

# 建設の機械化

1974 10  
日本建設機械化協会



ER 160 型ロードカッタ  
酒井重工業株式会社



男が燃える。パーフェクトマシン

住友・LINK-BELT油圧式ショベル

# S-40

全身汗まみれになってボールを追うスポーツマン、大地を相手に立ち向うオペレーター。

男が目的に向って真剣に打ち込んでいる姿は本当に美しいものです。そんな姿をさして“男が燃える”とでもいうのでしょうか。

住友・LINK-BELT S-40。いま、ファイトむき出しの燃えるオペレーターに大好評のショベルです。

強化型リンクシュウをはいた足まわり、複合操作もラクにこなす高性能エンジン……………

すべてが、パーフェクト。燃える男  
すべてが、パーフェクト。燃える男  
してほしい、S-40です。

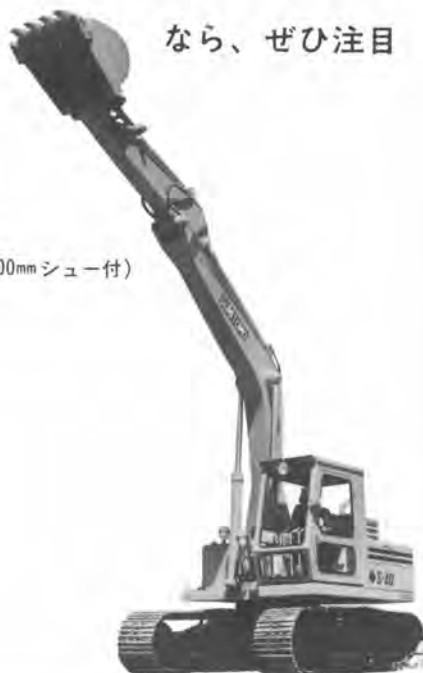
なら、ぜひ注目

- 重量…10.7 t ●バケット容量…0.4 m<sup>3</sup> ●接地圧…0.38 kg/cm<sup>2</sup>(500mmシュー付)
- 深掘り…4.44 m ●角掘り…3.46 m ●掘削半径…7.23 m

★S-40以外の機種

新呼称	バケット容量	
S-35	0.35m <sup>3</sup>	{LS-2500BJ}
S-35L	0.35m <sup>3</sup>	{LS-2500BLJ} 湿地用
S-70	0.7m <sup>3</sup>	{LS-2800AJ}

住友重機械建機販売株式会社  
本社：大阪市東区北浜5-22 TEL06(220)9016



目次

□巻頭言

重ねて資源・エネルギー問題について……………河上房義/1

沖縄縦貫道路の建設……………桂木陸夫/3

首都高速湾岸線建設の概要……………木村康宏  
太田千秋/9  
木田幸雄

大阪湾岸道路の建設計画……………松村保/19

中央自動車道西宮線笹子トンネルの施工概要……………周佐光  
岸衛寛/26

大形振動ローラによるフィルダムの締固め……………岩片透/32  
—高瀬、七倉ダムの施工例—

□随想 屁理窟……………伊藤和幸/40

グラビヤ—建設が進む沖縄縦貫道路

パイロットプラントによるヘドロの処理調査……………飯田主税/43

ヘドロ浚渫の研究……………宮崎昭尼/49

ISO/TC 127 Airlie 会議報告……………ISO部会/53

□部会研究報告

東京湾横断道路の計画概要と人工島の施工法……………東京湾横断道路施工計画調査委員会/63

昭和49年度建設機械整備標準料金について……………整備技術部会  
料金調査委員会/69

□建設機械化研究所抄報 <No. 105>

309. 日立UH04形油圧式バックホウ性能試験……………/70

310. ダイナパックCC20形振動ローラ性能試験……………/71

□文献調査

維持費の軽減に役立つ新形タイヤ……………広報部会  
文献調査委員会/73

ミニトンネルボーリングマシンによる全断面掘削……………広報部会  
文献調査委員会/74

□支部だより

建設機械優良運転員・整備員の表彰……………北海道支部/75

優良建設機械運転員・整備員の表彰……………中国四国支部/75

□統計

建設工事受注額・建設機械受注額……………調査部会/76

および建設機械卸売価格の推移……………/76

行事一覧……………/77

編集後記……………(平沢・堀部)/78

▷新規開発車両の設計製作基準及び取扱等に関する要領

◀表紙写真説明▶

ER 160 型ロードカッター  
酒井重工業株式会社

最近の交通量の激増は車両の大形化と走行車両位置の固定化等と相まって舗装面のわだち掘れと破損を著しくしている。本機はこれらの補修工事を効率よく作業するための路面切削機である。特に供用中の道路で作業するので交通の障害にならないこと、スピーディな作業と機動性を有することで作業時間や運行時間の短縮を可能にすることや騒音、振動等による公害防止等に留意している。また、高架道路や橋梁等の載荷重量によるオーバーレイが不可能なときなどは所要厚を任意に調整しながら切削し、再舗装することができる。

なお、本機の特長としては

- ① 全油圧駆動で操作が容易である。
- ② カッタービットの交換が簡単である。
- ③ カッタードラムは左右それぞれ400mmサイドシフトができる。

④ 作業状況を見ながらカッタードラム位置を確実にコントロールできる。

また、本機の能力は次のようである。

- 最大切削深: 80 mm
- 最大作業幅: 1,600 mm
- 切削能力: 気温 20°C 以上の場合 200~400 m<sup>2</sup>/hr (深さ 50 mm)
- 気温 20°C 以下の場合 100~200 m<sup>2</sup>/hr (深さ 50 mm)

日本学術会議  
第10期会員選挙候補者の  
推薦・後援について

社団法人 日本建設機械化協会  
会長 最上武雄

本協会は来る11月25日に施行される日本学術会議第10期会員選挙候補者（第5部土木工学）として次の方々を推薦（全国区）および後援（地方区）いたしましたのでお知らせいたします。

《全国区》

かわ かみ ふさ よし  
河上房義

工学博士・東北大学教授  
本協会常務理事・東北支部長



履 歴

生年月日……………大正3年1月6日  
全国区・地方区の別……………全国区  
登録した部・専門別……………第5部・土木工学  
住 所……………仙台市向山 1-5-17  
主な勤務機関・職名……………東北大学工学部教授  
学 位……………工学博士  
略 歴……………

- 昭 11. 4 東京帝国大学工学部土木工学科卒業
- 20.12 財団法人建設技術研究所員
- 27. 3 東北大学助教授（工学部）
- 28.12 東北大学教授となり、土質工学講座担任
- 42.11 東北大学評議員
- 44. 5 東北大学工学部長事務取扱
- 46. 4～49. 4 東北大学工学部長
- 46.12 第9期日本学術会議会員当選（現）

その間、土木学会副会長、同理事、同評議員、同東北支部長、土質工学会東北支部長、日本建設機械化協会理事、同東北支部長、日本材料学会評議員等を歴任した。また、日本学術会議においては、現に第9期会員として特に研究費委員（常置委員）、災害科学研究体制整備促進小委員会委員、地震工学研究連絡会委員として活動している。



## 《全国区》

おおくむらとしあき  
奥村敏恵

工学博士・東京大学教授



## 履 歴

生年月日……………大正3年6月17日  
 全国区・地方区の別……………全国区  
 登録した部・専門別……………第5部・土木工学  
 住 所……………東京都文京区白山 4-3-3  
 主な勤務機関・職名……………東京大学工学部教授  
 学 位……………工学博士  
 略 歴……………

- 昭 16.12 東京帝国大学工学部土木工学科卒業  
 20. 9 東京大学工学部助教授  
 30.10 工学博士  
 31~32 アメリカ・イリノイ大学在外研究員  
 36. 6 東京大学工学部教授  
 41~44 溶接学会副会長  
 45~46 溶接学会会長  
 46 土木学会副会長  
 48.12 東京大学評議員

その間、日本学術会議の力学、材料、溶接、安全工学などの研究連絡委員、建設省、通商産業省、労働省、国鉄などの委員会委員長、各種学協会の理事、評議員を歴任する。

## ＜いままでに受けた主な賞＞

- 昭 30 溶接学会論文賞  
 34 土木学会賞  
 48 日本鋼構造協会賞  
 49 科学技術庁長官賞  
 49 土木学会田中賞

## 《北海道地方区》

よこみちひでお  
横道英雄工学博士・北海道大学名誉教授  
本協会顧問・北海道支部名誉支部長

## 履 歴

生年月日……………明治43年2月22日  
 全国区・地方区の別……………北海道地方区  
 登録した部・専門別……………第5部・土木工学  
 住 所……………札幌市中央区南 15 条西 18  
 主な勤務機関・職名……………北海道大学名誉教授  
 学 位……………工学博士  
 略 歴……………

- 昭 7. 3 北海道帝国大学工学部土木科卒業  
 7. 4 北海道帯広治水事務所勤務  
 21. 2 北海道釧路土木現業所長  
 22.10 北海道土木試験所長  
 25. 8 工学博士  
 26. 7 北海道開発局土木試験所長  
 28. 8 北海道大学工学部教授  
 46.12 第9期日本学術会議会員当選（現）  
 48. 5 北海道大学名誉教授

## ＜学会および社会活動＞

- 昭 26~37 北海道総合開発委員会委員  
 37~46 日本建設機械化協会常務理事・北海道支部長  
 47~49 日本建設機械化協会顧問・北海道支部名誉支部長  
 43 土質工学会北海道支部長  
 46 土木学会北海道支部長  
 47 土木学会副会長  
 48 北海道土木技術会会長  
 49 日本材料学会評議員

## ＜海外渡航＞

国際橋梁構造工学会議参加2回（昭 31,43）……欧州、米国  
 日米科学協力セミナー参加1回（昭 46）……米国、カナダ

## ＜著 書＞

鉄筋コンクリート橋（昭 27）  
 コンクリート橋（昭 37）、同改訂版（昭 47）  
 鉄筋コンクリート工学（昭 46 共著）

## 機 関 誌 編 集 委 員 会

( 順 序 不 同 )

編集顧問	加藤三重次	本協会専務理事	編集委員	内田 秋雄	水資源開発公団 第一工務部機械課
＊	坪 質	本協会常務理事	＊	新開 節治	本州四国連絡橋公団 設計第二部設備課
＊	浅井新一郎	建設省道路局企画課	＊	塚原 重美	電源開発(株) 水力建設部
＊	上東 広民	建設省大臣官房 建設機械課	＊	大井 章	日立建機(株) 技術部第二課
＊	寺島 旭	八千代エンジニア リング(株)取締役	＊	布施 行雄	(株)小松製作所 社長室
＊	石川 正夫	日本鉄道建設公団 青函建設局	＊	中田 武	三菱重工業(株) 建設機械事業部
＊	神部 節男	(株)間組常務取締役	＊	武市 典文	キャタピラー三菱(株) 西関東支社東京東支店
＊	伊丹 康夫	日本国土開発(株) 専務取締役	＊	堀部 澄夫	(株)神戸製鋼所建設 機械本部技術開発部
＊	小竹 秀雄	三菱重工業(株) 建設機械事業部	＊	戸田 良一	(株)間組機材部
編集委員長	中野 俊次	建設省関東地方建設局 関東技術事務所	＊	斎藤 二郎	(株)大林組 技術研究所
編集幹事	田中 康之	建設省大臣官房 建設機械課	＊	大蝶 堅	東亜建設工業(株) 船舶機械部
編集委員	吉越 治雄	建設省道路局企画課	＊	寺沢 研頰	鹿島建設(株) 土木工務部
＊	西出 定雄	農林省構造改善局 建設部設計課	＊	鈴木 康一	日本鋪道(株)技術部
＊	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	＊	木下 秀一	大成建設(株) 機械部調達課
＊	北井 良吉	日本国有鉄道 建設局線増課	＊	水野 一明	(株)熊谷組 営業本土木部
＊	桜沢 昇	日本鉄道建設公団 海峽線部海峽線第一課	＊	高木 三郎	清水建設(株)機械部
＊	平沢 正通	日本道路公団東京第一 建設局建設第二部技術 第二課	＊	三浦 満雄	(株)竹中工務店 技術研究所
＊	鈴木貫太郎	首都高速道路公団 保全部保全課	＊	川上 久	日本国土開発(株) 研究所



## 巻頭言

## 重ねて資源・エネルギー問題について

河上房義

最近発行された数号の「建設の機械化」誌の巻頭言を見ると、エネルギー問題に触れた論説が幾つか見える。エネルギー問題は、現在わが国の当面している重大問題であることは以上のことから知ることができる。

わが国は、今さらいうまでもないが、人口が稠密で国土の面積も狭く、国内で産出する鉱物資源やエネルギー資源の極めて乏しい、いわゆる資源小国であり、国内資源による自給自足は非常に困難な状態にあることはよく知られているところである。しかし、第2次世界戦争以後においてわが国の経済が高度成長を遂げつつある時期には、わが国のおかれたこの困難な状態について声を大にしていう人も少なくなっていたのは事実である。しかもこの間にあって、わが国はその必要なエネルギーの大部分を国際政治の主要な対象となる商品であり、しかも投機性をもつ石油に依存して来たために、第4次中東戦争を契機として俄然その脆弱さを露呈し、当面する重大問題として資源・エネルギー問題が顕在化して来たのはつい最近のことである。

もとより、文明が進歩し、人類の生活が向上すれば資源、エネルギーの消費量が急速に増大することは当然であるが、地球上にある資源には限りがあり、しかも、これが地域的に偏在していることを思えば、資源、エネルギーの潤渇の影響を最も強く受けるのはわが国などの文化の進んだ資源小国であろう。現にわが国ではエネルギーおよび鉱物資源のほぼ90%、すなわち、主要鉱物資源の75~100%、石油の99%以上、天然ガスの70%余、ウラン鉱の100%、原料炭の80%余などを海外に依存しているのである。

このような状態に対応し、資源・エネルギー問題を解決するため各方面で種々の重要な提案がなされている。たとえば、将来における永続した、しかも安定性のある資源、エネルギーの供給を目ざし、エネルギーについては原子力、核融合、水力、地熱、太陽エネルギー、石炭など新旧各種のエネルギーの開発

が提唱され、資源については、国内における開発、海外資源保有国との協同開発、海洋ならびに海底資源の開発、資源の再生循環利用などの問題が、さらには、これら資源、エネルギーの開発に必要な基礎科学や工学の研究および科学者、技術者の養成の問題が提起されている。

エネルギー開発に関していえば、上記の各種エネルギーの開発は早晚到来するであろう現在使用されているエネルギーの涸渇の危機に対処するため今直ちにこれに努力し、あるいは研究に取り組むべき問題であるが、それらの内、核融合などの新しいエネルギーが有望であるとしても、これが在来使用されているエネルギーに代替して主要なエネルギーとして実用されるようになるには相当の年月を必要とし、早くても今世紀末ごろのことになるだろう。したがって、われわれが当面している現在のエネルギー危機を乗切するには、原子力の開発推進は避けることのできないものであり、副次的には水力、地熱、石炭、天然ガス等の国内資源に頼るエネルギーの開発とエネルギー全般にわたる有効利用（省エネルギー）は特に重要であり、これに必要な技術の開発と研究が促進されなければならない。この意味からも、本協会が委員会の本年度の一つの目標に省エネルギー問題を探り上げたのは当を得たものである。

次に資源、特に鉱物資源に関しても、国内資源の探査や開発、海外資源保有国における開発への協力、海洋や海底資源の開発の推進、資源の再生循環利用のためにはこれに関連する基礎科学や工学上の研究が重視されなければならない。これらの問題についても本協会が貢献しうる分野も少なくないと考えられるし、また、協会としてもこれに関与しうる準備が必要であろう。

ただ、今後の資源・エネルギー開発にあたっては技術の研究とこれを推進する人材の養成、確保は特に重大な問題である。環境への影響や安全性についての研究もその一つであるが、特に長期的展望の下に基礎および応用の技術（需要の確保の問題も含めて）の維持と水準の向上を図らなければならない。たとえば、近年における石炭採掘が斜陽産業として規模が大幅に縮小されたのに伴い、かつて保有していたこの分野に関連する研究施設や人材が他に転向したために、石油ショックを契機としたエネルギー政策の転換によって再び石炭を重視しようとしても、散逸した研究施設や人材は容易に復元できないし、また、新規の人材の養成も短時間に達成できるものではない。

このようなことから考えても、今後の資源・エネルギー問題の解決に最も必要なのは資源、エネルギーの新しい開発や有効利用、再生循環利用に関する技術の総合的研究と、これに要する科学者、技術者の養成であろう。これらのことについても、本協会も、また個々の協会員も直接あるいは間接に関与できる分野は非常に大きいし、現在われわれが当面している資源・エネルギー問題の解決のためにはその責任の一端を担う用意がなくてはならないであろう。

（東北大学教授・本協会東北支部長）

# 沖縄縦貫道路の建設

桂 木 睦 夫\*

## 1. まえがき

沖縄縦貫道路は昭和 50 年に開催される国際海洋博関連の事業として急遽採択が決定されたもので、従来の縦貫道路のように事前の調査がなく、採択時点から完成まで 2 年半という縦貫道路建設史上かつてない期間が設定された。ちなみに、日本道路公団における縦貫道路建設のパターンは施行命令以降 6~7 年が一般的であり、基本計画、整備計画の期間を含むと 10 年に近い日時が費されている。

沖縄縦貫道路はこの時間的制約のため未曾有の超突貫

の体制が、計画はもとより、工事の執行に引継がれた。加えて、離島という物理的条件と本土復帰直後の混乱、さらには米軍基地内の通過等、事業の執行ははなはだ特異なものとなっている。

## 2. 工 程

日本道路公団は、与えられた期間 30 カ月のうち、調査、計画の策定に 2 カ月、設計、測量、地元協議、土工工事の発注までの作業を 5 カ月、用地取得期間を前述作業期間にラップさせて約 6 カ月、実質の工事施工を 22 カ月として基本工程を作成した。この基本工程は用地取得が住民の反対運動のため約 2 カ月遅延したことを除いてほぼ計画どおり実施されている。用地遅延による工程の遅れは工事工程をさらに短縮することで解決された。

こうしたうちで、昨年 12 月、海洋博開催の日程が石油危機を理由に 4 カ月正式に延期されたが、すでに用地遅延の工程回復の体制を確保したあとでもあり、海洋博延期を理由に突貫体制を解くことは離島という物理的条件から困難なうえ、もともと工事期間 22 カ月は極端に圧縮されたものであり、意識的に基本工程の修正は行わなかった。日本道路公団のこうした措置は沖縄全体として軒並みに遅延している海洋博関連事業の建設のピークを緩和することとなり、全体的に逼迫している労務、資材の供給に大きなメリットを持つものと判断された。

## 3. 工事概要

南北 150 km、細長い沖縄本島にはアクセスコントロールされた自動車専用道路が必要であって、高速規格の縦貫道路は時間便益に際立った有位性がないことから必要でないと判断されるが、沖縄縦貫道路は復帰記念としての象徴的な道路でもあり、さらには観光的要素も具備されるところから計画時点ですできるだけ高速規格に準拠



図-1 沖縄縦貫道路位置図

\* 日本道路公団沖縄建設所工務課長

した線形を選んだ。以下に示す工事量はその結果の集約であるが、工事工程を極端に苦しめている土工量 673 万 m<sup>3</sup>、橋梁延長 3.9 km、総コンクリート量 22 万 m<sup>3</sup> の全長 26.1 km の縦貫道路としては、異常なほどの工事量はむしろ起伏に豊かな沖縄の地形条件に起因したものであって、道路規格に基づく結果ではない。

なお、事業概要、幾何構造、工事概要は表-1~表-3 に示すとおりである。

4. 計画・設計

ルートの策定にあたっては技術的、人文的コントロールポイント、用地取得上の配慮等のほか、工事量の低減を最優先に検討したが、結果は前述のとおり工事量で工事工程をはなはだしく圧迫する結果となった。このため設計にあたっては工期の短縮を図るため大形施工機械の施工効率を高めるような設計上の配慮、労務事情を勘案し、省力化を設計の基本とした。その内容の主たるものは以下のとおりである。

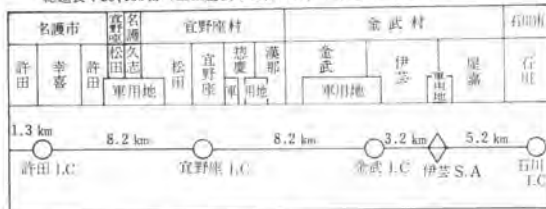
(1) 土工設計

ブル・スクレーパワークを主体とする土工計画を行うため土量配分の計画では搬土距離を 1,000 m 以内に限定し、意識的に出した残土のみショベル・タンパ工法とした(土工配分をバランスさせた場合、大形機械の効率が低減する)。

また、切土のり面こう配を 1:1.5、直高 7 m ごとに設ける小段幅を 2.0 m、盛土こう配 1:1.8、直高 10 m ごと小段幅 2.0 m、これは沖縄における雨量強度からのり面安定上必要なこう配であるが、機械化土工の効率が高くなり、加えてのり面が安定するため人力主体の特

表-1 事業の概要

- (1) 路線名……一般国道 329 号線
- (2) 区間……沖縄県名護市許田~沖縄県石川市石川
- (3) 経過市町村および延長  
総延長: 26,100 m (土工延長: 22,208 m, 橋梁延長: 3,892 m)



- (4) 車線数……全区間: 3.5 m x 4 車線
- (5) 橋梁数……車線橋 16 橋, 1.C 橋 2 橋, テンノ橋 3 橋, 踏道橋 37 橋
- (6) インターチェンジ (I.C.)……4 箇所

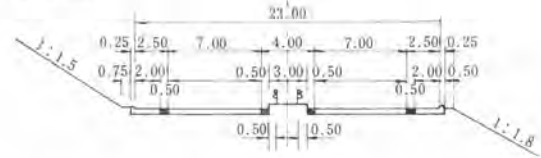
	位置	連絡する道路
許田 I.C.	名護市許田	一般国道 58 号
宜野座 I.C.	宜野座村宜野座	一般国道 329 号
金武 I.C.	金武村金武	一般国道 329 号
石川 I.C.	石川市石川	県道 6 号バイパス

(7) サービスエリア (S.A.)……1 箇所

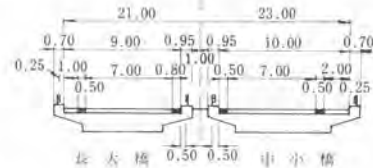
伊芸 S.A.	金武村伊芸
---------	-------

表-2 幾何構造

- (1) 規格  
(a) 規格……本線: 1 種 3 級, インターチェンジ: 2 種 1 級  
(b) 設計速度……本線: 80 km/hr, インターチェンジ: 40 km/hr
- (2) 道路幅員  
(a) 土工部



(b) 橋梁部



(3) 線形

要素	本 線	インターチェンジ
最小曲線半径	250 m	45 m
最大曲線半径	2,500 m	340 m
横急片こう配	10%	10%
最小視距	130 m	45 m
最急縦断こう配	4.0%	6.0%
最小縦断曲線半径	凸 9,600 m 凹 8,400 m	1,000 m 600 m

殊のり面工を大幅に削減できる(表-2 参照)。

(2) コンクリート構造物の設計

土工工事に含まれるカルバートボックス、橋梁下部工等コンクリート構造物の設計はできるだけ画一化し、ことに施工上とかく問題の多い橋台については L 形橋台が採択できる高さまで橋長を延ばした。

また、地形上、橋脚は高い構造となったためスライディングホームの利用ができるよう配慮し、一部については鉄骨コンクリート構造とした。

(3) 橋梁上部工の設計

塩害の被害が内陸にまで及ぶ沖縄において鋼構造物の採択は躊躇させられたが、工期上の制約と PC 業者の沖縄進出が期待できない理由から本線橋、オーバブリッジまで RC 橋以外の橋梁はすべて鋼構造とした。

橋梁構造は単純合成、連続非合成の二通りの形式に一し、床版形式は工期短縮、省力化のため閘門で全面採択された IB グレーティングで設計した。

(4) 舗装設計

沖縄での道路建設で唯一の優位性は路床、路盤材として非常にすぐれた特性をもつコーラルリーフブロック (CRR) の存在である。舗装設計は CRR を主体とした層



表-3 土木工事の概要

(1) 工種別延長(個所)

工種	細目	単位	名宜工事	金武工事	石川工事	合計
総延長 土工		m	9,215.35	9,542.65	7,391.00	26,149.00
		m	7,310.60	8,404.00	6,510.90	22,255.50
	切土部	m	4,970.00	5,796.00	3,226.00	13,992.00
	盛土部	m	2,370.00	2,608.00	3,285.00	8,263.00
	橋梁高架橋	m	1,874.75	1,138.65	880.10	3,893.50
	長大橋	m	1,121.25	858.85	75.80	2,055.90
	中小橋	m	753.50	36.80	34.30	71.10
	高架橋	m	753.50	243.00	770.00	1,765.50
インター チェン ギング エ	個所		1	2	1	4
	個所		0	0	1	1

(2) 主要構造物

工種	細目	単位	名宜工事	金武工事	石川工事	合計
カルバート		個所	43	35	45	123
	C-Box	〃	10	19	18	47
	C-PB	〃	33	16	27	76
長大橋		〃	6	3	1	10
	橋台基	〃	24	11	2	40
橋脚		〃	48	22	2	72
	橋台基	〃	0	1	1	2
中小橋	橋台基	〃	0	4	4	8
	橋脚	〃	0	4	4	8
高架橋	橋台基	〃	1	4	3	5
	橋脚	〃	8	2	12	22
ランプ橋	橋脚	〃	41	22	44	107
	橋台基	〃	1	1	0	2
跨道橋	橋台基	〃	2	4	0	6
	橋脚	〃	8	6	0	8
	橋台基	〃	13	13	8	34
橋脚		〃	26	26	16	68
		〃	1	0	0	1

(3) 工事概算数量

工種	細目	単位	名宜工事	金武工事	石川工事	合計
土工量	道路掘削	m <sup>3</sup>	960,590	1,809,817	1,785,707	4,557,114
	客土掘削	m <sup>3</sup>	93,261	136,517	109,610	339,418
	捨土掘削	m <sup>3</sup>	605,960	199,326	411,018	1,226,304
のり面工	構造物掘削	m <sup>2</sup>	254,247	227,976	136,387	618,610
	植生工	m <sup>2</sup>	199,578	328,569	301,984	830,131
コンクリート		m <sup>3</sup>	88,613	79,096	56,969	223,778
鉄筋		t	5,604	4,969	4,710	15,223
橋脚鉄骨		t	287	0	490	777
基礎ぐい	鋼管ぐい	m	37,773	948	17,130	55,851
	H形鋼ぐい	m	795	1,512	1,536	3,843
閉排水溝	鋼製U字溝	m	21,173	26,385	28,850	86,408
	プレキャストコンクリート製U字溝	m	2,398	180	517	3,095

(4) 土木工事

工事名	請負業者	契約金額	工期
土木工事	鹿島建設	4,231,000	48.5.20 ~50.1.9 (600日)
	清水建設		
	大成建設		
金武工事	前田建設工業	3,880,000	同上
	熊谷組		
石川工事	熊谷組	3,624,000	同上
	大成建設		
	南洋土建		

構造とし、パイダーに本部国頭地区の石灰岩、サーフェースには公団の要請に基づき開発途上の国頭地区の硬質砂岩を利用するよう設計した。亜熱帯の沖縄での舗装については公団としては最初の経験であり、高温安定等配慮すべき幾多の問題が考えられるが、とりあえずアスファルトの進入度を低く(60~80)することで、以下工事を実施する際の検討にゆだねた(表-4 参照)。

表-4 舗装構造および施工数量

表層工(砂岩)	3 cm	表層工	45,000 t
基層工(石灰岩)	7 cm	基層工	96,500 t
上層路盤工(CRRAS処理)	10 cm	上層路盤工	117,000 t
		下層路盤工	720,000 m <sup>2</sup>
下層路盤工(CRR処理)	25 cm	コンクリート舗装	4,300 m <sup>2</sup>
		スクリートアスファルト	15,000 t

5. 工事計画

沖縄のみならず、工事の施工にあたり資材、器材、労務の供給計画は不可欠な要因であるが、特に沖縄という離島で今回のような突貫工事においては、工程確保のうえで最優先されるべきもので、本土における工事のように発注後、施工業者の裁量にまかせられる性質のものではない。さらに復帰後、爆発的に伸びたこれらの需要に対し、公団の事業がさらに拍車をかけ、物価上昇の原因となることは、たとえ海洋博関連であるといっても許されるものではなく、公団の事業が関連事業のうちで最大規模であることも公団を慎重にさせた。

(1) 専用ふ頭の建設

骨材を除くすべての建設資材は島外より搬入され、受入れの港湾施設は那覇港、泊港、安謝新港の3個所である。那覇港については半分が米軍施設として接収されていてパース能力の3倍の貨物をかかえ、船の沖待ち(200時間)が恒常化している。さらに那覇より現場までの陸上輸送(40 km)も交通渋滞が日中恒常化している区間を通り、夜間以外は円滑な輸送が期待できない。こうした現状に基づき、公団は工事の施工に先立って縦貫道路終点の石川地先に約3億円を投じて専用の棧橋を建設した。これによって施工機械、工所用プラント、工所用仮設、鋼げた等いっさいの器材、資材が本土で調達され、専用船によって他をわずらわすことなく直接現地に搬入された。

(2) 工所用基地

縦貫道路で使用するコンクリート、アスファルトコンクリートは一般の需要を圧迫しないという立場から専用のプラントを設置する方針で、これらの用地は公害その他民政上の配慮から事前に公団において用地を借上げ、

施工業者に使用させた工事基地はプラント基地以外に棧橋に付帯する資材の集積場、施工業者の事務所、労務宿舍用地等、広範な用地に及んだ。

(3) 工事用道路

工期に余裕のない工事の執行は工程に合った工事用道路の確保が不可欠で、本線内の通行が確保されない初期において、主要構造物に至る工事用道路ならびに土工工事のための進入路等の工事用道路を本工事の実施に先立って確保した。このため沖縄縦貫道路 26.1 km に対しての工事用道路は、新設 9.3 km、既設道路の拡幅改良

57.8 km、全長 67.1 km、本線延長の約 2.5 倍の延長となった。

(4) 仲泊り土取場

沖縄において生産される骨材は読谷地区等で生産されるコーラル材、本部地区の石灰砕石を含め年間 160 万 m<sup>3</sup> で需給がバランスしており、海洋博特需にむけて設備の拡充を図り、約 200 万 m<sup>3</sup> が期待されるが、公団で使用する骨材は総量で 120 万 m<sup>3</sup>、これを 200 万 m<sup>3</sup> の一般の市場から調達するとしたら骨材の需給バランスを大幅に乱すのみならず、価格の高騰は避けられない。この対

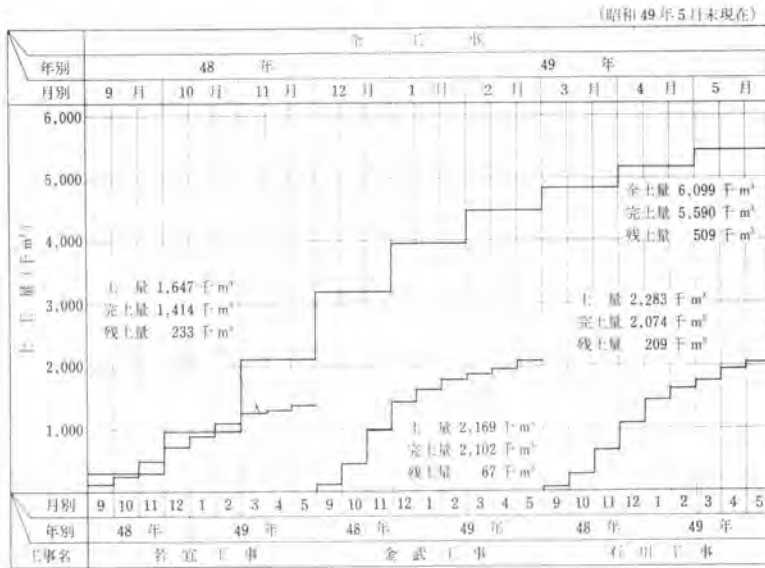


図-2 沖縄縦貫道路土工進捗状況

表-5 月別施工機械と施工量(土工)

工事名	主要施工機械	単位	月別使用機械台数および施工量										計	月平均
			昭和 48 年					昭和 49 年						
			8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月		
名宜工事	ブルドーザ系掘削機	台		12	17	20	22	19	21	20	14	14	159	18
	ショベル系掘削機	台		7	12	12	15	11	11	11	10	9	98	11
	スクレーパ系掘削機	台		2	2	6	6	6	5	4	2	1	34	4
	掘削施工量	m <sup>3</sup>		121,000	130,000	231,000	229,000	186,000	192,000	146,000	78,000	43,000	1,356,000	151,000
金武工事	ブルドーザ系掘削機	台		22	21	24	24	17	14	17	16	18	173	19
	ショベル系掘削機	台		12	12	14	14	14	17	17	16	16	132	15
	スクレーパ系掘削機	台		2	3	6	5	4	4	4	2	2	32	4
	掘削施工量	m <sup>3</sup>		110,000	347,000	527,000	436,000	194,000	145,000	89,000	91,000	113,000	2,052,000	228,000
石川工事	ブルドーザ系掘削機	台	23	25	25	22	30	25	24	24	24	20	242	24
	ショベル系掘削機	台	8	7	14	16	15	14	12	12	13	10	121	12
	スクレーパ系掘削機	台		5	5	5	7	7	7	5	5	3	49	5
	掘削施工量	m <sup>3</sup>	16,000	46,000	217,000	399,000	445,000	392,000	187,000	133,000	204,000	91,000	2,130,000	213,000
合 計	ブルドーザ系掘削機	台	23	59	63	66	76	61	59	61	54	52	574	57
	ショベル系掘削機	台	8	26	38	42	44	39	40	40	39	35	351	35
	スクレーパ系掘削機	台		9	10	17	18	17	16	13	9	6	115	13
	掘削施工量	m <sup>3</sup>	16,000	277,000	694,000	1,157,000	1,110,000	772,000	524,000	368,000	373,000	247,000	5,538,000	615,000

(注) 1. 当月の日平均就業台数 ((稼働延べ日×台数)/稼働日)  
 2. 道路掘削+捨土掘削のみ計上 (構造物掘削および客土掘削は含まない)

策として公団は仲泊り地区のコーラル台地を開発する計画をたて、鉱業権を取得した。

### 6. 工事の施工

工事の施工は総土工量 673 万 m<sup>3</sup>、総コンクリート量 22 万 m<sup>3</sup> を占め、現在の進捗、契約に対して 98% の土工工事について報告する。

#### (1) 土 工

土工工事の契約は昨年 5 月全線を 3 工区に分割して発

注し、2 カ月の準備期間の間に用地を取得して月末全面着工の予定であったが、前述のとおり用地が遅れたため工事の全面着工は昨年 10 月以降で、その間、用地事情の許す範囲において伐除根、進入路の建設ならびに一部構造物の掘削が実施されたにとどまった。

土工事は図-2 に示すとおり大半の施工を約 8 カ月で行い、100 万 m<sup>3</sup>/月 を消化する道路土工としてはその例を見ない規模となった。これを可能にしたのは徹底した機械化施工と施工機械の大形化ならびに計画時点で配慮したスクレーパの有効利用であった。表-5 にこの期間に投入された施工機械の主なものを示す。

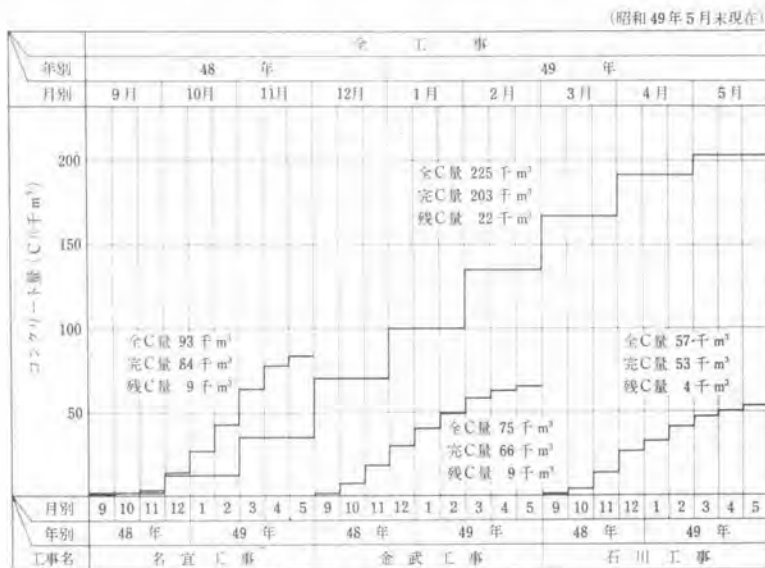


図-3 沖縄縦貫道路コンクリート打設状況

表-6 月別コンクリート打設状況

工事名	技能業務	単位	コンクリート関係の労働者数とコンクリート施工実績										計	月平均
			昭和 48 年					昭和 49 年						
			8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月		
名宜工事	鉄筋工	人		1	18	42	52	68	78	76	60	41	436	48
	大工	人		19	42	72	96	159	223	278	258	145	1,292	144
	土工	人		4	25	57	91	111	121	150	128	50	737	82
	コンクリート打設量	m <sup>3</sup>		120	1,000	6,760	11,130	13,610	15,820	21,060	13,020	5,700	88,220	9,800
金武工事	鉄筋工	人		13	50	61	75	62	56	44	35	21	417	46
	大工	人		34	113	159	195	167	134	116	84	48	1,050	117
	土工	人		18	92	98	138	115	93	88	64	38	744	83
	コンクリート打設量	m <sup>3</sup>		690	6,770	10,840	11,700	10,400	9,100	8,800	4,700	2,700	65,700	7,300
石川工事	鉄筋工	人		20	28	79	84	68	55	31	20	19	404	45
	大工	人		39	84	102	179	145	128	126	66	38	907	101
	土工	人		32	51	87	136	108	98	82	62	45	701	78
	コンクリート打設量	m <sup>3</sup>		480	4,670	11,580	12,000	6,780	8,600	3,430	3,200	1,900	52,640	5,800
計	鉄筋工	人		34	96	182	211	198	189	151	115	81	1,257	140
	大工	人		92	239	333	470	471	485	520	408	231	3,249	351
	土工	人		54	168	242	365	334	312	320	254	133	2,182	242
	コンクリート打設量	m <sup>3</sup>		1,290	12,440	29,180	34,830	30,790	33,520	33,290	20,920	10,300	206,560	23,000

(注) 1. 当月の日平均就労人員 (延べ日数×人員)/就労日  
 2. 土工はコンクリート工を、大工にはとび工を含む。

なお、工事概要で省略したが、土質はこれらの機械化施工に適した土質で、主体となっている国頭層のコーン指数( $q_c$ )は20~30と高く、降雨による強度低下に対してはコーラルを敷くことで解決を図った。道路掘削、構造物掘削より発生する軟硬岩についても一部発破を使用する区間もあったが、工程上重大な支障とならず、軟岩については大形ブルドーザによるリッパが有効に利用できた。

## (2) コンクリート構造物の施工

前述のとおり沖縄の地形は起伏に富み、地質的には幼年期に属すると思われ、谷は急峻で、構造物の設置を拒んでいる。したがって、橋梁下部工等コンクリート構造物の施工は施工地点への進入路の確保、構造物掘削の困難性が上げられ、ことに橋梁上部工との関連で工程上クリティカルな部分でもあり、土工工程以上のきびしさが要求された。この種の地形での橋台、橋脚の床掘りに大形機械を使用することは一般的ではないが、工程上大形機械が投入された。この結果、構造物掘削の数量は実質設計数量の2倍を越す結果となった。

コンクリート工事の進捗はコンクリートプラントの能力を最大限とし、鉄筋、型わくの作業はプラント能力に合せ用意する体制をとった。このため型わくの大形化等の省力化を図ったが、鉄筋、型わくの技能労務者の数は

一時期900人を越えた。表-6にコンクリート打設状況を示したが、土工に続いて35,000 $m^3$ /月という空前の工事となっている。

なお、公団専用プラントの容量と形式は3工事とも1.5 $m^3$ 強制ミキサを使用した。

## 7. あとがき

沖縄縦貫道路は計画より始まってようやく1年8カ月を過ぎ、すでに土工工事の進捗98%、橋梁上部工事は74%の進捗にあり、舗装、関連施設の発注も終り、命題の海洋博には十分間に合う状態にある。本土と異なり、復帰直後の沖縄においてこうした大規模工事を短期日に執行することはやはり正常ではない。まして当初工程を計画どおり進捗さし得たのは、奇蹟に近い数多くの幸運と、公団職員はもとより、コンサルタント、コントラクターの人達のひたむきな努力、大形施工機械を縦横に駆使できたこと、天祐ともいふべき好天、そうして今日も灼熱の下で沖縄縦貫道はその姿を新たにしている。

本報告は、工事半ばでもあり、資料の整理も十分でないため計画より土工工事の一部の報告にとどまったが、いずれ完成後には全体を網羅した詳細な報告が整理、報告されるはずである。

## 「統計の日」によせて

### 通商産業省

統計は社会経済の実態を的確には握し、その健全な発展をはかっていくために不可欠の情報であります。

昨年来の物資の需給混乱、石油危機等に際しても迅速かつ精度の高い統計の整備、充実の必要性が痛感されました。よりよい統計の作成には、統計関係者の地道な努力の積み重ねが必要であることはいうまでもありませんが、何よりも大切なことは申告者の方々の理解と協力をいただくことであり、これなくしては充実した統計の作成は望むべくもありません。

国においても、統計の重要性にかんがみ、昨年からは毎年10月18日を「統計の日」と定め、この日を中心に全国統計大会をはじめとして各種講演会、展示会等、統計知識の普及および統計功労者の表彰のための各種行事を全国的に実施しています。

通商産業省では工業・商業両センサス、生産動態統計をはじめ各種の統計調査を実施しており、その結果は最も權威ある経済統計として各方面で利用されていますが、ますます増大高度化する統計需要に応じて、今後とも調査内容の改善整備、電子計算機の活用による調査結果の早期公表と統計解析の充実に不断の努力を続けていく所存であります。

読者の皆様におかれましては「統計の日」を機に、従来にもまして統計への理解を深めるとともに、当省の実施している各種統計調査に対し何分のご協力をいただくようお願い申し上げます。

# 首都高速湾岸線建設の概要

木 村 康 宏\*  
 太 田 千 秋\*\*  
 木 田 幸 雄\*\*\*

## 1. 概 要

首都高速湾岸線は、図-1より容易に読みとれるように、東京区部および周辺の道路網が完成してくると極めて多角的な性格をもってくる。その意味においては、従来の路線と違って長期的な構想をもった高速道路といえる。つまり現在はその名の示すとおり東京、千葉の港湾地域、埋立造成地域にサービスする道路の性格をもっているが、部分的には着工段階に達してきた中央環状線、また外郭環状線ができ上がってくると、都市中心部、外周部交通のバイパス路線、あるいは分散路線としての性



図-1 首都高速湾岸線工事平面図

\* 首都高速道路公団湾岸線建設局長  
 \*\* 首都高速道路公団湾岸線建設局設計工事第一課長  
 \*\*\* 首都高速道路公団湾岸線建設局設計工事第二課長

格が強くなってくる。

経済効果として直接考えられるのは港湾施設との関連で、都港湾区域に発着する膨大な貨物の輸送施設としての役割はいうに及ばない。現在の都心交通の最大のネックは戦後新しく発展してきた港湾区域において東西に連絡する道路がないため東西あるいは東南の交通はすべて都心部を通過しなければならないことに起因している。第1航路横断の沈埋トンネルが完成すれば現在の1号線交通の2割内外は転換し得ると推定されている。沈埋トンネル着工の引き金となったのは、羽横線が完成して平和島以北の1号線渋滞が激しくなったことである。つまり、1号線のバイパスとして期待される場所は極めて大きい。次に千葉、東京、横浜と地域間にもたらす経済効果も現在のこの地域の交通状況から判断すると極めて大きいことは論を待たない。

以上のような関係から交通量その他、長期構想のもとに東京都内は100mの道路幅を確保している。したがって、その将来性も豊かであるが、全体地域が軟弱地盤帯であることから工法的には多くの問題をはらんでいる。

## 2. 建設計画

### (1) ルートおよび用地

湾岸線が通過する都内の大部分、すなわち、荒川以西は戦後都の港湾計画のもとに造成された埋立地、葛西沖は現在都の葛西沖開発区画整理事業によって造成されている埋立地、千葉県内は企業庁によって造られた埋立地内にそれぞれルートが選定され、前述のように多摩川、江戸川放水路間は100mの道路用地が確保されている。

### (2) 建設の順序

図-2に100m道路の一般断面が示されているように、中央に6車線の首都高速道路公団担当の高速道路、その両側に2車線の準高速道路、そのまた両側に2車線



の地域サービス道路が配置されている。中央6車線以外は国道である。したがって、高速道路建設にあたっては建設省と密接な調整をとりながら建設を進めている。当面費用も工期もかかる第1航路を渡る区間(2.8km)、荒川、旧江戸川を渡る区間(6km)をそれぞれ湾岸線Ⅰ期およびⅡ期と称しているが、この区間を他の区間に先がけて着工している。第Ⅰ期は都心の交通対策は無論のことであるが、港区、品川区等港南地区のごみを中央防波堤裏に投棄する都のごみ対策としてもその完成が急がれている。第Ⅱ期は東京～千葉間の交通対策、ひいては成田空港への交通対策として完成が急がれ、Ⅰ期は完工目標昭和51年3月、Ⅱ期は昭和52年3月と一応設定されている。

### (3) 建設の規模

この高速道路は長期の寿命に耐えることが要請されているため6車線で計画されている。港湾施設ならびに流通設備の近代化、また、コンテナリゼーションに影響されて港湾発着の貨物は大型化、重量化してきている。それに備えて湾岸線はTT43(8-8-40のトレーラ荷重43t)のトラック荷重を対象に道路の設計をしている。

前述のようにこの道路がフルに利用されるとまさに一大交通動脈となるのでその周辺に及ぼす影響は大きく、交通公害も当然生じてくる。これらに対処してできるだけ緑地を100mの道路敷内にとるとか、騒音対策等その地域の土地利用に適合した対策を講じ、道路環境の整備に一層の努力を払うべく計画が進められている。

## 3. 施工技術

前述のとおりこの湾岸線は全区間現在までに例を見な

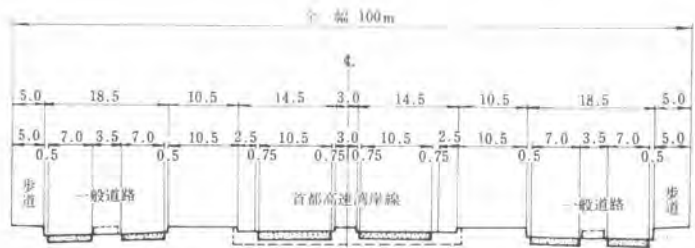


図-2 湾岸 100m 道路陸上部標準横断面

いような軟弱地盤上に建設されるため技術的に幾多の問題をはらんでおり、それらを克服しながらⅠ期、Ⅱ期の工事を進めてきている。以下にこれら技術的問題にふれて見よう。

### (1) 湾岸線Ⅰ期

#### (a) 沈埋トンネルの現況

湾岸線Ⅰ期の工事区間(図-1参照)は江東区有明地先13号埋立地その1から東京港第1航路を横断し、大田区平和島地先大井ふ頭埋立地その1を結ぶ約2.8kmである。このうち、特に東京港第1航路を横断する部分は延長1,035mの沈埋工法による海底トンネルとなり、その規模においては世界最大級のものである。この海底トンネルは都市高速湾岸線のうち最も重要な構造物であるため湾岸線の他の個所に先がけて昭和45年6月にドライドックの建設工事に着手、以来工事も予定どおり進行し、昨年12月までにエレメント9函のうち大井側の5函の沈設が完了した(写真-1参照)。本年4月には航路切替えを行なって残り4函を来年2月末までに沈設完了し、引続き最終継手の工事を行い、50年夏頃にはトンネルが貫通する予定である。

一方、大井側の最終継手および中間継手、配管工事等函内作業も急ピッチに進められている。特に継手工事は非常に狭い作業場所で2次止水材、せん断キーの取付、

多量の溶接作業が行われる等きわめて困難で手数のかかる工事であるとともに、沈埋トンネルにとっては耐震対策および不同沈下対策上最も大切な工事の一つである。以下、主要工事の概略および当面の問題点にふれて見る。

#### (i) ドライドックの築造

沈埋トンネルのエレメント9個を製作するためトンネル予定位置より約4km湾口寄りの大井ふ頭その1とその2の間の水路予定地を利用して築造した。ドック底面の大きさは長さ645m、幅126m、面積81,270m<sup>2</sup>である。

まず第1航路側に面してV形の鋼矢板を2列に打込んで幅16mの締切堤を作



写真-1 沈埋トンネルの現況(大井側)



り、次に170万 $m^3$ の海水を徐々に排水し、同時に、底面はかなり堆積されていると予想されるヘドロを水中ポンプを用いて排出した。ドライアップ後も各所に水たまり、地下水の湧水、また、周辺のり面からの浸透水の流入等もかなりあって水の処理には一番苦労した。そして直ちに砂を敷いてドック基礎の造成を行なったが、載荷試験の結果、エレメントの荷重に耐え得ることができないので種々地盤改良工法を試みたがうまく行かず、最終的にエレメント部分にはRCの支持ぐいを打った。また9個のエレメントを約1年間で完成させるため4基の円形クレーンをドック内に設置した。

#### (ii) エレメントの製作

1エレメントの大きさは長さ115m、幅37.4m、高さ8.8mと大形であり、構造は鉄筋コンクリート製で重量は38,000tにもなる。断面寸法は図-3に示すとおり往復分離の6車線で、両サイドには約12 $m^2$ の換気用ダクトを有し、中央には維持管理のための管理用通路があり、この中に管理用各種ケーブル、電気および電話等の企業用ケーブルダクトとしても供し得ようになっている。

エレメントは水中構造物となるので特に防水性が必要である。そのため底面と側壁は厚さ6mmの防水用鋼板を施し、上面にはブチルゴムシート防水工を施工した。また、これの防護のため厚さ15cmの保護コンクリートを打設した。

エレメントの施工はコンクリートの施工性を考えてエレメントを8分割し、1ブロック(長さ14.3m)単位で最初に底面の防水鋼板を敷き、下床コンクリートの打設、次に側壁、中壁の鉄筋組立、側壁の防水鋼板を建込み、壁部のコンクリート打設をなし、次に上床コンクリートを打設する方法をとった。そして最後に上床の防水工、保護コンクリート打設、ゴムガスケット、バルクヘッドの取付および沈設に必要な諸設備等を施工してエレメントが完成するのである。

エレメントは水中構造物であるため所要の強度はもちろんのこと、水密性の高いコンクリートが必要である。エレメントの上床、下床の厚さが1.2m以上もあるのでマスコンクリートとみなされる。したがって、水和熱の発生が低く、乾燥収縮によるひび割れの少ないものでなければならない。9エレメントのコンクリートは全部で135,000 $m^3$ と大量であり、特に沈埋函のコンクリートは一般に行われている品質管理のほかに比重管理が必要である。このため現地にコンクリートプラントを設置した。このプラントのミキサは強制練り1,750 $l \times 2$ 基、製造能力は150 $m^3/hr$ である。また、細粗骨材とも大井川産のものを使用した。

エレメント躯体には底床部にモルタル注入孔、垂直ジャッキ、中壁の端面には引寄せジャッキ、仮受ブラケット

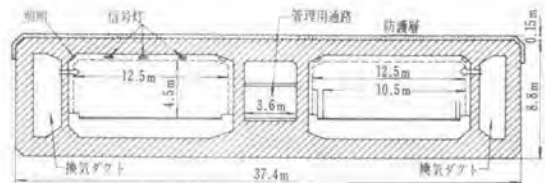


図-3 沈埋トンネル部分横断面

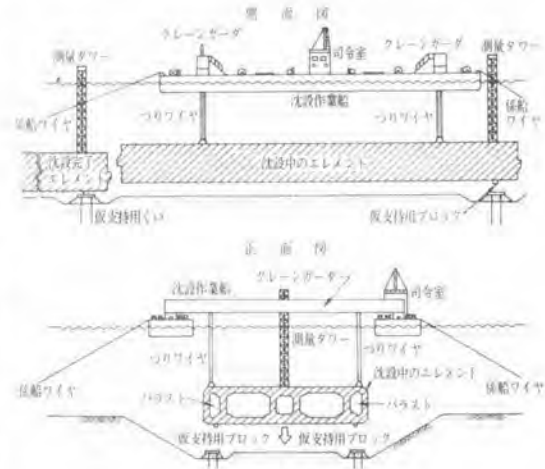


図-4 沈設作業要領図

ト、壁部には避難扉、消火器箱、火災感知器、換気孔等が、また、上床部にはマンホール、ボラード、つり金具等が設置された。エレメントの施工精度も極めて大切で、特に引寄せジャッキの軸の位置と方向、仮受ブラケットの位置等は沈埋函の圧接合の可否をきめ、また、端部鋼殻の面の取付精度は沈設後の沈埋函の方向を左右するものであるため特に施工に注意した所である。現在のところ沈設に際して支障は見当たらない。

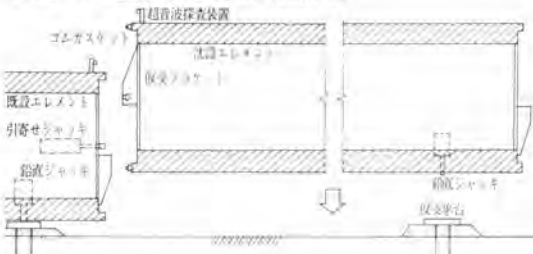
#### (iii) 沈設工事

沈設工事のため沈埋函の艤装をまず第1に行なった(図-4参照)。艤装ヤードはドライドック前面に設け、ここで行う作業としては、①プレーシングバージに沈埋函を抱込む作業、②測量設備の取付等が行われる。艤装が完了すると沈設地点までえい航するが、使用する引船は前方引船3,200PS1隻、側方引船2,300PS2隻、後方引船1,500PS1隻で、えい航速度は約1ktである。なお、現地に到着してから沈設準備として次のようなことを行う。

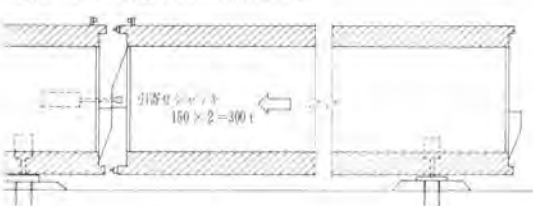
- ① 端面防護材の撤去
- ② 端面探査装置のフレーム、マイクロホン(超音波発信器)取付
- ③ 防水鉄板エア抜きバルブのコンクリート型わく工
- ④ 測量塔求心装置パイプ内水入れ
- ⑤ ガイドポールおよびモルタルストップ袋の取付
- ⑥ ジャッキカバー引上げおよびえい航ワイヤ撤去

次に水荷重を打設して沈設を開始するのであるが、水荷重として 400t を付加して乾舷約 10 cm を切り、さらに沈埋函の重量の約 1% にあたる 400 t を沈設荷重として水タンクへ給水した。沈設速度は 50 cm/min で水面より 5 m 下がった地点でこう配を修正した。沈設中は常に端面探査装置、測量塔等を用いて位置測量を行い、あわせて潜水夫による確認も行なった。着底より 1 m 上りまでは沈埋函相互の距離を約 1 m とし、次に仮受ブラケット同志が 10 cm 以上重なるように端面間隔を 60 cm 以下にして最終の沈設を行なった。そして沈埋函の引寄せは沈埋函端の換気ダクト仕切壁に設けた 150 t 連結ジャッキ 2 基により行なった。この沈埋函の引寄せによりゴムガスケットの 1 次圧接が完了してからバルクヘッド間の水を排出し、水圧圧接を完了した。そして直ちに追加水荷重を打設して沈埋函の浮き上がりに対し 1.03 程度の安全率を確保した。その後は垂直ジャッキにより沈埋函の高さ調整および沈埋函の方向に誤差

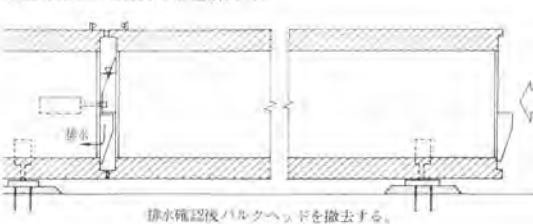
①測量タワーを超音波探査装置を用いて沈設する。



②引寄せジャッキ 150 × 2 = 300 で接合する。



③最大静水圧 5,000 t で水圧接合する。



排水確認後バルクヘッドを撤去する。  
図-5 沈埋函接合図

が生じた場合には沈埋函外壁の鋼殻部を利用してジャッキを取付け、方向修正を行なった(図-5 参照)。

(iv) 立坑の建設

立坑は大井側と 13 号地側の沈埋トンネル両端に設けられる。地下部に車道を擁し、この上に建築構造物が乗る構造となっており、その大きさは幅 42 m × 38 m、地上 47 m、地下 24 m の規模である。立坑内部にはトンネル部の換気施設、排水施設、停電時の自家発電設備、交通管制施設等が収容され、トンネルが開通してからのすべての機能をここで統制するようになっている。両立坑の一方は沈埋函の沈設工事の始点であり、他方は終点となる。そこで沈設を大井側から始める計画に基づいて少なくとも大井側の立坑の地下部分だけでも沈設工事までには完成させなければならないため昭和 45 年 12 月から着工した。

この立坑の大きな特徴は鋼管矢板を山留と本体基礎に併用する工法を用いたことである。すなわち、躯体外周形状に合わせて鋼管矢板を支持層まで打込み、これとコンクリートとを合成して構造物の壁体とし、また、支持ぐいにもした。これにより施工性を高め、工期の短縮および工費の節減を図ることができた。

地下の車道部にはエレメントとの接合が可能なように引寄せジャッキ、バルクヘッド、ストッパ、脊等の特別な設備がなされている。この施工はエレメントと同様きわめて高精度のものが要求され、その結果により沈設工事の可否および沈埋函の方向が決定されるものである。

(v) 沈埋函の基礎工事

沈埋函の基礎方式には種々あるが、当工事においてはモルタル注入方式を用いた。すなわち、沈埋函を既設函の仮受ブラケットと沈設函の垂直ジャッキにより所定の深度が正確に得られるように仮支持しておき、函底とトレンチ底の間をモルタルで充填して恒久的な連続一様な基礎とすることである。この工法の特徴は潜水夫がほとんど不要であり、函内からの作業であるため天候に左右されず、水深が深くなってもその影響をあまりうけないことである。この場合の注入材料としては、流動性がよく、函底への充填度のよいもの、現地盤以上の強度のあるものを目安として種々の試験を行なった結果、ペントナイトモルタルが採用された。

この工法は沈埋トンネルとしては最初なのでドライドック付近に 21 m 角、深さ 1.7 m の水槽を作り、注入可能範囲、地盤の不陸、函底の空げきの大小の影響、沈

表-1 工事に使用したペントナイトモルタルの配合

圧縮強度 (kg)		セメント (kg)	水 (kg)	砂 (kg)	ペントナイト (kg)	リターナル (kg)	フロー値 (sec)	ブリーディング率 (%)
$\sigma_r$	$\sigma_{28}$							
1.5	3.0	150	647	750	37.5	1.5	14~18	1.5 以下

(注) 砂の最大粒径は 2.5 mm 以下

埋函の側部、末端部でのモルタルストップ材料等を知るために10数回の注入実験を行なった。その結果、ベントナイトモルタルの配合(表-1参照)、注入方法および順序、ストップ材料等によって充填率が90%以上になるということが判明し、技術的に十分可能であるという確信を得た。

ベントナイトモルタル混練設備として大井側陸上トンネル付近に強制練りミキサ1,000/1基、能力45m<sup>3</sup>/hrの規模のものを設置し、運搬にはトラックミキサを用いた。モルタル基礎の厚さは平均50cmで、注入にあたっては常にモルタルレベル計で検測して各注入孔の充填状況を十分に確認しながら施工した。

また、沈設前に栗石基礎工を施工することによって仕上り浚渫面の軟弱な部分およびヘドロを栗石の空きき内に吸収し、ある程度均一な基礎として両体の初期沈下を最小限にとどめた。この栗石の大きさは20~80kg/個で、房総砂岩を使用した。栗石基礎工の厚さは平均70cmで、栗石ならしにはポンプ船のラダー先端のカッターをはずしてそれに特別に作ったならし用ブレードを取付け、ラダーのスイングにより行なった。この方法は風波の影響を受けることが比較的少なく、ならし精度も水深が深く、広い面積にもかかわらず割合短期間での作業としてはきわめて良好であった。

#### (vi) 耐震対策

本トンネルが水底の軟質土中に建設される長大な構造物で、重要な交通路として使用されることを考えると耐震設計においてどの程度の大きさの地震を想定するかは極めて重要な問題である。本トンネルの場合、トンネルを含む半径50km以内に発生するであろう $M=7.0$ 程度の中規模地震を対象として耐震性の検討を行なった。動的解析を行う場合には基礎への入力地震波形として地震の規模、震央距離、表層地盤の厚さなどの諸条件によりEL Centroの加速度記録を採用した。

解析結果については、地表での最大加速度がEL Centroの記録の最大加速度0.32gとなるようにした。また、 $M=8$ 程度の大規模地震に対して壊滅的な被害を被らないことを検討することとした。この規模の地震では震央距離100km前後で最大加速度は0.3~0.35gと推定されている。そこで基礎への入力地震動としては十勝沖地震時の青森港の記録を採用、最大加速度を0.35gとした。地震時におけるトンネルの安定性を検討する場合、沈埋トンネル周辺の土が流動化しないかどうかを確かめておくことは基本的事項であるが、本地点の土は種々検討の結果、流動化しないであろうと考えられる。そこでトンネル側面に埋戻す土砂の選定にあたっては、締固めが不可能なことを考慮して砂岩ずりを用いた。

次に地震応答計算モデルを作成し、各種のケースについて応答計算を行なった。その結果は1.035mを連続

した構造としてもトンネルの安定性については特に問題とはならなかったが、仮定したあるバネ構造で継手を処理した場合のトンネルは温度変化、地盤の変位もある程度吸収することもでき、かつ地震時において余裕のある構造となることが明らかとなったので、これらの点を考慮して本トンネルのエレメント間継手構造を可撓性継手とした。

なお、この可撓性継手としての構造は以下のような部材から構成されている。

- ① Ω形鋼板：可撓性継手としてのバネ
- ② セカンドパッキング：ゴムガスケットの止水性が失われるような非常時の止水材
- ③ 水平せん断キー：一定量以上の水平方向のせん断変形の拘束
- ④ 垂直せん断キー：一定量以上の鉛直方向のせん断変形の拘束
- ⑤ モルタル：セカンドパッキングのバックアップ材次に立坑とトンネル間の継手はトンネルと立坑の支持条件や地形の相違により回転および移動可能な継手とした。動的解析に基づいて軸方向に10cm程度、軸直角方向に3cm程度移動の可能な継手とし、軸方向のストップとしてはPCケーブル、直角方向はコンクリートのせん断キーを使用した構造とした。

#### (vii) 地盤沈下対策

沈埋トンネルを沈設する場所は軟弱な沖積粘土層が厚く分布しており、しかも既存の資料によると地下水の汲上げによる地盤沈下が大きいと予想される地域である。このため地盤における沈下は将来沈埋トンネルと両立坑取付部との間に不等沈下が生ずる恐れがあり、その解明と沈下対策を考えるため13号地および航路部において間げき水圧計、連続沈下計を設置して地盤の調査を行なった。

圧密沈下計算結果から洪積砂れき層の水位が現在のAP-7mで将来とも変化しないとして最大30cm程度沈下することが明らかになった。しかし、この値はあくまでいくつかの仮定を置いて求めたもので、その中でも最も大きな仮定は洪積砂れき層の水位が将来とも変わらないとしたことである。もしこの水位が10mも低下するようなことがあるとするとさらに50~90cmもの沈下を起すことになる。したがって、洪積砂れき層の今後の水位変化を現在予測することはまず不可能であるから、沈埋函の長期安定を考えるならばなんらかの対策が必要になる。

この長期用心対策としてはいろいろな地盤改良工法あるいはくい基礎による方法等があるが、検討の結果くい基礎とした。ここでくい基礎とはいっても初めからくいで両体を支持させるのではなく、当初は地盤で支持されていて将来地盤沈下が相当進行しても構造物の安全性あ

るいは走行性に問題が生じないようある沈下量に達した場合ぐい支持させ、それ以上の沈下が生じないようストップの働きをさせるという考え方である。そこで基礎ぐいとして8号函、9号函と7号函の13号地側一部区間に径800mmの鋼管ぐいを支持層まで打込み、ぐい頭に特別なキャップを取付けた。このキャップは設計地盤沈下量までは地盤の沈下に追従し、それ以上は支持ぐいでストップされて下らないような構造となっている。

#### (viii) 13号地開渠部の軟弱地盤

13号埋立地は主として昭和38年頃から42年にかけて埋立てられたものといわれ、現在地盤高はAP+5.7m~6.4m程度である。埋立前の旧海底面は昭和29年の海図によればAP-1.00m付近にあって比較的平坦な地形を呈している。埋立土の平均層厚は7m程度と思われる。航路寄部と有明町寄部とで地層を異にしている。航路寄部は洪積世の砂れき層と新第3紀の土丹層を基盤に層厚35~40mの軟弱な沖積層粘土が堆積しており、その上部を埋立土が覆っている地層である。この40m近くの軟弱な粘性土層は大別して上中下部の3層に分けられるが、上部は比較的砂分が多いデルタ前面の堆積物で不均質な地層であり、中部はコロイド状の細粒物質に富んだ比較的均質な地層であるが、自然含水比が100%以上を示し、液性限界と極めて近似しているためわずかなショックによっても土粒子の相対移動を起す可能性がある。また、下部は砂分をほとんど含まない均一な粘土であるが、含水比は中部層と同様に高く、不安定な粘土である。

一方、有明町寄部では航路より離れるに従い沖積粘土層が徐々にその層厚を減じ、洪積層が発達してくる。これを層別にみると洪積世砂れき層(下部東京れき層)の上に洪積世粘性土層が層厚12~16mで分布しており、この粘土は一般的に $N=5\sim 12$ 程度で、この上に上部東京れき層が存在する。この層厚は4~7mで水平に分布し、主として細中粒砂層に細れきを混えるほか、細砂にはシルトを混入し、褐色を呈している。この層の上に航路寄部と同様の沖積粘性土層が層厚10m程度で埋立土との間に分布している。この粘性土層も航路寄部とほぼ同じ性質を示すが、その層厚は逐次薄くなっている。

次に沈下量の推定であるが、この要因として次の二つが考えられる。

#### ① 地下水汲上げに伴う地盤沈下

#### ② 埋立土による圧密沈下

この二つの要因について各種の調査を行うとともに、現地では地盤沈下計を取付け、将来沈下量の推定を行った。この結果によると、主要な圧密層である沖積粘土層の厚さにより航路寄部と有明町寄部で沈下量に大きな開きを生じ、その量も130cmから13cmぐらに変化している。

#### (ix) 軟弱地盤上の舗装工事

高速道路は計画高がAP-2mぐらいで現在地盤より約8mぐらい低く、掘割り形式となり、両側の土留はRC擁壁である。現在はこのRC擁壁、建設省から受託の共同溝、横断立体橋および京葉線防護工事等を施工中で、舗装工事は来年から着工することになる。当地区は非常に軟弱な地盤であり、昨年末から軟弱地盤舗装に関する調査委員会を設置して舗装構造および施工性等について検討している。なお、現在までに検討した舗装形式は次のとおりである。

#### 1) 軟弱粘性土を路床とする通常の層構造の舗装

##### ① 一般の舗装形式

② サンドイッチ形式：普通舗装は下方から上に向けて順次変形抵抗が大きくなるような材料からなる層を積上げていくのが常道であるが、路床土が軟弱な場合に、舗装の比較的下部に剛性の高い貧配合コンクリート板あるいはソイルセメント層をサンドイッチ的にはさむことにより舗装厚を節約し得る工法である。

③ プレストレストコンクリート舗装形式：この舗装はたわみ性の大きい剛性舗装であることを利用し、不等沈下の心配される軟弱地盤に用いられる場合がある。また、一般コンクリート舗装より路盤の支持力を小さくできるという利点がある。

2) 軟弱粘性土中に締固め砂ぐいを打設し、その上に舗装体をのせた構造形式

##### 3) ぐいを打設し、床版による剛構造形式

以上の形式を今後も詳細に検討を行い、経済性、施工性の問題と合せて舗装構造を決定することにしていく。

#### (x) 各種競合工事の調整

当地区はいわゆる湾岸100m道路といわれる所で、その断面構成は中央部分6車線を都市高速道路湾岸線(設計速度100km/hr)、その両側に4車線(第3種80km/hrおよび第4種60km/hr各2車線)ずつの一般道路と幅員5mの歩道とからなっている。一般道路部は建設省で施工することになっている。また、第4種の下には有明共同溝が計画されているが、この施工が掘割り式高速道路の擁壁工事と競合するので建設省から共同溝工事を受託して現在施工中である。

その他東側、西側跨道橋が掘割り式高速道路を横断して架設されることになっているが、この工事を建設省、公団がそれぞれ費用分担して現在公団で施工している。それから現在日本鉄道建設公団が建設中の京葉線が当地区を通り、その一部が高速道路の下をシールド工法で横断する計画がある。そこで将来このシールド工事を施工する場合に支障とならないように事前に防護工を施工しておく必要がある。したがって、この防護工事を日本鉄道建設公団から受託して現在施工している。また、立坑付近は公園予定地であって、すでに東京都が一部公園



工事を行なっている。この公園計画の中に高速道路を横断する公園橋が計画されている。そこで将来この公園橋を施工する場合支障をきたさないように高速道路路面以下の基礎工事を東京都から受託して施工している。

以上のように当地区には種々の計画があり、高速道路開通後にこれら工事が将来円滑に施工できるよう関係機関と十分に調整をとって高速道路の建設工事を行なっている。

## (2) 湾岸線 II 期

### (a) 夢の島地区

荒川湾岸橋のアプローチとして的高架橋とランプ付近の平面区間、それらの接続部分としての盛土構築部の3種類に分けられている。高架部分は上下線分離構造で、 $\phi 1.5\text{m}$ のリバースぐいに支えられた $\pi$ 形ラーメン橋脚にスパン40m前後の単純合成Iげた橋を採用している。盛土構築部分は用地幅、安定度、工費の面より盛土高を3m以下とし、それ以上の部分は高架橋とした。

この夢の島地区は荒川によって形成された三角州低地の沖合に人為的に造成された標高5m前後の埋立地で、埋立完成後約7年経過している。その地質概要は地表下約8m程度までは浚渫による埋土で、埋土以深には上位より軟弱な砂および粘土・シルトよりなる層、やや締まった砂および粘土・シルト層、砂シルトの互層、砂れき層および砂層が順次存在している。これらの地質より当然地盤沈下を想定せざるを得ない。高架部分は洪積層に支えられた基礎構造であるので、ネガティブフレクションの問題はあるが、沈下は微少であると判断される。

一方、平面部は約40m前後の軟弱な沖積層上に形成され、その今後の永久沈下量は東京都港湾局により測定されている15号地の観測試料等により予想すると60cm程度と考えられる。この沈下量の差60cmを踏掛板を介して経年補修(舗装かさ上げ)で処理することは高速道路の性質上思わしくないし、また、路面こう配の急変は大事故にもつながるので、この盛土部を地盤沈下の

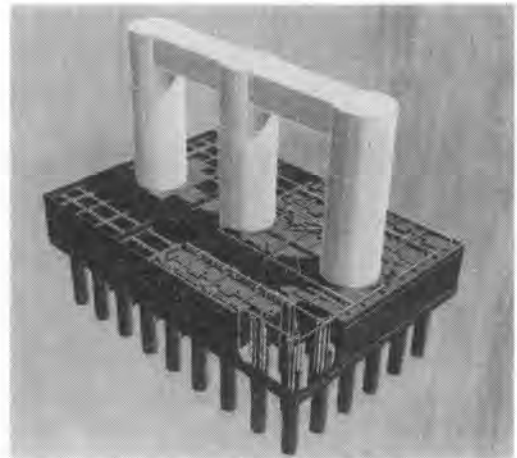


写真-3 鋼橋脚の構造

ジャンクションと考えて地盤改良することにした。

地盤改良工法の選定にあたっては次の点に留意した。

- ① 粘性地盤に適用される工法
- ② 圧密沈下を促進する工法
- ③ 地質の関係で施工深度ができるだけ深い工法
- ④ 盛土基層として埋立砂を締固めることができる工法
- ⑤ 沈下量が低減できる工法

10数種類の工法を比較検討してサンドコンパクション工法に決定した。

サンドコンパクション工法よっての圧密沈下の促進は理論値によると改良深度までは無処理の19,000日分の沈下量を82日で処理できることになる。施工深度は現在のところ地表面から30mまでしか施工できず、このための未改良地盤が約10m残ることになってしまったが、これらの圧密沈下量は約25cmであるので踏掛板と補修に頼らざるを得ないことになっている。

### (b) 荒川地区

荒川放水路の河口部に建設される荒川湾岸橋の条件を列記すると、

- ① 最大スパン100m以上で、けた下高は60m幅にわたって25m確保
- ② 橋脚基礎の天端高はAP-8.0m以下
- ③ 基礎地盤はAP-50m前後の砂れき層で、その上層はN値3以下の軟弱なシルト層である。
- ④ 標準幅員の30.5mに加えて中央環状線のインターチェンジのため往復10車線、幅員48.5mとなる。
- ⑤ 洪水河川内の工事のため湯水期施工である。



写真-2 SEPによるくい打ち

- ⑥ はぜ等の産卵地や渡り鳥の憩いの場“三枚州”に近接しているので環境保全、水質汚濁防止を図る。
- ⑦ 湾岸道路の性格上トレーラ荷重 TT-43 を適用する。

等の条件のもとに写真-3 に示すように上部構造はスパン 100~125 m のゲルバートラス、中央径間のつりげた部のみは航路限界を確保する必要から高さ 3.5 m の鋼床版箱げた橋とし、下部構造は  $\phi 150$  cm の鋼管長尺ぐいに支えられたフーチングと橋脚一体になった鋼製橋脚（フーチング内部にプレバックドコンクリートを充填する）としている。

また、施工方法も上下部構造とも工場で大組立したものを一括架設するいわゆる大ブロック工法の採用や、水中施工法等随所で工期の短縮と安全、省力化ならびに環境保全に意を注いでいる。

下部構造は写真-3 に示すように柱直径 5.0 m、はり高さ 3 m、はり幅 3.7 m の鋼ラーメン橋脚で、フーチングは高さ 5.0 m、幅 18.8~22.55 m、長さ 26.3~37.55 m のプレバックドコンクリート鉄骨構造である。鋼管ぐいはプレバックドコンクリート部分に 1.5 m 埋込まれている。このフーチングの基本的な設計の考え方は

- ① フーチングの曲げ剛性はコンクリートが有効と考える。
  - ② 上記の剛性により算出した応力は鉄骨だけで負担する。
  - ③ 鋼管ぐいとコンクリートの付着力は期待しない。
- によっている。

下部工の施工順序としては、

- ① 2,250 PS のポンプ船により AP-14.3 m まで床掘りを行う。
- ② 床掘り面の不陸整正と底型わく（定規わくを兼ねている）の基礎として厚さ 1 m の敷砂を行う。
- ③ 底型わくを沈設して導ぐいを打込んで固定する。
- ④ 鋼管ぐいを 1 本物として打込み、水面上で打止める。
- ⑤ 鋼管ぐいのくい頭コンクリートをドライで打設後水中切断を行う。
- ⑥ 鋼橋脚を大形フロートクレーンにより鋼管ぐいの

上に沈設する。

- ⑦ 残留土砂（ヘドロ）の除去と流入ヘドロ防止のため水ジェット送水を行う。
- ⑧ 骨材を充填してモルタル注入を行う。

なお、荒川湾岸橋の側面図を図-6 に示す。

#### (i) ヘドロ防止対策

プレバックドコンクリートの大形供試体による実験を行なった結果、シルトの微粒子が骨材に付着した状態でモルタル注入を行うと強度が低下することが判明した。このヘドロの流入の原因として、付近で浚渫埋立作業が行われていること、荒川の汚濁がはなはだしいこと等が挙げられる。

これらのため荒川湾岸橋のモルタル注入時にもヘドロ流入が大量にあると判断し、これらの防止対策を行なった。

なお、ヘドロの防止方法は二つに分類される。

- ① 底型わく上に堆積したヘドロの排除
- ② 骨材およびモルタル注入時の流入防止

① に対しては、鋼ぐい林立の中での処理条件に適應するようにポンプ浚渫船の刃先を改造し、L形のノズルを設けてジェット送水して攪拌しながらの掘削を行う。これによって大半のヘドロは排除できるが、さらに②項のための対策もかねて、鉄骨フーチングにあらかじめ骨材投入用の扉を設けた天井蓋をセットし、水ジェット送水の配管を行うことにより 4,500 PS のポンプ船のポンプ能力を利用して水ジェット送水を行なってヘドロの排除をすることにした。

送水用の配管は鉄骨フレームに囲まれた 1 ブロックの各隅とくい頭部に 1 本ずつ配置した。残留ヘドロの排除は実験によると、10 m $\times$ 10 m の型わく内に  $V=1.6 \times 10^{-1}$  (m/min) の上昇水流を起させた場合のヘドロの排除率は 85% に達した。残留の 25% は細砂と考えられるので、この能力に見合う 4,500 PS のポンプ船の採用を決定した。

#### (ii) 橋脚の運搬と沈設

工場で一体組立された橋脚は最大重量架設治具合せて約 1,400 t にもなるので、台付ワイヤ径 110 mm（破断力 580 t）とイコライザ滑車 8 個を使用し、16点づりで

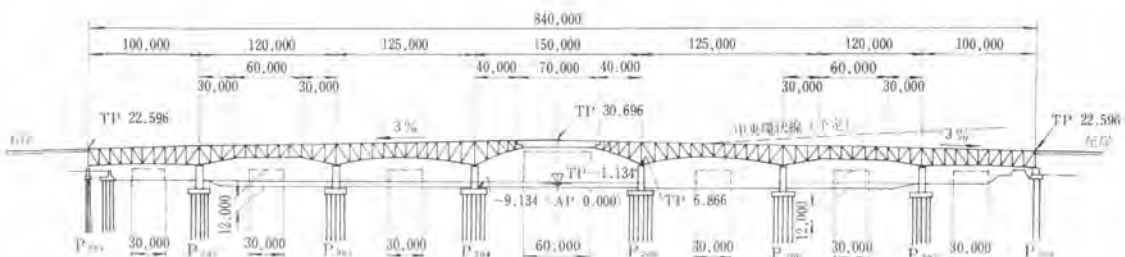


図-6 荒川湾岸橋側面図



つり卸しを行い、各重量に合せてフーチング部を浸水させ、浮力を利用して荷重を軽減し、つり運搬えい航を行う。

沈設予定日の前日地切りを行い、えい航速度 2~3 kt で運搬し、荒川沖に仮泊し、翌日潮止りをみはからって現場に進入し、アンカーリング作業後沈設を行う(写真-4 参照)。沈設位置測量は上流側の移動式測量台、道路中心位置の固定式測量台の2点からセンターおよび高さの測定を行う。これらの計測に必要なセンターマーク、水準マークはあらかじめ橋脚にマーキングされている。

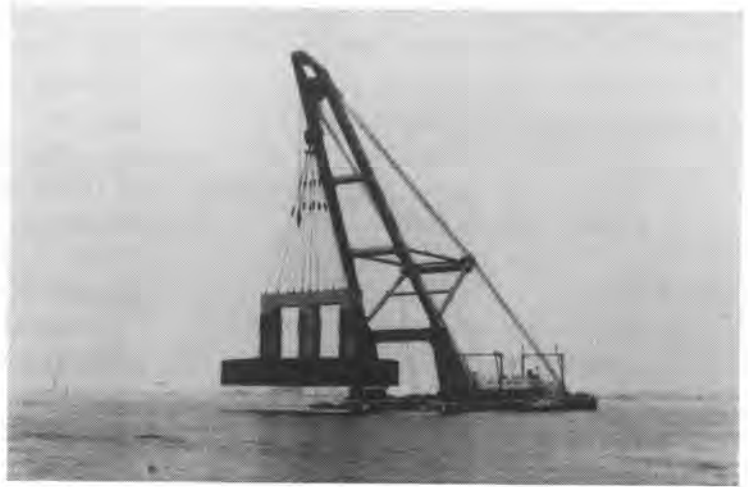


写真-4 橋脚沈設状況

(iii) プレパックドコンクリートの施工

プレパックドコンクリートの性質上モルタルは連続注入しなければならない。荒川湾岸橋のフーチングのコンクリート量は  $3,870 \sim 2,380 \text{ m}^3 \times 6 = 19,030 \text{ m}^3$  に達する。これのモルタル量としては  $10,060 \text{ m}^3$  となり、1フーチングの最大モルタル量は  $2,090 \text{ m}^3$  となっている。海上施工の関係上、専用のモルタルプラント船の建造を計画した。モルタルプラント船の規模は  $60 \text{ m}^3/\text{hr}$  とし、コンクリートの打上り速度は  $0.5 \text{ m/hr}$  を確保するためにはフーチングを 2~3 分割してモルタル注入を行うことにした。注入管1本当りの受持範囲は  $6 \sim 8 \text{ m}^2/\text{本}$  とし、注入速度は  $1,000 \text{ l/min}$ 、注入管寸法は  $\phi 40 \text{ A}$ 、粗骨材寸法  $40 \sim 120 \text{ mm}$ 、空げき率 44% として計画されている。モルタル示方配合は表-2のとおりである。

いま現在荒川湾岸橋の施工は基礎ぐい打ちを終了し、鋼橋脚の沈設とプレパックドコンクリートの施工中であり、昭和 50 年の2月から3月頃には上部の一括架設を行う予定となっている。

(c) 葛西地区(図-7 参照)



図-7 埋立計画図

湾岸線Ⅱ期の着工当時、この地区は海岸保全区域に属する水面であったが、時期を同じくして東京都市防災本部区画整理部によって区画整理事業による埋立が着工された。高速道路の用地も管理者分担金によって入手する予定である。

この地区は、内陸部は高潮防潮堤によって現在防護されている外面に地表高約 5m で埋立造成される予定で、高速道路建設時には内陸部と遮断された陸の弧島となっている。高速道路の建設の当初はこの高潮防潮堤の越堤部分の取付道路と海上搬入のための栈橋の建設から開始された。また、埋立の順次完成に合せて高速道路の工法も3分類して計画した。埋立完成年次は旧江戸川右岸よりの高架橋部のF地区が47年度完成、ランプ部および

表-2 注入モルタル示方配合 (1パッチ 1.5m³)

	設計基準強度	流下時間の範囲	単 位 量							水セメント比	水結合材比	粗 骨 材			
			W	C	F	C+F	S	混 和 剤				W/C	W/C+F	最小寸法	基準空げき率
								ポゾリス No. 8	Al 粉末						
kg/cm³	sec	kg	kg	kg	kg	kg	kg	g	%	%	mm	%			
モルタル 1m³ 当り 1パッチ 1パッチ 当り	180	17±2	400	652	163	815	815	2.04	81.5	61.4	49	40	44		
	180	17±2	600	978	244	1,222	1,222	3.07	122.2	61.4	49	40	44		

平面部の D 地区、E 地区が 48 年度、荒川湾岸橋のアプローチとなる高架橋部の C 地区が 49 年度の前定となったので、前述のように

- ① 埋立完成後橋梁を開始する…… F 地区
- ② 埋立半完成で路盤材の構築を開始する  
…… D 地区および E 地区
- ③ 水面を確保して構造物完成後埋立をする  
…… C 地区

の工法を採用した。

①の工法ではコンクリートの定時搬入には問題があるので  $\phi 1\text{m}$  の鋼管ぐいによる基礎フーチングに  $\pi$  形ラーメンの橋脚と単純合成 I げた、支間 40 m 前後の形式とし、生コン搬入は越堤道路から、他の材料は海面から搬入する計画である。

②の工法では高速道路が平面となるところで、埋立土砂の適否が平面道路の造成に大きな問題となる。埋立の工法も 1 段柵が 3 m 高さまでと 2 段柵で最終高さ 5 m となっているので、1 段柵までの埋立時点より用地を入手して路盤材を入れることにした。路盤材質は海上運搬等の便を考えて千葉県産の砂岩ざりとし山砂の混合を用いている。これらの総量は約 24 万  $\text{m}^3$  にも達するので、ガット船 2 隻が常時荷役する専用栈橋を設けて搬入する計画である。また、この地区にも盛土構築があるので、夢の島地区と同じ工法を採用する予定である。

③の工法では、現在は水面であるが、埋立の進行とともに土砂が流入して作業船の水深確保がむずかしいので、石わくを造成して水面を確保した。そこに  $\phi 1.5\text{m}$  の長尺の鋼管ぐいを打設して水面すれすれにフーチングを構築し、 $\pi$  形橋脚の上に単純合成 I げた橋による上部工を構築することにした。

### (3) 湾岸線 IV 期その他

#### (a) 御猟場付近

宮内庁管理の新浜御猟場は旧江戸川と江戸川放水路によって形成された三角州のほぼ中央に位置しており、この付近の海岸は遠浅のため干潮時には広大な干潟になる。とりわけ水鳥の生息に適しているためシギ、サギ、カモ等の水鳥が昔から群棲するようになって来た所である。埋立によって自然を失うことを避けるため埋立造成も御猟場と湾岸線との間に長さ 1,100 m、幅 400 m の干潟を残し、また、道路と干潟の間には幅 20 m の緩衝帯をとり、緑化し、高さ 2 m の遮光、吸音板等を設けて環境保全に努め、鳥の生息の一助になるよう計画されて

いる。

#### (b) 1号羽田線の線増計画

1号羽田線は昭和 39 年に完成し、羽横線が昭和 46 年に連結された。その通行量は現在設計通行容量を大幅に超過し、現状でも定時等速通行が困難な状態である。このうえ湾岸線と昭和島において連結することになれば、羽田～昭和島間において超過密状態となることが予想されるので、これらの対策が必要である。その対策の一例として線増をとりあげることにする。

羽田～昭和島間の線増については、海側に線増する案と陸地側に線増する案とがあげられるが、海側にはモノレールがあり、また、前後の取付も考慮して陸地側に線増する方が有利であると考えられる。その線増幅も 3 車線が必要である。また、この区間には従来線が海老取川を沈埋トンネルで通過しているの、近接可能な施工限界を考慮しなければならない。

以上のように、湾岸線の大井地区と 1 号線との連結は物理的にも工法的にもむずかしい問題をかかえている。建設省の計画する湾岸道路の南進計画、すなわち、羽田空港の東側を通過する案の進展いかんによってその建設の必要性が左右されるものと思われる。

## 4. 今後の問題一むすび

大体の問題点についてふれたつもりであるが、湾岸線全体がリンクされるためには既存の高速道路網とのつながりが円滑に行くことが必要となってくる。そのため II 期線と 9 号線とのつながりは、II 期線延伸という形式で本年度より事業が進められる。浦安以東も用地買収というかたちですでに着工の運びとなった。残りは I 期大井ふ頭と 1 号線との連結、13 号地と 9 号線との連結が問題となってくる。前者については前にふれたとおりであり、後者については東雲のゴルフ場との関係がある。特に 1 号線のバイパスとしての効果が強調されるためには以上の関係は円滑に処理されねばならない。また、湾岸線が有効に使われねばならないという都市交通全体の立場より眺めると、湾岸線から見ると培養線である中央環状が促進される必要性が明白に出てくる。

以上の道路と環境保全との問題は大きな問題であるが、湾岸線が従来の路線と違って、いわば未開地の道路であり、都内交通の行きづまり打開の一助ともなり得る将来性を多分に含んだ路線であるだけにその早期実現が望まれるのである。

# 大阪湾岸道路の建設計画

松 村 保\*

## 1. 大阪湾岸道路の意義と背景

近畿圏の中心をなす大阪湾沿岸地域は古くからわが国の社会、経済、文化活動の基盤であり、とりわけ西日本の中核としてきわめて重要な役割を果たしてきた。広く大阪湾地域をみると、一大経済拠点の大阪を中心として神戸国際港都、堺、尼崎などの主要産業都市等をもち、瀬戸内海を西側にひかえてあらゆる流動が集中拡散する熱源地である。近年の阪神大都市圏においてはこれら臨海部の力の蓄積と押し上げによって千里、北神戸等に代表されるような新しい住居地や門真、東大阪などの新鋭内陸工業、流通拠点施設等、背後地の急速な発展はめざましいものがある。このような情勢に対して、必要な幹線交通体系の整備も逐次進められており、中国縦貫道、近畿道等の広域骨格高速道路、阪神高速道路公団の都市高速道路網、43号線等主要国道の整備、大規模かつ積極的な意図による大阪中央環状線や新御堂筋線など、主要な地域内道の建設が行われてきたのは周知のとおりである。

臨海部の既存市街はそれ自身の都市活動およびこれと一体不可分の港湾機能を立地、交通の便を生かしつつ増強して大都市圏の主な“稼ぎ手”となってきたのであるが、そのための秩序ある都市再整備、港湾施設の整備は大阪湾内の埋立地造成とその中での公共、流通等の施設設置によって誘き出されたものであるといえよう。大阪湾内における埋立計画は昭和50年代中に約4,000haが計画され、港湾貨物の取扱量は昭和55年には約3.7億tと昭和45年の約2倍に達するものと見込まれている。また、臨海部における人口の増加をみると、神戸市から大阪市を経て泉南市までの14市町(大阪市は臨海5区の計)で昭和40年から45年の間に約34万人、9%の増となっている。道路交通量の実績でみると、阪神間、阪南

部において昭和40年から47年の間に2.2~2.6倍となっており、昭和60年には強力な地方分散の施策が採られたとしても、なおその1.5倍以上の量に達するものと見込まれる。

近畿圏整備本部の大阪湾に関する調査レポートによると、埋立地の発達のパターンは、

① まず、内陸の延長として川筋に沿って個々に海側へ(縦に)伸びる。

② 次に、個々に伸びた埋立地がいくつも並び、それぞれが各種の都市機能をもって十分に稼働するためには内陸市街地が相互に連絡しているのと同様、埋立地相互が横に結ばれて新しい沿岸市街を形成する。

③ さらに、これらと結んだ港湾機能の刷新、まったく新しい環境による都市施設整備の必要性のため従来の航路、流水路を残しつつ、さらに沖合に人工島を造り、連絡橋で結ぶ。

となっている。神戸より泉南付近にかけての沿岸部は、図-1、図-3に見られるようにほとんどすべて埋立が古くから行われ、第1の段階をすでにすぎ、第2(または第3との複合)の段階に急速に進みつつあることがわかるであろう。

とりわけ目をひくのは神戸港のポートアイランドと大阪南港埋立地である。前者は神戸新港の沖に436haに及ぶ大人工島で、世界第2位の国際港をさらに画期的に増強させる広いコンテナふ頭、国際的新市街等の計画が盛り込まれている。これと内陸との連絡はダブルデッキ8車線の神戸大橋で結ばれており、将来東の六甲アイランド埋立地、西の和田岬(西部第3工区埋立地)への連絡道路を建設し得るよう考えられている。後者は商都であり、大消費地を控えた大阪の港の刷新拡大、住宅、事業所等の計画的な適正配置による新都市整備を目標にした920haという巨大なものである。大阪南港と新鋭のフェリー基地を抱え、南は住吉・住之江地区に続いているが、北は同港主航路を隔てて築港と相対している。

\* 建設省近畿地方建設局道路部道路計画第二課長

この 500 m の水路を越す全長 3,000 m の南港連絡橋が阪神高速道路公団によって建設され、新鋼材、つり上げ架設等の技術的話題を伴いつつ去る 7 月 15 日に完成したことは大きなニュースである。これは技術的問題もさりながら、同橋によって都心業務地への連絡時間が一挙に数分の一になり、いわば埋立地の利用条件によって決定的というほどの価値をもつものであって、前述の第 2 と第 3 の複合段階に飛び移ったともいえよう。この南港連絡橋がすなわち西と南へ展開して行く湾岸道路の要となる。

このほかの埋立地においても、形態こそ第 1 段階であるが、それが次第に広く、かつ計画的な高度の活動をすすめて行くほど同様な新しい交通条件の整備を必要としてきている。

以上、述べた事柄から湾岸道路建設の意義をひき出してみると次のように考えられるであろう。

- ① 直接的な個々の効果として、埋立地の必須条件である内陸あるいは埋立地相互を連絡する。
- ② 埋立地の連続によってできた臨海部の新市街地帯を 1 本に結ぶ幹線道路となる。これが同時に臨海部に発生集中し、大阪、神戸等の拠点と結ぶ交通を既存の幹線道路から肩代りし、さらにはそれ以上の交通を都心への放射線のバイパスとして吸引する。
- ③ もっと広く大都市圏の内陸部発展と外郭（環状）幹線道路の建設の効用（都市圏外幹線と内側街路との間

で出入り交通の分散誘導、通過交通の迂回をさせる）と同様に、臨海部の発展に応じて海側の外郭線となり、大都市圏を両面から包むとともに広域幹線と接続する。

これらの意味は次の湾岸道路の位置で見てゆくことにしたい。

## 2. 大阪湾岸道路の配置

大阪湾岸道路は図-1 に示すように神戸市垂水区の本州四国連絡道路との接続点から始まり、神戸～阪神間、大阪および南大阪の臨海部、埋立地を結んで泉佐野付近に至る。これ自身は 1 本の、湾岸部に U 形に置かれた道路であるが、西端では本四道路等を経て山陽道、中国縦貫道と結び、南では近畿道と接近して、阪和間と大阪方向との間の交通を海側、山側へ分担選択できる位置にある。

すなわち、阪神大都市圏を包む海側の輪郭線をなし、背後側的高速道路や中間の都市高速等とあわせて“閉じた”外殻を形成していると考えられる。この内側には様々な役割の道路が含まれているが、顕著なものは大阪、神戸を拠点とする集中発生形、すなわち放射状の国道、都市高速道路である。そして中心市街のやや周辺ではこれらを横に束ね、環状あるいは外周線の一部をなす諸道路がある。前者に対して湾岸線はその高規格、大容量によって内陸部交通の吸上げ、肩代りといういわば放射線バイパスとなる。図-1 において、南港連絡橋と堺以南の臨海道路（平面道路）とを結ぶ阪神高速道路の事業化区間はちょうどこの効果を狙ったもので、国道 26 号の負荷軽減のため大阪府道臨海線+湾岸道路の一部+国道 172 号（大阪港線）等で海側バイパスを形成しようというものである。

大阪湾をとりまく幹線道路で湾岸道路と並行機能をもつものは阪神間には国道 43 号（第 2 阪神国道 10 車線）、国道 2 号（4 車線）、さらに昭和 45 年 2 月から供用された神戸～西宮間の阪神高速神戸西宮線（4 車線専用道）がある。西宮からは名神高速道路の西宮～豊中間を利用して再び阪神高速（空港線）に乗り、大阪都心と結ぶという通行の方法が多く行われている。この名神依存区間の本来の都市高速（阪神高速道路大阪西宮線、4～6 車線）は現在工事中である。

大阪以南では国道 26 号（6～広幅 2 車線）、堺～岸和田間ではほぼ完成している大阪府道臨海線（6 車線）がある。大阪都心から放射状に伸びてきた阪神高速道路堺線を受けて泉南方面に至る第 2 阪和国道（26 号バイパス、6 車線）は一部区間は供用しているが、まだ全線開通していないので一貫した放射幹線としては働いていない。

これらの現有道路は表-1 にみるようにいずれも容量一杯にフルに使われており、また臨海部の特性を示して



図-1 大阪湾岸道路位置図



表-1 大阪湾臨海部幹線道路交通量(平日交通量)

路線名	地点名	38年	40年	43年	44年	45年	46年	47年
43号	神戸市(東灘区)(1)	28,510	59,670	80,590	76,740	71,500	70,640	86,747
	尼崎市(辰巳橋)(2)	43,140	51,820	52,660	56,980	72,430	82,940	91,770
2号	神戸市(灘区)(3)	23,880	26,510	40,710	46,830	40,490	37,030	43,240
	生田区(4)			54,880	51,156	53,890	62,700	55,510
26号	尼崎市(観ヶ島)(5)	49,350	56,340	61,110	61,860	59,750	58,710	54,140
	堺市(南島)(6)	41,930	43,980	60,020	57,700	54,240	58,020	48,600
都市高速	岸和田市(春木)(7)	21,790	28,940	33,510	34,150	31,600	30,120	32,730
	神戸~西宮線(芦屋)(8)					49,000	54,400	59,000
	生田区(9)					46,600	51,500	62,900
	堺線(大和川)(10)					47,000	56,700	63,900

大形車の比率が高い。このように臨海部幹線は大きい交通量を担っているわけであるが、海側に埋立地ができ、それが新たに、かつ全面的に交通需要として付加されると非常に負担となる。重交通が通るため沿道環境の保全が問題となっている国道43号の例でみると、神戸第3工区、第4工区の埋立地はそれぞれ内陸への唯一の連絡道路が43号に結んでおり、各々1日約15,000台、約16,000台の車が出入りし、そのほとんどが国道43号に乗って大阪、神戸西部等に向っている。尼崎地区の43号以南はかなり前からの埋立地に高密度の工業地帯が稼働しているが、この臨海部の内および大阪方向へ結ぶ交通はすべて内陸へ廻って43号に依存しており、合せて約3万台以上が43号に出入りしている状況である。したがって、これの並行路線としてこれら埋立地を結び、適当な横つなぎの線を介して大阪、神戸などの業務地への道路を計画することは単に断面容量の増加のみでなく、土地利用に応じた幹線道路の配置、集中交通による環境悪化の防止等、非常に大きい効果が期待される。

湾岸道路を生かすための“横つなぎ線”としては次のようないくつかが挙げられる。大阪市とその周辺では築港から中心業務地を貫いて東大阪方向、中央環状線に結ぶ築港深江線、都市高速の大阪東大阪線、大阪市北部の桜島守口線、南部の内環状線、堺では中央環状線の南辺区間、泉北では松原泉大津線などがある。阪神間では尼崎、西宮、芦屋の幾つかの幹線街路、神戸では神戸大橋による内陸との結びが中心で、東側は湾岸幹線と埋立地連絡道路、西は国道2号、都市高速神戸2号線等が主になる。特に神戸大橋によりポートアイランドの大規模ふ頭と新市街地から発生集中する交通量は1日10万台以上になると推定される。そのためこの内陸の受け側である国道2号に大がかりな立体処理の浜手バイパスが建設されつつある。これは2層立体構造の4車線バイパスで、神戸の繁華街であり、港の中心部にあたる区間の現国道を連続立体化するとともに、同じくダブルデッキ造りの神戸大橋の取付部分とはY形に接続して平面道路に影響を与えずに大交通量を東西にさばくものである。

神戸の本四連絡道路との接続部ではさらに西の他の幹線への連絡処理が考えられることになろう。

阪神間の路線計画は基本的には内陸化した古い埋立地と最近の新しい(もう一線沖へ出た島状の)埋立地とにかけて配置し、当面の各埋立地の計画と現在の臨海部交通の吸収を強く意識している。これに加えて神戸港六甲アイランド、阪神港沖、大阪北港等の大規模な沖合第2線の埋立計画に対応し、広域高速幹線道路を配して大阪湾岸都市圏の活動領域の拡大と立地、交通条件の飛躍的な整備を図るといふ、より高次かつ長期の構想がある。これはいわば第2湾岸道路ということになるが、これについてはまだ具体的な調査検討はなされていない。

### 3. 調査の経緯

大阪湾の開発計画に対処するため、湾岸道路の必要性が認識され、関係公共団体が組織された「幹線道路協議会」において予備検討が開始されたのは昭和41年度からで、臨海部の交通需要の推計、路線計画等が始められた。一方、大阪市港湾局では南港の大規模埋立計画に伴う内陸との連絡方法についての比較検討を重ね、昭和43年にその成果をまとめた。この年に建設省近畿地方建設局は大都市周辺道路網調査の一環として湾岸道路の調査を直轄でとり上げた。初年度はそれまでの経緯と緊急性とから大阪南港連絡道路を中心とした路線と構造等の検討を行い、これを単に連絡橋のみでなく湾岸道路の一環とすべきことの結論を得て翌44年にこれの事業主体となる阪神高速道路公団へその調査成果を引継いだ(同連絡橋は昭和45年着手、昭和49年7月完成)。

昭和44年度には神戸から大阪を経て泉佐野付近に至る延長約80kmの全体についての資料収集、1/10,000の予備検討、問題点の抽出整理を始めた。

昭和45年度からは湾岸道路の調査が「大規模特殊事業調査」として取りあげられ、本格化した。すなわち、神戸市生田区から堺市間の、いわば第1期区間について1/3,000地形図による予備路線設計を行なって計画ルート案をしばるとともに、長大橋梁、沈埋トンネルの予備検討、経済調査を行い、さらに神戸港の航路横断部における船舶航行の実態調査を開始した。

昭和46年度に至って、阪神国道工事事務所に湾岸

道路調査を主務とする調査第二課が新設され、調査体制も一段と強化された。調査としては前年度の船舶航行実態調査の解析を行い、道路構造物施工時の影響について検討する基礎資料を得たのをはじめ、臨海部集中発生交通の特性を把握するための実査、大阪湾岸北辺部の地質解析と構造物検討のための100m級等のボーリング等、広い範囲について調査活動を進めた。路線計画としては早期着工が必要とされる大阪南港～堺市大浜間および神戸新港～摩耶ふ頭～住吉川間の1/1,000設計をおおむね完了し、新たに本四連絡道路～ポートアイランド間の予備検討を開始した。

昭和47年度には前年度1/1,000設計まで進めた両区間の成果をそれぞれの事業主体となる阪神高速道路公団ならびに運輸省第三港湾建設局（神戸市港湾局）へ引渡した。前者は同公団の湾岸線第Ⅰ期および第Ⅱ期として南港連絡橋とあわせ11kmの事業化区間になった。後者の区間は図-3に見るように西宮海岸、芦屋沖、神戸東部第4、第3工区から続く一連の路線であるが、港湾事業としての必要性も強く、かつ先立って着手される見通しがあったため運輸省（神戸市）側で採択することになったものである。したがって、住吉川河口部において東側の湾岸道路とは直結することとしている。

港湾幹線は昭和54～55年頃の完成を目的に、まず新港～摩耶ふ頭間と東部第2工区から六甲アイランドへの連絡橋を建設中である。代りに、建設省ではこの区間をポートアイランド～六甲アイランド～住吉川のルートを次順位として調査することとした。一方、住吉川～大阪築港間については概略設計と構造物検討等精度を高める努力を行なった。

昭和48年度は調査費が1億3,000万円に伸び、上記

区間を都市計画決定するため補足設計、物件・関係施設の調査、橋梁予備設計を行なった。また、神戸市長田～名谷までの間の比較案の整理、海岸部整備構想との対応に関する事前調査、山地、丘陵地の地質調査を行なっている。

#### 4. 南港連絡橋（港大橋）の建設

南港埋立地は大阪港防波堤の南側一帯の広い区域を占め、戦前から埋立事業は行われていたが、昭和33年に臨海工業地域造成事業として約920haに及ぶ大規模な計画が発足した。その後、埋立の進捗とともに土地利用計画は徐々に練られ、都市開発のための商工業地、住宅地の配置とともに経済情勢、立地条件等が加わって取扱貨物の激増に対処するコンテナふ頭、新しい輸送の担い手であるカーフェリーのふ頭等の整備が進んで総合的な新しい開発の進行が脚光をあびている。

この基盤となる道路網の整備にあたっては内陸の業務地等主要地点への連絡が大きな課題である。図-3に見るように、北から入り込んだ航路と港域をもち、内陸連絡道路は住之江に通ずる敷津喜連線と大和川北岸線等の計画もあるが、いずれも南端に片寄っている。一方、業務活動上は既存港湾施設（北の築港地区等）、臨海市街、大阪都心部との結びつきが要請されている。このため、まず当面の連絡という必要性から主航路をはさんで相対する港区港晴と埋立地北端を結ぶ連絡橋を早急に着手することとなり、昭和45年7月、阪神高速道路公団によって事業が始められ、昭和49年7月に完成した。

計画条件としては、大阪港で最も航行量の多い航路の幅を確保して1スパンで越すこと、コンテナふ頭の整備

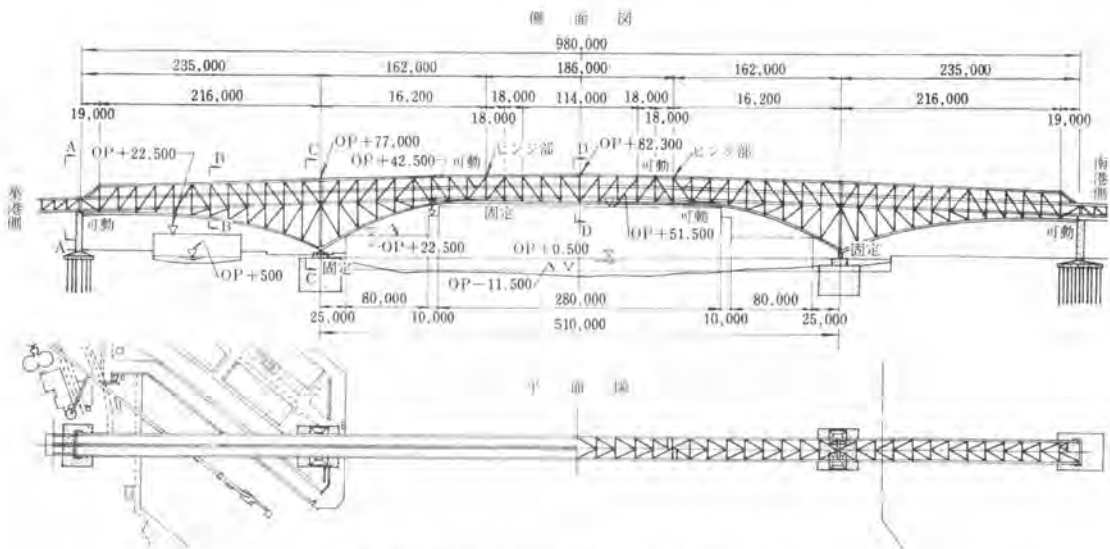


図-2(A) 南港連絡橋側面および平面図



により4万トン級大形コンテナ船の入港に備えたけた下高を採ること、築港に降りずに西進する将来の湾岸線部分を合せて設置し得るよう計画すること等である。

架設位置は全体としては厚さ100mに及ぶ軟弱な堆積土の上であり、地盤支持力、不等沈下等の障害が予想された。このため深さ30m位置にある天満砂れき層を支持層とし、航路両岸に40m×40mという広い底面積をもつ巨大なケーソンを沈め、ここに中間橋脚を立てたゲルバートラス橋とした。この上部構造の規模は中央スパン510m、中間橋脚上トラス高68.5mという世界最大級かつスマートなトラス橋である。また、自動車道路橋としては最大であり、構造設計上の大きさが幅員およびスパンの自重に比例することから $W \cdot L^2$ という指標を採って比べるとやはり第1位であることがわかる。鋼床版ダブルデッキとし、南港より築港へ渡る狭義の連絡橋として上層をまず完成させ、湾岸線は第Ⅱ期に工事を行うための技術的問題から下層を予定している。両者は北側アプローチ部分で離れるが、本橋の主構造(床組、鋼床版を除く)はいわば湾岸線の先行投資分を含んでいるわけである。

このような大橋梁が無事故、短期間で完成された裏には幾多の技術的、対外的努力が払われたのであるが、特に注目されるのは部材断面の過大化を防ぎ、鋼重の軽減と円滑な応力の伝達を可能にした高張力(80キロ)鋼の開発と、航路上にあたる重量4,000t、長さ186mの中央つりげたの一括つり上げ架設である。特に前者は、この鋼材の使用によってなおかつトラス弦材の箱形断面が1.8m×1.4mの巨大なものとなり、最大板厚75mmという溶接、製作の限度一杯の厚さになったことをみれば支配的条件であったといえよう。従前、80キロ鋼は歩道橋のような小規模構造では試用された例はあるが、一挙に本橋のような大構造物に使われ得るような品質の厚板の生産と欠陥を生じないような厳密な溶接加工の品質管理を行なったのはわが国における画期的な新技術開発である。関門架橋から大阪湾岸、東京湾岸、本四連絡と大形橋梁時代に入っていく中、特に価値ある成果として阪神高速道路公団の関係者の方々をはじめ、学識指導者、製鉄および橋梁メーカーの技術陣の協同開発の努力に賞賛を送りたい。

鋼材そのものの開発については、関係の方々から詳しい話がいろいろ伺えるものと思うが、製作加工段階でも大形部材の特別な鋼材であるための主要部の実物試作、予熱、溶接姿勢等の厳密な品質管理、2隻の3,000トン級クレーン船による船積み前提にして、工場屋内での配置、接続手順の計画などすべての工程が的確に組み込まねばならない苦勞があったとのことである。

話題の4,000tげたの一括つり上げは8隻の船団による瀬戸内海360kmのえい航ののち昭和49年2月寒風

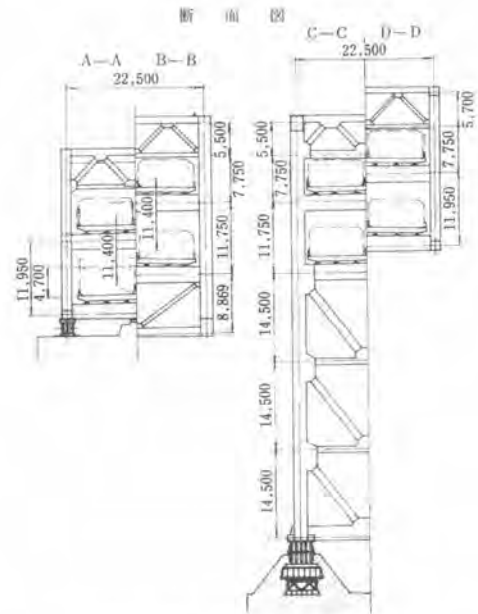


図-2(B) 南港連絡橋断面図

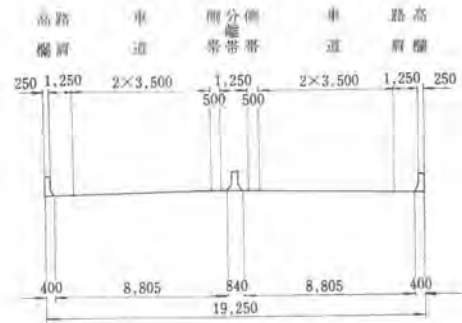


図-2(C) 橋梁幅員構成(上下部)

の中で極めて順調に行われた。その狙いは、多数の航行船舶への影響、海上、高位置での振り出し架設の危険な作業の軽減、工期の大幅な短縮等の配慮によるものである。このためには133m×52mの大きな台船、巨大な下ぶりビームと海面上80mの定着けた上に据えた45t×8台の巻上装置等の大がかりな設備が用いられた。つり上げは小きざみに止めてはロープの張力を調整し、傾きのチェックを行いながら海面上から50mを正味わずか3時間半という驚異的なスピードで手ぎわよく進められた。通常の継足し工法なら3カ月の航路閉塞になるものが、航泊禁止10時間ですんだもので、新しい工法の輝かしい記録である。

連絡橋の南港側アプローチは上下2層の各4車線が6車線同一平面の高架橋へと移行し、埋立地内へのランプも設けてある。昭和48年度から連絡橋に引続いて南下し、埋立地内および大和川を高架橋で越えて堺市大浜で大阪府道臨海線に接続するまでを一区切りとして同じく

同公団の事業区間となった。臨海線は平面6車線道路で岸和田まで約17kmが供用されているが、大和川以北の大阪市内で現道2車線のネックがあるため、この計画によってそれぞれの道路の効用が著しく上がるわけである。堺市内では公園、住居もあり、既存道路の付替え、緩衝帯の設置など配慮を要するが、都市計画決定後は延長の大部分の埋立地内は順調な施工ができるものと思われる。

## 5. 阪神間の計画予定と今後の検討課題

現在の交通需要といままで述べた各種の事業化を見ると、早急に計画決定と事業着手すべき残された区間は大阪築港～神戸の住吉川の間約20kmである。

建設省における調査はおおむね1/1,000縮尺の路線概略設計、主要橋梁の予備設計、地質調査、特殊な物件調査等に進んでいるが、この区間はまさに大阪湾岸部の埋立形状の特徴、したがって、湾岸道路計画のむずかしさを端的に示していると思われる。それは南港やポートアイランドが大規模かつ港湾と新都市を含む総合計画に基づいて進められたのと比べて、多くの川や港があるためあって小規模で土地利用の特定化傾向がみられる。この区間20kmの中には図-3にみるように16個所の河川、港域を渡るため150～300m級のスパンを有する橋梁、300～600mの長さの沈埋トンネルが必要となる。これらの水路等で船舶航行に要するけた下空間を高くすると湾岸道路方向の長さが短く、こきざみに造られた個々の埋立地へ適切なアクセスを設けることが技術的に非

常にむずかしい。また、各埋立地が工業地区、住居・公益施設、流通加工基地等の特性を有し、個別に臨海部幹線である国道43号に依存してきたためこれを新しい湾岸道路で1列につなぐのは、総体的な必要性は理解しても、埋立の進捗程度と内部の稼働状況の差もあって各地それぞれに受止め方の差異があるようである。

路線計画としては、都市高速規格の6車線とし、新規埋立地内で都市整備および港湾施設建設に伴い必要となる場合は側道が付加されるものと考えられるが、既存市街、工業地帯を通る場合は原則として設置しない方針である。なお、経過地点の概要は以下のとおりである。

まず、南港連絡橋に併設された湾岸本線4車線に築港地区(国道172号、街路築港深江線により大阪都心に通ずる)から西方向へのランプが加わり、6車線で天保山運河を通過して安治川航路を300m以上のスパンで渡り、北港・桜島地区に渡る。ここでは大形外航船の出入りがあり、50mに近い下高を必要とする。桜島地区では都心北へ通ずる幹線の桜島守口線があり、また、埋立の始まった北港北ふ頭への北港連絡橋が大阪市港湾局によって建設される予定である。ここで全方向へ結ぶ北港インターチェンジを計画しており、これは築港ランプと同様の重要接続点となる。ここより正蓮寺川を越えて新淀川にかかる。新淀川の左岸、埋立地の先端には海洋教育用のヨットハーバーが設けられるはずであるが、渡河スパン、けた下とも特に問題なく、通常の大河川橋梁と同程度の構造になる。

神崎川と外島の地先および中島川を通る区間は既存の工場施設の配置と船舶接岸、それに外島埋立地内で新し

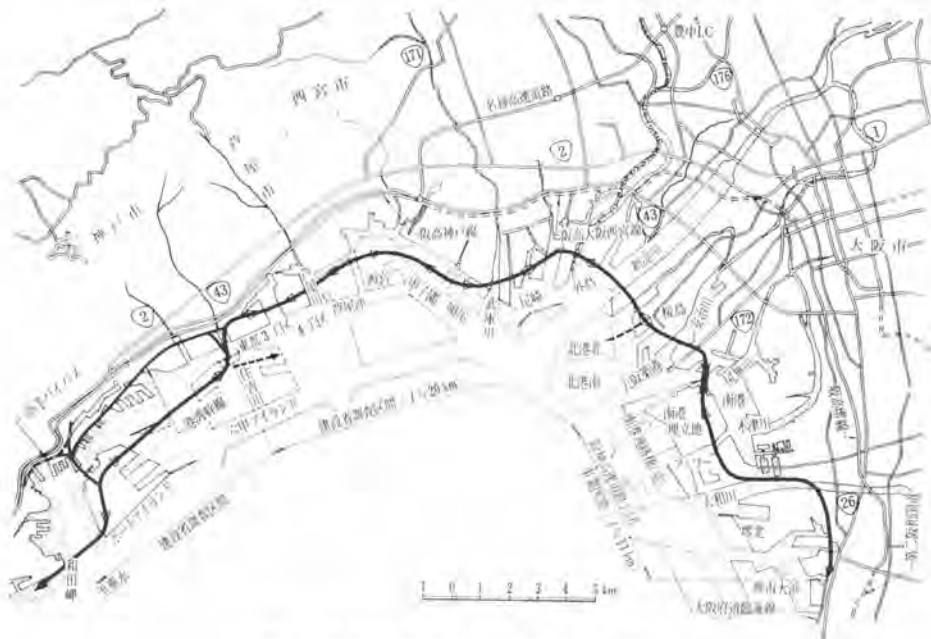


図-3 大阪湾岸道路阪神間路線計画図

く稼働を始めつつある施設と岸壁利用、出入航路の利用程度等の条件がからみあい、利用しやすいランプの設置と本線計画高の低減、平面位置の確保等をさらにつめて行く必要があると思われる。

兵庫県に入って尼崎地内は古くからの埋立地が国道43号より南に伸び、神鋼グループ、関電、鉄鋼、油脂等の企業団地などが密に立地し、交通需要も盛んである。このため43号と適当な間隔を保ちつつ城内からの交通を吸上げるため、尼崎港閘門付近を通ることによって計画高を低くし、高密度地区でのランプの設置を可能にしている。ここでは南北幹線である尼崎宝塚線等との接続および同地内が水路によって東西連絡が遮られているのを救済するための付加的構造を検討している。

西宮市沿岸では3箇所、芦屋市沖では1箇所の埋立地が新しく計画されている。このうち、東端の鳴尾地区はほぼ埋立が完成し、東側の木材港の使用が始まろうとしている。甲子園地区、西宮地区は一部外郭に着手しており、土地利用および法線の変更が検討されつつあるが、芦屋沖埋立（同じく外郭の一部着手）と合せてそれぞれの交通条件を引上げ、内陸幹線沿道の環境改善のためこの4埋立地にランプと側道（港湾事業によるものと都市施設整備に係るものとの合体を見込んでいる）を設ける必要がある。この新規計画地においては物理的制約から各埋立地に1方向のみのランプとなるが、側道によって実質一体の両方向ランプとして使い、かつ複数の内陸アクセスによって交通の分散を図ることが考えられる。

神戸東部第4工区、第3工区へはマストの高いフェリーの航路があり、かつ、それぞれ中央卸売市場プラス食品加工業団地および鉄鋼加工等工業地区として立地稼働しているため、水深8~9mの下を沈埋トンネル、島の中を掘削方式で検討している。第3工区からは住吉川河口部で海上橋梁の立体接続により西の第2工区内の港湾幹線と南の六甲アイランドに結ぶ。港湾幹線の事業は昭和51年度末頃を目途に、第2工区北辺より南下して六甲アイランドへ渡る橋梁を建設中である。本湾岸線の橋梁はこれの東側に並行して後期に建設されることになる。第3工区、第4工区はいずれも内陸性の工業、食品加工業があるうえ、フェリーふ頭も設けられており、それぞれ1本しかない内陸連絡道路の接続点は交通処理上の難点である。したがって、両地区を結んで他への接続を設けることは非常に有効であり、かつ緊急性が高いものと思われる。

六甲アイランドは北辺部の建設が始められたばかりで今後約10年を要する長期の事業であり、土地利用、道路構造等についてはポートアイランドへの連絡方法の技

術的検討を積む必要がある。

ポートアイランドは436ha、30パースのふ頭と新市街地の建設を含み、わが国最大の神戸港を飛躍的に増強させる根拠地となる。埋立は約8割の土が入り、すでに広大なコンテナふ頭5パースがフルに利用されており、神戸大橋を渡る交通量は10万台、うち国道2号には6万台が乗るものと予想される。このため国道2号には前述の浜手バイパスを建設するとともに、長期抜本策としては湾岸線を六甲アイランドから本埋立地内を通し、和田岬方向へ渡ることを考えており、幅50mの道路用地（本線+側道）が確保されている。本アイランドの東には神戸港第3および第8航路、西は第2および第1航路といずれも幅400~500m級の航路を含んで延長約2kmの水面を渡らなければならない。この区間については東京湾中央横断道路の主航路部分あるいは南港連絡橋級以上の規模と技術力を要するものとなる。

神戸市西部埋立地地先から垂水区名谷にかけては海岸線利用の案、急速な宅地開発等種々の計画調整すべき事項があるので関係機関との緊密な協力体制をとらねばならない。

以上を総括的に表わすならば、現時点でのメドとして南港~堺間の建設の早急な本格化、阪神間の計画決定と事業着手を促進し、昭和50年代の後期には供用させることを目標としたい。堺市以南については、並行する第2阪和国道、整備計画の定められた近畿自動車道と歌山線の建設促進をはかりつつ、逐次次期整備策としての湾岸道路計画を固めて行けばよいと思われる。

当面の主要課題は以上のことからできる限り早期に都市計画決定を行うことにある。これは湾岸道路の事業内容を法的に位置づけ、この事業に対する社会的合意を得るための肝要な手順である。この際、埋立地内の土地利用、環境調和、港湾施設等との計画の関連づけ等を配慮するとともに、側道等を含めた計画の設定を行う必要がある。さらに長大構造物が予想される箇所については、新技術の開発を含めた構造設計、施工法の調査研究を進めなければならない。

## 6. む す び

以上、大阪湾岸道路計画について建設と調査の行われている範囲を主に概要を述べてみたが、全体計画を的確に説明し得ない拙文をおわびするとともに、今後の建設をすすめて行くうえでいささかなりとも関係各位のご理解の一助ともなれば望外の幸せである。

# 中央自動車道西宮線 笹子トンネルの施工概要

周 佐 光 衛\*  
岸 寛\*\*

## 1. はじめに

中央道西宮線は東京都を起点とし、神奈川、山梨、長野、岐阜の各県を経て愛知県小牧市ですでに完成している名神高速道路につながり、兵庫県西宮に至るもので、総延長は約 550 km に及んでいる。このうち、東京都杉並区から山梨県富士吉田市間 92.8 km を富士吉田線と呼び、同じく山梨県大月市から分かれ、勝沼、葦崎、小牧を経て兵庫県西宮市に至る路線を西宮線と呼んでいる。大月～勝沼間は昭和 44 年 4 月 1 日施工命令を受け、幾多の路線を比較検討しつつ現在の路線を昭和 45 年 3 月発表し、昭和 47 年 3 月、笹子トンネル本工事の発注に至っている。



図一 笹子トンネル位置図

この区間は笹子峠を境として大月側の笹子川、勝沼側の日川と各々急峻な谷間の山腹に 600 m を越す日川橋をはじめ、長大橋、長大のり面とその中間の笹子峠を延長約 4.4 km のトンネルで通過している。この笹子峠はすでに旧国道 20 号の笹子トンネル、国道 20 号新笹子トンネルおよびその補助ダクト、国鉄中央上下線と、笹子峠の山腹を計 7 本のトンネルがぬっている。これら条件下において現在施工中の中央道西宮線笹子トンネル（以下笹子トンネルという）について以下概況を述べる。

## 2. 工事概要

笹子トンネルは上下線同時施工で、その延長は上り線 4,417 m、下り線 4,414 m、道路トンネルとしては現在施工中の中央自動車道西宮線のうち、恵那山トンネル（延長 8,476 m、2 車線施工）に次ぐもので、その断面は換気上の必要面積より S 断面、M 断面、L 断面の 3 断面に分割し、そのうち L 断面は 140 m<sup>2</sup> の大きな断面となっている。なお、昭和 49 年 7 月現在約 85% の進行をみている。

## 3. 地 質

笹子トンネル地域の地質は中世代白亜紀と推定される小仏層の頁岩、砂岩、チャートの堆積層と、これに第三紀に貫入した花崗閃緑岩から成り立っている。そして花崗閃緑岩と接しているところはホルンフェルス化している。大月側の東坑口より米沢川を経て約 2 km の区域は頁岩層であり、一般に割れ目が多く、粘土をかみ、脆弱中央部の砂岩層は安定した岩盤である。甲府側の西坑口一帯は花崗岩地域であり、深部は硬岩であるが、地表部は割れ目も多く、かつ風化も進んでおり、湧水も多い。特に問題となるのは棚小屋西沢に沿う断層で、破碎帯の規模は 150 m に及んでいる。また、全般に粘土をか

\* 日本道路公団東京第 2 建設局笹子トンネル工事事務所笹子工事区工事長

\*\* 日本道路公団東京第 2 建設局笹子トンネル工事事務所笹子工事区

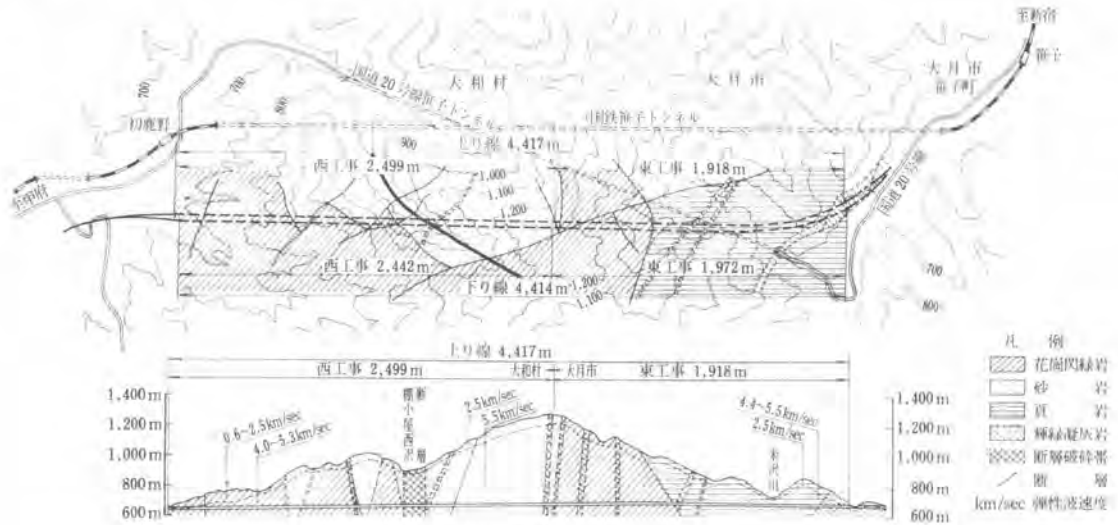


図-2 笹子トンネル地質図

だ破碎帯が競合して 30~150 m<sup>3</sup> の落盤を誘発し、工事進捗上支障となっている。通常の湧水は東坑口で約 1.0 m<sup>3</sup>/min、西坑口で約 6.0 m<sup>3</sup>/min である。

#### 4. 諸施設

トンネル内外に自動車の安全かつ快適な走行を計るため照明設備はもちろんのこと、トンネル内で発生する火災あるいは交通事故に対処し、工業用テレビ、火災感知装置、自動水噴霧装置、消火栓設備が設けられている。また、1 km おきに非常駐車帯を設け、その設置される個所には上下線の連絡坑が設けられている。

#### 5. 換気方式

換気方式としては横流換気、横流と半横流の組合せ方式、半横流換気の三つに大別されるが、本トンネルでは種々比較検討し、4,420 m という長大トンネルの換気にできるだけ安全性をもたせるとともに、火災時の排煙を効果的にを行い、トンネル内の人々が避難しやすい横流式、また、初年度交通容量 15,000台/日、30年後 26,000台/日という交通量を考えると、半横流換気方式では近い将来換気の質の向上ということで改善を余儀なくされるであろうことなども考慮して横流換気方式が採用された。

わが国で完全横流換気方式を採用しているのは現在日本道路公団で有料道路として営業している関門トンネル(2号線)と現在建設中の恵那山トンネル、笹子トンネルのみである。恵那山トンネルについては補助トンネルを設け、送

排気するものであり、笹子トンネルは関門国道トンネルと送排風ダクト位置の相違はあるが、相似かよった形式で、立坑により送排気を行い、トンネル本体の上部に仕切板を設け、送排する形式を採用している。

換気能力としては設計交通量 1,820台/hr(昭和80年度推定交通量 26,000台/日)に対するものを考え、上り線 965 m<sup>3</sup>/sec、下り線 716 m<sup>3</sup>/sec の換気風量を計画している。送排風機を設置する換気所は2箇所とし、東方は坑口より約 500 m の米沢川に設け、立坑口より連絡する。西方については坑口より 80 m 地点に設ける予定である。送排風機は各々 10台とし、全体の換気動力は

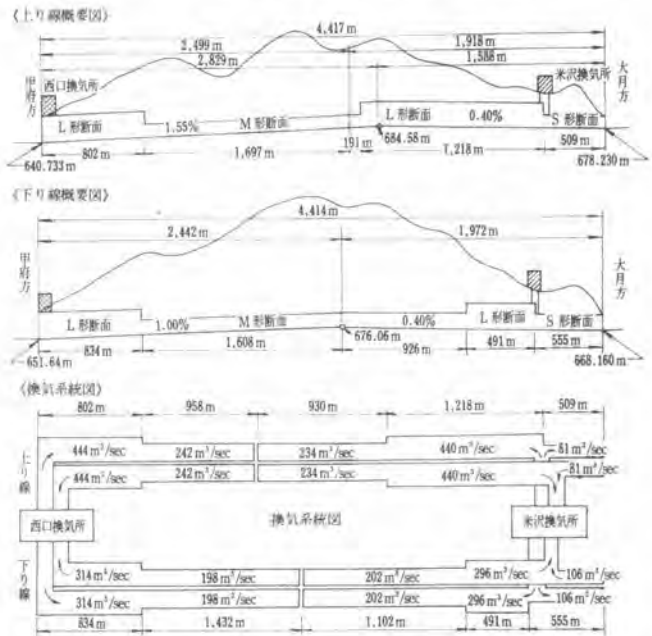


図-3 笹子トンネル縦断および換気系統図



最大 13,000 kW である。図-3 は換気系統図を示したものである。

6. トンネルの構造および規格

(1) 規 格

当該区間の高速道路は3種A規格であり、設計速度は80 km/hr、トンネル幅員は車道幅員 3.5m×2 と路肩 0.75m×2 で計 8.5m で構成されている。上下線の中心間隔は約 35m で、トンネルの平面線形はほぼ直線で東側に R=1,300m、西側に R=1,800m の曲線を挿入し、地形に順応させている。

(2) 構 造

トンネル断面としては、前に述べたように換気ダクトをトンネル本体に設けたためその必要断面積から 図-4 のように3断面に分類している。また、トンネル延長が長いので監査路の上に点検車を設ける計画である。

7. トンネルの施工

(1) 掘削工法

地質的には風化の進んだ花崗岩あるいは割れ目、破碎帯の多い頁岩であるため湧水も多いと予想されたので、掘削工法としては底設導坑先進上部半断面工法が採用さ

れた。すなわち、底設導坑を推進することにより湧水を処理し、また地質を確認しつつ上部半断面を掘削する工法である。すでに導坑は昭和49年2月27日に上下線それぞれが貫通し、その役割の大半を終ろうとしている。

(2) 導 坑

導坑掘削は4ブームトラックジャンボでさく孔し、RS 95 ロッカショベル (容量 0.6m³) で積込み、蓄電池機関車 8t で鋼車(6.0m³ 積)6~8両編成に積込み、坑外に搬出している。導坑断面は 13.8m² を有し、トロ 2車線通行が可能で、30 kg/m レールを使用している。

(3) 上部半断面

(a) レール方式

上部半断面の掘削は円形ドリルジャンボ (ヘビードリフタ9連装) と2ブームドリルトラックを併用し、ずり出しは 1.9m³ 2台のドーザショベルで積込み、上部半断面と導坑の間に約 10m ごとに開削されたずり落とし孔より導坑内に待機している運搬鋼車に落下させ、バッテリーロコで坑外に搬出する (西側上下線および東側より上り線施工)。

(b) タイヤ方式

上部半断面の掘削は、円形ドリルジャンボ (ヘビードリフタ9連装) と2ブームドリルトラックを併用し、ずり出しは 1.2m³ 油圧式パワーショベル2台で積込み、

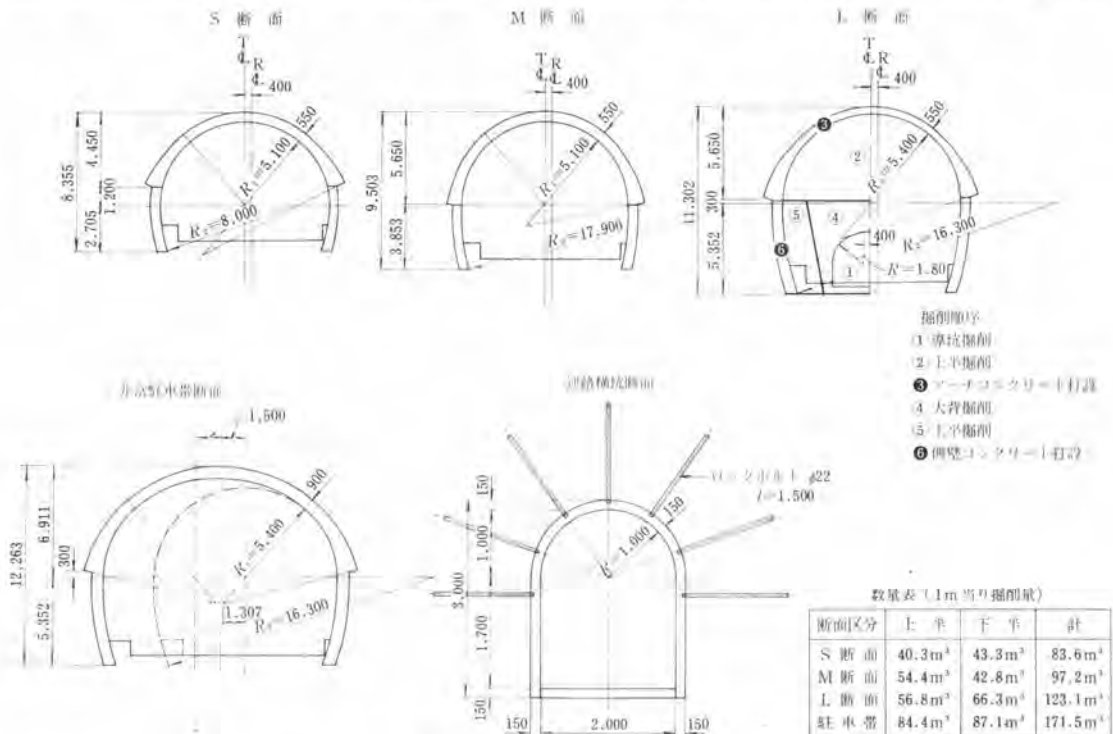


図-4 管子トンネル標準断面図

ZG-13 (13.5 t, 8 m<sup>3</sup>積)の重ダンプトラックにより坑外に搬出している(東側下り線施工)。

(4) 支保工

支保工は H-175, H-200 を岩質によって使い分け, 9 連装ドリルジャンボの架台に装着されたエレクタによって建込みを行なっている。

(5) アーチコンクリート

アーチコンクリートは長さ 12 m のスライドセメントルを使用し, プレスクリートおよびコンクリートポンプ車で 2 日に 1 回のサイクルで打設している。

(6) 下部半断面掘削

下部半断面掘削は 2 ブームトラックドリルとレッグドリルを併用し, タイヤショベル 950 およびトラクタローダ (CAT 977 級) で積込み, 鋼車および重ダンプトラックで坑外へ搬出している。

なお, 東工事の頁岩質部分における下部半断面掘削は個々の岩については堅固であるが, 亀裂が多く, 粘土をかみ, すべり面となっており, 大背を掘削することによって土平の安定断面が確保できなく, アーチコンクリートの沈下ならびに破壊が予想されたので, 上下線とも工法の違いはあるが, 下半掘削以前に 1 工程を設け, 大背掘削することによって起る土平の崩落を防止している。

(a) 下部半断面掘削の変更概要

L 断面区間 (側壁高 5.65 m) の地質は導坑掘削の結果その大半は頁岩で, S 断面区間同様依然節理が多く, かつ, 多くの油目を介在している。S 断面区間 (側壁高 2.7 m) の施工は通常工法の脚付, 抜掘で実施したが, 油目, 節理等による崩落が各所に見られ, 当初予定した土平の安定断面を確保することが大変困難な状態であっ

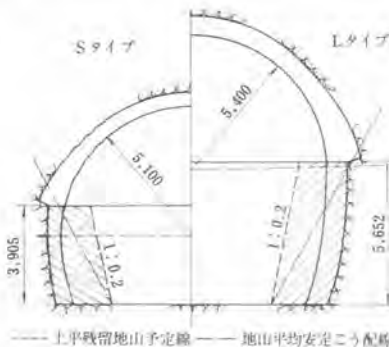


図-5 S断面とL断面

表-1 作業内容および作業機械一覧表

作業項目	主な作業	1次巻コンクリート打設による作業機械
① 中背掘削	ブレーカによる掘削 1回の掘削長 12m	ジャイアントブレーカ付ユンボ 1台 ユンボ UH 03 1台 トヨタクショベル 1台 パツチリボコ (10t) 1台 グラブピ 6台 掘削作業員 2編成
② 1次巻コンクリート	H=2.40m, W=0.35m のコンクリート打設, 鉄筋 D16×1.00m ctoe 0.30ピッチ (アーチの ジョイント打設目)	スライドセメントル (L=12m) 2組 型枠およびコンクリート打設作業員 1編成
③ 中背掘削	①に同様	①に同様
④ 4次巻コンクリート	②に同様	②に同様
⑤ 大背掘削	標準部と同様	標準部と同様
⑥ 脚付掘削	標準部と同様	標準部と同様
⑦ 脚付コンクリート	標準部と同L要領で打設 H=5.65m 1回打設	*
⑧ 土平掘削	標準部と同様	-
⑨ 側壁コンクリート	標準部と同L要領で打設 H=5.65m 1回打設	*

た。

L断面の掘削にあたっては, 側壁高が 5.65 m と S 断面に対して約 2 倍の高さとなり, 平均地山安定こう配を L 断面に適用すると図-5 のようになり, アーチ反力を受ける重要な個所まで地山が崩落し, 通常工法ではアーチの沈下を招きかねなく, また, アーチ部に掛るゆるみ土圧も 0.35 (B+H) に相当する土圧と考えられるので, S 断面区間より L 断面の場合 2 割強のゆるみ土圧およびコンクリート重量の増加が想定されるので, 上下線工法の違いはあるが, 以下のような工法でこの区間の施工を行なっている。

(b) 上り線下部半断面掘削の施工

基本方針として 図-6 のように土平の崩壊を防ぎ, また, 土平の安定断面を確保するため 1 次巻コンクリートを打設することにした。表-1 に作業順序および作業機械等を示す。

(c) 下り線下部半断面掘削の施工

表-2 のとおり上半掘削完了後支保ぐいを打設し, 下部半断面掘削の結果, 図-7 のようにすべりを起し, くい上部が露出されているが, くい下, くい背面は完全に支持ぐいに支持されており, また, アーチコンクリート底部が少ないが, 支持ぐいが一部負担しているため早期に脚付コンクリートを施工すればなんら心配なく, 土平掘削の余掘り防止ともなっている。支保ぐいを打設した後の施工は通常のとおりである。

(7) 断面変化点における施工

断面変化点における施工については, 図-8 のとおり各断面ごとのスプリング高さが異なっている関係上表-3 のような作業の増加および摺付が生じている。なお, 表-3 には作業順序も示す。

8. トンネル諸仮設備

(1) 移動式橋梁(斜路)

通常長大トンネルについては底設導坑先進上半断面工法を採用し、ずり出しはレール工法によって行なっている。笹子トンネル東工事下り線は上述工法ではあるが、ずり出しはタイヤ工法を採用している。ここで一つ問題となるのは、トンネル延長が長いので各作業は平行作業とし、下半断面掘削も施工しているので、上半掘削のずりおよびアーチコンクリートの運搬路として斜路が必要となる。この問題を図-9のような移動式橋梁(斜路)によって上半ずり出し、アーチコンクリート各諸資材の運搬路として使用している。上半と下半の各作業のサイクルおよび施工順序を表-4に示す。

(2) 遠隔無線バッテリー機関車

従来のバッテリー機関車の運転は運転士と誘導員が笛および手旗信号によって行なっていたが、無線操縦方式は運転士が進行方向最前部の鋼車に乗込み、直接前方を確認しつつ無線操縦によって運転する方式である。この方式によるメリットおよびデメリットについて次に述べる。

(a) 無線操縦のメリット

- ① 運転士が直接前方確認、監視を行いながら運転できるので誘導員方式に比べて安全性が高い。
- ② 積込時のインテングによりずりの適度な積込みができる。



写真-1 移動式橋梁(斜路)

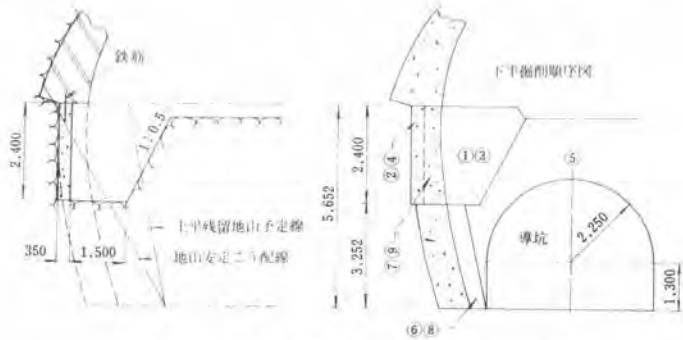


図-6 土平掘削、側壁1次巻および下半掘削順序図  
表-2 支保ぐい施工順序および機械一覧表

作業順序	作業機械	備	考
① 上半掘削完了			
② 鋼アーチ支保工の根固めコンクリート打設	人 力		さく孔機械の振動による支保工地盤をゆるめないこと
③ クローラドリルでさく孔	クローラドリル CO-5		トンネル内通行に支障とならないようにボデーをトンネル方向にし、横向きにして打てるよう一部改良
④ 鋼管パイプをそう入してモルタル充填	人 力		
⑤ ぐい頭をエキスパンドメタルで処理			アーチコンクリートと一体化すること
⑥ アーチコンクリート			

表-3 断面変化点の施工工程表

施工順序	作 業 内 容	工程(日数)	摘 要
①	L断面の上半断面掘削終了		
②	ジャンボ後退および改良	2	
③	L断面支保工の根固めコンクリート打設	4	
④	上半盤摺付のため斜線部の掘削	3	
⑤	M断面掘削		
⑥	L断面アーチコンクリート打設のため斜線部の埋戻し	5	所要日数計 24 日
⑦	L断面アーチコンクリート打設終了		
⑧	アーチスライドセントル後退および改良	7	
⑨	上半盤摺付のため斜線部再度掘削	3	
⑩	M断面アーチコンクリート打設		

- ③ 誘導員の削減により工費の節減ができる。
- ④ ポイント付近およびその他、運転途上における低速通過、緊急事態等に対する処理が的確にできる。

(b) 無線操縦のデメリット

- ① 坑内外を問わず電波の遮断現象を生じる場所があり、機関車が停止することもある。その場合は運転士がコントロール可能な位置まで移動させることにより脱出

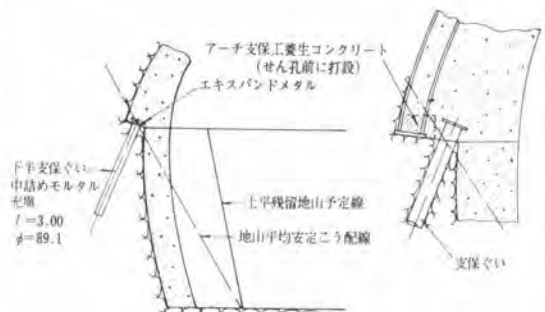


図-7 下半支保ぐい設置図

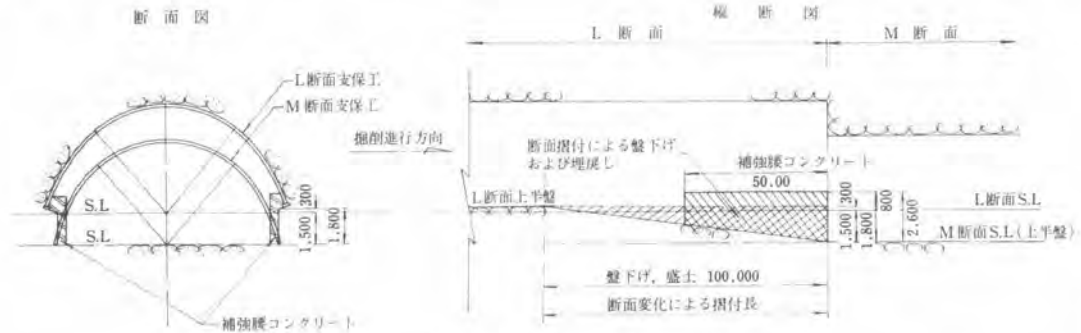


図-8 断面変化部施工概要図

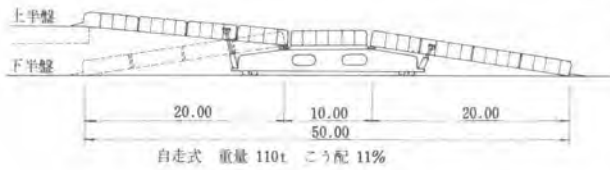


図-9 移動式橋梁概略図

する方法を取っているが、中継アンテナの設置、送信出力のアップ等の措置を講ずれば解決できると思われる。

② 送信装置の内部に水が入った場合、使用不能となる。

以上、未解決の問題点はあるものの、従来方式と比べた場合多くのメリットを有し、実績をあげている。

### 9. おわりに

笹子トンネルは換気のための補助坑を設けず、トンネル本体上部にエアダクトを抱き込んでいる関係上大断面となり、おのずと側壁高が普通の道路トンネルに対して非常に高くなっており、実際の下半掘削に困難を来している。岩質的には非常に堅硬かつ新鮮なもので大塊状



写真-2 無線操縦用鋼車

を呈し、割れ目がほとんどなく、連続して安定した山であれば若干いくつかの問題はあるが可能であると思う。

しかし、わが国の山は地質的に非常にまれているため、今後このような大断面の施工は問題があると思う。また、非常駐車帯（掘削断面積 180 m<sup>2</sup>）および国道 20 号線（笹子トンネル）と交差する関係上、工法および若干の問題点があったので機会があればあらためて後日報告したい。

表-4 移動式橋梁（斜路）と上下半とのサイクル関係

作業工種	1日作業時間																
	7:00	9:00	12:00	15:00	18:00	21:00	24:00	3:00	6:00	9:00	12:00	15:00	18:00	21:00	24:00	3:00	6:00
上部半断面掘削	せん孔 破	発 せ ん 孔 破	すり出し 支保工	せん孔 破	発 せ ん 孔 破	すり出し 支保工	せん孔 破	発 せ ん 孔 破	すり出し 支保工	せん孔 破	発 せ ん 孔 破	すり出し 支保工	せん孔 破	発 せ ん 孔 破	すり出し 支保工	せん孔 破	発 せ ん 孔 破
アーチコンクリート	セメント移動, セット								準備 コンクリート打設 片仕								
大背掘削	すり出し	せん孔 破	発 せ ん 孔 破	すり出し	せん孔 破	発 せ ん 孔 破	すり出し	せん孔 破	発 せ ん 孔 破	すり出し	せん孔 破	発 せ ん 孔 破	すり出し	せん孔 破	発 せ ん 孔 破	すり出し	せん孔 破
斜路の状況	通行可能	[Graph showing alternating blocks of '通行可能' and '通行止め' corresponding to the work schedule]															
	通行止め	[Graph showing alternating blocks of '通行可能' and '通行止め' corresponding to the work schedule]															

# 大形振動ローラによるフィルダムの締固め

## — 高瀬、七倉ダムの施工例 —

岩 片 透\*

### 1. ま え が き

わが国のフィルダムで初めて振動ローラを採り入れたのはゾーンタイプのフィルダムでは昭和 45 年に完成した喜撰山ダム ( $H=95$  m) で、ここでは主に着岩部付近の締固め用として使用され、その後、下小鳥ダム ( $H=119$  m) などでも振動ローラが採用されたが、主にコアゾーンの締固め用として 7 t 級タンデム形の振動ローラが使用されていた。

一方、表面をアスファルトで遮水したいいわゆるフェーシングタイプのダムでは昭和 43 年に完成した大津岐ダム ( $H=52$  m) で初めて採用され、その後に建設されたこの種のダムではいずれも竣工後沈下による遮水壁のフラックを防止する目的で 10~13 t 級の被けん引式振動ローラで十分に締固め、盛立を行なっている。

近年、ゾーンタイプのフィルダムでも比較的細粒分の少ない材料もコアとして利用する機会が多くなってきたこと、またダムサイト周辺から採れるあらゆる材料(崖錐、河川堆積物、構造物の掘削ずり等)を有効に活用

し、捨土を極力少なくするような設計がなされ、同時に施工上不等沈下を極力減少させるなどの配慮から大形振動ローラで十分に締固めながら盛立てるダムが多くなってきた。

以下、東京電力が現在建設中の高瀬、七倉ダムで被けん引式 13 t 級振動ローラを採用するにあたり実施した諸実験結果ならびに施工上考慮すべき事項について報告するものである。

### 2. 工事概要ならびに振動ローラ採用の理由

高瀬、七倉ダムは東京電力が高瀬川(信濃川上流犀川の主要支川で、源を槍ヶ岳に發し、北アルプスの裏銀座を流下する急流河川)開発計画の一環として計画されたものである。

この計画は高瀬川中流部の急こう配部分を効果的に利用し、高瀬ダム(堤高 176 m, 堤体積 1,140 万 $m^3$ )、七倉ダム(堤高 125 m, 堤体積 724 万 $m^3$ )の二つの大規模なフィルダムを建設し(図-1、図-2 参照)、その間、2.7 km を 2 条の圧力トンネル(内径 8 m, 最大設計水

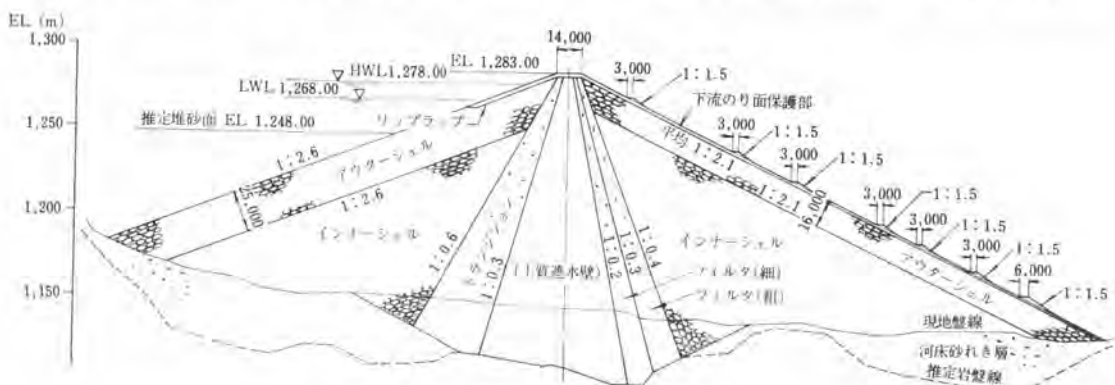


図-1 高瀬ダム標準断面図

\* 東京電力(株)高瀬川水力総建設所次長



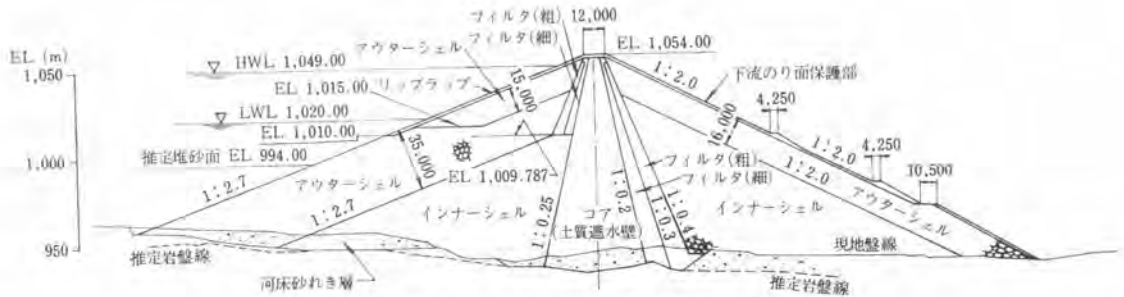


図-2 七倉ダム標準断面図

頭 120 m) で結び、七倉ダム調整池末端に地下発電所を設け、128 万 kW の揚水発電を行う予定である。

工事は昭和 46 年 11 月に本格着工し、昭和 49 年 6 月末現在ダム工事は 44% の進捗を示している。

これらの計画は中部国立公園内での工事であるため自然景観の保全には最大の努力を払い、特に堤体材料の大半は湛水池内に広く分布する河川堆積物、崖錐あるいは構造物の掘削ずりなどを十分に締固め、盛立てることとした。そのために締固め機種を選定にあたっては多くの転圧試験を行い、次の理由から 13t 級振動ローラを採用することとした。

① 盛立材料が振動ローラに適している。

高瀬、七倉ダムとも、遮水材料をはじめその他の盛立材料はいずれも花崗岩を母岩とした比較的粒度構成のよい砂質材料であるため振動ローラによる締固め効果が大い。

② 締固めエネルギーが大きい。

振動ローラは他のローラに比べ転圧エネルギーが大きいので締固め厚さを厚くできること、あるいは転圧回数が少なくてすむことなど、施工能率の向上が図れる。

③ 汎用性がある。

どのゾーンを締固める場合でも振動ローラのタイプを 1 機種とすれば互換性があり、機械の稼働率があがる。

④ けん引車が小形ですむ。

他のローラに比較して転圧エネルギーが大きいわりに自重が軽いためけん引車が小形ですみ、経済的である。

なお、昭和 49 年 6 月末現在、高瀬、七倉ダムで使用中の振動ローラの諸元および使用台数を表-1 に示す。

### 3. 主な試験結果

ローラの機種を選定ならびに施工基準の作成にあたって多くの転圧試験を実施したが、そのうち主な試験結果について以下に述べる。

表-1 振動ローラの機種と性能諸元

(a) 高瀬ダム

	締固めゾーン	使用台数	性能諸元							
			走行方式	重量(自重) (kg)	全長×全幅 (mm)	全高 (mm)	車輪 (直径×幅) (mm)	転圧速度 (km/hr)	振動数 (cpm)	振動方式
A.B.G 社製 SAW-180 形	着岩部を除くすべてのゾーン	5	被けん引式 (1 脚)	13,500	6,170×2,500	2,065	1,800×2,040	1.2~2.4	1,400	1 軸偏心
デュオマツ製 R-221 形	すべてのゾーンの着岩部付近	1	自走式 (タンデム)	10,000	2,250×2,620	2,510	900×2,200	前進後退とも 最大 7.0	1,800	2 軸偏心
ボマーク社製 BW-200 形	同上	2	自走式 (タンデム)	7,700	1,980×2,520	2,400	(前後輪) 800×950	前進後退とも 最大 3.0	2,600	同上
ボマーク社製 BW-75S 形	主にコアゾーンの着岩部	2	自走式 (タンデム)	950	2,400×885	1,030	(前後輪) 480×750	1.5~2.8	2,800	同上

(b) 七倉ダム

	締固めゾーン	使用台数	性能諸元							
			走行方式	重量(自重) (kg)	全長×全幅 (mm)	全高 (mm)	車輪 (直径×幅) (mm)	転圧速度 (km/hr)	振動数 (cpm)	振動方式
ビポベルゲン社製 CH-60 形	着岩部を除くすべてのゾーン	3	被けん引式 (1 脚)	13,400	5,615×2,465	2,140	1,620×2,080	3~5	1,500	ボールレース方式
ボマーク社製 BW-200 形	すべてのゾーンの着岩部付近	1	自走式 (タンデム)	7,700	1,980×2,520	2,400	(前後輪) 800×950	前進後退とも 最大 3.0	2,600	2 軸偏心
酒井重工製 VVW 3400-D	主にコアゾーンの着岩部	2	自走式 (タンデム)	920	2,275×920	1,070	500×750	前進 3.29 後退 3.00	3,300	同上

(注) 使用台数は昭和 49 年 6 月現在

なお、転圧試験場の規模の一例は図-3に示すとおりで、それぞれ施工含水比、層厚、転圧回数を変えた試験を実施し、各層ごとの密度、透水試験は予定の盛立を終了後、上層より逐次はぎ取りながら測定した。

また、高瀬、七倉ダムのコア材料ならびにシェル材料の粒径加積曲線を図-4に示す。

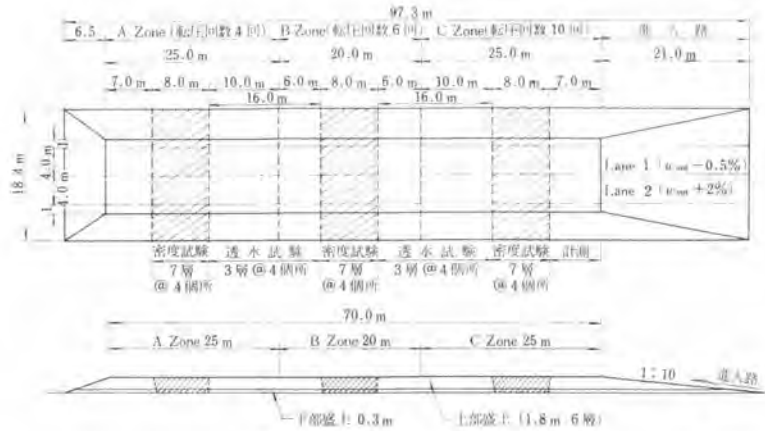


図-3 転圧試験場の規模

転圧回数は最小であった。

(1) 各種ローラの比較

表-2に示す仕様の振動ローラ、タイヤローラ、タンピングローラの3機種を同一条件(高瀬ダムコア材料)のもとで比較試験を行なった結果が図-5である。

この試験はいずれも軽量級のローラによる試験結果であるが、振動ローラは他のローラに比較して締固め厚さに関係なく密度は最大で、また、同一密度を得るための

表-2 比較試験用軽ローラ仕様

機種	項目	仕様
振動ローラ (V.R)	形式	VRT-50 被けん引式
	重量	3,500 kg
	振動数	1,600~2,000 cpm (可変)
タイヤローラ (N.T.R)	形式	被けん引式
	重量	6,500 kg (自重), 8,000~9,000 kg (積荷)
	タイヤ本数	4本
タンピングローラ (T.R)	形式	被けん引式 (並列2胴)
	重量	3,440 kg (自重), 5,000 kg (積荷)
	ドラム径	1,070 mm, 脚長 200 mm

(2) 振動ローラのけん引抵抗力

13t級振動ローラに対する適正なけん引車種を選定するために図-6に示すようにけん引車と振動ローラ間に50tの引張り用ロードセルを入れ、ブルドーザで整地した直後の平坦部および十分に締固められたこう配10%の進入路でそれぞれけん引抵抗力の測定を行なった。締固め材料は丸れき混りの崖錐で、最大粒径100cm、締固め厚さは100cmである。

測定結果については、図-7に測定時の応力波形を示し、表-3にけん引抵抗力を示した。これらの結果からけん引抵抗力は平坦部ではスタート時4.6t、定常時3.0t、また、10%こう配部では最大5.3t、定常時4.5tであった。これに対して、今回使用したD-60級ブルドー

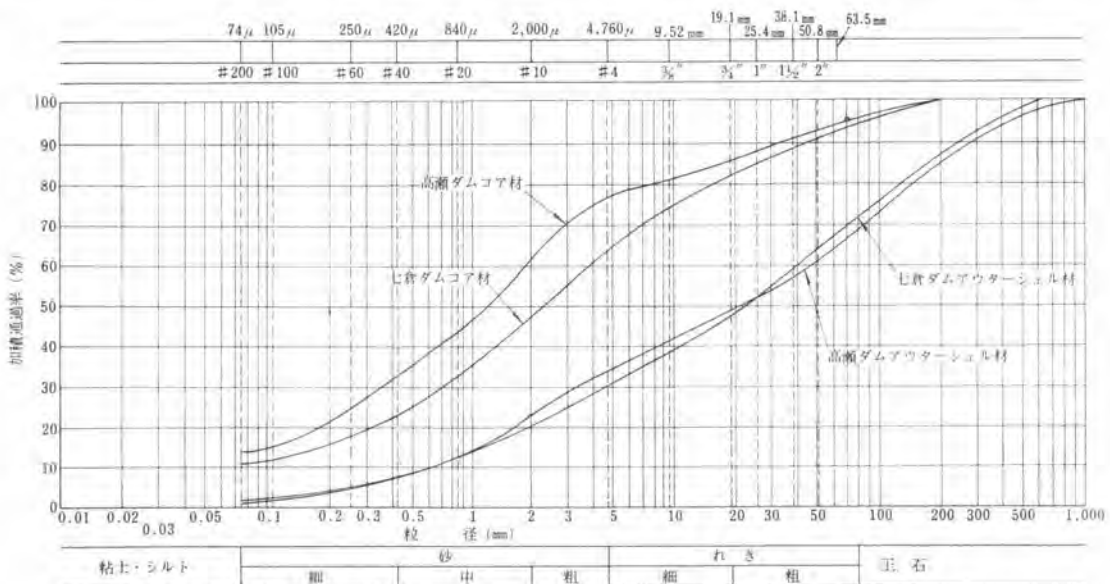


図-4 高瀬、七倉ダム盛立材料粒径加積曲線

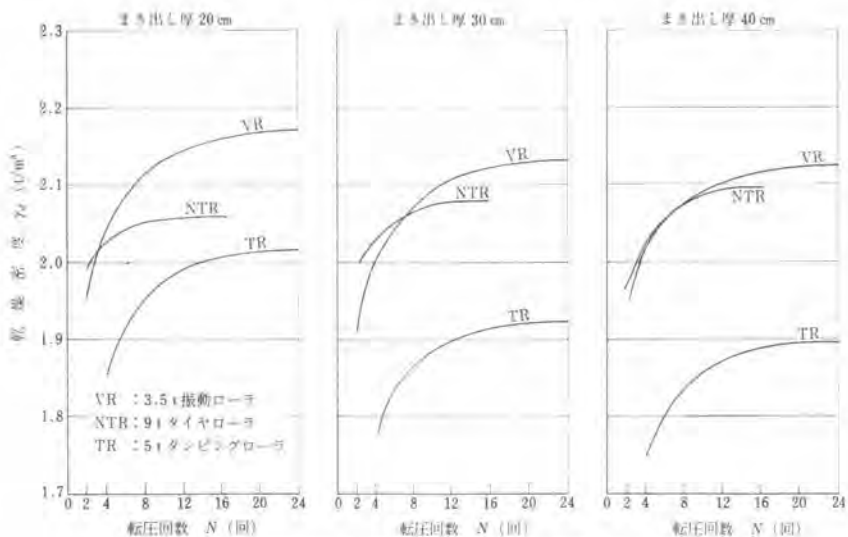


図-5 転圧機種の比較(密度)——使用材料:高瀬ダムコア材

ザの前進1速での最大けん引力は15.3t(2.4km/hrで機関最大トルク時の機械効率を85%とした場合)であり、十分に余裕があることがわかった。

(3) 施工速度と締固め密度

同一クラスの振動ローラでも表-4に見られるように振動方式, 施工速度, その他, それぞれ特徴を有している。このうち, 特に走行速度は施工能率を大きく左右す

表-3 けん引抵抗力測定結果

	平坦部		10%こう配部	
	最大	定常時	最大	定常時
けん引抵抗力	4.6t	2.77t	5.3t	4.4t

表-4 機械仕様と試験条件

機種	機械仕様		試験条件	
	自重(kg)	速度(km/hr)	速度(km/hr)	転圧方法
A	13,500	1.2~2.4	2.0	締固め厚 20cm, 30cm 転圧回数 4, 8, 12回
B	13,400	3.0~5.0	4.0	

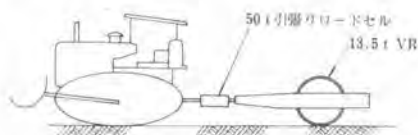


図-6 けん引抵抗力測定方法

るため同一試験場(七倉ダムコア材, 締固め厚30cm, 最大粒径20cm)で転圧速度をA機種は2.0km/hr, B機種は4.0km/hrとし, その他はすべて同一条件になるようにして所定の転圧後, 砂置換法(置換孔は直径60cm×深さ30cm)により密度を測定した。

試験結果は表-5に示すように転圧後の乾燥密度は施工速度の違いA機種の方が層厚, 転圧回数に関係なくやや高い値を示した。この結果は砂置換法で求めた値で, 試験精度, 試験個数などで問題はあるが, 締固めエネルギーから考え, ほぼ妥当な結果と考えられる。すなわちローラの重量も起振力もほぼ同一であれば締固めエネルギーは施工速度に支配されるものと考えられる。

高瀬, 七倉ダムではそれぞれAおよびB機種を使用しているが, いずれの機種も施工速度は2km/hr以下と

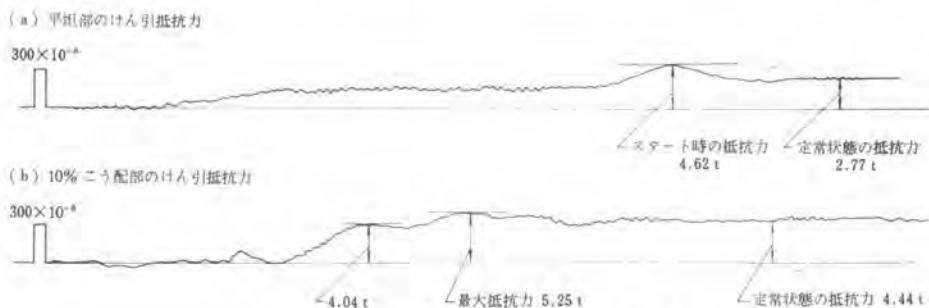


図-7 13t級振動ローラのけん引抵抗力測定結果

規定し、施工を行なっている。

(4) 転圧時の土中応力

(a) 振動時と無振動時の比較

ローラの自重に対し振動を加えた場合、何倍程度の重量のローラに匹敵するかを調べる目的で転圧面下 1.6 m の位置に土圧計を埋設し、13 t 級振動ローラで振動転圧時と無振動転圧時の土中応力の比較試験を行なった。

締固め材料は七倉ダムコア材料で、また、試験方法はブルドーザで整地後、無振動で1回、振動を加え12回、さらに無振動で1回、都合14回転圧し、各転圧ごとの土中応力を動的に測定した。

図-8 は第1回、第2回および第13回、第14回目に測定した振動および無振動時の土中応力波形を示し、また表-6 はこれらの最大値を示したものである。これらの結果から、測定値に多少のバラツキはあるが、振動および無振動時の土中応力を比較すると 4~5 倍程度の差が認められる。

(b) 土中応力分布

図-9 は高瀬、七倉ダムコア材料の転圧試験時に盛土内に土圧計を入れ、13 t 級振動ローラの転圧時の最大土中応力を転圧回数ごとに測定した結果である。

この図から、多少バラツキはあるが、土中応力は転圧回数に関係なくほぼ一定であると考え、それぞれの土中応力分布を求め、これを理論値 (Frölich-久野の最大鉛直土圧) と比較すると 図-10 に示すように理論値と実測値とはほぼ一致するものと考えられる。これらの結果から締固め厚さを 1.5 m とした場合、深さ 1.5 m の位

表-5 A 機種および B 機種による転圧後の密度

層厚	転圧回数	試料数	締固め後の乾燥密度		A/B
			A 機種 (t/m <sup>3</sup> )	B 機種 (t/m <sup>3</sup> )	
20 cm	4	4	2.07	2.14	0.967
	8	4	2.15	2.16	0.997
	12	4	2.22	2.23	0.996
	平均	12	2.15	2.18	0.987
30 cm	4	4	2.16	2.15	1.007
	8	4	2.22	2.22	1.000
	12	4	2.23	2.26	0.987
	平均	12	2.20	2.21	0.995

表-6 振動時と無振動時の土中応力

土中応力	13 t 級 V.R.		①/②
	② 振動時	① 無振動時	
1回、2回目転圧時	1.09	0.30	3.6
13回、14回目転圧時	1.41	0.27	5.2

置における土中応力は 1.0~1.5 kg/cm<sup>2</sup> 程度と考えられる。

(5) 深さ方向への密度分布

フィルダムのシェルブーンは一般に1層のまき出し厚さが 1.0~1.5 m にも及ぶことが多いが、ここで問題となるのは同一層内における密度のバラツキである。

図-11 は高瀬ダムのシェルブーン (材料は河床砂れき) で層厚を 1.0 m および 1.5 m で転圧 (転圧回数 4 回、6 回) したときの深さ方向への密度分布状態を測定した結果である。なお、測定は所定の転圧後、深さ方向にほぼ3等分し、それぞれ水置換法、RI 法で求めた値

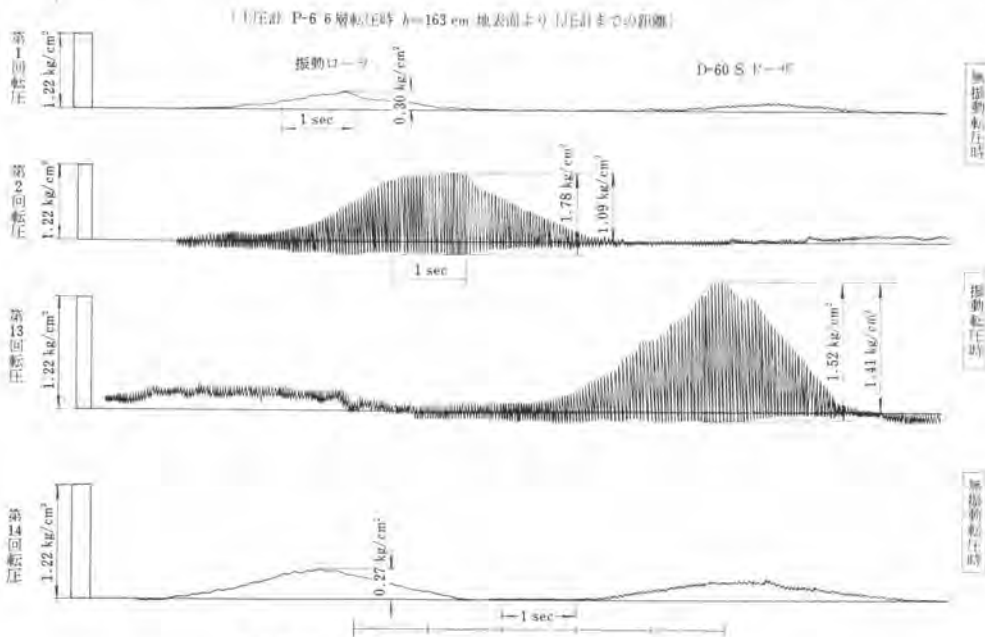


図-8 13 t 級振動ローラの振動時、無振動時の土中応力波形

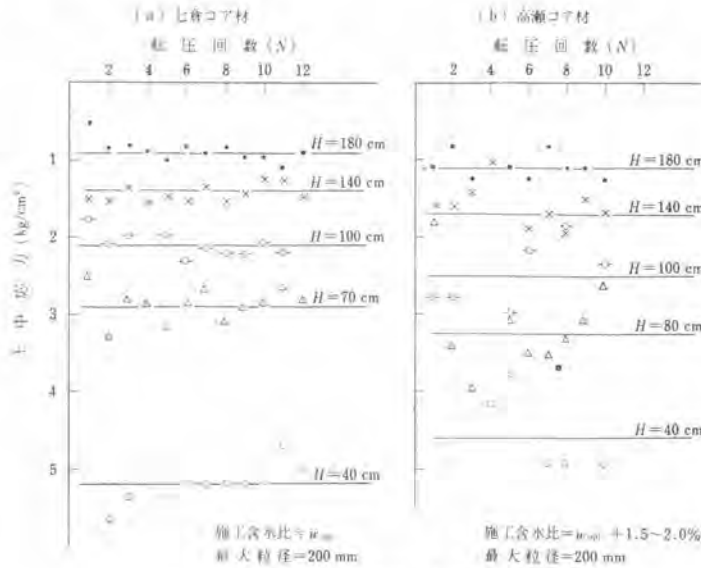


図-9 転圧回数と土中応力の関係

である。

この図からわかるように、密度は深さ方向に若干減少する傾向が認められる。高瀬、七倉ダムではこのことを考慮して施工基準は下層部の密度を対象としている。

#### 4. 特殊な場所の締固め施工

##### (1) のり面の締固め

###### (a) ダム上下流のり面の締固め

高瀬、七倉ダムのように透水ゾーンも締固める場合、ダム上下流のり面の転圧が困難なため未転圧部分を残しやすい。しかも、この部分は安定計算上すべり破壊を起こしやすい場所でもある。そのために、ダムのり面を斜面沿いに転圧する方法、あるいは、のり面付近だけは数10 cm 程度に薄くまき出しながら締固める方法などいう

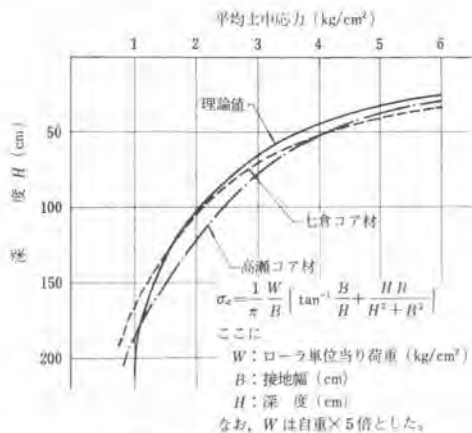


図-10 13t 級振動ローラによる土中応力分布 (実測値と理論値の比較)

いろいろな方法が考えられるが、高瀬、七倉ダムでは 図-12 に示すようにのり面付近には特に締固めを必要としないような大塊を並べ、その裏側にはシェル材が流失しないようなフィルタ材を配置し、これらの材料を反力として、振動ローラで十分に締固めるような工法が採られている。

###### (b) 先行盛立部ののり面の締固め

高瀬ダムではコア基礎部の河川堆積物を深さ約 40 m、七倉ダムでは 15~20 m 程度の掘削を行い、掘削した砂れきをそれぞれの上下流シェルゾーンに先行盛立を行なったが、先行盛立にあたっては1割5分ののりこう配で盛立を実施した。

これに対して、本盛立との接着部分については 図-13 に示すように8分程度のこう配になるまで先行盛立ののり面を

除去したうえで本盛立を行い、未転圧部分が残らないような施工を実施している。

##### (2) 着岩部付近の締固め

着岩部付近は 図-14 に示すように 13t 級振動ローラでは物理的にも締固めることは困難であり、また、河床部のように締固めが可能な個所でも基礎岩盤を損傷するなどのことから高瀬、七倉ダムともエアタンパ、1t および 8t の自走式中・小形の振動ローラを組合せ、施工を行なっている。

すなわち 図-15 に示すように着岩部にはローム材を

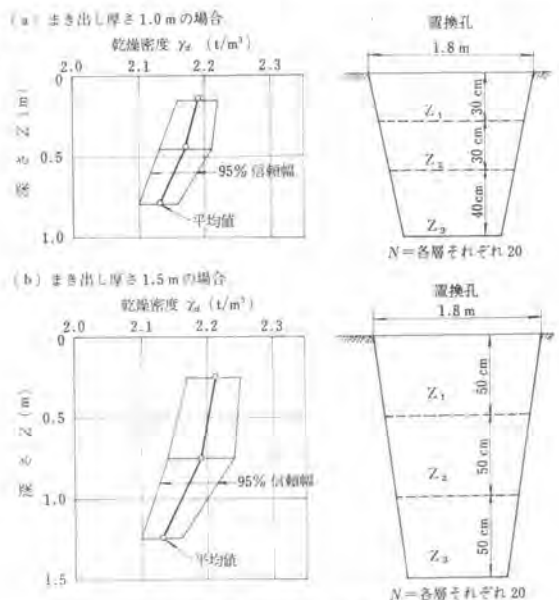


図-11 深さ方向への密度分布





## (3) その他

ドラム主軸受の破損および主軸削損、組立不良などに起因する軸受破損あるいは遠心クラッチの故障などがあつたが、いずれも部品の交換などにより解決された。

## 6. あとがき

以上、13t 級被けん引式振動ローラによりフィルダムの締固めを行なっている例として筆者が関係している高瀬、七倉ダムについて概説したが、現在、建設機械の大形化に伴い、振動ローラもすでに 16t 級まで開発されている。今後さらに大形化が進むとすれば締固め効果は一層大きくなり、一度に深くまで締固めることを十分に吟味したうえでローラの大きさを選択しなければ、せっかく深くまで一度に締固めても表面部は破壊され、結局ある一定の厚さしか締固められないことにもなりかねない。

要するに、締固め能率を向上させるためには機械の開発はもとより、材料の諸特性との関連が重要な課題であり、これらのことは他の重機、たとえば運搬機、積込機などと大きく異なる点であろうと考える。

なお、高瀬、七倉ダムの堤体材料に関し、社内に学識経験者による委員会を構成し、技術的な諸事項についてご審議をいただいております。この報告書はこれらの一部をとりまとめたものである。

最後に、委員会の諸先生方に対し心より感謝の意を表する次第である。

表-7 高瀬ダム施工基準

材 料	最大粒径 (mm)	締固め厚さ (mm)	転圧回数 (回)
コ ア	200	300	6
トランジション	200	300	4
細粒フィルタ	200	300	4
粗粒フィルタ	200	300	4
インナーシェル	1,000~1,500	1,000~1,500	4
アウターシェル	1,500	1,500	4

表-8 七倉ダム施工基準

材 料	最大粒径 (mm)	巻締固め厚 (mm)	転圧回数 (回)
コ ア	200	300	8
細粒フィルタ	200	300	4
粗粒フィルタ	200	300	4
インナーシェル	1,000	1,000	4
アウターシェル	1,500	1,500	4

## 参 考 文 献

- 1) 関西電力：喜撰山発電所工事誌—事務，土木，建築編 1970
- 2) 玉井撰郎，矢ヶ崎収一：下小島発電所建設工事の概要—建設の機械化，1973.6
- 3) 横田潤，大長昭雄：多々良木ダム設計と施工について—発電水力 No. 125, 48.6
- 4) 谷山重孝：アスファルトしゃ水壁の設計と施工—深山ダムの実際—第5回フィルダムの施工技術，47.4
- 5) 川嶋登紀衛：フィルダムの締固めと変形—土と基礎 20-12, 1972
- 6) 高橋光雄，佐々木武基，森田久則：大津岐ダムの施工—発電水力 No. 100, 1969
- 7) 高橋正一：中津川第1発電所増設工事について—発電水力 No. 118, No. 119, 1972

## 図 書 案 内

## 場所打ちぐい施工ハンドブック

A5判 288頁 頒価 1500円 (会員 1350円) 送料 200円

申込先  社団法人 日本建設機械化協会

東京都港区芝公園3丁目5番8号機械振興会館内  
電話 東京 (433) 1501 振替口座東京 71122 番

❖ 随 想

## 屁理窟

伊 藤 和 幸

誰にでも多少はその人なりの頑な一面があるものだ。それがはなはだしく外に現われると頑固親父になり、つき合いにくい人間となる。内に保てば威厳となり、あるいはバックボーンある頼しい人に見えるが、下手をすればポイントのはずれた人間にもなる。こうした頑さは人それぞれのちょっとした契機で形成され、何となく一生それを持ち続け、知らぬまに自分を支配しているようである。しかし、たいていの場合、自己流の屁理窟で辻褃を合せているから愉快でもある。

私の場合は小学校入学以来の強度の近視にあるようだ。医者も先生も、はたまた両親までもが学校の勉強は最少限にして、あとは文字を見ないで遊ぶことを推めてくれた。いまだきの子供に聞かせたらまさに天国のような話であろう。お蔭様で子供でできる遊びは一通り早くから覚えたものだ。

**剣道** 必然的に外で遊ぶことが多かった。勉強はしないからガキ大将である。鞍馬天狗にもなれば国定忠治にもなる。チャンバラゴッコのおかげで運動はごく自然に剣道と決めた。お互いに見合って立ち上がると、上気のせいか眼鏡が曇る。徐々に道場の端まで逃げる。曇りがはれる。それからスタートする。素早く打込まれたら万事休すだが、とうとうバレなかった。

技では私なりに工夫した。試合に勝つためのインチキ剣法である。真剣とは違う。そこに眼を付けた。負ければ、後で先輩にシゴかれるからだ。正眼につけ、呼吸をはかり、斜め左に左足を出し、左手を揚げて竹刀を面上に乗せ、剣尖を右に斜めに下げる。右手は胴を押え、小手の正面は見せない。この瞬間、空いているのは突きだけである。小・中学校では突きはめったに仕掛けてこない。切那、右足を大胆に前に出して、相手が面をかばえば大上段からの右小手を豪快に決める。そのままおくれて後退すれば左右の横面か逆胴が抜ける。小賢しいのが逆胴に出てくれば左足で横に払う。倒れたところをうしろからブンなぐればよい。発明してから負けたことはなかったが、兵隊に行きついで斬り込んだら勝つ自信はまったくなかった。剣道がスポーツといわれる時代に生まれてよかったとつくづく思ったものだ。



**碁** 覚えたのは早かった。しかし、いまだにさっぱり上達しない。本を読んでじっくり定石を勉強しないからだろう。手ほどきした人は意外に多いが、いずれもどんどん追い越していく。やはり

本格派にはかなわない。剣道のように抜け道も見つからない。仕方がないので“古人の知恵を借りてうまくなるのは当たり前、碁とはその日の頭の閃きを測るもの”と割り切っている。いつも打っている相手に勝てば今日は冴えているなど自信をもってむずかしい交渉に向かうことにしている。

**将棋** 碁と大して変わらないが、こちらにはエピソードがある。十数年前に尾瀬から只見に抜けたことがあった。尾瀬までの道は雨模様で、ガスって景色もさっぱりだった。仕方がないので同行の飯島君（現国土庁計画官）と盲将棋をやるということになった。もちろん、彼も私も初めてである。タテ、ヨコの読みを定めて始めること約半時間、間隙をついて大きく離れた王手飛車を角で仕掛けた。さあこれが一筋違うといって頑として彼は退かない。では、ということで初めから置き直すことになった。やってみると今度は歩が邪魔しているという。仕方がないので東電小屋に着くや否や管理人さんに盤を出してもらい、濡れた衣類もそのまま置き直した。結果は見事にかかっていた。それまではまったく冗談とばかり思っていたらしい電発の清水君がびっくりして、一体お二人とも何段ぐらいですかと尊敬の眼をもって聞かれたのには参った。二人とも小学生以来の縁台将棋で、段なんか気にしたこともなかったからだ。昔、名人が弟子と夜道を旅するときに退屈まぎれに盲将棋を打ったというが、ヘボでもできるのではないかとほくそ笑んだものだった。

**ゴルフ** ゴルフになると屁理窟も頑さも最高潮である。まず、インドアで練習したことは一度もない。剣道をやったせい、棒切れを持つと妙に自信が全身に漲る。止まっているものを打つのに何の練習が要るものかといった調子である。しかし、スコアが悪くては面白くない。練習もせず、本も読まないで人について行くにはそれなりの苦勞がある。大切なのは方向である。ティーグラウンドに立って両脚をクラブナンバーに合わせてセットする。近眼のせい、周囲の地形にだまされて狙いにはまったく自信がない。クラブヘッドをやおら目標の方向に突き出し、グリップを腹の辺に構える。尻を後ろに突き出し、真上からクラブラインと両つま先のラインを合せる。そしてクラブラインを見据えて目標にビタリと合っておれば、あとはボールのみを睨んでショットするだけだ。その日のコンディションにより多少左右に調整するが、極めて合理的な方法と自分では確信している。しかし、ちょっと出尻になるのがご愛嬌らしい。必ずといっていいほど後でキャデーが笑いをこらえている。ショットを止めて振り返り、笑ってもよろしいと許可を与えておもむろに引き直るのが私のセレモニーである。途中のショットもグリーンのパットもちろんこの儀式を繰り返す。

いま一つの儀式はウォーミングアップにある。ボールを打つ前に2回必ず大きく振り上げ、ボール前2～3cmのところまでビタリと止める。スピードはまさにショットする時の早さである。ここらあたりで新蔭流の極意の片鱗が現われる。しかし三度目に

本当にショットする時はテークバックのストロークは1/3ぐらい、ほとんど振り上げないでパンチショットする。これはあまりプレイしないでもスコアが乱れないところに特長がある。最近では忙しくて半年に一辺か年に一度ぐらいしかクラブを握らない。それでも6アンダー（H22）で優勝したりするのは敬虔な儀式のおかげであろう。

5~6年前に仙台の青葉コースで東北電力の若林さん、東電の田中さん、電発の大堀さんという、この道でもあの道でも錚々たる方々と一緒に回らされたことがあった。私の奇妙な恰好をみて親切にも代る代るコーチして下さる。セオリーを信奉する私は一向に直そうとしない。何かにつける薬はないと皆さんがあきらめかけた頃、当日の方向調整をようやく終えた私は3番のグリーンで8mのスライスラインのパットを見事に一発で沈めた。事実を見て私の技法に興味をもたれたらしい。4番からは今までと断然違う快進撃。皆さん方、ひそかにわがセオリーの分析を始められたらしい。プレイ中に他人のフォームに気を取られることはゴルフ敗北の鉄則である。その後は目茶苦茶でグロスまでいただいてしまった。プレイ後、ビールを飲みながら「どうも変な癖がついちゃって当分治りそうもないよ」とボヤいておられた。まことに罪なことになったものだ。

## 仕事

屁理窟も頑さも遊びではご愛嬌だろうが、こと仕事に関してはそうはいかない。これについてはよい経験がある。通産省から経済企画庁に3年ほど出向していたことがある。当時は企画庁プロパーの人がそろそろ育ち始めていたというものの、大部分が各省の出向者で占められていた。したがって、各省の利益代表のような憾がなきにしもあらずではあったが、一面、一格上の官庁にいるという気持からか、わりあい垢抜けしたフランクな天下国家論が飛び出し、勤務時間後、冷酒を飲みながら議論を重ねたものである。演出は自由で勝手に一席ブチ、それを肴にしてみんながそれぞれの角度から手きびしく分析をしていく。なかなか実行に移せるような良案は出てこない。どこかでボロが出る。と、きまって誰かが「遊んでいた方がお国のためじゃないの」という警句を唱え、解散となる。

企業でも同じことだと思う。ちょっとした偏見が権力とか派閥の上に胡座をかいて実行に移された場合にはその会社の存立を危くすることにもなりかねない。この点、特に頑さを屁理窟でカバーしている私にとって注意を要する。遊びと違って仕事の方はケーススタディを十二分にしないでほと思っている。駄想乞謝

—岡崎工業（株）取締役土木本部長・工博—



# 建設が進む 沖縄縦貫道路



▲ 金武橋の架設状況  
ブーム長 54m の 80t クレーン  
による架設状況で、ピヤ高は  
39m ある。

◀ 金武 I.C. 付近  
手前の橋梁は金武橋



◀ 7.6m<sup>3</sup> ホイールローダと45t  
ダンプの組合せによる捨土掘  
削

▼ ブルドーザによる切土のり面  
の施工(のり面こう配 1:1.5)



◀ 沖縄のローカルマテリアル・コーラルリー  
フロック (隆起サンゴ礁で固結度の低い石  
灰岩) の上部路床

▼ 伊芸 S.A. 付近下部路床概成





▲ 金武ダムにかかる億首高架

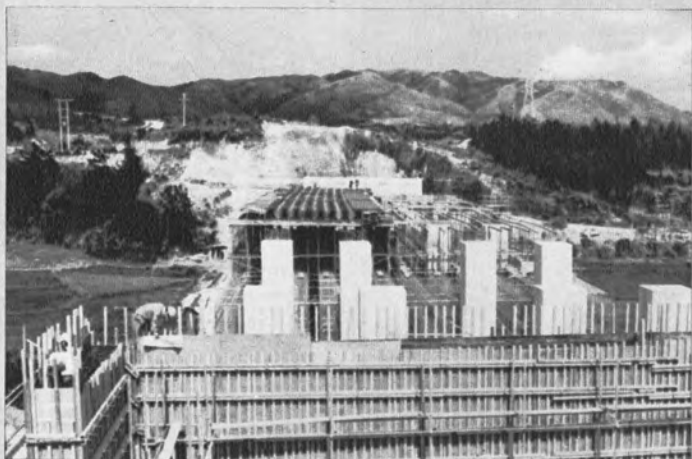


▶ 鋼構造のオーバブリッジ

▶ 床版にIBグレードを使用している湖辺底橋の架設状況







◀ 唯一の鉄筋コンクリート構造の  
屋嘉第二高架橋



◀ 海面を締切って構築された許田  
高架橋

▼ 石川市に設置された公団専用の  
棧橋（バース長 100m）



# パイロットプラントによる ヘドロの処理調査

飯 田 主 税\*

## 1. はじめに

河川や湖沼に堆積するヘドロの除去対策として、建設省では昭和 46 年度にヘドロ浚渫装置を開発し、昭和 47 年度からはヘドロの機械的処理について調査する目的でヘドロ処理パイロットプラントを関東技術事務所船橋分室構内に設置し、処理試験を実施している。

ヘドロ浚渫装置の開発については本誌の昭和 47 年 10 月号で紹介されているので、本稿ではヘドロ処理についての調査の概要を述べる。

## 2. ヘドロ処理パイロットプラント設置主旨

われわれが扱う浚渫ヘドロは採取時の含泥率が高く、

かつ大量であり、下水道の終末処理や骨材プラントなどに用いられている処理技術とおのずと分野を異にするものであり、これら技術の応用できる範囲は僅少である。

また、河川ヘドロを対象とした室内実験は各方面で取り組まれつつあるが、小規模であり、かつ相互関連の検討がなされていないためこれをそのまま大量処理に結びつけることもできない。

本プラントは、このような情勢下においてヘドロ大量処理プロセスの確立を図ろうとする意図のもと設置の運びとなったもので、採用となった機器は下水処理場等で目下使用されている一般的なもの、あるいは新しい発想によって作られたものなど多岐にわたっている。そしてこれらの機器により未開発の現状から大量処理へ結びつけるためにヘドロ機械処理の問題解明をしようとするものである。なお、本機のフローシートを図-1に、機器の概要を表-1に示す。

表-1 設備機器の概要

区分	目的	照合	装置名	内 容
ヘドロ採取運搬	新しい浚渫方式による高含泥率のヘドロを能率よく採取運搬する	①	ヘドロ採取装置	ヘドロを乱さず、しかも高濃度で採取する装置
		②	荷揚装置	ヘドロ採取装置の作業移動用の装置
		④	ヘドロコンテナ	採取装置より直接搬入ができ、密閉式で加工による搬出が可能
		③	コンテナ運搬車	ヘドロコンテナ専用運搬車
ヘドロ前処理	一連の処理機械の条件に合せ、脱水固形化の性能向上を図る	⑤	除塵装置	ヘドロをスクリーン上で加圧攪拌し、強制的に異物を除去し、貯蔵槽へ供給する装置で、ごみの自動搬出が可能
		⑥	貯蔵槽	搬入されたヘドロを貯蔵し、かつ濃度を均一にして供給する装置
		⑧	調整槽	含水率の調整、添加剤の混合を行う装置で、連続運転のため3基よりなる。
		⑧⑨	添加装置	調整槽に一定量の添加剤を供給する装置
脱水	固形化するための添加剤の経済性および固形化の促進を図る	⑩	遠心分離機	楕形で含水率 70% のヘドロを 50% 程度に脱水する装置
		⑭	真空脱水機	含水率 70% のヘドロを 60% 程度に脱水する装置
固形化	2次公害の発生防止およびヘドロの性状向上のための早期固形化を図る	⑮	ヘドロ定量供給装置	脱水されたヘドロを定量的に混合機に供給する装置
		⑰	固形剤定量供給装置	ヘドロの量に対し必要量の固形化剤を供給する装置
		⑱	混合機	ヘドロと固形剤を均一に混練する装置
		⑲	成形養生機	早期乾燥により粒状化し、早期処理を図る装置
濁水処理	濁水処理と処理に伴う公害発生の防止を図る	⑳	濁水槽	濁水を貯蔵し、濁水浄化装置へ均一濃度で供給する装置
		㉑	濁水浄化装置	濁水が清濁水とスラッジに分離する装置
		㉒	消毒、中和装置	濁水浄化装置より分離した清濁水を塩素滅菌、中和する装置

## 3. 性能試験

この試験は処理ヘドロに対する各装置の適応性、能力等について調査したものである。

### (1) 脱水装置

現在想定される採取ヘドロの含水率は 70~90% で平均 80% 程度のものであり、処理処分を行うにあたって脱水、固形化、成形養生等の処理工程が考えられ、固形化、成形養生等を経済的に行うにはヘドロの含水量が少ないほどその効果が良好で、利用目的からもできるだけ脱水するのが得策である。

\* 建設省関東地方建設局関東技術事務所工作課長



本設備の脱水機械は遠心脱水機と真空脱水機であり、これらについて試験を行なったものである。

#### (a) 遠心脱水機

形式：スクリーデカンタ形

能力：標準 4~6 m<sup>3</sup>/hr

遠心効果：max 2,100 G

差速：0~30 rpm

ビーチ：可変 25 段

#### <試験方法>

除塵機で異物を除去したヘドロを調整槽に呼び込み、含水率の変化、温度変化を与え、遠心分離機に供給した。なお、凝集剤は直接脱水機に投入し、その効果を測定した。

#### <試験結果>

遠心力と SS 回収率との関係を 図-2 に、差速およびビーチと SS 回収率との関係を 図-3 に示す。

以上の試験結果から、次に示す最適機械条件を標準とし、以後の試験を実施した。

遠心力：無添加時 2,000 G、添加時 1,200 G

差速：無添加時 18~20 rpm、添加時 20~25 rpm

ビーチ高さ：無添加時 7~8 mm、添加時 9~10 mm

供給ヘドロ含水率の変化に伴う脱水ケーキ含水率を 図-4 に、また、このときの分離液濃度を 図-5 に示す。

#### (b) 真空脱水機

形式：ストリング搬出形、水洗浄式

濾過面積：13.5 m<sup>2</sup>

濾布送り速度：44~152 m/hr

濾布の種類：ナイロン製平織り

濾布通気量：7.8 cc/cm<sup>2</sup>/sec

真空度：max 710 mm-Hg

#### <試験方法>

除塵機で異物を除去したヘドロを調整槽に呼び込み、含水率の変化、添加剤の添加、温度変化等を与え、これより真空脱水機に供給し、試験を実施したが、消石灰の添加量は予備試験の結果から 5,000 ppm と 10,000 ppm とした。なお、機械条件としてサイクルタイムを実機の濾布送り速度の ① 最低付近 (吸着 154 sec, 脱水 205 sec)、② 中間付近 (吸着 83 sec, 脱水 111 sec)、および ③ 最高付近 (吸着 44 sec, 脱水 59 sec) の 3 通りをそれぞれ基準とした。

#### <試験結果>

ケーキ含水率、ケーキ厚さ、剝離性、サイクルタイム等の関係を 図-6 に示す。

#### (c) 考察

遠心脱水機および真空脱水機について脱水性能等を調査したが、ここで脱水全般について考察を行うこととす

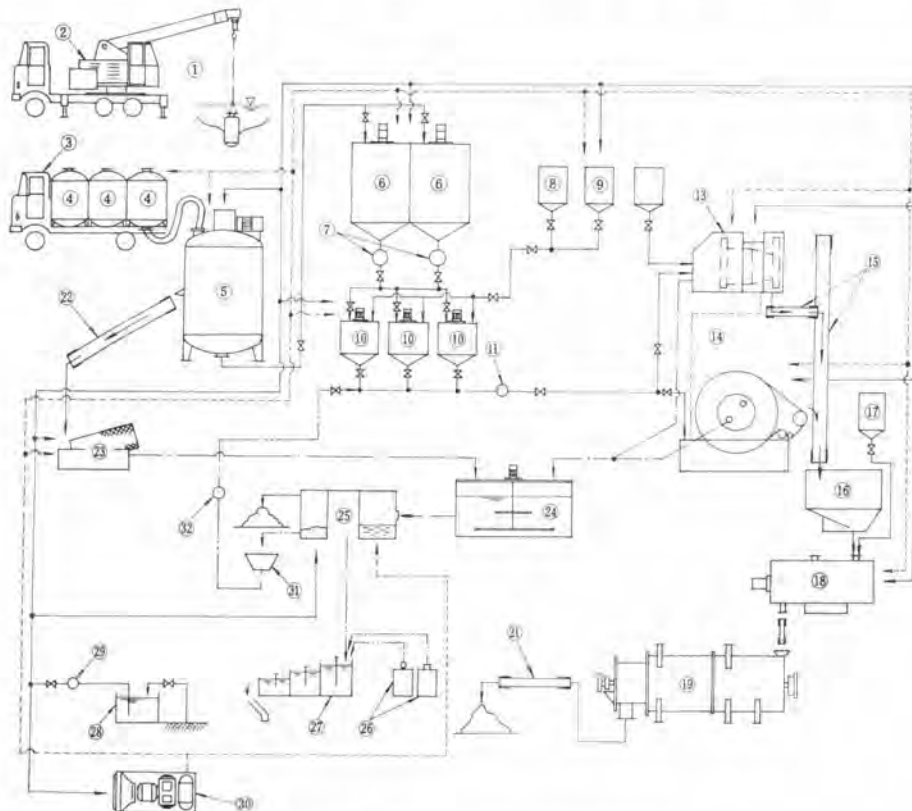


図-1 ヘドロ処理パイロットプラントフローシート

る。

(i) ケーキ含水率

遠心脱水機と真空脱水機のケーキ含水率を比較してみると、遠心脱水機では 37~38% まで、真空脱水機では 50% 付近まで脱水が可能である。また、分離水濃度を下げるため遠心分離機で高分子剤を使用した場合、また真空脱水機で比抵抗を下げるため消石灰を添加した場合それぞれケーキ含水率は 2~3% 高くなる。

(ii) 脱水可能範囲

遠心脱水機に含泥率 70~90% のヘドロが供給される場合、ケーキ含水率は 35~55% の広い範囲で任意に求めることができる。これは遠心脱水では遠心力、差速およびピーチ高さ等の機械条件を適宜設定できるからで、真空脱水機の処理範囲のおよそ 3 倍 (図-7 参照) である。

(iii) 分離水濃度と分離水量

遠心分離機の場合、図-5 に示すように供給ヘドロの含水率の変化によって 1~20% の広い範囲の分離水濃度となる。これに比べ真空脱水機では、濾布に吸着したケーキがフィルタの作用をなし、分離水濃度は 1,000 ppm 以下であり、分離水濃度から見れば真空脱水は極めて有利である。しかし、真空脱水機では分離水に加え濾布の洗浄水が必要であり、この量は毎りがたい。80% の含水率ヘドロを 100 m<sup>3</sup> 処理する場合の総排水量を試算するとおよそ 250 m<sup>3</sup> にもなる。

(iv) 脱水能力

遠心分離機の場合、ケーキ含水率から検討すると、供給量を増すほど、また、供給ヘドロの含水率を下げるほどケーキ含水率は低くなるが、その結果高濃度の分離水が発生し、問題が残る。ケーキ含水率は利用目的を十分検討し決めるべきであり、必要以上に下げることは好ましくない。泥水浄化装置により処理できる濃度は 3% までであり、分離水濃度を 3% 以下に抑えようとすれば供給ヘドロ含水率や供給量に制約を受ける。このことは遠心分離機による高濃度ヘドロ処理には 1 段脱水は不可能であり、多段脱水の必要性を示している。

(v) 真空脱水機の相互関係

図-6 に真空脱水機における性能試験の結果を集約した。これはケーキ厚さ (能力) に影響を及ぼすと考えられる供給ヘドロ含水率、剥離率、サイクルタイム、消石灰添加等の相互関係を表わしたものである。図中 A, B, C の各曲線は無添加、消石灰添加時の各サイクルごとの

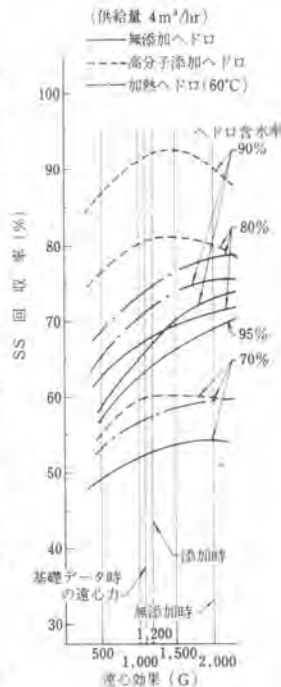


図-2 遠心力と SS 回収率

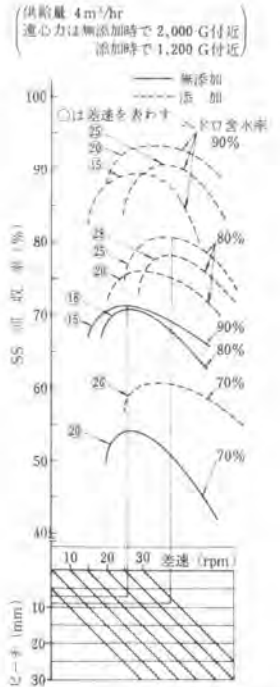


図-3 差速およびピーチと SS 回収率

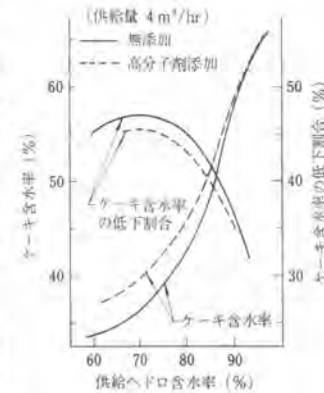


図-4 供給ヘドロ含水率とケーキ含水率およびケーキ含水率の低下割合

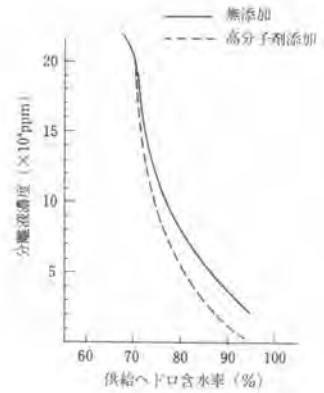


図-5 供給ヘドロ含水率と分離液濃度

ケーキ含水率が最低を示す点を結んだものである。また図中の実線部は剥離率が 70% 以上の領域を、斜線部は剥離率 100% の領域をそれぞれ示している。

図中 C 曲線 (無添加) ではケーキ含水率は低くなるが、剥離ができない。B 曲線 (消石灰 5,000 ppm) でも 54~55% の低含水率ケーキを得ようとすれば、わずかにサイクルタイム ① において 70% の剥離可能領域を得る。そして各々のサイクルには低含水率のピーク時が存在する。実線域と斜線域を注目した場合、100% 剥離ができるのは消石灰 10,000 ppm 添加でサイクルタイム ①, ②に限られる。実線域と斜線域の傾向を表わす線をそれぞれ X, Y 線として図中に示すと、ケーキ厚さが増

すほど低含水率のケーキが得られる傾向であることがわかる。また、Y線(剝離率100%)はこの傾向が著しい。濾過速度を調べてみると、ほぼY線と同様な傾向を示す。これはケーキ厚は剝離できる限界(図では3mm程度)に抑え、サイクルタイムをできるだけ短縮することが濾過速度を増す要因であることを意味する。

〈2〉 固化混合装置

本装置は脱水ケーキを定量に供給する定量供給装置、供給と相まって固化剤を添加する固化剤供給装置と供給される両者を混練する混合機から構成されている。

〈試験結果および考察〉

固化剤供給装置と混合機の総合精度は図-8に示すように ±20% 程度で良好といえよう。含水率変化に伴う処理量は図-9に示すように低含水率ケーキにおいて極度に低下する。これは脱水ケーキが混合機にかみ込んでいかないため、本機構は目下改良検討中である。

〈3〉 成形養生装置

固化剤添加、混練を経たドロを早期ハンドリングできる状態とする目的のため設けられた装置である。

形式：間接加熱速成式

呼称能力：1.5 m<sup>3</sup>/hr

伝熱面積：13.5 m<sup>2</sup>

操作蒸気圧力：5 kg/cm<sup>2</sup>

操作温度：158°C

軸回転数：110~330 rpm

〈試験結果および考察〉

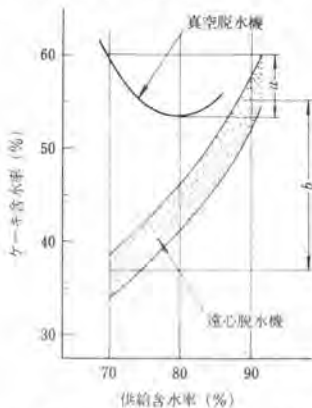


図-7 脱水機の供給含水率とケーキ含水率

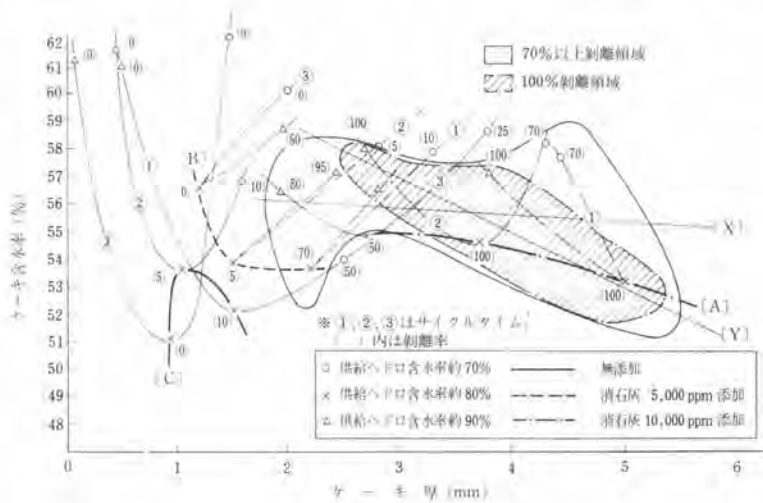


図-6 ケーキ厚、ケーキ含水率と剝離の関係

供給ヘドロの含水率、粘性、添加剤の種類によって造粒に大きな影響を及ぼす。添加剤ではドロマイト、フジベトン、ポルトランドセメント、ケミコライムの順に良好な結果であり、このことは粘着、付着力の小さな性状のものが好結果をもたらすことを意味している。図-10にパドル軸の回転を変えた場合の諸性能を示す。およそ300 rpmにおいて粒状が均一化し、しかも単位体積重量も増す傾向にあり、ほぼこの近くが最適回転数といえるが、なお詳細な調査が必要である。

〈4〉 濁水処理装置

処理過程から排出される濁水を一定濃度に調整し、SS分と清澄水に分離する装置である。

〈試験結果と考察〉

試験の過程で排出される濁水は濃度が高く、かつ不均一で処理の困難を来たした。なお、凝集沈殿により処理できる上限値はおおよそ3% (30,000 ppm) である。処理済みの分離水濁度は20 ppm程度、ケーキ含水率は86~88%であった。

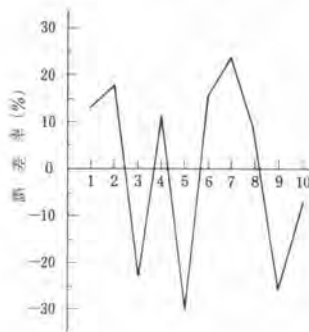


図-8 混合精度

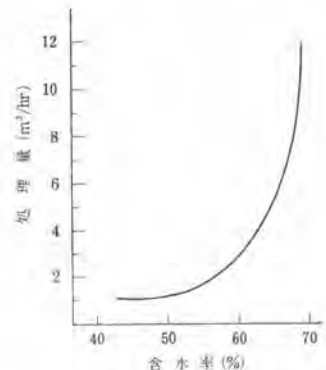


図-9 含水率と処理量

(5) その他の機器の考察

(a) 除塵装置

採取ヘドロに混入する異物を除去する装置であるが、攪拌装置を有するため除塵圧力は  $1 \text{ kg/cm}^2$  含水率において 70% 程度でよく、処理量、その効果ともに良好であった。

(b) 供給ポンプ

管内輸送用に設けられたねじ形ポンプで、騒音、泡立ちがなく、含水率変化範囲内で定量に供給でき、全般に良好であった。ただし、処理ラインにおけるポンプは常に一定量の供給が要求されるが、ステータは消耗品であり、摩耗による供給減少には回転数による補正が必要となるとところが今後の問題として残る。

4. 主要機器の検討

性能試験の結果からヘドロ処理に対する各機器の検討を系統的に行うと次のようになる。

(1) ヘドロの前処理

採取条件にもよるが、一般浚渫船のように採泥濃度が薄い場合は前処理として濃縮することも考えねばならないが、現在、汚泥濃度 30% 程度の高濃度の採取方式が順次開発されつつあり、前処理における濃縮は考慮する必要はない。このような高濃度の河川等のヘドロに対しては異物の除去のみを重視すればよい。

連続処理を考える場合、異物は移送過程で除去することが望ましく、このため本プラントには圧力による除塵方式を採用した。この除塵機はバッチ式であるが、2連方式が考えられ、採泥船等の配管途中に設備でき、構造が簡単で容易に処理ができ、かつ大形化も容易である。

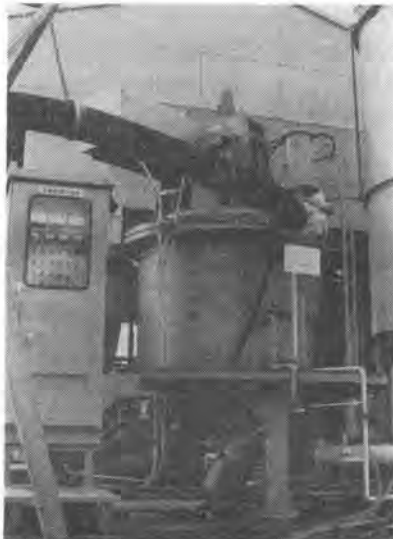


写真-1 除塵装置

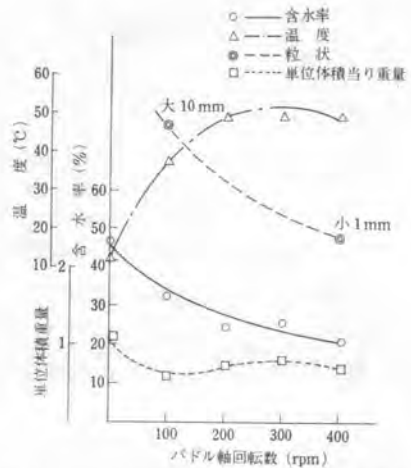


図-10 バドル軸回転数変化による温度、含水率、単位体積重量の変化

(2) 脱水処理

固液の分離には沈降分離、浮上分離、濾過分離、遠心分離があるが、これらの分離法のなかで高濃度のヘドロに適するものは濾過および遠心分離となる。

処理方法の決定は最終利用目的により決められるべきことであるが、固形剤により固化するという前提に立てば脱水は必要であり、この場合の脱水方法はこの2通りか、あるいはその組合せにより利用目的に合ったケーキを得ることはむずかしいことではない。また、経済施工の条件として分離液濃度をある限界値以下にすることも、遠心分離と真空脱水の併用または遠心分離機の多段脱水を用いることにより可能となる。

本プラントの能力は遠心分離機の場合  $4 \sim 6 \text{ m}^3/\text{hr}$  であったが、現在  $40 \sim 60 \text{ m}^3/\text{hr}$  という 10 倍程度の処理能力のものすでに開発されており、大形化は可能である。しかしながら、真空脱水機の大形機は下水処理場で稼働してはいるが、処理能力が濾布の単位当り面積で決まるため大形化にも限度がある。また、分離液への SS 分の移行を下げるために濾布脱水は必要であるが、濾布

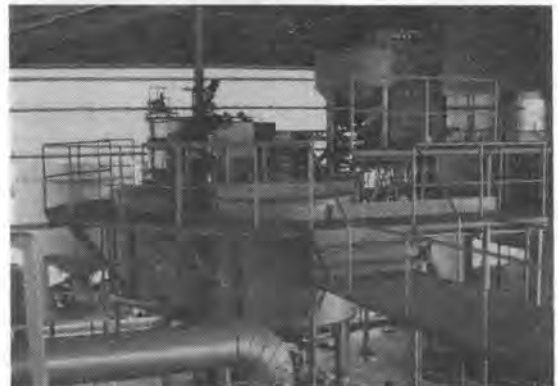


写真-2 調整装置

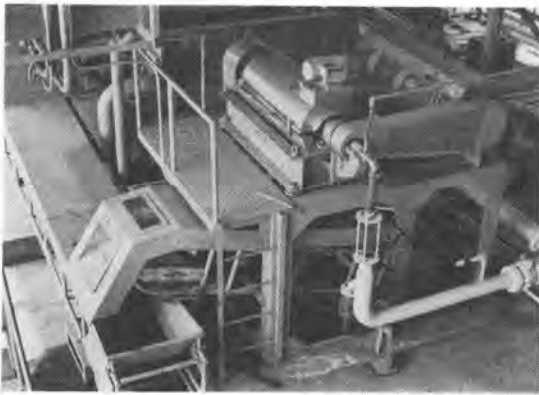


写真-3 遠心分離機

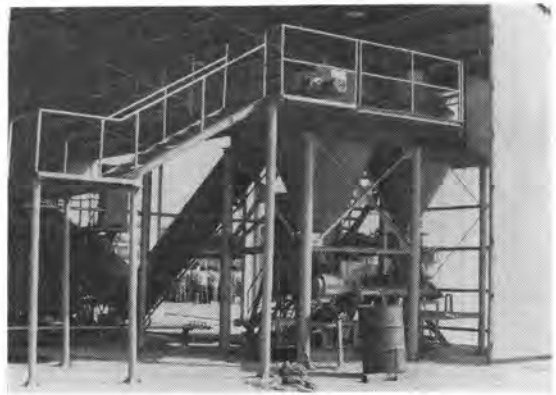


写真-5 定量供給および混合装置

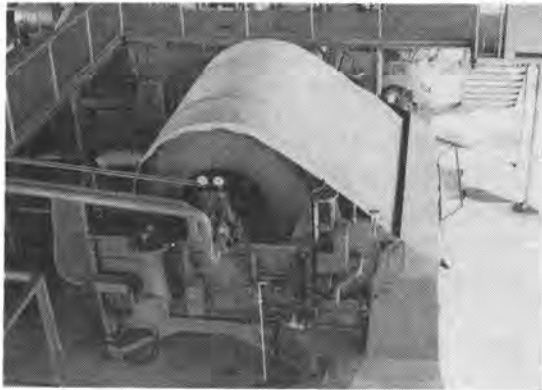


写真-4 真空脱水機

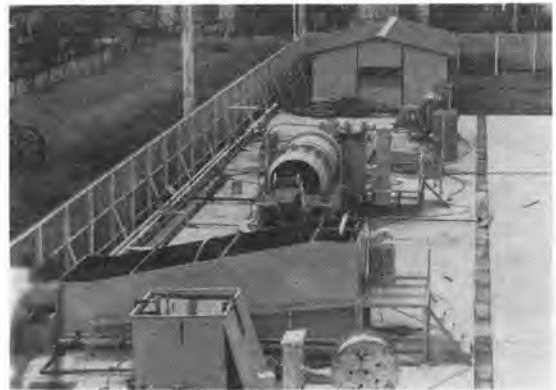


写真-6 濁水処理装置

洗浄水を多量に使用するところに問題が残る。

### (3) 固形化処理

ヘドロ定量供給装置はヘドロを混合機に定量供給する機器として必要であるが、目下のところ幅広い濃度変化に対応できるこの種の装置はない。混練機についてはヘドロ処理という立場からあまり精度の高いものは望むべきでない。むしろ構造を単純にして大量処理に重点をおくべきで、大量処理にはヘドロ定量供給装置と混練機とを一体とした構造で開発すべきである。なお固形剤供給装置は精度が高く、大形化の実績もあり、問題はない。

### (4) 成形養生処理

処理済みヘドロを早期ハンドリング可能な状態とするためには本装置に類する機器が必要となる。本機は構造上、大量処理を対象にスケールアップすることに問題があり、経費の面からも本機を使用せず処理することが望ましい。しかしながら、脱水ケーキを築堤等に使用する場合は本機に類するもので処理を行い、粒度分布を変えないと問題が残るようである。

### (5) 2次排水処理

ヘドロ処理工程のなかで技術的にもまた処理能力のう

えからも最も問題となるところである。濁水を最も多く発生するのは脱水系統であるから、まず脱水機の組合せ等によりできるだけ本処理系統の負荷の低減を図るべきである。処理系統をクローズド化し、凝集剤等の効率的利用を図り、2次公害の防止に心掛けなければならないが、これと相まって次の事項についての開発研究が望まれる。

- ① 高性能かつ無公害の凝集剤の開発
- ② 河川濁水に適した処理機械の開発
- ③ 自動制御システムの確立

## 5. おわりに

以上、ヘドロ処理パイロットプラントの完成に伴って実施した主要機器の性能試験について述べたところである。

ヘドロ処理試験を進めるなかで、最終的にヘドロをどのように処理すればよいのか、また、経費はいくらまで許されるものかなど素朴な質問をうける。ヘドロ処理のむずかしさはこのような期待値が明確でないところにあるといえよう。頁数の関係で要点のみを抜書したために理解困難な点も多かったと思うが、詳細はまたの機会に譲ることとしたい。



# へドロ浚渫の研究

宮崎 昭 児\*

## 1. ま え が き

近年人口の増加、経済、産業の発展および都市の増長などに伴い河川、内海、沿岸水域の水質汚濁が著しく、それらによる汚泥の堆積は各所において環境を阻害している。

港湾においても例外でなく、全国重要港湾の大半において堆積しているものと想定される。特に洞海湾、田子の浦港等には有害な汚泥が堆積し、港湾機能低下、地域住民の生活環境を破壊するに至っている。したがって、環境容量に対応する発生源における汚濁負荷の防止対策を確立したうえで堆積した汚泥をなんらかの方法で除去することが緊急の課題である。

最近、この問題に関しての機械の改良開発が盛んに行われ、実用化しつつあるが、汚泥の特性に対応した、しかも2次公害汚染を勘案した浚渫、処理等の工法は暗中模索の現状である。

当研究所においても汚泥の浚渫、処理技術に関する研究のため浚渫船の模型施設を整備し、実験を実施中であるが、本稿は筆者の考えを入れて既存の文献資料を中心に浚渫の課題をまとめたものである。

## 2. 浚渫技術研究の施策

### (1) 研究体制

港湾の環境保全対策については、環境庁を中心として関係各省が積極的に動き出すとともに民間企業においても努力されている。当港湾技術研究所においても、海洋汚染防止法の施行に基づき海水汚染に関する研究を緊急かつ重要課題として採択し、特に汚泥処理対策に関する研究を推進し、公害対策の強化拡充を計るため昭和47年5月に海洋水理部汚泥処理研究室を新設した。さらに昭和48年度、瀬戸内海域の環境保全を推進し、公害防止に資することを目的とし、環境庁所管の「瀬戸内海等沿岸海域の汚染防止に関する総合研究」に係る「公害防止のための浚渫技術に関する研究」に取り組み始めた。なお、その瀬戸内海等に関する研究課題概要を表-1に示した。

### (2) 浚渫工事の規制

海洋汚染防止法によって原則として船舶からの廃棄物の排出が全面的に禁止されており、例外的に一定の条件に適合する場合のみ海洋への排出が許されることとなっている。浚渫によって生ずる水底土砂(底質)を埋立処

表-1 研 究 課 題

海洋汚濁発生源	海岸における汚濁現象に関する研究	沿岸海洋環境の変化に関する研究	海洋環境浄化に関する研究
雨水、排水による海洋汚濁	汚泥監視技術に関する研究	赤潮汚染の海洋環境 温排水の生物に及ぼす影響 温排水の調査	含有重金属汚泥の除去と処理 浚渫技術 赤潮の水産生物の被害防除抑制技術
排油による海洋汚濁			流出油処理技術 油処理剤の影響(化学的処理) 油汚染防除技術の開発(物理的処理)
	排油防止機器に関する研究		

\* 運輸省港湾技術研究所海洋水理部汚泥処理研究室長

分する場合あるいは海洋投棄する場合、それぞれについて政令で定められた方法、海域に関する基準に従って排出しなければならないこととなっている。これは周知のとおりである。

最近、昭和49年環境庁が底質除去等の規制について、有害物質の底質除去等に係る工事手法に関する基本的な条件および留意事項等を一般的指針としての案が示されている。これによると、港湾における水質ならびに環境の浄化を図るため汚染された底質の除去等に際し、底質の攪乱、拡散、流出、浸出等による2次公害発生を防止する処置で、浚渫工事に関する事項として、浚渫または掘削を行う場合には底質の性状、当該水域の地形、海象、潮流および漁期、漁況等の地域の特性に応じて監視計画および設定、水質調査の手法等を勘案しての監視基準が維持できる範囲内で、作業時間および作業期間、作業速度等の要素についても十分配慮しつつ工事を行うこととされている（環境庁水質保全局「底質の処理、処分等に関する暫定指針」案より）。

### (3) 研究の課題

港湾における汚泥の浚渫技術に関する研究は、前述しているとおおり2次公害汚染防止を講じ、しかも大量の汚泥を迅速に除去するための浚渫技術工法を確立するほかにない。したがって、港湾海域の汚染機構を把握しながら浚渫による汚濁負荷源の性状を明らかにし、浚渫機器の改良改善の方策を検討するとともに、環境保全かつ汚泥特性に適正な機器の開発を行うことが重要である。このためには秩序正しい系統組織の計画のもとに模型実験等による基礎的、現地調査による統計的な研究をする必要がある。これらを総合して浚渫技術の研究体系をまとめてみると表-2のとおりである。

## 3. 汚泥の性状

底質汚泥を合理的手段によって取扱う場合、その土質の工学的な汚泥の特性を十分把握し、検討する必要がある。

表-2 浚渫機構研究体系



る。しかしその定義について未だ決定的なものはない。

海底の堆積物は岩石の風化作用による陸性堆積物が河川水を通して陸地から運び出されたもの、または落葉による腐食土、水藻類の水底堆積による泥炭土等いろいろな種類を形成している。

最近、マスコミ等からヘドロと呼ばれているものは前述のものに都市、産業廃排水および廃棄物（油も含む）中の沈殿性物質が混在したもので、いわゆるドロドロしたものを意味していると思われる。ともあれ、汚泥の軟泥の一種であるが、おおむね悪臭をもった有害物質を含んでおり、一般的に多量の有機物を含み、開げき比、含水量が非常に大きく、かつ組成的には非常に細かい微粒子の集まりで（粘土質に相当）、ふわりとしているところが多い。したがって、粘性も大きいものと考えられる。

数年前よりわが国の各港の堆積汚泥について、その底質汚染状況ならびに分布等の調査が進められ、これらの調査過程で土質の物理、化学的性質などを抜き出して以下にみることにする。

### (1) 粒度分布

粒度組成の定量的決定は底質を扱ううえに最も基本的なことである。非・自航ポンプ船のように、掘削および水力輸送が同時に行われる浚渫船では土砂の輸送性もまた重要な要素であり、この場合の土砂輸送を考える際、土粒子の性質を端的に示すのは粒径であり、単位体積重量（後述）である。たとえば、これらの土粒子の特性として用いられるものに自由沈降速度や抗力係数がある。粒度分布は JIS A 1204 「土の粒度試験方法」によって求められ、その結果は粒径加積曲線と三角座標で示される。

図-1 は JIS 規格に基づいた粒径による呼び名と1973年土質工学会から発表されたものを示している（土質工学会基準「土質分類法ならびに分類結果表示法—1973」より）。

図-2 は最近現地の汚泥調査した分析結果を粒径加積曲線で示し、当研究所で分析したフライアッシュとベントナイトの模擬汚泥を併記したもので、大半の底質汚泥がこの両域内に存在するものと思われる。

一般的に粒度組成はシルト分が多く50~90%、次いで粘土分が10~50%、砂分3~30%程度とされている。

### (2) 単位体積重量と含水量

単位体積重量は前述のように底質土の掘削、輸送の安定性などの検討、含水量は土の力学的性質および水に対する特性に関連し、土の挙動を把握するのにそれぞれ重要な役目を持ち、サンプリングして得られた乱さない試料について土質試験を行う原則となっている。

図-3 は過去の現地調査資料から抜粋して湿潤単位

体積重量と含水比の関係を示したものである。両者はパラツキをもった直線関係に比例していることを示している。一般に汚泥は含水比が高く、100~250%程度といわれ、図ではその点に相当する単位体積重量が1.4付近以下に示されている。しかし明確な数値区別はできない。

(3) 強熱減量

底質汚泥は前述したように有害物質と有機物の混合であり、その汚泥を分類する一手法に、その汚泥中の含有機量を指標に用いることがある。

汚泥の中に含まれる有機物は場所、地形、海気象、汚染物質性態等によって一定の組成を示さないが、有機物の量を表示する場合の分析方法として強熱減量をもって概算の全有機物量とすることもあり、生物化学的酸素要求量(BOD)、化学的酸素要求量(COD)などの有機物を生物または酸化剤の働きによって酸化分解するときの酸素消費量から見積る方法などがある。

図-4、図-5は過去現地調査(各港)から抽出して強熱減量に対する含水比、CODの関係を示した一例である。図から判断すると、両者とも相当のパラツキを持っているが、含水比は強熱減量の10倍に比例し、CODは「COD ≧ 強熱減量」なる関係がわかる。

このほか、汚泥要因に粘性、せん断強度、間げき比、コンシステンシー限界、圧縮強度などの多くの要素があり、今後これら物性の相互関係を解析し、汚泥の分類および定義づけ、または浚渫時の選定、処分水の基準になる決め手等の究明も重要な研究課題であろう。

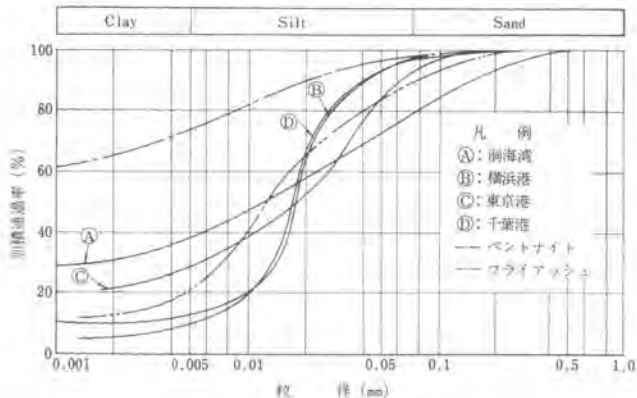


図-2 粒径加積曲線

0.0001	0.001	0.005	0.01	0.05	0.1	粒径 (mm)
0.0002	沈降分析				0.074	0.44
選り方	スリーヴスの1/4以下で計算される等価な球の直径				ふるい分け分析	測定方法
コロイド	粘土	シルト	細砂	JIS	ふるい目の大きさ	粒径の定義
コロイド	粘土	シルト	細砂	日本統一土質分類		
	細粒分	粗粒分	粗粒分			

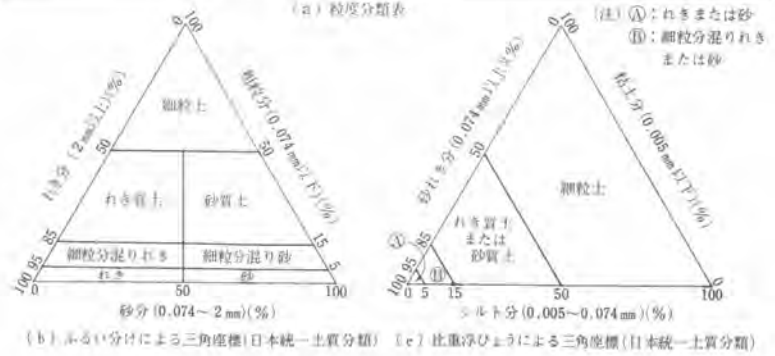


図-1 粒径の分類および表示法

4. 浚渫機器の開発現況

汚泥浚渫の研究を進めるにあたって現況はどうかということも注目すべきことである。そこで最近開発し、実用化され、汚泥浚渫に有効であるといわれている浚渫装置について述べてみる。

(1) シルシ・ニューマ・ポンプ

5年前イタリア SIRSI社の水圧押込ポンプPNEUMAがわが国に紹介されたもので、ヨーロッパ、アフリカ、中近東、アメリカなど世界各国の港湾、河川、運河の浚渫など特に汚泥の除去に対し極めて有効なところから急速に普及している。

現在スイスの水力発電所のダム建設工事(水深 40~50 m)で優れた性能を発揮しているといわれ、わが国でも2~3社の浚渫船に採用し、各港の浚渫工事に従事している。

浚渫装置機構は空気圧縮機、配分器、泥槽の3要素からなっており、単に水面と水底との圧力差(真空)を利用して汚泥を吸引するものである。機構原理からみると、浚渫時の攪乱による2次公害もなく、高含泥率の吸泥が得られる特長を有しているが、ポンプ馬力差(動力)、オペレーション上の問題、対象となる汚泥の性状などにより一概に断定はできない。

(2) 吸入兼泥土回収装置

この装置はサクションポンプ形式の吸込口形状を改良工夫したもので、すなわち、吸込口付

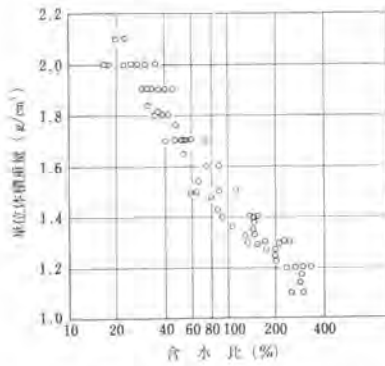


図-3 単位体積重量と含水比の関係

近にスクリー式の汚泥混合機構および可動翼を装備した回収装置であり、汚泥を効果的に回収する目的のものである。可動翼は特殊の形状構造で、汚泥層ならびに流入土の状況に応じ効果的に回収作用をもつ機構のものである。さらに、前方汚泥が常に一定に吸込まれるようにするための汚泥有無確認の検出装置があり、操作および吸泥作業能率の向上に供している。

### (3) 油圧式吸泥装置

油圧シリンダ形式になっている吸泥装置を汚泥に沈め、そのピストンを上下させ、自然状態のままの汚泥を排送管内に送り、さらに空気による加圧によって汚泥を搬送する。最近東京湾で実用のためのテストを実施し、その結果実用機製作にのり出している。

### (4) 密閉グラブバケット

グラブバケットは高含泥率、高能率の浚渫機として汎用されてきたが、最近汚泥用として従来形を改良した、いわゆる完全密閉形としたものである。シェル上部に取付けられたカバーによってシェル本体を完全な密閉状態に保ち、かつシェル刃先および側は硬質ゴムなどの2面接触方式のシール形式を採用している。なお、シェル下面は吸着現象を防止した形状またはシェルの開閉を油圧リンク機構にしたものもある。

その他、浚渫埋立工事にキャンパスシートを水中に展開りまたはポンプ吸込口にカバーなどを付け、掘削による攪乱、拡散を防ぐ工法も用いられているが、それらの効果については実績が少ないので評価ができなかった。

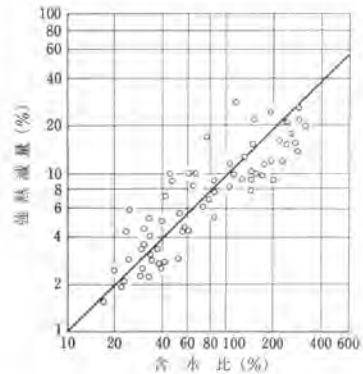


図-4 強熱減量と含水比の関係

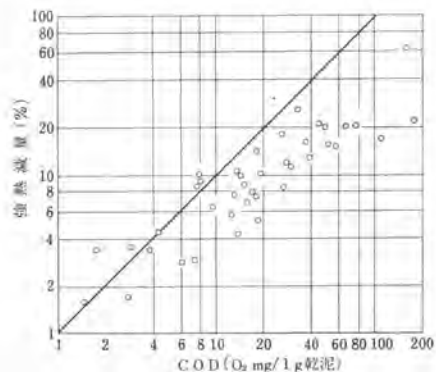


図-5 強熱減量とCODの関係

## 5. あとがき

汚泥の浚渫、処理等の機械の開発は進められ、実用化し、一応汚泥対策の軌道にのりつつあるが、未だこれらを評価する段階にはない。環境保全の基本的概念構想からみて、大量の処分、浚渫・脱水処理(濃縮処理)、処分のトータルシステム、経済性(処分後の効果も含む)等の分野において解決すべく多くの問題と研究が残されている。

ともあれ、汚泥を出さないような行政指導を強力に推進するとともに、汚泥の濁りおよび汚泥を溶剤等で固形化した場合の有害物質の溶出等による水産生物類に与える影響などについても事前に研究する必要がある。

# ISO/TC 127 Airlie 会議報告

## I S O 部 会

国際標準化機構土工機械専門委員会 (ISO/TC 127—International Organization for Standardization/Technical Committee 127) は1974年6月3日(月)から7日(金)までの5日間、アメリカのバージニア州 Airlie において行われた。

この Airlie はアメリカの首都ワシントン市から80km ぐらいのところにある別天地で、小さな湖のある草原の一角に点々と建物が建っている。その本家が Airlie House で、ここに Airlie 部落の管理室、会議場、食堂などがあり、今回の国際会議はこの会議室で行われた。われわれの宿泊所はこの建物から歩いて数分の所にある Silo House と呼ばれる3階建の小じんまりした建物で、中庭にプール、1階に小さなバーがある。

会議、食事のたびにここから Airlie House まで歩くわけだが、幸いにして、われわれの到着する前日まで降り続いていた雨が止んで、われわれのいる1週間ぐらいは好天に恵まれ、原っぱの中の舗装路をてくてく歩いての Airlie House 通いも全然苦にならなかった。

都会で生活している者にとっては命の洗濯にはもってこいの所ではあるが、Airlie House の食事の時間を逃がしてしまおうと、パンを買う店もなく、また、よそに食事をしに行こうにも自家用車以外に交通の便がなく、ちょっと不便ではある。その反面、それだけに誠に健康的な所で、短期間の会議などにはまず最適といった場所

ある。その環境はここに掲げた数枚の写真でおおむねご想像いただけると思う。

さて、今回の国際会議は第4分科委員会(SC 4—Subcommittee 4)を除いた全分科委員会、すなわち、第1、第2、第3分科委員会(SC 1, SC 2, SC 3)と TC 127 の本会議(TC 127—Plenary Meeting)が行われた。当初の会議予定は、表-1の“予定”のとおりであったが、SC 1 と SC 3 とに同時に委員を出席させることのできない少人数のメンバー国が多かったため“実施”のように会議の第1日目になって変更された。これなど気怪なこの会議の性格をよく物語っていると思う。

メンバーは今回初めてカナダがPメンバーとして加わった以外は従来どおりフランス、ドイツ、イタリア、日本、ポーランド、スウェーデン、イギリス、アメリカ、ソ連(全部Pメンバー、南アは今回も不参加)が参加した。昨年の東京会議の出席者はごく一部を除いてほとんどがこの会議にも出席していた。特に目立った点は、今回は SC 1 も同時に開催されたためその幹事国であるイギリスが東京大会のときより多数の出席者を送り込んで来たこと、アメリカは地元であるため関係者が多数顔を見せていたことなどである。

閉会にあたって A.J. Rutherford 氏が「ここは都会を離れた田園で、前回の東京大会の豪華な会議場と対比的なところである」といわれたが、会期中に行われた晩さん会なども極めて簡単なものであった。しかし、サマータイムのたそがれの中で行われたこの野外パーティは何か特に各国の出席者間の親しみを増す効果があったようで、深く心に残るものがあった。

なお、TC 127 の会議に最初から毎回出席し、SC 3 ではマニュアル規格の原案を作成され、“將軍”の愛称で親しまれていたフランスの P.L. Roure 氏が今回限りで勇退されることになり、閉会に先だってお別れの挨拶をされた際、盛んな拍手が送られて涙を浮べておられたのが印象的であった。なお、野外パーティの際に全員で記念品を贈った。

表-1 会議日程

日	時	予 定	実 施
6月3日(月)	午前 午後	SC 2 *	SC 2 *
6月4日(火)	午前 午後	SC 2 *	SC 2 SC 1
6月5日(水)	午前 午後	SC 1, SC 3 * *	SC 1 SC 3
6月6日(木)	午前 午後	SC 1, SC 3 * *	SC 3 SC 1, TC 127
6月7日(金)	午前 午後	TC 127 *	TC 127



以下、会議の開催順序に従って SC 2, SC 1, SC 3, TC 127 総会の順に記載する。

### ISO/TC 127/SC 2 会議報告

ISO/TC 127/SC 2 は Safety Requirements and Human Factors という名の示すとおり土工用建設機械の運転員の安全と居住性あるいは操作性等に関する問題を取り上げてその水準向上を目的とした規格化を推進して行く委員会であるが、今回はその第5回目にあたる。会期は1974年6月3日、4日の両日、会場はワシントン郊外の Airlie House で、わが国からは藤本義二（建設機械化研究所）、伊藤俊郎（キャタピラー三菱）、大橋秀夫（三菱重工業）、本多忠彦（本協会）の4名が参加した。他のメンバー国の参加人員はフランス3名、西ドイツ1名、イタリア2名、スウェーデン2名、イギリス6名、米国8名、ソ連3名、カナダ2名である。なお、今回の会議から新たにカナダがPメンバーとして参加することになった。議長は前回どおり A.J. Rutherford 氏、書記は ANSI の G. W. Bowen 氏である。表-2 に議題および討議順序を示す。

#### <会議の内容と決議事項>

##### (1) SC 2 の活動に関する事務局の報告

討議に先立ち、事務局より SC 2 のメンバー国の現状、いままでに完了した仕事、懸案中の事項ならびに今

表-2 TC 127/SC 2 会議議題

1. Opening of the meeting
2. Introduction of the Chairman
3. Roll call of delegates
4. Appointment of editing committee
5. Approval of the draft agenda
- 6.1 Secretariat report on SC 2 activities
- 6.1. a Report of Ad Hoc Group—Hydraulic Shovels—December 1973 Meeting
- 6.1. b Letter Ballot 127/SC 2 N 121—Hydraulic Shovels
- 6.1. c Crawler Dozers Operator's Compartment
- 6.2 Report from TC 127/SC 2 Ad Hoc Noise Group—Measurement of noise at operator station
- 6.3 Report from France—Comments received on doc. N 112 Italian proposal—Seat Reference Point
- 6.4 Report from Germany—Steering Performance
- 6.5 Report from USA—Comments received on doc. N 75 ROPS-Pendulum Tests
7. Reports of Member Bodies on work assignments:
  - a) Dummies (France)
  - b) Visibility Arrangements (USA)
  - c) Seating Arrangements (France)
  - d) Seat Belts (France)
  - e) Retarders (USA)
  - f) Movement Warning Signals (USA)
  - g) Operator Environment (USA)
8. Any other business
9. Approval of draft resolutions
10. Date and place of next meeting
11. Closure of the meeting

後とり上げる予定の議題等について報告が行われた。内容は次のとおりである。

##### (a) TC 127/SC 2 メンバー国

Pメンバー：11カ国（フランス、南アフリカ、ポーランド、西ドイツ、スウェーデン、イギリス、日本、イタリア、アメリカ、ソ連、カナダ）

Oメンバー：2カ国（チェコスロバキア、ノルウェー）

##### (b) 現在までに完了した仕事

DIS 3411—Human Physical Dimensions of Operators and Minimum Operator Space Envelope for Earthmoving Machinery

DIS 3449—Performance Criteria for FOPS for Earthmoving Machinery

DIS 3450—Minimum Performance Criteria for Brake Systems for Off-Highway Earthmoving Machinery

DIS 3457—Protecting Guards and Shields for Earthmoving Machinery—Definitions and Specifications

DIS 3471—Performance Criteria for ROPS for Earthmoving Machinery

##### (c) 審議中の事項

Second Draft Proposal—(SC 2 N 113) Measurements of Sound Level at Operator Station

First Draft Proposal—(SC 2 N 112) Seat Reference Point

Second Draft Proposal—(SC 2 N 87) Operator's Controls for Hydraulic Shovels

Draft Proposal—Performance Requirements—Steering Systems, Rubber Tyred Earthmoving Vehicles

Draft Proposal—(SC 2 N 75) ROPS-Pendulum Tests

##### (2) 油圧式ショベルの操縦装置に関する専門分科会の報告

1973年5月の東京会議において、油圧式ショベルの操縦装置に関する新しい規格案を作るための専門分科会が設けられたが、その後の経過について報告が行われ、了承された。

##### (3) 履帯式ドーザの運転室

履帯式ドーザの運転室に関するイタリアの原案（N 123）を検討し、それぞれの意見を1974年10月1日までにイタリアに提出することがSC 2メンバー国に要求された。

##### (4) 運転席および車外騒音

建設機械の騒音に関する専門分科会の報告を了承するとともに、事務局はこの件に関する文書、SC 2 N 116, 116 Add. 1 および N 122 を ISO/TC 43/WG 10 に

送付すること、また、その前に SC 2 のメンバーは WG 10 の将来の会議で検討するのに間に合わせるため 1974 年 9 月 15 日までに各々の意見を分科会の幹事国あて提出することが要請された。

#### (5) 座席基準点

建設機械運転員の座席基準点に関するイタリアの提案 (N 112) につき次の事項が決議された。

① SC 2 のメンバー国は N 112 および先に配布された N 106 についての意見を 1974 年 10 月 1 日までにイタリアに提出すること。

② 同時に、イタリアはこれらの文書を農業用トラクタ関係の委員会である TC 23/SC 3 に送付して意見を求めること。ただし、期限は 1974 年 10 月 1 日とする。

③ 上記の意見を検討したうへ、必要とあればイタリアは専門分科会を招集することができる。

④ 特に大きな反対意見がなければ原案を郵便投票に付すものとする。

⑤ 専門分科会の構成メンバーはイタリア、フランス、スウェーデン、イギリスおよびアメリカである。

#### (6) 操縦装置

SC 2 は建設機械の操縦装置についての西ドイツの提案 (N 118) を了承し、メンバー国に本案を検討したうへで 1974 年 10 月 1 日までにそれぞれの意見を SC 2 の事務局まで提出することを要請する。事務局はこれらの意見を西ドイツに送付して適当な修正措置をとることを求めるが、大きな反対意見がなければ本案を郵便投票に付すことになる。

#### (7) ROPS—ベンジュラムテスト

SC 2 委員会はアメリカの ROPS (Roll-Over Protective Structure) ベンジュラムテストに関する提案を (N 119) 受領したが、東京会議の決議事項 22 を考慮して次のように決議する。すなわち、アメリカの原案ではベンジュラムテストをすでに DIS 3471 の形にまとまっている ROPS の静的負荷試験の一部に代案として組み込む形になっているが、前述の決議の趣旨を尊重して別のドキュメントとして書き直したうへ SC 2 の郵便投票に付すこと。なお、本件の議決に際しては承認 7 カ国、保留 3 カ国 (カナダ、スウェーデン、イギリス) であった。

#### (8) 運転席視界

SC 2 は建設機械の運転席における視界に関するアメ



宿舎 Silo House より Airlie House を望む

リカの報告を了承するとともに、運転員の視界測定法について TC 127/SC 1 に検討を依頼することを要請する。したがって、SC 2 事務局は東京会議で提案された N 95 と、近い将来アメリカから提案される予定の新しい提案を SC 1 の事務局に送付しなければならない。

#### (9) Movement Warning Signals

建設機械の運転、誘導に関する手動信号を規定しようとするもので、東京会議において西ドイツから、また、今回の会議で日本から参考資料が提出された。

しかしながら、審議の結果、Warning Signal としては誘導に関する手信号のみに限定せず、次のものもあわせて規格化すべきであるということになった。すなわち

① 誘導用手信号 (Hand Movement Warning Signals)

② 機械に設置される視覚ならびに聴覚による警報装置 (Audible and Visual Warning Devices as installed on machines)

③ 土工機械に適用し得る警戒標識 (Warning Signs as applicable to Earthmoving Machinery)

④ 注意事項標示板 (Caution Labels)

このうち、①、②についてはアメリカ、③、④についてはカナダが原案作成を担当する。

#### (10) ダミ

SC 2 委員会はダミーに関するイタリアの報告を了承し、もう少し簡単に安価なものに関する新提案に対する各国の意見を 1974 年 10 月 1 日までにイタリアに提出することに決定した。

#### (11) 今後とり上げるべき議題

SC 2 委員会はその作業計画を検討した結果、今後とり上げる予定のテーマと担当国ならびにその優先順位を表-3 のとおりとすることになった。

表-3 今後とり上げる議題と優先順位

議 題	担 当 国	優先順位
Seat Belts	France	1
Seating Arrangement	France	2
Dummies	Italy	3
Operator Environment	USA	4
Warning Signals and Labels	USA, Canada	5
Retarders	USA	6

なお、最後に次回の会議は 1975 年 8 月モスクワで行うことに決定した。  
—藤本義二—

### ISO/TC 127/SC 1 会議報告

1974 年 6 月 4 日～6 日、Airlie House において ISO/TC 127 の SC 1 の第 2 回目の会議が行われ、わが国から工業標準調査会の推せんに基づいて大橋秀夫（三菱重工業）、藤本義二（建設機械化研究所）、伊藤俊郎（キャタピラー三菱）、さらにオブザーバーとして堅川登（日立建機）の計 4 名が出席した。以下、会議の概要について報告する。なお、参加国はイギリス、アメリカ、西ドイツ、フランス、イタリア、ソ連、ポーランド、スウェーデン、カナダ、日本の 10 カ国であった。

#### <議事経過>

最初の予定では 6 月 5 日、6 日の両日、SC 3 と平行して実施される日程であったが、参加国の中には少数のために別れて会議ができない国があるため、急速 4 日午後、5 日午前、6 日午後に変更となった。

(1) 議長にイギリスの E.G. Robson 氏を選出

(2) Editing Committee をフランス、アメリカ、イギリスより各 1 名依頼

(3) 各代表国の確認、特にカナダが今回初参加のため紹介された。



Airlie House 庭園

#### (4) 議題の確認

「N 31: 会議と議題の通知」に従って議題の確認を行った。なお、アメリカ提出の「N 35: とり上げるべき試験方法」が紹介され、討議項目の中に入れることとなった。

#### (5) 「N 29: 車両のブレーキ効率の試験方法」の第 2 次案について

議長より日本から意見文書が提出されているとの紹介があり、各国の意見が聴取された。ブレーキ性能は時間と関連づけて停止距離で決めるべきである (DIS 3450)、試験場所、気象条件を考慮に入れるべきである、車両重量を考慮すべきである等の議論がなされたが、結論として次のように決まった。

① N 29 はゴムタイヤ車両に限定し、駐車ブレーキの試験を含み、エネルギーを考慮して決める。

② SC 2 の関連基準と互いに密接な連絡をとる。

③ これらを考慮して幹事国は N 29 を修正し、1974 年 11 月 1 日までに SC 1 のメンバーの意見を求める。

#### (6) 「N 30: 重心位置の測定方法」の第 2 次案について

幹事国は会議で出された意見（字句の訂正が主）を参考として郵便投票に回布するための新しい原案を準備すること。なお、傾斜限界荷重の標準用語として Tipping Load を採用することとし、SC 4 に連絡することとなった。

#### (7) 「N 35: とり上げるべき試験方法」に関連して SC 1 で今後とり上げるべき試験項目と優先順位について

① SC 1 で今後とり上げる試験項目については次の 14 項目のうち、Stability, Max. Angle of Operation, Cooling System の 3 項目については、優先順位を低くし、後まわしにすることとなった。

Braking  
Capacities  
Center of Gravity  
Dimensions  
Drawbar Pull  
Ground Speed  
Tool Forces  
Tool Speeds  
Turning Circle  
Weights  
Engine HP  
Stability (Static Tipping)  
Max. Angle of Operation  
Cooling System

② 上記項目中、Engine HP については TC 22 (自動車)、TC 23

(農業用トラクタおよび機械)で準備中であるので優先順位として急ぐことはなく、できるだけ協同して共通なものにしたいとの意見があったが、その後、TC 127 の会議で討議の結果、Engine HP の試験法を優先的にとり上げることに決定し、アメリカが原案を準備することとなった。

③ TC 127/SC 2 の要望により Visibility Test をとり上げることに決定し、アメリカが原案を準備することとなった。

④ 優先順位について各国で投票の結果、結局さしあたってとりあげるべき試験項目および優先順位と原案作成担当国は表-4のように決められた。

(8) 「N 24: 油圧式掘削機と前方積込式ショベルの刃先力、安定性と運転荷重」の第1次案について

① 試験方法を油圧式掘削機と前方積込式ショベルの二つに分けることがアメリカより提案され、賛成多数で決まった。

② Lifting Hook Attachment を含めるかどうかについては、賛否両論、意見が分かれて決定せず、1974年10月1日までに各国の意見を幹事国に提出することとなった。

③ Tipping Load の何%を Operating Load にすべきかは安定の問題であるので、TC 127/SC 2 に問い合わせることとなった。

(9) 次回の開催場所と時期

SC 1 では一応 1976 年春、スウェーデンで行うことに決まったが、その後、TC 127 の会議で緊急動議が出され、SC 2、SC 3 と一緒に 1975 年8月にモスクワで次回会議が開催されることとなった。

#### <感想>

SC 1 の会議は今回3年ぶりの第2回目(第1回は1971年10月のロンドン会議)で、各国の意見もほぼ調整され、幹事国のイギリスもやっと本腰を入れてやろうとする気運が見られた(第1回会議で幹事国は四つの機種ごとの試験法原案を準備したが、会議で試験法を共通项目的に作成することが議決され、全面的に変更することとなった)。しかも、幹事国は全部自国で原案を作成することにこだわったため、他の分科会に比べて原案の作成審議が遅れていた。

また、今回の SC 1 の会議において、同時に審議する原案を4項目程度に押え、優先順位をつけて審議することが提案され、大多数の賛成をもって採択されたためこれからも早急に成果を期待することは無理と思われ、じっくり腰を落ち着けてとり組む必要を感じた。

会議のたびに報告されている言葉の壁はやはり大きな

表-4 試験項目と優先順位

Subject	Priority	Assigned to	Stage of next draft	Target date
Braking	1	UK	3	1974-11
Ground Speed	2	UK	1	1975-3
Capacities	3	USA	1	1975-7
Center of Gravity	4	UK	3	1974-10
Tool Forces	5	UK	2 (2 drafts)	1975-4
Drawbar Pull	6	UK	1	1975-6
Weights	7			
Visibility	8	UK	Comments on SC 2 paper	
Turning Circle	9	UK		1
Dimensions	10			
Tool Speed	11	UK	1	1975-10
Engine HP	TC 127 の会議で決定	USA	1	

問題ではあったが、今回はソ連も専門の通訳を使わないで委員の1人がわれわれともよく理解できるテンポの英語で通訳し、会議の雰囲気をやわらげていたのは非常に参考になった。

会場となった Airlie House はバージニア州立の保養地的な場所で、緑豊かな広々とした田園風景の美しい所であった。非常に健康的な場所で会議も比較的順調に進められ、また、特に野外で行われたディナーパーティは非常にすばらしく印象的であった。 —大橋秀夫—

#### ISO/TC 127/SC 3 会議報告

SC 3 の第4回国際会議(ただし SC 3 の場合は第1回会議の前に予備会議が1回行われている)は1974年6月5日午後と6日午前に行われ、幹事国日本のほか、アメリカ、イギリス、フランス、イタリア、西ドイツ、ソ連、スウェーデン、ポーランド、カナダの9カ国が参加して行われた。

最初の予定では6月5日、6日の両日午前、午後開催されることになっていたが、都合で上述のとおり半分に短縮されてしまった。しかし、議長 Rutherford 氏、書記 Bowen 氏の努力と手腕により手際よく処理され、議事はいささか結論を急がれたくらいがないではなかったが、すべて滞りなく処理された。

議長には今回もアメリカの A.J. Rutherford 氏が選出され、書記は例年のとおり ANSI の G.W. Bowen 氏にお願いした。

日本からは当協会の ISO 部会長山本房生(小松製作所)、第3委員長森木泰光(マルマ重車輛)、須内真人(小松製作所シカゴ駐在員)、堅川登(日立建機)、笹原時博(小松製作所)、伊藤俊郎(キャタピラー三菱)、本多忠彦(本協会)が出席し、山本部会長が幹事国代表、森木委員長が日本代表の責任者の形で会議に臨んだ。

会議の初めにあって、このたびからカナダがPメンバーとして参加するとの紹介があって承認された。Editing Committee としてアメリカ、イギリス、フランス、

1) 「ISO/TC 127/SC 1, SC 4 会議報告」本郷慎一(建設の機械化・第267号・72.5)



日本から各1名推せんされた。

Bowen 氏から議題とそれに対する文献の書類番号について説明があり、出席者の承認を受けて以下その順序に従って議事が進められた。

#### ＜事務局報告＞

##### (1) Maintenance and Adjustment Tools

(日本担当)

本件は郵便投票に付されていたが、その結果(無条件承認2, 条件付承認5, 不承認0, 回答なし3)および条件付承認のものについて、その意見とそれに対する原案作成者日本の見解を表記したものを出席者に配布して説明を行なった。その結果、満場一致で日本の見解どおり修正を加えたものをSC3の幹事国日本から郵便投票のためTC127の幹事国アメリカに送ることとなった。

この際、イギリス代表からこの郵便投票の意味について質問されたのに対し、Bowen氏から「この規格案はSC3の郵便投票でSC3のメンバーの支持を得たのでTC127からスイス中央事務局に送ってDISとして登録の手続をする」との説明があり、了承された。

#### ＜規格案作成担当国の報告＞

##### (1) Lubrication Fittings (アメリカ担当)

担当国アメリカ自身から二、三の誤記訂正があった。この案は発行が遅かったため日本以外にはまだ意見が出されていなかったが、会議の席上で、イギリス代表から「この前の案に対して昨年11月に意見を出したとおりLubrication Fittingはあらゆる機械に広く使用されているので、われわれが扱うより他の適当なTCに頼むべきである。また、多くの国々がそれぞれの規格もっているはずだから、SAE以外にそれらのものを参照していろいろな機械に使われるもっと一般的なものを作るべきだ」という意見が出た。

これに対してアメリカは「前回の会議における結論に基づいてスイス中央事務局に問い合わせたところ何のTCでも扱っていないという回答だったので今回の案を作った。また、TC127/SC3として土工機械に使われるものだけの規格を考えて本案を作った」と回答があった。また、ソ連は「自国の土工機械はこの案と異なるねじをもつFittingを使っている。自国のたくさんの機械をReworkするわけに行かないので本案は承認できない」という意見があった。

これに対して議長は「国際規格としてはまとまったものに統一して行くのが目的であり、現在使われている多種多様なものをそのまま羅列するわけには行かない」と主張、これらを巡って各国間で盛んな討論があったが、結局お互いに歩み寄って「この仕事はSC3でそのまま継続する。そして各メンバーはこの案に対する意見を

12月1日までにアメリカに送り、アメリカはそれらの意見を盛込んで原案を修正する時点で他のTC(ねじを扱っているTC1, 自動車を扱っているTC22, 農業機械関係のTC23)とともに研究を進める」とこととなった。

##### (2) Lubrication Equipment (アメリカ担当)

担当国アメリカの意見と日本、イギリス等の支持によって本題はLubrication Fittingの規格でカバーされるので議題からははずすことになった。

##### (3) Drain, Fill and Level Plugs (日本担当)

本規格案は早い時期に各国に送ってあったので多くのメンバーから意見が送られてきており、日本はそれらを整理して日本の見解を付した表を作ったが、なお、出発直前になって到着した意見も二、三あった。会議の席上で、目下意見をまとめつつあるもの、さらに追加意見を出したいというもの等あり、結局、SC3の幹事国(日本)はいままで受取った意見のほか、カナダ、西ドイツ、スウェーデンその他のメンバーから10月1日までに提出される意見を盛込んだ改訂版をSC3の郵便投票にかける。それと同時にTC22, TC23にも送って意見を求めることになった。

##### (4) Symbols (アメリカ担当)

原案作成担当のアメリカ代表から「この案に対してメンバー各位から意見を寄せていただき、来年またこの改訂版を皆さんに配って再度検討をいただきたい。また、TC22, Graphic Symbolを扱っているTC145その他の関係TCと連繫をとりながらこの規格を完成したい」と説明があった。

これに対してイギリス代表から「昨年11月にイギリスから配布を依頼した資料は農業機械に対するSymbolの規格BS4964で、非常によく研究されたものであり、土工機械のSymbolとは類似のものでよい参考になると思ったのだが、今回の案に取り入れられていないのは遺憾である」との発言があった。

これに対してBowen氏から「SC3の書記としてではなく、アメリカにおけるSymbolのエキスパートとしてお答えする」と前置きして、今回送った規格案はTC22のISO規格およびTC23/SC14(農業機械のOperator Symbolその他の分科委員会)の規格案を参照して作ったものであること、SC3としてはまず土工機械のSymbolとして何が必要かを定めるのが先決であること、さらにTC145では多くのTCで進めているSymbolの調整の仕事をしていること、このTCでの活動状況、またこのTCで前述BS規格について討議されていること等、詳細にわたって説明された。

議長から「いまはまだ準備段階であって、肉付するには皆さんからの意見が必要であり、イギリスから送ってくれた文献はその時点で立派な資料として役立つものである」とつけ加えられた。



このようなやりとりの結果、次の結論が出された。

すなわち、メンバー国はアメリカの作った規格案を検討のうえ、その三つの質問に対し11月1日までに回答をアメリカに提出すること。なお、今度の規格案の表紙に次の質問が出されている。

① 規格のアウトラインはこれでよいか。

② ここに記載された Symbol は土工機械に適當か。

③ このほかにどんな Symbol が土工機械に必要か。

#### (5) Operator Instruction Manual (フランス担当)

規格案がフランス語で日本とソ連から意見が出されている。他のメンバー国からも10月15日までに意見を出してほしいとのフランスの要請に対し、スウェーデンからいつ英文がもらえるかとの質問があり、これに対し、われわれは誰からもフランス語の書類を送ってもらっていないとフランスが答えた。結局、イギリスが英訳したものを会議の席上で配布し、各メンバー国は10月15日までに意見をフランスに提出、フランスはこれらを参照して改訂版を作り、SC3の郵便投票にかけため12月15日までに幹事国日本に送付することになった。

#### (6) Machine Durability and Reliability (アメリカ担当)

担当国から前回本問題に対する用語案が出されていたが、今回は「本件に関しては規格制定の必要があると思うが、まだ時期的に資料不足と思われるので、もう少し時間をかけて立派な案を作るようにしたい」との発言があり、そのまま受諾されて一応お預けの形になった。

#### (7) Service Instrumentation (イタリア担当)

メンバー国は10月1日までにイタリアに意見を提出、イタリアはこれらの意見を取り入れて改訂版をSC3の郵便投票にかけため幹事国日本に送ることになった。

#### (8) Gauges and Meters on the Gauge Panel (日本担当)

この規格案は早くから各メンバー国に配布されていたので多くの意見が送られてきており、日本ではそれらを集計して日本の見解を加えて会議当日配布した。

ところが会議の席上でスウェーデンなどからこの規格案の形式は前回の決議と相違しているとの発言があり、結局、解釈の相違等微妙な点があるようだから臨時の特別委員会を作ってとりまとめをしてはどうかとの議長の提案で、スウェーデン、イタリアと幹事国日本で編成した Ad Hoc Group で前回の Resolution 20, その後各



会議場風景

(右から通訳、議長 Rutherford 氏、書記 Bowen 氏、速記者、日本代表团)

国から送られてきた意見および今度の会議で出された諸意見を盛込んで今年中にこの規格案の改訂版を作って SC3 の郵便投票にかけると同時に、TC 22, TC 23 にも送って意見を求めることになった。

なお、本規格は第1回目の案ができて以来会議で討論があるごとに関係者の本規格に対する要求の内容が変化してきており、今回の会議で、この規格の表題がその内容にそぐわなくなってきたので表題を変えることも Ad Hoc Group で検討するという事になった。

#### (9) Care, Preservation and Storage (ソ連担当)

規格案をソ連が会議場に直接持ってきた。その説明によれば「前回の決議で各メンバーは自国の国家規格をソ連に送ることになっていたが、全然送付がないのでやむなく自国の規格をベースにして本案を作った。この案に対する各位の意見を伺ったうえ、第2版を作りたい」とのことであった。

これに対して日本から「国家規格といわれると、この表題に対するものはないので送れなかったが、マニュアルなどに書かれている参考資料でもよいなら送れるが…」と聞いたところ、「結構だ」とのこと、結局、各メンバー国は本原案に対する意見とともに、国家規格もしくは本件に係るマニュアルを今年中にソ連に送ることになった。

#### <Future Program of Work>

TC127 総会用として日本から提出した TC127 N 53 SC3 事業報告 (1971年1月~1974年1月) の第5項 (1970年予備会議時リストアップされてまだ着手されていない題目およびさらに追加すべき題目) について討議された。

イギリスは「同時にとり上げる議題を少なくしてそれ

に勢力を集中したい」との意見で、それには題目を整理し、他の TC に関係の多いものはそちらに移し、また重要度の低いものは削除する方向で行きたい意向を示し、これを巡って活発な意見の交換があったが、結論として TC 127 N 53 の第 5 項の題目はそのまま据置き、逐次これらの項目について研究し、土工機械に特有の要求を列記し、それらについて関連の IEC もしくは ISO の他の TC とともに研究を進める。もし IEC や ISO の他の TC が積極的な興味を示さない場合は TC 127/SC 3 独自で研究を進めることになった。

なお、討議の中で、日本は Cutting Edge と Tooth を、イタリアは Hydraulic System, Hose and Fitting を特に優先的にとり上げたい意向を表明した。

#### <Any Other Business :>

##### Date and Place of Next Meeting>

これらについて話し合いが行われたが、結論は翌 6 月 7 日の総会に持ち越されることになった。

最後に山本部会長から幹事国日本を代表して出席の各国代表および議長の Rutherford 氏、書記を勤めてくれた Bowen 氏、ならびに今回の会議のホスト国アメリカの各位に謝意を表する挨拶があり、SC 3 の会議を終了した。

—本多忠彦—

## ISO/TC 127 第 2 回総会報告

6 月 6 日午後、SC 1 の会議終了に引続いて Rutherford 氏議長、Bowen 氏書記で議事が進められた。出席メンバーは 10 カ国、他の SC に出た出席者はほとんど総会にも顔を見せた。Editing Committee としてアメリカ、イギリス、フランス、日本から各 1 名が推せんされた。

まず、協議事項については N 49 の Draft Agenda が承認され、続いて各幹事国からの 1971 年 1 月～1974 年 1 月の間の事業報告、N 50 (TC 127, 幹事国アメリカ)、N 51 (SC 1, 幹事国イギリス)、N 52 (SC 2, 幹事国アメリカ)、N 53 (SC 3, 幹事国日本)、N 54 (SC 4, 幹事国フランス) について、今回の会議の結果による変更が口頭で追加されたうえ承認された。

特記事項としては、

SC 1 では Tipping Load の age の問題が提起され、SC 2 にその研究を要請した。

SC 2 では、

① 騒音に関する対オペレータ、対第三者の二つの書類を TC 43/SC 1 (音響専門委員会騒音分科委員会) の WG 10 (土工機械騒音ワーキンググループ) に提出する。

② オペレータの視界の試験方法について SC 1 に研究を依頼する。

SC 3 では、

① Lubrication Equipment を事業計画から落す。

② Machine Durability and Reliability の問題を一応棚上げする。

SC 4 では、

① N 40 Hydraulic Excavator に対する用語および N 41 Track-type Tractor に対する用語を郵便投票にかける。

② SC 4 の次の会議を本年 11 月 4 日、5 日の両日、パリで開催する。

③ アメリカから SC 4 に対して TC 127 の他の SC の便宜のため用語と定義の早期明確化を要望、また、Excavator と Shovel, Earthmoving Machine と Vehicle の用語区分の明確化を要請された。

次いで Program of Work の議題に入った。資料としては N 48 (本年 1 月の TC 127 年次報告)、N 55 (TC 127 の幹事国としての各 SC に対する事業推進に関する要望書)、N 56 (各 SC の事業推進方法に関するイギリスの意見書)

この問題に関しては、イギリスの提案について主として論議された。このイギリスの提案の底に流れるものは「自分達の能力以上に多くの問題を一時にかかえることをやめて、納得のいく仕事をしようではないか」ということで、前述 N 56 も、会議での発言もこれをベースにしたものであった。これに対して次の区分で討議され、それぞれ結論が出された。

#### (1) 新議題の提起

新議題を提起しようとする者は次の事項を申し出る。

① 仕事の題名

② 研究議題の範囲

③ 目的

④ 規格案の簡単なアウトライン

⑤ 提起の理由

⑥ 他に関連の TC があればそれとの連繋の提案

なお新議題の提起は TC もしくは SC の事務局にその会合の少なくとも 3 カ月前に行わなければならない。

#### (2) 研究議題の範囲

研究議題もしくは規格案はその進行を早めるため範囲を制限し、できれば 1 機種もしくは 1 課題におさえる。この研究、規格案が実質的に承認された段階になった時点で初めてその範囲拡大を図ってもよい。

#### (3) 文献の準備

規格案を作る場合は次による。

① ISO の「国際規格提出の指針」に従う。

② TC 127 の SC もしくは他の TC で開発された関連の DIS や規格案の番号表題を参考としてあげる。

③ 規格案には次のことを書いた表紙をつける。

文献の表題

計画表上の番号、記号等  
 文献の由来（もとの文書番号、  
 関連の TC または SC の Reso-  
 lution 番号、関連のコメント文  
 書番号）

#### (4) 文献の配布と書類審査

① TC もしくは SC の事務局は  
 会議の3カ月前には関係資料を配布  
 しなければならない。なお、その内  
 容が複雑な場合、特に第1回目の草  
 案であるときは検討期間に余裕を見  
 て発送する。

② メンバー国はその文献の関係  
 幹事国もしくは担当メンバー国に決  
 められた期日までに意見を提出しな  
 なければならない。もし締切日までに回答不可能な場合は  
 相手方に通知しなければ棄権と見なされる。ただし、メ  
 ンバー国は1カ月の猶予を申し出ることができる。

③ ISO の指針によれば、幹事国に到着した意見書で  
 会議日までに6週間の余裕期間のないものは会議に出席  
 した全員の承認がない限り審議はされない。

#### (5) 事業計画の立案

SC の幹事国は次の事項を考慮して仕事の流れを計画  
 しなければならない。

- ① その仕事の重要性
- ② 他の SC の事業との関連
- ③ その仕事の複雑さ
- ④ 手持ちの仕事量

#### (6) 現事業計画の変更

ISO/TC 127 N 48 の年次報告の中の事業計画に、各  
 SC の要請に基づき次の変更が加えられた。

① SC 1 の試験方法に関する事業計画は SC 1 の  
 Resolution 14 のとおり全面的に入れ換える（SC 1 会  
 議報告表—4 参照）。

② SC 3 の事業計画から Lubrication Equipment  
 を削除する。

③ SC 2 の研究題目に Tipping Load の問題を追  
 加する。

(7) 各 SC 幹事国から TC 127 への事業計画報告  
 各 SC は Work Item のリストを作り、優先順位と  
 完了予定日を記入して毎年12月15日までに TC 127 事  
 務局に提出し、TC 127 の年次報告に加えることにす  
 る。

#### (8) エンジン試験方法について

TC 127 N 57 につき討議の結果、エンジン試験方法  
 の規格の必要性が認められ、添付文献（自動車のエンジ  
 ン試験方法）の土工機械への適用についてアメリカが調  
 査して1975年2月までにその結果を SC 1 の事務局へ



宿舎 Silo House のプール、日本代表団はついに1人も泳がなかった。

報告することになった。優先順位はその時点で決める。

Program of Work に関する討論はこれで終って、議  
 題は今後の会議の開催のことに移った。

日本から次の希望意見が述べられた。

① わが国は地理的な問題もあって、会議に出席者を  
 派遣するのがなかなか大変なので、できるだけ各 SC の  
 会議を同一場所、同一時期に開催してほしい。また、そ  
 の方が各 SC 間の連絡にもよいと思う。

② いまままでの経験では会議の開催間際に文書が殺  
 してその処理にも苦勞するし、また、各国もそれらを検  
 討する暇がないので、会議でも十分な討議が行えない。  
 タイムスケジュール的に検討して見たところ、1年周期  
 の会議開催に無理があり、1年半ごとぐらいが適当と思  
 う。

この二つの提案が大体受け入れられて次の Resolution  
 が出された。すなわち、

① TC 127 の各 SC はできれば一つの場所で一時期  
 に引続いて会議を開催するように計画する。

② さしあたっては次のとおり会議を予定する。

SC 4……1974年11月 パリ

SC 1, 2, 3(都合がつけば SC 4 も)……

1975年8月モスクワ

SC 1, 2, 3, 4 および TC 127……1977年春

1977年春の会議はスウェーデンで開催する話が出て  
 いたが、Resolution には記載されていない。

—一本多忠彦—

\* \* \*

今回は多くの議題が郵便投票を行うところまでこぎつ  
 けたが、TC の会議としては1969年の第1回 TC 会議  
 が TC 127 の発会式的性格を持っていたのに比較し、  
 実際的な審議を行う TC 会議として初めての会議であ

り、出席者として各 SC 幹事国の経過報告や審議手続の問題以外に TC 段階として各 SC から上がってきた投票済み議案に関するものも期待していたが、内容に関してはまったく審議が行われなかった。すなわち、SC 段階で議決あるいは郵便投票で可決されたものは SC 幹事国が議決の際の各国意見を多少とり入れて幹事国事務局として修正をするか、もしくは賛成多数ならそのまま TC 事務局へ案を送付すればそれがそのまま TC より中央事務局へ送付され、DIS ナンバーがつき、特別に多数の国より反対がなければ2年たてば自動的に IS ナンバーをつけられて ISO 規格となるということがわかった。ゆえに、われわれは各国から原案が出されたら SC 会議で討議されている段階で徹底的に反対もしくは賛成意見を述べ、採択されるまで頑張らないと日本の意に満たない規格を ISO 規格として公布されてしまうことが判明した。今後、関係者は十分留意してかからねばならないと思う。

最初に述べたように、フランス代表の P.L. Roure 氏が今回の会議以降出席しないことを表明されたが、ほかに米国代表として連続出席されていた SAE の J.C. Crawford 氏も担当部門が変わったので今後は出席されないとのことで、野外パーティの際、牧場で牛を集めるのに使う大きな鐘を贈られた。しかし、P.L. Roure 氏のように第一線を退くのではないので笑いのうちに拍手で送ったのは対照的であった。

また、SC 2, SC 3 の議長をつとめられたアメリカの A.J. Rutherford 氏も昨年軍を退職され、コンサルタント事務所を開かれたとのことで記念品が贈られた。しかし、同氏の場合も来年8月のモスクワ会議に日米双方で経費を負担して議長をつとめていただくことになったので、P.L. Roure 氏のように涙ぐむということはなく、蛍の光の曲もなかった。

以上のように ISO の会議は同一出席者ができるだけ連続して会議に参加することが要請されている関係から各国代表は連続出席している人が多いので一種の仲間意識が生じ、回を追うに従い比較的なごやかに会議が進められ、また、舞台裏の交渉もスムーズに行くようになっている。

会議とは関係ないが、われわれの宿舎の Silo House の1階に TAVERN (居酒屋) と呼ぶバーがあり、



たそがれの中で行われた懇親野外パーティ

Airlie House のカフェテリア式食堂は7時半にしまってしまうので、食べそこなった人はここでサンドイッチを食べることができるとともに一杯やることができる。したがって、日が暮れて何もすることも無い出席者および同伴の奥さん連中は皆ここに集まり、夜が更けるとともにお国自慢の歌がとび出し、和気あいあいと交歓を深め合う。夜11時にしまる予定だが、毎晩11時半頃まで合唱が続き、「サクラ」とか「幸せなら手をたたこう」とかの日本の歌もまじって健康的かつ国際親善ムードのあふれたにぎやかな毎晩であった。

壁一つ隔てた TAVERN の隣の部屋にいた通訳嬢は最初の晩眠れないと11時半頃となりこんで来て、英語、フランス語、ドイツ語、ロシア語の4カ国語で「止めなさい」とどなっていたが、翌晩から常連になっていた。

ほとんどのアメリカ代表は奥さんと同伴であり、奥さん連中は水着、ラケット等を準備して張切って来られたらしいが、亭主どもは連日の会議で朝早くからしぼられて Hard Work をしているが、プールと乗馬とテニス、釣りを楽しみは多いはずなのに、皆プールのまわりで日乾しをしており、3日目頃には退屈なのに音を上げて昼休みに部屋に帰るとき、声をかけると「私達も大変なハードワークよ」という状況で、まことに健康な会議場であった。

われわれ日本からの出席者は小松のシカゴ駐在の須内氏が参加され、山本常務のご好意で会期中レンタカーを確保して下さったので、夏時間制のため午後8時半頃まで明るいバージニアの初夏を楽しみ、ときには単調な Airlie House の食事をやめて 80 km ほど離れたワシントン市に支那料理屋を探しに行くこともできたのは望外の幸せであった。

—森木泰光—

## 部 会 研 究 報 告

東京湾横断道路の計画概要と  
人工島の施工法

東京湾横断道路施工計画調査委員会

## 1. ま え が き

川崎市と木更津市とを結ぶ東京湾横断道路については昭和 41 年度から建設省によって首都圏の幹線道路網の中核をなす東京湾環状道路の一環として調査が実施されている。東京湾横断道路は埋立地、橋梁、沈埋トンネルおよび人工島の 4 種類の構造形式で横断する計画で、規

模が大きく、自然条件および外的制約条件が厳しく、設計、施工上未知の分野が多く、多岐にわたる問題をかかえている。

建設省は東京湾横断道路の計画策定に資することを目的として施工計画に関する調査委託があった。本協会ではこれを受けて昭和 47 年度に東京湾横断道路施工計画委員会を設置した。本委員会は提示されたモデルプランについて、施工上の技術的な調査を 48 年度、49 年度にわたって継続して進めている。

本文は東京湾横断道路の計画概要と人工島の施工法の概要について報告するものである。

## 2. 東京湾横断道路計画の概要

## (1) 路線計画

東京湾横断道路は神奈川県横須賀市から横浜市、川崎市、東京都、千葉市を経て千葉県富津市に至る延長約 160 km の「東京湾岸道路」と、浦賀水道を横断して三浦半島とを結ぶ延長約 10 km の「湾口部横断道路」と一体となって「東京湾環状道路」を形成する路線である。

東京湾横断道路は神奈川県川崎市と千葉県木更津市とを東京湾上で連絡し（延長約 15 km）、かつその両端において東京湾岸道路に接続する路線である。さらに神奈川県においては東京外郭環状道路と連絡することにより国道 17 号および国道 298 号に達し、千葉県においては東関東自動車道に接続する計画としている。

本路線は東京外郭環状道路、東京湾岸道路および東関東自動車道等と連けいして全国的な幹線道路網を構成するとともに、首



図一 東京湾横断道路の路線位置図



都圏における基幹的道路網の中核となる重要路線である。

### (2) 道路の構造規格

東京湾横断道路の構造規格は次のとおりである。

構造規格：第1種第2級（自動車専用道路）

設計速度：80～100 km/hr

車線数：6車線

縦断こう配：4%以下

幅員構成および建築限界：図-2、図-3参照

### (3) モデルプラン

東京湾横断道路のモデルプランは、船舶関係者および学識経験者をもって構成する「東京湾船舶航行調査委員会」の審議の成果によって提案された航路計画に基づいて策定されたもので、計画案 A および B の2案があるが、本委員会の検討は図-4に示すモデルプラン（計画A案）について行われている。

このモデルプランは船舶航行に必要な空間として湾の中央部に対面航行形の大型船航路（幅員 2,000 m、水深 23 m）を配し、川崎側および木更津側にそれぞれ独立した小形船航路（幅員 2 @ 150 m、水深 7 m、高さ 30 m）および超小形船航路（幅員 4 @ 100 m、水深 4 m、高さ 12 m）を設け、川崎から木更津に至る約 15 km の海域を埋立、海上橋梁、沈埋トンネルおよび人工島の4種類の構造形式で横断する計画である。

なお、大型船航路を設ける区間を大径開つり橋で横断することは地質および空域制限の両面からきわめて困難

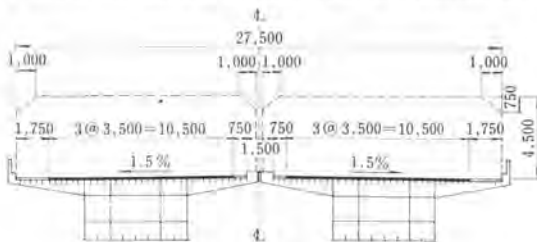


図-2 橋梁部幅員構成および建築限界

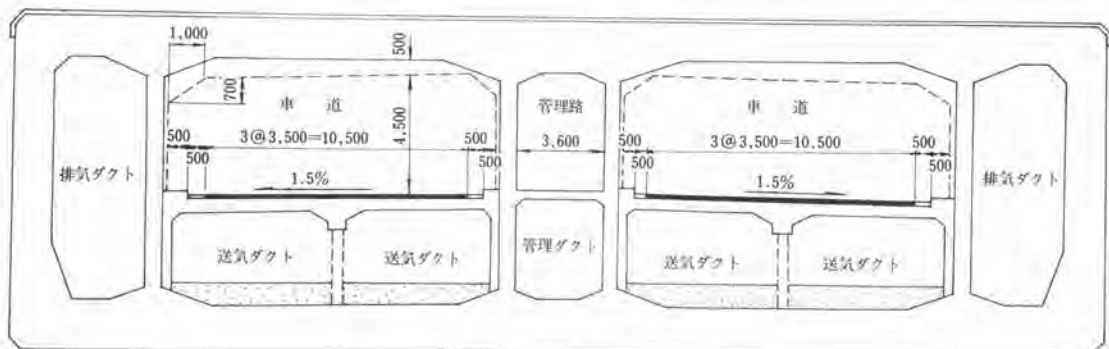


図-3 沈埋トンネル部幅員構成および建築限界

であるので長大な沈埋トンネルによって横断することとしている。

## 3. 人工島施工法の概要

### (1) 構造概要

海上橋梁と大形船航路を横断する沈埋トンネルとの接続部には天端高 TP+5.000 m（護岸天端高 TP+10.000 m）、天端幅 100 m、天端長 500 m に沈埋トンネルを埋設するこう配 4% の斜路をもつ側面セル式人工島を水深 28.5～23.0 m の位置に建設する計画である。

計画されている側面セル式人工島は盛土材料として山砂および捨石を用いた海中盛土構造の人工島で、砂盛土の両側に直径 20 m の鋼管矢板を用いたセルの壁を設置し、セルに囲まれた砂盛土を拘束して砂の締固め効果を高め、さらに地震時における砂盛土の流動化を防止する構造の人工島である。また、セルの外側は捨石（10～200 kg）を用いてのりこう配 1:3 の押え盛土を行い、のり面部を粗石および被覆ブロック等で保護する構造としている。

人工島計画地点の基礎地盤は粘土および砂質シルトからなる軟弱層が川崎側人工島で TP -64～67 m の深さに達し、その層厚は 35.5～38.5 m となっている。また木更津側人工島の軟弱層は TP -40～-36.5 m の深さに達し、層厚は 11.8～9 m となっている。このため川崎側人工島は海底面から 5 m の軟弱層をのりこう配 1:4 で掘削除去し、山砂で置換え、サンドマットを造成する。さらに、これより深い軟弱層をサンドコンパクションパイル工法（置換率 20%）によって地盤改良を行うこととしている。また、木更津側人工島は軟弱層が約 10 m 程度であるので、人工島全面の軟弱層をのりこう配 1:4 で掘削除去し、山砂で置換える工法を採用している。

主要な計画および諸条件を表-1 に、川崎側人工島の構造一般図および標準断面図を図-5、図-6 に示す。また、人工島の建設に必要な主要材料および施工数量を表-2 に示す。

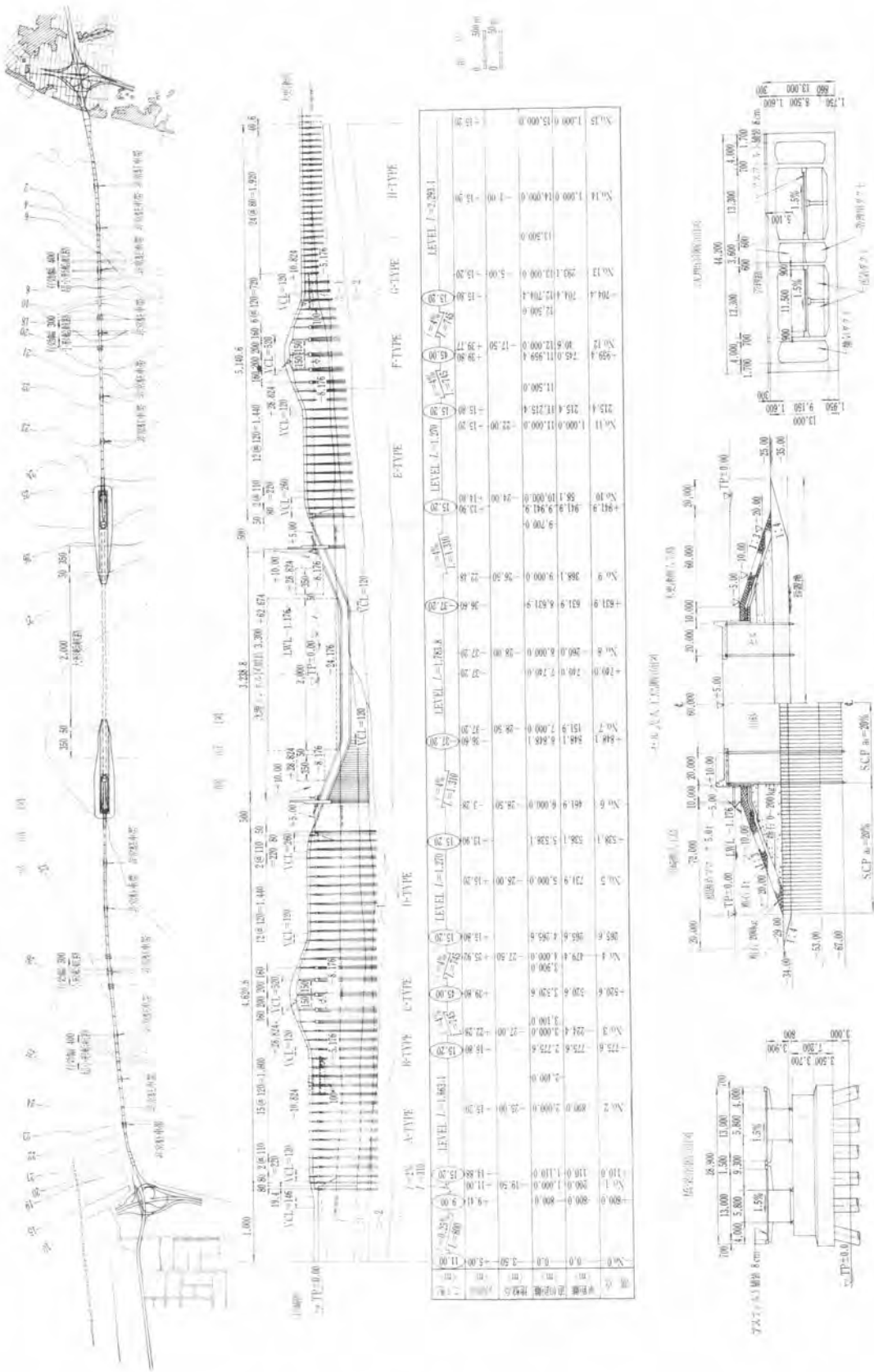


図-4 東京湾横断道路一般図

(2) 施工法の概要

人工島の施工法の概要は次のとおりである。なお、施工順序の模式図を図-7に示す。

(a) 軟弱地盤の掘削

グラブ容量 20 m<sup>3</sup> 級の大形グラブ浚渫船, 400 m<sup>3</sup> 積押航形底開式土運船の船団の構成によって人工島全体の軟弱層をのりこう配 1:4 で掘削除去する。川崎側人工

表-1 計画および設計諸条件

項目	計画および設計条件
天端高	TP +5.000 m
護岸天端高	TP +10.000 m
天端形状	幅 100 m × 長さ 500 m
基礎地盤処理	川崎側人工島: サンドコンパクションパイル 木更津側人工島: 砂置換
使用材料	山砂: 内部摩擦角 $\phi=35^\circ$ , 単位体積重量 $\gamma=1.8 \text{ t/m}^3$ 捨石: 内部摩擦角 $\phi=45^\circ$ , 単位体積重量 $\gamma=2.0 \text{ t/m}^3$
原地盤の土質定数	単位体積重量 (イ層) $\gamma=1.4 \text{ t/m}^3$ , (ロ層) $1.7 \text{ t/m}^3$ せん断強度 $C=0.15 Z \text{ (t/m}^2)$ 圧密による強度増加率 $C/P=0.30$ 圧縮指数 $e_c$ (イ層) $1.1\sim 1.5$ (ロ層) $0.2\sim 0.7$ 間げき比 $e_g$ (イ層) $3.0\sim 4.0$ (ロ層) $1.0\sim 1.8$ 圧密係数 $c_v$ (イ層) $2.2\sim 0.7 \times 10^{-3} \text{ cm}^2/\text{sec}$ (ロ層) $13.0\sim 4.0 \times 10^{-3} \text{ cm}^2/\text{sec}$
震度	$K_H=0.18, K_V=0$
対する安全率	常時 1.2 以上 地震時 1.0 以上
潮位	HWL=TP +0.931 m, LWL=TP -1.176 m
波浪高	H=5.15 m
潮流	V=0.40 m/sec
設計基準	東京湾横断道路人工島設計基準 (案)

島はサンドマットを造成するため現海底面から 5 m の軟弱層をのりこう配 1:4 で掘削除去する。

(b) 砂置換えおよびサンドマット工

規定断面に掘削された箇所から 3,000 m<sup>3</sup> 積押航形底開式土運船で山砂を海上運搬して海中投棄し, 砂置換えおよびサンドマット (厚さ 5 m) の造成を行う。

(c) 地盤改良 (川崎側人工島)

構造概要で述べたように, 川崎側人工島は軟弱層が TP -67 m に達しているためサンドコンパクションパイル工法によって軟弱層の地盤改良を行うものである。サンドマットの造成が完了した箇所から大深度砂ぐい打設船 (新規に開発を必要とする。最大深度 -67 m, 6 連装) で砂ぐい仕上げ径 1.5 m, パイル間隔正三角形 3.0 m (置換率  $\alpha_s=20\%$ ) のサンドコンパクションパイルをサンドマット以下の軟弱層に造成して地盤改良を行う。

(d) 鋼管矢板セルの施工

砂置換えあるいはサンドコンパクションパイルによって地盤改良された箇所から大形海上作業足場を使用して導わくに沿って鋼管矢板を打込み, 鋼管矢板セルを施工する。

(e) 鋼管矢板セルの中詰め

施工完了した鋼管矢板セルの内部に 1,500 m<sup>3</sup> 積押航ボックス形土運船で山砂を運搬し, グラブ容量 6 m<sup>3</sup> のグラブ船で山砂を投入して中詰めを行う。

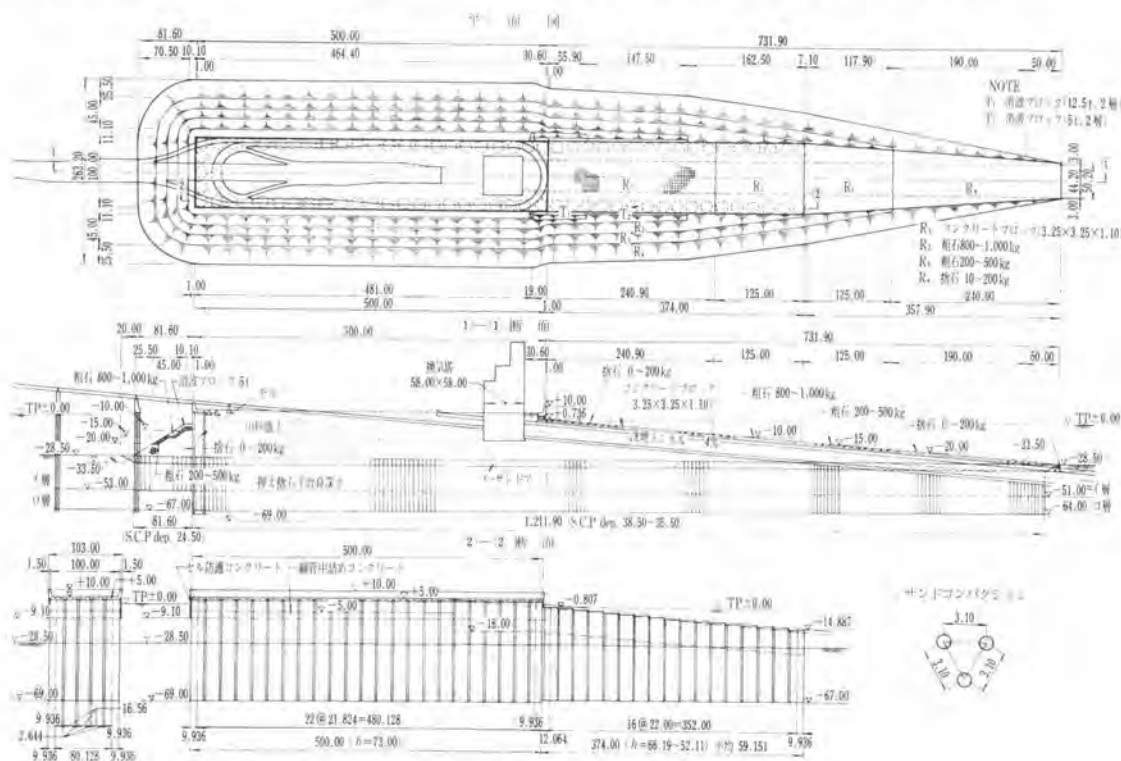


図-5 川崎側人工島一般図

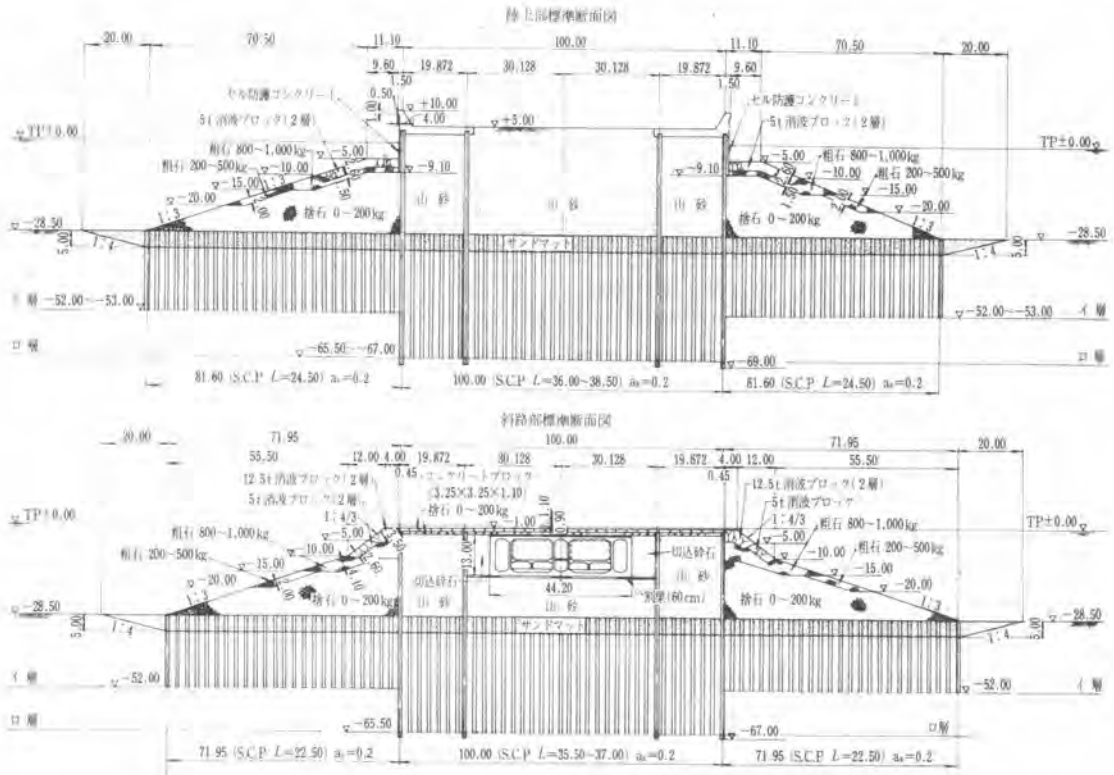


図-6 川崎側人工島標準断面図

(f) 盛土工 (山砂, 捨石盛土)

セル間の山砂盛土とセル外側の捨石盛土を並行して盛土を施工する。セル間の -4 m 以深の盛土は 3,000 m<sup>3</sup> 積押航形底開式土運船で山砂を海上運搬して海中投棄で -4 m まで盛土する。-4 m 以浅の盛土は 3,000 m<sup>3</sup> 積押航ボックス形土運船で山砂を海上運搬し、1,200 m<sup>3</sup>/hr の能力のリクレーマ船とブルドーザによって計画高さまで盛土する。セルの外側の捨石盛土は 1,000 m<sup>3</sup> 積押航形底開式石運船で捨石を海上運搬して直捨し、水中ブルドーザで敷きならし、さらに、のり面を整形しながら盛土を行う。

(g) 被覆工

捨石のり面は波浪等の防護のため粗石および被覆ブロックによって被覆する。粗石 200~500 kg, 800~1,000 kg は捨石のり面整形後に海上運搬したガット船で正確に捨込み、潜水夫によってのり面を整形する。被覆ブロックは湾岸部の陸地に設けた製作ヤードから台船で海上運搬し、クレーン船と潜水夫によって正確に据付ける。

(h) 盛土の締固め

計画高さまで盛土されたセル内およびセル間の山砂を砂ぐい仕上げ径 70 cm, パイル間隔正三角形 2.0 m (置換率  $a_s=11\%$ ) のサンドコンパクションパイル工法で締固めを行う。締固めの深さは、川崎側人工島についてはサンドマット上端から深さ 1 m まで、木更津側人工島

表-2 人工島材料一覧表 (ネット数量)

材 料	単 位	木更津側人工島	川崎側人工島	合 計	
浚 渫 土 量	m <sup>3</sup>	3,285,000	1,518,000	4,803,000	
山 砂	置換砂またはサンドマット	m <sup>3</sup>	3,285,000	1,518,000	4,803,000
	セル中詰め	m <sup>3</sup>	741,000	817,000	1,558,000
	セル間盛土	m <sup>3</sup>	1,423,000	1,772,000	3,195,000
	サンドコンパクション	m <sup>3</sup>	405,000	2,525,000	2,930,000
	計	m <sup>3</sup>	5,854,000	6,632,000	12,486,000
石 材	捨石 10~200 kg	m <sup>3</sup>	1,269,000	1,990,000	3,259,000
	粗石 200~500 kg	m <sup>3</sup>	80,000	79,000	159,000
	粗石 800~1,000 kg	m <sup>3</sup>	168,000	168,000	336,000
	計	m <sup>3</sup>	1,517,000	2,237,000	3,754,000
ブ ロ ッ ク	5 t 消波ブロック	m <sup>3</sup>	86,000	86,000	172,000
	8 t 消波ブロック	m <sup>3</sup>	—	—	—
	12.5 t 消波ブロック	m <sup>3</sup>	6,000	6,000	12,000
	コンクリートブロック	m <sup>3</sup>	27,000	27,000	54,000
	計	m <sup>3</sup>	119,000	119,000	238,000
護 岸 材	鉄筋	t	5,200	5,200	10,400
	コンクリート	m <sup>3</sup>	117,700	118,300	236,000
鋼 管 矢 板	t	69,100	122,500	191,600	

については置換砂の下端まで締固めを行う。

陸上部からの締固めはクローラクレーンを用い、海上部からの締固めは6連装砂ぐい打設船を使用して行う。

(i) 護岸工

人工島内にパッチャプラントを設置し、盛土を締固

め、完了した場所から鋼管矢板セルの上部にコンクリート護岸工を施工する。

#### 4. あとがき

以上、人工島の施工順序の概要を紹介したが、前年度の調査に引続いて細部にわたる工程計画の調査を継続実施中である。また、工程計画と並行して昭和 48 年度に現場施工実験に関する調査と昭和 49 年度に施工機械に関する調査が加えられた。

現場施工実験に関する調査として昭和 48 年度に鋼管矢板セル現場施工実験が実施され、良好な精度で施工ができ、施工性が確認された。49 年度にはサンドコンパクションによる基礎地盤処理の施工および地盤処理効果を確認する調査として基礎地盤処理実験を、また、大形グラブ浚渫船による大水深における海底地盤の掘削実験を実施し、大形グラブ浚渫船の施工法、掘削時の海水汚濁の拡散状況の調査、汚濁防止工法等の調査を行うため海底地盤現地施工実験を行う予定である。

施工機械に関する調査は新規に開発を必要とする大深度砂ぐい打設船および大形海上作業足場について調査を進めている。

本計画はこれまでの沿岸部での埋立あるいは港湾工事等の海岸土木工事と異なり、厳しい自然条件と環境条件のもとに建設される大規模で本格的な海洋土木工事である。このため現地施工実験、施工機械の開発を含めた積極的な調査を鋭意実施して施工計画のとりまとめを行っている。

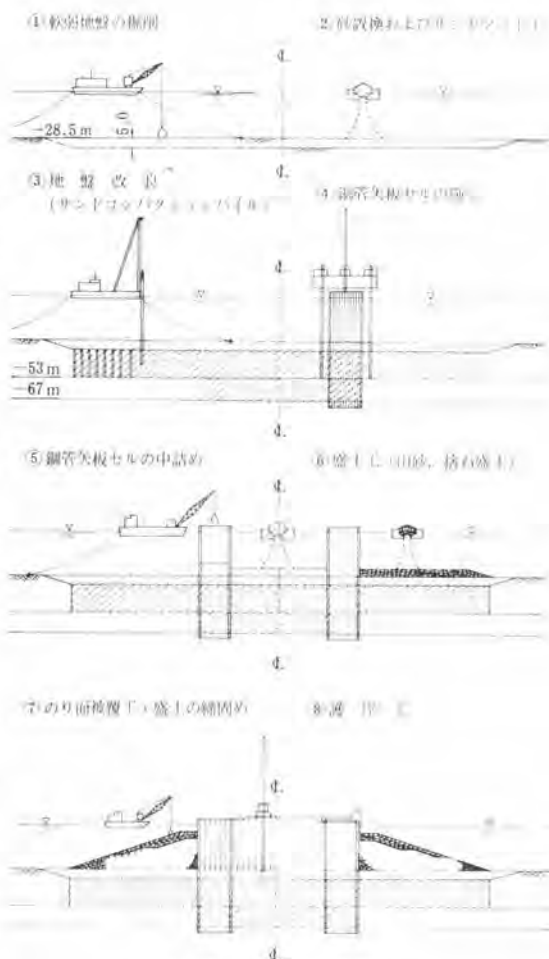


図-7 人工島施工順序図

— 図書案内 —

## 仮設鋼矢板施工ハンドブック

A 5 判 460 頁 頒価 2500 円 (会員 2250 円) 送料 200 円

申込先  社団法人 日本建設機械化協会

東京都港区芝公園 3 丁目 5 番 8 号 機械振興会館内

電話 東京 (433) 1501 振替口座東京 71122 番



## 部 会 研 究 報 告

昭和 49 年度  
建設機械整備標準料金について

整備技術部会 料金調査委員会

建設機械整備に関する標準工数および標準料金については当委員会において昭和 40 年以來 2 年ごとに改訂を重ね、機関誌を通じて発表を行なっている。前回は昭和 47 年度に調査を行い、昭和 48 年度の賃金上昇率を見込んで本誌昭和 48 年 11 月号に発表を行なった。

しかし、昭和 48 年度当初よりの石油事情の悪化、大幅な賃金のベースアップ、公共料金をはじめとする諸物価の値上りによるインフレ状態等、日本経済は激動期を迎えた。

一方、建設機械の保有台数も年々増加し、それに伴い整備業も増加の傾向にあり、自動車整備業も含めてビック産業に成長しつつある。しかし、整備業界の人手不足は極端に深刻化している。このため就業時間の徹底や週休 2 日制の実施による作業時間の短縮、福利厚生施設の強化などの対策を余儀なくされている。さらに、年々整備技術の向上が要請されているものの、整備業界の労働条件の悪さなどにより整備技能者の不足は慢性化している。このため設備の合理化を進め、労働の軽減を図るとともに、近年大きくクローズアップされている企業公害に対する対策にも配慮しなければならない。

しかし、業界の構成は 90% 以上が従業員 20~30 人程度の中小零細企業によって占められており、これらが建設産業の底辺を支えている。したがって、これら業界を充実発展させることは建設産業の発展に大きく寄与し、ひいては建設業、製造業の発展に連がるものとする。

上記の事由により昭和 49 年度の整備標準料金は昭和 48 年度のそれに比べて実態に大きな相違が生じてきた。ここに従来の 2 年ごとに改訂するという慣習では実情に合わなくなってきたため、急遽実態に近い料金を決定すべく作業を行なったのであるが、時間的に十分な余裕がなく、十分な調査を行うことができなかったが、48 年度標準料金は全国的な調査に基づいて決定を行なっているので、その値をベースとして、その後の賃金の上昇、労

働時間の短縮、物価の上昇等を勘案して昭和 49 年度整備標準料金を改訂することとした。

昭和 48 年度標準料金……………2,100 円/hr  
賃金の上昇率……………30%  
労働時間の短縮率……………97.3%  
その他の上昇率……………2%

$$2,100 \text{ 円/hr} \times 1.30 \times \frac{1}{0.973} \times 1.02 = 2,864 \text{ 円/hr}$$

ここに、賃金上昇率は労働省毎月勤労統計調査賃金指数および公務員人事院勧告等を参考として決定した。

労働時間の短縮率は上記労働省統計の昭和 47 年 7 月から 48 年 6 月までと、48 年 7 月から 49 年 6 月までの合計の比である。その他の上昇率は副資材の値上り、電力料の値上り、公害防止等の設備投資の増加、金利の上昇、厚生関係経費の増加等の要素を含む。

以上の算式により昭和 49 年度の建設機械整備標準料金は 2,850 円/hr を推せんする。

\* \* \*

本報告は全国の平均的工場における標準料金を示すものであり、工場の規模、技術レベル、地域、取引条件等により変えられるべき性質の数値であり、あくまでも一つの指標であるので、実際の利用にあたっては諸般の条件を勘案して利用されたい。

なお、標準工数については現在作業中であるので、来る 12 月号に掲載の予定である。また、調査方法、解析方法については本誌昭和 46 年 7 月号および昭和 48 年 11 月号を参考されたい。

常用労働者 1 人平均月間実労働時間数 (労働省)

	45	46	47	48	47.7~48.6	48.7~49.6
全産業平均	186.6	184.8	183.8	182.0	183.4	178.4
前年比		0.990	0.995	0.990		0.973

## 309. 日立 UH 04 形油圧式バックホウ性能試験

- (1) 試験期間 昭和49年3月5日～4月13日  
 (2) 構造形式 全油圧全旋回式クローラタイプ  
 (3) 主要諸元 (表—309.1 参照)  
 (4) 転倒荷重および掘削力 (表—309.2 参照)  
 (5) 作業装置作動速度 (表—309.3 参照)

- (6) 上部旋回体 (表—309.4 参照)  
 (7) 走行性能 (表—309.5 参照)  
 (8) 騒音レベル (表—309.6 参照)  
 (9) 作業性能

この試験の目的は一定の作業条件のもとにおける機械の最大作業能力を知ることである。試験は標準バケット(0.4 m<sup>3</sup>)を使用した。

- (a) 溝掘り試験 (表—309.7 参照)

一定の幅(バケットの幅にほぼ等しい)と深さ(1 m および 2 m の 2 種類)を持つ直線状の溝を掘削し、約 90° 旋回して溝の片側に排土する作業を 20～30 分間連続して行い、作業時間、跡坪土量、サイクルタイムおよび燃料消費量を測定した。

土質は砂質ローム土で、30 cm 程度の転石がわずかに散在している。試験時の地山の湿潤密度は 1.71～1.75 g/cm<sup>3</sup>、含水比は 26～27% であった。

- (b) つぼ掘り試験 (表—309.8 参照)

表—309.1 主要諸元

項目	単位	仕様値	測定値	備考
全 装 備 重 量	kg	10,500	10,280	乗員含まず 最大リーチ 姿勢にて
水平方向重心位置(起動軸から)	mm		1,186	
重 心 高 さ	mm		980	
掘 削 地 圧	kg/cm <sup>2</sup>	0.40	0.40	
全 長	mm		6,847	輸送時
全 幅	mm	2,460	2,445	
全 高	mm		2,580	
後 端 旋 回 半 径	mm	1,980	1,980	
タ ン プ ラ 中 心 距 離	mm	2,260	2,280	
ク ロー ラ 中 心 距 離	mm	1,880	1,881	
ク ロー ラ シ ュ ー 幅	mm	510	512	
最 低 地 上 高 さ	mm	360	361	
ブ ー ム 長 さ	mm		4,157	
ア ー ム 長 さ	mm		1,890	
バ ケ ッ ト 爪 先 端 半 径	mm		1,203	
最 大 掘 削 深 さ	mm	4,510	4,562	
最 大 掘 削 高 さ	mm	6,870	6,782	
最 大 掘 削 半 径	mm	7,200	7,205	
最 大 床 面 掘 削 半 径	mm		7,034	
ダ ン プ 始 め 高 さ	mm		4,650	
最 大 ダ ン プ 始 め 半 径	mm		4,196	
ダ ン プ 終 り 半 径	mm		5,223	{最高ダンプ 位置にて
最 大 ダ ン プ 高 さ	mm	4,285	4,425	
標 準 バ ケ ッ ト 容 量	m <sup>3</sup>	0.34/0.4	0.34/0.39	平積/山積

表—309.2 転倒荷重および掘削力

測定条件	項目	測定値
ブームが車両進行方向と平行で、転倒支点がテークアップタンブラ上にある場合	上向転倒荷重	1,650 kg
	支点～力点距離	8,280 mm
	転倒モーメント	13.7 t-m
ブームが車両進行方向と平行で、転倒支点がテークアップタンブラ上にある場合	下向転倒荷重	2,550 kg
	支点～力点距離	4,080 mm
	転倒モーメント	10.4 t-m
ブームが車両進行方向と直角で、転倒支点が荷重側のクローラ上にある場合	上向転倒荷重	1,550 kg
	支点～力点距離	8,180 mm
	転倒モーメント	12.7 t-m
ブームが車両進行方向と直角で、転倒支点が荷重と反対側のクローラ上にある場合	下向転倒荷重	2,150 kg
	支点～力点距離	4,140 mm
	転倒モーメント	8.9 t-m
各シリンダを単独に作用させた場合、バケット刃先の接線方向の力が最大となるフロントの姿勢	ブームシリンダ	3,600 kg
	アームシリンダ	3,680 kg
	バケットシリンダ	4,400 kg

表—309.3 作業装置作動速度

項目	時間(sec)	速度(mm/sec)	積載荷重(t)
ブームシリンダ	上昇	189	0
	下降	352	0
アームシリンダ	引込み	6.3	198
	押出し	4.4	284
バケットシリンダ	巻込み	4.5	197
	ダンブ	3.3	268

表—309.4 上部旋回体

旋回角度	0～90°	0～180°	0～360°	積載荷重(t)
旋回所要時間(sec)	右 2.0	3.0	13.3 rpm	720
	左 2.0	3.0		720
				0

表—309.5 走行性能

速度段	前 進		後 進		備 考
	仕様値	実測値	仕様値	実測値	
平地最高速度(km/hr)	1 速	2.6	2.6	2.6	
26° 坂路登坂速度(km/hr)	1 速		1.9	2.0	
最小回転半径(m)	右回転	5.0	5.1		車両最外側履帯最外側
	+		2.0		
	左回転	5.0	5.1		
	+		2.0		

バケット幅の4倍の幅を持ち、深さが2mの溝を掘削し、溝の両側に排土する作業を約30分間連続して行い、(a)と同様の測定を行なった。試験時の地山の湿潤密度は1.89g/cm<sup>3</sup>、含水比は25%であった。

(c) 積込試験(表-309.9参照)

地表面下を掘削し、90°および180°旋回して7.5t積ダンプトラック1台に満載する作業を行なって積込土量(ルーズ)、作業時間、サイクルタイムおよび燃料消費量を測定した。

表-309.6 騒音レベル(キャブ密閉)

測定条件	マイクロホン位置	騒音 (ホンA)	備考
車両停止 機関最高回転	オペレータの耳もと	85	機関回転 2,235 rpm
	15m右方,地上1.2m	80	
作業中	オペレータの耳もと	85	
	15m右方,地上1.2m	80	
テストコース 走行中	オペレータの耳もと	87	走行速度 2.6 km/hr
	15m右方,地上1.2m	81	

表-309.7 溝掘り試験

使用バケット	溝幅 (m)	溝深 (m)		作業能力 (m <sup>3</sup> /hr)	1回当り作業量 (m <sup>3</sup> /回)	サイクルタイム (sec/回)	燃料消費量 (l/hr)	m <sup>3</sup> /l
0.4m <sup>3</sup>	1.0	1.1	範囲	143~156	0.46~0.50	11.4~12.3	15.4~15.6	9.2~10.0
			平均	149	0.49	11.8	15.5	9.5
	1.1	2.0	範囲					
			平均					

表-309.8 つぼ掘り試験

使用バケット	溝幅 (m)	溝深 (m)		作業能力 (m <sup>3</sup> /hr)	1回当り作業量 (m <sup>3</sup> /回)	サイクルタイム (sec/回)	燃料消費量 (l/hr)	m <sup>3</sup> /l
0.4m <sup>3</sup>	4.25	2.2	範囲	151~156	0.49~0.52	11.7~12.1	14.9~15.3	9.9~10.3
			平均	153	0.51	11.8	15.1	10.1

表-309.9 積込試験

使用バケット	旋回角度		作業能力 (m <sup>3</sup> /hr)	1回当り作業量 (m <sup>3</sup> /回)	サイクルタイム (sec/回)	燃料消費量 (l/hr)	m <sup>3</sup> /l
0.4m <sup>3</sup>	90°	範囲	212~224	0.69~0.76	11.7~12.2	15.3~16.0	13.3~14.6
		平均	220	0.73	12.0	15.8	13.9
	180°	範囲	169~181	0.64~0.75	13.6~14.9	15.3~15.6	10.8~11.8
		平均	177	0.70	14.3	15.4	11.4

### 310. ダイナパック CC 20 形振動ローラ性能試験

- (1) 試験期間 昭和49年3月1日~4月13日
- (2) 構造形式 自走式、前後鉄輪、油圧モータ走行、アーティキュレート
- (3) 締固め性能

コンクリート製のテストピット(幅3.5m、深さ1m、長さ24m)内に試験用土をまき厚30cmで敷きならし、これを初期転圧ローラにより締固めを行なった後、試験車を通過させて乾燥密度、支持力(CBR)および試験用土表面の沈下量を測定した。

試験用土には砂67%、シルト24.5%、粘土8.5%からなる砂質ロームを用いた。また、試験は含水比および転圧回数を変えて行なった。試験条件を表-310.1に示す。

図-310.1は含水比の変化に対する乾燥密度の変化を通過回数ごとに示したものである。図中、P<sub>0</sub>、P<sub>2</sub>等は通過前、2回通過後等の値を示す。なお、P<sub>10</sub>下層とは表面から20cmにおける測定値である。

また、この図には試験用土のJIS A 1210による締固め曲線、最大乾燥密度( $r_{dmax}$ )、最適含水比( $\omega_{opt}$ )、締固め度90%の乾燥密度(90% $r_{dmax}$ )、飽和度( $S_r$ )および空気間げき率( $V_a$ )曲線を示してあるので締固め度判断の際の参考とされたい。

図-310.2は乾燥密度が通過回数により変化する状態を含水比ごとに示したものである。

同様に、含水比と支持力の関係を図-310.3に、通過回数と表面沈下量の関係を図-310.4に、通過回数と支

持力の関係を図-310.5 にそれぞれ示す。

(4) 加熱アスファルト混合物の締固め試験

既設のセメントコンクリート舗装版(長さ50m, 幅5m, 厚さ10cm)上に長さ50m, 幅3.0m, 厚さ粗粒12cm, 密粒6cmのアスファルト混合物(密粒度)をフィニッシャにより打設し, 試験ローラを無振動で1回通過させて初期条件を整えたあとを4回, 8回, および12回通過させてそれぞれの場合の締固め度を測定した。

図-310.6 に試験結果を示す。なお, 締固め度は標準マーシャル供試体密度と転圧後採取した供試体密度の比である。

表-310.1 試験条件

土質	まき厚 (cm)	含水比 (%)	試験時車両重量 (kg)	通過速度 (km/hr)	通過回数 (回)
砂質ローム	30	が 操 縦 7.2, 8.8, 10.5 最 適 含 水 比 12.6 湿 潤 側	6,243	0.9~3.1	2,4,8,16

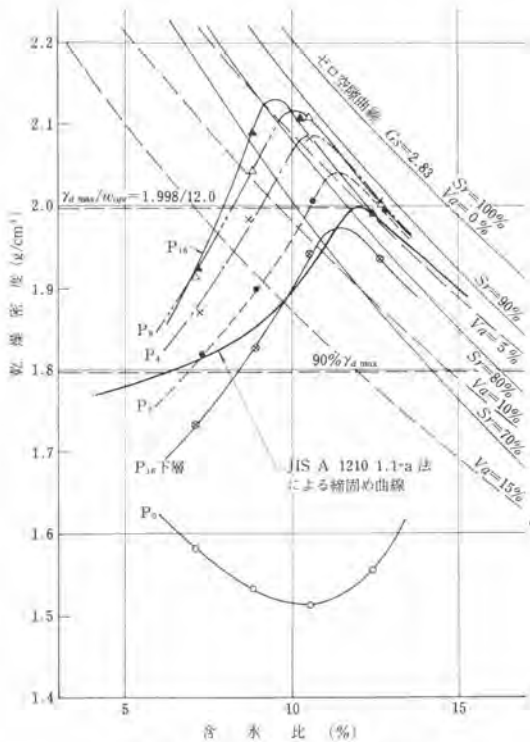


図-310.1 乾燥密度と含水比の関係

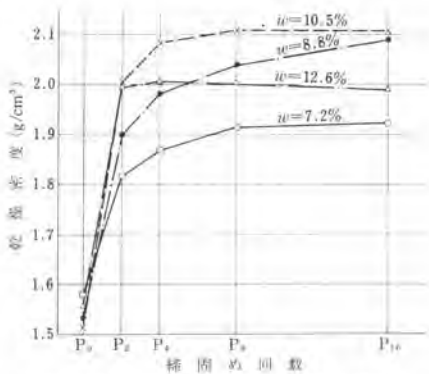


図-310.2 乾燥密度と締固め回数の関係

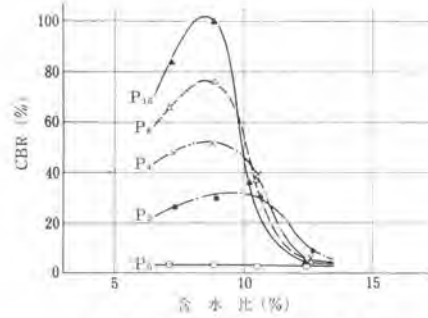


図-310.3 CBRと含水比の関係

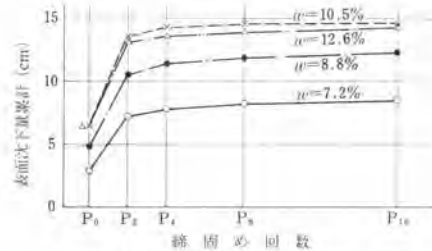


図-310.4 表面沈下量と締固め回数の関係

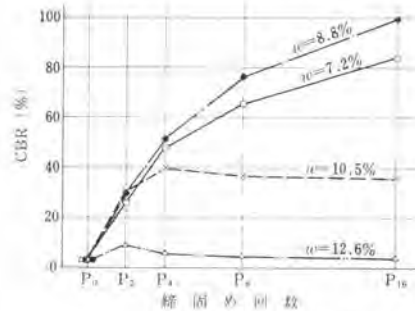


図-310.5 CBRと締固め回数の関係

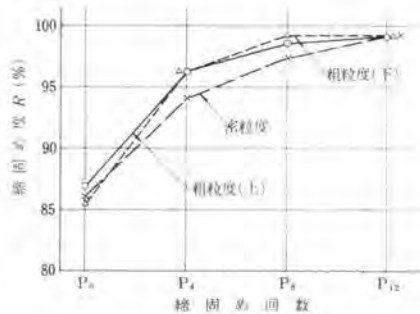


図-310.6 締固め度と締固め回数の関係

## 維持費の軽減に役立つ新形タイヤ

広報部会 文献調査委員会

重建設機械用タイヤとして、チューブレスタイヤ以来の初めての大幅改良された特殊タイヤがキャタピラー社で製作された。ユーザによってその実用性が確かめられれば、新形タイヤの大きな初期投資も維持費の安さと寿命の長さによってその数倍もの埋め合せができるであろうとしている。

この新形タイヤは最初はキャタピラーの大形ホイールローダ992B形にしか利用できなかったが、1974年になると、アダプタのリムによって現在ある各種のホイールローダに広い範囲で利用することができる。

このタイヤの構造は三つの要素からなっている。鋼鉄製のトレッドとそれを支えている継目のない長円形のチューブ、そしてそれらを支えるリムは2分割されて車軸のわくにボルト締めになっている。

単層のカーカスの役目は空気を保持することである。長円形のチューブはらせん形に巻いた鋼線で強度を保っている。

また、カーカスは単層なので曲げによる熱の発生は小さい。リムにビードがないので熱は分散し、リムがふさがれる問題も起こらない。

タイヤの表面は鋼線を円周上に巻いたゴム製であるが、アンカー板によって完全におおわれている。また、カーカスの空気圧が  $8.4 \text{ kg/cm}^2$  であれば、ベルトはしっかりと確実に装着されている。

交換可能な鋼製の履板はアンカーの突起にボルト締めされている。さらに、履板が張り出しているので、側部の切断や摩擦も防げる。

各部品は、たとえば履板、ベルト、カーカスは必要があれば個々に交換ができる。

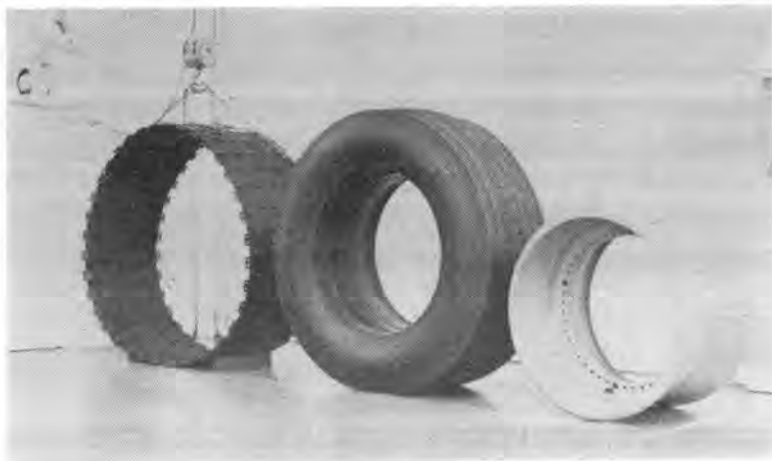
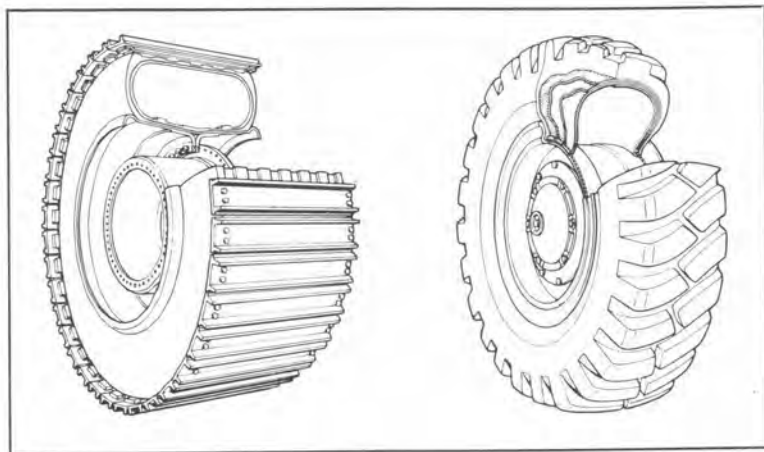
図は新形タイヤと従来のタイヤの断面を比較したものである。右が従来の馬蹄形のタイヤで左が鋼鉄製のトレッドを持つ新形のタイヤである。

(委員：本田宣史)

“Innovation in tire design promises maintenance savings”

Roads & Streets,

April 1974





## ミニトンネルボーリングマシンによる全断面掘削

広報部会 文献調査委員会

ミニ版の全断面トンネルボーリングマシンを用いてコントラクタは地表開削法（による交通渋滞）、発破工法（による騒音と地盤振動）などの普通の工法のような問題を起こさず軟岩を 30 ft/日 で掘削し、下水道管路を作った。

この工事においてボーリングマシンは 771 ft 離れた現在使用中の下水道につなげるため、道路の約 30 m 下を 5×8 ft のトンネルを掘削した。

ボーリングマシンは全長 16 ft、自重 22.4 t のカッタ部と全長 18 ft、自重 11.2 t の動力トレーラ部より構成されている。操作盤とオペレータキャビンはカッタ部とトレーラ部の中間にある。カーバイドビットのシングルカッタディスクは回転しながら機械のヘッドを中心として油圧で上下に揺動して岩を削る。掘削された岩はトンネルの床面付近とカッタにはさまれてチェーンコンベヤに連続的に送られる。岩の性質によっても異なるが、カッタは 1 回転当り最高で 8 in 進行する。普通の全断面掘削と異なるのは圧縮よりも岩の強度が非常に低い引張り



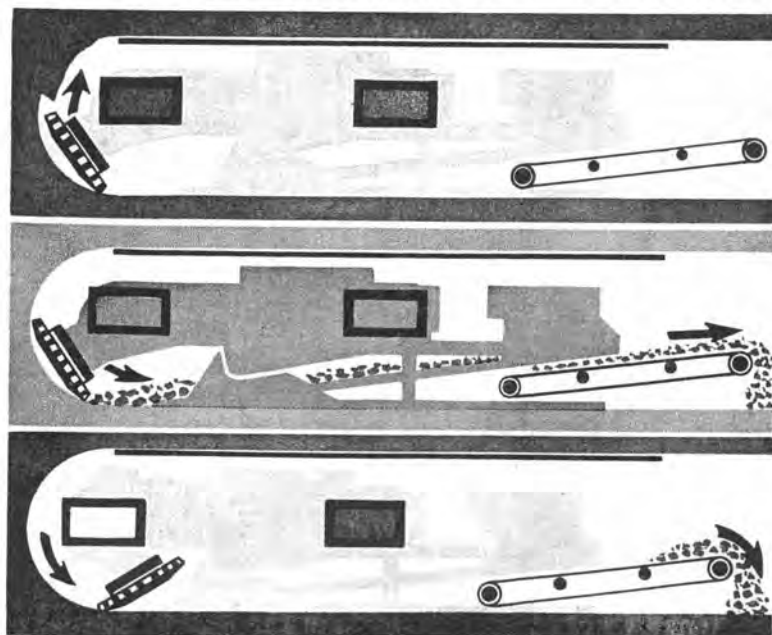
側を利用して岩を削ることである。この結果、低い所要

動力であるので動力費は減り、スラストは低くてすむのでカッタの消耗も減る。

（委員：芹沢富雄）

“Mini-tunnel drives  
fullface bore”

Construction Methods  
& Equipment, June 1974



- (上) カッタヘッドが上に揺動する。  
(中) 掘削した岩をコンベヤに送り込む。  
(下) 次のサイクルでカッタが岩を削る位置まで動く。

## 建設機械優良運転員・整備員の表彰

## —北海道支部—

北海道支部の第9回(昭和49年度)建設機械優良運転員、整備員の表彰式は5月28日に開かれた第22回支部定時総会後引続いて行われた。本年は団体会員のうちから38名が推薦されてきたが、選考委員会で厳正公平に選考の結果、運転員17名、整備員18名、計35名を表彰該当者と決定した。

表彰式は、太田運営幹事長の開会の辞について梶浦選考委員会委員長が選考経過を説明し、山岡支部長から表彰状と記念品が贈られ、山岡支部長の祝辞があつて終了した。なお、被表彰者は次のとおりである。

## &lt;運転員&gt;(17名)

鈴木豊一(秋津道路)、鎌田 隆(伊藤組土建)、太田昇(岩田建設)、山崎登美男(宇南山建設)、小椋章一(鹿島建設札幌支店)、頓所庄蔵(清水建設北海道機械工場)、伊藤一夫(新日本土木札幌支店)、芳賀岩男(中山組)、山野義博(西松建設札幌支店)、小野 豊(日本舗道札幌支店)、天満生男(菱中興業)、佐々木達雄(北海道機械開発)、丸瀬文雄(堀口組)、松平幸利(前田建設工業札幌支店)、風間一夫(三井建設札幌支店)、佐藤健一(三井道路北海道支社)、野原正芳(萩原建設工業)

## &lt;整備員&gt;(18名)

木幡貞允(岩倉組土建)、吉田芳太郎(大林組札幌支店)、山形正春(金沢重機)、鈴木敬一郎(北日本重機)、大友春雄(銅路小松)、松田幸男(小松製作所北海道支社)、蒸原文彦(札幌機工整備)、造佐定男(サンビ)、綿谷千照(大成建設札幌支店)、伊藤 禎(大成実業)、菊地秀人(道路工業)、磯部正勝(中山機械)、久保田昭八(西村組)、松田 守(日本除雪機製作所)、高橋 斉(日立建機北海道営業所)、池田 茂(北海道建設機械販売)、新木 進(北海道小松車輛)、飛鳥昌泰(北海道三菱ふそう自動車販売)

## 優良建設機械運転員・整備員の表彰

## —中国四国支部—

当支部の昭和49年度優良建設機械運転員・整備員の表彰式が6月6日開催された第23回支部定時総会に引続いて広島グランドホテルにおいて挙行された。当表彰は当支部加入会員会社より1社1名とし、同一会社に満5年以上勤続し、勤務成績、技術ともに優秀で他の模範となるオペレータならびに整備員を表彰するもので、当支部としては第5回目の実施である。

今回は会員会社のうち40社より推薦があり、理事会等で慎重に選考の結果、運転員28名、整備員10名を表彰することに決定した。

表彰式は福永運営幹事長の開会の辞について推薦基準の説明および選考結果の報告があり、網干支部長より表彰状と記念品が贈られ、最後に支部長のお祝いの詞と激励の挨拶があつて閉式した。

なお、被表彰者は以下のとおりである。

## &lt;運転員&gt;(28名)

浅原正文(和泉組)、伊津佳彦(広島重機ダンプ事業協同組合)、上田 等(姫野組)、江田正春(中外企業)、大原正明(大成建設広島支店)、大林正一(東亜道路工業高松支店)、折見一利(中外機工)、片山光次(清水建設四国支店)、神崎重徳(熊谷組四国支店)、久保木清二(青木建設高松営業所)、鹿森政則(日本道路広島支店)、田中満男(前田道路広島支店)、津島安人(アイサワ工業)、土居弥久寿(香長建設)、富樫見吉(鹿島建設四国支店)、乗松勝利(二神組)、羽山 賢(西松建設中国支店)、火浦重康(竹中工務店広島支店)、福田 彰(佐藤工業広島支店)、福島 等(西松建設四国支店)、福田俊孝(三井建設広島支店)、松山 保(竹内建設)、松本洋司(中国四国建設機械運営協会)、溝淵幸夫(日本舗道高松支店)、山根 悟(伏光組)、湯浅 裕(五洋建設中国支店)、渡辺 孝(古部建設工業)、渡部竹志(清水建設広島支店)

## &lt;整備員&gt;(10名)

入江孝芳(日立建機四国営業所)、合田秀男(四国機器)、小松正純(四国建設機械販売)、塩本平七郎(小松製作所中国支社)、専坊昭五(広島菱機)、高口尚武(多田野鉄工所)、福田一雄(キャタピラー三菱中国支社)、日村光則(共和工業)、山下重高(大成建設高松支店)、吉田昭寛(日立建機中国営業所)

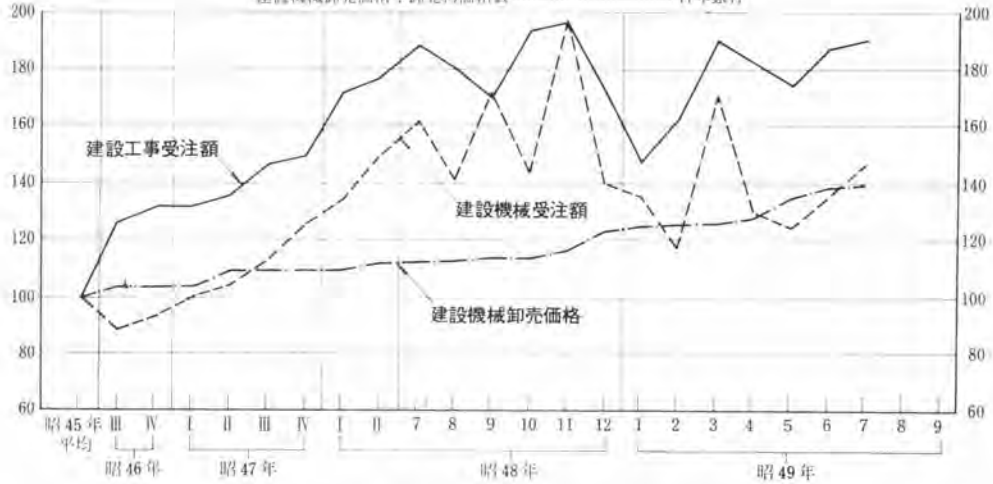
### 建設工事受注額・建設機械受注額・建設機械卸売価格の推移

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				工事種別			未消化工事高	施工高
		民間		官公庁	建築	土木	その他			
		計	製造業					非製造業		
46年	4,176,654	2,291,826	599,290	1,692,536	1,628,055	2,354,687	1,693,438	2,850,106	3,536,831	
47年	4,887,150	2,645,494	624,832	2,020,662	1,973,623	2,758,896	1,972,527	3,726,210	4,156,481	
48年	6,145,474	3,824,677	1,030,785	2,793,892	2,044,331	3,649,344	2,311,258	4,631,599	5,334,822	
48年7月	540,710	352,649	98,771	255,166	165,843	346,902	177,637	4,286,137	469,899	
8月	516,513	359,369	105,925	254,179	142,372	328,636	174,092	4,346,858	464,837	
9月	490,174	319,829	88,422	232,671	151,215	289,561	186,112	4,340,769	483,978	
10月	555,550	333,753	102,729	232,664	194,248	347,973	200,473	4,415,806	472,027	
11月	562,503	324,088	87,691	233,182	209,318	316,305	226,647	4,576,785	492,177	
12月	494,953	291,682	86,215	206,946	166,166	278,863	199,990	4,631,599	486,865	
49年1月	423,992	254,757	77,199	177,169	135,448	213,782	200,758	4,623,714	495,191	
2月	465,197	244,960	76,118	165,531	194,175	234,837	215,606	4,667,157	493,059	
3月	544,990	288,343	70,717	218,322	219,326	303,054	231,361	4,535,133	521,989	
4月	521,151	303,244	92,484	208,388	184,386	352,668	165,058	4,516,588	514,858	
5月	498,641	282,220	77,269	203,686	214,545	217,869	209,353	4,474,473	554,279	
6月	536,798	312,586	94,871	218,177	175,867	303,138	214,303	4,495,566	540,253	
7月	548,079	300,673	-	-	214,527	-	-	-	-	

49年7月は速報値

### 建設機械受注実績

（単位：億円）

昭和年月	45年	46年	47年	48年	48年7月	8月	9月	10月	11月	12月	49年1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月
建設機械	3,720	3,489	4,101	5,586	503	442	532	444	613	433	420	363	530	402	385	417	454

### 建設機械卸売価格指数

昭和年月	46年平均	47年平均	48年平均	48年7月	8月	9月	10月	11月	12月	49年1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月
建設機械（6品目）	102.3	106.9	112.7	112.1	112.0	113.3	113.4	116.3	123.1	124.7	125.5	125.8	127.6	135.1	138.4	139.6
掘削機（1品目）	102.8	110.3	116.1	115.3	115.3	117.8	117.8	118.9	125.6	131.3	131.3	131.3	131.3	131.3	131.3	131.3
トラクタ（1品目）	102.3	108.1	114.5	113.9	113.9	113.9	113.9	117.9	126.1	126.1	126.1	126.1	127.9	140.2	145.4	145.4

注1. 昭和46年、47年、48年は1月～3月、4月～6月、7月～9月、10月～12月の平均値で示した。

注2. 「建設工事受注額」において大手43社のシェアは約24～26%である。

注3. 「建設機械卸売価格」は6品目（4機種、輸入を含む）につき加重平均した指数である。

# 行 事 一 覧

(昭和 49 年 8 月 1 日～31 日)

③昭和 50 年 1 月号 (第 299 号) の計画概要

## ■文献調査委員会

日 時: 8 月 29 日 (木) 15 時～  
出席者: 芹沢富雄委員ほか 1 名  
議 題: 機関誌 11 月号の原稿打合せ

## 機械技術部会

### ■油圧機器技術委員会ハンドブック小委員会

日 時: 8 月 21 日 (水) 10 時～  
出席者: 大蝶 堅委員長ほか 4 名  
議 題: 最終原稿の審議

### ■トラクタ技術委員会

日 時: 8 月 21 日 (水) 14 時～  
出席者: 本田宣史委員長ほか 14 名  
議 題: ①トラクタに関するアンケートのとりまとめについて ②今後の作業方針について

### ■建設機械用電装品・計器研究委員会電装品分科会

日 時: 8 月 28 日 (水) 13 時～  
出席者: 岩崎 賢委員長ほか 7 名  
議 題: ①分離形レギュレータ取付寸法の検討 ②奥清津ダム見学アンケート整理

### ■舗装機械技術委員会

日 時: 8 月 28 日 (水) 14 時～  
出席者: 倉田保造委員長ほか 21 名  
議 題: 振動ローラのアスファルト混合物締固めに対する適応性についての講演会ならびに座談会

### ■コンクリート機械技術委員会幹事会

日 時: 8 月 28 日 (水) 14 時～  
出席者: 深井久男委員長ほか 3 名  
議 題: コンクリートポンプアンケート結果のまとめの原稿審議

### ■トラクタ技術委員会

日 時: 8 月 29 日 (木) 14 時～  
出席者: 本田宣史委員長ほか 9 名  
議 題: ISO 部会よりの依頼事項に対する検討ならびに意見のとりまとめ

### ■トラクタ技術委員会幹事会

日 時: 8 月 30 日 (金) 14 時～  
出席者: 本田宣史委員長ほか 6 名  
議 題: ROPS の実験についての打合せ

### ■グレーダ技術委員会

日 時: 8 月 30 日 (金) 14 時～  
出席者: 内田保之委員長ほか 8 名  
議 題: アンケート調査結果の検討

## 施工技術部会

### ■破壊・解体工法委員会

日 時: 8 月 2 日 (金) 14 時～  
出席者: 芳野重正委員長ほか 23 名  
議 題: ①建設省中部地建における昭

和 48 年度破壊実験報告 ②レーザによるコンクリートの破壊法について

### ■運営連絡会

日 時: 8 月 8 日 (木) 14 時～  
出席者: 伊丹康夫部長ほか 15 名  
議 題: ①各委員会のメンバーの整理 ②昭和 49 年度研究成果発表会について ③昭和 49 年度事業計画の推進について

### ■機械施工積算方式研究委員会

日 時: 8 月 20 日 (火) 14 時～  
出席者: 高秀秀信委員長ほか 30 名  
議 題: 49 年度活動方針について

### ■骨材生産委員会小委員会

日 時: 8 月 22 日 (木) 12 時～  
出席者: 塚原重美委員ほか 1 名  
議 題: “骨材の採取と生産” 編さん打合せ

### ■橋梁工事機械化施工委員会基礎工法分科会

日 時: 8 月 29 日 (木) 13 時半～  
出席者: 中垣光弘幹事ほか 8 名  
議 題: ①新工法リストの再整理 ②目標とする発表形式について

### ■破壊・解体工法委員会破壊物処理再利用研究分科会

日 時: 8 月 30 日 (金) 14 時～  
出席者: 芳野重正委員長ほか 12 名  
議 題: 本分科会設置趣旨説明ならびに今後の方針について

## 整備技術部会

### ■運営連絡会

日 時: 8 月 7 日 (水) 12 時～  
出席者: 森木泰光部長ほか 15 名  
議 題: 昭和 49 年度の各委員会の事業計画実施方針について

### ■料金調査委員会

日 時: 8 月 7 日 (水) 14 時～  
出席者: 渡辺和夫委員長ほか 18 名  
議 題: 昭和 49 年度建設機械整備標準工数および標準料金について

### ■料金調査委員会

日 時: 8 月 27 日 (火) 14 時～  
出席者: 渡辺和夫委員長ほか 17 名  
議 題: 昭和 49 年度建設機械整備標準料金の最終審議

### ■部品工具委員会小委員会

日 時: 8 月 28 日 (水) 10 時～  
出席者: 奥 敦委員長ほか 6 名  
議 題: インパクトレンヂの試験トルクについて

## 機械損料部会

### ■橋梁架設用機械委員会

日 時: 8 月 7 日 (水) 10 時～  
出席者: 鈴木敏夫委員長ほか 12 名

## 運営幹事会

(協会規格(仮称)検討会)

日 時: 8 月 9 日 (金) 12 時～  
出席者: 中野俊次幹事長ほか 18 名  
議 題: 規格制定に関する規定、機構について

## 広報部会

### ■機関誌編集委員会

日 時: 8 月 9 日 (金) 16 時～  
出席者: 中野俊次委員長ほか 22 名  
議 題: ①機関誌昭和 49 年 10 月号 (第 296 号) 原稿内容の検討、割付 ②同 12 月号 (第 298 号) の計画

議 題：橋梁架設用機械損料の検討

■トンネル用機械委員会小委員会

日 時：8月9日(金)13時～

出席者：戸田 清委員長ほか7名

議 題：トンネル機械損料の検討

■作業船委員会

日 時：8月12日(月)14時～

出席者：藤野慎吾委員長ほか14名

議 題：作業船損料の検討

■ダム工用機械委員会小委員会

日 時：8月19日(月)13時～

出席者：内田秋雄委員長ほか5名

議 題：ダム機械損料の検討

■基礎工用機械委員会

日 時：8月21日(水)13時～

出席者：藤田修照委員長ほか12名

議 題：基礎工用機械損料の検討

■土工機械委員会

日 時：8月29日(木)14時～

出席者：沢 藤男委員長ほか13名

議 題：機械損料の改正について

■トンネル用機械委員会

日 時：8月30日(金)13時～

出席者：戸田 清委員長ほか15名

議 題：機械損料の改正について

ISO 部 会

■第2委員会幹事会

日 時：8月16日(金)14時～

出席者：光石芳二委員長ほか3名

議 題：Steering Performance について

■第2委員会

日 時：8月20日(火)14時～

出席者：光石芳二委員長ほか13名

議 題：①Steering System について(N118, N89, Airlie-8) ②Noise について(N116 addition) ③

周囲に対する音の放射について(N122)

専 門 部 会

■東京湾横断道路施工計画調査委員会施工実験地盤処理班委員会

日 時：8月8日(木)13時～

出席者：中瀬明男委員長ほか15名

議 題：その後の報告

■東京湾横断道路施工計画調査委員会施工機械分科会

日 時：8月29日(木)12時～

出席者：坪 質分科会長ほか16名

議 題：経過報告

■東京湾横断道路施工計画調査委員会施工実験掘削処理分科会

日 時：8月30日(金)13時半～

出席者：三谷 健分科会長ほか17名

議 題：経過報告

編 集 後 記



昭和49年の10月号をお届けします。

諸資材の値上りや人件費の高騰が

続いており、公共事業への投資の抑制と金融の引締政策はまだ緩められておりません。「この秋頃にはなんとか緩和されるのではないか」という大方の期待もはずれ、景気の上昇はまだ先へ延びそうです。このむずかしい時期を切り抜け、将来の基礎を固めるためには、なお一層の合理化と省資源の努力が必要です。

この時に当って河上支部長から巻頭言「重ねて資源・エネルギー問題について」をいただきました。また本号では道路建設関連の報文を中心として編集し、沖繩縦貫道路、首都高速湾岸線、大阪湾岸線、笹子トンネルの施工等を紹介させていただき

ました。

そのほか、公害防止関係の報文としては港湾、河川のヘドロ、汚泥の浚渫、処理についての記事を紹介させていただきました。また、本年夏に開催された ISO/TC 127 米国会議につきましては出席された方々からそれぞれの議題に関する報告をいただきました。なお、伊藤和幸氏からは「尻理窟」と題した味わいの深い随想をいただいております。

終りに、ご多忙中玉稿をたまわりました執筆者の方々に厚くお礼を申し上げますとともに、会員、読者の皆様のご活躍をお祈り致します。

(平沢・堀部)

No. 296 「建設の機械化」 1974年10月号

〔定価〕1部 300円  
年間3,000円(前金)

昭和49年10月20日印刷 昭和49年10月25日発行(毎月1回25日発行)

編集兼発行人 最上武雄 印刷人 大沼正吉

発行所 社団法人日本建設機械化協会

〒105

東京都港区芝公園3丁目5番8号機械振興会館内 電話(03)433-1501 振替口座 東京71122 番

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) 電話(0545)35-0212 取引銀行 三菱銀行銀座支店

北海道支部 〒060 札幌市中央区北3条西2-6 富山会館内 電話(011)231-4428

東北支部 〒980 仙台市園分丁3-10-21 徳和ビル内 電話(0222)22-3915

北陸支部 〒951 新潟市東堀前通6番丁1061 中央ビル内 電話(0252)23-1161

中部支部 〒460 名古屋市中区栄4-3-26 昭和ビル内 電話(052)241-2394

関西支部 〒540 大阪市東区谷町1-50 大手前建設会館内 電話(06)941-8845

中国四国支部 〒730 広島市八丁堀12-22 敬地ビル内 電話(0822)21-6841

九州支部 〒810 福岡市中央区舞鶴1-1-5 舞鶴ビル内 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



# 新規開発車両の設計製作基準 及び取扱等に関する要領

## 第 1 章 総 則

### 1. 目 的

この要領は、道路法第 47 条の 2 第 1 項の規定に基づく特殊車両通行許可制度の円滑かつ適正な運用を図るため新規開発車両の設計製作に関する基準を明らかにするとともに、この基準に適合する新規開発車両の取扱い方法等を定めることを目的とする。

### 2. 用語の定義

この要領において、次の各号に掲げる用語の意義はそれぞれ当該各号に定めるところによるものとし、その他の用語の意義については「特殊車両通行許可限度算定要領」(昭和 47 年 3 月 8 日付け建設省道政発第 14 号、同道企発第 10 号「特殊車両通行許可限度算定要領について」に基づき定められた特殊車両通行許可限度算定要領をいう。以下「算定要領」という)第 3 章に定めるところによる。

#### (1) 特殊車両

車両で車両制限令(昭和 36 年政令第 265 号)第 3 条第 1 項に規定する幅、重量、高さ、長さ、又は最小回転半径の最高限度をこえるものをいう。

#### (2) 新規開発車両

新たに開発される特殊車両(単車又はセミトレーラ連結車若しくはフルトレーラ連結車に限る)をいう。

#### (3) 基本総重量

昭和 31 年制定鋼道路橋設計示方書による 1 等橋(以下「31 年 1 等橋」という)の主げた、横げた又は縦げたの各部材に生ずる応力が 31 年 1 等橋の設計活荷重によるものをこえない車両の総重量で、部材ごとに第 2 章に定めるところにより求められるものをいう。

#### (4) 基本軸重

31 年 1 等橋の床版に生ずる応力が 31 年 1 等橋の設計

活荷重によるものをこえない車両の軸重で、第 2 章に定めるところにより求められるものをいう。

#### (5) 設計製作限度総重量

通行条件ごとのそれぞれ主げた、横げた又は縦げたについて求めた基本総重量のうち最小のものをいう。

#### (6) 設計製作限度軸重

通行条件ごとの床版について求めた基本軸重をいう。

#### (7) セミトレーラ連結車

自動車と前車軸を有しない被けん引車との結合体であって、被けん引車の一部が自動車にのせられ、かつ、被けん引車及びその積載物の重量の相当部分が自動車によってささえられているものをいう。

#### (8) 一般セミトレーラ連結車

セミトレーラ連結車で道路運送車両の保安基準(昭和 26 年運輸省令第 67 号、以下「保安基準」という)第 54 条の規定に基づく基準の緩和を受けていないものをいう。

#### (9) 重セミトレーラ連結車

セミトレーラ連結車でけん引車及び被けん引車の全部又は一部が保安基準第 54 条の規定に基づく基準の緩和を受けているもの(海上コンテナ用セミトレーラ連結車を除く)をいう。

#### (10) フルトレーラ連結車

けん引車とその自重及び積載重量の全部をその車軸のみでささえる構造の被けん引車との結合体をいう。

## 第 2 章 新規開発車両の設計製作基準

### 1. 重 量

新規開発車両の重量に関する設計製作基準は次に定めるところによる。

(1) 新規開発車両は 31 年 1 等橋に対して通行条件 A から D までの範囲内で安全に通行し得るように設計製作するものとする。

(2) 新規開発車両の総重量又は軸重(トリプル軸に係るもの)については、トリプル軸の各軸の軸重のうち最大の軸重)は設計製作限度総重量又は設計製作限度軸重をこえないように設計製作するものとする。

(3) 設計製作限度総重量又は設計製作限度軸重を求めるための通行条件別の基本総重量又は基本軸重は別紙1新規開発車両基本総重量算定式又は別紙4新規開発車両基本軸重算定図を用いて算定するものとする。

(4) 主げたに係る基本総重量は、通行条件A又はBにあっては別紙1新規開発車両基本総重量算定式において60mの支間を以て算定した値とし、通行条件Cにあっては別紙1新規開発車両基本総重量算定式において主げたに生ずる応力が最小となる支間を以て算定した値とし、通行条件Dにあっては通行条件Cにおける基本総重量の値に係数 $3/2.8$ を乗じて得た値とする。

(5) 横げた又は縦げたに係る基本総重量は、通行条件A又はBにあっては別紙1新規開発車両基本総重量算定式においてそれぞれ横げた間隔、縦げた支間を6mとして算定した値とし、通行条件C又はDにあってはそれぞれこの値に係数 $1.30$ を乗じて得た値とする。

(6) 床版に係る基本軸重は通行条件AからCまで又は通行条件Dの区分に応じて当該新規開発車両の隣接軸距を用いて別紙4新規開発車両基本軸重算定図の(A~C)の線又はDの線から求められる値とする。

ただし、トリプル軸に係る新規開発車両の1軸当りの基本軸重は通行条件AからCまで、又は通行条件Dの区分に応じて別紙5トリプル軸の基本軸重算定式により求められる値とする。

## 2. 幅、高さ及び長さ

新規開発車両の幅、高さ及び長さに関する設計製作基準は次に定めるところによる。

(1) 新規開発車両の幅は原則として3.5mをこえず、かつ、転倒に対する安全を確保する等のためその構造上必要最小限のものであるものとする。

(2) 新規開発車両の高さはその構造上3.8mをこえることがやむを得ないと認められるものを除き、原則として3.8mをこえないものとする。

(3) 新規開発車両の長さはその車両区分がそれぞれ単車、セミトレーラ連結車又はフルトレーラ連結車であるのに応じてそれぞれ16.0m、17.0m又は19.0mをこえないものとする。

## 第3章 新規開発車両の取扱い

### 1. 新規開発車両に係る設計製作基準適合証明書の交付等

(1) 新規開発車両を設計製作しようとする者(以下

「設計製作者」という)が当該新規開発車両の設計製作に関し型式ごとに次の各号に掲げる書類及び図面を添附して別紙6新規開発車両設計製作届出書様式による届出書(以下「届出書」という)を提出した場合において、当該新規開発車両の設計製作内容が第2章に定める設計製作基準に適合しており、かつ、(3)又は(4)に定めるところにより当該新規開発車両の重量について得られる基本通行条件がその車両区分に応じて別紙9基本通行条件表で示す基本通行条件の範囲内にあるものであるときは、建設省道路局長は当該設計製作者に対し別紙8新規開発車両設計製作基準適合証明書様式により新規開発車両設計製作基準適合証明書(以下「適合証明書」という)を交付するものとする。

(イ) 別紙7新規開発車両の諸元に関する説明図書様式による図書

(ロ) その他新規開発車両の設計製作に関し必要と認められる書類及び図面

(2) 建設省道路局長は(1)により適合証明書を交付しようとする場合においては当該適合証明書に当該新規開発車両に係る重量、高さ又は長さに係る基本通行条件を記載するものとする。この場合において、新規開発車両の高さ又は長さに係る基本通行条件がその車両区分に応じて別紙9基本通行条件表で示す基本通行条件をこえるものであるときは、高さ又は長さに係る基本通行条件は記載しないものとする。

(3) 新規開発車両の重量に係る基本通行条件は届出書に記載された当該新規開発車両の総重量又は軸重(標準全装備時と走行時における総重量又は軸重がそれぞれ異なるように設計製作されている新規開発車両にあってはその走行時における総重量又は軸重)と第2章に定める設計製作基準から求められる当該新規開発車両の基本総重量又は基本軸重を用いて別紙10新規開発車両に係る基本通行条件判別表により求めるものとする。

(4) 新規開発車両の高さ又は長さに係る基本通行条件は届出書に記載された当該新規開発車両の高さ又は長さ(標準全装備時と走行時における高さ又は長さがそれぞれ異なるように設計製作されている新規開発車両にあってはその走行時における高さ又は長さ)を用いて次により求めるものとする。

(イ) 高さが3.8mをこえない新規開発車両の高さに係る基本通行条件は「条件なし」とする。

(ロ) 長さが12.0mをこえない新規開発車両の長さに係る基本通行条件は「条件なし」とし、長さが12.0mをこえる新規開発車両の長さに係る基本通行条件は当該新規開発車両が別紙12の車両区分欄の区分に応じて同表の長さ限度欄の長さをこえないものに限りAとする。

(5) 適合証明書に記載された基本通行条件の意味は

別紙 13 基本通行条件の意味一覧表に示すとおりとする。

## 2. 適合証明書に係る新規開発車両の通行許可

道路管理者は、適合証明書に係る新規開発車両を通行させようとする者がその通行について当該適合証明書の写を添附して道路法第 47 条の 2 第 1 項の規定に基づく許可の申請をした場合においては、当該新規開発車両の運行経路及び当該適合証明書に記載された基本通行条件を勘案のうえ必要な条件を附して許可するものとする。

## 第 4 章 雑 則

### 1. 新規開発車両その他の特殊車両に対する準適合証明書の交付等

(1) 第 3 章の 1 の (1) により提出された届出書にかかる新規開発車両であって、その設計製作内容は第 2 章で定める設計製作基準に適合するが、第 3 章の 1 の (3) の定めるところにより求められるその重量に係る基本通行条件 (D までの範囲内のものに限る) が別紙 9 に掲げる重量に係る基本通行条件をこえるものについては、建設省道路局長は当該設計製作者に対し別紙 8 の様式による新規開発車両設計製作基準適合証明書 (以下「準適合証明書」という) を交付することができる。

(2) 特殊車両 (新規開発車両で、その重量に係る基本通行条件が D までの範囲内にあるもの並びに海上コンテナ用セミトレーラ連結車及び重セミトレーラ連結車を除く。以下この項において同じ) を設計製作しようとする者が当該特殊車両の設計製作について、その型式ごとに必要な書類及び図面を添附して別紙 6 による届出書に準じた届出書を提出した場合において当該特殊車両を設計製作することが当該特殊車両の構造上特にやむを得ないと認められ、かつ、第 2 章に定める設計製作基準による検討に準ずる技術的検討を行なった結果等からみて、道路の構造保全及び交通の危険防止上安全であると認められるときは、建設省道路局長は当該特殊車両を設計製作しようとする者に対し準適合証明書を交付することができる。

(3) 道路管理者は (1) 又は (2) により交付された準適合証明書に係る車両の通行で、当該準適合証明書の写を添附して道路法第 47 条の 2 第 1 項の規定に基づき申請がなされたものについては第 3 章の 2 に準じて許可することができるものとする。

### 2. その他

(1) この要領の施行の日前に既に運行の用に供されている特殊車両 (車両でその重量が 31 年 1 等橋を通行条件 D で通行し得るための許可限度重量をこえることとなるもの (以下「超重量車両」という) 及び車両でその

幅、高さ若しくは長さが通行条件 D で通行し得るための許可限度寸法をこえることとなるもの (以下「超寸法車両」という) を除く) で、その保有者から関係書類及び図面を添附して届出がなされたものについては、建設省道路局長は第 3 章の 1 の (1) 又は第 4 章の 1 の (1) 若しくは (2) に準じて適合証明書又は準適合証明書を交付することができるものとし、道路管理者は適合証明書又は準適合証明書の交付に係るこれらの車両の通行について第 3 章の 2 に準じて許可することができるものとする。

(2) 海上コンテナ用セミトレーラ連結車の設計製作及びその取扱い等については、この要領で定めるところにかかわらず、なお、従前の例によるものとする。

(3) ダブルス連結車 (セミトレーラ連結車とドーリ付きフルトレーラを連結した状態の車両をいう) の設計製作については、この要領で定めるところにかかわらず、なお、従前の例によるものとする。

(4) この要領は昭和 49 年 7 月 15 日から適用する。

◀別紙1▶ 新規開発車両基本総重量算定式

31年1等橋の部材ごとの基本総重量は次式により算定するものとする。

$$W' = P(1 + a_2 + a_3 + a_4 + a_5)$$

この式において、 $W'$ 、 $P$ 、 $a_2$ 、 $a_3$ ……はそれぞれ次の値を示すものとする。

$W'$ ：基本総重量

$P$ ：基本総重量を算定するための主げた、横げた、縦げたごとに車両区分に応じて別紙2の算定表から求められる理論軸重  
 $a_2$ 、 $a_3$ ……：新規開発車両のそれぞれ第2軸、第3軸……の軸重の注目軸の軸重に対する軸重比

◀別紙2▶ P算定表

31年1等橋の各部材ごとの応力の種類	適用車両区分	適用範囲	P算定式	適用上の留意事項	備考
$M_m$ (上げたの曲げモーメント)	I~Ⅵ	任意支間	$P = \frac{B \left[ (5 + 0.175/l) \left( \frac{1+i_1}{1+l_1} \right) - 0.35 \left( \frac{l}{2} - d_1 \right)^2 + \left( \frac{l}{2} - d_1 \right)^2 \right] U}{(1 + a_2 + a_3 + a_4 + a_5) l - 2(a_2 a_3 + a_3 a_4 + a_4 a_5)}$	$a_2, a_3, a_4, a_5, d_1, d_2$ が $l/2$ をこえるときは $l/2$ とする。	
$M_y$ (横げたの曲げモーメント)	I~Ⅵ	$\lambda_y \leq 4$ m	$P = \frac{16 \lambda_y}{(1 + a_2 + a_3 + a_4 + a_5) \lambda_y - (a_2 a_3 + a_3 a_4 + a_4 a_5)}$	$a_2, a_3, a_4, a_5$ が $\lambda_y$ をこえるときは $\lambda_y$ とする。	
$S_y$ (横げたのせん断力)		$\lambda_y > 4$ m	$P = \frac{20 \lambda_y - 16}{(1 + a_2 + a_3 + a_4 + a_5) \lambda_y - (a_2 a_3 + a_3 a_4 + a_4 a_5)}$		
$M_x$ (縦げたの曲げモーメント)	I~Ⅵ	$l_x \leq 8$ m	$P = \frac{8 l_x}{0.5(1 + a_2 + a_3 + a_4 + a_5) l_x - (a_2 a_3 + a_3 a_4 + a_4 a_5)}$	$a_2, a_3, a_4, a_5$ が $l_x/2$ をこえるときは $l_x/2$ とする。	
		$l_x > 8$ m	$P = \frac{10 l_x - 16}{0.5(1 + a_2 + a_3 + a_4 + a_5) l_x - (a_2 a_3 + a_3 a_4 + a_4 a_5)}$		
$S_x$ (縦げたのせん断力)	I~Ⅵ	$l_x \leq 4$ m	$P = \frac{16 l_x}{(1 + a_2 + a_3 + a_4 + a_5) l_x - (a_2(a_3 - a_4) + a_3(a_4 - a_5) + a_4(a_5 + a_6))}$	$a_2, (a_3 + a_4), (a_4 + a_5), (a_5 + a_6)$ が $l_x$ をこえるときは $l_x$ とする。	
		$l_x > 4$ m	$P = \frac{20 l_x - 16}{(1 + a_2 + a_3 + a_4 + a_5) l_x - (a_2(a_3 - a_4) + a_3(a_4 - a_5) + a_4(a_5 + a_6))}$		
	Ⅶ	$l_x \leq 4$ m	$P = \frac{16 l_x}{(1 + a_2 + a_3 + a_4 + a_5) l_x - (a_2(a_3 - a_4) + a_3(a_4 - a_5) + a_4(a_5 + a_6))}$ または $P = \frac{16 l_x}{(1 + a_2 + a_3) l_x - (a_2 a_3 + a_3 a_4)}$ のうち小なる方のP	$(a_2 - a_3), (a_3 + a_4), (a_4 + a_5), a_6$ が $l_x$ をこえるときは $l_x$ とする。	
		$l_x > 4$ m	$P = \frac{20 l_x - 16}{(1 + a_2 + a_3 + a_4 + a_5) l_x - (a_2(a_3 - a_4) + a_3(a_4 - a_5) + a_4(a_5 + a_6))}$ または $P = \frac{20 l_x - 16}{(1 + a_2 + a_3) l_x - (a_2 a_3 + a_3 a_4)}$ のうち小なる方のP		
$S_x$ (縦げたのせん断力)	Ⅶ	$l_x \leq 4$ m	$P = \frac{16 l_x}{(1 + a_2 + a_3 + a_4 + a_5) l_x - (a_2(a_3 - a_4) + a_3(a_4 - a_5) + a_4(a_5 + a_6))}$ または $P = \frac{16 l_x}{(1 + a_2 + a_3 + a_4) l_x - (a_2 a_3 + a_3 a_4 + a_4 a_5)}$ のうち小なる方のP	$(a_2 - a_3), (a_3 + a_4), (a_4 + a_5), a_6$ が $l_x$ をこえるときは $l_x$ とする。	
		$l_x > 4$ m	$P = \frac{20 l_x - 16}{(1 + a_2 + a_3 + a_4 + a_5) l_x - (a_2(a_3 - a_4) + a_3(a_4 - a_5) + a_4(a_5 + a_6))}$ または $P = \frac{20 l_x - 16}{(1 + a_2 + a_3 + a_4) l_x - (a_2 a_3 + a_3 a_4 + a_4 a_5)}$ のうち小なる方のP		

注1. 適用車両区分のI~Ⅵ並びに記号の $P_1$ ~ $P_3$ 、 $d_1$ 、 $d_2$ 及び $a_1$ ~ $a_6$ は別紙3車両区分及び記号図表による。

注2. 適用範囲欄の数値は、基本総重量を算定するためのPの算出にあたって適用する31年1等橋の部材の支間又は間かくを示す。

注3. 上記算定表中の記号の意味は次のとおりである。

$l$ ：主げたの支間 (m)

$\lambda_y$ ：横げたの間かく (m)

$l_x$ ：縦げたの支間 (m)

$B$ ：車両占有幅で車体幅に25cmを加えた数値とする。(m)

$i_1$ ：主げたの設計に際して考慮される衝撃係数で次式による。

$$i_1 = \frac{20}{50 + l}$$

$i_2$ ：当該車両または車線に対して考慮する衝撃係数で、通行条件に応じて次による。

通行条件 A のときは  $i_2 = i_1$

通行条件 B~D までのときは  $i_2 = 0.5 i_1$

U：通行条件により一般車両の当該車両に及ぼす影響を考慮するための係数で通行条件に応じて次による。

通行条件 A 又は B のときは 1.0

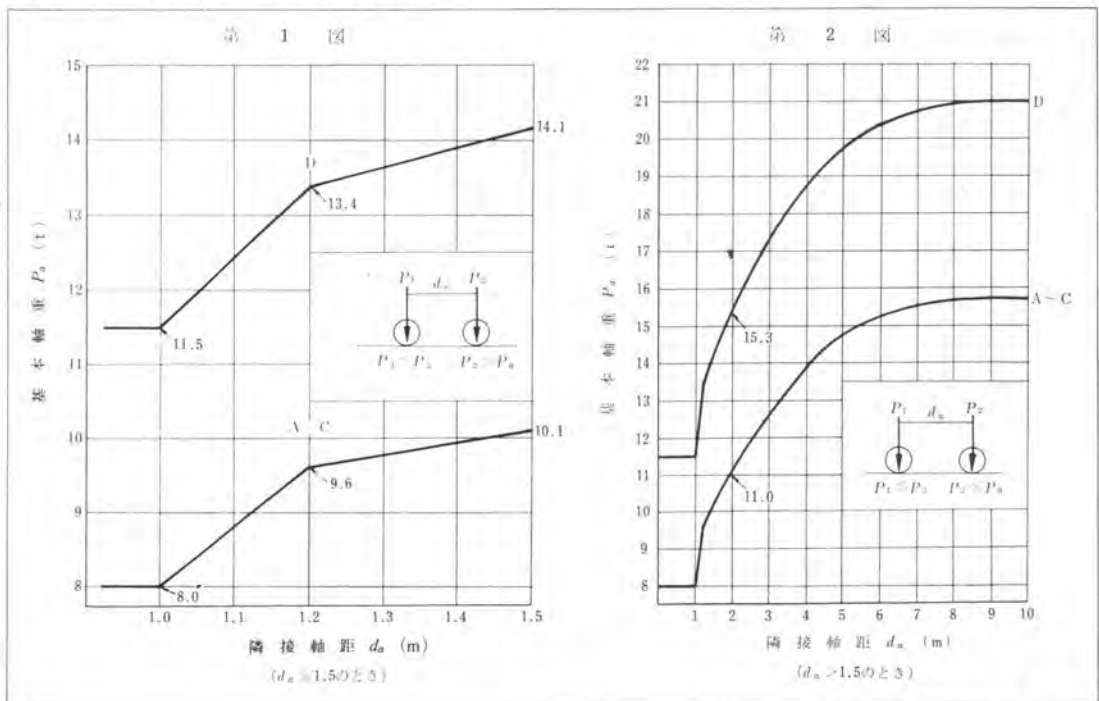
通行条件 C 又は D のときは 0

◁別紙 3▷ 車両区分及び記号図表

車 両 区 分		
単 車		
複 車		

(注) 上記表中の記号の意味は次のとおり  
 $P_1 \sim P_n$  : 当該車両の各軸重で  $P_1$  は  $P$  を算定するにあつての注目軸を示す。  
 $a_2 \sim a_n$  : 注目軸 ( $P_1$ ) から各軸 ( $P_2 \sim P_n$ ) までの距離  
 $d_1$  : 注目軸 ( $P_1$ ) から車両後端までの距離  
 $d_2$  : 注目軸 ( $P_1$ ) から車両前端までの距離

◁別紙 4▷ 新規開発車両基本軸重算定図





〈別紙5〉 トリプル軸の基本軸重算定式

トリプル軸に係る基本軸重はトリプルの各軸について次式により求められる値の最小値とする。

$$P_{1m} = \frac{P_a \cdot P_b}{2P_b - P_a}$$

この式において、 $P_{1m}$ 、 $P_a$ 、 $P_b$ はそれぞれ次の値を示すものとする。

$P_{1m}$ ：通行条件ごとのトリプル軸の各軸の基本軸重

$P_a$ ：16 (t)

$P_b$ ：別紙4 新規開発車両基本軸重算定図において、通行条件AからCまで又は通行条件Dの区分に応じて、トリプル軸に係る隣接軸距 ( $d_a$ ) から求められる値

〈別紙6〉 新規開発車両設計製作届出書様式 (その1)

(用紙B-4) 正、副

新規開発車両設計製作届出書 (単車)

昭和 年 月 日

建設省道路局長殿

届出者 〒    -

所在地 \_\_\_\_\_ 之 会 \_\_\_\_\_

会社名 \_\_\_\_\_ 印 社 \_\_\_\_\_

代表者氏名 \_\_\_\_\_ (印)

届出責任者 \_\_\_\_\_ TEL ( \_\_\_\_\_ )

新規開発車両 (単車) の設計製作に関し、関係書類を添えて届出します。

車両の構造	計 画 値		許可限度	取外し部分
	標準全装備時	走行時		
キ ャ リ ヤ	製造者名	全 幅 (mm)		
	車名型式	全 高 (mm)		
ク レ ー ン	製造者名	全 長 (mm)		
	型 式	総 重 量 (kg)		
	機械の種類	機 械 式 油 圧 式 最 大 軸 重 (kg)		
	吊上げ荷重	(トン) 最 小 回 転 半 径 (mm)		
最遠軸距 (mm)	輪 距 (mm)	F : _____ R : _____		
隣接軸距 (mm)	F : _____ R : _____	軸 重 配 分 比		
オーバハング (mm)	F : _____ R : _____	車 輪 配 列		

備 考：届出書は正副2通を提出するものとする。

**新規開発車両設計製作届出書（連結車）**

昭和 年 月 日

建設省 道路局長 殿

届出者 〒    -

所在地 \_\_\_\_\_

会社名 \_\_\_\_\_ 之 会 社 印 社

代表者氏名 \_\_\_\_\_ 印

届出責任者 \_\_\_\_\_ TEL ( \_\_\_\_\_ )

新規開発車両（連結車）の設計製作に関し、関係書類を添えて届出します。

連結の構造			トラクタ	トラクタ+トレーラ・	備考
製造者名	全	長(mm)			
車名型式	重	量(kg)			
全幅(mm)	最	大 軸 重(kg)			
全高(mm)	最	小 回 転 半 径(m)			
トラクタ軸距(mm)	オ	ー バ ハ ン グ(mm)	F :		
連結時最速軸距(mm)	輪	距(トラクタ)(mm)	F :	R :	
隣接軸距(トラクタ)(mm)	第	5 輪 荷 重(kg)			
カブラオフセット(mm)	車	輪 配 列(トラクタ)			

備考1. 新規に設計製作しようとする車両が一般セミトレーラ連結車又はフルトレーラ連結車のけん引車のみである場合にあつては当該けん引車と、当該けん引車に連結可能な既存のトレーラのうち原則として橋梁等に与える影響が最も大きいものを連結するものとして記載する。

2. 同一型式の新規開発車両であつて類別により総重量が著しく異なる等特別の事由がある場合にあつては、届出者は類別ごとに提出するものとする。

3. トラクタの重量は運輸省に届出の際の諸元表に記載の車両重量を参考に定めるものとする。この場合において、一般セミトレーラ連結車用トラクタは車両重量に乗員重量を加えた重量とし、フルトレーラ連結車用トラクタにあつては、車両重量に最大積載重量及び乗員重量を加えた重量とするものとする。

**新規開発車両の諸元に関する説明図書**

製造者名 \_\_\_\_\_

車名型式 \_\_\_\_\_

説明図 \_\_\_\_\_

総重量説明表

		荷 重 分 布 表						
トラクタ自重	kg	区 分	A車軸 (タイヤ本)	B車軸 (タイヤ本)	C車軸 (タイヤ本)	D車軸 (タイヤ本)	E車軸 (タイヤ本)	計 (タイヤ本)
乗 員(人)		自重+乗員	軸 重	kg	kg	kg	kg	kg
			輪 荷 重					
トレーラ自重		積 載 物	軸 重					
積 載 物			輪 荷 重					
計		計	軸 重					
			輪 荷 重					

注1) 説明図には車両の側面図及び後面図を記載し、車両の寸法（全高、軸距、オーバハング量、全巾、車巾等）を記入すること。

2) 積載物がある場合には、説明図に積載物の形状、積載状態及び積載物の寸法（高さ、長さ、巾、オーバハング量等）を記入すること。

3) 総重量説明表には、車両の自重（トレーラ連結車の場合にはトラクタ、トレーラの別）、乗員重量、積載物重量及びそれらの合計を記載すること。

4) 荷重分布表には、各車両毎に自重+乗員及び積載物についての軸重、輪荷重を記載すること。

新規開発車両（単車）設計製作基準（準）適合証明書

第 \_\_\_\_\_ 号

昭和 \_\_\_\_\_ 年 \_\_\_\_\_ 月 \_\_\_\_\_ 日

下記の新規開発車両は、新規開発車両設計製作基準に適合することを証明する。ただし、基本通行条件は以下のとおりとする。

建設省道路局長

条 件	基本通行条件
	重量：_____ 高さ：_____ 長さ：_____

記

車両の構造			計 画 値		許可限度	取外し部分
			標準全装備時	走行時		
キャブ ヤ	製造者名	全 幅 (mm)				
	車名型式	全 高 (mm)				
ツレ イ ン	製造者名	全 長 (mm)				
	型 式	総 重 量 (kg)				
	機械の種類	機械式 油圧式	最大軸重 (kg)			
	吊上げ荷重	(トン)	最小回転半径 (m)			
最遠軸距 (mm)		輪 距 (mm)	F :	R :		
隣接軸距 (mm)	F : R :	軸 重 配 分 比				
オーバハング (mm)	F : R :	車 輪 配 列				

新規開発車両（連結車）設計製作基準（準）適合証明書

第 \_\_\_\_\_ 号

昭和 \_\_\_\_\_ 年 \_\_\_\_\_ 月 \_\_\_\_\_ 日

下記の新規開発車両は、新規開発車両設計製作基準に適合することを証明する。ただし、基本通行条件は以下のとおりとする。

建設省道路局長

条 件	基本通行条件
	重量：_____ 高さ：_____ 長さ：_____

記

車両の構造			トラクタ	トラクタ+トレーラ	備 考
製造者名		全 長 (mm)			
車名型式		重 量 (kg)			
全 幅 (mm)		最大軸重 (kg)			
全 高 (mm)		最大回転半径 (m)			
トラクタ軸距 (mm)		オーバハング (mm)	F :		
連結時最遠軸距 (mm)		輪 距(トラクタ)(mm)	F :	R :	
隣接軸距(トラクタ)(mm)		第 5 輪 荷 重 (kg)			
カブラオフセット (mm)		車 輪 配 列 (トラクタ)			

<別紙 9> 基本通行条件表

		単 車		連 結 車	
		トラッククレーン	その他の車両	一般セミトレーラ	フルトレーラ
重 量		A		A	
		B			
		C			
		D			
寸 法	高さ	条 件 な し		条 件 な し	
	長さ	条 件 な し		条 件 な し	
	さ	A		A	

<別紙 10> 新規開発車両に係る基本通行条件判別表

区分	① 判 別 式	② ①欄の式を満足する場合の当該新規開発車両に係る基本通行条件	記 事
総 重 量	$W_A \geq W$	A	$W_A, W_B, W_C, W_D$ : それぞれ通行条件A、B、C、Dの別に応じて設計製作基準から求められる通行条件別の設計製作限度総重量 $W$ : 届出書に記載された新規開発車両の走行時の総重量 $P_{A-C}, P_D$ : それぞれ通行条件AからCまたはDの別に応じて設計製作基準から求められる床版の通行条件AからCまたはDにおける設計製作限度軸重 $P$ : 届出に係る新規開発車両の走行時の最大軸重 A、B、C、D : ①の判別式を満足する場合の当該新規開発車両に係る基準適合証明書に記載する基本通行条件
	$W_B \geq W > W_A$	B	
	$W_C \geq W > W_B$	C	
	$W_D \geq W > W_C$	D	
軸 重	$P_{A-C} \geq P$	A	
	$P_D \geq P > P_{A-C}$	D	

- 注1. 上記判別表により求められる設計製作限度総重量の基本通行条件と設計製作限度軸重から求まる基本通行条件が異なる場合においては、いずれかきびしい方の基本通行条件を基準適合証明書に記載すべき重量に係る基本通行条件とする。
2. 新規開発車両が一般セミトレーラ連結車又はフルトレーラ連結車である場合における当該新規開発車両の通行条件Aにおける設計製作限度総重量( $W_A$ )は、連結した状態における当該新規開発車両の最遠軸距から別紙11最遠軸距による一般セミトレーラ連結車又はフルトレーラ連結車の通行条件Aにおける基本総重量簡易算定表により求めることもできるものとする。

＜別紙 11＞ 最遠軸距による一般セミトレーラ連結車又はフルトレーラ連結車の通行条件 A における基本総重量簡易算定表

連結状態における最遠軸距	総重量の最高限度	
	一般セミトレーラ連結車	フルトレーラ連結車
8 (メートル)	24.3 (トン)	(トン)
9	25.6	
10	27.0	27.0
11	28.1	28.1
12	29.2	29.2
13	30.3	30.3
14	31.0	31.5
15	31.8	32.8
16		34.0
17		35.2
19		37.5

注1. 届出の車両が上記基本総重量簡易算定表の連結状態における最遠軸距と異なるときは、総重量の最高限度は補間により求められる重量とする。なお補間にあたっては長さは10cm単位とし、10cm未満は切り捨てて総重量を求めるものとする。

＜別紙 12＞ 長さに係る基本通行条件が A である新規開発車両の長さ限度表

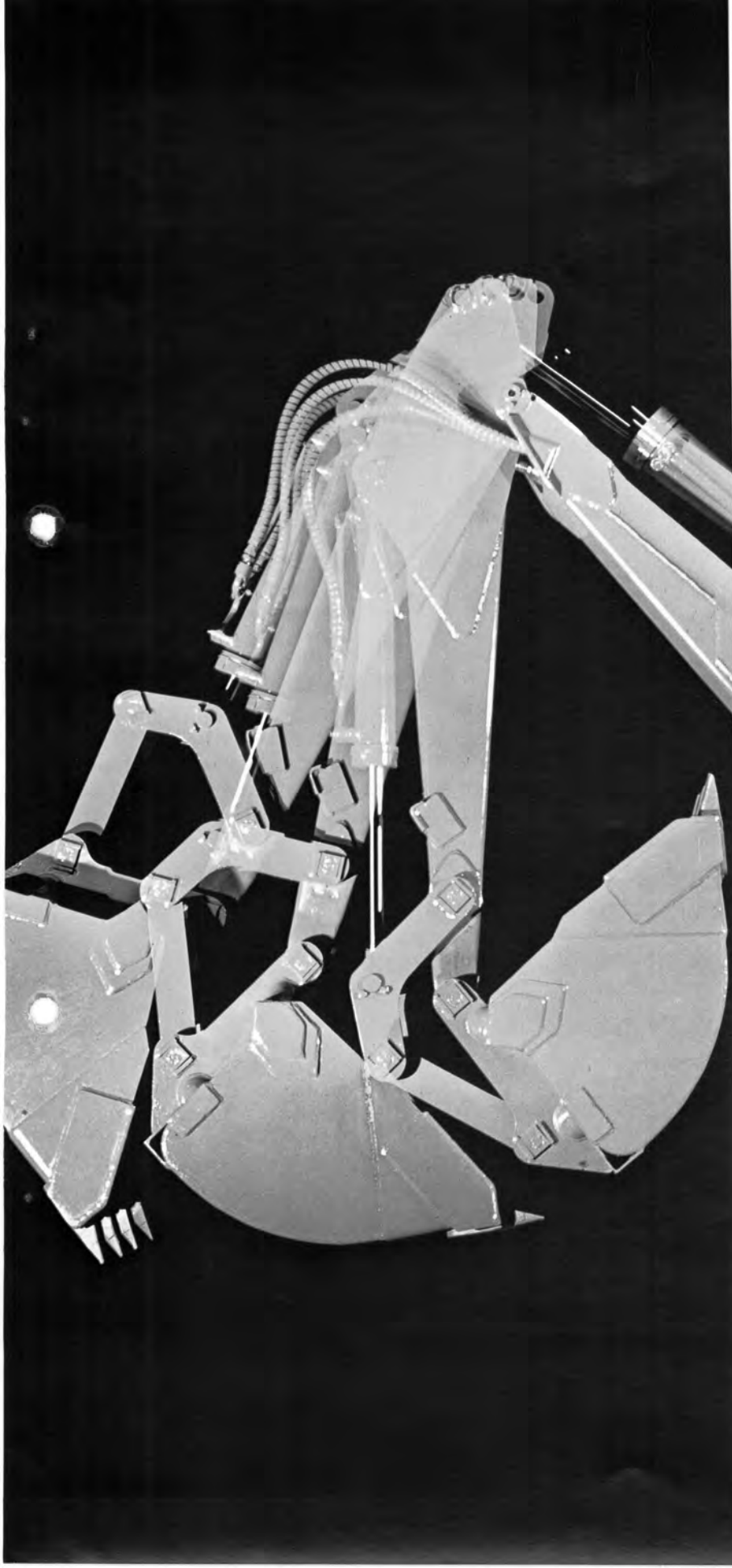
車両区分		長さ限度
単車	トラック クレーン	12.5 m
	その他の車両	当該車両が折進する際における当該車両占有幅が、その幅、高さ及び長さが車両制限令第3条第1項に規定する幅、高さ及び長さと同じである車両が折進する際におけるそれをこえない場合における当該車両の長さ
連結車両	一般セミトレーラ	14.0 m
	フルトレーラ	当該車両が折進する際における当該車両占有幅がその幅、高さ及び長さが車両制限令第3条第1項に規定する幅、高さ及び長さと同じである車両が折進する際におけるそれをこえない場合における当該車両の長さ

＜別紙 13＞ 基本通行条件の意味一覧表

適合証明書に記載された基本通行条件		意 味
重 量	A	通行条件Aで道路情報便覧に収録されている道路〔(高速自動車国道、首都高速道路及び阪神高速道路（以下「高速自動車国道等」という）を除く）及び（道路法第47条第3項の規定に基づき荷重制限がなされている橋梁等の区間（以下「荷重制限橋梁等区間」という）を除く）〕を通行することが可能であること。
	B	通行条件Bで道路情報便覧に収録されている道路（高速自動車国道等及び荷重制限橋梁等区間を除く）を通行することが可能であること。
	C	原則として通行条件Cで指定区間内の一般国道（荷重制限橋梁等区間を除く）を通行することが可能であること。
	D	原則として通行条件Dで指定区間内の一般国道（荷重制限橋梁等区間を除く）を通行することが可能であること。
高 さ 又 は 長 さ	条件なし	通行条件Aで道路法による道路（道路法第47条第3項の規定に基づき高さ制限がなされている箇所（以下「高さ制限箇所」という）を除く）を通行することが可能であること。
	A	通行条件Aで道路情報便覧に収録されている道路（高速自動車国道等及び高さ制限箇所を除く）を通行することが可能であること。

注) 道路情報便覧とは建設省道路局が道路法に基づく特殊車両通行許可事務の適正な運用を図るため、道路の障害箇所等に関する資料を道路管理者から収集し、これをまとめて作成した道路情報便覧をいう。



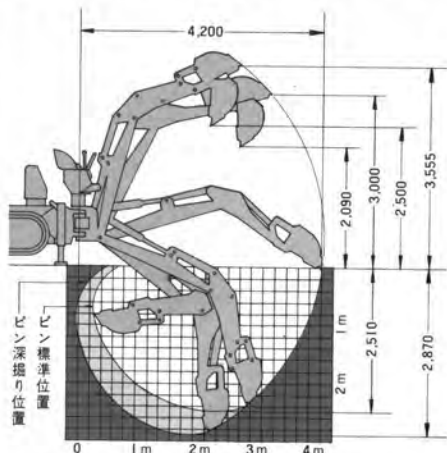


# 強くて 器用で 長い腕

## バックホー付 ど根性フル

三菱バックホーは使い易さと力強さが自慢です。2本のレバーを操作するだけで、バックホーは自由自在。「溝掘り」「切り取り」「切崩し」「積込み」「積上げ」…。どんな作業もどンドン片付けます。長い腕を器用にあやつって、建築の基礎掘り、水道ガス工事、造園など、各種の工事をぐんぐん進めます。しかも、本体は使い易さと器用さで定評ある、三菱の小形“ど根性”三菱BS3dトラクタショベル、BD2dブルドーザ。パワーディレクションクラッチの採用で、簡単な運転、きめ細かい作業ができます。従来、人手に頼っていた、狭い現場細かい作業をバックホー付“ど根性フル”が、人手に代ってお引受けします。

# 手軽に使えて重宝!



## 大きい掘削深さ

リーチが長いので、掘削深さが大きく、またダンプにも、らくに積みめします。掘削深さ、積み込み高さは調整できます。

ピン位置	最大掘削深さ
標準位置	2,510mm
深掘り位置	2,870mm
ピン位置	最大積み込み高さ
標準位置	2,500mm
深掘り位置	2,090mm



## 操作は簡単

レバー2本で自由自在

バックホーの操作は、左右両端の2本のレバーで思いのままです。



## 取付け 取外しは簡単

バックホーの取付け  
取外しは2本の連結  
ピンと2本の油圧ホ  
ースの脱着でOK。

## 広い作業範囲

バックホーは旋回角185°、旋回中心は左右に1,100mmスライドでき、長いリーチとあいまって広い範囲をカバー。側溝も能率よく掘れます。また、左右90°に旋回角のセットができ、狭い現場でも安心して作業できます。

## 作業にあわせてお選びください。4種類のバックホーバケット

標準バケットのほかに、硬土用1種、粘着土用2種、計4種類のバケットがあります。作業にあわせてお選びください。

種類	標準	硬土用	粘着土用	
バケット容量	0.12m <sup>3</sup>	0.07m <sup>3</sup>	0.06m <sup>3</sup>	0.08m <sup>3</sup>
バケット幅	600mm	400mm	—	—
エゼクタ幅	—	—	350mm	400mm

### 三菱BD20

ブルドーザバックホー付

総重量	5,000kg
定格出力	35ps
バケット容量	0.06~0.12m <sup>3</sup>

### 三菱BS30

トラクタショベルバックホー付

総重量	5,200kg
定格出力	35ps
バケット容量	0.06~0.12m <sup>3</sup>



三菱重工業株式会社

ブルのことなら

# キャタピラー 三菱株式会社

本社・工場 神奈川県相模原市田名3700-229 ☎(0427)52-1121 直納部 ☎東京(03)478-3711  
 東関東支社 ☎柏(0471)31-1151 西関東支社 ☎八王子(0426)42-1111 北陸支社 ☎新潟(0252)66-9171 東海支社 ☎安城(05667)8-1111  
 近畿支社 ☎茨木(0726)43-1121 中国支社 ☎瀬野川(08289)2-2151 【特約販売店】北海道建設機械販売 ☎札幌(011)881-2321  
 東北建設機械販売 ☎岩沼(02231)2-3111 四国建設機械販売 ☎松山(0899)72-1481 九州建設機械販売 ☎二日市(09292)4-1211  
 牧港自動車 ☎那覇(0988)68-4175



## 国外及び新幹線工事で大活躍 サガのスチールフォーム

### 〔営業品目〕

スチールフォーム・スライディングセントルフォームセントル・鋼製支保工・パネル・各種コンベヤ・護岸用及びダム用フォーム・プレートフィダー・ずりびん・クレーン・シールド工事用機器・各種プラント・橋梁・鋼製プール・その他鉄骨製缶工事設計製作

山陽新幹線トンネル工事各社納入  
上部半断面打設用スチールフォーム  
L:15,000 自走装置付  
特許 下箱引上装置(他社では製作出来ません)

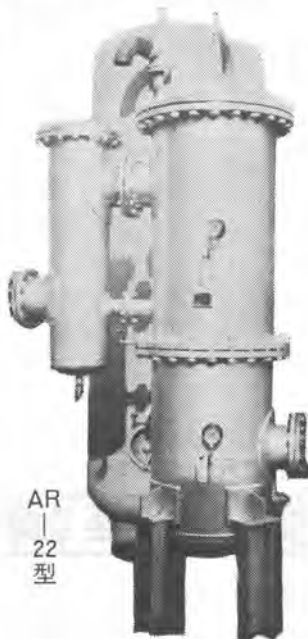
東京事務所・工場 埼玉県鴻巣市箕田字二本木3838  
TEL(0485)96-3366~8  
大阪事務所・工場 大阪市北区源蔵町10  
TEL(06)362-8495~6  
仙台事務所・工場 宮城県岩沼市桑原町4-9-12  
TEL(022312)4316(代)  
4317・2301  
沼田事務所・工場 群馬県沼田市薄根町3475  
TEL(0278)3-3471  
青森事務所・工場 青森県青森市新城字福田57  
TEL(0177)88-4640



# 佐賀工業株式会社

本社・工場 富山県高岡市荻布209 TEL 0766-23-1500(代)

## 圧気坑内に清浄な空気を!



AR  
—  
22  
型

## 圧縮空気清浄器

西独シューマッハー製分離効率99.9%

### Schumacher

- 特長
- 分離効率が大きい
  - 長期間連続運転が可能
  - 再生が可能
  - 卓越した強度と耐蝕性
  - 維持費が安い

総発売元



## 不二商事株式会社

本社 530 大阪市北区万才町50(北大阪ビル3階) ☎(06)313-3161・代  
東京支社 104 東京都中央区銀座2-4-1(銀楽ビル4.5階) ☎(03)561-9681・代  
名古屋 ☎561-5127・姫路 ☎88-2236・岡山 ☎25-2846・千葉 ☎43-1831

製造元



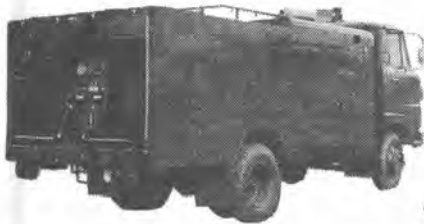
## 日本シューマッハー株式会社



小型スイパー



サイドローダー



ジェットフラッシャー  
(高圧下水洗浄車)

# 美



航空路面清掃車



バキュームローダー  
(汚泥吸排処理車)

製造元

代理店

**新東亜交易株式会社**



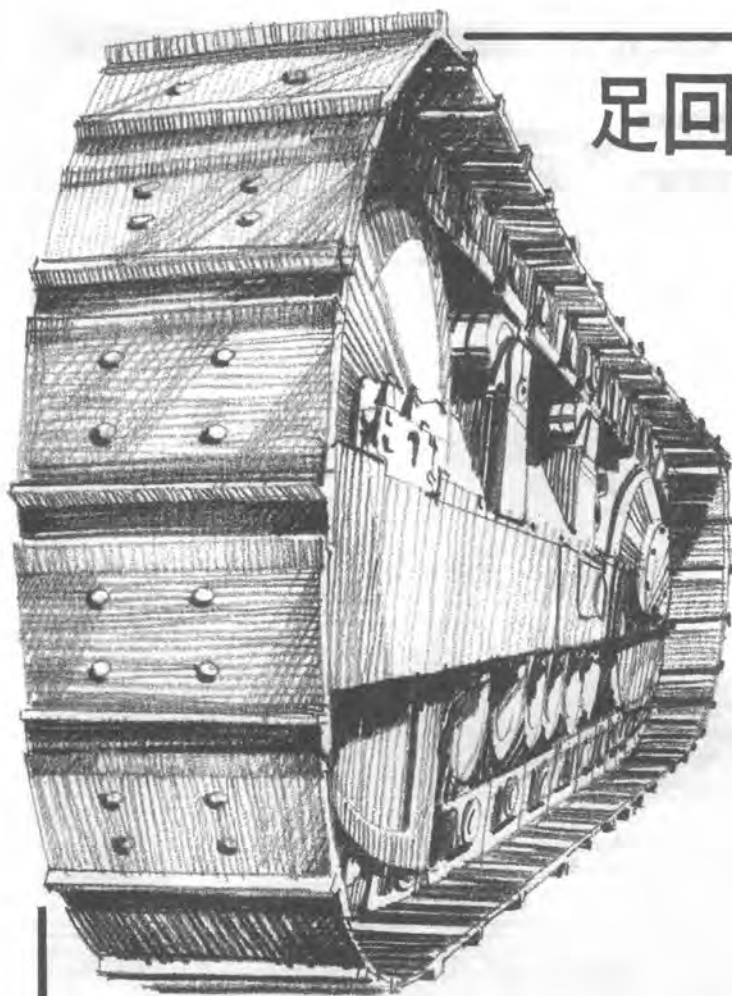
**東急車輛**

建設機械部第二課

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

東京営業本部 東京都中央区八重洲5-7(八重洲三井ビル6階)  
 TEL 03(272)7051  
 本社・横浜工場 横浜市金沢区釜利谷町1番地  
 TEL 045(701)5151





# 足回りの専門家!

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

## 〈営業品目〉

- ・小松・キャタピラー三菱
- ・日特・日立
- ・リング・ピン・ブッシュ・シュー
- ・ラグ その他足廻り部品

トラック・リンクは  
トキロンへ……



東日興産株式会社

札幌市豊平区平丘8 (881)5050(代)

中外機工株式会社

仙台市本材木町46 (57)7541(代)

東日興産株式会社

東京都世田谷区野沢3-2-18 (424)1021(代)

川原産業株式会社

愛知県西春日井郡藤岡町大字船之庄4709-7 2(314)

川原産業株式会社

北九州市小倉区大門町2-3-3 (58)3651(代)

中吉自動車株式会社

広島市西観音町9-5 (32)3325(代)

辰己屋興業株式会社

大阪市福島区箕上1の92 (458)5212(代)

川原産業株式会社

大阪市浪速区幸町4-1 (561)0555(代)

土浦工場  
(株)東京鉄工所

TRACK PARTS FOR CRAWLER TRACTOR

# TOKIRON

株式会社 東京鉄工所

東京都大田区仲池上1-22-9  
(752)3211(大代) テレックス 246-6098  
土浦工場・茨城県土浦市北神立町1番10号



# Yutani-Poclaim

油圧式  
掘削機

# ユタニ・ポクレン

長い経験と  
研究をふまえ  
小は四・四から  
大は二九・五まで  
造った数シリーズ

現場から現場へ  
疾走するタイヤ式  
荒地や湿地を  
物ともしない  
クローラ式  
百種を超える  
多様な  
アタッチメントで

掘り  
拗り  
掴み  
打ち  
吊り

ユタニ・ポクレンは  
黙々と働きます  
油谷は  
シヨベルの専門メーカ  
責任と誇りをもって  
一品一品  
真心こめ作ります



## 主要要目

▲中型機の決定版 Y S 450

	YS1000	GC140	LC80S	LY80	TC600	YS450	TCS	TY45	FCS	10A	
標準バケット容量	m <sup>3</sup>	1.0	0.8	0.6	0.6	0.6	0.45	0.4	0.3	0.35	0.15
走行速度	km/h	2.7	3.2, 0.93	2.5	27.0	2.5	2.2	2.0	16.5	2.0	27.3
最大登坂能力	%	58	50	50	55	50	60	50	30	45	36
総重量	kg	29,500	23,500	15,100	14,800	15,000	12,000	12,830	10,220	9,572	4,400
ポンプ油圧力	kg/cm <sup>2</sup>	210	300	300	300	最高300	250	300	270	330	150
エンジン出力	PS/rp	140/2000	140/2000	88/2000	88/2000	83/2000	83/2000	75/2000	47.5/2000	48.5/2300	32/2500
最大掘削深さ	mm	7,100	6,250	5,100	4,800	4,500	4,250	4,000	3,640	3,740	2,200

**YUTANI**

油谷重工株式会社

総代理店

 丸紅株式会社

本社 東京都港区新橋2-1-3 〒105 TEL 03-502-2351(代)  
 広島製作所 広島市祇園町南下安500 〒73-01 TEL 08287-4-1111(代)

# 三井の穿孔機セット



これがセットの大きな魅力です。

●すぐれた経済性

コンプレッサはクローラドリルの空気消費量にバランスした負荷で運転します。またオペレーター1人で両機の操作をしますので能率的、経済的ですすぐれた機能と経済性を発揮し、安定、確実、安全、迅速な穿孔作業が行なえます。用途、工事規模に応じて各機種セットをお選び下さい。



●グループのサービス体制

緊密な三井グループの全国サービスネットワークによってユーザーの皆様が安心してご使用いただけるよう迅速かつ万全のアフターサービスを実施しております。



## 三井物産機械販売サービス株式会社

本 社 東京都港区西新橋2丁目23番1号 第3東洋海事ビル TEL (436)2851(大代表)

札幌営業所 011-271-3151	設備機械営業所 03-436-2851	大阪営業所 0726-43-6631
仙台営業所 0222-86-0432	湘南営業所 045-681-6521	高松営業所 0878-51-3737
新潟営業所 0252-47-8381	名古屋営業所 052-623-5311	広島営業所 0822-83-3311
東京第一営業所 03-436-2851	大阪産業	福岡営業所 092-431-6761
東京第二営業所 03-436-2851	機械営業所 06-203-7371	那覇出張所 0988-68-3131

# ロードヒーター RH-140

アスファルト舗装道路のハギ取り工事を目的としてつくられました。  
プロパンガスによる赤外線発生装置を有する路面加熱器です。  
従来のブレーカー等によるハギ取りに代わるものです。



## 赤外線方式 ハギ取工法の10大特長

- 1 無騒音です。  
二人のささやきも邪魔しません。
- 2 無振動です。  
沿道の人々はやすらかな夢をみえています。
- 3 安全です。  
「みどり十字」を目標に設計してあります。
- 4 路床を破壊しません。  
橋、高架床も安心です。
- 5 均一なハギ取が出来ます。  
トラがりはやりません。
- 6 薄層舗装もハギ取が出来ます。  
名人のうでもっています。
- 7 応用範囲が広いです。  
ジョイントの加熱、手直し修正、乾燥にもつかえます。
- 8 他の施工法に較べて  
取扱いが簡単です。  
だれでも安心してつかえます。
- 9 経済的です。  
ムダなお金はつかわせません。
- 10 メンテナンスフリーです。  
故障のもとになる複雑な機構はあえては  
ずしてあります。



株式会社 東洋内燃機工業社

本社・販売部 〒210 神奈川県川崎市川崎区元木1-3-11  
TEL044(244)5171 テレックス No3842-205

# 俺のデッカイ片腕。

## HD-1500G

〈全油圧式〉ショベル



何もかもわきまえて、すべてを察してくれる。  
ツーといえばカーとくる気心の知れた相棒と  
いうのは、いつみてもいいものです。機械も  
同じ。カトウのHD-1500Gショベルは、それを  
動かす人のいわば手足となって精力的に働きます。  
タフな足まわり、エネルギーな掘削力、  
そして機能的な操作性…。

逞しきかなわが相棒。建設現場、土木工事には  
欠かせない、わが片腕です。

★この他に、HD-350G・HD-450G・HD-550  
HD-750G・HD-1100Gもあります。

今日の対話を明日の技術へ

# KATO

株式会社 加藤製作所

本社 東京都品川区東大井1の9の37  
(☎140) ☎(471)8111(大代表)  
営業本部 東京都港区芝西久保桜川町2  
(☎105) (第17森ビル) ☎(591)5111(大代表)



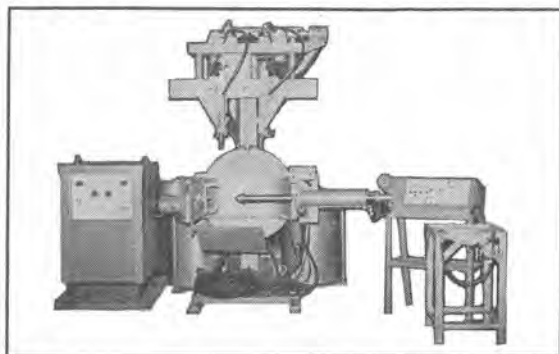
# 整備工場設備機器専門メーカーのマルマ

## ◇足廻り自動肉盛溶接機

米国ウルフ社と技術提携国産化成功  
トラックリンク自動溶接機、ローラ、  
アイドラ自動溶接機等

## ◇足廻り再生設備

ローラ、アイドラ分解組立プレス  
トラックリンク巻き装置  
シューボルト分解組立スタンド  
トラックリンクプレス等



## ◇エンジン及油圧装置整備機器・テスト

エンジン整備ポジションナ                      油圧ポンプ同シリンダテストスタンド

## ◇整備工場コンサルタント業務

整備工場設備のレイアウト                      規模に応じた設備計画等  
特に海外へ進出の土木工事のサービス工場に御利用下さい。



# マルマ重車輜株式会社

本社・東京工場	東京都世田谷区桜丘1丁目2番19号	電話(03)429-2131(代)加入電信242-2367	〒156
名古屋工場	愛知県小牧市小針町中市場2-5番地	電話(0568)77-3311(代)加入電信4485-988	〒485
相模原工場	神奈川県相模原市大沼2-209番地	電話(0427)52-9211(代)加入電信2872-356	〒229
水島出張所	岡山県倉敷市中畝2-2-1	電話(0864)55-7559	〒712
神戸出張所	兵庫県神戸市灘水区高丸7丁目7番17号	電話(078)706-5322	〒655
鹿島出張所	茨城県鹿島郡神栖町大字知守南部西地	電話(02999)6-0566	〒314-02

## 整備は安心して委せられるマルマへ

### ◆24時間サービス

部品及フィールドサービス

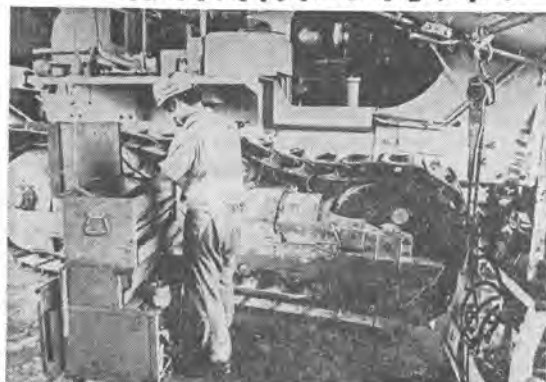
### ◆M.U.S(マルマユニットサービス)

ユニット交換即日サービス

### ◆道路舗装機械・プラント専門整備

## 建設機械用特殊アタッチメントは

マルマが引受ます。



### ◆排気処理装置(トンネル仕様)

### ◆騒音防止工事(サイレンサ)

### ◆森林用ガード、雪用キャブ安全プロテクタ

### ◆ロックヒルダム用ロックレーキ・転圧ローラ等

### ◆パイプレイヤ、のり面処理装置等

### ◆運転管理、報告にオペレーショングラフ





# 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  
名古屋営業所 名古屋市中区千早町5丁目9番5号

電話03-425-4331(代表)  
電話052-261-7361(代表)

加入電信242-3716 千156  
加入電信442-2478 千460

## 各種米国製機械器具・薬材・及整備用機械工具 粉末溶接トーチ用アタッチメント

新製品!! 合金粉末の吹きつけと溶接が単一操作で  
簡単に手軽に出来る「粉末溶接用アタッチメント」



セーフティホッパー  
吸出し装置つき

### ●合金粉末スプレートーチによる応用例(射出チップ各種あり)

#### 1. 鋳鉄の修繕

鋳鉄の修繕にはきわめて効果の高い手法で、ニッケルの高い強度とトーチ溶接法による均一加熱の長所とがスプレー溶接によってうまく結びつき、数えきれないほどの応用効果を生み出しています。アーク溶接法に見られる部分的に不均一な硬度とか、ひび割れは防止でき、ブロンズ溶接にくらべてそれほどの高熱を必要とせず、より短時間で手軽に溶接できます。

#### 2. シャフトの肉盛り

シャフトの肉盛りをひずみなしにおこなうには、スプレー法を採用するのが得策です。スプレー法では平均して加熱でき、むらなく予熱をあてます。溶融がすみすみまでゆきわたるようにゆくりとシャフトを回転させます。冷却もむらなくおこないます。

#### 3. 防蝕溶着

0.13ミリから0.25ミリ以上までの厚みで表面に気泡のない溶着ができます。軟鋼の下地を0.13ミリアンダーサイズに機械加工をし、加工性がよく耐蝕性もあるMW#21あるいはMW#41の合金粉末を0.25ミリの厚みまでスプレー溶着します。最後に規定の寸法まで仕上げ加工をほどこします。

#### 4. 表面硬化肉盛り

0.13ミリ以上お望みの厚さまでスプレー溶着します。スプレー量は毎時3.6キログラムまで上げ実際にこのビッチは下げないほうがよいでしょう。エッジや薄ものでも焼穴をあけずに表面硬化ができます。耐摩耗度の要求されるさまざまな用途にそれぞれ適した合金粉末が得られます。

#### 5. ステンレスへのはんだづけ

特に薄いステンレスとさまざまな厚みを持った切片との接合に最適です。焼き穴をあける心配もなく、溶着部分には、銅、カドミウム、亜鉛、銀などを残さないし色合わせもこまかくできます。銀ろうによる溶接にくらべてコストは安く、溶着部につやがでるの食品工業などで喜ばれています。

#### 6. 彫金

不可能とされていた多くの用途に道を開くもので、色合いとか風格に無限のパラエティを与えます。MW印合金粉末トーチの新設計製品によって金属化塗装(不溶性の表面塗装)もできます。新しい粉末射出チップは工業用に設計されたものですが、工芸家たちにとっても必要かくべからざるほどに微妙なコントロールができます。

注) 合金粉末は用途に応じ銅、ニッケル、を母材としたもの又はタンクステン、カーバイトの微粒粉を混ぜたもの又は機械加工の容易なものがあります。(ラチェターのコア、各種シャフト、歯車、羽根車、バルブ、等肉盛溶接) [詳細は当社へ御連絡下さい、必要に応じ実演を兼ねて参上致します。]

# Velvetouch®

クラッチフェーシング  
ブレーキライニング  
には

# トヨカロイ



## 《焼結合金摩擦材》

- 長い寿命 ●円滑、確実な作用
- 安定した特性 ●維持費低廉

当社は、焼結合金摩擦材料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 (312)1131 / 名古屋営業所 TEL (211)5401  
福岡営業所 TEL (281)7187 / 工場 茅ヶ崎・山梨・滋賀

### MEIHOワキタの建設機械

基礎から仕上げまで

## 建設機械のことならワキタにご相談ください。



#### LJ-80

メイホーリトルジャンボ  
●主要部分にリンセイ鋼を使用し、カバーにはアルミ合金を主体として耐久力アップです。  
●運搬車は、1機に1台付いております。



#### RM-80B

メイホーロードメイト  
●起震体はオイル潤滑式を採用していますので高速回転がスムーズです。  
●防塵ゴムにてエンジンケース及びハンドルも防塵していますので、防塵効果は完璧です。



#### ME-80

メイホーセルブラポンプ  
●インペラーは開放形を採用してあり、土砂泥水等固形物の排布も可能です。  
●軸封部は完全密閉の高級専用メカニカルシールを使用しております。  
●ポンプ及びエンジン共耐海水性です。



#### MG-3E

メイホーウインチ  
●ロー1本で、簡単に操作出来ます。  
●ウオーム式を採用のためドラムの空回転がない。安全・高性能です。



#### MPC-2

メイホーバイルカッター  
●機械本体にシリンドラム前進後退切換レバーがついていますので作業員1名で手元で操作ができます。  
●PCオイル300φ-600φまでご使用いただけます。



株式会社

# ワキタ

大阪市西区本町2丁目15番地9号 TEL 06-581-3441

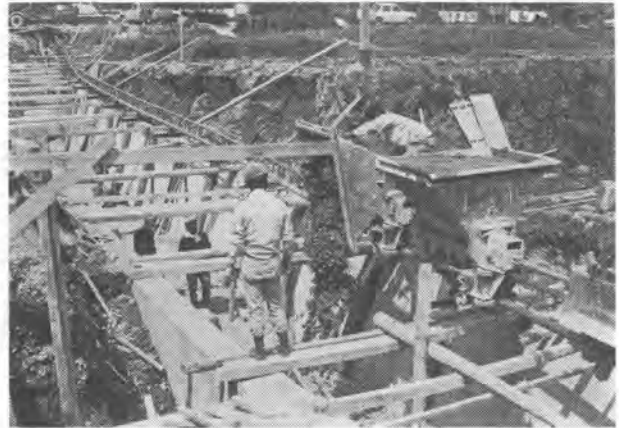
(旧社名 脇田機械工業株式会社)

大阪支店 TEL 06-581-3441  
仙台営業所 TEL 0222-91-9321  
金沢営業所 TEL 0762-37-6381  
岡山営業所 TEL 0862-41-8571  
鹿児島営業所 TEL 0992-54-6901

東京支店 TEL 03-668-0821  
郡山営業所 TEL 0249-23-0763  
名古屋営業所 TEL 052-352-1216  
高松営業所 TEL 0878-41-4155  
札幌・盛岡・新潟・千葉・横浜・津・福山・枚方・宇治・浦安・徳田・明石・松山

九州支店 TEL 092-571-2921  
前橋営業所 TEL 0272-24-8218  
滋賀営業所 TEL 07756-3-2375  
広島営業所 TEL 0822-72-4114

## ●組立簡便な土木運搬機械



### 特長

- 組立解体容易
- 台車は1人で手押できる軽さでホッパーの操作も片手で楽に
- ホッパーとテーブルはワンタッチ交換
- レールの構造上脱線の心配無用



### 主な用途

- 砂防堰堤、山地高所の配水池、などの仮設材、コンクリート輸送に
- 各種用水路、排水溝の資材、輸送に
- 海岸、提防の半長距離輸送に
- 沈澱池、干拓池など軟弱地盤における資材輸送に
- 二次製品工場における輸送に

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  
**工事用**  
**動く仮設道路**  
**心**  
**算**



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TEL(03)281-0911  
 北海道支店TEL(011)561-5371 名古屋営業所TEL(052)962-7701  
 大阪支店TEL(06)251-2385 仙台営業所TEL(0222)22-5857  
 九州支店TEL(093)761-1631



製造元

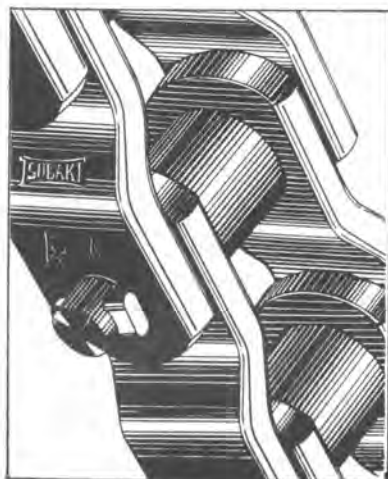
**株式会社 嘉穂製作所**

本社工場 福岡県嘉穂郡筑穂町大字大分567(09487)-2-0390



# 信頼の足跡。

苛酷な大荷重伝動にも、つばきの経験と技術が活躍しています。



チェーンの専門メーカーとして58年一。その豊富な経験と実績、すぐれた技術から生まれた〈つばき重荷重用ローラチェーン〉は、土木・建設機械の伝動部で活躍する強力タイプです。品質は、世界的な権威をもつAPI(アメリカ石油協会)認定で実証済み。衝撃、疲労、摩耗に強く、種類も豊富です。



本社/大阪市鶴見区鶴見4-17-88

●各地営業所

東京(274) 6411	仙台(25) 8291	千葉(54) 6124
大宮(164) 3611	松本(33) 9327	横浜(31) 7321
静岡(54) 7491	名古屋(57) 9181	浜松(53) 7529
四日市(52) 3171	大阪(313) 3121	金沢(32) 0115
◎ 都(80) 3397	堺(27) 1098	厚岸(25) 0551
姫路(82) 1999	岡山(25) 4467	高松(21) 1348
広島(21) 2155	福山(24) 4100	徳山(21) 8134
福岡(441) 2471	札幌(26) 0501	

## 重荷重用ローラチェーン

資料のご請求は会社名ご記入のうえH-15係へ

# Mikasa

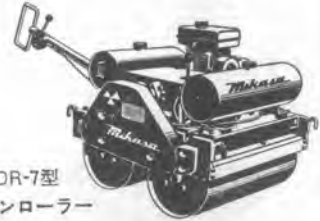
## 三笠 建設機械



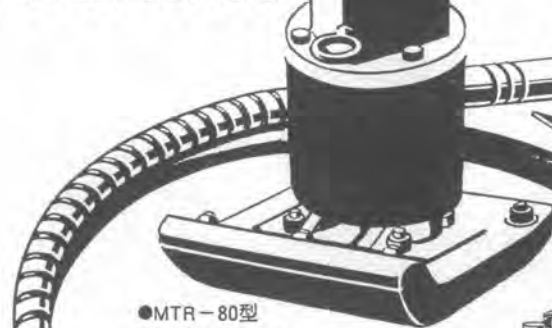
●MTR-120型  
タンピングランマー



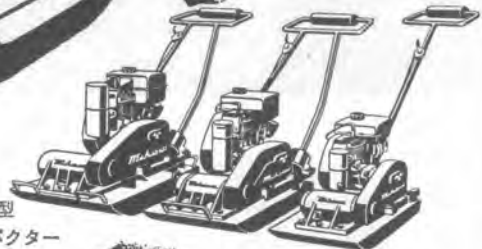
●MDR-7型  
セブンローラー



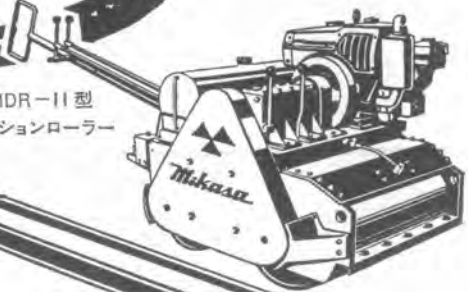
●MVI-GM型  
コンクリートバイブレーター



●MTR-80型  
タンピングランマー



●MVC-110/70/52型  
パイプロコンパクター



●MDR-11型  
ダブルバイブレーションローラー



特殊建設機械メーカー

## 三笠産業

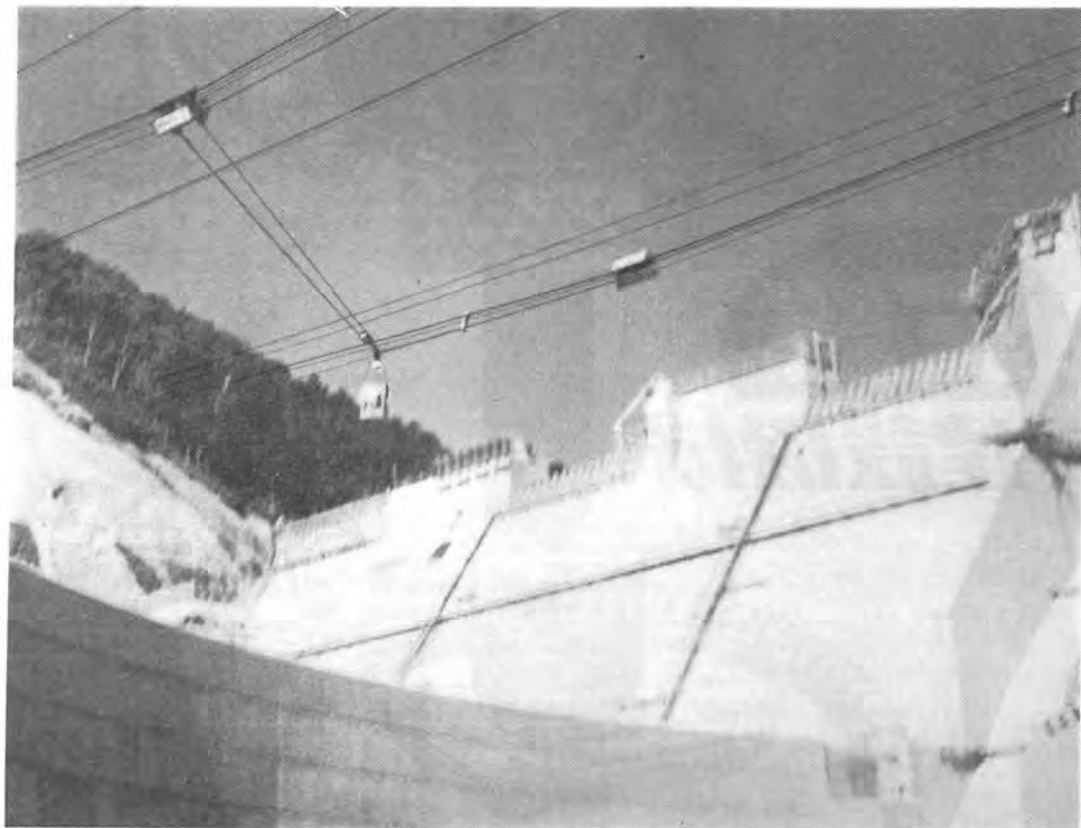
本社 東京都千代田区猿楽町1-4-3  
電話 (03) 292-1411 (大代表)  
T E X 222-4607 郵便番号 101  
札幌出張所 札幌市中央区大通西8-2(ヒキタビル)  
電話 札幌011 (251) 2890番  
仙台出張所 仙台市本町1-10-12(Sビル)  
電話 仙台0222(61)6361-2  
工場 群馬県館林市/埼玉県春日部市

西部総発売元 三笠建設機械株式会社 大阪市西区立売堀北通4-70 TEL06(541)9631(代)



# 南星の複線式ケーブルクレーン

特許出願中



- ★ 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、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	熊本市十神寺町4の4	TEL(代)52-8191	宇都宮駐在所	宇都宮市今泉町3016	TEL 61-8088
東京支店	東京都港区西新橋1の18の14(小里会館ビル2階)	TEL(代)504-0831	盛岡営業所	盛岡市開運橋通り3番41号	TEL(代)24-5231
大阪営業所	大阪市大淀区本庄中通3丁目9番地	TEL(代)372-7371	長野営業所	長野市大字中御所岡田152	TEL(代)85-2315
名古屋営業所	名古屋市東区石神堂町2丁目18の2(大栄ビル)	TEL(代)962-5681	宮崎営業所	宮崎市堀川町54の6	TEL(代)24-6441
仙台営業所	仙台市本町2丁目9番15号	TEL(代)27-2455	新潟出張所	新潟市東万代町4番9号	TEL(代)45-5585
札幌営業所	札幌市北16条東17丁目	TEL(代)781-1611	大分出張所	大分市中島西2丁目1-41	TEL 4-2785
広島営業所	広島市中区中町2丁目17番18号	TEL(代)32-1285	甲府出張所	甲府市千塚町2111	TEL 22-5725
熊本営業所	熊本市十神寺町9の1	TEL(代)52-8191	富山出張所	富山市大泉一区東部1139	TEL 21-3295

# 安定した性能 信頼される技術

## 桜川のU-pump 水中ポンプ

土木建築工事・工場の設備用をはじめ、あらゆる場排水作業に使用される桜川のU-pumpは、性能・経済性・取り扱いの簡単さを考慮して設計された、安心してご使用していただける水中ポンプです。



U-254SH



U-484A

☆水中ポンプのパイオニア☆

### 株式会社 桜川ポンプ製作所

本社・工場 大阪府茨木市安威1225番地 0726(43) 6 4 3 1  
上尾工場 埼玉県上尾市陣屋1005番地 0487(71) 0 4 8 1

札幌011(821)3355  
新潟0252(44)1943  
横浜045(441)6526  
大阪0726(43)6431  
広島0822(92)3666  
福岡092(582)5025

仙台0222(91)7181  
東京03(861)2971  
名古屋052(733)1377  
高松0878(33)0231  
北九州093(581)9692  
鹿児島0992(22)0806

自走掘削機付コンプレッサー

HT300A

米国SCHRAMM社製

ニューマトラクタ



破碎・掘削・穿孔万能機

吐出空気量 8.5m<sup>3</sup>  
重 量 5800kg  
バケット容量 0.23m<sup>3</sup>  
最 高 速 度 22km



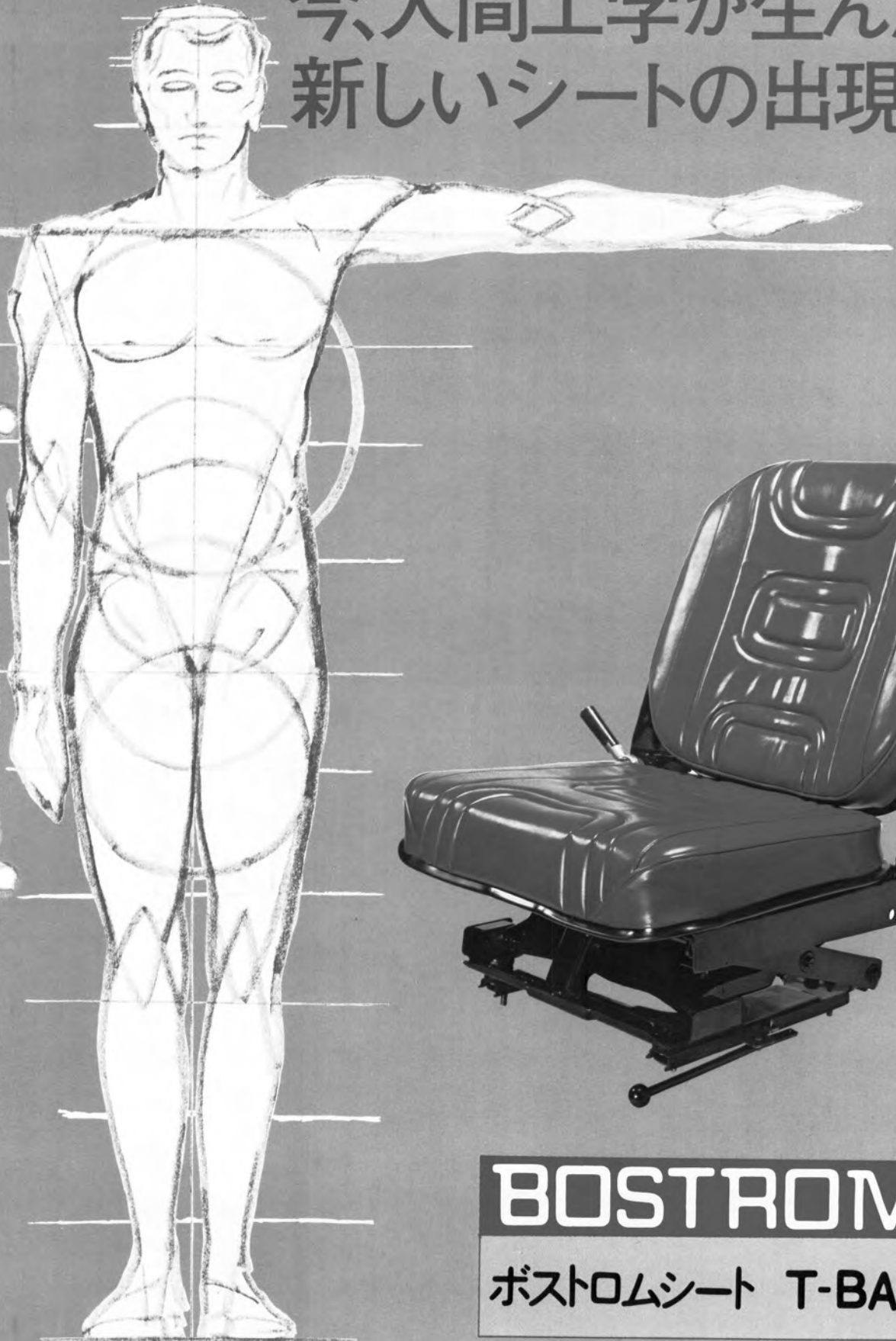
日本販売代理店

栗田鑿岩機株式会社

東京都墨田区錦糸4の16の17

電話 625-3331 代表

今、人間工学が生んだ  
新しいシートの出現!



**BOSTROM**

ボストロムシート T-BAR

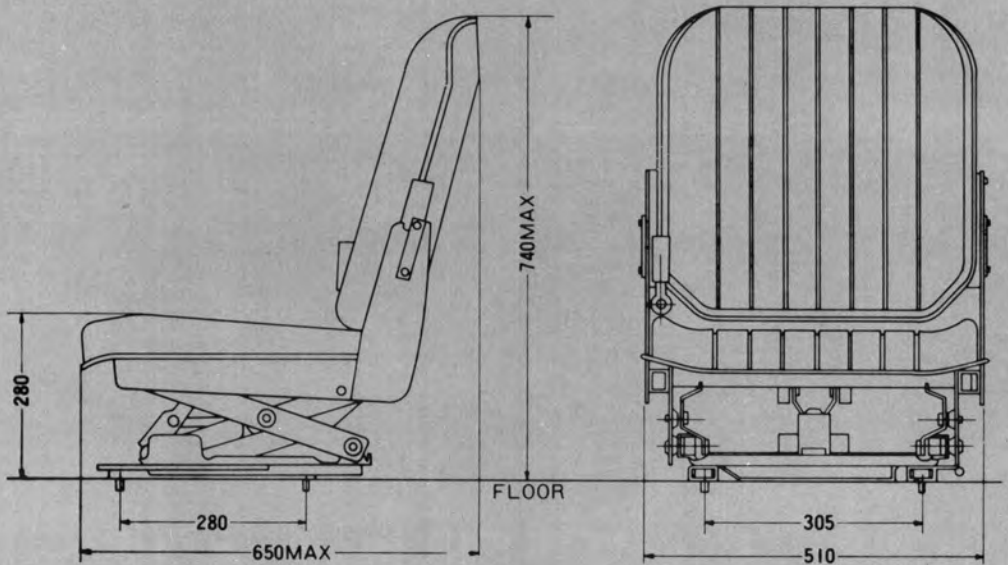


吉報

## T-BAR型シートの特長

- ★トーションバーとショックアブソーバーとの組合せにより振動やショックを柔げます。
- ★最適な乗り心地を得るための体重調節(55kg～120kg)が簡単に出来ます。
- ★バッククッションはワンタッチで2段階に調節出来、使用しない時は前に倒しておけます。
- ★スライドレールはピッチ20mmで前後5段階に調節出来ます。
- ★サスペンションストロークは100mmあります。
- ★トーションバーを使用し、リンクはX型パンタグラフ方式となっているため発進、停止時に沈み込み、浮き上がりがなく保守が簡単です。

適用車輛：ブルドーザー・シャベル  
・ホイールローダー等振動の激しい車輛



オペレーターにとつて  
これ程うれしい知らせは他にありません



日揮ユニバーサル株式会社

東京都千代田区丸の内1丁目1番3号A | Uビル15F  
電話 03-212-7371 (大代) 〒100



昔の人は  
苦勞しました



現代は  
トーマンに  
お任せ下さい

トンネル工事の歴史を変える。

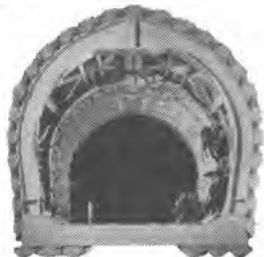
**トーマン**はトンネル工事用機械のシリーズ化・システム化を計っています。

トーマンのトンネル機械は、工事の省力化、スピードアップにお役に立つことはもちろんのこと、最近とみに問題化しております公害問題に焦点をあてています。

#### シリーズ化

◎トーマン・ウエストファリア式ブレード・シールドは、従来の考え方を変えた画期的なシールド工法用機械です。

トンネル工事用と無騒音・無振動のオープン・ビット工法用の2種類があります。



このほか、ウエストファリア式水平・垂直ずり出し装置、ヒューム管専用のサンキ式バッテリー車、硬岩・軟岩用各種トンネル掘削機、工事現場・シールド工事用セグメント清掃用強制バキューム装置などのシステム化ができました。

さらに、推進管工法付帯設備、トンネル工事用付帯設備等の設計・製作も行なっております。併せてご用命下さい。

#### システム化

◎スエーデン ヘグランド式シャトル・トレインは、従来のずり出し機構を根本から改める高能率のすばらしい機械です。



このほか、在来シールド工法、ウエストファリア式推進管工法、モンタベール式全油圧せん孔工法などのシリーズ化を行ないました。

技術コンサルタント

株式会社 **イセキエンジニアリング**  
東京都千代田区麴町4丁目1番地 新京ビル102  
TEL (03) 264-8670 (代)

**トーマン** 建機車輛部  
開発課  
東京都千代田区大手町1-1-3 東京貿易会館100  
TEL (03) - 218-9161-3



# M2A 油圧モータ

エッチ・ピー・アイ・社製  
U.S.A.

## HYDRAULIC hpi<sup>®</sup> MOTORS

ワイドレンジな性能で  
無限に広がる、広範囲な用途！  
苛酷な条件で絶大なる耐久力！

- 高速 7500rpm 以上！
- 低速 20rpm でもスムーズ！
- 高温 83°C まで！
- 低温 -40°C ！
- 高圧 210kg/cm<sup>2</sup> 使用可能！

圧力 連続定格 2,000psi (140kg/cm<sup>2</sup>)  
ピーク 3,000psi (210kg/cm<sup>2</sup>)

◎米国“HYDRAULIC PRODUCTS INCORPORATED”製油圧モータは、油圧業界では考えられなかった苛酷な条件の下で安定した性能と、絶大なる耐久力を保証致します。M2A・シリーズ油圧モータは、既に米国に於ては、数多くの実績をもつユニークな存在の優秀製品であります。



今回、日本に於ては、NOPグループが製造提携を前提とした販売を担当致す事になりました。

よろしく御愛用の程お願い申し上げます。

尚、“GEROTOR”で有名なアメリカマサチューセッツ州ウォルサムにある“W.H.NICHOLS CO.”とこの“HYDRAULIC PRODUCTS INCORPORATED”は、姉妹会社である事をつけ加えさせていただきます。

製品コード	70kg/cm <sup>2</sup> 理論トルク値 kg-m	理論吐出量 cm <sup>3</sup> /rev	ローター巾 (mm)	ポート NPTF	速度
042	0.776	6.882	6.35	1"	75~7500 RPM
085	1.552	13.955	12.70	1"	50~5000 RPM
127	2.328	20.811	19.05	1"	40~4000 RPM
169	3.992	27.694	25.4	1"	36~3600 RPM
254	4.647	41.622	38.1	1 1/4"	30~3000 RPM
339	6.198	55.551	50.8	1 1/2"	20~2000 RPM

### NEW OUTSTANDING PRODUCTS.

製造元 日本オイルポンプ製造株式会社  
日本ジーローター株式会社  
販売元 オイルポンプ販売株式会社

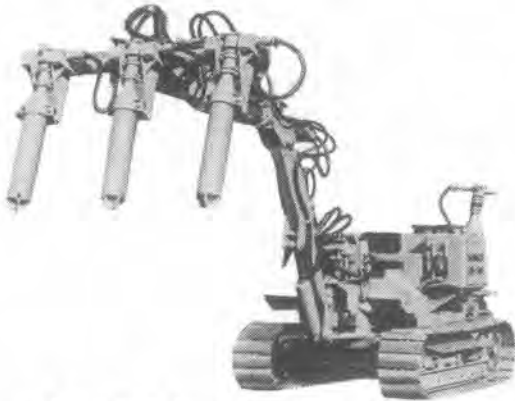


東京都品川区上大崎2-15-18 TEL 442-7231

# Hayashi VIBRATORS

長い伝統

最新の技術

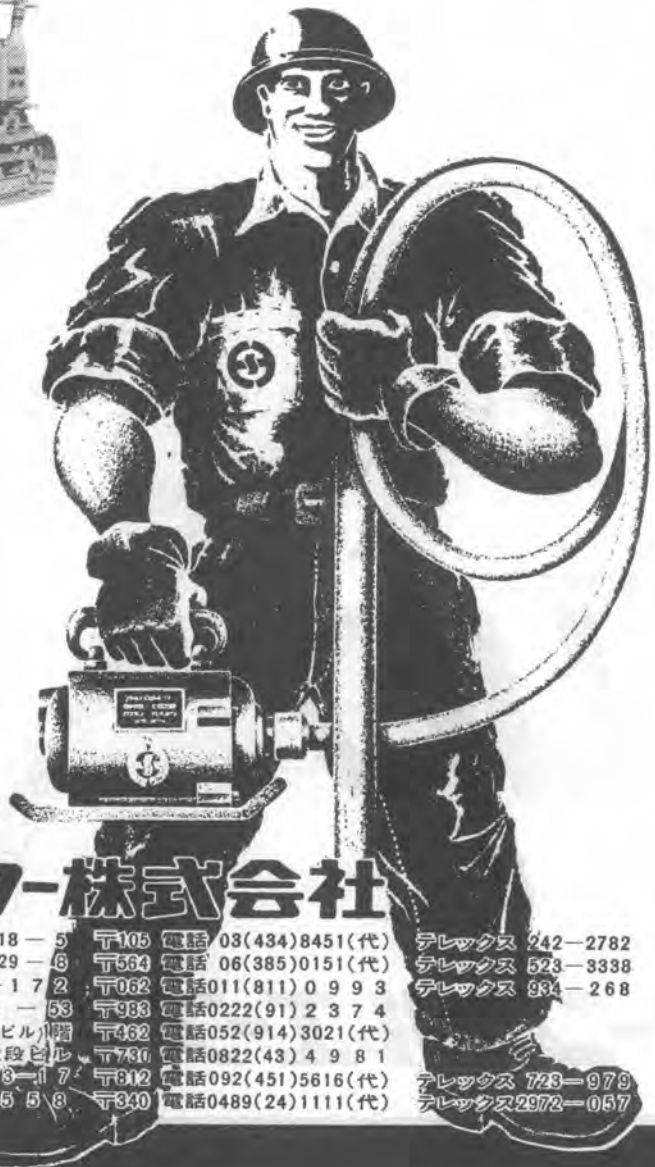


ダム用省カバイブレーター

VB-3M型



凡ゆるコンクリート  
施工に即応する  
電気式・空気式・エンジン式  
各種バイブレーター



## 林バイブレーター株式会社

本社及東京支店	東京都港区浜松町1-18-5	〒105	電話 03(434)8451(代)	テレックス 242-2782
大阪支店	大阪府吹田市江の木町29-6	〒564	電話 06(385)0151(代)	テレックス 523-3338
札幌出張所	札幌市豊平区平岸3条5-17-2	〒062	電話 011(811)0993	テレックス 934-268
仙台出張所	仙台市原町1-3-53	〒983	電話 0222(91)2374	
名古屋出張所	名古屋市北区深田町3-60 白電ビル1階	〒462	電話 052(914)3021(代)	
広島出張所	広島市南千田東町1-8 大段ビル	〒730	電話 0822(43)4981	
九州出張所	福岡市博多区美野島3-18-17	〒812	電話 092(451)5616(代)	テレックス 723-979
工場	埼玉県草加市福荷町1558	〒340	電話 0489(24)1111(代)	テレックス 2972-067

# 切羽の環境を改善する、 高能率クローラジャンボ!

古河の2ブーム・クローラジャンボは、国鉄幹線トンネル工事用に開発された高能率機。最大20°という登坂性能で、各種斜坑やアクセストンネル掘さくに現在活躍しています。さく岩機は強力・消音・消霧形として定評のあるD95ドリフタを搭載し切羽の環境を改善。ワンマン2ドリル操作機構とエクステンションブームの採用で、能率アップと省力化を約束。強力スケジュールも楽々こなす画期的な新鋭機です。

## 〈そのほかのすぐれた特長〉

- 油圧モータを電動にしたので、エヤ・モータに比較し走行時、ブーム操作時非常に静か。
- 機体幅が狭いので狭い切羽でも機動性発揮、切羽によっては2台並列稼働可能。
- レール式ジャンボに比較し急勾配斜坑でも高能率さく孔可能。
- ドリフタの保守に完ぺきな自動強制給油方式の採用。

## ■トンネルエースの主な仕様

全重量	6,500kg
全 幅	2,030mm
走行速度	1.2km/h
登坂角度	常用18° 最大20°
電動機	22kw×4P(200V)
水平さく孔範囲	高さ4.4×幅5.3m

## ■D95ドリフタの主な仕様

機体重量	90kg
シリンダ径	95mm
ピストン・ストローク	90mm
空気消費量	6.4m <sup>3</sup> / min
打撃数	1,500BPM



工事の能率アップ

up

〈2ブーム〉

トンネルエース



古河さく岩機販売株式会社

本 社/東京都千代田区丸の内2の6の1(古河総合ビル)☎03(212)6551(大代)  
 札 幌☎011(871)1251 大 館☎01864(2)1766 仙 台☎0222(21)5541  
 名古屋☎052(741)1761 大 阪☎06(344)9362 高 松☎0878(61)4131  
 広 島☎0822(32)7729 福 岡☎092(561)6487 高 崎☎0273(23)2532

●詳しいお問合せ、カタログのご請求は右記本社又は営業所へ

≡≡≡ ホイールカッター式 ≡≡≡

# 小形 浚せの船

標準吐出径 150, 200, 250, 300, 350 mm



- 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

カタログ説明書贈呈最寄現場ご案内

株式会社 **ウオターマン**

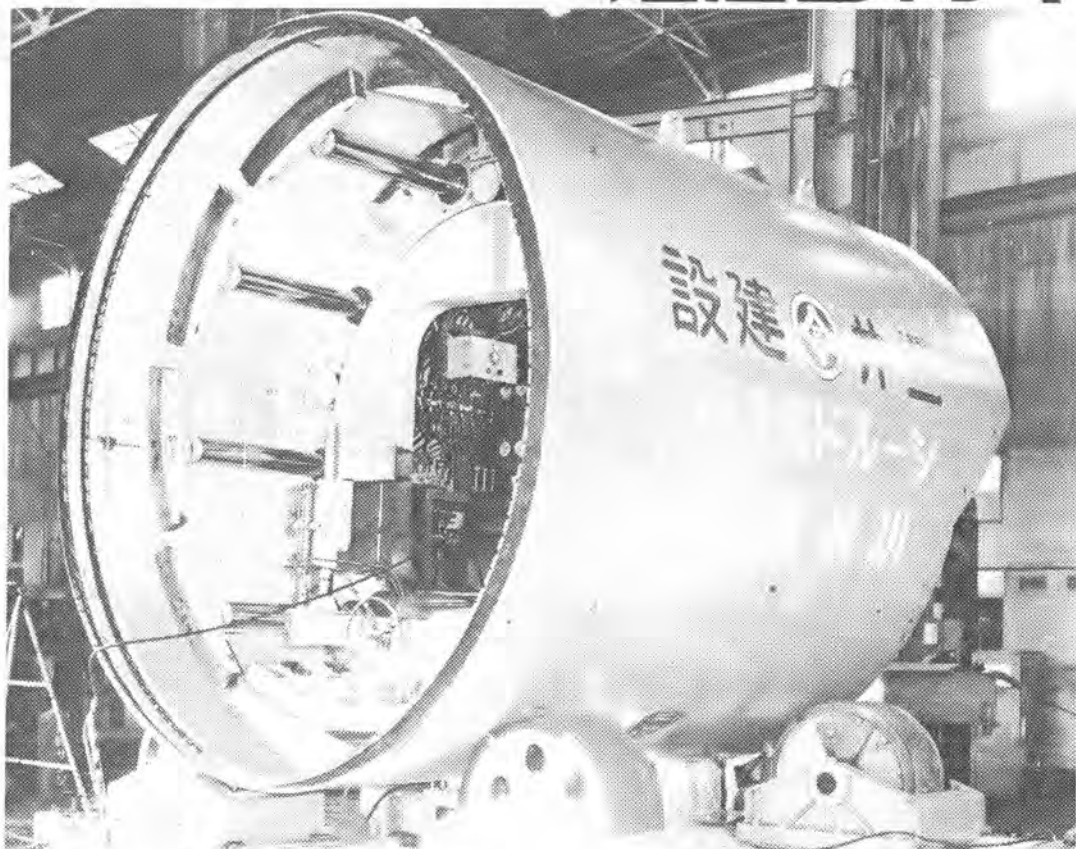
〒542 大阪市南区鰻谷東之町3-2

TEL. 06-252-0241



安全、確実な作業環境づくりのために——

# TAIYO シールド掘進機用 油圧ジャッキ



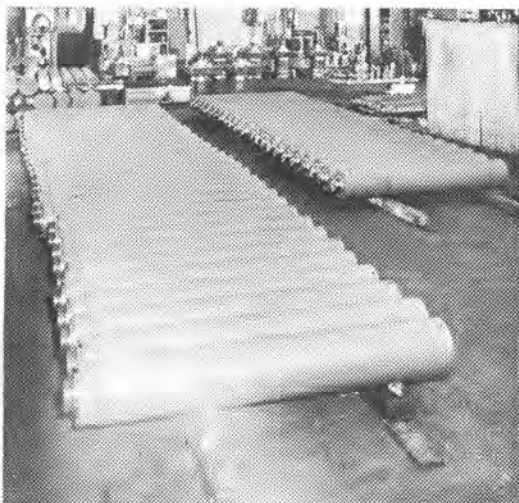
シールド掘進機

建設現場の安全な作業環境づくりは、作業員の作業能率向上に不可欠のもので、トンネル工事現場ではとくに要求されます。

安全、確実、スピーディに強力なパワーで掘進するシールド掘進機……

これらの要求に応じて、設計製作されたTAIYOシールド掘進機用油圧ジャッキは「緑の下の力持ち」となって日夜活躍し、お役に立っております。

ご計画に応じ短期間で納入するよう努力いたしております。



シールド掘進用油圧ジャッキ



本社 大阪市東淀川区北江口町48 電話(06)329-1111(大代)  
営業所 東京(03)573-2201・静岡(0542)81-7081・名古屋(052)962-1021  
大阪(06)329-1111・広島(0822)43-3373・福岡(092)451-8141



# 性能抜群。

## 余裕あるパワーで新鋭機登場!

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動。まさに男が惚れる新鋭機です。

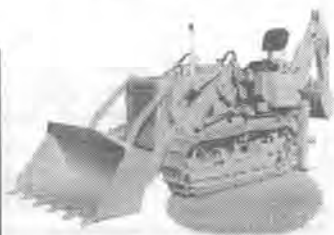
### 〈CT5A———その他の特長〉

- 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。



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  
 広島 (0822)21-8921 名古屋 (052)561-4586 札幌 (011)261-5686  
 高松 (0878)51-3264 全 沢 (0762)61-1591 玉 生 (02828)2-3111  
 建機・販売サービスセンター 田無 (0424)73-2641-6

# 古河のCT5A ショベルバックホウ



# 修理で延そう機械の寿命

## 技術の三共自工 + サービスの三共自工

各種  
クレーン・ショベル  
アタッチメント  
修理・改造・製作

- 迅速な修理
- コストの低廉

- ①認められた技術
- ②能率向上

各社

- クレーンブーム
  - 抗打リダー
  - クラムセル・バケット
- ※在庫少々

### 三共自動車工業株式会社

本社・工場 神戸市灘区鹿の下通3丁目5番4号 ☎078-861-3074(代)

魚崎工場 神戸市東灘区魚崎浜町4の3 ☎078-411-0731(代)

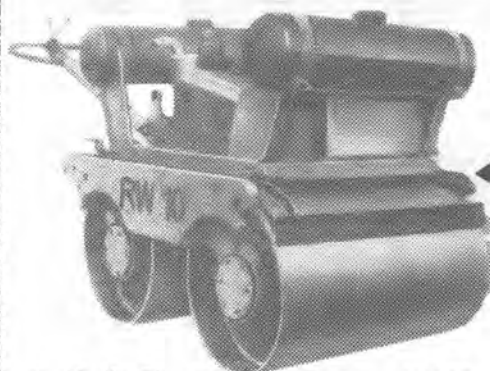
# NIPPEI

## ニッペイの振動ローラ・振動くい打機

〈本格派〉

### 油圧振動ローラ……RWシリーズ

西独ボン・ケラ社技術提携品



MODEL  
RW 10

**特長**

- すぐれた転圧力と機動性
- 強力な油圧駆動システム
- ユニークな油圧ステアリング

**仕様**

形 式	RW8- ハンドガイ ド式	RW10 ステアリン グ式	RW20 乗車式
重量 kg	800	1,450	2,500
エンジン 出力 PS	8	12	20
走行 速度 km/h	0-2.4	0-3.0	0-3.0
ローラ幅 mm	650	840	1,100

全輪振動  
全輪駆動

## ニッペイバイブロローラ

高周波形  
リモ・コン式

## ニッペイバイブロ

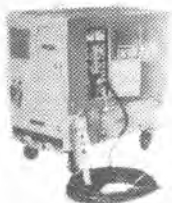
**特長**

- 大きな打込み、引抜き力
- 頑丈で強い耐振構造
- 安全で容易な操作装置

〈防音形〉

### 振動パイルドライバ……SSシリーズ

MODEL  
NVC-80SS ▶



**仕様**

形 式	N V A				N V C	
	10SS	20SS	40SS	60SS	80SS	100SS
出力 KW	7.5	15	30	45	60	75
モメント kg・cm	400	800	1,500	2,200	2,400 -4,100	2,700 -4,900
起振力 t	6.4	12.8	24.1	1,950	27-50	30-63
重量 kg	880	1,200	1,950	3,250	4,400	5,200



## 日平産業株式会社

本社：東京都港区浜松町2-4-1 〒105 電話(03)435-4712

営業所：札幌(011)281-5025 大田(06)252-8481  
 仙台(022)66-2716 島(0822)28-0558  
 小山(0285)22-3742 高松(0878)62-2151  
 名古屋(052)581-9321 福岡(092)451-4380  
 富山(0764)32-7137



西独が世界に誇る強力メカニズム

# スチールコアードリル



スチールコアードリルはチェーンソーメーカーとして世界的シェアを誇る西独アンドレアスチール社が、コアボーリング用として開発したポータブルな機械です。

スチールカットクイック、スチールチェーンと同様にダイヤフラム式キャブレターが組込まれておりますので従来の固定式のものより切り削り角度が自由に持ち運びも非常に便利です。

陶管、ヒューム管等の穴あけから鉦山、炭鉦、ダム工事の現場まで非常に使用範囲の広い機械です。

## 特長

- 小型、軽量の為持ち運びが簡単です。
- ダイヤフラム式キャブレターが、組込まれて居りますので、どのような角度で使用してもエンジンは停止しません。
- スチール専用タンクが用意されて居りますので、水の供給も簡便です。
- コアビットは1インチ～12インチまで用意されて居ります。

## エンジン仕様

エンジン型式	2サイクル単気筒
排気量	58cc
無負荷最高回転数	8500rpm
減速比	1 / 9
キャブレター型式	ティロットソンHL型
燃料タンク容量	750cc
燃料	混合ガソリン 25 : 1 (使用50時間まで20 : 1)
重量 (コアビットを除く)	14kg



輸入元

スチールジャパン株式会社

本社 東京都渋谷区笹塚2丁目26番2号 ☎377-8427  
 大阪 大阪市淀川区本庄中通3丁目9番地(三陽ビル) ☎371-4363  
 熊本 熊本市新町2-4-14(三和ビル) ☎54-6457  
 札幌 札幌市北六条西6丁目2-1(山崎ビル) ☎741-0511  
 仙台 仙台市上杉1-8-13 勾当台バレス6階 ☎61-7058



# 明和

# 振動ローラ

両輪・駆動・振動

## ハンドローラ

上下回転式ハンドル  
MVH-5型0.5t

(特許出願中)



ステアリング軽快(パワーステアリング)  
サイド転圧可能  
MVR-25型2.5t  
MVR-11型1.1t



## バイブロプレート

アスファルト舗装  
表面整形

VP-110kg  
VP-70kg  
VP-60kg



## バイブロランシマ

道路・水道・瓦斯管  
電設・盛土・埋戻し  
VRA-120kg  
VRA-80kg  
VRA-60kg



## スローブコンパクタ

《新製品》

道路肩のり面転圧機

SC-1 150kg

(特許出願中)



(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

本社・工場 Tel. (0482)代表(51)4525-9 千332

大阪営業所 Tel. (06) 961-0747-8 千536

福岡営業所 Tel. (092) 41-0878・4991 千812

名古屋営業所 Tel. (052)361-5285-6 千454

仙台営業所 Tel. (0222)56-4232・57-1446 千983

札幌営業所 Tel. (011)822-0064 千062

日本で世界で独自の技術でリードする **エアマン**



# エアマン

ポータブル  
ディーゼル **発電機**

ポータブル  
コンプレッサー



10KVA~200KVA



2.0m<sup>3</sup>/min~34m<sup>3</sup>/min

## 北越工業株式会社

東京支社 ● 東京都千代田区神田駿河台2-1 (近江兄弟社ビル) ● TEL (03) 293-3351 (大代)  
 大阪支社 ● 大阪府摂津市大字一津屋 1 2 3 5-1 ● TEL (06) 383-3631 (代)  
 本社・工場 ● 新潟県西蒲原郡分水町地藏堂 ● TEL 分水 (025697) 3201 (代)  
 営業所 ● 札幌、盛岡、仙台、高崎、松本、横浜、静岡、名古屋、金沢、岡山、広島、高松、  
 福岡、大分、鹿児島



# スーパースター

## P&H 5300 クローラークレーン

最大つり上荷重 272t  
最大ブーム長さ 122m

世界最大級のジャンボクレーン出現！  
マグネトルク旋回クラッチ、プラネタリ  
ブーム起伏装置に加えて、画期的な  
モジュトルク巻上機構などの新鋭・  
高性能メカを満載。高油圧制御方式  
で操作は軽快、確実。輸送性、安全  
対策も万全です。272tのジャンボな  
実力を、工事の大型化、能率アップに  
お役立てください。

最大つり上荷重	272.0ton
最大ブーム長さ	122m
作業時重量	約227ton
接 地 圧	1.22m標準シュー付 1.01kg/cm <sup>2</sup>
	1.54mシュー付 0.83kg/cm <sup>2</sup>
エンジン定格出力	420/2,300ps/rpm



### 神戸製鋼

建設機械本部

東 京 東京都千代田区丸の内1-8-2 ☎100 ☎03 (218) 7704  
大 阪 大阪市東区北浜3丁目5 ☎541 ☎06 (203) 2221  
その他 札幌・仙台・新潟・富山・名古屋・高松・広島・福岡



### 神鋼商事

建設機械本部

東 京 東京都中央区八重洲4丁目3 ☎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・静岡・広島・福岡

\*カタログの用意がございます。ご請求ください。



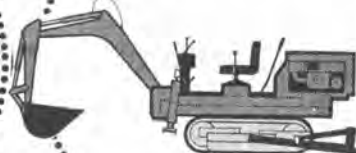
適

超湿地にも  
ひるまない  
すごい脚力



適

狭い場所には  
小さなフルバット



**アトラス  
ショベル  
KB-40RM**

KB-40RMは、定評あるクボタアトラスショベル重点シリーズの脚力重点機種。クボタならではの掘削力操作性に加えて、脚力を重点に一段と実力アップ。どんな湿地も軽くなす走りぶりです。

**バックホー  
KBH-1**

クボタフルバット・バックホーは、掘削だけでなく、管理設後の埋戻しや整地にも使える、1台2役の働きもの。配管・溝掘削作業の省力化に、すばらしい威力を発揮します。

適

適

所

所

大形も  
小形も

**クボタ  
建設機械**

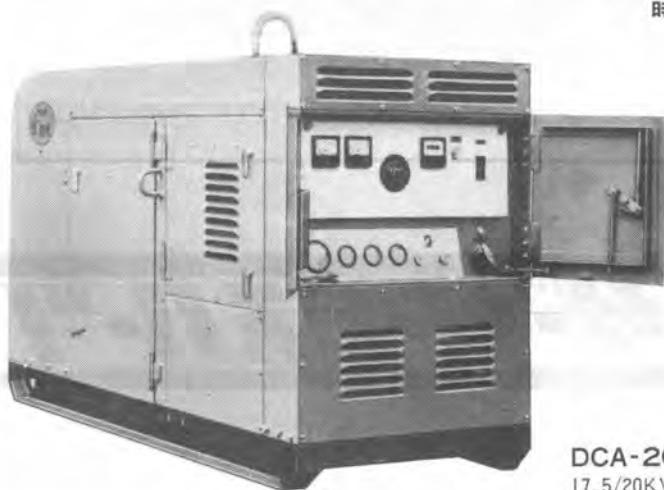


土木建設といっても現場はさまざま。目的にあった機種をお選びになることが大切です。経済性や作業効率の点でも、その方がはるかに合理的。クボタの建設機械ならどの機種も「適材適所」の思想をとり入れた設計で、しかも種類が豊富です。

久保田鉄工株式会社 内燃機器営業本部

本社/大阪市浪速区船出町2丁目22番地 556 ☎06(631)1121

# 工事現場の騒音が 周囲の人たちの 迷惑になっていませんか。



時代の要求にマッチした新製品です。

うるさくて話もできない……赤ちゃんが  
おびえて寝なくなってしまった……こ  
んな意見をよく耳にします。工事現  
場の機械の音はあたりの人たちに  
たいへん迷惑をかけているよう  
です。そこでより静かな、よ  
り小型で強力な、より耐久  
性にとんだ発電機を、と長年  
研究して開発されたのがデンヨ  
ー防音型エンジン発電機です。独  
自の防音技術をあますことなくと  
入れた防音型エンジン発電機の決定版  
と自負しております。

DCA-20SS

17.5/20KVA・200/220V・50/60Hz・いすゞC221ディーゼル

そのおもな特長

1

① 超低騒音

夜間工事や住宅地での工  
事のように騒音を出せな  
い場所で真価を発揮する  
防音タイプで、耳ざわり  
な騒音を出しません。

2

② お求め易い価格

防音タイプとしてはロー  
コストになっていますか  
ら、気軽に購入、使用し  
ていただけます。

3

③ 機種が豊富

3 KVAから200KVAまで豊  
富に機種がそろっていま  
すから作業にあわせて選  
択していただけます。

4

④ 完全なアフターサービス

国内50カ所をこえるサー  
ビス網によりアフターサ  
ービスが行きとどいてい  
ますから、どこでも安心  
してご使用になれます。

NEW

デンヨー株式会社

本社/東京都中野区上高田4-2-2 下164 ☎(386) 2176 (代)  
札幌/仙台/新潟/東京/静岡/名古屋/金沢/京都/大阪  
広島/高松/福岡

サイレント  
資料請求券  
パワー



## 建設機械のレンタル

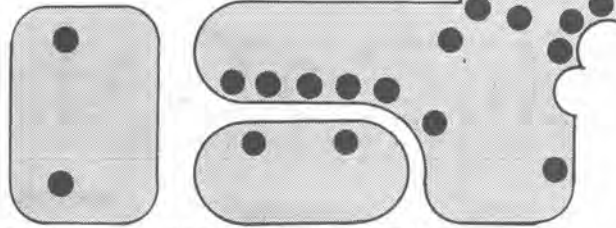
建設機械の導入は全国26ヶ所のワキタレンタルネットワークをご利用下さい。

# 最新の機種をいつ、どこでも。

ワキタは、全国26ヶ所のネットワークをフルに活用していただけるレンタルシステムを設け、常に最新の機種を導入しております。

大阪支店 TEL 06-581-3441  
 東京支店 TEL 03-668-0871  
 九州支店 TEL 092-571-2921  
 仙台営業所 TEL 0222-91-9321  
 前橋営業所 TEL 0277-24-8218  
 明石営業所 TEL 078-918-1145  
 松山営業所 TEL 0893-78-2413  
 鹿児島営業所 TEL 0993-54-6901  
 郡山営業所 TEL 0249-23-0763  
 名古屋営業所 TEL 052-352-1216  
 岡山営業所 TEL 0862-41-8571  
 広島営業所 TEL 0822-72-4114  
 金沢営業所 TEL 0762-37-6381  
 滋賀営業所 TEL 07756-3-2375  
 高松営業所 TEL 0878-41-4155  
 徳山営業所 TEL 0834-31-4502

コンプレッサー・ゼネレーター  
 バイブロハンマー・ウェルダ  
 タイヤローラー・マカダムローラー  
 バイブレーションローラー・ポンプ



札幌営業所 盛岡営業所 新潟営業所 千葉営業所 横浜営業所 津営業所 福山営業所 枚方 守口 浦安

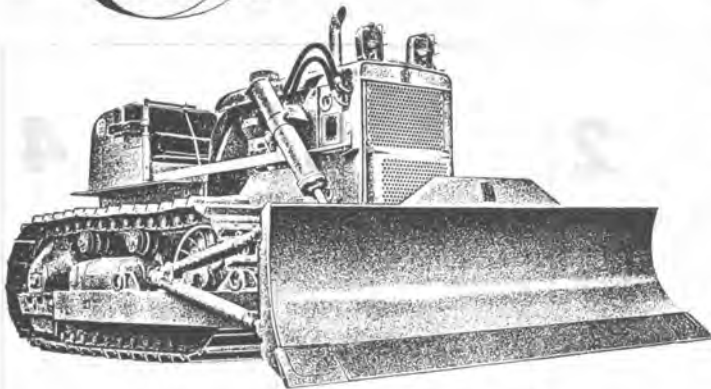


**株式会社 ワキタ**  
 (旧社名 脇田機械工業株式会社)

大阪市西区本田町2丁目15番地9号 TEL 06-581-3441

国産  
外車

# ブルドーザ・サ・ビスパーツ



- 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)

●現場から現場へトレーラー輸送OK!

# 待望型 バグフィルタ



●プラントメーカー《日工》が独自で開発した  
高性能集塵装置

《バグフィルタ》

“移設の際、いちいち汙布を取りはずさなければなら  
ない——” “解体・輸送・組立の手間が大変だ——”  
“もっと長持ちのする汙布はないのか——”  
こうしたアスファルトプラント現場からの切実なナマの  
声を忠実に反映させ、アスファルトプラントメーカー

としての責任のもとに独自で開発したのが、日工式  
バグフィルタ(NBF)です。

日工が専門メーカーの立場から開発した、アスファ  
ルトプラント専用バグフィルタ。

いよいよ待望の新登場です。



人間優先の国土開発と取組む

日工株式会社

# アスファルトプラント専用設計を実証する!

## バグフィルタ6大メリット

### 1 浜布付きのまま

トレーラー輸送OK!

日工式バグフィルタなら、移設の際でも浜布の取りはずしや、ケーシングの分割がまったく不用。浜布を取りつけたまま、トラックやトレーラー輸送がスムーズにできる構造になっています。

### 2 仮設の経費を大巾節減

現場組立はわずか2日!

日工式バグフィルタは、一度装着すればあとは現地でボルト操作するだけ…。これまで約1週間要していた組立工事もわずか2日でOK! 仮設経費の節減に役立ちます。

### 3 浜布の点検・取付が簡単

日工独自のオープンスタイル採用!

カバーを取りはずせば、簡単に浜布の点検・取付ができる日工だけのオープンスタイルを採用。浜布のメンテナンスはつねに完ぺきです。

### 4 集塵効率が高く

寿命の長い浜布

浜布の材質には耐熱性にすぐれたナイロンフェルトを使用。寿命の長さといまわって、微細な発生ダストを完ぺきに捕集します。

### 5 アスファルトプラントなら

どのタイプでもOK!

既設のどんなアスファルトプラントにも、簡単に取り付けられます。

### 6 フル装備の安全装置!

日工式バグフィルタは、非常温度制御装置をはじめ、安全稼働に欠かせない数々の装置が設けられています。

## 貴社のプラントに最適のバグフィルタをお選びください。

バグフィルタ呼称	NBF-500	NBF-600	NBF-800S	NBF-800L	NBF-1000	NBF-1200	NBF-2×1000	NBF-2×1200
適用アスファルトプラント	NAP-500 700	NAP-800	NAP-1000	(NAP-802) NAP-1300	NAP-1600	(NAP-1202) NAP-2000	NAP-3000	NAP-4000
バグフィルタ室数	5	6	8	8	10	12	2×10	2×12
概略外形寸法 全幅×全長×全高	2330×6730 ×6950%	2330×6730 ×6950%	2330×8930 ×6950%	2930×9130 7900%	2930×9130 ×7900%	2930×10930 ×7900%	6230×9130 ×7900%	6230×10930 ×7900%
浜布材質・寸法・本数	耐熱ナイロンフェルト 有効寸法φ138×2000 0.882㎡/本 50本/室			耐熱ナイロンフェルト 有効寸法φ138×2300 1012㎡/本 56本/室				
総浜布本数	250	300	400	448	560	672	2×560	2×672
総浜過面積	221㎡	265㎡	353㎡	453㎡	567㎡	680㎡	1134㎡	1360㎡
浜過速度	1.4 ~ 1.8 m/min							
コンプレッサー	水冷式15kw	水冷式15kw	水冷式18.5kw	水冷式22kw	水冷式30kw	水冷式37kw	水冷式55kw	水冷式75kw
水冷用水ポンプ	60ℓ/min			0.75kw				
ダストスクリーナー	3㎡/H×2台 0.75kw×2			3㎡/H×2台 0.75kw×2			3㎡/H×4台 0.75kw×4	
ダストホッパー	220ℓ			220ℓ			220ℓ×2	
ロータリー・バルブ	0.55~5.5㎡/H	0.75kw可変速モータ		0.55~5.5㎡/H	0.75kw可変速モータ		0.55~5.5㎡/H×2 0.75kw可変速モータ×2	

1) 2×1000、2×1200は2台並列使用のものです。

2) NBF-800S以下はトラック輸送 NBF-800L以上はトレーラー輸送寸法となっています。

3) 上記仕様は変更する場合があります。

● カタログのご請求、詳しいお問い合わせは下記営業所へ



人間優先の国土開発と取組む

# 日工株式会社

本社・工場 / 明石市大久保町江井島1013 TEL (07894) 6-2121  
 東京営業所 / 東京都千代田区神田駿河台1-6 TEL (03) 294-8121  
 大阪営業所 / 大阪市西区新町南通5-1 TEL (06) 538-1771  
 札幌営業所 / (011) 231-0441 仙台営業所 (0222) 24-1133  
 名古屋営業所 / (052) 582-3916 広島営業所 (0822) 21-7423  
 福岡営業所 / (092) 52-1161 鹿児島出張所 (0992) 26-2156

# 油圧式で 杭打工事の大型化にお答えする 最新振動杭打機です。

杭打・杭抜の大型化に伴い移動が  
簡単で、打込物も多種類可能、  
抜群の性能を発揮する油圧式振動  
杭打機です。

## 油圧式振動杭打機

# チャックハンマー

### 営業品目

各種コンクリート振動機  
チャックハンマー振動杭打機  
コンクリート製品連続製造設備  
振動モーター  
コールドフィダー  
コンクリート製品用各種型枠

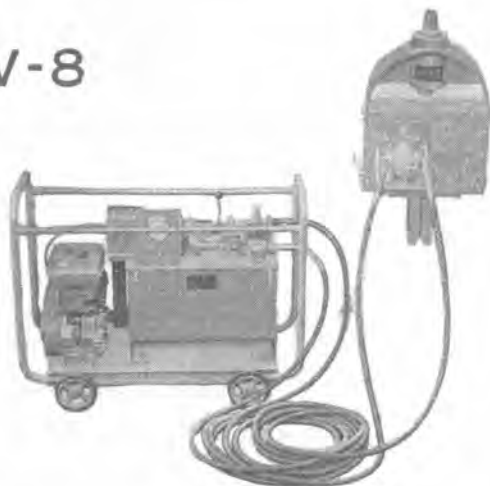
### CH型

V-3・V-6

V-6U(油圧式)

V-15(油圧式)

V-8



各種コンクリートバイブレーター製造発売元

**YKK 山田機械工業株式会社**

本社 東京都北区赤羽南1丁目7番2号 電話東京(902)4111(代)  
戸田工場 埼玉県戸田市新曾南1-11-5 電話 販(0484)425059・5060番

# “注目されています”

その高さ、そのパワー



**OGAWA  
PINGON  
CRANE**

**59<sup>M</sup>**

自立高さ国産機最高

高いだけではありません  
一歩進んだ特長にも  
ご注目下さい！

- 掛数変換は運転室内の操作でOK、簡単にすばやくできます
- 運転室はスライド可能、インナーマストにスッポリ納まり輸送のスペースをとりません
- 旋回装置は、2台の縦型モーターでなめらかに回転します
- 走行トラックは、スムーズなカーブ走行が可能です
- 巻上ウインチは、親子モーターで微速度から高速度まで幅広いスピードが出せます
- ほとんどがピンジョイント方式ですので、建方工程が大幅に短縮できます

お問合せは



株式会社 小川製作所

本社 千葉県松戸市緑台4-4-0  
TEL (0473) (R2) 1231 (代)



総代理店

兼松江商株式会社

東京本社 東京都中央区宝町2-5  
重機輸送機部建設機械第一課  
TEL 03 (562) 7127 (直)



# Cedarapids

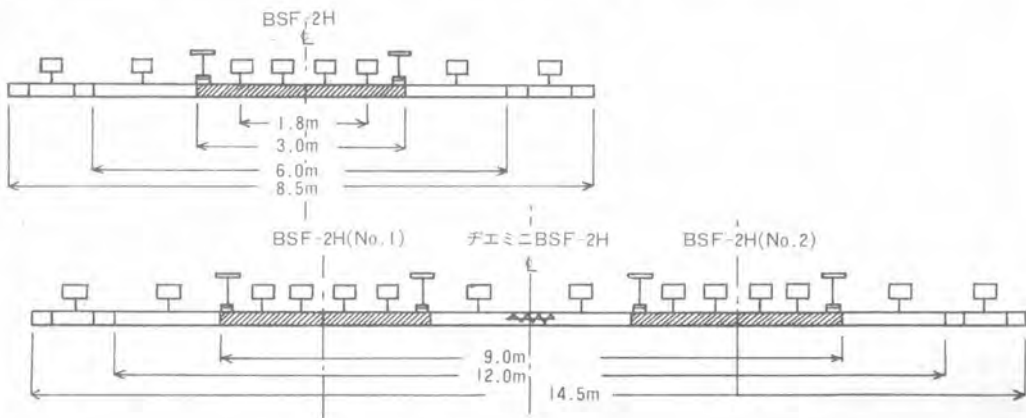
標準型の大きさで 舗装巾 1.8m~8.5m //

## セダラピッド BSF-2H アスファルト ファイニッシャー



これさえあればどんな作業条件でもO.K.

- 広巾トラックシューの使用で強力な駆動力と安定性。
- 走行、左右フィーダー駆動は、独立3油圧閉回路により厚層作業に強い高能力敷掛け装置。
- 走行、左右送りの速度はダイヤル目盛セット、クッションドライブ無段変速。
- 最高の操縦性能・DUO-MATIC II 強力型スクリード自動コントロール、スクリード電磁パイプレーター、自動合材送りコンローラー等により定評の輪郭と平坦人性精度を保証します。
- セダラピッド路肩アタッチメントにより能率を向上して下さい。



- 舗装厚 ; 最高30cm, 7.2m巾にて20cm
- 作業速度 ; 0-45m/分, 無段変速(ダイヤル式)
- 移行速度 ; 0-9.7km/時 " "
- ホッパー容量 ; 11トン
- 寸法 ; 全長 5,004mm  
全巾 3,048mm(ホッパー起立時)
- 重量 ; 12,684kg(本体のみ)
- 動力 ; G.M.3-71ディーゼル, 104HP, 防音処置

IOWA MANUFACTURING COMPANY

日本総代理店

ゼネラル ロード イクイPMENT セールズ株式会社

東京都千代田区内神田2丁目13番地 中村ビル ☎256-7737-8



# 黄金の腕にブルの足。

あらゆる現場で活躍する、コマツ全油圧式・パワーショベル

パワーを競い、メカを競うコマツ・パワーショベル全6種。

堅土から超軟弱地まで

あらゆる現場でズバ抜けた耐久性と機動力を発揮するコマツ・パワーショベル。

固い地盤も苦にしない強力な掘削力と連続複合操作にも的確な運転性を誇る

《黄金の腕》と定評ある《ブルの足》が自慢です。

各機種とも、クラス最大の出力を誇るエンジン、余裕あるパワー、作業範囲など

あらゆる現場で高効率を発揮します。

※コマツパワーショベル全6機種 現場の条件に合わせて、最適なものをお選びください  
※状況に応じて豊富なアタッチメントを用意してあります。



10-HT



10-HQ  
(湿地用)



15-H



15-HT



15-HT  
(湿地用)



20-H

機種	バケット容量・バケット幅	定格出力	重量
10-HT	0.08~0.25m <sup>3</sup> (標準0.25m <sup>3</sup> ) 幅600mm	46PS	6,300kg
10-HQ (湿地用)			6,140kg
15-H	0.20~0.55m <sup>3</sup> (標準0.45m <sup>3</sup> ) 幅700mm	76PS	12,850kg
15-HT			13,850kg
15-HT (湿地用)			13,800kg
20-H	0.40~1.00m <sup>3</sup> (標準0.80m <sup>3</sup> ) 幅975mm	120PS	19,200kg

小松ピサイラス

**小松製作所**

東京都港区赤坂2-3-6 平107  
☎03(584)7111(大代表)

北海道支社札幌011(66)3111 / 東北支社仙台0222(56)7111 / 北陸支社金沢00252(66)9511 / 関東支社青森0485(91)3111 / 東京支社東京03(584)7111 / 東海支社豊田0462(24)3311 / 中国支社重慶0586(77)113  
近畿支社西宮079(92)2101 / 大阪支社大阪06(664)2121 / 四国支社高松0878(41)1181 / 中国支社広島0829(22)3111 / 九州北支社福岡092(64)3111 / 九州南支社熊本0963(44)7111

# 最大舗装巾8.5mの画期的新製品



**BARBER-GREENE SB-170型 ASPHALT FINISHER**

## 卓越した特徴

- 全油圧駆動による円滑な無段変速
- 独特のPave-Commandによる  
全自動運転方式の採用

**Barber-Greene**



本邦取扱店

**極東貿易株式会社**  
建設機械第1部第2課

本店 〒100-91 東京都千代田区大手町2の2の1 (新大手町ビル7階) 電話 03 (244) 3809

支店 札幌・沼津・名古屋・大阪・福岡

指定整備工場：マルマ重車輛株式会社

東京都世田谷区桜ヶ丘 1-2-19 電話 (429) 2131

● 詳細は右記にお問い合わせ下さい。



驚異的なコストダウン!

TEREX

ダンプトラック / ローダー



TEREX R-35 リヤ・ダンプ  
積載重量 32Ton

TEREX 72-81 ローダー  
バケット容量 7m<sup>3</sup>

本邦取扱店 **極東貿易株式会社** 建設機械第一部

本社 東京都千代田区大手町2-2-1 新大手町ビル7階 電話(244)3812  
支店・営業所 札幌・室蘭・釜石・仙台・千葉・沼津・名古屋・知多・大阪  
・石山・堺・広畑・水島・福岡・八幡・岩国・大牟田



実績と技術を誇る特殊電機……！

# タンパー Y-80型

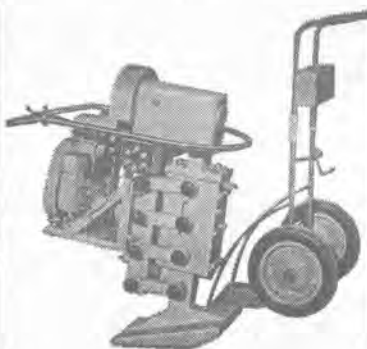
本邦唯一、  
ゴム共振採用

特殊衝撃方式の為故障少  
なく耐久力が大である。

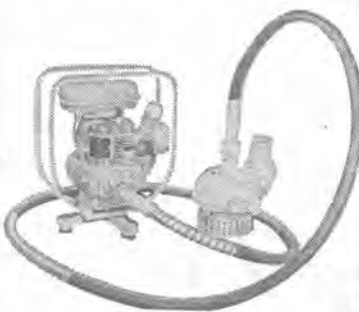
- 突固め能力が強力である
- 前進登坂力が強力である
- 注油の必要がない

### ■用途

路床・路盤・アスコン等の軸圧  
埋設工事後の輾圧 法面・法肩  
路肩等法面の輾圧 盛土・栗石  
の突固めその他狭隘場所の輾圧  
締固め



# 軽便高性能 トクデン ポンプ



# ビットクデン パイプローター



原動機はエ  
ンジンでも、  
モーターで  
もO・K

### 特長

- 原動機はエンジ  
ン、モーターい  
ずれも使用出来  
る。
- 小型軽便で持  
運びは一人で出  
来る
- 取扱操作は極  
めて容易。
- 呼び水等は切  
不要。
- 故障少なく耐  
久度大。
- 土砂混入のよ  
れ水でも容易に  
大量揚水出来る。
- 原動機は一切  
の部品、工具を  
使わないでパイ  
プローターに完  
全兼用出来る。

吐出口径 2吋 3吋  
揚程 (最大)

22m 14m

揚水量 (最大)

480ℓ/min

1100ℓ/min

### 営業品目

コンクリート・ロ  
ード・フィニッシ  
ャー 各種コンク  
リートパイプロー  
ター  
(エンジン式・空  
気式・電気式)  
フィニッシング  
スクリッド・振動  
モーター・その他  
振動機械



## 特殊電機工業株式会社

本社	〒161 東京都新宿区中落合3丁目6番9号	電話東京	03(951)0161-5
浦和工場	〒336 浦和市大字田島字機沼2025番地	電話浦和	0488(62)5321-3
大阪出張所	〒550 大阪市西区九条南通3丁目29番地	電話大阪	06(581)2576
九州出張所	〒816 福岡市南局区内青木真砂町793番地	電話福岡	092(41)1324
名古屋出張所	〒457 名古屋市南区汐田町3丁目21番地	電話名古屋	052(822)4066
仙台出張所	〒983 仙台市大行院丁1番地	電話仙台	022(57)3860
北海道駐在	〒060 札幌市北一条東8丁目1番地	電話札幌	011(241)8101

# 省力化と公害対策に貢献する!!

## TANAKA の全自動アスファルトプラント



# TSAP アスファルトプラント



## 田中鉄工株式会社

本社	福岡県福岡市中央区春吉2-15-12(興和ビル)	☎ 092-712-1321(代)
東京営業本部	東京都中央区日本橋本町4-1	☎ 03-241-4266(代)
札幌営業所	北海道札幌市南区4条2丁目	☎ 011-811-2007(代)
名古屋営業所	名古屋市東区東新道町2-1-1	☎ 052-931-1323(代)
大阪営業所	大阪府吹田市垂水町3-7-3	☎ 06-385-8216(代)
福山営業所	広島県福山市沖野上町7-171	☎ 0849-22-6116(代)
九州営業所	佐賀県三養基郡基山町629の7	☎ 0942-92-3121(代)
仙台出張所	仙台市小田原町8-7-14	☎ 0222-61-8037(代)
鹿児島出張所	鹿児島市宇宿町1-10-10	☎ 0992-55-5686(代)
工場	九州工場・東京工場	

# MITSUBI-DEUTZ

## 空冷・ディーゼル・エンジン

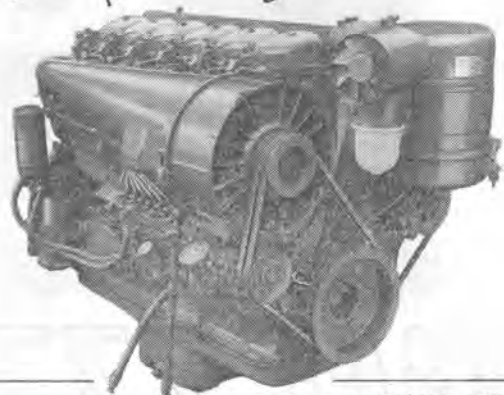
節約時代にはうってつけ!

# 燃料をくわない

# クワな空冷

### F/L912 シリーズ

全負荷時燃料消費率  
158~165gr/psh



#### 空冷エンジンの推奨

三興ディーゼル(株)社長小郷平八殿

私と空冷エンジンの出会いは25年前ディーゼルエンジンと燃料噴射装置の専門修理工場として発足した時にさかのぼる。戦時中、戦車潜水艦等に使用され、軍事秘密扱をうけて一部の限られた人を除き一般に、あまり知られていなかったのが今日の普及が夢のようだ。その為工場開設当初は苦勞の連続で文献も少く噴射ポンプの油量調整は自作の手廻しの台でメツシリンダーに流れ込む油量で調整した。それでもユーザーから好評をうけた。こんな話は今、誰も信じないだろう。

たまたま廃兵器の95式97式戦車の空冷エンジンの再製を多量に依頼され毎日分解整備をつづけたが一番の悩みはファンの発する騒音だった。しかし他に良いものがなく廃兵器で安く再製出来るので定置動力としてひろく使用された。10年前三井ドイツから大阪地区のサービスの話があり我が意を得たりと躊躇なく協力出来たのは空冷エンジンに多くの実績と貴重な体験をもって居ったからだ。あれから10年空冷エンジンと共に歩み、サービスに努めて来たが近ごろはいろいろな機種に搭載され真価を益々発揮し誠にうれしいことだ。我が社の進む道を誤らなかつたと自負している。技術家揃いの三井ドイツが信頼されるエンジン造りに研鑽を重ね一段と前進されることを祈り、我々の使命を自覚し更に努力することを誓い推奨の言葉とする。



## 三井・ドイツ・ディーゼル・エンジン株式会社



本社 東京都港区新橋4-24-8 (第2東洋海事ビル) 電話 東京(433)1666(代表)  
大阪営業所 大阪市東淀川区南中島町3-277 電話 大阪(302)6393(代表)

## 10月号PR目次

### — D —

デンヨー (株) ..... 後付31

### — F —

不二商事 (株) ..... 後付 1

古河さく岩機販売 (株) ..... " 20

古河鉱業 (株) ..... " 23

### — H —

日立建機販売 (株) ..... 表紙 4

林パイプレーター (株) ..... 後付19

北越工業 (株) ..... " 28

### — K —

(株) 加藤製作所 ..... 後付 7

(株) 嘉穂製作所 ..... " 11

栗田鑿岩機 (株) ..... " 16

(株) 神戸製鋼所 ..... " 29

久保田鉄工 (株) ..... " 30

(株) 小松製作所 ..... " 37

極東貿易 (株) ..... " 38・39

キャタピラー三菱 (株) ..... 綴 込

### — M —

三井造船 (株) ..... 表紙 3

三井物産機械販売サービス (株) ..... 後付 5

マルマ重車輛 (株) ..... " 8

三笠産業 (株) ..... " 13

(株) 明和製作所 ..... " 27

三井・ドイツ・ティーゼル・エンジン (株) ..... " 42

### — N —

内外機器 (株) ..... 後付 9

(株) 南星 ..... " 14

日平産業 (株) ..... " 25

日揮ユニバーサル(株).....綴 込  
日工(株)..... "

— O —

オイルポンプ販売(株).....後付18  
(株)小川製作所..... " 34

— S —

住友重機械建機販売(株).....表紙 2  
佐賀工業(株).....後付 1  
新東亜交易(株)..... " 2  
(株)桜川ポンプ製作所..... " 15  
三共自動車工業(株)..... " 24  
スチールジャパン(株)..... " 26  
(株)柴田建機研究所..... " 36

— T —

(株)東京鉄工所.....後付 3  
(株)東洋内燃機工業社..... " 6  
東洋カーボン(株)..... " 10  
椿本チェーン..... " 12  
トーマン(株)..... " 17  
太陽鉄工(株)..... " 22  
東日興産(株)..... " 32  
特殊電機工業(株)..... " 40  
田中鉄工(株)..... " 41

— U —

(株)ウォーターマン.....後付21

— W —

(株)ワキタ.....後付10・32

— Y —

油谷重工(株).....後付 4  
山田機械工業(株)..... " 33

— Z —

ゼネラルロードイクイPMENTセールス.....後付35



# 街・路・山・隧道工事の代表機種

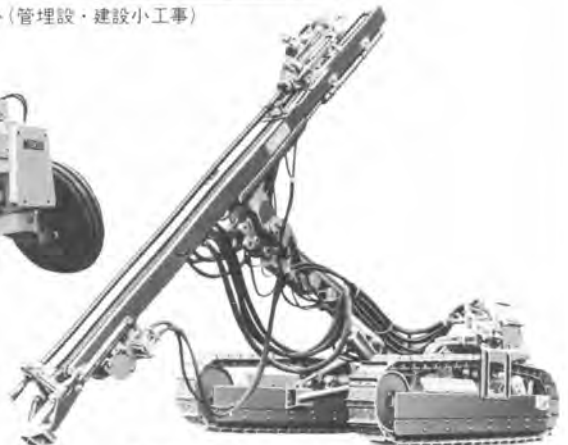
多種多様の建設工事を「より安く、より早く、より良く」  
行う合理化の一端を担い、あなたの機械運用の手腕を遺憾なく発揮できる建設機械です。



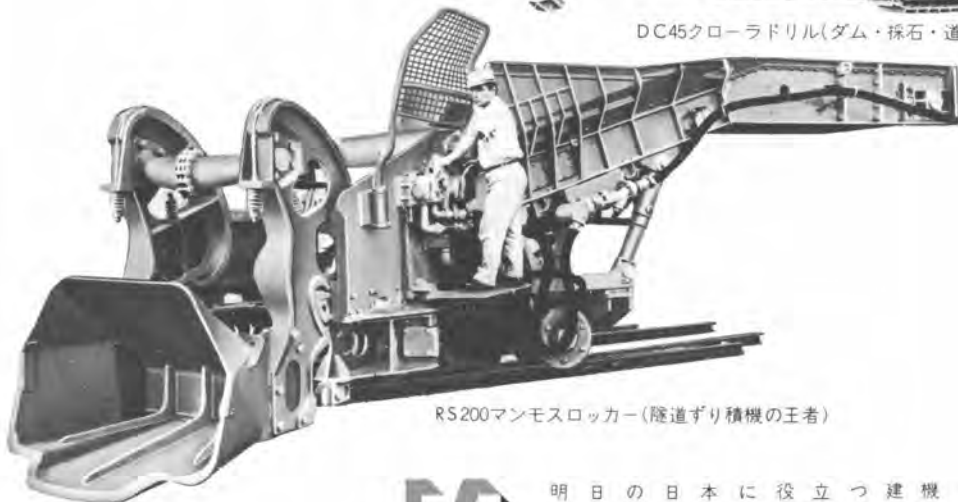
HL5 ランドメイト(管理設・建設小工事)



HA46F モータグレーダ(道路建設・維持・整地)



DC45 クローラドリル(ダム・採石・道・宅造)



RS200 マンモスロッカー(隧道掘り積機の王者)



明日の日本に役立つ建機

## 三井造船

建設機械事業部

東京都中央区築地5-6-4 〒104 ☎03(544)3753

営業所 札幌・仙台・新潟・名古屋・大阪・高松・広島・福岡



# ひと掘り2m<sup>3</sup> 国産最大の油圧ショベル新登場

“大形ショベルなら、もっともっと仕事はかどる”。お客さまのこんな声を反映して登場したUH20。スケールの大きさは目をみはるばかりです。例えば、バケットを取りあげても2.0m<sup>3</sup>。約2tの水がはいります。まさしく“ビッグ”…。その他、エンジン出力も驚異的な300PS、油圧回路はユニークな2エンジン、4ポンプシステムなど…すべてに大きなゆとりを備えた大物ショベルです。0.3m<sup>3</sup>クラスの小形ショベル

から始まった日立の“ショベルづくり”も、遂に2.0m<sup>3</sup>の大形油圧ショベルに到達。大形になればなるほどあらゆる

技術力が要求される建設機械。あくまでも使う人の立場になって、たゆまぬ研究を重ね日立の全技術を駆使して成しとげました。

UH20は、ますます増大する大形工事に欠かせないショベルです。



# UH20 日立油圧ショベル

バケット容量(標準)…(標準バックホウ)2.0m<sup>3</sup>  
(ローディングショベル)3.2m<sup>3</sup>  
最大掘削深さ…10.1m(ロングアームバックホウ)  
エンジン出力…300PS  
全装備重量…23t(標準バックホウ)



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 三〇〇円

本誌への広告は

■一手取扱いの 株式会社 共栄通信社

本社 〒104 東京都中央区銀座8の2の1(新田ビル) TEL東京(03)572-3381(代)・3386(代)  
大阪支社 〒530 大阪府北区富田町2-7 瑞屋ビル3階 TEL大阪(06)362-6515