

建設の機械化

1989

9

日本建設機械化協会

特集：海洋空間の活用



Landy EX 60 UR
超小旋回型油圧ショベル
—日立建機株式会社—

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ynes・アースドリル



- マルゼンハynesアースドリルは、米国ハynes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



目 次

●巻頭言 海洋開発の視点.....高橋 通夫/1
 ●特集：海洋空間の活用
 海洋空間の活用の現状と展望.....吉永 清人/3
 東京臨海副都心開発計画の概要.....高木 省三/8
 大阪湾フェニックス計画.....長谷川 浩三/16
 浮体方式による洋上終末処理場の建設.....大金 迫健一/24

グラビヤ—海上・海浜における各種プロジェクト

マリン・マルチ・ゾーン (M.M.Z.) 構想.....篠田 孝/31
 海上浮遊環境都市建設への一考察.....中口 和盛/36
 隆次郎
 海洋水産資源の開発
 —人工海底山脈の構築による大規模漁場計画.....鈴木 達雄/44
 海洋水産資源の開発
 —海洋牧場のシステム化.....江副 楠雄/48
 野尻 浩而
 ●随想 明治気質.....羽生田 嘉重/54
 土圧式シールド工事 (東京都下水道幹線工事)藤井 義文/56
 における長距離土砂圧送.....駒岡 鶴孝 章

●部会研究報告

建設機械の閉所作業における機関排気ガス問題の
 実態調査アンケート結果
 (建設機械の機関排気ガス問題の研究 Part 1)
機械部会原動機技術委員会/62

●新工法紹介

シールド自動方向制御システム/シールド掘進位置解析システム/
 万能型シールド工法/新 RDR 工法
調査部会/68

●新機種ニュース

.....調査部会/72

●ISO 規格紹介

土工機械に関する ISO 規格 (41)-1.....I S O 部会/75

●整備技術

整備用機器 (第5回)整備部会/78
 赤外線温度計 (6V 5000)

●支部便り

支部通常総会開催 (北海道, 東北, 北陸, 中部)/81
 建設機械優良運転員・整備員の表彰 (北海道, 東北, 北陸, 中部)/85
 平成元年8月号「平成元年度事業計画」の訂正...../87

●統計

建設工事受注額・建設機械受注額の推移.....調査部会/89

行事一覧...../90

編集後記.....(畑野・平田・鈴木)/92

◀表紙写真説明▶

Landy E 60 UR

超小旋回型油圧ショベル

日立建機株式会社

Landy EX 60 UR は、全旋回径が車幅内 2.3m に納まる超小旋回機能とワイドな作業範囲を兼ね備えた油圧ショベルである。また、側薄掘りフロントやブレードも標準装備しており、多彩な作業に活用できる。

◀主な仕様▶

全機備質量.....	7.7t
(ゴムクローラタイプ 7.4t)	
標準バケット容量.....	0.25m ³
最大掘削半径.....	6,360mm
最大掘削深さ.....	4,100mm
最大オフセット量.....	左 900mm
	右 1,100mm

機 関 誌 編 集 委 員 会

編 集 頭 問

加藤三重次	本協会会長	本田 宜史	古河鋳業(株)機械本部付・ 建機本部付部長
長尾 満	新構造技術(株)取締役会長	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	八千代エンジニアリング(株)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)専務取締役	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)トデック相談役
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	日立建機(株)理事 生産本部副本部長	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

岸本 良孝	建設省道路局有料道路課	尾崎 猛	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	高木 隆夫	新キャタピラー三菱(株) 販売統括部
入佐 伸夫	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
酒井 浩	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	日本道路公団維持施設部 維持第二課	杉本 邦昭	東亜建設工業(株) 技術本部船舶機械部
小松 信夫	首都高速道路公団第三建設部 東京港連絡道路工事事務所	石崎 規	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	石倉 大幹	日本鋪道(株)技術部
志田 宜勇	水資源開発公団第一工務部機械課	保坂 武	大成建設(株)機材部
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
牧 宏	日立建機(株)クレーン技術部	鈴木 昭夫	(株)竹中工務店總本店
本倉三千雄	(株)小松製作所技術本部業務部	佐藤 輝永	日本国土開発(株) エンジニアリング本部

巻頭言

海洋開発の視点

高橋 通夫



四面を海に囲まれたわが国は、日々の生活の中でさまざまな海洋の恵みを享受している。たとえば、日本人は最も多くの海洋の魚貝類を食しているとともに、石油、石炭等のエネルギー、鉄、銅、羊毛等の工業原材料の輸入、自動車、電気製品等の工業製品の輸出の大半を海上交通に依存することにより今日の経済基盤を築いてきたのである。しかしながら、私たちはあまり海洋の恵みを意識していなかったのではないか。

わが国経済社会の基盤が充実するに従い、国民生活も量より質、精神的充足を求める豊かさ実感志向が強まってきている。このような傾向を背景として、私たちの多くが戦後の長い間あまり意識していなかった生活面における海のもつ豊かさが再評価されてきている。すなわち、昭和60年4月、運輸省港湾局では、「21世紀への港湾」において、物流、産業、生活の諸機能を有機的に連携させ、空間全体の効率性、快適性、安全性を高める総合的港湾空間という新しい港町づくりを提言した。更に、四全総においても、「自然とのふれあい、資源、空間としての多様な役割、豊かさを今日に生かし、かつ、子孫に継承するため、新たな海洋時代にふさわしい沿岸域を形成する。」としている。また、昨今のウォーターフロント、海洋レクリエーション・リゾートブームに代表されるように、海のもつ豊かさへの触れあいを求める要請が確実に高まりつつある。

このような時代背景を踏まえて、これからの海洋開発についてのいくつかの視点について触れてみたい。

まず、第一点は、国民の共通財産としての海洋開発を図ることである。国民の海洋への要請は、直接・間接を問わず多様化してきている。わが国の経済基盤を維持し、豊かな国民生活を支える物流を中心とした海上交通の場として、また多様な産業活動の場として着実な開発を進める必要がある。更に、近年高まっている海洋性レクリエーション、親水ニーズに適確に対応する必要がある、いわゆる市民の親水機会の確保は重要な課題である。このような観点から、運輸省港湾局では、たとえば東京湾港湾計画の基本構想において、親水水際線の延長を現状の3倍とすることなどを提案している。また、安全で美しい景観とゆとりを持った、地域住民に親しまれ、安らぎを与える海岸を創出するふるさとの海岸づくりを推進している。

第二の視点は、海洋の資質を活かした海洋開発を図ることである。すなわち海洋を内陸部で

解決されない諸問題の解決の場として陸からの外延的な開発を行うのではなく、海からの発想としてとらえることが重要である。この場合、二つのポイントがあると思っている。一つはクルージング、水上バス等に見られる船の多角的利用の促進である。船を単なる輸送手段としてとらえるのではなく、海洋における諸活動の展開の場あるいは海洋における町としてとらえることが重要である。もう一つは、新たな海洋利用展開の場の形成である。わが国の沿岸海域は、三大湾、瀬戸内海等自然条件に恵まれている海域においては、海洋の利用が活発であるのに対し、多くの沿岸海域はその厳しい自然条件のため海洋開発があまり進んでいない。このような海域においては、沖合人工島構想や静穏海域構想にみられるように、自然条件を克服して総合的な海域利用を促進する場作りを進めることである。このことは、国土空間に恵まれないわが国の諸活動の展開の場を拡大することになる。

第三の視点は、長期的視点に立ちつつ時代のニーズに対応した海洋開発を図ることである。近年のウォーターフロント、リゾート等海洋開発プロジェクトは目白押しの感がある。現下の需要を考えるとすべてのプロジェクトが成立しうるとは思えず、適切かつ体系的な海洋開発を進めることが重要であろう。この場合のポイントとしては、交流という時代背景をも併せ考えると、海洋利用のためのネットワークの形成が有効であろう。このような観点から、運輸省港湾局では、従来から外国定期船港湾、国内流通拠点港湾、避難港の整備を進めてきたのに加え、昭和63年12月に、全国マリーナ等整備方針を策定して、公共、民間を含む海洋レジャー拠点の整備の方向を示すとともに、全国の拠点港湾において客船パースの整備及びネットワークの拠点となる背後の港湾空間において、にぎわいというおいのある空間作りを進めている。

成熟化社会の到来により、海洋開発に対しても多彩かつ質の高いニーズが求められてきている。私たちは、これからの時代において長期的かつ広角的な視点に立って後世に誇れる海洋開発を進めていきたいものである。

—TAKAHASHI Michio 運輸省港湾局開発課長—

特集：海洋空間の活用

海洋空間の活用の現状と展望

吉永清人*

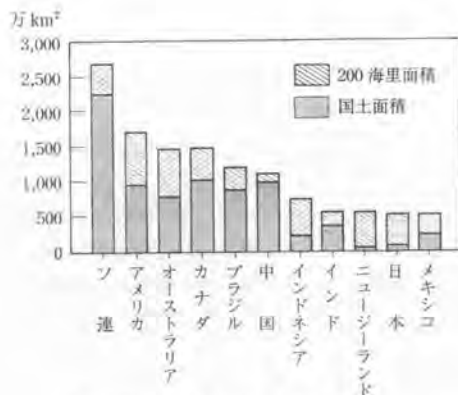
1. 我が国の海洋空間利用の現状

我が国の国土は、四つの主島と約4,000の島嶼から成っているが、その国土面積は37.8万km²であり、世界の全陸地の400分の1、世界の国々の51番目の規模にすぎない。このように我が国は国土の広さこそ恵まれないものの、200海里水域面積は国土面積の約12倍と広く、また3万4千kmに及ぶ長い海岸線に恵まれ、海洋空間の活用には大きなポテンシャルがあるといえる。

我が国は太古の昔より海洋と深いかかわりを持ち、さまざまな活動を通して海洋空間を活用してきた。以下に主要な活動分野について記述する。

(1) 海上輸送の場

我が国は国民総生産で世界の10%強を占め、自由世界で第2位の経済国となった。これは我が国が海運を活用し、エネルギー資源や工業原料等の多くの1次産品を輸入し、加工・製品化することにより付加価値を高め輸出する加工貿易によって発展を図ってきたからである。



図一 世界各國の陸・海合計面積

* YOSHINAGA Kiyoto

運輸省港湾局開発課専門官

表一 主要国の海上貿易量

(単位: 100 万 t)

	昭 30	昭 40	昭 50	昭 61	備 考
アメリカ	245.6	402.6	655.0	706.3	
日本	44.4	221.4	619.4	685.5	
オランダ	80.0	147.4	323.4	337.0	
イギリス	145.7	194.2	225.5	301.2	
オーストラリア	20.6	48.7	194.0	265.0	
フランス	62.4	129.1	189.7	233.3	
ソ 連	—	91.9	155.3	229.5	昭 61 は昭 58 値
イタリア	46.3	138.3	228.8	228.7	昭 61 は昭 60 値
カナダ	68.4	123.2	166.2	178.4	昭 61 は昭 58 値
西ドイツ	50.5	96.8	127.8	134.0	
ベルギー	35.7	65.7	85.3	122.0	
スウェーデン	36.4	58.1	84.6	97.6	

[資料] 『'88 数字でみる日本の海運・造船』, 日本海運広報協会

一方、国内貨物輸送でも海運は全輸送量の5割を占めている。現在の海上輸送量は28億t(外貨貨物8億t, うち貨物20億t)と世界有数の海上輸送の場となっている。

(2) 産業展開の場

資源に乏しく山がちで平地の少ない我が国においては、豊富な電力供給が可能で船舶による大量・低廉な輸送が活用できることから、海面の埋立てにより臨海工業地帯を形成してきた。近年、産業構造の変化、重厚大型産業の合理化・集約化等に伴い、新たな要請に対応すべく臨海工業地帯も変化しつつあるものの、全国工業出荷額の5割強が海域に面する市町村で生産されるなど海洋空間が産業展開の場として果たす役割は依然として大きいものがある。

(3) 市民活動を支える場

臨海部における市民活動の活発化にともなって生ずる各種の空間需要に対して、必要不可欠な需要について海域の埋立造成により新たな空間を提供し市民活動を支えてきている。たとえば業務、住宅、緑地、下水処理施設などのための用地として、あるいは過密化した既成市街

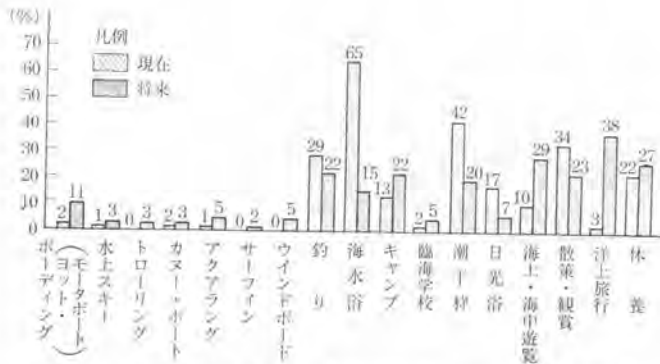


図-2 現在行っている海洋性レクリエーションと将来の希望 (複数回答)

地からの中小企業の移転用地として、また内陸部において産業活動や市民生活にともなって発生するゴミや建設残土などの廃棄物を適切に埋立処分するための空間として活用されている。昭和 36 年から 61 年までの 25 年間に約 4,000 ha の用地が提供されている。

(4) 海洋性レクリエーション活動の場

我が国の沿岸海洋空間は砂浜、磯、岩場など変化に富み、景観に優れ自然の魅力に恵まれている。このため沿岸海洋空間において散策、海水浴、汐干狩り、釣りなどの従来からの身近なレクリエーション活動に加え、近年はモーターボート、ヨット、ウインドサーフィン、スキューバダイビング等の活動的かつ多様なレクリエーション活動が急増している。

海洋性レクリエーションの需要は、余暇時間の増大、余暇志向の多角化傾向を反映して今後とも増大・多様化すると思われ、運輸省港湾局の定めた「全国マリナ等整備方針」等に基づき、マリナを中心とした海洋性レクリエーション空間の整備が進められている。

(5) 水産活動の場

我が国の周辺海域は、寒流と暖流がぶつかり合うことから豊かな水産資源に恵まれ、活発な水産活動が営まれており、漁業生産量 1,200 万 t という世界でも有数の水産国となっている。このため全国津々浦々に漁港や地方の港湾が整備されている。

2. 我が国の海洋空間利用の動向

我が国においては経済社会活動の一層の進展とともに、四面を海に囲まれた狭隘な国土ゆえに海洋空間の利用需要は旺盛であり、水深 0~20 m の海域については西暦 2000 年までに約 150 万 ha の不足を生じるものと予測されている。近年の海洋空間開発の動向は全国的に産業構造の転換が進む中で、臨海工業開発、発電所・石油備蓄基地といったエネルギー関係の開発は相対的に低

下し、代って海洋空間開発の新たなニーズが顕在化することにより結果として海洋空間の多面的な利用が進んでいこう。

地域別にとらえるならば、大都市圏沿岸では臨海部の重化学工業の統廃合や再編成が進み、その結果、港湾を中心とした臨海部再開発が広汎に展開されることとなる。こういった臨海部空間の再編成においては、住民の環境創造に対するニーズの高まりやレクリエーション需要の増大を背景に、親水性に富んだアメニティの高い空間やレクリエーション空間の整備が進められるとともに、沿岸海洋空間の総合的な利用を図るという観点から、物流・産業・生活が一体となって調和よく組合せられた空間の整備を進めていくことが強く求められることとなる。

一方、地方の沿岸については海という資源を活用した地域振興のニーズが一層高まっている。特に大都市圏隣接の沿岸は利用ポテンシャルの高い閉鎖性の湾や内海を擁しているだけに利用密度も高く、海を軸とする生産活動も活発であるが、地方部の多くの沿岸は開放性あるいは外海に直接面しているため自然条件も厳しく、利用度は必ずしも高くないのが現状である。しかしながら、陸域での過密過疎問題の解消に対応して、沿岸においても地方分散を目指した利用方向が強く求められるようになり、地域振興に向けての沿岸域開発が活発化してきている。

具体的には、観光・レクリエーションや水産等の地場産業を軸とした開発利用が図られ、海洋性リゾート需要を背景に地方部に存在する自然環境資源を生かした海洋性リゾート基地の整備、資源管理型漁業の振興が進められている。

以上のような近年および今後の海洋空間開発の基本的な動向を整理すると以下ようになる。

(1) 海洋空間利用の多様化、複合化、高度化

従来、海洋空間の多面的開発がないわけではなかったが、いずれも小規模な開発にとどまり、主要な利用形態は海運と水産であった。しかしながら技術開発の進展や海洋性レクリエーションの活発化、インナーハーバーの再開発、生物・飲物・エネルギー等海洋資源の開発等新たな開発ニーズによって、新しい開発形態が登場しており、その結果、かつての単一的な開発から多様化への動きが広汎に進んでいるとともに、同一開発形態の中でも多様化の傾向が見られる。このことは同時に港湾空間への生活機能の導入、親水性のある海洋保全施設の整備など、従来の単一的機能を重視した海洋空間あるいは施設の開発から複合的機能を有する開発へと、ニーズの幅が広がってきている。

さらに海洋空間利用の多様化、複合化の流れは重化学工業地域から物流・産業・生活が一体となったアメニティとにぎわいのある港町づくり、観光・レクリエーションからリゾートへの移行、沿岸埋立から沖合海域での人工島の整備、湾奥部の単なる養殖としての利用から静穏海域整備によるレクリエーション水域、海洋牧場水域の確保など海洋空間利用は徐々に高度化しつつあり、これらの動きは社会の成熟化や技術開発の進展によって、今後、一層、進むことが予想される。

〈2〉 海洋空間利用の大規模化

沿岸海上輸送ネットワーク、海洋性リゾート基地、沖合人工島構想、静穏海域構想、海洋牧場構想など、広域に影響を与える大規模開発プロジェクトが増えてきており、かつてのような小規模開発、スポットの開発から、より広範囲のエリアを対象とする開発へとスケールが拡大してきている。また地方自治体において、県の沿岸全体を対象とした開発計画を検討する動きが顕著になってきている。

〈3〉 海洋空間利用の全国的展開

これまでの海洋空間利用の歴史は、大都市圏を中心に推移してきたといっても過言ではない。もちろん過去、新産・工特等の産業・海上輸送を中心とした地方分散政策が積極的に、進められてきたが、依然、大都市圏における海洋空間の利用密度は高く、その集積効果も大きいものがある。その結果、地方部の海洋空間においては拠点地域を除き、観光レクリエーションを中心とする低密度利用にとどまっていた。しかしながら近年、地方部の海洋・沿岸域の有する自然・資源・空間といった多彩な資質を生かした総合開発プロジェクトが始動してきているとともに、多極分散化政策とあいまって、今後一層海洋空間利用の全国的展開が進もう。

〈4〉 開発・利用・保全の調和

このような海洋空間利用動向の結果、これまでの高度成長期とはまた違った形で、海洋空間に対する開発圧力は高まり続けると考えられることから、海洋空間における開発負荷は、今後も増大していく傾向にある。そのため、かつてのような開発だけ、あるいは保全だけといった利用の態様から、国土保全、環境保全・創造も含めたバランスある国土の開発を目指して、開発・利用・保全の3者が相互に調和しあう開発が求められている。

3. 21世紀に向けての総合的な海洋空間活用プロジェクト

このような海洋空間の開発・利用の気運の高まりに対

応して、国においては第4次全国総合開発計画において、海洋・沿岸域の総合的な利用と保全を推進するため、地方公共団体が主体となり、総合的な利用計画を策定するとともに、国は計画策定のための指針を明らかにすると位置付けたところである。

運輸省においては利用が稠密である東京湾、大阪湾、伊勢湾においてすでに数次にわたって、港湾計画の基本構想を策定して、総合的な沿岸域の利用を推進するなど計画的な海洋空間利用への取組みを進めている。21世紀に向けて運輸省が進めている海洋空間活用プロジェクトについて紹介する。

(1) 沖合人工島構想

我が国経済社会のサービス化、国際化、情報化等への多様な展開、国民の価値観の多様化、生活水準の向上、自由時間の増大等国民一人一人の生活においても、質の高い真に豊かさを実感できる国民生活の展開が求められており、経済の安定的発展を支えるため、量的に拡大が求められる空間の確保はもちろんのこと、多様で高度なニーズに応える新たな活動空間を創出し、これに添えていかなければならない。

このような社会的ニーズに対応するとともに、港湾を中心とした沿岸海域の開発利用の経験と、技術の進歩を背景として、運輸省では沖合海域に人工島を創成することにより、海域の特性を生かした利用価値の高い空間を確保し、空間需要の要請に応えるとともに、人工島背後にてできる静穏海域を含めた海洋空間の総合的な利用を促進する「沖合人工島構想」を推進しているところである。

沖合人工島構想は、

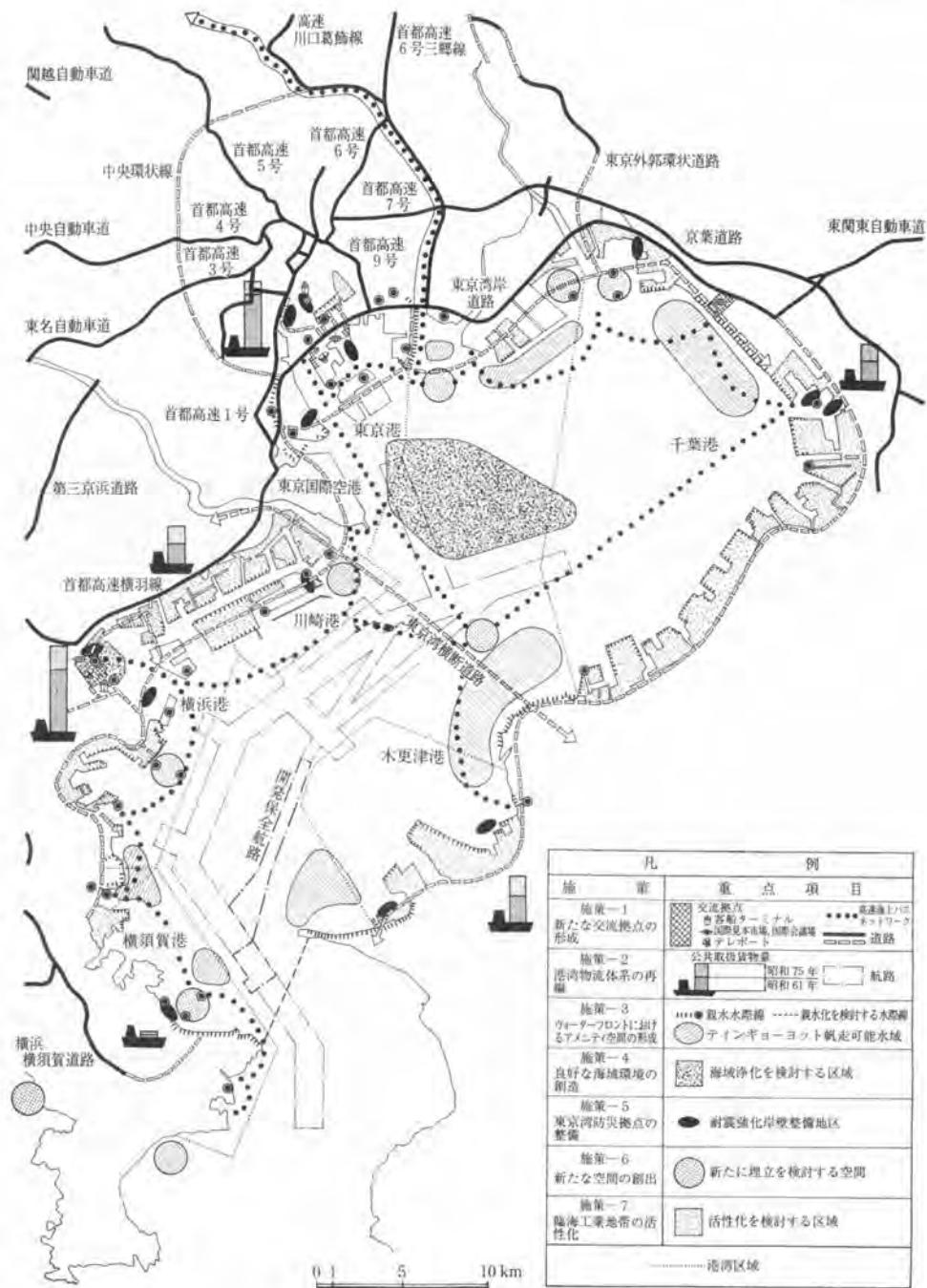
① 計画の自由度が高いことから、多様な機能を自由に導入することが可能であり、新しいライフスタイルに対応した付加価値の高い空間ができる。

② 長い水際線が確保されるとともに、人工島が防波堤の役割を果たすことによって、背後に利用価値の高い静穏海域が創出され、沿岸部も含めて一体的となった海域の高度利用が図れる。

③ 既存の沿岸域利用との調整が図りやすく、また自然環境への対応が可能である。

など海域や水際線の資質を最も多様かつ高度に利用することが可能であるといった利点を有する。また沖合人工島の整備により内陸部の既存利用空間と一体となった複合的な空間開発も可能とする効果も有する。

運輸省では沖合人工島構想のより明確な概念形成と実現化の促進のため、経済団体連合会および鋼材倶楽部の全面的な協力を得ながら、すでに9年間の綿密な調査を実施し、順次その成果を取りまとめてきた。昭和55～57年度は立地適性業種、海域特性等基礎的検討を行っ



昭和63年6月 運輸省港湾局

図-3 東京湾港湾計画の基本構想参考図

た。昭和 58~59 年度は全国 7 海域で多目的な利用を想定した沖合人工島整備のケーススタディを実施した。昭和 60~61 年度には沖合人工島計画指針を作成するとともに、沖合人工島整備にかかる事業方式、事業採算性、地域開発効果、事業推進のための支援措置について検討を行った。

またこれと並行して、昭和 61 年度より全国各地の沖

合人工島構想の具体化を図るため、国と港湾管理者等との共同調査によるフィージビリティ・スタディを開始した。昭和 63 年度からは横須賀、清水、下関の事業化段階にあるプロジェクトについて、事業化推進のための具体的かつ詳細な検討を行う沖合人工島事業化推進調査を実施している。このような沖合人工島整備に対する要請の高まりに対応して、プロジェクトを推進するため、関



図-4 横須賀沖合人工島構想イメージバス（相模湾）

連公共事業の促進と合せて、民間事業者の能力を活用する次のような事業制度を、平成元年度予算において創設した。今後、地元調整等条件の整ったプロジェクトから順次事業化に移していくこととしている。

- ① 臨海部空間創造事業による、沖合人工島の公共施設整備に要する資金の無利子貸付（NTT-A）
- ② 沖合人工島の造成に要する資金に対する日本開発銀行等からの融資
- ③ 無利子貸付（NTT-A）を受けて整備する公共施設用地について登録免許税、不動産取得税、固定資産税、都市計画税および特別土地保有税の非課税措置

（2） 静穏海域構想

海洋空間の均衡ある利用を推進するとともに、国土の均衡ある発展を図っていくためには、外海に面する沿岸域の活用ポテンシャルを導き出し、その有効利用の促進を図ることが重要である。このため運輸省では外海に面する沿岸域の沖合に波浪制御施設（防波堤、沖合人工島、波力発電施設等）を建設し、これにより創出される波静かな海域—静穏海域—の多目的な利用を図ろうとする「静穏海域構想」を進めているところである。

静穏海域利用の成立要件、静穏海域の利用用途の検討、日本の沿岸域の利用特性の把握、沖合に建設される波浪制御施設の消波効果等の技術的検討、背後の陸域を含めた静穏海域の利用用途の検討、環境影響評価や将来の利用技術など静穏海域構想に係る基礎調査および全国7海域における整備海域・背後の陸域の自然条件、経済社会的な背景を考慮したケーススタディを終え、今後これらの成果をとりまとめ具体化に向けて検討を進めていることとしている。

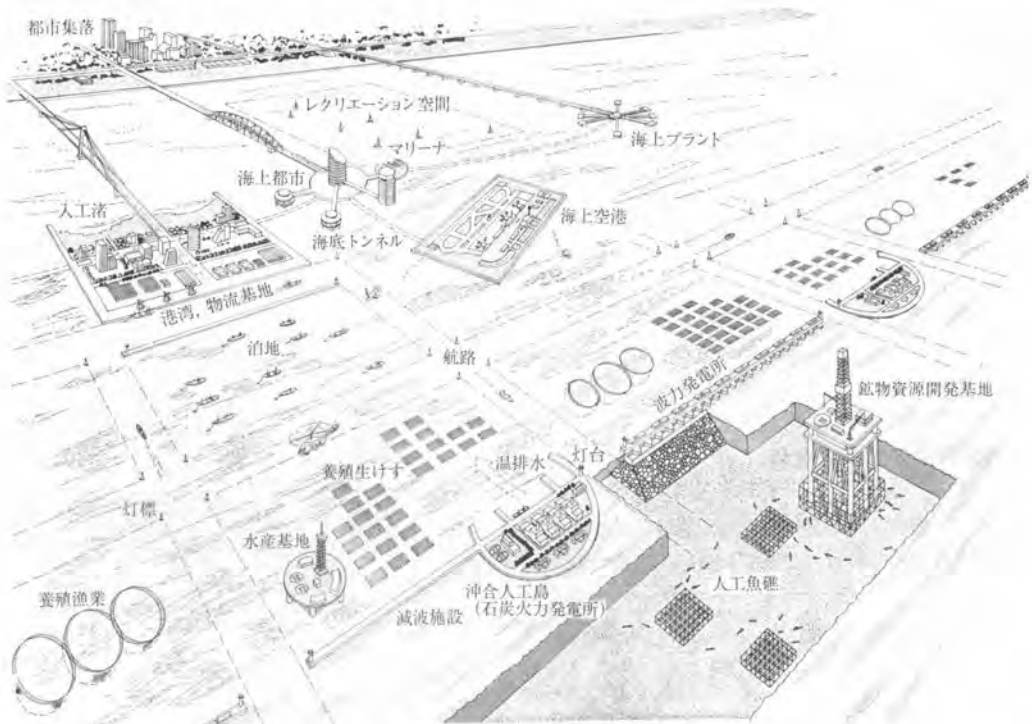


図-5 静穏化海域の活用

特集：海洋空間の活用

東京臨海副都心開発計画の概要

高木省三* 森高志**

1. はじめに

今、東京は21世紀に向けた首都の改造に全力で取り組んでいる。区部では白鬢西地区や亀戸・大島・小松川地区等の再開発、地下鉄12号線や新宿の新都庁舎建設等、多摩地区では多摩都市モノレールの建設や多摩川中流部架橋等々。詳しくは第2次東京都長期計画やマイタウン東京'89総合実施計画記載のとおりであるが、ビッグプロジェクトが目白押しの状況である。中でも、群を抜いて事業規模の大きいのが臨海副都心の開発である。MM21や幕張メッセ等と並ぶ東京湾ウォータフロント開発の主要事業の一つであるが、国際化、情報化に向けて東京が世界都市となるための拠点を作り、都民に大量の住宅を供給するとともに、事業実施にあたって開発者負担を導入するなど、他の事業に勝るとも劣らぬ意義を有するものである。

こうした重要性の認識から、東京都では第7の副都心との位置付けを行い、全庁を挙げて、事業推進を図ってきた。本年4月12日に策定・公表した「臨海副都心開発事業化計画」は、現段階における事業推進への取組みの成果であり、今後の方向を示すものである。本稿では、この「事業化計画」に即して、臨海副都心開発計画の概要を紹介するとともに最近の動きや今後の方向等について述べることにする。

2. 開発計画の背景と意義

臨海副都心の開発計画が具体的な形で議論されるようになったのは比較的最近のことである。都知事の公式

発言に7番目の副都心づくりが登場したのは昭和61年1月、ほんの3年ちょっと前のことである。その背景には、国際貿易摩擦に関連して内需主導型経済への転換や民間活力の活用が求められ、各地で開発事業の掘り起こしが行われていたことがあろう。しかし、それだけではなく、東京独自の事情もあった。第1に国際化、情報化への対応であり、ニューヨークやロンドンと同じように、国際金融センター、情報センターとして我が国全体をけん引していく役割が東京に求められていたこと。第2に都心部における事務所床需給のアンバランスとこれに伴う地価高騰や都心周辺地域の夜間人口空洞化への対応等である。本節では、開発計画の内容理解の一助として、以上のような社会・経済的な要請に対して臨海副都心の開発計画がどのような形で応えようとしているか、その可能性はどうか計画地域の実情に即して、簡単に述べる。

(1) 現況と開発目標

臨海副都心と称している地域は、東京港の中央部に位置し、都心(東京駅)から直線距離で5~7kmのところにある(図-1参照)。高度経済成長下、港湾物流機能増大に対応して、昭和30年頃から50年頃に埋立てら



図-1 臨海副都心の位置

* TAKAGI Shozo

東京都都市計画局総合計画部 臨海部 副都心開発計画室副参事

** MORI Takashi

東京都都市計画局総合計画部臨海部 副都心開発計画室主事

れた10号・13号埋立地のかなりを占める地域である。都心方面との間には、隅田川や東雲運河等の水面を間に挟んで晴海地区、豊洲地区等が道路や鉄軌道で直接的に連結されないまま、島状或いは半島状に分布している。臨海副都心の開発は、今後、地域再整備の動きのある晴海・豊洲地区等周辺地区を含めて広域的交通基盤の整備充実を図り、足回りを良くすることによって、都市的土地利用のための条件を整え、東京の第7の副都心をつくらうとするものである。

本年4月の事業化計画では、先に述べた事情等を背景に開発目標を3点挙げている。先ず第1に、都心部に集中する業務機能を分散・誘導する受け皿として、7番目の副都心を形成し、1点集中型の都市構造を多心型に転換していくこと。第2に、国際化・情報化の進展に対応するために世界都市東京に不可欠な機能として、国際情報受発信機能を備えた東京テレポートおよび国際交流の場を提供する東京国際コンベンションパークを整備し、国際情報交流拠点を形成すること。第3に、業務・商業機能だけでなく、居住機能も重視し、文化・スポーツ・レクリエーションなど多様な機能を導入して、都民はもとより外国人も含め、多くの人々にとって快適で利便性に富んだ理想的な都市を形成することである。

臨海副都心の開発は時代的、社会・経済的要請に応える事業であるだけでなく、第3の目標に示されるとおり、理想の未来型都市づくりとでもいうべき実験的側面を有する事業でもあるのである。

(2) 開発の可能性

臨海副都心の開発計画は極めて壮大で、一見、現実性を欠くように見えるかもしれないが、決してそういうことではないと、我々は考えている。

その理由の一つは、都心から5~7kmと極めて近距離にあることである。新宿などと同じくらいで、非常に開発ポテンシャルが高く、今後、道路等の交通基盤が整備されると都心から大変便利な地域になり、開発の可能性が飛躍的に高まるものと想定される。

次に、全体で448haと極めて広大で、そのほとんどが未利用の公有地であることである。また、この地域には地表から比較的浅い位置に、南北方向に走る尾根状の洪積層が残されており、東京湾の中でも、かなり地盤条件に恵まれていることである。従って、開発をかなり自由にかつ容易に進めることが可能なのである。

三つ目としては、この地域は東京湾岸道路で成田空港や羽田空港に直結し、か

つ東京港の中央部にも位置しており、今後、国際化に対応する副都心をつくるうえで非常に恵まれた位置にあることである。

四つ目は、周囲が豊かな水域で、いわゆるウォータフロントを生かした潤いある都市環境の創出により、これまでになかった魅力を備えた都市開発が可能なことである。

さらに、都心に比べ比較的安い地代で業務床が確保できること、近代的な重装備のインテリジェントビル群整備により、企業集積のメリットが期待できること等もある。

こうしたことから現実さまざまなビジネスチャンスが期待され、民間企業や民間の研究グループから多くの関心や提案が寄せられているのであり、開発の可能性は極めて高いと我々は理解している。

3. 開発計画の概要

以上にみてきたように、臨海副都心開発計画は決して絵に描いた餅ではなく、具体的な事業の指針となるものである。本節では、事業化計画に即して開発計画の概要について説明する。

(1) 開発フレーム

① 計画対象地域

計画対象地域の面積は448haであり、このうち80haは新規埋立地である。本計画では、東京湾岸道路と有明西運河によって開発区域を四つの地区に分け、さらにこれらを幹線道路等で区切り、一体的なまちづくりを行う単位として、複数の区域を設定している(図-2参照)。

② 計画人口

従業人口は都心部への業務機能等の集中の抑制とともに副都心としての自立性の確保を考慮して、11万人程度とする。夜間人口は副都心における居住機能を重視し、職住近接の都市をめざして、6万人程度とする。

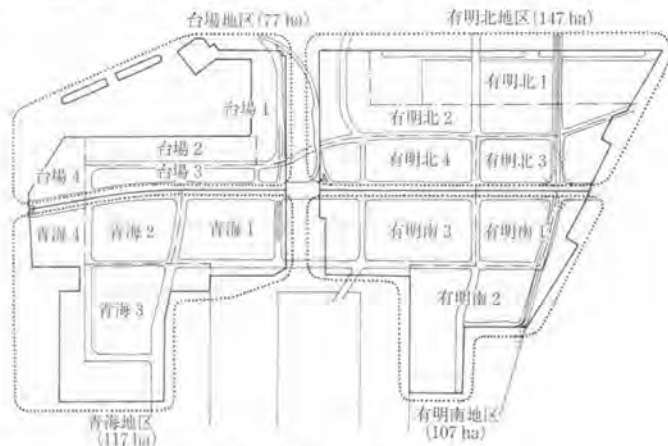


図-2 地区・区域構成図

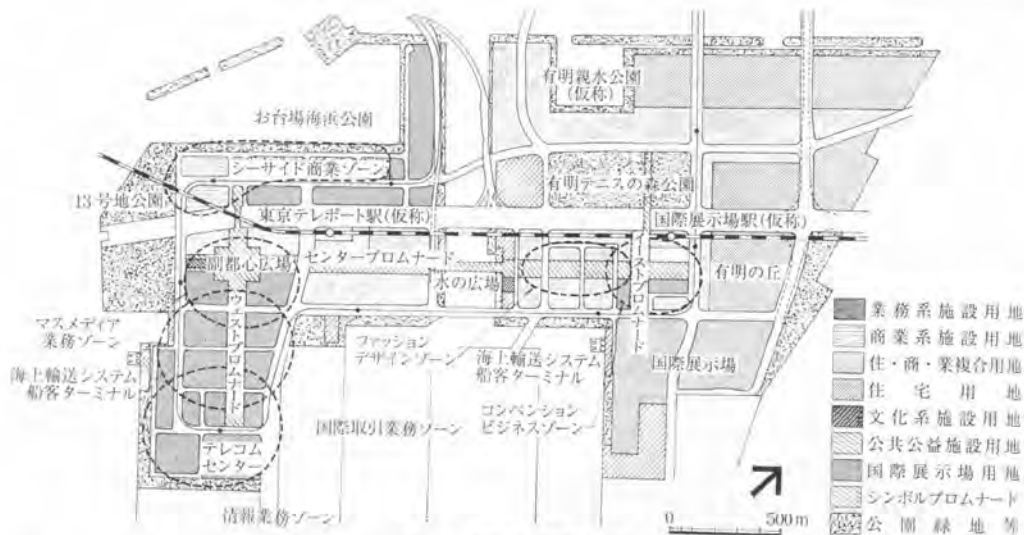


図-3 都市機能配置計画図

(2) 都市機能配置計画

「住む」「働く」「楽しむ」ことのできる都市とするため、業務、商業、居住、文化・スポーツ・レクリエーション等のさまざまな機能で構成し、変化と魅力に富んだ都市とする。これらの機能を支える都市の骨格は、格子状の道路網、京葉線および新交通システムの鉄軌道、シンボルトラムナードおよび水と緑のネットワークを中心に構成する。シンボルトラムナードについては後述するが、幅員 80 m の通路・広場・公園緑地等の複合機能施設でパレードや各種イベント等、多目的な使用が可能なものとして整備する。都市機能の配置は都市の骨格に整合させつつ行いが、図-3 に示すように、区域の特性に応じて機能の「純化」と「複合化」を適切に組合せる。

以下、各機能の配置について、概略を述べる。

① 業務機能

青海地区の南端の街区に衛星通信地球局を備えたテレコムセンターを設け、電気通信業務機能を中心とする情報業務の拠点機能を集積させる。このテレコムセンターからウエストプロムナードを北上する形で「情報業務」「国際取引業務」「マスメディア業務」の各ゾーンを配置し、「東京テレポート」を形成する。東京テレポートは世界都市東京の戦略的国際情報拠点であり、高度情報通信基地機能を備えたインテリジェント・ビジネスセンターとなる。テレコムセンターは去る 4 月 26 日に設立された第三セクターの東京テレポートセンターが建設するツインタイプの重装備インテリジェントビルで、高さ 100 m 弱、延床面積約 11 万 m^2 を予定している。屋上をブリッジでつなぎ、通信衛星用アンテナサイトとして、パラボラアンテナを設けるが、その特異な形態から東京テレポートのランドマークともなるものである(図-4 参照)。

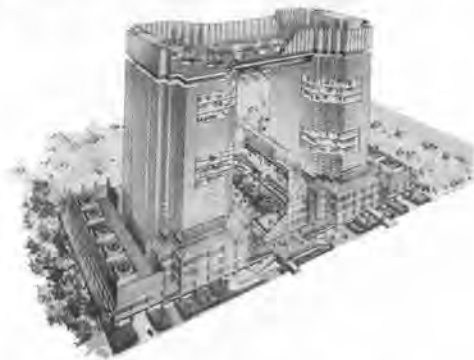


図-4 テレコムセンターのイメージ

有明南地区には国際展示場を設ける。有効展示面積 8 万 m^2 の屋内展示ホール、2 万 m^2 の屋外展示場のほか、会議室、多目的ホール、アトリウム、ガレリア等の施設で構成し、延床面積は約 18 万 5,000 m^2 、東京都が建設し、公益法人による運営を検討している。国際展示場の北側には、イーストプロムナードを中心として、ホテル、広告業、イベント業、トレードマートなどコンベンションを開催、活用する業務を集積しコンベンションビジネスゾーンを形成する。また、センタープロムナード沿いにはファッション・デザイン関連業務を集積して、ファッションデザインゾーンを形成し、にぎわいを創出する。これらのゾーンと国際展示場は一体となって、「東京国際コンベンションパーク」を形成する。ここでは、日常的に国際的な人・モノ・情報の交流が行われ、新たな事業機会や事業情報が生み出される。

② 居住機能

住宅地は住宅市街地(有明南 1, 有明北, 台場 1)と複合市街地(青海 1, 有明南 3 および有明北の一部)に分けて、それぞれの地域特性にあわせた住宅の供給を行

う。高層中心の質の高い都市型住宅の供給をはかるが、水際線には超高層住宅を配置し、副都心景観のシンボルとする。なお、今年度東京都が住宅マスタープランを策定するが、都市居住型誘導居住水準（例えば、4人世帯で住戸専用面積 91 m²）を目指し、3~4 人の標準世帯用を最重点とし、全体の 60% を公共住宅とすることを基本としてこれを行う。

④ 商業・サービス機能等

広域的な商業・サービス機能については、集客性を考慮して、お台場海浜公園、副都心広場、センタープロムナード、交通ターミナル等の周辺に配置する。

以上のほか、文化、スポーツ・レクリエーション機能についても積極的に導入をはかる方針である。

(3) 交通施設計画

臨海副都心およびその周辺地域の開発を推進するためには、交通基盤の整備が不可欠であり、整備にあたっては首都圏全体の広域的交通基盤の整備の方向を踏まえ、効率的に行う必要がある。

① 広域幹線道路 (図-5 参照)

臨海副都心開発を推進するためには、a) 都心部との連絡の強化、b) 広域道路ネットワークの強化、c) 地域内交通の円滑化を図る道路整備が必要である。現在、臨海副都心と都心方面を結ぶ道路として、東京港連絡橋、都市高速道路 12 号線を整備中であり、周辺地域では補助 153 号線、補助 305 号線の整備も行われている。今後、

一般道路では晴海通り拡幅・延伸、環状 2 号線延伸、環状 3 号線延伸、月島・晴海連絡道路、豊洲・有明連絡道路および東京港臨海道路の 6 路線、高速道路では都市高速道路晴海線の整備を推進する。なお、これらの路線についての路線計画を表-1 に示す。また東京湾岸道路 (3 種)、都市高速道路都心臨海線、第 2 東京湾岸道路については、関係機関に早期整備を要請することとしている。

② 鉄軌道 (図-6 参照)

臨海副都心開発の促進のためには、鉄道による大量交通輸送機関の整備が不可欠である。そこで、一部未竣工のまま建設が凍結され、日本国有鉄道清算事業団に財産が移管されている京葉貨物線 (新木場駅~大井埠頭) の旅客化および大崎方面への延伸について、関係機関と協議・調整を行い、早期事業化に努める。さらに、鶴見方面への延伸についても、引続き検討を進める。

また、臨海副都心の早期開発を支える公共交通機関として、鉄道

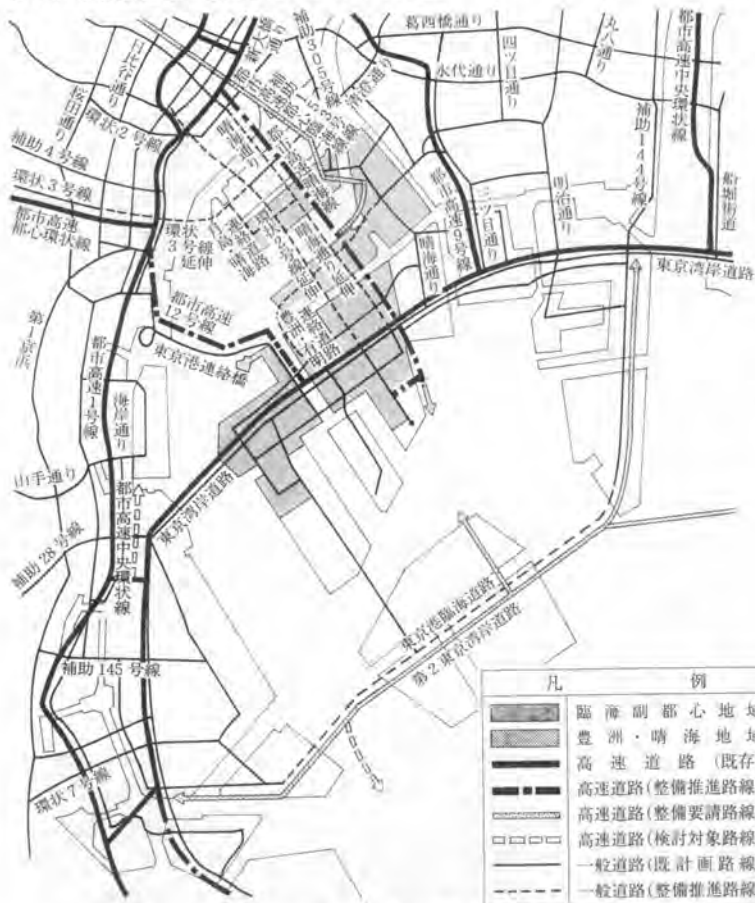


図-5 臨海副都心周辺道路網

表-1 広域幹線道路の計画

	起点および終点	延 長	標準幅員 (車線数)
晴海通り・位常	築地三丁目~晴海一丁目	約 2 km	36 m (6車線)
晴海通り延伸	晴海二丁目~有明二丁目	約 2 km	50 m (6車線)
環状 2 号線延伸	東新橋二丁目~有明二丁目	約 5 km	50 m (6車線)
環状 3 号線延伸	芝公園二丁目~勝どき五丁目	約 2 km	30 m (4車線)
月島・晴海連絡道路	勝どき六丁目~晴海三丁目	約 1 km	30 m (4車線)、50 m (6車線)
豊洲・有明連絡道路	豊洲五丁目~有明二丁目	約 3 km	40 m (4車線)
東京港臨海道路	城南島~若洲	約 7 km	50 m (4車線、6車線)
都市高速道路晴海線	築地一丁目付近~有明三丁目	約 5 km	高架部約 18 m、地下部約 29 m (4車線)



図-6 臨海副都心周辺鉄道網

とバスの中間程度の輸送力を持ち、低公害で快適性の高い新交通システムを導入する。新橋から有明南地区までは、平成5年度末開業を目的に整備を行うこととしている。また、豊洲・晴海方面への延伸についても、沿線の開発計画と整合させて段階的に整備を行う計画である。なお、機種はガイドウェイ・中量軌道輸送システムで、輸送能力は、6両編成、2分間隔で運行する場合、片方向で1時間あたり16,000人から19,000人程度である。

③ 海上輸送システム

比較的静穏な波浪条件に恵まれている特性を生かして、既存市街地と臨海副都心とを結ぶ海上輸送システムを導入する。通勤・通学等の定常的交通需要だけでなく、国際展示場、各種イベント等により生じる非定常的交通需要にも十分対応可能なシステムとする。就航船舶は500人および1,000人乗り程度とし、輸送能力は日の出～青海、日の出～有明南のいずれのルートも1時間あたり3,000人程度とする。

(4) 供給処理施設計画

臨海副都心の供給処理施設は、21世紀の理想都市にふさわしいものとする。このため、以下に示すように、

高度な施設整備を行う。

① 共同溝

原則として供給処理施設の配管は共同溝システムによる。共同溝システムは幹線的管路等を収容する供給管共同溝、これから分岐して各需要先に直接供給するための管路を収容するミニ共同溝およびミニ共同溝で直接供給できない場合のケーブル類や小径管を収容するキャブシステムで構成する。収容物件は上・下水道、電気、ガスのほか、ごみ収集管路、地域冷暖房用熱供給導管および通信・CATVケーブル等も対象とする。

② 上水道施設

最大配水量は1日約9万 m^3 、送水系統は木場および大井方面からの2系統とし、バックアップ機能をもたせる。また、有明南地区に給水所を設け、容量約4万 m^3 の配水池を設置する。地域内の配水管は安定供給および水質保持のためにループ化を図る。

③ 下水道施設

計画下水量は1日約12万 m^3 、下水排除方式は分流式とする。汚水は中継ポンプ場まで自然流下させ、そこから処理場までは圧送する。下水処理場は

有明北地区のクリーンセンター（下水処理場と清掃工場を含む一体の街区）内と有明テニスの森公園*の一部地下に整備する。なお、水域の環境保全および水資源の有効利用を図るため高度処理を行い、処理水は中水道（最大配水量は1日約3万 m^3 ）としてトイレ、洗車、散水等の雑用水やせせらぎなどの修景用水として利用する。

④ ごみ処理施設

ごみの収集・輸送については利便性、衛生面、道路交通への影響を考慮し、管路収集システムを導入する。収集管路の端末となる収集センターは清掃工場と一体的にクリーンセンター内に設置する。収集は4地区に分けて行うが、収集距離の長くなる青海地区には、中継施設としてサブステーションを1カ所設置する。ごみ発生量のうち清掃工場で処理が必要なごみ量は1日約300tを見込むが、工場規模は季節的な変動に対応できるよう400t程度とする。

⑤ 地域冷暖房施設

快適な都市環境の創出、省エネルギー、環境保全等の観点から、臨海副都心全域に地域冷暖房システムを導入

* 既に整備済の48面のテニスコートとセンターコート（有明コロシアム）を有する公園

する。地域冷暖房に必要な熱量は、1時間あたり最大で冷房用として500ギガカロリー、暖房・給湯用として500ギガカロリーを見込む。主要熱源は、電力および都市ガスとするが、清掃工場や下水処理場で発生する排熱を有効利用するとともに、その他の都市排熱の利用についても検討を進める。

(5) 水と緑のネットワーク (図-7 参照)

既設大規模公園の充実を図るとともに、水際線の親水空間等を公開空間として適切に整備し、シンボルプロムナードを軸として、臨海副都心全域にわたる水と緑のネットワークを形成する。

① シンボルプロムナード

臨海副都心の骨格として幅80m、総延長4.1kmのシンボルプロムナード(3本)を整備する。ウェストプロムナードとセンタープロムナードとの交差部には、丘状の副都心広場を整備し、センタープロムナード東端部に

表-2 シンボルプロムナードの施設構成

施設	例示
・イベント広場	・イベント空間(祭り、コンサート、パレード等)
・公園・緑地	・多目的芝生広場、噴水、せせらぎ ・軽スポーツ
・散策路	・木漏れ陽の道 ・彫刻の道 ・レストハウス
・プラザ	・バザール広場(蚤の市、青空市) ・ステージ ・カフェテラス、ワゴンショップ

は、有明の丘を配置する。シンボルプロムナードにおける具体的な施設配置(表-2 参照)等については、今年度、さらに具体的な検討を行う予定である。

② 親水空間

延長約12kmに及ぶ臨海副都心周囲の水際線は、周辺の土地利用や前面水域の利用形態と整合させながら、多様なタイプの連続した親水空間として整備する。有明西運河の水の広場は、斬新なデザインのシンボルプロムナード橋や個性ある文化施設との調和を図り、新しい時代を象徴する親水空間として整備する。また、水面そのものを利用する公園として、既存のお台場海浜公園の充実を図るほか、有明貯木場の残存水面を有明親水公園(仮称)として整備する。砂浜、磯浜を配置し、自然の回復を図るとともに、スポーツ、レクリエーションを楽しむ空間とする。

(6) その他

① 環境保全計画

土地利用計画や都市基盤整備計画の策定の際には、臨海副都心地域をとりまく大気・水域等に対する環境負荷を最小限に止めるよう配慮する必要がある。大気汚染、騒音、振動対策として、新交通システムの整備、海上輸送システムの導入等公共交通機関を充実するとともに、ごみの管路収集システムの導入により清掃関連の自動車交通量の削減を図る。また、清掃工場、地域冷暖房プラント等についても高度な低公害化対策を施す。次に水質保全対策として、脱リン・脱窒素処理を含む汚水の高度

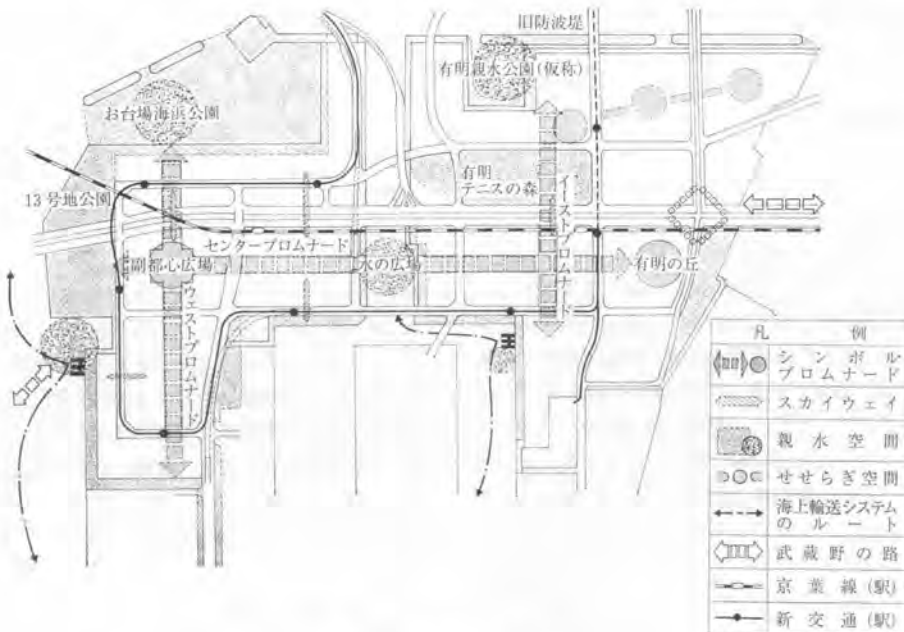


図-7 水と緑のネットワーク

処理を行うほか、きれいな水に親しめる水際をつくるため、海水の自浄作用を活用した水質改善手法について調査・実験を進める。

② 都市の安全対策

臨海副都心地域は周囲を水域に囲まれ、周辺地域との連絡は橋梁や水路に頼らざるを得ない。従って、大地震や火災、高潮等に対する安全性の確保やライフラインの確保等への対策を十分に講じる必要がある。

先般話題となった地震時の液状化現象については、地盤の状況を十分に調査し、対応策等についてあらかじめ十分に検討を行うこととする。例えば、対策工法として地盤改良や支持杭による補強等を検討する。また、ライフラインは共同溝へ収容し、ルート多重化、バックアップ措置等について検討を行う。

4. 事業推進方策

臨海副都心の開発は、ほとんどゼロの状態からスタートして、まちとして備えるべきあらゆるものを整えつつ進めねばならない。公共・公益施設や先導的な施設の整備は公共機関や第3セクターが行うが、商業・業務施設や住宅の一部は民間の力に依存せねばならない。経営採算性を重視する民間の参入を確保するには、副都心としての立ち上りを敏速かつバランス良く行わねばならない。副都心としての成熟も短期間で達成させねばならない。従って、副都心開発の推進方策には、一工夫も二工夫も必要であり、これまでも各種の検討を行ってきた。未だ詳細に亘って確定的なものとはなっていないが、基本的な考え方は整理されつつある。特筆すべき点に絞って略述する。

(1) 段階的开发

広大な面積を対象とし、長期にわたる開発であるため、計画的・段階的に進める必要がある。そこで、次のように段階整備計画を定めている。

① 始動期(平成5年度目標)

東京港連絡橋、都市高速道路12号線を供用開始し、新橋〜有明南間の新交通システムの営業を開始する。副都心地域内の道路や供給処理施設等の整備を進め(下水処理場、清掃工場等は平成5年度稼働開始)、約76haの宅地供給を行う。さらに、戦略的拠点施設として、テレコムセンター、国際展示場の建設を完了するほか、第3セクターの東京臨海副都心建設が、青海、有明南、台場地区に民間開発を先導するモデルビルを3棟建設する。平成6年春には世界都市博(東京世界都市博覧会基本構想懇談会答申では新しい都市づくりの国際運動であり行事でもある「都市フロンティアを提唱し、初回として東京フロンティアの呼称を提案」)がこの臨海副都心

の地域の中で開催されるが、以上に述べた施設は、いずれも不可欠の交通施設であり、主要な会場(恒久施設による展示・行事が提唱されている)となるものである。

② 創設期(平成9年度目標)

副都心内の土地造成が完了し、施設整備もある程度進み、広域幹線道路や京葉貨物線旅客化が副都心地域内については終了し、円滑な都市形成を誘導する段階である。この期には65haの宅地供給を行う計画であり、始動期分と合せると、宅地面積は141haとなる。

③ 発展期(平成12年度目標)

広域幹線道路、京葉貨物線旅客化延伸(大崎方面)、新交通システムの豊洲・晴海方面への延伸等、ほとんど全ての施設整備を完了し、副都心の自律的な発展を促す段階である。宅地供給は全て(213ha)完了する予定である。

④ 成熟期(21世紀初頭目標)

計画目標を達成し、臨海副都心を完成する最終段階。京葉貨物旅客延伸が羽田・鶴見方面に対しても行われ、さらに広域的な鉄道ネットワークが完成する。

(2) 事業推進体系

① 広域的根幹施設整備事業

広域的根幹施設として、広域幹線道路、新交通システム、京葉貨物線旅客化延伸および海上輸送システムの整備を図る。広域幹線道路の晴海・豊洲・有明地区の区間については、大街区方式土地区画整理事業による整備を検討している。この手法は都市基盤の未整備な地域において、広域的或いは地区的な根幹施設のみを対象として、一体的かつスピーディに整備を行い、引続く個別の2次開発が容易に行えるような条件を整えることを目的とするものである。

また、広域根幹の施設整備事業の推進にあたっては、公共負担と合せて、開発者負担の導入を検討している。対象地域は広域的根幹施設の整備により大きな開発利益がもたらされる地域であり、都としては、晴海・豊洲地区および臨海副都心の全域を考えている。さらに、各地域の開発者負担額は、負担対象地域全体に大街区方式土地区画整理事業を適用したものと仮定して算出した額とすることなど基本的な考え方をある程度整理してきている。しかし、開発者負担の考え方は、国の6省庁との東京臨海部開発推進協議会で打ち出された考え方であり、地元の地権者にとっては、直接、利害が絡む問題であるので、具体的な事項については、国等の関係機関や地元各区の地区開発協議会等と協議・調整を行っていく必要がある。

② 副都心建設事業

原則として、土地造成は都が、その他の都市基盤は都と東京臨海副都心建設がそれぞれの役割分担に従って

て、整備し管理する。地域冷暖房は来年度設立予定の第3セクターが、情報通信基盤は東京デレポーターセンターが整備し管理する。テレコムセンターや開発初期の先導的モデルビルおよび国際展示場については、先に述べたとおりである。住宅は公的主体が中心であるが、民間整備も導入する。

(3) 財務体系

副都心における都市基盤の整備には、所有地の長期貸付けや土地信託による運用収益を充てて行うのが基本的な考え方である。このような開発における経理を明確にするために、準公営企業会計である「臨海副都心開発事業会計」が、今年度当初に設置されている。この会計で、現在埋立事業会計に属している所有地を買い取り、管理・運用していくことになる。現在、運用価格の設定方法等、詳細について定める必要があり、規則制定等を含め準備をすすめているところである。

(4) 開発誘導方策

具体的な開発を誘導するには、用途地域・容積率の見直しが必要であり、広域幹線道路等の都市計画に合せて、土地利用に関する都市計画や港湾計画の改訂等を行うねばならない。現在、関係省庁との調整を適切に行うべく、準備をすすめているところである。また、所有地における具体的なまちづくりの誘導方法については、まちづくりのガイドラインによる誘導、所有地の貸付けまたは土地信託の契約条件による誘導、地区計画等都市計画の手法による誘導等が考えられる。現在、地区特性に応じた適用方法について検討しているところである。

進出者の選定については、コンペ方式の導入を含め、公平かつ公正な手続や選定ルールの確立が必要である。このため、所有地の管理・運用に関する委員会を設け、

その審査を経ることとしている。前述の規則制定準備に並行して、その仕組について検討しているところである。

5. おわりに

昨年3月の基本計画から本年4月の事業化計画へと、臨海副都心の開発は一段と具体性を増してきた。先行する東京港連絡橋や都市高速道路12号線の整備は着々と進んでいるし、各種の第3セクターが設立されるなど、事業推進体制も整いつつある。一方、昨年来行われてきた世界都市博懇談会の答申が去る7月14日に提出された。平成6年の都市博開催はさらに現実の課題としての性格を強めるとともに、答申に盛り込まれた住宅2,000戸の建設等、副都心開発にはさらに拍車がかかけられそうである。

今、東京都では、全庁を挙げて、各種計画の具体化と所要手続の準備を急いでいる。早ければ、今年末あたりから広域幹線道路等の都市計画手続等に入りたいと考えている。しかし、それまでの間、多くの調整課題を抱えている。特に、関係する民間地権者や地元区との理解と協力が得られるよう努めていかねばならないし、事業のいろいろな局面に関連し国の関係省庁との協議・調整も必要である。事柄によっては、関係省庁間の協議・調整をお願いしなければならないこともある。また世界都市博の基本計画がこれから策定されるが、これとの調整も必要となる。短期間のうちに多くのことを成しとげねばならない。臨海副都心開発を真に意義あるものとして成功に導くためには、今が正念場だという気がする。臨海副都心開発を通じた世界都市東京の実現は、東京だけでなく、日本の国にとっても意義のあることと思う。皆様方のご支援とご協力を切にお願いする次第である。

特集：海洋空間の活用

大阪湾フェニックス計画

長谷川 浩 三*

1. はじめに

廃棄物は人間の日常生活や産業活動に伴い必然的に発生するものであり、その適正な処理は生活環境の保全および公衆衛生の向上の観点から非常に重要なことである。これらの廃棄物は発生の抑制、資源化・再利用および中間処理により減量化されるが、なお最終的に処分を必要とする廃棄物は相当量に達しており、今後なお生活様式の多様化・高度化、産業活動の進展に伴い、量的質的に変動するものと考えられる。

近畿圏においては人口・産業の集中により大量の廃棄物が発生していることに加えて大都市特有の高度な土地利用がなされているため、内陸部において個々の地方公共団体や事業者が長期的・安定的に利用できる廃棄物の最終処分場を確保することが極めて困難な状況にある。このような状況を打開し、廃棄物の適正処理の推進を図るため、市町村はもとより府県の区域を越えて広域的に廃棄物の処理を行う最終処分場を海面に確保することが要請されている。

一方大阪湾の各港湾は湾全体が有機的に連携しており、海陸交通の結節点として背後の都市の健全な発展と活動を支えるとともに物流機能、都市機能および産業基盤等の整備、拡充の要請に応じて用地造成され、各施設の整備が進み有効に利用されてきた。これらの背後圏である大阪湾圏域は西日本の社会、経済の中心をなす地域であり、港湾活動、都市活動等の進展に対応し、さらに新たな用地の確保が要請されている。

このような要請に対応するため、昭和56年6月に「広域臨海環境整備センター法」が制定され、これに基づき昭和57年3月に関係地方公共団体および関係港湾管理者の出資により大阪湾広域臨海環境整備センターが設立されたのである。

* HASEGAWA Kōzō

大阪湾広域臨海環境整備センター計画調査課長

本センターは、その後、広域処理場整備のための各種調査を実施し、近畿2府4県の149市町村の区域において発生する一般廃棄物、産業廃棄物、陸上残土および浚渫土砂を大阪湾奥部の2港湾において適正に埋立処分するとともに、土地の有効利用を図ることにより港湾の秩序ある発展に資し、もって生活環境の保全および地域の均衡ある発展に資するよう広域処理場の整備を行うこととし、基本計画、実施計画をまとめ埋立事業を実施しているところである。

なお「フェニックス」には、エジプト神話の不死鳥と、亜熱帯の観葉樹の二つの意味があり、廃棄物の埋立地が価値ある土地として再生し、そこに緑の植物を育成させ新しい生活環境を創造するということから本整備事業がフェニックス計画と命名されている。

2. 大阪湾圏域広域処理場整備計画の概要

(1) 廃棄物処理の現況

(a) 大阪湾圏域の概況

大阪湾圏域の広域処理対象区域および広域処理対象港湾は図-1に示すとおりであり、昭和57年1月8日にそれぞれ厚生大臣および運輸大臣により指定された。広域処理対象区域は大阪湾に臨む大阪府、兵庫県、和歌山県ならびに大阪湾の沿岸から20~100kmの位置にある京都府、滋賀県、奈良県の159市町村で構成されている。当該区域は近畿2府4県全域の約36%の面積を占めるが、人口では約90%が集中する非常に過密な都市圏となっている。

(b) 廃棄物処理の現況

廃棄物は主として人の生産活動に伴い発生する一般廃棄物と事業活動に伴い発生する産業廃棄物に分類され、この他公共事業等に伴い排出される陸上残土および港湾の整備により発生する浚渫土砂がある。

広域処理対象区域の2府4県159市町村における昭和56年度の処理処分状況について表-1に、図-2にそ

のフローを示す。それによると廃棄物の発生量は全体で約 109 百万 t であり、その 56% に当たる約 61 百万 t は直接処分されており、残りの 44% の約 48 百万 t が中間処理されるがその残土量は約 24 百万 t となっ

ている。このため要処分量は約 85 百万 t であるが、そのうち約 40 百万 t は再生利用され、最終的に処分が必要な量は発生量の 42% の約 46 百万 t となっている。



*広域処理対象区域 (159 市町村)

府県名	市町村	府県名	市町村
滋賀県	大津市他 4 市 9 町 (14)	京都府	京都市他 6 市 12 町村 (19)
兵庫県	神戸市他 19 市 23 町 (43)	奈良県	奈良市他 8 市 16 町村 (25)
大阪府	大阪市他 30 市 13 町村 (44)	和歌山県	和歌山市他 3 市 10 町 (14)

図一 広域処理対象区域および広域処理場整備対象港湾

(2) 廃棄物の広域処分量

広域処理対象区域 (149 市町村) での廃棄物量の推計は一般廃棄物および上下水汚泥については、各市町村別に、当該団体の一般廃棄物処理計画、上・下水道整備計画等をふまえ、将来の人口の伸びを考慮して推計し、その他の産業廃棄物および陸上残土については、各企業にアンケート調査を実施し、製造品出荷額に対する廃棄物の発生量の原単位を把握し、過去の実績状況から将来の伸び量を設定し、市町村別、業種別、種類別に発生量、処分量等の推計を行った。また波濞土砂については港湾管理者のアンケートおよびヒヤリング調査を行い、それぞれの港湾の整備計画をふまえたうえで発生量、処分量を推計した。これらの推計結果から市町村、公社、港湾管理者、事業者等の最終処分場の確保状況およびその将来見通しならびに廃棄物の資源化・減量化の将来見通し等をふまえ、廃棄物の種類ごとに昭和 70 年度までに広域的処理が必要な量を推計した。その結果を表一に示す。

(3) 広域処理場の位置および規模

(a) 埋立場所

広域処理場の埋立場所の位置および規模は

表一 廃棄物種類別処理・処分状況 (昭和 56 年度)

(単位:千t)

種類	発生量	中間処理量	直接処分量	中間処理残土量	要処分量	再生利用量	最終処分量	
一般廃棄物	6,393	5,289	1,104	1,220	2,324	81	2,243	
上水汚泥	2,116	2,116	0	190	190	22	168	
下水汚泥	7,492	7,492	0	526	526	5	521	
産業廃棄物	燃えがら等	1,332	230	1,102	214	1,316	985	331
	汚泥	8,946	6,609	2,337	1,165	3,502	1,328	2,174
	廃プラ等	546	65	481	15	496	215	281
	ガラスくず等	3,576	530	3,046	502	3,548	3,030	518
	鉱さい	10,805	6,877	3,928	6,800	10,728	7,123	3,605
	建設廃材	4,753	1,406	3,347	1,413	4,760	682	4,076
	紙くず等	1,175	296	879	53	932	721	211
廃油等	5,554	4,722	832	22	854	635	218	
計	36,687	20,735	15,952	10,184	26,136	14,719	11,417	
陸上残土	50,007	12,313	37,694	11,913	49,607	24,914	24,693	
波濞土砂	6,461	0	6,461	0	6,461	0	6,461	
合計	109,156	47,945	61,211	24,033	85,244	39,741	45,503	

(注) 燃えがら等:燃えがら、はいじん
 廃プラ等:廃プラスチック類、ゴムくず
 ガラスくず等:ガラスくずおよび陶磁器くず、金属くず
 紙くず等:紙くず、木くず、繊維くず、動植物性残さ
 廃油等:廃油、腐酸、腐アルカリ



図-2 廃棄物処理処分フロー(昭和56年度)

大阪湾圏域における廃棄物の広域処理必要量、および土地需要をもとに港湾活動・漁業活動・海洋性レクリエーションに伴う船舶航行、海域活動、潮流、水質等の海域環境への影響、隣接する河川あるいは港湾海岸に対する影

響等に十分配慮しつつ、既存の防波堤の活用と、土地利用上の背後地との連絡等を考慮して埋立法線を定め表-3に示すとおり設定した。

(b) 搬入施設

搬入施設は搬入車両の集中を避けるため、廃棄物の輸送時間および受入対象区域における地理的・社会的地域圏を配慮して、適切に分散配置することとした。

搬入施設の位置は土地条件、交通条件、港湾条件、周辺条件、自然条件等と各搬入施設に応じて設定した後背圏から搬入される廃棄物量を勘案して加古川市、神戸市、尼崎市、大阪市、堺市、泉大津市、和歌山市、津名

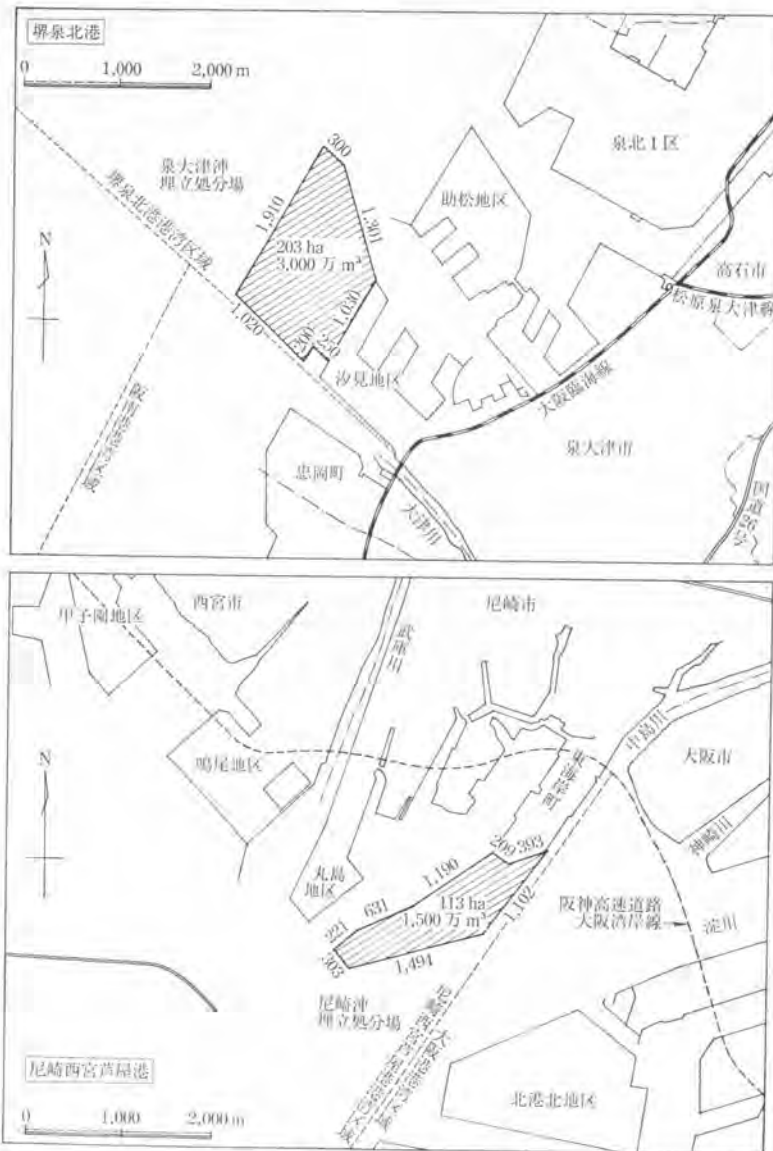


図-3 広域処理場(埋立場所)位置図

表-2 広域処分量の内訳 (単位:千m³)

年度	元	2	3	4	5	6	7	計
種類別								
一般廃棄物	665	667	703	715	732	755	787	5,024
上下水汚泥	158	174	186	193	329	338	390	1,768
産業廃棄物	1,122	1,204	1,643	1,756	2,501	2,658	2,826	13,710
陸上残土	3,209	3,277	3,451	3,523	4,331	4,438	5,285	27,514
浚渫土砂	1,916	787	807	806	1,243	1,244	806	7,609
合計	7,070	6,109	6,790	6,993	9,136	9,433	10,094	55,625
累計	7,070	13,179	19,969	26,962	36,098	45,531	55,625	—

平成元年度から平成7年度までの広域処分量は、約56百万m³と推計されたが、なお平成7年以降の跡地利用等に配慮すると、平成6年度に埋立処分を完了しておく必要がある。従って受入れ埋立処分の期間を平成元年度から平成6年度までとし、この間の広域処分量は約45百万m³と推計される。

表-3 埋立場所の位置および規模

港湾名	埋立場所名	位置	規模	
			面積	埋立容量
堺北港	泉大津沖埋立処分場	泉大津市沙見町地先	203 ha	3,000 万 m³
尼崎西宮新屋港	尼崎沖埋立処分場	尼崎市東海岸町地先	113 ha	1,500 万 m³

町の各市町に配置した。また、規模については各搬入施設の受入廃棄物量に従い、日変動を考慮して設定した。

搬入施設の位置および規模について、表-4 に示す。

なお、後背圏は原則として次の基準をもとに総合的に判断し設定した。

- ① 廃棄物の輸送時間を最小とする。
- ② 特定の搬入施設への集中を避けるため可能な限り

均等配分する。

③ 臨海府県の廃棄物は、各々の府県に設置する搬入施設で受入れる。

搬入施設の位置およびその後背圏を図-4 に示す。

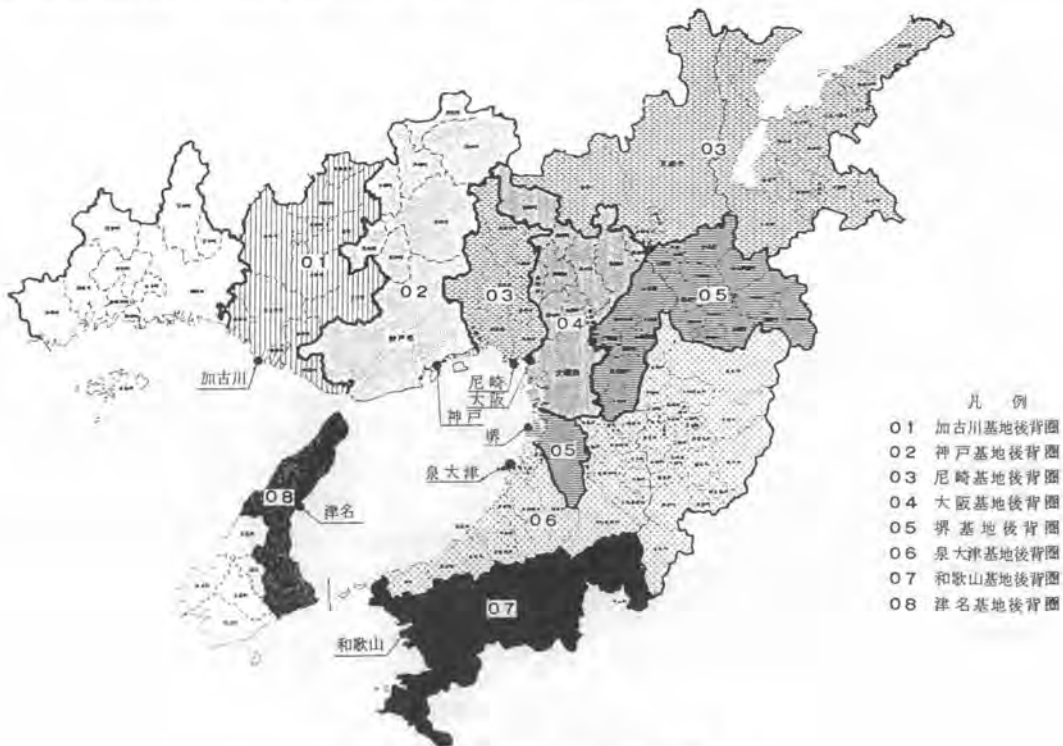
(4) 廃棄物受入計画

(a) 受入対象区域

広域処理対象区域として指定された区域は2府4県内の159市町村(76市, 79町, 4村)であるが、兵庫県内の西播磨地域については、姫路港の廃棄物処理計画等を勘案して、本計画上は4市6町を受入対象区域から除外することとし、図-4 に示したとおり01~08の後背圏の149市町村(72市, 73町, 4村)を受入対象区域とする。

表-4 搬入施設の位置および規模

搬入施設名	位置	規模
		取扱可能廃棄物量(t/日)
加古川基地	加古川市金沢町地先	1,700
神戸基地	神戸市中央区臨浜海岸通地区	6,700
尼崎基地	尼崎市平左衛門町地区	12,000
大阪基地	大阪市西淀川区中島地区	12,000
堺基地	堺市築港新町地区	9,900
泉大津基地	泉大津市沙見町地先	5,000
和歌山基地	和歌山市湊青岸地先	2,100
津名基地	津名郡津名町塩田新島地区	110



- 凡例
- 01 加古川基地後背圏
 - 02 神戸基地後背圏
 - 03 尼崎基地後背圏
 - 04 大阪基地後背圏
 - 05 堺基地後背圏
 - 06 泉大津基地後背圏
 - 07 和歌山基地後背圏
 - 08 津名基地後背圏

図-4 搬入施設の位置およびその後背圏

表-5

廃棄物の種類	受入基準	廃棄物の種類	受入基準
1 一般産業廃棄物	①可燃ごみ ・焼却施設により熱しゃく減量 15% 以下に焼却されたもの。 ②不燃・粗大ごみ ・最大径がおおむね 30 cm 以下に破砕等されたもの。 ・破碎後の可燃物については焼却施設により熱しゃく減量 15% 以下に焼却されたもの。 ③し尿処理汚泥 ・焼却施設により熱しゃく減量 15% 以下に焼却されたもの。なお、現在焼却施設を有しないものにおいては、消化し含水率 85% 以下に脱水されたもの。	2 産業廃棄物	⑥ばいじん ・乾式集塵ダストは加温後梱包する等飛散防止の措置を講じたものであって別表に示す基準を満足するもの。 ・湿式集塵ダストは含水率 85% 以下のものであって別表に示す基準を満足するもの。 ⑦腐プラチョク類・ゴムくず ・焼却施設により熱しゃく減量 15% 以下に焼却されたものであって別表に示す基準を満足するもの。 ・最大径がおおむね 15 cm 以下に破砕等されたもの。ただし、中空のもの、浮遊するものおよび腐敗性のものが付着しているものを除く。 ・最大径がおおむね 30 cm 以下のもの。
2 産業廃棄物	①上水汚泥 ②下水汚泥 ・含水率 85% 以下に脱水されたもの。 ・焼却施設により熱しゃく減量 15% 以下に焼却されたものであって別表に示す基準を満足するもの。なお、現在焼却施設を有しないものにおいては、消化し含水率 85% 以下に脱水されたものであって別表に示す基準を満足するもの。 ③燃えかき ・熱しゃく減量が 15% 以下に焼却されたものであって別表に示す基準を満足するもの。 ④汚泥 (2-①, ②を除く) ・含水率 85% 以下に脱水されたものであって別表に示す基準を満足するもの。 ・有機性汚泥は焼却施設により熱しゃく減量 15% 以下に焼却されたものであって別表に示す基準を満足するもの。 ⑤鉱さい ・最大径がおおむね 30 cm 以下であって別表の基準を満足するもの。	産業廃棄物	⑧金具くず、ガラスくずおよび陶磁器くず ⑨建設腐材 ⑩その他の産業廃棄物 ・最大径がおおむね 30 cm 以下のもの。 ・不燃性のものにおいては最大径がおおむね 30 cm 以下のものであって別表に示す基準を満足するもの。 ・可燃性のものにおいては焼却施設により熱しゃく減量 15% 以下に焼却されたものであって別表に示す基準を満足するもの。なお、廃油等の焼却残渣においては、水中において油膜を形成しないもの。
		3 陸上残土	・水分を多量に含まないものであって、木片、ごみ等の廃棄物が混在しないもの。
		4 液状土砂	・木片、ごみ等の廃棄物が混在しないもの。

(b) 受入基準

受入基準は法令に定める基準を遵守したうへ、環境の保全、廃棄物の減量化等の施策の推進等を考慮して定めることとし、受入れる廃棄物は無害かつ安全なものであって、可燃性の廃棄物は焼却したもの、不燃性の廃棄物は破碎等したものとす。

以下に受入廃棄物の全てを対象とする共通基準および種類別の個別基準について示す。

(i) 共通基準

次に掲げる事項に該当する廃棄物は受入れない。

- ① 次に掲げるいずれかのものおよびそれらが付着し、または封入されているもの。
 - ・ 毒物および劇物取締法(昭和 25 年、法第 303 号)第 2 条に規定する毒物、劇物および特定毒物。
 - ・ 農薬取締法(昭和 23 年、法第 82 号)第 1 条の 2 に規定する農薬。
 - ・ 消防法(昭和 23 年、法第 350 号)第 2 条に規定する危険物。
 - ・ PCB および PCB 汚染物
 - ・ その他の危険物等
- ② 衛生害虫・鼠族等を発生させる恐れのあるもの。
- ③ 廃酸、廃アルカリ、廃油、廃液等液体状のもの。
- ④ 著しい発色性または発泡性を有するもの。
- ⑤ 著しく飛散または流出するもの。
- ⑥ 著しい悪臭を発するもの。
- ⑦ その他、広域処理場およびその周辺を著しく悪化させ、または広域処理場における作業を著しく阻

表-5 別表 金属等を含む産業廃棄物に係る判定基準

項目	判定基準
アルキル水銀化合物	検出されないこと。
水銀またはその化合物	0.005 mg/l 以下
カドミウムまたはその化合物	0.1 mg/l 以下
鉛またはその化合物	1 mg/l 以下
六価クロム化合物	0.5 mg/l 以下
ひ素またはその化合物	0.5 mg/l 以下
有機りん化合物	1 mg/l 以下
シアニ化合物	1 mg/l 以下
P C B	0.003 mg/l 以下

(注) 1. 判定基準値は溶出試験値
 2. 試験方法は「産業廃棄物に含まれる金属等の検定方法(昭和 48 年環境庁告示第 13 号)」による。

害する恐れがあると判断されるもの。

(ii) 個別基準

廃棄物の種類別の受入基準は表-5 のとおりである。

(c) 受入計画

(i) 受入・埋立期間

本計画における廃棄物の受入・埋立期間は、受入れる廃棄物量および埋立処分場の容量、土地利用の要請等を考慮して、平成元年度から 6 カ年とする。

(ii) 受入・埋立廃棄物量

受入対象区域における計画期間内での廃棄物の広域処分量を表-6 に示す。

(5) 廃棄物の輸送・埋立処分計画

(a) 廃棄物輸送計画

廃棄物は搬入施設まで陸上輸送され、受入れが行われた後、バージ船等に積込まれ、最終処分場まで海上輸送される。ただし、泉大津基地で受入れる廃棄物は、海上

表-6 広域処分量 (単位:千m³)

年度	元	2	3	4	5	6	計
種類別							
一般廃棄物	665	667	703	715	732	755	4,237
上下水汚泥	158	174	186	193	329	305	1,345
産業廃棄物	1,122	1,204	1,643	1,756	2,501	2,505	10,731
陸上残土	3,209	3,277	3,451	3,523	4,331	4,093	21,884
浚渫土砂	1,916	787	807	806	1,243	1,244	6,803
計	7,070	6,109	6,790	6,993	9,136	8,902	45,000

立処分を適切に行うため、揚陸・場内輸送および埋立処分について以下のように計画する。

① 揚陸・場内輸送

揚陸方式は、非連続揚陸方式とし、場内輸送方式はダンプトラック等による方式とする。

② 埋立処分

埋立ては環境保全、跡地利用との整合性、排水処理の効率性等の観点から、管理型区画、安定型区画に区分して行う。

また軟弱地盤の圧密促進、地盤改良工の破壊防止等を考慮して、管理型区画、安定型区画とも初期の段階では浮桟橋上からのダンプトラックによる薄層埋立工法を採用し、一定の水深に達した段階ではブルドーザーなどによる片押埋立工法を採用する。

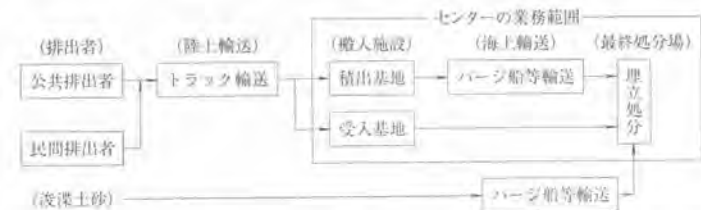


図-5 廃棄物輸送体系

標高 DL (m)	深さ GL (m)	柱状図	N 値	地層区分	記 事
-11.56				沖積層	シルト主体 貝殻片混入
-15.35	3.80			粘性土 (Ac)	
-16.36	4.80			粘性土 (Ac)	粘土、上部砂分混る
-18.16	6.60		27	砂れき (Dg)	砂分は粗～中粒砂 れき φ=2~30 mm
-18.66	7.10		29	砂 (Ds)	細砂主体、粘土質
			4		
-22.22	10.70			汎積層	砂混り粘土 砂分を層状にはさむ GL-9.3mに腐植土層はさむ
			43		
			50		
			50		
			50		
-26.56	15.00			れき混り砂 (Ds)	細～中粒砂主体 れき φ=2~5 mm 上・下部に粘土混る
-27.36	15.80		7	粘土質砂 (Ds)	粘土を層状にはさむ
-28.16	16.60			粘性土 (Dc)	青灰色粘土
-28.86	17.30			れき混り砂 (Ds)	細～中粒砂主体
			31		
			20		
			19		
-31.06	19.50			シルト質砂 (Ds)	細粒砂主体 腐植物混る
-31.86	20.25		50	れき混り砂 (Ds)	細～中粒砂主体

図-6 土質柱状図 (泉大津沖)

輸送されることなく、そのまま最終処分場まで輸送される。また、浚渫土砂は、その発生地点から直接海上輸送により最終処分場まで輸送される。

これらの廃棄物輸送体系を図-5に示す。

(b) 埋立処分計画

最終処分場においては、揚陸された廃棄物を埋立地点まで円滑に輸送し、これを跡地利用に支障を及ぼすことなく、また周辺環境に悪影響を与えることのないよう適正に自然環境に還元する必要がある。これらの一連の埋

(6) 施設計画

(a) 廃棄物埋立護岸

図-6、図-7に両処分場の土質柱状図を、図-8、図-9に護岸断面の例を示す。いずれも埋立地の先端部分のものである。

(b) 最終処分場

最終処分場は揚陸・場内輸送施設、中仕切施設、排水処理施設、管理等施設によって構成される。中仕切施設の配置を図-10に示す。

(c) 搬入施設(積出基地)

搬入施設は廃棄物を円滑かつ効率的に受入れるための施設である。陸上輸送されてきた廃棄物の受付ゲート、待車場、ストック施設、バージ船等への積込施設とその付属施設で構成される。

図-11にそのモデル図を示す。

(7) 建設計画と事業費

(a) 廃棄物埋立護岸の建設工程(表-7参照)

(b) 最終処分場等の建設工程(表-8参照)
(c) 事業費
広域処理場の建設工事に要する費用の内訳は次のとおりである。

工事に要する費用	1,420 億円
① 廃棄物埋立護岸	850 億円
泉大津沖埋立護岸	234 億円
尼崎沖埋立護岸	616 億円
国庫補助金	234 億円
港湾管理者受託料	616 億円

標高 DL (m)	深さ GL (m)	柱状図	N 値	地層区分	記 事
-9.80					表層非常に軟らかい 臭気あり 黒灰色を呈す
					全体に貝殻片を混入 暗緑灰色を呈す
					貝殻片を多量に混入
				軟 性 土 (Ac)	
-20.00	20.10				
				粘 性 土 (Ac)	細砂～中砂を混入 有機物を少量混入 暗灰色を呈す
-31.90	22.10				
				粘 性 土 (Ac)	有機物を少量混入、暗灰色を呈す
-33.10	23.30				
				粘 性 土 (Ac)	有機物を少量混入、暗灰色を呈す
-34.20	24.40				
				砂 (As)	細砂～粗砂主体、有機物を混入 暗灰色を呈す
				洪積層 砂 礫 土 (Ds)	れきは重円れき～亜角れき 最大れき径はφ=35mm位 砂は中砂～粗砂主体 暗灰色～黒灰色を呈す
-30.78	25.98				

図-7 土質柱状図(尼崎沖)

用地費
管理等施設
その他

3. これまでの実施状況

大阪湾センターの理立処分場のうち、尼崎沖処分場については昭和62年11月に着工し、工事は順調に進んでおり、沖側の管理型、安定型第1工区は平成元年末には護岸が概成する予定である。また泉大津沖処分場については平成元年6月に現地着工しており、早期受入れに向けて整備を進める予定である。

これまでの調査を含めた事業の実施状況は次の通りである。

昭和56年度～昭和60年度 約52億円

現況調査、利用計画調査、環境調査等

昭和61年度 約32億円
環境調査、積出基地(用買)費等

昭和62年度 約102億円
漁業補償、環境調査費、護岸建設費、積出基地建設費等

昭和63年度 約165億円

護岸建設費、積出基地建設費、中仕切建設費等
平成元年度 約277億円

護岸建設費、積出基地建設費、中仕切建設費、揚陸・場内輸送施設建設費、排水処理施設費等

② 最終処分場等

570億円

搬入施設
揚陸・場内輸送施設
中仕切施設
排水処理施設

国庫補助金 50億円
地方公共団体受託料 95億円
長期借入金等 425億円

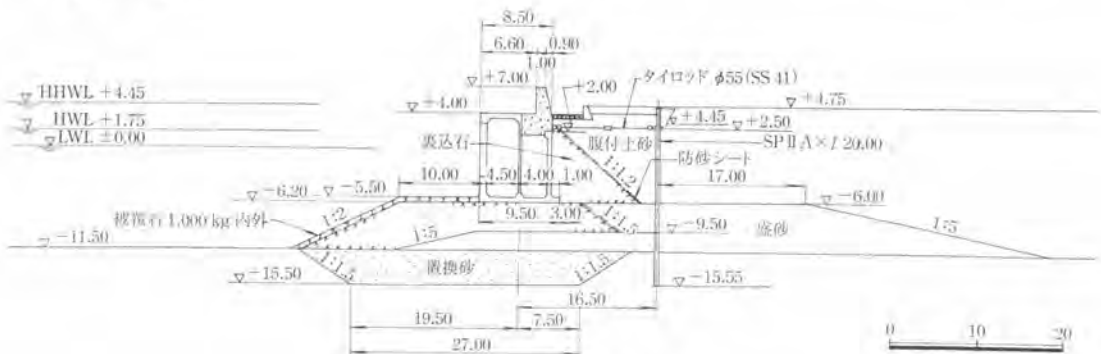


図-8 護岸断面参考図(泉大津沖)

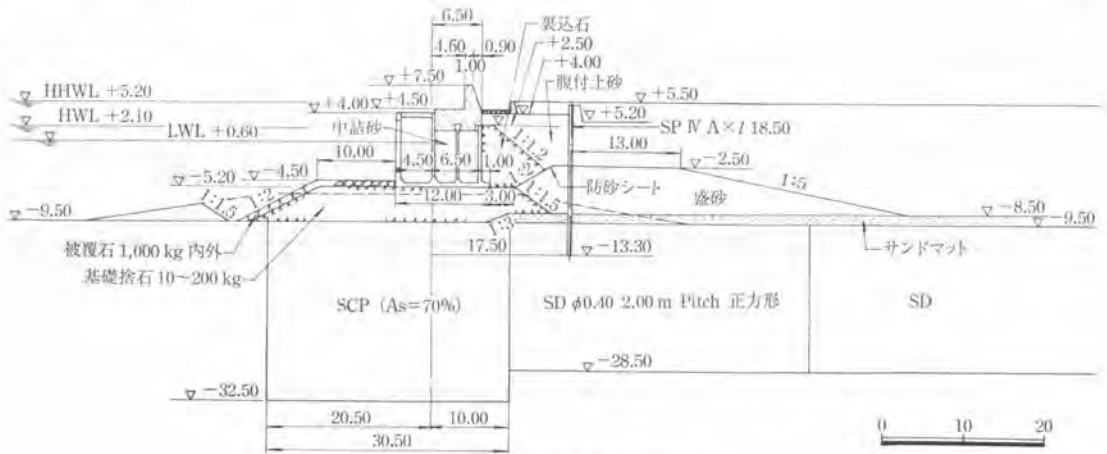


図-9 護岸断面参考図(尼崎沖)

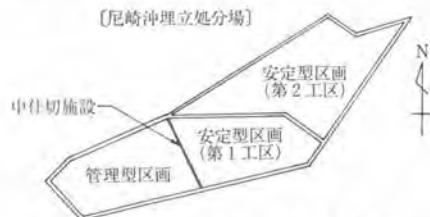
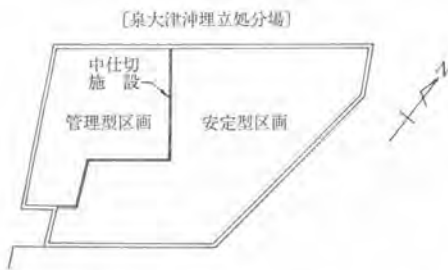


図-10 中仕切施設配置参考図



図-11 搬入施設モデル鳥瞰図

表-7 廃棄物埋立護岸の建設工程

廃棄物の受入区分	項目	年度											
		61	62	63	元	2	3	4	5	6			
管理型区画	受入期間												
	護岸概成												
	建設期間 仕上げ												
安定型区画	受入期間												
	護岸概成												
	建設期間 仕上げ												

表-8 最終処分場の建設工

施設	年度	年度											
		60	61	62	63	元	2	3	4	5	6		
揚陸・場内輸送施設													
中仕切施設													
排水処理施設													
管理等施設													
搬入施設													

年6カ月が必要であることから、廃棄物の受入れは、平成2年中となる予定である。

また各地の積出基地の整備も処分場の受入れ開始時期に合わせて整備を進めることとしている。

センターとしては、平成2年1月の開業に合わせて受入基準の設定、受入契約方法、廃棄物の確認方法、廃棄物の検査方法、チェック方法等受入体制の整備を進めている段階であり、関係各位の一層の御協力と御支援をお願いする次第である。

4. 今後の予定

尼崎沖埋立処分場については平成元年末には1部第1工区の護岸が概成することから、平成2年1月から廃棄物の受入れを開始する予定である。泉大津沖埋立処分場については着工したばかりであり、護岸の概成には約1

特集：海洋空間の活用

浮体方式による洋上終末処理場の建設

大迫 健一* 金井 重夫**

1. はじめに

下水道は公共用水域の水質保全、生活環境の改善、浸水被害の防止のため、今日では都市域だけでなく地方においても必須の施設である。しかしながら、その整備水準は年々の政府、地方公共団体の努力にも拘らず非常に低く、昭和 62 年度末の普及率は全国平均で 39% に過ぎない。

ところでこの 39% の内訳を見ると、図-1 に示すとおり早くから下水道事業に着手した大都市では普及率は高く、一方財政基盤の弱い中小都市の普及率は非常に低くなっている。このことから今後の下水道施設の新たな建設が大都市から地方の中小自治体にその中心を移してゆくことが容易に想像される。

日本は四方を海に囲まれ狭隘なうえ、山地が多く、人々は海沿いに拓けた少しの平地を中心に住むことを強いられている。つまり今後下水道事業が地方で進められるようになるに伴い、下水処理場も海沿いの狭い地に建設せざるを得ないケースも増えてくるものと考えられる。場合によっては処理場用地自体を陸上に確保できないケースも十分に有り得る。

日本下水道事業団（以下「事業団」という）は、下水道技術者の不足する地方自治体の委託を受けて、下水道の根幹的施設の計画、設計、建設を実施することをその主要な業務としている。事業団では上記のような下水道事業の状況を踏まえ、浮体式下水処理場、つまり主要な処理施設を海上に浮べた処理場を開発したのでその概要をここに紹介する。

2. 着底方式処理場の建設

昭和 60 年春、熱海市第 2 浄水管理センターが供用開始した。本処理場では世界で初めての鋼殻鉄筋コンクリート沈設工法（着底方式処理場）が採用された。この工法は造船所のドック等で沈殿池、エアレーションタンク等の下水処理施設を鋼殻鉄筋コンクリート内に建造し、タグボートで現地まで曳航し、あらかじめ現地の海中に築造した基礎の上に沈設するものである。浮体式処理場は本工法を採用したことより発想されたものであり、先ず熱海市における実例を中心に概略記述する。

（1）着底方式採用の背景

熱海市は相模湾に臨んだ傾斜地に立地した我が国を代表する温泉観光都市である。当市における下水処理場は高速エアレーション沈設法を用い、施設能力 24,000 m³/日 で、昭和 40 年に供用開始している。しかしながら処理区域の拡大、ホテル等の増加、1人当りの使用水量の増加に伴い処理場への流入下水水量が増加し、昭和 50 年には 20,000 m³/日 を超す状況となった。流入水量を抑えるべく市では多くの対策を講じたにも拘らず、昭和 60 年には処理能力を上回ることが予測された。

事業団では熱海市より下水道事業変更認可計画を受託したが、その中で処理場については鋼殻鉄筋コンクリート沈設工法が提案された。その理由は次のとおりである。

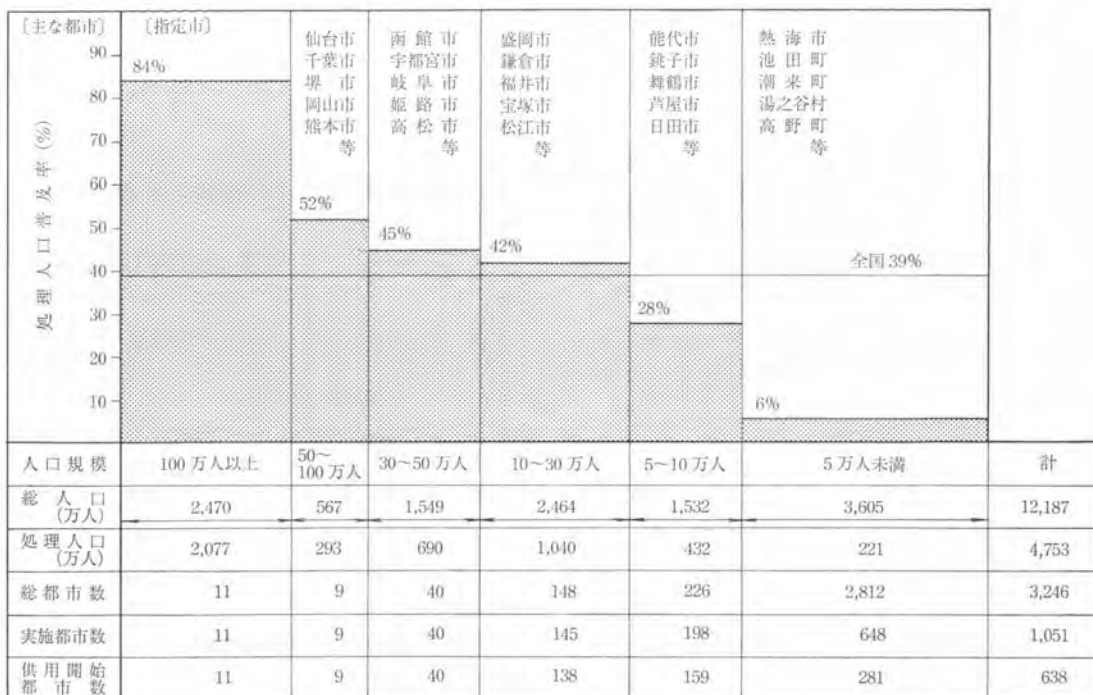
- ① 陸上には処理場建設用地の確保ができないこと。
 - ② 処理場建設の工期が 4~5 年と短かく、通常の埋立て完了後施設建設に入ったのでは、供用開始の期限を守ることができないこと。
 - ③ 観光地であるため工事公害を最小限に抑える必要があること。
 - ④ 経済的であること。
- 以上の条件より幾つかの代替案を比較検討した結果の

* OHSAKO Kenichi

日本下水道事業団計画部設計課課長

** KANAI Shigeo

日本下水道事業団計画部設計課課長代理



(注) 1. 総都市数3,246の内訳は、市655、町2,000、村591(東京都区部は市に含む)
 2. 実施都市数は公共下水道と特定環境保全下水道の合計。

図一1 日本の都市人口ランク別下水道実施状況



写真一1

解答が鋼鉄鉄筋コンクリート沈設工法であった。

(2) 着底方式処場場

本法を一言でいえば、造船所で鋼製ケーソンを建造のうえ、艀装ヤードで処理施設を鉄筋コンクリートにて打設し、現地まで曳航の後(写真-1参照)現地に据付け、流入渠、放流渠等仕上げ工事を行うものである。現地では護岸および基礎工事を別途行う必要がある。熱海市における作業フローを図-2に示す。本法の特徴は、(1)で述べた理由を満たすことであるが、経済性については陸上における用地価格との兼ね合いで決ってくる。

(3) 着底方式採用の条件

着底方式を埋立て後施設建設する方法と比べた場合の最大のメリットは工期の短縮である。しかし本法を採用する際には、次の条件を満たしておく必要がある。

- ① 適当な造船所、艀装ヤードを確保することができること。
- ② 曳航航路が長過ぎず、また海象条件等が適当であること。
- ③ 現地の水深が適当であり、支持層が浅いこと。また着底を行うための干満差が適当であること。
- ④ 現地の海象が穏やかであること。

以上の条件を熱海市の場合は全て満たしていた訳であ

る。しかし今後海沿いに建設される処理場で、着定方式を採用しようとした場合、どの処理場においても上記条件を満たすとは限らない。上記の条件中、③の制約を除いたのが浮体式処理場である。

3. 浮体式処理場とその具備すべき条件

下水道においては下水の収集は自然流下を原則としており、従って下水処理場には一般にポンプ施設がある。その後、微生物を利用した水処理施設といわれる下水の固液分離施設、さらに分離された汚泥の減量、取扱性改善等のための汚泥処理施設が続いている。また、これらの施設を適切に運転するための管理施設もある。

浮体式下水処理場はポンプ施設を除く他の施設について必要部分(水処理施設は必須)をべつ々の鋼製体に入れ、海上に浮べたものである(図-3参照)。

浮体式処理場が具備すべき特に重要な条件として以下の事項がある。

- ① 浮体の外力からの構造的安全性
- ② 浮体の安定性
- ③ 係留設備の安全性
- ④ 浮体の動揺に対する下水処理機能の確保
- ⑤ 陸上施設との連絡確保

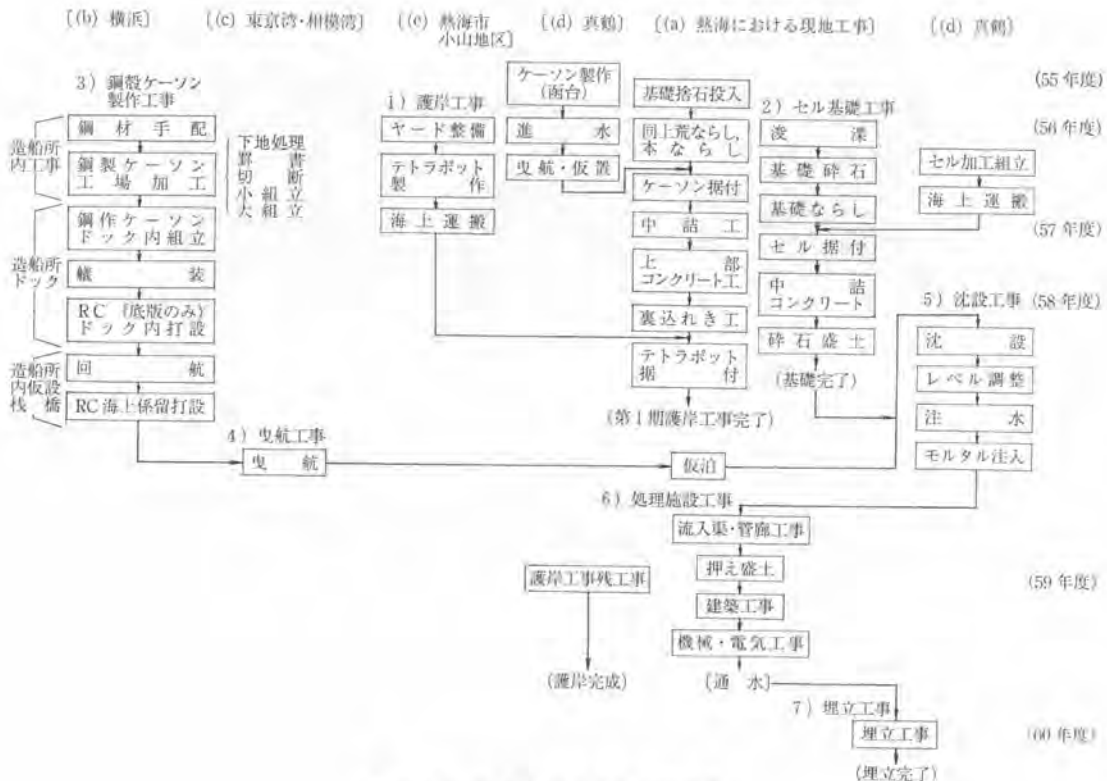


図-2 熱海市着底方式施工フローシート

4. 開発時の主要な検討

(1) 浮体の動揺に対する下水処理機能の確保

浮体構造物は波浪の影響を受け動揺する。この動揺の大きさは、浮体寸法と波浪条件により変化し、浮体寸法が小さい程、波高が高く、波の周期が長い程大きな動揺となる。下水処理場の基本的な機能は、下水の固液分離にあり、動揺に伴う沈殿分離機能の低下の有無に対する検討は浮体式処理場の存立に係る項目である。

沈殿池に関し行った動揺実験の結果は次のとおりである。

① 横揺れより、縦揺れの方が影響が大きい。

② 沈殿池の自由水面の閉塞（塞ぎ板の設置）により、動揺の影響は緩和される。

③ 水面閉塞等の対策により縦揺れ角が2.5°程度までは、動揺による沈殿性能に対する影響はほとんど現れない（図-4 参照）。

一方、図-5 に示す実施設を仮定し、有義波高 ($H^{1/3}$) 2m, 0.3m, 周期 T 4秒, 8.5秒での波浪条件で浮体の揺角度を求めると、揺角度はそれぞれ 0.36°, 0.63°となった。計算で求めた浮体施設の動揺量は極めて小さ

水量負荷	15 m ³ /日
動揺周期	2.47 sec

自由表面塞ぎ板の長さ	500 mm	750 mm	全面閉塞
静置型沈殿池	●	▲	■
動揺型沈殿池	○	△	□

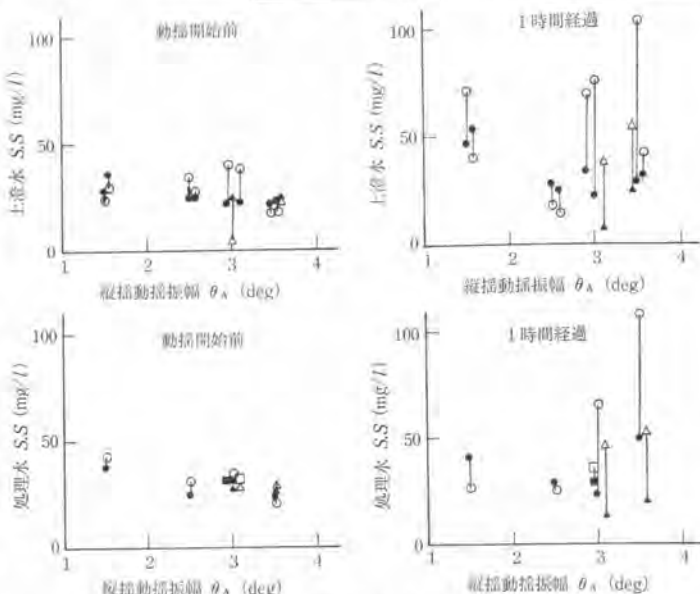


図-4 上澄水、処理水の SS 測定分析結果（縦揺動揺振幅影響）

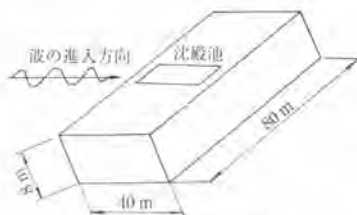


図-5 揺動モデル

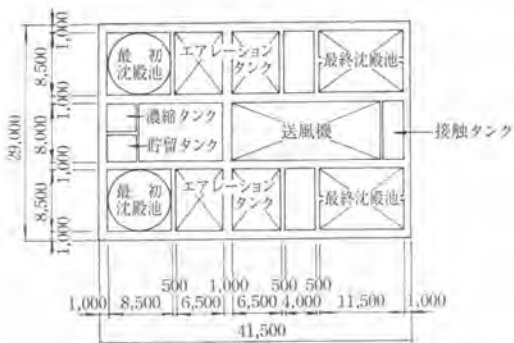


図-3 浮体式処理場概要

く、実験で明らかになった有害な揺角 2.5° を大きく下回るものである。従って仮定条件においては処理性能に影響を与えるような動揺は生じないものと考えられる。しかし処理施設として動揺は処理機能ばかりでなく、維持管理や各機器の機能、精度にも影響を及ぼすものである。このため波浪条件の良い位置の選定、構造寸法の選定が重要であり、条件によっては消波施設を検討すべきである。

(2) 浮体の安定および施設計画

下水処理場は各種施設の寄り集まりであり、それを一つの浮体構造に納めた場合は、当然荷重の不均衡が生じる。浮体の安定に関しては標準活性汚泥法の一般型と深層型（沈殿池は2階層、エアレーションタンクは深層型）で検討した。その結果 前者の施設長 100 m に対し傾斜角 1.2°, 後者の施設長 62 m に対し傾斜角 3.3° となった。このことより両端部の水平差が前者において 2.5 m, 後者において 3.6 m 生じるためその対応が必要

なことが明らかになった。しかしこれは施設計画上十分に可能である。

一方、処理施設を浮体の中に納めるうえで経済的となる施設計画の留意点は次のとおりである。

① 施設全体をできるだけコンパクト化し、断面力に影響する施設寸法を縮少する。

② 荷重自体軽い方が有利であり、処理に直接影響しない上層等については、できるだけ軽量構造とするのが望ましい。

③ 重量の平準化をはかり、自重の不均衡による先行応力はできるだけ低減させておく。

(3) 係留設備

浮体式処理場を一定位置に保持するための係留には次の方式がある。

① カテナリ方式

構造物を4~10本の係留索(チェーンまたはワイヤ)で係留し、浮体に作用する外力を係留索の引張力、懸垂力により係留する。係留索をチェーンとした場合、チェーン長さは一般に水深の5倍程度必要であり、占用スペースが大きくなるが、設備はチェーンとシンカーだけであり安価となる。

② フェンダー方式

係留岸壁、さん橋、係船柱などの固定式構造物にフェンダー(防舷材)をかいして、浮体を係縛、固定する。浮体の水平面の移動量は少なく、位置保持性能は良い。

③ リンク方式

1点の固定点で係留する。潮位変化に対応するため、

固定点とはヒンジ等をかいして接続される。固定点の反対側が移動しやすいため、補助係留やフェンダー構造を必要とする。

上記について、表-1にまとめる。

5. 関連法令

浮体式処理場を海洋に設置するに当っては、従来の陸上施設にはない法令の適用がある。これらは大きく、施設の構造に関するもの、立地に関するもの、公害防止に関するものに分けることができる。

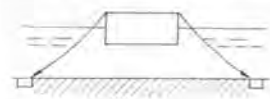
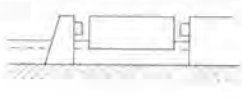
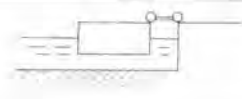
(1) 構造に関する法令

海洋に浮上した下水処理施設について、船舶と見なすか、海域に設置された工作物または建築物と見なすかにより、準拠法令が大きく異なる。一般に非自航の場合は、特定された特殊船または危険物船を除いては、船舶法の適用は受けないものと考えられる。船舶法の適用を受けた場合は定期的なドック入り検査等が必要となる。港湾内に設置する場合は港湾法の適用を受け、港湾施設の技術上の基準に合致することが必要となる。

(2) 立地に関する法令

公有水面を区画して永久構造物を設置するに当っては、埋立てを伴うと否とにかかわらず、公有水面埋立法の適用を受け、埋立免許を受けなければならない。埋立免許は知事が行うが、港湾区域内の免許は、港湾法第58条により、港湾管理者が行うこととなっている。ま

表-1 係留方式の比較

項目	方式名	カテナリ	フェンダー	リンク
概 念 図				
位 置 保 持 性 能	水平方向移動	大	無	小
	水平面内回転	有	無	小
	垂直方向移動	有	有	有
	垂直面内回転	有	有	小
	波浪の影響	大	上下方向傾斜について有	上下方向について有
長 所	水深および海底地盤条件に対し、適用範囲が広い	施設の移動量は小さい。	移動量は比較的小さい。	
欠 点	<ul style="list-style-type: none"> 占有面積が大きい。 施設の移動量が多い。 	<ul style="list-style-type: none"> 係船柱等の構造物を必要とする。 係船柱については基礎構造上、水深、海底の地盤条件に左右される。 	<ul style="list-style-type: none"> 岸壁またはタンクを固定する構造を必要とする。 タンクと反対側が移動しやすいため、係留を考慮する必要がある。 リンクに掛かる荷重が大きく、リンクの強度設計、適用浮体の規模に問題がある。 	
経 済 性	安 価	高 価	岸壁が利用できれば安価。	
構 造 実 績	石油掘削船 アクアポリス 各種作業船	石油備蓄船 発電バース	浮ドック	

た港湾区域内にあり、港湾計画の変更を要する場合は、港湾計画の変更申請を行う必要がある。港湾計画の変更は港湾管理者により申請されるものであるが、事前に関係機関、利害関係者の同意を得ておく必要がある。港湾管理者より申請された計画は、地方港湾審議会の審議を経た後、知事より公告される。

(3) 公害防止に関する法令

公害防止については陸上施設と同様に水質汚濁防止法、下水道法等の適用を受ける他、海洋汚染および海上災害の防止に関する法律も適用される。

6. 他の建設方式との比較

海域で処理施設を建設する方法は、基本的に次の4通りが考えられる。

① 海域を埋立て、埋立て完了後処理施設を建設する方法(埋立後建設方式)

② 海域を埋立てる前に、処理施設を所定の位置に設置する。その後、通水運転しながら施設周囲を埋立てる(熱海式着底方式)。

③ 埋立ては行わないで、施設を海域で着底設置する方式(着底方式)。

④ 埋立て、着底は行わないで浮体状態で現地保留、稼働する(浮体方式)。

①の方式は、従来より行われている最も一般的な工法である。しかし護岸、埋立て、基礎、仮設、土工事、本体工事と工程が多く、ほとんど現地工事であるため、工期が長くなり、環境に与える影響も大きい。

②の熱海式着底方式は、①に比べ通水までの工期は大幅に短縮される。また、現地工事が軽減されるため、①に比べ環境に与える影響も小さくなる。

表2-2 海域に処理施設を建設する工法

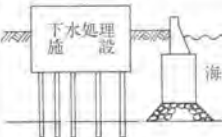
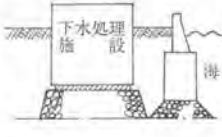
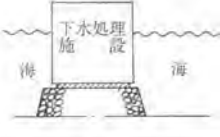

	a. 埋立後建設方式	b. 熱海式着底方式	c. 着底方式	d. 浮体方式
概要図				
施設建設の概略フローシート	<p>(現地工事)</p> <ul style="list-style-type: none"> 護岸築造 埋立 基礎工事 仮設・土工事 土木・建築工事 機械・電気工事 通水 	<p>(現地工事) (工場製作)</p> <ul style="list-style-type: none"> 護岸築造 基礎 マウンド工 曳航沈設 流入・放流その他接続工事 埋立工事 通水 	<p>(現地工事) (工場製作)</p> <ul style="list-style-type: none"> 基礎 マウンド工 曳航沈設 流入・放流その他接続工事 通水 	<p>(現地工事) (工場製作)</p> <ul style="list-style-type: none"> 曳航係留 流入・放流その他接続工事 通水
概略工期(通水まで)	10~15年	3~5年	3~5年	3年程度
構造決定要因	<ol style="list-style-type: none"> 1. 地盤支持力 2. 埋立土の強度(流動化等) 3. 土圧、水圧力 4. 地震力 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 積装、曳航時の静水圧 2. 曳航時波力 3. マウンド支持力 4. 埋立土の強度 5. 土圧・水圧力 6. 地震力 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 積装、曳航時の静水圧 2. 曳航時波力 3. マウンド支持力 4. 沈設後の波圧力 5. 地震時滑動、転倒 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 積装、曳航時の静水圧 2. 係留時の波力 3. 変動静水圧(メンテナンス時他)
建設費の傾向	水深が深い場合護岸、埋立工費が増大する。また地盤性状により、構造物の基礎、仮設工費に大きく影響する。一般に良質地盤で浅い水深の現場で有利である。本体は鉄筋コンクリート造となり比較的安価	水深が深い場合や、軟弱地盤の場合はaと同様工費の増大を招く。また、施設の曳航、沈設作業に必要な水深は確保する必要がある。	護岸、埋立工事を必要としないため、水深、地盤の影響はa、b案程ではない。一方、波浪の影響を受けるため、条件の厳しい現場では消波構造を考慮する必要がある。	水深、地盤強度の影響はほとんど受けない。波浪の影響を最も強く受ける構造であり、波浪条件により、係留設備、消波構造に用いる工費が大きく変動する。本体は鋼構造となり、他に比べ高い。
維持管理	一般の陸上施設と変らない。	一般の陸上施設と変らない。	管理用栈橋等を必要とする。	動揺ならびに、潮位によるレベル変動に対策を必要とする。可動栈橋、連絡施設(流入、各配管、配線その他)が必要。
環境インパクト	占用海面が広く、工事による環境への影響は大きい。	占用海面は広いが本体の主要工事は工場製作であり、本体工にかかる工事の環境影響は少ない。	占用海面は小さい。本体工の工事による環境影響もほとんどない。	現地土木工事がほとんどないため、環境インパクトは最も軽微である。
その他	埋立用地が資産となる。	埋立用地が資産となる。		

表-3 中規模処理場における工事費試算例

(日最大汚水量: 30,000 m³/日, 単位: 百万円)

水処理施設		沈砂地汚泥棟	概算 工事費	用地費	計
浮体式	係船柱方式	着底式	8,900	—	8,900
	係船柱方式	陸上へ建設	8,100	600	8,700
	カテナリ方式	陸上へ建設	7,900	600	8,500
着底式		陸上へ建設	7,700	600	8,300
埋立地へ 建設	標準活性汚泥法	埋立地へ建設	11,100	—	11,100
	深層ぼっ気法	埋立地へ建設	10,400	—	10,400
陸上へ 建設	標準活性汚泥法	陸上へ建設	6,600	1,800	8,400
	深層ぼっ気法	陸上へ建設	6,500	1,400	7,900

(注) 算定条件: 水深 10~15 m, 埋立, 陸上案に杭基礎採用
用地単位: 100 千円/m²

表-4 小規模処理場における工事費試算例

(日最大汚水量: 3,700 m³/日, 単位: 百万円)

処理方式	建設方式		埋立地へ 建設	陸上建設	
	浮体式	着底式		工事費	工事費 + 用地費
標準活性汚泥法	1,900	1,900	2,400	1,200	1,800
長時間エアレーション法	2,300	2,400	2,800	1,400	2,200
オキシデーションディフ チ法	2,300	2,400	2,600	1,100	2,000
凹分式活性汚泥法	1,900	1,700	2,200	1,000	1,500
酸素活性汚泥法	1,800	1,800	2,500	1,100	1,800

(注) 算定条件: 水深 7~10 m, 埋立, 陸上案に杭基礎採用
用地単位: 100 千円/m²

③の方式は護岸, 埋立て工事が無いため, ②よりさらに工期が短くなる。しかし海象条件の良い地区でなければ適用できない。

④は浮体方式で, 現地工事がほとんどなく, 工期が一番短かく, 環境に与える影響も一番小さい。しかし施設

設計は一番注意深く行う必要がある。

以上のことを表-2 にまとめる。

一方, 浮体式処理場の経済性について処理能力 30,000 m³/日, 3,700 m³/日 の2ケースについて行った。前者は中規模, 後者については小規模として想定したものである。この結果を表-3, 表-4 にまとめる。試算結果によれば, 浮体あるいは着底方式は埋立て方式より安く建設できるが, 陸上方式より割高となった。しかし陸上方式でも用地取得単価が 20 万円/m² 以上の場合は, 浮体方式の方が経済的となる。

以上より, 浮体方式は ①工期が限定されている場合, ②環境条件が厳しい場合, ③陸上用地費が高価な場合において, その採用の検討を行うべきであると結論される。

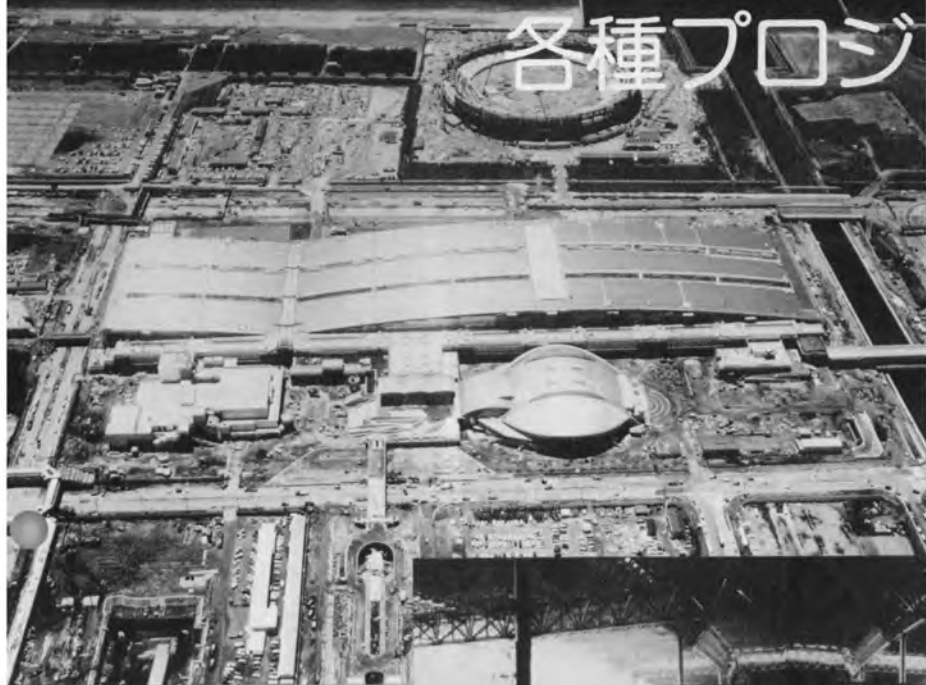
7. おわりに

日本下水道事業団において開発された浮体式下水処理場について, その概要について述べた。地方においては今後とも, 下水処理場の建設は活発に行われるものと考えられる。浮体式下水処理場は日本に適した方式といえる。一日も早くその実現した姿が見たいものである。

＜参考文献＞

- 1) 中本 至: 「PCP 工法を用いて埋立予定地に建設する下水処理場の設計・施工に関する研究 (1), (2), (3)」『下水道協会誌』1985.1~3
- 2) 「浮体式処理施設に関する調査報告書」日本下水道事業団, 昭和 63 年 9 月

海上・海浜における 各種プロジェクト



📍📍幕張メッセ



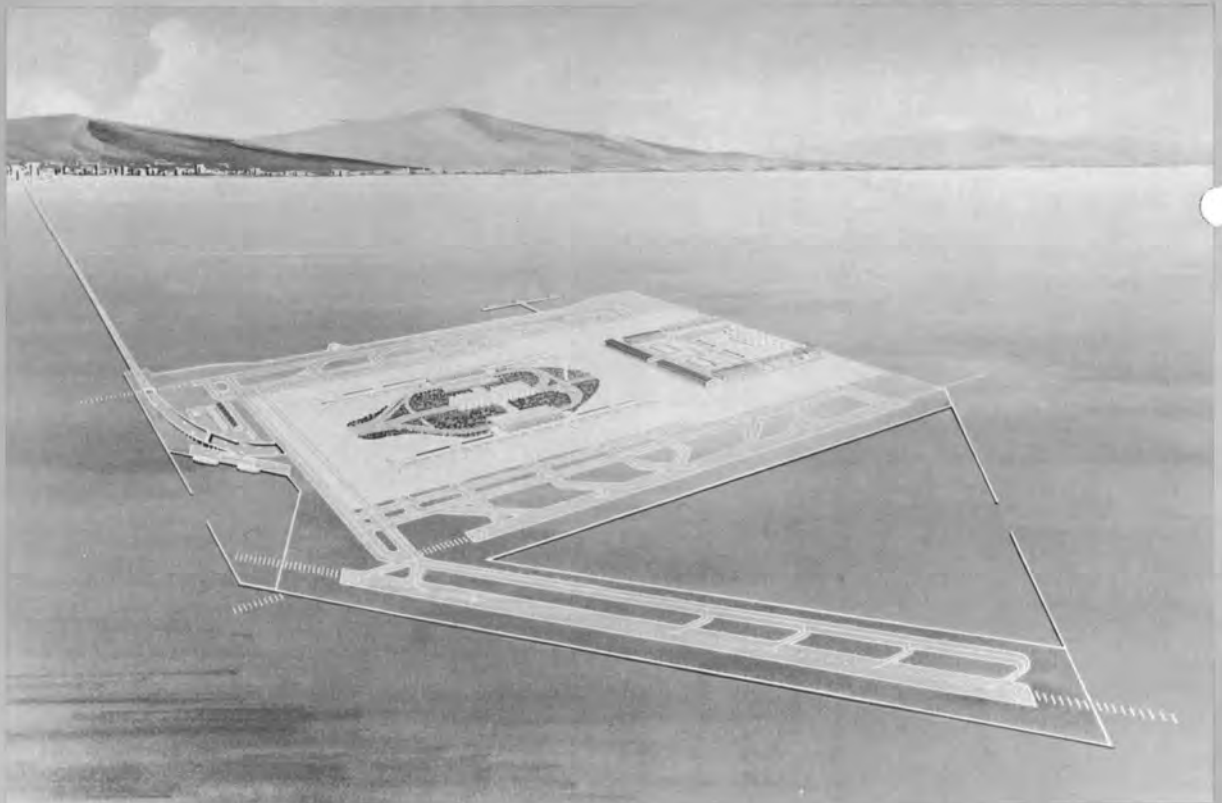
📍📍東京国際空港沖台展開事業
(S.63.8.5撮影)

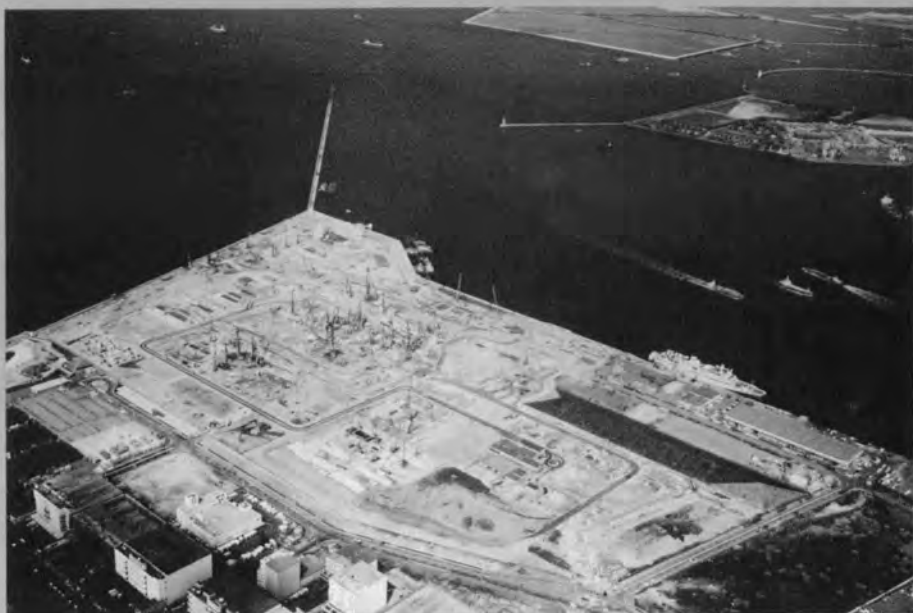




⇨ 21 未来とみな

♡ 関西国際空港





⇨ 関西電力南港発電所



⇨ フェニックス西ヶ崎

⇨ 神戸市六甲アイランド





◀博多湾シーサイドももち

♡上五島石油備蓄基地



♡九十九里波力発電プラント



海洋牧場 ▶
(大分県)

特集：海洋空間の活用

マリン・マルチ・ゾーン (M.M.Z.) 構想

篠田 孝*

1. 背景

我が国は島国であり、しかも平地が少なく利用可能な土地は限られている。一方、周囲の海に目を向けると200海里経済水域をとっても451万km²と陸地面積の38万km²に比べて著しく広い。海域の利用について考えてみると、現在でも漁業などの生産の場として、また、舟運や港など流通の場として利用されている。これらの海の特性を生かした利用とともに、陸上の延長として海域を埋立てて、農業、工業、また都市用地としての利用も行われている。なかでも海と陸との接点としての沿岸域は、多種多様な利用が行われている。さらに海洋は豊富な資源、エネルギーおよび空間を有しており、今後の発展の可能性を秘めている。

一方、沿岸域は海の利点の他に、その欠点や制約もおよぶ所である。特に、外洋に面した海岸においては波浪や高潮などの外力条件が厳しく、津潮や高波、また、海岸侵食による災害も受けやすくその利用が制約されている。

このような背景のもとに、沿岸域の厳しい自然条件を緩和する構造物を開発し、新しい空間を創成しそれを有効に利用しようとするのがマリン・マルチ・ゾーン構想である。

2. 構想の内容

マリン・マルチ・ゾーン構想は、厳しい自然条件のために、従来あまり利用されていなかった外洋に面した沿岸域で、消波および侵食防止の国土保全機能を発揮しつつ、海岸環境を保全する機能を併せ持った大水深海域制御構造物について開発を行い、この施設の設置によって沿岸域に創成される多目的利用空間を高度に活用してい

こうというものである。

マリン・マルチ・ゾーン構想においては、

① 海域制御構造物により、波浪をやわらげ、海浜の安定化を図る。また構造物は水をささぎらない透過型のものとし、沿岸海域の水環境を良好に保つ。

② 海域制御構造物により、構造物背後の海域は、荒天時でも比較的静穏に保たれるので、マリンスポーツや養殖等の水産業への利用を可能にする。また、この構造物は魚礁としての機能を有するなど、魚介類の生息に適した条件をつくる。

③ 海域制御構造物により安定化された海浜には、豊かな砂浜が形成され、汀線が沖側へ前進する。ここでは、海浜の利用が広範囲に促進されるとともに良好なウォータフロントを形成する。

④ 汀線の前進により新しく形成された陸域は、臨海域の特性を活かし、住宅、道路、公園、レクリエーション等に幅広く利用される。という効果をねらったものである。

3. 総合技術開発プロジェクトによる研究

建設省においては、マリン・マルチ・ゾーン構想実現のため、昭和61年度から5カ年計画で総合技術開発プロジェクトとして「海洋利用空間の創成・保全技術の開発」について研究を行っているところである。

(1) 研究体制

総合技術開発プロジェクトは、官・学・民の共同のもとで実施することをその基本としており、この研究プロジェクトも土木研究所と国土地理院の他に民間企業が参加して行っている。

海域制御構造物の開発に関しては、初年度研究目標を提示し、共同研究に参加する希望のある民間企業を募集して行った。研究項目、研究体制、また、その費用等についての提案を受け、土木研究センターに設けられた審

* SHINODA Takashi

建設省河川局海岸課課長補佐

表一 海洋利用空間の創成・保全技術の開発実行計画

研究課題			研究内容					最終成果	
大項目	中項目	小項目	61年度	62年度	63年度	平成元年度	2年度		
I. 海域制限構造物の開発	1. 波浪および漂砂制御に関する研究		消波効果に関する水理模型実験	波浪、流れ制御に関する水理模型実験	同左	漂砂制御に関する水理模型実験	現地海域を対象とした大規模水理実験	海域制限構造物の開発	
		2. 構造物および安定性に関する研究		文献調査による問題点の抽出およびモデル化の検討(概略設計)	構造物の外力に関する検討 ・模型実験手法のチェック ・模型実験の実施	模型実験の継続	補足実験の追加外力についてのとりまとめ		構造設計指針(案)の作成 設計荷重外力の設定方法の確立
					構造物の応答に関する検討 ・構造解析モデルの検討 ・静的応答解析の実施	動的応答解析の実施	模型実験の実施	模型実験の継続 構造物の応答特性のとりまとめ	構造設計法の確立
	3. 施工技術に関する研究		海洋構造物基礎の既往の設計法についての調査 海域制限構造物の基礎として最適な基礎形式	考案した数種類の基礎形式について計算モデルを作成 弾塑性解析により力学的特性を比較 経済性についても比較検討	基礎地盤と大変形を受けた基礎との相互作用について実験的に解析	一連の研究成果をとりまとめ海域制限構造物の基礎として合理的な設計法を提案 提案した設計法について模型実験により検証		基礎の設計指針(案)の作成	
					格点部 FEM 解析の継続 格点部の疲労耐力の検討	供試体実験の実施	供試体実験の継続 疲労設計法についてのとりまとめ	疲労設計法の確立	
				洗掘に関する現地調査および水理実験	同左				洗掘防止技術の確立
				洗掘防止技術の検討	新材料等を利用した洗掘防止技術の検討	同左	現地実験	現地実験の追跡調査	外洋での海洋構造物の設置工法の確立
	II. 材料および維持管理技術の開発	1. 材料の軽量化・耐久性向上技術に関する研究			新材料の実験	新材料を用いた海洋構造物の試作	室内劣化促進実験	海洋構造物に適した新材料の開発	
					超長期防食性塗料の試作	超長期防食性塗料の試験と改良	塗料の室内促進試験	耐久性、超長期防食性に富んだ新材料の開発	
		2. 維持管理技術に関する研究		診断技術に関する情報収集および調査方法についての基礎的実験	要素診断の各手法に関する実験	海洋構造物の劣化診断調査装置の試作	自動調査の手法に関する実験的検討 自動補修の手法に関する実験的検討	構造部材劣化診断技術の開発	
			生物付着に関する実態調査(海域 A, B)	生物付着に関する実態調査(海域 C, D)	生物付着とその特性の検討、部材形状と生物付着特性に関する検討				
1. 海洋空間の保全・利用技術に関する研究			海洋空間レクリエーション利用方針の検討	利用特性・空間特性の検討各種レクおよび植栽条件の検討	海洋性リゾート基本イメージの検討 利用空間創出のための効果的植栽法の検討	海洋性リゾート基本構造の検討 植栽手法の快適性からの検討	海洋性リゾート植栽技術および利用空間整備技術のとりまとめ	海洋性リゾート成立のための基本条件 海洋性リゾート植栽法および利用空間整備技術	
			海域環境の諸条件の検討	沿岸域の諸条件の検討による適地の選定				海洋開発のための適地の選定	
2. 海洋環境への影響予測技術に関する研究		海底地形・地質の面的観測手法の検討	海底地形・地質の面的観測技術の改良	海底地形・地質変化を面的に観測する技術の開発	海底地形・地質変化の追跡	海底地形・地質の面的観測技術指針(案)			
		波浪、流れ、地形、変化予測技術に関する検討	同左	適地における波浪、流れ、地形変化の予測		波浪、流れ、地形変化予測技術の確立			
			生態系への影響予測に関する検討	同左	選定された適地での生態系への影響評価	構造物建設の生態系への影響予測技術の確立			

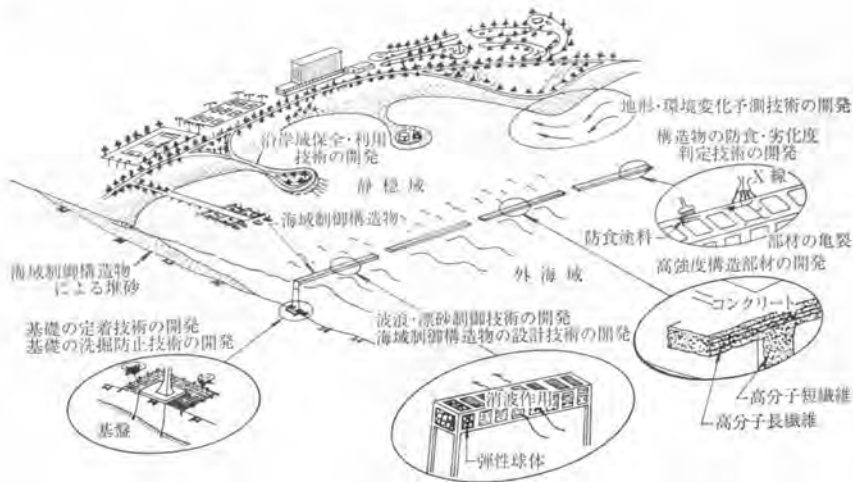


図-1 研究開発項目のイメージ

査委員会において審議した結果、応募した 17 社のうち 15 社が共同研究に参加して研究を進めている。

(2) 研究計画

研究計画は大別すると、海域制御構造物の開発、材料および維持管理技術の開発、海洋空間の保全・利用技術の開発の 3 課題に分かれており、それぞれの研究課題、各年度の研究内容の概要および予想される最終成果とそのイメージは、表-1、図-1 のようになる。また研究開発の手順および研究対象の構造物タイプを示すとそれぞれ 図-2、図-3 のようになる。

まず、海域の自然条件や利用に対する要求から開発すべき構造物の目標を設定し、海域制御のための構造物の概略の形式を検討する。次に具体的な構造物の機能、安定性、経済性、施工性などを具体的に研究し、新しい構造物の提案を行うことになる。また、この作業をすることによって構造物の設計基準が整備される。創成された海域の利用については、その利用手法と海域環境に対す

る影響を評価する手法を構造物の開発とともに行うことになる。

(3) 開発研究

(a) 海域制御構造物の開発

① 波浪および漂砂制御に関する研究

従来の海域制御構造物としては離岸堤があげられるが、大水深での適用が難しいこと、利用できる空間が狭いなどの問題点があった。これらの点を考慮して、波浪、流れ、漂砂の制御にすぐれた新しい形式の構造物を開発する必要がある。機能として必要な波浪の制御については、反射、消波、回折などの現象を利用することにより行うことが可能であり、それぞれの機能を発揮できるように構造形式を選定することになる。

流れの制御については、漂砂、栄養塩、汚染物質などの移流や拡散に影響を与えるために有効な構造形式を開発しなければならない。

漂砂の制御については、主に波および流れを制御することによって達成することになる。漂砂の主要な移動機構は、波と流れによって巻上げられた海底の砂が流れによって移動することにあるため、流れと浮遊現象を制御する必要がある。

現在、検討中の海域制御構造物は 10 種程度あるが、代表的な六つのタイプの構造物を示すと 図-3 のようになる。さらに、これらの構造物は、乱れと反射を利用した消波構造物、没水型消波構造物の 2 種類に分けることができる。

スリット型は波の進行方向にスリットを複数ならべた構造を有し、スリットを海水が通過する時に乱れを生じさせて消波を行うものである。透過水平板付スリット型はスリット型の消波機能に加え、透過水平板からの上下方向の鉛直噴流による乱れによって消波するものであ

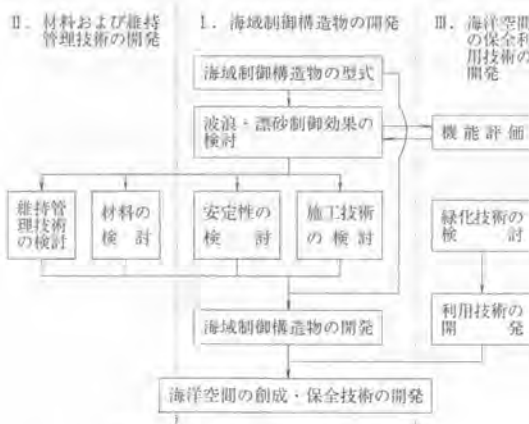


図-2 研究開発計画のフローチャート

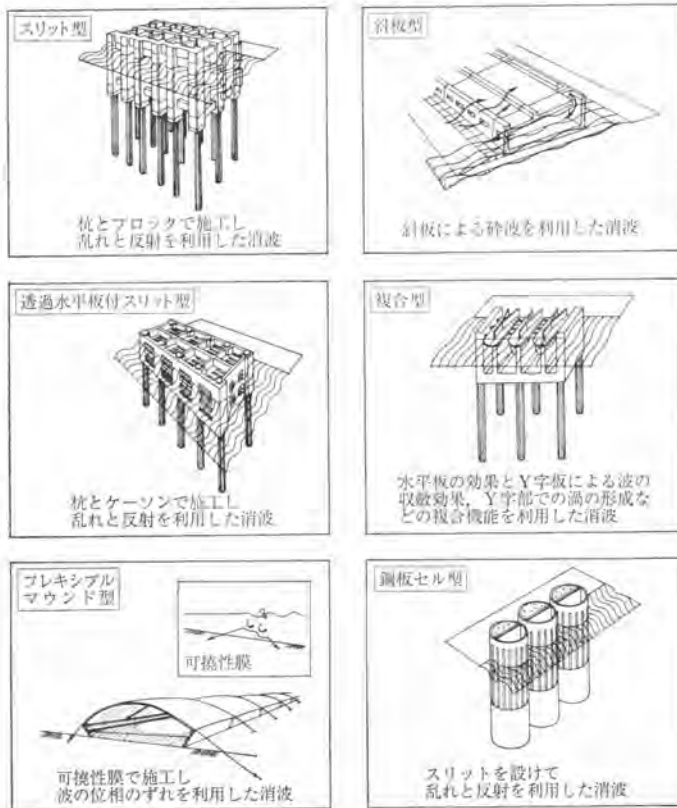


図-3 検討中の構造物タイプ

る。

フレキシブルマウンド型は、可撓性の膜の中に水を詰めた構造である。可撓性の膜が変形し、入射波と逆位相の波を発生させることで消波するものである。

斜板型は、先端が傾斜した中空のケーソンが水面下に没している構造物である。この構造は、斜板上で碎波を起こしてエネルギーを損失させる。長周期の波に対する消波機能を向上させるために斜板上に棧粗度を設け、碎波を促進させている。また碎波後の水塊が堤体の岸側に落ち込み、透過率が增大することを避けるために斜板後部に開口部が設けられている。

複合型は断続的に並べた水平板の上にY字型の垂直板を設けたもので、波エネルギーを流れに交換するため強い海水交換機能をもつ。短周期波は水平板上の碎波により消波し、長周期波はY型垂直板間の波の収れん効果とY型垂直板で形作られているV型遊水部による渦の形成により消波するものである。

鋼板セル型は、鋼板とセルを一定間隔をあけて施工し、主に波の反射とセル間の急縮急拡により消波するものである。

これらの各構造物とも2次元実験による消波効果（透過率、反射率）については、ほぼ明らかになっており、現在、波浪、漂砂制御に関する平面実験を実施している

ところである。今後、各構造物の平面配置による波浪、漂砂制御特性を把握し、構造物選定マニュアル（案）を作成することとしている。

② 構造および安定性に関する研究
波浪および漂砂を制御するための構造形式がある程度明らかになると次には安定性が問題になる。外力としては波浪、流れ、風、地震が主要なものであるが、中でもここで考えている構造物は外洋に面した海岸に設置するために波浪による外力が最も厳しい。

波が構造物に作用するとその力は海底の地盤に伝達される。また構造物の各部材にも波力が働く。従って、構造物全体の安定性ととも各部材の安定性も確保しなければならない。

このため構造物全体に作用する重複波、碎波の波力を測定し、透過性による波力低減の度合や既存の波力算定式の適用性を明らかにするとともに既存の設計基準を参考に設計指針（案）の作成を進めているところである。

構造物を支える基礎の形式やその設計法についても、既存の構造形式と異なっているために新しく開発する必要がある。

これまでに既存の基礎の形式やその設計基準を検討するとともに、従来の陸上基礎より大きな変形の許容を考慮した設計方法を検討してきており、基礎設計指針（案）の作成を目標に研究を進めているところである。

③ 施工技術に関する研究

開発した海域制御構造物は、外洋に面した沿岸域に設置することを想定している。従って、内湾域における海象条件よりも相当厳しいことが予想されることから、このような条件下でも安定かつ正確に構造物を設置しなければならない。また波による基礎地盤の洗掘が予想されるが、海底地盤の表層洗掘防止対策が主要な研究課題となる。

このため、これまでに大水深に設置された構造物の洗掘実態の調査を実施し、それを基に洗掘防止および洗掘が生じた場合の設計の考え方を検討してきている。

(b) 材料および維持管理技術の開発

① 材料の耐久性、防食性向上技術に関する研究

海洋構造物は厳しい環境条件に曝されるために耐久性のある材料を選ばなければならない。また施工に関連して軽い材料の開発が望まれている。特に新材料や複合材料の利用可能性を検討する必要がある。

本研究では耐久性にすぐれた海洋構造物材料の開発を

目標に昨年度から新材料や複合材料の利用可能性に関する資料調査に着手したところである。

② 維持管理技術に関する研究

一度設置した構造物を補修することは、海洋という環境にあつてはかなり困難である。従つて、先ず構造物の劣化の程度を明らかにして、それを補修する技術が求められる。特に、ここでは構造部材や塗膜の劣化度を現地で簡単に判定できる試験方法を開発するとともに、調査のための自動化技術や軽微な損傷を自動修理する装置の実用化を目指している。

昨年度から、既存の劣化調査技術に関する資料調査に着手するとともに、劣化判定技術に関する基礎実験を開始している。

(c) 海洋空間の保全・利用技術の開発

① 海洋空間の保全・利用技術に関する研究

創成された空間を保全するとともに利用していくためには、先ず新しく造るべき海洋空間の特性を明らかにする必要があり、つづいてその空間の利用方法や保全方法について検討することになる。

造るべき空間の特性は、与えられた自然条件とその空間を利用しようという要求に基づいて決まるものと考えられる。

創成された空間の利用形態として先ず考えられるのは、レクリエーションとしての利用である。特に沿岸域としての特性を利用した形態の利用を検討する必要がある。

従つて、本研究は海域制御構造物の設置により創成される静穏海域およびその後背陸域をレクリエーションの場として、またリゾート地域として効率的に有効利用していくために、海域から陸域まで連続的かつ一体的に土地利用を行う際に不可欠となる利用空間整備技術を取りまとめることを目的として実施している。

研究としては、リゾート空間整備に係る技術からの検討、海域制御構造物およびレクリエーションの関連性からの検討、植栽技術からの検討の3本を設定し、研究を進めている。これまでに海洋性リゾートの基本的イメージの形成とリゾートタイプの設定、海洋性レクリエーションのタイプ別空間条件および構造物の関連性、留意点の明確化および海浜地における緑の存在様式の整理方法を確立したところである。

② 海洋環境への影響予測技術に関する研究

沿岸域は自然環境としても価値を有し、その保全に努める必要がある。このため沿岸域の活動によって生じた

海域環境への影響を予測し、評価することが求められる。構造物を建設する際における海域の地形や地質を十分把握するための手法を開発し、また海象条件や、生態系、景観などに与える影響を予測する技術を検討しているところである。

4. おわりに

海岸災害から国土を守る海岸事業は、第二次大戦直後に頻発した大規模な台風、津波等の災害を契機として本格的に始められた。当初は、いわゆる「三面張り」と呼ばれる直立の海岸堤防により、国土を保全した。昭和40年代に入ると、離岸堤により砂浜を創出し、海浜を安定させる工法が考案され、種々の工法が組合されて、高潮、侵食対策の事業が展開されている。

昭和60年代に入り、沿岸域のウォータフロントについての各方面からの関心が非常に高まってきており、特に外海に面した海浜部における開発が数多く計画、構想されている。海洋に面した沿岸域は気象、海象等の自然条件が厳しいため、多様なニーズに応えていくためには、大規模な構造物により国土保全を図る必要ができた。

マリン・マルチ・ゾーン構想は国土保全の線的防護形態から面的防護形態への変化の流れの延長上に、沿岸域利用ニーズの大水深化、多様化、量的拡大等への対応の必要性から検討されているものである。

マリン・マルチ・ゾーン構想は厳しい自然条件にさらされる沿岸域において、その保全と利用を図ることを目的とするものである。基本概念は以下の四つに要約される。

- ① 海浜の安定化と静穏海域の創成および良好な水環境の保全
- ② 静穏海域のマリンスポーツおよび水産業への利用
- ③ 汀線の前進による広範囲の海浜利用と良好なウォータフロントの形成
- ④ 新しく形成された陸域の多目的利用

海洋開発は可能性を秘めてはいるが、自然条件が厳しく、多様性に富んでおり簡単にはいかない。そうしたなかで、海域制御構造物の開発を始めとする研究はかなりの成果があがっている。

今後、残された問題について検討を行い、技術の確立を図るとともに、事業化手法の検討を進めていきたいと考えている。

特集：海洋空間の活用

海上浮遊環境都市建設への一考察

中 口 和 盛* 湊 隆次郎**

1. はじめに

ニューフロンティアとしての宇宙、海洋、地下の三空間への挑戦が叫ばれて久しい。21世紀に向けて生き残るための最後の空間である。この残された空間開発に対し、人類はあらゆる英知を出しあってコンセンサスを生み出す必要があり、後世への悔いを残さないことが望まれる。宇宙開発分野でのステーション基地、地下開発分野での大深度地下利用等の議論が高まっているが、海洋開発分野においても、ウォータフロント開発、海洋バイオ開発、洋上備蓄開発等に熱い視線が注がれていることは、この面での国民的関心の高さを示しているといえ、この時期徹底的な議論が望まれる所である。

昨年10月に記者発表した「海上浮遊環境都市(MARINAS)構想」も、21世紀ウォータフロント開発の新たな視点を投げかけたものとして着目を浴びた(同構想は、ヤマハ発動機との共同研究によりまとめられたものである)。

ここでは「海上浮遊環境都市(MARINAS)構想」の意義・目的と概要を紹介すると同時に、その後の過程で加えられた検討も含めて報告したい。

2. 海からの発想による新しい都市環境の創造

日本の人口の約7割が都市に集中するといわれている21世紀。その時に過密化を避けて快適な都市環境を創造する一つの手法として、いまウォータフロント開発が注目されている。しかし海を陸の延長としてとらえ、埋立てにより陸地化してきた従来の発想は、市民生活と海

とを切り離し、生命の根源ともいうべき「母なる海」の持つ豊かな資質に対する配慮は希薄であったといえる。その開発の歴史を近代において見ると、ウォータフロント開発は、荷役港湾として、また重化学工業基地として近代工業のトリガーとしての機能的けん引を果たしてきた歴史であったといえる。いま熱い視線が注がれているウォータフロント開発は、居住空間としての再生であり、人間性の復権である。この意味での開発のあり方こそが今問われている。

本構想は埋立てによらない海上都市構想であり、美しく静かな海面が、そのまますぐれた居住空間、ビジネス・リゾート空間となり、生活は海とともに営まれる訳で、まさに「母なる海」の復権がそこにある。その発想の根源は陸から海を見て得られるイメージではなく、あくまで海からの発想に貫かれており、海と人間、そして都市の未来を見つめた21世紀へ向けての提案として意義深いものと考えられる。

本構想は次の三つの主旨から提案しようとするものである。

- ① 最大の都市資源は海のもつアメニティ効果
海を埋立てることなく、あるがままの海のもつアメニ



図-1 海上浮遊環境都市(MARINAS)の全景

* NAKAGUCHI Kazumori

(株) 間組営業推進部営業企画課長

** MINATO Ryujiro

(株) 間組土木本部海洋土木部課長

ティ効果（情緒性、親水性、開放性など）を存分に活用し、都市環境を創造していく。そのため海域に影響を及ぼさない多様な海洋空間構造システムを採用している。海との多彩なコミュニケーションを可能にするアイデアがふんだんに盛り込まれているのが一つの特徴である。

② 21世紀の「都市問題」解決策の一つとして、経済的な都市空間を提供

日本は四方を海に囲まれている。国土の周囲にある広大な海を、居住可能空間としてとらえ、その有効活用により、大都市近郊に人口5万人規模の生活空間を提供するものである。日本各地の大都市周辺の静穏海域にも水平展開が可能である。また海上浮遊環境都市であるが故の可逆性、移動性にその特徴があり、将来的には都市再開発のローリング場所としても、有効に機能するものである。

③ 非常時には陸上都市への救援基地として機能

関東大震災では、東京湾に停泊中の船舶が救援のために大活躍した歴史がある。本構想は構想計画上の耐震配慮は当然として、非常時には陸上からの避難場所あるいは陸上都市への救援基地として機能する計画としている。6,000隻の係留が可能な大都市近郊のマリーナからは、舟艇が救援艇として活躍できる計画としている。

本構想は東京湾、大阪湾、瀬戸内海など全国の大都市周辺の静穏域に活用できるが、イメージを具体化するに当たり、東京湾中央防波堤の内水面を想定して計画している。

開発計画水域は370haであり、東京ドームの約80倍、東京ディズニーランドの約4倍の広さに相当するがそのうち190haは構造物の占用水域で、残り180haがマリーナなどのオープン水域である。構造物の約半分は浮遊式・軟着底式から、残りは杭式から構成されており、規模、用途、計画位置などを考慮して、それらが決定される多様な海洋空間構造システムとなっている。

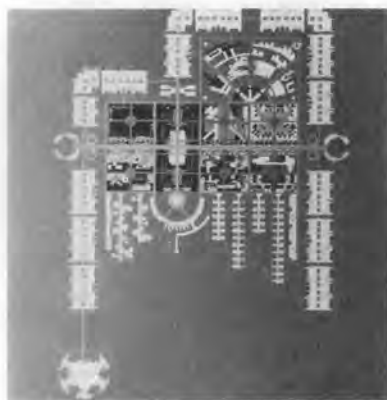


図-2 海上浮遊環境都市の全体平面図

3. 「海上浮遊環境都市」(MARINAS)の都市構成

本構想の都市構成は、他では例を見ない六つの基本ゾーンから構成され、それぞれが新しいライフスタイル、ワークスタイルの提案になっており、クリエイティブな生活空間、リゾート空間を形成している。

① セントラル・パーク・ストリート

(計画水域面積：30 ha)

水と緑の公園に囲まれた地域幹線道路で、陸からのアプローチ部分であり、地下は大駐車場、備蓄倉庫などに活用でき、非常時においても強い都市空間を提供している。傾斜面を利用したポケットパークが潤いのある空間を構成し、海への眺望が拓けヨットハーバーが見渡すことができる。週末のゲストにとっては、まさに胸躍るオリエンテーションゾーンになっている。

② クリエイティブ・フロート

(計画水域面積：40 ha)

21世紀を担う文化は、新しいライフスタイル、ワークスタイルによって創造されていくと考える。ここは創造的活動をする人々のための職任一体型の創造的空間で

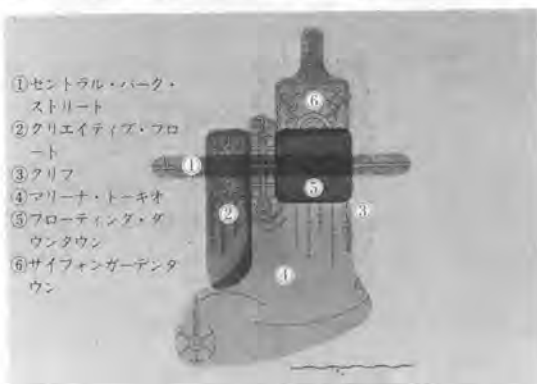


図-3 六つの基本ゾーン



図-4 セントラル・パーク・ストリートのイメージ図
(道路斜面の緑の空間が効果的である)



図-5 クリエイティブ・フロートの概観
(種々のフローティングタイプの住宅
およびアトリエが配置されている)

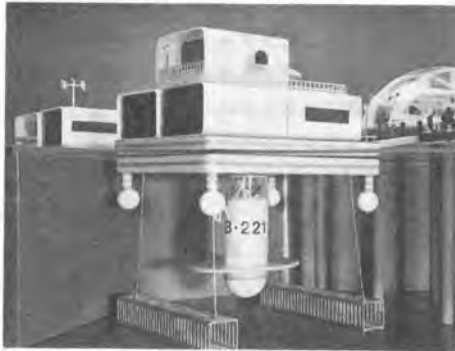


図-6 フローティングハウス

(下部構造部は安定性にすぐれたバジ型を採用し減揺システムとして、スタビライザ、パラスタック、テンションレグを取付け、波や風による揺れを防止する。スタビライザは円筒形で海中室とし、展望も楽しめる。)

ある。フローティングハウス 1,000 戸が配置され、プレジャーボート 1,000 隻の停泊も可能であり、自宅の庭から海へ出掛けることができる。また庭でのんびり釣りをすることもでき、クリエイターがより創造的かつ自由な発想を生みだすウォータフロント空間となる。

・「フローティングハウス」について

創造性豊かな明日を築く人々、海に憩いを求める人々に向けたすぐれたアメニティ空間を持つオフィス兼住宅で、静水面に係留され、タラップで棧橋と結ばれている。隣りの住宅とは海により遮断されていて、まさに海に浮かぶ「一戸建住宅」といえる。

各戸にはヨット・モータボートの係留施設があり自宅から気軽にでられる楽しさもある。フローティングハウスには、波や風に対する揺れ止めのシステムが採用されており、また全体を曳航による移動も可能である。

③ クリフ (計画水域面積: 90 ha)

潮の香りと素晴らしい眺望に恵まれた職住近隣型の高層住宅群であり、人と車を分離するペデストリアンデッキによって結ばれ、クリフ (白い壁) をイメージさせるハイクオリティなウォータフロント住宅である。住戸は 12,000 戸、プレジャーボート 4,700 隻の空間が用意さ

れ、オフィス、ショップ、駐車場などの都市コンプレックスである。

④ マリーナ・トーキョ (計画水域面積: 150 ha)

マリーナを中心とする海上都市のエントランス部であり、海からのアクセス基地でもある。プレジャーボート 1,150 隻収容でき、都市型マリンライフが楽しめる空間である。

⑤ フローティング・ダウンタウン

(計画水域面積: 30 ha)

マリンマーケットを中心とする海の賑わいのある商業

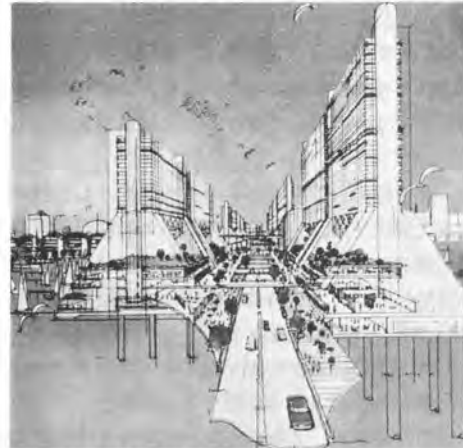


図-7 クリフのイメージ図



図-8 マリーナ・トーキョ
(都市型リゾート基地としての顔)



図-9 フローティング・ダウンタウン



図-10 サイフォンガーデンタウン
(都市の中で最も静穏な空間)

施設空間がある。マリンファッションを生み出すスタジオやシアター、クラブハウス、ファミリービーチなどもあり、デイリーリゾートのメッカとして華やかな賑わいを見せると同時に、海に関する最新の情報が世界に発信される基地でもある。

⑥ サイフォンガーデンタウン(計画水域面積:30 ha)

人々の憩いの場である都市の中庭。静穏水域を活かした水上音楽堂、水族館、レストラン、そして噴水、海水の泉など水を活かしたオブジェも配し、文化の香りが漂う落ち着いたたたずまいのアメニティ空間である。

4. 海洋空間構造システムと施工法

① 構造上の特徴

海上浮遊環境都市(MARINAS)構想において採用している構造型式は、杭式、浮遊式、軟着底式の3型式である。これらの各基礎型式の模式図を図-11~図-13に示す。杭式は従来から多くの構造物に用いられているもので、セントラルパーク・ストリート、クリフなどの重要構造物の基礎に採用している。浮遊式はバargeや半潜水型浮体の上に建築物を構築するもので、クリエティブ・フロート、フローティング・ダウンタウン、マリ

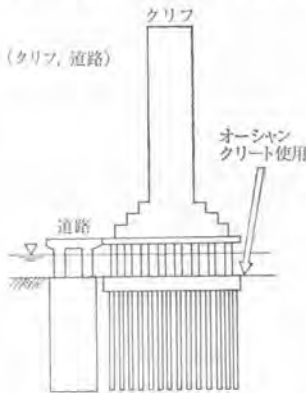


図-11 杭式

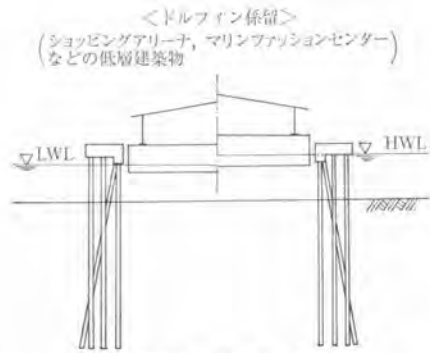


図-12 浮遊式

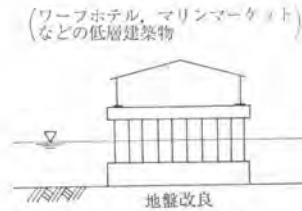


図-13 軟着底式

ーナ・トーキオなどにおける低層建築物の基礎に採用している。軟着底式はケーソンや潜水型の浮体を着底させた上に建築物を構築するもので、サイフォン・ガーデンタウン、フローティング・ダウンタウンなどにおける低層建築物の基礎に採用している。

これらの各構造型式のうち、杭式は従来から多くの構造物に用いられているのに対して、浮遊式や軟着底式の構造物は比較的少ない。浮遊式の例としては大分県別府湾に係留してある客船オリアナ号を利用したレストランや、オーストラリアのグレートバリアリーフに係留してあるホテルバージなどがある。

② 防災、安全の考え方

本構想における設計条件として、台風は伊勢湾台風クラス、地震は関東大震災クラスを想定しており、高潮、地震、暴風などのあらゆる異常気象条件に対しても十分安全ように設計してある。さらに地震時の動揺を軽減するために、クリフなどの高層建築物には免震構造を採用している。表-1に構造型式別の高潮、地震、暴風対

表-1 異常気象対策

	杭式	軟着底式	浮遊式	備考
高潮対策	・建築物設置基準面を高くする ・低層部は、駐車場、倉庫等に利用		・浮遊しているため問題なし	高潮防潮堤天端より低い部分は、在居等に使用しない
地震対策	・十分な耐力で設計する	・水平変位は許容できる構造とする	・ドルフィンを十分な耐力で設計する	免震構造 制震構造 耐震構造
暴風対策	・十分な耐力で設計する	・十分な耐力で設計する	・動揺を少なくする構造にする	

策を示す。

また、この海上都市を防災上の拠点とするために、避難場所としてのオープンスペースの確保、災害、緊急時の輸送システムや避難誘導システム等の安全システムの採用を行っている。

海上都市で使用する電力、ガス、上水は外からの供給を受けるが、下水、廃棄物はすべて都市内部で処理するように計画している。またソーラーシステム、風力発電、海水利用によるヒートポンプ式冷暖房、廃棄物のパイプライン輸送などのシステムを導入し、最終的には自己完結型のライフラインの構築をめざしている。さらに光通信システムによる情報、通信サービス、CATVによるコミュニティ情報の提供、セキュリティの集中管理、地域冷暖房システムの監視・計測・制御などを行い、より快適な生活空間の創造を行う。

⑧ 技術的な課題と施工法

本構想は 21 世紀をめざしてのものであるが、技術的には現時点において十分可能なものを組合せており、施工上の問題点はほとんどない。

今後の技術上の課題としては、浮遊式建造物の動揺が生活に与える影響などの人間工学的なテーマなどの他に、表-2 に示すようにいくつかのテーマがあるが、本構想が実現をめざしている 21 世紀には十分解決される

表-2 技術上の課題

分類	内 容	グレード	備 考
海洋建造物	・耐震、制震、免震技術 ・耐久性（塩害）向上	B B	
海洋建造物の基礎の建設	・杭式建造物 ・浮遊式建造物（ドルフィン係留式、チェーン係留式） ・軟着底式建造物 ・大量急速施工法（地盤改良、大型船舶） ・耐久性の高い材料（波浪、塩害、疲労） ・メンテナンス技術（非破壊検査）	A A B B B B	関西空港連絡橋 ホテル「フォアシーズンズ」
海洋建造物の挙動解析	・軟着底式建造物の地震時、大波浪時の挙動 ・浮遊式建造物の係留システム（アンカーリング、防舷材、連結装置）	C B	
海上生活に与える影響	・浮遊式建造物の動揺と居住性（人間工学的なアプローチ） ・海洋環境（湿度、塩分）と居住性	C B	
海洋環境の改善・保守	・海水浄化システム ・自己完結型ライフラインシステム（電気、ガス、熱、上下水、廃棄物）	C C	

（注）グレード：A（現在の技術で可能）～C（今後の技術開発、技術検討が必要）

ものである。

施工は海上作業が主体となるが、近年の作業船や施工機械の大型化により、本構想のような大規模工事も効率

表-3 我が国の大型作業船の例

区 分	船 名	仕 様
杭 打 船	第 10 芳 飛	LBDd (m) : 60.0×27.0×5.0×2.3 係留機器：ウインチ 20t×12m/min×8 発 電 機：400kVA×1, 50kVA×2 杭打やぐら：全高 92m, 傾き ±30° 杭：φ2,500×78.0m, 160t ハ ン マ：MRB-2000 A, KB-80
ク ラ ブ 液 滓 船	関 門	LBDd (m) : 68.0×28.0×5.0×2.6 係留機器：ウインドラス 50t×2, ウインチ 60t×2, 10t×4 発 電 機：3,500kVA×1, 200kVA×1 液 滓 機：巻上荷重 250t, 深度 100m, 揚程 10m ク ラ ブ バケ ッ ト：17.5m³×200t, 32.5m³×150t
ク レ ー ン 船	海 翔	LBDd (m) : 120.0×55.0×7.5×5.0 係留機器：40t×6.6m/min×4 発 電 機：340kW×4, 1,000kW×1, 320kW×1, 100kW×1 起 重 機：定路 4,100t, アウトリーチ前 51.7m, 後 43.4m, （1,025×4） 巻上高 前 123.5m, 後 117.9m
地 盤 改 良 船	第 39 光 号	LBDd (m) : 70.0×32.0×5.0×3.0 サンドコンパクションパイル：径 2,000mm, 深度 60m, 6連装 総 馬 力：8,100 PS
コンクリートブリケット船	第 5 芳 光	LBDd (m) : 70.0×28.0×7.0×5.70 貯 蔵 槽：砂利 1,600m³, 砂 1,000m³, セメント 1,000t 係留機器：ウインチ 40t×8台, ウインドラス 30t×2台 発 電 機：800kW×1, 360kW×2, 64kW×2 ブ ラ ッ ト ミ キ サ 3.0m³×2, 製造能力 240m³/hr ポンプ 110m³/hr×2, 製氷機 25t/日×2
シローティンダドック	しらしま FD12000	LBDd (m) : 74.0×49.0×30.5×5.0 揚 荷 能 力：12,000 t 係留機器：ウインチ 24t×10m/min×4 発 電 機：375kW×2, 52kW×1

（出典：各社パンフレット）

的に施工ができるようになってきている。参考として、我が国における大型作業船の例を表-3に示す。

本構想の杭式構造物の施工方法として、関西国際空港連絡橋の工事が参考になるが、この工事ではφ1,500mmの鋼管杭を1橋脚当り30~70本打設し、水中コンクリ

ートで橋脚と一体化している。現在、下部工がほぼ終了し、上部工の桁の架設工事がすでに始まっており、順調に工事が進行している。下部工工事における杭打状況と水中コンクリート打設状況のイラストを図-14、図-15に示す。



図-14 鋼管杭打設

(出典：関西国際空港(株)パンフレット)



図-15 プーティングコンクリート打設

(出典：関西国際空港(株)パンフレット)

表-4 海洋開発関連法規

区分	主要法律名	項目 関連省庁	海域 指定	港湾区域の 指定	漁港区域の 指定	海岸保全区域の 指定	航路の 指定	漁業権の 設定	人工島(埋立地造成)	海砂利の 採取	港湾建設工事の 実施	工場等(含む) 電力の設置	排出 規制	安全 対策
I 橋 要 水 域	公用水面埋立法	建設省	○						◎					
	港湾法	建設省		◎			○			○	◎			
	漁業法	運輸省			◎					○	○			
	海沿岸法	運輸省	○		○			◎						
	国有財産法	建設省	○			◎								
	水産資源保護法	農水省	○						○	○	○			
II 用途等	都市計画法	建設省							○		○	◎	○	○
	工場立地法	建設省							○			○	○	
	電気事業法	建設省							○			○	○	○
III 環境保全および安全	船舶安全法	運輸省										○		◎
	消防法	消防法									○	○	○	◎
	海洋汚染および海上災害の防止に関する法律	海上保安庁	○						○			○	◎	
	公害対策基本法	環境庁	○									○	○	
	水質汚濁防止法	環境庁	○									○	○	
	大気汚染防止法	環境庁	○									○	○	
廃棄物の処理および清掃に関する法律	環境庁										○	○		
海上交通安全法	海上保安庁						○			○				
港則法	運輸省						○							

●：農水省、運輸省、建設省 ●●：大蔵省他各省庁 ◎：特に強い関連を持つもの

(出典：鋼材倶楽部資料)

5. 実現に向けて

① 法制度関連

海洋開発プロジェクトの推進は、数多くの関連法規の適用を受けて実施されることになるが、各法規は海洋利用分野ごとに制定されており、統一的・横断的な理念および基本方針を示す法律はないのが現状であり、本構想実現のネックともなっている。現在、海に関連をもつ法律を表-4に示す。

沿岸域および領海内の海域は、私的所有権の対象となっておらず、国有財産法の公共財産として扱われているが、この法律は財産管理を目的としたものであるため、事業計画、管理計画、利用権の設定などに関する規定はない。一方、海岸法、港湾法、漁港法は、それ自体の目的遂行のための特定沿岸区域での公物管理法規であり、本構想実現に向けての根拠法規としても不十分であるといえる。

特に海域占有に係る面からとらえると、表-5のような根拠法規があげられるが、許可にあたっては公益性が最優先され、単なる営利目的のものについては許可を得ることは難しい。また当該海域が何の区域指定もされていない場合には、建設省は建設省所管国有財産取扱規則に基づいて、建設大臣が管理するとされているが、一方では海の管理は地方公共団体の自治権の範囲であり、条例に基づいて管理するとの考え方もあり、必しも統一されていないのが実情のようである。

表-5 海域の占有に係る法規

区域名	法律名	指定者	海域占有等に対する許可	備考
港湾区域	港湾法	関係地方団体 [運輸大臣 または知事] の許可	港湾管理者 [港務局または 地方公共団体]	
海岸保全区域	海岸法	都道府県知事	海岸管理者 [知事または 市町村長]	干潮面の水際線から50m以内
漁港区域 軌路	漁港法 海上交通安全法	農林水産大臣 政令指定	農林水産大臣 漁上保安長官	

構造物や施設の構造・安全に係る法規についての考察は、ここでは省略するが、これに関しても関係官庁間の見解の相異があるようである。

21世紀に向けての都市問題の解決策という大きな視点に立って、本構想の意義を理解していただき、パイオニア精神をもって、環境、安全に配慮された法体系の整備の早期確立が望まれる。

② 事業推進関連

本構想の総事業費を試算すると、1兆3,500億円となる。そのうち施設建設費8,700億円、都市の基本的施設整備費4,800億円となる(表-6参照)。

法制度面での考察からも理解できるように、本構想は公有水面区域内に環境都市を建設する訳であるから、計画的で調和のとれた開発手法をとることが最も重要である。ここでは官民による公平で整合性のとれた一体的開発のための「総合プロモート会社」を設置し、事業推進

表-6 海上浮遊環境都市の事業概要

ゾーニング	開発水域積	施設概要	建設コスト	備考
セントラルパーク・ストリート	30 ha	地域幹線道路(L=1,400m)、備蓄倉庫 駐車場4,000台、公園	30,000 m ² 1,000億円	
クリエイティブ・フロント	40 ha	フローティングハウス 海の自由学園 高級住宅街区 マリノライフ研究所	1,000 隻 1,500 戸 1,300億円	定住5千人
タリフ	90 ha	メゾネットタイプの高層住宅 クラブショッピングテラス マリナー 駐車場 銀行、郵便局、派出所 他	12,000 戸 30,000 m ² 4,700 隻 8,450 台 4,500億円	定住40千人
マリナー・トーチ	150 ha	レンボルマリナー メイシマリナー センターターミナル ショッピングセンター	150 隻 1,000 隻 550億円	
フローティング・タウン	30 ha	インターナショナル・マリノマーケット 高級ホテル マリノファッションセンター マリノセンター	30,000 m ² 500 室 400億円	
セイフン・ガーデンタウン	30 ha	ガーデンビーチ(水族館、水上レアター、水上レストラン) ガーデンホテル 海浜高級テラスハウス ガーデンホテル	1,500 戸 600 室 950億円	定住5千人
合計	370 ha		8,700億円	定住50千人
都市の基本的施設		地区幹線道路、地区道路、水上交通、上中下水道、廃棄物処理場、下水処理場、廃棄物カプセル輸送、通信基盤、エネルギー供給、公園緑地	4,800億円	
総計			13,500億円	

(注) 公有水面使用料および建設中金利は含まず。

を図っていくことも提案する。

「総合プロモート会社」の役割を図-16に示す。ここに公有水面を長期間占有できる権限、そしてマスタープランに基づき開発区域内の空間を開発事業者に公平に再リースできる根限を付与することにより、秩序ある開発と公有水面占有に対する公平性を確保していくものとする。

本構想では社会資本整備も「総合プロモート会社」が実施していくとの考えであり、再リース収入によって投下資本を回収していく考えをとっている。従って公共資金の活用もさることながら、極めて豊富な民間資金の導入方法が課題となる。資金調達のための多様なファイナンス制度の検討、リースホールド制度等権利関係の多岐にわたる検討等、法制度面を除いても研究すべき課題は

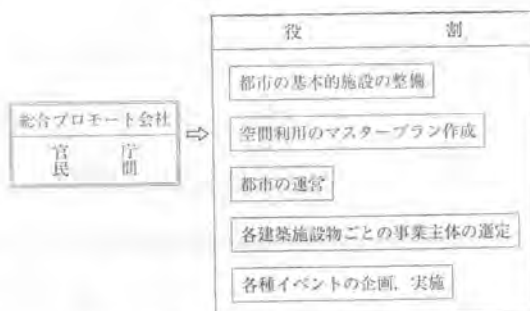


図-16 「総合プロモート会社」の役割

山積みされている。

今後、関係各位の御指導、御支援を賜わりながら実現に向けて大きく前進していきたいと考えている。

◆ 図書紹介

建設工事に伴う騒音振動対策ハンドブック 【改訂版】

A5版 約380頁 定価5,500円(会員5,000円)送料500円

- 〔I 総論〕 第1章 建設工事と公害 第2章 現行法令 第3章 対策の基本 第4章 現地調査
- 〔II 各論〕 第5章 土工 第6章 運搬工 第7章 岩石掘削工 第8章 基礎工 第9章 土留工 第10章 コンクリート工 第11章 舗装工 第12章 鋼構造物工 第13章 構造物とりこわし 第14章 トンネル工 第15章 シールド工 第16章 軟弱地盤処理工 第17章 仮設工 第18章 定置機械

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

特集：海洋空間の活用

海洋水産資源の開発

—人工海底山脈の構築による大規模漁場計画—

鈴木 達雄*

1. はじめに

全海洋面積のわずか0.1%にすぎない湧昇流海域で、全魚類生産量の50%が生産されているという試算がある。湧昇流とは栄養塩（硝酸塩、磷酸塩、珪酸塩など）を豊富に含む深海の水塊が水面近くまで、何らかの力によって上昇してくる現象をいう。栄養塩を豊富に含む水塊が有光層（太陽光が到達する水深までの層をいい、一般的に30m程度）まで湧昇すると、この栄養塩を吸収して植物プランクトンが活発に光合成を行い増殖する環境ができる。この湧昇流を人工的に発生させる技術が、いま注目を集めている。

世界第1位の漁獲高を誇り、動物性蛋白質の約50%を水産物に依存している我が国も、米国、ソ連などの200カイリ内漁場から完全に締め出されつつある。このような状況下で、我が国の水産業を振興し水産物の自給を維持するためには、自国の沿岸に魚介類が増殖できる環境を作る以外に方法がないという自覚が水産関係者だけでなく、一般にも芽生えてきている。

世界第2位のエネルギー消費国である我が国では、リスク分散のため石油から石炭へとエネルギー転換を図っているが、石炭火力発電の最大のネックは灰処理であった。この石炭灰を人工的に湧昇流を発生させる構造物に利用しようというのがこの構想である。最近、炭酸ガスなどによる地球の温暖化が問題になっているが、この構想は植物プランクトンを増殖させ、光合成を活発に行わせることにより、水中の炭酸や炭酸ガスから酸素を作り出し、地球環境の改善にも役立つものである。

2. 計画の概要

(1) 水産資源増殖への期待

水産庁は昭和51年度から沿岸漁場整備開発事業を開始し、魚礁の設置、増養殖場の造成あるいは漁場の保全を行っている。さらに、国土庁の第4次全国総合開発計画に対し、水産物の安定供給、効率的漁業の実現、沿岸域定住圏の形成、海の文化の継承を柱としたマリノベーション構想を打ち出した。この構想では図-1に示すように、21世紀に向けてさまざまな夢のある大規模漁場開発のアイデアを提案している。これらのアイデアを実現し、我が国沿岸の水産資源を増殖し生産性を向上する目的で、マリノフォーラム21では産・学・官が協力し、開発研究を進めている。その中でも多くの県が、大規模人工湧昇流発生技術の開発研究に注目している。

Ryther (1969) は海洋を外洋域、沿岸域、および湧昇域に分類し、基礎生産力および転換効率を基礎に海域別の魚類生産量を推定した。これによると全魚類生産の50%が、全海洋面積のわずか0.1%にすぎない湧昇域で生産されるというのである。

湧昇流のうちでも、自然の流れが海底の地形によって湧昇する地形性湧昇流は、人工的に実現可能な規模のものとして詳細に調査されている。特に山口県の汐巻礁は、水深80mの海底に高さ20~50mの山が山脈のように連なった天然礁で、地形性の湧昇流が観測されている。この調査から水産工学研究所は地形性湧昇流と植物プランクトン量に、強い相関があることを解明している。また人間が作り出した大規模な地形性の湧昇流発生礁として、苫小牧沖に港湾の浚渫土砂で作られた海底の山脈がある。ここでは北海道開発局が調査を行い、湧昇流の発生および、植物プランクトンの増殖や魚介類の卵集を確認している。

* SUZUKI Tatsuo

(株) 間組土木本部海洋土木部長

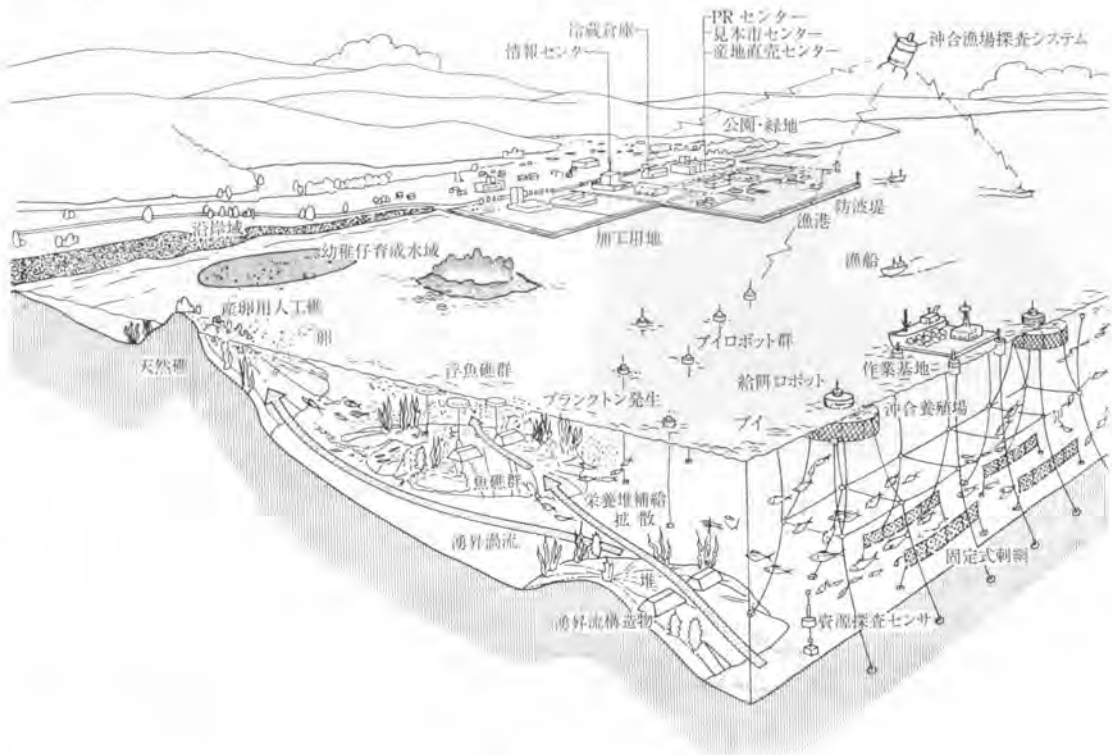


図-1 マリノバージョン構想例

(2) 安価な材料への期待

昨今の厳しい財政状況の下では、特に効率的に漁場の整備開発を進めていく必要があり、漁場施設に適用できる安価な材料の開発が期待されている。

エネルギー資源小国である我が国は燃料の大部分を輸入に依存せざるを得ない。そこで国策としてエネルギー供給の安定化・多様化を図るため、原子力を主力としながら石油から石炭への転換を進めている。しかし石炭火力発電では100 kWの発電能力当り、年間約20~30万tもの石炭が発生し、現在は年間約380万tの炭発生量が、10年後には800万t/年という膨大な量になると予想され社会問題になっている。石炭灰の有効利用技術は数多く開発されているが、未だに有効利用率は40%程度で膨大な量の石炭灰が灰捨場に処理されている。しかも最近では環境基準が非常に厳しくなっているため、将来は灰捨場の確保が困難になると予想されている。

石炭灰を経済的に硬化させて人工魚礁などの構造物に利用する研究は、電力会社を中心に積極的に進められており、この技術は実用化一歩手前ということまでできている。石炭灰硬化体が耐海水性にすぐれていること、長期的に安定した材料であること、比重が小さく砂泥海域でも埋没しないこと、有害物が溶出しないこと、などが種々の研究によって明らかになってきた。石炭灰硬化体が沿岸漁場整備開発事業などの公共事業で使用できるようになれば、漁場施設のコストダウンと同時に灰捨てに

よる浅海域漁場の消失を軽減することも可能になる。

石炭灰硬化体を公共事業で使用するためには、国が要求する品質を満足する必要がある。石炭灰硬化体を漁場施設の材料として使用する場合は、コンクリートと同様に設計ができ、施工中および完成後の品質管理ができ、長期的な耐久性がなければならない。また人工魚礁などの漁場施設は水産生物と密接な関係があるので、水質汚濁に係る環境基準を満足することが要求される。このような背景のもとでマリノフォーラム 21 では昭和 61 年度から「新素材に関する開発研究」として石炭灰硬化体の漁場施設への実用化を目指した研究を行い、石炭灰コンクリート設計・製作マニュアル(案)をとりまとめた。

(3) 人工海底山脈構想の特徴

人工海底山脈構想は、図-2 に示すように海底に大規模なピラミッド状の山脈を断続的に構築するものである。これにより人工的な湧昇流を発生させ、海域の基礎生産を向上し、生産力の高い漁場を造成しようという構想である。しかも、その材料としてこれまで有効に利用されていなかった石炭灰を経済的に硬化させて使用し、安価な漁場造成を可能にするのである。この構想を漁業生産性の低い砂泥質の海域に適用することで、次に示すようなメリットが出てくる。

① 水産振興

漁場として生産性の低かった砂泥海域が湧昇流漁場と

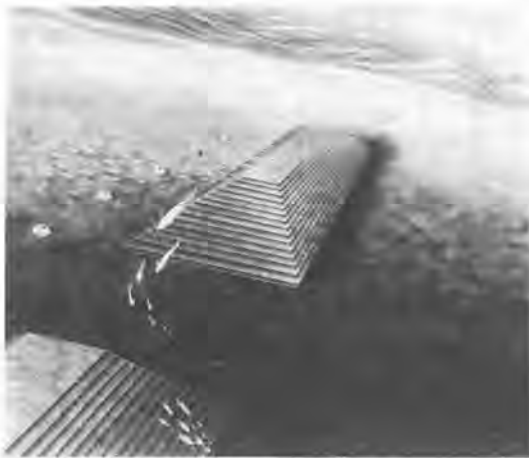


図-2 人工海底山脈構想

なり周辺海域の基礎生産が増大し、餌料生物が増殖すると同時に、天然礁と同じ程度のスケールの超大規模漁場が経済的に作り出される。

② 環境保全

石炭灰の大量有効利用ができるので、これまで灰捨て場として消失していた水産生物の再生産の場である浅海域を、埋立てることなく、そのまま海の生物のために残すことができる。

③ 電力供給

電源立地で1番のネックとなる漁業者との調整において、石炭灰が大規模な漁場造成の材料として漁業者のために利用できるようになるので、石炭火力発電所の立地難を緩和できる可能性がある。

3. 構想実現のための技術的課題

(1) 計画・設計

人工海底山脈をどの海域にどのような規模で、またどのような形状と配置で構築するのが魚介類の増殖や生産に効果的か。このような問題に対して計画・設計面から適切に解答できれば、この構想の技術課題は大部分解決したといっても過言ではない。

我が国沿岸に存在する好漁場に、その模範解答例を見出すことができる。最も有名なのは前述の山口県汐巻礁で、湧昇流による漁場形成の仕組みが、水産庁によりかなり解明されている。また高橋(1981)らによりリモートセンシングにより、伊豆大島沖の湧昇流の調査をMSS(Multi Spectral Scanner)により行い、海面の水温分布を観測し、湧昇流の存在を明らかにしている。筆者もこの海域でセスキによる観察を行い、肉眼で同様な渦の境界線を確認した。また中島(1984)らは三宅島を対象に水温、塩分、クロロフィルa、栄養塩濃度の分布を測定して湧昇域を確認した。三宅島は大島と同様、西から黒潮を受け、流れの背面に湧昇流発生域を持っている。島

の沿岸を湧昇域と非湧昇域に分けてテングサ、トコブシなど定着性の生物を対象に、その漁獲量を比較すると、湧昇域では栄養塩が常に補給されているため、非湧昇域の10倍の漁獲があることを発見した。また石坂(1984)らは伊豆半島東側における湧昇流の調査を行い、湧昇流が発生した場合にはまず、栄養塩のパッチが出現し、それが時間の経過とともに次第に消失する。これとは逆にクロロフィルaは、初日にははっきりしたパッチがなかったが、2日目には周辺より高い濃度のパッチが出現し、3日目には顕著なパッチを報告している。この栄養塩とクロロフィルaの変化パターンおよび地理的位置を比較すると、栄養塩のパッチが時間経過とともにクロロフィルaのパッチに変化したと推測できる。さらに疑似現場培養系で栄養塩による植物プランクトンの培養結果から、 $1\mu\text{Mol}$ の NO_3+NO_2 から約 $1.37\mu\text{g}$ のクロロフィルが形成されることを確かめている。

このように栄養塩の有光層への上昇と植物プランクトンの増殖には、顕著な相関があることが分かってきている。したがって対象とする海域の栄養塩濃度の鉛直分布、流速や海水密度の鉛直分布などを考慮して、有光層への栄養塩の補給量を計算することができれば、どの程度の植物プランクトンを増殖できるかが推定できる。

ここでいう計画・設計とは、対象とする海域に構築する構造物の最適な規模、形状、配置などを流体解析によって求めることであり、特に鉛直方向の流れを表現できる解析技術が必要になる。自然の複雑な地形、流況を考えると三次元の流体解析を行う必要も出てくる。

栄養塩が有光層に湧昇した後の植物プランクトン、動物プランクトンの増殖。またこれらを餌料とする魚介類の増殖などを予測する技術は、まだ研究の緒に付いたばかりであるといってもよいが、これらも湧昇流漁場の調査や室内実験によって精度が高められつつある。

(2) 施工技術

本構想を実現するために必要な施工技術として、石炭灰硬化体製造システム、水中三次元位置決めシステム、沈設システムなどがあるが、現在の技術力でほぼ解決可能と判断している。

石炭灰硬化体の製造は、前述のマリノフォーラム21が作成した「石炭灰コンクリート設計・製造マニュアル(案)」に準ずることになる。製造システムは図-3に示すようなもので、例えば100万kWの石炭火力発電所において、毎日発生する約1,000tの石炭灰の70%を毎日連続的に利用できる規模の製造プラントを想定する。石炭灰は発電所から硬化体製造プラントに隣接して設置された石炭灰サイロにフローコンベヤで送られる。石炭灰硬化体の混練には二軸強制練り型ミキサを用い、打設能力を $100\text{m}^3/\text{hr}$ とし8hr/日稼働するものとす

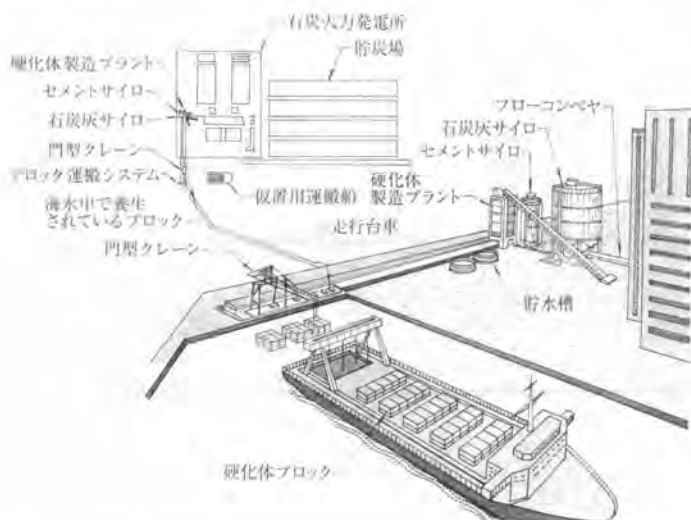


図-3 石炭灰硬化体製造システムの概略

る。石炭灰は1,000tサイロ2基に一時貯蔵し、使用分が随時補給される。石炭灰硬化体1ブロックの大きさを約100tとし、レール上に設置された台車上の型枠を使って打設され、つり上げ時の荷重に耐えられる強度が出るまで、約7日間レール上で順次移動しながら養生される。50基の型枠をレール上に並べると、パッチャプラントから岸壁の揚重施設までの距離は約300mになる。脱型され硬化体ブロックを取り除かれ清掃された型枠は、ループ状になったレールをパッチャプラントまで戻り、繰り返して使用される。脱型されたブロックは、岸壁の120tづり門型クレーンによって前面海域に仮置きされ水中養生される。

設計通りの形状に海底山脈が構築されるように、硬化体ブロックを正確に沈設するためには、水中での位置を三次元的に把握し制御する必要がある。本構想では、流れのある大水深での施工が必要になるので、ブロックをつり降ろす過程でブロックが流れによって吹かれ、船上での位置決め点と海底の設置地点に平面的な誤差が生じる危険性がある。また水深100mの海底では表層と流れが異なっていることも十分考えられる。したがってブロックが設置時点ですべての位置にあることを確認する必要がある。沈設船の海上における位置は、従来通り例えば電波測位器を使い船上の主局から発信する電波で、既知の陸上の従局との距離を測ることによって求めることができる。水中のブロックの位置を三次元的に求めるには、船とブロックの相対位置を把握する必要がある。この方法として利用可能なものに、ロング・ベースライン方式、ショート・ベースライン方式などが考えられるが、位置決め精度、使用期間、施工性、経済性などを考

慮して選択する必要がある。人工海底山脈の工事は10年以上の長期間にわたるので、陸上の定点との関係で海底の位置がすぐに分かるようなシステムを作っておく必要があろう。

4. 構想実現化の課題

例えば年間25万tの石炭灰を発生する石炭火力発電所を想定し、石炭灰の70%を人工海底山脈の材料として使用するものとし、20年間稼働すると350万tの石炭灰が利用できる。この石炭灰を硬化すると約300万 m^3 の硬化体になり、人工海底山脈の空げき率を50%とすると約600万 m^3 の山脈ができる。理想的な条件のもとで設備費、工事費、

材料費、経費を試算すると建設費は総額230億円という膨大なものになる。この規模の金額は現行の沿岸漁場整備開発事業費の範囲では考えにくい。しかし、これを石炭灰処理費という見方をすると、石炭灰1t当たり約6,600円となる。一方、従来の灰処理では灰捨場建設費が5,000~6,000円/t、ランニングコストが1,000円/tであり、全体として6,000~7,000円/t程度になるので処理費と同程度の費用で、超大規模な漁場造成ができることになる。しかも従来の石炭灰が単に廃棄物として処理されていたのに対し、人工海底山脈に使用されると、国家的見地に立った漁場造成、環境改善のための大規模プロジェクトとして利用されることになる。

このプロジェクトは複数省庁の協力のもとに進める必要がある。例えば石炭火力発電所の従来の灰処理費の一部に相当する資本をベースにして、石炭灰で硬化体ブロックを製造し、沿岸漁場整備開発事業費に相当する費用で海底山脈を所定の形状に構築するような、連携プレーも考えられる。また種々の組合せによる第三セクターなども考えられる。

5. おわりに

人工海底山脈構想を提案して以来、多数の水産関係者ならびに、電力関係者から貴重なご指導、御協力を頂き着実に構想を実現方向に進めることができたことに深く感謝する次第である。今後も掛替のない地球の環境を少しでも良くしようと願う、多くの関係各位の御理解と御協力および、適切なご指導を得て、本構想が早く実現することを心から願うものである。

特集：海洋空間の活用

海洋水産資源の開発

—海洋牧場のシステム化—

江 副 楠 雄* 野 尻 浩 而**

1. 海洋牧場のシステム化

魚類等の海洋動物を柵のない海に放し飼いし、逃げないように管理することを海洋牧場と呼ぶ。この水産資源管理型漁業は「漁業の将来あるべき姿」を目指した方向の一つである。マリノフォーラム 21 および大分県の指導を受け当社は4箇所に研究・開発型および実用型の音響給餌による海洋牧場を建設している。本編では海洋牧場を始め、これと複合化すると相乗効果のでる洋上太陽光発電システム、深層水利用による栽培漁業システムおよび太陽光導入による藻場造成システム（海中緑化システム）を含め、これらを海洋牧場のシステム化として紹介する。

2. 音響給餌型海洋牧場開発の背景

1970年代、第1次海洋開発ブームの時、黒木敏郎先生が魚群管理にイルカを牧童として使う海洋牧場構想を提案された。沖縄海洋博（1976年）の海洋牧場では仕切り網の中で音響給餌によるハマチ管理が行われた。海洋牧場開発の背景に200海里漁業専管水域（1977年）設定による遠洋漁業の縮小、そのために沿岸・沖合漁業でのつくり、育て、その資源を管理しながらとる漁業の推進が図られている。

大分県のマダイ漁獲量は1965年603tを最高に、以後減少し1971年421tとなり'65年の70%になった。これを背景にマダイの放流事業が生まれた。音響馴致の基礎研究は水産庁が陸上水槽で行い、マダイがこれに適していることがわかった（1970年）。海域での応用研究は高知県古満目湾で行われ、音響給餌の条件付けを2週

間行い湾内に放流すると水温が20℃以上で集合率が良いことがわかった（1971年）。

大分県のマダイ放流調査が1975～1977年に行われ、再捕率を向上させるのに音響馴致が利用された。この結果マダイは周波数200～800Hzの音を好み、メロディーは必要なく絶対音感を持ち、純音が好ましいことがわかった。マダイの育成漁場と漁獲漁場を合せた海洋牧場の構想は1978年に生まれた。

海洋牧場構想の施設検討とシステム化は日本産業機械工業会で1981～1983年に行われた。大分でマダイの海洋牧場計画が1983年に機械システム振興協会で検討され、1984年大分県上浦町に音響給餌型海洋牧場の第1号が誕生した。

3. 音響給餌型海洋牧場

マダイの海洋牧場は1983年機械システム振興協会で計画を検討し翌1984年には大分県上浦町地先に海洋牧場・第1号が建設された。第1号は研究・調査機器が装備されている。マリノフォーラム 21 で実用型海洋牧場に改善し1987年に大分県元ノ間と保戸島地先に建設した、これらの比較を表-1に示す。対象魚はマダイを主とし、イサキ、イシダイ等に広がっている。水深は20mから57mと深くなりつつある。音響給餌・魚量計測ブイは円筒型から円盤型、さらにワイングラス型に変化している。電源はいずれも太陽電池を利用している。

上浦・海洋牧場の造成と音響による魚群管理システムを図-1に示す。人工魚礁で牧場を造成し音響給餌でマダイの行動を制御し、魚量計測センサでマダイのいる場所と量を計測し、海域環境データとともに水産試験場内の陸上監視局に電波で送っている。システム配置を図-2に示す。20m等深線上に500mの距離でAフィールド、Bフィールドの漁場を造成し、その中間にCフィールドを設け、マダイがA・B間を行き来できるように工夫した。

* EZOE Kusuo

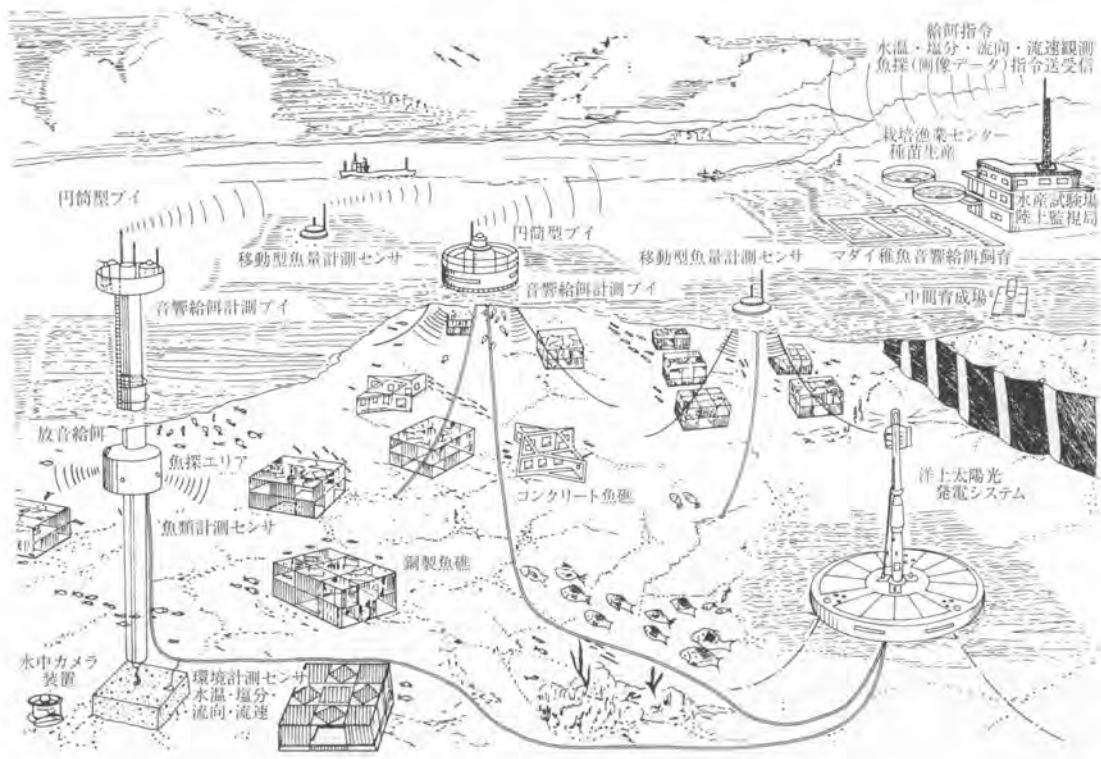
清水建設（株）技術本部土木技術開発第1部課長

** NOJIRI Kohji

清水建設（株）技術本部土木技術開発第1部

表一 大分県・海洋牧場の比較

名称	上 浦・海洋牧場	元 の 間・海洋牧場	保 戸 島・海洋牧場
設置日時	昭和59年9月～平成元年3月 61年8月～平成元年3月	昭和62年3月～平成3年	昭和62年12月～平成3年
種類	研究型	実用型（普及型1号機）	実用型（普及型2号機）
対象魚	マダイ	マダイ、イサキ、アジ	マダイ、イシダイ、イサキ
水深と地形	20m, 湾奥	27m, 河口で島と半島の間	57m, 急深な海底地形, 島影
主要施設	<ul style="list-style-type: none"> 円筒型ブイ 径 2.8m, 高さ 28m 円盤型ブイ 径 5.0m, 移動型ブイ 音響給餌装置 50dB, 300Hz 魚群計量探知機 下方・水平探査, 回転式 ポンゴソーラー 径16m, 10.7kWp 環境計測（流れ, 水温, 塩分） 制御は無線によるテレコントロール方式（陸上テレメータ） 魚礁（鋼16基, コンクリート12基） 	<ul style="list-style-type: none"> 円盤型ブイ 径 3.5m 音響給餌装置 50dB, 300Hz 三点係留 魚群計量探知機 斜め下方3方向（120°ピッチ） 太陽電池 水温計 魚礁（コンクリート） 陸上テレメータ 制御は無線によるテレコントロール方式 	<ul style="list-style-type: none"> 円盤型ブイに尾筒を付ける（魚礁効果と安定）……ウィングラス型 音響給餌装置 50dB, 300Hz 一点係留 魚群計量探知機 斜め下方3方向（120°ピッチ） 太陽電池 水温計・魚礁（コンクリート） 制御は無線によるテレコントロール方式（陸上テレメータ）
その他	<ul style="list-style-type: none"> 海洋牧場 280,000,000円 ポンゴソーラー 330,000,000円 毎年マダイ 70,000尾放流 運営管理は水産試験場と参画企業 	<ul style="list-style-type: none"> 68,000,000円 62年5月にマダイ 30,000尾, イサキ 10,000尾放流, 10月にマダイ 50,000尾放流, 11月の歩留80%, 運営管理は漁業者 	<ul style="list-style-type: none"> 68,000,000円 63年5月にマダイ 30,000尾放流の予定 漁業者による魚の放流, 生産, 出荷



図一 音響による海洋牧場の造成と管理システム

対象魚にマダイを選定した理由は、音によく反応すること、高級魚で商品価値が高いこと、人工種苗の量産技術が確立していることからである。マダイの種苗は大分県栽培漁業センターで生産された。春に100,000個採卵、ふ化仔魚は2mmで、幼生飼育を陸上水槽で35日間行い全長12mmに育てる。これを海上生簀に移し20

日間飼育し30mmに育てる。音響馴致飼育をナーサリー（中間育成場）で開始する。つまり音と餌による条件反射の教育を80日間行い全長10cmのマダイ稚魚とする。この音感教育は夏から秋に行われる。使用される音は周波数300Hzの純音でプー・プー・プーという断続音である。牧場への放流は秋に行う。その時の放

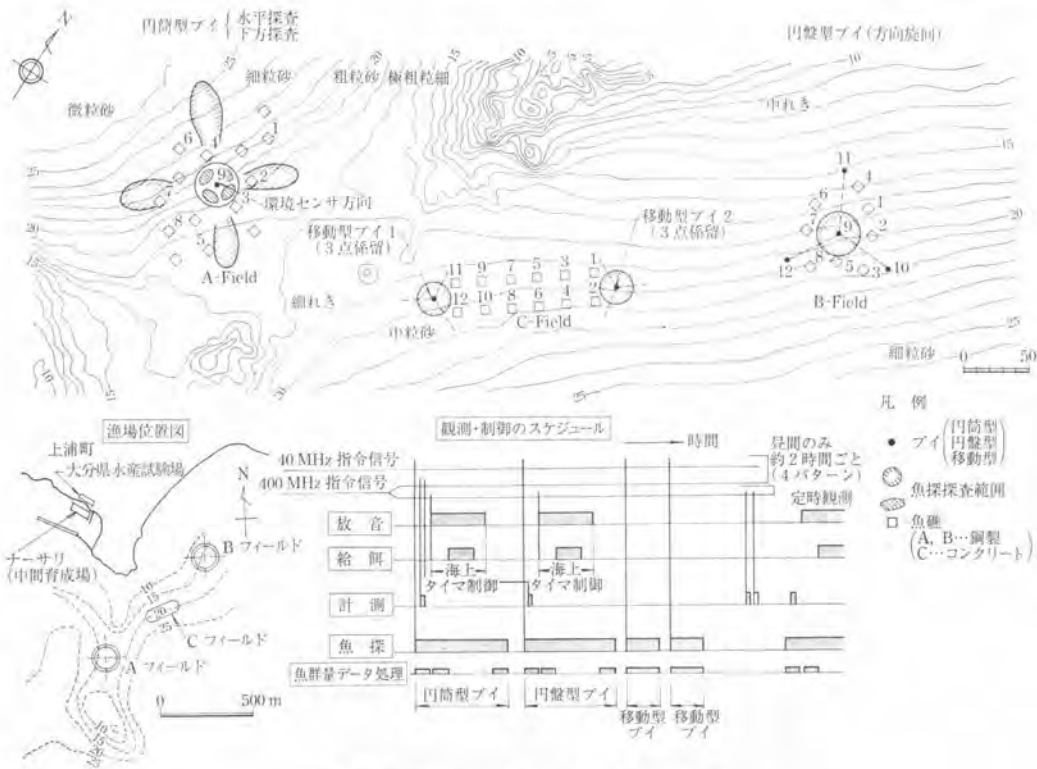


図-2 音響給餌型水産資源管理システム配置図

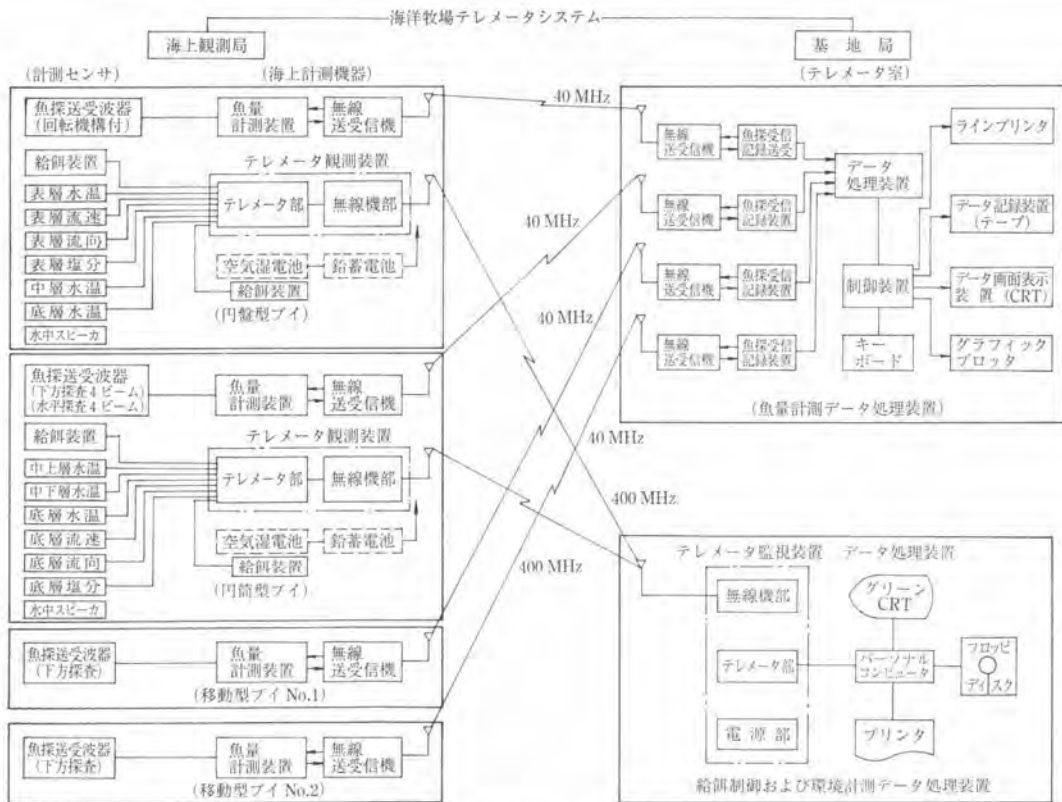


図-3 海洋牧場テレメータシステム

流尾数は 70,000 尾である。海洋牧場で 2 年間マダイを育成し、全長 25 cm、500 g 以上の若魚の再捕率 30%、数にして 21,000 尾水揚げしている。

上浦・海洋牧場のテレメータシステムを図-3 に示す。環境データとして、水温、流向・流速、塩分を魚群データとして魚量と位置を計測し陸上のテレメータ室に電送した。なお音響給餌型海洋牧場の開発は海洋牧場開発協議会で行っている。開発を担当した協議会のメンバーは清水建設、日本無線、ゼニライトブイ、サント技研工業、五洋建設、三井造船、松下電器産業の 7 社である。

4. 太陽光発電

海洋牧場の電源は当初バッテリーで対応していたが維持費がかかるので太陽光発電の利用に 1986 年 8 月に切替えた（上海・海洋牧場）。この開発は新エネルギー総合開発機構の委託で清水建設、大分県、シャープが行った。ピーク時に 10.7 kW 発電し音響給餌ブイ（2 基）、灯標、計測器、電着魚礁等に供給している。魚礁以外は雨天時でも電気が供給できるシステムになっている。これらシステムを搭載しているバージはコンクリート製で直径 16 m、高さ 3.8 m で最大風速 60 m/sec、最大波高 4.0 m に耐えるよう設計された。



写真-1 洋上太陽光発電システム

洋上太陽光発電システム（ブンゴソーラー）を写真-1 に、全体を図-4 にシステム系統を図-5 に、バージの断面を図-6 に示す。

5. 深層水の利用

水深 250 m 以上の深層水は栄養塩濃度が高く、清浄

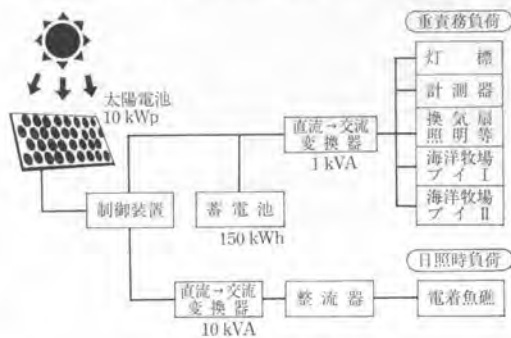


図-5 システム系統図

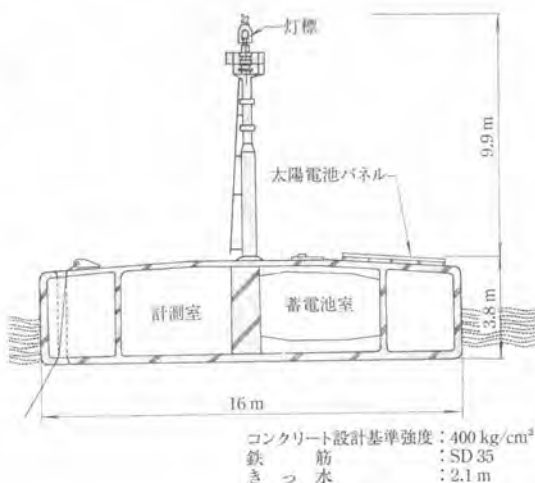


図-6 バージ断面図

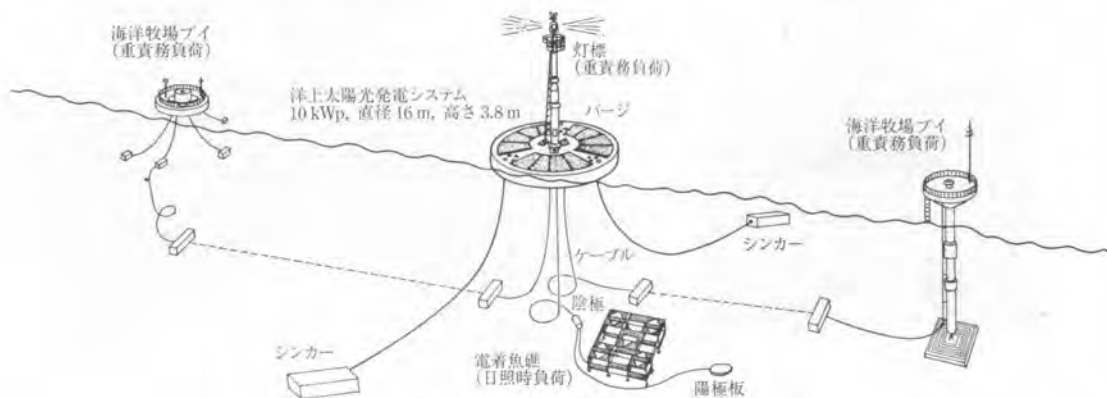


図-4 洋上太陽光発電システム全体図



写真-2 深層水有効利用実験プラント

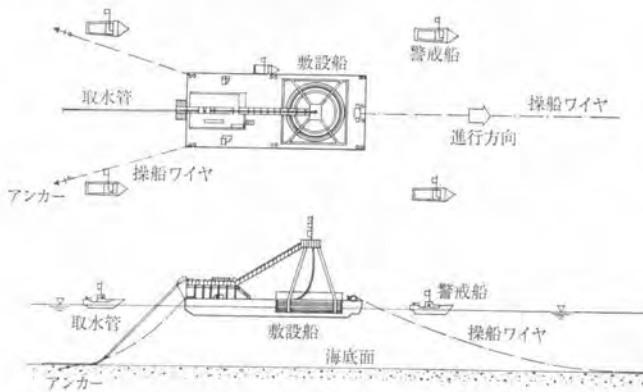


図-7 敷設作業概念図



写真-3 実証実験機

で水温が低いという特徴を持つ。この深層水を利用して魚介藻類の健苗育成、餌料プランクトンの高効率大量培養が行える可能性を秘めている。使用後の排水を海洋牧場に散布すれば藻場造成、植物プランクトンの増殖に効果的である。そしてこの場所に一つの生態系ができ魚介類の海洋牧場ができる。

陸上型深層水利用実験プラントが1989年高知県室戸市三津に完成した。海洋科学技術センターの委託で清水建設が取水管の設計・施工を行った。

深層水有効利用実験プラントを写真-2に示す。水深320mの深層水をポリエチレン管(内径125mm)で460m³/日取水し、同量の表層水と任意に混合し利用する。深層水の取水管は敷設精度を上げるためリール・バージ法で施工された。敷設作業概念を図-7に示す。

6. 海中緑化システム

光の届きにくい海底に太陽光をあて海藻の成長を促進し植物プランクトンの増殖を促進して魚介類の増養殖を促進することを目的としている。したがって海中緑化システムは海洋牧場の効果を増すことができる。

この海中緑化システムはアクアグリー

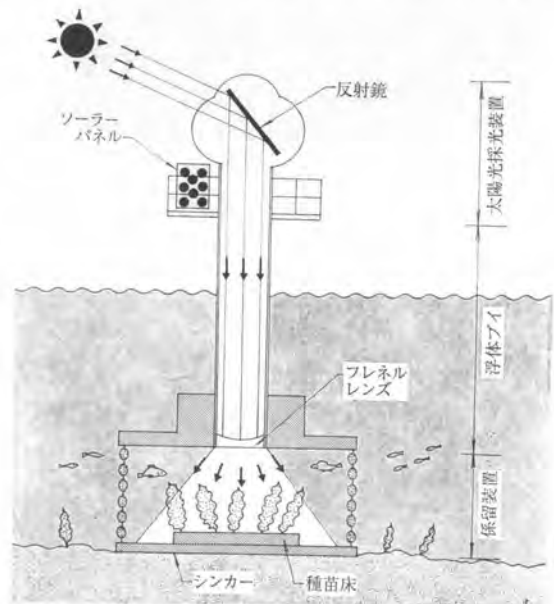


図-8 原理図

表-2 設計条件と照射面積

		第 1 次 実証実験機	第 2 次 実証実験機	計画例
水深		5.4 m	9.0 m	18.0 m
設計 条件	最大波高	0.8 m	3.6 m	3.0 m
	風速	40 m/sec	40 m/sec	40 m/sec
	潮流	1.0 kt	1.2 kt	0.4 kt
	干満差	2.5 m	2.0 m	2.1 m
ブイ 寸法	全高 (フレネルレンズ下面から)	9.6 m	14.1 m	18.0 m
	全高 (シンカー下面から)	12.0 m	17.2 m	25.0 m
	浮体部直径	1.2 m	1.2 m	1.5 m
最小照射面積 (海底而上)		9 m ²	13 m ²	80 m ²

ンと呼ばれ、1987年から山口県下関と川棚沖で実証実験が三菱重工業と清水建設との共同で褐藻類のクロメ、ヤツマタモク、ノコギリモク、オオバモク、ヨレモク、ホンダワラで行われている。アクアグリーンの実験機と原理を写真-3、図-8に示す。本システムの特徴は採光装置の反射鏡が光センサにより自動的に太陽を追尾して回転し、太陽光がブイの空気中を通過しフレネルレンズで拡散し海藻に照射されるので太陽光の減衰が少なく

効率がよい。さらに太陽の追尾を容易にするため、浮体ブイは波の中でも常に垂直を保つよう4点のテンションレグ方式である。実証実験の設計条件と照射面積を表-2に示す。

7. 海洋牧場の今後

現在の海洋牧場は一つのシステムである。今後、魚群の行動を制御する光、電気、流れ、水温、臭気等と音を組合せ対象魚の拡大と再捕率の向上を目指し開発が進み、沿岸から沖合、沖合から遠洋へと技術開発され、資源管理型漁業が実現されることを期待する。

<参考文献>

- 1) 日本産業機械工業会：「広域漁業構造物における海域管理システムの研究開発」1982年
- 2) 大分県：「大分県米水津湾におけるマダイ放流に関する文献集」1979年
- 3) 大分県海洋牧場協議会：「海洋牧場と無線」1985年
- 4) 金島正治、太田隆義：「洋上太陽光発電システム」日本造船学会、1988年

社団法人 日本建設機械化協会発行図書

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

建設機械整備ハンドブック(管理編) B5判 326頁 *定価 4,000円 千500円

建設機械整備ハンドブック(基礎技術編) B5判 474頁 *定価 8,000円 千500円

建設機械整備ハンドブック(油圧機器整備編) B5判 230頁 *定価 6,000円 千500円

建設機械整備ハンドブック(エンジン整備編) B5判 180頁 *定価 6,200円 千500円

(注) *印は会員割引あり、表示価格は消費税抜きの価格です。

随想

明治気質

羽生田 嘉重

父は95才で亡くなった。村一番の長寿である。7人の子供も各々一家を構え、25人の孫、曾孫に囲まれ、若い時は苦勞したらしいが平穩な晩年であった。

葬式も済んで菩提寺の和尚が、「この家のお爺さんに肖って長生きができるように今日はお目出度くやろうではないですか。」仏さんも、びっくりする程賑やかな席になった。

父は信州善光寺の在に農家の長男として生れた。明治19年である。頑健な体と、口数は少ないが言い出したら聞かない明治特有の頑固さを持ち、ひたすらに働く事を信条とし、怠惰を毛嫌いしていた。足腰が弱り歩行が困難になっても、自転車で畠へ行き、大地に座り込んで何かをしていた。「作物とお天道様は嘘を言わない」が口癖であった。

生活も質素そのもので、新聞があればラジオは要らない。信州は寒いから毛皮のチョッキをプレゼントしたところ、「げえーもねえー*、俺は綿入れ半纏が一番だ。」

掃き掃除、雑巾掛けは子供の仕事であったが、零下拾数度の厳冬の朝でも「井戸水が一

番暖かいんだ。」と、湯は一切使わず、お陰で輝、あかぎれだらけの子供達は、風邪一つ引かず小学校、中学を通じて全員皆勤賞受賞者である。

頑固も相当なもので、吾家では赤飯も白かった。「お米のご飯は白いものだ。」と赤飯は一切口にしなかった。家人は仕方なく、小豆入りの白飯を炊いた。近所、親類から祝事で

届けられる赤飯も白かった。自分にも強烈な思い出がある。昭和21年、中学卒業して始めて下宿生活に入った頃、食物はなし、勿論金もない。空腹とホームシックは相関関係にあるらしく、猛烈に家に帰りたくなった。一計を案じて「カネナシ〇〇ヒカエル」敵もさるもの2,3日後、

守衛に呼び止められて渡された電報には「ガクセイニ、ニチヨウハアツテモ、マツリハナシ、カエルニオヨバズ、カネウナオクル」きちんと理屈が合っていた。

戒名に基翁の2字が入っている。囲碁、旅行、山登りが趣味だった。若い時は碁敵と座敷で打っていたらしいが、晩年は一人で盤に向っている事が多かった。新聞、雑誌片手に



詰碁の研究に余念がない。それも詰碁の出題に何かミス、誤ちはないかと粗探しである。執念は恐いもので、弘法様にも筆の誤りが時々ある。早速手紙を出す。大先生から「貴殿ご指摘の通り真に申し訳けない」と詫び状がくる。詫び状の束が父の自慢である。実家の仏間には立派に表装して父の宝物として飾ってある。旅行、山登りも相当なもので、80才過ぎて、着物姿に中折帽、下駄、信玄袋でぶらっと出掛けていく。「今度は青森から日本海を見ながら金沢まで行ってくる。1週間経って連絡がなかったら何処かで楽になったと思ってよい。お経の一つも唱えてくれ。」それも儉約旅行で、昼は見物、夜は夜行列車が宿屋がわり、鈍行の3等切符。だから土産も余り期待していなかった。時々上京していたらしいが、「こんな田舎おやじが顔を出すとみっともない」といつも事後報告。子供達はそんな父の背中を見て育った。その頑固ないかつい背中は世の中は働く事、正直が一番大切、また真面目に働く人が最も偉いと教えていた。

農業も手広くやっていたので、いつも2、3人の若者（あんちゃん）が手伝いとして住み込んでいた。食事の膳、風呂は父、あんちゃん、子供、母の順であった。また子供達も重要な労働力の一部であり、それこそ扱き使われた印象が強い。農作業のしつけ、指示はすべてあんちゃん達の特権だった。「おねーちゃんは、きちんと耕やすがしげちゃん（筆者）はいつもぐねぐね曲っている。」「しげちゃんの草むしりは3日も経つともう草だらけだ。」一生懸命やった積りだが良い評価はもらえなかった。どんな怖いあんちゃんでも昼は労働、夜は夜遊びで朝は仲々起きてこない。そんな時の目覚は子供達の役割だった。

葬式の時あんちゃん達も立派なお爺さんになっており、昔を語り乍らお線香をあげてもらった。

戦前は、稲、麦、養蚕、芋、野菜、家畜、何でもやっていた。現金収入が少ないから味噌、醤油は勿論、女は繭から糸紡ぎ、機織、染物、着物縫い、男は縄ない、むしろ織等藁仕事、それでも忙中閑有りて近所から謡曲のおさらいが聞こえたり、催物でも活花の展示会が多く、一家の主人、主婦は何か一つ身につけていたものだ。

戦後は果樹園が盛んになり、頑固な父も農業の将来、改善には熱心で林子作りには戦前から手掛け、戦後は逸早く、果樹園経営に転換した。それでも作物づくりの基本は変わらず粘り強く丹精をこめていた。地面に落ちた林子を拾いあげ「何故お前は途中で落ちたんだ？」と語りかけているような背中、また収穫直前に台風一過、振り落された林子で畝中が真赤になった。その中でじっと立ち尽んでいた父、それでも翌日から黙々と折れた枝を拾い、曲った幹を支え直していた姿に、農夫の原形をみた様な気がした。今、自分がこの年になって漸くと言うか、矢張りと言うか、父の血が、農夫の血が濃く、変ることなく流れている事実を直感している。

* げえもねえ……甲斐もないのなまり……無駄な事、勿体ない……信州の方言

HANIUDA Yoshishige

株式会社 間組 専務取締役土木本部長

土圧式シールド工事(東京都下水道幹線工事) における長距離土砂圧送

藤井 義文* 駒井 秀治**
鶴岡 孝章***

1. はじめに

最近の下水道におけるシールド工事は、幹線から枝線になるにつれて小口径化し、また工法も泥水式における掘削残土の処分や泥水処理設備の用地確保等の問題から、土圧式が多く採用されるようになってきた。一般に土圧式シールド工事における土砂搬出は、鋼車などの軌道運搬方式により行われることが多い。しかしながらシールドが小口径化することによる軌道の複線化の難しさ、施工延長が長くなることによる土砂、セグメント、仮設材等の搬出入などの運行管理の難しさのため、パイプ等による土砂輸送が課題の一つになる。

本報告は、延長 1,725 m、セグメント内径約 3,000 mm の土圧式シールド工事において、粘性土・シルトの掘削土砂の搬出にポンプ圧送を採用し、無事工事を終えたので、その実績を今後の課題も含めて紹介するものである。

2. 工事概要

工事件名：第2南千住幹線その1工事
 企業者：東京都下水道局
 施工場所：東京都荒川区南千住 1, 6, 7 丁目，荒川 1 丁目
 工期：昭和62年7月～平成元年3月
 工事内容：延長 1,725 m
 土被り 7.0～10.5 m
 線形 R=500 m 1カ所，R=150 m 1カ所

* FUJII Yoshihumi

(株) 竹中土木技術開発本部

** KOMAI Shuji

(株) 竹中土木東京本店作業所主任

*** TSURUOKA Takaaki

(株) 竹中土木東京本店機材センター

R=100 m 4カ所，R= 50 m 1カ所
 R= 30 m 1カ所，R= 25 m 3カ所
 R= 20 m 4カ所，R= 15 m 1カ所
 シールド機械 外径 3,500 mm
 (2段中折式)
 セグメント 種類 スチール，コンクリート
 外径 3,350 mm
 桁高 185 mm，150 mm
 仕上り内径 2,600 mm

3. 地盤概要

当工区は荒川の氾濫平野に位置し、周辺には厚さ 20～25 m の軟弱な沖積層が広く堆積している。表層から 5 m までは N=0～10 程度の細砂あるいはシルト質細砂から成る上部有楽町層、その下には N=0～5 の一部に貝殻を含んだシルト、粘土から成る下部有楽町層があ



写真-1 圧送土砂

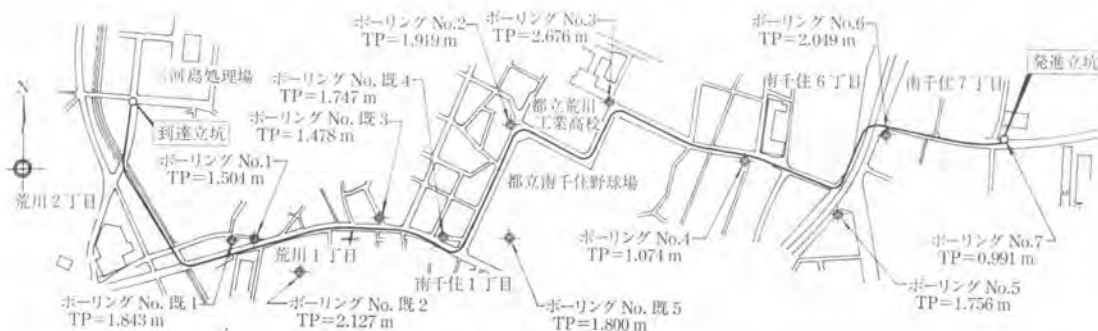


図-1 平面図

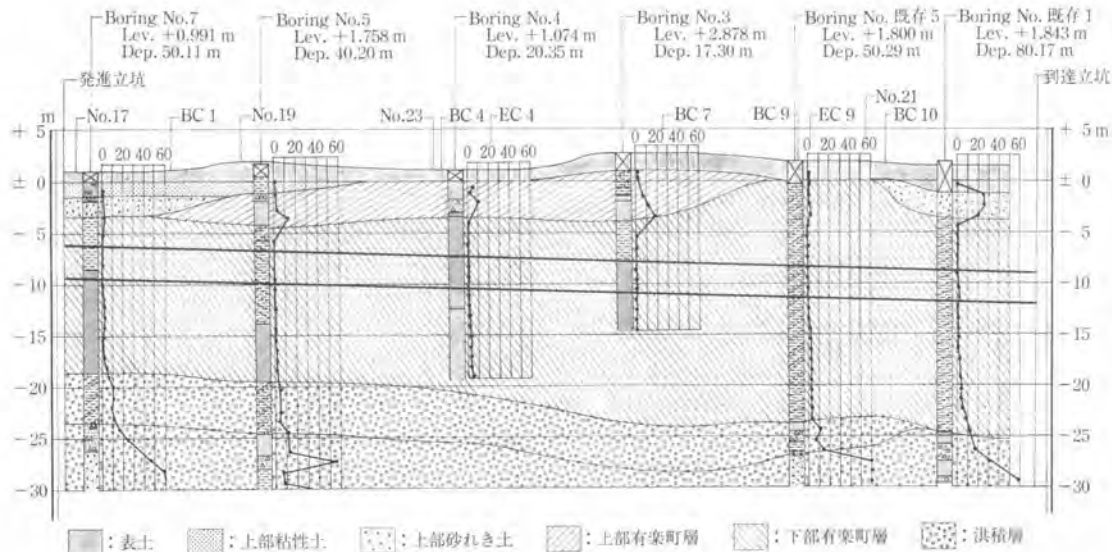


図-2 土質縦断面図

表-1 土質特性 (平均値)

土質名	シルト	粘土
単位体積重量	1.682	1.573
自然含水比	58.0	71.1
コンシステンシー		
液性限界	52.3	52.4
塑性限界	28.8	28.6
粒度分布		
砂分	26.1	7.8
シルト分	44.7	55.4
粘土分	29.2	36.8
一軸圧縮強度	1.00	0.81

る。

本工事におけるシールド計画位置は下部有楽町層内にある。掘削土砂は自然含水比が液性限界より高く、土砂取込み時に一度乱すとヘドロ状になる、いわゆる鋭敏比の高い粘土(写真-1参照)であった。掘削土の乱さない試料における土質特性を表-1に示す。

また、乱された掘削土のコンクリートスランプ試験を

行った結果、スランプは16cm程度、振動を加えると22cm程度であった。

4. シールド機械および設備

機器仕様を表-2に示す。

5. 土砂搬出方法の選定

シールド工事における土砂搬出方法には、軌道運搬方式とパイプ輸送方式がある。

軌道運搬方式は最も一般的でかつ経済的な方法ではあるが、こぼれた土砂等による坑内の維持管理問題や、施工延長が長い場合には土砂搬出作業のサイクルタイムに支障が生じたりする。一方、パイプ輸送方式は泥水式シールド工事においては流体輸送が技術的にも確立されているが、土圧式における掘削土砂のポンプ圧送は、土質性状によって閉塞や管の摩擦などの制約を受けるために

表-2 機器仕様一覧表

シールド本体	
外径×全長	φ3,500 mm×5,280 mm
スキッププレート×材質	前 32, 中 28, 後 40×SS 41
掘進速度	0~5.8 cm/sec
アーティキュレート装置	3折, 油圧式
カッタヘッド	
型式	開放スポーク型中間ビーム方式
回転トルク	82.7 t-m
回転数	1.2 rpm
スクリーコンベヤ	
外径×全長	φ406 mm×5,800 mm
スクリーン幅×ピッチ	φ370 mm×350 mm
回転トルク	1.7 t-m
回転数	0~19 rpm
油圧ジャッキ類	
シールドジャッキ	100 t×φ190×1,050 st×350 kgf/cm ²
アーティキュレートジャッキ前	100 t×φ190×300 st×350 kgf/cm ²
アーティキュレートジャッキ後	46 t×φ150×150 st×350 kgf/cm ²
ゲート開閉ジャッキ	7 t×φ80×400 st×140 kgf/cm ²
ゴビークラッタジャッキ	11 t×φ105×180 st×140 kgf/cm ²
パワーユニット類	
シールドモータ用	20 l/min×350 kgf/cm ² , 15 kW×4 P
ゲート開閉用	20 l/min×140 kgf/cm ² , 75 kW×4 P
カッタヘッド用	110 l/min×210 kgf/cm ² , 45 kW×4 P
スクリーコンベヤ用	154 l/min×150 kgf/cm ² , 45 kW×4 P

あまり多くの実績がないのが現状である。

(1) 後方台車区間および立坑部の土砂運搬方法

本工事では、

① 土砂が軟弱な粘性土、シルトである。

② 全施工路線で 16 カ所の曲線施工区間があり、そのうち 15mR を含めた 50mR 以下の急曲線区間は 10カ所ある。そのため、切羽のスクリーコンベヤから後方台車の後までの土砂搬出をベルトコンベヤで行うことが困難である。

③ 発進立坑基地が非常に狭く、掘削土の搬出には周辺環境に対する騒音、振動等で多くの制約を受ける。

④ スクリューコンベヤからの土砂は、脈動がない連続排土を行い、切羽地山に対する影響を少なくする。

などの理由で、切羽～後方台車後ろおよび立坑～土砂ホップ間の土砂運搬を、急曲線に対応できしかも騒音の発生が少ない一軸スクリー式の圧送ポンプを採用することにした。

(2) 後方台車～立坑間の土砂運搬方法

後方台車後ろ～立坑間の土砂運搬について軌道運搬方式とパイプ輸送方式との

比較を行った。その結果、

① セグメント内径が小さいため、また発進立坑にもスペースに制約があるため、2m³ クラス鋼車の複線稼働は困難である。そのため、掘進のサイクルタイムに影響を与えない効率のよい土砂搬出を行わねばならない。

② 急曲線が多い場所でも高い安全性を確保しなければならない。

などの理由で、省力化ができ坑内環境にも良好である複動ピストンポンプによるパイプ輸送方式を採用することとした。

6. ポンプ圧送機器

本工事では、ポンプ 4 台と伸縮管を 8 in 管で連結し土砂圧送した。

① 切羽～後方台車後ろ（一軸スクリーポンプ）

No. 1 ポンプ 圧送距離 69 m

② 後方台車後ろ～立坑下（複動ピストンポンプ）

No. 2 ポンプ 圧送距離 50~850 m

No. 3 ポンプ 圧送距離 800 m

③ 立坑下～地上土砂ホップ（一軸スクリーポンプ）

No. 4 ポンプ 圧送距離 25 m

④ 伸縮管 単動二連式

伸縮管は通常長さ 6 m のものが使用されるが、本工事においては急曲線対応ということで長さ 3 m のテレスコタイプを 2 本つないだ。

複動ピストンポンプには、ホップにレベルセンサを取付け、ホップ内の土量を検出してポンプの自動運転を行った。また各ポンプの出口には注水リングを設置し、管抵抗による圧力損失の低減を図った。

全体図、各ポンプの概要、仕様を 図-3～図-5、写真-2、写真-3 および 表-3 に示す。

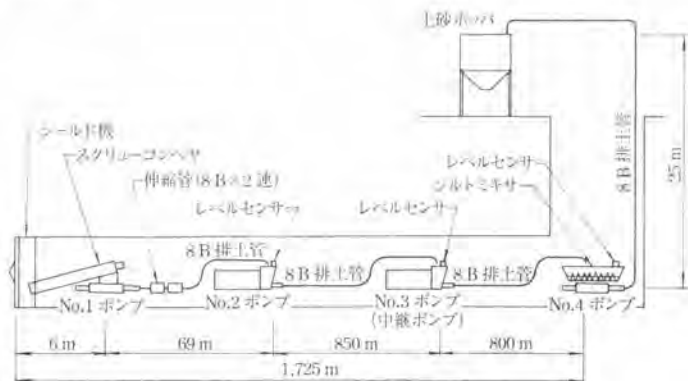


図-3 ポンプ圧送全体図

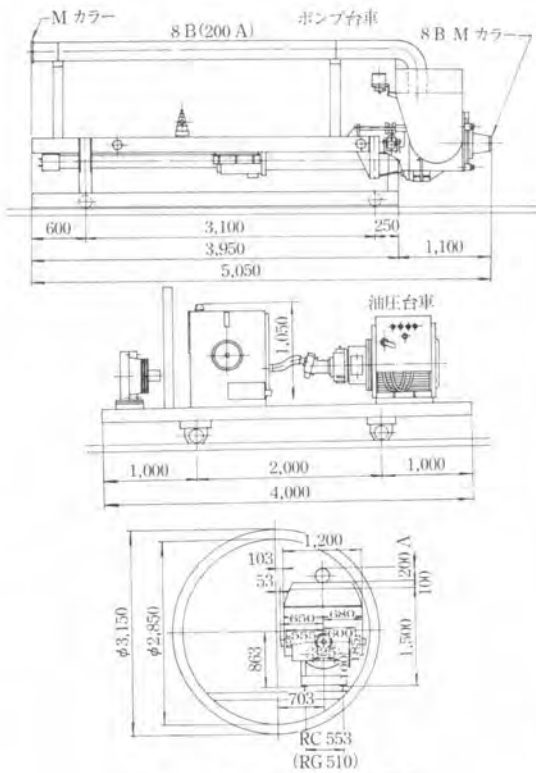


図-4 複動ピストンポンプ概要

表-3 排土ポンプ仕様

項目	No. 1 ポンプ	No. 2 ポンプ	No. 3 ポンプ	No. 4 ポンプ
ポンプ型式	一軸スク リュー	複動ピストン	複動ピストン	一軸スク リュー
吐出量 (m ³ /hr)	32	70	75	32
吐出圧 (kg/cm ²)	8	90	73	8
回転数 (rpm)	Max 150	—	—	Max 150
ストローク数 (回/min)	—	Max 30.5	Max 31	—
電動機出力 (kW)	75	—	—	—
設置場所	切羽	後方台車後	中継	立坑下



写真-2 スクリューコンベヤと一軸スクリーポンプ



写真-3 No. 3 ポンプ

7. 施工実績

(1) 施工管理

掘削土砂の取込量管理は、通常スクリーコンベヤの回転数や排土ゲートの開口率などにより行われる。本工事では、一軸スクリーポンプをスクリーコンベヤの吐出口に直接つないでいるため、土砂の取込量管理はカット回転数 およびスクリーコンベヤ回転数を一定と

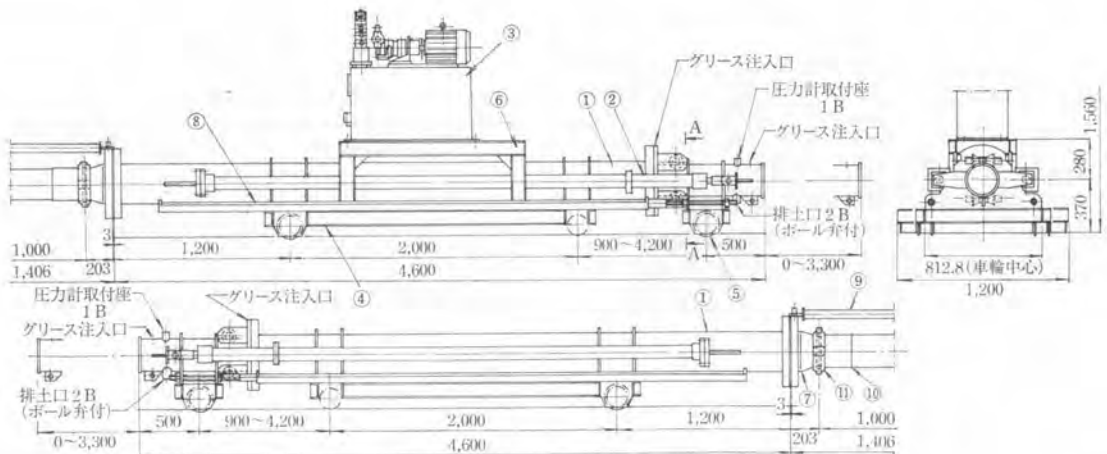


図-5 伸縮管

表-4 排土ポンプトラブルおよび部品交換状況

掘進距離 (m)	No. 1 ポンプ	No. 2 ポンプ	No. 3 ポンプ	No. 4 ポンプ
	一軸スクリュウ	複動ピストン	複動ピストン	一軸スクリュウ
102	薬注、玉石噴込み閉塞			
104	H鋼片噴込み閉塞			
168	貝殻、金属片噴込み閉塞	油圧ホース切断		H鋼片噴込み閉塞 ステータ交換
185		※		
216	起動器盤マグネット焼損			
275		油圧ホース切断		
603		※		
605		排土ホース破裂		
606		吐出ロレジャーサ摩耗		
606				ボルト、金属片噴込み閉塞
639	閉塞			
743	ステータ、ロータ交換			
766		土砂圧送不能		
777		マウスピース、ウエアブレード交換		
822		軸受パッキン修理		ステータ、ロータ交換
883			新規設置	
1,192			油漏れ	
1,227		油漏れ		
1,238				
1,257			ピストン式交換	
1,292			オートグリース分岐弁交換	
1,410		ピストン式交換		
	到達 掘削土量 16,476 m ³		マウスピース、ウエアブレード交換	

し、土圧計やカッタートルクの値を見ながら、シールド機の推進速度と一軸スクリュウポンプの回転数で行った。

掘削土砂を長距離パイプ輸送する場合、数台のポンプを直列に使用する。この場合、1台のポンプのトラブルが施工の中断につながるため、ポンプの保守管理が極めて重要となる。本工事では日常の保守管理とともに不測のトラブル発生時に、最少限の時間で復旧できるようにメーカーのバックアップ体制をとり、予備部品を常にストックするようにした。また消耗部品は、施工の段取替えや休止時間を利用し、早めに交換するようにした。その結果、全長 1,725 m の施工において多少のトラブルはあったが、工事の進捗に影響を与えるような問題は生じなかった。

(2) ポンプ吐出圧と掘進距離

No. 2, No. 3 ポンプの吐出圧と掘進距離との関係を図-6 に示す。No. 2 ポンプは掘進距離とともに吐出圧も大きくなる。600 m 付近で薬注による改良土の圧送が原因で、圧送圧が 56 kgf/cm² まで上がり、管閉塞を起こしたが、掘進距離 800 m で 32 kgf/cm² 程度であった。掘進距離 850 m 付近で施工延長の半分に到達したため、安全をみて No. 3 ポンプ（中継ポンプ）を設置した。

一方、No. 3 ポンプでは立坑までの 800 m を常に一定距離を圧送するため、吐出圧は施工終了まで 30~35 kgf/cm² の一定した値であった。ポンプ吐出圧の能力は No. 2 ポンプで 90 kgf/cm² であるので、まだ余裕があった。

(3) トラブル実績

排土ポンプのトラブルが工事の進捗に大きな影響を及ぼす。本工事におけるポンプのトラブル実績状況を表

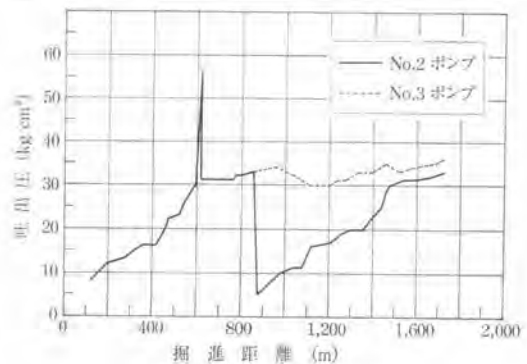


図-6 吐出圧と掘進距離

表-5 ポンプの故障分類

項	目	回数	1回当たりの修理時間
一軸スクリュウポンプ (2台分)			
	閉塞 (玉石、鋼材、貝殻等)	5 回	1 時間
	ステータ (ゴム) の摩耗	3 回	4 時間
	ロータの摩耗	2 回	4 時間
	起動器盤の焼損	1 回	1 日
複動ピストンポンプ (2台分)			
	油圧ホースの切断、油漏れ	6 回	30 分
	マウスピース、ウエアブレード、軸受等の運動部の摩耗	3 回	4 時間
	ピストンの寿命	2 回	4 時間
	排土ホースの破裂	1 回	1 時間
	吐出ロレジャーサジョイントリングの摩耗	1 回	1 時間



写真—4 閉塞状況

—4 に示す。表よりポンプ4台のうちいずれかのポンプが故障している状態が何回かあった。これらをポンプの種類別に分類し表—5 に示す。一軸スクリーポンプでは、異物による閉塞（写真—4 参照）が多かった。これはポンプ内部のステータ、ロータの摩耗を含め、ポンプ自体の圧送土砂の土質に対する一つの課題でもある。

一方、複動ピストンポンプでは、それほど大きな障害ではなかったが、油圧ホースからの油漏れが多かった。また No. 2 ポンプでは約 16,500 m³、No. 3 ポンプでは約 8,000 m³ の土砂を圧送したが、ピストンの交換はそれぞれ1回ずつであった。

レベルセンサは当初超音波式を使用したのが、掘削上のはね上げやポンプの振動がレベル検出に支障をきたすため、電極棒式のレベルセンサに変更した。その結果、検出不良は数回程度と総体的に順調に自動運転を行うことができた。

8. ポンプ圧送における課題

本工事において圧送した土砂は、鋭敏比の高い粘性

土・シルトで、流動化しやすいポンプ圧送に適した土質であった。

本施工の実績を参考に、軟弱粘性土を長距離圧送する場合の課題を以下に述べる。

① 使用した複動ピストンポンプは振動が大きく、外的なこすれなどの要因でホース類の破損が多かった。使用するポンプ振動低減を図るとともに、各ホースの防護措置が必要である。

② 排土ポンプの自動運転を行うために、より信頼性の高いレベル検出方法を検討する。

③ 各ポンプおよび圧送管からの情報を1カ所に集め、集中管理する。

さらに、今後、土丹や砂れきなどの他の土質へ適用する場合の課題を以下に述べる。

① 土砂を流動化させ、長距離圧送を可能にする添加材の開発

② 添加材の注入方法（管中間からの注入等）

③ 管が閉塞した時の対処方法

④ 流動化させて圧送した土砂の処理方法

⑤ 砂れきを圧送できる No. 1 ポンプ

9. おわりに

本工事では、土圧式シールド工事における掘削土砂の長距離ポンプ圧送の貴重なデータをとることができた。今後、これらの実績をもとに、あらゆる土質にも対応できるポンプ圧送方法を検討するとともに、これらの自動管理システムの開発に取組みたいと考えている。

なお、ポンプ圧送の採用ならびに本工事の施工にあたり、甚大なる御指導を頂いた東京都下水道局ならびに関係方面の方々に深く感謝の意を表します。

部会研究報告



建設機械の閉所作業における 機関排気ガス問題の 実態調査アンケート結果 (建設機械の機関排気ガス問題の研究 Part 1)

機械部会原動機技術委員会

1. ま え が き

内燃機関の排気ガスは大気汚染、環境汚染源のひとつとして従来よりその低減対策が行われ、また法規制も一段と厳しくなっている。建設機械の場合は大気汚染への寄与度が自動車に比べ低いことから、一部の機械を除いて、現在、法規制の対象とはなっていない。建設機械の場合、むしろトンネル工事などの閉所作業における作業環境への影響の方が問題となっている。

当委員会においては、快適な作業環境の確保、環境の保全を目的に、建設機械のディーゼル機関排気ガス問題をテーマに研究活動を行ってきた。今から13年前に研究活動のひとつとして実施した建設機械ディーゼル機関の排気ガス実態調査結果から、課題として、

- ① 閉所作業における排気ガス対策
- ② 黒煙(スス)対策
- ③ 対策のためには測定方法、測定要領などの土俵作りが必要

などが提起された(本誌1976年6月号に掲載)。

その後、モデル機械を用いた運転状況調査・解析による試験方法および運転モードの研究(産業機械工業会・建設機械製造業部会)なども行われている。一方、メーカーによる低減(改善)対策、ユーザによる環境改善も実施され、その効果も向上している。

今回の実態調査研究活動は閉所作業に的を絞り、併せて最近の工事内容、規模の変化を関連づけて実施したものである。なお本報告は誌面の都合で当月号、翌月号の2回に分割して掲載するので御了承いただきたい。

2. 調査アンケート設問概要

(a) 前述の通り閉所作業を対象(前回は建設機械一般)。

(b) 設問項目概要は次の通りで、質問形式とした。

- ① 工事概要:種類・場所・規模・施工方法など
 - ② 機械の種類:工事区分別
 - ③ 換気設備:換気能力・方法、換気量計算方法など
 - ④ 機関排気ガスによる影響問題:影響の大きさ・種類、工事工法・規模との関係など
 - ⑤ 機関排気ガスに対する状況の変化:機械の種類の変化とエンジン使用の増減、規制の変化、排気ガスに大きく影響する機械
 - ⑥ 対策方法と問題点:改善方法、問題点および未対策機械の使用問題
 - ⑦ 測定方法と環境管理:公的規制と自主的規制、測定方法と判断基準など
 - ⑧ その他:機関排気ガス問題についての意見など
- 以上の項目とし、全設問項目数は76項目(前回調査時は46項目)である。

(c) アンケートの単位は、工事との相関関係の調査の意味を考慮して工事区ごとに依頼した。

(d) 最新の情報を収集するために、工事施工中ないしはここ2~3年以内の工事を対象とした。

(e) アンケートの調査依頼先と回答状況

- ① 当協会の会員を中心とした施工企業、機械・エンジンメーカーに依頼した
- ② 44の企業および企業JVより114件と多数の回答を頂き、工事場所も九州から北海道の広い範囲に至った

3. アンケート調査結果のまとめ

(a) 工事概要

- ① 種類と場所:最も多く施工されているのは道路トンネルであり約85%を占めている。全国で展開されている高速道路工事が大きく影響していると思われる。場所は山岳部が多く84%を占めているがその高度は100~500mが多くかつ200m以下が半分を占め、最高高度は今回の調査対象工事では1,000mが1件あった。

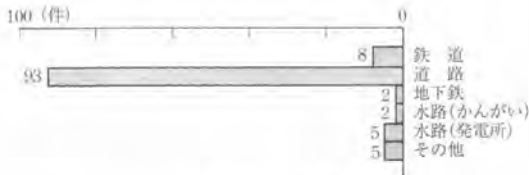


図-1 工事の種類

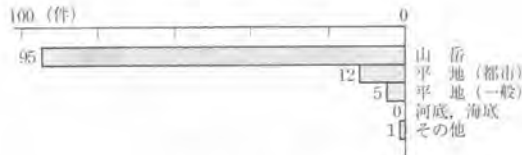


図-2 工事の場所

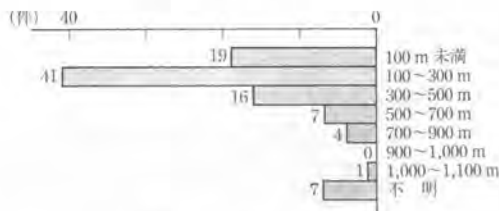


図-3 山岳の高度

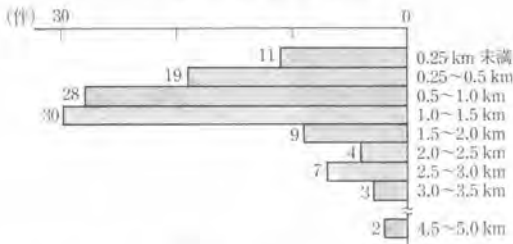


図-4 施工延長

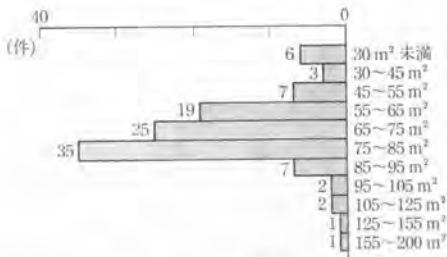


図-5 施工断面積

機関出力および排気ガスの影響は殆んどないものと思われる。

② 工事規模：施工長さとしては、1.5 km 以下が多く 50% を占めている。最長施工長さは 4.8 km の工事区となっている。断面積としてはトンネルの用途の種類によってその大きさも決まっているようである。最近では高速道路が増加しているので施工断面積も 80 m² と大

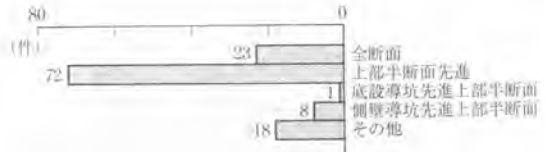


図-6 施工法

きくなっている。

③ 施工法：NATM (New Austrian Tunneling Method の略) 工法、タイヤ工法による施工が普及してきており、日本の不良岩質にも十分に全断面に近い施工が可能となっている。調査結果では約 85% が全断面、上部半断面先進工法で施工されている。道路トンネルでは断面が大きくなるため上部半断面先進工法を採用している場合が多い。

(b) 機械の種類

① 掘削機械：掘削機械はせん孔機械と掘削機械とに分れるがせん孔機械は専用機械である。また専用機としてのブレイカが 21% を占めている。なお、バックホウの件数も多く挙げられているが、工事区分としての切羽部分の掘削用途ではなくずり出し作業に用いられるものを含んだ件数として挙げられたものと思われる。ただし発破後のコソク (浮石取り) 作業に一部のバックホウをブレイカとして利用している場合も多い。この場合はエンジンの運転稼働パターンは積込み作業時とは異なる。

② ずり出し機：積込み機械と運搬機械とに分れる。

積込み機械としてはロード系 (ホイール式、クローラ式) と、前述の掘削系を含めたバックホウとの比率はほぼ半々であるが近年はバックホウが増加している。クローラ式のロードはその殆んどがサイドダンプ方式である。

運搬機械はタイヤ式(ダンプトラック)が圧倒的に多い

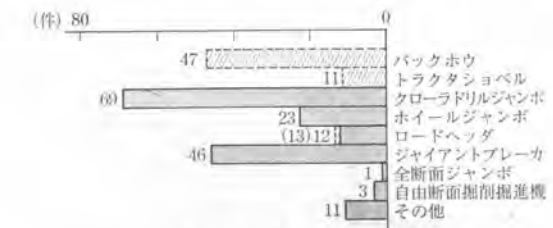


図-7 掘削機械

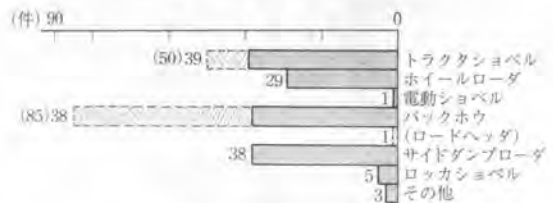


図-8 積込機械

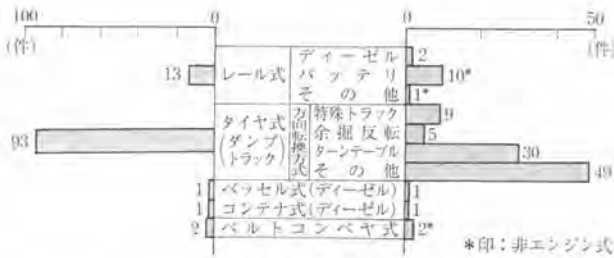


図-9 運搬機械

が大量輸送用にベッセルコンテナ方式の専用ダンプも使用され始めている。ダンプトラックは捲き立て機械のトラックミキサ車と合せて排気ガス未対策車が多いといわれており後述のアンケートにおいても指摘されている。

③ 捲き立て機械: コンクリート運搬機械ではトラック系が約 79% を占めている。コンクリート打設機械はピストン式が 94% を占めている。

④ その他(機関搭載)の機械: 図-12 の如き機械が各種作業(補助作業を含む)に使用されている。中には掘

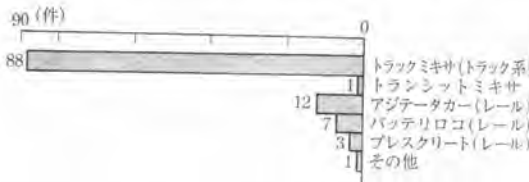


図-10 コンクリート運搬機械



図-11 コンクリート打設機械

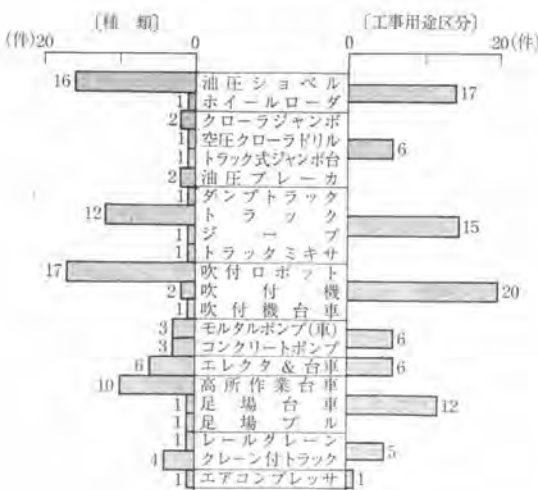


図-12 その他の機械

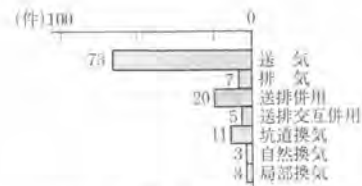


図-13 換気方法

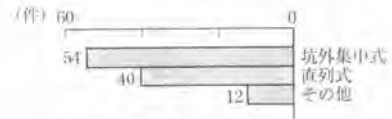


図-14 換気方式

削作業、捲き立て作業に使われる機械も含まれている。

(c) 換気設備

① 換気方法・方式: 換気方法は送気式が過半数を越えているが最近では送排併用が増加してきている。図-14 は換気方式の件数を示す。

② ファン能力(換気量): 前述の工事規模における断面積をファン換気量との相関関係を 図-15 に示す。図-15 (a) は昭和 58 年調査(当協会関西支部)におけるもので今回調査の 図-15 (b) と比べ、断面積当りの換気量が 1,000 m³/min から 2,000 m³/min へ増加していることが判る。すなわち換気量増大により環境改善向上が図られているといえる。

③ 換気量計算の主要諸元: 機関排気ガスが 50% 以上を占め、機関の影響が大きいことが判る。なお換気量

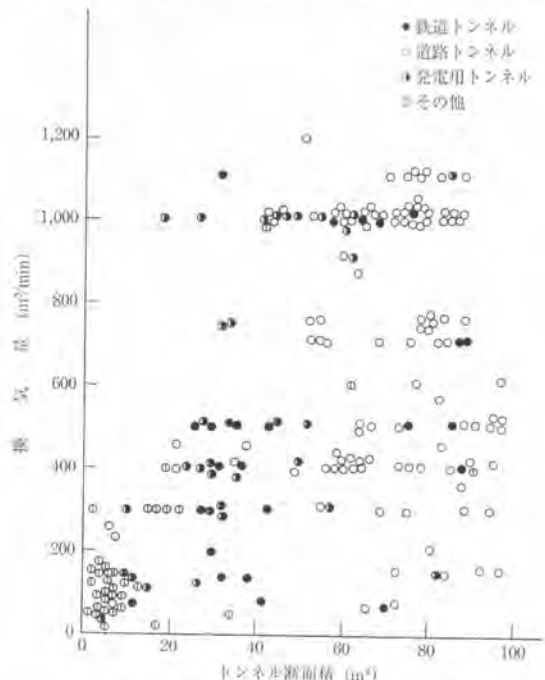
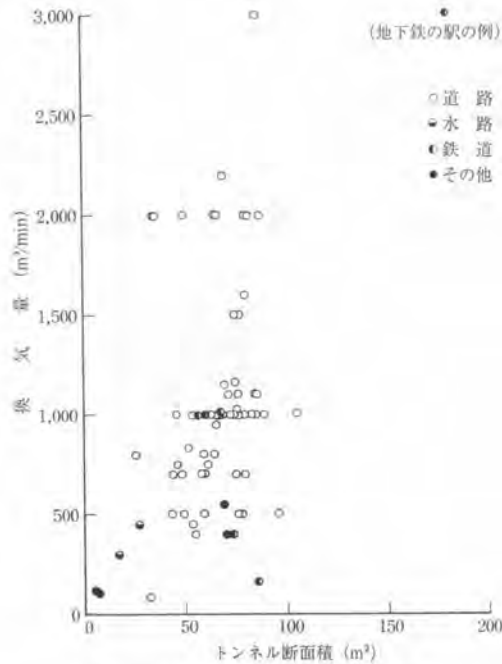
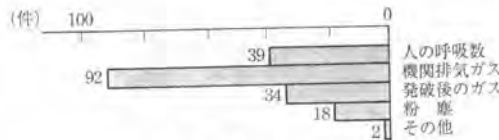


図-15 (a) トンネル断面積と換気量 (昭和 58 年調査)



図一15 (b) トンネル断面積と換気量 (昭和 62 年調査)



図一16 換気量計算の主要諸元

の計算式については種々の方式の回答が寄せられているが計算の因子や係数のとり方により換気量の値も変わるものと思われる。

④ 換気に関する具体的な問題点および意見としては、

- ・換気方式：ガスが抜けにくい、坑道の場所による換気のアンバランス（例：切羽場所とコンクリート覆工場所）

- ・風管について：破損、設置・撤去に時間がかかる、邪魔になる

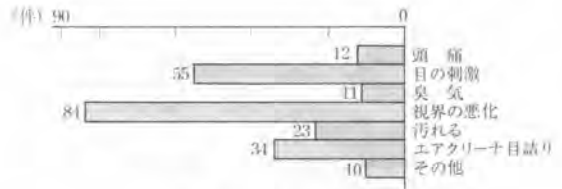
- ・ファン：騒音問題などが寄せられている。

(d) 機関排気ガスによるトラブル

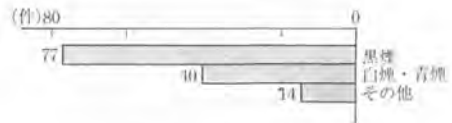
① トラブルの種類と原因：排気からの直接的被害としてはトラブルの種類でも判るように、視界の悪化（37



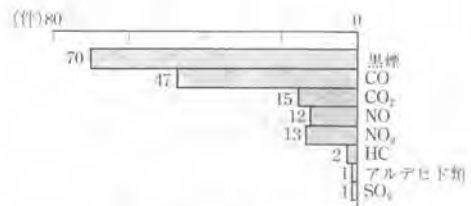
図一17 トラブルの大きさ



図一18 トラブルの種類

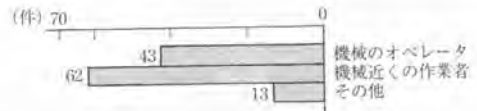


図一19 トラブルの原因



図一20 有害排気ガス成分

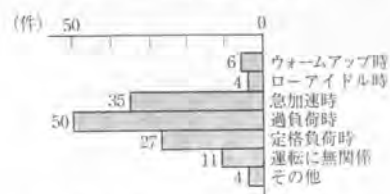
彩), 目の刺激 (24%) である。間接的被害としては機関のエアクリーナの目詰まり (15%) がありこのことがさらに排気黒煙の悪化を助長させることにもなる。トラブルの原因または有害成分は黒煙 (スス) が最も多く、さらに白・青煙を含めると 90% 以上を占めている。従来、鉱山保安法、労働安全衛生法などで規制されている CO, HC に関する頭痛・吐き気などのトラブルは少なくなってきた。これはタイヤ工法の普及に伴う希釈換気量の増大および設備の増強により有害ガスに関して



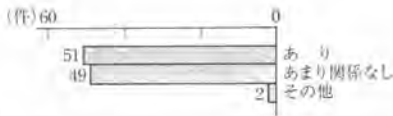
図一21 排気ガスによる被害者



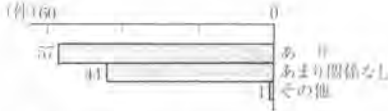
図一22 被害を受ける時期



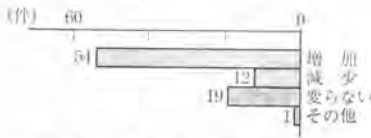
図一23 トラブル発生と機関運転状況



図一24 工事規模とトラブルの関係



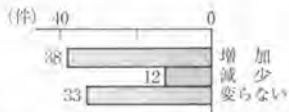
図一25 工事工法とトラブルの関係



図一26 工事規模拡大によるエンジン搭載機の投入量



図一27 工事規模拡大による機械種類



図一28 自動化拡大によるエンジン搭載機の比率

はある程度環境改善が進んでいると判断される。

② 排気ガスによる被害対象者：オペレータと機械周辺で働く作業員であることはいまでもないが特に最近では機械周辺の作業員の被害率が高くなっており、今回の調査でも 50% 以上の数字を表わしている。

③ 運転状態とトラブル：過負荷時と急加速時に多く発生するが急加速時における黒煙（スス）の発生にはその対策も難しいといわれている。

④ 工事規模・工法とトラブル：アンケート回答においては特に関係はない結果となっている。

(e) 機関排気ガスに対する状況の変化

① エンジン搭載機械：工事規模拡大、工事期間の短縮によりエンジン搭載機械は増大している。

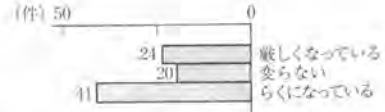
② トラブルの厳しさ：昔に比べてらくなってきていることが 図一29 に見られるが、これは機械の改善技術の向上もさることながら換気量向上によるものと判断される。

③ 排気対策の要求：一方、換気設備、

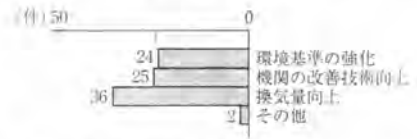
維持費などの経済性の面から機関排気ガス対策の要求は厳しくなっている。

④ 環境（雰囲気）に対する自主規制の変化：基準値、範囲など自主的規制については特に変化は見られないが、前述の如き改善技術の向上が影響しているものと思われる。

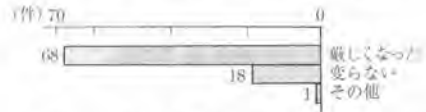
⑤ 特記事項：自主規制を厳しくした例として、



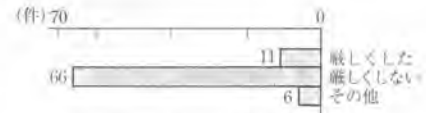
図一29 排気ガスによるトラブルの厳しさ（昔比）



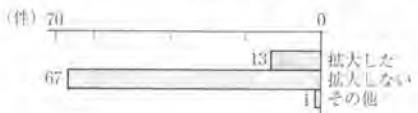
図一30 トラブルの厳しさの変化の根拠



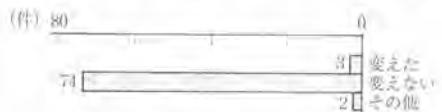
図一31 換気設備、維持費の関係から機関排気ガス対策の要求



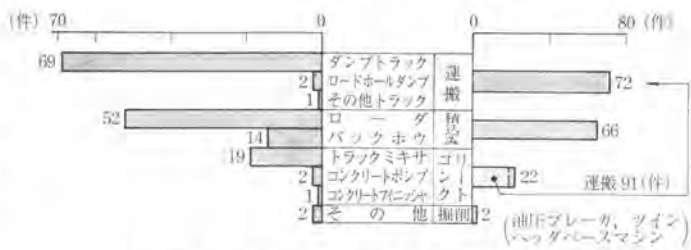
図一32 自主規制の変化（基準値）



図一33 自主規制の変化（規制の範囲）



図一34 自主規制の変化（測定方法）



図一35 排気ガスに最も大きく影響をおよぼす機械

・排気ガス成分、粉塵、黒煙などに関するものとして14件

・規制範囲拡大に関するものとして測定回数および測定場所の増加が6件あった

⑥ 排気ガスに最も大きく影響をおよぼす機械：最も多いのはダンプトラック、次いでローダであり、トラックミキサ、バックホウの順となっている。工事作業別に見ると運搬機械(56%)、積込み機械(40%)となつて

おり、タイヤ工法の普及による影響がけんちよである。

従来から、機械の対策としては切羽付近の掘削・積込み機械を中心としてきたが、今回の調査ではダンプトラックが大きくクローズアップされ、コンクリートミキサ車とともに未対策機が多く今後の大きな課題である。

(以下、次号に続く)

(文責 原動機技術委員会委員長：中戸恒夫)

●新刊図書紹介●

日本建設機械要覧 1989年版

B5版、約1,700頁 定価：55,000円(会員44,000円)(〒1,000円)

定価、送料には消費税(3%)が追加されます。

— 目 次 —

- | | |
|----------------------------|---------------------------------------|
| 1. ブルドーザおよびスクレーパ | 10. 濁水・泥水処理機械および脱水処理機械 |
| 2. 掘削機械 | 11. コンクリート機械 |
| 3. 積込機械 | 12. モータグレーダ、路盤用機械および締固め機械 |
| 4. 運搬機械 | 13. 舗装機械 |
| 5. クレーン、エレベータ、高所作業車およびウインチ | 14. 維持修繕機械および除雪機械 |
| 6. 基礎工事用機械 | 15. 作業船 |
| 7. せん孔機械、ブレーカおよびコンクリート破壊機 | 16. 空気圧縮機、送風機およびポンプ |
| 8. トンネル掘進機、シールド機および推進機 | 17. 原動機および発電設備 |
| 9. 骨材生産機械 | 18. 建設用ロボット、完成部品、燃料・油脂、特殊機械器具および工事用機材 |

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

新工法紹介 調査部会

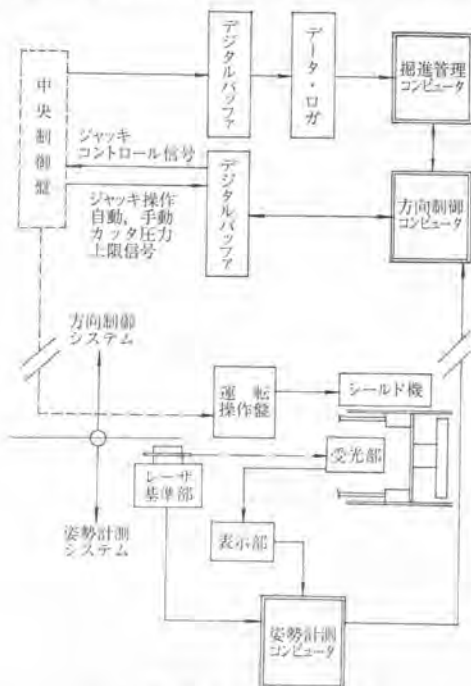
04-62	シールド自動方向 制御システム	大林組
-------	--------------------	-----

概要

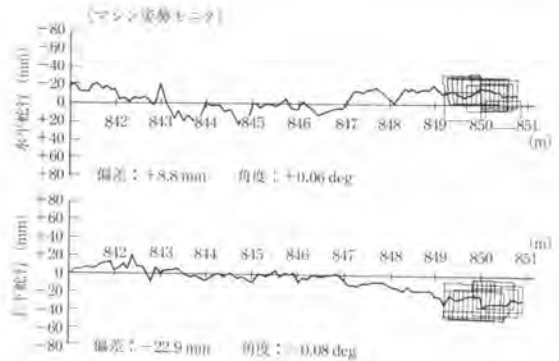
最近の社会的なニーズにより建設工事でも施工の合理化・省力化が求められている。シールド工事においては単一作業が繰返し行われるという特長から、作業の自動化を目指し、各種システムの開発が早期から積極的に行われてきた。すでに開発・実用化されたシステムとしては、掘進管理システムやシールド機自動位置計測システムが挙げられる。当システムは従来経験豊富な熟練者しかできなかったシールド機の方向制御を、自動的にしかも早期に蛇行修正しながら掘進が行えるようにしたものである。このシステムはレーザー光を用いてシールド機的位置を演算するコンピュータと、記憶収録装置、姿勢計測結果からシールド機が推進するときの癖などを考慮して方向制御を行うコンピュータなどから構成される。

特長

- ① レーザ光を用いることから高い精度が得られる。
- ② レーザ光が常にターゲットの中心に当たるようにレーザートランシットの駆動パルスモータで制御する。
- ③ ターゲット、レーザートランシットの測量結果より計画線に対するマシンの変位量と変位角を計算する。



図一 システム構成



図二 自動運転によるマシンの動き

④ シールドの掘進休止中、前リング掘進後の姿勢計測データを基に次リングの掘進用ジャッキを選定する。

⑤ その信号はジャッキの電磁弁に伝達され、自動的にジャッキ ON-OFF 切り換えを行う。

⑥ 掘進が開始されると、位置・計測データが絶えず転送されシステムのコンピュータに表示される。

⑦ シールド機の偏差量が管理値を超えると、その方向を修正すべく最小限のジャッキパターン修正を行う。

⑧ 掘進が終了すると、データの記録・整理が行われ、次リング掘進用のジャッキパターンが選定される。

用途

当システムはほぼ全てのシールド工事に適用できる。特に施工延長が長い場合、計画線形に直線が多く長く含まれている場合や地盤が軟弱でありシールド機の挙動が鋭敏な場合等に効果的である。ただし、ほかの作業でレーザー光が遮断されやすい小断面シールドでの適用は十分な検討を要する。

実績

- ・川越火力発電所ガス導管用トンネル築造工事 (昭和60年～63年)
- ・芝浦幹線その10工事 (昭和63年～平成元年)
- ・福岡市高速鉄道1号線榎田中間換気所および地下一般部工事 (榎田西工区) (施工中)

参考資料

- ・「海底下での地中ドッキング」"トンネルと地下" 1987年8月号

問合せ先

(株)大林組技術開発本部土木技術第一部
〒101 東京都千代田区神田司町 2-3
電話 東京 (03) 292-1111

新工法紹介 調査部会

04-63	シールド掘進位置 解析システム	清水建設
-------	--------------------	------

概要

本システムはシールド掘進データとジャベルデータをワークステーションで即時に解析することにより、シールドマシンが現在どの位置にいるかを判断し、今後の掘進指示をリアルタイムに表示するものである。水平方向はシールドマシンから送られてくる左右のストロークとジャイロコンパスにより、設計ラインとの水平偏差を算出し、過去 10 Ring のデータから目標ストロークを指示する。一方、垂直方向は差圧レベル計により、設計ラインとの垂直偏差を表示し、過去のデータから目標ピッチングを指示する（図-1 参照）。これらのデータは図-2 に示すように図と数字によって指示されるため、設

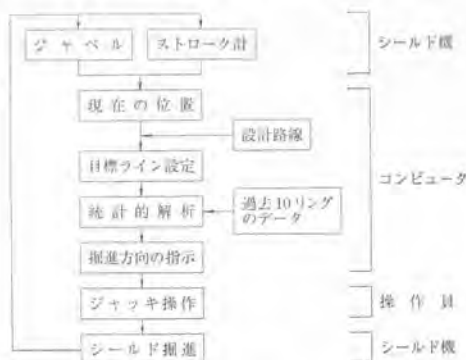


図-1 システムフロー図

計ラインからの偏差および今後の掘進方法が容易に判断可能となった。

特長

- 掘進中、40 mm ごとに 図-2 の画面が更新されるので、常時シールド機の動向を監視でき大きなまちがいがない。
- 急曲線、急こう配の路線においても測量データが即時に得られるので効率的、かつ高精度で施工ができる。
- 蛇行の修正を徐々に基本線にすり付けるため垂直面、水平面ともに施工ラインがなめらかとなる。
- ジャイロコンパス、差圧レベル計ともにコンパクトのため、小口径のシールドマシンにでも組込むことができる。

用途

大断面シールド工法から小口径推進工法まであらゆる断面に対応できる。特に急こう配、急曲線の路線には最適と考える。

実績

- ・西新宿1丁目地区地域冷暖房シールド工事（東京都新宿区西新宿1丁目、φ2,950、l=220 m、昭和 63 年）
- ・芝浦幹線その8工事（東京都港区港南1丁目、φ6,750、l=1,377 m、昭和 63 年）

参考資料

- ・「ジャイロを利用したシールド掘進管理システムの開発」土木学会「第 13 回電算機利用に関するシンポジウム」

- ・「超高層ビルを地下 40 m で繋ぐ」トンネル技術協会「第 23 回施工体験発表会」

工業所有権

特許出願中

問合せ先

清水建設（株）土木第一部

〒104 東京都中央区京橋 2-16-1

電話 東京 (03) 535-4111

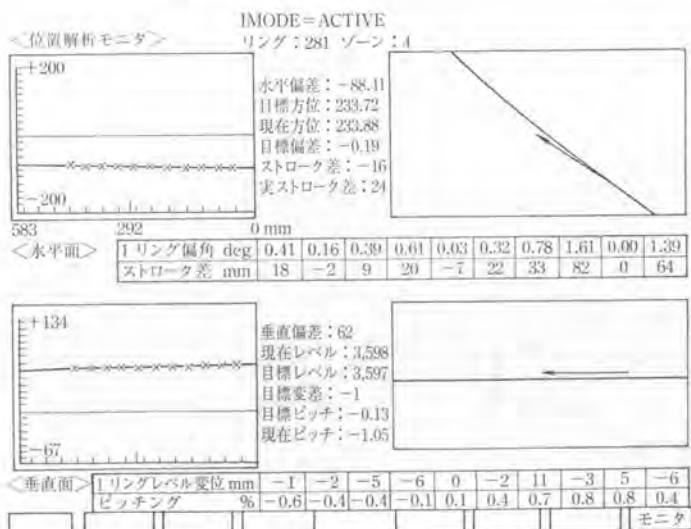


図-2 モニタ画面

新工法紹介 調査部会

04-64	万能型シールド工法	西松建設
-------	-----------	------

▶概要

近年、シールド工法は長距離化、高深度化の傾向にあり、同じ施工区間においても地山条件は一様ではなく、複雑な変化を余儀なくされている。従ってシールド機種の選定に当っては地山条件に対して安全で確保かつ合理的なシールド工法となるように適応性の高い機種を選ぶ必要がある。しかしシールド機種にはそれぞれの特長があり、施工区間の地山条件が変化する場合にはどの地山条件を対象に機種を選定するかが問題となる。「万能型シールド工法」はこれらの問題を解決するために開発された工法である。「万能型シールド工法」は玉石層、砂質土層および粘性土層等に变化する地山に対しては、泥水式および土圧式の両方の切羽安定機構を1台のシールド機に兼ね備えており、また岩盤を含む地山に対してはカッタディスクを交換することにより TBM 型シールド機として、地山条件に対し適応性の高い掘進機構とスムーザは掘削土砂輸送システムからなる。

▶特長

- ① 泥水式と土圧式の利点を兼備しており、掘削対象とする地山条件の変化に対して適応性が高い。
- ② 掘削した土砂は流体輸送するため、坑内作業空間を阻害せず、小口径シールドの適用も可能である。
- ③ 玉石や砂れきの地山ではクラッシング機構を備え、流体輸送を可能とする。
- ④ 掘削対象とする地山に最適なカッタディスクへと交換ができる。
- ⑤ 岩盤を介在する地山条件下では、TBM 型シールド機構となる。

▶用途

本工法の用途としては従来のシールド工法と同じであ



写真1 岩盤用カッタディスク

るが、地山条件に対しては、非常に適応範囲が広い。

▶実績

- 北海道開発局双葉地区ペーベナイ導水路第1号隧道工事
- 相生市相生市公共下水道事業相生中央污水幹線相生工区築造工事
- 浜松市中野町天神幹線管渠築造工事

▶参考資料

- 「万能型シールド掘削土砂輸送システムの開発」“西松建設技報” Vol. 9
- 「礫対策泥水式シールド工法の施工」“西松建設技報” Vol. 10
- 「加泥・泥水式礫対応型セミシールド」“西松建設技報” Vol. 11

▶工業所有権

実用新案出願中

▶問合せ先

西松建設(株)技術研究部土木技術課

〒242 神奈川県大和市下鶴間 2570-4

電話 大和 (0462) 75-1135

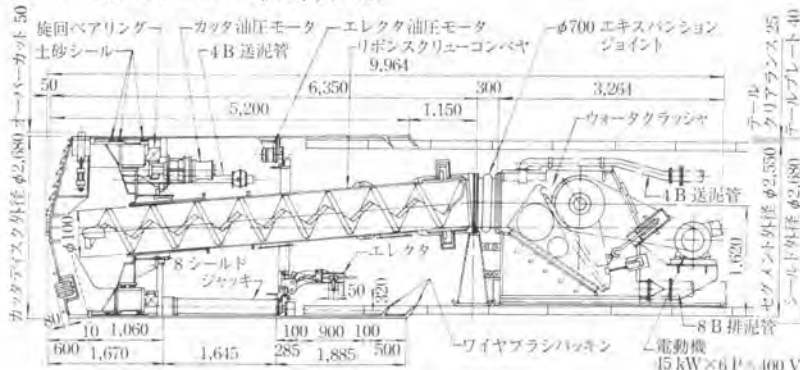


図-1 万能型シールド機断面図

新工法紹介 調査部会

04-65	新 RDR 工法	前田建設工業
-------	----------	--------

概要

山岳トンネルの標準工法として定着した NATM は、今後の地下空間利用促進により適用範囲が一層拡大するものと思われる。これに伴い吹付け作業時の発生粉塵など、坑内での作業環境の改善がますます重要となる。当社では、かねてより低粉塵型吹付けコンクリート工法 (RDR 工法: Rebound and Dust Reducing system) を開発するなど作業環境改善に関する研究を進めてきた。昭和 59 年、建設省技術評価の告示に対応し RDR 工法を改良しシステム化することにより、大幅に粉塵の低減をはかった新 RDR 工法を開発した。本工法は従来の乾式吹付け工法に新たに開発した次の三つの機能を加えることにより粉塵・はね返りの発生を抑制するシステムである。① 高分子系増粘剤の添加、② 空練り材料と混和材料との混合方式の改善、③ 圧送空気圧、空気量の制御、本工法の標準的なシステムを図-1 に示す。

特長

新 RDR 工法は建設省の開発目標値をすべて満足する他、次の特長を有する。

- ① 新規に開発した高分子系増粘剤を添加水に加えることにより微細粒径粉塵の抑制と付着性の向上を図る。したがって従来工法に比べ粉塵低減効果に非常にすぐれ、はね返り率も湿式工法と同程度となる。
- ② 気流混合ダブルリング方式の採用により空練り材と混和材料との混合効率が向上し、混和材料の効果が最大限に発揮される。

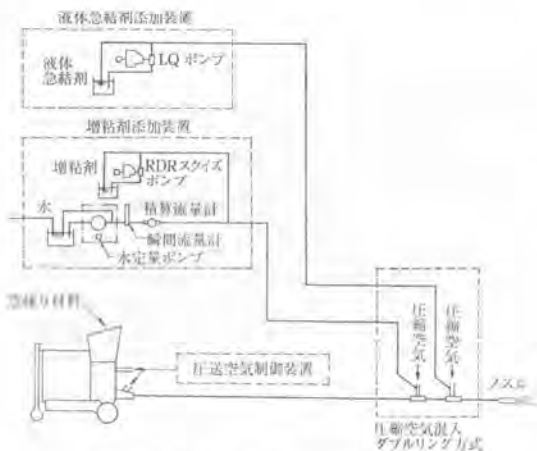


図-1 新 RDR 工法標準システム構成図

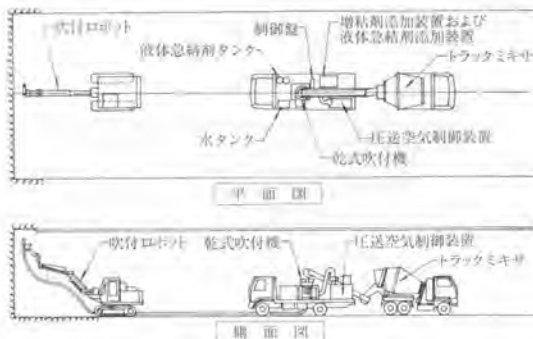


図-2 新 RDR 工法システム配置例

- ③ 圧送空気制御装置により粉塵、はね返りの少ない最適な圧送空気圧・流量に保持できる。
- ④ 現場での使用に際して大きな設備の変更を必要としない。また使用条件に応じて標準システムをより簡便なものに変更して使用することが可能である。
- ⑤ 十分な強度 ($\sigma_{28} = 200 \text{ kgf/cm}^2$) と耐久性を有する。

用途

本吹付け工法は山岳トンネルなど地下空洞における吹付けコンクリート工事において、従来工法と同様の条件下で広く適用できる。特に、長大トンネル、小断面トンネル、圧気 NATM、地下換気所などの複雑な地下構造物など、粉塵抑制が特に望まれるところに適している。

実績

- ・一般国道 12 号春志内トンネル工事
- ・相模原線京王多摩センター第一ざい道工事
- ・一般国道 168 号磐船ざい道改良工事

参考資料

- ・評価書 (昭和 59 年建設省告示第 1590 号、高効率、低粉じん型の吹付けコンクリート工法の開発)
- ・「低粉じん型吹付けコンクリート工法の開発」"前田技術研究報" Vol. 27, 1986 年
- ・「空気圧送式吹付け機による乾式吹付けシステム」"国土開発技術センター: 民間開発建設技術報告会論文集" 1989

工業所有権

年実用新案出願中、1 件

問合せ先

前田建設工業 (株) 技術研究所土木施工研究室
〒176 東京都練馬区旭町 1-39-16
電話 東京 (03) 977-2241 (代表)

新機種ニュース

調査部会

▶掘削機械

89-06-16	加藤製作所 油圧ショベル HD-800 V _{II} , HD-900 V _{II}	'89.7 モデルチェンジ
----------	--	------------------

新マイコンシステム APC で作業量のアップと低燃費化を図り、斬新なヨーロッパスタイルを採用したエクシード V_{II} シリーズ製品である。電気スロットルシステムを採用し、オートスロー、自動ウォーミングアップなど制御の高度化を図り、低騒音設計で市街地作業などにも適したものとしている。スイッチ切換え2段変速による速い走行速度と強いけん引力（走行圧 335 kg/cm²）で走行性能も良い。デラックスキャブ、セフティロックレバー、ラジエータ防塵ネットなど、こまかい配慮もされている。



写真-1 加藤 HD-900 V_{II} 油圧ショベル

表-1 HD-800 V_{II} ほかの主な仕様

	HD-800 V _{II}	HD-900 V _{II}
標準バケット容量	0.8 m ³	0.9 m ³
全装備重量	20.5 t	22.5 t
定格出力	140 PS/2,100 rpm	155 PS/2,200 rpm
最大掘削深×同半径	6.72×10.14 m	6.92×10.35 m
クローラ全長×同全幅	4.15×2.99 m	4.24×2.99 m
走行速度	5.5/3.7 km/hr	5.5/4.0 km/hr
登坂能力	70%	70%
最大掘削力	12.4 t	13.2 t

▶積込機械

89-03-05	東洋運搬機 車輪式トラクタショベル 808 A ₂ ほか	'89.6 モデルチェンジ
----------	---	------------------

ニーズに応じて、きめ細かく操作性、整備性を改善

し。塗色デザインも新しくしたマイナーチェンジの 800 シリーズ機である。808 A₂、810 A₂ はアクセルペダルだけで車速が無段階に得られ、操作性、作業性の良い HST 駆動で、普通免許で移動もらくな小型特殊自動車として登録できる。830₂、835₂、840₂ は、フルパワーブレーキ、大容量ステアリングポンプの採用で使いやすく、強い掘削力とけん引力でスピーディに作業ができる。



写真-2 TCM 830₂ ホイールローダ

表-2 808 A₂ ほかの主な仕様

	808 A ₂ [810 A ₂]	830 ₂ [835 ₂]	840 ₂
バケット容量 (ダブルエッジ BK)	0.37[0.55] m ³	1.3[1.6] m ³	1.9 m ³
運転整備重量	2.38[2.64] t	6.49[8.12] t	9.83 t
定格出力	28 PS/2,400 rpm [36/2,400]	88 PS/2,400 rpm [110/2,350]	125 PS/ 2,200 rpm
軸距	1.66[1.8] m	2.5[2.7] m	2.9 m
輪距	1.17[1.22] m	1.665[1.82] m	1.96 m
走行速度	15[15] km/hr	34.8[34.5] km/hr	34.8 km/hr
最大けん引力	2.3[2.5] t	7.5[9.0] t	10 t
最小回転半径	3.5[3.75] m	4.98[5.4] m	5.71 m
タイヤ寸法	12.5/65-16 6 PR [14.0/65- 15-8 PR]	16.9-24-10 PR [18.4-24- 10 PR]	17.5-25- 12 PR

▶運搬機械

89-04-04	日産ディーゼル販売 (日産ディーゼル工業製) 重ダンプトラック WD 153, WD 300	'89.7 モデルチェンジ 新機種
----------	---	-------------------------

砕石場、大規模造成地など不整地での土砂等運搬用の公道外専用車の改良品 WD 153 と、製鉄所など構内での重量物輸送を目的とした構内専用車の新開発品 WD 300 である。WD 153 では2系統の空圧油圧複合式で確実な制動能力をもたせ、坂道駐車に安全なブレーキロックも特別仕様で設けられている。両機種とも強化二重構造フレームで過酷な使用に耐え、強力サスペンション機構で長時間の悪路走行にも快適な運転ができる。WD

新機種ニュース

300には、ダンプ仕様XM型のほか、ホイールベースを70cm長くしたYM型(平ボディー用など)もある。



写真-3 日産ディーゼル WD 300 XM 構内専用重ダンプトラック

表-3 WD 153 ほかの主な仕様

	WD 153 (重量型)	WD 153 (容積型)	WD 300 XM
最大積載量 (荷台容積)	15 t (10m³)	20 t (13.3 m³)	30 t (21 m³)
車両総重量	28,055 kg	33,055 kg	51,085 kg
最高出力	340 PS/ 2,200 rpm	同 左	同 左
荷台寸法 全長×全幅	4.9×2.3 m	5.1×2.5 m	5.7×2.75 m
登坂能力 (tamθ)	0.29	0.35	0.46
最小回転半径	8 m	同 左	8.3 m
タイヤサイズ	11.00-20-14 PR	同 左	13.00-20-20 PR

(注)【荷台型式は WD 153 重量型はスクープエンド型、その他は角底一方開である。

▶モータグレーダ、路盤用機械および締固め機械

89-11-07	新キッタビラー三菱 (三菱重工業製) モータグレーダ MG 430	'89.5 新機種
----------	---	--------------

先進の油圧システムや集中モニタリングシステムなどを装備した、3.7m級モータグレーダである。圧力補償機構付きロードセンシングバルブを搭載した油圧システムは作業内容に応じたブレード速度、微操作性が得ら



写真-4 三菱 MG 430 モータグレーダ

れ、作業性能向上が図られている。電子カラー液晶メータによる集中モニタリングシステムは運転中に必要な全ての情報をフロントパネル上で簡単に把握でき、オペレータはサイドパネルを気にすることなく作業に専念できる。そのほか密閉湿式多板ディスクブレーキ、ダイレクトパワーシフトトランスミッションなど多くの特長を備えている。

表-4 MG 430 の主な仕様

ブレード長さ	3.71 m	走行速度	45.1 km/hr (前後進各6段)
総重量	13.4 t	最大けん引力	7.48 t
定格出力	157 PS/2,000 rpm	最小回転半径	6.9 m
全長	8,475 mm	タイヤサイズ	13.00-24-14 PR
車体全幅	2,420 mm		

▶空気圧縮機、送風機およびポンプ

89-15-01	北越工業 空気圧縮機 PDSG 700 S	'89.6 新機種
----------	--------------------------	--------------

さく井作業などに使用するボーリングマシン用として開発された、高圧仕様の被けん引型スクリュコンプレッサである。ニュー・プロフィール・スクリュの開発採用により耐久性と低燃費性を向上させている。オフロードに強いタフな足回りをもち、大型ドアの採用で日常点検も容易にできる。また省エネ型としてA重油仕様機も用意されている。



写真-5 北越 PDSG 700 S 高圧スクリュコンプレッサ

表-5 PDSG 700 S の主な仕様

吐出圧力	12 kg/cm²	外形寸法	3.8×1.9×2.13 m
吐出空気量	20 m³/min	重量	3.7 t
定格出力	289 PS/2,000 rpm	タイヤサイズ	6.50-14 4輪

新機種ニュース

89-15-02	鶴見製作所 工事中水ポンプ LB 2-480	'89.5 モデルチェンジ
----------	---------------------------	------------------

従来の LB-480 の外観をグレードアップし、底板の形状を変更するなど使い易さを追求した小型機である。底板もカール加工することにより、落下時などの衝撃に強く、ケーブル断線の防止や、運転時の砂などへの埋設防止も考慮されている。そのほか冷却効果の高い全面水路方式、モータ焼損保護の三端子型保護方式を採用し、耐久性を高めている。

表-6 LB 2-480 の主な仕様

吐出量	0.12, 0.16 m ³ /min	出力(100V)	480 W
口径	50 mm	重量	14 kg
全揚程	10, 8 m	最大径×高さ	190φ×404 mm



写真-6 ツルミ LB 2-480 スターベビーポンプ

◆ 図書紹介

河川用ゲート設計指針(案)鋼製ゲート編準拠

河川用ゲート設計計算例

(樋門ゲート, 水門ゲート編)

A 5 版 313 頁 定価 3,000 円 送料 400 円

定価・送料には消費税は含まれていません。

- 第 1 章 一般事項
- 第 2 章 樋門ゲート編
- 第 3 章 水門ゲート編
- 第 4 章 スピンドル式及びラック式開閉装置

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

ISO規格紹介

ISO部会

土工機械に関する ISO 規格 (41)-1

ISO 8152 土工機械—運転と整備—
Earth-moving machinery—Operation and maintenance—
Training of mechanics

この ISO 規格は、ISO/TC 127/SC 3 (運転と整備) で議審され、1984 年に制定されたものである。

1. 序 文

この国際規格は整備員教育の指針として作成した。本規格を作成するに当って、この教育を受ける生徒は十分な義務教育を受け、さらに、工具の使い方およびショップ内での一般的な修理技術を身につけており、教育によりさらに効果を上げ得るものと仮定した。整備作業は、特に悪条件下にある作業場で作業する場合は、骨の折れる難かつ高度な技術を必要とする作業である、しかも持久力を有する身体を必要とするので、生徒の選定時には生徒の能力ばかりでなく、身体的および精神的な強靱さをも考慮しなければならない。

2. 目的と適用範囲

本国際規格は、土工機械の整備員の教育に使用するために作成した。従って整備員の能力の向上度を計測したり、評価したりするものではない。これらについては通常それぞれの地域や国の方針や規則などで決められるからである。

この国際規格は、その国のいかなる規制や規格を無効にするものではない。

本規格は、ISO 6165 に定義された土工機械に適用する。

3. 参考規格

- ISO 4515 Earth-moving machinery-Maintenance and adjustment tools (土工機械-整備調整工具)
- ISO 6012 Earth-moving machinery-Service in-

strumentation (土工機械-点検調整用計測器具)

- ISO 6165 Earth-moving machinery-Basic types-Vocabulary (基本機種-用語)
- ISO 6750 Earth-moving machinery-Operation and maintenance-Format and content of manuals (運転と整備-マニュアルの様式と内容)

4. トレーニングプログラムの構成

4.1 概 要

一般的に教育の期間は、地域の状況や国の方針によって異なるが最低3カ年が望ましい。さらに上級または特別教育のために必要なら、第4年目の教育も実施できる。

第4年目の教育を実施する場合、もし教育開始以前に、教育期間を決めることが出来れば、生徒や生徒のグループにとって、教育内容を決める上において好都合である。

4.2 安 全

機械の運転および整備作業にとって最も重要な事は、安全であることを常に強調しなければならない。安全のための注意事項は、教育コースのあらゆる個所に含め、かつ次の事項が記載されていなければならない。

—その地域や国の安全規制の理解と準拠

—安全対策、事故防止、防火および傷病予防に関する責任。共通的に設置されるべき保護具や防護柵および安全めがね、ヘルメット、耳栓、安全靴のような個人で用いる防護用具を使用することの必要性

—土工機械の作業機やアタッチメントを運転操作するときの安全上の注意事項およびすべての油圧工具、エア工具、特殊工具とその付属品の安全かつ正しい取扱い法

—手で物を安全に持上げる方法および機械式および油

ISO規格紹介

圧式のつり上げ装置の使用法

—オイル、燃料および酸などの液体や溶剤（特に可燃物）の安全な取扱い方法と貯蔵法

—マスタスイッチの位置およびすべての形式の土工機械本体とその作業機の停止方法

—高圧システムの危険性

—ホイールの安全な取外し法とエア充填時および注水時の保護具の取扱い法

4.3 教育期間

4.1 項に従って代表的な教育期間について述べるが、実際の期間は地域の状況や国の方針によって決定すべきである。

4.3.1 見習い期間と選抜

生徒は義務教育を終了し、手工具の基本的な使用法を知っている者の中から選ばなければならない。生徒はこの教育課程特有の技術的な教育内容を理解出来る程度の学識を持つ者でなければならないが、第1学年の教育の最初の3カ月は出来れば見習い期間とみなすべきである。

4.3.2 基礎教育（提唱期間：1年）（5項参照）

基礎教育の内容は、手工具および簡単な機械工具の基礎的な使用法、初歩的な度量衡学および簡単な図面の見方である。

4.3.3 一般教育（提唱期間：2年）（6項参照）

この期間では、一般教育の主なもの、すなわち一般的な土工機械の運転法、現場における定期点検と整備、日常の修理について教える。また、簡単な報告書の書き方、スケッチのやり方なども教えるべきである。

4.3.4 任意上級教育（提唱期間：1年）（7項参照）

この任意の追加の教育は、基礎教育および一般教育が成功した後でのみ行うべきである。大規模な現場及びショップにおける修理やオーバーホールが実施できるよう、生徒の能力と知識を向上させるため、1種類またはそれ以上の種類の機械についてより詳細に進んだ教育を行う。もし、一般教育を受けている生徒でこの上級教育を受ける意志があり、かつその能力が認められたときは、その生徒の教育内容は適宜専門化した方がよい。

4.3.5 キャリアコースとリフレッシュコース（8項参照）

整備能力の向上は、通常の現場において適切な指導のもとで働く事による経験によって得られる。この課程で能力や知識を継続させるために必要な経験を積むことが出来る。この国際規格では本課程の内容は特に規定しない、それは地域の状況や要求により異なるからである。

さらに、働いている間はいつでも受講出来る1つの単位毎の専門課程を設けるべきである。

4.4 教育方法と場所

この国際規格にて規定するワークショップは次の通り、

a) トレーニングワークショップ、通常の運転整備工場の作業において最も役立つ初歩技術の教育を実施するワークショップ

b) 整備工場、それぞれの出先の整備工場を総括し、機械の本格的なサービスや修理を行うために恒久的に建造されたワークショップ

c) 現場整備工場（フィールドワークショップ）、稼働現場でのサービスや応急修理を行うために稼働現場に設置された整備工場、大規模な修理や長期間に渡る修理は整備工場によって行われる。

できる限り、第1学年目の教育の全部または1部は、認可された教育用ワークショップ内で実施されなければならない。それができない場合は、公認の教育指導者の直接管理の下でデポまたは適切なフィールドワークショップ内で教育を実施する必要がある。第1学年以降の教育は、通常整備工場またはフィールドワークショップで実施しなければならない。技術教育は、年間実働40日以上とし、認可された技術専門学校（テクニカルカレッジ）または専門学校で実施しなければならない（第4学年は必要なし）。

5. 基礎教育—第1学年

第1学年の教育方針は、生徒に工業、特にメカニカルな機械を見せ、基本的な状況を熟知させ、上の学年への進学の興味を起こさせるため、次の通り規定する。教育内容は、学習、デモンストレーションおよび実習の三者で適当にバランスのとれたものでなければならない。実習は、教育設備のある所または適切な指導のもとに、整備工場またはフィールドワークショップにて行う。この国際規格では、実務上の、教育方法や使用すべき教材については規定しない。それは、各国それぞれ、その国の事情や準備できる教材が違うからである。

教育の最初の3カ月（できればそれ以上の期間）を見習い期間とし、土工機械の整備員として適合性を見極める。この教育は重要性やタイミングがリストアップされない事への対処の仕方も必ず含まれるべきである。

5.1 整備作業時の安全

安全への注意事項や事故防止については、講義中常

ISO規格紹介

に、強調しなければならない。整備作業時の安全ばかりでなく、実際の作業において機械が安全に稼働するようそして、整備作業のミスによる事故が起きないように行う高度な整備作業が重要であるという見地からの、安全というものの考え方をよく教えなければならない。教育期間の初めの内に危険な習慣をなくすよう特に注意して教えなければならない。各種機械の取扱いについては良く教え、特に車体上に表示された整備および運転に関する安全条項やデータ、注意事項、さらにそれらが国際規格やシンボルである場合には念入りに教えなければならない。すべての安全装置の整備の重要性、ならびに、目視式および音響式の警報装置が常に、良好な作動状態にあることの重要性を十分説明する必要がある。

5.2 機械への習熟

生徒は、できるだけ多くの種類の機械についての一般的な知識、その用途と制限事項 (ISO 6165 参照) を含めて、習得しなければならない。さらに生徒は、整備を行う機械の操作法についても習熟しなければならないし、その上、熟練したオペレータの運転方法を観察する必要がある。生徒には機械の取扱い説明書 (ISO 6750 参照) についても教える。

5.3 機械の主要装置の作動原理

第1学年で教える整備およびサービスの講義を、生徒が基本的に理解できるよう、エンジン、トランスミッションギヤ、冷却および油圧システム等の主要装置の作動についての初歩的な説明をできるだけ実際的に行う必要がある。

5.4 サービス作業

サービスについて十分な講義を行い、特に一般的な形式の給油脂器材、工具 (ISO 4510 参照) およびメーカーの特殊工具および器材を用いてのサービスを体験させる。生徒は、次の事項を十分に修得しなければならない。

- サービスの手順と技術
- 機械の運転操作
- 整備計画と記録
- ループリケーションチャート (給油基準表)
- 整備および給油脂マニュアルの使用法
- 機械が故障しないことを保証でき、かつ正しくしかも安全な整備技術、例えば、洗剤液等の可燃物使用時とか油の入った容器やパイプ、オイル付着物の近くでの溶接等の危険作業時の注意事項

- 整備不良に起因する不具合例

5.5 材料の基礎知識

建設機械に一般的に使われる材料の成分や比重のような特性を教えるべきである。

5.6 基本的な取付法と溶接

やすり、ハンマ、たがね、のこぎり、スクレーパ、ドリル、リーマタップ、ダイス (ISO 4510 共通整備工具参照) のような生徒があまり使用したことない手工具の使用法を教える。

軟鋼のガス溶接および電気溶接、ハンダ付ロウ付の学習と初歩的な実習を行い、教官の指導のもとに、簡単な溶接補修の実習も行う。安全については、例えば、燃料タンク溶接時の爆発の危険性、溶接作業開始前のバッテリーケーブルや他の動力源切り離しの必要性を強調して教えるべきである。

5.7 寸法諸元と測定器具の使用法

図面の見方を教えなければならない、これは一般的なワークショップでの測定器具の使用法を迅速かつ正確に会得するための必要最小限とし、次の事項とする。

- マイクロメータ
- 内径、外径測定具及びデプスゲージ
- キャリパ及びバーニヤゲージ
- フィラゲージ
- シリンダコンプレッションゲージ
- トルクレンチ
- バッテリー液及び冷却水比重計
- その他の適切な器具、ISO 6012 に記載のものを含む

5.8 簡易機械工具の使用法

第1学年だけで機械工具を上手に使いこなせるようになるのは不可能に近いが、簡単なボール盤、施盤、フライス盤等の使用法を十分教育し、整備用機械の部品を製作できるようにする。

5.9 補給部品のリストアップと購入

メーカー発行のパーツマニュアル (ISO 6750 参照) により、生徒が必要な補給部品を捜し出し、それを注文できるように教育する。摩耗部品は許容限度を見る事により修正により再使用すべきか、交換すべきかの判定ができる事の重要性を教える。部品やコンポーネントに関するデータは教育の効果を上げるために利用すべきである。

5.10 修理についての序論

機械の初歩的な修理方法を教育が教えるが、教育内容の代表的な項目は次のとおり。

- 修理の理由が、誤った使い方なのか、過負荷または寿命なのかの初歩的判断方法

ISO規格紹介

—タイヤ、ホイールの取外し方と修理および保護具の使い方

—電球、ホーン、点火プラグ、インジェクタ等の小物部品の交換

—燃料ラインおよびフィルタの目詰まりの除去

—ホース、ベルト、ケーブルの点検、要すれば調整および交換

—塗装部分の修理

上記の他に、もし必要ならエンジン、ギヤボックスおよびトランスミッションユニット等の清掃、取付け、取

外し作業時に生徒をベテラン整備員の助手として実習させる。

(滝田 幸)

● 次号目次

6. 一般教育—第2および第3学年
7. 任意上級教育—第4学年
8. キャリアコースとリフレッシュコース
9. 教育終了証書
10. トレーニング受講記録表

社団法人 日本建設機械化協会発行図書

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

建設機械整備ハンドブック(管理編) B5判 326頁 *定価 4,000円 500円

建設機械整備ハンドブック(基礎技術編) B5判 474頁 *定価 8,000円 500円

建設機械整備ハンドブック(油圧機器整備編) B5判 230頁 *定価 6,000円 500円

建設機械整備ハンドブック(エンジン整備編) B5判 180頁 *定価 6,200円 500円

(注) * 印は会員割引あり、表示価格は消費税抜きの価格です。

整備技術

整備部会

整備用機器

(第5回)

赤外線温度計 (6 V 5000)

整備部会技術委員会

1. まえがき

温度は物質の状態を知るうえで有力な情報の一つであるとともに日常生活においても温度とのかかわり合いが多い。建設機械においても温度計測をし性能評価、故障探究のデータとして用いられている。そのため温度計は用途、測定範囲に応じ種類も豊富である。

温度計は温度の検出方法により、接触型と非接触型とに分けられる。接触型温度計は測定物に検出部を接触させて温度計測をするもので、液体封入ガラス温度計、バイメタル温度計、圧力温度計、熱電対温度計、電気抵抗温度計等がある。非接触型として実用化されている物は赤外線温度計がある。

2. 原理

どのような物体であれ温度が絶対零度以上であれば赤外線を放射する。この赤外線をレンズ、ミラー、プリズムにより集光し、検出素子にて赤外線放射エネルギーの

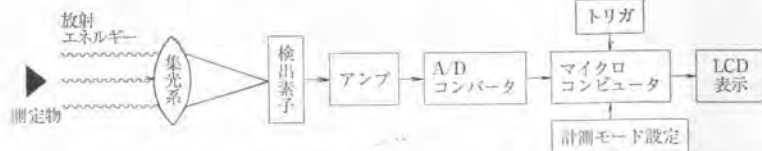


図-1 測定ブロック図



写真-1

強さを電気信号に変換後、出力増幅させ、マイクロコンピュータにて演算処理を経た後、数値表示させる。

図-1 に概略ブロック図を示す。

3. 特長

- ① 広範囲な温度測定が可能 $-30^{\circ}\text{C}\sim 140^{\circ}\text{C}$
- ② 5項目の温度測定ができる。
現状温度、最大温度、最小温度、平均温度、温度差
- ③ デジタル表示で読み取り誤差を防止
- ④ 温度表示は $^{\circ}\text{C}$ 、 $^{\circ}\text{F}$ 両表示
- ⑤ ポータブルで堅牢な構造

4. 全体の構成と仕様

本体、関連部品を含めた構成品を写真-1に示す。また主要仕様については以下のとおり。

測定範囲： $-30\sim 1400^{\circ}\text{C}$ ($-20\sim 2500^{\circ}\text{F}$)

精度：表示値 $\pm 1\% \pm 1^{\circ}\text{C}$

分解能： 1°C

最小計測スポット径：1.5 m はなれて 25 mm ϕ

測定波長：8~14 μm

放射率：0.1~1.00 (0.01 ステップ可変設定)

電源：006 P-9 V 電池

重量：1.3 kg

5. モードスイッチと機能

写真-2 にモードスイッチを示す。

整備技術

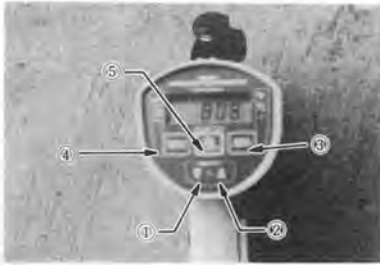


写真-2

①および②：放射率選択スイッチ

放射率を 1.00 より 0.01 きざみで下げる場合は①を押し、0.00 より 0.01 きざみで上げる場合は②を押す。

③：スケールセレクト・スイッチ

③を押し °F, °C 放射率を選択する。

④：ディスプレイセレクト・スイッチ

④を押し現状温度、現状温度の平均、最高、最低温度差の表示を選択する。

⑤：ディフ・テンプセレクト・スイッチ

現状温度測定の場合は、最高～最低モードにし、温度差のみを計測する場合は平均モードを使用する。

その他：CCCC 表示はメモリ除去を示し 8888 は測定範囲オーバを表示す。

6. 温度測定要領

例として単一物体測定時の場合を述べる。

(a) 測定物の放射率を設定 (写真-3～写真-5 参照)

放射率とは測定物より赤外線エネルギーが何%放出されているかの数値で、測定対象物の材質により表-1の放射率を選定する。

(b) スケールセレクト・スイッチ①で表示温度単位を選択。ディフ・テンプセレクト・スイッチ③で最高～最低モードに設定。

(c) 測定物に対して⑤で照準シトリガ⑥を引く。

(d) ディスプレイセレクト・スイッチ⑦で現状、

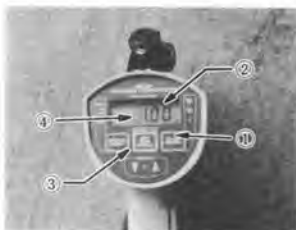


写真-3

表-1

材 質	放射率	材 質	放射率
鉄	0.95	ク ロ ム	0.10
アルミ (表面が酸化)	0.60	紙, ゴ ム	0.95
銅 (表面が酸化)	0.65	プラスチック (不透明)	0.90
ステンレス	0.35		

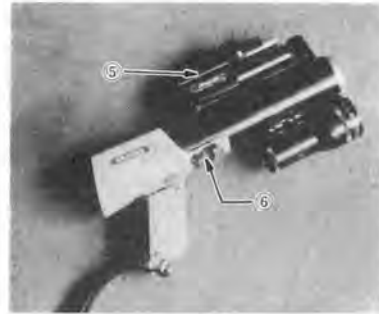


写真-4



写真-5

平均、最高、最低、温度差を表示させる。

7. 建設機械での測定例

① ラジエータの温度を測定しオーバーヒートの有無を判断する。

② 密封潤滑式トラックのプッシュ温度を測定しプッシュ内オイルの有無を判断する。

③ 油圧配管の表面温度を測定し抵抗の有無を判断する。

④ ブレーキの発熱温度を測定し異常の有無を判断する。

8. あとがき

赤外線温度計は取扱いが簡単であるため、温度分布状態をラフに調査する場合に便利な計器である。このため建機のサービス部門のみならず、さまざまな分野で使用されている。
(八代 忠)

支部便り

北海道支部第 37 回通常総会開催

北海道支部第 37 回通常総会は、平成元年 6 月 12 日午後 3 時 40 分から札幌市中央区北 2 条西 1 丁目ホテルニューオータニ札幌鶴の間に於いて、本部から長尾顧問、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(代理長尾顧問)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 174 社のうち本日の出席 148 社(うち委任状 86 社)で総会が成立した旨宣言、議事録署名人に河本紘澄氏、富樫誠一氏を選任し

て議事の審議に入った。

第 1 号議案昭和 63 年度事業報告承認の件は関谷幹事長が説明して承認。第 2 号議案昭和 63 年度決算報告承認の件は和田事務局長が説明、次いで丹野会計監事から会計監査の結果正確適当と認めたと報告があって承認。第 3 号議案平成元年度補欠運営委員選任に関する件は官公庁の人事異動、会社の機構改革等により辞任、新任の申し出があった運営委員、幹事、顧問等を選任または委嘱した。第 4 号議案平成元年度事業計画に関する件は関谷幹事長の説明があって議決、第 5

号議案平成元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。次いで本部の石渡次長から本部および建設機械化研究所の昭和 63 年度事業報告と平成元年度の事業計画について説明があり、小西議長長の挨拶、佐藤副幹事長の開会の辞があって午後 4 時 40 分総会を閉会した。

引続き平成元年度建設機械優良運転員・整備員の表彰式を挙、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。

平成元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

橋道 英雄 元北海道支部長・北海道大学名誉教授

運営委員および会計監事

(順不同)

運営委員・支部長

小西 都夫 北海道建設業信用保証(株)社長

運営委員・副支部長

吉野 龍男 伊藤組土建(株)専務取締役
高山 惇史 北海道開発局建設機械工作所長

常任運営委員

加来 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
小山田 欣裕 北海道開発局道路建設課長
小路 功 日立建機(株)北海道支店長

顧 問 (順不同)

山口 甲 北海道開発局長
村山 正 北海道大学工学部教授
津 清和 北海道開発局次長
福 尚信 北海道開発局官房長
戸部 智弘 北海道開発局建設部長
中村 和也 北海道開発局農業水産部長
小澤 榮 北海道開発局港湾部長
柳川 捷夫 北海道開発局官房次長
高橋 陽一 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
里野 英二 北海道開発局函館開発建設部長
長内 戦治 北海道開発局室蘭開発建設部長
小林 豊明 北海道開発局旭川開発建設部長
三本松 頼一 北海道開発局留萌開発建設部長
中野 嘉道 北海道開発局稚内開発建設

水 理 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 徳三 大林道路(株)札幌支店長
大杉 幹夫 小松舗道(株)北海道支店長
大屋 満雄 (株)地崎工業副社長
船倉 勉 北海道機械開発(株)副社長
太田 昌昭 前田建設工業(株)取締役
溝吉 義一 神鋼コベルコ建機(株)北海道支店長
百本 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
運営委員
牧野 光博 北海道開発局工事管理課長
戸島 英之 北海道開発局道路計画課長
北条 結次 北海道開発局河川計画課長
伊藤 勉 (社)北海道建設協会専務理事
鈴木 健元 札幌重工(株)北海道支社

部長
中村 文彦 北海道開発局網走開発建設部長
西本 藤彦 北海道開発局帯広開発建設部長
長尾 新 北海道開発局訓路開発建設部長
増田 憲隆 北海道開発局石竹川開発建設部長
久保 宏 北海道開発局開発土木研究所長
伊藤 誠吉 北海道土木部長
笹田 隆史 北海道農政部長
竹下 徹 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
中川 廣男 北海道室蘭土木現業所長
橋本 守徳 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
吉田 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
松井 弘夫 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
牧野 正彦 (株)石山組専務取締役
高山 岩男 新太平洋建設(株)顧問
土肥 稔 大成建設(株)札幌支店長
窪辺 恒喜 東京鋪装工業(株)取締役
小西 輝久 日本舗道(株)取締役
三浦 謙吉 三信産業(株)社長
土屋 利男 中道機械(株)社長
菅原 曹 橋崎産業(株)北海道支店長
森野 忠夫 北海道いすゞ自動車(株)代表取締役
松崎 勉 北海道三菱ふそう自動車販売(株)社長
金澤 久作 金澤重機(株)取締役相談役
会計監事
河内 辰次郎 鹿島建設(株)札幌支店長
丹野 福雄 北海道川重建機(株)社長
参 与
鳥 泰 北海道土木部道路課長

支部便り

幹事

(順不同)

幹事長
宮部 英一
副幹事長
佐藤 信三

幹事
谷口 敏久
豊田 豊
菅原 久広

山本 光一
吉村 博
小岩 寛
牛渡 健

羽沢 長三郎
佐々木 進
大野 泰司
好井 裕

大沢 勇一
吉田 仁吉

東北支部第 37 回通常総会開催

東北支部第 37 回通常総会は、平成元年 6 月 7 日午後 3 時 30 分からホテル仙台プラザにおいて、本部高橋和夫事務局長(会長代理)を迎えて開催された。

総会は、定刻、吉田 正幹事長の開会の辞に始まり、支部長ならびに本学会長(高橋事務局長代読)の挨拶の後、支部規定により、川島俊夫支部長が議長となつて書記を任命し、ついで吉田幹事長から、支部団体会員 192 社のうち 155 社(うち委任状 55 社)の出席があつて、本総会が成立する旨の宣言がなされた。

引続いて、議事録署名人を選任して議事に入った。

第 1 号議案昭和 63 年度事業報告が吉田幹事長から、第 2 号議案昭和 63 年度決算報告が栗原事務局長からあつた後に

鈴木富雄会計監事の監査報告があり、両議案とも異議なく承認された。第 3 号議案平成元年度役員補選に関する件は、前回の総会以降退任した運営委員 8 名の補充選出を行った後、総会を一時休憩として別室において運営委員会を開き、欠員となつていた副支部長に加賀田晋成氏を選任するとともに、欠員顧問、幹事等の委嘱・任命を行った。ついで総会を再開し、運営委員会の決定事項の報告があつて異議なく運営委員会決定どおり了承された。第 4 号議案平成元年度事業計画と第 5 号議案平成元年度予算については、それぞれ吉田幹事長、栗原事務局長から内容の説明があり、両議案とも異議なく原案どおり承認可決された。

引続き、本部高橋事務局長から本部の

昭和 63 年度事業実績と平成元年度事業計画の説明があつて、午後 4 時 40 分総会を終了した。

総会後は、支部表彰式があり、支部事業の実施に貢献した、伊藤組と升川建設の 2 社に対する感謝状贈呈、建設の機械化普及と支部運営に功績のあつた、青木匡之氏(神戸製鋼所)、大原克己氏(鹿島建設)、小笹雅由氏(大林組)、小林保博氏(新潟鉄工所)、土屋勝彦氏(東北ティーンシーエム)、早坂正直氏(世紀東急工業)の 6 氏に表彰状と記念品を贈呈、優良建設機械運転員・整備員の表彰があつて、午後 5 時 10 分吉田幹事長の閉会の辞によりすべての総会行事を終了した。

平成元年度東北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

川島 俊夫 東北大学名誉教授・八戸工業大学教授

運営委員・副支部長

小宮 末雄 大成建設(株)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

福田 正 東北大学工学部教授

運営委員

青木 匡之 (株)神戸製鋼所東北支店長

浅間 佐一 (株)浅間建設代表取締役社長

阿部 喜平 青葉商工(株)代表取締役会長

井上 利一 西松建設(株)東北支店長

伊藤 久美 (合名)伊藤組代表社員

梅原 芳雄 建設省東北地方建設局秋田工事事務所長

梅田 卓美 石川島播磨重工業(株)東北支店長

小澤 賢造 日立造船(株)東北支店長

大原 克己 鹿島建設(株)取締役東北支店長

奥山 文夫 日本鑄造(株)常務取締役東北支店長

大坂 哲夫 (株)大坂組取締役社長

奥野 晴彦 建設省東北地方建設局福島工事事務所長

加藤 隆男 九紅建設機械販売(株)仙台支店長

菊谷 榮英 東北建設機械販売(株)代表取締役社長

黒田 方 日昭(株)取締役社長

吉田 浩三 (株)小松製作所東北支店長

後藤 公平 日本道路公団仙台建設局建設部長

佐藤 栄造 東北電力(株)土木部調査役

佐野 光雄 川崎重工業(株)東北支店長

佐藤 勝三 佐藤工業(株)取締役社長

佐々木 貞春 建設省東北地方建設局東北技術事務所長

下田 武生 清水建設(株)東北支店長

清水 幹夫 東京産業(株)仙台支店長

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

多賀谷 勲治 (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

土屋 勝彦 東北ティーンシーエム(株)代表取締役社長

二宮 祥修 (株)間組仙台支店長

確沢 宏二 建設省東北地方建設局山形工事事務所長

弘田 正明 三井造船(株)東北支店長

吉内 重義 三菱重工業(株)東北支店長

升川 剛男 升川建設(株)代表取締役会長

増満 義郎 宮城イオッ自動車(株)代表取締役社長

向井 清孝 建設省東北地方建設局岩手工事事務所長

村岡 憲司 建設省東北地方建設局青森工事事務所長

向笠 慎二 (株)大林組取締役東北支店長

吉田 正 建設省東北地方建設局道路部機械課長

渡辺 綱夫 日立建機(株)東北支店長

全計監事

小林 保博 (株)新潟鉄工所東北支店長

鈴木 富雄 湘南機械土木(株)仙台支店長

顧問

(順不同)

河上 勇義 東北大学名誉教授・八戸工

業大学学長

酒田 幸一郎 農林水産省東北農政局長

井上 憲治 防衛施設庁仙台防衛施設局

長

関 所 貴 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

南 旭 岩手県土木部長

支部便り

津 正 山形県土木部長
 渡 秀 夫 福島県土木部長
 清 野 辰 夫 仙台市建設局長
 横 木 卓 明 日本道路公団仙台建設局長
 土木学会東北支部長

原 島 利 享 日本道路公団仙台管理局長
 工 藤 智 明 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

若 生 金 郎 (社)宮城県建設業協会会長
 谷 津 計 藏 (社)日本道路建設業協会東北支部長

幹 事
(順不同)

幹 事 長 吉 田 正	岩 本 忠 和 柳 沢 幸 司 麻 上 原 三 笠 原 治 郎 竹 田 一 仁 佐 藤 寛 寛 伊 藤 三 郎	工 藤 和 一 今 野 一 学 相 澤 保 曹 高 橋 肇 馨 山 崎 兼 志 小 笠 雅 由	滝 沢 田 小 坂 金 雄 小 淵 恒 夫 石 井 嘉 一 土 井 美 作 相 澤 進 佐 久 間 博 信	菅 木 藤 友 板 橋 邦 武 斎 藤 恒 夫 丹 野 光 正 赤 坂 富 雄
----------------	---	--	---	---

北陸支部第 27 回通常総会開催

北陸支部の第 27 回通常総会は、平成元年 6 月 2 日(金) 15 時 30 分から新潟市南万代 1 丁目 8 番地、新潟厚生年金会館「鳳凰の間」において開催された。

相原幹事長は開会のことばに続いて、出席者数の報告を行い、本日の出席者は団体会員総数 256 社のうち 209 社(うち委任状出席者 108 社)で、全会員の 3 分の 1 以上が出席しているので本協定会款第 22 条により本総会が成立していることを報告した。

これより土屋支部長のあいさつがあり、続いて加藤三重次会長のあいさつがあった後、支部規程第 6 条により支部長は議長席につき議事を進めた。まず土屋議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で議長は、日本鋪道北信越支店の廣瀬幸弘氏、日立建機新潟営業所の佐

藤社一氏の両氏を指名し、これを決めたのち各議事の審議に移った。

第 1 号議案昭和 63 年度事業報告承認の件ならびに第 2 号議案昭和 63 年度決算報告承認の件は、土屋議長は第 1 号議案および第 2 号議案を一括上呈し、昭和 63 年度事業報告を相原幹事長に、また昭和 63 年度決算報告を布目事務局長に報告させ、報告についての質疑、意見の提起を求めたが質問、異議等はなかった。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、敦井栄一両会計監事の代理者、岡島成夫氏(東急建設)、仁村悦男氏(敦井産業)から本年 4 月 7 日に実施した会計監査の結果、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正であった旨報告された。

土屋議長は、会計監査の結果報告が終ったところで第 1 号議案、第 2 号議案承

認の可否をはかったところ、全員異議なく承認された。

第 3 号議案平成元年度事業計画に関する件ならびに第 4 号議案平成元年度収支予算に関する件は、土屋議長は第 3 号議案および第 4 号議案をまとめて上呈し、平成元年度事業計画を相原幹事長に、また平成元年度収支予算を布目事務局長にその要点を説明させ、質問事項がないかまた異議について提起を求めたが全員異議なく原案どおり可決した。

次に本部報告に移り、議長の紹介により本部の佐々木業務第一課長が昭和 63 年度事業報告と平成元年度の事業計画について説明を行い、全員これを承認した。

最後に相原幹事長が閉会のことばを述べ、第 27 回通常総会は 16 時 20 分終了した。

平成元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 屋 徹 藏 (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
 齊 藤 正 勝 建設省北陸地方建設局河川部長
 山 内 勇 喜 男 建設省北陸地方建設局道路部長
 浜 口 達 男 建設省北陸地方建設局信濃

川下流工事事務局長
 運営委員
 旭 勝 臣 建設省北陸地方建設局新潟国道工事事務局長
 山 本 建 建設省北陸地方建設局富山工事事務局長
 長 澤 利 夫 建設省北陸地方建設局金沢工事事務局長
 萩 原 哲 雄 建設省北陸地方建設局北陸技術事務局長
 相 原 正 之 建設省北陸地方建設局道路部機械課長
 田 中 信 行 日本道路公団新潟建設局建設部長
 山 本 淳 二 地域振興整備公団長岡都市開発事務局長
 阿 部 輝 彦 新潟県土木技監

近 藤 昌 泰 新潟県土木部道路維持課長
 竹 島 忠 富山県土木部道路課長
 吉 田 浩 一 石川県土木部道路整備課長
 西 谷 太 一 石川県播磨重工業(株)新潟営業所長
 平 川 芳 生 北越キヤタビル三栄建機販売(株)代表取締役社長
 佐 方 登 之 (株)小松製作所営業本部直轄営業部長
 豊 島 豊 秀 (株)新潟鉄工所大山工場長
 藤 谷 龍 三 日立建機(株)開成支店長
 佐 山 道 雄 北越工業(株)営業本部長
 日 吉 寛 (株)大林組新潟営業所長
 加 賀 田 達 二 (株)加賀田組代表取締役
 大 塚 孝 新潟建設(株)取締役北陸支店長
 北 川 正 信 北川道路(株)取締役社長

支部便り

森末晴男 佐藤工業(株)北陸支店副支店長
高廣章 大成建設(株)北信越支店長
千葉公 日本鋪道(株)取締役北信越支店長
山路秀夫 日本道路(株)取締役北陸支店長

林建設工業(株)取締役社長
長谷川貞夫 福田道路(株)常務取締役
本間茂 本間組取締役社長
井土四郎 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 神鋼コベルコ建機(株)北陸支店長

山弘 (社)北陸建設弘済会調査部長
会計監事
教井栄一 教井産業(株)代表取締役社長
川崎卓 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 高田機工(株)相談役

顧問

菅原敏夫 農林水産省北陸農政局長
榎見悦彦 日本道路公団新潟建設局長
南里俊 日本道路公団金沢管理局長
小出崇 新潟大学工学部教授
伊藤廣 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
本間茂 新潟県建設業協会会長
秋藤義治 富山県建設業協会会長
岡田林太郎 石川県建設業協会会長

幹事

(順不同)

幹事長 小橋賢治 安建幸次
相原正之 上田和男 尾形幸次
幹事 藤田伸宏 西正徳
馬場真介 藤川典夫 高山三郎
並井啓司 古澤孝 小越富夫
小島祐 西牧剛 浦上修
倉島 石 橋博 櫻明樹

加田悦郎 白鳥忠三
八子隆三 鎌田康規
島 藤澤政香
三賢廣吉 高山義一郎
川瀬季吉 望月敏植
廣瀬幸弘 桜井榮
石黒由幸 中野 脩

中部支部第 32 回通常総会開催

中部支部第 32 回通常総会は、平成元年 6 月 9 日午後 4 時から名古屋市の通信会館において、本部から加藤三重次会長、篠原信雄試験部長を迎えて開催された。

定刻、芹澤幹事長の開会の辞に始まり、八田晃支店長の挨拶、加藤三重次元会長の挨拶の後、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、清水 實の両氏を書記に任命、伊藤事務局長から団体会員 204 社のうち、出席 159 社(うち委任状 41 社)で会員総数の 3 分の 1 以上出席で本総会が成立した旨の宣言があり、議事録署名人には、小手川良和、岩崎博臣の両氏が選任されて議事に入っ

た。

第 1 号議案昭和 63 年度事業報告は芹澤幹事長から、第 2 号議案昭和 63 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、小森重孝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 号議案平成元年度補欠運営委員選任に関する件が上程され、14 名の運営委員が選任されて総会是小憩に入った。この間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、伊藤事務局長から次の通り報告された。すなわち新任の顧問、部会長の委嘱と、新任の幹事の任命が別冊の

名簿の通り行われた旨の報告があった。次に第 4 号議案平成元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 号議案平成元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。以上で議事の審議を終了し引き続き本部の事業概要報告に移り、本部の篠原信雄試験部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おこられた。芹澤幹事長の開会の辞があって午後 5 時 30 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。

平成元年度中部支部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

土屋功一 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

米倉俊治 建設省中部地方建設局名古屋国道工事事務所長

板橋正光 建設省中部地方建設局岐阜国道工事事務所長

市村敏行 日本鋪道(株)専務取締役中部支店長

伊藤連次 (株)間組取締役名古屋支店長

岩崎博臣 大有建設(株)施設部次長
岩崎弘三郎 佐藤工業(株)代表取締役副

社長名古屋支店長

大野勝彦 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道路部機械課長

人野静男 建設省中部地方建設局三重工事事務所長

白鳥文彦 建設省中部地方建設局中部技術事務所長

曾辺赤郎 愛知県名古屋土木事務所長
伊賀上彦男 防衛施設庁名古屋防衛施設

支部便り

支局建設部土木課長
 藤田 哲夫 (株)熊谷組取締役名古屋支店長
 小林 一雄 西松建設(株)中部支店長
 近藤 明 名古屋土木局技術管理課長
 鈴木 健行 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
 竹内 具夫 神鋼コベルコ建機(株)取締役中部支店長
 丹内 哲郎 (株)小松製作所中部支社長
 服部 繁 久保田鉄工(株)中部支店長
 平岡 剛 日本道路公団名古屋建設局建設部長

三浦 眞浩 中部電力(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
 畠山 進 愛知日野自動車(株)代表取締役副会長
 飛田 稔 名古屋港管理組合建設部長
 杉山 守久 日立建機(株)中部支店長
 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 秀樹 建設省中部地方建設局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 貴純 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
 西岡 正 建設省中部地方建設局河川部長
 中戸 晴持 水資源開発公団中部支社建設部長
 岡部 保 名古屋高速道路公社工務部長
 石原 武敏 日本車輛製造(株)機械本部鳴海製作所長

相談役および顧問

(願不同)

相談役

渡辺 豊 石原工業(株)顧問
 榎葉 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 逸 名古屋大学教授
 内田 敏久 中部電力(株)取締役土木建

薬部長

大根 義男 愛知工業大学教授
 榎上 政身 三重県土木部長
 佐々木 正久 中日本建設コンサルタンツ(株)社長
 下田 修司 愛知県土木部長
 白浜 明 愛知県農地林務部長
 丹原 光隆 岐阜県土木部長
 佐藤 友也 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
 荒川 正一 日本道路公団名古屋建設局

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
 堀内 厚生 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
 松本 淳 水戸特許事務所
 渡辺 新三 名古屋工業大学名誉教授

幹事

(願不同)

幹事長 清水 實
 芥澤 富雄
 幹事 梶田 照尚
 生田 保二
 井深 純雄
 大山 捷治
 内林 正

清水 實 富士弥
 梶田 照尚
 天野 一三
 川井 眞一
 川原 秀夫
 富澤 甫郎

黒田 正司
 小嶋 信平
 小手川 良和
 島崎 和昭
 滝 好秀
 谷上 哲郎
 河村 幹夫

鳥山 仁志
 平田 康男
 山田 信夫
 長安 健治
 神原 正治
 林 幸一
 堀田 武

堀口 恒弘
 松本 邦俊
 山 口 義一
 山田 義則
 山 根 昭
 堀田 佳男

建設機械優良運転員・整備員の表彰

—北海道支部—

北海道支部の平成元年度(第24回)建設機械優良運転員・整備員の表彰式は、6月12日開かれた第37回支部通常総会に引続き行われた。本年度は団体会員29社から運転員20名、整備員9名、計29名が推薦されてきたが、広報委員会でも厳正に選考の結果、運転員18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、北村広報委員会副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＞ 18名

大駒義孝(鹿島道路)、高田正雄(熊谷道路)、笹井憲一(三協建設)、藤原 存(世紀東急工業)、岡田紀六(大成建設)、松長正義(地崎工業)、嶋崎幸治(地崎道路)、藤田和夫(道路建設)、山上晃市(中定建設工業)、武石喜美雄(中田組)、市川勝美(西村組)、小池光男(日本道路)、桜井利光(日本舗道)、木村正和(不二建設)、高橋吉男(北海道機械開発)、金野敬一(堀口組)、鈴木正記(堀松建設工業)、古川司郎(三井道路)

＜整備員＞ 8名

佐々木敏夫(日本除雪機製作所)、竹本 登(岩田建設)、草地恵二(開発工建)、成沢正勝(中道機械)、松原崇良(北海道クボタ建機)、飯野武光(北海道キャタピラー三菱建機販売)、斉藤定春(札幌ティ・シー・エム)、齋 健作(北海道川重建機)

建設機械優良運転員・整備員の表彰

—東北支部—

東北支部第11回優良建設機械運転員、整備員の表彰

支部便り

式が6月7日第37回支部通常総会に引続きホテル仙台プラザにおいて挙行された。

本年度は、支部団体会員17社から推せんがあり、表彰者選考委員会の審査の結果、運転員13名、整備員4名を支部長に上申した。

表彰式は吉田幹事長の司会で進められ、川島支部長から表彰状と記念品が贈られ、総会出席者の祝福を受けた。

表彰式終了後に支部代表も入って表彰者記念撮影を行った。

＜運転員＞ 13名

秋山甲三（渡辺組）、亀井 茂（佐藤工務店）、菊地正行（世紀東急工業）、斎藤正夫（日本舗道）、佐々木久吉（日本道路）、高山照芳（沼田建設）、田中義勝（工組）、原田俊夫（輪岡建設）、本間 博（丸高工建）、前田憲逸（大成道路）、宮原富男（間組）、峯田忠弥（山形建設）、八重沢 弘（前田建設工業）

＜整備員＞ 4名

五十嵐 豊（東北川重建機）、川原正喜（小松製作所）、樋口秀夫（日立建機）、野口久夫（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12回優良建設機械運転員・整備員の表彰式は、去る6月2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ーの方、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。

＜運転員＞ 3名

小林勝利（大栄建設）、佐久間静男（丸運建設）、高野慶蔵（北陸保全工業）

＜整備員＞ 3名

井上恒幸（三越）、境 茂（山室トヨタ重機）、原 章弘（星

野自動車工業）

建設機械優良技術員の表彰

—中 部 支 部—

中部支部の第20回建設機械優良技術員の表彰式は、6月9日開かれた第32回通常総会に引続いて名古屋市の通信会館において行われた。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40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23名、整備部門で10名、管理部門で7名を表彰該当者として支部長に申し、表彰することが決定された。

表彰式は芹澤幹事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、お祝の言葉と激励の挨拶があり、全員拍手を以て祝し閉会した。

表彰者は次の通りである。

＜運転部門＞ 23名

三瓶善一（西松建設）、高田賢一（鹿島建設）、市川富男（矢作建設工業）、仲磨雄三（昭和土木）、石花幸悦（三栄組）、山田不二夫（日本道路）、磯村和好（太平工業）、矢津田熊幸（世紀東急工業）、山下勝康（前田建設工業）、松岡昭輔（瀬上工業）、宮内親夫（鹿島道路）、玉書昇平（東京舗装工業）、横瀬源治（佐藤工業）、福嶋幸太郎（大林道路）、倉知広三（太啓建設）、番野重雄（加藤建設）、関口順四郎（日本舗道）、藤谷未彦（中村組）、川本常和（朝日土木）、阿部 亘（前田道路）、荒木照男（日本土建）、秋田英雄（大成道路）、水野勝夫（中部土木）

＜整備部門＞ 10名

松田 守（愛知日野自動車）、稲熊 力（日立建機）、木村康史（中部キャタピラー三菱建機販売）、石川芳夫（住友建機）、森本孝夫（大和機工）、未弘正勝（三井建設）、永宮賢治（山崎建設）、祖父江康雄（土井産業）、武永正雄（マルマ重車輛）、武田興治（清水建設）

＜管理部門＞ 7名

岡田友則（奥村組）、水野良夫（大有建設）、武田 宏（中部ハイウエイサービス）、近藤英夫（水谷建設）、松本一夫（日耕機電）、瀬戸謙一（電業社機械製作所）、石添孝史（国土道路）

本誌平成元年8月号(第474号)に掲載の「平成元年度事業計画」の中で技術部会および機械部会に誤りがありましたことをお詫びし下記のとおり訂正致します。

2. 技術部会

運営連絡会と5の委員会により建設の機械化に関する調査研究等の事業を行う。

2.1 運営連絡会

- 1) 技術部会の調査研究すべき事項につき検討を行う。
- 2) 委員会の新設、廃止の審議および委員長、幹事の推薦を行う。
- 3) 先端技術、革新技術、新しい施工技術の動向に関する情報収集および講演会、座談会を行う。
- 4) 「建設機械と施工法シンポジウム」について広報部会と調整を図り開催する。
- 5) 技術部会講習会を開催する。
- 6) 他の部会との連絡にあたる。

2.2 自動化委員会

- 1) 建設機械自動化に関する各種調査を実施する。
- 2) 建設機械自動化に関する講演会、見学会を実施する。
- 3) 専門部会の自動化に関係する調査研究に協力する。

2.3 骨材生産委員会

- 1) 骨材の品質、砕砂の生産および海砂・川砂の採取等に関する骨材事情と問題点について調査研究を行う。
- 2) 海砂の採取・除塩について調査研究を行う。
- 3) 実情調査のため見学会を実施する。

2.4 軟弱地盤改良委員会

軟弱地盤改良について最近の施工例、施工方法、装置の高性能化および改良効果の判定方法等に関する調査検討を行う。

2.5 機械施工法令研究委員会

機械施工、建設機械に係わる関係法令の調査研究を行う。

2.6 建設工事情報化委員会

- 1) ICカード等利用による建設工事現場の情報化に関する調査研究を行う。
- 2) 建設工事情報化に関するテキストの編集および講演会を行う。

3. 機械部会

運営連絡会と14の委員会により建設機械に関する調査研究等の事業を行う。

3.1 運営連絡会

- 1) 機械部会の事業の推進について審議を行う。
- 2) 各委員会の委員長、幹事の推薦を行う。
- 3) 他部会と合同で平成元年度「建設機械と施工シンポジウム」の開催に協力する。
- 4) 他部会との連絡および情報の交換を行う。
- 5) 委員会の新設、統合等について審議を行う。
- 6) 建設機械化研究所および他の部会の業務と関連する事項の審議を行う。
- 7) JCMAS その他規格原案等の検討を行う。

3.2 原動機技術委員会

- 1) 閉所作業における排気ガス問題について調査結果の解析を行い、「建設の機械化」に掲載する原案について審議を行う。
- 2) 機関排気ガス問題に関する法規制、規格等の動向に

ついて調査研究を行う。

3.3 トラクタ・スクレーパー技術委員会

- 1) 道路運送車両法ならびに車両系建設機械構造規格に関する駐車ブレーキの規格に関し、その整合性について検討する。
- 2) トラクタショベル、ホイールローダの用途外使用(荷役作業等)に関し、その安全対策について検討する。
- 3) JIS D 6503の見直しについて審議を行う。
- 4) JIS D 0004, JIS D 6102, JIS D 6504の見直しについて審議を行う。
- 5) ISO等の規格について規格部会に協力する。

3.4 ショベル技術委員会

- 1) ショベル系掘削機に関連する諸外国の法規制、工業規格等について比較検討を行う。
- 2) 油圧ショベルのFOPS(ISO TC 127/SC 2-N 309)案について審議を行う。
- 3) ショベル系掘削機の労働安全衛生法に関するクレーン併用時の安全装置、ヘッドガード等について審議を行う。
- 4) 油圧ショベルの視界測定方法、判定基準等について審議を行う。
- 5) 油圧ショベルの「アタッチメントの年次的発展経緯」について審議を行う。
- 6) 油圧ショベルの「代表的アタッチメントの使用マニュアル」について審議を行う。
- 7) 油圧ショベルの騒音レベル調査について審議を行う。

3.5 運搬機械技術委員会

- 1) 走行路面評価基準作成について審議を行い、その基準を機関誌「建設の機械化」に掲載する。
- 2) ダンプトラック用タイヤの使用条件による選定基準についてアンケート調査結果の解析ととりまとめを行う。
- 3) 不整地運搬車の構造規格、諸元表示の統一、安全対策等基準化について調査研究を行う。

3.6 路盤・舗装機械技術委員会

- 1) モータグレーダの施工形態、保有形態について、全国調査結果解析を行い、「建設の機械化」誌に掲載する原案について審議を行う。
- 2) JIS A 8801「振動ローラの性能試験方法」の見直しについて審議を行う。
- 3) 締固め機械(ハンドガイド振動ローラ)の安全性について審議を行う。
- 4) 締固め機械の施工技術について調査研究を行う。
- 5) 新工法に使用される舗装機械の性能、構造等について調査研究を行う。
- 6) 舗装機械の自動化に伴う、基本的、共通的な技術について調査研究を行う。
- 7) 舗装機械の施工技術について調査研究を行う。

3.7 コンクリート機械技術委員会

- 1) コンクリート機械(コンクリートポンプ、トラックミキサ)の仕様書様式のJIS化について審議を行う。
- 2) JIS A 8610「コンクリート棒状振動機」およびJIS A 8611「コンクリート型おろ振動機」の見直しについ

て審議を行う。

3.8 空気機械・ポンプ技術委員会

- 1) 空気を動力源とする建設機械の機種と現状について、その実態を調査し、基準化ならびに安全性について調査研究を行う。
- 2) 「道路排水設備保守点検要領(案)」ならびに同解説について原案を作成する。

3.9 荷役機械技術委員会

- 1) ジブクレーンの点検基準の策定について審議を行う。
- 2) 定置式タワークレーンの操作レバーの配置標準化について審議を行う。
- 3) 高所作業車の建設機械用語のとりまとめを行う。

3.10 タイヤ技術委員会

- 1) 建設機械用スパイクタイヤの問題点について調査研究を行う。
- 2) 建設機械用タイヤ「使用基準」の見直しについて審議を行う。
- 3) 作業の TKPH 算定方式の見直しについて審議を行う。
- 4) JIS D 6401, JIS D 6402 の改定について審議を行う。
- 5) ゴム履帯の規格化について調査研究を行う。
- 6) 工場見学, 現場見学等を実施する。

3.11 基礎工事用機械技術委員会

- 1) 基礎工事用機械の工法, 機種等の分類について審議を行う。
- 2) 基礎工事用機械について, 潜在するニーズを調査するための方法, とりまとめ方針を検討する。
- 3) 基礎工事用機械の施工技術について調査研究を行う。

3.12 除雪機械技術委員会

- 1) ロータリ除雪車の操作レバーの統一を図るため, JCMAS 原案作成を行う。
- 2) 「除雪トラックの性能試験方法」(JCMAS 案)につ

いて作業方針を検討する。

- 3) デジタル稼働記録計の規格化(JCMAS 案)について規格部に協力する。

3.13 シールド掘進機・せん孔機械技術委員会

- 1) シールド掘進機検査要領書を機械式を主体として作成するため検討を行う。
- 2) シールドと関連のある技術委員会との交流, 研修計画について検討する。
- 3) 現場見学会実施について検討する。
- 4) シールド掘進機の施工技術について調査研究を行う。
- 5) せん孔機械の規格化, 基準化および安全施工等について調査研究を行う。
- 6) せん孔機械のカタログに表示する諸元の統一について審議を行う。

3.14 建設機械用機器技術委員会

- 1) 建設機械における油圧技術の現状を把握し, その発展動向を整理し, 自動化への技術指針作成のための検討を行う。
- 2) 建設機械の潤滑診断システムについて調査研究を行う。
- 3) 「建設機械用燃料計」の(JCMAS 案)規格化について規格部に協力する。
- 4) 建設機械に使用されているエアフィルタ等について, 最近の動向, 標準化の可能性について調査研究を行う。
- 5) 「スピンオンフィルタの形状及び寸法」(JCMAS 案)について規格部に協力する。

3.15 騒音対策型建設機械委員会

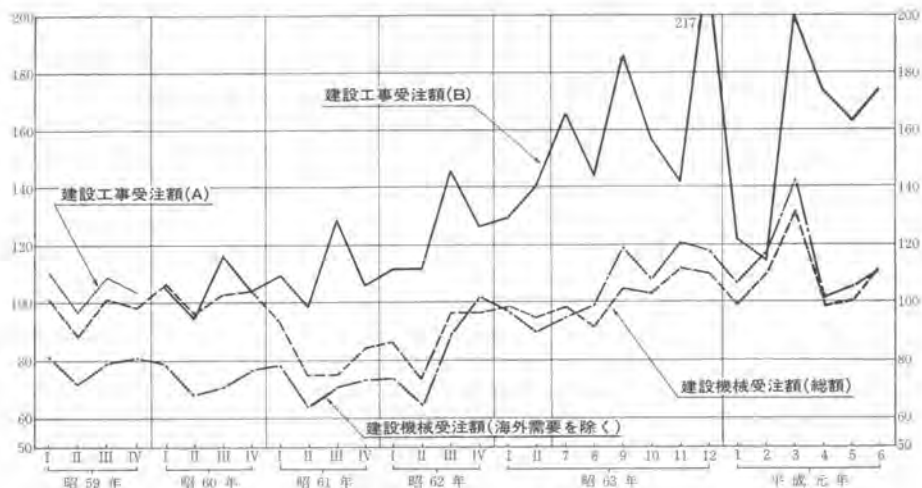
- 1) 建設省低騒音型建設機械指定制度の運用に関し, 審議を行う。
- 2) 建設省低騒音型建設機械指定制度による, 指定建設機械に貼付するラベルの取扱いに関する審議ならびにラベルの販売を実施する。

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：A、昭和59年建設工事受注調査（A調査第1次43社）季節調整済（指数基準昭和55年平均=100）
 日、昭和59年—（A調査50社） { * 昭和59年度平均=100 }
 建設機械受注額：機械受注実績調査（建設機械企業数30前後） { * 昭和55年平均=100 }



建設工事受注（第1次 43 社分）

(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							
59年	96,162	55,451	13,242	42,209	32,436	928	7,347	58,492	37,671	97,991	98,641

建設工事受注 A 調査（50 社分）

(単位：億円)

昭和年月	総計	民間	官公庁	その他	海外	建築	土木	未消化工事高	施工高		
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	126,587	78,242	13,066	65,175	37,179	4,353	6,814	78,356	48,232	122,631	124,257
62年	142,891	94,308	15,077	79,231	38,057	4,789	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	161,969	156,424
63年 6月	14,588	9,800	1,845	7,955	3,993	466	329	9,978	4,610	143,953	12,608
7月	15,888	11,227	1,705	9,522	3,778	421	462	10,957	4,931	147,735	12,725
8月	13,817	8,913	1,632	7,281	4,020	504	381	9,085	4,732	148,909	12,849
9月	17,942	11,997	2,140	9,857	4,325	546	1,074	11,845	6,097	152,511	15,090
10月	14,990	10,154	2,093	8,060	3,710	636	490	10,055	4,935	155,522	12,996
11月	13,589	9,222	2,163	7,059	3,585	558	223	8,783	4,805	155,096	14,369
12月	20,795	17,159	3,107	14,053	2,773	450	413	15,496	5,300	161,969	14,725
元年 1月	11,945	8,987	1,510	7,476	2,089	322	548	8,580	3,366	162,633	12,479
2月	11,051	8,074	1,613	6,460	2,235	444	299	7,973	3,078	159,801	13,867
3月	19,537	13,513	1,900	11,614	4,515	525	934	13,518	6,019	157,890	19,794
4月	16,675	13,068	2,679	10,390	2,451	424	732	12,655	4,020	163,359	12,726
5月	15,717	11,000	2,270	8,731	3,910	365	442	10,827	4,890	166,433	12,524
6月	16,638	11,605	2,701	8,904	4,027	371	635	11,320	5,318	—	—

6月は速報値

建設機械受注実績

平成

(単位：億円)

昭和年月	59年	60年	61年	62年	63年	63年6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	元年1月	2月	3月	4月	5月	6月
総額	9,752	10,277	8,229	8,892	10,075	820	822	767	881	864	937	922	833	922	1,104	821	836	941
海外需要	4,569	4,413	3,508	3,437	3,330	314	297	219	222	267	268	268	245	276	322	263	257	325
海外需要を除く	5,183	4,864	4,721	5,455	6,745	506	525	548	659	597	669	654	588	646	782	558	579	616

(注) 1. 昭和59年～63年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

2. 「建設工事受注額」の50社のシェアは建設投資推計額に対し、約23%台程度である。

経済企画庁機械受注実績調査

行 事 一 覧

(平成元年7月1日～31日)

広 報 部 会

■機関誌編集委員会

月 日：7月21日(水)
出席者：後藤 勇委員長ほか25名
議 題：①平成元年9月号(第475号)原稿内容の検討・割付 ②同11月号(第477号)の計画

■「建設工事における IC カード利用の現状と将来」講習会

月 日：7月26日(水)
参加者：約150名
内 容：①建設工事における情報化の必要性(所 輝雄・建設省) ②ICカード等を離れたオフライン情報管理と情報の相互利用の実情(久武経夫・新キャタビラー三菱) ③ICカードの種類と機構(寄本義一・凸版印刷) ④建設業におけるICカード利用の現状と将来への可能性(村松敏光・建設省)

■第60回映画会

月 日：7月28日(金)
参加者：約90名
内 容：「国立国会図書館一新館建設の記録」ほか6編

技 術 部 会

■骨材生産委員会

月 日：7月21日(金)
出席者：塚原重美委員長ほか19名
議 題：①昭和63年度事業報告 ②平成元年度事業計画 ③我が国の骨材資源、生産、品質等の現状と見通し(通商産業省窯業建材課・宮村事務官、日本砂利協会・竹島理事長・日本砕石協会・遠藤専務理事) ④内外における海砂利採取技術について(工業技術院海底資源開発研究室・鶴崎室長) ⑤海砂の構成物について(工業技術院海洋鉱物資源課・有田課長) ⑥海砂の除塩方法について(早稲田大学理工学部・岩崎教授) ⑦海砂採取の最近の実例(小松ドレージ・システム・鳴海社長)

■建設工事情報化委員会

月 日：7月26日(水)
出席者：所 輝雄委員長ほか8名
議 題：報告書の作製について

機 械 部 会

■タイヤ技術委員会

月 日：7月4日(火)
出席者：助友利隆委員長ほか10名
議 題：①「建設車両用タイヤ使用基準」の見直しについて ②ゴム履帯に関するアンケートについて

■騒音対策型建設機械委員会

月 日：7月7日(金)
出席者：上東公民委員長ほか13名
議 題：「低騒音型低振動型建設機械指定要領」同運用の改定に伴う指定ラベル取扱要領改定について

■原動機技術委員会

月 日：7月7日(金)
出席者：中戸恒夫委員長ほか8名
議 題：閉所作業における排気ガス問題について

■コンクリート機械技術委員会

月 日：7月11日(火)
出席者：阿部 武委員長ほか18名
議 題：①昭和63年度事業報告について ②平成元年度事業計画について ③委員長、幹事の推薦について

■荷役機械技術委員会定置式クレーン分科会

月 日：7月18日(火)
出席者：山口雄三委員長ほか6名
議 題：①特定機械の分類と協会分類案の検討 ②操作レバーの統一の検討 ③クレーン年鑑原稿の検討

■路盤・舗装機械技術委員会グレーダ分科会

月 日：7月21日(金)
出席者：長谷部 功委員長ほか2名
議 題：施工形態調査とりまとめ

■シールド・せん孔機械技術委員会シールド掘進機分科会

月 日：7月27日(木)
出席者：成田秀志委員長ほか24名
議 題：①平成元年度事業報告について ②情報交換について ③委員長、幹事の推薦について

I S O 部 会

■第3委員会

月 日：7月7日(金)
出席者：滝沢幸利委員長ほか13名
議 題：Lubrication fittings-Nipple type の試験について

■運営連絡会

月 日：7月19日(水)
出席者：森本泰光委員長ほか11名
議 題：①平成元年度の事業について ②ISO/TS/P163“新分野(建築用機械と装置)”設立の提案に対する投

票について

■第4委員会

月 日：7月26日(水)
出席者：渡辺 正委員長ほか10名
議 題：①ISO/TC127/SC4 N285“Roller/Compactors”に対する各国の意見について ②ISO/TC127/SC4 N286“Backhoe loaders”に対する各国の意見について

業 種 別 部 会

■建設業部会

月 日：7月28日(金)
出席者：兼子 功部会長ほか19名
議 題：分社化について

本・支部事務局長会議

■本・支部事務局長会議

月 日：7月20日(木)
出席者：高橋和夫本支部事務局長ほか11名
議 題：平成元年度1・2級建設機械施工技術検定実地試験の実施について

支 部 行 事 一 覧

北 海 道 支 部

■技術部会整備技能委員会

月 日：7月3日(月)
出席者：大塚正和委員長ほか8名
議 題：建設機械整備技能検定実地試験会場調査と実施計画

■広報部会展示会委員会

月 日：7月7日(金)
出席者：松田宣昭委員長ほか12名
議 題：除雪機械展示実演会の会場調査と実施計画

■技術部会技術委員会

月 日：7月10日(月)
出席者：高井敏孝委員長ほか6名
議 題：除雪機械技術講習会について

■技術部会施工技術検定委員会

月 日：7月21日(金)
出席者：村上昭治委員長ほか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地講習会

月 日：7月23日(日)
場 所：札幌市片桐機械札幌支店
受講者：1級21名、2級91名
内 容：①第1～第3課題の演習と解説 ②ペーパーテストの演習問題解説

■建設機械整備技能検定学科講習会

月 日：7月24日(月)～25日(火)

場 所：札幌市北海道経済センター
 受講者：95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

■技術部会施工技術検定委員会

月 日：7月27日(木)
 出席者：村上昭治委員長ほか5名
 議 題：建設機械施工技術「実技操作」講習会の開催

東 北 支 部

■「機械工事施工ハンドブック委員会」準備会

月 日：7月10日(月)
 出席者：丹野光正幹事ほか8名
 議 題：①委員会構成について ②業務分担について

■広報部会

月 日：7月10日(月)
 出席者：相澤 實部会長ほか4名
 議 題：国営公園開園記念イベントの協賛について

■国営公園開園記念建設機械展打合せ

月 日：7月10日(月)
 出席者：赤坂富雄幹事ほか12名
 議 題：建設機械出品基本要領について

■除雪部会

月 日：7月21日(金)
 出席者：宮本藤友部会長ほか6名
 議 題：①平成元年度除雪講習会実施要領について ②除雪問題こん談会開催について

■部会長連絡会

月 日：7月24日(月)
 出席者：吉田 正幹事ほか5名
 議 題：①地方開催行事の経費負担について ②各部会活動状況について

■機械工事施工ハンドブック委員会

月 日：7月28日(金)
 出席者：太田 安委員長ほか14名
 議 題：①ハンドブック発行計画について ②ハンドブックとりまとめ方針について

中 部 支 部

■映画会

月 日：7月6日(木)
 場 所：昭和ビル9Fホール
 参加者：45名
 内 容：①海砂に挑む ②水を守る ③海砂で築く大地(リンかい建設提供)

■広報部会委員会

月 日：7月12日(水)
 出席者：山田信夫委員長ほか7名
 議 題：第3回みちフェスティバルの実施協力について

■技能検定(建設機械整備)実技試験

月 日：7月15日(土)
 会 場：愛知県一宮高等技術専門学校
 受験者：1級17名, 2級26名

■施工部会委員会

月 日：7月21日(金)
 出席者：芹澤富雄幹事ほか2名
 議 題：①建設機械施工技術検定実地試験の実施態勢について ②建設施工技術講習会の実施について

■技術部会委員会

月 日：7月24日(月)
 出席者：伊藤鏡二事務局長ほか2名
 議 題：①建設機械施工技術検定実地試験種目別会場について ②建設施工技術講習会実施会場について

関 西 支 部

■建設機械整備技能講習会

月 日：7月2日(日)
 会 場：兵庫技能開発センター
 受講者：55名
 内 容：(学科の第2回)器具工具・材料・力学・電気工学

■建設機械整備技能実技講習会

月 日：7月8日(土)・9日(日)
 会 場：兵庫技能開発センター
 受講者：45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11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

■建設業部会建設用電気設備特別委員会第187回電気設備特別専門委員会

月 日：7月12日(水)
 出席者：三木良之圭査ほか19名
 議 題：①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」の草案検討 ②「建設用負荷設備機器点検保安のチェックリスト」(改正案)に対する意見について ③最近の無停電電源装置(CVCF)について

■施工技術報告会第2回準備打合せ会

月 日：7月18日(火)
 出席者：浅川 昭委員ほか6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

テジュールの検討

■技術部会第25回水門技術委員会

月 日：7月19日(水)
 出席者：石井喜久委員長ほか19名
 議 題：①水門開閉装置技術基準同解説(案)の問題点について ②ドラム直結型開閉装置について ③本年度の事業活動について

■技能検定建設機械整備実技試験

月 日：7月23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59名

■技術部会新機種新工法委員会

月 日：7月28日(金)
 出席者：阿部重美委員長ほか8名
 議 題：委員会の今後の活動方針について

■技能検査建設機械整備実技試験

月 日：7月30日(日)
 試験場：大阪府立堺高等職業技術専門学校
 受験者：1級31名, 2級24名

■広報部会

月 日：7月31日(月)
 出席者：羽鳥 通部会長ほか7名
 議 題：①支部創立40周年記念事業計画について ②事業実施組織について

中 国 支 部

■部会長会議

月 日：7月13日(木)
 出席者：沖田正臣幹事ほか7名
 議 題：平成元年度各部会の事業実施計画について

■普及部会打合せ

月 日：7月24日(月)
 出席者：青木実晴部会長ほか3名
 議 題：新技術、新工法の説明会開催要領について

四 国 支 部

■普及部会

月 日：7月21日
 出席者：江本 平幹事ほか5名
 議 題：「平成元年度建設機械技能講習会」について

■技術部会

月 日：7月26日
 会 場：高松市, サン・イレブン高松
 内 容：「最近の施工機械に関する講習会」
 参加者：68名

九 州 支 部

■舗装小委員会

月 日：7月10日(月)～26日(水)
出席者：斉藤健男委員ほか3名
議 題：維持・修繕工法マニュアル作成について打合せ

■広報委員会

月 日：7月11日(火)
出席者：東原 豊委員長ほか6名
議 題：平成元年度委員会行事の実施について打合せ

■ポンプ委員会

月 日：7月24日(月)
出席者：小玉照章委員長ほか11名
議 題：①排水ポンプ場設備、点検整備実施結果について打合せ ②見学会について打合せ

編集後記



昨今における市街地の地価高騰、あるいは都市に潤いを取り戻すための親水環境作り等々、各種の要因によりウォーターフロント開発が全国各地で展開されています。今月号はこのような背景を受けて「海洋空間の活用」と題した特集号を企画してみました。

巻頭言は、運輸省港湾局開発課長の高橋通夫氏より「海洋開発の視点」と題して海洋開発の全般的な動向について述べて頂きました。

特集本文としては、各方面から8編の記事を頂きました。海洋空間活用に関する全般的な展望を初めとし、各種開発施設についての興味深い内容について述べておられます。またグラビヤには、現在全国各地で開発工事が進行中の代表的なプロジェクトを掲載致しました。紙面の都合で、全国で展開されているウォーターフロント開発プロジェクトのほんの一部の紹介に留まりましたが、読者の皆様の参考になれば幸いです。

ます。

また随想は「明治気質」と題して、間組専務の羽生田嘉重氏より頂きました。その他一般報文はシールド工事に関するもの一編となっております。

本号がお手元に届く頃は秋たけなわ。仕事が忙しくなる一方、いまだ残暑の厳しい季節柄でもありますので、皆様健康には十分留意されてご活躍されることをお祈り致します。

(畑野・平田・鈴木)

No. 475 「建設の機械化」 1989年9月号 (定価) 1部 670円 (本体650円) 年間7,440円 (前金)

平成元年9月20日印刷 平成元年9月25日発行 (毎月1回25日発行)

編集兼発行人 加藤三重次

印刷人 山下忠治

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

取引銀行三菱銀行銀座支店 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 徳和ビル内

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

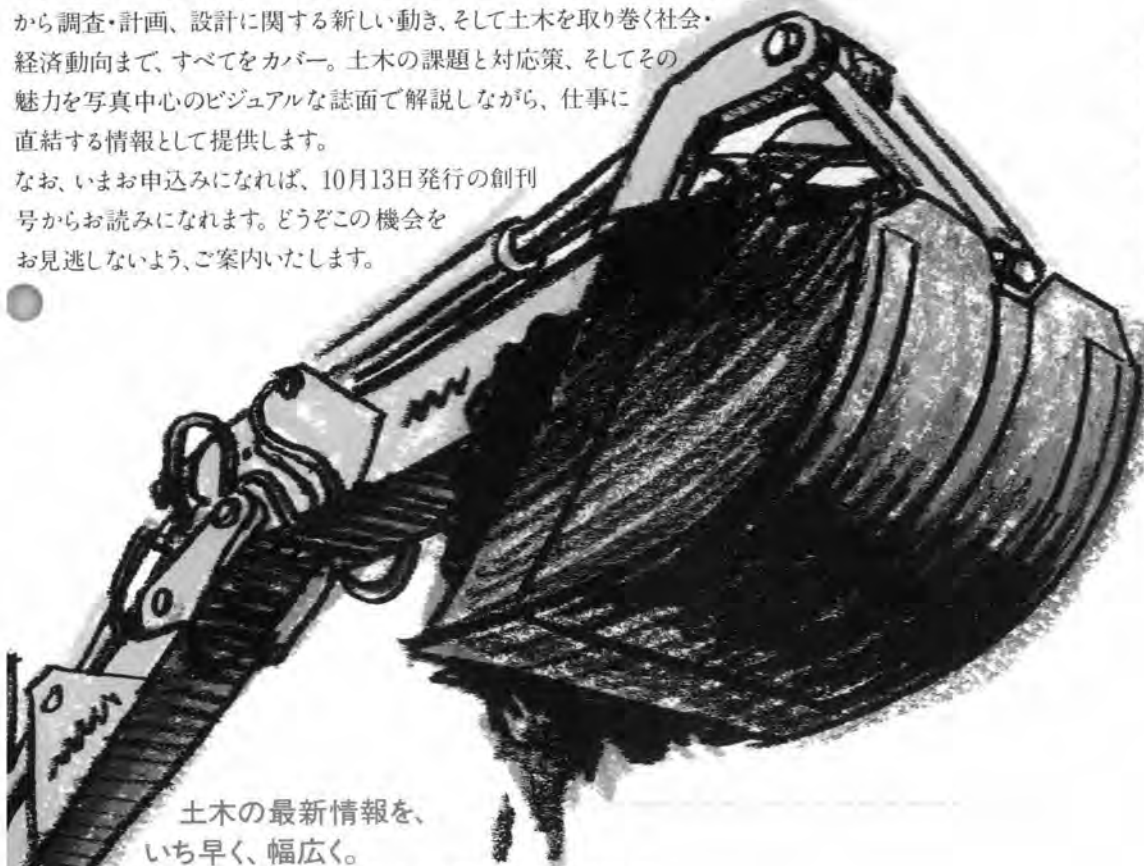
10月13日から、いよいよ、月2回の情報提供、開始！
ぜひ創刊号からお読みください。

創刊号
特別企画 緊急レポート…土木の事故
福井・岩手崩落、川崎・山留崩落
など4つの事例を報告

土木の力を撮る。 「日経コンストラクション」。

「日経コンストラクション」は、土木の変動期に誕生するまったく新しいタイプの総合情報誌。全国各地の土木現場にくまなく足を運び、現場の技術情報を中心に労務、経営、環境問題など幅広い情報をトータルにお届けしていきます。各現場の話題の焦点から調査・計画、設計に関する新しい動き、そして土木を取り巻く社会・経済動向まで、すべてをカバー。土木の課題と対応策、そしてその魅力を写真中心のビジュアルな誌面で解説しながら、仕事に直結する情報として提供します。

なお、いまお申込みになれば、10月13日発行の創刊号からお読みになれます。どうぞこの機会をお見逃さないよう、ご案内いたします。



土木の最新情報を、
いち早く、幅広く。

その秘密は、本誌独自の編集体制にあります。

- 本誌記者が全国各地を直接取材、自ら執筆する「スタッフライター」制を採用。
- 土木雑誌としては初めての月2回発行で、最新ニュースをリアルタイムに速報。
- 日本経済新聞社の世界的情報網の活用、有力な海外専門誌との提携で、全世界の土木関連情報をカバー。

購読料金 **1冊当たり328円** お得な3年購読をおすすめします。

★1年購読(24冊)…11,800円 ★3年購読(72冊)…23,600円(消費税込み)

- '89年10月13日創刊 ●毎月2回発行(第2・第4金曜日)
- 年間予約購読、ご自宅郵送制 ●A4変型判、毎号100頁前後

購読お申込みは、裏面のハガキでお早めに

発行：日経BP社

10月13日
創刊

土木の総合情報

日経 **コンストラクション**
NIKKEI CONSTRUCTION

月2回
発行
週末、ご自宅へお届けします。ゆっくりご覧ください。



特典 いまお申込みの方に、創刊前・特別編集版2冊(夏号、秋号)を無料贈呈！

【現場ズームアップ】



●マイペース急速施工で貫通間近～関越トンネル2期、水上

側工事～●地域住民を納得させた「音」と「光」への気配り～東京都神田川地下調節池たて坑工事～●ケーブル敷設ロボット登場、人の入れない下水管内での「作業」

～東京都下水道管光通信線敷設工事～●5回の移動で築く計31函の巨大ケーソン～釜石港湾口防波堤本体工事～

【土木の風景】

●目立たず、親しみやすく—3人の専門家をアドバイザーに、公園に“疑似アーチ橋”～松戸市「21世紀の森と広場」の橋～

事故 大洪水で足元をすくわれた英インバーネス橋

検証 “斜張橋ブーム”を考える

紛争 公共事業の遅れて住民への損害賠償命じた判決



現場の情報を中心に、調査・計画、設計、そして社会・経済の情報まで。土木建設界の最新動向を、この1冊に凝縮します。

【実力研究・専門工事業】

●建機メーカーとの連携で、地中連続壁トップに～利根地下技術株

【インタビュー】

●「失敗情報を集め、予測能力を磨く」
一橋沢秀司氏
鹿島建設白山作業所所長～



積算 首都圏に広がる“三省賃金離れ”

行政 歩車共存道路へ強まる警察規制

そのほか、●巨大工事の記録●発注組織ケーススタディ
●ルポ・地方ゼネコンの戦略●主要5都市労賃速報
●法務室●「土木と周辺技術」●ニューズレター●海外短信
●労災・安全●新製品・新工法など。

【年間定期企画】●調査・注目現場●海外プロジェクトの記録
●現場技術者の意識調査●会計検査報告●労務市場動向などを予定。土木の動きを多彩な側面からとらえます。

書庫ではお求めになれません。
お申込みはこのハガキかお電話で
☎(03)3800-3157 (年中無休24時間
購読申込受付専用電話)

日経BP社 読者サービスセンター

郵便はがき
1168-0000

料金受取人
杉並南局承認
126

(受取人)
東京都杉並区浜田山4-5-5
杉並南郵便局私書箱35号
日経BP社
読者サービス・センター
NCR係行

日経コンストラクション 特典付き
NIKKEI CONSTRUCTION 購読申込書

読者のプロフィールを正確に把握し、ニーズに合った雑誌づくりを進めるための資料といたします。
どなたも項目にご記入ください。必ずお名前を記載してください。

氏名	(漢字)	名	(フリガナ)	年齢
前姓				
性別	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
住所				
自宅				
勤務先				
所属部署・業務所名				
役職名				
最終卒業校				
専攻学科				
最終卒業年				

ご購読期間

1年(24冊)11,800円 3年(72冊)23,600円 (消費税込)

(いずれかに○を)
[1冊当たり492円] [1冊当たり328円]

各項目についてそれぞれ該当するものに○印をつけてください

- 【職種】
1. 総合建設業
 2. 専門建設業
 3. 建設コンサルタント
 4. 鋼構造物工事・各種機械メーカー
 5. 資材メーカー
 6. 中央官庁
 7. 地方自治体
 8. 公社・公団
 9. 鉄道
 10. 電力・ガス・通信
 11. 学校
 12. 関係団体
 13. その他

- 【業種】
1. 現場(工事事務所等勤務)
 2. 非現場(本社・研究所等勤務)

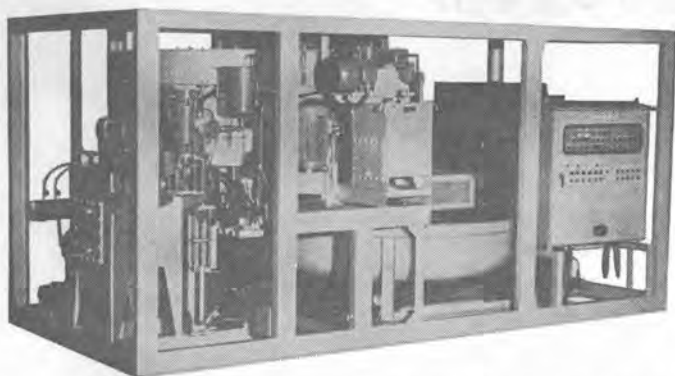
- 【職能】
1. 調査・計画
 2. 設計・概算
 3. 施工
 4. 施工監督
 5. 維持・管理
 6. 研究・技術開発
 7. 行政
 8. 経営・管理
 9. その他

- 【専門分野】
1. タム
 2. 河川・砂防
 3. 道路
 4. 鉄道
 5. トンネル・地下
 6. 橋梁
 7. 港湾
 8. 空港
 9. エネルギー関連施設
 10. 上下水道
 11. 土地造成
 12. 公園
 13. 農業土木
 14. 材料
 15. 土質
 16. 機械・電気
 17. その他


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) 5 3 8 1(代)
東京営業所	東京都千代田区神田和泉町1の5
〒101	ミツバビル 電話<03>(861)9461(代)
大阪営業所	大阪市浪速区塚草3-3-26池永ビル
〒556	電話 <06> (562) 2 9 6 1(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) 2 0 8 0(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8M ³	能力 150M ³ /H(地下25Mより)
高速型 YBM-400型	"	" 170 " (" 50M ")

 吉永機械株式会社

東京都墨田区緑4-4-3 TEL(03)634-5651(代)

AVANCE

創造する先駆者

強いだけなら、
魅かれはしない。



時代が求めた人と機械のいい関係。
それに応えられるのは、やっぱりアバンセです。

人にやさしい高性能があって、はじめて機械への信頼が生まれる。この思想を背景にアバンセは誕生しました。以来、ユーザーの皆様から得た高い評価は、これからの建設機械が進む道を確実に切り開いてきた証であると考えます。テストを大切にしたいイージー・オペレーション、快適な居住性、そして抜群の作業パフォーマンス。コトバだけでは信じられなかった真の価値と、操ることの誇りがコックピットにあふれている。———こんなうれしい感想がコマツに届いています。



人と技術のコミュニケーション
KOMATSU

POWER & SILENT

オカダアイオンは、破砕・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油圧ブレーカー **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こなす解体機のベストセラー。360°フリー回転なので、縦向き、横向き自在に連続作業ができ、能率抜群です。0.05m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、道路の破砕にも活躍します。

オカダ アイオン 株式会社

本社 電話 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
札幌出張所 ☎011-631-8611

盛岡営業所 ☎0196-38-2791
中部営業所 ☎0584-89-7650
金沢営業所 ☎0762-58-1402
九州営業所 ☎092-503-3343

あらゆる作業ニーズに
最先端のテクノロジーで応える

マルマ

特殊アタッチメント



軌陸両用道床交換機



25M深堀機



製鋼所転炉レンガ解体機

■他主要アタッチメント

- 各種スクラップ処理機
- 自動車解体機
- ラバンティアーシャーカッター
- 超ロングブーム、ロングアーム
- 各種スタピライザー
- 各種キャビン、ブレード

製造…整備工場設備機器、特殊工具、特殊アタッチメント、モバイルワークショップ
 整備…43年の実績により生まれた人材、設備による重機整備、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



マルマ重車輛株式会社
 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

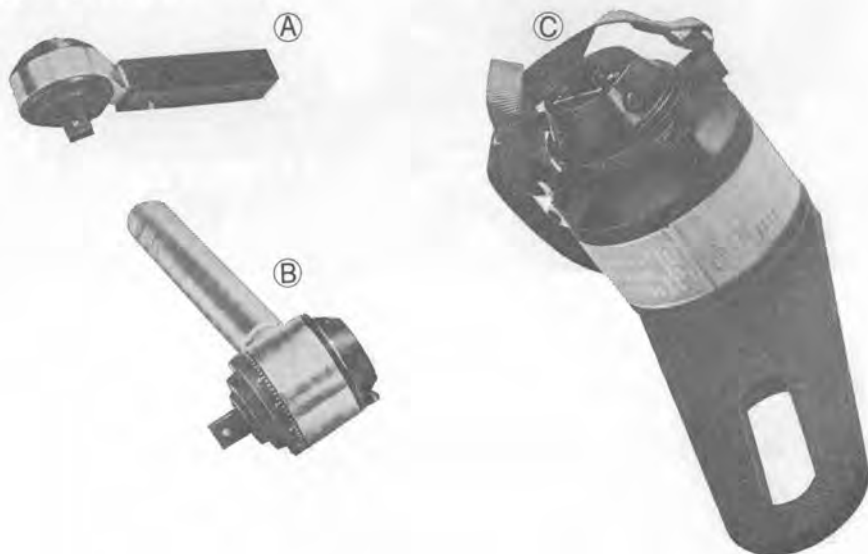
Snap-on®

スナップ・オン・ツール

“小型，超強カトルク倍増レンチ”

スナップ・オンYAシリーズのトルクレンチは，お手持ちの工具箱に収納できるように小型化された新設計のレンチです。393型レンチの場合，標準型の12.7mm(1/2")角ソケットのトルクレンチで442kg・mの高トルクが得られ，高価格の19mm(3/4")角のトルクレンチは必要ありません。又，19mm角のトルクレンチは大きすぎて標準工具箱には入りきれません。

このスナップ・オンのトルク倍増レンチは，万一最大許容トルクの3~10%増のトルクがかかった場合，中に組み込まれているギヤの保護の為，出力軸が破損し，交換できる構造になっており，永く御使用頂ける高品質の製品です。



モデル	①YA 391	②YA 392	③YA 393	④YA 394	⑤YA 395	⑥YA 396
最大出力	165.9kg・m	304.1kg・m	442kg・m	691.3kg・m	1,106.2kg・m	1,659kg・m
最大入力	27.65kg・m	22.38kg・m	23.9kg・m	25.1kg・m	23.5kg・m	23.64kg・m
ギヤ比	1 : 6.3	1 : 14	1 : 20.25	1 : 29.25	1 : 60	1 : 81
倍増比	1 : 6	1 : 13.6	1 : 18.5	1 : 27.5	1 : 47.1	1 : 70.1
出力軸	19mm角	25.4mm角	25.4mm角	38.1mm角	38.1mm角	64mm角
入力軸	12.7mm角	12.7mm角	12.7mm角	12.7mm角	12.7mm角	12.7mm角



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
TEL052-261-7361(代表) FAX052-261-2234 〒460

偉大なる衝撃は大地を一瞬で揺り動かした。
その大音響は幾重にもこだました。

その後には、新しい大地が出現していた。

WOLF CREEK CRATER

まさに、その偉大な衝撃の如く、インガソール・ランドの高圧力ポータブルコンプレッサーなら、どんな仕事にでも最高の能率を発揮することができます。

蓄積された経験と最新の技術で、最も信頼の置けるコンプレッサーを製造し続けるインガソール・ランド。定評のある耐久性と完全なサービス網も、インガソール・ランドの高圧ポータブルコンプレッサーが世界で一番売れている理由です。



INGERSOLL-RAND
インガソール・ランド
東京流機製造株式会社

お問い合わせは、最寄りの東京流機製造株式会社の各営業所へどうぞ

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

東京 〒226 横浜市緑区川和町50-1
☎(045)933-8802(代)

広島 〒730 広島市東区牛田中2-2-4
(第3藤田ビル1F)
☎(082)228-6366(代)

仙台 〒983 仙台市小田原弓ノ町5
(弓ノ町ビル3F)
☎(022)291-1653(代)

大阪 〒533 大阪市東淀川区東中島1-18-31
(星和地所新大阪ビル6F)
☎(06)323-0007(代)

福岡 〒810 福岡市中央区桜坂2-10-30
(桜坂藤和レジデンス)
☎(092)721-1651(代)

Mikasa



世界のブランド 三笠特殊建設機械

コンクリート
カッター

MCD
23ADX



MCD
25ADX



MCD
33



MCD
4DX

特殊建設機械メーカー

三笠産業

- 本 社 東京都千代田区猿樂町1丁目4番3号 TEL.03(282)1411大代
- 札幌営業所 札幌市白石区厚別町旭町432-264 TEL.011(892)6920代
- 仙台営業所 仙台市卸町5-1-16 TEL.022(238)1521代
- 新潟出張所 新潟市堀之内324(コタカビル) TEL.025(284)6665代
- 部品サービスセンター 春日部市緑町3-4 TEL.0487(34)2401代
- 技術研究所 埼玉県白岡町 ●工場 群馬県館林市/埼玉県春日部市

西部地区販売元

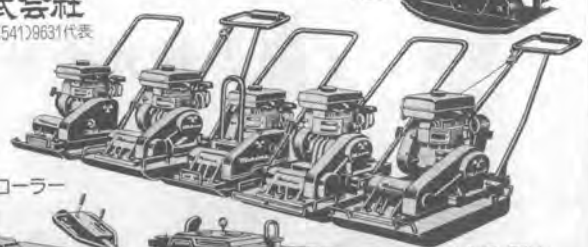
三笠建設機械株式会社

大阪市西区立売堀3-3-10 TEL.06(541)9631代表
●営業所 名古屋 / 福岡

パワー
トローウェル



バイプロコンパクター
R85



バイブレーションローラー

MR-5G

MR-6DA

MVC-52H
MVC-70G
MVC-77
MVC-90G
MVC-110H
プレート
コンパクター

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会社

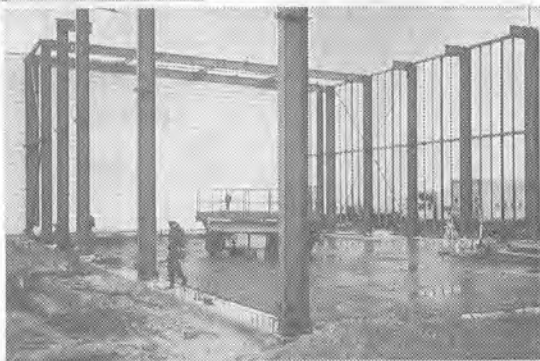
本社 〒105 東京都港区西新橋2丁目23番1号 第3東洋海事ビル TEL 03(436)2851 大代表

札幌営業所	011-271-3651	東京営業所	03-436-2871	鹿児島営業所	0992-26-3081
仙台営業所	022-291-6280	名古屋営業所	052-961-3751	那覇出張所	0988-63-0781
新潟営業所	025-247-8381	大阪営業所	06-352-2221	環境設備室	03-436-2861
長野営業所	0262-26-2391	広島営業所	082-227-1801	省システム室	03-436-2861
宇都宮営業所	0286-34-7241	福岡営業所	092-431-6761	パイプライニング事業室	03-436-2865



▲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。

広告制作ニッケンダイヤリース 創



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。)

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



高周波48Vバイブレータシリーズ



フレキシブルポンプシリーズ



EXEN 振動応用技術の、エクセン。
林バイブレーター株式会社

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4-6-8 ☎ 06(831)9008 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
仙台営業所 ☎022(259)0531
関越営業所 ☎0273(23)0771
名古屋営業所 ☎052(703)9977

広島営業所 ☎082(278)6868
高松営業所 ☎0878(82)7117
福岡営業所 ☎092(451)5616
鹿児島営業所 ☎0992(67)6611

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

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

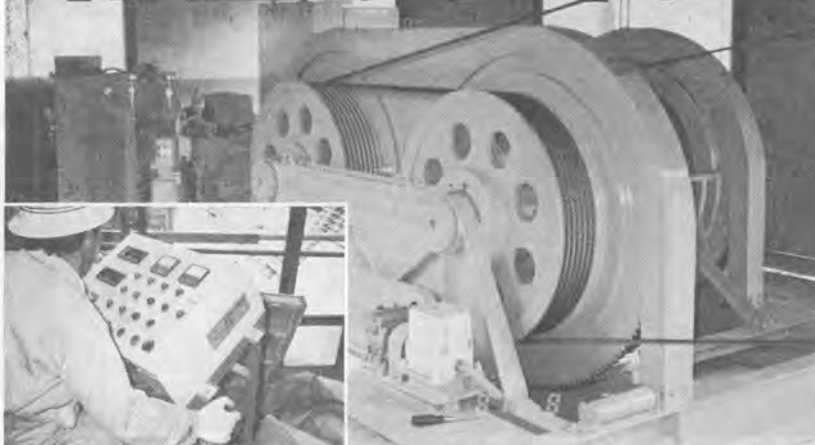
スパイク ハンマー

機種	能力 m^2/H	空気量 m^3/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

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
スタッククレーン
- ★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

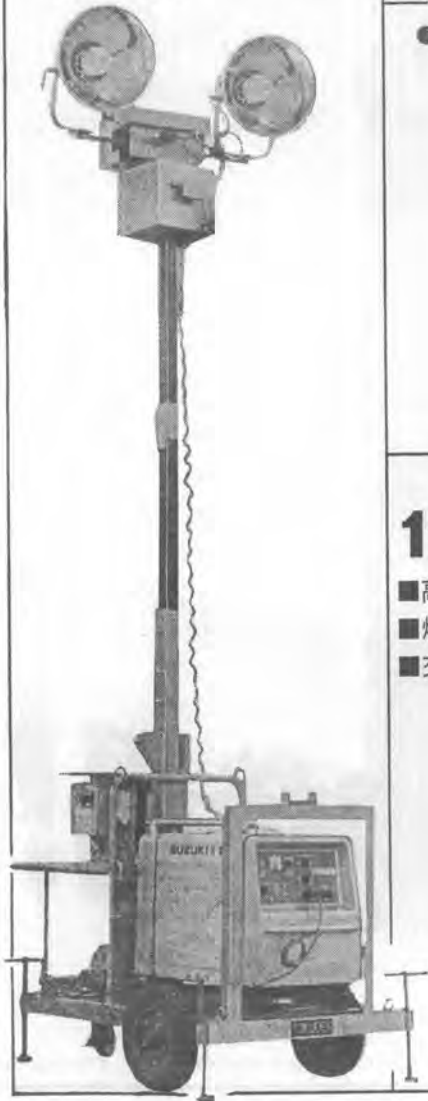
本社工場 熊本市十禅寺町4の4 ☎096(352)8191
 東京支店 東京都港区西新橋1-18-14 小里会館 ☎03(504)0831
 支店・営業所・出張所、全国各地26ヶ所

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



高周波パイプレーター



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	福岡市博多区緒町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

SQUEEZ CRETE PH 75-25

スクイズクリート PH75-25

豊かな納入実績、高いシェア(市場占有率)に培われ、プロフェッショナルの絶賛を得てきた多彩な技術。その確かな技術をもとに、いま、クラス最長24.5m 4段屈折ブーム車「スクイズクリート PH75-25」が誕生。

M型4段屈折ブーム車

初登場!

 **極東開発工業株式会社**

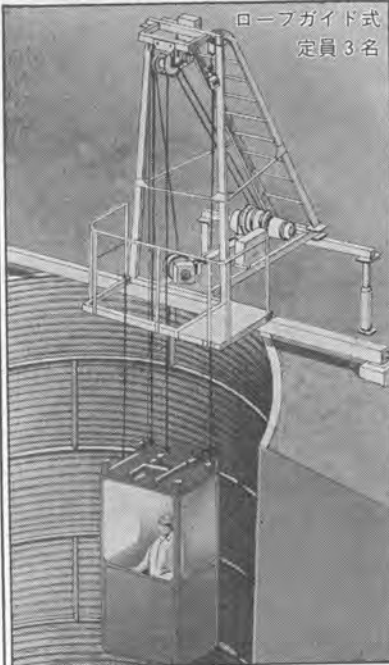
●本社
〒663 西宮市甲子園口6丁目1-45 ☎0798(66)1000
●コンクリートポンプ営業部
〒105 東京都港区浜松町2-4-1 世界貿易センタービル24F ☎03(435)5363

豊富な実績

カホ製品

工事用
エレベーター

大幅な
能率up!



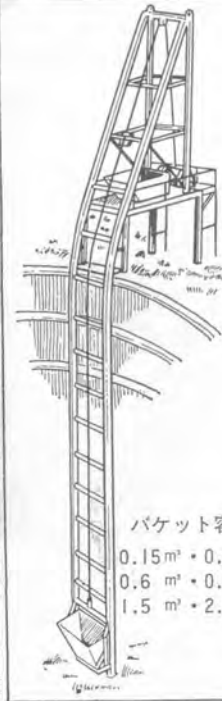
ロープガイド式
定員 3名

スロープカー

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 m³・0.25 m³
0.6 m³・0.9 m³
1.5 m³・2.0 m³



チビホー

バケット容量
0.02~0.03 m³

工事用モノレール



KED-2S型 5.5PS
KED-3S型 8 PS

新交通システム



車両速度 36km/h 定員 4名~10名

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 03-295-2501(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



TSURUMI PUMP

現場に合わせて お届けします

時進日歩……と言えるほど進展する土木・建設技術
60余年の実績を持つツルミは技術開発にサービス体制に
あらゆるニーズに遅れる事なく、システム機器メーカーとして
トータルプランにお応えし続けます。



吸引機能

- バキューマー EV型
- タイナミックス DX型
- ペーシスレーダー LSC型
- バキュームレーダー WB-5型
- ジェットバキューマー JV型

排水機能

- 高層程ポンプ KTV・KTZ・GH型
- 工事用ハイスピンポンプ HSP・HK2型
- 工事用汎用ポンプ HY・KRS型
- 耐海水ポンプ KRS・KTV・KTZ・GH
NKZ2・DW型

移送機能

- 潜水ポンプ KTV・KTZ型
- サンダーポンプ NKZ2・GPN2・GPT・GSZ型
- 機中機 SHD・S型
- 陸上可搬送ポンプ VS型

高圧噴射機能

- ハイプレッシャーリフト HPL型
- ハイプレッシャー HP U型
- スーパージェット HPJ・SJE型



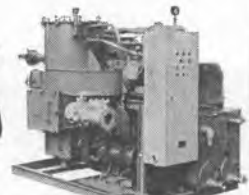
HK2型



HPJ-SJE型



SHD型



EV-15WA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

大阪本店 〒538 大阪市鶴見区鶴見4丁目16番40号
東京本社 〒110 東京都台東区台東4-27-4(アイディアル5ビル)

☎(06)911-2351(代)
☎(03)833-9765(代)

北海道(支) ☎(011)731-8385
 東京(支) ☎(03)833-0331
 北陸(支) ☎(0762)68-2761
 近畿(支) ☎(06)541-8336
 四国(支) ☎(0878)43-5133

東北(支) ☎(022)284-4107
 新潟(支) ☎(0258)46-5050
 中部(支) ☎(052)481-8181
 中国(支) ☎(0829)23-5171
 九州(支) ☎(092)431-0371

旭川・函館・青森・郡山・盛岡・山形・前橋・宇都宮・大宮・
 千葉・横浜・松本・長野・水戸・新潟・富山・福井・四日市・
 静岡・岐阜・沼津・浜松・京都・神戸・姫路・滋賀・和歌山・
 奈良・阪南・岡山・山口・米子・松山・徳島・北九州・熊本・
 鹿児島・沖縄・大分・長崎

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。

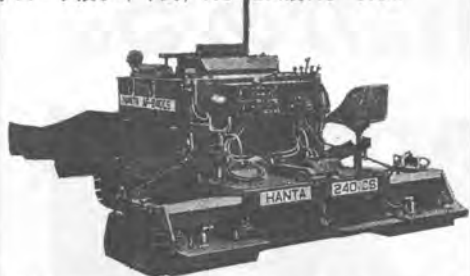
 **コスモ石油株式会社**

〒105 東京都港区芝浦1丁目1番1号 東芝ビル (潤滑油部)

道路機械の未来をめざす

小形フィニッシャ

クローラ及タイヤ式 / 1.3~2.4及1.6~3.0m



路上再生機

リミキサ及リペーバ / 2.3~4.0m



プロパンヒータ

加熱巾 / 30、45、60、90、150、200cm



自動カーバ

油圧レシプロ及オーガ式



小形路面切削機

切削巾 / 30、60、100、130cm



凍結防止剤散布機

ホッパ容量 / 1.0~10.0m³ / 自走及車載式



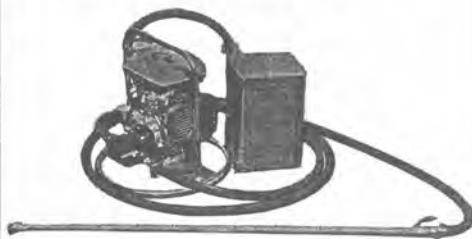
ディストリビュータ

タンク容量 / 200~10,000ℓ / 自走及車載式



エンジンスプレヤ

散布能力 / 15及30ℓ / 台車付及車載式



ハニタの道路機械

範多機械株式会社

東京都板橋区三園1丁目50-15 TEL (03) 979-4311(代)
 大阪市西淀川区竹島5丁目6-34 TEL (06) 473-1741(代)
 福岡市博多区博多駅南3丁目5-30 TEL (092) 472-0127(代)

'89 新型自動給水ポンプ



フリーステップ ポンピング FP-204

新製品

単相100V・55m³・30ℓ/min
自動給水ポンプ

新案のインバータを搭載、安定した制御機構とマッチングし、起動特性が良いので、電源に余力を必要とせず、完全ソリッドステート式で、起動時に起りがちな故障が皆無となり、メンテナンスフリーに近づいた給水ユニットです。

- 特長
- 必要なヘッドと水量が自由に選べる
必要に応じた揚程が簡単に設定でき、電力消費もこれに追従するので、使いやすく省電力型です。
 - 省エネルギー、ローコスト運転
電気関係は無接点式で、回転部には消耗品がなく、省メンテナンス型です。
 - 飲料水使用に適合
実用的な容量の受水槽(90ℓ)を装備、材質も経年変化がないFRP製で、飲料水使用も衛生的で安心して使用できます。
 - 故障の少ない自動運転
電源周波数は50Hz、60Hz共用で、簡易小型発電機でのご使用も問題ありません。

用途

- 建築工事 6F～14Fの工所用給水
- トネル工事 削孔水給水
一般工所用給水
- ビルメンテナンス時の仮設給水
- 本設給水

安全と信頼
SANEI

サンエー工業株式会社

本社営業部 〒176 東京都練馬区羽沢3-39-1 TEL 03(557)2333(代)
FAX 03(557)2716

本社営業部 ☎03(557)2333 京浜営業所 ☎045(571)4711 千葉営業所 ☎0473(95)1521
北関東営業所 ☎0495(33)4431 仙台営業所 ☎022(284)5081 秋田営業所 ☎0185(24)6148
青森営業所 ☎0177(88)1041 北海道営業所 ☎0123(36)3121 名古屋営業所 ☎0568(75)2275

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

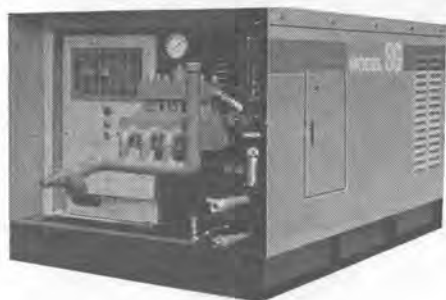


バックホウ搭載型
地盤改良機
SS-60BH
SS-30BH



ジェットグラウト
ポンプ

SG-75
SG-100



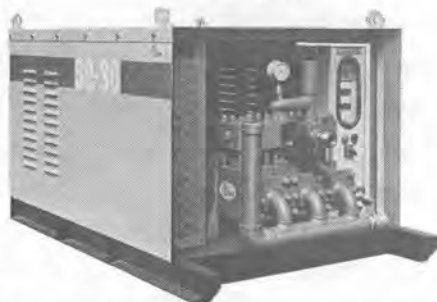
グラウト流量計
YMF-120A



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 **吉田鉄互所**

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

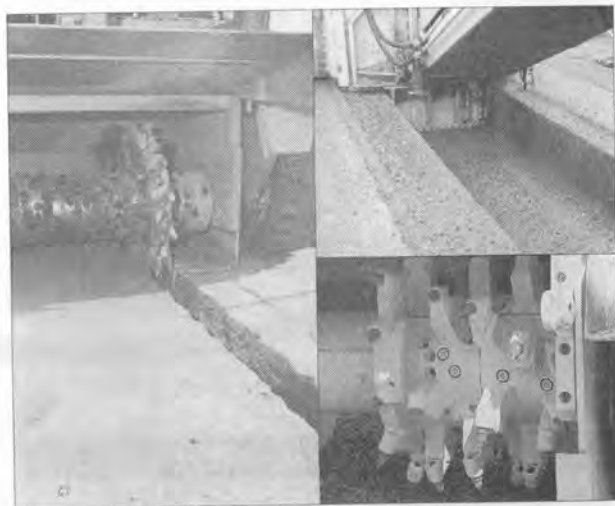
FAX.(03)433-0524 TELEX.02427142 YBM TOK



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% (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
アフターサービス：会社

東洋内燃機工業社

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



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、何よりも操作がカンタンなことかいはばんです。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



大阪支店 ☎(06)344-2531 名古屋営業所 ☎(052)561-4586
 建設機械岡山センター ☎(0862)79-2325 名古屋建機センター ☎(0568)72-1585
 九州営業所 ☎(092)741-2261 仙台営業所 ☎(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
 札幌営業所 ☎(011)261-5686 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㈱ ☎(0484)21-3733

本社 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 ☎(03)212-6551

多芸多才の マルチタレント

TAIYU **DISTRIC**

ワイヤーロープ式多目的コンクリート打設装置

TAIYU-^{ディストリック}**DISTRIC** 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

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



いつも

開拓者。

道なき道を歩むとしたり、自分が道しるべとなるしかない。これから油圧シヨベルは、どんな針路をとるべきか。キタタビラーが進めているのは、機械の基本、本質から考え抜いて、油圧シヨベルの基準を一新すること。いま、日に日に新しくしています。性能はこうでなければならぬ。機構はこれ以外にない。精度、強度、ひとつひとつにキタタビラー独自のものさし。たえず書き改められる基準を満たさなければ、キタタビラーと呼ぶ資格はない。ただの鉄くずと同じなのだ。そんな考え方で、設計も、品質も、つきつきと油圧シヨベルの常識を変えてしまいました。でも、私たちがとっては当たり前前の水準に達したまでです。基準はあくまでも、キタタビラー自身。あのキタタビラーのブルドーザ、ホイールローダーこそが競争相手です。世界の建設機械の規準とされるキタタビラー。私たちが送り出すものには、世界に責任があります。建設機械の開拓者は、油圧シヨベルの明日をもっと大きく、もっと厳しく見えています。

CAT
油圧シヨベル

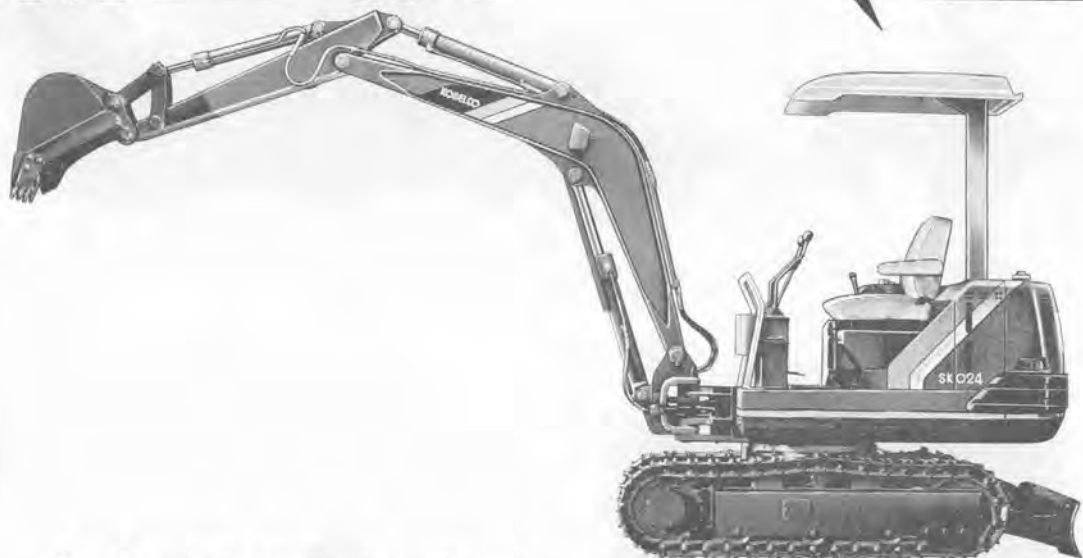
つぎつぎと、発見
新キタタビラー三菱
販売本部 〒107 東京都港区赤坂八丁目1-22 電話(03)5474 6883

ミニは 新登場。

ここで
なくっちゃ

と、

KOBELCO



もつと、ソフィステイクーション。

もつと、人のそばへ。

SK NEWマークIIに結晶したコベルコ先進の技術を、
機能・構造の両面にわたって大幅に継承。
その卓越の操作性で、本格的なつくりで、またそのパワーで、
快適設計と安全思想の徹底で、
ミニの常識を一新するミニ〈コベルコスーパーミニショベル〉、
いま都市空間のただ中へしなやかに発進。

- 新開発油圧システムの採用で驚くほどスムーズな操作性を実現
- いずれもクラス最高の高出力エンジンを採用、抜群の作業能力
- ミニでは業界初の旋回フラッシャー標準装備、ゴムバンパーも
- 乗用車感覚の快適さを追求したオペレーター本位のコクピット
- 耐久性重視のきめこまかな気配り設計ですくれた保守・点検性

Super Mini

- SK O07** ●らくらく搬送 ●2t積込み
●1,500mm掘削
- SK O14** ●掘削深さ2,050mm
●管理設向きの最小機種
- SK O24** ●走行直進システム ●走行2速
●4tダンプ積込み可
- SK O27** ●走行直進システム ●走行2速
●高度の作業性
- SK O32** ●走行直進システム ●走行2速
●4tダンプにベストマッチ
- SK O42** ●油圧/バイロットコントロール
●中大型機に最も近い先進機能



神鋼コベルコ建機

本社 〒150 東京都渋谷区神宮前6丁目27番8号
☎03-797-7111



APOLLOIL

出光

FINEST LUBRICATING OILS FOR CONSTRUCTION MACHINERIES

アポロイル スーパージーゼルマルチ

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

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。

省力エネルギー(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	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パ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ごたることが出来ます。

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)

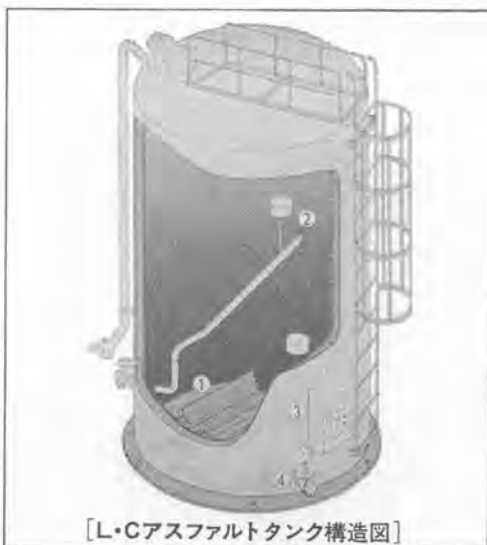
一目でタンク温度状態を把握し、まったく無駄のない温度制御を致します。又、24H~168Hのタイムセット、インターロックにより省エネ方式を最大に取り入れたノーマンコントロール制御盤です。

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
を見い出すモニター
テープ記録

動力 3φ 500KVA

電灯 1φ 20KVA

合計 520KVA

時間	電力	電圧	電流
07:00	2100	200	24
07:30	2100	200	24
08:00	2100	200	24
08:30	2100	200	24
09:00	2100	200	24
09:30	2100	200	24
10:00	2100	200	24
10:30	2100	200	24
11:00	2100	200	24
11:30	2100	200	24
12:00	2100	200	24
12:30	2100	200	24
13:00	2100	200	24
13:30	2100	200	24
14:00	2100	200	24
14:30	2100	200	24
15:00	2100	200	24
15:30	2100	200	24
16:00	2100	200	24
16:30	2100	200	24
17:00	2100	200	24
17:30	2100	200	24
18:00	2100	200	24
18:30	2100	200	24
19:00	2100	200	24
19:30	2100	200	24
20:00	2100	200	24
20:30	2100	200	24
21:00	2100	200	24
21:30	2100	200	24
22:00	2100	200	24
22:30	2100	200	24
23:00	2100	200	24
23:30	2100	200	24
00:00	2100	200	24

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)492-0051

優れているから、2年連続の支持を受けました。



通商産業省選定
グッドデザイン商品

●830

●キャabinはオプションです

●TCM800シリーズ

機種	バケット容量(m ³)	常用荷重(kg)	定格出力(ps/rom)	自重(kg)
808A	0.35	560	28/2,400	2,340
810A	0.45	720	36/2,400	2,600
815	0.6	980	52/2,800	3,880
820	0.8	1,300	52/2,800	4,580
830	1.2	1,920	83/2,100	6,400
835	1.5	2,400	110/2,350	8,000
840	1.8	2,880	125/2,200	9,720
850	2.3	3,680	160/2,200	13,100
860	2.7	4,320	180/2,200	15,100
870	3.5	5,600	240/2,200	19,750
890	5.5	9,900	415/2,000	41,800

62年度も通商産業省グッドデザイン商品(産業機械部門)に、TCMの830が選定されました。

870に続いて2年連続の快挙です。

39年間、一貫した設計思想で品質を追求し

続けてきた確かな技術への証しです。

優れた技術と性能を誇るTCMの800シリーズは、

いまホイールローダの最高峰へ――。

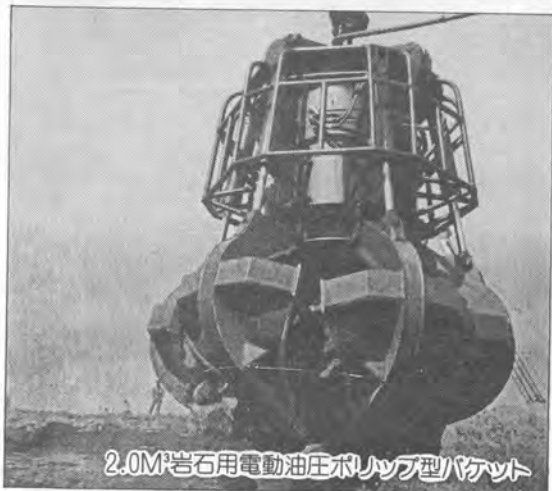
TCM[®] 東洋運搬機株式会社

本社 平550 大阪市西区京町堀1-15-10 ☎06(441)9141℞ 東京支社 千105 東京都港区西新橋1-15-5 ☎03(591)456℞

TCMホイールローダ

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。



電動油圧木材グラブ

木材グラブの特長(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) 〒270-14
 大阪営業所 大阪市北区芝田2-3-14(日生ビル)
 電話(大阪) 06-371-4751(代) 〒530
 本社 東京都足立区南花畑1-1-8
 電話(東京) 03-884-1636(代) 〒121

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65%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売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 (862) 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 TEL 03 (228) 1111 (大代表)

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応するのが、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応できる環境適応形。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)947-3131W

■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 西 国 (0878)33-3209
九 州 (092)574-6211 南九州 (0982)26-2156 ■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



ランディEX60WDホイールタイプ



ランディEX60UR超小旋回型

街の夢を 反映します。

(ランディEX60エキスパートシリーズ)

- EX60UR超小旋回型 ●EX60URG超小旋回型ゴムクローラタイプ ●EX60WDホイールタイプ ●EX60Gゴムクローラタイプ
- EX60SS超低騒音型 ●EX601t分解型
- EX60側溝掘りフロント ●EX60ショートリーチ ●EX60ブレード付き

Excellent Excavator
Landy
EXシリーズ



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 営業本部

組みます。人の夢を、街の夢をカタチにするために、日立建機はさらに豊富な製品開発に取り

ます。道幅や高さの制限、騒音や振動の規制、都市再開発の広がりとともに、油圧シヨベルにも新しい機能が求められています。こうしたニーズにお応えしたのが、ランディEX60エキスパートシリーズです。たとえば、わずか2.3メートル幅内で全旋回が可能な超小旋回型、舗装路や公道でも安心して移動できるホイールタイプやゴムクローラタイプ、夜間工事でも静かな作業ができる超低騒音型など、現場や作業に合わせた多彩な製品を揃えています。

大通りから路地裏まで幅広い技術でお応えします。
EX60エキスパートシリーズ。

はなれてスムーズ、 コントロールも自由自在。

比例出力付 ラジオ・リモート・コントロール

土木建設工事における、高温多湿、有害ガス、高所、粉塵、震動など、厳しい環境で作業するオペレータの安全確保と作業効率向上のために開発された、「比例出力付ラジオ・リモート・コントロール装置」は、大容量の情報を高速・確実に伝送するマイクロコンピュータを内蔵した無線操縦装置です。アナログ出力の付加により、コントロールレバーの複雑で微妙な指令にも忠実に対応し、建設機械のスムーズな動きを可能にしました。

特長

- アクチュエータを比例制御できます。比例カーブもソフトで自由に設定できます。
アナログ出力 16 ch(入力 7 ch)
デジタル出力 36 ch(入力25 ch)
- 送信機は小形・軽量で、パネルのレイアウトを使用目的にあわせて自由に設計できます。
- このシステムは4つのキャリア周波数(280 MHz帯)を備えており、同一区域内で複数台の運転が可能です。
- 溶接や電車架線のスパーク、自動車エンジンなどからの各種ノイズの影響を受けません。
- 電波法による微弱電波を使用していますので、免許がいりません。
(電波到達距離60 m)



センシング・テクノロジーに挑戦する 新規事業推進室

東京計器 東京営業所 〒141 東京都品川区西五反田1-31-1(日本生命五反田ビル) ☎03-490-1931 FAX 03-490-0897
神戸営業所 〒650 神戸市中央区明石町18-1(泰和ビル) ☎078-391-6711 FAX078-391-6719

高性能集塵機 コンパクトバグ

RE-70C

■ 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



■ 用途

- ビル内、地下街、商店街でのほつり粉じん。
- ビル解体、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、ヒューム対策に適応。

■ 仕様書

処理風量	70m ³ /min
電動機	3.7kW 3相 200V
ろ過精度	0.5μ×80%
許容圧損	230mmAq
エレメント	大 600φ×1本 小 320φ×1本
総ろ過面積	30m ²
騒音	80dB(A) 1.5m
重量	約100kg
標準付属品	サイレンサー×1ヶ ダクトホース5m、300φ×1本
オプション	デミスターフード 分岐管(Y型) キャスター ヒューム対策用高性能フィルター

■ オプション

- デミスターフード
吸込カバーの内側に取り付けられており、大・小エレメントに直接粗大な異物などの侵入を防ぎ、エレメントの寿命も長く保ちます。
- 分岐管
標準付属のダクトホースは300φ×5mですが、2ヶ所で使用したい場合には、公岐管を取付けると200φのダクトホース2本取付け可能となります。
- ヒューム対策用高性能フィルター
溶接ヒュームが大量に発生する場所に最適です。
- キャスター
本体の下にフィットして移動に大変便利となります。

株式会社 流機 エンジニアリング

本社 〒108 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

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

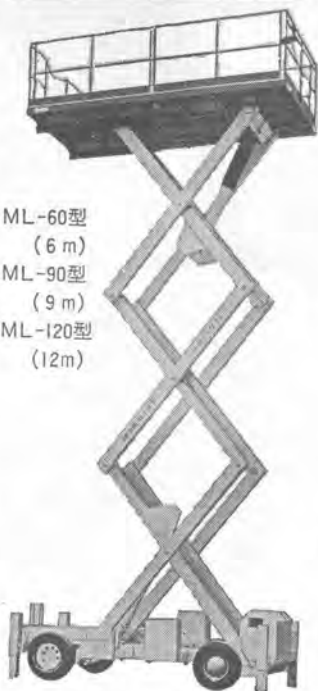
エンジン直結式
オイル自動循環式

- 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
 大坂 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べきな

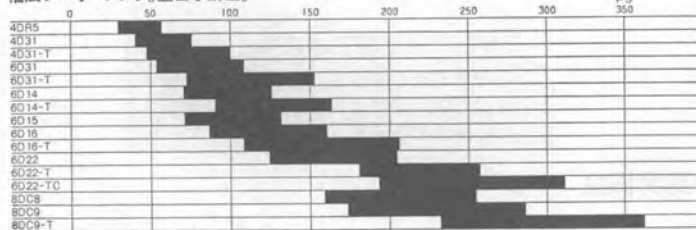
アフターサービスが

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 新技術をとぎめきこ MMC 三菱自動車

国家試験

特級技能検定^{学科試験}受検準備講座

工程管理・作業管理・品質管理・原価管理・安全衛生管理 5科目

●講座のねらい

国家試験「技能検定」は、国が労働者の有する技能を一定の基準によって検定し、これを公証する制度で、昭和34年に初めて実施され、これまでの合格者は、延べ約150万人にものぼっています。

また、昭和63年度から、同一の技能分野での現場経験をさらに積み重ねるとともに、関連する周辺の技能を習得し、現場における作業の進行に責任をもって当たり、後進の指導を行う等、いわゆる生産現場における管理的職務についている人、を対象にした「特級技能検定」が新設されました。

本講座は、こうした状況に即応して、技術革新に対応でき、生産管理の一翼を担うことのできる管理技能者をめざす人々を対象に、特級技能検定受検に必要な各種管理技法について習得するものです。

●カリキュラム

No.	月日	曜	科目・講師
1	11.2	木	工程管理 成蹊大学助教授 渡辺一衛
	11.6	月	
2	11.8	水	作業管理 芝浦工業大学講師 安藤公一
	11.9	木	
3	11.10	金	品質管理 旭硝子中央研究所研究員 和田雅宏
	11.13	月	
4	11.14	火	原価管理 早稲田大学教授 小川洌
	11.15	水	
5	11.16	木	安全衛生管理 東海大学教授 生田目常光
	11.17	金	

募集要領

- ①受講資格 年齢・学歴・性別に制限ありません。
※本試験では受検資格に制限あり。
- ②受講期間 平成元年11月2日より11月17日まで
- ③講義時間 10:00～17:00
- ④時間数 1科目2日間12時間・5科目全60時間
- ⑤会場・定員 人材カレッジ教室（池袋サンシャイン60ビル17F）、50人
- ⑥受講料 (消費税込み)
- | | 全5科目 | 1科目 |
|----|---------|---------|
| 一般 | 67,000円 | 16,000円 |
| 会員 | 53,600円 | 12,800円 |
- ※会員とは、中央職業能力開発協会の会員を指します。
- ⑦テキスト代 3,000円(実費)
- ⑧その他 本講座は、あくまでも特級技能検定の学科試験のうち、各職種に共通する部分についての範囲内で進められます。

1科目でも受講できます。

お仕事の都合などで、全科目受講できない方は、必要な科目の一つでも選択して受講できます。

お問合せは… 中央職業能力開発協会

人材カレッジ

☎03-982-8301

〒170 東京都豊島区東池袋3-1-1 サンシャインビル17階

FAX 03-988-5126

1989年(平成元年)9月号PR目次

—C—

コスモ石油(株)……………後付 15

—D—

デンヨー(株)……………後付 29

—F—

古河鋳業(株)……………後付 20

—H—

林パイプレーター(株)……………後付 9

範多機械(株)…………… # 16

日立建機(株)…………… # 31

(株)堀田鉄工所…………… # 22

—I—

INGERSOLL-RAND……………後付 6

出光興産(株)…………… # 25

—K—

極東開発工業(株)……………後付 12

栗田さく岩機(株)…………… # 10

(株)小松製作所…………… # 2

—M—

マルマ重車輛(株)……………後付 4

眞砂工業(株)…………… # 28

丸善工業(株)……………表紙 2

丸友機械(株)……………後付 1

三笠産業(株)…………… # 7

三井物産機械販売(株)…………… # 8

三菱自動車工業(株)…………… # 35

(株)明和製作所…………… # 34

—N—

(株) ニチユウ	後付	26
内外機器 (株)	#	5
(株) 南星	#	10
日経 BP 社	繰込	
日工 (株)	後付	30
日鉄鉦機械販売 (株)	表紙 2・#	13

—O—

オカダ アイヨン (株)	後付	3
--------------	----	---

—R—

(株) レンタルのニッケン	後付	9
(株) 流機エンジニアリング	#	33

—S—

サンエー工業 (株)	後付	17
新キャタピラー三菱 (株)	#	23
神鋼コベルコ建機 (株)	#	24
新電気 (株)	表紙	4

—T—

大裕鉄工 (株)	後付	21
(株) 鶴見製作所	#	14
(株) 東京計器	#	32
東京流機製造 (株)	表紙	2
東洋運搬機 (株)	後付	27
(株) 東洋内燃機工業社	#	19
特殊電機工業 (株)	#	11

—Y—

(株) 吉田鉄工所	後付	18
吉永機械 (株)	#	1

—Z—

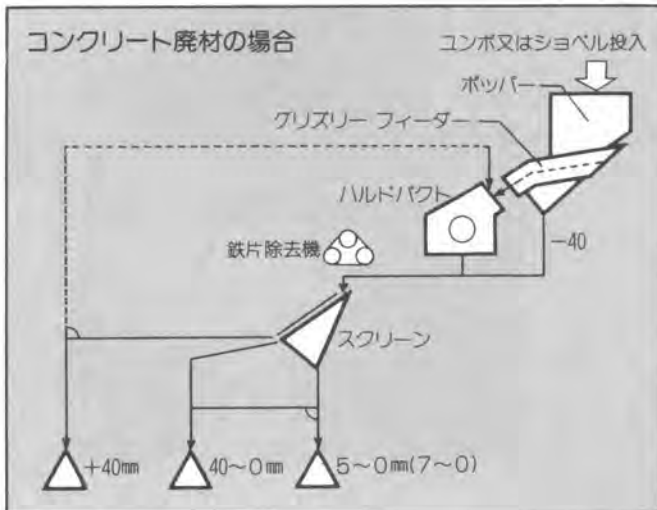
人材カレッジ	後付	36
--------	----	----



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。



■ ハルドバウ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
 日鉄鉱業機械販売株式会社

東京都千代田区神田駿河台2-8(瀬川ビル) ☎03(295)2501(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)



貸します



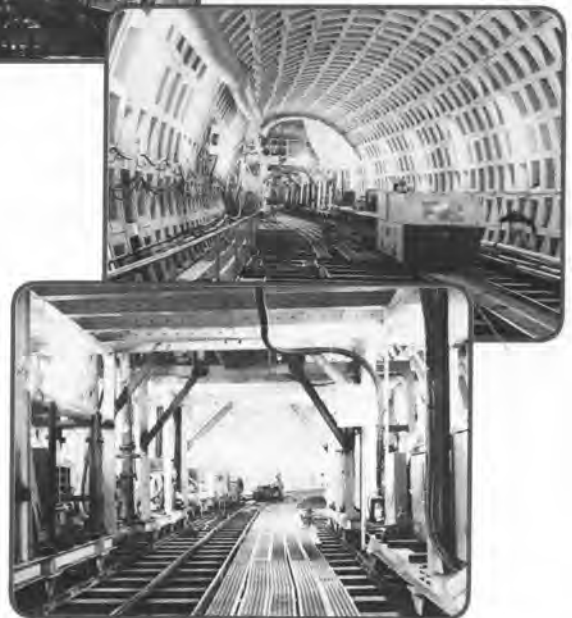
**建機
レンタルの**

CNE RENTAL 新電気

鹿島建設・清水建設
工事共同企業体
西ヶ原工事事務所
7号線西ヶ原3工区
土木工事

**流体輸送設備機器レンタル
〔エンジニアリング事業部〕**

- | | |
|-------------|---------------|
| エンジニアリング事業部 | ☎03 (864)7611 |
| 情報システム事業部 | ☎03 (949)5151 |
| 東京地区 | ☎03 (687)1411 |
| 北関東地区 | ☎0486(23)2748 |
| 千葉地区 | ☎0436(43)3511 |
| 水戸地区 | ☎0292(95)0261 |
| 横浜地区 | ☎045(335)5030 |
| 名古屋地区 | ☎0568(77)6220 |
| 大阪地区 | ☎06 (554)0212 |
| 南東北地区 | ☎022(285)3111 |
| 北東北地区 | ☎0196(41)2813 |
| 北陸地区 | ☎025(362)5121 |
| 新電気工業株 | ☎03 (688)8721 |
| 長野新電気株 | ☎0262(73)1411 |
| 九州建機レンタル株 | ☎092(572)8111 |
| 新電気四国レンタル株 | ☎0878(66)1450 |



「建設の機械化」

定価 一部 六七〇円(本体価格六五〇円)

CNE RENTAL 新電気

本社 〒101 東京都千代田区岩本町1-5-13
電話 03-862-1411(代表) FAX 03-861-7544

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 大阪府北区西天満3-6-8 番屋ビル3階 TEL 大阪(06)362-6515#0

雑誌03435-9