

# 建設の機械化

1978 **12**  
日本建設機械化協会



コマツ HD 680-2 ダンプトラック  
— 株式会社 小松製作所 —

世界共通仕様で  
すべてがトップレベルの  
最新鋭油圧ショベル登場！



油圧システムは、〈住友〉独自の全馬力制御の3ポンプ+3バルブ方式を採用。また、複合操作をする場合にも、スムーズに操作できる油圧パイロット方式を採用しましたので、長時間の運転にもあまり疲労は感じません。しかも、

キメ細かい防音対策で低騒音化を実現、作業環境への細かい配慮も払っています。仕様はFMC・Link-Beltとの国際分業にもとづき国内外共通。デザインを一新し、ボディカラーは鮮やかな赤と白のツートンになりました。

あざやかに、力強く、フルモデルチェンジ！

★ワールドワイドのビッグマシーン

住友FMC・Link-Belt油圧式ショベル

**S-70**  
LS-2800CJ

- バケット容量：0.45～1.2m<sup>3</sup>
- エンジン出力：105PS/2,000rpm
- 全装備重量：18.6t



★ワールドワイドのタフネスマシーン

住友FMC・Link-Belt油圧式ショベル

**S-90**  
LS-3400J

- バケット容量：0.7～1.3m<sup>3</sup>
- エンジン出力：138PS/1,800rpm
- 全装備重量：23.0t



目次

□巻頭言 先人の教え	菊池三男	1
名古屋高速道路の計画および工事概要	斎藤昭三	3
首都高速葛飾川口線における 大口径リバースぐいの施工	田中達雄 高津和義	8
地下鉄11号線“半蔵門線”永田町駅工事報告 ——ルーフシールドを用いたためがね型シールド駅	大門信之	13
厚木市における小口径管推進工法 による下水管渠の施工	大沢利雄 斎藤高四	20

グラビヤ——横浜スタジアム建設工事

横浜スタジアムの施工実績	倉品守男	27
□随想 下手な横好きゴルファーの寝言	井上三郎兵衛	32
高含水泥土用採泥器の開発	山本俊之 松下利克 前田豊三郎	35
軟弱地用スクレーパの施工限界	野村昌弘	38
建設工事騒音予測の一手法	伊東勝利 本郷慎一	45
米国 SAE/EIC (土木機械部門) 国際会議報告	東中孝行 戸恒夫	50

□建設機械の現状

2. 荷役機械

2.1 トラッククレーン、ホイールクレーン	桜井鉄也	57
2.2 タワークレーン	松本重人	61
2.3 屋上用簡易クレーン	佐藤文和	63
2.4 工事用エレベータ	岩城肇	65

□部会研究報告

新工法調査報告 (6)	調査部会	67
-------------	------	----

□新機種ニュース	調査部会	74
----------	------	----

□整備技術

アメリカの建設機械カレッジ——OIT について (1)	整備技術部会	77
-----------------------------	--------	----

□ISO 規格紹介

建設機械の安全性の必要条件および 居住性に関する ISO 標準規格 (13)-1	ISO 部会	80
---	--------	----

□統計

建設工事受注額・建設機械受注額・建設機械卸売価格の推移	調査部会	82
-----------------------------	------	----

□支部便り

2級建設機械施工技術検定 実技試験準備講習会の開催	東北支部	83
------------------------------	------	----

行事一覧		83
------	--	----

編集後記	(天野・高木)	86
------	---------	----

《既刊目次一覧(昭和53年1月号~12月号)》

◀表紙写真説明▶

コマツ HD 680-2 ダンプトラック

株式会社 小松製作所

本機は近年大型化の進む土木工事や砕石、鉱山などにおける生産性の向上、運搬単価の低減等の要望に応え開発されたものである。表紙の写真は北海道新帯広空港建設工事に従事中的のものであるが、稼働実績は国内はもとより海外にも及んでいる。本機の主な特長は①ベッセル高さが低く、積込みが楽である、②自動ミッションの採用で運転が容易である、③回転半径が小さく、小回りが効く、④後輪ブレーキは油冷多板式なので耐久性にすぐれている等である。なお、本機の製造は同社川崎工場である。

◀主な仕様▶

最大積載量	68,000 kg
容量	平積 32 m <sup>3</sup> 、山積 (2:1) 44 m <sup>3</sup>
空車重量	46,500 kg
車両総重量	114,555 kg
全長×全幅×全高	9,790 mm×4,675 mm×4,290 mm
ベッセル高さ	3,690 mm
最高速度	65 km/hr
最小回転半径	8.8 m
エンジン名称	カミシマ VTA-1710-C 800
定格出力	775 PS/2,100 rpm

## 昭和 53 年度 除雪機械展示・実演会の開催

1. 主 催 社団法人日本建設機械化協会本部および北陸支部
2. 日 時 昭和 54 年 2 月 7 日 (水) 10 時～16 時  
2 月 8 日 (木) 9 時～16 時
3. 場 所 西部緑地公園内 (下図参照)……入場無料  
石川県金沢市袋島町南 194
4. 交通機関
  - ・国鉄「金沢駅」から北鉄バス⑤番のりば「打木」行に乗車、「袋島」下車、徒歩5分
  - ・国鉄「金沢駅」よりタクシーで15分
5. 宿舎申込先 日本建設機械化協会北陸支部  
〒951 新潟市東堀前通六番町 1061 中央ビル内  
電話 新潟 (0252) 23-1161

なお、詳細については下記事務局までお問合せ下さい。

社団法人 日本建設機械化協会  
〒105 東京都港区芝公園 3-5-8 機械振興会館内  
電話 東京 (03) 433-1501

社団法人 日本建設機械化協会 北陸支部  
〒951 新潟市東堀前通六番町 1061 中央ビル内  
電話 新潟 (0252) 23-1161



昭和 53 年度 除雪研究会の開催

1. 主 催 建設省
2. 日 時 昭和 54 年 2 月 8 日 (木) 9 時 30 分～12 時
3. 場 所 西部緑地公園内「産業展示館 2 号館」……入場無料  
石川県金沢市袋島町南 193 (前頁の図面参照)
4. 発表内容
  - ①雪寒事業の動向について  
……………建設省道路局企画課道路防災対策室 樋川 篤
  - ②除雪機械と補助事業について  
……………建設大臣官房建設機械課 馬場 直俊
  - ③北陸地方建設局における除雪の現状  
……………建設省北陸地方建設局道路部機械課 小越 富夫
  - ④北海道における除雪の現状  
……………北海道開発局長官房機械課 松田 宜昭
  - ⑤石川県における除雪の現状  
……………石川県土木部道路整備課 石見 聖吉
5. 問 合 先
  - ①建設大臣官房建設機械課  
〒100 千代田区霞が関 2-1-3 電話 東京 (03) 580-4311
  - ②建設省北陸地方建設局道路部機械課  
〒951 新潟市白山浦 1-425-2 電話 新潟 (0252) 66-1171

新刊図書 「昭和 53 年度 建設機械と施工法シンポジウム論文集」

本協会では毎年 1 回、建設機械展示会期間内を選び「建設機械と施工法シンポジウム」を開催しておりますが、本シンポジウムは建設機械とその施工に携わる関係者の日頃の研究および開発の成果を発表、討議し、その技術の向上に資することを目的としています。

従って、この年中行事を実り多いものとするため関係各位からそれに相応しい内容の論文を蒐集し、まとめたものがこの論文集であり、これをシンポジウムのテキストとして頒布したものであります。関係者必読の図書としてお奨めいたします。

記

1. 内 容
  - ①土工機械と施工法について (7 件)
  - ②コンクリート・アスファルト機械と施工法について (5 件)
  - ③建設公害対策・その他 (8 件)
  - ④トンネル工事用機械と施工法について (5 件)
  - ⑤基礎工事用機械と施工法について (2 件)
2. 体 裁 B 5 判・110 頁
3. 頒 価 1,500 円 (送料 300 円)
4. 申 込 先 社団法人日本建設機械化協会 (下記) および各支部 (本誌 86 頁奥付参照)  
〒105 東京都港区芝公園 3-5-8 機械振興会館内  
電話 東京 (03) 433-1501  
取引銀行・三菱銀行銀座支店 (024-0150341)  
振替口座・東京 7-71122 番

## 機 関 誌 編 集 委 員 会

### 編 集 顧 問

加藤三重次	本協会副会長	石川 正夫	佐藤工業(株)土木営業部 専門部長
長尾 満	国際協力事業団理事	神部 節男	(株)間組 常務取締役
坪 質	本協会専務理事	伊丹 康夫	日本国土開発(株)専務取締役
浅井新一郎	建設技監	小竹 秀雄	本協会顧問
上東 広民	本協会建設機械化研究所副所長	斎藤 二郎	(株)大林組 技術研究所次長
中野 俊次	建設省大臣官房建設機械課長	大蝶 堅	東亜建設工業(株)取締役
新開 節治	建設省九州地方建設局 九州技術事務所長	両角 常美	(株)神戸製鋼所 建設機械事業部 作業船担当部長
寺島 旭	八千代エンジニアリング(株) 取 締 役		

編集委員長 桑 垣 悦 夫 久保田鉄工(株)環境装置事業本部

編集幹事 田 中 康 之 建設省関東地方建設局関東技術事務所

### 編 集 委 員

酒井 孝	建設省道路局有料道路課	新堀 義門	三菱重工業(株)建設機械事業部
西出 定雄	農林水産省構造改善局 建設部設計課	高木 隆夫	キャタピラー三菱(株) 販売促進部商品開発課
合田 昌満	通商産業省資源エネルギー庁 公益事業部水力課	折橋 孝志	(株)神戸製鋼所建設機械事業部 サービス部東京サービス課
平山 勇	運輸省港湾局機材課	松島 顕	(株)間組 機材部機電課
桑原 彌介	日本国有鉄道建設局線増課	兼子 功	(株)大林組 東京本社 機械部計画課
松尾 嘉春	日本鉄道建設公団 工務第一部機械課	鈴木 利夫	東亜建設工業(株)工務部
佐々木武彦	日本道路公団東京第一建設局 建設第二部構造技術課	佐藤 寿	鹿島建設(株)機械部
天野 節夫	首都高速道路公団第一建設部	鈴木 康一	日本舗道(株)技術部
大宮 武男	水資源開発公団第一工務部機械課	福来 治	大成建設(株)技術管理部情報室
津田 弘徳	本州四国連絡橋公団 工務第二部設備課	森谷 正三	(株)熊谷組 営業本部 総括部企画課
塚原 重美	電源開発(株)土木部	大平 成夫	清水建設(株)機械部
牧 宏	日立建機(株) クレーン技術部第一課	三浦 満雄	(株)竹中工務店 技術研究所
田辺 法夫	(株)小松製作所 営業本部営業企画部	林 茂樹	日本国土開発(株)研究部

## 先人の教え

菊池三男



昭和27年に道路整備特別措置法が制定されて有料道路が国の直轄なり、地方公共団体の手で建設できることとなった時は、道路無料公開の原則に反するというところで種々の論議をよんだものである。しかしながら、自動車交通の伸びによる需要の増大と、それに対応する道路整備という大きな命題に対して、公共財源のみでは今までの遅れをとり戻すだけでも不十分であり、将来の交通政策、輸送計画を立てて道路整備を社会経済計画に先行させる等とは及びもつかないことであったのである。そこで限られた一般財源の依存から抜け出し、資金運用部資金を借り入れて道路整備特別会計を設け、それから国の有料道路事業に支出し、又は地方公共団体の有料道路資金として貸付け、その償還は通行によって便益を受ける者から一定の期間料金をとって当てるということで、償還が終ればもちろん無料にして一般道路に組み入れるというのである。この制度によって直ちに関門トンネル、京葉道路、西海橋等が着工され、その後、日本道路公団の設立とともにすべて引継がれたが、これらの道路は、その後の追加投資のないものについては既に償還が終って無料開放されている。

一方、一般財源についても、期を同じくして目的税としてのガソリン税の採用が議員立法で行われ、道路整備の財源が確保されて、今日の飛躍の礎が築かれたのである。この法律もまた「政府国有の予算編成権を拘束する目的税は憲法違反である」ということで、国会で長期にわたって論議がなされたものである。奇しくも道路整備に関する二つの根本的な制度が同時期に確立され、道路整備の幕明けとなって今日の水準があるのである。

ここで有料道路という考え方がいつ頃から我が国においてあったのであろうかという、公的なものとしては明治4年に発せられた太政官布告「修路架橋運輸ノ便ヲ興ス者ニ入費税金徴収許可方」が最も古いものとされている。布告の具体的な内容が面白いので詳述すると、「有志ノ者共、自費或ハ会社ヲ結び、水行ヲ起シ、峠路ヲ開キ、橋梁ヲ架ケル等諸般運輸ノ便利ヲ起コシ侯者ハ、落成ノ上、功費ノ多寡ニ応ジ年限ヲ定メ税金取立方差シ許サル」というものであ

## 巻頭言

り、この布告によって実際に静岡県の小夜中山の道路、宮城県と山形県を連絡する長町～二口間の改修道路、大井川架橋等が建設されたということである。興味あることは、昭和 27 年の自動車交通の時代に有料制度を作るに当たっても道路は無料公開なる原則が身にしみ込んで、何か悪いことでもするような切端つまった感じであるのに、それが明治の初期、まだ徒歩と馬車交通の時代で、道をひらくのに大して金もかからなかった時代にすら有料制度があつて、便益を受ける者からその代償として金をとつてもよいという思想があつたことである。その上、工費の多寡に応じ年限を定めて税金取立てを許すということで、やはり公共施設である以上それを以つて利潤をあげ、商売とすることは許されず、一定の年限、金のかかったものはそれなりの間料金をとつて、今でいう償還が終つたら無料にしろという考え方は、それから 100 年経つた今日でもなお延々と続いている思想である。

ところで、昭和 27 年制定の有料道路に関する法律は、その財源が資金運用部資金にのみ限られていたため限度があり、もっと広く民間資金の活用を図ろうということで昭和 31 年には日本道路公団法を制定し、同時に旧特別措置法を廃止して現在の特別措置法となっているのである。これによって御承知のとおり 7,600 km の高速自動車国道のネットワークの完成めざして工事が急速に進められ、オイルショックによる総需要抑制にも拘らず現在 2,262 km の供用に至つて、やつと諸外国の水準に追いつく可能性が出て来たのである。

又その後、大都市内交通に対処するため首都高速道路公団、阪神高速道路公団、本州四国連絡橋公団が設立され、大きなプロジェクトが次々と着工、完成しているのである。更には地方道路公社法の制定によって地方公共団体の単位での細かいネットワークの形成に資しているわけである。

以上述べたように、道路整備についてはガソリン税を主体とする一般財源の無料道路と、国および民間の資金を活用した有料道路とは車の両輪のようなものであつて、どちらに偏重してもスムーズな進行はできなくなるのは当然であり、両輪の適当なバランスを保ちつつ進まねばならないと思う。ちなみに今回の第 8 次 5 年計画に占める有料道路の割合は、地方単独費を除いた建設ベースでみると約 3 分の 1 であることを見てもその重要性がわかるのであり、この制度を大切に育ててゆかなければならないゆえんである。

—首都高速道路公団副理事長—



# 名古屋高速道路の計画および工事概要

齋藤 昭三\*

## 1. まえがき

名古屋高速道路は昭和 45 年に地方道路公社法が制定され、これに基づいて愛知県および名古屋市の出資により全国に先がけて名古屋高速道路公社が設立され、都市高速道路の建設に着手したものである。爾来 8 年に及び、その間、名古屋市議会で決議に基づいて予算執行の停止、市長の諮問機関として二度にわたり委嘱された調査専門委員会の設置、それらに基づいて行われた計画の再検討の結果の都市計画変更等曲折を経ながらようやく昭和 54 年の夏頃一部供用のめどが付き、建設工事進

込みに拍車をかけている。本稿は名古屋高速道路の計画の概要、計画変更の経緯および工事について紹介するものである。

## 2. 計画の概要

名古屋高速道路は名古屋市の外周部を半径 8~10 km で計画されている名古屋環状 2 号線（建設省ですでに一部着工されている）と一体となって、都心と市街地周辺との流出入交通の円滑化をはかるもので、高速 1 号、2 号、3 号線と高速分岐 2 号、3 号線からなっている。

元計画は昭和 45 年および 47 年の二度にわたり全線を都市計画決定されたが、後述の「計画の再検討」による都市計画変更の結果、図-1、表-1 に示す現計画となっている（図中、高速 1 号線の東部は環状 2 号線の事業計画の確定をまって環状 2 号線へ接続まで決定される予定である）。

名古屋高速道路の区分は郊外部も含めて全線 2 種 2 級で、標準断面、構造規格の概要は図-2、表-2 に示すとおりである。

この高速道路は街路上に建設することを基本としており、他の都市高速道路に見られるような運河、都市河川を利用する路線はほとんどない。幅員 30 m 以下の街路上に建設する場合は名古屋市を施工主体とする関連街路事業で 37~40 m に拡幅して施工している。ランプウェイは全体で 63 箇所であり、取付のために街路の沿線を買取しないような計画としたため、都心ループ部はサイドランプとしたが、放射部はほとんどセンターランプ方式である。

整備計画は昭和 45 年度から 62 年度までの 18 年間で高速 3 号線の放射部分を除く約 41.3 km を 3,535 億円 で建設することになっている。資金構成は表-3 のとおりであり、表中特別転貸債とは当社の設立団体である愛知県および名古屋市が起す地方債で、借入財源は大

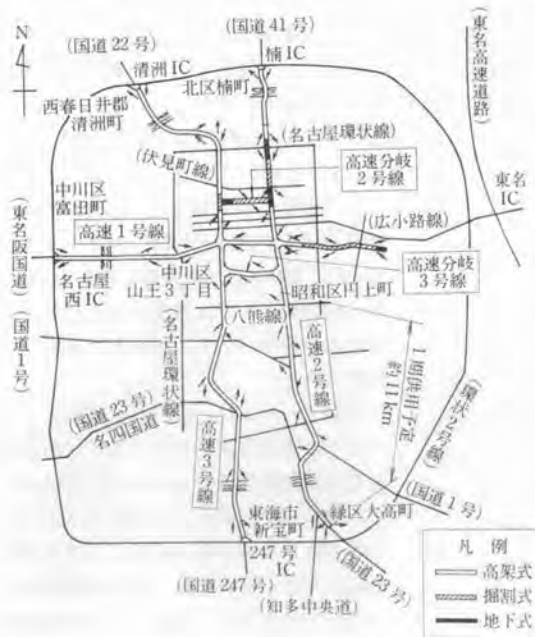


図-1 全体計画図

\* 名古屋高速道路公社設計課長



写真-1 供用開始をひかえた高速2号線(1)

蔵省資金運用部から県、市に融通され、公社は県、市を通じて証書借入れの形で貸付を受けているものである。

### 3. 計画変更の経緯

建設工事は昭和45年度を初年度として着工されたが、都市計画原案審議の際、名古屋市議会で3項目<sup>注1)</sup>にわたる要望が提出され、昭和47年、市議会本会議において上記3条件を尊重するよう付帯決議がなされ、また、県議会土木建築委員会の委員から8項目<sup>注2)</sup>について配慮するよう発言があった。

昭和48年3月、名古屋市議会本会議において、48年度予算審議にあたり、3条件8項目を尊重し取り入れる

表-1 路線延長

路線名	高速1号	高速2号	高速3号	高速分岐2号	高速分岐3号	計
延長(km)	13.5	20.4	21.1	2.2	2.3	59.5

姿勢が認められないとして、48年度名古屋市予算のうち、高速道路関連予算の執行停止“凍結”ならびに国および民間借入金の債務保証行為の停止が決議された。市長は凍結の決議に対し対策案を市議会に提出するとともに都市高速道路問題について諮問するため都市高速道路調査専門委員12名に委嘱し、9月から12月にわたって検討された結果、「中止・再検討」の意見が多かった。そうした情勢の中にあっただが、市議会の中にも「工事延期、事務的経費のみの出資には問題あり、早急に明確な判断を示して建設を再開」の声があり、12月に「関係住民の理解と納得が得られる部分については事業を執行したい」旨の市長表明があり、事実上“凍結”は解除された。

昭和49年5月、都市高速道路についてさらに検討を進めるため再び「都市高速道路調査専門委員」12名が委嘱された。第2回専門委員による検討は足かけ5カ月に及んだ結果、市長は「計画を総合的に見直し建設する」旨の最終結論となった。名古屋市では直ちに「都市計画変更原案」の作成に着手し、所定の手続きを経て昭和51年11月、都市計画変更の告示となった。

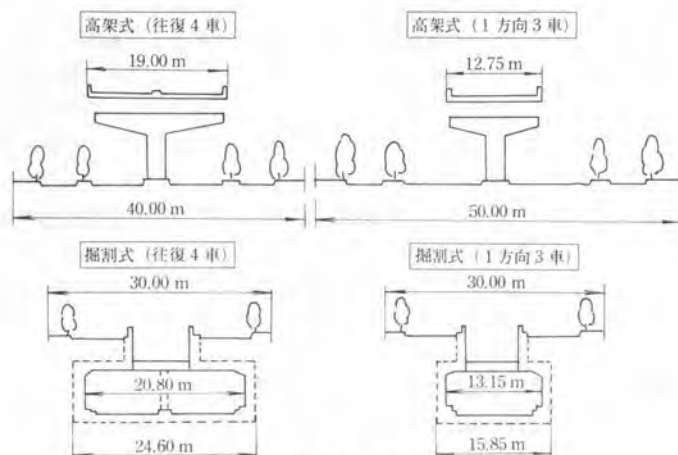


図-2 標準断面図

計画変更は自動車交通需要の見直しと騒音、排ガスなどに対する環境対策等について一層の充実を図ることとして、

- ① 都心ループ一方通行方式とする（この結果、高速分岐1号線を廃止した）。
  - ② 都心部分が2層構造（ダブルデッキ）であったものを1層式とし、都心部その周辺が6車線あった部分も4車線とした。
  - ③ 地下および半地下式区間を増加した。
  - ④ 高速1号東部の一部分が計画決定を見送りになった。
- 等が主な変更内容である。

#### 4. 高速2号線の工事概要

先に述べたように、建設工事は予算凍結、計画変更等と住民対策のため事業の進捗は順調とはいえず、9年目にしてようやく2号線の南部11km（図-1参照）を供用できるめどが付き、現在鋭意工事の進捗に努めているところである。

この区間は全線高架構造であり、そのうち約90%の延長約9.8kmは幅員37~50mの国道、市道の中央に橋脚を建設する。また、この間約4.5kmは建設省、電

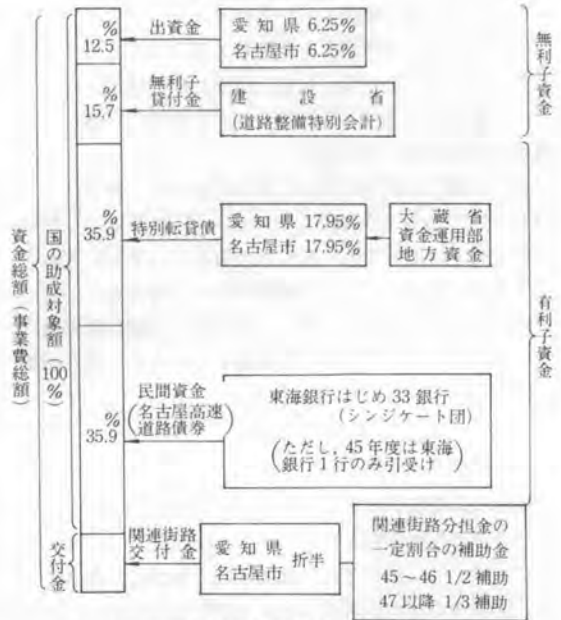
表-2 構造規格の概要

	本 線				連絡路		ランプ	
	高架部		地下部		高架部	地下部	高架部	地下部
設計速度 (km/hr)	60	50	50		50		40, 30	
車線数	2方向 4車	1方向 3車	2方向 4車	1方向 3車	1方向 3車	1方向 2車	1方向1車	
車線幅員 (m)	3.25		3.25		3.25		3.25	
中央帯幅員 (m)	2.0		2.7		1.25		2.00	
左側路肩幅員 (m)	1.75	1.25	1.75	1.25	1.25		0.75	
右側路肩幅員 (m)	0.75	1.25	0.75	1.25	1.25		0.75	
最小曲線半径 (m)	200	400	300	1,000	90		45	40
最急縦断こう配 (%)	4.0	5.0	4.0	5.0	5.5	1.3	8.0	8.0
最小横断こう配 (%)	2.0		2.0		2.0		2.0	
最大横断こう配 (%)	9.0	6.0	7.0	2.0	10.0		10.0	10.0
非常駐車帯間隔 (m)	600		600					
非常駐車帯幅員 (m)	1.5		1.5					



写真-2 供用開始をひかえた高速2号線(2)

表-3 資金構成



(注) 上記表は昭和53年度当初予算の財源構成比率である。

々公社が施工する共同溝、洞道との競合工事である。特筆すべき構造はなく、スパン30m程度の単純げたタイプが多い。

#### (1) 下部工

基礎工は河川部を除いて径1.5~2.0m, くい長15~35mの場所打ちくいである。市街部では施工時の騒音、振動面の配慮からもっぱらリバース工法ぐいとしてしている。

橋脚は一部にSRC(鉄骨鉄筋コンクリート)構造としたものがあり、断面力、経済性ともPC構造と鋼構造の中間的な使用の仕方としてメリットがあるが、鋼製の架設と鉄筋コンクリート構造との2工程が施工上必要となり、工期的な制約のある条件下では採用について検討の必要がある。

#### (2) 上部工

上部工は鋼構造が全体の約90%で、PC構造が少ない。前述のように構造的には特筆すべきものはないが、鋼げたには耐候性鋼材を使用した。都市美観上、耐候性鋼材使用であっても、普通鋼材使用の場合と同程度の塗装とした。それは将来のメンテナンスにおいて塗替えの周期の延伸を考慮したもので、現在、耐候性

エキストラで普通鋼と比較してt当り4,000~10,000円高であるが、現在架設も含めた合計t当り単価約50万円に対して、将来街路上での塗替え等を考慮して十分採算ありと計算している。なお、耐候性鋼材使用にあたっては、溶接の安全性と施工性の面から鋼材の材種ごとに炭素当量を限定している。

また、鋼げた継手に用いる高力ボルトはトルクシャー型の“TC”ボルトを使用している。TCボルトは一般に六角ボルトに比べて割り高に伝えられているが、座金が1枚不用、ボルトヘッドの形状等から六角ボルトに比べて重量が少なくなっており、六角ボルトと総合経費は大差ない。今日までF11Tを使用しているが、遅れ破壊の例は未だ1件もない。

### (3) 伸縮装置

橋梁の伸縮装置は未だ試行錯誤的な段階といえよう。ただ今日までの経験から耐久性では鋼製櫛型（フィンガージョイント）がすぐれ、耐漏水性、平坦度の取りやすさ、互換性ではゴム系ジョイントがすぐれている。これらの長所をとり入れる考え方から図-3のような伸縮装置で施工している。構造は上側フランジの上に高さ微調整用のプレートを用いて箱構造の受台を高力ボルトで取付け、その箱上にゴム系ジョイントを高力ボルトで締付ける。ゴム系ジョイントはすでに市販されているものを若干改造することにより各メーカー品が使用可能で、供用の結果最もすぐれた製品に切り換えることが可能である。ただ、舗装に先行して施工することになるので、平坦性の点で従来のゴムジョイントに劣る欠点はあるが、工期の短縮を必要とする場合有利となる。

なお、当公社の場合、上述の伸縮装置取付のため橋脚上での作業が特に必要であるが、橋脚上のけた尻で隣接けた同士相対する位置のウェブを互いに半月形に切欠くことにより橋脚上で道路横断方向の行動が自由になり、製作時のちょっとした加工で、メンテナンスにも非常に便利なることを蛇足ながら付け加えさせていただく。



写真-3 足場の一括取りはすし状況

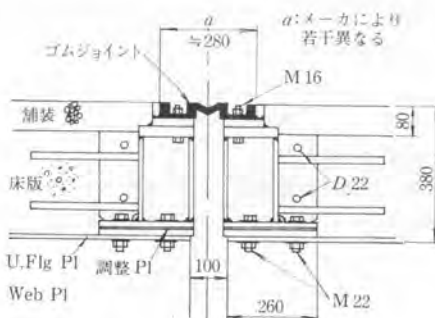


図-3 伸縮継手断面図

### (4) 舗装・照明

舗装は5cmの基層と3cmの表層の計8cmのアスファルトコンクリートである。わだち掘れ対策として一部セミブローンアスファルトAC140による試験舗装を施工する。照明は単路部の照明レベルとして、平均輝度0.5カンデラ、均斉度0.6、平均照度15lxを設計の目標として、高圧ナトリウムランプを採用した。調光は定格の60%とした。年間照明費は水銀ランプとほぼ同一である。

### (5) 施工管理上の問題

今回供用区間約11kmのうち9.8kmは先に述べたように国道、幹線市道上での工事である。構造物施工のため平面街路幅員に応じ常時10~16m程度を占有して作業しているが、橋脚のはり、上部工の外側部分の作業は占有区域外の作業となり、一般通行車両に対する安全性から夜間工事を余儀なくされる。作業内容が仮設物に関することであっても作業員の喚声、物の落下音、衝撃音等の沿線地元感情に対する配慮から必要に応じ夜間立会い等を実施して厳重注意しているが、なお苦情が多くて夜間工事制限される。これらの対策のため、例えばけた下のつり足場は占有区域内で取付けてけたの横取り時は足場をつた状態で行うとか、地組みした足場を架設したけたに一括してつり上げまたはつり下げる等して夜間工事を少なくする工夫をしている（写真-3参照）。

橋脚のはりの支保工、足場工についても夜間工事を極力少なくするよう現場では種々工法を検討しており、夜間工事から昼間工事への切替工法が今後の工事へ向けての課題である。

鉄筋コンクリート橋脚ではりの張出し長が大きい場合PC構造としているが、過去PC鋼棒の緊張時に破断した事故が2件あった。いずれも所要緊張力以下で破断したもので、そのうち一例はカブラーへのねじ込み不足、他は溶接による溶接金属の付着による熱影響で金属組織の変化によるものである（写真-4参照）。

この2例を通じて(後者の場合、PC鋼棒が熱影響に極めて敏感であることを蛇足ながら併せて申し添える) PC鋼棒に比較して極めて低い管理意識で施工されている膨大な量の太径鉄筋の圧接の施工管理は、わずかな抜取り試験のみでよいものだろうか。

なお、施工管理を論ずるとき、立会い、打合せ等の省力化と絡んで“責任施工”という言葉がよく使われる。現行制度の中でこの責任施工の解釈が非常に曖昧で、各自の解釈で対処されているケースが多い。なるほど20年、30年前に比べて精神的な甲、乙の信頼関係は格段の相違が見られる。しかし、極めて幼稚な例であるが、「床版コンクリート打設はコンクリートの強度管理をしていれば、責任施工だから施工管理は十分だ」、「場所打ちくいは写真で鉄筋がごの配筋とコンクリートの強度管理をすれば責任施工だから管理はできる」等があった。前者の場合、コンクリートの締固め、後者の場合、スライム処理、トレミー管の抜き方など極めて重要な点を、相互の信頼関係を頼りに長時間の立会いを省略してよいものだろうか。

## 5. 環境対策

供用後における対策は別として、建設時に実施する環境対策としては、

① 構造面からの対策として高欄上に高さ1.0m防音壁を全線にわたり設置する。特別の場合として学校、病院が近接している場合、高架式のオンランプ部は2.0mとしている。また、路面高は日照との関係もあり、13m程度を基本としている。

② 高速道路本体以外の対策としては一部の区間について環境施設帯を設けた。当該地区は名四国道区間で往復8車線計画のうち、6車線を完成して供用中の個所で日交通量89,000台、大型車混入率35%の重交通区間である。高速道路は総幅37mの国道の中央に橋脚を建設し、同時に平面街路は8車線に整備する計画であった。この地区は今回供用予定区間でも代表的な住民運動の激しい所であったが、長期にわたる折衝の結果次第に条件運動に変わり、協定により図-4の環境施設帯の設置となったものである。

## 6. おわりに

冒頭で述べたように、名古屋高速道路は第1期供用を半年後に控えて最後の追込みに拍車をかけているところであるが、なお激しい住民運動の中での工事で、作業時間、工法に制限をうけ、事故防止には最大限の注意をはらっている。いずれにしても最初の供用であり、今後幾

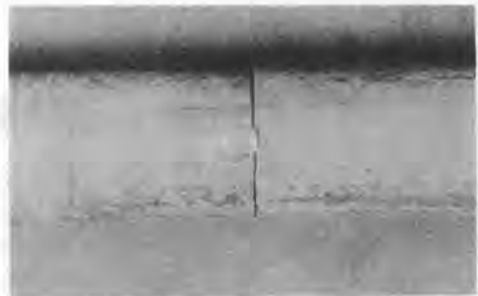


写真-4 破断したPC鋼棒

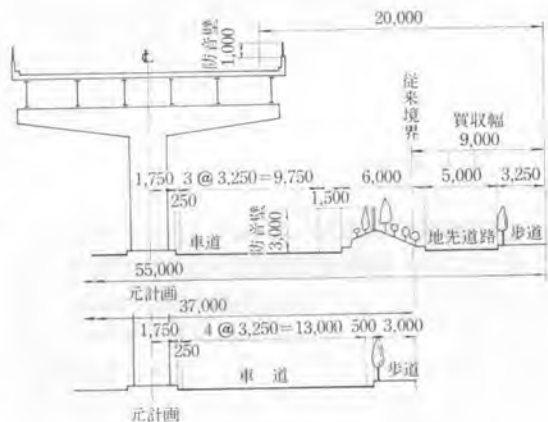


図-4 環境施設帯

多の予想しない問題の処理を迫られることと思うが、関係官庁、先輩公団の指導をうけながら無事供用開始にこぎつけたいと念願している。

### (注1)

① 都市高速道路に面する沿線住民には直接的な利益を受けることなく、むしろ被害をこうむることになると考えられる。したがって、都市発展の犠牲となるこれらの沿線住民には従来の事業による補償基準にこだわらず、犠牲度を十分救済できるような格別の配慮を払うべきである。

② 都市高速道路の建設は今後10カ年にわたって施行される予定である。しかしながら、発展する都市の状況ならびに輻輳する交通量等から、将来の実情に応じて変更の必要が生ずることも考えられる。したがって、計画決定後といえども当初決定にこだわらず最善の方途を講じて万全の対策を樹立し、建設にあたるよう努力を払われたい。

③ 直接住民の利便に供する交通機関の設置等のほか、都市高速道路と相互に関連する路線網の充実を図り、将来の都市交通に対応できるよう積極的な努力を払われたい。

(注2) 名古屋都市高速道路の基本計画を審議した際、住民を守る立場から今日の状況を予想して3条件を付した。しかし、現状は当時の予想をはるかに上回り、光化学スモッグ等による交通公害などの発生をみた。しかるが故に3条件が明確に実施されなければ認めるわけにはいかない。さらに現下の問題として次の事項について十分な配慮をすべきである。

①住民の理解と納得をうる、②大衆輸送機関の早期建設、③第2環状線の早期完成、④渋滞地帯の解消、⑤交通安全、交通規制の強化(生活道路確保)、⑥公害の防止、⑦都市環境との調和、⑧総合交通対策の確立

# 首都高速葛飾川口線における 大口径リバーズぐいの施工

田中達雄\* 高津和義\*\*

## 1. はじめに

東北自動車道の東京側始点と都心を結ぶ幹線道路として図-1に示す首都高速道路葛飾川口線が計画され、現在工事中である。このうち足立区舎人地区内の約510mがKT38工区(その2)で、昭和53年9月現在下部工の施工をほぼ終了したところである。この舎人高架橋はスパン40m前後の12径間連続げた橋で、基礎ぐいは $\phi 3.0\text{m}$ と $\phi 2.5\text{m}$ の大口径リバーズぐい、橋脚はRC、上部工は鋼箱げた、RC床版となっている。地震力分散形式の多径間連続げたとしたのは、耐震性の向上もさることながら、振動、騒音の発生源となり、維持補修に手間のかかる伸縮継手をなくす構造にしようというのが出

発点である。

基礎ぐいは $\phi 1.5\text{m}$ 程度が一般的であるが、当工区でこれを採用すると $T_{37}\sim T_{41}$ 橋脚では16本ぐらいのぐいが必要になり、フーチングの大きさが図-2に比べざっと考えて自重で約3倍程度となる。この自重を支えるためにさらにぐいが必要になり、これを連結するフーチングが一層大きくなるという悪循環が起る。このような傾向はすでに十分認識されており、フーチング自重を軽くするために軽量コンクリートを使うとか、中空のフーチングは……といった対策も考えられている。そこで当工区では基礎ぐいの大口径化をはかり、フーチングをできるだけ小さくし、それにより山留、掘削、埋戻し等に要する費用の節減を計ったのである。また、上部工を多ヒンジ形式の連続げた橋とした関係上、ぐいおよびフーチングの水平方向へのたわみ性を期待する上でも大口径ぐいの採用がすぐれている。以上、当工区では仮設工費の節減と無伸縮継手化を主題として構造形式の検討が行われ、図-2に示す高架橋形式が採用されたのである。

大口径リバーズぐいの採用は当公団として初めてのことでなく、すでに5号線Ⅱ期工事において中空断面のものが施工され、現在供用を開始している。しかし、今回は中実断面でもあり、ぐい先端の処理方法も当然異なっており、新しい構造形式の橋梁の下部工として施工上の問題についても入念に検討し、種々のデータを得たのでここに報告する。

## 2. 施工概要

図-3に施工のフローチャートを示すが、一般のリバーズぐいの施工と大きな違いはない。しかしながら、個々の工程において大口径ぐいゆえの種々の問題が発生する。

まずリバーズ機であるが、S300ないしS320という機械が用いられることが多く、公称機械能力からいけば

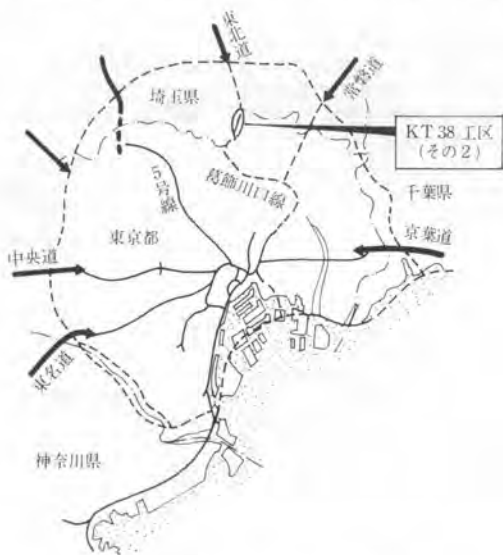


図-1 KT38工区(その2)位置図

\* 首都高速道路公団第二建設部足立工事事務所所長

\*\* 首都高速道路公団第二建設部足立工事事務所

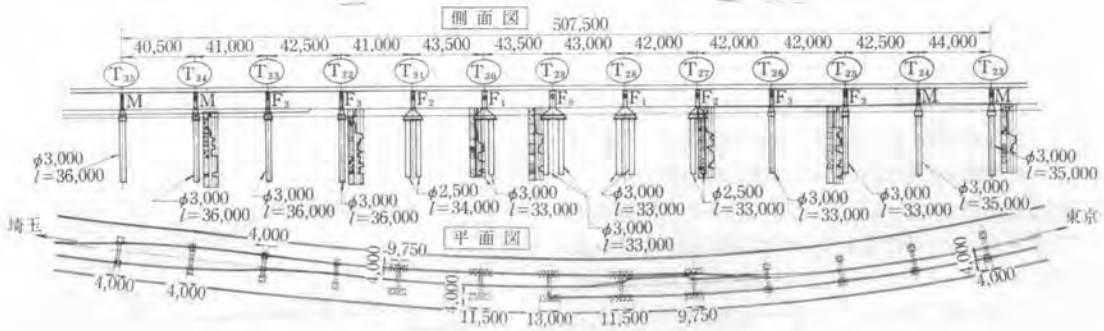


図-2 (A) 高架橋側面および平面図

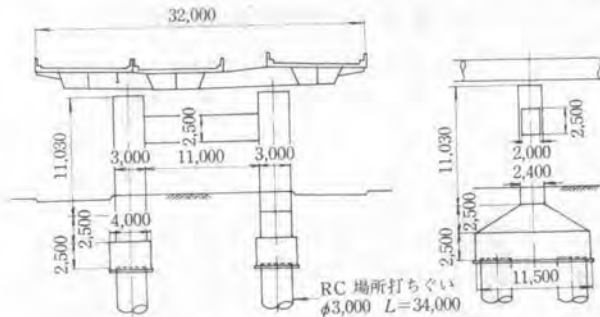


図-2 (B) 橋脚断面図

φ3.0mのリバースでもこれで施工可能なはずであるが、試験施工を行ったところ非常に能率が悪く、特に支持層付近(N値100前後)ではほとんど掘進不能となった。そこで本施工時には改良型の仮称 S400 というリバース機を使用することにした。

第2に泥水タンクであるが、φ1.5mのくいであればくい体積は60~70m<sup>3</sup>であるのに、φ3.0mのくいの場合はこれが300m<sup>3</sup>近くなる。これを20m<sup>3</sup>のスラッシュタンクで処理するためには20個以上タンクが必要で、これだけで現場内が満杯になってしまう。そこで当工区ではスラッシュタンクの使用を断念し、鋼矢板で締切った約450m<sup>3</sup>の貯水池を7個所に設け、順次使用した。

第3に施工精度であるが、1橋脚当りのくい本数が少なく、1本のくいに対して期待するものが大きいので精度、品質に対する管理もより厳密なものが要求される。さらに、くいを含めた橋脚全体のたわみ性に期待する設計となっているので、くい芯の施工誤差は橋梁全体の剛性に影響を与えることになるのも見逃せない。

一般にリバース工法の最大の弱点は先端のスライム処理の問題であり、これについて各種の試験を行い、スライム処理の方法についても工夫した。また、鉄筋かごについては、主鉄筋が太径鉄筋 D51 となっているので、人力による取扱いが不可能なため特殊な鉄筋加工組立機を使用し、鉄筋かごの建込みについても、総重量が最大42tとなること、およびスライム処理方法との関係で鉄筋つり込みやぐらを用いた。



図-3 施工フローチャート

以上の点を含めて特に注意を払った問題について以下に各々記述する。

### 3. スライム処理

泥水中の微細土粒子が沈降、掘削孔底に積ったものがスライムであり、これを残したままコンクリートを打設したのでは先端支持力を期待できない。スライムの量は孔内の泥水比重とその放置時間に比例するものであるが、掘削長40m程度であればφ1.5mのリバースくいの場合掘削からコンクリート打設までの工程が1日強で終了、掘削完了からコンクリート打設開始までに要する時間は2~3時間にすぎない。一方、当工区の場合、

鉄筋建込みに要する時間が長いこと等から最低でも2日近く孔内泥水を放置することになる。

スライムの処理方法を考えるにあたり、まずその沈降機構を理解する必要がある。二、三の調査を実施した。掘削完了後の経過時間とスライム沈降量の関係を 図-4 に示す。総沈降量の差は明らかに泥水比重の差であり、沈降速度は掘削完了直後よりもむしろ 1~3 時間経過の方が大きく、13 時間程度でほぼ全量の沈降を終る様子が明らかになった。このことから掘削完了時の泥水比重をできるだけ低く抑えることが一つの有力な対策として浮んでくる。また、図-5、図-6 は同時に施工した掘削孔各深さの泥水比重の経時変化であり、上層部の比重はすみやかに 1.0 に近づくが、水面下 10 m 以深ではなかなか比重が下がらず、孔底付近では逆に上昇している。

次にスライムの土質を調べるためスライム処理前に地質調査用のボーリングロッドをトレミー管の中へ建込み、サンプリングを行った。14 cm の試料が採取でき、上層 19 cm と下層 5 cm に視別し、粒度分析を行った。図-7 に粒径加積曲線を示すが、①が下層、②が上層のものである。これによれば、0.01~0.2 mm の粒子が 80% 以上を占め、 $D_{60}$  は各々 0.063 mm、0.052 mm となっている。

以上の調査結果を参考にスライムの処理方法を検討した。一般に行われる方法はトレミー管にサクションホースを接続し、トレミー管を移動させながらスライムを吸い上げるものであるが、この方法では鉄筋かごの外側は

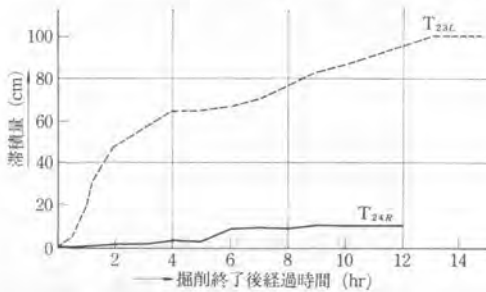


図-4 時間・スライム沈降量



写真-1 スライム処理機

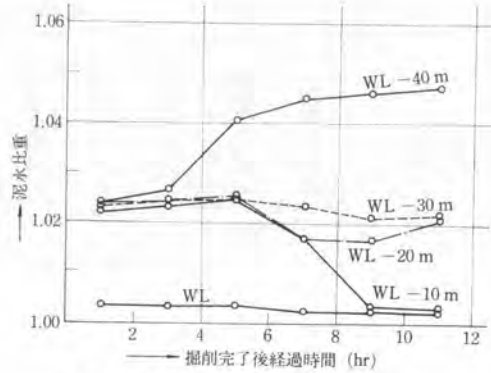


図-5 深さ別泥水比重の経時変化  $T_{24R}$

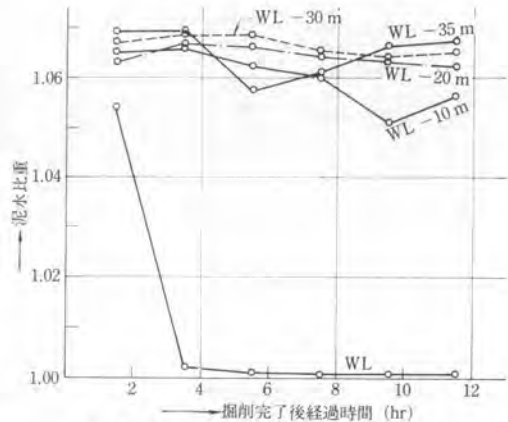


図-6 深さ別泥水比重の経時変化  $T_{23L}$

吸引不可能ではないかという疑問が残る。そこで当工区ではトレミー管の先端部分に写真-1 に示すスライム処理用の腕を取付け、ロータリテーブルによりこれを回転させ、孔底のスライムをもう一度泥水中に浮遊させることにより掘削孔全断面のスライム除去をめざした。

この方法を行うためには鉄筋かごが孔底より一定量だけ上方で止まっている必要があり、この部分には配筋を行わなかった。このスライム処理法による処理完了の判断基準を定めるため 図-8 に示す試験を行い、供給水と吸い上げた水の比重が一致すれば掘削孔全体の泥水比重

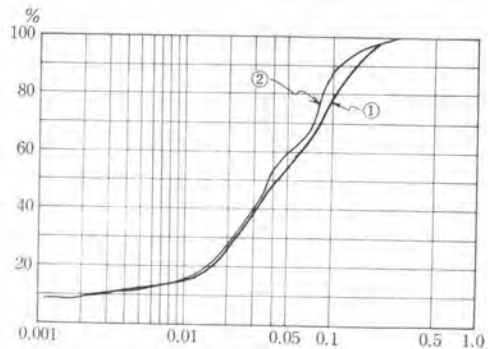


図-7 スライムの粒径加積曲線



がその値に一様化していること、泥水比重を 1.03 程度に低下させれば処理後 30 分ぐらいは新たなスライムの沈降はほとんどないことが明らかになった。この結果をもとにスライム処理は前述の装置を用いて次の条件を満たすよう施工することとした。

- ① トレミー管の先端は孔底よりなるべく高い所から徐々に降下させ、孔中の泥水をより低比重の水に置換すること。
- ② 掘削完了時の孔底まで下げること。
- ③ 供給水と吸い上げた水の比重を 1.03 程度以下で一致させること。
- ④ スライム処理完了後、コンクリート打設開始までの時間を極力短縮すること。

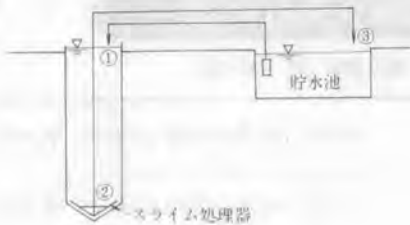
なお、この方法の効果を確認するためコアボーリングを数本のくいについて実施し、先端の状況を調べたところ、なお数 cm のスライムがあるかと思われる結果となった。先端状況の確認方法にもあいまいなどところがあるが、今後より一層の改良が必要であろう。

#### 4. 孔壁調査

掘削孔の蛇行、斜行を防ぐためにスタビライザを用いたが、その効果判定を含めて次のくい掘削の参考にするため超音波による孔壁調査を全ぐいについて行った。図-9 にその一例を示すが、200 分の 1 を越える曲りはなく、鉄筋かごの建込みに支障は起らなかった。今後さらに精度向上の工夫が行われ、設計ぐい断面にくだむ施工誤差が 10 cm 以下にできればと思われる。

#### 5. 泥水管理

掘削中は供給水と吸い上げた水の比重の差が掘削土量となるので、この差は大きいほどよいが、比重が高くなりすぎるとリバース機の揚力から吸い上げ不能となる。また、スライム量の関係からは泥水比重が低い方が望ま



- (1) スライム処理開始前の各場所の比重  
 ① 1.001 ② 1.20 ③ 1.055
- (2) スライム処理直後  
 ① 1.034 ② 1.029 ③ 1.03
- (3) 30 分放置後  
 ① 1.031 ② 1.029 ③ 1.034

図-8 スライム処理法確認試験

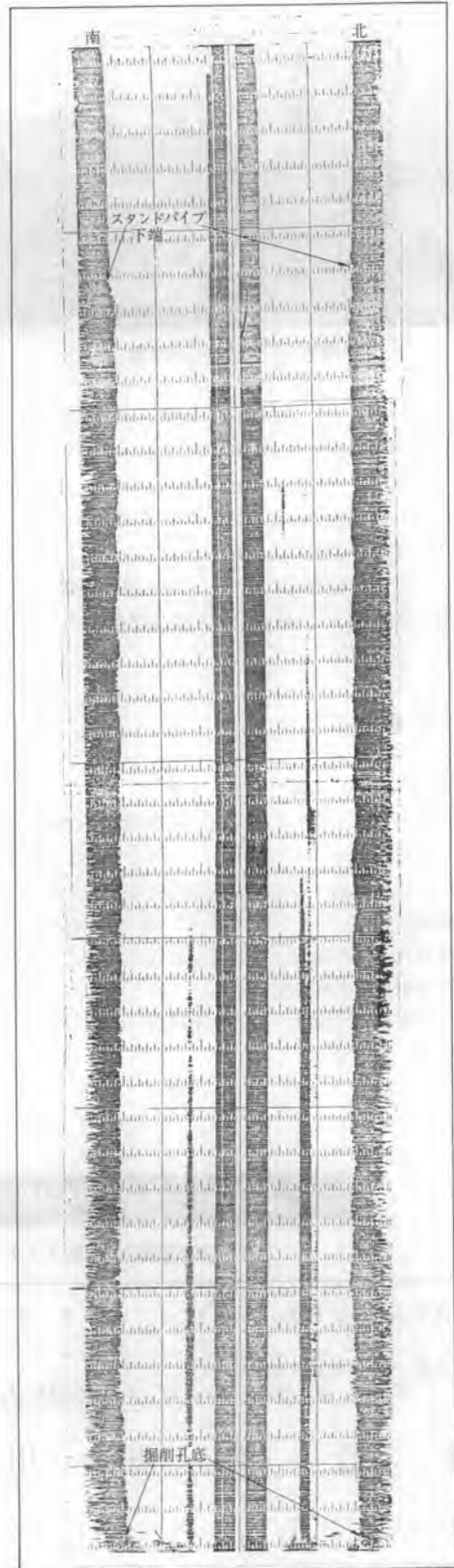


図-9 孔壁調査 (T35R)



写真-2 鉄筋かご加工機



写真-3 フープベンダー

しい。

そこで、これを 1.03~1.06 の間で管理することを目標に比重が上がれば注水を行い、比重の上がりすぎた水は泥水処理した。処理の方法は機械処理で、希硫酸で pH 処理し、塩化カルシウムと高分子系の薬品を用いて泥水中の土粒子を凝集、沈殿させるものである。処理量はコンクリート打設時の返り水、貯水池の切替えによる処理分合せて約 13,000 m<sup>3</sup>、掘削孔体積の約 1.3 倍であった。

## 6. 鉄筋かご

主鉄筋が D51 鉄筋で自重が大きく、かごのつり上げ時、仮置時の断面変形を防ぐため山形鋼および溝形鋼により組立用骨組みを工場製作し、これを定規としてかごを製作した。写真-2 に当工区用に考案された鉄筋かご組立機械を示す。フープ筋は D22 が主体であり、ラップ継手だけでは不確実と柱の帯鉄筋同様に考え、両端にフックを付けて主筋に定着した。このとき初めから両端にフックを付けて組立てるのは不可能なため、写真-3

に示すように主筋の D51 鉄筋を反力として用いる特殊なフープベンダーを考案、使用した。また、かご同士の継手部分のフープ筋は十分なラップ長をとり、ワイヤクリップで 2 箇所を締付ける構造とした。この継手については引張り試験を行ったが、手締めでも十分強力で母材破断することが確かめられた。

## 7. おわりに

当工区の特異性を十分考慮し、種々の検討を行いつつ工事を進め、昭和 52 年 8 月から昭和 53 年 2 月まででリバースぐいの施工を完了した。標準的な施工日数は  $\phi$  3.0 m、 $l=40$  m 程度のくいで、掘削 30 時間前後、孔壁調査 1 時間半、鉄筋建込み 7~10 時間、スライム処理、コンクリート打設 10~12 時間、その他段取り数時間で、全工程に 8 日間程度要している。

本工事は地崎・鴻池建設共同企業体のもとで鴻池組基礎部により施工された。関係者の皆様、特に種々の新しい機械の考案に努力された鴻池組の田岡潔氏に深く感謝の意を表します。

## 社団法人 日本建設機械化協会発行図書

(105) 東京都港区芝公園 3-5-8 機械振興会館 電話 東京 (03) 433-1501

オペレータハンドブック「エンジン」	B5判 256頁 *頒価 1,200円 円 300円
オペレータハンドブック 「モータグレーダと締固め機械」	B5判 426頁 *頒価 2,200円 円 300円
建設機械用語	B6判 326頁 *定価 3,000円 円 300円
新防雪工学ハンドブック	A5判 500頁 *定価 4,800円 円 300円

(注) \* 印は会員割引あり

# 地下鉄11号線 “半蔵門線”

## 永田町駅工事報告

### ルーフシールドを用いたためがね型シールド駅

大門 信之\*

#### 1. まえがき

都市計画高速鉄道 11 号線は東急田園都市線二子玉川より渋谷を経て 青山一丁目、赤坂見附、永田町、半蔵門、九段、大手町を通り、日本橋蛸殻町に至る延長約 20 km の路線で、このうち、二子玉川より渋谷に至る約 9.5 km は東急電鉄の手で施工され、すでに昨年 4 月に新玉川線として開通している。

渋谷～日本橋蛸殻町間約 10.5 km が営団施工区間で、そのうち渋谷～青山一丁目間 2.7 km が半蔵門線と命名され、本年 8 月 1 日営業開始された。営団にとっては戦後 6 番目の新線開通である。将来は東急田園都市線と相互直通運転を行う予定であり、全線開通となれば、現在の銀座線の混雑緩和、皇居西側地区（麴町、半蔵門）に対する高速鉄道路線の整備がなされ、その効果が期待されている。

最近の都市トンネルは、鉄道をはじめとする電力、通信、ガス、上下水道等の公共都市施設の地下空間における過密化から深層化の一途をたどっており、さらに建設工事をとりまく施工環境の悪化からシールド工法が多用されるようになってきている。地下鉄トンネルにおける路線別の施工法別割合を見てもシールド工法の伸びはめざましく、開削工法を凌駕する勢いである。この 11 号線においては全延長 10.5 km のうち、シールド工法は 63% を占め、開削工法の 37% に対し約 1.7 倍となっている。シールド工法の施工技術の進歩、改良も盛んで、シールド工法の適用範囲はますます広がっており、駅部は開削工法で、駅間を結ぶランニングトンネルはシールド工法というパターンから、さらに駅部であっても施工条件によってはシールド工法が採用されるようになってきている。

シールド駅の施工技術は並列円形トンネル相互の切

げ結合の技術を主としたシールド施工の高度な技術の 1 分野であるといえる。切上げ結合施工法は駅シールドトンネル全面を切上げる全面切上げ結合方法と左右並列トンネルを所々で結合する部分切上げ結合方法があり、わが国においていままでに開発された工法として前者ではかんざしげた工法、ルーフシールド工法、山岳トンネル工法等があり、後者では鋼けた式工法、PC 式工法等があげられる。これから紹介する 11 号線永田町駅シールド工事は駅としての立地条件から全面切上げ結合方式をとり、切上げ結合にルーフシールド工法を用いたものであり、実施例としては当営団による 8 号線(有楽町線)永田町駅シールド工事の一例があるのみで、今回はその経験を生かして部分的改良を加え、さらに習熟発展させて定型化したものであり、その設計と施工に対し昭和 52 年度土木学会技術賞を授与された技術的に高度な内容をもった工法といえよう。

#### 2. 工事の概要

11 号線永田町駅は国道 246 号線(青山通り)に沿い赤坂見附交差点より衆・参議長公邸の地下を通過して平河町交差点に至る間に設置された(図-1 参照)。赤坂見附方では既設の銀座線、丸の内線赤坂見附駅と連絡し、平河町方では有楽町線永田町駅とそれぞれ連絡するもので、駅の前後でこれら既設線の下を通過するためレールレベル面は地上より 37.0~31.6 m と非常に深くなっている(図-2 参照)。こうしたことから駅延長 304 m のうち、ホーム部延長 210 m はシールド工法によることとし、シールドトンネルの始終端に駅施設を収容する立坑が開削工法で築造された。工事中、平河町立坑(延長 33 m)は発進立坑として、赤坂見附方立坑(延長 55 m)が到着立坑としてそれぞれ利用された。

ホーム部の構造は 2 本の本線シールドトンネル間をルーフシールドトンネルでつなぎ、幅員 11.0 m の島式ホ

\* 帝都高速度交通営団 11 号線第一工事所技術課長

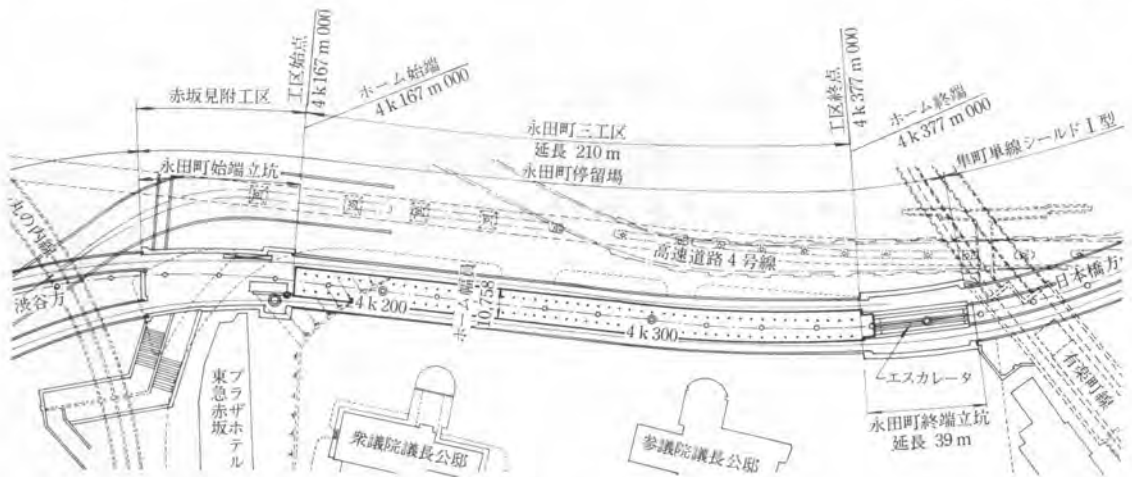


図-1 永田町三工区平面図

ームを築造する“めがね型シールド駅”構造である(図-3参照)。

平面線形は発進立坑より約80m間が半径508mの曲線で、中間部は直線となり、到達立坑付近で緩和曲線にかかる。縦断は発進立坑より到達立坑に向い10%の下りこう配で、土被りは発進立坑方で最大となって30.5m、到達立坑方で最小の24mとなっている。

施工順序は図-4に示すように、まず、外径8,650mmの2本の本線シールドを純間隔2mで並列掘進す

る。本線シールドトンネルは外径8,580mm、内径7,940mmでダクタイル鋳鉄製セグメントを使用し、分割数は10個である。本線シールド貫通後、本線トンネル内において下床、縦げた(太径鉄筋を使用)の順でコンクリートを打設し、縦げた上に鋼管柱(φ600)を建込んだのち、上床げた(鉄骨鉄筋コンクリート)を施工する。さらに中間部切抜げに際し偏荷重を受け、欠円状態になることからH鋼による変形防止工を行う。

ルーフシールド(半径3,250mm)はこの2本の本線

シールドトンネルに設けたL型の特設セグメント上をスライドベッドとして推進する。ルーフセグメントはけた高32.0cmの鋼製で2次覆工(上床鉄筋コンクリート)までの仮設構造物である。上床打設後下方の2次掘削を行い、切はりの盛替え、本線セグメントを取りはずし、さらに3次掘削に移る。下床コンクリート打設後、変形防止工を撤去し、ホーム先端床版コンクリートを打設し、構築は完成する。

### 3. 地質と地下水

図-2に示すように当該場の地質は武蔵野地地のうち、淀橋台東側先端に位置している洪積層台地である。地質調査によれば平河町交差点付近では表層は関東ローム層に覆われ、その下に渋谷粘土層、上部東京層であ

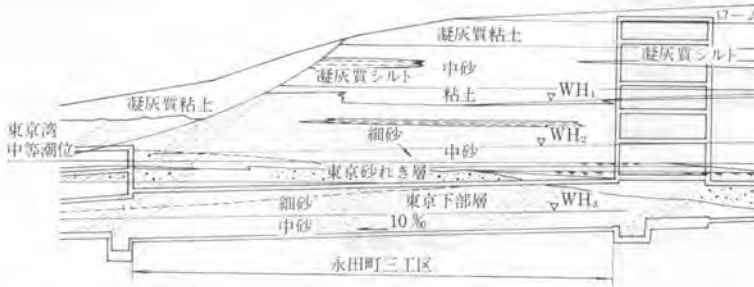


図-2 地質縦断図

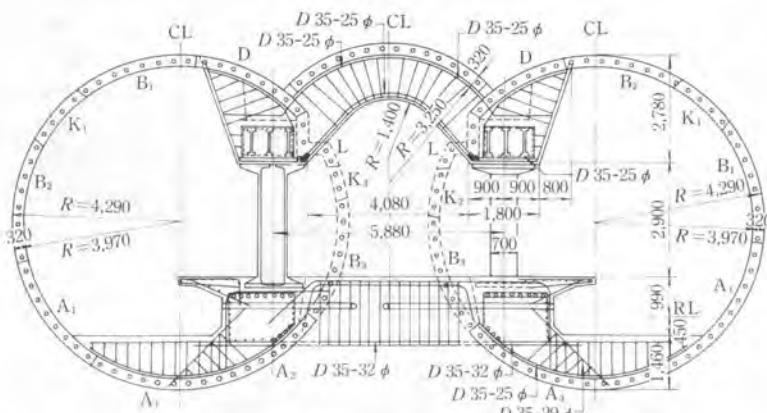


図-3 ルーフシールド式めがね型駅断面図

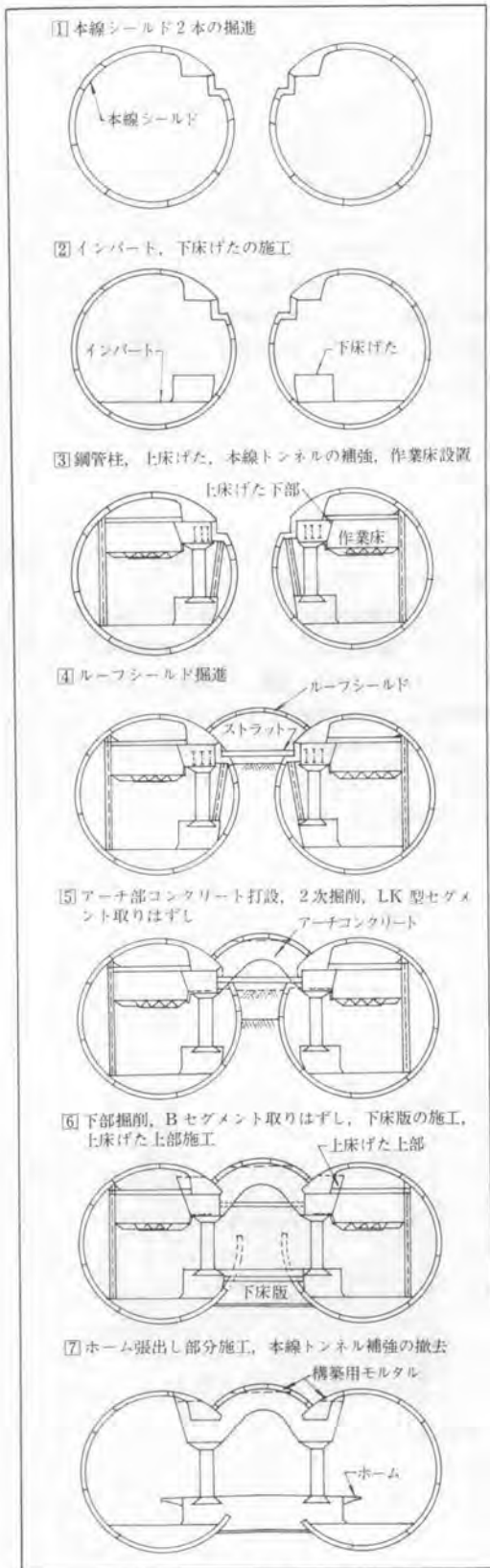


図-4 施工順序図

る中砂、細砂、粘土の互層があり、GL-30m付近には東京れき層と呼ばれている粒径25mm程度の厚さ1~1.5mのれき層があり、その下部は下部東京砂層である。シールドはこの下部東京砂層中の掘進で、一部発達立坑となった平河町立坑付近において東京れき層が出た。

下部東京砂層は粒度試験によれば、砂97%、シルト3%、砂の最大粒径0.42mm、均等係数1.5~2、N値50以上と非常に均一なよく締まった砂であるが、バイレダーとなるシルト分が少ないため典型的な崩壊性砂層である。このため後で述べるように掘進途中で機械の改造を行わなければならなかったのである。

地下水は不透水層により四つに分けられ、シールドの通過する下部東京砂層についてはシールド下端より7mに水位がある。立坑掘削時の経験より相当の水量があることが判明していたため、補助工法として圧気工法のほか地下水位低下工法（ディープウェル工法）を用いた。ディープウェルについては、当初地質調査の結果が透水係数 $10^{-3} \sim 10^{-4}$  cm/minであったため、その効果について危ぶむ向きもあったが、均等係数1.5~2という均質性のためか1.5~2 t/min/本の揚水量を記録し、理論どおりの低下曲線を示したのである。

#### 4. 本線シールドの掘進

##### (1) シールド機械

機械は手掘式のオープンシールド型で、その構造と機能については図-5、表-1に示すとおりである。

機械についての今回の大きな特色は、8号線永田町駅工事で使用したものを補修、転用したこと、砂層の崩

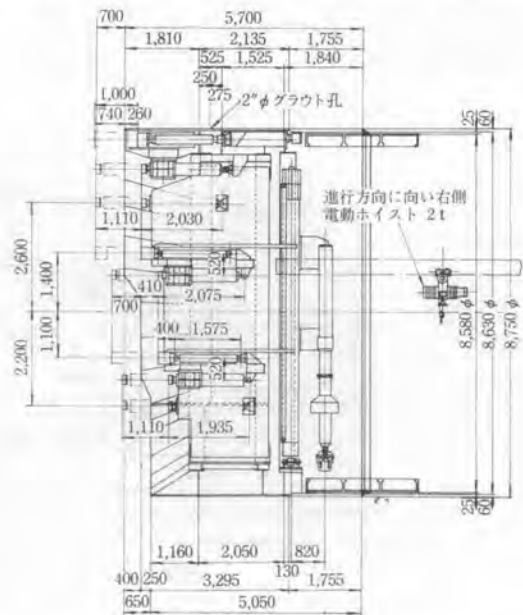


図-5 本線シールド機械

壤に対し最も弱点となるシールド肩部分の補強としてフォアポーリングジャッキの増備、さらに改造を行ったことである(図-6参照)。転用にあたってはフード部とリングガード部の分割部の継手はすべてボルト継手とし、構造上溶接継手となるリングガード部とテール部の突合

表-1 掘進機要目

シールド側要目	シールドジャッキ	180 t×1,050 st 5,940 t/33本 at 420 kg/cm <sup>2</sup>
	フォアポーリングジャッキ	60 t×1,000 st 480 t/ 8本 at 210 kg/cm <sup>2</sup>
	フェースジャッキ	30 t×1,110 st 480 t/16本 at 210 kg/cm <sup>2</sup>
	デッキジャッキ	30 t×1,110 st 360 t/12本 at 210 kg/cm <sup>2</sup>
パワーユニット	油圧ポンプ	FGH-50 50 l/min×420 kg/cm <sup>2</sup> at 970 rpm 1台 FG 30-20/20 25 l/min×420 kg/cm <sup>2</sup> at 970 rpm 1台 デニソン 500 シリーズ 27 l/min×210 kg/cm <sup>2</sup> at 1,440 rpm 1台
	電動機	60 kW×6 p 200 V 50 Hz 1台 22 kW×4 p 200 V 50 Hz 1台 15 kW×4 p 200 V 50 Hz 1台
エレクタ側要目	スライドジャッキ	5.0 t× 200 st×1 本 at 100 kg/cm <sup>2</sup>
	伸縮ジャッキ	5.5 t×1,250 st×2 本 at 100 kg/cm <sup>2</sup>
	旋回速度	0~1.0 rpm
	旋角度度	左右 320度
パワーユニット	旋回用油圧モータ	M 20 120 rpm (at 250 l/min) 400 kg-m (at 140 kg/cm <sup>2</sup> ) 2台
	油圧ポンプ	GH 5-63 61 l/min (at 970 rpm) max 140 kg/cm <sup>2</sup> 1台
	電動機	18.5 kW×6 p 200 V 50 Hz 1台
伸縮用	油圧ポンプ	GH 1-15 20 l/min max 140 kg/cm <sup>2</sup> 1台
	電動機	3.7 kW×6 p 200 V 50 Hz 1台

せ部は切揃えを行ったのち溶接した。このためシールド機長は8号線使用時より 30 mm 短くなっている。3分割されたテール部の補修にあたっては、シールド解体時の切断端部を切落し、新たにプレートを工場溶接で継ぎ足し、整正した。

フォアポーリングは6本より8本に増備し、さらに8号線施工時にフォアポーリングの変形が見られたことからフォアポーリングケースを取替えるとともに、ヒンジ構造とした。

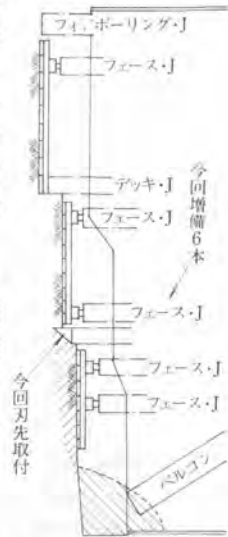


図-6 シールド改造図

(2) ずり出し設備

路上の作業基地は施工環境から約 150 m<sup>2</sup> と非常に狭く、さらに立坑の立地条件からずりを地下より地上までの 40 m を1回で搬出することができず、立坑内で一旦横移動しなければならぬ(図-7参照)。2本のシールドの横移動したずりを地上の1基のホップに上げるためには 50 m<sup>3</sup>/hr の処理能力をもつ設備が必要である。従来のエレベータ、コラムシェルでは地上に広い面積をとるうえ、処理能力も 30 m<sup>3</sup>/hr と不足する。そのため連続

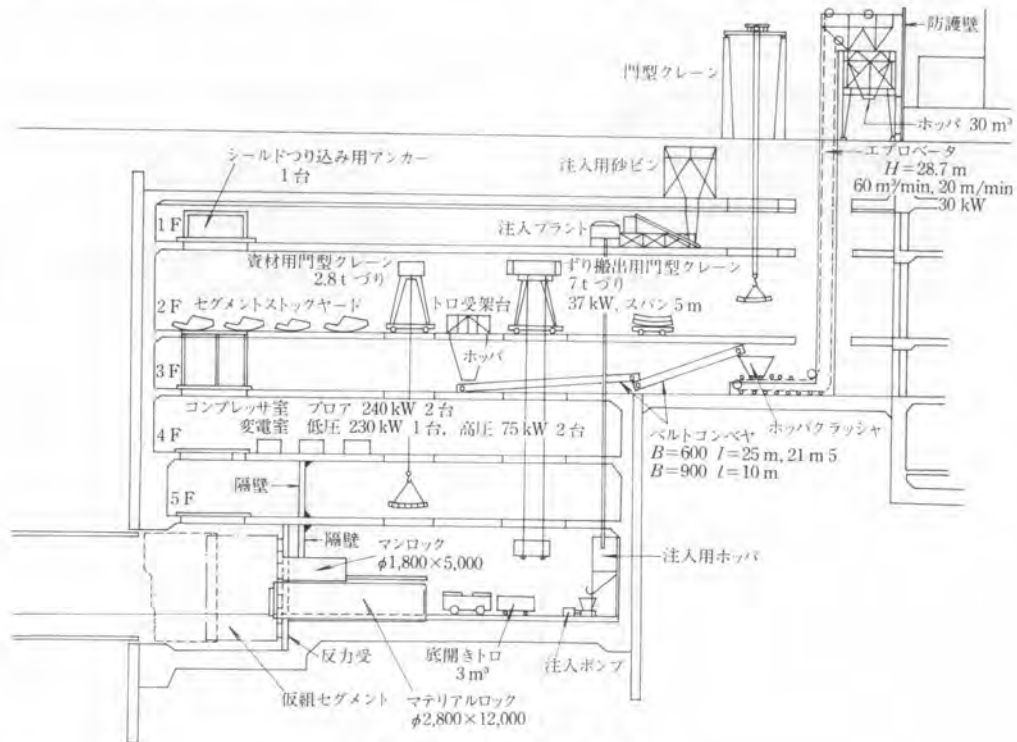


図-7 シールド仮設備図

表-2 エプロベータの仕様

輸送容量	60 m <sup>3</sup> /hr
輸送速度	15 m/min
輸送最大粒径	50 mm
電動機	36 kW 6p 1/59 rpm
機長	水平 10.6m 垂直 28.7m 傾斜 90°

的にずりを上げることができ、処理能力も 60 m<sup>3</sup>/hr で、しかも地上占有面積も少ないエプロベータ（垂直水平バケットコンベヤ、表-2 参照）を用いた（図-8 参照）。

エプロベータは横移動と垂直エレベータを一本化したもので、もともとは炭坑でコークス等を運搬するために開発されたものである。ずりはエンドレスチェーン（リングチェーン）に連続的に取付けられた小型バケット（0.1 m<sup>3</sup>）により連続的に地上へ移送され、大型鎖車で方向転換する際にバケット内のずりは土砂ホッパ内に放出される。

この機械では水平から垂直に移る L 型部分のガイドレールの摩擦や駆動チェーンのすり減り、さらには粘土質のずりがバケットに付着する傾向がある。今回の工事では中間部掘削を含め約 3 万 m<sup>3</sup> の土砂を搬出したが、ほとんどトラブルはなく、砂層のためチェーンは 5~6 mm 摩擦したが交換するには至らず、ずりのバケットへの付着もなく、良好な結果であった。

### （3）シールド掘進と機械の改造

掘進を開始し、薬液注入施工区間を抜け出した直後、たちまち切羽前面の崩落に見舞われた。対策としてはカバーロック注入と砂層の粘着力を増すための断面内注入が考えられたが、いずれも切羽注入となるため工程に著しく影響する。そこで山留方法の変更によることとし、再度シールド機械の改造を行った（図-6 参照）。

改造の要点は次のとおりである。

① 山留が切羽面の不整に追従できず、それが崩壊につながっていることからフェースジャッキを 6 本増備し、フェースジャッキとデッキジャッキで押えていた山留をフェースジャッキとフェースジャッキで押えることにより追従可能とした。

② デッキジャッキに刃先をつけて砂層中に貫入可能とし、棚式シールドの効果を図った。結果は最初に行ったフォアローリングの増備効果と相まって山留（特に中段の）効果を発揮し、以後は順調に掘削を進めることができた。全期間を通じて（仮壁壊し、初期掘進、ジャンボ組立、本掘進、到達側仮壁壊し等）の 1 日当りの平均進行は AL 1.3 R/D、BL 1.2 R/D で、8 号線永田町駅工事とほぼ同じであった。また、稼働日における最大進行は 3 R/D、ジャッキ最大推力は 4,300 t であった。

③ 推進管理は本工法における最も重要なポイントの一つである。すなわち、本線シールドの蛇行をある一定の範囲に押えなければ本線シールドトンネルをスライデ

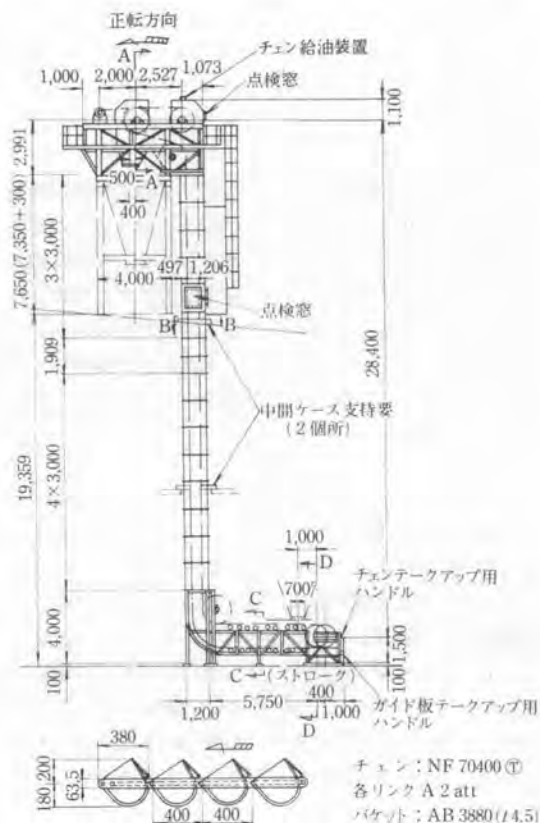


図-8 エプロベータ

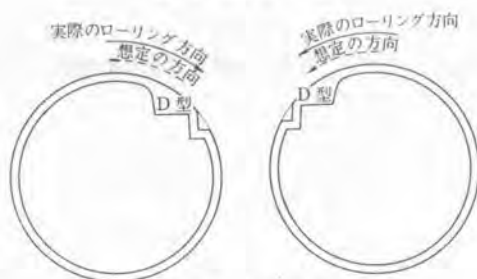


図-9 ローリング関係図

イングベッドとして推進するルーフシールドの施工が不可能となる。この点から本線シールドの推進にあたっては、片線シールドの水平垂直の許容蛇行量を  $\pm 5$  cm とし、特に相対蛇行の管理（許容蛇行量  $\pm 10$  cm）に注意して入念な測量、推進を行った。この結果、相対蛇行量は平均して  $\pm 6$  cm 程度に押えることができた。しかしながら、セグメントのローリングによる換算水平垂直蛇行は片線で最大 50 mm、60 mm に達した。セグメントのローリングを制御することは現在までの施工実績では非常に困難であり、また、定量的に把握することはむずかしい。しかし、定性的には曲線部施工では推進ジャッキの反力により平面曲線と反対方向にローリングする傾向があるといつてよい。このことから、発進時にあらか

じめ予想される方向と反対方向に 30 mm だけローリングさせ、セグメント組立を行った(図-9 参照)。結果は片線は想定どおりの方向へ、他線は想定とは逆の方向に回転したのである。その量はルーフシールドのスライディングベッドとなるL型セグメントおよびルーフセグメントの取付くD型セグメントにおいて水平垂直に換算して最大 50 mm, 60 mm であった。ローリングの原因はD型セグメントが重いためと考えられる。今回は相対蛇行を小さく押え得たためことなきを得たが、今後この種の工事を行う際、鉄製セグメントでは片面のみリング間ボルトホールがないセグメントを数リング製作しておき、ローリングの状況により現場合せさく孔を行い、修正していく方法が考えられる。

(4) 特殊セグメントの製作およびセグメントの転用  
リング中には 図-10 に見られるようにD型, L型の二つの特殊セグメントがある。D型セグメントはルーフセグメントの支承销であり、施工時の水平力を考慮して本線縦げたとはボルトで結合されている。L型セグメントはルーフシールド走行用のローラベッドとして用いられるもので、水平ベッド幅 50 cm を確保した。これは本線トンネルの相対蛇行量を ±150 mm (垂直, 水平) の前提のもとに設計したものである。本線施工時には厚 6 mm の鋼板を皿ボルトにより取付け、円形を保つようにしている(図-10 参照)。

中間部施工時にはL型, K<sub>2</sub>・K<sub>3</sub> 型, B<sub>3</sub> 型セグメントは撤去されることからこれらのセグメントは仮設構造物といえる。そこでこの点を考慮し、今回 8号線永田町駅

表-3 セグメント転用数量

セグメント	今回使用数量	8号線よりの転用数量	転用率
K <sub>2</sub>	233	155	66%
K <sub>3</sub>	232	160	69%
L	465	185	40%
B <sub>3</sub>	465	340	73%

工事において使用されたこれらセグメントを補修, 転用した。転用数量を 表-3 に示す。

### 5. ルーフシールドの掘進

#### (1) ルーフシールド機械

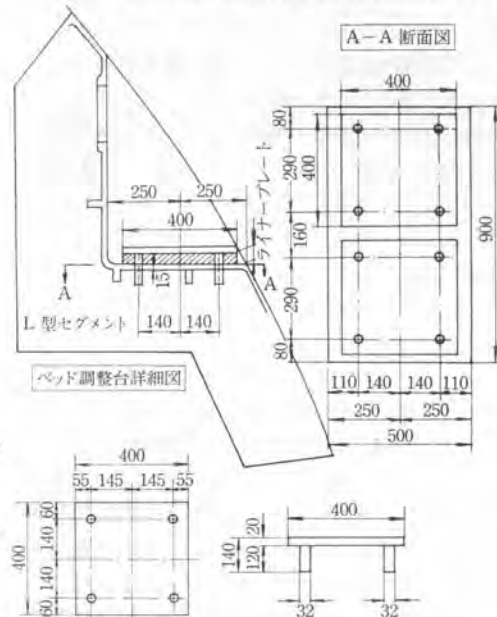
ルーフシールドは約 4分の1 円形のシールドであること、また本線L型セグメント上をスライドして掘進すること等から特殊な工夫をしている(図-11 参照)。

① スキンプレートに沿って配置されたジャッキにより推進を行った場合、機械の重心よりも高い位置で推力をかけることになり、機械のスライドベッドとなるL型セグメントに負担がかかる。また、本線シールドの軌跡に沿って推進しなければならないため操縦性のよい機械でなければならない。このため重心より低い位置にジャッキを配置する必要があり、シールド縦はり下部両側に 150t ジャッキ 2 本を取付けた。反力は本線トンネル構造に受持たせることとし、反力受はりの両端にグリップジャッキを 2 基ずつ装備し、本線L型セグメントに設けた横窓にこれらのジャッキを挿入し、反力をとった。実際の推進はほとんどこの機体下部ジャッキによった。

② 左右の蛇行調整のため機体側部にサイドローラジ



(A) D型セグメントと箱座の取付



(B) ルーフベッド高さ調整用金具

図-10 D型セグメントと箱座の取付およびルーフベッド高さ調整用金具



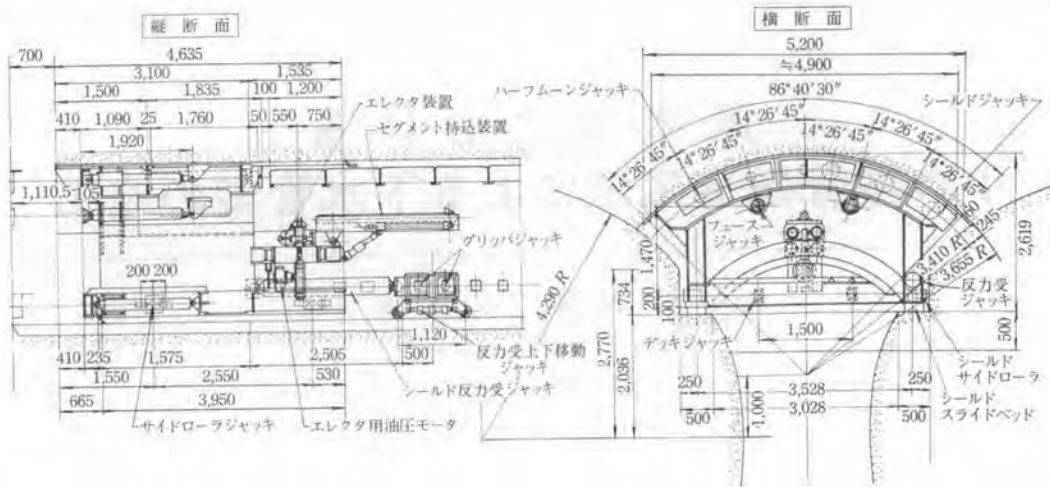


図-11 ルーフシールド機械

ジャッキを4基装備し、L型セグメント側部に推力を加えて修正を行った。

③ 機械の足回りはそり方式とローラ方式が考えられたが、高さ調整にライナーを使った場合、そり方式の方が高さの変化に順応すると判断し、そり方式を採用した。

④ テール部は半筒型版の張出板となっているためシールド推進時予想外の外力が張出部先端に作用し、テールが変形することも考えられるため補強を行った。

⑤ ルーフシールド機械についても8号線永田町駅工事において使用した機械を補修、転用したが、その中で今回新たに装備されたのが箱座取付用エレクタである。箱座はルーフセグメントと本線セグメントの取付のための調整セグメントとして考案されたもので、切羽において取付けられ、スキンプレートと本線セグメントとの間にできる間げきに対し土留の役を果たすものでもある。箱座セグメントの重量は9.6kg/個で相当に重く、8号線当時取付に難渋したことから今回エレクタを取付け、作業能率をあげたものである。

## (2) 本線セグメントとルーフセグメントの取付

本線トンネルは当然のことながら垂直、水平に蛇行し、またローリングしている。さらに左右のトンネルにはリング間のずれがある。こうした蛇行やリング間のずれを調整して本線セグメントとルーフセグメントを取付けなければならない。また、設計上からは取付部にスラストが働くのでボルト結合としたい。

こうした点から本線D型セグメントにあらかじめセグメントの円周に沿って60mmピッチ4列に取付孔をせん孔しおき、一方、箱座セグメントには楕円形の穴をあけ、30mmの調整ができるようにしておく。この穴の組合せにより設計中心より円周に沿って上下おのおの120mmの調整を可能にした。ルーフセグメントと箱座セグメントの取付はライナープレートを挿入し、すき間を完全に埋めたあと現場せん孔によって固定した。

## (3) ルーフシールドの掘進

掘進に先行して厚2.0mのカバーロック注入を行い、掘進は無圧気で行った。掘進は1日平均1.6mで、途中大きなトラブルもなく無事貫通することができた。

## 6. あとがき

地下鉄トンネルはその施工環境から施工のしやすい地質を選んで施工することがむずかしい。このため今後砂層におけるシールド駅の全面切上げ工法として定型化した本工法がますます多用されることが予想される。今回紙面の都合で8号線永田町駅工事をベースとした幾つかの改良点のすべてに触れることができなかったが、今後機会があれば紹介したいと思う。

最後に昭和48年3月に立坑に着手して以来5年の歳月を費し、本年4月駅シールド工事は完工したが、この間いろいろとご指導をいただいた方々に本誌をかりて厚くお礼申し上げる次第であります。

# 厚木市における 小口径管推進工法による下水管渠の施工

大 沢 利 雄\* 齊 藤 高 四\*\*

## 1. ま え が き

厚木市の下水道事業は、全体計画排水面積 7,120 ha に対し面積 1,660 ha の認可を受け、事業推進中であるが、その整備面積は 511 ha で、昭和 44 年度から 58 年度までの計画事業費 241 億円を充当する整備計画をしている。また、事業認可に対する下水道普及率は 30%、全体計画からは 7% と先進都市並みになるには前途多難である。下水道管渠は自然流下が原則であるため上下、左右に曲げるわけには行かない。本市の市街地でも水道

管、ガス管のほか、地下ケーブル等の地下埋設物が錯そうし、道路幅員も狭いため交通渋滞や交通止めの問題、生活道の確保と沿道住民の権利意識の向上により問題が多様している。また、振動、騒音等の工事公害、家屋被害の発生と、このような条件のもとで大部分の工事は進められている。

本工法を採用するにあたり、学校施設の公共下水道流入について施工期間を限定され、従来の開削工法では地下埋設物の移設や掘削深さとの関係で施工期間が不足しているため、施工性、経済性について表-1 のとおり調査検討した結果、本工法を採用することとなった。

本工事に小口径管推進工法を採用して精度、工期、交通路の確保、その他について好結果を得たので、その後数箇所において本工法を採用した。昭和 52 年 12 月までに計約 850 m 施工し、本工法は軟弱シルトにも大いに有効であり、高精度埋設、工期短縮、低公害の成果をあげることができた。そこで下水道事業に携わっている多くの方々役に立っていただけるよう小口径管推進工法による工事結果について紹介する。

## 2. 小口径管推進工法の概要

図-1 に小口径管推進工法のシステム図を示す。埋設管の推進に先だち、方向修正機能を有したパイロットヘッドを方向修正しながら後続のパイロット管をボルト結合して精度よく基準線に従って圧縮推進する。第 2 段階でパイロット管をガイドにして埋設管を多段圧密方式あるいは掘削方式で推進する。この場合、埋設管はパイロット管に追従するので方向修正は不要である。

全圧密工法、圧密・掘削工法は管径、土質、既設管等の有無、適用場所など工事条件によって選択される。両工法の仕様の概略を表-2 に、また、小口径管推進用ヒューム管の諸元を表-3 に示す。

小口径管推進機を構成する装置としては前述のパイロ

表-1 工事概要

項目	工法	小口径管推進工法
工法概要		方向修正しながら先導管を精度よく圧密推進した後、先導管をガイドにして埋設管を順次圧密あるいは到達側へ掘削排土しながら推進する
適用土質	土質 N 値 れき、 軟弱地	粘性土、シルト、砂質土、砂 20 以下 れき(粒径φ30以下)の含有率 15% 以内なら可、軟弱地でも可
施工性	推進距離 適用管 埋設精度 立坑形状	50~60 m {ヒューム管(内径)φ250~φ600 鋼管(外径)φ216~φ800 {上下±20mm 左右±50mm 引戻し再方向修正可 {発進幅 2.4m×長さ 4.6m {到達幅 2.0m×長さ 3.0m
補助工法	地下水位 が高く、 湧水が多い 場合 裏込め すべり材	立坑の坑口のみ薬注あるいはウェルポイント必要 不要 粘性の強い土質、砂にはベントナイト注入
備 考		・精度が良い。 ・先導管が無排土推進、埋設管でも圧密式の場合は無排土、掘削式でも到達側排土のため施工速度が速い。 ・軟弱地においても補助工法がほとんどいらず、高精度で施工可能。 ・N 値が 20 以下に限られる。 ・極端な不均一土質においては方向修正の操作に熟練を要する。

\* 厚木市下水道部公共下水課課長

\*\* 厚木市下水道部公共下水課

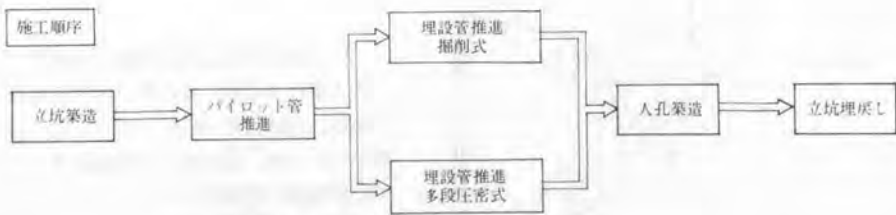
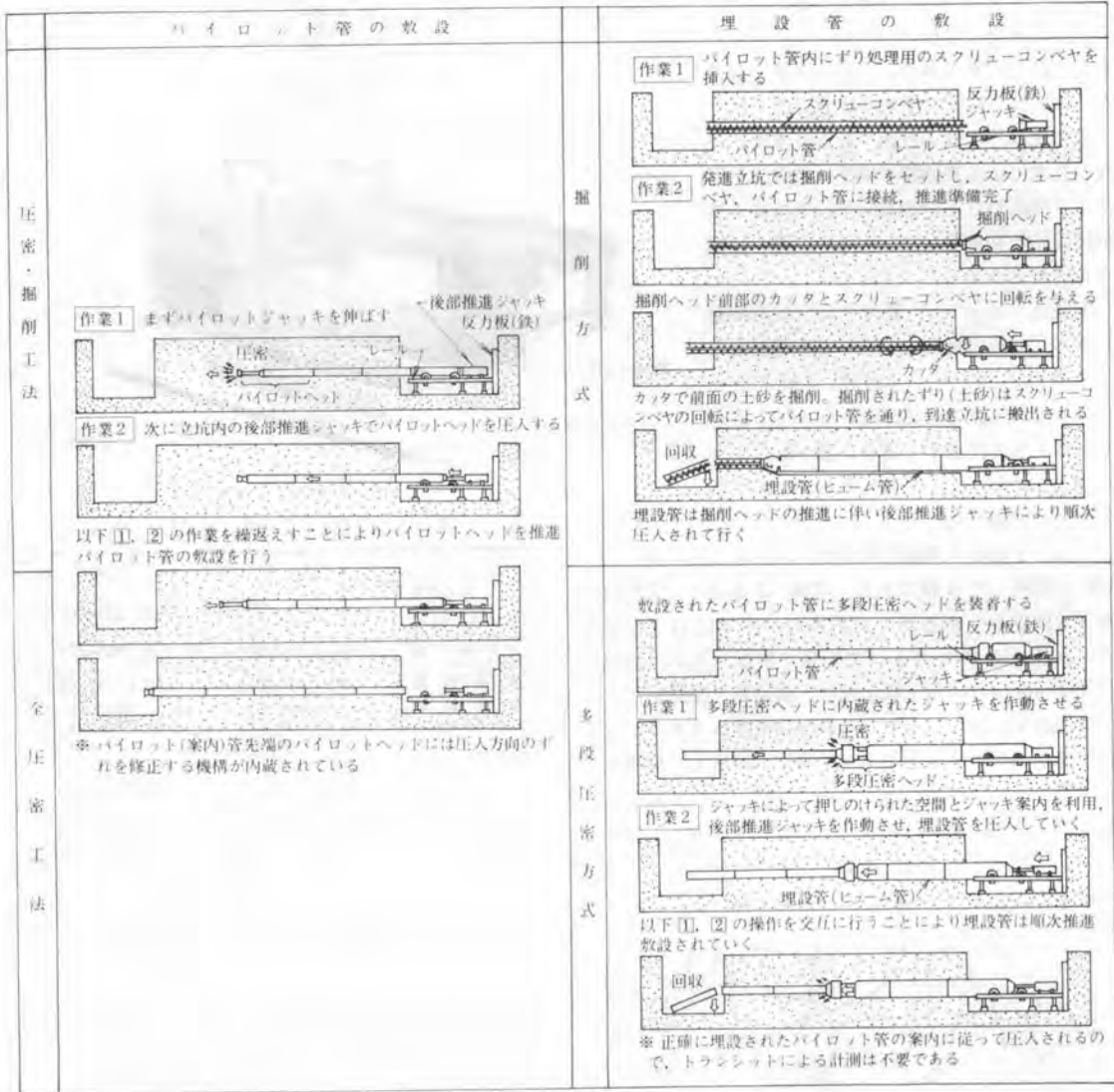


図-1 小口径管推進工法のシステム

ットヘッド、多段圧密ヘッド、掘削ヘッドのほかに、発進立坑内でパイロット管、埋設管を推進するためのジャッキを内蔵した後部推進装置、油圧源である油圧ユニット、発進立坑内で遠隔操作するためのコントロールユニットがある。なお、写真-1に小口径管推進機の装置全体を示す。

### 3. 工事概要

昭和51年4月より昭和52年12月まで小口径管推進工法による施工距離は全部で850mに達した。工事の概要と結果を表-4、表-5に示す。また、図-2に厚木市における小口径管推進施工箇所を示す。

(1) 南毛利処理分区第2工区

現場の状況は学校、住宅街の幅4mの狭い道路の縦断工事で、ヒューム管の管径がφ250の小口径で従来の推進工法ではサヤ管方式以外には不可能である。また、住民の要求による交通路の確保、地盤沈下等による付近の住宅の損傷防止、または下水供用開始時期が迫っていたため工期を短縮せねばならなかった。

土質はシルトでN値0という軟弱地盤である。立坑の掘削に先立って推進線上を試験掘りし、φ100の水道管、φ40のケーブルの埋設位置を確認した。ヒューム管を全圧密工法で推進する場合、図-3のように既設管に曲げ応力が発生するが、本工事の場合、間隔が約2mあるので影響はほとんどない。

立坑の土留はⅡ型鋼矢板を用い、腹起しはH鋼250×250を使用して1段である(写真-2参照)。管理設は地下水位以下であるが、立坑内での湧水はほとんどなく、水替えは2inポンプで十分である。なお、立坑には作業時間以外は覆工板を設け、交通路を確保した。

推進結果について上下方向の埋設精度は3スパンとも蛇行量が15mm以内であり、非常に精度よく埋設することができた。使用したパイロットヘッドの圧密アタッチメントは図-4のような極軟弱地(N値0)用のスタビライザ付であり、方向修正が容易であった。ヒューム管推進力は最大でも20tで、多段圧密ヘッドのスウェ

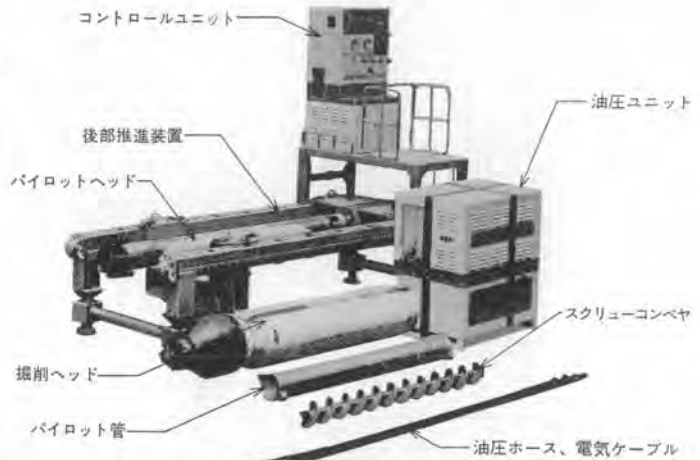


写真-1 小口径管推進埋設機

表-2 全圧密工法と圧密・掘削工法の仕様

		全圧密工法	圧密・掘削工法
埋設管	遠心力鉄筋コンクリート管	内径 250~400 mm	内径 250~600 mm
	鋼管	外径 216~526 mm	外径 360~600 mm
推進距離		最大 50~60 m	最大 50~60 m
埋設精度 (到達点誤差)		上下 20 mm 以内 左右 50 mm 以内	上下 20 mm 以内 左右 50 mm 以内
	方向修正	パイロット管推進時のみ遠隔操作	パイロット管推進時のみ遠隔操作
立坑形状	発進	幅 2.4 m ×長さ 4.6 m	幅 2.4 m ×長さ 4.6 m
	到達	幅 2.0 m ×長さ 3.0 m	幅 2.0 m ×長さ 3.0 m
所要電源		AC 200 V 11 kW	AC 200 V 11+22 kW
適用場所		ローム、シルト、粘土(れき層のないこと) N値5以下 他の埋設物への影響の少ない所	ローム、シルト、粘土、砂質土、砂 N値20以下 圧密方式では他の埋設物への影響が大きい所

ル効果により推進距離が増えても推進力は上昇せず一定である。途中、降雨や立坑未構築のため推進できなかったことがあったが、何のトラブルもなく順調に工事を施工することができた。

(2) 小鮎川処理分区枝線工事第2工区

本工事は交通量の多い県道清川厚木線の道路横断工事である。道路幅が15mと広く、近くにこれに代る迂回路がないため、前回の小口径管推進工法の成果をふまえてこの現場にも採用した。

パイロット管推進において7m推進の地点で水路の力

表-3 推進用小口径ヒューム管の諸元

呼び径内径 (φ mm)	外径 (φ mm)	厚さ (mm)	長さ (mm)	重量 (kg)	許容推進力 (t)
250	360	55	2,000	258	47.3
300	414	57	2,000	313	58.6
350	470	60	2,430	460	72.5
400	526	63	2,430	545	87.8
450	584	67	2,430	648	106.6
500	640	70	2,430	746	124.6
600	730	65	2,430	792	132.7



図-2 小口径管推進施工箇所

ルパートボックスの基礎松ぐいにパイロットヘッドがあ  
たったため引戻し、発進立坑側の推進センターを 50 cm

修正移動して再度推進した。一度圧密推進して軟弱地盤  
を乱したにもかかわらず方向修正が可能であり、ヒュー

表-4 工事の概要

No.	工事名	延長 (m)	スパン数	管径	土被り深さ (m)	こう配 (%)	工法の種別	土質	N値	平面図 (尺度不定)
1	都市計画事業南毛利処理分区第2工区	104.75	3	φ250	2.67 3.86	5.0	圧密	ビート混り粘土質シルト	0	
2	都市計画事業小鮎川処理分区枝線工事第2工区	32	1	φ250	3.63 4.76	5.0	圧密	ビート混り砂質シルト	0~2	
3	公共下水道事業玉川南第1処理分区枝線工事第2工区	281.5	6 最長スパン 55 m	φ300	3.21 4.15	2.8	掘削	砂質シルト	0~3	
4	公共下水道事業尼寺原処理分区枝線工事第3工区	426.5	8 最長スパン 58.5 m	φ250	2.91 3.90	3.0 4.0	圧密	シルト 一部砂質シルト	0	

表-5 工事結果

No.	工事名	パイロットジャッキ推進力 (t)	パイロット管推力 (t)	ヒューム管推力 (t)	掘削トルク (kg-m)	到達精度 (mm)	特記事項	工事状況
1	都市計画事業南毛利処理分区第2工区	平均	4	5	17		<ul style="list-style-type: none"> <li>●住宅街の幅4mの狭い路地の縦断</li> <li>●推進線上にφ100の水道管、φ40のケーブル埋設</li> <li>●定期的に切道</li> <li>●交通路の確保 (他に迂回路なし)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●作業時間以外は覆工板を設け、交通路確保</li> <li>●既設管への影響まったくなし</li> </ul>
		最大	7	9	24			
2	都市計画事業小鮎川処理分区枝線工事第2工区	平均	6	18	36		<ul style="list-style-type: none"> <li>●県道清川厚木線、水路ボックス横断</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●パイロット管推進でカルパートボックスの松ぐいにあたり、推進線変更</li> </ul>
		最大	24	32	48			
3	公共下水道事業玉川南第1処理分区枝線工事第2工区	平均	10	32	21		<ul style="list-style-type: none"> <li>●幅3mの狭い道路縦断</li> <li>●小田原・厚木道路カルパートボックス、開水路下推進</li> <li>●付近住民の交通路確保 (他に迂回路なし)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●軟弱地盤の掘削排土推進でも適性排土量で道路陥没、ヒューム管沈下まったくなし</li> <li>●立坑回りに迂回路設け交通路確保</li> </ul>
		最大	23	54	40			
4	公共下水道事業尼寺原処理分区枝線工事第3工区	平均	9	20	33		<ul style="list-style-type: none"> <li>●交通量の多い国道129号線の歩道縦断</li> <li>●水道管、ガス管等既設管多い</li> <li>●国庫補助事業</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●効率よく立坑構築</li> <li>●一部砂れき層にあたり試掘して横掘り後推進</li> <li>●圧密推進による歩道の割れまったくなし</li> <li>●歩道にかかる部分は工事期間中覆工板設ける</li> </ul>
		最大	14	36	42			



写真-2 立坑

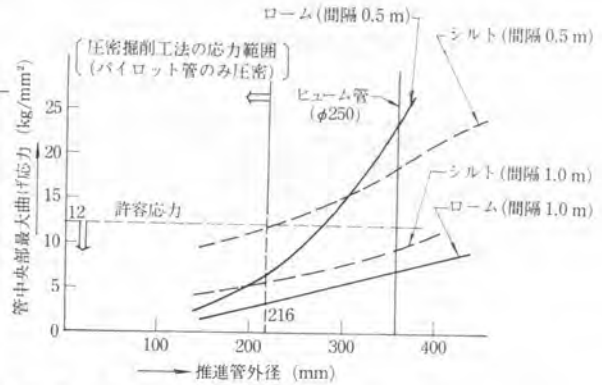
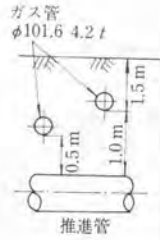


図-3 圧密による既設管(ガス管)への影響

ム管も圧密式で精度よく松ぐい間を通過した。松ぐいにあたった原因としては、事前に松ぐいの頭の位置を確認し、推進できると判断したが、松ぐいが斜めに打込まれていたためである。

(3) 玉川南第1処理分区枝線工事第2工区

厚木市における初めての圧密・掘削工法を採用した。現場の状況は幅3mの狭い道路の縦断推進で2スパンめには小田原・厚木道路のカルバートボックスが存在し、全スパンとも付近の住民の交通路を確保しなければならなかった。写真-3に現場の状況を示す。

土質は砂分が42%の砂質シルトで、粒度分布を図-5に示す。一般に掘削推進はこれまでの圧密推進と異なり、本工事のN値0~3という軟弱シルト地盤においては取り込みすぎによる道路の陥没やヒューム管がパイロット管に追従するかどうか懸念されるが、本工法のような掘削ヘッドでは開口部(切羽部)が小さく、若干圧密ぎみに適性排土量で推進するので、パイロット管の蛇行量を減らしつつ推進可能であった。一例として図-6にカルバートボックス下の推進についての埋設精度を示す。

第1スパンでパイロット管を6m推進した時点でパイロットヘッドとパイロット管のボルト結合が不完全でフランジ継目より泥が侵入し、ターゲット視測が不能となり、いったん引戻してターゲット清掃後、再推進した。

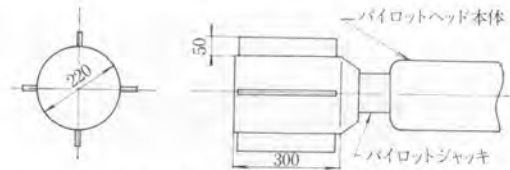


図-4 極軟弱地用(N値0)圧密アタッチメント



写真-3 小田原・厚木道路のカルバートボックス

このように本工法の2工程システム(パイロット管推進+ヒューム管推進)は途中にトラブルがあったり、障害物にあたった場合でも再推進が可能であり、施工ミスの少ない非常にメリットの多い工法である。

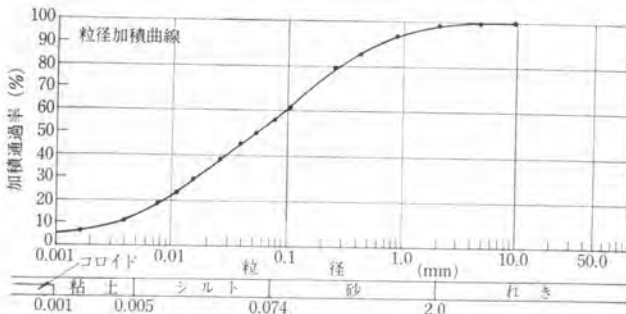
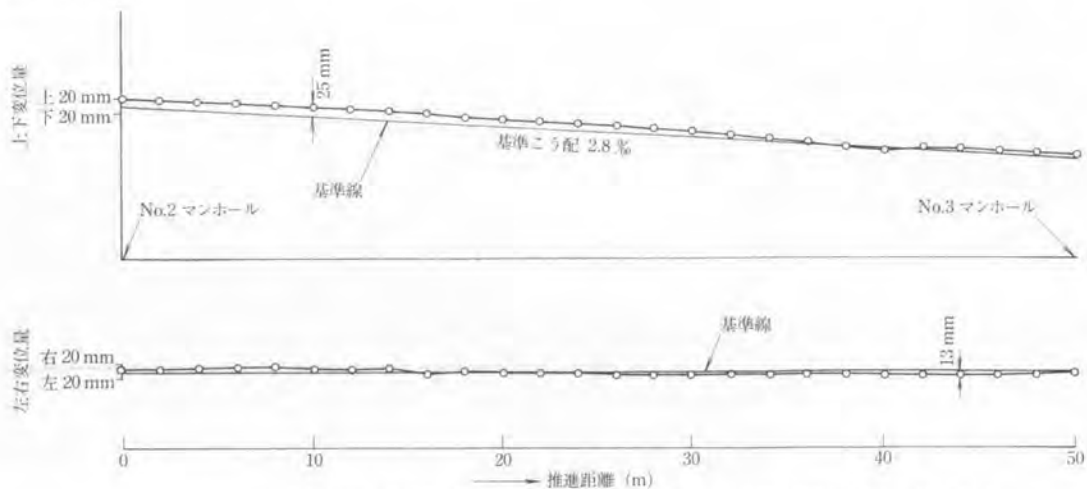


図-5 玉川南第1処理分区枝線工事第2工区土質粒度分布

(4) 尼寺原処理分区枝線工事第3工区

本工事の土質は砂分10%、シルト分64%と非常に圧密しやすい細粒土であり、図-7に粒度分布を示す。工事概要の平面図からわかるように、8スパンのうち、7スパンが57~58mと長く、道路の交点ごとに効率よく立坑を構築し、むだな立坑マンホールを構築する必要がなかった。また、立坑の歩道にかかる部分は覆工板を終日施し、交通路を確保した(写真-4参照)。



φ300 ヒューム管圧密・掘削式推進 推進延長 50.00 m 土質：砂質シルト N値 0~3  
小田原・厚木道路カルバートボックスより 1.6m 下推進

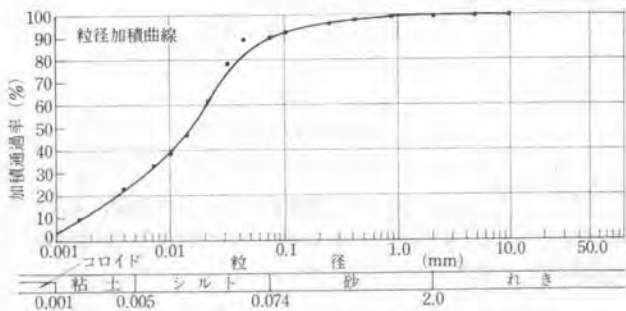
図一六 玉川南第1処理分区枝線工事第2工区第2スパン工事埋設精度

推進線上には多くの既設管が縦断あるいは横断しており、推進台をそのまま立坑内に設置不可能な立坑があったが、切回しをせずに推進台を分解してつり降りし、立坑内で組立てて推進することができた。

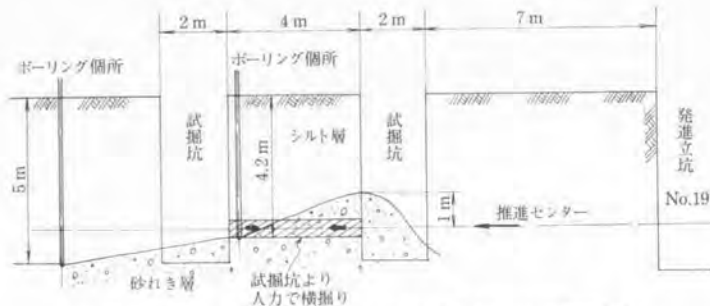
土質はシルト層が均一に分布していたが、第7スパンでパイロット管の8m推進時点でパイロットジャッキ推進力が50tに上昇し、推進不能になった(パイロットジャッキ最大推進力は50t)。図一八のように2箇所を試験掘りしたところ砂れき層があることが判明した。そこで試掘坑より推進センター付近を横掘りして推進し

た。このような場合、事前に推進線をボーリングして地質調査をすれば防止できることであるが、今後一部推進不能な地質がN値20以上、砂れき層においても推進可能なものが望まれる。

図一九にスパン長58mにおける圧密推進結果の埋設精度を示す(計測は全8スパンについて実施)。また、表一六に圧密推進、歩道下推進による歩道の表面隆起状況を示す(計測は全8スパンのうち、4スパンについて実施した)。隆起に関しては、土盛り3.7~3.8mでφ250mmヒューム管を推進しても最大で隆起が4mmであり、歩道のアスファルトに亀裂が入るようなことはなかった。



図一七 尼寺原処理分区枝線工事第3工区土質粒度分布



図一八 尼寺原処理分区枝線工事第3工区第7スパン土質柱状図

#### 4. ま と め

厚木市において現在までに計4箇所



写真一四 覆工板による歩道確保

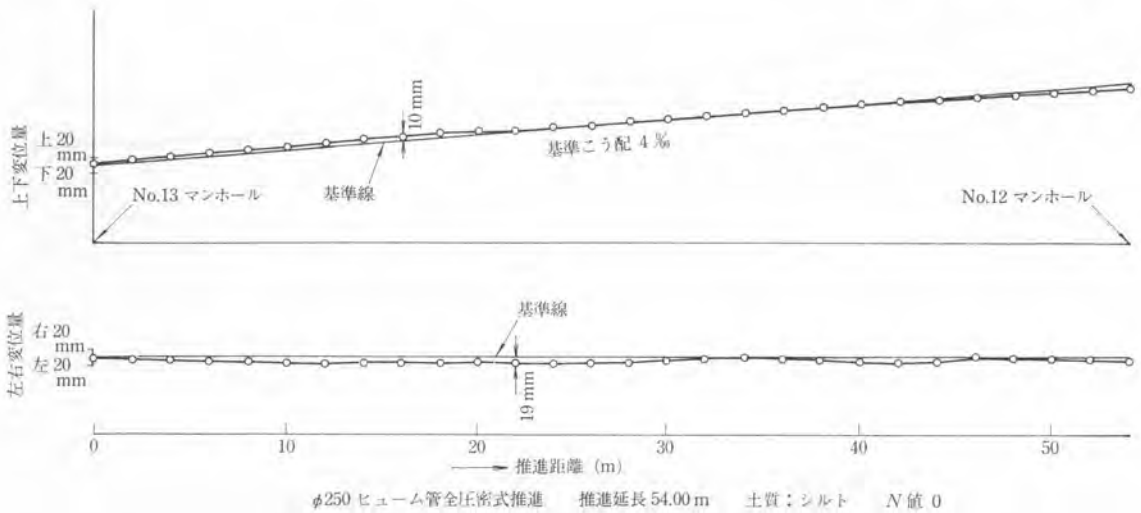


図-9 尼寺原処理分区枝線工事第3工区第1スパン工事埋設精度

を小口径管推進工法で施工した。従来開削工法で発生した多くの問題を解決し、当工法の特長を大いに発揮することができたので以下に施工結果をまとめると、

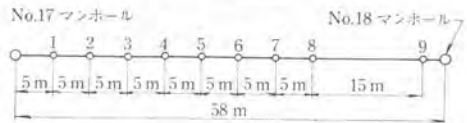
① 施工性……土質が軟弱シルトで地下水位以下の推進においても地盤安定のための補助工法あるいは裏込めも必要なく、現在までヒューム管の沈下もまったく見られない。また、推進後の汚水ますおよび取付管も短時間で施工可能であった。

② 低公害……全圧密式、圧密・掘削式とも道路陥没、家屋損傷がまったくなく、市街地または幅の狭い道路縦断の工事でも覆工板を施したり、立坑個所の迂回路を設けることによって全面交通止めすることなく施工可能であった。

③ 精度……地下水位が高いシルト層推進でも本工法は非常に適しており、掘削排土時の土砂のとり込みすぎによるヒューム管沈下の現象はまったくなく、全スパン精度よく埋設することができた。

④ 経済性……本工法は長距離推進が可能なので中間立坑を築造する必要がなく、また、補助工法も必要としないので非常に経済的である。また、開削工法と比較す

表-6 尼寺原処理分区枝線工事第3工区第6スパン表面隆起



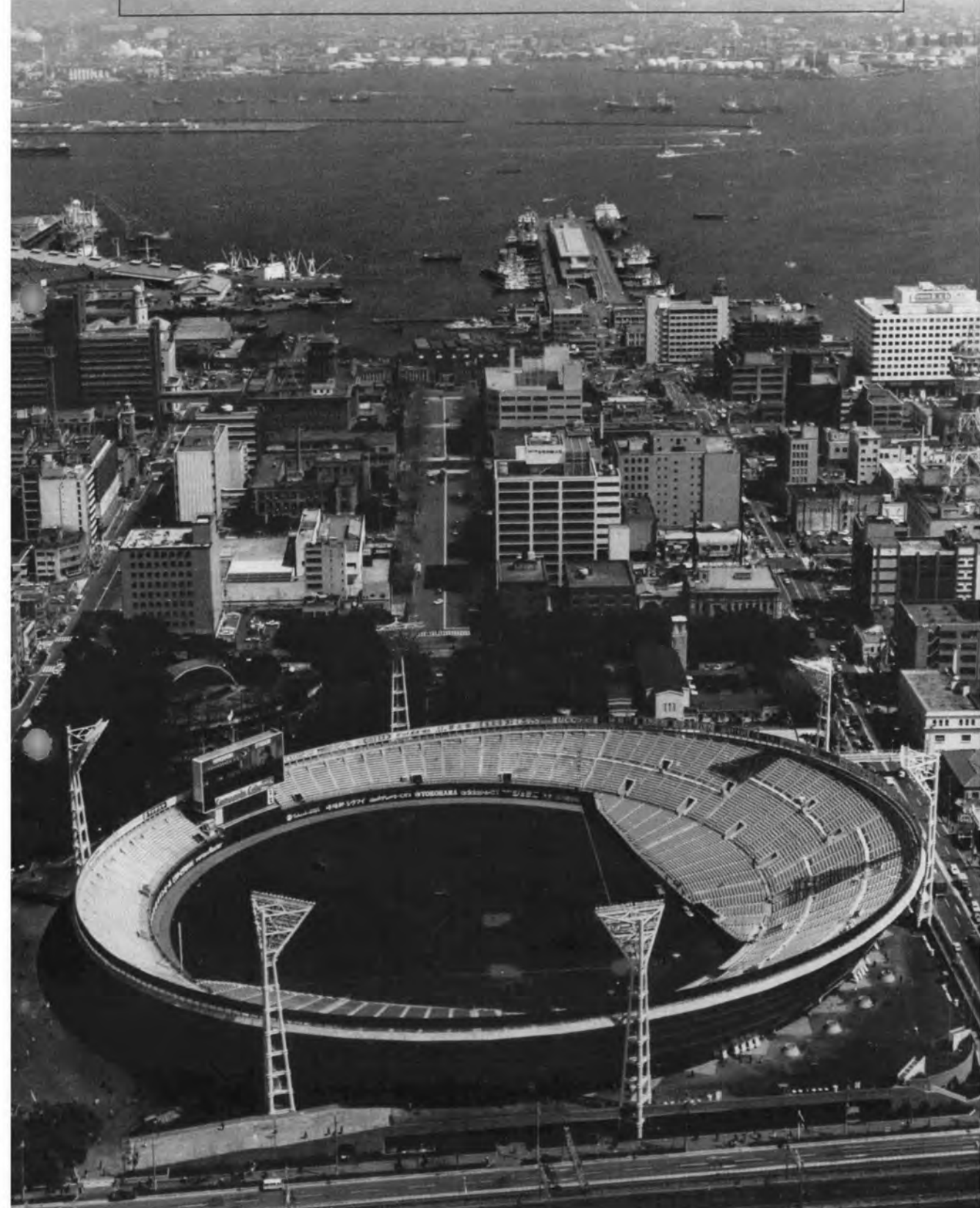
測定点	パイロット管 推進後隆起 (mm)	ヒューム管 推進後隆起 (mm)	測定点	パイロット管 推進後隆起 (mm)	ヒューム管 推進後隆起 (mm)
1	0	0	6	2	4
2	0	3	7	0	3
3	0	3	8	0	2
4	2	4	9	0	1
5	0	3			

ると支障物件の移設、家屋補償、工期の短縮を考慮すると経済性に富んでいる。

最後に、本工法の採用にあたって各関係者の技術的な協力、資料の収集に対して誌上を借りて感謝申し上げます。また、この工事報告が下水道の整備、普及に日夜努力されている方々に少しでもお役に立てれば幸いです。



# 横浜スタジアム建設工事





↑ くい打ち工事全景  
(高いやぐらは SPIP くい打ち機)



← 鉄骨建方工事 (1)

↓ 鉄骨建方工事 (2)



レフト側鉄骨建方完了➡

↓鉄骨工事が終って  
躯体工事に着手





↑ 躯体工事完了直前



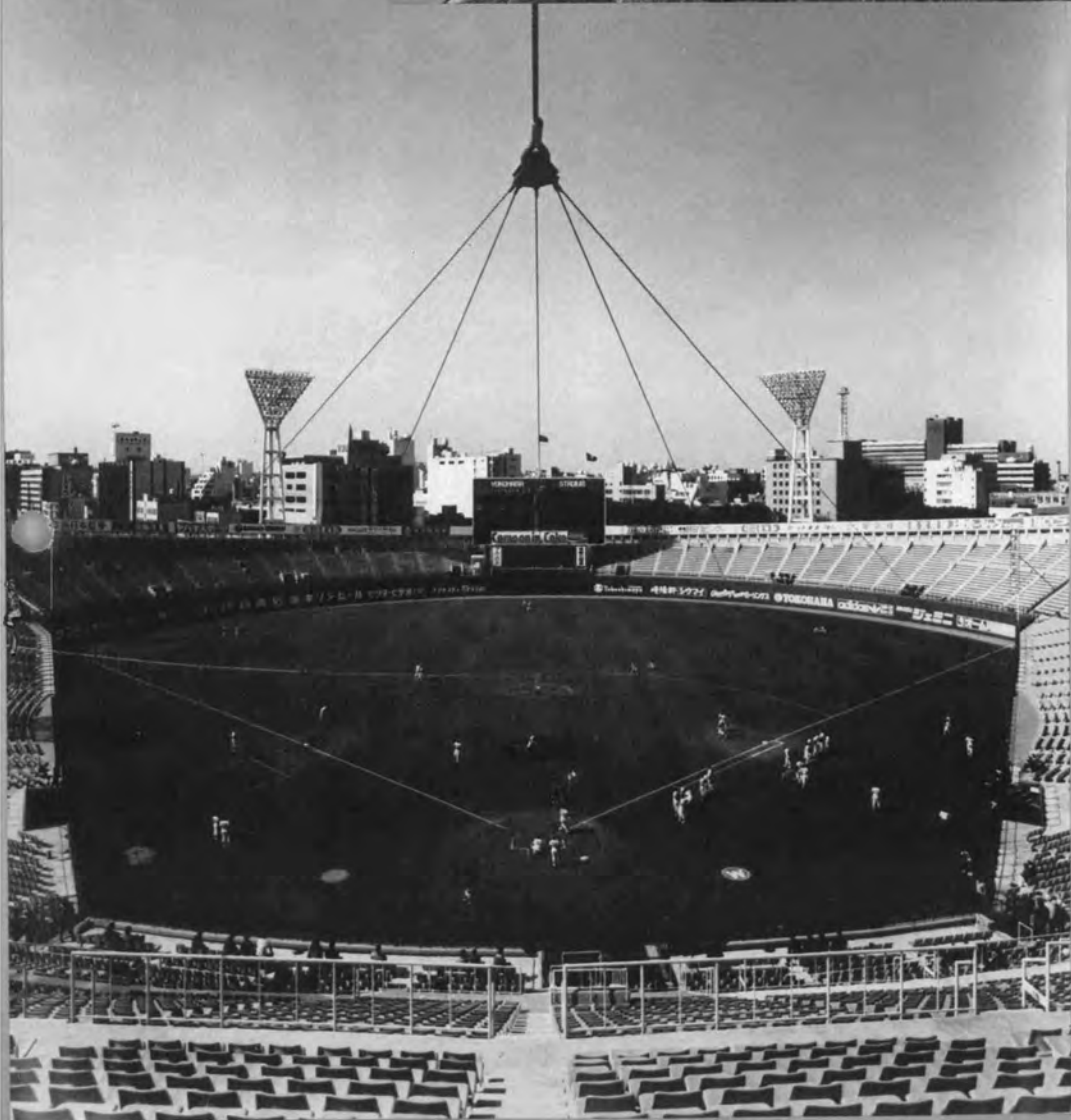
↑ ピッチャーズマウンド  
本体の組み込み



◆ 移動スタンド  
PC版の取付

人工芝工事→

↓グラウンド全景





↑メインスタンド背面と人工台地



←スタンド主構造

# 横浜スタジアムの施工実績

倉品守男\*

## 1. まえがき

横浜スタジアムは世間の注目の中で昭和53年3月予定どおり竣工、4月4日の大洋・巨人戦で華々しくオープンした。着工からわずか12カ月、旧平和球場の解体工事に始まり、くい、基礎、鉄骨、コンクリート工事と進み、仕上げ工事と併行して施工された照明灯、移動スタンド、グラウンド等の施設工事のほか、外構工事としての公園内整備工事がすべてこの短期間に消化された。以下、横浜スタジアムのユニークな施設と施工実績の概要を報告する。

### (1) 横浜公園と球場の歴史

横浜公園は明治9年にわが国最初の洋式公園として開設された。公園の中央部にはクリケット場があり、野球場としても利用され、明治29年には初めての公式試合として旧制一高 VS 横浜在住米人チームの日米親善野球が開催された。関東震災復興事業として昭和4年には野

表-1 他球場との比較

球場名	完成年月	収容人員(人)	グラウンド面積(m <sup>2</sup> )	レフト(m)	ライト(m)	センター(m)
横浜スタジアム	昭53.3	30,000	13,000	94	94	118
川崎球場	昭26.4	30,000	11,210	90	90	118
後楽園	昭11.12	50,000	11,493	90	90	120
神宮球場	大15.10	48,000	12,525	91	91	120
甲子園	大15.8	60,000	14,700	91	91	120
ナゴヤ球場	昭33.12	35,000	13,552	91	91	119
広島市民球場	昭32.7	32,000	12,160	91	91	116

球場と音楽堂をもった姿に生まれ変わり、ペーブルース、ルー・ゲーリックを擁した米大リーグオールスターを招へいして全日本チームとの対戦も行われている。

戦後は一時期駐留軍に接収され、ゲーリック球場と改名されたが、その間、昭和23年にはわが国初のナイター試合、巨人 VS 中日戦が行われた歴史的な球場であった。30年に球場改修工事完了と同時に平和球場と改称され、長い間市民に親しまれてきたが、近年は老朽化がはげしく、新球場再建の気運が高まり、このたびの多目的で近代施設をもった横浜スタジアムの誕生となった。

### (2) 横浜スタジアムの規模

当球場と現在使われている他の主な球場との比較を表-1に示す。

### (3) 横浜スタジアム施設の概要

横浜スタジアムは年間利用の多目的の球場として作られている。利用形態は野球シーズン中の昼間はプロ野球のデーゲームのほか、一般市民、学生、社会人野球に、他目的利用ではサッカー、アメリカンフットボール、ホッケー等を行い、野外音楽堂や野外劇の文化的催しにも使われる。夜はプロ野球のナイトゲームが主目的である。

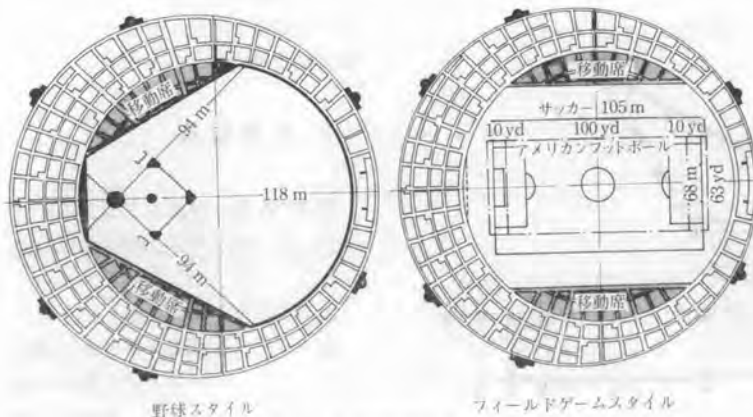


図-1 多目的利用の2パターン

\* 横浜スタジアム建設工事共同企業体現業長

さて、多目的利用をするために施設面で画期的な機構がとり入れられているが、最初に移動スタンドについて述べると、左右両翼に設置された移動スタンドは野球のときは内野席の一部となり、サッカー、フットボールなどの長方形グラウンドでは左右の移動席がレール上を毎分1mの速さで中心角29度を約40分かけてゆっくり走行し、スタンドの前面が平行に直面する形にセットされる。構造は車輪のついた鉄骨トラスの上に厚さ10cmのコンクリート板が段形に敷かれており、総重量400t、片側で約3,000席というものである。この移動スタンドは日本では唯一のものとして好評を博している。

多目的施設の二つめの機構は自動昇降装置付のピッチャーズマウンドである。油圧ジャッキで直径7mのマウンド全体が上下に動くもので、野球以外のスポーツをするときは地中のピットに沈降し、そのあとは人工芝が貼られたアルミ製の床版を敷き並べ、平らなグラウンドができ上がる。この動くピッチャーズマウンドは世界でも初めてのもので、移動スタンドとともに横浜スタジアムの大きな特徴になっている。スコアボードは全電光式で、右上方のサービスエリア欄はアニメーションの動画表示ができ、テレビの映像が写し出される。

また、照明塔は直径70cmの3本の鋼管で構成され、高さ43m、頂部フレームは逆三角形をしており、バッテリー間の照度は2,500lxと非常に明るい。

#### (4) 横浜スタジアム建物の概要

このスタジアムは平面的に大きな三つの円を発想基点

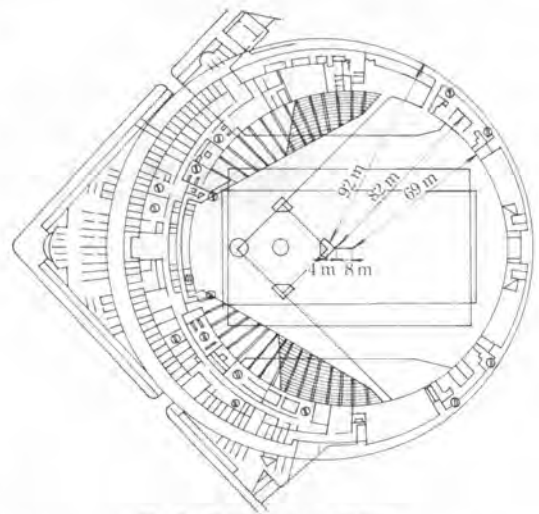


図-2 横浜スタジアム平面図

とした円形球場である。グラウンドの中心はセンターとホームベースを結ぶ線上(O軸)にあり、半径69mの円である。これは移動スタンドをスムーズに動かすという観点からの必然性とも合致する。スタンド面は地盤に対し30°の傾斜をもち、それを支える外周の柱は60°の角度で、柱脚が半径82mの円周上にある。この柱とスタンド面が交わる頂点が半径92mの仮想円で、それを結ぶ円周方向のはりをテンションリングと呼んでいる。

スタンド面、斜柱、地面との三角形で一つのフレームを形成し、O軸を中心に左右24等分した48通りのフレームの最上部がテンションリングで連結されている。

平面的に三つの円の中心はO軸上で図-2のように離れているためにスタンドはネット裏で広く、外野に向かって連続的に狭くなっていく。構造部材の柱、はりはもちろんのこと、スラブ、階段、壁とあらゆるコンクリート面が打放し仕上げになっている。このようにしてダイナミックな特長的な構造美が生まれた。

## 2. 工事概要

建物名称：横浜スタジアム

所在地：横浜市中区横浜公園内

設計監理：創和設計

施工：横浜スタジアム建設

工事共同企業体(清水建設、大林組、奥村組、鹿島建設、熊谷組、西武建設、大

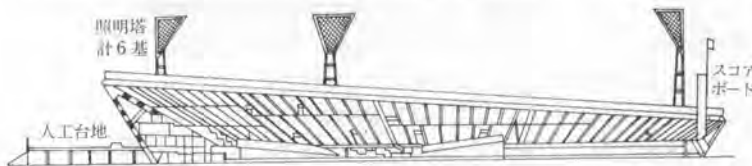


図-3 横浜スタジアム立面図

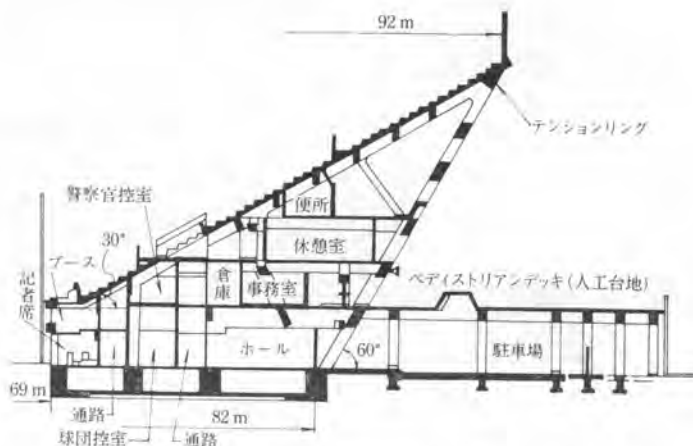


図-4 メインスタンド部断面図



成建設、竹中工務店、戸田建設、フジダ工業、前田建設工業の11社)

敷地面積：64,000m<sup>2</sup>

建築面積：15,633m<sup>2</sup>

延べ床面積：19,217m<sup>2</sup>

構造：スタンドSRC造4階、移動席S造

収容人員：30,000人（内野席18,300人、外野席5,300人、移動席5,800人）

### 3. 施工概要

#### (1) 工程

工期については、発注時に施主からの強い要請があった昭和53年4月のプロ野球公式第1戦に間に合わせるよう申し入れがあった。当初の検討では15カ月は必要だという結論であったが、着工時の種々障害のある中で、12カ月で完成させるには躯体工事をいかに短期間で、しかも年内（昭和52年）にコンクリート打設を完了させるかということであった。建築的に特殊構造物ということと、未知の施設工事を抱えて不確定要素を残しながらも着工の幕は下ろされた。躯体最盛期には1日当たり数100人にも及ぶ作業員が就労し、ほぼ予定どおり年間躯体完了が達成された。

#### (2) くい工事

在来球場の解体に引続いてくい工事に着手した。既存ペDESTALぐいの調査と処理をしながら、約2カ月でスタンド部および人工台地部の場所打ちコンクリートぐい

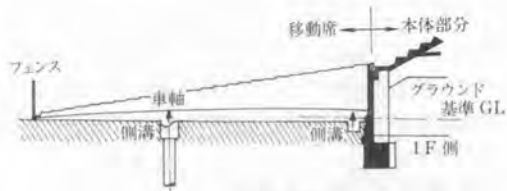


図-5 移動席断面図

表-2 部位別くいの内訳

部 位	く い 種	く い 径	く い 長 (m)	本 数 (本)
スタンド部	リバースぐい	1,000φ~3,000φ	26 ~48.5	156
人工台地部	SPIPぐい	700φ	26.5~30.5	106
移動スタンド部	鋼管ぐい	609.6φ×9.5t	29	34

の施工を行った。建物の概要で述べたように、四角の建物と異なって、くい芯出しが極めて困難であり、くい頭から鉄骨が建つ構造であるので、くい位置精度のきびしさが要求された。また、県立武道館の解体時期が大幅にずれたためにその部分のくい施工ができず、9月下旬に再び機械を入れて再施工することになった。移動スタンド基礎ぐいは決定が遅れ、躯体工事最盛期の11月下旬に強行施工された。なお、部位別のくい内訳は表-2のとおりである。

#### (3) 根切り工事

くい工事の最終工程とラップさせて6月下旬より根切り工事に着手した。根切りはGL-2.0mと比較的浅く、バックホウによる1段掘削で床付けとなり、以下、くい頭処理、捨てコンクリート打設と工事を進めた。くい工事のあと工事のため表土が全面的に攪乱され、埋土、腐

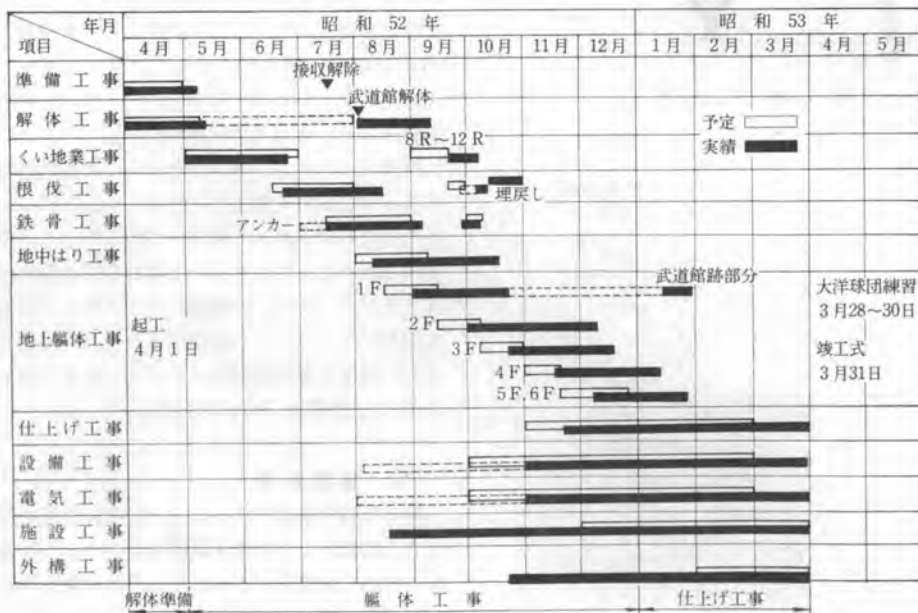


図-6 横浜スタジアム建設総合工程

蝕土が多く、軟弱を極め、車両乗入れ用の仮設通路が内外周にわたって敷設された。そのうえ、雨季に入るとの土工事は作業性が低下し、残土処分地の問題等で工程が相当圧迫されたが、関係者の理解と協力で窮地を乗り切ることができた。

掘削深さ：GL-2.0 m

掘削土量：26,000 m<sup>3</sup>

掘削機種：バックホウ (UH-07) 2 台

配車：10 t ダンプトラック 20 台

#### (4) 鉄骨工事

スタンド躯体の骨組みとなる鉄骨は変形逆円錐型で、48 個のフレームははりの取合いを考えるとことごとく異なっている。円周方向はり取付のブラケットは特異な角度をもって柱から突き出ており、はりの長さは同一スパンにあっても上下でまったく違ったものになっている。組立は地組み、建方ともトラッククレーンを使い、空中での取付をできるだけ少なくするために地組みでは最大限大きくし、作業用つり足場、安全ネット等も先付

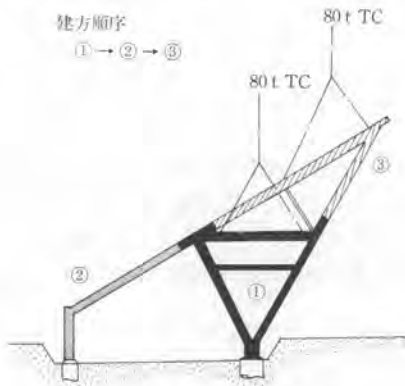


図-7 建方順序

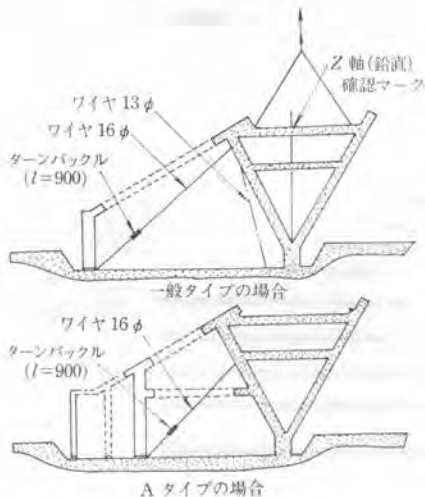


図-8 建入直し

表-3 鉄骨工事使用機械の実績

用途	型式	最大つり上げ荷重 (t)	延べ台数 (台/日)
建方用	P & H 9125-TC	127	23
	P & H 8100-TC	90	51
建方・地組み用	P & H 670-TC	70	4
	タダノ T-350	35	145

鉄骨総トン数：2,200 t

けた。

前述のように鉄骨はくい頭より建てられ、柱脚は地中はりで固められている。したがって、根切り工事に引続いて鉄骨が建ち、その後に基礎コンクリートが施工されるという手順となり、鉄骨の製作期間が非常に短期間であったにもかかわらず、製作工場（日本鋼管、川岸工業、駒井鉄工所）の協力で高精度の製品ができて上がり、すべての部材が見事に取付いて関係者も驚嘆した。なおアンカーボルトはくい頭に打込んだケミカルアンカーとし、その位置出しには光波測距儀を使った。鉄骨工事使用機械の実績を表-3 に示す。

#### (5) 躯体工事

既述のようにスタジアムは一般のビル建築と異なり、変形構造物であって、基幹となる柱、はりが垂直水平のものが少なく、その接合部はすべて特異な角度をもって取り合っている。断面的には躯体が上部に行くにつれて外側に跳ね出してくるので、型わくや支保工や作業足場の施工計画が極めて難渋し、短期間で膨大な仮設資材の出入れをしなくてはならなかった。

型わくの現寸下拵えおよび鉄筋の加工はすべてグラウンド内で行った。その間をぬって各種の車両の頻繁な出入りがあり、広い場内も過密状態を呈した。このような状況を想定し、グラウンドの中心に前線基地ともいえる高さ 5 m 余の構台をつくり、グラウンドセンターとして、その上から車両の誘導をしたり、さらに測量計測の原点となり、最後まで現場の核として残した。

摺鉢状のスタンドはコンクリートの収縮膨張に備えて 6 スパンごとに 8 個所のエキスパンションジョイントがある。このジョイント間を一つの工区とし、交互に躯体を打ち進めた。コンクリートはひび割れ防止対策として基スランプ 12 cm の硬練りコンクリートに高流動化剤を添加した、いわゆる流動化コンクリートを打設した。なお、躯体工事の物量はコンクリート 2.2 万 m<sup>3</sup>、型わく 12 万 m<sup>2</sup>、鉄筋 2,800 t である。

#### (6) 揚重設備

施工計画の基本方針として、①躯体工事を年内に終らせる、②型わく、鉄筋は現場加工とする、③重大災害を起さない、④施設工事をできるだけ早期に手がけて行くの 4 項目を柱にして、特に機械力をフルに活用し、スタンド全面をクレーンの作業範囲内に入れる。そのために

表-4 主要使用機械一覧

水平タワークレーン	KTC-1030 30 t-m	1 基
トラッククレーン	125 t ぶり	1 基
〃	100 t ぶり	1 基
〃	70 t ぶり	1 基
油圧式レッカー	25 t ぶり	2 基
ロングリフト		1 基
ユニバーサルリフト		1 基
ジブクレーン	E-16 16 t-m	3 基

はグラウンドからスタンドの山越しに資材を供給しなければならない。したがって、内野部分では作業半径と揚程の大きなクレーンが必要であり、外野部では比較的小さなクレーンで間に合う。また、場内の加工材を人手を経ずに直接スタンド面に運搬することが望ましい。

当現場ではネット裏のメインスタンドに 30 t-m の水平タワークレーン1基を設置し、他の工区はすべて移動式クレーンにより資材の揚重をまかした。場内3個所の鉄筋加工場には各々走行型のジブクレーン1基を設置して加工運搬に供した(表-4 参照)。

#### 4. あとがき

限られた紙面で工事の概要を詳細に報告できなかったが、12カ月の超突貫工事はまさに機械と人力の勝利であった。幾多の障害を乗り越えて完成した横浜スタジアムは再び野球のメッカとして甦り、いま歓声の坩堝にあ

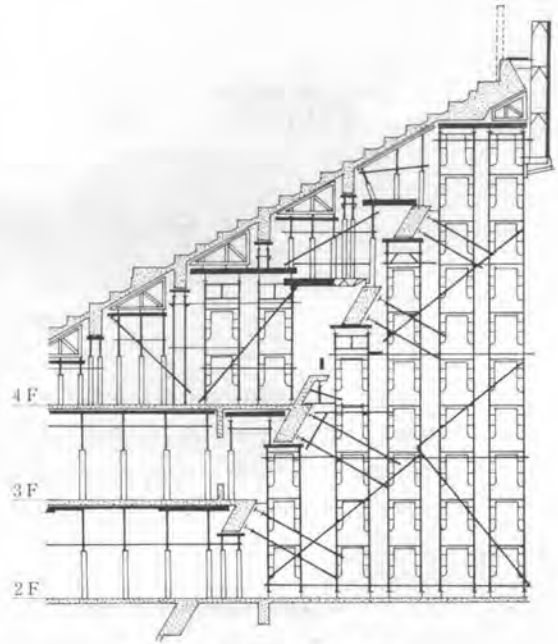


図-9 型わく支保工計画図

る。建設に従事した作業員は延べ15万人にも達し、重大災害もなく予定の工期内で工事が完了できたことは、施工に携わった者としてこのうえない喜びである。

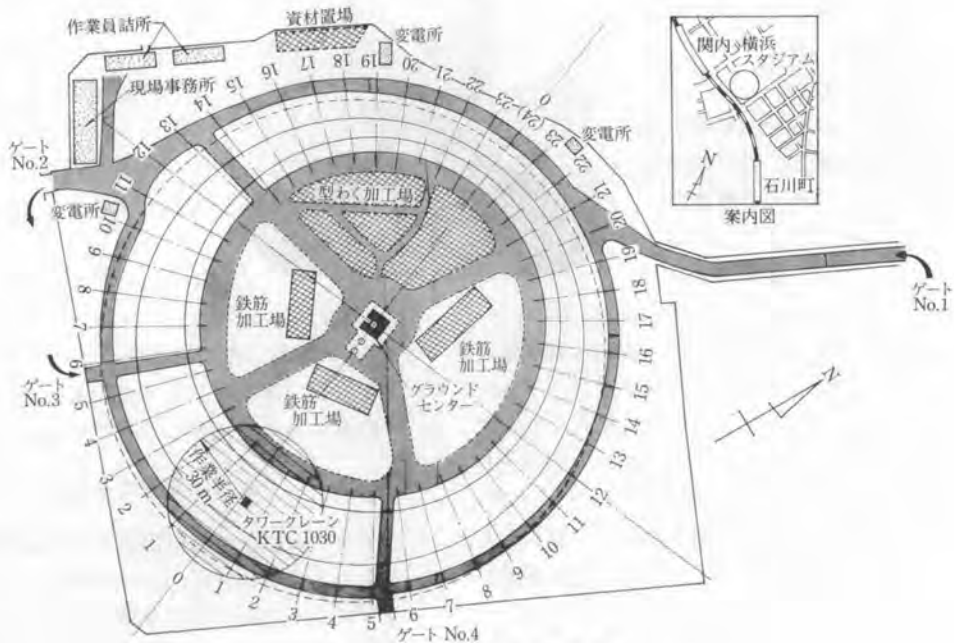


図-10 総合仮設計画図

## 随想

# 下手な横好きゴルファーの寝言

井上 三郎兵衛

従来この欄は専門家の思い出話のような内容を記述したものが多く、私はそんな立派な内容はないので断ったが、どうしても書けというからゴルフの事でも良ければと書く事にした。

### ゴルフは確率のゲーム

ゴルフの力学的解析や球の空気力学を書いた書物は多く見受けるが、ゴルフは確率の競技という観点からの書物は少ないのではない。或る友人からプレイの心構えを聞かされて大変感銘した。というのは、私は協会の川奈のゴルフ会でこの問題を二度まで痛感させられたからだ。

第1回は多分49年の春だったと思う。私の初参加の時だ。前の晩の懇親会の時、前年の優勝者、長尾さんに「この優勝はネットパープレーですか」と伺ったら、「ネット75~76ですよ」と言われた。川奈は御承知のように手造りコースで小さなアップ、ダウンが多い。そこでミスショットを減らすために、フェアウェイはアイアンと決めて翌日それを実行した。そしたら44, 47(ハンディ16)、ネット75で優勝(初参加ゆえ1位)した。

第2回目は今年の4月である。結果的にいうと、INから出て、IN49, OUT43, ハンディ14(前回の1位で16が14)のネット78であった。然しINの49が問題だ。17番までボギーペースで来て、18番で2打でバン

カー、3打でグリーンオーバのラフ。ここで1パットに寄せるべくサンドウェッジを持ってトップして、元のバンカーに入れて遂に9となった。サンドウェッジは寄りもするが、怪我也多い。素人の寄せに使う道具としては不適當ではないか。せめて18番をダブルボギーで収めれば、ネット75で優勝の高橋さんと同ネット、年長のゆえ優勝になったと思う。

この協会のゴルフで、確率の競技という意

味で成功、失敗の経験をしたので特に印象が深い。以下、友人の説である。100ヤード以上離れたらピンを狙わずグリーンセンターを、距離が少し遠い時は両グリーンの前にガードバンカーがあったら、グリーンを狙わずグリーンの中間のバンカーのない所を狙え。

50ヤード以内でもピンが端の時はピンとグリーンセンターの間を狙え。これは聞いた時は共鳴しても、皆さん2~3ホールで脱落するそうだ。私は前述の川奈の経験もあり、遵奉しているつもりである。

### 改良は無限である

もうこれ以上改良は出来ません的な事をいうと、よく引合いに出されるのがゴルフのクラブである。あの簡単な構造で斯くも改良の余地があるのだから、我々の商売道具の建設機械は無限の改良の可能性を秘めているといえるであろう。



昔、ゴルフのシャフトはヒッコリの木であった。それからスチール、アルミシャフト、ブラックシャフト、チタン合金、軽量スチール等々。1975年、CONEXPO '75でシカゴに行った時、ゴルフクラブの間屋の主人が「これが新しいクラブだが、どうか」と見せてくれたのが、今思えばチタン合金シャフトのウッドであった。「100ドルでどうか」後に聞いた話だが、軽量なるもアルミシャフト的のものであるとの事。

アイアンはピンククラブに端を発してリンクス、ブローニング等、要は素人ゴルファー向けのもののようだ。同じリンクスでもマスターモデルに比べてセビールは更に重心が下にあり、プリデータはセビールと似ているが、スウィングバランスを好みに応じて変えられる。而もライトシャフトらしく非常に軽い。

この間、ゴルフショップへ行って、飛ぶウッドはないかと聞いたら、ダイワ(300g=80匁)はどうか、パーシモンヘッドを100tプレスで圧縮したプリモは更に飛ぶとの事(310g=83匁)。+10%は確実に多く飛ぶと。「お金で買えるスコア、それはクラブです」の名文句についフラフラとする。

私は戦時中、戦車工場に居た。戦車に対する軍の要求は厳しく、高さは低く、速度は早く、防弾鋼板は厚くと全く矛盾する要求を出された。然し、現在の国産戦車は殆んどその要求を満足しているとの事。改良、改善は限りない。ゴルフクラブのように……。

### ゴルフボールと女性の化粧品

「このボールは飛びます」がこの頃次々と現われる。Super Maxfliが出たと思ったら、箱を変えてこの方が飛ぶという。最近ではプロスペシャルと称して更に飛ぶという。ブリヂストンも全面ディンプルをつけたから飛ぶという。イーグルからレクスターへ。Maxfliもそのたびに値段が上がって、いつの間にか1個

500円となってしまった。加うるに、味の素の振りかけの孔を大きくした如く、今まで2個セットであったものを3個セットとしてしまった。これは必ずや売上げが増大していると思う。

スラセンジャー B51は大変飛ぶという。1個1,000円で、1個宛の箱入りである。過日、ゴルフ週刊誌でプロが黒、青、赤、緑を打ち分けた記事があった。プロでも打っただけでは的確には分らないらしい。要はジャストミートしたか否かが一番飛距離に影響するはずで、我々が打ったのでは球のためか、当り具合か、判定が難しい。

最近では、真直ぐによく飛びますという、POLARA PRO というのが米国で大流行との事(但し全米プロ協会は公式戦では禁止したとか)。この原理は球の赤道の部分のディンプルを普通にして、南極、北極のディンプルを浅くしてある。ティーショットを打つ時、南北を軸に回るように打てば通常のボールのように飛ぶけれども、逆に直角に回転すれば飛距離がおちる。即ち、スライス、フックの球は早く落下して、OBではないという事のような。良く考えたものだ。何れも値段は然るべく高くなっている。もし値段が前のより安くなったら、余り買わないのではないか。少し高いから却って買うのではないか。

女性の化粧品は品質が10%ぐらい良くなれば値段は2倍ぐらいでも売れるものだという話を聞いた。ゴルフ愛好者は丁度女性の化粧品的な感覚で、或る程度金に糸目をつけない。ゴルフ道具メーカーは幸せである。我が建設機械もこのように良い値で売れば改善はもっと進むであろう。羨ましき限り。

### 飛距離を出す力学

クラブヘッドのエネルギーは  $mrv^2$  である。 $m$ (ヘッドのマス)、 $r$ (シャフトの長さ)を大きくすれば飛ぶ事になる。 $\omega$ (角速度)

は2乗で利くから一番効果があるはず。然し、250ヤードを飛ばすには $r$ を大きくすると効果があるという本を書いた人がいる。 $r$ が大きくなるとクラブヘッドのセンターに当てる事が大変難しくなると思う。

私の親しい友人は、ウッドの飛距離が出なくなつて一度ゴルフを放棄したけれども、 $r$ を長くする事によって飛距離を出す事に成功、48"までのクラブを作ったが、やはり47"が限界だといって47"のドライバーを愛用している。私は $w$ を大きくしてヘッドのセンターに当てるようにするには、 $r$ を短くすべしと考えて41"のドライバーを作った。結局、今は市販もしている42"を愛用している。さて、飛距離を出すには本当はどちらが良いのか人によるだろう。

#### 理屈のないアイデアは限りがない

パターは理屈がないという。最近数年間のゴルフショップのパターの種類は驚くべきものだ。パターを買う時、必ず練習マットで打って見る。ゴルフショップのパター練習マットに仕掛けをして、お客が打って見たら入るようにしておけばパターはどんどん売れると思う。私の親しいゴルフショップの主人は木製パターを作り、これで打つと球が重くて良く入ると言った。真相は解らない。

貴石をハリツケたパターは大変良いといって愛用している方がいる(5万円ぐらいするらしい)。本当にそうなのか。金のパター、銀のパターまである。金のパターは98万円で効能書はないが、10万円の銀のパターは「銀ヘッドのフィeringが距離感、方向性をより確かに」とある。金、銀ともアクシネット型。1年か2年前は金パターが75万円であつ

たから、チョコレートで稼ぐよりインフレ時代には有効かもしれない。然し、忘れたら大変だから、終つてゆっくりビールも飲めまい。そんなに気になる貧乏人は買えないから心配ない。

パターが良いと思えばそれが一番良いのではないか。私は転がり易いグリーン時はアクシネット、高麗芝はジンリトラ(ゼブラ)の重いものを用いている。私もL型、撞木型、ピン、リンクス等々十数本持っているけれども、20年間進歩は余りない。これも女性の化粧品と同類か。

#### アプローチ銘器の待望論

最もスコアメイクに影響の多いアプローチ用の道具が売り出されないのは何故だろう。ジガーというのがあったが、使用範囲も限定されているようだ。或る友人はフルショットで30ヤードという特別のウェッジを作った。寄る時には正に見事なものだ。但しトップ、ダフリをする目も当てられないという。

私は最近、ショートアイアンを短くしてヘッドを重くして、アプローチ用のクラブを作った。効果は未知数? 誰かアプローチの銘器を発明しないものか。絶対ダフラない、トップしない、ロフトの大きいウェッジが出来ればよい。アプローチ用の銘器を作れば、ミリオネアーになる事間違いないだろう。

一本協会常務理事・

キャタピラー三菱(株)常務取締役一

# 高含水泥土用採泥器の開発

山本俊之\* 松下利克\*\*  
前田豊三郎\*\*\*

## 1. はじめに

高含水泥土に関連した浚渫、埋立、安定処理工等を計画するにあたり、あらかじめ現地の泥土を採取してその土性を事前に調査する必要がある。現用されている採泥器は海底表土を対象とするエクマンバージ型、港研型等と、不攪乱柱状土を採取する柱状採泥器型に大別されるが、これらは高含水泥土用としては信頼性に種々問題があり、現場では潜水夫が円筒で採取したり、水中ポンプを用いる等工夫を凝らして採土しているが、確実な資料の入手は困難である。

このたび筆者等は簡便安価で信頼性の高い高含水泥土用採泥器の開発に取り組んだ結果、現場ならびに室内実



写真-2 開閉ハンドル

験で一応の成果を得ることができたので、ここにその概要を報告する。

## 2. 機構の概要と使用法

採泥器は図-1のように先端の採泥部①、④と、これを土中に押込む角パイプ（固定）⑦、採泥部を開閉するための手動開閉ハンドル⑨、回転力を伝達する角パイプ（回転）⑧、減速管⑥に大別される。⑨は2本の角パイプ⑦、⑧に沿って上下に移動でき、また、パイプ間の間隔を保持するスペーサの働きも兼ねている。⑨を回転させると笠歯車を介して⑧が回転し、⑥で減速されて、ねじ棒③を回して①が上下する。④には泥土を取り入れるための採泥孔⑩が円周上に3箇所あり、①は④の外面を摺動する。

次にこの採泥器の使用法を簡単に説明する。

(1) ⑨を順転させて①、④が密閉された状態とし、作業船から⑦で土中に押し込み、採泥部を所定深度まで貫入させる。

(2) ⑨を水面上まですり上げてから逆転させると回転力が⑧、⑥、③を伝達して①を押下げ、土中で④の採泥孔⑩が開放される。このとき、②と⑤は①の上下運動をさせるための回転止として働きながらスライドする。



写真-1 採泥器

\* 東洋建設（株）技術研究室大阪分室長

\*\* 東洋建設（株）技術研究室

\*\*\* 東洋建設（株）技術開発部

- (3) ⑦を軸として装置全体を土中で左右に揺動させると⑤はかき込み翼として働き、泥土が①に入る。
- (4) 再び⑨を順転させて採泥部を密閉する。
- (5) つり環⑩に取付けたロープで装置全体を引上げ、採泥部を水面上に取り出す。
- (6) ⑨を下方に下げて逆転させるか、または②のピンをはずして90度開き、これを把手として①を回転させて③から取りはずし、①の内部の採取土を取り出す。

3. 装置の諸元

- 全重量：約 26 kg
- 全高：590 cm (角パイプは3本つぎ)
- 使用可能な最大土圧抵抗：0.7 kg/cm<sup>2</sup>
- 1回の採泥量：約 1.2 l
- 1回の採泥作業時間：5~10 分
- (実用新案申請中)

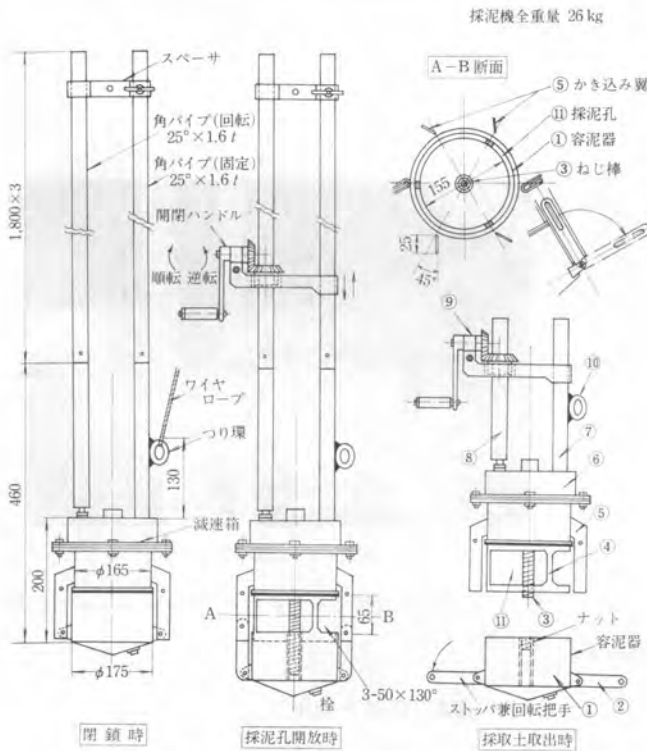


図-1 スライド開閉式採泥器作動図

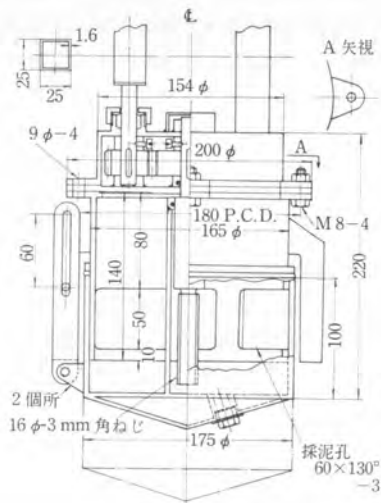


図-2 採泥部詳細図

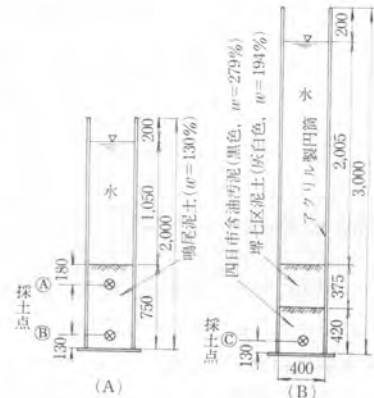


図-3 室内実験図



写真-3 室内試験終了後



写真-4 容泥器取りはずし採土



#### 4. 信頼性テスト

採泥器は所定深度の泥土を正しく採土しなければならないが、採泥器を土中に押込むために水みちができて採土時に余分の水が入ったり、その深度より上層の泥土が混入するおそれがないか、室内および野外実験で検証した。

##### (1) 室内実験

図-3 (A) では  $\phi 40$  cm のアクリル製円筒の下部に鳴尾粘土 ( $w=130\%$ ,  $LL=62.5\%$ ) を 75 cm 入れ、その上に水を 105 cm 張って 24 時間静置後、㊸、㊹ 2 点で採土したところ、7 個の平均含水比はそれぞれ 129.5%、129.4% となり、㊸点のようにわずか 18 cm の深度 (採泥口中心まで) でもまったく余分の水は入らなかった。また、図-3 (B) では泥層を 2 層に分け、上層は堺灰白色土 ( $w=194.4\%$ ,  $LL=72\%$ )、下層は四日市黒色泥土 ( $w=279.3\%$ ,  $LL=185\%$ ) とし、水を約 2 m 張って 24 時間静置後㊺点で採土したところ、7 個の平均含水比は 279.1% であり、また、上層灰白色土の混入はまったく見られなかった。

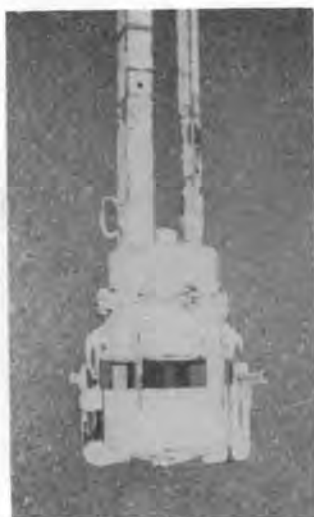


写真-5 採泥部開放時



写真-6 四日市埋立地での野外実験

##### (2) 野外実用試験

四日市港霞浦埋立地の水深約 1 m、土層 4 m までの 6 地点で、深度方向に各 4 点、合計 24 個所の野外実測の結果、いずれも余分の水の混入しないクリーム状の泥土を採取することができた。

なお、この実験では下層土が上層土よりも含水比が高い分布も測定され、従来の調査では見られなかった興味ある現象として確認された。

### 社団法人 日本建設機械化協会発行図書

(105) 東京都港区芝公園 3-5-8 機械振興会館 電話 東京 (03) 433-1501

日本建設機械要覧 (1977 年版)	B 5 判	1,030 頁	*頒価 25,000 円	〒 800 円
現場技術者のための「建設機械と施工法」	B 5 判	346 頁	*定価 3,000 円	〒 300 円
骨材の採取と生産	B 5 判	700 頁	*定価 15,000 円	〒 800 円
ダム工事設備	B 5 判	690 頁	*頒価 5,000 円	〒 600 円
橋梁架設工事の手引	上巻	232 頁	*定価 3,500 円	〒 300 円
	下巻	144 頁	*定価 2,500 円	〒 300 円
調査・計画編	B 5 判			
施工編	B 5 判			
自走式クレーン安全作業マニュアル	A 5 判	170 頁	*定価 760 円	〒 300 円
道路除雪ハンドブック	A 5 判	232 頁	*頒価 1,600 円	〒 300 円

(注) \* 印は会員割引あり

# 軟弱地用スクレーパの施工限界

野村 昌弘\*

## 1. はじめに

機械施工において、日本全土に多く分布する関東ローム等、火山灰質粘性土および高含水比土等の掘削運搬作業、特に大土量では非常に苦勞してきた。

ブルドーザでは早くから三角シューを取付けた低接地圧の湿地専用機が製造され、施工上なくてはならない重要な機械になっている。しかし、これは近距離掘削機で

あり、中距離大土量運搬機としてのけん引スクレーパでは、軟弱地に強い湿地用の開発が遅れていた。その原因は、軟弱地に強いタイヤの開発の遅れにある。

ここに紹介する湿地スクレーパ・コクド 15SBW は当社で2年半前に開発し、すでに多くの実績を上げつつある。これに使用されているタイヤはプリヂェストンタイヤと共同開発したものである。このスクレーパの性能について、開発上のタイヤの性能基礎データを上げて施工性能とともに説明したいと思う。

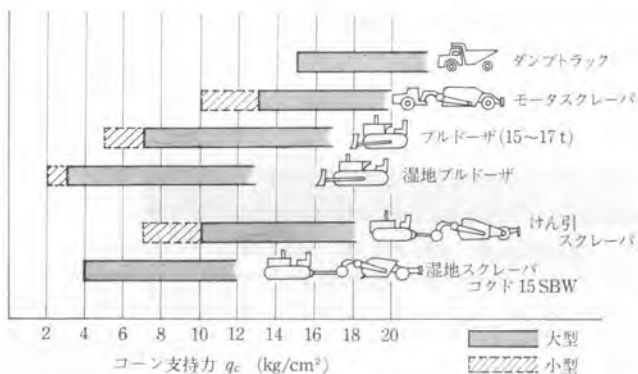


図-1 コーン支持力による施工機械の走行限界



写真-1 超ワイドタイヤを装着した湿地スクレーパ・コクド 15SBW (トラクタは CAT D7G LGP)

## 2. コーン指数による

### 施工機械の走行限界の比較

図-1 は機種別に軟弱土での機械のトラフィックビリティ(走破性能)を示すコーン支持力( $q_c$ )がどうかを比較したものである。この図でわかるようにモータスクレーパは  $q_c=13\sim 10$ 、一般のけん引式スクレーパは大型で  $q_c=10$ 、小型で  $q_c=7$  が限界である。これに対して湿地スクレーパ 15SBW は  $q_c=4$  で、15 m<sup>3</sup> から 13 m<sup>3</sup> を満載して作業が可能である。この限界を広げた最大のもは後述する新開発の超ワイドタイヤにある。

## 3. 軟弱地の施工と開発の狙い

ローム等粘性土、高含水比土の施工は“優秀な施工法”と土に対して“優秀な性能の機械”との両者がともに力を合わさねばならないことは他の施工以上に重要であり、欠かすことができない。

この施工法において特に重要なことは、施工中土の強度を低下させないようにすることである。この土の強度を低下させる主要因は土の

\* 国土開発工業(株)技術部長

“含水比”と機械施工時の“こね返し”である。まず、含水比を下げるには、

- ① 湧水の作業場への侵入を防ぐ。
- ② 雨水の排水をよくし、作業場内への浸透を極力少なくする。
- ③ 曝気乾燥を計る。
- ④ 放置によって強度の回復することを利用する。

また、こね返しの小さい機械は、

- ① 接地圧が適切に小さい。
- ② 接地部のバランスがよく、荷重が均一化している。
- ③ 接地部の形状が土を押え込んでみ出しを少なくするとともに、通過後の地表面が荒されない。

- ④ 通過後のわだちができるだけ浅い。
- ⑤ スリップ率が小さい。
- ⑥ 転圧が過転圧とならないよう適切である。

これらの項目に反して、湿地性があまりすぐれ過ぎていても、施工後の構造物の強度に問題が生ずることがあることも十分考慮する必要がある。

湿地用スクレーパ 15 SBW は施工法で含水比を下げる努力をしながら施工時のタイヤのこね返しを最少限度にすることに開発の狙いをおいた。このため超ワイド、低圧タイヤの開発と本体、ボール等の形状の研究を行った。

#### 4. 超ワイドタイヤの開発

「タイヤは軟弱地に弱い」ということが一般的認識となっている。これはタイヤの接地圧が高いためである。このためタイヤの接地圧を下げ、一般的認識を破る“軟弱地に強いタイヤ”の開発が必要であった。このため8年ほど前（昭和45年）より研究に着手し、5年前に完成した。

世界的な低接地圧、軟弱地用タイヤの開発は米国その他でバルーンタイヤ、ピロータイヤなどがある。これは極端に接地圧が低く、沼地等を走行するためのもので、構造的にはプカプカと軟かく、一般の土木工事には強度に問題があり、耐カット、耐摩耗性に欠け、特殊用途以外には使用されていない。このため実用性のある現有建設タイヤを発展させた構造とし、開発したものである。

スクレーパタイヤの性能として重要な項目は、耐摩耗性、耐カット性、耐発熱性、およびトラクション（けん引力）、フローテーション（浮力）等であるが、湿地用けん引スクレーパとしてトラクションと発熱性以外を重視しながらフローテーションを第1目標とした。次の項で実験内容を説明するが、フローテーション効果を大き



写真-2 ブリヂストンタイヤの実験装置の一部

くするには第1に幅の増加、第2に内圧の低下である。このタイヤの幅の程度を表現するのがアスペクトレシオ（縦横比）である。アスペクトレシオはタイヤ断面の高さ  $H$  と幅  $B$  の比  $H/B$  で表わす。

スタンダードタイヤ	.....	$H/B=1.0$
ワイドタイヤ	.....	$H/B=0.8$
超ワイドタイヤ	.....	$H/B=0.6$

建設機械に多く使用されているタイヤは  $H/B=1.0 \sim 0.8$ 、すなわちワイドタイヤまでである。しかし最近、米国で大型ホイールローダに超ワイド  $H/B=0.6$  が使用される傾向にある。このタイヤは湿地スクレーパ用とは完全に目的を異にしている。このローダ用はバケットを上げたときの左右の安定をよくするために作られていて、フローテーションをよくする柔軟性のある軟弱地用タイヤとは大きな違いがある。

#### 5. 超ワイド低圧タイヤの性能

次にタイヤの性能をブリヂストンタイヤの室内試験機（ベンチテスト）（米国 SAE に発表されたデータの一部）および当社施工の現場での実際試験（フィールドテスト）のデータで説明する。

##### （1）ベンチテスト

本テストはブリヂストンタイヤで開発された試験装置を使って実験したものである。

①	タイヤサイズ	10.00-20	10 PR	( $H/B=1.0$ )
		13.5-20	10 PR	( $H/B=0.8$ )
		18.00-20	10 PR	( $H/B=0.6$ )

（注）1.  $H/B$ =断面の高さ/断面の幅

2. 三つのタイヤとも直径は同一（写真-3 参照）

3. 構造はバイアス、ナイロンコードの通常タイヤ

② 試験条件：土質はローム層、含水比 60%、コー

ン支持力 4~6 kg/cm<sup>2</sup>, 垂直荷重 2,605 kg 同一

表-1 で明らかのように, 超ワイドタイヤ  $H/B=0.6$  はスタンダードタイヤ  $H/B=1.0$  より同一荷重で, 回転抵抗が 51% よく, わだち跡深さでは 65% もよい結果となっている。ワイドタイヤ  $H/B=0.8$  と比較しても, それぞれ 38% よくなる。空気圧の効果では幅の効果ほどではないが, 3.0 kg/cm<sup>2</sup> と 1.8 kg/cm<sup>2</sup> とでは回転抵抗, わだち跡深さとも 13% よくなることを示している。

## (2) フィールドテスト

本テストは当社施工の東北高速道路工事の那須工区サービスイヤ建設予定地で実施した。

- ① 土質: 那須ローム(シルト質ローム), 含水比 110~120%, コーン支持力 3~5 kg/cm<sup>2</sup>, 湿潤密度 1.26~1.34 g/cm<sup>3</sup>, 液性限界 115%, 塑性限界 66%, 一軸圧縮強度 1.8 kg/cm<sup>2</sup> (地山), 鋭敏比 13.0
- ② タイヤ: 26.5-25 16 PR ( $H/B=0.82$ ) ワイドタイヤ  
35-25 16 PR ( $H/B=0.66$ ) 超ワイドタイヤ
- ③ 取付機械: 三菱製 TMS 8 ツインモータスクレーパー

試験場所は栃木県那須で, 通称那須ロームといわれる機械施工が比較的困難な所である。取付機械は現在は製



写真-3 実験タイヤ (左より超ワイドタイヤ  $H/B=0.6$ , ワイドタイヤ  $H/B=0.8$ , スタンダードタイヤ  $H/B=1.0$ )

表-1  $H/B$  の効果比較と空気圧の効果比較

ファクタ	タイヤ回転抵抗効果 (%)	タイヤわだち跡深さ効果 (%)	けん引力発生効果 (%)
$H/B=1.0$	87	73	88
$H/B=0.8$	100	100	100
$H/B=0.6$	138	138	116
空気圧			
3.0 kg/cm <sup>2</sup>	95	95	97
2.4 kg/cm <sup>2</sup>	100	100	100
1.8 kg/cm <sup>2</sup>	108	108	104

造中止されている三菱 TMS 8 ツインモータスクレーパーである。この超ワイドタイヤを取付けた TMS 8 はけん引力の面でも効果が多く, 全体作業効率にも優秀な成績を上げたが, ボール容量 8 m<sup>3</sup> で小さいためもあり, 製



(A)  $H/B=1.0$ , 内圧 3.0 kg/cm<sup>2</sup>



(B)  $H/B=0.8$ , 内圧 2.4 kg/cm<sup>2</sup>



(C)  $H/B=0.6$ , 内圧 1.8 kg/cm<sup>2</sup>

写真-4 実内試験タイヤのわだち跡 (荷重は 2,605 kg, スリップ率 30%)



写真-5 テスト機に装着された(左)超ワイドタイヤ  $H/B=0.66$ , (右)ワイドタイヤ  $H/B=0.82$



写真-6 ブルドーザでけん引して回転抵抗の測定

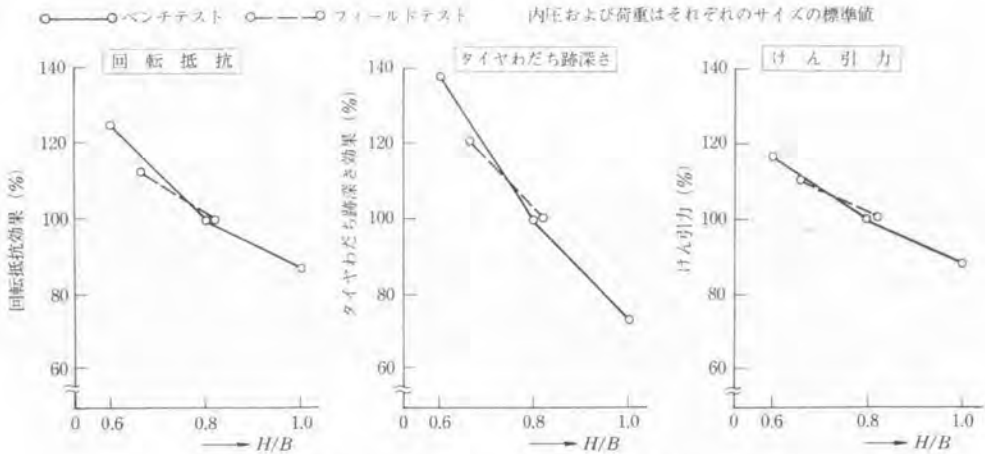


図-2 ベンチテストとフィールドテストの比較

造中止されたのは残念であった。

結果は表-2のように  $H/B=0.82$  ワイドタイヤと  $H/B=0.66$  の超ワイドタイヤとでは回転抵抗で 12%、わだち深さで 21% の差が出ている。また、発生けん引力(けん引スクレーパには直接関係がない)で 10% よくなることを示している。

(3) ベンチテストとフィールドテストの比較

図-2 のようにベンチテストとフィールドテストとのデータはよく合う。これによってタイヤのアスペクトレシオ  $H/B$  の小さい方が回転抵抗も小さく、わだち跡深さも小さい。軟弱地用としては超ワイドタイヤが優秀であることがわかる。

(4) タイヤの接地圧

タイヤの接地圧はクローラ式ブルドーザのように荷重を接地面積で割って算出するような単純な表現はできな

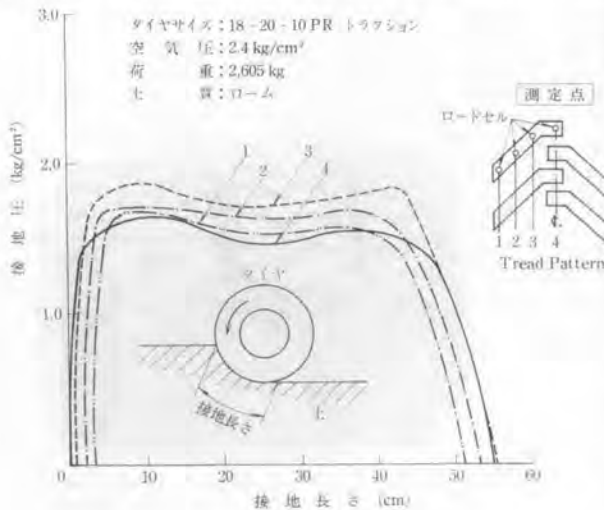


図-3 接地長さおよび接地圧力

表-2 フィールドテストでの  $H/B$  の効果比較

H/B	タイヤ回転抵抗効果 (%)	タイヤわだち跡深さ効果 (%)	けん引力発生効果 (%)
0.82	100	100	100
0.66	112	121	110

い。タイヤではコンクリートの床上で荷重をかけたときと軟弱地で沈下したときと走行してタイヤが回転を起した動的接地圧とそれぞれ異なる値を示すものである。一般的にいって大型建設用タイヤでは空気圧と接地圧とがほぼ等しい値を示す。したがって、軟弱地用タイヤは空気圧をできるかぎり低くした方がよい。

しかし、そのタイヤにかかる荷重から許容最低空気圧が決まり、ある限界より下げることができない。したがって、使用者が勝手に空気圧を下げても接地圧を下げることはできない。モータスクレーパなどで空気圧が低下しているのに気づかず運転してタイヤが破損することがあるのを見てもわかる。したがって、接地圧を下げるために空気圧を下げられる超ワイドタイヤが必要となる。

(5) 回転しているタイヤの接地圧

次に実際の土の上で回転しているときに接地圧はどうなるか図-3で例を示す。この接地圧測定は写真-7に示すようにタイヤトレッド部に接地圧力計を取付けて測定したものである。図-3でわかることは、平均接地圧は空気圧より下回っている。これは硬いコンクリートで空気圧イコール接地圧のときの接触面積より軟弱地でタイヤが回転するときの図のような接地長さの方が長く、面積も広いからであろう。また、タイヤ幅方向の接地圧は中央が小さくなっている。軟弱地では中央の接地圧が小さい方が包込み作用があって結果がよい。

軟弱地でタイヤが沈下するときに時間を要するが、これが運転、回転中有効に働く。このときタイヤが停止すると徐々に沈下する。次に発進するときには動けなくなる場合がある。

### (6) 地中圧力

次にタイヤが通過するとき、地中圧力は深さによってどのように分布するか、図-4 にその実測値を示す。これでも明らかなように、超ワイドタイヤの地中圧はワイドタイヤに比べて小さい値を示している。これは接地圧が小さいのであるから当然である。この場合はタイヤトレッド面に接地圧計を取付けていないので、表面の圧力は不明であるが、図-3 から推定すると、コンクリート上で  $1.3 \text{ kg/cm}^2$  が軟弱地で  $1.0 \text{ kg/cm}^2$  程度になっていると思われる。これを図-4 のグラフに乗せるとよい点が得られる。

## 6. 湿地スクレーパ 15 SBW に装着している超ワイドタイヤ

以上のようなベンチ、フィールドテストを経て採用された超ワイドタイヤは、5年間の実作業で発生した問題を解決して現在に至っているものである。その問題点について少し述べると、幅が広く、かつ空気圧が小さい



写真-7 タイヤの接地圧測定のためタイヤトレッドに取付けられた特殊ロードセル



写真-8 タイヤが地中にどんな圧力を与えるかを測定する土圧計の埋込み

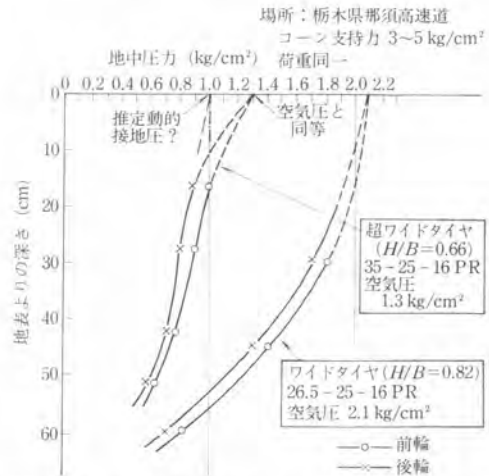


図-4 タイヤ通過時(ダイナミック)の地中圧力

タイヤは変形しやすい軟かいタイヤとなっている。このため構造的にもその変形、屈曲に疲労を起さないものでなければならない。特にリムとの取付接触部およびそのビード部に特別な配慮がなされている。また、タイヤ側面の屈曲の多い部分の表面では引張力が非常に大きくなり、クラックが発生しやすいが、これらにも特別な処置がなされている。タイヤサイズは  $69 \times 35-25, 16 \text{ PR}$  である。

## 7. 湿地スクレーパ 15 SBW の作業性能

図-1 で示したように、従来のけん引スクレーパはスタンダードタイヤまたはワイドタイヤで、コーン支持力  $q_c$  で大型  $q_c=10$ 、小型で  $q_c=7$  が作業限界であった。15 SBW は  $q_c=4$  で作業可能である。表-3 に実作業の比較を示すが、これでも超ワイドタイヤの威力が発揮されていることがわかる。

土質は千葉県の間東ローム、コーン支持力  $q_c=4$  で、15 SBW は  $13.5 \text{ m}^3$  で総重量  $32.6 \text{ t}$ 、走行抵抗(必要けん引力)は平均  $4.7 \text{ t}$ 、最大  $6.0 \text{ t}$ 、走行抵抗係数は平均



写真-9 右は 15 SBW に採用されている超ワイドタイヤ  $H/B=0.6$ 、中央はワイドタイヤ  $H/B=0.8$ 、左はスタンダードタイヤ  $H/B=1.0$



写真-10 軟弱地で作業中の 15SBW

0.14, 最大 0.18 (けん引に必要な力は自重の 14% から最大 18% という), 比較対象機種はスタンダードのタイヤを取付けた RS12 で 10.2 m<sup>3</sup>, 総重量 25.4 t, 走行抵抗は平均 7.7 t, 最大 10.7 t, 走行抵抗係数は平均 0.30, 最大 0.42 であった。

土量が 15SBW より 24% 少ないのに必要けん引力は平均 20% から最大 57% も多く必要である。自重に対しても必要けん引力が 42% 必要であるということは、それをけん引するトラクタのけん引力で引張りきれないものである。タイヤのわだち跡深さも 15SBW が 11 cm に対して 40 cm で約 4 倍を示し、ボール底板が地表に接触して動けなくなる寸前であり、土のこね返しからも RS12 はこの現場で使用することは不可能となる。

次に 8S (当社製の一番小型) であるが、15SBW が出現するまではスクレーパの内でももっとも軟弱地に強い機械であった。この 8S では 7 m<sup>3</sup> で総重量 17.4 t, 走行抵抗で平均 4.2 t, 最大 6.4 t で、土量が約 2 倍である 15SBW と必要けん引力はほぼ同じである。自重

に対する必要けん引力は 24% から 37% で、通常作業時として大きすぎ、連続運転はできない。このように、同一現場の同一条件のもとで比較してみるとよく性能の優劣がわかる。

しかし、この 15SBW でもコーン支持力  $q_c$  が 3 以下で、施工法が悪く、排水が悪かったり、こう配が不適當であつたり、下りこう配の有効利用が悪かったりすれば、この優位性は消えてしまうこともまた確かである。

### 8. 適用トラクタのけん引性能

15SBW に最適なトラクタは自重 20 t, 出力 200 PS 級の湿地トラクタがよい。湿地トラクタがよい理由を作業実験から説明する。

湿地トラクタは接地圧が 0.37~0.27 kg/cm<sup>2</sup> 程度であり、軟弱地であるから接地圧が小さい方がよいという



写真-11 コクド 8SA スクレーパ(タイヤ H/B=1.0), 走行抵抗が大きく、わだち跡も深く、難行後沈車

表-3 実作業試験結果

試験場所：千葉県畑沢作業所 施工：国土開発工業 土質：関東ローム, 粘土, コーン支持力  $q_c=4$  試験年月：昭和 51 年 4 月

項目	機種	15SBW+D7G LGP	RS12+D80 STD	8S+D6C STD
トラクタ		F・ウェイト 660 kg 増設, 三角シュー幅 865 mm	トラックシュー幅 610 mm	F・ウェイト 1,400 kg 増設, トラックシュー幅 560 mm
出力		200 PS	180 PS	122 PS
重量		19,470 kg	18,700 kg	13,700 kg
接地圧		0.37 kg/cm <sup>2</sup>	0.61 kg/cm <sup>2</sup>	0.57 kg/cm <sup>2</sup>
実測 (シュースリップ走行速度 0)				
最大けん引力 (平均 $q_c 4$ のとき)		12.3 t	9.45 t	6.8 t
トラクション係数		0.63	0.5	0.5
スクレーパ				
空車重量		12,500 kg	11,000 kg	7,000 kg
ボール容量 (設計)		15 m <sup>3</sup>	11.5 m <sup>3</sup>	8.4 m <sup>3</sup>
実測				
総重量		32.6 t	25.4 t	17.4 t
容量 (比重 1.4)		13.5 m <sup>3</sup>	10.2 m <sup>3</sup>	7.4 m <sup>3</sup>
走行抵抗 (平均 $q_c 4$ のとき)		平均 4.7 t 最大 6.0 t	平均 7.7 t 最大 10.7 t	平均 4.2 t 最大 6.4 t
走行抵抗係数		平均 0.14 最大 0.18	平均 0.30 最大 0.42	平均 0.24 最大 0.37
わだち深さ		11 cm	40 cm	30 cm
タイヤサイズ				
ワイドベースタイヤ		26.5-25 16 PR	F1800-25 16 PR	F1600-20 16 PR
超ワイドベースタイヤ		R69×35-25 16 PR	R1800-25 20 PR	R1600-20 16 PR
空気圧		F1.4 kg/cm <sup>2</sup> R1.3 kg/cm <sup>2</sup>	F, R とも 3.15 kg/cm <sup>2</sup>	F, R とも 3.5 kg/cm <sup>2</sup>

ことも事実であるが、それと同時に接地圧の小さいトラクタは地盤に接地している面積が大きい。したがって、粘着力×面積が大きくなり、地面グリップ力が大きくなるのである。コーン支持力 $q_c=4$ のときの測定結果では、トラクション係数(けん引係数)が湿地ブルドーザ0.63(自重に対して63%のけん引力が発生すること)に対してスタンダードブルドーザでは0.5であった。この条件で発生けん引力は湿地ブルドーザが13%強い。

次に湿地ブルドーザの三角シューは軟弱土の押え込みおよび荷重分散、土離れ等はよいが、硬い含水比の多い地山ではすべりやすく、けん引力が出にくい欠点がある。この対策として三角シューの丸くなっている山の頂上に細いラグを溶接すると結果がよく、シューの摩擦対策にもなる。

## 9. 作業上の利点

① 降雨後の待機日数が短縮できる……関東ローム等軟弱土では降雨後1~2日間は機械の稼働が不能になるのが通例であるが、本機では半日~1日で作業開始でき、機械の待機時間が減少し、作業能率の向上と施工コストの改善が図れる。

② 従来、一般スクレーパーで難行していたり、スクレーパー施工をあきらめなければならない現場でも、施工法を再考することによって本機が使用できる。

③ 走路の維持管理が楽である……走行回数も多く、走行抵抗がサイクルタイムに大きく影響する走路の造成、確保、維持管理が現場として大きな問題点である。本機ではわだち深さも浅く、こね返しも少ないので走路の維持が楽で良好に保たれる。

④ 盛土の質の向上が図れる……前述のように本機はこね返しが最少限度ですみ、わだち深さも浅いので、盛土の均一性が得られ、過転圧にならない範囲で転圧され、土の支持力の増加が期待できる。実際の軟弱地現場の実測では、一般スクレーパーを無理して稼働させていると $q_c$ が減少し、悪化するのに、本機では $q_c$ が増加し、作業性も向上することを確認している。また、作業中土の液性、塑性の限界点で、塑性にはしり、土の性質がよい方へ向い、機械施工として全体により方向に向うことが可能である。しかし前述したように、このときの土質



写真-12 トレーラで運搬中の15SBW

管理、施工管理を十分にしなければならないのは当然である。

## 10. その他の性能

15SBWは超ワイドタイヤによって湿地性能がすぐれていると同時に、本体は湿地専用機ではなく、ボール、エッジ等一般構造は土砂はもちろん、軟岩運搬も可能で、タイヤを岩用に交換することによって硬い場所でのスクレーパー作業の限界に挑戦することも可能である。

超ワイドタイヤと一般タイヤまたは岩用タイヤとの交換も簡単で、自動車と同様、タイヤをホイールからはずすことなくクリップボルトで脱着ができる利点も持っていることを付け加えさせていただく。

## 11. あとがき

本機はタイヤ式掘削運搬機械の問題点に挑戦し、超ワイドタイヤの開発とともに良好な成績を得たわけであるが、今後も土の性質と機械施工の影響について、現場実態面を注視しつつ、より究明し、よりよい施工機械に発展させていきたいと思う。

終りに、超ワイドタイヤ開発に絶大な協力をいただいたブリヂストンタイヤに深く感謝するとともに、本機の育成にご協力いただいた関係者各位に感謝する次第である。



## 建設工事騒音予測の一手法

伊 東 勝 利\* 本 郷 慎 一\*\*

### 1. ま え が き

建設工事は都市でも地方でも地域性には無関係にどこでも施工され、それに伴って各種の苦情が発生している。特に騒音は建設工事にはつきもので、ほとんどの現場で苦情の対象となっている。

この建設工事に伴う騒音問題は、工事中に苦情が発生してから対処するのは手遅れになる例が多く、工事の一時中断や工法の変更、防音施設の設置などを要求され、思わぬ出費を招くと同時に、悪い企業イメージを近隣に与えることになる。したがって、工事騒音の問題は着工以前に解決することがぜひ必要になってくる。このためには騒音がどの程度近隣に影響を与えるかを事前に予測し、施工者は必要に応じて代替工法の検討や各種騒音対策の立案、発注者も着工前に予算措置をすることによって近隣住民から事前の了解を得ることができれば円滑な工事の推進につながる。

ところが、いままでは各現場で騒音問題を近隣住民に口頭で説明しても、また種々の資料を作って事前説明会に臨んでもなかなか理解してもらえないのが実情であった。そこで、われわれは騒音の技術的知識のない住民に騒音の影響を理解してもらうためには、目には見えない音というものを目に見える形に示すことが最も効果的であるとの判断から、電子計算機による予測手法を開発した。

この手法は、現場周辺での工事中の騒音レベルを計算し、等騒音レベル曲線を自動的に描かせることによって一目で騒音の分布がわかるようにしたシステムである。

ここではこのシステムの内容を説明し、予測値と実物との対応性についての実験結果をも述べる。

### 2. 騒音予測のシステム化に関する問題点

工事騒音の予測には次のような問題点があり、これらをいかにバランスよくまとめるかがシステム化の課題となる。

① 建設工事作業をどのようにシュミレートするか。建設工事の騒音は他の騒音と異なり、種々の特徴がある。例えば、工事の工程ごとに使用する機械が変わり、その位置も変化し、かつある時期一定の位置に固定していても作業サイクルによって騒音の大きさが変化する。しかも種々の音から構成されている。このような工事中の騒音を予測する際、それをどのような形でシュミレートし、わかりやすい形に表現すればよいか。

② 工事現場内にあるすべての機械が周辺に影響するとは限らないし、同じ機械が何台あったとしても、それがまったく同じ条件で作業するとは限らない。すなわち、現場周辺で測定した場合の騒音レベルと等しくなるような機械の同時稼働率をどの程度にとればよいか。

③ 騒音予測計算の過程で音響工学上の種々の要因、例えば地表面の性質による減衰量のように未だ定量化されていない条件をどのように組み入れるか。

④ 音の反射や回折現象を実用的にどの程度の組合せまで実行させるか。

⑤ 電子計算機で判断させるものと人間が判断した方がよいものとの組み分け。

⑥ 住民対策用なので、素人が見て説明なしで一目でわかるようにする必要がある。

⑦ 開発後の使用料をできるだけ安くするための工夫。

### 3. 音響計算の内容

前述のような種々の条件に対して、われわれは次の二

\* 大成建設(株)本社環境管理室

\*\* 建設機械化研究所

つからなるシステムを開発した。

- ① 工事現場周辺の騒音レベル分布図の作成
- ② 任意の指定した位置での騒音レベル計算表の作成  
以下に概要を説明する。

(1) 音響的な内容

(a) 音源データは音源機械から 10m 地点における 63~8,000 Hz の範囲のオクターブバンド音圧レベルを使用した。主な建設機械の作業時の発生騒音は、公表されている種々の資料やわれわれの実測データを距離10m に統一して整理し、計算機に記憶させてある。

(b) 騒音伝播の計算方法

騒音伝播の計算手順を図-1に示した。騒音レベル分布図作成の場合と計算表作成とで取扱いを若干違えてある。すなわち、分布図の場合は計算対象点が非常に多いため(通常 1,000~3,000 点)計算時間を短縮し、できるだけ安い料金で実行できるように代表周波数だけで計算させることにした。計算表では対象点が数点程度なのでオクターブごとの音圧レベルをもとに計算を行うようにしてある。この両者による計算を種々の音源について検討した結果、ほとんど違いがなかった。図-1の各項目についての取扱いを以下に述べる。

(c) 代表周波数

音源機械の発生騒音は種々の成分を含んでいるが、それを機械の騒音性状を最もよく表わしている一つの周波

数で代表させることによって計算を簡略化することができる。ここでは分布図を騒音レベルA特性値で表わすことにしているのので、各音源ごとにA特性レベルに最も影響を与える周波数一つを求め、これを“代表周波数”と定義して計算に利用している。

この代表周波数は、分布図作成時の計算にのみ使用され、さらに建物や塀などの回折減衰量の計算に主として必要なので、A特性の聴感補正曲線で補正したうえに障壁の減衰量の相対値(63 Hz 以上でオクターブ当り 3dB 減衰と仮定)を加味して求めることにした。

(d) 騒音の距離による減衰

建設機械の大きさは音源から予測対象となる点までの距離に比べて小さく、したがって、建設機械からの騒音の伝播は音響的には点音源として取扱える。ここでは騒音の距離による減衰として点音源からの理論減衰式を使用した。

なお、音源の指向性については建設機械ごとに異なるはずであるが、音源が移動したり方向を変えたりする性質のものであることから、無指向性として取扱った。

(e) 回折減衰量の計算

音源から受音点までの伝播経路中に障害物がある場合、回折効果による減衰が生ずる。ここでは次のように障壁の形状によって分類し、それぞれの実験式や理論式<sup>7),8),9)</sup>を用いて計算を行っている。

- 単一障壁……ナイフエッジ障壁  $\wedge$   
 直角エッジ障壁  $\nabla$   
 厚みのある障壁  $\square$
- 複数障壁……上記障壁の組合せ

計算は構造物の上部および左右からの回折を計算する。なお、紙面の都合で各理論式は省略したので、文末の文献を参照していただきたい。

(f) 反射の影響

(i) 地表面の反射

建設機械は地表面上で作業するものが多く、したがって、その騒音の伝播する音場は完全自由空間とはいえず、地表面の反射の影響を必ず受けるはずである。したがって、本来は騒音の距離による減衰式の中で取扱われるべきであるが、ここでは音源レベルとして音源から 10m 地点の実測値を使用しており、この実測値には当然地表面の反射の影響を含んでいるので、音響計算の過程では見掛上無視した形になっている。

(ii) 構造物表面での反射

構造物表面での反射については、壁面を音響計算上反射扱いとした場合、反射係数=1(完全反射)とした。実際にはコンクリート面と木造家屋外壁では反射率が異なるはずであるが、具体的な反射率に関するデータがないので、上述のような取扱いとした。ただし、プログラムでは将来反射率に関するデータが整備された場合のた



図-1 騒音計算の手順

めに反射率を変えられるようになっている。

#### (g) 自然条件に起因する超過減衰量

音の伝播は距離による減衰以外に、①地表面の性状、②空気分子による吸収、③風や温湿度の影響など種々の自然条件に起因する減衰が認められており、一般に超過減衰といわれている。これらは現段階では予測に取り入れられるほど定量化されていない。しかし、若干の測定例等によれば、いずれも周波数が高いほど減衰量も大きく、かつ近距離に対してはほとんど無視できるほどである。また、建設作業では 1,000 Hz 以下に主成分のあるものが多く、しかも、騒音公害の対象となる地域は現場から 100~200 m 程度が主であることから、ここでは空気による吸収減衰として発表されているものを参考に、他のものも含めた超過減衰値を決め、利用した。

#### (h) 予測計算上の制限

予測には実用上それぞれの目的にかなった範囲で種々の仮定条件や制限を加えざるを得ない。当プログラムでは次のような制限を加えてある。

① 建設機械の稼働サイクルをシュミレートしない、ある位置にある時点である一定の運転条件で稼働しているものとした。

② 建設工事で近隣に影響を与える音源はほとんど屋外の場合であるとの判断から、通常屋外音源だけを対象とした。ただし、音源が建物内にある場合も使用できるようにしている。

③ 音の波動性は無視した。したがって位相の影響、すなわち音の干渉現象は表現できない。

④ 音源の個数、構造物の数を制限して不必要な部分まで計算しないような取扱いをした。

⑤ 反射は1音線経路について1回のみとした。

⑥ 計算対象の受音点高さは予測領域内はすべて一定とした。したがって、予測範囲内の地形に大きな起伏があっても、ある基盤を設定した場合、すべてそれに統一される。

#### (2) 電算プログラム上の特徴

電子計算機を使用するプログラム自体については特に解説を加える必要はないと考えるが、他には見られない要素を入れているので紹介する。

① 予測結果を利用する相手は工事現場周辺の住民が主体なので、分布図中のタイトルや機械の名称、構造物の名称等を英文やローマ字でなく、漢字と片名で出力し、一目で理解してもらえようにしてある。

② 図面データはグラフィックディスプレイ装置を利用できるため入力が非常に簡単である。

③ 図面はすべて自動作図とするが、図面らしく見せるための工夫がなされている。

④ 会話型の処理システムであるので、電算機と対話

しながら実行できる。

⑤ 演算量を極力減らす工夫が種々なされている。もちろん必要な個所の精度は落さないことが原則である。

## 4. 実物実験

前述のような内容からなる騒音予測システムは音響工学上の一般的な理論をもとにわれわれの蓄積したノウハウを加味して開発されたもので、開発の過程では音響模型実験を行って種々の条件等を確認しながら進め、その結果、予測と模型実験との対応性はかなりよい一致をみている。

しかし、実物との対応については、実験にあたり暗騒音の影響がない現場で、かつ実験条件を自由に設定できるような現場が必要となるため、そのような理想的な作業現場はなかなか見つかるものではない。そこで工事現場ではないが、理想的な測定環境にある建設機械化研究所の敷地内で実物実験を行った。

#### (1) 音源機械の音響特性

実験に使用した機械の発生騒音を周辺に音響的な障害となるものない広いグラウンドで測定した。

音源機械：ブルドーザ D 60 P (小松製作所)

運転条件：定置状態、エンジンハイアイドル連続運転

測定方法は ISO の測定法(案)および建設機械化研究所の研究結果<sup>3)</sup>等から判断して機械中心から半径 10 m で周辺 8 点測定した。測定結果は 図-2、図-3 に示す

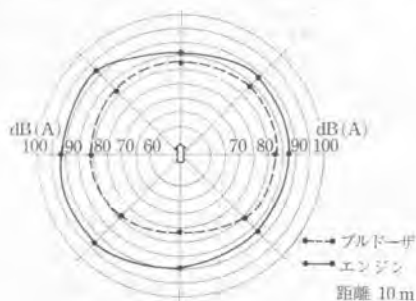


図-2 音源機械の騒音指向特性

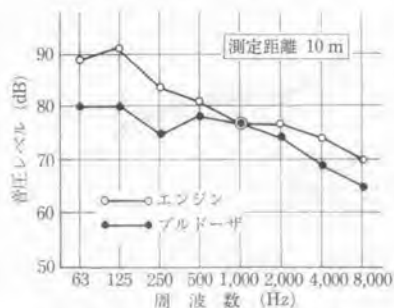


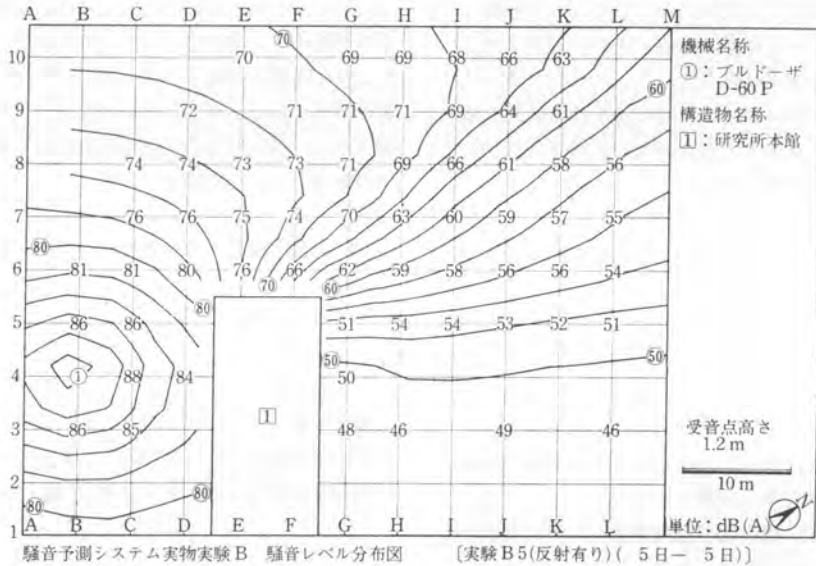
図-3 音源機械の騒音周波数特性



写真-1 音源として利用したブルドーザ



写真-2 実験場所



騒音予測システム実物実験B 騒音レベル分布図 [実験B5(反射有り)(5日-5日)]

図-4 実測値と予測値の比較 (1)

とおりである。

(2) 建物周辺での騒音レベル分布

鉄筋コンクリート2階建事務所前面に前述のブルドーザを設置し(写真-1参照), エンジンをハイアイドル連続運転して建物周辺(写真-2参照)で騒音レベルを測定した。本来作業時を対象とすべきであろうが, 多数

の位置で同時測定を行わなければ意味のない実験であり, 機械が作業して位置が変化したり, 稼働状態が変化すれば騒音の分布状態も次々と変化することから, ここでは定置して連続一定稼働とした。

この結果を騒音予測システムによる予測図の中に記入して図-4に示す。予測値と実測値との差は1~2 dB以内となっており, ほとんど一致していると判断する。これは音源の代表周波数をもとに騒音レベルの分布を計算した場合であるが, オクターブバンドによる予測計算と実測結果を比較したものの一例を図-5に示す。分布図の場合と同様, 非常によい対応を示している。

次に建物が組合わさっている場合について同様の実験を行った。建物が二つ以上組合わさると騒音の減衰も大きく, 前述のブルドーザではパワー不足であった。そこで写真-3のような排気マニホールドを取りはずしたエンジン(いすゞ DH 100)を音源とした。この音響特性は図-2に示すとおりである。また, 建物周辺で測定した騒音レベル分布を図-6の中に予測結果と並記する。

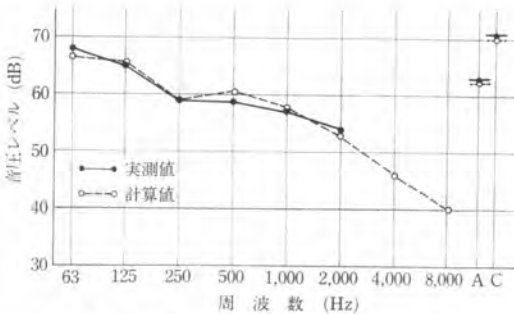


図-5 実測値と計算値の比較 (対象位置 G-6)

予測と実測の差は 1~2 の特異点を除けば最大 4~5 dB 以内を示した。この例では音源のある地盤と建物裏側地盤とで約 2.5 m の高低差があり、また、音源にかなり片寄った指向性が認められたため、無指向性点音源、予測領域内の地盤高さ一定という予測時の条件と異なったことによって前述実験より対応がよくない結果となっている。また、現地では音の干渉の影響も一部に認められ、この位置では実測値が予測値よりかなり低い値となっていた。このような現象はほとんどの場合局部的にしか起らないと判断され、かつ騒音レベルが低下する現象であるため実用的には予測時に考慮しなくてもよいと考える。

### 5. あとがき

建設工事騒音の予測と実際の対応性について、われわれの開発した予測システムの内容を中心に述べた。開発以来種々の工事に適用した結果、当初の予想どおり素人に対しても騒音の知識のある人に対しても非常に説得力のある資料との評価を受けている。また、工事騒音以外にも交通騒音や工場騒音等の予測にも十分応用されている。

工場騒音の予測については各方面で種々のものが発表されており、この場合は音源が常に位置され、ほとんど定常的な騒音であるのに対し、建設工事では音源が時間的にも空間的にも変化する点に特徴がある。われわれの



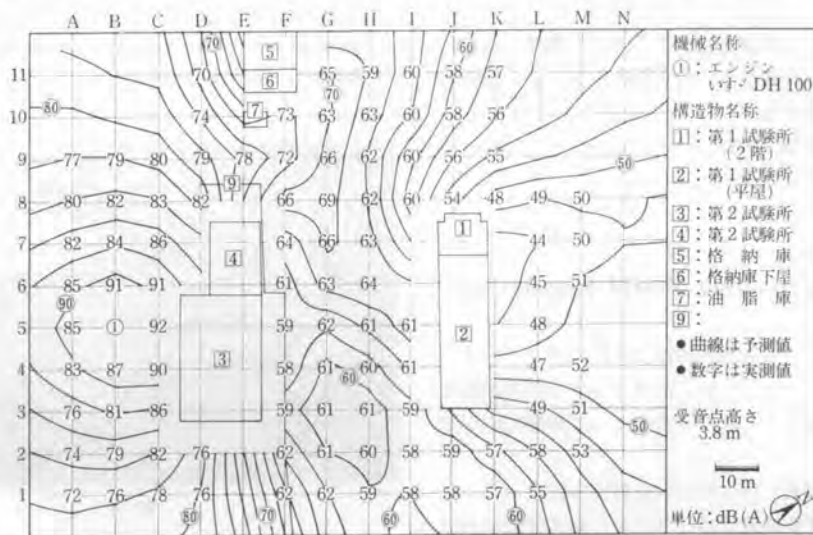
写真-3 音源として利用したエンジン

開発したプログラムでも結果的には音源を固定させることになっているが、このことが実際の現場とどう対応するかが今後の課題と考えられる。

なお、予測システムの開発にあたっては船津弘一郎、大坂一（大成建設）、実物実験については西ヶ谷忠明（建設機械化研究所）の方々の多大な援助を受けたので、紙面上で謝意を述べる。

### 参考文献

- 1) 前川純一：日本建築学会論文報告集 69 (1961) p. 69
- 2) 湯沢睦茂：日本音響学会研究会資料 N 74-1 (1974)
- 3) U.J. Kurze：“Noise Reduction by Barriers”, JASA, Vol. 55-3 (1974)
- 4) L. Beranek：“Noise & Vibration Control” McGRAW-HILL
- 5) 建設機械化研究所報告第 12 号 (1977-5)



騒音予測システム実物実験 D 騒音レベル分布図 [実験 D 2 (2 日 - 2 日)]

図-6 実測値と予測値の比較 (2)

# 米国 SAE/EIC 土木機械部門 国際会議報告

東 孝行\* 中 戸 恒 夫\*\*

## 1. はじめに

SAE (Society of Automotive Engineers, Inc. の略) は、自動車、建設機械、原動機、船、航空機などの製品に携わっている技術者の組織団体で、それぞれの部門ごとに毎年研究の成果を発表する会議を開いており、米国内はもちろん、世界的にもよく知られている。今年の4月に開催された土木機械部門の年次会議 (Earthmoving Industry Conference, 略して EIC) に出席参加する機会を得、「日本の市街地土木における建設機械の公害規制問題について」というテーマに関し発表を行った。

日本における公害規制 (基準) は世界的にも注目されており、われわれの発表に対しても非常に興味を示していた。このときに発表した内容の紹介を中心に、会議の様子を以下に報告する。

なお、会議は今年 (1978 年) 4月 10 日~12 日に米国イリノイ州のペオリアで行われた。

## 2. セッション

### “Understanding World Regulation”

他のセッションの研究発表者は SAE のメンバーまたは企業をバックとしていたが、当セッションのみが国または共同体の代表として次の3者によって規制動向が述べられた。

- ◎ヨーロッパ代表 (EC 本部の規制担当官)
- ◎米国代表 (米国環境保護庁 EPA の騒音規制部長)
- ◎日本代表 (本協会ディーゼル機関技術委員会委員長)

\* 本協会機械技術部会ディーゼル機関技術委員会委員長  
三菱重工業 (株) 相模原製作所副所長

\*\* 本協会機械技術部会ディーゼル機関技術委員会委員  
三菱重工業 (株) 相模原製作所設計部発動機設計一課

## 3. 発表内容について

あらかじめ提出しておいた SAE 論文「Noise and Exhaust Gas Pollution Caused by Engines on Small and Medium Sized Construction Equipment in Japan」(by T. Azuma and T. Nakato) をテキストとして以下の発表を行った。なお、このときは 40 余枚のスライドを利用したが、本誌では紙面の都合で大部分の画、グラフなどを割愛したので文構成上も一部修正して紹介する。

### 日本における公害および公害規制の背景 (Backgrounds of Environmental Pollution and Regulation in Japan)



図-1

日本における建設機械、特に都市、市街地土木用の小型、中型の建設機械による騒音公害、排気ガス公害問題に対しての Regulation の動向、およびこの背景を中心として述べる。これは日本における規制の現状のみでなく、都市再開発問題をかかえる各地への参考となる。

(1) 世界一厳しい日本の公害規制の理由、背景

自動車の排気ガス規制をはじめとして大気環境など日本の環境基準は米国のカリフォルニア州規制と並んで世界でもっとも厳しいものであるといわれている。これから示す幾枚かの写真、画によりその厳しい理由の一端が理解できるであろう。

(a) 人口集中と職住接近

写真-1、写真-2 はわれわれの東京メトロポリスである。写真-1 のビルの密集したオフィス街、写真-2 の住宅密集地帯、この職住接近のパターンが日本の典型的な都市パターンであり、しかも東京には 1,000 万人の居住者がいる。

次に日本全体で眺めてみよう。図-2 は土地(国土)の利用状況を示し、市街地が局所的に集中しているのがわかる。日本の国土総面積は 37.7 万 km<sup>2</sup> で、米国の 1/25、モンタナ州と同じ面積である。この狭い土地のわずか数パーセントの土地に 1 億 1,000 万人の人がひしめきあって住んでいる。一方、生産工場の分布を示したものが図-3 である。これらの図例からも職住接近の様子がよくわかる。

(b) 都市、市街地の土木建設工事の拡大

1960 年(昭和 35 年)頃からの急激な経済成長(高度経済成長)に伴う大幅な各種建設投資、大都市への集中化、道路および下水道などの社会資本の整備、併せて地方都市行政による福祉行政などを背景として、土木、建築、建設工事が増大し、とりわけ居住者の多い都市、市街地、住宅地域での施行が盛んとなり、建設作業公害、特に騒音、振動に対する配慮が必要となってきた。今日では特に小・中型、さらにはミニの建設機械による公害が多くなってきている。これらの背景について二、三の具体例を挙げてみる。

図-4 は日本の実質 GNP およびその成長率を示したもので、1959 年(昭和 34 年)から 1973 年(昭和 48 年)にかけて非常に高い成長を示している。図-5 は地域別



写真-1



写真-2

の工業生産高を示す。一方、人口の移動も大都市、都市への集中化が顕著で、図-6 は一つの例として東京、大阪、名古屋の三大都市圏への人口集中度を示すものである。また、社会資本のバロメータの一つである下水道の普及率を見ても 23% (1975 年) と国際的にも非常に低く、日本における普及状況は都市地域においてさえ未だ不十分な状況にある。

モータリゼーションの発達も道路の建設、整備を要求し、土木建設の増大の要因となっている。1980 年(昭和 55 年)には 3,400 万台の保有が予想され、また、可住地

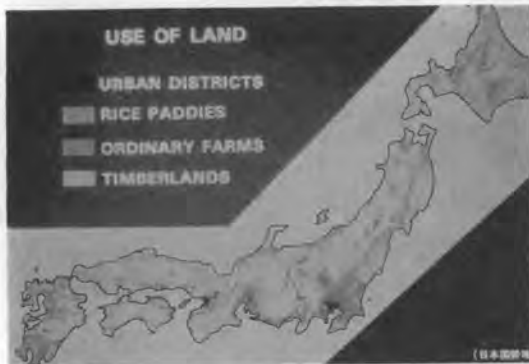


図-2



図-3

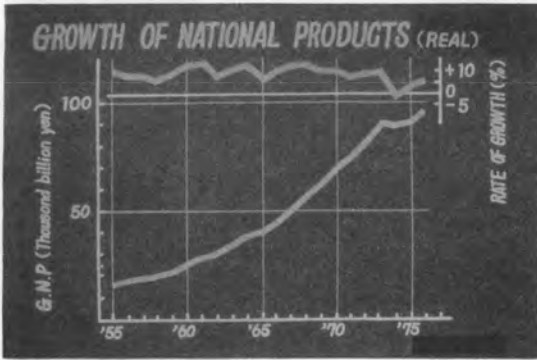


図-4

面積当りの自動車台数は米国の 10 数倍にもなろうとしている (図-7 は自動車の保有台数の推移を示す)。

建設投資 (図-8 参照) と建設機械生産高 (図-9 参照) の推移を見てみると、1965 年 (昭和 40 年) から 1970 年 (昭和 45 年) にかけて大きく伸びている。図-10 は建設機械の主力機械であるトラクタとパワーショベルの生産台数の推移を示し、1965 年から 1970 年の 5 年間で 4 倍、また、1965 年から 1973 年の 8 年間で 5 倍以上の台数が生産されている。

次に、市街地および住宅地域での土木作業の実例を写真-3~写真-5 に示す。これらの写真のように住居の直ぐ近くでの土木工事 (作業) があちこちで行われており、



図-5

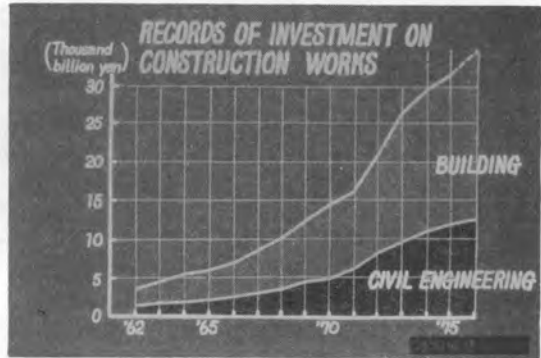


図-8

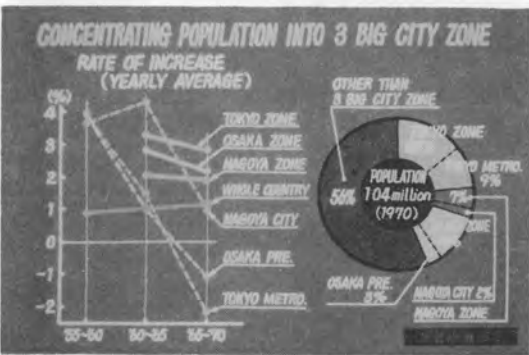


図-6

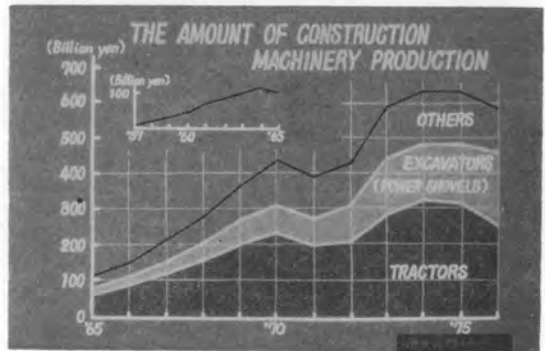


図-9

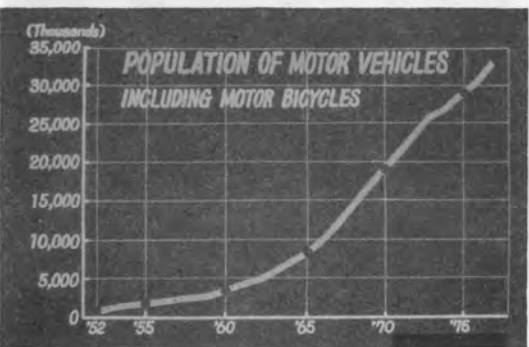


図-7

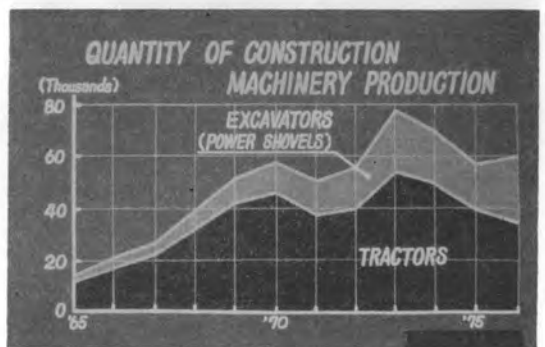


図-10





写真-3



写真-4

これでは当然のことながら騒音、振動に対する苦情は絶えることがない。

以上が日本における環境公害および都市、市街地土木の現状をとりまく背景である。

### (2) 公害行政

強い国民世論と要求のもとに日本政府は強力かつ早い速度で公害行政を展開してきた。

図-11 は典型7公害の苦情の推移を示したものであり、苦情件数の増加は潜在的な苦情を加えると、グラフの値をはるかに越えている。全体的には1973年(昭和48年)以降は行政機関(国および地方)の強力な指導な



写真-5

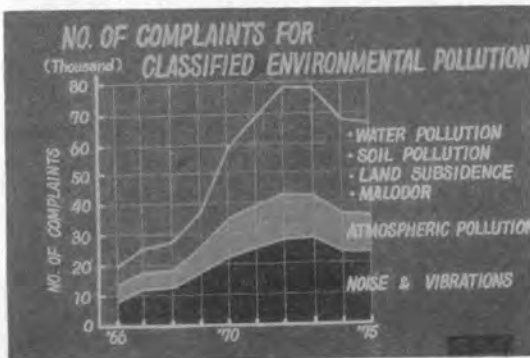


図-11

どによりやや減少傾向を示している。

図-12 は固定発生源(移動発生源に対する)の民間企業における公害防止設備投資の推移である。図-13 のグラフは自動車を中心とした特定場所(東京の霞が関、板橋、新宿、大原町)における大気汚染因子の推移を示したもので、汚染は減少しつつあるが、NOx は未だ顕著な改善とはいえない状況である。

公害行政を受けて具体的に対策、実施を行うに際し協議、検討などを行う機関(団体)のひとつとして、建設作業、建設機械に関しては日本建設機械化協会(J.C.M.A.)がある。本協会は建設事業の機械化を推進するために各種事業を行っている団体で、メンバーは図-14 のとお

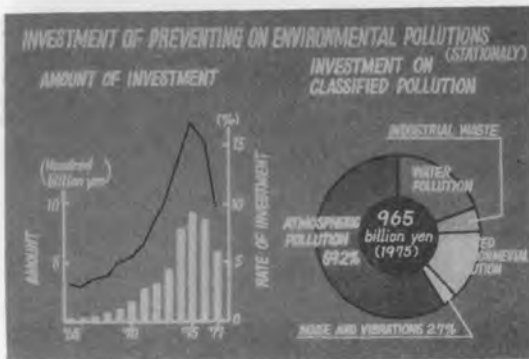


図-12

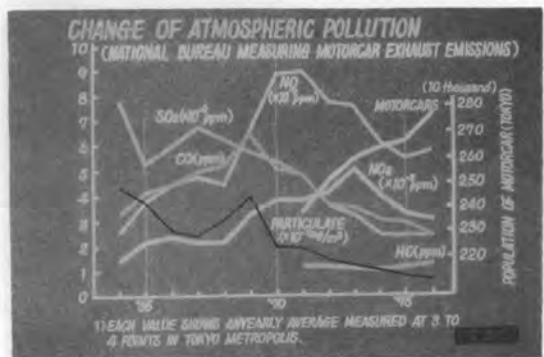


図-13

り政府（建設省）、建設業者、商社、メーカ等が参画しており、付属機関として建設機械化研究所を持っている。

(3) 規制およびニーズの動向

建設機械に関連のある法体系、規制・基準については具体的には論文（SAE 論文 780490）を参照されたい。

図-15 は騒音公害の騒音種別苦情件数の推移を示したもので、工場騒音はともかくとして、建設作業騒音による苦情が多く、自動車騒音に比べてもはるかに高い件数となっている。振動公害による苦情件数は騒音のそれより少ない（騒音の約 15%）が、建設工事による騒音の苦情件数の比率（省略）は高くなっている。表-1 は東京都公害防止条例の指定建設作業に係る騒音の勧告基準であるが、国の規制（騒音規制法）による特定建設作業にこの表の作業が追加され、基準値を国のそれより一般的に低く規制している。国の規制対象になっていないブル、ショベルなどの掘削機械（作業）はこの都条例により規制されている（国の騒音基準値は省略）。振動規制についても騒音規制と同様な考え方で一昨年から施行されている。これらの規制により今日では居住地域でのディーゼルパイルハンマ作業は特別区域を除いてその姿も見られなくなっている。

図-16 の円グラフは騒音による耳の疾病発生状況を業種別に表わしたもので、建設業が約 60% と圧倒的な

表-1

ADVISORY NOISE STANDARD ON DESIGNATED CONSTRUCTION WORK (TOKYO METROPOLIS ORDINANCE)

REGULATION KIND	STANDARD #B(A)	No. 1 2	WORK NAME						
			PILE DRIVING	IMPACT WRECKING	CONCRETE CUTTER	EXCAVATING MACHINE	ROLLER	MIXER TRUCKS	CONCRETE PUMPING WORK
HOUR REGULATION	1		75		70	75	80		
	2		9 P.M. to 6 A.M.				7PM to 7AM		
TOTAL HOURS REGULATION	1		10 HOURS / DAY						
	2		10 P.M. to 6 A.M.		10PM to 7AM				
TOTAL WORKING PERIOD REGULATION (1 MONTH, 2 MONTHS)	1		FOR 1 MONTH						
	2		FOR 2 MONTHS						
SUNDAYS / HOLIDAYS WORK REGULATION	1		PROHIBITED						
	2								

比率を占めている。

建設工事が行われる周辺住民の健康生活は騒音規制法、都市条例などの環境規制・基準によってある程度守られているが、業務上起因による騒音からオペレータ、作業者などの労働者の健康を守る法令としては労働安全衛生法（労働基準法）が該当するが、これには維持すべき基準値は定められてなく、一般には日本産業衛生学会（J.I.H.A）で定めた許容基準値が用いられている（図-17 参照）。しかし、この基準値は国際的に見てもやや高いレベルとなっている。昨年（1977 年）、建設省四国地方建設局においてブルドーザのオペレータ騒音調査が行われているが、この調査では Leq (equivalent level—等価レベル—ISO 1999) の算出を行っており、国（建設省）としてオペレータの聴力保護への動きとして注目されよう。表-2、表-3 は最近の動向の一例を示すが、詳細は論文を参照されたい。

次に排気ガス問題について二、三述べてみたい（詳細については論文に記載）。建設機械はその稼働台数、燃料消費量も自動車に比べて非常に少なく、また、道路、工場などと違って稼働場所も局所的でなく、排気ガスによる大気汚染度も比較的低いことから、一般に使用される場合には規制の対象にはなっていない。問題はトンネル工事、鉱山などの坑道、地下鉄工事、船内荷役などに使われる場合である。この場合でも、論文に述べてある

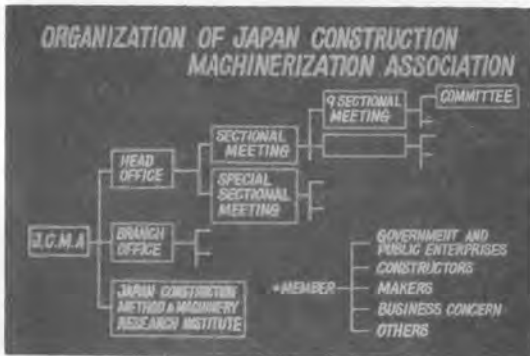


図-14

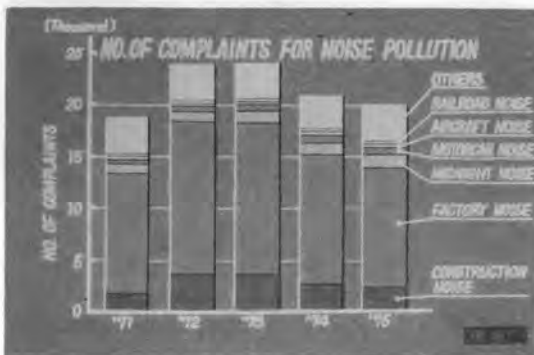


図-15



図-16

ように適用される規制・基準も内容的に不十分かつ曖昧な面が多い。このことは1976年(昭和51年)に日本建設機械化協会が行った「建設機械用ディーゼル機関の排気の実態調査」結果がよく物語っているが(「建設の機械化」誌にも掲載)、これらの内容を要約すると、建設機械の排気ガス問題は、

- ① 稼働場所は……特殊場所(いわゆる閉所作業)
- ② 規制および対策の目的は……オペレータ、作業者の作業環境の改善
- ③ 要対策の重点は……スス(黒煙)を第1に
- ④ 測定方法、要領の作成

などの早期解決が要求されており、また、自動車とはやや異なったニーズにもなっているようである。

(4) これからの建設機械

建設機械に対してはオペレータおよび作業者の健康保持、すなわち、快適な労働環境、作業能率の向上を目的とした騒音、振動、排気ガスの規制および対策が急務であろう。建設省のオペレータ騒音低減の要求はそのあらわれであろう。

私ども日本建設機械化協会はこのような実情、背景の中からいろいろなニーズをひろい上げて快適な労働環境作り、生活環境作りを目指して従来の研究にも増してさらに研究、努力を続けて行くつもりである。

戦後30年、日本は廃墟の中から立ち上がり、ダム、高速道路、港湾、都市(まち)などを建設してきた。その中心をなしたものは建設省の指導に基づく建設機械で

表-2 騒音低減化要求の動きの例

	オペレータ騒音 dB(A)	周囲騒音 dB(A)	備 考
①建設省(地方建設局)購入の基準値(モータグレーダの場合)	1975年 <90 1976年 <85 1977年 <80	機械から7mの地点 1977年 <80	機械……定地 機関……ハイアイドル
②通産省提案の目標値(1977年3月)		機械本体最小外側より15mの地点 (地上1.5m)	機械……定地 機関……ハイアイドル
●トラクタ(ブルドーザ, ロータ, ホイールローダ) 機関馬力 20~200 PS 未満 200~300 PS 未満 300~400 PS 未満		74 77 81	測定上の細部は J.C.M.A. 作成のスベックによる
●パワーショベル 機関馬力 30~100 PS 未満 100~200 PS 未満		74 77	
③東京都(公害研究所)の低騒音ブルドーザ研究時の目標値(案)(建設工事)		敷地境界より30mの地点 60 (現行ブルドーザ75)	機械……定地 機関……ハイアイドル
④建設工事周辺住民との協定騒音(大阪, 日本住宅公団建設時の例)		敷地境界より30mの地点 70	

表-3 騒音対策型機械損料

		騒音レベル基準値(機械から7mの地点) dB(A)	機械損料の上乗せ分(非対策型に対して)(%)
油圧ショベル	バケット容量 0.35 m <sup>3</sup>	<77	10
	0.6 m <sup>3</sup>	<70	20
	0.35 m <sup>3</sup>		
エアコンプレッサ(可搬式)	吐出量 2~5 m <sup>3</sup> /min	<77	10
	5~11 m <sup>3</sup> /min	<80	
	11~ m <sup>3</sup> /min	<83	
エンジンゼネレータ	35 kVA 以下	<71	20
	35~100 kVA	<74	
	100 kVA~	<79	
ブルドーザ クローラ クレーン	32 t	<82	20
		<74	10

あった。私どもは全力を挙げてそれに協力してきた。しかし今日、機械は(振動, 騒音, 排気ガスにより)人間を侵害しつつある。

一番大切なことは人間(類)の幸福であらねばならない。われわれは機械を使うのであって、機械に征服されてはならない。われわれは機械を従順な忠僕にするために努力し、研究し、討議してより明るい人類の明日を作って行きたい。

以上が会議席上发表した内容の主旨であるが、一部騒音対策の現状などについては割愛したことをお断りしておく。

4. 米国および EC 代表の発表の主旨

両代表とも口頭発表のみで、併用論文、テキストもなかったが、発表内容の主旨は次のとおりである。

(1) EC (ヨーロッパ6カ国代表)の動向

- ① EC と各国との調和 (Harmonize) をとることが



図-17

困難で悩んでいる（調和問題に関し EC としてようやく動き出した）。

② 規制、標準化に対しては ISO をとり込んで行き、調和点をとって各国に調和させたい。

③ 基準化（規制化）に対し行政の進め方とエンジニアの考え方に相違があり、問題化することがある。

## （2）米国（EPA 代表）の動向

① 規制、立法化にはそれぞれの分野とのコンセンサスがとりにくく、非常に時間がかかる。日本は米国より進んでおり、早くから企業みずから投資し、政府もそれに関与してきた。米国では政府が作っても産業界が反対する場合が多い。

② 国際的な調和が必要である。

③ 国内の調和に関し、ビジネス上の意見から各企業のコンペチタ同志の調和がとりにくい。

④ 政治、経済との調和、人間の健康と安全に役立つものはもちろんながら、可能な限り低価格の考え方も必要である。

⑤ カリフォルニア州規制は EPA としてもやや厳しすぎるものと思っている。

すなわち、3者の発表により、

- ・米 国……立法には時間が必要
- ・E C……EC と各国との調和問題が悩み
- ・日 本……公害規制の厳しさと公害行政、企業の防止対策の早さと官民一体の対処

が浮きぼりされたようであった。

## 5. 当該セッション（聴講者など）の反響

① 環境規制問題、発表者の国際性、EPA 代表の出席、自動車排気ガス規制の厳しい日本に興味等々などから関心も高く、なかなかの盛況であった。

② 特にわれわれ日本の発表内容に対し数多くの質問が出され、日本の環境行政について改めて認識した模様であった。

## 6. おわりに

今回の会議ではわれわれが出席した規制関係のセッションのほかに低騒音化、オペレータ環境問題、将来のエネルギー問題、製品の開発プロセス、製品信頼性（Product Reliability）など全部で 17 セッションで、研究論文発表、討議が行われていた。低騒音化のセッションには建設機械化研究所の本郷氏が参加発表された。

なお、誌面数の都合で「日本の都市土木における中・小型建設機械の騒音・排気公害（規制）問題」と題する論文の紹介ができなかったのも、詳細、内容については SAE Technical Paper #780490 を参照願いたい。また、図-2、図-3、図-5 は「日本国勢地図帳」（国土地理院発行）より引用したものである。詳細は同地図帳を参照願いたい。

## 社団法人 日本建設機械化協会発行図書

(105) 東京都港区芝公園 3-5-8 機械振興会館 電話 東京 (03) 433-1501

建設機械化施工の安全指針	A 5 判 294 頁 *定価 1,500 円 円 300 円
仮設鋼矢板施工ハンドブック	A 5 判 460 頁 *定価 3,000 円 円 300 円
地下連続壁工法 <sup>設計</sup> <sub>施工</sub> ハンドブック	A 5 判 528 頁 *定価 5,500 円 円 300 円
建設機械用 油圧機器ハンドブック	B 5 判 260 頁 *定価 3,500 円 円 300 円
道路清掃ハンドブック	A 5 判 150 頁 *頒価 1,200 円 円 300 円
場所打ちぐい施工ハンドブック	A 5 判 288 頁 *定価 2,000 円 円 300 円
建設工事に伴う 騒音振動対策ハンドブック	A 5 判 250 頁 *頒価 4,000 円 円 300 円

(注) \* 印は会員割引あり

## 2. 荷役機械

### 2.1 トラッククレーン ホイールクレーン——桜井鉄也\*

#### 1. 全般的傾向

昭和51年以降の建設業界の状況を振り返ってみると、前年から下降線をたどってきた伸び率が横這いの傾向を見せはじめ、そのまま52年の後半まで硬直した状態が続いた。トラッククレーン業界においても同様で、稼働率が低く、在庫が増加するという最悪の状態が続いた。このためメーカーは生産を縮小し、一部は生産を休止するところもあり、かつて高度成長期には各社こぞって新機種が開発されたのが信じられないほどの停滞を余儀なくされた。

このような内需の落ち込みの中で、各社とも輸出に活路を見つけ、これまでの輸出拡大努力の効果があらわれたこともあって、輸出市場のウェイトが著しく増大し、生産の5割を越えるという現象が見られた。輸出される国も非常に範囲が広くなり、本格的な国際的な進出を果たしてきているといえる。

昭和52年後半から政府の景気浮揚策による公共投資促進の効果が実り、パワーショベル等が急速な伸び率を示しはじめ、トラッククレーンも53年になってようやく上昇の気運が見えて、月を追うごとに徐々に伸び率が増大している。一方、輸出面では52年の中頃から円高の傾向が顕著になりはじめ、以来今日まで、コスト面ですますます厳しい状況が続いている。

トラッククレーンは機械駆動の機械式と油圧駆動の油圧式とがあるが、表1～表3に示すように油圧式はつり上げ能力45tまでであり、機械式は45t未満は生産が非常に少なく、45t以上の大型が生産されている。

法規改正の面では昭和51年8月に移動式クレーン構造規格の改正が行われた。主な改正内容は次のとおりである。

① 構内用として使用される移動式クレーンの左右の安定度を30度以内とする。また、走行体のブレーキ等の要件を定めた。

② 3t以上の移動式クレーンに過負荷防止装置の取

付を義務づけた。

③ ブームの伸縮装置に構造の制限を設けた。

以上の改正は在庫や製造中のものを除いて昭和52年1月より実施されることとなった。

#### 2. 油圧式トラッククレーン

油圧式トラッククレーンは目的地に到着すると即座に所定の長さのブームを伸長して作業を開始できるという特長から建設工事の荷役作業には欠かせないものとなっている。作業の規模や種類によってそれに応じたクラスのトラッククレーンが効率よく投入されている。

前述のとおり3t以上のトラッククレーンにはすべて過負荷防止装置が取り付けられるようになった。移動式クレーンはブーム長さや作業半径によってつり上げ性能が変わるという特性があるが、油圧式の場合は特にブーム長さを自在に伸縮できることから非常に便利である反面、運転操作がむずかしいともいえる。過負荷防止装置はそういったむずかしさを解消するため、あるいは操作ミスを未然に防止するので安全性の向上に大いに役立っている。また、ブーム伸縮装置の構造は伸縮順序を制御されるものとなった。ブームを伸長するときは根本から順次伸長し、縮小するときは先端から順次縮小するという構造である。これはブーム強度と機体の安定とのバランスを保つために油圧式には安全上必要な構造である。以下にその構造を列挙してみる。

① 複数のブーム伸縮シリンダを制御して順次に伸縮させるか、同時に等長伸縮させる方式

② 伸縮シリンダとワイヤロープの併用によって等長伸縮させる方式

③ 上述の①と②の組合せによる方式

等がある。安全性の向上については、以上述べたほかにも荷重計の取付など随所に工夫のあとが見られる。

各クラスのクレーンはそれぞれに定められた重量の制限内でつり上げ性能を向上させるためにブーム重量や機体重量を軽減してカウンタウェイトを増加し、アウトリガ張出幅を長くするという工夫がなされている。今後もしこういう研究は続けられるであろうが、コスト的な面か

\* 本協会機械技術部会荷役機械技術委員会委員  
(株)加藤製作所設計部荷役機械設計第一課長

建設機械の現状

ら見てもほぼ限界に近い所まできているのが現状ではないかと思われる。

以下、クラス別に状況を述べてみる。

トラックの荷台の一部を切取ってそこに油圧クレーン装置を搭載したのがクレーン付トラックと呼ばれるものである。クレーン作業と運搬との両方の機能を持つのでトラックの荷役作業の省力化とスピードアップに迫っており、中型トラックの約1割に取付けられているのが現状である。クレーン付トラックにはワイヤ式とローダ式があるが、9割はワイヤ式が占めている。ワイヤ式は汎用的な使用方法で需要の層が広く、ローダ式はアタッチメントの併用によって荷役システムの合理化、専用化に適する使用方法がとられている。つり上げ能力1tクラスは2~3tトラックに搭載され、2tクラスは2~3tと4~4.5tトラックに、2.9tクラスは4t以上のトラックに搭載されるが、4~4.5tに搭載されるものがクレーン付トラックの約7割を占めており、表-1のとおり新機種が続々と開発されてきている。

つり上げ能力4.9tのトラッククレーンは「移動式クレーン免許」によらず「特別講習」を受講することによってクレーンの運転が可能なこと、また車両総重量が8t未満であるので、普通免許で車両を運転できるという



写真-1 加藤 KS-30 クレーン付トラック

利点がある。4.5tトラックを改造してクレーンを架装しているの、小回りが利き、狭い場所での作業に威力を発揮する。市街地での建築作業や、造園、石材運搬など需要の範囲が広く、トラッククレーンの生産台数の約4割を占めている。

つり上げ能力10tクラスは前後軸1軸のクレーンキャリアに搭載されているが、専用キャリア搭載のクレー

表-1 クレーン付トラック主要生産機種一覧

クラス	架装シャシ	会社名							
		加藤製作	新明和川西	酒井重工	多田野鉄工	東洋運搬機	南星	ヒアプフォゴ	ユニック
1t	2~3t車		CB-10	SK-10	TM-10	K-10	PC-1015		U-100 B
2t	2~3t車	KS-20	CB-20	SK-20	TM-20 AB TM-20 B		PC-2015 PC-2019	345 AQJ 345 AO	UR-20 S UR-200 R
	4~4.5t車								
2.9t	4~4.5t車	KS-30 M KS-30	CB-29	SK-30	TM-30 AB TM-40 B	K-30	PC-2922 A PC-2922	650 AQJ 850	UR-30 M UR-30
	6t車以上								

表-2 油圧式トラッククレーン主要生産機種一覧

会社名	クラス	4.9t	10t	16t	20t	23~25t	30t	35t	40t	45t
	愛知車輛		F 505							
石川島播磨								TH-350		
加藤製作		NK-65 M	NK-110 H	NK-160 B	NK-200 B		NK-300	NK-350	NK-400	NK-450 B
神戸製鋼				T-160	T-200 A			T-350	T-400	T-450
住友重機				HT-216 BJ	HT-320 BJ		HT-430 BJ			
多田野鉄工		TS-61 LN	TS-100	TL-151	TL-201					
東急車輛		CH 505	CH 110	CT 151 B	CT 201	TG-251		TG-352		TG-452
新潟鉄工				NHC 40	NHC 60		CT 301			
日本グループ				TMS 1600	TMS 2000		NHC 80 A		TMS 3500	TMS 4500
日立建機					FH 70					
ユニック		K-500	K-100	K-160 C	K-200 B	K-230	FH 105 K-300 A			

表-3 機械式トラッククレーン主要生産機種一覧

会社名	クラス	25t	35t	45t	75t	90~100t	130t	150t	180t	227t
	石川島播磨						MC-7100		MC-8150	
神戸製鋼		325-TC	435-TC			8100 A-TC	9125-TC	9170-TC		6250-TC
住友重機		HC-77 S	HC-78 BS	HC-108 BS	HC-218 J	HC-238 J	HC-248 J		HC-258 J	
日立建機			FK-150					FK-600		

ンとしては一番小さく、小回りの利く手頃な機種として重宝がられている。

16tクラスは前軸1軸、後軸2軸のクレーンキャリアに搭載されるが、総重量が20t以内に収められているので走行に制限がなく、中型の代表的な機種として安定した需要がある。

つり上げ能力20tクラスは16tクラスとほぼ同型式のキャリアに搭載されるが、このクラスは総重量が20t以内に収められて走行に制限のないものと、総重量が約23tで製作されていて、保安基準の緩和や通行許可を必要とするものがある。前者は走行するにあたって一切の面倒な手続きを要せず、後者は通行許可などの手続きが面倒であるが、性能がよいというそれぞれの利点がある。最近ではユーザがどちらでも選択できるように2機種を揃えているメーカーもある。

なお、16~20tクラスは生産台数の約4割を占めている。

つり上げ能力25~45tクラスは前軸2軸、後軸2軸



写真-2 加藤 NK-65 M 油圧式トラッククレーン



写真-3 神鋼 T-160 油圧式トラッククレーン



写真-4 加藤 NK-450 B 油圧式トラッククレーン

のクレーンキャリアに搭載されるが、このクラスからすべて基準緩和車となり、走行にあたっては条件を賦される。走行条件には A, B, C, D のランクがあるが、25tクラスはAランク、30tはCランク、35tおよび45tはDランクというものが多い。

建設省より出されている「新規開発車両の設計製作基準」によって製作される油圧式トラッククレーンは総重量が約38tどまりであり、現在のところではつり上げ能力45tクラスが最高となっている。35tクラスおよび45tクラスに新機種が増えたのが目立っている。

### 3. 機械式トラッククレーン

機械式トラッククレーンは45t未満のクラスはほとんど生産されず、大型のものが主流となっている。大型の工事では扱う部材も大重量となり、また揚程も高く、作業半径も大きいので、大型の機械式トラッククレーンが使用される。大型の機械式は総重量が重く、全装備状態では道路走行ができないので、上部旋回体とクレーン用台車と呼ばれる下部走行体とを分解して輸送する。こ



写真-5 住友 HC-258 J 機械式トラッククレーン

## 建設機械の現状

の場合、クレーン用台車は自走し、上部旋回体はトレーラ輸送するが、トレーラにも重量制限があるので、さらに上部旋回体を分割しなければならない。したがって、どのような方法で分解するか、いかに分割して輸送するか工夫がなされている。

上下分解方式は上部旋回体に油圧式のアウトリガを設けて下部との連結部分はずすと自力で地面に支持して機体を持ち上げ、クレーン用台車が去った後にトレーラが進入してきてその上に機体を下ろすというものである。連結部分の着脱方式は旋回体に固定された旋回輪のロック装置を油圧シリンダで着脱させる方式や特殊ロックピンを手動ではずす方式などがある。機械式トラッククレーンはクレーン台車方式によって定着してきたが、最高はつり上げ能力 227 t がある。

## 4. ホイールクレーン

ホイールクレーンは一つの運転室で走行とクレーン操作を行うことができるので、目的の位置まで移動してきてそのままクレーン作業ができること、また軽重量であれば荷をつつて小移動できるという特長がある。表-4 に示すとおり、大型は生産されておらず、18 t 未満の油圧式のみが生産されている。

油圧式のホイールクレーンは狭い場所での作業に適しており、都市部の鉄道工事や市街地周辺の工事、港湾や構内の荷役で使用されている。欧米では大型の油圧式を含めてかなりの普及度があるが、国内においてはあまり多く使われていない。したがって、現在のところ生産量

表-4 ホイールクレーン主要生産機種一覧

会社名 クラス	石川島 播磨	久保田 鉄工	小松 フォーク リフト	松本 フォーク リフト	四国建機	多田野 鉄工	日本 グループ
4.8 t	R5	KMH 505	SC 505		P 4.9 HA		
10 t					P 10 HA		
15 t						TR-151	
18 t							RT-60 S



写真-6 多田野 TR-151 油圧式ホイールクレーン

もさほど多くないが、これからの需要の動きが目まぐるしくなっている。

## 5. トラッククレーン、ホイールクレーンの安全対策

社会的に環境保全や安全対策が大きくとり上げられている中で、トラッククレーンにおいても安全装置の備え付けあるいは従来の安全装置の改良、操作性の向上等に力が注がれている。トラッククレーンの安全装置の中で最も重要なものは過負荷防止装置である。トラッククレーンは前述のようにブーム角度や長さによって定格荷重が変わるが、作業状態における定格荷重を越える負荷がかかったときに警報を発したり、危険側の操作を自動的に停止するのが過負荷防止装置である。3 t 以上のトラッククレーンにはすべて取付けられているが、油圧式、機械式、およびつり上げ能力のクラス別にいろいろな種類のものが取付けられている。以下に過負荷防止装置の主要な構造を挙げてみる。

## ① 荷重あるいはモーメント検出方式……

- 巻上ロープあるいはブーム巻上ロープの張力をシーブとロードセルの組合せによって検出する方式
- 起伏シリンダの負荷を電気的あるいは油圧によって検出する方式
- ブームの負荷ひずみを電気的あるいは油圧によって検出する方式

があるが、機械式では a) が採用され、油圧式では a), b), c) とも採用されている。

② 記憶・比較演算装置……電気式のものや機械的なカム方式のものがあるが、電気式のものも多く採用されている。

## ③ 表示装置……

- 限界荷重と実荷重を 2 針で表示して比較する方式
- 負荷割合を 1 針で表示して割合を読みとる方式
- 負荷割合をデジタル表示する方式
- 安全、警告、自動停止をランプで表示する方式

④ 警報および自動停止装置……警報装置はブザー式やランプ式があるが、騒音でブザーが聞えない場合もあるので、両方を併用している。自動停止装置には機械的に巻胴をブレーキする方式と油圧をアンロードして動力を遮断する方式があるが、前者は機械式、後者は油圧式に採用されている。

その他の主な安全装置としては次のものがある。

① 過巻防止装置……巻上ロープを巻きすぎないようにフックが上昇してある距離に達するとスイッチが働いて巻上げを停止する。油圧式ではブーム伸長でも同じ現



象になるのでブーム伸長も停止する。

② 荷重計……つり荷の重量を測定するもので、巻上ロープの張力から検出するもの、巻上モータのトルクから検出するものがある。

③ 転倒防止装置……機体の傾斜を運転者の感覚的な判断によらず電氣的に検出して一定角度になると警報を発するか、動力を遮断して転倒を防止する装置である。

④ 自動水平装置……トラッククレーンには4本のアウトリガジャッキを張出し、備え付けの水準器を見て機体を水平に保つが、これを自動的にコントロールして機体を水平に保つ装置である。

⑤ 巻上自動ブレーキ……巻上レバーを中立に戻せば自動的にブレーキが作動するネガティブブレーキで、フェイルセーフブレーキとも呼ぶ。

⑥ 旋回自動ブレーキ装置……旋回レバーを中立に戻せばブレーキが作動するネガティブブレーキ装置である。

⑦ 旋回ロック装置……風など外力によって旋回体が回転されないようにブレーキのほかにコッタやピンで旋回体を下部フレームに固定する装置である。

⑧ ドラム回転計……巻上ドラムの回転方向や速度を

運転室内で読む装置で、電氣的に信号を送るもの、円板が回転するものがある。

操作性改善の面では巻上げ、ブーム起伏、旋回等の各操作の円滑性の向上、インチング性の向上および複合操作性の向上等に工夫がなされている。

作業環境の保全については、車両としての騒音許容限度が加速走行騒音において昭和51年に200馬力を越えるものが89ホン、200馬力以下が87ホンとそれぞれ3ホンと2ホン低減されたが、さらに54年規制ですべて86ホンに低減されることになる。また、エンジンや油圧機器においても低騒音化が目立ってきている。

## 6. む す び

建設業界は機械産業の中でも重要な業種といえるが、低成長安定経済に入っている現在、メーカーはユーザーのニーズに応えながら品質と性能の向上にたゆまぬ技術革新の努力を続けなければならない。また、円高時代において、国際競争力をつけるためにコスト面での改善や各国規格の対応など、今後の課題として残されている。

## 2.2 タワークレーン

松本重人\*

### 1. 全般的傾向

#### 1.1 建設業界および製造業界の動向

昭和46年頃から48年にかけて、わが国の建設業界は新宿副都心地区の超高層ビル群建設をひとつの頂点とするビル建設の黄金時代を迎えたが、その後、49年後半以降は世界的な不況の影響を受け、かなり長期にわたって低調ムードのまま推移せざるを得なかった。この状態は51年頃から盛んになった土木工事を中心とする大型プロジェクトに対しての公共投資や、水力利用の見直しによるダム建設計画の活発化を引き金として徐々に好転し、53年に入ってビル建設の分野にもようやく回復のきざしが認められるようになってきた。

一方、製造業界の分野では建設業界の動きと相呼応し

て昭和48年頃までは生産が需要に追いつかないほどの状況であった。しかし、49年後半以降は生産台数も急激に落ち込み、生産規模の縮小や転業などの後退を余儀なくされ、52年後半には不況の長期化によって業界の有力メーカーが倒産するなど、きわめて厳しい状況が続いたまま現在に至っている。

しかし、今後建設業界の本格的な景気回復に伴い製造業界も徐々に活発化するものと期待されている。

#### 1.2 法規制の動向

わが国の法規制の動向としては、昭和51年にクレーンの設計上の諸条件を法的に規制した「クレーン構造規格」の改定およびJIS規格として「クレーン鋼構造部分の計算基準」の制定が行われている。また、このほかに52年にはクレーンの重要な安全装置である過負荷防止装置に対して規制が行われ、これ以降、検定合格品の使用がメーカーに義務づけられている。このような一連の動

\* 石川島播磨重工業(株)運搬機械エンジニアリング室基本設計部

## 建設機械の現状

きによってわが国の関係法規および規格も実情に合わせて一段と整備されたことになる。

今後はこれらの法規、規格がクレーンの輸出などに備えて海外で十分に通用する、いわゆる国際的なルールとして一般化されることが望まれている。

### 1.3 機種全体の一般的傾向

昭和51年以降、ビル建設の分野では工事が減少し、業界保有のタワークレーンで工事のほとんどが賄われた状況であり、特に目立った動きは少ない。しかし、このなかでマンションや郊外の団地建設用として、従来機種である20～40t-m級の小型水平ジブクレーンを50～75t-m級にモデルチェンジしたものが数社で開発され、相当数使用されるようになってきており、今後もこのクラスの需要は増加するものと思われる。

また、土木工事の分野では特にダム建設に対して従来の主力機械であったケーブルクレーンにとって代ってタワークレーンの採用が増加してきており、今後もこの傾向は続くものと予想されている。

この理由としては、

① ダムの増加に伴いダム設置場所を山奥からだんだん市街地付近に移さざるを得なくなり、ケーブルクレーン設置に必要な好条件の地形が少なくなってきた。

② ケーブルクレーンを設置するためには周辺の地山をかなりの範囲にわたって掘削する必要があるが、環境保護の面から最近では規制が一段と厳しくなってきた。

などをあげることができる。

また、最近の実施例としては、昭和52年に開発され

た200t-m級の全油圧式多目的クレーンがダム現場で使用され、相当の実績をあげており、さらに53年に入ってから70～75m作業半径のダム工事専用大型クライミングクレーン複数台を採用したダム建設計画が具体化のはこびになっており、今後のダム建設の新しい方向を示すものとして注目されている。

## 2. 生産動向

### 2.1 最近の生産

わが国の昭和51年以降におけるタワークレーンの生産は、新規需要の大幅な減少に伴い従前の約1/10程度に落ち込んだものと推定されている。ちなみに、100t-m級以上のタワークレーンの推定生産台数を年別に分けると51年は約15台、52年は約10台、53年は約20台程度の見込みとなる。

また、海外の生産動向としては、全体的な生産台数はつかめないが、世界的不況に伴う景気後退によりわが国とほぼ同様な状況にあることが米国から報告されている。

### 2.2 輸出入の動向

わが国のタワークレーンの輸出入動向としてはほとんど見るべきものがなく、昭和51年に600t-m級がカナダ(タイで使用)に、53年に180t-m級が韓国に各1台ずつ輸出された程度である。また輸入の動きとしては、最近わが国の円高を背景にして一部でタワークレーン輸入の動きがあるようであるが、わが国の法規への適応、メンテナンスの面などで問題点もあり、具体化はしていない。

このほか、海外工事用として各社保有のタワークレーンが主に東南アジア、中近東などに持ち込まれ、相当数使用されていることが報告されている。

## 3. 性能、機構面から見た最近の傾向

最近のタワークレーンは土木工事、プラント建設へと用途の拡大に伴って専用化の傾向が強くなり、機種もだんだんと豊富になってきている。その代表的な例として昭和51年以降に開発された北井製作所製のNKCT-2030-OCおよび石川島播磨重工業製のJCC-75T、JCC-200U、ダム用大型クレーン1000Dの仕様を表-1に示す。

### 3.1 性能

① 1台で広範囲をカバーし得るように作業半径が大



写真-1 石川島 JCC-75 T 水平ジブクレーン

表-1 タワークレーン仕様一覧表 (速度は 60 Hz で表示)

メーカー名		北井製作所								石川島播磨重工業							
機種名 クレーン形式 クレーン能力		NKCT-2030-OC 水平ジブ式クライミング 60 t-m 級				JCC-75 T 水平ジブ式クライミング 75 t-m 級				JCC-200 U 起伏(水平も可)式クライミ ング 250 t-m 級				1000 D-75 起伏式クライミング 1000 t-m 級			
	巻上荷重 荷重 作業半径	3 t 2 t 2~20 m 30 m		4.5 t 2.5 t 0~18 m 30 m		2.5 t 1 t 0~20 m 40 m		12 t 7.5 t 0~23 m 34 m		12 t 2.5 t 0~8 m 52 m		13.5 t 0~75 m					
速度	巻上げ	荷重	速度		荷重	速度		荷重	速度		荷重	速度		速度			
		3 t	24/3 m/min		(4.5 t) 2.5 t	(22.5 m/min) 45 m/min		12 t 6 t 2.5 t	50 m/min 75 m/min 150 m/min		13.5 t 3.5 t	37.5 m/min 50 m/min 75 m/min 100 m/min					
度	起伏または横行 旋回 昇降	30 m/min 0.5 rpm 平均 0.4 m/min				26 m/min 0.6 rpm 平均 0.4 m/min				100 sec (平均 31.2 m/min) 1 rpm 平均 0.72 m/min				195 sec (平均 23 m/min) 0.3/0.6 rpm 平均 0.3 m/min			
		巻上げ、横行はかご型モータ、旋回は油圧式、昇降は油圧式(旋回と共用)				巻上げ、旋回は巻線型モータ、横行はかご型モータ、昇降は油圧式				全油圧駆動式(ステップレスコントロール方式)				全直流モータ式(全サイリスタレオナード式)昇降のみ油圧式			
自立高さ 最大揚程 電源 用途		約 38 m 67 m AC 200/220 V, 50/60 Hz 中低層ビル建設				約 39 m 100 m AC 200/220 V, 50/60 Hz 中低層ビル建設				約 31 m 200 m AC 400/440 V, 50/60 Hz ダム工事、プラント建設				約 30 m 135 m AC 400/440 V, 50/60 Hz ダム工事			

きくなってきている。

② ダム工事用のものではクレーンの全動作に油圧駆動式あるいはサイリスタレオナード式を採用して高速化および操作性の向上をはかる傾向にある。

### 3.2 機 構

① 大型に対しても旋回構造体に旋回環(ベアリング)を採用し、軽量化およびメンテナンスフリー化をはかる傾向にある。

② ジブあるいはマスト主材に高張力鋼を採用して全

体重量の軽減をはかる傾向にある。

### 4. 今後の見通し

今後はダム建設をはじめとして橋梁建設や大型地中タンク建設などの土木工事の分野に、あるいは原子力発電所建設などのプラント建設の分野に、従来にない性能をもち、かつそれぞれの用途に最適なタワークレーンがますます多く開発され、多方面で活躍するものと期待している。

## 2.3 屋上用簡易クレーン——佐藤文和\*

### 1. 現 況

最近、建築工法の進歩に伴い都市のビルはますます高層化、多様化しつつあり、また同時に工期短縮、施工費の低減も強く要求されている。

ビルの建築において、合理化、省力化の主役をなすものは荷役機械である。特に補助機械としてのジブクレーンにおいては、小型のものは主に鉄筋、型わくなどの建

築資材の揚重に使われる。大型機では鉄骨建方用タワークレーンの解体を行った後は内外装材および設備機械等の総合荷役にも使われる。

ジブクレーンは屋上設置および分解、組立が容易であること、さらに運転の簡便さも加えて現在ではビルの建築工事には不可欠なクレーンとなっている。また、最近では土木現場での簡易型定置式クレーンとしての用途にも使用されてきた。

昭和49年後半からの不況により建築工事は激減し、ジブクレーンをはじめ建築用荷役機械も稼働率が落ちる

\* 日立建機(株)クレーン技術部第一課

## 建設機械の現状

とともに需要も落ち込み、最近に至るまで長期低迷化の様相を呈していたが、昭和 52 年に入ってようやく建築工事も回復の方向に向い、業界全体の保有機械も稼働しはじめてきており、今後、市況の好転とともにそれらの機械も活発に稼働し、新規需要につながる事が期待される。

また、最近の建築様式はカーテンウォールおよびプレコンを使用する工法が増加している。ジブクレーンも定置式からレールを使用する自走式に、また、クレーン能力も 16 t-m 級から 24 t-m、40 t-m 級と大型に移行してきているので、これらの機種の新況を紹介する。



写真-1 E60 固定式

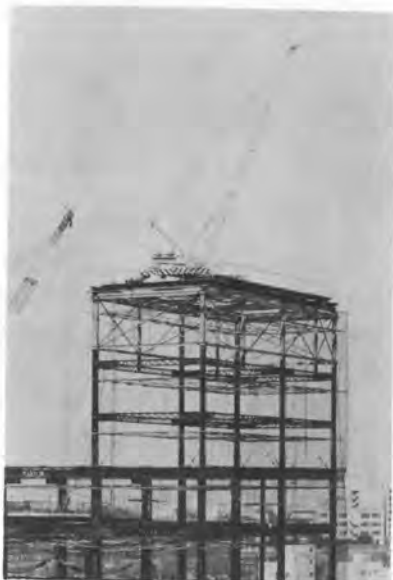


写真-2 E24 被けん引式



写真-3 E40 走行式

## 2. ジブクレーンの設置方式

① 定置式……鉄骨組立完了後にその最上部にジブクレーンのベースフレームをボルトで固定し、設置する方式（写真-1 参照）。

② 移動式……ソリッドタイヤ付走行台車にクレーン旋回体を装架したもので、スラブ上を自由にけん引移動し、荷役作業時にアウトリガを張る方式（写真-2 参照）。

③ 走行式……自走式走行台車（モータ駆動）にクレーン旋回体を装架したもので、通常はビル屋上にレールを敷設し、所定区間を走行する方式（写真-3 参照）。

自走式は揚重位置から据付位置まで荷をつった状態で走行できるためカーテンウォール工法には非常に便利であり、今後の需要も期待される（図-1、表-1 参照）。

## 3. ジブクレーンの安全装置

近年、運転の容易性ととともに安全性も強く要望されており、これに応じて誤操作による事故を未然に防ぐべく各種の安全装置を備えているが、特に過負荷防止装置について述べる。

E16 のように定格荷重が一定のものに対してはロードリミッタを採用し、また、定格荷重が作業半径により変化するものにはモーメントリミッタを装備している。モーメントリミッタは定格荷重を越える荷重をつり上げた場合、または定格荷重を越える作業半径にブームを倒した場合に作動し、巻上げを停止するとともに起伏の回路も遮断し、安全の確保を図っている。

その他安全装置として過巻防止装置、起伏制限装置、

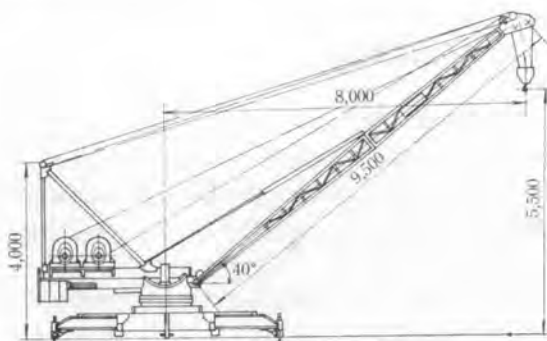


図-1 E 24 TR 全体図

非常停止装置（ブーム起伏上限リミットスイッチが万一故障してブームが上限を越えて反転することを防止する）、ブームバックストップおよび旋回制限装置などを装置し、安全を期している。

表-1 E 24 TR 仕様

クレーン能力		巻上荷重 2.8t×作業半径 8m	
ブーム長さ	標準ブーム	9.5 m	
	最大ブーム	※ 15.5 m	
揚程	ジブ	※ 4.2 m	
	程	70 m	
巻上げ	電源	200 V, 50 Hz	220 V, 60 Hz
	フック速度	21 m/min	25 m/min
起	ロープ掛数	2	
	電動機出力	15 kW	
伏	ロープ径	12 mm	
	ロープ速度	33 m/min	40 m/min
旋	ロープ掛数	8	
	電動機出力	6 kW	
回	ロープ径	10 mm	
	速度	0.43 rpm	0.52 rpm
走	電動機出力	0.75 kW	
	速度	10 m/min	12 m/min
全	電動機出力	0.75 kW×2	
	走行レール	30 kg/m	
備	重量	9,800 kg	

<安全装置> モーメントリミッタ, 過巻リミッタ, 起伏上限および下限リミッタ, ブーム非常停止装置, ブーム転倒防止装置

## 2.4 工事用エレベータ

岩城 肇\*

### 1. 概要

工事用エレベータは、作業員の昇降を主目的とするため以前は2次的仮設機械としてとかく軽く見られがちであった。しかし、その後、建設作業員の払底や工事の効率、安全向上などの面から次第に見なおされるようになり、機械の方もこのニーズに応じて、現在では構造、性能上から見て十分仮設機械本来の機能を満たすようなものが現われ、また、この種機械のリースの伸展もあって比較的中小規模の現場にまで使われはじめ、ここ数年間にかなりのペースで普及するに至っている。

ちなみに、工事用エレベータの生産台数は昭和47年10月の法規改正以後約5年間で各種大小とり混ぜて優に1,800台を越えており、工事用エレベータを荷台の形状から大別してロングスパンタイプ（写真-1参照）とケージタイプ（写真-2参照）の2種類に分けると、ロングスパンタイプの方がその全生産台数の9割近くを占めて圧倒的に多い。この理由としては、ロングスパン

タイプはもともと以前よりあった長尺物など建設資材揚重専用のロングリフトにエレベータとしての機能が加わったものであり、その安全性や使いやすさが評価されたためと思われる。一方、ケージタイプの方は積載荷重500kg以下の小型機種が生産の中心となり、鉄塔、タンク、煙突などの建設や立坑の昇降用など比較的特殊な工事分野に利用されている。

### 2. 構造、性能面における傾向

#### 2.1 構造

現在生産されているほとんどの工事用エレベータは、昇降機構として従来のワイヤロープ式に替えてピニオンラック式が採用されている。これはピニオンラック式の方がワイヤロープに比べて、

- ① ガイドレールの組立が簡便なこと
- ② 盛替えに対して手間が掛からないこと
- ③ 設置スペースもあまりとらないこと
- ④ 使用が容易であること
- ⑤ 起動時のショックや昇降中の振動などの面で、いくらか乗心地の劣る点はあるものの安全性はワイ

\* 本協会機械技術部会荷役機械技術委員会委員  
(株)三井三池製作所技術開発部

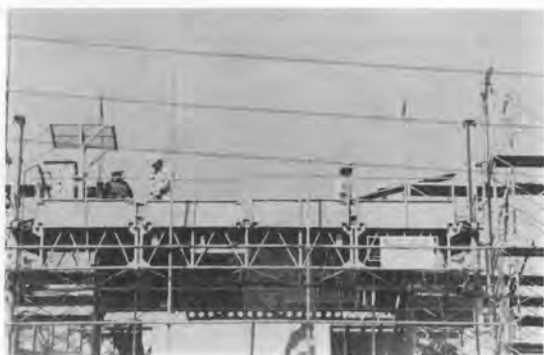


写真-1 ロングスパンタイプ

ヤロープ式とは比較にならないほど十分に信頼できることなどがあげられる。

## 2.2 性能

現在生産されているピニオンラック式工用エレベータの標準仕様は表-1に示すとおりである。

### (a) ロングスパンタイプエレベータ

荷台が長尺であるため昇降中に左右のバランスがくずれて傾斜することがないように安全装置が各メーカーによっていろいろと工夫されている。また、荷台の一部にヘッドガードを取付けて作業員の安全に対する配慮がなされており、昇降速度も10 m/minに規制されている。各階開口部の手摺、安全柵なども、組立が簡便でエレベータの昇降と電気的にインターロックできるものが開発されて普及している。

### (b) ケージタイプエレベータ

積載荷重 2,000 kg 以上の大容量エレベータについては、バランスウェイトを使用してモータ容量の削減や昇降速度の増加がはかられており、一部には電動・油圧式により100 m/minに近い高速度のものもある。積載荷重 240 kg 以下の小容量エレベータは軽量化、コンパクト化へ指向しつつある。

## 3. 今後の問題点

### 3.1 昇降速度

建造物の高層化がすすむ現在の建設工事の実情からみて、今後工用エレベータに望まれるものは高揚程化と昇降速度の高速化である。小型ケージタイプや特に速度10 m/minで規制されているロングスパンタイプエレベータなどは高速化の必要性が痛感される。この場合、より一層の安全装置の工夫が望まれるが、ある程度の法的規制も必要となってくるのではないかとと思われる。

### 3.2 荷役作業の能率向上

今後、工用エレベータにおける荷役作業の能率向上が問題になってくるものと思われるが、そのためには荷役作業が上下方向の揚重だけに止まらず、写真-3に見られるように、脚部に走行装置を備えて左右方向の横行にも荷役の方向が拡大されて行くべきであろう。また、水平運搬に対する簡便な受け渡し装置も開発されて、工用エレベータに装備される必要がある。

表-1 ピニオンラック式工用エレベータ標準仕様

仕様	ロングスパンタイプ	ケージタイプ			
		240 kg	500 kg	1,000 kg	2,000 kg
積載荷重	1,000~1,500 kg	240 kg	500 kg	1,000 kg	2,000 kg
定員		3人	7人	15人	30人
モータ容量	3.7 kW×2 ~7.5 kW×1	2.2 kW×2 ~3.7 kW×2	5.5 kW×2 ~11 kW×1	7.5 kW×2 ~9.5 kW×2	7.5 kW×2 ~30 kW×1
昇降速度	10 m/min	20~25 m/min	30~40 m/min	35~45 m/min	30~96 m/min
ガイドレール単位長さ	1.6 m, 1.5 m	4.5 m, 3.0 m 1.5 m		1.5 m	
主な安全装置	傾斜安全装置、作業台ロック装置、過負荷警報装置	各階扉・ケージ扉インターロック、ブレーキ解放装置、緩衝器、ガバナ式落下防止装置、非常停止ブレーキ、上・下限リミットスイッチ、過昇防止装置			



写真-2 ケージタイプ

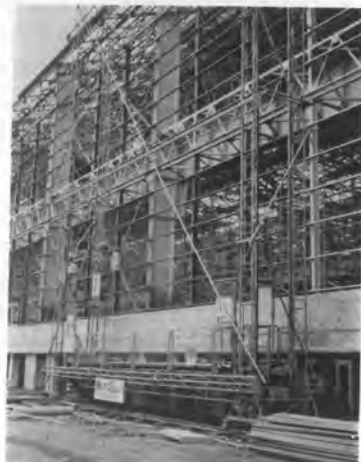


写真-3 走行装置付ロングスパンタイプ



## 新工法調査報告 (6)

調査部会

### 5.7 地盤改良・グラウト

#### 5.7.1 はじめに

本調査報告は「1974年以降に開発された工法の中から、特に施工機械に関連の深そうなるものを選定する」という前提条件のもとに、地盤改良・グラウトにおける新工法を各種参考資料をもとに調査し、選定したものである。

しかし、実際の選定にあたっては、1974年以降という制約に対する判断が容易でなく、これにかならずしも適合しないものが多々あると思われること、さらに施工機械に関連が深いという条件についても、特にドレーン工法やグラウトなどのように、どちらかという材料に関連したものが多いことから、条件を満足しているとはいえないという点を付け加えておきたい。

なお、この報告書のタイトルは「地盤改良・グラウト」であるが、後述するようにグラウトは地盤改良のうちの1工法と考え、名称も「薬液注入工法」とした。

#### 5.7.2 新工法の体系別分類

##### (1) 分類表の作成

選定された工法を体系化し、その傾向をみるためにはその基本となる分類表が必要である。これらの工法を振り分けるため「地盤改良」についての分類表を作成した(表-21参照)。

この分類表においては大きく「改良利用」と「除去置換」に分け、このうち「改良利用」は地盤内には直接手を加えない「表面被覆」と「表面載荷」、直接手を加える「内部改良」の3項目に分類した。

さらに小分類として、「表面被覆」はサンドマット工法と拘束工法、「表面載荷」は対重載荷工法と全面載荷工法に分け、「内部改良」についてはドレーン工法、排水工法、固結工法、締固め工法、薬液注入工法に分類した。なお、グラウトは名称を薬液注入工法とし、「内部改良」のうちの1工法と考え、また、固結工法とは別個のものとした。

##### (2) 選定工法の振り分けとその傾向

選定された工法は75件であるが、このなかで、工法名は違うが内容はほとんど変わらないものが2~3工法含まれている。この75件の工法を表-21で示した分類表上で振り分け、その数を記した。また、工種別の構成比率を作成してみると表-22のようになる。

これらの工法についての工法名、会社名、内容、参考文献は表-23に示してあるが、ここにおける整理番号は工種別比率のグラフにおける整理番号と一致する。

選定された75件の工法のうち、すべてが「改良利用」であり、「除去置換」は1件もない。「改良利用」のうちでは「内部改良」が66件(80%)と大部分を占め、「表面被覆」と「表面載荷」は分類表における標準工法が少ないせいもあり、それぞれ7件(9%)、2件(3%)となっている。

「内部改良」66件では、固結工法21件(66件に対して32%)、薬液注入工法19件(28%)、ドレーン工法12件(18%)、締固め工法11件(17%)の順となっており、固結工法と薬液注入工法を合わせると60%に達している。

以下、各工法における傾向について述べる。

##### (a) サンドマット工法および拘束工法(7件)

昔から使用されていた粗朶、むしろ等に代って化学製品のシート、ロープ等を使ってトラフィカビリティの確保、ヘドロの流動防止等をはかる工法である。また、鉄鋼産業における副産物(産業廃棄物)であるスラグを砂の代りに散布し、安定化をはかる工法も出てきている。

##### (b) 全面載荷工法(2件)

載荷工法の荷重としては一般的には土砂を用いるが、土砂の代りに水、大気圧を利用する工法である。

##### (c) ドレーン工法(12件)

排水の効率を考えると、サンドドレーンは砂ぐいの径の小さなものを小間隔に打設するのがよいが、ある程度径が小さくなった場合の砂ぐいのくびれ、切断などを防

止するため、砂ぐい自体を繊維袋あるいは有孔スチールケースなど透水性材料で保護する方法が広く利用されるようになってきている。打設機械はパイロハンマを利用した振動くい打ち機が一般的であったが、オーガ形式など無振動無騒音の打設方式も出ている。

ペーパードレーンでは、従来のパルプ材に代ってポリプロピレン、ポリ塩化ビニール等の化学材料を利用するのが一般的となっている。打設機はキャスルボードドレーンなどのように小型の圧入式もあるが、PVCドレーンのように大型の振動くい打ち方式もあり、施工機械よりも材料に関する新工法といえる。

その他のドレーンについてもロープあるいはグラスファイバーなどを利用するというように材料に関するものである。

(d) 固結工法 (21 件)

ここでの特徴としては、ヘッドロあるいは産業廃棄物などに固化剤を添加し、混合処理する工法が多いという点が挙げられる。固化剤としてはセメント系のものをスラリー状にしたものがほとんどである。

処理装置は比較的小型のものが多いが、コンソリダートシステムなどのようなプラント、Mud-Fix 工法のように混合スクリーを持った処理船など多岐にわたる。

そのほか、軟弱地盤の深層混合処理工法として、従来のくい打ち機に先端に攪拌翼をもつ打設管(フィーダ)を取付け、処理剤として石灰あるいはセメントなどを供給し、土と攪拌混合する工法も現われている。施工機械は油圧方式による無振動無騒音型となっている。

(e) 締固め工法 (11 件)

サンドコンパクションパイルにおいては、従来の方式と異なり、振動体をケーシングの先端に取付け、エネルギーのロスを少なくするような方式がとられるようになってきている。これ以外のコンパクションパイルでは、パイル自体の強度増加を目的として砂にセメントを添加したり、また、砂の代りにスラグを利用する方法も出現している。

表-21 地盤改良工に関する工法分類

				(新工法の数)
地盤改良	改良利用	表面被覆	サンドマット工法	1
			拘束工法	敷き詰め工法
		シート工法		1
		ネット工法		3
		その他		1
		表面載荷	耐垂載荷工法	押え盛土工法
	全面載荷工法		初速盛土工法	0
			フローディング工法	1
			大気圧工法	1
	内部改良	ドレーン工法	サンドドレーン工法	6
			ペーパードレーン工法	3
			その他	3
		排水工法	ウェルポイント工法	1
			高揚程ウェルポイント工法	1
			電気化学的固結工法	2
		固結工法	生石灰パイル工法	1
			混合処理工法	表面および浅層処理 13 深層処理 4
			その他	1
			締固め工法	締固め圧入工法
		締固め工法		1
	薬液注入工法	一般注入工法	13	
強制攪拌注入工法		6		
その他	その他	1		
	除去置換	表層置換	置換工法 0	
		深層置換	爆破工法 0	

表-22 工種別構成比率 (地盤改良)





表-23 新工法の主な特徴(地盤改良)

工種	区分	工法とその特徴			参考文献	
		No.	名称	開発および導入会社		特徴
表面被覆		1	砂袋マット工法	東亜建設工業	耐摩耗性、耐候性をもたせた合成繊維により砂袋を連続編製し、その中へ砂を充填し、直接施工箇所に敷設する	土木工法事典
		2	ファゴット工法	大林組	軟弱地盤上に盛土を行う際、地盤の支持力に応じたシート(布)を一面に敷設し、盛土する。これによりヘドロの移動、盛土と機械の陥没が防止され、経済的な盛土可能	基礎工 1975年4月
		3	ハンパーネット工法	五洋建設	昔からの粗染沈床を竹または塩ビパイプとシートを組合せて大規模に海底敷設ができるようにしたもの。軟弱海底地盤上の埋立に有効	五洋建設 パンフレット
		4	メッシュ工法 (合成樹脂ネット)	東京ポリマー	軟弱地盤上あるいは盛土体の中に金網、鉄筋格子、合成樹脂ネットを敷設し、盛土の安定、各種構造物の基礎とする	土木工法事典 土質安定工法便覧
		5	ロープネット工法	五洋建設	上置土と軟弱地盤の間にシートを敷き、また、網状に張ったロープの張力で上置土、揚圧力のバランスをとり、地盤の流動破壊に抵抗させるもので、流動状に近い地盤でも適用可	土木工法事典
		6	ポンプ式液状船による軟弱地盤の覆土工法	五洋建設	埋立地にロープネットシートを敷き、湛水し、特殊散布台船を使って軟弱地盤上に短時間でめり込みの少ない均一な厚さの上置砂を施工する方法	五洋建設 パンフレット
		7	水浮覆土工法	東洋建設	軟弱地盤のトラフビカビリティを増大するため水浮にアルカリ材を添加し、水硬性を高め、軟弱地盤上に散布する工法	土と基礎 1978年2月
	表面載荷	8	水張り工法	千代田化工建設	石油の鋼製タンクのように可撓性に富む構造物で液体を貯蔵する点に着目し、構造物本体に水を入れることにより事前載荷する工法	土木工法事典
		9	超軟弱地盤(ビート層)の改良工法	国鉄仙台新幹線工事事務局	ベアードレーンを併用した大気圧工法である	施工技術 1977年5月
地盤改良	内部改良	10	ジェット式サンドドレーン工法	中間基礎工業	ウォータージェットにより地中に孔を掘り、砂を投入する工法で、地盤の乱れをなるべく避けることができる	土木工法事典
		11	パイプロ式サンドドレーン工法	不動建設	ケーシングパイプの打込み、引抜きをパイロハンマの振動力によって行うもので、ケーシングパイプの上端にパイロハンマが固定されている。ケーシングパイプの先端は閉閉式	土木工法事典
		12	フライトオーガサンドドレーン工法	大成建設 成和機工	オーガにより地盤をせん孔し、サンドホッパーより砂を圧入しながらオーガを引抜いてサンドパイルを造成する工法	土木工法事典 基礎工 1973年9月 etc
		13	ファブリドレーン工法	(米)ケンコム社	サンドパイル造成過程、圧密進行中のパイルのくびれ切断を防止するために合成繊維(ポリエチレン)および透水性網袋で砂柱を保護している(4連打、径12cm)	土木工法事典
		14	バックドレーン工法	千代田化工建設	砂などのドレーン材を強く腐蝕しない合成繊維網袋に詰め、砂柱の連続性やドレーンの断面を確保する特徴をもつ	五洋建設 パンフレット
		15	ケーシングドレーン工法	不動建設	無数の透水孔を有するスチールケースに保護されたサンドパイルで、軟弱地盤中に確実に造成する	土木工法事典
		16	キャッスルボードドレーン工法	新日本技術 コンサルタント	ドレーン材としてポリオレフィン系の基材に、特殊化学繊維を両面に熱着したもので、地下水中の安定性が高い。また、3~5t級の小型機で探打も可能	施工技術 1976年8月
		17	PVCドレーン工法	大林組	ポリ塩化ビニールを特殊加工した硬質多孔性のPVCドレーン材を振動くい打ち式の打設機により打設し、地盤を改良する工法	基礎工 1974年3月 建設機械 1974年9月
		18	タブネルドレーン工法	三井不動産建設	石油精製の副産物のナフサを熱分解して得られるプロピレンを蝕蝕重合し、ポリプロピレンを作り、これを加工して得られるタブネルをドレーン材としたもの	建設の機械化 1976年11月
		19	ロープドレーン工法	不動建設	超軟弱地盤中に透水性抗張力特殊ロープを打設し、圧密促進効果のほかロープの抗張力による支持力増加効果を期待するもの	土木工法事典
		20	ファイバードレーン工法	旭技建	ドレーン材としてグラスファイバーなどの有機質または無機質繊維を用いたもので、引張強度が強く、可撓性に富む。有効径は10~12cm	土木工法事典
排水工法	21	OVフィルタ工法	大林組	不織布とスパイラルスプリングで構成された特殊排水材を盛土中に挿入することにより、すべりを防止するとともに、圧密の促進による強度増加、また水位低下も行うことができる	基礎工 1974年1月	
	22	ボラコン デュープウェル工法	小沢コンク リート工業	スパイラルフランジ付ケーシングオーガを挿入し、ケーシング中に空隙付コンクリートパイプ「ボラコン」を入れ、ディープウェルを形成し、ケーシング引抜き後、小型ポンプを入れパイプ中にたまった水を排水する	日刊建設工業新聞 1975年4月25日	
	23	水位低下を利用した 海底地盤改良	大阪市港湾局	サンドドレーン、サンドマットを施工し、排水井戸を設置し、ポンプによって水位低下、気密排水を行う方法	施工技術 1976年2月	
固結工法	24	凝集沈殿工法	第一工業製薬 三菱化成工業	液状した土砂懸濁液中に凝集剤を混入し、細粒土を凝集沈殿させ、粒度組成を均一化させるとともに越流堤からの湧出を防ぐ工法	土木工法事典	
	25	イオン交換工法	東洋建設	土粒子が自然に持っているイオン交換現象を利用するもので、地盤にCaイオンを添加し、地盤をCa粘土化してその強度を高める工法	土木工法事典 土質安定工法便覧	

(次頁につづく)

(表-23 のつづき)

工種	区分	工法とその特徴			参考文献		
		No.	名称	開発および導入会社		特徴	
地盤部	固結工法	26	ケミコパイル工法	小野田セメント	軟弱土中にケミコライムをパイル状に圧入し、脱水と強制圧密による改良工法。また、ケーシングオーガ方式であり、無騒音、無振動である	施工技術 1975年12月 建設機械1975年7月	
		27	石灰安定処理工法	日本石灰協会 小野田セメント 吉沢石灰工業	土中の粘土鉱物と消石灰とのポゾラン反応により強度を上げる方法。対象土に消石灰を均一に混合し、整地転圧する	土木工法事典	
		28	エムアール工法	小野田セメント	ヘドロとスラリー状の固化材を攪拌翼で混合し、安定処理する工法		
		29	ダイヤロード工法	鹿島道路	路床あるいは路盤材料に特定の添加剤を加えて混合し、安定性、耐水性、耐久性の増加をはかる工法	土木工法事典	
		30	エーシーミック工法	西松建設	均一に混合されたソイルセメントに特殊アスファルト乳剤を添加し、これを常温で混合して締固める複合安定処理工法	土木工法事典	
		31	コンソリダートシステム	不動建設	ヘドロと安定剤(フドウミックス)を均一混合し、目的に応じた固化処理ができるプラントを用いた多目的処理システム	土と基礎 1975年8月	
		32	HCM工法	北川鉄工所	軟弱地盤中にセメントスラリーしたものを注入して安定処理し、連続壁、処理くいを形成する工法	北川鉄工所 パンフレット	
		33	ケミコライザ工法	小野田セメント	軟弱な土質にケミコライムを強制混合、転圧し、ケミコライムのもつ脱水力、吸着力、硬化反応を利用して安定処理する工法	基礎工 1975年4月	
		34	デコム工法	東亜建設工業	セメント系安定剤をスラリー状にしてポンプ圧送し、攪拌翼の回転により混練を行いながら円柱状の改良を連続壁状に施工する工法	作業船 1976年11月	
		35	沼地における宅地造成	小野竹之助	特殊コンクリートフィルタ管を用い、安定処理材として下水汚泥焼却灰を使用、また、含水比が60%以下となったときはさらに新しく生石灰などの処理材料を圧入装置する方法	土木施工 1977年5月	
		36	MUD-FIX工法	大林組	薬品注入ロッドと混合スクリューを装備した処理船によりヘドロを凝結固化させる工法	基礎工 1975年4月	
		37	ミキサ工法	小野田セメント	高含水比土砂および産業廃棄物をミキシングプラントで固化材と混合し、無害化処理する工法		
		38	ミニマックス工法	小野田セメント	スラリー状の固化材を高圧で地中に噴射、攪拌し、混合しながら円柱状の改良土を作る工法。装置は小型軽量、深層まで改良できる	建設機械 1976年7月	
		改良	39	コンシール工法	東亜建設工業	化学的活性の高い有機物を含むヘドロなどに高分子系コンシール液を混ぜて攪拌後、セメントを添加混合して固化させる工法	東亜建設工業 パンフレット
			40	エム・アール・D工法	小野田セメント	深層までスラリー状の固化材を注入し、攪拌翼で攪拌混合し、強固な柱を作る工法。オーガ方式による無騒音、無振動施工である	
	41		DLM工法	運輸省港湾技研	安定処理材として生石灰を添加し、粘性土と攪拌混合し、深層まで粘性土自体を強化する工法	五洋建設 パンフレット	
	42		DCM工法	運輸省港湾技研	安定処理材としてセメント系処理材を使用し、その水和作用により地盤の深層まで固化安定させ、柱状体をつくる	五洋建設 パンフレット	
	43		CMC工法	運輸省港湾技研	DLM工法と同様原理であるが、安定剤としてライムの代りにセメントミルクまたはモルタルを使用したもの	土と基礎 1977年4月	
	44		固結工法(地盤凍結工法)	精研冷機	土中の間隙水を冷却材を用いて一時的に凍結固化させ、地盤の安定をはかり、その間に目的を達しようとする工法	土木工法事典	
	締固め工法	45	SSP工法	五洋建設 日本海工	砂ぐい打設にあたり、ケーシングパイプの下端に振動体を取付け、砂に振動を与えながら締固めてゆく工法。海上でも施工可	五洋建設 パンフレット	
		46	サンドコンパクションパイル工法	三井建設 不動建設	衝撃あるいは振動を利用して地盤中に砂を圧入、砂ぐいを造成する工法	土木工法事典	
		47	パイプロコンポーザ工法	不動建設	振動する中空パイプを用いて軟弱地盤中に径の大きい圧縮された砂ぐいを造成する工法	土木工法事典	
		48	マコンポーザ工法	不動建設	連続締固め砂ぐい工法で、短い(4m以下)砂ぐいを簡易な施工機械で造成する工法。締固めの効果を確認するため特殊な締固めブレードを使用	土木工法事典	
		49	TSCP工法	東洋建設	ケーシング上端の振動くい打ち機と下端外周の回転振動機を併用し、ケーシング引抜時に攪拌翼により砂を排出しながら締固め砂ぐいを施工する工法		
		50	砂利ぐい工法	不動建設	振動式サンドコンパクションパイルと同じであるが、材料を砂の代りに砂利を用いたもので、砂よりも強いくい体を作ることができる	基礎工 1976年3月	

(次頁につづく)

(表-23 のつづき)

工 区 種 分	工 法 と そ の 特 徴				参 考 文 献
	No.	名 称	開発および 導入会社	特 徴	
締 固 め 工 法	51	サンドセメント パイル工法	不 動 建 設	サンドパイルのパイル自体の強度増加のためセメントを添加し、これが水と反応硬化し、強度の大きなパイルを造成する工法	土工法事典
	52	スラグパイル工法	不 動 建 設	潜在水硬性を有する高炉水滓を主材として用いることによりコンポーザと場所打ら無筋コンクリートぐいの特徴を兼ねる工法	土工法事典
	53	KF コンパクション 工 法	不 動 建 設 強化土エンジ ニアリング	表層の砂および砂れきを振動圧入してゆるい砂質地盤を締固める工法で、特殊圧入ロッドとその作動サイクルに特徴がある	土工法事典
	54	パイプロフロー テーション工法	溝 田 工 業 建 設 機 械 調 査	ゆるい砂質地盤中にパイプロロットという振動機を貫入させ、振動と水締め効果によって締固めを行う工法	土工法事典
	55	マンモスパイプロ ダレン工法	不 動 建 設	クローラクレーンにパイブレーションハンマを直結したタンパをつりながら地表面を締固める工法	土工法事典
地 内 盤 部 液 改 改 注 入 工 良 良 法	56	エリートン工法	地 巧 社	水ガラス系薬液エリートンを用いて地盤改良を行う工法	土工法事典
	57	ケミセクト工法	日本綜合防水	珪酸ソーダを主剤とするケミセクトを地盤に注入し、地盤の固結、地下水の遮断をする工法	土工法事典
	58	ハイドロック 注 入 工 法	三 井 建 設 トシマ試験工業	水ガラス系の注入工法で、地盤に特殊トレーナ管をセットして上部～下部にステージ注入するのが原則であるが、一般のロッド注入の場合もある	土工法事典
	59	ホリゾンタルケミカル インジェクション 工 法	不 動 建 設	広範囲に水平の薄い遮水層の形成を主目的とした注入工法。注入チップは小間隔に配置打設される	土工法事典
	60	CW 注 入 工 法	三 信 建 設 工 業	水ガラス系の注入工法で、硬化剤として無機化合物のほか有機化合物を用いている	土工法事典
	61	KE グラウト工法	強化土エンジ ニアリング	反応剤として酢酸化合物を用いた溶液型水ガラス注入工法	土工法事典
	62	LW 注 入 工 法	日本技術研究所 研 究 所	水ガラス系の「LW」を用いる注入工法	土工法事典
	63	MS 注 入 工 法	ケミカルグラウト 三信建設工業 日本綜合防水	半懸濁液型水ガラス系薬液注入工法で、LW 工法の欠点を解決するべく高炉スラグを使用する	土工法事典
	64	TACSS 工 法	竹中工務店	ポリインジアート樹脂を生成成分とする疎水性の薬液を使用する注入工法	土工法事典
	65	エアークラウト工法	堀 田 工 業	セメントミルク、モルタルまたは薬注材料に空気を導入し、その導入気泡体によって地下水を排除しながら薬液を注入する工法	土工法事典
	66	OH-グラウト工法	大 林 組	ポリウレタン系親水性樹脂が主成分で、発泡性を有し、強度など優れた性質を示す薬液 (OH 液) を注入する地盤安定、止水工法	建 築 技 術 1972 年 9 月
	67	OMG 工 法	大 林 組	地中連続壁造成工法の一つで、注入管を備えた鋼材を打込み、引抜いた後の空隙に注入材を充填する工法	土工法事典
	68	グラウト全自動管理 システム	青 木 建 設 昭 明	薬液の調合、搬送から注入までを自動計数管理するシステム	新 開 1978 年 1 月
	69	ジェットグラウト 工 法	鹿 島 建 設 三信建設工業	高速水噴流と空気噴流とを地盤中で噴射し、地中に空隙を作り、注入材を送り込み、固結体を作る工法	建 設 物 価 1977 年 2 月
70	ハザマグラウト工法	間 組	噴射注入工法の一つで、土と薬品を機械的に混合して固結する工法	土工法事典 土質安定工法便覧	
71	噴射注入工法	CCP 協 会 ケミカル グラウト	超高压で液体または空気混合液体を噴射し、そのエネルギーで地盤を切削し、土と薬液を攪拌混合し、あるいは薬液を充填して固結させる工法	土工法事典	
72	CCP 工 法	ニッサン フリーズ 東 興 建 設	CCP 硬化剤溶液を回転ノズルより高压噴射し、土と混合し、パイル状のものを造成する工法。従来の薬液注入工法とはやや異なる	土工法事典	
73	JST 工 法	国 三 和 機 材	アースオーガの掘削軸内に二つの流体通路を設け、それぞれ別のグラウトポンプを接続、A液、B液を圧送し、攪拌ヘッドにより土と混合し、凝固させる工法	建設の機械化 1977 年 10 月	
74	グラウト噴射式 噴射注入工法	ケミカルグラウト ニッサンフリーズ 東 興 etc	グラウトを超高压で地盤中に噴出する工法	土工法事典	
75	強制乾燥工法	フジタ工業	火山灰質粘性土を高速通気型乾燥装置にかけて含水比の低下を図り、土性を改善する方法	土工法事典	

そのほか、これはゆるい砂質地盤に適用されるが、地盤を直接動的に締固める方法としてクレーンに数tから数10tものタンバをつり、この打撃力を利用する工法もある。

(f) 薬液注入工法 (19件)

薬液注入工法は、昭和40年代においては薬液の開発に重点がおかれ、薬液の種類もかなりの数に達した。しかし、昭和49年に薬液注入による住民への健康被害が発生し、その後、建設省発表の暫定指針により使用できる薬液は水ガラス系のもので劇物またはふっ素化合物を含まないものに限定されている。

注入方法は、単純なロッド注入法からストレーナ注入法あるいは各種の二重管注入法へと移行している傾向がある。また、従来勘や経験にたよっていた面の多いグラウトを調合、搬送から注入までを自動計数管理するシステムも開発されている。

改良範囲は狭いが、確実な効果が期待できるものとして薬液を超高压でジェット状に噴射し、土層を切断または攪拌してホモゲルのカーテンあるいは薬液混合の固結した土柱を連続的に造成する工法が開発され、広く普及してきている。薬液はゲルタイムの調整が容易になっているが、最近ではこの調整が必要ないものも出てきている。(志賀 明)

5.8 解体

5.8.1 はじめに

この報告は「1974年以降に開発された工法の中から、施工機械に関連の深そうなものを選定する」という主旨で、解体工事における新工法を調査選定したものである。

報告をまとめるにあたってはできる限りもれがないように検討したつもりであるが、調査範囲、能力の問題から収録もれも多々あると思われる。お気づきの点があればご連絡をお願いしたい。

5.8.2 解体工法の体系別分類

前項の主旨により選定した新工法の傾向を調査するために表-24に示す工法体系分類表を作成した。作成にあたっては「建築工法事典」(77年版)を参考にした。

解体工法を大分類で「ガラ破碎」と「部材解体」に分けており、現在開発されつつある分野がよくわかる。

5.8.3 新工法の特徴と傾向

選定した新工法とその特徴を表-25に示す。新工法体系分類表に基づき分類してみると「油圧等の機械による解体」が14件、「切断」が1件である。

「油圧等の機械による解体」のうち、孔拡大工法が2件、突き上げ工法が2件、圧砕工法が5件、折り曲げ工法が5件である。「切断」ではカッタ工法に1件ある。なお、表-24にそれぞれの小分類における新工法の数

表-24 解体工法の体系的分類

大分類	中分類	小分類	新工法数		
解体工法	ガラ破碎	機械的衝撃による解体	はつり工法		
			ブレーカ工法		
			モンケン工法		
	油圧等の機械による解体	油圧等の機械による解体	孔拡大工法	2	
			突き上げ工法	2	
			圧砕工法	5	
			折り曲げ工法	5	
	火炎による破碎	火炎による破碎	粉末テルミット工法		
			金属棒テルミット工法		
	火薬による破碎	火薬による破碎	ジェット火炎工法		
			高爆速工法		
			低爆速工法		
	膨張圧力による破碎	膨張圧力による破碎	スムーズブラスティング工法		
			高压ガス工法		
			カルドックス工法		
			膨張性ガス生成工法		
			生石灰充填工法		
			膨張材工法		
			製水による工法		
	電気による破碎	電気による破碎	鉄筋通電加熱工法		
			鉄筋誘導加熱工法		
			誘電体損失工法		
マイクロ波工法					
レーザ工法					
噴射掘削による破碎	噴射掘削による破碎	超音波工法			
		サンドジェット工法			
		ウォータージェット工法			
薬品の浸食力による破碎	薬品の浸食力による破碎	化学薬品工法			
切断	切断	カッタ工法	1		
		ブレーカ工法			
		火炎等による噴射掘削工法			
転倒	転倒	壁倒し工法			
		柱倒し工法			

を記した。

以上のことから明らかなように、解体工法における新工法では「油圧等の機械による解体」に注目されているといっても過言ではない。いずれにしても公害面、安全面での使用制限に対する新工法の開発は、今後各種工法を効果的に組合せた解体工法に進むものと思われる。

6. おわりに

6カ月にわたり新工法調査報告として連載してきた本テーマも今月で一応のシリーズが終了した。その間、おつき合いいただいた読者の方々に深く感謝するとともに、調査不十分等によりまだまだ未完成に終わったことと

表-25 新工法とその特徴(解体)

中分類	小分類	工法とその特徴			参考文献	
		No.	名称	開発および導入会社		特徴
油圧等の機械	孔拡大工法	1	タルダロックスプリック	オリエント通商	内部よりエネルギーを発生させる機械で、40mm以下のせん孔でカウシタウェッジの間をウェッジをすべらせてコンクリートを破壊する	建設機械 1978年6月
		2	簡易式コンデストラ	三和機材	せん孔した穴に貫通してある鋼棒やワイヤロープなどにより、分離されたシリンドラ部とチゼル部をシリンドラを動作させてチゼルを引込んで破壊する	カタログ
	突き上げ工法	3	アサヒジャッカ	旭化成工業 日産機材	高油圧の静的加圧により破壊するもので、破壊面に加圧部材を押し当て、非破壊面に反力部材を設置して、その間をシリンドラにより突き上げて破壊する機械	建築技術 1974年10月
		4	COW-T工法	大林組	クローラ型のベースマシンの前部に油圧ジャッキを組込んだポストを取付け、ポストの下端を反力にして上端の破砕刃を伸縮して突き上げ、破砕する	建設機械 1978年6月
	圧砕工法	5	TSB工法	竹中工務店	コの字型のフレームの片側に球座のついたチゼルをシリンドラにより伸縮することによりフレームではさみ込んだコンクリートを圧砕する	建設機械 1978年6月
		6	COW-C COW-H COW-Y } 工法	大林組	コの字型フレームと油圧ジャッキにより伸縮する破砕刃とから構成されており、クローラ式のC型、懸垂式のH型、馬蹄形反力式のY型がある	建設機械 1978年6月
		7	コンデストラ	三和機材	フレーム、油圧ジャッキおよびチゼルによって構成された破砕わくによってコンクリート構造物をはさみつけ加圧し、破砕する方法で、ブーム式、懸垂式、リード式がある	カタログ
		8	パイルコンデストラ	三和機材	シリンドラを内蔵した4個のスライドホルダを持ち、中央にコンクリートくい挿入用の穴のあいた破砕わくによりチゼル刃でコンクリートパイルを圧砕する	カタログ
		9	KBBビルブレイカ	熊谷組	C型のフレームに先端が刃状になった破砕装置と受台をもつ従動装置から構成されており、くさび型シリンドラによりコンクリートを圧砕する	建機新報技術セミナーテキスト
	折り曲げ工法	10	スクラッシュ工法	清水建設	パワーショベル本体に取付けたスパナで壘状のコンクリートをはさみ、折り曲げによって破砕する	建機新報技術セミナーテキスト
		11	ロードコンデストラ	三和機材	バックホウのアタッチメントとして取付け、主として道路の舗装を折り曲げによって破砕する	カタログ
		12	ユタニ・ニブラー	油谷重工	油圧ショベルに装置したティースとロッカビームの間にコンクリートをかみ込み、折り曲げによって破砕する	建設機械 1978年10月
		13	ベシチヤ	坂戸工作所 刃解体興業	油圧式パワーショベルのアタッチメントの一つで、先端のカッターアームが構造物をハサミの原理ではさみ込み、折り曲げにより破砕する	日刊工業新聞 1978年6月12日
		14	COW-B工法	大林組	クローラ型のベースマシンに取付けたブームより破砕わくをつり下げて破砕刃をコンクリートに貫入させると同時に破砕わくを下方に引張って折り曲げにより破砕する	建設機械 1978年6月
	切断	カエッタ法	15	TOCK工法	戸田建設	走行および加圧のできる機械に特殊なダイヤモンドブレードをセットし、これによって鉄筋コンクリート建物を部材別に切断し、解体するシステム

深く反省している。

新工法調査はやっとスタートしたばかりであり、今回は、①各分野における新工法の位置づけのため体系別分類表を作成すること、②各新工法の詳細を調査するための参考文献を明記することを目的として試行したもので

あり、小委員会のメンバーが精力的にまとめたものである。今回のシリーズを通して広く皆様に検討していただき、ご提案、ご意見をいただいで今後さらに充実していきたいと考えている。

(宮口正夫)

# 新機種ニュース 調査部会

## ▶積込機械

78-03-06	キャタピラー三菱 (米国キャタピラー社製) 車輪式トラクタショベル 980 C	'78.10 モデルチェンジ
----------	--	-------------------

砂利、採石、石灰石鉱業をはじめ、土木工事、荷役作業など広範な用途に今まで以上にマッチし、より高い生産性、耐久性の要望に応じて開発されたモデルチェンジ機である。馬力アップした新型エンジン、新Z型リンケージの採用で80%アップした引き力、作業条件に合わせて選択できる容量アップした3種類のバケットをもち、湿式ディスクブレーキ、安全モニタ、騒音対策キャブの標準装備など、安全性、サービス性、居住性の面で向上を計っている。



写真-1 CAT 980 C ホイールローダ  
(ROPS キャブは特別装備品)

表-1 980 C の主な仕様

バケット容量	4.0 m <sup>3</sup>	ダンピング クリアランス	2,940 mm
総重量	25,050 kg	ダンピング リリー	1,475 mm
定格出力	274 PS/2,100 rpm	全長	8,940 mm
バケット 引き力	26,500 kg	最小回転半径	7.8 mm
走行速度	前進4段 0~34.6 km/hr	タイヤ	26.5-25-20 PR (L-3)

## ▶クレーンほか

78-05-06	日立建機 油圧式クローラクレーン KH 180-2	'78.11 モデルチェンジ
----------	---------------------------------	-------------------

すぐれた実績をもとに、ラインプル、作業速度などのクレーン能力のアップや各構造部分の信頼性を一段と向

上させた新型機である。このクラス初の可変容量型油圧ポンプの採用でよい作業特性をもち、3ポンプ式で複合動作も容易、大型放熱フィン付補巻ドラムなどで過酷な作業にも耐え、バケット、リフマグなどクレーン作業以外にも好適な汎用性向上が計られている。操作性、居住性、安全性への多くの配慮のほか、64 dB(A)/30 m の低騒音を標準仕様としている。



写真-2 →  
日立 KH 180-2  
クローラクレーン

表-2 KH 180-2 の主な仕様

つり上げ荷重	50 t×3.7 m	全装備重量	44.8 t
標準ブーム長さ	13 m	定格出力	152 PS/2,000 rpm
最大ブーム長さ	52 m	走行速度	1.5/0.75 km/hr
巻上ロープ速度	70/35 m/min	登坂能力	40%
ブーム巻上 ロープ速度	45 m/min	接地圧	0.59 kg/cm <sup>2</sup>

78-05-07	間組(盛和工業製) 油圧ウインチ HMW-15	'78.1 新機種
----------	----------------------------	--------------

騒音規制の厳しい市街地地域での使用に対処し、開発された油圧式の低騒音ウインチである。従来の同能力の電動ウインチに比較して騒音レベルで約 10 dB 低減している。遠隔操作や巻上・巻下速度コントロールの自動化、過負荷制御も簡単に正確にできるほか、ブレーキは機械制動と油圧を利用した二重構造となっているため安全性が倍増している。ほかに 1~3 t までのシリーズ品がある。

表-3 HMW-15 の主な仕様

ウインチ重量	600 kg	ロープ引張力	1,500 kg
油圧ユニット 重量	1,100 kg	ロープ速度	40/80 m/min
主電動機	200/220 V ×22 kW×4 p	ロープ巻取量	14 φ×180 m

## 新機種ニュース 調査部会

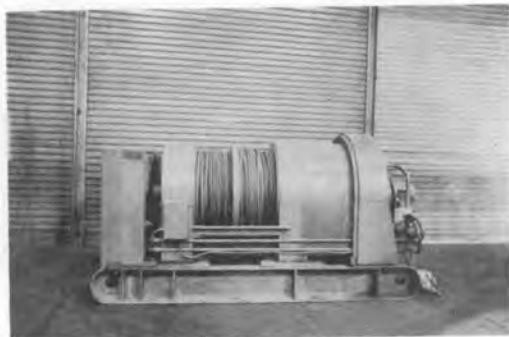


写真-3 間組 HMW-15 低騒音ウインチ

### ▶モータグレーダおよび路盤用機械

78-08-02	福田道路 (キャタピラー三菱共製) スタビライザ FDS 50	'78.8 新機種
----------	---------------------------------------	--------------

石灰、セメント等の攪拌混入による軟弱地盤の土壤改良や、簡易舗装のとり壊し、圃場の心土破碎等不良土の改良を目的として、D4D 湿地ブルを母体に 26% のパワーアップを計り、開発されたスタビライザである。スライスカット形状のツースを採用、ボルト1本で土質に合せたチップの選定、交換、ツース位置の変更ができるなど、超軟弱地の処理から硬い地盤まで広く適応し、石灰、セメント等の混合攪拌効率にすぐれ、施工効率も高い。



写真-4 福田道路 FDS 50 ディープスタビライザ

表-4 FDS 50 の主な仕様

攪拌幅	1,850 mm	全長×全幅	6,400×2,540 mm
攪拌深さ	150~500 mm	接地圧	0.36 kg/cm <sup>2</sup>
作業速度	0~600 m/hr	走行速度	前進 2.4~8.2 km/hr
エンジン出力	96 PS/2,100 rpm	重量	11,600 kg

### ▶締固め機械

78-09-05	ワキタ 振動コンパクト RM-60 N, RM-80 N	'78.8 新機種
----------	------------------------------------	--------------

転圧板および起振器部への土砂、石ころなどの入り込み防止を計っており、ベルト切れがない。また、作業スピードが早く、ハンドルの振動が少なくて作業しやすく、保守点検も容易である等の特長を持ち、小碎石などの締固め、アスファルトの仕上げ作業に適する。



写真-5 →  
ワキタ RM-60 N  
メイホー転圧機

表-5 RM-60 N および RM-80 N の主な仕様

	RM-60 N	RM-80 N
総重量	62 kg	80 kg
振動板寸法	530×340 mm	600×360 mm
振動数	6,000 cpm	6,000 cpm
作業速度	27 m/min	25 m/min
エンジン出力	3.5 PS	3.5 PS

### ▶コンクリート機械

78-11-07	神戸製鋼所(渡辺解体工業、 板戸工作所製) コンクリート破壊機 SP 04	'78.8 新機種
----------	---	--------------

従来のスチールボール、空油圧ブレーカなど振動、騒音を伴う衝撃式の機械に対し、テコ応用のハサミ式の機



写真-6 神鋼コンクリート破壊機ベンチャ SP 04

## 新機種ニュース 調査部会

構を採用した低振動，低騒音のコンクリート構造物破壊機で，0.4 m<sup>3</sup> 級の油圧ショベルに簡単に装着できる。コンクリートの破壊と鉄筋鋼材の切断機能を合せ持ち，強力な破壊力と迅速な作業速度に加え，つかむ，運ぶ，小割りする機能により市街地での各種解体作業にすぐれた性能を発揮できる。なお，0.7 m<sup>3</sup> 用以上の大型機もある。

表-6 SP 04 の主な仕様

重量	800 kg	開口幅	422 mm
押圧力	破砕部 31 t 切断部 47 t	装着機	0.4 m <sup>3</sup> 級 油圧ショベル

### ▶原動機その他

78-16-08	久保田鉄工 エンジン溶接機 F-260 S	'78.10 新機種
----------	--------------------------	---------------

従来の防音型に比べ，重量の軽減，取扱いの容易化，アークの安定，溶接仕上りの向上等を計った 70 dB(A)/7 m のエンジン溶接機である。0.5 t 積小型トラックでの移動もでき，このクラス初の最大 16 馬力の立型水冷 3 気筒ディーゼルエンジンを搭載し，5 mm の溶接棒も使える余裕出力と安定したアークをもつ。一面集中操作板により操作性にもすぐれ，市販の電動工具，夜間照明の交流補助電源としても使用できる。



写真-7 クボタ F-260 S 防音型ウエルダ (スパーク)

表-7 F-260 S の主な仕様

溶接電流	DC 60~260 A	補助電源	AC 4 kVA, 100 V
定格電圧	30 V	最大出力	16 PS/3,000 rpm
適用溶接棒	2~5 mm	重量	345 kg

—矢田 基文・杉山 庸夫—

### 「新機種」の資料提供のお願い

各社で新機種を発表される際，配布される資料を本協会にも1部ご送付下さい。「新機種ニュース」掲載への資料といたします。

—調査部会—



## 整備技術 整備技術部会

### アメリカの建設機械カレッジ—OIT について (1)

季節は冬期に入った。中小企業の受注高も企業ごとの格差はあるにしろ上向いているといわれ、経済情勢は安定してきたかに見える。しかし、成長率から考えれば低成長であることに変わりはないようである。有識者たちは口をそろえて、今後は高度成長など戻ってこないと言する。

低成長が安定成長の本質だとすれば、収益性、生産性、安定性、成長性などに対する確かな長期目標を確立し、それが実現を果たせるような体質づくりが必要になるわけであろう。

先月号までは活動的季節にふさわしくと考えて具体的なPMテクニックを取り上げてきた。冬期は思索の季節と考えて、体質改善施策への一助となるようなテーマを取り上げてみたい。その初めとしてアメリカの職業訓練の情報を紹介しようと思う。

#### オレゴン州にある職業訓練学校 OIT

アメリカにはオペレータユニオンやメカニックユニオンがあって、有能な建設技能労働者を業界に供給してい



写真-1 オレゴンの職業訓練学校

ることは周知のことである。ユニオンのメンバーになるためには州立の訓練所を卒業しなければならない。訓練期間は普通6週間程度である。訓練生は無料で教育を受けられるばかりでなく、たとえば北米労働組合のロサンゼルス訓練所では週90ドルの手当がもらえる。このような訓練所は全米に45箇所ある。ロサンゼルス訓練所は約50エーカー(1エーカーは約1,200坪)といわれるが、近くリバーサイドに移転を計画中とのことである。そして今までは実技の訓練が主であったが、将来は理論の教育も実施する計画である。

東部ではノンユニオンのオペもかなり採用されているが、西部ではユニオンと契約している建設業がほとんどである。日本ではオペレータやメカニックの養成、育成はどうしているのだろうか。大手建設業のほとんどが機械化施工の実質を下請に依存している実情であるが、下請として施工の工程をにぎっている中小建設業にあっては、第一線監督者あるいはオペレータ、メカニックの訓練を組織的に実施している例を聞かない。

労働集約的である建設工事において、日程管理の中核となるフォアマンや熟達した技量をもったオペレータ、メカニックなしでは生産性、収益性の向上は期しがたく、ひいては企業の安定性、成長性も期しがたいのではなかろうか。今後の日本の中小建設業の課題として、これら人的資源の質的向上は重要な要素であると思う。

そこで、アメリカではオペレータ、メカニック、フォアマンの育成はどうしているか、EM (Heavy Duty Equipment Maintenance) 誌1976年4月号で紹介された建設技術訓練校 OIT の概要をかいつまんで紹介し、参考に供しようと思う。

OIT はオレゴン州にあるディーゼル技術のプログラムをもっている専修学校である。Oregon Institute of Technology が正式名称で OIT はその略称である。愛称を「末本カレッジ」(upside-down college…「本末転倒カレッジ」だから「末本カレッジ」と訳してみた)という。

このカレッジは4年制であるが、初めの2年間を実技

## 整備技術 整備技術部会



写真-2 教育風景

の教育にあて、後段の2年(3年生と4年生)をフォアマン養成講座とし、理論や人間関係を教えている。このようなカリキュラムは普通のカレッジと反対なので、「末本カレッジ」というニックネームがついたのだそうである。

ディーゼル機関関係の教科コーディネータのO.K.マッカート氏の説明によると、学生の大部分は初めの2年課程を修了すると社会に出て実務につくものも多い。次の2年間の課程は他のカレッジでは初めの2年間に教授する課目、たとえば人間関係論とか心理学などを主内容としているとのことである。

この「末本方式」プログラムは大変評判がよく、卒業生の需要も間に合わないほどである。特にディーゼル機関のカリキュラムプログラムは好評であり、カレッジ卒業生の97%は就職できており、そのうちでディーゼル科コース卒業生は100%の就職率である。1947年にこのカレッジが設立されたとき、ディーゼル機関科は第1番目に開講された。オレゴン州の職業訓練教育部の指導の下に、現場第一線におけるディーゼル機関の保全と土木用重機の保全を目標にスタートしたのである。

カレッジに入学すると、すぐに修理作業の教育が始まる。空気関係、油圧関係、電装品関係、エンジン関係のコンポーネントなどの修理実技にすぐ取り掛かるわけである。

教課が進むに従って学生達はスペシャリストに仕上げ

られて行く。この目的を十分に達成するために教員達が技術の進歩に立遅れないでいつも業界のトップの座にいられるようにするため十分の給料が支払われている。

また、学部長のJ.ダグラス氏は、「われわれは学生が自ら近代的進歩に追随できる思考能力を身につけるように仕上げる努力をしている。学校へ聞きに戻らなくても新しい機械を理解することができ、かつ修理できる能力を備えてやらなければならない」と言っている。

このディーゼル機関科には7人の教授(原語ではインストラクタ(Instructor)となっている。アメリカでは一番上級がProfessorで、以下Associate Professor, Assistant Professor, Instructorと続く)がいる。その教授達はそれぞれ次の分野のスペシャリストである。その分野とは、燃料噴射関係、燃料ポンプ試験関係、電装品関係、動力伝達機構関係、オートマチック・トランスミッション関係、内燃機関試験室関係、重機試験室関係などである。

教授を選定する条件は彼等が持っている専門的知識、技量よりも「教える能力と経験」である。学生の入学資格は高校卒またはそれと同等の資格のある者ということになっている。

### 4年間のプログラムの概要

4年間のプログラムのうち、最初の1年のときは英作文、レポート作成法、数学(代数学またはそれより高度な計算法……微積分学か)、機械力学、溶接法および工場管理が必須科目である。そのほかに内燃機関試験法、動力伝達機構の理論および実験、燃料系統の理論および実験、電気工学の理論を修めなければならない。

4カ年のカリキュラムの要点を一覧表にしてみると表-1のようであるが、アメリカの教育法ではオペレータの教育でも、フォアマンの教育でも、上述のように国語(英語)とレポートの書き方が必ずカリキュラムに組み入れてあることは注目に値しよう(表-1には英語の名称も書き込んでおいた。翻訳が適切でないかもしれない)。

これによると第1学年は実習を主として基本学科を配し、第2学年は徹底的に実技、第3学年(つまり後段のプログラムの初年度に当る)はビジネスとヒューマンティを重点にしている。ビジネスとヒューマンティのテーマは第4学年にも重点とされている。

わが国の教育内容とは重点のおき方がかなり違うのではなかろうか。参考にすべき点が多いと思う。一般に教

## 整備技術 整備技術部会

育は“知識から応用へ”の教育と“応用から知識へ”の教育とに分けて考えられている。英語、国語、数学、社会、理科などの教育は前者であり、職業科目の教育は後者がよいといわれる。小中学校の実技3科(体育、図工、音楽)も後者によるカリキュラムが適切であろう。この点からみて OIT の教育方針は理想的と考えられる。

「末本カレッジ」などとニックネームがつけられているくらいだから、アメリカでもこの方針のカレッジは少ないのかもしれない。筆者は早くからこれに似た方式でフォアマン教育をやってきた。いまさらながら、わが意をえたりという感じである。

むだ話が少し長くなった。つづいて OIT の教育の特徴をかいつまんで次号で紹介する。(以下次号につづく)

—二宮 嘉弘—

### 参考文献

- 1) Heavy Duty Equipment Maintenance 誌 April 1976
- 2) アメリカにおける建設雇用(雇用と訓練に関する大統領報告)(Employment and Training REPORT of the President 5/19, 1976) 雇用問題研究会訳

表-1 OIT ディーゼルエンジン科の主要な科目

学年	科 目	備 考
第1学年 (Freshman)	国語(文章の書き方)	English Composition
	技術レポートの書き方	Technical Report Writing
	数学(代数, 微積分学)	Intermediate Algebra or Higher
	機械力学	Mechanical Physics
	溶接	Welding
	機械工場	Machine Shop
	内燃機関の試験法	Internal Combustion Engine Lab
第2学年 (Sophomore)	燃料系統の理論・応用	Fuel Systems Theory & Application
	燃料ポンプの試験	Pump Calibration
	オートマチックトランスミッション	Principles of Heavy Duty Automatic Transmission
	送風装置および油圧装置	Drafting and Hydraulics
	アーク溶接	Welding
	選択科目(15種)	
	産業心理学	Industrial Psychology
第3学年 (Junior)	各種法令	Business Law
	管理会計学	Manegerial Accounting
	マーケティング	Marketing Process
	技術の経済学	Industrial Economics
	社会学	Sociology
	第一線管理者の役割	Administrative Process
	コンピュータプログラミング	Computer Programing
第4学年 (Senior)	組織および人間関係論	Organization and Interpersonal Relations
	サービスの計画と準備	Planning and Preparation of Service Materials
	工業, 運輸関係法令	Industrial & Transportation Law
	労務管理	Labor Relations
	政治学	Political Science
	経済学	Economics
	セールスマネージメント	Sales Management
人間管理	Personal Manegement	
統計的手法	Statistical Methods	

(注) 本表は OIT のコーディネータ O.K. McCart 氏の談話を一覧表にまとめたもので、履習科目のすべてではない。

## ISO規格紹介 ISO部会

## 建設機械の安全性の必要条件 および居住性に関する ISO 標準規格 (13)-1

ISO Earthmoving Machinery  
Safety Requirement and Human Factors

ISO/DP TC 127/SC 2 N 179~N 182 音響——エキスカベータ、クローラローダ、ドーザ付クローラトラクタおよびホイールローダによって空中に放射される騒音の測定——騒音が限度内にあるかを判定するための方法——ワークサイクルの試験条件

Acoustics—Measurement of Airborne Noise Emitted by Excavators, Crawler Loaders, Crawler Tractors with Dozer and Wheel Loaders—Method for Determining Compliance with Noise Limits—Work Cycle Test Condition

前回、本誌 1978 年 7 月号で ISO の建設機械よりの騒音測定方法に関する規格類制定の経緯を述べ、続いてそれらの規格の紹介を行ってきたが、今回はそのしめくりとして、機械の作業状態における騒音の測定方法を本号と次号で紹介する。

これらは本年 5 月に第 2 次案の郵便投票が行われた段階なので、今後内容の一部は変更されるかも知れない。この規格案の基本的な考え方であるシュミレートワークサイクルにおける A 特性音圧レベルの時間重み付きエネルギー平均値を騒音評価の基準とすることは医学的な人体に対する影響の研究に基づいたものである。ISO 1999 「聴覚保護の目的のための職業的騒音曝露の評価」および米国の労働安全衛生規則 (OSHA) の「運転員の耳元騒音」はこれと同じ考え方である。わが国においても運転員の耳元騒音に関心が高まっている折から、これらの ISO 規格案が関係者の参考となれば幸いである。

### 0. 結 言

この国際規格案はエキスカベータ、クローラローダ、ドーザ付クローラトラクタおよびホイールローダのシュミレートワークサイクルの試験条件における騒音の測定方法を定めたものである。これには機械の据付、運転、マイクロホン位置、計器、A 特性音圧レベルの時間重み付きエネルギー平均の算出方法などが定めてある。測定

機器や音響的環境の基本的な要件は ISO 4872 が引用されている。また、運転員位置騒音に対するマイクロホン位置には ISO 5132 が引用される。

### 1. 範 囲

この国際規格案の適用される範囲およびそれぞれの機械の定義に関しては、ISO/DP 6393~6396 設置状態の試験条件とまったく同じである(本誌 1978 年 11 月号参照)

### 2. 参 照 文 献

- ISO 4872 音響——屋外で使用される装置によって空中に放射される騒音の測定——騒音が限度内にあるかを判定するための方法(本誌 1978 年 8 月号および 9 月号参照)
- ISO 5132 音響——建設機械より放射される騒音——運転員席における測定(本誌 1978 年 10 月号参照)

### 3. 機械およびテストコースの準備

#### 3.1 機械の準備

各機械にはメーカー設計の下記の生産型付属品を装着するものとする。

- ① エキスカベータ……バックホウ、ショベル、ドラ

## ISO規格紹介 ISO部会

グラインまたはグラブ

② クローラローダおよびホイールローダ…バケット

③ クローラトラクタ……ドーザ（もしチルト型の場合は作業面に垂直に、アングリング型の場合は機械中心線に垂直にセットしておくこと）

騒音試験中は警音器は作動しないようにしておく。機械はメーカーの指示に従って試運転される。エンジンと油圧システムは正常な運転状態に暖機されていること。

### 3.2 テストコース（エキスカベータはテストサイト）

#### 3.2.1 テストコース（サイト）の地表面の要件

テストコース（サイト）の音響的環境は下記の運転地表面の要件を除いて ISO 4872 の4章に示される要件に準拠しなければならない。

① エキスカベータおよびホイールローダ……堅く締固められ、かつ水平で平らな地表面とする。

② クローラローダおよびクローラトラクタ……堅く締固められ、水平で平らな地表面とする。しかし、履帯のグロウサが完全に地表面に貫入し得るものとする。

含水比は土がタイヤのトレッドや履帯に付着することのないように十分低いものとする。また、直径 80mm 以上の石を含んでいてはならない。砂れきまたは砕石の含有率が 50% を越えるものであってはならない。土質は粘土またはロームであってもよい。この試験を行う地表面は実際に機械が作業を行う地表面を代表させるものであるから、地表面の吸音特性はむしろ機械の一部であると考えて音響的環境に関する修正係数 (K) は使用しないものとする (ISO 4872 付録 A.3 参照)。

#### 3.2.2 テストコース（サイト）およびマイクロホンの配置

(1) エキスカベータ (図-1 参照)

(a) 内側円半径の決定

上部旋回体を 360° 旋回させたとき、その最外側部が描く円を内側円とする。

(b) 外側円半径の決定

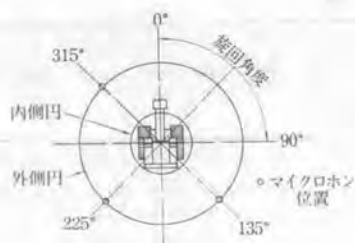


図-1 エキスカベータ



図-2 クローラローダ

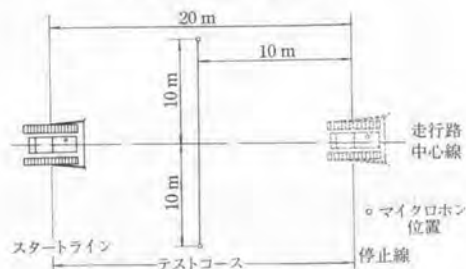


図-3 ドーザ付クローラトラクタ

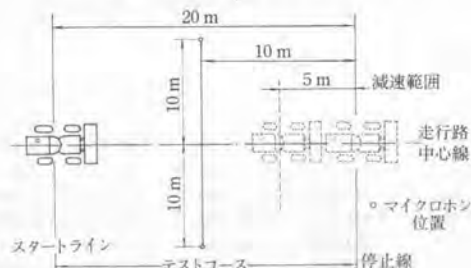


図-4 ホイールローダ

内側円の半径が 4m 以下のものにあつてはその外側円の半径は 10m とし、4m を越えるものにあつては外側円の半径を 20m とする。

(c) マイクロホンの配置

3個のマイクロホンを外側円の地上 1.5m の高さに、機械の前方を 0° とした縦方向の中心面から 135°, 225° および 315° の位置に設置する。

(2) クローラローダ、クローラトラクタおよびホイールローダ (図-2~図-4 参照)

(a) テストコースの長さ

テストコースの長さは 20m とする。

(b) マイクロホンの配置

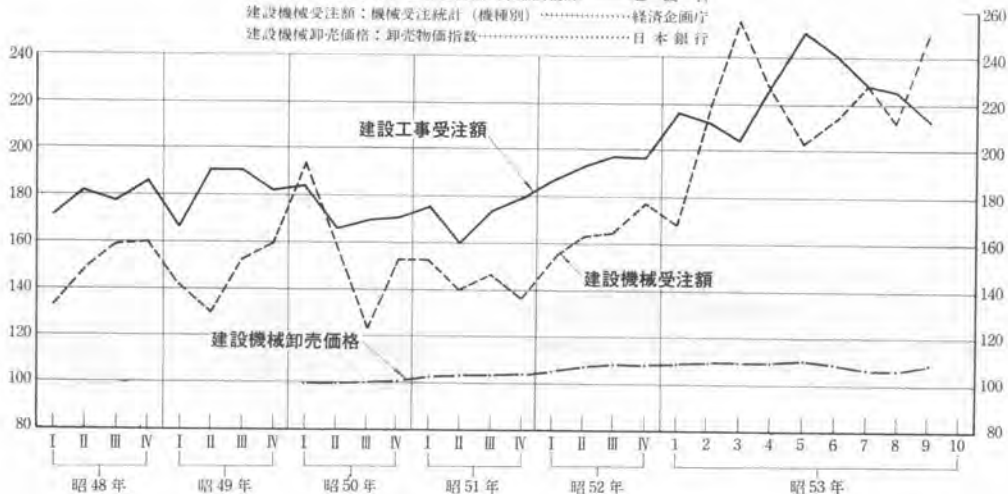
テストコースの両側のコースの中間点で、地上高さ 1.5m の位置に各々 1 個のマイクロホンを設置する。マイクロホンと機械の走行路の中心線までの距離を 10m とする。(以下次号につづく)

—高橋 悦郎—

統計 調査部会

建設工事受注額・建設機械受注額・建設機械卸売価格の推移

指数基準：昭和45年平均=100（建設機械卸売価格→昭和50年平均=100）  
 建設工事受注額：大手43社受注額（季節調整済）……建設省  
 建設機械受注額：機械受注統計（機種別）……経済企画庁  
 建設機械卸売価格：卸売物価指数……日本銀行



建設工事受注（第1次43社分）（受注高）——季節調整済

（単位：百万円）

昭和年月	総計	発注者別				工事種類別			未消化工事高	施工高
		民間			官公庁	建築	土木			
		計	製造業	非製造業						
40年	6,174,810	3,839,853	1,032,805	2,805,340	2,054,566	3,683,362	2,493,795	4,629,545	5,317,098	
49年	6,280,613	3,430,423	988,025	2,437,866	2,457,698	3,477,514	2,804,225	4,587,649	6,342,655	
50年	5,943,050	2,957,409	662,663	2,292,478	2,566,389	3,214,287	2,723,010	4,852,787	5,865,193	
51年	5,827,935	2,970,353	571,381	2,400,991	2,500,714	3,256,972	2,666,704	5,176,842	5,681,692	
52年	6,672,581	3,231,053	611,512	2,619,019	2,993,535	3,526,572	3,142,915	5,885,963	6,165,102	
52年9月	553,685	253,265	40,369	211,845	293,000	284,183	271,372	5,775,744	528,386	
10月	571,059	291,268	59,704	231,002	264,043	301,049	277,328	5,852,966	525,276	
11月	557,353	279,109	52,009	226,835	224,311	295,976	259,512	5,828,263	551,856	
12月	568,899	287,516	52,598	234,471	243,040	309,072	260,192	5,885,963	534,536	
53年1月	622,613	283,832	61,722	221,173	272,888	333,176	288,957	5,923,200	568,940	
2月	609,205	295,807	57,896	239,587	302,000	311,067	297,972	5,950,692	600,897	
3月	585,922	263,908	45,102	217,537	309,496	308,555	278,202	6,079,479	587,716	
4月	656,038	300,582	60,817	237,478	300,140	335,578	321,618	6,131,395	575,154	
5月	723,655	326,878	54,228	273,759	317,237	443,589	281,918	6,257,988	584,309	
6月	692,929	311,342	53,597	265,258	318,440	403,103	281,969	6,738,633	604,769	
7月	655,973	303,427	55,697	248,536	282,568	336,777	315,744	6,627,662	600,693	
8月	649,728	288,566	49,060	237,927	289,780	339,816	314,992	6,797,260	606,550	
9月	614,589	262,056	—	—	347,237	—	—	—	—	

53年9月は速報値

建設機械受注実績

昭和年月	48年	49年	50年	51年	52年	52年9月	10月	11月	12月	53年1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月
建設機械	5,586	5,417	5,855	5,344	6,112	575	487	565	595	520	669	791	699	627	663	708	657	776

建設機械卸売価格指数

昭和年月	50年平均	51年平均	52年平均	52年9月	10月	11月	12月	53年1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月
建設機械（9品目）	100	103.4	107.2	108.5	108.5	107.8	106.9	108.5	109.3	109.3	109.6	110.6	109.3	107.0	106.8	108.3
掘削機（1品目）	100	102.5	106.8	108.3	109.9	109.8	107.7	108.7	111.9	112.8	110.9	111.9	110.8	108.4	111.1	111.1
建設用トラック（1品目）	100	105.5	109.4	110.6	110.6	110.6	110.6	114.1	114.1	114.1	119.0	119.0	119.0	119.0	119.0	119.0

注 1. 昭和48年～52年は四半期ごとの平均値で示した。  
 注 2. 「建設工事受注額」において大手43社のシェアは約20%前後である。  
 注 3. 「建設機械卸売価格」は9品目（6機種、輸出を含む）につき加重平均した指数である。

## 2級建設機械施工技術検定実技試験 準備講習会の開催

—東北支部—

東北支部主催による昭和53年度2級建設機械施工技術検定実技試験準備講習会が9月9日宮城県多賀市の日立建機東北支店仙台サービス工場構内で実施された。

本年度は当支部としては初めての試みとして、先に学科試験の際のアンケートをもとに実施したのであるが、当初の予想を上回り、事務局を慌てさせた。

当日は心配された天候もよくなり、午前、午後の部に分けて行われた。講師として建設省東北地方建設局相沢機械課長ほか4名、技術指導員として日立建機より2名、宮城小松販売より3名が担当した。

まず講師より各機種のコース、施工要領について説明があり、指導員よりは機械の取扱いについての注意事項の話がなされ、さっそく実技に入った。受講者の中には初めての機種に乗る人もあり、指導員より手に手を取って教えられる状況もあった。

第1種（トラクタ系）は特に受講者が多く、夕方まで受講者は熱心に実技に取り組んだ。幸い事故もなく、盛



実技試験準備講習会風景

況のうちに講習会を終った。当日ご協力いただいた東北地方建設局の職員、日立建機、小松製作所、宮城小松販売の社員の方々に深く感謝の意を表します。

なお、受講者および使用機械は次のとおりである。

- (1) 受講申込者……72名、延べ116名  
 第1種（トラクタ系）……56名  
 第2種（ショベル系）……34名  
 第3種（グレーダ系）……26名
- (2) 使用機械  
 第1種……小松 D60P 2台  
 第2種……日立 UH04 2台  
 第3種……小松 GD37 1台

## 行事一覽

(昭和53年10月1日～31日)

### 理事会

日時：10月28日（土）17時～  
 場所：川奈ホテル新館会議室  
 出席者：最上武雄会長ほか68名（うち委任状出席26名、そのほか監事ほか29名）  
 議題：①昭和53年度上半期事業報告について ②リース・レンタル業部会（仮称）の設置について ③昭和53年度上半期経理概況報告について ④各支部の昭和53年度上半期事業報告および経理概況報告について ⑤その他建設機械化研究所筑波支所の設置計画（案）について

### 運営幹事会

日時：10月13日（金）15時～  
 出席者：田中康之幹事長ほか31名  
 議題：①昭和53年度上半期事業報告について ②同経理概況報告について

### 広報部会

■機関誌編集委員会  
 日時：10月12日（木）12時～  
 出席者：桑垣悦夫委員長ほか25名  
 議題：①昭和53年12月号（第346号）原稿内容の検討、割付 ②昭和54年1月号（第347号）原稿内容の検討、割付 ③同2月号（第348号）の計画

■昭和53年度建設機械展示会（大阪）  
 期日：10月18日～22日  
 会場：大阪市大淀区長柄東「コミュニティひろば」  
 出品社：70社（他に写真展示4社）

入場者：約25,000人

### 機械技術部会

■揚排水ポンプ設備技術委員会第3分科会  
 日時：10月3日（火）9時半～  
 出席者：大宮武男委員長ほか22名  
 議題：ポンプ場運転方式の検討

■揚排水ポンプ設備技術委員会第4分科会  
 日時：10月4日（水）9時半～  
 出席者：大宮武男委員長ほか17名  
 議題：揚排水ポンプ設備技術基準（案）の検討

■コンクリート機械技術委員会コンクリートポンプ・トラックミキサ分科会コンクリートポンプ小委員会  
 日時：10月4日（水）13時半～  
 出席者：三浦達男幹事ほか3名  
 議題：「コンクリートポンプ・トラックミキサハンドブック」コンクリートポンプ編執筆担当者による原稿

見直し

## ■基礎工用機械技術委員会小委員会

日時:10月13日(金)10時～  
出席者:千田昌平委員長ほか9名  
議題:用語のとりまとめ方針について

## ■ダンプトラック技術委員会重ダンプトラック分科会

日時:10月17日(火)14時～  
出席者:野村昌弘委員長ほか6名  
議題:重ダンプトラック性能試験方法(案)の審議

## ■油圧機器技術委員会

日時:10月19日(木)10時～  
出席者:井上和夫委員長ほか5名  
議題:「建設機械整備ハンドブック」油圧機器整備編原稿の審議

## ■コンクリート機械技術委員会コンクリートポンプ・トラックミキサ分科会

日時:10月24日(火)13時半～  
出席者:三浦満雄委員長ほか10名  
議題:「コンクリートポンプ・トラックミキサハンドブック」原稿審議

## ■ショベル技術委員会仕様書様式作成分科会

日時:10月25日(水)13時半～  
出席者:加茂喜代志分科会長ほか13名  
議題:油圧ショベル仕様書様式(案)の審議

## ■潤滑油研究委員会

日時:10月25日(水)13時半～  
出席者:松下弘委員長ほか8名  
議題:①「グリースが建設機械に及ぼす影響」の原稿審議 ②「油圧作動油が機器に及ぼす影響」の原稿審議

## 施工技術部会

## ■骨材生産委員会水底掘採工法分科会

日時:10月12日(木)14時～  
出席者:塚原重美委員長ほか20名  
議題:具体的内容について

## ■面的除雪委員会

日時:10月17日(火)12時～  
出席者:片山重夫委員長ほか12名  
議題:調査方針の検討

## ■高速道路土工委員会土工単価分析分科会

日時:10月19日(木)14時～  
出席者:伊丹康夫委員長ほか20名  
議題:今年度の方針の検討

## 整備技術部会

## ■税制委員会小委員会

日時:10月4日(水)13時～  
出席者:森木基裕委員長ほか4名  
議題:①工場リストの検討 ②アン

ケート案の作成

## ■建設機械整備ハンドブック委員会基礎技術編小委員会

日時:10月13日(金)12時～  
出席者:渡辺和夫幹事ほか6名  
議題:技術編第1章「整備の基本」原稿の審議

## ■料金調査委員会

日時:10月19日(木)10時～  
出席者:塩野久夫委員長ほか2名  
議題:アンケート結果のとりまとめ作業

## ■建設機械整備ハンドブック委員会基礎技術編小委員会

日時:10月27日(金)10時～  
出席者:二宮嘉弘幹事ほか4名  
議題:基礎技術編「整備の基本」の原稿審議

## ISO部会

## ■第1委員会

日時:10月11日(水)14時～  
出席者:大橋秀夫委員長ほか11名  
議題:①土工機械の定格容量規格案審議 ②土工機械の掘削力と転倒荷重案審議 ③運転員の視界審議 ④その他国際会議準備

## ■第3委員会

日時:10月12日(木)14時～  
出席者:山本房生部会長ほか4名  
議題:ISO/TC127/SC3国際会議準備

## 標準化会議および規格部会

## ■規格部会第2委員会

日時:10月6日(金)13時半～  
出席者:高橋悦郎委員長ほか7名  
議題:車輪式土工機械のブレーキ性能基準(ISO3450)の協会規格化

## ■規格部会第1委員会

日時:10月26日(木)14時～  
出席者:谷口進委員長ほか6名  
議題:重心位置測定法(ISO5005)の協会規格化

## 業種別部会

## ■製造業部会幹事会

日時:10月5日(木)11時～  
出席者:水本忠明幹事長ほか28名  
議題:①昭和53年度上半期事業報告について ②同下半期事業計画について ③除雪機械について ④機情法について ⑤荷役、建設機械の検査制度について ⑥国際建設技術研究所の設立について

## ■製造業部会例会講演会

日時:10月20日(金)13時半～

場所:機械振興会館6階65号室  
演題:①本州四国連絡橋公団の事業計画と機械設備について ②東北地方のダム建設計画と機械設備について

聴講者:51名

## ■サービス業部会

日時:10月24日(火)15時～  
出席者:久保田栄部会長ほか7名  
議題:①自主検査制度について ②整備料金調査について ③業界の近況について

## 建設機械交通対策専門部会

## ■車両制限令委員会幹事会打合せ

日時:10月19日(木)13時～  
出席者:内田保之部会長ほか8名  
議題:くい打ち機のトレーラ輸送について

## 安全対策専門部会

## ■安全対策専門部会

日時:10月23日(月)15時～  
出席者:坂質部会長ほか33名  
議題:①「建設機械取扱安全マニュアル」刊行について ②法令委員会の発足について

## 騒音振動対策専門部会

## ■技術開発委員会

日時:10月2日(月)14時半～  
出席者:福岡正己委員長ほか22名  
議題:昭和53年度事業計画推進について(①低騒音低振動基礎工用機械の開発 ②低騒音土工機械の開発)

## ■技術開発委員会基礎工事機械幹事会ワーキング

日時:10月13日(金)12時～  
出席者:田中康之幹事長ほか9名  
議題:低騒音低振動基礎工用機械の開発について

## ■技術開発委員会土工機械幹事会

日時:10月18日(水)14時～  
出席者:本郷慎一幹事長ほか11名  
議題:騒音低減箇所検討について

## ■技術開発委員会基礎工事機械幹事会

日時:10月23日(月)14時～  
出席者:田中康之幹事長ほか17名  
議題:技術開発委員会の結果報告について

## ■技術開発委員会基礎工事機械幹事会ワーキング

日時:10月27日(金)15時～  
出席者:田中康之幹事長ほか3名  
議題:低騒音くい打ち機の開発について



## 創立 30 周年記念事業 実行委員会

### ■30 年史編集委員会

日 時:10 月 11 日(水)15 時～  
出席者:上東広民班長ほか 8 名  
議 題:「建設機械化の 30 年」原稿  
作成の進捗状況について

## 支部行事一覧

### 北海道支部

#### ■調査部会調査委員会

日 時:10 月 11 日(水)13 時半～  
出席者:福田宏司委員長ほか 9 名  
議 題:①公害型建設機械の現有台数  
調査について ②貸貸用建設機械の  
現有台数調査について

#### ■第 2 回運営幹事会

日 時:10 月 12 日(木)13 時半～  
出席者:渡辺恒喜幹事長ほか 8 名  
議 題:①昭和 53 年度建設機械展示  
会(札幌)報告 ②昭和 53 年度上  
半期事業および経理概況報告 ③昭  
和 53 年度除雪融雪機械展示会につ  
いて

#### ■第 3 回理事会

日 時:10 月 19 日(木)13 時半～  
出席者:町田利武支部長ほか 17 名  
議 題:①役員の変更について ②昭  
和 53 年度建設機械展示会(札幌)  
報告 ③昭和 53 年度上半期事業お  
よび経理概況報告 ④昭和 53 年度  
除雪融雪機械展示会について

### 東北支部

#### ■運営幹事会

日 時:10 月 26 日(木)16 時～  
出席者:相沢 実幹事長ほか 11 名  
議 題:①昭和 53 年度下期事業計画  
について ②昭和 53 年度上期収支  
決算について ③工事見学会につ  
いて

### 北陸支部

#### ■運営幹事会

日 時:10 月 9 日(月)11 時～  
出席者:後藤 勇幹事長ほか 12 名  
議 題:理事会に提出する議案の審議

#### ■監事会

日 時:10 月 14 日(土)10 時～  
出席者:上原正一監事ほか 3 名  
議 題:上半期経理の監査と支部経理  
の問題点の検討

#### ■普及部会管外見学会

期 日:10 月 18 日～21 日

場 所:青函トンネル工事北海道福島  
口側の海底工事現場

参加者:三浦文次郎支部長ほか 23 名

#### ■除雪機械点検整備講習会

期 日:10 月 25 日～27 日  
場 所:新潟市,長岡市および上越市  
受講者:新潟会場 100 名  
長岡会場 143 名  
上越会場 101 名

### 中部支部

#### ■除雪機械講習会

日 時:10 月 5 日(木)10 時～  
場 所:岐阜県高山市市民会館  
聴講者:82 名  
内 容:①雪質と除雪機械の性能につ  
いて ②除雪機械の概要と施工法に  
ついて ③除雪機械の保守点検につ  
いて

#### ■広報部会第 2 分科会

日 時:10 月 17 日(火)15 時～  
出席者:山根 昭主査ほか 1 名  
議 題:建設機械展示会(大阪)の見  
学会について

#### ■建設機械展示会見学会

日 時:10 月 20 日(金)8 時半～  
場 所:大阪市淀川区長柄東「コミュ  
ニティひろば」  
参加者:35 名

#### ■財政特別部会会員勧誘分科会

日 時:10 月 27 日(金)13 時半～  
出席者:中島一政主査ほか 5 名  
議 題:分科会の今後の方針について

#### ■財政特別部会事業開発分科会

日 時:10 月 27 日(金)13 時半～  
出席者:駒田尚一主査ほか 5 名  
議 題:分科会の活動状況について

#### ■運営幹事会

日 時:10 月 27 日(金)15 時～  
出席者:谷口 肇幹事長ほか 12 名  
議 題:①昭和 53 年度上半期事業報  
告 ②同経理概況報告 ③同下半期  
事業計画について

### 関西支部

#### ■技術部会新機種新工法委員会第 2 回コ ンクリート破碎分科会

日 時:10 月 3 日(火)14 時～  
出席者:中山正樹分科会長ほか 8 名  
議 題:低騒音破碎工法の検討

#### ■第 67 回工事中水ポンプ委員会

日 時:10 月 4 日(水)14 時～  
出席者:荒井一郎委員長ほか 7 名  
議 題:①工事中水ポンプ JIS A  
8604-1971 の見直し最終原案の検討  
②工事中水ポンプの用語統一に関  
する件

#### ■建設業部会建設用電気設備特別委員会 第 110 回専門委員会

日 時:10 月 4 日(水)14 時～  
出席者:工藤智昭主査ほか 13 名  
議 題:①建設用負荷設備機器点検保  
守のチェックリスト案について ②  
今後の審議テーマについて

#### ■建設業部会建設用電気設備特別委員会 第 93 回研究会

日 時:10 月 4 日(水)16 時半～  
出席者:三浦士郎主幹代理ほか 13 名  
議 題:①建設工事用 400V 級電気設  
備施工指針案について ②ケーブル  
ジョイントの実際について

#### ■昭和 53 年度建設機械展示会実行委員 会大手業界新聞記者発表会

日 時:10 月 9 日(月)13 時半～  
出席者:犬塚 宏委員長ほか 6 名  
議 題:建設機械展示会開催について

#### ■昭和 53 年度建設機械展示会実行委員 会一般業界新聞記者発表会

日 時:10 月 9 日(月)15 時～  
出席者:犬塚 宏委員長ほか 14 名  
議 題:建設機械展示会開催について

#### ■昭和 53 年度建設機械展示会(本部主 催)

期 日:10 月 18 日～22 日  
会 場:大阪市淀川区長柄東「コミュ  
ニティひろば」  
入場者:約 25,000 人

#### ■昭和 53 年度建設機械と施工法シンポ ジウム(本部主催)

期 日:10 月 19 日,20 日  
会 場:建設保証ビル  
参加者:延べ約 300 人

#### ■技術部会第 74 回摩托対策委員会

日 時:10 月 24 日(火)14 時～  
出席者:島昭治郎委員長代理ほか 7 名  
議 題:①摩托に関する文献調査につ  
いて ②OR タイヤの摩托調査につ  
いて ③リッチトップの摩托調査に  
ついて ④見学会開催について

#### ■技術部会新機種新工法委員会第 1 回コ ンクリート破碎小委員会

日 時:10 月 27 日(金)13 時半～  
出席者:小蒲康雄委員ほか 2 名  
議 題:コンクリート破碎機械のカタ  
ログ収集について

#### ■技術部会新機種新工法委員会第 2 回濁 水処理装置分科会

日 時:10 月 31 日(火)14 時～  
出席者:中柴 弘分科会長ほか 6 名  
議 題:各地域の上乗せ基準等調査報  
告および今後の運営について

### 中国支部

#### ■新工法発表会

日時：10月12日(木)13時～  
場所：島根県江津市役所および現場  
発表工法：オーブンブレードシールド  
工法

依頼先：アイサワ工業

参加者：100名

#### ■運営幹事会

日時：10月13日(金)16時半～  
出席者：畑野 仁幹事長ほか29名  
議題：①昭和53年度上半期事業報告(案)および経理概況報告 ②昭和53年度下半期事業計画案の検討

#### ■見学会

期日：10月20日、21日  
場所：①中国縦貫道 ②建設機械展示会(大阪)  
参加者：28名

#### ■第2回施工管理(土質)講習会

期日：10月26日、27日  
場所：復建調査設計試験室  
内容：<講話>①土木工事共通仕様書の運用について ②土質試験の意義と工事との関係について  
<実習>①現場密度試験 ②突固め

による土の締固め試験 ③土の含水量試験 ④土粒子の比重試験 ⑤土の粒度試験 ⑥映画「土質試験法」  
受講者：30名(定員)

#### ■建設機械オペレータ養成講習会

期日：10月中  
場所：油谷特殊車輛教習所  
内容：運転技術の養成および大型特殊運転免許の取得  
受講者：7名(全員免許合格)

### 四 国 支 部

#### ■建設機械整備技術講習会

期日：10月12日、13日  
場所：松山市  
受講者：22名  
内容：建設機械の主構造機能、日常点検と調整、安全装置と対策、近代土木機械施工法等

#### ■建設機械展示会見学会

期日：10月19日(木)  
場所：大阪市淀川区長柄東「コミュニティひろば」  
参加者：25名

### 九 州 支 部

#### ■技術部会

日時：10月17日(火)10時半～  
出席者：新開節治部会長ほか10名  
議題：①11月実施予定の本州四国連絡橋工事見学の打合せ ②軟弱地盤改良工法説明会実施について打合せ

#### ■新機種・新工法発表会

期日：10月20日、21日  
場所：福岡市中央区那の津  
内容：下水道工事関連の機種、工法について(7社の出品依頼による)  
参加者：約280名

#### ■第4回運営幹事会

日時：10月24日(火)13時半～  
出席者：東原 豊幹事長ほか13名  
議題：①11月実施行事について説明および打合せ ②九州支部懇話会(仮称)についてアンケート調査結果の報告、説明 ③理事会の開催についての打合せ(12月上旬開催) ④昭和53年度上半期経理概況について説明

## 編集後記



1978年は政府の景気刺激策により公共事業に対する大型予算が組まれ、我々建設関連業者にとっては朗報が飛び込んだと思ったら、予想を

くつがえすような円高攻勢に苦しめられた変動の1年間だったといえます。

師走に発行されるこの12月号は猛暑の8月から準備を始め、執筆者の方々には暑い中、お盆休みを返上して奮闘していただき、今お手元に届けることができました。

今月号は「巻頭言」に首都高速道路公団副理事長の菊池三男氏から「先人の教え」、そして「随想」としては本協会常務理事の井上三郎兵衛氏から「下手な横好きゴルファー

の寝言」と、それぞれ大変興味深い記事をいただきました。また、1年を締めくくる年忘れ号にふさわしくするため、編集内容も工事計画、状況報告、実績にはじまり、新機種開発、騒音予測、軟弱地運搬の施工限界、国際会議報告と大変バラエティに豊んだ構成となりました。執筆者各位には厚くお礼を申し上げます。

今年も残り少なくなりましたが、来年1979年は最良の年となりますよう、編集委員として各位とともに願う次第です。(天野・高木)

No. 346

「建設の機械化」

1978年12月号

〔定価〕1部450円  
年間4,800円(前金)

昭和53年12月20日印刷 昭和53年12月25日発行(毎月1回25日発行)

編集兼発行人 最上武雄

印刷人 千葉登

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 〒417 静岡県富士市大淵3154(吉原郵便局区内)

北海道支部 〒060 札幌市中央区北3条西2-6 富山会館内

東北支部 〒980 仙台市国分町3-10-21 徳和ビル内

北陸支部 〒951 新潟市東区大通六番町1061 中央ビル内

中部支部 〒460 名古屋市中区栄4-3-26 昭和ビル内

関西支部 〒540 大阪市東区谷町1-50 大手前建設会館内

中国支部 〒739 広島市八丁堀12-22 築地ビル内

四国支部 〒760 高松市福岡町4-28-30 小竹ビル内

九州支部 〒810 福岡市中央区舞鶴1-1-5 舞鶴ビル内

取引銀行三菱銀行銀座支店

振替口座東京7-71122番

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(0878)21-8074

電話(092)741-9380

印刷所 株式会社 技報堂 東京都港区赤坂1-3-6

# “建設の機械化” 既刊目次一覧

昭和 53 年 1 月号 (第 335 号) ~ 昭和 53 年 12 月号 (第 346 号)

## 昭和 53 年 1 月号 (第 335 号)

—特集 国産建設機械のルーツを探る—  
表紙写真  
新宿野村ビル  
(建築主) 野村不動産株式会社  
(施工) 株式会社 熊谷組

□巻頭言 学会講演会と外国語	最上 武雄	/ 1
□国産建設機械のルーツを探る		/ 3
ブルドーザ	角 又幸	/ 4
スクレーパー	野村 光治	/ 6
ショベル系掘削機	山 庸夫	/ 9
車輪式トラクタショベル	福島 次男	/ 11
ダンプトラック	高木 和広	/ 13
トラッククレーン	深 静男	/ 16
ディーゼルバイルハンマ	西村 正二郎	/ 18
シールド掘進機	小竹 秀雄	/ 20
モータグレーダ	内田 保之	/ 22
ロードローラ	倉田 保造	/ 25
コンクリートプラント・コンクリートポンプ	須藤 三郎	/ 27
アスファルトプラント・アスファルトフィニッシャー	倉田 保造	/ 29
ポンプ液深船	高山 二郎	/ 31
□随想 この頃考える事	吉田 驥	/ 34
本州四国連絡橋大鳴門橋下部工の施工計画	今中 靖雄	/ 37
新宿野村ビル新築工事の施工	寺尾 嘉夫	/ 48
上越新幹線中山トンネルにおける NATM の施工実績	小水 曾	/ 48
騒音対策型ブルドーザの開発	欠木 康照	/ 55
昭和 52 年度建設機械展示会 (東京) 見聞記	山口 啓二	/ 52
	塩野 久夫	/ 62
	平野 国生	/ 68

### グラビヤ—昭和 52 年度建設機械展示会

昭和 52 年度建設機械と施工法シンポジウム	後藤 勇	/ 71
□新機種ニュース	調査部会	/ 75
□整備技術		
予防保全 (TPM) の進め方	整備技術部会	/ 77
□ISO 規格紹介		
建設機械の安全性の必要条件および居住性に関する ISO 標準規格 (3)	ISO 部会	/ 79
□統計		
建設工事費デフレクタ・建設工事施工額・建設機械取得額・建設機械生産	調査部会	/ 81
理事会の開催		/ 82
行事一覽		/ 82
編集後記	(田中・中田・水野)	/ 84

## 昭和 53 年 2 月号 (第 336 号)

表紙写真  
川崎ロータリドリル KRD 110  
川崎重工業株式会社

□巻頭言 建設機械と安全	藤田 雅弘	/ 1
豊子海峡トンネルの調査経過	松尾 昭哲	/ 3
奥矢作第 1, 第 2 発電所工事における環境保全対策	戸田 五郎	/ 12
青函トンネル F1 断層の突破	辻兵中 秀弘	/ 19
下り傾斜ベルトコンベヤによるコンクリート輸送	井俣 上本 堯之	/ 27
スリップフォームによる手取第 1 発電所取水塔の施工	福島 啓健	/ 37
上越新幹線消雷試験設備の概況	斎藤 力	/ 44

### グラビヤ—消雷試験設備

泥水シールド工法の現況と問題点	藤原 紀夫	/ 51
限定圧気式シールド工法の開発と工事への適用	三輪 充輝	/ 58
幌内炭鉱の復旧における掘削工事	宮崎 虎雄	/ 63
手持式さく岩機の防音対策	吉川 利光	/ 70
□随想 トンネルと共に 40 年	坂本 貞雄	/ 74
□新機種ニュース	調査部会	/ 77
□整備技術		
ベクテル社の機械管理	整備技術部会	/ 83
□ISO 規格紹介		
建設機械の安全性の必要条件および居住性に関する ISO 標準規格 (4)	ISO 部会	/ 85
□支部だより		
「除雪に関する講習会」の開催	中国支部	/ 88
□統計		
建設工事受注額・建設機械受注額・建設機械卸売価格の推移	調査部会	/ 89
行事一覽		/ 90
編集後記	(桂木・兼子)	/ 92

—軟弱地盤対策工特集—  
表紙写真  
デコム工法専用船“デコム1号”  
(所有) 東亜建設工業株式会社  
(製作) 株式会社 北川鉄工所

□巻頭言 箸にも棒にもかかる話	鶴田千里	/1
軟弱地盤改良工法の概説	奥村樹郎	/3
軟弱地盤対策工適用へのプロセス	鈴木一正	/6
扇島建設工事における軟弱地盤対策	斎藤彩	/14
広島空港滑走路改良工事	入江村勇功	/22
泥炭地盤における対策工法とその適用例	佐藤嘉平	/30
軟弱地盤改良船による工事実績	田崎幸哉	/36

グラビヤ—軟弱地盤対策工に使用される主要建設機械

コンポーザ工法の動向	大塚研一	/41
セメント系硬化剤による深層混合処理工法	川崎孝昭	/46
超軟弱地盤の トリアキカビリティ確保の方策と実施例	清水昭男	/51
□紀行 中東諸国を旅して	森木基裕	/58
島根県北神立橋長尺くい工事実績	藤井達視	/65
除雪機械の評価と選定	斎恒夫	/72
□新機種ニュース	調査部会	/77
□整備技術		
油圧系統のメンテナンス	整備技術部会	/82
□ISO規格紹介		
建設機械の安全性の必要条件および 居住性に関するISO標準規格(5)	ISO部会	/85
□建設機械化研究所抄報 <No. 120>		
341. 古河 FL 160 型車輪式トラクタショベル		/88
342. サカイ SV 25 型振動ローラ		/89
343. サカイ SV 40 型振動ローラ		/90
344. 東洋運搬機 50B型車輪式トラクタショベル		/91
345. 光洋機械 KBHS-2000 型コンクリートミキサ		/92
□統計		
建設工事受注額・建設機械受注額・建設機械卸売価格の推移	調査部会	/93
行事一覧		/94
編集後記	(菊地・田辺・林)	/96

表紙写真  
三井ランドメイト HL707 型  
三井造船株式会社

□巻頭言 新たな対応を迫られる建設機械	鈴木直道	/1
石油備蓄の現況と将来	木部和彦	/3
省エネルギーの必要性と対策	原忠博	/9
本川揚水発電所の工事計画	鎌田文明	/15
有峰水力発電所の工事計画	高瀬博市	/20
音別火力発電所の工事計画	木村恵洋	/25
東海第二原子力発電所の土木工事	山崎正	/31

グラビヤ—明日のエネルギーを担う原子力発電所の建設状況

低公害工法によるコンクリート構造物取り壊し 工事実績—都営住宅西果鴨3丁目除却工事	木村匡男 村井俊夫	/37
土の切削機構とその周辺	畑村洋太郎	/42
□随想 内挿と外挿	村山朔郎	/50
□部会研究報告		
コンクリート機械に関するアンケート調査(その3)	機械技術部会 コンクリート機械技術委員会	/52
昭和52年度除雪機械展示実演会開催		/59
□新機種ニュース	調査部会	/63
□整備技術		
ベアリングの損傷	整備技術部会	/67
□ISO規格紹介		
建設機械の安全性の必要条件および 居住性に関するISO標準規格(6)	ISO部会	/70
□建設機械化研究所抄報 <No. 121>		
346. 陸海コンクリート工業コンクリートプラント船 “第一りんかい号”		/73
347. 小松 D 50 A-16 型ブルドーザ		/73
□統計		
建設工事受注額・建設機械受注額・建設機械卸売価格の推移	調査部会	/75
行事一覧		/76
編集後記	(合田・三浦)	/78

—国産建設機械主要諸元表集録—

昭和 53 年 5 月号 (第 339 号)

—事業報告特集—

表紙写真

三菱ヒューズ・シャフトボーリングマシン  
三菱重工株式会社

□巻頭言 機械化について思うこと	石上立夫	/ 1
□社団法人日本建設機械化協会の事業活動		
社団法人日本建設機械化協会定款		/ 3
各部会・専門部会・建設機械化研究所の動き		/ 5
□部会研究報告		
ジョベル系掘削機の新 JIS 規格		
機械技術部会ジョベル技術委員会		/ 17
□昭和 53 年度官公庁の事業概要 (その 1)		
建設省関係公共事業の動向	原 隆之	/ 25
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">           グラビヤ—都市交通 (高速道路・地下鉄・モノレール)         </div>		
□都市交通の展望		
都市高速道路	香 堀 哲 男	/ 35
地下鉄	猪 瀬 二 郎	/ 44
都市モノレール	鶴 沢 正 治	/ 57
□随 想 土木界の長期展望	八十島 義之助	/ 62
特殊な形状に適するスリップフォーム工法	本 田 忠 義	/ 65
—シミズプレグスリップシステム	岡 野 正 三	/ 65
建設機械損料の改正	建設大臣官房建設機械課	/ 69
□新機種ニュース	調 査 部 会	/ 73
□整備技術		
ピストン, リング, ライナ損傷の事例	整備技術部会	/ 78
□ISO 規格紹介		
建設機械の安全性の必要条件および居住性に関する ISO 標準規格 (7)	ISO 部 会	/ 81
□統 計		
建設工事受注額・建設機械受注額・建設機械卸売価格の推移	調 査 部 会	/ 83
行事一覽		/ 84
編集後記	(酒井・中尾)	/ 86

昭和 53 年 6 月号 (第 340 号)

表紙写真

住友 FMC-Link-Belt 油圧式ジョベル S-90  
住友重機械建機販売株式会社

□巻頭言 偶 感	裏 輪 健二郎	/ 1
□昭和 53 年度官公庁の事業概要 (その 2)		
運輸省港湾関係事業の概要	谷 口 武 志	/ 3
運輸省空港整備事業の概要	駒 田 幸 彦	/ 7
日本国有鉄道設備投資計画の概要	津 中 秀 行	/ 9
日本鉄道建設公団の事業概要	土 居 則 夫	/ 12
農業基盤整備事業の概要	浅 原 辰 夫	/ 15
建設機械リース・レンタルの現状と展望	西 尾 晃	/ 19
建設機械リースに望む	津 養 孝 世	/ 22
一帯ダムの施工設備計画	服 部 政 二	/ 26
軟弱地盤の浅層安定処理工事	米 村 信 幸 秋 谷 成 美	/ 35
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">           グラビヤ—新東京国際空港施設の概要         </div>		
アスコン腐材の路盤材への利用	杉 本 昭 夫 山口 光 司 喜多川 一 司	/ 41
湿地用連続掘削機の使用実績	大 橋 嘉 一 鎌 田 良 太郎	/ 46
最新の大型ブルドーザ		
キャタピラー D10 ブルドーザ	高 木 隆 夫	/ 52
小松 D 455 A-1 ブルドーザ	藤 田 信 夫 坂 東 啓 二	/ 55
□随 想 フィリピンあれこれ	坪 質	/ 58
□部会研究報告		
原位置土質・岩質測定の実況		
施工技術部会原位置土質・岩質測定研究委員会		/ 62
□新機種ニュース	調 査 部 会	/ 68
□整備技術		
新しいメンテナンステクニック	整備技術部会	/ 72
□ISO 規格紹介		
建設機械の安全性の必要条件および居住性に関する ISO 標準規格 (8)	ISO 部 会	/ 75
□支部だより		
創立 20 周年記念座談会の開催	九 州 支 部	/ 78
建設工事の騒音振動測定技術講習会の開催	中 部 支 部	/ 78
□統 計		
建設工事受注額・建設機械受注額・建設機械卸売価格の推移	調 査 部 会	/ 79
行事一覽		/ 80
編集後記	(津田・松島)	/ 82

表紙写真

低振動低騒音破碎機“ユタニ・ニプラー”  
(発売元) 油谷重工株式会社  
(製造元) Hymac Limited England

□巻頭言 建設機械雑感	石田 淳 三/1
建設機械の生産・輸出入の動向	栗原 靖 一/3
□昭和52年度官公庁・建設業界で採用した新機種(1)	
建設省	本田 宜 史/9 佐々木 輝 夫
運輸省	川村 洋 一/14 井 福 介
農林省	高橋 勝 二/16
日本国有鉄道	五十嵐 伊三郎/18
日本鉄道建設公団	松尾 嘉 春/21
日本道路公団	坂 部 一 藤/27

グラビヤ—芦屋浜高層住宅街建設工事の状況

水産土木の現況	中村 充/29
神戸新交通ポートアイランド線事業の概要	砂田 隆 助/34
静岡滝幹線水路における泥水加圧式推進工法の施工	八木橋 弘/40
責任浚渫式ヘドロ液源船の開発	木下 健 夫/47 笠 井 哲
低騒音コンクリート破碎工法—DK コンクリートスプリッター	安延 信 一/52 河 村 浩 二
□随想 青函トンネル14年の想い	桂木 定 夫/56
□部会研究報告	
新工法調査報告(1)	調査部会/60
工業用潤滑油の粘度グレード表示法の変更	機械技術部会潤滑油研究委員会/65
□新機種ニュース	調査部会/68
□整備技術	
バックホウのディッパのメンテナンス(1)	整備技術部会/73
□ISO規格紹介	
建設機械の安全性の必要条件および居住性に関するISO標準規格(9)	ISO部会/76
□統計	
建設工事受注額・建設機械受注額・建設機械卸売価格の推移	調査部会/79
行事一覧	/80
編集後記	(西出・堀部)/82

表紙写真

HS-1型杭圧入引拔機  
(販売) 丸紅建設機械販売株式会社  
(製作) 株式会社 千代田製作所

□巻頭言 温故知新	三浦 文次郎/1
元副会長 稲生光吉先生の御逝去を悼む	猪瀬 道 生/3
房総導水路事業の計画と施工	西尾 泰 一/5
島地川ダム施工計画—RCDコンクリート施工	鈴木 徳 行/12 田中 野 義
名港導水路海底トンネル工事	太田 義 一/18 三宅 正 季 吉 治
□随想 ちょっといい話	渡辺 豊/24
昭和52年の建設機械新機種とその傾向	杉山 庸 夫/26
昭和53年度建設機械展示会(札幌)見聞記	荒浦 春 雄/31

グラビヤ—昭和53年度建設機械展示会(札幌)

□昭和52年度官公庁・建設業界で採用した新機種(2)	
建設業界	佐藤 裕 俊/33
□部会研究報告	
新工法調査報告(2)	調査部会/50
□新刊図書紹介	
「建設機械取扱安全マニュアル」	/54
第29回定時総会開催	/55
□新機種ニュース	調査部会/65
□整備技術	
バックホウのディッパのメンテナンス(2)	整備技術部会/70
□ISO規格紹介	
建設機械の安全性の必要条件および居住性に関するISO標準規格(10)-1	ISO部会/72
□統計	
建設工事受注額・建設機械受注額・建設機械卸売価格の推移	調査部会/77
行事一覧	/78
編集後記	(大宮・佐藤)/80

表紙写真

NIKKO パワーショベル BH70L  
株式会社 日本製鋼所

- 巻頭言 ある体験……………持田 三郎/1
- 昭和 53 年度官公庁の事業概要 (その 3)
- 通商産業省電源開発事業の概要……………村山 正純/3
- 高速道路関越トンネルの施工状況……………坂山 安明 男/7
- 金沢高架橋 (PC 橋) の移動式支保工……………田中 国喜/15
- 港湾工事におけるプレハブ鋼矢板セル工法……………三木 貴/27
- 随想 機械と人間……………星 篁 和/32
- 掘削工法に使われる安定液の作用とその取扱……………藤井 清光/35
- 砂れきの大規模スラリー輸送システム……………坂内 正健 克/40
- ハイドロホイストの適用
- J.C.M.A. 欧州建設機械化視察団報告……………坪 賀/44
- アラビヤ—EXPOMAT 78
- 部会研究報告
- 新工法調査報告 (3)……………調査部会/50
- 新機種ニュース……………調査部会/55
- 整備技術
- 冷却システムの保全 (1)……………整備技術部会/59
- ISO 規格紹介
- 建設機械の安全性の必要条件および居住性に関する ISO 標準規格 (10)-2 ……ISO 部会/62
- 支部便り
- 各支部定時総会開催……………/65
- 建設機械優良運転員・整備員の表彰……………北海道支部/75
- 建設機械優良運転員・整備員の表彰……………北陸支部/75
- 建設機械優良運転員・整備員の表彰……………中部支部/75
- 建設機械優良運転員・整備員の表彰……………関西支部/76
- 優良建設機械運転員・整備員の表彰……………中国支部/76
- 統計
- 建設工事受注額・建設機械受注額・建設機械卸売価格の推移……………調査部会/77
- 行事一覧……………/78
- 編集後記……………(佐々木・鈴木(康))/80

—海外工事特集—

表紙写真

エルサルバドル・クスカトラン国際空港建設工事  
(施工) 株式会社 間組

- 巻頭言 海外工事の発展と機械化方式……………伊丹 康夫/1
- 海外工事の現況と今後の見通し……………玉光 弘明/3
- 海外工事における機械運用上の諸問題……………櫻 環/7
- 海外工事における建設機械の整備……………森 木 泰光/12
- 建設機械の海上輸送……………渡辺 啓治/16
- 建設機械の海外市場と製品面での課題……………坂井 根上 正米 弘/18
- 海外工事におけるクレーンレンタルの実績……………松田 勝喜/23

グラビヤ—海外における建設工事

- タイ・シーナカリンプロジェクト建設工事……………藤原 源郎/27
- マレーシア・ランガットダム建設工事……………河野 公典/36
- イラン・バンダーシャフル石油化学工場港湾建設工事……………天宮 宅義 和博/40
- イラク・ダウラ瀧滑油プラント建設工事……………漢那 昌彦 肇彦/46
- イラク・ハルサ火力発電所建設工事……………小野寺 健二 太/51
- エルサルバドル・クスカトラン国際空港建設工事……………真山 島 尉 功/55
- タイ・スラタニ道路センターにおける建設機械の実績……………中野 俊次/59
- 随想 インドネシアの印象など……………渡辺 隆/64
- 部会研究報告
- 新工法調査報告 (4)……………調査部会/68
- 新機種ニュース……………調査部会/77
- 整備技術
- 冷却システムの保全 (2)……………整備技術部会/80
- ISO 規格紹介
- 建設機械の安全性の必要条件および居住性に関する ISO 標準規格 (11) ……ISO 部会/82
- 統計
- 建設工事受注額・建設機械受注額・建設機械卸売価格の推移……………調査部会/85
- 行事一覧……………/86
- 編集後記……………(塚原・牧・鈴木(利))/88

表紙写真  
SV 90 型 振動ローラ  
酒井重工業株式会社

□巻頭言 トンネル工事の機械化と NATM 工法 ..... 吉村 恒 / 1

NATM 工法によるトンネルの試験施工 ..... 遠藤 健二 / 3

回転式工法による東北新幹線盛岡線路橋受けた架設工事 ..... 島田 三夫 / 10

万国博お祭り広場大屋根降下工事—VSL ストランド工法 ..... 佐竹 幹弘 / 16

グラビヤ—万国博お祭り広場大屋根降下工事

各種断面形状の構造物に適用できる  
スリップフォーム工法—パブリコンシステム ..... 曾根 隆之 / 21

□随想 海上都市 ..... 鈴木 悦郎 / 24

大型振動ローラによるアスファルト舗装の転圧試験 ..... 中垣 光弘 / 26

□建設機械の現状

1. 土工機械

1.1 トラクタおよびブルドーザ ..... 苗代 幸祐 / 33

1.2 ロータ ..... 長谷川 保裕 / 38

1.3 ショベル系掘削機 ..... 杉山 庸夫 / 42

1.4 スクレーパー ..... 三宅 公男 / 50

1.5 ダンプトラック

1.5.1 重ダンプトラック ..... 水野 忠俊 / 52

1.5.2 普通ダンプトラック ..... 神田 慶秋 / 54

1.6 モータグレーダ ..... 森野 啓二 / 55

1.7 締固め機械 ..... 小山 富士夫 / 57

□部会研究報告

新工法調査報告 (5) ..... 調査部会 / 61

□新機種ニュース ..... 調査部会 / 65

□整備技術

ディーゼルエンジンの吸気系統の保全 ..... 整備技術部会 / 69

□ISO 規格紹介

建設機械の安全性の必要条件および居住性に関する ISO 標準規格 (12) ..... ISO 部会 / 72

□統計

建設工事受注額・建設機械受注額・建設機械卸売価格の推移 ..... 調査部会 / 75

行事一覧 ..... / 76

編集後記 ..... (桑原・福来) / 78

表紙写真  
コマツ HD 680-2 ダンプトラック  
株式会社 小松製作所

□巻頭言 先人の教え ..... 菊池 三男 / 1

名古屋高速道路の計画および工事概要 ..... 斎藤 昭三 / 3

首都高速葛飾川口線における大口径リバースぐいの施工 ..... 田中 達雄 / 8

地下鉄 11 号線“半蔵門線”永田町駅工事報告  
—ループシールドを用いた  
めがね型シールド駅 ..... 大門 信之 / 13

厚木市における小口径管推進工法による下水管渠の施工 ..... 大沢 利雄 / 20

グラビヤ—横浜スタジアム建設工事

横浜スタジアムの施工実績 ..... 倉品 守男 / 27

□随想 下手な横好きゴルファーの宣言 ..... 井上 三郎兵衛 / 32

高含水泥土用探泥器の開発 ..... 山下 俊利 / 35

軟弱地用スクレーパーの施工限界 ..... 野村 昌弘 / 38

建設工事騒音予測の一手法 ..... 伊東 勇一 / 45

米国 SAE/EIC (土木機械部門) 国際会議報告 ..... 東戸 孝行 / 50

□建設機械の現状

2. 荷役機械

2.1 トラッククレーン、ホイールクレーン ..... 桜井 鉄也 / 57

2.2 タワークレーン ..... 松本 重人 / 61

2.3 屋上用簡易クレーン ..... 佐藤 文和 / 63

2.4 工事用エレベータ ..... 岩城 肇 / 65

□部会研究報告

新工法調査報告 (6) ..... 調査部会 / 67

□新機種ニュース ..... 調査部会 / 74

□整備技術

アメリカの建設機械コレッジ—OIT について (1) ..... 整備技術部会 / 77

□ISO 規格紹介

建設機械の安全性の必要条件および居住性に関する ISO 標準規格 (13)-1 ..... ISO 部会 / 80

□統計

建設工事受注額・建設機械受注額・建設機械卸売価格の推移 ..... 調査部会 / 82

□支部便り

2 級建設機械施工技術検定実技試験準備講習会の開催 ..... 東北支部 / 83

行事一覧 ..... / 83

編集後記 ..... (天野・高木) / 85

<取刊目次一覧 (昭和 53 年 1 月号~12 月号)>



コンパクトで計量精度は抜群...


# 丸友の 移動式生コンプレント

製造・販売・リース  
生産量 10~50 m<sup>3</sup>/H(10機種)

電子制御自動式  
及び簡易自動式



(工事の内容により御選定下さい)

 丸友機械株式会社

本社 名古屋市東区泉一丁目19番12号  
電話 <052> (951) 5 3 8 1 (代)  
東京営業所 東京都千代田区神田和泉町1の5  
ミツバビル 電話<03>(861)9461(代)  
大阪営業所 大阪市浪速区芦原2丁目3の8  
山下ビル 電話<06>(562)2961(代)  
春日井工場 愛知県春日井市宮町73番地  
電話<0568> (31) 3 8 7 3 (代)

下水道工事などの  
泥水シールド工法の作泥に!!

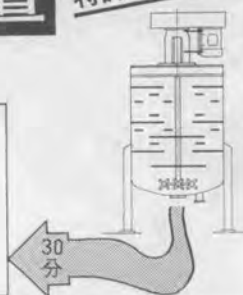
## 高粘性粘土溶解装置 特許新製品

溶解困難な粘土を完全に。

**特長**

- 短時間に溶解で合理化。
- 高価な薬剤(高分子・水ガラス)費のコストダウンに。
- 羽根やタンクに粘土が附着しません。
- 小型で移動が容易、設置面積僅少。
- 性能安定、耐久力抜群。

テスト機をご利用下さい。



**TD型溶解装置の仕様**

型 式	溶解量	直 径	所要動力	型 式	溶解量	直 径	所要動力
TD15-5.5	1,500ℓ	1,100φ	5.5kW	TD20-11	2,000ℓ	1,200φ	11kW
TD15-7.5	1,500ℓ	1,100φ	7.5kW	TD30-18	3,000ℓ	1,400φ	18.5kW
TD20-7.5	2,000ℓ	1,200φ	7.5kW	TD60-22	5,000ℓ	2,000φ	22kW



TD-20型

信頼される技術で攪拌機を作って25年

 阪和化工機株式会社

本社・工場 大阪市東淀川区上新庄町1丁目142番地  
(〒533) T E L 大阪 06(329)3471(代)~4番  
東京営業所 東京都港区新橋6丁目18番地の3  
(〒105) T E L 東京 03(436)3881(代)~3番  
九州営業所 北九州市小倉北区若富士町1番26号  
(〒802) T E L 北九州 093(931)3088(代)番

# “プロ”への近道・全国随一

- 大型特殊自動車運転免許  
毎月5日入学、免許確実
- 移動式クレーン運転士免許  
毎月2回入学(9日間)実技試験免除
- けん引自動車運転免許  
随時練習、懇切な指導
- 自動車・建設機械整備士免許  
高校卒2ヵ年課程、毎年4月入学  
2級自動車整備士養成コース
- 車輛系建設機械運転技能講習  
毎月1回中旬に実施、修了証交付
- フォークリフト運転技能講習  
毎月1回月上旬に実施、修了証交付
- 玉掛技能講習  
毎月1回(3日間) 修了証交付
- 移動式クレーン特別教育  
(つり上げ荷重5トン未満)  
毎月1回(3日間) 修了証交付

## 学校法人 久留米工業大学 久留米建設機械専門学校

〒834-01 福岡県八女郡広川町大字新代1428-21 電話 09433②0281(代)



### 特許 南星の複線式 H型ケーブルクレーン

- ★主索2本の間何処からでも積卸しが可能で広範囲に打設が出来る。
- ★主索2本は長さが相違しても、高さの差があっても可能で、地形に制約されずに設計が容易である。又地盤の切削が必要でない。
- ★遠隔コントロール装置により操作が容易で、サイリスタ、渦流ブレーキ制御方式で速度制御が円滑である。



株式会社 南星

本社工場 熊本市十福寺町4-4 TEL 0963(52)8191(代)  
 東京支店 東京都港区西新橋1-18-14(小里会館ビル2F) TEL 03(504)0831(代)  
 営業所 札幌011(781)1611/盛岡0196(24)5231/仙台0222(94)2381/長野0262(85)2315/名古屋052(935)5681  
 大阪06(372)7371/広島0822(32)1285/福岡092(761)6709/熊本0963(52)8191/宮崎0985(24)6441  
 出張所 旭川0166(61)4166/金沢若松02422(3)1665/北関東0286(61)8088/前橋0272(51)3729/甲府0552(52)5725  
 松本0263(25)8101/新潟0252(74)6515/富山0764(21)7532/大分0975(58)2765  
 駐在所 秋田0188(63)5746/鹿児島0992(20)3688

# ■低振動・低騒音 破砕!!



驚異の作業能力65トン…かみ砕く!持ちあげる!

## TSクワッシャー TS500 TS600

- 破壊力抜群!静かです!
- ベースマシンに負担をかけません!
- くわえて移動することが出来ます。

### 仕様

MODEL	TS500	TS600
総重量	1.08 ton	1.35 ton
全長	1800mm	1895mm
最大開口市	510mm	610mm
破壊力	(油圧145kg/cm <sup>2</sup> 以上) 55ton	(油圧200kg/cm <sup>2</sup> 以上) 65ton
マシン取付可能範囲	0.4~0.55m <sup>2</sup> クラス	0.6m <sup>2</sup> 以上のクラス

改良のためにこの仕様はことわりなく変更することがあります。

製造・(株)三五重機



## ■完成されたエアブレーカー

空圧 **アイソ** (空圧式大型ブレーカー) B.B.シリーズ



## ■強力・低騒音・ローコスト

油圧 **アイソ** (油圧式大型ブレーカー) UBシリーズ



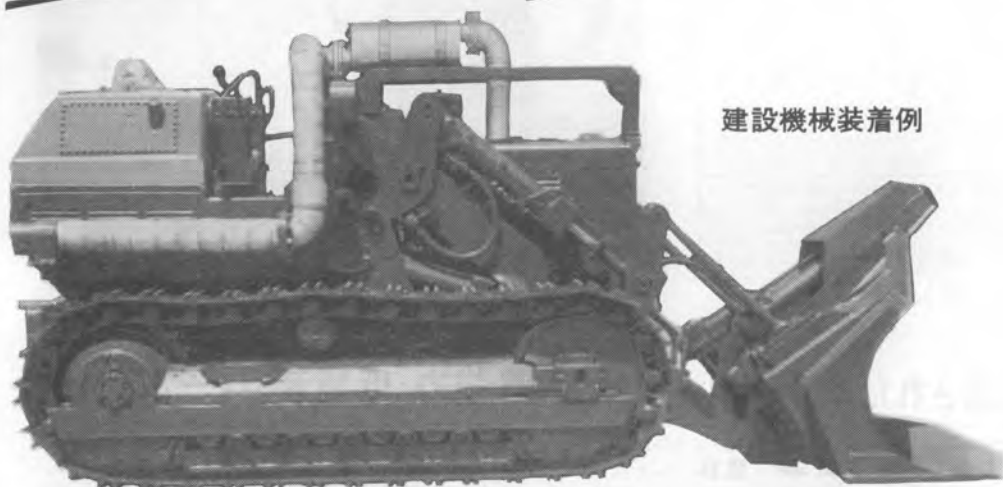
### 営業品目

ビッグブレーカー	コンクリートブレーカー
油圧ブレーカー	ビッグハンマー、チップパー
クローラードリル	ベビードリル
レッグドリル	ミニシンカー
ドリフター	ロッド、ビットなど
コンプレッサー	クローラードリル
ハンドハンマー(シンカー)	CD-2L、CD-310、CD-610、 CD-710、CD-8、TYCD-10

## 創業以来四十年鑿岩機専門 **アイソ** の オカダ鑿岩機株式會社

本社	〒540 大阪市東区北新町2-2	☎(06) 942-5591(代)
支店	〒115 東京都北区浮間3-30	☎(03) 967-5591(代)
支店	〒503 大垣市久瀬川町6-29	☎(0584) 78-2313(代)
営業所	〒983 仙台市大和町4-4-23	☎(0222) 95-7585(代)
営業所	〒452 名古屋市西区長先町205	☎(052) 503-1741(代)
工場	〒577 東大阪市川俣2-60	☎(06) 787-4606(代)

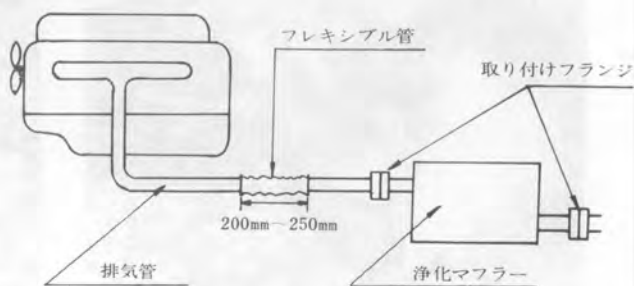
# ディーゼルエンジン用 触媒式浄化マフラー



建設機械装着例

## 大気汚染防止⇒人間尊重

- 人体に有害な（一酸化炭素、炭化水素、アルデヒド類）排気に含まれる成分を除去します。
- 排気温度300℃以上で、除去率 CO85%  
HC60%以上の性能を有します。
- 1000時間の触媒耐久時間を有します。
- 対称ディーゼルエンジン 1500cc～13000cc  
浄化マフラー型式 DC200～DC900
- 消音効果もあります。



自動車の場合

総販売元 

# マルマル車輜株式会社

本社工場 東京都世田谷区桜丘1丁目2番19号 ☎(03)429局2131(大代表) テレックス242-2367番千156  
名古屋工場 愛知県小牧市小針中市場25番地 ☎(0568)77局3311(代)3番 テレックス4485-988番千485  
相模原工場 神奈川県相模原市大野台6丁目2番1号 ☎(0427)52局9211番 テレックス287-2356番千229

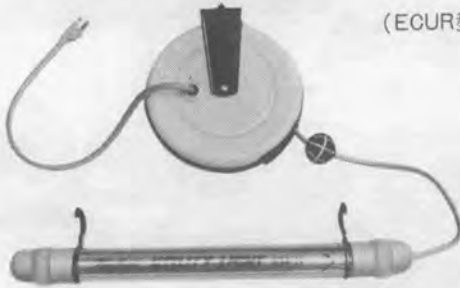
製造元  東京滄器株式会社

# Snap-on Tools

## 特殊蛍光作業灯 (アメリカOSHA合格) (意匠登録)

### 《特長》

(ECUR型)

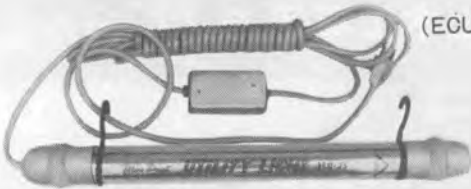


100W電球の明るさ  
防火、耐水、耐油、耐気性  
堅牢、耐衝撃型  
(スイッチ内蔵型)

### 《型式》

ECUR-25	15W(100V用)
ECUR-50	(リール付)
ECU-25	15W(100V用)
"-125	8W( " )
"-115	8W(12V用)

(ECU型)



世界最高の  
品質を誇り  
永久保証の……  
手工具と整備用  
診断機器



スナップ・オン・ツール / L & B 自動溶接機 / ロジャース油圧機器  
O.T.C. パワーチーム製品 / フレックスホーン / "アルゼン" アルミ半田

日本総代理店



内外機器株式会社

本社 東京都世田谷区桜3丁目11番12号  
電話 03-425-4331(代表) 加入電信242-3716 千156  
名古屋営業所 名古屋市中区千代田5丁目10番18号  
電話052-261-7361(代表) 加入電信442-2478 千460

動く仮設道路

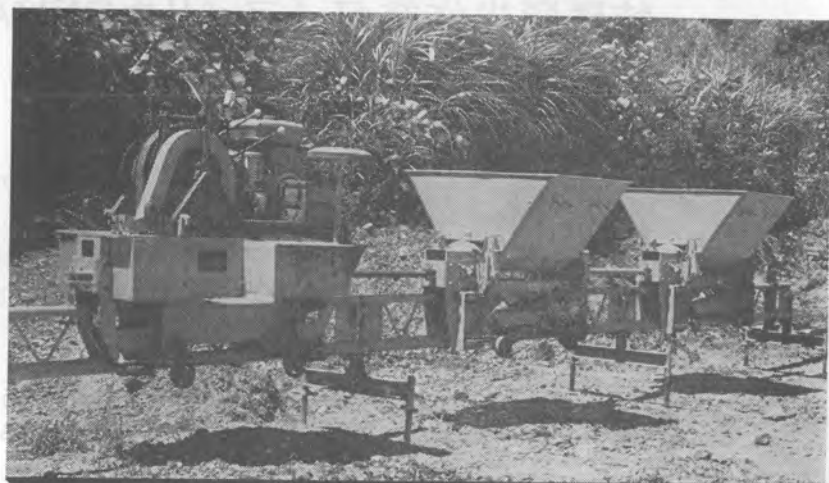
土木 } 工事用  
トンネル }

# モノレール

現場での能率向上は先ず運搬作業の合理化と省力化から

### 用途

- 砂防堰堤、山地高所の資材運搬
- 干拓地など軟弱地盤での資材運搬
- 圃場内の送電線建設用資材運搬



## ●土木工事用モノレール

### 用途

- シールド工事のズリ搬出資材運搬
- 下水道用管工事のズリ搬出
- 最低0.7m径以上の上記工事に適応出来ます。



## ●トンネル工事用モノレール



発売元

日鉄鉱業株式会社

本社 東京都千代田区丸の内2丁目3番2号(郵船ビル) ☎03/28410511(代表)  
 北海道支店 ☎(011)561-5371 名古屋営業所 ☎(052)962-7701  
 大阪支店 ☎(06)252-7281 仙台営業所 ☎(0222)22-5857  
 九州支店 ☎(093)761-1631 広島営業所 ☎(0822)43-1924



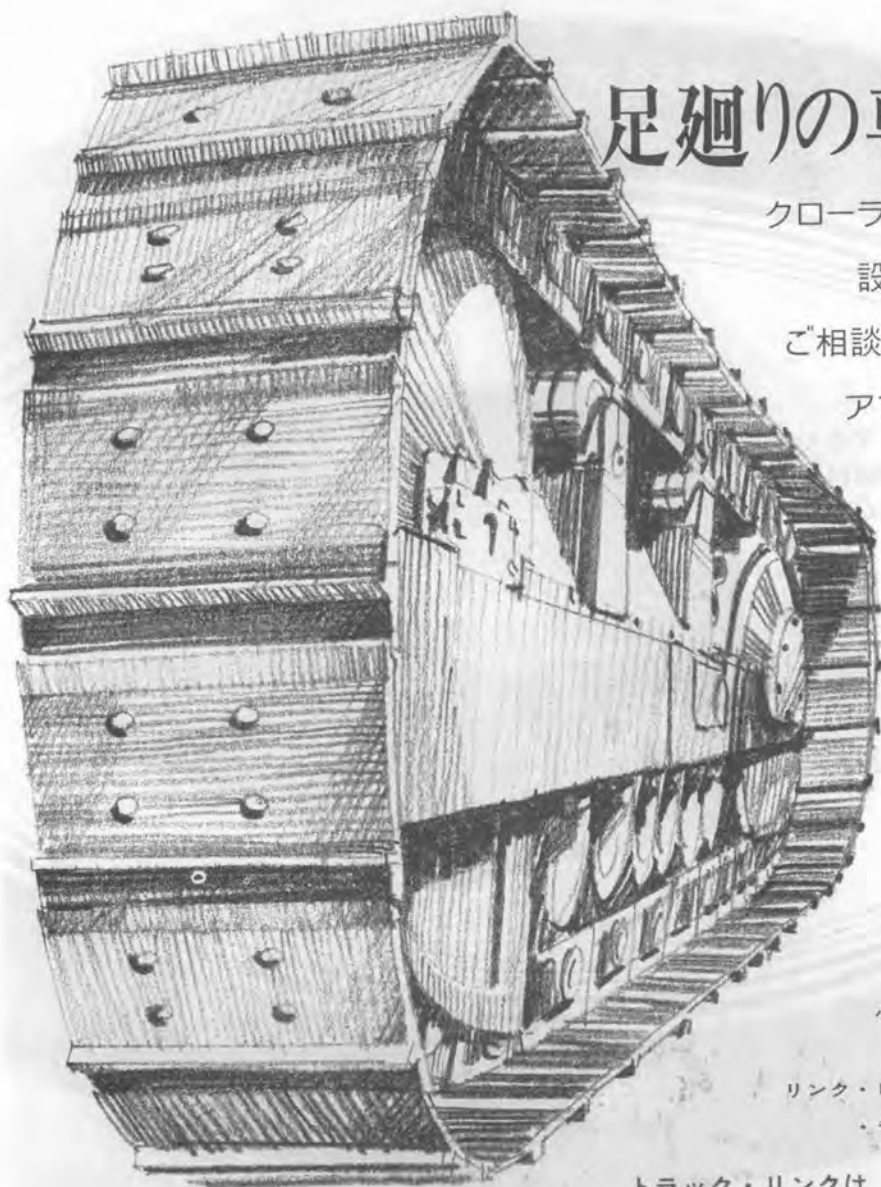
製造元

株式会社 嘉穂製作所

本社工場 福岡県嘉穂郡筑穂町大字大分567 ☎(09487)-2-0390

TRACK PARTS FOR CRAWLER TRACTOR

 **TOKIRON**



## 足廻りの専門家!

クローラー足廻り関係の  
設計製作について  
ご相談下さい……………  
アフターサービスも  
万全です……

### 〈営業品目〉

小松・キャタピラー三菱

その他各モデル

リンク・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……

株式  
会社

**東京鉄工所**

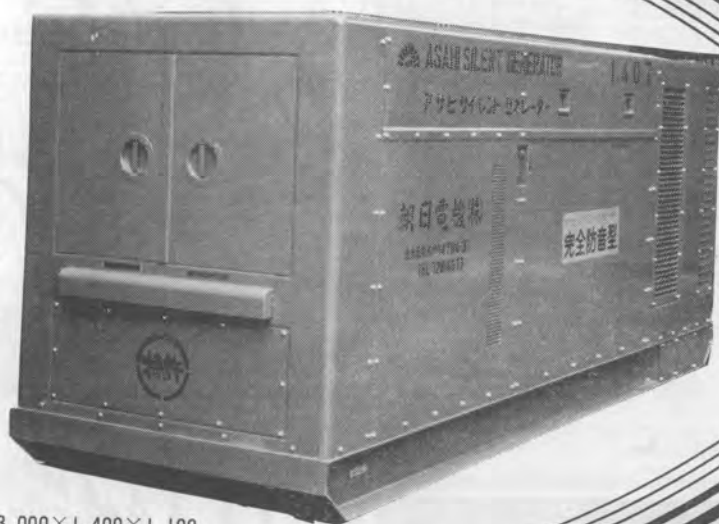
本社 東京都品川区南大井6-17-16(第二藤ビル)  
〒140 ☎(03)766-7811 テレックス246-6098  
大阪出張所 大阪府東大阪市長田東4-98  
〒577 ☎(06)744-2479  
土浦工場 茨城県土浦市北神立町1-10  
〒300 ☎(0298)31-2211

# 比べてください この製品 アサヒサイレリシトゼネレーター

## 無騒音発電機

〈建設用可搬式〉

- 住宅街・病院・学校でも騒音公害一掃(特許)
- 水空併用で過熱がない
- スイッチオンで自動調整
- 軽量で手軽
- 非常停止の装置(特許)完備で破損の皆無
- ブラシの無い発電機点検不要
- リースで真価を發揮



75KVA 3,000×1,400×1,100

……重量 3,400kg

### 特 許

4 4 6 5 9

(カタログ贈呈)

リース方式も  
御利用下さい

### 朝日電機株式会社

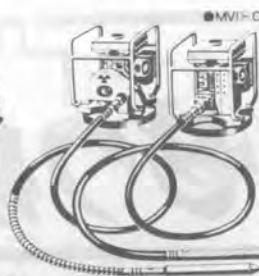
〒577 東大阪市 洪川町 4-4-37  
☎ (06)728-6677~9・728-2457・727-6671~2



●MVI-SM/MVI-OM  
コンクリートバイブレーター



●MVI-CE/MVI-GE  
コンクリートバイブレーター



●MVI-PC  
●MVI-PCE  
分割式バイブレーター



●MVU  
軽便型バイブレーター

●MVI-OML  
ロングシャフト  
バイブレーター



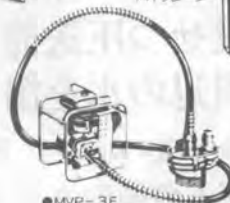
●MCD-1U  
●MCD-2D  
●MCD-3  
コンクリートカッター



●MHC-BA  
ハンドコンクリートカッター



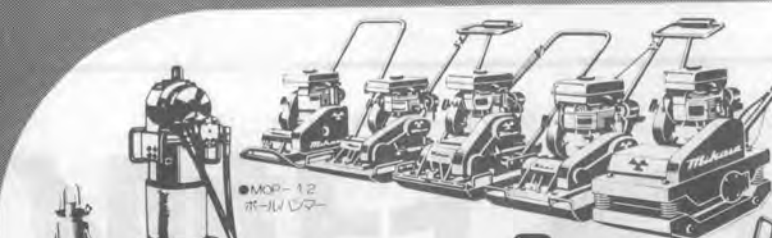
●MVI-MD  
モーターインヘッド  
バイブレーター



●MVP-3E  
水中ポンプ

# CONSTRUCTION EQUIPMENT

# Mikasa



●MVC-52F  
●MVC-70F  
●MVC-90F  
●MVC-110F  
●MVC-300  
プレートコンパクター

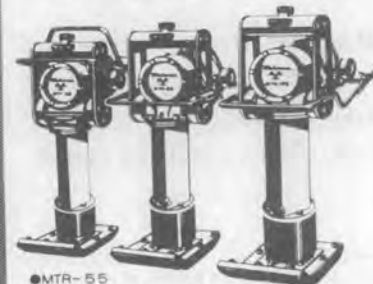
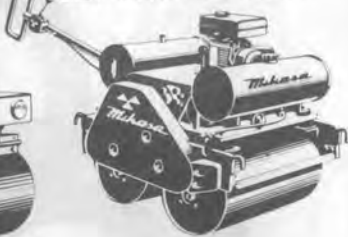


●MOP-12  
ボウルビマー

●MDR-20  
タタリバイレション  
ローラー

●MOH-240  
バイロビマー

●MDR-7 タタリバイレションローラー



●MTR-55  
●MTR-80H/MTR-120  
タンピングランマー

## 特殊建設機械メーカー

# 三笠産業

本社 東京都千代田区築業町1-4-3  
電話(03)292-1411(大代表)  
札幌出張所 札幌市中央区大通西8-2 正田ビル  
電話(011)251-2890・0913  
仙台出張所 仙台市本町1-10-12 Sビル  
電話(022)61-6361-3  
西部総発売元 三笠建設機械株式会社  
大阪府西成区京町3-3-10  
電話(06)541-9631(代)



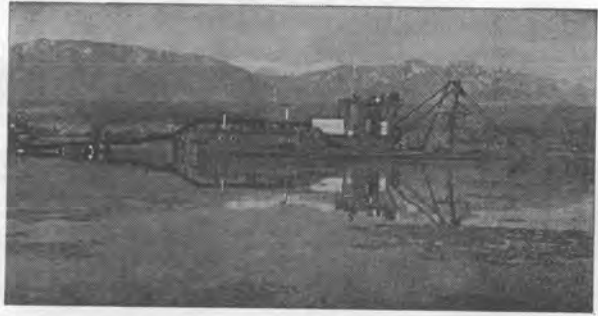
●MDR-9D  
タタリバイレションローラー

ホイールカッター式

# 小形 浚せつ船

標準吐出径 150, 200, 250, 300, 350mm

- 分解して陸搬できる
- 浚せつ圧送能力は絶大
- 周辺の水を濁さない
- 砂・砂利の採取
- ダムの堆砂さらえ
- 港湾のへドロ除去
- 河川の水底掘削



株式  
会社

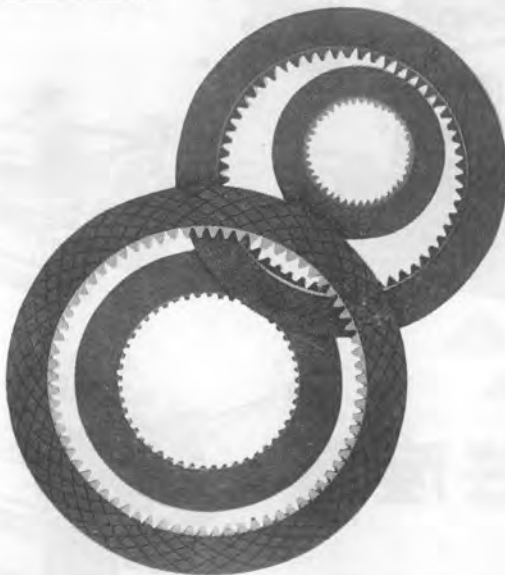
## ウォーターマン

カタログ説明書贈呈最寄現場ご案内

〒542 大阪市南区巖谷東之町32 TEL 06-252-0241

**Velvetouch**<sup>®</sup>

クラッチフェーシング、ブレーキライニングには……



# トヨカロイ

《焼結合金摩擦材》

用途 主クラッチ、操行クラッチ、トランスミッション・クラッチ、船用逆転クラッチ、クラッチブレーキ、電磁クラッチ、その他各種クラッチ

当社は、焼結合金摩擦材料のトップメーカーである米国 THE S.K. WELLMAN CORP. (商品名 Velvetouch) との技術提携により、世界水準を行く製品(トヨカロイ)としてご好評を得ております。

**東洋カーボン株式会社**

本社 東京都中央区日本橋2-10-1 TEL(271)7321(代表)  
大阪営業所 TEL(203)4612/名古屋営業所 TEL(581)4591  
福岡営業所 TEL(281)7187/工場・茅ヶ崎・山梨・滋賀

# 土木工事の省力化に対応する多彩な顔ぶれ

BOMAG が技術の粋を集めて開発した大型自走式振動ローラーです。経済性、作業性、移動性、走行性、耐久性および将来性に富み、世界の至る所で現代の土木施工に最も適した振動ローラーとして脚光を浴びております。

## BOMAG



BW-210

- BW-210**  
自走式 振動ローラー
- BW-213**  
自走式 両輪駆動  
振動ローラー
- BW-214**  
自走式 両輪駆動  
タンピング 振動ローラー
- BW-210A**  
自走式 舗装用  
振動ローラー



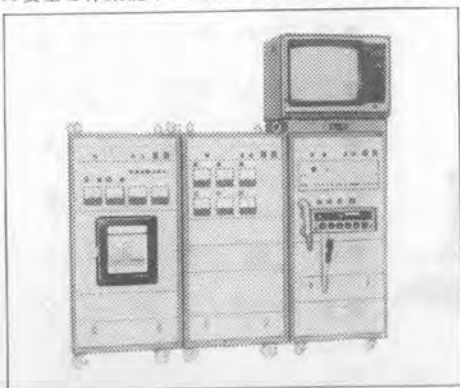
輸入総発売元

### クリステセンマイカイ株式会社

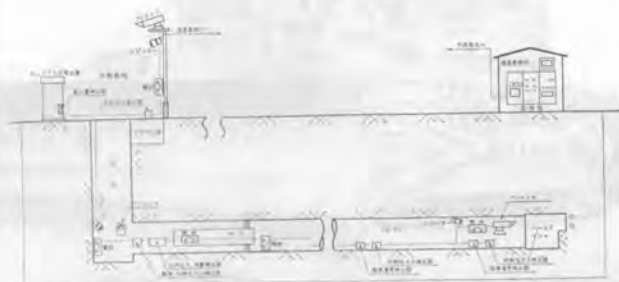
本社：東京都千代田区麹町3-7 〒102 電話 03(263)0281(大代)  
支店出張所：福岡・大阪・北海道・大館 工場：横浜・千葉

# シールド工法 遠隔監視装置

シールド工法遠隔監視装置は、シールド工法によるトンネル工事の施工現場における作業を一個所で集中監視記録することのできる装置で、工事の安全と作業能率の向上を図ることができます。



- I 坑内の圧気状態がわかります  
空気圧力、空気消費量、コンプレッサーの稼働状態の指示記録
- II 作業環境の管理が行えます  
“可燃性ガス”の検知 “酸素濃度”の検知
- III 現場の作業状態が一目瞭然です  
テレビカメラを現場の要所に設置し、リモコン操作にて作業状態を把握
- IV 通報連絡ができます  
スピーカーによる緊急時の一斉指令、および工事用電話による坑内と現場事務所間の緊急連絡、作業打合せ



建設制御の明昭



## 明昭株式会社

営業部 神奈川県川崎市中原区市ノ坪199  
及び工場 電話 (044) 433-7131(代)  
本社 東京都目黒区下目黒3-7-22

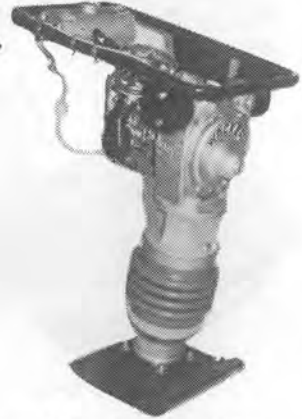
技術の差が20kg!!

# WACKER ビプロ ランマー BS60Y

世界No.1のランマーを国産並みの値段で

只今 全国キャンペーン中!!

- 自重59kg ……他メーカー80kg以上の力
- オイルバス ……グリース注入不要
- 遠心クラッチ ……力のムダがない
- 高ストローク ……軟弱な土でも作業楽々
- 完全密閉 ……芥が入らず耐久力抜群



バイブレーター  
ブレイカー  
ランマー  
プレート  
ローラー



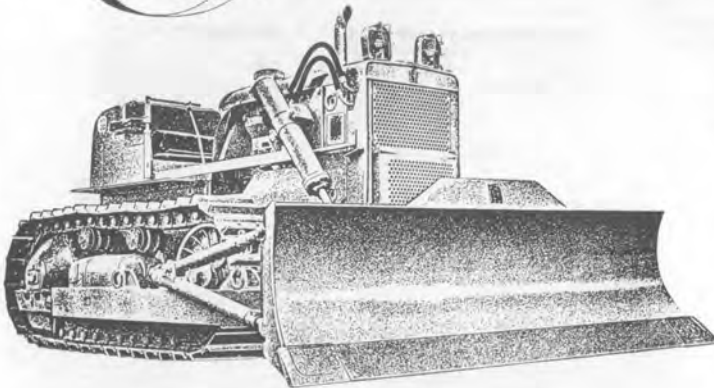
## 日本ワッカー株式会社

本社 東京都大田区南蒲田2-18-1 TEL 732-9281  
大阪06(790)4968・仙台0222(94)8032・九州092(571)2885

国産  
外車

# ブルドーザ・サ・ビスパーツ

TONICON



- リンク・ローラー
- メタリックプレート
- スプロケットリム
- ブロンズブッシュ
- ベローズ・高圧ホース
- カッティングエッチ
- 特殊ボルト
- エンジンパーツ

重機部品  
総合商社



## 東日興産株式会社

本社 東京都世田谷区野沢3-2-18 電話 東京(424)1021(代表)  
福岡営業所 福岡市博多区板付4丁目12番5号 電話 福岡(591)8432(代表)  
札幌営業所 札幌市豊平区平岡8 電話 札幌(881)5050(代表)  
仙台営業所 仙台市宮城1丁目32番11号 電話 仙台(94)5196(代表)  
大阪営業所 東大阪市荒本北106 電話 大阪(745)1337(代表)

# 48V シリーズ

強力な高周波振動、高い安全性、軽便な操作。  
時代の要求に技術で応えます。



棒状バイブレーター  
HMV-40・50N・60N型  
(モーター内蔵式)

高周波振動モーター  
HKM40A・75A・120A型  
HKM40B・75B・120B型

コンバーター  
HFC 1.5A・3A・6A型  
HFC 1.5B・3B・6B・12B型

配電盤  
HFD-S型  
HFD-D型

## 林バイブレーター株式会社

本社	〒105 東京都港区浜松町1-28-14(川崎ビル)	Tel. 03(434)8631代	大阪支店	〒564 大阪府吹田市江の木町29-8	Tel. 06(385)0151代
東京支店	〒105 東京都港区浜松町1-18-5	Tel. 03(434)8451代	広島出張所	〒730 広島市南千田東町1-8(大段ビル)	Tel. 0822(43)4981代
札幌出張所	〒062 札幌市豊平区平岸2条5-9	Tel. 011(811)0993代	高松出張所	〒760 高松市西宝町1-7-1	Tel. 0878(34)3572代
仙台出張所	〒982 仙台市中倉3-6-19	Tel. 0222(95)7691代	九州出張所	〒812 福岡市博多区美野島3-13-17	Tel. 092(451)5616代
名古屋出張所	〒462 名古屋市中区深田町3-60(白竜ビル)	Tel. 052(914)3021代	工場	〒340 埼玉県草加市稲荷町1558	Tel. 0489(31)1111代



# 性能抜群。

## ★余裕あるパワー………!!

古河のCT5Aショベル バック ホウは、業界でも独自の地位を築いている弊社が、豊富な経験と永年の研究をもとに完成した最も使い易い小形掘削、積込みの新鋭機です。建設機械専用に新たに開発した、ねばりの大きい強力エンジンを搭載。作業には馬力にゆとりがあり、ねばり強さを発揮、苛酷な作業もラクラクこなします。しかもACゼネレータ、24V電装の採用により寒冷時での始動が容易。簡単に着脱できる豊富なアタッチメントと万全のアフターサービスでフル稼働。まさに男が惚れる新鋭機です。

### 〈CT5A———その他の特長〉

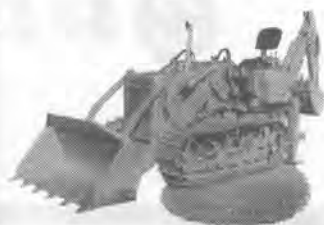
- 運転席は大きなスペースでデラックス。オペレータの身体に合わせた機能設計です。
- 人間工学が生んだ5段階スライド式のシートを採用していますから運転操作も容易です。
- ボンネットが低いので視野が広く、快適な作業ができ、オペレータの疲労を軽減します。



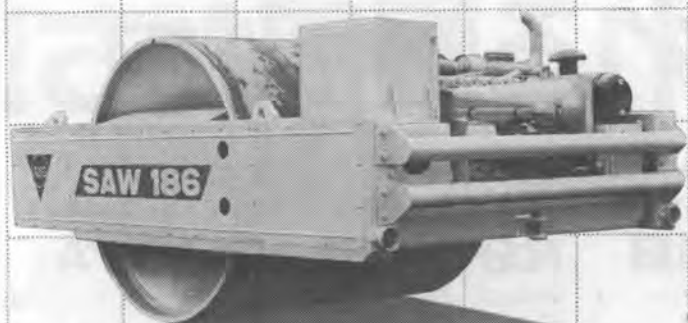
**古河鋳業**  
FURUKAWA CO.,LTD.

本社 千100 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 (03)212-6551  
大阪 (06)344-2531 福岡 (092)741-2261 仙台 (0222)21-3531  
高松 (0878)51-3264 名古屋 (052)561-4586 札幌 (011)261-5686  
岡山 (0862)79-2325 金沢 (0762)61-1591 秋田 (0188)23-1836  
建機・販売サービスセンター 田兼 (0424)73-2641-6

# 古河のCT5A ショベルバックホウ



# 西独ABG社の 振動ローラー



ロックフィルダムの  
転圧に!

被牽引式SAW186型ローラー

自重 15.5トン

振動数 1400サイクル/毎分



あらゆる種類の転圧に!  
(アスファルト、ソイル、碎石等)

自走式 PUMA 168, 177, 178型

自重 7.6トン, 12トン, 12トン

振動数 2000または3000サイクル/毎分



アスファルト舗装転圧に!  
(ベースからトップまで)

自走式 ALEXANDER 128型

自重 11トン

振動数 2000または3000サイクル/毎分



本邦取扱店  
極東貿易株式会社

建設機械第一部第二課

本店: 〒100-91 東京都千代田区大手町2-2-1

(新大手町ビル7階) ☎03(244)3810

支店: 札幌・沼津・名古屋・大阪・福岡

あの現場、この現場で……

# 一目おかれる野郎たち!

チツチャク回って  
デッカク働く行動派

## R903

- 標準バケット容量=0.3m<sup>3</sup>(山積)
- エンジン出力=57PS/2,200rpm
- 騒音レベル=68ホン
- 最小回転半径=2.79m
- 全重量=6.4ton  
(0.3m<sup>3</sup>ホウバケット、400mmシュー付)

バランスのとれた  
総合性能を誇る実力派

## R904B

- 標準バケット容量=0.45m<sup>3</sup>(山積)
- エンジン出力=90PS/1,900rpm
- 騒音レベル=68ホン
- 最小回転半径=2.9m
- 全重量=10.6ton  
(0.45m<sup>3</sup>ホウバケット、500mmシュー付)

湿地を制する  
クラスきっての健脚派

## R904BL

- 標準バケット容量=0.45m<sup>3</sup>(山積)
- エンジン出力=90PS/1,900rpm
- 騒音レベル=68ホン
- 接地圧=0.28kg/cm<sup>2</sup>
- 全重量=12.0ton  
(0.45m<sup>3</sup>ホウバケット、700mmシュー付)

現場にゆとりをつくる  
クラス1番の豪快派

## R907A

- 標準バケット容量=0.7m<sup>3</sup>(山積)
- エンジン出力=95PS/2,000rpm
- 最大掘削力=9.5ton
- 最大掘削深さ=6.42m
- 全重量=18.8ton  
(0.7m<sup>3</sup>ホウバケット、600mmシュー付)

# KOBE 油圧ショベルRシリーズ

粒選りの4精鋭!作業内容に最適のショベルを、お選びになり、戦力アップをおはかりください。



●お問合せ、資料のご請求は下記へどうぞ——



## 神戸製鋼

建設機械事業部

東 京○東京都千代田区丸の内1-8-2 ☎103(218)7741  
大 阪○大阪市東区備後町5丁目1 ☎541 ☎06(206)6611  
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4-3 ☎104 ☎03(272)6451  
大 阪○大阪市東区北浜3丁目5 ☎541 ☎06(202)2231  
その他○札幌・仙台・新潟・富山・名古屋・広島・福岡



# 山田の振動杭打機シリーズ



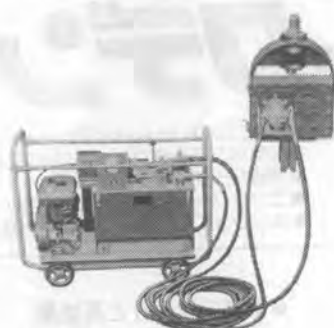
**V-3** フレキシ式



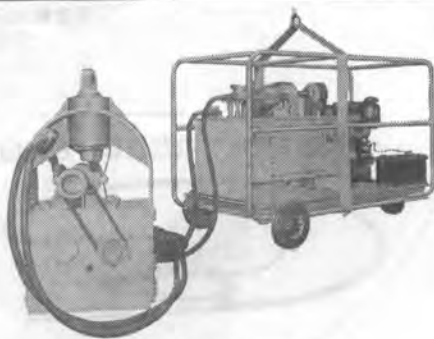
**V-6** フレキシ式



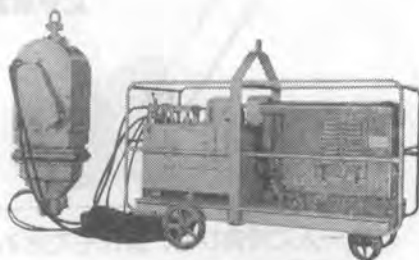
**V-6U** 油圧式



**V-8** 油圧式



**V-15** 油圧式



**V-25S** 油圧式

杭打・杭抜工事に活躍する山田の振動杭打機シリーズ。いろんな用途に応じて使いわけて頂きたいのです。例えば打込物が小物ならV-3タイプ。特に小型で軽量のため、足場の悪い工事現場に最適。大型工事にはV-25Sタイプ。性能はもちろん油圧式チャック採用のため、振動公害・騒音の心配もありません。又、どのタイプも治具の交換により多種多様の杭打・杭抜が可能です。

総発売元



**山田通商株式会社**

製造元



**山田機械工業株式会社**

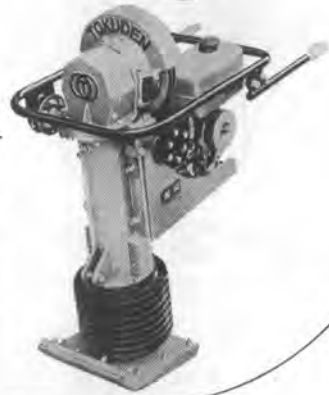
本社 東京都北区赤羽南1丁目7番2号  
電話 東京03(902)4111番(代表)  
戸田工場 埼玉県戸田市新曾南1丁目11番5号  
電話 (0484) 42-5059・5060番

詳しくは本社営業部迄お問合せ下さい。  
カタログ及資料を準備致しております。

営業品目 / 振動杭打機・バイブレーター・コンクリート製品連続製造設備・その他

# トクデン は技術派、実力派!

- 営業品目 ●各種コンクリートパイプレーター(エンジン式、電気式、空気式)  
 ●水中ポンプ ●タンパー ●パイプレーションプレート  
 ●振動モーター ●振動フィッター  
 ●コンクリート・ロード・フィニッシャー  
 ●メッシュ・インストラール ●その他振動機械



## ●最高の安定性と高効率 タンパー

- 特殊衝撃方式の採用で耐久力が大。
  - 強力な輾圧能力で能率が良い。
  - ハイジャンプで前進登坂力が強力。
  - 取扱いが簡単で、移動運搬も容易。
- 用途 ■道路・滑走路・堤防・アスコン等の路床、路盤の輾圧、建築工事の盛土、栗石の突固め、電信電話・ガス管・水道管等の埋設後の輾圧

## ●初めて完成された正転・逆転自在の(画期的)なパイプレーター



## パイプトップ

- 鏡面仕上げされた球面によるすばらしいオイル漏れ防止構造
- 特殊加工された強靱なフレキシブルシャフト
- ヒューズフリーの採用によりオーバーロード、単相運転によるコイル焼損をシャットアウト!
- パイプレーター用のエンジンは、そのままポンプの原動機に使用できます。

## ●騒音公害の解消 に新装置



## パイプレーションプレート

- 自走力(毎分25m)抜群で作業効率アップ。
  - 小型軽便な上に輾圧力が大きい。
  - 完全な防振で、快適な作業ができる。
  - 表面仕上げがきれい ●ベルト調整が容易。
- 用途 ●アスファルト舗装の輾圧、表面仕上げ。  
 ●路盤、土間の砂利、碎石、砂等の締固め。  
 ●ガス管、水道管、ケーブル埋設工事の道路補修。

## ●一人で持運びも、操作もできる(高性能水中ポンプ)

## ポンプ

- エンジンでもモーターでも使用できる。
- 呼び水がいらない。
- 土砂混入のよごれ水でも揚水できる。
- 原動機はパイプレーターと完全兼用できる。
- 故障が少ない。
- エンジンはそのままパイプレーター用に使用できる。



etc.

etc. が全園の備品



## 特殊電機工業株式会社

本社	東京都新宿区中落合3丁目6番9号	東京	03(951)0161~5	〒161
浦和工場	浦和市大字田島字榎沼2025番地	浦和	0488(62)5321~3	〒336
大阪営業所	大阪市西区九条南通3丁目29番地	大阪	06(581)2576	〒550
九州営業所	福岡市博多区膳岡555-6	福岡	092(572)0400	〒816
北海道営業所	札幌市白石区平和通10丁目北116	札幌	011(871)1411	〒062
名古屋出張所	名古屋南区汐田町3丁目21番地	名古屋	052(822)4066~7	〒457
仙台出張所	仙台市日の出町1丁目2番10号	仙台	0222(94)2780	〒983
新潟出張所	新潟市上木戸548番1号	新潟	0252(75)3543	〒950
広島出張所	広島市沼田町仲3754	広島	08284(8)0067	〒731
			46003	-31

レーザーによる画期的な自動測量システムで省力化を

## レーザーレベル



- ★エレクトロニクスで初めて高精度の自動レベル化を実現。
  - ★回転するレーザービームをスタッフが無意識的にキャッチ。
  - ★完全防塵・防水・耐震構造。
- めんどろな手間はすべてレーザーレベルにおまかせ下さい。  
土木・建築工事などあなたの仕事に大きな利益をもたらします。

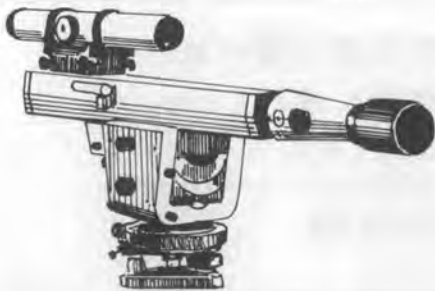


## ダイヤルグレード



- ★エレクトロニクスによるオートレベル。
- ★勾配(-10~+20%)は簡単なノブ操作で与えられ、デジタルカウンターに表示されます。
- ★完全防塵・防水・耐震構造。下水道配管・埋設管工事・シールド工事に偉力を発揮します。

## トンネルレーザー



- ★到達距離 8 キロメートル以上。
  - ★強力ライフルスコープ付。
  - ★完全防塵・防水・耐震構造。
- 各種トンネル・隧道工事・浚渫工事に多くの実績を持つトンネルレーザーをぜひあなたも。



スーパー工業株式会社  
(レーザー部)

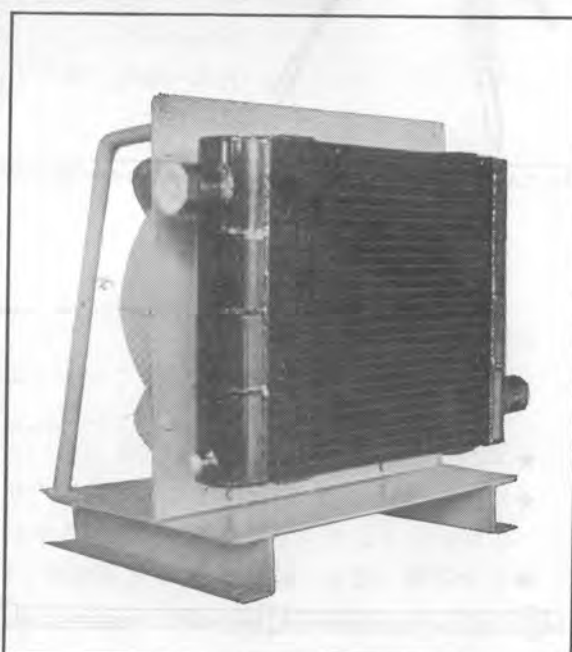
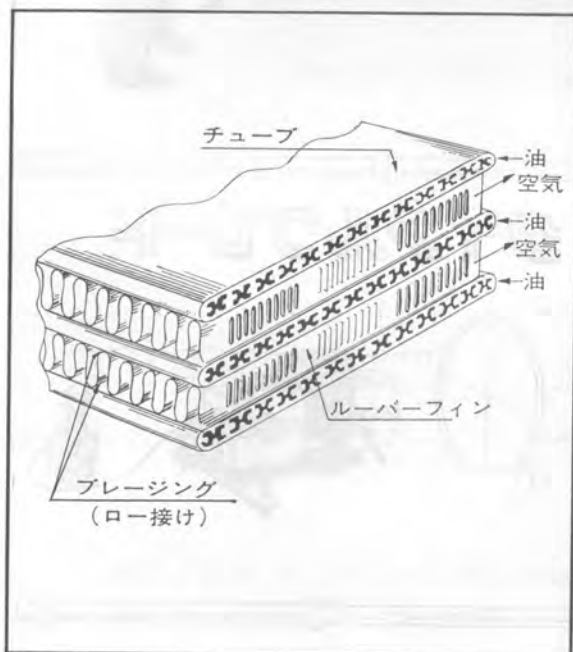
上記の製品は米スペクトラ・フィジックス社の製品です。

本社 大阪市東淀川区柴島町 273 番地  
TEL (06)322-2494(代表) 〒533  
営業所 東京(03)866-4710 札幌(011)741-9171  
仙台(0222)27-1687 福岡(092)431-0125

# TAISEI

## 大手建設機械メーカーへ 多くの実績を持つ 空冷オイルクーラーシリーズ

— 低価格・高性能・軽量 —



200<sup>□</sup>~900<sup>□</sup>までの多種類・納期迅速材質が総アルミ製なので、軽量で耐圧、耐蝕に優れている。

**営業品目** 油圧・潤滑用サクシオン、低、中、高圧、リターン等各種フィルター、水冷、多管式オイルクーラー(自社製ローフィンチューブ組込)強制潤滑装置。



### 大生工業株式会社

本社工場 東京都板橋区若木2-32-2 ☎174  
☎東京(03)(934)3281(代) テレックス272-2880  
宇都宮工場 栃木県那須郡南那須町大字南大和久字早坂984-21 ☎321-05  
☎南那須(028788)7211 テレックス3546-295

# 明和

# 振動ローラー

両輪・駆動・振動

新製品

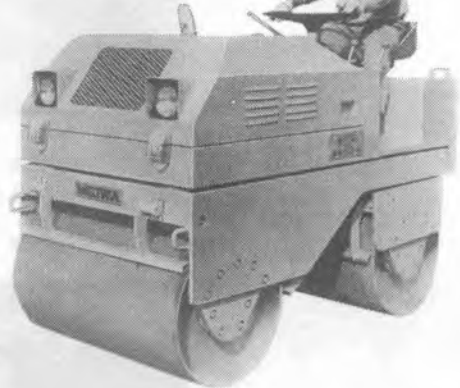
## マイローラー

MT-30型  
小型3ton



ステアリング軽快・サイド転圧可能

MV-30型 3.0t  
MV-26型 2.6t  
MUS-12型 1.2t  
MVR-11型 1.1t



## バイプロ プレート

アスファルト舗装  
表面整形

P-120kg  
P-90kg  
P-80kg  
VP-70kg  
KP-60kg



## ハンドローラー

上下回転式ハンドル

MRA-65型 0.65t  
MR-75型 0.75t  
MRA-85型 0.85t

全油圧  
(特許出願中)



## バイプロ コンマ

道路・水道・瓦斯管  
電設・盛土・埋戻し

RA-120kg  
RA-80kg  
RA-60kg

《防音型》



(カタログ進呈)

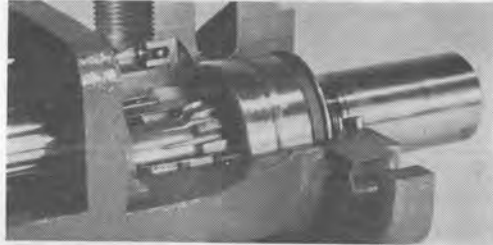
株式会社

# 明和製作所

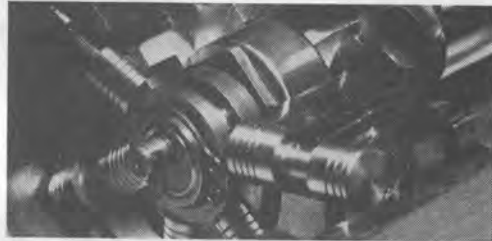
川口市青木1丁目18-2 〒332

本社・工場 Tel. (0482)代表(51)4525-9  
大阪営業所 Tel. (06) 961-0747-8  
福岡営業所 Tel. (092)411-0878-4991  
広島営業所 Tel. (0822)93-3977(代)-3758  
名古屋営業所 Tel. (052)361-5285-6  
仙台営業所 Tel. (0222)96-0235-7  
札幌営業所 Tel. (011)822-0064

# 210kg/cm<sup>2</sup>の高圧。



# 群を抜く耐久性。



# 決め手は低騒音。

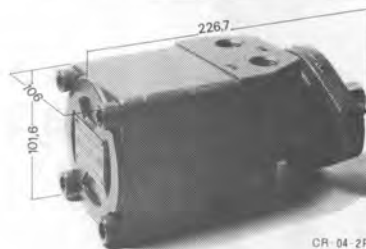
●国産化第一号／東京計器がすぐれた開発力で国産化第一号を実現させた注目の低速高トルク油圧モータ「ハイドロコンプ」です。油圧機器メーカーならではの技術が随所にいかされています。

●連続210kg/cm<sup>2</sup>の高圧／210kg/cm<sup>2</sup>の圧力で連続運転が可能です。最大トルクは実に66.7kg-m。これは他のはるかに大きなモータを機械的減速機で6:1にしたのとおなじトルクです。ハイドロコンプが別名「小さな巨人」といわれるゆえんです。

●抜群の耐久性／分配弁が動力伝達機構から独立して配置されているため、つねに正確なバルブタイミングが得られます。しかもその分配弁は確かなスプール方式。高圧においても弁の内部

## ハイドロコンプ<sup>®</sup>

### 低速高トルク小形油圧モータ



写真の寸法は  
OR-04-2P3-30-JA-1です

## 東京計器

東京営業所

東京都品川区西五反田1-31-1(日本生命五反田ビル) 41/(03)490-1921

リークが少なくムダな回転抵抗がありません。そのため長期にわたって安定した性能を約束し、モータの寿命を増大したのです。

●注目の低騒音／分配弁独立というこの独特な心臓部のしくみは、安定した性能とともに、騒音を最小限に押さえるという画期的な成果をおさめました。モータの価値をいちじるしく高めたのです。わが国初の国産化によって納期もグーンと短縮。アフターサービスはもちろん万全です。

仕様・押しのけ容積:62~383cc/rev,  
使用圧力:連続210kg/cm<sup>2</sup>, 流量(最高):80ℓ/min, トルク(定格):50kg-m, 背圧(定格時):70kg/cm<sup>2</sup>, 回転数(定格流量・定格圧力):max. 1,000rpmまで。

期待に応じて

# Wシリーズ

Wシリーズ高圧ホースは、ホースにSAE規格、金具はネジ込み式のField Assemblyタイプ（現場アセンブリーが可能）をとりいれています。このホース金具は、世界で初めて米国エイロクイップ社により開発され、現在 欧米諸国をはじめ世界各地で油圧機器に広く使用されており、その優れた高性能の品質を実際に表示しています。同時にそのアセンブリーの容易さ・経済性は高く評価されています。

Wシリーズを使用することにより、

- 必要な時にどこでも簡単にアセンブリーができます。
- 最少の在庫で最大の効果がえられます。
- 機械の停止時間を大巾に減らせます。
- 全世界のエイロクイップ社サービス網をご利用いただけます。

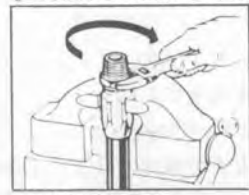
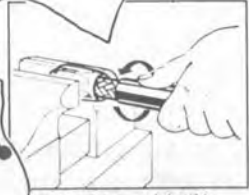
この優れたWシリーズ高圧ホースは現在下記の通りの品種をとりそろえております。

Wシリーズ高圧ホース常用圧力表（単位：kgf/cm<sup>2</sup>）

ホースサイズ	6	9	12	19	25	32	38	50
1503	210	160	125	105	55	45	35	25
1509	350	280	245	160	140	115	85	80
1508				210	210			
FC136				280	280			

サービス網は全国に網羅されています。

Wシリーズのアセンブリー拠点は現在国内に約200ヶ所設置し、各地で迅速な供給とサービスを行ない、みなさまの二期待に応えます。



YOKOHAMA AEROQUIP 株式会社

本社 〒105 東京都港区新橋5-10-5 (岡和ビル) TEL. 03 (437) 3511  
 東京支店 〒105 東京都港区新橋5-10-5 (岡和ビル) TEL. 03 (437) 3511  
 大阪支店 〒530 大阪府北区堂島2-2-26 (第二永和ビル) TEL. 06 (344) 9531  
 名古屋支店 〒460 名古屋市中区錦1-17-13 (名興ビル) TEL. 052 (221) 7041  
 広島支店 〒730 広島市東区町5-16 (広島サンケイビル) TEL. 0822 (27) 7521



# UFOは、アルファ星人か...?

あるデータによれば、アメリカ人の57%はUFOの存在を信じているというが...

信じる、信じないは別にしても、UFOの話には何か現代のロマンがあって楽しい。銀河系だけでも何千億個の星がある無限の宇宙、その中には人間と同じような生物がいるかもしれない。いや、その生物は人間以上に知能や科学が発達している宇宙人なのだ。

そして、彼らが本当にUFOを飛ばしているなら、彼らはどんな科学を持っているだろうか。興味はつきない。科学的な推理では、UFOの飛来は99%否定的。いちばん近い恒星であるケンタウルス座アルファ星でも、光速で4.3年かかる。そんなに速い速度で円盤を飛ばすのは、とても不可能だというのである。

現実の地球の科学では疑問でも、未知のわずかな部分の可能性に夢をひろげてみたい。ところで三菱産業用エンジン。想像される宇宙人の高度な科学には及ぶべくもないが、今日の科学の粋を集めたもののひとつに超高層ビルがある。その建設の現場で、原動力として、パワー源として、三菱産業用エンジンは地球の科学の一端を担っているのである。

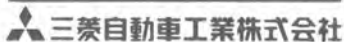
高出力・低燃費・低騒音  
3拍子そろった、三菱産業用エンジン。



- 大型から小型まで豊富。あらゆる用途にご利用いただけます。
- 抜群の信頼性。耐久性、経済性は、その多年の実績に裏づけられています。
- アフターサービスも完璧。全国各地に豊かに広がるサービス網。

機種	排気量(cc)	重量(kg)	出力(ps)	回転数(rpm)
4DR50	2,659	255	60	3000
5DR50	3,368	370	90	3000
5DR70	5,430	425	105	2500
5DR10	5,974	490	110	2500
5DR11	6,754	525	115	2200
5DR14(直噴)	8,557	690	117	2500
5DR18	8,553	750	130	3000
5DR10T	8,553	790	170	3000
5DR20(直噴)	10,388	950	165	2200
5DR20T	13,273	900	210	2500
5DR40(直噴)	13,273	900	375	2500
5DR60	14,896	920	240	2500
5DR90(直噴)	14,896	920	240	2500
5DR20T	13,273	1100	260	2500
10DR60	18,608	1200	310	2200
10DR80(直噴)	18,608	1200	310	2200
16DR20	16,371	72	15	3600
16DR21	1,378	128	40	3600

## 三菱産業用エンジン



三菱自動車工業株式会社

(産業エンジン課)

東京都港区芝5-33-8 〒108 ☎東京03(455)1011

工場: 東京・京都・水島



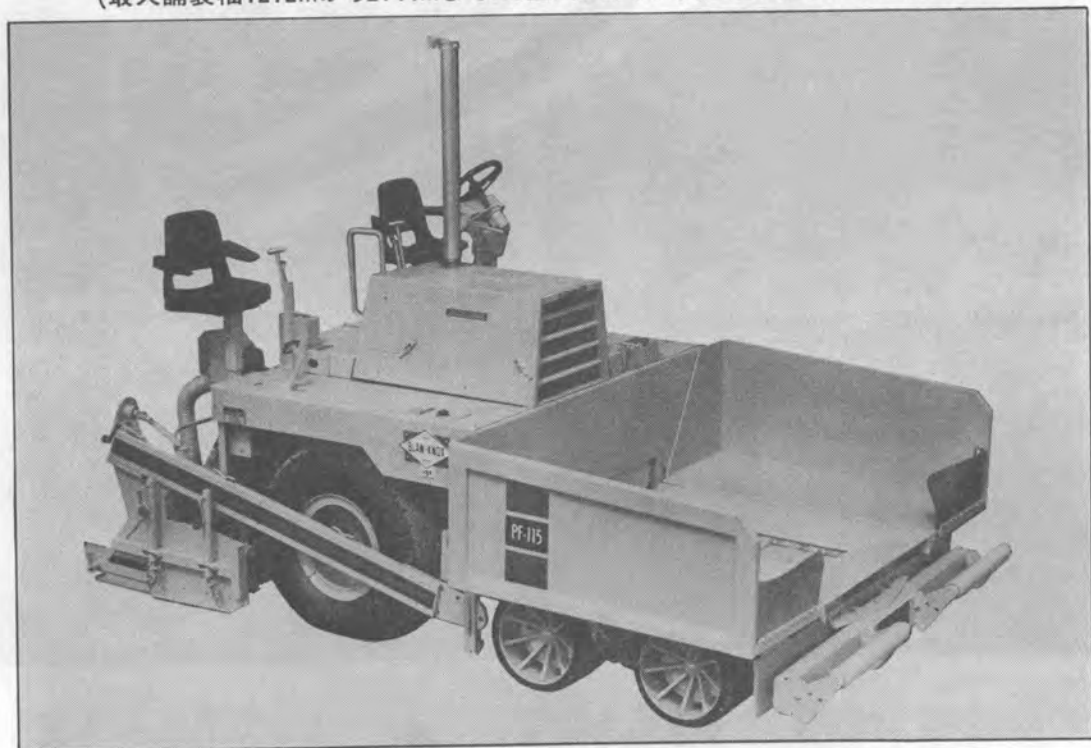
—  
**BLAW-KNOX**  
—

オペレータが知っています  
ブロー・ノックスの使い易さ！

—信頼出来るフィニッシャです。—

**PF220, PF180H, PF500, PF120H, PF115, PF35, PF22**

(最大舗装幅12.2mから2.44mまでの8型式があります。又全機種共全油圧方式採用)



PF115型(低圧(2kg/cm<sup>2</sup>)タイヤ方式) 全油圧式

舗装幅 スタンダード 2.5m

最大 5.0m

スクリード ウェッジロック式(ワンタッチ脱着)



(米)ブロー・ノックス社

輸入元 **ゼムコインタナショナル株式会社**

東京都大田区大森北1-28-6 ☎ (03) 766-2671代表

# 品質を上げると、コストが下がる。



建設機械用ツール

品質の高いコマツの鋳造品なら、トータル・コストが下がります。

寸法精度が高く、内部欠陥が極めて少ない。そのため加工時間を短縮し、トータルコストが下がる。それがコマツ鋳造品の最も大きな特徴です。大正8年創業以来、コマツは常に高品質の鋳造品をつくり続けてきました。今日、コマツが世界に誇る数多く



鋳鋼バルブ



鋳鉄製油圧バルブ



鋳鋼製ポンプ部品

の建設機械も、この60年間に磨きぬかれた高度な鋳造技術に支えられているのです。しかも品質管理の権威デミング賞を受賞。その品質の高さは広く海外でも認められています。一品物から量産物まで、鋳物のことなら、経験豊かなコマツにご相談下さい。

鋳物を造って60年、量産品から原子力製品まで

**コマツの鋳造品**

**小松製作所**

東京支社：港区赤坂2-3-6 小松ビル  
〒107 ☎03(584)7111

大阪支社：豊中市服部寿町5-166 〒561  
☎06(864)2121

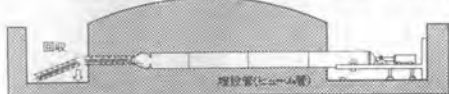
お問い合わせは各支社鋳鋼課へどうぞ。

資料請求券  
送・機

# 下水道工事、 着工を遅らせている 原因を除け。



例えば坂道での  
下水道工事の場合。  
従来の開削工法では、  
水平に開削しなければなら  
ないため、土量が多く大きな  
危険をとまとうと同時に、ダンプの  
搬出が必要など、大変な手間と時間がか  
かりました。そこで開発されたのが、アイ  
アンモール工法です。これは、約50m間隔の  
立坑だけで小口径管を高精度に推進する、コ



マツ独自の全く新しい工法です。しかも無振  
動・低騒音設計なので家屋損傷や地盤沈下も  
なく、市街地での小口径管の埋設に最適です。

高精度小口径管推進工法

**アイアンモール® TP80**

資料請求券



建設の機械化

●アイアンモールという名称は、小松製作所の登録商標です。  
開削工法による問題を解決した、コマツのアイアンモール工法。  
詳しくは、資料をご請求ください。宛先 東京都港区赤坂2-3-6 小松製作所  
営業本部市場開発部アイアンモールチーム☎03(584)7111 又は、次の各支社販売促進課へ

●北海道 ☎札幌011(66)18111 ●東北 ☎仙台022(56)7111 ●北陸 ☎新潟0252(66)9511 ●関東 ☎鴻巣0485(91)3111 ●東京 ☎東京03(584)7111  
●中部 ☎一宮0586(77)1131 ●大阪 ☎大阪06(864)2121 ●四国 ☎高松0878(41)1181 ●中国 ☎五田市 ☎中国五田市0829(22)3111 ●九州 ☎福岡092(64)3111

# 遅しさに一段と磨きをかけて。

油圧ショベルの開発を手がけて以来、数々の実績を持つ

加藤製作所が、現代にマッチしたハイメカニズムと、

遅しいパワーを秘めた画期的な0.7m<sup>3</sup>の決定版!!

HD-700G《全油圧式》ショベルを開発しました。

厳格なまでの「機能、品質主義」から生まれた  
カトウのショベルは性能、スタイルともに一新。

強力な掘削力、優れた操作性、居住性など  
すべての面においてパワーアップをはかり、

遅しさに一段と磨きをかけました。

バケット容量……**0.7m<sup>3</sup>**  
最大掘削深さ……**6.4m**  
エンジン出力……**105ps**  
全装備重量……**18.7t**

**HY-DIG®** シリーズ  
《全油圧式》ショベル



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1-9-37  
(☎140) ☎(471)8111(大代表)  
営業本部 / 東京都港区虎ノ門1-26-5  
(☎105) (第17森ビル) ☎(591)5111(大代表)

## 昭和53年12月号PR目次

— A —	
朝日電機(株).....	後付 8
— C —	
クリステンセンマイカイ(株).....	後付 11
— F —	
古河鋳業(株).....	後付 14
— G —	
ゼネラルロードイクイブメントセールス(株).....	後付 27
— H —	
林バイブレーター(株).....	後付 13
阪和化工機(株).....	” 1
日立建機(株).....	表紙 4
— J —	
ゼムコインタナショナル(株).....	後付 25
— K —	
(株)加藤製作所.....	後付 28
極東貿易(株).....	” 15
久留米建設機械専門学校.....	” 2
(株)小松製作所.....	” 26,27
— M —	
マルマ重車輛(株).....	後付 4
丸友機械(株).....	” 1
三笠産業(株).....	” 9
三井造船アイコム(株).....	表紙 3
三井造船(株).....	” 3
三井物産機械販売サービス(株).....	後付 29
三菱自動車工業(株).....	” 24
明昭(株).....	” 11
(株)明和製作所.....	” 21
— N —	
内外機器(株).....	後付 5
(株)南星.....	” 2
日鉄鋳業(株).....	” 6
日本ワッカー(株).....	” 12
— O —	
オカダ鑿岩機(株).....	後付 3
— S —	
(株)桜川ポンプ製作所.....	後付 21
神鋼商事(株).....	” 16
スーパー工業(株).....	” 19
住友重機械建機販売(株).....	表紙 2
— T —	
大生工業(株).....	後付 20
(株)東京計器.....	” 22
(株)東京鉄工所.....	” 7
東日興産(株).....	” 12
東洋カーボン(株).....	” 10
特殊電機工業(株).....	” 18
— W —	
(株)ウオターマン.....	後付 10
— Y —	
山田機械工業(株).....	後付 17
横浜エイロクイップ(株).....	” 23

# 三井 ランドメイト HL707



ゆとり  
すべてに**余裕**  
大地の頼もしい仲間

小形ホイールローダーのバイオニアである三井造船が、長年の実績とユーザーの皆さまのご要望をもとに完成した707は、「すべてに余裕」を相言葉に、0.5~0.6<sup>m</sup>クラスと同等の外形寸法ながら大形なみのメカニズムと耐久性をそなえた0.7<sup>m</sup>クラスの実力派ショベルです。

#### HL707の特長

- 燃費も経済的な50馬力 空冷ディーゼルエンジン
- 軽い踏力で確実な制動力、水・泥に強い、このクラス初めての四輪ディスクブレーキ
- 余裕あるパワーをフルに引出す、運転容易なパワーシフト
- このクラス最小の回転半径3.8m
- 最高時速30km/hもこのクラスで随一
- スライド油圧ロック付のバックホウが取り付けられます

人間と技術の調和に挑む  
**M 三井造船**

建設機械事業部  
〒230 横浜市鶴見区市場下町11-15  
電話045(521)2147

取扱店 三井物産機械販売サービス(株)・中道機械産業(株)・中道機械(株)3社の本社・営業所

三井アイムコの

**最新鋭機**

# ロッカーショベル RS150

苛酷な作業に対応する耐久性の一段の向上をはかりました。

- バケット容量0.68<sup>m</sup><sup>3</sup>  
ずり取り巾 5.5m  
バケット掘起し力 2,300kg
- 整備の容易化、メンテナンス・コストの低減
- 水平、斜坑両用に  
転換可能



RSシリーズ	バケット容量
RS200	1.0 <sup>m</sup> <sup>3</sup>
RS85A	0.4 <sup>m</sup> <sup>3</sup>
RS55	0.23 <sup>m</sup> <sup>3</sup>



**三井造船アイムコ株式会社**

東京都中央区築地 5-4-14 Tel. 03 (544) 3338



信頼のパートナー  
**日立建設機械**

# 強力・低騒音の杭打専用機、2機種。



## PD7 使いやすくパワフル

ご好評をいただき日立パイルドライバPD7。大きなウインチ力、走行時総重量75tまで可能な走行・ステアリング力をもっているため、ハンマ・パイルの共づり作業が容易。もちろん低騒音型をそのまま標準仕様としていますから、市街地工事、夜間作業に威力を発揮します。そのうえ現場内の移動がラクに行なえ、作業能率は大いに高まります。

- 作業に応じた適切な速度が得られる可変容量型ポンプを、このクラスで初めて採用。
- 操作レバーは油圧パイロット弁方式で軽く、なめらか。

## PD9 走行時総重量95tの大型機

高まる大型工事ニーズに応える走行時総重量95tの新機種、日立パイルドライバPD9。最大ラインブルが大きく、大型のアースオーガとハンマとの併用作業はもちろん、杭の引抜きに優れた威力を発揮します。さらに、低騒音型をそのまま標準仕様機としているため、市街地工事、夜間作業がスムーズにすすめられます。

- 第3ドラムは自由降下ができますから、中掘り工法などに効果的です。
- オプションとして第4ドラム、内装式ウエルダなどが搭載できます。

# PD7・PD9

## 日立パイルドライバ

PD7……………走行時総重量75t  
PD9……………走行時総重量95t



**日立建機株式会社**

東京都千代田区内神田1-2-10  
〒101 TEL (03)293-3611代

「建設の機械化」

定価 一部 四五〇円

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  
大阪支社 〒530 大阪市北区西天満3-6-8 並屋ビル3階 TEL 大阪(06)362-6515代

雑誌 03367-12