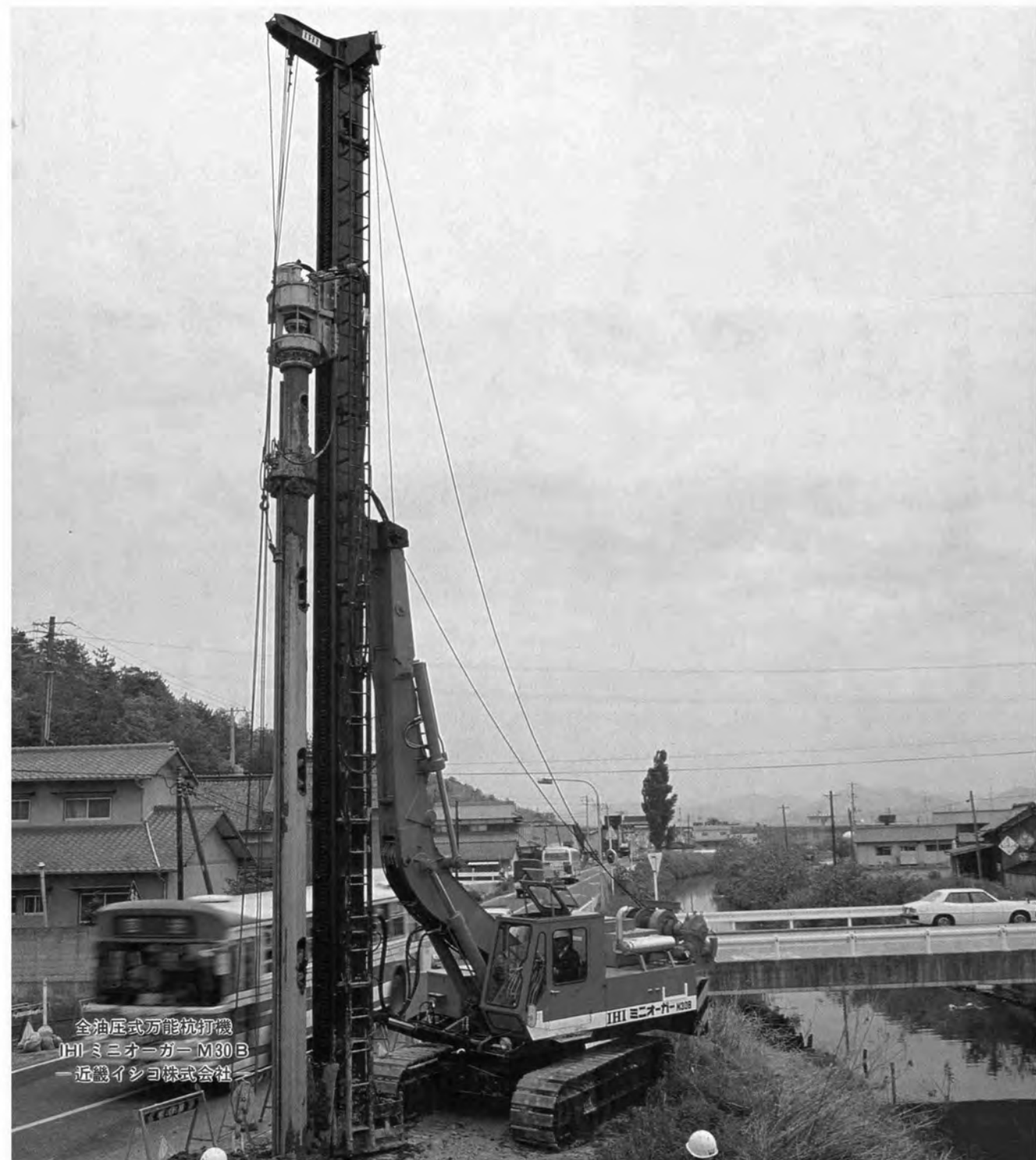


# 建設の機械化

1980

11

日本建設機械化協会



全油圧式万能杭打機

IHI ミニオーガー M30B

近畿イシヨ株式会社

# 土の穴掘りなら全ておまかせ下さい!!

(特許申請中)

## マルゼン・ハイネス・アースドリル



- マルゼンハイネスアースドリルは、米国ハイネス社との提携により発売された画期的な製品です。
- 小型・軽量・操作が簡単、しかも従来のポータブルアースドリルでは考えられない驚異的な性能を有します。
- 操作は一人で楽に扱えます。
- 性能 深さ：縦穴7mまで、横穴：14mまで  
穴径：38φ～400φまで
- 用途 建柱、支柱の穴掘りに  
フェンス、棚の穴掘りに  
植樹、造園土木の穴掘りに  
水道、ガス管の埋設工事の横穴あけに  
道路横断のパイプ埋設に  
その他土への穴掘りなら全て御利用出来ます。



### 丸善工業株式会社

本社 静岡県三島市長伏155-8番地  
TEL.0559-77-2140  
営業所 札幌・仙台・三島・大阪・福岡

東京流機・インガソールランドが  
公害のない快適な作業、  
すぐれた経済性を追求する

## 新しいドリリングの概念!

AT-600 S型集塵機付  
CD-610型  
クローラドリル



- クローラドリル  
石灰石鉱山、砕石、土木工事  
のあらゆる穿孔に  
CD-2・CD-8・CD-610
- クローラドリル集塵機  
100%集塵  
空気消費量が少なくあらゆる  
機種に取付可能  
AT-600S・AT-600  
AT-900・AT-1200

CD-8型



### 東京流機製造株式会社

本社・工場 226 横浜市緑区川和町50-1 ☎045(933)6311  
営業部 106 東京都港区西麻布1-2-7 ☎03(403)8181  
営業所 仙台・東京・大阪・広島・福岡

目次

□巻頭言  
長径間吊橋の歴史におけるアメリカの役割……大橋昭光/1

□昭和55年度官公庁の事業概要(その3)  
通商産業省電源開発事業の概要……立花 勲/3  
横浜港横断橋の建設計画 ……内藤 誠一/9  
川治ダム工事の現況 ……多賀芳治/15

グラビヤ——完成間近い川治ダム

東京都葛西下水処理場工事の概要……金井 拓一郎/24  
久東 賀 哲勝 雄司  
東京都三郷浄水場における  
大口径鋼管矢板の施工 ……松本 崇正 義弘/32  
細中 村 勉 勉  
三井式大深度地下連続壁工法と試験例 ……川野 澄山 益 脩生/39  
見山 益 脩生  
オートシフトコンベヤによる海面埋立工事 ……米倉 常 夫/45  
小川 允 清 清 清

□随想 古希 ……新妻 幸雄/54  
建設業における振動機械工具作業者をめぐる  
諸問題と今後の動向 ……狩野 幸司/56

コンクリートブレーカの防振対策 ……東原 豊  
中島 甲子郎/65  
江 本 平  
工事用ダンプトラックの煤煙除去装置 ……寺尾 邦夫・佐藤 久夫/69  
田代 久美・森山 多庸

□新機種ニュース ……調査部会/72

□文献調査  
道路舗装におけるホットアスファルトおよびその他の材料の特性  
……広報部会文献調査委員会/76

□整備技術  
MPG方式=燃費ベースのメンテナンス ……整備技術部会/78

□統計  
建設工事受注額・建設機械受注額・建設機械卸売価格の推移  
……調査部会/80

行事一覧 ……/81

編集後記 ……(天野・梅津)/84

◀表紙写真説明▶

IHI ミニオーガー M30B

近畿イシコ株式会社

本機は狭い現場や高さに制限のある現場で活躍する低振動低騒音万能杭打機である。設計に当ってはアタッチメントから本体まで一貫して行っているため、重量配分、油圧機構等バランスよく設計されている。

◀特長▶

●輸送や現場内移動に便利な「折りたたみブーム」の採用 ●発電機不要の新設計強力油圧オーガの採用 ●シートパイルやH型鋼の圧入には油圧モータ駆動のチェーンによる連続圧入 ●2面リーダ仕様によりシートパイルの圧入から即PC杭打設が可能となった ●本体が低騒音(65 dB/30m)なので夜間工事や家屋接近工事に有利 ●傾斜地では実用新案の「移動式カウンタウェイト」で安全な走行が可能

◀主な仕様▶

- 最大リーダ長: 14.65 m (トップシーブは含まない)
- 最大パイル長: 12 m
- 適用パイル: シートパイル, H型鋼, 鋼管杭, PC杭, PIP
- エンジン: 123 PS/1,950 rpm
- 油圧ポンプ: 油圧オーガ・圧入装置駆動専用特殊3連ポンプ

## 建設機械と施工法の記録映画会の開催

第3回の記録映画会を下記のとおり開催致しますので、観覧を希望される方は当日会場に御参集下さい。入場無料ですが、収容人員(250名)に制限がありますので、御面倒でもハガキまたは電話にて事務局までお知らせ下さい。

1. 日 時 11月21日(金)午後2時~5時
2. 場 所 機械振興会館「地下2階ホール」(東京都港区芝公園3-5-8)
3. 上映映画 「苦小牧シーバース」(昭48)  
「黒四ダム」(昭39)  
「名神高速道路」(昭39)  
「第一生命ビル」(昭11)  
「青函トンネル<本州側の記録>」(昭52)
4. 事務局 社団法人日本建設機械化協会  
(〒105)東京都港区芝公園3-5-8 機械振興会館内  
電話 東京(03)433-1501
5. 次回予告 昭和56年1月23日(金)……山と海に挑む<浅間山~扇島>(昭45), 創造の空間<大阪万国博>(昭45), 東京港海底トンネル<沈埋トンネル>(昭49), 日本最古の舗装工事, 超高速磁気浮上鉄道(昭53)

## 関西支部行事予定

〒540 大阪市東区谷町1-50 大手前建設会館内  
電話 大阪(06)941-8845, 8789

### ▶昭和55年度施工技術報告会

主 題 「最近における新しい掘削技術」

——特に環境保全, 安全対策など新しいニーズに対応して

共 催 日本建設機械化協会関西支部・土質工学会関西支部・土木学会関西支部

三学協会では直接, 設計, 施工に携わった方々に施工技術の成果を報告して頂く「施工技術報告会」を毎年企画しております。過去4回における同報告会は官公庁, 公社公団, 建設業, コンサルタントをはじめ広範囲に多数の技術者が参加され, 好評を博しました。

本年度は第5回目として「最近における新しい掘削技術」をテーマに第一線で活躍しておられる各位より報告していただきます。最近の建設工事は環境保全や安全対策が特に重視されてきており, このため掘削工事においても困難な条件を克服して行かなければならない事例も多いことと思われまふ。本報告会は相互啓発に益するところが大きいと存じますので, ふるって多数ご参加くださいますようご案内いたします。

記

1. 日 時 昭和56年1月27日(火)9時20分~16時40分
2. 会 場 大阪科学技術センター(8階大ホール)  
大阪市西区靱本町1丁目8番4号 電話 大阪(06)443-5321  
(地下鉄四ツ橋線本町下車北へ150m 靱公園北東角)

### 3. 題目と講師

- 9:20~9:30 開会挨拶……………(社)日本建設機械化協会関西支部長 畠 昭治郎
- 9:30~10:20 ①メカニカルブラインド(土圧系)シールドの開発と施工実績  
——大阪市下水道天王寺~弁天幹線における施工例  
(株)大林組中道工事事務所長 \*伊藤 佳吉  
(株)大林組中道工事事務所土木主任 尾浦 治
- 10:20~11:10 ②地すべり抑止杭工事における重錘式掘削工法  
——大渡ダムにおける施工例  
大成建設(株)高松支店大渡ダム工事作業所長 菅原 輝夫  
(株)神戸製鋼所エンジニアリング事業部土木工部担当部長 磯貝 恭二  
(株)神戸製鋼所エンジニアリング事業部土木工部掘削係長 \*有川 清隆
- 11:10~12:00 ③来島海峡航路における岩盤浚渫  
——大型グラブ船, 砕岩式グラブ船  
及び水中発破工法による施工  
運輸省第三港湾建設局松山港工事事務所長 \*小蔵 紘一郎
- 13:00~13:50 ④海底岩盤掘削工法  
——二重管式回転打撃穿孔機と  
遠隔起爆装置を用いた水中発破工法  
大成建設(株)本社土木技術部技術課長 和田 満徳
- 13:50~14:40 ⑤鉄道トンネルの NATM の機械化施工  
——第2名塩トンネルにおける急速施工  
大成建設(株)大阪支店国鉄名塩トンネル作業所工事係長 氏原 完典
- 14:50~15:40 ⑥市街地建築工事における大深度掘削  
——大阪駅前第3棟における計測管理  
大阪市都市再開発局都市開発部建設課長 石浦 英郎  
(株)大建設計取締役 金本 賢治  
(株)竹中工務店大阪本店大阪駅前市街地改造事業  
第3棟その1工事竹中工務店・鴻池組共同企業体工事主任 \*松井 攻
- 15:40~16:30 ⑦情報化施工による大規模掘削  
——海老江処理場における安全管理システム  
大阪市下水道局建設部処理場課設計係 久保田 健史  
(株)鴻池組本社土木技術部副部長 小野 紘一  
(株)鴻池組本社土木技術部企画調査課主任 \*松浦 良和  
(株)鴻池組本社土木技術部企画調査課 山崎 美昭  
(株)鴻池組海老江処理場事業場所長 大橋 雄悟
- 16:30~16:40 開会挨拶……………(社)土質工学会関西支部長 三笠 正人

4. 定 員 300名(先着順)

5. 参加費 会員 3,000円, 非会員 4,500円

[講演概要(B5判オフセット印刷)を含む]

6. 申込期限 昭和56年1月10日(土)

7. 申込方法 参加ご希望の方は勤務先, 連絡先, 氏名, 会員の種別(所属学協会名)を明記し, 参加費を添えて下記へお申し込みください。参加証をお送りいたします。なお, 納入された参加費の払戻しは致しませんのでご了承ください。

申 込 先……社団法人日本建設機械化協会関西支部

(〒540) 大阪市東区谷町 1-50 大手前建設会館内

電話 大阪 (06) 941-8845

日本学術会議  
第 12 期会員選挙候補者の  
推薦について

社団法人 日本建設機械化協会  
会長 加藤三重次

本協会は来る 11 月 25 日に施行される日本学術会議第 12 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致しましたので、お知らせ致します。

《全国区》

八十島 義之助

工学博士・東京大学名誉教授  
埼玉大学工学部教授・本協会顧問



履 歴

生年月日……………大正 8 年 8 月 27 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……………東京都新宿区弘方町 9  
主な勤務機関・職名……東京大学名誉教授・埼玉大学  
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
- 17. 1 東京帝国大学工学部講師
- 22. 1 東京帝国大学工学部助教授
- 30. 4 工学博士
- 30. 6 東京大学工学部教授・一般交通工学講堂  
担当
- 53.12~55.4 東京大学評議員
- 55. 4 東京大学停年退職
- 41~ 地域学会理事引続き副会長
- 48~50 土木学会関東支部長
- 50~54 土木学会土木計画学委員長
- 52~54 土木学会副会長

＜主要公職歴＞

- 昭 45~ 運輸政策審議会委員
- 50~54 首都圏整備審議会委員
- 52~ 日本学術会議会員，第 5 部幹事
- 53~ 資源調査会委員
- 54~ 国土審議会委員

その間、日本学術会議の安全工学研究連絡委員，建設省・運輸省・国鉄・諸公団などの調査研究委員会委員長および各種学協会の理事，評議員，顧問を歴任

《全国区》

まつ お しん いち ろう  
松尾新一郎

工学博士・京都大学教授  
本協会顧問・同関西支部顧問



履 歴

生年月日……………大正7年11月10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……………京都市左京区北白川小倉町 50  
主な勤務機関・職名……………京都大学工学部教授  
学 位……………工学博士  
略 歴

- 昭 16.12 京都帝国大学工学部土木工学科卒業
- 16.12 京都帝国大学工学部講師
- 22. 4 京都帝国大学工学部助教授
- 36. 4 京都大学工学部教授(土質力学講座担任)
- 53. 1 日本学術会議第 11 期会員となり、現在に至る。

その間、土木学会副会長、同理事、同評議員、同関西支部長、同支部幹事長、土質工学会関西支部長、同支部幹事長、同支部顧問(現)、日本建設機械化協会顧問(現)、同関西支部顧問(現)、土質工学会、日本材料学会、関西道路研究会、日本石灰協会等研究委員長(現)その他を歴任した。

京都府知事発明表彰受賞、発明協会近畿地方発明表彰特賞受賞、発明協会全国発明表彰発明賞受賞、日本材料学会論文賞受賞、土質工学会功労賞受賞、その他

《全国区》

い とう とみ お 雄  
伊藤富雄

工学博士・大阪大学教授  
本協会関西支部顧問



履 歴

生年月日……………大正9年6月27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……………寝屋川市末広町 11-21  
主な勤務機関・職名……………大阪大学工学部教授  
学 位……………工学博士  
略 歴

- 昭 18. 9 京都帝国大学工学部土木工学科卒業
- 18.10 京都帝国大学大学院特別研究生
- 22. 4 大阪帝国大学工学部講師
- 23.12 大阪大学助教授(工学部)
- 37. 9 大阪大学教授(工学部)
- 44. 9 大阪大学評議員
- 45.8~46.9 大阪大学工学部長事務取扱
- 46.10~48.9 大阪大学工学部長
- 52.12 日本学術会議第 11 期会員となり、現在に至る。

その間、日本建設機械化協会関西支部顧問に就任、また、文部省学術審議会専門委員、土木学会理事、同関西支部長、土質工学会理事、同関西支部長、日本工業教育協会理事、関西工業教育協会副会長などを歴任した。

現在は日本建設機械化協会関西支部顧問、日本学術会議の学術体制委員会委員、第5部付置学術体制小委員会委員長、日本学術振興会流動研究員等審査会委員、土木学会土構造物および基礎委員会委員長などとして活動している。

## 機 関 誌 編 集 委 員 会

### 編 集 顧 問

加藤三重次	本協会会長	寺島 旭	八千代エンジニアリング(株) 取締役
長尾 満	前国際協力事業団理事	石川 正夫	佐藤工業(株)土木営業部専門部長
坪 質	本協会専務理事	神部 節男	(株)間組常務取締役
浅井新一郎	新日本製鉄(株)参与	伊丹 康夫	日本国土開発(株)専務取締役
上東 広民	本協会建設機械化研究所副所長	斎藤 二郎	(株)大林組技術研究所次長
中野 俊次	元機関誌編集委員長	大蝶 堅	東亜建設工業(株)顧問
新開 節治	本協会建設機械化研究所 試験部次長	両角 常美	(株)神戸製鋼所 建設機械事業部事業部長付
桑垣 悦夫	久保田鉄工(株)環境技術研究所長	塚原 重美	鹿島建設(株)技術研究所専門部長

編集委員長 田 中 康 之 本協会運営幹事長

編集幹事 本 田 宜 史 本協会広報部会委員

### 編 集 委 員

森 寛昭	本協会広報部会委員	新堀 義門	三菱重工業(株)建設機械事業部
西出 定雄	本協会広報部会委員	高木 隆夫	キャタピラー三菱(株) 販売開発部商品開発課
立花 勲	本協会広報部会委員	岡崎 壮志	(株)神戸製鋼所建設機械事業部 サービス部東京サービス課
吉田 由治	本協会広報部会委員	松島 顕	(株)間組機材部
古橋 正雄	日本国有鉄道建設局線増課	兼子 功	(株)大林組東京本社機械部
松尾 嘉春	日本鉄道建設公団設備部機械課	梅津 敏雄	東亜建設工業(株)船舶機械部
下村 真弘	日本道路公団東京第一建設局 建設第二部構造技術課	佐藤 寿	鹿島建設(株)機械部
天野 節夫	首都高速道路公団神奈川建設局	鈴木 康一	日本鋪道(株)海外事業部
長田 忠良	水資源開発公団第一工務部機械課	福来 治	大成建設(株)技術管理部情報室
津田 弘徳	本州四国連絡橋公団 工務第二部設備課	森谷 正三	(株)熊谷組営業本部総括部
高橋 大	電源開発(株)土木部	今城 康雄	清水建設(株)機材部
牧 宏	日立建機(株)クレーン技術部	三浦 満雄	(株)竹中工務店技術研究所
田辺 法夫	(株)小松製作所 技術本部技術管理部	和田 航一	日本国土開発(株)土木本部



## 巻頭言

長径間吊橋の歴史における  
アメリカの役割

大橋 昭光



近代的吊橋の発達を論ずることは、そのままアメリカにおける吊橋の歴史を論ずることになるといっても過言ではない。とくに、長径間吊橋の架設技術の進歩に果たしたアメリカの役割りはきわめて大きいものがある。

1930年代のアメリカは、ジョージワシントン橋（1931年、中央径間長1,067m）、双子吊橋のサンフランシスコ湾橋（1936年、704m）、ゴールデンゲイト橋（1937年、1,280m）など近代的長径間吊橋を生み出した吊橋の黄金時代であった。さらに、第2次世界大戦の終了を契機に1950年代以降は第2期の黄金時代に入り、マキナック橋（1957年、1,158m）、ベラザノナロウズ橋（1964年、1,300m）など数橋の建設が行なわれると同時に、イギリスのフォース道路橋（1964年、1,006m）やポルトガルのサラザール橋（1966年、1,013m）の建設にアメリカの技術導入が行なわれている。

また、1940年に生じたタコマ橋の風による落橋事故は、吊橋のような柔い構造のもつ耐風安定性の問題を提起して補剛桁の構造を改変させることになり、その設計思想はその後の吊橋の構造設計の中に生かされるようになった。

20世紀後半に盛んになったヨーロッパや日本における吊橋建設に、アメリカが20世紀前半で培った技術が生かされていることはいうまでもない。このような継承技術の中で特筆されるものを列挙すると、つぎの3点が挙げられる。

- (1) 平行線ケーブルの架設法
- (2) 移動式デリックによる塔の架設法
- (3) 大規模な水中基礎、とくにオープンケーソン工法

吊橋の規模が大きくなると、平行線ケーブルのように、ワイヤロープケーブルより伸び特性の優れたケーブルを用いなければならない。この平行線ケーブルの架設を容易にしたものがJohn A. Roeblingによる空中架線工法の発明で、ブルックリン橋（1883年、486m）に使用されて以来、1960年代にプレハブストランド工法が発明されるまで、ほとんどの長径間吊橋のケーブル架設に用いられてきたものである。

最近では、プレハブストランド工法の発明により平行線ケーブルの架設には両工法が対象となり、吊橋の規模や現場の条件を比較しながら適切な採用がなされるようになってきている。

## 巻頭言

吊橋の規模が大きくなると必然的に塔の高さが高くなり、塔の架設を安全、确实、容易に行なえる架設工法が必要になる。移動式デリックによる塔の架設法の採用は塔の架設を容易にし、吊橋の長径間化に伴う塔高の増加を可能にしてきた。クリーパーデリックあるいはクリーパークレーンと呼ばれる架設機械は、マンハッタン橋（1909年、448m）で初めて採用されたものであるが、それ以降、架設機械に改良が行なわれながら、ほとんどの塔がこの工法によって架設されてきている。最近では大型クレーン船の出現により、中小規模の塔はクレーン船による分割または一括架設も行なわれるようになってきた。

水中基礎は、水底岩盤上に堆積層がある場合とない場合とに分けられるが、堆積層を掘削して岩盤上に大規模基礎を建設するために発明されたオープンケーソン工法は、空気ケーソン工法の限界を超えた深度まで基礎を下げることを可能にし、長径間吊橋の基礎の構築を容易にしてきた。さらに、サンフランシスコ湾橋で試みられたドーム付ケーソン工法は、軟弱な堆積層に基礎を沈めることを可能にし、この技術はポルトガルのサラザール橋に採用されている。水底に堆積層のない直接岩盤基礎としてはコッフアダム工法が用いられてきたが、その最も規模の大きいものとしてゴールデンゲイト橋の南主塔基礎工事は余りにも有名である。また、水中コンクリートとしてマキナック橋で大規模なプレキャストコンクリートが用いられ、今日これらの技術は本州四国連絡橋の兎島・坂出ルートの設置ケーソン工法を生み出す源となっている。

かつて、ゴールデンゲイト橋やエンパイヤステイトビルディングで代表されるような巨大構造物は、その国の経済力、工業力、技術力などの結集としての国力の象徴であるといわれたことがある。いま、筆者がその一端を担当させてもらっている本州四国連絡橋事業を思うとき、経済力のもとより、わが国における工業力の進歩とその恩恵の大きさを感ぜないわけにはいかない。われわれがなすべきことは、吊橋の先駆者が蓄積継承してきた技術に加えて、さらに長径間の吊橋や道路、鉄道の併用吊橋という新しいものへの挑戦とそのための技術力の開発蓄積を図ってゆくことであるが、人生において歴史の勉強が役立つのと同様に、技術においてもその歴史を知り、その形成の過程を反すうしてみることも必要であろう。

—Masamitsu Ohashi 本協会常務理事・本州四国連絡橋公団企画開発部長—

## 昭和55年度官公庁の事業概要(3)

## 通商産業省電源開発事業の概要

立花 勲\*

## 1. はじめに

我が国はエネルギー需要の約75%を石油資源に依存し、石油資源の約99%は海外からの輸入石油に依存している。このように海外依存度の高い石油資源の世界の生産地は中東、アフリカに偏在し、これらが約半分以上を占めている。このため中東地域における1973年末の中東紛争、その後のイラン政変による石油生産量の削減による輸入量の減少、相次ぐイランとイラクの紛争、OPEC諸国の石油資源の有限性の認識に基づく石油資源を軸とした自国発展を図る資源ナショナリズムの観点から、生産調整と相次ぐ値上げ、特に今年の2.5倍以上に及ぶ大幅な値上げは国際経済に不安定性の波紋を投げかけており、海外石油依存度の高い我が国においては大きな影響を受けている。

このような国際的な石油情勢から、1979年の東京サミット、今年開催のベネチア・サミットと相次いで石油問題が討議され、各国の石油輸入量の制限と石油代替エネルギー開発の促進が決定された。今後、我が国の経済発展と生活水準の長期的に安定的成長を図るために石油資源国による影響を最小限に留める必要がある。このため強力な省エネルギーと石油代替エネルギー開発が重要な課題である。

省エネルギーと石油代替エネルギー開発の推進には多

表一 主要国における発電用石油依存度(1976年)

国名	石油 (%)	石炭 (%)	その他 (%)
日本	61.6	7.7	30.7
アメリカ	15.9	48.9	35.2
西ドイツ	9.2	63.0	34.8
イギリス	17.5	65.0	17.5
フランス	30.7	22.7	46.6
イタリア	55.7	6.7	37.6
O E C D 平均	21.9	38.8	39.3

(注) その他は原子力、水力、地熱等を示し、発電電力量から石油に換算したものである。

\* Isao Tachibana

通商産業省資源エネルギー庁公益事業部水力課技術班長

大な設備投資、安全性の確保、環境保全、技術開発等の多くの問題を抱えており、国民の最大限の理解のもとに官民一体となって計画的に対処することが必要である。電力エネルギー需要は総エネルギー需要の約40%を占めており、電力供給の約60%を石油に依存していることから、電気事業における石油依存度の低減は極めて大きな責任といえる。このため、今後の電源開発は石油代替である原子力、石炭火力、LNG火力、水力、地熱等を積極的に促進し、電源の多様化を推進することが必要である。

## 2. 電源開発の現状

我が国の電力供給に占める石油依存度は海外主要国に比べて極めて高く、石油依存度の低減を図るために石油代替電源である原子力、石炭火力、LNG火力、水力、地熱等の開発の促進とともに、新たなエネルギー開発の調査研究を行い、電源の多様化を推進しなければならない(表一参照)。これらの石油代替電源開発において、電源立地の周辺地域住民との調整に長期間を要し、電源開発の長期化が電力需要増に追い付けない現況にある。

最近10カ年における電源開発調整審議会における開発目標と着手決定は図一のとおりであり、昭和47年度以降の開発目標に対し、着手決定したものは50%を下回り、電源開発が大幅に遅延していることが明らかである。

このように電源開発の遅れによって電力供給の安定確保に必要とされる供給予備力に余裕のない不安定な状況にある。今年は需要の最も高くなる夏期において電源設備の事故が通常より少なかったこと、また冷夏であったことなどから需要が低下したことは供給に一安心といったところである。

## 3. 長期電力需給の見通し

電気事業をめぐる内外の情勢は年々厳しさを増し、電力政策は時代に即応した新たな展開を求められている。

通産大臣の諮問機関である電気事業審議会の需給部は、海外における石油情勢変化に伴い、昭和52年8月19日発表した中間報告の見直しを行い、昭和54年12月7日改めて中間報告を行っている。

本報告書によると、国際的な石油情勢を踏まえ、石油代替電源開発促進による電源多様化の推進、電源開発を促進するための安全確保、環境保全、電源開発地点周辺地域住民との調和等を図りながら、昭和60年度、65年度、70年度の電力需給について目標を設定している。電源多様化を推進し、総発電電力量中に占める石油依存度は、昭和53年度実績57%に対し、60年度は約40%、65年度は約20%、70年度は約10%まで低減することとしている。

また、各年度末における電源構成および電力供給目標はそれぞれ表-2、表-3のとおりである。表-2、表-3で明らかのように、石油火力発電所の新規開発は行わず、既設の石油火力発電所についても極力燃料を石炭、LNG等に切替え、石油代替電源開発を積極的に推進している。

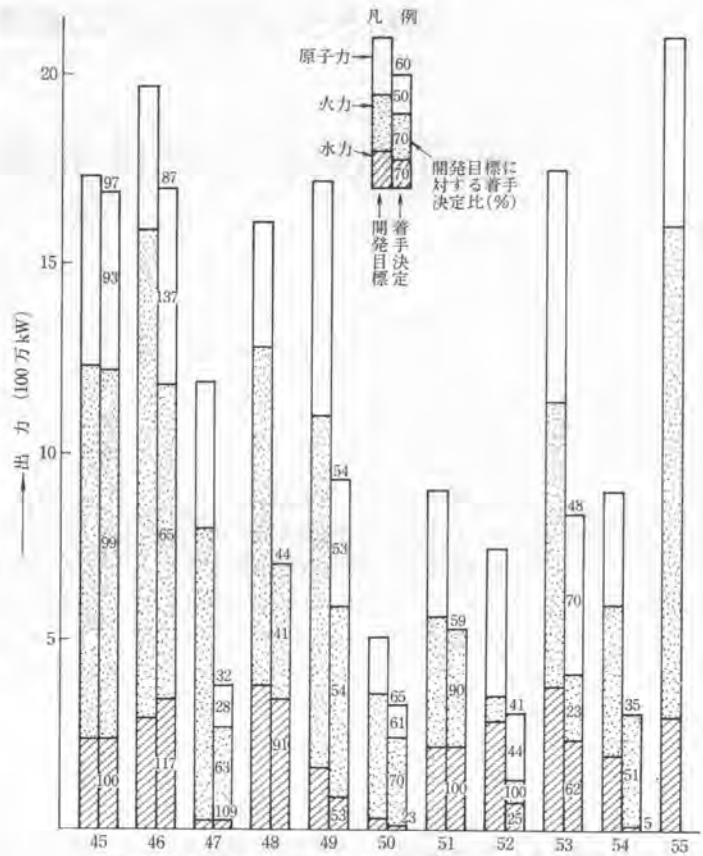


図-1 電源開発基本計画による開発目標と着手決定の比較

#### 4. 昭和55年度電源開発基本計画

内閣総理大臣の諮問機関である電源開発調整審議会は昭和55年7月30日に第81回電源開発調整審議会を開催し、昭和55年度の電源開発基本計画を作成した。計画期間は昭和55年度から62年度までの8年間である。その間のGNP年平均伸び率は5.5%程度とされ、昭和62年度の総需要電力量は7,900億kWh(年平均伸び率5.1%)に見込まれている。このうち電気事業用の需要電力量は需要端で7,150億kWh(年平均伸び率

5.4%)に見込まれている。8月最大電力は送電端で約1億5,310万kW(年平均伸び率6.7%)に見込まれている。

想定される最大電力に対しては、各年8~10%程度の供給予備力を保有するため計画期間中に7,410万kWの開発を必要とし、昭和54年度までに着手決定している継続地点分約4,120万kWを差し引いた残り3,290万kWを新規に、62年度までに運転を開始する必要がある。55年度における新規着手目標量は原子力500万kW、火力1,300万kW、水力300万kW、計2,100万

表-2 年度末電源構成

(単位:万kW)

電源	53年度末		60年度末		65年度末		70年度末	
	設備出力	構成比(%)	設備出力	構成比(%)	設備出力	構成比(%)	設備出力	構成比(%)
原子力	1,270	10.8	2,800~3,000	15.6~16.8	5,100~5,300	22.1~22.9	7,400~7,800	26.7~28.2
石炭	440	3.7	1,000	5.6	2,200~2,300	9.5~10.0	3,300~3,600	11.9~13.0
LNG	1,275	10.9	3,200	17.9	4,050~4,350	17.5~18.8	4,600	16.6
水力	2,625	22.3	3,950~4,030	22.1~22.5	5,000~5,150	21.6~22.3	5,950~6,200	21.5~22.4
一般	1,715	14.6	2,000~2,080	11.2~11.6	2,300~2,450	10.0~10.6	2,600~2,850	9.4~10.3
揚水	910	7.7	1,950	10.9	2,700	11.7	3,350	12.1
地熱	10	0.1	50~80	0.3~0.4	200~300	0.9~1.3	400~600	1.4~2.2
LPG	60	0.5	450	2.5	600	2.6	600	2.2
石油	6,085	51.7	6,450~6,140	36.0~34.3	5,950~5,100	25.8~22.1	5,450~4,300	19.7~15.5
合計	11,765	100	17,900	100	23,100	100	27,700	100

表-3 電力供給目標

(単位: 億 kWh)

電 源	53 年 度		60 年 度		65 年 度		70 年 度	
	電 力 量	構 成 比 (%)	電 力 量	構 成 比 (%)	電 力 量	構 成 比 (%)	電 力 量	構 成 比 (%)
原 子 力	590	11.9	1,430~1,490	19.3~20.1	2,680~2,910	28.6~31.1	4,190~4,440	37.0~39.2
石 炭	176	3.5	360~ 410	4.9~ 5.5	950~1,040	10.1~11.1	1,480~1,650	13.1~14.6
L N G	(162) 496	(3.3) 10.0	(160) 1,190	(2.2) 16.1	(160) 1,710~1,880	(1.7) 18.2~20.1	(160) 1,950	(1.4) 17.2
水 力	689	13.9	940~ 970	12.7~13.1	1,080~1,150	11.5~12.3	1,230~1,330	10.9~11.7
一 般	646	13.0	800~ 830	10.8~11.2	900~ 970	9.6~10.4	1,000~1,100	8.8~ 9.7
揚 水	43	0.9	140	1.9	810	1.9	230	2.0
地 熱	5	0.1	30~ 50	0.4~ 0.7	130~ 200	1.4~ 2.1	280~410	2.5~3.6
L P G	18	0.3	210	2.8	220	2.3	220	1.9
石 油	2,834	57.0	3,080~2,920	41.6~39.5	2,440~1,810	26.0~19.3	1,820~1,170	16.1~10.3
合 計	4,970	100	7,400	100	9,370	100	11,330	100

(注) 全発電電力量の LNG 欄 ( ) 内は高炉ガス等による発電電力量で外数である。  
ただし、合計には含む。

表-4 電力量および 8 月最大電力 (電気事業用)

	54 年度 (実績)	57 年度	58 年度	59 年度	60 年度	61 年度	62 年度	年平均伸率 (%)
需 要 端 電 力 量	10 億 kWh	470	552	582	614	646	680	5.4
送 電 端 電 力 量	10 億 kWh	498	587	619	653	687	723	5.4
8 月 最 大 電 力	10 万 kW	914	1,162	1,232	1,303	1,376	1,452	6.7
8 月最大電力における負荷率	%	62.1	57.7	57.4	57.2	57.0	56.8	—

表-5 8 月電力需給バランス (電気事業用)

(単位: 10 万 kW)

		54 年度 (実績)	55 年度	56 年度	57 年度	58 年度	59 年度	60 年度	61 年度	62 年度
供 給 力	水 力	215	223	251	269	283	304	333	342	353
	火 力	755	778	808	845	893	948	990	1,035	1,109
	原 子 力	90	114	134	151	156	181	193	226	236
	計	1,060	1,115	1,193	1,265	1,332	1,433	1,516	1,603	1,698
需 要	914			1,162	1,232	1,303	1,376	1,452	1,531	1,531
供 給 予 備 力	146			103	100	130	140	151	167	167
同 上 率 (%)	16			9	8	10	10	10	10	11

(注) 実績の計には自家用を含む。

表-6 設備運開予定表 (電気事業用)

(単位: 万 kW)

		55 年度	56 年度	57 年度	58 年度	59 年度	60 年度	61 年度	62 年度	計
水 火 原 子 力	水 力	147	209	162	170	295	216	148	1,023	7,412
	火 力	318	479	397	407	669	543	891		
	原 子 力	56	57	110	110	315	645	0		
計	521	745	669	687	1,279	1,449	1,039	1,023	7,412	

kW である。これはこれまでの最高であった 46 年度の 1,966 万 kW を大幅に上回るものである。

昭和 55 年度の電源開発計画は次のとおりである。

① 発電設備……昭和 55 年度の新規着手目標の 2,100 万 kW のうち、これまでに関係省庁間で調整が整い、計画に組入れる地点は水力 6 地点 13 万 kW、火力 5 地点 4 万 kW の計 11 地点 17 万 kW である。また昨年度以前からの継続地点は、水力 57 地点 1,126 万 kW、火力 43 地点 1,872 万 kW、原子力 9 地点 1,293 万 kW の計 109 地点 4,291 万 kW である。

② 流通設備……系統規模の拡大および電源設備の大規模化に対処し、今後地域間および地域内の広域運営を推進するため、合理的かつ高信頼度の系統構成の拡充を

表-7 年度未発電設備 (電気事業用)

(単位: 万 kW)

	54 年度末	61 年度末	62 年度末	55~62 増加設備
水 力	2,721(21.9)	4,100(22.0)	19,675	7,260
火 力	8,199(66.0)	11,767(63.1)		
原 子 力	1,496(12.1)	2,788(14.9)		
計	12,415(100)	18,655(100)	19,675	7,260

(注) ( ) 内は構成比 (%)

表-8 昭和 55 年度着手目標 (電気事業用)

(単位: 万 kW)

区分	年 度	55 年 度
水 火 原 子 力	水 力	300
	火 力	1,300
	原 子 力	500
計		2,100

図ることとしている。

③ 改良工事……安全確保、公害防止、供給信頼度の向上およびサービス水準の向上に重点を置き、改良工事を推進することとしている。

④ 所要資金……以上の電源開発等に要する昭和 55 年度の所要資金は発電部門 1 兆 2,705 億円、送変配電部門等 1 兆 3,714 億円、改良工事等 1 兆 1,425 億円、合計 3 兆 7,844 億円である。

以上のとおり、昭和 55 年度の着手目標が 2,100 万 kW と大幅に増大したのに対し、着手決定は 17 万 kW にすぎず、その差は極めて大きい。着手目標を達成する

ためには個々の電源開発計画地点について地元との調整に努力し、調整が整い次第出力の規模にかかわらず電源開発調整審議会を開催して順次着手決定地点を追加して行くものと考えられる。

## 5. 昭和 55 年度電力政策の重点事項

### (1) 電源立地の促進

電源開発は近年開発目標を大幅に下回り、電力需給の安定確保が大きな課題である。昭和 55 年度は電力需給の安定確保を重点施策とし、電源立地の加速的促進を図

表-9 昭和 55 年度電源開発規模

(単位: 万 kW)

区 分	水 力		火 力		原 子 力		計	
	地点数	出 力	地点数	出 力	地点数	出 力	地点数	出 力
新 規	6	13	5	4	—	—	11	17
	57	1,126	43	1,872	9	1,293	109	4,291
計	63	1,139	48	1,876	9	1,293	120	4,308

表-10 昭和 55 年度新規着手地点

### (1) 水 力

事業者	発電所	都道府県	水 系	開発方式	出力 (kW)	運転開始予定年月
東北電力	本道寺	山形	長上川	ダム水路式	75,000	59-12
〃	新水ヶ瀬	〃	〃	ダム式	5,000	59-12
中部電力	鳥川第三	長野	信濃川	水路式	16,100	58-3
北陸電力	尾三添	石川	信取川	〃	30,000	59-8
神奈川県	道志第三	神奈川	相模川	〃	1,000	57-3
金沢市	新寺津	石川	犀川	〃	430	56-10
計	6				127,530	

### (2) 火 力

事業者	発電所	都道府県	燃料の種類	出力 (kW)	運転開始予定年月
九州電力	豊玉(3号機)	長崎	重油	10,000	57-6
〃	新有川(1号機)	〃	〃	10,000	57-6
〃	竜郷(2号機)	鹿児島	〃	10,000	57-6
沖縄電力	多良間(6号機)	沖縄	〃	200	56-5
〃	石垣(12号機)	〃	〃	10,000	56-5
計	5			40,200	

表-11 工事種別所要資金

(単位: 億円)

区 分	地点数	設備出力 (万kW)	総工事費	54年度までの既支出額 (一部見込)		55年度支出予定額	55年度以降支出予定額	
				54年度	55年度			
電源部門	新 規	水 力	6	13	563	24	18	521
		火 力	5	4	97	1	11	85
		原 子 力	—	—	—	—	—	—
	継 続	水 力	57	1,126	17,309	6,987	2,877	7,445
		火 力	43	1,872	25,340	7,015	4,486	13,839
		原 子 力	9	1,293	36,656	6,529	5,313	24,814
計	109	4,291	79,305	20,531	12,676	46,098		
計	118	4,308	79,965	20,556	12,705	46,704		
送変配電部門等	新 規	—	—	—	—	6,265	—	
	継 続	—	—	—	—	7,449	—	
計	—	—	—	—	—	13,714	—	
改良工事等	—	—	—	—	—	11,425	—	
合 計	—	—	—	—	—	37,844	—	

ることとして、その大きな要因である電源開発地域の福祉の向上と地元の理解を増進することが必要であるため、次の施策を強化拡充することとした。

(a) 地元福祉対策の抜本的拡充強化を図るための電源特会の運用改善

電源立地を促進するため発電用施設の周辺地域における公共施設の整備に必要な工事費に充てるための地方公共団体に対する交付金の制度を次のとおり改善することにより地元福祉向上に努め、電源立地の推進を図る。

- 交付金交付限度額の算定に用いる係数の引上げ
  - 原子力発電施設等 5を7に改正
  - 石炭火力発電施設 3を4に改正
- 交付金の基準単価の引上げ
  - 揚水式水力発電施設
    - 120 円/kW を 200 円/kW に改正
    - ウラン濃縮パイロットプラント
      - 300 円/kW を 450 円/kW に改正
- 水力発電施設の交付対象範囲の拡大
  - 対象水力発電所の出力 5,000 kW 以上を 1,000 kW 以上に改正 (ただし、1,000 kW 以上 5,000 kW 未満の最低保障額は 2,000 万円とする)
- 交付期間の延長
  - 着工年度から運開年度までを着工年度から運開年度の5年後までに改正する。

(b) 原子力発電安全対策の強化による地元の理解増進

遅れている原子力発電所の立地を推進するため安全性をさらに強化して地元の理解を増進する必要がある。こ

のため、原子力発電所に使用する各種施設の信頼性実証試験、原子力広報研修施設の整備および都道府県が行う放射線の監視、温排水影響調査等を一層拡充し、原子力電源立地の円滑化を図る。

(c) 環境保全対策の強化

電源開発は周辺地域の環境になんらかの影響を及ぼすこととなるため、環境保全については慎重に対処し、環境に及ぼす影響を最小限に止めることが必要である。このため従来から行っている環境審査、環境調査等について一層の充実を図ることとし、環境影響評価の技術的手法を確立する調査、研究を一層強化する。

これらの施策等を講ずるため昭和 55 年度電源開発促進対策特別会計電源立地勘定予算に配慮しており、その概要は表-12 のとおりである。

(2) 電源多様化の推進

石油依存度の高い電力情勢において電源多様化の推進は欠かすことのできない重要な課題である。電源の多様化は、準国産である原子力、純国産である水力、地熱、および海外に広く分布し、比較的安定した確保が得られやすい石炭火力、LNG 火力等の開発促進が必要であり、また新エネルギー開発の研究が必要である。

これらの推進を図るため新たな技術開発、公害対策、経済性の向上等についての調査研究が必要であり、昭和 55 年度電源開発促進対策特別会計に新たな電源多様化勘定を設け、問題の解決を図り、石油代替電源開発を促進し、将来の電力需給の安定に資することとしており、その主な施策は次のとおりである。

(a) 水力開発地点計画策定調査

我が国のエネルギー情勢、最近の社会、経済情勢を踏まえ、純国産循環エネルギー資源である水力を新たな観点に基づき、全国にわたって水力開発地点の計画策定調査を行い、その開発を促進するものである。

(b) 石炭等火力発電実証試験

石炭は海外に広く分布し、安定した確保が比較的容易であることから石炭火力の開発が期待されている。石炭火力の開発を推進するため問題となっている煤煙処理、乾式脱硫、COM 転換等の技術実証試験および集中灰捨場立地調査等を行い、その対策を講ずることとしている。

(c) 石炭ガス化技術開発

石炭を原料とした発電用クリーンなガス発電プラントの設計および環境調査を行い、新たな発電方式を開発して、電源の多様化を図る。

(d) 地熱発電所環境保全実証調査

深部地熱を利用した大規模地熱発電システム開発促進を図るため、技術面、環境面からの可能性実証調査を行う。

表-12 昭和 55 年度電源開発促進対策特別会計  
電源立地勘定予算 (単位:百万円)

事 項	前年度 予算額	55年度 予定額	備 考
電源立地促進対策交付金	38,919	41,414	石炭火力発電所煤
原子力発電安全対策費	17,478	17,282	煙処理技術信頼性
原子力発電安全対策等委託費	13,210	10,424	実証試験等委託
大型再冠水効果実証試験等委託費	1,949	1,880	費、大規模深部地
使用済燃料輸送容器信頼性実証試験等委託費	1,166	1,012	熱発電所環境保全
溶接部等熱影響信頼性実証試験等委託費	1,061	1,347	実証調査委託費、
環境審査等調査委託費	1,526	874	高効率ガスタービ
地熱発電所熱水有効利用調査委託費	103	932	ン NO <sub>x</sub> 等処理技
その他	7,405	4,379	術信頼性実証試験
原子力発電安全対策等補助金	3,346	4,440	等調査委託費は電
原子力発電施設耐震信頼性実証試験等補助金	2,860	3,795	源多様化勘定に移
その他	486	645	し替え
原子力発電安全対策等交付金	923	2,417	
放射線監視交付金	532	1,034	
広報・安全対策交付金	210	829	
原子力発電施設等緊急時安全対策交付金	0	359	
その他	181	198	
その他	1,101	1,177	
計	57,497	59,873	

表-13 昭和55年度電源開発促進対策特別会計電源多様化勘定予算概要

(単位:百万円)

事 項	55年度 予算額	事 項	55年度 予算額	事 項	55年度 予算額
(委託費)		(補助金)		動力炉・核燃料開発事業団	4,943
水力開発地点計画策定調査等	238	中小水力発電開発費	1,557	[出資金]	
石炭火力発電実証試験等	5,138	石炭火力発電所建設費	3,450	動力炉・核燃料事業団	34,745
石炭ガス化技術開発	1,700	全国地熱資源総合調査等	2,385	新エネルギー総合開発機構	500
地熱発電所環境保全実証調査等	3,357	地熱開発促進調査費	2,597	[交金付]	
太陽エネルギー技術研究開発	6,874	地熱発電所調査井掘削費	2,398	電源開発株式会社	404
高効率ガスタービン研究開発等	3,824	太陽エネルギー技術研究開発事業費	859	新エネルギー総合開発機構	459
第2再処理工場技術確証調査	2,011	化学法ウラン濃縮技術確立費	873	[その他]	1,898
安全解析コード改良等	1,649	原子力発電支援システム開発費	851	計	82,710

## (e) 太陽エネルギー技術開発

無限な太陽エネルギーを利用した太陽熱発電プラントの研究開発および太陽光発電システム研究開発を行う。

## (f) 高効率ガスタービン研究開発

高効率ガスタービン発電とその高温排気エネルギーを利用した蒸気タービン発電とを組合せた合理的なガスタービンの開発を行う。

## (g) 第2再処理工場技術確証調査

原子力開発の信頼性および稼働率の向上を図るため国産技術を基本とする第2再処理工場の設計、建設に必要な再処理主要機器およびプロセスについて確証試験を行う。

## (h) 安全解析コード改良

原子力発電所の設置許可に際しての安全審査において申請者の行った安全解析をクロスチェックして審査に万全を期するため審査用コードを作成する。

## (i) 中小水力開発費補助

一般水力は、長期的には経済的であるが、資本費が大きいため発電原価に占める金利、減価消却の割合が大きく、初期原価が割高となり、開発の遅延となっている。

純国産循環エネルギーである一般水力を積極的に推進するため中小水力の開発に対し補助を行う。

## (j) 石炭火力発電所建設費補助

石炭火力は貯炭場、灰捨場、港湾、公害防止等の施設が伴い建設費が割高となるため、開発を推進するため建設費の補助を行う。

## (k) 地熱開発促進調査補助

地熱開発を推進するため全国地熱資源総合調査、地熱探査技術等検証調査、地熱発電所調査井掘削等を行う調査の補助を行う。

## (l) 動力炉・核燃料開発事業団に対する補助

核燃料開発を効率的かつ円滑に遂行するため同事業団に補助を行う。

## (m) 動力炉・核燃料開発事業団に対する出資

動力炉核燃料事業を推進するため同事業団が行う事業に対し出資する。

これらの施策を講じ電源の多様化を推進するため昭和55年度電源開発促進対策特別会計電源多様化勘定予算に配慮しており、その概要は表-13のとおりである。

## 社団法人 日本建設機械化協会発行図書

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

日本建設機械要覧 (1980年版) B5判 1,294頁 \*頒価 36,000円 円 1,200円

現場技術者のための「建設機械と施工法」 B5判 346頁 \*定価 3,000円 円 400円

建設機械化の30年 A4判 170頁 頒価 2,000円 円 400円

Japan's Construction Equipment B5判 112頁 頒価 2,000円 円 350円

骨材の採取と生産 B5判 700頁 \*定価 15,000円 円 500円

(注) \* 印は会員割引あり



# 横浜港横断橋の建設計画

内藤 誠 一\*

## 1. はじめに

市道高速湾岸線は、東京湾環状道路の一環として昭和52年8月19日に国道357号線と同時に川崎～横浜間が都市計画された。横浜港横断橋（通称ベイブリッジ）は市道高速湾岸線および国道357号線が横浜港航路を横断する個所に建設される（図-1参照）。

横浜港横断橋の建設構想は古く、すでに昭和38年に横浜市が本牧埠頭～大黒埠頭間を結ぶ港湾施設道路として計画し、調査していた。昭和44年に東京湾環状道路網の中に横浜港横断橋が組込まれ、主として建設省が昭和54年まで調査してきた。首都高速道路公団も横浜中央環状線の一部として昭和50年度より建設省と並行して調査してきた。

横浜港横断橋は中央径間460m、橋長860mの3径間連続トラス斜張橋で、完成すると世界最長の中央径間を有する斜張橋となる（図-2参照）。図-2の下層の国道357号線部の施工は構造上必要な最小部分にとどめ、上層の高速道路部分を先行施工する。

なお、東京湾環状道路整備計画に関連して都市供給施設の整備も同時に計画されており、当横断橋部にも先行施工される上層部に、東京電力ケーブル18条および電々ケーブル40条が添加される。

## 2. 自然条件

### (1) 地質概要

地盤構成は新第三紀の三浦層群を基盤として、洪積世前期から最も新しい沖積世に至る間に形成された地層から成る。地盤および地質としての大きな特色は、基盤の土丹層の起伏が激しいこと、および上部粘土層が非常に

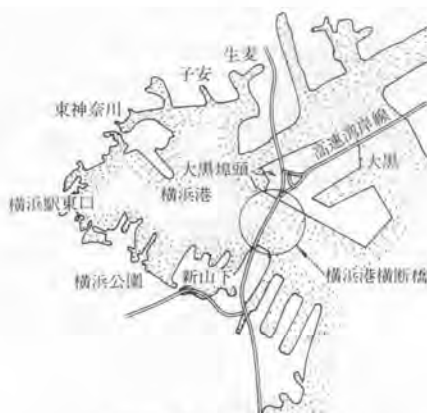


図-1 横浜港横断橋位置図

軟弱なことである。土丹層の傾斜は大黒側主塔基礎部で約1/5もあり、この傾斜が後述する基礎形式の選定の大きな要素の一つとなっている。また、沖積粘土層はN値0~3と極めて軟弱で設計施工上の大きな問題となっている。大黒側主塔基礎での柱状図を図-3に示す。

### (2) 気象・海象の概要

架橋地区は横浜港港口付近に位置するため二重の防波堤に守られているので、常時においては比較的静穏である。異常時については、横浜気象台での過去50年間の観測データを基に推定すると、再現期間100年の確率風速は38.0m/sec（10分間平均風速）となり、この値を水面上10mでの平均風速に換算すると $V_{10}=42$ m/secとなる。 $V_{10}=42$ m/secを用いてWilson法により沖波有義波高を求め、これを水深14mの横浜港における現地有義波高に修正し、現地最高波高を推定すると6.5mとなる。波風とも下部工の設計には大きな影響を与えることにはならない。上部工についても $V_{10}=42$ m/secなる値は通常長大橋で考えている値であり、風向も当地区特有な著しい傾向はみられず、風による本橋特有の考え

\* Seichi Naito 首都高速道路公団神奈川建設局特殊設備課長

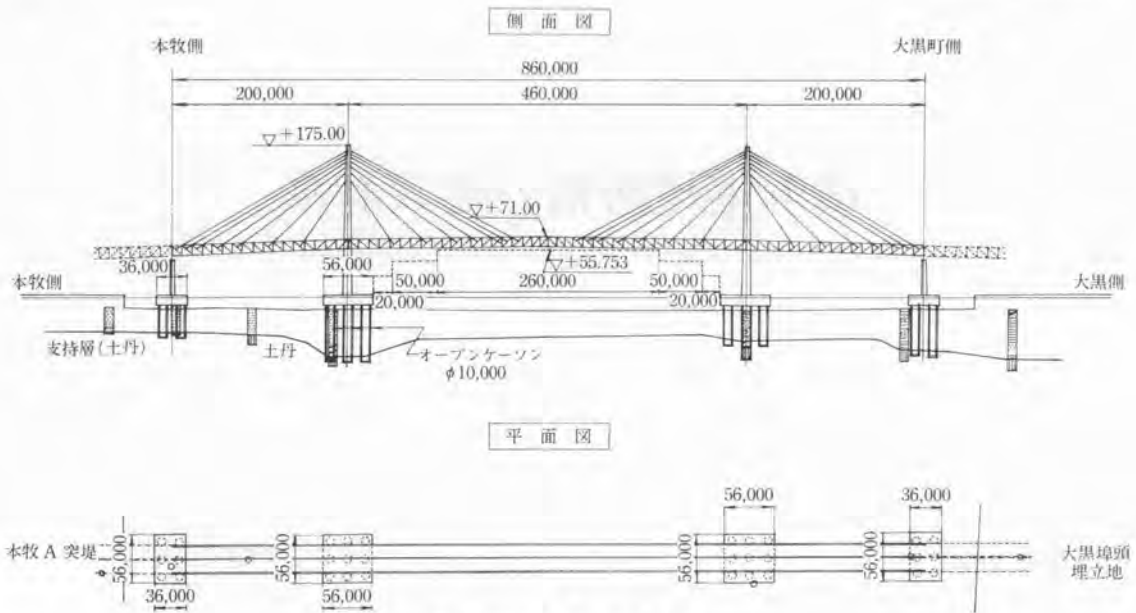


図-2 横浜港横断橋一般図

方はしなくてもよい。

(3) 地震加速度の期待値

架橋地点周辺の地震発生状況を 図-4 に示す。震央距離とマグニチュードから建設省新耐震設計法(案)の中

で提案されている式

$$A_{max} = 460 \times 10^{0.206 M} \times (d+10)^{-0.688}$$

ただし、 $A_{max}$  = 最大加速度 (gal)

$M$  = マグニチュード ( $M \geq 6$  以上)

$d$  = 震央距離 (km)

を用いて最大加速度を計算し、再現期間を 100 年程度として第 1 種地盤の地表面での地震最大加速度を設定すると 200 gal となる。

当橋の応答を考慮した修正震度法に用いる応答スペクトル曲線を描くと 図-5 のようになり、かなり大きな設計震度を考える必要がある。

地 層	単体体積重量 (t/m <sup>3</sup> )	粘着力 (t/m <sup>2</sup> )	内摩擦角 (度)	変形係数 (t/m <sup>2</sup> )
TP ±0.0				
TP -14.0				
沖積 上部 粘土層	1.5	4.5	0	960
TP -48.0				
TP -51.0	1.5	0.5	0	4,560
土丹層	1.8	12.0	0	25,000

図-3 柱状図(大黒側主塔基礎)

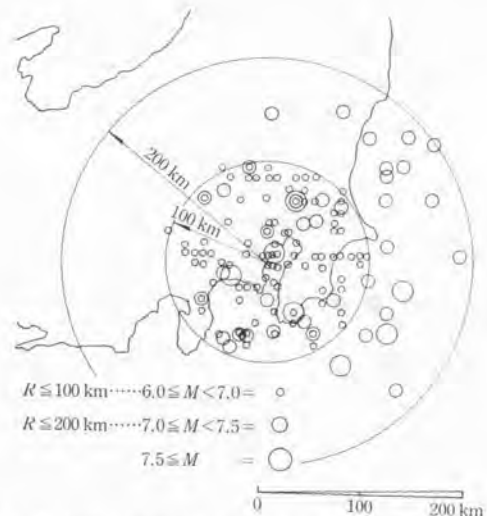


図-4 架橋地点周辺の地震発生状況(1885年~1978年)

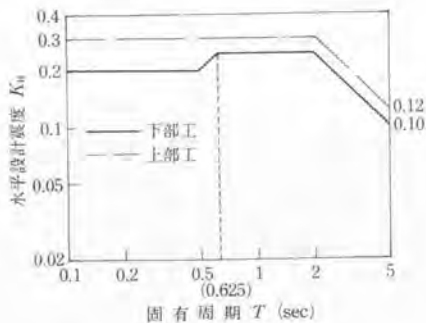


図-5 設計水平震度

### 3. 航路条件

国際港横浜港の表玄関である航路を横断するのでその航路条件は厳しい。1年間に架橋地区を通る船舶数は7,000隻以上に及び、そのうち1万トン以上の船舶は1,000隻以上あるので、施工時に航路を侵すことを極力避けなければならない。この航路条件から上部の架設方法も定まってくるし、構造も制約を受ける。下部工についても同様である。

### 4. 上部工

#### (1) 基本構造

建設省の調査段階で、建設省は東京湾環状道路担当官会議分科会で専門別に検討を行い、「横浜航路横断橋(斜張橋)」技術検討書(昭和51年3月)を作成し、今

後の詳細な設計に対する基本方針を示した。

橋梁形式からみて、世界の架橋実績をはるかに越える長大橋であり、実施設計にあたり技術上解決しなければならない点も少なくない。このことから当公団では「横浜航路横断橋の設計施工に関する調査研究」(委員長:村上永一, 日本道路協会, 昭和53年度), 「横浜港横断橋上部構造の設計施工に関する調査研究」(委員長:伊藤学, 首都高速道路協会, 昭和54年度)を各協会に委託し、問題点の抽出およびその検討を行った。

「技術検討書」および前述二つの調査研究委員会で討議された主な事項は、

- ① 添加物を考慮した横断面形状
- ② ケーブル定着構造とトラス側面の形状、特に耐風安定性からみたトラスの充腹率
- ③ 鋼床版と補剛桁の合成作用による経済化の追求および合成作用を考慮した架設方法
- ④ 景観を考慮した主塔形状およびケーブルの配置等である。以上のことを考慮して図-6に示す3案について模型を作成し、その中から1案を選定する予定である。各案の特徴を表-1に示す。

表-1 各タイプの特徴

I	II	III
<ul style="list-style-type: none"> <li>● ハープ形式のため力学的にやや不利</li> <li>● 定着構造がすべてのケーブルで同じようにできる。</li> <li>● タワーの形式はH型に限定される。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ケーブル面と主構面が一致していないので定着構造が容易</li> <li>● タワーの形式はA型でもH型でも可能</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 上路に箱構造を使用している。</li> <li>● ケーブルの定着は箱断面内に収まる。</li> <li>● タワーの形式はA型でもH型でも可能</li> </ul>

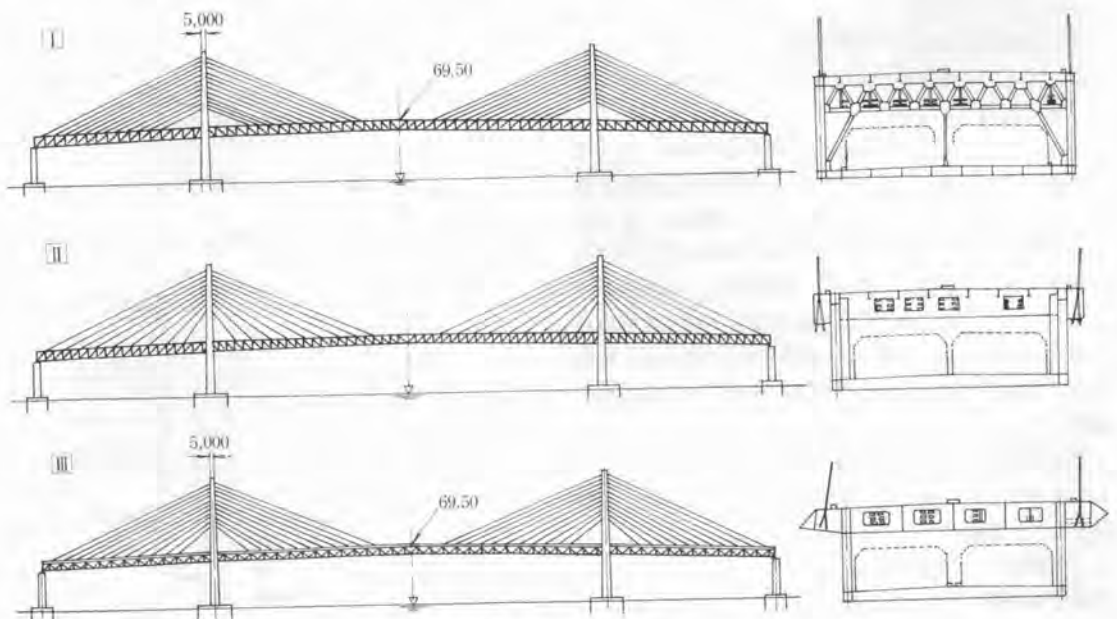


図-6 検討モデル

## (2) 支持条件の違いによる上部構造の振動特性

桁橋に比較して柔構造であり、しかも3径間連続桁であることから、各支点の支持条件が変化すると補剛桁や主塔などの振動性状が大きく異なってくる。

検討した支持条件のうち代表的な構造系を図-7に示す。主塔断面に注目した場合、当然のことながらDタイプが有利となるが、補剛桁端の変位が2mにもなる。Cタイプは主塔の断面力は基本系に比べて減少するが、端部橋脚に地震力および温度変化による断面力が集まり全体として経済的にならない。Eタイプは主塔の1次周期がDタイプとあまり変わらず、補剛桁端部の変位も1.1mになるので、このタワーリンクを用いた支持機構を考えている。

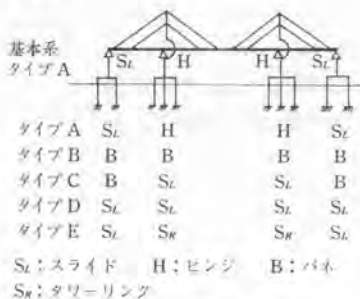


図-7 支持条件

## 5. 下部構造

### (1) 基礎形式

大規模な海中基礎構造物の基礎形式としては、

- ① 剛体基礎としてのケーソン基礎（あるいは仮締切による直接基礎）
- ② 柔構造基礎としての杭基礎
- ③ ①と②の中間的な剛度を持つ大口径の杭を用いた多柱基礎

等が考えられる。これら各種の基礎構造の設計、施工上の特色および問題点について、「大規模海中基礎施工法に関する調査研究（その1～その3）」（委員長：大橋昭光，首都高速道路協会，昭和50年度～52年度），「横浜航路横断橋の設計施工に関する調査研究」（委員長：村上永一，日本道路協会，昭和53年度），「横浜港横断橋下部構造の設計施工に関する調査研究」（委員長：浅間達雄，首都高速道路協会，昭和54年度）の各委員会にて検討してきた。

本基礎の特色としては、いずれの基礎形式を用いるにしても上部工からの反力は基礎工の自重に比べると非常に小さく、基盤に作用する全反力のうち、上部工反力の占める割合は20%程度である。したがって、基礎工の自重を極力軽くすることが経済的となる。

詳細な検討を加えた3種類の基礎形式の主な特色を

げると以下ようになる。

なお、各図に示されている寸法は大黒側主塔基礎の形状寸法である。

### (a) 鋼製ドームドケーソン（図-8参照）

架橋地点は水深が大きく、軟弱層が厚いのでニューマチックケーソンではディープウェルなどの設備を設けなければ掘削不可能である。オープンケーソンでは沈下制御（特に過沈下制御）をドーム内の気圧で行う本工法が施工可能である。

長所は、

- ① 剛構造であり、耐震性に安定感がある。
- ② 通常のオープンケーソンに比べて沈下制御が確実である。

また短所は、

- ① 大型ケーソンのためドーム数が多くなるため自動気圧調整システムの開発が必要である。
- ② ケーソン刃口下の掘削機の開発が必要である。
- ③ 土丹層の傾斜によるケーソンの傾斜を防ぐためあらかじめ深部土丹層上面を平坦にするための地盤改良が必要である。

### (b) 円形直接基礎（図-9参照）

本工法は締切壁として基礎外周部を場所打ち杭工法と

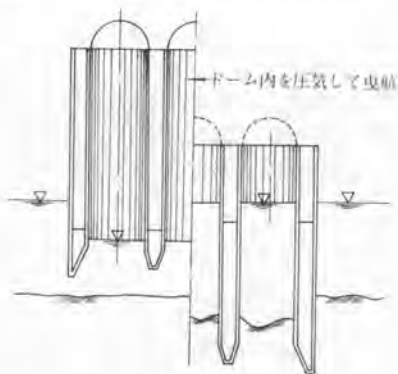


図-8 ドームドケーソン

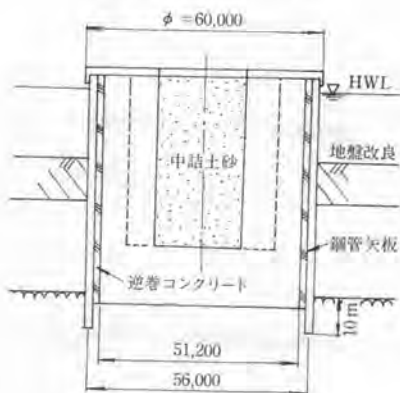


図-9 円形直接基礎

同じ工法で掘削し、鋼管矢板を建込んでモルタルを流込み、円形仮締切を施工し、逆巻コンクリートを矢板壁体内に構築しながら所定の位置まで掘削し、その中に基礎を築造するもので、深い基礎でも直接基礎といえる。

長所は、

- ① 現場作業がほとんどであり、フーチングやケーソンのためのヤードが不要である。
- ② 在来の工法で施工が可能であり、機械の開発が不要である。
- ③ 剛体基礎であり、耐震性に安定感がある。
- ④ 基盤と接触面のコンクリートが空中で施工可能であり、施工性が確実である。

また短所は、

- ① 平面形状が円形であり、設計上平面寸法が大きくなり、航路を侵す。
- ② 仮設壁を剛にする必要があり、他の工法に比べて高価となる。
- ③ 内部を掘削するときは作業員が孔底にいるので、底面地盤の破壊に対して格段の配慮が必要である。

④ 現場作業が主なため天候により作業可能日数が支配されやすく、工期が長くなる。

(c) 多柱基礎 (図-10 参照)

施工法の詳細については後述(3)に述べるので省略する。

なお、長所は、

- ① 頂版(フーチング)を作業台として使えるので特別な締切が不要である。
- ② ケーソン工法に比べ支持地盤の傾斜に対処しやすい。
- ③ 他の2工法に比べ安価である。

また短所は、

- ① 柔構造であり、耐震上の配慮が必要である。
- ② 地盤バネ常数のバラツキにより各部材の断面力が影響を受けやすい。
- ③ ケーソン刃口下の掘削機の開発が必要である。

なお、通常の杭径(φ3m程度)を用いた杭基礎ではフーチングの平面的な寸法が大きくなりすぎてしまう。

以上のように各基礎形式とも一長一短があり、絶対的なものがない。しかし、工期の短さ、経済性、施工上の問題点の解決が比較的容易な多柱基礎形式を本橋の基礎形式として決定した。

## (2) 設計上の留意点

### (a) 基礎周辺軟弱地盤の取扱い

軟弱地盤の変位が構造物に及ぼす影響については、多

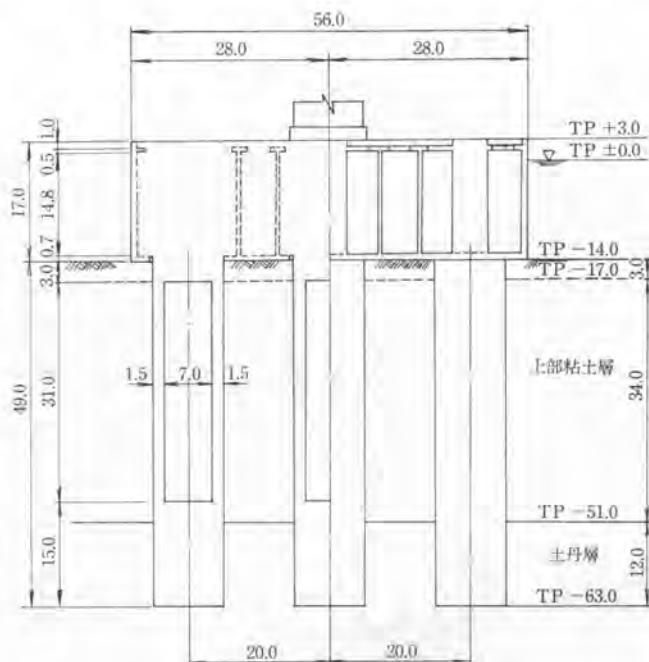


図-10 多柱基礎

柱基礎、ケーソン基礎を対象として地盤・構造物連成系の動的解析を行った結果、その影響が無視できないことがわかった。すなわち、軟弱地盤を対象として行った自然地盤の動的応答解析では地表面変位が12cm程度生ずるのに対し、静的に計算した構造物の地表面変位は5cm程度であり、その変位の差が構造物にマイナスの作用をするのである。この動的解析から得られた成果を検証すべく、擬似地盤および基礎構造物の模型を作製して振動実験を行った。現在データ整理をしている段階であり、機会があれば発表するつもりである。

### (b) 地盤バネ変動の影響

多柱基礎は地盤変化が及ぼす断面力への影響が大きいため、地盤バネ変動を設計に考慮する必要がある。バネ変動が起る要因としては、群杭効果、施工不良による各柱底面下地盤の乱れ、局所的な地質変化等が考えられる。

## (3) 多柱基礎の施工法

施工順序のフロー図を図-11に示す。施工時に解決しなければならない問題点は多くあるが、その中で本施工法の死命を制する土丹層の掘削機について簡単に述べる。

多柱基礎にしる、ドームドケーソン基礎にしる、ケーソン刃口下の土丹層の掘削工法を解決しなければ当橋梁基礎構造の成功は望めない。昭和53年度から本年度にかけて「地盤掘削工法の調査(その1~その3)」を建設機械化研究所に委託し、掘削機の開発に努めてきた。



図-11 多柱基礎施工フロー

掘削機概念図を 図-12 に示す。本年度までに掘削ヘッド部の実験が終了したが、期待どおりの成果をおさめている。来年度には陸上部で実際に深度 70m の土丹層を掘削して掘削機全体としての性能を調べる計画である。

6. おわりに

横浜港横断橋の総事業費は 500 億円以上であり、一大プロジェクトとなる。完成の暁には横浜港の埠頭整備計画、臨海部の埋立計画の実現と相呼応して横浜市の発展に大きな役割を果たすものと期待されている。今後この事業が完成するまでには技術面、行政面で解決しなければならない問題点が山積されているが、各方面の方々のご協力をいただき精力的に解決していくつもりである。

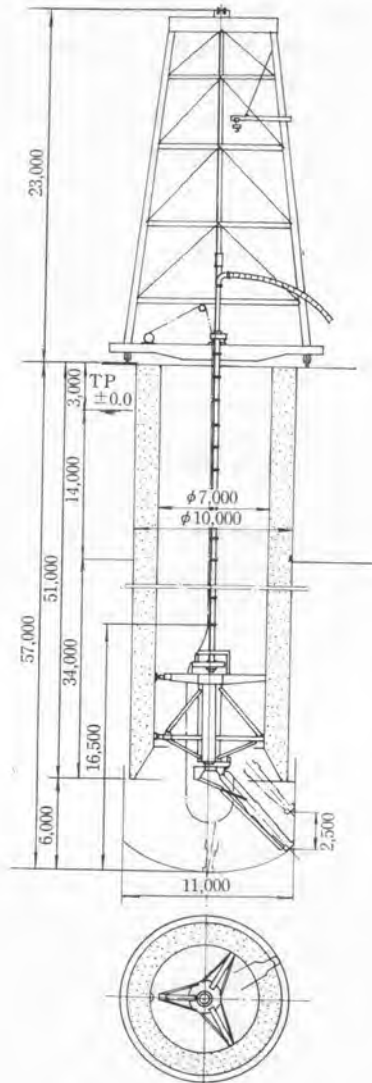


図-12 掘削機施工断面

# 川治ダム工事の現況

多賀芳治\*

## 1. まえがき

特定多目的ダムとして利根川の支川鬼怒川上流部に建設中の川治ダムの現況について紹介する。

昭和49年に掘削工事に着手以来、ほぼ順調に進捗し、昭和55年11月には本体コンクリートの打設を完了し、昭和56年4月には試験湛水を行える見通しとなっている。アーチ式ダムとしては黒四ダム(155m)、奈川渡ダム(155m)に次ぐ我が国第3位の高さ(140m)であり、その雄大な姿を鬼怒川の溪谷に現わしつつある。

## 2. 事業概要

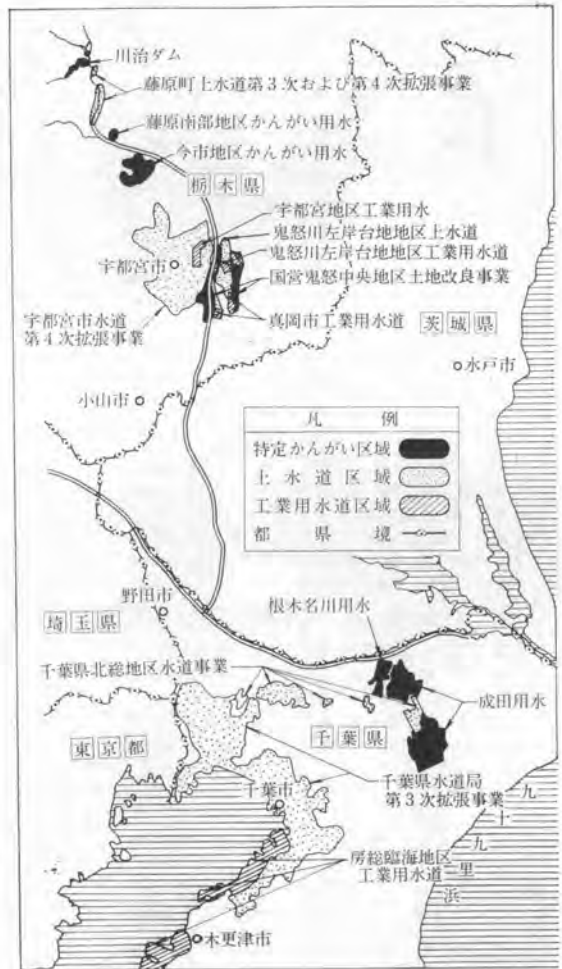
鬼怒川および利根川下流部の洪水調節、特定かんがい、ならびに都市用水の供給を目的として建設する多目的ダムである。昭和37年に建設省が直轄事業として調査を開始し、昭和43年度から実施計画調査を開始し、45年度に建設工事に着手し、57年度には全事業完了の予定である。

### (1) 洪水調節

上流の川俣ダム、支川男鹿川にある五十里ダムの総合運用により鬼怒川および利根川下流部の高水流量を低減するものであるが、川治ダムは有効貯水容量7,600万 $m^3$ のうち、3,600万 $m^3$ を洪水調節容量としている。

### (2) 流水の正常な機能の維持

鬼怒川および利根川の異常な渇水時には、河川の機能維持をはかるため貯水容量のうち420万 $m^3$ を利用して放流を行う。



図一 計画給水区域図

### (3) 特定かんがい用水の供給

栃木県および千葉県土地改良事業の対象地域にかんがい用水を補給する。その対象地域は表一のとおりである。

\* Yoshiharu Taga

建設省関東地方建設局河川部河川工事課長

表一 特定かんがい用水対象地域

対象事業所	対象区域	受益面積 (ha)
国営鬼怒中央地区土地改良事業等	宇都宮市, 真岡市, 芳賀町, 河内町, 上三川町等	2,852
国営成田用水事業 千葉県宮根木名川土地改良事業	成田市, 下総町, 多古町, 芝山町 成田市, 下総町	2,461 470
合計		5,783

表二 川治ダム諸元

河川名		利根川水系鬼怒川	
ダムの位置	ダムサイト	栃木県塩谷郡藤原町大字川治	
	水没地	藤原町, 栗山村	
集水面積	面積	323.6 km <sup>2</sup> (川俣ダム関係係 144.2 km <sup>2</sup> )	
	地質	閃緑岩 川治流動凝灰角れき岩	
形式	式	アーチ式 (放物線) コンクリートダム	
	高	140 m	
長さ	長	320 m	
	幅	中央 8 m, 端部 10 m	
体積	幅	700,000 m <sup>3</sup>	
	積		
放水設備	形式	{ジェットフローゲート 高圧スライドゲート	
	数量	1 門	
流量	高	30 m <sup>3</sup> /sec	
	量	中心 EL 525 m	
放水設備	形式	高圧ローラゲート	
	数量	2 門	
流量	高	400 m <sup>3</sup> /sec	
	量	EL 559.48 m	
放水設備	形式	堤頂越流型	
	数量	6 門	
流量	高	4,400 m <sup>3</sup> /sec	
	量	(越流頂) EL 606 m	
貯水能力	面積	2.2 km <sup>2</sup>	
	水位	EL 616 m	
貯水能力	満水位	EL 616 m	
	最低水位	EL 544 m	
貯水能力	ダム天端標高	EL 619 m	
	有効水深	72 m	
貯水能力	夏期制限水位	(6月15日~6月30日) EL 616 m ~ 594 m	
	総貯水容量	(7月1日~9月30日) EL 594 m	
貯水能力	有効貯水容量	83,000,000 m <sup>3</sup>	
	堆砂容量	76,000,000 m <sup>3</sup>	
貯水能力	洪水調節容量	7,000,000 m <sup>3</sup>	
	利水容量	36,000,000 m <sup>3</sup>	
水没戸数	一般	73 世帯	
	公共	3 棟	
土地補償	畑	8.1 ha	
	宅地	2.8 ha	
土地補償	山林	180.7 ha	
	山麓	0.05 ha	
道路	県道付替	7.5 km	
	村道林道付替	13.3 km	
工事費	予備計画調査	昭和 37 年 4 月	
	実施計画調査	昭和 43 年 4 月	
工事費	補償基準妥結	昭和 45 年 4 月	
	補償工事着手	昭和 48 年 9 月	
工事費	木造工事	昭和 49 年 1 月	
	竣工	昭和 57 年 3 月	
費用		661 億円	

(4) 都市用水の供給

栃木県, 千葉県 の都市用水事業に新たに 7.12 m<sup>3</sup>/sec の供給をする。供給地は表一3のとおりである。

3. 工事内容

(1) 主要工事数量 (表一4 参照)

(2) 工 程

昭和 45 年度に工事用道路に着手, 本体工事は昭和 49 年 1 月に掘削工事に着手, 昭和 52 年 6 月完了, 昭和 53 年 4 月には本格的にコンクリート打設を開始した。

補償工事は昭和 48 年度に着手し, 簡易水道, プール, 付替林道等は完了し, 付替県道も本年度中に完了の予定である。残るダム上流右岸道路, 左岸葛老林道工事も 56 年度中に概成の予定である。

水没者に対する一般補償基準は昭和 48 年に妥結し, 昭和 51 年までに移転完了している。

表一3 都市用水供給地

用途別	県別	計画事業名	計画取水量 (m <sup>3</sup> /日)
上水道	栃木	宇都宮市	107,500
		鬼怒川左岸台地	40,600
		藤原町	25,900
上水道	千葉	県営水道第3次拡張事業 千葉県北総地区水道事業	53,500
		計	227,500
工業用水道	栃木	宇都宮市	60,500
		鬼怒川左岸台地	89,000
		真岡市	8,600
工業用水道	千葉	房総臨海地区工業用水道	229,800
		計	387,900
合計			615,400

表一4 主要工事数量

工 種	数 量	摘 要
本体コンクリート	627,000 m <sup>3</sup>	1次コンソリ 28,000 m <sup>3</sup> 2次コンソリ 35,000 m <sup>3</sup>
減勢工・副ダム	77,500 m <sup>3</sup>	
岩盤PS工 {擁壁工 PS工	27,900 m <sup>3</sup>	
	12,700 m <sup>3</sup>	
コンソリレーショングラウト	63,000 m <sup>3</sup>	
カーテングラウト	125,000 m <sup>3</sup>	
特殊コンソリレーション	83,000 m <sup>3</sup>	
ジョルダコンソリレーション	15,000 m <sup>3</sup>	
工事用道路	道路	7,800 m
	トンネル	4,000 m
橋	橋	8 本
	橋	17 箇所
補償工事	付替県道	3,200 m
	付替村道	8,500 m
補償工事	付替林道	6,300 m
	簡易水道	1 式
住宅地造成	6.7 ha	橋梁 4 橋 (638 m) トンネル 1 本 (987 m) 橋梁 6 橋, トンネル 1 本 橋梁 5 橋, トンネル 2 本



(3) 仮設備計画

ダム本体コンクリートの打設リフトスケジュールを検討の結果、月最大コンクリート打設量 37,000 m<sup>3</sup>、月平均稼働日数 22 日として計画し、日最大打設量は 3,300 m<sup>3</sup> として計画した。原石山はダム本体打設に見合う採取量と(4)項に述べる環境対策の結果、ダムサイト下

流約 5.5 km の位置に計画した。

本体打設は 20t ケーブルクレーンを主体に 9t ジブクレーン、6t タワークレーンを補助機械とした。パッチャプラントは 3m<sup>3</sup> ミキサ3台とし、右岸ダムサイト上流に設置した。プラント関連の設備フローは図-7のとおりである。

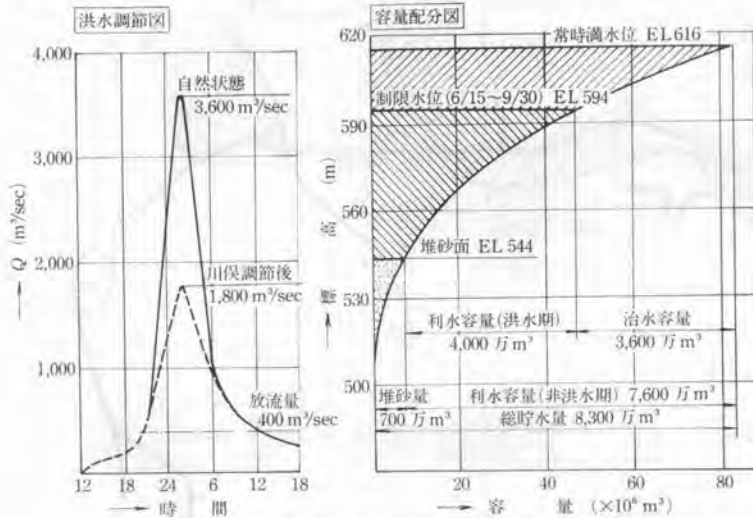


図-2 洪水調節および容量配分図



図-3 鬼怒川計画流量図

(4) 環境対策

工事区域全域が日光国立公園内に位置し、ダムサイトの下流約 1.5 km には川治温泉がある。また工事個所の大半が国有林を中心とする山林原野で保安林に指定されている。このため川治ダム建設にあたっての一連の施工設備計画にあたって、

- ① 現在の国道、県道、温泉街等より見えない位置を選定する。
- ② 騒音、振動、ほこり等の公

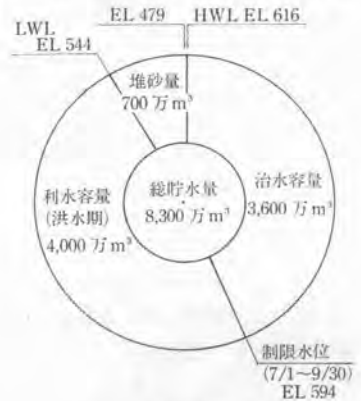


図-4

工種	種別	昭和年度														
		43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57
堤体工事	仮排水路および仮縮切基礎掘削				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	ボーリング・グラウトコンクリート放流施設											■	■	■	■	■
仮設備工事	電気関係				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	工事用道路骨材関係				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
補償工事	道路関係				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	橋梁関係				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
管理設備	用地交渉				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	管渠関係				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
実施計画	調査	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	開始															←

図-5 年度別工事予定



図-6 川治ダム工事実施概要図

害はできる限り少なくする。

③ 自然景観をできる限り損わないようにするとともに、原石山、骨材プラント跡地には緑化対策等を行う。等の配慮を行っている。

#### 4. 主要工事の施工概要

##### (1) 本体掘削

昭和49年6月より昭和52年6月まで行い、総量は約140万 $m^3$ であり、環境対策等の関係からダム上流の貯水池内に捨土した。

ダムサイトは地形が急峻であるため、施工は6tケーブルクレーンを左右岸に1基ずつ架設し、資材およびブルドーザ、クローラドリル等の重機械を分解して搬入し、掘削高250mに及ぶ掘削をベンチカット工法により施工した。

##### (2) コンクリート工事

ダム建設地点の冬期における気温が $-17^{\circ}C$ になる自然条件を考慮し、図-9のようにして最盛期本体33,000 $m^3$ /月、減勢工4,000 $m^3$ /月の打設を行った。ケーブルクレーンの打設箇所区分は表-5のとおりである。また打

設期間は表-6のとおりである。

コンクリートに用いるセメントは中庸熟ポルトランドセメントにフライアッシュ25%を置換えた混合セメントを使用している。打設リフトは標準2m、岩着部および越冬ブロックで1mとし、ブロック割りは15mである。示方配合表を表-7に、コンクリート打設に使用した主要機械一覧を表-8に示す。

コンクリートのケーリングについてはパイプケーリング方式により1次、2次に分けて実施しているが、5月~11月は人工冷却(冷凍機300RT $\times$ 2)、12月~4月は

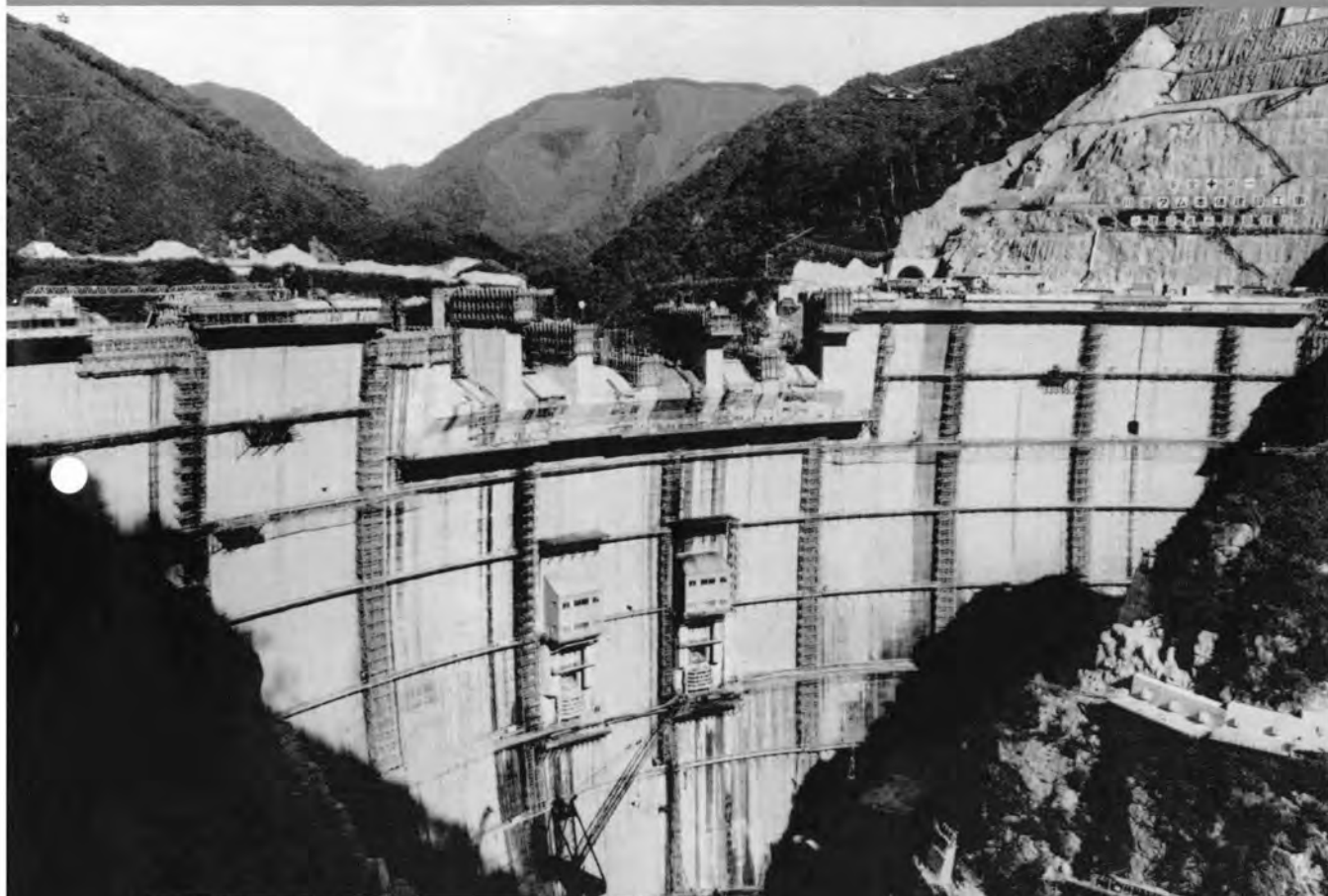
表-5 打設箇所区分

クレーン		本体	減勢工	PS擁壁
官 賃 与	20t弧動式ケーブルクレーン	○		
	9tジブクレーン	○		○
	6tタワークレーン		○	○
業 者 持 ち	6t弧動式ケーブルクレーン	○	○	○
	6tH型ケーブルクレーン		○	○
	40tクローラクレーン		○	○

表-6 打設期間

	打設期間	延べ月数	実打設月数
本体コンクリート	53.4~55.12	33カ月	29カ月
減勢工コンクリート	52.12~55.9	34	28
岩盤PS擁壁	53.9~55.6	21	17

# 完成間近い川治ダム



◇昭和55年10月（下流側）

◇着工前の状況

◇昭和55年10月（上流側）





◆昭和50年12月

◆本体掘削完了



◆本体コンクリート打設





昭和53年8月

骨材製造プラント全景

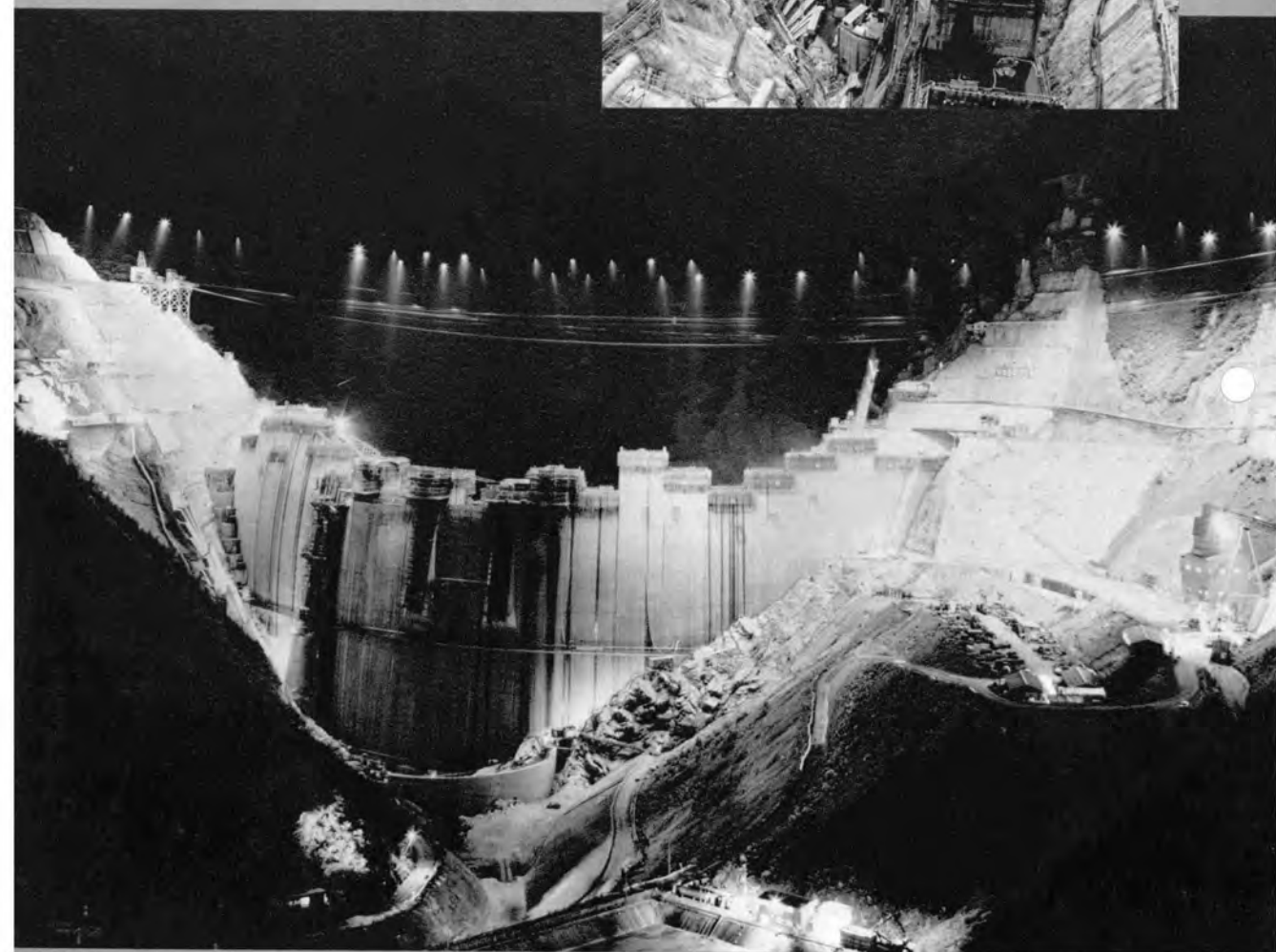




◀昭和54年8月▶



♡昭和55年6月



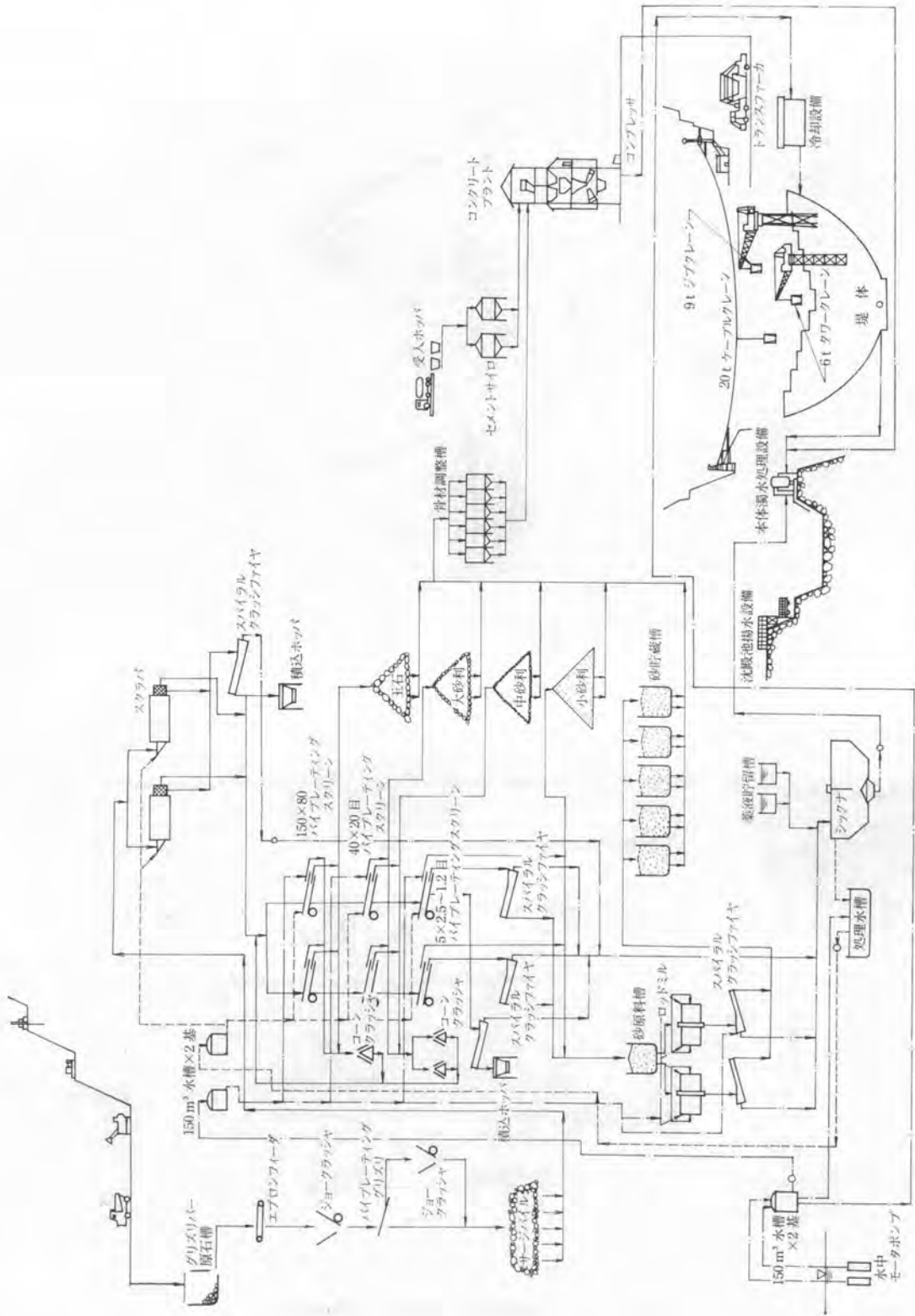


図-7 プラント関連の設備フロー

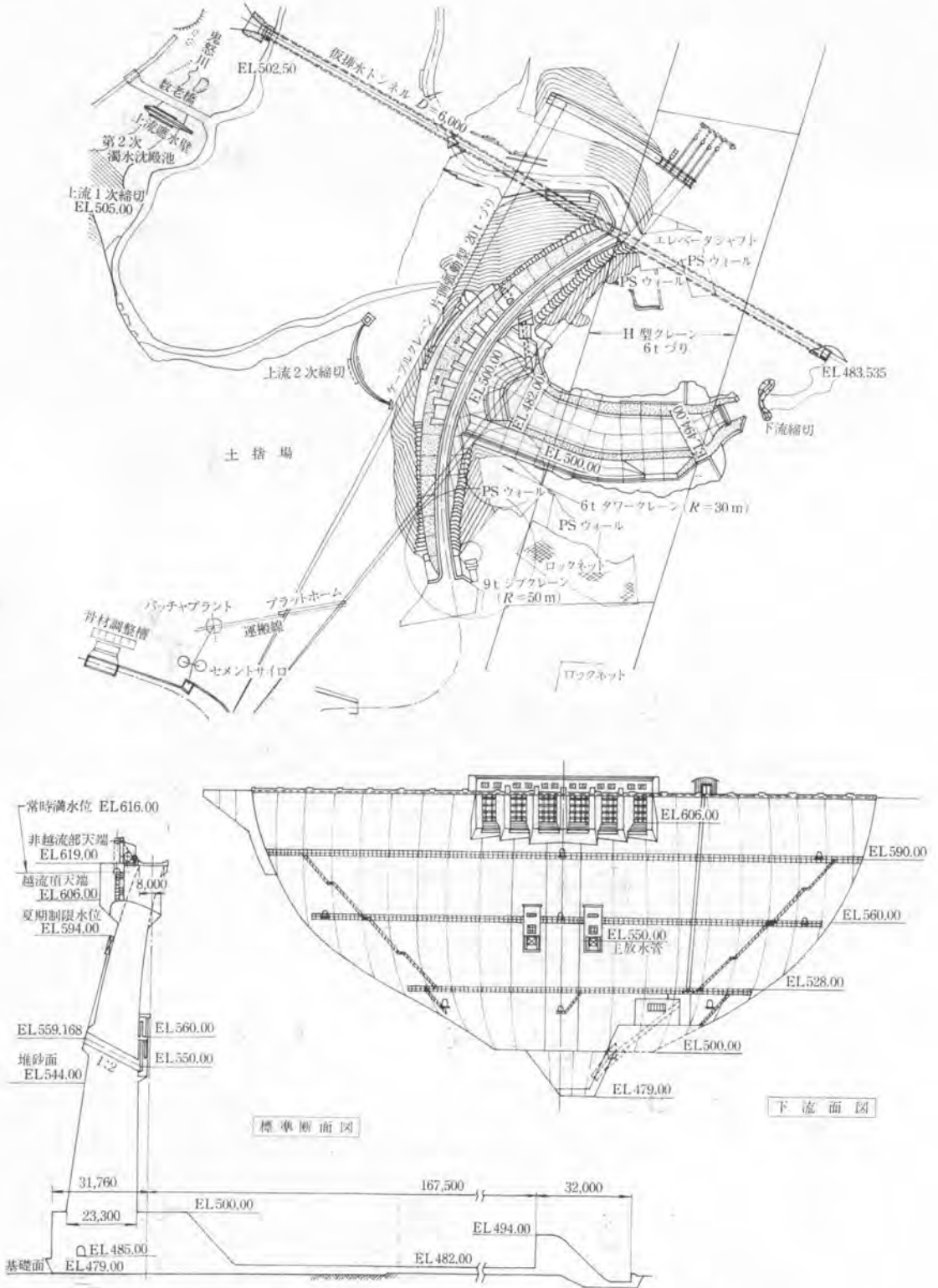


図-8 ダムサイト平面図および下流断面図、標準断面図



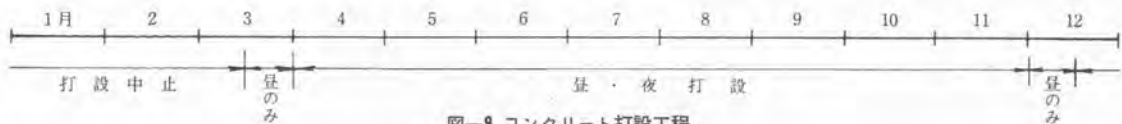


図-9 コンクリート打設工程

表-7 示方配合表

(m<sup>3</sup> 当り)

配合種別	粗骨材寸法の法 (mm)	スランプの厚 (cm)	空隙率 (%)	水セメント比 w/c+f (%)	細骨材率 s/a (%)	単位量								使用箇所	
						水 W (kg)	セメント C+f (kg)	細骨材 S (kg)	粗骨材				混和剤 (g)		フライアッシュ f (g)
									150~80 mm (kg)	80~40 mm (kg)	40~20 mm (kg)	20~5 mm (kg)			
A	150	2±1	3±1	43	25	98	230	520	452	420	355	388	575	57.5	本体(表面内部), プラガラスブロック, 副ダム, 減勢工
B	80	4±1	3.5±1	44	32	121	275	625		500	430	460	688	68.8	ギャブリ
C	40	6±1	4±1	44.4	42	151	340	765			525	565	850	85	クレストピア, コンジット, 低水放水管
M			7.5±1	43	100	240	570	1,280					1,425	142.5	モルタル (打設面 1.5 cm, 岩着面 2.0 cm)

自然河川水により行っている。1次冷却では 18°C, 2次冷却では 4°C~7°C を目標にしている。

(3) 基礎処理トンネル

カーテンおよび特殊コンソリデーショングラウト用として左右岸 EL 520 m, 560 m, 619 m, 延長 1,250 m の基礎処理トンネルを造成した。断面は 図-10 のとおりである。

(4) 基礎処理

ダムの基礎岩盤は均一なものではなく、節理、破碎帯および断層等の弱点を有する。これらの弱点は湛水後の水圧によって透水し、揚圧力によってダムの安定に影響を与え、さらに岩盤劣化の原因となるため、標準 5 m の多段ステージ工法によりコンソリデーショングラウト、カーテングラウトを実施している (表-9 参照)。

(5) 岩盤 PS 補強工

ダムスラスト部のせん断強度を増加させ、ロッキービラーの一体化をはかるため φ150 mm のボーリングをして φ32 mm の PC 鋼棒 4 本挿入、1 個所当り 240 t のプレストレスを導入している (表-10 参照)。

(6) 濁水処理工

骨材プラント、パッチャプラント、

表-8 コンクリート打設主要使用機械一覧

	設備・機械名	台数	仕様能力	摘要		
骨材製造・骨材輸送	1次破碎設備	1式	477 t/hr	官貨与 官貨与 官貨与 官貨与 官貨与 官貨与 官貨与 官貨与 官貨与 官貨与 1次引出~11基 2次引出~2基 官貨与		
	2次破碎設備	1式	460 t/hr			
	骨材洗浄設備	1式	460 t/hr			
	ふるい分け設備	1式	460 t/hr			
	粗骨材バイル場	4基	3,200 m <sup>3</sup> /基			
	製砂設備	1式	130 t/hr			
	砂貯蔵槽	5基	700 m <sup>3</sup> /基			
	濁水処理設備	1式	ジックナ φ30 m, 2,000 m <sup>3</sup> 他			
	振動フォータ	12台	1,100×1,500 mm			
	骨材調整槽	1基	1,200 m <sup>3</sup>			
	ベルトコンベヤ	13基	W=900 mm, V=90 m/min			
	セメント輸送	受入ホッパ	2基		3.6 m <sup>3</sup> /基	官貨与 官貨与 官貨与 官貨与 官貨与
		セメントサイロ	2基		800 t/基	
ロータリフォータ		2台	50 t/hr			
スクルーコンベヤ		4基	50 t/hr			
チェンコンベヤ		1基	50 t/hr			
コンクリート混合運搬打設		コンクリートプラント	1基	ミキサ 3 m <sup>3</sup> ×3 台	官貨与 官貨与 官貨与 官貨与 官貨与 官貨与 業者持 業者持 業者持 業者持 業者持 型枠スライド用	
	トランスファーカー	1台	レール式エンドレスロープ 6 m <sup>2</sup> 積			
	トランスファーカー	2台	ホイール式 3 m <sup>2</sup> 積			
	ケーブルクレーン	1基	弧動型 20 t ぶり			
	ジブクレーン	1基	固定型 9 t×50 m			
	タワークレーン	1基	固定型 6 t×30 m			
	ケーブルクレーン	1基	弧動型 6 t ぶり			
	ケーブルクレーン	1基	H 型 6 t ぶり			
	クローラクレーン	1基	40 t ぶり			
	パイプローリーチ	2台	油圧式 4 連			
	パイプローリーチ	1台	電気式 3 連			
共通	濁水処理設備	1式	7 t	官貨与 官貨与 官貨与 業者持		
	受変電設備	1式	4.9 t ぶり			
	定置式コンプレッサ	3台	4.9 t ぶり			
		3台	定置式 60 m <sup>3</sup> /hr			
基礎処理	ターボ冷凍機	2基	300 RT	各種グラウト用 岩盤 PS 工用 中央プラント用 注入プラント用 業者持 業者持 業者持 業者持		
	濁水処理設備	1式	中和反応槽 4 m <sup>3</sup> /min 凝集反応槽 12 m <sup>3</sup>			
	受変電設備	1式	6,500 kVA			
	定置式コンプレッサ	3台	165 kW			
	ボーリングマシン	50台	55 kW			
	ボーリングマシン	8台	11 kW			
基礎処理	グラウトミキサ	9台	400 l×2	各種グラウト用 岩盤 PS 工用 中央プラント用 注入プラント用 業者持 業者持 業者持 業者持		
	グラウトミキサ	30台	200 l×2			
	グラウトポンプ	40台	ピストン型 7.5~15 kW			
	グラウトポンプ	6台	油圧型 7.5 kW			

本体等から発生する濁水を河川に放流する場合、処理水の基準は県条令でSSが40ppm以下、pH5.8~8.6であるので、本体内捨場内に17万m<sup>3</sup>の沈殿池を設置し、凝集剤、中和剤を用いて処理している(表-11参照)。

(7) 骨材

原石山はダムサイト下流約5.5kmの逆川沿いに選定した。原石採取工法はベンチカット工法により(ベンチ高10m)採取し、跡地のり面はこう配1:0.6、高さ20mごとに3.5mの小段を設けたものとしている。

原骨材の最大径は900mmとし、ダムサイト右岸上流

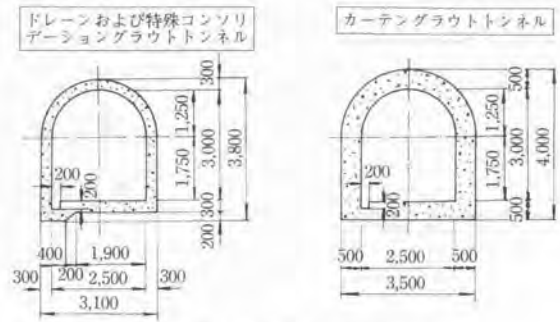


図-10 基礎処理トンネル断面図

表-9 基礎処理

種 類	総延長	注入圧力 (kg/cm <sup>2</sup> )	目 的
1次コンソリデーショングラウト	27,900 m	3~5	ダムコンクリート打設に先行し、基礎岩盤の支持力強化のため、着岩部全域にわたり基礎面より10m間をグラウトする。
2次コンソリデーショングラウト	34,900 m	~25	着岩コンクリート打設後着岩部の止水効果や基礎岩盤との一体化、強化をはかるため基礎面より20m間を1次コンソリより高圧でグラウトする。
トンネル周辺グラウト	8,200 m	~10	基礎処理トンネルよりのカーテングラウト施工に先立ち、トンネルの周辺の強化のため周辺3m間をグラウトする。
特殊コンソリデーショングラウト	8,300 m	~30	左岸に発達しているF-7断層群の強化と止水効果を高めるため左岸EL520基礎処理トンネルよりグラウトする。
ショルダ部コンソリデーショングラウト	14,800 m	~20	ダムの水平力を支持するショルダ部の強化と岩盤PS工の施工をスムーズにするため左右岸のショルダ部を補強グラウトする。
カーテングラウト	124,700 m	~50	基礎岩盤内に連続した止水用グラウトカーテンを形成するため基礎処理トンネルやダム監査廊内から基礎面よりダム高Hの深さまでグラウトする。
ドレーン孔	2,730 m	~12	ドレーン孔設置のため基礎処理トンネル監査廊よりφ66で施工する。

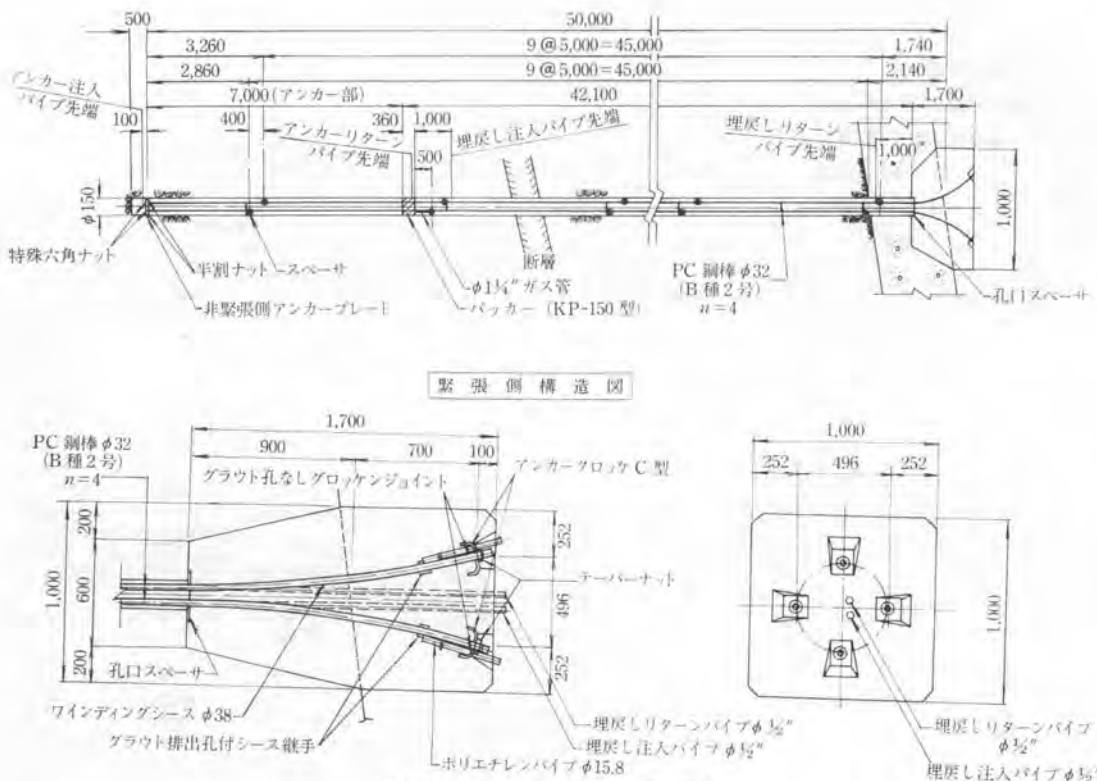


図-11 岩盤PS工標準断面図

約 2 km 地点の田茂沢の山間に設置した骨材プラントまでダンプトラックで専用の工事用道路を運搬した。骨材は 150~80 mm, 80~40 mm, 40~20 mm, 20~5 mm と細骨材の 5 mm 以下に区分して貯蔵した。ストック量は約 1 週間分としている。ここからダムサイトの調整ビン(ストック量 6 時間分)まではベルトコンベヤ輸送とした。

(8) 水源地域整備事業および補償工事

ダムを建設すると必ず水没者が出る。川治ダムでは水没者の意向を取入れて貯水池周辺に移転地を造成した。またタイミングよく水源地域対策特別措置法が昭和 48 年に制定され、この法律に基づく水源地域整備計画が作成されたことである。これは圃場整備、治山砂防、県道改良、村道林道の設置、簡易水道、小学校改築、プール、貯水池周辺整備、公民館の建設等、生活再建に必要な施設の整備が折り込まれた。この整備事業は当初計画で総額 45 億円である。このうち地元負担金については下流受益者が負担している。事業の内訳は 図-12 のとおりである。

5. おわりに

川治ダムが工事着手以来、比較的円滑に事業が進捗していることは、地元関係者の理解と協力、ならびに下流受益者を含む当ダム事業にかかわる関係各位の協力によるものであり、深く謝意を表する次第である。



写真-1 PS 鋼棒挿入中

表-10 岩盤 PS 補強工

	施工延長	本数	摘要
左岸	3,050 m	55 本	40~70 m
右岸	7,275 m	146 本	25~70 m
計	10,325 m	201 本	

表-11 濁水処理工

薬品	仕様	濁水 1m <sup>3</sup> 当り の使用量	摘要
1次凝集剤	ポリ塩化アルミニウム	40g	タイバック 5010
2次凝集剤	有機高分子凝集剤	1g	アコブロック A-110
中和剤	液化炭酸ガス	260g	



●整備事業

- ① 日向地区県単独ほ場整備事業
- ② 鬼怒川流域日向・日蔭地区治山事業
- ③ 日向地区通常砂防事業
- ④ 県道川俣温泉川治線道路整備事業
- ⑤ 県道川俣温泉川治線道路付替事業
- ⑥ 村道戸中付場線道路改良事業
- ⑦ 村道野尻竹ノ上線道路整備事業
- ⑧ 村道葛老西川線道路改良事業
- ⑨ 村道野尻大王線舗装新設事業
- ⑩-1 村道戸中イラクボ日蔭線道路改良事業
- ⑩-2 村道戸中イラクボ日蔭線道路改良事業
- ⑪ 村道松ノ木平羽根久線道路改良事業
- ⑫ 日向簡易水道施設整備事業

- ⑬ 日向小学校移転改築事業
- ⑭ 川治中学校用水泳プール建設事業
- ⑮ 広域基幹林道前沢稲ヶ沢線整備事業
- ⑯ 普通林道野尻芦刈場和仁田線整備事業
- ⑰ 濁西川・日向・日蔭地区人工造林事業
- ⑱ 日光国立公園川治ダム貯水池周辺整備事業
- ⑲ 日向公民館建設事業
- ⑳ 日向公民館分館建設事業
- ㉑ 日向地区防火水槽建設事業
- ㉒ 栗山村ごみ処理場建設事業

●補償工事

- ① 県道川俣温泉川治線
- ② 村道小指休戸線

- ③ 村道小指波遊山線
- ④ 村道野尻小指向線
- ⑤ 村道野尻芦刈場線
- ⑥ 村道野尻竹ノ上線
- ⑦ 村道野尻下村線
- ⑧ 村道戸中石焼線
- ⑨ 稲ヶ沢林道
- ⑩ 敷老林道
- ⑪ 石焼林道
- ⑫ 日向簡易水道
- ⑬ 水泳プール建設
- ⑭ 戸中小指地区地上げ
- ⑮ 管理用道路

図-12 川治ダム水源地域整備事業および補償工事内訳

# 東京都葛西下水処理場工事の概要

金井 拓一郎\* 久賀 哲雄\*\*  
東 勝 司\*\*\*

## 1. ま え が き

葛西下水処理場は、東京の東部を流れる荒川と旧江戸川の両河口に囲まれた江戸川区南部埋立地の「葛西沖開発土地区画整理事業」用地の一面に位置し、すでに供用を開始している首都高速湾岸線をはさむ北処理施設、南処理施設、およびその連絡渠からなっている。

当処理場は荒川以東3処理場のうちの一つであり、下水道普及率の遅れている(22~23%)葛飾区の約1,100haの地域と江戸川区の小松川地区を除いた約3,400haという非常に広い地域を計画処理地域とした大規模プロジェクトで、来年度一部通水をめざし急ピッチで工事が進んでいる。現在工事中の北側施設は全体処理能力の約1/3にあたり、南側2/3は将来の流入水量と整合をとりながら拡張していく計画である。流入幹線は長島町幹線(φ7,000)、江戸川幹線(φ3,750)、および葛西幹線(φ3,500)の3本からなり、いずれもシールド工法で現在施工中である。

なお、処理場の概要は次のとおりである。

敷地面積：36.2ha  
計画処理面積：4,540ha  
計画処理人口：993,000人  
計画処理能力：日最大量 940,000m<sup>3</sup>  
放流先：東京湾

## 2. 地 質

地表からTP-10m付近までは埋立砂質土と沖積層上部の砂質土層が分布している。これらは比較的緩い細砂からなっている。TP-10m~-30m間は鋭敏比の

高い軟弱な粘性土層がある。-30m以深にはN値3~13程度のかかなり硬い粘性土を主とする地層である。-40m~-50m以深には東京れき層と呼ばれている砂れき層および砂層があり、各地層とも水平方向に比較的良好に連続した一様な地盤となっている。

## 3. 工事全般概況

下水処理場は大別して沈砂池・ポンプ室工事、水処理施設工事および汚泥処理施設工事と南北連絡渠工事に分けられるので、後で個々の工事について述べる。

当下水処理場工事は昭和51年度後半から本格的に着手し、現在まで約4年を経過した。この間、計画処理区域内住民の「早期稼働を…」という強い要望を背景に大規模かつ突貫工事の連続である。54年度までの執行額は約320億円になっている。

## 4. 沈砂池・ポンプ室工事

### (1) 規 模

ポンプ室および沈砂池は一体構造地下式となっており、その規模は

雨水沈砂池：幅4.9m×長さ20.0m、12池  
着水槽(汚水)：幅4.9m×長さ20.0m、12池  
ポンプ井：24井

であり、図-2の平面図、図-3の断面図に示すとおりで、地上部はゲート室、ポンプ室となっている。工事はTP-8mまでは土木工事、TP-8mから上部は建築工事として発注された。

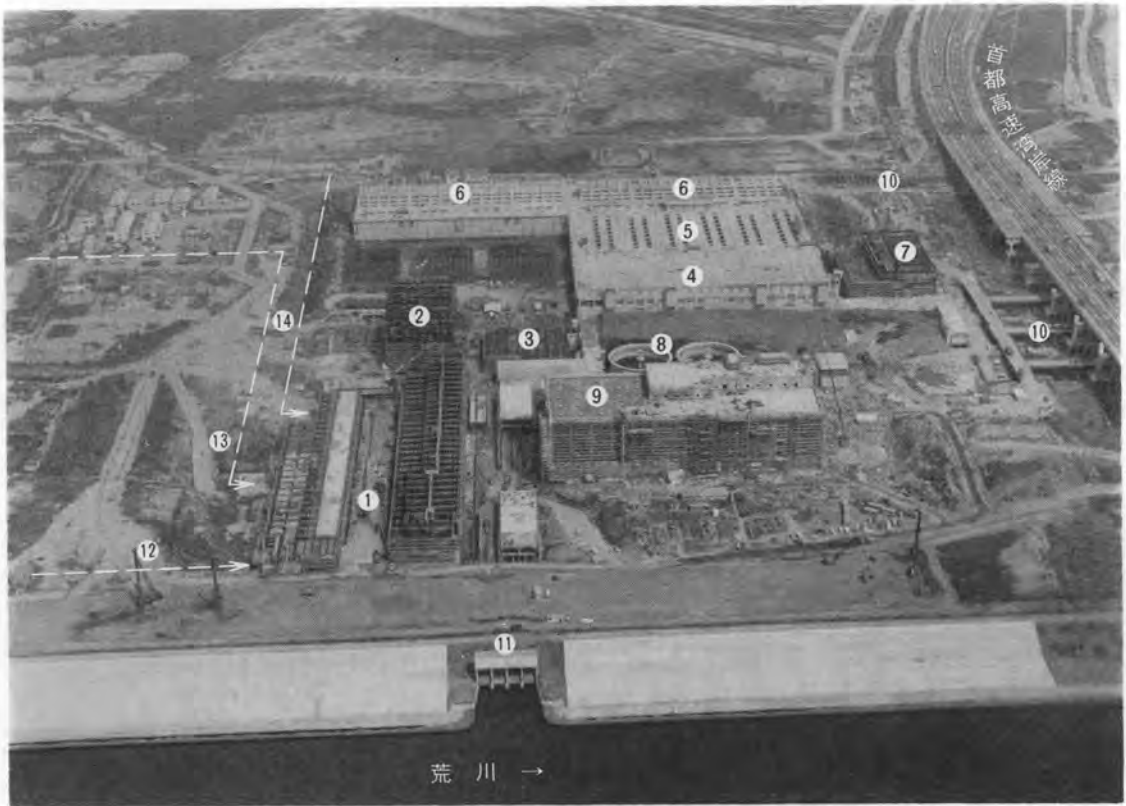
### (2) 施 工

まず、現地盤(TP+1.5m)からTP-8mまでオープンカットにより掘削したが、TP-10m付近まではゆるい砂層であり、ウェルポイントを2段に設置して排

\* Takuichirō Kanai 大成建設(株)葛西土木作業所所長

\*\* Tetuo Kuga 前田建設工業(株)葛西作業所所長

\*\*\* Katuji Higashi 飛鳥建設(株)葛西処理場作業所所長



- ①沈砂池およびポンプ室 ②管理本館 ③分水槽 ④第1沈殿池(第1系列) ⑤曝気槽(第1系列) ⑥第2沈殿池(第1,第2系列)
- ⑦送風機室 ⑧汚泥濃縮槽 ⑨汚泥処理工場 ⑩南北連絡渠 ⑪放流渠 ⑫葛西幹線 ⑬長島町幹線 ⑭江戸川幹線

写真-1 葛西下水処理場



図-1 葛西沖開発土地区画整理事業基本計画図

水し、のりこう配は1:4とし、のり面の安定を図った。

構造物基礎はφ600mmの高強度PC杭の設計となっていたが、杭打ちはTP-8m盤に厚さ1mのサンドマットを用いて杭打盤を造成し、最長12mのヤットコを用いてディーゼルハンマにより打設した。杭先端の形状については支持力との関係で開放型、閉塞型が考えられるが、施工に先立って試験打ちを実施し、φ150mmの開口部を持った半開放型を採用した。

TP-8m以下の掘削については、トレンチ工法により施工したが、161.5m×85mの掘削範囲の周囲に幅15~20mにわたってφ1,200mmおよびφ1,000mmの鋼管矢板を二重に打込み、鋼製切梁で山留しつつトレ

ンチ内を掘削したが、東西方向のトレンチの長さが約163mと大きく、長手方向の切梁の施工が困難なため、トレンチ部を図-4のように④、③部の2回に分けて施工した。周囲のトレンチ内の構築を完了後、③部の中抜部を掘削し、内側の鋼管矢板(φ1,000mm)を切断撤去し、コンクリートを打設した。TP-8mより上部の建築工事については下部土木工事が完了してから着工するのが順序であるが、それでは工期が間に合わないため、上部、下部の同時施工を考えざるを得なかった。そのため中抜部のTP±0m盤に幅16m、長さ約150mにわたって栈橋を設置し、トレンチ部の上部を周囲から、中抜部の下部を中央栈橋上から同時に施工できるよう配

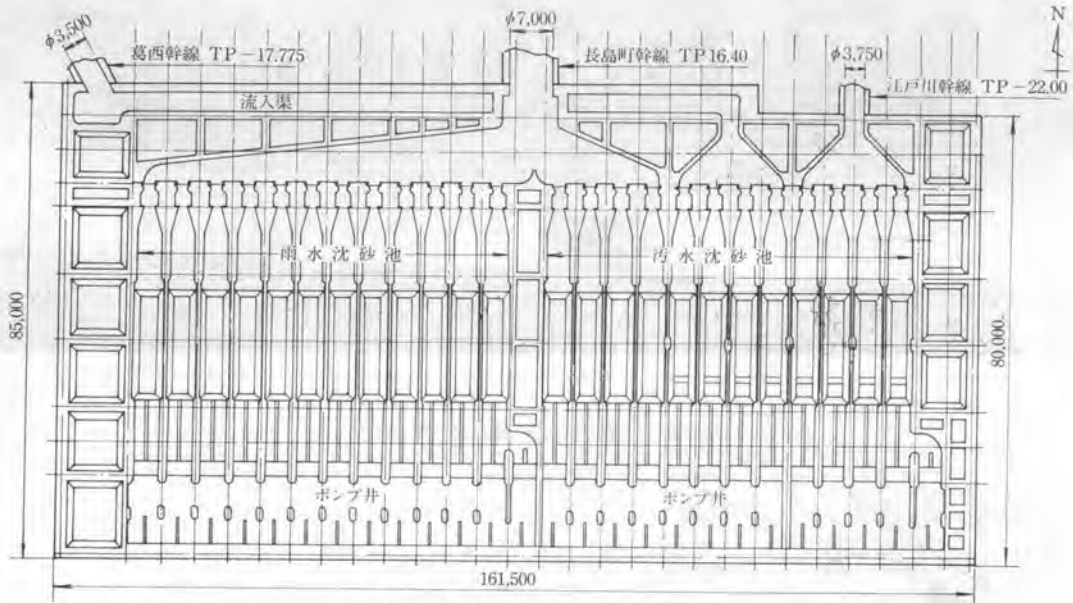


図-2 葛西下水処理場ポンプ室工事平面図

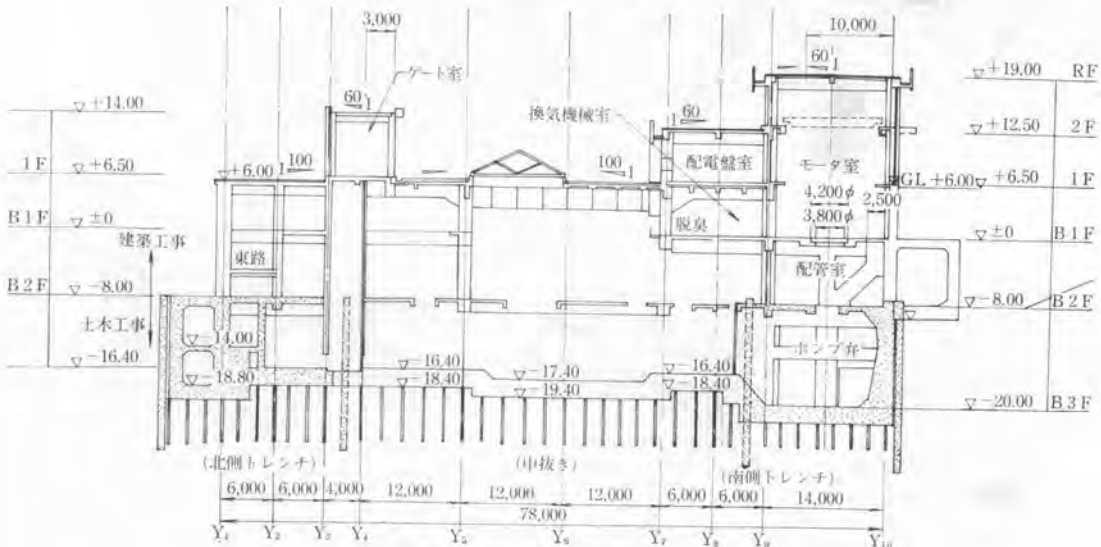


図-3 トレンチ断面図

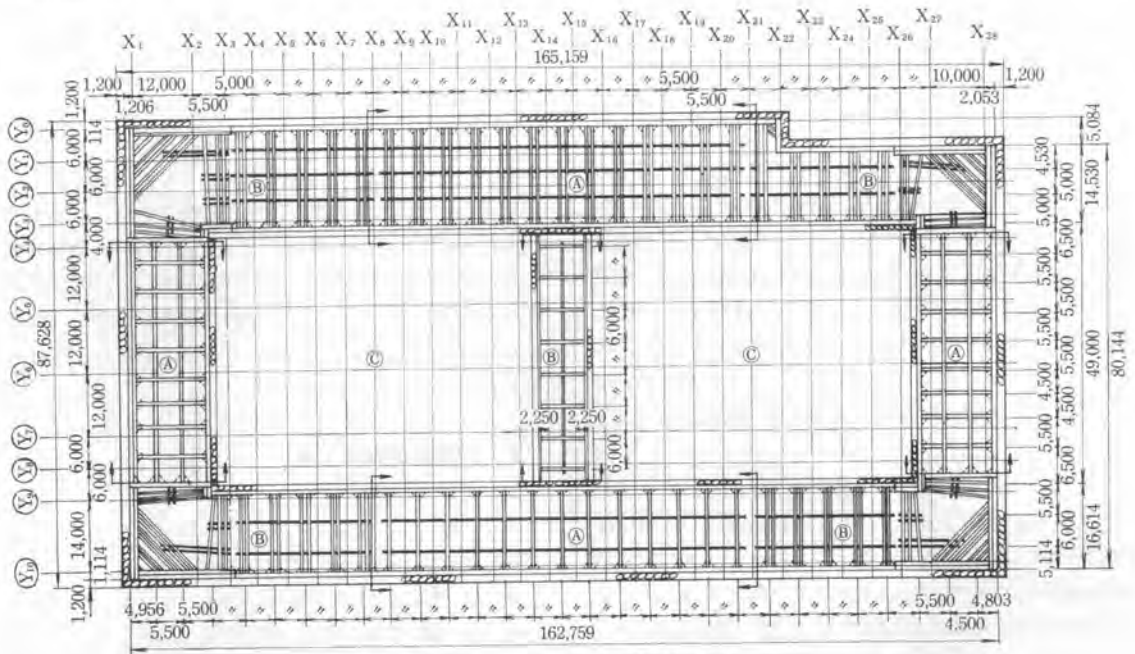


図-4 トレンチ平面図

慮した。

本工事の最大の問題点は、極軟弱地盤において深さ約30m、容積約52万 $m^3$ にのぼる大規模掘削をいかに安全に施工するかという点にあったが、この点については

- ① オープンカット工法
- ② 全面山留工法
- ③ アイランド工法
- ④ 逆打ち工法
- ⑤ ケーソン工法
- ⑥ トレンチカット工法

の6通りについて種々検討した結果、前述したとおり①と⑥の併用案を採用したが、規模が非常に大きいため計測機器を各所に設置し、鋼管矢板に作用する土圧、鋼管矢板の応力、切梁の応力、地盤の動き等を常時観測、ミニコンピュータに接続して定時アウトプットさせることにより設計荷重との照合を行い、施工管理に万全を期した。測定結果によれば、切梁の応力は上段で大きく、下段で小さくなる傾向にあり、上段では一部許容応力を越えたため補強を行った。この点から0段切梁がよくきいていることが判明し、深い掘削については土留の頭部を固定することが極めて有効であることが判明した。土圧計により実測した土圧と計算値との比較の一例を図-5に示す。

## 5. 水処理施設工事

### (1) 規模(北側第1系列)

第1沈殿池:  $W 30.3m \times L 50.0m \times H 4.0m$ , 4池

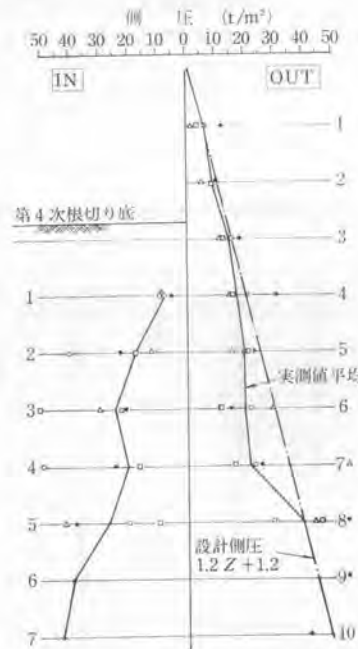


図-5 土圧実測図(西側トレンチ)

第1沈殿池下部雨天時汚水貯留槽:

$W 30.3m \times L 57.1m \times H 5.5m$ , 4槽

曝気槽:  $W 9.7m \times L 55.0m \times H 10.0m$ , 4槽

第2沈殿池: 上段  $W 31.0m \times L 40.0m \times H 3.2m$ , 4池

下段  $W 31.0m \times L 37.0m \times H 3.0m$ , 4池

水処理施設としては同規模のものが北側にもう1系列

(第2沈殿池のみ施工済み), 南側に4系列, 合計6系列が建設される予定である。

(2) 施 工

本施工箇所は海面下であったところを埋立て, 十分な圧密沈下がなされないうちに工事にかかっているため, 将来かなりの地盤沈下があるし, また地震時には沖積層上部の砂質土層における流砂現象が予想される。したがって, 処理施設基礎工として多数のPC杭(φ600, l=45m)を打設するとともに, 基礎杭本体にもほかの処理場と比べほとんどの杭が水平力により決定され, 圧密沈下により杭頭の露出にも耐える等の配慮がなされている。

難圧密性の軟弱地盤の中に多数のPC杭を打設することにより地盤が側方流動を起し, 隣接基礎杭, ひいては隣接構造物に影響を及ぼす可能性があり, また一部その兆候が現われたので, 杭頭部の変位を測定するとともに, 杭の内空部に傾斜計を設置し, 変動の把握を試みた。しかし変動は多数の杭による複合現象であるために軟弱地盤の側方流動を定量的に把握することは非常に困難であるし, またそれに関する文献も少ない。そこで種々の

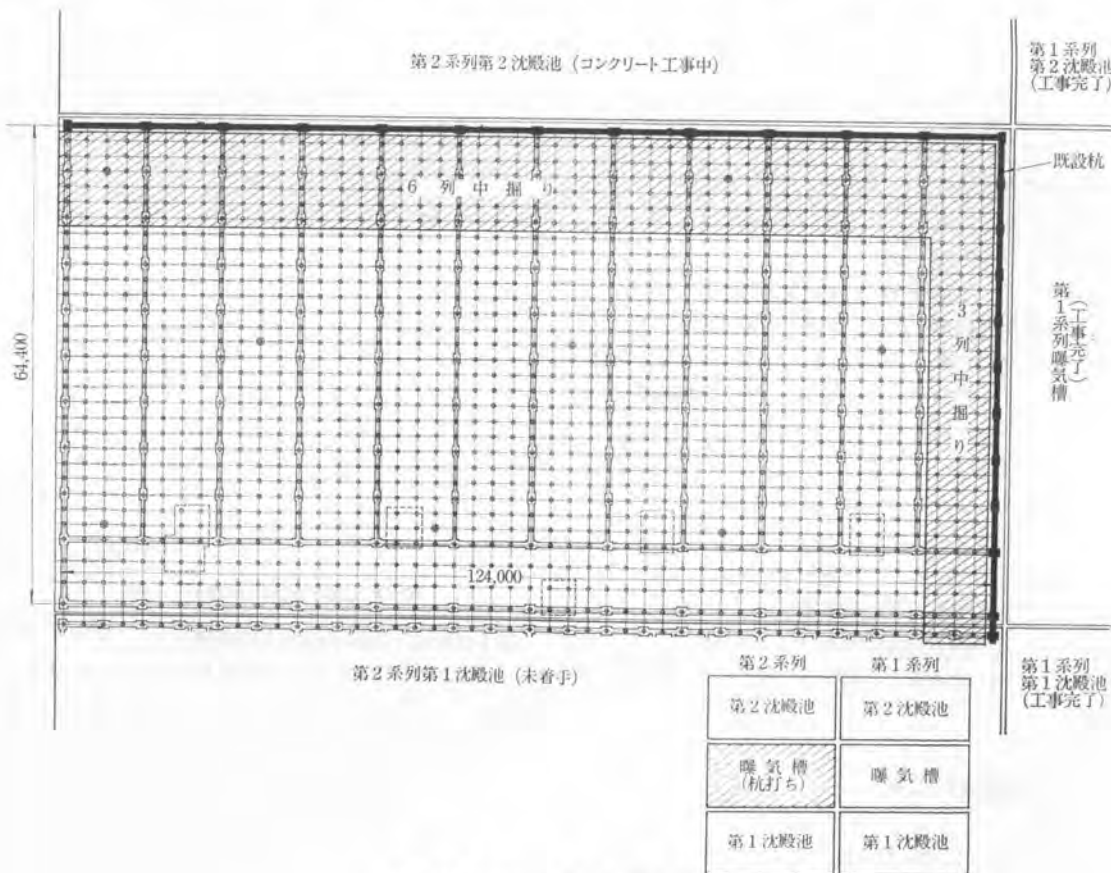
仮定を設けたうえで定性的な把握をすべく解析検討を行った。

上述の解析検討に基づいて第2系列曝気槽の基礎杭打ちは一部中掘圧入工法で施工し, 隣接構造物への影響はほとんどなかった。これから未着工部分の周囲の構造物が完成し, また一部通水が開始されたならば大幅に中掘圧入工法に変えざるを得なくなると思われる。構築工事においては同一形状の部分もかなりあるので, 適正な工期さえ確保されるならば大型移動式型枠を製作し, 転用上また出来形寸法のうえでかなりの成果があげ得ると考える。

6. 汚泥処理施設工事

(1) 規 模

- 汚泥濃縮槽: φ28m×H5m, 4槽
- 分配槽: φ7m×7.5m, 1槽
- 返水槽: 7m×10m×H10m, 2槽
- 汚泥処理工場: SRC造, 地下1階地上4階PH
- 建築面積 4,600m<sup>2</sup>
- 延べ床面積 17,800m<sup>2</sup>



図一6 第2系列曝気槽基礎杭配置図





写真-2 北水処理施設第1系列施工状況

外装仕上げ……柱は吹付タイル、壁は小口タイル貼

## (2) 施 工

最初に濃縮槽工事を着工し、現地盤 TP +1.5 m から TP -0.6 m まで開削後ウェルポイントを設置し、排水した。基礎 PRC 杭 ( $\phi 600$ ,  $l=47\sim 52$  m, 杭先端半開放型) をヤットコを用いて打設後鋼矢板を打込み、山留オープンカット工法により TP -5.40 m まで開削し、施工した。直径 28 m の濃縮槽構築にあたっては円形に保つためにかなり留意を必要とした。また他作業との輻輳および作業通路の確保にも苦慮した。

処理工場は現地盤 TP +1.5 m から TP -1.5 m まで開削すると同時に濃縮槽側に H 鋼、処理工場側に鋼矢板を打込み、タイロープで結び緊張し、鋼矢板の倒れを防ぐことにより濃縮槽の基礎の安定を計った。TP -1.5 m まで開削後、ウェルポイントを設置して水位を下げ、さらに TP -4.5 m まで開削し、鋼管杭 ( $\phi 600$ ,  $l=49\sim 51$  m) をディーゼルハンマで打設して基礎杭とし、その上に基礎コンクリートを打設した。床付面は TP -4.5 m, 屋上は TP +27.7 m で、その上に 5.8 m の PH が乗る。1F~2F まで 8.4 m あり、3F の床はほとんどなく、2F~4F までは 12.8 m あり、床から天井までの高さが高いことが特色である。



写真-3 汚泥濃縮槽

7. 南北連絡渠工事

(1) 規模

南北連絡渠は首都高速湾岸線に分断された南北処理施設を結ぶ A, B, C, D の4渠からなる。

- A 渠：4.1m×3.2m×165.0m, 5連ボックスカルバート(汚泥管廊)
- B 渠：4.1m×3.2m×165.0m, 5連ボックスカルバート(流入水・処理水水路)
- C 渠：4.1m×3.2m×165.0m, 5連ボックスカルバート(空气管管廊)
- D 渠：6.6m×4.1m×190.0m, 2連ボックスカルバート(管理用連絡通路)

(2) 施工

すでに供用を開始している高速道路の橋脚間を横断し、開削工法(鋼矢板IV型, l=25m は既設)で構築するので、橋脚への影響が考えられる。その対策として、

- ① 橋脚にひずみ計、傾斜計を設置し、自動記録計で

表-1 配合

	特記仕様書配合 試験杭-B (イ)	試験杭-A および 本施工杭 (ロ)
普通ポルトランドセメント	200 kg	360 kg
高炉水砕スラグ粉末 セメントナイト	250 kg	240 kg
分 離 剤	50 kg	50 kg
水	826 l	782 l

表-2 一軸圧縮強度結果

採取地点	項目	2週強度 $\sigma_{14}$ (kg/cm <sup>2</sup> )	平均 (kg/cm <sup>2</sup> )	4週強度 $\sigma_{28}$ (kg/cm <sup>2</sup> )	平均 (kg/cm <sup>2</sup> )
試験杭-A (ロ)		36.9	40.7	65.8	60.7
		58.8		50.6	
		26.5		65.7	
" -B (イ)		17.8	14.5	14.0	21.0
		14.1		16.6	
		11.8		32.4	
本施工杭-A-1 (ロ)		62.2	58.5	63.3	77.8
		60.7		87.8	
		52.6		82.4	
" -I-1' (ロ)		32.7	36.6	46.0	43.5
		42.9		50.1	
		34.2		34.1	
" -L-13 (ロ)		28.3	34.6	39.3	42.3
		40.6		56.6	
		35.1		31.1	
" -B-20 (ロ)		30.2	39.1	39.4	34.0
		54.3		29.5	
		32.8		33.3	
" -B-2' (ロ)		25.4	22.1	38.0	36.4
		21.7		38.9	
		19.2		32.4	
" -F-16 (ロ)		17.9	28.0	41.8	34.3
		29.3		28.2	
		37.0		33.1	

常時測定し、橋脚ならびに桁等の挙動を把握する。

- ② 地中変位計を設置、掘削による影響を測定する。
- ③ 定点を設け、トランシットで水平方向移動を測定する。
- ④ 4渠とも切梁架設時にプレロードをかける。
- ⑤ D渠については地盤改良(ジェットグラウトパイプによる先行地中梁)を行い、あわせて高速道路下部を3分割し、中央部地山を残して両側構築を施工し、完了後に中央部分を掘削する。地盤改良については別表のように(イ)、(ロ)の配合テストを行い、(ロ)配合で施工し、結果は一軸圧縮強度(28日)34~60kg/cm<sup>2</sup>、変形係数14,000kg/cm<sup>2</sup>以上で、所要の一軸圧縮強度30kg/cm<sup>2</sup>、変形係数6,000kg/cm<sup>2</sup>をクリアした。

以上の5点を実施し、現在A, B, C渠は床付が完了し、D渠については両側部分の床付間近であるが、橋脚への影響は認められない。またプレロードの効果により切梁の軸力は設計値の半分程度におさまっている。

8. あとがき

以上のように当処理場建設工事の概略を述べたが、特色および問題点を整理すると、まず第1に他に類のない大規模、突貫

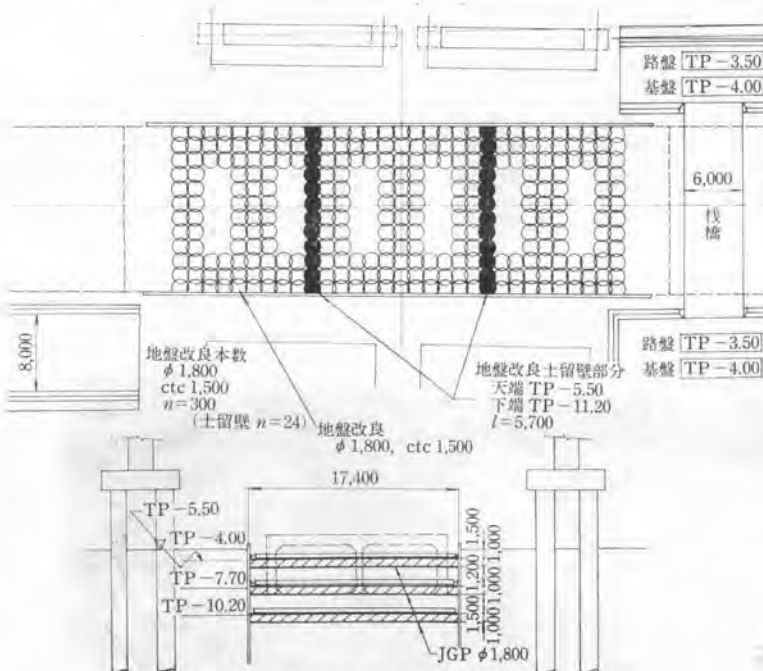


図-7 地盤改良工事

表-3 変形係数

採取地点	項目	2週 $E_{20}$ (kg/cm <sup>2</sup> )	平均 (kg/cm <sup>2</sup> )	4週 $E_{40}$ (kg/cm <sup>2</sup> )	平均 (kg/cm <sup>2</sup> )
試験杭-A (□)		—	—	39,200 27,200 38,600	35,000
* -B (イ)		8,103 7,060 3,691	6,284	35,165 11,829 30,993	23,497
本施工杭-A-1 (□)		—	—	42,700 38,500 36,100	39,100
* -I-1' (□)		23,358 21,461 24,454	23,091	13,655 13,922 15,489	14,355
* -L-13 (□)		7,865 13,535 17,561	12,987	14,058 18,891 9,726	14,225
* -B-20 (□)		16,805 16,976 8,207	13,996	10,450 20,110 11,031	14,387
* -B-2' (□)		14,085 13,562 10,693	12,780	19,702 12,353 11,106	11,516
* -F-16 (□)		12,806 14,639 20,560	16,001	10,563 14,978 9,008	13,863

工事であるといえる。次に近來の工事においてかならず問題となる用地、沿道対策等の環境問題がない点、特異であると同時に強みとなっている。今後の問題点としては、一部稼働する処理施設および供用中の首都高速湾岸線への影響防止対策、工事の輻輳化が進むため他企業工事（建設省、日本鉄道建設公団、東京都建設局、首都高速道路公団）間の調整および仮設用地の確保がより必要

表-4 単体積重量

採取地点	項目	単体重量 (2週) (g/cm <sup>3</sup> )	平均 (g/cm <sup>3</sup> )	単体重量 (4週) (g/cm <sup>3</sup> )	平均 (g/cm <sup>3</sup> )
試験杭-A (□)		—	—	1.563 1.672 1.584	1.606
* -B (イ)		1.611 1.604 1.553	1.589	1.617 1.618 1.667	1.634
本施工杭-A-1 (□)		—	—	1.546 1.540 1.547	1.544
* -I-1' (□)		1.689 1.640 1.515	1.614	1.671 1.611 1.666	1.649
* -L-13 (□)		1.390 1.376 1.401	1.389	1.386 1.406 1.422	1.404
* -B-20 (□)		1.507 1.500 1.625	1.544	1.467 1.591 1.613	1.557
* -B-2' (□)		1.521 1.563 1.608	1.564	1.570 1.592 1.501	1.554
* -F-16 (□)		1.576 1.600 1.609	1.595	1.646 1.611 1.563	1.606

となってくる。また現在は問題となっていない残土処理についても、今後は発生すると予想されるので、何らかの対策を検討すべき時期と考えられる。将来建設が予定されている南処理施設予定地は他の建設現場からの発生残土によって埋立を行ったことから種々の土砂が混在しており、適切な地盤改良の方法を検討する必要があると思われる。

## 社団法人 日本建設機械化協会発行図書

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

ダムの工事設備	B5判 690頁 *頒価 5,000円 円 500円
排水ポンプ設備点検保守要領	B5判 328頁 頒価 4,000円 円 400円
建設機械化施工の安全指針	A5判 294頁 *定価 1,500円 円 350円
建設機械取扱安全マニュアル	A5判 308頁 *頒価 3,500円 円 400円
自走式クレーン安全作業マニュアル	A5判 170頁 *定価 760円 円 350円

(注) \* 印は会員割引あり

# 東京都三郷浄水場における 大口径鋼管矢板の施工

松本 崇義\* 細矢 正弘\*\*  
中村 勉\*\*\*

## 1. まえがき

近年、建設工事の大型化に伴い掘削工事も大規模なものが多くなってきている。また、都市部にあっては、地方的制約からその性格も平面的規模から深さ的規模への移行がみられる。一方、これに対応して従来の掘削工法では考えられなかった大型の土留部材の使用も要求されるようになった。

東京都水道局では第4次利根川系拡張事業の基幹施設である三郷浄水場を埼玉県三郷市に建設中である。本浄水場は浄水施設能力220万m<sup>3</sup>/日であり、現在第1期工事分として55万m<sup>3</sup>/日の施設の築造を進めている。建設用地は中川、江戸川にはさまれた三郷市の中心部にあるが、敷地全域(30ha)にわたって地下水位が高く、量も極めて豊富であり、また低湿地帯特有の軟弱層が分布している。したがって、安定した洪積層面はTP-40m〜50mと深く、侵蝕面を呈して分布している。施工に際しては、大規模工事における各種の施工管理と山積する技術上の問題を克服しながら工事を進めている。

本稿では浄水場の構造物の中でも掘削深度がTP-25mと最深い排泥調整池と洗浄排水ポンプ場の施工に際して山留壁として口径1,524mm、杭長54.6〜58.6m、肉厚19mmの大口径鋼管矢板を採用し施工したので、当工事の施工内容について報告する。

当工事の特徴として、

- ① リバース工法による平面連続さく孔で行ったこと。
- ② 長尺で高精度のさく孔を行ったこと。
- ③ 低騒音・低振動工法であったこと。
- ④ 土留壁として止水性および周辺地盤の緩み防止などの配慮を必要としたこと。

\* Takayoshi Matsumoto 東京都水道局東部建設事務所所長  
\*\* Masahiro Hosoya 東京都水道局東部建設事務所

工事第二課長

\*\*\* Tsutomu Nakamura 西松・銭高建設共同企業体所長

などが挙げられる。

## 2. 工事概要

土留形状：112.9m×60.5m×24m深(掘削土量約15万m<sup>3</sup>、図-1、図-2参照)

土留壁：鋼管矢板 φ1,524mm, t=19mm

一般杭 L=54.6m, 190本

基準杭 L=58.6m, 13本

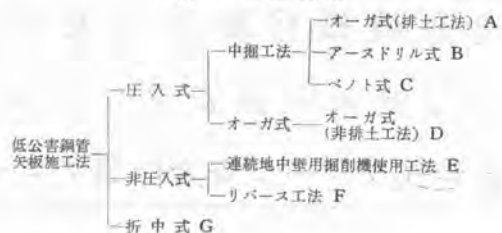
地質概要：図-3参照

## 3. 工法の選定

現在、鋼管矢板の施工を低騒音、低振動で行う場合、表-1に示すような工法が考えられる。これらの工法のうち、今回リバース工法を採用した理由は、

- ① 大口径で長尺の施工であったこと。
- ② 所定の深度まで確実にさく孔でき、その実績があったこと。
- ③ 平面方向の連続さく孔が可能な工法であること。
- ④ 継手のかみ合い障害とならない工法であること。
- ⑤ 施工中、建込精度の測定、確認が可能な工法であること。
- ⑥ 施工時、継手部に土砂および埋戻し材の流入がない工法であること。
- ⑦ 施工機械は汎用性、市場性があり、比較的改修が

表-1 工法分類



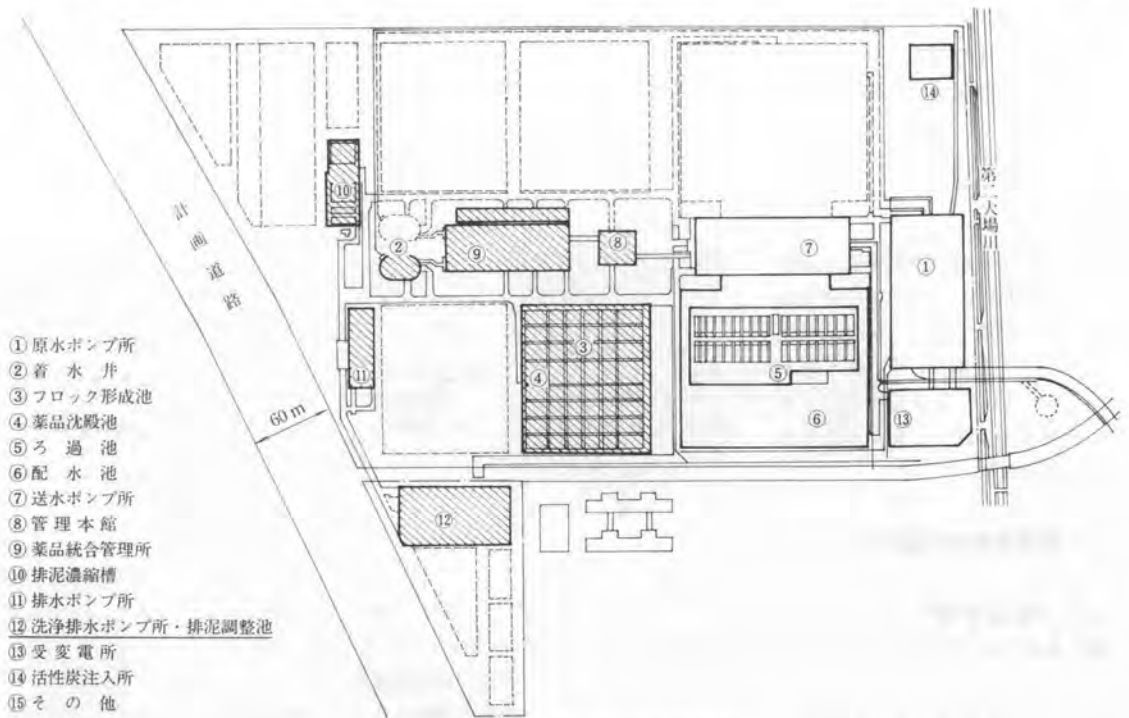


図-1 三郷浄水場第1期工事平面図



図-2 (A) 平面図

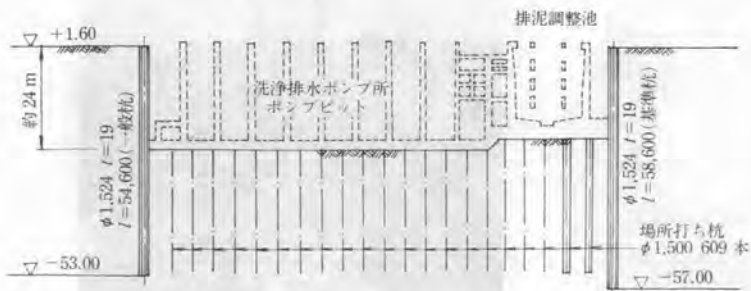
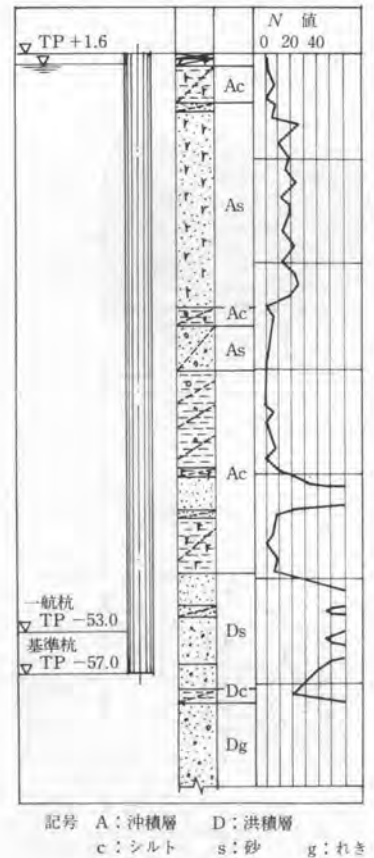


図-2 (B) 縦断図



記号 A: 沖積層 D: 洪積層  
c: シルト s: 砂 g: れき

図-3 土質柱状図

容易であること。

⑧ 施工途中で障害が生じた場合、引抜き再施工が可能な工法であること。

⑨ 余掘りの少ない工法であること。

等による。  
 なお、本選定時点で最後まで問題となった事項は、前述②項、③項およびさく孔精度であったが、試験施工の結果、先行鋼管矢板の継手をガイドとするビットを使用することにより高精度の連続さく孔が可能であるとの結論に達した。

表-2 使用機械一覧

名 称	規 格・型 式	機関出力	台 数	用 途
リバースサーキュレーションドリル	日立 S-300	37 kW	2台	掘削用
リバース用やぐら	日立 KH-200		2台	*
鋼管矢板建込用やぐら	50 t 振り電動ウインチ装備	28 kW	2台	*
クローラクレーン	50 t	170 PS	1台	横持ち
*	35 t	100 PS	1台	諸段取用
三翼ビット	可変式 $\phi 1.7 \sim 2.0$		2台	掘削用
特殊ガイド付スタビライザ			2基	*
ドリルパイプ	$\phi 200 \times 3.00$ m		38本	*
トレミーパイプ	$\phi 250 \times 3.00$ m		40本	中詰コンクリート打設用
パイプロハンマ	KM 2	40 kW	1	鋼管板打込用
半自動溶接機				
ブランチャポンプ	200 kg/cm <sup>2</sup> , 42 l		2台	継手止水注入用
クラウド流入圧力計	CMS 100		2台	*
超音波孔壁測定器	海上電機製		1台	さく孔沈設測定用
泥水処理装置	アースロックシステム		1式	
ボーリングマシンおよびクラウドポンプ			5セット	裏込注入用
流入圧力計			5セット	

#### 4. 鋼管矢板の沈設施工

##### (1) 施工手順

図-4 にフローチャートを、図-5 に施工要領を示す。

##### (2) 使用機械 (表-2 参照)

##### (3) 仮設工

###### (a) ガイドトレンチの設置

泥水水頭圧の確保と泥水貯水槽の役割を兼ね、ガイド

トレンチを設ける。ガイドトレンチはシートパイル (Ⅲ型) を打設し、幅 2.5 m のトレンチとする。トレンチ内は GL-20 m まで掘削する。

###### (b) 軌条の敷設

軌条基準杭を打込み、軌条用桁およびやぐら起行用角レールを敷設する。

###### (c) 付帯設備

泥水処理設備、給排水諸設備を施す。

##### (4) 基準杭の施工

###### (a) さく孔

リバース用やぐら (写真-1 参照) を所定の位置に据付け、スタビライザ付の特殊ビット (さく孔径 2,000 mm $\phi$ ) を用いてさく孔する。基準杭の施工精度は後施工の一般杭の建込精度を支配するため、高いさく孔精度が要求される。作業中は泥水の水位、孔中の泥水比重、粘

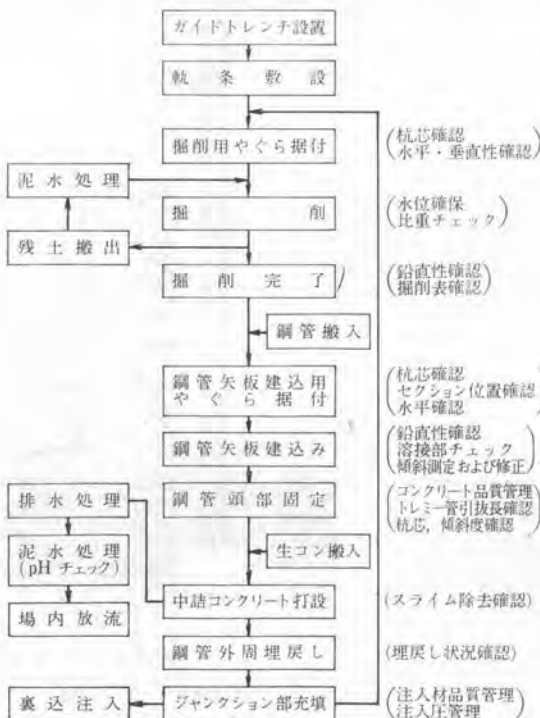


図-4 施工手順フローチャート



写真-1 リバース用やぐらとガイドトレンチ

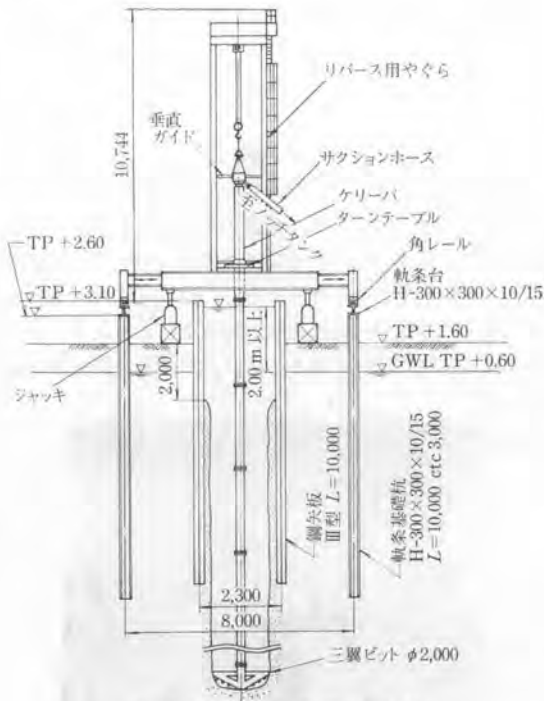


図-5 (A) 施工手順 (その 1)

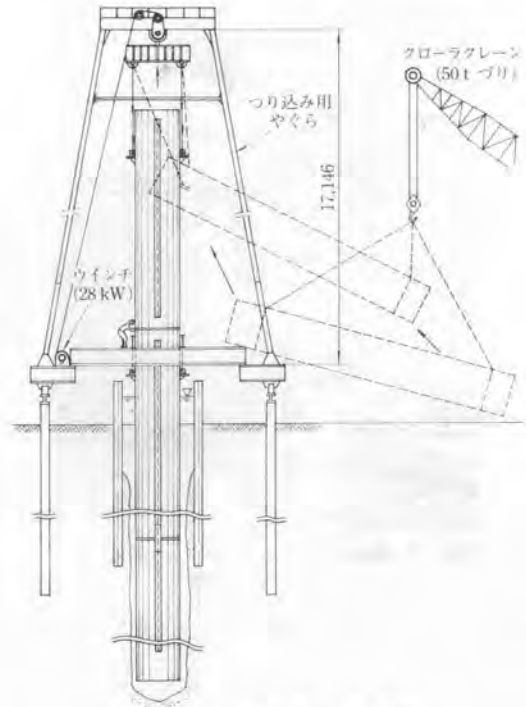


図-5 (B) 施工手順 (その 2)

性等の管理を常に行う。排土された土砂はノッチタンクで沈殿させ、上澄水はガイドトレンチ内に循環される。さく孔中および完了後は超音波孔壁測定器で孔の曲り、孔壁の状況の測定を行う。

(b) 泥水の管理

リバース工法により掘削を行う場合、循環泥水の濃度は掘削速度に影響を与える。孔中の泥水比重が必要以上に高くなりすぎると掘削速度は急激に低下する。一方、今回のように平面方向に連続さく孔を行う場合は特に孔壁の安定上泥水濃度を下げるわけにはいかない。したがって、泥水濃度の管理は厳格なものが要求される。今回の管理値は比重  $\rho=1.04\sim 1.08$ 、ファンネル粘性 28~35 sec であった。

(c) 沈設

リバース用やぐらを走行移動させた後、鋼管矢板つり込み用やぐらを据付ける (写真-2 参照)。鋼管矢板のつり込みはやぐらに装備したつり上げ装置 (電動ウインチ, 2.8 kW) で鋼管上部をつり込み、下部をクローラークレーン (50 t) で補助する。下杭はやぐらの受台にあずけ、中杭の溶接作業を行う。溶接部の品質管理は随時放射線透過検査で行う。また沈設中の垂直精度の確認は継手方向および継手直角方向の2方向よりトランシットで行う。沈設作業が完了したら孔壁測定器で2方向の垂直精度を記録確認し、隣接一般杭の施工判断資料とする。

(d) 基準杭の固定

基準杭継手は次の隣接一般杭さく孔時のピットガイド

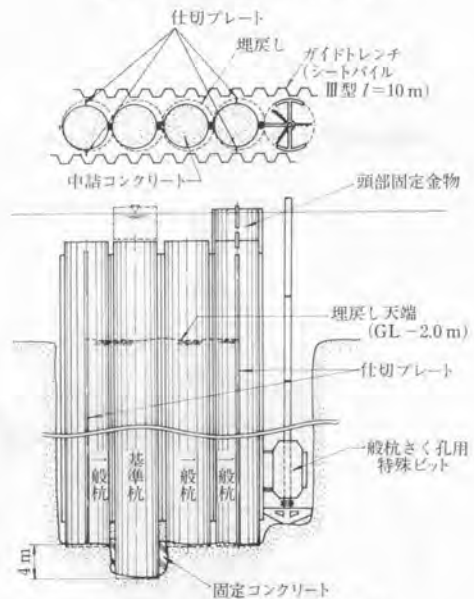


図-5 (C) 施工手順 (その 3)

となるため動揺しないよう固定する。杭先端部は鋼管を窓状に開口した流出口を設け、鋼管内部および外側余掘部に根固めコンクリートを打設する (深さ 4 m)。コンクリートの打設は鋼管内側にトレミー管を建込み、行方が、打設に先立ちエアリフトにより孔底のスライムを確実に除去する。杭頭部の固定は頭部が泥水面下となるためあらかじめ取りはずし可能な短尺の鋼管矢板 ( $l=2.0$



写真-2 鋼管矢板つり込み用やぐら（後方）とリバースやぐらの入替作業

m) をセットしておき、型钢でガイドトレンチの結合固定する。

#### (5) 一般杭の施工

一般杭の建込用さく孔は既設鋼管矢板の継手をガイドとしてさく孔する。掘削は特殊ガイド付ビットを用いる(図-6 および写真-3 参照)。このビットはビット中央のスイベル付ガイドが継手とかみ合い、同時に芯ずれを防ぐため鋼管外周部に接触するローラを有した機構となっている。

鋼管矢板の沈設方法は基準杭に準ずる。沈設終了後はつり込み用やぐらの移動、スライム処理を行い、中詰コンクリート ( $\sigma_{ch}=100 \text{ kg/cm}^2$ ) の打設を行う。

#### (6) 沈設順序および閉合部

鋼管矢板を1方向から順次片押し施工すると各々の杭の傾斜、偏心が累積され、最後の閉合に支障をきたすことが想定される。したがって、当工事においては基準杭間の16~18本を1ブロックとし、両端基準杭を先行施工する。この間の一般杭は両端の基準杭より交互に中央部に向かって沈設閉合を図る。閉合部の鋼管矢板継手は隣



写真-3 一般杭さく孔用ドリルビット

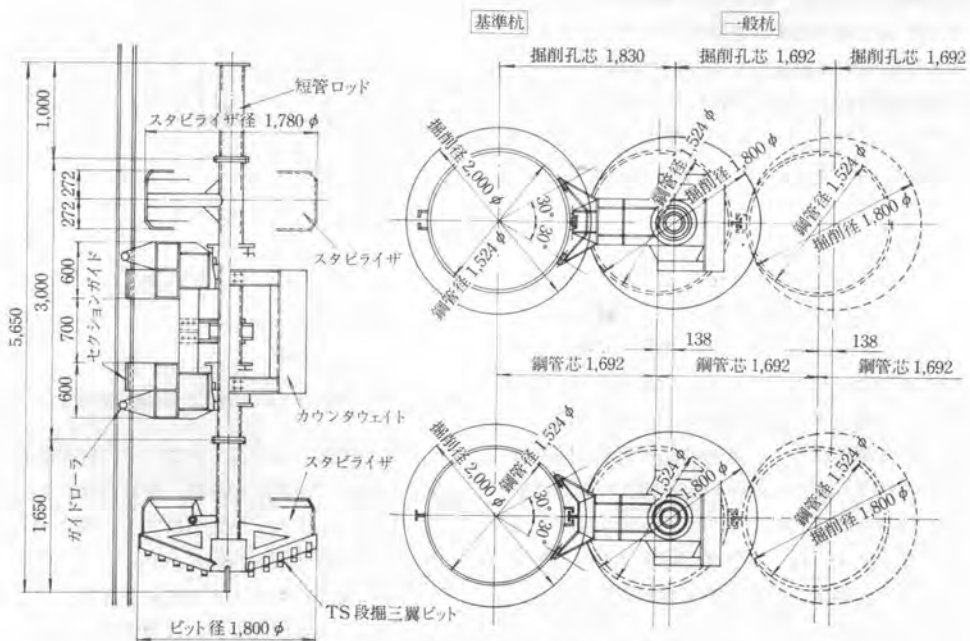


図-6 特殊ガイド付ビットとその掘削要領



接杭の鉛直精度、偏心等のデータを基に現場加工を施し、できるだけ“せり”の生じないようにする。

(7) 埋戻し、継手止水注入、埋戻し部地盤改良

(a) 埋戻し

鋼管矢板とさく孔壁間の余掘部は良質な砂質土で埋戻した。図-5の(C)に示すように3~5本のグループの両端杭に、あらかじめ継手直角方向に仕切プレートを取付け、地山に食い込むように沈設させておき、この間を同時に埋戻す。仕切プレートは連続さく孔した妻方向の土留として隣接杭さく孔時のガイドとなる継手部への土砂の流入を防止する。連続してさく孔された溝は泥水の劣化等により長期間放置できない。また、溝長も長大となるとアーチング作用が失われ、溝壁の安定性は減少する。したがって、埋戻しはこれらを考慮し、溝状での放置日数を最大2週間、最大溝長を10m(鋼管矢板5本以下)として実施した。

(b) 継手部の止水注入

鋼管矢板を土留壁として使用する場合、継手部の止水性の確保は重大な問題となる。今回使用した継手形状は図-7に示すようにL-T型であり、注入管挿入のスペースは狭い。このため17.3mmφの小口径パイプを用い、

① 高圧ジェット水で継手内部を洗浄排砂しながら注入パイプを所定の深度まで挿入する。

② 高圧ブランチポンプを用いてセメントミルク(セメント量 1,000 kg/m<sup>3</sup>, ベントナイト 40 kg/m<sup>3</sup>)を注入し、パイプは注入と同時に徐々に引上げる。

の手順で作業を行った。

(c) 埋戻し部の地盤改良

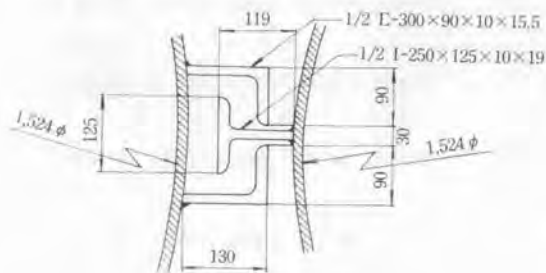


図-7 継手形状

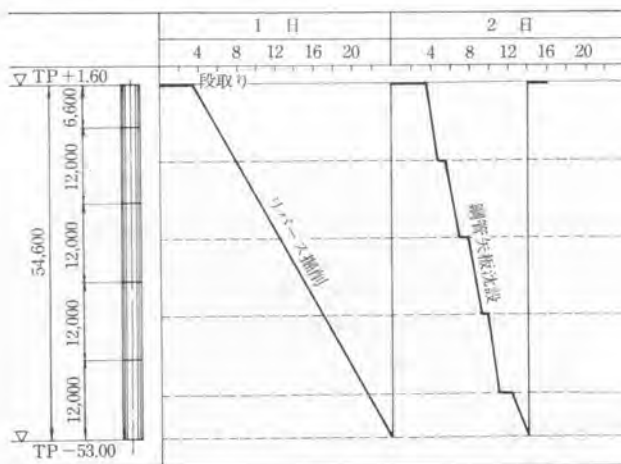


図-8 標準サイクルタイム

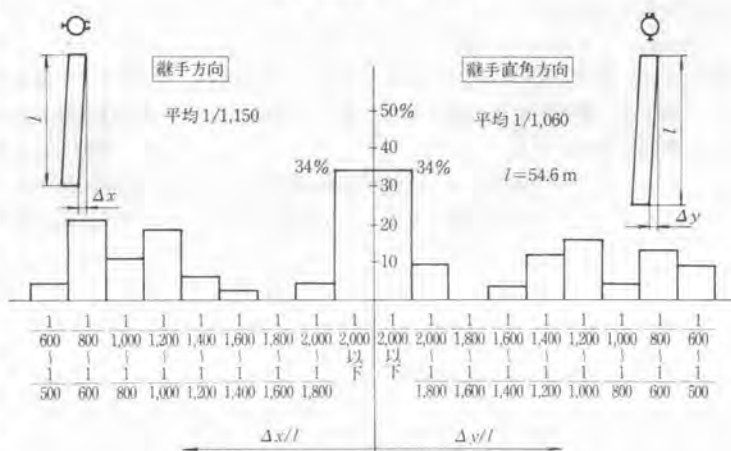


図-9 沈設精度

余掘り埋戻し部はさく孔前の地山と同等以上の強度を有するよう地盤改良を行った。地盤改良は種々の試験工事の結果よりセメントベントナイトモルタルの注入を採用した。改良効果の確認は現位試験(標準貫入試験、孔内横方向載荷試験等)を実施している。

5. サイクルタイム、沈設精度

(1) サイクルタイムおよび作業時間

鋼管矢板沈設工事のうち、さく孔から鋼管沈設までの標準サイクルタイムを図-8に示す。作業時間は工事の性格上昼夜連続作業となった。本作業条件での鋼管矢板1本当りの作業日数は3.2~4.0日/本・台であった。

(2) 沈設精度

鋼管矢板の沈設精度とさく孔精度は、継手をガイドとする連続さく孔のために相互に直接的な影響を与える。したがって、いずれか一方の精度に問題が生ずると施工

誤差は急速に累積され、おさまりのつかない状況が想定される。真直ぐにさく孔し、真直ぐに沈設するには1本1本丹念に鉛直精度を測定し、問題があればその都度修正を行い、先に進まなくてはならない。

本工事において、総施工本数の約20%の杭のさく孔は鉛直精度1/500程度であり、目標とした1/800~1/1,000の精度に達し得ず、なんらかの修正掘削を必要とした。今回の沈設精度を図-9に示す。なお、図-10は完全閉合後の鋼管矢板頭部の“おさまり”誤差分布を示す。

## 6. あとがき

本工事の着手時（昭和52年6月）は長尺大口径鋼管矢板が土留壁として本格的に採用された実績は僅少であった。したがって、過去の実績、資料はほとんど皆無であり、施工当初はトラブルも少なからずあり、否応なく施工法、機械の改良に迫られた。また、今後に残された問題も多々あった。

幸いにして当工事は在来のリパース工法の応用という形で一応完了することができた。しかし、土留壁として

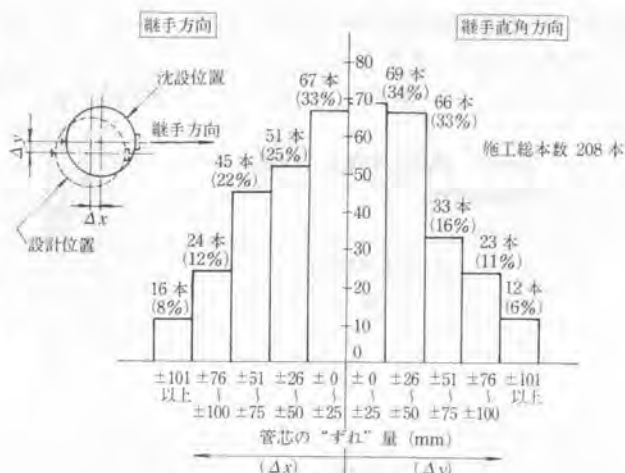


図-10 “おさまり” 誤差分布

の当工事の成果は今後根切工事の状況を見て判断してはならない。

現在、土留壁として使用されている各種材料のうち、大口径鋼管矢板は最も断面抵抗の大きいものの一つであり、今後もますます利用度は高まることと思われる。施工技術の開発を一層切望するとともに、本施工例が今後の施工技術の発展に参考となれば幸甚である。

## 社団法人 日本建設機械化協会発行図書

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

地下連続壁工法 <small>設計 施工</small> ハンドブック	A 5判 528頁 *定価 5,500円 円 400円
場所打ちぐい施工ハンドブック	A 5判 288頁 *定価 2,000円 円 400円
仮設鋼矢板施工ハンドブック	A 5判 460頁 *定価 3,000円 円 400円
建設工事に伴う 騒音振動対策ハンドブック	A 5判 250頁 *頒価 4,000円 円 350円
道路清掃ハンドブック	A 5判 150頁 *頒価 1,200円 円 350円
道路除雪ハンドブック	A 5判 232頁 *頒価 1,600円 円 350円

(注) \* 印は会員割引あり

# 三井式大深度地下連続壁工法と試験例

川 澄 脩\* 野見山 益 生\*\*

## 1. ま え が き

連続地中壁工法は、掘削機によりあらかじめ壁状の溝を所定の深度まで掘削し、泥水によって溝壁の安全を保持しながら鉄筋かごの挿入、コンクリートの打設を行い、地中で壁体を造成するものである。今回施工した実験工事は 100 m 深度の実大連続壁の施工において、

- ① 掘削精度を高める掘削制御システムの確立
- ② 止水継手工法の開発
- ③ 安定液材料の適正な配合選定とその管理方式

等を目的とし、一部壁体を深度 20 m まで開削し、コンクリート接合部の止水性試験を実施し、継手工法の確立を行うものである。

## 2. 施 工 概 要

### (1) 施 工 場 所

当社所有地（千葉県市原市松ヶ島字上川瀬）を利用して施工した。

### (2) 地 質 概 要

当実験工事地点は千葉県市原市の臨海工業地域に位置し、実験工事に先がけてボーリング調査を実施した。図-1 に土質柱状図を示す。地質は細砂、砂質シルト、砂質粘土、粘土質シルト、シルト質粘土の互層で約 60% が細砂層である。

### (3) 施 工 内 容

施工にあたり各種実験工事を実施し、綿密な施工計画に基づき下記工事を実施した。

- ① ボーリング調査工事 (110 m×1 本)

- ② 仮設備工
  - ③ 掘削工（●地中壁掘削、壁厚 900 mm×有効長 2,800 mm×深さ 100 m×3 ガット ●ジョイント工 2 箇所）
  - ④ 鉄筋かご製作工
  - ⑤ 鉄筋かごおよびジョイントボックス建込工
  - ⑥ コンクリート打設工
  - ⑦ 施工確認用観測坑（深さ 20 m）
  - ⑧ 各種計測（洩水テスト、コンクリート強度ほか）
  - ⑨ 撤去整地工
- 図-2 に連続地中壁部の平面図を示す。

### (4) 工 事 工 程

昭和 55 年 4 月 1 日より準備工事に着手、掘削工事を 8 月末に完了、観測坑掘削、各種計測等の実験を行い、11 月末までに全工事を完了する予定である。

### (5) 実 施 組 織

超深度連続地中壁開発プロジェクトを 4 グループ（構造成能、施工実施、計測、データ整理）に分け、各担当者を選任して実施した。

## 3. 掘削機および測定用機器

### (1) 連続地中壁掘削機

当実験工事に使用した大深度連続地中壁掘削機は BWN-80120 E 型機を使用した。本機は 2 台の水中モータと減速ギヤ、伝導ギヤおよび 5 個の掘削ビット、リバースサーキュレーション装置から構成されており、2 台の水中モータを動力源とし、減速ギヤ、伝導軸を介して下端に取付けられた掘削ビットに回転力を与えて地盤を掘削する。掘削した土砂は中央ビットが取付けられている中空軸より水中ポンプを介して地上へ排出する。本機は地上に設置した巻上機によりやぐらを介してワイヤロ

\* Osamu Kawazumi 三井建設（株）技術研究所所長代理

\*\* Masuo Nomiyama 三井建設（株）機材部機械課長

ープで懸吊してビット荷重、掘進速度をコントロールしながら自重掘削を行う。その他の装置として、壁面を平滑に仕上げるサイドローラカッタ（コーナ部までサイドローラカッタ延長）と鉛直性を保持する固定ガイド、偏位修正のためのアジャスタブルガイドが装備されている。図-3 に掘削機の構造を、表-1 に機械の主要仕様を示す。

(2) 掘削関係管理機器

BWN 掘削機に荷重計、傾斜計、深度計が装備されており、掘削機の状態が連続的に運転室の計器盤に標示記

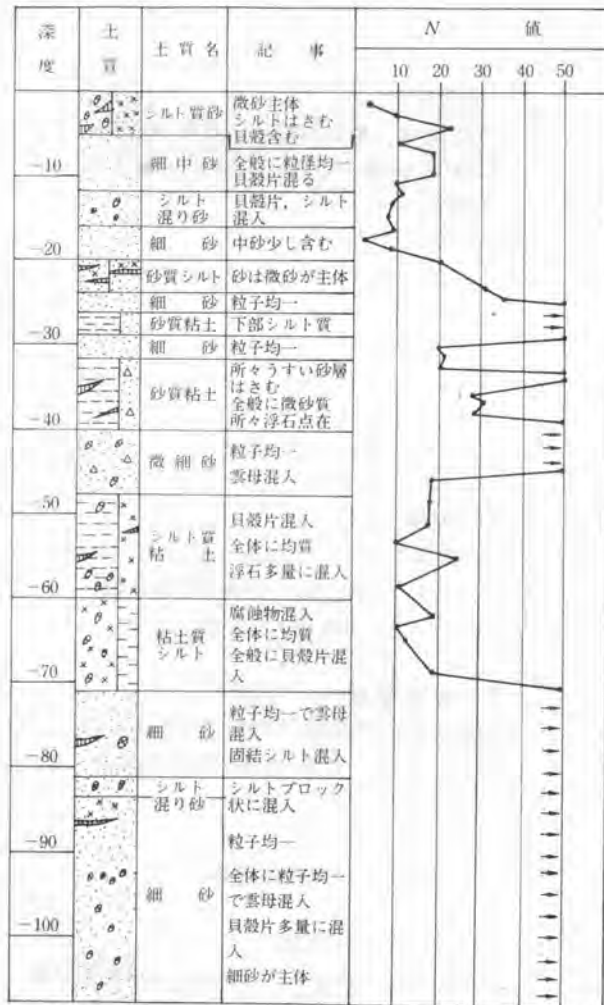


図-1 土質柱状図

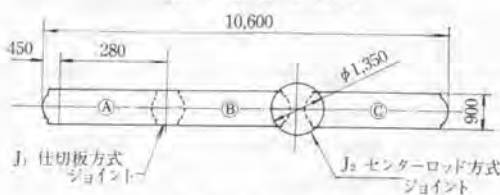


図-2 連続壁平面図

表-1 ドリル本体仕様

型式	BWN-80120 E 型					
掘削能力	ビット径 800~1,200 mm, 深度 100 m					
掘削断面	壁幅	800	900	1,000	1,100	1,200
	壁長	3,600	3,700	3,800	3,900	4,000
ビット	ビット数 5 個, 回転数 20/25 Hz, 50/60 Hz					
原動機	油封式水中モータ 18.5 kW 6 P×2 セット					
水中ポンプ	口径 200 mm, 吐出量 6 m³/min, 揚程 15 m 出力 45 kW×6 P×400 V					

録され、オペレータは荷重計、傾斜計、深度計、電流計、油圧計を注視しながら掘削を行う。また地上部に設置した偏位量測定器を使用し、各深度ごとの XY 方向の偏位をマイコンと組合せて表示し、掘削機の位置の修正を行う。なお、掘削後の溝壁測定は超音波測定器を使用した。図-4 に管理機器の配置を、図-5 に偏位量測定装置の構成を示す。

4. 仮設備工

(1) ガイドウォール

連続地中壁掘削の平面的定規と掘削精度の確保を目的としてガイドウォールを設ける。地表部は微細砂で地下水位が高いため、地上より 1 m ガイドウォールを高く構築し、地下水位 +2 m の泥水位を確保した。図-6 にガイドウォールの断面を示す。

(2) 安定液ビット

安定液の貯留、循環、廃棄用に鋼矢板方式のビットを築造した。容量は新液用 200 m³、循環用 350 m³、廃棄用 150 m³、計 700 m³ とした。

(3) 作泥プラント

安定液の混練りは 6 m³ ベントナイトミキサを使用した。材料置場は足場板を張り材料の防湿、風よけのため小屋掛を行った。

(4) 鉄筋加工場

H鋼で組立てた作業台を現地に設け、鉄筋かごの製作加工組立を行った。

(5) 泥水処理設備

泥水ビットの側方にサンドマスターを設置し、土砂の 1 次処理を行い、泥水は循環ビットに戻し、連続処理方式とした。

(6) 電力給排水設備

工用電力は東電柱より受電し、一般動力 200 V、照明 100 V、ロングウォールドリル 400 V とし、それぞれトランスを設置した。給水設備は敷

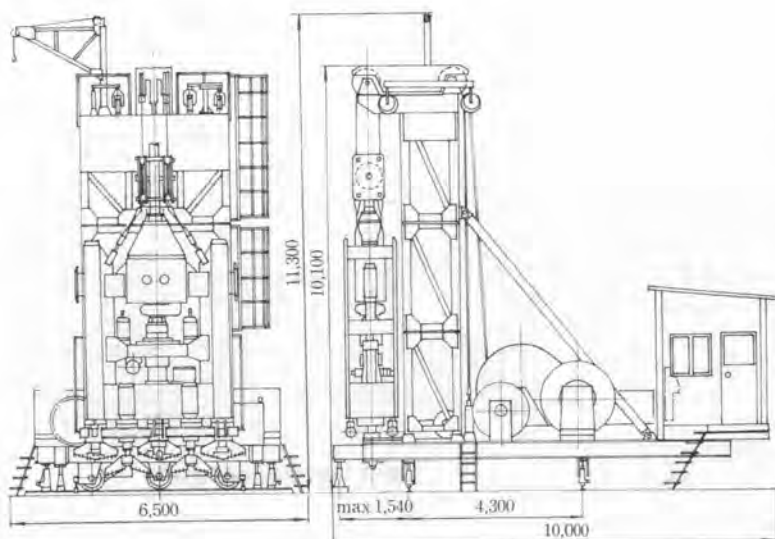


図-3 掘削機構造図

地内に揚水井を設け、清水槽に貯留し、また排水はすべて廃棄ピットへ集水し、バキューム車によって廃棄泥水とともに産廃処理場へ排水した。

図-7に実験掘削施工機器の配置を示す。

## 5. 掘削工事

### (1) 掘削

掘削精度 1/750 以上を目標とし、熟練したオペレータを配置してA, B, C 各エレメントの掘削を行った。Aエレメントは昼夜作業とし、B, C エレメントは昼夜間作業とした。作業終了時掘削機を引上げ、超音波式側壁測定器で溝壁の測定を行い、掘削時の傾斜計および偏位量測定器の記録と対比し確認を行い、1/1,000 以上を確保した。

### (2) 垂直精度管理

掘削機に取付けた深度計、荷重計、傾斜計および偏位量測定器を常時監視しながら掘削し、1/750 以上を目標に、偏位量の修正はアジャスタブルガイドで調整し、掘削途中でドリル本体を引上げ、超音波測定器で偏位量測定器との対比を行い、鉛直度の確認を実施した。なお、超音波式側壁測定器による測定はドリル本体の左側、中央、右側の各点を測定した。地上部に設置した偏位量検出器はマイコンに組合せ 1m ごとに XY 方向を表示させ、掘削に大いに役立たせた。図-8 に超音波式側壁測定器による測定結果を示す。

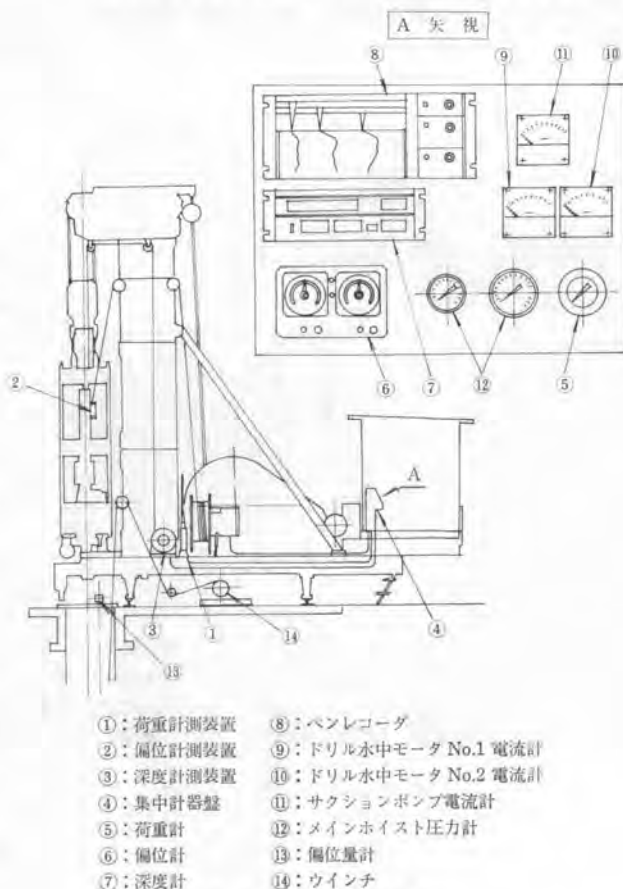
### (3) 安定液の管理

掘削壁面の保持と逸水防止のためにベントナイトを主体とした安定液を使用し、掘削中安定液の管理試験を行い、溝壁の保持に細心の注意を払って施工した。安定液の標準配合は、現地の地下水水質分析値より適正な標準配合基準を室内実験より決定し、管理基準値(比重 1.05~1.15, ファンネル粘性 24~30 sec, ろ過水量 15 cc 以下等)の範囲を確保した。

### (4) スライム処理

掘削終了後、溝底に沈積したスライムを各時間ごとにスライム厚測定器を使用して測定した(約 18 時間後スライム厚 18 cm)。

ドリルの進行を停止し、ビットを約 1 時間回転して溝底のスライムを処理し、さらに 2 回目のスライム厚の測



- ①: 荷重計測装置
- ②: 偏位計測装置
- ③: 深度計測装置
- ④: 集中計器盤
- ⑤: 荷重計
- ⑥: 偏位計
- ⑦: 深度計
- ⑧: ベンレコーダ
- ⑨: ドリル水中モータ No.1 電流計
- ⑩: ドリル水中モータ No.2 電流計
- ⑪: サクションポンプ電流計
- ⑫: メインホイスト圧力計
- ⑬: 偏位量計
- ⑭: ウインチ

図-4 管理機器配置図

定（約5時間後 5cm）を行い、残留スライムの処理を行った。

## 6. 継手部工事

大深度地下連続壁工事において最も重要な要素は前述の掘削精度ならびに継手部の構造、すなわち止水性である。したがって、止水性を高めた継手部の構造ならびに施工性の両面より検討、予備実験を重ね、次の2方式を計画、実施した。

### (1) 仕切板継手

仕切板は図-9に示す断面を有し、先行エレメントに使用する鉄筋かごに取付けた仕切板には、止水効果を高めるための止水板を取付け、鉄筋かご全周にシートを取付け、一体型鉄筋かご建込後、角型ロッキングボックス（2本）で仕切板を押さえ、壁面とのすき間に碎石を投入（コンクリート打設に合せ一定高さに先行）しながらコンクリート打設を施工し、後行エレメント掘削は碎石部を含めて掘削し、ロッキングボックスを引上げ、仕切板表面のスライムを清掃器具で完全に除去し、鉄筋かご建込後コンクリート打設を行い、一体の連続壁を構築する。

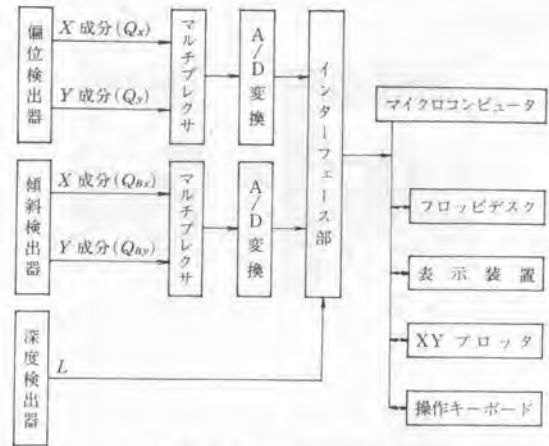


図-5 偏位置測定装置構成図

### (2) センターロッド方式継手

本方式はある間隔で施工した連続地中壁の間を硬岩用大口径掘削機（ビックマン BM-100N）でコンクリートを切削しながら掘削し、切削面のゲル化物、スライム等を清掃器具で完全に除去し、鉄筋建込コンクリート打設を行う。鉄筋にあらかじめ取付けたグラウト溝に止水用グラウトを注入する。特に掘削時の鉛直精度を高めるため隣接連続壁地表部（約 10m）の端部を、コンクリー

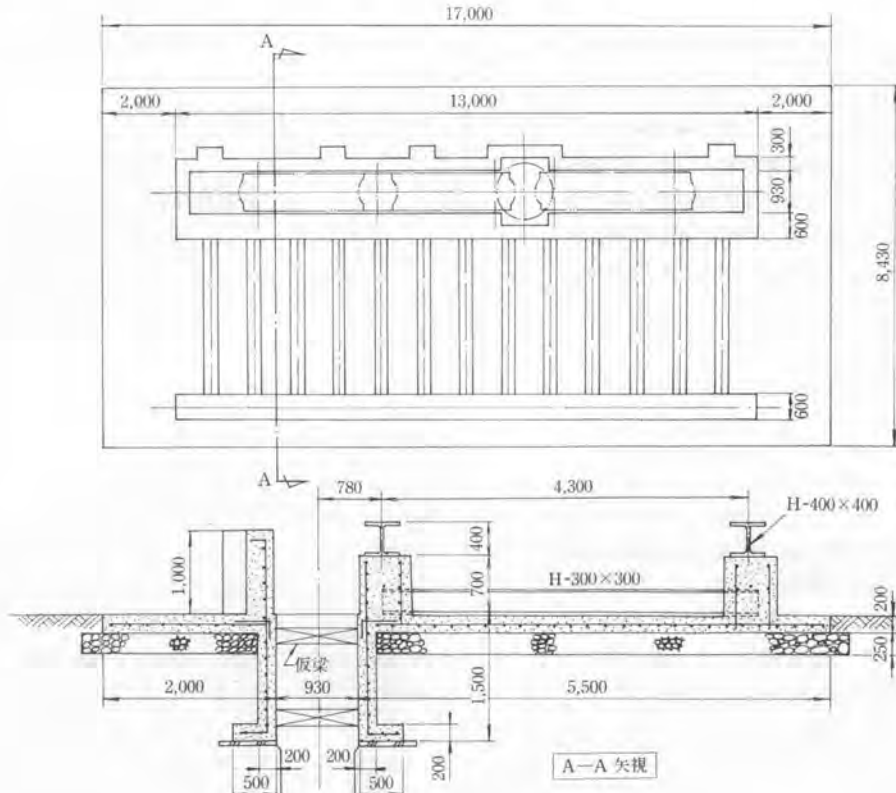


図-6 ガイドウォール断面図

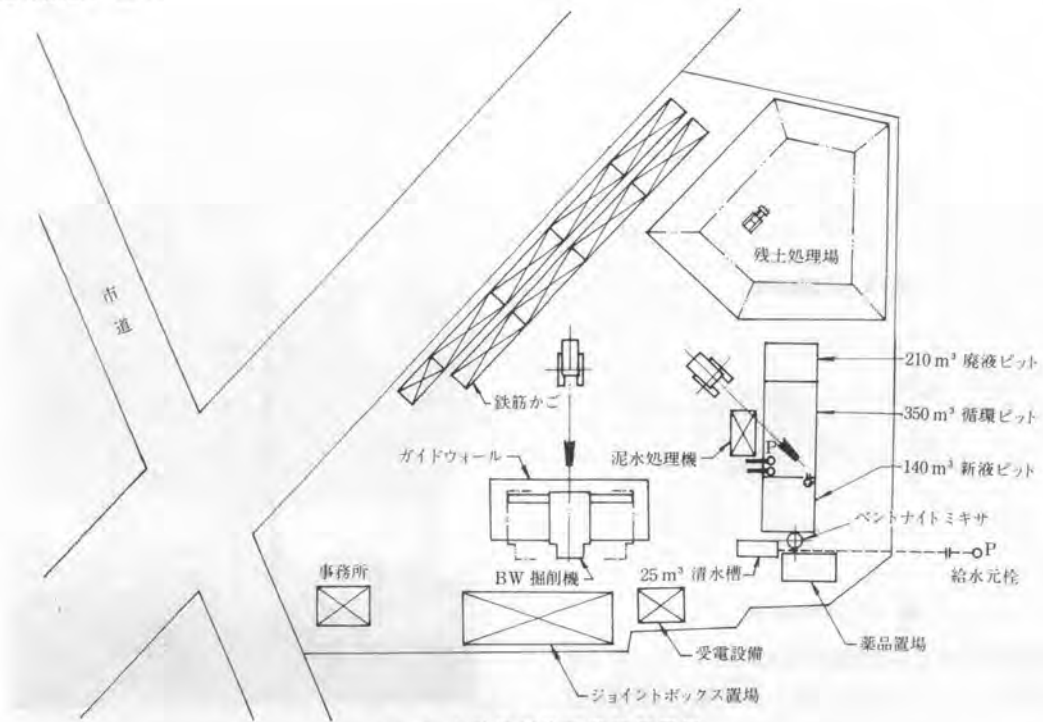


図-7 実験掘削施工機器配置図

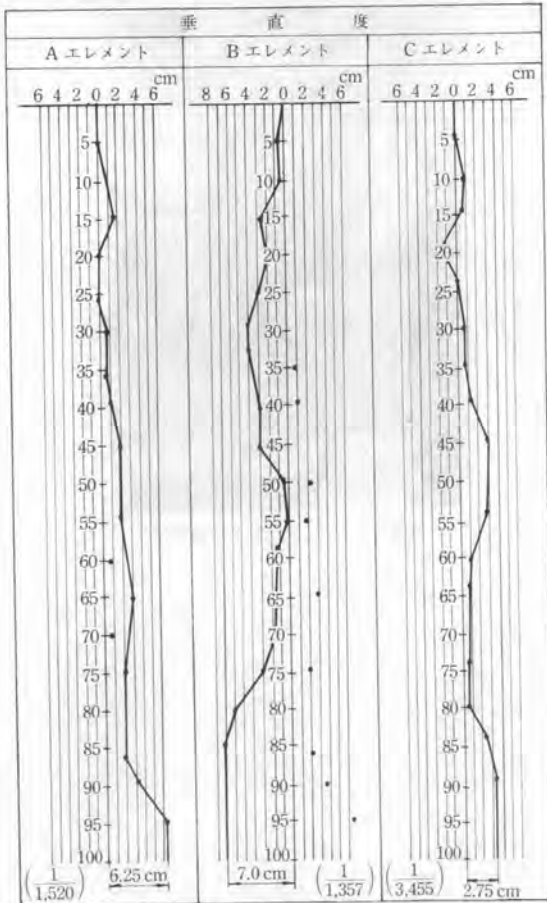


図-8 超音波式側壁測定器による測定結果

ト打設時ケーシングパイプを精度よく建込み（コンクリート硬化時ケーシングパイプは引抜く）、端部を凹面に仕上げ、これをガイドとして掘削を行う。掘削精度は1/750を確保する。図-10に継手部の断面を示す。なお、コンクリート切削による安定液のゲル化防止として特殊な配合の安定液を使用する。

### 7. 鉄筋工事

使用材料は異形丸鋼 SD-30 および山型鋼 SS 41 の JIS 規格品を使用し、現地鉄筋加工場で製作組立を行った。鉄筋かごは5分割とし、両側に仕切板を取付け、全面および底部にジョイントシートを張り、接合部は溶接構造として順次建込みを行った。写真-1に鉄筋の建込状況を示す。

### 8. コンクリート工事

コンクリート配合はコンクリート標準仕様書（水中コンクリート）の項に規定されている基準（単位セメント量 370 kg/m³ 以上、水セメント比 50% 以下、スランプ 13~18 cm）のものを使用し、250 mm トレミー管を使用し、打設開始時コンクリートが安定液と混合落下することを防ぐためプランジャを使用して行った。トレミー管はコンクリートの中に常に 2 m 以上貫入させ、安定液との混合、スライムの巻き込みを防止するよう打設し、打

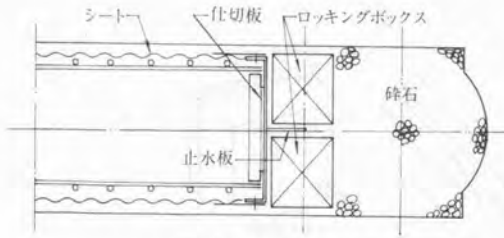


図-9 仕切板断面

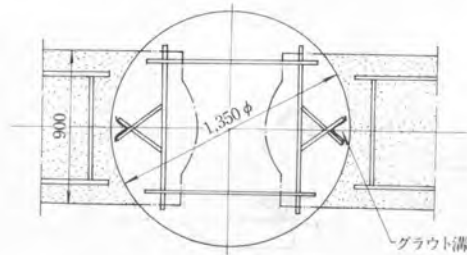


図-10 継手部断面

設中は常時コンクリート天端の検尺を行い、トレミー管の貫入量をチェックするとともに、打設量、打設速度をグラフに示し、管理を行った。またロッキングボックスの側面にコンクリート打設高さより常に5~10m先行するよう砕石を投入しながら施工した。なお、コンクリート打設時の側圧を20mごと4箇所計測した。写真-2にコンクリートの打設状況を示す。

## 9. あとがき

今回施工の大深度地下連続壁試験工事は継手部2方式を含めた3ガット掘削を主目的としたもので、その成果を開削後確認することであり、現在残工事施工中である。本報文は掘削、コンクリート打設までのものである。大深度地下連続壁工事で最も大事なことは、いかに正確に垂直度を保って掘削することができるかが要点で、正確な計測器を駆使した施工法、掘削機の操作技術の確立が基本であることを痛感した。今後より一層技術の錬磨に努力する次第である。



写真-1 鉄筋建込状況



写真-2 コンクリート打設状況



# オートシフトコンベヤによる 海面埋立工事

米倉 常夫\* 小川 允\*\*  
広田 清\*\*\*

## 1. まえがき

横浜市金沢区は平潟湾という奥深い入り海と背後の丘陵とをもち、古くから風光明媚の地、金沢八景の名で親しまれてきた。

その地に横浜市が計画している金沢地先埋立事業の一環として、失われる自然の海岸線にかわって、自然の再生、環境保存をはかり、市民の憩いの場にしようという海の公園計画の一部で、潮干狩、魚釣、磯遊び等のできる人工海浜背後園地の埋立造成を、京浜急行釜利谷地区開発の土砂を使用して 30 万 m<sup>3</sup> の埋立造成を行った。

なお、当埋立地区は金沢八景乙舩海岸であり、住宅が密集し、周辺には漁港があり、公害問題が心配された。幾多の工法検討の結果、日本コンベヤ製の大型陸上移動コンベヤを採用し、付近住民の方々の協力により工事に着手した次第である。

## 2. 工事概要

埋立区域は図-1のように細長く、水深は +1.5m より -6m と海岸線より沖合へと深くなっている。この埋立区域へ釜利谷地区開発より既設コンベヤで発生土砂を 200 万 m<sup>3</sup> 運搬し、+4.0m まで埋立て、その上に築山に使用する土砂を仮置するものである。

工事名：釜利谷地区開発に伴う海の公園浜部整地工事

施工場所：神奈川県横浜市金沢区柴町地先

\* Tsuneo Yonekura

京浜急行電鉄(株)釜利谷地区開発チーム課長

\*\* Makoto Ogawa

京浜急行電鉄(株)釜利谷地区開発チーム課長補佐

\*\*\* Kiyoshi Hirota

東亜建設工業(株)横浜支店杉田作業所所長

工期：昭和 53 年 12 月 28 日  
～昭和 55 年 4 月 30 日

工事内容：

埋立面積	……………301,000 m <sup>2</sup>
埋立計画高	……………NP+4.0m
埋立計画土量	……………2,000,000 m <sup>3</sup>
ダンプ運搬埋立	……………600,000 m <sup>3</sup>
オートシフトコンベヤ(AT)埋立	……………1,400,000 m <sup>3</sup>
月間搬出量	……………330,000 m <sup>3</sup> /月
搬出期間	……………6 カ月
その他条件：土質内訳はローム質(表土)約 30%、砂質土 70% である。	

## 3. 工法の選定および諸元

今回の埋立区域への土砂運搬については、図-1 に示すように釜利谷地区の土取場よりコンベヤが市街地の下をトンネルで通り、金沢埋立地先端まで設置されている。そのコンベヤで運搬されてきた土砂を埋立区域にまき出すためには既設コンベヤの能力に合った工法が必要となり、ショベル・ダンプによる埋立方法、その他の工法を検討したが、コンベヤで大量に運搬された土砂を連続的にまき出すことができるものとの結論により、移動しながらまき出しができ、重機類の使用が少なく、自然条件に左右されることが少ないと思われるオートシフトコンベヤ工法を採用した。

以下、オートシフトコンベヤ工法に使用された各設備の諸元、用途について簡単に述べる(表-1 参照)。

① 連絡コンベヤ……土取場よりコンベヤで運搬されてきた土砂を埋立区域内で受取り、各方向へ送り出す(図-2 参照)。

② ラインコンベヤ……埋立に伴い順次延長して行く

(総延長 800 m, 図-3 参照)。

③ オートシフトコンベヤ(AT)……ラインコンベヤより土砂を受け, 下部に一定間隔にクローラを配置し, 土砂運搬をしながらでも横行, 扇形旋回などのシフトをし, 上部に設けた自走するトリッパ(ウイングコンベヤ付)より土砂をスプレッダに送り出す(図-4 参照)。

④ スプレッダ……オートシフトコンベヤの移動に伴

い横行, 旋回しながら土砂のまき出しを行って行く(図-5 参照)。

### 4. 施工方法

#### (1) 施工順序

土砂のまき出し順序は前述①→②→③→④→ブルドー



図-1 施工位置図

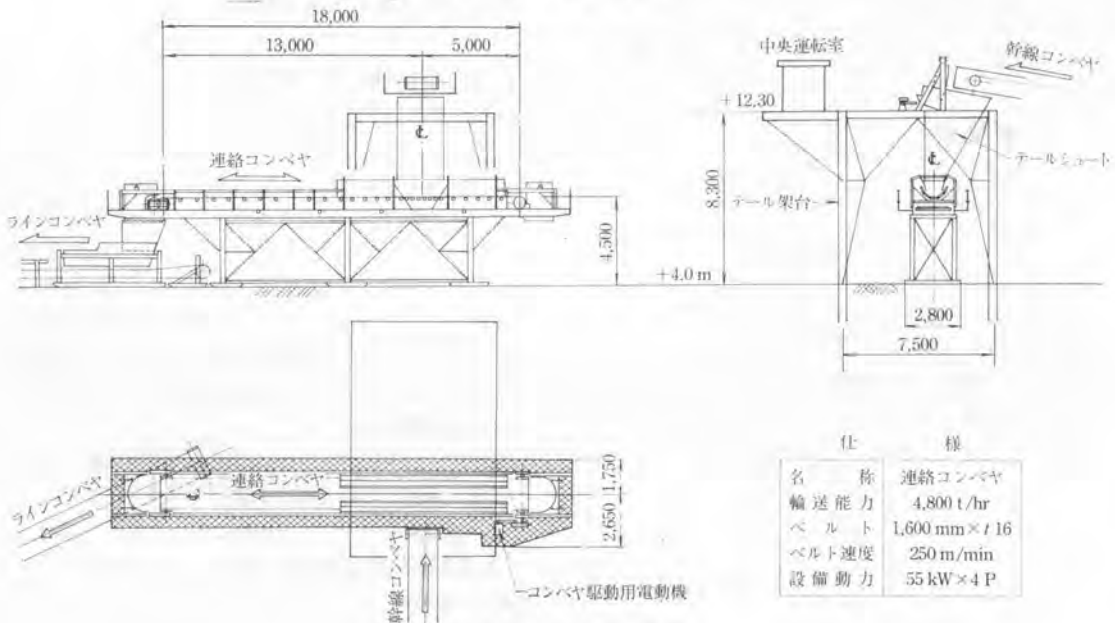


図-2 連絡コンベヤ概要図

ザという順序で土砂を運搬、まき出し、埋立を行っていく。

また、埋立区域は図-6に示す順序で、まず護岸背面補強のためダンプ運搬により埋立を先行させ、その後、オートシフトコンベヤにより半島部①'から②'へと埋立て、順次①～⑨へと扇形による埋立方法で埋立てて行く。

(2) オートシフトコンベヤ、スプレダの作業方法

オートシフトコンベヤおよびスプレダの運転については、埋立土砂と下部クローラの接地圧とのバランスが必要であるが、ブルドーザの転圧で移動区域を転圧しておくようにした。また降雨でぬかることがあるときは鋼板を敷き、対処してゆく。

埋立方法は図-7、図-8のような方法で行う。

5. 電気設備

工事区域が海岸線埋立のため電力会社の給電点から遠く離れており、また工事期間が比較的短いことを考慮して発電船による給電方式と可搬式発電機の並列運転方式を検討した結果、工事区域内を全般に設備が移動し、広範囲に負荷が分散することから、配電線路が短く、設備の増減に対応できる可搬式発電機による電源設備を採用した。

(1) 自家用発電設備の概要(表-2参照)

発電所は工事の工程に合せ第1発電所、第2発電所、第3発電所と順々に設置し、また埋立区域の移動とともに発電所も移動した。発電所設置場所は住宅より遠くへ離すよう埋立地内海側へ設置し、発電機は防音型とした。

第2,第3発電所は各々3基を並列運転し、1,000 kVA

表-1 ブルコン工法主要機械一覧

機 械	仕 様
連絡コンベヤ	幅1.6m×長さ18m, 250 m/min, 4,800 t/hr, 1台
ラインコンベヤ	
(BC-1)	幅1.4m×長さ527m, 300 m/min, 4,800 t/hr, 1台
(BC-2)	幅1.4m×長さ137m, 300 m/min, 4,800 t/hr, 1台
(BC-3)	幅1.4m×長さ252m, 300 m/min, 4,800 t/hr, 1台
A T - 1	幅1.4m×長さ151m, 300 m/min, 4,800 t/hr, 1台
S R - 1	幅1.6m×長さ25m, 250 m/min, 4,800 t/hr, 1台
ブルドーザ	D-155 A (乾地)×2台 D-60 P (湿地)×8台
発電機	350 kVA×7台
クローラクレーン	35 t づり級×2台
トラック	11 t 積×3台
差 機 械	1式

表-2 発電所の構成

第1発電所	440 V 3φ 60 Hz 350 kVA	1 基
第2発電所	440 V 3φ 60 Hz 350 kVA	3 基
第3発電所	440 V 3φ 60 Hz 350 kVA	3 基
合 計	2,450 kVA	7 基

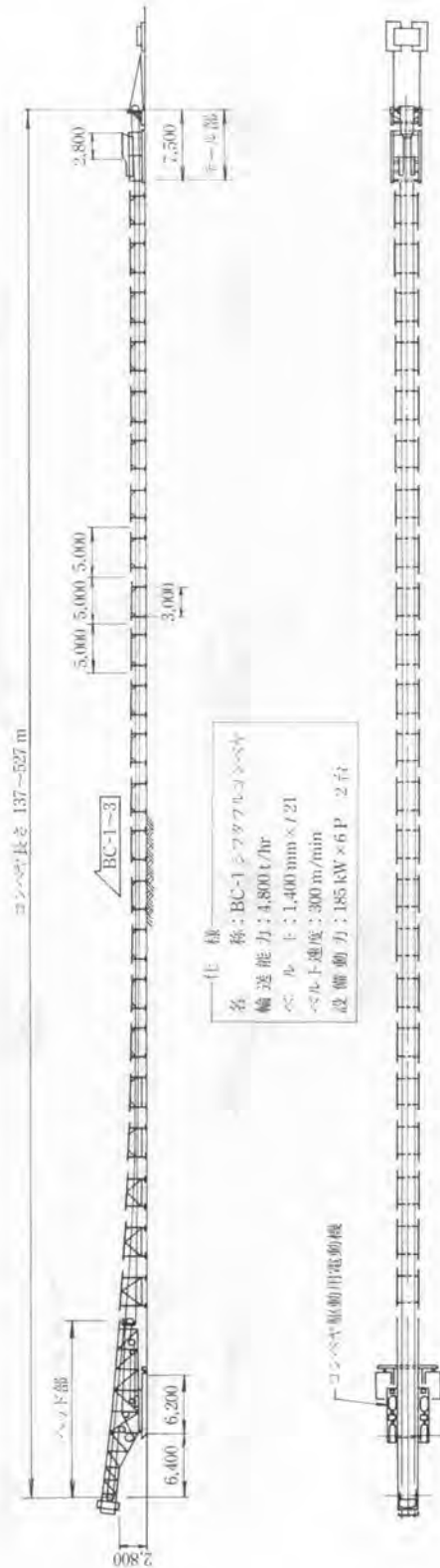


図-3 ラインコンベヤ BC-1～3 構造図

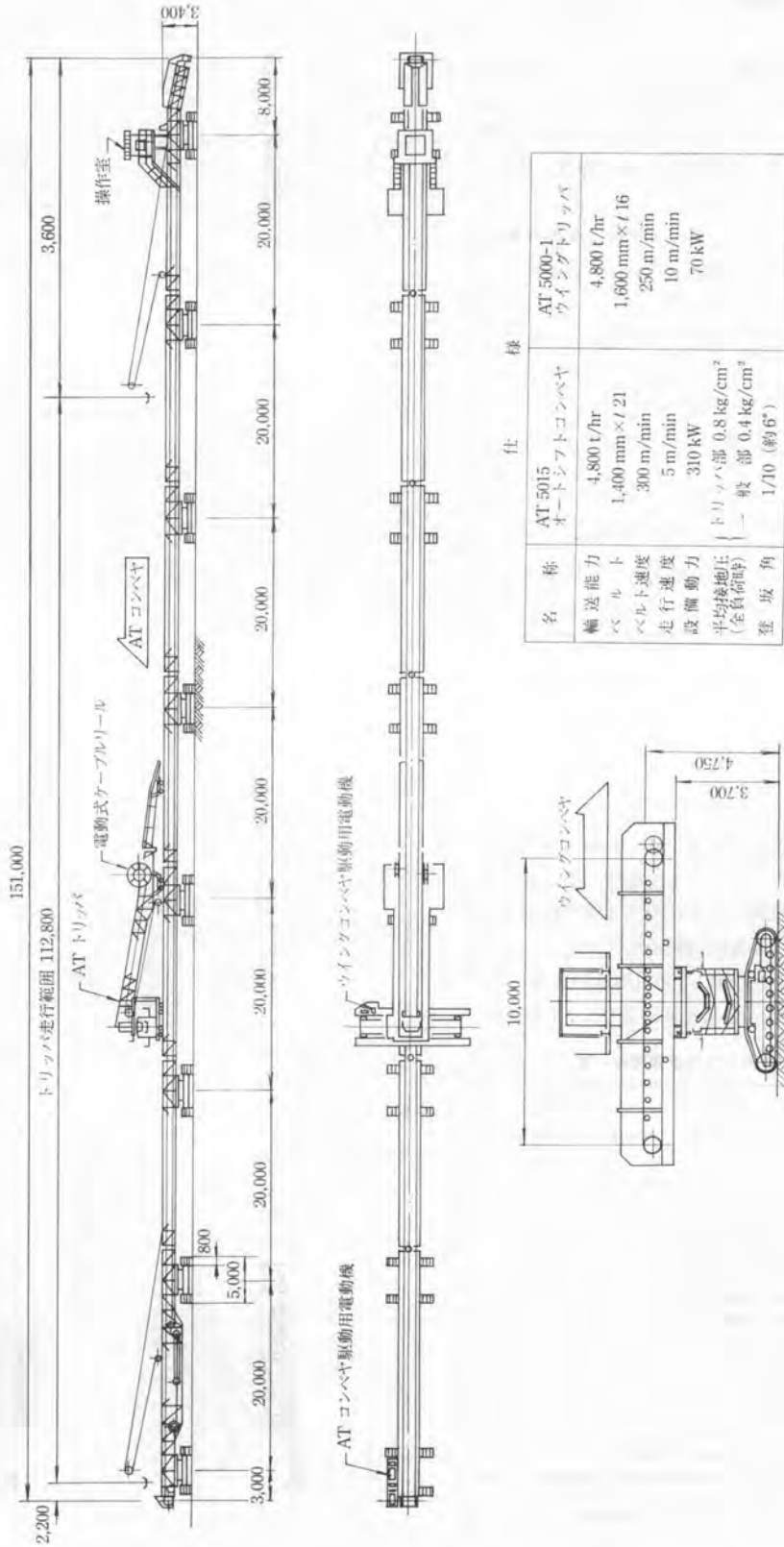


図-4 オートシフトコンベヤ構造図

変圧器により 6,600 V に昇圧して高圧負荷にケーブルで給電、ブルコン装置内の低圧負荷には搭載された変圧器で 440 V, 220 V に降圧して給電し、発電所との間の移動用ケーブル本数を少なく計画した。

440 V のウイングコンベヤ、走行用クローラ電動機等となり、操作は制御室からの遠隔操作方式による直入起動方式とし、回路的に統一を計るとともに、機器仕様は塩害対策を考慮して決定した。

(2) 負荷設備

主要設備はラインコンベヤ、オートシフトコンベヤ、駆動電動機の高圧 6,600 V, 185 kW 5 台のほか到低圧

(3) 制御方式

供給元である既設のベルトコンベヤと連動運転となるが、特別な制御方式とはせず、海側のベルトコンベヤ設

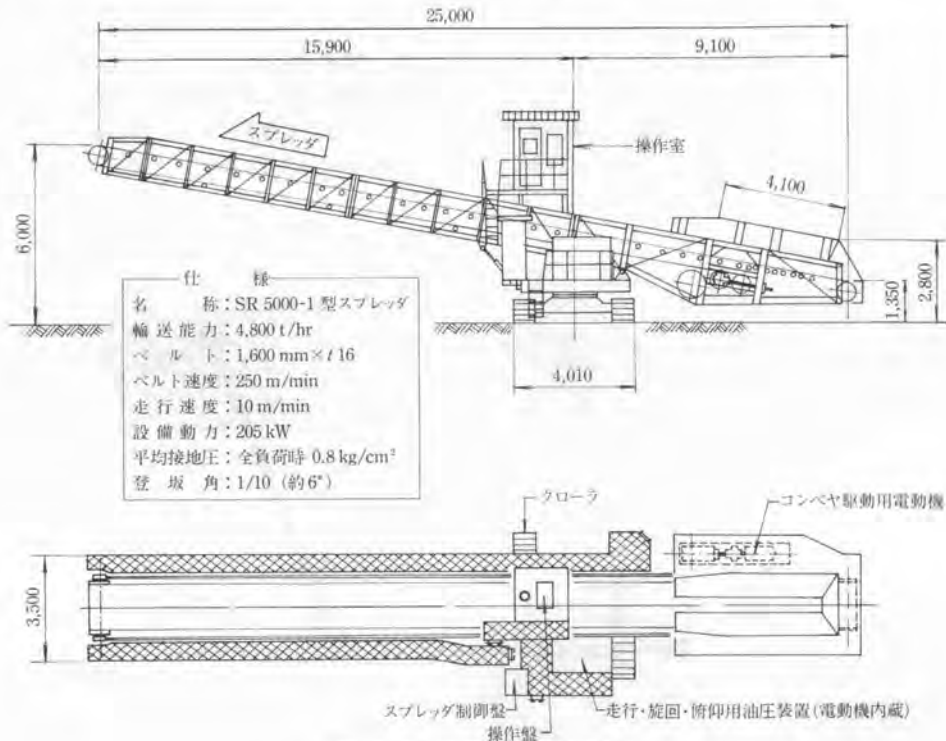


図-5 SR スプレッダ構造図

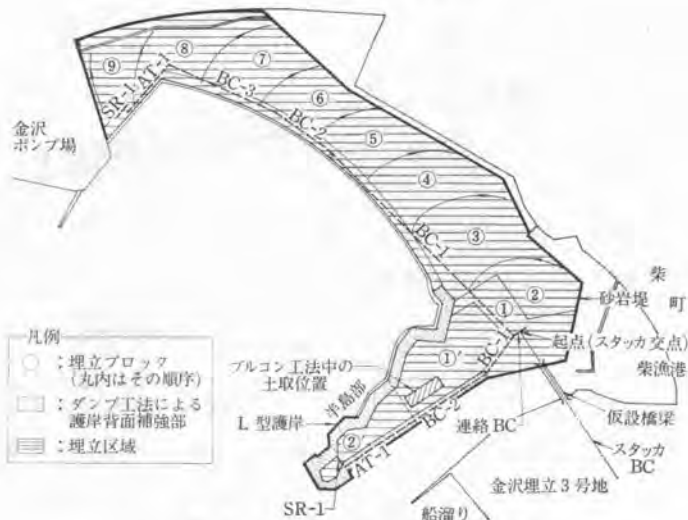


図-6 ブルコン工法による埋立順序図

備が異常停止時のみ供給側のベルトコンベヤが自動停止するインターロック回路とした。通常の起動停止は供給側中央集中制御所と電話連絡により起動停止する方式とした(図-9 参照)。

## 6. 公害防止対策

当地域は海岸線に面し、住宅地としては静かで環境の良い所であるため、環境を損わないよう種々の対策を行った。

### (1) 騒音対策

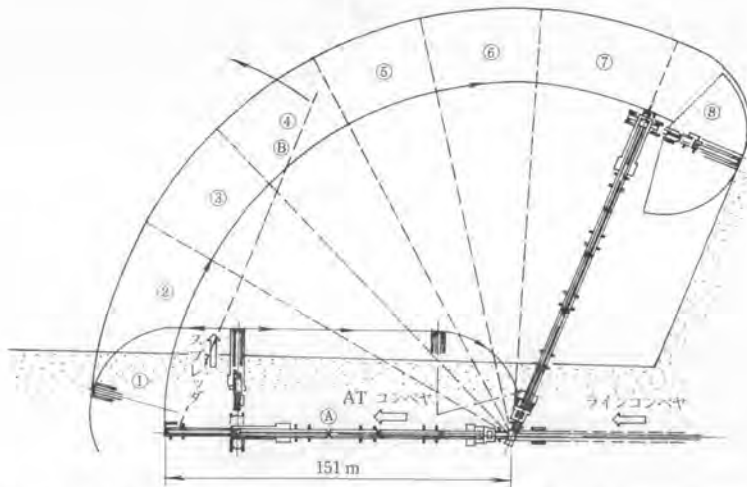
コンベヤ電源の発電機音、コンベヤ運転音、車両系建設機械音等があげられるが、特にブルドーザのエンジン

および排気音が他のものより高いので、吸音グラスウールなどによりエンジン部を特殊加工して覆い、排気音は耐熱性吸音材などを使用し、マフラーを改造して消音効果を高めた。これにより全体の合成音は住宅地最前列部(現場より約400m 離れている)で52ホンくらいであった。

また、作業時間を夏期は朝7時から夜7時までとし、冬期は朝7時から夜5時までとしたため、騒音については特別の苦情もなく、工事を進めることができた。

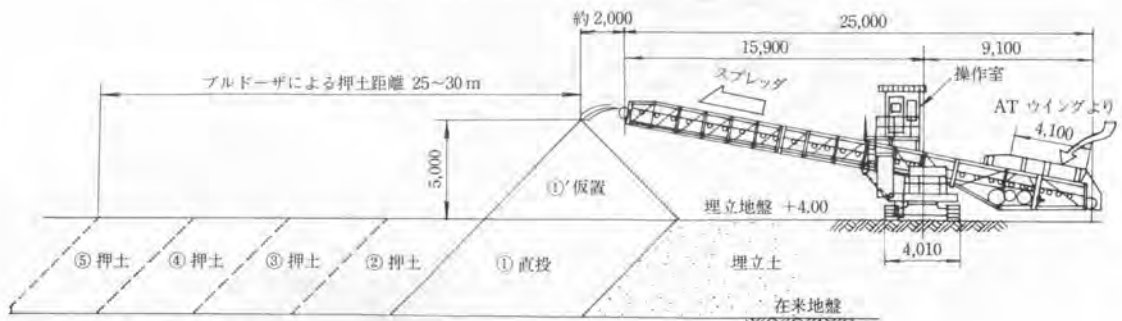
### (2) 飛砂防止

仮設道路には散水車で散水し、埋立完了地区へは種子吹付を行った。工事進行中は土砂に水分が含まれていたのと適度の降雨があったことで飛砂防止には幸いした。



オートシフトコンベヤおよびスプレッダのシフトはまず④の地区でセットされ、順次②～⑥まで移動しながら埋立を行い、⑥が完了した時点で⑧へオートシフトコンベヤを移動させ、⑧の部分へラインコンベヤを敷設し、次の埋立区域を埋立てて行く。

図-7 オートシフトコンベヤ・スプレッダ埋立方法説明図



#### (A) スプレッダのまき出し方法

(a) スプレッダより①の部分へ直接投入する (50 m<sup>3</sup>/m)。

(b) ①の部分が埋まると①'の部分へ仮置きする (25 m<sup>3</sup>/m)。

(c) ①'の土は②の部分へブルドーザで押す。

(d) 同じように再度仮置された土砂を③～⑤……へ押す。

1回当り埋立土量……約 200 m<sup>3</sup>/m

スプレッダ時間当り移動距離 計画 2,000 m<sup>3</sup>/hr ÷ 200 m<sup>3</sup>/m = 10 m

スプレッダ1日当り移動距離 20,000 m<sup>3</sup>/日 ÷ 200 m<sup>3</sup>/m = 100 m

#### (B) オートシフトコンベヤ・スプレッダの移動方法

スプレッダの移動が1日100m程度のためオートシフトコンベヤはほとんど移動する必要がなく、1日の作業が完了時に移動する程度であり、埋立厚が極端に少ない場所においては土砂をまき出しながら少しずつ扇形に移動して埋立を行って行く。

図-8 スプレッダのまき出し方法とオートシフトコンベヤ・スプレッダの移動方法

(3) 海水汚濁対策

埋立地内の海水汚濁拡散防止および排水路よりの流出防止等は汚濁防止幕、土砂流出防止工等を敷設し、工事進行中は付近の海水を定期的に取り、水質試験を行っていたが、海水を汚濁することなく無事完了した。

(4) 保安対策

埋立区域は休日の干潮時にあさり掘り、水遊び等の人々が訪れてくるため、万能鋼板で扉を設置し、工事区域へ立入らないよう安全対策を施した。各付帯工実施位置は図-10の位置へ行った。

7. 施工実績

オートシフトコンベヤの1号機が当現場で稼働することとなり、製作→現場搬入→現場組立という順序で行われ、引続き運転となった。試運転、調整期間が工程上とれなかったこと、オペレータの不慣れ等もあって、約1カ月間は低能率であったが、その後は正常運転ができるようになり、最初の遅れをとり戻すことができ、当初の計画どおりに工事が進んでいったことは予想以上の良好な成績であった。

また、当工事の作業量は土取場での掘削量とコンベヤの運搬能力で決まり、既設中間コンベヤ、埋立地内コンベヤの休止等で作業量が低下していく。そのため、掘削量をコンベヤ輸送能力一杯に近づけ、休止時間を少なくすることにより作業量を伸ばして行くことができる。

なお、稼働実績は表-3のとおりであり、当初の計画との比較は次のとおりである。

コンベヤ稼働率：実績 50.6% (計画 50%)

時間当り運搬量：実績 2,300 m<sup>3</sup> (計画 2,000 m<sup>3</sup>)

稼働率はほぼ計画どおりであったが、能率の面で多少上回る事ができた。

8. あとがき

本稿ではオートシフトコンベヤによる埋立の計画および施工例について簡単に述べたが、昨今の住宅地に隣接した大量の土砂運搬、まき出しが主体となる埋立工事、宅地造成工事等において、公害対策を考慮すると土砂運搬、まき出し方法には特に厳しいものがある。

オートシフトコンベヤ工法は大型コンベヤが自走移動し、ブルドーザが押す。この組合せにより双方の機能を最も効率よく引出しており、そのため、使用重機および作業員も少なくなり、当工事に良い結果を得ることになった。また住宅地に隣接した所で、さしたる問題になるような苦情も起らず、無事故で工事を完成でき、所期の目的を達することができた。

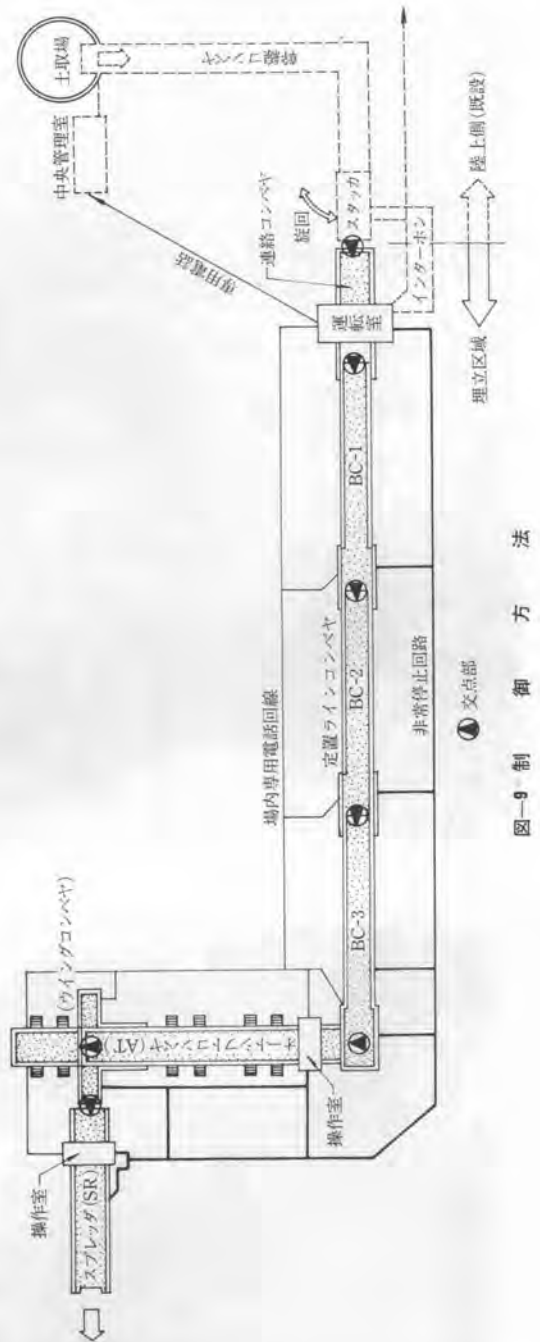


図-9 制御方法

今後密集した住居地区での工事はますますむずかしくなると思われるが、本工事例が無公害連続土工工法に対してなんらかの参考になれば幸いである。





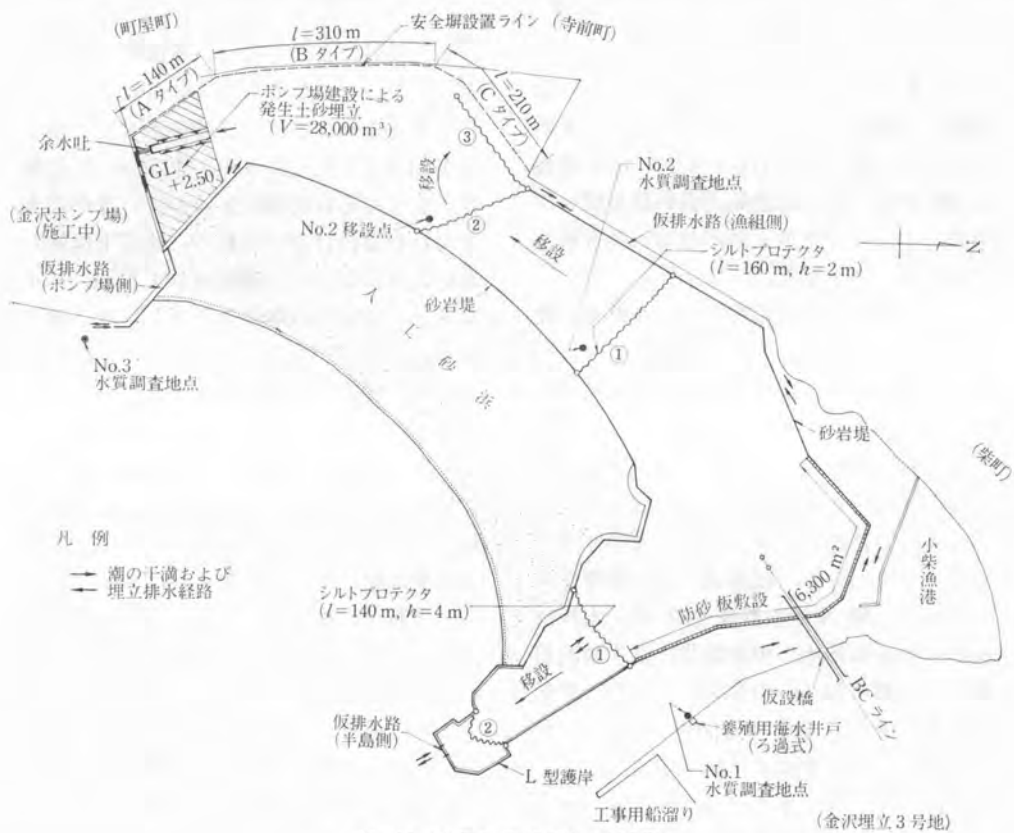


図-10 付帯工実施位置平面図

表-3 月別稼働実績表

項目	54年8月	9月	10月	11月	12月	計	備	考
拘束時間 (hr)	77	332	341	300	198	1,248		
運転時間 (hr)	29.53	170.58	147.16	184.53	97.56	630.56		
休止時間 (hr)	47.07	161.02	193.44	115.07	100.04	617.04		
休日 (hr)	0	22.00	66.00	29.00	18.00	135.00		10月に特別休み3日を含む。
段取替え (hr)	33.00	99.00	44.00	62.00	63.00	301.00		(土取場、埋立地全体の時間である)
故障および修理 (hr)	9.35	8.01	10.35	1.47	2.16	32.14		①9月には埋立地側の半島部より直線部へ大シフトしている。
天候 (hr)	0	22.00	66.00	18.00	0	106.00		②11月は埋立厚が少なく、シフト回数が多くなっている。
その他 (hr)	4.32	10.01	7.09	4.20	16.48	42.50		③12月は築山の仮置のためその形状に合せシフトしている。
運搬土量 (m³)	(512,317) 45,041	327,051	366,900	459,982	259,662	(512,317) 1,458,636		10月に台風が2度通過のため作業中止日が多くなっている。
								( )内は他工法による扱ひ土量 全扱ひ土量 512,317 m³+1,458,636 m³=1,970,953 m³



## 随想

# 古 希

新 妻 幸 雄

私は協会の加藤会長と大学のクラスメートで、遊び仲間であった関係で、協会の草創期から仲間に加えられており、協会発展については何の功労もないのに、昨年協会の30周年の折、記念品と表彰状を頂いて恐縮しておりますが、いつのまにか古希を迎えてしまいました。

自分が学生の頃、古希の人はキセルで煙草をのんでいる老人ぐらいに思っていたが、自分になってみると、古来希なりなどと言う感じは全くありません。

小学校時代から思い出して見ますと、小学校5年の時から野球をやり、投手をつとめてきましたが、中学、高校、大学とクラスの投手をつとめ、就職後も主に投手をやりながら、55才まで野球をやり、水泳は小学5年から始め、中学時代は夏4週間沼津の水泳部におり、中学卒業後の夏は中学の後輩指導で、毎年4週間水泳部でくらし、高校から大学に入る時2年浪人して、其の間にテニスを覚え、籠球は中学3年から始め、高校で代表選手をやり、大学では土木科の選手として3年続けて工学部大会では2年連続優勝しました。

麻雀は昭和3年から始め、かつては加藤会長の先生でもあり、花札もひいたし、ダンスもやり、勉強などやったんだらうかと反省している次第です。

しかし、よく遊んだお蔭かどうかわかりませんが、身体だけは丈夫で、今まで健康

診断を受けたこともなく、歯医者以外の医者にかかったこともありません。

先輩方を見ていると、背後から見て歩き方が弱々しくなってきたと思われた先輩は、亡くなられた例が多いので、足が丈夫でなければいけないと思い、社用車は使わないことにしてバス通勤をしており、ビルは6~7階までは階段で上下し、地下鉄では階段だけを利用することとし、飛行場などの歩く舗道などは絶対に乗らないという方針をとっています。

また、朝起きると腕、首、腰、足を使う体操を15分位やった後、30分から1時間位速足で散歩する習慣を実行しています。

食事は朝は牛乳と野菜、昼はアイスコーヒーと野菜、夜は二、三菜で小さい茶碗で2杯のゴハンという生活を続けていますが、目方は変化しませんし、胃腸によいからというので、ハブ茶とハトムギ茶を煮つけておいて、毎日何杯か、お茶がわりに呑んでいます。ここ数十年胃腸の異状は全くありません。

そんなにまでして永生きしても、仲間と同程度に永生きしないと困るのではないかと思うこともありますが、85才以上になっても若い仲間とゴルフを楽しんでいる先輩もおり、同じ位の年齢で後輩の経歴を掌握しておられ、中高年齢の後輩の叙勲などの世話をしておられる人もおり、また同じような年齢で毎日会社へ出勤して業務を見



ておられる先輩も何人かおられます。

また先日、私の中学の同級生で、海兵出身で日支事変の時第1回目の上海渡洋爆撃をやり、今も健在な仲間に会ったとき、今年の6月、純粹の海兵出身者の集りをやり、家族も含めて約2千人集ったそうですが、そのとき94才の先輩が演説をし、しっかりした口調で、而も老人によくある同じことを二度言うこともなかったので、びっくりしたといっていました。

長寿の方はどういう心掛けをしておられるのか、各人それぞれ違った方法をとっておられるようで、私の会社の鮫島会長など、「長寿の秘訣は」と質問されると即座に「酒だよ」と答えられるので、私のように酒も煙草もやらずにいるのが必ずしも長寿の手段ではないようです。

日本全体が長寿の国になりつつあるようですが、自分としては、長生きしても後輩に迷惑をかけないように、後輩の邪魔にならないように心掛けながら、人生を楽しんでゆきたいと考えています。

今年の8月中旬韓国に行き、仕事の上で関係のある建設部の産業立地局長と会食しました。この局長は韓国のこの度の肅正と同時に辞めさせられた人ですが、肅正の条件である、賄賂をとった人、能率の悪い人の中には絶対に入らない人ですが、局長を5年半も勤めた人で、正しいと思ったことは長官にも反論する人なので、辞めさせら

れたと思います。

会談の中で、韓国に四柱親相という仕事をする人がいて、人間は生れた時から定められたコースがあり、生れた年、月、日、時間の4項目がはっきりしていれば、コースが大体わかるとのことで、局長も年に一度位づつその人の所に行っているが、大体のコースをあてており、今回の辞職の話も大体あてていたとのことで、あなたも行って見ませんかと言われて、局長に案内されて崔峯秀という人のところに行って見ました。

私の姓名と生れた年、月、日、時間を言いますと、何やら古い本をめくりながら、年、月、日、時間の4項目の下に筆で字を書いて、暫く考えていましたが、それからいろいろのことを言いましたが、よくあっているのでびっくりしました。その中で次の興味ある将来を予言しました。それは、あなたはよいエネルギーを貰って生きてきているので長生きします。多分92~93才位までは生きるでしょうし、仕事は85才位までするようになるでしょうと言いました。

さて、この予言があたるかどうかは20年先のことで、自分のことながら興味を覚えます。

**Yukio Niizuma**

本協会顧問

株式会社港湾環境エンジニアリング取締役社長

# 建設業における振動機械工具作業者をめぐる諸問題と今後の動向

狩野 幸司\*

## 1. はじめに

建設業においては、近年建設投資の増大に伴って建設施工技術はめざましく進展し、その結果、工事の機械化、省力化、合理化が促進され、施工の近代化が大きく前進した。施工方法の変容は、ある面では施工技術、建設労働に少なからず恩恵を与えてきているが、反面では機械化施工の推進上不可欠な掘削用機械工具としてさく岩機、ピックハンマ等の振動機械工具が数多く使用され、それに伴って起る振動が作業者に大変不快感を与え、あるときには生体機能を冒している例もみられる。それは建設作業のなかで、振動機械工具の種類増加やそれらを使用する際の作業量の増加もあって、振動機械工具使用作業者に振動障害（別名白ろう病、振動病、振動症候群等と呼ばれている）を多発させていることで、問題が顕在化してきている。

建設業界、建設機械工具製造業界等にとって、このような振動障害問題の派生は業界の健全な発展を促進するうえで建設労働力の確保、人命尊重の重視等の観点から看過できない問題であり、この問題提起を真剣に受け止め、その対策を早急に講じて行く必要があるのではないかと思う。

この振動障害問題について以下に概説したい。

## 2. 振動障害とは……

私達が振動に負荷される場合を大別すると2種類ある。それは全身的に負荷される場合と局所的に、例えば手・腕系に負荷される場合とであるが、いずれの場合であっても振動に負荷される生体の部位が異なるというだけで、生体の反応からみるとさほど大きな違いがあるわ

けではないといわれている。全身振動と局所振動との本質的な差は負荷された振動の生体内での伝播様式の違いと、振動そのものの大きさ、周波数の違いによって結果的に顕在する生体への影響にも違いが出てくるといわれている。

生体は、ある程度の振動の作用に対しては抵抗し、あるいは適応して生理的に正常な反応を保持しようとする。すなわち、手持式のさく岩機のような主として手・腕系からの振動負荷の場合には手関節、肘関節、肩関節の運動で振動減衰するし、また、手掌の皮膚等の軟らかい組織が振動を吸収するといわれており、終局的には生体機能の中核部位を保護するために生体は反射運動していると考えられる。

このような生体現象は、ある量の振動にはじめて負荷されたときに生体反応としていろいろな反応を示すが、やがて慣れがきて、その現象は消失していくものであるといわれている。しかしながら、この振動に長く負荷されると生体変化は振動負荷を中断してもそのまま長く続くようになるといわれている。こうした異常現象は振動量が大きければ大きいほど、より短い期間のうちに生ずるといわれ、一般に、ある特定の振動を受ける作業についているときに起るといわれている。すなわち、振動に長く負荷されたり、大きな振動に負荷されていると、生理的の反応を保つことができなくなってしまい、ついには障害をまねくことになるのである。

振動が局所的に作用している限りは障害も限定されていて、多少の困難さはあるとしても、障害後の判断がしやすいといわれているが、全身的作用になると身体のいろいろな部位のことを考えなければならず、しかも大変複雑で、障害の程度を測るのに大変むずかしさがあるといわれている。本稿では手持式の振動機械工具による局所振動について述べることにする。

一般に振動障害はチェンソー、刈払機、さく岩機、リベッティングハンマ、チップングハンマ、グラインダ、

\* Kōji Kano 労働省労働基準局安全衛生部労働衛生課  
中央労働衛生専門官

コンクリートパイプレータ、コンクリートブレーカ、ピックハンマ等の振動機械工具を取扱うことから生ずる病気を総称したものをいう。

(1) 手持式の振動機械工具の種類

建設現場で振動問題として特にとらえなければならないのは、手・腕系の振動である振動機械工具を取扱う場合であり、これらの機械工具は労働する者に対してある面では労働負荷を軽減するために、また、ある面では労働能率を高めるために次々と開発され、今日かなりの種類となっている。

建設現場で多く使用されている手持式の振動機械工具をパターン別に列挙してみると大体次のようになる。

① ピストン内蔵工具（打撃工具）……圧縮空気（電気）によって往復するフリーピストンを内蔵し、これでタガネ等を打撃し、この衝撃で金属、岩石等のせん孔、切削、ハツリ等の加工、突固め等を行う工具をいう。

- さく岩機類（レッグドリル（ハンマ）、ドリフタ、シンカー、ストーパ、ハンドハンマ等）
- ブレーカ・ピックハンマ類（チップングハンマ、ピックハンマ、コンクリートブレーカ、コーキングハンマ、コールピックハンマ、リベッティングハンマ等）
- ドリル類（ネールドライバ、コンクリートドリル等）

② エンジン内蔵工具……内燃機関を動力源として回転するエンドレスチェーン、カッタにより加工物等を切断する工具をいう（この種の工具の振動はエンジンの回転に伴い発生するものが主で、また切断の際にも振動が発生する）。

【例】 チェンソー、刈払機（ブッシュクリーナ）、エンジンカッタ等

③ 締付工具……ナット、ビス等の締付に用いる工具をいう（締付機構のクラッチの作動に際し振動が発生する）。

【例】 インパクトレンチ、エアドライバ、スクリュードライバ等

④ 振動体内蔵工具……偏心モータ、振動子等を内蔵し、これによって発生した振動を利用し、突固め、充填または打抜き、切断等の板金加工等を行う工具をいう。

【例】 パイプレータ、コンクリートパイプレータ、振動ドリル、タイタンバ等

⑤ 回転工具……電動モータ、エアモータ等により回転する砥石、カッタ等により研磨、研削、ハツリ、切断等の加工を行う工具をいう（工具自体は振動を発生しないが、加工に伴い振動が発生する）。

【例】 グラインダ、サンダー、エアブラー、エアカッタ等

このほか、手持式の電気カンナ、丸ノコ等も振動を発生させるものであり、手持式ではないが、振動コンパク

タ、振動ローラ等もある。

（注）これらの工具は振動現象を伴う機械工具の例であり、振動障害を発生させているものとは限らないものである。

(2) 振動障害発症のメカニズム（図-1 参照）

以上列挙した機械工具はいずれも手・腕系に振動の加わるものであるが、振動の大きさ、周波数等の性質は工具によって多少ずつ異なる。このように、工具の種類によっては取扱う者の使い方にそれぞれ特徴があり、例えば、レッグハンマのように支柱があり、操作する場合もあれば、チェンソーのように山林の傾斜地で不自然な姿勢をとる場合もある。また、同じ工具を使ってもそのときによって振動伝播が大きくなり、それだけ振動による影響も受けやすくなることがある。

このように、振動機械工具の種類によって振動の大きさ、振動の周波数、使い方等の相違が少なからず振動障害の症状の出方に違いが出てくるといわれている。また振動工具の使う時間の長さ、傾度等の条件によっても、さらに屋外と屋内との相違、休憩場所の有無、暑さ、寒さ等の環境条件の相違、騒音の程度等により症状の増悪に微妙に作用したりするといわれている。すなわち、振動障害の発症のメカニズムとして、振動の量（振動の大きさと曝露時間）が振動障害を発症させる主因として考えられている。曝露時間は使用年数、年間の使用日数、1日での使用時間の長さにより大きな影響を与えるものである。

また、作業方法の不良、重い負荷による筋の緊張（重い工具）、寒冷、騒音が振動障害の発症をさらに誘因させる（振動の影響を加重する要因）ものであり、加えて、振動機械工具を取扱う者の日常生活（たばこ、栄養等）や加齢現象、個人素因（体力、四肢の外傷、疾病、持病等）等により一層障害に至る手助けをして行くものといわれている。

(3) 振動障害の症状

振動障害の症状は大きく分けると次の三つになるといわれている。

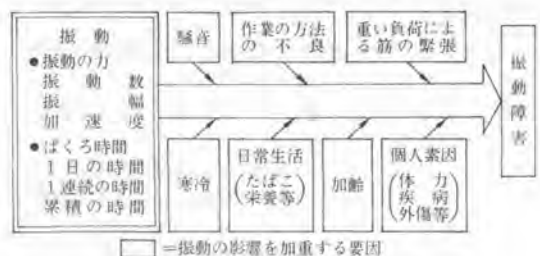


図-1 振動障害発症のメカニズム

① 末梢神経機能、末梢循環機能、末梢運動機能の障害に基づく症状（手指のしびれ、こわばり、冷感、痛み、肩こり、筋肉痛、握力低下、レイノー現象、筋萎縮等の症状）

② 骨、関節の障害に基づく症状（主に手・肘関節等に骨の変化を伴う痛み等の症状）

③ 自律神経の障害に基づく症状（手掌発汗增多、睡眠障害、頭痛、頭重、耳鳴り、もの忘れ、疲れやすい等の症状）

これらの症状は別々にあらわれることもあったり、混合してあらわれることもあるが、大抵の場合は①の機能障害がはじめの症状といわれている。これらは冬に増悪し、こうした症状の初期のものは治りやすいといわれている。

一方、振動が手の関節、肘の関節へと伝っていくと、関節内にある骨と骨とがぶつかり合ったり、骨についている筋肉が異常に引張られるために骨がだんだん変形してくる。それに伴って痛みが出たり、運動がしにくくなっていくという②の症状が出て、これは治りにくい障害といわれている。

こうした末梢機能の障害や骨、関節の障害と相前後して自律神経失調様の症状が出てきて、③に書いたような不定愁訴が多くなるといわれている。

### 3. 振動障害問題の最近の実情

振動障害に関する文献からみた振動障害の発生状況は Maurice Raynaud は 1862 年に「四肢の局所性窒息と壊死」という論文において、独立して存在する一疾患を報告している。これが後年レイノー病と呼ばれるものである。振動工具によるレイノー症候群は 1911 年と 1913 年に Loriga が記載したのが初めてであって、次いで Hamilton が石灰岩のさく岩夫の調査を報告している。そのほか、Dart, Peters, Hunter らの報告がある。

我が国では村越が 1938 年に初めて圧搾空気工具による肘関節の Knackendes Geräusch を認め、石西は 1939 年に肘関節に X線検査によって茸状の骨形成を、肩関節では石灰沈着像を認めている。そのほか、多くの研究者が振動工具による振動障害例を報告している。

今日振動障害問題は林業におけるチェーンソーはもとより、建設業、鉱業、採石業、製造業等において各種の振動機械工具による振動障害が数多く発生している。

#### （1）振動障害の発生状況および振動障害事例

建設業における振動障害労働認定状況は年度別にみると次のとおりである。

各年度の新規労災認定者数は、昭和 50 年 16 件、51

#### 【参 考】 症度分類、就業制限および治療方針

（振動障害の治療等の検討に関する専門家会議による「振動障害の治療」1976）

症 度 分 類	就業制限と治療の方針
<b>症度Ⅰ</b> レイノー現象：陰性 その他の症状：手指・前腕のしびれ、不快感、痛みなどが間歇的に現われ、軽度の手掌発汗を伴うことが多い。	<b>症度Ⅰ</b> ：チェーンソーの使用を禁じ、その他症状を増悪させるおそれのある振動へのばく露も規制する必要があるが、一般的な労働は許される。通院により理学療法と薬物療法を行う。
<b>症度Ⅱ</b> レイノー現象：時々出現 その他の症状：手指・前腕のしびれ、痛み、冷え、こわばり、筋肉痛、肩こりなどが増強し、持続的となる。握力など上肢の筋力低下も現われる。しばしば頭重感を訴え、手掌発汗は中等度に増強する。	<b>症度Ⅱ</b> ：症状を増悪させるおそれのある振動へのばく露をすべて禁止し、その症状に応じて適宜労働の制限を行う場合もある。原則として通院により理学療法と薬物療法を行う。
<b>症度Ⅲ</b> レイノー現象：多発 その他の症状：手指・前腕の上記症状はさらに増強する。軽度の筋萎縮、時には尺骨神経麻痺が現われる。肘関節などの骨変化がしばしば認められるようになる。手掌発汗は高度となる。不安感、抑うつ状態、睡眠障害などの神経症様症状も現われる。	<b>症度Ⅲ</b> ：通常の労働は禁止し、原則として入院治療を行う。理学療法と運動療法を中心とし、これに薬物療法を加えて行う。心理療法や精神安定剤の使用を必要とすることもある。骨変化や末梢神経障害の著しい場合には、手術的療法を必要とすることがある。
<b>症度Ⅳ</b> レイノー現象：頻発し、著明（広範囲となり、足部にも現われることがある） その他の症状：手指・前腕の上記諸症状は著明となる。筋萎縮、末梢神経麻痺、肘骨関節などの変化も顕著となる。 精神的不安定性や神経症様症状はさらに増強し、吐気、めまい感なども時に現われる。	<b>症度Ⅳ</b> ：一般的には、症度Ⅲに対すると同様の方針で行う。なお、症度ⅢおよびⅥの者については、適当な温泉医療施設があれば、当該施設を利用して温泉療法を併用することも考慮されよう。

年 51 件, 52 年 222 件, 53 年 391 件, 54 年 459 件であり, 54 年度までに療養継続中の者は 1,085 名に達している。

労災認定者が主に使用していた振動工具はさく岩機が圧倒的に多く, 次いでチップングハンマ, ビックハンマ, コンクリートブレーカ, コンクリートパイプレータ, ランマ等である。

次に振動障害事例を紹介する。

[事例 1] ハツリ工 (50 歳, 経験 3 年): コンクリートブレーカによる振動障害で, 被災者は昭和 50 年 3 月頃から昭和 53 年 2 月頃までハツリ工としてコンクリートブレーカ等を用いて行うコンクリート床面の凹凸部分のハツリ作業およびコンクリート基礎部分の取壊し作業等を行っていた。また, ハツリ作業の実作業時間は 1 日最高 5 時間程度であった。被災者は昭和 52 年頃から両手指のしびれ, 白ろう現象が発生して, 昭和 53 年 4 月に振動業務による業務上疾病として認定された。

原因としては,

- ① 振動工具に防振ハンドル等の防振対策がなされていないかった。
- ② 1 日における振動業務が長時間にわたって行われ, 定期的な休止時間が設けられていなかった。
- ③ 振動工具の取扱, 作業方法について作業標準がなく, 関係労働者に対して振動工具に関する安全衛生教育がなされていないかった。
- ④ 休憩設備, 暖房設備が設けられていなかった。
- ⑤ 防振保護具を使用させていなかった。

などがあげられる。

対策としては,

- ① 防振対策 (防振ゴム装着等) のなされた, 振動のできるだけ小さい工具を使用すること。
- ② 振動業務以外の作業と組合せることなどにより振動業務に従事しない日を設けること。
- ③ 1 日の振動業務の作業時間を 2 時間以内とすること。
- ④ 振動業務の 1 連続作業時間はおおむね 10 分以内とし, 1 連続作業後 5 分以上の休止時間を設けること。
- ⑤ 作業の性質上, ハンドル等を強く握る場合, または工具を強く押える場合には 1 連続作業時間を短縮し, かつ休止時間の延長を図ること。
- ⑥ 振動工具の取扱, 作業方法等について作業標準を定め, 関係労働者に安全衛生教育を行うこと。
- ⑦ 屋外作業については暖房設備を有する休憩室を設けること。
- ⑧ 防振手袋等の防振保護具を使用すること。

[事例 2] 世話役 (56 歳, 経験 7 年): 圃場整備事業で昭和 47 年雇入れ以降, 昭和 53 年 12 月の退職まで

パイプレータ, ビックハンマを使用して作業をしていたところ, 昭和 54 年 1 月の健康診断の結果, 振動障害と診断された。

[事例 3] 配管工 (51 歳, 経験 4 年 2 月): 昭和 46 年 9 月から昭和 50 年 10 月まで配管の既設コンクリートを破砕するため電気ハンマを使用し, またコンクリートブロックの穴明けに電気ドリルを使用していて, 右肩, 右手指に激痛をみた。1 日 1 時間から 1 時間 30 分の間, 連続 30 分ぐらい 2~3 人で組み作業をしていた。

[事例 4] 土工 (52 歳, 経験 10 年): 昭和 44 年 7 月から昭和 53 年 12 月までコールピックおよびさく岩機を使用 (1 日平均 1 時間, 1 カ月平均 5 日程度) して振動障害に罹患した。

## (2) 建設業における振動工具使用の実態

建設業労働災害防止協会では大手建設業 50 社に依頼して, 715 現場の振動工具使用実態について調査しており, 次のような結果がみられたので, 以下にその概要を述べることにする。

### (a) 調査対象工事

河川土木, 鉄道軌道新設, 橋梁, トンネル新設, 水力発電施設等新設, 地下鉄建設, 道路新設, その他土木, 建築, 機械器具設置, 電気および管工事の 12 種の建設工事の現場作業所

### (b) 実態調査の方法

調査表によるアンケート方式

### (c) 振動工具の類別

- さく岩機類 (ドリフタ, シンカー, ストーバ, レッグドリル (ハンマ) およびハンドハンマ)
- ブレーカ・ピックハンマ類 (チップングハンマ, ビックハンマ, コンクリートブレーカ, コーキングハンマ, コールピックハンマおよびインパクトハンマ)
- 締固め機器類 (振動コンパクタ, 振動ローラ, 手持ち型ランマおよびタンバ)
- 手持型コンクリートパイプレータ (棒状内部振動機, 表面振動機および型枠振動機)
- その他の振動工具類 (グラインダ, サンダー, チェンソー, 電気カンナおよび丸ノコ)

### (d) 調査結果の概要

① 振動工具使用従事労働者数……1 作業所当り 11.1 名で, トンネル建設工事は 17.0 名と最も多い。しかし, 振動工具を使用する労働者が全労働者に占める割合は平均 15.9% であり, トンネル建設工事では 31.4% と多い。

② 使用されている振動工具……1 作業所当り 5.9 台で, 工事により 7.9 台~5.7 台である。防振装置の装着率はさく岩機類は 50% と高いが, 総じて装着率は低い。原動力別では空気式は 42.5%, 電気式は 47.8% と。こ

の二つで 90.3% を占めている。

③ 振動工具の使用従事者……年齢構成では 30 歳台および 40 歳台がそれぞれ 35.5% および 36.7% で両方で 72% を占めている。経験年数では 5~10 年が 37.8%、次いで 10~20 年の 27.4% である。振動工具の 1 日の使用時間は 1 時間未満が 41.8% と最も多く、1~2 時間の 25% となっている。

④ 健康診断の実施……雇入時の健診の実施率は平均 66.2%、定期健診は 73.8%、特殊健診は低率である。

⑤ 保護具の使用状況は防振手袋では 31.8% と低い。防塵メガネはブレーカ、ピックハンマ類の 52.8%、さく岩機類の 42.8% となっている。耳栓はさく岩機類 77.5% が多い方である。防塵マスクは着用率が極めて悪い。

⑥ 振動工具に対する教育訓練の実施率は低い。

以上、振動工具使用実態調査結果からみた問題点をひろってみると次のことがあげられている。

●振動機械工具の製造メーカーの改良開発の促進（防振装置付工具の販売等）

- 作業時間の短縮、適切な作業仕組み、管理の推進
- 健康診断の徹底、健康診断機関の整備
- 安全衛生教育の徹底、教材の整備
- 保護具の改良、使用の徹底
- 工事発注、施工時の作業時間管理の考慮

#### 4. 振動障害をめぐる問題点と今後の動向

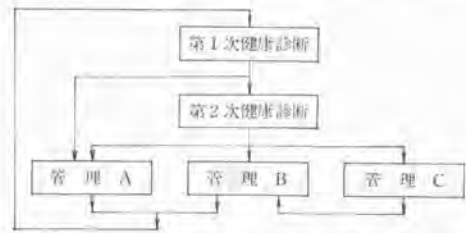
##### (1) 振動障害予防対策の現状

建設業における振動障害問題は前述のとおり多くの問題点をかかえている。このため労働省では昭和 50 年に「チェーンソー以外の振動工具の取扱い業務に係る振動障害の予防について」（昭 50.10.20 基発 608）の通達を出し、関係事業者に対する指導、また振動工具メーカーに対する工具の製造等にかかわる指導を進めてきているところである（表-1 参照）。

また、健康診断の実施に関しても同様に昭和 49 年に健診回数、健診項目に関する通達、昭和 50 年には健診手技に関する通達を示し、健診の励行と適切な健康管理の実施について事業者等と呼びかけてきている。昭和 53 年には巡回健診制度を導入し、建設業で比較的規模の小さい企業に対して国による健診費用の一部補助を行って受診の機会の促進が図られているところであるが、予防、健診ともに建設事業者が認識を深め、事業者としての責務として実施するよう要請しているものである（図-2 参照）。

##### (2) 振動障害防止対策推進上の問題点と今後の動向

###### (a) 振動障害発生機序の解明および振動の量反応関係の解明



(注) 予防のための措置が適切に講じられていなかった場合、第1次健康診断により明らかに管理Cに該当する症状を呈する者が発見されることもありうる。

図-2 健康管理系統図

振動障害の病像は多様な症状を呈する症候群ともいべきものであり、その解明は今後とも一層の医学的な研究の進歩、発展をまたねばならないと思われる。また振動の量反応関係については、振動量の測定方法の確立と曝露限界の確立であるが、この問題については、局所振動に関しては ISO（国際標準化機構）において 1979 年には DIS 5349 として「手に伝達する振動の測定と評価に関する原則」をまとめている。また国際基準ではなく案の段階であるが、手に伝えられる振動測定方法、局所振動の曝露限界の二つについて示されており、これらが参考となろう。

我が国においては昭和 54 年に「手持工具用振動レベル計」が JIS C 1511 として規格化されるに至り、また、JIS のレベル計を用いた測定方法については労働省で現在検討中である。近い将来、この測定方法は確立されるであろう。また、局所振動の振動量に対する生体反応の解明は困難を極めるが、少なからず振動の工学的な許容基準としてのレベル基準の設定は必要であるし、曝露限界といった医学的な検証を得た基準は将来的に見い出されなければならないであろう。いずれにしても国内的にもこのような振動障害問題に対する科学的なアプローチが目下の急務である。

###### (b) 振動機械工具の低振動化等改良開発の促進

さく岩機については防振ハンドルの改良開発、空気工具（チップングハンマ等）については防振ゴムによる低振動化、振動工具把持型油圧操作装置の開発（チップングハンマ、コンクリートブレーカ等）、あるいはダイナミックアブソーバ利用の特定周波数吸収方式の防振機構の開発、遠隔操作方式の開発等が最近みられるようになった。これらの方法は工具自体の振動制御方法として有効であり、さらに振動機械工具全体に波及させる必要があろう。

また、まったく異次元の発想法による自動化機構（手に振動を伝えない方法）の改良開発がまたれる。これらの技術の進展が今後の振動障害問題解決の決め手となるであろう。振動機械工具メーカー、関係研究者の積極的な取組みが待望される。



表一 チェーンソー以外の振動工具の取扱い業務に係る振動障害予防対策指針

項 目	内 容	備 考
対象業務	<p>この指針は、次の業務を対象とするものであること。</p> <p>(1) さく岩機、チップングハンマー、リベッチングハンマー、コーキングハンマー、ハンドハンマー、ペビーハンマー、コンクリートブレイカー、スクレーピングハンマー、サンドランマー等のピストンによる打撃機構を有する工具を取り扱う業務</p> <p>(2) エンジンカッター等の内燃機関を内蔵する工具で、可搬式のもの（チェーンソーを除く）を取り扱う業務</p> <p>(3) 携帯用の皮はき機を取り扱う業務</p> <p>(4) 携帯用のタイタンパーを取り扱う業務</p> <p>(5) 携帯用研削盤、スイング研削盤、その他手で保持し、または支えて操作する型式の研削盤（使用する研削といしの直径（製造時におけるものをいう。以下同じ）が 150 mm を超えるものに限る）を取り扱う業務（金属、石材等を研削し、または切断する業務に限る）</p> <p>(6) 卓上用研削盤または床上用研削盤（使用するといし直径が 150 mm を超えるものに限る）を取り扱う業務（鉋物のぼり取りまたは溶接部のはつりをする業務に限る）</p>	
工具の選定	<p>(1) 前記(1)から(5)までに掲げる業務に用いられる工具を使用しようとするときは、次の要件に適合しているものを選定すること。</p> <p>イ 振動について</p> <p>(イ) 工具に内蔵されている内燃機関は、振動ができるだけ小さいものであること。</p> <p>(ロ) 使用に伴って作用点から発生する振動が、発生部分以外の部分へ伝達しにくいものであること。</p> <p>(ハ) 次の要件に適合するハンドルまたはレバー（以下「ハンドル等」という）が取り付けられているものであること。</p> <p>α そのハンドル等のみを保持して作業を行うことができるものであること。</p> <p>β 適正な角度に取り付けられており、通常の使用状態で手指および手首に無理な力をかける必要がないものであること。</p> <p>γ 工具の重心に対し、適正な位置に取り付けられているものであること。</p> <p>δ 防振ゴム等の防振材料を介して工具に取り付けられているものであること。</p> <p>ε にぎり部は、作業者の手の大きさ等に応じたものであること。</p> <p>φ にぎり部は、厚手で軟質のゴム等の防振材料で覆われていること。</p> <p>ロ 重量等について</p> <p>(イ) エンジンカッター、携帯用研削盤等手で保持し、かつ、その重量を身体で支えながら使用する工具については、軽量のものであること。</p> <p>(ロ) 作業に必要なとする大部分の推力が機械力またはその自重で得られるものであること。</p> <p>(ハ) エアホースまたはコードは、適正な位置および角度に取り付けられているものであること。なお、エアホースの取付部は、自在型のものであることが望ましいこと。</p> <p>ハ 騒音について</p> <p>圧縮空気を動力源とし、または内燃機関を内蔵する工具については、吸排気に伴って発生する騒音を軽減するためのマフラーが装着されているものであること。</p> <p>ニ 排気の方角について</p> <p>圧縮空気を動力源とし、または内燃機関を内蔵する工具は、作業者が直接マフラーからの排気にさらされないものであること。</p> <p>(2) 対象業務のうち(6)に掲げる業務に用いられる工具を使用しようとするときは、加工の方法、被加工物の大きさ等に適合している支持台（ワークレスト）が取り付けられているものを選定すること。</p>	
振動作業の作業時間	<p>対象業務（以下「振動業務」という）の作業時間については、次によること。</p> <p>(1) 対象業務のうち(1)に掲げる業務のうち金属または岩石のはつり、かしめ、切断、鋸打および削孔の業務については、イ 振動業務とこれ以外の業務を組み合わせて、振動業務に従事しない日を設けるようにすること。</p> <p>ロ 1日における振動業務の作業時間（休止時間を除く。以下同じ）は、2時間以内とする。</p> <p>ハ 振動業務の一連続作業時間は、おおむね 10 分以内とし、一連続作業の後 5 分以上の休止時間を設けること。</p> <p>なお、作業の性質上、ハンドル等を強く握る場合または工具を強く押える場合には、一連続作業時間を短縮し、かつ、休止時間の延長を図ること。</p> <p>(2) 上記(1)以外の業務について</p> <p>イ 振動業務とこれ以外の業務を組み合わせて、振動業務に従事しない日を設けるようにすること。</p> <p>ロ 1日における振動業務の作業時間は、内燃機関を内蔵する可搬式の工具にあっては1日2時間以内とし、その他の工具にあってはできるだけ短時間とする。</p> <p>ハ 振動業務の一連続作業時間は、おおむね 30 分以内とし、一連続作業の後 5 分以上の休止時間を設けること。</p>	
工具の操作の措置	<p>(1) 工具の操作方法</p> <p>イ ハンドル等以外の部分は、持たないこと。</p> <p>なお、ハンドル等は、軽く握り、かつ、強く押さないこと。</p> <p>ロ さく岩機等により削孔、掘さく、はつり等を行うとき（特に削孔の開始時）は、たがねを手で保持しないこと。</p> <p>なお、作業の性質上、たがねを固定する必要がある場合は、適切な補助具を用いること。</p> <p>また、下向きのさく孔掘さく等を行うときは、軽くひじを曲げ、できるだけ力を抜いて工具を保持するようにすること。</p> <p>(2) 作業方法について</p> <p>イ ハンドル等を強く握る作業方法、手首に強く力を入れる作業方法、腕を強く曲げて工具の重量を支える作業方法等の筋の緊張を持続するような作業の方法は避けること。</p> <p>ロ 肩、腹、腰等手以外の部分で工具を押す等工具の振動が直接身体に伝わる作業方法は避けること。</p> <p>ハ 直接排気を吸入する作業方法は避けること。</p> <p>(3) 工具の支持について</p> <p>工具の重量を手で支えて使用する工具は、できる限りアーム、支持台、スプリングバランサー、カウンターウェイト等に</p>	

(表-1 のつづき)

工具の操作時の措置	より支持すること。 (4) 被加工物の支持について 対象業務のうちの(6)に掲げる業務を行うときは、できる限り被加工物をワークレストで支えて研削すること。	
たがね等の選定および管理	たがね、カッター等は、加工の目的、被加工物の性状等に適合したものを選定し、かつ、適切に整備されたものを使用すること。 なお、適切な整備のためには、集中的な管理が望ましいものであること。	
圧縮空気等の空気系統	(1) 送気圧を示す圧力計をホースの分岐部付近に取り付け、定められた空気圧の範囲内で工具を使用すること。 (2) 配管に適切なドレン抜きを取り付け、必要に応じて圧縮空気のドレンを排出すること。	
作業標準	工具の取扱および整備の方法並びに作業の方法について、適正な作業標準を具体的に定めること。	
施設	(1) 休憩設備等について イ 屋内作業の場合には、適切な暖房設備を有する休憩室を設けること。 ロ 屋外作業の場合には、有効に利用することができる休憩の設備を設け、かつ、暖房の措置を講ずること。 ハ 手洗等のため温水を供給する措置を講ずることが望ましいこと。 (2) 衣服等の乾燥設備について 温水のある坑内等において衣服がぬれる作業を行う場合には、衣服を乾燥するための措置を講ずること。	
保護具	(1) 防振保護具について 軟質の厚い防振手袋等を支給し、作業者にこれを使用させること。 (2) 防音保護具について 90 ホン(90dB(A))以上の騒音を伴う作業の場合には、作業者に耳栓または耳覆いを支給し、これを使用させること。	
体操	作業開始時および作業終了後に手、腕、肩、腰等の運動を主体とした体操を行うこと。 なお、体操は、作業中も随時行うことが望ましいこと。	
安全衛生教育	作業者を振動業務に就かせ、または作業者の取り扱い工具の種類を変更したときは、当該作業者に対し、振動の人体に与える影響、工具の適正な取扱および管理方法についての教育を行うこと。	
健康診断	検 査 項 目	
	第 1 次 健 康 診 断	第 2 次 健 康 診 断
	<p>1. 脈脈等の調査</p> <p>1) 使用工具の種類等 工具の種類、型式および振動に関係する仕様(毎分ストローク数、ピストンのストローク、研削といししの直径、毎分回転数、出力、重量、防振装置の有無等)</p> <p>2) 作業の状況 イ 作業方法の具体的内容 ロ 経験年数および取扱時間(1連続取扱時間、最近1月間における1日の最長取扱時間および平均取扱時間並びに1月の取扱日数等) ハ その他 保護具の使用状況、職場の温熱環境等</p> <p>2. 問 診</p> <p>1) 手指のレイノー現象、手指のこぼり・しびれ・いたみ等の異常、上肢のいたみ・しびれ等の異常、手指、上肢の触覚・温冷覚・痛覚等の感覚の異常、手指、上肢等の筋力および運動機能の異常、その他症状の有無・程度・範囲等</p> <p>2) 不眠・めまい・頭痛等の症状の有無</p> <p>3) 既往症の有無</p> <p>3. 視診、触診 爪の異常、指および手の皮膚・骨または関節の異常、上肢の運動機能の異常、上肢の運動機能の異常および骨または関節の異常並びに運動痛、筋萎縮、筋・神経そうの圧痛等並びに触覚、腱反射の異常等</p> <p>4. 握力検査</p> <p>5. 血圧検査</p> <p>6. 末梢循環機能検査</p> <p>注: 1. 以上の結果、振動によると思われる症状が認められ、かつ、医師が必要と認める者について第2次健康診断を行うこと(なお、第1次健康診断に引き続いて実施することが望ましい)</p> <p>2. 雇入れの際、当該業務への配置替えの際および6月以内(対象業務(1)以外については1年(冬期))ごとに1回(うち1回は冬期)定期的に医師により行うこと</p>	<p>1. 末梢循環機能検査 常温および冷却負荷における手指の爪圧迫テストおよび皮膚温</p> <p>2. 末梢神経機能検査 常温および冷却負荷における手指等の痛覚および振動覚</p> <p>3. 筋力検査 1) 5回法または60%法による維持握力 2) つまみ力 以上の結果、医師が特に必要と認めた者については、次の項目のうち医師が必要と認める事項を行う。</p> <p>1. 末梢循環機能検査 常温または冷却負荷における指尖容積脈波</p> <p>2. 末梢神経機能検査 常温または冷却負荷における手指の温痛覚および冷痛覚</p> <p>3. 筋運動検査 タッピング</p> <p>4. 心電図または負荷心電図</p> <p>5. 手関節または肘関節のエックス線検査(各種症状の状況、前回の健康診断の所見等よりみて特にこの検査が必要とされる場合に限り)</p>
健康診断の結果に基づく措置	<p>チェンソー取扱業務に係る振動障害の予防のうちの健康診断結果に基づく措置を準用すること。(以下、チェンソー関係)</p> <p>事業者は、チェンソー取扱業務に係る健康診断の結果に基づき、適正な管理を行うこと。</p> <p>1. 健康管理の区分 健康診断の結果に基づき、作業者の健康管理区分を次のように区分する。</p>	

(表-1 のつづき)

健康診断の結果に基づく措置	<p>管理 A</p> <p>問診、視診、触診において振動の影響とみられる自・他覚症状が認められないか、または認められても一時的であり、かつ、末梢循環機能検査、末梢神経機能検査および筋力、筋運動検査等の所見（以下「検査所見」という）もおおむね正常の範囲にあり、振動ばく露歴に係る調査結果（以下「調査結果」という）と併せ、総合的にみて振動による障害がほとんどないと認められるもの。</p> <p>管理 B</p> <p>① 問診、視診、触診において振動の影響とみられる各種の自・他覚症状が認められ、かつ、第1次健康診断および第2次健康診断の検査所見において正常の範囲を明らかにこえまたは下回るものがいくつか認められ、調査結果と併せ総合的にみて振動による障害を受けまたはその疑いがあると認められるが療養を要する程度ではないと認められるもの。</p> <p>② 管理Cに該当していたが、その後軽快して療養を必要としなくなったと認められるもの。</p> <p>管理 C</p> <p>振動による影響とみられるレイノー現象、しびれ、痛み、こわばり、その他の自・他覚症状があり、かつ、問診、視診、触診の所見および検査所見並びに調査結果と併せ総合的にみて振動による障害が明らかであって療養を必要とするものと認められるもの。</p> <p>[注 1. 健康診断と健康管理区分との関係については、参考の図を参照すること。 2. 管理区分Cの判断に当たっては、振動障害の業務上外の認定基準（昭和52年5月28日基発第307号）を参考にすること。]</p>
健康管理区分に基づく事後措置	<p>管理 A の者</p> <p>1.~7.に示す対策に従ってチェーンソーを取り扱う業務に従事して差し支えないこと。</p> <p>管理 B の者</p> <p>(1) 経過を観察しつつ次の基準に従ってチェーンソーを取り扱う業務に従事して差し支えないこと。</p> <p>(イ) 作業の組合せを変える等により、1日の取扱い時間を作業指針に示すところよりも少なくすることまたは1週もしくは1月の取扱い日数を健康診断を受ける前より少なくすることにより、振動へのばく露を少なくすること。</p> <p>この場合において、その程度は振動によって受けた影響および使用するチェーンソーの振動の程度に応じて定めること。</p> <p>(ロ) 1.~7.に示す対策を一層強化すること。</p> <p>(ハ) (イ)、(ロ)の措置を講じた後において自・他覚症状の悪化があった場合には、チェーンソーの取扱いを一時中止し、または健康診断を受けること。</p> <p>(2) 管理Cに該当していたが、軽快して療養の必要がなくなった者については、その後医師の指示があるまでの間は、チェーンソーの取扱い業務に従事することは避けること。</p> <p>なお、第1次健康診断の結果、第2次健康診断を要すると認められた者については、管理区分の決定までの間、管理Bに準じ管理を行うこと。</p> <p>管理 C の者</p> <p>(1) チェーンソーの取扱い業務に従事することは避けること。</p> <p>(2) 医師の指示により必要な療養をうけること。</p>
配置時の措置等	<p>(1) 高年齢の者は、一般に振動業務への適応性が小さいとも考えられるので、チェーンソーの取扱い業務に新たに就かせることは、望ましくないと考えられること。</p> <p>また、現にチェーンソー取扱い業務に従事している高年齢者については、チェーンソーの操作時間の短縮を考慮することが望ましいこと。</p> <p>(2) 末梢循環障害、心臓疾患、重度の高血圧、中枢神経系および末梢神経系の障害、重度の運動障害のある者は、チェーンソー取扱い業務に就かせることは望ましくないと考えられること。</p>

資料：昭和 49.1.28 基発第 45 号

昭和 50.10.20 基発第 608 号（改正）、第 609 号（改正）、第 610 号

## (c) 作業管理の適正化

振動機械工具をどうしても使用しなければならないとすれば、振動に曝露される時間を最小限にとどめ、生体への影響への最大限の配慮がなされなければならない。作業時間規制を遵守した作業仕組みのあり方を検討し、作業ローテーションを考慮した具体的な作業計画書を作成することが大切である。施工者においては積極的な取組みが望まれる。

## (d) 作業環境の整備、保護具の使用の励行、予防体操の実施

休憩・暖房設備の整備は疲労防止、寒冷にさらされない環境条件の実現にとって不可欠なものであり、また、消極的防御方法としての防振手袋の着用（防振性能および使いやすさ）、耳栓、イヤマフの着用、防塵メガネの着用、防塵マスクの着用は作業者に対する最後の手段である。ぜひともその励行を完全にしたいたものである。ま

た、チェーンソータンク（林業労働災害防止協会制定）は特に振動障害の予防に役立つものとして活用されている。

## (e) 適切な健康管理の推進

健康診断は作業者の現状を断面的にとらえるものとして大切なものであり、経年的、定期的な健康状態の把握とその結果に基づいた適切な健康管理（作業時間短縮、作業転換、治療等の実施）が大切である。

## (f) 安全衛生教育の徹底

振動機械工具作業者に対し、正しい知識の付与とその実践が作業者自身の自覚と心構えあるいは日常生活での取組みを助長する。もとより管理監督に当たる者自身の正しい理解と規律の確立は前提として必要なことである。計画的な教育の実施により振動障害問題に対する関係者全員の啓蒙を促進される必要がある。

## (g) 発注機関（企業者）の理解と協力および施工者の真剣な取組みの推進

発注機関の設計（工事計画）、積算における配慮、施工者（特に元請、関係下請）の工事施工計画、作業計画等において現実的な具体的計画とその実践が長時間曝露を実際に排除しうるものであり、関係者の一体的な取組みが振動障害を未然に防止する大きな力となるものである。

## 5. おわりに

今後とも振動障害問題についての関係各位の真剣な取組みにより1人でも罹患者が減ることを念願して本稿を終りたい。なお、本稿中、詳細にふれる必要のあったものもあるが、それらは関係文献、専門書をひもどいて下さるようお願いいたします。

## 参考文献

- 1) 岩田弘敏著：「振動症候群」近代出版（1978）
- 2) 石田一夫編著：「職業性振動障害入門」（財）労働福祉共済会（1979）
- 3) 労働省労働基準局：「振動障害の治療」基発 494（1976）
- 4) 労働省労働基準局編：「労働衛生のしおり」中央労働災害防止協会（1980）
- 5) 北海道職業病対策協議会編：「振動障害ガイドブック」（1978）
- 6) ISO：Principles for the measurement and the evaluation of human exposure to vibration transmitted to the hand, ISO/DIS 5349, 1979
- 7) JIS C 1511：「手持工具用振動レベル計」日本規格協会（1979）
- 8) 三輪俊輔：「手持ち振動工具の振動測定とその評価法」"労働の科学" 24（8）（1969）

## 社団法人 日本建設機械化協会発行図書

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

新防雪工学ハンドブック	A 5判 500頁 *定価 4,800円 円 400円
建設機械用 油圧機器ハンドブック	B 5判 260頁 *定価 3,500円 円 400円
コンクリートポンプハンドブック (付・トラックミキサ)	A 5判 304頁 *定価 3,000円 円 400円
建設機械整備ハンドブック (管理編)	B 5判 326頁 *頒価 4,000円 円 400円
オペレータハンドブック 「モータグレーダと締固め機械」	B 5判 426頁 *頒価 2,200円 円 400円
オペレータハンドブック 「エンジン」	B 5判 256頁 *頒価 1,200円 円 400円
建設機械用語	B 6判 326頁 *定価 3,000円 円 350円
建設機械と施工法シンポジウム 論文集 (昭和 55 年度版)	B 5判 152頁 頒価 3,500円 円 350円
建設機械整備工場一覧表 (メーカー別・地域別)	B 5判 118頁 頒価 1,500円 円 300円
建設機械履歴簿	頒価 200円 (送料実費)
団体会員名簿 (昭和 55 年度版)	B 5判 106頁 頒価 1,000円 円 300円
「建設の機械化」誌文献抄録集	B 5判 374頁 *頒価 2,500円 円 400円

(注) \*印は会員割引あり

# コンクリートブレーカの防振対策

東原 豊\* 中島 甲子郎\*\*  
江本 平\*\*\*

## 1. ま え が き

建設事業を推進するにあたり公害問題は環境問題とともにさけて通ることのできない問題となっている。周知のように、その内容は建設工事から発生する騒音、振動、水質汚濁などが周辺の住民や環境に与える悪影響であるが、建設工事に従事する側でも建設機械から発生する騒音、振動、粉塵などの人体への影響が労働安全衛生の面から問題となっている。

人体をモデルとした場合、振動は大別して全身振動と局所振動に分けることができる。前者は振動が全身に及ぶもので、振動は主として床や座席から伝達され、後者は主に手腕の振動で、振動はレバーやハンドルなど機械の把持部から伝達される。ここで取扱う防振対策は後者を対象にしたもので、建設機械ではさく岩機、コンクリートブレーカ、ピックハンマ、タンパ、振動コンパクタ、草刈機などがあげられる。

これらの機械はその振動発生機構の面から大別すれば打撃式と回転式に分かれる。打撃式はピストンの往復運動を利用したもので、コンクリートブレーカやピックハンマがこれに相当し、さく岩機はさらにビットの回転運動が加わったものである。回転式は円板、ドラム、偏心重錘などの回転を利用したもので、振動コンパクタや草刈機などがこれに相当する。

コンクリートブレーカの瞬間的な打撃力は数 100 kg に達するのではないかと推定されるが、その反力によって励起される振動は何らかの緩衝装置、すなわち防振装置が介在しない限り人体にかなり過酷な身体的悪影響を

与えるものと思われる。そこで、建設省九州技術事務所ではアスファルト舗装やコンクリート構造物などの取扱いに広く利用されている手持式コンクリートブレーカを対象に動吸振器や緩衝ゴムなどによる防振効果を検討したので、その概要について以下に述べる。

## 2. コンクリートブレーカの振動

ブレーカは中空円筒状の本体とピストン、スチール、ハンドルなどから構成され、本体がシリンダの役目を果たしている。ハンドル部のレバー操作により圧縮空気がシリンダ内に入り、ピストンに往復運動を起こさせ、スチール頭部を打撃する。ピストンの打撃数は普通 1,200 rpm 程度である。なお、現在一般に使用されている手持式ブレーカの振動測定結果を表-1 に示す。

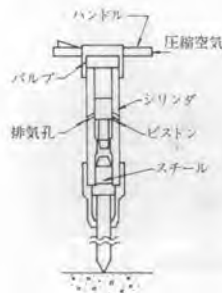


図-1 ブレーカの構造

表-1 コンクリートブレーカの振動測定結果

ブレーカ	重量	振動加速度レベル VAL(dB)	重力加速度 G (9.8 m/sec <sup>2</sup> )	振動レベル VL	備考
A	20 kg 級	160*	100*	160*	ハンドルはゴム被覆 ガスリンデン ン式ハンドル はゴム被覆 油圧式
B	30 kg 級	151	36	148	
C	30 kg 級	134	5.1	122	
D	20 kg 級	131	3.6	123	
E	30 kg 級	157	72	153	

(注) 1. 測定に使用した計器

振動レベル計 (手持工具用) VM-17 (リオン)  
ピックアップ (3方向型) PV-32 ( )  
レベルレコーダ LR-04 ( )  
データレコーダ R-18 (TEAC)  
実時間分析器 SR-23 (リオン)

2. \*印は計器の測定範囲を越えたもの

\* Yutaka Higashihara

建設省九州地方建設局九州技術事務所所長

\*\* Koushiro Nakashima

建設省九州地方建設局九州技術事務所機械課長

\*\*\* Taira Emoto 建設省大臣官房建設機械課

### 3. ブレーカの防振対策

表-1 からわかるように、ブレーカのハンドル部をゴム被覆することによって振動はかなり低減する。実際、ブレーカに対する防振対策として現在各メーカーが行っているものは大半がこの形式である。低減効果はゴム厚が厚いほど、また柔らかいほど大きいと考えられるが、ハンドルを被覆する場合、厚さはハンドルの径と握りやすさの点から制限される。また、ゴムの硬度は実用上あまり柔らかくはできないなどの難点があり、低減効果には限度がある。



写真-3 リモコン台車式

そこで、

- ① ブレーカの打撃作用によって生じた振動が手腕に伝達される途中の経路に振動を軽減する緩衝材を入れる。
  - ② ハンドル部と本体を構造的に分離したものにす。
  - ③ 作業者が直接ブレーカを把持しない間接把持を考える。
  - ④ 別に振動を吸収するような装置を取付ける。
- などの考えのもとに対策機を試作した。表-2 に主な対



写真-1 空圧式ブレーカ用動吸振器付 (同軸型)



写真-2 空圧式ブレーカ用動吸振器付 (併軸型)

表-2 防 振 対 策

対策名称	対策ブレーカ	主な対策内容
空圧式ブレーカ用動吸振器付	A	ばねと重錘よりなる複合動吸振器をブレーカ本体に並列 (併軸型) あるいはヘッドの上 (同軸型) に取付けたものである。
リモコン台車式	C	作業者が直接ブレーカを持たず、リモコンレバー操作によって台車上に据付けたブレーカを起動させ、台車のハンドルを持って作業を行うようにしたものである。
十字ハンドル式	A	本体のハンドルと直角方向にゴムで被覆したハンドルを取付けたもので、新ハンドルは8個の防振ゴムを介して本体に取付けられている。
別ハンドル式	A	本体のハンドルと平行にその上に新たにゴム被覆されたハンドルを取付けたものである。
ゴム付ハンドル	A	普通みられる防振方法で、ハンドルにゴムを被覆したもので、ゴム厚 9mm、ゴム硬度 30 および 50 の2種
スプリング・動吸振器付	A	本体の上にスプリングを介して新ハンドルをおき、その上に動吸振器を取付けたもの。スプリングは取換可能

(注) A~C の記号は表-1 の符号を示す。



写真-4 十字ハンドル式



写真-6 ゴム付ハンドル



写真-5 別ハンドル式



写真-7 スプリング・動吸振器付

策内容を示す。

#### 4. スプリング・動吸振器付防振ハンドル

本試験に使用した空圧式ブレーカ用動吸振器は、振動学における動吸振器（ダイナミックアブソーバ）の理論に基づいたものである。これは図-2のような振動系があつて、質量  $m_1$  に加振力  $P \cos \omega t$  が作用するとき、質量  $m_2$ 、ばね定数  $K_2$  の系の固有振動数  $\omega_2 = \sqrt{K_2/m_2}$  と加振力の円振動数  $\omega$  が一致すれば、 $m_2-K_2$  の系が共振し、 $m_1$  は静止するというものである。 $m_1-K_1$  がブレーカに相当し、 $m_2-K_2$  系が動吸振器に相当する。実験に用いた動吸振器には  $m_2-K_2$  系のほかに、 $m_3-K_3$  系をさらに  $m_1$  に取付けた複合型二重動吸振器とし、共振周波数の範囲を 16~17 Hz とした。 $m_2-K_2$  と  $m_3-K_3$  の系は同心円状の配置となる。しかし、これは後述するようになりあまり効果がなかった。

スプリング・動吸振器付のモデルを図-3に示す。これは図-2のモデルと似ているが、 $m_1$  が新ハンドルであり、 $K_1$  はブレーカのヘッドと新ハンドル間の緩衝スプリングを表わしている。 $m-K$  の系が単一型動吸振器である（写真-7 参照）。

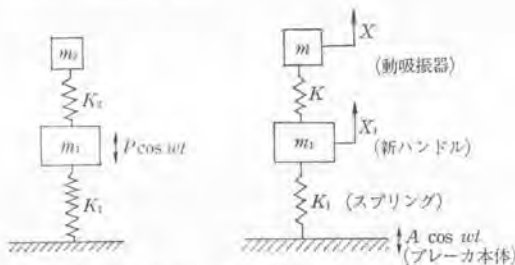


図-2 動吸振器モデル 図-3 スプリング・動吸振器付モデル

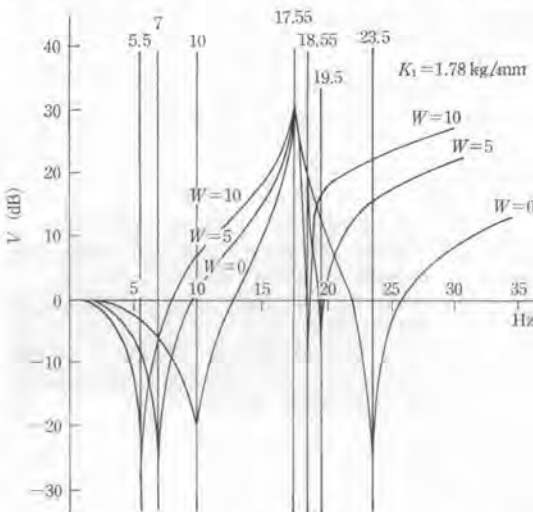


図-4 スプリング・動吸振器付振動特性曲線

表-3 スプリング諸元

スプリング	線径 (mm)	外径 (mm)	全長 (mm)	有効巻数	ばね定数 (kg/mm)
I	6.5	55	65	3.5	4.54
II	6.6	56	65	4	4.03
III	5.2	52.5	65	4.9	1.42
IV	4.5	51	75	5	0.81
V	3.5	49	85	6	0.27

表-4 単一型動吸振器諸元

スプリング	線径	5 mm	錘	外径	70 mm
	外径	42 mm		内径	10 mm
	内径	32 mm		高さ	40 mm
	全長	98 mm		重量	1,200 g
	有効巻数	7.5		調節用錘	1,300 g
固有振動数	18 Hz (実測)				

ブレーカの本体が  $A \cos \omega t$  の強制変位を行うものと考え、質量  $m_1, m$  の変位を  $X_1, X$  で表わせれば次の式が得られる。

$$\left. \begin{aligned} m_1 \ddot{X}_1 &= -KX_1 - K_1 X_1 + K_1 A \cos \omega t + KX \\ m \ddot{X} &= -KX + KX_1 \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots (1)$$

$X_1 = a_1 \cos \omega t, X = a \cos \omega t$  として防振効果を

$$V = 20 \log |A/a_1| \text{ (dB)}$$

とすれば、

$$V = 20 \log \left| \frac{K}{K_1} \cdot \frac{1}{1 - \frac{K}{m\omega^2}} + 1 - \frac{m_1\omega^2}{K_1} \right| \dots (2)$$

となる。また動吸振器なしでスプリングのみの場合には  $m=0$  において (2) 式は

$$V = 20 \log \left| 1 - \frac{m_1\omega^2}{K_1} \right|$$

となる。

ここで、 $m=0.148 \text{ kgs}^2/\text{m}, m_1=0.264 \text{ kgs}^2/\text{m}, K=1.8 \text{ kg/mm}$  として  $K_1$  が  $1.78 \text{ kg/mm}$  の場合について (2) 式を示すと図-4のようになる。これから、動吸振器の固有振動数にブレーカ本体の振動数が近い場合 20~30 dB の防振効果があることがわかる。なお、 $W$  は押付力を表わしており、 $m_1$  に含めている。 $W=0$  の場合  $m_1=0.264 \text{ kgs}^2/\text{m}$  となる。また、図-4 より、押付力が大きくなるほど動吸振器の固有振動数より外力の周波数（ブレーカの打撃数）が少し大きくなっただけで急激に防振効果が小さくなるのがうかがえる。

実験はスプリング  $K_1$  を 5 種類かえて行った。表-3 にスプリングの諸元を、表-4 に動吸振器  $m-K$  の諸元を示す。

#### 5. 測定結果と考察

##### (1) 空圧式ブレーカ用動吸振器

併軸型、同軸型ともあまり効果はみられなかった。こ

これは図-2のモデルが適切でなかったためではないかと考えられる。おそらく  $K_1$  に相当するものが欠如しているため本体の振動が低減しなかったのであろう。

## (2) スプリング・動吸振器

ハンドルを本体から分離し、間にスプリング ( $K_1$ ) を入れることによって 160 dB 以上あった振動加速度レベルが 18~29 dB 低下した。さらに動吸振器 ( $m-K$ ) を付加することによって 4~10 dB 低下し、全体では 28~34 dB (VAL) の低減がみられた。また、VL (振動レベル) では 42~47 dB 低下しており、一応の成果を得たものと考えている。図-5 に周波数分析結果を示す。

実用面では次のような改造が必要と考えている。

- ① 新ハンドルにレバーを付けて元のハンドルと連動させる。
- ② 新ハンドルにゴムを被覆する。
- ③ 元のハンドルをできるだけ使いやすいうように短くする。

## (3) リモコン台車式 (間接保持式)

効果としては VAL で 9 dB, VL で 18 dB の低減がみられた。しかし重量が 150 kg と重くなる、平坦な所でない作業が困難であるなどの理由から実用化にはさらに検討が必要と考えられる。

## (4) 十字ハンドル式、別ハンドル式

十字ハンドル式は 127 dB (VAL) とかなり低い値が

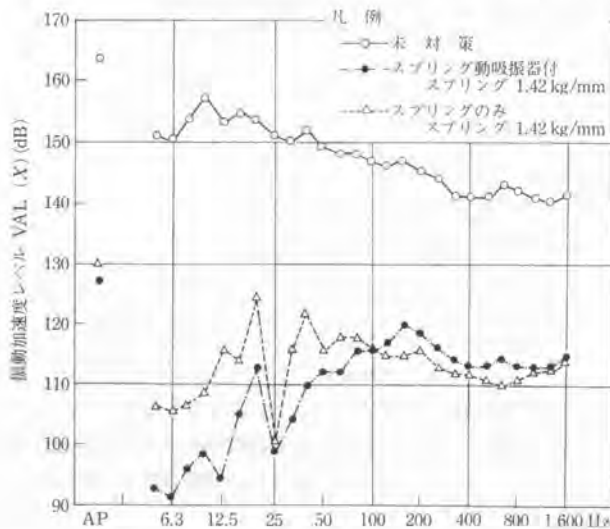


図-5 スプリング・動吸振器付の周波数分析

表-5 測定結果

機 種	振動加速度レベル VAL (dB)	重力加速度 G	振動レベル VL (dB)	
空圧式ブレーカ用動吸振器併軸型	160	102	153	
空圧式ブレーカ用動吸振器同軸型	160	102	158	
リモコン台車式	125	1.8	104	
十字ハンドル式	127	2.3	123	
別ハンドル式	137	7.2	122	
ゴム付ハンドル (硬度 30)	134	5.1	131	
ゴム付ハンドル (硬度 50)	132	4.1	124	
スプリング・動吸振器付	スプリング 0.27 kg/mm	132	4.1	118
	スプリング・動吸振器 0.81 kg/mm	126	2.0	113
	付 1.42 kg/mm	128	2.6	114
	4.03 kg/mm	127	2.3	115
	スプリングのみ 0.27 kg/mm	142	12.9	119
	スプリングのみ 0.81 kg/mm	133	4.6	122
	スプリングのみ 1.42 kg/mm	131	3.6	120
	スプリングのみ 4.03 kg/mm	131	3.6	122

得られた。ただ十字になっているため作業性が悪く、元のハンドルを短くするなどの改造が必要と思われる。別ハンドル式は特に対策の効果は認められなかった。

## (5) ゴム付ハンドル

既製品のゴム被覆ハンドルの場合と大体同じレベルになることが確認された。ハンドルのゴム被覆による低減は 130 dB (VAL) 程度が限界と思われる。

## 6. あとがき

手持式作業機械にはコンクリートブレーカ以外にも高い振動レベルを示すものがあり、解決されるべき問題も多く残っている。今後騒音の問題等を含めて各方面で研究が進められていくものと思われるが、本報告が何らかの参考になれば幸いである。

終りに、本調査に協力いただいた大同工業大学の兼田喜代志助教授、および久留米工業大学の山口一生、中村金次助手に深く感謝の意を表する次第である。

### 参考文献

- 1) 日本鉄道車輛工業会：「防振ゴム」現代工学社
- 2) 渡辺真也・伊藤史子訳：「産業における振動」労働科学叢書 38, 労働科学研究所
- 3) 兼田喜代志：「手持振動工具の工学的振動防止」労働衛生 17 巻 3 号
- 4) 建設省九州地方建設局九州技術事務所：「建設騒音振動の防止、並びに排除に関する調査試験報告書」(昭和 52 年度, 53 年度)



# 工事用ダンプトラックの煤煙除去装置

寺尾 邦夫\* 佐藤 久夫\*\*  
田代 久美\*\*\* 森山 多庸\*\*\*\*

## 1. まえがき

建設機械用には主としてディーゼル機関を原動機とするものが多いが、ディーゼル機関はガソリン機関に比べ排気中にCOが少なく、また燃料が軽油であるため、ガソリンより発火性が悪く安全である一方、排気中に多量の煤煙を含み、さらに比較的多くのSO<sub>2</sub>を排出するため人間の呼吸系に障害を来す。

自動車用ガソリン機関の排気に対しては厳しい規制が行われているのに対し、ディーゼル機関の排気に対しては極めてゆるい規制が行われているにすぎない。その理由の主なもの、現実には排気浄化の対策がないとされていることが一つの有力な根拠となっているが、そのため逆にディーゼル機関排気浄化装置の開発が遅れている。

一方、建設工事等ではディーゼル機関排気浄化の必要性もあり、一応の研究はなされてきた。排気の煤煙粒子は数10ミクロンから0.1ミクロン以下にわたる幅の広い分布をしているが、人間にとって特に有害なものは、吸入して肺に残る0.1ミクロン以上2.0ミクロン以下程度のもので、それより大きいものは地面に落下するか、鼻孔の所で止まるし、それより小さいものは一度吸入されてもまた吐出す空気とともに体外に出される。しかし、これまで研究された装置ではこの最も有害な大きさのものの除去がほとんど行われない。

初めに誰でも考える方法は遠心力を用いて分離除去する方法であるが、煤煙粒子は非常に軽く、数ミクロン以上のものは何とか分離できるが、細かいものは遠心分離器の中心の方へきてしまつて分離できない。

煤煙粒子を水に付着させて除去するのを目的として現

在水マフラーがよく用いられているが、これも大きい粒子のみ除去できるだけで、有害な細かい粒子はほとんど除去できない。ステンレスフィルタを用いる方法も0.5ミクロン以下のものはほとんど除去できず、排気は青く見える。電気集塵器は逆に細かいものは除去するが、大きいものは取れず、また排気中の水分のため機能は長続きしない。

燃料にBaなど金属化合物を混入し、金属の燃焼抑止作用を利用して潤滑油の燃焼を防ぎ、それからの煤煙発生を減少させる方法があり、かなり効果があるが、高負荷時の燃料燃焼時の煤煙はあまり除去できず、また金属イオンが大気中に放出されるため、その毒性に対して考慮する必要がある。

これらあまり有効でない方法に対し、ここでは過飽和水蒸気の核凝縮作用を応用して数10ミクロンから0.1ミクロン以下の細かい煤煙粒子も除去し、浄化率の高い、しかもSO<sub>2</sub>もかなり除去できる装置について説明する。

## 2. 装置および原理説明

蒸気が飽和状態から過飽和状態、例えば温度が低下したりすると凝縮して液滴を生ずる。そのときの現象は、初めにある臨界の大きさの液滴ができ、それが過飽和状態である限りどんどん成長して大きくなる。この臨界大きさは液滴の表面張力による圧力と大気圧とがバランスする大きさで、それより小さいと表面張力の方が大きくなり、不安定となつて液滴はできない。液滴の生ずる確率  $J$  は形式的に

$$J = A \exp\left(-\frac{E_k}{RT}\right)$$

と書かれる。ここで  $R$  はガス定数、 $T$  は温度、 $E_k$  は活性化エネルギー、 $A$  は頻度係数である。古典核生成論では、 $E_k$  は臨界大きさの液滴のギブスの自由エネルギー

\* Kunio Terao 横浜国立大学工学部教授・工博

\*\* Hisao Satoh 大成建設(株)土木本部土木部

\*\*\* Hisami Tashiro 大成建設(株)技術本部技術開発部

\*\*\*\* Kazuyoshi Moriyama (株)岡村製作所機械事業本部

となり、過飽和の程度に関係するが、確率核生成論では物質固有の値で、臨界大きさはAの方に影響を及ぼす。

臨界液滴は何もほかになければ一般には球形となるが、煤煙等固形物が存在するとその表面で液滴核が生成されるため、半径はほぼ同じで、大きさとしては小さくなる。そのため古典核生成論に従えば、臨界に必要なエネルギーは少なくなり、活性化エネルギー  $E_k$  は小となり、確率  $J$  は大きくなるし、また確率核生成論に従ってもAは大きくなり、いずれにせよ、液滴はできやすくなる。

この原理を応用し、煤煙のカーボンダストを核として水滴をつくり、もとの粒子の数10倍、数100倍の大きな塊として、最後にフィルタで除去するのが本装置である。

装置の原理図を画くと図-1のようになる。ディーゼル機関の排気を一度「蒸発器」中の水中に通し、ここで比較的大粒のカーボン粒子を水中に除去すると同時に排気熱により水を蒸発させ、ほぼ飽和水蒸気を含んだ排気を冷却管に通す。冷却管は外気で空冷する。冷却管中で飽和水蒸気を含んだ排気は冷却され、過飽和状態となり、液化する。この際、水滴の核生成はカーボン粒子等粉塵面で最も生じやすいため、主としてカーボン微粒子を核として水滴を生ずる。微小なカーボンも水滴でふくらみ、大きくなってさらにポリウレタンのフィルタに入るが、ここで捕捉されて除去され、粒塵を含まない清浄な気体のみがフィルタを通過して外気中に出る。冷却管中、あるいはフィルタ中で凝縮された水は1個所に集められ、再び蒸発器の方へ送り戻される。

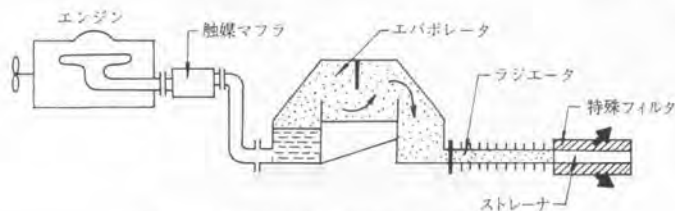


図-1 ディーゼルエンジン用煤煙除去装置原理図



写真-1 ディーゼルエンジン用煤煙除去装置

### 3. 測定結果

先に西ドイツ Humboldt Deutz 製空冷2気筒ディーゼルエンジン (1,700 cc, 25 PS/2,000 rpm) の中古によるベンチテスト<sup>1)</sup>を始め、横浜市営バスによるオフハイウェイでのテスト<sup>2)</sup>など種々の試験で本装置取付による排気ガスに含まれる有害ガスの低減および煤煙粒子の捕捉が確認されている。今回は東京いすゞ特装車両部の協力を得て、10t ダンプトラックの排気を2系統方式 (一般道路走行時の標準マフラー排気管系統とトンネル内作業時の触媒プラス核凝縮法による本装置の排気系統を有する) により (財) 日本自動車研究所 (筑波研究所) の施設で計測を行って陸運局の車検認可を得たものである。

〔仕様〕

車 両：いすゞ 10t ダンプトラック  
(K-SPZ 451 D 特殊仕様)

エンジン：いすゞ E 120, 水冷4サイクル直接噴射式  
ディーゼル, 排気量 12l

触 媒：エンゲルハード CO マフラー

煤煙除去：核凝縮法 TY 801 A 型

使用燃料：軽油 (JIS 2 号), 比重 0.83

測定器：

ガス分析……排出ガス分析計 MEXA 8120 F

煤煙濃度……ボッシュ・スモークメータ

測定は排気ガスについては CO, HC, および NO<sub>x</sub> を 6モード排出ガス試験法により、また、煤煙については 3モードで捕捉状況をそれぞれ二つの排気系統に切換えて比較データをとった。その結果は表-1 および表-2 のとおりである。

### 4. 実用紹介

煤煙除去装置を取付けた 10t ダンプ



写真-2 10t ダンプトラックへの取付状況

表-1 6 モード試験法による排出ガス濃度

最高出力 260 PS/2,500 rpm			排 出 濃 度 (ppm)					
運転モード	エンジン回転数 (rpm)	負 荷 (%)	標準マフラー系統			触媒+核凝縮マフラー系統		
			CO	HC	NO <sub>x</sub>	CO	HC	NO <sub>x</sub>
1	アイドル	—	43.8	41.2	59.5	52.5	29.8	50.7
2	1,000	100	107.8	12.8	78.3	6.3	10.1	59.0
3	1,000	25	14.3	12.5	19.7	2.9	5.7	18.9
4	1,500	100	228.3	10.3	91.9	8.5	10.7	77.7
5	1,500	25	29.2	17.8	43.4	5.8	8.3	34.0
6	2,000	75	39.5	21.7	188.3	10.5	19.7	140.5
平均排出濃度			462.9	116.3	481.1	86.5	84.3	380.8

表-2 煤 煙 濃 度<sup>\*)</sup>

運転モード	エンジン回転数 (rpm)	負荷(けん引)力 (kg)	標準マフラー系統		触媒+核凝縮マフラー系統	
			汚染度 (%)	重量濃度 (g/m <sup>3</sup> )	汚染度 (%)	重量濃度 (g/m <sup>3</sup> )
1	1,000	2,050~2,150	38.9	0.27	22.7	0.09
2	1,500	2,010~2,120	44.4	0.35	17.9	0.07
3	2,500	530~ 590	24.5	0.10	15.4	0.06

トラック(いすゞ K-SPZ 451 D, 特殊仕様)は現在トンネル工事に使用されており、作業環境改善の面で現場から好評を得ている。しかし、水滴でふくらんだ煤煙のカーボンを捕捉するフィルタの寿命が短い(1カ月程度)といった苦情があり、今後検討を要する問題である。

次に使用状況の例を紹介する。

#### 【その1】地下発電所工事

発電所本体は搬入坑坑口より約100m深い所にあり、最大9%のこう配を持つ約1,500mの斜坑(搬入坑、作業坑)で連絡された構造である。掘削ずりの搬出はこの斜坑を利用したタイヤ工法としている。

一方、こう配のあるところを走行するトラックは平坦地におけるより数倍の煤煙を発生する。したがって、必要換気量も数倍となり、大容量の換気設備が必要になる。特に風管使用による坑道掘削中の換気は非常に困難で、地下発電所工事における大きな問題点である。

本工事は現在上部作業坑および下部作業坑の掘削中で、φ1,000風管2列による押込換気であるが、ダンプトラックに同装置を取付けたことによって作業環境が著しく改善された。今後、坑道がさらに深部に進み、掘削切羽が多岐にわたるようになった時点でこの効果はもっと大きくなると考えられる。

#### 【その2】トンネル工事

本工事は延長2,450mを片側から掘削するもので、上半先進タイヤ工法による。タイヤ工法でもっとも問題となるのは換気で、従来切羽が坑口から1,000mを越える時点で換気設備の再検討を迫られるのが常であった。

一方、工事中のトンネルにおける環境調査の結果によ

ると、作業環境許容濃度をCO 50 ppm, NO 25 ppm, NO<sub>2</sub> 5 ppm, 煤煙 5 mg/m<sup>3</sup>とした場合、必要換気量は煤煙を対象としたものももっとも多く、次いでNOである。したがって、煤煙の発生を少なくすることは必要換気量の減少につながる。

本工事は現在上半切羽が坑口から約1,000mの位置にあり、φ1,000風管による押込換気であるが、ダンプトラックに同装置を取付けたため換気量にまだ余裕がある。粉塵、ガスの汚染度を測定しながら進めており、このあと送風機の増設だけでまかなえるものと予測されている。

## 5. あとがき

核生成論を応用した水蒸気の凝縮によるディーゼル機関の煤煙除去装置によって80%以上の煤煙を確実に除去し、その他の有害ガスもある程度除去され、また排気騒音も減少させることができる。装置の取付による馬力損失も標準マフラー程度に押えられた。

しかしながら、燃料消費の3~4倍の水の消費が必要であり、そのため水タンクのスペース、また凝縮後に捕捉するフィルタ(現在ポリウレタン製)の耐久性など小型軽量化とともに今後の改善点と思われる。

#### 参 考 文 献

- 1) 寺尾邦夫:「ディーゼル機関の排気浄化装置」機械学会講演論文集 No. 700-21 (170-11-19,20)
- 2) 寺尾邦夫・宮城勢治:「ディーゼルバスの排気浄化装置」横浜国大材料基礎工学研究レポート No. 11
- 3) F. Pinolini, J. Spiers: Diesel Smoke—A Comparison of Test Method & Smokemeters of Engine Test Bed and Vehicle, SAE Paper 690491

# 新機種ニュース 調査部会

## ▶ 掘削機械

80-02-20	三菱重工業 油圧ローディングショベル MS 380	'80.6 応用製品
----------	---------------------------------	---------------

大きな掘削力によりダム、道路工事現場での地山掘削積込み、ザリ積込みを高い作業能率でこなすローディングショベルである。走行をせずに掘削積込みができるので、土場を荒さず、燃料や修理費も少なく、経済的な作業ができる。すぐれた油圧システム、新技術を取り入れた構造物、円滑な操作性、エアコン付キャブ、エアサスシート、配慮された整備性などで、休車時間も少なく、快適な運転ができる。別に 2.5 m<sup>3</sup> のチルトバケットもある。



写真-1 三菱 MS 380 油圧ローディングショベル

表-1 MS 380 ローディングショベルの主な仕様

バケット容量	2.1 m <sup>3</sup> (ボトムダンプ)	クローラ全長	4,800 mm
全装備重量	42.6 t	クローラ全幅	3,500 mm
定格出力	230 PS/2,000 rpm	(輸送時 3,000 mm)	
最大掘削半径	8,560 mm	掘起し力	27 t
水平押出距離	3,600 mm	押出し力	22 t
		走行速度	3.7/2.7 km/hr

80-02-21	三菱重工業 油圧ショベル MS 110-3, MS 110 L-3	'80.7 モデル チェンジ
----------	---	----------------------

作業性能の向上に加えて信頼性、居住性などを一層充実させたモデルチェンジ機である。独自の3ポンプセミ可変システムに4連+4連バルブシステムで高度な性能をもたせ、ニューデザインキャブ、スライド窓など快適な居住空間により作業しやすい。泥はけのよい逆U字形トラックフレーム、ブレンベアリング式の下ローラなどで耐久性、整備性も向上している。MS 110 L-3 は十分



写真-2 三菱 MS 110-3 油圧ショベル

表-2 MS 110-3 ほかの主な仕様

	MS 110-3	MS 110 L-3
バケット容量	0.15~0.5 m <sup>3</sup> (標準 0.4 m <sup>3</sup> )	
全装備重量	10.6 t	12.9 t
定格出力	83 PS/1,900 rpm	83 PS/1,900 rpm
最大掘削深さ	4,500 mm	4,310 mm
最大掘削半径	7,370 mm	7,370 mm
輸送時全長	7,250 mm	7,170 mm
輸送時全幅	2,440 mm	2,730 mm
走行速度	3.0 km/hr	2.2 km/hr
登坂能力	70%	70%
最大掘削力	5.1 t	5.1 t

なけん引力、小さな接地圧で走破性、脱出性にすぐれ、過酷な軟弱地でも存分な活躍ができる湿地専用機である。

80-02-22	日立建機 ホイール式油圧ショベル WH 04, WH 04 D	'80.8, 10 新機種
----------	---------------------------------------	------------------

上下水道、街路工事などの都市土木工事や地方部の各種小規模工事に、移動性の良さと多用性を買われる新型ホイール式ショベルである。従来の WH 03 の性能、スタイルを一新させ、特にメカ式走行駆動採用により自動車と同等の運転感覚で走行でき、速度も 34 km/hr の高速化を果たした。後端旋回半径が小さく、狭い現場で大きい作業能力を発揮し、アウトリガは左右個別セットで



写真-3 日立 WH 04 油圧ショベル

## 新機種ニュース

きるので高精度な作業も自在にできる。燃費は作業時20%減、走行時は半減の本格省エネ機としている。またWH04Dは全輪駆動、全輪ダブルタイヤでけん引力も大きく、舗装路の機動性のほかに砂地や雪路の走破性にもすぐれている。

表-3 WH04ほかの主な仕様

	WH04	WH04D
バケット容量	0.15~0.5 m <sup>3</sup> (標準 0.4 m <sup>3</sup> )	
全装備重量	10.5 t	10.7 t
定格出力	83 PS/2,050 rpm	83 PS/2,050 rpm
最大掘削深さ	4,170 mm	4,170 mm
最大掘削半径	7,345 mm	7,345 mm
最大掘削半径	5.7 t	5.7 t
走行速度	最高 34 km/hr (前進5段・後進1段)	
登坂能力	55%	55%
走行駆動方式	4×2	4×4
タイヤサイズ	9.00-20-12 PR(OR) ラグタイヤ	

80-02-23	日立建機 ミニバックホウ UH-M 8-2, UH-M 15	'80.9 モデル チェンジ
----------	--------------------------------------	----------------------

従来のUH-M 8, UH-M 14を当ミニシリーズの新デザイン、設計思想に統一するとともに一層の性能向上を図ったモデルチェンジ機である。コンパクトな車体ながら広い作業範囲と速い作業速度で効率の良い作業がで



写真-4 日立 UH-M 15 油圧ショベル

表-4 UH-M 8-2ほかの主な仕様

	UH-M 8-2	UH-M 15
バケット容量	0.03~0.1 m <sup>3</sup> (0.08 m <sup>3</sup> )	0.05~0.16 m <sup>3</sup> (0.15 m <sup>3</sup> )
機械重量	2,000 kg	3,200 kg
定格出力	16 PS/2,800 rpm	26 PS/2,600 rpm
輸送時全長	4,055 mm	4,880 mm
輸送時全幅	1,300 mm	1,450 mm
最大掘削深さ	2,175 mm	3,050 mm
最大掘削半径	4,120 mm	4,800 mm
走行速度	1.8 km/hr	2.6/1.4 km/hr
登坂能力	58%	58%
最大掘削力	1.45 t	2.1 t

(注) バケット容量の( )内は標準バケットを示す。

き、スイング式ブームとブレードの標準装備で汎用性も高い。また低騒音設計で整備性の配慮もきめ細かい。特にUH-M 15は2段変速で走行機動性に富み、視界、通風のよいキャブ付を標準としている。

### ▶ クレーンほか

80-05-12	石川島播磨重工業 機械式トラッククレーン TH 800	'80.8 新機種
----------	-----------------------------------	--------------

プラント建設、橋梁架設、高速道路建設、港湾土木などの工事大型化に因って開発された全油圧駆動式のラチスブーム型トラッククレーンである。主補巻独立駆動でラインプルも大きく、ブーム起伏ウインチはデュアルドラムで荷振れが少ない。自力上下着脱装置付で上下分解、トレーラへの本体積載が容易にでき、カウンタウェイトの自力着脱装置も準備されている。低騒音タイプが標準仕様となっており、各種安全機構も十分に配慮されている。



写真-5 石川島 TH 800 トラッククレーン

表-5 TH 800の主な仕様

つり上げ能力	80 t×4 m	巻上ロープ速度	60/30 m/min
全装備重量	70.3 t	旋回速度	2.3/1.6 rpm
クレーン用最大出力	230 PS/2,000 rpm	走行速度	65 km/hr
走行用最大出力	300 PS/2,500 rpm	キャリヤ形式	日産ディーゼル K-KG 51 V
ブーム長さ	13~61 m	アウトリガ張出し幅	6,700 mm
ジブ付最大長さ	55+19 m		

### ▶ 骨材生産機械

80-10-01	川崎重工業 乾式製砂プラント K 45 U-3, K 65 U-3	'80.1 応用製品
----------	---	---------------

## 新機種ニュース

河川砂の枯渇化と自然環境保全の風潮から砕砂の需要が増え、そのJIS化も実施されている。これに応え、比較的大塊から品質の安定した砕砂を汚水処理不要の乾式で生産するシステムである。コーンクラッシャーで前処理破砕し、乾式ロッドミルを経てエアセパレータで粗粒率調整をするが、設備は立型で立体的コンパクトにまとまり、平面型の1/6の面積ですむ。したがって、生コン工場との直結もでき、防音防塵処理も容易で、全天候型設備ともなる。

表-6 K 45 U-3 ほかの主な仕様

	K 45 U-3	K 65 U-3
生産量	40~50 t/hr	60~70 t/hr
コーンクラッシャー	KFS-800, 75 kW	KFS-1000, 110 kW
ロッドミル	KRM 712 CD 2.1φ×3.6 m, 220 kW	KRM 814 CD 2.4φ×4.2 m, 330 kW
エアセパレータ	KAS-3000, 37 kW	KAS-3600, 45 kW
ホッパ	製品砂 85 m <sup>3</sup> , ダスト 40 m <sup>3</sup>	



写真-6 川崎ユニット式立型製砂プラント

80-10-02	川崎重工業 製砂用クラッシャー KMC 型	'80.7 新機種
----------	-----------------------------	--------------

従来の代表的製砂機であるロッドミルに代り、衝撃磨砕方式により省エネおよびコンパクト化を図った新型クラッシャーである。40 mm 以下の原石や 5~0 mm の原料から JIS 規格の砕砂ができ、その形状は丸く、天然砂と変わらぬ粒形となる。所要動力は少なく、独特の破砕室

表-7 KMC 型の主な仕様

	KMC-0707	KMC-1010	KMC-1310
砕砂生産量			
原石 40~5 mm	10 t/hr	22 t/hr	36 t/hr
原石 5~0 mm	27 t/hr	54 t/hr	81 t/hr
電動機出力	37 kW	75 kW	110 kW
機寸法 (長さ×幅×高さ)	1,800×1,700 ×1,350 mm	2,050×2,000 ×1,650 mm	2,400×2,350 ×2,200 mm

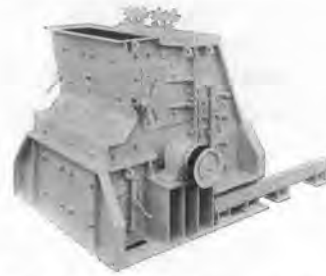


写真-7 川崎 KMC-0707 スーパーサンダー

形状により高水分の原料からの生産もできる。据付面積は小さくてすみ、振動も少ないので簡単な基礎でよく、経済的である。一般砕石用のほかに製鉄スラグ用粒形調整機にも使える。

### ▶コンクリート機械

80-11-11	三菱重工業 コンクリートポンプ車 DC-A 750 B, DC-A900 B	'80.7 新機種
----------	--	--------------

大吐出量をもつ新型のブーム付コンクリートポンプ車である。シングルロッドゲートバルブの改良により完全カセット化を図って長寿命化を果し、アキュムレータの採用により瞬時切替えて軽量、高所打設に威力を発揮する。また自動運転装置付大型アジテータの採用により性能アップしている。A 750 B 型では2連ギヤポンプ採用で高低圧切替えができ、ブーム作動角度の40%拡大、弓形アウトリガの採用により安定性よく作業性を向上させている。



写真-8 三菱 DC-A 900 B コンクリートポンプ車

表-8 A 750 B ほかの主な仕様

	A 750 B	A 900 B
最大吐出量	75 m <sup>3</sup> /hr	90 m <sup>3</sup> /hr
車両総重量	15,500 kg	15,500 kg
エンジン出力	145 PS/2,000 rpm	145 PS/1,900 rpm
同上走行時	215 PS/2,200 rpm	215 PS/2,200 rpm
最大輸送距離 (水平×垂直)	650×105 m	910×190 m (B シリンダ 65 m <sup>3</sup> /hr の場合)
スラッシュ	5~23 cm	5~23 cm
輸送管径	100 A, 125 A, 150 A	100 A, 125 A, 150 A

(注) 輸送管径はブーム使用時は 100 A, 125 A のみ

## 新機種ニュース

## ▶舗装機械

80-12-02	三笠産業 コンクリートカッター MCD-5 SP	'80.9 新機種
----------	--------------------------------	--------------

切削深さの調整や切削速度の無段変速などに油圧機構を採用し、運転の容易化を図った大型のコンクリートカッターである。騒音低減のためにエンジン全体をボンネットで覆い、またブレードカバーと一体のベローズが路面に密着して切削音の外部への洩れを減少させている。このほか、切削と走行用の電磁クラッチの誤操作防止機構や遠心噴射式のブレード冷却方法が採用されている。



写真-9 三笠 MCD-5 SP コンクリートカッター

表-9 MCD-5 SP の主な仕様

ブレード寸法	559~762 mm	最大出力	25 PS/3,200 rpm
最大切断深さ	200~300 mm	全長	1,420 mm
切削速度	0~200 m/hr	全幅	920 mm
総重量	450 kg	全高	960 mm

80-12-03	新潟鉄工所 アスファルトフィニッシャー用 スクリーン LT 1100, LT 600	'80.2 アタッチメント
----------	--	------------------

アスファルトフィニッシャーのスクリーン後部に取付けることにより油圧作動で舗設幅を無段階に即座に変化させることのできる装置で、施工の多様化に 대응省力化を果たせる便利なアタッチメントである。これ自体をストライクオフ構造とし、加熱バーナも備えているので良好



写真-10 新潟 LT 1100 ラックステンション付フィニッシャー

表-10 LT 1100 ほかの主な仕様

	LT 1100	LT 600
拡張ストローク	1,100 mm	600 mm
ストライクオフ幅	230 mm	230 mm
(総重量)	10,100 kg	8,750 kg
(エンジン出力)	58 PS/1,800 rpm	38 PS/1,800 rpm
(舗装幅)	2.5~4.7 m	2.5~3.7 m
(最大舗装厚)	250 mm/2.5 m 幅 130 mm/4.7 m 幅	150 mm/2.5 m 幅 100 mm/3.7 m 幅

(注) 仕様項目中 ( ) を付したものは LT 1100, LT 600 をそれぞれ NF 220, NF 130 フィニッシャーに装着した場合を示す。

な仕上りと予備圧密もできる。ワンタッチロック装置で本体スクリーンから確実に振動も伝達でき、仕上げ精度もよく、エクステンションスクリーンの併用もできる。

## ▶原動機ほか

80-16-04	日本ニューマチック工業 油圧ユニット P-50	'80.5 新機種
----------	----------------------------	--------------

近年、空圧式に代って増加傾向にある油圧式ハンドブレイカの動力源に使用する小型軽量の油圧ユニットである。道路工事等の騒音規制に対処するため防音対策を施してある。ディーゼルエンジンの使用とアンロード回路の採用によって省エネルギーを図っており、同時に2台のブレイカを使用できる。



写真-11 日本ニューマチック P-50 防音型油圧ユニット

表-11 P-50 の主な仕様

最大吐出量	20×2 l/min	全長	1,510 mm
最大吐出圧力	150 kg/cm <sup>2</sup>	全幅	770 mm
エンジン出力	19 PS/3,000 rpm	全高	990 mm
重量	650 kg	ホース最大長	30 m

# 文献調査 広報部会文献調査委員会

## 道路舗装におけるホットアスファルト およびその他の材料の特性

“Properties of hot asphalt and  
other materials relevant to road paving”

Highways+Public Works, March 1980

表一に示す道路舗装材料の施工性について実験を行った。実験は、

① 静圧による方法……直径 106 mm, 深さ 100 mm の型に試料を入れてラムで押す。

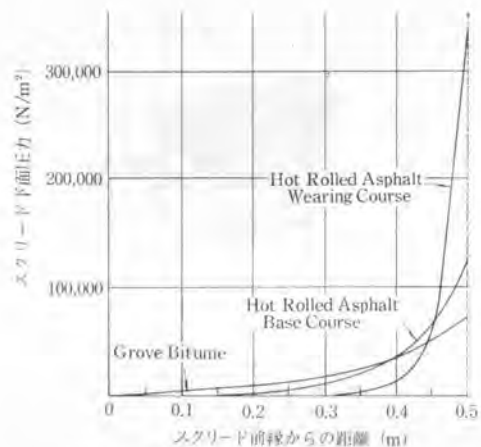
② 振動による方法……①と同じ方法で、ラムと型の一方または両方に振動を加える。

③ スクリードによる方法……50×38 mm の断面寸法の曲面と平面のスクリードによる。

の3種類の方法で締め固め、その程度は試料の密度によって評価した。なお締め固めエネルギーの算出では機械的損失は無視した。また締め固め程度の評価に用いるマーシャル密度は、直径 4 in, 深さ 2 1/2 in の型を用い、22 1/2 lb の重錘を 8 in の高さから片面のみ 50 回落下して固めた試料の密度とした。静圧によるラムの沈下量の時間変化を測定して圧密時間による締め固め程度の実験も行った。また、ラムを乗せた試料を加熱した鉄板上でけん引し、表面摩擦抵抗の測定と同様の方法によりせん断力も測定した。

〔実験の結果および解析〕

スクリード下面に発生する圧力は図一のようにエッジ部で最も大きくなる。しかし、曲面スクリードではス

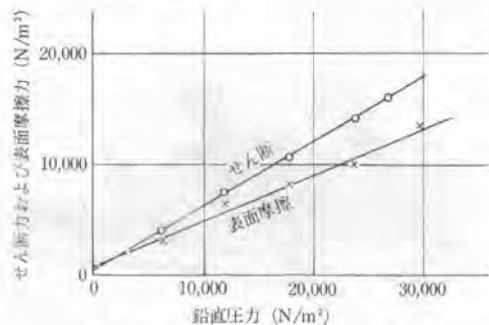


図一 スクリード下面で生ずる圧力分布  
(スクリード重量 1 t/m, 敷きならし幅 0.5 m)

クリード前面での仰角が大きく、せん断力が大きくなるうえ、スクリード高さの安定がむずかしくなるため曲面スクリードはよくない。また、せん断力と表面摩擦力の結果(図二参照)からなるべく仰角を小さくする必要があり、スクリードによる締め固め量がスクリードの幅によって決まる(図三参照)ので、なるべく幅の広い平面スクリードが望ましい。

表一 実験に用いた舗装材料 (数字は平均値)

番号	名称	説明	結合材の割合(%)
1	Hot Rolled Asphalt Wearing Course	英国規格 594 14 mm の骨材	5.8
2	Hot Rolled Asphalt Base Course	英国規格 594 20 mm の骨材	4.7
3	High Sand Hot Rolled Asphalt Wearing Course		6.6
4	British DBM Wearing Course	英国規格 4987 10 mm の骨材	4.8
5	French Wearing Course		5.4
6	French "Grave Bitume" Base	アスファルト量が 大変少ない	2.7
7	"Coarse Cold" Asphalt	英国規格 1690 10 mm の骨材	5.7
8	Dry Lean Concrete Mix		
9	Water Saturated Gravel		



図二 せん断力および表面摩擦  
(Hot Rolled Asphalt Wearing Course, 130°C)

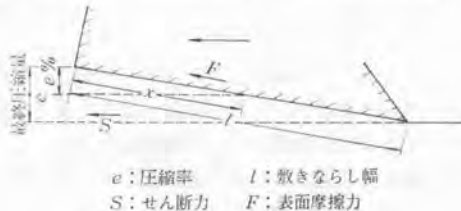


# 文献調査

静圧による方法と振動による方法の締固め結果など(図-4, 図-5 参照)から, できる限りゆっくり締固めた方が効果的であるが, 水分で結合された材料(Dry Lean Concrete)では振動による方法の方が効果的であった。

振動を加えないスクリードで十分に締固めるためには極端に重いものが必要だが, 摩擦力が大きくなる問題が生じ, 振動を加える場合でも大きな起振力が必要で, 圧密時間が少なくなる問題があり, ロードローラによる締固めが必要である。

しかし, アスファルトフィニッシャにタンバやパイプレタを取付けることは, スクリード前縁で骨材が引掛るのを防いだり, あらかじめ締固めておくのに有効であ



e: 圧縮率    l: 敷きならし幅  
S: セン断力    F: 表面摩擦力

図-3 スクリード下面での圧縮

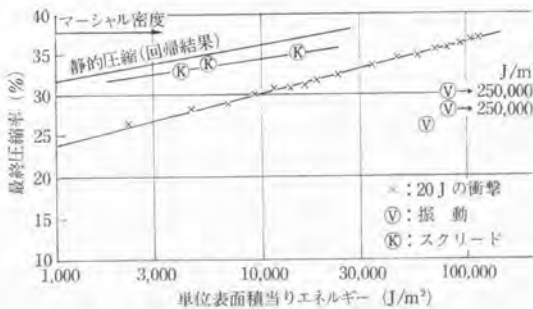


図-4 締固めに要するエネルギー  
(Hot Rolled Asphalt Wearing Course)

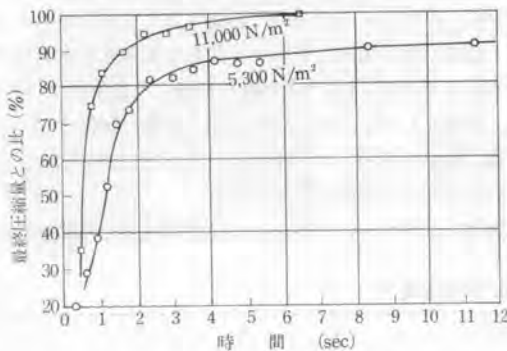


図-5 圧縮量の時間変化  
(Hot Rolled Asphalt Wearing Course)

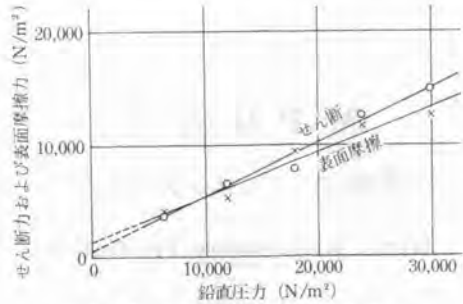


図-6 セン断力および表面摩擦力  
(Hot Rolled Asphalt Wearing Course)

る。

また, セン断力と摩擦抵抗の問題は湿ったアスファルトの欠点を明らかにした。すなわち, 湿ったアスファルトではセン断力と摩擦力の差が少なくなり(図-6 参照), スクリードによる締固め効果を低下させる。

(委員: 村松敏光)

本誌昭和 55 年 8 月号(第 366 号) p. 84 文献調査「下水道工事用の荷役器具」の中で「掘削機械をつり上げ機械として使用すること」について述べてあるが, わが国では労働安全衛生規則に次のような規定がありますので念のため。

(主たる用途以外の使用の制限)

第 164 条 事業者は, 車両系建設機械を, パワーショベルによる荷のつり上げ, ……等当該車両系建設機械の主たる用途以外の用途に使用してはならない。ただし, 労働者に危険を及ぼすおそれのないときは, この限りでない。

# 整備技術 整備技術部会

## MPG方式

\* 燃費ベースのメンテナンス \*

MPG=Maintenance Per Gallon

Heavy Duty Equipment  
Management / Maintenance  
March 1980

MPGとはMaintenance Per Gallonの頭文字である。アメリカのニューメキシコにある修理会社ロードラン社の副社長 E. フレデリック氏の命名である。重機類の定型的メンテナンススケジュールの組み方には時間基準のPMプログラムが一般的であることは周知のとおりであるが、MPGは燃費ベースで保全プログラムを組む考え方である。

あらゆる国、あらゆる分野で省資源、省エネルギー運動が強く叫ばれる今日であるが、MPGの着想は面白いと思う。重機類の定型的メンテナンススケジュールは周期的あるいは繰返しの行う必要があるため、なんとなく時間ベースまたはカレンダー方式で行われている。燃費ベースで定型的保全スケジュールを組むのが最も合理的であるとするのがフレデリック氏の主張である。この考え方によると省エネ、コストダウンにも貢献できる。以下にその概要を紹介する。その前に参考までにアメリカの自動車燃費の節減基準をながめてみると表-1のようである。

1974年度の燃料単位当り走行距離が14 mile/galとは約6 km/lで、1985年目標の27.5 mile/galは約11.6 km/lであるから、日本では遠い昔から実用化している値であり、このアメリカの燃費基準は特に驚ろくにはあたらない。要するに、アメリカでは石油を使いすぎてい

るわけである。自動車関係ではこのように、日本は燃料節約の実を挙げているのだが、さて、建設機械の分野ではどうであろう。MPGの考え方は傾聴に値すると思う。では、以下にフレデリック氏の方式を紹介する。

### MPGの考え方

保全を時間ベースのプログラムに組むためには正確な記録システムをもっていなければならない。たとえば、稼働日誌を作り、時間の記録をとるとか、オペレータの作業カードを利用する。この場合の問題点は、サービスメータがよく故障する傾向にあることである。サービスメータに依存している限り、故障したら修理するか交換しなければならぬから費用がかかることになる。それはともかくとして、サービスメータが故障したら正常なメンテナンスは混乱におちいることになる。

カレンダーベースの保全プログラム(デーリーまたはウイークリーまたはマンスリーなど)は大工事で機械の入替りがあまりない現場などには効果的である。

以上の両者に共通の欠点は作業が重作業、軽作業かの条件に無関係に保全の周期がきめられていることである。たとえば軽作業に従事している機械は12,000時間でオーバーホールすればよいのに、重作業に従事している機械では8,000時間でオーバーホールしなければならないということもある。

燃料管理または燃料消費量ベースの保全プログラムはその点合理的である。燃費の記録をとることはほかの意味からも重要である。正確な燃費記録なくして機械の運営をすることは経済性の面で不健全というべきである。燃費の記録をとることはむしろいいことではない。燃料係が燃料を補充したときに記録をとればよいことである。それが交替時であろうと始業時であろうと、あるいは作業の途中でであろうと一向にかまわない。機械ごとの簡単な記録をとっておけば、必要に応じて消費燃料の合計も稼働日数も集計できるから会計上の業務とも連繋できるわけである。毎日の記録(日報)は燃料係が保管し、週報としてまとめて提出する。日報、週報はさらに月報(Fig.1参照)に整理する。コンピュータ化されていれはなおさら簡単な作業である。

燃費に基準をおいた保全計画は周期的保全を機能的に

表-1 アメリカの自動車燃費の節減基準

項目	年度	'74	'78	'79	'80	'81	'82	'83	'84	'85
燃費基準 (mile/gal)		14	18	19	20	22	24	26	27	27.5
'74年度対比改善率 (%)		—	29	36	43	57	71	86	93	96

## 整備技術

FUEL REPORT						EQUIP. NO.
	WE	WE	WE	WE	WE	
MON						EQUIP. NO.
TUES						
WED						
THURS						EQUIP. NO.
FRI						
SAT						
SUN						EQUIP. NO.
TOTAL						
	WE	WE	WE	WE	WE	
MON						EQUIP. NO.
TUES						
WED						
THURS						EQUIP. NO.
FRI						
SAT						
SUN						EQUIP. NO.
TOTAL						
	LAST CODE		TOTAL GALS.			
GALLONS FOR CODE						

Fig. 1

実施するための最も理想的な方法といえる。機械の燃費はいくつかの要因に左右される。この方式の前提は、「重作業に従事する機械は軽作業に従事する機械よりも燃費が多い」ということである。遊休時間の多い機械は当然のことながら燃費は少ない。

このスケジューリングを実施するにあたっては、標準サイクルを設定し、その条件で作業するときの燃料消費率をきめなければならない。

### MPG プログラムの設定

MPG プログラムを設定するには初めに特別な努力をしなければならない。すなわち、最初に個々の機械の標準燃料消費量をきめなければならない。そのため1カ月間の調査が必要であろう。その後は定期的に再評価して修正していけばよい。

ひとつは標準値を設定すれば、その後これを再評価することはたやすい。設定した標準値（または平均値）は作業の種類によってチェックしなければならない。作業の種類が変わればそれによって実際の燃費も変化するわけで、次第に正しい評価をしていけばよい。またエンジンの種類あるいはメーカーによっても燃費に相違があることに注意しなければならない。

表-2 は gal/hr の対照表である。この表は燃費の数値をサービス周期に置換えた一例を示したもので、スタンダードとしてあらゆる作業に適用してはならない。いま表-3 と対比してみると、サービスの時間間隔によるコード No. 1 では、D 9 が 2,400 gal (9,085 l) を消費するのに 200 hr と対応している。このときオペレータまたはメカはエンジンオイルの交換、オイルフィルタの交換、エアクリーナの清掃、バッテリーの充電などを実施することになる。

コード No. 2 では 4,800 gal (18,170 l) - 400 hr で、エンジンオイル交換、フィルタ交換、エアクリーナ、バッテリー清掃、ミッションフィルタの交換を行う。表-3 ではコード No. が 1~10 まで規定しており、このコード No. に従ってサービスすればよい。

(以下次号につづく)

表-2 燃費/運転時間対照表

エンジン	機 械 名	ガロン	時 間	1 時間 当り燃費
D 353	D 9 トラクタ	2,400	200	12.0
D 346	650 スクレーバ	2,400	200	12.0
D 333	モータグレーダ	1,000	200	5.0
D 342	D 8 トラクタ	1,600	200	8.0
D 343	824 コンパクト	2,000	200	10.0
DT 817	TD 25 トラクタ	1,600	150	10.0
DT 817	120 ホウ	1,200	150	8.0
V-12 GM	S-24	1,200	150	8.0
V-8 GM	ローダ, トラクタ	1,200	150	8.0
V-6 GM	ローダ	1,000	150	6.6
6-71 GM	ポンプ	800	150	5.3
4-53 GM	ポンプ	450	150	3.0
D-336	C, MI	1,600	200	8.0
D 573	90 ホウ	1,200	150	8.0
C 334	DW 20	1,200	200	6.0
V-12 & 6-71	TS 24 (前および後)	2,100	150	14.0

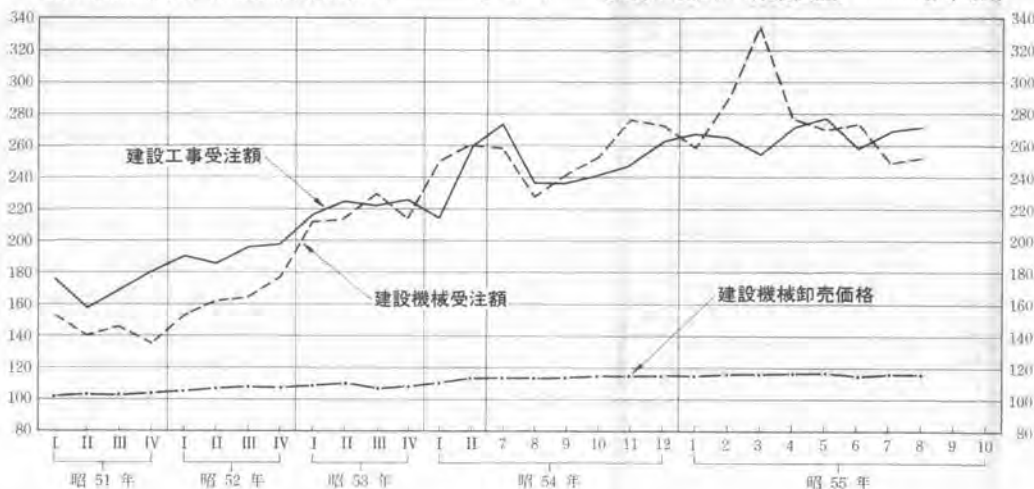
表-3 点検整備基準表

コード No. 時 間	実 施 事 項
(1) 150 または 200	オイル交換, エレメント交換, エアクリーナおよびエーテル点検清掃, バッテリ点検充電
(2) 300 または 400	オイル交換, エレメント交換, エアクリーナおよびエーテル点検清掃, バッテリ点検充電, ミッションフィルタ交換
(3) 450 または 600	オイル交換, エレメント交換, エアクリーナおよびエーテル点検清掃, バッテリ点検充電
(4) 600 または 800	オイル交換, エレメント交換, エアクリーナおよびエーテル点検清掃, バッテリ点検充電, ミッションフィルタ交換
(5) 750 または 1,000	オイル交換, エレメント交換, バッテリ点検充電, 作動油フィルタ交換, ステアリングフィルタ交換
(6) 900 または 1,200	オイル交換, エレメント交換, バッテリ点検充電, ミッションフィルタ交換
(7) 1,050 または 1,400	オイル交換, エレメント交換, エアクリーナおよびエーテル点検清掃, バッテリ点検充電
(8) 1,200 または 1,600	オイル交換, エレメント交換, エアクリーナおよびエーテル点検清掃, バッテリ点検充電, ミッションフィルタ交換
(9) 1,350 または 1,800	オイル交換, エレメント交換, エアクリーナおよびエーテル点検清掃, バッテリ点検充電
(10) 1,500 または 2,000	オイル交換, エレメント交換, エアクリーナおよびエーテル点検清掃, バッテリ点検充電, 全体を PM 点検, 全体のオイル交換, フィルタ交換

# 統計調査部会

## 建設工事受注額・建設機械受注額・建設機械卸売価格の推移

指数基準：昭和45年平均=100(建設機械卸売価格→昭和50年平均=100) 建設機械受注額：機械受注統計(機種別)……経済企画庁  
 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				
		計	製造業					非製造業		
51年	5,980,913	2,989,525	577,884	2,411,641	2,532,989	3,298,424	2,633,421	5,271,033	5,888,840	
52年	6,673,156	3,226,896	608,169	2,618,727	3,002,788	3,513,625	3,159,531	5,981,935	6,177,800	
53年	7,683,823	3,517,935	640,681	2,877,254	3,632,679	4,018,501	3,675,322	6,776,064	7,222,393	
54年	8,361,891	4,152,535	882,849	3,269,686	3,683,895	4,520,141	3,841,750	7,371,695	8,100,623	
54年8月	680,772	343,008	78,669	265,529	308,097	366,745	314,315	7,037,814	681,276	
9月	678,648	337,801	75,957	264,318	286,314	363,629	304,929	7,064,826	683,127	
10月	694,125	330,466	70,884	260,644	338,106	390,665	306,191	7,144,807	714,781	
11月	711,244	343,786	97,175	244,210	295,631	397,983	316,894	7,201,664	696,745	
12月	755,196	385,232	83,361	300,826	297,640	413,549	341,197	7,273,232	706,521	
55年1月	776,220	448,932	89,147	359,050	257,373	494,308	280,461	7,392,071	762,139	
2月	763,231	481,652	92,646	387,097	264,728	477,215	281,782	7,438,156	743,264	
3月	731,527	356,919	61,094	295,050	287,727	407,766	321,335	7,412,618	696,999	
4月	779,665	446,208	134,742	318,299	246,901	490,860	283,215	7,010,319	773,715	
5月	795,923	367,959	86,147	279,816	375,505	385,684	413,342	7,836,478	754,418	
6月	742,816	407,227	108,561	297,840	297,634	432,145	328,663	7,728,982	761,241	
7月	771,294	415,789	99,121	314,711	340,120	442,057	329,854	7,811,754	777,136	
8月	781,718	379,023	—	—	352,526	—	—	—	—	

55年8月は速報値

建設機械受注実績

(単位：億円)

昭和年月	51年	52年	53年	54年	54年8月	9月	10月	11月	12月	55年1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月
建設機械	5,344	6,112	8,108	9,484	707	746	782	855	844	800	894	1,037	857	837	849	770	781

建設機械卸売価格指数

昭和年月	51年平均	52年平均	53年平均	54年平均	54年8月	9月	10月	11月	12月	55年1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月
建設機械(9品目)	103.4	107.2	108.7	113.4	113.5	114.5	115.5	115.8	115.7	115.5	116.2	116.6	116.9	117.0	115.4	116.4	115.8
掘削機(1品目)	102.5	106.8	111.2	113.1	112.9	113.7	113.1	112.0	112.7	112.7	113.4	113.7	113.1	111.2	111.3	111.3	111.5
建設用トラック	105.5	109.4	117.8	119.0	119.0	119.0	119.0	119.0	119.0	119.0	119.0	119.0	119.0	125.8	125.8	129.0	129.0

(注) 1. 昭和51年～54年6月は四半期ごとの平均値で図示した。  
 2. 「建設工事受注額」の大手43社のシェアは約18%前後である。

# 行事一覽

(昭和55年9月1日～30日)

## 広報部会

### ■広報委員会

日 時：9月4日(木)13時～  
出席者：星野日吉幹事長ほか2名  
議 題：シンポジウム論文集の原稿チェック

### ■機関誌編集委員会

日 時：9月10日(水)12時～  
出席者：田中康之委員長ほか18名  
議 題：機関誌昭和55年11月号(第369号)原稿内容の検討、割付

### ■建設機械展示会打合せ会

日 時：9月19日(金)14時～  
出席者：出品会社約60社  
議 題：展示会出品打合せ

### ■映画会

日 時：9月25日(木)14時～  
参加者：約110名  
題 名：①拓かれる沿岸漁業 ②関門橋 ③東大寺大仏殿昭和大修理 ④御母衣ダム ⑤丹那トンネル

### ■文献調査委員会

日 時：9月26日(金)10時半～  
出席者：沢田茂良委員長ほか7名  
議 題：機関誌12月号掲載原稿について

## 機械技術部会

### ■揚排水ポンプ設備技術委員会

日 時：9月3日(水)9時半～

出席者：長田忠良委員長ほか17名  
議 題：揚排水ポンプ設備技術基準(案)解説の初校

### ■ショベル技術委員会操作性分科会

日 時：9月12日(金)13時～  
出席者：山田一彦分科会長ほか12名  
議 題：①オペレータ調査の中間報告について ②燃料経済性の扱いについて ③調査解析の方針について

### ■ディーゼル機関技術委員会小委員会

日 時：9月17日(水)13時半～  
出席者：中戸恒夫委員長ほか3名  
議 題：「建設機械整備ハンドブック」エンジン編の原稿審議

### ■トラクタ技術委員会

日 時：9月19日(金)13時半～  
出席者：磯部金治委員長ほか11名  
議 題：①昭和55年度上半期事業報告(案)の確認 ②JIS原案作成委員会資料(土工用建設機械の重心位置測定方法ほか5件)の概略説明 ③昭和55年度事業計画の進め方について ④JIS0005(車輪式および履帯式トラクタショベルの仕様書様式)の小型への適用について

### ■油圧機器技術委員会

日 時：9月24日(水)14時～  
出席者：井上和夫委員長ほか6名  
議 題：「建設機械整備ハンドブック」油圧機器編の最終原稿の継続審議

### ■ダンプトラック技術委員会重ダンプトラック分科会

日 時：9月26日(金)14時～  
出席者：野村昌弘委員長ほか6名  
議 題：①重ダンプトラック性能試験法(ダンプ性能試験、緊急ブレーキ試験方法)の審議

### ■潤滑油研究委員会

日 時：9月29日(月)14時～  
出席者：松下 弘委員長ほか16名  
議 題：①エンジンオイルの必要性等の調査およびJCMAS化の検討について ②エンジンオイルのロングライフ化について

## 施工技術部会

### ■骨材生産委員会

日 時：9月1日(月)14時～  
出席者：塚原重美委員長ほか2名  
議 題：委員会の今後の方向審議

### ■骨材生産委員会幹事会

日 時：9月8日(月)15時～  
出席者：塚原重美委員長ほか2名  
議 題：委員会の今後の方向審議

### ■小規模ダム施工設備研究委員会

日 時：9月17日(水)13時半～  
出席者：寺島 旭委員長ほか10名

議 題：中間報告について

#### ■骨材生産委員会幹事会

日 時：9月17日(水)15時～  
出席者：塚原重美委員長ほか2名  
議 題：委員会の今後の方向について

#### ■原位置土質・岩質測定研究委員会

日 時：9月24日(水)14時～  
出席者：川崎浩司委員長ほか15名  
議 題：大水深における土質調査について

#### ■骨材生産委員会

日 時：9月30日(火)14時～  
出席者：塚原重美委員長ほか27名  
議 題：①砕砂、水底両分科会の成果報告 ②今後の活動方針

### 整備技術部会

#### ■建設機械整備ハンドブック委員会基礎技術編小委員会

日 時：9月4日(木)10時～  
出席者：二宮嘉弘幹事長ほか6名  
議 題：①基礎技術編(油圧ショベル、ホイール式トラクタ)の原稿審議

#### ■建設機械整備ハンドブック委員会基礎技術編小委員会

日 時：9月18日(木)10時～  
出席者：二宮嘉弘幹事長ほか7名  
議 題：基礎技術編(ホイール式トラクタの分解組立)の原稿審議

#### ■税制委員会小委員会

日 時：9月25日(木)13時半～  
出席者：森木基裕委員長ほか2名  
議 題：委員会の今後の活動方向の検討

### I S O 部 会

#### ■第1委員会

日 時：9月4日(木)14時～  
出席者：大橋秀夫委員長ほか11名  
議 題：①DIS 5004 作業装置速度測定法の審議 ②視界測定の実験結果報告 ③ショベルのバケット山積容量について ④TC 127/SC1の事業進捗状況のおさらい

#### ■第3委員会

日 時：9月12日(金)14時～  
出席者：森木崇光委員長ほか7名  
議 題：①エンドビット改訂案の審議 ②バケットツース改訂案の審議 ③ブローボルト改訂案の審議 ④シンボルの DIS およびその改訂案等について ⑤東京会議議題について

### 標準化会議および規格部会

#### ■規格部会第1委員会

日 時：9月11日(木)14時～  
出席者：谷口 進委員長ほか8名

議 題：土工機械一点検査用計測器具の最終審議

#### ■規格部会第2委員会

日 時：9月19日(金)14時～  
出席者：醍醐忠久委員長ほか7名  
議 題：建設機械騒音パワーレベル測定法について

#### ■JIS 原案作成委員会

日 時：9月25日(木)14時～  
出席者：長田忠良委員長ほか12名  
議 題：土工機械の重心位置測定法 JIS (各種性能試験方法)の改正について

### 業 種 別 部 会

#### ■建設業と製造業の懇談会

日 時：9月4日(木)14時～  
出席者：津雲幸世建設業部会長、大内田正製造業部会長ほか28名  
議 題：1980年代の建設工事と建設機械の動向と問題点(①1980年代の建設投資と建設機械の動向 ②建設工事と建設業の実態と動向 ③製造業から建設業への要望 ④建設業から製造業への要望 ⑤新機種、新工法について ⑥自由討議)

#### ■商社部会講演会

日 時：9月19日(金)14時～  
参加者：110名  
演 題：関西新空港建設計画について  
講 師：運輸省第3港湾建設局関西国際空港調査室長・西村陸夫

#### ■サービス業部会

日 時：9月19日(金)14時～  
出席者：久保田栄部会長ほか9名  
議 題：情報交換

### 安全対策専門部会

#### ■建設機械安全調査委員会幹事会

日 時：9月2日(火)13時～  
出席者：長田忠良幹事長ほか8名  
議 題：委員会提出資料の検討

#### ■建設機械安全調査委員会

日 時：9月8日(月)14時～  
出席者：井口雅一委員長ほか19名  
議 題：昭和55年度事業計画の推進

### 騒音振動対策専門部会

#### ■技術開発委員会基礎工事機械小幹事会

日 時：9月16日(火)10時～  
出席者：田中康之幹事長ほか10名  
議 題：実験の進め方について

#### ■技術開発委員会土工機械幹事会

日 時：9月26日(金)14時～  
出席者：本郷慎一幹事長ほか13名  
議 題：①昭和55年度業務計画の進め方について ②低騒音型足回り機

型の耐久試験について ③エンクロージャ装置の進行状況について

### 舗装材再生装置調査 専門部会

#### ■舗装材再生装置調査委員会幹事会リサイクルプラント分科会

日 時：9月10日(水)14時～  
出席者：津田弘徳幹事長ほか15名  
議 題：①リサイクルプラントに関する調査検討 ②新設プラントの実態調査

#### ■舗装材再生装置調査委員会幹事会リバー分科会

日 時：9月11日(木)14時～  
出席者：津田弘徳幹事長ほか15名  
議 題：路上再生処理機械に関する調査検討

#### ■舗装材再生装置調査委員会幹事会リバー分科会

日 時：9月26日(金)10時～  
出席者：津田弘徳幹事長ほか15名  
議 題：路上再生処理機械に関する調査検討

#### ■舗装材再生装置調査委員会幹事会リサイクルプラント分科会

日 時：9月26日(金)13時～  
出席者：津田弘徳幹事長ほか16名  
議 題：リサイクルプラントに関する調査検討

### 路面圧雪処理調査 研究専門部会

#### ■幹事会

日 時：9月17日(水)14時～  
出席者：磯部金治幹事長ほか10名  
議 題：調査研究の進め方について

### ISO/TC 127

### 東京会議実行委員会

#### ■ISO/TC 127 東京会議実行委員会小委員会

日 時：9月1日(月)14時～  
出席者：森木崇光小委員長ほか13名  
議 題：ISO 東京会議に関する具体的事項のとり決めについて

### 支部行事一覧

#### 北海道支部

#### ■広報部会広報委員会

日 時：9月25日(木)13時半～  
出席者：小野 修部会長ほか7名  
議 題：①昭和55年度上半期事業報告と下半期事業計画について ②支部創立30周年事業計画について

## 東北支部

## ■幹事会

日 時：9月30日(火)15時～  
出席者：今野 学幹事長ほか10名  
議 題：①揚排水ポンプ設備点検保守講習会について ②工事現場見学会について ③除雪機械点検整備技能講習会について ④除雪機械展示会準備について ⑤その他

## 北陸支部

## ■部会長会議

日 時：9月17日(水)10時～  
出席者：土屋雷蔵支部長、杉山好信普及部会長ほか4部会長および川端徹哉幹事長と各部会幹事  
議 題：部会事業の基本的諸問題および支部の運営、管理について

## ■施工部会建設公害問題分科会

日 時：9月19日(金)10時～  
出席者：渡部義信委員長ほか5名  
議 題：昭和55年度事業実施について

## ■技術部会整備工数分科会

日 時：9月29日(月)10時～  
出席者：川端徹哉委員長ほか17名  
議 題：除雪機械の整備工数の最終的な内容の検討

## ■施工部会通年土工分科会

日 時：9月30日(火)11時～  
出席者：金子芳春委員長ほか18名  
議 題：昭和55年度事業実施について

## 中部支部

## ■映画会

日 時：9月4日(木)15時半～  
場 所：昭和ビル9Fホール  
参加者：約80名  
内 容：①大山系導水管布設替工事 ②本州四国連絡橋オーバーバーデン水中発破工法(南備讃瀬戸大橋) ③名古屋港海底導水路トンネル(以上鹿島建設提供)

## ■建設機械展示会映画小委員会

日 時：9月5日(金)15時～  
出席者：駒田尚一委員ほか6名  
議 題：①映画会プログラムについて ②上映方法について ③プログラムの表示について

## ■建設機械と施工法シンポジウム運営小委員会

日 時：9月9日(火)15時～  
出席者：岩崎博臣委員長ほか4名  
議 題：建設機械と施工法シンポジウムの運営について

## ■建設機械展示会出品会社打合せ会

日 時：9月19日(金)14時～  
出席者：岩崎博臣委員長ほか約90名  
議 題：展示配置図の発表その他全般事項について

## ■技能検定(建設機械整備)学科講習会

日 時：9月23日(火)9時半～  
場 所：名古屋市中区栄文化スポーツセンターホール  
参加者：47名  
内 容：建設機械整備技能士必携をテキストとして例題の解説を含めて講義(講師：佐友重機械工業・安藤 実)

## 関西支部

## ■昭和55年度施工技術報告会開催準備第4回打合せ会

日 時：9月1日(月)13時半～  
出席者：谷口 肇幹事長ほか9名  
議 題：①講演応募状況と採否について ②共催学協会の配列順序について ③予算について ④業務分担について

## ■技術部会第7回トンネル施工機材委員会

日 時：9月5日(金)14時～  
出席者：荒井克彦委員長代行ほか15名  
議 題：①報告—NATMの原理、NATMにおける機材について ②資料紹介—トンネル工事における機械化施工について

## ■建設機械整備技能検定に関する学科特別講習会

日 時：9月7日(日)9時～  
場 所：兵庫総合高等職業訓練校  
受講者：55名  
内 容：①電気関係 ②安全衛生関係

## ■建設部会建設用電気設備特別委員会第127回専門委員会

日 時：9月10日(水)14時～  
出席者：工藤善昭主査ほか13名  
議 題：建設工事に用いる電気設備資料集「その1構内長距離配線の電圧変動対策」の検討

## ■建設部会建設用電気設備特別委員会第111回研究会

日 時：9月10日(水)15時半～  
出席者：三浦士郎主幹代行ほか12名  
議 題：懇談会「経済的な幹線の設備計画と工事方法は如何にあるべきか」、「高効率光源の製品について」

## ■技術部会新機種新工法委員会分科会長会議

日 時：9月12日(金)14時～  
出席者：村田良太郎委員長ほか4名  
議 題：低スランプ生コン輸送分科会、濁水処理装置分科会、コンクリ

ート破碎分科会の経過報告と今後の運営について

## ■建設機械整備技能検定に関する学科特別講習会

日 時：9月21日(日)9時～  
場 所：兵庫総合高等職業訓練校  
受講者：72名  
内 容：総合学科試験と解説

## ■建設機械整備技能検定に関する学科特別講習会

日 時：9月23日(火)9時～  
場 所：兵庫総合高等職業訓練校  
受講者：49名  
内 容：総括と補修授業

## ■支部運営幹部会

日 時：9月24日(水)14時～  
出席者：島昭治郎支部長ほか4名  
議 題：①複数連絡制度について ②会費増額案について ③普及部会の行事強化について(特に見学会、映画会、講演会、支部だよりの発行等) ④後任事務局長の人選について

## ■建設部会懇談会

日 時：9月25日(木)13時半～  
出席者：宮崎卓郎部会長ほか39名  
議 題：車両系建設機械特定自主検査制度について大阪労働基準局安全課との懇談

## ■建設機械整備技能検定に関する学科特別講習会事務局会議

日 時：9月26日(金)14時～  
出席者：上竹正義検定事務員ほか3名  
議 題：学科特別講習会受講者に終了証書発行とその範囲について

## ■建設機械整備技能検定事務局会議

日 時：9月29日(月)14時～  
出席者：上竹正義検定事務員ほか2名  
議 題：実技試験協力費の清算について

## 中国支部

## ■建設機械整備士技能検定受験準備講習会(第2回)

日 時：9月7日(日)9時～  
場 所：広島 YMCA  
受講者：20名  
内 容：電気、製図、安全衛生の解説

## ■技術部会・普及部会打合せ会

日 時：9月11日(木)15時～  
出席者：青木実晴普及部会長ほか6名  
議 題：シールド機械に関する講演会および除雪技術講習会、見学会等の実施要領について

## 四国支部

## ■技術部会

日 時：9月9日(火)10時～

出席者：狩野幸夫幹事長ほか5名  
 議題：①建設機械の構造と安全対策講習会について ②騒音・振動計測講習会について ③機械施工対策委員会の活動について

#### ■見学会

期 日：9月24日(水)  
 場 所：高知県土佐郡本川村  
 本川揚水発電所建設現場  
 参加者：29名

### 九州支部

#### ■建設機械新機種発表説明会

日 時：9月2日(火)13時～

場 所：福岡市中央区天神・天神ビル  
 出席者：83名  
 発表機種：①完全無振動・無騒音圧入杭打機(トランキー工業) ②モーターバスケット(汚泥脱水処理車)(兼松エンヂニヤリング) ③泥水シールド工法機械およびウルトラファイナラッシュ(ラザ工業)

#### ■第4回幹事会

日 時：9月9日(火)14時～  
 出席者：和田一郎幹事長ほか14名  
 議 題：①6月～8月の事業報告 ②9月以降の事業予定 ③本部・支部事務局連絡会議の報告

#### ■建設機械の運営管理と経費算定説明会 (建設物価調査会と共催)

日 時：9月17日(水)10時～  
 場 所：福岡市中央区天神・天神ビル  
 出席者：76名  
 講 師：日本国土開発専務取締役・日本建設機械化協会施工技術部会長・伊丹康夫、日本国土開発土木本部長代理・徳永雅彦

#### ■広報部委員会

日 時：9月29日(月)11時～  
 出席者：吉田 信部会長ほか8名  
 議 題：①10月以降の行事予定について ②会員の増強について

## 編集後記



今年の夏は低温に見舞われ、日本のすみずみまで冷夏という言葉が行きわたり、秋になって東北地方を中心に冷害による被害が心配されています。冷夏とはいえ、業務多忙の中、ご執筆いただきました皆様へ厚くお礼申し上げます。

昭和56年度の概算要求が各省庁より提出されましたが、公共事業抑制のなかで関西空港等の大型プロジェクトがどの程度認められるか関心

のもたれるところですよ。

11月号は、巻頭言を本州四国連絡橋公団企画開発部長の大橋氏にお願いしました。吊橋の建設に関してアメリカが20世紀前半で培った技術が生かされており、これらについて橋名をあげ、工法等の実例を紹介されております。この技術は、その後日本やヨーロッパにおける吊橋建設の基礎となっており、我々は先駆者が蓄積継承した技術をさらに発展させなければならないが、人生においても技術においても、その歴史と形成の過程を知ることが必要であることを指摘されております。

一般報文は、斜長橋としては世界最長の横浜港横断橋の建設計画、昭和45年着工以来10年の年月を経て11月本体がほぼ完成される川治ダムの現況、その他上水道、下水道施

設の建設に伴う大型土留工法を主とした工事および大深度連続地中壁の試験工事など斯界の注目を集めているものです。

労働者の振動障害は国会でも取りあげられているところですが、今回振動工具による振動障害の実態および対策、またコンクリートブレーカの防振対策等振動障害に関する報文などは、時宜を得た貴重なものと思います。

世情は、イラン、イラクが首都や石油施設を攻撃し合う最悪の戦争に拡大しており、我が国産業界でも原油輸入や現地各種建設工事に具体的な影響を及ぼし始めた今日、一刻も早く解決に向かうよう祈る気持です。

(天野・梅津)

No. 369

「建設の機械化」 1980年11月号

(定価) 1部 450円  
 年間 4,800円(前金)

昭和55年11月20日印刷 昭和55年11月25日発行(毎月1回25日発行)

編集兼発行人 加藤三重次 印刷人 千葉 登

発行所 社団法人 日本建設機械化協会

〒105 東京都港区芝公園3丁目5番8号 機械振興会館内 電話(03)433-1501  
 建設機械化研究所 〒417 静岡県富士市大淵 3154 (吉原郵便局区内) 電話(0545)35-0212  
 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 仙台市国分町3-10-21 徳和ビル内 電話(0222)22-3915  
 北陸支部 〒951 新潟市東区前通六番町1061 中央ビル内 電話(0252)24-0896  
 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  
 中国支部 〒730 広島市中区八丁堀12-22 桑地ビル内 電話(0822)21-6841  
 四国支部 〒760 高松市福岡町4-28-30 小竹ビル内 電話(0878)21-8074  
 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



コンパクトで計量精度は抜群…

# 丸友の 移動式 生コンプレント

製造・販売・リース


生産量 10～50 m<sup>3</sup>/H(10機種)

電子制御自動式

及び簡易自動式



(工事の内容により御選定下さい)

 **丸友機械株式會社**

本社 名古屋市東区泉一丁目19番12号  
〒461 電話<052>(951)5381(代)  
東京営業所 東京都千代田区神田和泉町1の5  
〒101 ミツバビル 電話<03>(861)9461(代)  
大阪営業所 大阪市浪速区芦原2丁目3の8  
〒556 山下ビル 電話<06>(562)2961(代)  
春日井工場 愛知県春日井市宮町73番地  
〒486 電話<0568>(31)3873(代)

## “プロ”への近道・全国随一

- 大型特殊自動車運転免許  
毎月5日入学、免許确实
- 移動式クレーン運転士免許  
毎月2回入学(9日間)実技試験免除
- けん引自動車運転免許  
随時練習、懇切な指導
- 自動車・建設機械整備士免許  
高校卒2年課程(専修学校専門課程)  
2級自動車整備士養成コース  
合格率抜群・求人殺到
- フォークリフト運転技能講習  
毎月1回月上旬に実施、修了証交付
- 車輛系建設機械運転技能講習  
毎月1回中旬に実施、修了証交付
- ショベルローダ運転技能講習  
毎月1回下旬に実施、修了証交付
- 玉掛技能講習  
毎月1回(3日間) 修了証交付
- 移動式クレーン(5トン未満)特別教育  
毎月1回(3日間) 修了証交付

学校法人 久留米工業大学 **久留米建設機械専門学校**

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



# 世界の現場が すぐれた技術を知っている。

## 大型プロジェクトが求めるコマツ建設機械・ビッグ3

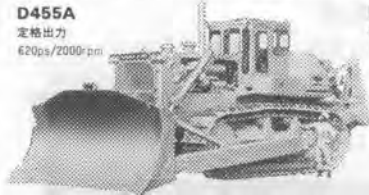
### いま、世界の現場が求めるもの

コマツの大形建設機械は、アメリカをはじめ、東南アジア、中近東、さらには共産圏へと、世界100余か国に輸出されています。大地に立ち向かう人間の大きな力として、いま世界中の現場が求めているもの。それは、信頼性に裏打ちされた、完成度の高い建設機械です。

### コマツのビッグパワー

大型プロジェクトの担い手として、コマツがおくる3つのビッグパワー。超大形ブルドーザD455A、国産最大のダンプトラックHD1200、バケット容量8.4㎡の大形ペイローダH400C。これらの大形建設機械を通じて、明日の豊かな環境づくりのために、今日もコマツは努力を続けます。

**D455A**  
定格出力  
620ps/2000rpm



**HD1200**  
最大積載量  
120000kg



**H400C**  
バケット容量  
8.4㎡



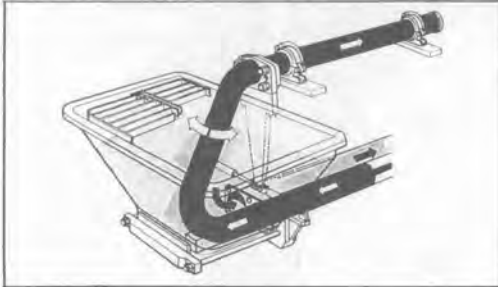
●ブルドーザ D455A/D355A/D155A/D150A ●ダンプトラック HD1200/HD680/HD460/HD320 ●ペイローダ H400C/560

日本のコマツ・世界のコマツ  
**KOMATSU**

■本社〒107 東京都港区赤坂2-3-6小松ビル ☎03(584)7111 ●北海道支社 ☎札幌011(661)8111 ●東北支社 ☎仙台0232(56)7111 ●北陸支社 ☎小杉07665(5)2251 ●関東支社 ☎神楽0485(91)3111 ●東京支社 ☎東京03(584)7111 ●中部支社 ☎一宮0586(77)1131 ●大阪支社 ☎大阪06(864)2121 ●四国支社 ☎高松0878(41)1181 ●中国支社 ☎五日市0629(22)3111 ●九州支社 ☎福岡092(641)3111

# 丸矢PM コンクリートポンプ

省資源は時代の要請！ バルブの無いポンプ！



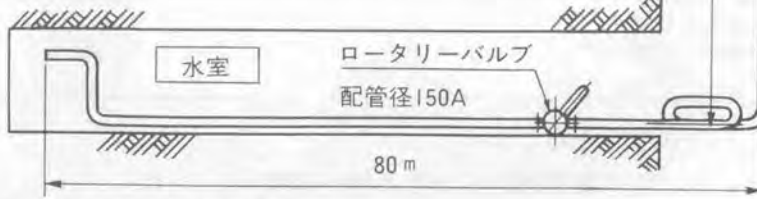
機種：コンクリート前面圧 30kg/cm<sup>2</sup>から120kg/cm<sup>2</sup>まで  
コンクリート吐出量 20m<sup>3</sup>/hから140m<sup>3</sup>/hまで

縦坑60M+水平80Mの  
コンクリート圧送に成功!!

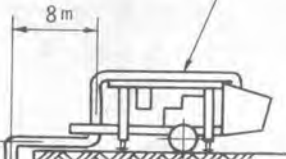
## ■概要

1. 使用機種：BRA1406 / 55KW電動機  
理論最大ピストン前面圧 54kg/cm<sup>2</sup>
2. 配管径：150A
3. コンクリート：  
最大骨材40mm、セメント量300kg、スランプ10~12cm

■当打設箇所は縦坑途中にある水室で、安全上ポンプを縦坑下に持ち込むことが出来ない為、ポンプを地表に据え、下向きに60m、水平に80mの配管に於いてのコンクリート圧送に成功した。



丸矢PM  
コンクリートポンプ



現場レポート



- 施主：東京電力、玉原発電所
- 施工：日本国土開発(株)・(株)熊谷組 共同企業体

## 建設機械営業品目

- ①プレスクリート
- ②シャトルカー
- ③トレンローダー
- ④コンクリート吹付機
- ⑤モルタルポンプ
- ⑥コンクリート降下装置



## 丸 矢 工 業 株 式 会 社

本 社 〒553 大阪 市 福 島 区 海 老 江 5 丁 目 5 番 6 号 電話(06) 453-0521番(代表)  
テレックス524-2191  
東京営業所 〒160 東京 都 新 宿 区 三 木 町 8 番 地(第一萬寿ビル内) 電話(03) 358-1101番  
広島営業所 〒733 広 島 市 中 区 光 南 1 丁 目 8 番 1 号 電話(0822)41-9658番  
姫 路 工 場 〒671-15 兵 庫 県 姫 路 市 石 倉 宇 西 1 0 5 番 地 電話(0792)69-0331番(代)  
東京サービスセンター 〒360-01 埼 玉 県 熊 谷 市 楊 井 8 2 番 地 電話(0485)36-0934番

# マルマ・ロード スタビライザー



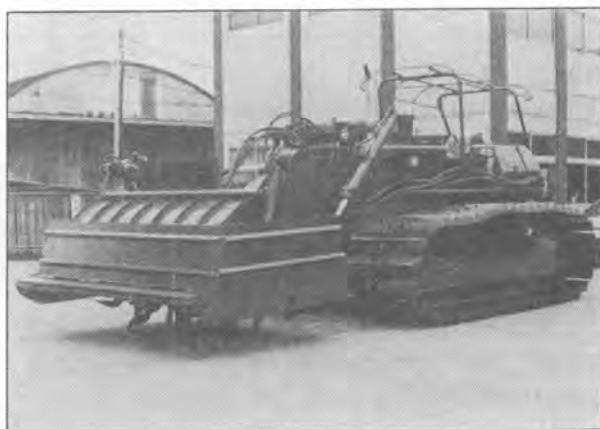
- 本機はブルドーザーの  
アタッチメントとして  
開発したものです。
- ブルドーザー本体は作  
業時超低速走行出来る  
よう改造します。
- スタビライザー部分は  
左右にスライドし、又  
脱着が容易に出来ます。
- 貴社の工法にプラスし、  
収益向上に寄与致しま  
す。

- 用途**
1. 路床、路盤の安定処理
  2. 廃棄アスファルトの  
再生処理
  3. 農地改良工事、天地返し
  4. 農地の開墾

エンジンの出力と攪拌深さ、攪拌巾の関係

		攪 拌 巾				
深さ	馬力	50PS クラス	80PS クラス	110PS クラス	140PS クラス	180PS クラス
300mm		1100mm	1700mm	2000mm	2600mm	3000mm
400	800	1400	1800	2000	2300	
500		1100	1600	1700	1800	
600		1000	1400	1500	1700	

作業速度————— 0～500m/h  
 ローター回転数————— 0～120rpm  
 スタビライザー最大地上高—500mm  
 左右スライド巾————— 700mm～1000mm



- 御要望に応え特殊設計を致します。
- 本機の間合せはマルマ重車輛(株)名古屋工場へ御願ひします。

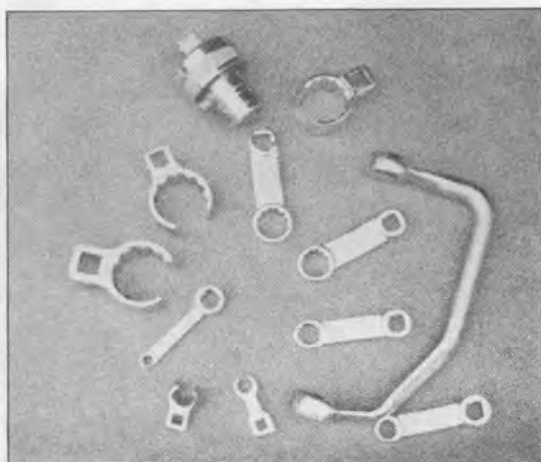
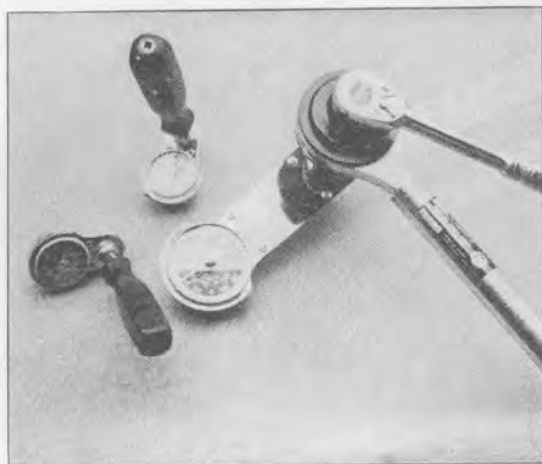


## マルマ重車輛株式会社

本社工場 東京都世田谷区桜丘1丁目2番19号 ☎(03)429局2131(大代表) テレックス242-2367番〒156  
 名古屋工場 愛知県小牧市小針町中市場25番地 ☎(0568)77局3311代-3番 テレックス448-5988番〒485  
 相模原工場 神奈川県相模原市大野台6丁目2番1号 ☎(0427)52局9211(代表) テレックス287-2356番〒229

# **Snap-on** スナップ・オン・ツール

“如何なる精密な仕事も  
どんな困難な作業でも……”  
独得なアダプタ、エクステンションで  
すべて解決……



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



日本総代理店

**内外機器株式会社**

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

# 品質を上げると、コストが下がる。



建設機械用ツール

品質の高いコマツの鑄造品なら、トータル・コストが下がります。

寸法精度が高く、内部欠陥が極めて少ない。そのため加工時間を短縮し、トータル・コストが下がる。それがコマツ鑄造品の最も大きな特徴です。大正8年創業以来、コマツは常に高品質の鑄造品をつくり続けてきました。今日、コマツが世界に誇る数多く



鑄鋼バルブ



鑄鉄製油圧バルブ



鑄鋼製ポンプ部品

の建設機械も、この60年間に磨きぬかれた高度な鑄造技術に支えられているのです。しかも品質管理の権威デミング賞を受賞。その品質の高さは広く海外でも認められています。一品物から量産物まで、鑄物のことなら、経験豊かなコマツにご相談下さい。

鑄物造って60年、量産品から原子力製品まで

**コマツの鑄造品**

**小松製作所**

東京支社：港区赤坂2-3-6 小松ビル  
〒107 ☎03(584)7111

大阪支社：豊中市服部寿町5-166 〒561  
☎06(864)2121

お問い合わせは各支社鑄鋼課へどうぞ。

資料請求券  
送・渡

特別企画

# CONEXPO '81

## 国際建設機器展出席団

主催：日本交通公社 海外旅行虎の門支店  
後援：アメリカ大使館・経済商務部

### おさそい

●6年に一度開催されるCONEXPO・国際建設機器展は全世界から注目されつつ、1981年1月25日より、アメリカ合衆国ヒューストン市で開幕いたします。CONEXPO '81は、建設機器展としては、内容・規模において世界最大のものであり、最新の建設機器、関連部品の展示がおこなわれます。当展示会における動向調査・研究は今後、我国業界の発展に大きく寄与するものであると確信し、出席団を編成いたしました。

大規模な展示会のため、すでにヒューストン市心のホテルは飽和状態になっておりますが、小社はヒューストン市心に必要な部屋数を確保してあります。又期間中、併催される国際道路連合(IRF)シンポジウム(日本語同時通訳付)にも参加できます。

#### ●旅行日程

Aコース：CONEXPO '81 ビジネス・コース ￥450,000

1月24日(土)～2月5日(木) 13日間

東京～ヒューストン(7泊)～自由視察期間(4泊)～ロサンゼルス～東京

Bコース：視察周遊コース ￥570,000

1月24日(土)～2月3日(火) 11日間

東京～ヒューストン(4泊)～フェニックス(1泊)～ロサンゼルス(3泊)～  
ホノルル(1泊)～東京

Cコース：視察周遊コース ￥680,000

1月27日(火)～2月7日(土) 12日間

東京～ヒューストン(4泊)～メキシコ・シティー(2泊)～ワシントン(2泊)～  
ロサンゼルス(2泊)～東京

●旅行条件：往復航空運賃、ホテル(2人1部屋)朝食付 ●最低催行人員30名様

●決切 12月10日(水)

▼参加申込み及び資料請求、お問い合わせは

 日本交通公社 ・ 海外旅行虎の門支店

旅行業務取扱責任者：永盛雄一郎

運輸大臣登録一般旅行業第64号

日本旅行業協会会員



国際会議技術調査室(担当：山崎，内田，高原)

〒105 東京都港区虎ノ門1-15-16 電話：(03)504-3631

# 油圧機器の高温高压化に…

## 常用圧力175～280Kg/cm<sup>2</sup>まで対応できます。

BSIEのHシリーズホースは、120℃の高温で連続使用が可能。なうえ、常用圧力も175kg/cm<sup>2</sup>、210kg/cm<sup>2</sup>、250kg/cm<sup>2</sup>、280kg/cm<sup>2</sup>と4タイプがラインアップ。コンパクトな設計とすぐれた特長が、発売開始以来早くも各方面で大きな注目を集めています。

### 《Hシリーズホースの主な特長》

- ①耐疲労性がグーンとアップ  
Hシリーズホースは、常用圧力の133%のフラット波形(SAE規格)で100万回の衝撃試験に合格しています。
- ②120℃で連続使用が可能  
従来高压ホースの使用温度範囲は、100℃が一般的でした。しかし、Hシリーズホースはこの常識を見事に打ち破り、120℃での連続使用を可能にしました。

### ③曲げ半径がさらに小さくなりました。

Hシリーズホースは、従来のホースに比べ約20%も小さな曲げ半径での使用が可能です。

### 《ホースカタログ No》

ホース内径 (mm)	推奨常用圧力			
	175kg/cm <sup>2</sup>	210kg/cm <sup>2</sup>	250kg/cm <sup>2</sup>	280kg/cm <sup>2</sup>
12.7	HH 108	HH 108	HL 208	HL 208
15.9	HH 410	HH 410	HL 210	HL 210
19.0	HL 212	HL 212	HL 212	HM612
25.4	HL 216	HL 216	HM 616	HM616
31.8	HM620	HM620	HM 620	開発中
38.1	HM624	HM424	HM 424	開発中

# BSIE 120℃ Hシリーズホース

新 発 売



**ブリヂストン インペリアル**

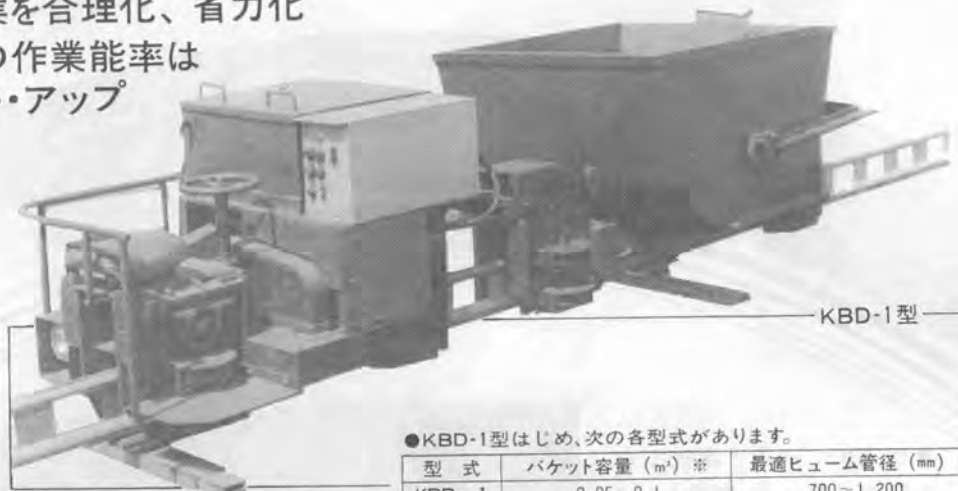
■詳しいお問合わせ・カタログのご請求は下記へどうぞ……  
 本社/東京都中央区京橋1-1-1(大阪ビル)  
 〒104 TEL 東京03(274)5071<大代表>  
 支店/札幌・仙台・東京・名古屋・大阪・高松・広島・福岡



# 1台の管工専用

# モノレールが

運搬作業を合理化、省力化  
現場での作業能率は  
パワフル・アップ



KBD-1型

### ●用途

1. 上下水道の管きよや暗きよ内のズリや資材運搬。
2. 電力通信ケーブルの管きよ内のズリや資材運搬。
3. トンネル、ずい道等内の生コンや資材運搬。
4. コンクリート2次製品工場の生コンや資材運搬。
5. その他工場内外の狭い場所での小運搬。

●KBD-1型はじめ、次の各型式があります。

型 式	バケット容量 (m <sup>3</sup> ) ※	最適ヒューム管径 (mm)
KBP-1	0.05~0.1	700~1,200
KBP-2	0.15~0.3~0.6	1,100~2,500
KBP-3	0.6~0.75	1,500~3,500
KBD-1	0.6×3台又は0.75×2台	1,500~3,500
KBD-2	0.6×4台又は0.75×3台	1,800~3,500

※ズリ運搬の場合

## 小型バックホー

# カホミニホー

〈狭い現場で自由自在 超小型軽量〉



車体重量わずか915kg

※土木・建設、基礎穴掘り、上下水道、造園等の各種工事の省力化、コストダウンに是非ご検討下さい。

1. クローラ式の車輪で、左右の独立したエンジン附のため、旋回が速く小廻りがきく。
2. 動力は電動機、エンジンいづれでも使用可能。
3. 不整地走行、その場旋回、ブーム旋回端位置での掘削など機動性自在。
4. ブーム、アームの取替えにより、2tonダンプにも楽に積み込める。
5. 当社製小型工事用モノレールとの併用で、上下水道工事等での道路障害を最小限に抑えます。

主要仕様 ●車体重量 915kg ●最大掘削深 1,850  
●バケット容量 0.03, 0.045m<sup>3</sup> ●最大掘削半径 2,500  
●最大全長 4,200 ●ブーム旋回角度 170°  
●最大積込高 1,750



発売元

日鉄鉱業株式会社

本社機械営業部 東京都中央区日本橋3-3-5(新日本ビル) ☎03(281)3771(代)  
北海道支店 ☎(011)561-5370(代) 名古屋営業所 ☎(052)962-7701(代)  
大阪支店 ☎(06)252-7281 東北支店 ☎(0222)65-2411(代)  
九州支店 ☎(092)711-1022(代) 広島営業所 ☎(0822)43-1924(代)



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

技術歴然

# アサヒ発電機

## 無騒音発電機

〈建設用可搬式〉

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



ASG570KVA 4800×1800×2200

特許

44659

(カタログ贈呈)

リース方式も  
御利用下さい

朝日電機株式会社

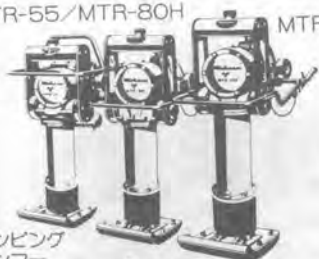
〒577 東大阪市 洪川町 4-4-37  
☎ (06)728-6677~9・728-2457・727-6671~2

たとえビス1本でも

ご不便はかけません

MTR-55/MTR-80H

MTR-120



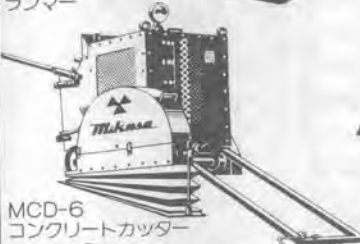
タンピング  
ランマー



MVI-SM  
MVI-GM  
コンクリート  
バイブレーター



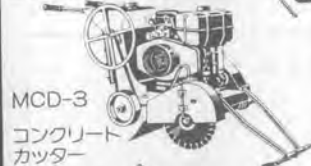
MVI-MD  
インヘッダー



MCD-6  
コンクリートカッター

# Mikasa

## CONSTRUCTION EQUIPMENT



MCD-3  
コンクリート  
カッター

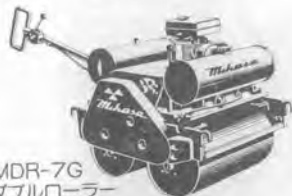
過酷な耐久テストと再度の精密検査を重ねて製品化される高度な三笠製品は、つねにその性能をフルに発揮する *Mikasa* として内外各国のユーザーから絶大な信頼を得、また完璧なアフターサービスは完備された各種部品と共に世界の *Mikasa* の技術と信頼を更に力強く支えています。



MVP-3E  
水中ポンプ



MCD-2D  
コンクリートカッター

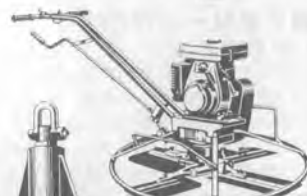


MDR-7G  
ダブルローラー

# 三笠産業

特殊建設機械メーカー

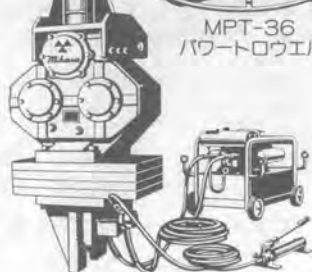
本社 東京都千代田区根岸町1-4-3  
(〒101) 電話 03 (292) 1411 大代表  
札幌出張所 札幌市中央区大通西8-2 応田ビル  
(〒060) 電話 011 (271) 1931 代表  
仙台出張所 仙台市青葉区5-1-16  
(〒983) 電話 0222 (98) 1521 代表  
新潟出張所 新潟市堀之内324 ユクカビル  
(〒950) 電話 0252 (84) 6565 代表  
技術研究所 埼玉県白岡町 工場 飯林/春日部  
西部総発売元 三笠建設機械株式会社  
(〒550) 大阪市西区立売堀3-3-10  
電話 06 (541) 9631 代表



MPT-36  
パワートロウエル



MDR-9D  
ダブルローラー



MOH-24G バイブルハンマー



MDR-20ダブルローラー



MVC-52F/MVC-70F  
MVC-90F/MVC-110F  
MVC-130S/MVC-300G プレートコンパクター

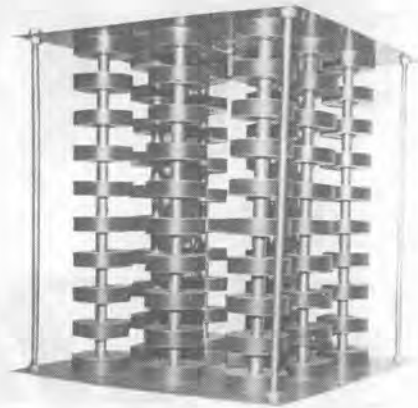
# 水を液体燃料とした 驚異の省エネ燃料革命

## エクセルギー

特許

### ■エクセルギー効果

- (1)特殊磁気、エクセルギーに依る油中に活発なブラウン運動が生じ油質の安定、スラッジの分散。
- (2)油の粒子の微粒化による、噴霧状態の良好、燃焼効率の増大。
- (3)バーナ先のカーボン附着の解消、着火時の煤煙の解消。
- (4)ストレーナー掃除の長期化。
- (5)過剰空気の減少。
- (6)燃料油の減少10%以上。
- (7)窒素酸化物(NOx)の減少40%



# スーパー・エマルジョン

### ■水を液体燃料として使えないか…?

この驚きの発想を今ここに現実化することができました。幾多の困難を乗り越えて、水をベースにした“80年代の液体エネルギー”スーパーエマルジョン燃焼装置を完成いたしました。数々のテストから重油燃費は確実に20%以上、節約できる画期的装置でございます。

### ■効果は一目瞭然です。

- |                       |          |
|-----------------------|----------|
| 1. 燃料の節減              | 20%以上    |
| 2. NOx(窒素酸化物)の低減      | 40%以上    |
| 3. CO(一酸化炭素)の低減       | 20%以上    |
| 4. ばいじん(黒煙等)の低減       | 50%以上    |
| 5. B.F.(バックフィルター)の小型化 | 30%以上    |
| 6. 排風機(モニター)小型化・省力化   | 20~30%以上 |

■ 1ℓ=80円として(昭和55年6月)試算いたしますと、下記の表のようになります。

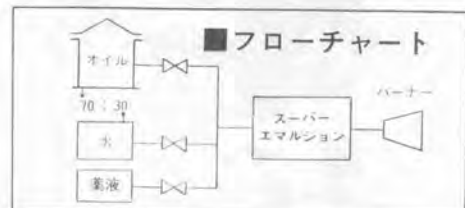
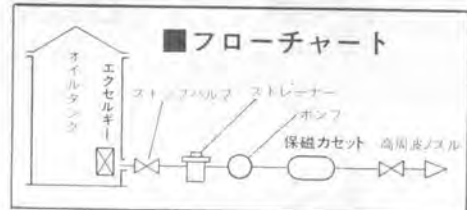
重油消費量	トン数	従来経費総額	スーパーエマルジョン 使用後の経費総額	節約出来る金額
1,000ℓ	1t	80,000円	64,000円	16,000円
10,000ℓ	10t	800,000円	640,000円	160,000円
100,000ℓ	100t	8,000,000円	6,400,000円	1,600,000円
1,000,000ℓ	1,000t	80,000,000円	64,000,000円	16,000,000円

### ■“エクセルギー”との併用で効果は絶大です。

“スーパー・エマルジョン燃焼装置”の素晴らしさも、おわかりいただけたと思いますが、上にご紹介した“エクセルギー”との併用で、上記の効果をより一層高めることができます。ご不明の点がございましたら係員がお伺し、ご説明申し上げますので、ぜひ一度ご検討ください。

■ご購入には便利な割賦販売システムもご利用ください。

※カタログ請求は下記へ……



**株式会社 ニチユウ**

〒153 東京都目黒区下目黒1-3-27 梅原ビル ☎(03)492-0051

新リサイクルシステム



# コンクリート・ガラ処理の決定版!!

ポータブル  
コンクリートクラッシングプラント

# PCP

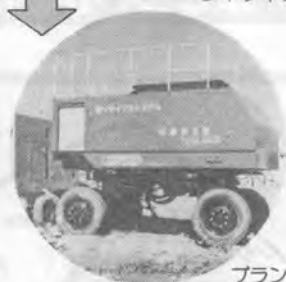
2大特長

破砕能力360m<sup>3</sup>/日! 《他社比較1.5~2倍》

ワンタッチでジャッキアップ! 《安全・楽々・スピーディーな作業》  
《電動油圧ポンプ装備》



移動時は  
ジャッキダウン



プラント稼働  
時はジャッキアップ

### 特長

- ◆コンクリートガラ(800%×300%)を砂利状に破砕します。
- ◆タイヤ式ですから、移動が簡単です。
- ◆小型軽量で、トラック運搬が楽です。
- ◆密閉式のため露出部分がなく安全です。
- ◆密閉式のため低騒音です。(30mで77ホーン)

トータルコスト低減  
省資源・公害防止

### 営業品目

油圧・空圧アイヨン/TSサイレントクラッシャー/  
ハンドハンマー/レグドリル/油圧・空圧クローラ  
ードリル/ロッド/ビット/附属品/システム一式

### 仕様

型式	SC-6153
全長	4800mm
重量	10900kg
クラッシャー	36"×15"
電力	200V 55kW
ベルトコンベア	5M×1、7M×1

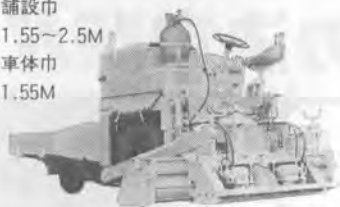
※詳細資料は御請求下さい。

創業以来四十余年鑿岩機専門 **アイソ** の  
**オカダ鑿岩機株式会社**

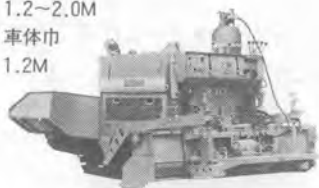
本社	〒540 大阪市東区北新町2-2	☎(06) 942-5591(代)
支店	〒175 東京都板橋区新河岸2-8-25	☎(03) 975-2011(代)
支店	〒503 大垣市久瀬川町6-29	☎(0584) 78-2313(代)
営業所	〒983 仙台市大和町4-4-23	☎(0222) 95-7585(代)
営業所	〒452 名古屋市西区長先町205	☎(052) 503-1741(代)
営業所	〒020 盛岡市南仙北1-22-63	☎(0196) 34-0881(代)
工場	〒577 東大阪市川俣2-60	☎(06) 787-4606(代)

小形フィニッシャー  
AF-250W

舗設巾  
1.55~2.5M  
車体巾  
1.55M



舗設巾  
1.2~2.0M  
車体巾  
1.2M



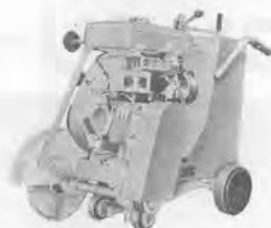
AF-200C  
超小形フィニッシャー

プレートコンパクター  
VC-80N



CS-C30  
アスファルトスプレーヤー

コンクリートカッター  
RC-12



AC-S8  
自動アスカーバー

範多機械株式会社

東京都港区南青山6丁目14-11 TEL(03) 400-1901代  
大阪市西淀川区竹島5丁目6-34 TEL(06) 473-1741代  
福岡市博多区博多駅南3丁目5-30 TEL(092)472-0127代

ホイールカッター式

小形浚せつ船

標準吐出径 150, 200, 250, 300, 350mm

- 分解して陸搬できる
- 浚せつ圧送能力は絶大
- 周辺の水を濁さない
- 砂・砂利の採取
- ダムの堆砂さらえ
- 港湾のヘドロ除去
- 河川の水底掘削



株式  
会社

ウオタマン

カタログ説明書贈呈最寄現場ご案内

〒542 大阪市南区鯉谷東之町32 TEL 06-252-0241

豊かな実績

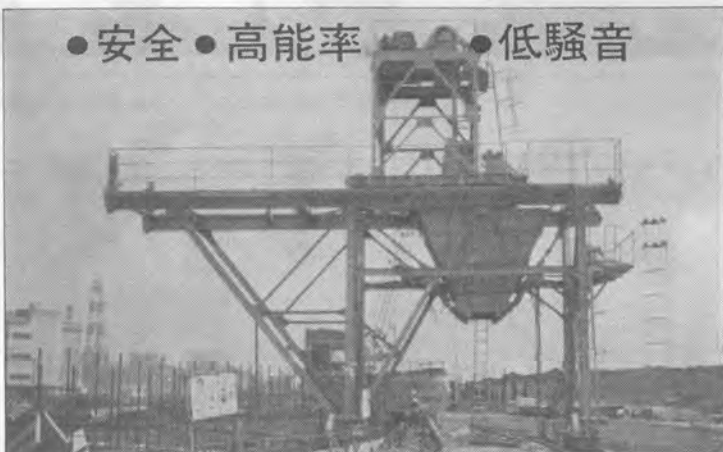
# ずり出し機械

新しいアイデア

- 自動土砂排出装置  
(特許)
- テルハ式排土装置
- スキップ式排土装置  
(実案)
- ダンプ用カーリフター
- 土砂ホッパー

※その他現場状況に合わせ  
設計、製作いたします。

●安全 ●高能率 ●低騒音

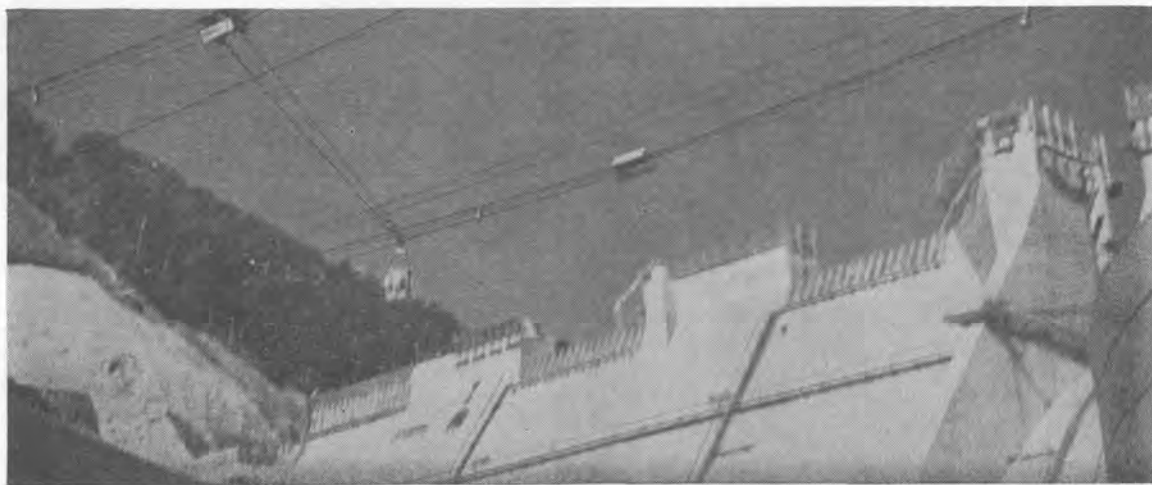


自動土砂排出装置(走行型・バケット4.8㎡付)



## 吉永機械株式会社

東京都墨田区緑4-4-3 TEL(03)634-5651(代)



特許

## 南星の複線式 H型ケーブルクレーン

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



## 株式会社南星

本社工場 熊本市十津寺町4-4 TEL 0963(52)8191(代)

東京支店 東京都港区西新橋1-18-14(小里会館ビル2F) TEL 03(504)0831(代)

営業所 札幌011(781)1611/盛岡0196(24)5231/仙台0222(94)2381/長

大 阪06(372)7371/広島0822(32)1285/福岡092(761)6709/熊

出張所 旭川0166(61)4166/金沢0765(24)222(3)1665/北関東0286(61)8088/前

松本0263(25)8101/新潟0252(74)6515/富山0764(21)7532/大

分0975(58)2765

駐在所 秋田0188(63)5746/鹿児島0992(20)3688

# 騒音・危険のない、コンクリート・岩石破壊

無振動  
無騒音  
破壊工法

# ダルダ

西独Hダルダ社製

油圧式  
ロック・コンクリートスプリッター



ダルダロック・コンクリートスプリッターはくさびの原理を応用した破碎方法で、従来の爆破、打撃方法に比べ危険性、騒音、振動、作業の中断、管理、運搬経費等の諸問題が一挙に解決されます。ダルダはその強力な破碎力と小型軽量、操作の容易性により陸上、水中を問わず岩石・コンクリートの破碎工事に活躍して居ります。

**ORIENT**

**オリエント通商株式会社**

西独Hダルダ社  
日本総代理店

東京 〒174 東京都板橋区坂下1-3-1(第一志伊ビル) ☎03(968)7301(代)  
テレックス 272-2609 ORJET J  
大阪 〒531 大阪市淀川区中津3-3-24(辻ビル) ☎06(374)5235(代)  
広島 〒733 広島市中区舟入幸町2番3号(三崎ビル) ☎0822(94)8945(代)

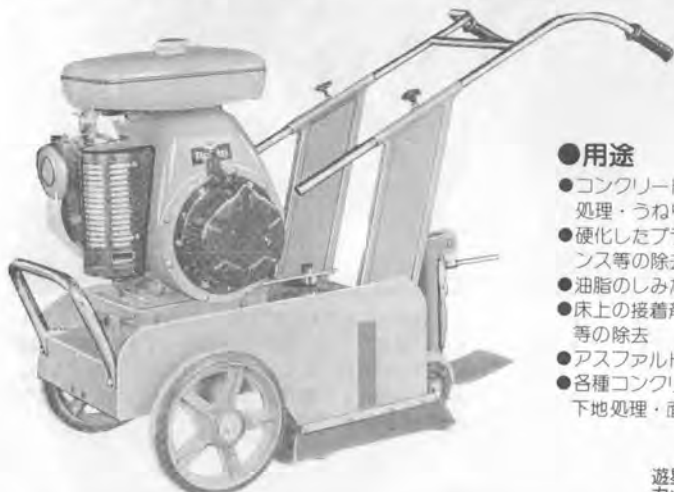


コンクリート床面の切削・下地処理機

# フロアードレッサー

[PAT.P.91233]

MODEL  
DN-100A

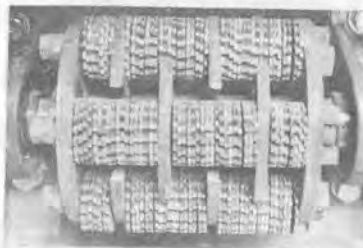


- 特長
- 遊星システムカッターで高効率
  - 取扱いが簡単なので、誰でも効率良く作業が出来る
  - 切削力が強いので、カラーフリートの様な硬いものも削り取れます
  - 防振装置により、オペレーターへの振動は防止されます
  - カッターの、上下装置により、切削深度の調整が出来ます
  - カッターの交換はワンタッチです

●用途

- コンクリート床面、突起部の処理・うねりのレベル調整
- 硬化したプライマー・レイタンス等の除去
- 油脂のしみた床の切削
- 床上の接着剤・エポキシ等の除去
- アスファルト床面切削
- 各種コンクリート床面の下地処理・面荒し・補修

遊星システム  
カッター刃 ▶



リース・販売 **二見産業株式会社**

〒140 東京都品川区北品川1-3-24  
メゾンハット山105号 ☎03-450-5251-2



# FH30A パワーショベル

## 全油圧式万能掘削機

### 仕様

バケット容量	0.18~0.30m <sup>3</sup>
最大掘削深さ	3,750mm
定格出力	47ps
機械重量	6,300kg



強力な掘削力

建設機械専用のねばり強く疲れを知らない強力エンジンを搭載していますから、どんな苛酷な作業現場でも十分に威力を発揮します。特に掘削力は、エンジンのパワーアップとともに作動油回路の最高圧力を増大していますから、頗る強く、しかも弊社の特許である油圧回路の自動増量・増圧機構により、硬さには力強く、軟さにはすばやく作動し、作業のサイクルタイムを短縮できるなど、他の機種には見られない優れた特長を有しています。

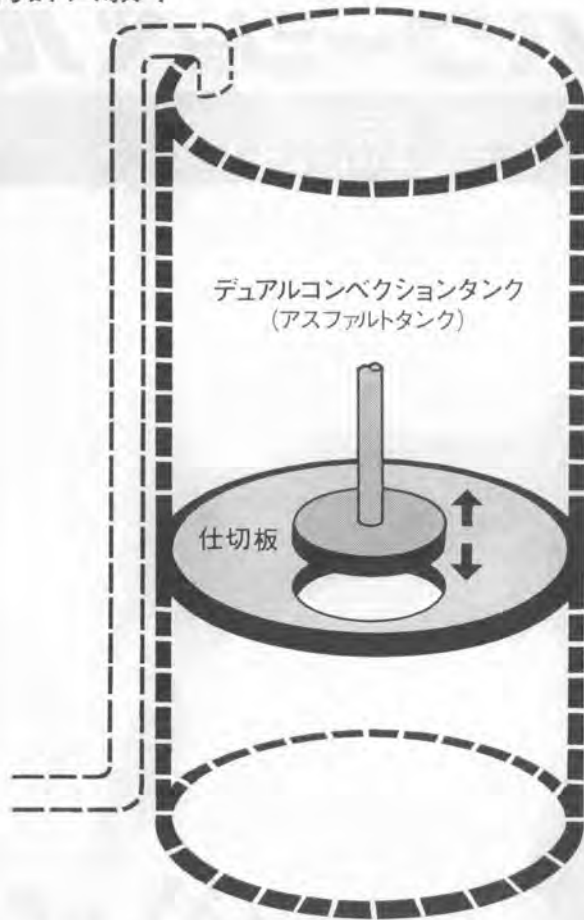


古河鋳業  
FURUKAWA CO., LTD.

本社 千100 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 (03)212-6551  
大阪(06)344-2531 福岡(092)741-2261 仙台(0222)21-3531  
岡山(0862)79-2325 名古屋(052)561-4586 札幌(011)261-5686  
高松(0878)51-3264 金沢(0762)61-1591 秋田(0188)23-1836

建機・販売サービスセンター 田無(0424)73-2641~6

特許出願中



たった一枚の仕切板が  
エネルギーの大巾節約を  
実現しました。

- ASシステム'80は、ASタンクから配管・バルブに至るまで、エネルギーを大巾にセーブするアスファルト供給装置。

すべての装置と機能に日工独自の省エネアイデアを加えた、画期的なアスファルト供給装置、《ASシステム'80》、その中心となるのが《デュアルコンベクションタンク》です。

タンクの中央に仕切板を設け、上下を区切った構造にご注目ください。下は必要な量のみ加熱するため昇温スピードが早く、反対に、上は必要以上に温度を上げないで放散熱を少なくしています。これこそ、'80年代にふさわしい省エネ機構といえましょう。

- 1年間で約1,094万円もお得です。  
(60t/h 30t×2型タンク配管50mの場合)

このシステムを導入すると、これまでのホットオイル式と

比較して、年間約1,094万円、従来の電熱方式と比べても約200万円お得です。'80年代のプラント工場にとって、これは大きな差です。

	ホットオイル式	日工ASシステム'80
設備容量	90ℓ/H	60.6kw
通電割合	≒25%	≒33%
1日使用量	552ℓ/日	484kwH
月間使用量(30日)	16,600ℓ/月	14,520kwH/月
単価	75円/ℓ	23円/kwH
月間費用	1,245,000円	333,960円/月
年間費用	≒1,494万円	≒400万円

●この表は、寒冷地を除く全国の平均値で比較したものです。

# ASシステム'80

●詳しくは最寄りの日工営業所へお問い合わせください。

## 日工株式会社

本社/〒674明石市大久保町江井島1013-1 ☎(078) 947-3131(代)  
工場/江井島・明石・東京・京都

東京支店 ☎(03) 294-8121(代)  
大阪支店 ☎(06) 323-0561(代)  
北海道営業所 ☎(011) 231-0441(代)  
東北営業所 ☎(022) 656-2601(代)  
東海営業所 ☎(052) 203-0315(代)  
中国営業所 ☎(082) 21-7423(代)

九州営業所 ☎(092) 521-1161(代)  
信越出張所 ☎(0262) 28-8340(代)  
北陸出張所 ☎(0762) 91-1303(代)  
四国出張所 ☎(0878) 33-3209(代)  
南九州出張所 ☎(0992) 26-2156(代)

# マサゴの 電動油圧式バケット

1. 電動油圧式ポリリップ型バケット
2. 電動油圧式グラブバケット
3. 電動油圧式クラムシェルバケット
4. 電動油圧式水中型ドレッジャーバケット
5. 電動油圧式フォークバケット
6. 電動油圧式木材用バケット
7. 電動油圧式各種吊具



電動油圧式ポリリップ型バケット

## 電動油圧式グラブバケット



## 特長

1. どんなクレーンでも取付可能です。
2. 油圧式である為に強力な掴み力を発揮します。
3. 操作が簡単です。
4. 自重が軽くてすみます。
5. バケット荷役と、フック荷役の切替えが簡単です。



## 真砂工業株式会社

柏事業所 千葉県東葛飾郡沼南町沼南工業団地 電話(柏)0471-91-4151(代) ☎270-14  
大阪営業所 大阪市北区芝田2-3-14(日生ビル) 電話(大阪)06-371-4751(代) ☎530  
本社 東京都足立区六町4-12-19 電話(東京)03-884-1636(代) ☎121

# トヨタ・バーバグリーンSB111 全油圧式 アスファルト・スプレッシャー



トヨタ・バーバグリーンSB111型は、米国バーバグリーン社との技術提携によって国産化された全油圧式のホイール式アスファルトフィニッシャーです。●全油圧式のため運転操作が簡単。●2mから5mまでと舗装幅がひろく農道から高速道路まで舗装ができる。●低圧大型タイヤ採用によりクローラー式と同等の平坦性が得られる。●スクリードプレート、スクリュウ、フィーダー等の摩耗部分には、耐摩耗性の高い材料を採用しているため耐摩耗性、防塵性が抜群。●自動スクリードコントロール(オプション)の装着ができる。など多くの特長を持っています。



**製造** 株式会社 豊田自動織機製作所  
**販売** 極東貿易株式会社(建設機械第1部第2課)

〒100-91 東京都千代田区大手町2-2-1(新大手町ビル7F) TEL(03)244-3809  
支店 札幌☎011-221-3628 仙台☎0222-22-8202 沼津☎0559-63-0611  
名古屋☎052-571-2571 大阪☎06-344-1121 福岡☎092-751-0303

Barber-Greene



# ヒーター不要の高性能コールド・プレーナー

## BARBER-GREENE RX40 DYNAPLANE



切削せる舗装材は  
そのまま再生使用  
が可能。



- グレード/スロープコントローラーにより正確なデプスコントロールが可能。
- 切削巾1.91m, ワンパスの最大切削深さ17cm。
- ベルトコンベヤーは、300 t/hの処理能力。
- 稼動状態そのままでのトレーラーによる運搬が可能。

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・仙台・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

# ●明日をつくる建設の機械化・合理化・安全につくす……

## 営業品目(土木関係)

- 各種シールド掘進機
- 推進工用油圧装置
- 推進工用2段伸び推進ジャッキ
- 泥水シールド用泥水処理プラント
- 泥水シールド用流体輸送装置
- ずり搬送装置
- 裏込注入機械装置
- 坑内用・乾式高压トランス
- ダンステップ(坑内用・合成樹脂製あゆみ板)
- 隧道用諸機械・機材
- ナトム工法用諸機械
- ダム用パイブドーザー
- 超軟弱地盤改良処理装置

## レンタル商品・在庫豊富

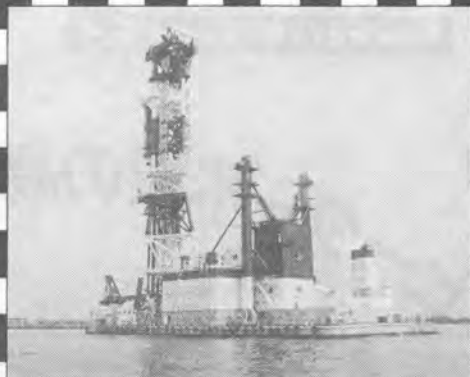
- シールド用ジャッキ・油圧ユニット
- 2重推進ジャッキ
- 泥水処理プラント
- 乾式高压トランス(75~300kVA)
- ダンステップ



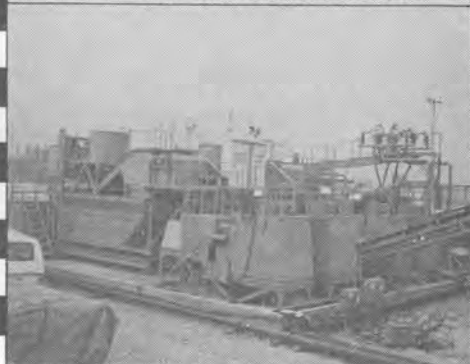
創業55年

# 菅機械工業株式会社

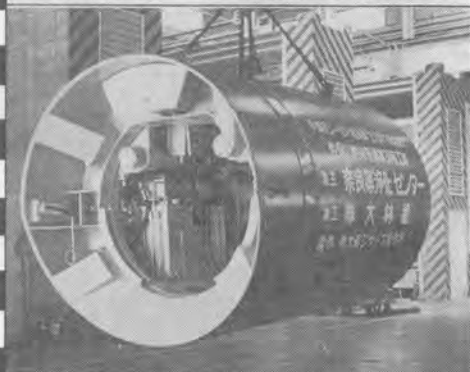
本社	〒550 大阪市西区南堀江3-9-27	☎ 06(54)7931
東京支店	〒101 東京都千代田区三崎町3-10-5	☎ 03(263)1531
名古屋営業所	〒450 名古屋市中村区若狭町1-30	☎ 052(581)4316
京都営業所	〒615 京都市右京区西院平町25(東商ビル)	☎ 075(314)4460
福岡営業所	〒812 福岡市博多区博多駅東1-9-15	☎ 092(431)7181
スガリース(株)	〒572 寝屋川市点野3-22-22	☎ 0720(27)0661



北川・深層超軟弱地盤改良処理装置



三央・泥水シールド用泥水処理プラント



O・J手掘式シールド掘進機



パイブドーザー(ダム用機械打パイブレーター)

一兎を追うクレーン、五兎を得る。

神戸製鋼の油圧クレーン・シリーズは、  
即、現場タイプ。  
採算のいい奴ばかりです。

マルチパーパス  
**P&H T200M**  
油圧式トラッククレーン

独立2ウインチ採用の1台5役、  
油圧式トラッククレーンの新しい時代が、いま開かれました。  
クラス最大のつり上能力と土木工事に手軽に使える融通性を  
兼備した、付加価値の高い多目的クレーンの登場です。

■無振動無騒音くい打・くい抜工法  
■オーガ・ハンマ工法  
■アタッチメント総重量=8.0ton  
■最大作業半径=6.5m  
■最大リーダ長さ=14.0m



(機種名)(つり上能力)

T160-II	16.0t
T200M	20.0t
T200	20.0t
T350	35.0t
T450	45.0t



**神戸製鋼**  
建設機械事業部

東京 東京都千代田区丸の内1-8-2 番100 ☎03(218)7704  
大阪 大阪市東区備後町5-1(御道筋ビル) 番541 ☎06(205)6604  
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4-7-8 番104 ☎03(273)7651  
大阪 大阪市東区北浜2丁目52-1 番541 ☎06(201)4861  
その他 札幌・仙台・新潟・富山・名古屋・広島・福岡

# トクデン は技術派、実力派!

- 営業品目 ●各種コンクリートバイブレーター(エンジン式、電気式、空気式)  
 ●水中ポンプ ●タンパー ●バイブレーションプレート  
 ●振動モーター ●振動ファイダー  
 ●コンクリート・ロード・フィニッシャー  
 ●メッシュ・インストロー ●その他振動機械



## ●最高の安定性と高効率 タンパー

- 特殊衝撃方式の採用で耐久力が大。
- 強力な輾圧能力で能率が良い。
- ハイジャンプで前進登坂力が強力。
- 取扱いが簡単で、移動運搬も容易。

用途 ■ 道路・滑走路・堤防・アスコン等の  
 路床、路盤の輾圧、建築工事の盛土  
 栗石の突固め、電信電話・ガス管・  
 水道管等の埋設後の輾圧

●初めて完成された正転・逆転自在の(画期的)なバイブレーター



## バイトツップ

- 鏡面仕上げされた球面によるすばらしいオイル漏れ防止構造
- 特殊加工された強靱なフレキシブルシャフト
- ヒューズフリーの採用によりオーバーロード、単相運転によるコイル焼損をシャットアウト!
- バイブレーター用のエンジンは、そのままポンプの原動機に使用できます。

●騒音公害の解消  
 に新装置



## バイブレーションプレート

- 自走力(毎分25m)抜群で作業能率アップ。
- 小型軽便な上に輾圧力が大きい。
- 完全な防振で、快適な作業ができる。
- 表面仕上げがきれい ●ベルト調整が容易。

用途 ●アスファルト舗装の輾圧、表面仕上げ。  
 ●路盤、土間の砂利、碎石、砂等の締固め。  
 ●ガス管、水道管、ケーブル埋設工事の道路補修。

●一人で持運びも、操作もできる(高性能水中ポンプ)

## ポンプ

- エンジンでもモーターでも使用できる。
- 呼び水がいらない。
- 土砂混入のよごれ水でも揚水できる。
- 原動機はバイブレーターと完全兼用できる。
- 故障が少ない。
- エンジンはそのままバイブレーター用に使用できる。



etc.



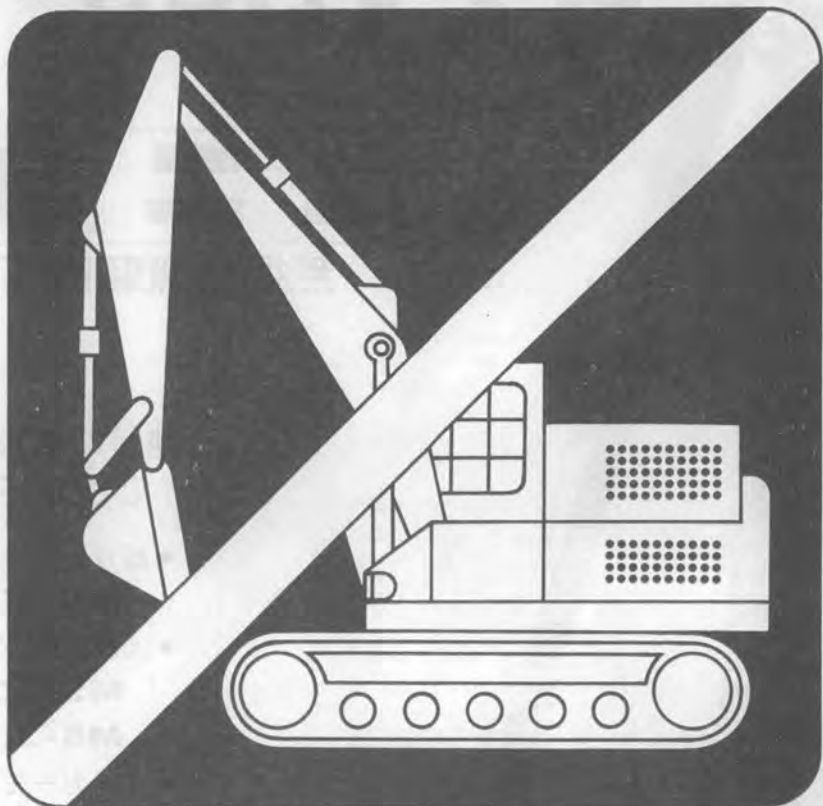
## 特殊電機工業株式会社

本社	東京都新宿区中落合3丁目6番9号	☎東京	03(951)0161-5	〒161
浦和工場	浦和市大字田島字横沼2025番地	☎浦和	0488(62)5321-3	〒336
大阪営業所	大阪市西区九条南通3丁目29番地	☎大阪	06(581)2576	〒550
九州営業所	福岡市博多区緒岡555-6	☎福岡	092(572)0400	〒816
北海道営業所	札幌市白石区平和通10丁目北116	☎札幌	011(871)1411	〒062
名古屋出張所	名古屋市南区汐田町3丁目21番地	☎名古屋	052(822)4066-7	〒457
仙台出張所	仙台市日の出町1丁目2番10号	☎仙台	0222(94)2780	〒983
新潟出張所	新潟市上木戸548番1号	☎新潟	0252(75)3543	〒950
広島出張所	広島市沼田町仲3754	☎広島	08284(8)0067	〒731
			4603	-31

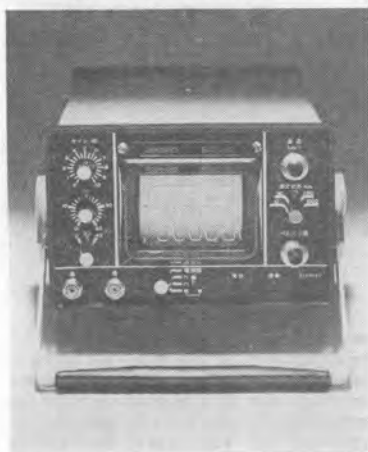
etc. が全国に展開



## 作業の前のセーフティ・チェック



## 建設機械の溶接部欠陥、内部欠陥検査に。



万一、作業中に故障したら……。そんな不安を無くして仕事に入りたい。ショベル、バックホウ、トラッククレーン、シールド掘進機などの溶接部や重要部品は大丈夫だろうか。作業の前にぜひとも点検しておきたい。仕事を計画通り進めるために、忘れてならない大切なことだ。超音波探傷器SM90は、その道20数年のキャリアを生かして完成した使い易さ抜群のポータブル探傷器です。バッテリーで連続10時間使える省エネ設計、作業現場に

応じて音量調整ができる警報音、その他各種の記録出力を付加できるなど魅力一杯の使い易い探傷器です。

資料請求は：株式会社東京計器 産業事業部  
〒141 東京都品川区西五反田1-31-1 (日本生命五反田ビル) TEL.(03)490-0821 までご請求ください。

ポータブル超音波探傷器  
**SM90**

# 強力なパワー すぐれた作業性

## ユニコン

### 無振動無騒音圧入機

地盤にあわせて  
ご選定下さい。

- 絞り込みタイプ  
**MS-20A**
- 油圧・圧入タイプ  
**MS-20B**  
**MS-30B**
- オーガーモンケンタイプ  
**MS-20M**  
**MS-30M**
- 三点式クローラー  
クレーン用  
**S.P.D.圧入機**



製造元  
**三和機工株式会社**

本社・工場 尼崎市東海岸町1の1  
〒660 TEL (06) 409-0981  
営業所 東京・札幌



発売元  
P&Hトップディーラー  
**マルカキカイ株式会社**

本社 ☎540 大阪市東区豊後町4-1番地  
☎06 (941) 0271  
東京支社 ☎103 東京都中央区日本橋3丁目15-5(第2三木ビル)  
☎03 (274) 1561

名古屋支店	☎052(211)3681	千葉営業所	☎0472(27)8281
岡山支店	☎0862(31)0305	金沢営業所	☎0762(23)1535
仙台支店	☎0222(66)0155	松山営業所	☎0899(79)5400
福岡支店	☎092(281)4031	高知営業所	☎0888(31)0900
高松支店	☎0878(35)0222	鹿児島営業所	☎0992(55)3281
青森営業所	☎0177(66)1206	和歌山事務所	☎0734(53)5009
秋田営業所	☎0188(64)6528		

# しなやかさは技術です

軽量柔軟さと耐久性は相反するもの、《OMBシリーズ》の耐久力としなやかさは横浜エイロクイップの技術そのものです。



配管設計を30%コンパクトにしました。

## 油温連続120°Cで

### 100万回の耐衝撃試験にみごと合格

《オムニバーサル》シリーズは、より強くよりしなやかにと、技術のすべてを結集して開発された油圧機器用高压ホースです。

油温連続120°C、曲げ半径極小でのインパルステスト100万回にも軽く合格、いままでの製品に比べ2.5倍もタフになりました。

これはホースの補強層に特殊構造の高抗張力ワイヤーを、また内面チューブには新開発の耐熱性ゴムを採用したからです。

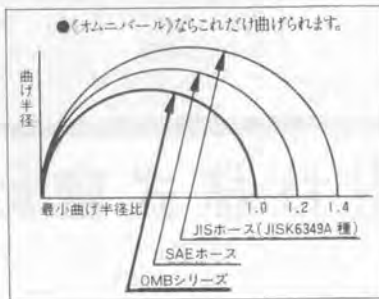
この高度なノウハウが、いま、見事に結実。各種産業分野で幅広く活躍しています。

## そのしなやかさは

### コンパクトな配管設計を可能にしました

《オムニバーサル》シリーズは、いままでのJIS、SAEホースに比べ、30%も小さな曲げ半径になりました。

このしなやかさは、油圧機器の性能を高め、よりコンパクトな配管を可能としました。



## OMB10

サイズ	実内径 mm	常用圧力 kgf/cm <sup>2</sup>	最小曲げ半径 mm
-8	12.7	175	100
-10	15.9	175	130
-12	19.0	175	150
-16	25.4	175	200
-20	31.8	175	250
-24	38.1	175	300

## OMB20

サイズ	実内径 mm	常用圧力 kgf/cm <sup>2</sup>	最小曲げ半径 mm
-8	12.7	250	130
-10	15.9	250	160
-12	19.0	250	200
-16	25.4	250	250
-20	31.8	250	330
-24	38.1	250	400

●使用温度範囲 -40°C~+120°C(連続)

# オムニバーサル シリーズ 高压ホース

●横浜エイロクイップは確かな技術でニーズにこたえます。

## YOKOHAMA AEROQUIP 株式会社

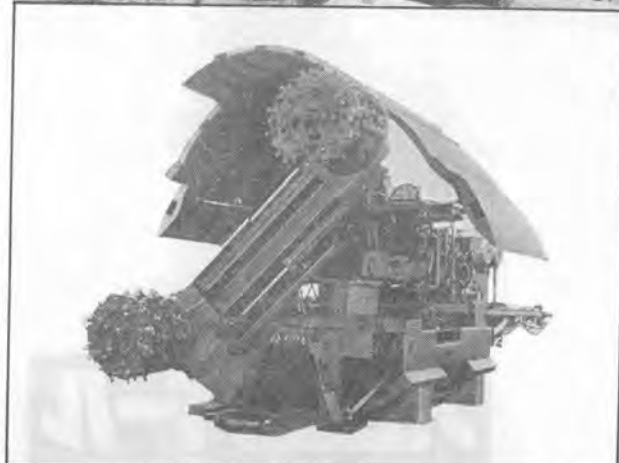
本社 〒105 東京都港区新橋 5-10-5 (同和ビル) TEL. 03 (437) 3511  
 東京支店 〒105 東京都港区新橋 5-10-5 (同和ビル) TEL. 03 (437) 3511  
 大阪支店 〒530 大阪市北区堂島浜2-1-29 (古河大阪ビル) TEL. 06 (344) 8531  
 名古屋支店 〒460 名古屋市中区錦 1-17-13 (名興ビル) TEL. 052 (221) 7061  
 広島支店 〒730 広島市中区豊後町 5-16 (広島サンケイビル) TEL. 082 (27) 7521

# 無公害建設機械とソフトウェア

# SANWA KIZAI



アースオーガー



ロックトナー

## 無騒音・無振動・高能率

### 基礎ぐい施工機

## ① アースオーガー

どのような地層でも高能率に穿孔でき、PCぐい建込みのためのプレボーリング、中空PCぐいや鋼管ぐいの中掘り建込み、モルタル注入による地中壁造成など多種の工法に活躍しています。

### シートパイル建込み機

## ② シートパイラー

オーガーで穿孔しながらケーシングに沿わせてシートパイルを建込むため、硬質地盤でも高能率かつ確実に建込むことができ、斜入や曲損がありません。また小型で操作性にすぐれているため、狭い現場の工事也容易です。

### 管埋設装置

## ③ ホリゾンガー

オーガーで掘削しながら下水道管等を圧入するので、地表を開削する必要がなく、地上構築物や路面交通の制約を受けずに、しかも確実な方向調整で高精度の施工ができます。

### コンクリート破壊機

## ④ コンデストラー

ビルの側壁、路盤、地中壁等コンクリート質の被破砕体を、チゼル刃による挟圧作用と折曲げ作用により、騒音や粉塵を生ずることなく容易に破砕します。

### ●その他の建設機械

二重スクリュー式ドーナツオーガー／水平穿孔式管埋設機ホリゾンガー／全断面トンネル掘削機ロックトナー／くい頭処理機パイルコンテストラー／モルタル混練・圧送モルタルパッチャプラント



## 三和機材株式会社

本社 東京都中央区日本橋茅場町2-10(蛇の目茅場町ビル) ☎03-667-8961  
営業所 大阪☎06-261-3771 福岡☎092-451-8015 札幌☎011-231-6875

# 漲るパワー。



## 一段と広がる活躍分野

TCMトラクタショベル75Bは、バケット容量2.3m<sup>3</sup>。比類ない作業量580m<sup>3</sup>/h。碎石現場をはじめ、幅広い分野で漲るパワーを発揮する精鋭です。

### 160PSと、ひとクラス上のパワーを持つ

馬力当たり重量は77.8kg PSと小さく、機動性は抜群。最大けん引力は11,500kgと強力、ズバ抜けた突込力です。

### 機動性、操作性、安全性など全てにレベルアップの75B

上昇速度もスピーディ。また前後進の切換えがスムーズで、オペレータにショックを与えないモジュレートトランスミッションなど運転者尊重の疲労軽減設計です。そのほか偏荷重に強い2枚板ブーム、バケット起し力の大きい逆Zリンク機構、上昇荷重がアップするトラニオンマウント式を採用。



省力化のシンボル

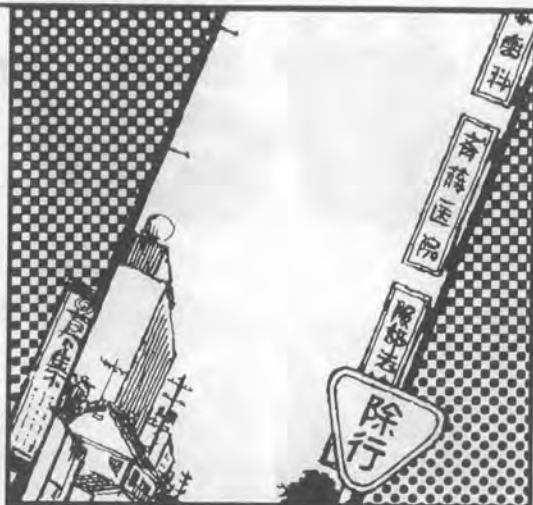
# TCM

## 東洋運搬機

本社／販売事業本部  
〒550 大阪市西区京町堀1-15-10 ☎06(441)9151(代)  
東京支社／関東販売本部  
〒105 東京都港区西新橋1-15-5 ☎03(591)8171(代)

# TCMトラクタショベル75B

充実する **デンヨーエンジンコンプレッサー**



# こまわりのきく行動派。 “青い小さな防音型” 新エンジンコンプレッサー



## 新製品 / DPV-45SS

仕様(コンプレッサー)ベーンロータリー型 ● 常用圧力7kg/cm<sup>2</sup> ● 吐出空気量1.3m<sup>3</sup>/min ● 回転数2700rpm ● 潤滑方式 強制潤滑 ● 潤滑油量10ℓ ● 空気槽容量0.019m<sup>3</sup>(19ℓ) ● (エンジン)クボタD850・3気筒4サイクル ● 総排気量855cc ● 定格出力17.6ps/2700rpm ● 燃料タンク19ℓ(大きさ)L1530×W745×H1000mm ● 重量2490kg

青いエンジンコンプレッサーとして好評の、デンヨーPCシリーズにまたひとつ新機種が加わりました。

小型・軽量のDPV-45SS。このクラス初のベーンロータリー型です。小型機にベーンロータリーのすぐれた特性を生かしたというだけでなく、|使いやすさの工夫を各所に採用したコンパクト設計ですから運搬にも便利で、とくに狭い場所での作業に真価を発揮します。

この他にも、デンヨーならではのいくつかの特長もっています。たとえば――

- 独自の防音設計……騒音レベルを下げるほか耳ざわりな不快音を除去した静かなコンプレッサーです。
- 保守点検が簡単……ムダのない合理設計ですから日常の整備点検が容易です。
- 維持費が安い……高精度の構造なので吸入馬力にロスがなく、維持費が大幅に節約できます。
- アフターサービスも充実……全国各地のサービスセンターで部品の補充、チェックなどアフターサービスが受けられます。

このように、DPV-45SSは安心してご使用いただける“高性能、耐久性抜群”の新製品です。

**デンヨー株式会社**

本社 / 〒164 東京都中野区上高田4-2-2 TEL(03)389-3111(代表)  
支店営業所 / 札幌・奥羽・仙台・新潟・東京・北関東・横浜・静岡・名古屋・金沢・京都・大阪・広島・高松・福岡・南九州 出張所 / 全国40都市



《用途》

セメントミルク、エアモルタル  
砂入りモルタル、樹脂モルタル  
水ガラス、珪酸ソーダ  
アスファルト乳剤

泥土、脱水ケーキ

薬液、硫酸バンド  
高分子凝集剤、PAC

塗料、吹付材、防錆材

《用途》

コーキング材圧入  
シールド裏込用  
薬液注入用

排土  
骨材洗滌排土  
生コン残渣

フィルタープレス  
打込用  
脱水ケーキ圧送用



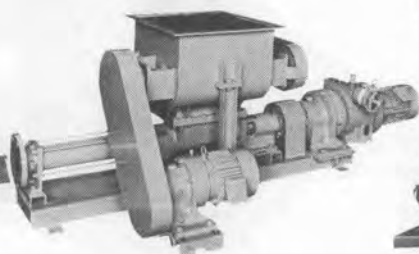
建設工事用 **ヘイシン** モーノポンプ。



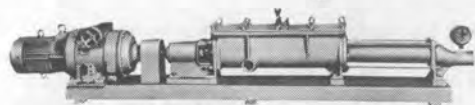
泥土のずり出し用  
NES型



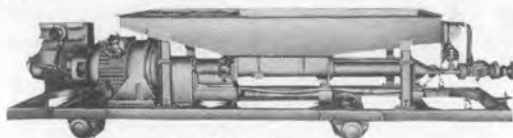
運搬の便利な…  
樹脂モルタル注入用  
NVL型



含水率60%でも送れる…  
脱水ケーキ圧送装置  
フィーダー付NES型



洗滌しやすい…モルタル用  
NM型



小型で軽便な…  
シールド工事モルタル裏込用  
ナベトロ式NM型

ヘイシン

兵神装備株式会社

本社 神戸市兵庫区御崎本町1-1-54 ☎078-652-1111(代)  
営業所 東京03-562-3995 大阪06-533-3261 福岡092-512-6502

# コンクリート二次製品 切断専用カッター

●乾式ダイヤモンドブレード使用!  
防振ハンドル付!

●従来の常識を

●切れ味抜群!  
破った二次製品切断

●小型、軽量、  
カッター!



## STIHL TS200

ヒューム管やU字溝の手軽な切断機はないか?という声を作業現場でしばしば聞きました。二次製品の切断は色々工夫されてきましたが、重すぎて疲れる、切断に時間がかかりすぎる、装備が大変だ等問題点がありました。これを一挙に解決したのがスチールTS200であります。

- 特長
  - 軽量かつ防振ハンドル付の為作業者が疲れない。
  - 乾式ダイヤモンドブレードの使用により水を必要としない。
  - 切断時間が大幅に短縮された。  
(例) 砥石使用のエンジンカッターと比較すると約半)
- 仕様
  - エンジン様式……2サイクルガソリンエンジン
  - 排気量……32cc
  - 点火部……トランジスタイグニッションシステム(ノーポイント)
  - 混合比……20:1(スチール専用オイルの場合25:1)
  - 総重量……7.5kg(9インチブレード付)



**STIHL**®

●輸入元

### スチールジャパン株式会社

〒181 東京都三鷹市中原1丁目8番14号 ☎(307)6161  
〒001 札幌市北区北六条西6丁目2番地(第一山崎ビル) ☎(741)0511  
〒980 仙台市木町通2丁目3番16号 ☎(72)3521

〒531 大阪市大淀区本庄西2丁目12番23号(新三陽ビル) ☎(371)4363  
〒816 福岡市博多区西月隈1丁目60番地 ☎(472)7021  
〒862 熊本市田迎町杉橋112番地(高本ビル) ☎(78)7007



安全確保 経費節減 工期短縮

# 無足場工法

従来の組立足場に代り、機械車輛を使って高所作業を実現した安全工法。建築現場はもとより、あらゆる分野に幅広く利用されています。

## 自走式空中作業車 ブームリフト

- 定格荷重 200kg
- 最大作業高さ 12mから20mまで各種



## 自走式空中作業台 ニッケンリフト

- 最大持上能力 1,000kg
- 最大作業高さ 6mから14mまで各種



## トラック架装型空中作業車 ハイライダー

- 定格荷重 200kg(又は2人)
- 最大作業高さ 12mから18mまで各種



## トラック搭載型リフト リフトラ

- 最大持上能力 1,000kg
- 最大作業高さ 12.5mまで各種



ニッケンの空中作業車

# 1日でも貸します!

## ● レンタルのニッケン

機械は下記の営業所で貸し出しております。この商品の取扱説明ビデオもありますのでご請求下さい。

札幌(支) 011(75)4081	原 町(出) 0242(4)1564	松 本(支) 0263(36)3177	柏 (支) 0471(63)5235	浜 松(支) 0534(21)1750	高 松(支) 0878(66)0882
札幌南(支) 011(862)5870	福 島(支) 0245(58)0760	富 山(支) 0764(33)8823	竜ヶ崎(支) 02976(2)7681	豊 橋(支) 0532(55)3650	北九州(支) 093(51)2631
岩見沢(支) 01262(3)8978	美山沼(支) 0226(23)8152	全 沢(支) 0762(23)2541	東京北(支) 03(859)3031	岡 崎(支) 0564(24)6268	福 岡(支) 092(60)3361
旭 川(支) 0166(54)6826	宮 古(支) 01936(3)7789	宇都宮(支) 0286(65)2261	東京第2(支) 03(563)1551	名古屋東(支) 052(624)4508	福岡東(支) 092(622)1116
滝 川(支) 0125(22)5338	郡 山(支) 0249(34)0824	宇都宮東(支) 0286(63)4572	大 宮(支) 0486(52)1051	名古屋(支) 0568(72)4191	大 分(支) 0975(52)1266
青 森(支) 0177(41)4545	いわき(支) 0246(21)3187	赤 松(支) 0288(22)9411	千 葉(支) 0436(43)4711	岐 阜(支) 0582(73)0811	熊本(支) 0963(80)5576
八 戸(支) 0178(43)9217	徳 島(支) 0258(28)0888	小 山(支) 0285(25)2080	厚 手(支) 0462(24)2264	四日市(支) 0593(46)4731	八 代(支) 0965(5)5515
秋 田(支) 0188(63)7442	新潟(支) 0252(75)35181	定 利(支) 0284(72)3821	小田原(支) 0465(83)1466	京 都(支) 075(622)7723	長 崎(支) 0957(3)3834
盛 岡(支) 0185(24)3633	新潟西(支) 0252(83)5177	南 房(支) 02776-6631	甲 府(支) 0552(41)4331	大 阪(支) 06(534)1061	鹿児島(支) 0982(56)2261
山 形(支) 0238(42)3678	長 崎(支) 0258(27)4031	前 橋(支) 0272(43)5304	富士田(支) 0556(4)2678	大取(支) 09(745)1185	川 内(支) 0996(20)1996
古 川(支) 02292(6)4122	六日町(支) 0257(6)2052	駒 井(支) 0273(63)1385	高 士(支) 0545(53)1070	神 戸(支) 078(82)0388	
石 巻(支) 0225(96)6425	柏 崎(支) 02572(3)5742	鹿 角(支) 0485(29)3231	沼 津(支) 0559(21)5261	岡 山(支) 0862(71)1631	
仙 台(支) 0222(96)9231	上 郷(支) 0255(43)6166	水 戸(支) 0282(47)0652	静 岡(支) 0542(81)1515	広 島(支) 08287(3)3411	
白 石(支) 02742(5)8826	長 野(支) 0262(85)3766	土 浦(支) 0288(21)9248	藤 枝(支) 0546(43)1731	福 山(支) 0849(53)5827	

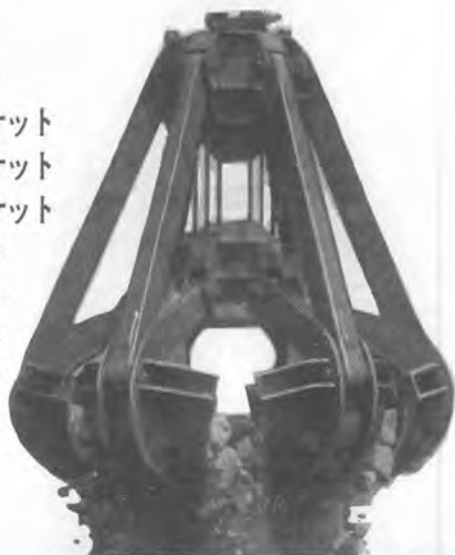
# 千葉工業の バケツ



掘削・浚渫用

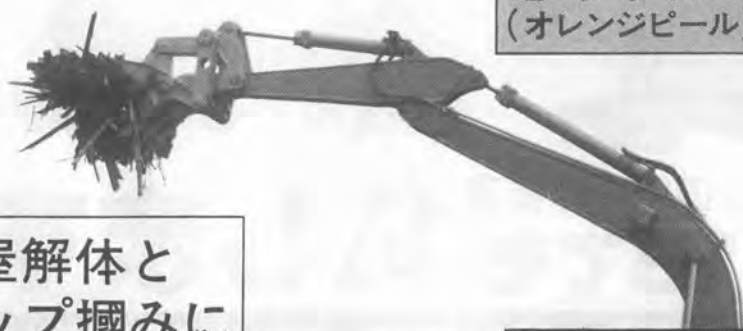
**クラムシェルバケツ**  
(ドレッジャー)

— 営業品目 —  
 クラムシェル バケツ  
 ドラグライン バケツ  
 ドレッジャー バケツ  
 グラブ バケツ  
 フォーク バケツ  
 ポリップ バケツ  
 シングル バケツ



石摺み・スクラップ用

**ポリップバケツ**  
(オレンジピール)



木造家屋解体と  
スクラップ摺みに  
(実用新案出願中)

**フォーククラブ**

Chiba 千葉工業株式会社

バケツ・クレーン・各種アタッチメントの専門メーカー 〒270

千葉県松戸市 ☎松戸 0473(86)3121(代)  
 串崎新田189 ☎松戸 0473(87)4082(代)

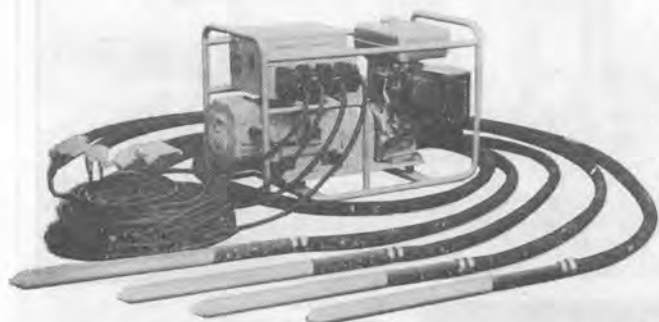
©52年7月1日をもってかねてより業務提携をしておりました株式会社亦木荷役機械工務所のバケツ関係の営業権を引継ぎました。

# 東京フレキ

®

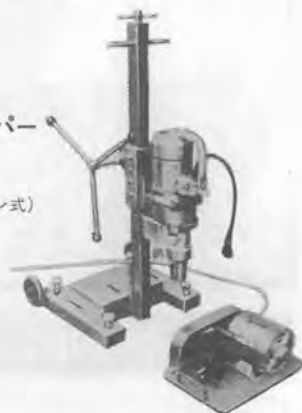
# コンクリート バイブレーター カッター

世界に伸びる東京フレキの技術と実績!!

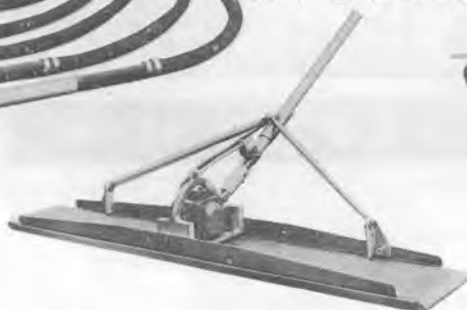


高周波バイブレーター  
(エンジンゼネレーター式)

コンクリートタンパー  
(土間仕上機)  
CT-25M  
(モーター式又はエンジン式)



コアボーリングマシン  
BM-F型  
(水平孔、垂直孔兼用機)



東京フレキのカッターは、新製品シリーズを加えて13機種となりました。業界随一の豊富な機種より御希望によりお選び下さい。



DCC-4RN型  
回転ハンドル駆動式  
切断深 15cm  
重量 115kg



DCC-OR型  
軽量型4PS  
切断深 10cm  
重量 38kg



DCC-8A型  
全自走式無段変速  
(半自走式切替自在)  
19PS  
切断深 30cm  
重量 360kg

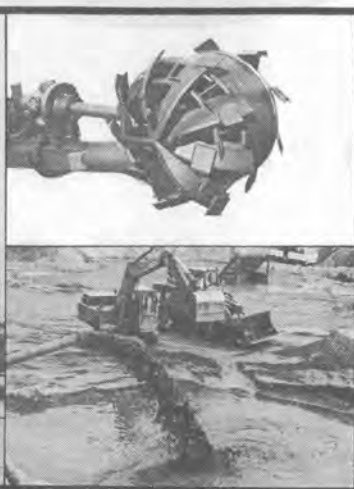
## 株式会社 東京フレキシブル製作所

本社 〒144 東京都大田区羽田5丁目5番3号 電話 03(744) 8711 (代表)

〒144 第1工場 東京都大田区羽田旭町15番地  
電話 03(744) 7251 (代表)  
〒144 第2工場 東京都大田区羽田5丁目6番6号  
電話 03(744) 3111 (代表)  
〒816 福岡営業所 福岡市博多区東那珂1丁目18番28号  
電話 092(471) 7051 (代表)

〒980 仙台営業所 仙台市柏木1丁目1-11  
電話0222(75)1261(代表)  
〒300 水戸出張所 茨城県土浦市中村町2区23番  
電話0298(42)2217番  
〒634 大阪出張所 奈良県橿原市川西町784-8  
電話07442(7)8246(代表)

# K&S サンドポンプ・ドレッツジャー



## “ポータブルしゅんせつ船” 〈無公害機器〉

### 使用箇所紹介

- 河川での砂採取及びしゅんせつ工事
- 民有地での砂採取
- ダム内での砂採取、深掘型16～20m掘削船も製作可
- 湾内での砂採取、耐波浪船設計可

### 特徴

- 操作はワシマンコントロールで、しかも騒音が少なく静かである。
- ポータブルタイプですから場所の移動が容易である。
- 耐摩耗性に優れた材質のポンプ、及びカッターである。
- ボディーは小型でも安定性は高く性能は抜群である。
- 掘削深度は8～12m、深掘船では16～20mと掘削可能である。

### 性能・仕様

	200P	250P
口 径	200φm(8インチ)	250φm(10インチ)
揚 砂 量	120～60m <sup>3</sup> /h	160～80m <sup>3</sup> /h
配送距離	300～600m	400～800m
機関出力	210PS	400PS
全体寸法	長 幅 高 18m×5m×7m	長 幅 高 20m×6m×8m
総重量	38t	45t
喫 水	0.9m	0.9m

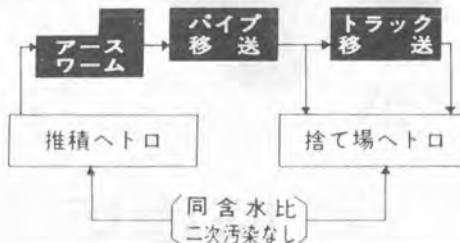
  

	300P	350P
口 径	300φm(12インチ)	350φm(14インチ)
揚 砂 量	220～100m <sup>3</sup> /h	260～120m <sup>3</sup> /h
配送距離	600～1000m	800～1500m
機関出力	680PS	1230PS
全体寸法	長 幅 高 23m×7m×9m	長 幅 高 26m×7m×10m
総重量	55t	65t
喫 水	1.0m	1.0m

## 可搬式ヘドロ浚渫船



# アースワーム



詳しいお問合せ・カタログ請求は下記へ

株式会社川浪製作所

東京支店 東京都千代田区神田平河町1番地第3東ビル1010号  
☎03-864-1336  
本 社 佐賀県神埼町大字鶴2036の1  
☎09525-2-4295(代)



# 豪腕敏速

## スピーディーな走行、パワーあふれる掘削

現場から現場へ、快走、快走の日立ホイール式油圧ショベル。この秘密は、エンジン出力を機械的に駆動輪へ伝達するダイレクト方式。このため、最高速度34km/h、登坂能力55%と走行はスピーディーでパワフル。現場間の移動が自走で行なえますので運搬費が大幅に節約できます。また、タイヤ式ですので路面を傷める心配もなく都市土木作業にはうってつけ、

しかも、日立伝統の油圧技術による優れた掘削性能、走行操作性、デラックスなキャブなど、乗用車感覚をふんだんにとり入れた最新機能で作業をテキパキとすすめます。

スピード一新、パワー一新、すべてに従来のホイールタイプを超えたWH04。これからの都市土木作業に油圧ショベルの日立が自信をもっておすすめします。

## WH04

### 日立ホイール式油圧ショベル

- バケット容量……………0.15～0.5m<sup>3</sup>
- 車両重量……………10.5t
- 最高走行速度……………34km/h

ニーズを先取り

確かな技術で応えます

 **日立建機**

日立建機株式会社 本社：東京都千代田区内神田1-2-10  
〒101 TEL (03)293-3611代

# 世界に羽ばたくダイハツのローラ群

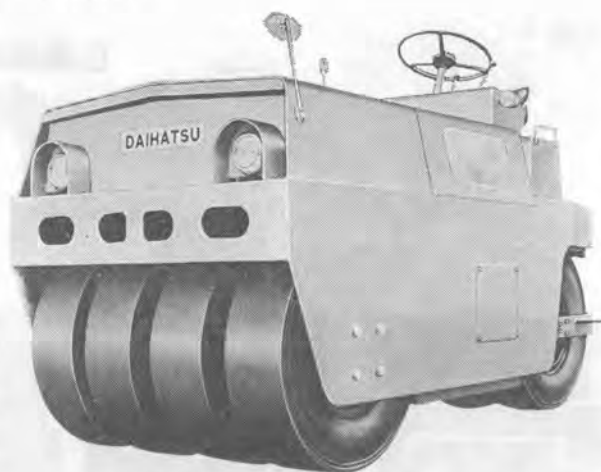
## DAIHATSU

# パイプレーションローラ タイヤローラ

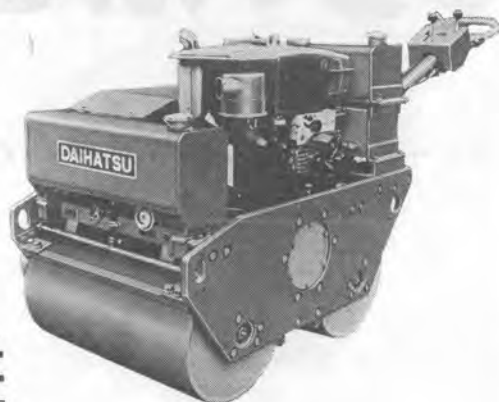
- 低騒音・油圧駆動のタイヤローラ TR33型
- センターピン・両輪駆動・パワーステアリングの採用 VR30A型
- 小形油圧両輪駆動のハンドタイプローラ VRDH型



VR30A型  
2800kg



TR33型  
3300kg



VRDH型  
850kg

## ダイハツディーゼル株式会社

本社 大阪市大淀区大淀中1丁目1番87号  
電話(大代表)大阪(06)451-2551 〒531

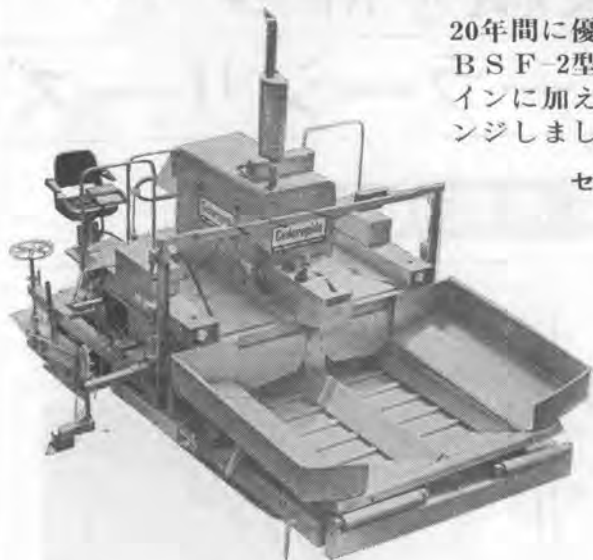
本社・大阪工場 電話(大代)06(451)2551  
守山工場 電話(代)07758(3)2551  
東京営業所 電話(大代)03(279)0811  
札幌営業所 電話(代)011(231)7246  
函館営業所 電話(代)0138(26)8673  
八戸営業所 電話(代)0178(33)9291  
仙台営業所 電話(代)0222(27)1674

名古屋営業所 電話(代)052(321)6431  
清水営業所 電話(代)0543(53)1171  
高松営業所 電話(代)0878(81)4121  
福岡営業所 電話(代)092(411)8431  
下関営業所 電話(代)0832(32)7511  
海外営業所 ロンドン、シドニー、  
ジャカルタ、シンガポール

# Cedarapids

# ニューモデル BSF-400

## 標準型 アスファルトペーパー



20年間に優性遺伝を続けたセダラピッドBSF-2型ペーパーは、重みと信頼感をデザインに加えここにBSF-400型にモデルチェンジしました。倍日の御愛顧を！

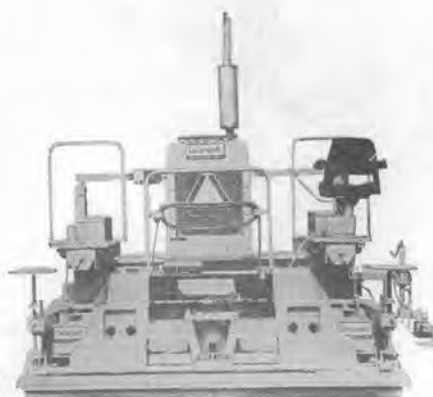
### セダラピッド型式BSF-400一般仕様書

舗装巾：	(標準)	3.0m
	(MIN.)	1.8m—MAX.6.0m
舗装厚：	(MAX)	25cm
舗装速度：	(標準)	3.3—39.6m/分
	(低速)	2.4—27.6m/分
走行速度：	(標準)	2.7—6.1km/時
	(低速)	1.9—4.3km/時
重量：	(本体)	10,886kg
	(付属品共)	12,100kg

BSF-400型のスクリード機構は、BSF-2型と同形で、その他のパーツにも総べて互換性があります。

### 型式BSF-400の主な機能と特色

- (1) 装軌式、メカニカルドライブ、24段変速の標準サイズ経済型機。
- (2) 強力GM3-53ディーゼルエンジン、消音密閉。
- (3) 走行速度とフィーダースクリュー速度はシンクロ。
- (4) ホッパー容量1t増加、フィーダートンネル増大。
- (5) 主要構造部鋼板肉厚増大、本体重量約1t増加。
- (6) 強力型スクリード自動コントロール。
- (7) 安全対策：安全運転、事故防止、機器破損防止、いたずら防止。
- (8) 数々のオプション：ホッパーゲート電動遠隔昇降装置、NI-HARDスクリーライニング、特殊スクリードエクステンション、各種スクリードパーナー、フィーダースクリュー2段トランスミッション。



姉妹機種：BSF-420：セダラピッド型式BSF-420の機能は下記を除き総べてBSF-400と同一です。

### 動力伝導系統

エンジン—油圧ポンプ—油圧モーター—2段変速トランスミッション—  
左右走行電磁クラッチ  
左右フィーダースクリュー電磁クラッチ

特徴：舗装・走行の2段変速を除き、ダイヤル無段変速が出来る。前後進の変換がスイッチ操作で出来る。但し、走行とフィーダー速度はシンクロ

IOWA MANUFACTURING COMPANY ● CEDAR RAPIDS, IOWA ● U.S.A.

日本総代理店

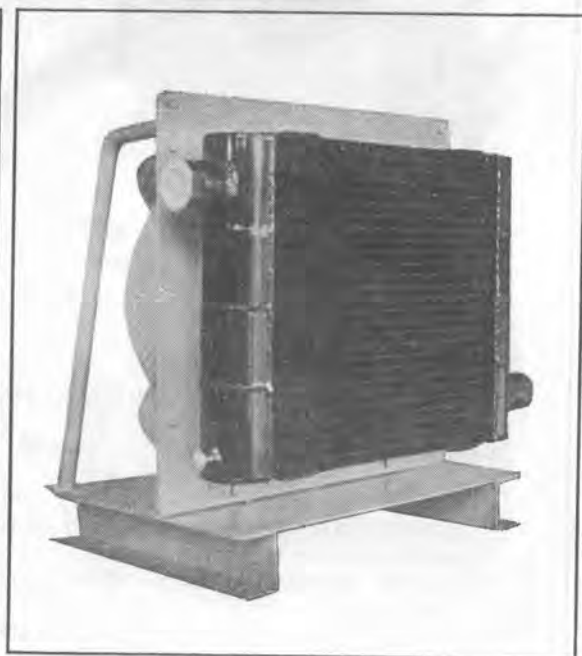
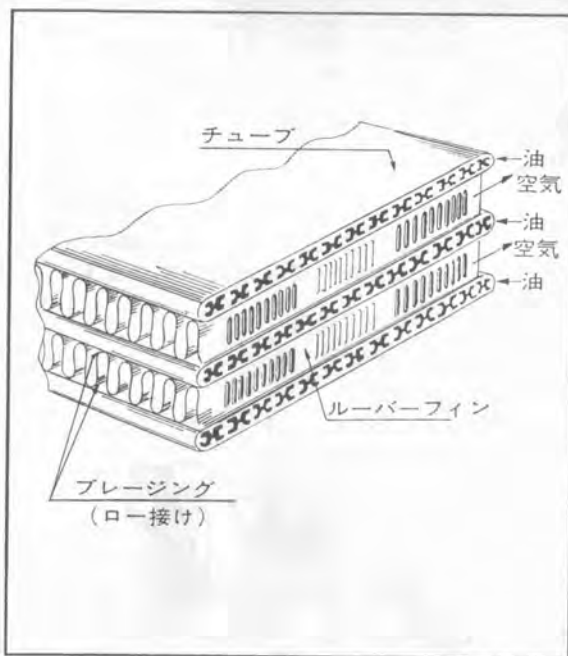
## ゼネラルロードイクイPMENTセールス株式会社

東京都千代田区内神田2丁目13番地中村ビル ☎03-256-7737~8

# TAISEI

## 大手建設機械メーカーへ 多くの実績を持つ 空冷オイルクーラーシリーズ

— 低価格・高性能・軽量 —



200<sup>□</sup>～900<sup>□</sup>までの多種類・納期迅速材質が総アルミ製なので、軽量で耐圧、耐蝕に優れている。

**営業品目** 油圧・潤滑用サクシオン、低、中、高圧、リターン等  
各種フィルター、水冷、多管式オイルクーラー(自社製  
ローフィンチューブ組込)強制潤滑装置。



### 大生工業株式会社

本社工場 東京都板橋区若木2-32-2 ☎174  
☎東京(03)(934)3281(代) テレックス272-2880  
宇都宮工場 栃木県那須郡南那須町大字南大和久字早坂984-21 ☎321-05  
☎南那須(028788)7211 テレックス3546-295

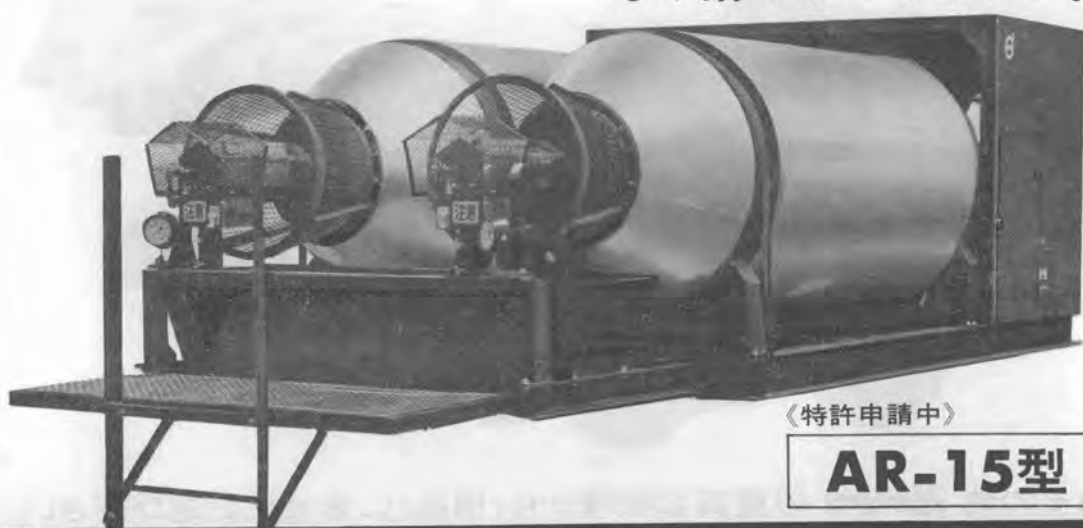


# 省資源時代!!

## 移動式アスファルト再生プラント

待望の登場

アスファルト廃材は  
貴重な資源です  
もう捨てないで下さい。



〈特許申請中〉

**AR-15型**

## アスファルトリサイクルプラント

再生機種：1ton/h・5ton/h・  
7.5ton/h・15ton/h

- 必要な時、必要な場所で、アスファルト廃棄物を100%再生いたします。
- プロ用の1時間あたり15トン再生。しかも、少再生の場合は単動運転のできる、省エネ2連型。
- 低騒音、無公害。

姉妹機ミニサイクル **AR-5型**



再生能力⇒1時間あたり5トン



**日本道路サービス株式会社**

本 社 東京都千代田区飯田橋4丁目9番地9号  
TEL.(03)234-0466  
販売技術 群馬県前橋市大渡町2-1-6 工業団地  
サービスセンター TEL.(0272)53-6821(代)

# 豊和ウエインスーパー

## HF95H (四輪ブラシリヤ-リフトダンプ式)

- ◇回収した上砂をダンプトラックへ積替えできます。
- ◇1,900ℓの大型散水タンクを搭載長時間散水が可能です。
- ◇低速から高速まで、条件に適したスピードで清掃できます。
- ◇2個の側ブラシにより強力に掃残しのない清掃ができます。
- ◇キャブ内の居住性抜群で、運転操作も容易です。



●その他 **Howa** の豊富な機種から<用途>に合わせてお選び下さい。



(製造元) **Howa** 豊和工業株式会社



## 三井物産機械販売株式会社

本社 〒105 東京都港区西新橋2丁目23番1号 第3東洋海事ビル TEL 03(436)2851 大代表

札幌営業所	011-271-3651	関東営業所	03-436-2861	高松営業所	0878-51-3737
仙台営業所	0222-86-0432	関東設備営業所	03-436-2865	広島営業所	0822-27-1801
台北営業所	0188-32-8823	長野営業所	0262-26-2908	福岡営業所	092-431-6761
新潟営業所	0252-47-8381	名古屋営業所	052-623-5311	九州営業所	0992-26-3081
東京営業所	03-436-2871	大阪営業所	06-305-2755	那覇出張所	0988-68-3131

# 振動ローラ

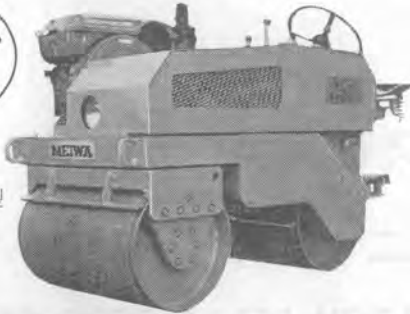
## 両輪駆動

ステアリング軽快・サイド転圧可能

# 明和

新製品

MUS-12型  
自重1.2t  
(ディーゼル)



MV-30型  
自重3.0t

MV-26型  
自重2.6t  
(ディーゼル)

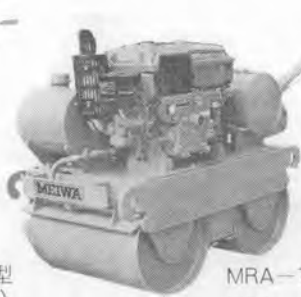


# ハンドローラ

上下回転式ハンドル 全油圧(特許出願中)



MRA-65型  
(ガソリン)



MRA-75型  
MRA-65型  
(ディーゼル)



MRA-85型  
(ディーゼル)

# タンパランマー

RT-75型  
オイル  
自動循環式

- ベルト掛け廃止
- ショックアップソーバ廃止
- グリスアップ全廃
- 内部シリンダー廃止
- コイルばね数減少



# バイプロプレート

アスファルト舗装・  
表面整形・補修

- P-120型-120kg
- P-90型-90kg
- P-85型-85kg
- VP-80型-80kg
- VP-70型-70kg
- KP-60型-60kg



新製品

センターピン方式

# コンパインド 振動ローラ



アスファルト舗装最適  
MUC-40型(4t)  
(前鉄輪・後タイヤ)  
MUC-40W型(4t)  
(前後共・鉄輪)

株式会社

(カタログ送呈)

# 明和製作所

川口市青木1丁目18-2 千332

- 本社・工場 Tel. (0482)代表(51)4525-9
- 大阪営業所 Tel. (06) 961 0747-8
- 福岡営業所 Tel. (092)411-0878・4991
- 広島営業所 Tel. (0822)93-3977代・3758
- 名古屋営業所 Tel. (052)361-5285-6
- 仙台営業所 Tel. (0222)96-0235-7
- 札幌営業所 Tel. (011)822-0064

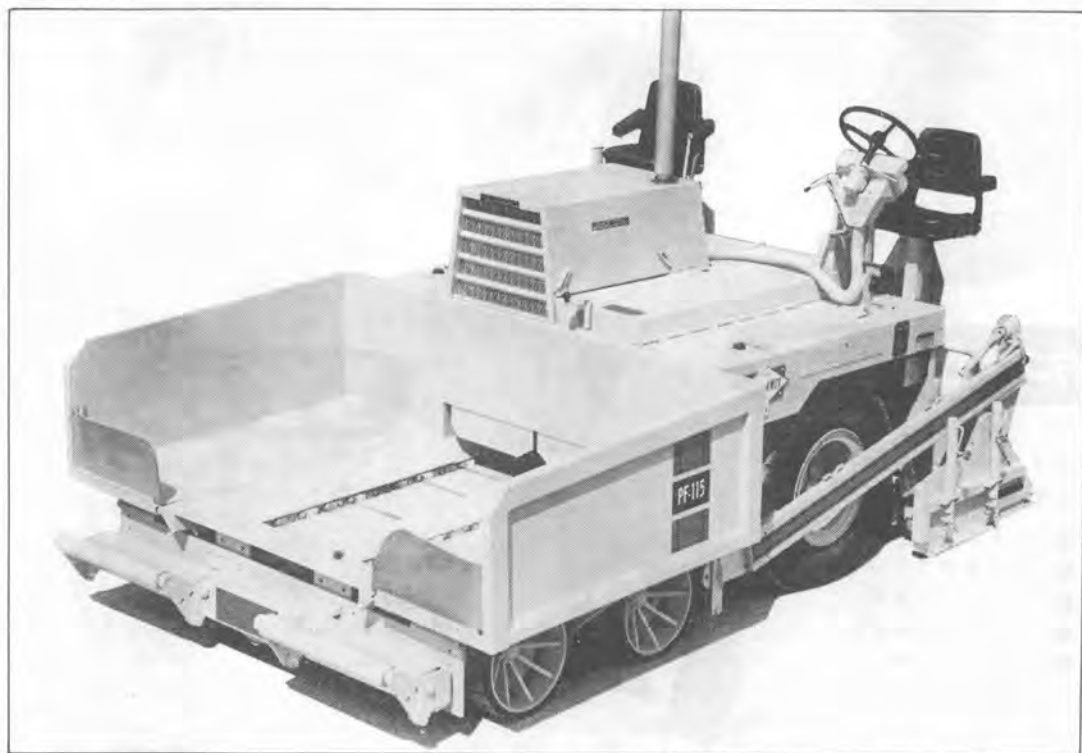


オペレータが知っています  
ブロー・ノックスの使い易さ！

—信頼出来るフィニッシャです。—

**PF220, PF180H, PF500, PF120H, PF115, PF35, PF22**

(最大舗装幅12.2mから2.44mまでの7型式があります。又全機種共全油圧方式採用)



PF-115型 (低圧 (2kg/cm<sup>2</sup>) タイヤ方式) 全油圧式  
舗装幅 スタンダード2.5m  
最 大5.0m  
スクリーン ウェッジロック式 (ワンタッチ脱着)



輸入元

(米) ブロー・ノックス社

**ゼムコインタナショナル株式会社**

東京都大田区大森北1-28-6 ☎ (03) 766-2671代表

《動物も道具を使っている》

投げナワほどステキな道具はない...  
ご用心。私はMissボラスパイダー。



クモといえば、あの芸術品のクモの巣を張って獲物がかかるのを待つというのが、彼らの狩猟法ですが、北米にいるボラスパイダーの雌はもっと積極的な狩りをします。投げナワを使って獲物を捕えるのです。

投げナワの長さは10数センチ。先端には粘っこい玉がついています。獲物が近づくと、彼女はカウボーイ顔負けのテクニックで投げナワを宙に飛ばせます。気の毒なのは気分よく空中散歩を楽しんでいた獲物。あっとする間もなく、飛んできた粘ついた玉に捕えられ、どんなにもがいてももう逃げだせません。かくて投げナワの不意打ちをくらった獲物は、彼女の食卓をにぎわすことになるのです。

動物たちは生きてゆくために、学ぶことなく本能的に道具を使っています。

この投げナワもその一つ。素晴らしいじゃありませんか。道具といえば、人間はいろいろな道具を考え、つくり、今日の文明を築き上げてきました。

その中で忘れられないのが三菱産業用エンジンの存在。ビルを建設し、道路をつくる...その現場に働く様々な建設機械、産業機械の中核として活躍しています。

## 高出力・低燃費・低騒音3拍子そろった、三菱産業用エンジン。



6D14T



6D22T



8DC9

機種	要目	総排気量(l)	重量(kg)	出力(ps)	回転速度(rpm)
4DR5	渦巻室式	2,659	255	60	3000
4D3	〃	3,298	360	78	3000
6DR5	〃	3,988	370	90	3000
6DS7	子燃焼室式	5,430	450	105	2500
6D14	直接噴射式	6,557	515	117	2500
6D14T	〃 (ターボ付)	6,557	540	130	2000
6D11	子燃焼室式	6,754	525	115	2200
6D15	直接噴射式	6,919	520	125	2500
6CB1	子燃焼室式	8,553	750	130	2000
6CB1T	〃 (ターボ付)	8,553	790	170	2000
6D22	直接噴射式	11,149	950	190	2200
6D22T	〃 (ターボ付)	11,149	1020	240	2200
8DC6	子燃焼室式	14,886	1050	240	2200
8DC8	直接噴射式	14,886	1100	240	2200
8DC9	〃	16,031	1170	266	2200
10DC6	子燃焼室式	18,608	1290	310	2200
4G41	くまび形	1,378	128	39	3600

(注) 1. 4G41はガソリンエンジン。他はディーゼルエンジンです。  
2. 出力は建機用定格出力です。

- 大型から小型まで豊富。あらゆる用途にご利用いただけます。
- 抜群の信頼性、耐久性、経済性は、その多年の実績に裏づけられています。
- アフターサービスも完璧。全国各地に豊かに広がるサービス網。

## 三菱産業用エンジン

三菱自動車工業株式会社  
(産業エンジン部)

東京都港区芝5-33-8 〒108 ☎東京03(455)1011  
工場：東京・京都

# 冴える鉄腕!! 強い味方です。

油圧ショベルを手がけて以来、つねに時代の要求を的確にとらえ、長年にわたる豊富な経験と実績をもとに最新の技術を結集し、より汎用性に優れたハイパワーショベルHD-550GSを開発しました。

さらにねばり強く、低騒音化され、スピーディな働きぶりは、みなさまのご期待にそえる新鋭機と確信しております。

## HD-550GS

《全油圧式》ショベル

●エンジン出力……90ps

●全装備重量……12.5t

★カトウのショベルシリーズに

は0.18m<sup>3</sup>~1.8m<sup>3</sup>まで多彩な機種をとりそろえております。



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1-9-37  
(電140) ☎(471)8111(大代表)  
営業本部 / 東京都港区虎ノ門1-26-5  
(電105) (第17森ビル) ☎(591)5111(大代表)

最大掘削深さ

5.26m

バケット容量

0.55m<sup>3</sup>

## 昭和55年11月号PR目次

### — A —

朝日電機(株)……………後付 10

### — B —

ブリヂストン インペリアル(株)……………後付 8

### — C —

千葉工業(株)……………後付 34

### — D —

ダイハツ ディーゼル(株)……………後付 38

デンヨー(株)……………" 30

### — F —

二見産業(株)……………後付 16

古河鋳業(株)……………" 17

### — G —

ゼネラル ロード イクイブメント セールス(株)……………後付 39

### — H —

範多機械(株)……………後付 14

日立建機(株)……………" 37

兵神装備(株)……………" 31

### — J —

ゼムコインタナショナル(株)……………後付 44

### — K —

(株)加藤製作所……………後付 46

川崎重工業(株)……………表紙 4

(株)川浪製作所……………後付 36

極東貿易(株)……………" 20,21

久留米建設機械専門学校……………" 1

(株)神戸製鋼所……………" 23

(株)小松製作所……………" 2,6

### — M —

マルカキカイ(株)……………後付 26

眞砂工業(株)……………" 19

マルマ重車輛(株)……………" 4

丸善工業(株)……………表紙 2

丸友機械(株)……………後付 1

丸矢工業(株)……………" 3

三井物産株式会社

三笠産業(株).....後付 11  
三井物産機械販売(株)..... " 42  
三菱自動車工業(株)..... " 45  
(株)明和製作所..... " 43

— N —

内外機器(株).....後付 5  
(株)南星..... " 15  
(株)ニチユウ..... " 12  
日揮ユニバーサル(株).....さし込  
日建産業(株).....後付 33  
日工(株)..... " 18  
日鉄鉱業(株)..... " 9  
日本航空電子工業(株).....表紙 3  
日本交通公社.....後付 7  
日本道路サービス(株)..... " 41

— O —

オカダ鑿岩機(株).....後付 13  
オリエント通商(株)..... " 16

— S —

三和機材(株).....後付 28  
スチールジャパン(株)..... " 32  
菅機械工業(株)..... " 22  
(株)測機舎.....さし込

— T —

大生工業(株).....後付 40  
(株)鶴見製作所.....表紙 3  
(株)東京フレキシブルシャフト製作所.....後付 35  
(株)東京計器..... " 25  
東京流機製造(株).....表紙 2  
東洋運搬機(株).....後付 29  
特殊電機工業(株)..... " 24

— W —

(株)ウオターマン.....後付 14

— Y —

横浜エイロクイップ(株).....後付 27  
吉永機械(株)..... " 15



快適な運転席を

---

お届けします。

---



ボストロムシート T-BAR

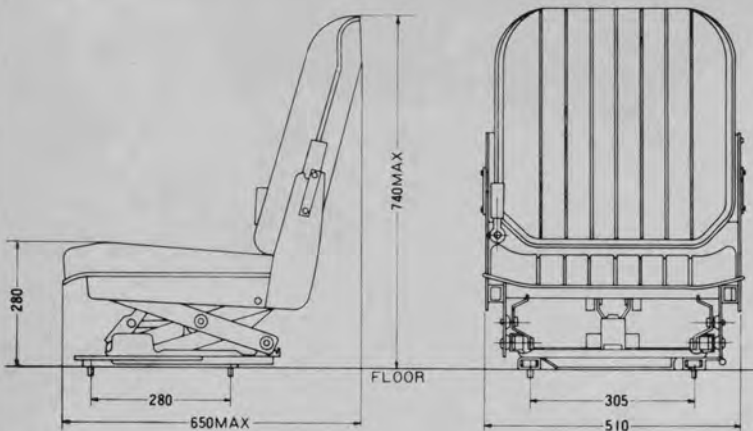
# 快適さと安全性を追求。

## 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・ショベル・ホイールローダー等振動の激しい車輛



## BOSTROM

### ボストロムシート T-BAR

第1級のUOP技術を背景に  
よりよい生活環境を目指して行動する

# n-u

## 日揮ユニバーサル株式会社

東京都千代田区丸の内1-1-3 AIUビル15F  
お問い合わせは 電話03-212-7371(大代)



# 世界60カ国に30万台の愛用機。 この事実が性能のすべてを語っています。

いいモノは国境を越えて愛される。この真理を目ざして、測機舎は自動レベルの開発に没頭してきました。その成果が評価され世界の測量マンたちがすでに30万台以上を愛用中。北極圏の森林地帯やアルプスの山岳地帯で、高温多湿のナイジェリアで、悪条件に負けない性能を発揮し続けています。

測機舎の自動レベルは頼もしい…と信頼される秘密は精度の高さと同時に安定した機能への入念な設計配慮。磁場の影響を受けず瞬時の制動にすぐれた効果をもつマグネット方式を採用しているからです。“震動や衝撃に強い自動レベル”を求める技術者の声がある時、そこに測機舎のマークがあります。



# 確かな進歩を凝縮させて、いま、測量マンの手へ。

また一步、測機舎の自動レベルが進歩を遂げました。新製品B2Cは、定評あるB1/B1Cのフラットミラー型・逆台形吊線方式のコンペンセーター（自動補正機構）に研究・開発の成果をプラス。かすかな傾きに対する素早い応答と確実な静止、激しい温度変化と衝撃に対する安定した性能を発揮する新型コンペンセーターの内蔵により水準測量の精度アップを目ざしています。さらに耐水設計による全天候性能をはじめ、目標物を素早くとらえるビーブサイト、可倒式ミラー、合焦ツマミの無限遠マーク、読み取りやすいドラム式水平目盛、迅速な視準のためのエンドレス微動機構など使いやすさへの配慮も十分。構能美あふれるライトグレーのボディには、'80年代の先進技術が凝縮されています。



新製品

## ●耐水型自動レベル **B2C** 1 km往復標準偏差 ±1.0mm (光学マイクロメーター)

望遠鏡	全長	228mm
	像	正
	有効径	40mm
	倍率	32×
	視界(100m)	1° 20' (2.3m)
	分解力	3"
	最短合焦距離	1.4m
	スタジアム乗数	109
水平目盛	直径	109mm
	最少読取值	1"
自動補償機構	精度	0.3"
	範囲	±10'



株式会社

**測機舎**

本社・営業部：東京都渋谷区富ヶ谷1-1-1 京王代々木ビル 〒151 ☎03(465)5211(大代)  
 工場：神奈川県足柄郡松田町松田惣領1 5 8 8 〒258 ☎0465(83)1301(代)  
 サービスセンター：東京・仙台・北陸・東海・大阪・広島・福岡 営業所：東京・横浜・松田・富山・金沢・熊本

フリードリッヒ  
カタログ請求券

TSURUMI PUMP

# 建設現場の

# 良き パートナー



LB型  
0.15~0.4kw



SHD型  
11・22kw



HY型  
3kw



NKZ型  
2.2~11kw



KRS型  
2.2~22kw



GPT型  
11~110kw



ツルミ  
水中  
ポンプ

省エネポンプの明日をひらく

株式会社 鶴見製作所

大阪本店 大阪市鶴見区鶴見4丁目16番40号 〒530 ☎06(911)2354(代)  
東京本社 東京都墨田区金町2-4-17(799-0200) 〒110 ☎03(553)0331(代)  
日本橋支店 東京都中央区日本橋1-1-1(550-0001) 〒100 ☎03(552)1100  
※ 販売部 ☎02(484)4341 ※ 工場 ☎02(484)4107 ※ 営業部 ☎03(552)1100  
※ 開発部 ☎02(484)4341 ※ 工場 ☎03(552)1100 ※ 営業部 ☎02(484)4341  
※ 開発部 ☎02(484)4341 ※ 工場 ☎03(552)1100 ※ 営業部 ☎02(484)4341

ビル・河川・橋梁建設工事から地下鉄・上下水道・トンネル工事まで、湧水や雨水の排水、泥水工法などに欠かせないツルミの建設用水中ポンプ群。

ポンプの使用時間が一目でわかるライフチェッカーを内蔵したポンプや高圧洗浄用ポンプまで豊富な機種が揃っています。

ビル、構造物の  
振動計測に……  
常微動観測に……  
地震観測に……

## JA-4型 サーボ加速度計



本製品は、トルク・リバランス方式の加速度計で、他の方式に比べ1桁から2桁より高精度なものです。

これは、自動車・車輛・船舶・建築土木・工作機械・ロボット等、運動体の計測および制御センサーとしても広く利用できる条件を備えています。

●特長

- 1) 増幅器内蔵で高出力が得られ取扱いが容易です。
- 2) ダイナミックレンジが広く、高い分解能と安定性があります。
- 3) 周波数帯域が広く、位相特性が良好です。
- 4) 地球重力を利用し、校正が容易にできます。
- 5) セルフテストができます。
- 6) 精密な傾斜角が測定できます。
- 7) 電源電圧は±15VDCまたは±12VDCいずれでも使用できます。  
(計測範囲が多少小さくなります。)

●性能

型名	JA-42	JA-45
計測範囲	±2G	±5G
感度	2V/G	1V/G
周波数応答(-3db)	DC~500Hz	
直線性	0.05%F.S.	0.13%F.S.
分解能	5×10 <sup>-6</sup> G以下	
零点温度係数	5×10 <sup>-6</sup> G/°C	
使用電源	±15VDC±2V	±15VDC±1V
使用温度範囲	-30°C ~ +60°C	
耐衝撃	100G, 11 msec半正弦波	
重量	約200gr	

製品についての御問合せは  
航機事業部応用機器営業グループ



日本航空電子工業株式会社

本社 東京都渋谷区道玄坂1-21-6 〒150 電話(03)463-3111(大代表)  
大阪支店 大阪市淀川区西中島1-11-16(住友商事淀川ビル) 〒532 電話(06)304-8501

# 頼もしいヤツがやってきた。



## 川崎ショベルローダ KLD85Z

### 現場生れの凄いヤツ。力で差がつく85Z

川崎ショベルローダKLD85Z。あらゆる土木建設現場の要求に応えるKLDシリーズのなかでも、原石現場など、とくに「力」を要求される作業には欠かせないパワフルショベルローダです。原石すくい込みに抜群の威力を発揮する川崎Z型リンクをはじめ、苛酷な現場で能率的にしかも安全に作業できる細心の設計は、現場の声に信頼ある技術で応える川崎ならではの評判です。「力」の現場は、パワーの85Zにおまかせください。



バケット容量…3.1m<sup>3</sup>  
エンジン出力…215PS  
運転整備重量…17,950kg

## 川崎重工

建設機械事業部

〒105 東京都港区浜松町 2-4-1 (世界貿易センタービル)

札幌 ☎(01137)6-2241 仙台 ☎(0222)94-5106 関東 ☎(03)435-2923  
新潟 ☎(0252)74-7384 北陸 ☎(0762)51-2129 名古屋 ☎(0565)28-6115  
大阪 ☎(06)341-2970 高松 ☎(0878)82-2151 広島 ☎(08287)9-3451  
福岡 ☎(09296)2-2121

「建設の機械化」

定価 一部 四五〇円

本誌への広告は



■一手取扱いの株式会社共栄通信社

本社 〒104 東京都中央区銀座8の2の1(新田ビル) TEL 東京(03)572-3381(代)  
大阪支社 〒530 大阪市北区西天満3-6-8 普屋ビル3階 TEL 大阪(06)362-6515(代)

雑誌 03435-11