

# 建設の機械化

1977 11  
日本建設機械化協会



ロードヘッダ MRH-S 125型  
— 株式会社 三井三池製作所 —

# 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  
TEL0559-77-2140  
営業所 札幌・仙台・三島・大阪・福岡

大規模な採掘作業に

## CD-8

# マイティドリル

### 国産初の高性能大型せん孔機

- ・口径 80mmφ～125mmφ 総重量 8,500kg
- ・せん孔長 30m 空気消費量 25m<sup>3</sup>/min
- ・ロッド 6m

## CD-7M クローラドリル

安全性(オートマチックブレーキ装備),せん孔性能(フロントパワーローテーション増トルク型),機動性,使い易さが更に充実!!

- 総重力 5,200kg 空気消費量 20m<sup>3</sup>/min
- 他にCD-1, CD-2L, CD-3A, CD-6Aと各種揃えております。



### 東京流機製造株式会社

本社 東京都港区西麻布1-2-7第17興和ビル 〒106 TEL(03) 403-8181(代)  
横浜工場 横浜市緑区川和町50-1 〒226 TEL(045)934-0031(代)  
営業所 東京・大阪・福岡・仙台・広島



CD-8

目 次

□巻頭言 コストダウンと機械の改良 .....	諏訪 貞雄	/ 1
東京都海上公園計画の概要 .....	樋渡 達也	/ 3
東京湾横断海底ガス導管建設の概要 .....	保坂 尚	/ 9
営団地下鉄 11 号線渋谷～蛸殻町の建設現況 .....	塚田 章恒 大原 宜	/ 15
都営地下鉄 10 号線浜町工区の建設概要 .....	宮崎 恒男 新井 敏	/ 23
池袋超高層ビルの揚重施工機械 .....	稲木 昂	/ 28

グラビヤ—池袋超高層ビルの建設

首都高速東京港トンネルの管理施設の概要 .....	小沢 秀夫	/ 35
首都高速道路の舗装打換工法の現状 .....	菊地 真琴	/ 42
上越新幹線大清水トンネル万太郎谷工区の施工 .....	小田 重雄	/ 49
隅田川新大橋の特殊施工 .....	平野 嘉菊 山口 敏	/ 54
□随 想 砂漠と水漠の国 .....	小栗 良知	/ 60
□部会報告 公害対策基礎ぐい工法の現状 .....	施工技術部会 場所打杭委員会	/ 63
□新機種ニュース .....	調査部会	/ 69
□整備技術		
これからは建設機械の整備に		
システム的アプローチが必要である .....	整備技術部会	/ 73
□ISO 規格紹介		
建設機械の安全性の必要条件		
および居住性に関する ISO 標準規格(1) .....	I S O 部会	/ 75
□統 計		
建設工事受注額・建設機械受注額・建設機械卸売価格の推移		
.....	調査部会	/ 77
行事一覧 .....		/ 78
編集後記 .....	(鈴木貫・寺沢)	/ 80

◀表紙写真説明▶

ロードヘッダ MRH-S 125 型

株式会社 三井三池製作所

従来のロードヘッダ (MRH-S 45 型および S 90 型) が比較的軟岩のトンネル掘削向けであったのに対して、本機は中硬岩の掘削機として新たに開発された機種である。各部の強化改良、機能アップを計ると共に、切削時の安定性を向上させたため中硬岩の掘削に十分対応が可能である。また、発破工法が引き起す振動、騒音公害が問題化しつつある現在において、S 125 型ロードヘッダを適用する機械掘削工法によってそれら環境問題の解決にも十分寄与できる。

写真は福岡地下鉄建設現場 (掘削対象岩の一軸圧縮強度 500~1,000 kg/cm<sup>2</sup>) で稼働中の MRH-S 125 型ロードヘッダである。

## 建設工事騒音振動対策技術講習会の開催

振動規制法の施行に伴い各都道府県で条例の整備が進められるなど、建設工事に伴う騒音振動対策技術の重要性はますます高まっております。今般、本協会では騒音振動対策技術の集大成ともいえる「建設工事に伴う騒音振動対策ハンドブック」を発刊いたしました。この機会に下記により建設工事騒音振動対策技術講習会の開催を計画しました。工事の発注、施工に当って必要な最新の騒音振動対策についての情報が得られる講習会に是非ご参加下さい。

### 1. プログラム

#### ① 総論 (10.40~12.00)

建設工事と公害、現行法令の解説ならびに対策の一般論として騒音振動の評価、影響、低減策および調査、工事環境管理など

#### ② 各論 I (13.00~14.30)

土工、運搬工、岩石掘削工、基礎工、土留工の各工種について騒音振動の実態と具体的な対策

#### ③ 各論 II (14.40~16.00)

コンクリート工、舗装工、鋼構造物工、とり壊し工、トンネル工、シールド工、軟弱地盤処理工、仮設工、定置機械の騒音振動の実態と具体的な対策

### 2. 会費 10,000円 テキスト「建設工事に伴う騒音振動対策ハンドブック」および昼食付

### 3. 日程・会場・講師 (予定)

地域と開催日	会場	講師		
		総論	各論 I	各論 II
北海道 11月25日(金)	北海道建設会館 札幌市中央区北四条西3丁目 電話 札幌 (011) 261-6181	田中 康之 (建設省)	斎藤 二郎 (大林組)	和田 清高 (北海道開発局)
東北 11月16日(水)	農業共済ビル 仙台市上杉 1-8-10 電話 仙台 (0222) 25-6701	山内勇喜男 (建設省)	相沢 実 (建設省)	中垣 光弘 (建設省)
北陸 11月18日(金)	新潟建設会館 新潟市学校町通二番町 5295 電話 新潟 (0252) 22-7101	山内勇喜男 (建設省)	槻 朋樹 (建設省)	中垣 光弘 (建設省)
中国 12月1日(木)	広島労働会館 広島市金屋町 1-17 電話 広島 (0822) 61-8131	馬場 直俊 (建設省)	伊東 勝利 (大成建設)	北川原 徹 (建設省)
九州 12月2日(金)	電気ビル 福岡市中央区渡辺通 2-1 電話 福岡 (092) 781-0681	馬場 直俊 (建設省)	伊東 勝利 (大成建設)	北川原 徹 (建設省)

なお、申込方法など詳細については本部および各支部(所在地は本誌 80 頁の奥付参照)にお問い合わせ下さい。

## 昭和 52 年度 施工技術報告会の開催

日本建設機械化協会関西支部・土木学会関西支部・土質工学会関西支部共催

建設工事は大規模、複雑化の傾向が強まり、市街地の建設工事に限らず、環境保全対策、公害防止対策、安全対策がよりいっそう重要となってきております。このような社会的要請の中で建設事業の遂行には環境と調和をはかって適切な建設機械、建設工法を選定することが求められております。

この度、日本建設機械化協会関西支部、土木学会関西支部、土質工学会関西支部では全国で行われている建設工事のうちから技術的に関心のもたれるものについて、施工に携わる会員の立場で発表する「施工技術報告会」を企画いたしました。今回は第2回目として「建設工事における公害防止技術」をテーマに、建設業の第一線で活躍しておられる下記の各位より報告していただくことになりました。相互啓発に益するところが大きいことと存じますので、ふるって多数ご参加くださいますようお願いいたします。

### 記

1. 日 時 昭和 53 年 1 月 26 日 (木) 9 時 20 分～16 時 50 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 150 m, 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 晶 昭治郎  
(9:30～10:30) 無騒音、無振動造成杭 ASP 工法について  
住友建設 (株) 建築部次長 中島 太一\*  
住友建設 (株) 土木部副長 村上 一行  
(10:30～11:30) 地盤改良工事における振動防止対策について  
広島県広島都市計画事務所係長 石井 敬一  
不動建設 (株) 特殊工法事業部研究室課長 末松 直幹\*  
不動建設 (株) 特殊工法事業部研究室主任 山根 邦彦  
(11:30～12:30) 市街地域における鋼矢板の無騒音、無振動施工について  
日本鋼管 (株) 大阪営業所 青木 茂  
技術サービス班主任部員  
トランキー工業 (株) 社長 山本 盛吉\*  
トランキー工業 (株) 大阪営業所主任 小林 一雄  
(13:30～14:30) メタンガス湧出地層におけるシールド施工について  
(株) 大林組瓢箪山工事事務所長 角川 穆史  
(14:30～15:30) 可燃性ガスの発生するシールド工事の施工法と機電設備  
について  
佐藤工業 (株) 草津シールド作業所総合所長 土肥庄一郎\*  
佐藤工業 (株) 機材部枚方機械工場機械主任 小西 武夫\*  
(15:40～16:40) 共同溝工事における地盤沈下対策工法の実施例について  
(株) 青木建設城東共同溝作業所工務主任 古閑 久義  
(16:40～16:50) 閉会挨拶 (社) 土質工学会関西支部長 芳内 俊夫
4. 定 員 300 名
5. 参加費 2,000 円 (「講演概要」(B5判オフセット印刷)を含む)
6. 申込期限 昭和 53 年 1 月 10 日 (火)
7. 申込方法 参加ご希望の方は氏名、勤務先、連絡先を記入 (様式随意) のうえ参加費を添えて下記へお申込み下さい。参加証をお送り致します。

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11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 最上武雄

本協会は来る11月25日に施行される日本学術会議第11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いたしましたのでお知らせいたします。

《全国区》

河上房義

工学博士・東北大学名誉教授  
宮城工業高等専門学校長・本協会顧問



### 履 歴

生年月日……………大正3年1月6日  
全国区・地方区の別……全国区  
登録した部・専門別……第5部・土木工学  
住 所……………仙台市向山 1-5-17  
主な勤務機関・職名……東北大学名誉教授  
宮城工業高等専門学校長  
学 位……………工学博士  
略 歴  
昭11.4 東京帝国大学工学部土木工学科卒業  
20.12 財団法人建設技術研究所研究員  
24.4 鹿島建設技術研究所土木部長代理  
27.3 東北大学工学部助教授  
28.12 東北大学教授(工学部)  
42.11 東北大学評議員  
44.5 東北大学工学部長事務取扱  
46.4~49.4 東北大学工学部長  
46.12 日本学術会議第9期会員当選  
49.12 日本学術会議第10期会員当選(現)  
50.1 日本学術会議第5部副部長  
51.4 東北大学名誉教授  
51.4 宮城工業高等専門学校長

その間、日本建設機械化協会理事、同東北支部長、同顧問に就任した。また、土木学会副会長、同理事、同評議員、同東北支部長、土質工学会東北支部長、日本材料学会評議員、日本複合材料学会理事、地すべり学会理事、自然災害特別研究総合研究班代表者等を歴任した。

日本学術会議においては、第9期および第10期の会員として勤務し、現在は第5部(工学)副部長、運営審議会委員、研究費委員(常置委員)、災害科学研究体制整備促進委員長、構造工学研究連絡委員会委員(幹事)、地震工学研究連絡委員会委員(幹事)として活動している。

《全国区》

八十島 義之助

工学博士・東京大学教授  
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. 5 工学博士
  - 30. 6 東京大学工学部教授・一般交通工学講座担当
  - 41.12 日本地域学会理事
  - 48~50 土木学会関東支部長
  - 50. 5 土木学会土木計画学研究委員会委員長
  - 52. 4 東京大学工学部教授会議長
  - 52. 5 土木学会副会長
- ＜主要公職歴＞
- 昭 40.11 都市交通審議会・現運輸政策審議会委員  
(現在都市交通部長)
  - 45. 6 運輸技術審議会委員
  - 50. 8 首都圏整備審議会委員
  - 52. 4 資源調査会委員

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、顧問を歴任する。

《全国区》

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)  
となり、現在に至る

その間、土木学会副会長(現)、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

## 機 関 誌 編 集 委 員 会

### 編 集 顧 問

加藤三重次	本協会専務理事	石川 正夫	佐藤工業(株) 土木営業部
長尾 満	国際協力事業団理事	神部 節男	(株) 間組 常務取締役
坪 質	本協会常務理事	伊丹 康夫	日本国土開発(株) 専務取締役
浅井新一郎	建設省道路局	小竹 秀雄	本協会顧問
上東 広民	本協会建設機械化研究所	斉藤 二郎	(株) 大林組 技術研究所
中野 俊次	建設省計画局国際課	大蝶 堅	東亜建設工業(株) 取締役
新開 節治	建設省九州地方建設局 九州技術事務所	両角 常美	(株) 神戸製鋼所 建設機械事業部
寺島 旭	八千代エンジニアリング(株) 取締役		

編集委員長 桑 垣 悦 夫 建設省大臣官房建設機械課

編集幹事 田 中 康 之 建設省大臣官房建設機械課

### 編 集 委 員

酒井 孝	建設省道路局有料道路課	中田 武	三菱重工業(株) 建設機械事業部
西出 定雄	農林省構造改善局建設部設計課	高木 隆夫	キャタピラー三菱(株) 販売企画部商品開発課
合田 昌満	通商産業省資源エネルギー庁 公益事業部水力課	堀部 澄夫	(株) 神戸製鋼所 建設機械事業部技術開発本部
菊地 和男	運輸省港湾局機材課	松島 顕	(株) 間組 機材部機電課
桑原 彌介	日本国有鉄道建設局線増課	兼子 功	(株) 大林組 東京本社 機械部計画課
桂木 定夫	日本鉄道建設公団 工務第一部機械課	鈴木 利夫	東亜建設工業(株) 工務部
佐々木武彦	日本道路公団東京第一建設局 建設第二部特殊設計課	寺沢 研顕	鹿島建設(株) 土木工務部
天野 節夫	首都高速道路公団 工務部工事指導課	鈴木 康一	日本舗道(株) 技術部
大宮 武男	水資源開発公団第一工務部機械課	福来 治	大成建設(株) 技術管理部情報室
津田 弘徳	本州四国連絡橋公団 設計第二部設備課	水野 一明	(株) 熊谷組 営業本部土木部
塚原 重美	電源開発(株) 水力建設部	中尾 秀也	清水建設(株) 機械部
牧 宏	日立建機(株) クレーン技術部第一課	三浦 満雄	(株) 竹中工務店 技術研究所
田辺 法夫	(株) 小松製作所 営業本部営業企画部	林 茂樹	日本国土開発(株) 研究所



## コストダウンと 機械の改良

諏訪 貞雄



私は学校を卒業してすぐ建設会社に入り、38年を経過した。その三分の一近くはダム建設現場を廻って間接的に色々な機械と取組み、又、そのうち5年ぐらひは軍隊で機械化工兵として装軌作業車やトラックと取組んできたが、今では管理職専門となって機械から離れて暮している。ところが昨年、東北大学の河上房義先生の後を受けて本協会の東北支部長に選ばれ、一寸戸惑いを感じている。

我が国の産業界では物価の値上り、労務費の高騰で、合理化とか、生産性向上とか、コストダウンとかの問題が盛んに討議されている。産業界のある種ものはこうした事が難しいものもあるだろうし、又、ある種ものは相当これを成し遂げているものもあるだろうが、建設業界ではどうだろうか。私の感じとしては、まだ改良改善の余地も環境問題等の新分野が残されているのではないかと考えている。

私共の会社でも毎年のようにこれ等の言葉が討議されてはいるが、実情は取組み易い間接工事費や経費節減の方に指向されがちで、直接工事費のコストダウンに立向うことは仲々困難のようである。我々建設業界の仕事はオートメ化された工場生産と大分違っており、現状では相当の人力を必要とすることはさげられず、それだけに省力化も楽ではない。

今から約25年前、日米講和条約も整っていない時、アメリカの業者の招待という型で平社員第1号として渡米し、約8カ月の間、方々のダム現場をまわってきた。その折り感じた事は、当時我が国にも外国から相当建設機械が輸入され、国産重機も生産されていたので特に目新しいものは少なかったようであるが、ただ、その容量の巨大さに驚いた。小さなもので目新しく写ったものはモンローの電気計算器の出盛りであったし、又、モータ付消しゴムぐらひであった。しかし、建設の重機類は毎年性能の高いものが売出され、建設業者のコストダウンに大いに役立っていたようである。

滞米中仲良くなった米人技師から「なぜアメリカでこんなに機械が発達した

## 巻頭言

か分かるか」と質問されたが、その返事は、米人の誰かがこんな機械があれば便利だなあと考え口に出したものが、すぐ他の誰かが作り出してくれるからだと教えてくれた。その時、どんな方法で要望者とメーカーがその意志を伝達し合うのか聞くのを忘れてしまったが、成程と感心して帰って来た。

当時の米国の建設業界ではD8のブル1台の損料と労務者1日の賃金がほぼ同額で、如何にして機械の能力を上げ、労務者を節約するかに苦労していたようだった。我が国の業界も段々こうした環境に近づいて来つつあるのではないだろうか。

米国の重機改良の一例を申し上げますと、D9のブル2台を横に完全に接着固定し、1人のオペレータで排土板を2倍にして、労務費の節約と重機能率倍増をやっていた。又、掘削作業最盛期を過ぎるとD8ブルの横腹に2本のパイプを取付け、後部にウインチをつけてクレーンの代用に使い、型枠、鉄筋類の軽運搬に使用していた。

勿論、以上の2例は我が国においては法規上からも許されないし、或いは道路橋の重量制限、トンネル断面や貨車容量等で制約をうける等、難しい問題があるだろう。しかし、我々建設業界ではもっと新しい性能の良い機械を毎年作り出して貰いたいと考えているが、現実には極く少ないのではないだろうか。

これを実現するにはどうしたらよいのか。幸いにして最もこれに適した組織が本協会ではないだろうか。ユーザもメーカーも共に加入している組織であるので、これをうまく運用して行けばユーザの夢をもう少し達成して貰えるのではないかと考えている。

皆様から見れば、そんなことは十分やっていると言われそうな気もするが、100社余りの支部でも、何かこうした機会を作って、在任中いくらかでも支部発展のためにつくしたいと考えている。

—本協会東北支部長・鹿島建設(株)仙台駐在常務取締役—

# 東京都海上公園計画の概要

樋 渡 達 也\*

## 1. 東京の海と港

海上公園計画は、東京の臨海部の埋立地と海域を対象にして策定された公園緑地計画である。この計画の主旨は、計画報告書の書き出しにある次のような文章がよく表現している。

「東京の街は、都民が自らの街として愛着をもちうる住みよく美しい街でなければならない。このためには澄んだ空気、深い緑、青い水面などの自然環境の保全と回復を図り、都民が明日への活力を養えるようなるおおいこいを与えるための施策が必要である」

巨大都市東京の発展のなかで失われていった自然環境のなかでも海の自然の喪失は著しいものがあつた。これらの自然を再び取りもどし、人間の生活しやすい都市とするための計画を早急に作る必要がある。このような危機感に動かされた多くの市民は、昭和40年代に入って、「江戸前のハゼを守る会」を作り、自然保護グループを作るなどして海の自然を取りもどすアピールを開始したが、これに並行して東京大学名誉教授の松山義夫氏は学者としての私見を発表するなど、海の世界回復のための活発な動きを進めていた。東京の港湾計画が海の世界問題と本格的に取組みはじめたのも時期を同じくしている。

東京の海と市民とのかかわり合いは古い歴史をもっている。江戸湊の昔から数えれば東京の港は500年の歴史がある。港と運河は江戸市民の生活を支える重要な都市施設であり、地先の海は江戸前の魚介をとる漁場でもあつた。また、海辺の湿地は江戸の街を発展させる埋立の場でもあり、古地図を見ればわかるように、東京の街の発展は水面の陸地化で進められたところが少なくない。

しかしながら、明治期からの東京の発展は近代港湾を作る場としての海辺と海を重視し、江戸期の素朴な海の機能は薄められ、国内、国外貿易港としての活動を強め

て行った。安政6年に開港した横浜港と違って、東京港の本格的な外国貿易港としての出発は昭和16年であるが、その後の東京港整備の進展は著しく、急速に近代港湾としての姿を作りあげて行ったのである。

東京都は昭和36年に「東京港改訂港湾計画」を策定し、昭和41年には「第2次改訂港湾計画」を、昭和51年には「第3次改訂港湾計画」を策定して東京港の整備を進めている。現計画では昭和55年度を目途に外貿貨物1,940万t、内貿貨物4,230万t、フェリー2,200万t、合計8,370万tの取扱貨物量を計画し、船舶乗降客数290万人の港湾整備が進められることとなっている。

昭和50年度の東京港は入港船舶数65,444隻であり、そのうち外航3,096隻、内航62,348隻であつて、取扱貨物量は外貿1,150万t、内貿3,840万tであるが、今後は計画の貨物取扱量を目標として諸施設の建設が進められることとなろう。

前述の海の世界回復、保全を掲げる社会の動きは第2次計画事業の終盤にクローズアップされてきた問題である。東京の埋立地の開発は単に港湾のためだけの土地造りではなく、総合的な街造りであることは言うまでもない。しかしながら、それらの開発計画のなかで、海の世界回復、保全がこれまで他の計画と比べて軽視されていたことも否めない。これらの反省に立って、臨海部の街造りの中における世界回復とは何か、港湾計画と一体となつた公園緑地計画とは何かを考えながら策定されたものが海上公園計画であり、それらを取り入れた港湾計画の検討が第3次改訂港湾計画へと進展したのである。

現在の東京港計画では表-1の土地利用区分のようにその開発を四つの柱で支え、なかでも世界の回復、街造りの場としての埋立地開発を強く打ち出すようになった背景には以上のような経緯がある。

## 2. 海上公園計画

このような発想のもとに進められた海上公園計画は都

\* 東京都港湾局臨海開発部海上公園課長

庁内の関係局を集めて編成されたプロジェクトチームにより検討され、事業計画としてまとめられて行った。その結果作られたのが次の基本3方針である。

① 海の都民への開放は葛西沖から羽田沖までの埋立地と海域を一体としてとらえ、構想する。

② 海～海浜～陸と続く一連の空間のなかで、環境保全とともに多様な人々がレクリエーションを楽しめるよう多様な施設を組合せた公園群のネットワークを作る。

③ これらの具体化にあたっては、都民の参加を得てよりユニークな内容の計画を作るものとし、また、運営にもそれらの人々の知識、経験を積極的に活用する。

そして、海の自然環境回復を基盤とするこれらの公園造りをするために特に「海上公園」という新しい名称を作って意図を明確にすることとしたのである。

昭和45年の構想策定後、事業は昭和47年から開始されたが、現在では都市公園も含めて約120haが造成さ

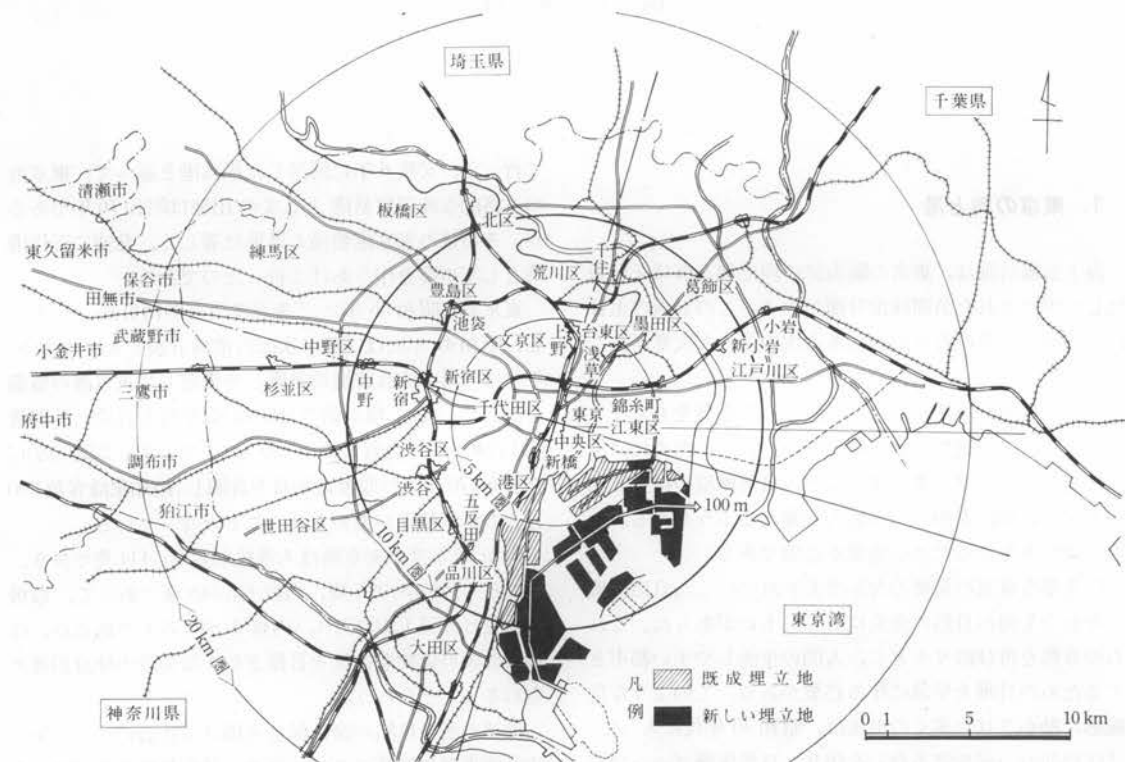


図-1 東京港位置図

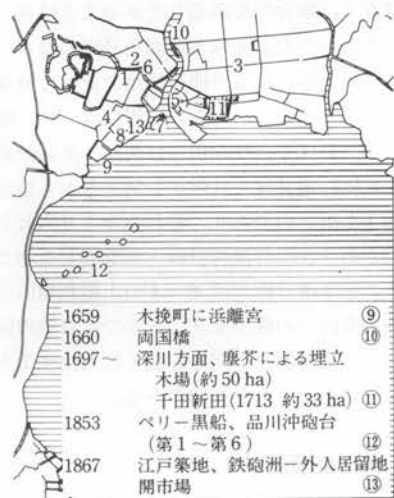


図-2 明治時代の東京港(明治13年)

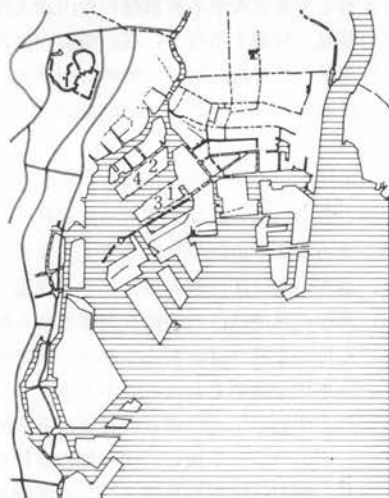


図-3 現在の東京港(昭和45年)

表-1 東京港埋立土地利用区分表

大分類	都市の物流サービス				都市交通	都市再開発・都市施設				自然の回復・新しい街造り				小計	廃棄物処理場	合計	備考
	ふ頭施設	港湾関連	流通業務	計		交通施設	供給	給理	再開発移転	計	住宅施設	商業文化	公共空地				
京浜2区			76	76	28	1		1				13	13	118		118	
京浜3区					13	27	15	42				6	6	61		61	
京浜6区					20		77	77				6	6	103		103	
大井ふ頭(1)	126	45	48	219	247	25	62	87	41	29	56	126	679		679		
大井ふ頭(2)	21			21	8	34	30	64			20	20	113		113		
13号地(1)	13	7		20	30					37	29	66	116		116		
13号地(2)	86	59		145	18						22	22	185		185		
10号地(1)	46	21		67	10		31	31	5		2	7	115		115		
10号地(2)	49	11		60	9						1	1	70		70		
11号地	8			8	22		30	30	1		2	3	63		63		
12号地	4	2	9	15	28	2	11	13			9	9	65		65		
7号地		22		22	12	1		1	21		26	47	82		82		
14号地(1)					59	18	148	166			68	68	293		293		
14号地(2)					2	3	3	6			8	8	16		16		
15号地	47	4		51	13	6	37	43			81	81	188		188		
8号地					5	7	34	41			4	4	50		50		
越中島	1	1	11	12	35								47		47		
晴海町	1			1									1		1		
有明町	1	1		2	29		0	0	39		5	44	75		75		
小計	402	173	144	719	588	124	478	602	107	66	358	531	2,440		2,440		
防波堤内側	45			45	3		28	28			112	112	188		188		
防波堤外側(1)											115	115	115		115		
防波堤外側(2)											199	199	199		199		
羽田沖														470	470		
竹芝ふ頭	2			2			2	2			3	3	7		7		
日の出ふ頭	2			2			3	3			7	7	12		12		
葛西沖											35	35	35		35		
小計	49			49	3		33	33			471	471	556	470	1,026		
平和島運河											12	12	12		12		
勝島運河											13	13	13		13		
合計	451	173	144	768	591	124	511	635	107	66	854	1,027	3,021	470	3,491		

(注) この表は第3次改訂港湾計画の土地利用計画を昭和49年2月東京都港湾審議会(埋立地開発経営部会)答申の土地利用区分に従って表示したものである。

れ、一部は供用を開始している。

海上公園はいわゆる臨海公園としての陸地部分だけではなく、自然保護のための干潟やレクリエーションのための水域、それらを守る外郭施設、係留施設、旅客施設などの港湾施設やヨットハーバーなど海の公園としての特色ある施設をもち、また、青年の家などの社会教育施設の計画も含めた広範な内容をもつ都民サービス計画として考えられている。また、それらの施設を有効に利用するために運営方法などソフトウェアの開発を重視した公園であることも特色の一つである。

海上公園の機能を整理すれば次のようになる。もちろん、一つの公園でいくつかの機能の重複もあり得る。

- ① 海の自然環境の保全回復
- ② 環境の良い埋立地の街造り
- ③ 多様な海辺のレクリエーションの場造り
- ④ 親しめる港造り

これらの機能をうけとめるために具体的には海浜公園(海域を含む)、ふ頭公園、緑道公園と性格別に区分された公園群によるネットワークが作られて臨海部における

環境改善に寄与することとなったのである。これらの計画は東京の公園緑地計画と整合させたものであることは言うまでもない。東京は海沿いの公園緑地の極めて少ない都市であり、明治時代からその必要が叫ばれていたが、海上公園計画によりその具体化が実現したのである。

現在、海上公園の事業は都庁内の関連局が相互に協力して進めている。具体的には港湾局が進める海浜公園、ふ頭公園、緑道公園事業と、建設局が進める都市公園事業、教育庁が行う社会体育施設事業であり、これらの公共団体の事業と計画的に整合をもたせつつ、公営企業者や民間企業の緑化指導、環境整備事業の推進も進めている。

海浜公園とは主として水域における自然環境の保全回復と水に親しむ場所の造成を図る公園で、葛西沖地区、13号地地区、大井ふ頭中央地区がその主要な対象となっている。葛西沖地区では人工なぎさの造成と広大な干潟の保全がテーマとされ、ヨットハーバーの計画も検討されている。13号地地区は日比谷公園の3倍もあるレクリエーション水域が計画されており、史跡であるお台場と

一体となったユニークな港の公園として利用される予定である。

また、大井地区では運河沿いの立地環境を生かした自然環境の豊かな公園が造成される予定である。

すでに大井地区の一部は事業が進められ、13号地も来年度からは着工の予定であり、また、葛西沖では本格的な人工なぎさ造成のための綿密な実験が継続されている。

ふ頭公園はふ頭内の環境を整備するとともに港の景観に親しむ公園として計画され、晴海ふ頭公園など、そのいくつかはすでに完成されて好評を博している。これまでは近寄りがたかった港湾に市民が気安く立入ることのできる窓が作られたわけで、小学生の社会科の見学場所や港まつりの広場としても有効に使われはじめている。南極観測船“ふじ”の出航写真の背景でおなじみとなっている緑地も晴海ふ頭公園の一部であり、緑の多いふ頭は乗務員にも好評である。

このような面的な公園を連絡し海上公園のネットワークを作るものが帯状の公園である緑道公園である。またこの公園は主要道路の緩衝緑地帯ともなり、埋立地内の環境改善に大きく役立ちはじめている。緑道公園内に作



人工なぎさ実験場

られたサイクリングコースや遊歩道が積極的に利用されるならば効果はさらに大きくなる。

このように計画された海上公園の配置は図-4のとおりである。約2,400 haの東京港の埋立地に約473 haの公園緑地が造成されるのである。

事業は前述のように昭和47年度から開始され、現在都市公園も含め約120 haが造成され、体育館などの建築費も含め約100億円が投入されてきた。公園の利用者も年々増加し、プールなどの施設では夏期の2カ月間に1個所6万人に近い利用者を集めている。また、水質の改善と相まって釣り人の姿も年々増加するようになり、市民の身近かな楽しみが回復してきた。現在では海洋レクリエーションの施設はまだ作られていないが、将来にそなえて年に1回はヨットのレガッタを行い、ヨットハーバー計画のための資料の蓄積も進めている。

このような計画内容から知れるよ

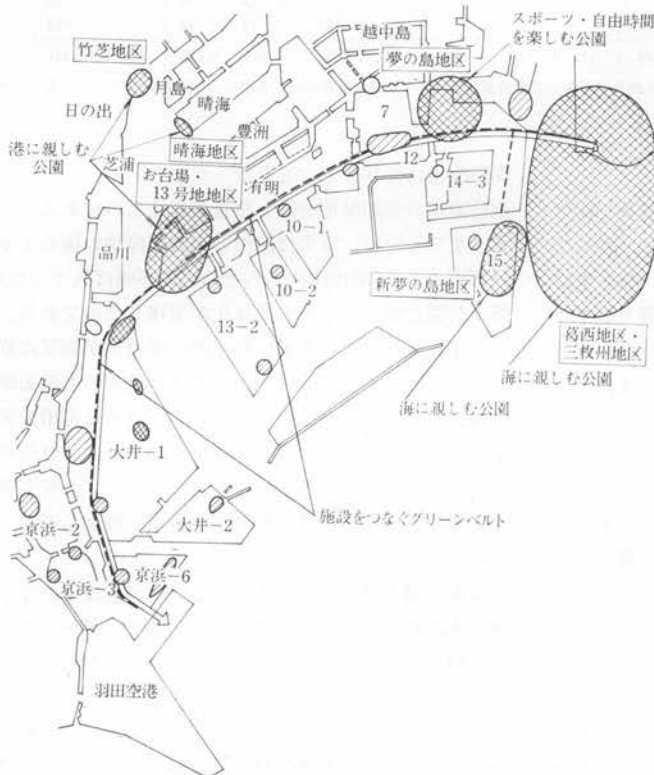
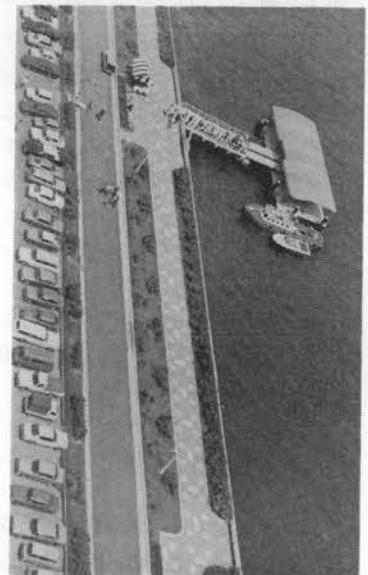


図-4 海上公園概念図



海上バス用ポンツーン(浮棧橋)と緑道

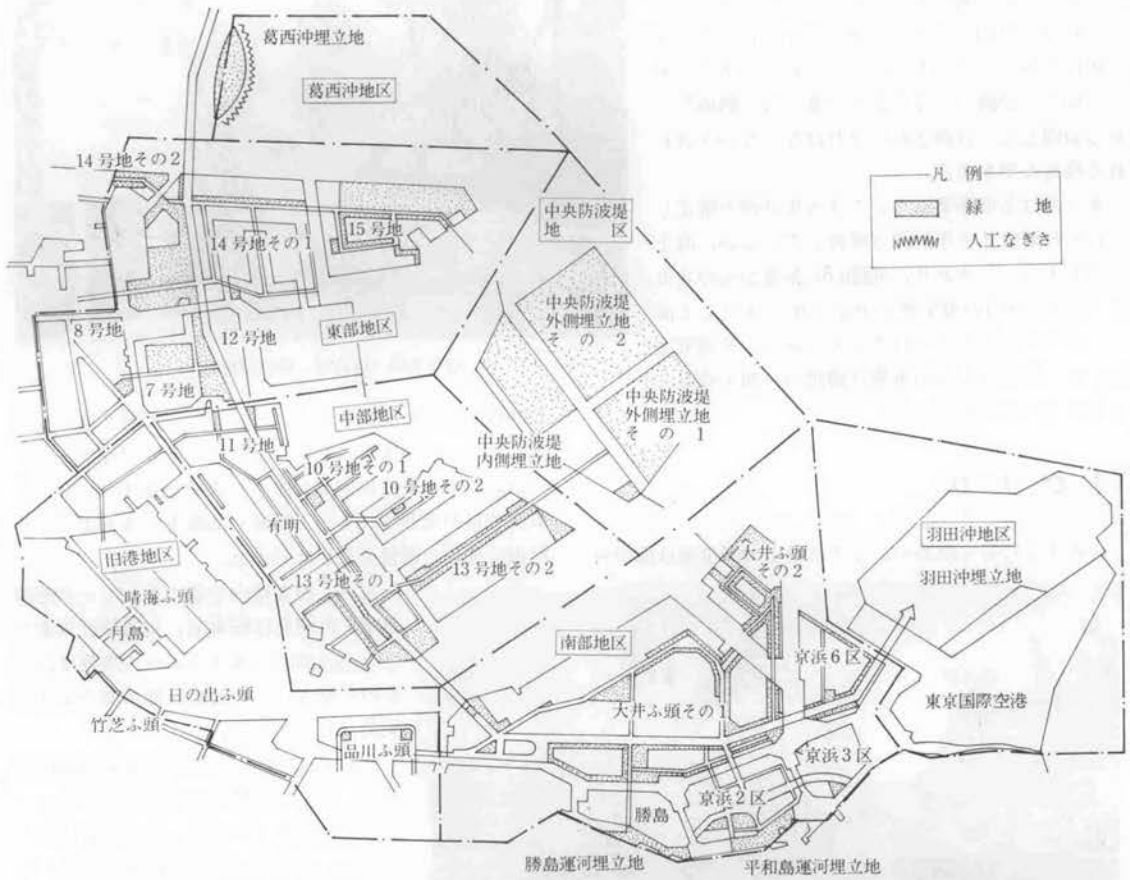


図-5 海上公園配置図

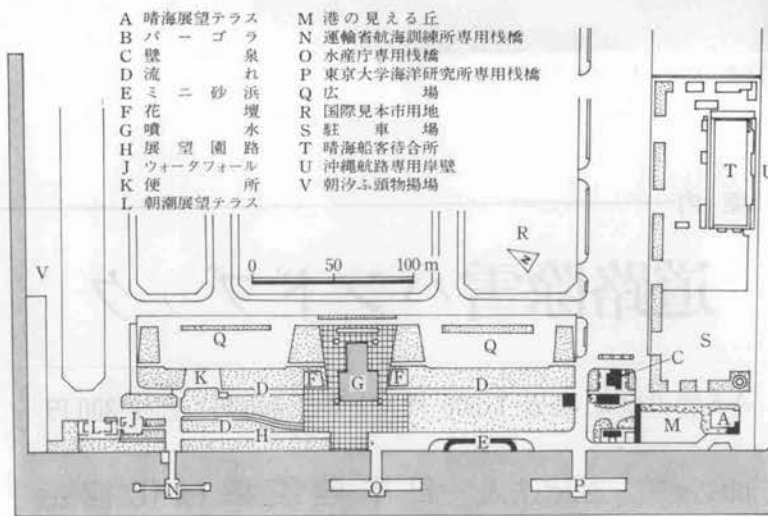


図-6 晴海ふ頭公園平面図

うに、海上公園の利用者は埋立地に近接する地域の人々はもちろん、広域的な利用者もあり、また埋立地や港湾で働く人達もいる。多様な施設と多様な利用者の間をとりもつ運営は、今後ますます重要性を加えてゆくものと考えられる。海上公園は“創る”公園であると共に“育て”、“熟成”させる公園として計画されなければならないと言われるゆえんである。

東京都は主要事業について3カ年計画を策定しこれを行財政3カ年計画と呼称しているが、海上公園もその一つであり、昭和52年度からの3カ年で約62億円の事業費が予定され、主として海浜公園の造成が進められる予定である。計画策定後、約6年で海上公園事業は構想の一部を着実に実現しはじめたと言える。

### 3. む す び

このようにして進められてきた海上公園事業は海の自



港湾勤労者のための休息緑地（大井ふ頭第3公園）



緑道公園（道路沿い緩衝緑地帯）

然回復の技術的困難さなど、いくつかの問題を残しながらも、さらに進展をみせようとしている。関連事業として行われた水質浄化施策も徐々に成果を見せつつあり、公園独自の交通手段として開発した海上バスもようやく軌道に乗った運営を見せはじめた。

また、埋立地内で進められている港湾事業、再開発移転事業、交通施設事業などとの計画的なスケジュール調整は街造りの一環としての公園緑地事業をより効果的なものとしている。

ともすれば軽視されがちな環境回復事業が、多くの分野の人々の支援をうけながら実現されつつあることの意義は少なくない。これらの努力が将来どのような結果と影響を生み出して行くかが期待される。そのためにも、長い目で見守りながら育て、評価して行きたいと考えている。

## 図 書 案 内

# 道路除雪ハンドブック

A5判 232頁 頒価 1,600円（会員 1,440円）送料 300円

申込先  社団法人 日本建設機械化協会

東京都港区芝公園3丁目5番8号機械振興会館内  
電話 東京(433)1501 振替口座 東京 7-71122 番



# 東京湾横断海底ガス導管建設の概要

保坂 尚\*

## 1. はじめに

東京湾横断海底ガス導管は、当社の袖ヶ浦工場から東京湾を横断して東京都の荒川河口部右岸の夢の島に隣接する「東京港 14 号埋立地その 1」に至る延長約 26 km（うち海底部分 25 km）、口径 60 cm、設計圧力 70 kg/cm<sup>2</sup> の天然ガス輸送幹線であり、この埋立地を経由して現在建設中の「湾環道路幹線」（陸揚ガバナステーション～大井ガバナステーション、延長約 18 km、設計圧力 20 kg/cm<sup>2</sup>）に接続される。袖ヶ浦工場から送り出されるガスは豊洲、大森両工場に受入れられ、さらに首都圏へと供給されることになる（図-1 参照）。

海底ガス導管のルートは関係官庁、海運関係者等の指導、協議のうえ、現状ならびに将来の埋立港湾計画、施

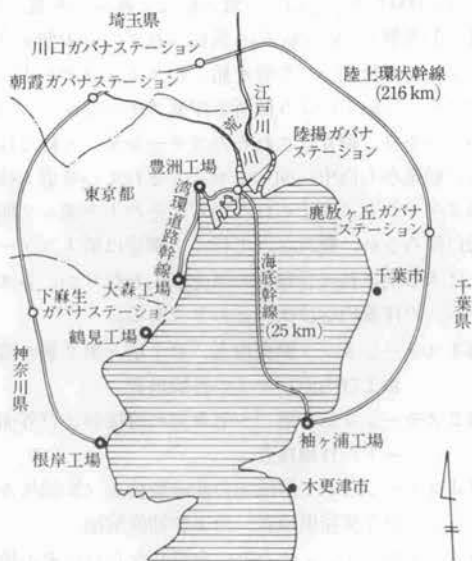


図-1 天然ガス輸送幹線図

\* 東京ガス（株）東京湾幹線事業所設計課長

工船団と一般航行船舶との調整などを勘案して図-2 のように決定された。ルート上の水深は最も深い所で 23 m である。

## 2. 事前調査

このガス導管は本格的な海底ガス導管としてわが国初めてのものであること、また、首都圏の表玄関の東京湾という航行船舶が極めて多い海域の中に安全性、耐久性に最重点をおいた輸送導管を敷設するためのいろいろの項目について事前調査を十分行う必要があった。

事前調査としては次の項目について調査実施した。

- ① 現状ならびに将来の埋立、港湾施設計画、航行船舶、漁労実態などに関する調査
- ② 測量（起点、終点の正確な位置座標、ルート上の座標、延長等）
- ③ 気象調査（天候、風、波浪、潮流、海水などに関する東京湾内の既存資料の広範囲にわたる調査、解析）
- ④ 深浅調査（ルート近傍の海底面の状況ならびに正確な水深値の調査）
- ⑤ 土質調査（海底地盤の土質性状を調査するもので、設計施工に特に重要な調査項目であり、音波地盤探査、サンプリング、サウンディング、コアボーリングの 4 種類の調査）
- ⑥ 底質調査（海底土に含まれる含有物についての調査）
- ⑦ 埋戻し材料調査（埋戻し材料の性状についての調査）
- ⑧ 掘削、埋戻し時のにごり拡散状況調査（グラブ掘削、水中ジェット掘削、トレミー船による埋戻し時に生ずる海水のにごり状況の調査）
- ⑨ 腐食環境調査（ルート上の迷走電流調査、腐食環境調査等）
- ⑩ 障害物調査（ルート近傍の海底障害物、すなわち

沈船、機雷、不発弾などの調査、磁気探査の結果探知された異状点については確認のうえ撤去)

⑪ 投走錨実験(海底に埋設された導管が船舶からの投錨、走錨に対し十分安全であるように導管の埋設深さ、掘削断面、埋戻し材料などを決定するための実験)

### 3. 設 計

事前調査の結果を基に技術的な検討を重ねる一方、関係官庁、漁業関係者とも建設計画について詳細な打合せを行った。

設計、仕様の一部の主要事項については、海底パイプラインに経験の深い専門の外国のコンサルタントとも十分な検討を行い、完璧な設計を追求し、最終的に次のとおり基本設計、仕様を決定した。

設計圧力：70 kg/cm<sup>2</sup>

導管材料：規格 API 規格，5 LX-X 65 鋼管

寸法 外径 609.6 mm，公称肉厚 15.9 mm

塗 覆 装：ポリエチレン系塗覆装 厚さ 4 mm 以上  
コンクリートコーティング 厚さ 65 mm 以上

埋設断面等：埋戻し材料……砂

標準埋設断面……図-3 参照

導管比重：1.23



図-2 海底幹線敷設ルート



図-3 標準埋設断面図

電気防食：外部電源方式

### 4. 施 工

海底導管の施工は準備作業、導管の敷設、掘削、埋戻しに大きく区分される。施工業者としては、海底導管の敷設工事、海洋土木工事に経験の深い新日本製鉄、日本鋼管、東亜建設工業の3社を選定した。

#### (1) 準備作業

工事着手前に準備作業として電波測位機 (E.O.P) を使用し、ルート上に 11 点設標を行い、本工事の視準目標とした。

#### (2) 敷 設

敷設は水深、立上り部の構造、一般船舶の運行状況、敷設船団の作業水域、気海象、工程等を考慮して次のとおり決定した。

敷 設 船 法：湾中央部……23.8 km

浮遊曳航法：袖ヶ浦側… 0.3 km

荒川側…… 0.9 km

#### (a) 敷 設 船 法

敷設船法の大部分約 21.7 km (荒川河口部 2.1 km は水深が浅く、小型の敷設船を使用) は新日本製鉄の最新鋭敷設船“第2くろしお”(12,000 重量トン、長さ 140 m、幅 34 m) により袖ヶ浦側から荒川側に向けて作業を開始した(写真-1 参照)。

敷設作業手順は、まず陸上作業ヤードで製作された長尺コンクリートコーティング管(24 m 管)をカーゴバージ(3,000 t 級)を用いて敷設船まで運ぶ(写真-2、写真-3 参照)。敷設船上に装備されている大型デリッククレーンを使用して長管を船上のストックヤードにストックする。船上には5個所の作業ステーション(24 m 間隔)があり、鋼管はこれらのステーションを経て接合され、船尾から海中に向けてセットされている応力緩和用のスティングに支えられながら、その上を通過して順次海底に降ろされ、敷設されて行く。鋼管は第1ステーションに入る前に長尺管端部の開先加工を行うが、各ステーションの作業内容は次のとおりである。

第1ステーション：開先検査、第1層と第2層の溶接および内面ビードの外観検査

第2ステーション：第3～第5層の溶接および外面ビードの外観検査

第3ステーション：溶接部の非破壊検査(X線検査と超音波探傷検査)および補修溶接

第4ステーション：接合部の塗覆装ならびにその検査

第5ステーション：接合部のコンクリートコーティングならびにその検査



写真-1 敷設船“第2くろしお”



写真-2 フロータ用長管製作ヤード

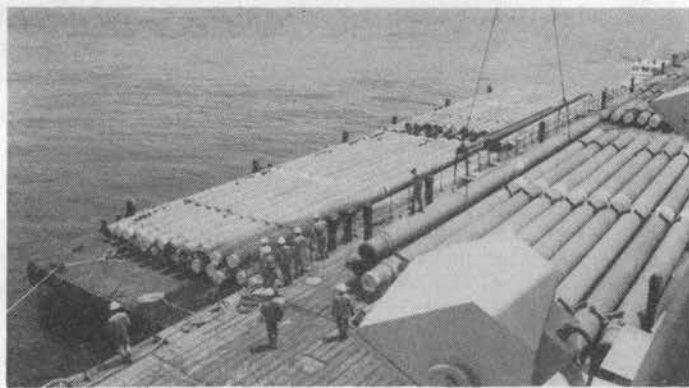


写真-3 長尺輸送用カーゴバージュから“第2くろしお”への長管つり込み作業

各ステーションでの作業時間は1~1.5時間で同時に終了するように設定してあり、昼夜兼行作業を実施した。敷設導管の海中への引出しは、敷設船を固定している10本のアンカーロープを操作し、敷設船を前進させることにより行われる。敷設速度は平均300m/日であった。

なお、敷設船には専門の気象予報員が乗り、常時予報を流すと同時に船位、船のX-Y軸の傾斜、風、波浪、水深、スティンガの傾斜角、テンション値等一連の必要なデータがコンピュータに入っているようになり、敷設時の導管の応力度が常時明らかになるように管理しながら作業を進めた。

#### (b) 浮遊曳航法

両側立上り部近傍の区間(袖ヶ浦側300m、荒川側900m)は浮遊曳航法を採用した。

敷設場所に近いヤード(袖ヶ浦側は陸上、荒川側は敷設船上)で長尺化した導管(長さ100~200m)を製作し、フロータを取付けて浮遊させ、既設の敷設導管の端部とフロータ管の両側をクレーン船でつり上げ、その間に溶接台船を入れ、接合作業の後沈設する。この作業を繰返し実施し、立上り管まで配管した(写真-4参照)。

#### (c) 作業船団(主に敷設船法の場合)

敷設作業には敷設船を中心として多くの付属船団が必要であるが、この工事で使用した船団は表-1のとおりである。作業の中心は“第2くろしお”であるが、その他に敷設船のアンカーを打替えるための揚錨船、設標およびその他の諸作業を行う作業船、導管の敷設状況を調査するための潜水作業に必要な潜水夫船、航行船舶の警戒誘導にあたる警戒船、鋼管およびその他の資機材を運ぶ台船とその引船など、総数およそ20隻にも及ぶ大編

表-1 第2くろしお船団

船名	船舶諸元 L×B×D (m)
敷設船 A	第2くろしお 140×34×9.5 12,000G/T
アンカーボート A	若潮丸 45×10.4×4.6 5,000PS 499G/T
" B	三洋丸 49×11×4.6 5,000PS 499G/T
作業船 A	第18松庫丸 18×7×1.8 450PS 47.1G/T
" B	16.7×4×1.6 200PS 28.5G/T
" C	15.1×3.6×1.7 200PS 20G/T
潜水船	久丸 10.5×3×1.3 60PS 18G/T
警戒船 A	3号三盛丸 27.7×6.8×3.2 1,100PS 142G/T
" B	20.5×5.5×2.6 500PS 75G/T
" C	26.4×6.5×3 1,000PS 117.8G/T
" D	20.5×5.5×2.6 500PS 75G/T
通船 A	むさし 21×5×2.3 1,060PS 58G/T
" B	17×4.5×2.2 960PS 42G/T
小型高速艇	とおかい 7.9×2.6×1.2 200PS 4.9G/T
小型作業船	かもめ 10×2.8×1.1 60PS 6.3G/T
引船 A	30.5×7×3.2 1,200PS
" B	22×5.5×2.5 450PS
台船 A	55×15×3 3,000T級
" B	55×15×3 3,000T級
" C	30×12×2.5 500t積
クレーン船 A	例 33×15×3.3 100tブリ級

表-2 第2くろしお性能

項目	仕様	
船級	ABS※A-1ⓐLay and Derrick Barge	
寸法・重量	140m×34m×9.5m 約24,100排水トン	
居住区	212名	
空調装置	全室完全空調	
ヘリポート	20m×20m	
発電機	1,250kVA×3台 375kVA×2台 187.5kVA×1台	
操船ウインチ	81t×23m/min×12台	
清水造水装置	60t/日×2台	
廃油処理設備	油水分離能力1m <sup>3</sup> /hr	
汚水浄化装置	120名用×2台	
工作機械	万能工作機・他	
くい打ちボイラ	11t/H	
再圧タンク	潜水病対策	
敷設作業設備	ステーション数 { 一般 溶接×6 X線×1 コーティング×1 今回 溶接×2 X線×1 塗覆装×1 コンクリート・コーティング×1	
	テンション	履帯式 張力45t×1台
	敷設対象パイプ	外径6~60in 長さ12~72m
	敷設最大水深	200m
ダビット	固定式 揚重能力50t×6台	
クレーン元	デリック型式	360°全旋回式
	クレーン能力	固定 990t×19.5m 旋回725t×27m
クローラクレーン	100t×1台	

表-3 浮遊曳航法船団

船名	船舶諸元 L×B×D (m)
溶接台船	18.5×9×2.4 375kVA
クレーン船 A~G	例 38×15×3.3 100tブリ級
作業船 A	18×7×1.8 450PS
" B	16.4×4×1.6 200PS
" C	15.1×3.6×1.7 200PS
潜水船	久丸 10.5×3×1.3 60PS 18G/T
警戒船 A	3号三盛丸 27.7×6.8×3.2 1,100PS 142G/T
" B	26.4×6.5×3 1,000PS 117.8G/T
通船 A	むさし 21×5×2.3 1,080PS 58G/T
小型高速艇	とおかい 7.9×2.6×1.3 200PS 4.9G/T
小型作業船	かもめ 10×2.8×1.1 60PS 6.3G/T

成となった。なお参考のために“第2くろしお”の性能および浮遊曳航法船団について表-2、表-3に示す。

### (3) 掘削

掘削方法は次の2工法を用いて施工した。

水中ジェット掘削(敷設後掘削): 湾央部 21.7km  
("第2くろしお"敷設部分)

グラブ掘削(敷設前掘削): 袖ヶ浦側 0.3km(浮遊曳航法部分), 荒川側 3.0km(小型敷設船法, 浮遊曳航法部分)

水中ジェット掘削は日本鋼管の敷設船“第2あんぜん丸”を一部改造し, この工事のために開発した掘削機を取付けて施工した。この掘削機は掘削時のにごりをできるだけ抑えるよう水中ジェット水中ポンプ方式とした。掘削機は海底に敷設された導管に掘削機の前後に配置された2組のローラによってパイプ軸方向に移動可能な状態でセットされる。掘削機前方には高圧水の噴出するジェットノズルが配置された前方掘削管が設置され, 海底土砂の掘削を行う。前方掘削管後方下部には排土ポンプが左右に各1台配置され, 前方掘削管で掘削された土砂が近傍の海水とともに吸入され, 敷設導管の軸直角方向に排土される。排土ポンプは油圧駆動モータで運転される。掘削機の上方には水中における重量調整と姿勢の安定を計るために直径2.2m×長さ9.8mのフロータが設置されている。また掘削機の最下部には下方掘削管が設置されており, 掘削機のセット時に敷設導管の下部の土砂を掘削できるようになっている。掘削機に必要なジェット高圧水は掘削船より連絡管を通じて供給される。なお, 掘削機の空中重量は約50tであるが, 水中ではフロータにより約3tに軽減し, 比重調整している。掘削機の性能を表-4に示す。

施工に際して, 掘削機は掘削船からワイヤにより前方に曳航され, 掘削作業が可能になる。掘削機の全景, 連

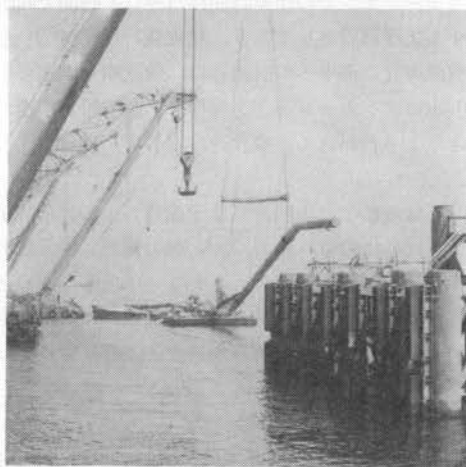


写真-4 浮遊曳航法による溶接作業

絡管の接合状態を写真-5、写真-6に示す。

掘削の開始は、一般船舶の航行を十分確保するため許可条件に基づき敷設船団に遅れること約1カ月（敷設船団との間隔は2km以上離す）とし、独立の船団を編成した。作業は昼夜兼行で実施し、敷設導管の掘削時の応力度の軽減を考慮し、2回掘りとした。掘削速度は2回掘りで約300m/日と、敷設速度とほぼ同じになるよう設定した。

なお、掘削作業を効率よく施工するためソナー、プロファイラなどの検出機器、前進、曳航、ムアリングの各ウインチの操作盤、ジェットポンプ、排土ポンプの操作盤などをすべてブリッジに集め、集中制御のできる方式を採用した。掘削船に搭載された諸機材を表-5に示す。

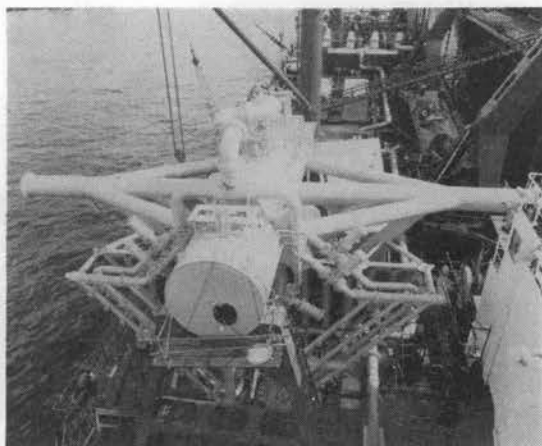


写真-5 掘削機全景

(4) 埋戻し

埋戻し方法は次の2工法により施工した。

大型トレミー船：湾央部 21.7km（水中ジェット掘削部分）

小型トレミー船またはバージ船：袖ヶ浦側 0.3km（グラブ掘削部分）、荒川側 3.0km（グラブ掘削部分）

湾央部における埋戻し工事は水深の関係もあり、埋戻し材料である砂の拡散を極力防止するため、また、埋戻し時のにごりをできる限り抑える意味より大型トレミー管（径2.0m、長さ約30m）を用いて施工している。このトレミー管は投入砂の閉塞防止、海面付近のごり拡散防止等の対策を考慮した海水流入孔、にごり防止用外管（二重管部）、深度調節管等が取り付けられている（図-4参照）。

大型トレミー管を装着している埋戻し船は従来埋立工事で実績のある揚土船（リクレーマ船、長さ100m、幅24m）で、揚土能力は2,000～3,200t/hrの大容量をもったものを改造したものである。なお、埋戻し船の性能



写真-6 連絡管接合状態

表-4 掘削機の性能

ジェット用高圧水	圧力 42 kg/cm <sup>2</sup> 流量 4×8.5 m <sup>3</sup> /min
排土ポンプ	揚程 3.84m 流量 1.4 m <sup>3</sup> /sec 馬力 120 kW

表-5 掘削船に搭載された諸機材

機材	用途
ポンプ類	ジェット高圧水の供給用 油圧ポンプ駆動用油の循環
ウインチ	ムアリングウインチ 掘削船の位置の固定 前進ウインチ 掘削船の前進用 曳航ウインチ 掘削機の位置の制御
150tクレーン	掘削機の揚収およびつり降し
掘削断面の形状の把握	プロファイラ
船体および掘削機をルート上に保つため	サイドスキャンソナー
掘削機の前後左右の傾きの測定	傾度計



図-4 トレミー管詳細図

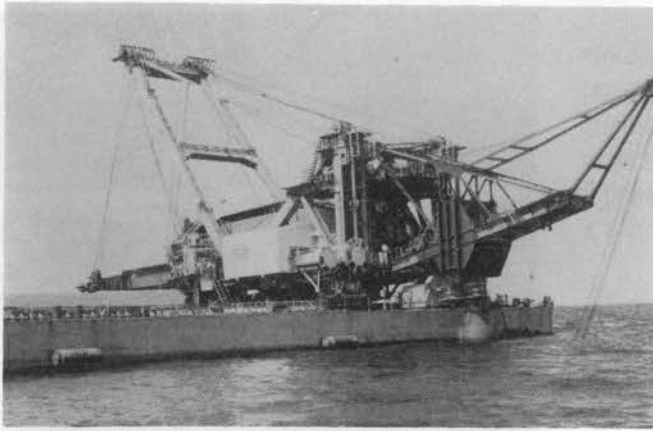


写真-7 埋戻し船

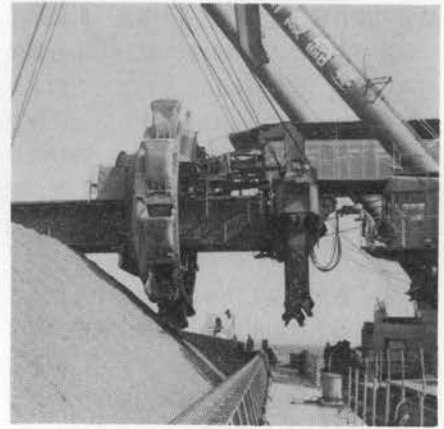


写真-8 ホイールバケット

を 表-6 に、全景を 写真-7 に示す(写真-8 参照)。

埋戻し数量は約 150 万 m<sup>3</sup> であり、限られた工期内に大量の砂を供給する必要があるため、その供給源として千葉県富津市(浅間山)にあるベルトコンベヤによる大量搬出システムを採用した。この搬出システムは浅間山周辺の山砂をベルトコンベヤで陸送し、海岸橋よりブッシャージ船団で海送するものである。使用しているバージは 3 隻(積載能力 7,000 t、長さ 96.7 m、幅 20.0 m)である。埋戻し速度は 1 日バージ 3 隻分の投入で約 250 m/日である。

なお、埋戻し直後に海底面のならし作業を行い、音響測深機でその成果を確認している。

### 5. 工 程

海洋工事は気海象に大きく左右されやすいため監督官庁の許認可、漁業ならびに海の関係者等の要望などを取り入れ、稼働率の高い夏期に主要な工事を施工するように工程表を組んでいる(図-5 参照)。

表-6 埋戻し船の性能

船 体 尺 寸	L 100 m B 24 m D 5.5 m
き っ 水	計画満載きっ水 3.2 m
能 力	2,000 t/hr (平均)~3,200 t/hr (最大) 土砂比重 1.6~1.7 土砂粒度 300 mm~0.3 mm
リクレーマ用原動機	1,300 PS × 720 rpm × 1 台
同 上 発 電 機	AC 3,300 V × 1,000 kVA × 3 φ × 60 Hz × 1 台
補 助 原 動 機	100 PS × 1,200 rpm × 1 台
同 上 発 電 機	AC 440 V × 75 kVA × 3 φ × 60 Hz × 1 台
甲 板 機 械	揚錨機 15 t × 9 m/min × 1 台
操 船 ウ イ ン チ	15 t × 30 m/min × 5 台

### 6. む す び

本文は東京湾横断海底ガス導管の建設工事の概要について述べたものである。本工事は昭和 51 年 7 月に着工して以来極めて順調に進捗し、現在最終段階に入っている。このように支障なく工事が実施できるのも関係官庁をはじめとする多くの関係者のご理解とご協力があったことであり、改めてここに感謝の意を表する次第である。

年 月	昭 和 51 年						昭 和 52 年											
	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
両側立上り部掘削 (荒川側)	[斜線]						[斜線]											
敷 設	[斜線]						[斜線]											
荒川河口立上り部結び							[斜線]											
水中ジェット掘削	[斜線]																	
軸ヶ浦立上り部結び							[斜線]											
埋 戻 し							[斜線]						[斜線]					
耐圧テスト							[斜線]						[斜線]					

図-5 施 工 工 程

# 営団地下鉄11号線 渋谷～蛸殻町の建設現況

塚田 章\* 大原 宜恒\*\*

## 1. 11号線の概要 (図-1 参照)

現在、東京およびその周辺の都市高速鉄道網は、運輸政策審議会の答申によれば1号線から13号線まで計13路線が計画されている。11号線は二子玉川～蛸殻町間19.8kmの路線である。完成時には新玉川線、田園都市線との相互直通運転が行われる。将来はさらに隅田川を渡り、深川扇橋まで延伸される計画であり、全通時にはほぼ東京を東西に横断する大幹線となるものといえよう。この路線の主な目的は、①銀座線の混雑緩和、②田園都市線沿線部を中心とした東京西南部と都心部を結ぶ交通機関の整備、③都心部の皇居西北地域の開発発展等に資することにある。本路線のうち、二子玉川～渋谷間は本年4月7日、東急新玉川線としてすでに開通し、営業されており、都心部の渋谷～三越前間のすみやかな完成によって11号線の建設効果が十二分に発揮されることが望まれている現状である。

現在建設中である渋谷～三越前間のルートは、渋谷から青山通りの道路下を銀座線とほぼ並行して赤坂見附交差点に至り、衆・参両議院議長公邸下を通り、国立劇場裏付近で左折し、皇居西側の区道下を通り、右折して靖国神社付近で靖国通りの道路下に入り、都営10号線と並行して神保町交差点に至る。さらに、同交差点を過ぎた付近で10号線と分離し、右折して気象庁前を経て、大手町ビルと読売新聞社の間の区道下を通り、国鉄常盤橋架道橋、新総武線、常盤橋下を横過し、三越前に至る延長10.1kmのものである。この間には渋谷、表参道、青山1丁目、永田町、半蔵門、九段下、神保町、大手町、三越前の9駅が設置され、半蔵門を除く他の8駅はすべて既設路線と連絡される。特に九段下駅は10号線および東西線と、神保町駅は10号線および6号線と、

大手町駅は6号線、千代田線および丸の内線と連絡し、高速鉄道網の中核となる。

本路線は前述のように既設線との交差等の関係により一般に深く、40mを越す箇所もある。地下鉄構築の設計、施工法は原則的には駅および留置線部は開削工法による箱形トンネル、また、駅間の走行トンネル部はシールド工法による円形トンネルとなっている。なお、永田町、三越前の2駅はシールド工法によるめがね形駅、また、表参道駅取付部付近の走行トンネルの一部は開削工法による箱形トンネルとなっている。このためこの路線の約64%がシールド工法で施工されることとなり、戦後、地下鉄建設を開始してから約22年にして、かつては100%であった開削工法区間の割合がシールド工法区間より減少するという地下鉄建設工法の著しい変化を示している。

## 2. 建設概況

### (1) 全 般

本路線の工事は昭和48年3月、平河町において工事に着手して以来全区間を次の三つの区間に分けて工事が進められている。

第1区間：渋谷～永田町駅終端部

(管理延長 4,393 m)

第2区間：永田町駅終端部～九段下駅始端部

(管理延長 2,284 m)

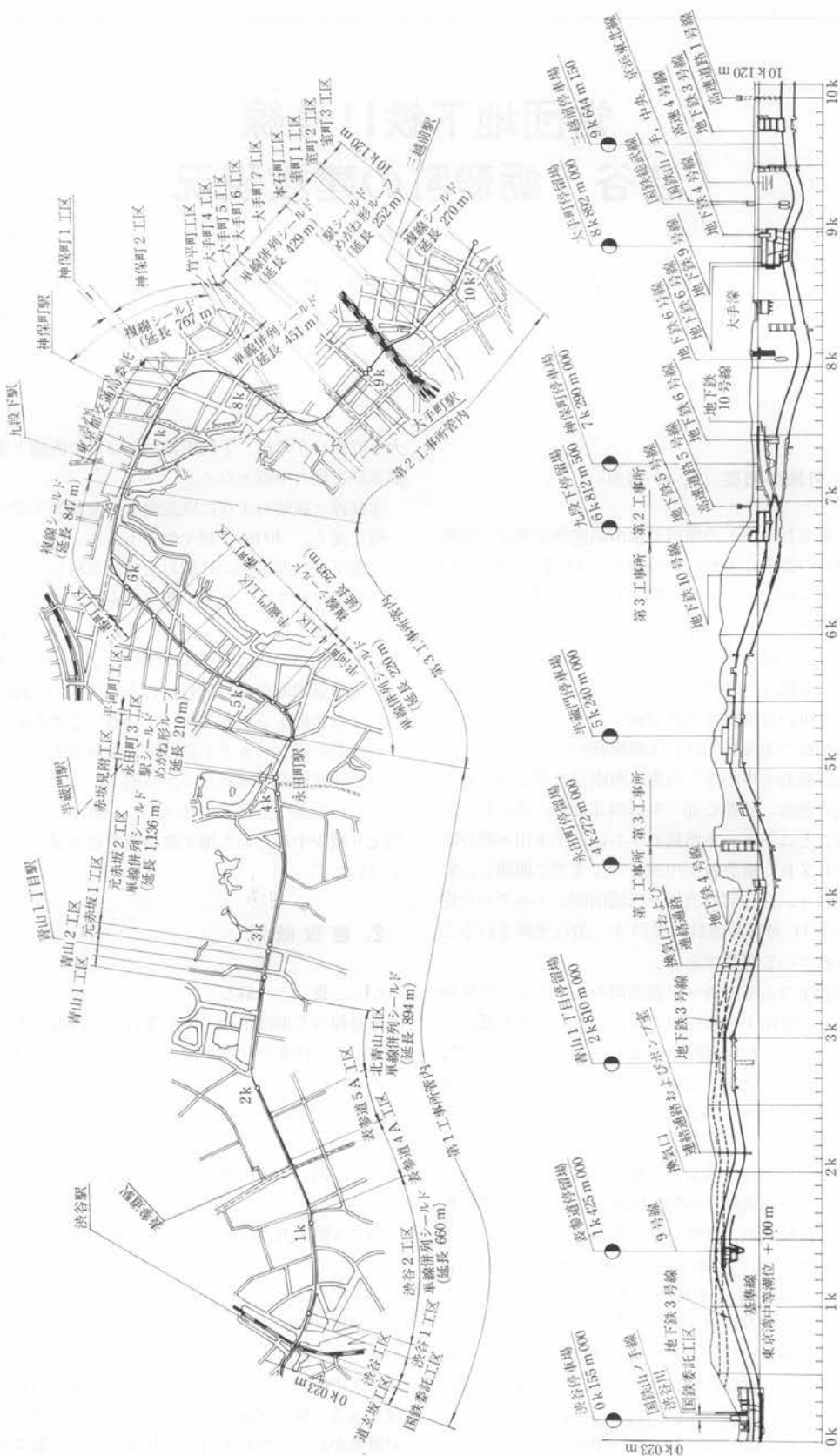
第3区間：九段下駅始端部～三越前駅

(管理延長 3,420 m)

第1区間については、永田町駅のホーム部を除いてすでに構築は完成し、土木工事は現在埋戻し、路面復旧等の復旧工事の段階に入り、軌道、電気、建築等の施設工事も永田町駅を除き、全線にわたって進められている状況にある。第2区間については、一部に住民から路線反対運動が起り、現在未着工の状況がある。第3区間につ

\* 帝都高速度交通営団建設本部建設事務所長

\*\* 帝都高速度交通営団建設本部建設事務所副所長



図一 波谷～三越前間平面および縦断面図



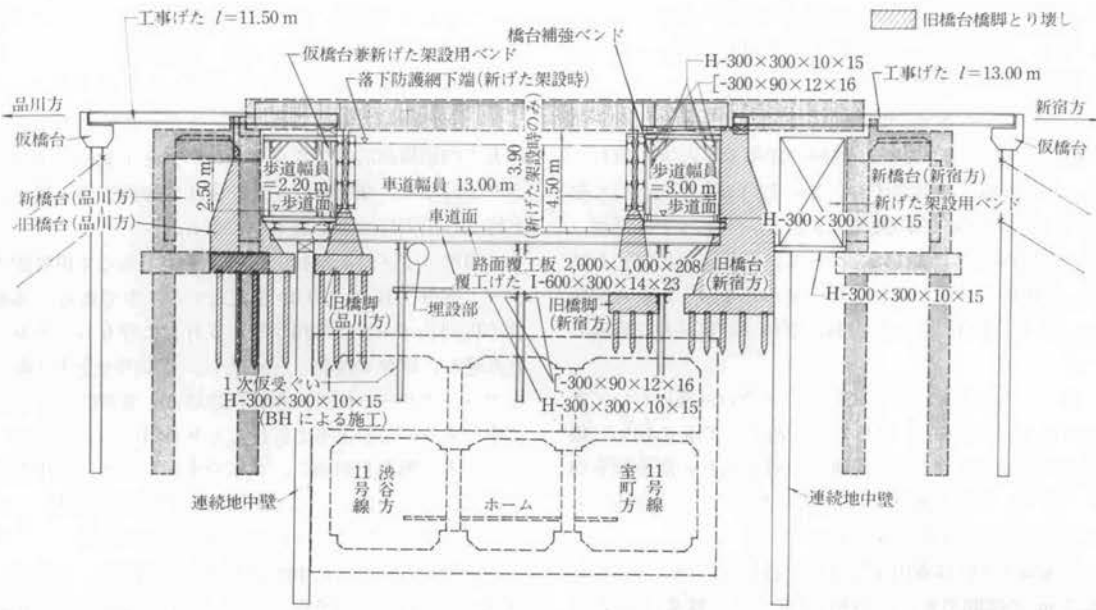


図-2 渋谷駅構内宮益架道橋部施工図

いては、閉削工法による大手町駅、シールド立坑工事は完成し、現在はシールド工事が主体として進められている。

(2) 渋谷～永田町駅終端部間

道玄坂工区、渋谷工区、渋谷1工区、および国鉄委託工区に分割して工事を行った渋谷駅部は交通量の多い都内有数の繁華街での工事であり、環境、施工条件が厳しく、渋谷地下街の下受け、国鉄宮益坂架道橋下通過に伴う同橋の架替え、渋谷川横断に伴う鉄橋仮受け等、難工

事であったが、関係各位の協力を得て地下3階構造の渋谷駅を完成し、本年4月7日、新玉川線の開通を迎えることができた。現在は埋戻し、路面舗装等の復旧工事を行っているが、同工事もほとんど終り、本年末には工事が完了する予定である(図-2 参照)。

渋谷2工区は渋谷駅と表参道駅を結ぶ延長660m、外径6.5mの単線併列型シールドトンネル工事であり、渋谷1工区渋谷駅終端部立坑を発進基地として赤坂見附方向へ掘進した。発進初期は砂れき層からの湧水がはなはだしく、また、国道部においては銀座線への近接あるいはその下の横断等に慎重な施工を要求されたが、無事昭和51年6月に掘進を完了し、その一部はすでに新玉川線の折返しに使用されている。

表参道4A、5A工区は青山学院記念会館前付近から始まり、銀座線表参道駅および千代田線との交差部分を含め延長676mの区間の工事である。銀座線の表参道駅は11号線の表参道駅と一体構造として同一方向、同一ホームの駅となるため旧位置から約200m赤坂方へ移設される。昭和51年12月1日、移設切替えが完了し、現在銀座線は新駅が使用されている。4A工区始端部構築は移設完了後、旧表参道駅の一部支障箇所を取り壊し、築造した。両工区とも構築はすべて完成し、復旧工事中である(図-3 参照)。

青山1工区は青山1丁目駅の始端側に

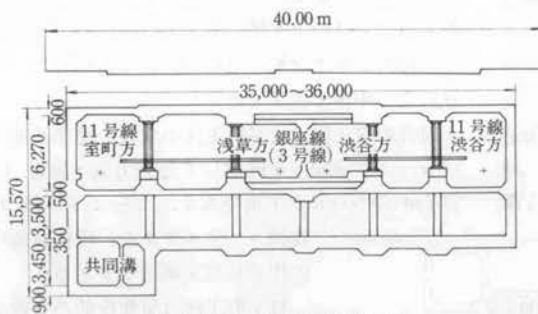


図-3 (A) 表参道駅横断面図

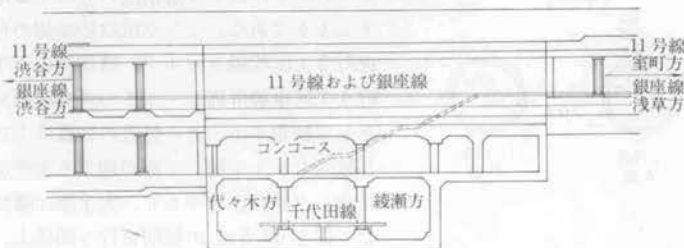


図-3 (B) 表参道駅縦断面図

あたり、延長 77.5 m、2 階構造の立坑である。すでに昨年 12 月に竣工し、北青山工区の単線併列シールドの発進基地として使用された。

北青山工区は延長 894 m の単線併列シールド（外径 6.5 m）の工事であるが、路線は銀座線と近接、並行、ないしその直下を通過する。このため工事に先行して銀座線トンネル内から防護注入を行い、シールド掘進後、さらに坑内から 2 次注入を行って、変状防止に努めた結果、銀座線にはほとんど変状が見られなかった。A 線側は昭和 51 年 12 月、B 線側は昭和 52 年 2 月に貫通した。

青山 2 工区は青山 1 丁目交差点とその付近において青山 1 丁目駅の中央部 200 m を築造する工事であり、銀座線の構築の一部が 11 号線に支障するため駅施設を切替えながら工事を進め、本体工事は完了し、現在連絡地下道築造および復旧工事を行っている。

元赤坂 1 工区は青山 1 丁目駅の終端部にあたる延長 82.7 m の区間であり、昭和 50 年 9 月、構築は完成し、隣接の元赤坂 2 工区シールド工事の発進立坑として使用された。

元赤坂 2 工区は、青山 1 丁目駅と永田町駅を結ぶ延長 1,136 m の単線併列シールド（外径 6.61 m）であり、銀座線と近接、並行あるいは直下を通り、赤坂見附交差点付近では丸の内線を横断し、さらには歩道橋、赤坂陸橋橋台、高層ビル等に近接し、下りこう配で進み、終端部は滞水層に入り、加えて曲線半径も 200 m および 250 m の急曲線を施工する難工事であった。機械掘りシールドを使用し、薬液注入、ディープウェル等の補助工法を併用して昭和 52 年 2 月および 5 月に無事貫通した。機械掘りシールドの詳細については図-4 を参照されたい。

赤坂見附工区は赤坂見附交差点において永田町駅の始端側の駅施設を収容する地下 4 階構造、延長 55 m の立坑と、銀座線、丸の内線赤坂見附駅との連絡通路を築造する工事である。本工区は坂部でこう配がきつく、地形、構築形状とも複雑で、掘削深も 22~23 m という深

さの交差点下の工事であり、立坑部は路下で壁式連続地中壁を施工し、間げき水圧の高い滞水砂層のためディープウェルを併用するとともに、土留工の一部にアースアンカーを使用して掘削を行った。また、連絡地下道部では丸の内線異高形トンネルとポンプ室を下受けた工法により下受けし、掘削を行った。現在は復旧工事もほとんど終り、出入口工事を施工中である。

永田町 3 工区はめがね形シールド駅である永田町駅のホーム部分、延長 210 m を築造する工事である。本線部の併列シールドは昭和 52 年 5 月および 6 月にそれぞれ貫通し、現在本線部シールドトンネル内の上下床継げたのコンクリート打設、鋼管柱建込み、変形防止工を施工中であり、この工事と併行して 9 月 10 日からルーフシールドが掘進を開始し、2 本の本線シールドの中間部を切抜ける第 1 段階として中間部の上段を掘削中である。この第 1 次掘削と併行して中間部のアーチコンクリートを打設し、さらに中間部の下方を掘削し、下床コンクリートを打設する予定である。本工事は昭和 53 年夏完成の予定である（図-5 および 写真-1 参照）。

### (3) 九段下駅始端部～三越前駅間

九段下駅、神保町駅を含む延長 775 m の区間は、東京都交通局施工の 10 号線と並行するため一体構造となり、同局に施工を委託している。委託区間は断面であり、開削工法によるが、一部組橋下では凍結工法を採用している（図-6 参照）。

神保町 1 工区は交通局委託区間の終端部から民地部にわたり、延長 26 m、地下 2 階構造の複線シールド到達立坑を築造する工事である。10 号線工事と工程、施工法を調整しつつ施工にあたっており、現在掘削が完了し、鉄筋コンクリートを構築中である。なお、地上 9 階、地下 2 階のビル下部は地質が軟弱な関係もあって逆巻工法により中床を施工した。

神保町 2 工区は竹平町工区の立坑を発進基地とし、パイロットシールドを併用して始点方向へ掘進する延長 767 m のシールド工事であり、シールド外径 9.8 m の複線トンネルである。現在気象庁用地内の作業基地を築造中である。

竹平町工区は気象庁前の交差点内に延長 48.5 m の地下 4 階構造の立坑を築造する工事である。この立坑は始端側の神保町 2 工区複線シールド、終端側の大手町 4 工区単線併列シールドの各発進基地として使用する。この付近の地質は上部が軟弱なシルト層、下部が地下水を豊富に含んだ砂れき層であり、大手濠に隣接して深さ 42.5 m の掘削を行う関係上、まず、上部土留工として柱列式連続地中

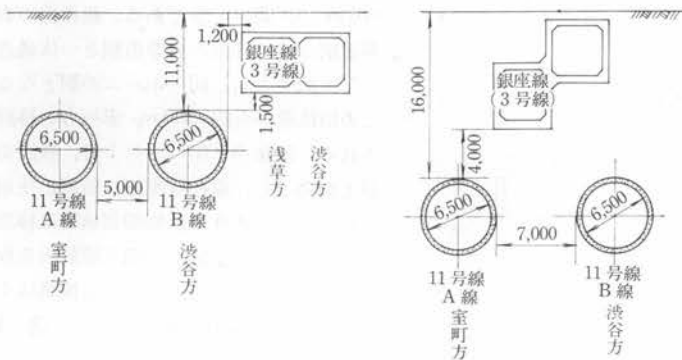
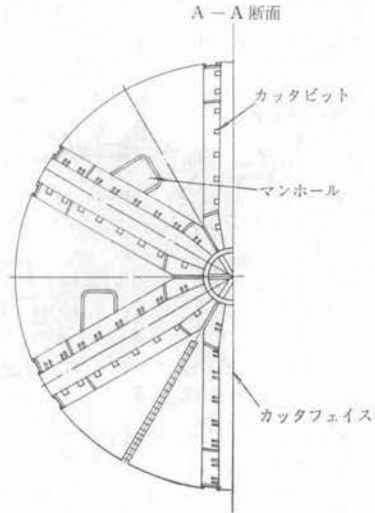


図-4 (A) 元赤坂 2 工区シールド関係横断面図

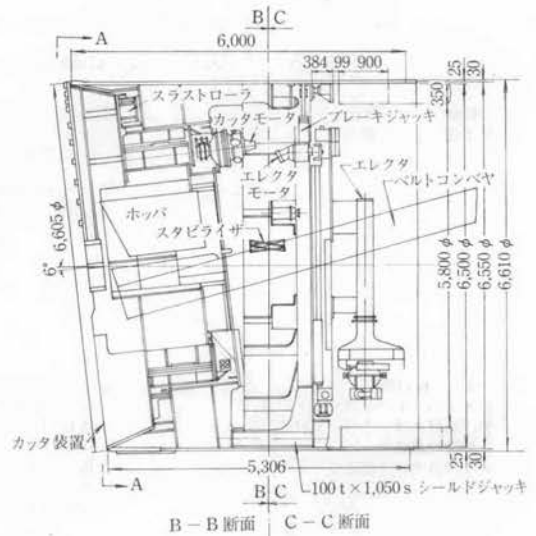
シールド機械仕様

形 式	ドラムシャフト傾斜型機械式シールド機		
掘削方式	全断面掘削ブラインド可能型		
シールド本体	外 径	6,610 mm	
	内 径	6,550 mm	
	全 長	6,000 mm	
	板 厚	30 t (フード部除く)	
シールドジャッキ	推力×ストローク×圧力×数量	100 t×1,050 s×350 kg/cm <sup>2</sup> ×30 本	
パワーユニット	モ ー タ	15 kW×6 P×400 V 3 台	
	油 圧 ポンプ	定吐出型 17.3 l/min×350 kg/cm <sup>2</sup> 3 台	
ブレーキ板用ジャッキ	推力×ストローク×数量	60 t×100 s×2 本	
推 進 速 度	ジャッキ全数使用時	0~61 mm/min	
推力 (m <sup>2</sup> 当り)		87 t/m <sup>2</sup>	



カッタ仕様

カッタ形式	単軸スプロケットチェーン駆動式		
カッタ	外 径	φ=6,605 mm	
	ビ ッ ト 数	122 個	
	旋 回 ト ル ク	低トルク 150 t-m at 105 kg/cm <sup>2</sup> 中トルク 200 t-m at 140 kg/cm <sup>2</sup> 高トルク 300 t-m at 210 kg/cm <sup>2</sup>	
	回 転 数	低速 0.6 rpm at 210 kg/cm <sup>2</sup> 中速 0.9 rpm at 140 kg/cm <sup>2</sup> 高速 1.2 rpm at 105 kg/cm <sup>2</sup>	
パ ワ ー ユ ニ ッ ト	モ ー タ	75 kW×6 P×400 V 4 台	
	油 圧 ポンプ	可変吐出型 4 台 320 l/min at 105 kg/cm <sup>2</sup> 240 l/min at 140 kg/cm <sup>2</sup> 160 l/min at 210 kg/cm <sup>2</sup>	
	油 圧 モ ー タ (カッタモータ) (8 台)	(10 l/rev) 1.5 t-m at 105 kg/cm <sup>2</sup> 2 t-m at 140 kg/cm <sup>2</sup> 3 t-m at 210 kg/cm <sup>2</sup>	



エレクタ仕様

エレクタ形式	リングギヤ式		
伸縮ジャッキ	ジャッキ	6, 4 t×900 s×100 kg/cm <sup>2</sup> 2 本	
	つり上げ力	7 t	
旋 回 パワーユニット	モ ー タ	22 kW×4 P×400 V 1 台	
	油圧ポンプ	定吐出型 75 l/min—120 kg/cm <sup>2</sup>	
	油圧モータ	342 kg-m—130 kg/cm <sup>2</sup>	
伸 縮 パワーユニット	モ ー タ	5.5 kW×6 P×220 V 1 台	
	油圧ポンプ	15 l/min—100 kg/cm <sup>2</sup> 1 台	
セグメントサポートジャッキ	ジャッキ	3, 1 t×100 s×100 kg/cm <sup>2</sup> 2 本	

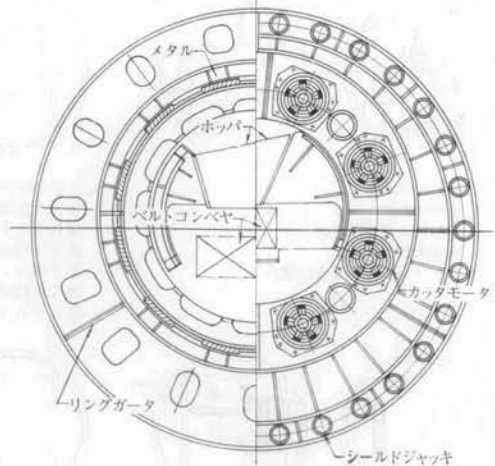


図-4 (B) シールド機械および仕様 (元赤坂2工区)

壁を施工して地表面から約 10 m まで掘削し、次に坑内において下部土留工として壁式連続地中壁を施工して掘削を行った。工事は昨年 11 月に竣工した。

大手町 4 工区は竹平町立坑から大手町方向へ掘進する延長 451 m の単線併列シールド工事であり、シールド外径は 6.6 m である。現在、大手濠横の清磨呂公園内において作業基地を築造中である。

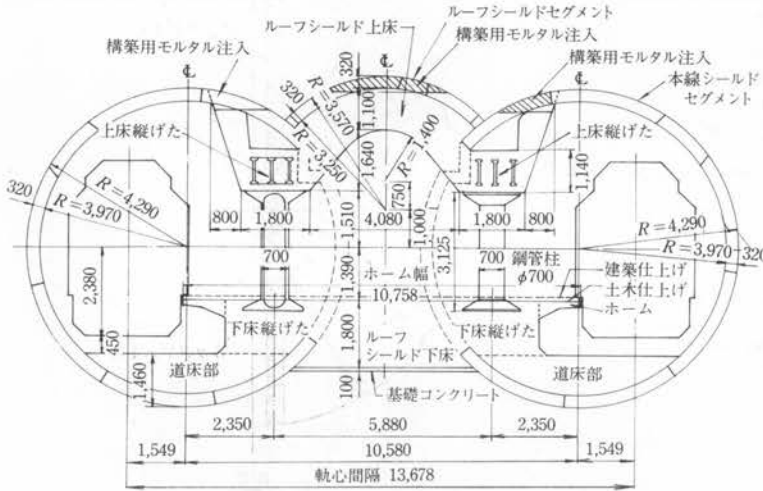


図-5 (A) めがね形シールド駅横断面図 (永田町駅)

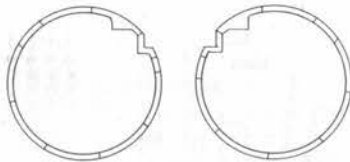
大手町 5 工区は読売新聞社、大手町ビル、産経ビルにはさまれた区道下に開削工法により延長 234 m、地下 4 階構造の大手町駅を築造する工事である。同駅は始端部では千代田線、6 号線と、終端部では丸の内線と隣接または交差し、相互連絡が可能となる。工事は各営業線構築の下受け、連絡工事のほか、両側の大きなビルの防護対策に注意を払って施工にあたり、すでに本年 6 月に竣工した。

大手町 6 工区は大手町駅終端部分 39 m を開削工法で築造する工事であり、三越前に向う単線併列シールドの発進立坑である。沿道の通信博物館、市外電話局等のビル防護、国際線ケーブルを擁した電々洞道をはじめとする幅狭した地下埋設物の防護には非常な神経を使ったが、工事は昨年 4 月に竣工した。

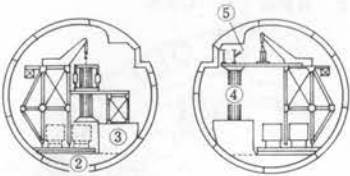
大手町 7 工区は大手町 6 工区立坑から三越前に至る延長 429 m の単線併列シールド工事であり、シールド外径は 6.5 m である。沿道には市外電話局、データ通信センター、日本ビル等がある。また、国鉄新総武線、電々洞道、八重洲幹線下水、東電常盤橋洞道等の地下施設物をはじめ、高架の国鉄常盤橋架道橋、首都高速 4 号線分岐線その他、常盤橋、日本橋川が横過する関係上、これらの各種構造物等に入念な防護対策を実施し、細心の注意を払いながら掘進し、無事本年 8 月に到達した。

本石町工区は外堀通りの常盤橋交差点内に延長 36.5 m の地下 4 階構造の立坑を開削工法で

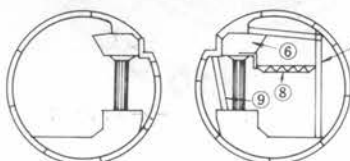
1. 本線シールド掘進  
① 本線シールド掘進



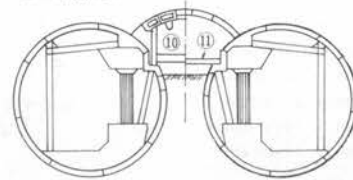
2. けた、柱の施工  
② インパットコンクリート打設  
③ 下床げたコンクリート打設  
④ 鋼管柱建込み  
⑤ 上床鉄骨げた建込み



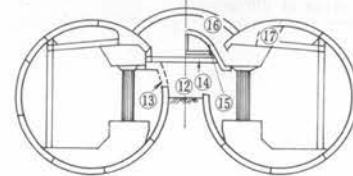
3. 本線部の補強工  
⑥ 上床げたコンクリート打設  
⑦ 変形防止用支保工建込み  
⑧ 作業床設置  
⑨ ルーフシールド受支柱建込み



4. ルーフシールド施工  
⑩ ルーフシールド掘削  
⑪ L 型部切ばり



5. アーチ部の施工  
⑫ 2次掘進  
⑬ L、K 型セグメント解体  
⑭ 切ばり盛替え  
⑮ アーチセトル組立  
⑯ アーチ鉄筋コンクリート打設  
⑰ 上床 D 型部コンクリート打設



6. 下床版の施工  
⑱ 3次掘削  
⑲ B 型セグメント解体  
⑳ 下床切ばり  
㉑ 下床コンクリート打設  
㉒ 上床切ばり切断、変形防止支保工解体撤去  
㉓ ホームコンクリート打設

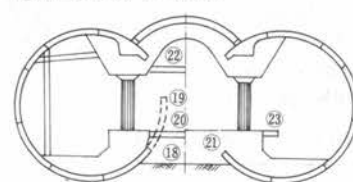


図-5 (B) 施工順序図

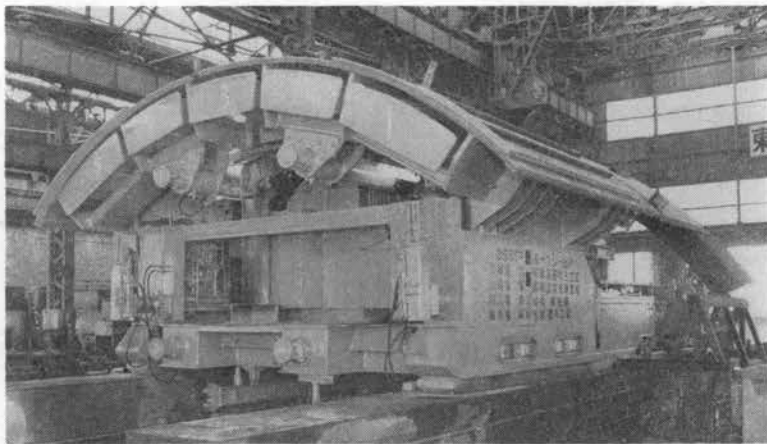


写真-1 ルーフシールド

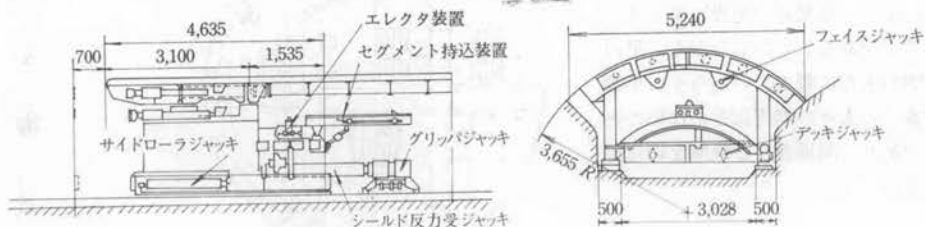


図-5 (C) ルーフシールド機械略図

築造する工事である。この立坑は三越前駅シールドの発進基地として使用し、将来は三越前駅始端部となり、出・改札、駅務室、換気室、電気室等の駅施設が設けられる。日本橋川に近接し、掘削深も大きく、しかも、八重洲幹線下水（シールド）を下受防護する必要がある。また、地盤も悪く、掘削底面上4m付近の砂層においてボーリングが発生したため、ウェルポイントを使用して湧水処理を行った。工事は昨年10月に竣工した。

室町1工区は本石町工区立坑を発進基地とし、三越前駅ホーム部分、延長251.8mをシールド工法で築造す

る工事である。永田町3工区と同様のめがね形シールド駅であり、工法は、まず両側に2本のシールド（外径8m、シールド間隔2m）を併列で貫通させた後、2本のシールドの上部を半円形のルーフシールドで掘削し、2本のシールドをつないで一体構造とするものである。この工事はシールド推進に対し高い施工精度が要求されるが、蛇行は現在50mm以下である。また、シールドは図-7に示した半機械掘り式真円保持装置付シールド掘削機を使用している。沿道には東京銀行、三越新館、興和火災海上等のビルがある。現在A線は掘進を完了し、B線の掘進も間もなく完了する。

室町2工区は道路元標の置かれた日本橋北詰交差点から、一部江戸橋方向への区道部を含む路下に延長97.2mの地下5階構造の立坑を開削工法で築造する工事である。この立坑は始端側は三越前駅めがね形シールドの到達、終端側は蛸殻町方向への複線シールドの発進の基地として使用し、将来は三越前駅終端部として各種駅施設が設けられるとともに銀座線との相互連絡通路等となる。沿道には大きなビル群があり、また、川側は江戸時代から震災前にかけて魚河岸が置かれて栄えた土地のため、地中の旧魚河岸の残材や木片、樽、舟、石垣等の障害物がくい打ち作業に支障し、これらの取片付けに日時を要した。工事は本年6月に竣工した。

室町3工区は室町2工区を発進基地とする延長269.5mの複線シールド（外径9.8m）工事である。当工区

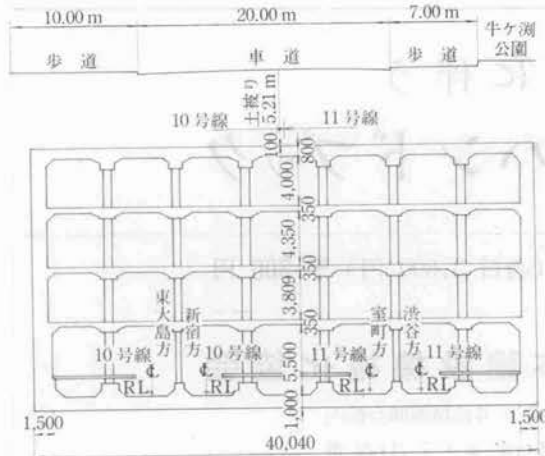


図-6 九段下駅横断面図

は 11 号線の終端工区であり、開通時は亘線を設け、折返線として使用する。現在シールド機械の製作、ビル防護用柱列式連続地中壁の施工等、シールド掘進工事の準備を進めている段階であり、来年 4 月頃、シールド発進を予定している。

### 3. む す び

11 号線も昭和 48 年 3 月、平河町工区工事に着手して以来逐次工事を発注し、鋭意施工にあたってきたが、すでに 4 年と 6 カ月が経過した。幸いにして関係各位の多大のご協力により一部を除いて工事は順調に進行し、昭和 53 年中頃には渋谷～青山 1 丁目については軌道、電気、建築等の施設工事もすべて完了する予定である。しかしながら、平河町～九段上間が未だに着工にいたらず、早期開通を望む多くの人々の期待にそえないことは誠に残念であり、関係者のご理解を切に望む次第である。

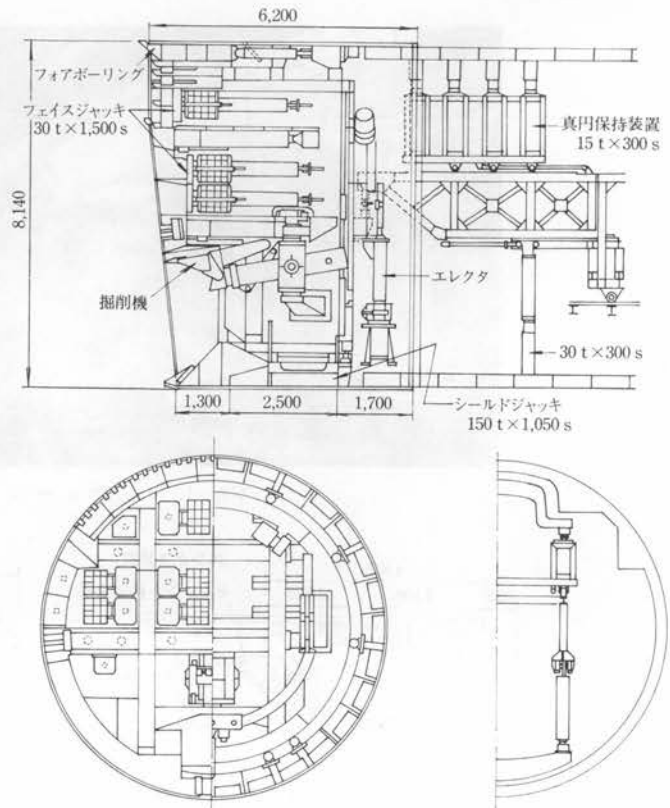


図-7 半機械掘り式真円保持装置付シールド掘削機

新刊図書案内

建設工事に伴う

## 騒音振動対策ハンドブック

A5判 250頁 頒価 4,000円(会員 3,600円) ㊦ 300円

□申込先□ 社団法人 日本建設機械化協会

東京都港区芝公園3丁目5番8号機械振興会館内  
電話 東京(433)1501 振替口座 東京 7-71122番

# 都営地下鉄10号線浜町工区の建設概要

宮崎 恒\* 新井 敏男\*\*

## 1. はじめに

東京における地下鉄は運輸大臣の諮問機関である都市交通審議会が答申を行い、東京近郊の鉄道網の整備、増強計画を計っている。その中で、東京都が建設する10号線は、新宿を起点として市ヶ谷、馬喰町、東大島を経て本八幡に至る延長21.5kmの路線であるが、起点で京王線、終点で千葉県営鉄道と相互乗入れが行われ、多摩ニュータウンと千葉ニュータウンを結ぶ総延長91kmに及ぶ長大路線となる。

この10号線のうち、ここで述べる浜町工区は図-1に示すように清州橋通りの橋町交差点から隅田川右岸の浜町公園までであり、その工区延長は552.5mである。このうち、起点側については馬喰町方より一般開削工法により117mを施工したが、この部分では都営1号線と交差するため受防護した。

一方、終点側については、浜町公園内に浜町停留場が設置されるため、これについても開削工法により157.5mを施工した。しかし、10号線のホーム延長は210m必要とするため、開削工法施工部分だけではホーム長が確保できないので、残り62.5mについては開削による停留場部分に取付くシールド施工区間を切上げ、めがね形シールド駅を施工した。したがって、シールド区間は開削による停留場に取付く部分に立坑を設け、この立坑より民地下278m間を単線併列(φ7,500)にシールドトンネルを施工した。

シールド施工区間は民地下であり、さらにこの付近の建物が3~8階建の繊維および運輸関係のビルが多いということもあって、シールド掘進に先行して各種建物の防護工事が行われた。

なお、これら工事概要については3章以下で詳述する

\* 東京都交通局高速電車建設本部第二建設事務所長

\*\* 東京都交通局高速電車建設本部第二建設事務所

こととする。

## 2. 地質概要

当工区の地質は図-2に示すとおり地表面下約9~25mの下部に洪積層が存在し、その上部を沖積層が覆っている。

この上部沖積層は地表面下2~5m付近と沖積層下部に層厚1~2mの砂質土がみられる以外、その大部分が下町特有の軟弱な粘性土である。粘性土の一軸圧縮強度は0.7~1.5kg/cm<sup>2</sup>程度で、練返し後の整形は不可能であり、自然含水比も70%程度で液性限界を越えており、鋭敏比は6~30とかなり高い。透水係数は10<sup>-8</sup>~10<sup>-6</sup>cm/secとかなり小さく、間げき水圧も0.6~1.0kg/cm<sup>2</sup>と小さいため、全般的には正規圧密の粘性土と思われるが、間げき比が1~2であり、圧縮性は大きいと考えられる。

## 3. 建物防護工事

シールド施工時において、シールド掘進区間全域にわたり切羽面の中心に沖積層と洪積層の層境が位置する。そのため層境からの湧水やそれによる砂層の流砂現象、さらに上部軟弱粘土層の塑性流動といったものに起因して地盤沈下が想定された。

一般にシールド通過による地盤沈下はこうした地質条件のほかにトンネルの土被り、シールド径、さらには施工の良否といったものにより相違する。

一方、当工区間の中高層ビルはほとんどが洪積層を支持地盤とした建物の基礎構造であるため、その直下をシールドが掘進すれば、建物の基礎ぐいを切断することになる。こうしたことから、シールド区間の施工による影響建物については事前にその位置、規模、構造および基礎等について十分な調査を行い、次のような防護工法に

について検討した。

- ① アンダーピニング工法
- ② 仮受工法
- ③ 縁切工法
- ④ 薬液注入工法
- ⑤ 簡易工法

これらの工法のうち、建物防護工法の適用性をもとにトンネルの自衛対策を考慮して採用した工法を一覧にしたものが表-1である。

#### 4. シールド切掘り工事

この工事は停留場のホーム延長が不足する 62.5 m について普通部シールドトンネル（ランニングトンネル）をめがね形に切掘り施工するものであり、このシールド駅の切掘り工法はランニングトンネルによるシールド駅

切掘り工法として今後の地下鉄建設システムをも考慮したものである。

##### (1) 施工法の検討

切掘り工事の主体となる仮設工事の決定については当局本部内に工法検討の委員会を設け、種々の工法の比較検討を行った。

切掘り区間は地質が極めて軟弱な粘性土であり、さらに建物下であることを考慮して、工事の安全と建物の変状を最小限にとどめるため切掘り上部を安全な構造にしておく必要があるということから、以下の工法について比較検討した。

- ① メッセル工法
- ② 凍結工法
- ③ 頂設導坑工法
- ④ ルーフシールド工法

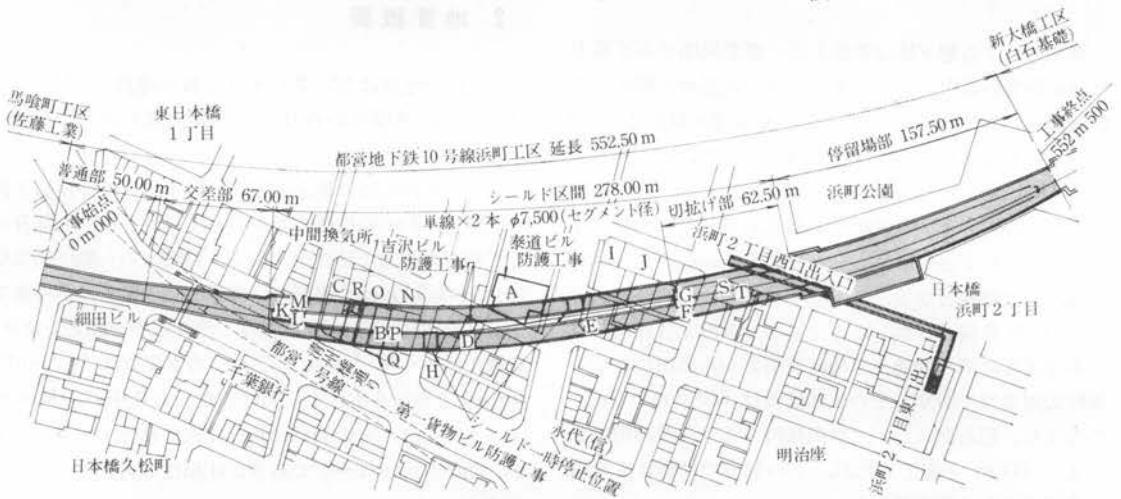


図-1 浜町工区平面図

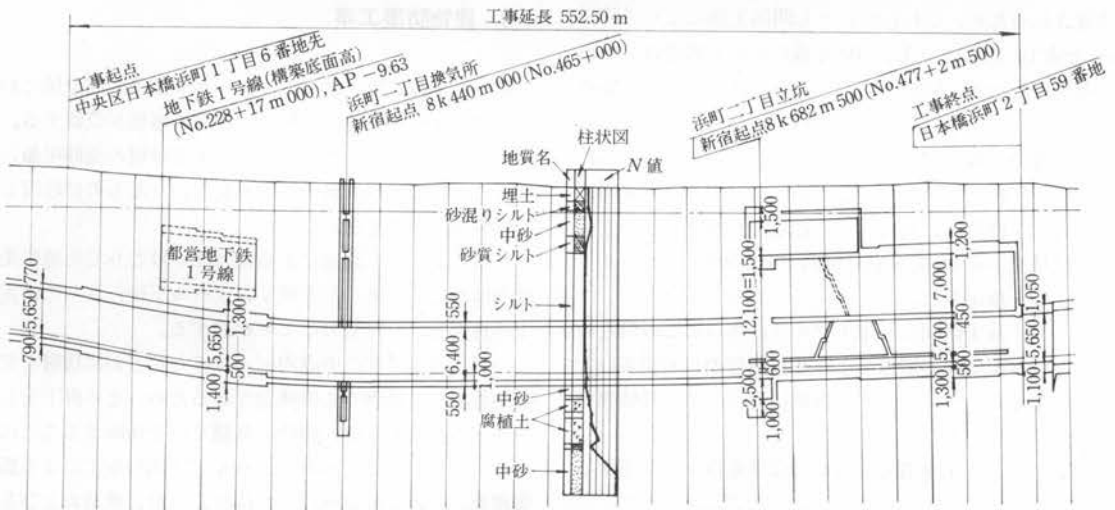


図-2 浜町工区縦断図(地質図)



表-1 シールド区間防護建物一覧表 (建物位置は図-1 参照)

防護工法	記号	建物名	床面積 (m <sup>2</sup> )	階数	構造	基礎
アンダーピニング工法	A	泰道繊維ビル	493.48	地上9階、地下1階 8階(一部9階)	鉄筋コンクリート	鋼管ぐい φ457.2 l=24m
	B	第一貨物ビル	156.76		鉄筋コンクリート	クロスパイル φ500 φ450 φ400 l=29m
仮受工法	C	丸和運輸ビル	61.96	4階	鉄筋コンクリート	RCぐい φ300 長さ不明
	D	吉沢ビル	95.04	5階	鉄筋コンクリート	PCぐい φ450 φ400 l=20m
	E	浜町鋼材ビル	64.26	4階	鉄骨ブロック	六角コンクリートぐい l=3~5m
	F	白石ビル	76.68	3階	鉄骨ブロック	アースオーガぐい l=5m
	G	今関ビル	46.64	3階	鉄骨ブロック	ベタ基礎 ぐいなし
縁切工法	H	丸高ビル	116.49	5階	鉄筋コンクリート	ベタ基礎 ぐいなし
	I	吉沢商店	113.70	3階	鉄筋コンクリート一部木造	ベタ基礎 ぐいなし
	J	野口ビル	215.87	5階	鉄筋コンクリート	鋼管ぐい φ508 l=12.7m φ318 l=10.3m
薬液注入工法	K	ふじ寿司	13.22	4階	鉄筋コンクリート	ベタ基礎
	L	鈴木歯科	24.99	2階	木造	
	M	杉本商店	66.82	5階	鉄筋コンクリート	PCぐい φ300 l=16m
	N	正喜ビル	189.30	地上4階、地下1階	鉄筋コンクリート	不明
	O	高崎貨物	89.53	3階	鉄筋コンクリート	不明
	P	第一貨物	88.40	3階	鉄筋コンクリート	不明
	Q	八州ビル	94.73	3階	鉄筋コンクリート	松ぐい 長さ不明
その他の工法	R*	高崎貨物	121.87	3階	鉄骨ブロック造	不明
	S**	工藤旅館	98.48	2階	木造	
	T**	金田料理店	164.14	2階	木造	

(注) \*印は外壁ブロックの鋼材による補強

\*\*印はガス供給管の配管替え

### ⑤ 水平鋼管工法

このうちから地質条件、施工性、経済性といったものを考え合せ、地上の建物に対して影響が少なく、安全な水平鋼管工法を採用することにした。

水平鋼管は、切上げ区間 62.5m の上部に径 1,219.2mm、肉厚 19mm の鋼管を水平に 14 本圧入した。

圧入作業は、立坑内に反力受けを設け、オイルジャッキ 5 本 (5 本×200t/本) によりジャッキ圧入するが、まず、切上げ中央部の 1 本を最初に圧入し、それらが所定の位置に設置終了後、これをガイドとして両側を圧入するという順序が繰返された。圧入する鋼管の 1 本の長さは立坑内空寸法が 13.5m であり、圧入機械その他継手スペースを考慮して 8m/ピース とし、9 箇所継手を設け、余裕もみて 75m で施工した。圧入管の掘削は、管内人力掘削し、地山の呼込みを防ぎながら地上の建物に被害を与えないよう最大の努力を払った。

また、水平鋼管圧入作業に併せてセグメント覆工内では、シールド切上げ時にセグメントリングが欠円状態となるため、これの変形防止の鋼製支保工による補強作業が同時に行われた。

### (2) 切上げ部の掘削および構築

切上げ区間 62.5m の掘削はこの区間を 5 ブロックに分割し、まず、水平鋼管を支持する支持壁 (一部は将来駅本設用の棲壁) を段階的に設置し、これらの壁により水平鋼管が連続はり状になるようにして上部地山を支持しておき、引続き支持壁間のセグメントを取りはずし、地山をトレンチ掘削した。

また、掘削は 5 ブロック同時施工とせず、1 ブロック

おきに行い、ブロックごとに掘削完了後、鋼管柱を建込み、プラットホームならびに上部アーチ部等、所定の駅構造を築造した。なお、以上の施工順序の詳細を示したものが図-3 である。

## 5. 1号線交差部

地下鉄 1 号線との交差部は図-1 および図-4 に示すように角度 29° の斜め交差のため掘削幅が広く、また、10 号線が 1 号線の下を通過することからその深さが 25m と深い状態で交差している。そのため、交差部の路面覆工は路面受けたの スパンが長くなるため、受けたに H-900×300 を補強して架設した。掘削内の支保工については、1 号線が既設線であり、斜め交差していること、さらに、1 号線を受ける受けたの搬入、架設作業等のスペースを確保しなくてはならないことなどから支保工の代りに土留アンカーを使用した。

この土留アンカーについては、土留 (連続柱列ぐい) 背面に高層ビルを控え、将来においても高層ビルの計画があることなどから除去可能なものを採用した。

1 号線防護は 1 号線下を何ブロックかに分割し、トレンチ掘削しながら H-900×300 による受けたを挿入して受防護を施工した。

## 6. 本体シールド機構

### (1) 本体シールド

当工区で使用したシールドは外径 7,622mm、全長 5,675mm のもので、製作にあたり、開削工法部掘削時

の地山の地質調査結果、湧水量、線路等を考慮して基本的には手掘りシールドとした。また、シールド掘進の主要区間は大部分が軟弱な粘性土であることからブラインド工法も採用できる構造とした。

なお、シールドの詳細な仕様は表-2に示すとおりである。

## (2) 本体シールド仮設備

当工区は後方設備関係の基地として広い浜町公園が利用できたことから、ここに受電設備、土砂搬出機、セグメント搬入機等を設置した。

圧気設備はシールドトンネル内の圧気用として送気量

が  $160 \text{ m}^3/\text{min}$ /坑 $\times 2$  坑予測されたので、低圧用にプロア  $240 \text{ kW}$  ( $100 \text{ m}^3/\text{min}$ ) $\times 3$  台を、坑内作業用には高压コンプレッサ  $75 \text{ kW}$  ( $14.14 \text{ m}^3/\text{min}$ ) $\times 2$  台を立坑後方の開削駅部の中床階に設置した。

マテリアルロック、マンロックおよびホスピタルロックは立坑後方の開削部位置に設け、立坑圧気によるシールド発進を行った。また、掘削土砂は坑内では鋼車トロ  $1.75 \text{ m}^3/\text{両}\times 5$  両をバッテリーロコによりけん引し、立坑内から坑外へはエレベータで搬出した。

裏込注入は坑外に注入ポンプ MG-10 $\times 4$  連を設置し、坑内では BGW-3 $\times 2$  連を使用して十分な裏込めを行った。

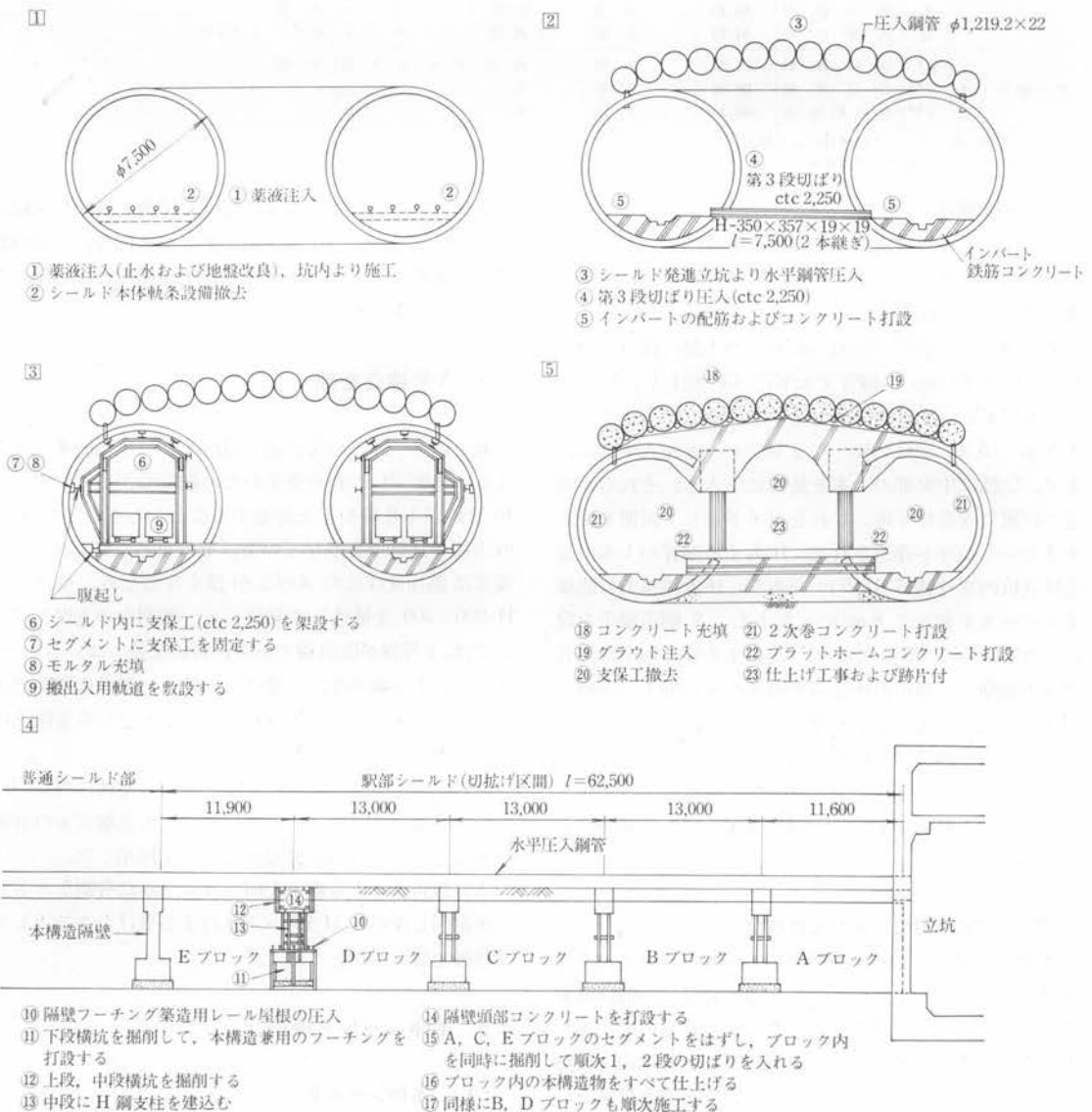


図-3 シールド切ばり施工順序図

### 7. むすび

以上、浜町工区の全般的な工事の概要について述べたが、この工区は開削工法、シールド工法、シールドの駅切掘り工法、建物防護工法、交差関係の受防護といった地下鉄工事における都市土木のあらゆる工法が採用された工区であり、さらに施工区間の地質が下町特有の軟弱地盤であったことから、その施工管理には特に細心の注意と最新の技術が傾注された。

とりわけ、シールド駅の切掘り工事については、これからの新しい地下鉄建設工事のシステムとしてのランニングトンネルによるシールド駅の施工という重要な技術課題を克服し、さらに、軟弱な地盤の建物下で成功裡に施工した点において画期的なことといえよう。

終りにあたり、現場は一部を除き現在最後の詰め段階に入っているが、工事完了後、改めて細部にわたって結果報告をする機会を得たいと考えている。

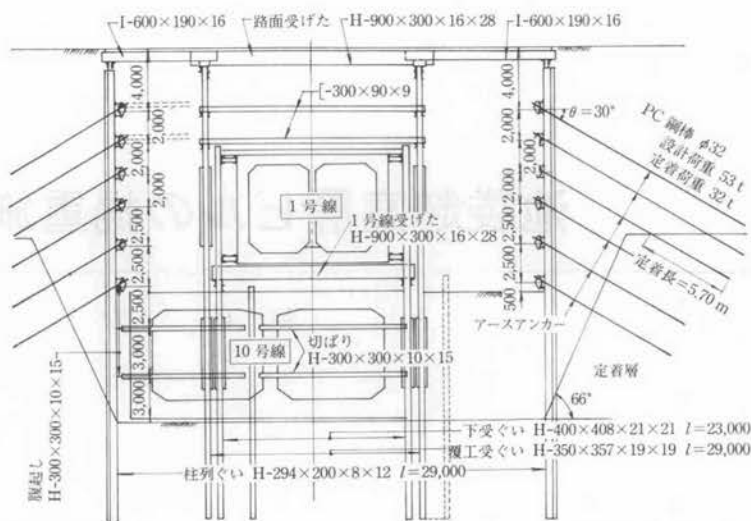


図-4 1号線と10号線交差部断面図

表-2 本体シールド仕様

掘 進 機	外 径	×	全 長	7,622 mm × 5,675 mm
	シールド	ジヤック	キ	150 t × 350 kg/cm <sup>2</sup> × 1,050 mm × 25 本
	ハーフムーン	ジヤック	キ	30 t × 350 kg/cm <sup>2</sup> × 1,200 mm × 7 本
機 推 進	フュイス	ジヤック	キ	上段 30 t × 350 kg/cm <sup>2</sup> × 1,200 mm × 2 本 中段 30 t × 350 kg/cm <sup>2</sup> × 1,000 mm × 8 本
	デック	ジヤック	キ	上段 30 t × 350 kg/cm <sup>2</sup> × 1,200 mm × 4 本 中段 30 t × 350 kg/cm <sup>2</sup> × 1,000 mm × 4 本
エレ ク タ	形 大 取 扱 重	式	量	リングギヤ式 2.7 t
	最 回 転 数	数		0 ~ 0.9 rpm
	伸 縮 ジヤック	キ		8.9 t × 140 kg/cm <sup>2</sup> × 1,000 mm × 2 本
	摺 動 ジヤック	キ		6.0 t × 140 kg/cm <sup>2</sup> × 400 mm × 1 本
	サポート	ジヤック	キ	3.5 t × 70 kg/cm <sup>2</sup> × 300 mm × 2 本
パ ワ ー ユ ニ ツ ト	油 圧 モーター	タ		OHSG 20-9N-20 × 2 台
	推進系	系		エレクタ旋回系 エレクタジヤッキ系
	ポンプ形式	プランジ+型		プランジ+型 ギヤ型
	最高使用圧力	350 kg/cm <sup>2</sup>		160 kg/cm <sup>2</sup> 140 kg/cm <sup>2</sup>
	吐出量	30 l/min 38 l/min		54 l/min 18.5 l/min
電動機	22 kW × 4P × 200 V 30 kW × 6P × 200 V		22 kW × 4P × 200 V 7.5 kW × 4P × 200 V	
台数	1 台 1 台		1 台 1 台	
オイルタンク	1,900 l		1,900 l 115 l	

### 図書案内

## 仮設鋼矢板施工ハンドブック

A5判 460頁 頒価 2,500 円 (会員 2,250円) 送料 300 円

□申込先□ 社団法人 日本建設機械化協会

東京都港区芝公園3丁目5番8号機械振興会館内  
電話 東京(433)1501 振替口座東京7-71122番

# 池袋超高層ビルの揚重施工機械

稲木 昂\*

## 1. はじめに

昭和52年8月、着工以来満4年、外装なった日本一のっぼビル、“サンシャイン60”が新宿副都心の超高層ビル群から一つ離れて池袋の空にその容姿をあらわした。建てては登り、建てては登って240mの屋上にあがったタワークレーンを無事解体撤去したこの機会に、顧みながら揚重計画の概要を述べてみたい。

## 2. 工事概要

敷地面積：15,000 m<sup>2</sup>

延べ面積：250,000 m<sup>2</sup>

タワー部延べ床面積：180,000 m<sup>2</sup>

タワー部基準階面積：3,050 m<sup>2</sup>

階数：地上60階、PH3階、地下4階

軒高：GL+226m、最高GL+240m

基準階高：3.7m

構造：基礎RC、低部SRC、タワー部S造、外装PC柱型アルミカーテンウォール

工期：昭和48年8月～53年3月（56カ月、中断12カ月、実働44カ月）

## 3. 揚重計画の概要

揚重の内容としては、作業員の垂直運搬、鉄骨PC等の重量物揚重、建築および設備の機材揚重、生コンクリート揚重の4種類がある。

作業員揚重については、最初鉄骨外壁に設置される仮設人荷用エレベータ（アリマックエレベータ、人荷用エレベータSO2000）を使用し、次の段階では本設の非常用エレベータ2台を仮設ステップアップエレベータとして使用し、最終段階では本設エレベータを使用する計画

である。

次に、鉄骨等の諸機材揚重計画の基本的考え方について述べる。

当初、全体工期を44カ月とし、鉄骨建方工程も常識的に12カ月で計画を始めていた。ところが、着工時点において地元との間で工事公害防止協定が成立して、日曜、祭日の作業ができなくなった。日曜、祭日だけでも1年間に70日もあり、この日数を挽回する方法として、第1に揚重機械のパワーアップと取付方法の改良により1日当りの揚重量を増大すること、第2に揚重材の量を設計変更等で省量化すること、第3に工程の主体となる機械の揚重量を別の機械の負担に移行することにより軽減する等の方法をとった。

第1の方法として巻上げ、旋回、微調整に優れたK-350Hタワークレーンを使用し、4階分の鉄骨を実働6日間で取付け、取付方法の改良も加えて1基1日当りスリットウォールPC30枚、柱型PC40本を取付けた。これらすべてを8時から15時に完了し、残り時間は各種雑揚重にあてた。

第2の方法として、主に中型リフトの問題であるが、時間の制限は当然機械台数の増加となる。これは躯体、設備、内装の駄目工事を増大し、好ましくない。したがって揚重材の省量化を計らざるを得なかった。そこで、内部の鉄骨耐火被覆を石綿モルタル吹付とし（外周部は公害防止上成型版の貼付）、ALC間仕切を石綿モルタル吹付のキックス壁に変更した。つまり、ポンプによるパイプ輸送に切替えて中型リフトの揚重から除外した。これらは中型リフト2台分の軽減に相当する。

第3の方法は、工程の主体となるK-350Hタワークレーンの負担をいかに軽減するかということである。大きな問題としてタワー部両妻側に2～3階ごとにある機械室、電気室の機器をタワークレーン揚重から除外することである。通常この機器のタワークレーンでのつり込みにはかなりの時間を要すると同時に、鉄骨建方階とスラブコンクリート打設階との間に10数階の階差ができ

\* 池袋副都心再開発事業B工区共同企業体副所長

るのが普通であり、種々の厄介な作業が生じてくる。そこで、これらの機器を少々変更することによりすべて中型リフト吊重に切替えた。

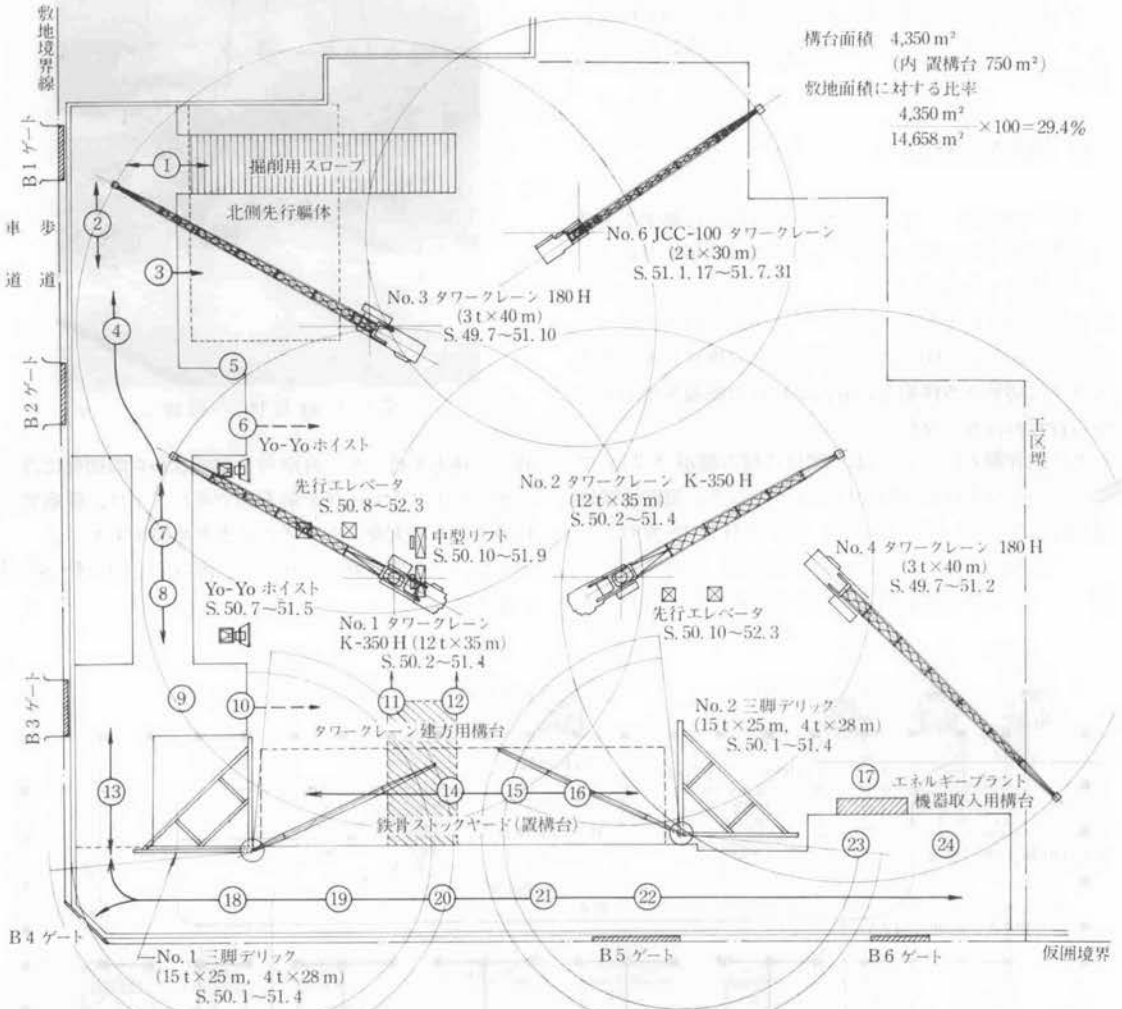
4. 揚重機械の配置

揚重機械の配置は図-1および図-2に示すとおりで

ある。

5. 揚重機械稼働工程 (図-3参照)

図-3は縦座標が建物の階高を示し、横座標が時間、工程を示している。各機械の稼働線において、左端の垂直線が稼働開始時点であり、その時点でどの階までサー



- |                               |                                      |
|-------------------------------|--------------------------------------|
| ① 掘削.....S. 49.3~50.2         | ⑬ アイランド.....S. 50.8~50.11            |
| ② アイランド.....S. 50.5~50.8      | ⑭ 軀体(高層地下).....S. 49.10~50.2         |
| ③ 軀体(低層部).....S. 49.7~50.8    | ⑮ 鉄骨(ストックヤード).....S. 50.3~51.2       |
| ④ 掘削(ダンプ駐車).....S. 49.3~50.2  | ⑯ スリットウォール(ストックヤード).....S. 50.3~51.2 |
| ⑤ 軀体(高層、地下).....S. 49.10~50.2 | ⑰ 機器搬入.....S. 50.9~50.12             |
| ⑥ 仕上げ材.....S. 50.8~50.11      | ⑱ 掘削(ダンプ駐車).....S. 49.3~50.2         |
| ⑦ 床版コンクリート.....S. 50.7~50.11  | ⑲ 軀体(南先行部).....S. 49.7~49.9          |
| ⑧ アイランド.....S. 50.8~50.11     | ⑳ 鉄骨搬入.....S. 50.3~51.2              |
| ⑨ 軀体(高層地下).....S. 49.10~50.2  | ㉑ アイランド.....S. 50.8~50.11            |
| ⑩ 仕上げ材.....S. 50.8~50.11      | ㉒ 高速道路.....S. 51.2~51.9              |
| ⑪ 軀体(高層棟地下).....S. 49.10~50.2 | ㉓ 軀体(高層地下、Eプラント).....S. 49.10~50.7   |
| ⑫ タワークレーン建方.....S. 50.2~50.3  | ㉔ カーテンウォール PC 取込み.....S. 50.9~51.2   |

図-1 タワークレーン配置図

ビスするかを示す。その後の右斜線は上昇する躯体とともに揚重機械がせり上げられて行き、最終最高サービス階への到達を示す。次の水平線はその状態でどの時点まで稼働し、かつ撤去時点がいつであるかを示す。したがって、ある時点でこの図表を縦に区切ると、その時点における揚重機械のサービス可能な範囲は斜線以下の部分であることがわかる。

この図表により揚重資材、作業員の揚重等が工程上各時点で満足されているかどうかを総合的に検討することができる。

## 6. 揚重動線計画

一般の超高層ビル工事においては高層部に要する大量の鉄骨機材等の揚重動線確保のため周辺低層部の躯体を後回しにする方法がとられている。この現場では高速道路工事との関係もあって高層部と低層部を同時に進めねばならなかった。GLに設けられた仮設構台を本設躯体スラブに切替える作業を、常にこれらの動線を生かしながら行わねばならなかった。

次に鉄骨搬入については、梁付柱材の幅が3.2mであるため大型車両の規制でCクラスとなり、道路通行は朝6時までであった。したがって、1日分16台のトレーラを朝6時までに仮設構台上に乗入れ、8時までに三脚デリックで高層棟南側の荷さばき場に荷卸しをし、8



写真-1 柱型PCの荷卸し

時から建方を行った。西南角と交差点から隅切部に設けたゲートよりトレーラを乗入れてきたことは、警察署の指導もあり、大変スムーズにできた原因でもある。

なお、その間の動線やりくり計画図を図-4~図-7に示す。

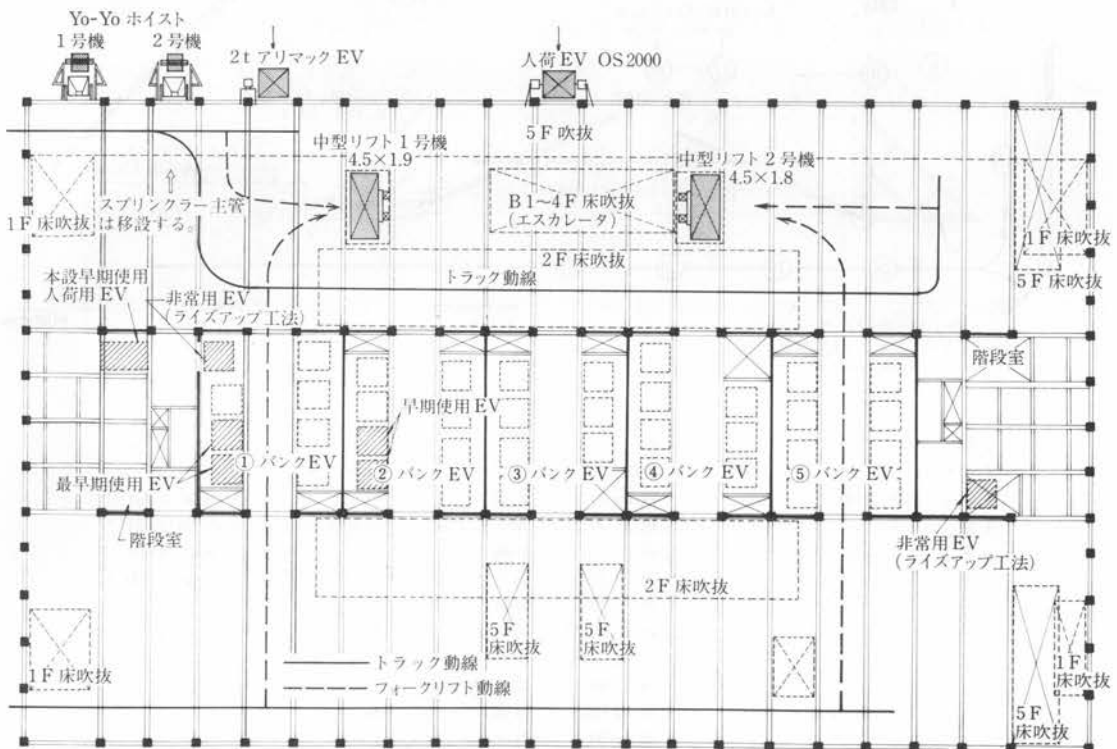


図-2 高層部揚重機械配置図

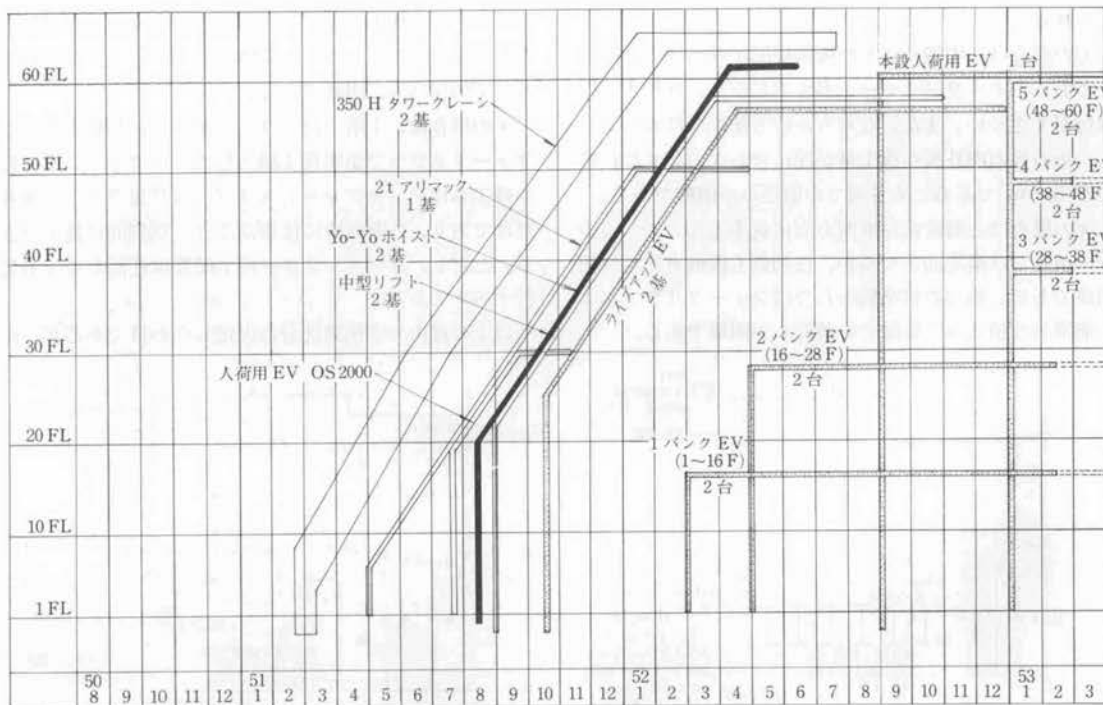


図-3 揚重機械稼働工程

表-1 タワークレーン K-350 H の性能

ブーム	35m	40m
つり荷重×作業半径	18t×(2~22m) 12t×35m	18t×(2~18m) 9t×40m
速度	遅巻 25~80 m/min 早巻 42~130 m/min	
定格荷重	18t (ブーム 35m)	10t (ブーム 40m)
巻上げ	110kW (直流)	
伏起	33kW 11 m/min	
旋回	13kW 0.4 rpm	
昇降	22kW 0.28 m/min	
クライミング	油圧式	
標準揚程	250m	
全負荷容量	178kW	
電源	440/400V 60/50Hz	
総重量	150t	
安全装置	過荷重制限 過巻上下制限 ブーム起伏制限 速度計	

## 7. 各種揚重機械

### (1) タワークレーン K-350 H

#### (a) 性能

本機の性能は表-1に示すとおりである。

#### (b) 揚重材料

揚重材料は、鉄骨、スリットウォール (PC)、外装柱型 PC、各種揚重機械のせり上げ、デッキプレート、鉄筋、足場その他である。なお、1節 (4階分) 建方の標準工程は図-8に示すとおりである。

高層部分の工事工程は躯体から仕上げに至るまですべて1階分を暦日6日間としたので図-8の標準工程も4階分を24日間となっている。実働日数は計画どおりであったが、問題は雨風であり、特に冬場は予期以上の風のため月当り実働日数は18日となった。通常これらの雨風による予定外の遅延に対しては、休日作業によって調節するのであるが、当現場は公害防止協定でその調節ができず、最後はかなりハードな工程となった。

なお、実稼働日数と暦日日数の関係を表-2に示す。

また、1節分 (4階分) の揚重材数量は次のとおりである。すなわち、鉄骨は柱 (14.8m) 110本、大梁 (15m, 12m) 240本、小梁 420本、階段4ピースであり、スリットウォール (耐震壁 PC) は 144枚、外装柱型 PC は 320本である。

### (2) 中型リフト

#### (a) 性能

中型リフトの性能は表-3に示すとおりである。

#### (b) 揚重材料

揚重材料は耐火被覆成型石綿板、各種建築内装材、設備機材、仮設足場材、残材卸しである。

#### (c) 台数計画

上記の揚重材料について月別平均1日当りの山積表を作り、1日1台80回の揚重可能として2台の計画となった。実施結果は予定どおりであった。

#### (d) 設置位置

設置位置としては、①外壁付外部、②階段部分、③第

2パンクエレベータシャフト, ④事務室部分の4点が考えられる。

①の場合は, 中型リフトの稼働期間が竣工5カ月前までであるためタワークレーンがすでになく, 柱型PCの取付ができない。また, なんらかの方法でつけるとしても, その後の内外装の残工事が間に合わない。また, 柱間が3.2mであるため各階での取込みが困難である。

②の場合は, 階段室が東西方向に長手となっているので, 積卸しは南北面となるが, 柱列側も機械室側も使用困難である。短辺の付室側からではフォークリフトによる能率的な積込みと各階での荷卸しが困難である。

③の場合は, リフト撤去後のエレベータ工事, エレベータホールの上上げ工事, 上部階の事務室の上上げ等残工事が大きすぎる。また, 1階でのフォークリフトによる能率的な積込みが困難である。

④の場合は, 1階の荷さばき場が広く, 長物もすべてフォークリフトで能率良く積込むことができる。撤去後の残工事はデッキプレートスラブ, 天井裏ダクトと天井だけであり, 各階同時に仕事ができ, 短期間に施工できる。ただし, スプリンクラーの主配管は迂回してでも先行すべきである。

以上の理由で事務室部分に決定したわけであるが, 南

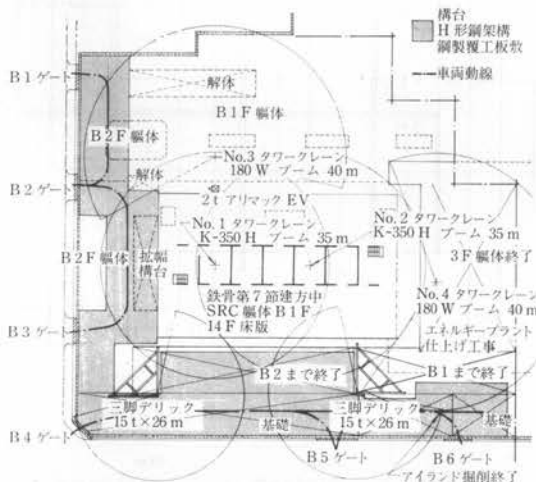


図-4 動線計画図 (床版コンクリート打設開始)

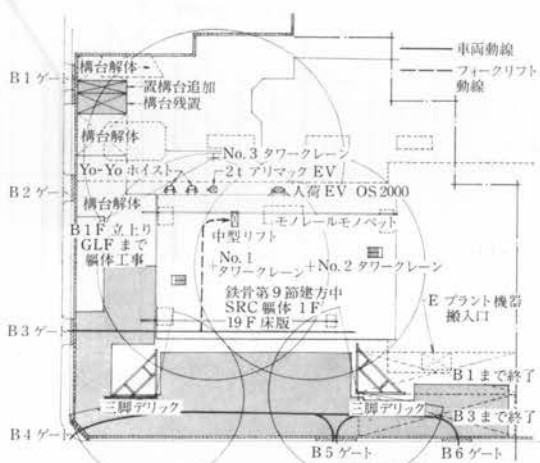


図-5 動線計画図 (PC版取付開始)

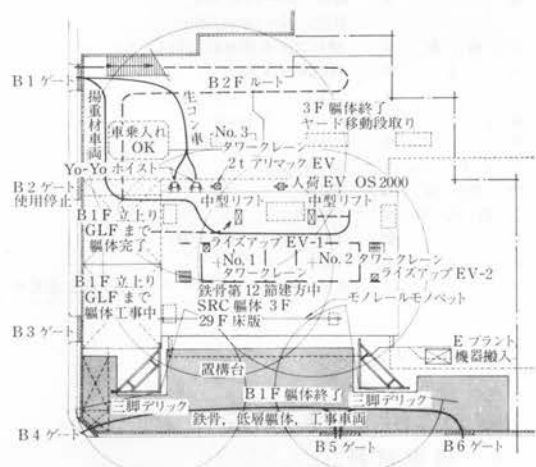


図-6 動線計画図 (鉄骨ヤード移動前, 中型リフト・ライズアップエレベータ使用開始)

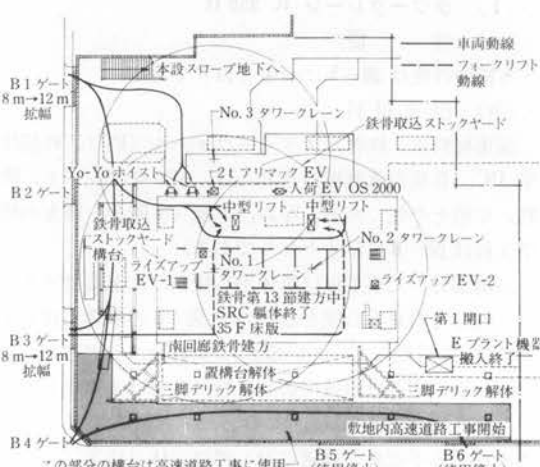


図-7 動線計画図 (鉄骨ヤード移動後)

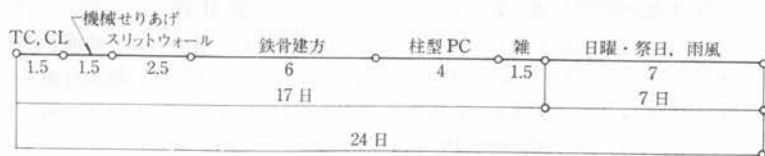


図-8 1節 (4階分) 建方標準工程



表-2 実稼働と暦日(計画用) [ただし、鉄骨建方期間中(昭和51年3月~52年2月)]

年月	暦日 D	暦日累計 ΣD	休日 d <sub>i</sub>	雨・風 (d <sub>2</sub> )		不稼働日 D <sub>d</sub> = d <sub>1</sub> + d <sub>2</sub>	実働日 D - D <sub>d</sub>	実働累計 Σ(D - D <sub>d</sub> )	暦日換算増率 (e)	備考
				年表による	実不稼					
51年3月	31		5	(5)	4	9	22		1.40	
4月	30	61	6	(3)	2	8	22	44	1.36	
5月	31	92	6	(2)	2	8	23	67	1.34	
6月	30	122	4	(6)	5	9	21	88	1.43	
7月	31	153	5	(3)	3	8	23	111	1.35	
8月	31	184	7	(3)	2	9	22	133	1.40	
9月	30	214	7	(5)	4	11	19	152	1.58	
10月	31	245	5	(3)	2	7	24	176	1.29	
11月	30	275	6	(3)	2	8	22	198	1.36	
12月	31	306	6	(2)	2	8	23	221	1.35	
52年1月	31	337	9	(3)	2	11	20	241	1.55	
2月	28	365	5	(5)	4	9	19	260	1.47	
合計		365日	71日	(42)日 11.5%	34日	405日 28.8%		260日 71.2%	1.40	

側にするか北側にするかの判断としては、将来1階の内外仕上げの時点でタワー部西側の北出入口がメインとならざるを得ない。また、地下2階では北側が駐車場、プラットホームのスペースでスロープ車路による車両の動線が繋がっている。以上の理由から北側としたわけであるが、この場合、位置は部屋の中央にとるべきで、外壁側はローリングはね出し足場のため少なくとも2mはあけるべきである。

なお、中型リフトの揚重回数計画を図-9に示す。

(3) Yo-Yo ホイスト

Yo-Yo ホイストの性能は表-4に示すとおりである。超高層ビルの施工で、スラブのコンクリートをどのような手段で揚げるか重要な問題である。定置式コンクリートポンプを縦に次々に増設して打撃ぐ方法、中型リフトを増設する方法等があるが、ともに費用の面、残工事の大きさで問題である。この Yo-Yo ホイストは新宿住友ビルの工事で最初にカナダから輸入して使った機械であり、次に新宿三井ビル工事に使用したが、当初から相次ぐ故障に悩まされ、当社機械部の総力をあげて、その

表-3 中型リフトの性能

積 載 荷 重	2,500kg
昇 降 速 度	100m/min (max)
床 面 積	4,500×1,800mm <sup>2</sup>
昇 降 方 式	油圧トラクションマシン
使用電動機	巻線型3相誘導電動機 75kW, 400/200V
制 御 方 式	レバーコントロール方式
最 大 揚 程	250m
組 立 方 式	頂部継足し方式
呼 出 し 方 式	インターホン
安 全 装 置	油圧モータブレーキ、スピードコントロール、過昇降制限、OPH内手動停止装置、昇降プザー、各階インターロック、過負荷制限装置、油温度警報プザー、ガバナ式安全装置

改良改造を行い、現場では故障は皆無で、工程どおり打設完了ができた。

鉄骨の建方とともにせり上げていく上部の機械と低部に設置された機械との間には空中に張られたガイドワイヤがあるだけで、建物との繋ぎはまったくないために、躯体はもちろん、内外装にいっさい駄目工事が残らないことがこの機械の最大の利点である。

故障に明け暮れていた頃、この機械を開発したカナダの技術者を呼んだところ、このような猛烈な使い方をするのはノーコメントだといって帰ってしまったそう

であるが、まさしく猫を借りてきて馬車を引かせるようなことをしたのであるが、ついに馬車を引かせてしまったのである。

もちろん、Yo-Yo ホイストはコンクリートの垂直揚重機械であって、上部に設置したコンクリートポンプにチャージして数階分ずつ上向き打設を行った。この定置式コンクリートポンプのせり上げには中型リフトを使用した。打設実績としては、各階約 360m<sup>3</sup> に対し Yo-Yo ホイスト 2 台で下部は 2

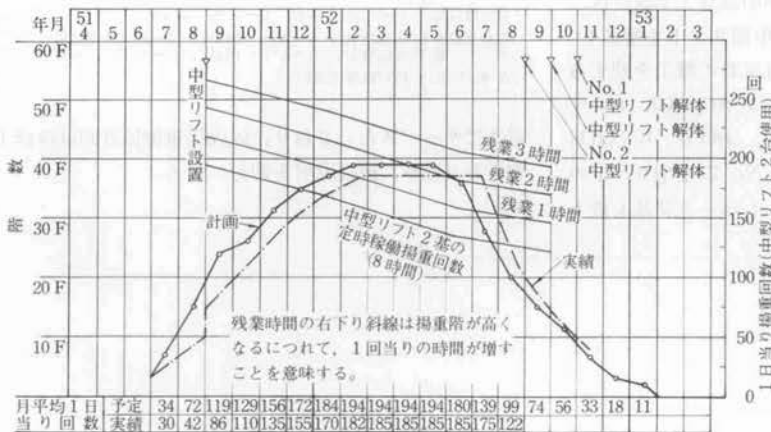


図-9 中型リフト揚重計画

表-4 Yo-Yo ホイストの性能

コンクリートバケット容量	1m <sup>3</sup>
コンクリートバケット昇降速度	上昇時 50~90 m/min
バケット転倒および低速度バケット下降時	10 m/min
コンクリートホッパ容量	165 m/min
巻上ウインチ	2m <sup>3</sup>
クライミング用電動機	37kW×2, 18.5kW×1, 200/220V, 50/60Hz
使用ワイヤロープ径	7.5kW
使用ワイヤロープ長さ	12.5mm(6×25)Fi 2本 (建物高さ+20m)×4×2
打設能力	揚程 70mの時:約15m <sup>3</sup> /hr 揚程 220mの時:約10m <sup>3</sup> /hr

日半、中部は3日、上部はコンクリートポリュームも380m<sup>3</sup>ぐらいに増えることもあり、約4日の工程となった。

#### (4) 人荷用エレベータ (表-5~表-7 参照)

人荷用エレベータの使用目的は作業員の揚重が主で、資材は従である。鉄骨建方の最期には外部にアリマックや OS 2000 等の人荷用エレベータを設け、次の段階として本設エレベータシャフトに仮設のライズアップエレベータを生かして最初の人荷用エレベータを撤去し、最終段階では本設エレベータを生かしてライズアップエレベータを本設に切替える計画である。

ここで問題となるのは、仮設ライズアップエレベータをいかに早期に稼働開始させるかということである。そのためにはエレベータシャフトの周囲壁をいかに早く施工するかということである。もう一つの問題は、最期において中型リフトの生きる前に人荷用エレベータをいかに早く生かすかということと、それへの動線をいかに確保するかということである。

## 8. むすび

当現場にとって次の大きなイベントは11月上旬の本受電であり、10月末までに天井の照明器具まで取付け、最後の仮設揚重機械である No. 2 中型リフトを解体し、最後の駄目工事にかかり、来年3月末日の竣工を迎える予定である。現在、人荷用エレベータ SO 2000, アリマックエレベータ, Yo-Yo ホイスト, 180 W, K-350 H タワークレーンはすでに解体され、No. 2 中型リフトの解体に入っており、ライズアップエレベータ2基も最上

表-5 2t アリマックエレベータの性能

形式	ラックギヤ式
積載量	2,000kg, 定員30名
降揚程	200m
ゲージ内法	L 2,000mm×W1,950mm×H1,950mm
ゲージ扉	中央上下開き手動式
制御方式	カースイッチコントロール
安全装置	ガバナ式非常停止装置
動力	30kW, 400V, 50Hz

表-6 人荷用エレベータ OS 2000 の性能

形式	シングルラップトラクションギヤード型
用途	人荷共用
定格速度	80/40/10 m/min (50Hz)
電動式	{ BDT-KW型:巻線3相誘導電動式 40kW 10P FELQ-1型:電動送風機 0.4kW 4P
VSブレーキ	{ VBOB-K型:150kg-m 120 rpm FELQ-1型:電動送風機 1.5kW 4P
制御方式	過流ブレーキ(VSブレーキ)方式
操作方式	AC/3 カースイッチ操作
揚程	90.9m
積載荷重	2,000kg 最大定員30名
ゲージ内法寸法	間口2.2m×奥行1.82m×天井高さ3.0m
床面積	4m <sup>2</sup>
カウンタウエイト	3.6t
ワイヤロープ	{ 巻上用 12φ 6×W(19)×4本 2:1 ガバナ用 9φ 6×W(19)
停止個所	任意個所取付可能 13個所
安全装置	{ 次第利き非常止め装置, ウェイト落下防止装置, バックフースプリング, 過荷重警報装置, 上下 ファイナルリミットスイッチ, ドアインターロ ックスイッチ
信号機	アナウンシャータ方式
組立方式	項目継足し式

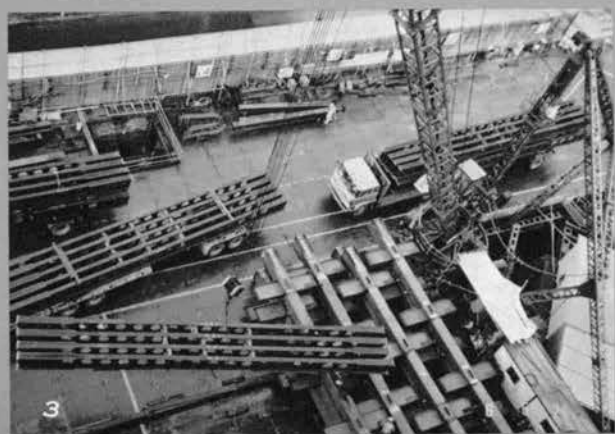
表-7 ライズアップエレベータの性能

使用昇降路	0-2号, 0-40号
用途	人荷用
積載量	{ 0~2号:1,150kg, 90m/min(本設1,150kg, 180m/min) 0~40号:1,600kg, 90m/min(本設2,000kg, 180m/min)
おび速度	
かご内法寸法	{ 0~2号:間口1,800×奥行1,500×高さ2,300mm 0~40号:間口1,885×奥行1,835×高さ2,300mm
出入口寸法	{ 0~2号:有効開900×高さ2,030mm 0~40号:有効開900×高さ1,980mm
戸の開閉方式(手動式)	{ 0~2号:ホールかご扉 2枚中央開き(窓付パネル扉) 0~40号: 2枚中央開き(窓付パネル扉)
制御方式	直流可変電圧歯車式
電源	{ 動力3相3線式 415V 50Hz 電灯 100V 50Hz
電動機容量	0~2号:17kW 0~40号:24kW
電動発電機容量	{ 電動機AC:0~2号...18kW, 0~40号...23kW 発電機DC:0~2号...15kW, 0~40号...19kW
運転方式	特定階専用運転

階までサービスをしており、仮設揚重機械計画はほぼ予定どおり進み、最終段階を迎えている。

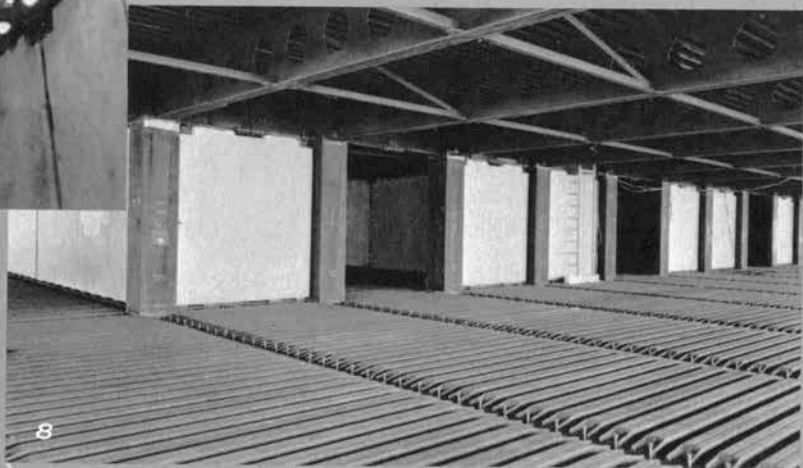


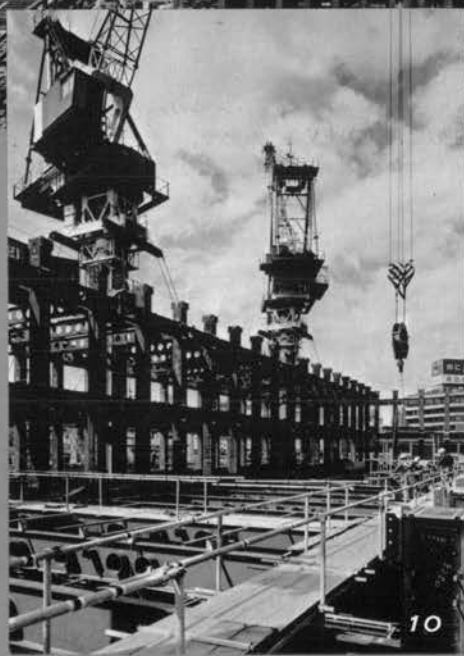
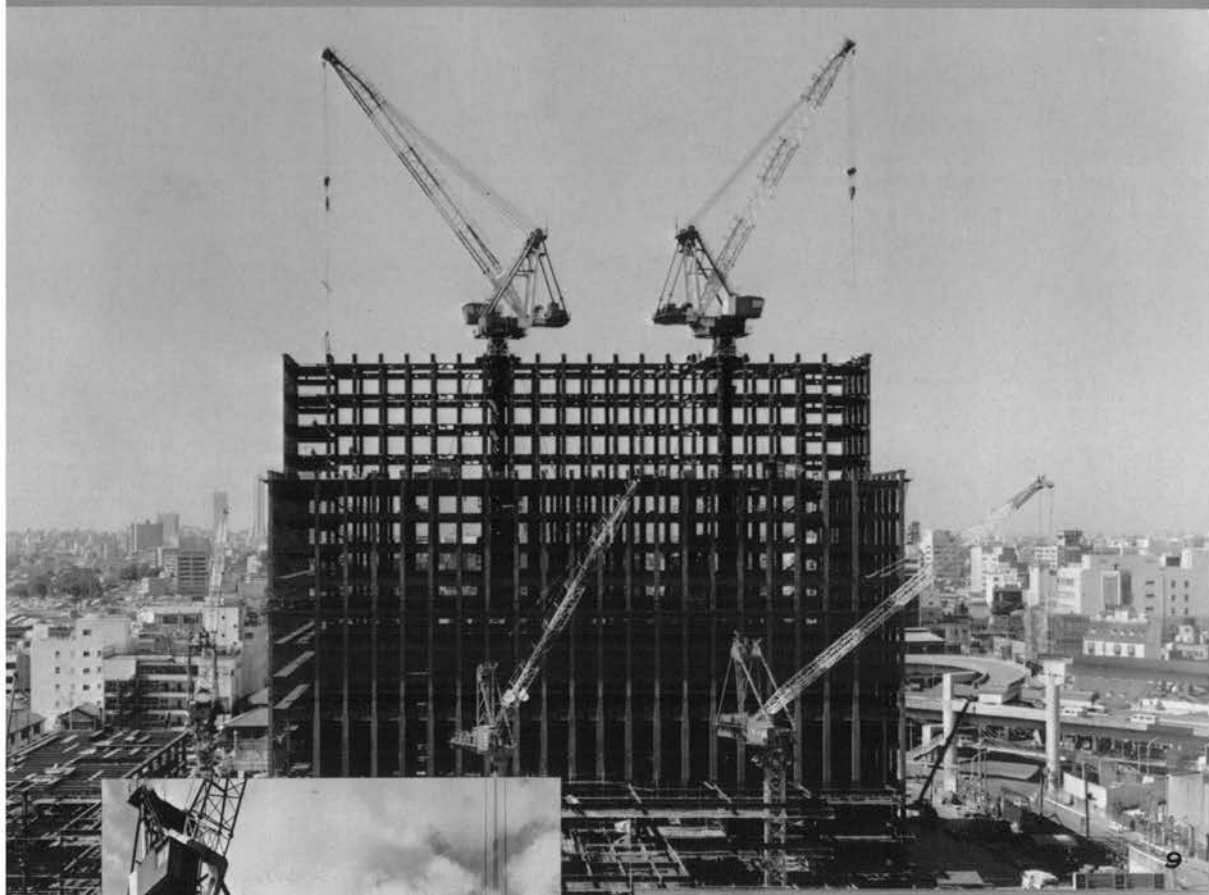
池袋超高層ビルの建設



1. 掘削工事状況
2. 基礎工事開始
3. 鉄骨荷卸し作業

4. K-350H クライミング作業
5. K-350H タワークレーン設置完了
6. 耐震壁スリットウォール取付
7. 外周鉄骨・耐火被覆・石綿成型板取付
8. 床デッキプレート敷込み完了





9. 鉄骨建方作業 (その1)  
10. 鉄骨建方作業 (その2)  
11. 鉄骨建方作業 (その3)

# 首都高速東京港トンネルの 管理施設の概要

小 沢 秀 夫\*

## 1. はじめに

東京港トンネルは世界最大級の大断面を持つ6車線の沈埋トンネルで、昭和51年8月に開通したものである。

トンネルの管理施設として挙げられるものは、換気設備、排水設備、受変電設備、照明設備、防災設備、交通管制設備、およびこれらの機器を収納する換気所等があり、以下にその概要を紹介する。

## 2. トンネル構造

トンネル全長：1,325 m

車 線 数：往復分離6車線

設 計 速 度：80 km/hr

なお、トンネル縦断面図、平面図、横断面図を図-1～図3に、換気所を写真-1に示す。

## 3. 換気設備

トンネルの両端近くに2個所の換気所を設け、ここに換気設備を収納している。坑口に向かって流れる空気量の約6割をここから排出する。

大型車混入率………20%

送 気 量………720 m<sup>3</sup>/sec, 3車線

排 気 量………450 m<sup>3</sup>/sec, 3車線

機 器 仕 様………表-3 参照

なお、図-4に大井換気所の断面図を、図-5に換気系統図を示す。

## 4. 排水設備

降雨時のこう配取付部からの流入水、トンネル清掃用

水、消火用水を処理するための排水設備で、ポンプ槽は両換気所下部およびトンネル中央部に設けられている。

なお、図-6に排水系統図を、図-7に排水系統平面図を、表-1にポンプの仕様を示す。

## 5. 受変電設備

受電点を大井換気所とし、受電方式は特別高圧20 kVで、本線、予備線の2回線平行受電方式である。

主変圧器は3,000 kVA×2台で、また、予備電源として両換気所に1,500 kVA 発電機（エンジン駆動）各1台を設置した。トンネル中央線部は管理用通路とし、ここに共同溝を設け、幹線スペースとした。

なお、図-8に共同溝を、図-9に配電系統図を、写真-2に制御室を示す。

## 6. 照明設備

基本部照明は蛍光灯とし、入口、出口部（1,800 lx）は基本部の光源と色調が類似していること、経済的であることを考慮して水銀灯とした。

非常照明は蓄電池による無停電電源装置（50 kVA×3台）で、基本部の1/4（25 lxで深夜点灯照度に相当）とした。

なお、図-10にトンネル内照度を、表-2に照度表を示す。

## 7. 防災設備

トンネル防災設備の重要性は次の2点から強調される。

- ① 事故発生時の被害の大きいこと。
  - ② トンネルおよび付属施設の復旧が困難なこと。
- そこで、防災設備に要求される条件は次のとおりであ

\* 首都高速道路公団保全施設部次長

る。

- ① 点検管理が容易なこと。
- ② 監視員の見過ごしにより発生する被害を最小限度に抑え得ること。
- ③ 有事の際、確実に作動すること。

上記の目的に極力近づけるよう各種委員会を何回か開き、慎重審議の結果設備した施設概要を表-3に示す。また、火災時に対処するため水噴霧設備を設け、1区画23mで2区画同時放水可能とした。火災感知器と連動し、自動、手動が可能である。

各種の防災機器を相互に結合してこれらと監視要員および出動要員とが有機的に活動し得る最も合理的な防災体制が敷かれている。

なお、図-11に防災システム図を、図-12に防災体制を示す。

### 8. 交通管制設備

一般街路を進行中の運転者に広報するための街路可変

情報板は電々公社線を専用使用して制御し、本線上のものは路面内に埋設した検知器により交通密度を検出し、演算処理後、利用者に表示している。

なお、機器の配置を図-13に、管制システムを図-14に示す。

### 9. む す び

誌面の都合で管理施設についてはまったく概要のみを記した。

本トンネルはその両端が未だ本線に接続されず、単独の部分開通であるため、十分にその効用を発揮していないが、やがて全線開通の暁にはこれらの施設が常時、非常時を問わず縦横の活躍することを期待するものである。

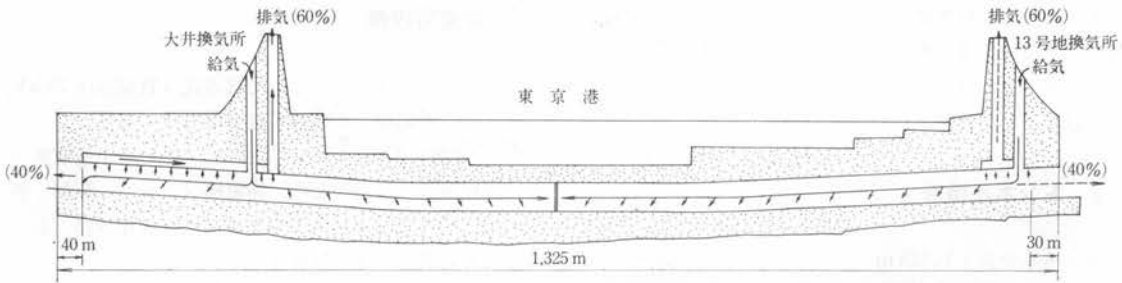


図-1 トンネル縦断図

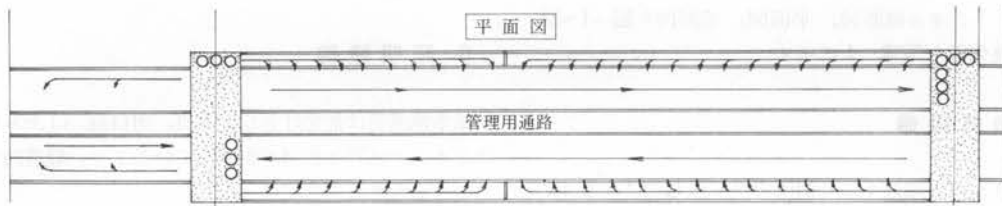


図-2 トンネル平面図

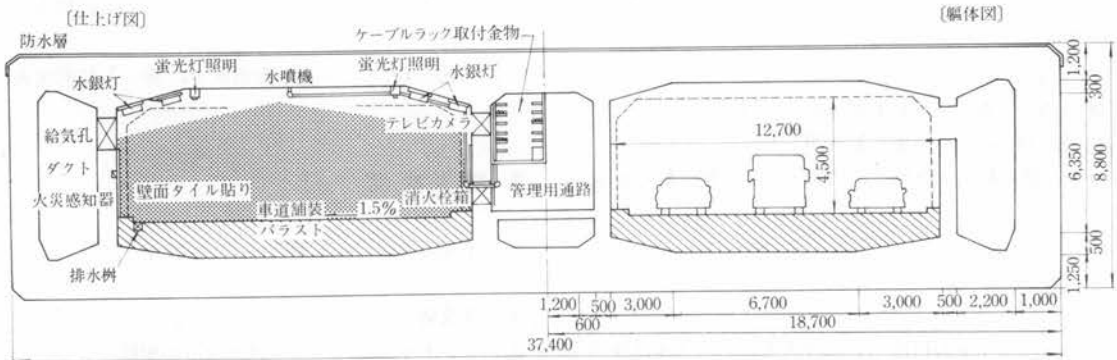


図-3 トンネル横断図





写真-1 換 気 所

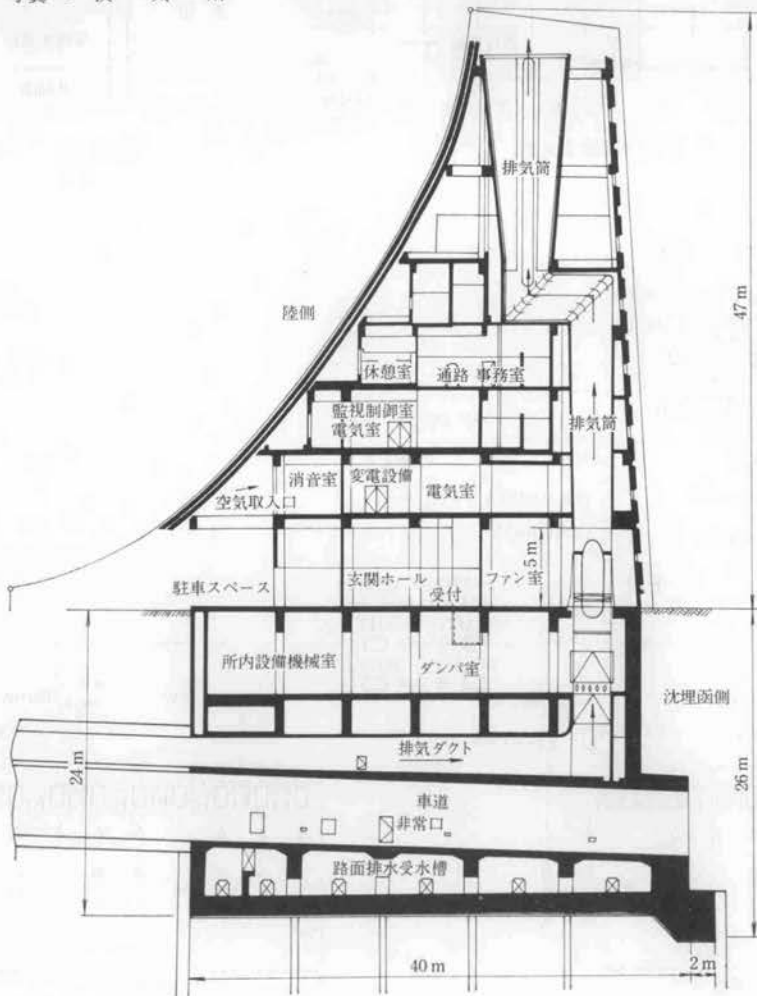


図-4 大井換気所断面図

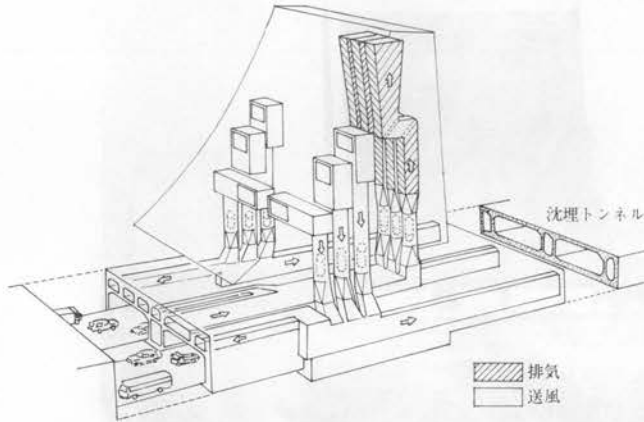


図-5 換気系統図

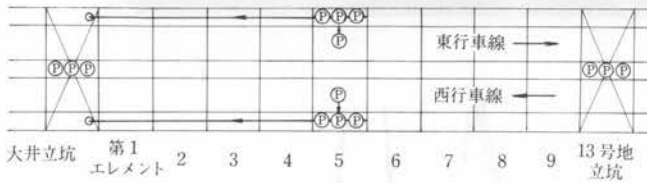


図-7 排水系統平面図

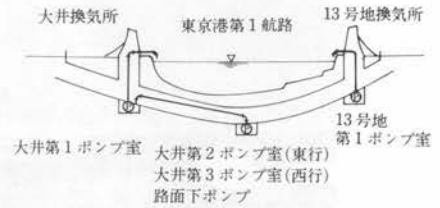


図-6 排水系統図

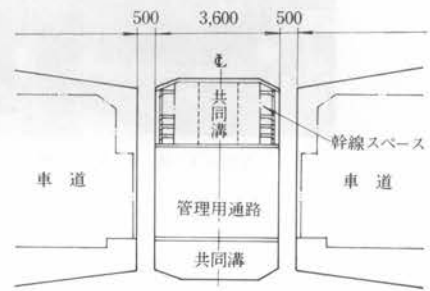


図-8 共同溝

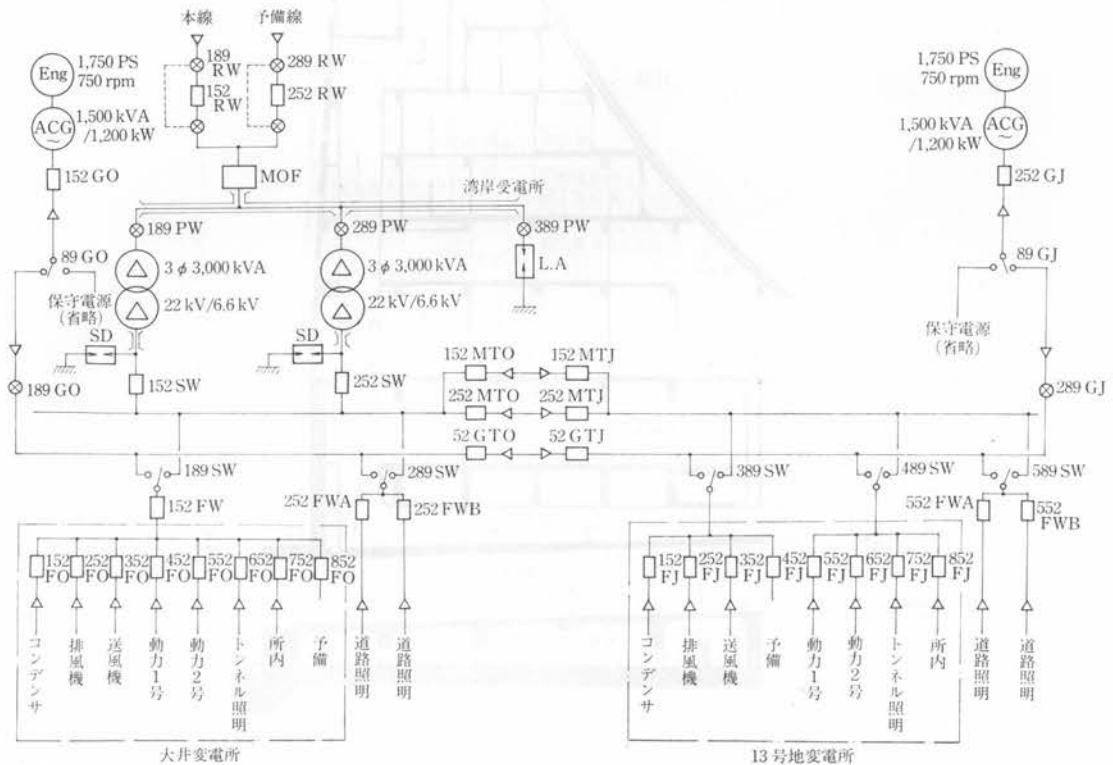


図-9 配電系統図

表-1 ポンプ仕様

ポンプ室名	大井第1ポンプ室		大井第2ポンプ室 (東行)	大井第3ポンプ室 (西行)	トンネル 中央路面下	13号地第1ポンプ室	
	主ポンプ	補助ポンプ				主ポンプ	補助ポンプ
形式	水中型立軸 電動機上置	同左	同左	同左	水中型	水中型立軸 電動機上置	同左
口径 (mm)	350	125	100	100	40	300	125
排水量 (m <sup>3</sup> /min)	15	1.4	1.0	1.0	0.1	10	1.4
揚程 (m)	27	24	25	25	6	22	18
電動機出力 (kW)	100	15	11	11	0.25	55	11
台数 (台)	3	1	3	3	2	3	1

表-2 照度表

境界部			移行部			緩和部・基本部			出口部		
距離 (m)	輝度 (nt)	照度 (lx)	距離 (m)	輝度 (nt)	照度 (lx)	距離 (m)	輝度 (nt)	照度 (lx)	距離 (m)	輝度 (nt)	照度 (lx)
40	83	1,826	100	46	1,012	155	45	100	80	18	400

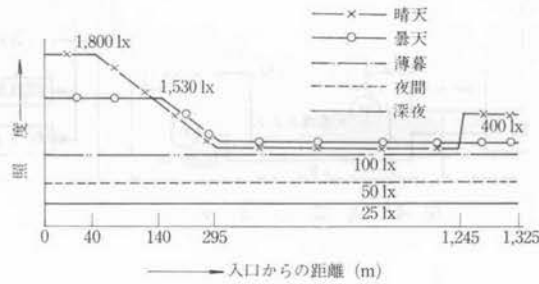


図-10 トンネル内照度



写真-2 制御室

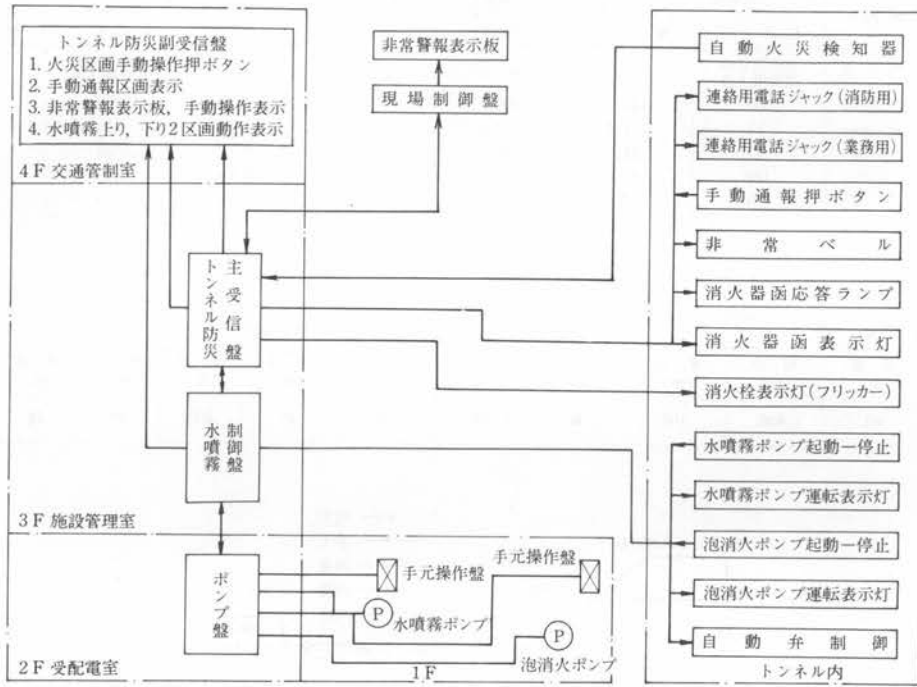


図-11 防災システム図

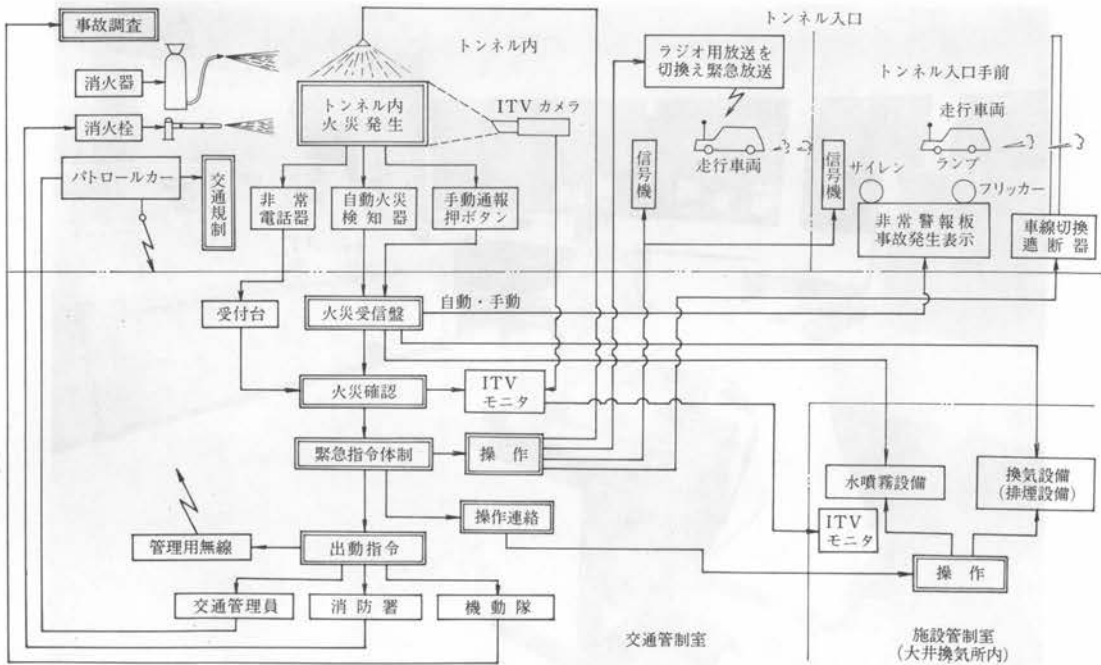


図-12 防災体制

表-3 防災施設概要

施設名	容量・台数	備考
排煙施設 (換気施設利用)	大井立坑 送風機 $\phi 3,000 \times 120 \text{ m}^3/\text{sec} \times 150 \text{ kW} \times 6$ 台 排風機 $\phi 3,000 \times 150 \text{ m}^3/\text{sec} \times 150 \text{ kW} \times 3$ 台 13号立坑 送風機 $\phi 3,000 \times 112 \text{ m}^3/\text{sec} \times 150 \text{ kW} \times 6$ 台 排風機 $\phi 3,000 \times 150 \text{ m}^3/\text{sec} \times 105 \text{ kW} \times 3$ 台	逆転時の排風量 送風量の73%
水噴霧設備	{ポンプ $3.2 \text{ m}^3/\text{min} \times 90 \text{ kW} \times 1$ 台 水噴霧ヘッド $3.5 \text{ kg}/\text{cm}^2 \times 133 \text{ l}/\text{min} \times 1,296$ 個	上下線各放水区画 54 同時2区画放水
泡消火設備	{ポンプ $0.8 \text{ m}^3/\text{min} \times 22 \text{ kW} \times 1$ 台 泡消火栓 58 台	46m 間隔
消火器設備	118 台	46m 間隔 両側壁
自動火災検知器設備	上下線 452 個	上下線各検知区画 57
手動通報器	上下線各 58 台 計 116 台	上下線各區画 59
非常電話	上下線各 29 台 計 58 台	約 100m 間隔
監視用テレビ	上下線各 13 台 計 26 台	115m 間隔
非常警報板	1 方向 2 面 計 4 面	トンネル坑口前方
管理用無線設備	{固定局用装置 1 基 基地局用装置 1 基	トンネル内アンテナ 割洩同軸ケーブル方式
緊急放送設備	緊急放送装置 1 基	
その他設備	{避難口 47 箇所, 交通流検出 6 箇所, VI 計 6 組, CO 計 13 組, 風向・風速計 11 組, 強震計 3 箇所, 大型消火器 2 箇所 (両坑口 (粉末))	57m 間隔右側壁

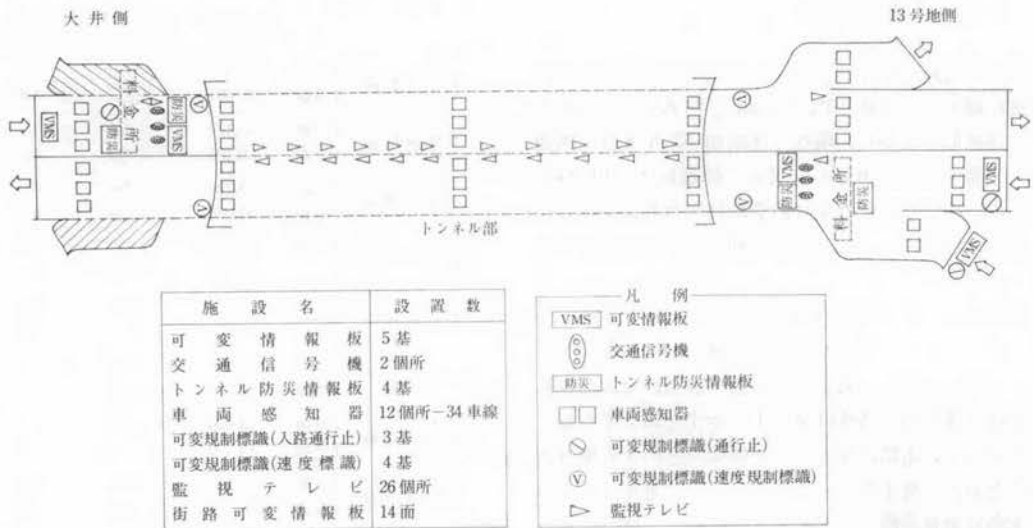


図-13 管制配置

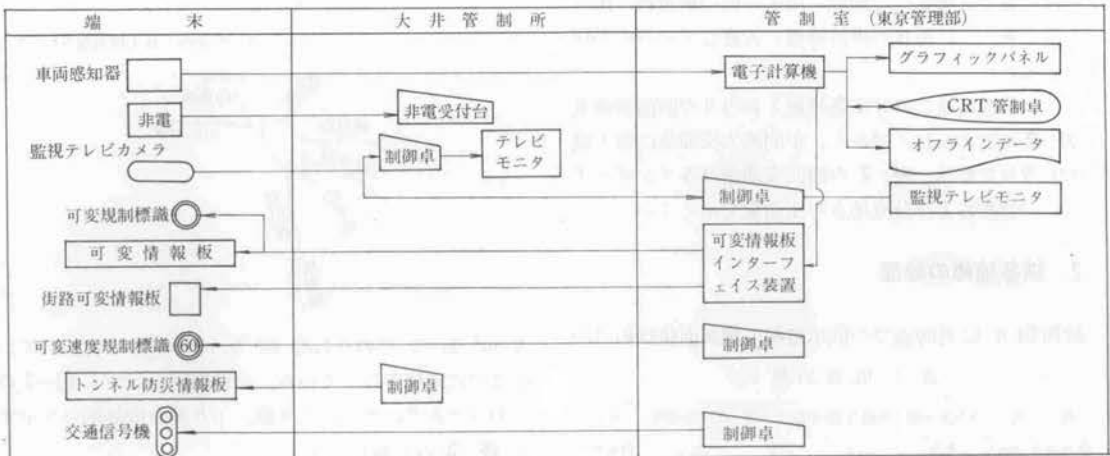


図-14 管制システム系統

# 首都高速道路の舗装打換工法の現状

菊地 真琴\*

## 1. 首都高速道路の概要

首都高速道路は昭和 37 年 12 月に中央区宝町から港区芝海岸通りまでの延長約 4.5 km を開通して以来漸次その供用区間を延伸し、現在では昭和 52 年 8 月に開通した 5 号線（2 期）8.6 km を含めて総延長は 119.9 km に及ぶが、その交通量は 1 日の平均利用台数が 56 万台にも達し、物資輸送や業務活動の動脈としてまさにフル状態で利用されているものと言っても過言ではない。また、首都高速道路は都市内の空間の有効利用と街路との立体交差のためそのほとんどが高架構造で、一部がトンネル、半地下、堀割りおよび平面道である。なお、首都高速道路の構造別の構成は表-1 に示すとおりである。

したがって、道路はほとんどが橋梁などの永久構造物であるため、一見手間がかからないように見うけられるが、実際は毎日過酷な交通荷重を連続的にうけているために構造物等の補修が必要となってきた。特に自動車の輪荷重を直接受ける舗装の損傷は他の構造物に比べて一段と著しく、毎日の維持管理に苦慮しているのが現状である。

また、首都高速における各号線 1 日当りの断面交通量は表-2 に示すとおりであり、年間流入交通量は約 1 億 9,000 万台である。表-2 の断面交通量は各インターチェンジの合流および分流地点の交通量を示している。

## 2. 舗装補修の経歴

昭和 51 年 12 月時点での供用路線の舗装面積は約 170

表-1 構造別延長

構 造	トンネル部	半地下部	平面土工部	高架橋梁部	計
供用延長(km)	6.9	7.1	3.0	94.3	119.9
割合(%)	5.8	5.9	2.5	85.8	100

\* 首都高速道路公団東京保全部保全管理課長

表-2 路線別交通量（50 年度 OD 調査）

		全交通量 (台/日)	大型貨物 (台/日)	大型貨物 混入率(%)
1 号上野線	上り線	25,682	898	3.5
	下り線	21,607	1,037	4.8
1 号羽田線	上り線	50,437	2,874	5.7
	下り線	60,495	2,903	4.8
2 号目黒線	上り線	33,206	298	0.9
	下り線	30,955	216	0.7
3 号渋谷線	上り線	47,653	2,382	5.0
	下り線	52,285	2,143	4.1
4 号新宿線	上り線	44,332	665	1.5
	下り線	52,335	942	1.8
5 号池袋線	上り線	40,325	967	2.4
	下り線	44,596	1,204	2.7
6 号向島線	上り線	14,996	690	4.6
	下り線	15,410	770	5.0
7 号小松川線	上り線	43,058	2,626	6.1
	下り線	56,680	3,174	5.6
1 号横羽線	上り線	34,247	2,055	6.0
	下り線	42,431	2,333	5.5
合 計		710,730	28,177	4.0

※大型貨物：最大積載量 5t 以上



万 m<sup>2</sup> あり、そのうち約 32 万 m<sup>2</sup> (19%) についていまままでに補修を行っている。その内訳を示すと図-2 のとおりであり、また、上り線、下り線の補修割合を示すと表-3 のとおりである。

号線別舗装経歴をみると、オリンピック時点で供用開始した 1 号線、3 号線（1 期）、4 号線（1 期）と、比較

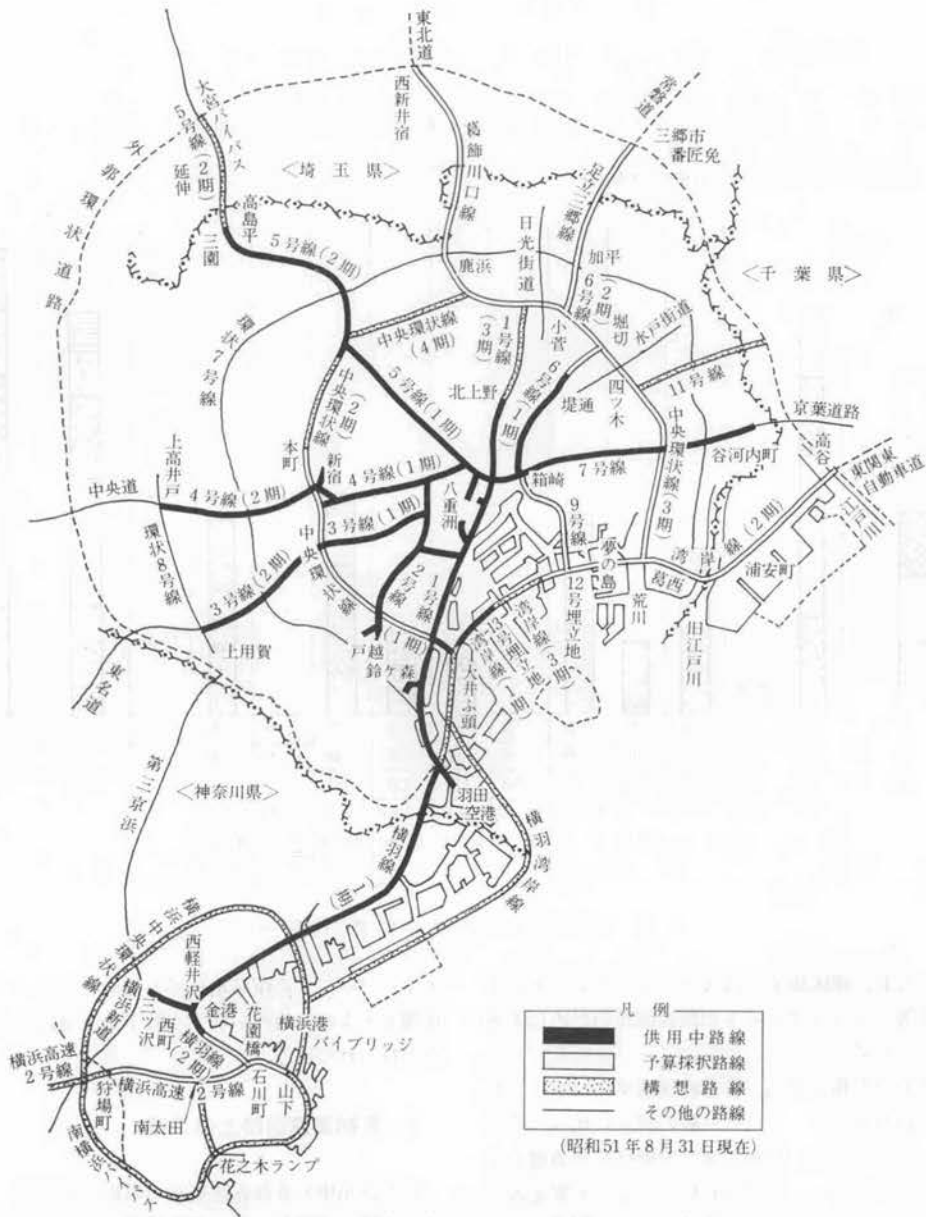


図-1 首都高速道路網図

的新しい7号線（昭和46年3月供用開始）が約30%の補修を行っている。また、上下線の補修面積は概して下り線に比べて上り線が多く、その比率の高い路線としては7号線（3.8倍）、3号線（2期）（2.1倍）があげられる。

### 3. 舗装の状況

首都高速道路において使用されている舗装には加熱混合式アスファルト舗装、グースアスファルト舗装、エポキシ樹脂舗装等があるが、一般的にはコンクリート床版

上は加熱混合式アスファルト舗装、鋼床版上には加熱混合式アスファルト舗装とグースアスファルト舗装の併用が多く、エポキシ系樹脂接着剤による表面処理はすべり止め舗装に使用している。混合物の種類は、標準舗装として粗粒度アスコン基層、密粒度アスコン表層、すべり止め舗装としては基層に密粒度アスコンを設け、表層に開粒アスコンや密粒ギャップアスコンを使用している。首都高速道路のコンクリート床版は過去の経験等により施工技術は全般に進歩してきており、平坦性もかなり良くなってきているが、床版の不陸修正のために舗装構造は基層と表層の2層よりなり、舗装厚は6~8cmが一般

表-3 上下線別舗装補修の割合

補修	路線名	路線名											東京計	神奈川	合計
		1号	2号	3号(I)	3号(II)	4号(I)	4号(II)	5号	6号	7号	8号				
下り線補修面積 (m <sup>2</sup> )	A	37,824	2,816	22,681	5,092	17,972	0	5,504	6,603	10,183	0	108,675	20,362	129,037	
上り線補修面積 (m <sup>2</sup> )	B	51,255	2,817	14,176	10,663	27,190	0	6,513	11,236	38,970	0	162,820	23,328	186,148	
補修比率	B/A	1.4	1.0	0.6	2.1	1.5	—	1.2	1.7	3.8	—	1.5	1.2	1.4	

(注) 1. 昭和51年12月末現在 2. 打換のみを対象

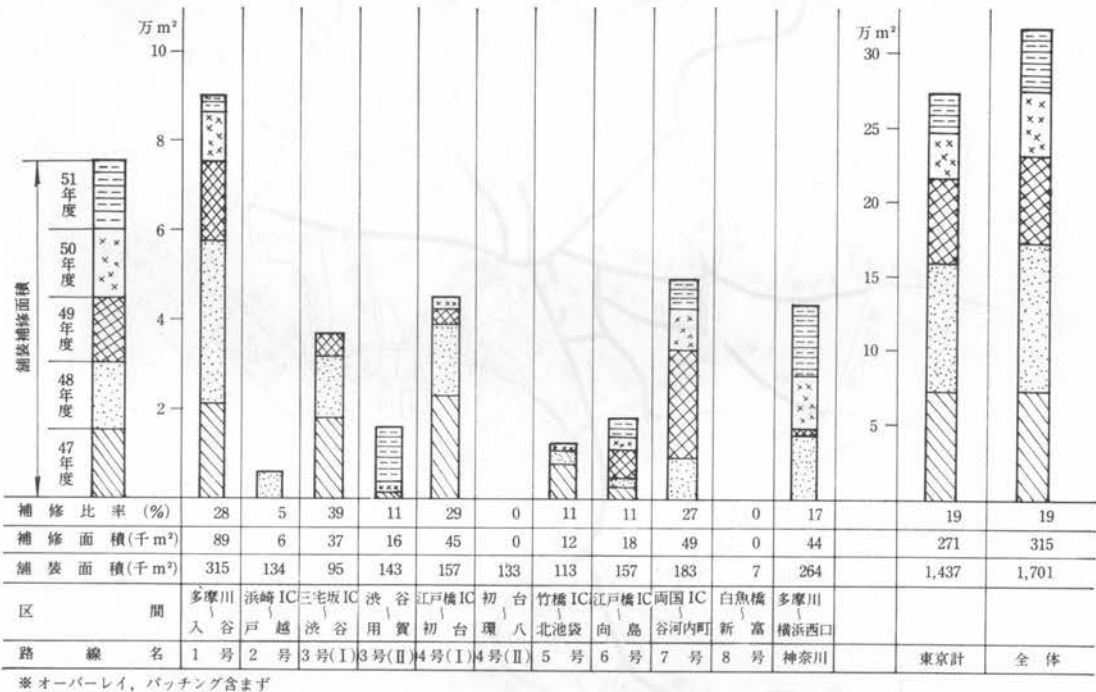


図-2 路線別舗装補修の経歴(打換のみ)

的である。なお、鋼床版上ではスプライスプレート、ボルトヘッド等とデッキプレートの段差修正のために2層構造となっている。

以上のような各種の舗装が首都高速道路には施工されているが、打換にあたっては、一般の舗装に比べて交通量の増大、軸重の増加、打換工事の困難性等を考慮して①すべり抵抗性が高い、②耐摩耗性がある、③安定度が高い等の性質を有する過酷な重交通に対して配慮した混合物の設計が必要である。

一般に、アスファルトコンクリート舗装の主なる損傷は、①段差、②路面凹凸(スケーリング、コルゲーション、こぶ)、③わだち掘れ、④ひび割れ、ひらき、⑤フレッキング、⑥すべり、⑦その他(表面ふくれ、きず)等があるが、首都高速道路公団では図-3のフローチャートの順序で東京保全部、神奈川管理部において点検、調査、判定、補修を行っているのであるが、損傷の割合に軽微な場合には表面処理、薄層オーバーレイ、およびパッチング等で補修するが、これらの処置は表層のごく表面の処理にとどまるため、ある程度の舗装寿命は伸ばすことはできるが、再処理が困難となったり、構造

上オーバーレイの積み重ねが不可能であるので、床版の保護と本来の供用性が著しく低下した場合には舗装の打換が行われている。

#### 4. 首都高速道路上の工事

現在供用中の首都高速道路の幅員は湾岸線(片側3車線)を除いて過去において幾何構造基準はたびたび修正されたのであるが、片側2車線と路肩のみで構成され、余裕幅員はほとんど存在しない。したがって、高速道路上の各種の補修工事や点検作業の実施にあたっては、片側1車線を交通遮断して所要の空間を作り出さなければならない。

しかしながら、昼間において片側1車線を交通規制して施工することは、1日平均15回以上の渋滞が高速道路上において発生している交通量の現状から首都高速網全体の機能をマヒさせ、さらに都内全域にわたって交通混乱を助長させる原因となる。したがって、このような工事のための交通規制については、いままでの交通量調査等により交通量が最小な時間帯を選択して実施する必



要があり、これには午前1時から5時の間が最小になることは判明している。

しかしながら、路面上工事のためには本工事の所要時間以外に保安規制資機材の設置および撤去の時間、準備工および養生時間等を含めて連続8時間の交通規制時間帯が必要となる。したがって、一般には22時から翌朝7時までの9時間を片側1車線交通規制して所要の各種工事を実施しているわけであるが、22時頃はまだまだかなりの交通量があり、ときには通行に相当な障害を与えているのが実情である。

また、この時間帯は沿道住民の休養、就寝の時間でもあり、特に騒音を発する壊し工等に対して21時から23時までの間に施工することを地元住民から要望されており、交通処理の問題と公害問題との矛盾に施工担当者は悩まされている現状である。

さらに、保安規制についても、過去において居眠り運転等による飛込事故がたびたびあり、そのため標識等もより目につきやすく、標識車も4t車以上のダンプ等を使用し、追突に対する防護の役割を強化させる等改善してきたのである。しかしながら、これらの資機材の運搬、設置、撤去等によりさらに時間と費用を要するようになったことは否めない。

図-4は現在首都高速道路公団で使用している保安規制の例であるが、これ以外に作業時間、作業場所に応じた4種類の方法がある。

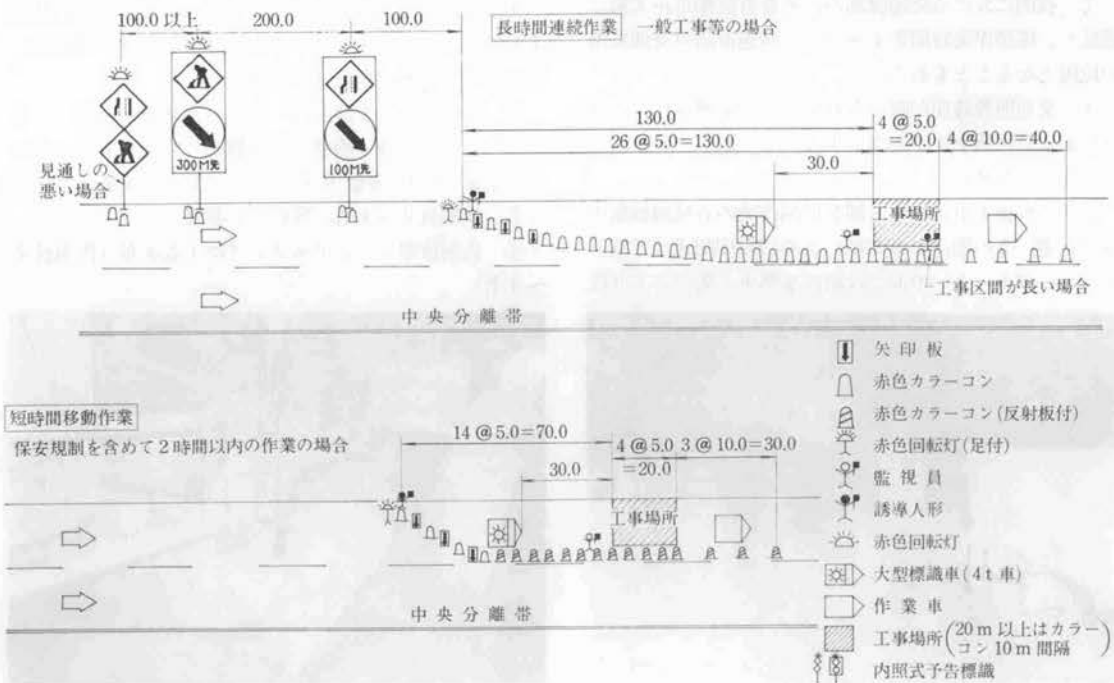


図-4 保安規制図

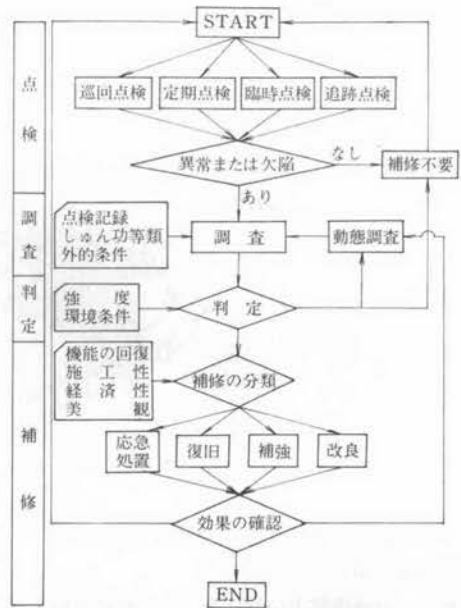


図-3 点検補修全体体系図

### 5. 舗装打換工事

首都高速道路上における打換工法は夜間22時より保安規制を設置、22時30分頃より3時まで舗装壊しおよび廃材運搬を実施、3時より6時半頃まで基層の舗設、敷きならし転圧を行って段差部分にはすり付け工を施工、保安規制を撤去してから交通開放するのである

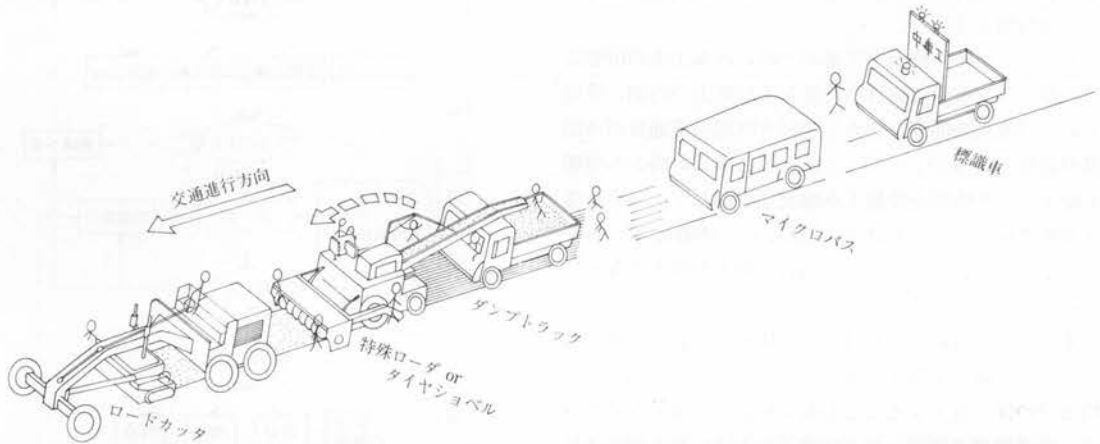


図-5 舗装切削作業図

が、その後、舗設面積が約 2,000 m<sup>2</sup> 以上となった時点で表層工を実施している。

一般に、高速道路上における工事は舗装打換工事に限らず、他の伸縮継手補修工事等も同様であるが、先に説明したように重交通量、夜間工事、住居密集区域である等の条件から、

- ① 夜間交通量の多いときは予定の作業時間の確保ができず、準備をしても施工不能の場合がある。
- ② 作業機械類の騒音が原因で地元民より工事中止をさせられたことがある。
- ③ 限定された機械類の組合せによる施工のため、1台でも故障すると作業が中断される。
- ④ 夜間における交通混乱のため合材運搬車が大幅に遅延し、標準作業時間をオーバーして高速道路の交通渋滞の原因となることもある。
- ⑤ 交通開放時間が限定されているため舗設後の合材温度が十分に低下する時間が少なくなりがちである。等の問題点が多い。

舗装の打換工事における舗装切削作業の各種機械類の編成は図-5の順序であるが、この回転切削式はぎ取り機（ロードカッタ）の前には路面加熱車が先行して既設

舗装面を熱して騒音の防止および作業性の向上を図り、この編成で既設舗装壊しおよび廃材運搬が終了すると基層工事のため合材運搬用ダンプトラック、アスファルトフィニッシャ、マカダムローラ、タイヤローラ、タンデムローラ等が配置されて一連の舗設作業が行われる。

以下、首都高速道路上における標準的な舗装打換工事の時間帯、作業内容、使用機械類、所要人員等について列記すると以下のとおりである。

≪22時30分～3時≫

- ① 路面加熱：路面加熱機による加熱（名倉商会製 110081 型路面加熱機、燃焼室 1,800 mm×1,600 mm×250 mm、LGP 使用、作業員 3 名、写真-1 参照）
- ② はぎ取り：ロードカッタによるはぎ取り（酒井重工業製 ER-160 型、ロードカッタ切削幅 1,800 mm、オペレータ 2 名、写真-2 参照）
- ③ 廃材処理および清掃：ショベルローダ、ダンプトラック、人力清掃（酒井重工業製 L-4 型ショベルローダ、重量 3.5 t、容量 0.7 m<sup>3</sup>、オペレータ 1 名、ダンプ 4 名、作業員 2～4 名、写真-3 参照）
- ④ 乳剤散布：ハンドスプレアによる散布（作業員 2～4 名）

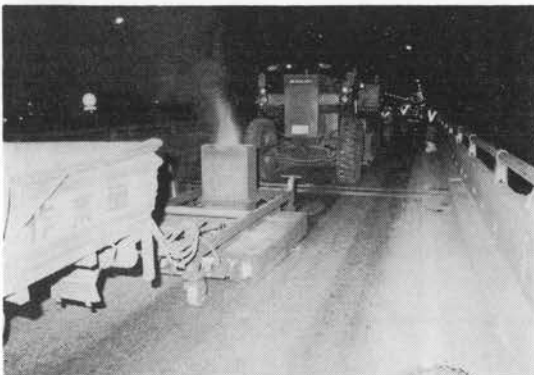


写真-1 路面の加熱（炎が出ているのが加熱機）

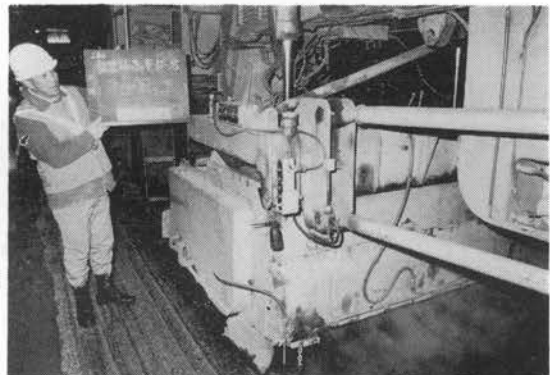


写真-2 ロードカッタによるはぎ取り



写真-3 廃材の積み込み

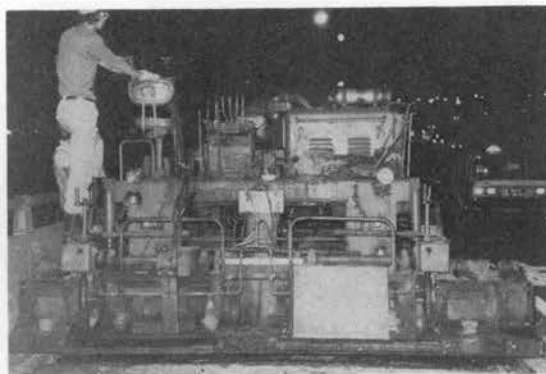


写真-4 フィニッシャによる敷きならし



写真-5 マカダムローラによる初転圧



写真-6 タイヤローラによる2次転圧

#### ≪3時～6時 30分≫

⑤ 基層(表層)：フィニッシャによる敷きならし(東京工機製 MTF-50 型 11t, 舗装幅 2.4～5.4m, オペレータ1名, レイキ3名, 作業員5名, 写真-4 参照)

⑥ 締固め(初転圧)：マカダムローラによる転圧(酒井重工業製 KD-7610 型, 10～12t, 締固め幅 2,040mm, オペレータ1名, 写真-5 参照)

⑦ 締固め(2次転圧)：タイヤローラによる転圧(酒井重工業製 TS-7409 型, 8.5～20t, 締固め幅 2,020mm, オペレータ1名, 写真-6 参照)

⑧ 締固め(仕上げ転圧)：タンデムローラによる転圧(酒井重工業製 WM-7708 型, 8～10t, 締固め幅 1,270mm, オペレータ1名, 写真-7 参照)

⑨ 清掃：人力清掃

以上のような機械類を使用して舗装打換工事を施工しているのであるが、このうち、はぎ取り工事に利用されている回転切削式はぎ取り機について説明する。

回転切削式はぎ取り機は酒井重工業製のロードカッター ER-160 と三井造船と東京工機の合作による三井ロードブレーナ MT 46-12 が現在一般に使用されている。いずれもグレーダに切削装置(カッタドラム)を搭載した構造で機構的には変わりはないが、ロードブレーナは比



写真-7 タンデムローラによる仕上げ転圧

較的小型であり、舗装加熱装置と防塵用の散水装置を内蔵している。なお、両機械の性能概要は表-4、表-5のとおりであり、ロードカッターを使用してはぎ取りを施工した場合の実績は表-6に示すとおりである。

既設舗装のはぎ取りについては、従来ブレーカやリッパ等を使用してきたが、この方法によれば1晩当りの作業量も少なく、深夜において騒音を発する工事は公害問題の点からも事実上施工不能となっている。この点、回転切削式はぎ取り機(ロードカッター、ロードブレーナ)等は能率性、施工性、公害防止等においてより進歩した工法であると思われる。

表-4 ロードカッタ ER-160 の主な仕様

重量	16t	機関	水冷 209PS
全長	8,705m	切削幅	1.6m
全幅	2.35m	切削深さ	8cm
全高	2.53m	シフト量	左右 40cm

ただし、本工法においても次のような問題点がある。

① カッタドラムの構造上一定の切削幅と切削厚さで回転しながら切削するため、床版の表面の不陸と舗装厚の不均衡のために、はぎ取り後既設舗装材の残存する個所と床版表面上に削傷が目立つ個所が存在する傾向にある。

② はぎ取り作業中、ロードカッタ等が通過した後でなければ切削面を視察することができない。

③ 切削面はカッタビットの条痕が並行しており、コンクリートであるかアスファルト合材であるか、目視により判断することはなかなか困難である。

④ 床版と舗装との付着が比較的良好で、特に軽量コンクリートを使用した床版ではカッタビットを床版面か

表-5 ロードブレーナ MT 46-12 の主な仕様

重量	9.23t	機関	空冷 75PS
全長	6.88m	切削幅	1.25m
全幅	2.05m	切削深さ	8cm
全高	2.91m	シフト量	左 25cm

表-6 ロードカッタ施工実績

温度 切削厚 時間	加		熱	
	0~5cm		5~8cm	
	1	3	1	3
切削面積 (m <sup>2</sup> )	140	421	118	356
燃料 (l)	59	177	50	150
L G P (kg)	90	269	76	228
油 類 (l)	11	34	9	28
刃耐用面積	(1組 73本) 4,162m <sup>2</sup>			

ら 3mm 程度上面で回転させてもそのインパクトで床版の表面を 2~3mm ぐらい破損させる場合が多い。

## 6. あとがき

一般に舗装打換工事に使用される機械類（特に回転切削式はぎ取り機）について要求されている特性は低騒音、低振動と迅速性であるが、残念ながら現在使用されている諸機械は 100% これらの点を満足しているとはいえない。今後の早急な改良を望まれるものである。

また、廃材処理については 2~3 時間要するが、これははぎ取りに 1.5~2 時間、舗装に 2~3 時間かかるのと比較すると時間的にかなりのウェイトを占めているが、このことは廃材処理終了時刻がアスファルト舗設時間にくい込むこともあり、施工者に焦燥、不安等の心理的圧迫感を与え、その後の舗設工事を急ぐあまり仕様書に忠実に施工ができにくくなりがちである。

廃材処理に時間がかかりすぎる最大の原因としては積込機（ショベルローダ）、ダンプトラック、ロードカッタ等が狭い作業空間内で自由に行動ができず、はぎ取りと廃材処理が並行してできないことにあると思われる。そのため限定された作業空間内で並行作業が可能である廃材ローダ（万能積込機）等をポピュラーに使用することも必要であろう。

さらに、施工指揮者、オペレータ、作業員等の技術の研鑽も望まれるものである。

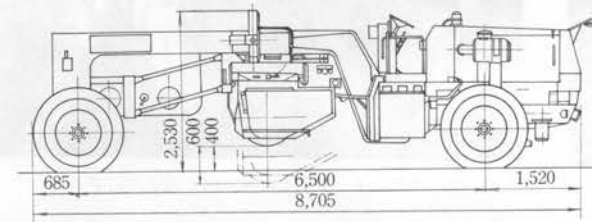


図-6 ロードカッタ外形寸法図

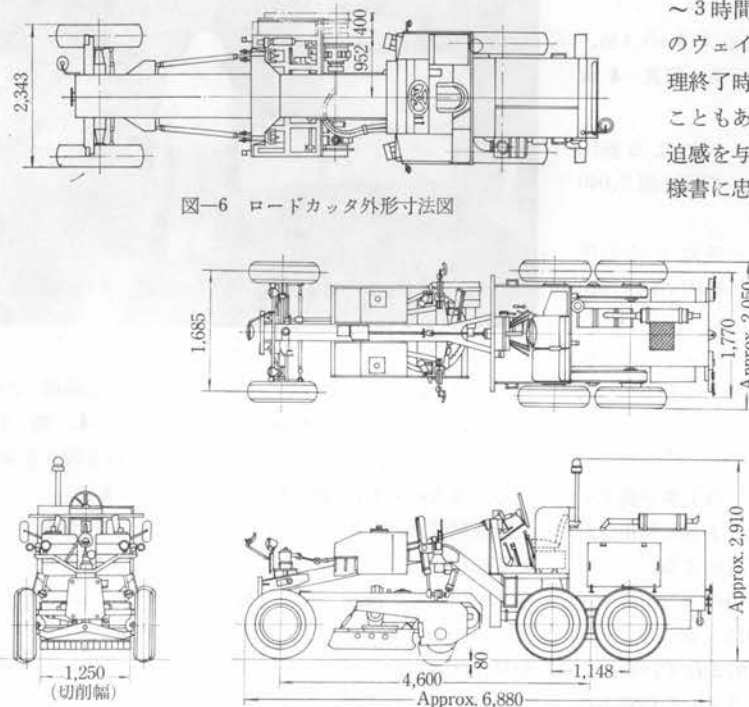


図-7 ロードブレーナ外形寸法図

# 上越新幹線大清水トンネル 万太郎谷工区の施工

小田 重雄\*

## 1. はじめに

日本鉄道建設公団発注の上越新幹線大清水トンネルは新潟、群馬両県にまたがる総延長 22,228 m の世界最長の山岳トンネルである。当社は同トンネルの新潟県側最深部、谷川岳を首峰とする三国連峰直下の万太郎谷工区を担当している。

当工区は斜坑 806 m、水平坑 130 m を有し、本坑延長 4,800 m の長大トンネル工事である。この施工法は当初底設導坑先進上部半断面逆巻工法の計画であったが、この規模の工事としては比較的工期が短いこと、また地質は在来線の新清水トンネルの施工実績および斜坑掘削での岩質確認から、大半が圧縮強度 2,000~2,500 kg/cm<sup>2</sup> の石英閃緑岩で、地相も比較的安定したものなど種々検討した結果、斜坑交点より大宮方 4,120 m を全断面工法で施工することに決定した。

昭和 48 年 11 月より掘削工事を開始したが、数々の諸問題に遭遇し、ときには数日作業を中断することもあった。しかし、機械設備の改良と作業員の教育などによりこの問題を克服し、昭和 52 年 2 月本坑工事完了の運びとなった。

ここに、掘削工事で使用した大型機械設備と、覆工工事で採用したわが国初の「ドライパッチコンクリート工法」の設備を紹介し、その経過を報告するものである。

## 2. 全断面掘削設備

### (1) 設備概要

当工区での全断面掘削工事は数個所の破砕帯および大量湧水区間などを除き 1 発破約 2.25 m ずつ掘進し、ロックボルトと金網で支保するものである。

このような大断面の掘削と大量ずりの高速処理を図る

ため随所に大型機械設備を投入している。まず、切羽には 19 ブームジャンボ (120 t)、4.0 m<sup>3</sup> サイドダンプホイールローダ (40 t)、TCS 級コック機 (13 t)、そしてこれら機械の作業効率を高めるための作業床 (スライディングフロア、320 t) を配置している。この作業床にはジャンボ線とトロ線が付設しており、掘進に伴い油圧で前進するもので、掘削されたずりはこの床上に飛散する。300 m<sup>3</sup> を越すこのずりはホイールローダにより 15 m<sup>3</sup> 鋼車に積込まれ、斜坑坑底に設けたずりビンに排出される。ずりビンには破砕機が備えてあり、25 cm 以下に砕かれたずりはベルトコンベヤによって坑外に搬出するものである。

### (2) 施工機械

#### (a) せん孔設備

当工事での標準せん孔パターンはバーンカット工法で中央に 90 mmφ のバーンホールを 2 本、38 mmφ の普通孔を 180~240 本せん孔するものである。

このせん孔設備としてガントリー型の全断面ジャンボを使用している。このジャンボは 3 デッキタイプの総重量 120 t に及ぶもので、走行装置はエア動力による 8 輪駆動とし、せん孔時にはアウトリガによって支持させるものである。またここに搭載したさく岩機はバーンホール用に M120 ドリフタを中段に 1 台、普通孔用に D95 ドリフタを上・中・下段に各 6 台配置している。このうちの上段 4 台、中段 2 台はロックボルト用に上向きせん孔の可能なブームを取付けてある。

このジャンボにより生じた構造上の問題点はまずブームの油圧装置にある。これは全ブームを集中管理するという目的から回路を 1 本化したために生じたもので、1 個所の破損により全ブームに影響をもたらすとともに、わずかではあるが数個所のオイル漏れによる消費量は多く不経済である。今後でき得るならば 1~2 ブーム 1 ユニットが理想的であろう。次に掲げられるものとして防

\* 大成建設(株)大清水トンネル作業所長

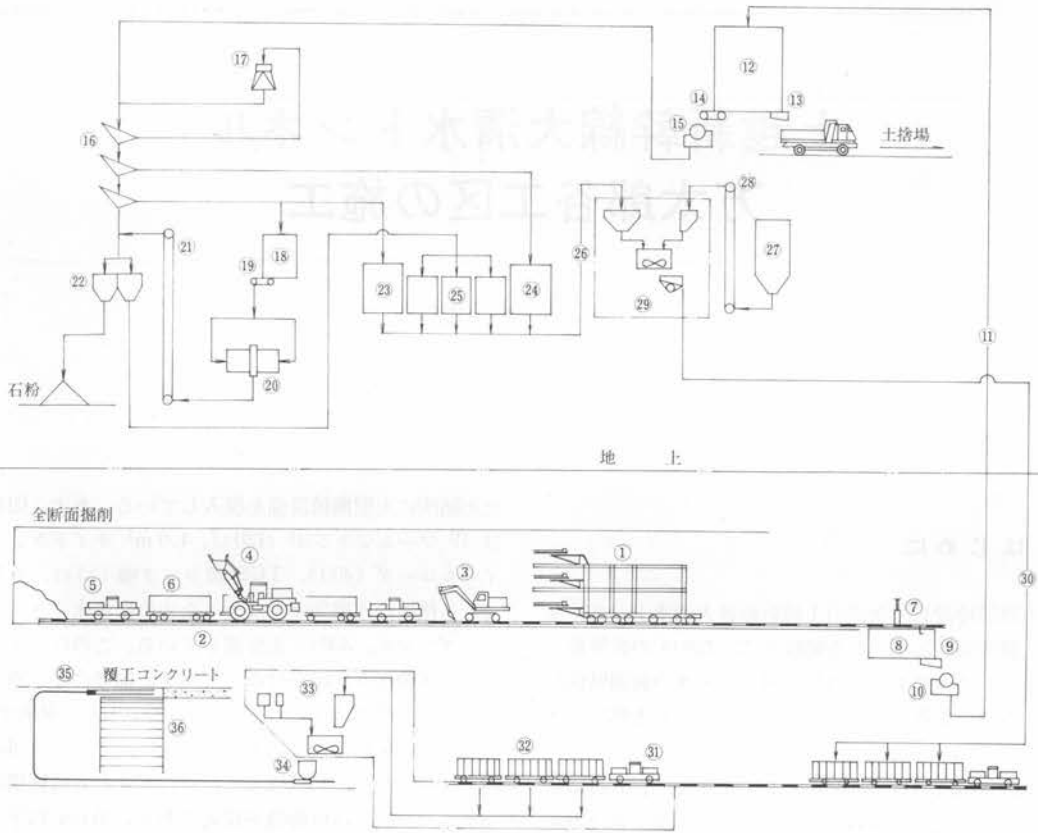


図-1 万太郎谷工区フローシート

表-1 主要機械設備一覧表

機 械 名	仕 様 ・ 性 能	台 数	機 械 名	仕 様 ・ 性 能	台 数
1. 掘 削 関 係			ベルトフィーダ	神鋼0.6m×1.2m 3.7kW	1
レグジヤンボ	3デッキ 19ブーム (M 120×1台, D 95×18台)	1	ロードミル	栗木1.8m×3.0m 130kW	1
スライディングフロア	7.2m×97.3m	1	バケットエレベータ		1
油圧ショベル	50t油圧ジャッキ7本 55kW	1	エアスクリーンプラント	10~40t/hr 22kW	1
2. ずり出し関係			骨材ビン(小砂利)	コルゲートφ7.0m×H8.5m	1
ホイールローダ	CAT 988 4.0m³サイドダンプ式	1	"(大砂利)	" φ7.5m×H8.5m	1
バッテリーロコ	日車UBL-12K 重連タンダム型	10	"(砂)	" φ6.0m×H5.0m	3
鋼 車	15m³サイドダンプ型	25	4. コンクリート製造関係		
油圧転倒機	15m³鋼車用 22kW	1	引出しコンベヤ	0.5m×41m 3.7kW	1
坑内すりビン	300m³	1	"	0.5m×41m 11kW	1
振動フィーダ	神鋼6×16VFGH 30kW	1	"	0.5m×36m 7.5kW	1
ジョークラッシャ	神鋼ST-36-48 130kW	1	セメントサイロ	100t 50t	各1
ずり出しコンベヤ	1.05m×40m 15kW	1	バケットエレベータ	40t/hr×H50m 7.5kW	1
"	0.90m×865m 260kW	1	パッチャプラント	石川島75KBTS-8D-1500-NPCS 50kW	1
"	0.90m×90m 45kW	1	下りコンベヤ	0.5m×100m 5.5kW	1
坑外すりビン	コルゲート φ12.0m×H10.5m	1	"	0.5m×58m 5.5kW	1
振動フィーダ	神鋼RFH 85A 2.2kW	3	"	0.5m×738m 75kW	1
3. 骨材生産関係			"	0.5m×41m 2.2kW	1
エプロンフィーダ	神鋼8-25AFH 3.7kW	1	バッテリーロコ	日車UBL-12	4
ジョークラッシャ	" ST-20-34 55kW	1	ホ ッ パ 車	1.0m³×6(手動ゲート付)	12
リプルフロースクリーン	" XH-1.2m×2.4m 5.5kW	1	坑内プラント	水・混和剤計量設備 ベルトコンベヤ付	1
"	" XH-1.2m×3.6m 7.5kW	1	5. 覆 工 関 係		
ハイドロコークラッシャ	栗木4808 75kW	1	コンクリートポンプ	石川島PTF 60S 55kW	1
砂原料ビン		1	スライドパイプ	6"~8" L15m 2.2kW	1
		1	全断面スチールフォーム	自走式 L15m 4.4kW	1

(注) 上記台数は予備を含まない。

護設備がある。ここに使用したジャンボの上・中段デッキは労働安全衛生規則の「2メートル以上の作業床には手摺を設けるか、防網を張り、作業員に安全帯を使用させ、墜落による危険を防止するための措置を講ずる」に該当する。しかし、構造および作業の性質上手摺や防網を取付けられない箇所もある。このため床を切羽まで接触させるスライドデッキを設け、すき間を最少限にするなど安全設備の確保に当たったが、破損頻度が高く、決して満足したものとはいえない。今後この種の構造物として大きな課題となろう。

#### (b) コック機

大断面の掘削工事で切羽のコックは安全上極めて重要である。当工区ではこの作業に対し当初ノミ先によるコック方式を試みたが、剝離量も多く、ジャンボのデッキを破損させるばかりでなく、作業員を負傷させる事故も発生した。このために応急処置としてジャイアントブレーカの早期投入を押し進めるとともに、種々検討した結果、切羽の踏前処理をも兼ねるバックホウショベルによるたたきコック方式を採用することにした。これは油谷製 TCS バックホウショベルのバケットを改造したもので、ブームも長く、運転手は安心してコック作業が行えるものである。

この方法により以後安全施工の維持に計り知れぬ成果を得たが、バケットを岩盤に打当るといふ過酷な作業のため保守管理に予想以上の費用を要するなど、今後の課題として残っている。

#### (c) 作業床 (スライディングフロア)

大型ジャンボのスムーズな移動と大量ずりの高速処理は掘削サイクルに大きく影響する。当社施工の在来線新清水トンネル工事で、米国 JACOB 社との技術提携により開発したスライディングフロアの使用実績がある。このフロアは鋼鉄製の数ブロックに別かれた床で、この床の上にジャンボ線とトロ線およびポイントが敷込まれ、ブロック間の油圧ジャッキにより推進するものである。



写真-1 コック機



写真-2 スライディングフロア

当工区では新清水トンネルでの経験を基に2ブロック型の掘削設備による反力方式を採用することにした。この方式は床を2枚にし、推進時にジャンボ、ずり積み機、コック機を反力側の床の上に移し、他方の床を移動させるというものである。この規模は厚さ 0.32 m、幅 7.2 m、全長 97.3 m、50 t 油圧ジャッキ7本、1回の推進長 3.0 m、総重量約 320 t に及ぶもので、この推進時は壮観なものである。

しかし、この価値あるフロアも維持管理には計り知れない労力を要す。これはまず床内に組込まれた油圧ジャッキとその配管類の管理が極めてむずかしい点である。ずりに埋れたこの機器は損傷具合も激しく、高圧のためにオイルの損失は膨大な値となっている。

このほか、床材の変形などにより生ずるずり積み機のタイヤのパンク、接続部の破損なども掲げられるが、今後この種の計画にはシリンダの保護法、作動圧材の水圧化、主要構造部の強化等を考慮した設計が必要である。

#### (d) ずり積み機

トンネル工事ではずり積み機の能力が掘進に大きく影響する。当工区では 300 m<sup>3</sup> を越すこの大量ずりを少しでも早く処理するとの目的から、4.0 m<sup>3</sup> のサイドダンプホイールローダと 15 m<sup>3</sup> 鋼車の組合せを取入れることにした。

しかし、トンネル内で 4.0 m<sup>3</sup> もの大型機を使用した例はなく、機種を選択にはいろいろ頭を痛めたものである。あいにく納期の関係から使用した機種はエンジンの燃料燃焼方式が直接噴射式のため排気カーボンが多いことと、坑内湿度が災し、故障頻度が激しいなど満足な結果を得られなかった。このため国内での使用実績も多



写真-3 ずり積み機

く、燃焼方式が予燃焼室式の CAT 988 サイドダンプホイールローダに入替えた。この結果は前機に比べ排気カーボンも少なく、比較的良い結果が得られたのである。しかし、トンネル内の過酷な条件での運転はわずかなトラブル、不注意も大事に至るもので、当工区でもちょっとした不注意から数多くのトラブルを引起している。このような故障を未然に防ぐためにはオペレータの注意力と日常の点検整備に勝るものはないと感ずるのである。

#### (e) ずり運搬車

ずり積み機の大型化に伴い運搬車もこれに合った容量が必要である。ここで鋼車の許容形状、けん引法など詳細に設計を進めたところ、 $15\text{ m}^3$  鋼車 5 両の前後に  $12\text{ t}$  バッテリーロコを配置したもの、すなわち、タンデム方式が可能との結論に達した。この方式はロコの運転手が常に前方車両で運転できるもので、従来問題視されている「坑内車両の後押し運転」の防止に結びつくものである。この結果は極めて良好であり、坑内車両の事故防止に大きく役立っている。

#### (f) ずり出しコンベヤ

斜坑をもったトンネル工事のずり搬出法としてすでにいろいろと試みられているが、当工区のように超硬岩ずりでおおタンデム方式の大型鋼車を使用している例はない。ここでこのずり運搬車を有効に生かすことと安全を考え、ベルトコンベヤによる搬出法を取入れることにした。これは斜坑坑底にずりピンを設け、大塊を破砕機によって  $25\text{ cm}$  以下に砕き、ベルトコンベヤで搬出するというものである。このコンベヤは破砕直後のずりを処理する過酷な個所に長大ベルトの保護として幅  $1.05\text{ m}$ 、長さ  $40\text{ m}$  のコンベヤを配し、斜坑部には幅  $0.9\text{ m}$ 、長さ  $865\text{ m}$  を、また、坑口から坑外ずりピンまでは幅  $0.9\text{ m}$ 、長さ  $90\text{ m}$  のコンベヤを設備している。そしてこれらのコンベヤは保護装置として過負荷、コンベヤ頭部の集堆積、ベルトの蛇行時には自動的に停止する装置を備えている。

しかし、このように万全と思えるこの設備も、刃物のような板状のずりにより一瞬にして二つに引裂かれることがある。そこでこの事故を最少限に食い止めるものとして電流感知法を試みたが、長大コンベヤのように大型電動機を使用している場合、この感度は鈍く、あくまでもオペレータの細心の注意と日常の点検整備に負うところの多い設備である。

### 3. ドライバッチコンクリート工法

#### (1) 工法の概要

当工区では生コンクリートの搬入方法として、当初立坑によるエアリフト方式が計画されていた。しかし、 $220\text{ m}$  に及ぶ立坑の施工実績が乏しいこと、また、打設量  $10\text{ 万 m}^3$  に対し設備の維持がむずかしいこと、そして長大トンネルのために生コンクリートの長時間、長距離輸送が必要となり、これに伴うコンクリートの品質低下が考えられる。ここで諸問題の解決策を探るうちに諸外国ですでに試みられているドライコンクリート方式、すなわち、水を含まないドライコンクリートを輸送し、打設場所で水を加え、再練して打設する方法がこれら諸問題を補えるものと考えた。さっそくこの方式に対し当社技術研究所と各種試験を行い、この結果を日本鉄道建設公団に提示し、了解を得て採用の運びとなった。

当工区で実施したドライコンクリート工法の作業工程は、まず、坑内より搬出された良質の石英閃緑岩を乾式プラントで骨材にする。ここで生産された表乾状態の骨材とセメントを坑外プラントで1次練りし、ベルトコンベヤで  $1\text{ m}^3$  ずつ連続的に斜坑を搬入する。斜坑坑底には  $1\text{ m}^3$  ずつに仕切られた坑内運搬車が待機しており、このドライバッチコンクリートを積込んで打設場所まで輸送する。打設場所にはミキサと水および混和剤の計量設備を持ったプラントがあり、 $1\text{ m}^3$  ずつ水と混和剤を加えて2次練りし、コンクリートポンプで打設するものである。

#### (2) 主要機械設備

##### (a) 坑外プラント

ドライバッチコンクリートを製造するプラントで、一般に使用されている全自動パッチャプラントである。このプラントには  $1.5\text{ m}^3$  の強制練りミキサとドライバッチコンクリートをベルトコンベヤに定量供給させるための電動フィーダを備えている。

##### (b) 坑内搬入コンベヤ

坑外プラントで製造したドライバッチコンクリートを斜坑坑底まで輸送する設備である。このコンベヤはベルト幅  $0.5\text{ m}$ 、速度  $80\text{ m/min}$ 、総延長約  $1,000\text{ m}$  を地形などの関係から4本で構成している。 $1\text{ m}^3$  のドライコ



ンクリートはこのベルト上を約 90 m の長さで輸送される。このコンベヤの操作は坑外プラントのオペレータが行い、4本のコンベヤを連動運転できるとともに、過負荷、ベルトの蛇行およびスリップに対し自動的に停止させる機能も備えている。

このコンベヤによりすでに 10 万  $m^3$  を越すドライコンクリートを輸送したが、当初心配した長尺コンベヤの蛇行、スリップ、損傷などもなく経過しており、構造上成功したものといえる。

#### (c) 坑内運搬車

ドライパッチコンクリートを坑内輸送する車両で、この構造は 1  $m^3$  ずつ六つに仕切られたホッパにそれぞれ手動ゲートが備えてあり、3両1列車で運行している。

このホッパのゲート口は 0.3 m × 0.5 m であるが、ドライコンクリートの排出具合は排出開始と終了時にゲート付近を鋼棒等により数回衝撃を加えることにより 30 秒程度で完全に排出する。

#### (d) 坑内プラント

このプラントは全断面のスチールフォームとともに移動するもので、水および混和剤の計量設備、ベルトコンベヤ、ドライホッパ、そして 1.0  $m^3$  の強制練りミキサによって構成された全自動プラントである。このプラントの運転機構は、坑内運搬車より排出した 1  $m^3$  ずつのドライコンクリートはベルトコンベヤによってドライホッパに供給される。これと同時に水と混和剤の計量も行われ、それぞれの完了合図を得てミキサに投入、再練するものである。

このプラントの能力は 1  $m^3$  当りの再練設定時間 45 秒において坑内運搬車 1 列車分、すなわち、18  $m^3$  を約 22 分で練り上げる。この値は多分にコンクリートポンプの圧送能力 (50  $m^3/hr$ ) に影響されるもので、実際の能力はこれを上回るであろう。

#### (3) 施工実績

この工法における生コンクリートの製造能力は、各機械設備のバランスから坑内輸送距離にかかわらず 36  $m^3/hr$  を確保することはむずかしくない。当工区ではこの能力をフルに活用するため覆工設備の充実と効率の良い作業手順の確立を図り、ロス時間を最少限に食い止めた結果、ドライコンクリートの製造開始から打設終了までの標準打設時間を 9 時間に短縮することができた。

また、コンクリートの品質についても絶えずその動向を追跡したが、使用骨材の表面水が表乾状態に近いせいか、安定した品質を保つことができたのである。

#### 4. おわりに

以上のように大型の特殊機械設備について述べたが、このほか覆工設備、揚水設備、斜坑の巻上機などすべてにこれに劣らぬ設備を投入している。

本坑工事を完了した今日、長期にわたった過去の諸経過を顧て、数々の欠陥、欠点も多々自覚するものであるが、今後この種の工事の参考にしてもらえれば幸いである。

#### 図 書 案 内

## 建設機械用 油圧機器ハンドブック

B 5 判 260 頁 3,500 円 (会員 3,150 円) 〒 300 円

□申込先□ 社団法人 日本建設機械化協会

東京都港区芝公園 3 丁目 5 番 8 号 機械振興会館内  
電話 東京 (433) 1501 振替口座 東京 7-71122 番

# 隅田川新大橋の特殊施工

平野 嘉菊\* 山口 敏\*\*

## 1. まえがき

新大橋は都道汐留・船堀線の一部で、中央区浜町から江東区新大橋を結ぶ隅田川に架る橋梁である。

本工事は架替え工事であり、旧橋は3径間単純プラットピントラス（支間 52.6 m + 63.1 m + 52.6 m）で、明治45年7月に開通し、関東大震災、戦災に耐え、60有余年供用されてきたが、老朽化が著しく、昭和49年6月に旧橋撤去に着手し、架替え工事を開始した。工事期

間中、在来交通は架橋位置の直近下流に設けた仮橋で処理し、新橋は旧橋と同一個所に構築した。

新橋の形式は、

- ① 取付道路の関係からけた高を極力低くすること。
- ② 旧橋脚の再利用は無理があり、旧橋脚の位置を避けて新橋脚を設けるが、そのために支間割りが制約を受けること。
- ③ 工事中および完成後、航路が安全に確保できること。
- ④ 景観を十分考慮すること。

などから種々検討の結果、2径間連続斜張橋（鋼床版2箱げた）を採用した。

本工事は施工にあたり特色のある工法として、橋台の基礎ぐいに大径鋼管ぐいと場所打ちぐい（リバース工法）との組合せぐいを採用し、鋼げたの架設は全長170 mのけたを2ブロックに分割し、夜間航路を全面閉鎖して台船を用い、潮の干満差、台船上のジャッキ、バラストの調整を組合せて行う大ブロック一括架設を採用した。以下、これらの基礎ぐいの施工、鋼げたの架設について報告する（図-1参照）。

## 2. 橋台の基礎ぐい

### (1) A<sub>1</sub> 橋台

新橋台の位置は旧橋台と同一個所なので新橋台の構築は旧橋台の一部をとり壊し、基礎ぐいは旧橋台を避けて打込んだ。すなわち、旧橋台の基礎が3本の井筒基礎なので新橋台の構造はフーチングの下端まで旧橋台の躯体を壊し、地中に残置している井筒を避けてその前後にく

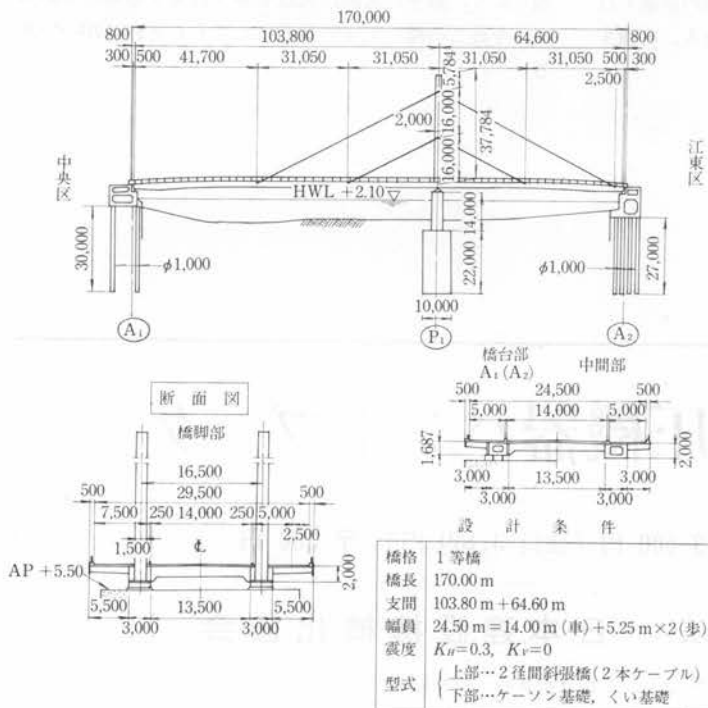


図-1 新大橋一般図

\* 東京都第五建設事務所橋梁建設課長

\*\* 東京都第五建設事務所橋梁建設課

いを1列ずつ配置する基礎とし、躯体は自重を軽くするため、また、多数の添加物を橋台背面に埋設しやすくするために中空ラーメン形式とした(図-2 参照)。

A、橋台の前フーチングの突出長さは河川管理上から、後フーチングは施工時の通行車両の安全確保からそれぞれ制約を受けてフーチングの大きさが抑えられ、それに伴い基礎ぐいの本数も制約を受けた。そのために単ぐいの水平支持力を高める方法として水平力により曲げモーメントの作用するくい上部には大径鋼管ぐい(φ1,016 mm×19 mm×18 m)とリパース工法による場所打ちコンクリートぐい(φ920 mm×30 m)との組合せぐいを採用した。なお、地震時にくい頭に作用する反力は鉛直反力  $V'=180$  t、水平反力  $H'=60$  t、くい頭変位  $\delta'=13$  mm である。

組合せぐいのくい体の設計は次の仮定により行った。

- ① 鋼管ぐいと場所打ちぐいの変位は等しい。
- ② 組合せぐいの剛度 ( $EI$ ) は両ぐいの単純和とする。
- ③ 曲げモーメントは両ぐいの剛度の比によって分担するものとする。

### (2) 組合せぐいの施工

組合せぐいは、最初に鋼管ぐいを全数打込み、それからリパース工法で鋼管ぐいの内部も含めてさく孔し、場所打ちぐいを施工した(図-3 参照)。

#### (a) 鋼管ぐい

A、橋台の施工箇所は高速道路高架橋の下にあたり、作業空間の高さが約 10 m と制限されるうえに、くい打ち機は経験上パイロハンマに比較して振動に対する苦情の発生が少ないディーゼルハンマを用いることにしたので、鋼管ぐいはハンマの反発高さ、ハンマの長さ、くいのつり込み可能長さなどを検討し、全長 18 m を単管 1 本 6 m の 3 本継ぎとした。

くい打ち作業は仮締切用鋼矢板を支持ぐいとし、覆工受ばり(H 鋼 700×300×13×24)を 2 m 間隔に取付け、覆工板を敷きならべて作業台を作り、クローラくい打ち機をセットしてハンマのリーダを作業台より下方締切内へ継ぎ足し、ディーゼルハンマ(D-22)を装備して行った。なお、くいの1日の打込本

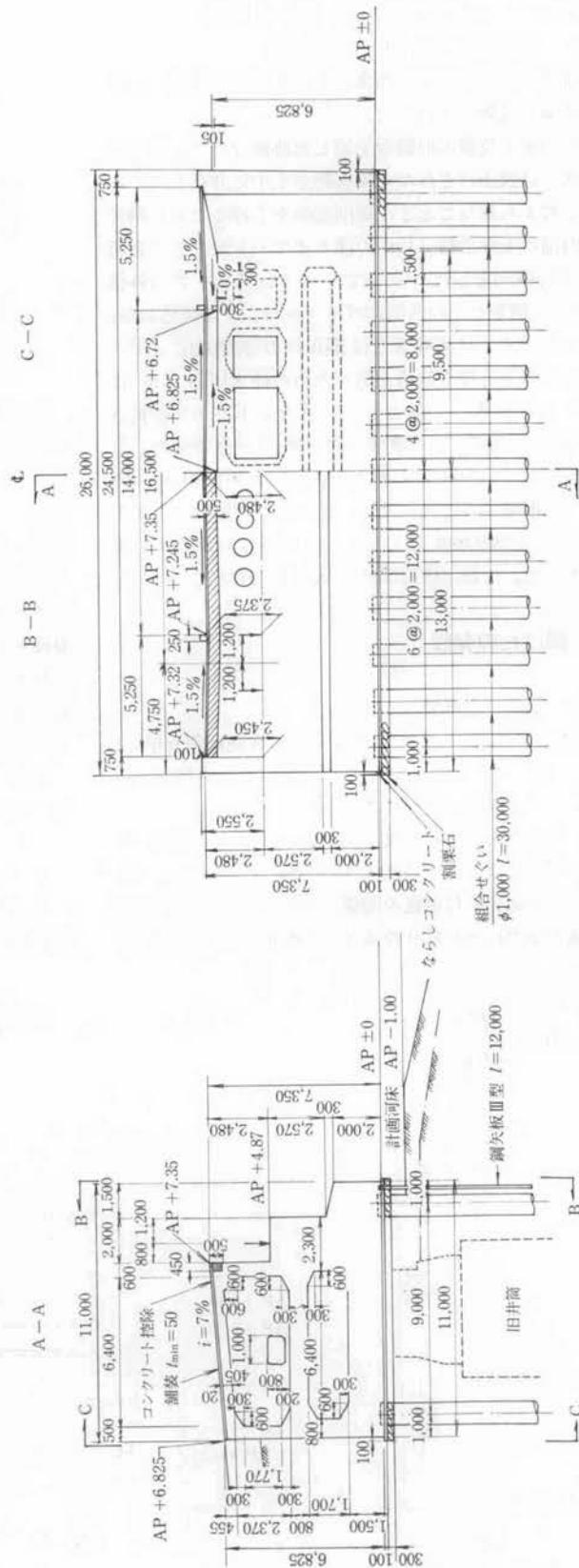


図-2 A、橋台構造一般図

数は平均して2本程度であった(図-4参照)。

(b) 場所打ちぐい(リバース工法)

場所打ちぐいの施工は作業台上にリバース工法に必要な諸設備を設置して行った。

ぐいの施工位置が旧橋台を壊した跡地なので、リバース工法では吸上げきれない障害物が土中に介在していることが考えられたことと、掘削能率を上げるために鋼管ぐい内部の土砂は約14mの深さまでハンマグラブを用いて先行掘削をした。次いで、スタンドパイプ(外径1.4m)を鋼管ぐいの外側にパイプロハンマで建込んだ。スタンドパイプの天端高さは隅田川の満潮水位AP+2.0mに掘削孔壁の崩壊を防ぐための静水圧高2mに余裕を加えAP+4.5mとした。スタンドパイプの長さは8mで、鋼管ぐいの頭部と約4mラップさせた。

場所打ちぐいの直径は鋼管ぐい(内径978mm)の内部を一部掘削すること、また、ピットが鋼管内を上下することから920mmとした。ぐいの施工は平均1日1本であった。なお、使用機械を表-1に示す。

3. 鋼げたの架設

(1) 上部工の概要

上部構造は橋長170mの2径間非対称連続斜張橋(支間103.8m+64.6m)で、東京都が建設した本格的な斜張橋としては最初のものである。

主げたは鋼床版2箱げたを採用し、けた高は2mで、支間に対するけた高さの比は1/50である。なお、江東区側けた端部は取付道路の関係からケーブルの定着装置を内蔵するのにぎりぎりの高さ1.68mとけた高を低く抑えた。



図-3 組合せぐい

表-1 使用機械一覧表

スタンドパイプ	φ1,400mm l=8.0m
パイプロハンマ	KM 2-2000
先行掘削用バケット	ハンマグラブ
さく孔機本体	日立S-300
ビット	3翼ビット 外径920mm
クローラクレーン	神戸製鋼 325H
沈殿槽	スラッシュタンク 20m <sup>3</sup> ×2台
貯水槽	スラッシュタンク 20m <sup>3</sup> ×1台
ポンプ類	サンドポンプ φ200mm×2台
"	" φ150mm×2台
"	水中ポンプ φ50mm×1台
トレミー管	φ250mm 13.0m×11本 12.0m×1本
掘削土処理	クラムシェル 0.3m <sup>3</sup>
電源設備	発電機 200kW
溶接機	13kW×2台

塔は構造上、美観上から主げたに剛結した高さ37mの2本の独立柱(断面2m×1.5m、板厚28~32mm、SM53B)とし、ケーブルは橋の上下流2面に配列した複列式であるためケーブルが相互に交差して見えることを避け、上下段平行に張ったハープ型とした。塔とケーブルの結合はすべて固定である。

ケーブルの材料は、けた高さが低いためにケーブル定着部を小さくまとめる必要があり、ケーブル本数を最小に抑えて定着装置の小型化を図るとともに、防錆処理、架設時のハンドリングの容易さを考慮し、大径のロックドコイルロープ(上段φ100mm×4本、下段φ90mm×4本)を採用した。なお、現在までにわが国の橋梁に使用されたロックドコイルロープとしては最大径のものである。

ケーブルのプレストレス導入量は上段600t、下段350tで、最大設計張力は上段1,240t、下段750tであり、破断荷重に対し安全率3を有している。

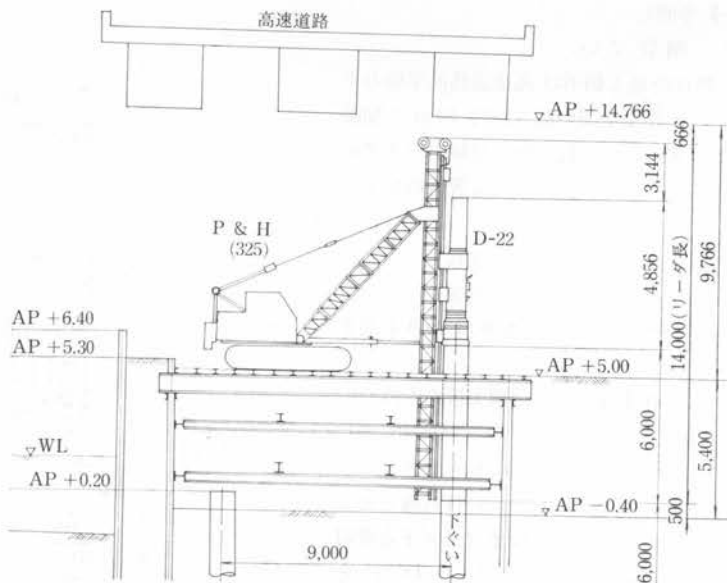


図-4 鋼管ぐい打込み

## (2) 架 設

### (a) 大ブロックの組立

隅田川は内航タンカー、はしけ、いかだ等の航行が著しく多く、昼間の航路の全面閉鎖が不可能であり、また、河川中にステージングなどの仮設備を設けることも航路確保の面から不可能に近い。一方、仮橋の交通処理能力や地元の強い要望による工期短縮の可能な架設工法が要求された。このような条件を考慮して架設は大ブロック工法を採用した。

大ブロックの形状寸法と重量は輸送時の既設橋梁のけた下制限、通過する砂町水門の有効幅などを考慮して幅20 m、高さ2.9 mとし、江東区側ブロックは長さ100.45 m、重量1,000 t、中央区側ブロックは長さ68.95 m、重量650 tに決定した。

大ブロックの組立は工場内で製作された箱げたブロック(長さ15.5 m)、中央鋼床版パネル(長さ約8 m)を工場(石川島播磨重工業砂町事業所)内岸壁付近の仮組ヤードへ搬入して行った。鋼床版のデッキプレートは溶接は片面裏波溶接のFAB(Flux Asbestos Backing)法で行い、主げたのウェブと下フランジ、鋼床版の縦リブは手溶接とし、横リブのウェブと下フランジは高力ボルト締めで行った。

### (b) 浜出し、輸送

大ブロックの浜出しは図-5に示す要領で、江東区側ブロックは潮の干満差と台船のバラスト調整を利用し、中央区側ブロックは台船のバラスト調整のみで行った。

輸送用の2,000 t台船に搭載されたブロックは既設橋梁下を通過するために2.5 mジャッキダウンされ、大潮の時期をねらい、けた下空間が最小の永代橋を通過するときに最干潮になる日時を選んで輸送された。輸送経路は砂町水門を通過し、荒川を下り、東京湾(大井、品川ふ頭)を経由して隅田川へ入るもので輸送距離が23.7 km、所要時間は約9時間であった。

### (c) 扛上作業

ブロックの上架は潮の干満差を利用して行うが、上架高さの不足分(約3 m)は架橋地点の上流に保留されている輸送台船上で油圧ジャッキ(能力200 t)8台を用いて扛上した。この扛上作業は変位計によりバランスをきびしく管理し、作業中に生ずる台船のトリムは注排水により補正した。

### (d) 盛替え作業(江東区側ブロック)

江東区側ブロックは必要量扛上後そのままの荷姿では上架時に輸送台船とP<sub>1</sub>橋脚が干渉するために輸送台船から上架用台船(1,000 t)2隻に盛替え作業を行い、さらに江東区側の上架用台船が仮橋の橋脚と干渉するために再度盛替えした。なお、盛替え作業はすべて台船の注排水によって行った(図-6参照)。

中央区側ブロックは輸送台船上で扛上後盛替える必要

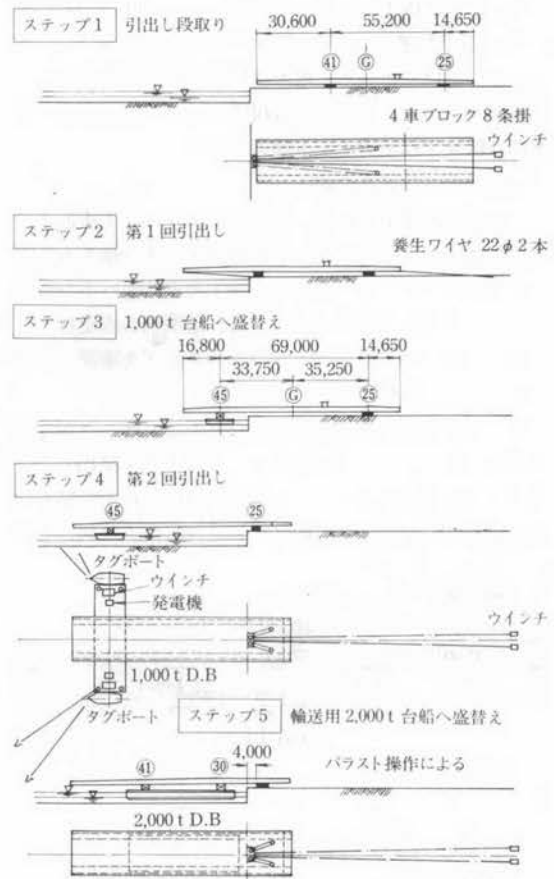


図-5 浜出し要領図

はなく、輸送台船のままでも上架が可能であった。

### (e) 上架作業

江東区側ブロックの上架作業から架設完了までの架設全般の順序は図-7に示すとおりである。

上架作業は航路を大幅に占有するため航路利用者と綿密な打合せを行い、工程、保安対策を決定した。江東区側ブロックの上架作業の概要を図-8に示す。作業は夜間航路を全面閉鎖して行ったが、タイムスケジュールは図-9に示すとおりである。

江東区側ブロックは、2隻の独立した台船で上架したが、操船は旋回まで引船により、位置決めは主に台船ウインチにより行い、2隻の台船が同じ動きをする必要があり、統一のとれた指揮のもとに慎重に作業を行った。ブラケットの取付は塔の据付およびケーブルの定着後、台船輸送されてきた部材を橋上のトラッククレーンにより直接つり込み行った。大ブロックの現場継手は鋼床版が片面裏波溶接、主げたのウェブ、下フランジは高力ボルト締めである。

### (f) 塔の据付

塔は下段、上段および装飾用塔頂の3ブロックに分割して製作され、最大ブロックは長さ16 m、重量35 tで

ある。据付は橋上にトラッククレーン（140t ぶり）を設け、陸上輸送されてきたブロックを本機により引き、つり上げて行った。塔の現場継手は美観を重視して外壁（フランジ、ウェブ）は現場グループ溶接とし、塔内部の縦リブは高力ボルト締めとした。

### (g) ケーブルの定着

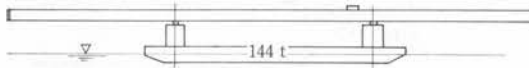
ケーブルの上架は、ロックドコイルロープを橋面上に展開した後に両端のソケット部をウインチで惜しみをとり、塔頂サドル、キャットウォークの支持点へトラッククレーン3台でつり上げて行った。塔頂部の固定はサドルセンターとロックドコイルのマーキングを確認し、サドルのふたを締付けて行った。

ケーブルの軸力導入は橋げたを扛上し、ケーブル定着間距離を縮め、ケーブルをセットする方法を採用した。橋げたの扛上は大ブロックの上架と同様に夜間航路を閉鎖し、ジャッキアップ台船によって行った。なお、上段

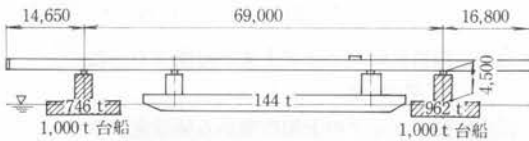
#### 1. 現場到着



#### 2. 扛上を完了



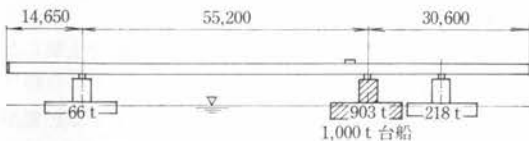
#### 3. 1,000t 台船の挿入



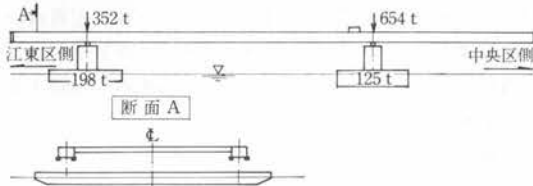
#### 4. 2,000t 台船の引出し



#### 5. 1,000t 台船の挿入



#### 6. 盛替えを完了



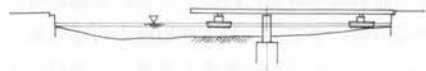
(注) 台船中の数字はバラスト搭載量を示す。

図-6 台船の盛替え図

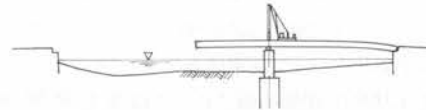
#### ステップ 1 アンカーフレームセット、測量、省セット



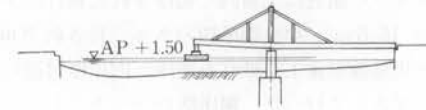
#### ステップ 2 江東区側ブロック上架(ブロック重量:1,000t)



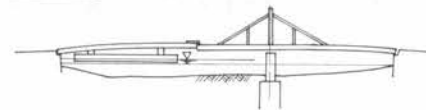
#### ステップ 3 塔下段架設(127tぶりトラッククレーン使用)



#### ステップ 4 キャットウォーク取付、けた扛上 下段ケーブル定着、けた扛下



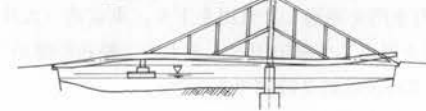
#### ステップ 5 中央区側ブロック架設(ブロック重量:650t)



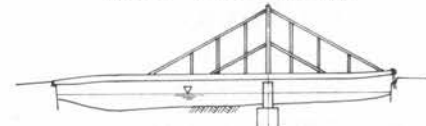
#### ステップ 6 塔上段架設(127tぶりトラッククレーン使用)



#### ステップ 7 キャットウォーク取付、けた扛上 上段ケーブル定着



#### ステップ 8 けた扛下、ブラケット架設、ケーブルバンド 取付、ケーブルのシール、塗装



#### ステップ 9 高欄、地覆、舗装工

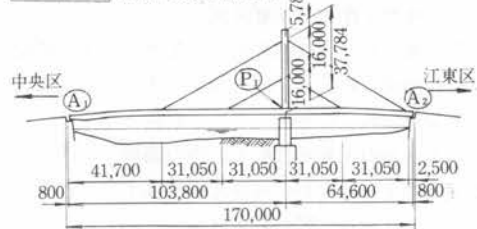


図-7 架設計画図

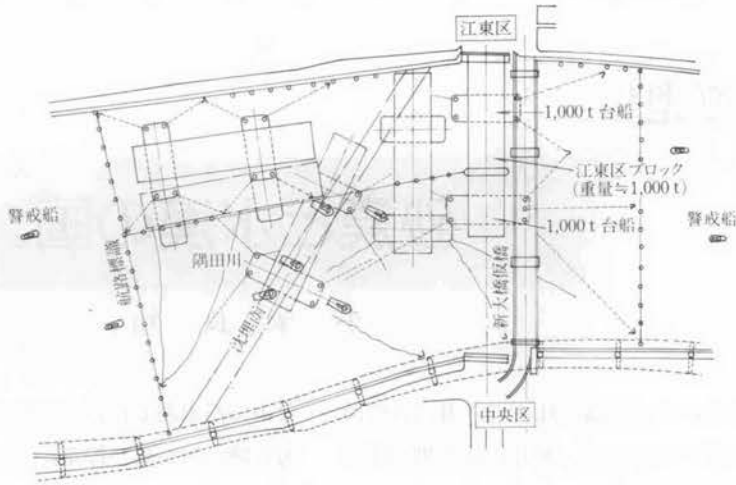


図-8 上架要領図 (江東区側ブロック)

ケーブルの定着は図-7のステップ7に示すように  $A_1$  ~  $P_1$  径間の定着点を扛上するとともに、 $A_2$  支点上を1.5 m 扛上して行った。ケーブルの張力はキャンパの計測による形状管理と新たに製作したロードセルなどを用い確認した。

#### 4. あとがき

新大橋の架替え工事のうち、組合せぐいと鋼げたの架設についてその概要を報告した。

本橋はビクトリアオレンジとアイボリーホワイトの2色で仕上げられ、隅田川にその姿を映している。本年の3月27日に橋梁部と取付道路の上流側半幅員の完成を待って地元町会の主催による開通式が行われ、部分供用

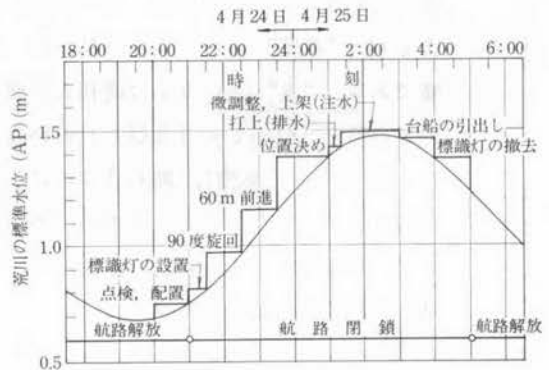


図-9 上架スケジュール図 (江東区側ブロック)

開始がなされた。現在、現場では全面供用開始を目指して取付道路工事を鋭意施工中である。

最後に、市街地内の困難な工事にかかわらず工事が順調に進んできたことは、白石基礎工事、石川島播磨重工業の関係各位のたゆまぬ努力の賜物であり、紙面を借りて謝意を表する次第である。

#### 参考文献

- 1) 平野・山口：「新大橋の計画と設計について」第3回関東支部年次研究講演概要集，土木学会
- 2) 平野・甲斐：「隅田川に架ける新大橋の下部工事」『土木施工』18巻3号，5号
- 3) 小林・金谷・池田：「東京都新大橋の工事，同架設工事」『石川島播磨技報』16巻2号，17巻2号

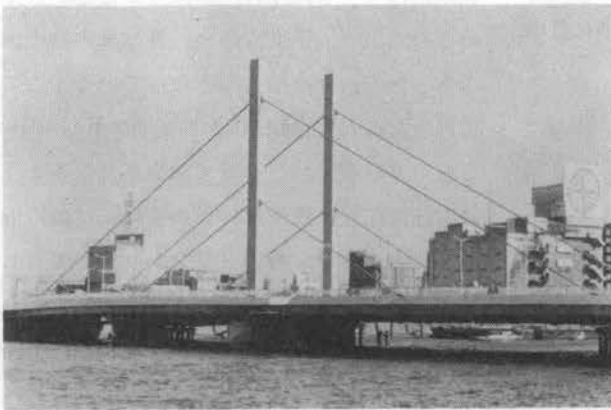


写真-1 架設完了した新大橋


 随想


 砂漠と水漠の国

小 栗 良 知

今年に入って国建協の仕事で3月には砂漠の国サウジアラビアに、8月には雨期で水びたしの国バングラデシュに行ってきた。“砂漠”という言葉は誰にも馴染みのある言葉であるが、“水漠”という文字は私が作った言葉である。“漠”という字は漢和大字典を引いてみると「ひろし」、「さびし」という意味で、例として「漠然」、即ち「ひろびろとして取りまとめのないこと」と書いてある。けれど、砂漠にしても、新語の水漠にしても共通して言える言葉であろう。

サウジアラビアとかバングラデシュとか、それぞれの名をいちいち呼ぶのは煩わしいので、前者の符号を回教の象徴の月“☾”で示し、バングラデシュの方は国旗が緑地に日の丸であるので“☉”で示そう。

☾この国は日本の面積の約6倍ぐらいと言われているが、99%が砂漠と言われている。砂漠と言っても砂だけでできているのではない。砂と土と岩と、ならびにそれ等のコンビネーションでできている。空から見ると、それ等が赤から黒の縞模様になり、まるで無気味な月世界のような形相を呈している。

☉この国は北海道の面積の約2倍ぐらいと言われるが、大体平坦地で、雨期にはその三

分の二が水浸しになっている。空から見ると海か陸か河か島か浮草か定かでない。

☽では、面積のわりに人口は少なく、公称800万人と言われているが、実際はその半分ぐらいで、余り少ないので公表しないと言われている。砂漠は空から見ると緑もなく、生物は皆無で静寂そのものに見えるが、どうして、砂漠に旅すると、鳥もいます、雀もいますし、ラクダ、鼠、昆虫その他沢山の生物と、砂漠をこよなく愛する漂流民ベトウィンが群々に屯している。

☽ではこの小さな面積に7,000万以上の人口がひしめきあって生きている。田舎のどの部落へ行っても、今日はお祭りかと思われるほどの人出で、子供も多い。昔は米の輸出国であったが、今は輸入国となっている。ここには未だに人力自転車(こちらではRickshawと言っている)が、まるで油虫がたかるように右往左往し、数少ない車の運転には誠に危くて仕方がない。勢いクラクションを鳴らし続けるが馬耳東風である。人間がそうであれば犬も羊も山羊も牛も皆そうで、彼等は道路上を我が物顔で占領し、よほど近づかなければよけないし、その際でも顔の向いた方向にゆっくり進むだけだから、馴れるまで車の運転には注意が必要である。





④では水が非常に尊い。ガソリンは1立11円ぐらいであるが、飲水は1立300円近くする。そのため海岸地方では海水を浄化して真水を作っている。5人家族で大体タンクトラックで1週間1回貯水して1カ月4回の供給を受け、月額8万円ぐらい水代にかかる。人間の生活だけでなく家庭での植物の散水も馬鹿にならない。降雨量は1年数回で、一度にどっと降るので誠に都合が悪い。

川もあるが、常に流水はなく、乾ききっている。降雨の際、どっと水が流れるので、主な国道上には橋があるが、役に立つ期間は数時間に過ぎない。流出した川水は途中で地中に消えてしまい、何処かで湧水となる。これがオアシスである。この川をこちらでは“ワジ”と言っている。

⑤では川が国の王座を占めている。一番大きな川は有名なガンジス河である。インド奥地から発して東流し、この国に入って南下する。この国ではジャムナ河と称している。私の行った雨期では河幅が7~8kmに達し、対岸はかすかに見える程度で、機上から見れば大空に流れる5月の吹流しのような乱れた帯状で、自然の雄大さを如実に示している。これだけ雄大になれば日本の河川のように堤防で水を防ぐことなど到底不可能である。雨期ともなれば至る所に水が氾濫し、残る所は

国道と村落が浮草のように水面に残っている。

最近、日本の政府高官と訪れた新聞記者が相当内陸に入った首府ダッカの郊外を視察し「これは何湾ですか」と質問したという笑話が残っている。毎年やってくるこの洪水で作物も取れなくなり、人畜の被害も蒙るが、しかし、この洪水により天然の肥料が上流より運搬され、乾期になっても施肥することなく作物は豊かに実ってゆく。

⑥砂漠での輸送機関は、昔はラクダであった。今でもラクダは沢山群れをなしており、ベトウインの貴重な財産であり、友達でもあり、生活のためのミルクや燃料になる糞を供給してくれる。「1匹おとなでいくらか？」と出会った人の良いベトウインに尋ねたら40万円とのこと。彼は100頭ぐらい連れていたから相当な金持である。

さて、現在はニッサンやトヨタのトラックが遊牧民の足になっている。これに家財道具一式と家族を積んで草地を求めて移動している。勿論、道路のない本当の砂の砂漠を車で亘り歩くのだが、車のはまりこむ柔らかい砂地ではタイヤの空気を抜くと車輪がすべらない。堅い地面にくと、圧縮空気注入装置が



ついているので簡単に加圧して普通の早さで走って行く。日本でも雪国に応用したらよいのではないかと感心させられた。

⑩洪水での輸送機関は申すまでもなく船である。写真で見る帆掛船の図は誠にのどかで美しいものである。しかし、現実はそのようなどこどころではない。本当は焼玉でも良いからエンジン付の船で往来したい所であるが、あまりにも貧しいので、帆で動力を補っている。急いでいる時とか風に逆らって進む時には、昔の奴隷船よろしく数人の裸の船頭が掛声をかけて根気良く櫓を漕いでいる。帆も丸に十の字でも書いてあれば風情もあろうが、煮しめたようなボロ切れが風にたなびく様は絵にもならず、ものの哀れももよおす。橋が少ないから川を渡るにも小舟であり、農地も凹地はすべて水で埋まるので、横から見ると、ジュート畠や浮き稲の中に帆掛船が往き来して、「船、岡を走る」といった感じがする。彼等には時間は無限である。一面のシルト地方であるので、そこで生産する煉瓦以外は堅いものはなく、上流の岡から建材用の砂利、砂、玉石はすべて船で運ぶが、片道15日ぐらいを要しても一向に苦にはならない。第二世銀よりの借款でこの10月完成するダッカ郊外のシトラキヤ橋（三井・大林JV施工、コンクリートPCゲルバー橋）の現場では、遠方より運んで来た玉石

や大きな碎石を人夫が一日中鉄のハンマで砕いていた。

⑪ここでは金があり余って使いきれない。使う金の倍は溜ってゆく。建設事業は国内至る所で盛んである。そのため建設機械の需要も大きく、日本の機械も売れて困るぐらいである。しかし風土上、長持ちしない。日本での寿命の半分である。将来必ずメンテナンスや技能工養成の問題が起って来るはずである。有識の日本業者はすでに将来を慮ってその対策を練っているとのである。是非サウジアラビアや日本の政府も共にこれの対策を援助すべきであると思う。

⑫ここでは金なく、職なく、働く土地がない。あるのは人間ばかりである。最近ダッカに在るイランやサウジアラビアの大使館の前には大勢の人だかりが常にしているとのこと。少しばかりの技能を持った労働者が給与の良い同地方へ出稼ぎに行こうとビザの順番を待っている様であるとのことである。4年行ききりで働けば帰国して立派な家が建つと言われている。バングラデシュでも技能者養成センターを日本に要請しているが、果たしてそれがその国に直接貢献するものかと疑問を持ってしまう。

(52. 8. 28 記)

一本協会顧問・首都高速道路協会理事長・  
国際建設技術協会理事長一



## 公害対策基礎ぐい工法の現状

施工技術部会・場所打杭委員会

### 1. はじめに

本協会施工技術部会場所打杭委員会では、委員会の次期テーマにするかどうかを調査するため第4分科会を設け、いわゆる公害対策基礎工法の調査を行った。

第4分科会では35項目の設問を選定、さらに各種刊行文献を調査し、固有の工法名称をもっている業者を抽出し、それに基礎工事専門業者のうち手広く施工している業者を加えてアンケートを発送し、多くの回答を得た。文献に記載されている工法でも、その所有者の回答がないものは現在は利用されていないものと判断して削除した。また、回答を寄せられなかった業者の所有する工法は文献等から調査して表-1を作成した。

その結果、固有名称を持つ工法は54件、特許が確定したもの11件、特許申請中のものは12件もあることがわかった。しかし、調査もれやアンケートに対する無回答件数を考え合せると工法名称の実数や特許件数も相当増加するものと考えられる。

なお、場所打ち3工法、深礎工法、ウェル工法、連続地下壁方式のものは表-1から削除した。

### 2. 排土式プレボーリング工法の概況

最も一般的で、高度の技術を必要としないところからPCコンクリートぐいの施工等に広く用いられている工法である。施工手順はいまさら述べるまでもなく、PCぐいと同径またはわずかに小さくせん孔し、ぐいを連込み、根入れ部をハンマ打撃等で支持力を出そうという簡単な発想に基づくものである。

この工法では、普通は一般オーガが使用されるが、ごく少ない例ではあるがドーナツオーガや場所打ちコンクリートぐい用の機械が使用されることもある。

併用機としてはディーゼルハンマやモンケンを用いる

ケースが圧倒的であるが、これらのほとんどは固有名称もなく、約500社が施工しているため、その施工実績の把握は不可能に近い。しかし、この工法では単に騒音振動の発生時間を短縮するだけのため、都市周辺の工事では振動騒音の規制強化とともに影がうすくなった。

こうした傾向をうけて、くい先端処理方法としてモルタルの充填やセメントミルクにより地盤強化する工法が出現した。大同コンクリート工業のクロスヘッド工法、アースエンヂニヤリングのSSP工法、日本コンクリート工業のNC式沈設工法、アサノポールのASP工法、三菱建設のFCW工法等がそれである。

また、くいの先端処理を兼ね、フリクション増大と水平応力対策を考慮して、セメントミルクやセメントとベントナイトの混合液を注入する工法としてセメントミルク工法や日東工業のNWS工法がある。前述のクロスヘッド工法やFCW工法も地盤条件によってはこの工法に切替えて施工している。

一方、鋼管杭協会で試作していたJASP型防音カバーも実用機が完成し、ディーゼルハンマの騒音を一挙に25dBから30dB低減することに成功したので、再び打撃併用のプレボーリング工法復活の兆しがある。しかし、防音カバーは騒音だけの対策機であって、振動対策機ではなく、ただ振動発生源が深くなっただけ距離減衰がわずかに期待できる程度でしかない。したがって、プレボーリング工法の併用機であっても、無排土式プレボーリング工法とのコンビが有望である。

### 3. 無排土式プレボーリング工法の概況

せん孔して掘削土砂を出さない工法(新オーガ工法)で、排土式に比べ多くのメリットを持っている。すなわち、基礎ぐい工事においてはせん孔するだけで工事が完了するわけではなく、せん孔後コンクリートを打設して場所打ちぐいとするか、掘削土砂とモルタルを置換して

表-1 低公害基礎

番号	工法名称	施工会社名	特許関係等	使用機械機種等	施工目的	適応既製の種類の
1	TPI (工法)	東急コンクリート工業	有	クローラ装着オーガ, インパクトランマ	支持ぐい	PC, RC, 鋼管, Hぐい, 鋼矢板
2	クロスヘッド	大同コンクリート工業	有	クローラ装着オーガ, ドロップハンマ	支持ぐい	PCぐい
3	SSP	アースエンジニアリング		クローラ装着オーガ, モルタルプラント	支持ぐい	PC, RCぐい
4	NC式沈設	日本コンクリート工業		場所打ちぐい用掘削機	支持ぐい	PC, RCぐい
5	PCウォールパイル	アサノポール	有	ドーナツオーガ	土留ぐい	PCぐい
6	NWS	日本東工業		クローラ装着オーガ	支持ぐい	PC, RCぐい
7	セメントミルク	日本コンクリート・東急コンクリート・その他多数		同上およびミルクプラント	支持ぐい	PC, RCぐい
8	APP	アサノポール		クローラ装着オーガ	支持ぐい	PC, RCぐい
9	ASP	同上		同上およびモルタルプラント	支持ぐい	PC, RCぐい
10	FCW	三菱建設		ドーナツオーガ	土留ぐい	PC, RC, 鋼管, Hぐい, PIP
11	TOS	都南基礎・阪南基礎	申	ドロップオーガ	土留ぐい	PC, 鋼管ぐい
12	NN式中掘り工法	日本コンクリート工業		オーガ, 油圧ジャッキ, ディーゼルハンマ	支持ぐい	PCぐい
13	ND式スライラルオーガ	同上	有	クローラ装着オーガ, 特殊ドロップハンマ	支持ぐい	PCぐい
14	NH式PSD	日本ヒューム管		クローラ装着オーガ	支持ぐい	PCぐい
15	LPS	奥村組	有	ペントまたはリパスサーキュレーションドリル	支持ぐい	PCぐい
16	西武SVA	西武化学		クローラ装着パイプローガ	支持ぐい	PCぐい
17	森式NJL	森組		ジェットリフト機	支持ぐい	PCぐい
18	TN式中掘り圧入	テクノックス	申	クローラ装着オーガ, 油圧ジャッキ	土留ぐい	PCぐい
19	鋼管ぐい中掘り	日本鋼管工事	申	オーガ, モンケン	支持ぐい	鋼管ぐい
20	NEPP	日本国土開発・根津組	申	クローラ装着オーガ, 油圧ジャッキ	支持ぐい	PC, RC, 鋼管, Hぐい
21	TAIP	武智工務所	有	クローラ装着オーガ	支持ぐい	PCぐい
22	ドーナツオーガ	鉄建建設ほか多数		ドーナツオーガ	土留ぐい	鋼管ぐい, PIP
23	MIP	清水建設・西松建設		専用ドリル	土留ぐい	場所打ちソイルセメント
24	PWF	工法技術開発	申	同	土留ぐい	鋼管, Hぐい, 鋼管矢板, シートパイル
25	ONS-P	日東工業ほか数社	有	ドーナツオーガ	支持ぐい	PC, RC, 鋼管ぐい
26	PW	日東工業・中央工業・研日開技	有	同	土留ぐい	同
27	ONS	大林組・日東工業他	有	同	土留ぐい	同
28	新オーガ	八進工業ほか多数		クローラ装着オーガ	支持ぐい	PC, RC, 鋼管, Hぐい
29	PIP	清水建設ほか多数		同	土留ぐい	PIP
30	RGF	ライイト工業		同	土留ぐい	PIP
31	PIPW	清水建設		同上およびジェット装置	土留ぐい	PIP
32	SMP	成幸工業	有	ドーナツオーガ	土留ぐい	PIP
33	BH	利根ボリングほか		BH機	支持ぐい	場所打ちコンクリートぐい
34	ソイルパイル	竹中工務店ほか多数	有	クローラ装着オーガ	土留ぐい	PCぐい, Hぐい
35	NTGパイル	日東工業		ドーナツオーガ	土留ぐい	PIP
36	NISP	新日鉄ほか21社	申	クローラ装着専用オーガ	土留ぐい	鋼矢板
37	MAP	丸泰土	申	同	土留ぐい	鋼矢板
38	SSS	三信建機ほか数社		同	土留ぐい	鋼矢板
39	EVH	武東工務店・建設機械調査	申	オーガ, パイプロ	土留ぐい	鋼矢板
40	mini MAP	マップ工業	申	オーガ, 油圧ジャッキ	土留ぐい	鋼矢板
41	HAS工法	阪南基礎ほか数社	申	クローラ装着専用オーガ	土留ぐい	鋼矢板
42	KSバイリング	川鉄鋼管工事		オーガ, 油圧ジャッキ	土留ぐい	鋼矢板
43	前田式圧入	前田建設工業	有	油圧ジャッキ	支持ぐい	PC, RC, 鋼管ぐい
44	トランキー	代々木重機	申	クローラクレーン, ウェイト, 油圧ジャッキ	土留ぐい	鋼矢板, Hぐい
45	WJ	熊谷組・三豊特殊工事	申	高圧ジェット, パイプロ	土留ぐい	鋼矢板, Hぐい
46	JJパイル	熊谷組	申	超高圧ジェット, 油圧ジャッキ, 専用台車	支持ぐい	PCぐい, 鋼管ぐい
47	アサノ式ジェット圧入	アサノポール			支持ぐい	PCぐい
48	ウォータージェットカッター	山田興産ほか		パイプロ, 高圧ジェット	土留ぐい	H, PCぐい, 鋼矢板
49	NC式回転ジェット	日本コンクリート工業			支持ぐい	
50	既製の圧入	平林製作所		油圧ジャッキ	支持ぐい	PC, 鋼管ぐい, 鋼矢板
51	中掘り圧入	同上		ロータリ掘削機, 油圧ジャッキ	支持ぐい	場所打ちぐい, 鋼管ぐい
52	JV	建設機械調査		パイプロ, 水圧ジェット	土留ぐい	PC, 鋼管ぐい, 鋼矢板
53	HJV	建設機械エンジニアリング		同	土留ぐい	PC, 鋼管ぐい, 鋼矢板
54	ストラスト工法	近藤組		ウインチ	土留ぐい	鋼矢板

(注) ◎印はたくさんある手法の中で主たる手法, ○印は適用手法, △印は使用することもある 申:申請中

工 法 一 覧 表

掘削方法による分類	併用工法による分類					場所(PIP等小口径)	くい先端処理方法による分類					備考					
	プレボーリング	ジェット	打撃	圧入	パイプロー		打撃	圧入	パイプロー	セメントミルク	ベントナイト混合		モルタル				
中掘り式	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	備考 コンクリート モルタル ベントナイト混合 セメントミルク パイプロー 圧入 打撃				
排土式	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○		○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	備考 コンクリート モルタル ベントナイト混合 セメントミルク パイプロー 圧入 打撃		
排土式	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○		○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○		備考 コンクリート モルタル ベントナイト混合 セメントミルク パイプロー 圧入 打撃	
排土式	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○		○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○			備考 コンクリート モルタル ベントナイト混合 セメントミルク パイプロー 圧入 打撃
排土式	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○		○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○			
排土式	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	備考 コンクリート モルタル ベントナイト混合 セメントミルク パイプロー 圧入 打撃			

PIP ぐいを造成するか、あるいは既製ぐいを埋設するなどの工程を踏んで完了するわけである。既製ぐい建込工法における排土せん孔はぐいを建込む際のフリクションを低下させるためのものであるが、排土しなくてもできるようにしたのが無排土式プレボーリング工法である。

建込む際のフリクションを低下させるためには掘削土砂をスラリー化させるだけでよいわけであるが、人工的にスラリー化させた土砂は時間の経過とともに水分が周辺地山に吸収されて再固結する。このとき、土砂の粒子間ボイドが著しく低下するので、せん孔以前に比べるとはるかに強化されるとともに、せん孔壁周辺も過飽和水分を吸収する際に微細な土粒子も連行するのでボイドは低下し、より圧密された地盤に変化する。

- そのほか、無排土によって次のメリットが発生する。
- ① 掘削土砂の排土費用(排土式では直接原価の 15～30%)および排土運搬費が不要である。もちろん、排土運搬用トラック、コンベヤ等も不要である。
  - ② クイックサンド現象(Quick Sand Fen)等による孔壁崩壊について心配の必要がない。

③ 無振動でぐいを埋設することができるが、載荷力に対する要求については、ハンマ等の打撃力ばかりでなく、ぐいの先端部を一部モルタルに置換するか、セメントミルク等で固結する技法もとれる。

④ 最終支持力をハンマ等の打撃力に求める場合でもスラリー化した土砂が打撃振動を吸収する(固体伝播がいったん液体伝播に変わり、さらに固体伝播となるのでその際の周波数変換ロスとスラリー土が一種のダンピング材としての効果を発揮するので振動エネルギーが低下する)ので、距離減衰が排土式に比べてはるかに大きく、振動規制値を容易に満足させることも可能である。

以上のすぐれた特性を利用した応用工法の開発は非常に活発である。ONS 工法とその関連工法や、ソイルパイル工法、後述する中掘り工法や鋼矢板工法も無排土式プレボーリング工法の原理と手法が用いられており、この応用分野では固有名称を持った多くの工法があり、まだまだ増えそうな気配がある。

無排土工法は施工技法はきわめて単純であるが、計画段階でスラリー媒体の選定や注入量の推定に非常に高度な技術水準をもった経験者が必要であるため排土式プレボーリング工法をはるかにしのぐ実績がありながら施工業者数は少なく、前者の1割にも満たない状況である。

スラリー化の媒体としては①清水の注入、②セメントミルクとベントナイトの混合液、③ベントナイト単液、④空気などがあり、スラリー化した掘削土砂が再固結するまでの時間調整の目的で使い分けられるが、基本的な考え方は、粘性土は清水だけで十分スラリーとなるが、砂層の場合は水責めされてぐいの貫入抵抗が逆に増大するの

で、ベントナイト単液が必要というわけである。

現実的には砂や粘土が適当に互層をなしていることが多いので、セメントとベントナイトの混合液を用いるケースが多く、土質の状況に応じてセメントとベントナイトの割合が変化する。

#### 4. 中掘り式くい埋設工法の概況

くいの中空部にオーガスクリーアを通し、オーガで掘削しながらくいを沈降させて行こうという工法で、固有名称を持った工法も多いが、それだけに独特の施工技法と施工機械がある。

この方式の草分けとなったのは高野式無騒音無振動工法であるが、当時はまだ騒音振動は社会問題となっていなかったため、その非効率さだけが目立ち、単なる試みに終わってしまった。日本コンクリート工業のND式スパイラルオーガ工法やNN式中掘り工法が発表されたときは社会環境の変化があり、能率的には高野式と大差はなかったが、かなり高い評価を受けた。

NN式中掘り工法はオーガと油圧ジャッキを組合せた機械で、掘削埋設を行い、最後にハンマの打撃力で支持力をチェックする。ND式はオーガの掘進機構とくいの間に、中心にオーガスクリーアが通過する穴を持った特殊モンケンを装備し、オーガで先掘りしながらモンケン打撃で沈設し、最後はそのモンケンで支持力を出すための打止めを行う工法である。

この2工法をミックスしたり、モルタルやセメントミルクでくい先端を固結する技法を盛込んだ改良工法が次々と発表された。根津組のNEPP工法やテノックス工業のTN式中掘り工法、日本ヒューム管のNH式PSD工法、日本鋼管工事の鋼管ぐい中掘り工法等である。

都南基礎や阪南基礎のTOS工法は一般オーガではな

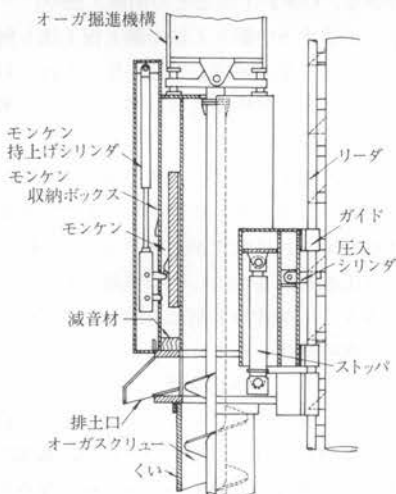


図-1 TOS工法用ドロップオーガ機の圧入打撃機構

く、無騒音油圧ハンマとジャッキを組込んだドロップオーガを使用することで大口径PCぐいや鋼管ぐいの施工に大きな成果を収めている。武智工務所のTAIP工法ではオーガとジェットを組合せ、さらに、くい体を回転させて地山とのフリクションを切り、先端に球根を造成する工法で、鋼管ぐいやPCぐいの施工で多くの実績を持っている。

中掘り工法全般の傾向としては、支持力発現のためのハンマ打撃から球根方式に切替わりつつあるが、打撃による根止め方式の感覚で球根方式を採用して失敗している事例が急増している。そのほとんどがせん孔した最深部までくいを圧入し、それから球根材の注入を行っているため掘り乱した上にくいを置いて来ただけに過ぎない結果となり、失敗しているが、球根式の場合はくい先端をせん孔底より少なくとも直径の2倍を浮かせ、球根材注入後、オーガの逆転引抜きを行って球根部の早期凝固を計らなければならない。

もう一つの失敗は逆転引抜き効果が大きすぎたためくい先端部をパンクさせてしまうという事例である。PCぐいは外部からの圧力には大きな耐力を持っているが、内部圧力に対しては極めて脆弱である。逆転時の引抜き速度は球根部2~3mについては1~2m/minとし、それ以上は4~5m/minが適当である。

そのほか、中掘り方式の全般的問題点としては

- ① プレボーリング方式に比べて施工速度が遅い。
  - ② 長尺ぐい施工の際、くいの接続ばかりでなく、オーガスクリーアもジョイントしなければならないので作業が面倒である。
  - ③ 1作動せん孔長のわりにベースマシンとして大型のクローラが必要となる。
- など施工コスト高となる要因が挙げられるが、メリットとしては

- ① 大口径ぐいの施工が可能である。
  - ② 孔壁崩壊の心配がなく、くい体と地山とのすき間を最少限にとどめることができるので、せん孔に伴って発生するネガティブフリクションの作用期間が短い。
  - ③ モルタルやセメントミルクによる球根とくい体を確実に接触させるというより、球根の中にくい先を根入れさせることができる。
  - ④ 打撃による先端処理工法を除けば無振動無騒音施工ができる。
- などがあるが、この種の工法ではいろいろな応用が考えられるので、施工業者独自のノウハウを持てることが魅力となっている。

#### 5. ドーナツオーガ諸工法の概況

ドーナツオーガを主機とする工法には無排土式プレボ

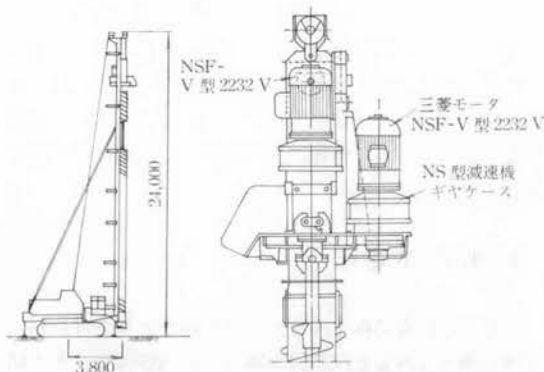


図-2 ドーナツオーガ機と掘進機構

ーリング工法, 中掘り工法, 置換工法, その他応用工法が数多く出現している。

ドーナツオーガ機では外側スクリーの代りにケーシングを装着すれば一般オーガよりはるかに高精度のせん孔ができるので, NTG パイル工法と称して PIP 等の置換ぐいに用いられることも多くなった。

鋼管ぐいの打設はもっぱら根固め球根方式がとられるが, FCW 工法, ONS-P 工法, PW 工法, ドーナツオーガ工法では, スラリー媒体の配合や根固め技法が少々異なるが, 大局的には同一工法とみることができる。

PC ぐいの施工では各工法ともその技法は大幅に異なり, 圧入を併用する場合や, くい周辺の注入固結を行うか, あるいはくい周辺に掘削土砂を逆転圧縮して埋戻す技法などがとられる。

ドーナツオーガ機は一般オーガの1割前後しか出荷されていないが, その施工実績数量は全オーガ施工実績の30%近くまで急伸しており, これは本機による施工精度が極めて高いという特性に支えられているものと見られている。無排土式プレボーリング工法の応用である ON S 工法は施工精度が非常にすぐれているため, 仮壁が主体であるが, 一部の建築では本体壁としても採用されている。

## 6. ジェット工法と圧入工法の概況

ジェット工法はウォータジェット単体では成立せず, オーガの補助工法であるか, パイプロの補助工法として使用されているケースが多いが, ウォータジェットが主で, 圧入を補助工法とした組合せ工法も数種ある。オーガの補助工法として使用される場合は TA IP 工法のように球根を造成して支持力を発現させることも可能であるが, これ以外では貫入力だけで支持力を発

現している。

森式 NJL 工法, アサノ式ジェット圧入工法, NC 回転ジェット工法, NS ジェット工法, 大成式ジェットカット工法等では  $0\sim 20\text{ kg/cm}^2$  程度の低圧ジェットが使用されており, 大量の水を必要としているが, 三豊特殊工事の WJ 工法や山田興産のウォータジェット工法では  $0\sim 200\text{ kg/cm}^2$  程度の高圧ジェットが用いられており, 使用水量が大幅に低減される。熊谷組の JJ 工法では  $0\sim 700\text{ kg/cm}^2$  という超高圧ジェットを用いているため使用水量は極端に低減される。これらの諸工法はいずれも大重量の本体にあるいはウェイトを付加してそれを反力として油圧ジャッキによる圧入か, モンケンによる打撃によって支持力を発現させている。

前述のウォータジェット工法や JV 工法あるいは HJV 工法はパイプロ主体の工法であるが, ジェット工法と組合せることで, パイプロによる発生振動が大幅に低減されている。特に HJV 工法では振動騒音の低減が顕著である。

圧入単純工法としては, ウインチのしぼり込み圧入のスラスト工法があるが, 機械重量を反力として油圧ジャッキを使用するものに前田式圧入工法, トランキー工法があり, くい抜き機にウェイトをつけて逆用する平林式圧入工法や中掘り圧入工法等もある。

## 7. 鋼矢板工法の概況

数年前まではシートパイルの打設はハンマかパイプロの専門分野と考えられていた。しかし, 一部では無排土式プレボーリング工法が用いられたこともあったが, 段取りが二重になるので敬遠されるきらいがあった。だが騒音振動規制の強化はオーガの応用を余儀なくさせることとなった。

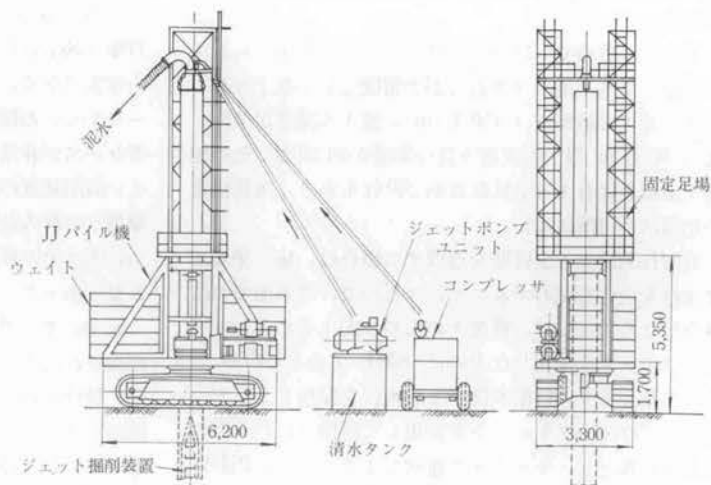


図-3 JJ 工法専用機

最近の鋼矢板工法はシートパイルをオーガに沿わせてオーガでせん孔しながら埋設しようというもので、オーガスクリューとシートパイルの係止方法や押込方法あるいは引込方法にいろいろな工夫があり、それが工法の特長となって固有名称を持った工法となっている。丸泰土木の MAP 工法はこうした工法の草分け的存在で、最も早く発表された。その後、新日鉄・三和機材の NISP 工法が発表され、鋼矢板工法開発コンクールの導火線となった。三信建機・三和機材の SSS 工法、阪南基礎・三和機材の HAS 工法、工法技術開発の FWF 工法、川鉄鋼管の KS パイリング工法、川鉄商事のミニマップ工法等が矢継ぎ早に発表された。

これらの諸工法の原理的基本動作は大同小異で、パイルの押込みか引込み、あるいは中間チャッキングか頭部チャッキングかの違い程度である。鋼矢板工法の代表的存在である NISP 工法はオーガのせん孔力および引込装置による引込力をパイルの先端部につけた係止装置を介して伝達するので、押込方式ではややもするとオーガとパイルが離れて掘りゆるめられてない方へ曲ろうとして貫入不能となるのを防止しているが、貫入抵抗が小さいときはオーガの掘進力のみで施工し、貫入抵抗が大きくなった場合のみ引込装置によって強制的に引込むようになっている。

その他の鋼矢板工法では、前述のウォータジェットカット方式のように、ウォータジェットとパイプロの組合せあるいはウォータジェットと圧入装置の組合せたもので、固有名称を持たないまま稼働している工法も数多く出現している。

## 8. 小口径場所打ちぐいの概況

このジャンルでは PIP 工法に代表されるモルタル置換ぐいとボーリングマシンを利用した BH 工法に大別される。

モルタル置換ぐいは一部支持ぐいとしても用いられているが、全施工量の9割近くが土留壁として施工されており、施工実績が延べ400万mに達する業者が2社、延べ50万m以上の実績を持つ業者が約20社、その他施工実績を保有する会社数は約250社もあり、実績総量の把握は不可能に近い。

連続柱列施工で土留壁を造成する場合は、施工精度が止水性を大きく左右することになるので、この面での改良をしたものとして、精度そのものの向上をめざしてドーナツオーガを使用したものに SMP 工法と NTG パイル工法があり、精度不良でも止水性を保持しようという狙いでウォータジェットを併用して隣接ぐいの周辺の土を洗い落とし、モルタルで連結しようという PIPW 工法が出現した。

作業空間に大きな制約を受ける現場での場所打ちぐい工法としては、せん孔機として大型ボーリングマシンを使用する BH 工法と SP 工法がある。この2工法とも施工技法はリバース工法と大差はなく、しかも二つの工法は施工会社によって名称が違っただけで、内容的には同一工法である。

## 9. あとがき

本稿では固有名称を持った工法のみをとり上げたが、詳細に調べてみると、名称が違っても内容はまったく同じものもかなりある。違いがあるとしても施工機械の一部が違っただけであったりする。

他社に対する優越特性の発露が新工法名称の乱発となったわけであるが、純技術的な視野に立つと、基本的技法を追求しようとせず、当面の要求を満足させるための小手先の技法を開発し、それに固有名称をつけたというたぐいのものもないわけではない。そのため工事全体のコストに寄与することよりも、その工法だけの付加価値生産性だけに重点を置いて開発されたのではないかと疑いの持てる工法も散見される。

既製ぐい埋設工法等では球根式が主流をなす傾向が顕著となって来たにもかかわらず、いまだに支持力算定についてオーソライズされたものがないのは残念である。しかし、少なくともオーガのせん孔能力はハンマで到達し得る  $N$  値の数倍の硬地盤を支持地盤として選定することが可能であり、そこをさらにセメントミルク注入等で強化し、球根を作って既製ぐいを埋設するわけであるから、ハンマ打撃工法のぐいよりはるかに大きな載荷力を期待して当然であるが、簡便な支持力判定方法がないのと、目で見えない所で処置される技術に支持力が大きく左右されるので、打撃ぐい以外は信頼できないとする識者が多いのも残念なことである。

一方、多くの識者が最も信頼できるとしているハンマ打撃工法も見直さなければならない時期に来ていることも事実である。それは工事設計者なり監督またはオペレータがぐいの破断強度と打撃力を認識せずに施工しているケースが非常に増大している。はなはだしい場合にはぐい破断強度の数倍の打撃力で施工しているのに、1打撃当りの貫入量が大きすぎるからと、もっと打たせるために実はその貫入量(?)はぐい先端部の破壊が進行する量であったとする事例も生じている。

元来、オーガの基本諸工法はそれらの対策工法として開発されたものであるが、たまたま施工騒音と振動が少ない特性を持っているため、あたかも公害対策のために開発されたものと錯覚されているむきがある。このため本末転倒した技法を売りものにしていく工法もある。



## 新機種ニュース 調査部会

### ▶掘削機械

77-02-12	久保田鉄工 ミニバックホウ KH-8	'77.8 新機種
----------	-----------------------	--------------

配管工事や住宅の基礎工事など狭い現場における小規模工事に新しく開発された全旋回式油圧バックホウである。油圧によるブームスイング機構をもち、土工板も標準装備となっていて、側溝掘り、埋戻し、整地作業が容易、2tトラックで運搬可能、作業範囲が広い、日常点検整備の容易化を図ったこと等の特長をもち、誰でも使える手頃な機械となっている。



写真1 久保田 KH-8 全旋回バックホウ

表-1 KH-8 の主な仕様

バケット容量	0.08 m <sup>3</sup>	登坂能力	30°
機械重量	1,990 kg	最大掘削深さ	2,100 mm
エンジン出力	15 PS/2,800 rpm	最大掘削半径	4,100 mm
走行速度	1.8 km/hr	輸送時全長	4,055 mm
接地圧	0.28 kg/cm <sup>2</sup>	輸送時全幅	1,300 mm

77-02-13	久保田鉄工 ミニバックホウ KH-18 L	'77.7 応用製品
----------	--------------------------	---------------

KH-18 をベースに軟弱地での作業性能を向上させるために広幅シューを装着し、このクラスで初めての0.2 kg/cm<sup>2</sup> 低接地圧を達成したバックホウであり、広い作

表-2 KH-18 L の主な仕様

バケット容量	標準 0.18 m <sup>3</sup>	登坂能力	30°
機械重量	4,600 kg	最大掘削深さ	3,570 mm
エンジン出力	35 PS/2,200 rpm	最大掘削半径	5,770 mm
走行速度	1.5 km/hr	輸送時全長	5,470 mm
接地圧	0.196 kg/cm <sup>2</sup>	輸送時全幅	2,055 mm



写真2 クボタ KH-18 L 全旋回バックホウ

業範囲、強力な足回り、コンパクトな車体、容易な保守点検等、KH-18 の特長がそのまま生かされている。

### ▶積込機械

77-03-14	三井造船 車輪式トラクタショベル HL 707	'77.9 新機種
----------	-------------------------------	--------------

「三井ランドメイト」HL シリーズの新機種として開発されたもので、0.5~0.6 m<sup>3</sup> クラスと同等の外形寸法ながら大型機なみのメカニズムと耐久性を備え、機能の面でゆとりを持たせた機種である。エンジン出力が大きく、トルクコンバータと組合せたパワーシフトで、スリ



写真3 三井造船 HL 707 ホイールローダ

## 新機種ニュース 調査部会

ップも少ないため突込力が強力である。また、4輪ディスクブレーキ付で制動力も強く、最小回転半径は3.8mと小さく使いやすい。

表-3 HL 707 の主な仕様

バケット容量	標準 0.7m <sup>3</sup>	ダンピング クリアランス	2,170 mm
重量	4,005 kg	ダンピング リリーチ	870 mm
定格出力	50 PS/2,300 rpm	タイヤ (前後輪共)	10.00-20-10 PR
最大けん引力	3,500 kg	バックホウ付	0.1 m <sup>3</sup> -4,925 kg
走行速度	L 10 km/hr H 30 km/hr		

77-03-15	太空機械 ずり積込機 980 WL	'77.8 応用製品
----------	----------------------	---------------

トンネル掘削機の大型化に対処するため従来から発売されている950 Bの技術を応用して開発されたもので、ずり取り幅を現地切羽の状況により6.3mに拡げ、バケット容量を0.7m<sup>3</sup>としてコンベヤ速度を約15%アップしたこと、バケット昇降タイムを短縮して積込能力を3~5m<sup>3</sup>/minと向上させたこと等の特長を有する。

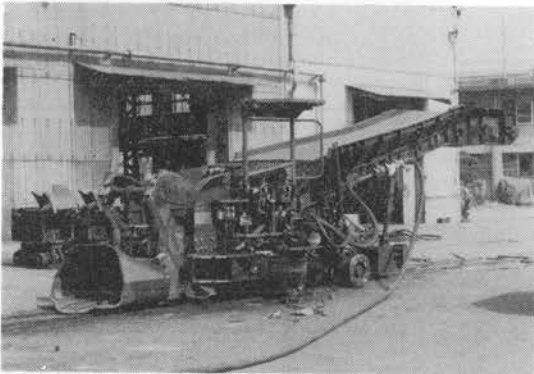


写真-4 太空 980 WL ローダ

表-4 980 WL の主な仕様

バケット容量	0.7 m <sup>3</sup>	本線レール ゲージ	914 mm
総重量	16,500 kg	空気消費量	30~35 m <sup>3</sup> /min
ずり取り幅	6,300 mm	使用エア モータ	{ 18 PS×2 { 10 PS×1 { 12 PS×1
全長	10,000 mm		
全幅	2,550 mm		

### ▶運搬機械

77-04-06	日産ディーゼル工業 ダンプトラック CW 51 HD	'77.9 新機種
----------	----------------------------------	--------------

新開発のキャブオーバ型後輪2軸駆動ダンプトラック

で、CW 50系のモデルチェンジ車である。騒音低減対策を施したほか、300 PSのRD 8型エンジン搭載、6×4駆動でエアオーバハイドロリック式ブレーキ、新型6段変速機を採用、パッシングライト、間欠ワイパーを標準装着し、フロントグリルを一新するなど、走行性、運転操作性、居住性、安全性が一段と向上した。



写真-5 ニッサンディーゼル CW 51 HD ダンプトラック

表-5 CW 51 HD の主な仕様

最大積載量	10,250 kg	全長	7,475 mm
荷台寸法	5,100×2,200 mm	全幅	2,490 mm
車両総重量	19,835 kg	最小回転半径	7.6 m
最高出力	300 PS/2,500 rpm	登坂能力	(tan θ) 0.44

77-04-07	日野自動車 トンネルダンプ ZG 150 改	'77.8 応用製品
----------	---------------------------	---------------

従来より発売されているZG 150をベースに金属鉱山の坑内鉱石運搬および鉄道、自動車道建設のずり運搬用として開発されたもので、車両の前面面積を極力小さくし、運転操作性の向上と坑内稼働のため排気ガスの清浄化対策等を盛り込んでいる。20~30%の急こう配の積車



写真-6 日野 ZG 150 改トンネルダンプ

表-6 ZG 150 改の主な仕様

最大積載量	15,000 kg	全長	6,595 mm
荷台容積	8.5 m <sup>3</sup>	全幅	2,770 mm
車両総重量	30,255 kg	最高速度	40 km/hr
エンジン出力	210 PS/2,300 rpm	登坂能力	(tan θ) 0.41

# 新機種ニュース 調査部会

登坂ができ、またオートミッション付で運転も容易、オプションのUターン装置を装着すれば7m強の占有空間で手軽に180°旋回ができ、安全かつ便利に使える。

## ▶基礎工事用機械

77-06-04	石川島播磨重工業 くい打ち車 PA-18	'77.8 新機種
----------	-------------------------	--------------

トラック搭載型の無騒音、無振動のくい打ち車で、旋回デッキに起伏、伸縮が可能な2段ブーム、さく孔およびくい打ちを行う装置を取付けて作業範囲の拡大をはかるとともに、段差くい打ちを可能としている。また、さく孔、くい打ち能力はP-18と比較してオーガの掘削トルク1,000kg-m、くいつり込み用ウインチ巻上力2,500kgと性能の向上をはかっているほか、車体固定用のアウトリガの張出し、押下げとも油圧方式を採用しているため取扱いが容易である。

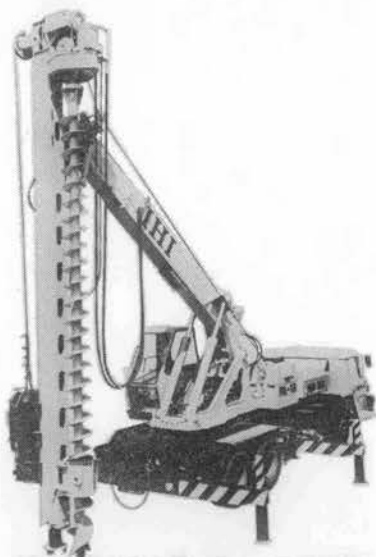


写真-7 石川島播磨 PA-18 くい打ち車

表-7 PA-18 の主な仕様

くい最大重量	2,500 kg	リーダ有効長	ハナマ 5,430 mm オーガ 6,420 mm
最大掘削長	6,400 mm	掘削トルク	
最大掘削径	450 mm	オーガ引抜力	10,000 kg
定格出力	195 PS/2,350 rpm	ハンマ重量	1,800 kg
車両総重量	19,750 kg	全高	8,000 mm

77-06-05	日本道路(千葉機械工業製) ライムスプレッダ LS-2000	'77.5 新機種
----------	--------------------------------------	--------------

本機は固化剤収納能力8m<sup>3</sup>と多量の運搬が可能であり、走行速度と散布ローラの回転数を無段連続に変速できるため路床固化剤の散布作業が広範囲かつ均等にできるほか、作業時と回送時の走行速度を変えることによって作業の効率化をはかるとともに、足回りにクロラ方式を採用して軟弱地への進入を容易にしている。

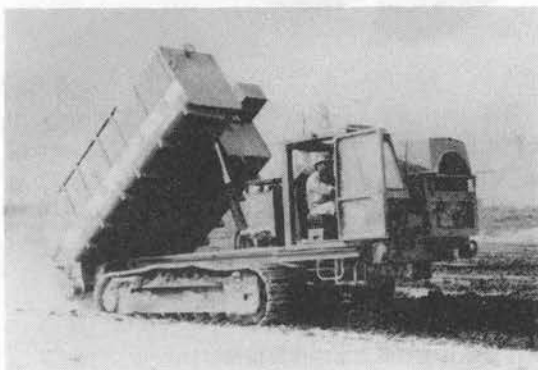


写真-8 千葉機械 LS-2000 ライムスプレッダ

表-8 LS-2000 の主な仕様

散布幅	最大 2,000 mm (500 ピッチ)	全長	6,400 mm
散布量	最大 0.2 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>	全高	2,500 mm
定格出力	125 PS/1,800 rpm	作業速度	0.3~1.0 km/hr
総重量	13,000 kg	回送速度	最大 7 km/hr
固化剤収納量	10 m <sup>3</sup>	接地圧	0.35~0.56 km/hr

## ▶道路維持および除雪機械

77-13-03	本田技研工業 (アクト・エース製) スノースイーパー S-35, S-80	'77.8 新機種
----------	---	--------------

小規模の除雪作業を目的に耕うん機F400の駆動輪をクロラ方式とし、除雪装置を取付けたものである。除雪装置としては大型の2条リボンスクリュウと4枚羽根

表-9 S-35 および S-80 の主な仕様

機種	S-35	S-80
最大除雪量	18 t/hr	46.7 t/hr
最大投雪距離	7,000 mm	15,000 mm
最大除雪幅	400 mm	650 mm
総重量	94 kg	230 kg
定格出力	3.5 PS/2,000 rpm	8.0 PS/2,000 rpm
全長×全幅×全高	1,740 mm×590 mm×945 mm	1,650 mm×650 mm×980 mm

# 新機種ニュース 調査部会



写真-9 アクト S-35 スノースイーパー

の特殊ブロー方式を採用しているので、雪を両側から中央に集め、小馬力でも強力な除雪が可能である。また操作レバーを手元に集め、操作性を良くするとともに、集雪機のサイドやエンジンの発熱部分をカバーすることによって安全性をたかめている。

## ▶作業船および海洋水中作業機械

77-14-02	神戸製鋼所 汚泥浚渫船 MK-7	'77.6 新機種
----------	---------------------	--------------

小型台船に油圧式全旋回クレーンを搭載し、浚渫装置として油圧式排泥ポンプおよび油圧式密閉グラブを装備している。これらのアタッチメントは台船上で迅速に交換できる構造であるため中小河川、運河などに堆積した



写真-10 神鋼 MK-7 汚泥浚渫船

表-10 MK-7 の主な仕様

最大浚渫深度	5,700 mm	浚渫用 バケット	油圧式密閉バケッ ト 0.5m <sup>3</sup>
定格出力	95 PS/2,000 rpm	浚渫用 排泥ポンプ	複列ピストンポン プ 480φ× 500mm×2
全長	12,000 mm	油圧ポンプ	150 l/min×2
全幅	6,000 mm		280 kg/cm <sup>2</sup>
全高	2,800 mm		
浚渫機	油圧式全旋回型		

ヘドロなどを効率的に浚渫することが可能であるほか、台船部を可搬式にすることによって陸上輸送も可能となり、湖沼、ダムなどの作業も可能である。

(執筆担当：田辺法夫、佐藤 寿)

## 「新機種ニュース」欄への投稿のお願い

本協会調査部会では毎月「新機種ニュース」を計画しています。この原稿を常時募集しておりますので、各社で新機種（モデルチェンジや付属装置等も含む）を発表される時、調査部会事務局宛に資料のご提供をお願いします。

その際、調査部会で定めた所定の調査用紙にご記入のうえ、お送り下さるようお願いいたします（写真とカタログを添付して下さい）。

調査用紙がお手元にない場合は事務局まで連絡下さい。

## 整備技術 整備技術部会

### これからは建設機械の整備に システマ的アプローチが必要である

昭和48年10月の石油ショック以来、日本の経済は大きな打撃を受けたまま後遺症に悩んでいる。昭和50年2月には景気は底をついたとされ、51年度は輸出投資主導型の本格的景気回復が期待された。しかし、それも結局は不発に終わった。本年に入っても企業の倒産は依然として高水準が続き、経営環境のきびしさは日を追って激しくなる感さえある。

去る9月3日、政府は「総合経済対策」を決定し、2兆円に及ぶ事業施策を発表したが、わが国の経済は依然として大幅な需給ギャップを抱えており、また一方では厳しい雇用環境が続いているなどのため企業業績は停滞から脱出することは困難であろうというのが大方の予測である。

これまでは企業倒産の要因は主として「放漫経営」などの経営内要因によるとされることが多かったが、最近では「不況型倒産」という外的要因による割合が高くなったといわれる。だからといって倒産したのはひとのせいだと言ってすましていられるものではない。経営体質とか、技術資源の充実とかの経営内要素の強化充実に力を入れ、外的倒産要因に打ち勝つ施策を立てなければならない。

建設業界はここ数年来の傾向として大手業者が自社保有機械を削減してきた。いまこの不況対策として一層機械の保有を削減する動きが一般的傾向である。これは生産手段として重要要素である建設機械が中小建設業に肩替りすることを意味している。言い換えれば、建設工事の生産技術的分野は中小建設業に依存するということになる。これは他の企業と著しく相違する点である。中小建設業にとっては極めて有利な状況であると同時に、経営の合理化、技術の練磨に一層の努力が要請されるということになる。

従来の建設業界には機械を大切に取扱うという気風が稀薄であった。あたかも女性ドライバーと乗用車の関係といった甘さが否定できない。現代工業の特色は機械化であり、さらにオートメ化にあるといってもよい。しかし、建設の工事は機械化されたとはいっても、操縦する人間の技量の優劣によって成果（能率、効率、生産性など）が著しく左右される。女性ドライバーが乗用車をころがすと同日に断じては企業は成立しない。たとえば設

備投資を制限して7年次、8年次の機械を活用しているといっても、その性能は至って悪く、実働率（実際に土を動かしている時間）は極めて低いのが実情であるのは改善を要するであろう。すなわち、オペレータの技能の面と機械の性能、維持管理面などに改善しなければならないことがあると思う。

高度成長期にあつては、ドサクサにまぎれてオペレータの技量や機械の性能や現場管理の技術が低くてもなんとかやって行けたが、構造不況とか安定成長への過渡期といわれる今日では肌目の細かな運営管理が必要で、減量経営という流行に従ったらそれでうまく行くと思うのは甘すぎよう。特に機械という有形固定資産をいかに高度に運用するかは生産性向上のキーポイントではないかと思う。

生産手段としての機械に関する経済性についての管理技術は、戦後間もなく「予防保全」という名でアメリカから輸入され、広く日本中に知れ渡ったが、その真意をくんでいるところは少ない。いまこそ体質強化の有力なテクニクとして研究し、マスターすべきときと思う。

#### 予防保全の真の意味

予防保全（Preventive Maintenance=PM）は1950年（昭和25年）アメリカから日本に輸入され、その言葉は一世を風靡したが、建設業界では「こわれる前に保全すること」ぐらいの認識に止まり、一向に発展しなかった。新日本製鉄をはじめプラント工業関係では1960～1970年代にかけて長足の研究進歩がなされたが、しかし、それほど広く行きわたっているとは言えないのが実情である。日本より一足早く不況の波の押し寄せたイギリス、ヨーロッパ諸国では非常に力を入れて予防保全を進めている。イギリスでは商務省（DTI）指導のもとに「テロテクノロジー」が、欧州12カ国では「欧州メンテナンス団体連盟」（EFNMS）ができて1970年頃から活動している。わが国では日本プラントエンジニア協会が「TPM」を提唱して活動している。アメリカでは「予防保全」または「生産保全」などと称して早くから展開されており、前述のとおりわが国の予防保全の母体となったほどである。呼び名は国々によっていろいろであるが、その理念、意図するところはほぼ同じであり、

## 整備技術 整備技術部会

いずれも構造不況の乗切り対策として力が入られたものである。

次に、イギリス商務省のテロテクノロジーの考え方を述べて予防保全の理念を把握してみたい。イギリス商務省の定めたテロテクノロジーの定義は次のとおりである。

「ライフサイクルコストを最も経済的にするために有形資産に適用されるエンジニアリングマネジメント、財務その他の実務を総合したテクノロジーである。具体的には、プラント、機械、装置、建物、構築物の信頼性、保全性のための仕様、設計ならびに製作、据付、試運転、保全、改造更新、さらに、設計、実績、コストの情報フィードバックに関するテクノロジーである」

この定義を簡条書式に分析してみると、テロテクノロジーの企図するところは次のように言える。

- ① 設備のライフサイクルコストをもっとも経済的にすることが目的である。
- ② 有形資産に関するエンジニアリングマネジメント、財務その他の総合的テクノロジーである。
- ③ 設備の信頼性、保全性設計をする。
- ④ 有形固定資産、すなわち、生産用機械設備の一生涯の機能に関係するテクノロジーである。

わが国の日本プラントエンジニア協会の提唱するTPMの理念もまったくこれと同様である。アメリカでは「米国プラントエンジニア協会」(AIPE)が定めたプラントエンジニア綱領があるが、これもほぼこれと同じである。つまり予防保全といい、テロテクノロジーといい、プラントエンジニアリングといい、等しく機械設

備の機能を保全し、生産性の向上に寄与し、企業の収益性に貢献しようとするものである。

いまこの定義を図解して示すと図-1のようになる。これは西ドイツのヘッシュ社の機能保全システムの図解で「円形モデル」といわれる。これを見れば保全活動における管理サイクル(Plan-Do-See)、すなわち、点検—修理計画—修理実施—実績把握・評価—改良のサイクルが巧みにシステム化されていることがわかる。

このように予防保全はシステムであって、「故障の前にあらかじめ保全をすること」というような単純な概念ではないのである。事前保全(狭い意味の予防保全)の方がトクか、事後保全の方がトクかを経済計算して方針をきめることから始めなければならない。その計算には保全のためにその機械を休止させることによって出来高を失う休止損失(機会損失)などを考慮に入れなければならない。やみくもに事前整備をすれば経済的だとは言えないのである。すなわち、システム化しておかなければ真の経済性は確保できない。

先にも触れたとおり大手建設会社は自社保有機械をどんどん減量し、建設工事の機械施工における生産技術は中小建設会社に依存する傾向となりつつある。すなわち、機械化施工の専門化が要請されてきたと考えてよいのではないか。そうだとすると能率も生産性も効率も中小建設会社が牛耳ることになり、しかも機械の運営管理について周到細密な対策を持たなければ利益の確保にすぎができる。

いままでの実情は機械設備の計画段階ではライフサイクルコストの考え方をしていない会社が多い。設備を取得する段階では極力設備費を削る配慮に終止し、使用中の運転労務費、動力燃料費、保全費などが多いか少ないかなどの考慮はしない。取得価格が安くても、維持費が多くかかればトータルとして総費用が少ないかどうか疑問である。また、保全費をケチれば実働率が低下して機会損失が増加し、トータルとしてトクしているかどうか疑わしい。このような問題を解析するには予防保全テクノロジーによらなければならない。また、中小建設業の場合は自家整備工場を保有するのは不経済なことが多いであろうから、整備専門会社との密接な連携が必要であろう。整備会社はまた従来のように依頼によって修理するだけでなく、予防保全的思想をもって建設業にアドバイスし、協力体制を固めるべきであろう。

—二宮嘉弘—

### 参考文献

- 1) 中嶋清一：「テロテクノロジー」日本プラントエンジニア協会発行

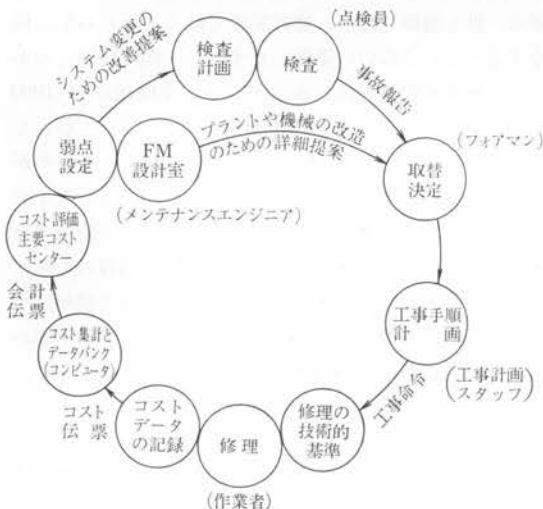


図-1 ヘッシュ社の機能保全システムの円形モデル

## ISO規格紹介 ISO部会

建設機械の安全性の必要条件  
および居住性に関する ISO 標準規格 (1)ISO Earthmoving Machinery  
Safety Requirement and Human Factors

表-1 ISO 規格と各国規格一覧

ISO	西ドイツ DIN	フランス NF	米 国 SAE	日 本 JIS, JCMAS
ISO 2860 開口部の最小寸法	24084	E 58051	J 925	JCMAS IH 001
ISO 2867 乗降, 移動用設備	24085	E 58052	J 185	JCMAS 審議中
ISO 3164 DLV	24088	E 58057	J 397 a	JIS 審議中
ISO 3411 オペレータの体格寸法	24091	E 58058	J 833 a J 154	
ISO 3449 FOPS	24089	E 58054	J 231	
ISO 3450 ブレーキ装置性能基準		E 58055	J 1152	
ISO 3457 防護装置		E 58056		
ISO 3471 ROPS	24090	E 58053	J 1040 a	JIS 審議中

## 1. はじめに

編集委員会の要望により表題の一連の ISO 規格に対しその解説を本号よりシリーズで連載することにした。

安全に関する標準化の動向については、すでに筆者が本誌 1977 年 9 月号 (第 331 号) において解説したが、近年世界の国々で安全に関する規格および法規が盛んに制定されている。しかし、一方ではこれらが貿易上の障害ともなってきたので、これらを世界的に統一する必要性が認識されはじめ、その結果、関係各国が協力してこれらの ISO 規格を次々に誕生させた。わが国は多くの建設機械の輸出、輸入を行っているため、今後これらの建設機械に ISO 規格が適用されることになると受ける影響も大きいと思われる。この際、本誌を借りてできるだけ多くの人々に ISO 規格を理解していただき、今後各方面で役立ててもらえることを念願する次第である。

## 2. ISO 規格と各国規格

本年 5 月、西ドイツの第 7 回国際会議において、西ドイツ提案により、各国はそれぞれ ISO 規格を自国の国家規格に採用した場合、他の国々にもそれらを知らせ合うため ISO 事務局に次の三つのカテゴリーに分けて報告することを申し合せた。すなわち、

- ① ISO 規格をそのまま国家規格にしたもの
- ② ISO 規格を一部変更して国家規格にしたもの
- ③ ISO 規格を規格または法規の一部に使用したもの

この申し合せにより現在 ISO 事務局へ報告されたものは西ドイツの DIN 規格とフランスの NF 規格でいずれも①のカテゴリーのものである。米国では国家規格ではないが建設機械の先進国としてすでに多くの SAE 規格が定めてあり、ISO 規格には SAE をベースにして作られたものが多くある。日本では本協会の規格部会で ISO 規格の普及のため一応協会規格 (JCMAS) と

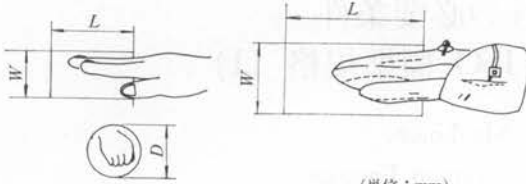
して①のカテゴリーのものを制定し、その後、必要に応じて JIS 規格を作って行くことになっている。以上の状況を表-1 にまとめて示してある。

3. ISO 2860 建設機械の整備用開口部最小寸法  
Earthmoving Machinery  
Minimum Access Dimensions

この規格は運転者や整備員が機械の開口部を通して検査、調整、保守の作業を安全に行うために必要な最小寸法を定めたものである。これらの寸法は機械を設計する際の一応の必要最小寸法の基準が示してある。したがって、作業の性質、取扱う部品の大さきなどによってはこれより大きい寸法にする必要があるため、この寸法にこだわって結果的に作業困難とか能率低下となるようなことのないよう希望している。

これらの寸法を定める基準とした人体寸法は ISO 3411 に定められた運転員の人体寸法計測値に基づいており、すべての成人男子を 100% とした場合、下より数えて 95% の人々すべてに適合する寸法である。この規格に示された開口部寸法は手、頭、身体、片腕、両腕に対するもので、一般作業の場合のほか、防寒服着用時の作業に対する大き目の開口部寸法も定めている (次頁の図 1~図 5 参照)。

# ISO規格紹介 ISO部会

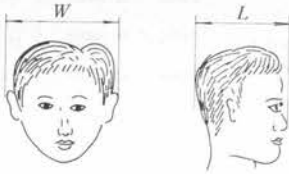


(単位: mm)

最小寸法	正方形		円形	矩形	
	W	L	D	W	L
手袋なし	100	100	100	60	105
防寒手袋着用時	140	140	140	95	140

(注) かどの寸法は任意—半径 25 mm 以下

図-1 手に対する開口部寸法

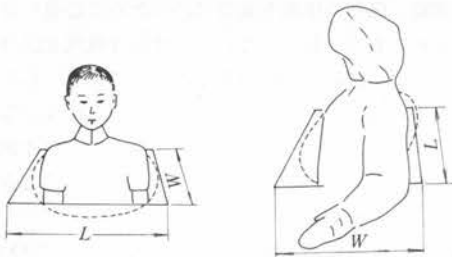


(単位: mm)

最小寸法	正方形		円形	矩形	
	W	L	D	W	L
無	230	230	230	175	230
防寒帽着用	255	255	280	230	280
作業用ヘルメット着用	305	305	305	255	305

(注) かどの寸法は任意—半径 25 mm 以下

図-2 頭部に対する開口部寸法



(単位: mm)

最小寸法	正方形		円形	矩形	
	W	L	D	W	L
普通の作業衣	460	460	560	310	560
防寒服着用時	510	510	610	360	610

(注) かどの寸法は任意—半径 25 mm 以下

図-3 身体に対する開口部寸法



(単位: mm)

最小寸法	正方形		円形	矩形	
	W	L	D	W	L
普通の作業衣	200	200	200	150	200
防寒服着用時	250	250	250	200	250

(注) かどの寸法は任意—半径 25 mm 以下

図-4 片腕に対する開口部寸法



(単位: mm)

最小寸法	R	W
	所要到達距離	最小幅
普通の作業衣	R	$\frac{3}{4}R$
防寒服着用時	R	$\frac{3}{4}R + 50$

(注) かどの寸法は任意—半径 25 mm 以下

図-5 両腕に対する開口部寸法

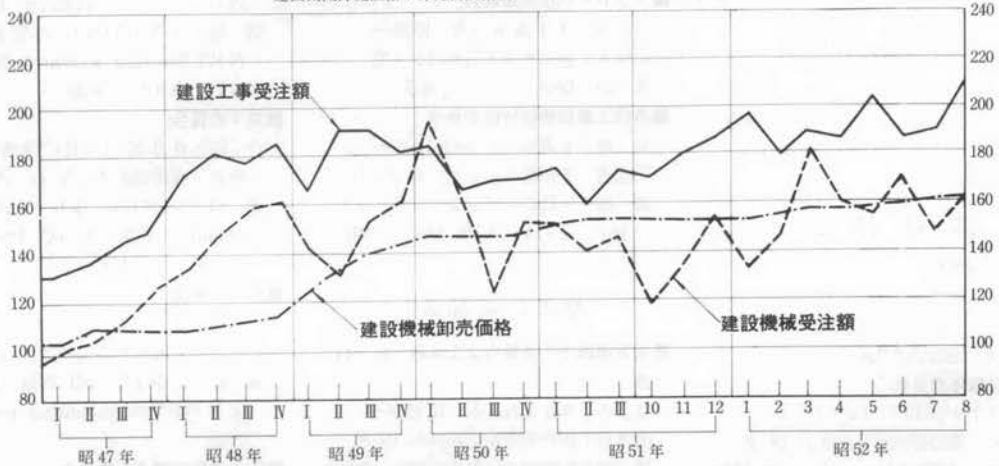
なお、この ISO 規格はすでに協会規格 JCMAS IH 001 として制定されているので、建設機械の設計の際は、大いに利用していただきたい。(以下次号につづく)

—高橋悦郎—



建設工事受注額・建設機械受注額・建設機械卸売価格の推移

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



建設工事受注（第1次 43社分）（受注高）——季節調整済

（単位：百万円）

昭和年月	総計	発注者別				工事種別		未消化工事高	施工高
		民間			官公庁	建築	土木		
		計	製造業	非製造業					
47年	4,849,082	2,626,388	617,987	2,008,883	1,950,018	2,740,630	2,098,047	3,645,070	4,145,107
48年	6,175,262	3,839,404	1,033,151	2,805,323	2,054,608	3,682,542	2,494,392	4,624,563	5,317,033
49年	6,277,800	3,429,021	988,284	2,436,831	2,456,800	3,474,758	2,803,583	4,576,240	6,341,670
50年	5,919,964	2,956,766	664,080	2,292,099	2,567,781	3,214,489	2,793,608	4,833,148	5,863,837
51年	5,927,667	2,973,061	572,398	2,404,298	2,506,979	3,261,565	2,665,782	5,146,934	5,675,375
51年8月	489,132	238,371	45,770	191,798	218,788	265,298	222,001	5,045,404	485,036
9月	513,550	251,845	54,203	197,268	225,801	297,733	226,565	5,096,017	478,044
10月	493,112	262,175	55,357	207,235	170,042	304,141	194,881	5,089,403	476,035
11月	517,749	278,818	50,129	230,522	219,182	286,421	224,737	5,096,630	493,251
12月	537,697	275,571	42,987	234,999	228,957	309,226	227,510	5,146,934	495,075
52年1月	565,241	270,301	59,293	211,290	279,762	294,396	270,659	5,205,864	497,509
2月	517,435	258,874	52,349	211,358	216,931	335,834	185,430	5,226,460	483,372
3月	546,552	275,753	62,223	214,866	208,780	273,194	275,340	5,359,013	513,135
4月	531,360	273,414	44,890	228,679	191,768	261,008	273,598	5,515,020	477,747
5月	585,500	295,777	54,799	235,137	268,589	324,321	260,332	5,588,432	506,590
6月	535,578	227,143	48,602	284,257	262,073	251,832	278,251	5,637,518	502,284
7月	544,225	260,827	52,990	208,890	254,424	283,078	260,160	5,661,458	507,734
8月	605,765	249,214	—	—	310,798	—	—	—	—

52年8月は速報値

建設機械受注実績

（単位：億円）

昭和年月	47年	48年	49年	50年	51年	51年8月	9月	10月	11月	12月	52年1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月
建設機械	4,101	5,586	5,417	5,855	5,344	423	438	367	414	481	412	452	562	496	483	529	455	499

建設機械卸売価格指数

昭和年月	47年平均	48年平均	49年平均	50年平均	51年平均	51年8月	9月	10月	11月	12月	52年1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月
建設機械（6品目）	106.9	112.7	135.9	146.9	152.7	153.6	152.4	152.8	153.1	153.1	153.2	155.7	156.9	157.8	158.7	159.7	161.5	161.3
掘削機（1品目）	110.3	116.1	133.3	142.9	142.2	145.3	141.1	143.6	142.3	142.5	142.1	142.8	140.4	142.8	146.7	148.2	150.6	149.0
トラクタ（1品目）	106.1	114.5	138.7	145.3	153.2	153.5	153.5	153.5	153.5	153.5	153.5	156.3	158.2	158.2	158.2	158.2	160.9	160.9

注 1. 昭和47年～51年9月は1月～3月，4月～6月，7月～9月，10月～12月の平均値で示した。  
 注 2. 「建設工事受注額」において大手43社のシェアは約24～26%である。  
 注 3. 「建設機械卸売価格」は6品目（4機種，輸出入を含む）につき加重平均した指数である。

# 行 事 一 覧

(昭和52年9月1日～30日)

## 運 営 幹 事 会

日 時：9月16日(金)15時～  
出席者：田中康之幹事長ほか27名  
議 題：①各支部および建設機械化研究所の事業について ②建設機械展示会の開催について ③シンポジウムの開催について

## 広 報 部 会

### ■展示会説明会

日 時：9月5日(月)15時～  
出席者：千田昌平幹事長ほか130名  
議 題：建機展出品社打合せ

### ■機関誌編集委員会

日 時：9月13日(火)12時～  
出席者：桑垣悦夫委員長ほか18名  
議 題：①昭和52年11月号(第333号)原稿内容の検討、割付 ②昭和53年1月号(第335号)の計画補足

### ■広報部会

日 時：9月22日(木)10時～  
出席者：千田昌平幹事長ほか6名  
議 題：「建設機械と施工法シンポジウム」の原稿審査

## 機 械 技 術 部 会

### ■トラクタ技術委員会

日 時：9月5日(月)14時～  
出席者：本田宣史委員長ほか17名  
議 題：ISO 騒音試験方法の審議

### ■コンクリート機械技術委員会コンクリートプラント分科会幹事会

日 時：9月6日(火)14時～  
出席者：青山嘉博幹事ほか2名  
議 題：アンケート回収原稿の検討

### ■潤滑油研究委員会

日 時：9月13日(火)13時半～  
出席者：松下 弘委員長ほか9名  
議 題：エンジンオイルの品質レベルとエンジンに与える影響について

### ■シールド掘進機技術委員会

日 時：9月16日(金)13時半～  
出席者：小竹秀雄委員長ほか20名  
議 題：①仕様書様式制定について ②当面の検討項目について

### ■ダンプトラック技術委員会専用ダンプトラック分科会

日 時：9月19日(月)14時～  
出席者：梅田亮栄委員長ほか9名  
議 題：①ISO 容積規格の審議 ②

建設機械の騒音レベル測定法(案)について

### ■スクレーパ技術委員会

日 時：9月21日(水)10時～  
出席者：野村光治委員長ほか7名  
議 題：JIS D 6504 性能試験方法の見直し

### ■スクレーパ技術委員会

日 時：9月26日(月)10時～  
出席者：野村光治委員長ほか4名  
議 題：ISO 容量規格の審議

### ■基礎工事用機械技術委員会

日 時：9月30日(金)14時～  
出席者：千田昌平委員長ほか25名  
議 題：①建設機械騒音測定法 ②安全マニュアル ③JIS 規格 ④用語について

## 施 工 技 術 部 会

### ■高速道路土工委員会土工単価分析分科会

日 時：9月1日(木)15時半～  
出席者：伊丹康夫委員長ほか15名  
議 題：①昭和51年度の報告 ②昭和52年度の打合せ

### ■橋梁工事機械化施工委員会基礎工法分科会

日 時：9月30日(金)14時～  
出席者：中垣光弘幹事ほか7名  
議 題：「基礎工事の計画と施工機械」(改称)のリバース工法原稿審議

## 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7日(水)14時～  
出席者：渡辺和夫幹事ほか6名  
議 題：「建設機械整備ハンドブック」基礎技術編の原稿審議

### ■運営連絡会

日 時：9月19日(月)14時～  
出席者：森木泰光部会長ほか25名  
議 題：①労働安全衛生法の一部改訂についての労働省よりの説明ならびに質疑応答 ②同要望事項の検討

### ■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22日(木)14時～  
出席者：渡辺和夫幹事ほか6名  
議 題：「建設機械整備ハンドブック」原稿の審議

## 調 査 部 会

### ■新機種新工法調査委員会新工法調査小委員会

日 時：9月21日(水)14時～  
出席者：宮口正夫小委員長ほか9名

議 題：①新工法小委員会の今後の推進について ②新工法資料各社持寄り報告

## ISO 部 会

### ■第2委員会

日 時：9月12日(月)13時半～  
出席者：高橋悦郎委員長ほか14名  
議 題：①N170 DVL の審議 ②N171 Steering system の審議 ③N172 ROPS の審議

### ■第2委員会

日 時：9月26日(月)13時半～  
出席者：高橋悦郎委員長ほか20名  
議 題：①N161 Belt and belt mount の審議 ②TC 127 N97 Vibration の審議

### ■第1委員会

日 時：9月27日(火)14時～  
出席者：大橋秀夫委員長ほか10名  
議 題：①N137～141 容量の審議 ②N171 Tool mounting time の審議

### ■第3委員会第2小委員会

日 時：9月28日(水)11時～  
出席者：内田一郎小委員長ほか5名  
議 題：①ブルドーザ用カッティングエッジ規格案のとりまとめ ②グレーダ用カッティングエッジ規格案のとりまとめ

### ■第3委員会第3小委員会

日 時：9月28日(水)14時～  
出席者：山口英幸小委員長ほか3名  
議 題：①DIS 6011 Operating instrumentation の回答案作成 ②DIS 6012 Service instrumentation の回答案作成

## 標 準 化 会 議 お よ び 規 格 部 会

### ■規格部会第2委員会

日 時：9月20日(火)14時～  
出席者：高橋悦郎委員長ほか8名  
議 題：ISO 2867 Access system の協会規格化について

### ■規格部会第1委員会

日 時：9月29日(木)14時～  
出席者：谷口 進委員長ほか5名  
議 題：ISO 3541 Filler opening の協会規格化について

## 業 種 別 部 会

### ■製造業・商社・サービス業各支部幹事長打合せ

日 時：9月2日(金)15時～  
出席者：島村進之助幹事長ほか2名  
議 題：ROPS の取扱いについて

### ■サービス業部会

日時：9月20日(火)15時～  
出席者：久保田栄部会長ほか11名  
議題：労働安全衛生法の一部改訂に伴う検討および意見調整

#### ■商社部会

日時：9月22日(木)12時～  
出席者：柏 忠二部会長ほか7名  
議題：契約約款について

### 安全対策専門部会

#### ■安全マニュアル委員会幹事会

日時：9月5日(月)13時半～  
出席者：中尾秀也委員長ほか2名  
議題：安全マニュアル原稿の読み合わせおよび校正

#### ■安全マニュアル委員会幹事会

日時：9月30日(金)15時～  
出席者：中尾秀也委員長ほか4名  
議題：安全マニュアル原稿提出の最終結末報告

### 騒音振動対策専門部会

#### ■調査委員会小委員会

日時：9月8日(木)14時～  
出席者：田中康之委員長ほか14名  
議題：建設機械騒音測定法について

## 支部行事一覧

### 北海道支部

#### ■広報委員会

日時：9月2日(金)13時半～  
出席者：石井宏道委員長ほか7名  
議題：昭和52年度下期の事業について

#### ■展示会委員会

日時：9月9日(金)13時半～  
出席者：梶浦春雄委員長ほか8名  
議題：昭和53年度建設機械展示会について

#### ■常務理事会

日時：9月13日(火)13時半～  
出席者：町田利武支部長ほか8名  
議題：①役員、顧問の変更補充について ②昭和53年度建設機械展示会について

#### ■見学会

日時：9月19日(月)8時半～  
参加者：谷口敏久ほか33名  
場所：北海道京極町双葉ダムアスファルトフェーシング工事、余市町ニッカウキスキー原酒工場

### 東北支部

#### ■建設機械損料対策委員会

日時：9月7日(水)15時～

出席者：佐藤倉蔵委員長ほか12名  
議題：建設機械損料改訂意見のとりまとめおよび提出について

#### ■見学会

日時：9月13日(火)10時～  
参加者：約30名  
場所：東北大学工学部研究施設および仙台西道路青葉山トンネル

### 北陸支部

#### ■建設機械整備工数委員会

日時：9月2日(金)11時～  
出席者：槻 朋樹委員長ほか19名  
議題：標準整備工数の策定についての検討

#### ■講演と映画の会

日時：9月26日(月)13時半～  
場所：新潟市婦人会館  
内容：講演「昭和53年度北陸地建の事業について」②映画「かけ橋の礎」(本四架橋工事記録)ほか2本  
入場者：60名

#### ■運営幹事会

日時：9月30日(金)11時～  
出席者：槻 朋樹幹事長ほか12名  
議題：昭和52年度上半期事業および経理状況の内容確認と下半期事業計画の検討、審議

### 中部支部

#### ■支部長の葬儀に参列

日時：9月4日(日)13時～  
場所：永平寺別院  
会葬者：支部会員多数

#### ■2級建設機械施工技術検定実技講習会

日時：9月6日(火)8時～  
場所：庄内川河原  
受講者：実人員28名(延べ42名)、第1種(ブルドーザ)23名、第2種(バックホウ)19名

#### ■財政建直し特別部会会員勧誘分科会

日時：9月7日(水)15時～  
出席者：中島一政分科会長ほか6名  
議題：業種別勧誘分科会について

#### ■財政建直し特別部会事業開発分科会

日時：9月8日(木)15時～  
出席者：安藤 例主査ほか7名  
議題：新規事業の推進について

#### ■理事会(特別)

日時：9月16日(金)15時～  
出席者：谷口 肇理事ほか6名  
議題：支部長代行者選任について

#### ■広報部会第2分科会

日時：9月21日(水)13時～  
出席者：安藤 例分科会長ほか7名  
議題：三井ロードブレイナ実演展示について

#### ■部会合同打合せ会

日時：9月21日(水)15時～  
出席者：松本 淳部会長ほか7名  
議題：既設部会の分科会活動と事業開発分科会との関連協力について

#### ■技術部会第1分科会

日時：9月27日(火)15時～  
出席者：福井昭二分科会長ほか4名  
議題：騒音振動測定技術講習会の実施について

#### ■財政建直し特別部会事業開発分科会

日時：9月29日(木)13時半～  
出席者：安藤 例主査ほか8名  
議題：親睦行事のアンケート調査について

#### ■運営幹事会

日時：9月29日(木)15時～  
出席者：谷口 肇幹事長ほか18名  
議題：①20周年記念行事について ②2級建設機械施工技術検定実技講習会の結果報告 ③騒音振動測定技術講習会の開催について ④三井ロードブレイナの実演展示について

### 関西支部

#### ■建設業部会建設用電気設備特別委員会第100回専門委員会

日時：9月8日(木)16時～  
出席者：大矢知俊雄主査ほか17名  
議題：①第100回記念挨拶と経過報告 ②建設用負荷設備機器点検保守のチェックリスト(第3次案)の検討

#### ■建設業部会建設用電気設備特別委員会第82回研究会

日時：9月8日(木)17時～  
出席者：宮崎卓郎主幹ほか17名  
議題：①建設工事に用400V級電気設備施工指針(第3次案)の検討 ②移動用発電機の通産局への届出等について

#### ■建設業部会

日時：9月16日(金)14時～  
出席者：近石隆司部会長ほか8名  
議題：①昭和52年度部会の事業計画の確認 ②同施工技术報告会準備の状況 ③機械化施工技術講習会シリーズIIの開催 ④見学会の開催 ⑤整備サービス業界との座談会の開催 ⑥機械化施工技術講習会シリーズIIIのテーマについて

#### ■工事用水中ポンプ委員会第64回委員会

日時：9月21日(水)14時～  
出席者：荒井一郎委員長ほか8名  
議題：工事用水中ポンプ JIS A 8604-1971の見直し原案の検討

#### ■技術部会第66回摩耗対策委員会

日時：9月26日(月)14時～

出席者：室 達朗委員長ほか 14 名  
議 題：①摩耗に関する文献の調査  
②リップパッチ摩耗試験報告 ③研究  
成果中間報告書編集について

■建設業部会講習会（機械化施工技術講習会シリーズ III）

日 時：9月27日（火）10時～  
場 所：大阪赤十字会館  
受講者：175 名  
内 容：①トンネル工事等の給排気設備について ②泥水シールド掘進機（周辺支持方式）について ③泥水処理技術の概要と機械設備の保安について

■技術部会第 5 回建設災害公害委員会

日 時：9月28日（水）14時～  
出席者：西岡八百二委員長ほか 11 名  
議 題：①改良を加えたクローラクレ  
ーンの騒音調査報告 ②騒音振動測定と評価について

中国支部

■建設機械オペレータ養成講習会

日 時：9月1日～26日  
場 所：油谷特殊車輛教習所  
受講者：8名（全員免許合格）  
内 容：運転技術の養成および大型特殊運転免許の取得

■役員例会

日 時：9月13日（火）17時半～  
出席者：網干寿夫支部長ほか 30 名  
議 題：昭和 52 年度事業経過報告等について

■技術部会

日 時：9月21日（水）16時～  
出席者：河相浄夫部会長ほか 11 名  
議 題：技術部会の昭和 52 年度事業内容および今後の行事予定について

■普及部会

日 時：9月27日（火）16時～  
出席者：中山正人部会幹事長ほか 5 名  
議 題：普及部会の昭和 52 年度上半期事業報告および下半期事業予定について

九州支部

■第 7 回運営幹事会

日 時：9月8日（木）13時半～  
出席者：原田一男幹事ほか 10 名  
議 題：①新機種、新工法発表会規程の審議、改訂 ②9月～10月の行事について

■広報部会見学会

日 時：9月14日（水）9時～  
場 所：日本ゴム久留米工場（久留米市）、水資源開発公団寺内ダム（甘木市）、キリンビール福岡工場（甘木市）

参加者：36 名

■広報部会

日 時：9月20日（火）11時～  
出席者：吉田 信部会長ほか 8 名  
議 題：①見学会の報告 ②10月実施予定の新機種発表会の実施要領について

編集後記



本号の計画を立てた頃はまだ梅雨時でした。夏の真盛りに執筆をお願い

いし、中には貴重な夏休みをさいて下さった方もあろうかと存じます。ここに、厚くお礼申し上げる次第です。

今夏は東日本では雨の多い夏でしたが、月日はあわただしく過ぎ、原稿を頂く頃は 53 年度の概算要求や補正予算の資料作りの頃でした。

新空港の開港の目途もつきそうですし、近いうちに東京近辺ではいくつかの新しい道路も開通されるでしょう。また、池袋では 60 階建の超高層ビルも完成に近づきつつあり、

首都高速道路と連結する高架道路の建設もたけなわです。

今年度は公共事業の上半期早期発注のため、発注者側では前半はかなり多忙に過ぎ、補正予算も大型のようですので、その消化のため、後半は施工者側ともども多忙となるでしょう。

本号がお手元に着く頃は補正予算の工事も発注されているでしょうか。今年度も追込みにかかって来ましたが、皆様方のご健闘をお祈りいたします。（鈴木貫・寺沢）

No. 333

「建設の機械化」 1977年11月号

〔定価〕1部 450 円  
年間 4,800 円（前金）

昭和 52 年 11 月 20 日印刷 昭和 52 年 11 月 25 日発行（毎月 1 回 25 日発行）

編集兼発行人 最上武雄

印刷人 大沼正吉

発行所

社団法人 日本建設機械化協会

〒105

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

建設機械化研究所 〒417 静岡県富士市大淵 3154（吉原郵便局区内）

北海道支部 〒060 札幌市中央区北 3 条西 2-6 富山会館内

東北支部 〒980 仙台市国分町 3-10-21 徳和ビル内

北陸支部 〒951 新潟市東堀前通六番町 1061 中央ビル内

中部支部 〒460 名古屋市中区栄 4-3-26 昭和ビル内

関西支部 〒540 大阪市東区谷町 1-50 大手前建設会館内

中国支部 〒730 広島市八丁堀 12-22 築地ビル内

四国支部 〒760 高松市福岡町 4-28-30 小竹ビル内

九州支部 〒810 福岡市中央区舞鶴 1-1-5 舞鶴ビル内

取引銀行三菱銀行銀座支店

振替口座東京 7-71122 番

電話 (0545) 35-0212

電話 (011) 231-4428

電話 (0222) 22-3915

電話 (0252) 23-1161

電話 (052) 241-2394

電話 (06) 941-8845

電話 (0822) 21-6841

電話 (0878) 21-8074

電話 (092) 741-9380

印刷所 株式会社 技報堂 東京都港区赤坂 1-3-6

快適な運転席を

---

お届けします。

---



ポストロムシート T-BAR

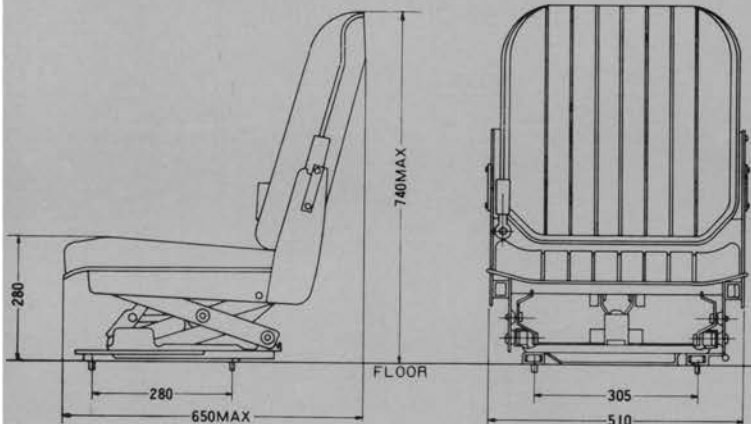
# 快適さと安全性を追求。

## 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

# UOP

## 日揮エ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)

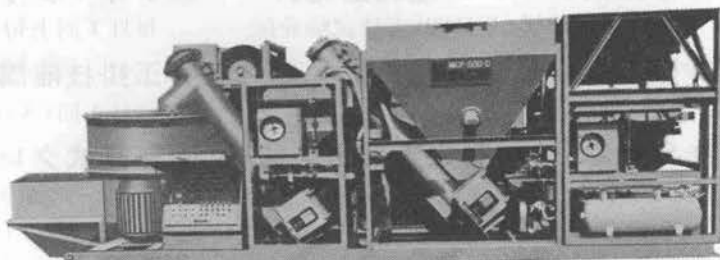
コンパクトで計量精度は抜群…

# 丸友の移動式生コンプレント


MCP-200 (0.2m<sup>3</sup>)    MCP-500 (0.5m<sup>3</sup>)    MCP-750 (0.75m<sup>3</sup>)

(実用新案申請中)

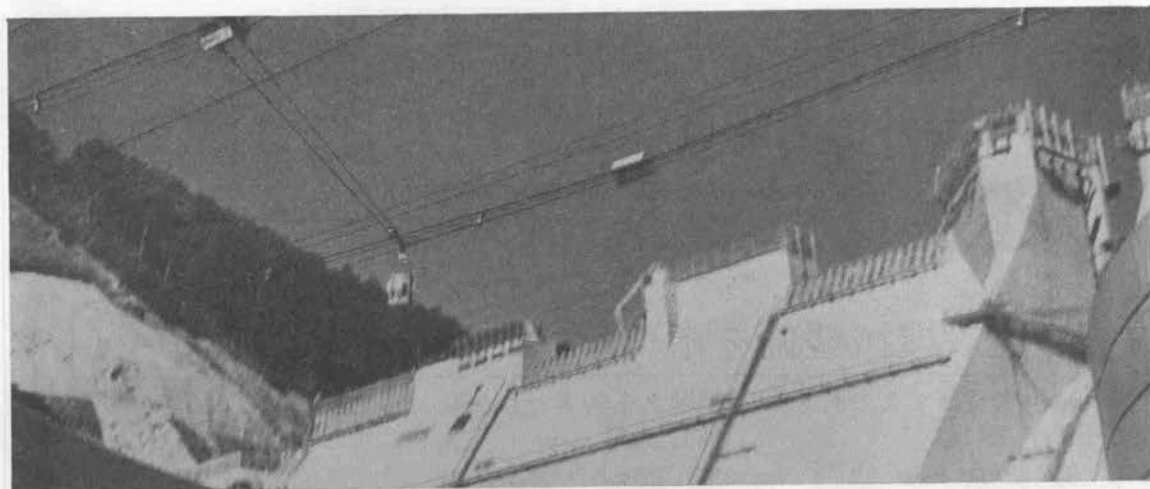
電子制御自動式



MCP-500P-D


 丸友機械株式会社

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)



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/長野0262(85)2315/名古屋052(935)5681  
 大阪06(372)7371/広島0822(32)1285/福岡092(761)6709/熊本0963(52)8191/宮崎0985(24)6441  
 出張所 旭川0166(6)4166/金沢若松02422(3)1665/北関東0286(61)8088/前橋0272(51)3729/甲府0552(52)5725  
 松本0263(25)8101/新潟0252(74)6515/富山0764(21)7532/大分0975(58)2765  
 駐在所 秋田0188(63)5746/鹿児島0992(20)3688

# “プロ”への近道・全国随一

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

学 校 法 人 久留米工業大学 **久留米建設機械専門学校**

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

キミの若さと能力を待っている国がある  
青年海外協力隊員募集 10月15日ー11月30日

建設機械指導の隊員は……

バンングラデシュ、ケニア、マラウイの現場で  
建設機械整備を指導します。

協力隊員は1人で働きます

働く場所は、Asia, Africa, Latin America, の国々に。青春の730日間を、異文化のなかで現地の人びとと共に生活し、その国の発展に協力します。

情熱ある若者たちが参加します

参加できるのは、20歳から35歳までの青年男女。開発途上にある国々に役立つ技術や技能をもった若者なら、誰でも参加できます。学歴は問いません。

これまで2,000名が参加しました

20数カ国の国々に、自らの技術と技能を開発のために役立て、自らの青春と生きがいに変えてきた青年は、13年間で2,000名。こうした青年の活動を、日本政府がバックアップしています。

●くわしい資料は200円(切手)同封の上、事務局まで  
国際協力事業団

**青年海外協力隊**

■事務局 ■〒150東京都渋谷区広尾4-2-24 TEL 03(400)7261



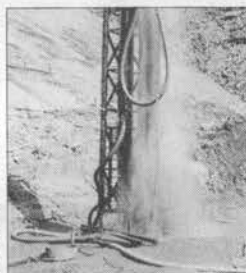
## 業界待望の 大口徑高速穿孔機 米国I.R社より導入!!



### スーパードリルの 高速穿孔を眼前に見て

私が、それを初めて見たのは、1977年7月26日だった。ピツバーグからヘリで2時間、ウエストバージニアのペイリーダム建設工事現場で。

夢にまで見たその怪物、「スーパードリル」は、このグムの遮水壁をコンクリート柱列によって構築するために使用されていた。巨大なクレーンに吊り上げられたスーパードリル。超高压・大容量エアで駆動されていると聞いていたが、その穿孔状況を見てみると、あたかも硬い岩がすばらしいスピードで「破壊」されているように思われた。こちらに来る前にも、ある程度、スーパードリルに対する知識は入れてきたつもりであったが、これほどの破壊力があるとは……



600mmの孔から破砕された4×5cmの岩片が、水柱とともに、どんどん吹き上げられている。こちよい打撃の連続音。孔は確実に掘られていく。そばで、こうして

まの当りを見ると、その迫力がひしひしと体に伝ってくる。大口徑の孔、それにスピード、私は、いつとも早く、この「かわい奴」を、日本に連れて帰りたくなった。こいつはきつと、日本でも大活躍してくれるだろうと、胸をワクワクさせながら……

(機材部管理課長 星野 輝彦)

創造の輪をひろげる  
**日特建設**

本店  
東京都中央区銀座8-14-14 千104  
☎東京(03)542-9111(大代表)  
支店 札幌・仙台・東京・新潟・  
富山・名古屋・大阪・広島・高松・  
福岡 営業所・出張所 全国24県  
に設置しています。

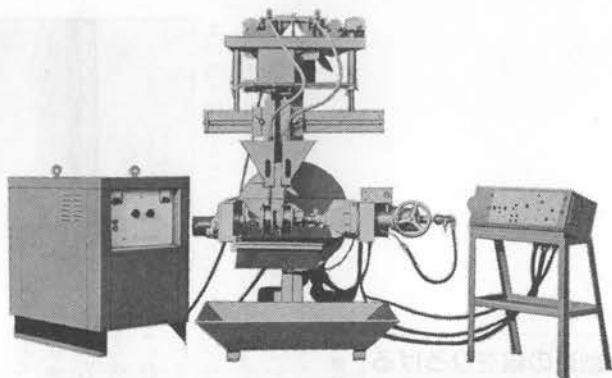
# 世界にはばたくマルマ製品



納入実績52ヶ国

## 主要製品 (建設機械整備 再生設備)

- ローラーアイドラ全自動溶接機
- トラックリンク自動溶接機
- ローラーアイドラプレス
- シュボルトインパクトレンチ
- トラックリンクプレス
- パーツワッシャー
- トラックローラーカラーリムーバー
- トラックローラーカラーインストーラー
- ハイドロリックサービспレス
- 油圧装置、電装装置、燃料装置  
各テストスタンド



写真はローラーアイドラ全自動溶接機



## マルマ重車輜株式会社

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

# "Snap-on Tools"



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

## アルミ溶着の革命

日本PAT NO. 234306 U.S.A PAT NO. 2907105

(類似品に御注意下さい。)

注目の発明 特許アルミハンダ

# アルゼン

### 〈溶着法〉

- 1) 重ね付け
- 2) 衝合せ
- 3) アルミ鋳物の巣埋め、肉盛
- 4) 亀裂の補修
- 5) 破損個所の補修
- 6) ネジ穴等の修理



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

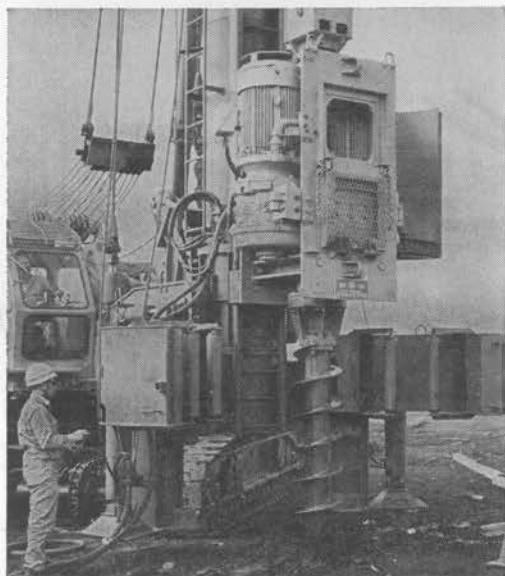


内外機器株式会社

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 〒156  
名古屋営業所 名古屋市中区千早町5丁目9番5号  
電話052-261-7361(代表) 加入電信442-2478 〒460

無騒音・無振動・無公害

# 三和機材の建設機械



## アースオーガー

### ●特長

- 騒音・振動がありません。
- 施工速度がスピーディです。
- 極めて硬い地盤まで施工できます。
- あらゆる基礎工事に使用できます。

### ●主なオーガー工法

- 既製杭建込工法
- 場所打杭工法
- 地中連続壁工法
- 地盤改良工法
- 鋼矢板建込工法

## コンデストラー

三和機材のコンデストラーは、日本国  
鉄道との共同開発により実用化した無騒  
音・無振動コンクリート破壊機です。

### ●特長

- 騒音・振動・粉塵がまったく発生しません。
- 破壊されたコンクリートが周囲に飛び  
ちりません。
- 強力な油圧により作動し、鉄筋等も確  
実に破壊出来ます。
- すべての操作が一人で出来ます。



### ●三和機材の建設機械●

アースオーガ・ドーナツオーガ・シートパイラー・ホリゾンガ・トンネル掘削機・コンクリート破  
壊機・モルタル用パッチャープラント・土木用スクリーコンベア・その他土木建設機械設計・製作



# 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 ☎東京(03)667-8961 〒103  
営業所 大阪 ☎06-261-3771 福岡 ☎092-451-8015 札幌 ☎011-231-6875

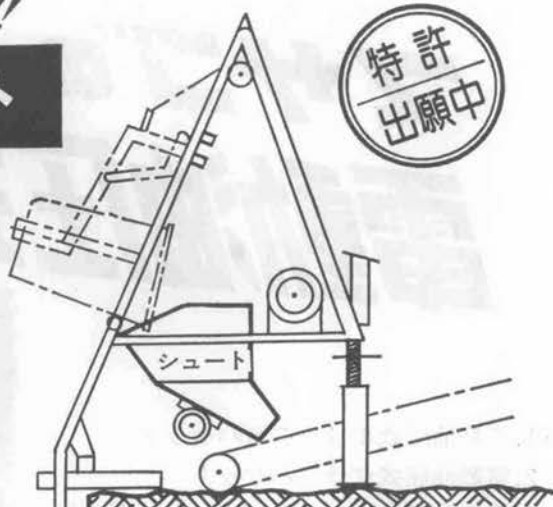
ずり出しの省力化に偉力!!

# カホ・オートリフト



特長

- ① 単体最大重量 80kg
- ② 組立式、現場組立、解体至って簡単
- ③ 深度に応じレール延長(1m単位)
- ④ 坑底ボタン操作で自動運転
- ⑤ 完璧な安全対策



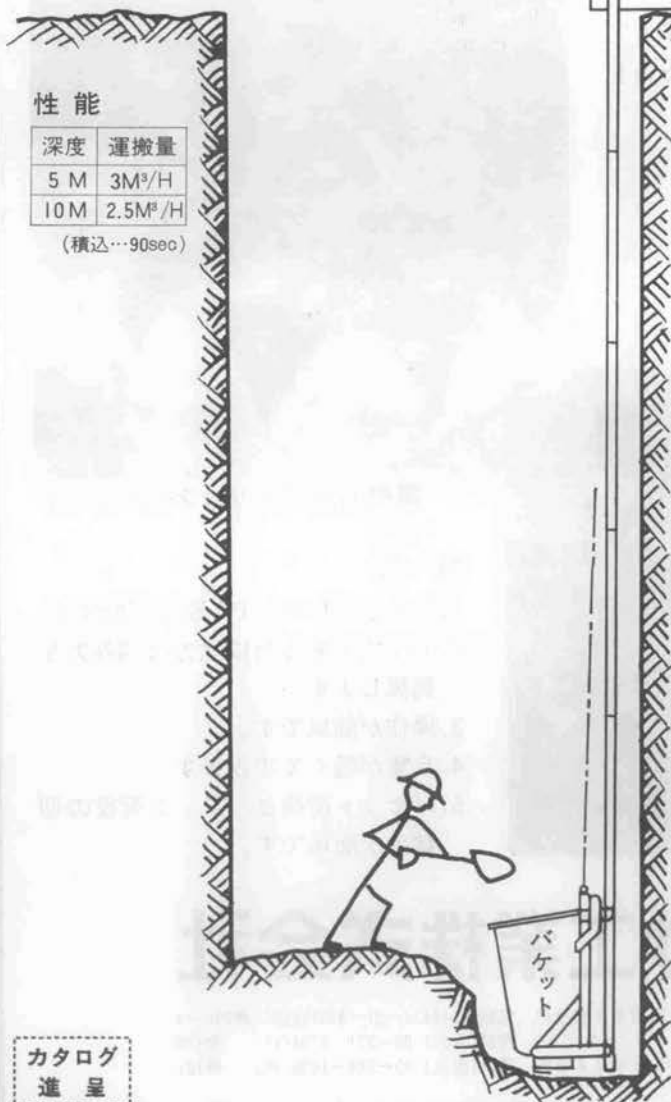
性能

深度	運搬量
5 M	3M <sup>3</sup> /H
10M	2.5M <sup>3</sup> /H

(積込…90sec)

仕様

品名	仕様	重量
本体フレーム	一式	68kg
レール	1.0M	9
伸縮レール	1.3~2.3M	20
曲りレール		10
アンカーフレーム	3.6~6.0M	78
台車		47
バケット	0.15M <sup>3</sup>	32
配電盤		40
電動ウインチ	1.2KW 3相	80
ロープ	8mm径	
サポートパイプ	1.8~2.0M	3~6
締付金具	タンバックル式	3
パイプブレーター付シュート	0.2KW 3相	45



カタログ  
進呈

発売元

日鉄鋳業株式会社

本社 東京都港区三田1丁目4番29号(三田国際ビル) ☎(03)454-5011(大代表)  
 北海道支店 ☎(011)561-5371 名古屋営業所 ☎(052)962-7701  
 大阪支店 ☎(06)252-7281 仙台営業所 ☎(022)22-5857  
 九州支店 ☎(093)761-1631 広島営業所 ☎(0822)43-1924

製造元

(株)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

# マサゴの 電動油圧式バケット

1. 電動油圧式ポリップ型バケット
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 大阪市北区牛丸町5-2(日生ビル) 電話(大阪)06-371-4751(代) ☎530  
 本社 東京都足立区花畑町4-074番地 電話(東京)03-884-1636(代) ☎121

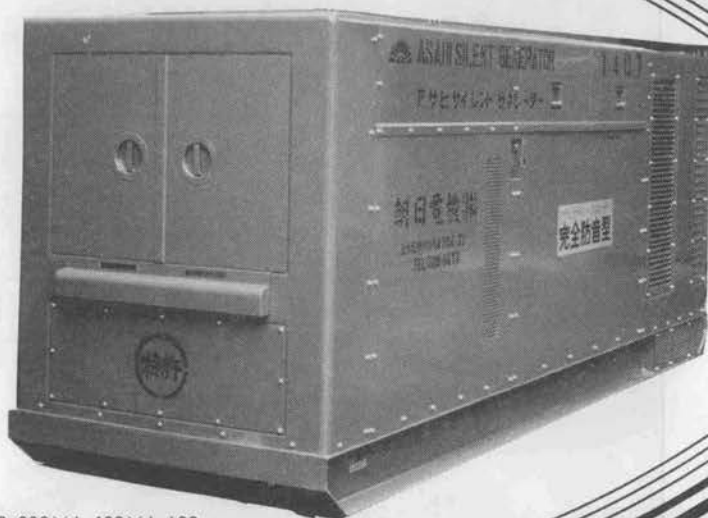
比べてください この製品

# アサヒサイレントゼネレーター

## 無騒音発電機

〈建設用可搬式〉

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



75KVA 3,000×1,400×1,100

.....重量 3,400kg

### 特許

4 4 6 5 9

(カタログ贈呈)

リース方式も  
御利用下さい

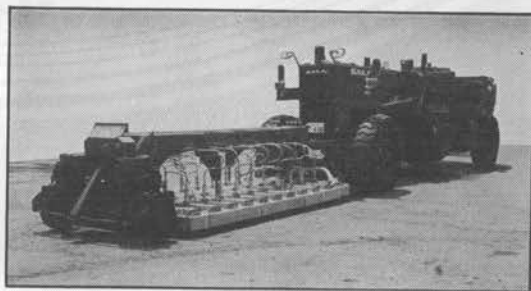
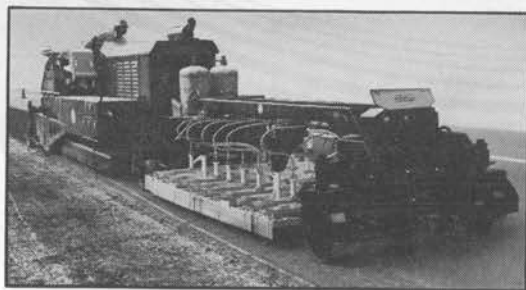
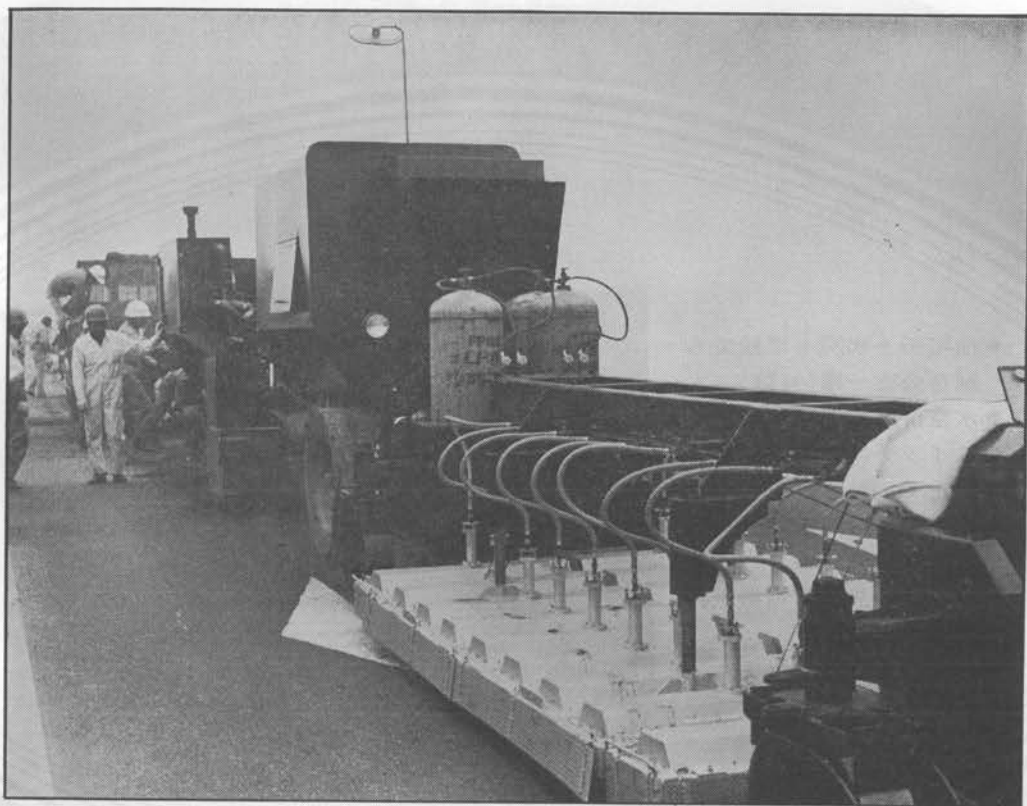
## 朝日電機株式会社

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

# ア-ドレ-9

## RH-180Y

本機はアスファルト舗装道路のハギ取り工事を目的として製作されたもので、従来のブレーカ等によるハギ取りに代わるもので、プロパンガスによる赤外線発生装置を有する路面加熱器です。



株式会社 **東洋内燃機工業社**

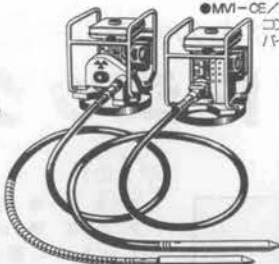
本社 製品部 〒210 川崎市川崎区元木1丁目3番11号  
TEL川崎(044)244-5171(代) テレックス No3842-205



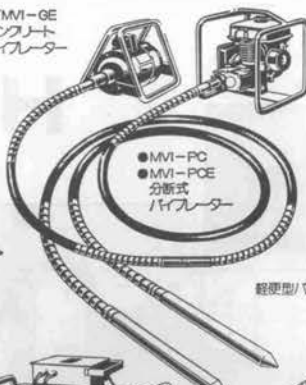
●MMI-SM/MMI-GM  
コンクリートパイプラー



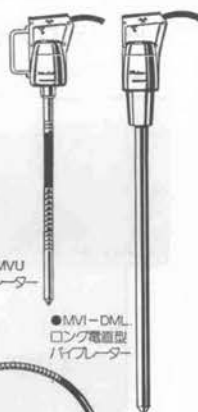
●MMI-CE/MMI-GE  
コンクリートパイプラー



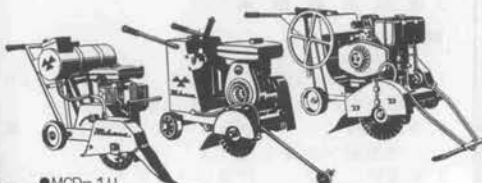
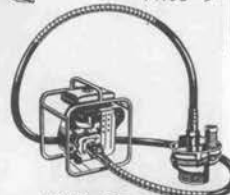
●MMI-PC  
●MMI-PCE  
分断式  
パイプラー



●MVU  
軽硬型パイプラー



●MMI-DML  
ロング電線型  
パイプラー



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



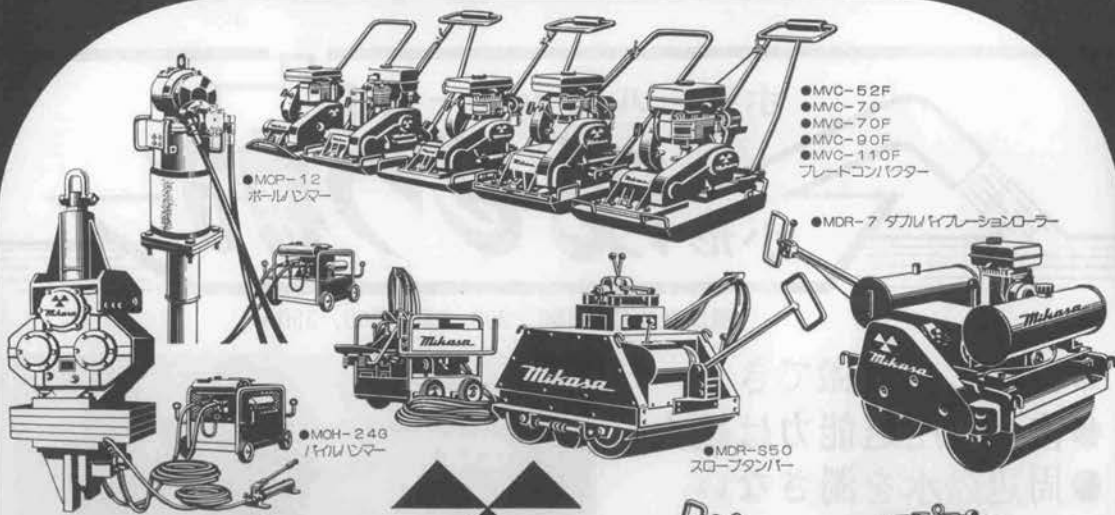
●MHC-8A  
ハンドコンクリートカッター



●MVI-MD  
モーターインヘッド  
パイプラー

●MVP-3E  
水中ポンプ

# Mikasa CONSTRUCTION EQUIPMENT



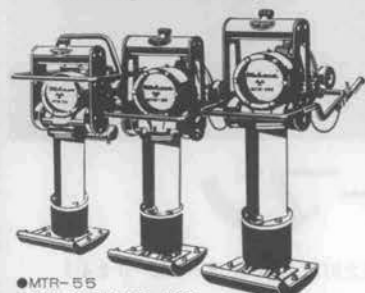
●MCP-12  
ポール振子

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

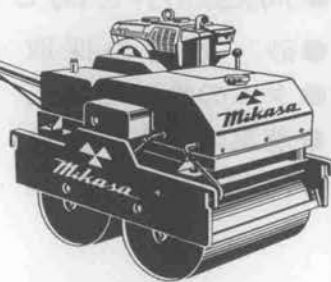
●MDR-7 タタリワイヤーショロー

●MOH-24G  
ワイヤー振子

●MDR-850  
スロープタンパー



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



●MDR-9D  
タタリワイヤーショロー

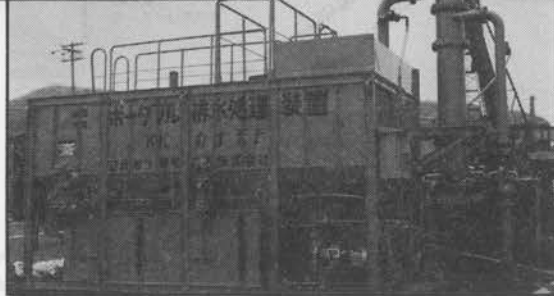
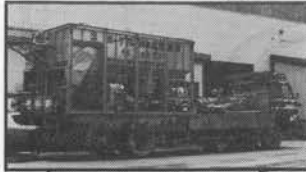


## 特殊建設機械メーカー 三笠産業

本社 東京都千代田区錦糸町1-4-3  
電話(03)292-1411(大代表)  
札幌出張所 札幌市中央区大通西8-2 正田ビル  
電話(011)251-2890・0913  
仙台出張所 仙台市本町1-10-12 Sビル  
電話(0222)61-6361-3  
西部総発売元 三笠建設機械株式会社  
大阪市西区立売堀北通4-70  
電話(06)541-9631(代)

## HF-50Dタイプ

▼一体型でトラック積込完了



▲土木工事用としてSSセパレーター組入

### ナラサキの新型ポータブル水処理機

# HFシックナー

#### 用途

- 1.土木工事排水
- 2.ダム工事排水
- 3.トンネル工事排水
- 4.砂利洗滌排水
- 5.碎石洗滌排水
- 6.浚渫排水
- 7.コンクリート製品排水
- 8.製鉄・製鋼排水
- 9.小形浄水

#### 特長

- 1.新処理方式(スラッジ汚濁方式)の採用により処理能力が大巾にUPしました。
- 2.多段攪拌によりフロックの成長が良好で、薬品使用量が少なくなりました。
- 3.集泥時にスラッジが濃縮され脱水が容易になりました。
- 4.自動制御方式の採用により省力化されました。
- 5.周辺機器(前後処理、PH調整他)も各種ございますのでその組合せもご研究下さい。



## 榊造船株式会社 鉄構事業部 環境機械部

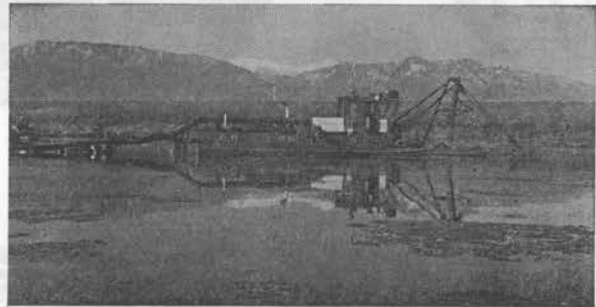
環境機械部	室蘭市祝津町1丁目127番地	☎ 室蘭(0143)23-0411(代表)
崎守工場	室蘭市崎守町385番地	☎ 室蘭(0143)59-3611(大表)
本社・工場	室蘭市築地町135番地	☎ 室蘭(0143)22-1191(大代表)
東京本社	東京都港区東新橋1丁目1番21号 今朝ビル	☎ 東京(03)572-3851(代表)
仙台支店	仙台市中央1丁目6番30号 宮城林産ビル	☎ 仙台(0222)21-2391(代表)
札幌支店	札幌市中央区大通西5丁目11番地 大五ビル	☎ 札幌(011)241-0338(代表)
郡山製作所	福島県郡山市字大河原65番地 郡山中央団地	☎ 郡山(0249)44-1465(代表)

## 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

## ウオチマン

カタログ説明書贈呈最寄現場ご案内

〒542 大阪市南区巽谷東之町32 TEL 06-252-0241



# 割れない!

- ・ **ユーピロンガラス**は割れません。
- ・ **ユーピロンガラス**は大ハンマー、鉄パイプ、角材が当たっても割れません。
- ・ **ユーピロンガラス**は散弾をはね返し、ライフル弾をくいとめます。
- ・ だから **ユーピロンガラス**は建設機械の窓ガラスに最適です。

ユーピロンガラスの御問合せは



## 三菱瓦斯化学株式会社

(東京)03-283-4730(大阪)06-372-4601(名古屋)052-563-3931



### 田原の水門

水資源開発公団殿、寺内ダム、  
放流設備 昭和52年竣工

溢流型ローラーゲート(非常用) 7m×10m 2門  
ローラーゲート(非常用) 6.3m×6.3m 1門  
ラジアルゲート(常用) 4.2m×4.2m 1門

技術と実績が  
生む高信頼性!

— 営業品目 —

各種水門 下水処理用機械  
水圧鉄管 設計・製作・据付



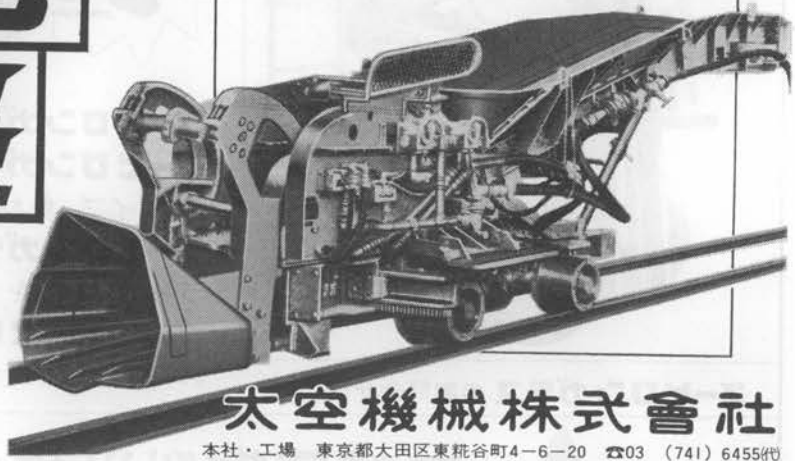
## 株式会社 田原製作所

〒136 東京都江東区亀戸9-34-11 ☎東京03(637)2211(大代表)

# タテウチ

## 950B

### 0.4



- バケット容量：0.66m<sup>3</sup>
- 本機に太空特許である「斜坑装置」を取付可能

## 太空機械株式会社

本社・工場 東京都大田区東糀谷町4-6-20 ☎03 (741) 6455(代)  
 営業部 直通 ☎03(742)4724・4725  
 札幌営業所 北海道札幌市南11条西6-419 ☎011 (511) 6151  
 福岡営業所 福岡市大名2-19-30 ☎092 (741) 2881  
 大館営業所 秋田県大館市御成町1-17-3 ☎01864(2) 3704

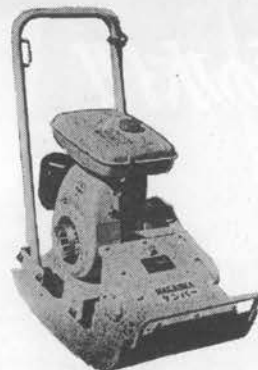
## 締固め機械のトップをゆく！ 稼働率の高いことは業界の定評！

サイドバイブレーションローラー  
 両輪駆動  
 振動ローラーの本命



V-6WD型 850kg

長岡タンパー  
 ランマーに代る締固め機



NGK-80型 80kg



## 長岡技研株式会社

東京都品川区南品川2-2-15  
 TEL (03)474-7151(代)

# 世界の最先端機構を実現!!

## DAIHATSU バイブレーションローラ

### VR<sup>30</sup>型 デラックス

小型特殊自動車形式認定済

〈認定番号 特-131〉 特許出願中

#### 特長

- 操縦の楽なパワーステアリング
- 独得のアーティキュレーテッド方式
- 登坂力の大きい両輪駆動
- すみずみも転圧する

サイドローラ



- ハンドガイドタイプのベストセラー VRDA型
- 法面専用締固機 VRSA型
- トレーラー形締固機 VRKA型

## ダイハツディーゼル株式会社

本社 大阪市大淀区大淀町中1丁目1番地の17  
電話(大代表) 大阪(06) 451-2551 〒531

本社工場 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  
仙台営業所 電話 0222(27)1614

名古屋営業所 電話(代)052 (321)6431  
高松営業所 電話(代)0878(81) 4121  
福岡営業所 電話(代)092 (411)8431  
下関駐在所 電話(代)0832(66) 6108  
ロンドン事務所 TEL: 01 588 5995

# 自然と調和した国土総合開発に。



## ●エンジン出力アップ●独自の油圧回路(特許)増量・増圧機構

FH30は、当社が建機総合メーカーとして、長年蓄積された経験と技術を基に開発した画期的な新鋭掘削機です。経済性はもとより、群を抜く実力派。古河独自の自動増量・増圧機構(特許)は、あらゆる現場に対して最高の性能を発揮します。エンジンの出力アップに加え、ねばり強さは、他の追随を許しません。また、バケット容量、掘削力、掘削深さはこのクラス最大。—広範囲な作業もラクラクこなします。人間工学的に配慮

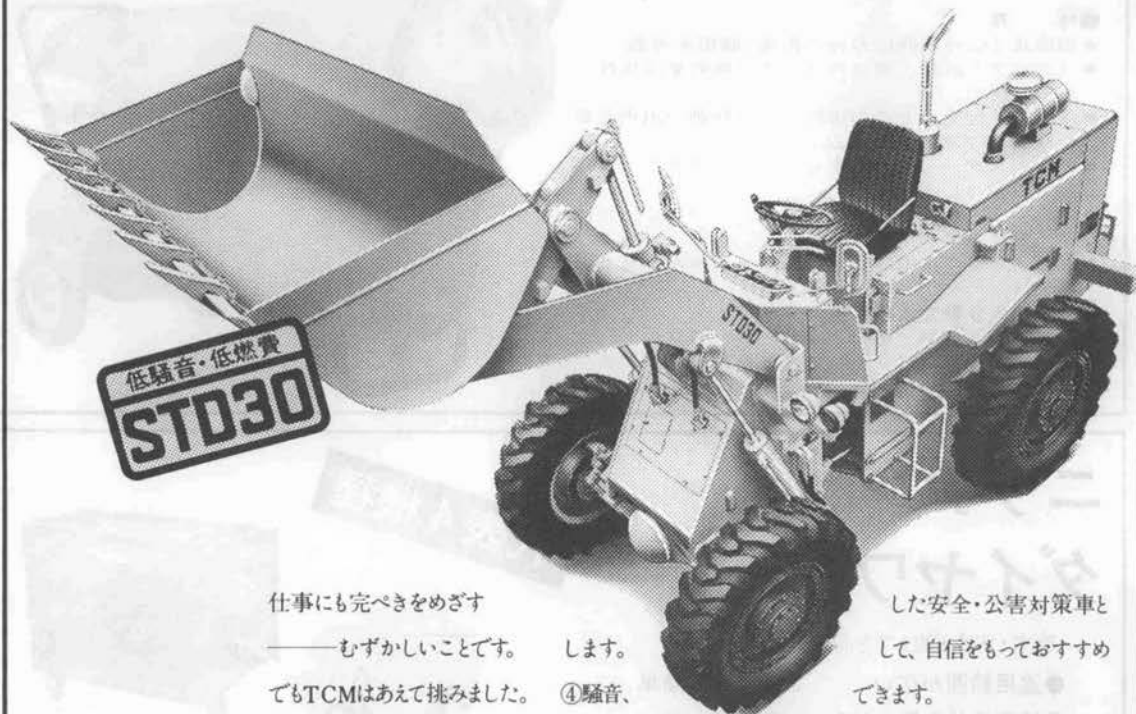
された運転室は、ワイドな視野に加え、通風がよく居住性が快適です。寒冷時の暖機運転時間も短く、オールシーズン最良の状態で効率的な作業ができます。



本社 千100 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 (03)212-6551  
大阪 (06)344-2531 福岡(092)741-2261 仙台(0222)21-3531  
広島(0822)21-8921 名古屋(052)561-4586 札幌(011)261-5686  
高松(0878)51-3264 金沢(0762)61-1591 壬生(02828)2-3111  
建機・販売サービスセンター 田無(0424)73-2641~6

# 古河のFH30 パワーショベル

# 完全主義。



仕事にも完璧をめざす

——むずかしいことです。

でもTCMはあえて挑みました。

新製品トラクタショベルSTD

30がその成果です。新機構

モジュレートミッション

を採用しました。シフトショック

がないので、

① オペレータの疲労を軽

減、運転操作性も向上します。

② 耐久性が大幅に向上します。

③ バケットの土砂などのこ

ぼれが少なく、作業員も増大

します。

④騒音、

走行騒音

が少なく低くなっています。

さらに、このクラスでは最高

の75馬力と余裕のあるエンジン

を搭載しています。同じ量

の仕事も、よりラクにこな

せます。しかも軽作業では

1.2m<sup>2</sup>までOK！また、蓄積

された技術をTCM独自の

設計に生かした、時代にマッチ

した安全・公害対策車と

して、自信をもっておすすめ

できます。

バケット容量…………… 1.2m<sup>3</sup>

最大荷重…………… 2800kg

最大けん引力…………… 7000kg

自重…………… 6260kg

●アーティキュレート式

省力化のシンボル

# TCM

## 東洋運搬機

本社 〒550 大阪市西区京町堀1-15-10  
販売事業本部 〒105 東京都港区西新橋1-15-5

●カタログのご請求は—  
販売事業本部TEL03(591)8171にどうぞ。

# TCMトラクタショベルSTD30

全自動温風乾燥暖房機

●10周年記念謝恩下取セール実施中

# ニッケン ジェットヒーター

ポータブルで移動も手軽です!

■特長

- 噴射式で広い範囲において乾燥、暖房が可能。
- コンパクト設計、高カロリーで、熱効果は抜群、かつ経済的。
- キャリー付で、どこかの場所でも、移動が出来必要な時間だけ使用が出来る。
- サーモスタットを利用すると、室内温度が一定に保てる。
- 電磁弁、逆止弁の採用により油たれがなく、常に完全燃焼効果が果られる。
- 丸形タンクの採用により、保守・点検が容易である。

■あらゆる分野で活躍しています

木工／建設／食品／造船／塗装／コンクリート／メッキ工場／擦染／クリーニング／自動車板金塗装／紙器加工

20,000Cal  
30,000Cal  
38,000Cal } と機種も揃っています。

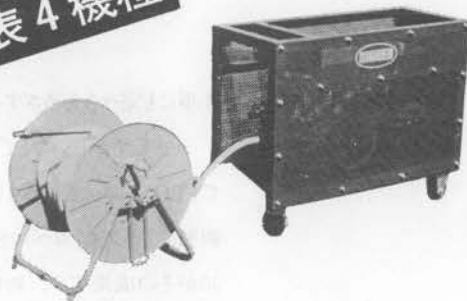


## ニッケン ダイヤワッシャー

代表4機種

廃水・汚水・油までを高効率で洗浄する

- 適用範囲が広い
- 操作が簡単
- 被洗浄物を傷つけない
- 機種が多い
- 維持費が低廉



型 式	圧力kg/cm <sup>2</sup>	吐出量ℓ/min	電 動 機 分相単相モートル	型 式	圧力kg/cm <sup>2</sup>	吐出量ℓ/min	電 動 機 分相単相モートル
NK-35	0~35	2.8~3.4	100V、4P、250W	NK-50	0~50	13.6	三相モートル 200V、4P、1.5KW
NK-40	0~40	7.2	コンデンサー単相モートル 100V、4P、550W	NK-60	0~40	40.0	200V、4P、7.5KW

(標準附属品) ●吸水ホース13φ×2m ●吐出ホース8.5φ×10m ●ストレーナー ●Aノズル(直射) ●ポンプ用オイル



### 日本建機工業株式会社

本社・東京営業所=新宿区余丁町109高木ビル ■ 電話=03(351)8115代  
名古屋営業所=名古屋市中区小川町22東カン名古屋ビル1153号 ■ 電話=052(932)3952  
大阪営業所=大阪市浪速区桜川1-1067吉田ビル ■ 電話=06(562)4644  
広島営業所=広島市十日市町1-1-31竹未ビル1階 ■ 電話=0822(91)5425  
福岡営業所=福岡市博多区博多駅前4-36-24さくらビル ■ 電話=092(451)4011



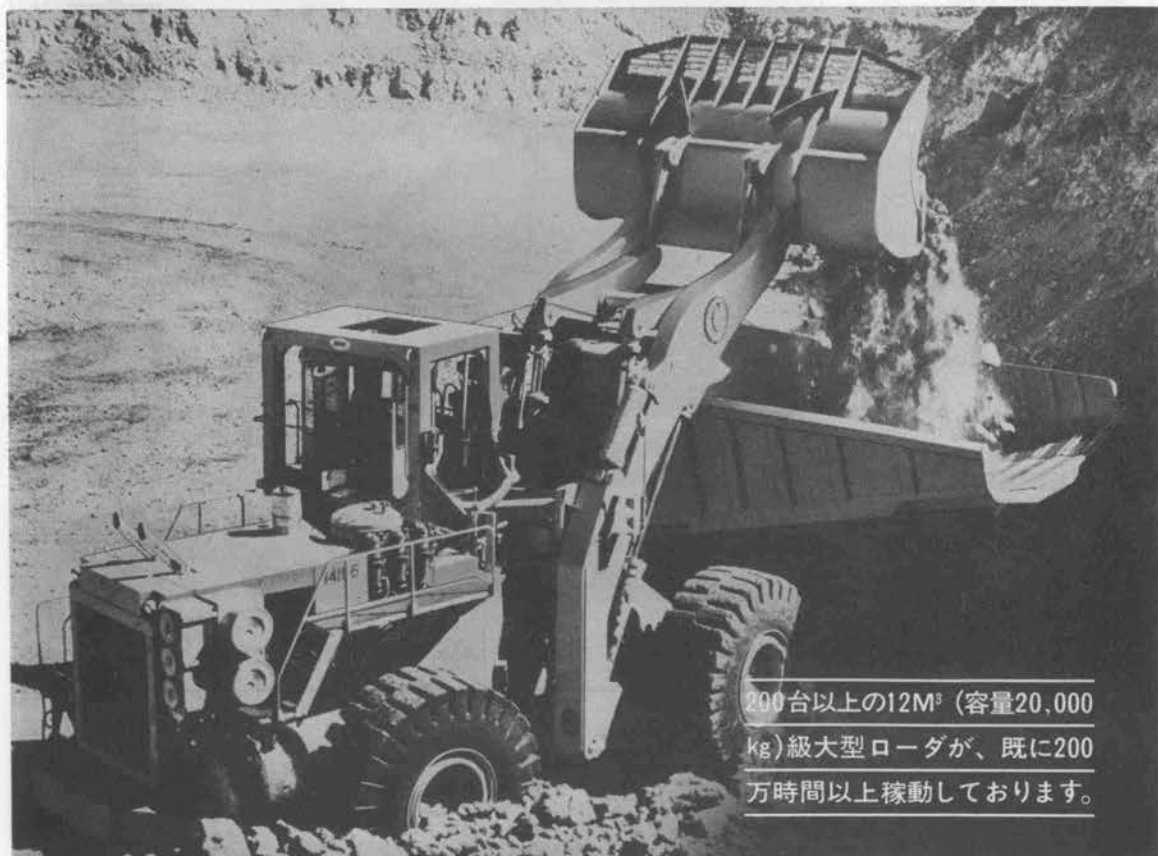
# Dart

人気の秘訣は……●特許のバランス・ブーム  
使用により掘進、リフト時に120馬力がフル活  
動。●側面に張り出した視界の広い運転席  
で運転も安心。●低油圧機構の採用で油圧  
器機がタフで長持ち。●車体屈折機構により  
稼働率が大幅にアップ。●200t級トラックに  
も使用可能な万能ブーム。

日本総代理店  
**(株)アンドリュウス商会**  
開発機械課

〒105 東京都港区芝大門1-1-26 ニチアスビル ☎03-432-7855

## 世界の現場で実証された 腕自慢、*Dart* 12M<sup>3</sup> Loader



200台以上の12M<sup>3</sup> (容量20,000  
kg)級大型ローダが、既に200  
万時間以上稼働しております。

Dart社製造機種●機械式ローダ…D600●電動ローダ…DE620●100tエンドダンプトラック…3100●150tトレーラーボトムダンプ…4150



# 掘削力で

爪交換がす早くできるのは  
 <三菱エスコ>のバケットだから  
 激しい潮流・浮力を圧倒。深海  
 も一気に掘りまくる——強力な  
 パワーを生み出すのは、自重に  
 加えて“特別設計”のバケット  
 形状やワイヤロープの巻掛け数、  
 などの相乗効果。特に掘削力の  
 決め手となる爪が、す早く交換  
 できるアイデア設計。<三菱エ  
 スコ>ならではの、豊富な経験  
 と技術力の成果です。



凌濼現場を選ばないのは

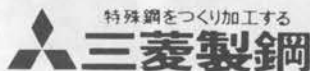
<三菱エスコ>のカッターだから

引きしまった砂利層でも、硬い  
 岩盤でも、変らぬ掘削力を発揮  
 する——その秘密はカッター先  
 端、独創の爪部分。いつも現場  
 にピッタリの形状の爪をセット  
 でき、交換もハンマー1本でOK。  
 激しい作業による摩耗にも、カッ  
 ター全体の交換が不要になって  
 経済的。機械の稼働率を飛躍  
 的に高めます。



# 差をつける

<港湾土木機械の機能をひろげる爪「コニカルニ体ツース」をあわせてご活用ください>



鈎鍛営業部 東京都千代田区大手町2-6-2(日本ビル) ☎東京03(245)1521(代表) 100

■営業所/大阪(06)343-0841(代)/名古屋(052)561-1581(代)/広島(0822)48-2220(代)/福岡(092)441-0721(代) ■出張所/仙台(0222)21-1366(代)/新潟(0252)41-7237(代)/札幌(011)281-6201(代)

BULLDOZER *Kabutomushi*

# 全旋回式 **BK250R**

スライド式ブーム付



## 余裕たっぷり 掘削作業の省力化に!!

■BK250Rは油圧掘削機界に新分野を開拓した画期的な小型パワーショベルです。今日、ますますスピード化を要求される土木建設工事はもとより管工事においても人手不足は深刻な問題となっております。ハヤサキは豊富な経験と最新の技術を駆使してこの御要望にマッチした小型掘削機としてBK250Rを開発致しました。都市における土木管工事、農林土木などの狭隘地、軟弱地には最適です。上下水道、宅地造成、道路側溝掘、利排水工事などに威力を充分に発揮します。

### ■主な仕様

バケット標準容量……………0.15m <sup>3</sup>	接地長……………1,650mm	走行速度…前後進共0~1.8km/h
運転整備重量……………3,600kg	接地圧……………0.30kg/cm <sup>2</sup>	旋回角度……………360°
エンジン名称…三菱KE31-33HR	最大掘削深さ……………3,200mm	旋回速度……………10r.p.m./min
最大出力……………42ps	最大積込高さ……………2,810mm	燃料タンク容量……………75ℓ
履帯幅……………350mm	スライド移動量……………500mm	作動油タンク容量……………150ℓ



製造元 株式会社 早崎鐵五所

総販売元 早崎産業機械株式会社

本社	沼津市上香貫西島町1150番地	TEL 沼津 (31)0463 大代表
東京営業所	東京都中央区宝町2の4(第二ぬ利彦ビル)	TEL 東京 (567)4355(代表)
名古屋営業所	名古屋市中区大須3の8の20(高栄ビル)	TEL 名古屋 (261)4649(代表)
大阪営業所	大阪府南区安堂寺橋通り3丁目34(南大和ビル)	TEL 大阪 (252)7365
仙台営業所	仙台市宮城野1丁目4の8	TEL 仙台 (93)1677
岡山営業所	岡山市南方2丁目8-25(大三ビル)	TEL 岡山 (22)9372
福岡営業所	福岡市博多区博多駅東1-11-15(博多駅東ロビル)	TEL 福岡 (431)8027
関西センター	奈良市古市町1340の1	TEL 奈良 (22)7664

# ASTECC

## ストレージビン

### 合材貯蔵ビン

(日米他特許)



#### ■特 徴

- 7日間の貯蔵（ホールド）が出来ます。
- 夜間の操業が必要なくなりプラント管理の合理化が出来ます。
- 騒音対策に最適。
- トラックの積込が数十秒で出来、合材の運搬費が有利となります。
- 既に日本で数年稼動し、その優秀性が証明されています。

MANUFACTURE UNDER LICENSE  
技術提携(米) ASTEC INDUSTRIES INC.

製造販売元 **ゼムコ インタナショナル(株)**

東京都大田区大森北1—28—6  
TEL (03) 766—2671 (代)

# 最大舗装巾8.5mの画期的新製品



## BARBER-GREENE SB-170型 ASPHALT FINISHER

### 卓越した特徴

- 全油圧駆動による円滑な無段変速
- 独特のPave-Commandによる  
全自動運転方式の採用

Barber-Greene



本邦取扱店

極東貿易株式会社  
建設機械第1部第2課

本店 千100-91 東京都千代田区大手町2の2の1 (新大手町ビル7階) 電話 03 (244) 3809  
支店 札幌・沼津・名古屋・大阪・福岡  
指定整備工場：マルマ重車輛株式会社  
東京都世田谷区松ヶ丘1-2-19 電話 (429) 2131

● 詳細は右記にお問い合わせ下さい。

# ピッカーいち!

# 50トン

総合力で断然リードする50トンブリクローラクレーン〈P&H550-S〉。油圧モータ直結

式の足回り、大容量の巻上ドラム、スムーズな旋回機構などクレーン能力を大幅にアップ。また、油圧伸縮式のクローラで安定性、機動性を増大させるとともに、居住性も一段と充実させた余裕ある50トンブリです。

建設現場、大規模工事現場で待たれていた実力派〈P&H550-Sクローラクレーン〉で能率向上、採算向上をおはかりください。

## P&H 550-S クローラクレーン

最大つり上能力 50トン  
最大ブーム長さ 42.7m+19.2m  
(主ブームのみの場合51.6m)



## ◆ 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 電話03(218)7704  
大阪 大阪市東区備後町5-1(御道筋ビル) 電話541 06(206)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 電話104 03(273)7651  
大阪 大阪市東区北浜2丁目52-1 電話541 06(201)4861  
その他 札幌・仙台・新潟・富山・名古屋・広島・福岡

UH30 ローディングショベル

## 技術の日立

掘る・けずる・すくう

重掘削、積み作業に

ローディングショベル

強力なエンジンと日立独自の水平押し機構などにより、掘削、積み作業は軽快そのもの。石灰石、石炭の採取作業をはじめ、大型土木工事、ダム建設、碎石採取作業や製鉄所のノロ処理作業などに威力を発揮します。

陸での豪快さをそのまま海に…  
港湾浚渫工事に油圧バックホウ船  
従来のグラブ船、デ IPP 船に  
くらべ掘削力が強く、かなりの  
岩盤まで掘削が可能です。

さらに、台船が比較的小さいため  
岩壁に接近しダンプにじか積み  
もできます。港湾の拡充、浚渫  
をはじめ臨海工業地帯の開発  
などに最適です。

めがシャンボ  
れ

# 陸に、海にワイドな働き

## UH30 日立油圧ショベル

〈ローディングショベル〉

バケット容量……………3.7-4.4m<sup>3</sup>  
エンジン出力……………400PS  
最大掘削半径……………10.7m  
全装備重量……………73t

〈バックホウ〉

バケット容量……………2.6m<sup>3</sup>(岩用)  
3.0m<sup>3</sup>(土砂、砂利用)  
最大掘削深さ……………9.18m  
全装備重量……………71t



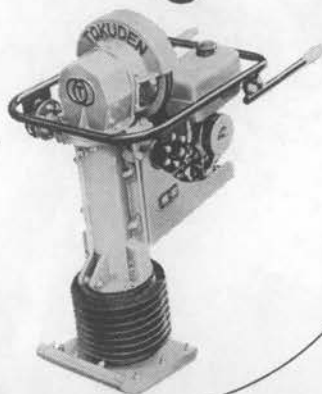
日立建機株式会社

東京都千代田区内神田1-2-10  
〒101 TEL. (03) 293-3611(代)

UH30バックホウ船

# 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 ●振動フィダー  
 ●コンクリート・ロード・フィニッシャー  
 ●メッシュ・インストーラ ●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。
- 強力な輾圧能力で効率が良い。
- 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



## バイトトップ

- 鏡面仕上げされた球面によるすばらしいオイル漏れ防止構造
- 特殊加工された強靱なフレキシブルシャフト
- ヒューズフリーの採用によりオーバーロード、単相運転によるコイル焼損をシャットアウト!
- 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) 抜群で作業効率アップ。
  - 小型軽便な上に輾圧力が大きい。
  - 完全な防振で、快適な作業ができる。
  - 表面仕上げがきれい ●ベルト調整が容易。
- 用途 ●アスファルト舗装の輾圧、表面仕上げ。  
 ●路盤、土間の砂利、碎石、砂等の締固め。  
 ●ガス管、水道管、ケーブル埋設工事の道路補修。

●一人で持運びも、操作もできる(高性能水中ポンプ)

## ポンプ

- エンジンでもモーターでも使用できる。
- 呼び水がいらない。
- 土砂混入のよごれ水でも揚水できる。
- 原動機は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	浦和市大字田島字榎沼2025番地	浦和	0488(62)5321-3	〒336
大阪営業所	大阪市西区九条南通3丁目29番地	大阪	06(581)2576	〒550
九州営業所	福岡市博多区藤岡555-6	福岡	092(572)0400	〒816
北海道営業所	札幌市白石区平和通10丁目北116	札幌	011(871)1411	〒062
名古屋出張所	名古屋南区汐田町3丁目21番地	名古屋	052(822)4066-7	〒457
仙台出張所	仙台市日の出町1丁目2番10号	仙台	0222(94)2780	〒983
新潟出張所	新潟市上木戸548番1号	新潟	0252(75)3543	〒950
広島出張所	広島市沼田町伴3754	広島	08284(8)0067	〒731
			4603	-31

etc.  
 が全国  
 へ



軟弱地での作業を変えます

# 大形湿地ブドーザD7G

## [軟弱地での稼働範囲が広い]

- 接地圧0.43kg/cm<sup>2</sup>(865mmのカーブアベックスシュー)
- 15SBWスクレーパーとのセットでもqc=4程度まで作業が可能。

## [余裕あるパワー]

- トラクション係数が0.63(qc=3~5の場合)でけん引力が大きい。15SBWスクレーパーとのセットでも余剰けん引力が大きいので余裕をもって行えます。※トラクタの最大けん引力(12,250kg)とスクレーパーの走行抵抗(4,670kg)の差。

## [盛土の質の向上が図れる]

- 15SBWスクレーパー(15m<sup>2</sup>)とのマッチングは抜群。
- こね返しが少ない。
- わだちが浅いので転圧効果もよく土の支持力が増加。

## [雨あがりの待ち時間を短縮]

- 降雨後の待ち時間を大巾に短縮(関東ロームの場合、従来は降雨量20mmで2~3日の休車。D7G湿地ブドーザと15SBWスクレーパーの場合、降雨後1日程度で作業が可能。)

軟弱地での大土量運搬には

CAT D7G湿地ブドーザと

コクド15SBWスクレーパーの組合せが抜群

稼働範囲が一段と広くなりました。

### コクド15SBW スクレーパー

空車重量	12,500kg
ポウル容量	15m <sup>2</sup> (山積)
操作方式	油圧式

### D7G(湿地車) (ダイレクトドライブ★) (バウシフト)

総重量	22,450kg★ 22,550kg
フライ ホイール出力	203ps
接地圧 (ブレード付) (単位)	0.43kg/cm <sup>2</sup> 0.35kg/cm <sup>2</sup>



お客様のための運動です

# CR運動

良い機械の選定・合理的な機械の維持管理・正しい運転操作…この3つの基本から、お客様の利益をいっそう大きくするための運動です。くわしくはセールスマンにおたずねください。

## 田 キャタピラー 三菱

本社・工場 神奈川県相模原市田名3700 千229 ☎(0427)62-1121  
直納海外部 東京都港区北青山1-2-3(青山ビル12F) 千107 ☎(03)478-3711

関東支社 ☎ 柏 (0471)31-1151  
西関東支社 ☎ 八王子(0426)42-1111  
北陸支社 ☎ 新潟(0252)66-9171

東海支社 ☎ 安城(0566)78-1111  
近畿支社 ☎ 茨木(0726)143-1121  
中国支社 ☎ 瀬野川(0828)3-1111

【特約販売店】  
北海道建設機械販売 ☎ 札幌(011)881-2321  
東北建設機械販売 ☎ 仙台(022)212-3111

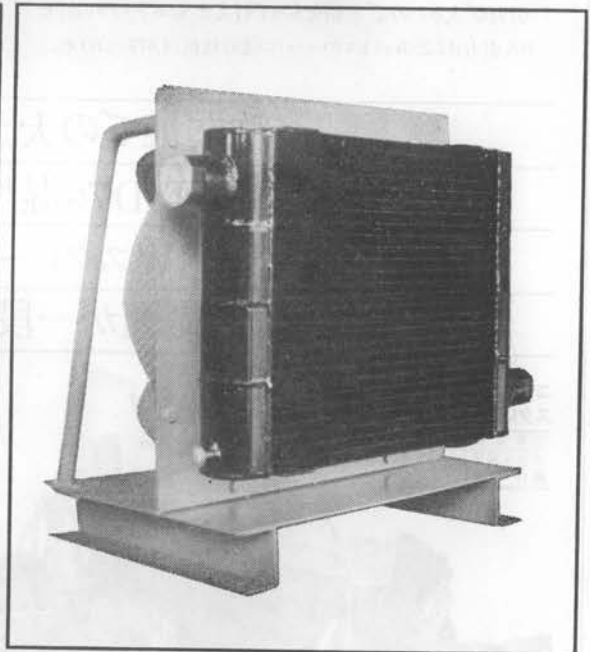
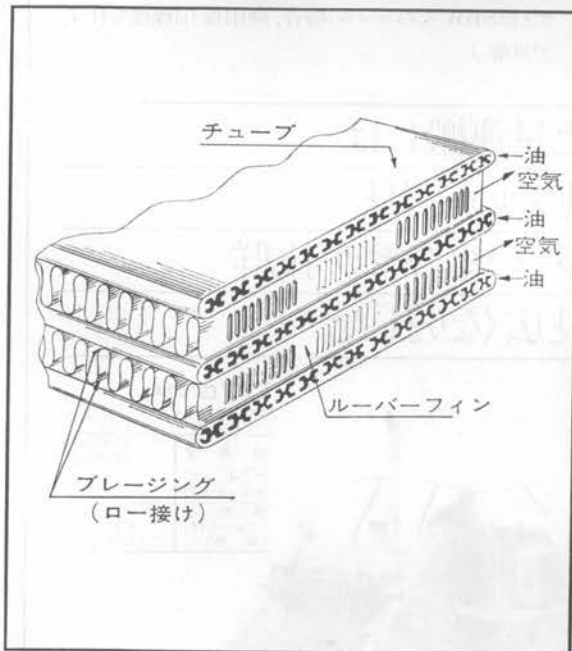
四国建設機械販売 ☎ 松山(0899)72-1481  
九州建設機械販売 ☎ 三日月(0929)214-1211  
牧港自動車販売 ☎ 那覇(0988)68-4175

資料  
請求券  
建機2-2

# 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・潤滑用サクション、低、中、高圧、リターン等  
各種フィルター、水冷、多管式オイルクーラー（自社製  
ローフィンチューブ組込）強制潤滑装置。



### 大生工業株式会社

本社工場 東京都板橋区若木2-32-2 ☎174  
☎東京(03)(934)3281(代) テレックス272-2880  
宇都宮工場 栃木県那須郡南那須町大字南大和久字早坂984-21 ☎321-05  
☎南那須(028788)7211 テレックス3546-295

# 明和

# 振動ローラ

両輪・駆動・振動

新製品

## タイヤローラ

ステアリング軽快・サイド転圧可能

MVR-30型 3.0t

MVR-25型 2.5t

MVR-11型 1.1t

MT-30型  
小型3ton



## パイプロプレート

アスファルト舗装  
表面整形

P-120kg

P-90kg

P-80kg

P-60kg

VP-70kg



## ハンドローラ

上下回転式ハンドル

MRA-65型 0.65t

MRA-85型 0.85t

全油圧

(特許出願中)



## パイプロランマ

道路・水道・瓦斯管  
電設・盛土・埋戻し

RA-120kg

RA-80kg

RA-60kg

《防音型》



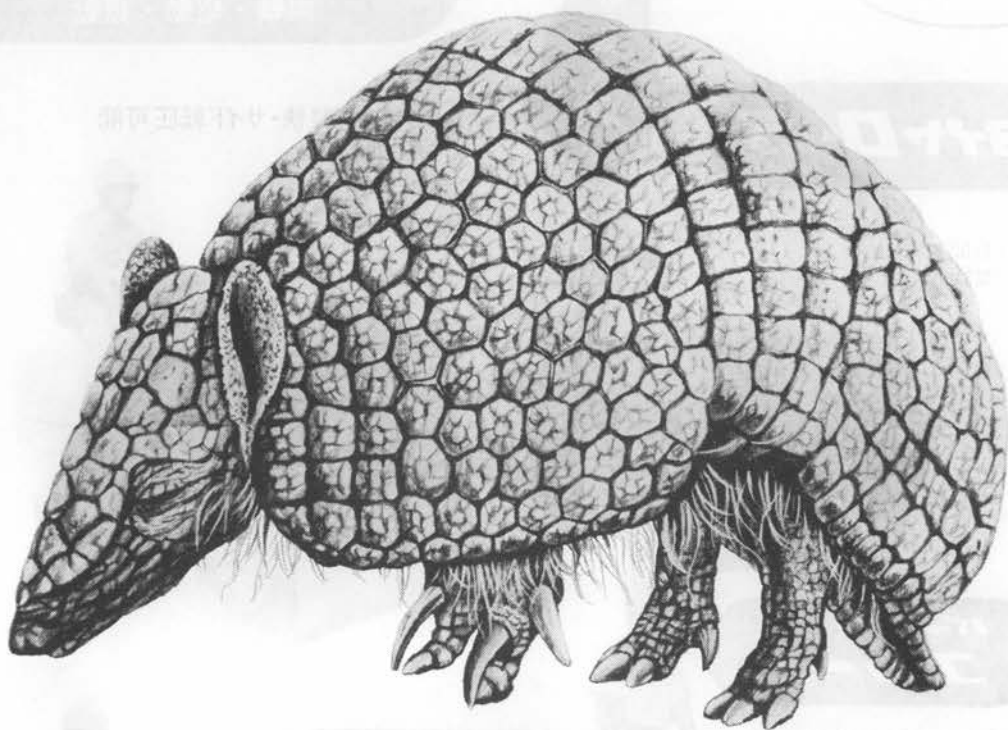
(カタログ進呈)

株式会社

## 明和製作所

川口市青木1丁目18-2 〒332

本社・工場	Tel. (0482)代表(51)4525-9
大阪営業所	Tel. (06) 961-0747-8
福岡営業所	Tel. (092)411-0878・4991
広島営業所	Tel. (0822)93-3977(代)・3758
名古屋営業所	Tel. (052)361-5285-6
仙台営業所	Tel. (0222)96-0235-7
札幌営業所	Tel. (011)822-0064

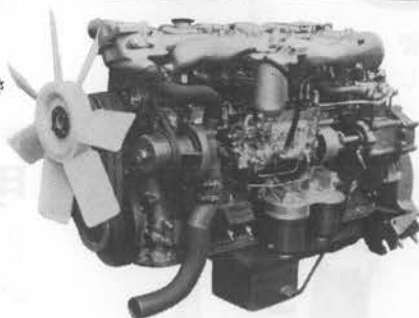


ガードをかためて、丸いボールに。  
穴掘り得意の働きもの。

### 《アルマジロ編》

からだ中、頑丈そうなよろいを着こみ  
まるで戦国時代の武将をおもわせる、アルマジロ。  
その中でも特に、ブラジルとかボリビアに住む  
ミツオビアルマジロが、本日のヒーローです。  
40センチほどの体長をおおう、よろいは  
4角形あるいは多角形の骨質の板で連なってでき  
肩と腰をおおう部分とに別れています。  
そしてその中間には、伸縮自在の皮膚があり  
危険から、からだを丸め身を守ることが出来ます。  
また、手には強力なツメがついていて  
土を掘ることにかけても、仲々達者なものです。  
ところで、土を掘ることだけでなく  
山間地とか河川とか不整地など、困難な場所にて  
各種作業を力強いパワーで推進しているのが  
安定した性能を誇る、三菱産業用エンジンです。  
全22タイプ、条件に合わせお使いください。

高出力・低燃費・低騒音と  
3拍子そろった  
三菱産業用エンジン。



〈あらゆる分野に活躍している三菱産業用エンジン〉  
●大型から小型にいたる各種エンジン。  
●多年の実績の結晶である技術の信頼性、耐久性、経済性。  
●全国に網をひろげた完備なアフターサービス。

“豊富なエンジンからお選び下さい”

機種	容積 (cc)	重量 (kg)	出力 (ps)	回転数 (rpm)
KE65	3,473	330	68	2600
4DR50	2,659	255	60	3000
6DR50	3,988	370	90	3000
6DS30	3,103	425	96	2500
6DS70	3,430	425	105	2500
6D10	3,974	490	110	2500
6D11	6,754	525	115	2200
6D14 (直噴)	6,557	490	117	2500
6DB10	8,553	750	130	2000
6DB10T	8,553	790	170	2000
6DC20	9,955	765	160	2200
6D20 (直噴)	10,308	950	165	2200
8DC20	13,273	900	210	2200
8DC40 (直噴)	13,273	900	207	2200
8DC60	14,886	920	240	2200
8DC80 (直噴)	14,886	920	240	2200
8DC20T	13,273	1100	260	2200
10DC60	18,608	1200	310	2200
10DC80 (直噴)	18,608	1200	310	2200
エンジン				
Z022	0.471	72	15	3600
4G41	1.378	128	39	3600
ME24P	0.359	74	1.2	3600

三菱産業用エンジン

三菱自動車工業株式会社

(産業エンジン課)

東京都港区芝5-33-8 〒108 ☎東京03(455)1011

工場：東京・京都・水島

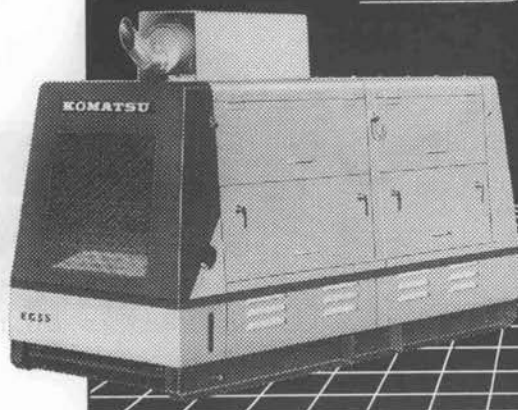
良いものを選び、上手に使って、大いに稼ごう。コマツはお客様の繁栄を願う総合サービス制度。全国のコマツネットワークがお手伝いいたします。



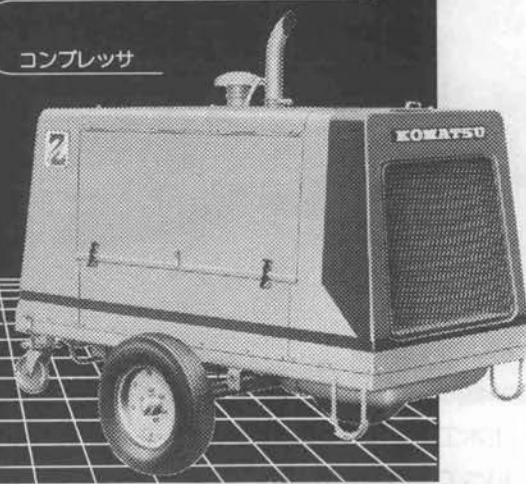
# コマツの 新しい仲間。

ディーゼル発電機

コンプレッサ



EG55



EC50Z

あの“コマツのエンジン”を採用信頼性抜群の仲間たちです。豊かな環境づくりをめざして——コマツは数多くの建設機械をつくっている、いわば建設機械のデパートです。最も望ましい環境づくりに役立つ製品を、つねに提供しつづけています。建設工事現場に欠かせない各種機器の充実も課題のひとつ。すでに、コマツでは、豊富な経験と技術の総力を結集して、ディーゼル発電機EGシリーズとコンプレッサECシリーズを発売しております。しかも、工事中の

環境にも充分配慮をほこしたく防音タイプ>も含めて一挙に全機種が勢揃い。どちらも、耐久性・信頼性では折り紙つきのコマツのエンジンを搭載した最新鋭機です。優れたバランス、とびぬけた操作性・安全性、斬新なデザインなどはコマツならではの。さらに全国650のコマツネットワークが、あとあとまで機械を見守ります。ディーゼル発電機とコンプレッサ仲間入りして、いちだんと充実したコマツ——みなさまの身近なところでお役に立っています。

■ディーゼル発電機EGシリーズ<全16機種>  
●ブラシレス交流発電機を採用(EG45以上)

機種	EG15	EG20	EG45	EG55	EG75	EG100	EG150	EG175
出力(kVA)	13	27	45	55	75	100	145	175
電圧(V)	220	220	220	220	220	220	220	220
機種	EG200	EG300	EG355	EG380S	EG455	EG555	EG755	EG100S
出力(kVA)	200	300	33	27	45	55	75	100
電圧(V)	220	220	220	220	220	220	220	220

(Sは防音・60Hzの場合)

■コンプレッサECシリーズ<全12機種>

●耐久性抜群のベーンタイプとZスクリュタイプ  
(Sは防音コンプレッサ)

機種	EC25V	EC30V	EC105V	EC170V	EC260V	EC50Z	EC75Z
タイプ	ベーンタイプ					Zスクリュタイプ	
空気量m <sup>3</sup> /min	3.5	5.0	10.5	17.0	25.5	5.0	7.5
機種	EC35VS	EC50VS	EC105VS	EC30ZS	EC75ZS		
タイプ(防音型)	ベーンタイプ			Zスクリュタイプ			
空気量m <sup>3</sup> /min	3.5	5.0	10.5	5.0	7.5		

——日本のコマツ・世界のコマツ——

**小松製作所**

〒107 東京都港区赤坂2-3-6 ☎03(584)7111

北海道支社 ☎札幌011(661)8111 中部支社 ☎一宮0586(77)1131 中国支社 ☎五日市0829(22)3111  
東北支社 ☎仙台0222(56)7111 大阪支社 ☎大阪06(864)2121 九州支社 ☎福岡092(641)3111  
北陸支社 ☎新潟0852(66)9511 四国支社 ☎高松0878(41)1181  
関東支社 ☎浦和0485(91)3111 東京支社 ☎東京03(584)7111

# 大地へ挑む大きな腕!!

すばやく、ムダのないスムーズな動き



全油圧式ショベル(1.2m<sup>3</sup>)

土木工事をより能率的にすすめるポイントは、なんと  
いっても<sup>パワー</sup>馬力があることが第一。と、同時にムダのない  
すばやい動きも大切です。オペレータの意のままに機  
敏な動きのできるショベルがこれからは必要です。  
ショベルづくりで定評のある **KATO** が、このポイント  
に焦点を合せて開発した HD-1200G、HD-850G  
HD-400G にご注目ください。

● 旋回、ブーム、バケットはバランスがとれ、動きに  
ムダがなく、スピーディでダイナミックな動きぶり。  
使いやすさに加へ細部にわたる精度の高い設計、合理  
的かつ理想的なショベルを実現しました。

★カトウの(全油圧式)ショベルは0.35m<sup>3</sup>~1.8m<sup>3</sup>まで豊富な機種構成です。



(0.4m<sup>3</sup>)



(0.85m<sup>3</sup>)

今日の対話を明日の技術へ

## KATO

株式会社 加藤製作所

本社 東京都品川区東大井1-9-37  
(☎140) ☎(471)8111(大代表)  
営業本部 東京都港区虎ノ門1-26-5  
(☎105) (第17森ビル) ☎(591)5111(大代表)

# 昭和52年11月号PR目次

## — A —

(株) アンドリュウス商会	後付	19
朝日電機(株)	"	9

## — C —

キャタピラー三菱(株)	後付	27
-------------	----	----

## — D —

ダイハツディーゼル(株)	後付	15
--------------	----	----

## — F —

古河鋳業(株)	後付	16
---------	----	----

## — H —

早崎産業機械(株)	後付	21
日立建機(株)	"	25

## — J —

ゼムコインターナショナル(株)	後付	22
-----------------	----	----

## — K —

(株) 加藤製作所	後付	32
極東貿易(株)	"	23
久留米建設機械専門学校	"	2
(株) 神戸製鋼所	"	24
(株) 小松製作所	"	31

## — M —

真砂工業(株)	後付	8
マルマ重車輛(株)	"	4
丸善工業(株)	表紙	2
丸友機械(株)	後付	1
三笠産業(株)	"	11
三井造船(株)	表紙	3
三菱瓦斯化学(株)	後付	13
三菱自動車工業(株)	"	30
三菱製鋼(株)	"	20
(株) 明和製作所	"	29

## — N —

内外機器(株)	後付	5
長岡技研(株)	"	14
檜崎造船(株)	"	13
(株) 南星	"	1
日揮ユニバーサル(株)	さし込	
日鉄鋳業(株)	後付	7
日特建設(株)	"	3
日本建機工業(株)	"	18

## — S —

三和機材(株)	後付	6
青年海外協力隊	"	2

## — T —

太空機械(株)	後付	14
大生工業(株)	"	28
(株) 田原製作所	"	13
(株) 鶴見製作所	表紙	3
東京流機製造(株)	"	2
東洋運搬機(株)	後付	17
東洋工業(株)	表紙	4
(株) 東洋内燃機工業社	後付	10
特殊電機工業(株)	"	26

## — W —

(株) ウォーターマン	後付	12
-------------	----	----

# 専用ポンプで問題解消!!

## ツルミディープウエル水中ポンプ DW型



- ポンプ外径は最小。260φ(3.7kw~5.5kw)  
310φ(7.5kw~11kw)
- 形状は設置撤去に便利な円筒形、吊り下げ金具付。  
吐出管は安定性を重視してポンプのセンターに設置。
- 軸封装置は吸込み側にあるためポンプの圧力が直接作用しない負圧軸封方式を採用。
- ディープウエル工法用水中ポンプとして高揚程運転に最適。
- 冷却効果は全面水路方式のため効果抜群。
- 耐電蝕装置付
- モーター保護装置内蔵。



水中ポンプの専門メーカー



株式会社 鶴見製作所

本社 〒538 大阪市鶴見区鶴見4丁目16番40号  
TEL. (06)911-2351(大代表)

# 三井 ランドメイト HL707



ゆとり  
すべてに余裕  
大地の頼もしい仲間

小形ホイールローダーのバイオニアである三井造船が、長年の実績とユーザーの皆さまのご要望をもとに完成した707は、「すべてに余裕」を相言葉に、0.5~0.6m<sup>3</sup>クラスと同等の外形寸法ながら大形なみのメカニズムと耐久性をそなえた0.7m<sup>3</sup>クラスの実力派ショベルです。

### HL707の特長

- 燃費も経済的な50馬力 空冷ディーゼルエンジン
- 軽い踏力で確実な制動力、水・泥に強い、このクラス初めての四輪ディスクブレーキ
- 余裕あるパワーをフルに引出す、運転容易なパワーシフト
- このクラス最小の回転半径3.8m
- 最高時速30km/hもこのクラスで随一
- スライド油圧ロック付のバックホウが取り付けられます

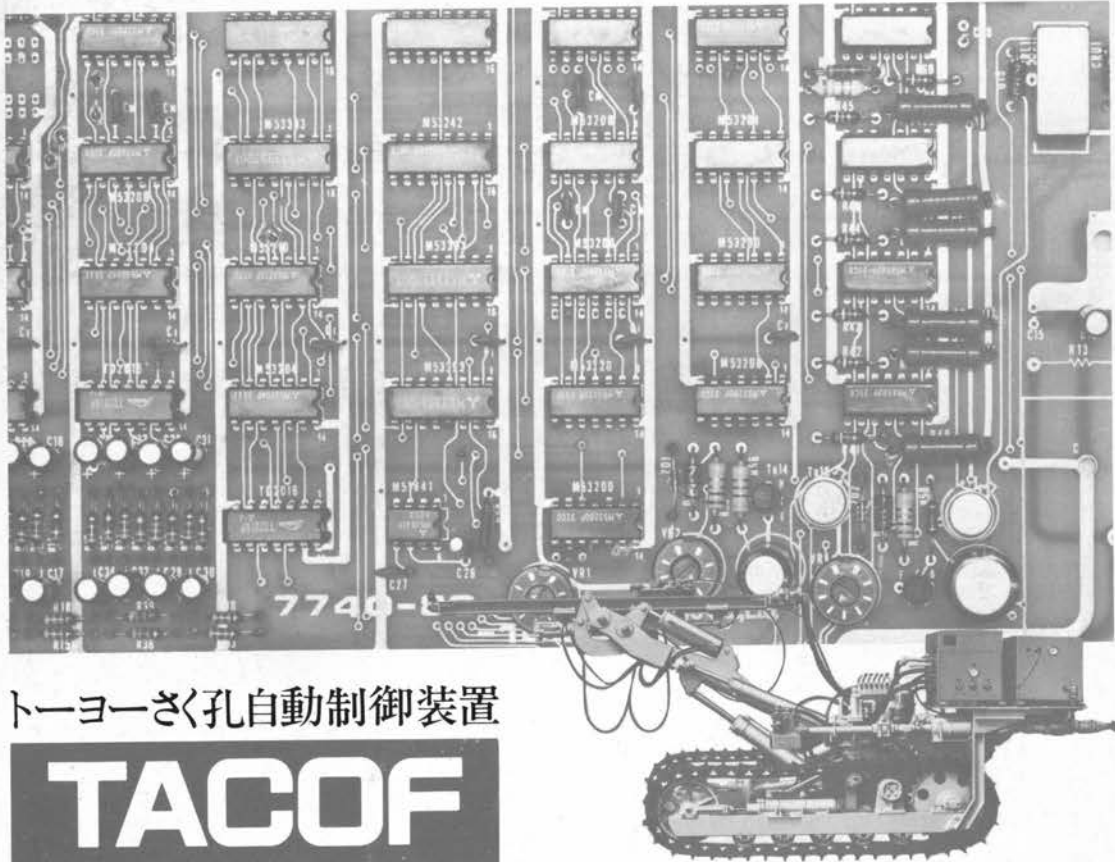
人間と技術の調和に挑む  
**M 三井造船**

建設機械事業部  
〒104 東京都中央区築地5-6-4  
電話03(544)3755

取扱店 三井物産機械販売サービス(株)・中道機械産業(株)・中道機械(株)・(株)中道機械・ツバコー菱重運建機販売(株)5社の本社・営業所



# 熟練オペレーターの経験と勘を、 この電子回路に凝縮しました。



トーヨーさく孔自動制御装置

## TACOF

さく孔作業は、非常に変化の激しい岩が相手であるだけに、作業者はその変化を作動音や手に伝わる微妙な振動により感知して、フィードモーターのエア量を調節するという、経験や勘が大きくものをいう作業です。トーヨーは、半世紀にわたるさく岩機生産により培ってきたノウハウをバックに、さ

く孔自動制御装置“TACOF”の開発に成功しました。これは、さく岩機に電子頭脳を搭載し、さく岩機の推力状態をロッドの回転から電氣的に検出して、軟岩・硬岩・岩の割れ目など、刻々と変わる岩の諸条件をすばやく適確に感知、その場に応じたさく孔推力を自動コントロールするシステ

ムです。これにより、今まで熟練者の経験と勘にたよっていたさく孔作業は、全自動的に行なうことができ、複数ブームの場合、作業者の熟練度のちがいによる作業時間のバラツキがなくなります。また、各地のテスト運転においても、熟練作業者に匹敵する成果をあげ、大きな反響をよんでいます。

**TOYO** 東洋さく岩機販売株式会社  
東京本・支店：東京都品川区東五反田1丁目13-12(秀和五反田ビル)  
 支店・営業所：大阪・名古屋・福岡・札幌・仙台・広島・高松  
**ROCK DRILL** 東洋工業株式会社

本誌への広告は

■一手取扱いの株式会社共栄通信社

本社 千104 東京都中央区銀座8の2の1(新田ビル) TEL東京(03)572-338(代)・3386(代)  
 大阪支社 千530 大阪府北区富田町2-7 番屋ビル3階 TEL大阪(06)362-6 5 1 3

雑誌 3367-11

「建設の機械化」

定価 一部 四五〇円