイロット形では 20 mm/5 m ぐらいの定常的傾斜であるが、平面形は 10~20 mm/1.5 m ぐらいの傾斜でジグザグの折線状にさく孔されている(図-6 参照)。このことはパイロットビットが先行することによりさく孔方向が規制され、その後の偏向が小さい。平面形はドリルパイプの継足し(1.5 m/本)ごとに屈折している。また、隣接孔に碎石(粒径 15~20φ mm 弱風化花崗岩)を投入して行なったさく孔は最大 90 mm/0.8 m の孔曲りがみられた。孔径は両者とも直径で 5~10 mm 以内の余掘量であった。

地山掘削ではさく孔壁のくずれがあり、目的的に表現すれば平面形は節理に沿って極端な孔曲りがみられ、孔底付近では 100~200 mm/0.8 m とみられ、しかも曲り方は不規則であった(写真-2, 写真-3 参照)。

(4) ビットの振動加速度

モルタル掘削時のビットボディの振動加速度は比較的安定していると思われる単孔掘削(No. 11)で水平方向

揚水管の構造	吸込み口の形状	揚水量 (m ³ /min)	備 考
①	側方 中央 180φ 90φ (0.0254m ²) (0.0065m ²)	7.60	合計揚水口面積 0.0319m ²
②	側方 中央 180×35 90φ (0.0063m ²) (0.0065m ²)	5.45 5.55	パイロット形するとき 平面形するとき 合計揚水口面積 0.0128m ²
③	側方 中央 180φ 200φ (0.0254m ²) (0.0314m ²)	9.80	合計揚水口面積 0.0568m ²
④	側方 中央 180×35 200φ (0.0063m ²) (0.0314m ²)	9.00	合計揚水口面積 0.0377m ²

注: ②で、パイロット形と平面形とであまり差がなかったため、①, ③, ④は差のないものとした。

図-5 揚水口の形状と揚水量

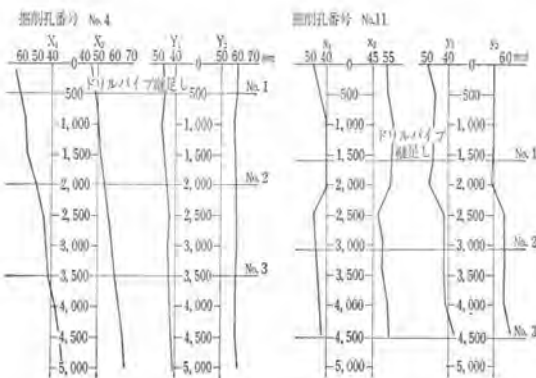


図-6 さく孔精度



写真-1 モルタル掘削のさく孔状況

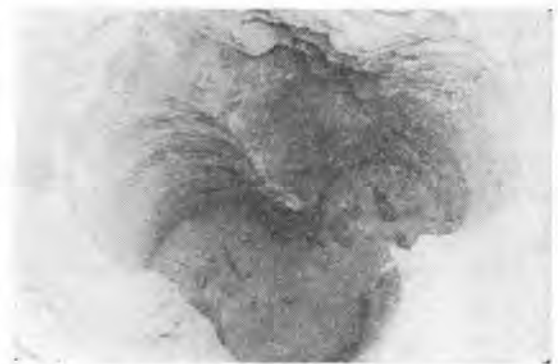


写真-2 平面形地山掘削のさく孔状況

0.16~0.63 G, 垂直方向 0.24~1.89 G であり, 最も振動のあった菱形掘削 (No. 7) で水平方向 0.38~1.44 G, 垂直方向 0.33~0.97 G であった。

5. 考 察

(1) 掘削心の位置決め

面掘削を行なう場合の掘削孔心の位置決めは予定した面掘削の精度と可能性につながる最大の条件である。重力式ロータリ掘削機では、スイベル上部のベンド管や排土ホースの重量が偏ってかかるため、本体をつり下げた掘削状態では機体の軸心と回転軸心がずれて“すりこぎ”状にビットが回転することは避けられない。特にパイロット形の場合は、パイロット口径 (504φmm) が小さく、心振れ量はビット径に対して直接影響するためいつまでも位置が定まらず、初期掘削 (口つけ) が困難である。平面形についても同じ傾向といえる。

回転数と心振れの関係は、10 rpm 以下であれば比較的安定した回転をするが、それ以上になると様相は変わり、20 rpm 付近ではビットが振り回される感じで、心振れ量も 50 mm に達した。このため、初期掘削の段階ではビット心が定まるまでは低回転数の運転が必要である。パイロットビットが2カッタの場合はビット荷重によってビットがよちよち歩きの歩行運動を行なう。特に地山掘削時には岩盤の不均一な強度による掘削面の微小な不陸によって歩行現象は顕著になってくる。したがって掘削心の位置決めおよび初期掘削についてはドリルストリングス機構はもとより、ビット形状、ビット荷重、ビット回転数、対象岩などが大きく影響するため初期掘削の条件設定を誤まらないことである。

(2) 地山掘削

モルタルのように均一な対象物であれば初期掘削さえ正しければほとんど問題はない。地山の場合は不均質な強度や層によって前項で言及したように心振れ、歩行現象が起り、孔曲りや強いてはさく孔不能の原因となる。実験ではさく孔可能な一定のビット回転のもとで所定のビット荷重をかけてつり下げを固定して掘削し、ビット

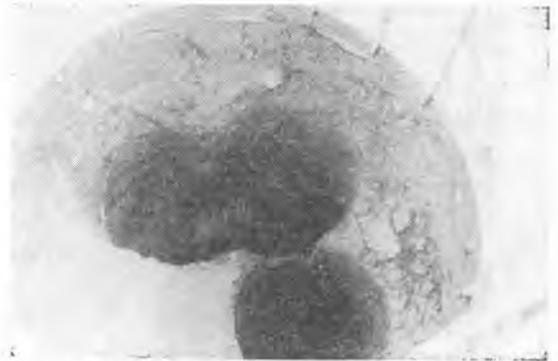


写真-3 パイロット形地山掘削のさく孔状況

荷重が0になると再び所定のビット荷重をかけ、この作業を繰り返した。換言すれば、このような掘削方法によって不均質地盤がさく孔できるとすれば掘削機にこうした運転方法が容易にできるためのストローク、荷重計のモニターが必要ということになる。

(3) 分岐形揚水管の傾向

従来から掘削機の断面が大きくなった場合、また今回のように掘削面を同一面に持たないパイロット形ビットの場合などで、揚水管が1本のときは吸込口を分岐させなければならないであろう。実験では掘削断面積にやや比例して吸込口断面を決めた場合、図-5の①ではパイロットビットの目詰りがはなはだしく、掘進しなかったため、図-5の②のように側方部の断面を小さくしたところ、揚水量は $7.6 \text{ m}^3/\text{min}$ から $5.5 \text{ m}^3/\text{min}$ に減少したが、ビットの目詰りもなく掘削できた。このことはいかにビットの掘進能力があっても、ずり処理によって掘進能力が左右されるもので、ビットの掘進に適したずり処理能力が各個のカッタごとに保証されなければならない。今回の分岐管を用いたときの各吸込口の流量とずり集合効果を数値的に解決できなかった。

(4) パイロット形ビット

2カッタ構造のパイロット形ビットは前述した歩行現象とともに、ずりを投入しての掘削時にはビット平面は矩形となって、ちょうど攪拌板を回している状態になっ

てずりをかき込みやすく、図-4のNo.8パイロット孔自身のさく孔が長円状になって、孔曲り、ずりのかみ込みで回転不能となる傾向がある。今回のようにセンターカッタを2個だけでパイロット掘削をしたことは不適當であったといわざるを得ない。

(5) ラップ量の限界

ラップ掘削の場合、ラップ量が極めてわずか、あるいは接線状態のときでも隣接孔の破砕幅は300~400mmとなり、計算値より大きく、ラップ量50mmぐらからは一定の計算値に余分破砕幅を加えた状態にあった。余分破砕幅はラップ限界の範囲において100mm程度である。

ラップの限界はゲージカッタが破砕幅から隣接孔側へずれ出す点が曲りの始まりとみられ、その変向点はビットのゲージカッタ間隔を破砕幅が上回る付近にある。実験では理論的にラップ限界が350mmであるのに対してラップ限界は230mmであった。これは余分破砕幅を考慮すれば理論とほぼ等しくなるものと思われる。ただしケーシングを使用しないで地山掘削をした場合は孔壁が崩れ、またビット位置の拘束性が十分期待できない状態ではラップ限界は小さくなる。

(6) さく孔精度

モルタル掘削では対象物が均一で、さく孔深度も5mであるところから、さく孔精度について構造物側からみて特に問題視するものでなかった。ただ傾向的にラップ掘削では隣接孔側に、またラップ量が多い場合ほど孔曲りがみられる。ビット形状での特徴はジグザグ状の平面形と傾斜状のパイロット形といえる。これを曲りの傾向から使い分けるとするならば、岩の節理があって孔が曲りやすいときにはパイロット形、その他一般には平面



写真-4 パイロットビットで隣接孔に碎石を投入してモルタルをラップ掘削した状況



写真-5 菱形掘削におけるガイドケーシング設置の状況

形といえそうである。一方、精度の許容値については施工管理の面から検討されるべきであろう。

(7) 振動加速度

掘削機にとって最も過酷な状態で計測した最大値が水平方向1.44G、垂直方向1.9Gの値であったが、運転時の感じとしてはそれほど異状的でなかった。本値を設計基準としても差しつかえるものではないと思われる。

(8) スカートの効果

スカートは隣接孔のずりかき込みを防止することをねらったが、実際はスカートが隣接孔のずり山に潜り込むまでにビット面にころがり込み、ずり吸込口を閉塞した。この場合の観察ではずり片にビットが接触してずりを掘り出してかき込んでいき、切羽面で破碎して揚げられていく。このときの隣接孔のずりはすりばち状になって連鎖的にビット部に崩れていた。このような状態からしてスカートの効果はみられなかった。またパイロットビットのスカートについても同じことがいえる。

(9) 菱形掘削

菱形掘削をパイロット形ビットを使ってずりの拡散とビットガイドとしてケーシングを用いて掘削した。ガイドケーシング、菱形柱、掘削機軸心をそれぞれ一致させたが、パイロット孔は計画より掘削孔センターが約20cmもずれ、初期掘削が完了(約1.14m掘進)した時点で菱形柱が-3.8mの打継目付近で折れている。また投入のモルタルずりによってカッタの目詰りや吸込口の閉塞を起し、掘進が不能となった。結論として菱形柱の掘削は削り取るというより突き崩すという手段を選ぶ方が良策と考えられ、今回のロータリ掘削機で取り除こうとするならば、素掘りあるいはさく孔可能な状態にまで空げき部を埋戻すような処置を考えない限り不可能に近いものと思われた。

(10) スタビライザ

パイロット形ビットに取付けたスタビライザはパイロット孔によるビット指向をより拘束して上段の面ビットで削られたずり片がパイロット孔に落下まないことを期待した。実験ではスタビライザのベアリングが著しく損

傷していることから効果がみられるものであるが、機構的にも問題はあった。

6. ま と め

以上、実験結果および考察を列記してみたが、施工条件などが互いに影響して一概に決め難いものであるが、面掘削工法について各々の条件の適用性をみるとほぼ次のことがいえよう。

① パイロット形ビットはケーシングの建込みが不要であり、パイロット孔が確実に保持される地質であって初期掘削の位置決めができれば曲りは少なく、施工性は良好である。一方、平面カッタで削られたずりがパイロット孔に落ちるためパイロット孔の掘進がずり処理によって規制され、全体の掘進性能を低下させることから面掘削に適したビット形状と機構は今後の課題であろう。

② 平面形ビットはガイドケーシングが必要であり、かつ掘削機はスタビライザによって確実な位置の抱束がなければ孔曲りを生じて実用上面掘削は不可能といえよう。

③ 施工の方法については初期掘削をいかに正しく、確実にこなすかで面掘削の成否が決まること、このためには掘削対象物を正しく把握し、孔壁の崩れやパイロットの保持が保障されたうえでラップ限界内での掘削であるならば実用性はあるものといえる。

④ 海底掘削への適用について推察すると、まず潮流の影響を受けない状態において実験の考察を満足し得る掘削システムが必要であること、さらに地質、海象による影響要素を考慮すれば、掘削層厚は数 m 以下といえそうである。

7. あとがき

今回の面掘削はむしろよい条件のもとでのモデル実験

であり、実験結果からの考察では一応の面掘削の可能性は立証できた。しかし反面、可能性はあくまでも可能性を保障し得る条件が満足されるもとの答えであって、指摘された機構の機構、施工方法などの数多くの問題点を無視することはできない。換言すれば、この問題点が解決されなければ海底での面掘削の可能性はほど遠いものである。「面掘削の可能性は十分あるが、それを保証するに足りる手段は明確でない」というように思われた。さらに、さく孔径が 3.6φ m 級の機構を用い、本四架橋の基礎掘削を考えたとき、その可能性はきびしく感ぜられる。

本実験の中で掘削に関した共通の基礎事項が多く指摘されたことは、いままで思考の域で言及されていたことではあるが、具体的に事実確認ができた以上、大いに利用されるべきであり、また問題点も早急に検討されるべきである。なお、機構の性能、カッタの摩耗、作業時間等、測定結果について本稿は割愛した。

末筆ながら本実験を担当された土木工業協会、建設機械化研究所、石川島播磨重工業の各位のご協力に対し、ここに紙面をかりて深く感謝の意を申し上げます。

訂 正

本誌昭和 47 年 7 月号に掲載の論文“大口径ロータリ掘削機の陸上掘削試験”中に誤りがありましたことをおわびし、下記のとおり訂正いたします。

昭和 47 年 7 月号 42 頁左段上から 21 行目

「① 本機の水における空転トルクを測定した結果、機構のもつ最高トルク 79.8 t-m に比べて……」の部分以下のように訂正いたします。

「② 本機の水における空転トルクを測定した結果、機構のもつ最高トルク 9.8 t-m に比べて……」

図 書 案 内

国産建設機械主要諸元表

(昭和 47 年版)

B 5 判 55 頁 頒価 200 円 送料 100 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 3 丁目 5 番 8 号 機械振興会館内

電話 東京 (433) 1501 振替口座 東京 71122 番

東京地下駅工事の設備機械

太 田 晃*

1. ま え が き

昭和47年7月15日、はなばなしく開業をした東京地下駅を起点とする総武本線東京～津田沼間の快速線は、首都圏の通勤輸送緩和に極めて大きな役割を果たしつつあると同時に、房総地域開発の推進役ともなっている。

総武本線の線増工事は昭和40年に着手しているのだから7年の歳月を要したことになるが、東京地下駅はまだ約3分の1の工事を残し、その完成時(昭和49年予定)には東海道本線が乗入れることになり、房総半島と三浦半島とが東京駅をはさんで直接結ばれることになる。

この線路増設を計画するにあたって、東海道本線東京～品川間および総武本線東京～両国間は国鉄として初めての地下鉄道であり、この間約10kmの間に新橋駅(工事中)、東京駅(一部工事中)、新日本橋駅、馬喰町駅の4駅が設けられることになった。この地下鉄道ならびに地下駅は地下20～30mの深度に設けられており、駅内およびトンネル内空調換気設備、防災設備ならびにエスカレータ設備などは在来地下鉄以上に充実した設備とする必要があると考えられた。そこで在来地下鉄の設備を参考にしながら独自の研究を進め、具体的な設計を行ない、工事の完成を見ているので、以下、東京駅を代表としてその概要について述べることにする。なお、東京駅以外の他の駅も数値的に差はあっても方式はすべて同じである。

2. 東京地下駅の概要(図-1, 図-2 参照)

(1) 主要諸元

長 さ：東京中央郵便局裏道路下付近から丸の内広場を斜めに横断し、日本交通公社前道路下付近に至る735m

深 さ：地下鉄東西線の下を横断するため26m

幅 員：幅員12m、長さ320mの島式ホーム2面を並列して設けたため最大輻体幅は42m

面 積：中央部は5階層、南北は4階層として使用し、総床面積は約68,000m²

工 費：約238億円

工 期：昭和42年6月～49年予定(一部昭和47年7月15日開業)

(2) 各階用途

地 上：換気塔、エレベータ塔屋、冷却塔を設置

地下1階：地上の東京駅、営団丸の内線・東西線、新旧丸ビル、国鉄本社などに連絡するコンコースとし、地下駅の出改札施設の設置

地下2階：防災機器室、駅務室、駐車スペースなど、業務施設

地下3階：空調換気のための機械ならびにそれらを集中監視制御する中央制御室の設置

地下4階：コンコースとし、地下1階コンコースとは16基のエスカレータによって連絡する。

地下5階：320mのホーム2面を設ける。

3. 機械設備基本計画

地下鉄道区間である品川～両国間は既設地下鉄と交差するため、その通過深度は最大35m、地下駅は地下4～5階となっている。最終的に東海道本線と結ばれた際にはこの区間には最大15両、3分間隔の列車運転を計画しており、地下駅の利用旅客密度は高く、既設地下鉄に比べ運転規模、利用人員とも格段に大きなものとなる。したがって、旅客扱上の設備はその利便以上に特に環境保全、安全確保のための設備に特段の配慮が必要とされる。

このようなことから機械関係設備としては

- ① 空気汚染および温度上昇防止のため地下駅に空調換気設備、トンネルに換気設備
- ② 混雑緩和と旅客サービスのため地下駅にエスカレー

* 日本国有鉄道東京第一工事局機械第一課長

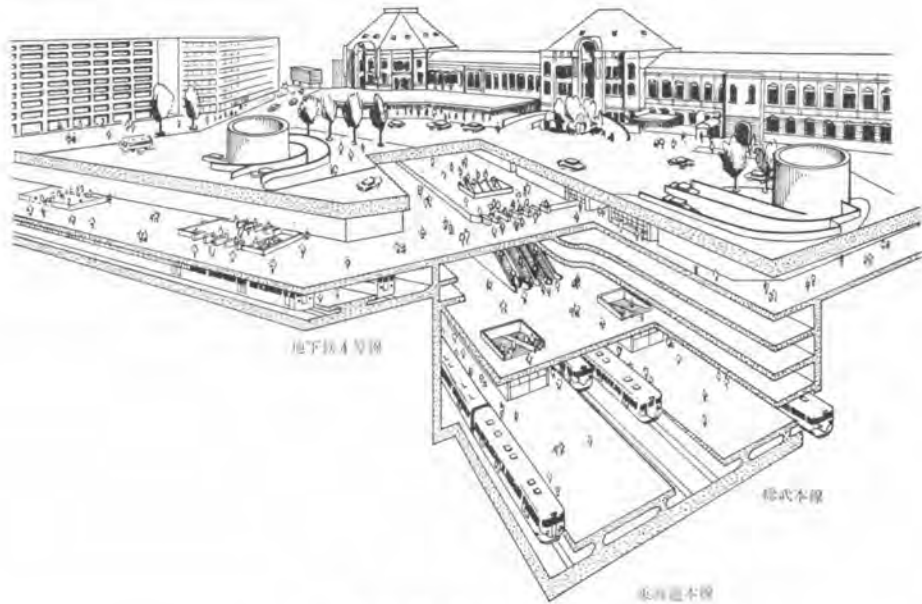


図-1 東京地下駅

タ設備

- ③ 救急用、業務用等のため地下駅にエレベータ設備
- ④ 防災のため地下駅に排煙設備、トンネルに排煙設備

などが必要である。

このため空調換気、防災などの問題をとり上げ、部内外の専門家、関係者をまじえて研究を重ね、その結果を基礎として東京地下駅も設備計画したものである。

4. 駅ホーム空調、トンネル換気的方式

昭和41年度、42年度の2カ年にわたって委員会を設置し、

- ① 既設地下鉄の換気設備の調査
- ② 地下鉄ホームのための空調換気方式の模型実験
- ③ 単線トンネル内における列車による空気の流れと温度上昇と流れに関する調査
- ④ 単線シールドトンネルのための縦流換気方式の模型実験

などの各分野にわたる調査、研究、実験を行なった。

(1) 地下駅ホーム空調換気方式

駅ホームの乗降客を考慮し、ホームを空調ゾーンにすべく考えると、ホーム両サイドの線路部をどのように考え処理するかが問題である。

電車はホームにかかる直前からブレーキをかけて止まるため、ブレーキ熱の発生はホーム階線路部が最も大と考えられ、また電車の補器類からの発生熱もあるためこれら発生熱量をホームに入れず、直接排出できればホームの空調に

は極めて有効である。

このことを考慮し、ホーム天井から吹出し、ホーム下に吸引し、熱せられた空気を直接外部に排出する設備を設けたものに京阪電鉄淀屋橋駅などがある。さらにこの駅では効果を上げるためホーム両サイドに空気流幕を形成させ、線路部の空気流入を防いでいる。

このような方式、設備実績を考察してみると、電車の発生熱源は車体の下部にあるので車体下部の流れ、ホーム下に吸引される空気の流れを付加すればなお一層有効であると考え、図-3 に示す方式とすることにした。

(2) トンネル換気方式

トンネルが地下最大35mにもなるため、路上の換気口による換気が行なえないため、トンネル入口から電車の進行方向に送風機により強制送風を行ない、トンネル出口で排風機により強制排出する方式(図-4 参照)で設備することにした。この場合、吹出口、排出口の形状、流速などが換気の効果を大きく左右するため模型による

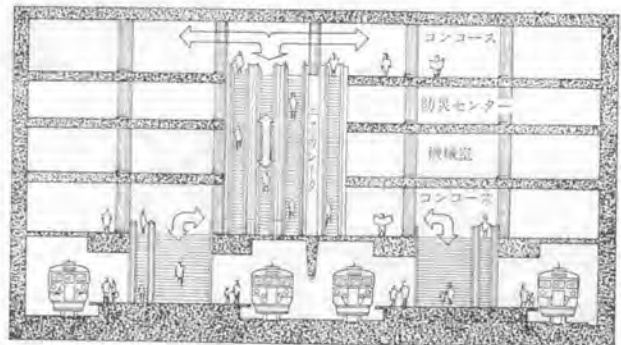


図-2 東京地下駅断面図

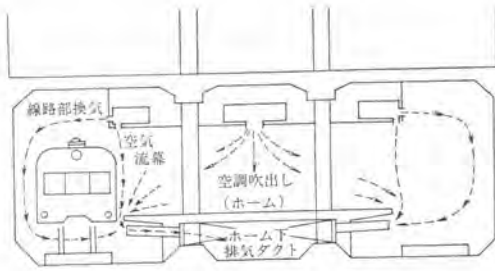


図-3 ホーム空調換気方式

確認も行なっている。

5. 空調換気設備

(1) 空調負荷 (表-1 参照)

ホーム、コンコースは温度 29°C、湿度 60~65%、駅務室は温度 26°C、湿度 50% を空調の設定条件とした場合、乗降客、照明、列車それぞれの発生熱などによる空調負荷は表-1 のとおりである。

(2) 空気流幕

図-3 に示したようにホーム部には4種類の空気の流れがある。すなわち、給気されるものとしてはホーム空調用給気、線路部換気用給気、空気流幕用給気、また、排気されるものとしてホーム下排気であるが、ホームの空調を効率よく確保するように考えて設計した空気流幕についての内容は以下のとおりである。

(a) 空気流幕の目的

線路部よりホーム上への熱の移動を押えるためホーム端に空気流幕を設けている。そこで空気流幕を形成するに必要な風量を算出するにあたって、まず線路部とホーム上間の気流状態を考えてみる必要がある。すなわち、外気を給気されている線路部と 29°C の空調をしているホーム上部とは空気状態の差異により線路部からホームへ気流の流れが生じ、空気流幕をホーム内側に押し曲

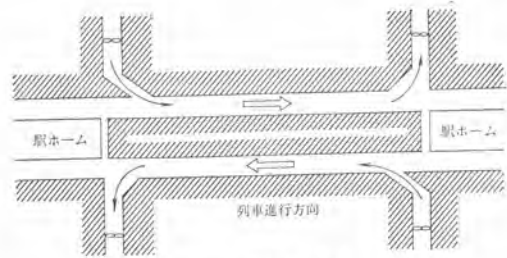


図-4 縦流換気方式

表-1 冷房負荷表

	冷房負荷設計諸元	最大冷房負荷	
コンコース	人体 (115 kcal/hr・人)	1 人/hr・m ²	5,132,000 kcal/hr
	照明	56 W/m ²	
駅務室	人体 (115 kcal/hr・人)	0.2 人/hr・m ²	661,000 kcal/hr
	照明	40 W/m ²	
ホーム	流幕空気量	150 m ³ /hr・m	3,010,000 kcal/hr
	線路部空気量	350 m ³ /hr・m	
	人体 (115 kcal/hr・人)	4,400 人/hr	
	照明	25 W/m ²	
	車両発生熱	18.8 kW	
負荷合計		8,803,000 kcal/hr	

げる力として作用する。一方、下部においては、排気口がホーム下にあるためホーム空調空気はホームより線路部へ流出されなければならない。すなわち、空気流幕空気は上部付近と下部付近において相反する側圧を受けることになる。

空気流幕の目的は線路部とホームとの間の熱隔離であるから上部における熱侵入を防げればほぼ目的は達せられる。下部においてはホームより線路部への流れであり、電車停止時にモータなどからの発熱がホームへ侵入するのを防ぐことにも役立っている。

(b) 空気流幕の必要風量

線路部の空気状態を算出し、ホームの 29°C の空気との対流を導き出すとホーム上端において線路部よりホーム部への流入速度は

$$v_U = 0.273 \text{ m/sec}$$

ホーム下端においてホームより線路部への流出速度は



写真-1 東京地下駅ホーム階

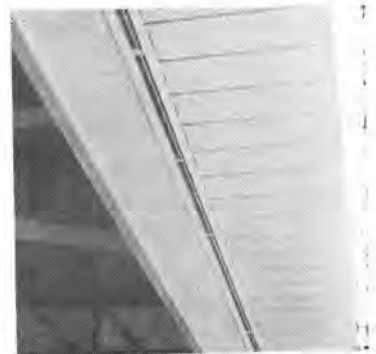


写真-2 空気流幕吹出口

東京地下駅工事



▲完成した地下駅ホーム



▲東京駅前広場中央では換気塔が施工されており、
周囲は車路となっている

▼丸ノ内北口本屋（赤レンガのドーム）を仮受するためのH鋼ぐいおよび鉄筋コンクリートの横ばり



▲丸ノ内本屋の仮受が完了し、これから掘削にかかる

路面覆工を受ける中間ぐいおよび1次掘削が完了▶



▼中間ぐいを打込むためのさく孔機

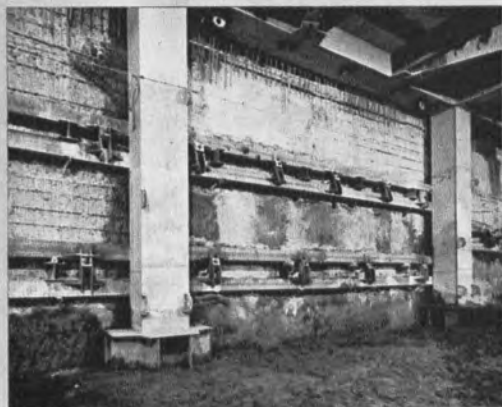


▲ソレタンシュ掘削機による連続地下壁の掘削

▼地下2階までの掘削が完了し、
鉄骨組立が進められている



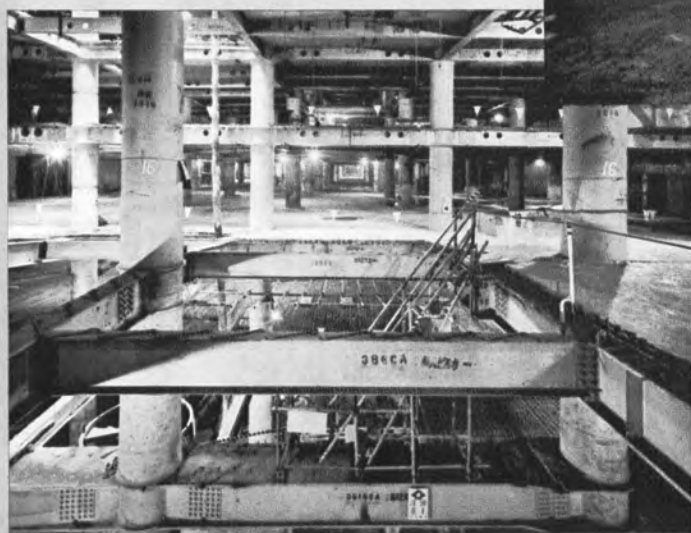
▲地下3階までの鉄骨組立も完了し、
4階の掘削および鉄骨組立を施工中



▲地下5階を掘削するために採用した
アースアンカー

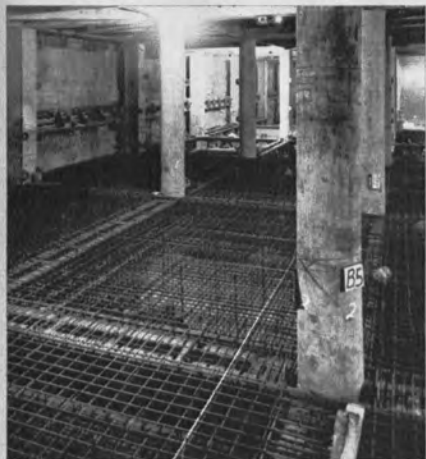


▲地下5階の掘削も完了し、
最後のはりがこれから取付けられる



◀地下3階から4階の
スラブ配筋状態を望む

▼地下5階のスラブ配筋も終わり、
これからコンクリートを打込む



▲地下2階から各階を望む



◀地下5階でホームを施工中



▼軌道工事を施工中の地下5階



▲完成した地下駅ホーム

(日本国有鉄道提供)

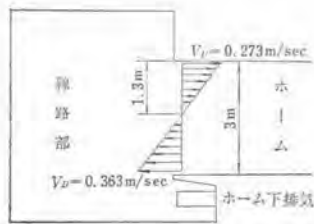


図-5

$v_D = 0.363 \text{ m/sec}$

となる。これを図に示すと 図-5 のようになる。

これからわかるように、ホーム上部において線路部からの流入風量がホーム側の負荷となる。そこでこの流入空気を防ぐに必要な風量を求めなければならない。

上部側流による運動量 $M_A = \rho \cdot B \cdot z \cdot v_U^2$

空気流幕による運動量 $M_B = \rho \cdot A_0 \cdot B \cdot U_0^2$

とした場合 $M_A = M_B$ でバランスすれば、線路部からの侵入を防げると考えられる。

$z \cdot v_U^2 = A_0 \cdot U_0^2$

一方、開口部単位面積当りの空気流幕の風量 V は

$V = U_0 \cdot A_0 \cdot B / B \cdot z = U_0 \cdot A_0 / z$

したがって、

$V = v_U^2 / U_0$

となる。

空気流幕の吹出風速 $U_0 = 1.5 \text{ m/sec}$ と仮定すると

$v_U = 0.273 / 2 = 0.137 \text{ m/sec}$

であるから

$V = 0.0125 \text{ m}^3/\text{sec}/\text{M}^2 = 45 \text{ CMH}/\text{M}^2$

したがって、単位長さ当りの空気流幕風量 Q は

$Q = 45 \times 3 = 135 \text{ CMH}/\text{M} \rightarrow 150 \text{ CMH}/\text{M}$

空気流幕の吹出口の幅 A_0 は $A_0 = 28 \text{ mm}$

となる。

以上、空気流幕の仕様をまとめると、

吹出風量	単位長さ当り	150 CMH
吹出口風速		1.5 m/sec
吹出口幅		28 mm

であって、具体的設備はこれに基づき設計されている。

(c) 空気流幕の経済性

前述の仕様は計算過程でもわかるとおり、モーメントがバランスした点で算出しているため実際の空気の動きからすれば多少の侵入空気はやむを得ない。それを防ぐには空気流幕の風量を増せばよいのであるが、あまり増すと今度は自分自身がホームの負荷となってしまう。その関係を示したものが図-7 であって、ホーム負荷が最小となるのは 250 CMH/M である。しかし、経常費、施行の難易などを考え合わせれば 150 CMH/M で設備するほうが得策であると考えている。

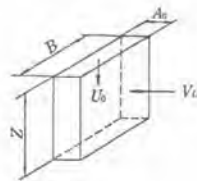


図-6

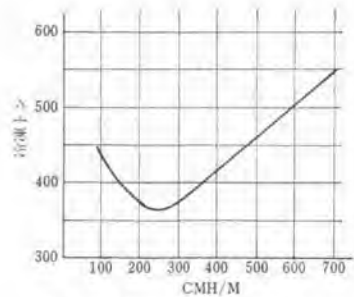


図-7 空気流幕風量とホーム負荷

(3) 空調換気のための機器

東京地下駅のゾーニングは用途の面からコンコース空調、ホーム空調、駅務室等空調、電気室空調、空気流幕、線路部換気、機械室換気、その他換気に分け、さらに防災を考慮し、コンコースは8ブロックに区分し、それぞれ単独に給排ができる設備としている。また、ホーム階はホームが2面、長さ320mもあり、かつ設備階階高が低く、大容量の機器が入らないため10系統に分けている。

空調換気のための設備階は地下3階であるが、この階高は大部分3.2mであるため機器高さの制約があり、5階層区域に空調器、送排風機などを、北部および南部の4階層区域に冷凍機を配置している。冷却塔は地上の北部換気塔および南部換気塔に各々接して設備する。

なお、前述したとおり南部の東海道対応の部分はこれからの工事であり、今回開業の部分もとりあえず換気のみであるため、冷凍機をはじめとする冷熱源機器は設置数が少ない。現在設備されている主要機器を表-2に示す。

(4) 換気塔

東京地下駅で扱う空気量は給排気合わせ約 2,700 m³/sec にも達するため、丸の内広場に断面積 100~140 m²

表-2 現在設備されている主要機器

機 器	用 途・機 能 等	台数
空 調 器	コンコース用: 30,400~43,800 m ³ /hr 22~37 kW	12
	ホーム用: 18,000~30,400 m ³ /hr 11~30 kW	16
	その他: 9,300~43,000 m ³ /hr 7.5~37 kW	8
送 排 風 機	ホーム下排気: 149,300 m ³ /hr × 75 kW	4
	線路部換気: 67,800~79,200 m ³ /hr 37~45 kW	8
	空調換気ファン: 5,000~44,700 m ³ /hr 2.2~22 kW	18
	スモークタワー: 14,400 m ³ /hr × 5.5 kW	8
	機械室その他	43
	トンネル換気: 153,000 m ³ /hr × 37 kW	2
ク ー ル 機	500 RT × 450 kW 350 RT × 290 kW	2
冷 却 塔	500 RT × 15 kW	2
電 気 ボ イ ラ	15 kW × 19 段 × 2 台 10 kW × 10 段 × 2 台	4
駅 監 視 盤	グラフィック監視盤, 操作デスク	1 式
ト ン ネ ル 換 気 制 御 監 視 盤	グラフィック監視盤, 操作デスク	1 式

の換気塔が最終的には4個所設けられる。

(5) 冷凍機制御

東京地下駅は冷房をすることも負荷の変動が大きいこと、地理的制約から蓄熱槽が得られず、密閉式とせざるを得ないことが特徴である。そこで各種の方式を検討の結果、1次側(冷凍機側)としては

- ① 冷凍機の並列配置(最終的には6台)
- ② カロリー検出による台数制御(1次側変流量)
- ③ 1次ポンプの設置(冷凍機1台にポンプ1台)
- ④ 冷水温度差 5 deg C

2次側(空調器側)としては

- ① 空調器は三方弁による定流量制御
- ② 冷却コイルの出入口冷水温度差は 10 deg C
- ③ 配管系統別の2次ポンプの設置
- ④ ダイレクトレターンによる配管法

とし、これらを同一密閉配管を共有して変流量制御と定流量制御を並行して行なうために流量バイパス制御を行なうこととし、基本的には図-8のシステムとしている。

冷凍機をはじめ、空調器、送排風機等容量の大きな機器が多いためその運転開始時の起動電流は極めて大となり、順次起動が必要である。さらに運転要員の合理化を考慮し、ピンボード組合せによる完全自動運転としている。

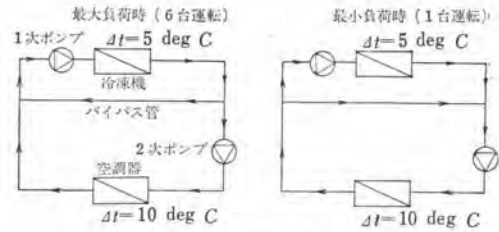


図-8 流量バイパス制御図

る。

(6) 防災対策

火災などが発生した場合、旅客を避難させると同時にすみやかに排煙消火の処置がなされる。この避難のためスモークタワー併設の特別避難階段が12個所設けられる。この階段には非常の場合強制給排気を行なう前室がついており、煙にまかれることなく地上まで安全に避難することができる。この排煙機は現場でひもを引くことによって操作できると同時に、駅の防災機器室から遠方操作も行なうことができる。

ホーム、コンコースには専用の排煙機こそないが、非常の場合は給気を止めて排気一方の運転にする、または給気を逆転させて排気にするなど、すべて駅の防災機器室から遠方操作で行なわれる。この場合は同一の操作ボタンにより遮煙用のシャッターも起動され、安全区画単位に一斉に高さ2mの位置まで降下する。さらに下げる必要のある場合は現場を確認のうえ現地扱いで行なう。

6. エスカレータ設備

(1) 基本配置

地下5階のホームから地上への上下方向の旅客輸送用としてエスカレータの設置を計画したが、ホーム上の混雑防止のための地下4階コンコースならびに駅出入りのための地下1階コンコース、この両コンコースを直結するものとして高揚程エスカレータを設置した。階段も2個所あるが、大部分の旅客はこのエスカレータを利用するものと考えている。またサービス用としてホームと地下4階の間は階段に併設してエスカレータを設置した。

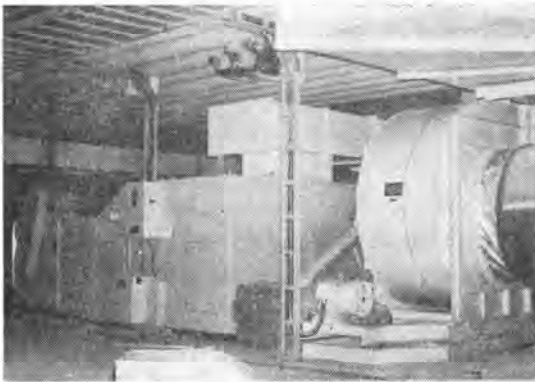


写真-3 空気調和機と排風機

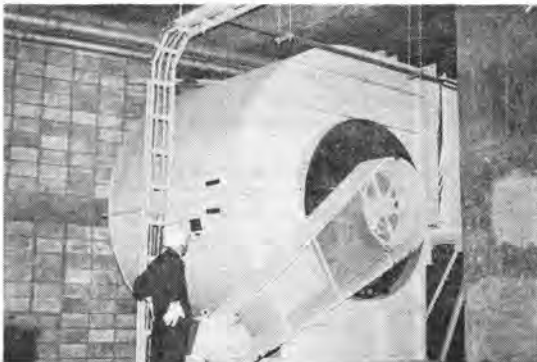


写真-4 トネル換気用送風機

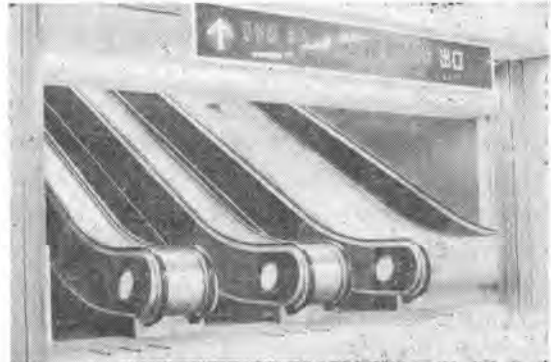


写真-5 B4~B1のエスカレータ

(2) 輸送能力

1200形、30m/minの公称輸送能力は9,000人/hrとなっているが、実際には100%の負荷は期待できず、今回は各所の利用実績を勘案して75%の6,750人/hrとして計画している。

(3) 配置計画

前述のようにエスカレータについても約1/4の工事を残している。最終的な配置計画を表-3に示す。

表-3 エスカレータ設置計画

サービス階	機 能				台数
	形 式	揚 程	速 度	容 量	
B4~B1	1200形	11.8m	30m/min	26kW	16台
B5~B4	1200形	5.4m	30m/min	13.5kW	12台
B1~地上	1200形	6.8m	30m/min	13.5kW	2台

7. エレベータ設備

救急、消防活動用および業務用のエレベータを設置している。ただし、地上および地下構築物の制約が多く、ホームから地上への直通シャフトがとれないため地下4階で乗継ぎとせざるを得なかった。

地下5階(線路部)~地上 2台

貨物用 1.2t 速度 45m/min

地下5階(ホーム)~地下4階 4台

貨物用 1.2t 速度 45m/min

8. 中央監視制御設備

両国~品川間の4駅(馬喰町, 新日本橋, 東京, 新橋)の空調換気はすべて自動運転として設備, 計画されているため現地に運転要員の配置を必要としていない。しかし故障などの異常時, 直ちに処置をとる必要があるため機器群単位で情報をまとめ, 東京地下駅機械中央制御室に表示させ, 一括監視している。エスカレータの表示も同じである。

トンネル換気は隣接するトンネルまたは地下線全線を通しての関連が極めて深いため東京駅で一括運転制御している。

これら駅設備およびトンネル換気設備を一括監視制御する監視盤, 操作卓を機械中央制御室に設置している。

9. あとがき

以上, 計画段階から現在, 将来計画を含めて概要を述

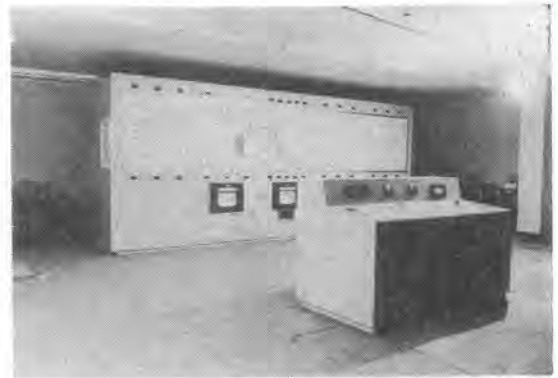


写真-6 監視盤と操作卓

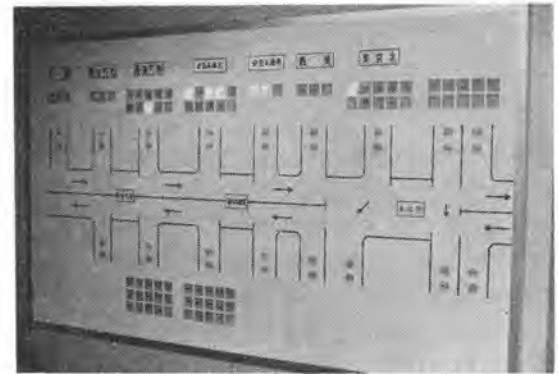


写真-7 トンネル換気監視盤

べてきたが, 地下駅であるため将来の乗降の伸びを見込んだ計画であって, 開業早々に全計画設備を必要としないものもあり, それらは将来設備可能な状態までにしてある。

たとえばホーム, コンコースの冷房であるが, 営団地下鉄で最近開業した線区を見ると, まだ蓄熱されておらず, 直ちには冷房を必要としない事例があったため東京地下駅も現在換気設備のみであって, 将来冷凍機をはじめとする熱源機器およびその他付属機器を設備すれば冷房できる状態としてある。

さて, 万全を期して設備し, 開業した大東京地下駅であるが, この駅を東京の玄関として未長く育て, 発展させるには国鉄関係者の努力はもちろんであるが, そのうに利用者の暖かい援助の手がその推進に極めて大きな役割を果たすことになる。今後のご指導ご鞭撻をお願いして拙文を終わることとする。

中浦水門における ゲートの設計および施工概要

松 尾 和 重*

1. はじめに

中浦水門は斐伊川の河口に造る防潮水門で、この水門によって中海および実道湖を淡水化することを目的としている。水門地点での流域面積は 2,050 km²、淡水湖面積 150 km²、最大洪水量 (80 年確率) 3,900 m³/sec、基準年利用可能水量は 5 億 4,000 万 m³ というものである。

この水門には船舶通行のための閘門を併設しており、したがって、防潮水門用のローラゲートのほかに閘門用のラジアルゲートも設置する。各ゲートの概要は表-1のとおりであるが、今回はこのうちすでに現場掘付の終わっている防潮水門用のローラゲートについて設計、施工の概要について述べる。

2. 設計の概要

防潮水門扉はその機能として塩水の潮上を防止しながら所定の内水位管理ができるものでなければならない。外海の潮差が大きいか、内水位を相当変動させてもよい場合、あるいは水門敷が浅い場合などにはある程度の内水面積があればこの条件は簡単に両立するが、ここでは



図-1 中浦水門位置図

日本海の潮差は普通 20 cm 程度と小さく、一方、内水位は現状の護岸や耕地、市街地の標高、地下水位との関連などから厳密に現況水位を確保する必要があり、また、水門敷高は水路幅と通水所要断面からどうしても深くなり、一方では水質保全や淡水化過程での除塩促進のためにも敷標高を深くする必要があった。

決定した敷標高 TP-6.80 m で、塩水楔の潮上を起さないための開扉条件となる水位差は約 16 cm が必要であり、これと上記の通常潮差を対比すると、普通のローラゲートでは湖面水位の現況維持と淡水化を両立させることはできない。このため 2 段式のローラゲートを採用し、水位差の小さいときも越流放流できるように計画した。

2 段式ゲートの形式としては、当時 2 枚のローラゲートを組合せた形式と、マンタイプと呼ばれる親子式ゲート、ローラゲートにフラップゲートを取付けた親子式ゲートなどについて比較したが、親子式ゲートの場合、図-2 のように中浦水門の設計条件では子ゲートが大きくなりすぎて構造上

表-1 中浦水門のゲート諸元

区分 項目	水 門 扉	閘 門 扉		
		大 形	中 形	小 形
構 造	上段扉越流形 2 段式段構造 ローラゲート	ラジアルゲート		
水 密 方 式	3 方両面水密および上下段 扉間水密	3 方両面水密		
軸径間×扉高	32.00 m×8.45 m 上段 4.15 m+下段 4.30 m	R=20.00m ×9.15m	R=14.00m ×7.15m	R=12.00m ×6.65m
敷 標 高	TP-6.80m	TP-7.50 m	TP-5.50 m	TP-5.00 m
天 端 標 高	+1.65m	+1.65 m	+1.65 m	+1.65 m
駆 動 方 式	2 電動機両端ワイヤロープ 巻取式 (上下段連動)	2 電動機両端リレク、アームつり上げ式		
設 置 門 数	10 門	2 門	2 門	2 門

* 農林省中国四国農政局中海東部干拓建設事業所工事課長

の問題が数多く出てくるうえに経費的にも大幅に高くなる。したがって、ここでは2枚のローラゲートを組合せた形式を採用した(図-3参照)。

扉体の構造は箱げた構造とし、巻上機構は両端ドラム巻取方式の差動セルシン調整であるが、次に述べるように上下段2枚の扉を連動とし、片側1台のドラムで2段のゲートを操作する。

3. 巻上機構と扉体断面形状

このゲートの巻上機構は、図-4のように2段のゲートを1本のワイヤロープと一つのドラム(各片側)で操作する。

図でわかるとおり、上段扉は下段扉より常に軽い(巻上げられやすい)状態にあり、巻上げるときは常に上段扉から先に上がり、降下の場合には常に下段扉から降下する。

上下扉の間には図-4のようにフックを取付けておき、巻上げのときはこれによって上扉から下扉に力を伝達し、二つの扉は分離せずに上下扉間は水密の状態で巻上げられる。図-5が操作の状況であり、上扉が全開位置まで上がるとストップによって止まり(図-5の(4)参照)、その後は上扉のシーブは固定シーブとなって下段のみが巻上げられる。全閉状態から越流させるためには通常の降下操作で上扉のみが降下する(図-5の(1)参照)。

このような形式の2段ゲートを設計する場合、上下扉それぞれに巻上機を設置するのが普通で、条件が許せば塗装や修理のときに一方を予備ゲートに代用にするといったメリットも考えるであろうが、ここでこのような機構を採用したのは次のような理由による。

- ① 必要な操作はすべてこの方式で満足させ得る。
- ② 上段扉に下端放流による水理力が働かず、下段扉には越流による水理力がほとんど働かない。したがって上段扉は越流、下段扉は下端放流のみを考えて構造設計すればよいので、ともに扉体重量が軽減される。
- ③ 巻上機、土木工事費も節減される。
- ④ どの方式を採用しても、ここの水理条件では予備ゲートは必要であり、その点でのデメリットはない。

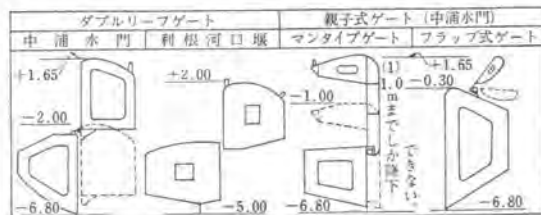


図-2 ゲートタイプの比較

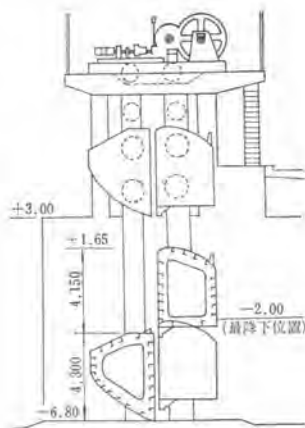


図-3 水門扉概要図

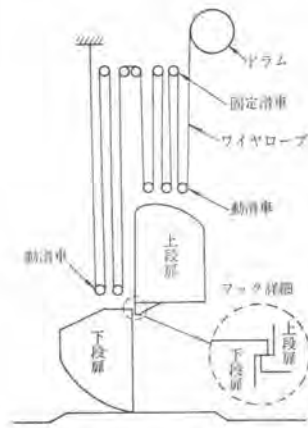


図-4 巻上機構模式図

一方、この方式を採用する場合、起こり得るあらゆる水理条件のもとで上段扉のロープ張力は下段扉のロープ張力より小さい必要があり、もし下段扉の方が巻上げられやすい状況となると、そこで扉体の上下のがたつきを起し、大事故につながる。

また、越流のときに上段扉にかかる水理力は水理条件と越流面形状の関係によって上向力(U)となる場合と下向力(D)になる場合とがあり、この相対関係のみを考えてあまり上段扉が軽くなるような越流面形状をとると、上段扉の降下不能ということも起こる。したがって上下各ゲートの巻上(巻下)時の摩擦抵抗(ゴム、ローラ)を F_u, F_L とすれば起こり得るあらゆる水理条件のもとで常に次式を満足するような越流面形状を選定する必要があり、そのために模型実験を行なった。

$$V_U - U_U - f_u > 0 \dots\dots\dots(1)$$

V_U : 上段扉自重 V_L : 下段扉自重

$$(V_D + f_D) \div 8 > (V_U + D_U + f_u) \div 12 \dots\dots\dots(2)$$

U_U : 上段扉に発生する最大上向力

D_U : 上段扉に発生する最大下向力

f_u : 上段扉に発生する巻上時摩擦抵抗

f_D : 下段扉巻上時摩擦抵抗

(注) このほかにシーブ効率などを考慮する必要がある。

そして、模型実験では実験の精度を考慮して越流時に起こり得る水理条件では、(1)式の差を扉体に働く水理力の30%で考えて15t以上、(2)式の差は上下扉双

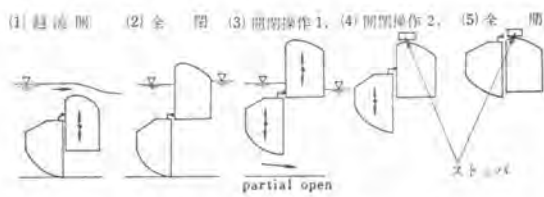


図-5 上下扉の操作状況

方の水理力に影響されるので 50% 以上くともシーブ効率を含む)となる形を選定した。決定した越流面形状は図-6のとおりである。

下段扉の下端形状については、下端放流のとき下向力をできるだけ小さくすることが望ましいが、一方、淡水化の過程ではこれによって除塩を促進するので、このときの流出係数をできるだけよくする必要があり、この両者は相反する条件となるが、ここでは流出係数を重視して図-3の形を決定した。

4. 模型実験の概要

模型実験は

- ① 操作条件(前述の(1),(2)式)を満足するような上段扉越流曲線の選定
- ② 下段扉に働く下向力の測定
- ③ 越流時に上下段扉間を流れる水流による起震力の検討

の3項目を目的に行なった。実験は①,②の項目については縮尺 1/15 の2次元模型を使用し,③については上下段扉間の水密部のみを実寸模型を使用して行なった。

越流面形状の選定については、まず図-6の I, II, III 形の3形式について比較実験を行なった。

模型にはピエゾメータを越流面に7個所、扉面3個所設置し、その圧力分布の測定によって扉体に働く水理による上向きまたは下向きの力を計算した。扉体に働く降下力を P_U (上段), P_D (下段)、扉体を巻上げるときに必要な力をそれぞれ P_U', P_D' とし、シーブ効率を考えると(2)式は次のように書き換えられる。

$$P_U(P_U') \div P_D(P_D') < 1.765 \dots \dots \dots (3)$$

また

$$F = 1.765 \times P_D(P_D') \div P_U(P_U') \dots \dots \dots (4)$$

実験結果の一部を図示したのが図-7, 図-8である。

このように各形式とも越流時起こり得る水理条件(水位差 60 cm 以下とした)では $F \geq 1.50, P_U \geq 15.0t$ の条件を満たすのがII形, III形は水位差 70~80 cm で、 F が 1.5 を割るのでこの段階で実験から除外し、I形について水位差 Δh を 10 cm から 110 cm まで 10 cm ごと、上流水位を +20~+80 cm まで 20 cm ごと、扉頂標高 +20 cm から -200 cm まで 6 種類について詳

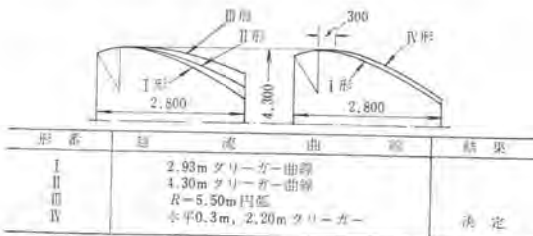


図-6 越流曲線図

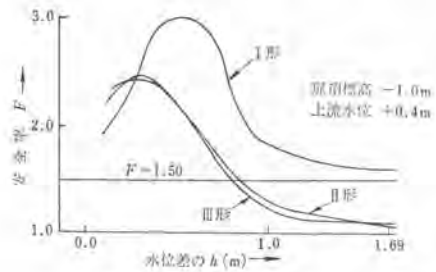


図-7 巻上時 $F-\Delta h$ 曲線

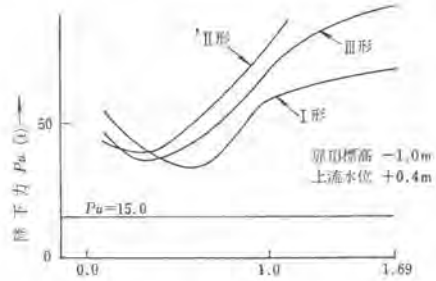


図-8 $P_U-\Delta h$ 曲線

細実験を行なった。

この実験内容は省略するが、結論としてI形では扉頂標高 -20 m、水位差 0.6~0.7 m のとき上段扉降下力 P_U が 1.5 t 以下となるので、安全率の許す範囲でこの点を改良したのがIV形の越流面形状である。I形およびIV形の最悪に近い状況での F, P_U を示したのが図-9である。

下向力は測定の結果、最大値 132.5 t が発生するのでこれを設計数値として採用した。また閉度の大きいとき最大 15 t の上向力が発生するので、これと前述 F が 1.50 前後の数値を示すケースがあることから、下段扉にバラストを 8 t 積載した。

越流時の上下段扉間水流については、これが有害振動の原因となり得るので、できるだけ小さくするような構造が望まれるが、この場合、上下段扉間の水密ゴムは当然スキンプレート面に接して動くことになる。一方、中海ではフジツボ、カキなどの着生貝類が多く、フジツボが着生した場合、それによって水密ゴムが破損する危険が大きい。フジツボ対策としては塩素ガスの注入などの方法が発電所取水管水路などで考えられているが、ここでは管路と異なり、これで効果を得るためには経費や水質、漁業といった面で問題が多過ぎる。したがって、この対策については塗装を防汚性の船底塗料を使用することで解決しようとしたが、この場合、塗装面にゴムを圧着し、動かすことに不安があった。したがって、当初の計画では越流時に上下段扉間水流の発生はやむを得ないと考え、図-10のような水密部構造とし、模型実験によってその可否を確認する一方、防汚性塗料の耐摩耗試

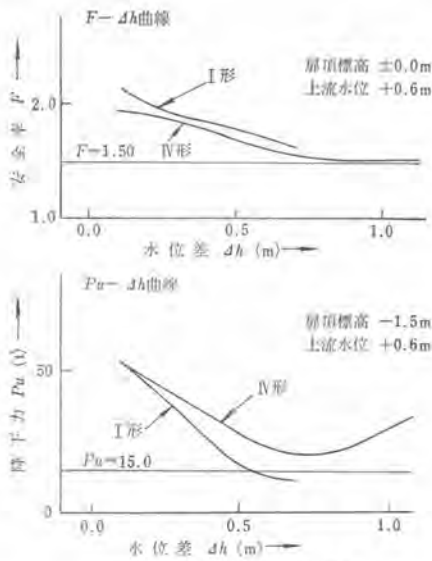


図-9 I形, IV形の F, P_u

験, 同じく防汚性の持続調査, フジツボ等着生生物のライフサイクルなどの調査を同時に行なった。

実験結果のうち, 水密ゴム直近の上段扉スキムプレート面における振動加速度の測定結果を 図-11 に示したが, このように最大振動も $0.1 \sim 0.05 G$ とそれほど大きな値ではなく, これだけでは当初設計を変更しなければならぬとはいえない。

しかし, 扉体振動について, この程度の実験で結論を急ぐことは危険であり, また別の調査から, 防汚塗料の耐摩耗性は必要程度には期待でき, またその塗装サイクルを2年として5~8月頃に塗り代えれば9~10月頃に着生するフジツボは防止できることが判明したので, できる限り起震力となり得る要因は除くという意味で 図-10 の点線で示したように構造を変更した。

5. 施工経過の概要

このゲートは昭和44年3月石川島播磨重工業と昭和43年~46年の4カ年間の国庫債務負担により契約し, 44年度には水理模型実験と設計および一部戸当りの製作を行ない, 45年度には扉体製作とともに戸当りを据

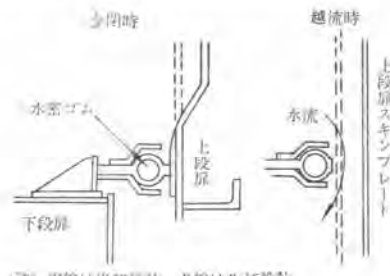


図-10 上下段扉間水密部

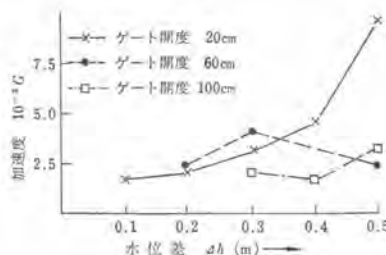


図-11 振動加速度図

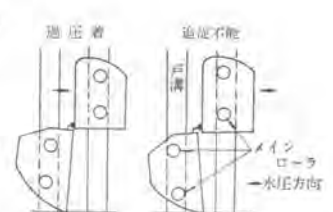


図-12 戸溝のクリアランス

付し, 昭和46年1月からゲートの現地据付に着手, 46年9月に竣工した。扉体は上下段扉とともに長さ方向5分割, 断面方向2分割(両端は分割せず)の計8ブロックに分割し, トレーラにより現地に搬入した。

施工中に発生し, または発見される問題点の処理など, 他の長スパン, シェル構造ゲートとにおけるものと大差ないと思うので, ここではこの形式の2段ゲートの特徴的な問題点である水密と戸溝クリアランスの関係について説明する。

6. 戸溝のクリアランスと水密の関係

このゲートのメインローラは直径1,050mm, 仕上り誤差は ± 2 mm程度, これに対し戸溝幅は設計値1,055mm, 仕上り寸法は1,055~1,060mm程度である。上下段扉とも宙ぶりの状況のときは水圧関係によってこの差だけ上下流方向に移動するが, 下段扉が下がりがきっているときは自重による摩擦抵抗があるのである程度(43cm程度)以上の水位差がないと移動しない。このため扉体間隔が開きすぎ, 水密を保持できなくなるとか, 逆に過圧着となり, 越流操作のときにゴムを破損するとかのトラブルが起こる(図-12参照)。さらに実際の現象としては, つり位置と扉体重心の関係, 水平方向の水圧分布の差などが影響し, 非常に複雑になる。水密ゴムの構造はこのような場合も考えて中空ゴムとし, その中に 0.5 kg/cm^3 程度の圧力をかけて追従性を改良するよう設計していたが, 製作据付の誤差もあり, 据付時に問題を残した。

この解決は各扉体ごとにメインローラのクリアランスを測定し, その数値に応じて全閉時, 上段扉下部ローラと下段扉上部ローラがあたる位置の戸当りにステンレスプレートを張付け, それぞれクリアランスを必要最小限とするように改造した。

7. あとがき

今年度からはこのゲートよりもさらに複雑で施工例もない開門用ラジアルゲートの据付に入るが, そのためにもいまの機会に防潮ゲートについて報告し, お気付きの点をご教示賜わりたいと願っている。

随 想

転換期に想う

齋藤義治



15年ほど以前にアメリカの建設工事の現場を見に行ったとき、建設機械が縦横に走りまわり、労働者が極めて少なく、のり面の芝付も機械が吹付けている姿に感心した記憶があるが、日本の現状はまさにこれと同様で、高速道路の工事現場において労働者が少なく、完全に建設機械が作業の中心をなしている。この15年間に建設工事の機械化が定着安定したと思う。

戦後、建設の機械化の促進について官民が一体となり、建設機械の試作、改良、施工について努力しているとき、機械施工は人力施工より高価で不経済であるとの批判があり、普及への隘路となっていたが、現在はもうこのような現象は全然忘れたように消え去っており、むしろ、いかにして人力を減らすかが問題の焦点となってきている。

この20数年の経験は機械化について貴重な原則を実証している。機械化は元来施工の合理化の一手段であり、経済の原則を無視することはできない。特にこの15年間に建設工事の機械化促進に大きい力となったのは日本経済の急速な発展にあることはもちろんだが、もっと単的には労働賃金の大幅な上昇が最大の原因と考えられる。いまや建設機械の生産においても通産省の機械統計によると1970年において約8,700億円に達し、機械関係生産額約16兆円の5.5%を占めるに至っている。しかも最近5年間に2.7倍の急増をしている。

経済企画庁の統計によると、この15年間の建設労働者の賃金は約11倍と極めて大幅な上昇しており、人力による施工が採算に合わず、機械化の促進が施工の経済性達成方法となり、建設工事全体に浸透する結果となった。考えようによっては賃金の上昇という恵まれた環境条件のもとに成長をしてきたといえると思う。しかしこの条件もいつまで続くのか。建設の機械化について若干の問題につき述べてみたい。

日本とアメリカの比較

機械化が最も普及しているアメリカと日本の条件を比較してみると、建設労働賃金においては、前に述べたとおりこの15年間に日本は約11倍、アメリカは4~4.5倍に大幅の上昇をしている。一方、経済企画庁の資料による国民所得は1972年の日本は2,200ドル、アメリカは約4,000ドルと推定されるので約半分に到達している。しかるに実際の建設労働者の収入はアメリカの約4.5分の1となっ

ている。これらの事実より、日本の建設労働者の賃金はまだ低く、今後も賃金の上昇は続くものと思われる。

一方、建設機械の価格は、この 15 年間にせいぜい 50% 前後しか上昇しておらず、アメリカと比較しても 30% ほど安くなっている。これは労働賃金の大幅な上昇を生産性の向上によりカバーしてきたことを物語っていると同時に、アメリカ製品より安いことは労賃より見ても当然のことと考えられる。

賃金の上昇が続く以上建設工事の機械化はますます促進強化されることは当然予測されるが、建設工事の全事業量の推移と現在でもほとんど機械が浸透している実情より機械の質の向上が要請されるであろう。

生産の拡大

日本の建設機械の生産も毎年急伸しており、主要機械のトラクタ、掘削機械、整地機械、アスファルト舗装機械、コンクリート機械、基礎工用機械の生産額は 1961 年 742 億円であったのが、10 年後の 1970 年には 4,199 億円と 5.7 倍になっている。この 10 年に大きなプロジェクトなど建設工事が活発であったこと、機械化の傾向の促進など好条件に恵まれていたことが大きな要因と思われるが、これからは国内においても機械が普及して行きわたった状況より、古い機械の更新は別として、新しい分野を開拓しないと需要の伸びは若干少なくなるのではないかと懸念される。これが従来生産性の向上により賃金上昇をカバーしてきたものが直接販売価格の上昇になるのではないかと心配するものである。

輸出の拡大

建設機械の輸出額が 1968 年までは 100 億円台であったのが、69 年には 375 億円、70 年には 466 億円と急激に上昇しており、真に喜ばしく、前に述べた新しい分野の開拓への業界の努力の成果と敬意を表するものである。この傾向はこれからの日本の建設機械産業界の最大の課題ではないかとさえ考える者である。日本の機械の価格の安いこと、品質も国内建設事業を達成していることが実証しているので、海外でも十分に評価されていると考える。

2 年前に東欧のハンガリーへ調査に行った折、先方の国で日本の建設機械について強い関心を持っていることを知り、感銘を受けたものである。この話は現在も引続き同国と交渉が行なわれており、商談

の成立することを心から期待している次第である。

また、輸出先について大変興味があるのは、ブルドーザ、トラクタのみについて見ると、1970 年でアジア地域が最も多いのは当然と思うが、第 2 位がヨーロッパ、北アメリカへも 377 台も輸出していることである。このような実情より、努力すれば世界いずれの地域、国柄を問わず可能性があるのではないかと思う。輸出により成り立っている日本経済の特異性より、われわれの分野で建設機械の輸出拡大こそ今後の重点事項と考えるものである。

環境問題への対策

近年都市周辺の住宅地の近くで工事を施工する場合、建設機械による騒音、振動などの苦情が多くなってきている。このようないわゆる公害に対処策を考えなければならない時期に至っていると思う。現在の機械のままで解決することは困難な問題であるが、とりあえず、軽減させる方法を実施すること、さらに、根本的に解決するための新しい建設機械、新工法の開発の努力をしなければならないと思う。

安全対策

工事の事故を絶滅することは不可能であるが、常に軽減の努力をしなければならない。高速道路工事中の死亡者事故の内容を分析してみると、約 50% は建設機械との関連事故であり、しかもその 50% 以上が単純な不注意と思われる状況である。建設機械の普及してきたことはややもするとその取扱いが安易に流れ、安全作業についての注意を怠る傾向がありはしないだろうか。建設機械は高価であると同時に強力な力を有するので、使い方を誤ると危険極まりない。この簡単な事柄を取扱う人はもちろんのこと、現場で作業をする労働者に繰返し訓練を行ない、安全への動作の原則を確実に励行させることが事故減少への最も近道であると考えられる。

(日本道路公団顧問・東京大学講師)

超大形グラブ浚渫船“第六関門号” “第八関門号”の概要の施工実績

海 原 正 憲*

1. ま え が き

わが国の基盤づくりである港湾海洋の開発が雄大な構想のもとに着々と促進されている。これら専門業者の立場から海洋プロジェクトについて眺めてみると、大水深港湾やシーパス、海底トンネル、海洋性レクリエーション基地、海上都市、架橋工事等が構想され、急速施工が要請されている。そしてこれらはいままで考えられなかった、あるいは避けて通ってきた硬土盤、岩盤を大量に、大水深でしかも過酷な作業環境のもとで施工することが要求されている。すなわち、関門、来島両海峡の増深拡幅、東京湾における第三海堡の撤去および周辺の浚渫、本四連絡橋基礎の掘削などがその代表的なものであろう。このような建設工事の出現は必然的に施工面から作業機械にはきわめて強じんな構造、高い精度、そして能率のよい大容量のものが要請されてくる。

第八関門号は、昭和42年に建造された第三関門号をモデルシップとし、昭和45年3月に建造された第六関門号にさらに改良を加え、一段と性能向上を試みた新鋭



写真-2 第六関門号

船である。

2. 第六関門号および第八関門号の概要

(1) 基本計画

超硬土盤浚渫作業に使用することを目的とし、360°旋回、ブーム俯仰形とし、浚渫機の全動作は電動とし、巻上げ、開閉にはそれぞれ直流電動機による2電動機式ワードレオナード制御、旋回にはサイリスタレオナード制御を採用した。

また、最高8kt以上と称される関門海峡の潮流に対して、潮待時間を減少する目的でスパット装置を装着し、居住区は1層甲板室に士官居室および食堂など公室を配し、2層甲板室には船員居室を配し、防熱暖房装置を施すなど、居住性の向上に留意した。

(2) 仕様および主要寸法

両船の主要仕様は表-1に、第八関門号の主要寸法は図-1に示すとおりである。

3. 浚渫機械部

(1) 構造概要

本グラブ浚渫船は浚渫機動力用原動機とし



写真-1 第八関門号

* 関門港湾建設(株) 工事課

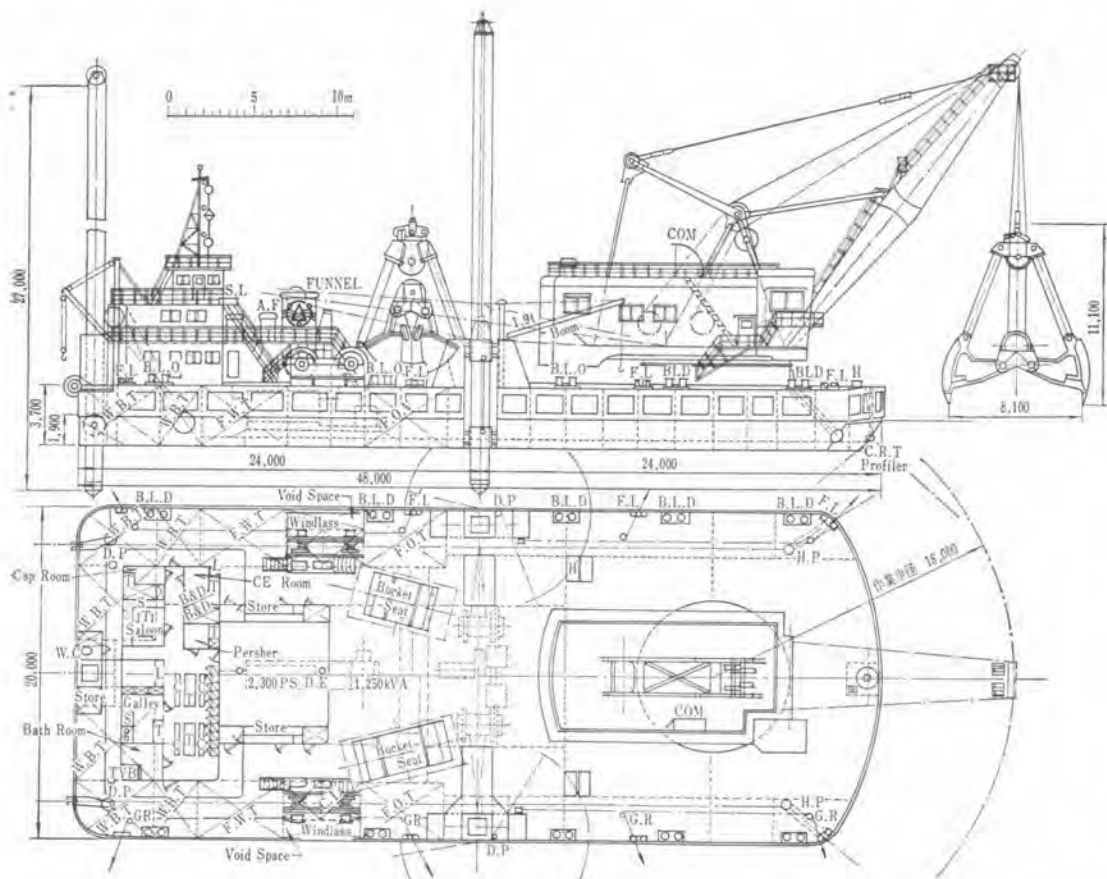


図-1 第八閘門号一般配置図

て船体部にディーゼル発電機を備え、諸操作をすべて電動式としたディーゼルエレクトリック式グラブ浚渫船で、旋回台上に設置された巻上・開閉装置、旋回装置、ブーム俯仰装置等の各電動機が作業動作に最も適合した制御法によって自動制御するようになっているので操作はきわめて軽快、円滑な作業動作が得られ、保守が容易で、いかなる浚渫作業にも高能率をあげられる。

原動機は負荷変動の激しい過酷な浚渫作業に耐え得る十分な容量と負荷追従特性を有し、冷却方式は清水冷却で、海水による間接冷却法により長時間高性能を保つことができる。

グラブ巻上・開閉装置をワードレオナード法により制

御する等容量2電動式で、SCRによる自動制御を行っており、巻上・開閉両ロープの速度バランス、負荷バランスを自動制御するほか、起動停止時に急激な衝撃を与えないよう自動制御されているので開き巻下げ、閉じ巻上げの一連の動作を1本のコントロールレバーにより円滑に操作できる。

また、巻上ドラムの回転数から検出したワイヤロープ繰出量により、あらかじめ設定した深度で自動的に浚渫できるよう自動定寸掘り制御を行っており、効果的な浚渫作業が行なえる。

旋回装置は2台の立形直流電動機によって駆動され、サイリスタレオナード制御法により自動速度制御される

表-1 第六閘門号および第八閘門号主要仕様

	第六閘門号	第八閘門号		第六閘門号	第八閘門号		第六閘門号	第八閘門号
形 式	360°旋回形ブーム俯仰式	360°旋回形ブーム俯仰式	旋 回 半 径	15 m	18 m	船 体 長 び	42 m	48 m
グラブバケット			浚 渫 深 度	40 m	50 m	船 体 幅	18 m	20 m
ヘビータイプ	容量 12.5 m ³ (WL)	容量 20 m ³ (WL)	水(面)下			船 体 深 さ	3.30 m	3.70 m
	自重 45 t	自重 60 t	巻 上 速 度	35 m/min	40 m/min	計 画 き っ 水	1.75 m	1.90 m
ウルトラ	容量 7 m ³ (WL)	容量 9.5 m ³ (WL)	グラブ閉口速度	35 m/min	40 m/min	燃 料 油 槽	85 m ³	85 m ³
ヘビータイプ	自重 62 t	自重 85 t	巻 下 速 度	45 m/min	55 m/min	清 水 槽	100 m ³	100 m ³
			グラブ開口速度	55 m/min	60 m/min	潤 滑 油	1.6 m ³	1.6 m ³
			旋 回 速 度	1.5 rpm	1.5 rpm	ボトムタンク		
巻 上 荷 重	85 t	110 t	ブ ー ム 長 さ	19 m	21 m	バラスト水槽	195 m ³	195 m ³

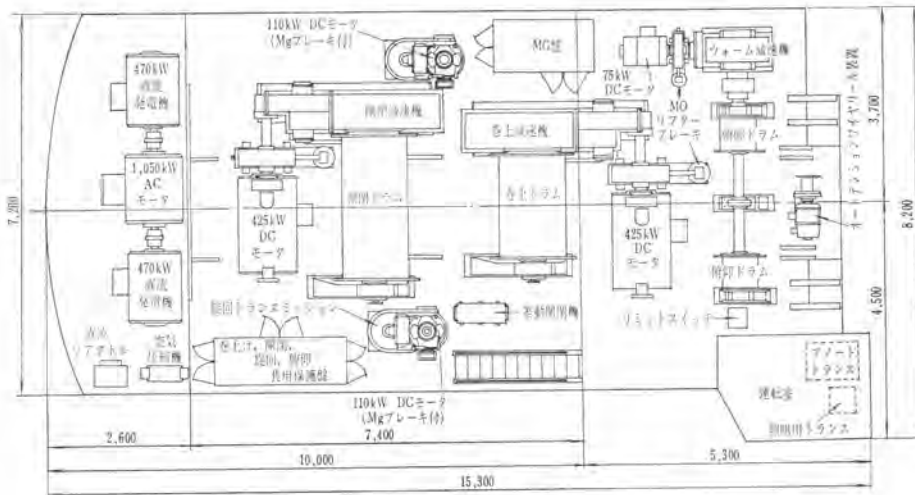


図-2 第八閘門号後漕機械部配置図

ので装置がきわめて簡単で保守が容易である。上部旋回体は巨大なベアリングの作用をするマルチプル旋回ローラ上を旋回するので抵抗の少ない円滑な旋回動作が得られる。

ブーム俯仰装置は直流電動機のサイリスタレオナード方式の制御装置と共用の磁気点弧装置およびシリコン制御整流器によって自動制御するので安定したブーム俯仰動作が行なえる。

運転室は機械室より独立させて騒音を遮断し、運転席前方には巻上・開閉用、旋回・俯仰用の2本のコントロールレバーのほか、設定深度調整器付深度計、グラブ開口度計、旋回角度と作業半径を組合わせたグラブ平面位置指示計等、画期的な後漕計器を完備している。

(2) おもな特長

① 巻上げ、巻下げ、開閉動作はワードレオナード制御方式を採用しているため動作が非常に安定している。

② さらに、従来のワードレオナード回転増幅器の代わりにSCR(シリコン整流素子)を使用しているため装置が簡単でスペースをとらず、シリコンの寿命が半永久的で故障が少なく、耐震性がすぐれている。また、応答が速く、即応性に富み、かつ効率も非常にすぐれている。

③ 運転操作は左右二つのコントローラハンドルで巻上げ、巻下げ、開閉、旋回、俯仰の全操作が可能なのでオペレータの疲労が大幅に軽減される。

④ 各コントローラは3または5ノッチを有しているため作業速度を自由に調整することができる。

⑤ 切換スイッチの操作によりくい込みはずし、反復つかみ、ロックつかみ等の特殊動作が容易に行なえる。

⑥ 深度計、グラブ開口度計、グラブ平面位置指示計、傾斜角度計など、後漕作業に必要な計器類が装備されている。

⑦ グラブの上限、下限、ブームの上限、下限のリミットスイッチ、ならびに制御回路が故障したときの緊急停止など、安全装置を完備している。

⑧ マルチプル旋回ローラ方式を採用しているため旋回動作がきわめて円滑に行なえる。またローラバス径が大きく、さらにフックローラ、センターナットで上部旋回体を支持しているため船体の傾斜衝撃荷重に対しても安定性がすぐれている。

⑨ 巻上・開閉ドラムの巻取り容量が大きく、いずれも1層巻きで巻取れるためロープの乱巻きがなく、寿命が長く保たれる。

⑩ 歯車、軸類はすべて特殊鋼を使用しているため耐久性に富んでいる。

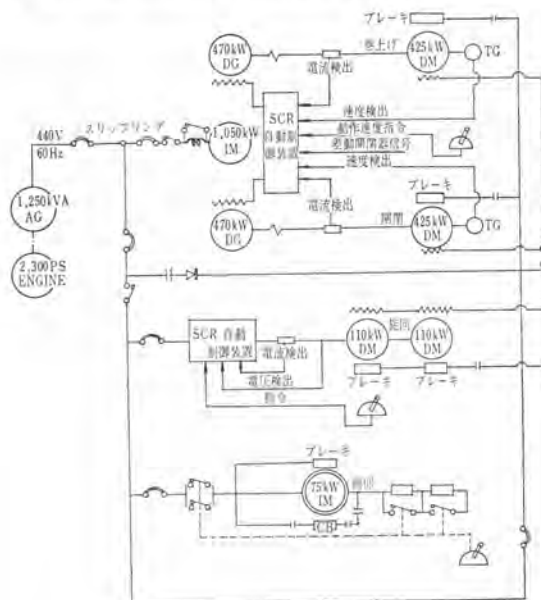


図-3 運転操作電路系統図(第八閘門号)

⑪ 主要軸受にはすべてころがり軸受を使用し、回転抵抗を少なくしているため、機械効率が非常によい。

⑫ 齒車類はすべて全油浴式でギヤケースに收容されているので塵埃から守り、整備のわずらわしさをなくした。

⑬ 運転室は全周見わたせる位置にあり、窓ガラスはワイドになっているのでグラブの作動状況がつぶさにわかる。また、内部は機械室より完全に独立し、防熱、防音のほか、扇風機、ヒータなど諸設備が完備している。

⑭ 集中給油方式を採用しているため給油が完全で、給油時間も短縮できる。

4. 船体部

(1) 船体構造

船体は縦通肋骨構造方式とし、船首部分に浅瀬機械を置き、第六閘門号は船尾に、第八閘門号は船側および船尾にスパットを設けた。スパットは相当過酷な使用条件を満足させるよう十分な強度を持たせるものとした。

浅瀬機械下部は特に二重円筒ビラー方式とし、振動防止に留意した。

スパットの強度は、アンカーチェーンとスパットが協力して働くものとせず、スパットのみで閘門海峡の潮流に耐える強度とし、スパットでキープできる水深は水面下20m(第六閘門号)、23m(第八閘門号)とした。

旋回台は鋼板組立製とし、十分堅牢なものとすると同時に、水平、真円度に±0.5mmの精度を持たせる構造とした。

(2) 甲板艙装(表-2 参照)

(3) 機関部(表-3 参照)

5. 船団構成

(1) 第六閘門号船団

浅瀬船：第六閘門号

引船：松島丸(350 PS)

土運船：No. 501(鋼製底開式 500 m³ 積)

No. 502(鋼製底開式 500 m³ 積)

No. 503(鋼製底開式 500 m³ 積)

(2) 第八閘門号船団

浅瀬船：第八閘門号

引船：第21 閘門丸(550 PS)

土運船：No. 801(鋼製底開式 800 m³ 積)

No. 802(鋼製底開式 800 m³ 積)

6. 施工実績

(1) 第六閘門号の施工実績

(昭和46年度主要工事から)

(a) 九州電力原子力発電所岸壁・取水口床掘り工事

施工期間：昭和46年4月5日～4月22日

表-2 甲板艙装

	第六閘門号	第八閘門号
ウィンドラス	2孔2段切替式 10/5 t×9/18 m/min×2台 スタットチェーン 40φ	2孔2段切替 15/6.5 t×9/18 m/min×2台 スタットチェーン 46φ
同上電動機	AC 440 V×30 kW (巻線形)×2台	AC 440 V×37 kW (巻線形)×2台
スパット ウィンチ	7.5 t×20 m/min×2台	(前部) 22 t×10 m/min 2連式 (後部) 19 t×10 m/min
同上電動機	AC 440 V×37 kW×1台	(前部) AC 440 V×63 kW×1台 (後部) AC 440 V×50 kW×1台
スパット	1 mφ×28.5 m×32 t×2本	(前部) 1 m×1.2 m(長方形) ×27 m×2本 (後部) 1 m×1 m(正方形) ×27 m×1本
バークリフト ウィンチ		2 t×12 m/min×2台
同上電動機		AC 440 V×7.5 kW×2台
雑用水ポンプ	48 m ³ /hr×1台 (電動機 3.7 kW)	100 m ³ /hr×1台 (電動機 11 kW)
清水ポンプ	2.3 m ³ /hr×1台 (電動機 0.4 kW)	2.3 m ³ /hr×1台 (電動機 0.4 kW)

表-3 機関部

	第六閘門号	第八閘門号
主発電機	AC 450 V×850 kVA×1台	AC 450 V×1,250 kVA×1台
同上原動機	4 サイクルディーゼル機関 1,500 PS	4 サイクルディーゼル機関 2,300 PS
第1補助 発電機	AC 110 V×5 kVA×1台	AC 445 V×100 kVA×1台
同上原動機	4 サイクルディーゼル機関 8 PS	4 サイクルディーゼル機関 120 PS
第2補助 発電機		AC 105 V×7.5 kVA×1台
同上原動機		4 サイクルディーゼル機関 12 PS
主空気 圧縮機	19 m ³ /hr×30 kg/cm ²	28.5 m ³ /hr×30 kg/cm ²
同上原動機	4 サイクルディーゼル機関 4 PS	4 サイクルディーゼル機関 7.5 PS
冷却 海水ポンプ	45 m ³ /hr	100 m ³ /hr
予備冷却 清水ポンプ	45 m ³ /hr	60 m ³ /hr
予備潤滑油 ポンプ	17 m ³ /hr	26 m ³ /hr
燃送 ポンプ	3 m ³ /hr	5 m ³ /hr

施工量：7,120 m³

土質：大転石層、砂岩、れき混じり砂質土

工事概要および実績：当工事は、九州電力が佐賀県東松浦郡値賀崎湾に原子力発電所を建設するにあたり、その荷役岸壁と取水口設備建設の床掘り工事である。当初、1,000 PS、4 m³ ディップ船で着工したが、各所に5～20 t程度の転石群が現われ、バケットつめホルダの破損が相次ぎ、ディップ船での施工が不可能となったため大形グラブ船第六閘門号がそのあとを受けて就役したものである。62トン WL、7 m³ のウルトラヘビータイプのグラブの使用によりその強じんな構造とたくま

表-4 工事实績

	就役日数 (日)	実働日数 (日)	就役時間 (hr-min)	浅瀬時間 (hr-min)	浅瀬量 (m ³)	m ³ /hr
合計	18(公休1)	17	224-05	128-20	7,120	55
1日平均			13-10	7-36	420	

(注) 浅瀬時間率が57.5%と低率となっているのは大転石がバークリフトに累積して排土作業に手間だったための土運船待ちに時間を費したためである。

しい掘削力とでこの工事を竣工に導いたといっても過言ではない。なお、その実績値は表-4のとおりである。

(b) 関門航路(高瀬地区) 航路 -12 m 浚渫工事

施工期間: 昭和46年8月23日~9月7日

昭和46年11月1日~11月30日

施工量: 26,600 m³

土質: 頁岩

工事概要および実績: 関門海峡整備5カ年計画の一部として第四港湾建設局より発注されたもので、区域全体にほとんど表面から頁岩層が分布しており、その計画水深までの層厚は約1 mである。この地区における頁岩の特徴として標準貫入試験の打撃回数50回に対して貫入値は9~22 cmと中質岩で節理、ヘアクラックもかなり発達しているため第三、第六、第八関門号等の大形グラブ船の威力が最も期待されるところで、全体の80%程度が素掘りで掘削可能であった。なお、当現場における潮流は関門海峡では比較的ゆるやかで、最強3.5 kt程度で、スパットを有する第六関門号では潮流による作業待時間は皆無であった(表-5参照)。

表-5 工事実績

	就役日数 (日)	実働日数 (日)	就役時間 (hr-min)	浚渫時間 (hr-min)	浚渫量 (m ³)	m ³ /hr
合計	46	43	602-15	441-25	26,600	60
1日平均			13-05	10-18	619	

(c) 関門航路(大瀬戸地区) 航路 -12 m 浚渫工事

施工期間: 昭和46年12月2日~12月30日

施工量: 13,500 m³

土質: 安山岩, 玢岩

工事概要および実績: 当現場は関門海峡大瀬戸地区内で最も潮流の早い場所で、最強時には6.2 ktを記録、併せて安山岩、玢岩といった圧縮強度500~1,000 kg/cm²の硬質岩盤地帯で浚渫工事における最大の難所とされていた現場である。当初試験掘りをかねて素掘り掘削で臨んでみたが、時間当たり20~30 m³と掘削効率低下のため碎岩浚渫に切換えて施工することにした。30トン碎岩船でピッチ3.0 m×3.0 m、貫入深さ1.8 mの碎岩を施した。ずり出し浚渫では時間当たり52 m³の実績を得た。なお、潮流による影響も大きく、5 kt以上になると着地時のグラブの流れが5~6 mにも達し、仕上精度の低下が考えられることから大

表-6 工事実績

	就役日数 (日)	実働日数 (日)	就役時間 (hr-min)	実働時間 (hr-min)	浚渫量 (m ³)	m ³ /hr
合計	29	27	386-15	278-00	13,500	48
1日平均			14-18	10-17	500	

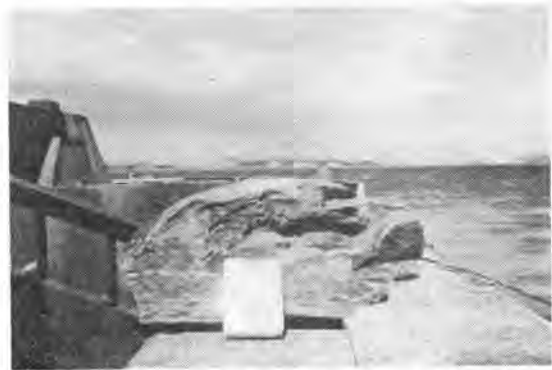


写真-3 浚渫された岩石(その1)



写真-4 浚渫された岩石(その2)

潮期には2~4時間の作業中止を余儀なくされた。しかしながら、この悪条件下における施工も第1次管理測量の竣工比率92%と高精度の結果を得て大形グラブ船の成果を十分発揮し得たと自負している(表-6参照)。

(2) 第八関門号の施工実績

本年3月末に建造された第八関門号は試運転終了後の4月3日より北九州港湾海灣において-9 mの航路拡幅工事に就役して4月24日までの22日のうち(機械改良による休止6日間を除く)、実働日数16日間で、砂岩、れき岩を含む硬土盤を約21,000 m³(1日14時間就役、1日平均1,300 m³、110 m³/hr)を施工したのち、5月1日より瀬戸内海、備讃瀬戸の-19 m航路の浚渫工事にあたっている。

この工事は5 ktの急潮流、-19 mの高水深、岩盤掘削と三大条件が重なっており、従来各種の浚渫船がこれに挑み、いずれも辛酸をなめて計画達成の見通しがつき難かった難工事の一つであるが、第八関門号は着工以来順調に施工を進めており、特に施工量の80%を素掘りで消化してその掘削力の強大さを実証し、さらに運転室に装備されたCRT表示式測深機によって竣工比率も99%という高精度をあげるなど、今後のこの地区における関連工事に明るい見通しをつけるものとして関係当局に高く評価されている。

大形くい打ち船

“うきしま号”の概要と施工実績

松 村 敏 明*

1. ま え が き

海洋土木工事も着々と大形化の方向に向かい、近年中には世界に類を見ない超大形海洋土木工事として本州四国連絡橋、関西新国際空港の建設が考えられている。これらの海洋土木工事を施工するに際し、波、風、潮流、工事施工精度および工程の問題などを合理的、経済的に解決するための昇降式作業台船として“うきしま号”が建造された。

最新鋭うきしま号は水深 65 m、潮流 8 kt、風速 20 m の気象条件下で作業のでき得るように完成され、作業および調査のため 80 t づり起重機および揚程 65 m の俯仰式全旋回クレーン、長大くい打ち、掘削機械なども搭載し、広範囲な海洋土木工事ができ得るようすべてのものが設備され、すぐれた機動性と幅広い特殊作業性を発揮するものである。以下、本船の概要を主として施工実績について述べる。

2. 仕 様 概 要

(1) 形 式

非自航式 4 本脚自己上昇式海上作業船

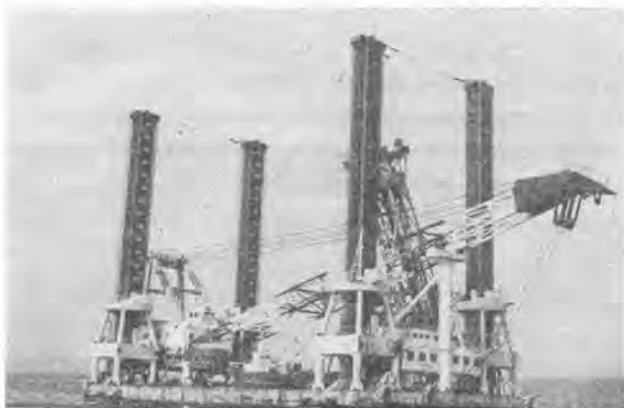


写真-1 うきしま号

(2) 主要寸法

長さ×幅×深さ：60 m×28 m×4.5 m

き っ 水：3.44 m (現地近距離移動)
3.04 m (遠距離えい航)

(3) スパット装置

スパット：鋼製角柱形

寸法 2.4 m×2.4 m 長さ 75 m

船体押上速度 0.25 m/min

スパット下降速度 0.58 m/min

押上荷重 4,500 t (1,125 t×4 組)

プレロード荷重 1,850 t

(3) くい打ち装置部

くい径×長さ：最大 ϕ 2.0 m×90 m (水面上)

最大くい打ち重量：直打ち 75 t 30 度斜打ち 48 t

くい打ち最大角度：前傾 30 度～後傾 30 度

くい押入能力：120 t×4.0 m/min

横行装置：ピンラック形 横行速度 1 m/min

俯仰装置：ボールネジ形 俯仰速度 1 m/min

雑用ウィンチ：7.5 t×20 m/min 2 台

(4) 起重機部

主巻能力：常用 80 t×5 m/min

つり上げ高さ：水面上 60 m

つり上げ半径：24～59.5 m

補巻能力：7.5 t×18 m/min

つり上げ高さ：65 m

つり上げ半径：26.5 m×62.5 m

旋回装置：全旋回式 旋回速度 1/3 rpm

俯仰装置：単胴ワイヤ形 俯仰速度 1 m/min

雑用ウィンチ：7.5 t×18 m/min

(5) 海洋気象条件

水 深：65 m

バージ下面～静水面：3.5～6 m

波 高：3.0 m

潮 流：8 kt

風 速：20 m

* 寄神建設(株)常務取締役海事部長

(6) 機 関 部

主原動機：立形車動4サイクルディーゼル機関
出力 600 PS/600 rpm 2台

補助原動機：立形車動4サイクルディーゼル機関
出力 75 PS/720 rpm 1台

(7) 電 気 部

主発電機：自己通風横防滴自励式三相交流発電機
500 kVA×450 V×60 Hz

補助発電機：自己通風
60 kVA×230 V×60 Hz 1台

(8) 操 船 部

操船ウインチ：20t×10 m/min 2基

揚錨ウインチ：20t×10 m/min 2基

作業ウインチ：20t×10 m/min 2基

(9) 船体押上装置（ジャッキング装置）

脚柱は全長 75 m、断面 2.45 m の高張力鋼板で作られた角柱で、船体四隅に組立られた支持構造およびジャッキング装置により構成され、海洋作業船として水面上 6 m 押し上げ、海中土木作業などに十分耐えうる構造としている。スパット用駆動装置は船首、船尾の甲板下に設けられたスパット油圧ユニット室より脚柱 1 本につきジャッキング装置 2 基、計 8 基 IHC 形を装備した。

油圧モータは定速形に特殊回路が組込まれ、船体浮上状態でスパットを降下する速度は 35 m/min、スパットが海底に達し、船体押し荷重がかかり、立上がりは始めるまで速度は 15 m/hr の速さとなり、脚柱 4 本はブリッ

表-1 鋼管ぐい形状寸法

種別	外径 (mm)	肉厚 (mm)	長さ (m)	本数	備 考
斜ぐい	812.8	9.5~12.7	55.5	4	橋台 No. 2
直ぐい	"	"	53.5	4	"
斜ぐい	"	12.7	61.5	4	橋台 No. 3~No. 5
"	"	"	63.5	8	"
直ぐい	"	"	57.5	4	"
"	"	"	59.5	8	"
斜ぐい	711.2	"	57.5	10	パイプライン
"	"	"	59.5	14	"
"	"	"	60.5	14	"
"	"	"	62.5	56	"
"	"	"	62.0	38	プラットホーム
"	"	"	60.0	26	"
"	609.6	"	62.5	16	No. 6 橋台
直ぐい	"	"	60.0	1	"
斜ぐい	"	"	62.0	4	"
"	"	"	61.0	8	"
"	1,219.2	16	62.0	24	ムアリングドルフィン No. 1~No. 4
直ぐい	1,422.4	20	58.0	18	プレスティングドルフィン No. 1~No. 2
小 計				261	
測量台	609	12.7	30.0	20	
計				291	

口径種別 φ812.8 $l=53.5\sim63.5\text{m}=32$ 本
φ711.2 $l=57.5\sim62.5\text{m}=158$ 本
φ609.2 $l=60.0\sim62.0\text{m}=29$ 本
φ1,219.2 $l=62.0\text{m}=24$ 本

表-2 月別作業表 (10 月は回航)

種別	打設本数	打設累計	稼働日数	荒 天	故 障	休 日
11 月	30	30	15	5	5	5
12 月	61	91	20	2	4	5
1 月	21	112	12	11	0	10
2 月	45	157	12	12	2	3
3 月	53	210	15	10	2	4
4 月	59	269	15	12	0	3
5 月	22	291	5	1	0	0
計	291		94	53	13	30

表-3 鋼管打設表

No.	区 分	径 (mm)	長 (m)	最大打設 (回)	最少打設 (回)	リバウンド 1 打当り (mm)	備 考
1	パイプライン	711	62	1,358	769	7	No. 4 付近
2	ローディング プラットホーム	711	62	982	725	6	斜ぐい
3	橋 台	812	61	841	841	7	"
4	ムアリング ドルフィン	1,219	62	793	793	5	"
5	プレスティング ドルフィン	1,422	58	925	925	5	直ぐい
6	歩 道 橋	609	61	721	721	10	斜ぐい

ジの操縦室で油圧リモコン装置により操作制御され、それぞれ同調、速度調整が自由にでき、立上り時の船体レベルおよび高さの検出は船体四隅に設置された海面測定装置により電氣的に検出表示し、船体傾斜は傾斜計で測定する。

本装置の操作は司令室内において船体傾斜および押し上げ高さ、各スパットの荷重等を監視しながらワンマンコントロールができるようになっている。

(a) 形 式

4本脚川崎 IHC 形自己上昇式海上作業船

(b) 主要寸法

バージ部：L 60 m×B 28.0 m×D 4.5 m
レ グ：断面 2.4 m×2.4 m×長さ 75.0 m
き ッ 水：3.44 m (現地近距離移動)
3.04 m (遠距離えい航)

3. 施工実績

工 事 名：東京ガス LNG タンカーバース棧橋ぐい打ち工事

工事場所：千葉県君津郡袖ヶ浦町

工 期：昭和 46 年 10 月 20 日～昭和 47 年 5 月 3 日

発 注 者：東京ガス

施 主：東亜港湾工業

(1) 工事概要

本工事はバース延長 531 m、天端幅 7 m のパイプラインにムアリングドルフィン、プラットホーム、歩道橋などを設けるもので、鋼管ぐい 261 本と別途測量台ぐい 20 本、総数 291 本を表-1 の形状寸法で実施した。

(2) 工事内容

月別作業内容は表-2 に示すとおりであり、鋼管の打

設状況は表-3に示すとおりである。

(3) 施工内容

(a) くい打ち

くい数 261 本のうち、直ぐいは 27 本、斜ぐい 234 本は ±10°~20° の斜角を持ち、水平角は 10°~46° で施工したが、その中で特にローディングプラットフォームについては面積が 450 m² に 38 本 (φ711 mm) を打設しており、鋼ぐいの隣接側距離が 0.5 m であるので、斜角および水平角を少しでも誤まると接触するため、注意深く入念に相互の角度を確認しつつ施工した。

全工事を通じて特に感銘を受けたものは施工精度の優秀さであり、許容精度 10 cm 以内にすべてが打設できたことは本船が優秀であるとともに、監督員、作業員の一致協力のあらわれであると思う。なお、本作業の全本数に対して平均誤差は 4.8 cm であった。

(b) 測量 (図-1 参照)

2 点交角で一定の基準高で辺長の距離を観測点とし、陸上と海上測量台より建込位置を視準した。仰角および水平角度についてはすべて本船側で行なった。

(c) 建込み (図-2 参照)

セットされたパイルは与えられた斜角度に合せたの外側に 10~15 cm の逃げ距離を取り、打設した。

(d) 打設

ハンマは当初 MB-40 形を使用し、約 100 本打設した。残数は MB-70 形により打設した。

4. むすび

本船は、前述のように超大形くい打ち船としてその施工精度の優秀さが各方面から賞讃され、大きな期待と関心が寄せられている。今後とも、その機能を十分に発揮し、港湾基礎工事に多大な役割を果たすことを確信している。



測点 A: 法線中心 (L30m×4m, DL+10m)
 B: 法線東側くい打ち用測量台その他
 C: 法線西側くい打ち用測量台その他
 D: ムアリングドルフィンを主体に考えた測量台
 E: ローディングプラットフォームを主体に考えた測量台
 F: ムアリングドルフィンを主体に考えた測量台

図-1 測量図

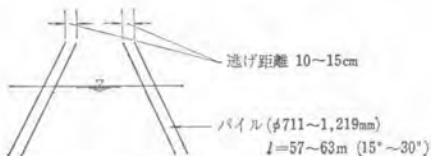


図-2 建込み図

深さ	土質名	標準貫入試験 N	累加打撃数	打撃回数					
				0	100	500	1,000	1,500	2,000
0				0	10	20	30	40	50
5	シルト	0	0	0	10	20	30	40	50
10					10	20	30	40	50
15		57	34						
20		115	21						
25		235	53						
30		341	57						
34		1,104	61						
36		1,251	87						

図-3 No. 2 ムアリングドルフィン (φ1,219, l=62 m, 斜ぐい +20°) の打設記録



写真-2 ムアリングドルフィン No. 3 (φ1,219, l=62 m, 斜 20°) 打込み状況—昭和 47 年 4 月 25 日~27 日—

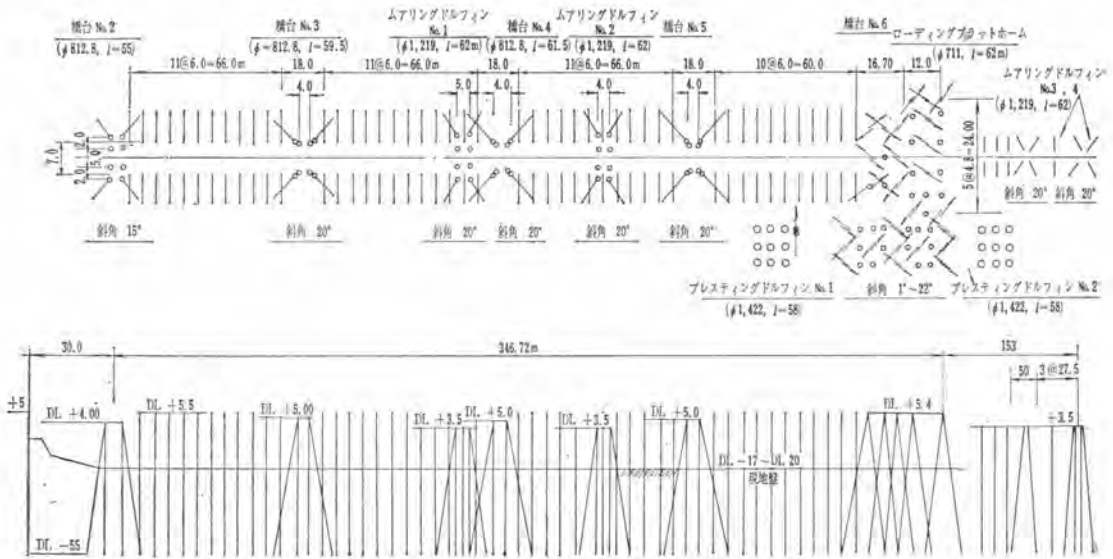


図-4 東京ガス LNG タンカーバースくい伏図

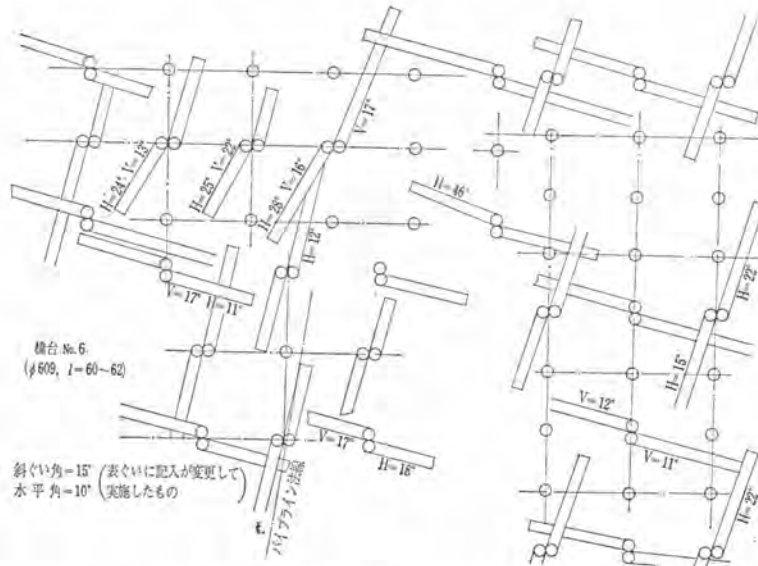


図-5 ローディングプラットフォーム (φ711, l=60~62m) くい打ち図

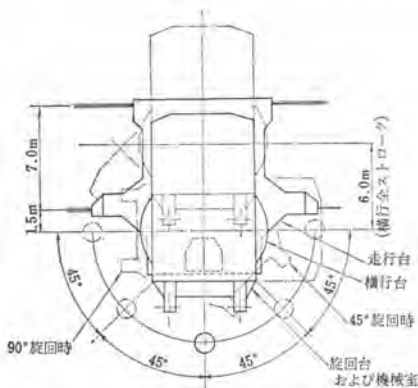


図-6 くい打ち装置部横行および旋回範囲図

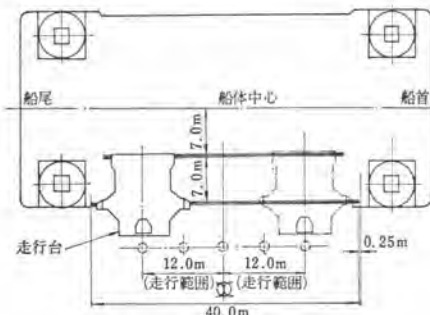


図-7 くい打ち装置走行範囲図

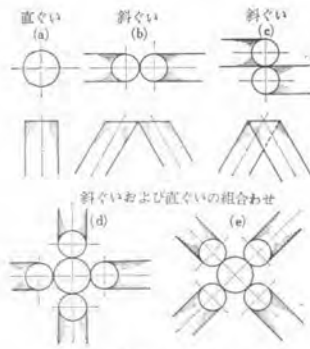
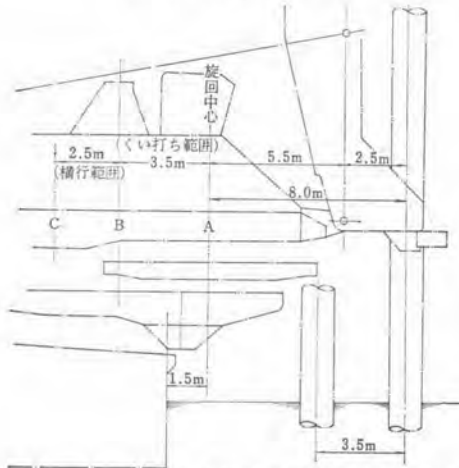
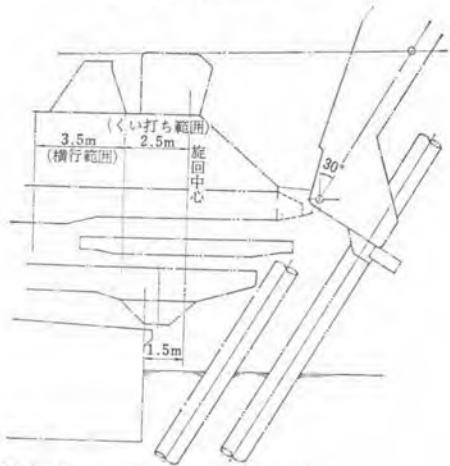


図-8 くい打ち組合せ図



横行全ストロークが6mで、くい打ち後の横行範囲（固定つかみがくいをかわして走行できる範囲）が最小2.5m必要であるためにくい打ち範囲は3.5mよりとれないので、その範囲内でくい打ちを行った。

図-9 やぐら垂直時におけるくい打ち範囲および横行範囲図



横行全ストロークが6mで、くい打ち範囲がやぐら30°時で最大2.5mよりとれない。これ以上後退すると走行台および船体にくいがあたることになる。ただし、やぐら俯仰角度が変わるとその角度に応じ最大3.5mまでくい打ちできるが、それ以上はできない。それはくい打ち後の横行範囲（固定つかみがくいをかわして走行できる範囲）が最小2.5m必要とするためである。

図-10 やぐら30°前傾時におけるくい打ち範囲および横行範囲図

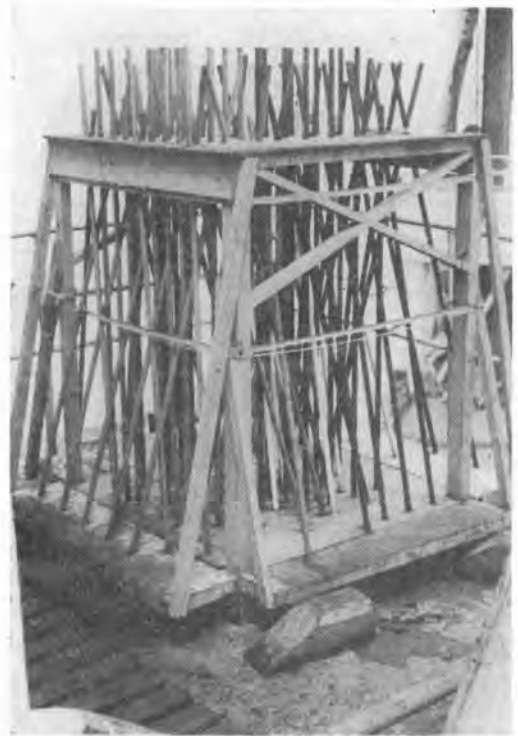
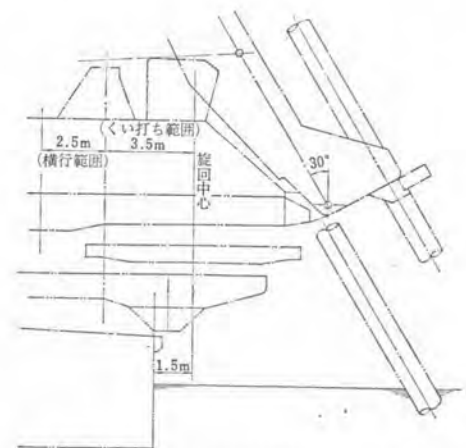


写真-3 ローディングプラットフォーム（φ711，L=59.5~62.5m）の密集群くいの模型



横行全ストロークが6mで、くい打ち後の横行範囲（固定つかみがくいをかわして走行できる範囲）が最小2.5m必要であるためにくい打ち範囲は3.5mよりとれないので、その範囲内でくい打ちを行った。

図-11 やぐら30°後傾時におけるくい打ち範囲および横行範囲図

D.E. 8,000 PS ポンプ船“駿河”の概要

五洋建設・船舶機械部

1. まえがき

本船は石川島播磨重工業および当社設計担当者による基本設計に基づき、石川島造船化工機で建造されたわが国最大級、最新鋭のディーゼルエレクトリック式ポンプ船で、昭和47年3月に完成した。

2. “駿河”の概要

本船は港湾、河川などにおいて浚渫および埋立工事に従事する非自航式ポンプ船である。浚渫対象土砂は、粗砂、土丹はもちろん、岩浚渫も可能なるよう計画、建造した。岩浚渫については当社所有のポンプ船“スエズ”等による経験が各所に生かされている。動力方式はディーゼルエレクトリック式とし、浚渫機械は操縦室から、また発電機およびディーゼル機関は機関制御室から遠隔制御できる。

浚渫作業の合理化、省力化をはかるため諸機械の日常保守点検、運搬などにも細かい配慮がはらわれている。特に警戒ウィンチの台数を従来のポンプ船よりもふやした。また、回航時には自力で上甲板上にスパットの格納

ができる。適用法規は、電気事業法、労働基準法および同関係法規を適用し、船舶安全法および同関係法規を参考として設計建造され、海外工事に随時就役できるよう回航を国際航海とする非自航式ポンプ船として初めて1966年国際満載吃水線条約証書を取得した。

3. 船体部

(1) 主要寸法

全長：約119.00m

長さ(形)：80.00m

幅(形)：19.40m

深さ(形)：5.60m (イニシャルトリム 1.00m)

満載きっ水：4.00m

(2) タンク容量

燃料油タンク (B重油)：855 m³

燃料油タンク (A重油)：58 m³

潤滑油タンク：72 m³

清水タンク：284 m³

バラスタシク：518 m³

(3) つり上げ装置

浚渫ポンプつり上げ用 30t ダブルレール電動
走行ホイスト 1台

浚渫ポンプ室および船首ウィンチ室用 10t 電
動ホイスト 2個付天井走行クレーン 1台

浚渫ポンプ軸系開放用 5t 電動ホイスト 1台
船尾ウィンチ室用 5t 電動ホイスト 2個付天井
走行クレーン 1台

カッタモータおよび減速機開放用 15t 電動ホ
イスト、天井走行クレーン 1台
船首船倉用 3t 電動ホイスト 4台

(4) 居住区冷暖房装置

セントラルユニット 2台

(5) 居住設備

船長室 (1人室)：1室



写真-1 D.E. 8,000 PS ポンプ船“駿河”



写真-2 運転操作盤

- 機関長室 (1 人室) : 1 室
- 電気長室 (1 人室) : 1 室
- 上級船員室 (1 人室) : 4 室
- 普通船員室 (2 人室) : 12 室
- 事務室兼サロン : 1 室
- 食堂・賄室・浴室 : 各 1 室
- 便 所 : 2 室
- 洗面所兼洗濯室 : 1 室

船形はイニシャルトリム付鋼製箱形で、船首はカットアップし、ラダーウェルを設け、船尾は舟形とした。船体主構造は横肋骨方式とし、船底はほぼ全長にわたって二重底構造であり、燃料油タンクおよび潤滑油タンクを設けた。また、岩浚漕を行なうという本船の特性を考慮して船体強度には特に注意し、各種荷重、振動に対して十分強固な構造とした。つり上げ装置はすべて電動式とし、作業性の向上による省力を行なった。特に 30t 浚漕ポンプ用電動走行ホイストは浚漕ポンプ用ケーシングを一体組み込みのまま搬入可能である。

居住区は 31 名分の居住設備を有し、集中冷暖房装置を設け、居室定員も 1 名または 2 名とするなど、居住性を一段と向上させた。

属具備品は国際満載吃水線条約証書を取得するため膨張式救命いかだなどの船舶安全法および同関係法規に基づく設備を行ない、国際航海にそなえて各種の回航要具を設備した。また、国内の長距離回航時には自力で上甲板上にスパットを格納および装着できるようスパットガントリ、スパット格納台などに工夫がなされている。

4. 浚漕機部

- (1) 浚漕深度 (ラダー下り 48° で)32 m
- (2) 浚漕ポンプ..... 1 台
- 形 式 : 横軸単段片吸込渦巻式二重ケーシング

揚水量 : 10,000 m³/hr
 全揚程 : 130 m
 所要馬力 : 8,000 PS
 回転数 : 270~355 rpm
 電動機出力 : AC 6,000 kW
 速度制御 : セルピウス制御および抵抗制御

(3) 船内主管

吸入管径 : 915 mm
 吐出管径 : 760 mm

(4) カッタ装置

カッタ電動機 : AC 750 kW 2 台
 カッタ減速機 : 全閉シングルヘリカル 2 段減速式 1 台
 カッタ回転数 : 32, 24, 16, 12 rpm
 回転制御 : 極数変換, 出力一定

(5) ラダーウィンチ..... 1 台

形 式 : 1 ドラム 2 ワイヤ式
 力 量 : 2×24 t×24 m/min

電 動 機 : AC 300 kW×600 rpm 1 台

(6) スイング兼警戒ウィンチ..... 1 台

形 式 : 2 スイングドラム, 2 警戒ドラム, 2 ワーピングヘッド

力 量 : スイングウィンチ 60/22.5 t×15/40 m/min
 警戒ウィンチ 30 t×15 m/min

電 動 機 : DC 220 kW×500~1,330 rpm 1 台

速度制御 : ワードレオナード方式

(7) スパット兼クリスマスツリーウィンチ... 1 台

形 式 : 2 スパットドラム, 2 クリスマスツリードラム, 2 ワーピングヘッド

力 量 : スパットウィンチ 30 t×36 m/min
 クリスマスウィンチ 30 t×15 m/min

電 動 機 : AC 250 kW×600 rpm 1 台

(8) 警戒ワイヤ巻取りウィンチ..... 2 台

形 式 : 2 ドラム



写真-3 浚漕ポンプ室

- 力 量：15 t×15 m/min
 電 動 機：AC 55 kW×900 rpm 2 台
 (9) スパット……………2 本
 直径×長さ：φ1,500 mm×44 m
 (10) クリスマスツリー装置……………1 式
 (11) 浚渫機部補機および特殊装置
 浚渫ポンプ用シーリングポンプ：横形電動渦巻式
 110 m³/hr×160 m 1 台
 浚渫ポンプ用潤滑油ポンプ：横形電動歯車式
 25 m³/hr×2.5 kg/cm² 1 台
 浚渫ポンプ主軸受潤滑油ポンプ：横形電動歯車式
 10 m³/hr×2.5 kg/cm² 1 台
 カッタ用シーリングポンプ：横形電動渦巻式
 110 m³/hr×160 m 1 台
 カッタ減速機用潤滑油ポンプ：横形電動歯車式
 40 m³/hr×4.6 kg/cm² 1 台
 浚渫ポンプ用潤滑油冷却器：横形表面冷却直管式
 70 m² 1 台
 浚渫ポンプ主軸受冷却器：横表面冷却直管式
 12 m² 1 台
 カッタ減速機用潤滑油冷却器：横表面冷却直管式
 30 m² 1 台
 カッタ減速機用潤滑油加熱器：電熱 2 段切替式
 50/25 kW 1 台
 浚渫装置用潤滑油清浄機：電動遠心式円筒形
 850 l/hr 1 台
 グリース給油装置：電動自動集中給油式 0.4 kW 3 台
 ジャイロコンパス：1 式
 電磁流量計：1 式
 浚渫深度計：電気式およびワイヤ目盛式 1 式
 ウィンチ監視用テレビ：1 式
 クリスマスツリーワイヤ操出量検出装置：1 式
 浚渫ポンプ吸入負圧調整装置：1 式

本船は岩浚渫を行なうためカッタおよび同駆動装置、サクションラダー、ラダーガントリーなどの構造および強度については特に慎重な考慮が払われている。浚渫機の操作は、操縦室でワンマンコントロールできるほか、警戒ウィンチ、スパットウィンチ、クリスマスツリーウィンチ、警戒ワイヤ巻取りウィンチは機側でも操作できる。また、浚渫諸条件に最も適した運転を行なうため、浚渫ポンプはセルビウス制御により 270~355 rpm の運転が可能である。

カッタ回転数は各種の土質を能率よく掘削するため出力一定で 12 rpm, 16 rpm, 24 rpm, 34 rpm の 4 段階に切換ができる。また、12 rpm は逆転可能である。スイングウィンチはワードレオナード制御により最も浚渫に適したスイングスピードが選択できる。荒天時の警戒作業を能率的に行なうため警戒ウィンチのほかに警戒ワイ

ヤ巻取りウィンチドラムを設けた。

カッタ減速機の潤滑油については、冷却器だけでなく、寒冷地における冷始動を考慮して加熱器も設備した。浚渫装置用潤滑油清浄機を備えてカッタ減速機および浚渫ポンプ主軸受潤滑油の清浄を可能にした。また徹底したグリース集中潤滑を行ない、ユニバーサルジョイントへの給油を除いて手差し給油箇所は皆無とした。

浚渫深度計は従来のワイヤ目盛式ときつ水の変化量が自動的に補正できる電気式浚渫深度計を採用した。船首および船尾ウィンチ室にはテレビカメラを設け、操縦室の受像器によって各ウィンチの運転状態の監視が可能である。

5. 機 関 部

- (1) 主発電機ディーゼル機関……………2 台
 形 式：4 サイクル単動無気噴油非逆転トランクピストン式過給機付ディーゼル機関、石川島播磨-S.E.M.T-ビールスティック 16PC 2V 形

定格出力および回転数：8,000 PS/514 rpm

- (2) 補助発電機ディーゼル機関……………1 台

形 式：4 サイクルトランクピストン式過給機付ディーゼル機関

定格出力および回転数：900 PS/720 rpm

- (3) 機関部補機

冷却海水ポンプ：横形電動渦巻式

750 m³/hr×18 m 1 台

冷却清水ポンプ：横形電動渦巻式

650 m³/hr×30 m 1 台

燃料弁冷却清水ポンプ：横形電動渦巻式

6 m³/hr×30 m 2 台

海水サービスポンプ：横形電動渦巻式

60 m³/hr×30 m 1 台

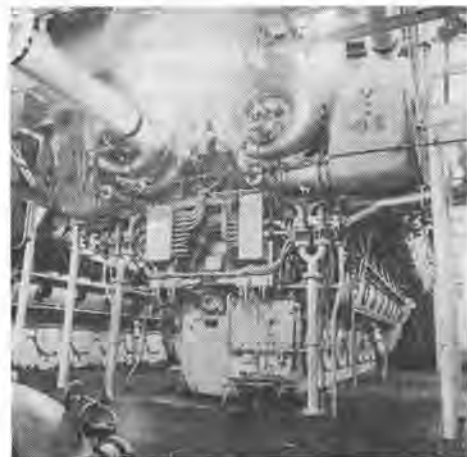


写真-4 主発電機機関

雑用水ポンプ：横形電動渦巻自吸式
270/60 m³/hr×15/30 m 1台

清水ポンプ：横形電動渦巻自吸式
5 m³/hr×40 m 1台

サニタリーポンプ：横形電動渦巻式
5 m³/hr×40 m 1台

冷房用冷凍機冷却海水ポンプ：横形電動渦巻式
75 m³/hr×20 m 1台

海洋生物付着防止海水ポンプ：横形電動渦巻式
15 m³/hr×20 m 1台

オイリイビルジポンプ：立形電動ピストン式
5 m³/hr×25 m 1台

液体抵抗器冷却海水ポンプ：横形電動渦巻式
160 m³/hr×18 m 1台

潤滑油ポンプ：横形電動ねじ式
125 m³/hr×7.3 kg/cm² 3台

燃料油ブースタポンプ：横形電動歯車式
7 m³/hr×7 kg/cm² 1台

主燃料油移送ポンプ：横形電動歯車式
20 m³/hr×3 kg/cm² 1台

燃料油ブースタ兼補助燃料油移送ポンプ：横形電動歯車式
7 m³/hr×3/10 kg/cm² 1台

潤滑油移送ポンプ：横形電動歯車式
5 m³/hr×3 kg/cm² 1台

スラッジポンプ：横形電動渦巻式 2 m³/hr×25 m 1台

燃料油清浄機：電動遠心式分離板自動清浄形
3,400 l/hr 3台

潤滑油清浄機：電動遠心式分離板自動清浄形
3,000 l/hr 2台

主空気圧縮機：立電動水冷 2段圧縮
100 m³/hr×25 kg/cm² 1台

操作用空気圧縮機：立電動空冷 2段圧縮
290 m³/hr×7 kg/cm² 2台

非常用空気圧縮機：ディーゼル機関駆動立 2段圧縮
4.5 m³/hr×25 kg/cm² 1台

潤滑油冷却器：横表面直管式 100 m² 2台

清水冷却器：横表面直管式 300 m² 1台

燃料弁清水冷却器：横表面直管式 4 m² 1台

補助発電機用清水冷却器：横表面直管式 35 m² 1台

主発電機軸受用潤滑油冷却器：横表面直管式 2 m² 2台

主燃料油加熱器：横形独立電熱式 40 kW 1台

清浄機燃料油加熱器：横形独立電熱式 30 kW 3台

清浄機潤滑油加熱器：横形独立電熱式 40 kW 2台

主空気タンク：立形鋼板溶接製
2.5 m³×25 kg/cm² 2台

補助空気タンク：立形鋼板溶接製
300 l×25 kg/cm² 1台

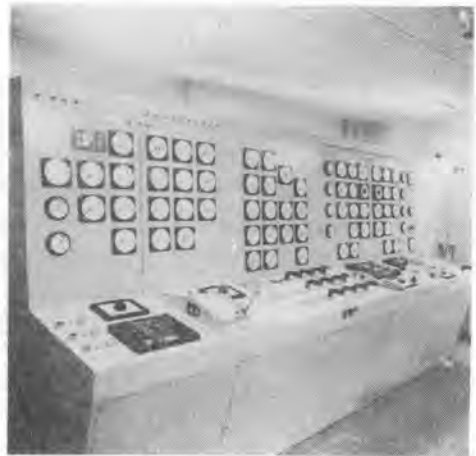


写真-5 機関制御室

操作用空気タンク：立形鋼板溶接製
1.5 m³×7 kg/cm² 2台

油水分離器：自動排油式 5 t/hr 1台

海洋微生物付着防止装置：海水電解式 1,600 m³/hr 1台

5,500 kVA の主発電機 2台は 8,000 PS のディーゼル機関 2台で駆動され、750 kVA の補助発電機は 900 PS のディーゼル機関で駆動される。機関室内上甲板には機関制御室を設け、主発電装置の遠隔操縦、補助発電装置の遠隔制御、機関部計器の集中監視が行なえるようコンソール形の操縦台、集合計器盤および警報盤を配置した。また、機関制御室前に設けた集合起動器盤からポンプなどの主要補機をセミシーケンシャルに遠隔発停が行なえる。

このような自動化を行なうことにより労力の軽減をはかり、機関制御室には冷暖房および防音防熱装置を設備して作業環境の改善をはかった。主発電機ディーゼル機関は機関制御室から電気・空気の遠隔操縦装置により制御可能である。遠隔操縦装置は機関補機と各種インターロックを施し、機関には各種保護装置を設けて安全かつ安定した運転ができる。補助発電機ディーゼル機関は機側で起動し、遠隔で停止する。主発電機との並列運転操作は機関制御室で行なう。

機関補機はすべて電動とし、主空気圧縮機、操作用空気圧縮機および燃料移送ポンプなどは自動発停を行ない、各冷却器および加熱器は自動温度調節とした。操作用空気圧縮機は特に 2台設備し、空気工具使用などによる多量の空気消費に際して操作用空気が不足しないよう配慮した。また、海水汚濁防止のため自動式の油水分離器を備えるとともに、油清浄機より自動排出されるスラッジ処理を行なう専用ポンプを取付けた。各燃料タンクの操作弁および油面計を 1個所に集中して設備し、燃料移送が容易に行なえるものとした。

6. 電気部

- (1) 主発電機.....2台
 形式：防滴保護他力管通風形静止自磁方式
 定格：5,500kVA×6,600V×3φ×60Hz×514rpm
- (2) 補助発電機.....1台
 形式：防滴保護形静止自磁方式
 定格：750kVA×450V×3φ×60Hz×720rpm
- (3) 変電装置
 カッタ用変圧器：3,000kVA×6,600/3,000V×3φ×60Hz 1台
 動力用変圧器：2,000kVA×6,600/450V×3φ×60Hz 1台
 照明用変圧器：100kVA×450/105V×3φ×60Hz 1台
 溶接用変圧器：150kVA×450/220V×3φ×60Hz 1台
- (4) 配電装置
 6,600V 関係：主発電機盤2面，同期盤1面，浚渫ポンプ電動機盤1面，カッタ用変圧器盤1面，動力用変圧器盤1面
 3,300V 関係：カッタ電動機盤2面，セルビウス電動機盤1面
 低圧関係：補助発電機盤1面，440V 給電盤1面，220V 給電盤1面，100V 給電盤1面
- (5) 動力設備
 浚渫ポンプ電動機：防滴保護他力管通風形巻線形誘導機 6,000kW×6,600V×3φ×60Hz×360rpm 1台
 同上用電動発電機：防滴保護他力管通風形他励分巻直流電動機 (1,300kW×920rpm)，防滴保護他力管通風形誘導交流電動機 (1,250kW×3,300V×3φ×60Hz) 1組
 カッタ電動機：開放保護屋外形4段極数変換 750

kW×3,300V×3φ×60Hz 1,200/900/600/450rpm 2台

スイング兼警戒ウィンチ電動機：防滴保護形他励分巻直流電動機 220kW×440V×1,330rpm 1台

ワードレオナード制御用電動発電機：防滴保護形巻線形誘導電動機 (280kW×440V×3φ×60Hz×1,800rpm)，防滴保護形他励複巻直流発電機 (250kW×440V) 1組

ラダーウィンチ電動機：防滴保護巻線形 300kW×440V×3φ×60Hz×600rpm 1台

スパット兼クリスマスツリーウィンチ電動機：防滴保護巻線形 250kW×440V×3φ×60Hz×600rpm 1台

警戒ワイヤ巻取りウィンチ電動機：防水巻形 55kW×440V×3φ×60Hz×900rpm 2台

主発電機の容量は浚渫作業に十分なものとし，主発電機相互間には自動同期投入装置および自動負荷分担装置を設け，常に自動操作による並列運転を行なう。補助発電機は主発電機のスタンバイおよび非常時に必要な電力を供給できる容量とし，主発電機と補助発電機との間の負荷受渡しは動力変圧器を介して自動的に並行運転および負荷移動ができる。

変圧設備は技術面，経済面から検討の結果，浚渫ポンプ用電動機は 6,600V，カッタ電動機およびセルビウス制御用発電機は 3,300V の高圧とした。他の動力設備は 440V とし，溶接用には 220V，照明用には 100V を採用した。配電設備はポンプ船特有の悪環境，すなわち，振動，衝撃，塩害，多湿などに耐え得るように配慮されている。

浚渫ポンプはセルビウス制御されるが，同装置が故障した場合でも 2 次抵抗制御によって運転を継続できる。カッタ電動機は岩浚渫時の振動や急激な負荷変動に耐え得る強固な構造とした。

7. あとがき

本船は本年 3 月 15 日に竣工，直ちに横浜金沢地区埋立工事に就役し，土丹および粘土の浚渫を行ない，6 月 28 日日本工事を完了した。次いで 7 月 7 日より加古川地区においてれきの浚渫を施工中である。所期のとおり順調な浚渫作業を続けており，今後岩浚渫における能力の発揮が期待される。

以上，“駿河”の概要について説明したが，本船建造に関しいろいろご協力下さいました石川島播磨重工業，石川島造船化工機をはじめ関係各社に本誌を借りて厚く感謝の意を表します。

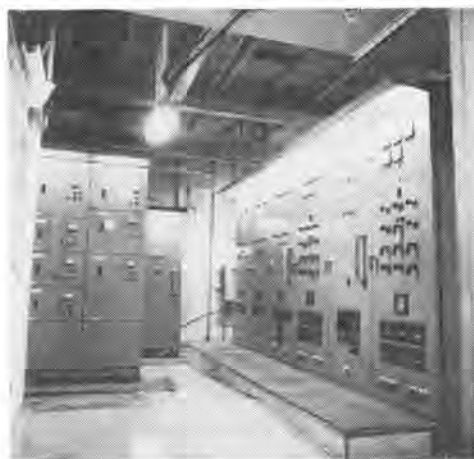


写真-6 配電盤

現場フォアマンのための土木と施工法

XVII. 建設機械概説

3. ショベル系建設機械 (その4)

田中成一*

3.3 フロントアタッチメントと用途

3.3.1 バックホウ

図-48、図-49 は機械式、油圧式のバックホウで、このアタッチメントはブーム、アーム、バケット、補助Aフレーム、ワイヤロープ、油圧シリンダ、配管などで構成されている。

(1) 機能

機能は掘削、巻上げ、旋回、ダンプの動作からなり、これを組合わせて掘削、積み込み等を行なうものである。

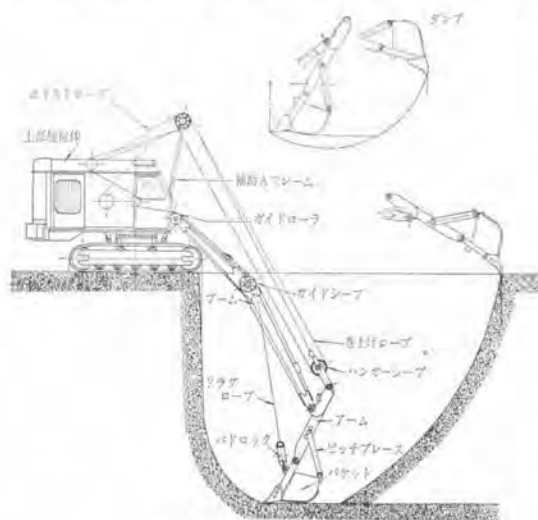


図-48 バックホウ (機械式)

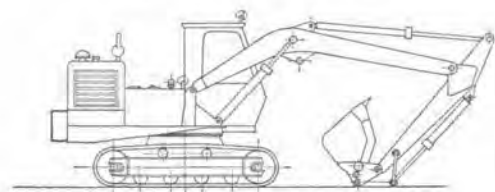


図-49 バックホウ (油圧式)

(a) 掘削動作

機械式の掘削動作はブームポイントにピン結合されたアーム (アーム先端にバケットが固定されている) をドラグロープによって引寄せせる作動により行ない、油圧式ではアームシリンダ、バケットシリンダの操作によってバケット (アームとバケットとはピンで回転できるように取付けられている) を引寄せせる作動によって行なう。

(b) 巻上動作

機械式の巻上動作はアームのブーム側端部を巻上げロープを引いてブームを上方に持上げる作動によって行ない、油圧式にあってはブームシリンダによって主として行なう。油圧式でアームが2段式となっている場合にはアームシリンダによってこの動作を行なうことがある。巻下げの動作は巻上げと反対の操作によって行なう。

(c) 旋回動作

旋回動作は上部旋回体とともにフロントアタッチメントを旋回することによって行なう。

(d) ダンプ動作

ダンプ動作は掘削動作の反対の操作と考えるとよく、機械式にあってはドラグロープをゆるめることにより、また油圧式にあってはバケットシリンダによって行なう。

(2) 用途と特長

バックホウは図-48のように機体の位置する地盤以下の掘削作業を行なうのに適しており、溝掘り、床掘りに用いられるのが普通である。後述のドラグライン、クラムシェルも用途としては同様であるが、バックホウはドラグライン、クラムシェルに比較して掘削半径、掘削深さなど作業範囲が小さいかわりに大きな作業量を出し得ることが特長である。この大作業量の特長は油圧式バックホウの場合、これが最も顕著な特性となっており、油圧ショベルはバックホウ専用といてよいほどバックホウアタッチメントの普及率が高くなっている (この特性については後述の「完成機」の項でも観点をあらためて説明する)。

* 日立建機 (株) 技術部副部長

3.3.2 ショベル、フェイスショベル、およびローディングショベル

図-50 は機械式ショベル、図-51 は油圧式フェイスショベル、図-52 は油圧式ローディングショベルである。これらアタッチメントの構成は一般にブーム、ディップステッキ（アーム）、バケット（ディップ）、ワイヤロープ、油圧シリンダ、配管などからなっている。

ショベルアタッチメントにはこれらのほかにディップに開閉し得るディップドアが設けられ、これを開閉するディップ開き装置が備えられており、さらに機械式ショベルの場合にはディップステッキの押出・引込装置、サドルなどを用いていることがフェイスショベル、ローディングショベルとの構成の違いである。ローディングショベルにはリンク機構などによってバケットを水平前方に押出すすくい込み機構を備えているものがある。

(1) 機能

ショベル、フェイスショベル、ローディングショベル

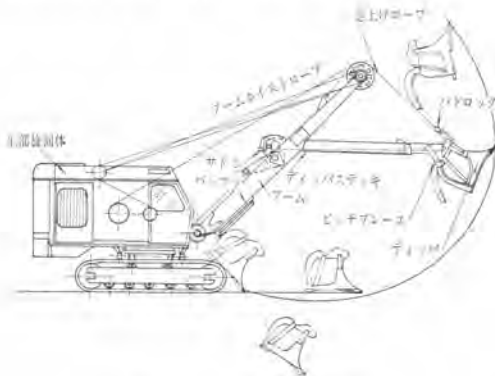


図-50 ショベル（機械式）

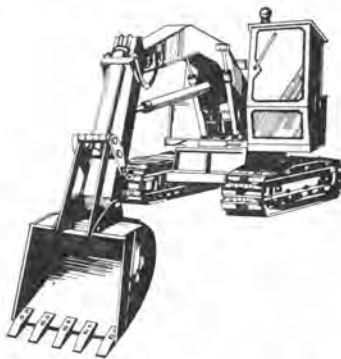


図-51 フェイスショベル（油圧式）

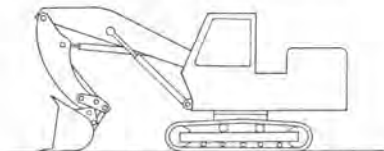


図-52 ローディングショベル（油圧式）

の各フロントアタッチメントを通じてショベル系建設機械として歴史的にも代表的なものが機械式のショベルアタッチメントと考えられるので、機能はショベルアタッチメントを中心に説明する。

2.2 項（本誌昭和 47 年 6 月号参照）の図-2、図-3 にショベルアタッチメントの作業動作を、人間自身がショベル（いわゆるスコップ）を扱う動作と対比して示したが、機械の機能も人間が行なう動作と同様に行なわれていることがわかる。すなわち、機能は掘削（巻上げおよび押し出し）、旋回、ダンプの動作からなっている。

(a) 掘削動作

機械式の掘削動作はブームのほぼ中央部にあるサドルによってディップステッキが前後の滑動とサドル軸中心の回転運動とが自由に行ない得るように支えられ、ディップステッキの前端に固定されたディップを前方に押し出しながら同時にディップ部分を上方に巻上げることによって行なっている。油圧式ではショベル、フェイスショベルともにブームシリンダ、アームシリンダの操作によりアーム先端に取付けられたバケットを持上げる動作によって行なう。ローディングショベルでは掘削動作がすくい込むような動作となるのが特長で、主としてアーム先端のバケットを水平前方に押し出し、巻上（持上）げる動作によって行なう。

(b) 旋回動作 (3.3.1 の (1) の (c) 項参照)

(c) ダンプ動作

ダンプ動作はディップ開き装置を操作してディップドア部分のラッチ（かんぬき）を引くことによりディップドアを開くもので図-53 は機械式のディップ開き装置の一例である。油圧式ではディップドアの開閉に特別の油圧シリンダを用いるのが普通である。ロー

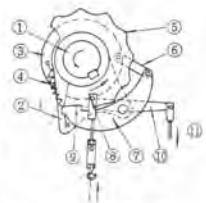


図-53 ディップ開き装置

ディングショベル、フェイスショベルではバケットシリンダを用いてバケット（ディップ）を下向きに回転することによりこの動作が行なわれるが、ショベルアタッチメントと同様にディップ開き装置を用いる方式もある。

(2) 用途と特長

ショベル、フェイスショベル、ローディングショベルは一般に機体が位置する地盤以上の掘削（積込）作業を行なうのに適したアタッチメントであり、これらのうちローディングショベルは掘削用の一般のバケットに対して 2~2.5 倍程度の大きな容量のものが用いられているのが普通で、ルーズな土砂の積込みに用いられる。

ショベル、フェイスショベル、ローディングショベルの各アタッチメントは前項の油圧式バックホウとともに機体の全重量を掘削力として利用できる特長を持っていることがドラグライン、クラムシエル（バケット重量の

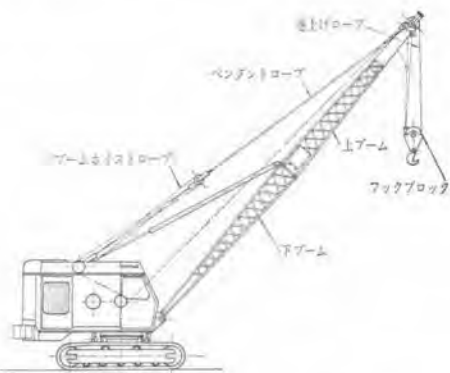


図-54 フック付クレーン（機械式）

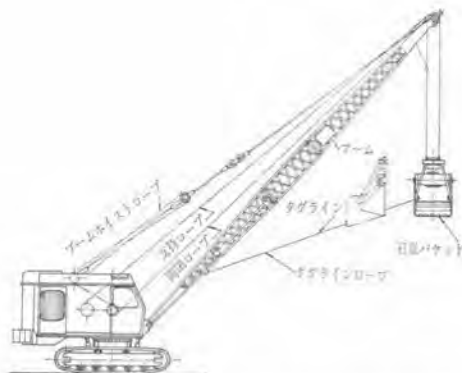


図-56 グラブバケット付クレーン（機械式）

みが掘削力に利用される), あるいは機械式バックホウ（フロントアタッチメント重量が掘削力に利用される）との差異の第一で, 比較的掘削に適している。第二にはバケット（ディップ）が左右旋回の方角と前後方角とに対してピン（アックスル）によって固定されていることによりバケットの位置が安定（前後, 左右に振れないこと）であり, 作業範囲が小さいこととともに作業のサイクルタイムが短い。したがって, 同一容量のバケット（ディップ）であっても時間当りの作業量が多い。

3.3.3 クレーン, タワークレーン, およびバケット付クレーン

これらのフロントアタッチメントはフック, グラブバケットあるいはリフティングマグネットなどによって, パラ物を含めた一般の荷役作業を行なうものである（図-54～図-60 参照）。これらの構成はブーム（タワー）, ジブ（タワージブ, フックブロック, その他グラブバケット, リフティングマグネットなどのつり具）, ワイヤロープ, アーム, 油圧シリンダ, 油圧配管等からなる。

(1) 機能

機能は一般につり上げ, 旋回, 位置決め（作業半径の選択）, つり下げの動作からなっている。グラブバケットの場合には開閉ロープを用いたつかみ上げとダンプの操作が加わり, リフティングマグネットでは鉄材などの着脱が加わる。

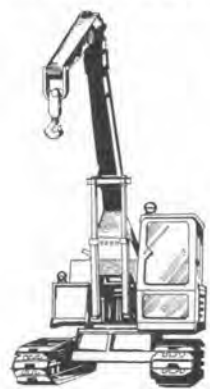


図-55 フック付クレーン（油圧式）

(a) つり上げおよびつり下げ動作

つり上げおよびつり下げ動作は巻上げロープの巻上げ, 巻下げの作動により, またはブームシリンダ, アームシリンダの操作によって行なう。荷をつったまま保持することは制動装置によって行なう。また巻下げにあたっては, 制



図-57 クレーンアタッチメントの応用例

動装置のみによって行なうことは軽負荷, 低揚程の場合はもちろん可能であるが, 高負荷（大荷重）, 高揚程の際に制動装置のみで行なうことは制動装置の熱容量などから危険な場合があり, 動力降下装置を用いることが一般に行なわれている。

(b) 旋回動作（省略）

(c) 位置決め動作

（作業半径の選択）

位置決め動作はブームホイスト, またはブームシリンダ, アームシリンダの操作により適当な作業半径の選択を行なう。

(2) 用途と特長

クレーンのブームは二つの形式に大別される。これにはラチス構造の軽量長大なブームとボックス構造の伸縮式のブームとがある。前者のラチスブームは機械式, 油圧式のクローラークレーンと, 機械式のトラッククレーンに用いられており, 後者の伸縮



図-58 タワークレーン

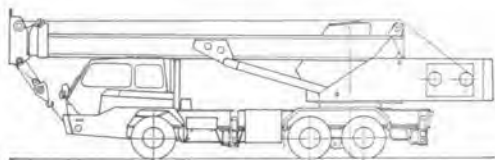


図-59 油圧式トラッククレーン



図-60 油圧式クローラークレーン

ブームは油圧式のトラッククレーンに用いられている。この2形式のブームの得失を同級のトラッククレーンを例にとって比較すると次のようになる。

最短ブームでの最大つり荷重はほぼ同等であるが、中間のブーム長さでの10m以上の作業半径では許容できるラチスブームの定格荷重はボックス伸縮ブームの場合の2倍程度の大きなものとなっている。これは構造の差によるブーム固有の重量がラチスブームの場合格段に軽量であることが主原因である。この反面、長大なブームとするときの組立あるいは分解の工数ではボックス伸縮ブームに大きな利点があり、これが近年の油圧式トラッククレーンの急成長の主因である。しかし道路輸送規制の強化など、大形機械輸送の大きな問題があるが、これについては後述する。

クレーンのブームの応用形には先端部に補助のジブを用いているもの(図-61参照)がある。機械式の巻上装置は2組あるのが普通であるから、ブームポイント部分に主巻フックを、さらにジブ先端部に補巻フックを使用する方式が軽量物の荷役によく用いられている。

ジブが使用される理由はブームよりもジブの方が軽量

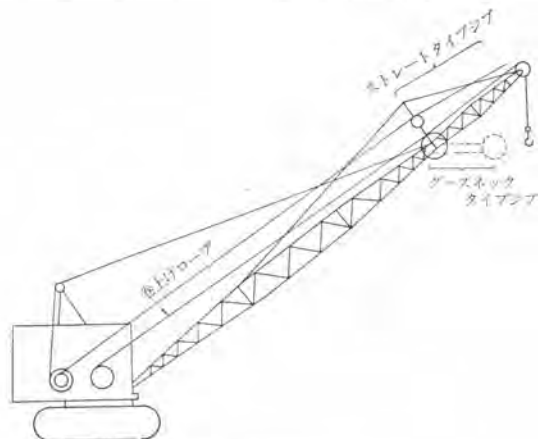


図-61 ジブ付クレーン

であるためブームにジブを加えた長さがブームのみの場合に比べて大きくできることと、ジブをブームに対して $10^{\circ}\sim 30^{\circ}$ 傾けてセットすることによってブーム下部のいわゆる“ふところ”を広く使えることである。

(a) タワークレーン

タワークレーン(図-58参照)はブームを完全に直立させたタワーとし、この上部にタワージブを俯仰させる構造となっているので前項のジブ付ブームよりもさらにふところの広いものとなっている。これは鉄骨建築、プレハブ建築、港湾岸壁の本船荷役の場合など、ブームを斜方向に出しているクレーンよりも相手側にクレーンを近付けられる(作業半径が小さい)ので、つり上げ荷重の大きい範囲を使い得るなどの面に利点がある。

(b) グラブケット付クレーン等

グラブケット、リフティングマグネットなどを用いて土砂その他のいわゆるバラ物荷役や鉄材などを扱いやすくしたものである(図-56、図-57参照)。

3.3.4 クラムシェル、ドラグライン

図-62、図-63はクラムシェル、ドラグラインの例で、その構成は、機械式の場合、ブーム、ケット、ワイヤロープなどから成り、油圧式(クラムシェル)の場合はブーム、アーム、ケット、油圧シリンダ、配管からなる。これらはいずれも掘削に用いるもので、機械式ではクレーンと共通の長いブームを使用し、また油圧式のクラムシェルではバックホウと同様のブーム、アームを使用するのが普通である。

(1) 機能

機能は掘削、つり上げ(巻上げ)、旋回、ダンプの動作からなる。

(a) 掘削動作

クラムシェルの掘削動作は、グラブケット式の掘削ケットのシェルを開閉のロープ(機械式)または油圧シリンダ(油圧式)の操作によって行なう。

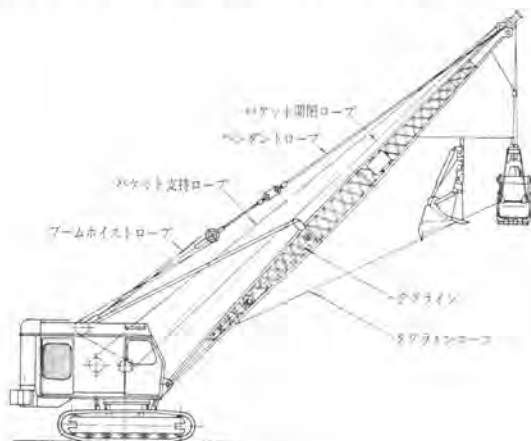


図-62 クラムシェル

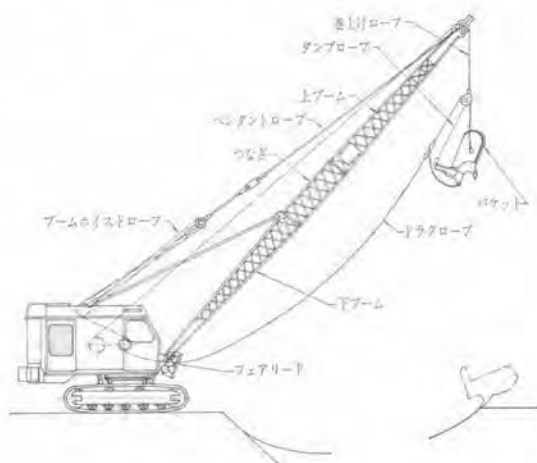


図-63 ドラグライン

(b) つり上げ(巻上げ)動作

この動作は掘削が終わったバケットをクラムシェルの場合は開閉ロープをさらに引続ける作動または油圧シリンダでアーム、アームを持上げることによって行ない、ドラグラインの場合には巻上げロープによって行なう。

(c) 旋回動作(省略)

(d) ダンプ動作

クラムシェルのダンプ動作は、機械式の場合、支持ロープの保持と開閉ロープのゆるめとを同時に操作し、また、油圧式では油圧シリンダの操作により行ない、ドラグラインではドラグロープをゆるめることによって行なう。

(2) 用途と特長

機械式の特徴は前述のように長大なクレーンブームを用いてワイヤロープによってつり下げたバケットによって掘削、積込みを行なう機種であるから、前述のバックホウやショベルなどと異なって作業範囲が大きいので、クラムシェルの場合にはビル建築の地下部分の掘削、ドラグラインの場合には水中からの砂利採取などに使用されることが多い。しかし、作業範囲が大きいことと、バケットをワイヤロープのみで保持していることから、作業サイクルはバックホウやショベルなどと比べて遅くなっている。

3.3.5 パイルドライバ

パイルドライバアタッチメントは建築、橋脚などの基礎となるくい打ち、仮設材の打抜きに用いられるもので、その形式には懸垂式(図-64、図-65参照)、直結式(図-66参照)などの形式があり、構成はブーム、リーダー、ステー、キャッチフォーク、ハンマ、ワイヤロープ、油圧シリンダ、油圧配管、特殊Aフレームなどからなる。ハンマには重垂式のドロップハンマ、ディーゼルハンマ、振動ハンマなどのパワーハンマがある。

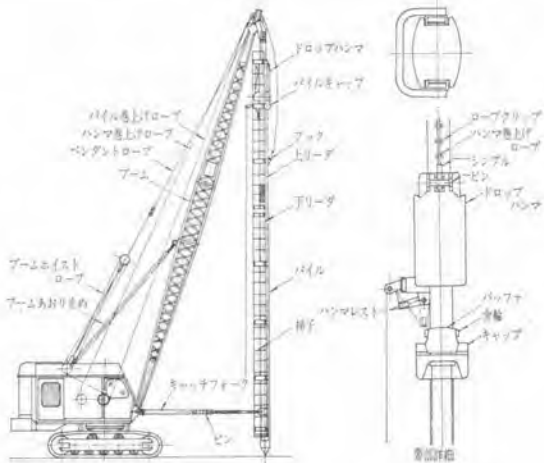


図-64 ドロップハンマ式パイルドライバ

(1) 機能

機能はくい立て、くい打込み、くい引抜き動作からなっている。

(a) くい立て

くい立て動作は巻上げロープによりくいを引寄せてハンマが打込む位置にくいをセットすることによって行なう(ハンマ部のキャップをくい頭部にセットする)。

(b) くい打ち

くい打ち動作はドロップハンマではハンマの巻上げロープをゆるめてハンマを自由落下させることにより、またパワーハンマ式では動力で打撃を与えることによって行なう。

(c) くい抜き動作

主として振動式ハンマと特殊Aフレーム(くい抜きの反力をブームに伝達させないためのフレーム)とを用い

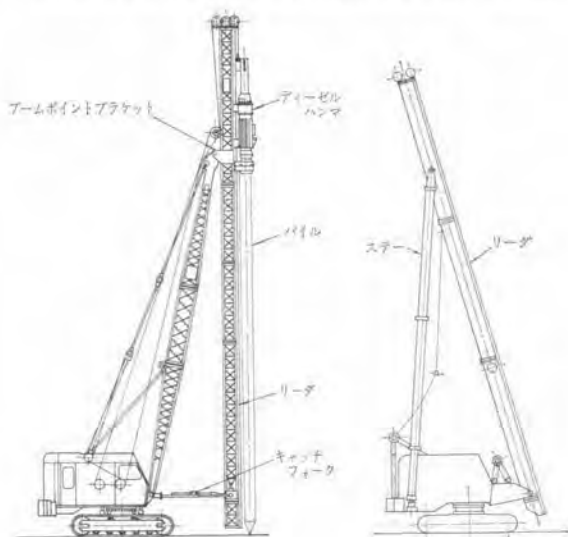


図-65 ディーゼルハンマ式パイルドライバ(懸垂式)

図-66 直結式パイルドライバ

てH鋼、シートパイルなどの仮設材の引抜きを行なうもので、巻上げロープを巻上げる作動によって行なう。

(2) 用途と特長

主として基礎用の既成ぐいや仮設材のうち抜きに用いるが、懸垂式リーダはクレーンの応用形として、直結式に比べ比較的小容量のくい打ちに用いられる。さらに直結式は図-66のように斜ぐい打ちにも利用でき、また直立のときは懸垂式よりも大容量である。振動式ハンマは仮設材のうち抜きに主として用いられている。

3.3.6 アースオーガ、アースドリル

くい用の孔掘削に用いられるもので、アースオーガ(図-67参照)は既成ぐい用の小孔径用、アースドリル(図-68参照)は現場打ぐいの大孔径用などに主として用いられる。なお、アースオーガはパイルドライバのハンマの代わりにオーガを用いるものであり、構成の説明は省略する。アースドリルの構成はブーム、フロントフレーム、ドライブギヤ、ケリーバ、ドリリングバケットなどからなっている。

(1) 機能

これらフロントアタッチメントの機能は掘削、巻上げ、旋回、ダンプの動作からなる。

(a) 掘削動作

掘削動作は巻上げロープをゆるめながらオーガまたはケリーバ(バケット)に回転を与え、オーガまたはバケットを貫入させることによって行なう。なおオーガの場合にはオーガを継足すことにより、またアースドリルの場合にはケリーバを3重構造にすることによって大深度の掘削ができる。

(b) 巻上動作

巻上げロープによってオーガ、バケットを巻上げる作動によって行なう。

(c) ダンプ動作

ダンプ動作は、アースオーガではオーガを空中で回転する作動、アースドリルではドリリングバケットの底部を開く作動によって行なう。

(2) 用途と特長

前述のように用途は基礎工事用であるが、前項のパイルドライバが打撃音などの騒音や振動の発生が大きいものに対して、アースオーガ、アースドリルでは騒音発生が少ないことが特長である。

3.3.7 その他のフロントアタッチメント

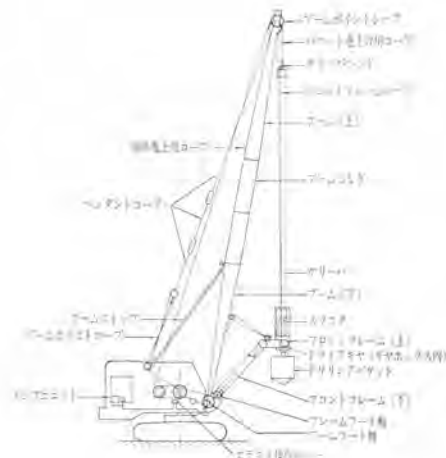


図-68 アースドリル

本項で構成、機能、特徴などおもなフロントアタッチメントについて説明したが、その他のものは主として油圧ショベル特有のフロントアタッチメントで、2.4.5項(本誌昭和47年6月号)では図示と名称をあげることにのみとどめたが、この項ではそれらの用途を説明し、構成、機能については省略する。

(1) 側溝掘りフロント

標準のバックホウフロントのブームを左右に屈曲できる構造として、道路側溝等現場が狭く溝の中心に本体を置けない壁ぎわなどの溝掘り作業が能率よくできる。

(2) エゼクタバケット

バケットリンクにより作動する強制排土板を持つバケットで、粘着土質の幅狭溝の掘削に有効である。

(3) 梯形バケット

掘削跡が梯形に掘れる特殊形状のバケットで、農業用水、道路側溝等V形溝をきれいに仕上げる。

(4) のり面仕上げ機

ホウバケットの代わりにブレードとフラットな底板を持つりのり面バケットを取付けたもので、築堤、道路、圃場整備等の盛土のり面の造成において土砂のかき上げ、押土による荒造成から転圧、芝付用の切込作業まで一連のり面造成作業を能率よくできる。

(5) ブレーカ(油圧、空圧)

ホウバケットの代わりに破砕機(ブレーカ)を取付け、岩の小割作業、舗装道路の破砕等に使用するもので、ホウフロントの大きなリーチとフロント先端のチルトバック、本体の旋回動作をフルに活かせるため破砕機の能力をよく発揮し、作業能率が非常によい。

(6) 油圧アースオーガ

本体の油圧を動力源とした油圧駆動の小形オーガで、小規模建築の基礎や土留ぐいの掘削に使用される。ブーム先端にリーダを取付けてガイドする方法と、ホウフロントの先端につり下げる方法とがある。

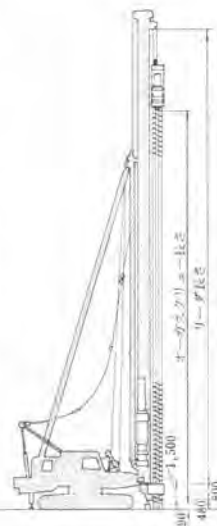


図-67 アースオーガ
(ディーゼル
ハンマ併用)

防衛庁技術研究本部第4研究所

梅田亮栄* 斎藤二郎**



関東以西に大きな被害をもたらした梅雨前線の活動もややにぶり、“嵐の前の静けさ”か、続いて無気味な台風6号の接近が報ぜられている7月のある日、私達は神奈川県相模原市に防衛庁技術研究本部第4研究所を訪れた。相模原市は東の境川、西の相模川に挟まれた台地で、いまや農村地帯から内陸工業都市化が積極的に進められ、またベッドタウンとしても注目されている所であるが、当研究所は新興の工業団地とはまったく無縁な境川に近い旧陸軍兵器学校跡にある。

私達は中央研究室2階にある所長室に案内され、そこで中曽根所長から当研究所の沿革、研究内容および施設の概略について懇切な説明をうけた。そのあと後藤防衛庁技官の案内で所内の施設を見学させていただいた。この見学で見聞きし、感じたことなどを紹介したい。

第4研究所の沿革

防衛庁技術研究本部は防衛庁長官直屬の機関であり、陸・海・空3自衛隊の任務遂行に必要な装備品、船舶、航空機および食糧などの開発研究、さらに衛生や適性にいたる科学的調査研究を行っており、その発足は昭和27年8月の保安庁技術研究所設立にさかのぼる。昭和29年7月に保安庁が防衛庁となると同時に防衛庁技術研究所と改称し、昭和33年5月の組織の改正で技術研究本部となり、この第4研究所は、昭和32年8月、車

両関係の試験研究機関として開設されていた相模原試験場の地に施設器材および車両関係の試験研究機関として付置された。

規模と組織

第4研究所は研究地区、射場地区および車両試験道路の3地区に分かれていて、研究地区は面積約54,000m²あり、ここに研究、試験のための施設がある。

射場地区は面積約21,000m²余あり、200mのトンネル射場がある。これは旧陸軍兵器学校時代からのもので、現在はコンクリート板に小火器の弾丸を発射し、その侵徹状況その他の試験などに使用されるとのことである。もちろん第4研究所は火器そのものの試験、研究は

- ① 中央研究室
- ② 構造試験室
- ③ ボイラ室
- ④ 車両実験室
- ⑤ 車 庫
- ⑥ エンジン試験室
- ⑦ 工作室
- ⑧ 車両整備試験室
- ⑨ プラットホーム
- ⑩ 燃料スタンド
- ⑪ オートリフト
- ⑫ シェシ試験室
- ⑬ 受電所
- ⑭ 構造試験室分室
- ⑮ 守衛所
- ⑯ 走行定盤
- ⑰ 予備試験コース
- ⑱ 超場超場場
- ⑲ 環境試験室
- ⑳ 車両水槽



構内施設配置図

* 建設省関東地方建設局道路部機械課長

** (株)大林組技術研究所次長

●研究所巡り

行っていない。車両試験道路は旧相模造兵廠の戦車道路の一部で、東西延長 6 km 余、幅員 20 m の立派なもので、車両の走行試験に使用されている。

第 4 研究所の組織は下図に示すとおりで、定員は発足当時は 51 名であったが、現在 85 名となっており、うち 13 名が自衛官とのことである。このうち研究職員は約 40 名、人当り研究費は 73 万円とのことであった。しかしこの人当り研究費のほかに別枠として施設整備費、研究用機械器具費、研究試作費および開発試験費等がある。予算規模は年度により差があるが、一般には 2 億～3 億円の規模で運営されている。

試験研究の業務体系

防衛庁技術研究本部における研究開発業務の特徴は研究と開発とがはっきり区分されていることである。すなわち研究所は専門技術別に基礎的な試験研究を行ない、この成果を武器体系で分担する各技術開発官が武器の開発に反映させ、総合的な武器としての考案、設計、試作を行なうとのことである。

以下、第 4 研究所における試験研究業務の分担について紹介する。

(1) 第 1 部 (施設器材についての考案、調査研究および試験と規格に関する資料の作成)

器材第 1 研究室：施設用器具および工具、対地雷器材および爆破用器材 (爆薬を除く)、山地器材、給水器材、消火器材

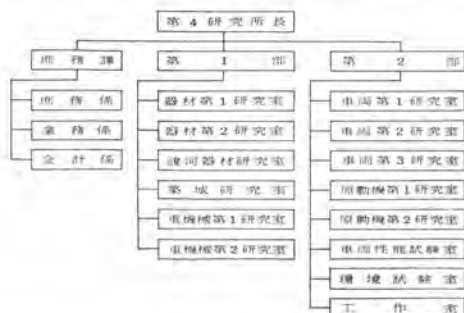
器材第 2 研究室：空気器材、水力機械、建設用器材および坑道用器材

渡河器材研究室：橋りょうおよび渡河用舟艇、索道、港湾施設器材および水際障害施設

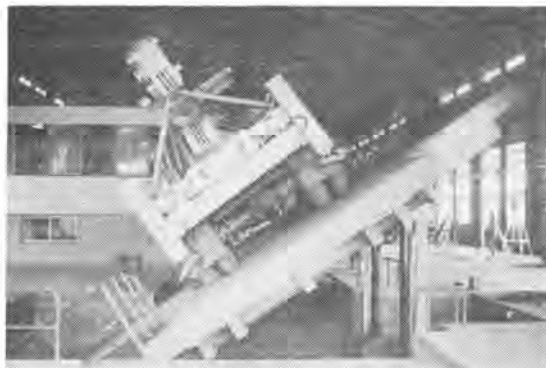
築城研究室：築城および耐弾構造、道路、坑道および湿地、偽装および迷彩、飛行場建設法

重機械第 1 研究室：建設用重機械、土工用重機械、運搬用重機械、特殊重施設器材

重機械第 2 研究室：飛行場用特殊車両および地上器材



第4研究所組織図



傾斜台 (シャシ試験室)

(2) 第 2 部 (車両および車両用機器についての考案、調査研究および試験と規格に関する資料の作成)

車両第 1 研究室：車両の性能、ぎ装、走行装置

車両第 2 研究室：車両の懸架装置

車両第 3 研究室：車両の動力伝達装置

原動機第 1 研究室：車両用・施設器材用往復動原動機

原動機第 2 研究室：車両用・施設器材用原動機

(他の所掌を除く)

車両性能試験室：車両の総合性能

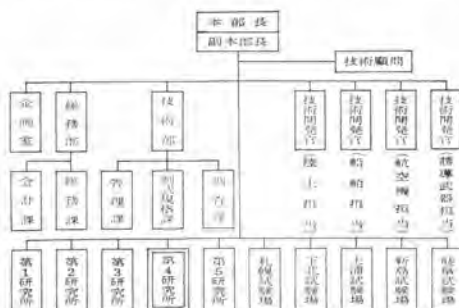
環境試験室：車両の環境試験

工作部：供試器材の修理および研究試験用部品の製作、試験装置その他の試験器材の製作および修理

研究活動の概要

防衛庁の研究所というとな何か特殊な研究を想像していたが、その研究内容を説明されるにつれてわれわれが使用している建設機械、工事のための設備、仮設資材あるいは将来に期待する新機種、新工法、さらに能率化、スピード化などに対する考えに大きな違いはないと感ぜられた。ただ国土防衛、戦闘下という特殊条件が加わるため機動性、即応性などの要求がテーマから読みとれる。

最近の研究テーマでわれわれにも関係があるかと思われるものを紹介すると、トラフィカビリティの研究。



本部組織図

連続爆破式排土装置の研究、岩石急速掘削の研究、コンクリートのハイスピード破壊の研究、雪上と堅土上を走れる雪上車の足回り装置の研究、そして将来車両の基礎研究としてロータリエンジン、ガスタービンまた高速自走ドーザなどがある。最近、岩石の掘削方法としていろいろなタイプのボーリングマシンはもとより、火焰ジェット、高圧水ジェット、高周波加熱法など各所で研究されているが、ここでは超音波振動による岩の切削法がとり上げられている。超音波発生装置でツールを振動させながら回転させ、実際に岩を切削していた。この方法は推力不要のため大がかりな機械設備がいらないという特長が重要視されている。また、変わった基礎研究としてディーゼル機関の馬力アップの研究が行なわれている。水冷2サイクルの単筒エンジンを試作し、燃焼室の形状からプロワの性能まで徹底的に解析して約2倍の出力向上を得ようとしているが、この辺がユーザの研究所と異なっている。また可変圧縮比機関の研究というのがあったが、これは使用可能燃料の種類を拡げるための研究と思われるが、防衛庁らしい特殊な研究といえるかも知れない。このように、基礎的な研究でも純アカデミックなものではなく、特殊条件下のため他ではやらないもの、あくまで自衛隊の任務遂行に必要なものの可能性の追及のための基礎試験、研究のようである。

おもな試験設備

何といっても車両の性能試験設備には目をみはるものがある。まずシャシ試験室である。この建物は当研究所が装輪車の室内試験場としてスタートした最初のもので、大形直流動力計がずらりと並んだシャシダイナモがあり、1tから30tまでの4輪、6輪の装輪車を乗せ、1軸120PS、速度120km/hr以下で速度、トルクを制御し、走行特性の測定が可能である。また最大40tの車両を乗せて45度まで傾斜させることのできる傾斜台があり、車両の重量はもとより、重心位置、転覆角などの静的特性が測定できる。ごく最近までわが国唯

一の装置だったそうである。

また環境試験室は昨年3月に竣工したばかりの最新鋭の低高温室である。主室の大きさは80m²もあろうか、大形エンジンはもとより、完成車両を持込んで運転も可能である。隣接する動力室には1,500PSの渦流式電気動力計があり、断熱壁を貫通して主室内に動力伝達用カップリングが備えられている。主室の環境条件として温度-40°~+60°C、湿度30~95%、エンジンの吸排気制御として吸気温度-5°~+60°C、標高2,900mに相当する530mmHgまでの吸排気圧力、湿度30~95%の各条件を設定することができる。このほか雨量200mm/hrまでの制御可能な降雨試験室がこの建物に隣接して設けられている。

エンジン試験室の直流電気動力計群は非常に充実している。これは車両用エンジンの出力測定やトルクコンバータなどの動力伝達装置の試験研究に使われているもので、150PS1台、300PS2台、350PS2台があり、目的によって単体または2台タンデムに用いて最大800PSの馬力の吸収、700PSの駆動出力が得られる。特に350PSのものは1,000rpmの低速で測定可能である。なお耐久試験のためにプログラム運転が可能で、縦軸に荷重および回転数、横軸にタイムをとったピンボードにより負荷のパターンを設定することができる。現在13条件のパターンがきめられているとのことで、データは自動的にタイプライタによりプリンティングされる。このほか基礎研究用として別室に150PS、60PS、10PSの電気動力計が備えられていた。

屋外施設としては車両の水上浮航、潜水、渡渉状態を調べる車両水槽がある。主要部分は幅25m、長さ25m、深さ5mで幅10mの進入退出路を有する大形のものである。このほか車両の旋回試験を行なう直径50mのコンクリート走行定盤、直線走行路がある。

* * *

以上、紙面の都合で技術的内容について十分な紹介ができないが、お忙しい中でいろいろ説明、案内してくれた研究所の方々に厚くお礼を述べる次第である。

第4研究所の全体的な印象は、車両の開発、性能試験にあったが、特に基礎研究には力が注がれており、その地道な研究姿勢にはわれわれとしても大いに参考とすべきものが感ぜられた。われわれとしては建設関係以外で生まれた技術の施工法、建設機械への応用の可能性を追求する積極的な調査試験、現在のものを地道に再検討する研究などが、当面必要とされる新しい技術開発という美名にかくれておろそかになっているのではないかと考えさせられた。

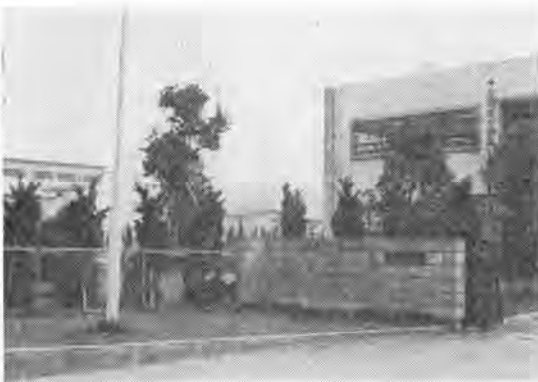


水陸両用フローティングブリッジ

● 研究所巡り

フジタ工業技術研究所

千田 昌平* 黒田 満穂**



フジタ工業技術研究所正門

今年の東京の6月はカラ梅雨らしく、大東京の命の綱の利根川上流ダム群の貯水量も日一日と心細さを加え、都水道局による第1次給水制限が巷を賑わしている頃の6月も終わりの一日、筆者らはフジタ工業技術研究所を訪問するため、スモッグにけむる東京を後にした。

東横線に揺られて小1時間、網島駅で降り、そこでバスに乗換えて約20分ほどで、まわりにはまだ田植の済んだ田圃があちこちに見られる閑静な場所に「これだ」とすぐわかる建物が目指すフジタ工業技術研究所である。門を入ると研究棟と事務棟があり、フェンスを隔てたむこうに大きな独身寮が望まれた。

玄関で来意をつけ、所長の確井氏と機械研究室長の金子氏の両氏より研究所の全般的な説明を伺った。説明は非常に専門的な内容も多く、所長の確井氏は建築の方のオーソリティでもあられるので、その方面の突込んだお話しも伺いたかったのであるが、浅学菲才の身のいかんともしがたく、ただ見聞きしたのみをそのまま紹介する。

研究所の沿革

昭和27年 本社に指導課が設けられ、施工技術の指導研究にあたる。

昭和35年 東京都品川に技術研究所を設立

* 建設省土木研究所千葉支所機械研究室

** 水資源開発公団第一工務部機械課

- 昭和39年 横浜市港北区大綱（現在地）に研究所を建設移転
- 昭和41年 本社建築部、土木部の各技術課と技術研究所が統合され、技術部となる。
- 昭和44年 技術部を母体とした技術開発センターが発足し、技術研究所の運営にあたり、現在に至る。

研究所の組織

大規模で複雑な技術開発に備え、技術開発センターを設け、その中心にプロジェクトチーム制をしいた機構のもとに有効な工法や技術アイデアを迅速に研究開発ルートに乗せ、緊急な問題があればたちまちチームを編成することが可能なシステムとなっている。

この点、一般の研究所と異なり、コントラクタの性格上、基礎的研究に加え、いつでも現場のニーズに流動的に対応できるところが特徴であるように感ぜられた。

研究活動

(1) プロジェクトチームによる研究活動

(a) 量産PCプロジェクトチーム

最近の住宅需要の増大、労務者不足等より製品の高度



技術研究所位置図

化、生産の合理化、コストの低減等のための技術開発が行なわれ、特にPCについては量産の体制を作るためにも設計から工場生産、現場施工まで一貫してバランスのとれたシステム化が必要で、このため、製品設計、材料、生産設備、工法、管理全般にわたり研究を行なっている。

(b) フィルタイプダムプロジェクトチーム

ロックフィルダムの築造の技術開発を目的としているチームで、合理的なロックの築造と性状の解明、さらに岩石の採取から運搬、築造までの一貫作業をシステム化するためのプログラム開発などに取り組んでいる。特に現在据付中であるわが国最大といわれる超大形の三軸圧縮試験機は直径1.2m、長さ2.4mのテストピースの試験ができるもので、今後さらにフィルタイプダムの研究開発に資することを期待したい。

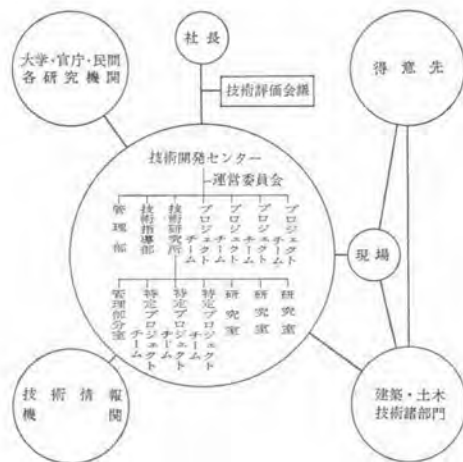
(c) 超高層プロジェクトチーム

このチームは単独の工法開発を目的とするのではなく、総合的かつ有機的な相互関係を維持しながら超高層設計施工管理体制を整えることで、設計構造、積算、設備、施工の各グループで構成し、相互の技術的フィードバックの上にプロジェクトを推し進めるシステムを確立し、設計、施工の計画時点における充実した基本計画を短期間にチェックするために各種プログラムと電算機によるデータ処理の合理化とスピード化をはかっている。また、このシステムにおける理論解析条件や新しい工法はこれを実験資料によって裏付けを確認を行ない、一般の調査資料と合わせてこれらの実験実測値をプログラム中のベーシックデータとして活用している。

一方、施工グループは米国の超高層建築現場において長期の研修を受けており、プロジェクト内スタディとの対応を行ない、実験、設計、施工を通じての総合スタディにおいてさらにこの設計、施工管理システムが整えられている。



超大形三軸圧縮試験機の据付状況



技術研究所組織図



技術研究所配置図

(d) 大口径シールド工法プロジェクトチーム

建設公害といわれるシールド工法の地盤沈下防止対策を主体とし、施工精度向上の技術開発を行なっている。特にシールドテール部空洞による地盤沈下を防ぐ注入モルタルシールド機構を考案し、実験によってその機能を確認している。

(2) 研究室における研究活動

プロジェクトチームのほかに、これらを支え、また基礎的データの積上げを行なっている研究室、実験設備があるわけであるが、当研究所の実績である種々の成果の中から、筆者らに特に興味のあるものをピックアップし、目新しい実験設備をも合わせて以下に紹介する。

● 研究所巡り

(a) リフトアップ工法

従来建築物においては、基礎を固め、柱を建てて合掌またはトラスを1枚ずつ固定し、屋根を張ったり、窓をつけたりしているが、このような作業の一切を地上で能率よく短期間に組立て、それをワンマンコントロール方式の油圧ジャッキによるリフトアップ機構によって一気に所定の高さまでジャッキアップし、次に柱を築造する安全で能率的な作業を行なうもので、工期の短縮、施工精度の向上、コストダウン、省力化等の数々の利点を有している。

(b) 超高層プログラム

超高層ビルという言葉はいまや技術革新という言葉とともに生活環境の改善を目指す合言葉となっている。明日の都市はいかにあるべきか、それは都市が直而し、対決している姿勢の中から解決されるであろうが、この観点から次のような超高層ビルプログラムを完成させている。

FJ シリーズ：各建築物の企画経営採算一貫プログラム

STARシリーズ：各種構造物の応力解析の部材算定、数量算出

RESPシリーズ：建物の弾塑性応答解析

WAVE シリーズ：重複反覆理論による地震波解析

FUSP & FUST：Pert 手法による工程計画、山積み、揚重計画

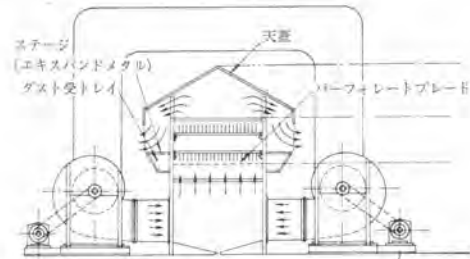
EPOCH：電気設計数量算出

AIRシリーズ：空調設計数量算出

POEM：仕上数量算出、積算

(c) バッテリー工法

西ドイツ・クライバー社より技術を導入したもので、バッテリーフォームと呼ばれる型わくによりプレキャストコンクリートを造成するもので、中間パネルを蒸気で暖めるウォームコンクリート工法により養生を促進させ、能率よくパネルを生産する。ウォームコンクリートは初期強度の向上を狙ったもので、デンマーク・トーマスシ



高速通気乾燥装置図

ュミット社から技術導入し、実用化したものである。

筆者らが見学したときも構材研究室では振動台を用いて耐振特性、応答、解析の実験が行なわれていたが、これらの実験を通じてますますよいPC材が生まれるのであろう。

(d) 強制乾燥工法

土質工学の進歩、建設機械の大形化に伴い、土工事は年々大規模になっているが、日本に広く分布する火山灰質粘土の多くは機械土工のガンといわれ、ときには不良土として捨土処分されている。強制乾燥工法はこれら土質材料の施工性を改善して安定性の高い土構造物を築造するもので、このため特殊な高速通気乾燥装置を研究開発して大量の土量を安価に乾燥処理している。

(e) その他

原位置土質試験車、地盤凍結工法、粘性土強制乾燥工法などの工法開発が行なわれ、基礎関係ではアースウォール連続地下壁工法、シールド工法、リバースサーキュレーション工法、ブロックライン工法などの開発が行なわれ、多くのノウハウがあるとのことである。また仮設工法、山留工法、EDP 構造解析や自動化、海洋開発などの広範囲にわたり、総合的かつ実用的な研究を行なっているが、現在はタイバックアンカー工法、無人潜函工法、フィルタイプダム工法などの新たな開発課題に取り組むとともに、既述開発工法の高度化、能率化のための技術開発、機械化の研究を行なっている。

* * *



リフトアップ工法

以上、かけ足見学のうわ滑り報告となってしまったが、多少なりともご理解いただければ幸いである。また、この研究所は現社長がかつて直接指揮されたこともあるとか伺った。研究技術開発に特に造詣の深い社長をキャップにいただく利も加えて、社とともにこの研究所がますます発展することを祈ってこの訪問記を終わる。

新機種紹介

アスファルト道路補修車
(PAVER-R-SHAVER)

猪 股 登

(株)鳥海商会 専務取締役

本作業車の概要

近年わが国のアスファルト舗装施工技術の飛躍的な進歩発達是国内高速道路の急速な延長に大いに寄与している。一方、年々延長して行くこれらアスファルト舗装道路の補修方法については各方面でいろいろと研究されてきたが、新規舗装施工法に比べてあまりに立遅れの感があるのが現状である。

本作業車はこの立遅れを解消すべく研究、出現したもので、短時間に能率よく舗装面の剝離ができるように路面をLPG熱源利用の特殊バーナにより加熱し、さらに特殊グレーダにより連続剝離して表層面の新旧アスファルト層の入換えを容易にするものである。

本作業車はけん引車、ヒータ台車（路面の加熱装置装備）、特殊グレーダの3車一体で作業を行なう。

けん引車は写真-1に示すように超低速の走行可能な減速装置付の車で舗装面加熱用熱源のLPGタンク（高圧）2基を搭載し、ヒータ台車のけん引ならびにLPG燃料の後方ヒータ台車への供給を行なう。

ヒータ台車は写真-2のようにLPG燃焼により舗装面を加熱する特殊炉（フード）2個をそのシャシ下面に装備し、各4個の特殊バーナ噴射のLPGガスにより炉内のガス燃焼を行ない、その輻射熱によりアスファルト

路面を加熱し、後続の特殊グレーダにより舗装面を剝離しやすくする。

特殊グレーダは油圧操作付にしてけん引車同様の超低速で作業できるため、その変速装置に特殊な油圧減速装置を取付け、ヒータ台車の加熱速度に応じてその下面に取付けた特殊のV形カッタにより路面のアスファルトを剝離し、後方の積込作業車に引渡す。

なお、特殊グレーダは油圧減速機のカップリング利用およびそのサークルの180度回転、一文字ブレード取付により普通のグレーダとしても使用可能である。作業車3台の組合せ要領は図-1に示すとおりである。

本作業車の特長

本作業車の特長は、そのLPGガス燃焼装置付ヒータ台車と、また特殊な油圧減速装置による超低速走行可能な特殊グレーダで、LPGガス燃焼装置は高圧LPGタンクと圧力、容量の調整機構およびノズルの部分ではじめてLPGガス化可能な特殊バーナ付炉（フード）からなり、炉はもちろん、特殊耐熱セメントによりできた耐熱炉壁で囲まれており、本作業車の心臓部分とも考えられる。

特殊グレーダは、普通の油圧操作付の車を前述のようにその変速機に油圧減速装置を取付け、超低速走行可能な車とした。

本作業車は3車各々の特長を生かし、低速とはいえ連続的に作業が行なえる点が特長で、試作1号車として若干の不備な点はあるが、この種作業車としては斬新的なもので、これが改造、実用により国内高速道路補修作業の円滑化が計り得ると確信される。

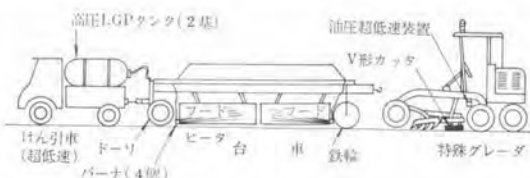


図-1 作業車3台の組合せ要領



写真-1 けん引車

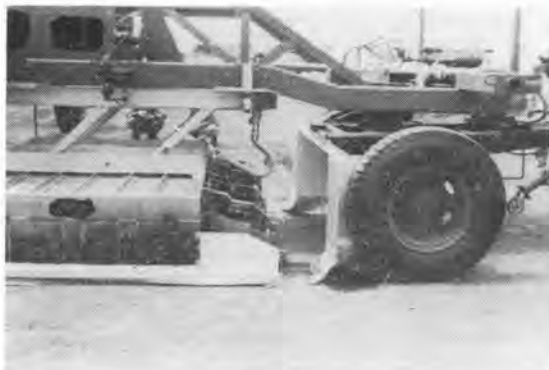


写真-2 特殊炉付ヒータ台車

建設機械化研究所抄報

試験研究報告 (No. 87)

建設機械化研究所

建設機械化研究所において昭和 47 年 3 月までに三笠 MDR-11 形ダブルバイブレーションローラ、キャタピラー三菱 966 c 形車輪式トラクタショベル、新潟鉄工 N 525 PS 形モータグレーダの性能試験を行なったのでその概要を報告する。

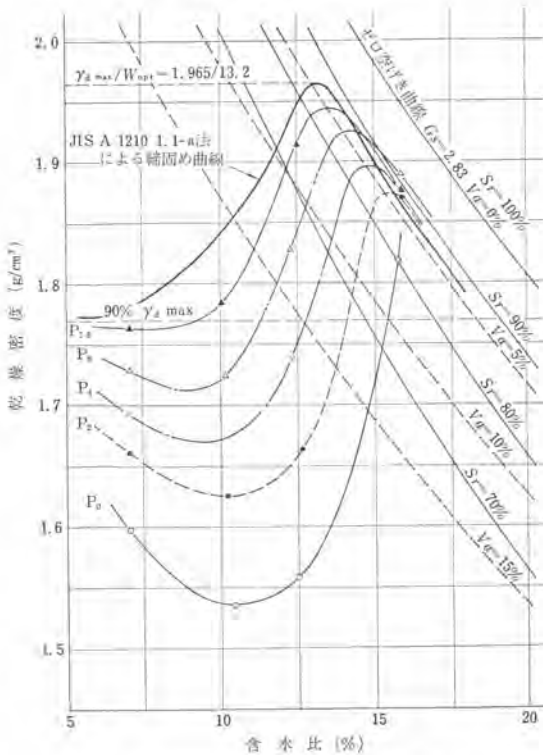
258. 三笠 MDR-11 形ダブルバイブレーションローラ性能試験

- (1) 試験期日 昭和 47 年 2 月 21 日～3 月 9 日
- (2) 主要諸元
 - 総重量：1,100 kg (前輪 420 kg, 後輪 680 kg)
 - 車輪：前後輪とも駆動および振動
 - 締固め幅：800 mm
 - 起振力：前輪 1,000 kg/3,165 c/min
 - 後輪 1,000 kg/2,640 c/min

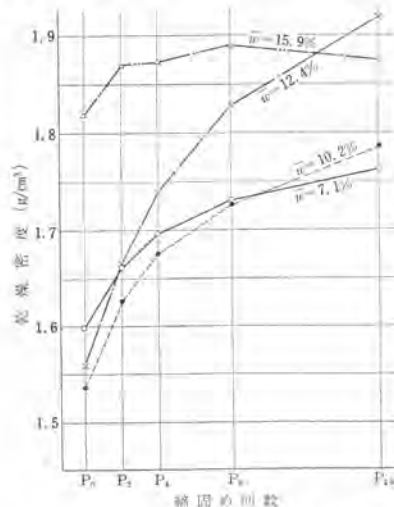
- 登坂能力：25 度
- 走行速度：前後進とも 1.66 km/hr
- 全長×全幅×全高：2,900 mm×1,015 mm
×1,120 mm っり上げフック
- 軸距：570 mm
- 機関：三菱 M 11-31 V 形ディーゼル機関
- 出力：8 PS/2,200 rpm
- 起振機：一軸偏心式
- かじ取り装置：ハンドガイド式
- 散水装置：重力式 52 l

(3) 試験結果

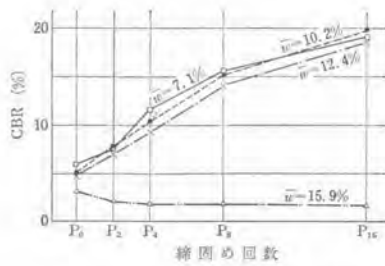
試験は定置、起振機性能、走行、土およびアスファルトの締固め試験を行なった。その結果を図—258.1～図—258.4 および表—258.1 に示す。



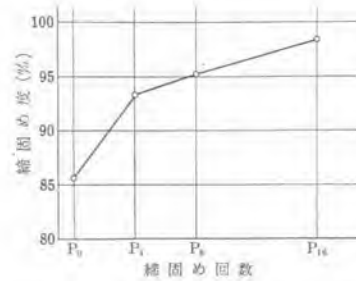
図—258.1 乾燥密度と含水比の関係



図—258.2 乾燥密度と締固め回数関係



図—258.3 CBR と締固め回数との関係



図—258.4 締固め度と締固め回数との関係

表—258.1 アスファルト混合物の温度変化および締固め速度測定記録

混合物の到着温度 (°C)	アスファルトフィニッシャーによる舗設直後の温度 (°C)	締固め回数	締固め温度 (°C)			締固め速度 (km/hr)			備 考
			P ₄	P ₈	P ₁₆	P ₄	P ₈	P ₁₆	
150~156	123~135	1	126		124	1.68	1.68	1.65	初期転圧時の温度 117~127°C 初期転圧時の締固め速度 1.68 km/hr 混合物密粒式 敷きならし厚 6.5 cm
		2	125		121	1.62	1.64	1.64	
		3			120		1.65	1.65	
		4		112	118		1.68	1.65	
		5			117			1.67	
		6			117			1.65	
		7			115			1.65	
		8			115			1.65	
		9	117	107	112	1.64	1.65	1.64	
		10	117	106	110	1.64	1.67	1.65	
		11		104	109		1.68	1.62	
		12		104	108		1.68	1.65	
		13			107			1.64	
		14			107			1.64	
		15			106			1.64	
		16			106			1.65	

259. キャタピラー三菱 966 c 形車輪式トラクタシヨベル性能試験

(1) 試験期日 昭和47年1月21日~2月21日

(2) 主要諸元

全装備重量: 16,130 kg

表—259.1 走行抵抗試験成績表

車両形式名称: CAT 966 c 形ホイールローダ
 車両番号: 78 G 0286
 車両総重量: W 16,155 kg (乗員1名含む)
 風向・風速: NE・3.0 m/sec
 試験期日: 昭和47年2月2日
 試験場所: 建設機械化研究所
 試験路面: コンクリート舗装

バケット容量: 2.68 m³

バケットヒンジピン高さ: 4,000 mm

ダンピングクリアランス: 2,810 mm (45°前傾)

ダンピングリーチ: 1,000 mm (45°前傾)

掘削深さ: 295 mm (10°前傾)

全長×全幅×全高: 7,100 mm × 2,860 mm

×3,575 mm (排気管頂上)

機 関: キャタピラー D 333 c 形ディーゼル機関
 過給機付

シリンダ数-内径×行程: 6-121 mm × 152 mm

出 力: 172 PS/2,200 rpm

走行速度:

走行方向	測定距離 (m)	所要時間 (sec)	けん引速度		走行抵抗 R (kg)	R/W (%)
			m/sec	km/hr		
東→西	50	34.80	1.44	5.2	415	2.6
西→東	50	33.88	1.48	5.3	445	2.8
東→西	50	18.01	2.78	10.0	425	2.6
西→東	50	18.05	2.77	10.0	430	2.7
東→西	50	10.49	4.77	17.2	445	2.8
西→東	50	10.47	4.78	17.2	460	2.8

	1速	2速	3速	4速
前進 (km/hr)	0~6.9	0~12.2	0~20.6	0~34.0
後進 (km/hr)	0~8.2	0~14.5	0~24.5	0~40.2

最小旋回半径: 6,300 mm 最外輪中心

(3) 試験結果

試験は機関、定置、作業装置、走行、最大けん引、積込作業について行なった。その結果を図-259.1 および表-259.1~表-259.5 に示す。

表-259.2 最大けん引引カ試験成績表

車両形式名称: CAT 966c 形ホイールローダ
 車両番号: 78 G 0286
 車両重量: 16,100 kg
 大気圧・気温: 746.5 mmHg・3.1°C
 風向・風速: NW・3.0 m/sec
 タイヤ空気圧: 前輪(左) 2.8 前輪(右) 2.8 (kg/cm²) 後輪(左) 2.8 後輪(右) 2.8
 試験期日: 昭和47年2月9日
 試験場所: 建設機械化研究所
 試験路面: コンクリート舗装

試験番号	変速段	試験時重量 (kg)	最大けん引引カ (t)		機関回転速度 (rpm)	備 考
			仕様値	測定値		
1	F-1	16,155	14.5	14.6	2,105	コンバータストール
2	F-2	16,155		7.90	2,097	+
3	F-3	16,155		4.46	2,103	+

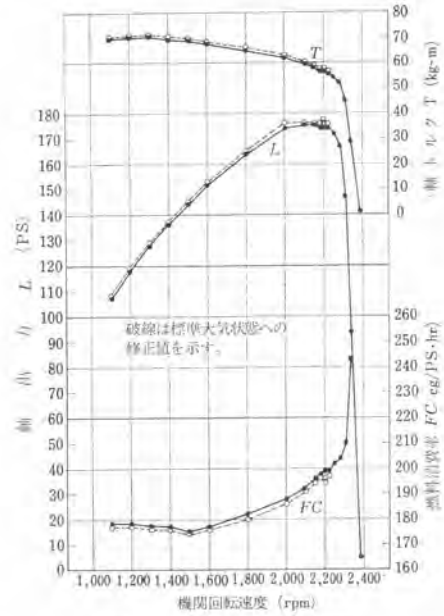


図-259.1 機関性能曲線図

表-259.3 (1) 積込作業試験成績表

車両形式名称: CAT 966c 形ホイールローダ 車両番号: 78 G 0286 試験期日: 昭和47年2月19日 試験場所: 建設機械化研究所
 作業対象物: 名称 砂質ローム土, みかげの比重量 1.44 t/m³, 含水比 18.2%

作業方式	試験番号	変速段 前 後	平均移動距離 (m)		測定値				平均サイクルタイム (sec)						算定値						
			L ₁	L ₂	総時間 (sec)	軽油 (L)	サイクル数 (回)	作業量		前 進	掘 削	後 進	前 進	排 土	後 進	合 計	燃料消費量 (L/hr)	I 当り作業量 (m ³ /L)	サ当り作業量 (m ³ /回)	時間当り作業量	
								t	m ³											t/hr	m ³ /hr
V	1	1 1	2.9	4.5	34.9	0.296	2	10.33	7.20	1.8	4.0	3.0	3.0	2.4	3.3	17.5	30.5	24.3	3.60	1,066	742
	2	1 1	2.9	4.5	33.0	0.282	2	9.32	6.49	1.9	3.1	3.0	2.9	2.3	3.3	16.5	30.9	22.9	3.25	1,017	708
	3	1 1	2.9	4.5	34.9	0.310	2	9.84	6.86	1.9	3.8	3.2	2.7	2.5	3.4	17.5	32.0	22.1	3.43	1,015	707
	平均									1.9	3.6	3.1	2.8	2.4	3.4	17.2	31.1	23.1	3.43	1,033	719
I	1	1 1	4.0		35.8	0.313	2	10.94	7.62	2.7	3.6	4.7	1.3	3.0	2.6	17.9	31.5	24.4	3.81	1,100	767
	2	1 1	4.0		35.7	0.307	2	10.32	7.19	2.5	3.5	5.2	0.9	2.9	2.9	17.9	31.0	23.4	3.60	1,041	725
	3	1 1	4.0		36.5	0.326	2	10.79	7.52	2.6	4.2	5.5	0.9	2.5	2.6	18.3	32.2	23.1	3.76	1,064	742
	平均									2.6	3.8	5.1	1.0	2.8	2.7	18.0	31.6	23.6	3.72	1,068	745

表-259.3 (2) 積込作業試験成績表

車両形式名称: CAT 966c 形ホイールローダ 車両番号: 78 G 0286 試験期日: 昭和47年2月19日 試験場所: 建設機械化研究所
 作業対象物: 名称 砂質ローム土, みかげの比重量 1.44 t/m³, 含水比 18.2%

作業方式	試験番号	変速段 前 後	平均移動距離 (m)		測定値				平均サイクルタイム (sec)						算定値						
			L ₁	L ₂	総時間 (sec)	軽油 (L)	サイクル数 (回)	作業量		前 進	掘 削	後 進	前 進	排 土	後 進	合 計	燃料消費量 (L/hr)	I 当り作業量 (m ³ /L)	サ当り作業量 (m ³ /回)	時間当り作業量	
								t	m ³											t/hr	m ³ /hr
L	1	1 1	3.6	5.5	37.5	0.284	2	10.15	7.07	2.2	3.3	3.9	2.9	2.8	3.7	18.8	27.3	24.9	3.54	974	679
	2	1 1	3.6	5.5	42.8	0.313	2	11.07	7.71	2.5	5.1	4.1	2.8	3.2	3.7	21.4	26.3	24.6	3.86	931	649
	3	1 1	3.6	5.5	40.6	0.318	2	10.72	7.47	2.4	4.3	4.1	3.3	2.6	3.6	20.3	28.2	23.5	3.74	951	662
	平均									2.4	4.2	4.0	3.0	2.9	3.7	20.2	27.3	24.3	3.71	952	663
T	1	1 1	12.5	1.2	49.6	0.386	2	10.58	7.37	3.3	4.3	4.5	5.5	2.8	4.4	24.8	28.0	19.1	3.69	768	535
	2	1 1	12.5	1.2	50.3	0.385	2	11.06	7.71	2.9	4.8	4.8	5.2	3.3	4.2	25.2	27.6	20.0	3.85	792	552
	3	1 1	12.5	1.2	48.0	0.398	2	10.79	7.52	3.1	4.5	4.8	4.8	3.0	3.8	24.0	29.9	18.9	3.76	809	564
	平均									3.1	4.6	4.7	5.2	3.0	4.1	24.7	28.5	19.3	3.77	790	550

表-259.4 積込作業試験成績表

車両形式名称: CAT 966 c 形ホイールローダ 車両番号: 78 G 0285 試験期日: 昭和 47 年 2 月 16 日 試験場所: 建設機械化研究所
 作業対象物: 名称 4号砕石, みかけの比重量 1.62 t/m³

作業方式	試験番号	変速段		平均移動距離		測定値				平均サイクルタイム(sec)						算定値						
		前	後	L ₁	L ₂	総時間(sec)	軽油(L)	サイクル数(回)	作業量		前	掘	後	前	排	後	合	燃料消費量(I/hr)	I当り作業量(m ³ /I)	サ当り作業量(m ³ /回)	時間当り作業量	
									t	m ³											t/hr	m ³ /hr
V	1	1	1	4.4	4.4	35.0	0.302	2	9.21	5.76	2.2	4.2	3.0	2.5	2.5	3.1	17.5	31.1	18.8	2.84	947	592
	2	1	1	4.4	4.4	36.2	0.291	2	9.46	5.92	2.6	4.0	3.0	2.9	2.7	3.0	18.1	28.9	20.1	2.92	941	589
	3	1	1	4.4	4.4	36.4	0.287	2	9.41	5.88	2.3	4.1	3.3	2.5	2.9	3.1	18.2	28.4	20.2	2.90	930	582
	平均										2.4	4.1	3.1	2.6	2.7	3.0	17.9	29.5	19.7	2.89	938	587
I	1	1	1	4.6	4.6	36.2	0.283	2	9.64	6.02	2.5	4.0	4.0	1.9	3.2	2.5	18.1	28.1	21.0	2.98	959	598
	2	1	1	4.6	4.6	35.8	0.272	2	9.66	6.04	3.1	3.9	4.5	1.9	2.4	2.1	17.9	27.4	21.9	2.98	973	608
	3	1	1	4.6	4.6	37.7	0.274	2	9.85	6.16	2.9	4.0	4.7	1.8	2.6	2.9	18.9	26.2	22.2	3.04	941	588
	平均										2.8	4.0	4.4	1.9	2.7	2.5	18.3	27.2	21.7	3.00	958	598

表-259.5 積込作業試験成績表

車両形式名称: CAT 966 c 形ホイールローダ 車両番号: 78 G 0285 試験期日: 昭和 47 年 2 月 16 日 試験場所: 建設機械化研究所
 作業対象物: 名称 原 石, みかけの比重量 1.78 t/m³

作業方式	試験番号	変速段		平均移動距離		測定値				平均サイクルタイム(sec)						算定値						
		前	後	L ₁	L ₂	総時間(sec)	軽油(L)	サイクル数(回)	作業量		前	掘	後	前	排	後	合	燃料消費量(I/hr)	I当り作業量(m ³ /I)	サ当り作業量(m ³ /回)	時間当り作業量	
									t	m ³											t/hr	m ³ /hr
V	1	1	1	4.3	4.2	39.8	0.278	2	9.70	5.45	2.4	4.8	3.8	2.2	3.5	3.2	19.9	25.1	19.6	2.72	877	493
	2	1	1	4.3	4.2	41.6	0.287	2	10.19	5.72	2.7	5.6	3.6	2.7	2.7	3.5	20.8	24.8	19.9	2.86	882	495
	3	1	1	4.3	4.2	40.8	0.291	2	9.97	5.60	2.7	4.5	3.8	3.2	2.6	3.6	20.4	25.7	19.2	2.80	880	494
	平均										2.6	5.0	3.7	2.7	3.0	3.4	20.4	25.2	19.6	2.79	880	494
I	1	1	1	6.1		38.3	0.282	2	9.98	5.61	3.6	4.5	4.6	1.4	2.8	2.3	19.2	26.5	19.9	2.80	938	527
	2	1	1	6.1		37.9	0.286	2	10.05	5.65	3.4	3.9	4.7	1.5	2.9	2.6	19.0	27.2	19.7	2.82	955	536
	3	1	1	6.1		38.0	0.301	2	9.57	5.38	3.2	4.0	4.7	1.4	3.0	2.7	19.0	28.5	17.9	2.69	907	509
	平均										3.4	4.1	4.7	1.5	2.9	2.5	19.1	27.4	19.2	2.77	933	524

260. 新潟鉄工 N 525 PS 形モータグレーダ性能試験

- (1) 試験期日 昭和 47 年 2 月 21 日 ~ 3 月 21 日
- (2) 主要諸元

表-260.1 走行抵抗試験成績表

車両形式名称: ニイガタ N 525 PS 形モータグレーダ
 車両番号: 1002
 車両総重量: W 9,665 kg (乗員 1 名含む)
 風向・風速: NE・3.0 m/sec
 試験期日: 昭和 47 年 3 月 6 日
 試験場所: 建設機械化研究所
 試験路面: コンクリート舗装

走行方向	測定距離(m)	所要時間(sec)	けん引速度		走行抵抗 R (kg)	R/W (%)
			m/sec	km/hr		
東→西	30	20.77	1.44	5.2	170	1.7
西→東	30	20.15	1.49	5.4	165	1.7
東→西	30	10.77	2.79	10.0	175	1.8
西→東	30	10.73	2.80	10.1	175	1.8
東→西	30	6.20	4.84	17.4	200	2.1
西→東	30	6.16	4.87	17.5	205	2.1

車両総重量: 9,560 kg (運転室付)
 前輪荷重: 2,895 kg (30.3%)
 後輪荷重: 6,665 kg (69.7%)
 全長×全幅×全高: 7,025 mm×2,155 mm
 ×2,595 mm (ハンドル頂部)
 軸 距: 5,010 mm (タンデム中心まで)
 タンデムホイール中心距離: 1,260 mm
 輪 距: 前輪 1,830 mm 後輪 1,860 mm
 走行速度:

	1 速	2 速	3 速	4 速
前進 (km/hr)	0~6.7	0~11.7	0~23	0~40
後進 (km/hr)	0~6.7	0~11.7	0~23	0~40

登坂能力: 29 度
 最小回転半径: 9.0 m
 傾斜限界角: 40 度

機 関：日野 DS 50 A 形ディーゼル機関
 シリンダ数-内径×行程：6-110 mm×140 mm
 出 力：116 PS/1,800 rpm

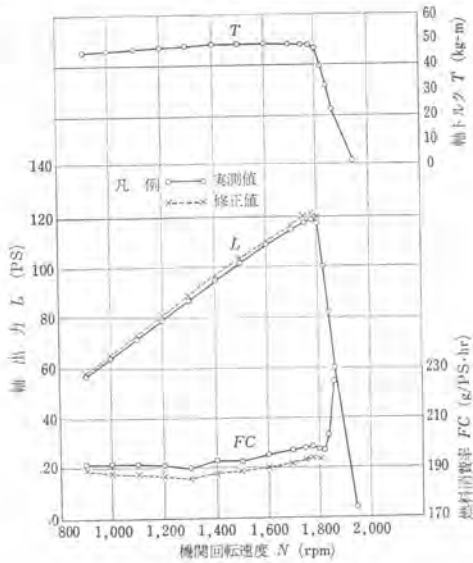


図-260.1 機関性能曲線図

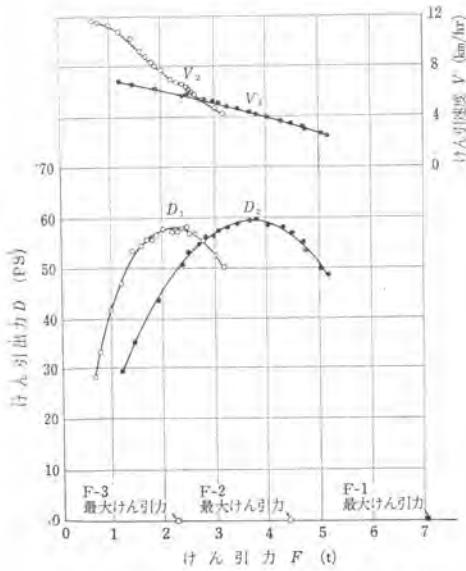


図-260.3 けん引性能曲線図 (その 1)

ブレード長さ：3.1 m
 スカリファイヤ：V形 2 段調節式
 動力伝達方式：油圧式

(3) 試験結果

試験は機関、定置、作業装置、走行、けん引の各項目について行なった。その結果を 図-260.1 ~ 図-260.4 および 表-260.1 に示す。

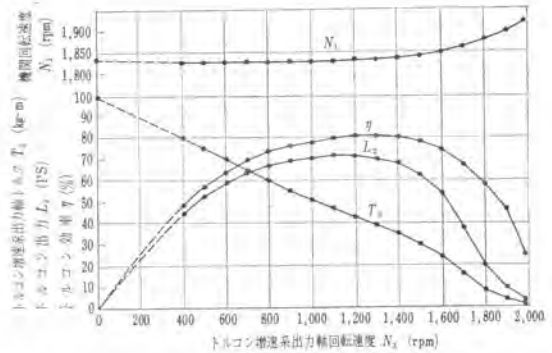


図-260.2 トルクコンバータ結合試験性能曲線図

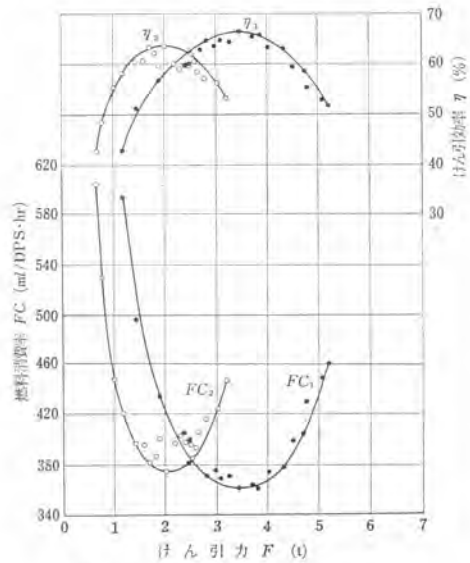


図-260.4 けん引性能曲線図 (その 2)



文献目録紹介

広報部会 文献調査委員会

Civil Engineering ASCE

1971.7~1971.12

[7月号]—1971

Lift Dock Combines Drydock and Transfer Platform

フロートを利用して水深が変えられるドック

1,250-ton Rotating Derrick

径40mの支持レールの上を回転する最大容量1,250tの起重機

[8月号]—1971

Aswan High Dam: Rockfill Built under Water

水中にロックフィルダムを建設するときに使用した土運船や水中締固めについて

[10月号]—1971

A Reel-type Pipelaying Barge

リール状に巻いたパイプを敷設する船
(本誌1972年6月号に抄訳掲載)

Cables Support Office Building

建物の屋上から出されたケーブルで建物自体を支えた話

Soft-ground Tunneling Technology on the BART Project

BART計画で開発された軟弱地盤掘進工法

Construction Methods & Equipment

1971.7~1971.12

[7月号]—1971 [特集] 世界各国の建設工事

Prefabbed Foundation Walls Cost less than Cast-in-place Walls

プレハブ壁材による地下連続壁の建込み
(本誌1972年1月号に抄訳掲載)

[8月号]—1971

Small Scrapers Pay off BIG

小形機で十分大形機に匹敵するスクレーパー作業
(本誌1972年1月号に抄訳掲載)

Internal Scaffold Opens like Umbrella

傘のように開く内部足場を作る

[9月号]—1971

Trusses, Assembled on Barges Miles Apart. Float into Place at Multispan Crossing

バージの補助的な使用による架設(ヘリコプタによる資材、コンクリートの運搬等)

Economical Mix Provides Dust-free Paving Material

アスファルト剤による路盤安定処理工

Dredges Replace Scrapers to get Earthmoving Job Done

浚渫土を使った道路盛土工事

Office Tower Rides High out of Floating Basement

粘土層地盤の上に建てられた高層ビル基礎工

[10月号]—1971

Mobile Rig Converts to on-site Continuous Plant

ローダ、グリズリ付のコンクリートミキサの組合せによるコンクリートの連続的な混練(移動式コンクリートプラント)

Building Rises High on Pyramidal Course

ピラミッド形ビルディングの建築

Modified Paving Train Puts Highway Shoulder Addition on Continuous Basis

連続鉄筋入り路肩の舗設工事

[11月号]—1971

Equipment Maintenance Including CM & E's Exclusive "Space for your files"

特集:建設機械の保守(付録として世界主要建設機械の仕様一覧表を掲載)

[12月号]—1971

Modified Agg Haulers and Short-haul Concreting Pace Dam Construction

改造骨材運搬車と短距離コンクリート運搬車を使用したダム建設工事の工期短縮

Suspended Conveyor Reaches Up and Out to Place Concrete

クレーンのタワーからつったコンベヤで高さ45m、幅75m範囲へのコンクリート輸送

Golfballs Guide Big Beam through Slim Slot

ゴルフボール利用のコントローラによる巨大はりの狭間部への通過

Road and Roads Construction

1971.7~1971.12

[7月号]—1971

Surface Dressings on a Concrete Road Trunk Road A 20 the Swanly By-pass

コンクリート道路の表層仕上げ(幹線道路A20のスワンリーバイパスにおける実地実験について)

The London~Dover Trunk Road A-2 Opening of the

- Dartford Diversion and the Dartford Tunnel Link Road
ロンドン・カンタベリ・ドーバを結ぶ幹線道路 A2 (ダート
トロードバイパスとダートホードトンネルを連結する道路
の開通)
- The Future Motorway and Trunk Road Network
将来の自動車道と幹線道路網
- Recent Achievements in the Field of Modified Tar
修正タールの分野における最近の成果
- [8 月号]—1971
- Erskine Bridge—4334 ft Long Structure with 1000 ft Cable-
stayed Main Span
アースキン橋—1000 ft の鋼索でつられる主げたを持つ全長
4334 ft の構造物
- The New-Mersey Tunnels
新マーシントンネル
- Motorways in Northern Ireland
北アイルランドの自動車道
- [9 月号]—1971
- Technical Aid for Developing Countries—The Work of the
Tropical Section, Road Research Laboratory—
低開発国に対する技術援助 (道路研究所の熱帯地域に関す
るもの)
- Progress on the Hong Kong Harbour Project
進行中の香港港海底トンネル計画
- Construction of the Bilbao-Behobia Motorway
ビルバオ〜ベホビヤ間自動車道路の建設
- Road Construction in the Caribbean
カリブ海諸国の道路建設
- [10 月号]—1971
- A Small Scale Trial to Assess the Suitability of a Heated
Balance for Rapid Determination of Moisture Content of
Soil
土の含水量をすばやく決定するために加熱平衡の適合性を
算定する小規模な実験
- The Use of Rolled Asphalt Type Mixes Outside the United
Kingdom
英連邦以外で使用されている転圧アスファルトタイプの各
種合剤
- [11 月号]—1971
- Moraine Soil Deposits and Their Use in Lower Cost Roads
堆積土沈殿とそれらの低コスト道路への利用
- The Bosphorus Bridge—Good Progress Reported by Const-
ruction Consortium
ボスボラス橋—施工側から報告された順調な経過
- Trends in Highway Bridges—Extracts from a Paper Pre-
sented at the Concrete Society's Fourth Annual Con-
vention, Bristol, September, 1971
高速道路橋の傾向—1971 年 9 月、ブリストルで開催された
コンクリート協会の第 4 回年次総会で提出された報告書の
抜粋
- The M 62 Motorway—Inspection by H.M. The Queen after
Completion of Lancashire's Pennine Section
M 62 自動車道路—テンカシヤ〜ペニン間の完成後、女王陛下

による視察—

[12 月号]—1971

Fog Warning, A Step Towards Automation in Accident
Prevention

霧警報—事故防止のための自動化への一歩

Landscaping of Highway—Extracts from the Paper by Syl-
via Crowe, CBE, PP 12 A, Presented to the Concrete
Society's Fourth Annual Convention, Bristol, September,
1971

高速道路の眺望—1971 年 9 月、ブリストルで開催されたコン
クリート協会第 4 回年次総会に Sylvia Crowe によって
提出されたレポートの抜粋

Roads & Streets

1971.7~1971.12

[7 月号]—1971

Contractor's Pollution Controls Organized on a Company-
wide Basis

建設会社内で全会社的に行なわれている公害防止のための
組織の一例

[8 月号]—1971

Texas-sized Paving Jobs Bring out Many Innovations

テキサスで行なわれた舗装工事において実行された工法等
の改良

[9 月号]—1971

Catch Basin Precasting Helps Coordinate Expressway Jobs

あらかじめ製作された「キャッチベイズン」を使用して同
種の高速道路等の工事を行なうときコストを低下できる

[10 月号]—1971

Cofferdam Cells Help Build River Piers on Bedrock

井筒工法による橋脚の建込み

Wide Pavers Handle Freeway Overlay Job

舗設幅員の広いペーバ (10.6 m と 7.2 m) によるアスファ
ルト舗装工事

Centrally Mixed Lime Slurry is Stabilization Answer

中央混合されたスラリーの利用

Industrial Gas Turbine Engine Goes into Volume Production

ガスタービンエンジンの大量生産化

[11 月号]—1971

Sidehill Under Cutting is Winning Strategy in Canyon

山腹のアンダーカット

Hydraulic Wings Change Laydown Width on the Run

油圧式ウィングにより舗設幅員調整可能なペーバによるア
スファルト舗装工事

Planned Blasting Keeps Project and Road Traffic Moving

周到に計画された発破による岩掘削工事

Portables Speed Rock Production as Stackers Build Inventory

ポータブル骨材プラントの活用

Dual Purpose Drill—Pavement Breaker

2 用途ドリル—舗装破砕機

[12 月号]—1971

Big Machines in Big Cuts, Small Machines in Small Cuts

掘削工事に用いた大形、小形機械

Backhoe on the Brink Pulls Back Rock, Keeps Highway Open

バックホウによる岩壁の掘削

Lime-Stabilized Embankment Gives Extra Paving Time

石灰安定処理工法による路盤の築造

Delayed Freeway Topping Dramatizes Paving Evolution

交通開放10年後に第2層を打設する層厚アスファルト舗装の施工例

Pipe Joiner-Backhoe Combine to Set Pipe First

バックホウ形のパイプ埋設機

Baumaschine und Bautechnik

1971.7~1971.12

[7月号]—1971

Der Baumaschinentag 1971 und seine Fachvorträge

1971年の建設機械記念日にその技術紙が発行された

Forschung und Entwicklung als Voraussetzung für Modern Baumaschinen

新規建設機械に必要な研究ならびに発展

Über das Pumpen von Beton Durch Rohre mit Kleinen Durchmessern

口径の小さなパイプ中にコンクリートを流すため開発されたコンクリートポンプ

Baumaschinenunterhaltung und Maschinenpersonal

建設機械の保持とサービス職員

Druckluftgründung für die Brücke über den Kleinen Belt

小ベルト海峡を横きる橋りょうをかけるための圧気基礎工法

Beitrag zur Tauchrüttelung in Rolligen Böden

粘着力のない土における振動機のそう入について

[8月号]—1971

Untersuchungen über die Ladeschaukelbildung von Radladern

車輪式トラクタショベルのバケットデザインの研究

Druckluftausrüstung für den Bau und die Instandhaltung von Straßen in Stadtgebieten Schwedens

スウェーデンにおける市街地の道路維持工事に使われたコンプレッサ

Geräuschminderung beim Prototyp eines 100-PS-Hydrorauenbaggers

100馬力油圧ショベルの騒音を減少させた

Entwicklungsstand bei Straßenpaumaschinen

道路用建設機械の現況

Entwicklungsstand der Maschinen für den Betonbau
コンクリート施工用機械

[9月号]—1971

Straßenfertiger für den Einbau von Bituminösem Material

アスファルト合材を舗設するフィニッシャーについて

Bau der Kupfermine "Andina" in Mittelchile

南米チリにおける銅鉱山「アンディナ」の建設工事

Tagung "Flußdeiche und Staudämme" in Essen

「河川堤防およびダム」に関するエッセンでの会議

[10月号]—1971

Der Ausbau der Donau in Österreich von Jochenstein bis Ottensheim

オーストリアのヨッセンシュタインからオッテンシャインまでのドナウ川における水門、堤防の概況

Vorgespannte Schlitzwände für die Felddachverankerung der Olympia-Sportstätten

ミュンヘンオリンピックスタジアムのテント状天井のアンカーであるプレストレス壁

Die HOESCH-isowand, ein Sandwich-Fertigteil im Bauwesen

建築工事におけるサンドウィッチ材 HOESCH を使用したプレハブ壁

[11月号]—1971

Hochhausbau Nach dem Jackblock-Verfahren

ジャッキブロック技術を使用した高層ビル建築

Das Bewegungsverhalten und die Wirkungsweise von Rüttelverdichtern

パイプロンバクタの操作法および特性

Der Ausbau der Donau in Österreich von Jochenstein bis Ottensheim

オーストリアのヨッセンシュタインからオッテンシャインまでのドナウ川における水門、堤防の概況

[12月号]—1971

Neues Schweizerisches Tunneleinbausystem

新しいスイス式トンネル支保工法

Das Bewässerungsprojekt Tinajones in Peru

ペルーのタイナジョンズ灌漑工事

Die Schürfraupe SR 85, ein Vielseitig Einsetzbarer Einzogänger

SR 85 万能スクレープドーザについて

(委員：岡崎治義)

▶支部だより

北海道支部第20回定時総会開催

北海道支部の第20回定時総会は、昭和47年5月31日午後1時20分より札幌市中央区北1条西12丁目北海道厚生年金会館清流の間で、本部から清水副会長、内山運営幹事を迎えて開催された。出席は団体会員社80社(うち委任状38社)、支部側よりは山岡支部長、上戸副支部長、小林運営幹事以下常任理事、理事、運営幹事、各分会委員長、副委員長等22名が出席した。

小林幹事長の開会の辞について山岡支部長が挨拶を述べ、支部規程によりそのまき議長となり、書記を任命し、小林幹事長より、本日の出席団体会員社は80社(うち委任状38社)、支部の現在の団体会員社は115社なので本総会は成立する旨を宣言し、議事録署名人を選任して議事に入った。

第1号議案昭和46年度事業報告承認の件は小林幹事長が説明、原案どおり承認された。第2号議案昭和46年度一般会計決算報告承認の件(剰余金処分案も含む)は稲井事務局長が説明し、ついで仁木監事(北海道三菱ふそう自動車販売(株)社長)より会計監査の結果正確適当を認めるとの報告があり、原案どおり承認された。第3号議案支部規程改正の件は小林幹事長より改正の主旨ならびに改正の骨子を説明して原案どおり可決された。第4号議案役員改選の件は名誉支部長に横道英雄氏(前支部長・北海道大学工学部教授)、山岡支部長再選、副支部長高山岩男氏(北海道開発局建設機械工作所長)、穴釜正吉氏(北海道機械開発(株)常務取締役)を新任したほか、常務理事、理事、監事、運営幹事、部会長、

副部会長、委員長、副委員長等を選任し、日程を変更して山岡支部長、高山、穴釜新副支部長、上戸前副支部長よりそれぞれ挨拶があった。ついで第5号議案昭和47年度事業計画案に関する件は小林幹事長が説明、第6号議案昭和47年度一般会計予算案に関する件は稲井事務局長が説明し、両案とも異議なく原案どおり可決された。引続いて本部の内山運営幹事より本部および建設機械化研究所の昭和46年度事業報告、昭和47年度事業計画について報告があり、小林幹事長の閉会の辞があって午後2時30分総会を閉会した。

なお、引続いて同所で昭和47年度建設機械優良運転員11名、整備員10名の表彰式を挙行した。

昭和47年度北海道支部役員・顧問・運営幹事一覧

役員 (順不同)		顧問 (順不同)	
名譽支部長	横道英雄 前支部長・北海道大学工学部教授	斎藤稔	北海道開発局次長
支部長	山岡勲 北海道大学工学部教授	唐木田 龍	官房長
副支部長	高山岩男 北海道開発局建設機械工作所長	市瀬 勲	建設部長
穴釜正吉	北海道機械開発(株)常務取締役	佐々木 欣一	農業水産部長
常務理事	小林和郎 北海道開発局機械課長	坂口 武	港湾部長
	平岡英明 * 道路建設課長	小野 修	札幌開発建設部長
	川名 信 北海道総務部審議室参事	中島 猛	小樽 *
	新谷正男 川崎重工業(株)札幌営業所長	村田 忠	函館 *
	田中靖耕 (株)神戸製鋼所札幌営業	倉橋 力雄	室蘭 *
所長	岡田 哲彦 (株)小松製作所 北海道支社長	中村 和太吉	北海道開発局 旭川開発建設部長
	山下 隆 日立建機(株)北海道営業所参与	加藤 市郎	* 留別 *
	野島 広一 伊藤組土建(株)取締役	平尾 晋	* 稚内 *
	宮永 敏夫 岩田建設(株)常務取締役	針原 淳一郎	* 網走 *
	高木 陽一 新日本土木(株)札幌支店長	岩瀬 忠男	* 帯広 *
	森田 雅育 (株)地崎組技術顧問	藤田 則之	* 釧路 *
	岡田 次郎 北海道建設機械販売(株)取締役	青羽 敬三	* 石狩川 *
理事	加来 照俊 北海道大学工学部教授	林 正道	* 土木試験所長
	宮前 博志 北海道開発局河川計画課長	本間 四郎	北海道土木部長
	大越 孝雄 * 道路計画課長	三上 頼一郎	* 総務部長
	阿部 弘 * 工事管理課長	柴田 四郎	* 農務部長
	水沢 和久 北海道土木部道路課長		
	竹内 秀夫 陸上自衛隊北部方面総監部施設課長		
審 藤 五 郎	陸上自衛隊北海道地区補給処苗穂支処長	森 正 年	北海道商工観光部長
吉 岡 三千夫	北海道建設業協会専務理事	上 村 重 信	* 農地開発部長
岡 茂 男	ダイハツディーゼル(株)札幌営業所長	城戸崎 彰	* 開発調整部長
関 好 正	大成建設(株)札幌支店長	坂内 尚	* 札幌土木現業所長
根 津 武 義	新太平洋建設(株)社長	柴田 長 悦	* 小樽 *
中 村 武 雄	(株)敷島屋社長	山田 義 見	* 函館 *
相 原 紀 元	日特重車輻(株)北海道支店長	関 幸 平	* 室蘭 *
内 田 昇	北海道いすゞ自動車(株)社長	斎藤 直 人	* 旭川 *
三 浦 謙 吉	三信産業(株)社長	三 田 士 郎	* 帯広 *
仁 木 義	北海道三菱ふそう自動車販売(株)社長	坂 田 達	* 釧路 *
金 沢 久 作	金沢重機(株)社長	村 田 孝 雄	* 網走 *
監 事		阿 部 由 榮	* 稚内 *
堀 塚 孝 雄	鹿島建設(株)札幌支店長		
岩 田 利 次	日立建機(株)北海道営業所長		

支部だより

米津 興 北海道留萌土木現業所長
 加藤 武 北海道地方産業開発青年隊本部長
 河部 太郎 陸上自衛隊第3施設団長
 西田 博 * 北海道地区補給処長
 大矢 洋 農林省札幌営林局長
 大塚 武行 * 旭川 *
 塩島 厚一 * 北見 *
 沢田 秀邦 * 帯広 *

福島 郡 平 農林省函館営林局長
 岡田 光夫 札幌市建設局長
 北岡 寛太郎 日本国有鉄道北海道総局長
 側見 文夫 日本鉄道建設公団札幌支社長
 加治 真 農地開発機械公団北海道支社長
 町村 金五 北海道農業開発公社理事長
 上関 敏夫 北海道新聞社長
 平塚 正雄 北海タイムズ代表取締役

寺崎 道春 朝日新聞北海道支社長
 渡辺 善一郎 毎日新聞北海道発行所代表取締役
 山崎 英祐 読売新聞社北海道支社長
 反町 正喜 日本放送協会北海道本部長
 木間 隆 北海道放送(株)代表取締役
 萩原 吉太郎 札幌テレビ放送(株)社長
 岩沢 靖 北海道テレビ放送(株)社長
 大内 格之助 北海道文化放送(株)社長

運営幹事

(順不同)

幹事長 小林和郎
 幹事

井上 清 小西 恒吉
 大杉 幹夫 山口 正
 岡本 行夫 末 永 覚

山 敷 長栄知 佐藤 信二
 小林 孝雄 原田 誠一
 大谷 善盛 小林 元也

東北支部第20回定時総会開催

東北支部第20回定時総会は去る5月26日仙台市中央1-10仙台ホテルの間に、本部より最上会長、加藤専務理事、中野運営幹事、田所業務部長を迎え、また他支部からは支部長、副支部長、運営幹事等のご出席を得て開催された。

午後1時、佐藤運営幹事長の開会の辞に始まり、河上支部長の挨拶のあと、支部規程により議長席についた。議事録作成のための書記2名を任命、ついで事務局より本総会出席団体会員数74社(うち委任状18社)の報告を受け、総会の成立を宣言した。議事録署名人2名の選

任を行ない、直ちに議事に入った。

第1号議案昭和46年度事業報告は佐藤運営幹事長、第2号議案昭和46年度収支決算報告は佐藤事務局長より報告がなされ、邊藤監事より会計監査の結果公正妥当であるの発言があり、両議案とも満場一致で承認された。ついで第3号議案役員の変更については河上支部長、山根副支部長が再選され、岡本副支部長が新任され、支部顧問については理事会推せん案で承認された。なお運営幹事については規程により支部長より委嘱することとし、役員、顧問、運営幹事は下記のとおり決定した。第4号議案昭和47年

度事業計画案について佐藤運営幹事長、第5号議案昭和47年度収支予算については佐藤事務局長よりそれぞれ説明が行なわれ、審議の結果、満場一致でいずれも原案どおり承認された。第6号議案支部規定一部改正案については佐藤運営幹事長が説明され、異議なく承認可決された。次に中野本部運営幹事より本部の昭和46年度事業報告および昭和47年度事業計画の説明がなされた。最後に新役員を代表して岡本副支部長の挨拶があり、午後2時20分、佐藤運営幹事長の閉会の辞があり、東北支部第20回定時総会は終了した。

昭和47年度東北支部役員・顧問・運営幹事一覧

役員 (順不同)

支部長 河上 房義 東北大学工学部長
 副支部長 山根 達郎 建設省東北地方建設局道路部長
 岡本 孝平 西松建設(株)東北支店長
 理事 清水 義三 石川島播磨重工業(株)仙台営業所長
 中村 一男 (株)神戸製鋼所仙台営業所長
 藤崎 昭二 (株)小松製作所東北支社長

顧問 (順不同)

山田 昭治 農林省東北農政局計画部長
 宮城 好弘 * 建設部長
 土肥 春夫 宮城県土木部長

関 政尚 (株)日立製作所東北営業所長
 倉 恒 修 三菱重工業(株)仙台営業所長
 佐藤 信三 (株)大林組仙台支店長
 森 助 貞雄 鹿島建設(株)仙台支店長
 河西 清 仙建工業(株)社長
 市村 敏行 日本鋼道(株)仙台支店長
 菊谷 栄英 東北建設機械販売(株)社長
 倉 料 頼人 東京産業(株)仙台支店長
 黒田 力 日昭(株)社長
 大村 潔 丸紅(株)仙台支店長
 木村 一雄 宮城いすゞ自動車(株)社長
 武田 仁 呑 山木屋商事(株)社長

宮坂 節雄 東北電力(株)土木課長
 川島 俊夫 東北大学教授
 佐藤 寛 建設省東北地方建設局道路部機械課長
 赤津 武男 建設省東北地方建設局東北技術事務所長
 須 恵 務 農林省東北農政局設計課長
 中村 文男 日本道路公団高速道路仙台建設局建設部長
 監事 遠藤 諒治 北日本機械(株)仙台事務所長
 氏家 光雄 日立建機(株)東北営業所長

餅 菊三郎 宮城県農政部長
 安村 彬 福島県土木部長
 石橋 金一郎 山形県 *
 立部 貴 秋田県 *
 寺木 義男 青森県 *
 舟津 常一 岩手県 *

藤井 浩 日本国有鉄道仙台管理局施設部長
 角田 修 日本国有鉄道盛岡工務局長
 西脇 等 * 仙台新幹線工事局長
 斎藤 俊彦 日本鉄道建設公団盛岡支社長

▶支部だより

大和孝助 防衛庁仙台防衛施設局長
 倉田力 仙台施設局建設部長
 玉田茂芳 日本道路公団高速道路仙台建設局長

佐藤忠 仙台市建設局長
 山家義雄 東北電力(株)土木部長
 多谷虎男 土木学会東北支部長
 伊沢平 仙台商工会議所会頭

栗原博 宮城県建設業協会会長
 岡本孝平 日本道路建設業協会東北支部長
 二宮善太郎 宮城県古川工業高等学校長

運営幹事

(順不同)

幹事長 佐藤 寛	福田 正夫	小形 敏司	早坂 正直	佐久間 博 信
幹事 相沢 実吉	菅家 利夫	宮本 支	江間 五月夫	藤田 喜一
相沢 実吉	吉田 弘雄	池田 馨	茂野 秀雄	
福来 信吉	菊地 仁寿	梅沢 隆	黒田 健	

北陸支部第 10 回定時総会開催

昭和 47 年 6 月 2 日 13 時から新潟市西堀通り 7 番町のイタリヤ軒で北陸支部第 10 回定時総会が開かれた。本部から加藤専務理事、坪広報部会長、森 経 理 課 長、支部からは五十嵐真作、中西建設省北陸地方建設局総務部長、水野新潟県土木部長、本間新潟市建設局長の各顧問をはじめとし、河野前副支部長、内田元運営幹事長、建設機械化研究所、北海道支部、東北支部、中部支部、関西支部、九州支部から、それぞれ常任理事または事務局長等の来賓および支部団体会員 71 社を含めて 104 名の出席があった。

まず後藤運営幹事長の開会の辞につづいて佐々木支部長が挨拶のあと議長席に

つき、団体会員 116 社のうち 92 社(うち委任状 21 社)で総会が成立した旨を宣言、引続き議事録作成のための書記の任命、議事録署名人の選任を行なって議事に入った。

第 1 号議案昭和 46 年度事業報告は後藤運営幹事長が説明し、全員異議なく承認、第 2 号議案昭和 46 年度収支決算報告は古沢事務局長が説明、つづいて敦井監事(敦井産業(株)社長)から監査の結果報告があり、異議なく承認された。第 3 号議案昭和 47 年度役員改選については、46 年度と同じ 34 名であるが、支部長には三浦文次郎氏(高田機工(株)副社長)が選任され、副支部長は藤原武

氏が再任された。役員、顧問、運営幹事等もそれぞれ下記のように決定した。つづいて佐々木支部長は新支部長欠席のため引続き議長をつとめる旨の承認を得て次の議案審議に入った。第 4 号議案昭和 47 年度事業計画案については後藤運営幹事長が、第 5 号議案昭和 47 年度収支予算案については古沢事務局長がそれぞれ説明し、いずれも異議なく承認された。第 6 号議案の支部規程改正の件は後藤運営幹事長が説明し、原案どおり可決された。14 時 30 分、後藤運営幹事長の閉会の辞により総会は無事終了した。

なお、少憩ののち支部創立 10 周年記念式典が行なわれた。

昭和 47 年度北陸支部役員・顧問・運営幹事一覧

役員

(順不同)

支部長
 三浦 文次郎 高田機工(株)副社長
 副支部長
 藤原 武 建設省北陸地方建設局道路部長
 理事
 佐々木 才 明 建設省北陸地方建設局河川部長
 井沢 健 二 建設省北陸地方建設局企画部長
 土屋 雷 蔵 建設省北陸地方建設局新潟国道工事事務所長
 宮崎 昭 二 建設省北陸地方建設局金沢工事事務所長
 栗山 弘 建設省北陸地方建設局北陸技術事務所長
 東 義 雄 新潟県土木部道路建設課長

柳井 種 治 富山県土木部道路建設課長
 廣田 啓 助 石川県土木部道路建設課長
 藤井 正 雄 新潟県土木部新潟土木事務所長
 特 兼 浩 日本道路公団新潟工事事務所長
 堂 前 文 男 日本国有鉄道新潟鉄道管理局施設部長
 野 目 迪 彦 石川島播磨重工業(株)新潟営業所長
 吉 田 義 明 入倉自動車工業(株)社長
 土 井 三 郎 (株)大林組新潟出張所長
 加賀田 勘一郎 (株)加賀田組社長
 北 川 正 信 北川工業(株)社長
 渡 辺 順 キョウビラー三菱(株)北陸支社長
 長 岡 晴 彦 (株)神戸製鋼所新潟営業所長
 伊 塚 淳 美 (株)小松製作所北陸支社長
 伏 藤 義 治 佐藤工業(株)富山支店長

室 岡 芳 郎 神鋼商事(株)新潟営業所長
 竹 野 照 雄 大成建設(株)新潟支店長
 上 原 瀧 三 (株)中野組社長
 柏 谷 輝 雄 (株)新潟鉄工所新潟支社長
 増 永 一 日本鋪道(株)新潟支店長
 谷 口 敏 日特重車輛(株)新潟営業所長
 宮 沢 健 司 日立建機(株)北陸営業所長
 福 田 正 (株)福田組社長
 佐 藤 五 郎 北越工業(株)社長
 木 間 石 太郎 (株)木間組社長
 真 柄 要 助 真柄建設(株)社長
 大 川 義 和 油谷重工(株)新潟出張所長

監事

敦 井 代 五 郎 敦井産業(株)社長
 永 井 俊 吉 東急建設(株)北陸支店長

顧問

(順不同)

毛利 基 宏 農林省北陸農政局長

下 田 茂 新潟大学工学部教授
 柳 場 重 正 金沢大学工学部土木工学科教授
 水 野 正 信 新潟県土木部長

大 西 信 久 富山県土木部長
 長谷川 五 郎 石川県土木部長
 木 間 章 新潟市建設局長
 早 生 隆 彦 日本道路公団金沢建設局長

福田 正 新潟県建設業協会長

佐藤 久雄 富山県建設業協会長

真柄 要助 石川県建設業協会長

運営幹事
(順不同)

幹事長 後藤 浩平
幹事 花市 頼悟

榎 朋樹
中 部 脩
湯 川 誠
佐 藤 俊郎

福田 晋
千 野 孝昭
茶 山 信義
伊 藤 健次郎

大 屋 弘 栄
池 田 元 嘉
池 田 元 嘉
野 口 千代藏
中 川 季 吉
小 海 兼 雄

中部支部第 15 回定時総会開催

昭和 47 年 6 月 5 日 14 時 30 分から、愛知県勤労会館 2 階小ホールにおいて第 15 回定時総会が開かれた。本部から最上会長、加藤専務理事、杉山技術部長を迎え、団体会員 67 社が出席した。

定刻、大宮運営幹事長の開会の辞、西畑支部長、最上会長の挨拶に続いて西畑支部長が議長席につき、書記の任命、総会成立宣言、議事録署名人として大日本土木(株)の奥田寿夫氏と(株)神戸製鋼所の中尾将良氏が指名された。

第 1 号議案昭和 46 年度事業報告(大宮幹事長説明)、第 2 号議案昭和 46 年度決算報告(千足事務局長説明)、会計監査報告(松岡監事)があり、いずれも異議なく承認された。第 3 号議案役員改選では支部長、副支部長ともに再任され、他の役員、顧問、参与、部会長、運営幹事も決定した。第 4 号議案昭和 47 年度事業計画(大宮幹事長説明)は原案どおり承認され、ついで第 5 号議案昭和 47 年度予算案、第 6 号議案支部団体会費増

額案は関連があるので一括上程され、運営幹事長より詳細な説明がなされ、満場異議なく承認された。第 7 号議案支部規程改正案については大宮幹事長が改正理由書を、事務局長より改正案が読上げられ、満場異議なく承認された。次に加藤専務理事より本部報告がなされた。

以上をもって定時総会は終了し、引き続き優良運転員、整備員の表彰式に移り、9 名の方が支部長より表彰状と記念品を授与された。

昭和 47 年度中部支部役員・顧問・運営幹事一覧

役員 (順不同)

支部長 西畑 勇夫 名古屋大学教授
副支部長 大 島 哲 男 建設省中部地方建設局道路部長
理 事 秋 山 芳 久 建設省中部地方建設局名古屋国道工事事務所長
安 藤 博 雄 日特重車輛(株)名古屋支店
池 田 清 彦 キャタピラー三菱(株)東海支社長
岩 崎 博 巨 大有道路建設(株)機械部次長
朝 倉 章 二 中部電力(株)水力部次長
大 宮 武 男 建設省中部地方建設局道路部機械課長
佳 敏 夫 住友重機械工業(株)建機事業部長
河 島 寛 建設省中部地方建設局河川部長
川 村 要 作 愛知県野自動車(株)取締役社長
上 條 俊一郎 建設省中部地方建設局愛知国道工事事務所長
北 川 幸 男 (株)間組名古屋支店長

北 沢 一 文 日立建機(株)東海営業所長
岸 田 璋 八 (株)龍谷組名古屋支店長
桑 原 昇 水害部開発公社中部支社建設部長
小 池 武 夫 大日本土木(株)名古屋支店長
小 島 忠 幸 建設省中部地方建設局庄内川工事事務所長
小 林 浩 二 建設省中部地方建設局企画部長
佐々木 四 郎 鷹島建設(株)名古屋支店取締役支店長
佐 藤 亮 典 日本道路公団名古屋支社建設第二部長
嶋 村 健次郎 名古屋港管理組合技術部長
谷 口 輝 長 (株)小松製作所中部支社長
千 田 謙 二 防衛庁名古屋防衛施設局建設部土木課長
徳 尾 健 彦 (株)神戸製鋼所名古屋営業所長
田 中 淳七郎 建設省中部地方建設局名四国道工事事務所長
竹 内 治 愛知県建設機械整備事務所長
永 江 賢 三井物産(株)名古屋支店機械部長
中 西 正 徳 佐藤工業(株)名古屋支店常務取締役支店長

長 屋 日出雄 タイハツディーゼル(株)名古屋営業所長
西 川 明 久保田鉄工(株)名古屋支店長
野 方 拓 司 名古屋市土木局道路部補修課長
坂 東 力 男 日本国有鉄道岐阜工務局土木課長
前 原 昌 三 九紅建設機械販売(株)名古屋支店長
間 島 正 之 日本道路公団名古屋支社調査設計課長
松 井 宏 一 建設省中部地方建設局技術管理官
松 岡 武 松岡産業(株)代表取締役
松 前 定 利 池谷重工(株)名古屋営業所長
松 本 淳 日本車輛製造(株)技術センター所長
村 山 柳太郎 日本鑄造(株)名古屋支店長
水 野 太 賀 水野建設(株)社長
森 田 英 嗣 建設省中部地方建設局中部技術事務所長
矢 島 忠 治 中部ディーゼル(株)常務取締役
監 事 赤 津 敏 赤津機械(株)常務取締役
水 田 勉 (株)米井商店名古屋出張所長

顧 問 (順不同)

伊 藤 典 雄 岐阜県土木部長

大 畑 昇 一 愛知県農地部長
奥 村 徳太郎 中部電力(株)水力部長
片 山 晴 平 日本国有鉄道名古屋鉄道管理局長

紅 村 文 雄 名古屋港管理組合副管理者
清 水 保 三重県土木部長
高 野 宗 司 日本国有鉄道岐阜工務局長
田 淵 寿 郎 学識経験者

▶支部だより

中野 孝行 静岡県土木部長
西尾 武喜 名古屋土木道局長
八田 晃夫 愛知県土木部長

羽島 榮治 日本鉄道建設公団名古屋支社長
平野 利男 日本道路公団名古屋支社長

水谷 平一郎 防衛庁名古屋防衛施設局長
山本 有三 名古屋土木局長

運営幹事

(順不同)

幹事 長 武 男
大 宮 武 男
幹 事 藤 博 雄
安 藤 博 雄
伊 藤 正 一
岩 崎 博 一

植 竹 榮 二
上 等 長 吉
小 沢 敏 之
岡 部 徹 弘
甲 斐 康 弘
柚 坂 健 夫

滝 好 秀
田 中 正 行
谷 谷 口 肇
田 近 耕 一
鳥 山 仁

中 尾 将 良
仁 藤 義 夫
林 原 三 治
構 木 忠 久
福 井 昭 二

福 原 博 昭
堀 前 泰 定
松 島 正 英
間 出 英 嗣

関西支部第 23 回定時総会開催

昭和 47 年 6 月 14 日 14 時から大阪キャッスルホテル 6 階会議室において、本部から桑垣運営幹事長、金井事務局長を迎え、支部から小林日本国有鉄道大阪工務局長、寺師水資源開発公団関西支社長(代人勝田管理課長)ら顧問、役員、および団体会員等総員 71 名出席のもとに関西支部第 23 回定時総会が開催された。

総会はまず上竹事務局長の開会の辞に始まり、柴田支部長および最上会長の挨拶(桑垣運営幹事長代読)に続いて柴田支部長が議長席につき、書記の任命、上竹事務局長から出席団体会員 128 社(うち委任状 79 社)で団体会員総数 235 社の 1/3 以上が出席したので、定款第 22 条の定めにより本総会は成立した旨宣言

が行なわれ、議事録署名人名 2 名の選任後直ちに議事に入った。

第 1 号議案の昭和 46 年度事業報告は山本運営幹事長から、第 2 号議案の昭和 46 年度決算報告は 剰余金処分案も含めて上竹事務局長からいずれも議長の命により報告が行なわれ、西瀬監事から会計監査の結果公正妥当の旨発言があり、両議案とも異議なく承認された。第 3 号議案の支部規程改正案は支部長の命により上竹事務局長から改正の趣旨説明が行なわれ、原案どおり承認可決された。第 4 号議案の役員改選では柴田支部長、副支部長 2 名とも再選されたほか、若干の変更があり、役員、名誉支部長、顧問、参与、部会委員会役付、運営幹事長等が下

記のとおり推せんまたは委嘱された。第 5 号議案の昭和 47 年度事業計画案については各部会委員会の長または幹事長から、第 6 号議案の昭和 47 年度取支予算案については上竹事務局長から説明が行なわれ、いずれも原案どおり承認可決された。

ついで本部の桑垣運営幹事長から本部の昭和 46 年度事業報告と昭和 47 年度事業計画の概要説明が行なわれた。16 時 10 分、今回新しく支部長から委嘱された津田運営幹事長が閉会の辞を述べ、引き続き講堂で懇親パーティが開催され、和気あいあいのうちに 17 時 30 分全行事を終了した。

昭和 47 年度関西支部役員・顧問・運営幹事一覧

役 員 (順不同)

支 部 長

桑 田 辰之進 元内務省技師
副支部長
高 久 近 信 (株)大林組 常務取締役土木本部副本部長
小 福 康 雄 (株)神戸製鋼所 建設機械本部サービス部長
理 事
村 山 朔 郎 京都大学教授工博(防災研究所長)
谷 本 喜 一 神戸大学教授工博
島 昭 治 郎 京都大学教授工博
大 石 右 正 建設省近畿地方建設局企画部長
長 尾 精 建設省近畿地方建設局淀川工事事務所長
河 野 三千世 建設省近畿地方建設局大阪国道工事事務所長
山 本 忠 一 建設省近畿地方建設局近畿技術事務所長
津 田 弘 雅 建設省近畿地方建設局道路部機械課長

花 井 省 三 大阪府土木部道路課長
辻 本 敏 春 大阪市土木局技術試験所長
西 田 正三郎 日本国有鉄道大阪工務局土木課長
岩 本 澄 孝 日本道路公団大阪支社建設第一部長
宮 内 秀 雄 日本鉄道建設公団大阪支社計画部計画課長
米 田 太 水資源開発公団関西支社建設部長
浜 田 未 吉 阪神外賣埠頭公団工務部工務第三課長
相 良 正 次 本州四国連絡橋公団神戸調査事務所長
菅 貞 峯 関西電力(株)建設部土木課長
早 瀬 誠 一 安全索道(株)代表取締役社長
小 林 茂 昭 川崎重工業(株)建設機械事業部長
佐 野 忠 行 川崎製鉄(株)西部総経營業務所副部長
岡 谷 育 郎 キョータビラー三菱(株)取締役近畿支社長
島 本 隆 次 久保田鉄工(株)取締役建

設機械事業部長
七 条 利 文 (株)栗本鉄工所 常務取締役鉄構事業部長
越 原 利 七 (株)越原鉄工所 取締役会長
黒 田 実 夫 (株)小松製作所 大阪支社長
荒 井 一 郎 (株)松川ポンプ 製作所 取締役会長
山 中 正 敏 (株)昭和起重機製作所 取締役社長
広 田 直三郎 タイハツディーゼル(株) 常務取締役
末 吉 好 一 (株)林本チエイン 専務取締役
西 岡 多三郎 帝國産業(株) 取締役
八 巻 信 郎 日工(株) 取締役社長
岡 田 富 夫 日立建機(株) 近畿営業所長
富 崎 一 男 日立造船(株) 鉄構事業部 専門部長
富 永 守 之 三菱重工業(株) 明石製作所 所長
井 沢 春 雄 キンマードーゼル(株) 取締役陸用営業部長
河 村 淡 浦谷重工(株) 大阪営業所 所長
青 木 益 次 (株)青木建設 取締役社長

支部だより

寺 岡 真 大阪建設業協会事務局次長
兼業務課長
杉 江 実 鹿島建設(株)大阪支店機
材部長
上 原 正 (株)鴻池組常務取締役
山 本 真 勝 佐藤工業(株)常務取締役
大阪支店長
栗 原 幸太郎 大成建設(株)大阪支店機
械課長
上 田 明 西松建設(株)関西支店常
務取締役支店長
友 末 明 洋 川崎重工建機販売(株)専

務取締役
石 川 元 三 神鋼商事(株)大阪建設機
械部長
久 富 秀 雄 住友重機械建機販売(株)
常務取締役
木 村 正 雄 住友商事(株)機電第一本
部副部長
水 野 光 義 丸紅建設機械販売(株)取
締役大阪支店長
橋 爪 秀 雄 三井物産(株)大阪支店機
械部部長代理
紅 谷 藤一郎 滋賀小松(株)副社長

中 西 岩次郎 (合)中西自動車工作所代
表社員
広 沢 豊 共同石油(株)大阪支店潤
滑油課担当課長
監 事
西 淵 昭 雄 (株)奥村組資材部長
川 原 龍太郎 (株)駒井鉄工所 橋梁 営業
部次長
名誉支部長
末 森 猛 雄 (元関西支部長)

顧問 (順不同)

小 林 正 宏 日本国有鉄道大阪工事局長
牧 野 文 雄 大阪府土木部長
岡 克 己 * 農林部長
五百蔵 芳 明 * 企業局長
田 淵 和 人 京都府土木建築部長
渡 保 忠 * 農林部長
戸 谷 松 司 兵庫県土木部長
北 島 照 射 * 建築部長
長谷川 敏 男 * 農林部長
大 池 辰 也 奈良県土木部長
恩 田 正 典 * 農林部長

竹 元 千多留 和歌山県土木部長
滝 井 治 重 * 農林部長
伏 木 敏 夫 滋賀県土木部長
堀 井 輝 夫 * 農林部長
渡 辺 啓 祐 福井県土木部長
品 田 正 道 * 農林部長
近 藤 和 夫 大阪市土木局長
叶 清 清 * 港湾局長
加 納 清 雄 京都市建設局長
宮 内 宏 神戸市土木局長
永 田 安 彦 * 港湾局長
池 田 正 治 * 開発局長
伊 藤 智 雄 大阪大学教授工博(工学部長)
佐久間七郎左衛門 関西大学教授工博(土木工

学科)
木 村 保 日本道路公団大阪支社長
二 見 晃 生 農地開発機械公団西部支所長
藤 田 正 和 阪神高速道路公団工務部長
寺 節 英 雄 水貨源開発公団関西支社長
藤 田 雅 弘 日本鉄道建設公団大阪支社長
佐々木 進 阪神外貿埠頭公団理事
館 勇 陸上自衛隊第四施設団長
竹 中 謙 一 大阪建設業協会長
大 野 大 明 関西電力(株)建設部長
新 藤 義 治
鈴 木 清 真 楠
河 村 楠

運営幹事

(順不同)

幹 事 長 津 田 弘 雄
幹 事 津 田 弘 雄

山 本 忠 一
島 崎 良 三
古 川 信 行
名須川 淳
玉 置 清
高 野 浩 二

成 田 久 夫
窪 田 利 和
菊 地 愛 久
木 田 宜 史
松 木 克 己
大 山 隆 三
木 下 幸 一

田 知 本 典 逸
上 村 毅 真
杉 江 実 真
寺 岡 真 彦
森 幸 彦
川 原 龍 太 郎
佐 野 忠 行

菅 野 誠 孝
小 池 康 笑
加 藤 博 敏
中 野 文 夫
赤 井 一 夫
松 尾 健

柴 柳 英 二
藤 原 信 夫
木 村 義 久
滝 口 久
松 下 修
広 沢 豊

昭和47年度部会および委員会

部 会 名	部会長・委員長	部会・委員会幹事	分科会長	部 会 名	部会長・委員長	部会・委員会幹事	分科会長
普及部会	加藤博敏 (小松製作所)	木田宜史 (近畿地建)		建設業部会	木下幸一 (大林組)	杉江実 (鹿島建設)	
技術部会	(正)高昭治郎 (京都大学) (副)玉置清 (近畿地建)	(正)津田弘雄 (近畿地建) (副)島崎静 (近畿地建)		1. 建設用受配電 設備分科会 2. 建設機械施工 要員対策分科会			岡田徳義 (竹中土木) 寺岡真 (大阪建設業協 会)
1. アスファルト 舗装機械分科会 2. 道路維持用機 械歩掛分科会 3. 締固め分科会 4. 建設公害対策 分科会 5. 厚紙対策分科 会		佐藤忠夫 (近畿地建) 尾仲章 (近畿地建) 窪田利和 (近畿地建) 高野浩二 (近畿地建) 高 昭治郎 (京都大学)		委 員 会 石油製品委員会 整備サービス委員 会 工車用水中ポンプ 委員会 油圧空気圧委員会	広沢豊 (共同石油) 紅谷藤一郎 (滋賀小松) 荒井一郎 (桜川ポンプ) 福村康郎 (大阪府)	富地信久 (シェル石油) 中西岩次郎 (中西自動車) 都志平八郎 (新フイカ電機) 川越浩 (大阪府)	

中国四国支部第21回定時総会開催

昭和47年6月16日午後1時から広島
グランドホテルにおいて第21回定時総

会が開催された。今回は本総会に引続
き、支部創立20周年記念式典等が催さ

れる関係もあり、本部から最上会長、加
藤専務理事、桑垣運営幹事長、金井事務

▶支部だより

局長ならびに三谷建設機械化研究所長をはじめ、他支部関係者多数を迎え、支部から佐久間名誉支部長および顧問、役員、参与、団体会員等総員188名の出席があった。

まず星野運営幹事長の閉会の辞に始まり、厳真支部長の挨拶があり、議長となって書記の任命、総会成立宣言で出席議決権数147(うち委任状62)で成立、議事録署名人の選任後、直ちに議事に入った。

第1号議案の昭和46年度事業報告については星野運営幹事長から、第2号議案の昭和46年度決算報告については栗

余金処分案も含めて木下事務局長から報告が行なわれ、次いで三野監事から会計監査の結果公正妥当の旨発言があり、いずれも異議なく承認された。第3号議案の支部規程一部改正案については星野運営幹事長より、本部で定めた支部に関する規定に基づいての改正要旨の説明があり、原案どおり承認可決された。第4号議案の役員改選では、支部長の交代があり、新支部長に綱干広島大学工学部教授が選出され、副支部長2名のうち菅副支部長は再選、喜多副支部長が新任されたほか若干の変更があり、役員、名誉支部長、顧問、部会長役付、運営幹事等が下

記のとおり推せんまたは委嘱された。ここで新旧支部長の挨拶があって、第5号議案の昭和47年度事業計画案については星野運営幹事長から、第6号議案の昭和47年度収支予算案は木下事務局長からそれぞれ説明があり、いずれも原案どおり承認可決された。次に本部の桑垣運営幹事長より本部事業の概要報告があった。

引続いて優良建設機械運転員22名、整備員11名の表彰式が行なわれ、午後2時32分星野運営幹事長が閉会の辞を述べ、引き続き同会場で20周年記念式典が挙行される旨を告げ総会は終了した。

昭和47年度中国四国支部役員・顧問・運営幹事一覧

役員 (順不同)

Table listing branch officers including 支部長 (菅千寿夫), 副支部長 (菅和), 常務理事 (喜多梅記), and others.

Table listing branch officers including 田中昌夫 (理事), 東坂友兼 (理事), 藤岡賢哉 (理事), and others.

Table listing branch officers including 藤田亮 (理事), 藤原真逸 (理事), 末長等 (理事), and others.

Table listing branch officers including 堀野克行 (監事), 藤田敏治 (監事), 渡辺登 (監事).

名誉支部長 佐久間七郎(左衛門) (支支部長) 関西大学教授

顧問 (順不同)

Table listing advisors including 久保村圭助, 岩橋洋一, 野原道義, 山薮茂, 佐藤一雅, 久保田敬一.

Table listing advisors including 高橋克明, 丸山益輝, 菅木茂彦, 仁田工吉, 内藤中人, 郡利矩, 久池清, 武下一郎, 佐藤昇, 山田利広, 柴田秀雄, 斎藤太郎, 小寺一雄, 田中敏仁.

Table listing advisors including 黒瀬剛, 高橋信雄, 高橋博, 久保正範, 鈴紀喜久, 岩谷政春, 奥益藏, 蜂谷初四郎, 石塚宇吉, 井森今助, 姫野正, 辻村猛男, 越智伊平, 藤本頼馬.

支部だより

運営幹事

(順不同)

幹事長 吉野日吉
 幹事 青木実晴
 幹事 井岡進

一治 一治 明博 実勇
 政長 誠恭 健克 孝
 井野上 林 橋 田 畑 上
 井野上 林 橋 田 畑 上
 今石 坂井 内 大 大 小 大

一 爾 平 健 雄 次 夫 良 雄
 迪 克 幸 武 千 年 次 夫 良 雄
 島 田 村 田 部 下 藤 椋
 角 島 田 村 田 部 下 藤 椋
 川 角 島 田 村 田 部 下 藤 椋

司 二 之 徳 弥 強 雄 資 健
 正 淳 利 重 只 波
 田 水 出 中 野 村 組 田 谷
 田 水 出 中 野 村 組 田 谷
 榮 清 新 田 津 中 中 中 中

九 太 郎 二 治 典 雄 次 則 信
 橋 上 家 友 邦 正 賢 典 慶
 橋 上 家 友 邦 正 賢 典 慶
 橋 上 家 友 邦 正 賢 典 慶
 橋 上 家 友 邦 正 賢 典 慶

一 昭 三 勝 秋 雄 寛
 喜 木 下 尾 野 次 田
 喜 木 下 尾 野 次 田
 喜 木 下 尾 野 次 田
 喜 木 下 尾 野 次 田

九州支部第16回定時総会開催

昭和47年6月20日15時から福岡市中央区渡辺通3丁目10街区「竜鳳」において第16回定時総会が開かれた。本部から清水副会長、中野運営幹事、事務局の毛木総務部長を迎え、支部からは秋竹支部長をはじめ、松尾、坂梨の両副支部長、前支部長（南部建設省九州地方建設局長）、役員、団体会員等総数61名の出席があった。

野桐運営幹事長の開会の辞に始まり、秋竹支部長の挨拶に引き続き清水副会長の挨拶ならびに来賓として前九州支部長南部局長より祝辞をいただいた。

支部規程の定めにより秋竹支部長が議長となり、議事録作成のために2名の書記を任命した。総会の成立宣言では出席議決権数86（うち委任状43）で総会成

立、議事録署名人2名を選任して直ちに議事に入った。

第1号議案昭和46年度事業報告承認の件、第2号議案昭和46年度決算報告承認の件について秋竹議長は別冊に基づいてそれぞれ幹事長に要点の説明をいたさせ、さらに決算については三宅監事に会計監査の結果の意見を求め、いずれも適切適法である旨の報告を得て議案の承認を求めたところ異議なく承認された。第3号議案支部規程改正案について議長は別紙「社団法人日本建設機械化協会九州支部規程案」について野桐幹事長にその主旨を説明させ、全員に意見を求めたところ異議なく原案どおり可決された。第4号議案昭和47年度役員改選では下記一覧表のとおり、秋竹支部長、松尾、

坂梨両副支部長が選挙によって決まり、常務理事、理事、監事が互選され、顧問、運営幹事が推せん、または委嘱された。第5号議案昭和47年度事業計画案に関する件、第6号議案昭和47年度予算案に関する件は幹事長が議長の命によって内容の説明を行ない、原案どおり承認可決された。次いで本部中野運営幹事から本部の昭和46年度の事業報告および昭和47年度の事業計画案について説明が行なわれた。午後4時20分、野桐運営幹事長が閉会の辞を述べ、第16回定時総会を終了した。

総会に引き続き別室で懇親会を開き、清水副会長の音頭による乾杯に始まり、和気あいあいのうちに午後7時全行事を終了した。

昭和47年度九州支部役員・顧問・運営幹事一覧

役員

(順不同)

支 部 長	秋 竹 敏 実 (株) 鴻池組常務取締役(元支部長)	坂 田 弘 毅 鋼管基礎工業(株)九州支店長	元 森 健 一 ラサ機械工業(株)羽塚製作所長
副支部長	松 尾 寿 一 建設省九州地方建設局道路部長	小 牧 勇 藏 小牧建設(株)取締役社長	牧 誠 九州建設機械販売(株)取締役社長
坂 梨 宏 福岡大学工学部教授	香 九 菊 雄 大成建設(株)福岡支店長	竹 野 照 雄 西松建設(株)九州支店取締役支店長	堤 八 郎 久留米建設機械専門学校長
常 務 理 事	野 桐 昭 男 建設省九州地方建設局道路部機械課長	室 屋 清 次 (株) 間組福岡支店 取締役支店長	篠 原 英 雄 住友重機械建機販売(株)福岡営業所長
満 田 巳 一 郎 建設省九州地方建設局道路部機械課長補佐	松 尾 文 雄 松尾建設(株)代表取締役社長	渡 辺 藤 吉 福岡いすゞ自動車(株)取締役社長	麻 生 典 太 (株) 筑豊製作所 取締役社長
島 常 信 建設省九州地方建設局九州技術事務所長	滝 口 開 三井建設(株)福岡支店取締役支店長	杉 山 寿 雄 (株) 神戸製鋼所福岡営業所長	植 竹 陽 介 福岡日野自動車(株)取締役社長
直 村 徳 三 九州電力(株)土木部長	渡 辺 藤 吉 福岡いすゞ自動車(株)取締役社長	車 武 雄 (株) 小松製作所九州支店長	宮 崎 竜 一 日立建機(株)九州営業所長
飯 田 敏 弘 飯田建設(株)代表取締役社長	杉 山 寿 雄 (株) 神戸製鋼所福岡営業所長	田 中 義 明 田中鉄工(株)取締役社長	吉 田 信 不二鉋座(株)福岡支店取締役支店長
岡 崎 春 雄 岡崎工業(株)取締役社長	島 崎 勉 東京製鋼(株)小倉工場長	佐々木 宏 (株) 日本製鋼所福岡営業所長	木 野 忠 彦 三井物産機械販売サービス(株)福岡営業所長
田 中 泰 造 鹿島建設(株)取締役九州支店長	佐々木 宏 (株) 日本製鋼所福岡営業所長	猿 渡 義 郎 (株) 三井三池製作所福岡営業所長	矢 田 部 正 雄 九州ブルドーザー工事(株)取締役社長
勝 元 元 (株) 熊谷組福岡支店 常務取締役支店長	猿 渡 義 郎 (株) 三井三池製作所福岡営業所長	佐 野 博 油谷重工(株)福岡営業所長	石 田 久 夫 佐伯建設工業(株)九州支店長
	佐 野 博 油谷重工(株)福岡営業所長		理 事
			淡 田 恒 雄 梅林建設(株)福岡支店取締役支店長
			川 上 慶 次 郎 (株) 鴻池組九州支店 取締役

▶支部だより

役支店長
佐藤 肇 (株) 佐藤組代表取締役社長
田 隈 健三 (株) 大林組福岡支店取締役支店長
深 草 末松 新日本土木 (株) 福岡支店取締役支店長
志 多 龍 吉 (株) 志多組代表取締役
石 井 徹 石川島コーリング (株) 九州営業所長
田 辺 英 二 (株) 北川鉄工所九州支店

長
久保田 末 吉 久保田鉄工 (株) 九州支店長
伊 藤 弘 次 佐世保重工業 (株) 福岡営業所長
山 口 登 啓 東洋運搬機 (株) 建設車輛九州支店長
中 山 安 弘 (株) 中山鉄工所代表取締役社長
佐々木 達 三 日本石油 (株) 福岡支店長
谷 本 照 新日本製鉄 (株) 八幡製鉄

前設備部長
林 曾 一 新東亜交易 (株) 福岡支店長
中 島 八 郎 (株) トーメン 福岡支店長
斎 藤 健 三井物産 (株) 福岡支店取締役支店長
木 村 勝 雄 日通商事 (株) 福岡支店長
坂 本 龍 義 日本鋪道 (株) 福岡支店長
三 宅 勇 吉 三新工業 (株) 取締役社長

顧問 (順不同)

荒 井 浩一郎 防衛庁福岡防衛施設局建設部長
竹 内 秀 雄 陸上自衛隊九州地区補給処健康支店長
石 植 登 男 九州大学工学部教授
山 口 茂 夫 日本国有鉄道九州総局長

島 田 隆 夫 日本国有鉄道下関工事局長
村 上 文 幸 日本電信電話公社九州電気通信局土木工事部長
吉 田 喜 一 日本道路公団福岡支社長
林 隆 善 日本住宅公団福岡支所長
小笠原 二 郎 福岡県土木部長
筒 井 虎 吉 長崎県土木部長
信 田 正 雄 熊本県土木部長
佐 藤 清 雄 大分県土木部長

渡 辺 政 男 宮崎県土木部長
日 高 又 弘 鹿児島県土木部長
小 林 博 憲 佐賀県土木部長
小 芝 田 為 茂 北九州市建設局長
広 門 正 康 福岡市土木局長
田 中 寛 二 (株) 熊谷組顧問
後 藤 明 治 福岡・北九州高速道路公社副理事長

運営幹事

(順不同)

幹 事 長 野 稻 昭 男
幹 事 満 田 巳 一 郎
東 原 豊

内 村 幸 雄
勝 野 茂 晋 吉
富 田 正 俊
菅 原 豊

加 来 源 太 郎
外 園 繁 吉
前 川 順 吉
吉 田 幸 男
野 村 幸

藤 村 勇 人
田 中 正 敏
坂 本 野 忠
川 原 彦 彦 彦

吉 田 信



創立 20 年記念行事の開催 —北海道支部—

北海道支部の創立 20 年記念式典ならびに記念行事は本部、各支部、建設機械化研究所をはじめ、地元各界からの来賓を迎え、支部役員、顧問、団体会員等約 200 名が出席して 5 月 31 日札幌市北海道厚生年金会館で盛大に催された。

昭和 46 年 6 月 4 日開催した支部常任理事会で創立 20 年記念実行委員会を設置し、山岡支部長を委員長に、本間、上戸両副支部長を副実行委員長として、支部常任理事、運営幹事を実行委員に委嘱して総務班、式典班、催物班、出版班を設けて各班の担当事項を決め、以来各班ごとに数回の班会議を開いて具体的な実施計画をたて、約 1 年にわたって準備を進めてきたのである。

創立 20 年記念式典

5 月 31 日午後 2 時 40 分より北海道厚生年金会館 3 階黎明の間に本部清水副会長、内山運営幹事、柴田関西、西畑中部の両支部長以下、建設機械化研究所、九州、関西、東北の各支部、地元からは北海道知事、北海道開発局長、札幌市長、北海道建設業協会会長（以上いずれも代理）をはじめ、道内の関係官公庁、団体、元役員の来賓に、支部側からは山岡支部長以下役員、顧問、団体会員等合わせて約 200 名が出席し、高木常務理事の司会で挙行された。

まず穴釜副支部長の開会の辞について山岡支部長の式辞、本部清水副会長、堂垣内北海道知事（松田土木部次長代読）、鷹田北海道開発局長（斎藤開発局次長代読）、伊藤北海道建設業協会会長（吉岡専務理事代読）の祝辞が



写真—1 北海道支部創立 20 年記念式典



写真—2 記念祝賀パーティ（北海道支部）

あり、宮永常務理事が祝電を披露したあと、山岡支部長より在籍 20 年 23 社、19 年 5 社、18 年 5 社、17 年 5 社、16 年 5 社、15 年 4 社の団体会員社と、勤続 19 年 2 名、17 年 1 名、16 年 1 名、15 年 1 名、12 年 1 名、11 年 1 名、10 年 4 名、9 年 1 名、8 年 4 名、7 年 3 名、6 年 14 名、5 年 7 名の役員に感謝状と記念品を、また勤続 8 年以上の職員に表彰状と記念品を贈り、最後に穴釜副支部長の閉会の辞があって午後 3 時 30 分意義ある記念式典を閉じた。

記念講演および映画会

午後 3 時 40 分より引続いて同所で開催した。東京から招いた科学技術評論家、NHK 解説委員でテレビでおなじみの村野賢哉氏が「減速工学のすすめ」と題して 1 時間余にわたり巧妙な話術で魅了した。ついで同所で札幌市提供の伸びゆく札幌市と、札幌冬季オリンピックをテーマにした「百万人の栄光」と題する映画を上映して午後 5 時 30 分終了した。

記念祝賀パーティ

午後 5 時 40 分より瑞雪の間で催された。山岡支部長の挨拶のあと、北海道開発局小野札幌開発建設部長の音頭で乾杯して宴に入った。しばらくぶりで見会える旧知の人々がお互いに健康を祝いあい、懐旧談に花を咲かせながら美しいホステスのお酌でグラスをかたむければ、舞台では民謡尺八道小路流家元三代目松本晃章社中による郷土民謡、郷土舞踊がはなやかにくり広げられて一層場内のムードを盛りあげ、和気あいあい。歓声、談笑のうずがここかしこから湧き、祝賀気分は最高潮。かくて午後 6 時 40 分、柴田関西支部長の発声で北海道支部の万歳を高らかに唱和して盛況のうちに名残りを惜しみつつ散会した。

▶支部だより

20周年記念小史の発行

記念事業の一つとして計画した20周年記念小史は「北海道開発事業の建設記録」、「建設機械の変遷」を2本のテーマとし、北海道開発事業の建設記録は、最近北海道内で施工または現在工事中の代表的開発事業である青函トンネル工事、札幌地下鉄工事をはじめとして、道路、ダム、港湾、空港、橋りょう、河川、国鉄工事、建築、鉱工業、大規模団地造成、大形草地開発等の工事概要と機械化施工を重点的に取りあげた記録を、また、建設機械の変遷は道路除雪、国鉄の除雪、農業機械、港湾工事用の機械と工法の変遷をおもな内容とするA5判、274ページにわたる小史を発行し、記念式当日の来賓、出席者をはじめ、支部団体会員、役員、顧問、関係官公庁、団体に贈呈した。

建設機械優良運転員・整備員の表彰

—北海道支部—

第7回（昭和47年度）建設機械優良運転員・整備員の表彰式は、5月31日開催された第20回支部定時総会後引続いて行なわれた。

本表彰は北海道支部加入団体会員のうち、同一会社に5年以上勤続し、勤務成績、技術ともに優秀で他の模範となる建設機械優良運転員・整備員を表彰する制度で、41年度より継続実施しているものである。

今回は23社より23名の推薦があったが、選考委員会で選考の結果、運転員11名、整備員10名を表彰することに決定した。

表彰式は小林幹事長の開会の辞について中川選考委員会委員長より選考経過を報告、山岡支部長より表彰状に記念品を添えて贈り、山岡支部長の挨拶があって閉式した。被表彰者は次のとおりである。

運転員（11名）

井上 隆（秋津道路）、阿部昭夫（岩倉組土建）、泉 辰千（岩田建設）、佐藤久夫（鹿島建設札幌支店）、佐藤利記（佐藤工業札幌支店）、遠山重助（清水建設北海道機械工場）、水間 学（西松建設札幌支店）、川口敏雄（北海道開発工業）、任田英男（北海道機械開発）、永井只四郎（三井建設札幌支店）、皆川昭（三井道路北海道支社）

整備員（10名）

安井力雄（伊藤組土建）、鈴木文良（大林組札幌支店）、島崎雄三（金沢重機）、宮脇公夫（小松製作所北海道支社）、近江孝治（三美製作所）、阿部 力（大成建設札幌支店）、荒内義彦（日本舗道札幌支店）、吉田 守（日立建機北海道営業所）、前田 勝（北海道三菱ふそう自動車販売）、増田 稔（道路工業）

創立20周年記念行事の開催

—東北支部—

当支部の創立20周年記念行事は記念事業実行委員会により順調に諸準備が進められた。

記念座談会は去る1月14日仙台市江陽会館において行なわれ、記念式典、記念祝賀パーティは5月26日仙台ホテルにおいて、また記念建設機械展示会は5月26日より31日の6日間、仙台市原町南目（流通団地予定地）においてそれぞれ盛大に開催し、予期以上の成果を収め、終了した。また、記念出版物も6月中に完成されることになった。

以下、これら記念行事の概要を述べる。

記念座談会の開催

昭和47年1月14日、仙台市江陽会館竹の間において昭和38年以降在籍の支部長、副支部長、運営幹事長ほか記念史編集委員の出席を得て、早坂運営幹事長の司会のもとに開催された。この記録は記念出版物「東北支部20年のあゆみ」に収録されることになっている。

創立20周年記念式典

昭和47年5月26日午後3時、仙台ホテル葵の間において、東北支部関係者はもとより、本部より最上会長、加藤専務理事、中野運営幹事、田所業務部長のご列席を得、また建設機械化研究所をはじめ各支部の支部長、副支部長、幹事長、事務局局長ほか多数のご列席のもとに創立20周年記念式典が盛大に挙行された。

天候が気にかかっていたが、当日は朝から晴れ、街路



写真—3 河上支部長の式辞（東北支部）

樹の緑がひとときわあざやかに初夏の微風にゆれていた。定刻前より関係者が続々つめかけ、会場の受付嬢に色とりどりの造花のリボンを胸に飾ってもらい、控室へ案内された。また午後1時より支部第20回定時総会に出席された人々も総会終了で続々入場、晴れの式典の開始を待っていた。式場は正面六曲の金屏風の前に演壇が置かれ、向かって右側に来賓席、そして左側に協会関係者の席が参会者に対面して設けられてある。

定刻午後3時、岡本副支部長の開式の辞に始まり、河上支部長が登壇されて式辞を述べられ、次に最上本部長が登壇されて祝辞が述べられた。ついで表彰状と感謝状の贈呈が行われた。

(1) 団体会員に対する表彰

“貴社は多年当協会支部会員として事業の推進に協力され、建設の機械化に寄与された功績は真に顕著であります。茲に支部創立20周年記念にあたり記念品を添え表彰します。”

《表彰者》 在籍10年以上の団体会員（前回表彰された会員を除く）で、荏原製作所仙台出張所ほか12社
“貴社は多年当協会支部団体会員並に役員会員として事業の推進に協力され、建設の機械化に寄与された功績は真に顕著であります。茲に支部創立20周年記念にあたり記念品を添え表彰します。”

《表彰者》 在籍10年以上の会員で、支部役員を7期以上務められた会員（前回表彰された会員を除く）で、石川島播磨重工業仙台営業所ほか2社

以上の会社に河上支部長より表彰状ならびに記念品が手渡された。

(2) 個人に対する感謝状

“あなたは多年東北支部役員として事業の推進に尽力され、建設の機械化に寄与された功績は顕著であります。茲に支部創立20周年記念にあたり記念品を添え深く感謝の意を表します。”

《贈呈者》 支部役員を10期以上務められた団体会員代表者で、日本鋪道仙台支店長桜田亮直氏ほか5氏に河上支部長より感謝状ならびに記念品が手渡された。

最後に河上支部長の永年の功績に対し、支部の総意による感謝状に記念品を添え、山根副支部長より河上支部長へ贈呈された。

“あなたは東北支部設立に挺身尽力せられ、創設以来20年の長きにわたり支部役員として、また昭和34年以来支部長として支部の育成、統率、事業の推進に尽され、東北支部今日の隆盛をもたらされた功績真に顕著であります。茲に支部創立20周年を迎えるにあたり記念品を添え衷心より感謝の意を表します。”

以上で表彰状ならびに感謝状の贈呈が終わり、来賓の祝辞に移り、建設省東北地方建設局長神谷洋氏、宮城県建設業協会会長栗原操氏の両氏が祝辞を述べられた。佐藤運営幹事長の祝電披露があって山根副支部長の閉式の辞により創立20周年記念式典は、午後3時45分、盛会のうちにとどこおりに終了した。

創立20周年記念祝賀パーティの開催

祝賀パーティは記念式典に引続き仙台ホテル瑞瑠の間において午後4時盛大に開催された。

会場にはいく組かのテーブルが配置され、色とりどりのきれいな卓上花に飾られ、盛りたくさんのご馳走や飲物が並べられ、左側一段と高い所にアトラクションのためのエレクトンが置かれてある。会場入口右側に貝焼、左側にすしの模擬店が用意され、関係者の入場を待っていた。やがて会場のエレクトン演奏を合図に係員の案内により参会者がぞくぞく入場、広い会場もまたたく間に一杯になった。

河上支部長の簡単な挨拶があり、神谷東北地方建設局長の音頭により乾杯がなされ、会場一杯の参会者からどっと拍手が起こった。20数名のきれいなホステスさんのサービスもよく、人波をくぐりながらサービスにあたっていた。参会者もテーブルからテーブルへ渡り歩き、挨拶にいとまがないようで、エレクトン演奏の流れる中で回顧談に花を咲かせていた。

ご多忙のところ時間をさかれ、東北地方建設局長神谷洋氏、宮城県建設業協会会長栗原操氏、北陸支部長佐々木茂雄氏、北海道支部長山岡勲氏ほか来賓多数の方々のご出席を得て錦上花を添えられたことは感激のいたりで、厚くお礼申し上げる次第です。

会場も時間がたつにつれ和やかさが増し、人々の気持も一層楽しそうで、そこちの談笑も一段と高くなってきた。模擬店の貝焼、すしも満員の盛況である。



写真-4 記念祝賀パーティ（東北支部）

▶支部日より

最後に佐々木北陸支部長の音頭により、支部のますますの発展と参会者皆さんのご健康を祈って参会者全員で万歳を三唱し、午後5時40分、名残りを惜しみつつ大盛会のうちに終了した。

第11回建設機械展示会の開催

—東北支部—

東北支部主催の第11回建設機械展示会は、東北支部20周年記念行事の一環として関係官公庁、諸団体のご後援を得て昭和47年5月26日より31日までの6日間、仙台市原町南目地内の流通団地建設予定地において開催された。

開会式

開会式は予定どおり26日10時より挙行された。本部より最上会長、加藤専務理事を迎え、各支部の多数のご来客のもとに河上支部長、最上会長の挨拶について最上会長と河上支部長とにより会場正門のアーチに張られた紅白のテープにハサミが入れられ、同時に打上げられた花火と風船により展示会の開催宣言が雄大に行なわれ、一同入場した。

引続き会場を一巡し、展示会の盛会と安全を祈って乾杯し、とどこおりなく式を閉じた。

会場および施設

会場は初め当支部運営幹事のサジェスションを得て仙台市の公園予定地を物色したが、時期的に借用不可能な結果となり、その後、仙台市のサジェスションにより宮城県開発公社計画の流通団地建設予定地を借り受けることができた。その県の開発公社に借用願いに行ったとこ



写真-5 展示会場正門



写真-6 ミニバックホウの実演に見入る参観者

ろ、担当係員の親切なご好意によりさっそく内諾を得、早くも昭和46年11月には会場は決定した。

今回の会場は、従来の澁公園地と違って団地建設予定地であるため約45,000m²もの広さを利用でき、その中に一切を収容することができた。

また、会場はほぼ真四角の敷地で、その周囲に機械(野外展示43社で間口788m、小間展示10社で間口42m、合計間口830m)を配置し、中央部を実演場とした。全体的にはやや広すぎる感はあったが、参観者の多い日など、モータスクレーパ等の実演時には安全管理面からはちょうどよかったものと思っている。

出品会社および出品機種

今回はドルショック以来の不景気の旋風、または本部主催の建設機械展示会の7月中旬開催等の関係から出品会社の出足が危ぶまれたが、結果的には52社の出品となり、その出品点数も約500余点を数えるに至り、まずまずの結果となった。

出品機械のおもなものはブルドーザ、ローダ、モータスクレーパ、スクレーブドーザ、ショベル、ロードローラ、クレーン、コンクリート機械、パイプロハンマ、空気機械、トンネル掘削積込機、水中ポンプ、建築用機械等およそ約400機種に及んでいる。

出品機械の特徴

今回の出品機械の特徴は従来と違って大形、超小形のブルドーザ、ショベル系建設機械と従来この種の展示会には見られなかった測量機械、組立ハウスも出品され、多種多様なバラエティに富んだことである。

その大形機械では16m³モータスクレーパ、クッショントラックローダ、5m³ローダ、電気ショベル、35tトラッククレーン等であったが、新機種としてはクッショントラックローダが目立っていた。また、中形の電気シ



写真-7 実演場風景

ショベルも無公害ショベルとしてトンネル工事への導入を
目ざして人気を迫っていた。

また、人気のあったのは新製品ミニブル、ミニパック
ホウ等であった。近年の手近かな省力化への方向として
その苦心のあとがみられ、参観者の人気の的であったよ
うである。これも近隣よりの参観者によく売れていたよ
うである。

実 演 場

今回の会場は広々と場所をとることができたので、そ
の実演のスペースも十分大きくとれ、44台の実演機も所
狭しと思う存分実演している感があった。特にモータス
クレーバ、スクレープドーザ、クッショントラックロー
ダ等は実戦さながらの実演を演じ、参観者の目を光らせ
ていた。

入 場 者

会場は比較的不便なところであったが、マイカー族の
多い現代にあってはさほど苦になっていない様子で、わ
れわれの心配をよそに初日より盛況を極めた。

連日客筋も充実しており、日曜日などは家族連れも加
わり、食堂の準備も再三不足するほど盛況であった。入
場者は総数約 25,500 名を数えた。

* * *

開会前に比べて会期中晴天に恵まれ、第 11 回展示会
を5月31日とどこおりに終了することができたのは何
といっても幸いなことであったと思う。

今回の会場さがしは比較的早目に実施し、近隣の適
当な場所を物色できたが、今後はだんだんむずかしくなり、
場所も都心から遠ざかり、次期からの会場さがしはまた
苦勞のたねの一つとなるだろう。

最後に関係諸官公庁、出品会社、協会本部および各支
部の絶大なるご支援をいただき、主催者一同深く感謝し

ております。今後とも一層のご支援のほどお願い申し上げ
て展示会便りとします。

創立 10 周年記念行事の開催

—北 陸 支 部—

当支部は昭和 37 年 11 月創立以来関係官公庁、諸団体
のご後援とご指導のもとに、会員各位の理解あるご協力
により、本協会の目的とする建設事業の機械化の推進、
普及、宣伝、啓蒙につとめ、後進性を云々されていた北
陸地方における建設事業の機械化に重要な役割を果たし
てきた。本年は創立 10 年目にあたるので、昭和 47 年
6 月 2 日、第 10 回定時総会に引続いて 10 周年記念式
典を同会場において開催した。その概要は次のとおりで
ある。

座 談 会

定時総会に先だて、同日 9 時から新潟市イタリア軒
において本部の加藤専務理事をはじめ、河野正一前副支
部長、支部役員、運営幹事その他の方々にお集まりをい
ただき、藤原副支部長司会のもとでそれぞれ創立当時の
苦勞や 10 年間の思い出、今後北陸支部はいかにあるべ
きか等について語っていただいた。この記録は記念出版
“北陸支部 10 年のあゆみ”(仮称)に収録することになっ
ている。

創立 10 周年記念式典

第 10 回定時総会終了後、15 時から総会の会場を模様
換えして式典場とした。

定時総会に出席されたの方々をはじめ、約 150 名の方
々が参列され、盛大な式典となった。

15 時 30 分、後藤運営幹事長の開式の辞に始まり、
佐々木前支部長の式辞に続いて本部会長の祝辞があり、
祝電披露のあと、後藤運営幹事長が 10 年間の支部団体
会員の推移、主要事業の概要などについて報告を行な
った。次に支部創立以来の役員会社 (16 社)、個人 (2 人)
に対して感謝状の贈呈と永年勤続職員の表彰が行なわ
れ、それぞれ各社、各人に佐々木前支部長から記念品と
ともに手渡された。

(1) 感 謝 状 (役員会社 16 社)

“貴社は本支部創立以来支部役員として本支部の事業
すい進に協力され、建設の機械化に寄与された功績はま
ことに顕著でありますので、ここに深く感謝の意を表し

▶支部だより

ます。”(名簿省略)

(2) 感謝状(個人2名)

“貴殿は永年の間本支部の事業すい進に尽力され、建設の機械化に寄与された功績はまことに顕著でありますので、ここに深く感謝の意を表します。”(名簿省略)

(3) 表彰状(個人1名)

“貴殿は本支部の職員として永年の間協会事務の遂行に努力し、もって建設の機械化の発展に寄与されましたので、その労をねぎらいここに表彰します。”(名簿省略)

以上で10周年記念式典は16時30分とどこおりなく終了した。

創立10周年記念祝賀会

式典終了後ただちに別室において祝賀会に移り、まず佐々木前支部長の挨拶のあと、加藤専務理事の乾杯の音頭により祝宴の幕がひらかれた。祝賀の気分たけなわの真最中、その時をねらいうちするかのよう新潟市民謡保存会の連中による「万代太鼓」が打ちだされ、一同かたずをのんでききほれた。遠く北海道支部から九州支部までの来賓も「うん、これはめずらしい太鼓だ」、「うまい」、「すばらしい」と感嘆、称賛の声ひとしきり。

しばらくひびく太鼓の音をたのしみ、やがてその余韻をかみしめながら三々五々散会し、17時30分頃には祝賀会も盛会裡に一日の行事はめでたく終了した。

創立20周年記念行事の開催

—中国四国支部—

当支部は昭和27年創立以来建設の機械化の中国四国地方の中心推進力として着実なあゆみを重ね、発足当時わずか20数社の会員も今日では150余社に達し、年とともに発展の一途をたどりつつある中で、本年創立20周年を迎えたので、記念行事実行委員会が設置され、記念行事の諸準備が各班で慎重に進められた。

去る6月16日、記念式典、記念講演会、祝賀パーティ等数々の記念行事が盛大に開催され、また記念座談会も予期以上の成果を収めたので、以下これら記念行事の概要を紹介する。

創立20周年記念式典の挙行

昭和47年6月16日14時30分より広島グランドホテルの孔雀の間において記念式典が盛大に挙行された。前日まで降ったりやんだりのつゆ特有の空も、この記念



写真—8 最上会長の祝辞(中国四国支部)

すべき日は幸いにして朝から青空が広がり、定刻前より関係者が続々とつめかけ、また、この日13時より同会場で開催された第21回支部定時総会に出席された方々も合流して、さしものロビーや控室は胸に赤白のリボンをつけた参加者で満ちあふれんばかり。

やがて準備まったく整った会場に案内係の先導で一同記念式典会場に着席したが、用意された約200席の椅子はほぼ満席となった。

式場は正面演壇に向かって右側に建設省中国地方建設局長と通商産業省広島通商産業局長の主務官庁席、一つおいて本部席および顧問その他の来賓席、左側に支部長、副支部長、名誉支部長等の主催者席が参会者席に対面して設けられていた。

定刻ちょうど、菅副支部長の開式の辞に始まり、続いて綱千支部長が登壇されて式辞が述べられた。次いで本部最上会長よりの祝辞があり、引続き団体会員表彰ならびに個人表彰と永年勤続職員の表彰が次のとおりそれぞれ行なわれた。

(1) 団体会員に対する感謝状の贈呈

《感謝状》 “貴社は本支部創立以来の(永年の間)団体会員として本支部事業の推進に協力され、建設の機械化に寄与された功績はまことに顕著であります。ここに創立20周年を迎えるに当りまして記念品を贈り深く感謝の意を表します。”

《贈呈者》 感謝状は在籍20年(代表:油谷重工)の団体会員21社と、在籍15年以上(代表:中国土木)の団体会員9社に区分されて綱千支部長よりそれぞれの代表者に手渡された。

(2) 個人に対する感謝状の贈呈

《感謝状》 “貴台は永年の間本支部事業の推進に尽力され、建設の機械化に寄与された功績はまことに顕著であります。ここに創立20周年を迎えるに当りまして記念品を贈り深く感謝の意を表します。”



写真-9 感謝状の贈呈（中国四国支部）

《贈呈者》 感謝状は役員、顧問、部会長、運営幹事等を10年以上（代表：桑田哲夫氏）された方々21名と7年以上（代表：内林達一氏）された方々7名に区分されて網干支部長よりそれぞれの代表者に手渡された。

（3） 職員の表彰

《表彰状》 “貴殿は本支部の職員として永年の間協会事務の遂行に努力し、以って建設の機械化の発展に寄与されたのでその労をねぎらい、ここに記念品を添えて表彰します。”

《表彰者》 表彰は10年以上勤続の職員に対し、網干支部長より表彰状と記念品が贈られた。

引続いて主務官庁の祝辞が始まり、中国地方建設局長、広島通商産業局長（代読）からそれぞれ発足以来当地方における建設事業の機械化推進に、幾多の役割を収めて今日の発展をみるに至った本支部関係者の熱意と努力に対し、敬意と謝意を表し、今後の飛躍を期待する旨の祝辞が述べられた。

次いで星野幹事長から本部内海名誉会長、全国各支部長その他多数からの「創立20周年記念式典を祝し、今後の発展を祈る」との祝電披露があった。

以上で創立20周年記念式典は15時10分菅副支部長の閉式の辞でとどこおりなく終了した。

記念講演会の開催

記念式典終了後、式典と同じ孔雀の間において15時20分から約1時間にわたって次のとおり記念講演会が開催され、協会関係者にとって貴重な内容であった。

講師：最上武雄氏（本協会会長）

演題：土質雑話

祝賀パーティの開催

記念講演会のあと、約20分ほど休憩があって17時前より同じく広島グランドホテルの孔雀の間において参

会者約220名で盛大な祝賀パーティが開催された。

会場は式典の時とはまったく様相を変え、白布をかけた幾十のテーブルが正面のメインテーブルを囲んで会場一杯に設けられ、その上には色とりどりの盛花を中心に数々のご馳走や飲物が所せましと並べられ、さわやかなメロディが流れる中を参会者が次々と入場された。

思い思いのテーブルにいったん着いたところで星野運営幹事長の司会のもとに網干支部長の祝宴の挨拶があり、次いで本部加藤専務理事の音頭で慶賀の乾杯が行われた。午後からの総会、式典等と続いた堅苦しさがほぐれ、いつの間にか気の合った同志が幾つかのテーブルの輪をつくり、やがてははてんで入り乱れ、入り混って歓談し、回顧談に花を咲かせていた。その中を和洋服装のホステスが忙しそうに右往左往してサービスにあっていた。

やがて祝賀気分があふれ始めた頃、佐久間名誉支部長をはじめとして石塚顧問（広島県建設工業協会会長）、そして会員を代表して石田油谷重工常務からそれぞれ祝賀のことばがあり、祝宴ムードは最高に盛りあがった。そして開宴真最中場内に流れていたメロディが一転してシャミとタイコの賑やかな生演奏とともに中央舞台の幕が開かれ、催物班であらかじめ準備していた山陰民謡保存会による安来節の実演が始まり、そのこっけいな身振り素振りに一同思わず笑いがこみあげ、あちこちより拍手が起こり、会場はひときわ華やかになって参会者の気持をいっそう楽しいものとした。

こうしたうちに祝賀パーティはなごやかに進行し、いつまでも名残りはつきなかつたが、18時30分頃、星野運営幹事長より閉会の辞があって一同三々五々と散って祝賀パーティはいとも盛会裡に終了した。

記念催物の開催

記念式典の翌日（6月17日）会員相互の親睦会と広島



写真-10 祝賀パーティ（中国四国支部）

▶支部日より

近郊の見学会を2班に分けて開催したが、天候にも恵まれ、延べ参加人員100名以上の参会者を得て盛会のうちに終了した。

記念座談会の開催

昭和47年7月10日、広島商工会議所においてテーマは「中国四国地方の開発を語る」と題し、今後10年間の当地方における建設情勢と将来計画、建設機械化施工の将来展望等について、関係各界のご造詣の深い方々をわずらわして開催された。この記録は記念出版「中国四国支部20年のあゆみ」に収録することになった。

記念出版物の刊行

“20年のあゆみ”の編集が出版班の手によって進められているが、内容は本支部事業の進展、中国四国地方におけるおもな建設工事記録、記念座談会の収録等、B5版にまとめ、本年10月頃を目途に出版し、会員各位の思い出のよすがとする予定である。

優良建設機械運転員・整備員の表彰

—中国四国支部—

当支部の昭和47年度優良建設機械運転員・整備員の表彰式が6月16日開催された第21回支部定時総会に引続いて広島グランドホテルにおいて挙行された。

当表彰は当支部加入会員会社より1社1名とし、同一会社に満5年以上勤続し、勤務成績、技術ともに優秀で、他の模範となるオペレータならびに整備員を表彰するもので、当支部としては第3回目の実施である。

今回は会員会社のうち33社より推薦があり、理事会等で慎重に選考の結果、運転員22名、整備員11名を表彰することに決めた。

表彰式は星野運営幹事長の開式の辞について推薦基準の説明および選考経過の報告があり、綱干支部長より表彰状に記念品を添え授与し、最後に支部長のお祝いの詞と激励の挨拶があつて閉式した。

なお、被表彰者は以下のとおりである。

運転員(22名)

井内芳明(安達組)、上田武志(姫野組)、内海 勲(広島建設四国支店)、奥田正雄(広島建設重機協会)、大谷正男(熊谷道路広島支店)、金子久伸(日本舗道広島支店)、金子美臣(奥村組広島支店)、小松 巖(中外機工)、杉本 巖(栗本組)、竹本嘉澄(轟組)、田坂照彦(中外企業)、菅内正章(香長建設)、高岡勝之(広島菱機)、西宮奉詔(中国四国建設機械運営

協会)、西元康夫(前田道路広島支店)、二江徳光(竹内建設)、早川弘海(三井建設広島支店)、丸尾矩久(日本道路広島支店)、吉原 弘(竹中工務店広島支店)、吉田武市(五洋建設)、渡部英雄(大成建設広島支店)、渡辺正信(四国建設機械販売)

整備員(11名)

梶田松四郎(共和工業)、黒瀬正男(峰谷工業)、小林莞八(広島建設工業)、霧野満志(キャタピラー三菱中国支社)、寺尾元男(中国土木)、戸丸悦夫(間組高松支店)、福田清二(大本組)、宮尾 孝(日本舗道高松支店)、溝口 功(日立建機中国営業所)、森永則明(小松製作所中国支社)、柳沢 助(中吉自動車)



行 事 一 覧

(昭和47年7月1日～31日)

運営幹事会

日 時：7月28日(金)15時～
出席者：桑垣悦夫幹事長ほか30名
議 題：昭和47年度事業計画の実施について

広報部会

■機関誌編集委員会

日 時：7月7日(金)12時～
出席者：上東広民委員長ほか13名
議 題：① 機関誌昭和47年9月号(第271号)原稿内容の検討、割付
② 同11月号(第273号)の計画

■出版委員会

日 時：7月11日(火)13時～
出席者：内山茂樹委員長ほか11名
議 題：鋼板仮設工ハンドブックの編集経過報告

■文献調査委員会

日 時：7月27日(木)15時～
出席者：岡崎治義委員長ほか6名
議 題：機関誌の原稿検討

機械技術部会

■建設機械用電装品・計器研究委員会電装品分科会

日 時：7月4日(火)13時～
出席者：岩崎 賢委員長ほか13名
議 題：① “建設機械用ディーゼル機関の補機類の問題点の調査研究報告書”を機関誌に掲載のための打合せ
② 昭和47年度事業計画より電装品関係の団体規格の制定について検討

■基礎工事用機械技術委員会第2分科会

日 時：7月5日(水)13時～
出席者：千田昌平委員長ほか14名
議 題：振動くい打ち機の作業上の注意についてのとりまとめ方針の検討

■荷役機械技術委員会クレーン安全装置分科会

日 時：7月6日(木)13時～
出席者：沢 静男委員長ほか6名
議 題：安全装置の調査研究(アンケート結果まとめ)

■トラクタ技術委員会

日 時：7月6日(木)14時～
出席者：土屋 実委員長ほか18名
議 題：① トラクタ関係規格の審議
② トラクタ関係 JIS と ISO との比較検討と安全および保守に関する調査研究
③ 用語の補正審議
④

見学会の実施

■油圧機器技術委員会小委員会

日 時：7月7日(金)14時～
出席者：吉田邦彦委員ほか6名
議 題：油圧機器ハンドブックの審議

■建設機械用電装品・計器研究委員会計器分科会

日 時：7月18日(火)13時～
出席者：高島和久幹事ほか9名
議 題：① JIS 規格の形体について工業技術院からの説明
② 建設機械用稼働記録計の規格についての検討
③ 建設機械用稼働記録計、実車試験進行状況の報告(サンプル No.1-No. 16, No. 17, No. 25)

■スクレーパ技術委員会

日 時：7月18日(火)14時～
出席者：中山武夫委員長ほか9名
議 題：① スクレーパ関係機械用語の統一
② 昭和47年度事業計画の項目のまとめ方(モータスクレーパの性能向上のための調査研究、モータスクレーパ関係規格案の検討、スクレーパ運用上の問題点—道路移動など)についての検討

■潤滑油研究委員会小委員会

日 時：7月20日(木)13時～
出席者：岡田 格委員ほか3名
議 題：建設機械用燃料油潤滑油調査表の整理

■基礎工事用機械技術委員会第4分科会

日 時：7月25日(火)14時～
出席者：横畑隆夫分科会長ほか7名
議 題：建設機械用語の検討(グラウトポンプ関係)

■建設機械用電装品・計器研究委員会電装品分科会

日 時：7月26日(水)11時～
出席者：藤野健児幹事ほか5名
議 題：建設機械用ディーゼル機関の補機類の問題点の報告書を機関誌へ投稿のための意見まとめ

施工技術部会

■高速道路土工委員会ベルトコンベヤ輸送分科会準備会

日 時：7月4日(火)14時～
出席者：伊丹康夫委員長ほか8名
議 題：① 昭和47年度の事業方針
② 委員会の編成

■岩石トンネル機械化施工委員会トンネル建設システム分析小委員会

日 時：7月10日(月)13時～
出席者：峯本 守委員長ほか11名
議 題：せん孔機械、ずり運搬機、支保工建込機械の開発の方向について

■高速道路土工委員会ベルトコンベヤ輸

送分科会

日 時：7月25日(火)14時～
出席者：佐藤裕俊分科会長ほか13名
議 題：① ベルトコンベヤシステムの調査研究
② 積算方法および工事の仕様の調査研究
③ 道路の設計上考慮すべき事項の調査研究

■運営連絡会

日 時：7月27日(木)14時～
出席者：伊丹康夫部会長ほか18名
議 題：① 昭和47年度事業計画の件
② 研究成果発表会の開催準備の件

整備技術部会

■料金調査委員会小委員会

日 時：7月3日(月)14時～
出席者：伊丹一雄委員長ほか8名
議 題：機械損料における修理費の件

■運営連絡会

日 時：7月8日(土)11時～
出席者：森本泰光部会長ほか8名
議 題：昭和47年度事業計画の検討

■税制委員会小委員会

日 時：7月29日(土)10時～
出席者：森本泰光委員長ほか4名
議 題：建設機械整備費の実態調査と料金調査の検討

■技術委員会整備性向上分科会

日 時：7月31日(月)10時～
出席者：二宮嘉弘委員長ほか1名
議 題：建設機械の整備性の向上に関するアンケートの実施の件

機械損料部会

■機械損料基準化委員会

日 時：7月7日(金)13時～
出席者：森田良文委員長ほか10名
議 題：機械損料に関する諸問題の検討

■鋼製仮設材委員会小委員会

日 時：7月11日(火)15時～
出席者：田崎正一委員長ほか4名
議 題：仮設材損料の検討

■鋼製仮設材委員会小委員会

日 時：7月20日(木)15時～
出席者：田崎正一委員長ほか4名
議 題：仮設材損料の検討

I S O 部 会

■第3委員会第3小委員会

日 時：7月18日(火)10時～
出席者：山口英幸委員長ほか14名
議 題：① ISO/TC 127/SC 3 会議報告
② 工具関係および計器に関する議案の審議

■第3委員会第2小委員会

日 時：7月21日(金)14時～

出席者：佐伯賢治委員長ほか4名
議 題：① ISO/TC 127/SC 3 会議報
告 ② Filler Opening 議案審議

■第2委員会

日 時：7月26日(水)14時～
出席者：光石芳二委員長ほか13名
議 題：① ISO/TC 127/SC 2 N 65に
ついて ② ISO/TC 127/SC 2 N 66
について

専 門 部 会

■東京湾横断道路施工計画委員会盛土分 科会

日 時：7月4日(火)10時～
出席者：永盛峰雄分科会長ほか7名
議 題：第1次原案の検討

■東京湾横断道路施工計画委員会沈埋ト ンネル分科会

日 時：7月11日(火)14時～
出席者：木村康宏分科会長ほか14名
議 題：第1次原案の検討

■東京湾横断道路施工計画委員会橋梁分 科会

日 時：7月12日(水)14時～
出席者：川崎偉志分科会長ほか14名
議 題：第1次原案の検討

■東京湾横断道路施工計画委員会盛土分 科会

日 時：7月13日(木)12時～
出席者：永盛峰雄分科会長ほか17名
議 題：第2次原案の検討

■東京湾横断道路施工計画委員会沈埋ト ンネル分科会

日 時：7月25日(火)12時～
出席者：木村康宏分科会長ほか13名
議 題：第1次原案の検討

業 種 別 部 会

■製造業、建設業両部会合同小委員会

日 時：7月10日(月)14時～
出席者：佐藤裕俊ほか9名
議 題：労働安全衛生法改訂に関する
問題の件

■建設業部会幹事会

日 時：7月19日(水)12時～
出席者：葛津 武部会長ほか26名

議 題：労働安全衛生法改訂に伴う協
議（オペレータの就業制限（特別教
育など）、機械の構造上の要件につ
ての規制）

■製造業部会幹事会

日 時：7月24日(月)12時～
出席者：山本房生部会長ほか27名
議 題：労働安全衛生法改訂に伴う協
議—オペレータの就業制限（特別教
育など）、機械の構造上の要件につ
いての規制（安定度、ブレーキ等）

■建設業部会労働安全衛生法改訂に関す る小委員会

日 時：7月26日(水)13時～
出席者：佐藤裕俊幹事ほか10名
議 題：労働安全衛生法改訂に関する
対策

■製造業部会労働安全衛生法改訂に関す る小委員会

日 時：7月27日(木)12時～
出席者：山本房生部会長ほか9名
議 題：労働安全衛生法改訂に関する
対策

編 集 後 記



残暑にめげず日々ご精勤のことと
存じます。日本列島改造論議でわく
昨今、ますます建設事業は増大し、
それに伴いより一層建設の機械化を
推進しなければならないものと思わ
れます。

今月はトンネルと海洋開発を主体
としてそれぞれ工事の施工実績を中
心に編集してみました。鉄道トンネ
ルではこれから多く採用されるであ
ろう上半先進タイヤ工法における換
気設備、水路トンネルでは高能率を

あげた機械掘削の実績、問題点等、
さらに、7月開業した東京地下駅開
係の換気、空調、防災設備などを、
また海洋開発ではわが国で初めての
大形グラブ船の深潜実績や防潮水門
の模型実験と設計、施工などを紹介
させていただきました。

なお、ご多忙のところ執筆いた
いた方々に厚くお礼申し上げますと
ともに、会員の皆様のご健勝をお祈
り致します。

(峯本・大蝶)

No. 271 「建設の機械化」 1972年9月号

(定価) 1部 250円
年間 2,400円(前金)

昭和47年9月20日印刷 昭和47年9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

〒105

東京都港区芝公園3丁目5番8号機械振興会館内 電話(03)433-1501

建設機械化研究所 一〒417 静岡県富士市大淵 3154(吉原郵便局区内)

北海道支部 一〒060 札幌市中央区北3条西2-6 富山会館内

東北支部 一〒980 仙台市田分丁3-10-21 産和ビル内

北陸支部 一〒951 新潟市東堀通6番丁1061 中央ビル内

中部支部 一〒460 名古屋市中区栄4-3-26 昭和ビル内

関西支部 一〒540 大阪市東区谷町1-50 大手前建設会館内

中国四国支部 一〒790 広島市八丁堀12-22 築地ビル内

九州支部 一〒810 福岡市中央区舞鶴1-1-5 舞鶴ビル内

振替口座 東京71122 香

取引銀行 三菱銀行銀座支店

電話 (0545) 35-0212

電話 (011) 231-4428

電話 (0222) 22-3915

電話 (0252) 23-1161

電話 (052) 241-2394

電話 (06) 941-8845

電話 (0822) 21-6841

電話 (092) 74-9380

印刷所 株式会社技報堂 東京都港区赤坂1-3-6



三菱ユニボ

新発売

MS40



Mighty & Speedy
（力強くスピーディーに）

0.4m³級の
新エース
登場！



- ものをいっ70PSの強力エンジン
- フィンガーコントロールで操作は簡単
- 強くて速い13-17秒のサイクルタイム
- 足腰が強いリンク式クローラを採用
- リーチの長さで勝負する広い作業範囲
- でっかく稼いで移動は11トン車でOK

三菱建設機械



三菱エンボ

パワーショベルのベストセラー

Y-55A

ベテラン
Aエースは
堅実派!

●バケット容量は—標準で0.85^m³

●手間がかからず長持ちする

—完全無給油式の足まわり・防塵旋回ギヤ

●抜群の作業能力—100^m³/h

●3拍そろった能力

—掘削力・作業スピード・作業範囲

●ラクな運転

—人間工学的に設計されたキャビン

三菱重工業株式会社

建設機械事業部

東京都千代田区丸の内2-5-1東京(212)3111

総販売代理店 三菱商事株式会社

建機冷機部

東京都千代田区丸の内2-6-3東京(210)4627-31

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

ツバコー
重機総業(株) ☎東京(433)0181
新菱重機(株) ☎東京(582)3231
橘崎産業(株) ☎札幌(261)3241

四国機器(株) ☎高松(61)9111
北菱重機(株) ☎小松(21)3311
みづほ工業(株) ☎浜松(61)6171

三菱建設機械



国外及び新幹線工事で大活躍 サガのスチールフォーム

〔営業品目〕

スチールフォーム・スライディングセントルフォームセントル・鋼製支保工・パネル・各種コンベヤー・護岸用及びダム用フォーム・プレートフィダー・ザリびん・クレーン・シールド工事用機器・各種プラント・橋梁・鋼製プール・その他鉄骨製缶工事設計製作

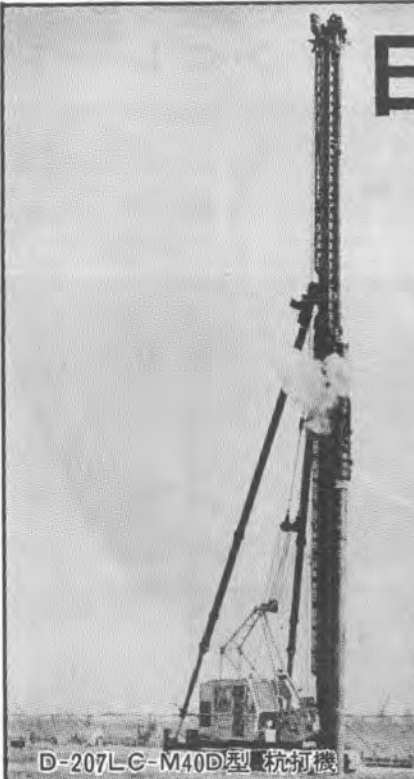
山陽新幹線トンネル工事各社納入
上部半断面打設用スチールフォーム
L: 15,000 自走装置付
特許 下葎引上装置(他社では製作出来ません)



佐賀工業株式会社

本社・工場 富山県高岡市荻布 209 TEL 0766-23-1500 (代)

東京事務所・工場 埼玉県鴻巣市箕田字二本木3838
TEL(0485)41-3366~8
大阪事務所・工場 大阪市北区源藏町10
TEL(06)362-8495~6
仙台事務所・工場 宮城県岩沼市桑原町4-9-12
TEL(022312)4316(代)
4317-2301



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



建設機械 重車輛工業株式会社

本社 東京都中央区銀座1-20-9 電話(535)7301(代)-5

東京工場 東京都西多摩郡羽村町神明台4-5-12 電話0425(52)1611(代)

D-207LC-M40D型 杭打機

代理店 **新東亞交易株式会社**
建設機械部第二課

本店 東京都千代田区丸の内3-3-1(新東京ビル5階) TEL 東京 (212) 84111
大阪支店 大阪市西区靉1-102(辰巳ビル6~7階) TEL 大阪 (444) 1431
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) 35111
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

製造元
東急車輛

●取扱建設機械＝3軸ローラー、タンピングローラー、エンボパ
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、ヂーゼルバイルハンマー、スタビライザ
ー、パッチャープラント、砕石プラント、コンプレッサー、他

4つの作業を
1度にできる
SuperLift
シリーズ

CH5 ~ CT36 トン
トラッククレーン



[騒音公害]の問題を解決!



20THC アースドリル

威力を発揮するオールケーシング工法!

無振動、無騒音によるオールケーシング工法ができる—**KATO**

・20 THC アースドリルは、今話題になっております振動、騒音公害の問題もなく、掘り止めが確実な基礎杭が構築でき、工期の短縮、低諸経費で採算上有利な画期的場所打ち杭掘削機として業界で大きな信頼をいただき、すでに都市と都市を結ぶ縦貫高速道路建設、鉄道建設、高層化するビル建築等の基礎工事でその成果は高く評価されました。

- クローラ構造であるため杭の位置ざめ、芯出しが簡単
- 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い
- 強力なウインチ機構により、グラブバケットの巻き上げ巻き下し速度が早くサイクルタイムが著しく短縮
- この他に20TH、50THもあります。

今日の対話を明日の技術へ

KATO

株式会社 **加藤製作所**

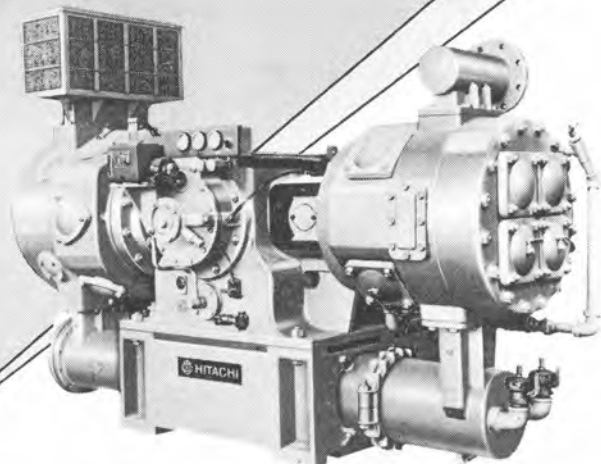
本社／東京都品川区東大井1の9の37
 (甲140) ☎(471)8111(大代表)
 営業本部／東京都港区芝西久保桜川町2
 (甲105) (第17森ビル) ☎(591)5111(大代表)

高崎営業所	☎0273(25)1311	大坂支店	☎06(303)1131
千葉営業所	☎0472(42)7746	姫路営業所	☎0792(82)0155
横浜営業所	☎045(311)7992	岡山支店	☎0862(31)1291
静岡営業所	☎0542(86)3141	広島支店	☎0822(48)0461
札幌支店	☎011(241)2888	松山営業所	☎0899(43)5240
岡路営業所	☎0154(22)5600	徳山営業所	☎0834(22)2426
仙台支店	☎0222(22)4896	九州支店	☎092(78)5571
郡山営業所	☎0249(32)1811	小倉営業所	☎093(55)5088
名古屋支店	☎052(582)5601	大分営業所	☎0975(36)6650
富山営業所	☎0764(32)8168	鹿児島営業所	☎0992(51)3317

日本中どこでも使える
50・60Hzの共用形!



性能をフルに発揮する
BT・BSシリーズ



日立バランス形圧縮機BT・BSシリーズは、50Hzでも60Hzでも同一モータで駆動できる共用形ですから、フルに活用できます。電力費も少なくて済みますので経済的。さらに小形・軽量なので、移動、運搬にすぐれた機動性を発揮します。また振動も少なくなりました。まさに圧縮機の決定版です。

このほか小形圧縮機へビコン・VHCからスクリーユ圧縮機まで豊富にそろっております。

150kW



日立汎用バランス形圧縮機

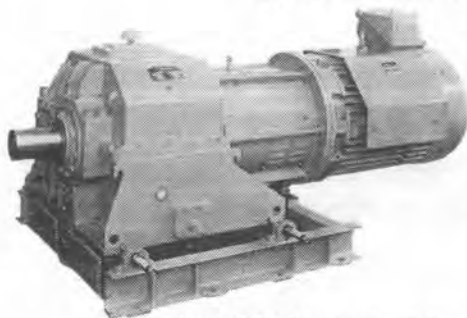
●お問い合わせは—もよりの営業所へ 東京(435)4111・大阪(203)5781・福岡(74)5831・名古屋(251)3111
札幌(261)3131・仙台(27)1771・富山(25)1211・広島(21)6191・高松(31)2111 または商品事業部へ
東京都港区浜松町2丁目4番1号(世界貿易センタービル) 郵便番号105 電話 東京(435)4111 大代

日立製作所

標準ギヤードモータに流体継手の利点を加えた コンパクトな実用機



島津ハイドロフレックス ギヤードモータ 《減速機＋流体継手＋モータ》



- 標準形ギヤードモータに流体継手を組込んで一体としたものですから、小形軽量で取り付けが簡単です。
- 部品が標準化されているので、設備費が安くなります。
- 始動時にモータの高トルクが利用できるため、始動がきわめてスムーズに行なえます。

〈主要製品〉 ギヤードモータ・パウダフレックス ギヤードモータ・歯車減速機
歯車増速機・船用歯車減速機(西独・ローマン社提携品)



島津製作所

機械事業部

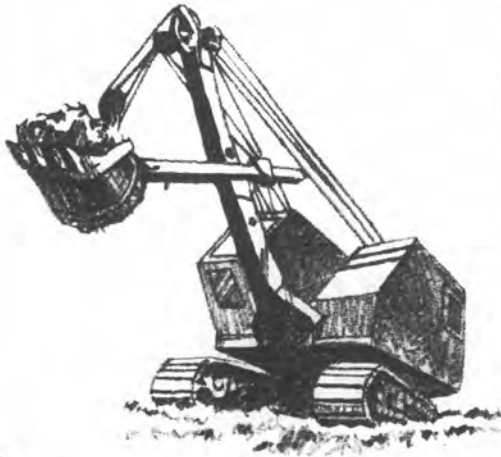
604 京都市中京区西ノ京桑原町1 (075)811-1111

●カタログご請求・お問合せはもよりの営業所へ 東京 292-5511 / 大阪 373-6626 / 福岡 27-0331 / 名古屋 563-8111 / 広島 48-4311 / 札幌 231-8811

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、55年を超える豊富な経験をもとに、土木・建設機械の苛酷な大荷重伝動に、特に適するよう製作した、強力ローラチェーンです。

- 衝撃、疲労に強い……材質・熱処理を特に吟味して製作していますから、耐衝撃・耐疲労強度は抜群です。
- 摩耗にも強い……合理的な軸受部寸法・形状を採用していますから、潤滑が容易で、耐摩耗性にすぐれています。
- API 認定……世界的権威を持つAPI（アメリカ石油協会）に認定された、世界に通用するチェーンです。
- 豊富な在庫……標準品を常に在庫していますから、つばき販売店にご用命いただければ、すぐお納めします。

TSUBAKI

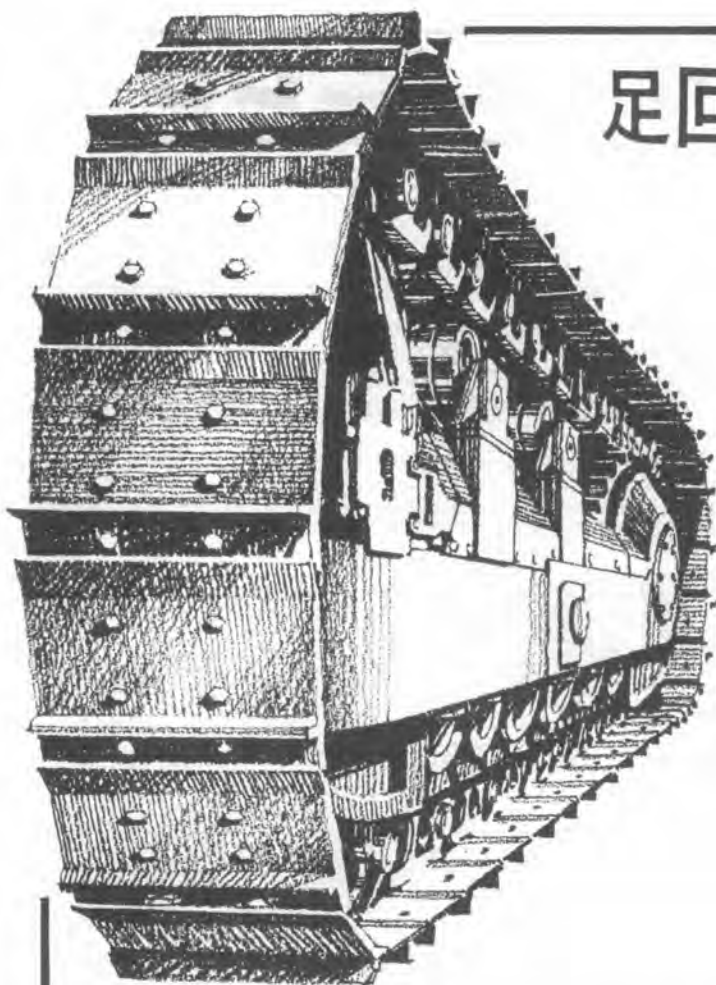
椿本チェーン

各地 営業所 出張所 **チェーン事業部**

東京 (274) 6411	浜松 (53) 7526	岡山 (23) 4467
仙台 (25) 8291	四日市 (52) 8955	高松 (5) 4568
千葉 (22) 2411	大阪 (313) 3131	広島 (2) 2165
大宮 (42) 3765	富山 (4) 3011	福山 (4) 1411
本郷 (3) 9027	京都 (84) 9391	徳山 (2) 8134
横浜 (311) 7321	堺 (2) 1098	福岡 (74) 9501
静岡 (54) 7491	神戸 (25) 0551	北九州 (54) 1735
名古屋 (57) 8181	姫路 (8) 3778	札幌 (26) 1650

資料のご請求は会社名ご記入のうえ本社H⑤係へ
本社・工場 大阪市城東区鶴見4丁目13番地





足回りの専門家!

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) 7541(代)

東日興産株式会社

東京都世田谷区野沢3-2-16 (424) 1021(代)

川原産業株式会社

愛知県西春日井郡額原町大字期之庄4709-7 053141

国際モータース株式会社

福岡市白鷺町7 (41) 8131(代)

中吉自動車株式会社

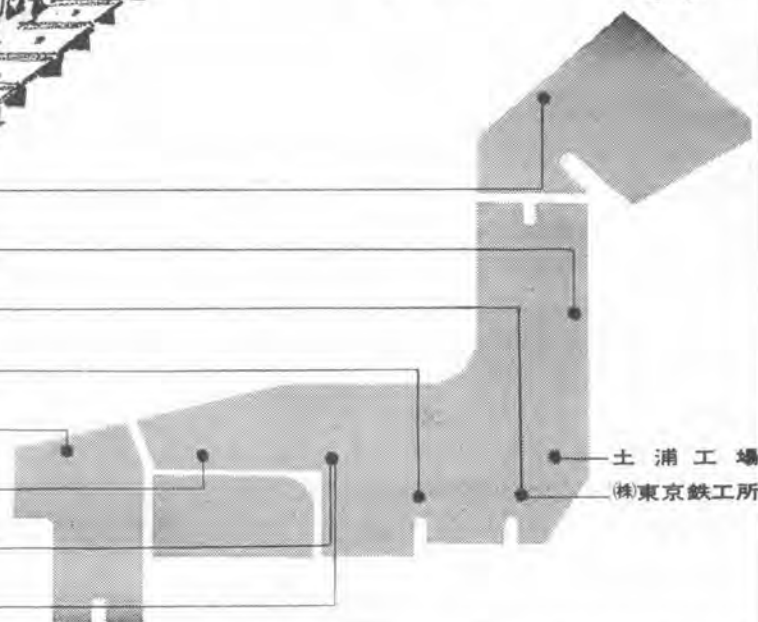
広島市西観音町9-5 (32) 3325(代)

辰己屋興業株式会社

大阪市福島区豊洲上1の92 (458) 5212(代)

川原産業株式会社

大阪市浪速区幸町4-1 (561) 0555(代)



土浦工場
(株)東京鉄工所

TRACK PARTS FOR CRAWLER TRACTOR

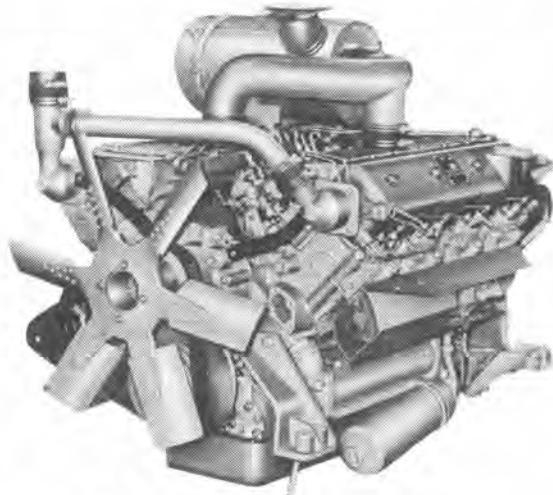
TOKIRON

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



三菱産業用エンジン



三菱ディーゼルエンジン 8 DC20・V型 8気筒188ps/2000rpm

取扱機種 メイキエンジン0.6~11PS
 かつらエンジン4~14PS

KE35	16ps/2400rpm	KE65	64.5ps/2600rpm
KE31	40ps/2400rpm	4 DR50	57 ps/3000rpm
AD100	19ps/3000rpm	6 DR50	83.5ps/2800rpm
SDT100	21ps/2700rpm	6 DS50	86 ps/2500rpm
SDT130	25ps/2600rpm	6 DB10	115ps/1800rpm
4 DQ	43ps/3000rpm	6 DC20	140ps/2000rpm
DH21	200ps/2000rpm	8 DC20	188ps/2000rpm
DH24	300ps/2000rpm	8 DC60	215ps/2000rpm
12DH20	370ps/1800rpm	12DS20	280ps/2000rpm
12DH20TA	660ps/1800rpm	KE44	30ps/4200rpm
6 DE10	230ps/1400rpm	4 G 31-3	37.5ps/3200rpm
6 DE10TA	420ps/1600rpm	JH4	42ps/2400rpm
12DE20	500ps/1600rpm	ME24P	12ps/3600rpm
12DE20TA	840ps/1600rpm		



三菱重工業株式会社
三菱自動車工業株式会社

特約総販売店

東京爰和自動車株式会社 産業機械部

〒151 東京都渋谷区富ヶ谷2-20-9 電話 03(466)1281(代)



三台のダンプをキリキリ舞いさせるくらい働くよ。なんとたつて
D75Sは原石採取現場の大将だね。
 新潟県西蒲原郡巻町の原石採取現場で作業する巻砂利販売㈱
 コマツD75Sオペレーター 齊藤 良雄さん

『10トン積ダンプ3台が入れかわりたちかわりやってくる。こっちはD75S1台、はためには追いつかないように見えるらしいが、実は余裕しゃくしゃく、かえってダンプの方がキリキリ舞いしているよ。』

眼下に佐渡を、左に能登を、後方に新潟の街をのぞむ、ここ角田山原石採取現場。第6回Mr.トルクフローは、D75Sのオペレーター 齊藤良雄さんをお訪ねしました。標高460mのすばらしい眺め、仕事の手を休めて、齊藤さんの話は続きます。

『1対3で平気なのは、D75Sは馬力が強く、操作が簡単なワンタッチシフトだから。また3杯でダンプに満載できるデッカレケットも文句なし。他車にない減速ペダルも本当に助かるよ。』 ダンプの運転手さんによると、齊藤さんは我が子のようにD75Sを大事にしているとのこと。新潟のMr.トルクフロー 齊藤さんには、男の情熱とプロの厳しさと、それに父親のやさしさが同居していました。

コマツD75Sの主な仕様

重量=19,250kg 出力=175PS ノケット容量=2.0m³(標準)
 ダンピングクリアランス=3,070mm ダンピングリーチ=1,050mm

D75Sの他にもコマツには、次のようなトルクフロー車があります

- | | | |
|--------------|---|--------------|
| D65A アングルドーザ | ◇ | D85A アングルドーザ |
| D155A チルトドーザ | ◇ | D355A チルトドーザ |
| D55S ドーザショベル | ◇ | D65S ドーザショベル |
| D95S ドーザショベル | | |



フルの中のフル、男の中の男—それがMr.トルクフローです。

レバー1本——ワンタッチシフトのトルクフロー

小松製作所

東京都港区赤坂2-3-6 千107 ☎03(584)7111(大代表)
 北海道支社 ☎札幌011(561)8111 中部支社 ☎一 宮0586(77)1131
 東北支社 ☎仙台022(56)7111 近畿支社 ☎西 山075(922)2101
 北陸支社 ☎新潟0252(66)9511 大阪支社 ☎豊 中 068(64)2121
 関東支社 ☎浦原0485(91)3111 四国支社 ☎高 松0878(41)1181
 東京支社 ☎東京 03(584)7111 中国支社 ☎五日市0829(22)3111
 東海支社 ☎横浜045(311)1531 九州支社 ☎博 宮 092(64)3111

「修理は安心して委せられる」

◆24時間サービス

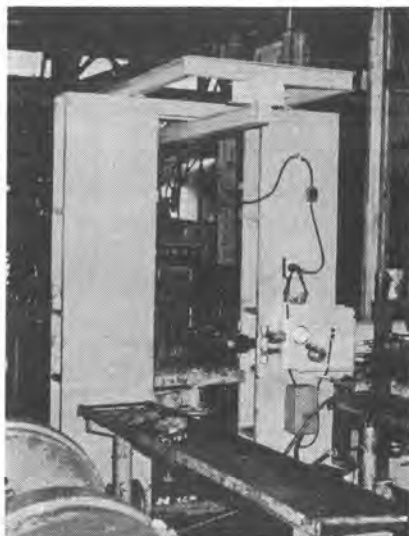
部品及フィールドサービス
電話(03)429-2136

◆M.U.S (マルマユニットサービス)

ユニット交換即日サービス

◆道路舗装機械・プラント専門整備

◆油圧機器・各種ポンプテスト装置



建設機械整備!! 建設機械特殊アタッチメント設計製作!!

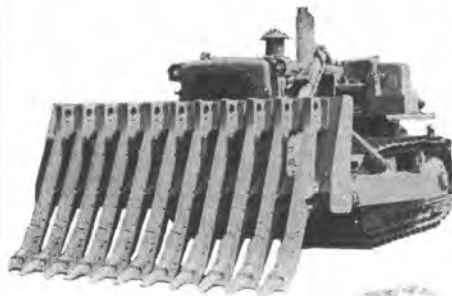
コストの低廉・優れた品質・完全アフターサービス



マルマ重車輛株式会社

本社・東京工場	東京都世田谷区桜丘(丁目2番19号)	電話(03)429-2131(大代)加入電信242-2367	〒156
名古屋工場	愛知県小牧市小針町中市場25番地	電話(0568)77-3311(代)加入電信4485-988	〒485
相模原工場	神奈川県相模原市大沼2209番地	電話(0427)52-9211(代)	〒229
水島出張所	岡山県倉敷市中畝2-2-1	電話(0864)55-7559	〒712
神戸出張所	兵庫県神戸市垂水区高丸7丁目17号	電話(078)706-5173	〒665
鹿島出張所	茨城県鹿島郡神栖町大字知守南部団地		〒314-02

「仕様には出ていませんが」特殊アタッチメントは マルマが引受けます。



- ◆排気処理装置(トンネル仕様)
- ◆騒音防止工事
- ◆森林用ガード、雪用キャブ安全プロテクタ
- ◆ロックヒルダム用ロックレーキ・転圧ローラ等
- ◆バッテリー利用自動給油装置
- ◆パイプレイヤ、のり面処理装置等。



内外車輛部品株式会社

本社 東京都世田谷区桜3丁目11番12号 TEL (03) 425-4331 (代)
名古屋営業所 名古屋市中区千早町5丁目9番5号 TEL (052)261-7361 (代)

各種建設機械部品及整備・診断用機器・工具

FLO-tech

Hydraulic Test Units

最新式携帯用油圧装置テスト!!



特長!!

FLO-tech ハイドロリックテストはあらゆる油圧装置の油量、油圧・油温を正確、且つ迅速に測定するために油圧テスト専門メーカーのFLO-tech社で造られている最新の高性能油圧装置テストです。取扱い易く精度の高い各種のテストは油圧装置の各部分の故障探究、保守、点検に著しい時間と経費の節約をお約束致します。

FLo-tech テスタ仕様

型式	15-3 PFM	25-3 PFM	50-3 PFM	100-3 PFM	150-3 PFM
油圧	0-5000 PS1迄	同じ	同じ	同じ	同じ
油量	1-15 GPM	2-25 GPM	3-50 GPM	5-100 GPM	7-150 GPM
油温	50°F-350°F	同じ	同じ	同じ	同じ
重量	7.25kg	7.25kg	7.5kg	10.0kg	10.0kg
寸法	L × W × H (mm) 245 × 185 × 165	L × W × H (mm) 245 × 185 × 172		L × W × H (mm) 267 × 178 × 190	

千葉工業のベストヒット



岩石掴み用ポリップ形バケット

営業品目

1. 各種専用のグラブバケット
2. 掘削・浚渫用クラムシェルバケット
3. 単索バケット
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ット



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

強靱な足 S.Tシリーズ

それは……働きものを支えます

S.T WIDE-TYPE (16.17.22.25C.M)
SCRAPER

新発売！油圧式



株式
会社

田中製作所

大阪市港区三先2丁目20番62号 TEL (06)572-9241 代表〒552

代理店 重車輛工業株式会社

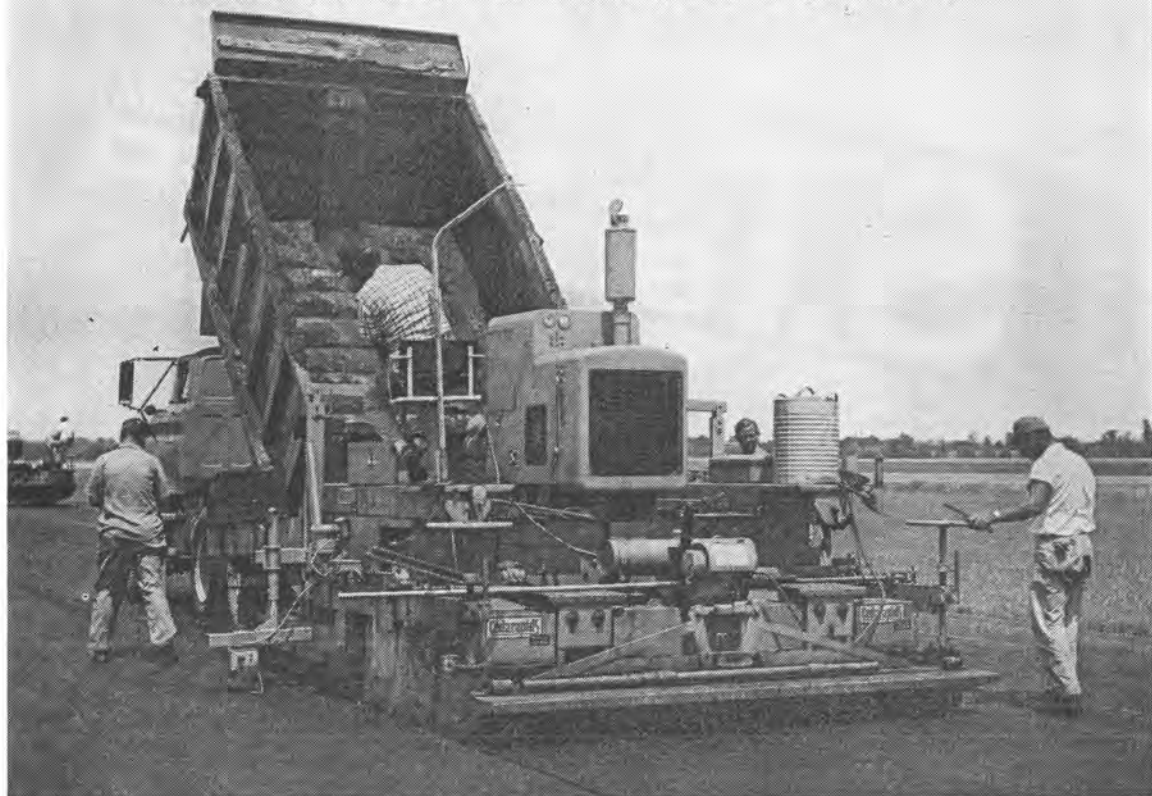
東京都中央区銀座1丁目20の9 TEL (03)535-7301 代表〒104

Cedarapids

Built by
IOWA

業界に省力革命

セダラピッド BSF-2 アスファルトフィニッシャー



■ 特 徴

- 舗装幅は最高 6.0米
 - 安定性にすぐれる 3 点支持装置
 - スクリードプールポイントの高低調整により、最低 5mm 厚の舗設可能
 - 困難な舗設要求に応える特殊設計仕様
 - 高評の D U O - M A T I C 電気式自動スクリードコントロール！
- スロープセッティングは±13%

IOWA MANUFACTURING COMPANY

CEDAR RAPIDS

日本販売総代理店

サービス代行社

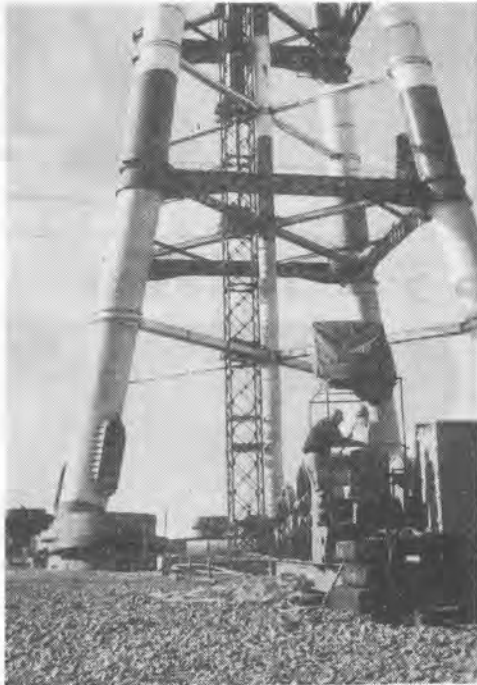
GENERAL ROAD EQUIPMENT SALES CO., LTD.

エム アンド エム サービス株式会社

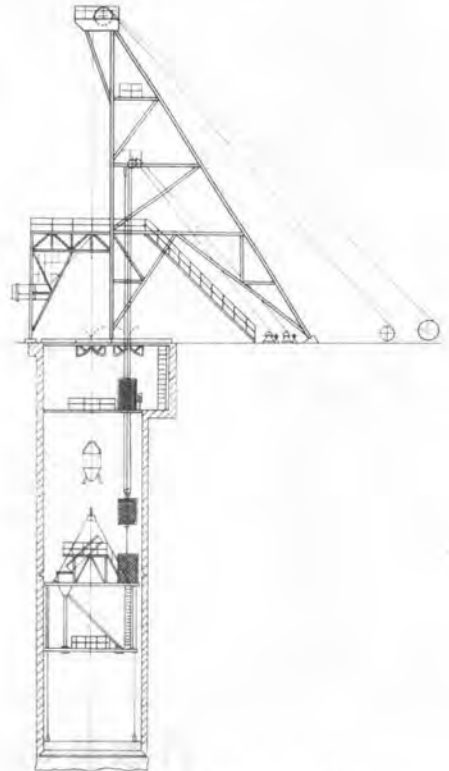
東京都千代田区内神田二丁目13番地中村ビル 256-7737-8

ゴンドラ

工事用エレベーター



高層煙突用ゴンドラ



掘削用エレベーター

- 労働安全衛生規則の構造規格に従った製品が使用されます。
- ウインチは技術と実績を誇る南星の電気制御方式のウインチを使用します。

ゴンドラ製造認可工場

株式会社南星工住所 南星機械販売株式会社

本社工場	熊本市十津寺町4の4	TEL (代) 52-8191	宇都宮駐在所	宇都宮市今泉町3016	TEL 61-8088
東京支店	東京都港区西新橋1の18の14(小里会館ビル2階)	TEL (代) 504-0831	盛岡営業所	盛岡市開運橋通り3番41号	TEL (代) 24-5231
大阪営業所	大阪市大淀区本庄中通3丁目9番地	TEL (代) 372-7371	長野営業所	長野市大字中郷所岡田152	TEL (代) 85-2315
名古屋営業所	名古屋市東区石神堂町2丁目18の2(大栄ビル)	TEL (代) 962-5681	宮崎営業所	宮崎市堀川町54の6	TEL (代) 24-6441
仙台営業所	仙台市本町2丁目9番15号	TEL (代) 27-2455	新潟出張所	新潟市東万代町4番9号	TEL (代) 45-5585
札幌営業所	札幌市北16条東17丁目	TEL (代) 781-1611	大分出張所	大分市中島西2丁目1-41	TEL 4-2785
広島営業所	広島市中広町2丁目17番18号	TEL (代) 32-1285	甲府出張所	甲府市千塚町2111	TEL 22-5725
熊本営業所	熊本市十津寺町9の1	TEL (代) 52-8191	富山出張所	富山市大泉一區東部1139	TEL 21-3295

特許

明和の締固め機械

バイブロランマ



道路・水道・ガス管
電設・盛土・埋戻
路盤碎石固め

VRA 120 (kg)
80 (#)
60 (#)

■ 通産大臣賞 ■ 發明協会長賞

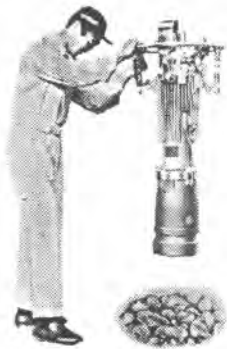
バイブロプレート



アスファルト舗装
表面整形

VP-110(kg)
70(#)
60(#)

ジャンプランマ

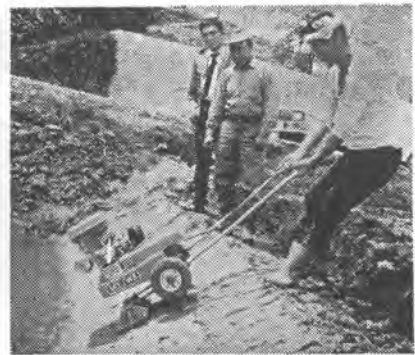


建築基礎
栗石搗き固め

A型 100(kg)
B型 85(#)
C型 60(#)

テニコン《新製品》

のり面転圧



TN-40(kg)
80(#)

共同出願中
国鉄と特許

日本最初の両輪駆動振動ローラ



アスファルト舗装最適
転圧力強大・サイド転圧
スリップ少ない・登坂25°
ステアリング軽快

MVR 10型 1.0t
27型 2.7t



■ カタログ進呈 全国各地に販売店有

株式会社 明和製作所

本 社 工 場	川口市青木町 1-4-48	TEL(0482)51-4525~9	☎332
大 阪 営 業 所	大阪市城東区諏訪西 3-25	TEL(06)961-0747~8	☎536
福 岡 営 業 所	福岡市上牟田町 2-1	TEL(092)41-0878-4991	☎816
名 古 屋 営 業 所	名古屋市 中川区 八家町 3-31	TEL(052)361-5285~6	☎454

世界主要各国特許及び特許出願中

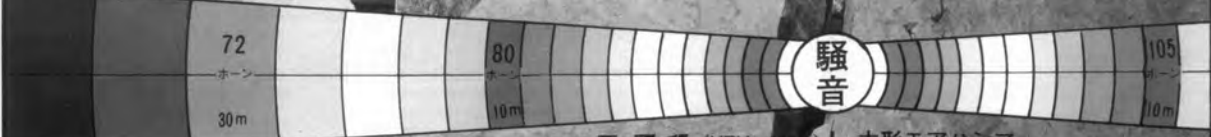
NPK 油圧ハンマ

新製品

I-MAT

〔形式〕
HPH-500L
ハイ・パワー

コンプレッサーを使わ
ない油圧式ブレーカ
解体碎石業界待望の強
力油圧ハンマ



I-MAT (HPH-500L) 大形エアハンマ
日本ニューマチック工業株式会社

油圧ハンマ



碎石作業・解体作業業界で

安全・省力化のパイオニア

パイオン

シリーズ

IPH-200
IPH-400
IPH-500
IPH-600
IPH-1000

メーカーの **NPK** が

- 台車の油圧を利用して強力な打撃!!
- 破壊コストを大巾にダウン
- どのような台車にも取付けられる。
- コンプレッサを使わないので作業音が小さく、市街地作業にも最適です

油圧・空圧の特長を生かしたユニークなメカニズムで、またまた破碎工法の省力化にチャレンジする!!

● 特長は多く

1) 静かな打撃音

従来の大形エアハンマと異り排気音がなく、騒音が低くなりました。

2) 破碎力は抜群です

油圧式ショベルのパワーユニットを動力とし、強力な打撃エネルギーを発生します。

3) どのような油圧式ショベルにも取付けられます
バケット容量 0.3m³以上の油圧式ショベルであれば、各社メーカーのショベルに取付けることができます。

4) チゼルはクイックチェンジができます
チゼルの取替えが数分で行え、回り止めも備えています。〔特許出願中〕

5) 油圧系統に無理を生じません

弊社ハンマの圧力は図から解るように変動が少なく、油圧系統に無理が生じません。(ライン圧力線図参照下さい)

圧力に急激な変化がありますと、油圧系統に悪影響を及ぼす可能性があります。



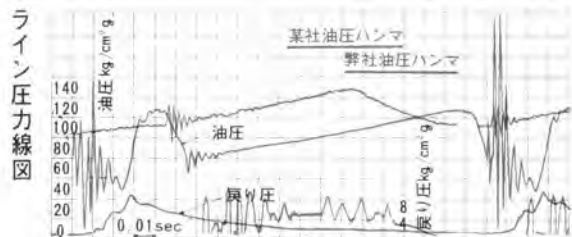
● 用途は広い

コンクリート解体、舗装路面の破碎碎石、石炭石等小割破碎、銑鉄ノ口塊、銑鉄の湯道除去、電気炉のカス除去作業

● 仕様表

形 式	打撃数(毎分)	油 量	全 長	重 量	ホ ー ス 径	
HPH-500L	400~550	80~110ℓ/min	1724mm	500kg	給油側 3/4 排油側 1/2	新発売

① 使用油圧 250kg/cm²以上の場合形式が HPH-500H となります。
HPH-200L形・HPH-800L形・近日発売予定



日本ニューマチック工業株式会社

本 社 工 場	大阪市東成区神路4丁目11番5号	〒537	電話(06)976-1151(代)
第 二 工 場	東 大 阪 市 菱 江 4 7 5 番 地	〒578	電話(0729)61-0405(代)
東 京 営 業 所	東 京 都 港 区 新 橋 6 丁 目 9 番 地 7 号	〒105	電話(03)434-6841(代)
名 古 屋 営 業 所	名 古 屋 市 中 村 区 日 置 通 2 丁 目 11 番 地	〒450	電話(052)586-1193(代)
福 岡 営 業 所	福 岡 市 住 吉 4 丁 目 28 番 16 号	〒812	電話(092)41-0956・0958

Mikasa

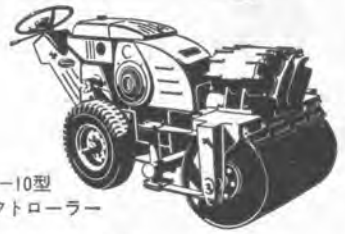
三笠 建設機械



●MTR-120型
タンピングランマー



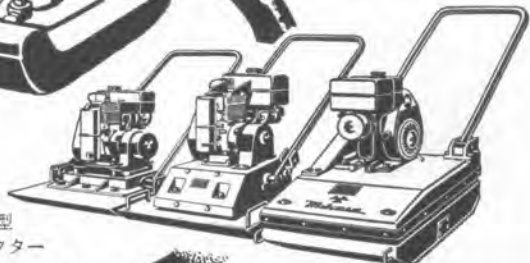
●MRV-10型
インパクトローラー



●MVI-GM型
コンクリートバイブレーター

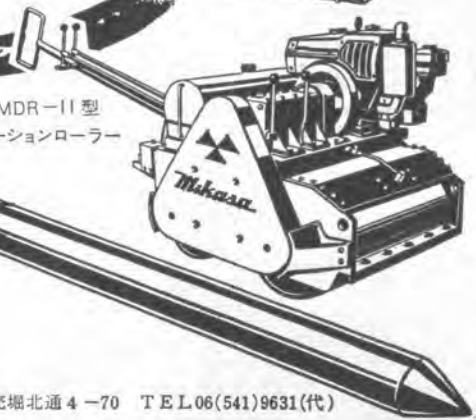


●MTR-80型
タンピングランマー



●MVC-50/100/200型
バイブロコンパクター

●MDR-II型
ダブルバイブレーションローラー



特殊建設機械メーカー

三笠産業

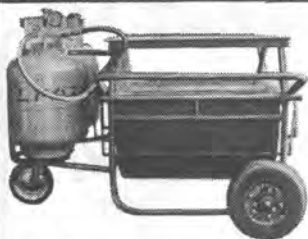
本社 東京都千代田区猿樂町1-4-3
 電話 (03) 292-1411 (大代表)
 T E X 222-4607 郵便番号 101

札幌出張所 札幌市大通西8-2 (ヒキタビル)
 電話 札幌011 (251) 2890番

仙台出張所 仙台市本町1-10-12 (Sビル)
 電話 仙台0222(61)6361-2

工場 群馬県館林市 / 埼玉県春日部市

西部総発売元 三笠建設機械株式会社 大阪市西区立売堀北通4-70 TEL06(541)9631(代)



プロパンカンテキKN-4

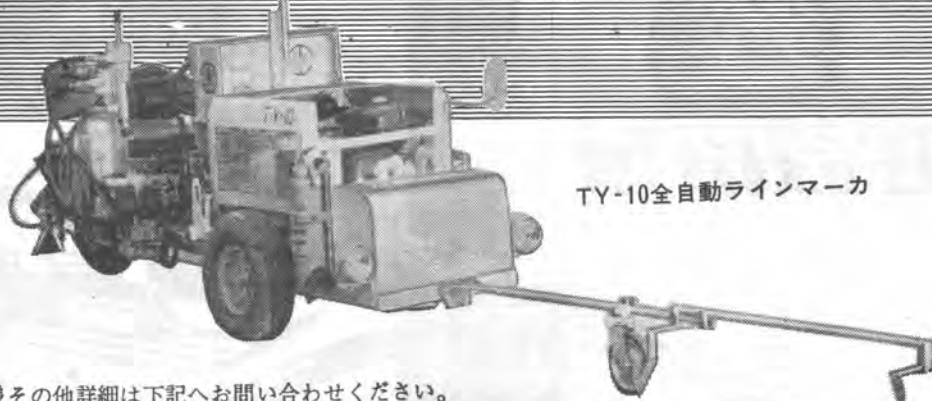


ロードパッチャーRP-S



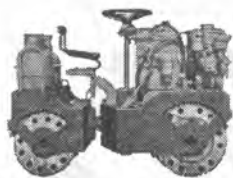
プロパンバーナーPB-2

東洋の道路維持機械



TY-10全自動ラインマーカ

●仕様その他詳細は下記へお問い合わせください。



アスファルトホットロードローラHR-E



アスファルトホットローラHR-1



コテコンKT-2

道路の決定版 ジョイントヒーター!



ジョイントヒーターJH-3

従来道路舗装に於ける縦継目の施工は一般的に舗設の終了した施行車線の舗設部が冷えてから次の車線を行なういわゆるコールドジョイント施行であります。コールドジョイント施行の場合如何に丁寧に作業しても密着度、転圧等の点においても不十分です。アスファルトフィニッシャーにとりつけられたジョイントヒーターは、既に舗設した部分の縦および横継目を適当な温度に加熱して、新しく施行する施行車線の舗設混合物と一体化させます。この場合、混合

物の変質を防ぐため間接加熱法(赤外線バーナー)を採用しています。

全長	2,375mm
全幅	371mm
全高	200mm
重量	110kg
加熱装置	赤外線バーナー16個
加熱面積	2,320mm×250mm
熱浸透度	20mm
燃費温度	140℃



株式会社 東洋内燃機工業社

本社・販売部 川崎市元木1丁目3番11号
電話 川崎 044(24)5171~3

BULLDOZER KABUTOMUSHI

他をリードする新鋭機 BK2500SD

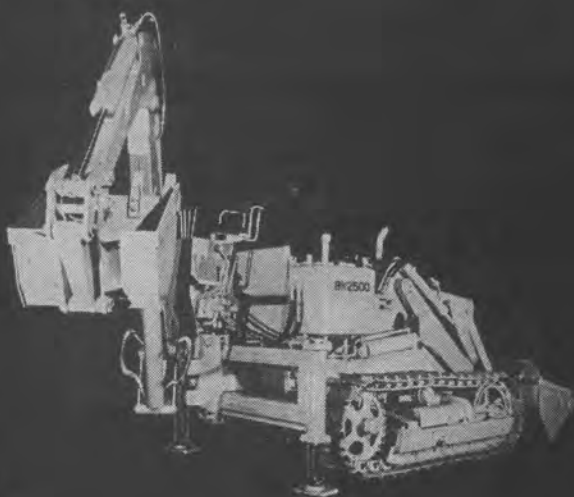
あらゆることにスピードアップ
が要求される時代——。

このクラスでは断然強い《カブ
トムシ》にスライド式バックホ
ーを装着しました。

バックホーは勿論、脱着式。
アウトリガも左右独立方式を採
用し、傾斜地や凸凹地の不安定
な作業を解消させました。

路肩工事や幅広い掘削もチョッ
ト、スライドさせるだけ。


操作はオール油圧です。
これからは使う楽しさが味わえ
ます。



スライド式バックホー



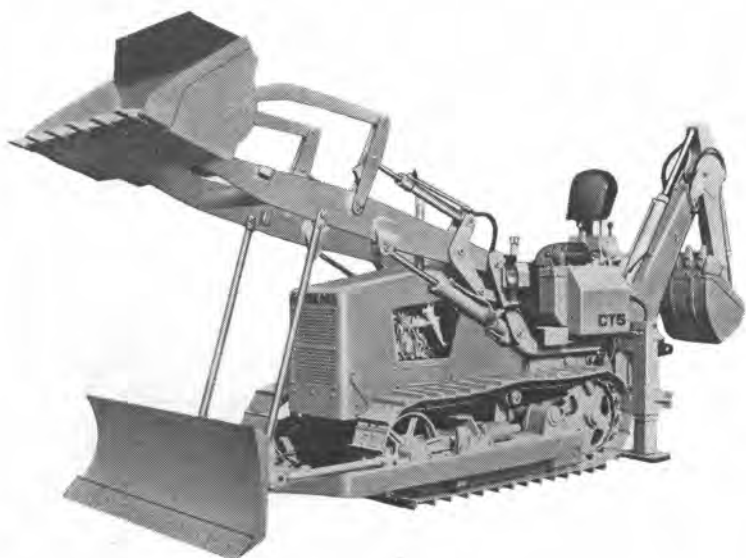
製造元  株式会社早崎鐵五所

総販売元  早崎産業機械株式会社

本社	沼津市上香貫西島町1150番地	TEL 沼津(31) 0463大代表
東京営業所	東京都中央区宝町2の4(第二ぬ利彦ビル)	TEL 東京(567)4355(代表)
名古屋営業所	名古屋市中区大須3の8の20(高栄ビル)	TEL 名古屋(261)4649(代表)
大阪営業所	大阪市西区靱本町2丁目107番地	TEL 大阪(531)2632(代表)
岡山営業所	岡山市番町2丁目13番31号	TEL 岡山(22) 9 3 7 2
仙台営業所	仙台市東4番丁45番地(角川ビル)	TEL 仙台(23) 1 5 9 2

“とにかく仕事ははかどるね。頼もしい奴さ”

現場で好評！ 掘削・積込機の新鋭機



古河の ショベル バックホウ **CT5**

《新発売》

●仕様

全 装 備 重 量	3,900kg(S)	定 格 回 転 速 度	2,400rpm
全 長	3,655mm(S)	バケツ容量	0.5m ³ (S)
全 幅	1,500mm(S)	バケツ容量	0.14m ³ (BH)
全 高	2,080mm(S)	最大掘削深さ	3,300mm(BH)
定 格 出 力	42PS	ブレード(幅×高)	2,000mm×630mm



古河鋳業
FURUKAWA CO.,LTD.

本 社 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号

東 京(03)212-6551 福 岡(092)74-2261
大 阪(06)344-2531 名 古 屋(052)561-4586
岡 山(0862)79-2325 金 沢(0762)61-1591
広 島(0822)21-8921 仙 台(0222)21-3531
高 松(0878)51-3264 札 幌(011)261-5686

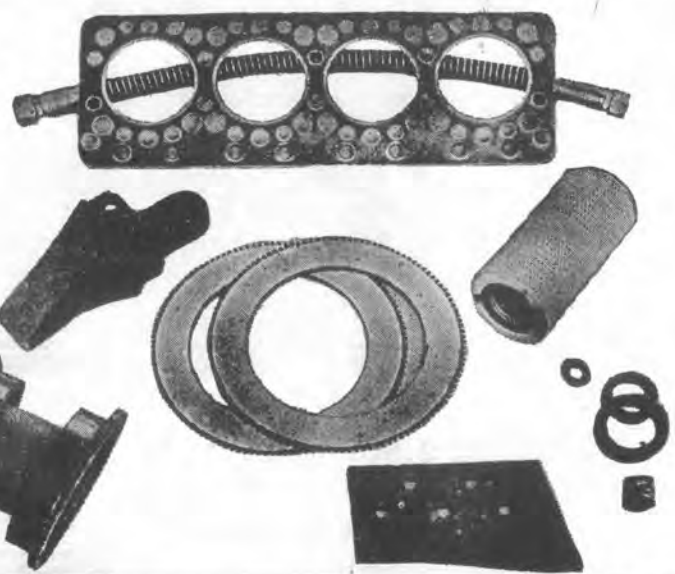
建機販売・サービスセンター 田無(0424)73-2641-6



中古車なら
良い機械が
なんでもそろう
フタミ広島屋へ
どうぞ!



建設機械の
部品なら
なんでもそろう
フタミ広島屋へ
どうぞ!



中古建設機械並重車輛販売

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
☎06(90)2671(代)
東京支店 東京都文京区湯島2-31-21号
☎03(813)9041~3

大阪支店 大阪市福島区上福島南3-98
☎ベアリング部06(451)1551-4
部品部06(458)4031-6
南大阪支店 大阪府松原市岡6-1-2
☎0723(33)2323(代)

小形全輪駆動・振動ローラー

新型VRDA形発売



(その他)

2.5tonの歴史を誇る

VRT-2.4AE形

法面専用締固機

VRSA形

トレーラー形締固機

VRKA形



DAIHATSU

ダイハツディーゼル株式会社

本社 大阪市大淀区大淀町中1丁目1番地の17
〒531 電話(大代表) 大阪(06) 451-2551

本社工場 電話(大代)06(451) 2551
守山工場 電話(代)07758 (2) 3737
東京営業所 電話(大代)03(279) 0811
札幌営業所 電話(代)011 (231) 7246
仙台営業所 電話 0222 (27) 1674

名古屋営業所 電話(代)052 (321) 6431
高松営業所 電話(代)0878 (81) 4121
福岡営業所 電話(代)092 (41) 8431
下関駐在所 電話(代)0832 (66) 6108
ロンドン事務所 TEL: 01-588-5995

歩車道境界ブロック・L字型・U字溝等 道路用コンクリート製品の 自動成型施工に挑む！

道路用コンクリート製品連続自動成型施工重機

NP-GOMAGO

GT6000

★米国
CHALLENGE-COOK 社
より独占輸入

★米国GOMACO 社開発

★建設省届出受理番号

阪機第342号

道路工事の省力化と原価低減を実現！

《仕様》

- 寸法 / 全長350cm・
全高185cm・全巾243cm
- 整地装置巾 / 195cm
- 重量 / 4275kg
- 作業速度 / 4.5m/分
- 製品施工最大高さ/45cm
最大巾120cm
- 最小回転半径 / 7.5m
- 施工登坂力 / 1 : 10



ニッパツ

日発実業株式会社

★開発商品の技術相談に応じております。

大阪本社：大阪市都島区都島本通2-9-10
TEL 大阪 (06)922-1972(代表)

東京本店：東京都世田谷区大原2-23-17
TEL 東京 (03)323-3281(代表)

支店工場：栃木・静岡・滋賀・山口・福岡

資料請求券

ニッパツ

強力な足まわり、ワイドな作業能力!

クボタアトラスショベルはその足まわりの強さに定評があります。

クローラ式のAB-1700・KB-35R・KB-30Rは1台の機械でいずれも

3種類のシューが簡単に交換できますから、どんな作業現場にも使えます。

市街地作業には、路面をいためず走行速度の速いホイール式のKB-30Fを。

それぞれの作業条件に合ったアトラスショベルで

作業能率はぐーんとアップ。



KB-35R (クローラ式)

- シューは900.600.400mm幅の3種類。
- 標準バケット容量0.35m³
- 最大掘削半径7.36m
- エンジン 空冷4気筒64馬力



KB-30F (ホイール式)

- 4輪駆動ダブルタイヤ、地面に吸いつく強い足。
- 標準バケット容量0.3m³
- 最大掘削半径6.6m
- エンジン 空冷3気筒44.5馬力



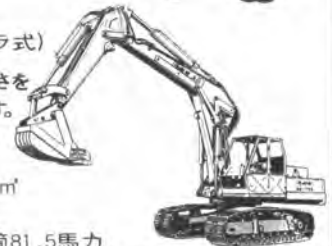
KB-30R (クローラ式)

- シューは900.600.400mm幅の3種類
- 標準バケット容量0.3m³
- 最大掘削半径6.6m
- エンジン 空冷3気筒44.5馬力



AB-1700 (クローラ式)

- ピン操作でアームの長さを8段階に変えられます。
- シューは960.800.600mm幅の3種類。
- 標準バケット容量0.6m³
- 最大掘削半径9.1m
- エンジン 空冷6気筒81.5馬力



全油圧式

クボタ アトラス ショベル



※カタログのご請求、お問い合わせは

久保田鉄工(株)本社 宣伝部・大阪市浪速区船出町2丁目 TEL06(631)1121 ㊞556

アスファルトプラントは

日工の **NAP** シリーズから
— 日工は皆様に性能を売り
信頼を買います —



型式NAP-1202AZVW ミキサー2,000kg 能力150T/H



日工株式会社

本社及び工場 兵庫県明石市大久保町江井ヶ島1013 TEL 07894 (6) 2121(代)
営業所 大阪 (538) 1771 東京 (293) 7521
札幌 (23) 0441 仙台 (24) 1133
名古屋 (582) 3916 広島 (21) 7423
福岡 (53) 0238 オペレーター研修センター明石工場内
東京工場 千葉県野田市上三ヶ尾259の1 TEL (22) 3595









工期短縮・採算向上

いそがばCATのタイヤもの



タイヤものでもCATは違う

重量	 8,400kg	 11,200kg	 16,800kg	 23,900kg	 31,200kg	 56,400kg
定格出力	82ps	132ps	172ps	264ps	330ps	558ps
バケット容量	920 1.34m ³	950 2.0m ³	966c 3.1m ³	980B 3.44m ³	988 4.59m ³	992 7.65m ³

タイヤ経費のかさむ現場には DYSTRED 988 クッショントラックローダ重量33,800kg・定格出力330ps・バケット容量4.59m³

東京支社 ☎03(6471)1111 札幌支社 ☎011(836)777-8011 (特約販売店)
 西宮支社 ☎078(45)4111 仙台支社 ☎022(264)9111 新潟支社 ☎025(26)4111 富山支社 ☎076(43)9111 金沢支社 ☎076(43)9111 石川支社 ☎076(43)9111 福井支社 ☎0776(22)1111 滋賀支社 ☎077(22)1111 京都支社 ☎075(22)1111 大阪支社 ☎06(625)4111 兵庫支社 ☎078(43)9111 岡山支社 ☎086(22)1111 広島支社 ☎082(22)1111 山口支社 ☎083(22)1111 徳島支社 ☎087(22)1111 香川支社 ☎087(22)1111 高松支社 ☎087(22)1111 愛媛支社 ☎089(22)1111 高知支社 ☎085(22)1111 福岡支社 ☎092(22)1111 熊本支社 ☎096(22)1111 大分支社 ☎097(22)1111 宮崎支社 ☎098(22)1111 鹿児島支社 ☎099(22)1111 那覇支社 ☎098(22)1111



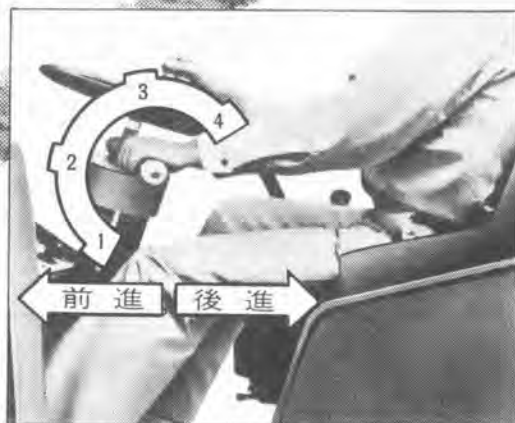
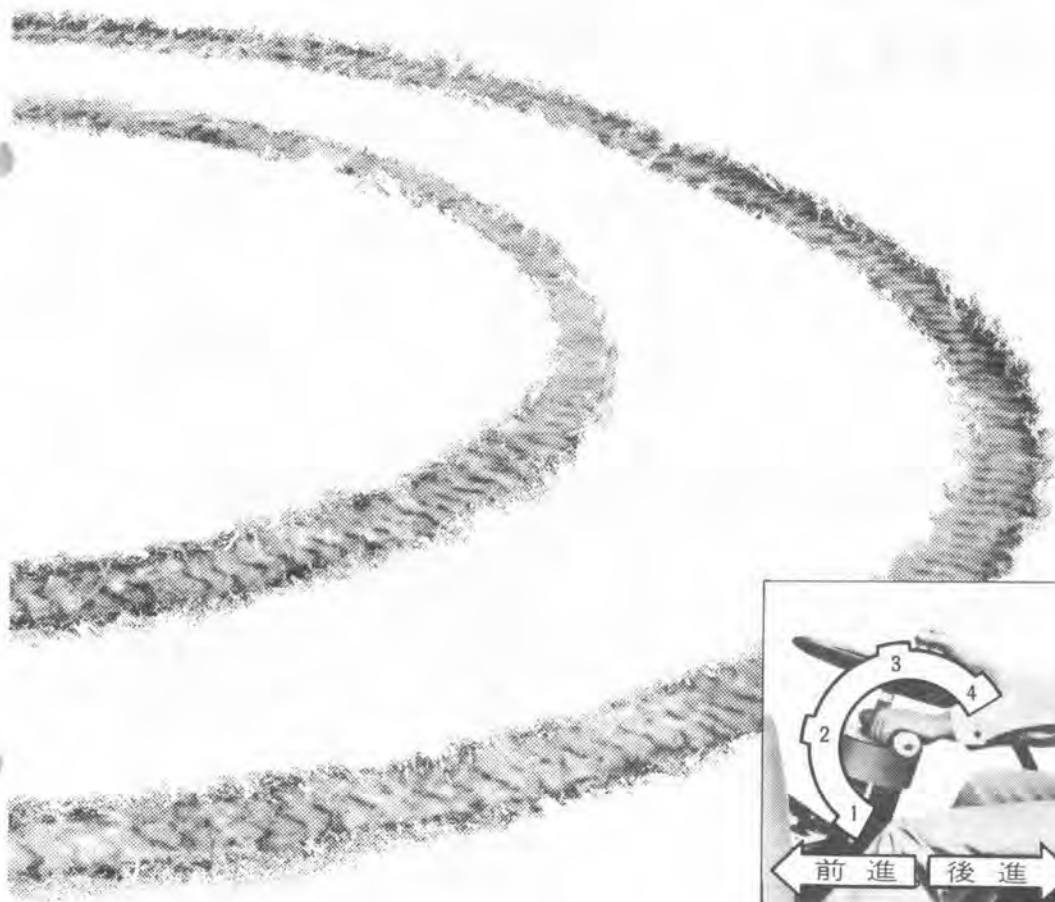
1.34m³～7.65m³1本レバーの全6機種

CAT ホイールローダは

- パワーシフトだから、前後進・速度段の切換えが1本レバー。楽な運転、すばやい作業。
- 車体屈折式だから、小まわりがきく。

- チルト優先回路だから、掘削力が強い。
- 耐久性にすぐれ、故障がすくない。

工期短縮、採算向上へ、いそがばCATのタイヤもの。今や現場の常識です。



前後進・速度段は一本レバー操作

72068

ブルのことなら

キャタピラー三菱株式会社

本社・工場 神奈川県相模原市田名3700〒229 ☎(0427)52-1121 直納輸出部 ☎東京(03)581-6351

マクロからミクロンまでのふるい分けに挑む…………… **キンキ**

砕石ダスト分級装置

キンキ
ASプラント

PAT申請中

正確なカットサイズで
微粉の大量篩分けができる

エアスクリーン

- 特長 ■ 正確なカットサイズで
- 微粉の大量分級
 - 粉じん・騒音・振動がない
 - 操作簡単・集中制御可
 - 維持費低廉・網の取替容易
 - 集じん・除じん回収ができる

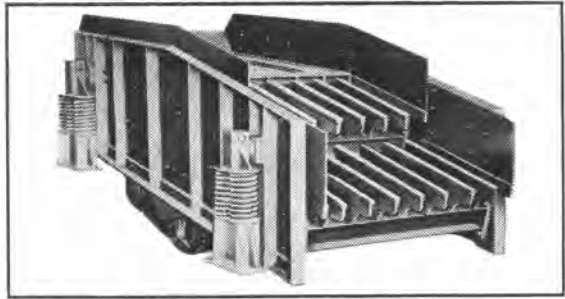
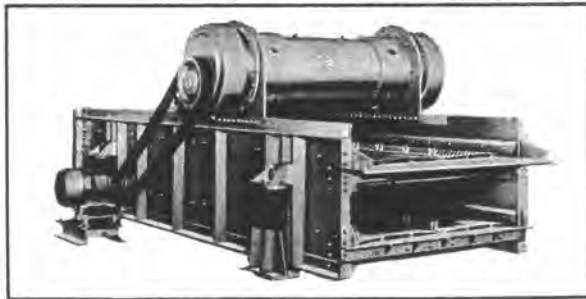
応用分野

砕石ダスト・砂・土石・鉱業・窯業
鑄物砂・化学工業・肥料飼料

テスト応・詳細AS係までお問合せ下さい。
カタログ呈(誌名記入)



最高の実績・最大の性能を誇る振動篩



■ NLH型振動篩

- 中・小粒の篩分・洗滌・脱水・粉扱に最適
- 水平据付・直線振動
 - 強大な加振力・倍加する処理量
 - 著しくすぐれた篩分効率
 - サイズ 2'×6' ~ 7'×20'

■ KR型振動篩

KR-X型=グリズリー型(スカルピンタイプ)
KR-H型=大・中塊篩分用(リップフロー)

■ KIBインパクトブレイカー

■ KPF-G型振動グリズリー

フィーダー

原石の泥土除去・破砕機への定量供給に最適

- 大きい振巾・目詰り皆無
- 無段変速による適量供給
- グリズリーの開き目可変1本づつ取替可能
- 3'×10' ~ 6'×16' 傾斜据付 直線振動

■ KPF-P型振動グリズリー

フィーダー(パン型フィーダー)

3'×10' ~ 6'×16'

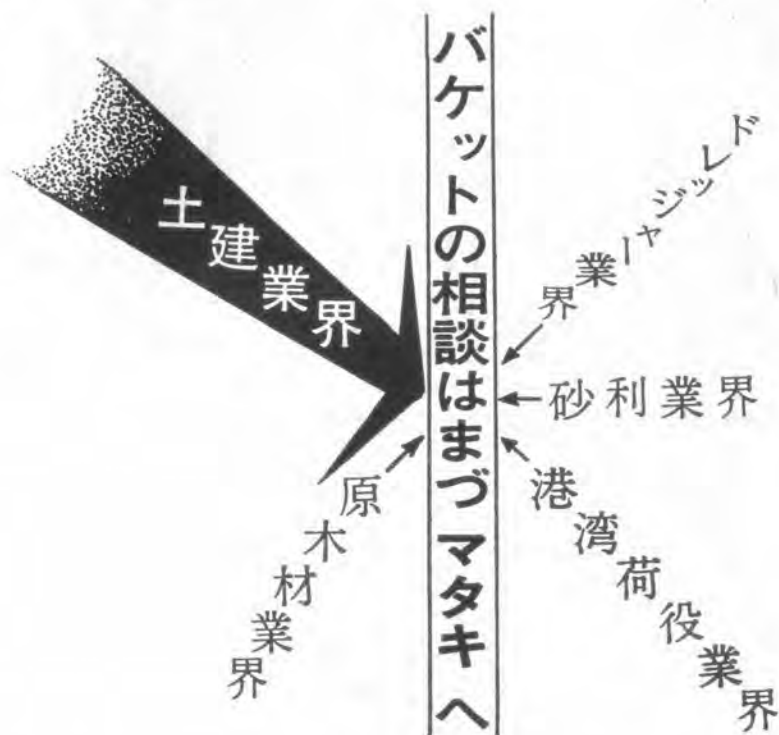
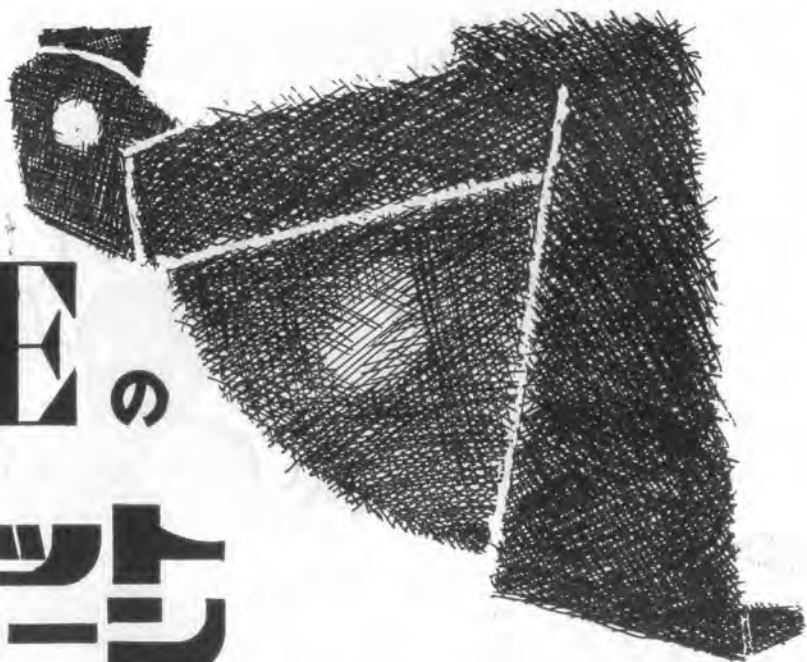


通産省指定合理化モデル工場

株式会社 キンキ
近畿工業株式会社

本社・営業所 〒541 大阪市東区伏見町2-10(Kビル) 大阪(06)231-9736(代)
東京営業所 〒103 東京都中央区八重洲3-1(大久保ビル) 東京(03)273-6057(代)
加古川営業所 〒675-01 兵庫県加古川市平岡町一色105 加古川(0794)35-1551(代)
仙台営業所 〒980 仙台市中央3-2-1(仙台清水ビル) 仙台(0222)66-2778(代)

M.T.E.の バケツト



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)

新商品開発技術者を求む



募集要項

職 種 建設機械及び産業車輛の研究
設計技術者
人 員 5名
資 格 工業高校卒以上(経験5年以上)
年 令 45才までの男子
勤 務 先 本社新商品開発本部
応募方法 履歴書を10月20日迄に人事
課宛送付して下さい。追って試
験内容通知



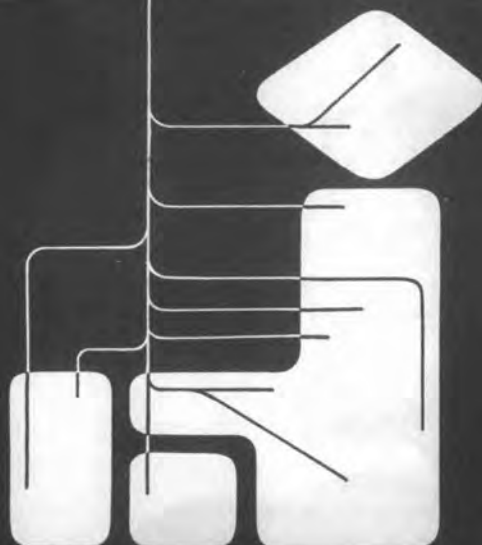
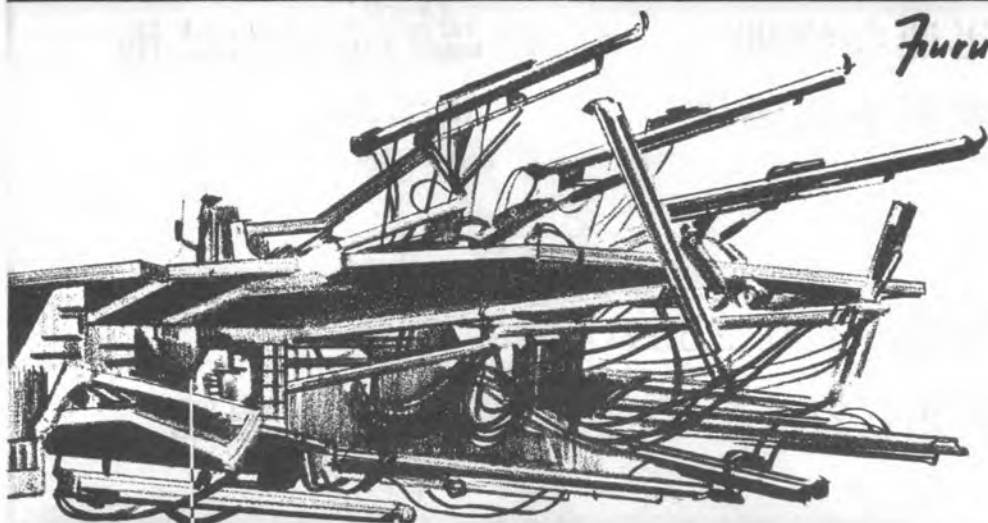
中道機械産業株式会社

東京都新宿区角筈1-827 カワセビル7階
電 話 0 3 (352) 6 1 1 1

御問合わせ先 本社人事課又は新商品開発本部

日本列島を掘って1世紀
日本の岩は知っている。

Furukawa



トンネルジャンボ

わが国のさく岩機

国産第1号を作って50年あまり。

さく岩機の開発技術が

トンネルジャンボの

製作技術に結実しました。

ダム工事・鉄道トンネル・鉱山坑道の掘削など

キャリアを誇る設計・製作技術は

海外の現場でも

実証されています。

古河さく岩機販売株式会社

本社／東京都千代田区丸の内2の6の1（古河総合ビル）

TEL03（212）6551（大代）

札幌・大館・仙台・名古屋・大阪・高松・広島・福岡・高崎

技術の三共自工 + サービスの三共自工

- 迅速な修理
- コストの低廉
- 認められた技術
- 能率向上

320H315 255ALC中古車

255A255ALC中古部品在庫豊富

P&H 神戸製鋼
神鋼商事



三菱自動車販賣
TCM 東洋運搬機



三共自動車工業株式会社

本社・工場 神戸市灘区鹿の下通3丁目5番4号 ☎078-861-3074代
魚崎工場 神戸市東灘区魚崎浜町4の3 ☎078-411-0731代

穿孔からくい打ちへの移行が簡単

経済性は抜群

穿孔・くい打ち精度が優秀

どれもソノハズ——高性能パイルハンマが装着でき、あらゆる工事を苦もなくこなす働きは、現場の方々が十分にご存知です。狭い場所や不整地でも、高度なくくい打ちを強力に、能率よくこなす実力はまったく驚異的。さらに安全性、操縦性、耐久性……なども抜群です。あなたのお仕事のプロ算向上に、自信をもっておすすめします。

機種	項目	使用ハンマ (最大)	使用アース オーガ	リーダ長さ (最大)m	パイル長さ (最大)m
ハンマ専用型	50P-45A	K45		24	18
	60P-45A	KB60		27	21
	70P-60A	KB60		24	18
ハンマ付用型	50P-45B	K25	40 ⁵ / _{D-40H}	27	21
	60P-45B	K35	D-60H	30	24
	70P-45B	K45	D-60H	24	18
リーダ付用型	50P-45C	K35	D-40H	27	21
	60P-45C	K45	D-60H	27	21
	70P-45C	K45	D-60H	27	21



いちばん人気のあるパイルドライバ!

P&H

パイルドライバ

50P-45A / 50P-45B / 50P-45C
60P-45A / 60P-45B / 60P-45C
70P-60A / 70P-45B / 70P-45C



50P-45B

リーダの調整が容易

神戸製鋼
建設機械本部

東京 東京都千代田区外神田4丁目2番1号 ☎03(2181)7704
大阪 大阪府東区北浜3丁目5番 ☎06(213)2221
その他 札幌・仙台・新潟・富山・名古屋・高松・広島・福岡

神鋼商事
建設機械本部

東京 東京都中央区八重洲4丁目3番 ☎03(2721)6451
大阪 大阪府東区北浜3丁目5番 ☎06(213)2221
その他 札幌・仙台・新潟・富山・名古屋・高松・広島・福岡
*各工場の得意先が異なります。ご購入は必ずお尋ねください。

運転操作は容易で軽快

クレーン能力は驚異的

安全性への配慮も万全

それもソノハズ—どのような難作業でも、確実・安全・スピーディーにこなす實力は、現場の方々がおつきりご存知です。加えて、作業能力もだんぜん大きく、運転・整備のしやすさも抜群。さらに耐久性、経済性、機動性……など、すべての点で他機を圧倒しています。あなたのお仕事の合理化推進に、自信をもっておすすめします。



T150

	T130	T150	T200	T270	T350	T600
つり上能力	13.0	15.0	20.0	27.0	35.0	60.0
アーム長さ	9.5-21.0	9.5-22.5	10.0-31.0	9.5-27.5	10.0-31.9	10.1-32.0
ジブ長さ	7.5	8	7.5	7.6-12.5	8.1-13.5	8.2-13.7

いちばん頼りになるトラッククレーン!

P&H 油圧式 トラッククレーン

T130・T150・T200・T270・T350・T600

神戸製鋼
建設機械本部
〒100 東京都千代田区丸の内1-8-2 ☎100 ☎03 (2181) 7704
大 阪 大阪市東区北浜3丁目5 ☎541 ☎06 (2031) 2221
その他 札幌・仙台・新潟・高山・名古屋・廣島・広島・福岡

神鋼商事
建設機械本部
〒541 東京都中央区川岸町4丁目3 ☎541 ☎03 (272) 6451
大 阪 大阪市東区北浜3丁目5 ☎541 ☎06 (2021) 2231
その他 札幌・仙台・新潟・高山・名古屋・静岡・広島・福岡
*カタログの用紙がございません。ご連絡ください。



T350

機動性・経済性も満点

バッチャーフ。テント



コンピューターによる 生コン製造設備の総合管理

(出荷管理・在庫管理・自動設定)

《営業品目》

本式バッチャプラント	セメントサイロ
簡易バッチャプラント	振動ローラ
バッチャスケール	砕石プラント
強制攪拌ミキサ	コンベヤプラント

KYC光洋機械工業株式会社

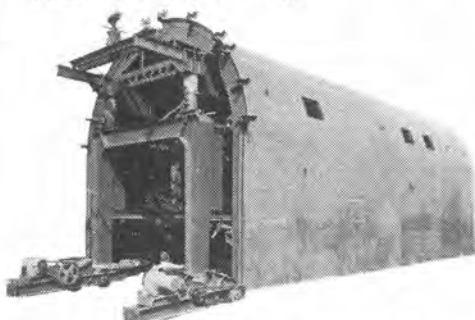
本 社 大阪市北区南同心町1丁目31番地 TEL大阪(358) 3521(大代表)

大阪支店 TEL 06 (358) 3 5 2 1	札幌営業所 TEL 011(261)5171~8
東京支店 TEL 03 (294)1281~8	鹿児島営業所 TEL 0992(26)1650~2
福岡支店 TEL 092 (43)6461~4	岡山営業所 TEL 0862(53)0 8 9 5
仙台支店 TEL 0222(25)4441~5	富山・盛岡・新潟・高崎・高知・沖縄
名古屋営業所 TEL 052(262)0251~4	
広島営業所 TEL 0822(43)2261~7	大阪工場 TEL 0720(21)2261~9

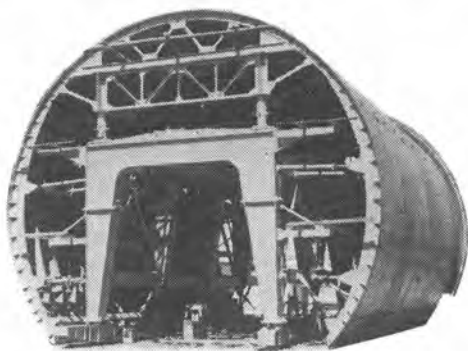
山陽新幹線に輝く実績をもつトンネル建設機械メーカー

RAT 32529, 32926, 26661, 39445, 13222, 4277, 24893

韓国・インドネシアに輸出



導水路トンネル用全断面スチールフォーム



新幹線全断面スチールフォーム

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 ●ケーブルクレーン
- チップラー ●認可工場
- スロープフォーム ●その他建設機械一般



岐阜輸送機株式会社

本社 岐阜市光明町三丁目四番地
岐阜工場 TEL 0582(51)-2541~4

ライカ電潜 工事用 各種 水中ポンプ

関東総代理店

株式会社 酒井吉之助商店

東京都渋谷区千駄ヶ谷5-32 (03) 352-4321 代表

関西総代理店

阪野興業株式会社

大阪市東区京橋3丁目68 (06) 941-0206 代表

製造元

ライカ電潜株式会社

本社・工場 洲本市物部3丁目3-4 (07992)2-4407代表

大阪事務所 東大阪市岩田町5丁目2-43 (0729)61-1081代表
大阪工場



ライカ電潜株式会社

大 孔径穿孔に新威力!!



広範囲な用途を持つ

東邦式 大孔径穿孔機 DHシリーズ



Model DH-3B

(カタログ贈呈誌名記入)

機種

- DH-4
φ1,500mm～65mm
- DH-3B
φ1,200mm～65mm
- DH-2B
φ1,000mm～65mm

◆用途◆

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

日本工業規格表示工場



東邦地下工機株式会社

営業所

東京都千代田区内幸町1丁目2番2号(大阪ビル1号館) 電話東京 03(591)8301(代表)
 下関市南都町2番13-301号 電話下関0832(22)9431(代表)
 大阪市浪速区幸町通り1丁目7番地(大幸ビル) 電話大阪 06(562)4686
 福岡市上月隈用中633番地 電話福岡 092(58)3031(代表)

工場

東京都品川区東大井1丁目2番6号 電話東京 03(474)4141(代表)
 北九州市門司区旧門司1丁目6番7号 電話門司 093(33)1461(代表)
 福岡市上月隈用中633番地 電話福岡 092(58)3031(代表)

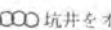


基礎工事に用大口径掘削工法

ビル基礎工事、橋脚基礎工事、地下鉄発進堅坑工事、HB式連続壁

弊社は地下数千米の石油、ガスを掘削採取する帝国石油(株)の技術を活用して弊社独特の工法を開発し、更に土木用掘削機を駆使して、巾広い作業及び地質条件に適応した工事を行ない、皆様のご期待に応じております。

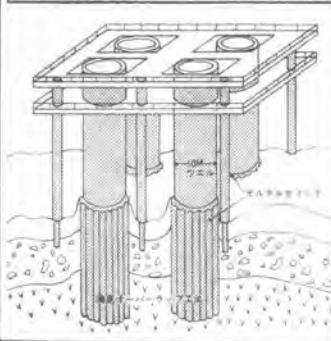
掘削機械 帝石式リバースサーキュレーション掘削機。アースオーガー掘削機。アースドリル掘削機。エルゼ式掘削機。H・Bバケット。

工法名称

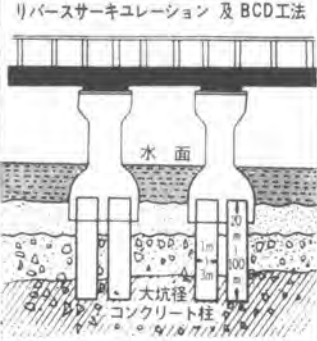
- (1)OL工法(Over Lap)  坑井をオーバーラップして掘削することにより地下連続壁を構築する工法。
- (2)HB工法  バケットで溝形孔を掘削し、これを連結することにより地下連続壁を構築する。
- (3)JW工法(Jet Wall)  地下コンクリート柱間に孔を掘り、この孔を水圧ジェットで横に拡げモルタルを詰めて地下連続壁を作る工法。
- (4)BCD工法(Bird Cage Drilling) 玉石層および硬盤を掘削する工法。
- (5)DRD工法(Dual Rotator Drilling) 鋼管を挿入しながら垂直又は斜孔を掘削する工法。
- (6)OSDT工法(Off Shore Deep Trench) 海底地盤に直径10-15mの基礎孔を掘削する工法。

実際にはこれらの工法を作業条件に応じ組合わせて実施いたします。

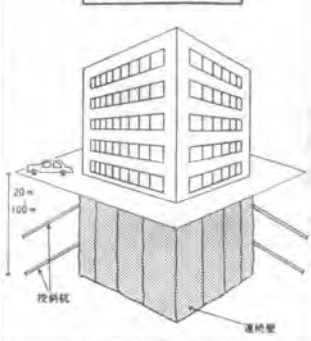
OSDT(海底オーバーラップ)工法



橋脚基礎工事



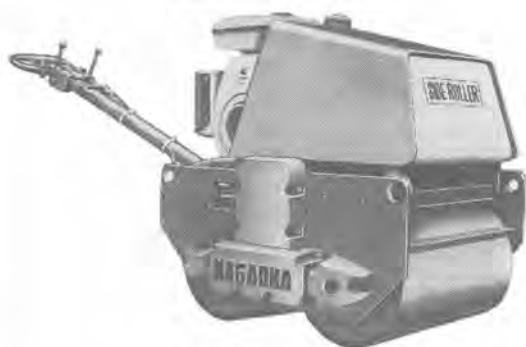
ビル基礎工事




帝石鑿井工業株式会社
 本社 東京都渋谷区幡ヶ谷一丁目三ノ一〇
 電話 大代表(四六)二二三一 直通(四六)三四一七

締固め機械のトップをゆく！ 稼働率の高いことは業界の定評！

サイドバイブレーションローラー
両輪駆動
振動ローラーの本命



V-6WD型 850kg

長岡タンパー
ランマーに代る締固め機



NGK-80型 80kg



長岡技研株式会社

東京都品川区南品川2-2-15
TEL (03)474-7151(代)

あらゆる条件を 克服しました。



- 1 強大な輻圧力
建設機械協会の承認した
- 2 高度の安定走行
従来の「E」型よりサスペンション方式で
- 3 軽快な操作
サイド輻圧に使用し
- 4 車体の左右に前後進レバー装置
落下防止や格別な力発生
- 5 強力なギヤンドラーを装備
- 6 サイド輻圧は25mmまで
前後輪独立駆動で機軸位置
- 7 安全第一の設計
ワイヤレスリモコン
- 8 任意のスピードで連続運転
寿命試験が実施する
- 9 抜群の耐久性
センターリフトシステム
- 10 仕上げ輻圧にも威力を発揮
ピンチ、ナイフで
- 11 点検が簡単
- 12 200ℓの散水タンクを搭載

両輪駆動・両輪振動ローラー

ガイア2

GAIA



〒332 川口市飯塚町1丁目198番地
TEL0482(52)1981

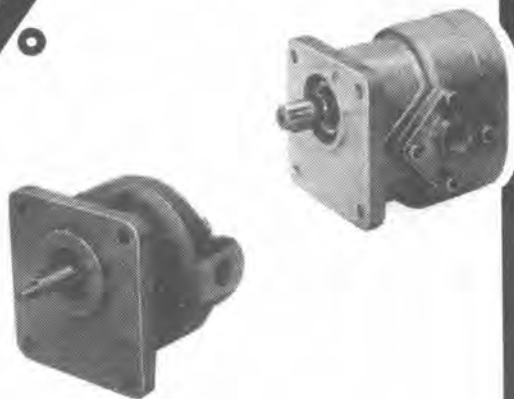
東京・大阪・名古屋・広島・福岡・仙台・札幌

GEAR-PUMP

ギヤーポンプ。

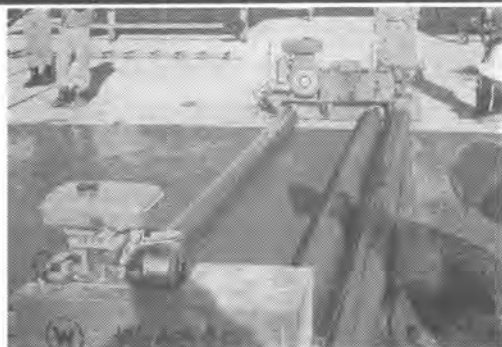
高性能・高品質

型式	回転数 (rpm)	最高圧力 (kg/cm ²)		吐出量 (l/min) at 1500 rpm					
				50kg/cm ²		100kg/cm ²		140kg/cm ²	
				瞬時	連続	吐出量	モーター 入力 (KW)	吐出量	モーター 入力 (KW)
GOP1-006	500-3,000	140	125	8.6	0.88	8.3	1.6	8.0	2.2
GOP2-010	500-3,000	170	140	14.8	1.5	14.4	2.8	14.2	3.9
GOP3-016	500-3,000	170	140	23.5	2.4	22.8	4.5	22.1	6.0
GOP3-025	*	*	*	36.7	3.7	36.0	7.1	35.25	9.6
GOP4-030	500-2,000	140	125	44.5	4.5	43.2	8.5	41.4	11.3
GOP4-040	*	*	*	58.8	6.0	57.6	11.3	54.0	14.7
GOP4-048	*	*	*	69.8	7.1	67.7	13.3	64.1	17.5



 **自動車機器(株)**

東京都渋谷区代々木2丁目10番12号
電話 東京(379) 2211(大代表)



コンクリート
ローラ・フィニッシャー
舗装幅 3 m ~ 12 m

用途

道路、空港、倉庫、工場等、

コンクリートスクリーンマシン TYPEKTK

用途

高速道路の床版工事、トンネル舗装工事、
橋梁床版工事、工場、倉庫の床等、



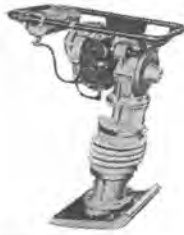
有限会社 **キタカ製作所**

東京都大田区大森西2-22-2 TEL (764)0028(代)

BS-50KJ型



BS-60Y型



BS-100Y型



BVPN-50型



BVPN-1000型



BS-50



BVPN-75型



DVPN-75型



DVU-1500型



BHF-25K型



日本ワッカー

本 社

東京都大田区南蒲田二一六一五

大阪営業所

TEL(〇三)七三三二四七七八(代)

仙台営業所

TEL(〇三)七三三二四七七八(代)

札幌営業所

TEL(〇三)五七五七五 四 四 四

大田市東住吉区中野町二二二六
TEL(〇六)七〇四一四九〇二二四
宮城県仙台市卸町三十一二二〇
TEL(〇二)五七五七五 四 四 四
札幌市北三条西三三三三信産業内
TEL(〇一)五七五七五 四 四 四

日本ワッカー 株式会社

日本に於いて10年
世界に於いては122年の伝統と技術



275ⅢA



省力化のシンボル
TCM
東洋運搬機
本社 東京都港区西新橋2-118
販売営業本部 〒105 東京都港区西新橋1-15-3

TCM275ⅢAトレッタショベル

どんな荒けずりの現場にも、きわだった能力とパワーを発揮する、TCMトラクタショベル275ⅢA。サイクルタイムを大幅に短縮する作業性のよさに加えて、アーティキュレートによる機動性は抜群。苛酷な作業も思いのままです。★アーティキュレート式・バケット容量5.0m³。

杭打工事に強大なパワーを 発揮する山田の 振動杭打機

チャックハンマー

用途

チャックハンマーの用途は非常に広範囲でトレンチシート、丸太、鋼管、H型鋼、レール、チャンネル、小型ボール、角材等多種類の打込が治具の交換により1台の機械で色々使いわけが出来るほか、どんな変形打込物も簡単に打込める非常に便利で経済的な杭打機です。

営業品目

各種コンクリート振動機
チャックハンマー振動杭打機
コンクリート製品連続製造設備
振動モーター
コールドファイダー
コンクリート製品用各種型枠



CH形 V-3, V-6, V6U, V-8
(新製品)
油圧式)



各種コンクリートバイブレーター製造発売元

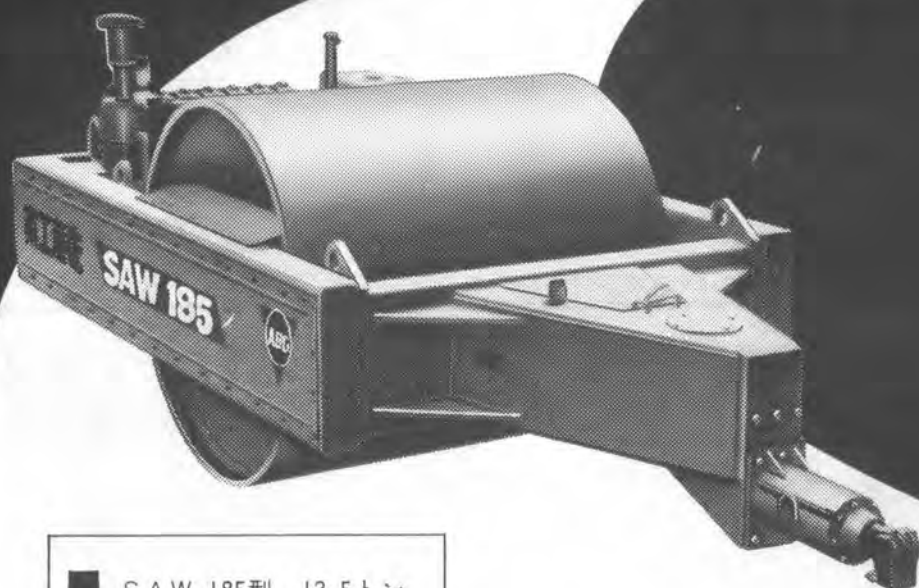
山田機械工業株式会社

本社 東京都北区赤羽南1丁目7番2号
電話 東京(902)4111(代)
戸田工場 埼玉県戸田市新曽南1-11-5
電話 漢(0484)425059・5060番

大型ダム建設に活躍する

西独 **ABG** 社

振動ローラー



■ SAW 185型 13.5トン

■ MAW 172型 6.3トン

■ A W 165型 3.3トン

豊富な実績：電源開発大津岐ダムにて使用されて以来深山ダム、新高野ダム、多々良木ダム、高瀬ダム等多数の大型揚水発電所の建設工事に使用されています。

●詳細は下記にお問い合わせ下さい。

本邦取扱店

極東貿易株式会社

建設機械部

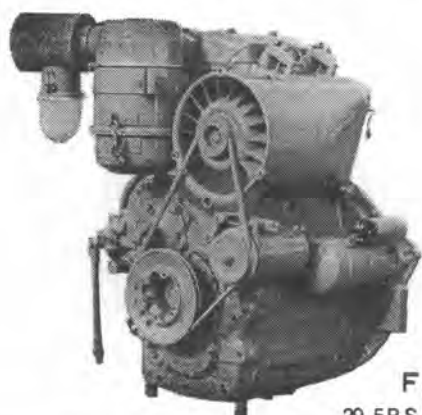
本社 〒100-91 東京都千代田区大手町2の2の1(新大手町ビル7階)
☎(270)7711(大代)

支店 札幌・沼津・名古屋・大阪・福岡

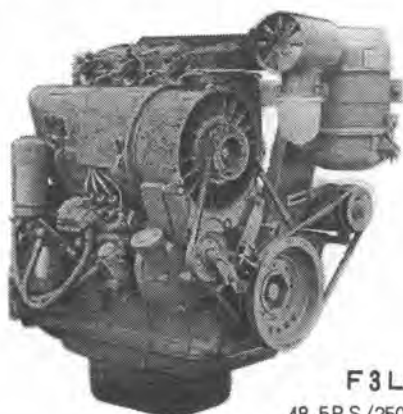
指定整備工場：株 東洋内燃機工業社
川崎市長尾東高根738 ☎044(86)8171

MITSUBI-DEUTZ

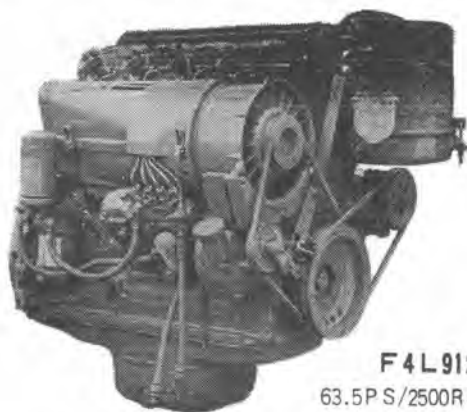
F/L912シリーズ 空冷・ディーゼル・エンジン



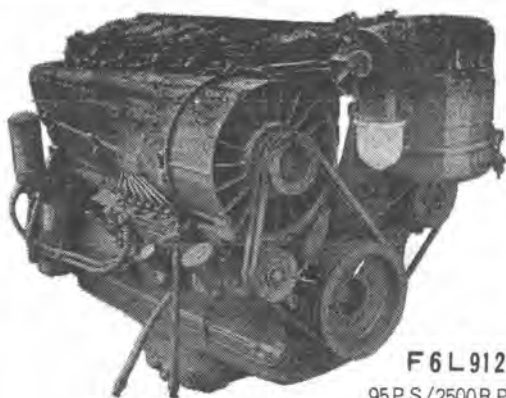
F2L912型
29.5PS/2300RPM



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)

“新型登場”

他をグンと引きはなした高級品!!

コンパクト

日本CB-4S

●スコップがわりにお使い下さい!

- 水道配管工事
- 電気ガス設備工事
- 浄化槽設備工事
- 住宅基礎工事
- 造園工事
- 農業用排水工事
- その他一般土木工事

コンパクト使って
鼻が高いヨ!



- 1.5~2t車で運搬できます
- 最小回転半径1.6mの
小回り性能
- ダンプ高さは2.3m
ダンプに土砂を積み込めます

仕 様	本体重量	1,150kg	最大出力/タンク容量	14HP / 14ℓ
	全長	3,685mm	変速	前進9段・後進3段
	全幅	1,150mm	最高速度	13.5km/H
	全高	1,975mm	バルブセット吐出圧	130kg/cm ²
	最大掘削深さ	2,000mm	排土能力	450kg
	ブーム旋回角	165度	排土板(巾×高)	920×450mm

*お問い合わせは……………



株式会社 東洋社

大阪府門真市常称寺町16-55(〒571) 06(908)2461(代)

北海道営業所 旭川市四条通23丁目台5号(〒070) 0166(32)4481(代)
 古河営業所 茨城県古河市5丁目(〒306) 0280(22)3121(代)
 名古屋営業所 愛知県西春日井郡西枇杷島町(〒452) 052(501)2974(代)
 熊本営業所 熊本市上熊本2丁目12-11(〒860) 0963(53)2221(代)

V/O MACHINOEXPORT (全ソ機械輸出公団)



PK3M・PK7・PK9P

ドリフティング・カッター・ローダー
“PK3M”“PK7”“PK9P”による炭鉱
の坑道や400kg/sq. cmの堅い岩盤のトン
ネルを能率的に掘進します。

簡便な坑道の上面および下面のクリー
ニング装置、支柱架設装置がついていま
す。…どんな形状の横坑も掘れます。

…無限軌道車に据えつけられ、きわめて
機動性に富み、簡単に操作できます。

…効果的な集塵装置を組み込んであり、
爆発の危険のある鉱山においても操作
できます。

…カッター・ヘッドを含めて、装置は、連結
式の望遠鏡によるインデックス読取り装置
のついたハンドルの上のっています。

“PK-7”坑道カッター・ローダー
高さ1.5mないし2.85mの横坑を掘るこ
とができます。重量 10t。

“PK3M”坑道カッター・ローダー
高さ2.1mないし3.2mの切羽で操作でき
ます。重量 10.84t。

“PK9P”坑道カッター・ローダー
高さ2.2mないし3.9mの横坑で使用でき
ます。重量 30t。

坑道カッター・ローダーは、そのすぐれた
作業能力のため、日本、チュニジア、
ポーランド、ルーマニア、チェコスロバキ
アその他の諸国の鉱山で好評を得ています。

詳細は下記へ：

V/O MACHINOEXPORT Moscow V-330, USSR Telex: 207 または
駐日ソ連通商代表部 電話東京(03)447-3291

V/O MACHINOEXPORT (全ソ機械輸出公団)



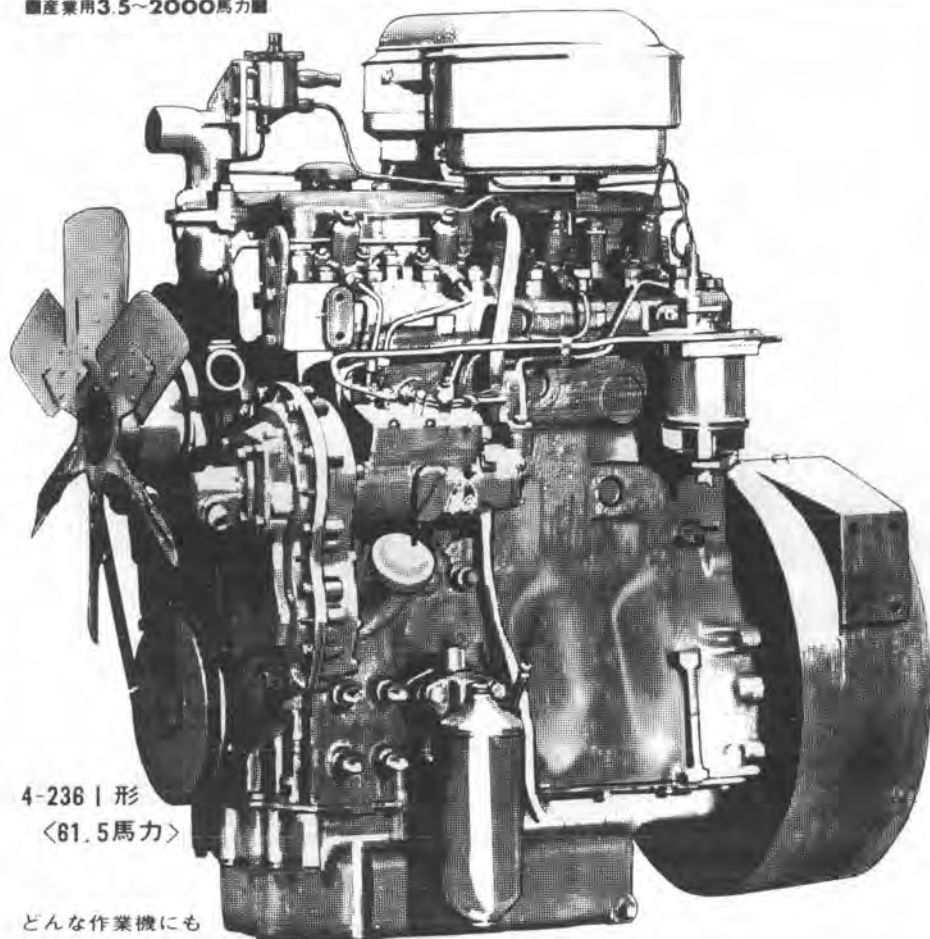
逆進装置付ニューマチック・パンチャー
IP-4603, IP-4605

- | | |
|------------------------------|-----------------------------|
| —穿孔径…………… 130mmまたは90mm | —逆進速度……………80 m/hrまで |
| —穿孔径(ラウンダー装着時) 200mmまで | —穿孔しうる最大距離……………50 mまで |
| —穿孔速度(6at m.) …… 8 ~ 60 m/hr | —保証稼働期間……………500 machine/hrs |

詳細は下記へ：

V/O MACHINOEXPORT Moscow V-330, USSR Telex: 207 または
 駐日ソ連通商代表部 電話東京(03)447-3291

産業用3.5~2000馬力



4-236 | 形
<81.5馬力>

どんな作業機にも
簡単に取付けられる
高性能ヤマハパーキンスエンジン。
用途を選ばずタフ、あらゆる分野で
エネルギーに働きます。

★35馬力から131馬力まで、機種も豊富

- 4-236 | 形<81.5馬力> 4-154 | 形<48.5馬力>
- 6-354 | 形<85.5馬力> D3-152 | 形<35馬力>
- 4-108 | 形<35馬力> T6-354 | 形<108.5馬力>
- V8-510 | 形<131馬力>

■すぐれた経済性

大形機関なみの直接噴射式採用とすぐれた
燃焼性能で、燃料消費量が少なく運転費が
実に安あがりです。

■抜群の耐久性

ロータリー分配式の燃料噴射ポンプや
ドライライナの使用で、まったく故障
しらず。耐久性はすでに世界各国で立
証済みです。

■ラクな始動

すべて電気始動。サーモスタータ付の
ため寒冷時での始動も、スイッチひと
つでラクに始動できます。

■完ぺきなサービス

全国にはりめぐらされたサービス網。
日本中どこでも、安心してお使い
ください。

建設機械のたくましい原動力

ヤマハ パーキンス ディーゼルエンジン

☆詳しいカタログをお送りします 本社まで



ヤマハディーゼル株式会社

本社 大阪府北區高麗町2-1-1 電話 06-6641-1111
支店 札幌 仙台 東京 名古屋 京都 福岡 札幌 仙台 東京 大阪 福岡



最高の実績を誇る！ 三菱トンネル掘削機

多年の経験と最新の研究の成果をもとに、わが国の複雑な地質に適した新しい時代の新しいトンネル豊富な製作経歴の主なもの

掘削機を製作する三菱重工は、これまでに 270台におよぶ国内最高の実績を誇っております。

- わが国最大の地下鉄複線シールド
- 世界にも類のない浚せつ式シールド
- 軟弱地盤掘削用として画期的なテレスコピックシールド
- 切刃部のみを圧気する限定圧気式シールド
- 前面ブラインドあるいはシャッタによる密閉式シールド
- 単軸・多軸カッタ方式の本格的な機械掘削式シールド
- 馬蹄形・矩形など特殊断面のシールド
- 山岳トンネル工事に用いる硬岩トンネル掘進機



三菱重工業株式会社 本社建設機械事業部 東京都千代田区丸の内2-5-1 〒100 ☎東京(212)3111



M2A
油圧モータ
エッチ・ピー・アイ・社製
U.S.A.

HYDRAULIC **hpi**® **MOTORS**

ワイドレンジな性能で
無限に広がる、広範囲な用途！
苛酷な条件で絶大なる耐久力！

- 高速 7500rpm 以上！
- 低速 20rpm でもスムーズ！
- 高温 83°C まで！
- 低温 -40°C ！
- 高圧 210 kg/cm² 使用可能！

圧力 連続定格 2,000psi (140kg/cm²)
ピーク 3,000psi (210kg/cm²)

◎米国 "HYDRAULIC PRODUCTS INCORPORATED" 製油圧モータは、油圧業界では考えられなかった苛酷な条件の下で安定した性能と、絶大なる耐久力を保証致します。M2A・シリーズ油圧モータは、既に米国に於ては、数多くの実績をもつユニークな存在の優秀製品であります。



今回、日本に於ては、NOPグループが製造提携を前提とした販売を担当致す事になりました。

よろしく御愛用の程お願い申し上げます。

尚、"GEROTOR" で有名なアメリカマサチューセッツ州ウォルサムにある "W.H.NICHOLS CO.," とこの "HYDRAULIC PRODUCTS INCORPORATED" は、姉妹会社である事をつけ加えさせて頂きます。

製品コード	70kg/cm ² 理論トルク値 kg-m	理論吐出量 cm ³ /rev	ローター巾 (mm)	ポート NPTF	速度
042	0.776	6.882	6.35	1'	75~7500 R P M
085	1.552	13.955	12.70	1'	50~5000 R P M
127	2.328	20.811	19.05	1'	40~4000 R P M
169	3.992	27.694	25.4	1'	36~3600 R P M
254	4.647	41.622	38.1	1 1/2'	30~3000 R P M
339	6.198	55.551	50.8	1 1/2'	20~2000 R P M

NEW OUTSTANDING PRODUCTS.

製造元 日本オイルポンプ製造株式会社
日本ジローター株式会社
販売元 オイルポンプ販売株式会社



東京都品川区上大崎2-15-18 TEL. 442-7231

実績と技術を誇る特殊電機……!

トクデン タンパー Y-80型

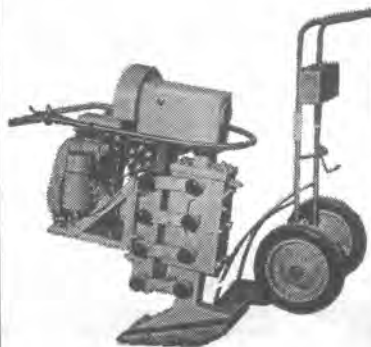
本邦唯一、
ゴム共振採用

特殊衝撃方式の為故障少
なく耐久力が大である。

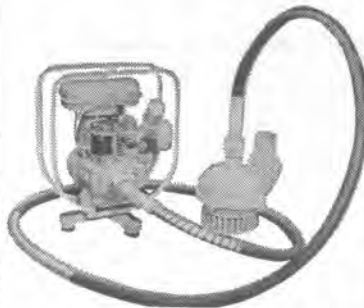
- 突固め能力が強力である
- 前進登坂力が強力である
- 注油の必要がない

■用途

路床・路盤・アスコン等の軸圧
埋設工事後の輾圧 法面・法肩
路肩等法面の輾圧 盛土・栗石
の突固めその他狭隘場所の輾圧
締固め



軽便高性能 トクデン ポンプ



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。
- 小型軽便で特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

社	〒161 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	〒336 浦和市大字田島字榎沼2025番地	電話浦	和 0488(62)5321~3
大阪出張所	〒550 大阪市西区九条南通3丁目29番地	電話大	阪 06(581)2576
九州出張所	〒816 福岡市南区区内青木真砂町793番地	電話福	岡 092(41)1324
名古屋出張所	〒457 名古屋市中区汐田町3丁目21番地	電話名	古屋 052(822)4066
仙台出張所	〒983 仙台市大行院丁1番地	電話仙	台 022(57)3860
北海道駐在	〒060 札幌市北一条東8丁目1番地	電話札	幌 011(241)8101



連続壁掘削に
最高の機能を誇る

まさゴの バケット



眞砂工業株式会社

本社 東京都足立区花畑町4074 TEL (03)884-1636(代)
東京営業所 東京都千代田区内神田1-9-12(第2興亜ビル) TEL (03)293-8841(代)
大阪営業所 大阪市北区牛丸町52(日生ビル) TEL (06)371-4751(代)
北九州出張所 北九州市小倉区熊本町2-3-3(旭ビル) TEL (093)52-4276

1台2役

30M自立走行

(トンボクレーン)

用途に応じてご選択ください。

- ・OTS-1520C型
- ・OTS-2020C型
- ・OTS-3020C型
- ・OTS-4520C型
- ・OTH-3020R型

〔水平式ジブクレーン30M自立走行。〕

〔タワークライミング装置はタワークレーンと兼用。〕

TURT CRANE



製造元
株式会社 小川製作所

本社：千葉県松戸市物産4-4-0 電話：0473(62)1231(代表)
営業所：大阪06(226)3576/福岡092(76)2931 出雲市：呉0958(26)6404



総発売元
兼松江商株式会社

東京本社：東京都中央区玉町2-5 重機輸送機部建設機械課 電話03(562)7133
大阪 社：大阪06(238)3829/名古屋052(211)1311 茨城 店：福岡092(76)2931/札幌011(26)1563

開削せつに鋼管を埋設できる—— ホリゾンガー®



下水道管、ガス管、ケーブル挿入管などの鋼管埋設は推進工法にして下さい。
三和機材が、開発した、水平ボーリングマシン・ホリゾンガーは、
埋設する鋼管内にスクリューを挿入し、掘削しながら鋼管を推進、埋設します。
地上構築物を損壊することなく、しかも狭い場所でも楽に作業が出来る新鋭機。
●掘削推進方式●全油圧駆動方式●スィベル内蔵減速機方式
●掘削調整シリンダ組込方式●口径調整ガイド方式●ワンマン操作方式
●合理的機能設計方式の7大方式が、掘削の作業能率を大巾にアップさせます。

■主なる営業品目

アースオーガー・ドーナツオーガー・ホリゾンガー・モルタル用パッチャープラント・テフリフト・フォークリフト
ベビークレーン・バレルハンド・配合飼料用サイロプラント・各種プラント・その他土木建設及び荷役諸機械。設計製作



三和機材株式会社

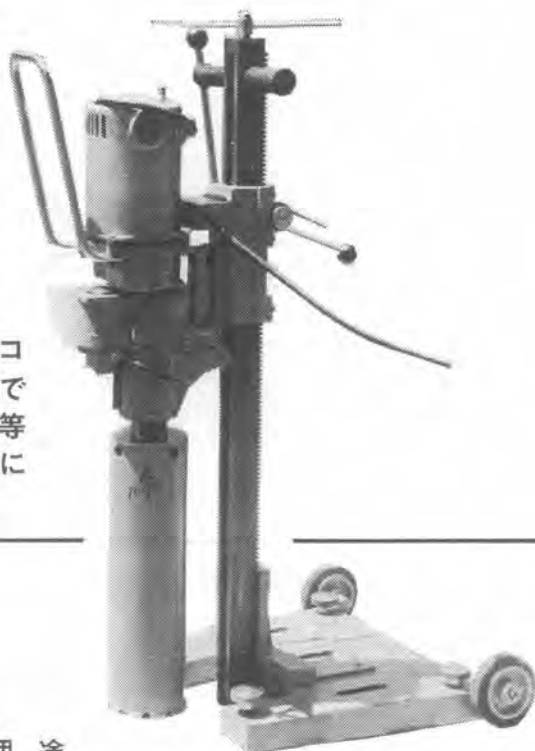
本社 / ☎103 東京都中央区日本橋茅場町2-10 電話03(667)8961(大代表)
大阪営業所 / ☎541 大阪市東区北久宝寺町2-60-1 電話06(261)3771(代表)

理研ダイヤの



ポータブル コアマシン モデル RDP-1

理研ダイヤの技術陣が誇るポータブルコアマシンは、小型軽量で携帯便利にできております。1人で水平孔、垂直孔等どんな場所でも操作でき、スピーディに孔明けまたはコア採取ができます。

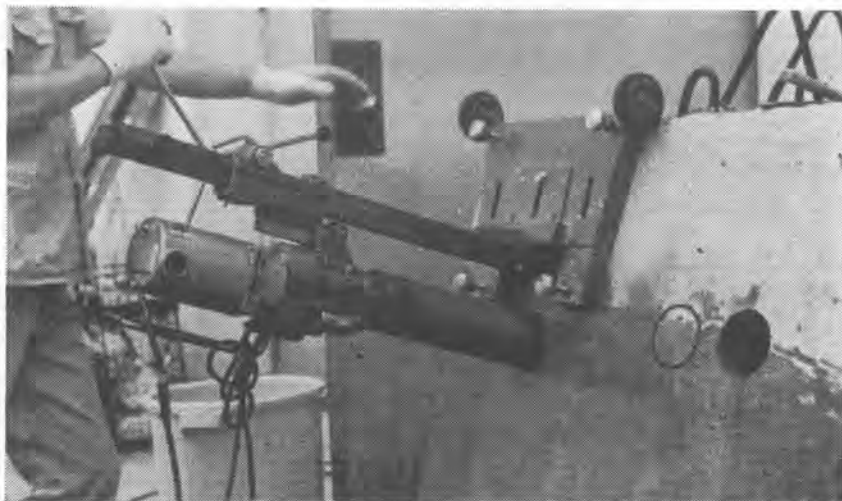


■仕様

大きさ：700×500×950mm
上下移動距離：450mm
穿孔径：100φ
穿孔深さ：300mm(継足パイプ可)
電圧：100V単相
馬力：1.7HP
回転数：700R・P・M
冷却装置：水ポンプ2.5ℓ/min
重量：45kg

■用途

- 道路、ダム、トンネル等の孔明けまたはコア採取
- ビル等のパイピング用孔明け
- ブロック等のコア採取
- カーボン等のコア採取
- 石材の孔明け
- 電気ドリルとして鉄板等の孔明け



理研ダイヤモンド工業株式会社

東京都荒川区荒川1-53-2
TEL 東京(代表)(802)3471~5番

デッキカク稼ぐ

UH

シリーズ



いま、あらゆる土木現場で活躍しています。

	UH03 油圧ショベル	UH03D 油圧ショベル	UH06 油圧ショベル	UH06D 油圧ショベル	UH12 油圧ショベル	UH03M 湿地ショベル	WH03 ホイール式 油圧ショベル	UA03 水陸両用 油圧ショベル
バケット容量	0.35m ³	0.35m ³	0.6m ³ (平積) 0.7m ³ (山積)	0.6m ³ (平積) 0.7m ³ (山積)	1.2m ³ (平積) 1.4m ³ (山積)	0.35m ³	0.35m ³	0.35m ³
エンジン出力	58PS	63PS	85PS	93PS	200PS	63PS	63PS	80PS
最大掘削深さ	4.01m	4.35m	5.3m	6.44m	7.55m	3.80m	4.07m	3.70m
全装備重量	9.4t	9.8t	16.4t	17t	30t	12t	9.2t	陸上16t (水中10.6t)
その他	—	—	—	—	—	採地圧 0.2kg/cm ²	最高速度 19.5km/h	採地圧 0.32kg/cm ² (水中0.21kg/cm ²)

強力な新製品を加えますます充実したUHシリーズ。
現場条件に合わせて最適な機種をお選びください。

日立油圧ショベル



日立建機株式会社

東京都千代田区内神田1-2-10号
〒101 TEL (03)293-3611(代)

K
ローラ印

トラックローラー

多年の経験 ⇄ 最新の技術
責任ある材質 ⇄ 最高の品質
低廉な価格 ⇄ 豊富な在庫



■ 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、 sprocket、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、sprocket、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

HL8 ランドメイト

0.8m³・4輪駆動・車体屈折式回転半径 4.5m・重量 4.5トン

全国各地で活躍している好評の“HL5ランドメイト”の兄貴分あらゆる土木、建設工事でお役にたち。生産性の向上、経費の節減、省力化に貢献します。

着脱容易なバックホー 0.17m³、掘削深さ3.8m・リーチ5m・積込み高さ3m・掘削力 4,500kg・全装備重量6トン。

HL8 / HL5

LAND MATE



0.8m³ 車体屈折式
4輪駆動の4.5トン

HL5 0.5m³ 3トン
も好評発売中!

掘る力・よい車体

選ぶ時代に選ばれる!



人間と技術の調和に挑む
三井造船

東京都中央区築地5-6-4
電話03-54413757

営業所＝大阪・札幌・仙台・新潟・名古屋・高松・広島・福岡

取扱店●三井物産機械販売サービス㈱●中道機械産業㈱●中道機械㈱●株中道機械●ツバコー重機総業

9月号PR目次

— C —

千葉工業(株)……………後付12

— D —

ダイハツディーゼル(株)……………後付22

— F —

古河鉱業(株)……………後付20

(株)フタミ広島屋…………… 〃 21

古河さく岩機販売(株)…………… 〃 31

— G —

岐阜輸送機(株)……………後付34

— H —

日立製作所……………後付 4

早崎産業機械(株)…………… 〃 19

日立建機(株)…………… 〃 54

— J —

重車輛工業(株)……………後付 1

自動車機器(株)…………… 〃 37

— K —

(株)加藤製作所……………後付 3

(株)小松製作所…………… 〃 9

久保田鉄工(株)…………… 〃 24

キャタピラー三菱(株)…………… 〃 26・27

キンキ(株)…………… 〃 28

光洋機械工業(株)…………… 〃 33

(有)キタカ製作所…………… 〃 37

極東貿易(株)…………… 〃 41

(株)建設部品…………… 〃 55

— M —

マイカイ貿易(株)……………表紙3

マルマ重車輛(株)……………後付10

(株)明和製作所…………… 〃 16

三笠産業(株)…………… 〃 17

(株)亦木荷役機械工務所…………… 〃 29

三井・ドイツ・ディーゼル・エンジン(株)…………… 〃 42

三菱重工業(株)…………… 〃 47・綴込

真砂工業(株)…………… 〃 50

三井造船(株)…………… 〃 56

— N —

内外車輛部品(株)	後付11
南星機械販売(株)	〃 15
日発実業(株)	〃 23
日工(株)	〃 25
中道機械産業(株)	〃 26
長岡技研(株)	〃 36
日本ワッカー(株)	〃 38
日本オイルポンプ販売(株)	〃 48
日本ニューマチック工業(株)	綴込

— O —

オックスジャッキコンサルタント(株)	表紙2
(株)小川製作所	後付51

— R —

ライカ電潜(株)	後付34
理研ダイヤモンド工業(株)	〃 53

— S —

住友重機械建機販売(株)	表紙3
佐賀工業(株)	後付1
新東重交易(株)	〃 2
(株)島津製作所	〃 5
三共自動車販売(株)	〃 32
三和機材(株)	〃 52
神鋼商事(株)	綴込

— T —

東洋工業(株)	表紙4
東京流機製造(株)	〃 2
椿本チエイン	後付6
(株)東京鉄工所	〃 7
東京菱和自動車(株)	〃 8
(株)田中製作所	〃 13
(株)東洋内燃機工業社	〃 18
東邦地下工機(株)	〃 35
帝石鑿井工業(株)	〃 35
大旭建機(株)	〃 36
東洋運搬機(株)	〃 39
(株)東洋社	〃 43
特殊電機工業(株)	〃 49

— Y —

山田機械工業(株)	後付40
ヤンマーディーゼルエンジン(株)	〃 46

— Z —

ゼネラルロードイクイブメントセールズ	後付14
全ソ機械輸出公団	〃 45



強力なパワーを秘めたエンジン。新しい土のにおいが生まれる——住友・リンクベルト油圧式ショベルは、そのたくましい堀削力、完全無給油式の足まわりで、ズバ抜けた作業能率を発揮。企業の採算向上は、住友・リンクベルト油圧式ショベルでおはかりください。

- LS-2500AJ=重量9.9t
バケット容量0.35m³ / 接地圧0.38~0.28kg/cm²
- LS-2500ALJ=重量11.6t
バケット容量0.35m³ / 接地圧0.25~0.21kg/cm²
- 湿地用ショベル●三角シュアの取付も可能
- LS-2800J=重量17.0t
バケット容量0.6m³ / 接地圧0.48~0.30kg/cm²

住友 LINK-BELT 油圧式 ショベル

住友重機械建機販売株式会社 ■本社 / 大阪市東区北浜5丁目22番地(新住友ビル2号館) TEL 大阪(06)203-2321(大代表)

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-75S	BW-200
自重	950kg	8,000kg
転圧	10トン	32トン
出力	空冷ディーゼル8.5ps	空冷ディーゼル56ps
ロール径×巾	480×750-2	800×950-4
速度	1.6、2.8km/h	1.0、2.0、3.0 km/h
登坂力	25° (1:2.2)	25° (1:2.2)
作業能力	1,200~2,100m ³ /h	1,500~4,500m ³ /h



マイカイ貿易株式会社

本社:東京都千代田区豊町3丁目7番地 電話03(263)0281(大代表)
大阪支店:大阪市淀川区大淀町南1-9 電話06(452)1712(直通)
福岡支店:福岡市博多区博多駅東1-33(博多近代ビル) 電話092(43)6287
北海道出張所:札幌市中央区大通り東7-12 電話011(241)2061
大館出張所:秋田県大館市豊町4-48 電話01854(2)1667

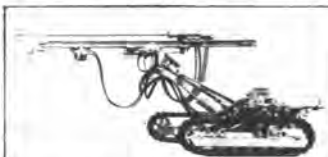
トヨコ さくがしき



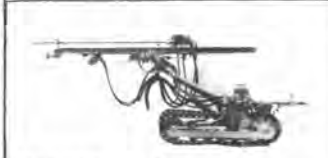
現場随一の働き手

TYCD-10 TYCD-7 クローラードリル

大口径さく孔のスピード化、長孔さく孔性・操作性、走行時の安定性、フルオートマチックブームによる時間ロスの減少など、クローラードリルの特性をフル装備しています。TYCD-7の搭載ドリフターはTYPR-100ヘビードリフターで、回転機構と打撃機構を別々に設けていますから、作業条件によって、回転と打撃を自由に調節できます。ダムの基礎掘さく、各種採石、採鉱、道路工事などの大口径さく孔にお役立て下さい。なおTYCD-10には、超大型ヘビードリフターTYPR220を搭載しています。



TYCD-10クローラードリル



TYCD-7クローラードリル

発売元
Ⓐ 東洋さく岩機販売株式会社

東京本店	東京都中央区日本橋3丁目3-6	TEL: (3)227-1311
札幌支店	北海道札幌市中央区南一条西1-2	TEL: (11)242-2024
名古屋支店	名古屋市中区錦1丁目3-4(中環ビル)	TEL: (52)1331-7490
神戸支店	神戸市中央区東川崎町1丁目1番15号	TEL: (77)270-2880
札幌支店	札幌市中央区南一条西1-2(旧ビル)	TEL: (11)242-2024
仙台支店	仙台市太白区下町1丁目1番15号	TEL: (93)2251-2251
東京支店	東京都中央区日本橋3丁目3-6(旧東洋ビル)	TEL: (3)227-1311
大阪支店	大阪府大阪市東区東1丁目3-17	TEL: (6)271-1281

製造元 Ⓒ 東洋工業株式会社

「建設の機械化」

定価 一部 二五〇円

本誌への広告は

■一手取扱いの 株式会社 共栄通信社
本社 〒104 東京都中央区銀座8の2の1(新田ビル) TEL:東京(03)572-3381(代)・3386(代)
大阪支社 〒530 大阪府北区宮田町2-7 笹屋ビル3階 TEL:大阪(06)362-6511・5