

建設の機械化

1990

日本建設機械化協会



特集：ビックプロジェクトの現況



ホイールローダ 90ZⅢ
—川崎重工業株式会社—

土の穴掘りなら全ておまかせ下さい!!

(特許申請中)

マルゼン・ハイネス・アースドリル



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



丸善工業株式会社

本社 静岡県三島市長伏155-8番地
TEL0559-77-2140

営業所 札幌・仙台・三島・大阪・福岡

最新鋭機

国産最大級・全油圧式クローラドリル

CDH-951C

世界で初めて搭載！
ジャーミングフリーシステム
(逆打撃装置)内蔵

大口径・長孔ドリリング(φ127mm×25m)
高圧コンプレッサ搭載。

主要諸元

- ビットゲージ……………89～127mm(3½～5″)
- 使用ロッド……………51R×3.66m
- ロッドチェンジャー……………格納本数6本
- 装備重量……………15,000kg
- エキステンダブルブーム……………900mm

東京流機製造株式会社

●営業部/営業促進部
〒106 東京都港区西麻布1-2-7(第17興和ビル7F)
☎03-403-8181代

●本社/工場
〒226 横浜市緑区川和町50-1 ☎045-933-6311代
●営業所 仙台/東京/大阪/広島/福岡



JCMA

建設の機械化

1990年9月号

建設の機械化

1990.9

No.487



◆巻頭言 維持管理の省力化……………遠藤 武夫 1

◆特集：ビッグプロジェクトの現況

明石海峡大橋……………加島 聰・坂本 光重 3

東京湾横断道路……………篠原 洋司 10

東京環状7号線地下河川工事……………金子 善四郎 16

都営地下鉄12号線……………和田 利男 24

東京国際空港沖合展開事業……………早田 修一 32

グラビヤ——ビッグプロジェクト

宮ヶ瀬ダム……………宇塚 公一 37

名港中央大橋……………古郷 誠 43

◆随想 移山拓海——わが八戸工大生へのすすめ……………川島 俊夫 48

幕張テクノガーデン建設工事における機械計画と実績

——超大型エレベータによる揚重作業……………箕輪 晴康・加藤 勉 50

第1回建設ロボットシンポジウムに参加して……………太田 宏 56

◆部会研究報告

シールド技術に関する調査研究(3)——シールド施工の高度化と将来への期待

……………機械部会シールド掘進機・せん孔機械技術委員会 58

JCMA

目 次



◆新工法紹介 03-66 コクド・SF コンクリート/03-67 アクア クリート工法/03-68 水中コンクリート打設管理システム	調査部会	65
◆新機種紹介	調査部会	68
◆文献調査 6輪駆動の自動姿勢制御法面除草機/タイヤの自動イ ンフレーションシステム/オフロード自動車の能力を高めるボグ コグ/作業機械の革新がもたらす利益の実現	文献調査委員会	72
◆支部便り		
支部通常総会開催(北海道・東北・北陸・中部)		75
建設機械優良運転員・整備員の表彰(北海道・東北・北陸・中部)		80
◆統 計 建設工事受注額・建設機械受注額の推移	調査部会	82
行事一覧		83
編集後記	(樋下・青山・森谷)	86
* * *		
故 坪 質氏追想録にみる建設機械化史の側面(5)	中野俊次	15, 23, 36

◇表紙写真説明◇

ホイールローダ 90ZⅢ

川崎重工株式会社

本機は4月1日に発売されたバケット容量3.5m³の大型ホイールローダである。コンピュータ制御自動変速トランスミッションの搭載によりわずらわしいシフト操作をなくし、掘起し力21.5t、けん引力17.5t、バケット容量当り出力74.3PS/m³とこのクラス最大である。またトルクプロポーションングデフの採用で砂地や泥ねい地でのタイヤスリップ

が少なく、かき上げ性能をアップした。さらに省エネタイプのロードセンシング型油圧システムにより省エネ化を図っている。キャブは密閉加圧式で、外からの粉塵を寄せつけず、騒音も低減している。

<主な仕様>

バケット容量	3.5 m ³
常用荷重	6 t
走行速度	7.0~34.0 km/hr
全長×全幅×全高	8.54×3.12×3.47 m
ダンピングクリアランス	2,840 mm
ダンピングリーチ	1,400 mm
運転整備重量	20,11 t
エンジン出力	260 PS/2,150 rpm

機 関 誌 編 集 委 員 会

編 集 顧 問

加藤三重次	本協会名誉会長	本田 宣史	古河機械金属(株)機械本部付・ 建機本部付部長
長尾 満	本協会会長	中島 英輔	本州四国連絡橋公団企画開発部長
浅井新一郎	首都高速道路公団理事長	寺島 旭	本協会技術顧問
上東 広民	本協会建設機械化研究所長	石川 正夫	前佐藤工業(株)
桑垣 悦夫	丸誠重工業(株)取締役副社長	神部 節男	前(株)間組
中野 俊次	酒井重工業(株)常務取締役	伊丹 康夫	(株)トアック相談役
新開 節治	(株)西島製作所技術部担当部長	斎藤 二郎	前(株)大林組
田中 康之	(株)エミック代表取締役社長	大蝶 堅	東亜建設工業(株)顧問
渡辺 和夫	本協会専務理事	両角 常美	(株)港湾機材研究所顧問
		塚原 重美	前鹿島建設(株)技術研究所

編集委員長 後 藤 勇 建設省建設経済局建設機械課長

編 集 委 員

遠藤 元一	建設省道路局有料道路課	金子 勝	三菱重工業(株)建機部
林田 光雄	農林水産省構造改善局 建設部設計課	桑島 文彦	新キャタピラー三菱(株) 商品開発部
吉澤 和美	通商産業省資源エネルギー庁 公益事業部発電課	内山 脩	(株)神戸製鋼所建設機械事業部 営業促進部
吉本 靖俊	運輸省港湾局技術課	平田 昌孝	(株)間組機電部
藤崎 正	日本鉄道建設公団設備部機械課	加藤 実	(株)大林組機械部
佐藤 修治	日本道路公団保全交通部 保全第二課	杉本 邦昭	東亜建設工業(株)技術本部機電部
小松 信夫	首都高速道路公団第二建設部 中央環状線調査事務所	石崎 焜	鹿島建設(株)機械部
樋下 敏雄	本州四国連絡橋公団工務部設備課	後町 知宏	日本舗道(株)技術開発部
志田 宜勇	水資源開発公団第一工務部機械課	永井 健	大成建設(株)安全・機材本部 機械部
畑野 仁	日本下水道事業団工務部機械課	森谷 正三	(株)熊谷組営業本部総括部
皆川 勲	電源開発(株)建設部	久保 裕之	清水建設(株)機材技術開発部
青山 幹雄	日立建機(株)技術本部 OEM推進部	久木野慶紀	(株)竹中工務店技術研究所
穴見 悠一	(株)小松製作所技術本部業務部	佐藤 輝永	日本国土開発(株) エンジンヤリリング本部機電部

巻頭言

維持管理の省力化

遠藤 武夫



国土の均衡ある発展を促進し、活力ある経済社会と、安全で快適な生活を求めて、昭和 30 年代以降、高度成長期から安定成長期へと移行するなか、その時代、時代に応じた政策課題のもとに、住宅・社会資本の整備が進められてきた。それは勤勉な国民性と、高い技術力に支えられて、我国の経済的発展を促がし、今日にみる経済大国と言われる日本をつくり出した。しかしながら、その整備水準は欧米先進諸国に比べて、大幅に立ち遅れていることを各種の統計値は示している。高い消費水準を享受しながら豊かさを実感できない生活感、この住宅・社会資本の整備水準の遅れによるところが大きいと言われる。「真に豊かな社会」の実現に向けて、今後一層の投資が望まれるが、20 世紀もあと 10 年、21 世紀の経済・社会を支え得る良好な社会資本形成のために積極的な整備が進められなければならない。

ここ数年、財政再建途上におけるゼロシーリング時代から、内需主導型経済構造への転換策が定着し、社会資本整備の投資も次第に拡大出来る状況になり、本誌の特集にみられるようなビックプロジェクトが各地に展開され出したことは、大変に喜ばしいことである。更に最近、この公共投資を促がす動きとして日米構造協議のなかで我国の公共投資の拡大が求められ、財政運営上の問題があるとは言え、今後 10 年間における投資枠の拡大が設定されるなど、内外の経済状況は公共投資を促進する方向に向っている。経済・社会のソフト化に伴ない、益々多様化、高度化する国民のニーズに的確に対応した公共施設の整備を大幅に進める経済的環境は整ってきた。我々公共事業を執行する者に、より一層の効率的な新規投資の執行が要請されるのは論をまたないが、同時にこれまでに蓄積された公共施設が常に良好な状況に管理され、その機能が十分に発揮できる状態に維持されることが要求されよう。今後増大する投資により、維持管理すべき資産は増加の一步をたどり、さらに公共施設に対する国民のサービス水準向上への要請が、より強くなることを考えると、将来の維持管理に要求される作業量の増大は著しいものがあると予想される。

一方、昨今の労働市場の動向をみると、年々高令化が進み、後継者育成が大きな問題になるなど、熟練技能労働者は年々減少していく状況にある。新規投資への技能労働者の需要が今後一層高くなることを考えれば、維持管理に従事できる熟練技能労働者は益々少なくなることになる。技能労働者ばかりでなく、高度な技術的判断力を要する点検業務においても、増大す

るストック量を考えれば、将来、その業務の人的な効率化が問題になる。新規建設の分野においては、進歩した建設機械と制御機器の導入により、今日大プロジェクトと呼ばれている工事に見られるように、施工の大規模化、プレハブ化、自動化、高速化がはかられ、省力化の面で大きな成果を挙げているが、維持管理の面では、その作業内容が多種、多様となることから、省力化、自動化に資する機械化は今後の研究開発にまつところが多いのが現状である。

本四架橋も平成2年度の予算で、最後に残された多々羅大橋（中央支間 890 m の複合斜張橋）の事業化が認められ、工事中の明石海峡大橋（平成9年度完成予定）、生口橋（平成3年度完成予定）と今夏にも現地着工する来島大橋とともに平成10年度には本四架橋の全てが完成する。海峡部に架かる18の長大橋が1999年春に完成し、文字通り21世紀への架け橋となるが、このぼう大な長大橋群の維持管理を如何に行なうか、将来の作業の量的増大を想定して、その省力化、自動化の検討を今年度から始めようとしている。維持管理の基本は点検し、その健全度を判定し、必要な補修作業を行なうことではあるが、海峡部長大橋の維持管理作業は、きびしい自然環境の海峡部での高所作業となることが多い危険作業であるため、まず安全に、容易に接近できる手段が必要となる。その手段として点検補修作業車や管理路があるが、橋体の構造的制約から接近出来る面積率は70～90%にとどまっているのが現状である。

今後、この接近率を高める手段を開発するとともに、維持管理の省力化、自動化をはかるため、ロボット等による移動機構の開発、視覚センサー技術の開発、ハンドリング能力の向上、コンピューターによる情報処理技術の向上等を当面の課題として採りあげ、調査研究を進めようとしている。

ストックされた社会資本は、適正な維持管理によって、はじめて活用され、豊かな社会を実現する。来るべき、将来の社会環境に備えて、今から維持管理の省力化、自動化に積極的に取り組む必要がある。

特集：ビッグプロジェクトの現況

明石海峡大橋

加島 聰* 坂本 光重**

1. はじめに

明石海峡大橋は図-1に示すように、橋長3,910m、中央径間1,990mの長大つり橋である。このつり橋を

支える基礎はメインケーブルを支える両端のアンカーレイジと主塔基礎の4基であり、図-2に示すようにその目的と構築位置の地形・地質により構造寸法は異なっているが、いずれのコンクリート量も表-1に示すように20万m³以上であり、全体で142万m³を越える巨大な

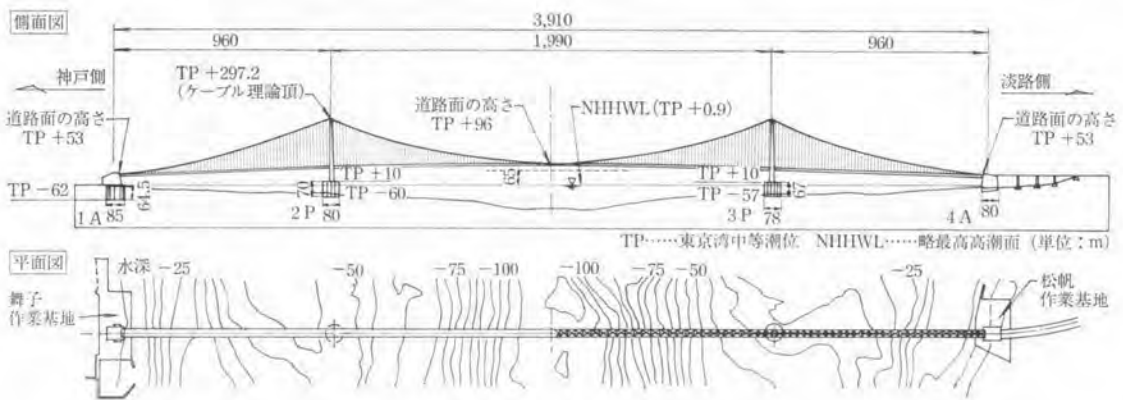


図-1 明石海峡大橋一般図

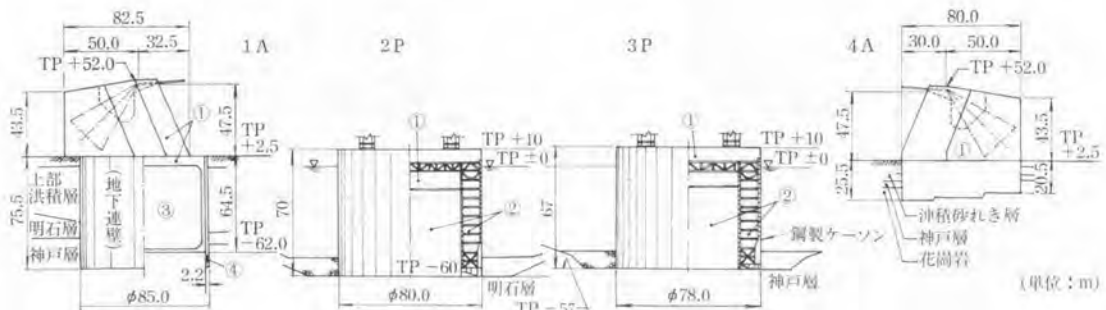


図-2 基礎構造

* KASHIMA Satoshi

本州四国連絡橋公団第一建設局垂水工事事務所所長

** SAKAMOTO Mitsushige

本州四国連絡橋公団第一建設局垂水工事事務所機械電気課長

表-1 コンクリート種別および数量 (単位:千m³)

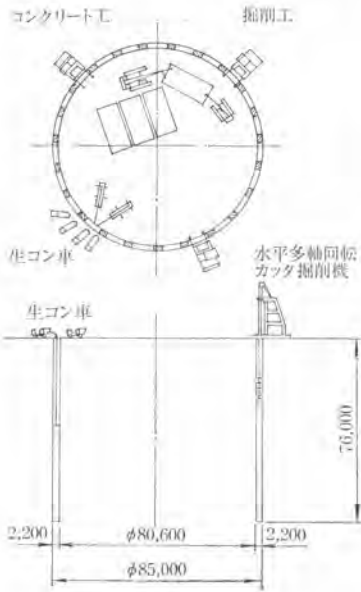
種別	①気中コンクリート	②海中コンクリート	③RCCF*	④地下連続壁コンクリート	計
1A	230	—	260	20	510
2P	90	260	—	—	350
3P	90	230	—	—	320
4A	240	—	—	—	240
合計	650	490	260	20	1,420

(注) * 中詰コンクリート(Roller Compacted Concrete Foundation)

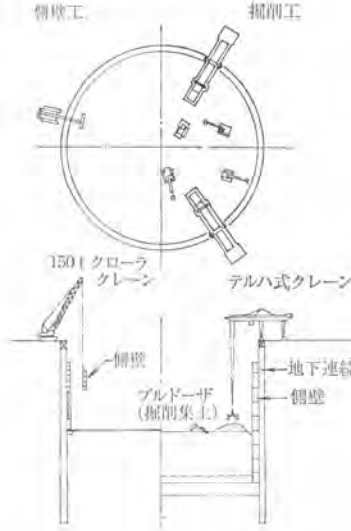
ものとなっている。

これらの工事は昭和63年5月より鋭意進めており、現在1Aおよび4Aは地下連続壁および柱列杭による土留工を施工中であり、2Pおよび3Pは2重壁部および内核部の中水コンクリートを打設中である。本文はこれらの各工事に使用されている主要な機械設備を中心に、施工概況を報告するものである。

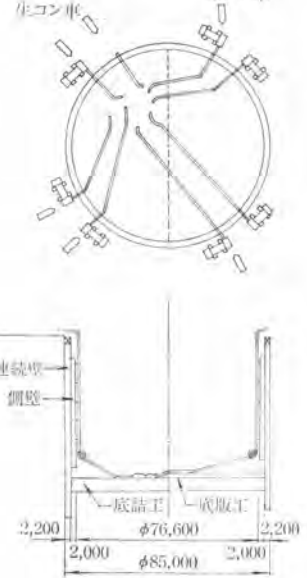
① 地下連続壁工



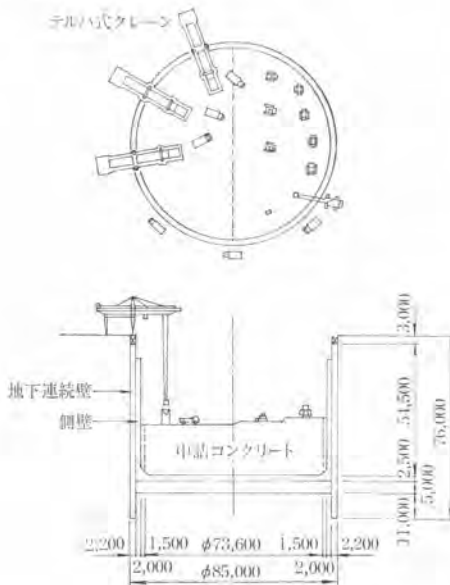
② 内部掘削、側壁工



③ 底詰、成版工



④ 中詰工



⑤ 頂版工

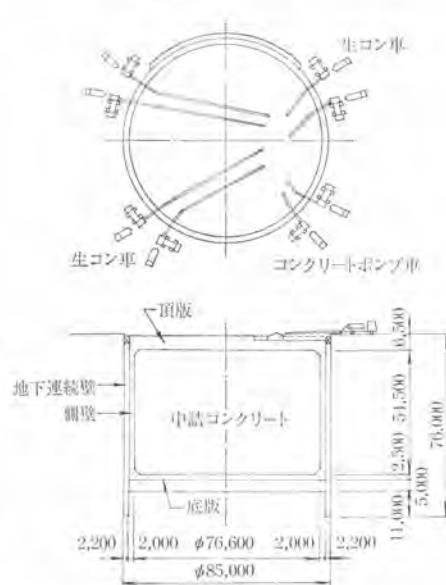


図-3 1A 基礎の施工法

2. 舞子側アンカーレイジ (1A)

(1) 施工法

つり橋の両端のアンカーレイジ (1A, 4A) は約 12 万 t のケーブル張力を支える構造物であり、両アンカーレイジとも陸地に近く水深が浅いためコンクリートケーソンにより海面を締切りその内側を埋立て、作業基地を造成した。1A は TP -62 m の神戸層を支持面とするためアンカーレイジ躯体の下部に、直径 85 m 高さ 68.5 m の基礎を必要とし、全体のコンクリートが 51 万 m³ の巨大な構造物となった。この基礎部分の施工法は 図-3 に示すように、①基礎の外殻および内部掘削時の土留工となる地下連続壁工を構築し、②内側に側壁工を施工しながら内部の土砂・軟岩を支持面まで掘削除去し、③掘削完了後底詰・底盤コンクリートを打設し、④その上部に RCCF 工法による中詰めコンクリートを打設し、⑤この基礎と上部のアンカーレイジ躯体を結ぶ頂版コンクリートを打設し基礎工事を完了する。

(2) 地下連続壁掘削機

地下連続壁は完成後は基礎の一部を形成するとともに、施工中は土留壁・止水壁となるものであり掘削時の巨大な土圧に耐えるとともに、海面に近接しているため高い止水性が必要となり、外径 85 m、壁厚 2.2 m、掘削深さ 76 m の大規模な地下連続壁となった。この地下連続壁は 図-4 に示すように、厚さ 2.2 m、長さ 3.2 m を 1 ガットとし、3 ガットによる 23 基の先行エレメントを施工した後このエレメント間に 1 ガットの後行エレメントを施工し、全体を 46 エレメントで構築するものとした。

掘削機は上部より埋立土砂・上部洪積層・明石層（中積層）・神戸層（軟岩）の各土質を能率よく掘削するとともに、先行エレメント端部のコンクリートを切削するため強力な掘削力が必要となる。また掘削深度が大きいかつ高精度が要求されるため位置・傾斜の検出と、傾斜の修正機能も必要となる。このため掘削機は 表-2、写真-1 に示すように、2 種類の国内最大級の掘削機を採用した。この掘削機を 写真-1 に示すように、基礎形状である円形軌条上に 3 台配置し順次平行移動しながら掘削を進めている。この掘削工事は平成 2 年 3 月より開始して以来

順調に進捗し、6 月末現在先行エレメントは完了し、順次後行エレメントを施工している。

(3) コンクリートプラント

1A で打設するコンクリートは 表-3 に示すように、頂版・地下連続壁・中詰等に別けられ、最大粗骨材径が 20~40 mm、単位セメント量が 190~430 kg/cm³、スラン

表-2 地下連続壁掘削機主要仕様

型式	HF 10000 N	EM 320 N
最大掘削深度	170 m	150 m
掘削壁厚	1,500~3,200 mm	1,500~3,200 mm
掘削壁幅	3,200 mm	3,200 mm
カット回転数	16.5/11 rpm	ウイングビット 20.4 rpm リングカット 14.6 rpm ドラムカット 9.1 rpm
掘削ポンプ	吐出量 10 m ³ /min 全揚程 55 m	吐出量 10 m ³ /min 全揚程 10 m
重量	掘削機本体 48 t ヤぐら 102 t 装置 46 t	掘削機本体 48 t ヤぐら 64.7 t 装置 40.3 t

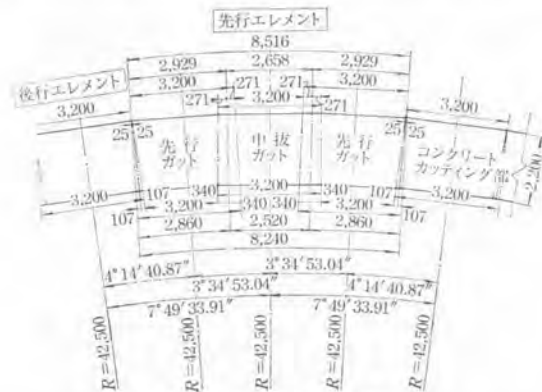


図-4 エレメントの割付



写真-1 地下連続壁掘削状況

表-3 コンクリートの種類および日最大打設量

使用箇所	設計基準強度* (kgf/cm ²)	最大粗骨材径 (mm)	単位セメント量 (kg/m ³)	スランプ (cm)	日最大打設量 (m ³ /日)	記 事
頂 版	230	40	260	5±1.5	1,500	RCCF 外 周 部
連 壁	370	20	430	8±2.5	1,300	
側 壁	300	20	365	12±2.5	1,500	
中 詰	90	40	130	VC 値 30±10秒		
*	180	40	190	2±1.5	1,600	

(注) * 運搬は材令 28 日、その他は材令 91 日

表-4 コンクリートプラント主要仕様

区 分	要 目	仕 様	記 事
受 入 貯蔵設備	骨材受入能力	500 t/hr	コルゲートサイロ
	セメント受入能力	200 t/hr	
	細骨材サイロ	1,000 m ³ ×4 基	
	粗骨材サイロ	1,130 m ³ ×4 *	
	セメントサイロ	1,500 t ×1 *	
	水 タ ン ク	246 m ³ ×1 *	
供給設備	セメント 骨 材	70 t/hr×2 基 1,200 t/hr×1 *	
1 次 貯蔵設備	粗 骨 材	125 m ³ ×2 槽	
	細 骨 材	125 m ³ ×2 *	
	セメント	70+40 m ³	
	水	4 m ³	
計量設備	計 量 方 式	ロードセル	細骨材 1, 粗骨材 2, セメント 2, 水 1, 水 1, 混和剤 5
	計 量 機 数	12 基	
混練設備	形 式	2 軸バグミル型	可変速
	混練容量 台 数	6 m ³ 2 基	

表-5 コンクリートの冷却設備

区 分	要 目	仕 様
製氷・貯氷設備	製氷能力	60 t/日
	貯氷能力	100 t
冷水設備	冷却能力	180,000 kcal/hr×2 基
	貯氷能力	20 m ³

ブ 0~12 cm と大幅に異なっているため、材料受入・貯蔵・供給設備・計量設備はそれぞれの最大単位量で決められるとともに、1パッチ当りの混練量も制限を受け、また混練時間も普通コンクリートに比べて長くなる。日当り最大打設量を表-3 に示すが、工事用地が住居に近接しており、作業時間が昼間に限られるためコンクリートプラントの製造速度は必然的に大きくなり、表-4 に示すように 6 m³ ミキサ 2 台を搭載した大型のプラントになった。また騒音・粉塵の防止等環境保全も重要となり、例えば材料の受入ホップ・ベルトコンベヤの乗越部等騒音の発生箇所はゴムライニングを施すとともに、プラント建屋外装は防音壁とし騒音防止を図った。またベルトコンベヤは密閉し粉塵の防止を図った。またこれらのコンクリートはマスコンクリートのため、低発熱セメントを使用して断熱温度上昇を低くするとともに、表-5 に示す製氷・貯氷設備および冷水設備によりコンクリートの練上り温度を 20℃ 以下に管理し、温度ひび割を防止するものとした。

3. 主塔基礎 (2P, 3P)

(1) 施 工 法

主塔基礎は主塔から載荷される約 12 万 5 千 t の荷重を支える、直径 80 m (3P は 78 m)、高さ 70 m (3P は 67 m) の巨大な構造物である。この構築位置の水深は 45 m (2P)、37 m (3P)、最大潮流速は 7 kt (2P)、8 kt (3P) であり、大水深、強潮流の厳しい施工条件の工事である。このため瀬戸大橋の実績および明石海峡での施工調査を初めとする種々の調査検討により技術開発を進め設置ケーソン工法により施工するものとした。設置ケーソン工法は図-5 に示すように、①大型グラブ船により海底地盤を TP -60 m (2P)、TP -57 m (3P) まで掘削し、②この作業と平行して造船所で建造したケーソンを現地へ曳航し、③基礎面へ保留沈設し、④このケーソン内へ水中コンクリートおよび気中コンクリートを打設し基礎を完成させる工法である。これらの工事は昭和 63 年 5 月の着工以来順調に進捗し、平成 2 年 8 月現在グラビア写真に示すように水中コンクリートを打設しており、2P は 22 万 1 千 m³ (約 76%)、3P は 15 万 1 千 m³ (約 66%) の水中コンクリートの打設を完了している。これらの工事概要のうち、海底掘削は 89 年 2 月、ケーソン沈設は 89 年 10 月、水中コンクリートは 90 年 6 月の本誌ですでに報告されているため今回は水中で使用した機械設備について報告する。

(2) 水中エアリフト装置

グラブ掘削完了後の海底面にはグラブで除去しきれないザリが 0~50 cm 程度堆積している。このザリは基礎地盤としての支持力、滑動安全性の面より好ましくないため除去しなければならない。この除去方法としては、エアリフト装置や水中サンドポンプ等の使用が考えられるが、今回は、①地盤面に ±0.5 m 程度の不陸があること、②水深が 60 m (2P)、57 m (3P) と深いこと、③処理面積が 2P、3P とともに約 4,000 m² と広いこと等の条件より在来設備では困難であり、図-6 に示すように新しく水中エアリフト装置を開発した。この装置はグラビア写真に示すように、φ 300 mm のエアリフトパイプを旋回・屈曲・伸縮させることにより、直径 16 m の範囲をくまなく清掃するもので、上面に稼働制限のある刃

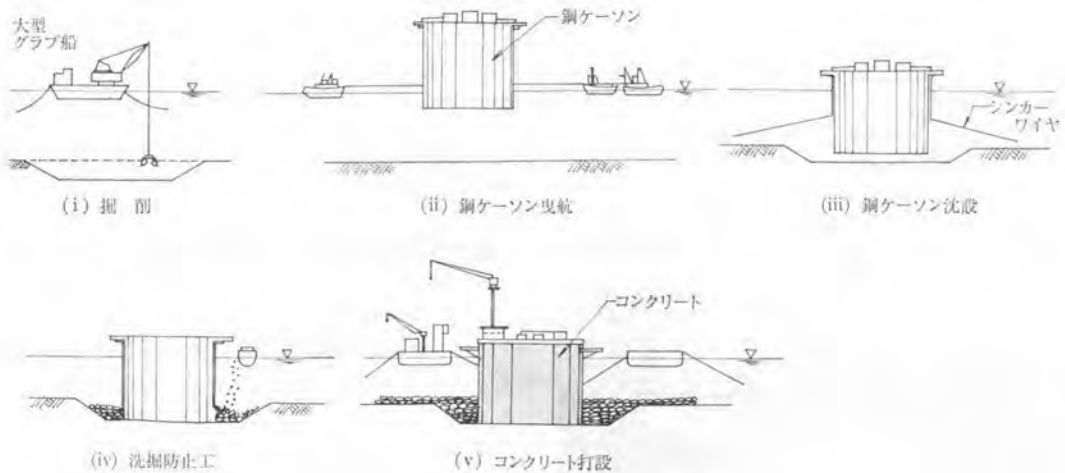


図-5 設置ケーソン工法

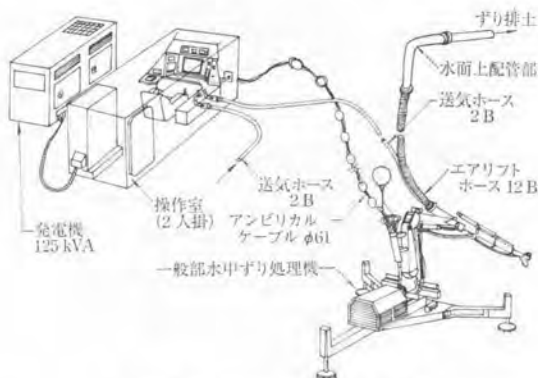


図-6 水中エアリフト装置構成図

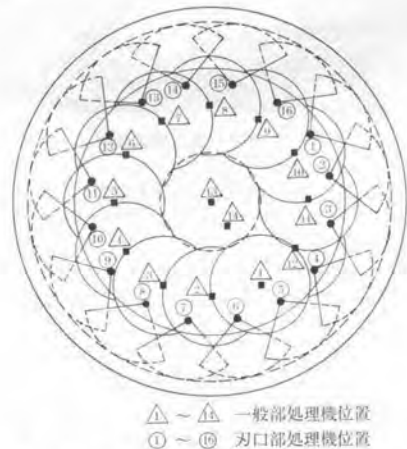


図-7 エアリフト清掃機のシフトパターン

口部用と上面に稼働制限の無い一般部用の2機種を用いた。清掃は1回の処理範囲(直径16m)が完了するごとに、図-7に示すように、刃口部用を16回、一般部用を14回移設し全体を清掃した。運転は図-6に示すケーソン上の運転室において、エアリフトパイプの先端に設けた2台の水中テレビカメラによりずりの吸込状況と、CRT画面による清掃軌跡を監視しながら遠隔操作した。

作業は昼夜2交替の連続運転とし、先に清掃した2Pは30日、引続いて清掃した3Pは20日で完了した。

清掃後の地盤面は写真-2に示すように、ずりは完全に除去され非常に清浄な基礎面を得ることができた。



写真-2 清掃後の海底面

(3) 水中打継目処理装置

ケーソンは外径80m(2P)、内径56m(2P)の二重円筒構造であり、この内核部の水中コンクリートは、全面積同時に(2,462m²)約4mリフトで打設した。打設後のコンクリート表面にはコンクリートから遊離した微粒子やマリンスノーが5mm程度堆積するためコンク

リートの一体化を図るにはこれを除去しなければならない。小規模な施工ではダイバーによる除去作業が一般的であるが、今回は水深が最大60mと深く、また作業面積が広いためこれらをダイバーで除去することは安全上ならびに工程上より困難であり、写真-3、表-6に示

す専用の水中打継目処理装置を開発した。この装置は先端の回転ブラシでスライムを水中に浮遊させ、この濁水を水中ポンプでケーソン上に揚水するものである。処理装置はケーソン中心を中心とする円形状に走行しながら1回転当り1~1.5m連続的に走行半径を拡げることにより全体をくまなく清掃する機構である。走行速度は4m/minであり全面積を6時間程度で清掃する。ケーソン上への揚砂量の一例を図-8に示すが、清掃回数を重

ねるごとに揚砂量が減っているように確実に処理効果が上がり、ほぼ3~5回(1~2日)で処理を完了した。処理を完了するごとに幅1m×長さ56mの東西・南北2測線について水中テレビによりコンクリート面を観察したがコンクリート面は清浄であり良好な処理効果を得ることができた。



写真-3 水中打継目処理装置

表-6 打継目処理装置主要目

主 要 目		記 事
型 式	全電動・油圧駆動	
耐 水 圧	100 m	
ブ ラ シ 幅	1.8 m	直径 450 mm
走 行 速 度	240 m/hr	4 mm
排 水 量	50 m ³ /hr	水中ポンプ
重 量	3 t	水中部本体のみ

4. 松帆側アンカーレイジ (4A)

(1) 施 工 法

4Aの地層は上層より埋立土砂・沖積層・神戸層・風化花崗岩層であり、支持層は風化花崗岩層である。この

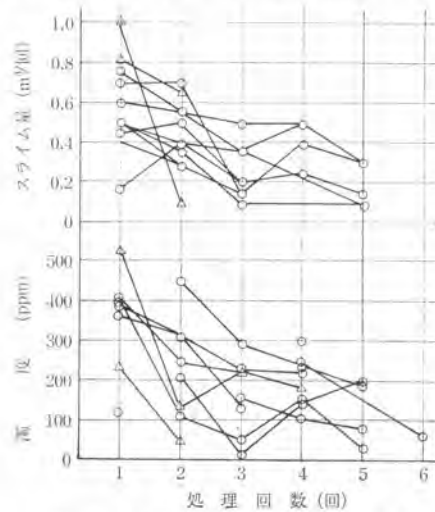
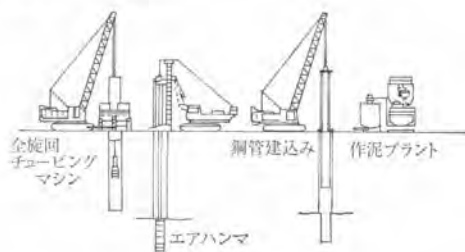
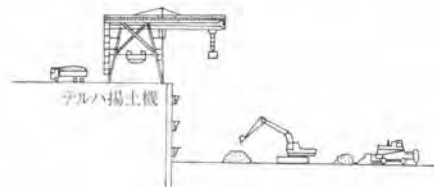


図-8 処理回数と揚砂量および揚水水質

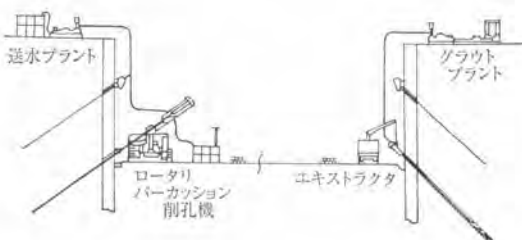
① 土留壁工-柱列式連続壁



② 掘削工



③ アンカー工



④ コンクリート工

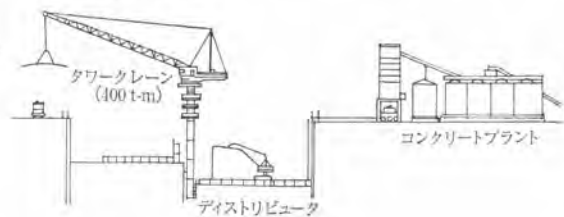


図-9 4A 基礎の施工法

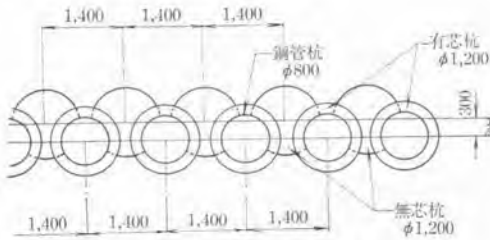


図-10 柱列式土留杭一般図

表-7 ケーシング回転式切削機主要仕様

掘削口径	φ1,000~1,500mm	回転トルク	最大 120 t-m
ケーシング引抜力	167 t	回転数	最大 1.5 rpm
ケーシング押込力	50 t, 自重 17 t	重量	約 26 t
押抜シリンダストローク	500 mm		

表-8 粘度モルタル品質基準

項目	試験項目	規定値
作泥時	比重	1.2 以上
	粘性	30~80 sec
	ブリージング率	4.5% 以下
	脱水量	50 cc 以下
作泥後	流動性保持時間	6~12 hr
固化後	一軸圧縮強度	$q_u > 15 \text{ kg/cm}^2$
	せん断強度	$\tau > 5.2 \text{ kg/cm}^2$
	透水係数	$k \leq 1 \times 10^{-8} \text{ cm/sec}$

風化花崗岩層は比較的浅い位置にあるが、陸上より海に向って深くなっているため支持面は TP-12~TP-23m である。この基礎の構築方法は図-9 に示すように、①基礎全周に掘削時の土留壁となる柱列式土留壁を構築し、②土留壁をアースアンカーで補強しながら内部の土砂・軟岩等を支持面まで掘削除去し、③掘削完了後内部にスロット工法によりコンクリートを打設し基礎工事を完了する。

(2) 土留壁掘削機

土留壁は海面に近いことより高い止水性と、安定性より、支持面下 2m 程度根入が（風化花崗岩、花崗岩）必要なため、図-10 に示す柱列式土留壁とした。この



写真-4 柱列杭の掘削状況

土留壁は表-7 に示す φ1.2m のケーシング回転式切削機によりハンマグラブで中部土砂を除去しながら埋立土および神戸層を掘削し、次いでダウンザホールマシンで風化花崗岩および花崗岩を掘削する。掘削完了後孔内に表-8 に示す粘度モルタルを打設し無芯杭を完了する。この無芯杭の粘度モルタルが所定の強度に達した後同じ要領でこの無芯杭の間に、φ800 の鋼管を建込んだ有芯杭を施工し柱列壁を構築する。すなわち粘度モルタルにより止水性を確保し、鋼管柱により土圧に抵抗する土留壁である。この土留壁は平成2年1月半ばに掘削を開始し、8月末現在約 65% の施工を完了している。

5. おわりに

明石海峡大橋は従来にない大規模な構造物であり、施工条件の厳しさと相まって施工設備も大規模なもの、あるいは新しい試みを取入れて取組んできた。当初は相当の難関が予想されたものの幸にして順調に進捗し、下部工工事の最盛期を迎えることができた。これも関係各位の御努力、御支援によるものであり、誌上を借りてお礼を申し上げるとともに今後とも一層の御支援をお願い報告を終える。

特集：ビッグプロジェクトの現況

東京湾横断道路

篠原 洋司*

1. はじめに

東京湾横断道路は東京湾の中央部を横断する延長 15 km の有料の自動車専用道路である。この道路は、東京湾岸道路、首都圏中央連絡道路、東京外かく環状道路などと一体となって東京都市圏の環状道路の一部を構成し、日本全国へつながる幹線道路の中心的役割を果たすものである。東京湾横断道路の建設は、都心部や周辺部の混雑緩和に大きな役割を果たすだけでなく、産業活動の向上に大きく寄与することが期待されている。また、周辺都市の連携を高め、新しい都市圏を形成し、東京圏全体の調和ある発展を促すものである。

東京湾横断道路は、川崎-木更津間約 15 km のうち、川崎から約 10 km を海底トンネルとし、海中に人工島を設けて海上に出たあと、木更津までの約 5 km を橋梁とする計画であり、世界でも最大規模の海洋土木工事といわれており、設計から施工まで、全てにわたって最先端の技術と長年蓄積してきた知識・経験を結集して初めて可能となるものである。ここに、東京湾横断道路の概要について述べる。

東京湾横断道路の最初の構想は、昭和 36 年に湾岸道路、湾口架橋、横断道路を一体とした東京湾環状道路構想が建設省で作成・発表された。これは、1 点集中型の都市構造をもたらす住宅・物流・生活環境等の過密の弊害を、南房総まで含めた東京湾全体、つまり、首都圏的視野で解消しようというものであり、東京湾地域は、いうまでもなく日本全体の重要地域であり、交通体系、とくに陸海の接点として重要な機能と中心的な役割を果たしている。

現在、建設中の湾岸道路は、横須賀、横浜、川崎、東京、千葉、木更津、富津を結び、総延長 160 km で、こ

のうち、既に 100 km 余りは供用されている。上記構想を受けて、昭和 37 年から東京湾環状道路の調査が、建設省で開始され、その後、昭和 51 年度に調査の実施は建設省から日本道路公団（以下「道路公団」という）に引継がれ、道路公団において、経済・環境・船舶航行・技術等の調査が積重ねられた。

また、事業化の方法として、道路の所有・対外調整は道路公団で行い、横断道路の建設・管理は、国の財政事情に左右されずに重点的・集中的投資が可能な「民活新方式」、すなわち、民間、地方自治体、および道路公団が出資する会社（第三セクター）が行うこととし、昭和 61 年 4 月に成立した「東京湾横断道路に関する特別措置法」を受けて、東京湾横断道路株式会社が昭和 61 年 10 月 1 日に設立された。

このような経過を経て、工事の前段階として不可欠な環境アセスメントが終了した昭和 62 年 7 月道路公団が道路整備特別措置法により建設大臣から事業許可を受け、ただちに、道路公団と東京湾横断道路（株）との間で建設協定が締結され、工事が着工にむけて、漁業補償、関係機関との協議、調査や技術検討を含む設計・施工の詰めが行われ、いよいよ本格的な工事が海上で始まろうとしている。

2. 計画の概要

東京湾横断道路の計画は、川崎側では湾岸道路および川崎縦貫道に接続し、木更津側では湾岸道路および東京湾横断道路連絡道路に接続する。その概要はつぎのとおりである。

道路名：東京湾横断道路

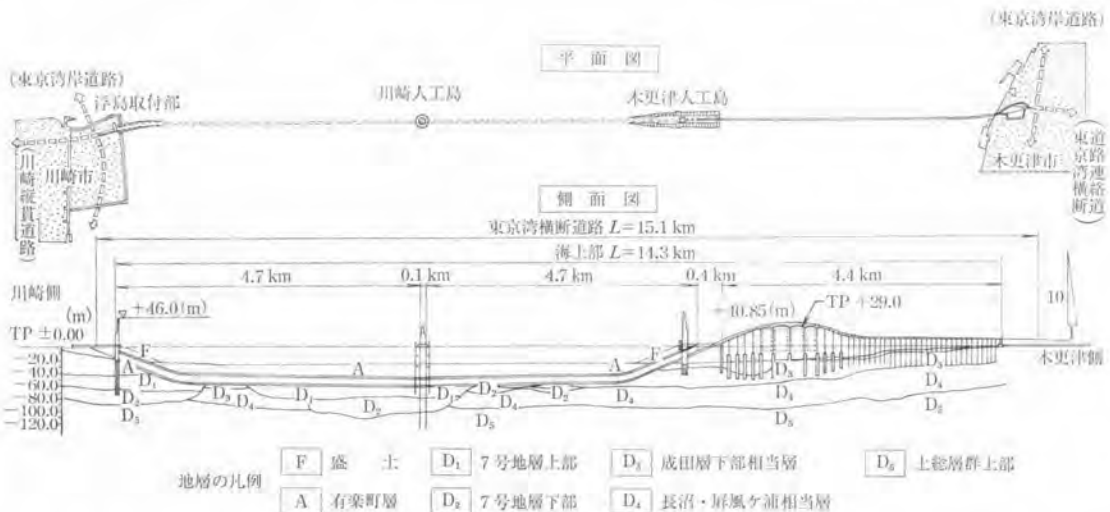
路線名：一般国道 409 号

工事区間：川崎市川崎区浮島町地先から木更津市川島まで

延長：15.1 km

* SHINOHARA Hiroshi

東京湾横断道路（株）設計部長



図一 東京湾横断道路一般図(延長 15.1 km)

車線数：4車線(将来構想 6車線)
 構造基準：第1種第2級
 設計速度：80 km/hr
 設計荷重：TL-20 および TT-43
 推定交通量：供用時 約 33,000 台/日
 20年後 約 64,000 台/日
 工事期間：平成8年3月まで
 総事業費：1兆 1,513 億円(建中利息も含む)

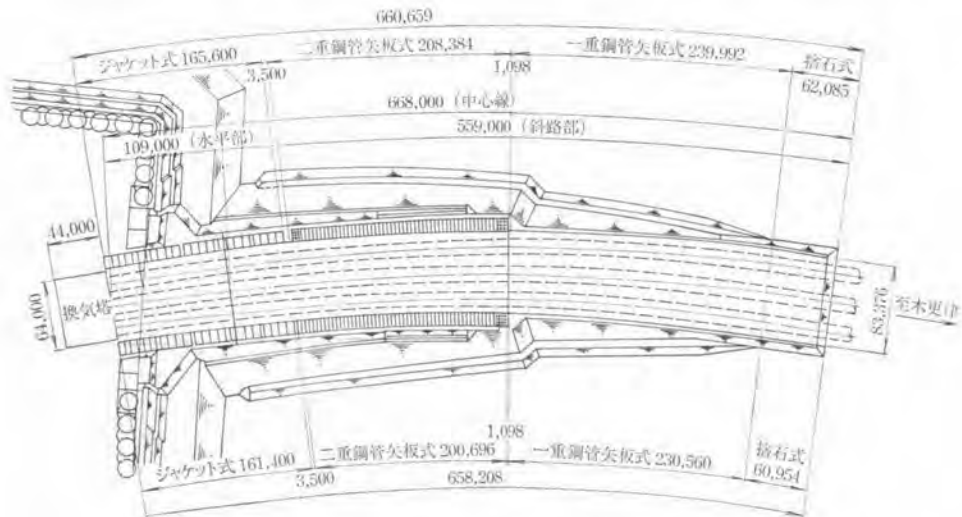
更津側は、海岸より 1.5 km は水深 2 m 以浅の平坦な三角州面を成し、これより三角州前置斜面を経て中央平坦面に接している。地質は極めて軟弱な粘土層で覆われており、工学的な基盤と考えられる強固な地層は海底面から 60~80 m の深さに位置している。道路の構造は、川崎側の約 9.5 km がシールドトンネル、木更津側の約 4.4 km が鋼連続箱桁橋である。トンネルの両端および中央部に換気塔が設けられている。トンネルと橋梁との接続部は盛土式人工島としている。

3. 工事の概要

東京湾横断道路は図一に示すように、計画地点の海底は極めて緩やかな舟底地形を呈し、中央部で最大水深 28.4 m で、浮島付近の水深は約 20 m 程度である、木

(1) 浮島取付部(図二参照)

浮島取付部は、シールド発進立坑ともなる換気用立坑とシールドトンネルが海底部に達するまでの斜路盛土部をいう。換気用立坑は、シールド発進基地として将来構



図二 浮島斜路部全体平面図

想も含め3本(当面2本)のシールドトンネルを発達させ、かつ供用後のトンネルの換気施設を収容するための構造物であり、地盤改良、基礎杭打設後、鋼殻ケーソン工法により構築する計画である。斜路盛土部は、沈下対策やシールドの安定掘進のため、盛土の下の軟弱地盤層の地盤改良(深層混合処理)を行い、盛土高さにより、鋼製ジャケット、鋼管矢板等の護岸構造物を設置し、護岸間に混合処理盛土を施工し、堤体の両側には、堤体を被覆するロック材・根固めブロック・天端防護コンクリート等を施工する。

(2) 川崎人工島(図-3参照)

川崎人工島は、トンネル区間の中央に位置し、川崎港沖合5kmの水深28mの地点に設けられる構造物式人工島である。ここでは海底面下約30mが軟弱地盤層のため、まず地盤改良を行い、その後、土留め、護岸および足場となる鋼製ジャケットを外側に、地下

連続壁施工のための土留めジャケットを内側に設置し、内外ジャケット間を盛土して、この間に遮水のための地下連続壁を深さ114mで円筒状に施工した後、内側の海水を排除して、内側ジャケットを撤去、一部、順巻き

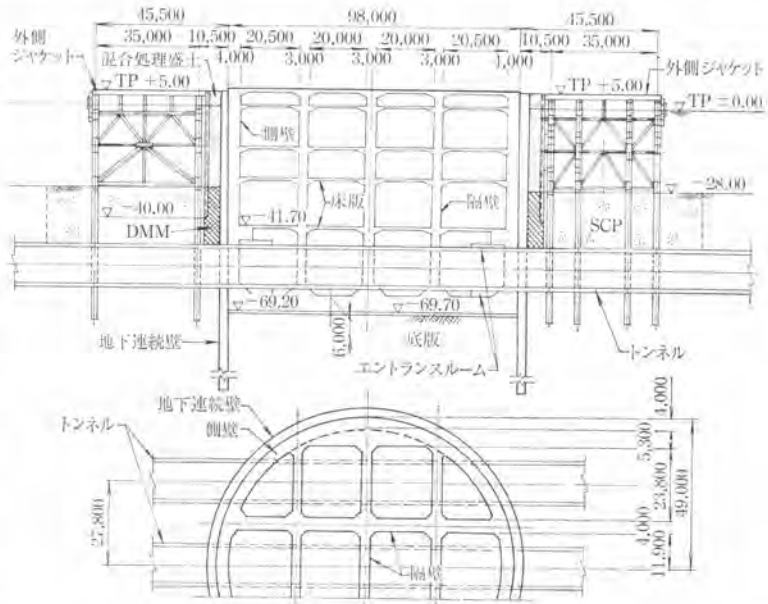


図-3 川崎換気塔概要図(完成後)

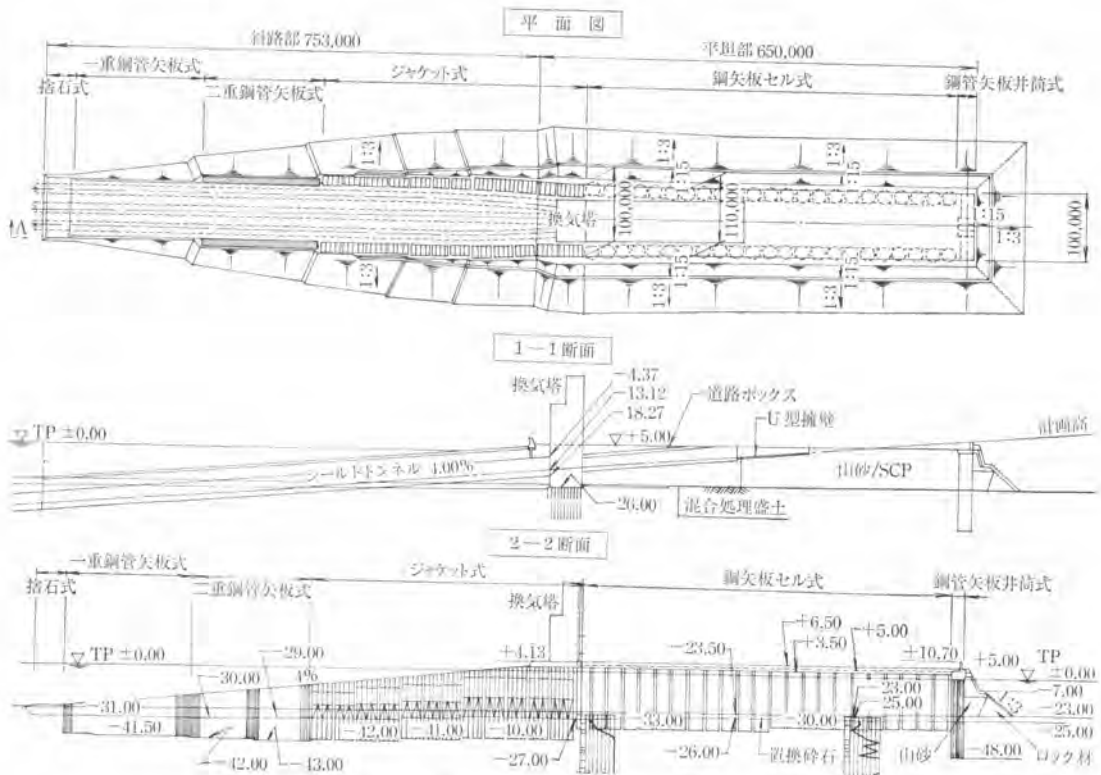


図-4 木更津人工島

を併用した逆巻き工法により本体側壁を施工，海面下70mに達した後，本体底版を施工し，シールド発進と換気のための立坑とするものである。

川崎人工島の本体は，側壁厚4m，底版厚6m，外径98mの鉄筋コンクリート函体である。本体施工時の遮水と土留めのための地下連続壁は壁厚2.8m，外径103.6mの円筒壁体で，壁長の約4分の3が原地盤にあり，残りが海水中に突出した構造である。これらの巨大RC構造物のひびわれ対策や防食対策および耐震設計方法が課題となっている。

(3) 木更津人工島 (図-4 参照)

木更津人工島は，トンネルと橋梁との接続部としての盛土式人工島と換気立坑と斜路盛土部からなっている。盛土式人工島は，幅100m，長さ650mで，軟弱層を浚渫除去し，鋼製セル護岸を設置，内部を山砂で盛土して築造する。木更津側には橋台を，川崎側にはシールド発進と換気のための立坑を設置し，川崎側へ海底部に向かい斜路盛土部を設けている。立坑および斜路盛土部は，浮島取付部とほぼ同じ構造となっている。立坑の人工島(盛土)側は，鉄筋コンクリート・ボックスカルバート式トンネルが設けられ，これに接続するU型擁壁開削部を介して，地上へ道路本体が出てくる。木更津人工島を単なる橋とトンネルとの接続部のみでなく，その有効利

用を図るために，駐車場や休憩施設を有するサービス・エリアとすることの検討が進められている。

(4) シールドトンネル (図-5 参照)

従来，海底下の道路トンネルは沈埋トンネル工法で計画されていたが，都市部のトンネル工法として，シールドトンネル工法が著しい進歩を遂げ，本道路のように，大口徑，大水深下，長距離掘進にも適用の可能性が高まったことから密閉式シールド工法により計画されることとなった。外径13.9m(2車線道路)のシールドトンネルを2本ずつ，浮島立坑，川崎換気塔，木更津立坑の3カ所から発進し，それぞれの中間で地中接合を行うこととしている。水面下50~60mの軟弱な海底地盤内での2~3kmに及ぶ長距離掘進における高水圧大断面切羽の安定性，シールド機械の止水性と対摩耗性が施工上の課題である。

トンネルの1次覆工は厚さ65cmのセグメントを用い，その内側に厚さ35cmの2次覆工(鉄筋コンクリート)を現場打ちコンクリートで施工する。セグメント間の継手および止水対策(シールドゴム，防水シート)とトンネルの耐震設計が課題である。とくに，地震時変形量が大きくなる浮島立坑，川崎換気塔，木更津立坑と各シールドトンネルとの接続部の構造や緊急時の退避用連絡横坑と本トンネルとの接続部の構造の検討が進められている。トンネルの換気方式は最近の技術革新を踏まえた集塵機つき縦流換気としている。

(5) 橋梁 (図-6 参照)

橋梁は，船舶航行可能な沖合部と木更津海岸に至る浅海部とに大別される。沖合部は700mの航路幅を確保するため支間と桁下空間の制約があり，最大支間240m，桁下高29mを基本に木更津人工島および浅海部橋梁に円滑にすりつくよう配慮している。浅海部橋梁は上下部構造形式を併せて経済支間となるようにしている。上部工は，大ブロッカー一括架設工法や送出し架設が容易な鋼床版連続桁橋とし，快速走行性と維持管理上から多径間化を図ることとしている。下部工は，地質条件や海中での施工を考え，沖合部は鋼管杭基礎を用いた鋼製水中橋脚とし，海浅部は鋼管矢板井筒基礎を用いた鉄筋コンクリート橋脚としている。詳細は今後つめてゆくこととしている。

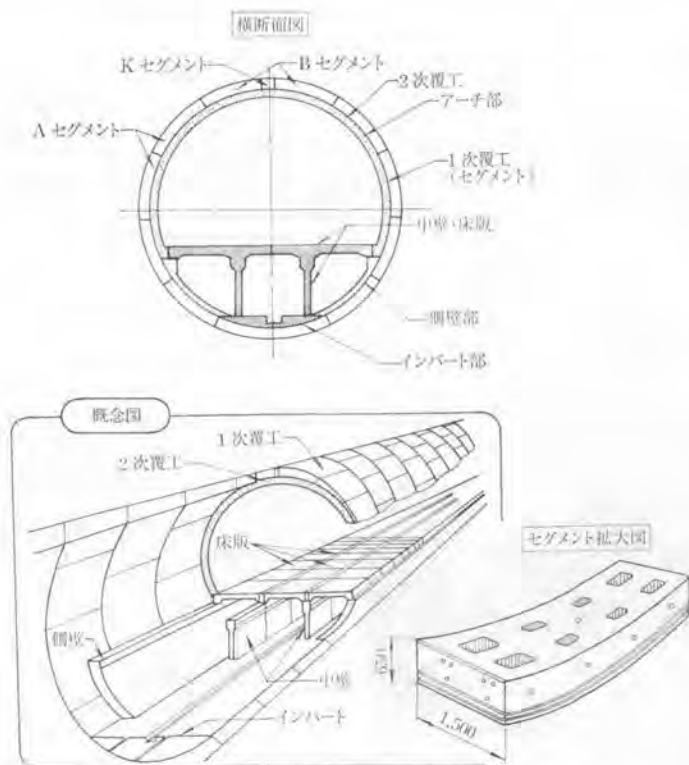


図-5 シールドトンネルの概念図の横断面図

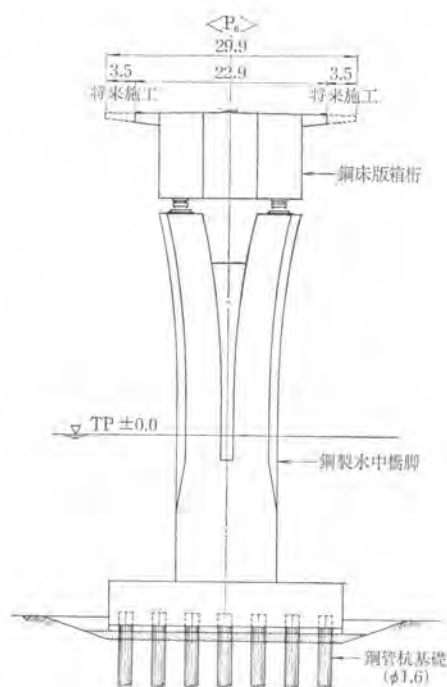


図-6 沖合部橋梁の横断面

4. 現 況

東京湾横断道路の事業は、現在、工事の2割が発注され、順調に進んでいる。

昭和63年末、日本道路公団によって行われていた漁業補償交渉が完了したのをうけて、工事に着手することとなった。工事に先立ち、渡海測量、海底の危険物を調査する磁気探査、海底土砂中の有害物質を調査する底質調査、深淺測量および設計・施工の精度向上のための土質調査が行われた。

平成元年3月、最初の本格的な工事である。川崎人工島鋼製護岸工事が発注されて以来、川崎人工島地盤改良工事、浮島西工事、浮島東工事、木更津人工島西工事、木

更津人工島中工事、木更津人工島東工事、橋梁下部工II工事など、地盤改良、護岸、基礎関係の主要工事が次々発注されている。この間、平成元年5月25日東京湾横断道路の起工式が行われ、名実ともに、本格的な工事に向けての体制が整えられてきている。1日に1,300隻の船舶が往来する海域での工事の安全対策の充実を図るために、川崎側に航行安全センターが設置され、24時間絶間なく、一般船舶・工用船舶の航行の安全が監視されている。また、工事中の環境への影響についても、常時、計測・監視が実施され、万全を期している。各構造物ごとの現況は以下のとおりである。

(1) 浮島取付部

立坑を設置する浮島埋立地内では、SCP（サンドコンパクション）工法による地盤改良を実施している。一方、斜路盛土部分（延長700m）においても本年2月から地盤改良を実施している。引続き浮島立坑の仮護岸工、斜路盛土部分の鋼管矢板護岸工を施工する。

(2) 川崎人工島

昨年8月に着工したSCP工法ならびにDMM（深層混合処理）工法による地盤改良（グラビヤ写真参照）は既に完了し、現在海底土砂の浚渫を実施している。一方、鋼製ジャケットは現在工場製作中で、土砂浚渫および準備工が完了する今秋から据付けが開始される。

(3) 木更津人工島

一部軟弱層の地盤改良を行い、現在床掘工（写真-1参照）を実施している。引続き西側斜路盛土部分の鋼管矢板護岸工を施工する。また立坑の鋼殻ケーソンの製作に着手する。

(4) シールドトンネル

現在、技術課題の解決のため各種の試験・調査を行う一方、工事発注に向けて詳細設計を進めている。

(5) 橋 梁

先行工事となる航路部の鋼製橋脚の製作に着手したところである。なお、来年早々から床掘、基礎杭工を実施し、その後、橋脚を据付ける予定である。

5. 今後の課題

前述のように、この秋には海上各所で工事が実施されるようになり、平成8年3月の完成を目指し



写真-1 木更津人工島における床掘工（グラブ式浚渫船と土運船）

て事業の円滑な推進に努めることとなるが、今後、効率性（工期短縮）、経済性（工費節減）の観点からの設計・施工の見直しを進めて行くことも欠かすことができない。このため、各種の試験や実験を行い、技術開発のより良い成果を事業に反映させて行くこととしている。特に、工程上影響の大きいシールドトンネル工事を早めるためには、その発進基地となる浮島取付部、川崎人工

島、木更津人工島の早期完成が重要な課題となっている。シールドトンネルの地中接合、セグメントの自動組立てや大水深下でのトンネルの有効な止水構造などの技術開発について、現在、鋭意検討が進められている。

関係各位の暖かい御支援、御指導を従来にも増してお願いしつつ、本事業がますます順調に進展するよう最善を尽くしてゆくつもりである。

故 坏 質氏追想録にみる

建設機械化史の一側面（5）

中 野 俊 次

本協会当時

（昭和47年10月～平成元年4月）

昭和47年10月1日日本協会の常勤顧問を委嘱され、48年5月17日常務理事、53年5月17日専務理事に選任されています。筆者は56年11月1日より59年1月15日まで本協会に籍を置きましたので三度師事したことになります。

追想録から当時に関する記述を抜粋してみました。

• 多くの公益法人の中で日本建設機械化協会が官と民、および各業界の立場をお互いに理解しあい、幅広い交流を通じて使命を果たせてこられましたのも、直接協会の舵取りを担当された坏さんの秀れた識見と行動力の賜と深く敬意を表します。

• 会長を補佐して、協会の活動が本来の目的を失う事のないよう、また健全な経済運営へと真剣に考え行動していました。協会運営の基本的事項である会費の変更、建機展の開催回数の調整等については、建機業界の好、不況に柔軟な対応をし、また、その他の問題でも、常に大きな環境変化の流れを見ながら適切な配慮を加えた考え方が、協会会員多数の信頼を得た理由と思います。

• 協会の常務役員当時のこと……氏が推進された特記すべき事業には、①標準化会議・規格部会の設置、②国際協会専門部会の設置、③中国四国支部の分離、④リース・レンタル業部会の設置、⑤建設機械施工技術検定業務の実施、があります。

• 技術革新時代の建設業の基礎は機械化施工にあると喝破され、技術水準の高い建設機械の開発、製造および

その効率的な運用管理、ならびに生産性の向上こそ建設関連産業に課せられた使用であり、そのために実行しなければならぬ広汎多岐に亘る具体的事項を的確に指示された。理路整然とした坏さんの説明、歯切れのよい、物静かな話しぶりにはいつも感服したものである。

• 委員会などで彼の名司会ぶりも記憶に新しく、周知のように決して多弁ではないのですが、妙に人を説得し、ことをまとめ上げる天賦の素質に恵まれていました。あの難病に侵されオベを受けた後も、発声器を手に委員会に出席された姿に、改めて彼の精神面の強さを見る思いがしたのは私だけではないと思います。

• ISO 部会では、昭和48年および56年の東京で行われたTC127の国際会議の際は予算面その他で御尽力を載き本当に助かりました。

• 発展途上国に対する技術協力に積極的に取組まれ、JICAの研修コースのうち建設機械コース（英語と仏語の2コース）を引き受けられ、これを積極的にサポートされ、研修員から好評を博するJICAの優良コースに育て上げ、国際協力の成果を高められました。

• JICAプロジェクトである比国人造りセンター、パキスタン、エジプトの建設機械訓練センターの設立に当りましては、コース作りから機械まで適切な御指導を頂き、世界に誇れるセンターを設立することができました。

• 日比友好道路の整備工場建設に関し意見を求められた時に、私が遠慮なく原案の欠点を指摘し、私の案の方が合理的であると判るとその場で私に改訂案作製を依頼され、新計画での実施が決りましたが、その決断の速さと説得力および短時間で改訂を実現された行動力の素晴らしさに驚きを感じたものでした。比国道路局長等の要人と会談した時もその顔の広さとその親切・誠実な御人柄から比国の誰もが坏さんを心から信頼していることが判って本当に感銘を受けました。

特集：ビッグプロジェクトの現況

東京環状7号線地下河川工事

金子 善四郎*

1. はじめに

「神田川」それは東京を代表する都市河川である。東京は、近年世界の中核的な都市へと飛躍的に金融、情報の集積が進み、とりわけ区部は中心的な役割を担っている。

大都市圏における土地不足や地価高騰を背景により一層都市環境の向上と都市機能の高度化が求められ、とりわけ地下空間利用に対する関心が急速に高まっている。一方、都市化の進展により、浸透域が減少し、「都市型水害」をもたらしている。

東京都は、これら水害の早期軽減を図るため、「安心して住めるまちづくり」の一環として、河川の拡幅や調節池を設置し、総合的な治水対策の推進に努めている。この計画のうち「東京都環状7号線地下河川」も、その一部であり、当所が担当する。「神田川・環7地下調節池」は、最初の事業である。

以下その概要と計画、施工にあたって、機械化がどのように進められているかなど紹介する。

2. 神田川の治水計画

神田川は、三鷹市の井の頭池を源とし、杉並、中野、新宿区を貫流し、文京、豊島区境を流下して

隅田川に合流する延長約 25 km の一級河川である。流域は都市化の進展と近年の度重なる水害により、河川整備を急がれているところである。しかし、淀橋から上流には、東京電力の鉄塔群や地下鉄丸の内線が河道の上下にあり、早急な整備が困難である。

このため、即効性の高い治水対策として、都道環状7号線の地下を利用する「神田川、環状7号線地下調節池」が計画された。この計画は、環7地下深くに大口径のトンネルを築造し、調節池として、神田川・善福寺川等の洪水を取り入れ貯留するもので、将来、環7地下河川の一部となるものである。



*既定計画(河道)分担量 3,220 万 m³ (73%)
地下河川方式分担量 1,180 万 m³ (23%)

図-1 地下河川方式による 75 mm 計画

* KANEKO Zenshiro

東京都第三建設事務所工事第二課

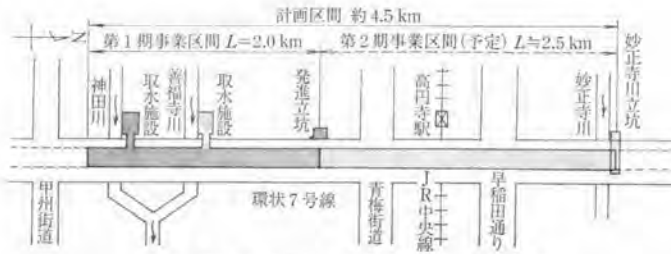


図-2 神田川・環状7号線地下調節池概略平面図

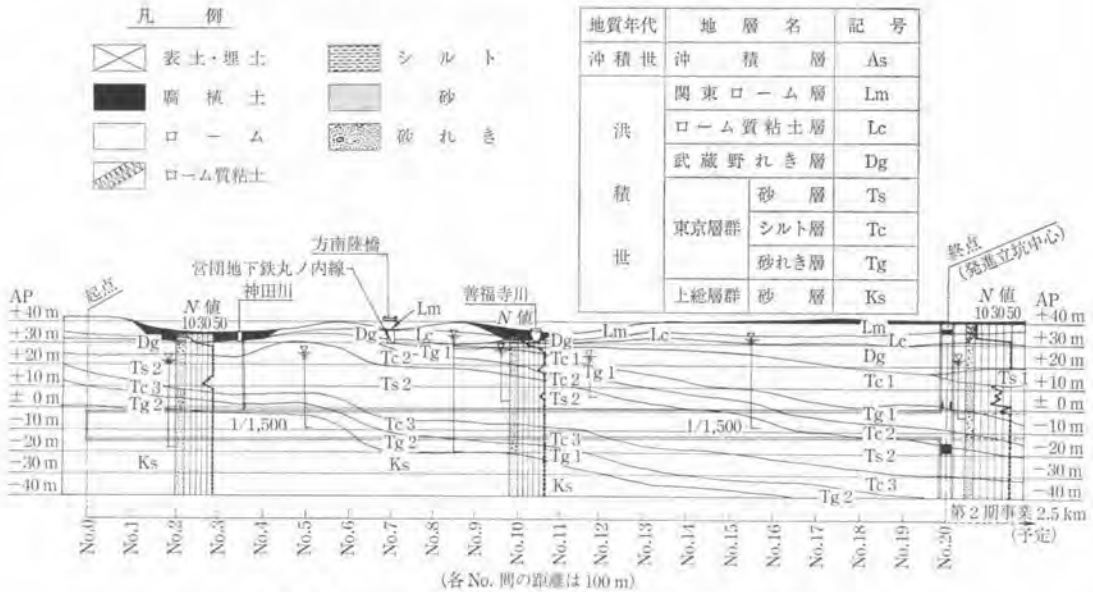


図-3 神田川・環状7号線地下調節池第I期事業の概要縦断面図

神田川の整備は、現在1時間 50 mm の降雨に対処できる計画規模であるが、東京では十分でなく、75 mm を計画し、25 mm 分を地下河川・調節池などで処理する治水対策が考えられている。

3. 神田川環7地下調節池の概要

環7地下河川は、山の手流域の4水系（白子川、石神井川、神田川および目黒川）の治水計画にあたり、道路沿いの用地を再取得することが極めて困難なことから、河道拡幅に代わる新しい方策として、都道地下を利用することにしたものである。この計画は、内径10.0~12.5 m のトンネルを延長 30 km にわたり築造し、洪水を東京湾に導き、ポンプ施設により湾へ排水するものである。

この地下河川は、緊急を要する部分から施工し、調節池として有効に利用することになっており、神田川水系を中心に 4.5 km が計画され、神田川地下調節池が最初に着手されたものである。

神田川環7地下調節池は、深さ約 40 m の位置に内径

12.5 m のトンネルを延長 4.5 km 掘削して、54 万 m³ の洪水を貯留する。取水施設を神田川と善福寺川の2カ所に設けるものである。

- 外 径：φ13.7 m
- 内 径：φ12.5 m
- 覆 工：RC 平板型セグメント t=0.6 m
- 施 工：泥水式シールド工法
- 土 被：34~43 m

地下水圧：2.7~4.1 kg/cm²（トンネル中心）

I 期 事 業：延長 2 km，貯留量 24 万 m³

II 期 事 業：延長 2.5 km，貯留量 30 万 m³

I 期工事は杉並区梅里公園に発進立坑を設け、南下して、善福寺川、神田川と交差し、甲州街道手前までの 2 km である。

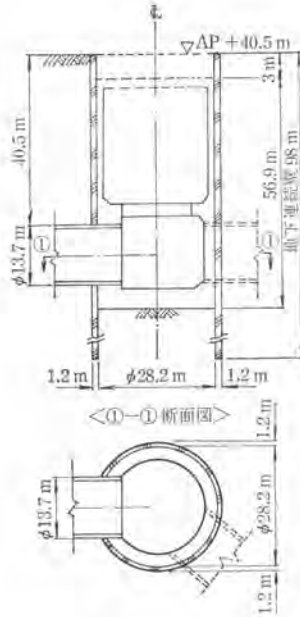
現在、工事に着手している I 期工事の立坑築造とシールド工事について、建設機械化との関係を概述する。

4. 発進立坑

トンネル掘削は、泥水式シールド機によることにし、

この発進基地となる立坑は、環7と青梅街道が交差している南側の、杉並区立梅里公園を借用し、一部買収して用地を確保した。立坑の形は矩形、円形等について検討したが、土圧・水圧などが大きいため、各種な点から有利な円形を採用した。

外 径：28.2 m
 内 空半径：11.5~12.5 m
 立坑本体壁厚：2.6~1.6 m
 深 さ：55.4 m
 床 付 深：59.9 m
 中段中間梁下端高さを 16.2 m とする構造。

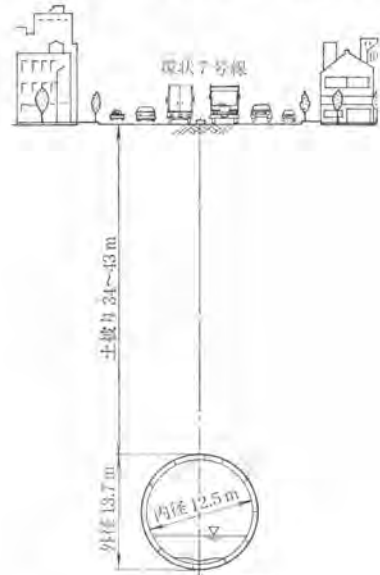


構 造 RC円形立坑（逆巻き工法）
 本体外径 φ28.2 m
 掘削深さ 約60 m
 仮土留め 地下連続壁、t=1.2 m

図—4 発進立坑断面図

(1) 大深度地下連続壁

立坑の施工にあたり、山留工法について各種比較検討した結果、周辺地盤に影響が少ない地下連続壁を採用し



図—5 標準断面図

表—1 立坑工事施工の使用機械型式・特長

工種	機 械 名	仕 様	台数	特 長	考 案
地 下	BWロングウォールドリル (懸重式)	BW-90120 水中ポンプ内蔵型	2	①最大深度130mの超深層連続壁を高い効率で行う。 ②ドリルに油圧式垂直度修正装置を内蔵しており、掘削中に地上からコントロールでき、1/1,000~1/2,000の掘削精度が得られる。 ③掘削中のドリルの傾斜度、掘削深度、ビット荷重は指示計で読取ることができるほか、自記レコーダに記録表示されるので、掘削状況を確実に把握することができる。	①本工事に使用したBW機は施工性の面で非常に有利となるように、ローラカッタを突出し型に改造した。 (利点) A. 掘削幅が広くとれる。 B. ビット端部の円形断面の辺長が大きいため、1エレメントを有効に利用できる。 施工実績では、一部1/650があったがほとんどが1/1,000以上の良好な精度である。
	サンドマスター (微砂回収ユニット)	5.5 kW KSM-5×12	2	①微粒子の回収効率が非常に高い。 ②ゴムパネ使用のため騒音が低い。 ③3mm以上の砂、れきが回収される。	①近隣住民に与える騒音防止のため、周囲を防音パネルで囲う。 ②機械底部に振動防止用ゴムを使用。
連 続 壁 工	スクリーデカンタ (泥水連続分級・分離脱水ユニット)	JS 500 D	2	①高速で回転(1,800~2,000 R/m)しているため、シルト(10~74ミクロン)の分離脱水ができる。	
	クローラクレーン (鉄筋がごつり込み用)	KH-700 150 t	1		
	クローラクレーン (汎用荷役)	KH-180 50 t	1		
	油圧式クラムセル (残土積込み用)	UH-07 0.7 m ³	1		
	特殊スクレーパー	仕切板清掃器具	1		
	砕石投入管	8 in	200m		①砕石投入時、管内の貯留水が外部に排除されやすいようにすることにより詰まりを防止できるので縦長に切れ目を入れた
	超音波側壁測定装置 (垂直精度測定用)	DM-682	1	①超音波技術の研究により、従来測定が困難とされていた高濃度泥水中においても、鮮明な記録が得られる。	



写真-1 BW ロングウォールドリル (下端部にローラカッタを張出している。幅 4 m, 厚 1.2 m, 深 98 m の地下連続壁の掘削機)



写真-2 直径 28 m の立坑構築状況 (6月末 28 m まで掘削。上部には組立のままの型枠が見られる)

た。

厚さ：1.2 m

深さ：98 m

28 面体とし、先行 14 エレメント、後行 14 エレメントで計画し、施工は表-1 の機械を使用した。主要機は BW ロングウォールドリルで、厚 1.2 m を平均 1 日 8 m, 12 日で 1 ガットを掘り、鉄筋組立 3 日、コンクリート打設 1 日計 15~18 日のサイクルで施工した。この連壁は 98 m と大深度のため、ロックンパイプは使用せず、コンクリート打設と同時に、鉄筋かごの両側に碎石を投入して、湾曲を防止する方法で先行エレメントを施工した。

(2) 立坑築造

立坑本体の寸法は、シールド機の搬入、組立、エントランスパッキン取付、鏡切り等の作業スペースおよび仮推進の反力受け、資材投入を考慮して、必要最小断面を決定した。

立坑内掘削はホッパを使用しないで 150 t クローラクレーンにより、16 m³ 積皿型転倒ベッセルを主体とする搬出で 1 日 480 m³ を計画した。

構築は上部から中間梁までの 36.2 m は、9 ロットに分割して逆巻と順巻で施工し、支保工は型枠組立に使用する足場のみとした。また型枠は大型パネルを上部に懸垂させて保管する方法で、組立、解体を短日で行うよ

表-2 立坑工事施工の使用機械型式・特長

工種	機 械 名	仕 様	台数	特 長	考 案
立坑	揚土用ベッセル	16 m ³ 5.0×5.0×0.7	1	①一度に大量の掘削土を積むことができる。 ②クローラクレーンへの取付け、取はずしが容易にできる。	①立坑内でのクレーン等の上げ、下ろし作業を少なくすることで、安全に効率の良い作業ができる。また、回数が少ないので住民に与える騒音問題も低減できた。 ②移動式の構造であるために、日照の問題が解決できる。 ③従来の揚土設備では規模も大きくなり、また、上部のクラブトリー (ベッセル上げ、下ろし用) 部分の騒音が大きく、近隣住民に与える騒音が問題になると予想された。 ④各掘削完了後にベッセルを取はずし、他の作業にクレーンとして使用できる。
	定点式ベッセル転倒装置 (特許出願中)	16 m ³ 用	1		①積まれた土砂は作業の性質上全面に均質には積まれません。地上へ排出するときベッセルが傾いたりしないようにクレーン、ベッセル間に装置するもので傾斜修正や土砂排出の機能を有するつり具を改良した。
掘削	重機搬入パレット	5.2×5.2×0.8	1	①クローラクレーンへの取付け、取はずしが容易にできる。	①立坑内作業の作業効率を良くすることを目的とし、大型重機 (レッカー 20 t) を立坑内に投入できる構造とした。
	クローラクレーン	7,150 150 t	1		①テレビモニターで安全な玉掛け作業ができるように、立坑内に監視できるようにしてある。
	ツインヘッド	MT 600 A	1	①刃物 (ビット) で地下連続壁面を切削するため、切削面がきれいに仕上がる。	①ヘッドの圧力調整で 7~10 mm の切削深さで仕上げができるようにしてある。
	バックホウ	0.7 m ³ 0.45 m ³	1 1	①低騒音型 ①低騒音型	
	F P オ ー ガ	EX 220 LC φ 300	1	①強力な大型油圧モータを装備しているのので、オーガトルクは 1.5 t・m と力強く、固い地盤でもせん孔する。	①立坑内の固い地盤 (武蔵野れき層) バックホウの掘削前にオーガで事前にせん孔して、掘りやすくした。

写真-3 16 m^φ 積回転ベッセル

うにした。

中間梁より下部は側壁厚 2.6 m であり、床付けまで、上部同様、順巻、逆巻を 3 回に分けて施工するが、シールド鏡部の補強が非常に複雑であり困難が予想されるどころである。

5. トンネル施設

(1) シールドトンネルの概要

将来の地下河川となる断面は、内径 12.5 m であり、

神田川調節池は、当面その一部として、神田川、善福寺川の洪水を貯留することは前述のとおりであるが、概要は次のとおりである。

神田川環 7 地下調節池第 I 期分

- ① セグメント：内径 ϕ 12.5 m, 外径 ϕ 13.7 m
- ② 掘削延長： l_1 1,991.4 m
- ③ 1 次覆工延長： l_2 1,986.2 m
- ④ こう配： i 1/1,500
- ⑤ 曲線半径： R_1 300 m 1カ所
 R_2 600 m 2カ所
 R_3 800 m 2カ所

(2) シールド掘削機

本トンネル掘削は、シールドマシンによるが、仕様は次のとおりである。

- ① 機 種：泥水式シールド掘進機
- ② 外 径： ϕ 13.94 m
- ③ 機 長：11,825 m
- ④ 推進装置：400 t \times 1,900 st, 48 本
- ⑤ 切羽面積当り推力：125.8 t/m²

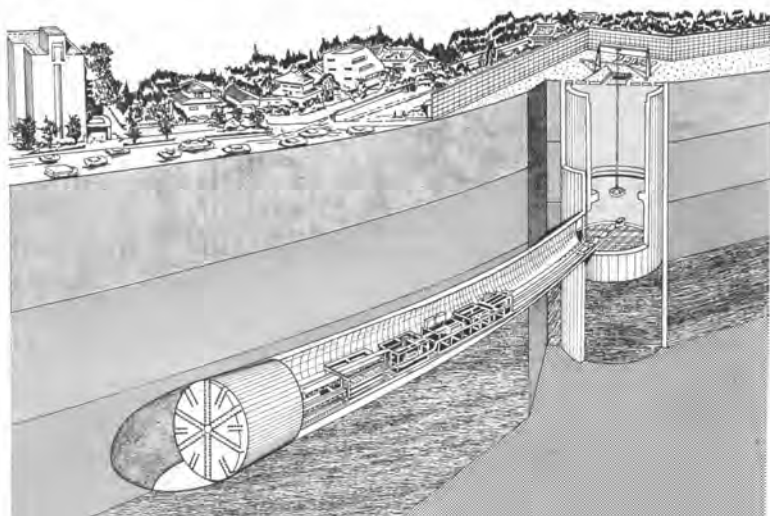
トンネル掘削位置は GL 下 34~42 m で、管底部は 48~56 m の範囲を通るが、地層は東京層群（洪積世）の砂質土層、砂れき層、シルト層が主体で N 値はいずれも 50 以上とよく締っている。

れき径は 5~50 mm の亜円れきが散見されている。

表-3 シールド工事施工の使用機械型式・特長

機 械 名	仕 様	台 数	特 長	考 案
1. 泥水式シールド機械	外径 13,940 mm 機長 11,825 mm	1 基	①シールドの切羽側の圧力室に泥水を充満させ、その循環加圧力で切羽の崩壊を防止しながら地山を掘削する。	①世界最大の大口径シールドであり、掘削延長も約 2 km と長いことから、セグメントの組立に当たっては安全性および作業性を考慮してセグメント自動組立システムを採用した。
1) シールド本体	$t=70$ mm, 70 mm, 80 mm	1 式	②掘削された土砂は、泥水処理設備まで流体輸送し、そこで泥水と土砂とを分離する。土砂は土砂ピットにためられ場外に処分するが、泥水は再利用され切羽に向かう。	②シールド本体の分割は、陸上輸送・現地組立を考慮し前胴 12 分割、中胴 4 分割、後胴 4 分割の合計 20 分割とし、カッタディスクの分割は軸受ドラム部は 4 分割、ホイール部は 8 分割で合計 12 分割とし、各接合面は現地組立時にボルト締めまたは溶接接合とする。
2) 推進装置	シールドジャッキ 400 t/本, 1,900 st	48 本	③カッタディスクは旋回ベアリング、軸受ドラム部およびカッティングホイール部より構成し軸受支持方式は旋回ベアリングにギアを介して減速機付電動機を外接する中間支持方式である。	③カッタピットは地質を考慮した耐摩耗性、耐衝撃性の材質・形状とし、ピット摩耗検知装置を設ける。
3) 掘削装置	カッタディスク ϕ 13,940 mm	1 式	④セグメント台車からセグメント供給装置まで手動にて搬送、セグメントの把持・摺動・旋回・押付け・ボルト締結等一連の作業は自動運転できる。これにより人力組立の場合での高所、狭隘、上下作業といった危険な作業が回避できる。	④セグメント組立に必要な荷重に対して把持できるよう RC セグメントに埋込んだ凹型把持金具にエレクトラ側の凸型金具が 90 度ツイストして結合できる把持構造とした。
軸 受		1 式		
カッタ駆動減速機		12 台		
カッタピット		1 式		
コピーカッタ	180 st	4 基		
4) セグメント組立装置	リングドラム式	1 式		
エレクトラ		1 式		
供給・搬送・締結装置		1 式		
5) その他主要機械設備	ワイヤブラシ型 減速機付 ϕ 12 m	3 段 5 基 1 式		
テールシールド		3 式		
アシテータ		5 基		
真円保持装置		1 式		
同時真込注入装置		3 系統		
切羽崩壊探知装置		2 基		
エアロック		1 式		
切羽側注入管		1 式		
機内送排泥管		1 式		
後方台車		1 式		
パワーユニット		1 式		
6) 電装制御装置		1 式		
動力・制御・操作装置		1 式		

機 械 名	仕 様	台 数	特 長	考 案
2. 泥水輸送設備				
1) ポンプ設備				
スラリーポンプ		1 式		
2) 配管設備				
送 泥 管 12B		1 系統		
排 泥 管 8B		2 系統		
クラッシャー、分流機		1 基		
伸 縮 管	3 連式	1 基		
3) 計装制御設備	各種掘進管理装置	1 式		
			①シールド機掘削中、地山の土水圧に対し約 $+0.2 \sim +0.5 \text{ kg/cm}^2$ の泥水圧をかけ、地山の肌落ち・崩壊を防止する。泥水圧は一定の設定圧となるよう送排泥ポンプを制御しながら掘削していく。 【切羽泥水圧調節装置、送排泥流量調節装置】 ②掘削停止中に切羽泥水圧が管理値より低下した場合自動的に泥水を供給し、切羽の安定を図る。 【切羽泥水圧保持調節装置】 ③切羽泥水圧が異常に上昇した場合切羽泥水を外部に排水する。 【切羽室緊急圧抜き調節装置】	①送排泥ラインに設けた流量計・密度計により掘削土量 を自動的に算定し、余掘りの有無を確認する。 【送排泥流量・密度検出装置、乾砂量演算装置】 ②カッター部に設けた切羽余掘り検知装置にて、定期的に切羽部の余掘り量が測定できる。 【切羽余掘り検知装置】 ③掘削停止中の切羽面への逸泥量を測定し、送泥水の性状判定や切羽の状態を把握する。 【逸泥測定装置】 ④各装置での検出値・演算値が管理基準値以内であるかどうかを判定し、基準を超えた場合は警報を発し、異常を知らせる。 【各種警報装置】
3. 泥水処理設備				
1) 1次処理設備				
ローヘッドスクリーン	CGS-1536 3床式	2 基		
サンドセパレータ	CGS-1536 2床式	3 基		
2) 2次処理設備				
フィルタプレス	65×65×120室 10.9m ³	5 基		
3) 土砂搬出設備				
ベルトコンベヤ	900W×23m, 35m	2×2 基		
ベルトコンベヤ	900W×8m, 9m 旋回式	2×2 基		
4) 作 泥 設 備				
粘土溶解槽-CMC溶解槽	タンク式 6m ³ , 6m ³	2×2 基		
貯 泥 槽	タンク式 80m ³	1 基		
5) 貯留・調整設備				
泥水受槽・清水槽・余剰泥水槽・希釈水槽	地下ピット式	1 式		
濾水器・1次スラリー槽	合計 1,090m ³			
調整槽・2次スラリー槽	タンク式 120m ³ , 20m ³	1 式		
6) 濁水処理設備				
シ ッ ク ナ	10m ³ /hr	1 基		
中 和 ユ ニ ッ ト	10m ³ /hr CO ₂ ガス	1 基		
			①1次処理設備は主にれき・砂の分離除去を目的としており、切羽側から送られてきた掘削土砂を含む排泥水は、まず2台のローヘッドスクリーンへ入りれきが分離除去され、スクリーンアンダーは下方の泥水受槽へ入る。砂・シルトを含む泥水受槽の泥水はローヘッドおよび3台の振動スクリーン上のサイクロンへ供給され、砂は濃縮されてスクリーンから脱水排出される。排出された土砂はベルトコンベヤを経由して1次土砂ピットへ入る。サイクロンオーバー泥水は調整槽へ送られてから、送泥あるいは余剰泥水槽へ送られる。 ②2次処理設備は主にシルト分の分離除去を目的としており、比重の増加した1次スラリー槽の泥水は2次スラリー槽を経由してスラリーポンプで5台のフィルタプレスへ供給し脱水処理する。排出された土砂はベルトコンベヤを経由して2次土砂ピットへ入る。分離された処理水は濾水槽へ入り、希釈水槽を経て再利用する。	①近隣住民に与える影響を考慮し、泥水処理設備の周囲は防音パネルにて囲い、都営アパートより離れた位置に配置し、地上高をできる限り低く押さえ、立坑工事で使用した泥水ピットを転活用する。
4. 凍 結 設 備				
冷 凍 機	150 kW	2 基		
冷 凍 機	75 kW	1 基		
冷 却 塔	3.7 kW	2 基		
冷 却 塔	1.5 kW	1 基		
ボ ー リ ン グ マ シ ン		1 基		
			①既設の鉛直凍結管および埋込凍結管にブライン溶液（塩化カルシウム溶液）を循環し、シールド発進部の凍土壁を構築する。	①凍土構築に伴う立坑構造物への側圧増加と凍土を低減するためボーリングにより凍結部の地山を抜取り凍結管上部に凍結防止用ヒータを設置する。 ②近隣住民への配慮から冷凍機は防音パネルにて囲う。
5. 裏込注入設備				
	最大作液能力 20,000e/hr	1 式		
モルタルポンプ (A液用)	300 l/min	2 基		
モルタルポンプ (B液用)	30 l/min	2 基		
アジテーター	6m ³	1 基		
水 中 ポ ン プ	50 A	2 基		
			①2液タイプの裏込注入材を自動作液・送液できる。 ②作液したA液とB液は、坑内後台車上のアジテータタンクにて一時ストックする。送液時の流量・密度は自動測定し、記録する。 ③テールボイドへの注入はシールドの掘進にあわせて注入する「同時注入方式」とする。	①近隣住民への配慮から裏込注入設備は防音パネルにて囲う。 ②作液・送液・注入のデータは自動記録するとともに次工程へフィードバックしていく。
6. 荷役昇降設備				
地上橋型クレーン	10 t	1 基		
セグメントリフト	10 t	1 基		
エレベーター	1 t	1 基		
トラバース		1 基		
坑内門型クレーン	10 t	1 基		
シールド機組立用クレーン	180 t	1 基		
			①セグメントピース重量約 7.4t、立坑深さ約 56m の条件にてより安全にセグメントを立坑内に搬入するためセグメントリフトを使用する。 ②セグメントの地上スペース、坑内運搬距離、地上部夜間作業の低減を考慮し、坑内に門型クレーンを設置しストックヤードを確保する。 ③全体重量約 2,800t、1ピース最大重量約 130t のシールド機を現地組立する際に、180t の門型クレーンを使用する。立坑でのクレーンの受拵としては仮差の一部を転活用する。	①地上の橋型クレーンはセグメント、資材の荷降し・積込用とし、資材投入口もカバーできるスパンとする。 ②セグメントリフトは立坑底部にてトラバースと組合せることにより、セグメント台車の効率的な搬送を図る。



図一六 地下河川トンネル掘進予想図

このような種々の条件から泥水式シールド機が採用された。

平成元年6月から設計に入り、各材料が決定された。シールド機製作に21カ月を要し、工場において仮組検査・解体後、輸送される。立坑現場が狭いため、直接坑内搬入して組立てるものである。約2,800tを30~35に分割して輸送、坑内搬入時最大重量130tが予想されるため、180tクレーンが設置される予定である。

(3) 掘進工

初期掘進は、後続台車等の施設を含め約100mが必要で、これに約6カ月が考えられる。その後、段取り替えして本掘進を開始するが、大断面泥水式シールドの施工実績と、現在の技術水準から掘進速度を2cm/minとし、1時間1Ring、1.2mで1日の工程を4Ringと計画した。

排出土砂は、 $153\text{ m}^3/\text{m} \times 4.8\text{ m} = 730\text{ m}^3$ と大量になる



写真一四 シールド掘進工事立坑模型（シールド機は都営住宅5階建と同じ高さの13.94m）

が、これを昼間のみでダンプにより搬出しなければならないので、4~5分に1回が出入りするようになる。そのため夜間掘削分については、地上に設けた残土ピットに貯蔵しておく方法で処理する予定である。掘削された土砂は、表一3中の泥水処理設備により処理される。

作業工程は、セグメント搬入用橋型クレーン10tにてセグメントを立坑深さ約56mまで安全に搬入させることで決定される。セグメント厚60cm、幅1.20mで1RingをABK11分割として、1ピース7.4tになる。セグメン

トは地上にストックヤードが確保できないので坑内に確保した。このため坑内に門型クレーン1基を設けて台車の効率的な搬送を図った。

セグメント組立装置は、リングドラム式エレクタによる自動運転式を開発した。内径12.5mで7.4tのセグメントを台車から供給して組立てるのに、人力によることは不可能である。自動式にしたことからセグメント把持、摺動、旋回押付け、ボルト締結等一連の作業が操作される。これにより人力組立ての場合、高所、狭隘、上下作業等の危険な作業は回避できることになる。

本トンネルは、前述のとおり2次覆工しないため、ボルトは全て無収縮コンクリートで隠蔽する。シールド完成まで初期掘進から2年の予定であるがかなり難しい工程が予想されている。

6. 取水施設

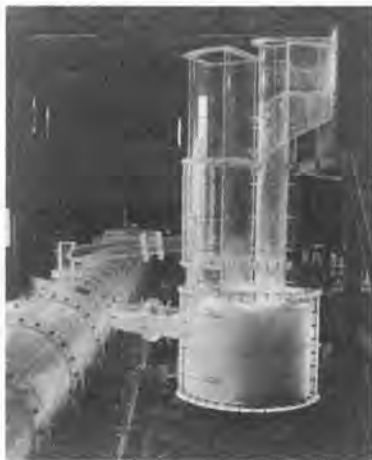
現在工事中の第1期分のうち、神田川取水施設は、越流堤、側水路、沈砂池、取水立坑、管理棟および排水ポンプ等の諸施設が計画されている、この設備は、模型実験等の水理検討を行いそれぞれを決定した。

取水施設は、今後、実施設計・積算を行い発注し、施工計画がだされた時点でさらに紹介する機会があればと思いますが、現段階では取水型式についてのみ述べる。

取水した大量の水を落下させる方法として、

- ① 階段式
- ② 螺旋シュート式
- ③ 遠心力を利用して水を立坑壁面に沿わせて落下させる過流式

の3型式が考えられ比較実験したところ、いずれも特段の問題はないが、立坑断面が小さくて全体の面積を有効利用できることから過流式を採用した。



写真—5 取水立坑の水理模型実験

取水立坑からトンネル本体の接続についても、構造上からと流体上から検討され、また施工方法も決定したが、これらについては別途紹介する予定である。

7. 今後の問題点

今回は、第Ⅰ期工事を主体としたが、後続するⅡ期が到達する部分をどのように補強した構造にするかが決定される前に工事に着手したため、今後、立坑本体構築時にその対策を設備することになる。トンネルは道路下で

用地買収を要しないが、各取水立坑、発進立坑の工事ヤードは、用地買収によるところが多いにもかかわらず狭隘であるうえ、住宅等が接近しており、作業時間も制限されること。

2,000 m を掘削する途中、カットビットの摩耗性衝撃性が十分確保されているか、もし途中で交換が必要となった場合にはどのようにすべきか、さらに工程がどれだけ遅延するのかなど大きな問題があり、今後の課題である。

8. おわりに

環7地下河川も、神田川調節池の一部が着手されたばかりであるが、他に例を見ない大断面を大深度で施工するため、未知のものが多く、実施設計から施工計画まで長年月を要した。さらに技術的には検討委員会を数十回開催し検討を重ねたが、多くの問題が山積するなかで着工せざるを得ない状況であった。

今後、Ⅱ期工事の施工から上下流の地下河川へと延伸するなかで、常に新しい技術に取組み、機械化を図って工事の安全と工期の短縮に務める必要がある。

十分な資料も揭示できず、未筆な文章ではありますが建設工事に従事する皆様方に一読していただければ幸いです。

故 坪 質 氏 追 想 録 に みる 建 設 機 械 化 史 の 一 側 面 (5)

(15 頁よりつづき)

・海外協力基金による、日比友好道路機械整備工場建設に当りましては、協会自らがコンサルタントを引受けられ、ご自身も7・8回渡比されるなど、誠心誠意指導に当られ、開所式には比国大臣より感謝状を授与される程でした。

・ベイブリッジの基礎工事では、水中の直径10mの大きさの多柱式基礎の施工について、坪さんに相談して、フーチングよりアームを伸ばして海中を掘削する機械の開発を依頼し研究所で試作実験してもらいました。輝かしい大工事の裏には坪さんのような陰の力が必要だったのです。

・数年前「日本の建設機械は長足の進歩をしたが、まだ一つ注文がある。それはコンクリートポンプである」とのことであった。ロースランブ用のコンクリートポン

プの開発の御提案であった。重力ダムに、RCD工法に続いてPCD工法が試験施工されていた当時である。長与ダム、下湯ダムでは流動化剤を使用しているスランブが8~12cmと記録されている。スランブ3cm輸送可能なポンプが、'89版要覧に記載されている。坪さんが各メーカーに強く要請されたのでは、と推察している。

・坪さんといえば、我々四国地方の会員にとってはやはり四国支部の分離独立の前後の出来事が強く印象に残っております。下手をすれば中国・四国共倒れの危険は十分予測され、したがってそれまでの中国四国支部の実情を熟知され、且つ本部の責任ある立場にある坪さん始め本部の幹部の方々の結論は苦渋に満ちたものではなかったか、と当時を振り返り今更ながらお察し申し上げる次第です。

(36 頁へつづく)

特集：ビッグプロジェクトの現況

都営地下鉄 12 号線

和田利男*

1. はじめに

地下鉄 12 号線は、放射部と環状部とから構成された路線であり、放射部を東京都交通局が建設し、環状部は東京都地下鉄建設株式会社（昭和 63 年 7 月 28 日、都が出資母体となり第 3 セクターとして設立）が建設するこ

ととなっている。本稿では、東京都交通局が建設する放射部練馬～光が丘間（第 1 期工事区間）の工事現況、放射部新宿～練馬間（第 2 期工事区間）の建設計画、および東京都地下鉄建設（株）が建設する環状部西新宿～新宿間（第 3 期工事区間）（図-1 参照）の建設計画についてその概要を述べることにする。

2. 放射部練馬～光が丘間（第 1 期工事区間）の工事現況

練馬～光が丘間（4.8 km）は、図-2 に示すように、西武池袋線練馬駅から豊島園を経て光が丘に至るもの



図-1 地下鉄 12 号線ルート・駅位置概要図

* WADA Toshio

東京都交通局高速電車建設本部建設部長

で、この間に練馬・豊島園・春日町・光が丘の4駅(駅名仮称)の設置を予定している。

路線は、北側は営団有楽町線、南側は西武池袋線に挟まれた地域にあり、通勤・通学や買物などのほか、光が丘団地およびその周辺の住宅地域と新宿副都心とを結ぶ交通手段として、重要な役割を担う路線である。

練馬～光が丘間の開業時には、練馬駅は西武池袋線練馬駅との結節点としての機能を果たす乗換駅となり、次

に予定している新宿～練馬間開業までの都心向けの重要な駅となる。

施工方法は、駅および車庫は開削工法、駅間はシールド工法で施工(図-3、図-4 および写真-1～写真-8 参照)することとし、この間を11の工区に分けて土木工事の発注を行い(表-1参照)、鋭意工事を進めている。

8月末現在の土木工事については、春日町～光が丘間

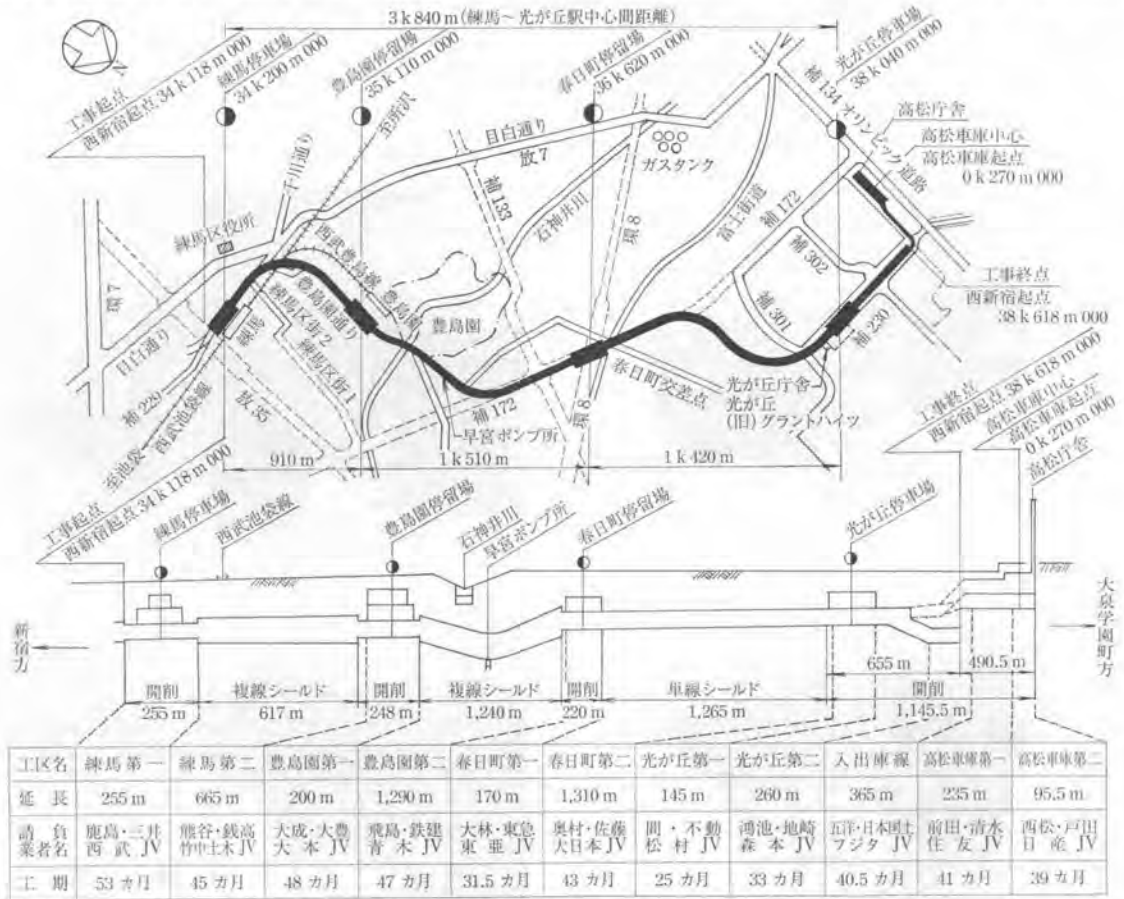


図-2 12号線練馬～光が丘間工事案内図(駅名仮称)

表-1 12号線練馬～光が丘間工事概要

工事件名	延長(m)	契約年月日	請負業者名	工事内容
練馬第一工区建設工事	255.0	S. 61. 2.27	鹿島・三井・西武建設共同企業体	停車場部開削工事 複線土圧式シールド(泥土圧) 1本 外径8.5m 内径7.3m シールド部 617m 立坑接続部 48m
練馬第二工区建設工事	665.0	S. 61. 8. 9	熊谷・銭高・竹中土木建設共同企業体	停車場部開削工事 複線土圧式シールド(泥土圧) 1本 外径8.5m 内径7.3m シールド部 617m 立坑接続部 50m
豊島園第一工区建設工事	200.0	S. 61. 2.27	大成・大豊・大本建設共同企業体	停車場部開削工事 単線土圧式シールド(泥土圧) 2本 外径5.3m 内径4.3m シールド部 1,265m 立坑接続部 45m
豊島園第二工区建設工事	1,290.0	S. 61. 2.27	飛鳥・鉄建・青木建設共同企業体	普通部開削工事 普通部開削工事
春日町第一工区建設工事	170.0	S. 61. 8. 9	大林・東急・東亜建設共同企業体	車庫開削工事
春日町第二工区建設工事	1,310.0	S. 61. 2.27	奥村・佐藤・大日本土木建設共同企業体	車庫開削工事
光が丘第一工区建設工事	145.0	S. 61. 2.27	間・不動・松村建設共同企業体	
光が丘第二工区建設工事	260.0	S. 61. 8. 9	鴻池・地崎・森本建設共同企業体	
入出庫線建設工事	365.0	S. 61. 8. 9	五洋・日本国土・フジタ建設共同企業体	
高松車庫第一工区建設工事	235.0	S. 61. 5.29	前田・清水・住友建設共同企業体	
高松車庫第二工区建設工事	95.5	S. 61. 5.29	西松・戸田・日産建設共同企業体	

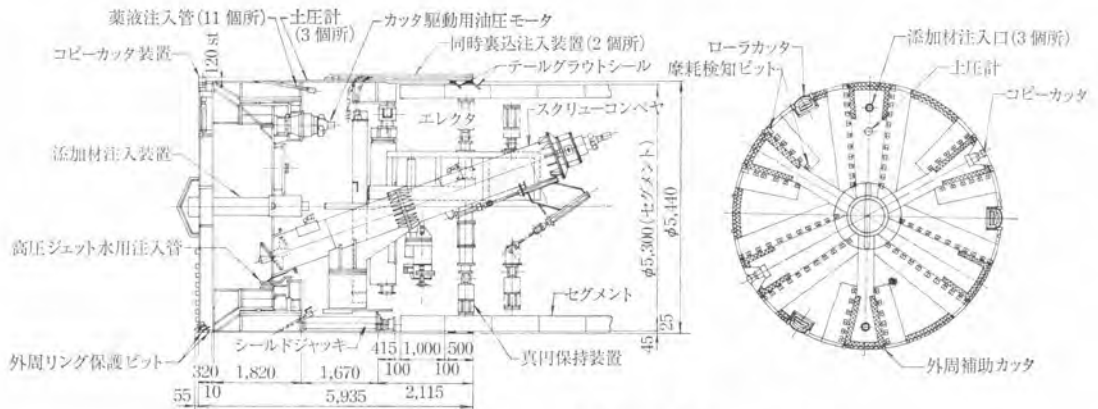


図-3 泥土圧シールド機 (春日町第二工区, 単線シールド)



写真-1 泥土圧シールド機 (春日町第二工区)



写真-3 機械掘削 (練馬第一工区)



写真-2 泥土圧シールド機 (豊島園第二工区)



写真-4 掘削床付 (練馬第一工区)

はすでに工事を完了している。豊島園～春日町間は、豊島園駅部の掘削を終り、構築に着手している。同区間のシールドトンネルもすでに石神井川を越して掘進している。さらに、練馬～豊島園間については、練馬駅部の掘削を完了し、現在、構築工事の最盛期を迎えており、この区間のシールドトンネルも、シールド発進のための立坑構築を完了し、掘進を開始したところである。

光が丘から先には、放射部新宿～光が丘間の営業に要する車庫(2層6径間地下構造)を建設中であるが、土木工事についてはすでに完了している。なお、高松車庫の南端の上部には、5階建の高松庁舎を建設し、放射部新宿～光が丘間のコントロールセンターとしての機能を

もたせることとしている。

練馬～光が丘間の地質は砂れきが主体で、地下水が豊富なことから開削工法で施工する部分の山留めは、止水性土留めとして泥水固化壁とソイルモルタル壁を採用した。また駅間のシールド部は、切羽の安定、施工性、環境、経済性などについて検討した結果、密閉型の土圧式シールドを採用した。

練馬～光が丘間の今後の工事は、練馬～春日町間の土木工事および建築・電気・機械設備などの後続工事が主体となってくる。

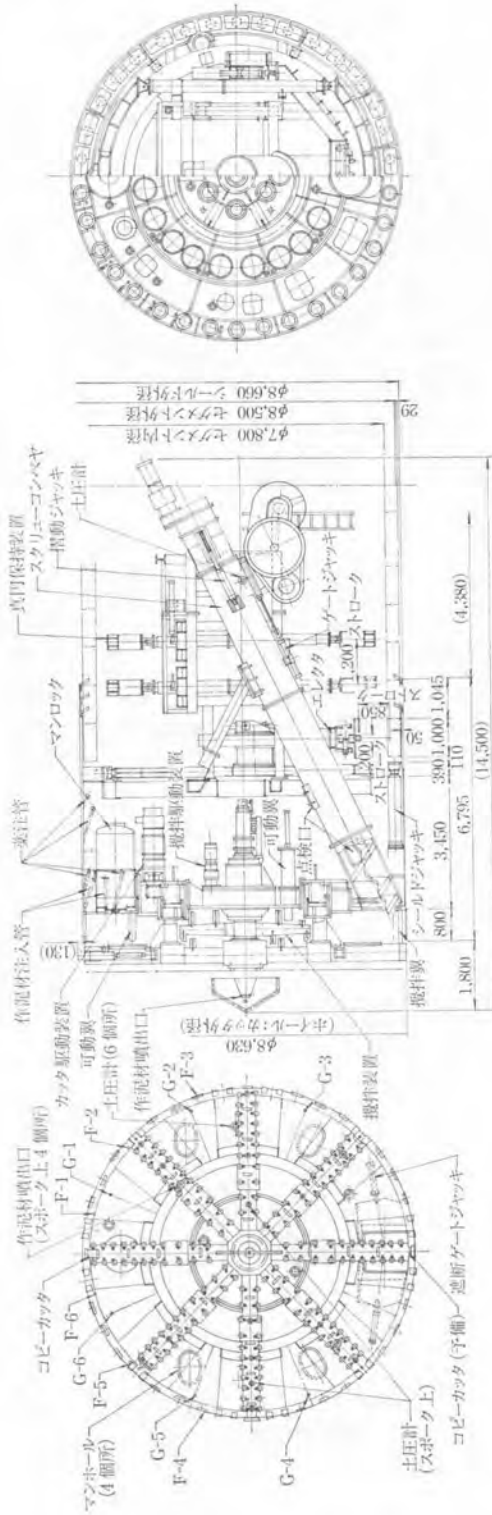


図4 泥土圧シールド機（豊島園第二工区，複線シールド）



写真-5 シールドマシン（練馬第二工区）



写真-6 埋設物防護・掘削（豊島園第一工区）



写真-7 立坑（豊島園第二工区）

練馬～光が丘間の開業は、当初計画では平成2年度末を予定していたが、練馬～春日町の中間に位置する豊島園駅付近の用地取得交渉が難航したためにおおむね1

年程度遅れる見通しである。

現在、工事の遅れを可能なかぎり回復すべく、①地元住民の協力を得て作業時間帯の拡大、③施工方法の変更、③後続工事との工程調整、等を図り工期短縮に努めているところである。

3. 放射部新宿～練馬間（第2期工事区間）の建設計画

新宿～練馬間（9.1 km）は、都営新宿線新宿駅付近か



写真-8 1次覆工完了（豊島園第二工区）

ら、建設中の新都庁舎の北側（4号街路）を経由して、環状6号線（山手通り）、放射7号線（目白通り）を通過して、第1期工事区間として現在工事中の練馬駅に至る路線である。この間に設置予定の駅は、新宿・西新宿・十二社・中野坂上・東中野・中井・南長崎・豊玉の8駅である（図-5参照）。8駅の計画概要は、表-2に示すとおりである。

ルートおよび駅位置は、既設鉄道との連絡機能の向上、市街地再開発事業との整合、新都庁舎へのアクセスの確保などを考慮して計画している。施工方法は、練馬～光が丘間と同様に、駅部は開削工法、駅間はシールド工法（土圧式シールド）を基本として計画している。開削部の土留めについては、練馬～光が丘間の施工事例を

参考にしながら、掘削深度に十分適用し得る工法として、止水性土留壁（泥水固化壁など）を計画している。次に主たる駅部の計画・施工方法について述べる。まず新宿駅は、都営新宿線、JR各線、京王線および小田急線との接続を図るため、甲州街道直下にある都営新宿線新宿駅と十字交差する計画である。構造は新宿線、地下駐車場の下となるため、施工方法としてホーム階をシールド工法、駅舎部は開削工法で築造することとし、地下6層の駅を計画している（図-6参照）。

次の西新宿駅は、新宿副都心にある高層ビル群、新都庁舎へのアクセスを考慮して、副都心4号街路下で新都庁舎に隣接する位置に計画している。なお、この駅は環状部が開通すると、放射部と環状部の接続駅となるため、駅のホームは島2面4線とし、放射部と環状部が直通運転できる構造となっている。

十二社駅は、沿道に市街地再開発が予定されている補助62号線道路下に計画している。

次の中野坂上・東中野・中井の3駅は、環状6号線（山手通り）に計画しており、各駅とも既設の鉄道に極力接着させ、利用者の便利向上を図ることとしている。

環状6号線（山手通り）の地下には、都市高速道路中央環状新宿線の建設が計画されているため、この3駅は同高速道路と一体的に開削工法で施工する計画である（図-7参照）。また駅間のトンネルは、同高速道路の下をシールド工法で先行施工する予定である。

環状6号線（山手通り）から現在工事中の練馬駅との

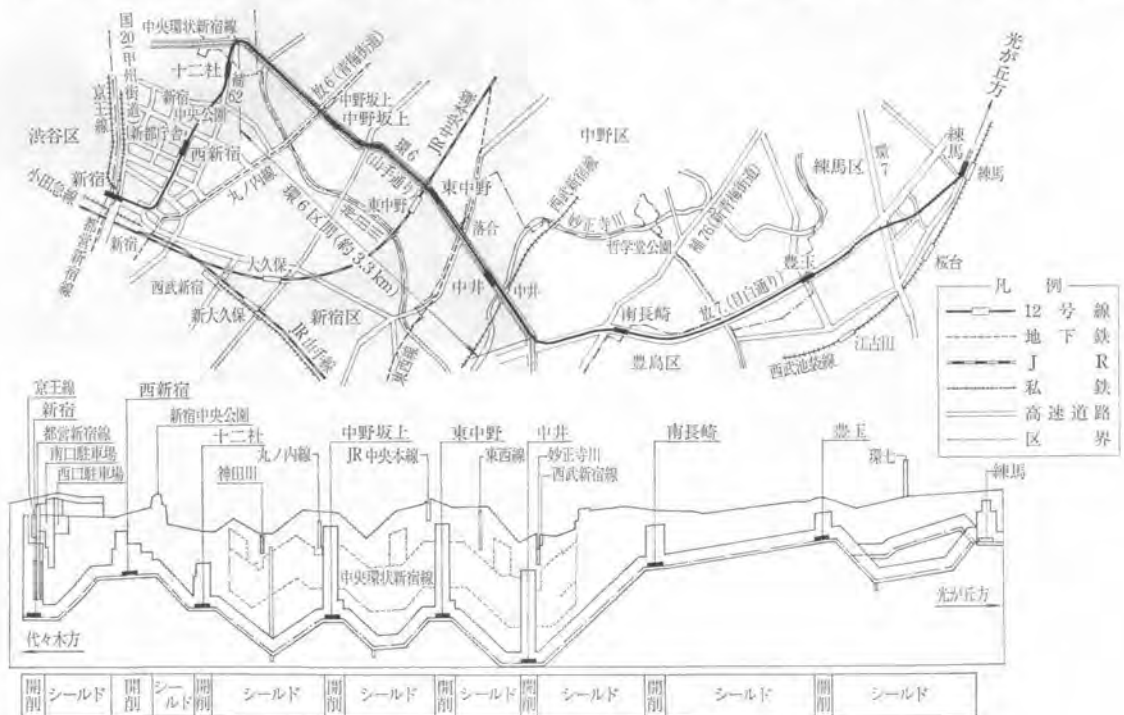


図-5 12号線新宿～練馬間計画概要図

表-2 駅計画概要(新宿駅~豊玉駅)

項目	新宿駅	西新宿駅	十二社駅	中野坂上駅	
駅 施 設	駅中心位置	渋谷区代々木二丁目9番地先	新宿区西新宿二丁目5番地先	新宿区西新宿五丁目25番地先	中野区中央二丁目2番地先
	構築形式	上部箱形下部円形トンネル・地下6層	箱形・地下3層	箱形・地下3層	箱形・地下4層
	ホーム形式	島式ホーム 1面	島式ホーム 2面	島式ホーム 1面	島式ホーム 1面
	ホーム幅員	約 10.5 m	約 6~8.5 m	約 8 m	約 8 m
	ホーム延長	137 m	137 m	137 m	137 m
施 設	駅深さ	地上から約 37 m	地上から約 19 m	地上から約 24 m	地上から約 34 m
	終日乗車 予定人員 (新宿開業時)	57,300 人/日	20,700 人/日	6,100 人/日	21,100 人/日
他の鉄道施設との連絡	都営新宿線(新宿駅)とラッチ連絡 連絡距離120m, 乗換時間約2分	なし	なし	営団丸ノ内線(中野坂上駅)と地下通路で連絡 連絡距離約250m, 乗換時間約4分	
駅 構 築	構築幅	約 20 m	約 32 m (立坑部約 29 m)	約 16 m (立坑部約 20 m)	地下鉄約 18 m(立坑部約 21 m) 全体施設約 32 m(首都高と一体)
	構築高さ	約 33 m	約 15 m	約 15 m	地下鉄約 32 m
	土被り	約 6 m	約 6 m	約 11 m	約 4 m
工 事 概 要	工 法	上部開削工法・ホーム階階下工法	開削工法	開削工法	開削工法
	土留工法	止水性土留壁(地下連続壁)	止水性土留壁(連続壁, 泥水固化壁)	止水性土留壁(泥水固化壁)	止水性土留壁
	掘削幅	上部開削約 16 m(立坑部約 24 m) 下部円形トンネル約 19 m	約 33 m (立坑部約 30 m)	約 17 m (立坑部約 21 m)	地下鉄約 19 m(立坑部約 22 m) 全体施設約 32 m(首都高と一体)
	掘削深さ	約 40 m(立坑部約 44 m)	約 21 m(立坑部約 27 m)	約 26 m(立坑部約 27 m)	約 37 m(立坑部約 38 m)
項目	東中野駅	中井駅	南長崎駅	豊玉駅	
駅 施 設	駅中心位置	中野区東中野三丁目8番地先	新宿区上落合二丁目22番地先	新宿区西落合三丁目2番地先	中野区江原町三丁目35番地先
	構築形式	箱形・地下4層	箱形・地下4層	箱形・地下3層	箱形・地下2層
	ホーム形式	島式ホーム 1面	島式ホーム 1面	島式ホーム 1面	島式ホーム 1面
	ホーム幅員	約 8 m	約 8 m	約 8 m	約 8 m
	ホーム延長	137 m	137 m	137 m	137 m
施 設	駅深さ	地上から約 34 m	地上から約 36 m(環6部)	地上から約 17 m	地上から約 13 m
	終日乗車 予定人員 (新宿開業時)	24,000 人/日	7,800 人/日	7,400 人/日	13,100 人/日
他の鉄道施設との連絡	中央線(東中野駅)と地上連絡 連絡距離約270m, 乗換時間約4分	西武新宿線(中井駅)と地上連絡 連絡距離約280m, 乗換時間約4分	なし	なし	
駅 構 築	構築幅	地下鉄約 18 m(立坑部約 21 m) 全体施設約 32 m(首都高と一体)	地下鉄約 18 m 全体施設約 32 m(首都高と一体)	約 16 m(立坑部約 20 m)	約 16 m(立坑部約 20 m)
	構築高さ	地下鉄約 32 m	地下鉄約 33 m	約 15 m	約 10 m
	土被り	約 5 m	約 6 m	約 5 m	約 4 m
工 事 概 要	工 法	開削工法	開削工法	開削工法	開削工法
	土留工法	止水性土留壁	止水性土留壁	止水性土留壁(泥水固化壁)	止水性土留壁(泥水固化壁)
	掘削幅	地下鉄約 19 m(立坑部約 22 m) 全体施設約 32 m(首都高と一体)	地下鉄約 19 m 全体施設約 32 m(首都高と一体)	約 17 m(立坑部約 20 m)	約 16 m(立坑部約 20 m)
	掘削深さ	約 37 m(立坑部約 39 m)	約 40 m(ポンプ室約 43 m)	約 20 m(立坑部約 22 m)	約 15 m(立坑部約 20 m)

表-3 既発注3工区工事概要

	新宿第一工区	西新宿第一工区	西新宿第二工区
延長	210 m	336 m	522 m
工 法	開削およびシールド	開 削	開削およびシールド
請負業者	大林, 五洋, 大豊 森本, 若築, 京王	大成, 大日本, 住友 福田, 小田急	清水, フジタ, 日産, 三菱, 三井不動産建設
契約年月日	2年3月20日	2年3月20日	2年3月20日
工 期	60カ月	58カ月	60カ月

間には、南長崎駅・豊玉駅の2駅を放射7号線(目白通り)の下に設置する計画である。新宿~練馬間の土木工事の発注状況としては建設中の新都庁舎付近の3工区(新宿第一工区・西新宿第一工区・西新宿第二工区)を本年3月に発注し(表-3 および 図-8 参照)、現在、残る工区について引続き発注準備を進めている。また新宿~練馬間の許認可等については、都市計画変更決定、

環境アセスメントの手続き、道路敷設許可、運輸省の工事施行認可、建設省の工事施行認可(環状6号線区間を除く)等の諸手続を終え、現在、先の発注工区の早期着工に向けて鋭意諸準備を進めているところである。

なお、新宿~練馬間の開業は平成6年度末を予定している。

4. 環状部西新宿~新宿間(第3期工事区間)の建設計画

環状部西新宿~新宿間(28.8 km)は、図-1に示すように、西新宿から春日・御徒町・蔵前・森下・浜松町・六本木・青山一丁目を經由して新宿に戻るものでこの間に26駅を予定している。このように環状部は、山の手

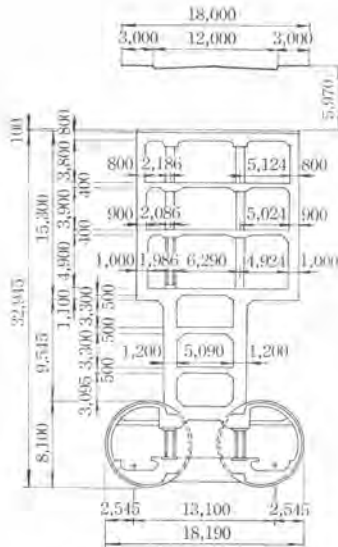


図-6 新宿駅代表断面(新C)



図-7 環6区間12号線駅部標準断面図

地域・下町地域をつなぐ路線で、既設放射状の鉄道との交差も多く、首都圏の交通ネットワークを充実するものであるとともに沿線に点在する交通不便地域の解消、新都庁舎へのアクセスならびに多心型都市改造の要としても重要な路線である。

このような環状部の果たす役割から、また、これまでの地元の建設促進要請に応えるためにも早期建設を図る必要がある。このため知事の諮問機関として昭和61年4月に設置された東京都地下鉄建設・経営調査会の報告を受け、都は環状部の建設促進を図るため地下鉄12号線建設推進本部を設置し、昭和62年10月に環状部建設のための第3セクター設立方針が決定され、これにもとづき昭和63年7月に都が出資母体となり東京都地下鉄建設(株)が設立された。

環状部の建設は同会社が行うが、施工方法は放射部(第1期工事区間および第2期工事区間)と同様、駅部を開削工法、駅間はシールド工法を基本として計画して



図-8 既設注3工区概要図



図-9(1) 環状部駅部標準断面図



図-9(2) 環状部駅間標準断面図

いる(図-9(1)および図-9(2)参照)。本年6月、同会社は作業の効率化、スタッフ・技能労働者等の人的資源の有効利用を図るうえから、駅部開削区間と駅間シールド部を組合せた大工区制を採用し、環状部全線を16工区に分割して設計付工事の発注を行ったところである(図-10および表-4参照)。今回発注した設計付発注の主たる内容は、

① 調査・設計

- (i) 地質調査
- (ii) 構造設計等

地下鉄構造物(主体・付帯)の詳細設計、その他設計



図-10 12号線環状部 新宿～新宿間発注工区略図

表-4 12号線環状部新宿～新宿間発注工区一覧

No.	工事件名	施工場所	工期	請負業者名
①	新宿・大久保工区建設工事	新宿区西新宿 2-1～新宿区若松町 12	80 年月	大成・住友・西武・三井不動産建設 JV
②	若松・柳町工区建設工事	新宿区若松町 12～新宿区原町 1-20	74 年月	五洋・株木建設 JV
③	神楽坂工区建設工事	新宿区原町 1-20～新宿区下宮比町 2	80 年月	鉄建・浅沼建設 JV
④	飯田橋工区建設工事	新宿区下宮比町 2～文京区小石川 2-1	80 年月	白石・森・坂田建設 JV
⑤	春日・本郷工区建設工事	文京区小石川 2-1～文京区湯島 3-41	80 年月	三井・不動・新井建設 JV
⑥	上広・元浅草工区建設工事	文京区湯島 3-41～台東区寿 3-6	80 年月	清水・戸田・東洋・矢作建設 JV
⑦	蔵前・両国工区建設工事	台東区寿 3-6～墨田区亀沢 1-7	66 年月	佐藤・東亜・富士工建設 JV
⑧	森下工区建設工事	墨田区亀沢 1-7～江東区高橋 2	70 年月	鴻池・森本建設 JV
⑨	清澄工区建設工事	江東区高橋 2～江東区平野 1-14	76 年月	前田・地崎・三菱・大木建設 JV
⑩	門仲・月島工区建設工事	江東区平野 1-14～中央区勝どき 2-9	70 年月	奥村・大日本・大豊・勝村・村本建設 JV
⑪	勝どき・築地工区建設工事	中央区勝どき 2-9～中央区築地 5-3	72 年月	銭高・東急・石井建設 JV
⑫	木場車庫工区建設工事	江東区平野 4-6～江東区木場 5-8	49 年月	飛鳥・大木・名工建設 JV
⑬	沙留・浜松町工区建設工事	中央区築地 5-3～港区東麻布 1-26	80 年月	鹿島・竹中土木・日本国土・若築・奈良建設 JV
⑭	赤羽橋・麻布工区建設工事	港区東麻布 1-26～港区六本木 7-14	76 年月	西松・日産・松尾建設 JV
⑮	六本木・青山工区建設工事	港区六本木 7-14～港区北青山 1-2	80 年月	間・青木・アイテフ・徳倉・伊藤建設 JV
⑯	外苑・代々木工区建設工事	港区北青山 1-2～渋谷区代々木 2-3	80 年月	大林・フジタ・松村・小田急・京王建設 JV

I式

② 土木工事

(i) 開削工事

標準断面にもとづく概算数量による杭打、覆工、掘削、構築、埋戻等駅部トンネルの完成までの工事（ただし、一部の工種を除く）。

(ii) シールド工事

発進部および到達部の防護、シールドの製作、掘進、セグメント製作、裏込注入、2次覆工等シールドトンネル完成までの工事（ただし、一部の工種を除く）等である。

同会社は現在、平成3年度の全面着工、平成8年度末の環状部全線同時開業をめざして東京都と密接な連携のもとに、一連の行政手続き・許認可、各種施設管理者との交差協議等早期建設のための諸準備を進めているところである。なお環状部完成後は同会社から鉄道施設を護

り受け、放射部と一体として都が経営することとしている。

5. おわりに

これからの地下鉄建設にあたっては、既設地下鉄や他の都市施設との交差により掘削底面が深くなることによる工事の長期化・建設費の増加、地価の高騰による用地関係費の増加、道路・街区等の整備や再開発など競合工事との施工上の調整、既設構造物の防護など施工方法の複雑化等いくつかの問題点があげられる。

したがって、建設の低コスト化をいかにして実現していくか、また早期建設の方策をどのように実施していくか、が今後の大きな課題である。最後に、地下鉄12号線建設に対する関係各位の一層のご協力とご指導ご鞭撻をお願い申し上げる次第である。

特集：ビッグプロジェクトの現況

東京国際空港沖合展開事業

早田 修一*

1. はじめに

東京国際空港（羽田空港）は、国内航空ネットワークの基幹空港として全国 36 空港との間に 1 日約 500 便の定期便が就航しており、乗降客数は 3,500 万人を越え国内線利用客の約 6 割が利用している。

現状の施設は既に処理能力の限界に達しているため、空港の機能向上と航空機騒音問題の解決を図るため、東京都が実施している羽田沖廃棄物埋立地を活用し、現空港施設を沖合に移転する「沖合展開事業」が 3 段階に分けて進められている。

第 1 期工事については、昭和 59 年 1 月に着手され、63 年 2 月完了、7 月の新 A 滑走路の供用開始により予定どおり終了した。旅客ターミナルビル等の機能・利便施設を沖合に移転する第 2 期工事については、昭和 62 年 9 月に着手され、平成 4 年度末の完成を目指して、現在鋭意実施されている。

2. 東京国際空港沖合展開計画の概要

(1) 計画のねらい

羽田空港の沖合展開計画の主要な目的は次のとおりである。

① 航空輸送力の確保とサービス水準の向上

首都圏における国内空港交通の拠点としての機能を将来にわたって確保するため、3 本の滑走路を沖合に展開し、離着陸容量の増大を図る。また、旅客および貨物ターミナル、アクセス交通、航空機整備施設等を整備し、空港利用者等へのサービス水準の向上を図る。

② 航空機騒音問題の解決

3 本の滑走路を沖合に展開し、あわせて海から入り海

にでる運用方式を採用することで航空機騒音の沖合への移転を図り、騒音問題の解決を図る。

③ 廃棄物埋立地の有効活用

東京都が廃棄物の埋立により造成する用地を空港用地として活用することにより、廃棄物処理事業と空港整備事業を両立させ貴重な空間の有効活用を図る。

(2) マスタープラン

沖合展開以前の羽田空港は、空港面積 480 ha、航空機の離着陸は 2 本の滑走路（B 滑走路 2,500 m、C 滑走路 3,150 m）によって運用され、離着陸容量は年間約 16 万回であった。

沖合展開計画では、空港面積を約 1,100 ha まで広げ、新 A、B、C の 3 本の滑走路を整備することにより離着陸容量を以前の 5 割増の年間約 23 万回へ増強させることとしている（図-1 参照）。

施設配置については、3 本の滑走路に囲まれた中央に旅客ターミナルを整備し、北側には貨物施設、南側には航空機整備施設が整備される予定である。なお、空港の中央部を東京湾岸道路が南北に縦断するため、空港の東西は 7 本の橋梁と 3 本の連絡誘導路により連絡される。

空港へのアクセス手段としては、鉄道と道路が計画されている。鉄道については、東京モノレールおよび京浜急行空港線が延伸される。道路については、東京湾岸道路、環状 8 号線および空港アクセス道路が整備される。

(3) 段階的整備計画

沖合展開計画は、計画完了まで長期間を要することから全体計画を 3 期に分け、現空港を供用しながら、段階的に整備、供用を図ることとしている（表-1、図-2 参照）。

(a) 第 1 期計画

昭和 59 年 1 月の着工、63 年 7 月新 A 滑走路の供用開始により第 1 期計画は予定どおり終了した。これにより

* SODA Shuichi

運輸省第二港湾建設局東京空港工事事務所長

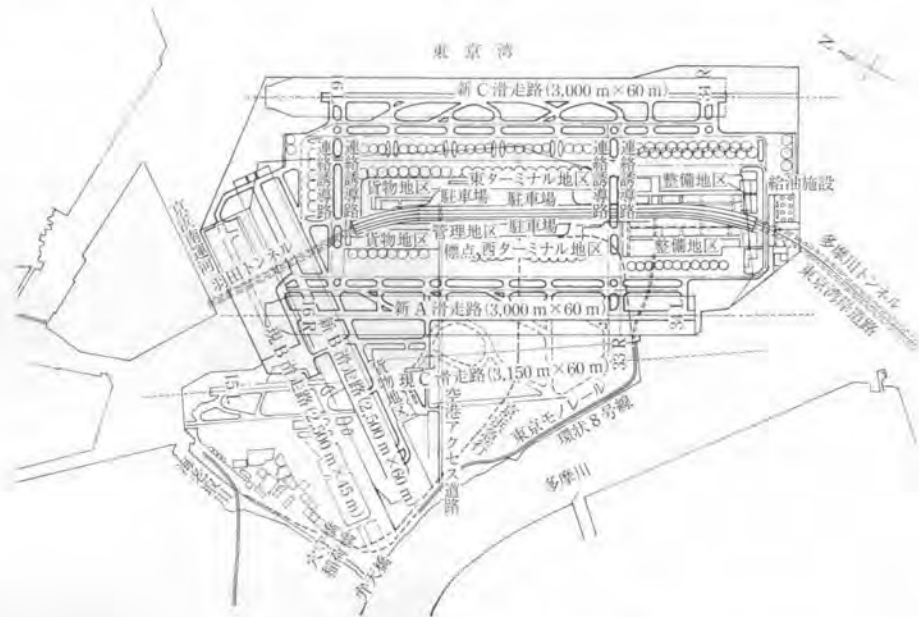


図-1 東京国際空港沖合展開マスタープラン

表-1 段階的整備計画

区 分	沖合展開前	沖 合 展 開		
		第 一 期	第 二 期	第 三 期
主要整備内容		新A滑走路の整備	西側ターミナル施設の整備	新B・新C滑走路 東側ターミナル施設の整備
滑 走 路	(B滑走路) 2,500×45 m (C滑走路) 3,150×60 m	新A滑走路 3,000×60 m (B滑走路) 2,500×45 m (C滑走路) 3,150×60 m	新A滑走路 3,000×60 m (B滑走路) 2,500×45 m (C滑走路) 3,150×60 m	新A滑走路 3,000×60 m 新B滑走路 2,500×60 m 新C滑走路 3,000×60 m
面 積 離着陸客量	408 ha 約 16 万回/年	586 ha 約 18 万回/年	約 900 ha 約 18 万回/年	約 1,100 ha 約 23 万回/年

離着陸容量は年間 18 万回となり、以前よりも年間約 2 万回、1 日あたり約 50 回の増加になった。

(b) 第2期計画

旅客ターミナルビル、管制塔等空港の中核機能が沖合に移転する。鉄道については東京モノレールがターミナルビルまで延伸され、京浜急行空港線がモノレールと接続する地点まで延伸される。道路については東京湾岸線・環状8号線が供用される。第2期計画の完成により空港利用者等への輸送サービス水準の向上が図られる。

(c) 第3期計画

新Bおよび新C滑走路、空港アクセス道路、東側旅客ターミナル等を整備することにより、空港機能は全面的に沖合に移転する。

3. 第2期工事の概要

(1) 第2期工事の特長

第2期計画においては、国により公益および照明共同溝、排水溝、東京モノレール、橋梁、立体駐車場、構内

道路、エプロン、管制塔等の空港基本施設が整備されるとともに、民間事業者により旅客ターミナルビル、貨物ターミナルビル、格納庫、整備工場、供給処理施設、給油施設等が整備される。

滑走路・誘導路の舗装工事および地下埋設構造物の建設が中心で国の単独施工が可能であった第1期工事に比べ、第2期工事は東京都による埋立事業、建設省、首都高速道路公団および東京都による道路整備、多数の民間事業者による施設整備について計画、設計段階から近接・輻輳工事を調整しながら、多種の施設を限られた期間内に整備するところに最大の特長がある。第2期工事に携わる事業者は、国、公団、民間併せて 19 にも及んでおり、第二港湾建設局は、これら事業者の工事工程等の調整を行い、事業の円滑な推進を図っている。

以下に第二港湾建設局が実施している主要工事を紹介する。

(2) 地盤改良工事

第2期計画は東京都が廃棄物処理事業として東京湾内

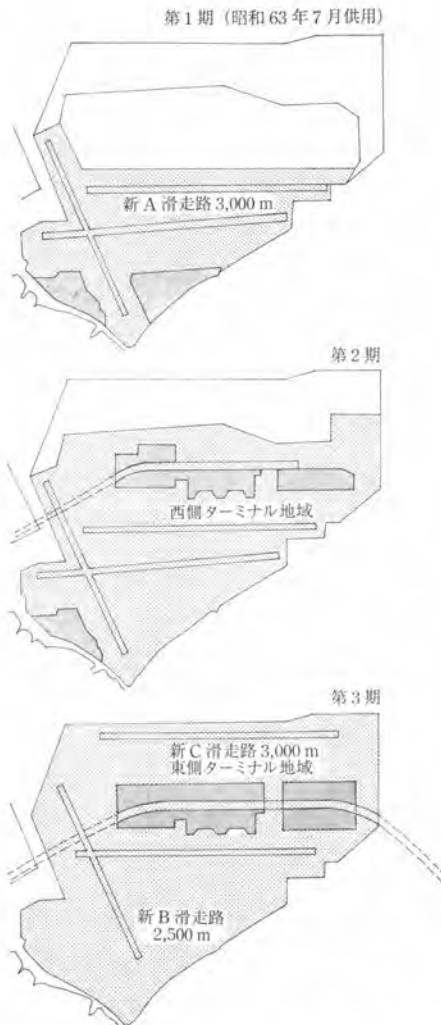


図-2 段階的整備計画

の浚渫ヘドロと都内から発生する建設残土の埋立により造成される用地上に展開される。埋立された浚渫ヘドロ層は、層厚が一定でなく土質のばらつきも大きい。また圧密沈下量が相当大きく不同沈下が生じやすい。このため、地盤の安定性を確保し、施設供用後の地盤沈下に伴う構造物への影響を軽減することを目的として、空港展開用地のほぼ全域に相当する約240haの地域を対象に浚渫ヘドロ層等の地盤改良工事を実施している。

地盤改良は浚渫ヘドロ層において過圧密荷重 3t/m^2 以上を確保し地盤安定を図ること、施設供用開始から10年後までの圧密沈下量を 50cm 以下とし舗装の安全および安定を確保すること等を目標としている。

地盤改良工法については、経済性および施工性からバーチカドレーン工法（ペーパードレーン、バックドレーンおよびサンドドレーン工法）を基本とし、また地盤の安定化等を促進するためプレロード工法を併用している。



写真-1 地盤改良工事（バックドレーン打設状況）



写真-2 地盤改良工事（右・ペーパードレーン、左・バックドレーン）

地盤改良工事は昭和62年9月に着手され、現在おおむね終了の段階にある。

(3) 旅客ターミナル地区共同仮設工事

西側旅客ターミナルビルは南北840mにも及ぶ長大な建物で、一棟の建物としては我が国最大級の規模を有するものになる。ビルの地下では京浜急行と東京モノレールが交差し、駅舎、地下通路等が整備される。ビル前面にはダブルデッキ形式の構内道路や立体駐車場が整備される（図-3参照）。

ビル周辺は各種施設が平面的にも立体的にも輻輳して整備されることになるため、各事業者がこれらの仮設工事を独立して実施することは不可能である。このためターミナル地区のほぼ全域にわたる約20haの区域をAP -4.0m （AP 0m は海拔 1.134m ）まで掘削する共同仮設工事を、国、日本鉄道建設公団、日本空港ビルディングおよび京浜急行電鉄の共同事業として第二港湾建設局が実施している。

工事は、まず地盤改良の載荷盛土の撤去を含めAP $+2.5\text{m}$ まで盤下げ掘削を行い、法面安定確保のための深層改良（CDM工法）および止水矢板の打設を行った後、さらにAP -4.0m まで掘削する。掘削土量は地

盤改良の載荷盛土撤去を含め約 240 万 m^3 に及ぶ。

共同仮設工事は、平成元年7月に着手され、今年7月に、おおむね完了し、旅客ターミナルビル（事業者：日本空港ビルディング）の工事が開始された。

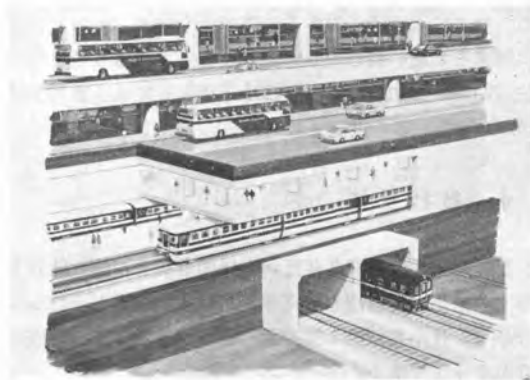


図-3 西側旅客ターミナルビル前面の完成予想図



写真-3 共同仮設工事（CDM 工法施工状況）

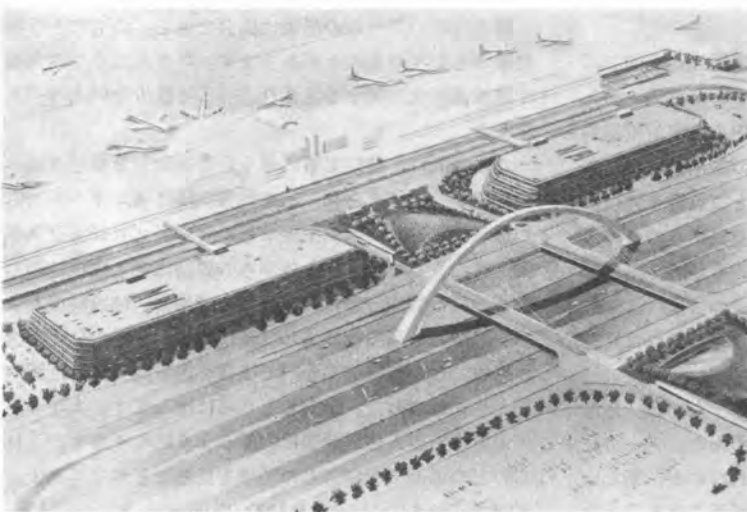


図-4 中央南北連絡橋完成予想図



写真-4 エアサイド連絡橋工事（2面つり鋼斜張橋）



写真-5 ターミナル南連絡橋工事（鋼連続箱桁橋）

（4）橋梁工事

空港中央部を東京湾岸道路が南北に縦断するため、空港の東西は 100 m を越える 7 本の橋梁が架けられ連絡される。空港内にこれほど大規模な橋梁が設置されるのは我が国初の試みである。

羽田空港は首都圏の空の玄関であること等から、橋梁景観について十分に配慮している。近接して架設されるエアサイド連絡橋およびアクセス連絡橋の 2 橋については、ダブルシルエットの 2 面つり鋼斜張橋形式を採用し、旅客ターミナルビル前面の中央南・北連絡橋の 2 橋については、世界初の主塔アーチ式斜張橋形式を採用する等シンボル性の高いデザインとしている（図-4 参照）。これら橋梁については全断面の現場溶接や鋼材の R 曲面加工を施すこと等により滑らかで美しい景観を実現する計画である。

平成元年度に工事着手されたエ



写真-6 東京モノレール工事 (JSG 工法施工状況)

アサイド連絡橋およびターミナル南連絡橋の2橋は今年度内に完成し、平成4年度末の供用開始までの間は工事用道路として使用される予定である。その他の橋梁については今年度内に全て工事に着手する予定である。

(5) 地下埋設構造物工事

東京モノレール、空港アクセス道路、公益および照明共同溝等は地下構造となるため、地上建設物の建築工事やエプロンの舗装工事に先立って現在工事が鋭意実施されている。地下埋設構造物の仮設工事については、鋼管および鋼矢板による山留め壁切梁方式により行われている。なお山留め壁に対する受働抵抗の増加、ヒーピングに対する安定の観点から底盤改良として深層混合処理工法 (CDM 工法) および間詰め工法として高圧噴射工法 (JSG 工法) 等が実施されている。

4. おわりに

第2期工事は平成3年度から民間事業者の施設建設工事でも本格化し最盛期を迎えるが、第2期工事と平行して今年12月からは第3期計画に係る地盤改良工事も開始される予定である。

羽田空港沖合展開事業の1日も早い完成に向け、第二港湾建設局は今後とも全力を尽くす所存であり、皆様方の一層の御支援、御協力をお願いしたい。

故 坪 賀氏追想録にみる建設機械化史の一側面 (5)

(23 頁よりつづき)

・(坪さんは) いろいろな会合で支部の活性化ということをしつばしば口にされました。しかも物静かに。

昭和62年秋の川奈での理事会の席上、支部長懇談会の必要性を述べて実現方を強く要望しました。本部での取り上げ方は詳かではありません。ただ、実現しました。

とにかく各支部間の意志の疎通をはかれるようになり、問題はなにか等段々お互いに分るようになってきたと思います。

・昭和49年から51年の3年間、環境庁へ出向し、振動規制法の法案作成に携った時、坪さんから色々教えていただきました。法律、政令案は、中央公害対策審議会の答申を基に作り上げましたが、この答申には、審議会の専門委員をされた坪さんのご意見とご見識を随所に織り込ませていただいています。委員長からの「委員は、立場もあって本音を出しにくいだろうから匿名にして、それぞれの考えを屈けて欲しい」との要望に、十数名の委員の中で唯一人、署名捺印の意見書、これは坪さんからのものでした。

・「規制というのは、マイナスばかりでないよ。規制があるから建設機械が進歩する面もあるんだ。メーカーにとっても対策機械の開発は大変かも知れないが、新しい機械ができれば新しいマーケットが広がることも考えら

れる。規制を困る困るといってばかりいては進歩がなくなるよ。」

振動規制にたいして、環境重視が過ぎると徹底抗戦の構えであった私には、一歩下がって考え、退くべきは退き、採るべきは採るという坪さんの言葉は実に新鮮な響きがあった。

・昭和48年6月、労働省職業訓練局の技能検定課を訪ねたのも、坪さんのお電話によるものであった。「今度、労働省の方で新規技能検定職種として建設機械整備を採用するといっている」とのことでした。

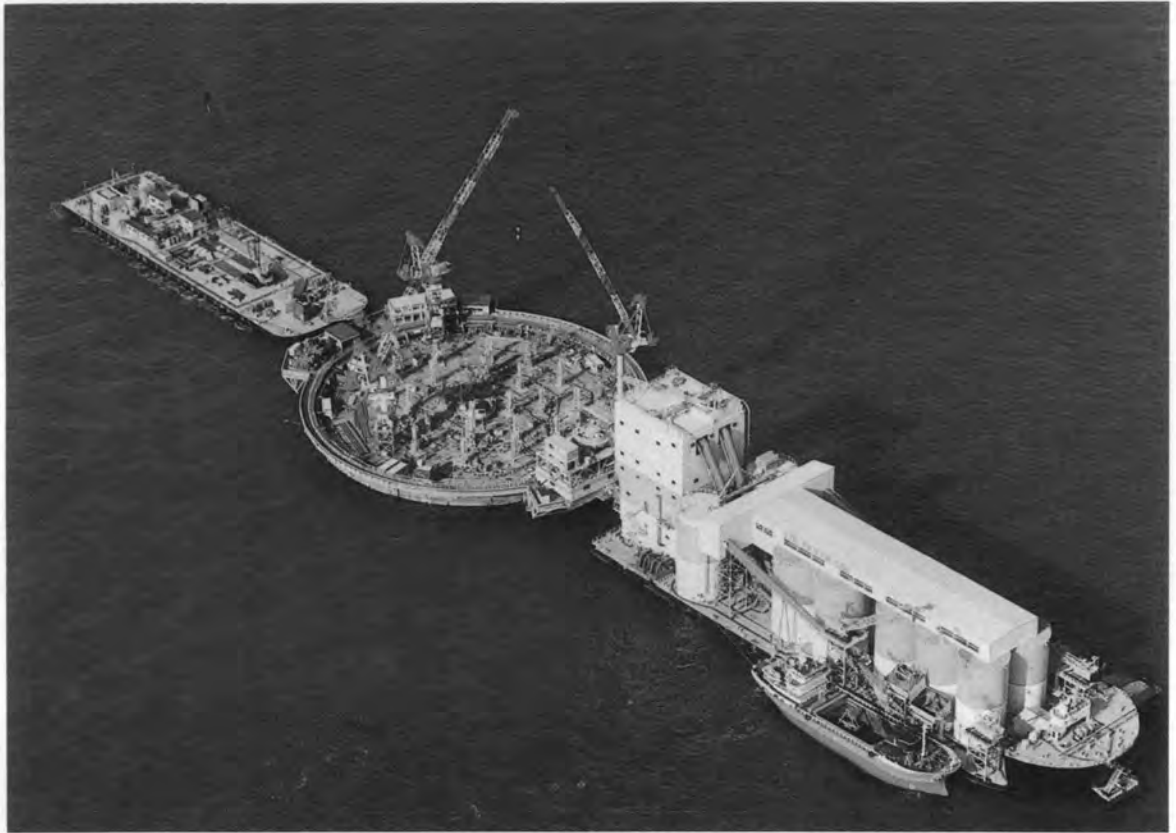
協会当時の坪さんの活動は協会を通じてのものと学識経験者としてのものがあります。坪さんは中立の立場で建設機械化に関する意見を述べる数少ない人の一人でした。

この期間は、建設工事に伴う騒音振動対策など環境への配慮が一層求められ、石油危機以降は省エネへの対応が迫られました。本四架橋などのビッグプロジェクトが推進されました。これら外からの要請に加え機械技術の進歩のほか関連分野の技術革新を活用し、建設機械および施工法とも高度化の進んだ時代です。業界の分化が進み工程ごとの機械施工専門工事業や機械賃貸業の活躍の場が生まれました。国際化もさらに進みます。人手不足に対応する省人化が話題にのぼるようになります。これらのどの場面でも坪さんの業績を見ることができます。

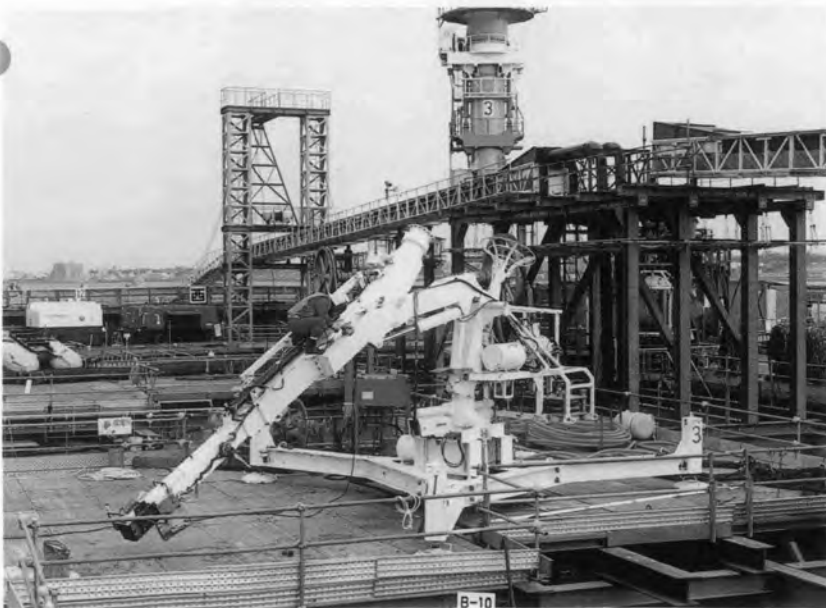
(次号へつづく) —NAKANO Toshisugu 本協会顧問—

ビッグプロジェクト

明石海峡大橋



水中コンクリート打設状況（左から：資材台船，ケーソン，コンクリートプラント船）



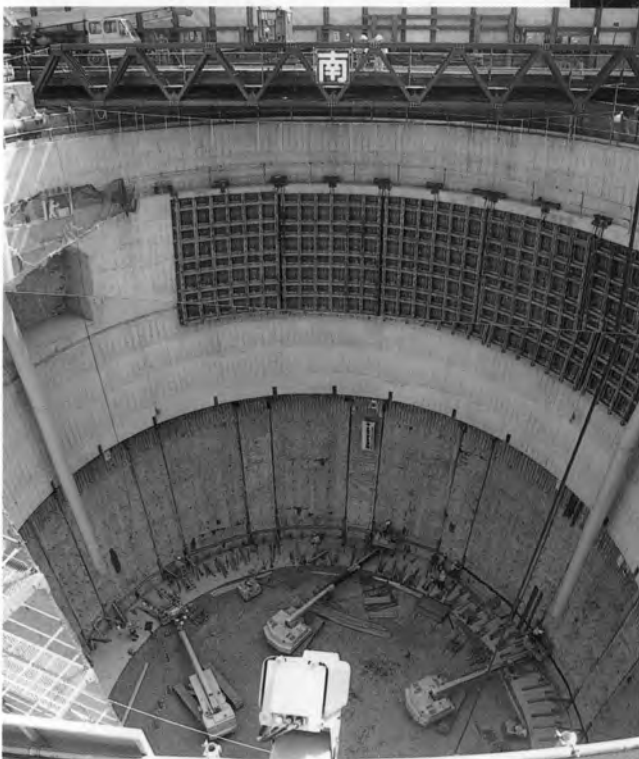
水中エアリフト装置
（一般部用）

東京湾横断道路



⇨ 川崎人工島地盤改良工事

⇨ 木更津側立坑の大径鋼管杭の
載荷試験における杭打設



⇨ 外径 13.94m シールド機中胴部
1/2 半円に仮組み

東京環状7号線 地下河川工事

⇨ 杉並区梅里公園内立坑築造
外径 28.2m



⇨ 練馬第一工区掘削状況



⇨ 練馬第二工区シールド初期掘進状況⇨



⇨ 空港アクセス道路
および共同溝工事

東京国際空港沖合展開事業

⇨ 東京国際空港沖合展開事業全景（平成2年3月）



宮ヶ瀬ダム



⇨ 本体掘削工



⇨ グリーンカット機

名港中央大橋

⇨ 名港中央大橋完成予想図



⇨ 3大橋完成予想図



特集：ビッグプロジェクトの現況

宮ヶ瀬ダム

宇塚 公一*

1. はじめに

経済の急激な成長と社会資本の整備が進むなかで、近代ダム建設技術も急速に発展してきたが、一方でダム建設コストの低減への努力は強く望まれている。その意味では RCD 工法の誕生は当を得たものであり、コンクリートダムの合理化施工法として確固たる地位を築いたが、宮ヶ瀬ダムにおいてはさらなる発展を期待されている。

昭和53年12月に「宮ヶ瀬ダムの建設に関する基本計画」が決定されてから10余年の歳月を経て、「本体建設工事」、「骨材製造工事」、「鳥居原止水ダム工事」など次々と基幹工事の契約を見た。その後、平成の暦に入り、元年10月に本体掘削ならびに原石山立坑の掘削に着手し、現在までに本体基礎掘削が6割方進捗し、また3本のうち2本の原石山立坑を完了している。

また津久井、道志の両導水路事業においても、2年3月に一部の地区の工事協定調印にこぎつけるなど、順調に工事の進捗をみている。この機会をとらえて宮ヶ瀬ダム工事の近況について紹介する。

2. 宮ヶ瀬ダムの概要

宮ヶ瀬ダムは神奈川県北西部、丹沢山塊北東端の相模川水系中津川に建設される首都圏最大の多目的ダムである。神奈川県は都市周辺部の開発が著しく、治水、利水両面からの対策が緊要となり、昭和44年4月、相模川が1級河川に指定されたのを機に建設省直轄事業として宮ヶ瀬ダム建設計画が策定された。

すなわち従来神奈川県が建設した相模ダム、城山ダム、道志ダム等のダム群および河川改修等を総合的に機

能させるため、支川中津川に大規模なダムを建設し、出水時の洪水調節を行うとともに、ダムの上下流で道志川と導水路で結び、水資源の有効利用と過水時の流況安定を図る多目的ダムであり、その効果と諸元は以下のとおりである。

(1) 洪水調節

宮ヶ瀬ダムは相模川水系の上流ダム群のひとつとして計画され、城山ダム等上流ダム群の洪水調節と相まって、相模川下流の洪水の低減を図る(図-1、図-2参照)。

(2) 流水の正常な機能の維持と増進

相模川本川および中津川における既得用水の補給等、

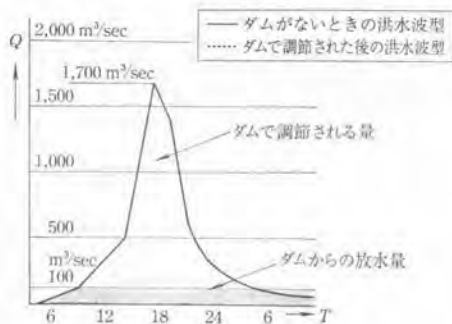
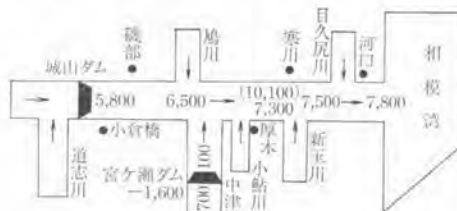


図-1 洪水調節図



()基本高水ピーク流量, 単位: m³/sec

図-2 計画高水量配分図

* UTSUKA Koichi

建設省関東地方建設局宮ヶ瀬ダム工事事務所所長

流水の正常な機能の維持と増進をはかる。

(3) 水道用水

神奈川県内広域水道企業団の水道用水として、中津川合流点下流において、1日最大130万m³の取水を可能とする。

(4) 発電

宮ヶ瀬ダムの建設に伴って新設される宮ヶ瀬第一、第二発電所において、それぞれ24,200kW および 1,200kW の発電を行う。

(5) ダムの諸元

ダムおよび貯水池の概要を表-1に、基本的なダムの構造を図-3に示す。

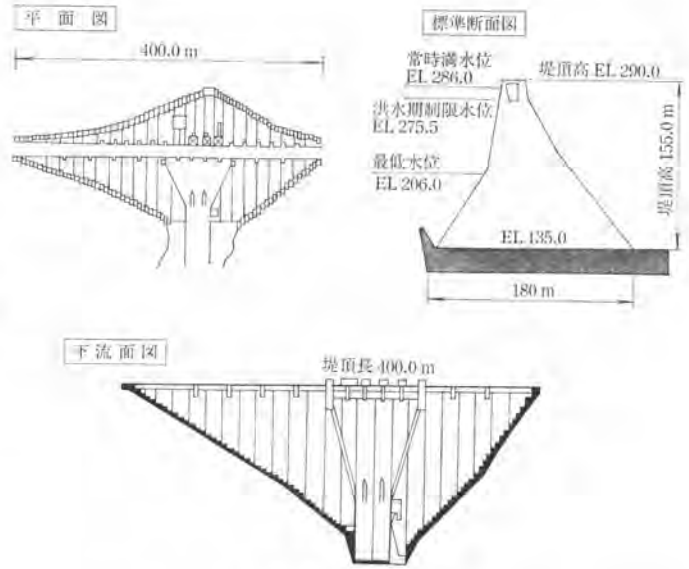


図-3 ダムの構造

3. 主要工事の現況

(1) 付替道路および工事用道路

宮ヶ瀬ダムの付替道路は、県道3路線、村道1路線、林道1路線の計5路線、また工事用道路として2路線がある。

県道伊勢原津久井線は、A代替地～鳥居原の3.6km

について供用を開始している。この路線の進捗は平成2年5月現在70%である。なお、この路線には橋長330mの逆ローゼ橋「宮ヶ瀬虹の大橋」、橋長245mの有鉸ラーメン橋「宮ヶ瀬大橋」の2長大橋がある。

県道宮ヶ瀬愛川線は宮ヶ瀬大橋右岸～愛川町半原地区

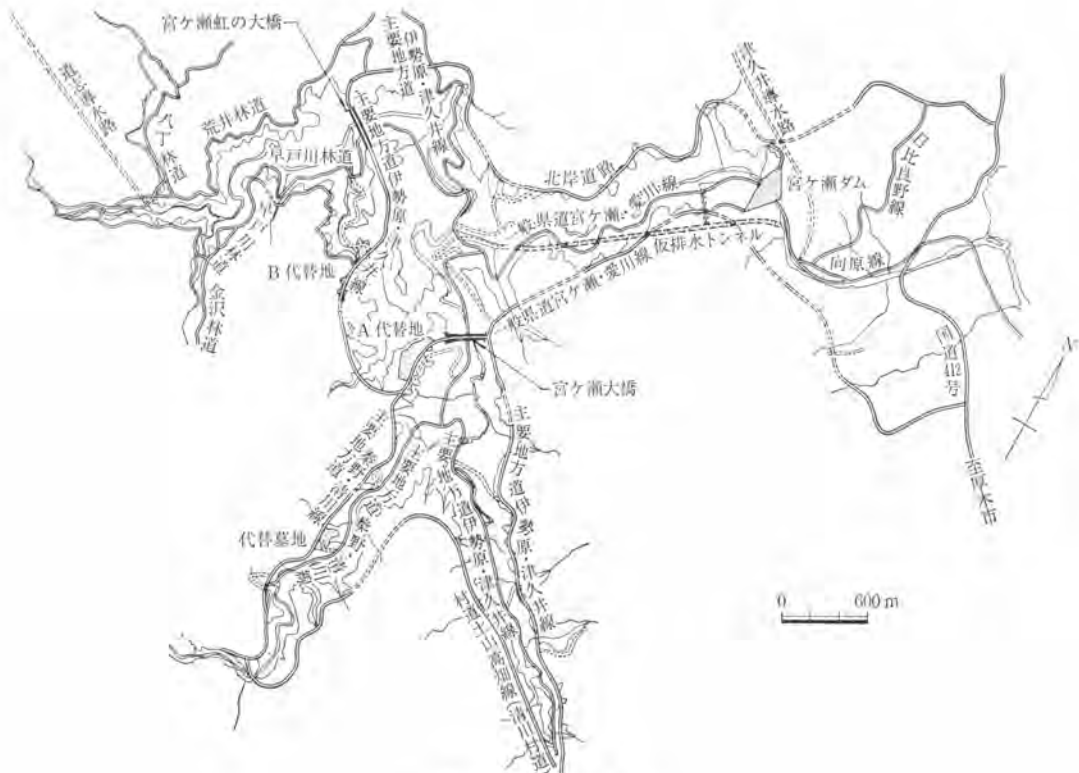


図-4 ダム計画図

表-1 ダムおよび貯水池の諸元

ダ ム	
形 式	重力式コンクリートダム
堤 高	150.0 m
堤 頂 長	約 400 m
堤 体 積	約 2,000,000 m ³
非越流部標高	EL.290.0 m
貯 水 池	
集 水 面 積	213.9 km ² (うち専水流域 112.5 km ²)
湛 水 面 積	4.8 km ²
総貯水容量	193,000,000 m ³
有効貯水容量	183,000,000 m ³

の 4.8 km である。この路線はダム本体右岸を通る計画で、セメントおよび資材の搬入にも使用する予定で平成 2 年 5 月現在 65% の進捗をみている。

県道奈野清川線は、清川村北原地区～釜田川地区の 2.1 km であり、ほぼ 90% の進捗である。

清川村道、土山高畑線は土山峠～釜田川地区の 4.8 km であり、62 年度より工事を開始した。林道、早戸川線は B 代替地～津久井町奥野地区の 5.2 km であり、現在 5% の進捗である。

北岸道路は、津久井町長竹地区～鳥居原の 5.8 km を結ぶ工事用道路であり、ダムサイト左岸への進入および上流の仮設備への資材搬入などに用いるもので平成 2 年 3 月に完成を見た。

日比良野向原線は、津久井町長竹地区～愛川町向原地区の 2.2 km を結ぶ工事用道路であり、ダムサイト下流の仮設備への資材搬入路と副ダムへの進入路を兼ねたもので平成 2 年途中で概成する予定である。

(2) 本体建設工事

宮ヶ瀬ダムは合理化施工を目指して開発推進中の RCD 工法を採用することとなった。RCD 工法はスランプ 0 の超硬練りコンクリートを振動ローラによって締固める工法であり、これによって全面レヤ打設が可能となり、作業性、安全性の向上が図られている。

RCD コンクリートは水和熱による温度応力を極力低く抑えるためにセメント使用量を少なくする必要があるが、反面、所要の強度を満足するものでなければならない。宮ヶ瀬ダムは堤高 155 m、最大レヤ長 180 m と

RCD 工法によるダムとしてはかつてない規模を有する巨大ダムであり、強度面、温度規制面においてより詳細な設計が必要であった。一方、宮ヶ瀬ダムは相模トラフの近傍に位置することにより、設計震度の値を一般の基準よりも割増して本体設計を行った。このため比較的大きなフィレットを有する断面となったが、これによって堤体内部に発生する応力は堤高 155 m のハイダムとしては比較的小さな値となり、配合試験の結果、RCD の配合でも所要の強度を十分に確保できることが判明した。また、温度規制面としては、種々の検討の結果、本体打設開始時期を秋 (10 月) とすること、傾斜ジョイントを設けること、夏期の最も厳しい時期にはコンクリート打設温度を 5°C 低下させるプレクーリングを実施すること、等によって温度収縮に対して十分に安全なダム建設を行う計画である。

宮ヶ瀬ダム本体建設工事は、掘削量、コンクリート量とも約 200 万 m³ で、このうち掘削は平成元年 10 月から着手しており、コンクリート打設は 3 年 10 月開始予定である。現在、左岸側の 1 次掘削は終了し、右岸側標高 255 m 付近掘削にかかっている。これまでに総掘削量の 60% に相当する約 120 万 m³ に達している。

(3) 原石採取

原石山については貯水池内およびその周辺で調査を行った結果、ダムサイト直上流左岸の南山とした。岩種は

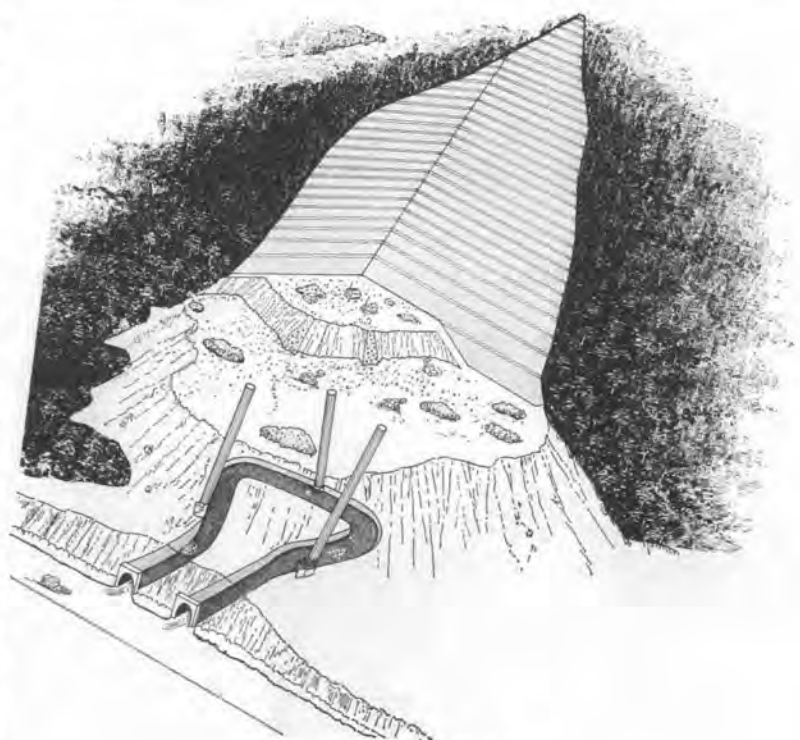


図-5 原石山施工概要図

火山れき凝灰岩である。原石山の掘削対象範囲は高低差340m、幅約300mであり、掘削岩量約535万 m^3 を効率よく採取運搬しようとするものでこのうち約半数の285万 m^3 は表土および廃棄岩として及沢土捨場に捨土予定である。

一方、地形的には河床部は狭隘な峡谷であり、また南山はダムサイトに非常に近接している。その結果安全性の確保、土工量、搬出効率等により立坑を利用した掘削方式を採用した。

この方法は河床レベルに延長447mの搬出横坑を掘削し、中段に設けた造成盤から搬出横坑へ立坑を掘削し、この立坑を通して骨材を搬出する方法である。立坑の本数は廃棄岩用1本、採取岩用2本とした。また採取岩用立坑は採取範囲全体を搬出可能なように斜坑とした。廃棄岩用立坑は、粘土分の付着による閉塞を防止するため鉛直とした。

すでに搬出横坑および2本の立坑施工を終了し、残るNo.1斜坑も平成2年7月下旬には完了予定である。また原石山掘削は同年8月までに、2次造成を概成し、頂部(EL 500m付近)より本掘削開始の予定である。

(4) 鳥居原止水対策工

本工事は早戸川が中津川と合流する地点の北西約1km上流左岸に位置する鳥居原台地に貯留水の浸透を防止するため、地下連続地中壁工法を用いて、砂れき層において止水壁を造る工事である。砂れき層は鳥居原台地と呼ばれる鞍部に、1mを超す巨れきを含み最大層長55mを有し、宮ヶ瀬ダムの常時満水位以下に分布しており、止水対策工事が必要となった。止水工法については各種の比較検討の結果、止水の確実性、施工性、経済性および維持管理等を総合的に判断し、地下連続壁案が採用された。

地下連続壁は壁長422m、壁厚1m、最大壁高46m、最大掘削深76m、掘削壁面積26,000 m^2 の鉄筋コンクリート構造である。

施工はエレメントを溝壁の安定上最大掘削開放長を



写真一 鳥居原止水対策工

8.8mとし、エレメント当り2ガットで削孔、67分割とした。長さ4mの先行エレメントを一つ置きに構築後それらの間に長さ8.8mの後行エレメントを構築する。また直径1m以上の巨れきを含む砂れき層の大深度掘削の施工例がないため、切削刃の検討、孔壁の保護のための安定液の配合や逸泥防止剤の選択等、試行錯誤を繰り返しながら掘削を続けている。

昭和63年3月から壁長300mの第1期工事に着手し、現在85%の完了を見ている。引続き残る約120mの第2期工事の施工を実施予定である。

(5) 導水路事業

宮ヶ瀬ダムを周辺ダム群と一体的に運用することにより、水資源の効率的な利用を図る目的から、ダムの上流に道志導水路、ダム下流で津久井導水路をそれぞれ施工予定である。道志導水路は延長7.7kmで導水量20 m^3/sec 、また津久井導水路は延長5.2km、導水量40 m^3/sec で計画している。

本事業は昭和53年12月に宮ヶ瀬ダム建設基本計画を策定して以来、地元住民を初め関係機関と協議調整を重ねてきたところであるが、昭和61年3月には調査協定を締結し、平成2年3月には、導水路の一部について工事協定を締結するに至り、津久井導水路および道志導水路の一部について工事の施工が可能となった。したがって本坑着工に向けて本年度は工事用道路等の準備工事を施工予定である。また残る一部地区においても、早期に工事協定の締結を実現すべく協議調整等精力的に推進しているところである。

(6) 施工機械設備

① 配置計画

原石山から採取された原石は700mmのグリズリバーを通過して、立坑を介して46t積ダンプトラックに積込まれ、河床道路を通過して約2km上流に位置する骨材生産設備に運搬される。

宮ヶ瀬ダムは、ダムサイト上流約2kmが狭隘な峡谷となっており、骨材プラントのヤードの確保がダムサイト付近では困難である。そのため約2kmの仮排水トンネルで中津川の流れをバイパスさせ、河床を工事用道路としている。

骨材生産設備は、この原石を基に最大粒径150mmからなる、6種類の製品骨材を能力820t/hrで生産する。製品骨材は再びダンプトラックに積込まれ、ダムサイトに戻され、骨材貯蔵輸送設備によりダムサイト右岸標高290m盤のコンクリート生産設備に運搬される。その際、4種類の粗骨材は約1時間の冷風冷却により、10°Cの温度降下が行われる。一方でセメント、水、混和剤が同時に供給され、ミキサにより能力210 m^3/hr のコンク

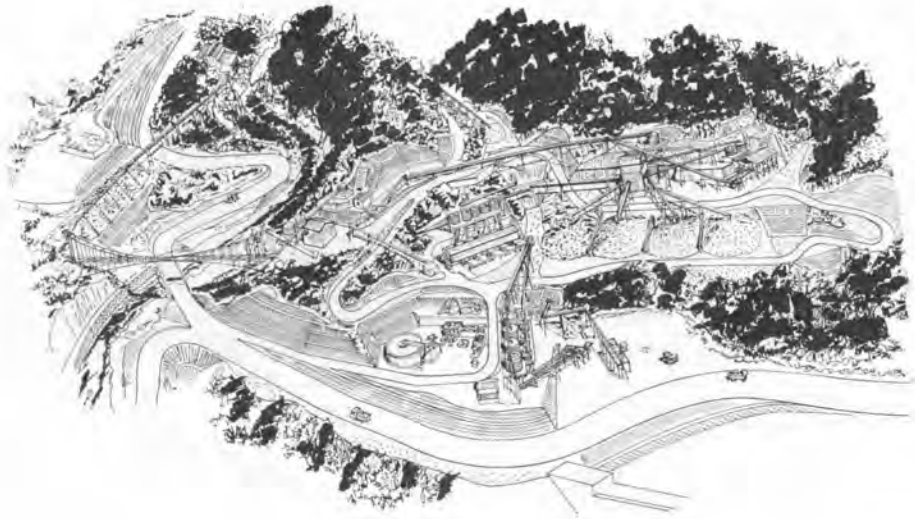


図-6 骨材生産設備



図-7 骨材貯蔵輸送設備

リート生産を行う。練上ったコンクリートは設備下部で22t積ダンブトラックに積込まれ、コンクリート打設設備の台車に乗り、直接打設面まで運搬、打設される。

また工事用水や濁水処理のため、骨材プラントおよびダムサイト近傍に、それぞれ給水設備、濁水処理設備を設置した。

② 施工機械の合理化

大規模ダムにおいては、その工事量が大きいため合理化によるメリットもまた大きなものとなる。そこで、宮ヶ瀬ダムにおける、施工機械の合理化、自動化の検討を紹介する。

(i) 2軸強制練りミキサ

従来、ダムコンクリートの練混ぜには主に傾胴型ミキサが使用されてきたがRCDコンクリートの場合、少ないセメントと単位水量により練上り放出時にやや分離する傾向が見られ、コンクリートの均一性に課題を残して

いたことと、練混ぜサイクルタイムが強制練りミキサと比較して長いことで作業能力が小さいという問題があり、合理化施工等による時間当りの打設量の増大には問題がある。

一方、強制練りミキサの最大の欠点とされている低スランプ、大粒径骨材のダムコンクリートの練混ぜ時のメンテナンスコストについては、コンクリート品質の向上と作業能力の増大のメリットを考慮すれば、経済的にも十分採算がとれるものと考えられる。よってダム用油圧可変式2軸強制練りミキサを採用した。

(ii) ダンプ直載型インクライン

RCD工法では、ダンブトラックを用いてコンクリート打設を行うが、堤体打設が進むに従って打設面上へのコンクリートの運搬方法が問題となる。そこで宮ヶ瀬ダムではダンプ搭載型インクラインを採用した。この方法は右岸天端標高に設けたパッチャップラントで練上げたコンクリートを直接ダンブトラックに積み込み、そのダンブトラックごとインクラインに搭載し、打設面まで運搬するものであるが、従来のポケットタイプのインクラインに比較してコンクリートの積替えの回数が少ないため、コンクリートの分離を極力抑えることができること、プレクーリングによる所定のコンクリート温度を確保しやすいこと、サイクルタイムが短くなること、配置人員の減少を図れること等の利点が考えられる。

また上下流にカウンタウエイトを設けることによって使用電力の低減を図っている。

(iii) 振動ローラ自動運行システムの開発

打設したコンクリートを振動ローラで締固める際に、オペレータの強振動による重労働を解消し締固め作業の

快適、品質の向上と作業精度の均一化を図るために、コンピュータによる振動ローラの自動運行システムの開発を行っている。

本システムは光波距離計を地上に設置し、振動ローラに搭載された光波反射プリズムを自動追尾することによって振動ローラの位置を検出し中央制御装置に送信する。中央制御装置は作業エリア、転圧パターンなどの設定されたプログラムに従い、指令信号を介して振動ローラに搭載した車両制御装置に送信し、振動ローラの操作レバーを作動させて運行するものである。

昭和63年の上流2次締切や平成元年の河床道路での試験施工の結果、直進性やレーン変更、やわらかいコンクリート面でのスリップなどいくつかの改善すべき点が見い出された。これらの原因をコンピュータでシミュレーションしたところ、操舵アルゴリズムを変えることにより大幅に改善できることが判明し、ソフトプログラムを改良した。今後は試験施工をふまえ、より実用化に向け改善に努めていく。

(iv) グリーンカット集約機械

RCD工法ではコンクリート打設を低リフトで急速に大量施工するため、1回当りのグリーンカット清掃（水平打継目の処理）作業面積は広大なものとなり、従来の人力依存型施工では多数の作業員と時間を要することになる。このため省力化と作業の均一化を目的にレイタンス研削、スライム集積、回収等の一連のグリーンカット作業を1台の機械で能率的に処理するグリーンカット機を開発し機械化を進めている。

(v) グラウト移動足場

宮ヶ瀬ダム基礎岩盤は良好であり、堤体コンクリート打設前にグラウチングを行ってもリークや岩盤の浮上り等の恐れは少ない。施工方法については通常のパイプ



写真-2 振動ローラ

足場仮設によるグラウチングも考えられるが本ダムの場合、左岸側で急斜面部のコンソリデーショングラウチングとなっているため、高所作業となり危険である。

また足場の組立、解体作業も非常に困難なものとなる。そのため通常の方法でなく、全く新しい考え方に立って安全に、しかも大量施工が可能な、簡易型移動足場の検討を行っている。

4. おわりに

宮ヶ瀬ダムは、仮設の最盛期にさしかかった所であるが、一方で数多くの工事の細部のツメも急がれている。

今後とも、多方面の方々の意見を取入れて、ダム建設の機械化、省力化に取り組んでいきたいと思っている。またRCD工法をはじめとする宮ヶ瀬ダムの技術開発が、そして施工実績が後に続くダム建設の大きな礎となるよう、よりよき、よりすばらしいダムをめざして事務所一同努力して参りたいと考えている。

特集：ビッグプロジェクトの現況

名港中央大橋

古郷 誠*

1. はじめに

伊勢湾岸道路は愛知県豊田市から名古屋港を經由し、三重県四日市に至る約 53 km の自動車専用道路である(図-1 参照)。この道路は、湾岸諸都市の広域的一体的発展に寄与するため、名古屋環状2号線、名古屋都市高速道路および東海環状道路と一体となって道路網を形成するとともに、東名高速道路、東名阪自動車道を連絡することによって首都圏と近畿圏を結ぶ新しい南回りの国土軸を形成するなどの機能を持った道路である。

このうち名古屋港湾区域においては既に2車線(暫定)供用している名港西大橋の延伸として、名古屋港の高機能化を図るとともに、飽和状態にある国道1号、23号のバイパスとして機能するように、名港中央大橋、東大橋とその関連区間の5 km 区間が昭和62年11月に一般有料道路事業として認可された。本文では、名港中央大橋下部工事の施工計画を中心に述べることにする。なお、本事業においては資金調達を円滑にするために民間引受により縁故債を発行して民間活力を導入するとともに

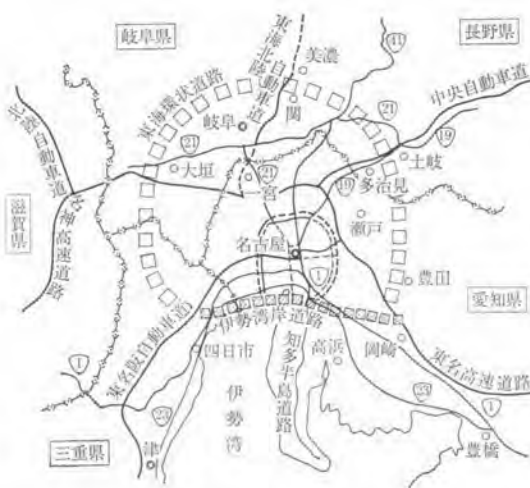


図-1 幹線道路網図

に、9号地インターチェンジを地元施工として整備するなどの地元協力を得て事業が進められる。またこの事業は日米合意に基づく外国企業参入の特別措置を講ずるプ

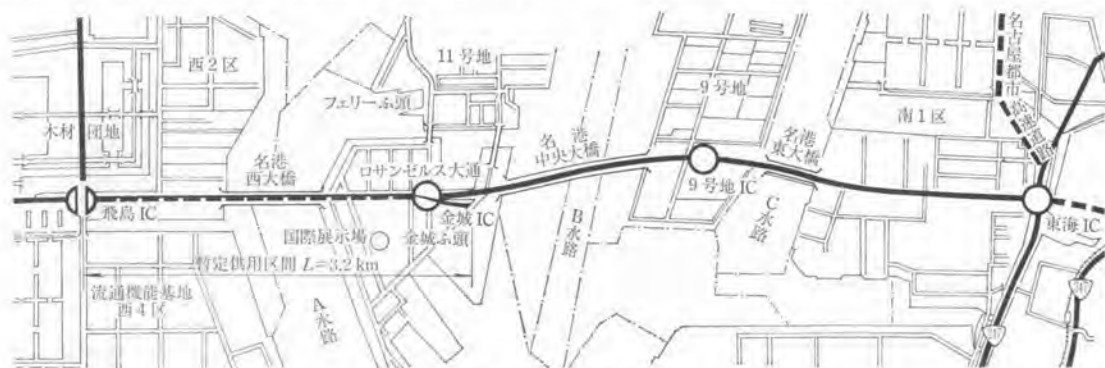


図-2 名港三大橋位置図

* KOGO Makoto
日本道路公団名古屋建設局伊勢湾岸道路工事事務所長

プロジェクトのひとつでもある。

2. 名港三大橋の概要

名港中央大橋は、橋長 1,170 m、中央径間長 590 m の規模で過去の実績を大きく上回る世界一の 3 径間連続鋼斜張橋であり、名古屋港のシンボルとして期待されている (図-2 参照)。

架橋地点が名古屋港の内港航路上に位置し、1 日約

400 隻の通行船の中には大型船も多いことから、海面上 47 m の桁下空間を確保している。本橋の塔高は 195 m、それを支える基礎工は海面下 50 m を超えるニューマチックケーソン基礎となる。

一方、名港東大橋は橋長 700 m、中央径間 410 m で、既に完成している名港西大橋と同程度の長さであるが、車線数が 6 車線あること、IC が近接し 拡幅を有すること、側径間に平面曲線を有する等名港西大橋とは内容が異なる。なお、現在供用中の名港西大橋は名古屋港の西

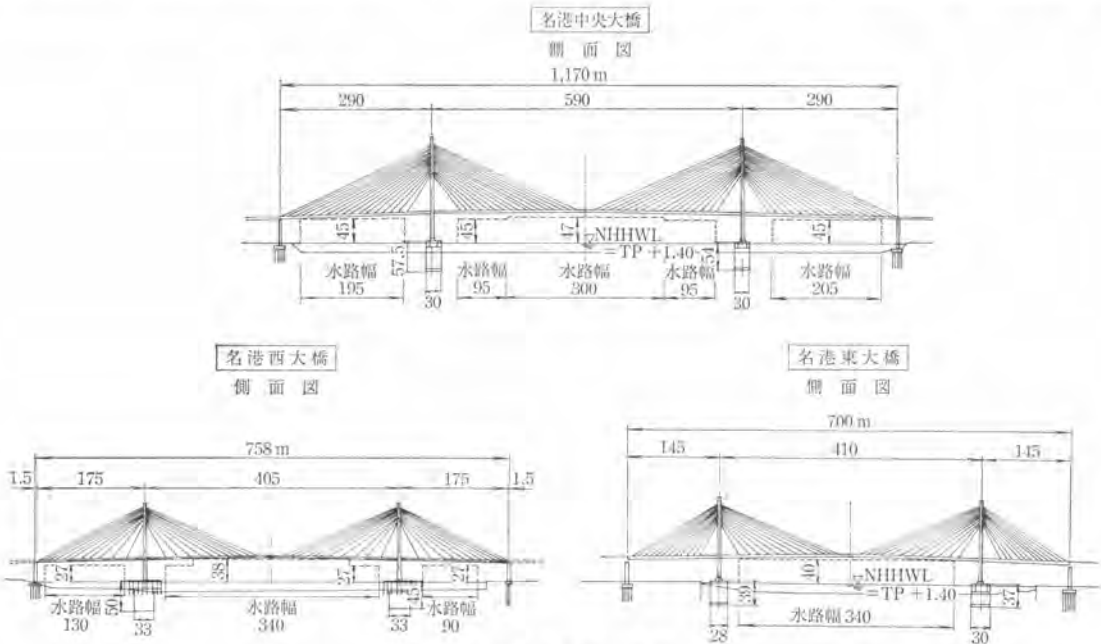


図-3 名港三大橋一般図

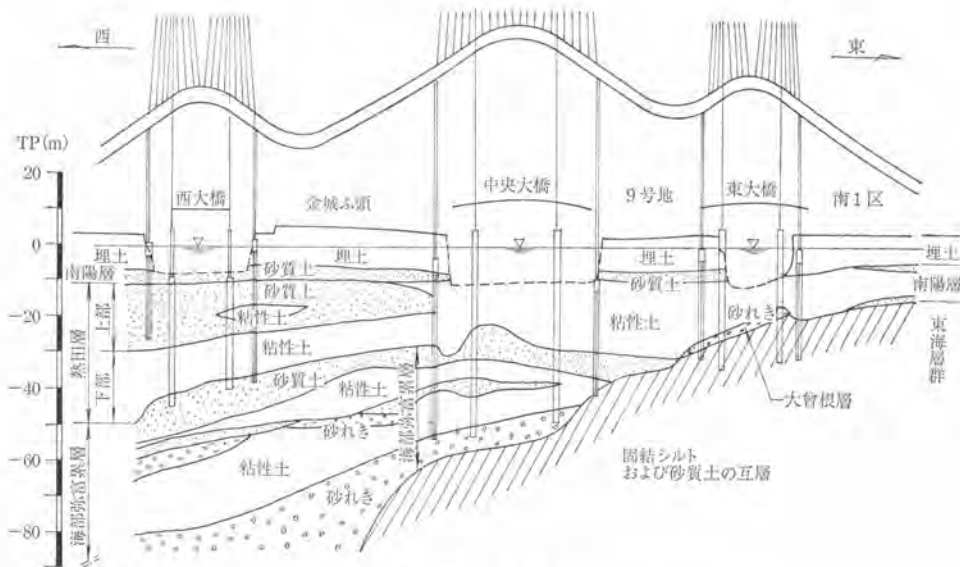


図-4 地質構造図

部地区と金城ふ頭を結ぶもので、昭和 60 年 3 月に完成し、現在対面 2 車線で暫定供用している。将来は南側に増設し片側 3 車線づつの並列橋となる（図-3 参照）。

3. 名港中央大橋下部工工事の施工計画

ここでは名港三大橋のうち、昨年 12 月に発注された中央大橋の下部工工事の施工計画の概要について報告する。

(1) 施工条件

当地区の地層構造（図-4 参照）は、養老断層を端として東側に隆起し西側に沈降する傾動運動が特長であり、このため基盤を成す新第 3 紀、東海層群を含めてそれより新しい海部・弥富累層、熱田層等の洪積層は、いづれも東側で層厚が薄く、西側で厚くなる傾向を呈している。基盤を成す東海層群は、固結したシルト、砂質土の互層となっているが、名港西大橋付近では TP -100 m 以深、名港中央大橋付近では TP -70~40 m、名港東大橋付近では TP -30 m の深さとなっている。

中央大橋主塔基盤はその支持層を海部・弥富累層の砂れき層とする結果、海面下 50 m の大深度ニューマチックケーソン基礎となる。この砂れき層の間げき水圧をディープウェルにより低下し、3~3.5 気圧の圧気で工事を計画しているが、施工計画立案にあたり本層の間げき水圧および透水係数の設定は重要課題のひとつとなっている。

気象・海象条件のうち、波高および風についての過去の観測記録を見ると通常の港湾の静穏度指標となる有義波高 0.5 m 以下の条件は各月とも 100% であり、極めて静穏な水域といえる。また、風についても 10 m/sec 以上の風速出現率は 3% と低い。ただ、冬から春にかけての季節風に起因する強風には注意が必要となっている。

(2) 施工手順

この工事は底面積が 1,000 m² を越す大断面の大型ケーソン工事である。また、施工地点の水深が 14 m におよび、さらに航路の通過船舶との関係から工事中の占用水域を可能な限り小さくすることが求められ、西大橋と同様に中央大橋でもフローティングケーソン工法を採用した。鋼殻据付時のガイドと海上足場を兼ねるジャケッとは施工場所近くの岸壁

で組立てた後、4 分割施工で海上に設置する。また鋼殻は三重県津市、および愛媛県東予市の造船所で製作したものを現場まで曳航する。ケーソンの構築はフローティング中に 8 ロット、掘削沈下を繰返しつつ 9 ロット、中埋め後頂版部を 7 ロット、計 25 ロットで施工する。

図-5 に施工フローを示す。

(3) 地盤改良およびマウンド工事

海底面下約 10 m は軟弱な沖積粘土層となっている。ケーソン初期沈設時の安定性向上を目的としてサンドコンパクションパイルにより地盤改良を行う。砂杭径 1.6 m、置換率 60% で、ケーソン刃口部幅約 6 m について施す。

地盤改良後、その盛上り土と海底面上の不良土を浚渫する。深さ 2 m で浚渫範囲はジャケッ設置部も含める。浚渫部は、クラッシュランで置換え、マウンドを形成する。鋼殻着底時における刃口貫入を 1 m 程度に抑えるために、このマウンドのうち刃口部周辺については振動による締固めを施す。

(4) ニューマチックケーソン工事

ニューマチックケーソン工法は我が国に導入されて以

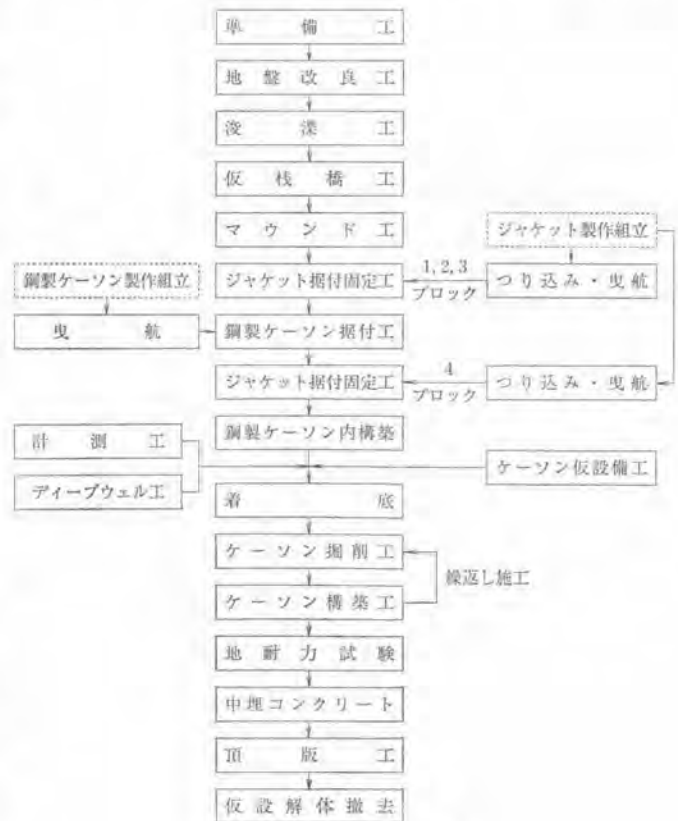


図-5 施工フロー図

表-1 無人ケーソンの実績表

平成2年3月現在

事業者	工事名	工期	工事概要 (単位:m)
1. 建設省	新木曾川橋2期線側橋脚工事	1971.10~1972.3	橋梁基礎 $\phi 8.0$ GL -21.32
2. 日本道路公団	名港西大橋(下部工)東工事P3	1981.3~1983.2	橋梁基礎 33.0×35.0 WL -40.0
3. 帝都高速度交通営団	8号線辰巳二工区工事(駅部)	1983.1~1985.5	地下鉄駅舎 16.6×28.5 GL -27.0
4. 東京電力	川崎臨海地区管路新設(その3)工事のうち(2)工事	1984.12~1986.3	立坑 $\phi 8.7$ GL -37.5
5. 東京部下水道局	厚田幹線その4工事	1985.7~1986.9	立坑 $\phi 10.5$ GL -40.5
6. 日本電信電話	春海~京橋局間光ケーブル方式工事(土木)C点立坑	1986.3~1987.3	立坑 12.7×13.1 GL -44.15
7. 東京電力	中川橋(仮称)下部工事	1986.3~1989.4	立坑 6.7×12.65 GL -38.6
8. 首都高速道路公団	東京港連絡橋工事台場側アンカーレイジ	1986.11~1990.3	橋梁基礎 45.0×70.0 WL -46.5
9. 首都高速道路公団	東京港連絡橋工事台場側主塔	1986.11~1989.10	橋梁基礎 21.0×49.0 WL -40.5
10. 東京電力	城東上野線管路新設工事(西新二号线工区)	1986.12~1990.5	立坑 $\phi 10.6$ GL -40.15
11. 日本電信電話	唐ヶ崎~白金局間光ケーブル方式工事(土木)[B]	1987.4~1987.10	立坑 $\phi 6.2$ GL -44.5
12. 日本電信電話	富ヶ谷立坑工事	1987.5~1988.6	立坑 $\phi 6.3$ GL -48.98
13. 東京電力	西五反田8丁目付近管路新設工事	1987.6~1989.7	立坑 6.3×12.7 GL -24.5
14. 東京都	中川橋(仮称)下部工事	1987.12~1988.6	橋梁基礎 11.1×18.1 GL -37.0
15. 東京電力	清洲橋通り管路新設工事その3工事(第1工区) No. 1	1989.8~1989.12	立坑 7.65×11.55 GL -24.98
16. 東京電力	栄橋付近管路新設工事	1988.5~1989.8	立坑 8.5×12.0 GL -51.44
17. 東京電力	晴海通り管路新設工事(1工区)	1989.3~1991.2	立坑 8.65×11.5 GL -46.2
18. 東京電力	富津~袖ヶ浦間ガス導管新設工事(第4工区) No. 2	1989.4~1992.5	立坑 $\phi 14.2$ GL -26.389
19. 東京電力	富津~袖ヶ浦間ガス導管新設工事(第4工区) No. 1	1989.4~1992.5	立坑 $\phi 14.6$ GL -28.755

来、橋梁下部工をはじめとする重量構造物の基礎、ビルの地下室、地下鉄、水底トンネル、シールドトンネル用立坑等、さまざまな工事に採用されてきた。この工法はその作業方式から、あらゆる地盤に適用する工法で、支持地盤を直接確認できることもあり、基礎工法としては信頼度の高いものとして評価されている。その反面、この工法は高気圧下にある作業室での人力掘削を伴い、作業環境上の問題が大きな欠点として残されてきた。このうち、掘削については作業性のよいケーソンショベル等の掘削機械の開発により、大型ケーソンから順次機械掘削に移行してきた。しかし依然として高気圧下での作業が懸案事項となっている。そこで、ニューマチックケーソン工法の利点を生かしながら最大の欠点である高気圧下の作業をなくすことがこの工法の課題であった。無人化の試みは各関係機関において研究が進められ実証実験等も行われてきた。表-1に示すように無人ケーソンの実績例は約20例に及んでいる。

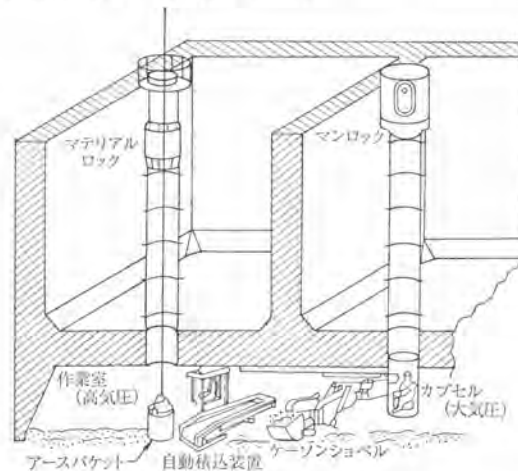


図-6 ニューマチックケーソン無人掘削システム

名港中央大橋のケーソン最終沈下地盤は、西塔 TP -52.5m、東塔 TP -49.0m と非常に深く、予定最終作業気圧も $3.2 \sim 3.5 \text{ kg/cm}^2$ であり、その大半が 2.5 kg/cm^2 以上の気圧下での沈下掘削となる。 2.5 kg/cm^2 以上では純作業時間も非常に短く、作業効率も低い。

当該工事についても労働環境の向上を考慮し、無人化システムによるニューマチックケーソンの沈下掘削での施工計画を進めている。

(5) 無人掘削システム

無人掘削システムは図-6に示すように、作業室天井スラブから降り降ろされた気密な円筒形カプセル（この中は大気圧に開放されていて遠隔操作室となる）の中から、耐圧のガラス窓を通して作業室内を直視しながら天井走行式ケーソンショベルを遠隔操作し、掘削土をバケットの中へ直接、あるいは自動積込装置を介して投入し排土するシステムである。

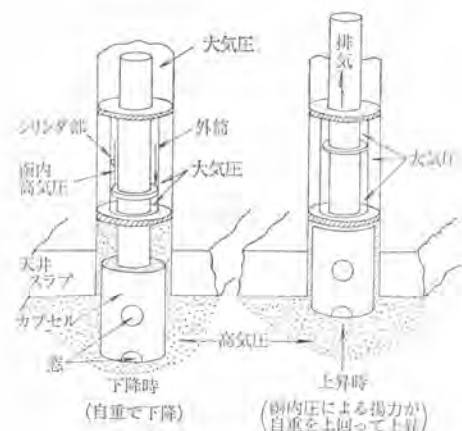


図-7 カプセル昇降機構図

① カプセルは(図-7 参照)マンシヤフトの下部に設置され、ケーソン作業室内の気圧により作動するシリンダによって昇降し、電動モータにより左右計 270 度の範囲で旋回する。カプセル内にはケーソンショベルと自動積込装置の各遠隔操作設備と、監視窓から直視する時に死角となる場所を映し出すモニタなどが設置されている。

② 天井走行式のショベルは、昭和 45 年に開発以来、種々の改良を重ねて今日に至っている。この機械は 360 度の旋回が可能であり、また掘削時の反力を天井スラブで受ける機構になっているため、覆帯式掘削機に比較してすぐれた走行性および掘削性能を有している。図-8 にケーソンショベルの構造図を示す。

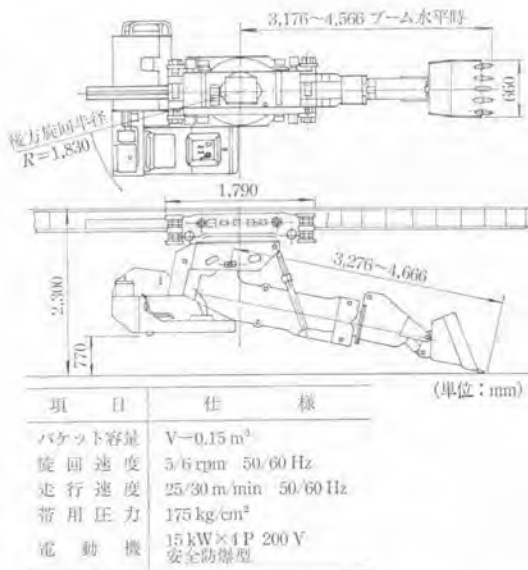


図-8 ケーソンショベル構造概要図

③ 掘削土自動積込装置は掘削した土砂を一時的にベルト式フィーダ(ホップ付き)上に貯え、その一定量を一気にバケットに投入する装置で上下および水平移動が可能である。これによってバケットが上昇してケーソン外で排土している時間内にも掘削作業が可能で、掘削・排土作業の効率を一層高めることができる¹⁾。

(6) 掘削排土工

掘削土砂の排土方法として、大きく分けて2方式が挙げられる。クローラクレーン、三脚デリックによる旋回方式と、スケータ等による横行方式である。

当該工事では、作業ヤードが限られたジャケット上であること、および沈下掘削工と構築工が上下作業とならず、同時施工可能に伴う工程上の有利性を考え、後者のスケータ方式を採用した。また、スケータ架台内には 30 m³ の土砂ホップを設備し、夜間の沈下掘削作業にも対応できるように計画している。

4. おわりに

名港中央大橋下部工事も今年月 8 から本格的に開始する。名港東大橋や金城高架橋も現在各種協議や設計を進めており、工事の全面展開も間近い。いずれにしても種々の技術的問題解決はもとより、地元港湾・海事関係者との綿密な協議調整を行いつつ工事を確実・安全に進めていく所存である。ここでは、その第一報として中央大橋下部工工事計画を中心に述べたが、今後機会を得て、実施工を通じての工事報告を行いたい。

<参考文献>

- 1) 前田 弘, 川村幸延, 斎藤良太郎:「電力地中線土木工事で実施した無人化システムによるニューマチックケーソン工法」『土木学会論文集』第 373 号/VI-5 (1986.9)

随想

移山拓海 —わが八戸工大生へのすすめ—

川島俊夫

去る6月5日の東北支部総会の折、9年に亘った支部長の職を退任することになりました。この機にということでしょうか、なにか随想をと求められました。

支部長在職中は、なんらなすことなくただ皆様に助けられて過してしまいましたが、ただひとつ、支部長懇談会を持てたことはなよりの思い出となるでしょう。これは、本部理事会の開催時に気楽に集って懇談するものでしたが、情報や意見の交換を通して、今後を考えるなど支部の活性化には少しはお役にたてたかと自らをなぐさめております。

機械化協会が創立された頃とは四囲の情勢は大きく様変りをし、機械化とは一体なにかと問われるようになっております。

支部の外側からこの問題を考える機会が与えられたものと静思黙考しておりますが、やはり頭に浮ぶものは、今後の建設業界にその身を投入できる若人の養成はできるだろうかということです。

人あつての事業、教育界にあつてその責務の一担をになつている者にとりましては、建

設業の発展を約束するのはなによりも学生の教育だと思つてしまいます。

私が八戸工業大学土木工学科に勤務して4年過ぎましたが、この間講義や会合などを通じ、わが八戸工大の学生気質に少しずつふれることができました。

世にいう3Kとか6Kとかは、たしかに建設業あるいは土木事業の中味に対する代名詞のように言われております。

「建設業のイメージアップ」といいますと「そんなにイメージが悪いのか」と思う人もおるご時世です。

わが八戸工大の土木工学科の学生についていえば、学生自身がこのように思っているとは、私には必ずしも思えません。

毎年1年生に「21世紀、日本の発展、土木事業、若人の夢」をキーワードとして、学生に夢を書かせております。東北支部だよりも紹介しましたが、そのうちの主なものを記しますと次のとおりです。

- 世界各国へ海底トンネルで。
- 月面にスペースコロニーを。
- 海上、海中都市の建設でビッグプロジェ



クトの実現。

○海洋 you 遊道路の建設で昂然の気を。などなど多くのアイデア、夢を画いてくれます。

これらは、講義の当初に「青函トンネル」「本四架橋」の工事のフィルムを見せる影響かも知れませんが、改めて土木事業に男のロマンを感じているようです。うちの学生のレベルの問題や、家業との関係、地域への奉仕感覚などそのよって来る要因は数多くあるとは思いますが、さほど3Kなど口にして就職をためらってはおらぬようです。

私の教室の卒業生は、平成2年3月で11回目を数えるようになり、去る5月19日には同窓会創立10周年記念事業を盛大に実施しました。初めの卒業生が上手に舵をとってくれたせいか、歴史が新しいにもかかわらず卒業生が一致団結、一致協力して同窓会の発展、卒業生の仕事などに全力を尽し、後輩の面倒をみてくれております。

私は声を大にしてパイタリティを持ち協調して仕事をすれば、後世に名を残すような土木の仕事はできるのだ、「自分の仕事に誇りと自信を持て」と励ましております。

このたびの記念事業の一環として、卒業生から塔付きのソーラーシステムの時計が寄贈されました。その脇の台座に私は「移山拓海」と刻んでもらいました。

最近、Geofront, Waterfront といわれ、土木工事も気宇壮大になっております。うちの学生にもその気概を持ってほしいものとの願いをこめたつもりです。

若人の心を打ってくれるのでしょうか、大変喜んでこの言葉を使っているようです。「山を移し、海を拓く」ような大きな夢を実現してくれることを念じている今日この頃です。

KAWASHIMA Toshio
前東北支部長・八戸工業大学教授



幕張テクノガーデン建設工事 における機械計画と実績 ——超大型エレベータによる揚重作業——

箕輪 晴康* 加藤 勉**

1. はじめに

幕張新都市は、千葉県が推進する先端・成長産業の中核的業務および研究開発機能を備えた新しい国際都市を建設しようとするものであり、幕張テクノガーデンは、この新都心の中核となる業務・開発・研究施設をメインとしたインテリジェントビルとしてその先陣をきって平成2年4月に竣工した。

本建物は霞ヶ関ビルの1.3倍の床面積で、25階ツインの高層棟を中心にR & D棟、教育・研修棟、地冷プラント、商業ゾーン、プラザ・アトリウム等の低層棟が配置され全体としてL型を構成している未来型高度情報複合ビルである。

ここでは、ツインの高層棟(B1-25FL-PH1)建設工事における機械計画ならびに新規開発採用した超大型工事用エレベータの特長および施工実績を中心に報告する。



所要時間

- 鉄道利用……………約50分
 [大手町ST—海浜幕張ST
 (地下鉄, JR)
 東京ST—海浜幕張ST
 (JR)]
- 高速道路利用……………約30分
 [東京都心—幕張テクノガーデン
 (湾岸線習志野IC)]



図-1 案内図

* MINOWA Haruyasu

清水建設(株)幕張テクノガーデン建設工事共同企業体

** KATŌ Tsutomu

清水建設(株)技術本部機械技術開発部



写真-1 全 景

2. 工事概要

(1) 建築概要

建設地：千葉県中瀬1丁目3番

主要用途：事務所，R & D（研究・開発）施設，教育センター，研修センター，貸会議場，展示場，スポーツ施設，クリニック，職域食堂，サービス施設，商業施設，スカイレストラン，駐車場等

事業主：株式会社幕張テクノガーデン

設計監理：幕張テクノガーデン設計共同企業体

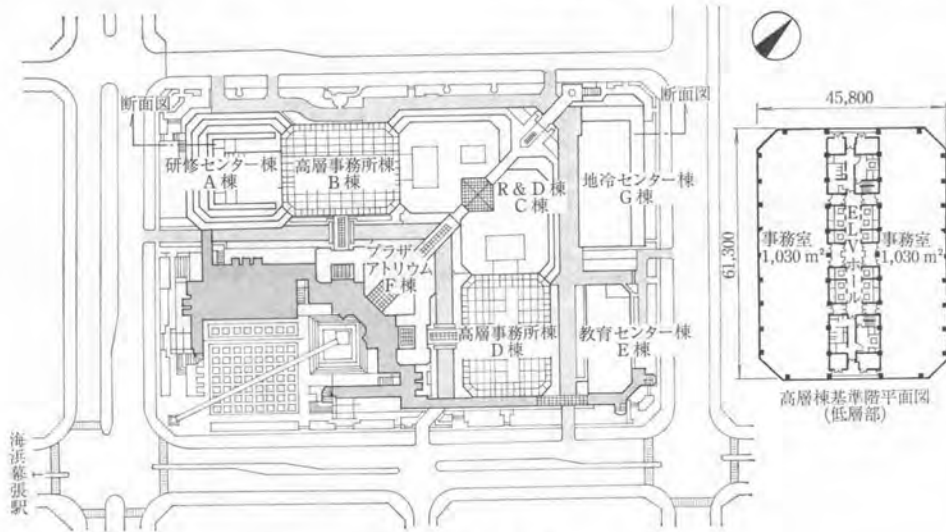


図-2 配 置 図

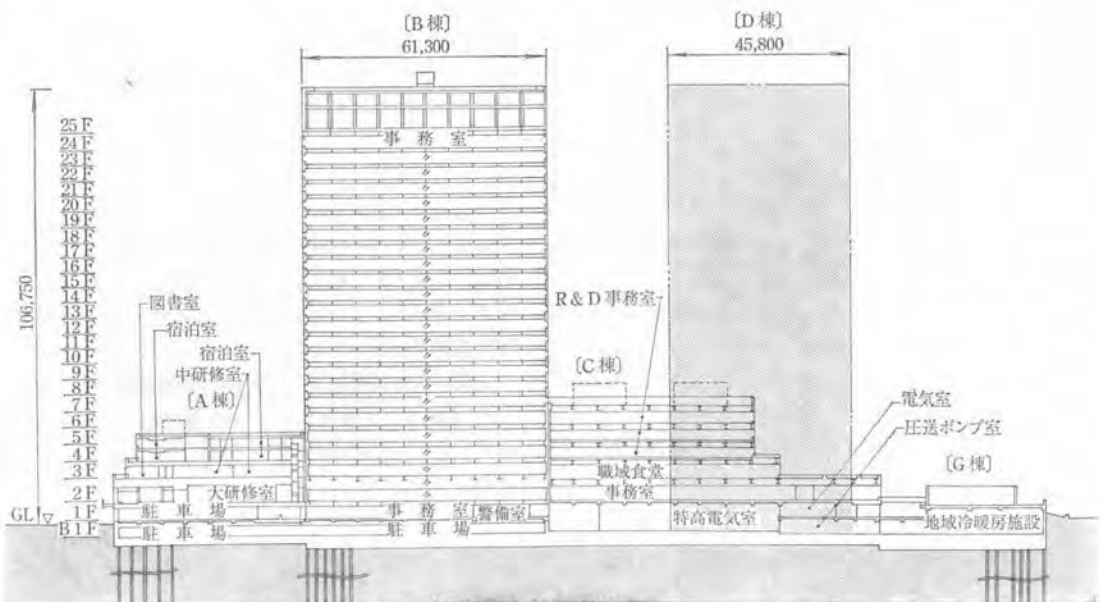


図-3 断 面 図

（清水建設，新日本製鐵，日本電信電話）
 施 工：幕張テクノガーデン建設工事共同企業体
 （清水建設，新日本製鐵，川崎製鐵，日
 本電信電話）

工 期：昭和 62 年 12 月～平成 2 年 3 月（28 ヶ
 月）

敷地面積：45,581 m²（13,788 坪）

建築面積：27,080 m²（8,192 坪）

延床面積：216,195 m²（65,400 坪）

階 数：高層棟：地下 1 階，地上 25 階，塔屋 1 階
 低層棟：地下 1 階，地上 7 階

高 さ：最高高さ GL +106.75 m

駐車台数：800 台

構 造：鉄骨造，一部鉄骨鉄筋コンクリート造他
 主要部分仕上げ：外装・タイル打込プレキャストコン
 クリート板（高層棟）

タイル貼（低層棟）

熱線反射ガラス

内装・床 タイルカーペット（防炎
 加工品）

壁 石膏ボードペイント

天井 岩綿吸音板（システム
 天井）

（2）設備概要

電気設備：電力引込・特別高圧 3 相 3 線 6 万ボルト
 ループ方式

受 変 電・特高変電およびサブ変電 13
 ヶ所

照 明・基準階（600 ルクス）システ
 ム天井

配 線・コンセント，電話，OA ともセ
 ルラダクト（3 WAY）方式

中央監視設備：BA-LAN の構築による多棟管理

衛生設備：給 水・重力給水式，上水（飲用）中
 水（洗浄用）の 2 系統

給 湯・セントラル給湯方式（一部電
 気湯沸器設置）

空調設備：熱 源・地域冷暖房熱源使用（冷水，
 温水，蒸気）

基準階空調・オールエア VAV 方式 2 層
 ごと各階 4 ゾーン

防災設備・中央監視設備と融合したシス
 テムによる集中管理

昇降機設備・エレベータ：41 台

高層棟×2 棟

乗用 12 台×2（240, 180 m/min）

乗用 1 台×2（45 m/min）

非常用 2 台×2（120 m/min）

低層棟

乗用 8 台（90, 60, 45 m/min）

人荷用 3 台（60 m/min）

エスカレータ：4 台

インテリジェントシステム：

電話交換システム・DPBX によるシエ
 アードテナントサービス（ダ
 イヤルイン，料金管理会議通
 話，ボイスメール等）

コンピュータネットワークシステム・
 LAN の構築（電子伝票，施
 設備品の予約，来館者サービ
 ス等）

画像映像システム・将来対応（TV 会議
 システムプライベートキャプ
 テン，CATV 等）

（3）工事数量

鋼管杭 1,730 本（9,600 t），鉄筋重量 9,000 t，掘削土
 量 210,000 m³，コンクリート量 80,000 m³，型枠面積
 260,000 m²，鉄骨重量 24,000 t

3. 機械計画

前述したように本建物はツインの高層棟を中心に低層
 棟が配置され全体として L 型を構成している。したがっ
 て高層棟をメインに考えながらも全体としての資材搬出
 入動線・各棟の工程等に基づき綿密な計画を実施してい
 かねばならなかった。

鉄骨建方，PC カーテンウォール取付等メインの揚重
 機械としては JCC-400 H タワークレーンを 2 基，地下
 躯体工事の時期から設置し，フロアクライミングを 8 回
 ずつ行いフルに使用した。

一般仕上用資材の揚重機械として 2 t 中層リフト 1
 基，人員輸送用として 2 t（30 名乗り）人荷用エレベ
 ータ 1 基をウイング部中央（6×8 m ダメ用口部）に背中
 合せて設置した。組立は，8 階床版完了時期に行った。
 またクライミングはそれぞれ 2 回実施して 1 階～23 階
 まで各階サービスとした。

また，資材揚重および人員輸送兼用機械として，2.8 t
 （43 名乗り）工事用エレベータを中層リフト・人荷用
 エレベータと反対側のウイング部（6×3 m ダメ開口部）
 に設置した。

当初，資材揚重用として 2 t 高層リフトを 2 基，人員
 輸送用として 2 t 人荷用エレベータ 1 基を計画してい
 た。この計画での輸送能力算定結果から，人員輸送につ
 いて 2 t 人荷用エレベータ 1 基では 320 人/hr 程度とな

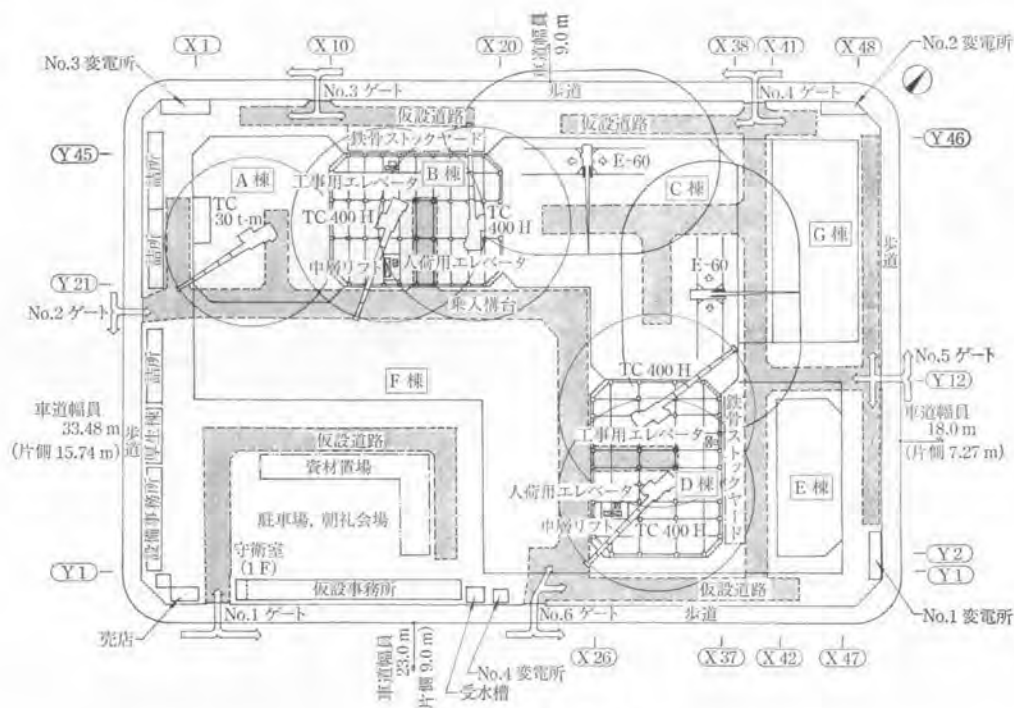


図-4 総合仮設計画図

表-1 タワークレーン性能諸元表

メ	一	カ	石川島輸送機
型	式		JCC-400H
定	格	荷重	22m×18t・35m×12t
巻	上	速度	早巻：42~130m/min (10t以下) 遅巻：25~80m/min (18t以下)
起	伏	速度	174 sec
旋	回	速度	0.40 rpm
巻	上	電動機	直流 400V 110kW ナイスタ制御
起	伏	電動機	交流 400V 33kW
旋	回	電動機	交流 400V 13kW
最	大	揚程	250m

表-3 人荷用エレベータ性能諸元表

メ	一	カ	マリマック社
型	式		マリマックススーパーカンド
積	載	荷重	2t または定員 30名
定	格	速度	0~90m/min
駆	動	装置	AC 400V 45kW
操	作	方式	カーハンドル操作方式
搬	器	寸法	2,000W×1,950L×2,700H
最	大	揚程	200m
停	止	個所	1F~23F
安	全	装置	ガバナ式落下防止装置, バッファ
呼	出	装置	各階インターホン

表-2 中層リフト性能諸元表

メ	一	カ	菱野金属工業
型	式		ロープ式2本構リフト
積	載	荷重	2t
定	格	速度	低速：25m/min 高速：50m/min
駆	動	装置	AC 200V 25/15kW
操	作	方式	リモートコントロール方式
搬	器	寸法	5,500W×1,500L×4,000H
最	大	揚程	130m
停	止	個所	1F~23F
安	全	装置	ガバナ式落下防止装置, バッファ他
呼	出	装置	各階インターホン

り、山積み・山崩しをしても朝夕のラッシュアワー時の作業員昇降（配置）に時間がかかりすぎ対応しきれないと判断された。その対策としてリフトとして使用できるとともに最大 43 名の昇降設備として利用できる 2.8t 超大型工事用エレベータを採用することにした。

4. 工事用エレベータの特長

工事用エレベータは、搬器内寸法 4,200W×1,300L×2,500H 最大積載荷重 2,800kg（人のみ 43 名）の大型機種で、高層建築工事における資材揚重能率向上と、作業員昇降の迅速化および安全作業の徹底をねらいとして新たに開発されたものである。

本機の主な特長は次のとおりである。

- ① ワイドな搬器で扉が大きく開放し、長尺物の積載が容易にできる。
- ② ガバナ式落下防止装置その他、信頼性の高い安全装置を備えている。
- ③ インバータ制御による加減速でスムーズな昇降ができる。
- ④ 大型荷重表示盤が搬器に設置され、積込作業中の

表-4 工事用エレベータ性能諸元表

メ	コシハラ
型	2.8 t 工事用エレベータ
積	2,800 kgf (人のみ 43 人)
定	(常時用) 0~60 m/min
格	(組立, 解体時) 0~30 m/min
載	AC 400 V 15 kW×2 インバータ制御
荷	搬器内自動運転
重	4,200 W×1,300 L×2,500 H
速	150 m (250 m)
度	1 F~24 F
操	ガバナ式落下防止装置
作	過負荷防止装置
方	最上・下階非常減速リミットスイッチ
式	上・下限リミットスイッチ
搬	上・下限ファイナルリミットスイッチ
器	ロープゆるみ検知装置
寸	各階インターホン
法	
程	
大	
揚	
程	
最	
大	
止	
個	
所	
全	
装	
置	
呼	
出	
装	
置	

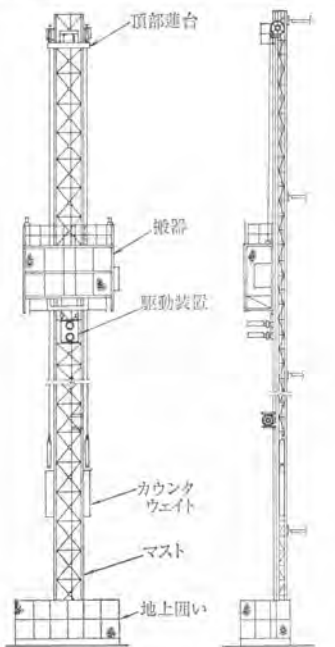


図-5 2.8 t 工事用エレベータの全体図

荷重状態が作業者に一目でわかる。

⑤ 駆動モータ, 制御盤等が全て搬器内に納まり, 設置スペースが小さい。

5. 使用実績

(1) 設 置

組立は, 在来機械と同様に, 移動式クレーンで地組みした部材をタワークレーンでつり込み, 1階~14階まで(約70m分)を一気に行った。タワークレーンの占有時間は延べ1.5日程度と少なく, 鉄骨工事等の他作業にもほとんど影響を与えなかった。

クライミングは,

① 搬器で頂部運台を受け, カウンタウエイト余巻ワ



写真-2 頂部運台盛替作業状況

イヤおよび電源線を繰出す。

② 地組みしたガイドマストを建込み, 壁継ぎを取付ける。

③ 搬器で頂部運台を押し上げる

④ 頂部運台を最上部マストに固定する

⑤ ワイヤおよび電源線長さを調整する。

という手順で14階~24階まで(約40m分)を実施した。本機は, 頂部運台を搬器にあずけ昇降できる構造としたため, ガイドマストのジョイント, 壁継ぎ取付け等は搬器屋上を使用して安全に作業できるとともに, タワークレーンの使用時間を最小限にとどめることができた。

ガイドマストの解体は, ウインチを使用して1階へ降し, 搬器・基礎ベース等の解体は1階床上にセットした7tラフタークレーンで行った。上部をふさぎ, ウインチ等設置が困難な場合には, 頂部運台にガイドマスト解体装置を取付けることにより安全に自立解体することもできる。

(2) 揚重作業

当作業所では1日平均1,000人, 最高1,800人の作業員と, 延べ45,000tにもおよぶ資材等膨大な物量をいかに効率よくさばくかが重要であり, したがって, 2t人荷用エレベータ・2t中層リフト・2.8t工事用エレベータを無駄なく有効にバランスよく使用することが仕上げ作業工程を左右するポイントといえた。

従来, 作業員昇降は朝・昼・夕方に集中し待ち時間が長くなる。また資材揚重は朝・昼に荷降し作業員が荷取り階に到着するまで作業ができず遊休時間を生じていた。

これらの観点から2.8t工事用エレベータの使用要領を下記のように定め人員輸送と資材揚重の作業を実施した。

8:30~9:30	人員輸送専用 急行運転(停止階 10,17,24階)
11:30~12:10	
12:50~13:30	
16:30~17:00	

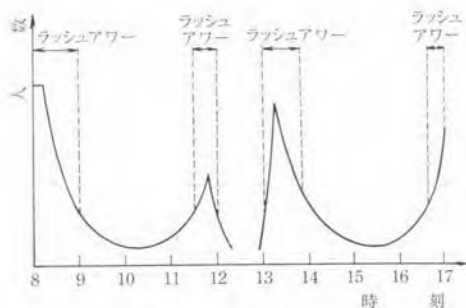


図-6 人員輸送概略図

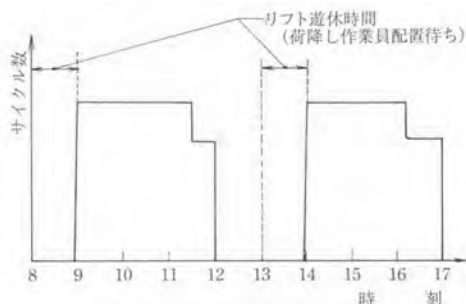


図-7 資材揚重概略図



写真-3 人員輸送状況

9:30~11:30 }
 13:30~16:30 } 資材揚重専用
 17:00 以降 }

人員輸送については、朝・昼休み前後・夕方のラッシュアワー時に大容量の偉力を十分発揮し、15~20分程度で昇降させ、作業員配置の迅速化がはかれた。

資材揚重作業については、積降し作業員が積荷とともに昇降できるため、荷降し作業員の手待ち時間が少なくなるとともに荷降し階への移動が不要となり、能率向上と省人化がはかれた。特に空調のスパイラルダクト等コ



写真-4 荷積み作業状況台車使用



写真-5 荷積み作業状況バラ積み

ンテナ台車に乗せにくい資材については、リフトよりも多くの数量を安全に効率よく揚重でき、作業員にも好評であった。

また在来リフトでの揚重作業において生じていた荷降し作業員配置のためのリフト遊休時間（ダウンタイム）もなくなり稼働率向上をはかることができた。

6. おわりに

以上、幕張テクノガーデン建設工事における2.8t工事用エレベータ使用実績について報告した。

作業員不足の問題が続く中、機械も作業員も無駄なく効率よく働き、初期のねらいを達成し、高層建築工事への適用性について、大きな成果を得ることができた。

今後はさらに、揚重サイクルタイムに大きな比重を占める資材の積降し作業を合理化し能率向上をはかるとともに、増大する超高層・超超高層建築工事に対応させるため高速、高揚程への性能アップを行っていくことが必要と考える。

第1回 建設ロボット シンポジウムに参加して

太田 宏*

1. はじめに

昨今、建設ロボットに対する関心は、急激な勢いで高まりつつあり、各企業からは新たに開発された建設ロボットが次々に発表されている。建設省においても、昨年3月に策定された「施工合理化技術開発の基本方針」に続き、平成2年3月には「施工合理化技術開発のビジョン」を策定し、建設ロボット等の技術開発の方向を明示した。また一部建設ロボットの購入等に対する優遇税制措置を新たに講じ、建設ロボットの普及促進に力を入れている。

このような状況の中で研究発表活動も盛んである。国際建設ロボットシンポジウム (ISARC) は、今年で7回を数え、ますます活発であるが、その主役は、質、量ともに日本であるところは、衆目の一致するところである。しかしながら国内での建設ロボットに関する発表会が現在まで無かったことから、今度第1回建設ロボットシンポジウムが企画され、去る6月25日から27日までの3日間にわたり、東京の建築会館ホールにおいて開催された。

2. シンポジウムの概要

第1回建設ロボットシンポジウムは、土木学会、日本建築学会、先端建設技術センター、日本産業用ロボット工業会および日本ロボット学会の5団体の主催、建設省、通商産業省の2省庁および日本建設機械化協会など8団体の後援ならびに21団体の協賛によって開催された。このように多くの団体が開催について関係していることからみても、いかに建設ロボットの開発が学際的な課題であり、各界の注目を集めているかが理解できる。

シンポジウムの参加者は、招待者を含めて約450名に達し、シンポジウム会場内に収容しきれないほどであり、別室にホール同時上映会場が用意されていた。

3. 開会式、特別講演等

開会式は、まず主催団体代表として、田村 恭運営委員会委員長の開会挨拶に始まり、続いて来賓として通商産業省の坂本吉弘機械情報産業局次長および建設省の玉田博亮大臣官房技術審議官から挨拶があった。

次いで、米国スタンフォード大学の Boyd C. Paulson 教授が「Toward a More Intelligent and Cooperative Generation of Construction Robots」と題して特別講演が行われた。講演では、建設のロボット化には操作ロボットから自動プログラムロボットを経て認知ロボットへと高度化していくことが必要であるが、現在の建設ロボットでは作業が制限される、手作業との連繋が弱いなど水準は基礎的なものに止っており、今後自動化の水準を向上させるためには、三次元位置認知、力と位置の制御、データベースの充実、建設ロボットの群管理を指向したロボット間コミュニケーション等に関する研究開発や作業の段取りの合理化など越えなければならない課題



写真-1 シンポジウム会場

* OHTA Hiroshi

建設省東北地方建設局東北技術事務所長

が数多く存在することが強調されていた。

基調講演では、通商産業省工業技術院の藤富正晴研究開発官が大深度地下空間開発技術についての講演、建設省の後藤勇建設機械課長が施工合理化技術開発の推進についての講演とそれぞれの省庁における建設ロボットに関連する施策に関して紹介があった。

初日の午前の最後には、早稲田大学の長谷川幸男教授から英国ブリストル市において開催された第7回ISARCの報告がなされた。今回の会議の特色としては、ソ連が積極的に参加してきたこと、日本では企業が積極的に多くの実機を開発しているが、欧米では大学や研究所が中心でコンセプトやマネジメントなどに関するソフトウェア的なものが多いこと、要素技術や解析技術等に地道に研究を進めるものがでてきた等々がみられた。また、次の開催は、来年に西独のシュツツガルト市に予定された。さらに、来年には、この国際会議の母体となる学会を設立することが決議され、準備委員会役員が決まり、会長には長谷川教授が選出されて、今後役員が中心となって学会設立の準備作業が行われることも報告された。

4. 一般講演

初日の午後からは、一般講演が行われた。一般講演の発表論文は、全部で47編であり、その内訳を表-1に示す。表-1に示すように具体的実機開発に関するものが23編と約半数を占め、口述発表者の所属では建設業が過半数であり、日本における建設ロボットに関する研究開発の特色がここでも示されている。コンセプト等に関する発表は、全体の約1割と少ないが、今後はこの種の研究活動が広がり、具体的実機開発との連繋が強まれば一層の飛躍があるものと期待したい。また、開発例についても単に作業を自動化することを超えて、構造物におけるロボット化に対する工夫がみられたり、人間と機械との連携の改善に着目したものなど内容に変化が表われてきたことも目についた。

5. パネルディスカッション

プログラムの最後には「21世紀の建設ロボットを目

表-1 一般発表論文の内訳

論文の分類	論文数	口述発表者の所属		
		大学・官庁・学会	建設業	メーカー等
開発の現状と環境整備&ロボット化のアプローチ	5	3	2	0
要素技術	11	6	4	1
工事管理技術	8	3	5	0
開発と事例	23	0	17	6
計	47	12	28	7



写真-2 パネル展示会場

ざし」と題し、パネルディスカッションが長谷川幸男教授をコーディネータにして行われた。

建設ロボットのあるべき姿を模索して、①10年後の建設業は、建設ロボットによってどのように変身すべきか。②ロボット化を成功させるために開発すべき技術は何か。③建設ロボットの促進制度と技術交流の促進策。を話題の中心にパネラー、参加者によって活発な論議が展開された。

時間の関係で多少掘り下げた議論までに至らなかったように感じたが、このパネルディスカッションをとおして、建設のロボット化を推進するには、数多くの解決すべき課題があり、関係者間の協力、連携と地道な努力が重要であるとの認識を新たにした。

6. 関連行事

シンポジウムの関連行事として、別会場において各企業が開発した建設ロボットのパネル展示およびビデオ放映が行われた。ビデオは建設業者が制作した13本が、初日の午後よりシンポジウム終了まで順次放映されていた。

初日の夕方には、会館の中庭において懇親パーティが開催された。和気藹藹の雰囲気の中、これからの建設のロボット化の話題など盛んな交歓が行われ、予定時間を過ぎてようやく散会となった。

7. おわりに

第1回建設ロボットシンポジウムから、関係者が熱心に建設ロボットの研究開発に取り組んでいる意気込みが感じられた。会議の進行がスムーズに運ばれたのも運営担当者の努力のたまものと思う。

21世紀をみざした施工技術の向上に関して大きな影響をおよぼすであろう建設ロボットの研究開発には、大きな期待が寄せられており、このシンポジウムも今後発展していくものと思われる。



シールド技術に関する 調査研究 (3)

(シールド施工の高度化と将来への期待)

機械部会シールド掘進機・せん孔機械技術委員会

●前々号・前号掲載目次

1. まえがき
2. 調査研究の概要
3. 発土処理技術の現状と課題
4. 急曲線施工の現状と課題

5. シールド施工の高度化と将来への期待

(1) 調査目的

シールド工法は、種々の施工条件に対応できる地下トンネル掘進工法として、都市トンネルの建設には欠かせない工法である。

近年、建設現場における施工設備については、作業の特殊性やその環境の問題から解決すべき点が多いため、各方面において安全性や施工の効率化を目的に自動化、ロボット化といった高度化に関する研究開発が進められ、漸次実用化されつつある。このような状況の中でシールド施工設備の高度化技術の現状を把握し、本協会としても「シールドに関する開発研究推進テーマの策定」を行う一助とするため、調査を実施した。なお、この調査は高度化の現状や、取組み方についての全体像を把握するために、掘削、排土、覆工といった作業内容別調査から掘進機を中心とした開発の狙いや、導入に当たっての制約条件、促進阻害条件にあたっての調査および高度化に関して将来あるべき示唆についての調査研究を目的とした。

(2) 調査方法と内容

シールド工法のうち、既にかかなり高度化されていると考えられる、切羽密閉型機械式シールド(泥水式、土圧式)を対象として、本協会加盟団体(発注者、施工者およびシールドメーカー)にアンケート調査を実施し、回答内容の集計分析を行った。

アンケートによる調査項目を以下に示す。

(i) シールド工事の構成作業を表-1に示すよう

に区分した時、現状の設備に満足できる作業項目

(ii) 表-1の作業区分の中で、今後設備の高度化を急がなければならない作業項目と、その優先順位、高度化目的および高度化対象シールド口径範囲

- 5項目の選択と、1位から5位までの優先順位付
- ①危険苦渋作業からの回避、②作業環境改善、③トンネル品質向上、④作業の効率化、の中からの目的選択
- ①φ3.5m未満の小口径、②φ8.5m未満の中大口径、③φ8.5m以上の特大口径、の中からの対象口径範囲選択

(iii) 表-1の作業区分において、今後高度化を望む項目すべてについての、高度化達成期待期限

- ①3年以内(短期)、②10年以内(中期)、③10年以上(長期)、の中からの選択

(iv) 最近の5年間において開発した、もしくは現在開発中の高度化技術項目と、その開発目的および対象シールド口径範囲((ii)項同様の選択)

(v) 高度化技術開発における、生産性向上策(自由記述)

(vi) 高度化に関する自由意見(自由記述)

(3) 調査結果

アンケートに対する回答は、発注者、施工者およびシールドメーカー30団体から116件が回収された。以下にその集計分析結果を述べる。

(a) 現状作業設備に対する満足度

大きな作業区分単位で、満足と回答された件数の割合を比較して図-56に示す。これによれば掘進作業設備に関する満足度が33.1%と最も高く、坑内設備延伸作業設備が19.5%でこれに続く。他についてはほぼ同程度である。

表-1に示した小分類の作業区分ごとに、満足度の高さで上位にランクされるものを図-57に、下位にランクされるものを図-58に示す。上位には、泥水式シールドにおける掘削関連項目(切羽管理、切羽排土、掘削)

表-1 アンケートのための作業区分

大分類	中分類	機種	小分類
資機材運搬	立坑		立坑荷下ろし 立坑荷積み
	坑内		坑内搬入し 坑内荷下ろし
掘進	掘削	泥水	泥水掘削 泥水切羽管理 泥水切羽排土
		土圧	土圧掘削 土圧切羽排土 土圧切羽管理 土圧添加材注入
	姿勢制御	姿勢制御全般	
	方向制御	方向制御全般 直線制御 曲線制御 線形計測	
排土	排土	泥水	泥水土量管理 泥水坑外搬出
		土圧	土圧土量管理 トロ排土全般 トロ坑内搬送 立坑内搬送 ポンプ圧送排土
1次覆工	セグメント移載		移載全般 エレクタ供給 エレクタ把持
	セグメント組立		組立全般 組立位置配 ボルト穴合せ ボルト挿入 ボルト締結
	裏込注入		裏込注入全般
2次覆工	鉄筋組立		鉄筋組立全般
	型枠		型枠工事全般
	打設		コンクリート打設全般 コンクリート供給 コンクリート打設
坑内作業	軌条延伸		軌条設置 レール設置
	設備延伸		配管接続 ケーブル接続 照明設置 歩み板設置

と泥水式シールドにおける排土関連項目（坑外搬出、土量管理）がすべて現れてきている。一方土圧式シールドについて見ると、掘削設備が上位にランクされているが、排土関連項目（土量管理、立坑ずり上げ、トロ坑内搬送、トロ排土全般、ポンプ圧送排土）が下位に名を連ねており、土圧式シールドの施工設備には、より一層の高度化が期待されていると考えられる。他に高度化推進対象となりうる満足度の低い作業としては、1次覆工（セグメント組立全般、セグメント移載）や方向制御（全般、線形計測）があがっている。

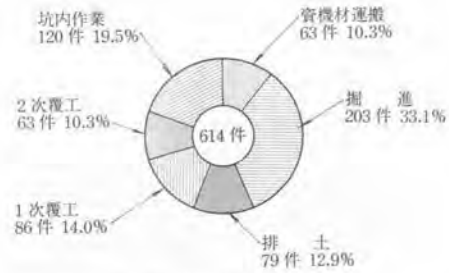


図-56 大分類作業別満足度

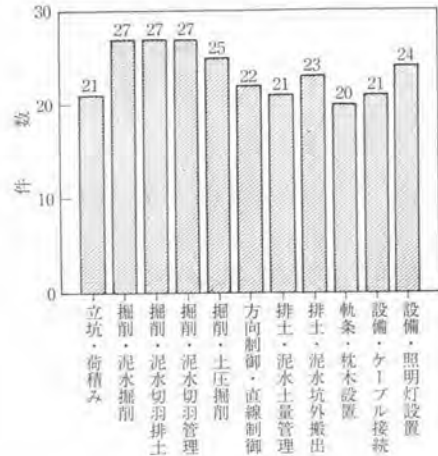


図-57 満足度の高い作業項目

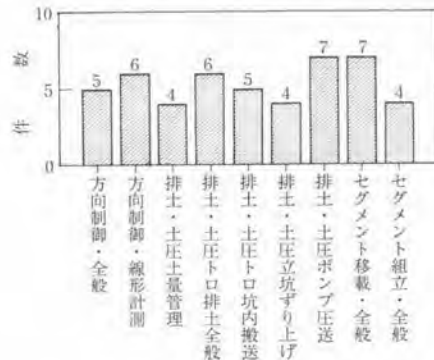


図-58 満足度の低い作業項目

(b) 設備高度化への期待

(i) 高度化を急ぐ作業について

今後高度化を進めていくべきとして、優先順位を付けて選択された小分類作業項目を、選択件数の多い順に整理し、図-59に示す。これによれば総件数は、セグメント組立全般が最も多い。他にも1次覆工にかかわる項目として、セグメント移載全般、セグメントのエレクタへの供給が挙げられており、この作業設備の高度化が強く望まれていることが理解できる。方向制御に関する項目として、方向制御全般が総件数で第2位にランクしていると同時に、線形計測、曲線制御といった項目が上位

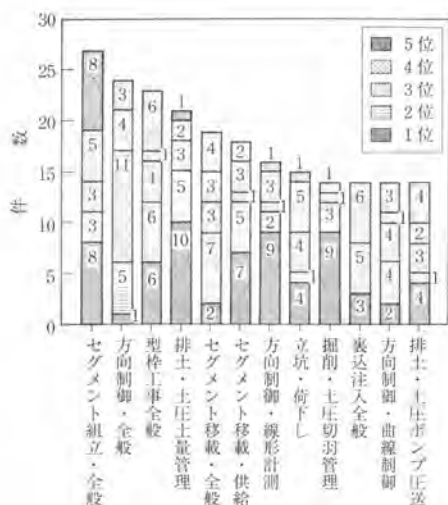


図-59 高度化の期待される上位作業項目

にランクされており、また土圧式シールドにおける土量管理、切羽管理、ポンプ圧送排土といった項目もあげられている。これらの他には、2次覆工型枠工事全般が第3位に位置しており、また垂直作業である立坑荷下ろしや、管理の困難な裏込注入に関する設備の高度化を望む声も強い。

優先度の高い、つまり優先順位1位として選択された件数の多い順に、項目を整理した結果を図-60に示す。土圧式シールドの土量管理が第1位、線形計測および土圧式シールドの切羽管理が第2位、以下セグメント組立

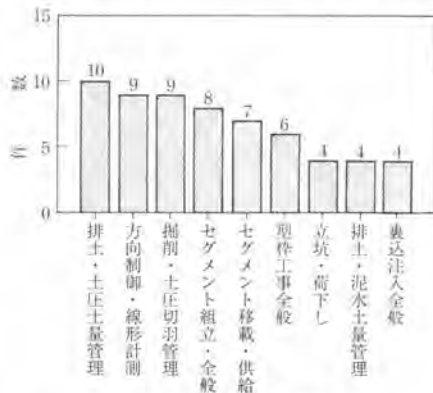


図-60 高度化最優先上位回答項目 (優先度1位回答の多いもの)

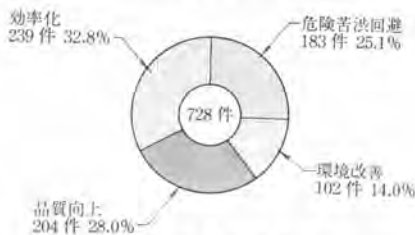


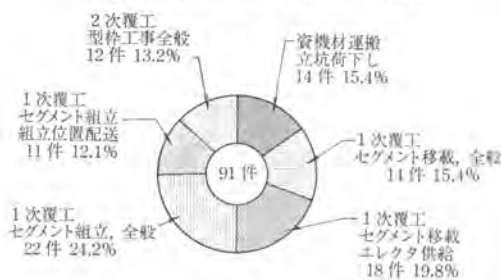
図-61 高度化の目的

全般、セグメントのエレクタ供給、2次覆工型枠工事全般と続く順位が確認できる。

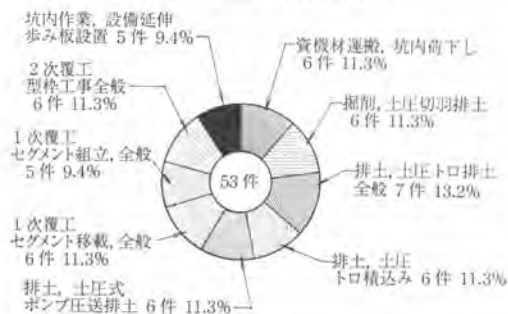
(ii) 高度化の目的について

図-61は設備の高度化を図る目的についての選択件数割合を示す。これによると作業効率の向上の占める割合が全体の1/3で最も大きく、以下トンネル品質の向上、危険・苦渋作業からの回避と続き、最後が作業環境改善となっており、環境改善が目的として選択された件

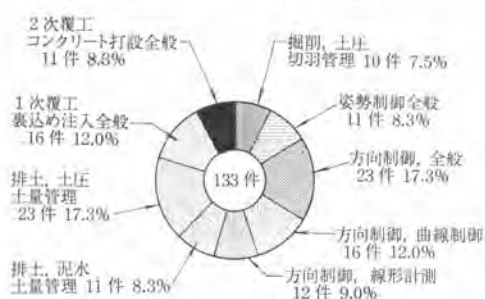
(1) 危険苦渋回避 (回答数10件以上の事項)



(2) 環境改善 (回答数5件以上の事項)



(3) 品質向上 (回答数10件以上の事項)



(4) 効率化 (回答数10件以上の事項)

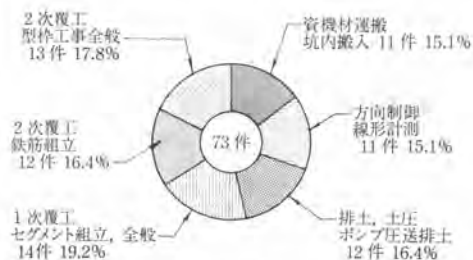


図-62 目的別高度化期待上位回答項目

割合は、全体の 1/7 と以外に小さい。

図-62 は高度化目的ごとに、選択件数の多い作業項目について整理したものである。危険苦渋回避に関しては、全体で図-61 に示すように 183 件の回答数であったが、図-62(1) に示す 1 次覆工関連の 4 項目と型枠工事全般および立坑荷下しの 6 項目で 91 件 (50%) が占められている。環境改善については、図-62(2) に示す土圧式シールドの排土関連 4 項目、1 次覆工関連 2 項目、型枠工事、坑内荷下しおよび歩み板延設工事の 9 項目で、図-61 に示す全体回答数 102 件のうち 53 件 (52%) が占められている。品質向上に関しては、土圧式シールドの土量管理と方向制御全般とが、高い回答数を得ている。図-62(3) に示すこれら管理・制御項目 5 件および裏込注入と 2 次覆工コンクリート打設とを合わせた 9 項目で、図-61 の全体回答数 204 件のうち 133 件 (65%) を占めている。効率化については多くの項目があげられているため、個別の項目ごとの回答率は小さかった。上位に挙げたのは図-62(4) に示すセグメント組立全般、2 次覆工における型枠工事と鉄筋組立工事、土圧式シールドのポンプ圧送排土および資機材の坑内搬入である。これら 6 項目で図-61 全体回答数 239 件の中に占める割合は 73 件 (31%) に過ぎない。

(iii) 高度化を期待するシールド口径範囲について

図-63 は設備の高度化期待対象となるシールド口径範囲についてまとめたものである。これによると圧倒的に $\phi 3.5\text{m}$ 未満の小口径範囲に期待が集中していることがわかる。

図-64 は各シールド口径範囲において、どのような作業項目の高度化が期待されているかについて整理したものである。 $\phi 3.5\text{m}$ 未満の小口径から $\phi 8.5\text{m}$ 以上の特大口径まで、第 1 位はセグメント組立全般によって占められているのが特徴的である。これは重量物を扱う近傍で、継手面を正確に合せるという微細な作業を行うことに対する危険感覚からでた結果と思われる。他の作業項目別に見ると、方向制御全般が $\phi 8.5\text{m}$ まででは第 2 位にランクされているが、特大口径においては順位を下げている。口径が大きくなるほどシールド機長/口径の比が小さくなり、方向制御が容易化することと、中小口径では急曲線施工が多くなってきていることに起因するのであろう。また型枠工事については、口径が大き

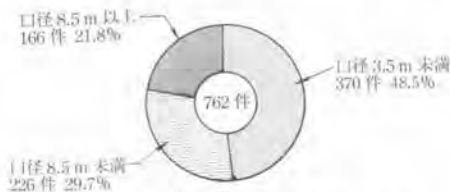


図-63 今後高度化が期待されるシールド口径範囲

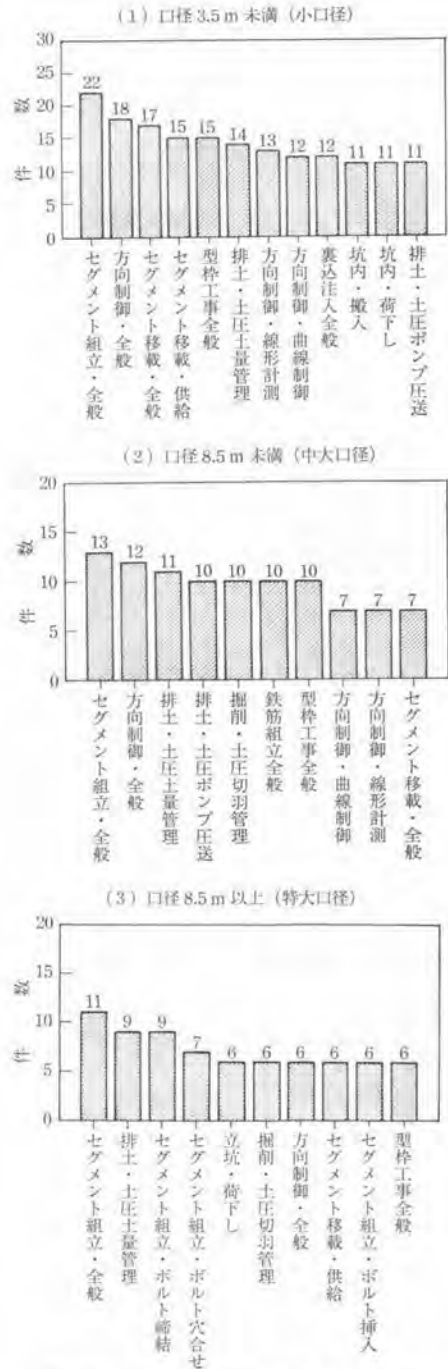


図-64 シールド口径範囲別高度化期待上位回答項目

なるに従い順位が下がっているが、これは作業環境の違いによるものと思われる。逆に土圧式シールドの土量管理は、口径が大きくなるに従って順位を上げている、これは大口徑になるほど切羽管理の重要性が増すという意識の現れであろう。また小口径においては坑内荷下しが、特大口径では立坑荷下しが挙げられており、扱う資材の

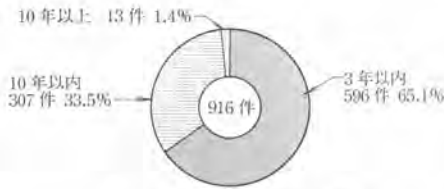


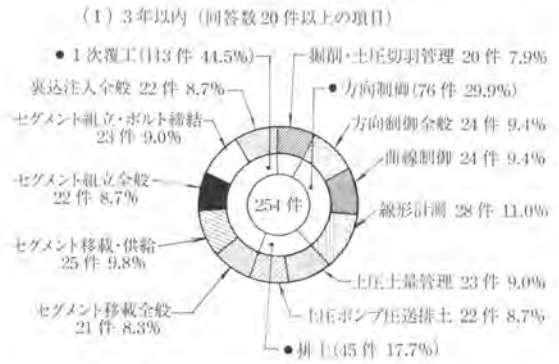
図-65 高度化達成期待時期

大きさや扱う環境の差を反映していると考えられる。特大口径で、セグメントの締結ボルトを扱う作業項目が上位に位置しているが、これも扱う資材の大きさや、人力作業による場合に必要な力の大きさを勘案してのことであろう。

(c) 高度化達成を期待する期限

設備の高度化を期待する項目について、いつ頃までに達成したいと考えているかを整理して、図-65 に示す。これによれば、3年以内の短期間内に達成を期待する声の強いことがわかり、高度化はさし迫った課題としてとらえられていることが理解できる。

図-66 には期限ごとに回答件数の多かった作業項目を抽出した結果を示す。3年以内に高度化達成を期待する作業としては、掘削、排土、方向制御および1次覆工といった、切羽の前進に直接的にかかわる項目が上位に列挙されている。そのうちの44.5%が1次覆工関連作業で占められているが、シールド工事の中で最も危険な作業であるセグメント組立作業を、早く改善したいとする意識の現れと理解できる。また方向制御関連項目も



(2) 10年以内 (回答数10件以上の項目)

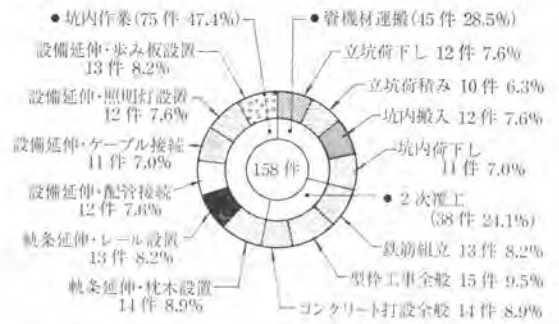


図-66 達成期待時期別上位回答項目

29.9%と多くを占めているが、最近の急曲線施工の増加を反映しての結果であろう。一方、10年以内での達成を期待する作業としては、資機材運搬、2次覆工およ

表-2 最近の5年間における技術開発項目

分類	項目	件数	レベル		開発目的				開発対象			システム自動化
			実用化	開発中	危険苦渋回避	環境改善	品質向上	効率向上	3.5m未満	8.5m未満	8.5m以上	
在来工法関連	大深度・長距離対応	4	3	7	2	0	7	3	2	6	8	0
	施工管理	(大深度長距離全体管理)	6									
		(切羽管理)	7	20	12	2	2	26	15	19	19	17
		(方向制御)	8									
		(掘削量)	7									
	急曲線施工	7	7	0	0	0	5	4	3	6	2	0
	セグメント組立	8	3	5	6	2	4	4	1	8	7	8
掘削・推進	7	6	1	0	1	5	4	4	5	4	4	
排土関連	7	10	8	2	2	3	2	8	5	8	4	1
裏込その他	(排土装置発生土処理)	3										
	注	4	4	0	0	0	3	1	2	2	3	2
	(資材搬送 坑内清掃 2次覆工)	5	7	5	2	6	4	2	6	3	2	4
合計		85	56	29	18	12	54	45	42	57	47	40
新工法関連	場所打ライニング工法	15	10	5	3	4	7	11	12	7	5	1
	異形シールド工法	9	4	5	0	0	2	7	4	7	7	0
	全く新しい工法	4	2	2	2	1	0	3	2	3	1	0
	従来工法の一部についての新工法	5	3	2	0	1	3	3	3	5	4	0
	合計	33	19	14	5	6	12	24	21	22	17	1

び坑内雑作業に関する項目が上位に列挙されている。

(d) 最近の技術開発項目

ここ5年間に於いて開発を手掛けられた高度化技術項目として、33団体から118件が寄せられた。このうち75件はすでに実用化の域に達したものであり、残り43件は現在も開発が継続されている。

技術項目を内容的に分類整理した結果は表-2に示すように、在来工法に関するもの85件(72.0%)、新工法に関するもの33件(28.0%)である。

(i) 在来工法関連技術

在来工法関連技術としては、施工管理技術に関する開発件数が、合計32件と飛び抜けて多くなっており、それらの開発目的としてはトンネルの品質向上が多くを占めている。それだけ品質確保に対する意識が業界内に高まっているといえる。また最近各所で研究の行われている大深度地下利用に関連すると思われる、大深度長距離施工対応技術開発項目(シールド装置およびカッタービット関連技術)の開発件数も、10件を数えることができた。高度化を急ぐべきとして多くの回答を得ている排土関連作業やセグメント組立作業に関する技術開発が、数多く行われているのは当然であろう。また施工管理やセグメント組立については、システム化、自動化が多くの回答に付随している。システム化、自動化に関連した件数は40件であったが、この2項目でそのうちの29件(72.5%)が占められている。また資材搬送に関するものもシステム化を狙ったものが多い。

(ii) 新工法としての技術

新工法関連項目では、場所打ちライニング工法にかかわるものが多く、また重複円形断面を持つ密閉型シールドの開発件数がこれに次いでいるが、いずれも施工全体の効率向上を主目的としているとの回答が多い。全く新しい工法としては、老朽管渠敷設替工法や、縦もしくは縦横連続掘削工法にかかわるシールド掘進機の開発などが寄せられていた。また部分的な新工法としては、1次覆工の防水工法や、地中接合用シールドの開発などが挙げられている。

(e) 技術開発における生産性向上策

シールド工事は公共事業としての色合いが強く、発注者側における施工計画が優先されるため、開発された技術が直ちに実工事に採用される例は少ない。特に技術規模が大きくなるほどこの傾向が大きいため、開発投資に関する問題が生ずる。この点を解決し、技術開発を推進していくための対策として23団体から40件の提案が寄せられた。回答内容を分類、集計した結果を表-3に示す。内容は企業側(施工者、シールドメーカー)から施工主側に対する要望事項(30件:75%)と、企業間内で実施すべきことの提案(10件:25%)とに分けられる。

施工主側への要望事項としては、①開発された技術を積

表-3 開發生産性向上のための提案

提案内容		件数	提案内容	件数
施工主側への要望	体制整備・意識改革	7	民間共同開発	4
	官民共同開発	7	広範囲条件対応型開発	2
	積算粗込	6	企業間仕様統一	1
	公的評価制度	3	開発成果融通	1
	開発公募・委託	2	開発分担	1
	効果の企業還元	2	技術交流	1
	パイロット事業化	2		
	法的保護	1		
			企業間内改善提案	

極的に取入れていくための体制および意識の改革、②技術開発におけるリーダー的役割(共同開発、開発公募、パイロット事業の推進など)を果すこと、③技術導入における適正費用積算と、投資効果を開発者に還元することなどが挙げられている。

一方、企業間内で実施すべきこととしては、①共同開発や開発分担による費用の分割負担、②広範囲に適用できる技術や、技術仕様の統一された開発に努め、採用の機会を拡大すること、③既開発成果の相互利用による、重複投資の回避などの提案がある。

(f) 施工設備の高度化に関する自由意見

20団体から31件の意見が寄せられた。そのうちの16件は、具体的な開発テーマの提案や、開発の目指すべき方向を示唆するものである。開発テーマとしては、①土圧式シールドの排土関連設備(圧送ポンプ、発生土処理)について3件、②トータルシステムとしての自動化に関するもの3件、その他には、③低騒音や低振動といった無公害設備、および④後続設備のコンパクト化などがある。開発の方向を示すものとしては、施工全体のシステムレベルを上げていくことを考えるべきとする意見や、人間との融合を考えた設備開発が必要とする意見が寄せられている。

一方、急激な高度化開発や精密すぎる装置開発に対して、効果を疑問視する意見も寄せられており、また高度化設備を扱ううえでの操作、保守に関する技術レベル向上が必要という意見も見受けられた。

(4) まとめ

これまでに述べてきたアンケート調査の結果は、現在高度化に関する期待の大きい作業項目や、技術開発における望ましい取組み姿勢をかなり明確に示している。

(a) 高度化期待の大きい作業

(i) 1次・2次覆工作業

1次覆工作業としてのセグメント組立および2次覆工作業の型枠関連作業は、それらが危険作業であり、作業環境も必ずしも良いとはいえないため、高度化が強く望まれており、対象と考えるシールド口径も小口径から特大口径まで広がっている。このうちセグメント組立に関しては、すでに自動化の方向で数件の開発が実施されているが、それらが対象としているのはほとんど中大口径

以上のシールドである。今後は小口径シールド分野での技術開発推進が必要である。

(ii) 掘進作業

掘進制御をオペレータの技能のみにゆだねない仕組の自動管理システムが導入されている。それは、切羽土圧、スクリーコンベヤの回転数、推力およびジャッキストロークのトルク等々のデータを CCD 画像処理による監視が可能なシステムになっている。

一方、掘進作業の中での方向制御（測量作業も包含する）に関する高度化が、シールドトンネルの品質向上の面で強く望まれている。この装置は、高精度ジャイロとレーザ発振機を組合せ、制御表示部がトンネル内において自動的に真北を基準とした方位角のレーザビームを設定したものである。

従って、方位角の分ったレーザビームを掘進機に取付け、検出部で受光し、その受光信号をマイクロコンピュータによって演算しながら、シールド掘進機をトンネル掘削計画線に沿って、上下、左右の変位、方位角、ピッチ角の角度誤差とロール角を演算し、制御表示を CRT 上に連続的に表示すると同時に、信号ケーブルで地上へ計測値を電送、記録が可能なシステムである。

特に、最近の急曲線の増加に伴って、このシステムは拡大するものと考えられる。すでに着手、実用化されている開発件数は、方向制御と測量を合致させたものが 17 件にも及んでおり、さらに、ファジ理論を応用したシステムも考案されている。

(iii) 排土作業

排土作業の中では土圧式シールドに関連した項目に高度化への期待が集まっている。特に切羽管理に直結する排土量管理については、シールド口径が大きくなるほどニーズが高まっている。また、ザリトロや圧送ポンプによる排土手段に対しても、土砂飛散や騒音、振動面での環境改善、効率化の点から一層の高度化が望まれている。

(b) 高度化開発への取組み姿勢

施主・施工者・設備メーカーが三位一体となった取組みが必要であるが、その中で行政側のリードしていく体制確立が急務であると考えられる。最近、各省庁において民間との共同開発を実施する例が増えてきており好ましいことではあるが、①省庁間の技術ネットワーク作り、②民間企業への開発テーマ割付、③開発成果の導入および普及に関するアフターケアなどについて、より肌目細かな取組みを画す必要がある。

民間企業においては、固有技術を前面にだした事業展開も必要ではあるが、業界全体の利益を考慮した共同体的意識を持って、共通技術の開発に当ることも必要と考える。

(c) 今後の見通し

すでにシールド施工設備の各種高度化により、品質や安全性の向上と作業環境改善が進み、危険作業や悪環境からの開放という点では、かなり効果が上りつつある。しかしその反面、多額の開発費用や、操作・メンテナンスのための専門技術者増員など、新たな課題も指摘されている。特に、開発費用負担面でのデメリットは極めて強く意識されており、今後シールド施工の高度化をより進展させ、定着させていくためには、要素技術開発や施工法の改善など、技術的課題の解決のみならず、開発費用の捻出や工事積算への反映など、コスト面での課題をいかに解決していくかが、重要なポイントとなろう。

今後、従来技術の延長にとどまらずに高度化開発を推進するためには、より詳細な現状分析を行うとともに、将来の技術体系を示唆しての動機づけが必要であり、これらを実行することが本協会に期待される活動分野のひとつであると認識する。

なお、今後の開発課題は、より高度な「自動化」に求めていくべきであろう。これはシールド施工が比較的定型化した作業の繰返しであることからの発想であり、自動化、ロボット化がさらに発展する可能性を秘めているからである。そのためには施工の実態を科学の目で見て、技術の基づいている所を探索しようとする意欲が、また新しいシールド工法を開拓していこうとする精神と態度とが、重要な活力源となると考えている。

6. あとがき

以上、3回にわたって述べてきたとおり、シールド技術の改善と発展に向けての研究開発は急務であるが、かなり息の長い調査研究を要すことも推測される。また、この間における公的機関による強力な推進指導も極めて重要となる。

この調査研究レポートは、終始技術的視野に立ちゼネコン、メーカーの実態調査に基づいて、施工システムの有意性について述べてきた。しかし地下に建設されたシールドトンネルが半永久的に残存するものと捉えた場合、いまま少し広い視野で多面的にデータを集め分析することが必要であったものと考えている。

それでもこうした調査研究の重要性と、問題点を改善、実用化するうえでの技術や、システム化すべき規準およびコンセプトについてのポイントは十分把握できたものと考えており、本調査研究が具体的に開発促進を図るための一助となれば幸いである。

最後にあたって、本調査委員会関係委員には、貴重な助言、熱心な協力を頂き深甚なる謝意を表すものである。
(委員長：岡崎 登)

新工法紹介 調査部会

03-66	コクド・SF（スーパーフロー）コンクリート	日本国土開発
-------	-----------------------	--------

概要

近年、施工性を確保するために流動性を高めたコンクリートを打込むことが多くなったが、流動性を高めることは一方で骨材分離やブリージングの増加をもたらし、コンクリート構造体の品質や耐久性の低下の一因となっている。さらに、現状では熟練作業員不足のために十分な打込み、締固めが行われにくい環境にもなっている。コクド・SF（スーパーフロー）コンクリート（以下、SFコンクリートと称す）は、このようなコンクリート工事における種々の問題点を解決するために、パイププレートによる振動締固めをすることなく打込みが可能な高い流動性と充填性を有し、しかも材料分離の少ないコンクリートを目指したものである。

SFコンクリートは、通常のコンクリート材料に高流動性を付与するための高性能減水剤と、材料分離抵抗性の増大や充填性改善のための増粘剤を添加して製造する。さらに適量のAE剤と消泡剤を併用して硬化コンクリート中に導入される空気量を調整し、凍結融解に対する抵抗性の増大を図っている。SFコンクリートの製造方法としては、生コンプラントで製造する方法と、現場においてアジテータ車中の通常コンクリートに高性能減水剤や増粘剤を後添加して製造する2通りが可能である。

特長

- ① 非常にすぐれた流動性を有しているため、締固めを行わずに型枠の隅々まで充填が可能である。
- ② 材料分離抵抗性が大きいので、骨材分離やブリージングがほとんどなく、コンクリート構造体の均質性、水密性、気密性などの品質と耐久性の向上が期待できる。
- ③ 豆板、空洞、あばた、コールドジョイントなど、

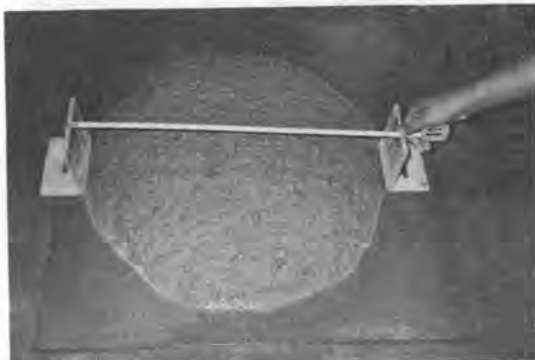


写真-1 SFコンクリートのコンステンシー試験結果



写真-2 壁モデル試験体による流動特性試験



写真-3 実構造物の壁部材の脱型後状況

主に作業員の技術レベルに左右される施工欠陥が生じにくくなり、誰が施工しても良質なコンクリート構造体の構築が可能である。

用途

SFコンクリートは建築、土木を問わず、コンクリート構造物全般に適用が可能であるが、特に、配筋が密であり十分な締固めが困難な構造物、貯水場や、穀物貯蔵タンクなどの水密性や気密性を必要とする構造物、およびコンクリート2次製品などにおいて大きな効果が期待される。

実績

- ・ 当社新技術研究所管理・研究棟（平成1年）
- ・ 同上 構造実験棟（平成2年）
- ・ N・社ボックスカルパート製品（平成1年）

参考資料

- ・ 「締固め不要な高流動コンクリートに関する基礎的研究」『コンクリート工学論文集』Vol. 1, No. 1, 1990
- ・ 「実構造物を対象とした締固め不要な高流動コンクリートの打設実験」『コンクリート工学年次論文報告集』Vol. 12, No. 1, 1990

工業所有権

特願平 1-179174

問合せ先

日本国土開発（株）技術研究所コンクリート研究室
〒243-03 神奈川県愛甲郡愛川町中津 4036-1
電話（0462）85-4871

新工法紹介 調査部会

03-67	アクアクリート工法	戸田建設
-------	-----------	------

▶概要

水中コンクリートはセメントの流出を避けるために、コンクリートと水の接触をできるだけ遮断する方法が採用されてきた。一般的には、トレミー工法とプレパックド工法が主に用いられてきた。これらの工法は施工管理をあやまると欠陥を生じやすく、しかも品質を確認することが非常に難しい。これに対し、コンクリートに粘性と流動性を付与し、水中において材料分離を生じさせないようにしたものがアクアクリートである。水中においても、気中と同様の高品質、均一性を得られるようにしたものである。

▶特長

- ① 分離しないので水中汚濁が少ない。
- ② 水中打設による強度低下がない。
- ③ 流動性がよく、天端ならしがいらぬ。
- ④ ブリージングがなく、鉄筋の付着性がよい。
- ⑤ 排水基準に触れる有害物質を含んでいない。

▶施工方法

アクアクリートの打設は、配管筒先の高さ管理が重要であり、水中落下高さを大きくすると、強度低下も大きくなる。一般に水中不分離性コンクリートの水中落下高さは 50 cm 程度以下に管理する方法がとられている。現在、水中落下高さの管理は、配管筒先の高さ位置とすでに打ち込まれたコンクリートの天端高さから換算しているが、配管の揺動による測定誤差やきめ細かな管理が

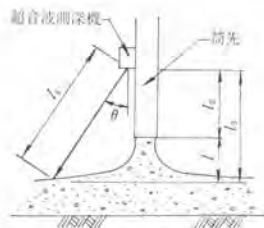


図-1 測定原理

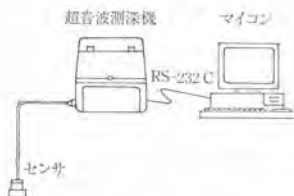


図-2 測定システム



写真-4 センサと超音波測深機

できない等の問題を残している。アクアクリートの水中落下高さ l の管理は 図-1 に示すように、超音波をある角度 θ をもたせて発生させ、コンクリート天端から反射してくる時間により距離 l_1 を測定し、 l を換算する。測定システムは 図-2 に示すように、超音波測深機からデータをマイコンに取り入れて、リアルタイムで l を表示し、記録を行う。水中落下高さの表示によりトレミーの高さ位置を制御する。

▶実績

- 阪神高速道路湾岸線第2工区下部工事
- 横須賀市安浦地区埋立事業
- 新湯の原ダム

▶参考資料

- 浜口義之, 中釜健治: 「阪神高速道路湾岸線における事例」『コンクリート工学』1990年3月

▶工業所有権

特願平 1-33647

▶問合せ先

戸田建設(株) 土木技術開発室

〒104 東京都中央区京橋 1-7-1

電話 (03) 562-6111 (大代表)

新工法紹介 調査部会

03-68	水中コンクリート 打設管理システム	奥村組
-------	----------------------	-----

▶概要

海洋工事での水中コンクリートの施工においては、潜水士に頼るところが多く残されており、問題点も多い。例えば、コンクリート打設面の高さ測定は、潜水士の目視あるいは検尺により行われ、コンクリート打設作業指揮者はコンクリート打上り状況を直接的に知ることができない。また従来コンクリート打設管の開閉に用いられている手動バルブは、施工性、経済性、安全性の面で問題がある。

本システムは、これらの問題点を解決するもので、水中コンクリート打設において潜水作業を省力化し、施工性、安全性を向上させることを目的として次の2項目の開発を行ったものである。

- ① コンクリート打設管の先端を遠隔操作で確実に開閉できる新型のエアピンチバルブの開発。
- ② 打設状況を船上（または陸上）から常時把握するために超音波方式のコンクリート打設面検知器の開発。

▶特長

① エアピンチバルブ式の先端開閉装置

(i) 油圧ジャッキ方式やエアジャッキ方式などの他の方法よりも装置が軽量、小型であり移動性、操作性にすぐれている。

(ii) エアピンチバルブを独自の構造としているため、耐久性にすぐれている。

② 超音波方式のコンクリート打設面検知器

(i) コンクリート打設面までの距離を連続的かつ定量的に検知することができる。

(ii) 非接触方式であるため耐久性にすぐれている。

(iii) 鉄筋、鋼材などがある場合には、その位置も検知できる。

以上の特長のため、検尺作業、バルブの開閉作業などの潜水作業が省力化されるとともに、コンクリート打

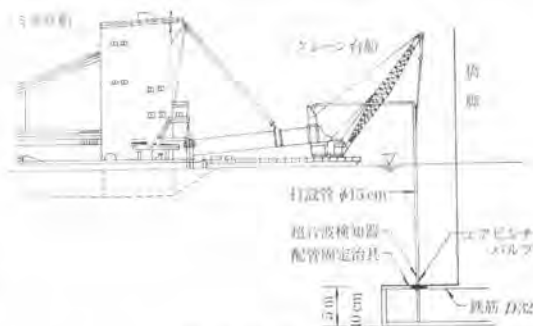


図-2 施工状況

設の管理が容易となる。

▶用途

本システムは、海洋工事などの水中コンクリートの施工管理に用いることができる。特に、コンクリート打設管の移動が必要な広い面積を打設するときや、橋脚の基礎など鉄筋等の障害物が多い構造物を打設するときは、効果が大きい。

▶実績

- ・関西国際空港連絡橋 P-16 橋脚フーチング打設 (昭和 63 年, 2,200 m³)
- ・新那賀川橋下部工事鋼管井筒底盤コンクリート打設 (平成元年, 500 m³)
- ・阪神高速中島西工事鋼管井筒底盤コンクリート打設 (平成元年, 350 m³)

▶参考資料

- ・「水中コンクリート打設管理装置を用いた海中基礎コンクリートの施工」『土木施工』1889 年 6 月号

▶工業所有権

関連特許および実用新案出願中、3 件

▶問合せ先

(株) 奥村組技術研究所土木研究室
〒559 大阪市住之江区浜口西 3-5-8
電話 (06) 678-1771

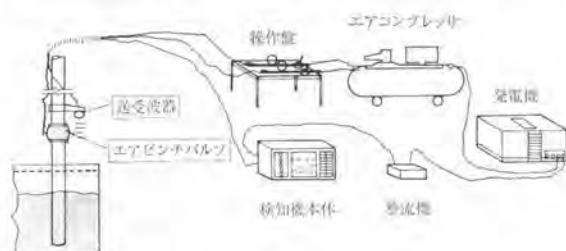


図-1 原理図

新機種紹介

調査部会

掘削機械

90-02-08	小松製作所 小型油圧ショベル PC 20-7 A ほか	'90.7 モデルチェンジ, 新機種
----------	-----------------------------------	--------------------------

人・環境に調和する機械をコンセプトとした新ミニショベル「アバンセRシリーズ」である。都市感覚の洗練された曲面デザインに大きな作業範囲と掘削力を持ち、周囲7mで70dB(A)以下の低騒音で、曲面ガラスによる広い視界を備え、市街地の狭い現場などで威力を発揮する。走行2速システム、再生回路によるアーム速度



写真1 小松 PC45-1A (キャノピ, ゴムクローラ仕様) アバンセRミニパワーショベル

表1 PC20-7B ほかの主な仕様

	PC 20-7B	PC 25-1B	PC 30-7B
バケット容量	0.07 m ³	0.08 m ³	0.1 m ³
機械重量	2.79 t	3.09 t	3.34 t
定格出力	26 PS/2,500 rpm	28 PS/2,900 rpm	28 PS/2,550 rpm
最大掘削深さ ×同半径	2.65×4.79 m	2.87×4.98 m	3.14×5.29 m
最小旋回半径 (フロント+後端)	1.08+1.33 m	1.26+1.39 m	1.3+1.42 m
全長×全幅	4.71×1.45 m	4.85×1.55 m	5.12×1.55 m
走行速度	2.6 km/hr	2.4/3.8 km/hr	2.7/4.0 km/hr
最大掘削力	1.9 t	2.1 t	2.4 t
価格	5.85 百万円	6.05 百万円	6.35 百万円

	PC 40-7B	PC 45-1B
バケット容量	0.13 m ³	0.14 m ³
機械重量	4.16 t	4.39 t
定格出力	37 PS/2,700 rpm	37 PS/2,450 rpm
最大掘削深さ×同半径	3.37×5.7 m	3.53×5.83 m
最小旋回半径 (フロント+後端)	1.49+1.42 m	1.47+1.47 m
走行速度	2.5/3.9 km/hr	2.8/4.0 km/hr
最大掘削力	2.75 t	3.16 t
価格	7.3 百万円	7.6 百万円

(注) 表の値はB仕様(キャブ付, ゴムクローラ)を示した。ほかに、A(キャノピ, ゴムクローラ), C(キャノピ, 鉄クローラ), D(キャブ, 鉄クローラ)の各仕様がある。アバンセRはアバンセ油圧ショベルのミニ版で、Rは丸さの美しさを示すという。なお、フロント最小旋回半径はスイング時を示す。

アップ、簡単な操作パターン変更システム、PPC制御セミスコンレバー、ショックレスシステム、液晶モニタ等で能率の良い作業ができ、作業機内蔵油圧ホース、強化ブレード採用など耐久性も良い。

90-02-09	東洋運搬機 小型油圧ショベル TB 025 ほか	'90.7 モデルチェンジ
----------	--------------------------------	------------------

らくで使いやすい、静かで安全、力強くスピーディを基本理念とした新シリーズで、竹内製作所のOEM供給による新製品である。大きな掘削力と走行速度、小さな旋回半径で作業が早く片付けられ、新制御弁の採用によりスムーズで正確に、微操作も容易にできる。走行中にフロント操作をしても直進性とスピードが保たれるほか、ワンクッションで25°上方に開くフロアの採用で整備性が良く、後部の作業警告灯装備で周囲の作業者の安全も図っている。



写真2 東洋運搬機 TB025 ミニバックホウ

表2 TB025 ほかの主な仕様

	TB 025	TB 030	TB 035	TB 045
バケット容量 (m ³)	0.07	0.08	0.1	0.13
機械重量 (t)	2.63	2.87	3.33	4.57
定格出力 (PS)	26	31	33.5	44
最大掘削深さ (m)	2.6	2.83	3.11	3.49
最小旋回半径 (m)	1.06	1.24	1.29	1.46
全長 (m)	4.42	4.73	5.03	5.61
全幅 (m)	1.45	1.52	1.63	1.84
走行速度 (km/hr)	2.3/4.1	2.3/4.1	2.5/4.8	2.7/4.8
最大掘削力 (t)	1.8	2.09	2.33	3.15
価格 (百万円)	5.2	5.5	6.2	7.3

(注) 表はすべて標準仕様(鉄クローラ, キャノピ)の値を示した。ゴムクローラ付は15~30万円高、キャブ付はすべて50万円高となっている。なお、ブームスイング角はすべて右50°、左90°、登坂能力はすべて30°である。

新機種紹介

▶運搬機械

90-04-02	新キャタピラー三菱 重ダンプトラック D25D ほか	'90.5 モデルチェンジ
----------	----------------------------------	------------------

不整地、軟弱地、急勾配地、狭隘地、トンネル等でも、すぐれた運搬性能を発揮する、油圧式アーティキュレート操向（左右最大 45° 屈折）の全輪駆動車である。ニューマチックオイルサスペンション、前フレームを支点に縦の動きのできるフロントアクスル、前後部の独立揺動システム等によって、接地性、乗り心地がよく、すぐれた燃料効率と走破性を実現する伝動機構と耐久性の高いフレーム構造を採用している。負荷に無関係に走行高さを一定に保つオートレベルシステム、チルトステアリング、電子モニタパネルの採用や低い室内騒音（80 dB(A)）などで運転もしやすい。



写真-3 CAT D400D アーティキュレートダンプトラック

表-3 D25D ほかの主な仕様

	D25D	D30D	D40D	D350D	D400D
最大積載量 (t)	23	27	36	32	36
車両重量 (t)	20.4	22.5	28.6	25.1	28.5
定格出力 (PS)	254	289	390	289	390
駆動形式	4×4	4×4	4×4	6×6	6×6
最高速度 (km/hr)	48.3	51.5	55.4	48.3	55.4
最小回転半径 (最外輪中心) (m)	7.6	7.7	7.5	7.7	7.9
全長 (m)	8.76	8.88	9.77	9.95	10.6
全幅 (m)	3.0	3.3	3.48	3.0	3.3
積込高さ (m)	2.63	2.85	3.2	2.93	2.98
価格 (百万円)	37.6	43.5	58.6	51.5	57.0

▶クレーン、高所作業車ほか

90-05-04	タダノ 油圧式トラッククレーン TG-1000 R	'90.7 新機種
----------	---------------------------------	--------------

45 t 級に匹敵する小回り性を持ち、120 t 級に匹敵する長尺ブームを備える、機動力にすぐれた都市型クレーンである。6 段全油圧伸縮、3 段フルオートジブを備え、

5~45 度の無段階チルトで大きな作業範囲を備えながら、コーナリング時ブーム突出量 1.91 m、テールスイング 4.25 m と狭所作業性にすぐれ、調節自在のハイバック式リクライニングシート、長さ調節操作レバーなどで運転もしやすい。新型多機能モーメントリミッタのほか、限られた空間の繰返し作業を安全に行える作業範囲制限機能や、左右異なるアウトリガ幅（各 3 段まで）のつり能力を別々に制御する機能などをもち、走行時は手間の少ないパヨネット方式の 2 分割分解式を採用している。



写真-4 タダノ TG-1000 R スーパーテレーン 1200

表-4 TG-1000 R の主な仕様

つり上げ能力	100 t × 3.0 m	ブーム長さ	11.4~48.4 m
車両総重量	30.07 t	ジブ長さ	9.8~21.0 m
作業用エンジン	185 PS/2,100 rpm	巻上速度	主巻 100/50 m/min 補巻 110/55 m/min
走行用エンジン	340 PS/2,200 rpm	走行速度	60 km/hr
最大地上揚程	φ48.5/φ69.5 m	登坂能力	tan θ 0.42
最大作業半径	φ42/φ51.5 m	最小回転半径	9.8 m
全長 × 全幅	13.95 × 3.0 m	価格	180 百万円

(注) 表中φはブーム、φはジブを表す。また全長は走行姿勢時を示す。

▶トンネル掘進機、シールド機など

90-08-01	三井三池製作所 トンネル掘進機 MRH-S 300 A	'90.6 新機種
----------	-----------------------------------	--------------

一軸圧縮強度 1,300~1,500 kg/cm² 程度の中硬岩も掘進できる、大断面道路トンネル向けの高能力機である。硬岩に対しても耐久性の良い西独 BOART 社の丸型ピックをスパイラル状に配した切削ドラムは、高圧水ジェット (200 kg/cm²) で冷却と粉塵防止を行い、高低 2 段の回転数切換のほか、負荷に応じて移動速度を自動制御する機構を持っている。操作性の良い電磁油圧パイロット方式を採用しており、各操作のリモコンもできるほか、長距離移動にはオプションのディーゼルエンジンにより、電力受給などの煩しさもなく、手軽に自走できる。

新機種紹介



写真-5 三井三池 MRH-S 300 A ロードヘッダ

表-5 MRH-S 300 A の主な仕様

切削高×幅 (切削断面)	6.5×7.5 m (43 m ²)	ドラム回転数	36/18 rpm
全装備重量	90 t	同 接線力	14 t
電動機出力	切削用 300 kW 油圧用 90 kW 高圧水用 22 kW 第2コンベヤ用 5.5 kW	同 伸縮量	700 mm
エンジン出力 (オプション)	85 PS/2,200 rpm	種 寄 せ 幅	4.0 m
全長×全幅	20.8×4 m	コンベヤ能力	4.3 m ³ /min
		走行速度	5.7/11.4 m/min
		登坂能力	15°
		接地圧	1.6 kg/cm ²
		価 格	240 百万円

(注) 表の数値は 50 Hz の場合を記した。油圧用電動機は種寄せ (33 kW)、第1コンベヤ (24 kW)、走行 (32 kW×2) などの油圧モータの動力をまかなう。掘削積込能力は一軸圧縮強度 100 kg/cm² の堆積岩で 80~44 m³/hr、1,300 kg/cm² で 21~8 m³/hr 程度という。



写真-6 小松 GD 505 A-3 A モータグレーダ (キャブはオプション)

90-12-08	小松製作所 (丸善工業) タンバ BR 55 S (RH-55)	'90.5 新機種
----------	-------------------------------------	--------------

市街地での夜間工事などにも使いやすくて、優雅なスタイルの油圧駆動式機である。ミニショベルなどからホースで取出す油圧動力により動かすもので、周囲 7 m で従来比約 10% 減の 78.5 dB(A) の低騒音を達成した。軽量機ながら、エンジン式 80 kg 級機と同等の作業能力を持った高性能機であり、打撃数と打撃ストロークは 2 段階切替式で、作業内容に合った作業モードが選べる。

▶ モータグレーダ、路盤用機械および締固め機械

90-12-07	小松製作所 モータグレーダ GD 505 A-3 A	'90.5 モデルチェンジ
----------	----------------------------------	------------------

操作性と居住性を大幅に向上したアーティキュレート中型機である。経験の少ないオペレータでも高精度施工ができるよう、ブレードのファインコントロール性、応答性を改良し、作業によって最適なブレード昇降速度が設定できる無段階調整方式を採用した。大きなブレード荷重で硬い路面でもパワフルな作業ができ、疲労の少ないリストコントロールレバー、広視界の新六角低騒音 (82 dB(A)) キャブ (オプション)、5 モード調整式オペレータシート、液晶モニタ等の採用で、快適に高能力な作業ができる。

表-6 GD 505 A-3 A の主な仕様

ブレード長	3.71 m	タンデム 中心距離	1.54 m
車両総重量	12.15 t	走行速度	48 km/hr (前後各 6 段)
定格出力	137 PS/2,500 rpm	最小回転半径	6.6 m
ブレード荷重	6.78 t	タイヤサイズ	14.00-24-10 PR
全長×全幅	8.15×2.42 m	価 格	14.2 百万円
軸距×輪距	5.78×2.02 m		



写真-7 小松 BR 55 SS パイプロランマ

表-7 BR 55 S (RH-55) の主な仕様

重 量	55 kg	打 撃 数	A 毎分 1,400~1,600 B 毎分 950~1,100
転圧板寸法	270×350 mm	同ストローク	A 10~15 mm B 30~35 mm
打 撃 力	6 kg・m	価 格	390 千円
作動油流量	20~25 l/min		
同 圧力	80~120 kg/cm ²		

(注) 本機は東京ガス、小松製作所、丸善工業の共同開発によるもので、小松が BR 55 S、丸善が RH-55 として市販した。表中、打撃数などの A はジョストローク時、B はロングストローク時である。

新機種紹介

90-12-09	小松製作所 ロードスタビライザ CS 360 SD-2	'90.6 応用製品
----------	-----------------------------------	---------------

87年10月にモデルチェンジしたCS360-2をベースに、より深い路床路盤工事用として開発のスーパーディープ仕様機で、空港などの深耕土質安定処理工事に威力を発揮する。クローラ式のため車体バランスや軟弱地盤での走行性も良く、均一な混合深さが得られ、ロータは、クローラ外側にもオフセット（左右とも各15cm）でき、路肩側溝までの混合が可能である。また、各種レバーを1カ所に集中配列したため、疲労が少なく、視界性が改善され、ロータのストール警報装置や、作業中の緊急車両停止スイッチなどの装備で安全性も高い。



写真-8 小松 CS 360 SD-2 スーパーディープ
スタビライザ

表-8 CS 360 SD-2 の主な仕様

混合(細削)深さ	最大 1.0(1.2)m	接地長	3.64 m
全装備重量	25 t	接地圧	0.37 kg/cm ²
定格出力	360 PS/2,000 rpm	走行速度	3.2 km/hr
作業幅	2.0 m	作業速度	6 m/min
ロータシフト量	左右各 0.65 m	最大けん引力	12 t
全長×全幅	9.1×2.98 m	登坂能力	20°
		価格	54.5 百万円



写真-9 小松 CL 60-1 セメント・石灰散布車

で、工期短縮が可能となった。レバー1本でできる前後進、車速固定ロック機構などの採用により、高精度の作業がらくにでき、エアコンを標準装備した運転席、走行レバーがニュートラル以外ではエンジンがかからないニュートラルスタートシステムなど、快適安全設計を採用している。

90-12-10	小松製作所 セメント、石灰散布機 CL 60-1	'90.6 新機種
----------	--------------------------------	--------------

ホッパ内の薬剤(セメント・石灰など)を車体後部シュータから散布し、スタビライザと組合せて土質安定処理作業を行う全油圧駆動の散布専用機である。散布能力・散布幅など人力よりはるかに大きく、効率が良いの

表-9 CL 60-1 の主な仕様

散布量	5~100 kg/m ²	散布速度	10~80 m/min
散布幅	2.4 m	最大けん引力	6.2 t
全装備重量	9.0 t	登坂能力	積載時 10° 空車 30°
定格出力	133 PS/2,500 rpm	接地圧	0.32 kg/cm ²
全長×全幅	5.3×2.4 m	価格	24 百万円

「新機種」の資料提供のお願い

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

—調査部会—

文献調査

文献調査委員会

6 輪駆動の自動姿勢制御 法面除草機

Self-Leveling Hillside Mower Has
Six-Wheel Drive

Public Works
March 1990

ハスラ 640 法面除草機は輸送性・安全性・快適性の高いフルタイム 6WD である。

自動姿勢制御としてエンジン同様に、オペレータの乗る場所を常に適当な滑らかさの水平を与えるための自動傾斜する特長を持つ。640 の 2 系統からなる油圧の駆動システムとパワーアシストホイールリフト（車輪の揚程）は、半径 0 のターンを可能とし、また芝生への損傷を減少させる。

簡単な片手操作の油圧ステアリングにより、オペレータはクラッチやブレーキのペダルを使うことなしに、ブレーキとスピードのコントロールとターンをすることができる。

この機械の 72 in のロータリデッキは、困難な法面のカットや雑草を除去することができる。

（委員：梶田 洋規）

タイヤの自動インフレーション システム

Central Tire Inflation System

Construction Equipment
April 1990

特集記事「1990 年代の建機車両のビジョン」の一環として、Eaton 社のアクスル・ブレーキ事業部が開発した中央管理タイヤインフレーションシステムのシステムダイアグラムを紹介している（図-1 参照）。

このシステムは、軍用車両用として開発されたもので、ブレーキ用空圧源を利用しており、ドライバは走行路面地質に最適のプレッシャセッティングを選択できる。

自動インフレーションは車速に基づいており、タイヤ圧はあらかじめ設定された間隔でモニタされる。

タイヤを常に最適圧に保つことにより、タイヤ寿命を延ばすことができるので、将来の建機車両は自動タイヤインフレーションシステムを備えたものになると同誌は述べている。

（委員：佐々波昭二）

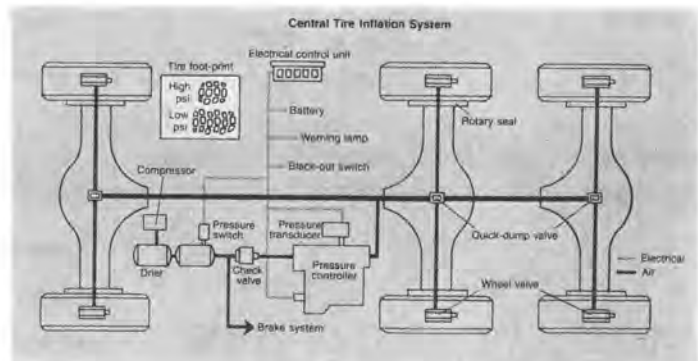


図-1

文献調査

オフロード自動車の能力を
高めるボグコグ

**Bog-Cog™ extends all-terrain
vehicle capability**

**Mining magazine
May 1990**

ランドクルーザーのようなオフロード自動車は、鉱山、特に露天掘りでよく使用されているが、脱出不可能な泥濘地に出合うことが多い。このような時でも走行し続けることを可能にする装置が英国ウェセックス社で開発された。ボグコグと呼ばれるこの装置は5分間でほとんどの車に簡単に装備可能である。材質は強く弾力性のあるポリマで、ショックや摩擦に強く重荷重に耐えるだけでなく、岩やほかの障害物に当たった時に車体への衝撃を最小限に緩和してくれる。ボグコグは使用しないとき、小さいスペースに収められるよう、重ねせできる形状になっており、そのスペースは人1人分である。ボグコグは接地面を大きくし面圧を下げるだけでなく軸距を広げるため、傾斜地での転倒の危険も少なくできる。英国での全てのタイプの泥濘地および南・北・東アフリカまたはフォークランド島、タイ・オーストラリアでの種々の地盤（岩石、雪、砂利、海岸、砂漠）での試験報告では、この装置は完全だったとのことである。

ボグコグはホイールナットをボグコグナットに換え、リムに常装しておいたボグコグハブに必要な時取付けて



写真-1 ボグコグ



写真-2 ボグコグを付けたランドローバは悪コンディションもらくにこなす

使用する。価格はほぼタイヤ1セット分の値段ぐらいである。

(委員：水沼 渉)

作業機械の革新がもたらす
利益の実現

**Innovation in Iron Help To
Shape Profits**

**Highway & Heavy Construction
June 1990**

アメリカの一土木業者である John. D. Stephens は、使用する作業機械を独自の発想で積極的改造または創作することによって事業を行ううえでの多大な有利性を得ている。

彼の事業の大半は上下水道管の埋設工事であり、手作りの改造品や創作品はしばしば1台で3~4人分の作業をこなす、当然の結果として作業速度の向上も実現している。

改造の代表的な例としては、以下のようなものである。

- ① パイプの埋戻しの際に、パイプの両側を同時に締

文献調査

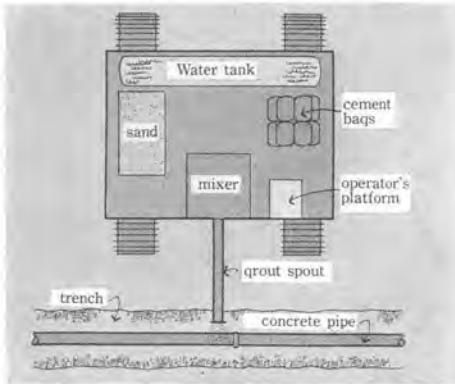


図-2

固める車両

この機械は excavator のブームの先にバケットの代りに逆U字型のフレームが取付けてあり、このフレームがパイプを跨ぎ、両先端に取付けられたプレートコンパクタによって土を締固めるものである。また操縦席が車両本体から溝の上まで突き出しており、操縦者が溝の内部を確認しながら操作することができる。プレートコンパクタの動力源は油圧であり、車両本体から供給される。この機械の使用により埋戻しの作業速度は、同社比で3倍に向上するというものである。

② パイプのジョイント用モルタルを現地で連続生産する車両

この機械は古い excavator の車台上にモルタルミキサを装着したもので、同じ車台上に水タンク、砂タンク、セメント袋を搭載してほとんど人力を使わずに現地でモルタルを生産することができる。水タンクからミキサまでは配管が連結され、砂タンクにはゲートが設けられて直接ミキサに供給する。ミキサとモルタル排出管はおのこの油圧シリンダによって角度をコントロールできるというものである。

また、Stephens は機械の改造、創造以外の経営上の秘訣についても述べている。それは、適切な人員が適切な機械を使用していればほとんどの事業は成功するというものである。その具体的な手段としては以下のようなものである。

① 現場の地質について熟知するか、または独自のテスト用の穴を掘る。

② その現場で溝の掘削に使用可能な最大級の excavator を選択する。ただし通常の場合、大きすぎるものは使用できない。そして、その機械の能力に合せてほかの機械や作業員を決定する。

③ 事業の開始に当たっては経営陣の中核が現場へ出



写真-3

向き、作業機械と人員との調和などの管理を直接援助すべきである。

④ 監督者として経験豊かな優秀な人材を雇う。

⑤ 人材に肩書きを与えない。理由としては肩書きは職務の相違から何もしないことへの言訳となるためである。

Stephens は昨年総額 4,500 万ドル程度の事業を行い、これは 1988 年と比較して約 1,000 万ドルの増加となっている。

(委員：野口 圭一)

北海道支部第 38 回通常総会開催

北海道支部第 38 回通常総会は、平成 2 年 5 月 28 日午後 3 時 50 分から札幌市中央区北 5 条西 5 丁目センチュリーローヤルホテル真珠の間において、本部から渡辺専務理事、石渡総務部次長等を迎えて開催された。

佐藤副幹事長の開会の辞、小西支部長の挨拶、会長挨拶(代理渡辺専務理事)の後、小西支部長が議長席に着き、書記の任命、佐藤副幹事長が団体会員 176 社のうち本日の出席 155 社(うち委任状 88 社)で総会が成立した旨宣言、議事録署名名人に平野邦彦氏、山田照一氏を選任して議事の審議に入った。

第 1 号議案平成元年度事業報告承認の

件は宮部幹事長が説明して承認。第 2 号議案平成元年度決算報告承認の件は和田事務局長が説明、次いで河内会計監事から会計監査の結果正確妥当と認めたと報告があって承認。第 3 号議案平成 2・3 年度運営委員および会計監事選任に関する件は、運営委員、会計監事の選出を行った後総会を一時休憩し、別室において運営委員会を開催、支部長に小西郁夫氏を再選したほか、副支部長、常任運営委員を互選、幹事長、副幹事長、幹事、部会長、副部会長、委員会委員長、副委員長、顧問を選任または委嘱した。次いで総会を再開し、吉野前副支部長、熊倉新副支部長がそれぞれ退任、新任の挨拶の

後、小西支部長が議長席に着いて、第 4 号議案平成 2 年度事業計画に関する件は宮部幹事長の説明があって議決、第 5 号議案平成 2 年度予算に関する件は和田事務局長の説明があって議決した。次いで石渡総務部次長から本部および建設機械化研究所の平成元年度の事業報告と平成 2 年度の事業計画について説明があり、小西議長の挨拶、佐藤副幹事長の閉会の辞があって午後 4 時 55 分総会を閉会した。

引続き平成 2 年度建設機械優良運転員・整備員の表彰式を挙行、その後役員会員合同懇親会を催し、総会関係の全行事を終了した。

平成 2・3 年度北海道支部運営委員および会計監事・顧問・幹事一覧

名誉支部長 横道 英 雄 元北海道支部長・北海道大学名誉教授	水 澤 和 久 岩倉建設(株)専務取締役 國 澤 義 男 岩田建設(株)専務取締役 黒 崎 三 三 大林道路(株)常務取締役 大 杉 幹 夫 小松建設(株)顧問 大 屋 満 雄 (株)地崎工業副社長 太 田 昌 昭 前田建設工業(株)取締役 廣 吉 妻 一 神岡コベルコ建機(株)北海道支店長	笠 井 謙 一 (株)K&Y技術事務所代表取締役 土 肥 隼 久 大成建設(株)札幌支店長 小 西 輝 久 日本鋪道(株)取締役 能 登 仁 不動建設(株)社長 三 浦 謙 吉 三信産業(株)社長 土 屋 利 男 中道機械(株)社長 菅 原 實 樽崎産業(株)北海道支店長 森 野 忠 夫 北海道い・な・り自動車(株)代表取締役
運営委員および会計監事 (順不同)	百 木 豊 嗣 北海道キャタピラー三菱建機販売(株)社長 細 井 孝 男 北海道小松販売(株)社長	松 崎 勉 北海道三菱ふそう自動車販売(株)社長 丸 山 邦 彦 北日本重機(株)社長
運営委員・支部長 小 西 郁 夫 北海道建設業信用保証(株)社長	運 営 委 員 和 田 英 男 北海道開発局工事管理課長 小山田 欣 裕 北海道開発局道路計画課長 橋 本 謙 秀 北海道開発局河川計画課長 伊 藤 勉 (社)北海道建設業協会専務理事	丹 野 稲 雄 北海道川重建設(株)社長 参 与 尾 形 浩 北海道土木部道路課長
運営委員・副支部長 熊 倉 勉 北海道機械開発(株)社長 島 山 倬 史 北海道開発局建設機械工作所長	幹 事 鈴 木 健 元 川崎重工業(株)北海道支社長 牧 野 正 友 (株)石山組専務取締役	出 葉 良 彦 北海道農政部長 菊 地 昭 憲 北海道札幌土木現業所長 新 田 茂 利 北海道小樽土木現業所長 松 田 豊 治 北海道函館土木現業所長 岡 崎 悠 吾 北海道室蘭土木現業所長 橋 本 守 穂 北海道旭川土木現業所長 小 原 隆 北海道留萌土木現業所長 古 田 学 北海道稚内土木現業所長 畑 山 齊 北海道網走土木現業所長 伊 藤 悦 弘 北海道帯広土木現業所長 庄 司 生 幸 北海道釧路土木現業所長 新 井 弘 文 防衛施設庁札幌防衛施設局長
常任運営委員 加 米 照 俊 北海道大学工学部教授 宮 部 英 一 北海道開発局機械課長 新 山 倬 寛 北海道開発局道路建設課長 小 路 功 日立建機(株)北海道支社長 南 井 弘 次 伊藤組土建(株)常務取締役	顧 問 (順不動) 小 林 豊 明 北海道開発局旭川開発建設部長 牧 野 成 雄 北海道開発局留萌開発建設部長 木 元 富 之 北海道開発局稚内開発建設部長 堀 井 健 次 北海道開発局網走開発建設部長 川 島 英 之 北海道開発局帯広開発建設部長 長 尾 新 北海道開発局釧路開発建設部長 車 野 嘉 道 北海道開発局石狩川開発建設部長 高 橋 陽 一 北海道開発局開発土木研究所長 伊 藤 謙 吉 北海道土木部長	古 宮 英 明 北海道官林局長 長 田 幸 一 札幌市交通事業管理者 出 來 開 三 札幌市水道事業管理者 魚 住 昌 也 札幌市建設局長 渡 辺 信 仁 札幌市下水道局長
顧 問 戸 部 智 弘 北海道開発局長 村 山 正 北海道大学工学部教授 大 塚 裕 行 北海道開発局長次長 大 福 原 尚 信 北海道開発局官房長 柳 川 捷 夫 北海道開発局建設部長 遠 藤 紀 寛 北海道開発局農業水産部長 長 内 敏 治 北海道開発局港湾部長 星 野 英 二 北海道開発局官房次長 三本松 昭 一 北海道開発局札幌開発建設部長 関 谷 強 北海道開発局小樽開発建設部長 雄 川 弦 北海道開発局函館開発建設部長 西 本 藤 彦 北海道開発局室蘭開発建設部長		

支部便り

岡谷幸正 札幌市建築局長
溝口健二 日本鉄道建設公団札幌工事
事務所長
小野龍一 日本道路公団札幌建設局長
吉田龍一 農用地整備公団北海道支
局長

永禪 精 (財)北海道農業開発公社理
事長
大森義弘 北海道旅客鉄道(株)社長
小山田博 北海道電力(株)土木部長
新谷正男 環境開発工業(株)社長
伊藤義郎 伊藤組土建(株)社長

市瀬敷 伊藤組土建(株)副社長
吉野龍男 伊藤組土建(株)専務取締役
小野修 岩田建設(株)顧問
村田孝雄 岩田建設(株)副社長
大越孝雄 (株)地崎工業副会長

幹事
(順不同)

幹事長 宮部英一 幹事 松田達昭 山本光一 羽澤長三郎 大澤晃一
副幹事長 野田豊 羽石季弘 佐々木進 真貝正雄
佐藤信二 菅原久広 牛渡健 好井裕

東北支部第 38 回通常総会開催

東北支部第 38 回通常総会は、平成 2 年 6 月 5 日 14 時 30 分よりホテル仙台プラザにおいて、長尾 満会長と石渡竹士氏の両氏を迎えて開催した。

総会は、栗原事務局長が司会を務め、川島俊夫東北支部長および、長尾 満本部長の挨拶があった。

支部規定第 6 条に従って川島支部長が議長となり、まず、総会議事録作成のため、日立製作所東北支店伊藤三郎氏と、大成建設東北支店廣瀬 渉氏を書記に任命した。つづいて、栗原事務局長から、本総会の出席団体会員は団体会員 193 社のうち 162 社(うち委任状 78 社)で、団体会員 193 社の 1/3 以上の出席があり、本協会定款第 22 条により本総会の成立することが宣言された。次に議長は、議事録署名人の選出について語ったが議長に一任され、議事録署名人として、電業社機械製作所東北支店長川崎義範氏と、丸島アクアシステム仙台営業所長一條一雄氏を指名して議事に入った。

第 1 号議案平成元年度事業報告を吉田幹事長から、第 2 号議案平成元年度決算報告が栗原事務局長から説明があり、小

林会計監事(代理)の監査報告があつて両議案とも異議なく承認された。第 3 号議案平成 2・3 年度役員改選に関する件は、議長から、現役員は任期を 2 年として第 36 回総会で選任されてから 2 年を経過したため、このたび運営委員および会計監事の改選を行う旨を告げ、4 月 17 日に開催した運営委員会において推薦された、運営委員・会計監事候補者名簿により選任してよいかを語った結果異議なく承認され、平成 2・3 年度の運営委員および会計監事が選出された。議長は、運営委員・会計監事が選出されたので、支部長等の選出を行うため別室で運営委員会を開催する旨を告げ、本会議を一時休憩として運営委員会を開催した。

運営委員会は吉田幹事長が司会者となり、支部長選出までの議長を川崎重工業東北支社長佐野光雄氏が務めて、支部長に東北大学工学部教授福田 正氏を新任するとともに、副支部長に、東北地方建設局道路部長加賀田晋成氏と、大成建設東北支店長小宮末雄氏の二人を再任した。つづいて、新たに選任された福田支部長が就任の挨拶ののち議長を務めて、

支部顧問の推薦、部会長の委嘱と幹事等の任命について語った結果、支部長提案のとおり決定して運営委員会を終了した。再会された総会では、運営委員会の議長を務めた川崎重工業東北支社長佐野光雄氏から支部長選出等運営委員会の結果の報告の後、新旧支部長の挨拶があり、福田新支部長が議長となって第 4 号議案平成 2 年度事業計画および第 5 号議案平成 2 年度予算について、それぞれ吉田幹事長、栗原事務局長に説明させ、審議の結果原案どおり承認可決された。

次いで、本部石渡竹士氏から本部の平成元年度事業報告と平成 2 年度事業計画の要点の説明があつて、16 時に総会を閉会した。総会に引続いて表彰式が行われ、本部長長尾会長から前支部長川島俊夫氏への感謝状と記念品の贈呈、福田支部長からの建設機械化功労者および優良建設機械運転員・整備員の方々に対する表彰があり、表彰状と記念品が贈られた。

引続いて、講演会と懇親会を催して総会の全行事を終了した。

平成 2・3 年度運営委員および会計監事・顧問・幹事一覧

運営委員および会計監事

(順不同)

運営委員・支部長

福田 正 東北大学工学部土木工学科
教授

運営委員・副支部長

小宮末雄 大成建設(株)常務取締役東
北支店長

加賀田晋成 建設省東北地方建設局道路
部長

運営委員

安藤征一 (株)神戸製鋼所東北支店長

浅野井 藤 石川島播磨重工業(株)東北
支社長

浅間佐光 (株)浅間建設代表取締役社
長

岡部孝平 青葉商工(株)代表取締役会
長

中西吉人 西松建設(株)東北支店長

伊藤久美 (合名)伊藤組代表社員

菊口尚志 東京産業(株)仙台支店長

榎原芳雄 建設省東北地方建設局秋田
工事事務所長

太田 宏 建設省東北地方建設局東北

技術事務所長

小澤賢遊 日立造船(株)東北支社長

大原克巳 鹿島建設(株)常務取締役東
北支店長

奥山文夫 日本鋪道(株)常務取締役東
北支店長

大坂晋夫 (株)大坂組取締役社長

桂樹正隆 建設省東北地方建設局福島
工事事務所長

菊谷 誠 東北建設機械販売(株)代表
取締役社長

黒田 力 日昭(株)取締役社長

小林保博 (株)新潟鉄工所東北支店長

支部便り

小西 壽一 (株)大林組東北支店長
 後藤 公平 日本道路公団仙台建設局建設部長
 鷲森 勝巳 日立建機(株)東北支社長
 佐野 光雄 川崎重工(株)東北支社長
 佐藤 勝三 佐藤工業(株)取締役社長
 下田 武生 清水建設(株)取締役東北支店長
 砂川 孝志 建設省東北地方建設局北上川下流工事事務所長
 前家 學夫 (株)日立製作所東北支店長
 竹内 俊夫 建設省東北地方建設局仙台工事事務所長
 武内 達夫 建設省東北地方建設局岩手

工事事務所長
 近久 芳彦 丸紅建設機械販売(株)仙台支店長
 二宮 祥修 (株)間組取締役仙台支店長
 中山 隆 建設省東北地方建設局山形工事事務所長
 沼田 敏樹 建設省東北地方建設局青森工事事務所長
 弘川 正明 三井造船(株)東北支社長
 古内 重義 三菱重工業(株)東北支社長
 升川 修 升川建設(株)代表取締役社長
 増満 義郎 宮城い+v自動車(株)代表取締役社長

水本 忠明 東北ディーシーエム(株)代表取締役社長
 柳沢 榮司 東北大学工学部土木工学科教授
 吉田 浩三 (株)小松製作所東北支社長
 吉田 正 建設省東北地方建設局道路部機械課長
 渡邊 嘉男 東北電力(株)土木部調査役
 会計監事
 鈴木 富雄 湘南機械土木(株)仙台支店長
 輪 輪 義郎 (株)栗木鉄工所仙台支店長

顧問 (順不同)

河上 陽毅 東北大学名誉教授・八戸工業大学学長
 川島 俊夫 東北大学名誉教授・八戸工業大学教授
 黒木 敏郎 農林水産省東北農政局長
 関 肇 防衛施設庁仙台防衛施設局

長
 間所 實 宮城県土木部長
 池田 達哉 青森県土木部長
 杉山 俊宏 秋田県土木部長
 佐々木 隆士 岩手県土木部長
 柳澤 正 山形県土木部長
 益子 恵治 福島県土木部長
 清野 辰夫 仙台市建設局長
 藤沢 亮一 日本道路公団仙台建設局長

鈴木 健二 日本道路公団仙台管理局長
 倉西 茂 土木学会東北支部長
 遠藤 健二 日本鉄道建設公団盛岡支社長
 北松 治男 東北電力(株)取締役土木部長
 奥山 文夫 (社)日本道路建設業協会東北支部長
 若生 金郎 (社)宮城県建設業協会会長

幹事

(順不同)

幹事長 吉川 正
 幹事 葛西 金助
 佐々木 勲
 小野 肇
 山 谷 外行

千葉 盛司
 丹野 光正
 赤坂 富雄
 山本 正之
 佐々木 一仁
 竹田 寛
 佐藤 寛

伊藤 三郎
 水戸部 勝幸
 今野 保学
 石田 實
 相澤 實
 高橋 肇
 恒 夫
 山崎 兼志
 小笹 雅由
 滝沢 滋
 小坂 金雄
 廣瀬 沙
 土井 美作
 相沢 進
 石井 嘉一
 佐久間 博信
 宮本 藤友
 坂橋 邦武
 石沢 利雄

北陸支部第 28 回通常総会開催

北陸支部の第 28 回通常総会は、平成 2 年 6 月 4 日 15 時 30 分から、新潟厚生年金会館「鳳凰の間」において開催された。

中郷幹事の開会の言葉に続いて、本日の出席者は団体会員総数 263 社のうち 221 社(うち委任状出席者 106 社)で、全会員の 1/3 以上が出席しているため、本協定会款第 23 条により本総会が成立していることを報告した。

これにより土屋支部長の挨拶があり、続いて加藤三重次名誉会長の挨拶があった後、支部規定第 6 条により支部長は議長席につき議事を進めた。

まず、土屋支部長は議事録作成のため、議事録署名人の選出についてはかったところ、議長一任の発言があり、これに対して異議がなかったため議長は、藤沢政善氏、安達幸次氏の両氏を指名し、

これを決めたのち各議事の審議に移った。

第 1 号議案平成元年度事業報告は平山幹事長から、また第 2 号議案平成 2 年度決算報告を吉川事務局長よりそれぞれ議長に命により報告させ、次いで議長は会計監査の結果と所見についての報告を会計監事に依頼した。川崎 卓、敦井栄一両会計幹事の代理者、岡島成夫氏、仁村悦男氏から会計監査の結果、本報告は正当であり事実と相違なく、また諸財産の管理も適性であった旨報告され、両議案とも全員異議なく承認された。

次いで、第 3 号議案平成 2・3 年度運営委員および会計監事選任に関する件については、5 月 16 日に開催した運営委員会で審議した役員候補者名簿のとおり選任し、総会は一時的休憩に入り、別室において運営委員会を開催した。

総会の開催後、運営委員会での決定事項のうち、支部長と副支部長の選出の結果報告を運営委員会前半の議長である森正孝氏に依頼し、下記のとおり選任されたことを報告するとともに、議長は、相談役、顧問、参与、部会長の委嘱および幹事長・幹事の任命を行い、拍手をもって承認された。

第 4 号議案平成 2 年度事業計画に関する件は平山幹事長に、また第 5 号議案平成 2 年度収支予算を吉川事務局長にそれぞれ説明させ、異議なく原案どおり可決した。次に本部報告に移り、本部の篠原試験部長が平成元年度事業報告と平成 2 年度事業計画について説明を行い、全員これを承認した。

最後に中郷幹事が閉会の言葉を述べ、第 28 回通常総会は 16 時 35 分終了した。

支部便り

平成 2・3 年度北陸支部運営委員および会計監事・顧問・幹事一覧

運営委員および会計監事

(順不同)

運営委員・支部長	
土 原 雷 蔵	(社)北陸建設弘済会理事長
運営委員・副支部長	
福 田 正	(株)福田組代表取締役社長
運営委員	
加 藤 昭	建設省北陸地方建設局企画部長
小 池 達 男	建設省北陸地方建設局河川部長
山 内 勇 吉 男	建設省北陸地方建設局道路部長
山 根 昭	建設省北陸地方建設局信濃川下流工事事務所長
加 藤 勝 臣	建設省北陸地方建設局新潟国道工事事務所長
加 藤 雄 三 郎	建設省北陸地方建設局富山工事事務所長
長 瀬 利 夫	建設省北陸地方建設局金沢工事事務所長
萩 原 哲 雄	建設省北陸地方建設局北陸

平 山 建 治	技術事務所長 建設省北陸地方建設局道路部機械課長
中 村 真	日本道路公団新潟建設局建設部長
高 橋 忠 夫	地域振興整備公団長岡都市開発事務所長
千 田 靖 夫	新潟県土木部技監
近 藤 昌 泰	新潟県土木部道路維持課長
竹 島 忠 忠	富山県土木部道路課長
細 川 精 仁	石川県土木部道路整備課長
西 谷 太 一	石川県橋梁重工業(株)新潟営業所長
平 川 芳 止	北越キャタピラー三菱建機販売(株)代表取締役社長
佐 方 毅 之	(株)小松製作所営業本部直轄営業部長
佐 藤 俊 夫	(株)新潟鉄工所大上山工場長
佐 藤 統 雄	日立建機(株)関東支店長
日 吉 寛	北越工業(株)営業本部長
加 賀 田 達 二	(株)大林組新潟営業所長
大 塚 寿 一	加賀田組代表取締役 堀島建設(株)取締役北陸支店長

北 川 義 信	北川道路(株)取締役社長
森 末 晴 男	佐藤工業(株)北陸支店副支店長
高 橋 章 正 孝	大成建設(株)北信越支店長 日本舗道(株)取締役北信越支店長
竹 内 保 則	日本道路(株)取締役北信越支店長
林 實 貴	林建設工業(株)取締役社長
亀 具 幸 二 郎	福田道路(株)常務取締役
木 間 茂 茂	(株)木間組取締役社長
浅 野 登 啓	前田建設工業(株)北陸支店長
真 柄 敏 郎	真柄建設(株)取締役社長
北 野 重 博	神鋼コベルク建機(株)北陸支店長
栗 山 弘	(社)北陸建設弘済会長岡支所長
会計監事	
敦 井 榮 一	敦井産業(株)代表取締役社長
川 崎 孝 一	東急建設(株)北陸支店長

相談役および顧問

(順不同)

相 談 役	
三 浦 文 次 郎	前(社)日本建設機械化協会北陸支部長

顧 問	
須 田 康 夫	農林水産省北陸農政局長
北 林 哲 一	日本道路公団新潟建設局長
櫻 庭 昭 男	日本道路公団金沢管理局长
大 塚 孝 一	新潟大学工学部教授
伊 藤 廣 一	長岡技術科学大学機械系教授

城 島 誠 之	新潟県土木部長
島 倉 幸 夫	富山県土木部長
高 木 啓 輔	石川県土木部長
本 間 誠 治	新潟県建設業協会会長
秋 藤 義 治	富山県建設業協会会長
真 柄 敏 郎	石川県建設業協会会長

幹 事

(順不同)

幹 事 長	平 山 建 治
幹 事	竹 田 秋 雄 笹 川 寿 司 小 島 吉 冠
	富 田 叔 昌 市 川 明 夫 竹 重 典 夫 藤 田 典 夫 藤 田 典 夫 西 牧 剛 石 藤 博
	安 達 幸 次 達 谷 充 之 柳 山 三 郎 秋 山 三 郎 富 田 三 郎 小 越 富 夫 浦 上 修 哲 機 友 樹

畑 田 悦 郎	内 山 和 夫
八 子 能 三	内 山 和 夫
島 廣 吉	藤 田 政 善
野 川 季 吉	高 山 義 一 郎
中 田 敏 雄	望 月 敏 雄
野 地 幸 一	櫻 井 保 榮
	中 野 修 一

中部支部第 33 回通常総会開催

中部支部第 33 回通常総会は、平成 2 年 6 月 8 日午後 4 時から名古屋市の中日パレスにおいて、本部から加藤三重次名誉会長、佐々木柳三業務課長を迎えて開催された。

定刻、伊藤事務局長の開会の辞に始まり、八田晃夫支部長の挨拶、加藤三重次名誉会長の挨拶の後、支部規程の定めにより、八田支部長が議長席につき、議事の審議に先立って、内山捷治・黒田正司の両氏を書記に任命、伊藤事務局長から団体会員 207 社のうち、出席 154 社(うち

委託状 46 社)で会員総数の 1/3 以上の出席で本総会が成立した旨の宣言があり、議事録署名人名には、井深純雄・小南貴陸の両氏が選任されて議事に入った。

第 1 号議案平成元年度事業報告は芹澤幹事長から、第 2 号議案平成元年度決算報告は伊藤事務局長からそれぞれ資料に基づき説明が行われ、決算報告については、小森晴人会計監事から監査の結果は公正妥当であった旨の報告があり、両議案とも承認された。

続いて第 3 号議案平成 2・3 年度の運

営委員・会計監事の選任に関する件が上程され、運営委員 40 名・会計監事 2 名の選出が行われ、総会は小憩に入った。この間に別室において運営委員会が開催され、再開後の総会において、運営委員会の決定事項について、岩崎博臣運営委員長から次の通り報告が行われた。すなわち、支部長は八田晃夫氏が再選され、副支部長には佐藤信彦氏、松岡 武氏が選任されたほか、相談役・顧問・参与・部会長の委嘱と幹事の任命が別冊名簿の通り行われた旨の報告があった。統

支部便り

いて八田支部長が再任の挨拶を行い、全員拍手をもってこれに応えた。

次いで第4号議案平成2年度事業計画に関する件については芹澤幹事長から、第5号議案平成2年度予算に関する件については伊藤事務局長からそれぞれ原案

に基づいて説明が行われ、両議案とも原案通り承認可決された。引続き本部の事業概要報告にうつり、佐々木柳三業務課長から報告が行われた。

次に同会場において、建設機械優良技術員の表彰式が行われ、表彰者に対して

盛大な拍手が送られた。伊藤事務局長の閉会の辞があって午後5時20分総会は無事終了した。この後別室において懇親会が開催され全員なごやかなうちに全行事を終了した。

平成2・3年度運営委員および会計監事・相談役・顧問・幹事一覧

運営委員および会計監事

(順不同)

運営委員・支部長

八田 晃夫 玉野総合コンサルタント(株)会長

運営委員・副支部長

佐藤 信彦 建設省中部地方建設局道路部長

松岡 武 松岡産業(株)代表取締役

運営委員

辻 勝成 建設省名古屋国道工事事務所長

石橋 正穂 建設省岐阜国道工事事務所長

原口 斉 日本舗道(株)取締役中部支店長

山本 拓郎 (株)間組取締役名古屋支店長

岩崎 博臣 (社)日本建設機械化協会会員

岩崎 弥三郎 佐藤工業(株)代表取締役副社長名古屋支店長

尾関 宏一 建設省中部地方建設局技術調整管理官

芹澤 富雄 建設省中部地方建設局機械

課長

大野 静男 建設省三重工事事務所長

白鳥 文彦 建設省中部技術事務所長

渡辺 志郎 愛知県名古屋土木事務所長

伊賀上 春男 防衛施設庁名古屋防衛施設支局建設部土木課長

藪田 詩夫 (株)熊谷組取締役名古屋支店長

小林 一雄 西松建設(株)取締役中部支店長

土田 紀生 名古屋土木局技術管理課長

鈴木 徳行 名城大学教授

土方 達夫 住友建機(株)名古屋工場長

田中正守 鹿島建設(株)常務取締役名古屋支店長

林 公一 神鋼コベルコ建機(株)中部支店長

小島 紀夫 (株)小松製作所中部支社長

服部 繁 (株)クボタ中部支社長

平岡 剛 日本道路公団名古屋建設局建設部長

三浦 眞治 (株)土木建築部工事第一課長

中山 謙一 丸紅建設機械販売(株)中部支店長

富山 進 愛知日野自動車(株)代表取

長

大根 義男 愛知工業大学教授

水原 恒士 三重県土木部長

佐々木 正久 中日本建設コンサルタント(株)社長

石井 晃一 愛知県土木部長

白浜 明 愛知県農地林務部長

山岸 俊之 岐阜県土木部長

柴田 桂治 防衛施設庁名古屋防衛施設支局長

寺田 章次 静岡県土木部長

河村 忠孝 日本道路公団名古屋建設局

務役副会長

田村 伴次 名古屋港管理組合建設部長

杉山 守久 日立建機(株)中部支社長

深川 眞澄 中部キャタピラー三菱建機販売(株)代表取締役

池野 秀嗣 建設省庄内川工事事務所長

和里田 義雄 建設省中部地方建設局企画部長

前田 武雄 矢作建設工業(株)常務取締役

水野 賀純 水野建設(株)取締役社長

天野 佑一 ダイハツディーゼル(株)名古屋営業所長

大西 典生 建設省中部地方建設局河川部長

中戸 豊持 水資源開発公団中部支社建設部長

岡部 保 名古屋高速建設公社工務部長

石原 武敏 日本車輛製造(株)機電本部鳴和製作所長

長

原口 好郎 名古屋港管理組合副管理者

河本 毅一 名古屋土木局長

福井 迪彦 名古屋高速道路公社副理事長

酒井 克憲 名古屋水道局長

児玉 文雄 水資源開発公団中部支社副支社長

小森 重孝 矢作建設工業(株)顧問

渡辺 新三 名古屋工業大学名誉教授

長

平田 康男 山口 義一

安江 規尉 山田 義昭

神原 正治 山根 昭男

林 幸一 梅田 佳男

柳田 武 中村 邦儀

小南 貴隆 松本 邦俊

相談役および顧問

(順不同)

相談役

渡辺 豊 石原工業(株)顧問

顧問

稲葉 紀昭 日本鉄道建設公団名古屋支社長

藤井 治芳 建設省中部地方建設局長

植下 富 名古屋大学教授

内田 敏久 中部電力(株)取締役用地部

幹事

(順不同)

幹事長

芹澤 富雄

幹事

生田 保二

井深 純

内山 捷治

大林 正治

木村 均

梶 富士弥

梶田 照尚

吉田 信

川井 眞一

武藤 正明

飯谷 喜八郎

黒田 正司

古沢 克夫

小手川 良和

島崎 和昭

滝 好秀

山田 信夫

河村 幹夫

平田 康男

安江 規尉

神原 正治

林 幸一

柳田 武

小南 貴隆

松本 邦俊

山口 義一

山田 義昭

山根 昭男

梅田 佳男

中村 邦儀

支部便り

建設機械優良運転員・整備員の表彰

—北海道支部—

北海道支部の平成2年度(第25回)建設機械優良運転員・整備員の表彰式は、5月28日開かれた第38回支部通常総会に引続き行われた。本年度は団体会員26社から運転員17名、整備員9名、計26名が推薦されてきたが、広報委員会で厳正に選考の結果、運転員17名、整備員8名を表彰該当者として支部長に上申し、被表彰者を決定した。

表彰式は佐藤副幹事長の開会の辞に次いで、菅原広報委員長から選考経過の報告があり、小西支部長から表彰状と記念品が贈られ、小西支部長の祝詞と激励を兼ねた挨拶があって閉会した。

なお、被表彰者は次のとおりである。

＜運転員＞ 17名

渡辺敏治(大林道路)、高坂孝之(開発工建)、佐々木信一(鼎谷道路)、川端 斎(三協建設)、池側真義(世紀東急工業)、井上角夫(大成建設)、前田幸信(地崎工業)、田村鉄弘(地崎道路)、丹羽 実(中定建設工業)、平山豊久氏(西村組)、佐々木豊(日本道路)、大塚 進(日本鋪道)、高柳一雄(丹羽建設)、伊東 昇(藤建設)、高柳幸雄(北海道機械開発)、瀧波 進(堀口組)、鈴木利彦(三井建設)

＜整備員＞ 8名

南出政広(岩田建設)、荒木一人(道路工業)、寺山幹雄(中道機械)、宝福総一(北海道クボタ建機)、岩谷恒章(北海道キャタピラー三菱建機販売)、佐賀野 誠(札幌ティ・シー・エム)、鷲見忠信(日通機工)、上田 茂(北海道川重建機)

優良建設機械運転員・整備員の表彰

—東北支部—

東北支部第12回優良建設機械運転員・整備員の表彰式は、6月5日に開かれた第38回支部通常総会に引続いてホテル仙台プラザにおいて行われた。

今回は、支部団体会員17社から運転員12名と整備員5名の推薦があり、表彰者選考委員会での厳正な審査の結果、推薦のあった全員が適格者として支部長に上申されて表彰者が決定した。

表彰式は栗原事務局長の司会で進められ、福田支部長から表彰状と記念品が贈られ、支部長からお祝いと激励の言葉があって、総会出席者の拍手のうちに表彰式を終了した。

また、表彰式終了後には、本部長はじめ支部の三

役、顧問も入って受賞者の記念撮影を行った。

＜運転員＞ 12名

梅田良明(板谷建設)、扇田清一(中館建設)、折原正芳(大成道路)、斎藤俊夫(朝日建設工業)、鈴木勇四郎(渡辺組)、武田直義(山形建設)、常本好博(世紀東急工業)、米田栄満(工組)、湯村敏三(日本道路)、米沢政弘(丸か建設)、渡部 満(佐藤工業)

＜整備員＞ 5名

青木孝幸(岩手小松)、加藤栄一(日本鋪道)、佐藤雅昭(東北川重)、八百屋元(日立建機)、脇二貞吉(東北建設機械販売)

優良建設機械運転員・整備員の表彰

—北陸支部—

北陸支部の第13回優良建設機械運転員の表彰式は、6月4日の通常総会終了後総会会場において行われた。表彰は会員会社の中で他の社員の模範となる優秀な建設機械の運転員と整備員で日頃建設現場の第一線で活躍されているオペレータの方、ドック入りした機械を点検修理されている整備員の方で、銘々支部長より表彰状と記念品を受け取り、表彰の喜びをかみしめていた。被表彰者は次のとおりである。

＜運転員＞ 6名

北村一夫(越南鋪道)、渡部正男(新潟道路サービス)、松本哲夫(日本建機)、島田 浩(白山建設)、谷村元悦(江口組)、佐々木義昭(富山環境整備)

＜整備員＞ 4名

中村義男(ティ・シー・エム北越販売)、河野樹治(上原自動車工業)、横川孝昭(明星自動車工業)、松本克行(北国内燃機工業)

建設機械優良技術員の表彰

—中部支部—

中部支部の第21回建設機械優良技術員の表彰式は、6月8日開かれた第33回支部通常総会に引続いて名古屋市中日パレス・ホールにおいて行われた。建設機械優良技術員として運転部門・整備部門・管理部門の3部門を対象に表彰が行われた。すなわち支部団体会員32社から推せんされた技術員について、選考委員会で選考の結果、運転部門で19名・整備部門で5名・管理部門で8名を表彰該当者として支部長に申し送り表彰することが決定された。

表彰式は伊藤事務局長の開会の辞に始まり、八田支部長から表彰状と記念品が贈られ、お祝いの言葉と激励の挨拶

支部便り

擲があり、全員拍手をもって祝し閉会した。

なお、被表彰者は次のとおりである。

＜運転部門＞ 19名

大沼金太郎（大成建設）、宮田時男（太啓建設）、中沢正雄（朝日土木）、山崎道夫（中部ハイウェイサービス）、杉浦義久（住友建機）、岡本源吉（前田道路）、上野安正（三井建設）、加藤大造（名鉄環境開発）、須田正道（国土道路）、柿木利雄（大成道路）、深津一雄（矢作建設工業）、大塩義正（鹿島道路）、丸山広海（世紀東急工業）、水野註三（日本車輛製造）、新井順三郎（昭和土木）、吉永 博（不動建設）、折谷繁幸（前田建設工業）、鈴

木重勝（加藤建設）、天内由市（日本舗道）

＜整備部門＞ 5名

佐々 弘（佐藤工業）、新田 厚（愛知日野自動車）、伊藤成章（小松製作所）、和田 巧（マルマ重車輛）、中本靖博（中部キャタピラー三菱建機販売）

＜管理部門＞ 8名

西塚立美（水谷建設）、渡辺毅士（土井産業）、出葉 公（清水建設）、森下 誠（西松建設）、山下真二（市川工務店）、野口正敏（鹿島建設）、平原福一（電業社機械製作所）、伊藤 保（岐阜建木村）

●お知らせ

通商産業省より「イラク及びクウェイト向け経済活動について」の通達がきましたので、お知らせ致します。

イラク制裁実施のための貿易関係法令 の整備について

平成2年8月15日
通商産業省

1. 輸入規制（8月9日公布、施行）

輸入公表（通商産業省告示）を改正し、イラク及びクウェイトを原産地又は船積地域とする全貨物を通商産業大臣の輸入承認の対象とし、既船積分を除き、承認しないこととした。

2. 輸出規制（8月15日公布、22日施行）

（1）輸出貿易管理令を改正し、イラク及びクウェイトを仕向地とする貨物の輸出を通商産業大臣の輸出承認の対象とし、医療品及び人道上の事情による食料品の輸出等を除き、承認しないこととする（輸出貿易管理令第2条第1項の承認）。

（2）8月7日以降、イラク及びクウェイトを仕向地とする貨物の輸出については、既に承認を取得していたとしても、極力自粛するよう、輸出者に対して指導を行っているところ。

3. 役務取引規制及び仲介貿易取引規制（8月15日公布、22日施行）

外国為替管理令を改正し、

（1）イラク又はクウェイト内の自然人、法人等との間で

行う役務取引（医療品及び人道上の事情による食料品に係るものを除く。）を大蔵大臣又は通商産業大臣の許可対象とし、許可しないこととする。

（2）8月10日付けで、イラク又はクウェイト内の自然人、法人との役務取引の契約締結等を極力自粛するよう、各業界に要請しているところ。

（3）イラク又はクウェイトを原産地、船積地域又は仕向地とする仲介貿易取引を通商産業大臣の許可対象とし、医療品及び人道上の事情による食料品に係るもの等を除き、許可しないこととする（外国為替管理令第18条第1項の規定により許可対象を指定）。

（4）8月9日付けで、イラク又はクウェイトを当事国とする仲介貿易を自粛するよう、各業界に要請しているところ。

4. 資本取引規制（8月15日公布、22日施行）

貿易関係貿易外取引等の管理に関する省令を改正し、融資買戻等に係る資本取引につき、イラク及びクウェイトとの間のものを全て届出制とし、届出があった場合には中止を命ずることとする。

5. 支払規制（8月15日公布、施行）

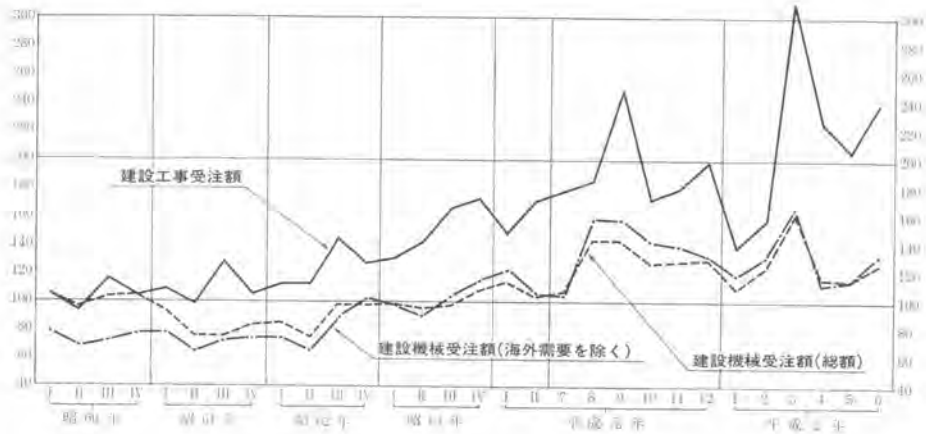
通商産業省告示を制定し、既にイラク及びクウェイトから輸入が行われた貨物代金の支払や役務取引に係る支払等を許可の対象とし、許可しないこととする。ただし、支払方法等を確認した上で一部につき許可することがある。

統計

調査部会

建設工事受注額・建設機械受注額の推移

建設工事受注額：建設工事受注調査(大手50社) (建設省(現国土交通省)委託調査) (昭和59年(1984年)度～平成10年(1998年)度)
 建設機械受注額：建設機械受注調査(建設機械協会委託調査) (昭和59年(1984年)度～平成10年(1998年)度)



建設工事受注A 調査 (大手 50 社)

(単位：億円)

昭和年月	総計	受注者別						工事種別			未消化工事高	施工高
		民間			官公庁	その他	海外	建築	土木			
		計	製造業	非製造業								
60年	120,483	72,628	16,445	56,182	33,562	3,740	10,554	75,931	44,552	121,504	125,133	
61年	126,567	78,242	13,066	65,175	37,179	4,353	8,814	78,356	48,232	122,631	124,257	
62年	142,691	94,308	15,077	79,231	38,057	4,788	5,738	92,834	50,058	137,119	137,673	
63年	174,693	123,641	23,317	100,325	40,819	5,549	4,685	120,339	54,354	181,969	156,424	
元年	202,714	144,486	29,607	114,880	44,984	5,055	8,189	140,963	61,751	180,119	180,315	
元年6月	16,763	11,635	2,703	8,931	4,027	466	635	11,351	5,412	169,552	14,000	
7月	17,023	12,906	2,563	10,343	3,208	409	499	12,718	4,305	173,213	14,433	
8月	17,696	11,639	2,395	9,244	4,928	369	760	11,292	6,404	176,466	14,345	
9月	23,736	16,157	3,291	12,866	5,525	442	1,619	15,086	8,650	183,292	17,129	
10月	16,383	11,675	2,701	8,974	3,782	401	525	11,210	5,173	185,506	14,489	
11月	17,261	12,242	2,836	9,406	4,313	412	295	12,127	5,135	187,495	15,576	
12月	18,927	13,591	3,145	10,446	4,000	476	860	13,627	5,301	188,119	18,754	
3年1月	13,175	10,490	2,059	8,430	1,764	336	585	10,003	3,172	188,941	14,122	
2月	15,065	11,324	2,357	8,967	2,845	389	507	11,552	3,514	188,137	15,844	
3月	29,782	21,712	3,829	17,883	6,191	452	1,426	21,482	8,299	194,194	23,780	
4月	21,639	17,115	3,738	13,378	3,229	445	851	16,119	5,521	201,452	14,957	
5月	19,787	14,978	3,343	11,635	3,614	540	655	14,636	5,151	205,577	15,742	
6月	22,886	17,847	3,152	14,695	4,084	359	596	15,486	7,400	—	—	

6月は速報値

建設機械受注実績

(単位：億円)

昭和年月	60年	61年	62年	63年	元年	元年6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	2年1月	2月	3月	4月	5月	6月
総額	10,277	8,892	8,892	10,075	12,014	941	893	1,206	1,218	1,066	1,082	1,093	909	1,040	1,347	975	964	1,060
海外需要	4,413	3,508	3,437	3,330	3,608	325	268	336	352	285	312	365	253	325	443	357	331	337
海外需要を除く	4,864	4,721	5,455	6,745	8,406	616	625	870	866	780	770	728	656	715	904	618	633	723

(注) 昭和60年～平成元6月は四半期ごとの平均値で図示した。

出典：建設省建設工事受注調査
 経済企画庁機械受注実績調査

行事一覽

(平成2年7月1日～31日)

広報部会

■機関誌編集委員会

月日：7月11日(木)
出席者：後藤 勇委員長ほか30名
議題：①平成2年9月号(487号)
原稿内容の検討・割付 ②同10月号(488号)の計画

■文献調査委員会

月日：7月25日(水)
出席者：梶田洋規委員ほか5名
議題：機関誌掲載原稿について

■第64回映画会

月日：7月27日(金)
参加者：約100名
内容：「白い壁—PC 斜張橋 志摩丸山橋」ほか

技術部会

■自動化委員会幹事会

月日：7月12日(木)
出席者：田中康之委員長ほか7名
議題：平成2年度事業計画打合せ

機械部会

■荷役機械技術委員会高所作業車分科会

月日：7月5日(木)
出席者：杉山庸夫副部長ほか7名
議題：高所作業車の構造要件について

■荷役機械技術委員会定置式クレーン分科会

月日：7月17日(火)
出席者：樋溝敏雄委員長ほか8名
議題：操作レバー標準化アンケート調査の内容について

■原動機技術委員会

月日：7月18日(木)
出席者：中戸恒夫委員長ほか8名
議題：建設機械の排気ガス規制化対応について

■シールド・せん孔機械技術委員会シールド掘進機分科会 WG

月日：7月19日(木)
出席者：岡崎 登委員長ほか4名
議題：機関誌掲載原稿(シールド工事の施工の高度化)の審議について

■タイヤ技術委員会ゴムクローラ分科会

月日：7月19日(木)
出席者：助友利隆委員長ほか12名

議題：①ゴムクローラ取付けに関する寸法調査(案)について ②ゴムクローラの使用基準(案)素案作成状況報告

整備部会

■工具委員会

月日：7月18日(水)
出席者：斉藤次男委員長ほか4名
議題：建設機械整備用工具の標準化について

I S O 部会

■第4委員会

月日：7月2日(月)
出席者：渡辺 正委員長ほか9名
議題：ISO/TC 127/SC 4 神戸国際会議の報告について

■第1委員会

月日：7月24日(火)
出席者：会田紀雄委員長ほか9名
議題：ISO/TC 127/SC 1 神戸国際会議の報告について

業種別部会

■建設業部会小幹事会

月日：7月19日(木)
出席者：木村隆一部長ほか3名
議題：部会活動について

■製造業部会幹事会

月日：7月23日(月)
出席者：高木隆夫幹事長ほか18名
議題：販売ルートなどについて

支部行事一覽

北海道支部

■技術部会整備技能委員会

月日：7月6日(金)
出席者：福田淳一委員長ほか8名
議題：①建設機械整備技能検定実技試験の実施計画と会場調査 ②建設機械整備技能検定講習会実施計画

■技術部会施工技術検定委員会

月日：7月19日(木)
出席者：石黒文夫委員長ほか7名
議題：建設機械施工技術検定実地試験の実施計画

■建設機械整備技能検定実技講習会

月日：7月29日(日)
会場：札幌市、片桐機械札幌支店
受講者：1級35名、2級65名
内容：第1～第3課題の演習と解説
②実技試験の受験について

■建設機械整備技能検定学科講習会

月日：7月30日(月)～31日(火)
会場：札幌市、北海道経済センター
受講者：84名
内容：①技能検定学科試験の受験について ②建設機械・建設機械整備法 ③力学および材料力学・製図・電気 ④材料・機械要素および燃料油脂

東北支部

■除雪部会

月日：7月12日(木)
出席者：宮本藤友部会長ほか10名
議題：①除雪実態調査結果の取扱いについて ②除雪講習会日程について ③講習会カリキュラムについて

■建設部会

月日：7月12日(木)
出席者：小坂金雄部会長ほか2名
議題：久慈地下石油備蓄工事現場見学会実施要領について

■技術部会

月日：7月16日(月)・26日(木)
出席者：高橋 馨部会長ほか5名
議題：ダム放流設備施工調査について

■広報部会

月日：7月30日(月)
出席者：相澤 賢部会長ほか6名
議題：①現場見学会について ②支部表彰規定の改正について ③講演会について

■支部運営検討会

月日：7月13日(金)・26日(木)
出席者：吉田 正幹事長ほか5名
議題：支部の活性化について

北陸支部

■第28回通常総会

月日：6月4日(月)
場所：新潟厚生年金会館
出席者：115名(議決権者出席221社)
内容：①平成元年度事業報告、同決算報告 ②平成2・3年度役員選任 ③平成2年度事業計画、同収支予算承認 ④本部報告の承認

■優良建設機械運転員・整備員の表彰

月日：6月4日(月)
場所：新潟厚生年金会館
内容：運転員・北村一夫ほか5名、整備員・中村義男ほか3名、計10名、第28回通常総会時表彰

■講演会

月日：6月4日(月)
場所：新潟厚生年金会館
出席者：115名
講師：伊藤 廣長岡技術科学大学教授

授

演 題：「建設機械におけるロボット化の現状」について

■平成2年度建設機械施工技術検定学科試験の実施

月 日：6月24日(日)

場 所：新潟大学工学部

受験者：1級263名、2級352名(第1種211名、第2種247名、第3種57名、第4種73名、第5種14名、第6種1名)

■北陸支部長故土屋蔵氏合同葬

月 日：7月28日(土)

場 所：西セレモニーホール(新潟市)

参列者：800名(機械化協会北陸支部会員会社90社)

合同葬主催：日本建設機械化協会北陸支部、北陸建設弘済会、日本補償コンサルタント協会北陸支部

中 部 支 部

■平成2年度建設事業説明会

月 日：6月5日(火)

場 所：昭和ビル9Fホール

参加者：173名

内 容：①建設省中部地方建設局の建設事業について(道路関係：佐藤信彦道路部長、河川関係：大西典生河川部長) ②水資源開発公団中部支社の建設事業について(中戸堅持建

設部長) ③日本道路公団名古屋建設局の建設事業について(小手川良和工務課長) ④名古屋高速道路公社の建設事業について(岡部 保工務部長)

■広報部委員会

月 日：6月8日(金)

出席者：山口義一委員ほか7名

議 題：第33回支部総会準備について

■第33回支部通常総会

月 日：6月8日(金)

場 所：名古屋市中日パレス

出席者：八田晃夫支部長ほか186名

議 題：①平成元年度事業報告、同決算報告承認の件 ②平成2・3年度運営委員・会計監事選任に関する件 ③平成2年度事業計画・同収支予算に関する件

■運営委員会

月 日：6月8日(金)

場 所：名古屋市中日パレス

出席者：八田晃夫支部長ほか29名

議 題：①支部長の選出 ②副支部長の互選 ③相談役・顧問・参与・部会長の推せんおよび委嘱 ④幹事長および幹事の任命

■建設機械優良技術員の表彰

月 日：6月8日(金)

場 所：名古屋市中日パレス

表彰者：運転部門19名、整備部門5

名、管理部門8名

■施工部委員会

月 日：6月22日(金)

出席者：芹澤富雄幹事長ほか20名

議 題：建設機械施工技術検定学科試験実施要領について

■建設機械施工技術検定学科試験

月 日：6月24日(日)

場 所：名古屋電気通信工学院3号館

受験者：1級377名、2級共通217名、第1種127名、第2種134名、第3種23名、第4種48名、第5種20名、第6種8名、種別合計360名

■映画会

月 日：7月3日(火)

場 所：郵便貯金会館ホール

参加者：70名

内 容：①泉北連絡橋一括架設 ②LNG専用船“泉州丸” ③「いま、ゴミは」流動床式ゴミ焼却システム

■広報部委員会

月 日：7月4日(水)

出席者：安江規財委員ほか8名

議 題：①第4回みちフェスティバルの実施協力について ②中部技術事務所40周年記念行事の協力について

■見学会

月 日：7月12日(木)、13日(金)

場 所：①阪南丘陵土砂採取事業現場

②国際花と緑の博覧会

トピックス

21世紀へ向けての道づくりを考える

「夢ロード21」プロジェクト入賞作品が決定

——建設省道路局——

日頃道路を利用している一般の方々の夢やアイデアをもとに豊かな未来生活のためのこれからの道づくりのコンセプトを導きだすことを目的とした「夢ロード21」プロジェクトの推進母体である「夢ロード21」委員会(当協会は協賛団体)では、21世紀にむけて新しい道づくりの方向をさぐるため、昨年12月から“あなたが考える未来の道”をテーマに論文、絵、イラストを公募してきた。

5月10日までに寄せられた作品は7,305作品、小中学生から高齢者の方まで全国各地よりたくさんの応募があった。特に、小中学生からは1,800点にも

ぼる数多くの応募があり、21世紀を担う少年少女たちの夢を大切にしたいという主旨から、新たに小中学生部門を設けることとした。

予備審査を経て、7月18日に最終審査のための委員会が開催され、一般の部で建設大臣賞1点、優秀賞4点、佳作10点、小中学生部門で特別賞1点、奨励賞21点が選ばれた。

建設大臣賞に選ばれた石川県の主婦・三田薫子さんの作品「ロード浪漫サクセスストーリー——銀の花びらが舞う21世紀道路」では、女性らしい繊細な感覚を生かしながら、様々な発想で16の“夢ロード”が提案されている。また小中学生部門特別賞に選ばれた秋田県の小学生、斎藤 奨君の作品「地面が暖かい道路」は、地下でゴミを焼却した熱を利用して道路上の雪を解かすという、雪国秋田県の小学生らしいアイデアである。

内容：大阪府泉南郡阪南町の丘陵部の一部 130 ha におよぶ広大な現場に配置された大型の建設機械も小さく感じた。特に土砂採取現場から海岸の船積み桟橋までの土砂運搬については、途中トンネルをとおしてのバルコンを駆使し、大量の土砂運搬にもかかわらず、いわゆる砂ぼこりはほとんど感じず、現場全体の計画管理の良さを痛感した。

参加者：35名

■施工部会委員会

月日：7月18日(水)

出席者：伊藤鏡二事務局長ほか2名

議題：建設機械施工技術検定実地試験会場設営について

■技能検定(建設機械整備)実技試験

月日：7月21日(土)

会場：愛知県一宮高等技術専門学校

受験者：1級21名、2級26名

■施工部会委員会

月日：7月23日(月)

出席者：伊藤鏡二事務局長ほか2名

議題：建設機械施工技術講習会の実施について

関西支部

■建設機械整備技能講習会

月日：7月1日(日)

会場：兵庫技能開発センター

受講者：60名

内容：(学科の第1回)建設機械の種類と構造・整備法

■建設機械整備技能実技講習会

月日：7月7日(土)・8日(日)

会場：兵庫技能開発センター

受講者：48名

内容：①エンジン分解組立 ②油圧シリンダ分解組立 ③加工

■技能検定建設機械整備実技検定委員打合せ会

月日：7月10日(火)

出席者：池田敏男首席検定委員ほか9名

議題：①検定試験実施要領について ②採点要領について

■広報部会打合せ会

月日：7月10日(火)

出席者：福本寛部会幹事長ほか3名

議題：支部ニュース57号の編集内容

■建設機械整備技能講習会

月日：7月15日(日)

会場：兵庫技能開発センター

受講者：60名

内容：(学科の第2回)材料、電気、機械要素

■施工技術報告会第2回準備打合せ会

月日：7月17日(火)

出席者：氷沢幸彦委員ほか2名

議題：①発表申込内容の審査 ②報告会プログラムの作成 ③今後のスケジュールの検討

■建設機械展示会第1回実行委員会

月日：7月19日(木)

出席者：羽鳥 通実行委員長ほか17名

議題：①展示会の計画概要 ②実行委員会の組織と担当委員 ③実行委員会各班の担当業務

■技能検定建設機械整備実技試験

月日：7月22日(日)

試験場：大阪府立堺高等職業技術専門学校

受験者：2級49名

■建設業部会建設用電気設備特別委員会

第195回電気設備特別専門委員会

月日：7月26日(木)

出席者：柳葉 誠主査ほか15名

議題：①「建設用受配電設備点検保守のチェックリスト」改正について ②建設工事用電気設備資料集その3「電動機駆動用インバータ」草案検討 ③最近の小型シーケンサについて

■技能検定建設機械整備実技試験

月日：7月29日(日)

試験場：大阪府立堺高等職業技術専門学校

受験者：2級48名

■支部創立40周年記念事業出版班第4回打合せ会

月日：7月30日(月)

出席者：細谷千尋班長ほか10名

議題：①項目別進捗状況の報告と調整 ②原稿依頼要領について

中国支部

■「たて込み簡易土留工法」説明会

月日：7月9日(月)～13日(金)

場所：鳥取、松江、山口、岡山、広島

参加者：延150名

内容：①最近の下水道事業の現況 ②たて込み工法の歩掛損料および設計 ③たて込み工法の工法説明および特殊施工の紹介

■部会長および部会幹事長会議

月日：7月20日(金)

出席者：佐々木輝夫幹事長ほか9名

議題：平成2年度事業計画の実施内容について

■建設機械施工技術研究会

月日：7月27日(金)

出席者：佐々木輝夫幹事長ほか3名

議題：建設機械施工技術養成講習会の開催要領および検定試験(実地試験)の実施日程等について

四国支部

■技術検定試験担当者会議

月日：7月17日(火)

出席者：渡辺和夫専務理事ほか本部・支部関係者

議題：①平成2年度建設機械施工技術検定試験(実施試験)実施予定の作成について ②平成2年度土木技術者特別認定講習会について ③平成2年度学科試験実施結果(反省)について

■普及部会打合せ

月日：7月20日(金)

出席者：喜多良男部会幹事長ほか4名

議題：平成2年度建設機械施工技術検定試験(実施試験)および技能講習の実施予定について

■講演会

月日：7月23日(火)

出席者：75名

場所：高松市、香川県土木建設会館
内容：21世紀に向けての新しい土木技術に関する講演会

九州支部

■第6回幹事会および部長会

月日：7月9日(月)

出席者：坂梨 宏支部長ほか23名

議題：平成2年度事業の実施について

■労働安全衛生講習会

月日：7月10日(火)

会場：博多市、博多パークホテル

内容：①「労働災害の防止について」(主として建設機械による災害)福岡労働基準局安全課課長・補佐福井佐和美 ②ビデオ映写 ③そのとき彼は(ある墜落災害に学ぶ) ④不注意(油圧ショベルの安全作業)(移動式クレーンの安全作業) ⑤発破防止幕による施工

聴講者：60名

■広報部会

月日：7月24日(火)

出席者：吉田 信部会長ほか9名

議題：①新機種発表会の開催について ②見学研修会の実施について

■水門委員会(技術部会)

月日：7月25日(水)

出席者：野桐昭男委員長ほか15名

議題：機械設備の点検整備施工管理基準の作成について(ダム・河川ゲート編)

編集後記



内需拡大が定着し長期間持続する好調な景気に支えられて全国各地で建設工事が活発に行われています。今月号はこのような背景のもと特集号として“ビッグプロジェクトの現況”を企画しました。従来の特集は特定事業あるいは同一事業を対象としていましたが、今回は趣をかえて今、全国各地で展開されているビッグプロジェクトを取り上げその現況をお知らせすることにしました。プロジェクトの選定は紙面の都合もあり明石海峡大橋、東京湾横断道路等7編とし、既に本誌で詳述された関西国際空港建設工事や東京都庁建設工事等は割愛させて頂きました。

巻頭言は、本州四国連絡橋公団理事の遠藤武夫氏より「維持管理の省力化」と題して玉稿をいただきました。真に豊かな社会を目指して良好な住宅・社会資本の整備を図るための経済的環境が整い、大幅な建設投

資が進められるのに伴い増大する公共資産の維持管理が重要な課題となりつつある。高令化社会を迎え逼迫する労働需給を考えると、機械化、自動化により建設の省力化が図られたのと同様、維持管理についても今から省力化に積極的に取組む必要があると述べられています。まさに建設工事は将来の維持管理を考慮して進めるべきものと思われま

す。随想には、前東北支部長・八戸工業大学教授の川島俊夫氏に「移山拓海一わが八戸工業大生へのすずめ」と題して御執筆頂きました。建設業の次代を担う若人に気宇壮大の気概を持って大きな夢を実現するよう念じておられます。建設業のイメージアップが云々される折柄ですが、同じ想いを強く懐く次第です。

欧米先進諸国が十分に整備された環境のもとに豊かな生活を享受している背景には繁栄の最中に旺盛な住

宅・社会資本の充実に努めてきた歴史があり、日本が今まさにその時にあります。21世紀を直前にひかえこうした建設工事の活況が豊かで住みよい国土づくりにつながることを願わずにはられません。

特集記事以外にも1編幕張テクノガーデン建設工事に関連する報文のご寄稿を頂きました。原稿を御執筆いただきました皆様には御多用中のところ本当にありがとうございます。

今年の夏は梅雨明けからいきなり猛暑となり体調を整える間もなく真夏を迎えましたが、本号がお手元に届く頃は秋たけなわと思われま

す。平成2年度も中葉、仕事も益々お忙しくなることと思われま

す。皆様には健康に十分留意され御活躍されることをお祈り申し上げます。

No. 487 「建設の機械化」 1990年9月号 [定価] 1部 670円 (本体650円) 年間7,440円 (前金)

平成2年9月20日印刷 平成3年9月25日発行 (毎月1回25日発行)

編集兼発行人 長尾 満 印刷人 大沼光靖

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

FAX (03) 432-0289

取引銀行三愛銀行銀座支店

振替口座東京 7-71122番

建設機械化研究所 〒417 静岡県富士市大淵 3154 (吉原郵便局区内)

電話 (0545) 35-0212

北海道支部 〒060 札幌市中央区北三条西 2-8 さつげんビル内

電話 (011) 231-4428

東北支部 〒980 仙台市青葉区国分町 3-10-21 進和ビル内

電話 (022) 222-3915

北陸支部 〒951 新潟市学校町通二番町 5295 興和ビル内

電話 (025) 224-0896

中部支部 〒460 名古屋市中区栄 4-3-26 昭和ビル内

電話 (052) 241-2394

関西支部 〒540 大阪市中央区谷町 1-3-27 大手前建設会館内

電話 (06) 941-8845

中国支部 〒730 広島市中区八丁堀 12-22 築地ビル内

電話 (082) 221-6841

四国支部 〒760 高松市福岡町 4-28-30 小竹ビル内

電話 (0878) 21-8074

九州支部 〒810 福岡市中央区天神 1-3-9 天神ユーアイビル内

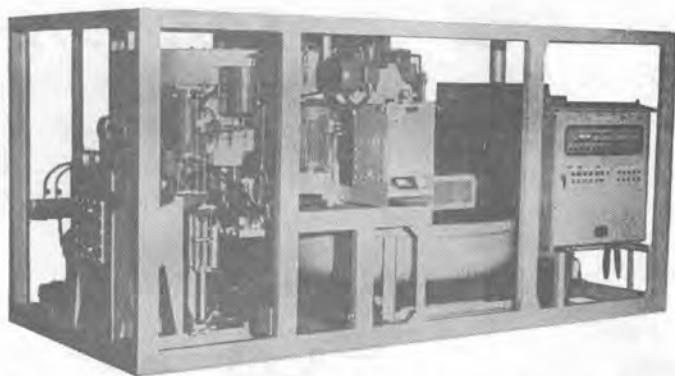
電話 (092) 741-9380

印刷所 株式会社 技報堂 東京都港区赤坂 1-3-6


丸友の技術が創り出したハイスピード混合型

丸友の 移動式 モルタルペーストプラント

都市土木に偉力を
発揮する1ユニット型
(防音型も製作します)



普通モルタル。裏込。作泥用

 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 大阪市浪速区塩草3-3-26池永ビル
〒556 電話<06>(562)2961代
恵那工場 岐阜県恵那市武並町藤字相戸2284番地
〒509-71 電話<05732>(8)2080代

豊かな実績 ずり出し機械 新しいアイデア

- 自動土砂排出装置 (特許)
- テルハ式排土装置 固定型・走行型
- スキップ式排土装置 (実案)
- 掘削槽
- 土砂ホッパー


※その他現場状況に合わせ
設計、製作いたします。

※機種によりレンタルも
行います。



●安全 ●高能率 ●低騒音

標準型 YBM-110型 バケット8M³ 能力 150M³/H(地下25Mより)
高速型 YBM-400型 " 170 " (" 50M ")

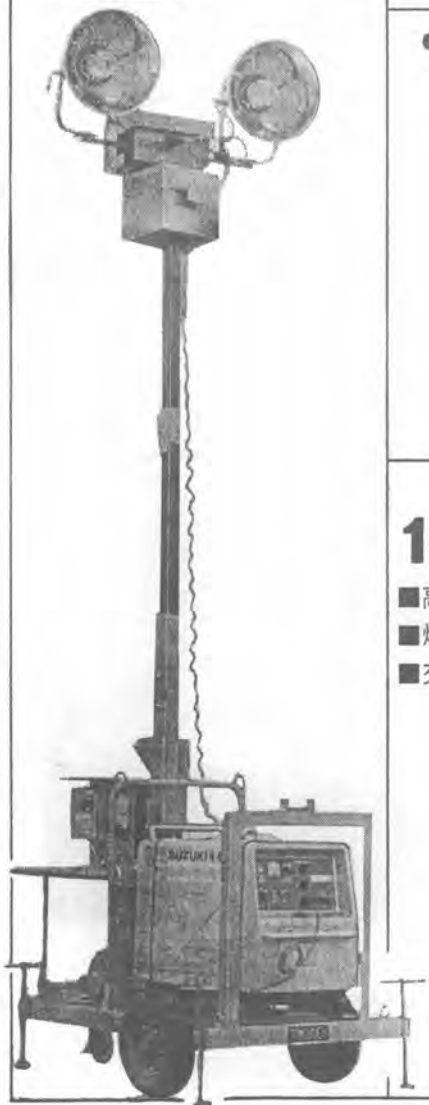
 永吉永機械株式会社
東京都墨田区緑4-4-3 TEL(03)634-5651代

トクデン

トクデン投光機

●トップライトシリーズ

- 灯器の旋回・迎角は全自動ワンタッチシステム(REタイプ)。
- 長寿命メタルハライドランプ使用。
- 高圧ナトリウム・水銀ランプも使用可能、操作が簡単。
- 軽トラックに搭載できるコンパクト設計。



トクデンタンパー

- 安定性と使いやすさ抜群 / 道路、滑走路、堤防、アスコン等の路床、路盤の転圧、建築工事の盛土、栗石の突き固め等。



プレートコンパクター

- 前後進自在!!

TPC-90型

1台3役

- 高周波発電機
- 熔接機
- 交流発電機



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
 TELEX No.2723075 TOKDEN J
 浦和工場 浦和市田島10丁目5番10号 ☎浦和 0488 (62)5321-3 〒336
 大阪営業所 大阪市西区九条南3丁目25番地15号 ☎大阪 06 (581) 2576 〒550
 九州営業所 福岡市博多区緒岡4丁目2-27 ☎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6-1 ☎札幌 011 (864) 1411 〒003
 名古屋営業所 名古屋市港区南11番町4-11-21 ☎名古屋052 (651)8301-2 〒455
 仙台出張所 仙台市小田原大行院丁1番地 ☎仙台 0222 (93) 0563 〒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 広島市安佐南区沼田町伴4217-3 ☎広島 082 (848) 4603 〒731-31
 山梨出張所 山梨県東山梨郡勝沼町下岩崎1837 ☎勝沼 05534 (4) 2555 〒409-13
 松山事務所 松山市竹原町2丁目15番38号 ☎松山 0899 (32) 4097 〒790

POWER & SILENT

オカダアイオンは、破碎・解体・切断・小割そして、ガラ処理にいたる解体の一連作業をシステムとしてとらえ、多様な現場のニーズに応えるため、各種アタッチメントを豊富に取揃えています。



強力・軽量 NEW油圧ブレイカー **OUB300シリーズ**

強力パンチで好評のUBシリーズをさらにグレードアップ。エネルギーロスをより少なくし、打撃力と打撃数の大幅アップを実現しました。さらに、軽量化・スリム化により、作業性も一段と向上。また、OUB308以上の機種は打撃数変換装置を装備していますから、現場に合わせた能率のよい作業が行えます。

ビッグパワーのベストセラー機 **サイレントクラッシャー**

柱や梁、基礎などの解体作業を楽々とこなす解体機のベストセラー。360°フリー旋回なので、縦向き、横向き自在に連続作業ができ、能率抜群です。0.05m³のミニショベル用や高所解体に最適のライトクラッシャーも加わり全8機種。ベスト機種が選べます。



小割り・片付けのプロフェッショナル **サイレントコワリクン**

サイレントクラッシャーで大割りされた柱・梁・PC杭などのガラをバリバリかみ砕くので、解体作業の効率アップとガラ搬出のコストダウンが計れます。また、ガラに含まれる鉄筋とコンクリートを完全に分離し、その後の鉄筋回収から積み込みまで1台でOK。さらに、壁や土間、道路の破碎にも活躍します。

オカダ アイオン 株式会社

本社 ☎552 大阪市港区海岸通4-1-18 ☎06-576-1271

大阪本店 ☎06-576-1261
東京本店 ☎03-975-2011
仙台営業所 ☎022-288-8657
盛岡営業所 ☎0196-38-2791
中部営業所 ☎0584-89-7650

北陸営業所 ☎0762-91-1301
九州営業所 ☎092-503-3343
札幌出張所 ☎011-631-8611
広島出張所 ☎082-871-1138

Earth Moving Equipment MARUMA

★地球の明日のため

建物解体 40.5M
超ロングブーム



時代の多様なニーズに応え
課題である快適な産業社会、作業環境づくりに
新情報、新技術、新製品で応えます。

主要アタッチメントシリーズ

- スクラップ処理機各種
- 自動車解体機
- 高層建物解体ロングアームブーム
- 路盤改良スタビライザー
- 脅威のカッターラバンテシアー
- 製鋼所転炉レンガ解体機他



963路盤再生用スタビライザー
1500mm×400mm

製 造…整備工場設備機器、特殊工具、特殊アタッチメント、モビルワークショップ
整 備…長年の実績より生れた人材、設備による建機整備、国内、海外に活躍
販 売…国産及び海外の各種建設機械、部品及び資材



マルマ重車輜株式会社
MARUMA TECHNICA CO., LTD.

名古屋工場 愛知県小牧市小針町中市場25番地 〒485
☎(0568)77-3311(代表) FAX.0568-72-5209

本社東京工場
東京都世田谷区桜丘1丁目2番19号 〒156 ☎(03)429-2141(国内)2134(海外)
TELEX.242-2367 FAX.03-420-3336・03-426-2025
相模原工場 神奈川県相模原市大野台6丁目2番1号 〒229
☎(0427)51-3800(代表) TELEX.2872-356
FAX.0427-56-4389・0427-51-2686

Snap-on®

スナップ・オン・ツール



The wide, wide world of ratchets

Snap-on®

世界最高の品質と
永久保証の工具.....



日本総代理店



内外機器株式会社

本社 東京都世田谷区桜3丁目11番12号
TEL 03-425-4331(代表) FAX 03-439-5720 〒156
名古屋営業所 名古屋市中区千代田5丁目10番18号
TEL 052-261-7361(代表) FAX 052-261-2234 〒460



SF 1000 C Cold Milling Machine



- ◆エンジン 140ps
- ◆切削深さ 100mm (標準)
- ◆切削巾 1000mm
- ◆作業速度 13^m/分(最大)
- ◆駆動型式 4WD
- ◆ベルトコンベア
可変スピード首振左右計 42°
- ◆フラッシュカット
右後の車輪をドラムの前へ移動して縁石ギリギリまで切削可能
- ◆騒音対策は標準装備



●オプション●

1. トレンチカッティング(写真左)
深さ180mm、巾80mm
2. ディープカッティング(写真右)
 - a. 深さ250mm、巾750mm
 - b. 深さ300mm、巾500mm
(特注品)

※多様なセグメントにより
特殊工事可能

製造元：西独 WIRTGEN GMBH

販売：株式会社 **東洋内燃機工業社**
アフターサービス：会社 **道路機械部**

〒213 川崎市宮前区神木本町2-20-1 TEL044-866-8171 FAX044-866-8176

新登場

移動式骨材選別機

SBN3900形 シンバグリッド



本機は従来の固定式骨材選別機の諸問題を大幅に解決する為に開発した画期的な骨材選別機です。

- 本機の特徴
- 移動が可能である
 - 目詰りがない
 - パーの間隙を自由に調整出来る
 - 積込みの省力化が計れる
 - 動力は一切不用

製造元



株式会社

中山鉄工所

〈本社・工場〉

佐賀県武雄市朝日町大字甘久2246-1
〒843 TEL: (0954) 22-4171 (代表)

総販売元



三井物産機械販売株式會社

本社	〒105 東京都港区西新橋2丁目23番1号	第3東洋海事ビル	TEL 03(436)2851	大代表
札幌営業所	011-271-3651	東京営業所	03-436-2871	鹿児島営業所
仙台営業所	022-291-6280	名古屋営業所	052-961-3751	盛岡出張所
新潟営業所	025-247-8381	大阪営業所	06-352-2221	北陸出張所
長野営業所	0262-26-2391	広島営業所	082-227-1801	那覇出張所
宇都宮営業所	0286-34-7241	福岡営業所	092-431-6761	産業設備営業室
				03-436-2861

① 工事時間が短縮できる。

- 足場の組立て、バラシの時間が一切不要になり、即、作業にとりかかれます。
- バケット内に資材・工具を積載。資材上げ降ろしの時間・労力を減らします。
- 最適な作業位置へすぐに接近。足場移動の時間が短くなります。

② 人工が少なくできる。

- 足場を必要としないので、組立て、バラシの人工が不要になります。
- 資材上げ降ろしの人工数も低減でき、作業者の手配がラクになります。

③ 経費が節減できる。

- 足場機材費はゼロ。さらに人工費も削減でき、経営の合理化が図れます。
- バケット内作業だから安全で効率のよい作業が実現。作業者の労働意欲も向上し、現場監督も安心です。

アイチ建設工事用スカイマスター

スカイマスターの
導入効果は
ひとつじゃない。



SV-030

- 最大地上高=2.7m
- 積載荷重=200kgf



アッドデザイン 商品受賞



RV-040

- 最大地上高=4.0m
- 積載荷重=200kgf



SP-121

- 最大地上高=12.0m
- 積載荷重=250kgf



SK-120

- 最大地上高=12.2m
- 積載荷重=200kgf



SZ-130

- 最大地上高=13.0m
- 積載荷重=1,000kgf

工事用エレベータにも乗り込み、
フロア間を移動できる
バッテリー駆動の屋内機動足場。

ビル内はもちろん、
屋外の不整地でも作業がこなせる
バッテリー駆動のゴムローラ式。

ブーム全伸長のまま、
鉄骨組立などの連続作業が
できるホイール式。

2.5トントラックに装着した、
機動力車両。広い作業範囲で、
連続した高所作業を実現。

複数の作業者と資材がたっぷり積み、
作業台の上で材料加工が行なえる
重荷重高所作業車。

愛知車輛株式会社

営業本部 〒362 埼玉県上尾市彌家1152-10 ☎048(781)111190

東京支店

☎03(862)412190

名古屋支店

☎052(621)511290

大阪支店

☎06(968)773190

株式会社北海道アイチ

☎011(665)130190

株式会社東北アイチ車輛

☎022(236)042190

株式会社北越アイチ

☎0764(34)218190

株式会社中国アイチ

☎082(285)020190

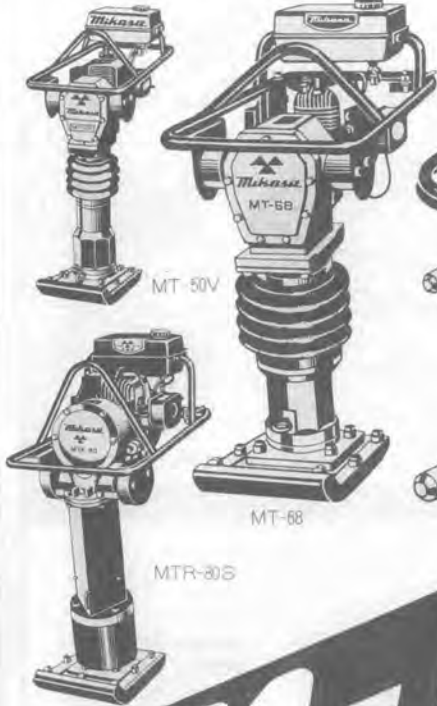
株式会社四国アイチ車輛

☎878(74)080890

株式会社九州アイチ

☎992(935)335390

タンピングランマー



MT-50V

MT-68

MTR-80S

インバーター

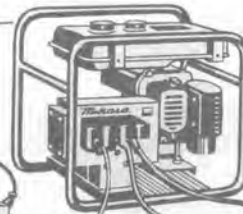


FU-1100



FH-FX

高周波
ハイプレーター



EG-3000

21世紀を創る三笠パワー!

Mikasa

ホワイトマン
パワートロウエル
JRT-36VE-C



プレートコンパクター

- MVC-60
- MVC-70GA
- MVC-77
- MVC-80G
- MVC-110H



ハイプレッションローラー



MR 5G



MR 60B

特殊建設機械メーカー

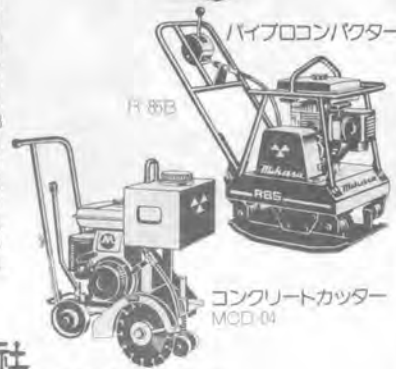
三笠産業

- 本社 東京都千代田区景象町1-4-3
TEL.03(292)1411大代
- 札幌営業所 札幌市白石区流通センター6-1-48
TEL.011(892)8920代
- 仙台営業所 仙台市若林区御町5-1-16
TEL.022(238)1524代
- 新潟出張所 新潟市西区内南3-1-21(ユタカビル)
TEL.025(284)6565代
- 部品サービスセンター 春日部市緑町3-4
TEL.048(734)2401代
- 技術研究所 埼玉県白岡町
- 工場 館林/春日部/足利
西部地区総発売元

三笠建設機械株式会社

大阪市西区立売堀3-3-10 TEL.06(541)8831代表 ●営業所 名古屋/福岡

パイプコンパクター



R 85B

コンクリートカッター
MCD-04

NEW MOVEMENT EXEN



先進の技術、

一歩先ゆく高性能群。

コンクリートカッターシリーズ



ダイヤモンドドリルシリーズ



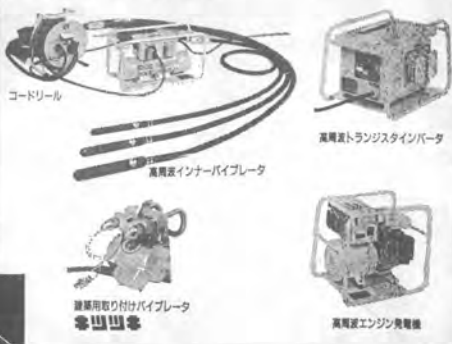
軽便バイブレータシリーズ



フレキシブルポンプシリーズ



高周波48Vバイブレータシリーズ

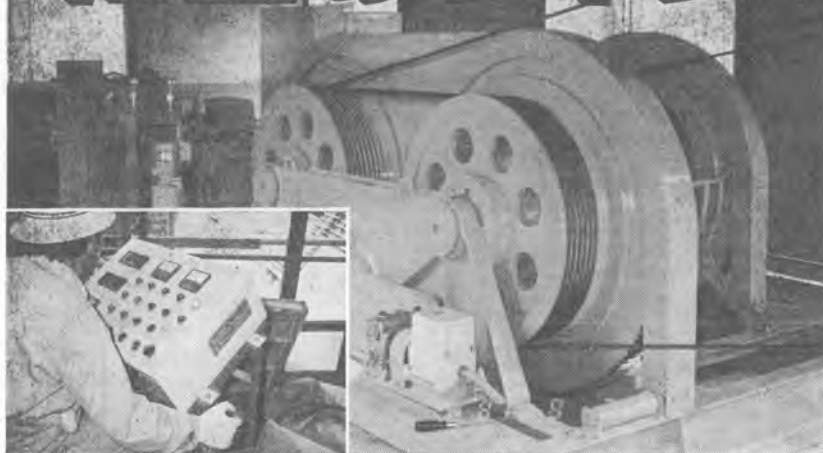


EXEN 振動応用技術の、エクセン。
林バイブレータ株式会社

本社・東京支店 〒105 東京都港区浜松町1-17-13 ☎ 03(434)8451 FAX 03-432-7709
大阪支店 〒565 大阪府豊中市上新田4-8-8 ☎ 06(831)3008 FAX 06-871-4282
草加工場 〒340 草加市稲荷5-26-1 ☎ 0488(31)1111

札幌営業所 ☎011(704)0851 広島営業所 ☎082(278)8868
仙台営業所 ☎022(259)0531 高松営業所 ☎0878(82)7117
関越営業所 ☎0273(23)0771 福岡営業所 ☎092(451)5616
名古屋営業所 ☎052(703)9977 鹿児島営業所 ☎0982(67)6611

南星のウインチ



営業品目

- ★ケーブルクレーン
- ★林業、送電線索道
- ★インクライン
- ★ゴルフカー
- ★ランニングウエイ
- ★ゴンドラ
- ★天井クレーン
- ★門型クレーン
- ★トラッククレーン
- ★スクラップローダー
- ★立体駐車装置
- ★自動倉庫用
スタッカークレーン
- ★その他特殊装置

遠隔操作で誰でも運転出来る油圧ウインチ

設計、製作、取付工事まで行います。全国26ヶ所の各支店、営業所で完璧なアフターサービスを行います。

株式会社南星

本社工場 熊本市十禅寺町4の4 ☎096(352)8191
東京支店 東京都港区西新橋1-18-14 小里会館 ☎03(504)0831
支店・営業所・出張所、全国各地26ヶ所

コンクリート ハッリ 機

重機取付式
(取付重機0.2以上)



コンクリート打継目ハッリ

- トンネル補修
- ダム工事
- 防波堤補修
- 連続地中壁

スパイク ハンマー

機種	能力 %H	空気量 %min
KA-200型	40	7
KA-100型	20	5
KA-60型(手持式)	6	2.1



三輪自走式

栗田さく岩機株式会社

東京都江東区東陽4-5-15東陽町ISビル4階 TEL(03)5690-3431



▲高松市内繁華街で建築現場への資材搬入に道路タイル養生にゴムマット稼働。

岡山市内S造高所作業車使用時、スラブ養生にゴムマット稼働。



ぬかるみ、軟弱地の現場に敷くだけ/ 便利なゴムマット。タテ2mヨコ1m厚さ2cmの使い易い形で重さ48kgと軽量です。これで現場も安全です。

足もと安全。
ニッケンのゴムマット。

● レンタルのニッケン

東京都千代田区永田町2-14-2 山王グランドビル 03(593)1551

無料電話▶0120-14-4141 ヨイヨイ
最寄の支店に
つながります。

世界で一番高いリフト完成!



安全性と作業性を追求し、

皆様より好評を得ている

自社開発・高所作業車に、

ニュータイプ・新登場!!

自走式 高所作業台 ニッケンリフト 22m X型

いまで高所における安全性と作業性を、同時に確保するには難しいものがありました。レンタルのニッケンでは、アームの形状を画期的な、ニッケン独自のX型構造にすることで、揺れをなくし「高く」かつ「安全」な高所作業台を開発いたしました。

従来機では実現できなかった、20m以上の高所における大きな作業スペース・最大積載荷重量1tもX型構造にすることで実現いたしました。

4WS・4WDを採用し、操作性が大幅に向上、作業位置への移動がはるスムーズに行なえます。

高所作業に、万全を期する5項の安全装置

- 過荷重警報装置
- 傾斜警報装置
- 作動規制装置
- タイヤエクステンション装置
- 音声警報装置

主な仕様

- 最大作業高さ..... 22,000mm
- 作業台高さ..... 最高20,200mm 最低 1,900mm
- 作業台寸法..... L5,800mm W 2,500mm H 1,000mm
- 全体寸法..... L5,800mm W 2,515mm H 2,900mm
- 最大積載荷重..... 1,000kg

全国140の営業所からご利用いただけます。

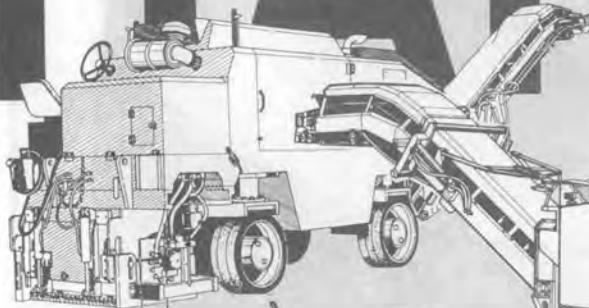


レンタルのニッケン

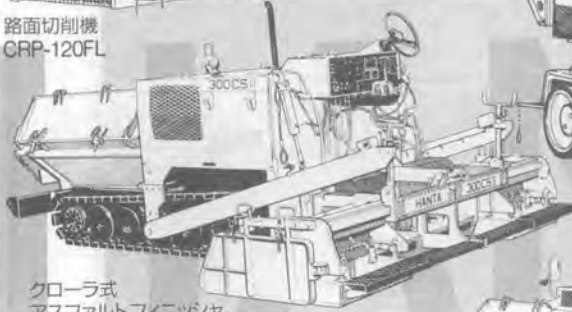
本社/東京都千代田区永田町2-14-2 山王クラントビル
無料電話▶0120-14-4141 (最寄の支店に
つながります)

HANTA

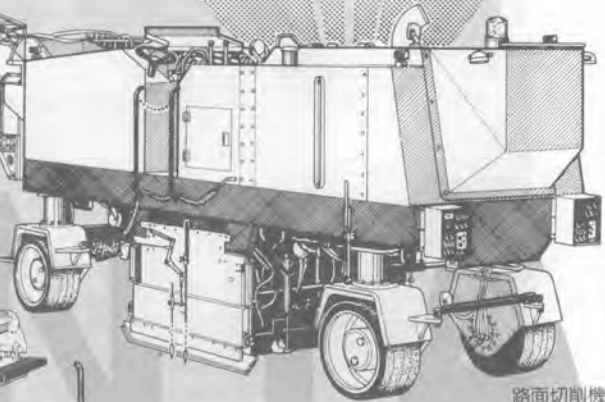
道路とともに歩む



路面切削機
CRP-120FL



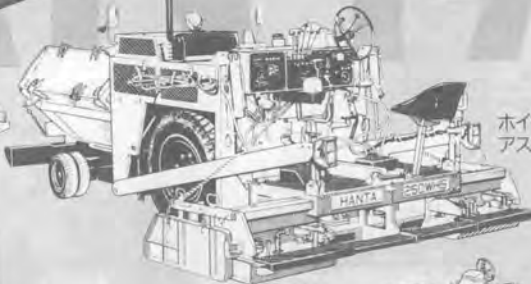
クローラ式
アスファルトフィニッシャ



路面切削機
CRP-160L



凍結防止剤散布車



ホイール式
アスファルトフィニッシャ



リミキサ
HRM-4500



アスファルト
ディストリビュータ



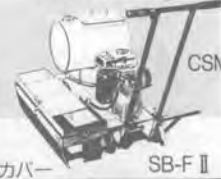
アスファルトエンジンスプレヤ



ロードヒータ
RH-450



自動カバー



CSM-15H



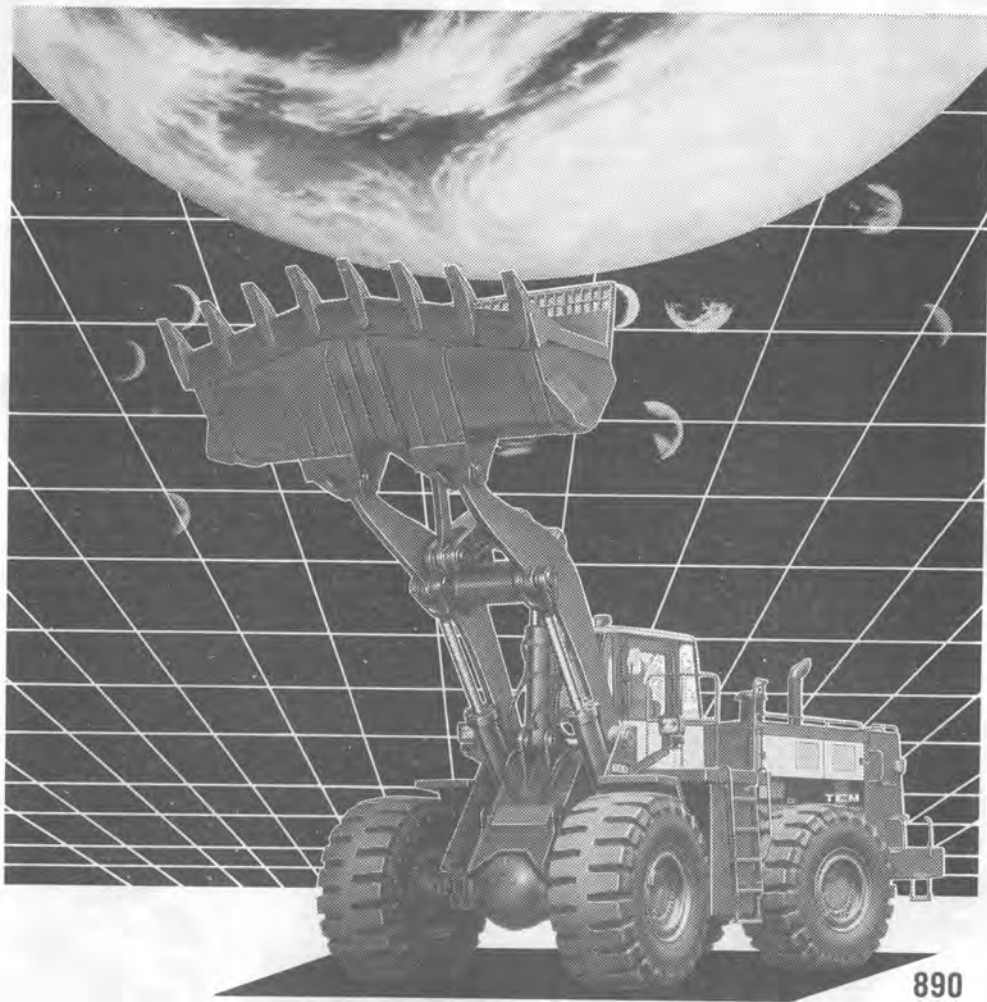
SB-F II

範多機械株式会社

本社営業部 / 大阪市西淀川区御幣島2丁目14-21 ☎(06)473-1741
 東京営業所 / 東京都板橋区三園1丁目50-15 ☎(03)979-4311
 福岡営業所 / 福岡市博多区博多駅南3丁目5-30 ☎(092)472-0127



Gマーク連続選定で優秀性を実証!



890

4年連続選定、確かな技術が大きく評価されました。

技術の独創性と優秀性が高く評価されて、TCMホイールローダ800シリーズが、4年連続で通産省「グッドデザイン商品」に選定されました。居住性、耐久性、作業性、安全性、そして経済性を徹底的に追求。「ほんとうに使い易い製品を」というTCMの思いを結晶させた成果です。Gマークで実証されて800シリーズは、いまホイールローダの頂点へ。

■800シリーズGマーク選定商品

1986年度選定/870(バケット容量:3.5m³)

1987年度選定/830(バケット容量:1.2m³)

1988年度選定/815・820(バケット容量:0.6m³・0.8m³)

1989年度選定/890(バケット容量:5.5m³)

TCM 東洋運搬機

本社 〒550 大阪市西区京町堀1-15-10 東京支社 〒105 東京都港区西新橋1-15-5
☎06(441)9141 ☎03(591)8175

TCMホイールローダ

NEW800シリーズ/808A・810A・815・820・830・835・840・850・860・870・890

サンエーの 濁水処理装置

SAF-1015

新製品

(超高速造粒沈澱濃縮装置)

建設工事用の濁水処理装置として、新しい凝集理論と独特の造粒技術からなる、画期的な造粒沈降性能を備えたコンパクトな「パッケージ型濁水処理装置」が完成

■特長

1) 超高速の沈降分離

独特の凝集方式と造粒機構の採用により、従来装置の約10倍に及ぶ超高速の沈降分離を行います
大きな分離速度が得られるため、装置はきわめてコンパクトです

2) 安定した処理性能

スラリーブランケットゾーンが高濃度のため、懸濁物の捕捉力が強く、処理水々質が良好で、原水の水量、水質の変動に対しても処理性能はきわめて安定しております

3) 経済性の向上

超高速分離に加え、全ての機構を共通スキット上に相込み、コンパクト化された小型装置であるため、敷地面積がきわめて少なくてみます
また、工事の進捗状況に応じた装置の移動も容易です

4) 優れた操作性

スタートアップが非常に早く断続運転もスムーズに行えます
運転再開後は短時間で良好な水質が得られ、維持管理もきわめて容易です

5) 高濃度の排泥

排出スラッジは造粒化により高い密度の粒子となるため、濃縮部での圧密性が高く高濃度で排出されます
従って、スラッジ搬出容量を少なく出来ます

6) 炭酸ガス中和の採用

炭酸ガス中和は従来の無機酸中和に比べ反応時間が早く、PHの戻り現象も生じません
また、過剰注入の場合でもPHは5.8以下になることなく、運転管理上も安全、無害です

7) 小型軽量シンプル設計

狭い場所でも濁水処理が行なえる装置とするため、特に必要としない排出スラッジの脱水装置は処理本体と別にし、必要な場合に組合わせる方式としました
これにより本体は非常にシンプルで小型軽量の使いやすい装置となっております

■装置要項

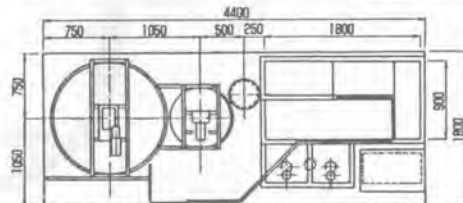
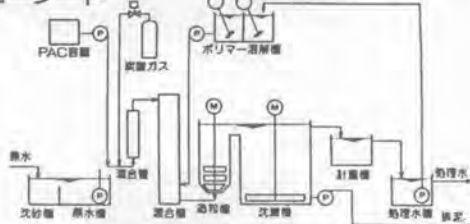
標準処理量	15 m ³	中和方式	炭酸ガス(装備)
原水水質	SS:1000~5000ppm		ポンベ
	PH:11		30kg・4本)
処理水質	SS:25ppm以下	電源供給	3相200/220V
	PH:5.8~8.6		BkW
重 量	搬送:3.5t 運転:10t		

注意：寒冷地や凍結が予想される時期は必ず凍結防止の手段を構じ下さい

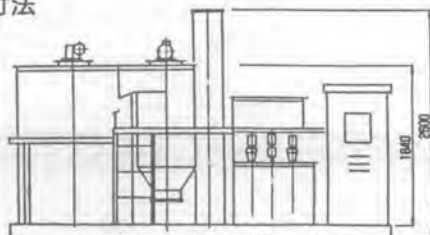
■用途

建設工事全般の排水処理

フローシート



装置寸法



安全と信頼
SANEE

サンエー工業株式会社

本 社 〒176 東京都練馬区羽沢3-39-1 ☎03-557-2333 FAX.03-557-2597
本社営業部 千葉・京浜・北関東・茨城・仙台・青森・北海道・名古屋



FL50-I

HST搭載・強力ホイールローダ

近ごろ、ホイールローダ1台であれこれできるものが増えているようですが、その分だけ操作が複雑で面倒なようです。やはりホイールローダは強力で、安全で、応答性が良くて、何よりも操作がカ・ン・タ・ンなことがいばんです。ホイールローダって家電商品じゃないってことご存知でしょ?!



HST — それはテクノロジーイノベーション

	FL35-II	FL50-I	FL60-I	FL80-I	FL120-I	FL150-I	FL160A	FL200-I	FL270-I	FL330-I	FL460
バケット容量	0.35m ³	0.5m ³	0.55m ³	0.8m ³	1.3m ³	1.5m ³	1.6m ³	2.0m ³	2.7m ³	3.3m ³	4.6m ³
定格出力	28PS	38PS	42PS	52PS	85PS	105PS	105PS	135PS	180PS	220PS	300PS
機械重量	2,380kg	3,300kg	3,540kg	4,550kg	7,165kg	9,260kg	9,175kg	12,720kg	15,055kg	19,265kg	28,500kg

古河機械金属

(旧) 古河鋳業

本社 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 ☎(03)212-0484

大阪支社 ☎(06)344-2531 名古屋支店 ☎(052)561-4586
 岡山建機センター ☎(0862)79-2325 名古屋建機センター ☎(0568)72-1585
 九州支店 ☎(092)741-2261 仙台支店 ☎(022)221-3531
 九州建機センター ☎(092)924-3441 東北建機センター ☎(022)384-1301
 札幌支店 ☎(011)785-1821 壬生工場 ☎(0282)82-3111
 北海道建機センター ☎(011)784-9644 古河建機販売部 ☎(0484)21-3733

TOKIRON

低騒音で優れた耐久性、より経済的なリンク！
トラックピンとブッシュの間に密封されたオイルの効果

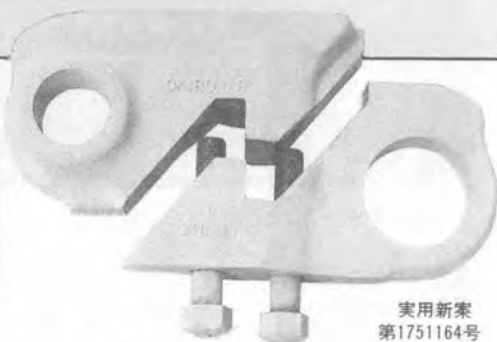
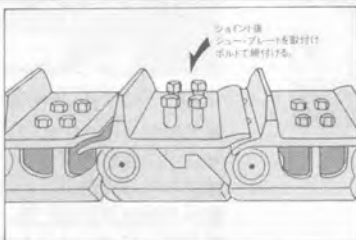
オイル密封潤滑式 ソルト リンク

省資源、無公害が要求される新時代に
マッチした、タフなリンクのエースです。
ますます多様化、高度化する農業、土木、
港湾建設工事を足元から支え、安全性と
経済性を追求した信頼の高いリンクです。



マスター リンク

安全、簡単、強靱！
リンクの取付作業が安全
且つスピーディーに出来
ます。ダイナミックな噛
み合わせ構造により作業
現場での省人化、スピー
ド化を安全に果す、ゆる
みのこない頑丈なマスターリンクです。



実用新案
第1751164号

〈営業品目〉

- 建設機械足廻り装置一式
- リンク・ピン・ブッシュ・シュー
- その他足廻り部品



トラック・リンクはトキロンへ

株式会社 東京鉄工所

本社 〒140 東京都品川区南大井6-17-16(第二藤ビル)

☎(03)766-7811 FAX.(03)766-7817

土浦工場 〒300 茨城県土浦市北神立町1-10

☎(0298)31-2211 FAX.(0298)31-2216

マサゴの電動油圧式バケット



8.0M³鉄鉱石用電動油圧グラブバケット



2.0M³岩石用電動油圧ポリリップ型バケット

グラブバケット・ポリリップ型バケットの特長

- どんなクレーンにもつけられる。
- 操作が極めて簡単。
- 掴み力が大きい。
- 機構が簡単で故障が少ない。
- 強度が強く、頑丈である。
- 耐摩耗性が高く長もちする。



電動油圧木材グラップル

木材グラップルの特長(特許出願中)

- 電動機が小さいので使用電力が少ない。
- 開閉速度が非常に速いので高効率。
- 掴み力が大きい。(小さくも出来る切換式)
- 保持性能が非常に良いので安全である。
- 油温上昇が小さいので連続使用出来る。
- 本体が非常に頑丈に作られているので安心。
- 油の寿命が長くなるような設計なので、油交換が少なくてすむ。



バケットの専門メーカー

眞砂工業株式会社

柏事業所 千葉県東葛飾郡沼南町沼南工業団地
 電話(沼南)0471-91-4151(代) 千270-14
 大阪営業所 大阪市北区芝田2-3-14(日生ビル)
 電話(大阪)06-371-4751(代) 千530
 本社 東京都足立区南花畑1-1-8
 電話(東京)03-684-1636(代) 千121



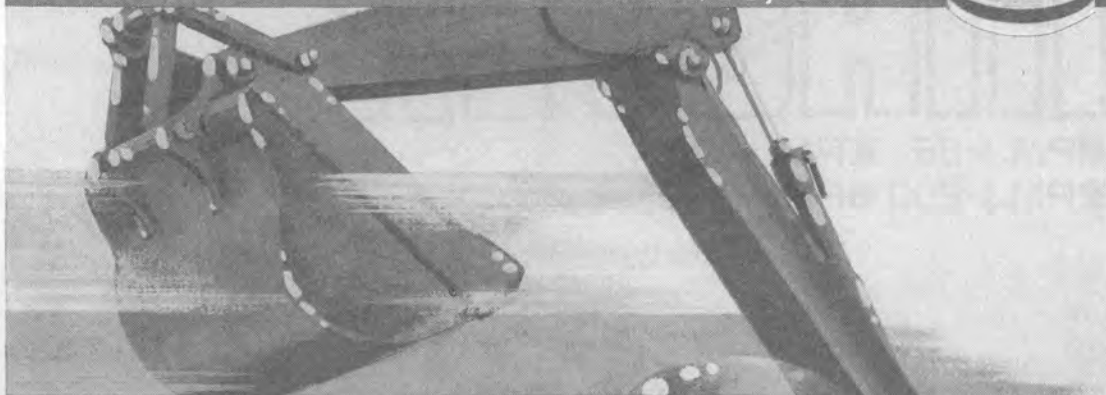
APOLLOIL

出光

FINEST LUBRICATING OILS FOR CONSTRUCTION MACHINERIES

アポロイル スーパーディーゼルマルチ

建設機械用高性能マルチグレードオイル CD_{Class}10W/30,15W/40



油種統一・省燃費で工事コストを削減!

●エンジンに

●油圧システムに

●パワーシフトトランスミッションに

出光興産株式会社 〒100 東京都千代田区丸の内3丁目1番1号 ☎<03>213-3145

油圧コンバータ内蔵
パイルマスター

昭和58年度・建設省 建設技術評価第83104

PILE MASTER

■PMJ-35 ■PMJ-120
■PMJ-200 ■PMJ-400

- ①より低騒音
- ②より低振動
- ③杭の破損防止
- ④土質・地盤に応じた施工が可能

低騒音・低振動・杭体保護型「油圧ハンマー」
環境新時代に向けて7つの理想を実現!!

- ⑤ラム・ストロークが任意に設定可能
- ⑥1台で大径・小径の杭に対応できるワイドタイプ
- ⑦施工能率が良い



油圧ハンマーの仕様

型 式	打撃仕事量 (t-m)	ラム重量 (T)	最大落降 (m)
PMJ-35	3.5	2.5	1.4
PMJ-120	13.0	7.2	1.8
PMJ-200	20.0	12.0	1.7
PMJ-400	40.0	24.0	1.7

● 鈴木技研工業株式会社

本 社 〒115 東京都北区赤羽西1丁目34番1号
☎03(905)2311 FAX.03(905)2317

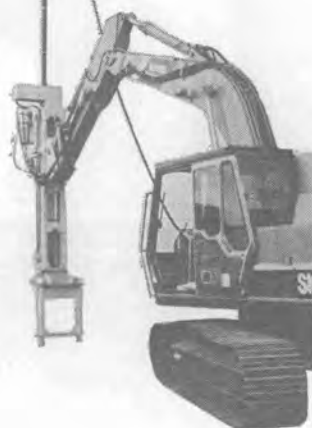
東京製造所 〒332 埼玉県川口市鎮家5丁目7番14号
☎0482(23)5600 FAX.0482(23)7561

YBMは地盤改良の システムメーカーです

自走式地盤改良機
SS-60/SS-30



バックホウ搭載型
地盤改良機
SS-60BH
SS-30BH



ジェットグラウト
ポンプ

SG-75
SG-100



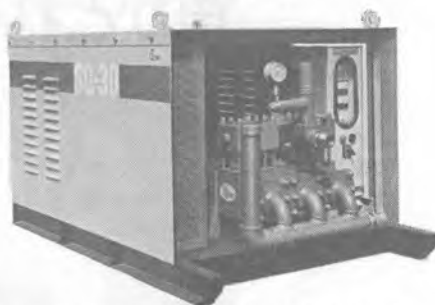
グラウト流量計
YMF-120A



地盤改良プラント
SMP-360



高圧注入ポンプ
SG-30V



YBMの地盤改良システムは、空港・港湾・河川・都市土木等未来を見つめた工事に活躍しています。



製造元 株式会社 **吉田鉄工**

YOSHIDA BORING MACHINE MANUFACTURING CO.,LTD.

本社・工場 佐賀県唐津市原1534 TEL.(09557)7-1121 〒847

FAX.(09557)7-0535 TELEX.747628 YBM RIJ

東京支社 東京都港区芝大門1丁目3番地6号(喜多ビル3F) TEL.(03)433-0525 〒105

FAX.(03)433-0524 TELEX.02427142 YBM TOK



※ 装備は機種により多少相違があります。

角がとれるとアセラになる。

「丸さが新しいね」と言われます。でも、新しいのは決して形だけではありません。

マイコン制御の新作業モード。メカトロ・積込み可変モード。標準装備のロータリマルチコントロール。

世界最速の走り。振動の少ないハイマウントキャブ。旋回揺れ戻り防止機構。標準装備のエアコンディショナー。

7ウェイ・アジャスタブルシート。静音設計。フルビジョンキャブ。液晶マルチディスプレイ。

旋回フラッシュ・後方作業灯・ゴムバンパ。形も中身も、ゆとりの新次元へ、ひと足お先のアセラです。



●マルチディスプレイ



●ロータリマルチコントロール



●7ウェイ・アジャスタブルシート



●旋回フラッシュも後方作業灯

ACERA

INTELLIGENT EXCAVATOR

SK60 SK100 SK120 SK200 SK200LC SK220 SK220LC

多芸多才の マルチタレント

価格従来形式の1/2!

TAIYU **DISTRIC**

ワイヤーロープ式多目的コンクリート打設装置

TAIYU-DISTRIC ディストリック は従来のディストリビューターのイメージを一新。構造をより単純化、シンプルにし、かつ機能は飛躍的にアップ。コンクリート打設を主目的にオプションとしてクレーン機能も兼ねそなえました。

★本四架橋でも偉力を発揮

本機はワイヤーロープ式
ありますので……

- 各部材が小さく軽量
- ブーム先端部の移動が自在
- ブーム屈曲によるワイドな作業空間
- 合理設計による大幅なコストダウン
- 各機構をシンプル設計しているため、メンテナンスは非常に楽々



(本四架橋現場設置例)

——TAIYUのコンクリート打設関連機器

※オプション、特殊仕様等なんなりとお申しつけ下さい。——



●手動式ディストリビューター



●油圧式ディストリビューター



●コンクリート分岐バルブ

Creative technology TAIYU



大裕鉄工株式会社

本社工場 〒572 大阪府寝屋川市点野4丁目11-7
TEL(0720)29-8101(代) FAX(0720)29-8121

豊富な実績

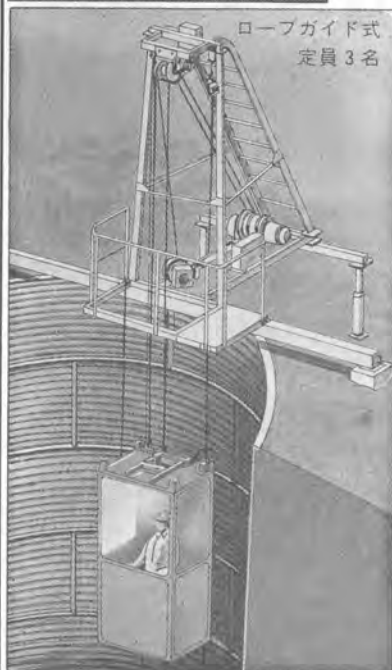
カホ製品

工事中
エレベーター

大幅な

能率up!

スロープカー



ロープガイド式
定員 3名



定員
4名~8名
登坂能力
30°



オートリフト



バケット容量 0.15~2.0m³

工事中モノレール



KED-2S型 5.5PS
KED-3S型 8 PS

製造元



株式会社 嘉穂製作所

本社工場 福岡県嘉穂郡筑穂町大字大分567 TEL 0948-72-0390(代)
東京支店 TEL 03-295-1631(代) 札幌営業所 TEL 011-561-5371 仙台営業所 TEL 0222-62-1595
大阪営業所 TEL 06-241-1671(代) 広島営業所 TEL 082-247-1790

発売元



日鉄鉱業株式会社
日鉄鉱機械販売株式会社

総代理店

本社 東京都千代田区神田駿河台2丁目8(瀬川ビル7F) TEL 03-295-2462(代)
北海道支店(011) 561-5371 東北支店(0222) 65-2411 大阪支店(06) 252-7281 九州支店(092) 711-1022

あらゆる現場であらゆる用途で

多彩に活躍するデンヨー製品

プロの支持を集める**エンジン溶接機** 100 - 500A

BLW-280SSW

溶接品質の高さで、現場最前線のプロフェッショナルからも大きな信頼を集めるエンジン溶接機。デンヨーならではの高技術で低騒音化、省エネ化に成功す

るとともに、すぐれた品質と高機能の実現によって、国内85%という圧倒的なシェアを誇ります。昭和34年に日本初の小型高速エンジン溶接機を開発して以来、ニーズに応じて幅広いラインナップを発展させてきたデンヨーのエンジン溶接機。現在、国内・海外のさまざまな国家プロジェクトでもその実力をフルに発揮しています。

安定電力を生み出す**エンジン発電機** 0.5 - 800kVA

DCA-60SPH

「動く発電所」としてさまざまな分野に確かな電力を供給しているデンヨーのエンジン発電機。±1.0%をも可能にした極小の電圧変動率と最小の波形歪み。建

設現場の動力源としてだけでなく、つねに安定した電力が要求される病院、通信機、TV中継車をはじめ、非常時の緊急用設備、屋外イベントやレジャー施設、離島や農林水産業などの電源としても利用されています。国内で35%以上のシェアを獲得。海外でも評価が高く、各地のきびしい環境下で信頼性と耐久性を実証しています。

高効率の**エンジンコンプレッサー** 1.4 - 26.9m³/min

DPS-90SSB2

全国各地の建設工事で活躍し、厚い信頼性で親しまれているデンヨーのエンジンコンプレッサー。空気を自由にコントロールし、効率のよい

エネルギーを生み出すとともに、低燃費、低騒音の快適作業を実現しています。使用状況や用途に応じて機種バリエーションも充実。シェアは国内市場で25%以上を占めています。産業の発展とニーズの高度化にともない利用範囲が広がり、重要なエネルギー源としての価値をますます高めています。

— 営業所

札幌 011 (852) 1221 仙台 022 (286) 2511 北関東 0272 (51) 1931
 東京 03 (228) 2211 横浜 045 (774) 0321 静岡 0542 (61) 3259
 名古屋 052 (935) 0621 金沢 0762 (91) 1231 大阪 06 (488) 7131
 高松 0878 (74) 3301 広島 082 (255) 6601 福岡 092 (503) 3553
 出張所 / 全国主要38都市



●技術で明日を築く

デンヨー株式会社

本社：〒164 東京都中野区上高田4-2-2 TEL03(228) 1111 (大代表)

道路建設・維持補修

路面切削機

アスファルト/コンクリート、舗装面を
ヒーターなしで切削する。 **型式:MRH-50**
切削材を自動的に車に積載 **型式:MRH-60**



アスファルト路面補修車

- 路面の穴埋に
- 凹凸面の補修転圧に
- 簡易路面舗装に



アスファルトディストリビューター

- 道路建設に
- 道路の維持補修に
- 高粘度液剤散布に



株式
会社

堀田鉄工所

本社工場 名古屋市中川区十番町6丁目3番地
〒454 電話 (052) 651-3361(代)
FAX (052) 661-2904

磨き抜かれた実力、 鍛え抜かれた価値がある。



- コスモディーゼルSPCD/ロングドレーン型ディーゼルエンジン油
- コスモディーゼルハイメリット/省エネ型ディーゼルエンジン油
- コスモディーゼルCD/ディーゼルエンジン油
- コスモギヤーGL-5/ギヤー油(GL-5)
- コスモギヤーGL-4/ギヤー油(GL-4)
- コスモハイドロHV/省エネ型耐摩耗性油圧作動油
- コスモハイドロLF/低温型耐摩耗性油圧作動油
- コスモハイドロAW/ロングライフ型耐摩耗性油圧作動油
- コスモフルードHQ/水-グリコール系難燃性作動液
- コスモギヤーSE/省エネ型工業用ギヤー油
- コスモレシプロ/往復動式空気圧縮機油
- コスモスクリュウ/回転式空気圧縮機油
- コスモグリースダイナマックスEP/極圧グリース
- コスモギヤーコンパウンドスペシャル/溶剤希釈型ギヤーコンパウンド

★潤滑油に関する資料は、下記宛にご請求ください。

 **コスモ石油株式会社**

〒105 東京都港区芝浦1丁目1番1号東芝ビル(潤滑油部)

マルチ式合材サイロ登場リサイクル合材大切に!

NLC合材サイロ導入で、こんな大きなメリットが!

省エネ 出荷量が少ない場合にはサイロだけでOK。
 能力UP 早朝の出荷ピーク時には、プラント、サイロの同時運転で出荷能力が大巾にUP。
 無公害 夜間、早朝等、騒音公害地域ではサイロのみの運転でOK。

さらに、NLC合材サイロだけの大きな特長! 千万円台合材サイロ供給実現。

•コンパクト (簡易式 $\frac{1}{3}$)

コンパクト設計により、地上高も低く、どんな場所でも移動可能。

•低コスト (誘導加熱)

徹底した省エネ設計により、低コストが実現。

•強制排出 (二次混合)

合材排出には、当社独自の強制排出スクリーンを使用し、ゲート部分の詰まりを解消。

•品質管理 (加熱セパレータ)

特殊電気加熱及び自動コントロールにより、低ワット密度が実現。
 スクリュー二次混合によりバラつき防止。

•自由設計 (組立自由)

どんな場所でも自由なレイアウトが可能。

•サテライト (マルチ式)

6種類に分け敷地に合せ自由に使用出来る。

マルチ式組立例 (現場に合わせた自由設計)



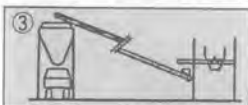
1. サテライト方式 (AP→ダンプ→サイロ→出荷)

サイロ設置場所が自由に選べます。サイロの数を増やすことにより、異なった種類の合材を出荷できます。また、計量器の増設も簡易です。



2. トロリー方式 (AP→トロリー→サイロ→ベルコン→出荷)

連続運動ができ、合材出荷に合わせ投入が簡易にできます。少量の合材出荷も容易です。



3. ベルコン投入方式 (AP→トロリー→ベルコン→サイロ→出荷)

設置場所が自由に選べ、またサイロ容量も比較的自由です。計量器の増設も可能です。



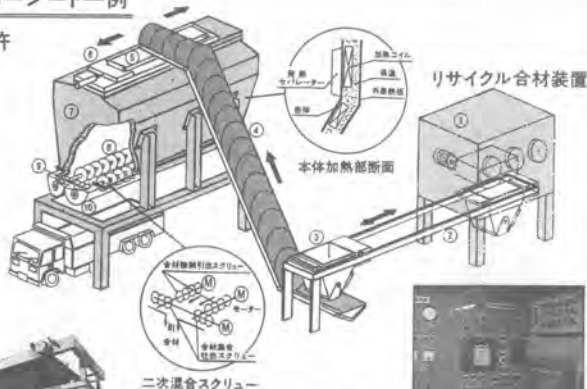
4. ホットエレベーター方式 (AP→トロリー→エレベーター→サイロ→出荷)

設置場所をとらず、敷地を有効に利用でき、サイロの増設、計量器の取付も容易です。

•オプション (フル装備可能) 豊富なオプションの取りつけで、グレードUPが可能。

フローシート一例

特許



全自動システム明細

- ① AP 本体
- ② トロリーガイドレール
- ③ トロリーホッパー
- ④ 耐熱ベルコン
- ⑤ 可逆ベルコン
- ⑥ 密閉式投入ゲート
- ⑦ サイロ本体
- ⑧ 合材強制引出スクリーン
- ⑨ 合材集合仕出スクリーン
- ⑩ 排出ゲート

自動制御盤



サイロ本体

製造元 日東技研株式会社

TEL.03(652)9940

総販売元

株式会社 **ニチユウ**

東京都品川区西五反田7-1-10 TEL.(03)492-0051(代)

新製品**省エネシリーズ・驚異の熱交換システム**

●特許出願

アスファルトプラント L・Cアスファルトタンク オンリータンク

ユーザーの熱い要望に応え、アスファルトタンク(低周波誘導加熱)のパイオニア・ニチユウが新たに開発したL・C(Low Cost)アスファルトタンクは、イニシャル及びランニングコスト両面よりさらに追求し、安全性・信頼性等、優れた性能が集約された、超省エネタンクの決定版です。

省カエネルギー(キロワット表)

タンク機種		熱交換器容量(KW)	建値価格(円)
10 トン	1基	7	1,750,000
20 トン	1基	12	2,660,000
30 トン	1基	20	3,450,000
50 トン	1基	32	

ランニングコスト年費比較表(例算=20トンタンク2基)

項目	加熱方法	H・O ヒーター方式	L・Cアスファルトタンク
重油量		15,000,000	0
電気料金		100,000	2,200,000
媒体油		350,000	0
計		15,450,000	2,200,000

年間差額は、15,450,000-2,200,000=13,250,000円/利益
●インターロック、タイマー、SCバック方式を加えると、さらに年利益は増加します。

L・Cアスファルトタンクの4大特徴**1 電気熱交換器**

熱工学に基いた超熱交換器は、熱工学産業の技術を結集し、従来のヒータータンクに比べ20%アップ(他社比)した超高効率熱交換器がタンク内部加熱における省エネのすべてをものがたる事が出来ます。

2 フロート式吸入口

タンク内部アスファルト量により自動的に上下に動作し、常に適温のアスファルトを保ち、供給します。又、タンク温度センサーは吸入口よりアスファルト温度をキャッチし、ロスのない加熱方式を採用しているのが特徴です。

3 ノーマンコントロール盤(自動温度制御盤)

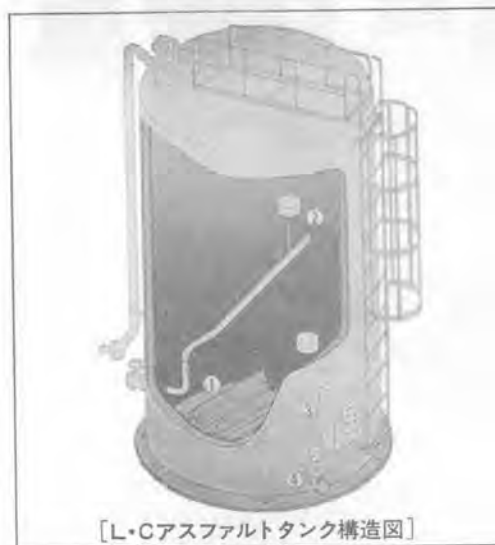
一目でタンク温度状態を把握し、まったく無駄のない温度制御を致します。又、24H~168Hのタイムセット、インターロックにより省エネ方式を最大に取り入れたノーマンコントロール制御盤です。

4 レベル計(アスファルト残量指示計)

従来のフロート式レベル計に比べ、まったく故障及び動作不良がない圧力変換式連続アナログレベル計で目盛による広角型計測器です。

◎当社独自のシステム開発により専門家が省エネをTRモニターによりテープ記録をとり、その記録にしたがって電気の使用方法を総合的に診断し、適切なアドバイスを致します。

●●●●ぜひ御一報、御利用下さい。●●●●
〔前田グループ省エネ推奨受領〕



〔L・Cアスファルトタンク構造図〕

割賦販売も御利用下さい。
設備後、メリットの算出したお支払い方法をご利用下さい。

〔省エネ診断〕

■高効率電気使用方法
を見出すモニター
テープ記録

動力 3φ 500KVA
電灯 1φ 20KVA

合計 520KVA

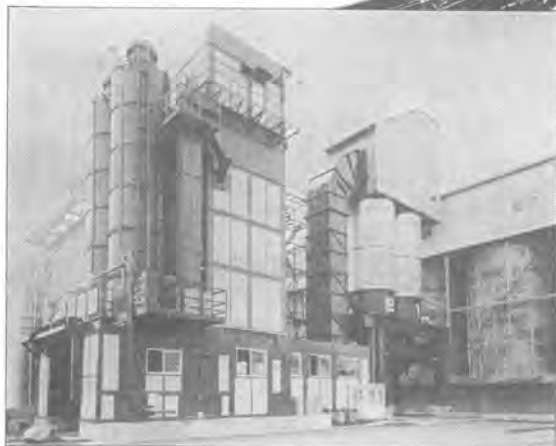


株式会社ニチユウ

〒141 東京都品川区西五反田7の1の10 ☎(03)492-8851

次の時代を見つめると アスファルトプラントは、こうなる。

最先端技術を30年の実績で磨いた新しい形。



進展する自動車社会、多極分散型国土の形成、地域社会の活性化……と、道路整備はいま急務とされ、その長期計画も着々と実現化しています。こうしたニーズに適應するのが、日工のBIG TOP。大容量ホットビンやOA生産システム、リサイクル設備など、多品種少量生産に即應できる環境適應形。30年の実績をベースに、もてる技術を結集して開発した自信作です。

●多品種少量生産が可能な大容量ホットビン ●コスト低減を実現するヒートバックドライヤ ●高精度電子計量システム ●コンピュータ集中管理 ●45°羽根のスバイラルフローミキサ

合材販売専用
BONDシリーズ

BIG TOP



人間優先の国土開発と取組む

日工株式会社

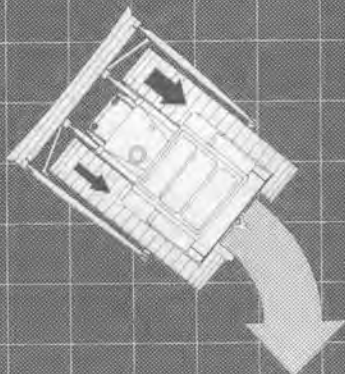
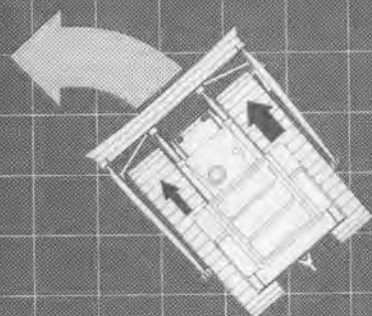
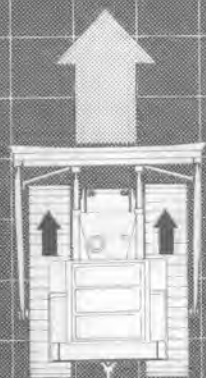
本社/〒674 明石市大久保町江井島1013-1 TEL (078)947-3131/0

■営業所

北海道 (011)231-0441 東北 (022)266-2601 東京 (03) 294-8129 長野 (0262)28-8340 東海 (052)203-0315
北陸 (0762)91-1303 近畿 (06) 323-0561 近畿西 (0792)88-3301 中国 (082)221-7423 四国 (0878)33-3209
九州 (092)574-6211 南九州 (0992)26-2155 ■出張所/松山 (0899)33-3061

東京技術サービスセンター TEL (0471)22-4611 明石技術サービスセンター TEL (078)947-3191

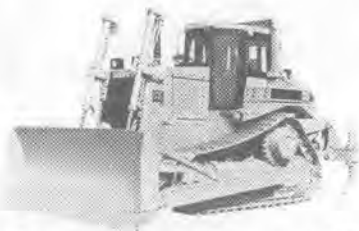
CATERPILLAR®



履帯を止める旋回は、 能率も止まっていた。

新旋回システムの能率が、さらに向上。
新コントロールシステム登場。

両側の履帯を駆動しながら旋回できれば、能率が上がる。ディファレンシャルステアリングはそんな新しい発想から生まれた新旋回システム。その能率が、さらに向上します。デュアルツイストグリップ登場。操向、前後進、速度段々、車両のコントロールはすべて1本ノブを左手で操作するだけ。右手は作業装置の操作に集中。旋回ドーピングも、溝掘削も、片荷押しもさらに効率よく行えます。いつも、次へ、新領域へ。ブルはキャタピラーから、新しくなっていきます。



CAT®ブルドーザ

ディファレンシャルステアリング車
D7HシリーズⅡ 27,600kg/218ps
D6HシリーズⅡ 18,400kg/167ps

新キャタピラー三菱

本社 于107 東京都港区北青山一丁目2-3 TEL.03-478-3711
営業本部 于107 東京都港区赤坂八丁目1-22 TEL.03-5474-6833



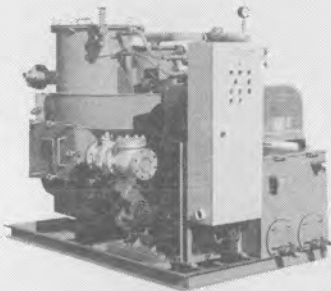
不可能を可能に 水の流れも自由自在



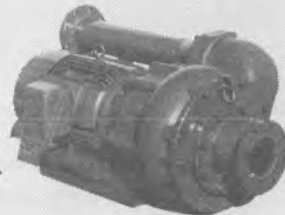
あらゆる建設現場で欠くことのできない水。
排水や揚水などの様々な水の流れも、
ツルミポンプで思いのままにすることが出来ます。
水の流れもツルミの手にかかれば自由自在。
先進の機能を駆使して、建設の幅広い分野で
夢を次々に実現します。



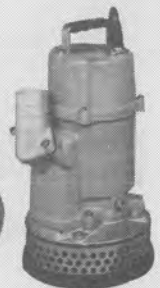
HPJ-37型



EV-15WA型



SHD型



HK2型

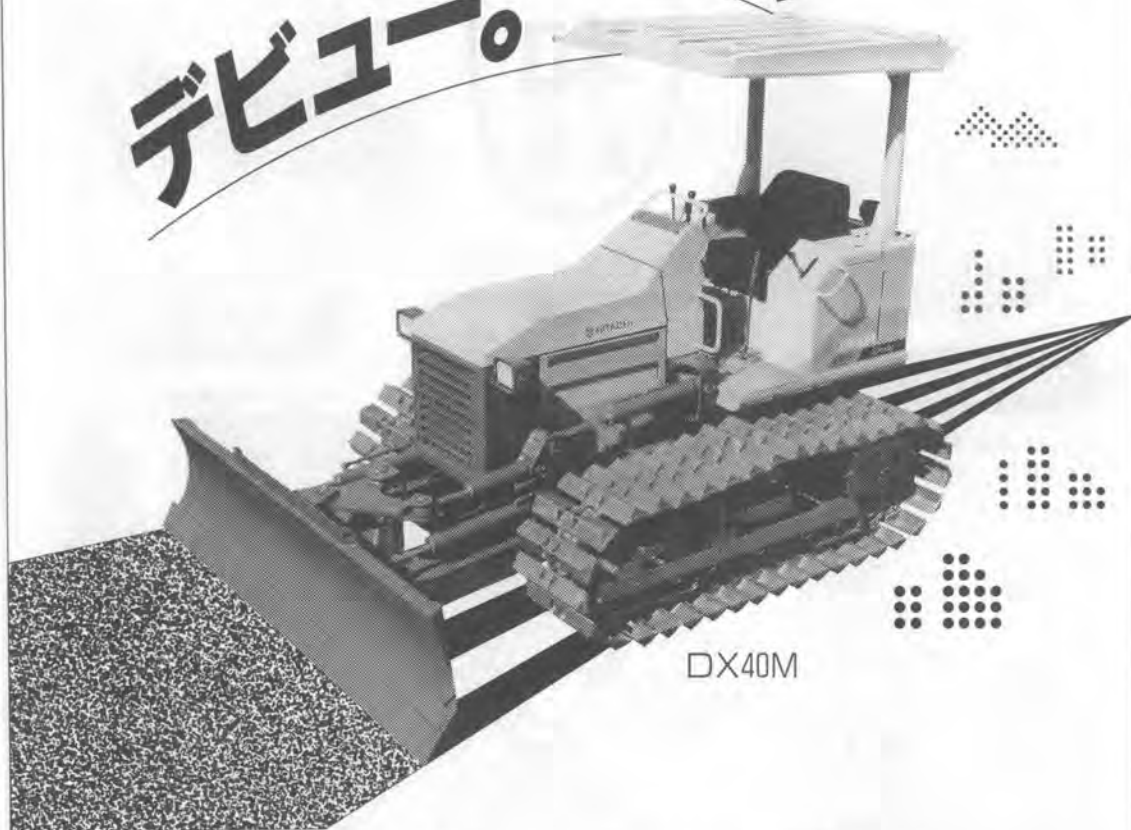
未来への流れをつくる技術のツルミ
株式会社 **鶴見製作所**

大坂本店 〒538 大阪市鶴見区鶴見4丁目16番40号 ☎(06)911-2351 ㊦
東京本社 〒110 東京都台東区台東4-27-4(アイテアル第5ビル) ☎(03)833-9765 ㊦

北海道支店 ☎(011)731-8385	中部支店 ☎(052)491-9181
東北支店 ☎(022)284-4107	近畿支店 ☎(06)911-2311
東京支店 ☎(03)833-0331	中国支店 ☎(0829)23-5171
新潟支店 ☎(0258)45-5050	四国支店 ☎(0878)43-5133
北陸支店 ☎(0762)68-2761	九州支店 ☎(092)431-0371

全国63営業拠点

ファッショナブル、 デビュー。



DX40M

スタイル、機能性、操作性と…すべてにおいてスマートさを徹底追求した
日立建機のブルドーザ、新登場。

シンプルで機能的なフォルム、オペレーター思いの操作性、建設省の新基準をクリアした低騒音、
さらには優れた経済性、耐久性、整備性と…

すべてにおいてスマートさを徹底追求したブルドーザ「DX40M」が、日立建機から新登場。
ランディシリーズのニューフェイスが、今日からあらゆる現場を席捲しはじめます。

Landy



日立建機

日立建機株式会社 東京都千代田区大手町2-6-2(日本ビル)
〒100 ☎ダイヤルイン (03)245-6361

どこでも信頼をうける!!

振動ローラ

両輪／駆動 ステアリング軽快
サイド転圧可能

- MV-30型 3.0t
- MV-26型 2.6t
- MUS-12型 1.2t



明和製品

ハンドローラ

- MRA-65型 650kg
- MRA-85型 850kg
- MG-7型 700kg
- MG-6型 600kg



自走式高所作業車

明和ハイリフト

バイブロプレート

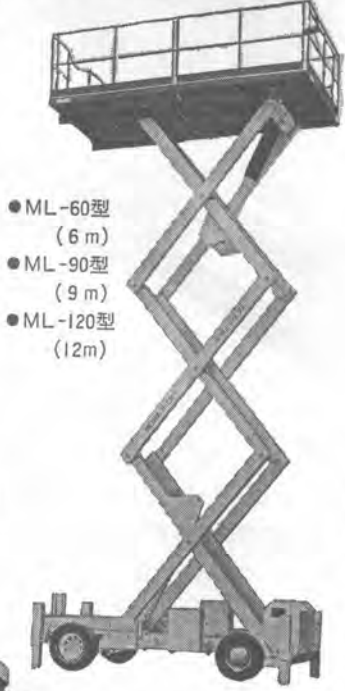
タンパランマー

エンジン直結式
オイル自動循環式

- RT_A-75型 75kg
- RT_B-55型 55kg
- RT_C-65型 65kg
- RT_D-45型 45kg



新製品



- ML-60型 (6m)
- ML-90型 (9m)
- ML-120型 (12m)

アスファルト舗装・
表面整形・補修

- P-12型 120kg
- P-9型 90kg
- P-8型 80kg
- VP-8型 80kg
- VP-7型 70kg
- KP-8型 80kg
- KP-6型 60kg
- KP-5型 45kg



SPRINT 振動ローラ

センターピン方式
アスファルト舗装最適

- MUC-40型4t (前鉄輪・後タイヤ)
- MUC-40W型4t (前後輪共・鉄輪)



コンクリートカッター



- MK-10型
- MK-12型
- MK-14型
- MC-10型
- MC-12型
- MC-22型
- MC-30型

(S) 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 FAX. (0482)56-0409
 第2工場 Tel. (0482) 代表(83)1611 FAX. (0482)82-0234
 大 阪 Tel. (06) 961-0747-8 FAX. (06) 961-9303
 名 古 屋 Tel. (052) 361-5285-6 FAX. (052)361-5257
 福 岡 Tel. (092) 411-0878・4991 FAX. (092)471-6098
 仙 台 Tel. (022) 236-0235-7 FAX. (022)236-0237
 広 島 Tel. (082) 293-3977・3758 FAX. (082)295-2022
 札 幌 Tel. (011) 822-0064 FAX. (011)831-5160

「エンジンの三菱」です。

自動車用エンジンで実証すみの技術を十二分に生かした確かな品質。

△三菱産業用エンジンは高出力・

高トルク・低振動に加え、耐久性や経済性も抜群です。その信頼性は

伝統を誇るエンジンの「三菱」

ならではの、また全国ネットの

サービス網による完ぺきな

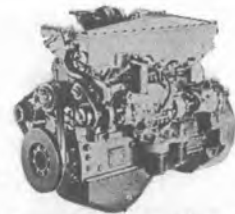
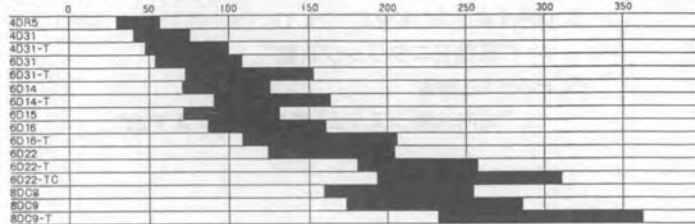
アフターサービスが

安心をお約束します。



- 2.6ℓ～16ℓまで多彩なパワー・バリエーション。
- 自動車の技術を生かした高品質なエンジンづくり。
- 大量生産により、高度な均一性を低コストで達成。

幅広いパワーレンジ。豊富な機種。



6D22-TC型インタークーラー付直噴エンジン

三菱産業用エンジン

三菱自動車工業株式会社 本社産業エンジン部
東京都港区芝五丁目33番8号 電話(03)456-1111

New Motoring Wave 新技術をとらぎに MMC 三菱自動車

工事用局所集塵機 コンパクトバグ

RE-70C

リフォーム工事に大活躍。
レンタルも対応します。



■用途

- ビル内、地下街、商店街でのほつり粉じん。
- 内装解体、改築作業の粉じん。
- 地下鉄、トンネル内の局所発生粉じん。
- シールド、ケイソン工事、鏡切り、解体作業粉じん。
- その他あらゆる粉じん、ヒューム対策に適用。

■3大特色

1. コンパクトで大風量
2. 設置場所をとらず持ち運びが簡単
3. 高度な粉じん処理

■オプション

- デミスタフード
- 分岐管
- キャスター
- ヒューム対策用高性能フィルター

■仕様

処理風量	70m ³ /min.
電動機	3.7kW 3相 200V
ろ過精度	0.5μ×80%


地球環境のクリーンUPは地下から!!

私たちは坑内作業環境のクリーンアップのために
トータル換気システムを提案します。

「環境機器シリーズ」

1. 換気設備の高効率運転と省エネに
"インバータ自動換気システム"
2. 局所発生粉塵の回収・浄化に
"RE-70Cコンパクトバグ"
3. 拡散粉塵の回収・浄化に
"大型集塵機"V"シリーズ"
4. 内燃機関よりの排ガス・黒煙浄化に
"REビューラー排ガス浄化装置"
5. 坑内作業環境の監視に(CH₄, O₂, CO, CO₂, 粉塵, 温度)
"環境モニタリング装置"
6. その他周辺機器
"坑内冷房システム, 風量管理システム"

換気のことなら何でも御相談下さい。

 **株式会社 流機** エンジニアリング

本社 〒104 東京都港区芝5-16-7 (いのせビル)
☎(03)452-7400代表 FAX.(03)452-5370
大阪営業所 〒530 大阪市北区太融寺町2-17 (太融寺ビル)
☎(06)315-1831代表 FAX.(06)313-0561

1990年(平成2年)9月号PR目次

—A—

愛知車輔(株)……………後付 8

—C—

コスモ石油(株)……………後付 27

—D—

デンヨー(株)……………後付 25

—F—

古河機械金属(株)……………後付 16

—H—

林バイプレーター(株)……………後付 10

範多機械(株)……………# 13

日立建機(株)……………# 33

(株)堀田鉄工所……………# 26

—I—

出光興産(株)……………後付 19

—K—

栗田さく岩機(株)……………後付 11

(株)小松製作所……………表紙 4

—M—

マルマ重車輔(株)……………後付 4

眞砂工業(株)……………# 18

丸善工業(株)……………表紙 2

丸友機械(株)……………後付 1

三笠産業(株)……………# 9

三井物産機械販売(株)……………# 7

三菱自動車工業(株)……………# 35

(株)明和製作所……………# 34

—N—

(株) ニチュウ	後付	28・29
内外機器 (株)	＃	5
(株) 南星	＃	10
日工 (株)	＃	30
日鉄鋁機械販売 (株)	表紙	3・＃ 24

—O—

オカダアイオン (株)	後付	3
-------------	----	---

—R—

(株) レンタルのニッケン	後付	11・12
(株) 流機エンジニアリング	＃	36

—S—

サンエー工業 (株)	後付	15
新キャタピラー三菱 (株)	＃	31
神鋼コベルコ建機 (株)	＃	22
鈴木技研工業 (株)	＃	20

—T—

大裕鉄工 (株)	後付	23
(株) 鶴見製作所	＃	32
(株) 東京鉄工所	＃	32
東京流機製造 (株)	表紙	2
東洋運搬機 (株)	後付	14
(株) 東洋内燃機工業社	＃	6
特殊電機工業 (株)	＃	2

—Y—

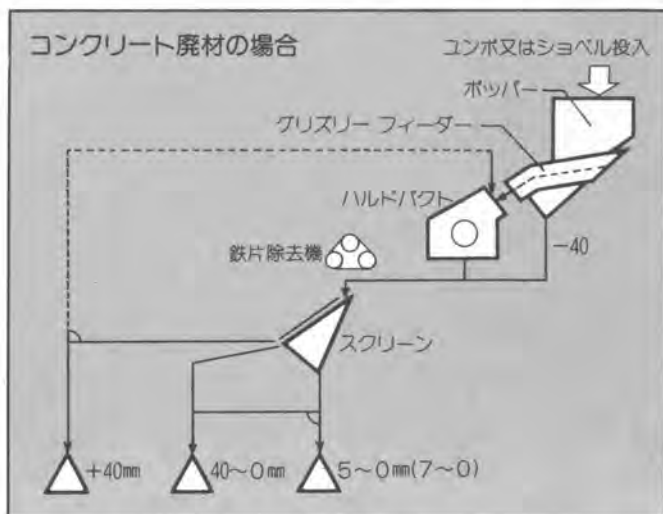
(株) 吉田鉄工所	後付	21
吉求機械 (株)	＃	1



廃材を100%再生する
 抜群の処理能力

廃材再生処理プラント

コンクリートやアスファルトの廃材を破碎し鉄片などを選別、
 処理、経済的な骨材として再生させる画期的プラント。



■ハードバクト一台で一挙に目的の産物が得られます。

- 500mmの大塊から一挙に、40mm以下の粒形のよい目的の産物ができます。
- 設備面積が小さくてすみます。
- 設備費が安く仕上がります。
- 運転管理が容易です。

■鉄筋が着いたコンクリート廃材をそのまま処理できます。

■夏季でもアスファルトが居付きません。

発売元

日鉄鉱業株式会社

総代理店

日鉄鉱機械販売株式会社

東京都千代田区神田駿河台2-8(潮川ビル) ☎03(295)2502(代)
 北海道支店 ☎(011)561-5371(代) 東北支店 ☎(0222)65-2411(代)
 大阪支店 ☎(06)252-7281 名古屋営業所 ☎(052)962-7701(代)
 九州支店 ☎(092)711-1022(代) 広島営業所 ☎(0822)43-1924(代)



KOMATSU

新曲面になる。

先進の、洗練の、羨望の、
あるいは鮮烈の、アート感覚がまぶしい
その美しくコンパクトなボディに秘めた、グラマラスな性能
来るべき建設機械を予感させる
"アバンセ・アール" 大地に登場す。



avance
R
アバンセ・アール登場



PC20

運転整備重量.....2790kg
定格出力.....26PS/2500rpm
バケット容量.....0.07m³

PC25

運転整備重量.....3090kg
定格出力.....28PS/2900rpm
バケット容量.....0.08m³

PC30

運転整備重量.....3340kg
定格出力.....28PS/2550rpm
バケット容量.....0.10m³

PC40

運転整備重量.....4160kg
定格出力.....37PS/2700rpm
バケット容量.....0.13m³

PC45

運転整備重量.....4385kg
定格出力.....37PS/2450rpm
バケット容量.....0.14m³

●● 小松製作所 営業本部

〒107 東京都港区赤坂2-3-6 ☎03(5561)2714

本誌への広告は



■一手取扱いの株式会社共栄通信社

本社 〒104 東京都中央区銀座8の2の1(新田ビル) TEL 東京(03)572-3381#0
大阪支社 〒530 大阪市北区西天満3-6-8 善屋ビル3階 TEL 大阪(06)362-6515#0

雑誌03435—9

「建設の機械化」

定価 一部 六七〇円(本体価格六五〇円)