

# 建設の機械化

1986

4

日本建設機械化協会



三菱アーティキュレートダンパ  
AD 200  
三菱重工業株式会社

建設機械からトイレまで、何でも貸します。

● レンタルのニッケン

# 移動式トイレ お貸します!!



PHOTO: ニッケン/イメージ

工事中



レオナルド熊

**TVCM放映中!!**

全国110の店舗でレンタルしています。

北海道地区	石巻 0225(96)6425	富山 0764(33)6823	土浦 0298(21)9248	名古屋支店 0568(72)4191	高松 0566(52)5115	岡山 0862(71)1631	北九州 093(591)3112
札幌 011(751)4081	仙台 0222(36)9231	関東地区	竜ヶ崎 02976(2)7681	小田原 0465(83)1466	かにえ 05679(6)1101	広島 082(879)3411	福岡東 092(622)1116
札幌南 011(854)3933	岩沼 02232(4)4866	宇都宮 0286(65)2261	東京地区	甲府 0552(41)4331	岐阜 0582(73)0811	広島南 082(254)1800	福岡西 092(871)3333
岩見沢 01267(3)2355	福島 0245(58)0760	宇都宮東 0286(33)4372	東京 03(593)1551	富士吉田 0555(4)2678	四日市 0593(46)4731	福山 0849(53)5827	大分 0975(27)5161
旭川 0166(54)6826	郡山 0249(34)0824	今市 0288(22)9411	東京北 03(859)3031	大月 05542(3)2450	沼津 0559(21)5361	高松 0878(66)0862	佐賀 0952(47)6126
滝川 0125(22)5338	いわき 0246(58)2661	那須 02873(6)1507	練馬 03(926)4941	沼津 0559(21)5361	大板地区	松山 0899(73)8400	長崎 09572(3)3834
東北地区	信越地区	小山 0285(25)2080	西東京 0425(45)5521	大板地区	大板 06(534)1061	彦 0864(56)2033	熊本 096(380)5576
青森 0177(41)4545	新潟 0252(75)5181	定利 0284(72)5121	千葉 0471(63)5235	大板北 0726(36)1118	大板東 06(745)1185	島根 08562(3)2510	熊本南 096(357)0335
八戸 0178(43)9217	長岡 0258(27)4031	熊谷 0485(23)3231	千葉 0436(43)4711	大板東 06(745)1185	九州地区	川内 0996(20)1896	鹿儿岛 0992(56)2261
秋田 0188(63)7442	六日町 0257(76)2052	大宮 0486(52)1051	浦安 0473(53)1010	大板東 06(745)1185	福岡支店 092(504)2300		
鹿角 0186(37)4124	柏崎 0257(23)6100	川越 0492(46)1641	川崎 044(366)3127	大板東 06(745)1185			
盛岡 0196(45)2822	上越 0255(43)6166	前橋 0272(43)5504	横浜 045(824)1142	大板東 06(745)1185			
盛岡東 0196(24)3633	糸魚川 0255(52)3711	生田 0277(76)6631	金沢 045(785)1323	大板東 06(745)1185			
山形 0236(42)3678	長野 0262(85)3766	高崎 0273(46)1277	厚木 0462(28)1188	大板東 06(745)1185			
古川 02292(3)8017	松本 0263(36)3177	水戸 0292(47)0652	東海地区	岡崎 0564(24)6268			
				中国・西国地区			

株レンタルのニッケン 東京支店  
〒100 東京都千代田区永田町2-14-2  
山王グランドビル3F TEL.03(593)1551代  
広島製作/ニッケン/イメージ株式会社

目次

□巻頭言 大型プロジェクト推進の機運 ..... 福井 迪彦 / 1

21世紀への建設産業ビジョン ..... 吉野 洋一 / 3  
 ——活力ある挑戦的な産業を目指して——

港湾技術開発の長期展望 ..... 寺内 潔 / 8

我が国の海洋開発の動向 ..... 岡村 健二 / 13

首都高速道路高速湾岸線 3期・4期の計画 ..... 新家 紀六 / 17

阪神高速道路湾岸線 ..... 河野 富夫 / 22  
 安治川橋梁工事の概要 ..... 中 林 正 司

泊原子力発電所工事の機械設備 ..... 金子 勝之 / 28

大水深防波堤建設工事用 ..... 中川 英毅 / 35  
 捨石ならし機の開発実験

□随想 海と母 ..... 藤岡 知夫 / 42

七ヶ宿ダムにおけるベルトコンベヤ工法 ..... 寺山 勝二 / 44  
 によるコンクリート打設 ..... 深 堀 哲 男

仙台高速鉄道愛宕橋工区の ..... 岡田 昇三 / 50  
 自走シールド工法による施工 ..... 森 川

昭和60年度 除雪機械展示・実演会見聞記 ..... 杉山 篤 / 58  
 ——克雪、利雪で21世紀のスノーピアをひらく——

グラビア——昭和60年度除雪機械展示\*実演会(秋田)

低騒音型建設機械の指定 ..... 建設省建設経済局建設機械課 / 63  
 昭和60年度第2回分

□新工法紹介

プッシュアップ工法/自昇式ジャンピング型枠 ..... 調査部会 / 67  
 工法/サイロ自動ライニングシステム

□新機種ニュース ..... 調査部会 / 70

□文献調査

大口径杭の支持力増大のための新工法/  
 エアドーム式エビ養殖場の建設 ..... 文献調査委員会 / 75

□ISO規格紹介

土工機械に関するISO標準規格(12) ..... I S O 部会 / 78

□整備技術

建設機械メカトロニクスの整備(第7回)  
 発電機モニタおよび全自動並列運転装置 ..... 整備部会 / 81

□統計

建設工事受注額・建設機械受注額の推移 ..... 調査部会 / 84

行事一覧 ..... / 85

編集後記 ..... (天野・福来) / 88

◀表紙写真説明▶

三菱アーティキュレートダンパ  
AD 200

三菱重工業株式会社

AD 200は、20tクラスのアーティキュレート方式のダンプトラックで、大別して構内用、土木用、トンネル用の3仕様があるが、写真は25t積み構内仕用車である。

運転室側と荷台側に分割されたフレーム構造をもち、アーティキュレートフレーム(車体屈折)操向式特有の小回りが利くばかりでなく、両フレーム連結部のオンレーション作用と追随性に富む特殊機構の後輪サスペンションにより、不整地や軟弱地でも確実に路面を捕捉し、すぐれた走破性を発揮する。また、トランスミッションはマイコン制御による全自動式で、高い運搬能率と運転手の疲労軽減を実現している。

本機の販売にあたっては、ユーザの使用条件に対応したきめ細かい仕様設定を行っており、一方、ダム・トンネル・宅造工事向けを中心にシリーズ化が進められている。

◀主な仕様▶

最大積載量	.....	25,000 kg
バケツ容量(山積)	.....	18.4 m <sup>3</sup>
定格出力	.....	303 PS/2,200 rpm
最高速度	.....	48 km/hr
最小回転半径(車体最外側)	.....	8,500 mm
車両重量	.....	22,500 kg

## 「河川用ゲート設計指針(案)」講習会のお知らせ

我が国は、地形・気象等の自然条件から災害を受けやすい基盤にあるうえ、河川の氾濫により形成された堆積平野が古来から経済、社会活動の枢要な部分を占めているという社会条件が加わっているため、水害による被害は極めて大きいので、古来から治水事業の重要性が認識され、その進捗が図られてきました。

出水から生活の場を守るとともに利水の便をも図るための堰、樋門、水門等のゲートは、社会生活基盤の災害からの防御、あるいは維持のための生命線とも言える重要な施設であります。そこで河川用ゲートの標準化を図るべく、このたび「河川用ゲート設計指針(案)」がまとめられましたが、この指針の趣旨を十分理解し、その目的にかなったゲートを設計していくためには、各種ゲートを指針に沿って設計した事例を参考に示すことが最善と考えられます。

つきましては、この「河川用ゲート設計指針(案)」の発行に際し、その内容について十分ご理解いただけますよう、下記要領により講習会の開催を計画いたしましたので、何卒多数ご参加下さいますようお願い申し上げます。

### 記

- 10:30~10:40 挨拶
- ① 10:40~11:10 「河川用ゲート設計指針(案)」の概要  
——休憩10分——
- ② 11:20~12:00 「河川用ゲートの計画」  
——休憩60分——
- ③ 13:00~14:30 「河川用ゲートの設計・前半」  
——休憩10分——
- ④ 14:40~16:10 「河川用ゲートの設計・後半」
- 16:10~16:20 挨拶

### 「河川用ゲート設計指針(案)」講習会日程表

開催地	開催日	講師	会場
札幌	5月23日(金)	染谷 晃 (建設省建設経済局建設機械課係長) 増田 懋隆 (北海道開発局建設部河川工事課長) 笠井 謙一 (北海道開発局官房機械課課長) 能井 敬明 (北海道開発局官房機械課長補佐)	「北海道経済センター」 札幌市中央区北1条西2 (時計台隣り) (011) 231-3122
仙台	5月22日(木)	山根 尚之 (建設省河川局治水課係長) 吉田 昭夫 (建設省東北地方建設局河川部河川工事課長) 杉山 篤 (建設省東北地方建設局道路部機械課長) 石沢 利雄 (建設省東北地方建設局道路部機械課長補佐)	「仙台共済会館」 仙台市錦町 1-8-17 (0222) 25-5201
東京	5月20日(火)	宇賀 和夫 (建設河川局治水課課長補佐) 岡田 善博 (建設省関東地方建設局河川部河川工事課長) 伊藤 豪誠 (建設省関東地方建設局道路部機械課長) 大塚 正二 (建設省関東地方建設局道路部機械課長補佐)	「増上寺会館」 港区芝公園 4-7-35 (03) 432-1431

新潟	5月20日(火)	北川原 徹 (建設省建設経済局建設機械課課長補佐) 名川勝輔 (建設省北陸地方建設局河川部河川工事課長) 中邨 脩 (建設省北陸地方建設局道路部機械課長) 布目健三 (建設省北陸地方建設局道路部機械課課長補佐)	「新潟県建設会館」 新潟市学校町通2番町 5295 (0252) 22-7101
名古屋	5月21日(水)	北川原 徹 (建設省建設経済局建設機械課課長補佐) 蒲 懋 (建設省中部地方建設局河川部河川工事課長) 太田 宏 (建設省中部地方建設局道路部機械課長) 山口義一 (建設省中部地方建設局道路部機械課課長補佐)	「昭和ビル」 名古屋市中区栄 4-3-26 (052) 241-2394
大阪	5月22日(木)	北川原 徹 (建設省建設経済局建設機械課課長補佐) 岩切哲章 (建設省近畿地方建設局河川部河川工事課長) 長 健次 (建設省近畿地方建設局道路部機械課長) 瀬野尾 勝 (建設省近畿地方建設局道路部機械課課長補佐)	「日本赤十字会館」 大阪市東区大手前之町 2 (06) 943-0705
高松	5月21日(水)	宇賀和夫 (建設省河川局治水課課長補佐) 水沼善弘 (建設省四国地方建設局河川部河川工事課長) 芹澤富雄 (建設省四国地方建設局道路部機械課長) 深川寿夫 (建設省四国地方建設局道路部機械課課長補佐)	「香川県土木建設会館」 高松市松福町 2-15-24 (0878) 21-3315 * 駐車場なし
広島	5月22日(木)	宇賀和夫 (建設省河川局治水課課長補佐) 山地和雄 (建設省中国地方建設局河川部河川課長) 萩原哲雄 (建設省中国地方建設局道路部機械課長) 須田哲郎 (建設省中国地方建設局道路部機械課課長補佐)	「広島国際ホテル」 広島市中区立町 3-13 (082) 248-2323
福岡	5月23日(金)	宇賀和夫 (建設省河川局治水課課長補佐) 下川清美 (建設省九州地方建設局河川部河川工事課長) 橋元和男 (建設省九州地方建設局道路部機械課長) 中島甲子郎 (建設省九州地方建設局道路部機械課課長補佐)	「福岡センタービル」 福岡市博多区博多駅前 2-2-1 (092) 441-3767

## 機 関 誌 編 集 委 員 会

### 編 集 顧 問

加藤三重次	本協会会長	寺島 旭	八千代エンジニアリング(株)顧問
長尾 満	新構造技術(株)取締役会長	石川 正夫	佐藤工業(株)土木営業本部 営業部長
坪 質	本協会専務理事	神部 節男	(株)間組顧問
浅井新一郎	首都高速道路公団理事長	伊丹 康夫	(株)トデック取締役社長
上東 広民	本協会建設機械化研究所長	斎藤 二郎	(株)大林組技術研究所次長
中野 俊次	酒井重工業(株)取締役	大蝶 堅	東亜建設工業(株)顧問
新開 節治	(株)西島製作所技術部担当部長	両角 常美	(株)港湾機材研究所顧問
桑垣 悦夫	久保田鉄工(株)理事機械事業本部	塚原 重美	鹿島建設(株)技術研究所次長
田中 康之	北越工業(株)東京本社 総合企画室商品企画担当部長		

編集委員長 渡 辺 和 夫 本協会広報部会長

### 編 集 委 員

村田 正信	本協会広報部会委員	新堀 義門	三菱重工業(株)建機事業部
酒井 永	本協会広報部会委員	高木 隆夫	キャタピラー三菱(株)販売企画部
福崎 治	本協会広報部会委員	内山 脩	(株)神戸製鋼所建設機械事業部 営業促進部
藤本 健幸	本協会広報部会委員	岩井 宰	(株)間組土木本部技術部
橋口 誠之	日本国有鉄道建設局開発工事課	加藤 実	(株)大林組機械部
西村 隆夫	日本鉄道建設公団設備部機械課	杉本 邦昭	東亜建設工業(株)船舶機械部
小野 正二	日本道路公団東京第一建設局 建設第二部構造技術課	端 正記	鹿島建設(株)機械部
天野 節夫	首都高速道路公団 第一建設部工務課	鈴木 康一	日本鋪道(株)工事管理部
黒田 満穂	本州四国連絡橋公団 工務第二部設備課	福来 治	大成建設(株)技術管理部情報室
岩波 敏夫	水資源開発公団第一工務部機械課	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	杉森 博和	清水建設(株)機材技術部
牧 宏	日立建機(株)クレーン技術部	鈴木 昭夫	(株)竹中工務店技術研究所
穴見 悠一	(株)小松製作所 技術本部技術管理部	徳永 雅彦	日本国土開発(株)施工統轄本部

## 巻頭言

大型プロジェクト  
推進の機運

福井 迪彦



昨年来、わが国経済は貿易摩擦のため、内需振興を図ることが諸外国により求められているが、一方で不十分な社会資本を整備するという観点からも、公共事業の推進が強く望まれている。こうした時代の流れを受けて、政府においても昭和 61 年度の重点施策として、幾つかの大型プロジェクトをスタートさせようとしている。

元来、わが国の貯蓄水準からすれば、現在よりも高水準の投資を行なっただけで国内の貯蓄と投資がバランスするわけであるが、先端技術産業や輸出関連産業を中心として設備投資は順調に増加しているものの、依然として国内の資金需給は緩和傾向にあり、海外へ大量の資金流出が続いている状況にある。公共セクターでこの資金を公共投資に振り向けられないのは財政赤字のためであるが、財政負担を少なくし公共投資を増やす手段として、民間資金の調達というやり方が最近とみに脚光を浴びている。

政府が新たにスタートさせたいと考えている大型プロジェクトにしても、いろいろ工夫をしながら何らかの民間資金の導入を考えているが、そうした大型プロジェクトの一つに、「東京湾横断道路」がある。同道路は、神奈川県川崎市と千葉県木更津市を結ぶ延長 15 km の自動車専用道路で、東京湾岸道路や東京外かく環状道路と一体的なネットワークを形成し、首都圏の発展に大きく貢献するものと期待されている。

しかし、東京湾横断道路のような大型プロジェクトが今日のような成熟した計画となるまでには、長期間にわたる調査・検討を必要としたのであって、特に建設省や日本道路公団は、20 年あまりにわたる歳月と約 117 億円という費用をかけて様々な角度から調査を行ってきた。建設省が、東京湾横断道路を含む東京湾環状道路の調査に着手したのは昭和 37 年である。当初は湾岸部の調査を中心として行い、昭和 41 年から横断道路の本格的調査が始まった。当時、建設省において橋梁、海中盛土、沈埋トンネルの組合せからなるパイロットプランが作成された。そして、軟弱地盤上の海中盛土の築堤、長大沈埋トンネルの建設等の技術的問題点および航路計画との調整、羽田沖空港拡張計画との調整、湾内の汚濁に与える影響等について各種の調査委員会の調査研究や土木研究所における試験調査が実施された。こうした技術的な検討に加えて、昭和 40 年代なかばに、すでに民間活力の活用について様々な検討がなされている。すなわち、東京湾横断道路研究委員会（道路協会 加藤寛委員長）が昭和 45 年に設置され、

## 巻頭言

民間事業主体の活用方式について研究をすすめ、昭和48年度の概算要求時には、東京湾横断道路株式会社の設立要求へと具体化した。当面事業実施に必要な調査研究を行うため、政府出資に係る特殊法人を設立するというものであった。このように民活プロジェクト第一号になる予定であった東京湾横断道路は、第一次石油ショックで立ち消えとなったが、十数年を経て今日、日の目を見ることとなったのである。大型プロジェクトの場合、まさに「ローマは一日にしてならず」で、計画が実現に至るまでには、実に長い揺籃期を必要とし、その間の経済社会の変化にも大きな影響を受けるのである。

翻って、中部圏の大型プロジェクトを考えてみると、第一にあげられるのが、伊勢湾岸道路である。同道路は愛知県豊田市と三重県四日市市を結ぶ延長約50kmの道路で、途中名古屋港を三つの長大橋で横断する。完成すれば東名高速道路と東名阪自動車道を短絡する道路として地域の大きな期待がよせられている。伊勢湾岸道路の調査は、建設省によって昭和44年から始められ、調査費は現在までに約20億円に達しており、地質調査や予備設計等が行なわれてきた。現在の伊勢湾岸道路の事業進捗は、三つの長大橋のうち名港西大橋が暫定供用され、名古屋港の主航路をまたぐ名港中央大橋については、名古屋港関係者の協力もあって橋梁事業費の節減がはかられ、事業化に向けてさらに一步前進をみるに至っている。

今後さらに、前後の区間を含めて事業の進展が期待されているところであるが、そのためには現在までの調査を踏まえ、さらに財源的な面、港湾利用の面等広範な問題を早急につめる必要がある。同時に国と地方、官と民が共通の認識のもとで論議を尽くし、推進態勢をつくるべき時期にきていると考えている。地元の熱意によって態勢が整うことになれば、初めて新しい工夫も生まれるし、またそうしなければ現在公共事業の大型プロジェクトのもつ隘路は解決できないと考えるからである。

東京湾の横断道路、大阪湾の明石架橋につづく伊勢湾地域の大型プロジェクトとして、名港架橋が具体化できれば開発余力のある東海地域の活性化に大きく貢献するものと期待している。

—FUKUI Michihiko 建設省中部地方建設局長—



# 21世紀への建設産業ビジョン

## —活力ある挑戦的な産業を目指して—

吉野 洋 一\*

昭和 59 年 10 月に、建設省建設経済局長の招請により発足した建設産業ビジョン研究会（座長 中村隆英東京大学教授）においては、今後の経済社会の変化に対応した建設業の健全な発展を図るため、建設業の目指すべき方向と産業政策のあり方について検討を行ってきたが、去る 2 月 1 日、その報告書がまとめられたので、その概要を紹介することにした。

### 1. 活力ある挑戦的な産業への脱皮

本ビジョンでは、21 世紀に向かって建設業は「活力ある挑戦的な産業」を目指さなければならないとしている。すなわち、自助自立の精神で、企業および業界全体の合理化、近代化、労働生産性の向上に努め、需要者のニーズにより良く応えていくとともに、自ら新しい需要を創出するいきいきとした産業へと脱皮しなければならないとしている。そして、それを実現するための産業組織の合理化、産業活動の活性化の方策を示し、行政的な支援のあり方について提言している。

### 2. 建設需要の展望と対応

#### (1) 量的制約・質的变化

昭和 75 年における建設需要額（50 年価格）は、61 年以降の公共投資の伸びを年率 3% とした場合 62 兆 8,000 億円となり、58 年の 1.6 倍になると予想される。しかし伸び率で見ると年率 2.9% と高度成長期の伸びに比べてはるかに低い。また、75 年までの国民総生産の伸び率 4.2% に比べても低く、この結果、経済全体に占め

表-1 建設需要額の予測（50 年価格）

ケース	58 年		75 年		58~75 年 建設需要 年平均伸び率	同左 GNP 年平均伸び率
	建設需要額	対 GNP 比	建設需要額	対 GNP 比		
I			62 兆 8,056 億円	14.7%	2.9%	4.2%
II	38 兆 6,683 億円	18.3%	72 兆 661 億円	16.1%	3.7%	4.5%
III			52 兆 8,353 億円	13.2%	1.9%	3.9%

(注) ケース I は、61 年以降の公共投資の伸び率を 3%、ケース II は 5%、ケース III は 0% とした場合である。建設省発表の建設投資推計とは、維持補修需要を含まないこと等により若干異なる。

る建設生産のウエイトが低下していくと考えられる（表-1 参照）。

一方、需要の中身を見ると、国際化、高齢化、成熟化等の社会潮流の変化に伴い、新しい建設需要が生まれ、当分は、建設需要の動向を左右するほど大きなものではないが、将来的にはそうした需要が建設需要の基調を形成していくことになる。たとえば、住宅では自分の趣味を生かせる半製品の分譲住宅や良質な大型賃貸住宅、家具付き住宅、高齢化社会に対応した 3 世代住宅などの需要が、非住宅建築物ではインテリジェントビル、クリーンルーム、空気膜構造物などの需要が強まると考えられる。また都市再開発など新しい空間創造プロジェクトやリフォーム・リフレッシュなどの需要が新しい市場として重要になると予想される。建設需要全体の量は伸び悩むため、すべての企業が等しく高い成長を享受することはできないが、こうした建設需要の流れに的確に対応していける企業は高い成長を遂げることも可能であろう。

海外建設市場については、国内市場にも増して厳しい競争の場となると予想される。

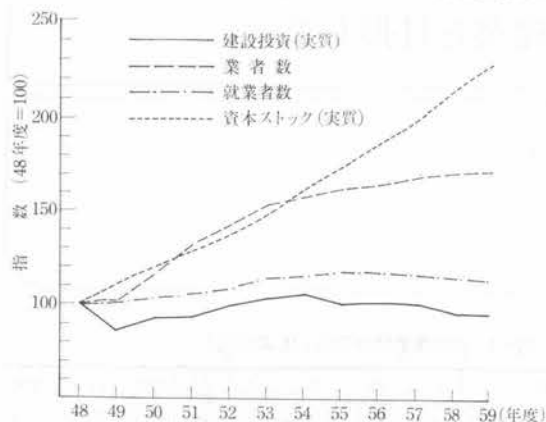
#### (2) 需要の停滞による影響

我が国の建設業は高度経済成長期には、需要の量的拡大に支えられて成長を遂げてきた。しかし、石油危機後は労働生産性の停滞や市場競争の激化から、建設業を取巻く環境が悪化してきている。すなわち、建設需要が低

\* YOSHINO Youichi

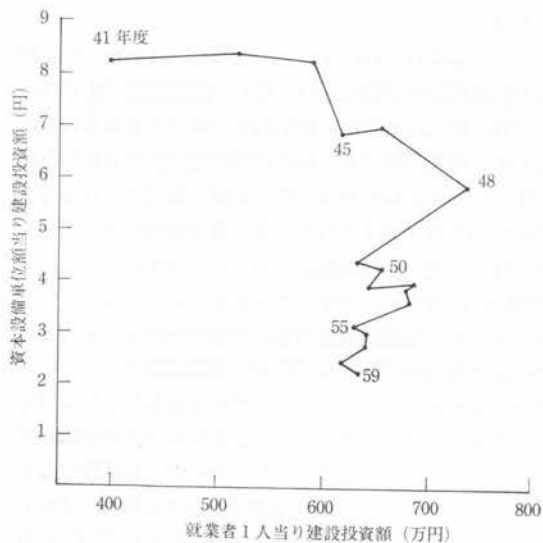
建設省建設経済局建設業課建設業構造改善対策官

迷しているにもかかわらず、市場の不完全性から市場原理が有効に機能せず、業者数、就業者数、資本ストックが増加し（図-1 参照）、需給ギャップが拡大している。この結果、現場段階では省力化が進んでいるものの、建設業全体としては稼働率の低下等により生産活動は極め



(注) 建設投資は、建設投資推計(建設省)による50年度価格の投資額。業者数は、「許可業者数調査(建設省)による各年3月末の数値。就業者数は、「労働力調査(総務庁)による年度平均。資本ストックは、「民間企業資本ストック(経済企画庁)による各年度末値(取付ベース:50年価格)。

図-1 建設投資、業者数、就業者数、資本ストックの推移



(注) 1. 「建設投資推計」(建設省)、「民間企業資本ストック」(経済企画庁)、「労働力調査」(総務庁)より作成。  
2. 縦軸は、建設投資額(50年度価格)を建設業の前年度末の資本ストック(取付ベース)で除したものの。横軸は、建設投資額を建設業就業者数(年度平均)で除したものの。  
3. 左上から右下への動きは、労働から機械へ代替が進んだことを示す。右上から左下への動きについては、稼働率の低下による面が大きいと思われる。

図-2 資本設備単位数当たりおよび就業者1人当りの建設投資額(実質)の推移

表-2 資本金階層別業者数の推移

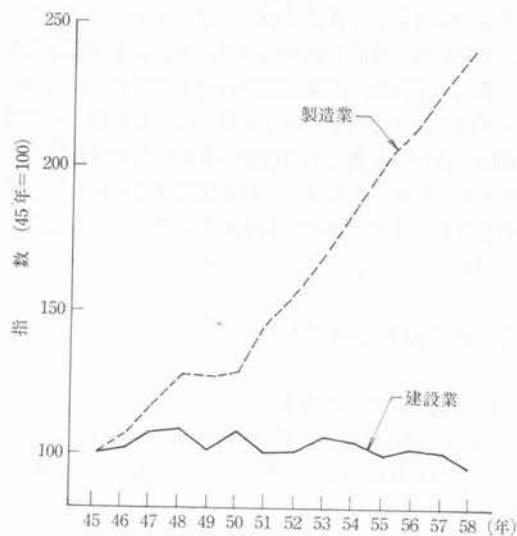
	38年度	48年度	58年度
1,000万円未満	28,264社	105,404社	223,587社
1,000~5,000万円未満	839	8,584	40,053
5,000万円~1億円未満	100	461	2,012
1~10億円未満	186	540	972
10億円以上~	28	96	148
総計	29,417	115,085	266,772

て非効率なものとなっている（図-2 参照）。また労働生産性の低い小規模階層の企業が著しく増加し、これらの階層の建設業全体の生産に占めるシェアが拡大していること（表-2 参照）、技術開発が停滞していること、労働者の高齢化に伴い作業能力が低下していること、さらには公共工事を中心に工事が小規模化していること等により、労働生産性が停滞している（図-3 参照）。

こうした中で、建設業は賃金等のコストの増加を主に生産物の価格に転嫁する形で対応してきたが、最近では市場競争の激化からそうした対応も難しくなっており（図-4 参照）、利益率が低下し、倒産も多発している。今後は需要が伸び悩む一方、他産業等からの建設市場への参入圧力は引続き強いと予想される。従って、供給構造の改善に努めない限り、市場競争はさらに激化し、経営環境の悪化、建設業特有の不合理な側面の深刻化などが生じることが懸念される。

### (3) 需要構造に見合った産業規模の形成

労働生産性の向上は、建設業の健全な発達にとって必須の課題であるが、今後、技術開発への取組みや供給構



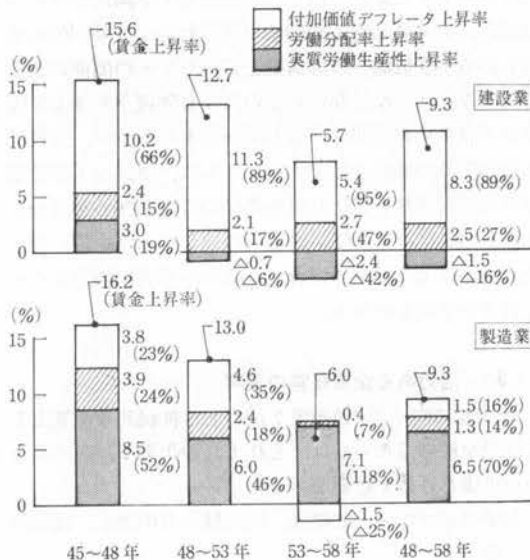
(注) 1. 「国民経済計算年報」(経済企画庁)、「労働力調査」(総務庁)より作成。  
2. 50年価格基準による実質値。  
3. 労働生産性は、実質付加価値生産額/就業者数で算出。

図-3 労働生産性の推移

表-3 資本金階層別完成工事高シェアの推移

	38年度	48年度	58年度
～1,000万円未満	37.3%	34.8%	29.3%
1,000～5,000万円未満	11.6	19.4	28.6
5,000万円～1億円未満	3.8	3.2	6.4
1～10億円未満	19.3	13.6	11.7
10億円以上～	28.0	29.0	24.0

(注) 「法人企業統計年報」(大蔵省)により作成。



(注) 1. 「国民経済計算年報」(経済企画庁), 「労働力調査」(総務庁)より作成

2. 賃金上昇率は、付加価値デフレーター上昇率、労働分配率上昇率、実質労働生産性上昇率の和としている。

図-4 賃金上昇率と労働生産性、デフレーター、労働分配率

造の改善により、最低限、全産業平均の労働生産性上昇率3.6%の半分以上の年率2%程度の向上を目指すべきである。ただし、年率2%の向上が実現できたとしても、賃金コストの増加3.6%の6割弱しか吸収できず、残りの1.6%分については、生産物価格に転嫁するか利益に食い込むことにならざるを得ない。従って、年率2%の向上はあくまで最低限の目標であり、より生産性を高めるべく全力を挙げて取組む必要がある。

現在の需給ギャップの拡大は、個々の企業の過大投資、過剰雇用よりも業者数の増加に負うところが大きく、過剰な労働力・資本設備の解消のためには、業者数が減少することが必要である。また、業者数が多い半面として企業の規模が小さく、しかも近年零細化の傾向にある。今後はある程度企業規模の拡大を目指す中で、その結果として業者数が減ることが望ましい。

### 3. 建設産業政策展開の基本的視点

建設産業政策を展開する場合の基本的視点は、有効競

争の確保、許可制度の役割、中小企業政策との調和および社会政策的役割との調整である。特に、建設業の健全な発展のためには企業規模の大小にかかわらず、市場原理に基づく公正な競争を通じて、「技術・経営にすぐれた企業」が成長し、非効率な企業が淘汰されるとともに需給の均衡が確保されることが基本である。従って、現在の建設市場の不完全性を補完し、有効競争が実現し得るよう市場の整備を図る必要がある。

一方、中小企業の振興に当っては、単に中小企業だからといってすべての企業を保護するのではなく、意欲と能力の高い優良な企業が成長し得るように配慮することが重要である。

また、現在、建設業は事実上地域経済の維持や雇用対策上の役割を果たしているが、産業組織の合理化が喫緊の課題となっている今日、建設業にこうした役割を求め過ぎることは問題があるので、今後の建設産業政策の展開に当っては、こうした社会政策的役割との調整を図ることも重要である。

### 4. 業界の自助努力と建設産業政策の方向

#### (1) 有効競争確保のための市場条件の整備

有効競争が行われる市場の実現を目指すに当っては、品質とこれに見合った適正な価格による合理的な競争が確保され、適正な価格でより高い品質の建設物を供給し得る企業が、発注者によつて的確に選択されるような市場環境を整備することが第一の課題である。このため、民間工事市場において品質・性能表示制度と長期保証制度の確立や標準的な仕様を有する建物についての価格情報の整備を図り、品質と価格による競争を推進する必要がある。また、発注者が優良な建設業者を的確に選定できるようにするため、現在、公共性の高い事業について設けられている経営事項審査制度について、技術力、経営力の重視等の拡充を行うほか、民間工事市場における企業情報の整備を進めることも必要である。

企業の見積り能力、原価管理能力の向上を図り、市場価格に対する発注者の信頼を高めることも重要である。

#### (2) 許可制度の適正化

我が国における建設市場は、許可制度が採用される等市場競争への供給側の参加に対する一定の公的規制のもとに成立している。しかしながら制度導入後10年を経た今日、不適格な業者の参入を排除することにより、建設工事の適正な施工の確保、発注者の保護および建設業の健全な発展の促進を図るという制度の趣旨が完全に達成されているとは言えない状況にあり、この結果、国民の建設業に対する信頼を損ない、健全な企業の成長を妨げるなど、建設業の長期的な発展を考えるうえで問題と

なっている。

このため、特定建設業者に係る財産的基礎の再検討、技術者要件・技術者現場常駐の見直し、下請管理能力の要件化など、望ましい建設業のあり方に対する国民のニーズ、建設業を取巻く諸情勢の変化等を踏まえた許可制度の見直しを行う必要がある。また、技術者の二重申請等をチェックし、許可審査の厳正化を図るために、現在進められている許可審査事務のOA化を早急に行うべきである。

### (3) 公共工事の発注システムの改善による誘導

公共工事の発注システムは公共事業の円滑、適正な実施という独自の目的を有し、「公費の公正かつ効率的な使用」と「適正な施工の確保」を基本的な理念として構築、運用されているものである。しかし、公共工事は国内建設市場の約4割を占める等、建設業における産業組織や企業行動に大きな影響を与えている。このためランク別発注制度の合理的運用、発注規模の適正化、共同企業体制度の適正な運用、技術開発等へのインセンティブの拡充、資格審査制度の充実等により建設業の生産性の向上や産業組織の合理化を促すよう、発注システムを改善することが望まれる。

### (4) 元請・下請関係の改善——新しいパートナーシップの確立

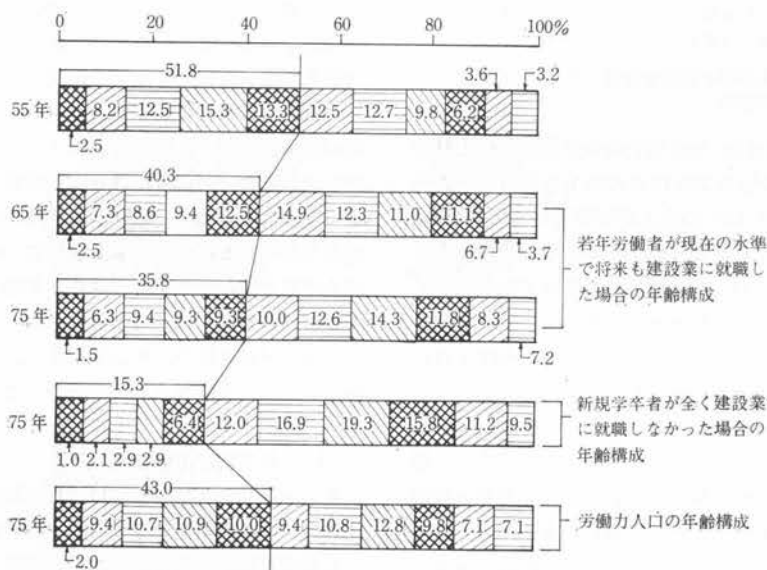
元請・下請関係は今後とも建設生産の基本をなすものであり、その改善は極めて重要な課題である。建設業を取巻く状況が長期的にも楽観を許さず、産業組織全体の合理化が建設業の今後の発展にとって緊急な課題となっている現状において、元請と下請が対等な経済主体としてのパートナーシップのもとで高度化する国民のニーズに応え、より高品質・高機能の建設物をより効率的に生産し得る産業組織への再構築を目指してその関係の改善を図らなければならない。このため有効競争を通じて優良な下請企業が選別される方向を基本としつつ、合理的な契約関係の形成を推進するとともに、優良な下請企業がその経営基盤を強化し得る条件の整備を図る必要がある。その際には下請価格決定の合理化、下請企業の複合化、元請による下請の指導・育成等が重要な課題あるいは有力な手段となろう。

### (5) 活力ある企業経営の実現

21世紀に向けて、建設業が活力ある挑戦的な産業として活動を持続するためには、それぞれの企業が、次のような将来像を目指す必要がある。

大手ゼネコン……拡建設、国際競争力の強化、技術開発

中堅ゼネコン……拡建設、独自の経営戦略に基づく技



(注) 1 凡例区分は次のとおり

15-19歳	20-24歳	25-29歳	30-34歳
35-39歳	40-44歳	45-49歳	50-54歳
55-59歳	60-64歳	65歳～	

2. 55年は、総務庁「国勢調査」による実績値

3. 75年の労働力人口の年齢構成は、経企庁「2000年の日本」による

図-5 建設業就業者総数の年齢構成の推移 (試算)

## 術改良

中小ゼネコン……地域ニーズへの的確な対応、周辺事業への進出

専門工事業……建設生産システムの合理化、責任施工体制の確立、自立した高付加価値経営

大手・中堅設備工事業……設備機器の開発・生産、システム設計能力の充実

木造建築工事業……すぐれた木材加工技術の向上、営業活動の工夫と積極化、リフォーム・メンテナンス市場等への対応

また、

① 施工システム合理化のモデル事業、共同事業による工場生産等による生産体制の効率化

② 企業合同・協業化による経営規模の適正化、経営指導要員の養成等による経営の合理化

③ 共同研究開発、共同マーケティング等による新商品の開発・新市場の開拓の促進等に努める必要がある。

## (6) 技術開発の推進

建設業にとって高品質の生産物を低価格で提供することはもともと基本的な課題であり、これに 대응するためには先端技術を活用して施工技術の高度化、施工の効率化、工場生産化を推進するなど、ハード面においての技術開発をより積極的に進めていく必要がある。

また、今後の新しい建設市場での建設生産物の商品価値を支配するのはソフト技術であり、調査、企画、設計、管理、マネジメント等のソフト技術の高度化にも積

極的に取組む必要があろう。こうしたソフト技術の高度化は、建設業が不動産、エンジニアリングといった周辺分野に進出するうえでも欠くことのできないものである。このためには技術普及のための業界団体による情報提供・教育の実施、官民共同研究、金融・税制上の誘導策の拡充、民間開発技術の公共事業への採用、技術評価制度の充実、公共工事における企業の技術力の活用等の取組みが重要であろう。

施工技術の開発を進めるうえで建設機械の開発は重要な課題である。従って、その効率的な開発を進めるために、長期的なニーズの変化を踏まえつつ共同研究、パイロット事業の導入等の促進策まで含めた官民共通の機械化指針を作成する必要がある。また現在過剰となっている建設機械の保有量を、建設需要に見合うものにし、建設機械の効率的な使用を図ることも必要であろう。

## (7) 良質な労働力の確保

労働者の高齢化が他産業以上に進行すると予想されることから(図一5参照)就業構造の改善等により若年労働者を確保しなければ企業経営に深刻な影響を与えよう。また今後、建設技術の進歩に伴って、技能労働者の作業内容等が変化するとともに、これらの技術の進歩、発展を支え、建設工事の施工を担う技術者の必要性和役割がますます高まることとなろう。従って、就業構造改善指針の策定、元請による下請管理体制の整備、労務提供的下請の改善、教育訓練体系の整備等を行い、新規卒者等若年労働者の積極的な採用や既存労働者の再訓練を進めていく必要があろう。

## ●お知らせ

社団法人日本建設機械化協会(本部)にファクシミリを設置しましたのでお知らせ致します。ご利用下さい。

FAX 番号 03(432)-0289

# 港湾技術開発の長期展望

寺内 潔\*

## 1. はじめに

我が国は 21 世紀に向けて国際化・情報化・都市化を進める成熟化社会への道を歩んでおり、港湾にあっても社会の変化に柔軟に適應するとともに、これらの変化を先導することが求められている。具体的には、高度化する物流体系確立への対応、高度技術産業や都市型産業のための空間整備への対応、地域の諸活動を支える空間の場としての多様な要請への対応である。さらに技術的には、これまで蓄積してきた社会資本を所要の機能に保持させる維持、補修技術の開発の必要性も高まっている。

一方、近年の港湾を取巻く環境は非常に厳しい状況にあり、財政事情の悪化による公共投資額の伸びなやみ、港湾の立地条件の苛酷化（大水深化・大波浪化・超軟弱地盤）による建設コストの増大、良好な環境保全対策のもとでの建設の促進等きびしい制約条件下で港湾整備を促進して行かねばならない状況にある。

このような条件のもとに、新しい種々の要請に応じていくために長期的視点に立って、今後の港湾の進路を明らかにした長期港湾整備政策「21 世紀への港湾」が運輸省港湾局で策定されているが、この長期政策を実現して行くためには、要請に沿った新しい技術開発が必要であり、その開発手段としては異種研究分野との連携も重要となってきた。また、その開発実施に当ってはより効率的に実施しなければならない。そのために技術開発を実施していくうえで必要な長期的な技術開発の方向とハードな分野を主体としての具体的な技術開発課題をとりまとめ、さらに民間と国等の開発の役割分担を明確にするとともに、民間の技術開発力の高揚策等を掲げた「港湾技術開発の長期展望」を運輸省港湾局で策定したので

以下にその概要について紹介する。

## 2. 港湾の技術水準と技術開発の基本的方向

我が国において港湾整備が本格的に行われるようになったのは、明治の時代からであり、当時は外国技術の導入によって港湾建設が行われ、技術開発もこれらの技術を基礎として始まった。以来今日まで土木技術、機械技術を中心として新しい理論の確立、技術の実証、さらには関連する各分野での技術の結合といった形をとりつつ港湾技術は飛躍的な発展をとげてきた。

技術開発の動機は大別すると、各時代時代において社会から港湾に寄せられる施設の機能上および建設上の要請に応える技術を確立すること、ならびに港湾を新たに開発しあるいは展開させる場での海象・地象等の自然条件を克服する技術を確立することにある。技術開発はこれら三つの要請に応える形でなされてきた。技術開発の長期的方向を設定していくに当っては今後の社会情勢の動向を見極め、従来の技術水準を分析・評価したうえで今後に課せられた開発方向の設定を行っていく必要がある。

### (1) 港湾の技術水準

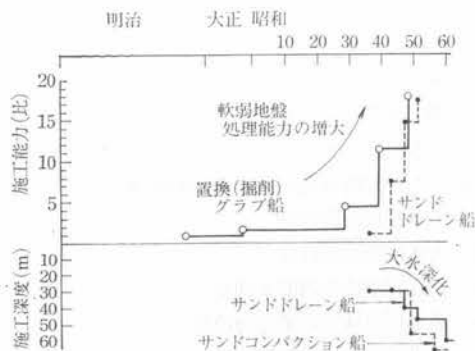
港湾の整備においては、計画、調査、設計、施工、管理というおのおののステップを経済性、安全性、確実性、環境保全等を配慮しつつ実施してきた。我が国におけるそれらの港湾の技術水準を事業別に概括的に評価すると以下ようになる。

① 海陸交通の結接点としての港湾の機能を十分に発揮するためには静穏な水域の創出と安全な係留施設の整備が必要である。水域の静穏化のための防波堤建設技術は波の小さな浅い内海の海域から始まり、今日では外海で波の高い区域でも技術的に対応可能となっており、構造も捨石構造から大型ケーソンあるいは特殊構造ケーソン

\* TERAUCHI Kiyoshi

前：運輸省港湾局技術課補佐官

現：運輸省港湾技術研究所自動設計研究室長



図一 軟弱地盤対策工法の大規模化、大水深化への対応

ンへと移行している。設置水深も-60mまで具体化している。また特殊構造型式のものは従来構造と比較して建設コストが10~20%低減できるものも出現し始めている。

係留施設については船型の大型化等に伴い、ブロック式岸壁、ケーソン式岸壁、矢板式岸壁から栈橋、鋼管矢板式岸壁、一点係留ブイ等の建設技術が確立しており、ジャケット構造のものも多く使われるようになっていく。これらの係留施設は静穏時での係留・荷役を対象にし、通常の耐震性を考慮したものが主体である。

今後は荒天時にも荷役可能な係留方式や、一層経済性を追求した耐震性強化構造および大水深対応構造等の開発が必要である。さらに構造物建設と深い結びつきのある軟弱地盤の改良技術については、単純な床掘置換工法やソダ沈床工法にかわりサンドコンパクション工法や深層混合処理工法等が活発に利用されだし、改良深度もほぼ-70mまで可能となっている(図一参照)。

荷役技術においては効率的な撤荷、雑貨のための荷役機械およびシステムが開発されており、特にコンテナクレーンではその荷役の効率化が著しい。今後はさらに高能率化、省エネ化を目指した種々の技術開発が要請されるよう。

② 産業機能や都市機能の基礎となる埋立地の造成技術は、護岸の建設技術と浚渫・埋立技術に大別される。従来埋立地は水深10m以浅の浅い水域で造成されてきたが、近年は岸壁の築造技術と同様に水深20m程度まで建設できる技術が確立している。浚渫・埋立工事もそれに伴い大量急速施工が必要となり、ポンプ式浚渫船も9,200PS級のものが、プッシュバージも6,900m<sup>3</sup>積のものが建造されている。今後はさらに経済性を追求した技術の確立および苛酷な作業条件に対応できる施工技術の確立がもたれている。

③ 安全・防災面での技術では、過去において大被害をもたらした地震、津波、高潮等の諸現象に対し、地震規模の想定、液状化予測手法、津波高の予測手法等の技

術およびそれらの外力に対する構造物の設計法が確立され、その成果は施設築造に反映されている。今後は安全性の重視だけでなく、経済性さらには眺望等も配慮した景観設計技術を駆使した構造物の確立が必要である。

④ 環境対策技術は、環境の保全技術と環境の創造技術に大別される。環境の保全技術には海域の底質浄化技術、海水浄化技術、海域清掃技術および廃棄物埋立処分場にかかわる技術等がある。これらの具体的技術として特殊浚渫技術、油・ゴミを回収できる特殊船建造技術、エアレーション技術、-20m程度までの有害物溶出防止護岸建設技術等が現時点までにほぼ確立している。

環境の創造技術では、沿岸部の緑地整備技術、人工海浜の造成技術、親水施設建設技術等が各種関連技術をベースに着々と開発の実績をあげつつある。これら環境対策技術において今後さらに要請されてくる技術開発課題には、多目的機能施設築造技術、生態系活用等を考えた新たな技術を導入した汚泥処理技術、経済的余水処理技術、環境予測技術の確立等多くのものがある。

## (2) 技術開発の基本的方向

21世紀に向け社会から寄せられている港湾の機能上の要請は港湾局がすでに明らかにした「21世紀への港湾」で述べている。それは高度な物流空間の形成、多様で高度な産業空間の形成、豊かな生活空間の形成ならびに明日を担う海洋空間の開発・利用の推進等である。

これらを実現するための建設上の要請にはこれまでも増して安全・確実性のある環境保全に留意した施工、省力化を目指した自動化施工、さらに先端技術を応用した技術の向上などがある。また、成熟化社会への移行に伴って一層厳しくなる財政的な制約から、経済性の一層の追求などがある。また、今後海洋の空間の利用については着実な需要が予想されるが、浅海域における開発行為への種々の制約から、展開する場合は必然的に沖合に移行する。新たな海洋開発の核と目している沖合人工島構想、静穏化海域整備構想の実現の場も水深が50~100mとなることが予想される。この領域においては大水深、大波浪、大深度軟弱地盤等に関して技術的に未踏領域に類する課題が山積みし、これら個々の要請ないし条件に対応する技術課題は前節での現状の技術水準の動向を踏まえ、整理することとするが、21世紀へ向けて港湾の技術課題を解決していくうえでの技術開発の基本的方向は戦略的に以下のものを考えていくことが重要である。

まず第1は「経済性を追求する」ことである。今後財政的な制約が強まる中で高度な物流空間、多様で高質な産業空間、豊かな生活空間等を整備していくためには多額の投資が必要である。また、その空間は現在より沖合の自然条件が苛酷化した地点に求めざるを得ないことから今までに増して建設コストの増大をもたらすことにな

る。これらのことから、より経済性を追求した各種技術の開発が緊急に必要である。

第2は「安全性、快適性を追求する」ことである。これまでの港湾整備はどちらかというとなりよりも量への対応に追われていた。これからは成熟社会においてあらゆる分野での要請が高質化・多様化することは必然的であり、技術もこの要請に的確に応えなければならない。とりわけ安全性と快適性を配慮した技術開発が重要である。

第3は「未来社会に向けての技術を開発する」ことである。沖合人工島構想、静穏海域整備構想等のプロジェクトを実現するためには、これまでの港湾技術の水準を越えた新たな革新的な技術がもたらされる。このような技術は同プロジェクトの実現のためにとどまらず、明日の海洋を開拓する諸技術の基礎ともなるものである。革新的技術の確立を目指し今からこれらに関した技術開発を着実に進める必要がある。さらに先端技術等の新たな技術を港湾技術に応用していくことも、これからの技術開発を推進していくうえでその適用可能範囲の広さからも重要である。

### 3. 要請される技術開発テーマの分類

開発テーマの分類としては今後、我が国における港湾整備の方向を明らかにした港湾整備長期政策「21世紀への港湾」において掲げている政策実現のための港湾空間の創造等の諸政策のなかから技術開発の必要となる開発テーマを5つとりあげ、またそれらテーマにも含まれる技術分野でもあるが特に重要であり、かつ、共通する材料、施工、調査等の開発テーマを3つ、さらに国際化社会の中で海外技術協力の重要性に鑑みた開発テーマを1つとりあげ以下のとおり計9テーマとしており、各テーマごとの主要な技術開発課題は示すとおりである。

#### (a) 物流機能強化に関する技術開発

- ① 高能率荷役機械
- ② 高能率貨物輸送システム
- ③ 高度高能率バースの建設
- ④ 海洋施設連絡技術

#### (b) 情報高度利用技術の開発

- ① 港湾物流情報利用システム
- ② 技術情報利用システム
- ③ 気象・海象情報利用システム
- ④ 情報空間整備

#### (c) 環境の保全・創出に関する技術開発

- ① 海洋環境整備
- ② 快適港湾整備
- ③ 廃棄物処理

#### (d) 安全・防災に関する技術開発

- ① 高潮・侵食対策
- ② 津波災害防止
- ③ 地震災害防止
- ④ 避泊対策
- ⑤ 災害防止システム

#### (e) 海洋空間の高度利用技術の開発

- ① 大水深構造物建設
- ② 大水深廃棄物埋立
- ③ 静穏化海域の創出・利用
- ④ 軟弱地盤域での構造物建設
- ⑤ 海洋エネルギーの利用

#### (f) 施設の維持管理に関する技術開発

- ① 構造物の補修
- ② 構造物の耐久性の向上
- ③ 施設の維持・管理システム
- ④ 老朽施設の更新

#### (g) 高性能材料・高度施工技術の開発

- ① 施工技術の自動・高能率化
- ② 高精度施工管理
- ③ 大規模構造物建設
- ④ 新材料の活用

#### (h) 高度調査・予測技術の開発

- ① 調査手法の高度化
- ② 予測手法の高度化

#### (i) 国際技術協力関連の技術開発

- ① 海象観測・土質調査手法（簡易・高能率型）
- ② 万能型作業船
- ③ 多目的荷役機械
- ④ サンゴ礁海域の波浪・土性の解析手法
- ⑤ その他

### 4. 技術開発課題の選定

今後の技術開発を効率的に推進していくためには、技術開発テーマに含まれる多様な開発要請のうちから重点的に実施していくべき課題を選定することが必要不可欠である。この課題の選定においては、ゆとりある国民生活の構築のための多様なニーズに的確に応え、今後の社会情勢の変化に迅速に対応することができ、かつ我が国の経済社会発展に大きく寄与していく可能性の大きな技術課題であることを要件にしなければならない。本長期展望においては技術開発テーマごとに主要な技術開発課題の選定を行うに当たっては、次の諸条件を基本とした。

① 我が国の経済社会発展に高く貢献し、あるいは国土の有効利用に寄与するもののうち特に実現の要請の高いもの

② 国民・国土の安全確保のうえで重要なもので、早期に解決しなければならないもの



③ 施設の安全対策上不可欠で、早期に解決しなければならないもの

④ 環境保全上その対応を早期に求められているもの

⑤ 社会ニーズがあるものの、対応技術が無いもので事業化の具体性の強いもの

以上の観点より今後の港湾分野に課せられた各技術開発テーマごとに重要性の高い主要開発課題を選定した結果が前述の3.で示したとおりである。ただし具体的な実施項目に近い技術課題は紙面の関係で割愛させていただく。

## 5. 技術開発の推進方策

技術開発を効率的に行うには開発課題を明確にし、開発投資の重複を避け、さらに技術開発における関連機関である民間、大学、国がおのおのの適切な分担と連携のもと強力に推進する必要がある。開発の具体的実施にあたってはこれまでの開発実績、開発方法、開発関係者の経験等から港湾技術に関連の深い公益法人等を積極的に活用していくことも有効と考えられる。

また、技術開発をより強力に推進する体制づくりについては民間、国とともにこれまでの開発体制で得た経験に照らしてより前進した推進方策を講ずる必要があるとともに、民間の技術開発に期待するウエイトの大きさに鑑み開発意欲の高揚策と具体的な開発環境の整備を図っていくことも重要である。さらに国が主体的に開発した技術成果の活用方針を明らかにし、それらが社会で有効に活用される方策を講じておかなければならない。

### (1) 技術開発の実施機関

従来より国は港湾整備を円滑に実施するために自ら所要の技術開発を推進してきており、我が国の港湾技術開発の発展に多大に貢献してきた。特に、港湾の建設技術は普遍性のない自然条件を対象にしているところから経験的要素が多く、基礎研究が不可欠であり技術確立までには莫大な投資を必要とする。このため昭和40年代前半までは国先導型で技術開発が進められてきたといつてよい。その後国から民間への技術移転や工事実施での経験の蓄積等を通じ、民間の技術力も相当蓄積され発展してきている。また、今後いろいろな変化が予見される社会情勢に対処し、多種多様な国民生活の要請に応えるためには、機動性に富む民間の技術開発体制に期待するところが少なくない。

このため今後の技術開発にあたっては、国が主体的に行う技術開発と、国と民間が共同もしくは民間が行う技術開発および大学等が行う基礎的研究などを実施機関の特性に応じて、効率的に質の高い技術開発を行っていくこととする。民間においては、施工等に直接関与する技

術開発や調査機器の開発等民間が本来得意とする分野を担務し、大学等の研究機関においては、より基礎的な研究、高度な知識を要する課題に対する研究等について役割分担を考えていくものとする。

国が主体的に行うべき技術開発は以下に示す分野のものとす。

① 国が主導的役割を果たすべき先駆的、基礎的分野

② 国が直接行う業務のために必要な分野で、民間の自主開発ではそのリスクが大きく、国自らが技術開発を行う必要のあるもの

③ 政策の策定、技術基準の制定のため等、国が自ら主体的に行うべき分野

④ 産・学・官が総合的に取組む必要性が高く、その成果が社会、経済に与えるインパクトの大きい課題で国がリーダーシップを取ることが有効なもの

### (2) 民間の技術開発の高揚策

港湾および海洋に関する技術開発成果が公共事業に適応される場合が多いことを勘案すると、民間における技術開発が積極的に推進されるためには、国が期待する民間技術開発課題の提示、多様な技術力を駆使する国家プロジェクト事業の具体的提示等による開発意欲向上施策と具体的な開発環境の整備の樹立等を行っていくことが必要である。また、民間・国共同の技術開発を効率よく推進していくために、港湾技術に関連の深い公益法人を積極的に活用することが必要である。

これらの具体的施策として以下の項目を実施していくこととする。

(現行の体制をさらに強化していくもの)

① 民間に期待する技術開発課題の提示を行い、民間の技術開発方向を明らかにする。

② 民間と国との共同技術開発において公益法人を積極的に活用する体制の強化と民間と国との共同研究の拡充を図る。

③ 民間の技術開発に際して、大規模研究施設および先端の試験機器類など国の所有する研究施設・機器類を低廉な経費で貸与できる方式の導入を図る。

④ 民間からの受託試験・研究の拡充を図る。

(新たな制度等の導入により体制を強化していくもの)

⑤ 民間で行う技術開発に対し開発融資・開発優遇税制等の制度の導入を図る。

⑥ 技術開発の過程で必要となる実証実験海域の利用等の便宜供与を行う。

⑦ 技術開発成果が公共工事に円活に活用されるような方策を講じる。その一環として民間による技術開発成果を評価する制度を確立する。

### (3) 国の技術開発成果の活用方策

国の技術開発成果は 21 世紀のきたるべきより豊かな社会および国民生活の創造に向けて広範多岐にわたり利用されていくよう努力しなければならない。このため、以下に示すような方針により広く技術を普及させていくこととする。

① 技術開発成果の利用上汎用性があり広く社会に普及させることが適切なものについては、民間への移転が容易になるよう成果の公表の場を設けるほか、設計基準等にとりまとめ活用を図る。また、設計手法等のソフト面についても、公益法人等を窓口として広く利用させるほか関係広報誌等により周知を図る。

② 技術開発成果が国の特殊な目的に限定されたもので、経済性等の理由から民間では保有することが無理なものについては、国が永続的に保持し事業に反映させていく。

③ 特許権を民・官で共有するものについては共有する相手に優遇措置を講ずる等の配慮を行う。

## 6. おわりに

21 世紀に向けての産・学・官の港湾に関する技術開発方策について概要を述べてきたが、本長期展望はおおむね 15 年間にわたる技術開発について現時点における技術水準、港湾整備政策等を基として判断していることから、今後の社会経済情勢の変化、技術の進捗度などによって課題の見直しの必要性もでてくる。そのため新たな要請課題にも適宜対応できる柔軟な開発取り組み姿勢が必要である。

最後に本長期展望を取りまとめるにあたり御助言いただいた関係各位に対し謝意を表する次第である。

## ●お知らせ

建設省経機発第 27 号の 4  
昭和 61 年 3 月 1 日

(社) 日本建設機械化協会会長殿

建設省建設経済局建設機械課長

低騒音型建設機械の指定について

建設工事に伴う騒音を抑制し、生活環境の保全と建設工事の施工の円滑化を更に推進する目的で、当省においては、低騒音型・低振動型建設機械指定制度を設けて、貴職にこの指定要領並びに指定機械について通知するとともに、貴団体傘下会員に対する周知指導を依頼してきたところであ

ります。

今回、更に、昭和 61 年度からの工事の積算に適用される低騒音型建設機械を昭和 61 年 3 月 1 日付けで別紙のとおり追加指定し、各地方建設局長、都道府県知事等公共工事の主な発注機関へ通知されました。

つきましては、住居が集合している地域、病院又は学校の周辺等住民の生活環境をより一層保全する必要があると認められる地域において建設工事を行う場合には、指定された建設機械を使用し、騒音の防止に努めるよう特段の御配慮をお願いするとともに、貴会傘下会員に対する御指導方、お願いいたします。

(注) 別紙は本誌 61 頁を参照下さい。

# 我が国の海洋開発の動向

岡村 健二\*

## 1. はじめに

地理的な関係から考えても明らかなように我が国は伝統的に海洋に深くかかわってきており、有史以前から漁業や海運は我々の社会に重要な意義をもっていたと考えられる。したがって我が国の水産技術や港湾技術、造船技術あるいはこれらに関係した沿岸開発等は大いに進み、現在でも第1級のレベルにあると考えられる。また時には海は国防上にも大きな役割を果し、あるいは海運が我が国の社会、経済活動を支えているともいえる。しかし近年、特に第二次大戦以後、海洋のもつ大きなポテンシャルに全世界が注目し始め、海底石油、ガス資源が広く開発されるようになったほか、海洋が環境に及ぼす影響が大きいことや、海水や海底にある資源や、エネルギーまた海洋スペースの利用などが将来重要なものとなってくるものと見られるようになってきた。

## 2. 海洋開発における海中技術の動向

海底石油資源の探査は精密観測機器を用いて行われる物理探査によるが、なかでも重要なのは音波による反射式人工地震探査法である。人工震源としてはエアガン、受信器としてはハイドロフォンが使われ、チャンネル数は96成分あるいはそれ以上が同時使用され、多いものは1,000成分を超えるものも出現している。そのデータ処理にはすぐれたスーパーコンピュータが必要とされる。探掘から生産に至るまでの一連のソフトおよびハードの技術は目覚ましいものがあり、海中という厳しい環境における人間活動によって支えられてきた。今や環境圧での長時間潜水技術の発達は水深約300mでの実用化を可能とし、実海域実験では500mを超える水深で成



写真-1 硬式潜水服

功しているが、さらに高圧呼吸気の及ぼす生理学的制約を突破するため、ヘリウム混合気から、水素-酸素混合気の採用へと考ら得る究極段階の研究に進みつつある。この厳しい環境圧から人間を解放するために開発されたものに写真-1に示すような硬式潜水服がある。海中での人間活動は著しく制限はされるが、環境圧問題からは解放され、水深約600m位までは実用できるようである。しかし海中作業の中でも複雑な作業は人間の巧みな手さばきに頼っており、写真-2に示すような海底パイ

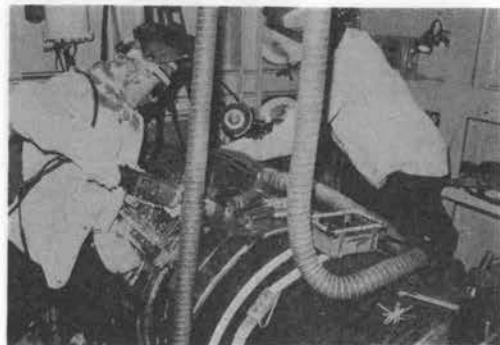


写真-2 海底パイプラインの溶接

\* OKAMURA Kenji

海洋科学技術センター理事

ブラインの修理、溶接作業は海底に設けられた高圧ドライ室内で行われる。無人ロボットは照明、観察、重量物運搬等ダイバーを助ける作業に役立つが、判断力をもつ作業ロボットの開発はこれからである。石油開発のための大型構造物技術は著しく発達したが、厳しい環境下における安全性と事業の経済性に立脚したシステムであることが課題となっている。

### 3. 海洋調査の重要性

美しい地球を作り出している重要な要素として広大な海洋の存在は広く理解されているが、その挙動の詳細なことはまだ十分には判っていない。大気と海洋との相互作用による気候に対する影響、海水の物理的、化学的性質の解明、海水構造と其の変動、生物生産機構、海水の持つエネルギー、さらには海水の下にある海底の地形、地質、それらの挙動、鉱物資源など我々社会に深い諸問題が数多く存在している。広大な海洋の資源、エネルギー、スペースを有効に利用しようという課題に対して、現在人間のもっている調査能力、リモートセンシングや海洋調査船等でもまだ不十分であることを認識せざるを得ない。さらに我が国における地震、津波の発生は写真-3に示すような海溝におけるプレートの沈込み起因しているので、この地殻変動の解明が重要である。このような海洋の実態を把握するためには多くの努力と年月と費用を必要とし、かつ国際協力が必要であることは明らかである。新海洋法時代を迎えてこれ等の問題は一層緊急なものとなりつつあるが、その成果を挙げるにはいまだ未解決の問題が山積している。海洋を十分に知り、研究して成果をあげるには政府、学界、産業界の協力が必要であるが、世界的にみてもその規模は十分とはいえない。長期的視野に立った調査計画とその実行が重要であり、我が国の責務も大きいものといわざるを得ない。

### 4. 海洋資源の探査

広い意味での資源と解釈すれば、海洋スペースの利用

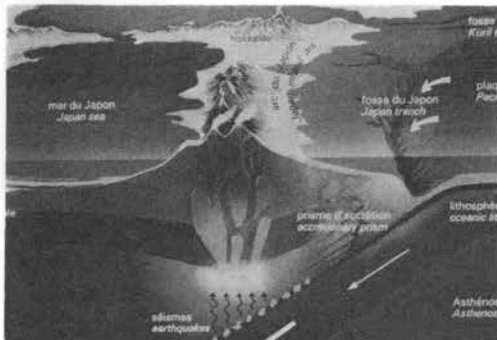


写真-3 日本海溝の断面図

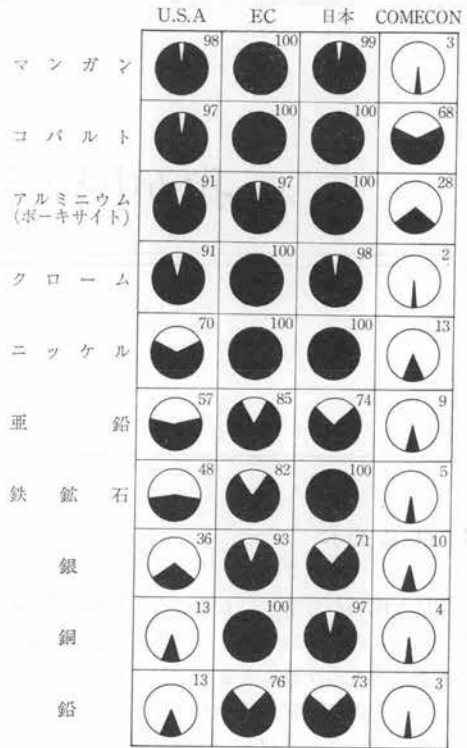


図-1 各国の金属資源対外依存度の比較 (アメリカ C.G. Welling による)

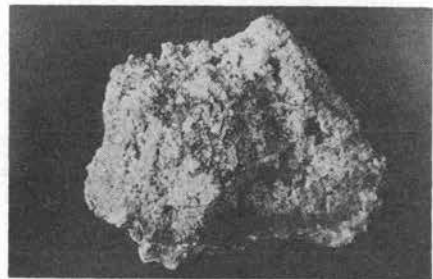


写真-4 熱水鉱物 (ガラバゴス沖海底 2,600 m から採った硫化鉱)

として人工島システムは重要な社会発展のための方策である。また今後の水産資源の開発のためには海洋牧場構想があり、さらに深海生物の研究と利用が将来考えられよう。エネルギーとしては海水溶存物質としてのウラン、あるいは波力、温度差エネルギーの利用がやがて現実化される時代が来るであろう。また水資源としての海水、氷塊の利用も考えられる。鉱物資源としてはかねてからマンガン団塊が注目されていたが、最近このほかに熱水鉱床やコバルト・クラストが注目を浴びている。鉱物資源は現代社会によって重要なものであるが、各地域ごとの対外依存度を比較すると図-1のようになる。また海底は約 10 個のプレートにわかれ、それぞれがマンツルの対流によってゆるやかに移動し、場所によっては海底

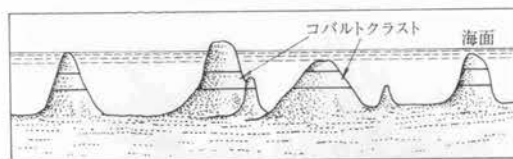


図-2 火山性の島や海山の側面に生成される  
コバルト・クラスト

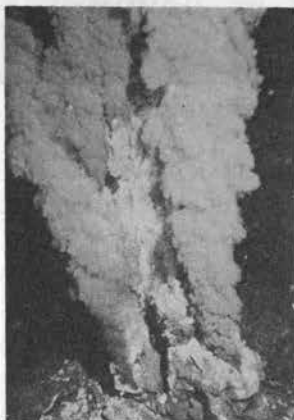


写真-5 熱水の噴出

の割れ目に相当するところから新しい海底がふき出しつつある。この付近に所謂熱水鉱床が生成されることが最近発見された。写真-4 はその一例で硫化鉱物である。またマンガン団塊は水深約 5,000 m の海底に多く存在し、良質なものは太平洋の中部から東部にかけての所謂 Clarion Clipperton 地帯にあることが知られているが、最近ではコバルトを多量に含むマンガン・クラストが水深 800~2,000 m 付近の海山の周辺あるいは頂上付近に生成されていることが明らかになった。その一例を 図-2 に示す。この賦存状態はまだ調査中であるが、中央太平洋から西太平洋にかけての諸島周辺に多く発見されつつあり、我が国の南鳥島付近にも存在するものと思われる。

写真-5 はメキシコ沖の東太平洋海膨における熱水の噴出を示したもので、約 350°C の熱水が海底から噴出しその中に溶けている各種の金属が、海底の冷水に触れると同時に沈殿を起してあたかも噴煙のように見えている。水圧は約 260 気圧あるので沸点には達せず、海水中の金属粒子は付近に沈殿して硫化鉱床を形成するのである。海底ではこのような現象が長い間繰返されているものと考えられるが、その全貌はまだつかめていない。写真-6 はハワイ沖で採集されたコバルト・クラストで厚みはかなり厚い。この生成は海水からの沈殿によるもので、厚み 1 mm につき 1~数万年を要するものであろう。コバルトの含有率は 0.5~1% 位で、最高 2.23% のものがみついている。コバルトのほかに Ni, Pt 等もみられる。



写真-6 コバルト・クラスト

## 5. 今後の海洋調査技術

海洋の利用にあたっては前述の通り海洋の調査が先行するが、それにはまず海上、海中での位置の測定が重要である。従来海上での測定は陸上のそれに比して精度で 10<sup>8</sup> 以上の差があり不利である。現在米国が準備しつつある 18 個の人工衛星を使用する GPS (Global Positioning System) がやがて完成され、公開されるとすればかなりよくなり大洋の真中でも精度 10~30 m 位は得られよう。海底の地形の精密測定もまた重要であるが、現在のところ超音波による方法しかなく、広大な面積を精度よくカバーするためにはシービーム (Sea Beam) あるいは Sea MARC 法といったマルチ・ナロー・ビーム方式が用いられるようになってきた。シービームを装備した調査船は世界で約 10 隻、我が国には 2 隻ある。しかしこれから正確な海底地図を得るためには、船位、船向、航路、水温、水深等の補正が必要でソフトおよびハードの開発が大切である。海象、海況の観測は沿岸、気象、水産、海運の諸方面にとって基本的重要性もっている。人工衛星によるリモート・センシングは広範囲でリアルタイム・データをとる点ではすぐれているが、情報が水面に限られることと、絶対値、解像力の点で難点を残しているのはやむを得ない。



写真-7 フランス 6,000 m  
潜水船

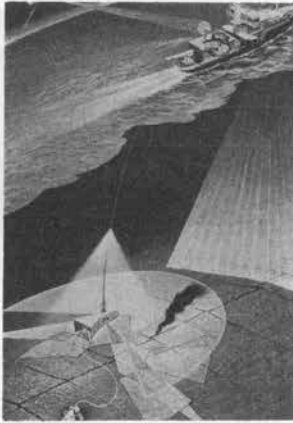


写真-8 Argo-Jason 無人機システム

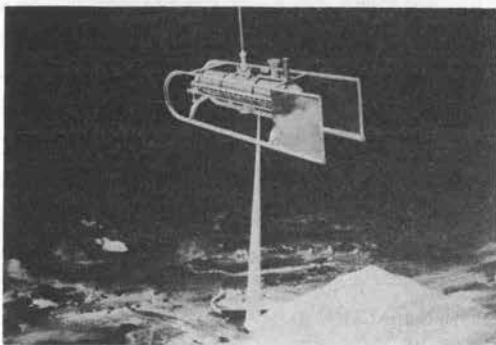


写真-9 海中レーザー利用の無人機

海中に人間が入って直接肉眼で観察することは有意義であるが、暗黒で強大な水圧中で活動する有人潜水調査船が進歩したのは最近の 20 年間である。我が国では「しんかい 2000」があり、さらに 6,500m 用のものが建造されることになっている。米国、フランスでは 6,000m 用潜水船が最近完成しすでに活躍を始めている。写真-7 は昨年夏日本周辺での「KAIKO」計画に活躍したフランスの NAUTILUS 号を示す。有人潜水船による観察は水産資源はもちろん、海底地形、地質の調査、鉱物資

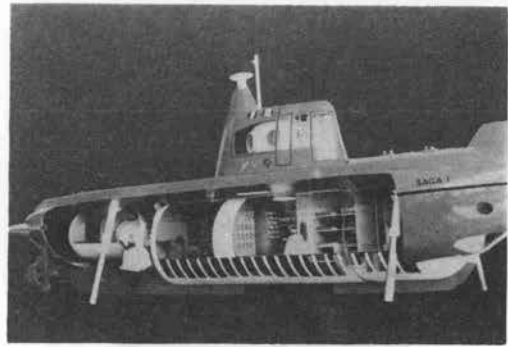


写真-10 独立型潜水作業母船システム

源の探査、各種計測機器の設置、回収等に絶大な偉力をもっている。しかし多額な経費を必要とするため、無人機による観測システムの開発も活発に進められつつある。しかし頭脳をもった肉眼観察に近づけるため、高感度映像技術、情報伝達技術の開発が必要である。写真-8 は現在米国ウッズホール海洋研究所で開発中の Argo-Jason 無人機システムである。この一部は昨年 9 月北大西洋で沈船 Titanic 号の探査に使用され成果をあげた。写真-9 は米国 JPL 研究所で開発中のレーザー利用の探査用無人機を示す。また今後海中での作業を効率的に行うシステムが重要視されるものと思われるが、その一例として 写真-10 に示す潜水母船システムがある。これはフランス、EC、カナダの共同プロジェクトで進められており、潜水作業の基地として長期間潜水に耐える母船システムで燃料と酸素をもって海中運転可能な燃焼機関をそなえているので、海面の天候とは無関係に作業を進めることのできる新システムである。

## 6. おわりに

我が国土の 12 倍以上の面積の 200 海里経済水域の持つポテンシャルを活用し、我が国の将来基盤を固めるために海洋に関する技術開発の一層の促進を望みたい。

# 首都高速道路高速湾岸線 3 期・4 期の計画

新 家 紀 六\*

## 1. はじめに

首都高速道路は第1次の供用以来 20 余年を経て、すでに約 173 km が供用され、一日の利用交通量も約 80 万台になった。今や首都東京を中心とする一都三県にまたがる基幹的都市交通の動脈として、その重要度は増々高まりつつある。一方首都における自動車による交通需要は増え続け、交通量の伸びは道路の供用延長を凌ぐ勢いである。このため首都高速道路は慢性的渋滞現象が日常的となり本来の効果を半減させつつある。これら機能の回復には、環状線を中心とした首都高速道路網の整備を図る以外にはなく、また急を要する。

高速湾岸線 3 期ならびに同 4 期の事業は、ひさびさに東京都心周辺部から西南部へ延伸する路線の建設である。現在、東京と神奈川を連絡する首都高速道路は横浜羽田空港線のみであるが、これが完成すれば新たに 1 本の動脈を通すこととなり、この方面の交通混雑緩和に多大な貢献をするものと期待されている。以下この高速湾岸線 3 期・4 期の計画の内容について紹介する。

## 2. 東京湾岸道路の計画

高速湾岸線 3 期・4 期は首都高速道路網を形成すると同時に、東京湾岸道路の一部分でもある。東京湾岸道路は東京湾を取巻く東京都、神奈川県、千葉県海岸沿いに主として埋立地を通りながら千葉県富津市から神奈川県横須賀市に至る延長約 160 km の道路である（図-1 参照）。この沿道は東京湾周辺の大規模な埋立地に配置されている都市施設、産業施設、流通施設および住宅施設などが集積しており、首都圏における産業経済の中核をなしている。東京湾岸道路は、これら地域から発生す

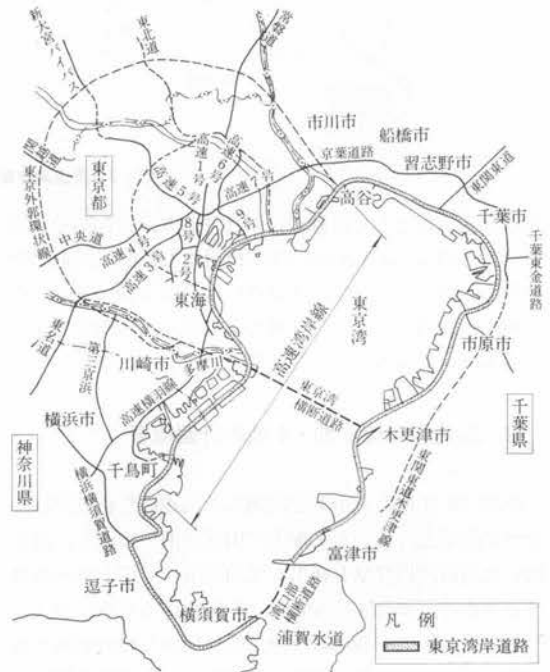


図-1 東京湾岸道路位置図

る大量の交通に対する地域相互間の連絡や内陸地域への輸送手段として、他の主要道路（首都高速道路、東京外郭環状道路、東関東自動車道など）とも接続をはかりながら、首都圏における基幹的的道路網の一部として計画されたものである。また東京湾横断道路（延長約 15 km）、湾口部横断道路（延長約 10 km）をも含めて「東京湾環状道路」とも呼ばれている。

東京湾岸道路は昭和 30 年代に計画が具体化され、以後東京湾周辺部開発の進捗とともに事業化が図られて、現在までに約 130 km が都市計画決定され、約 80 km 弱の一般道路部と約 50 km 強の自動車専用部がすでに供用されている。なお東京湾岸道路の自動車専用部分のうち、横浜市千鳥町から市川市高谷に至る約 51 km は

\* SHINYA Kiroku

首都高速道路公団湾岸線建設局調査課長

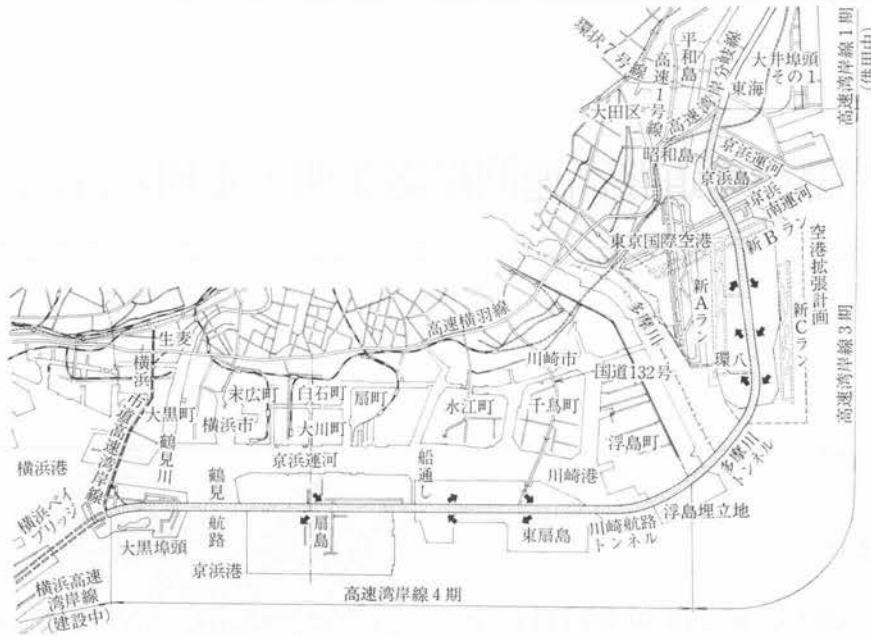


図-2 高速湾岸線 3期・4期平面位置図

都市高速道路として位置づけられており、首都高速道路公団がこのうち約 24 km の供用区間（高速湾岸線 1 期・2 期：大田区東海～市川市高谷）の管理と約 23 km の区間（高速湾岸線 3 期・4 期および横浜高速湾岸線：横浜市本牧～大田区東海）の建設を担当している。

### 3. 高速湾岸線 3 期・4 期の計画概要

昭和 58 年度から事業を開始した高速湾岸線 3 期は、すでに供用されている 1 期と大田区東海で接続し、海岸沿いた羽田沖埋立地を経由して川崎市浮島埋立地へ至る部分である。また 4 期は昭和 60 年度から事業に着手しており、3 期の終端川崎市浮島埋立地から川崎市内の東扇島、扇島の埋立地を経由して横浜市へ入り鶴見航路を経て現在建設中の横浜高速湾岸線と大黒埠頭で接続する路線である（図-2 参照）。3 期と 4 期は事業着手時期の違いから路線名称が別になっているが、同時期に都市計画決定されており、東京都と神奈川県を結ぶ単一の路線として、その機能を十分に発揮するものである。以下に 3 期と 4 期の計画概要をまとめて示す。

区 間：東京都大田区東海～横浜市鶴見区大黒埠頭  
 延長：20.6 km

都市計画決定：東京都内区間～昭和 52 年 12 月 21 日  
 神奈川県内区間～昭和 52 年 8 月 19 日

道路区分：道路構造令第 2 種第 1 級

設計速度：毎時 80 km

標準幅員：29～43.5 m

車 線 数：徒復 6 車線

総事業費：5,270 億円

完成予定年度：昭和 69 年度（全区間完成年度）

### 4. 計画の役割

この路線は前述のとおり東京湾岸道路の一部としての役割のほか、地域的にも以下のような役割をもっている。

#### (1) 東京都と神奈川県を結ぶ路線としての役割

現在、東京都と神奈川県を結ぶ主な高速道路は東名高速道路、第三京浜道路、高速横羽線の 3 路線である。しかし東名高速道路、第三京浜道路は位置的に内陸部にあり、臨海部に近く比較的産業活動が活発で広範な地域へサービスする高速道路は高速横羽線のみである。大規模埋立地を中心に、今後の臨海地域での産業流通活動の活発化による交通需要の増加で、高速横羽線およびこれに接続している高速 1 号線への交通の集中と、これに伴う渋滞のいっそうの激化が予想される。さらに現在建設中の横浜高速湾岸線が高速横羽線に接続されると、東京臨海部においては昭和島以北で、神奈川県臨海部では生麦以南で二本の首都高速道路が供用されることになり、その間の昭和島～生麦間では一本の高速道路に交通が集中することとなる。高速湾岸線 3 期・4 期はこれらの解消を図るうえで重要な役割を果たすものである。

#### (2) 羽田新空港のアクセス道路としての役割

運輸省で進めている羽田沖合展開事業では、昭和 68 年までに現羽田空港沖合に埋立中の約 800 ha を利用して、



現在の A, B, C 滑走路を移設するとともに、空港ターミナル施設の移転も計画されている。これが完成すれば離着陸処理能力は現状の年間 16 万回が年間 23 万回となり、航空機の大型化による輸送力の強化を考慮すれば、最終的には年間 8,500 万人程度（現在年間 2,600 万人）の乗降客の利用が可能とされている。

この羽田空港の能力の大幅な拡充による道路交通需要の増加は、空港に接続している既存の道路（首都高速 1 号線、環状 8 号線）の混雑をより一層激しくする。従って高速湾岸線はこれらの交通需要に対処するアクセス道路として重要な役割を担う路線であり、このため羽田新空港へも直接接続する計画となっているほか、完成時期も新空港の開港に合せる予定である。すなわち昭和 63 年に新 A 滑走路が整備され、さらに西側ターミナルが完成する昭和 65 年には大田区東海から新空港内の環状 8 号線までを完成させて都心方向へのアクセスを確保する。なお横浜・川崎方向へのアクセスについては、新空港全体完成後の昭和 69 年度を予定している。

### 5. 道路構造

東京湾岸道路の標準横断形状は、道路の性格と地域へのサービスを考慮して、中央部の自動車専用部分とその両側の一般道路部分で構成されている（図-3 参照）。高速湾岸線は、このうちの自動車専用部分である。自動車専用部分と一般道路部分とは一体で計画されているが、事業化は必ずしも同時ではなく、沿道地域の特性や土地利用の状況等を勘案のうえ事業が進められており、高速湾岸線 3 期・4 期の事業区域では、大部分で自動車専用道路事業が先行している。

3 期・4 期の事業地は、その大部分が埋立地であるが、経過地には羽田新空港があり、航空法による空域制限を受けること、また多摩川河口・京浜運河（川崎航路、鶴見航路）の大型船舶の出入の確保等の関係から、種々の制約を受けた構造型式が採用されている。構造型式別のおのおの延長は表-1 のとおりであり、通常の平面、高架構造のほか、トンネル、半地下構造もあり多彩である。各区間の構造の型式は以下のとおりである。

#### (1) 大井埠頭～京浜島

1 期の分岐部分から京浜島までの区間は高架構造である。この区間は 3 期の中で最も早く工事に着手した区間であり、現在はすでに一部区間で上部工の桁架設の段階となっている。さらに京浜島と羽田空港 B 滑走

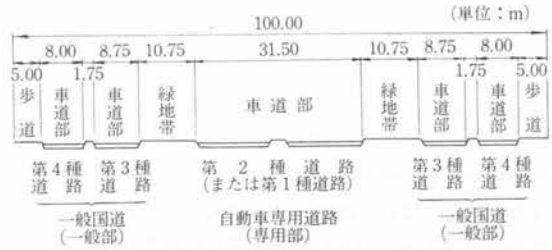


図-3 標準横断面図（平面部：横浜～千葉）

表-1 構造型式別延長

構造型式	位置	延長
高架構造	東海～京浜島 船通し部	7.3 km
平面構造	扇島～大黒埠頭など	3.2 km
半地下構造	京浜島、東扇島、扇島 羽田新空港内 浮島埋立地内	4.8 km
トンネル構造	京浜南運河、羽田新空港内 多摩川、川崎航路	5.3 km

路の間の幅約 150 m の通称京浜南運河部分はトンネル構造である。ここは自動車専用部分と一般道路部分（国道 357 号）さらには共同溝とも一体となった幅約 63 m のトンネル構造であり、事業開始当初からこの施工方法について種々検討されたが、工費および船舶航行等の関係から半川締切工法が採用され、現在施工中である。

#### (2) 羽田新空港内

新設される羽田新空港の滑走路やターミナル施設のほぼ中央部を通り、その両側の一般道路（国道 357 号）と併設の半地下構造となるが、滑走路や誘導路との交差部分はトンネル構造となる（図-4 参照）。この付近には都道環状 8 号線や空港アクセス道路が計画されているほか、交通輸送機関としてモノレールおよび京浜急行のターミナル地区への延伸が計画されており、湾岸道路と地下で交差する計画である。また高速湾岸線の出入口も空港内の交通処理計画と整合をとって配置され、空港構内



図-4 羽田新空港部分完成予想図

道路と直結する出入口をも含めて合計3カ所が計画されている。

湾岸道路の事業地の大部分は現在東京都によって埋立造成中である。新空港予定地域全体の埋立て完成は昭和65年以降となる見通しであるが、湾岸道路の道路敷部分については多摩川付近の一部を除いて先行して完成の予定である。この区間は埋立て直後に道路の築造を行うため、地盤沈下対策として大規模な地盤改良工事を行う予定であり、現在試験施工を実施中である。

### (3) 多摩川河口

多摩川河口を横断する部分は、空域制限・船舶航路の確保などの諸条件から、橋梁型式とすることが困難とされており、都市計画決定の時点からトンネル構造で計画されている。トンネル延長は多摩川水面部分だけで約1.5kmあり、その両側の陸上トンネル部分をも含めると全長約2.1kmとなる。この部分は高速湾岸線を一般道路部と別構造で計画しており、標準部の断面形状は図(図-5参照)のとおりである。この断面形状は高速湾岸線1期東京港トンネルの例を基本とした当初のものであるが、その後の換気方式の考え方の変更、緊急時の避難誘導施設の規模・配置等から断面形状について再度検討を加えている。なおトンネル両端の陸上部分には換気塔が配置されるが、空域制限との関係から高さは20m程度となる。

多摩川河口の水面部分約1.5kmは、東京港トンネルで実績のある沈埋函工法で施工するが、これが完成すれば同工法による日本最長のトンネルとなる。沈埋函は1函の長さ約126mで全12函製作するが、この製作ヤードは東京港トンネルで使用した大井埠頭埋立地の旧ドライドック跡地を借用する。なお60年度末にこのドライドック工事等に着手した。

### (4) 浮島埋立地内

浮島埋立地は、一般廃棄物・浚渫土砂等の廃棄物処理用地として昭和50年から川崎市によって埋立造成(埋立地面積約93ha)が進められている。高速湾岸線は、この埋立地内のほぼ中央部を横断する。埋立地内の延長

は約1.2kmであるが両側がいずれも海底トンネルのため、全区間が半地下構造もしくは陸上トンネルである。

浮島埋立地は、現在は大部分が海面の状態にあるが、高速湾岸線の道路敷となる部分については、先行して埋立てを実施する等の事業調整を行っている。なお浮島埋立地は東京湾横断道路の予定地であり、高速湾岸線との接続方法について現在建設省で検討中である。

### (5) 川崎航路

川崎航路は鶴見航路とともに、京浜臨海部に立地するコンビナートへの航路として大型船舶が頻繁に出入りする。高速湾岸線は多摩川河口横断部と同じ構造で計画されており、工法も沈埋函工法で施工する。水面部分の延長は約1kmであるが、このうち約280mは航路部分であり、浚渫、沈埋函の沈設時の航行船舶への安全対策に十分な配慮を必要とする。

### (6) 東扇島

この区間(約3.5km)のうち約2.0kmは平面構造で、残りは陸上トンネルおよび高架構造で計画されている。東扇島が内陸側と連絡している唯一の道路(国道132号線:現在は港湾道路)を狭んで、出入口が配置されており、また平面部には、横浜方面への集約料金所が計画されている。当区間には、一般道路(3種・4種)も都市計画決定されているが、いずれも未着手である。東扇島の埋立ては、昭和47年に始まり現在も進行中であるが、高速湾岸線の道路敷部分はすでに完了している(写真-1参照)。

### (7) 扇島

扇島は、日本鋼管の工場敷地として埋立てられた。高速湾岸線は、そのほぼ中央部を横断する。東扇島との間には幅約70mの狭い運河(通称船通し)があるが、通船の関係から桁下約15mの高架構造物で渡河する。また扇島の中央部よりやや西側から横浜市となるが、この付近から鶴見航路にかけて高架構造となるほかは、すべて平面構造である。東扇島には4種道路の計画はない。また高速湾岸線の東京方向の出入口が1カ所一般道路

(3種)と接続する形で計画されている。

### (8) 鶴見航路

鶴見航路も川崎航路と同様、大型船舶の出入が頻繁であるが、空域制限等の制約が少ないため、長大橋で計画されている。構造型式については、従来より建設省で検討がなされてきたが、現在のところセンタースパン約510m、桁下空間約49mの斜長橋で工事実施の計画がなされている。事業は横浜ベイブリッジにも匹敵

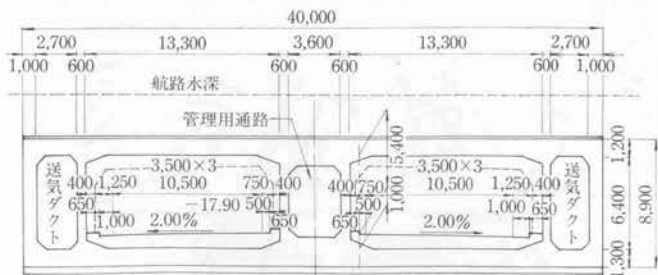


図-5 多摩川沈埋トンネル標準断面図



写真-1 東島島内高速湾岸線予定地

する規模であり、60年度末から調査を開始している。なお現計画では、高速湾岸線と一般道路(3種)はダブルデッキの形で都市計画決定がなされている。

### (9) 大黒埠頭

大黒埠頭内で、鶴見航路部と横浜高速湾岸線との間を約1.5kmの連続高架橋で結ぶ。同埠頭で横浜高速湾岸線とは大黒インターチェンジで接続し、高速横羽線方向への連絡をはじめ、大黒埠頭からの出入も可能な計画となっている。

## 6. おわりに

高速湾岸線3期・4期は一部で工事が進んではいるものの、ほとんどの区間はこれから本格的な調査設計を行う段階である。

事業の円滑な推進には、川崎市での環境アセスメントをはじめ、埋立計画との調整、船舶航行への対応など今後の解決に負う所が大きい。また海洋部での大規模工事等には、最新で高度な技術力が必要なことは当然である。今後関係各位の指導と協力を得て、完成へ向けて一層の努力が必要とされる。

## 社団法人 日本建設機械化協会発行図書

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

機械工事塗装要領(案)・同解説	A5判	80頁	頒価	900円	〒300円	
揚排水ポンプ設備技術基準(案)解説	B5判	260頁	頒価	5,000円	〒400円	
ダムの工事設備	B5判	690頁	*頒価	5,000円	〒500円	
建設機械と施工法 シンポジウム論文集	(昭和60年度版)	B5判	170頁	頒価	3,500円	〒350円
会員名簿	(昭和60年度版)	A5判	205頁	頒価	1,000円	〒300円

(注)\* 印は会員割引あり

# 阪神高速道路湾岸線安治川橋梁工事の概要

河野 富夫\* 中林 正司\*\*

## 1. まえがき

安治川橋梁は、大阪府道湾岸線が安治川河口部を横断する地点に位置し中央径間 350m、橋長 640m の長大斜長橋である。架橋地点の安治川河口部は大阪港の玄関口にあたり、大型旅客船をはじめ多数の船舶の航路となっているほか、大阪港で最大の艀の係留地でもある。またその沿岸部一帯には、住宅や水際線を利用する中小企業関連会社のドック、倉庫および大規模工場が連立して混在している。安治川橋梁はこのような複雑な立地条件のもとで建設されるため、架設計画の立案にあたってはこれら立地条件から派生する種々の制約条件に十分対応できるものとするを前提に検討を行った。

本橋の架設工事はすでに昭和 58 年 10 月より開始しているが、本紙ではすでに完了した工事も含め昭和 64 年 3 月完成予定までの工事概要について報告するものである。

## 2. 工事概要

工事名称：安治川上部工架設工事  
 路線名：大阪府道高速湾岸線  
 工事場所：大阪市港区築港 3 丁目地先～大阪市此花区桜島 1 丁目地先  
 橋梁型式：非対称マルチケーブル式 3 径間連続鋼床版斜長橋

\* KONO Tomio

阪神高速道路公団桜島工事事務所長

\*\* NAKABAYASHI Masashi

阪神高速道路公団桜島工事事務所技術係長



写真—1 安治川橋梁完成予想図

橋 格：一等橋 (TT-43)  
 橋 長：640m (170+350+120m)  
 塔 高：op+152m  
 鋼 重：22 500t

本橋の架設工法は架設時に占用する水域をできる限り小さく、かつ短期間にすること、およびケーブルを張渡しながらの張出し工法が極めて有利な斜長橋の構造特性を有効にいかすこと等を考慮し、かつ経済性、安全性の面からも種々検討した結果、本橋では以下の架設工法を採用することにした。

### ① 塔 (AP-2, AP-3)

塔上部、塔下部に分割し、塔下部は大ブロック一括架設、塔上部は一括架設した主桁を作業基地にして大型クローラークレーンによる単材架設とする。

### ② 端橋脚 (AP-1, AP-4)

立地条件より大型 FC が使える AP-1 は大ブロック一括架設、使えない AP-4 は単材架設とする。

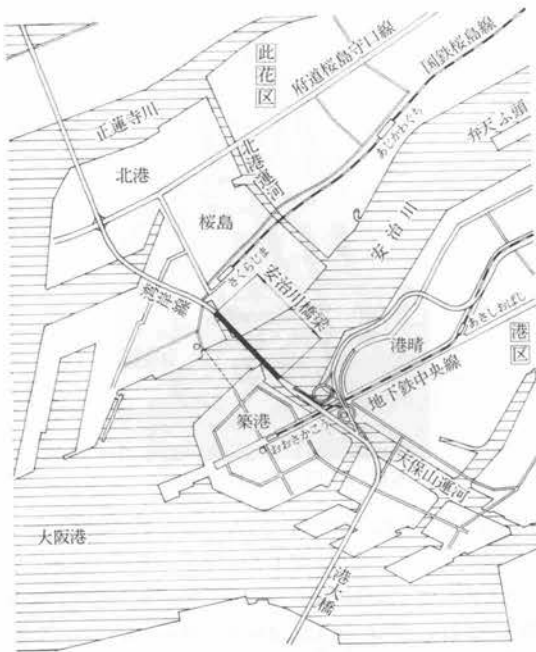


図-1 位置図

③ 主 桁

2基の塔付近は大ブロックの一括架設とし、残りの中央径間および AP-4 側側径間は単材の張出し架設とす

る。  
以上の各架設概要を段階図にて図-3に示す。また、架設の工程を図-4に示す。

3. 塔下部大ブロック架設

塔下部大ブロックの架設に先立ち、塔に作用する鉛直力を円滑に基礎部に伝達させるためのペDESTALフレームを据付る。ペDESTALフレームと塔基部とは高い密着度が要求される。このためペDESTALフレーム上面および塔ベース下面是機械切さくにて仕上げ、さらに据付にあたっては工場にて地組立した塔大ブロックの出来形形状を考慮して据付を行った。ペDESTALフレームの据付後、ペDESTALフレームと基礎フーチング天端間のすきまに無収縮グラウトを注入した。

2基の塔のうち安治川右岸に位置する AP-3 塔下部は日立造船桜島工場で、安治川左岸に位置する AP-2 塔下部は川崎重工播磨工場で一体に平面地組立した後、おのおの工場岸壁で 3,000t づり FC (フロティングクレーン) により建起しを行った。建起し作業は、つり角度が変化すると大ブロックの重心移動が生じ、このため FC のフック荷重が変化する。そこで、建起し角度に応じたフック荷重の管理はもちろんのことつり金具

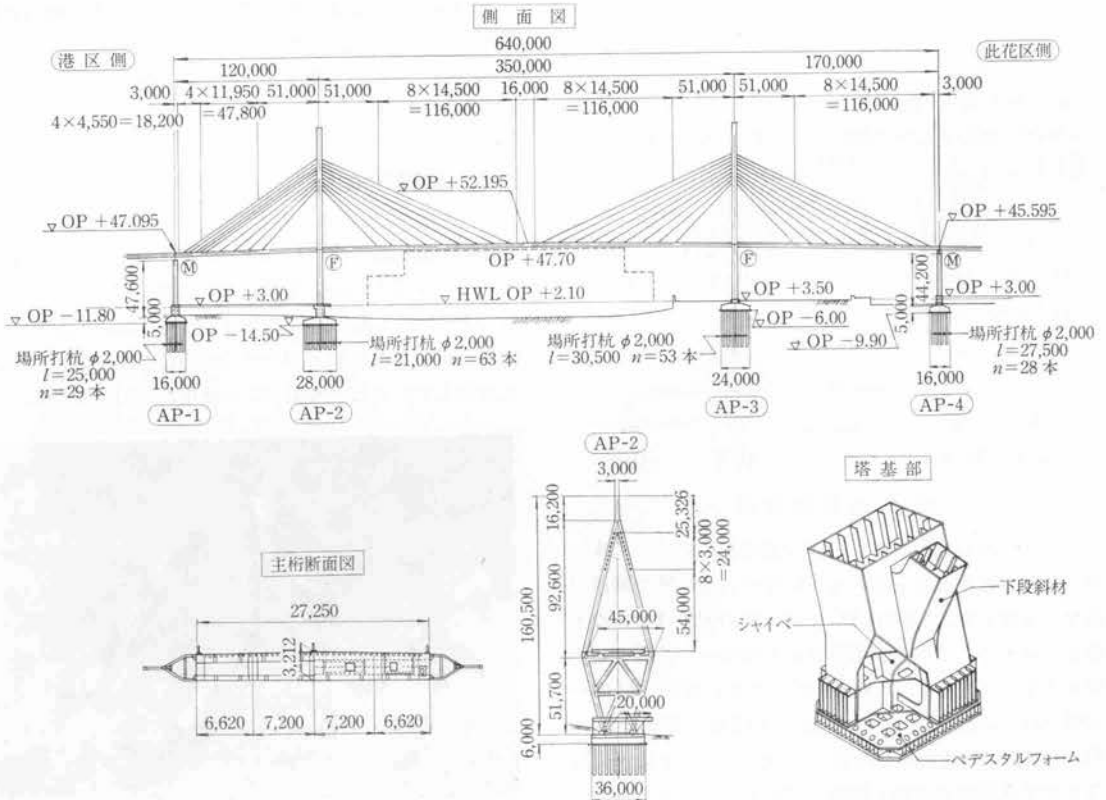


図-2 構造一般図

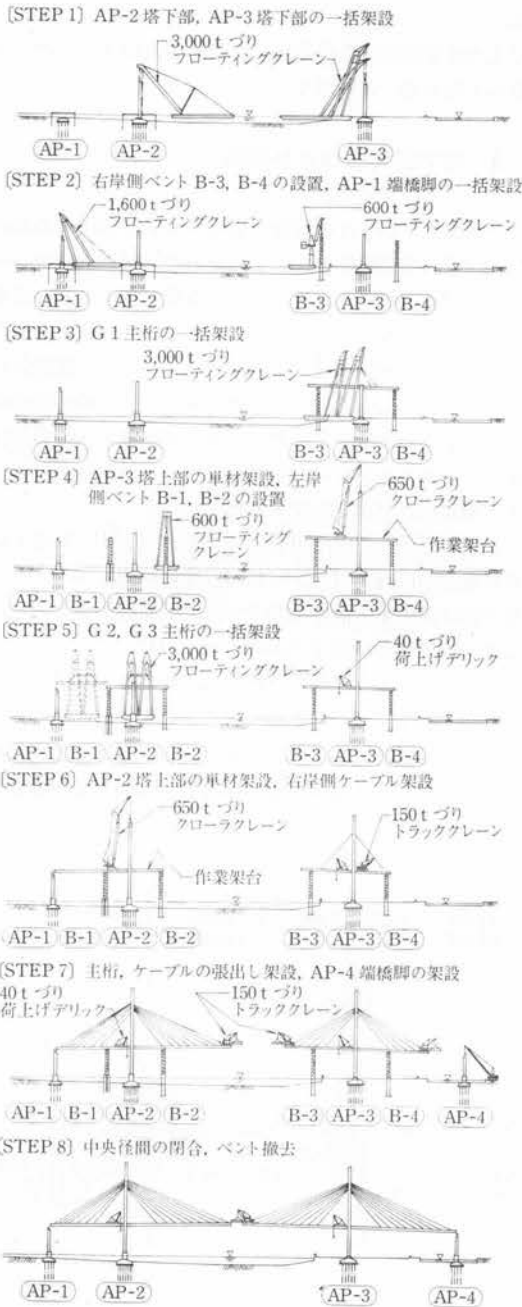


図-3 架設段階図

およびつり治具についても慎重な点検を行いつつ進めた。建起し後は両塔下部とも FC でつった状態で架設現地まで曳航した。3,000t FC を使った架設は大きな水域を占有する。このため架設は他の船舶への影響を最小限にするよう配慮して、航行船舶の少ない夜間 (22 時～翌朝 6 時) に行った。つり曳航にて現地に入らせた FC を慎重に位置決めした後、架設ブロックを除々に降下させて A 型塔の両脚を同時に 72 本のアンカーボルトに差し込み、16 本のアンカーボルトの仮締めを行って架



写真-2 塔 (AP-3) の建起し

設作業を完了した。架設時の時間工程を 図-5 に示す。

本橋のアンカーボルトは 1 本当たり 300t のプレストレスを導入する設計になっている。アンカーボルトへの軸力導入は、400t 油圧式センターホールジャッキ 2 台を用いて締付時のばらつきを最小限に押えるため対称位置のボルトを同時に締付けた。アンカーボルトの締付けに際し重要なことは、導入する軸力の管理およびアンカーボルトとコンクリートとの付着力をカットする (ボンド切り) ことである。これにはあらかじめアンカーボルトに貼付した電気抵抗線ひずみ計を用いて導入軸力の管理をするとともに、導入する軸力を 3 段階に分けて徐々に締付け、かつ各段階とも 50t の増締めをすることにより対処した。

#### 4. 端橋脚の架設

本橋の端橋脚 AP-1, AP-4 はともに海上に設置されるが、架設上の施工条件は大きく異っている。すなわち AP-1 は天保山運河に立地しているため大型 FC の使用が可能であるが、AP-4 は桜島入掘 (幅約 28m) に立地しているため大型 FC の使用が不可能である。こ

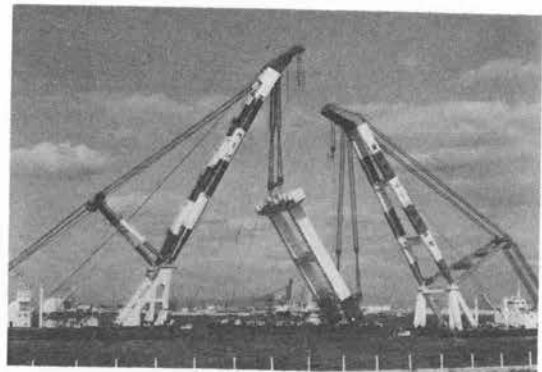


写真-3 端橋脚 (AP-1) の建起し

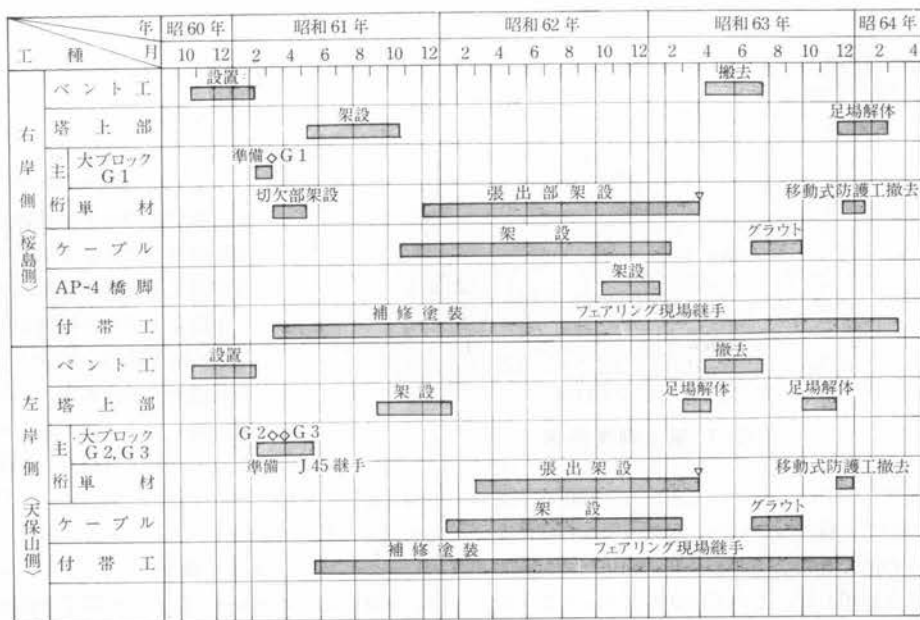


図-4 架設工程



図-5 塔下部大ブロック架設時間工程

のような立地条件を考慮し、AP-1 は FC による大ブロック架設、AP-4 は TC (トラッククレーン) による単材架設とした。

AP-1 の架設は昭和 59 年 12 月に次の要領で施工した。日本鋼管津工場にて大ブロックに組立た橋脚をデッキバージにて海上輸送し、大阪港内の南港沖にて 1,600 t ぶり FC と 600 t ぶり FC の 2 隻にて水切、建起しを行った。建起し完了後、1,600 t FC で架設現地までつり曳航し、一括架設を行った。AP-1 の架設も塔下部同様、安治川主航路ならびに天保山運河を規制する必要があるため、他の航行船舶の少ない週末の夜間 (22時~翌朝 6 時) に行った。また、当脚のアンカーボルトもプレストレスを入れる設計になっているため、塔下部同様の要領にて軸力導入作業を実施した。

AP-4 は現在下部工事を施工中であるが、架設は下部工事用として設置した棧橋を利用し、棧橋上に 180 t ぶり TC を搭載して単材架設するよう計画している。

### 5. 主桁大ブロック架設

本橋は左岸側側径間と中央径間のほぼ全域が海上部に

位置しているため、FC による大ブロック架設が可能である。また、橋梁型式が斜長橋であることからケーブルを張渡しながらの張出し架設が構造上有利な工法として採用できる。これらの理由により主桁の架設は FC による大ブロック架設と単材の張出し架設を併用する工法を採用した。

FC を用いて架設する主桁ブロックは、AP-3 塔付近の G1 桁 (L=136 m, W=2,010 t) と AP-2 塔~AP-1 間の G2 桁 (L=99 m, W=2,280 t) および G3 桁 (L=75 m, W=2,180 t) の 3 ブロックである。これら 3 桁はいずれも同じ 3,000 t ぶり FC にて架設するためつりビームを転用するよう計画している。また架設時には大きな水域占用を必要とするので、塔および端橋脚の架設と同様深夜の時間帯に行うよう計画している。

主桁の大ブロック架設に先立ち橋体支持用として、左岸側側径間に 1 基 (B-1 ベント)、中央径間に 2 基 (B-2, B-3 ベント)、右岸側側径間に 1 基 (B-4 ベント) 合計 4 基のベントを設置する。4 基のベントのうち B-1~B-3 の 3 基は海上部に設置するため、すべて FC で一括架設する。また B-4 ベントは陸上部と海上部に跨って設置するため、陸上部は TC で、海上部は FC にて一括架設する。なお主桁大ブロックは 3 ブロックとも昭和 61 年 3 月に架設予定である。

### 6. 塔上部単材架設

塔上部の架設工法は FC による大ブロックおよび中ブロック架設、クライミングクレーンあるいはクローラク

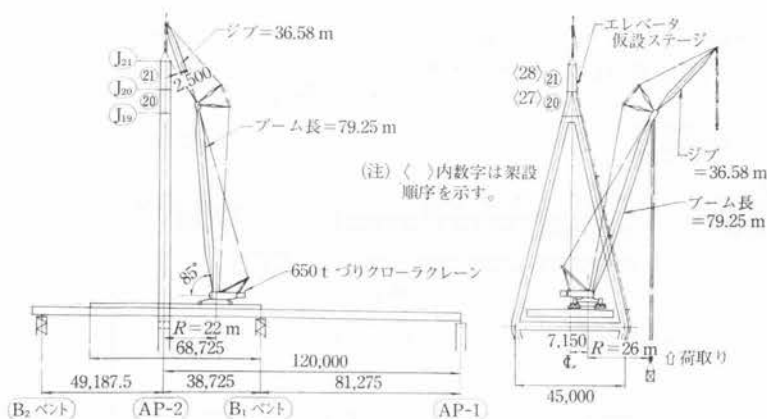


図-6 塔上部架設図

レーンによる単材架設等、種々の工法が考えられる。これら工法について比較検討の結果、水域占用ならびに安全性、経済性の面で有利な 650t ぶりクローラークレーンを用いる工法を採用した。この工法は大ブロックにて架設した主桁上に 650t ぶりクローラークレーンを搭載し、このクレーンにて 28 ブロックの単材を 1 ブロックずつ積上げていく架設工法である（図-6 参照）。ところが架設する塔高さが 100m にも達すること、また塔柱が橋軸直角方向に傾斜（A型）していることから、以下の点を配慮した架設計画を行った。

① 塔柱が傾斜しているため、架設の進行に伴い自重により変形する。このため形状保持用として 3 段のスペーサビームを配置し、塔頂部での閉合精度を高める。

② 力学的には応力伝達をすべてボルト継手にて行うこととしているが、架設精度確保のため添接部はメタルタッチ構造としている。

③ 塔自立時の風による振動を防止する目的で、塔架設から第 1 段ケーブルまでの間、スライディングブロック方式による制振装置を設置する。

④ 塔架設時の航空対策として、夜間は航空障害灯を使用するが、昼間は足場を赤色に塗り航空障害標識とする。

⑤ 架設時の昇降設備としては、橋梁完成時に設置する管理用エレベータ設備を架設時にも転用する塔上部の単材架設は主桁大ブロック架設完了後、これを作業基地として開始するが、架設に用いるクローラークレーンは 1 台にして、AP-3→AP-2 の順に架設を進める計画である。

## 7. 主桁単材およびケーブル架設（張出し架設）

塔上部の架設完了後、残された右岸側の中央径間および側径間、左岸側の中央径間の主桁単材の張出し架設を行う。架設する単材は標準 1 断面 15 のピースに分割し、

橋上の塔付近に設置した三脚デリックにより海上から荷上げし、トレーラにて主桁先端の架設位置まで小運搬する。部材の架設は橋上に配備した 150t ぶり TC で行い、補助クレーンとして 45t ぶり TC を使用する。架設時の桁下防護対策として、架設の進行に合わせて前進できる移動式防護工を合計 4 基設置する。

主桁を 1 パネル架設するごとにケーブルを 1 段づつ架設する。ケーブルの橋上への搬入は、主桁単材と同様三脚デリックにて海上から荷上げし、アンリーラにセット後、ウイン

チにて橋上で展開する。架設は 150t ぶり TC および 45t ぶり TC の 2 台でつり上げ、まず塔側ソケットを塔内に定着させる。次に桁側ソケットに引込治具を取付け、600t センターホールジャッキにて桁側定着部に引寄せる。ケーブルの緊張は桁温度が一定となる夜間に、600t センターホールジャッキにて行い、張力測定後ソケットを定着させる。

最終ケーブルの架設完了後、4 基のベントをジャッキダウンにより解放し、左右岸桁の先端部間隔の距離計測を行う。この計測結果をもとに設計値より 10cm 長く製作してある閉合桁の切断加工を行う。閉合桁の架設は AP-3 塔上脊位置で油圧ジャッキにより右岸側主桁全体を約 300mm セットバックして落し込みクリヤランスを確保した後、以下の要領で行う。他の主桁単材と同様に、150t ぶり TC により閉合部材をつり込み後、まず左岸側継手部の高力ボルトを締付ける。次に右側側継手部にセッティングビーム等形状調整治具を取付けて形状調整を行う。調整後、セットバックと逆の要領で右側側主桁全体を押戻し、再度右岸側継手部の微調整の後、高力ボルトを締付けて閉合を完了する。

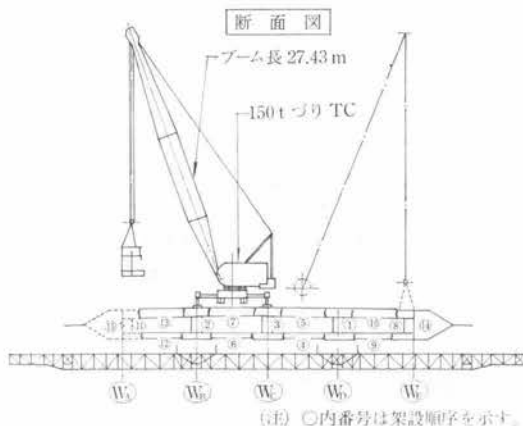


図-7 主桁単材架設図



## 8. ケーブルの防錆処理

本橋で使用するケーブルは  $\phi 7\text{mm}$  の PC 鋼線を平行に束ねたもので、全長ポリエチレン管 (PE 管) で被覆している。ケーブルの防錆処理は、素線と PE 管の間にセメントミルクを充填して、素線が直接水分に接触するのを防止するとともに、セメントにより素線表面をアルカリ性雰囲気にして素線の酸化を防止する方法で行う。

セメントミルクはケーブルの下端から上方に向かって注入するが、PE 管の耐力より注入圧力が限定されるため数段階に分けて注入を行う。ケーブル中間部の注入の際必要となる足場は、ケーブル配置および足場の移設等を考慮して油圧式 TC のブーム先端に直接足場を取付けて行う計画である。

## 9. あとがき

今、我が国では各所で長大斜長橋の建設が進められている。安治川橋梁完成時には本橋が我が国で第 6 位にランクされる斜長橋になる予定であり、中央径間 350m の斜長橋も珍しい存在ではなくなる。しかし、本橋の規模で非対称な側径間を持つ斜長橋は今のところ他に見当たらない。ここに安治川橋梁の設計・施工上の難しさがある。設計についてはこれまで 5 年間の歳月をかけて細部におわたる検討を行った。架設についても 2 年を費して架設計画の検討を行った。ここで作成した架設計画に基づき、すでに塔下部および AP-1 端橋脚の架設は完了しているが、本年 3 月に予定している主桁の大ブロック架設からが本格的な安治川橋梁の建設といえる。架設工事の佳境を迎え、今後は架設計画をいかに忠実に現場で再現させるかが我々関係者に課せられた責務であると考えている。

最後に、本報告にあたり資料の提供等御助力を頂いた日立造船および川崎重工の関係諸氏に深く感謝します。

---

## 新刊図書紹介

---

### 1986 年版 日本建設機械要覧

B5 版 約 1,500 頁

頒 価 50,000 円 (会員 40,000 円) 送料 1,000 円

#### \* 目 次 \*

1. ブルドーザおよびスクレーパ
2. 掘削機械
3. 積込機械
4. 運搬機械
5. クレーンその他
6. 基礎工事用機械
7. せん孔機械、ブレイカ、コンクリート破壊機およびトンネル掘進機
8. 骨材生産機械
9. 濁水・泥水処理機械
10. コンクリート機械
11. モーターグレーダ、距盤用機械および締固め機械
12. 舗装機械
13. 維持修繕機械および除雪機械
14. 作業船
15. 空気圧縮機、送風機およびポンプ
16. 原動機、トルクコンバータ、油圧機器および発電設備
17. 完成部品、燃料・油脂、特殊機械器具および工事用機材

[申込先] 社団法人日本建設機械化協会本部および支部 (本誌 88 頁参照)

---

# 泊原子力発電所工事の機械設備

金子勝之\*

## 1. はじめに

我が国はエネルギー資源の大部分を輸入でまかなっており年間に消費するエネルギーの約6割を輸入石油に依存している現状である。さらに多消費国である我が国ではエネルギーの安定的かつ低廉な供給の確保を図るべくエネルギー源の脱石油化および多様化を進めることが課題となっている。北海道電力においても石油をはじめとするエネルギー情勢の変化に対応し長期的に電力の安定供給を果たすために原子力と石炭火力を2本の柱として電源の多様化を進めており、その一環として泊発電所この1,2号機の建設を推進しているところである。北海道初の原子力発電所であり昭和60年代中期の主力電源として道民より注目されている。

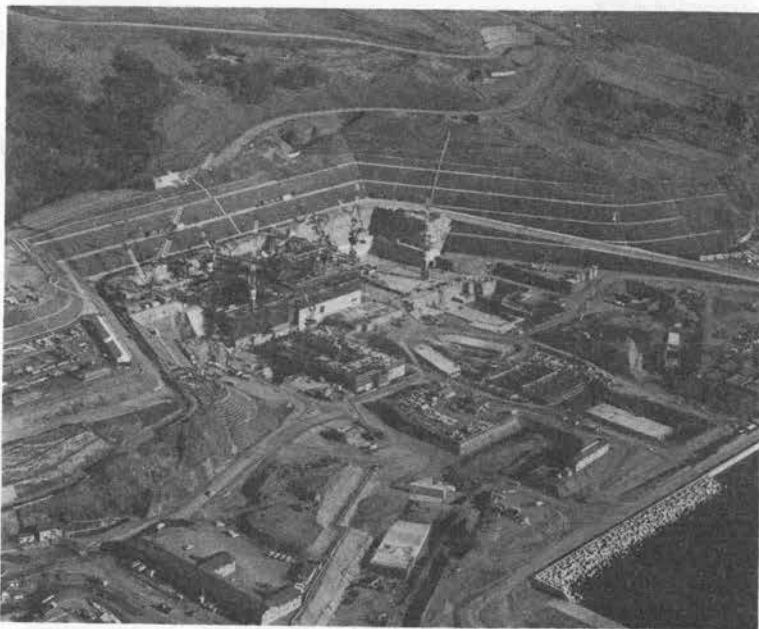


写真-1 発電所全景

## 2. 泊発電所建設計画の概要

位置：北海道古宇郡泊村大字堀株村

泊発電所建設地点は積丹半島西側のつけ根にあり発電所敷地の前面は日本海に面し背後は積丹半島中央部の山嶺に続く標高40~130mの丘陵地になっている。

敷地面積：約128万m<sup>2</sup>（うち埋立面積約21万m<sup>2</sup>）

敷地は海岸線に沿って約1.7km奥行約1kmのおおむね半円状である。



図-1 発電所位置図

\* KANEKO Katsuyuki

大成建設(株)札幌支店泊原子力建築工事作業所機械課長

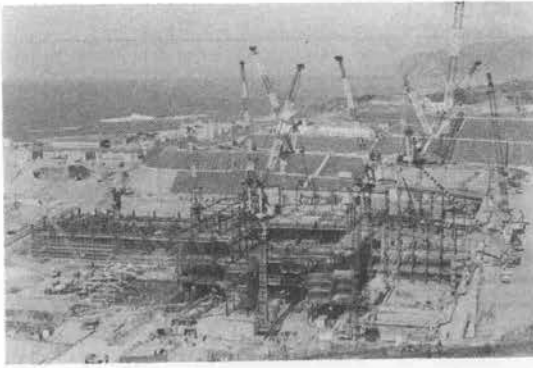


写真-2 1号原子炉補助建屋およびタービン建屋

出力：1号機 57万9,000 kW，2号機 57万9,000 kW

原動力の種類，型式：原子力，軽水減速軽水冷却加压水型（PWR）

使用燃料の種類：低濃縮二酸化ウラン

冷却水（海水）：80 m<sup>3</sup>/sec（2基分）補機冷却水含む

取水方式……表層取水（港湾内から）

放水方式……水中放流（港湾外に）

工期：1号機 昭和 59 年 8 月着工，昭和 64 年

6月運転開始予定  
2号機 昭和 59 年 8 月着工，昭和 66 年  
6月運転開始予定

### 3. デマーグ CC-2000 J-805-RL サイドクレーン

従来，原子炉格納容器建設にはタワー式クレーン 2,400 t-m が主に使用されてきたが今回工期短縮 および安全作業の観点より，クレーンつり上げ能力，組立解体日程，組立に必要な面積，クレーン設置場所の基礎造りおよび復旧等を総合的に検討の結果，移動式のリングリフト型クローラクレーンの登場となった。このクレーンの採用により他工事の工程短縮にも多に寄与し，つり上げ能力の余裕から作業の安全性もより一層確保されるものと期待される。今回使用されているサイドクレーンは西独マンネスマン・デマーグ社製の CC-2000 J-805 リングリフト型クローラクレーンでこの CC 2000 J 型 400 t ぶりクローラクレーンの機械本体をベースにリングアタッチメントを取付けカウンタウェイトを増し，ブームアタッチメントを取替えることでそのつり上げ能力を増

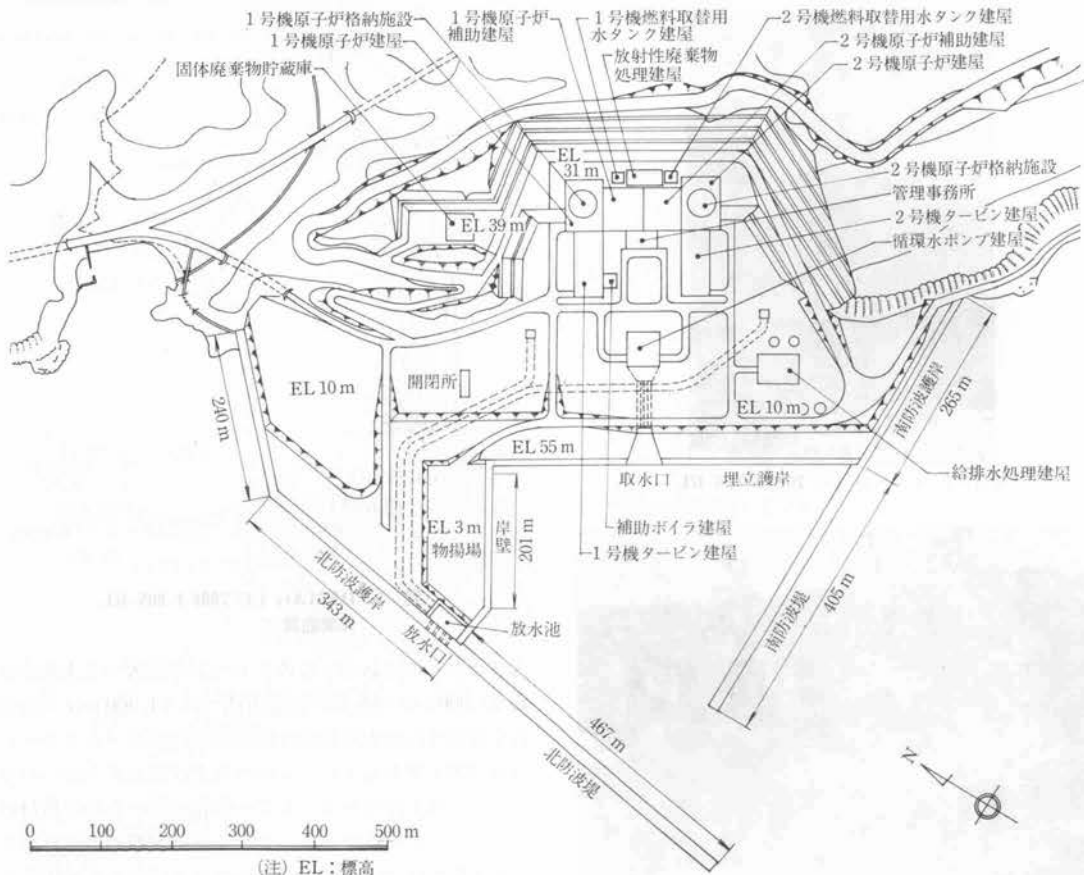


図-2 発電所全体配置図

表-1 発電所建設工事工程表

項目	年度	59年度	60年度	61年度	62年度	63年度	64年度	65年度	66年度	
1号機主要工程		▲着工	▲格納容器開始	▲格納容器試験		▲燃料装荷	▲臨界	▲営業運転		
2号機主要工程		▲着工						▲臨界	▲営業運転	
1号機	土木・建築事	原子炉建屋	[Bar]							
		原子炉補助建屋	[Bar]							
		タービン建屋	[Bar]							
		復水器冷却施設	[Bar]							
		その他	[Bar]							
	電気装置	原子炉格納容器		[Bar]						
		原子炉格納容器設置			[Bar]					
		タービン発電機				[Bar]				
		開閉所					[Bar]			
		総合試験						[Bar]		
2号機	土木・建築事	原子炉建屋	[Bar]							
		原子炉補助建屋	[Bar]							
		タービン建屋	[Bar]							
		復水器冷却施設	[Bar]							
		その他	[Bar]							
	電気装置	原子炉格納容器			[Bar]					
		原子炉格納容器設置				[Bar]				
		タービン発電機				[Bar]				
		開閉所					[Bar]			
		総合試験						[Bar]		

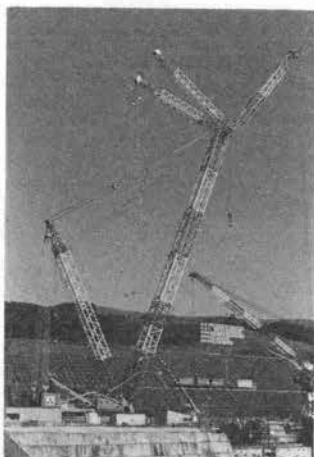


写真-3 デマグ CC 2000 J-805-RL

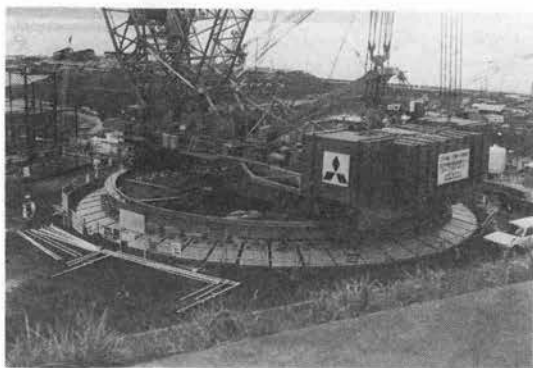


写真-4 デマグ CC 2000 J-805-RL

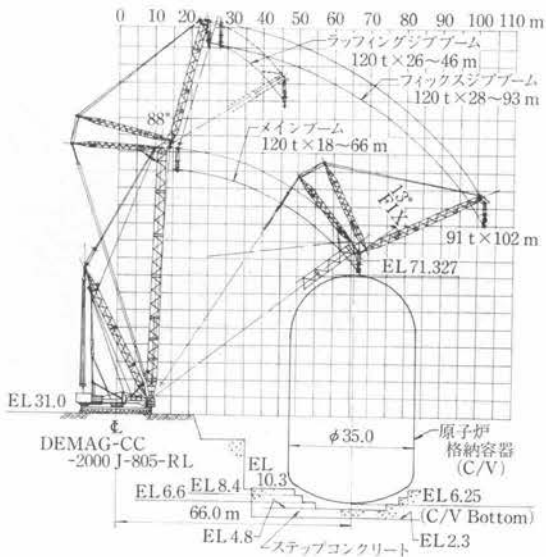


図-3 デマグ CC 2000 J-805-RL 作業範囲図

大きめたものである。このクレーンの最大つり上能力は約 20,000 t-m であるが泊発電所では 14,000 t-m の範囲にて使用され最大重量物は格納容器内のポーラクレーンの約 100 t であるクレーンのつり上げ能力が大きいので工場での組立作業を多くして一体化に近いもので据付けをすることが可能である。また、格納容器鋼板部材等も最大作業半径 102 m で 91 t のつり上げ能力を発揮することで従来の先行プラントでは 2 枚継ぎで取付けていた

表-2 CC 2000 J-805-RL 組立工程表

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14(日)
水切仮置		機械部 組立	リングアタッチメント 組立										
					ブームの組立								
										移動	定位置 組立	試運転	稼働開始

鋼板も4枚継ぎ(約60t)で2倍の大きさで運搬、据付けを行うことができ工期の短縮はもちろんのこと高所作業量の低減から安全面への効果も多大なものである。

### ① 現場への搬入

このクレーンは昭和60年秋に西独より輸入されて、関東地区にて検査を終了後解体されて現場へ搬入されたものであるがクレーンの各部材が従来の大型クレーンに比べて軽量であるので、トレーラ、トラックによる陸上輸送も検討したが泊発電所には専用岸壁と150tジブクレーンがあるため3船による海上輸送となった。船が接岸するとブーム関係は岸壁に仮置、機械部関係は組立現場へ直接搬入され組立を開始したが最後の第3船が接岸される頃には本体機械部の組立がほぼ終了する程の早さであった。組立現場と仮置場は約2km程離れていたがクレーン部材がコンパクトなので(最大幅メインブームで4m)搬入路は建設工事用材料の仮置き取込みが行われているにもかかわらず支障なく運搬されていった。

### ② クレーンの組立設置地盤

クレーン組立場所はコンクリート基層アスファルト表面道路で行われ、14m道路からカーブして8m道路になる曲り角を利用して実施された。アスファルト道路上での作業のため下面に砂をならしその上に鉄板を敷いて本体の組立が進行した。組立場所よりクレーン設置場所へ

は約35mはなれており、ブームを起すために一時積み立てていたカウンタウェイトを取除き移動したが設置場所はあらかじめ20t/m<sup>2</sup>の接地圧を考慮した地盤が作られその上を鉄板を敷くこともなく移動することができた。

### ③ クレーンの組立

クレーン組立は部材の最大重量が55t(ウインチユニット、ワイヤ付)でアシストクレーンは150tトラッククレーンが使用され機械本体部の組立、リングの組立、ブームの組立と進んでいった。ペンダントの組立およびカウンタウェイト取付けには45t油圧クレーン、また小物取付け用に20t油圧クレーンと3台のアシストクレーンを使用した組立作業員が8名でメーカーのデマージェ社よりスーパーバイザー2名、指揮者2名の12名で約10日間の組立日数で組立が完了した。組立時メインブームのフートピン位置が地上高5mと高くブームピン接合時には地上より7mを超える高所作業になるため、メインブーム、ジブブームの下に安全ネットを張り上面は足場板を敷き、手摺りを取付ける等の安全対策を施した。各部ワイヤの仕込みは補助ウインチがクレーン本体に装着されているのでこれを使用して直径36mmのワイヤリングを行うことができる。

### ④ クレーンの移動

移動についてはカウンタウェイト1,000tをはずして本機のクローラを使用して移動する、泊発電所では1号機に引続き2号機の原子炉格納容器を設置するため、約500mの移動をブームを装着のままで行う予定である。フロートは転倒防止のため数個を取付けて行く。

### ⑤ クレーンの仕様

型式：西独国マンネスマン・デマージェ・パウマン社製 CC 2000 J-805 RL (リングリフト型クローラクレーン)

機械本体部：CC 2000 J (400tぶり) クローラ・カーボディ上部旋回体使用エンジン KHD BF 12 L 413 F 455 PS 2500 rpm.

リング・アタッチメント：リング・セグメントφ20m、フロート5.0m<sup>2</sup>×48個、フロートには上部にスクリュージャッキがあり、リングには8本の油圧ジャッキとともにリングレベルを調整できるようになっているリング上をブームキャリアとカウンタウェイトキャリアが4個の油圧モーターで移動し旋回をスムーズに行う、またリングセグメントは8分割になり運搬をしやすくしている。

カウンタウェイト：スタンダード・カウンタウェイト120t(CC

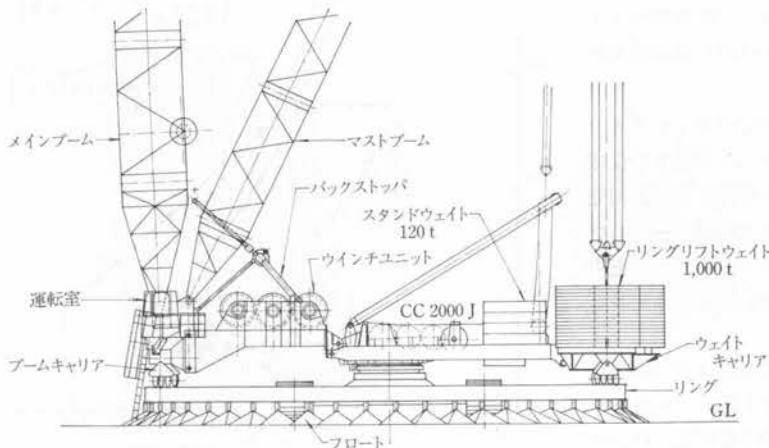


図-4 CC 2000 J-805-RL 各部名称

2000 J 用), リングリフト・カウンタウエイト 1,000 t, 136 ピース, 1,000 t 136 ピースのウエイトはウエイトキャリア上に左右 6 列に積重ねる方式で 35 t クレーンで取付け可能である。

ウエイトキャリア: キャリアは上部旋回体中央部にピン接合され下面には多数のローラが装着してリング上を 1,000 t のウエイトを乗せて楽に旋回できるように 2 個のスイングユニットを装着してある。

ウインチユニット: 上部旋回体とブームキャリアを連結するアダプタの上に 3 個のウインチが取付けられてそれぞれクレーンウインチとして運転される。ウインチは自動巻上げ, 巻下げ方式でありレバーを放すことで自動的にブレーキがかかり停止する機能となっている。

ブームキャリア: 上部旋回体のブームフットにウインチユニットを介して接続され多数のローラでリング上を旋回する。キャリア先端部にメインブームおよびマストブーム取付けブラケットがある, キャリア下部には 2 個のスイングユニットがあり, ウエイトキャリアおよび本体旋回体ユニットと並行運転される。

スーパーリフトブーム (マスト): マストは 40.85 m の長さで各 6 m および 12 m の中間ブームにて構成されている, マストフットはブームキャリアにピン接合され中間をストップシリンダでブームキャリアに固定されている。マスト先端部にはブーム起伏シーブグループがありウエイトキャリアと 10 本のロープにて接合される, マストの中間ブームは 650 t づりクレーンのメインブームと同様の形状である。

メインブーム: メインブームは長さ 72 m で各 6 m および 12 m の中間ブームにより構成される, 12 m の中間ブームの重量は 10 t でブームラチスをはずしてジブブーム, マストブームの中間 12 m および 6 m ブームをブームの中へインサートすることが可能であり輸送時の容積低減を考慮している, 6 m 中間ブーム 1 本にウインチユニットが装着してあり, ジブブームの起伏ワイヤとして使われる, ブームトップにはジブ起伏用マストが取付けられている。メインブーム中間部には風速計が設置されている。

ジブ・ブーム: ジブブームは 13° 固定のフィクスジブブームとジブ起伏のラフィングブームと 2 通りの仕様ができる, ブーム長さは 36~72 m と変化するが, 泊発電所では 36 m にて使用している, ジブ中間ブームもブームラチスをはずすことで, ジブマスト中間ブームを中にインサートすることができる, また先端部にはテレビカメラが装着されている。

運転室: 運転室は地上高 5.5 m に位置して 360° 見渡すことができる, 操作レバーは少なく各レバーは手を離すと中立の位置に戻り, パネル上には各作業がわかるパイロットランプ, オーバーロードメータ, 風速計, エ

ンジン各種メータ, テレビモニタ等が配列されている。足による操作はエンジンコントロールアクセルペダルと旋回ブレーキペダルのみである, ブレーキは自動ブレーキでその油圧流量によりウインチ速度が調整でき特に巻き上げ下げのインチング性能は抜群である。

安全装置: このクレーンには各種の安全装置が装備されている。モーメントリミッタは起伏ロープの張力とブームの起伏角より検出する構造で表示部には%で表示される, また作業半径に対する最大つり上げ能力もデジタルで表示される, ブームトップには上限停止リミットがついており, メインブームは 85° および 88° で停止, ジブブームは 73° にて停止する。バックストップはシリンダ方式で内圧を加減してメインブームを常時前方に押すことによりブームの起伏動作が確実なものとなっており最短時にはあおり止めのロッドとなる風速計, 角度計等の安全装置もデジタル表示機構である。

風対策: ブーム強度は 60 m/sec の風速による影響を考慮して設計されており, つり上げ能力も風荷重を算入した値にて表示している。泊発電所では冬期間 (12月~2月) は格納容器建設作業が中断されるために, この間クレーンの駐機状態はジブブーム先端を地上にあずけてメインブームのフックブロックを地上にアンカーで固定している。

最大つり上げ能力: このクレーンの最大つり上げ能力はメ

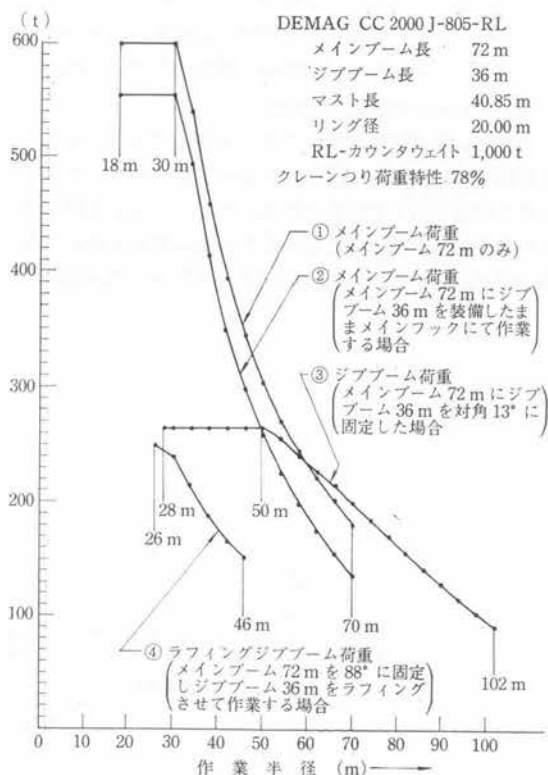


図-5 荷重曲線

インブーム長さ 48 m の時作業半径 16~24 m で 800 t の能力であるがブームを取替えることで倍近いつり上げ能力も可能となる。他の荷重については荷重表および荷重曲線を参照。

#### 4. クレーン衝突防止システムについて

泊発電所の本館工事において、昭和 61 年度中に 13 基の大型タワークレーンが設置される、原子炉建屋 4 基、原子炉補助建屋 3 基、タービン建屋 6 基である。そのうち緩衝する 10 基については当社製のクレーン衝突防止システムが設置されている。このシステムは事務所に 1 台の通信コントローラを置き各クレーンには端末装置（ターミナル）を搭載しており、クレーン同士の接近監視、原子炉格納容器との接近監視、クレーンジブ位置のグラフィック表示等を行っており、タワークレーンを操作するオペレータの視覚だけでは把握しにくい荷取りおよび荷降し場所へ接近した時の警報機能を盛り込みオペレータの負担の軽減および安全性の向上を図っている。以下に本システムの概要を述べる。

##### (1) 機能概要

##### (a) ジブ接近時停止機能

隣接するクレーンのジブ同士、またはジブと他のクレーンの旋回体が接近している時にオペレータに警報を出すとともにクレーンを停止させる。以下に本機能のシーケンスを示す。

① オペレータ室内の端末ユニットに付属したテンキーにより、許容接近距離 ( $l_0$ ) をあらかじめ設定する。 $l_0$  は 5 m 以下に設定しても受けずに 5 m となる。旋回体については旋回中心より 10 m の円形エリアが許容接近範囲として固定されている。

② ジブ同士が接近している場合は距離が  $1.5 \times l_0$  m、ジブと旋回体が接近している場合は、旋回中心より 15 m

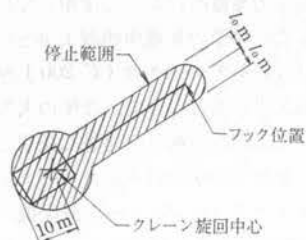


図-6 衝突防止範囲

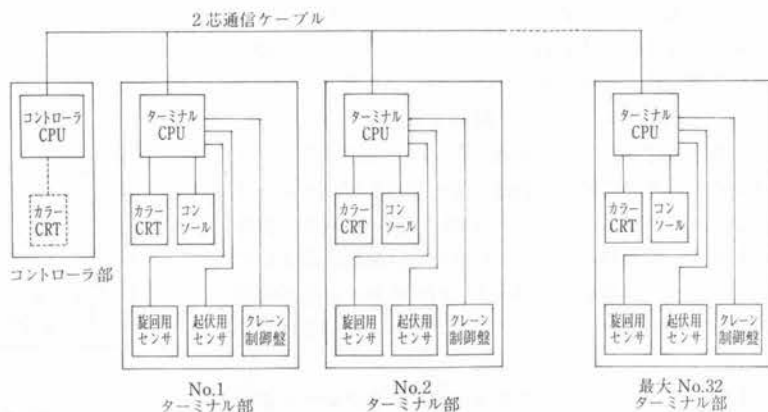


図-7 全体機器構成図

(10 m × 1.5) 以下になった時に、双方のオペレータ室内のモニタコンソールの警報ランプ、ブザーにより左側接近か右側接近が表示してオペレータに注意を喚起する。

③ さらに接近して距離がジブ同士では  $l_0$  m、ジブと旋回体では 10 m になった時にクレーン操作ノッチが禁止方向（左側接近では左旋回または伏、右側接近では右旋回または伏）に操作されている場合そのノッチをクレーン制御回路内で遮断して強制停止させる。

④ 停止の解除は、クレーン操作ノッチを禁止方向と反対側または中立に戻すことによって自動解除される。

⑤ 自クレーンが相手クレーン（または相手クレーンが自クレーン）の停止エリア外に移動した後は各クレーンとも、自由な動作が可能である。

(b) C/V (Containment Vessel-原子炉格納容器) へ接近時の警報または停止機能

C/V を固定された障害物として設定しておく、フックまたはジブが C/V に接近したクレーン同士の接近時と同様に警報、停止の動作を行う。C/V 周辺でのクレー

表-4 機器構成一覧

##### (1) コントローラ

分類	名称	備考
CPU	コントローラ CPU ユニット	9" グリーンモニタ 通信装置 テンキー } 内蔵
CRT	14" カラーモニタ	(オプション)

##### (2) ターミナル

分類	名称	備考
CPU	ターミナル CPU ユニット	通信装置 テンキー } 内蔵
センサ	旋回センサユニット 起伏センサユニット	分解能 12 bit/360° 分解能 10 bit/90°
入出力	リレーユニット モニターテレビ モニターコンソール	クレーン制御盤 12" カラーグラフィック ランプ ブザー 設定用スイッチ

ン荷役作業を行うために、モニタコンソール上に警報・停止の切替スイッチが設けてある、このスイッチの切替えにて停止はさせずに警報のみの動作が可能となる。

#### (c) 設定エリアへの侵入時の警報機能

位置、大きさともに変更可能なエリアが設定できフックがそのエリアに侵入した時に警報を発してオペレータに知らせる。通常このエリアは頻度が高い荷取り、荷降ろし場所、作業員が集中している危険区域等を設定しておく、エリアの設定は3個所まで可能としているが警報はそれぞれ別個なランプおよびブザーにより示される。

#### (d) グラフィック表示機能

12" カラーグラフィックモニタにより自クレーンと周辺クレーンの設置位置、最大作業半径、各ジブの現在位置 C/V の位置、大きさ、(c) の設定エリアの位置、大きさ等を表示しており、オペレータは一瞬の間に各クレーンの相対位置を把握することができる。

## (2) 機器構成

中央コントローラ部と各クレーンに搭載するターミナル部に大別される。

#### (a) コントローラ

コントローラは各クレーンの設置位置、大きさ等初期条件の設定および保持と動作中の各ターミナル間の通信の制御を行う、また内蔵の 9" グリーンモニタまたはオプションのカラーモニタにより現場全体のクレーン配置、ジブ位置、通信状態等を表示する。機器構成は筐体一個のみであり、システム全体で一台必要である。但しオプションのカラーモニタは外付けとなる。

#### (b) ターミナル

ターミナルは各クレーンにおおの一台必要となる。CPU ユニット、センサユニット、コンソール、カラーモニタ等から構成される。ターミナルはおおのクレーンについて旋回角、起伏角の検出、ノッチ状態の検出等の入力と警報・停止時の制御信号の出力、カラーモニタ出力、他クレーンとの通信等を行う。

#### (c) 通信線

各ターミナル間には、2芯の電話線程度の通信線が必要である。

#### (d) 機器構成一覧(表-4 参照)

## (3) 使用条件

電源：AC 85~120 V, 50~60 Hz

消費電力……コントローラ 約 150 W

ターミナル 約 250 W

動作環境：温度・動作温度 0~35°C (センサのみ -20~70°C)

保存温度 -15~60°C (センサのみ -40~85°C)

湿度・オペレータ室内で結露しないこと。

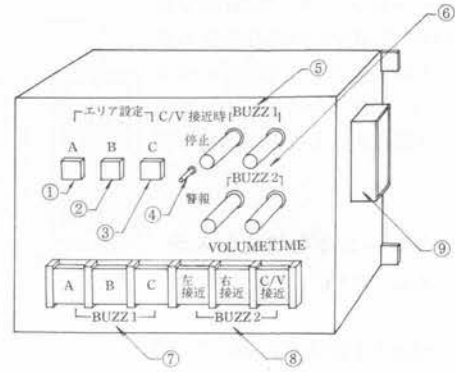


図-8 モニタコンソール外観

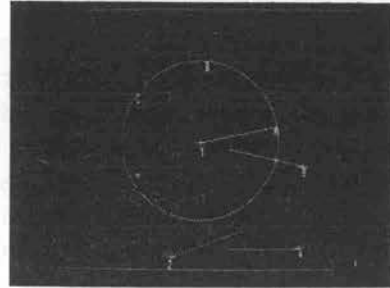


写真-5 CRT 画面

## (4) 取扱い

本システムは取扱いが極めて簡便なように設計されており、設置時には CRT との対話形式によるテンキーでの座標入力等が必要であるが一度設定すれば後の操作は電源スイッチの入・切のみである。またクレーン間の通信は2芯のツイスト、ペア線を用いてクレーン旋回部のスリップリングを介して結んでおり、従って断線、配線経路変更による盛替え等は極めて簡単に行える。事務所に設置されたコントローラ付属の CRT 画面には全クレーンの位置が常時グラフィック表示されているので各クレーンがどこの作業を行っているかを一目で把握することができる。

## 5. おわりに

以上、泊原子力発電所において使用している機械設備を2件紹介した、原子力発電所建設工事といっても特別な機械設備はないがデマークの CC 200 J-805-RL は現在国内では当工事の1台のみで、今後の大型プロジェクト工事において工期の短縮等を考慮し採用されることも考えられる、なお今後本館のコンクリート工事においてディストリビュータ(コンクリート分配機)の機械設備も使用するので機会があれば紹介したいと考えている。



# 大水深防波堤建設工事に用 捨石ならし機の開発実験

中川 英毅\*

## 1. はじめに

昭和 60 年代に入って 2000 年の社会のイメージ作りが活発となってきた。国民生活や産業構造が大きく変化し、それに見合った国土建設計画も次々と発表されている。こうしたなかで 2000 年にむけての大規模なプロジェクトも着々と進められつつある。港湾・空港・架橋・横断堤等大規模な海上土木工事をみてもその工事は膨大である。

海上土木工事ではケーソン・ブロック等の重量物を使用するケースが多い。これら重量物には捨石基礎が用いられるが、この捨石マウンド面のならし作業は現在も旧態然とした潜水士による人力ならしによっており、悪環境における重労働で極めて作業能率が悪いため捨石ならしの機械化施工が強く望まれている。近年、工事現場が沖合化・大水深化し、人力ならしではますます対応が困難な工事が増大している。

第二港湾建設局では岩手県釜石港に大水深防波堤を建設する工事を昭和 56 年度から施工しているが、本工事の捨石マウンド天端面は -25~-30m というこれまでにない大水深の捨石ならし工事が必要とされる。そこで当局ではこの釜石港湾口防波堤の捨石ならし工事に焦点を合せ、他の工事にも汎用性のある捨石ならしシステムの開発をすすめてきた。

開発は模型による水槽実験を港湾技術研究所にて実施し諸課題検討の後、実物大（石に対する）模型を製作し、乾ドック内での実験をくりかえした。この程その実物大模型を用いて釜石港湾口防波堤工事現場にて実験を行うことができた。この実験は -35m というこれまでにない大水深下における大規模な現地実験であったが、一応所定の成果が得られたので、ここにその報告を行うも

のである。

## 2. 二建式捨石ならし機の開発

### (1) 捨石ならし機の選定

捨石ならしの機械化施工に対しては国の内外、また官民を問わず古くから積極的に取組まれてきた。近年特に民間各社において種々の型式の捨石ならし機が開発され、一定の条件のもとでは実用化の域に入っていると判断されるものも見られるようになってきた。しかし、形状寸法がまちまちで比較的重量が大きい捨石を高い精度

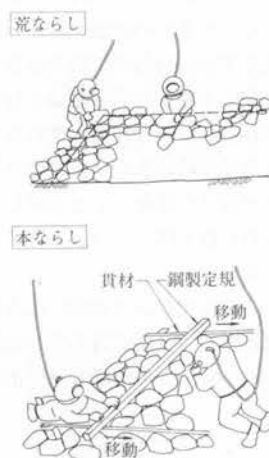


図-1 人力（潜水士）による捨石ならしの状況

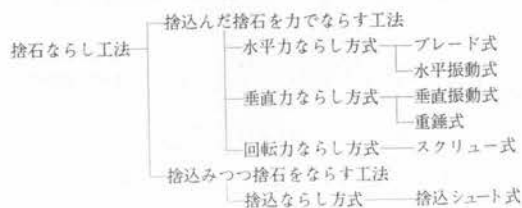


図-2 捨石ならし工法の分類

\* NAKAGAWA Hideki

運輸省第二港湾建設局横浜機械整備事務所長

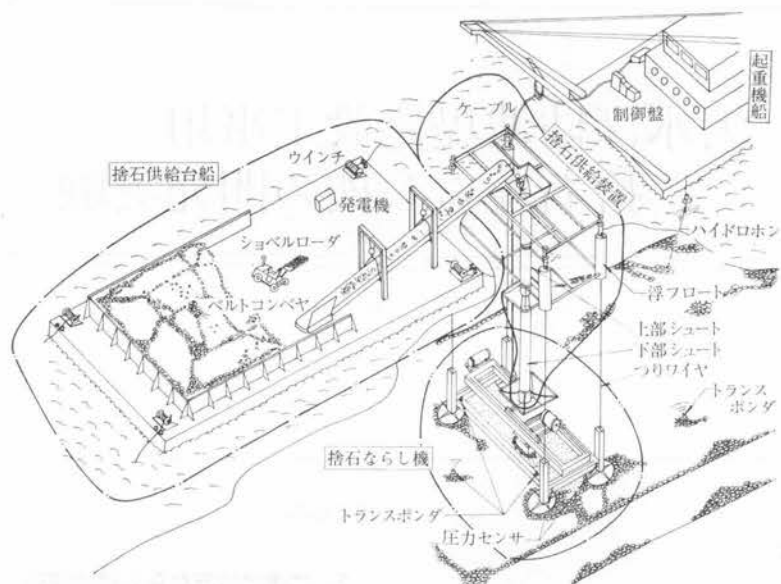


図-4 実験システム概念図

で仕上げるという厳しい条件のもとで、しかも潜水士が個々の石を動かして穴埋めし張り石を行って面出しをしているという人力ならしの状態(図-1参照)に対応する機械ならし工法の開発は種々な難しい側面をもっているといえる。

現在まで開発されてきた捨石ならし機の種類の一列を図-2に示す。大きくわけて捨込んだ石を力でならす方法と捨込みつつならす2つの方法が考えられる。当局では「捨石を投入してからならす工法では石のかみ合せから生じる各力に対して膨大な力が必要となるケースが多く、そのためにはならし機が相当大型のものとなるかどうしても対応できない時は人力または他の機械の助けが必要となることは避けられない」と判断して、そのような状態を惹起しない捨石捨込シュート方式を採用して開発をすすめてきた。

この方式では所定のマウンド天端に仕上げるための垂直仕上面の確保と捨石の供給が最も大きな問題といわれてきたが、後で述べるように海底着座型水平架台および

テンションレグ式捨石供給装置の考案により十分対応が可能であることがわかった。

## (2) 捨石ならしの原理

捨石捨込ならしの原理を図-3に示す。

捨石ならし機に装備した投入シュートに捨石を充満し左から右へ走行している。捨石はシュート下端から基礎捨石マウンド面に流出するが、図のシュート前面のF域から流出し、シュート後面のS域からはほとんど流出しない。捨石捨込ならしマウンド面はシュート下端より若干低めの一定の高さを基準として形成される。

## (3) 捨石ならしシステムの概要

本捨石捨込ならしシステムではならし機本体の他に捨石供給システム、ならし機本体の移動、誘導設置システムおよび施工面の計測管理システム等が必要となる。これらは現場の条件や設計者の考え方によって種々な組合せ等が考えられるが、ここでは釜石港の実験システムについて述べる。図-4に実験システムの概念図を示す。システムの構成としては①捨石ならし機、②捨石供給装置、③捨石供給台船、④捨石ならし機および捨石供給装置の移動、設置用起重機船から成る。

### ① 二建式捨石ならし機

捨石ならし機の仕様は石の模型比を1/1とした実物大模型とし、各仕様は実験に必要な所定のものとしている(図-5参照)。捨石ならし機は捨石捨込シュートを所定の位置に保持し移動させるため、4本足を有する海底着座型水平架台方式とした。ならし機のマウンド面着座は起重機船により行うので相当な衝撃を受けることが予想

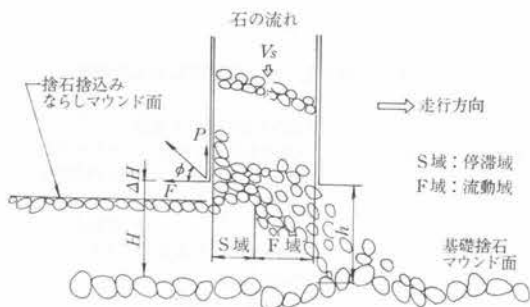


図-3 二建式捨石捨込ならしの原理

寸法	全長 15.0 m × 全幅 9.7 m × 全高 7.1 m (最少ストローク時)
重量	約 100 t
水平架台	脚伸縮式
走行台車	油圧駆動 ピントアンドスプロケット式
シュート台車	油圧駆動 ラックアンドピニオン式
ホッパ容量	約 12 m <sup>3</sup>
シュート	口寸法 長さ 1.3 m × 幅 2.1 m
移動	起重機船による

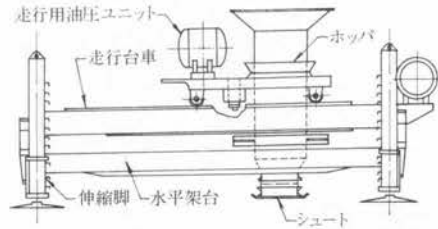
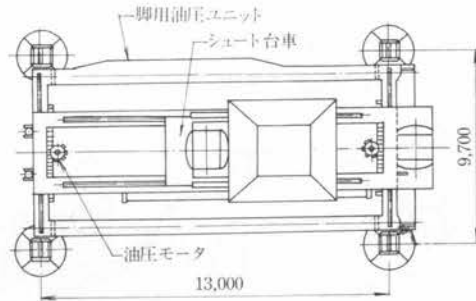
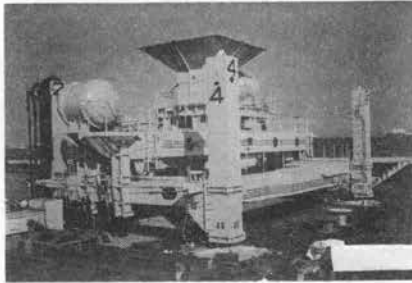


図-5 捨石ならし機

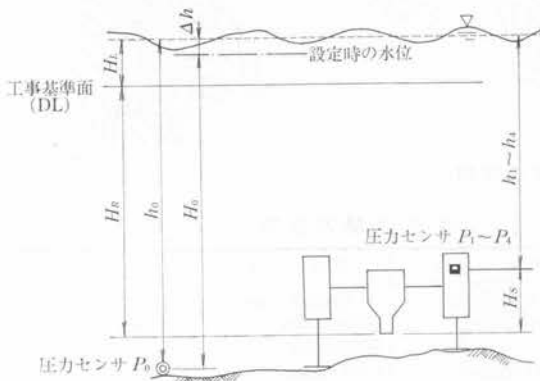


図-6 水平度維持および水深検出システム概念図

されたためオリフィスを利用した緩衝装置を装備した。着座したならし機はまず脚を伸縮し架台を水平とし、その後架台を昇降し所定の高さに設定して設置を完了する。

ならしシュートは架台本体の上を前後方向に動く走行架台と左右方向に動くシュート台車により、任意の位置に移動、設定することができる。なお、ならし機に装備される計装機器の主たるものについて以下に述べる。

(a) 水平度維持および水深検出システム

水圧センサ 1 個を海底に設置し基準水深を出す。ほかに 4 個の水圧センサをならし機の 4 脚に取付け、基準水深との差を出して傾斜を検出し、水平度を維持する (図-6 参照)。また架台上に傾斜計を設置してその傾斜の直接測定も行った。

(b) トランスポンダ

大水深下におけるならし機の位置出しには不可欠な装置であり、海底に 2 個、ならし機の架台の一部に 2 個の

トランスポンダを取付け、それらの距離を計測して位置を出す。出力は起重機船上の水中位置表示装置の CRT に行う。

(c) ならし面計測音響測深機

音響測深機としては当局が昭和 52~53 年度において種々な実験を行って選定した周波数 400 kHz、指向角 2.5° (半減全角) のものを採用した。二建式ならし機では音測機を保持し、正確な基準として使用可能な水平架台を有しており、測深距離がせいぜいで 3 m 以下となるため、極めて精度の高い音測データが得られる。

(d) 水中テレビ

ならし前後 (場合によってはならし中) の海底面の状況等を観察するため架台の一部に水中テレビを取付けた。

② 捨石供給装置

本装置は捨石を台船上のベルコンから受けて捨石ならし機のホッパまで供給する役割りと捨石ならし機本体を起重機船でつり上げるときのつり架台の役割りかねた機能を有する。捨石供給は海面上から -30 m のならし機のホッパまで安全・確実に捨石を供給する必要があることから海面上の受ホッパを大きくし、受ホッパ下のシュートは直管とし、単管 1 本を介してならし機のホッパに至る構造とした。そしてこの大きな受ホッパを水面上に保持するため TLP 方式を採用した。この方式をとれば受ホッパの移動が少なく、仮に動いたとしてもならし機を中心の円運動となるため石の供給には非常に有利な方法である。なおこの TLP 方式の捨石供給架台は運輸省が開発した玄界灘耐波性直立ブイの経験を踏まえ、当局とブイのメーカーである三菱重工業の技術者により共同開発したものである。つり架台としてはならし機脚の中

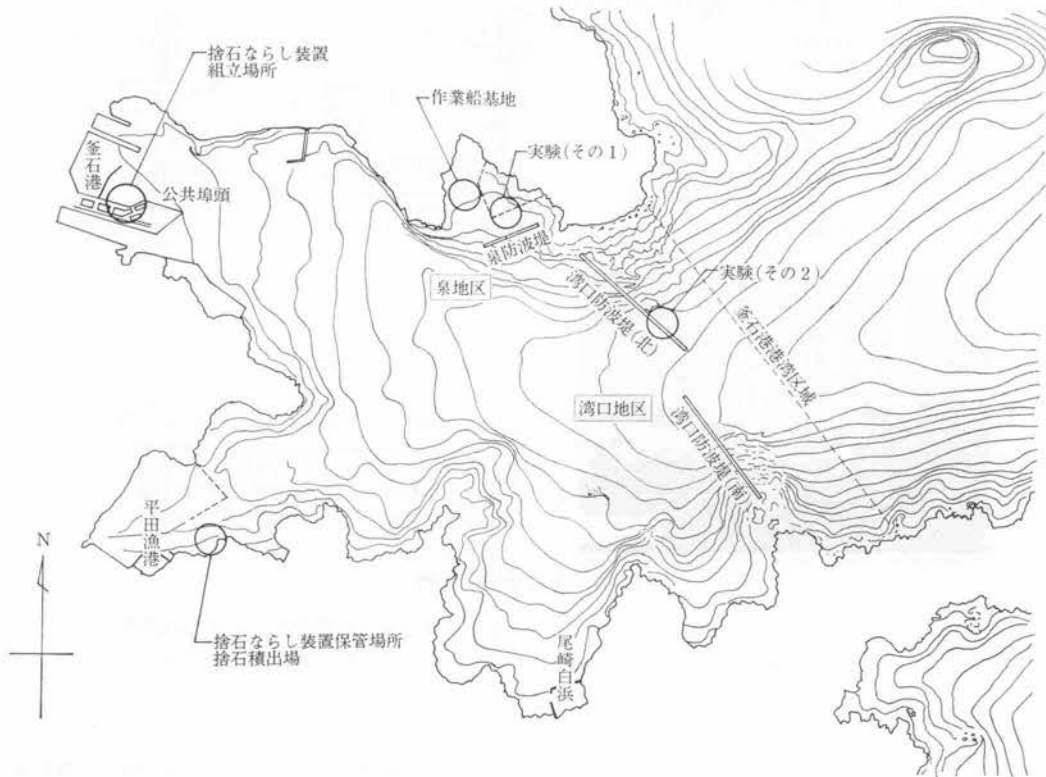


図-7 実験施工位置図

心をつる最も安定し、かつ扱いやすい方式を採用した。

③ 捨石供給台船

捨石供給台船には捨石貯留ホッパがあり、ショベルローダで捨石をベルコンに載せる。ベルコンは捨石供給装置の受ホッパまで捨石を運搬し、投入する。

④ 起重機船

起重機船は捨石ならし機と捨石供給装置を一度につり上げ、現場への回航、誘導、設置、移動等の作業を行う。またならし機の操作盤等を設置して母船の役割を果す。

3. 釜石港における現地実験

模型による水槽実験、実物大模型による乾ドック内実験により得られた成果を現場において確認し、実用化への技術課題等の洗い出しとその解決策を見出すために釜石港において現地実験を行った。実験は実際の捨石マウンドにおける捨石ならしの精度、性能等を確認する目的をもって、水深の比較的浅い所(-8.5m)での実験(その1)および大水深下(-35m)での実験(その2)と2ケースについて行った。

表-1 実験方法等

実験の分類	実験(その1)	実験(その2)	摘 要
実験場所 実験使用機械	釜石港泉地区 捨石ならし機*	釜石港湾口地区 捨石ならし機* 捨石供給装置 1,500t積台船** 150tづり起重機船***	*図-5 参照 **捨石供給用 ***捨石ならし機等移動用
実験条件	各種計測機器	各種計測機器	
水深 ならし捨石	-8.5m 4種類 約 5~10kg/箇所 5~30kg〃 5~100kg〃 50~100kg〃	-35m 1種類 約 5~30kg/箇所	
押 圧	2種類 有り 無し	1種類 無しのみ	

(1) 実験概要

実験は岩手県釜石港内2カ所(図-7参照)で昭和60年10月に行った。実験方法等は表-1に示すとおりである。特に実験(その1)の条件としては捨石の大きさを4種類、押圧は有無の2種類について行っている。実験の調査項目、調査方法等は表-2に示す。

この実験は釜石湾口防波堤建設工事という地元釜石市民が待ち望んでいる工事施工現場で実施されたことから地元の関心は極めて高く、新聞でも大きくとりあげられた。

表-2 実験調査内容等

調査内容	調査項目	調査方法	備 要
(1) 捨石ならし機の設置状況 ① 設置位置精度	起重機船の位置精度 * 係留状態(動揺等) ならし機の位置精度	トランシット 光波測距儀 鉛直ジャイロ	船上に水中位置表示の CRT を装備 ただし、オリフィスによる観測装置付である
② 設置時の衝撃力 ③ 水平維持および水深計測	ならし機脚の衝撃力 ならし機架台の水平度	トランスポンダ 脚シリンダ圧力計 水圧センサ 傾斜計	
(2) 捨石ならし状況	ならし抵抗力 ならし面の状況	ひずみゲージ式圧力計 水中テレビ	実験(その1)のみ
(3) 捨石ならし精度	ならし面の計測	音響測深機 水中スタッフ	
(4) 捨石ならし作業時間等		時計	



写真-1

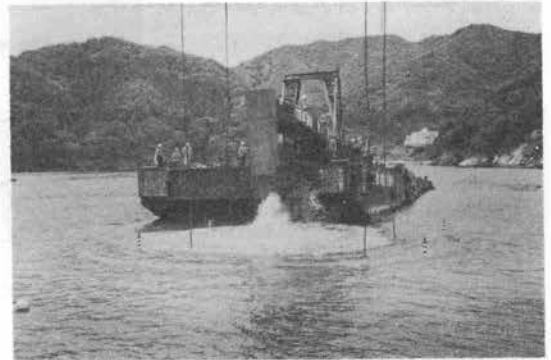


写真-2

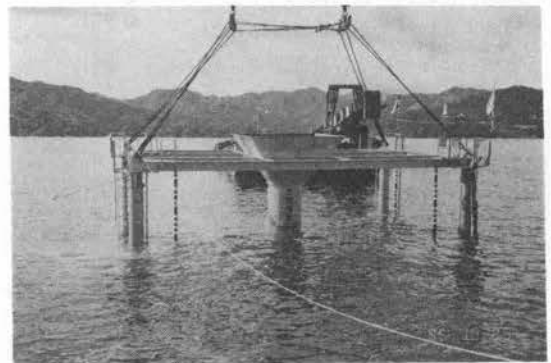


写真-3

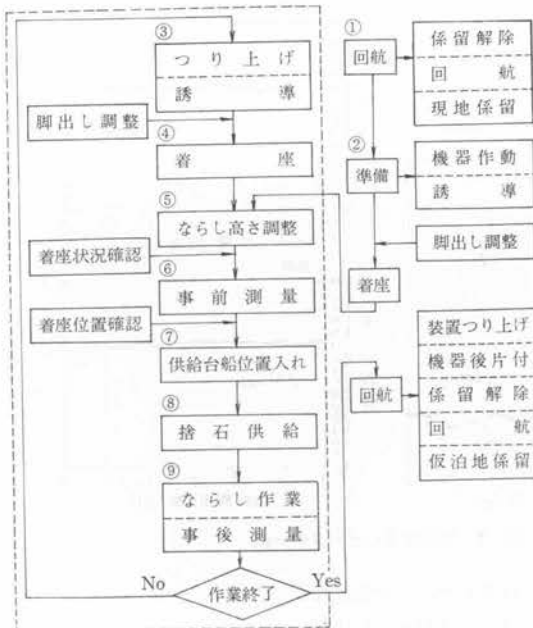


図-8 捨石ならし作業手順



写真-4

## (2) 実験の実施

実験の実施手順は図-8の捨石ならし作業手順により行った。実験は秋晴れの多い10月としては割合穏やかな海象気象条件のもとで行った。実験中の写真の一部を写真-2～写真-4に示す。

## (3) 実験の結果

実験で調査した項目は表-2で示したとおりであるが、ここでは結果の主要なものについて述べる。なお、実験データがかなり膨大なので、いまだ十分にまとめ切っておらず、また一部見直しの必要なものも含まれていることをお断りしたい。

### (a) 捨石ならし機設置状況

#### ① 設置位置精度

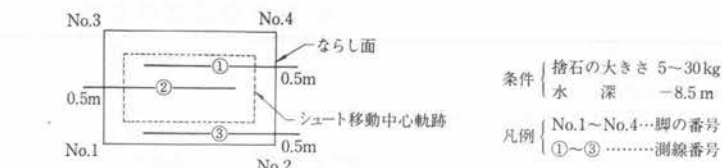
実験(その1)では、捨石ならし機をつた起重機船はトランシットで誘導し、光波測距儀で確認を行った。実験(その2)では捨石ならし機は上記に加えてトランスポンダにより誘導を行った。実験結果では起重機船の位置決めは比較的スムーズに精度よくいったが、トランスポンダを用いた場合はその計測誤差、起重機作業による誤差等が重なる。この精度はならし面のラップ代設定に重要であるが、ほぼ0.5m大きくとも1m以内に納まることが確認された。

#### ② 設置時の衝撃力

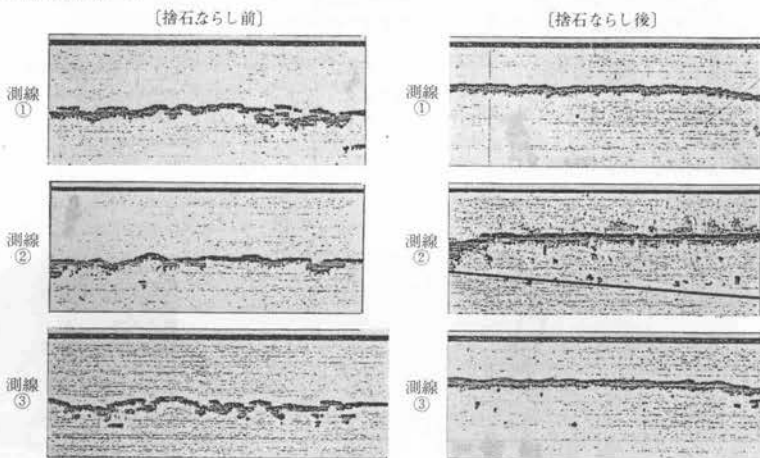
約100tの捨石ならし機を海底に設置する場合の衝撃力についてはオリフィスを利用した緩衝器を介しての油圧を計測したが、極めて小さな力しか検出されなかった。これは緩衝器が十分効果があったことも考えられるが、海象気象条件が比較的良好であったことも一因であろう。

#### ③ 水平、維持および水深計測

水圧センサ5個のうち1~2個が故障もしくは不良となったが十分その機能は果たすことができた。水平は水圧センサの差をとって十分対応でき、傾斜計によりチェックし、さらに精度を高めることができた。水深は水圧センサの検出値とTLP式捨石供給架台につけた目盛



(1) 音測生データ



(2) 音測読取りデータ

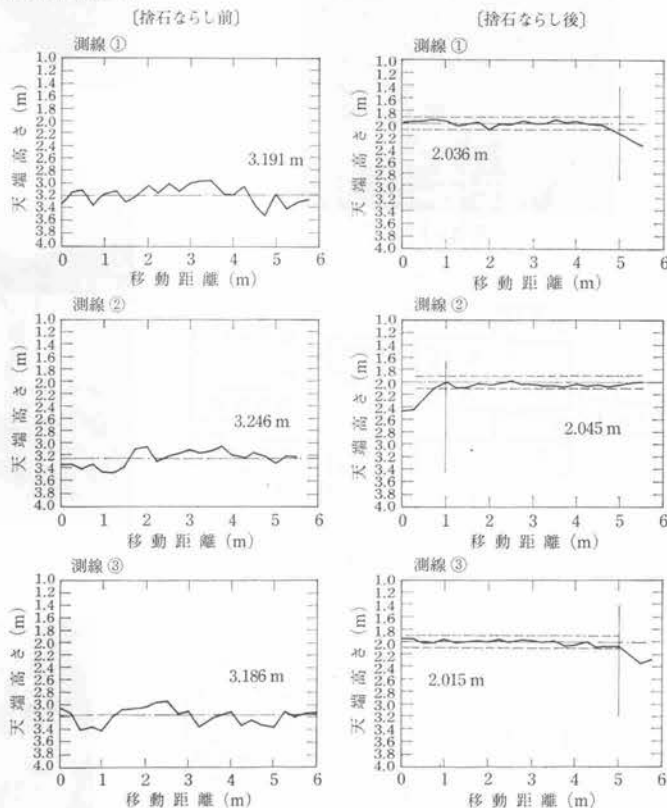


図-9 捨石ならしデータの一例

を目視したが、大差はなかった。

#### (b) 捨石ならし状況

捨石ならし抵抗力についてはこれまでの水槽実験、乾

ドック内で得られたデータの傾向にのっており現場ではむしろ小さ目に出た。押圧には捨石捨込シュート口に1.8×1.5mの押圧板を取付けた。押圧方法は脚を縮めて架台全体を下げる垂直式と押圧板を滑らせる摺動式で行った。結果は垂直式の仕上面は良好であったが、摺動式ではかえって面を荒す状況がみられ押圧効果は少なかった。

#### (c) 捨石面ならし精度

捨石面はならし前後水平架台に取付けた音響測深機で計測し、水深-8.5mの実験(その1)では潜水土によるスタッフ計測も行った。結果はいまだとりまとめ中であるが石の大きさと精度はほぼ比例の関係にあること、捨込み状態のまま±10cm程度、押圧(垂直式)後は±5cm前後になっており、予想以上に押圧効果が大きいことが確認できた。ならしデータの一例を図-9に示す。

#### (d) 捨石ならし作業時間等

今回の実験は初めての現地実験ということもあって、予想以上に準備時間やロスタイムがあったが、実験現場に到着して係留を終えてからのサイクルタイムは水深-8.5mの実験(その1)では1.5時間、水深-35mの実験(その2)では2時間であった。係留はあらかじめ設置されたアンカーに係留索をつなぐだけであり、接続あるいは切り離しにはそれほど時間は要しなかった。

## 4. あとがき

港湾工事施工における技術上の重要課題の一つである

捨石ならしの機械化施工をはかることは長年の港湾技術屋の夢であった。国でも古くからこの問題に取り組んでおり、民間での取組みは近年特に活発になってきている。こうしたなかで我々が二建式捨石ならし機の釜石港における現地実験を実施し、それなりの実験結果を得ることができたことは、港湾技術屋として誠に大きな喜びを手にしたことと感じ入っている。

もちろんここまでくるには多くの先輩たちの尽力があり、時にはまわり道もあった。民間で取組まれた技術の部分的アプライや経験からくるアドバイスが数多くあった。これらの多くの人の尽力と成果のうえで行った現地実験であるが、なお不十分な点、例えば位置出し、誘導および移動、ならし精度等まだまだ改善について考えるべき項目も多々残っている。当局としてはさらにこれらの点についての検討を行い、必要があれば実験も行って本方式の実用化をはかりたいと考えている。

本実験は国、民間の多くの人々の成果をうけて実施可能となった大規模現地実験であった。従って関係者は極めて多いが、特に運輸省、港湾技術研究所、日本埋立浚渫協会・日本作業船協会・港湾荷役機械化協会およびそれらの会員会社の方々に深く謝意を表するとともに、今後なお一層の御協力をお願いして報告を終りたい。

#### 参 考 文 献

- 1) 中川英毅:「釜石湾口防波堤捨石工事」『建設の機械化』1984年11月
- 2) 中川英毅・増田勝人:「二建式捨石ならし機の開発」『建設機械』1985年10月
- 3) 梶村格太郎:「捨石ならし機海中実験工事」『建設の機械化』1983年12月

## 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

ころがり軸受使用限度判定方法 B5判 170頁 定価 1,400円 千400円

自走式クレーン安全作業マニュアル A5判 164頁 定価 760円 千350円

建設機械化施工の安全指針 A5判 294頁 \*定価 1,500円 千350円

建設機械取扱安全マニュアル A5判 308頁 \*頒価 3,500円 千400円

(注) \* 印は会員割引あり

# 随想

## 海と母

藤岡 知夫

学生時代に愛読した三好達治の詩集「測量船」に、「郷愁」という散文詩があった。けだるい昼下りの心の情景を唱ったものだが、その中に、「海よ、僕らの使ふ文字では、お前の中に母がある。そして母よ、仏蘭西人の言葉では、あなたの中に海がある。」という一節がある。

漢字の「海」の中には母が含まれて、フランス語の母 mere の中には海 mer が含まれているというわけであるが、この海と母の関係は、単に言葉の上だけではなく、自然科学的に考えても真実である。

地球上での生命の創生は、海の中で行なわれたと考えられている。原始生命から、海の中で次第に高等な生物へ進化が進み、魚から両生類へと進化が進んだときに、始めて地上で生活できる脊椎動物が出現した。そして、鳥、哺乳類と進化が進んで人類が出現したのであるから、海の中に母があるという命題は、自然科学的に考えても

真実を言いあてていると言えよう。しかし、母の中の海があるという命題もまた、真実なのである。

我々人類も含め、地球上の生物はすべて、太陽から放射される電磁波をエネルギー源として利用している。太陽からは、約



0.4 ミクロン（1ミクロンは1ミリの千分の1）の波長を最強として、それより短い波長もそれ以上の波長も、あらゆる波長の電磁波が放射される。しかし、地球の大気によってその一部は強く吸収され、地表に

届く電磁波は限られた波長の電磁波だけである。人間など哺乳類が目で感ずることができる可視光は虹の七色、0.4 ミクロン（紫）から 0.7 ミクロン（赤）までの間の波長の電磁波で、大気にほとんど吸収されずに、太陽から地表まで届く。しかし、大気に吸収されずに地表まで届くのは可視光だけではない。更に波長の短い紫外線の一部や、更に長い近赤外線、8ミクロンか



ら 14 ミクロンの間の波長範囲など、地表まで届いている電磁波の波長域は他にもある。それなのに、人間を始め、脊椎動物の目が物を見るために利用しているのは、可視光だけなのである。

なぜ可視光だけしか利用しないのか、赤外線で見物を見る動物が存在しないのはなぜなのかが、もう 20 年以上も前になるが、レーザー光線を水中に伝播させる実験に関与したとき、やっと私なりに納得できた。

地表では自由に伝播する電磁波も、海水中ではほとんど伝播しない。海水は電気を通す導電性があるため、電磁波はすぐに減衰してしまうのである。

しかし、可視光線だけは海水中をかなり良く伝播することができ、特に波長が 0.5 ミクロン周辺の青緑色の光は、減衰が最も小さく、かなりの距離海水の中を伝播する。そしてこの波長から短くなればなる程、また逆に長くなればなる程、減衰は大きくなる。海の色が青緑色に見えたり、また海底ではすべて青色なのは、青緑色の光だけが水の中で遠くまで伝播できるからである。最近、潜水艦の通信にレーザー光を使おうとする試みがあるが、この時のレーザー光の波長は、減衰の少ない青緑色の波長域が選ばれる。

このようなわけで、地表にはいろいろな波長の電磁波が届いていても、水の中まで届くのは、青緑色を中心とする可視光線だけである。従って水中で物を見ようとすれば、可視光線を使わざるを得ない。魚の目

が可視光線しか使えないのは当然である。

魚から両生類、鳥を経て進化して来た我々哺乳類は、姿は随分変っているが、目だけは見かけも同じだし、機能もほとんどそのまま保存されている。すなわち我々の目の機能は、海の中に住んでいたことの名残りで、可視光線だけしか利用することができない。それ以外の電磁波は、目の網膜にすらほとんど到達できず、水晶体の中の水で吸収されてしまう。

我々が海に住んでいた時代の名残りは、他にもある。動物では、卵細胞から細胞分裂を開始して、成体になるまでの間に、過去の進化の過程をたどることはよく知られている。人間の胎児も、始めの内は尻尾が生えていたりするのであるが、それより面白いのは、母体の中の胎児が、羊水という液体の中に浸っていることである。これこそ正に、我々が海の中に住んでいたことの名残りではないだろうか。

女性は母親になると自分の体内に海を持つ。偉大と言おうか、男から見れば何ともすさまじい存在である。

FUJIOKA Tomoo

(財)工業開発研究所  
レーザー技術研究センター長

# 七ヶ宿ダムにおけるベルトコンベヤ工法 によるコンクリート打設

寺 菌 勝 二\* 山 中 敦\*\*  
深 堀 哲 男\*\*\*

## 1. はじめに

建設省におけるコンクリートダムの合理化施工の研究は、ダムのより確実で安全かつ効率的な施工法の開発を目的として積極的に進められている。これら一連の研究開発の中から「RCD 工法」、「コンクリートポンプ工法」および「ベルトコンベヤ工法」がおおのこのダムで実施に移されている。

「ベルトコンベヤ工法」によるダム建設について、この工法を実施するため、すでに北陸地建の大町ダムにおいてジブクレーン走行路の下部の打設に走行式スプレッドを用いたほか、同大川ダムにおいてベルトコンベヤ運搬におけるコンクリートの品質変化の検証を行っており基本的な課題について解決を図っている。さらに東北地建の浅瀬石川ダムにおいて減勢工の水叩き部、約1万 $m^3$ を主ベルトコンベヤと走行式スプレッドの組合せでコンクリート打設を行っており、きわめて良好な施工が行われた。

ベルトコンベヤ工法は、コンクリートの品質および締固めは従来どおりでよく、コンクリートの長距離、連続大量輸送のできる高い作業能力を有し、かつ操作運転上の熟練を必要としないため技能労働者の減少、高齢化に対処できる長所等がある。七ヶ宿ダムの洪水吐コンクリート打設計画に当っては、在来工法とも合せて適応性を検討した結果、新しい工法としてベルトコンベヤ工法を採用するものとした。この報告は、ベルトコンベヤ工法の設備計画の概要と施工実績の中間報告をとりまとめた

\* TERAZONO Katuji

水資源開発公団第一工務部次長  
(前建設省七ヶ宿ダム工事事務所長)

\*\* YAMANAKA Atushi

建設省七ヶ宿ダム工事事務所長

\*\*\* HUKAHORI Tetuo

建設省七ヶ宿ダム工事事務所機械係長



図-1 ダム位置図

ものである。

## 2. ダムの概要

七ヶ宿ダムは、阿武隈川水系白石川上流の宮城県刈田郡七ヶ宿町渡瀬地内に建設中の堤高93m、フィル堤体積約500万 $m^3$ 、洪水吐コンクリート約16万 $m^3$ のフィルタイプの多目的ダムであり、完成すると総貯水容量1億900万 $m^3$ となり日本で有数の大規模なものである。ダムの目的は洪水調節、流水の正常な機能の維持のほか仙台圏の広域水道用水、工業用水の供給などである。昭和56年8月に本体工事を発注し、堤体基礎掘削、仮排水路工事に着手し、58年10月に転流を行っている。60年当初より堤体盛立および洪水吐コンクリート打設を開始し、10月には定礎式を行った。

11月には堤体盛立100万 $m^3$ 、洪水吐コンクリート打設5万 $m^3$ を達成し、引続き堤体工事や付替道路工事を施工中である。

表-1 ダムおよび貯水池諸元

河川名	阿武隈川水系白石川	貯水池	
集水面積	236.6 km <sup>2</sup>	湛水面積	4.1 km <sup>2</sup>
ダム名	七ヶ宿ダム	湛水延長	6.0 km
目的	洪水調節、流水の正常な機能の維持、かんがい、水道用水、工業用水	常時満水位	EL 293,500 m
位置	宮城県刈田郡七ヶ宿町渡瀬	サーチャージ水位	EL 303,000 m
		制限水位	EL 293,500 m
		最低水位	EL 261,500 m
		洪水調節水深	9.5 m
		総貯水容量	109,000,000 m <sup>3</sup>
		有効貯水容量	99,500,000 m <sup>3</sup>
		堆砂容量	9,500,000 m <sup>3</sup>
		洪水調節容量	35,000,000 m <sup>3</sup>
		利水容量	64,500,000 m <sup>3</sup>
型式	中央土質遮水型ロックフィルダム		
堤頂標高	EL 308,000 m		
堤頂高	93 m		
堤頂長	565 m		
堤頂幅	12 m		
堤体積	約 4,853,000 m <sup>3</sup> (フィル部)		
洪水吐量	約 160,000 m <sup>3</sup>		

3. ベルトコンベヤ工法について

七ヶ宿ダムの洪水吐はダムサイト左岸に設置されており、打設の方法は洪水吐の構造より柱状打設工法としている。在来工法の打設設備としてはケーブルクレーン工法、タワークレーン工法が考えられるが、ケーブルクレーン工法では地形上スパンが600m程度となり作業性、打設能力や自然環境保全に問題があり、タワークレーン工法ではクレーン台数、コンクリートの供給方法や経済性に問題がある等、制約条件が多く、計画が困難である。

そこで洪水吐のシュート部のこう配が下り23°と比較的ゆるく、ベルトコンベヤの敷設が可能なこと、またより経済的、合理的なコンクリート打設を目指し、我が国

では初めての洪水吐全体をベルトコンベヤによるコンクリートの連続運搬、スプレッダによる連続打設を行ういわゆるベルトコンベヤ工法を採用した。施工設備や打設方法を計画するうえでの問題点を解明するため試験施工を実施しており、シュート部のコンベヤ敷設角度下り23°においても安定した機能が発揮できることを確認している。ベルトコンベヤシステムによるコンクリートの基本運搬能力は試験施工の結果約80m<sup>3</sup>/hrとし、ベルト幅は600mmとした。

打設設備の配置は流入部には柱状打設工法を考慮して、固定式旋回クライミングスプレッダを設置した。シュート、減勢部には自走式旋回スプレッダを設置し、移動方式はシュート部においてはインクラインで行い、減勢部においては自走するものである。

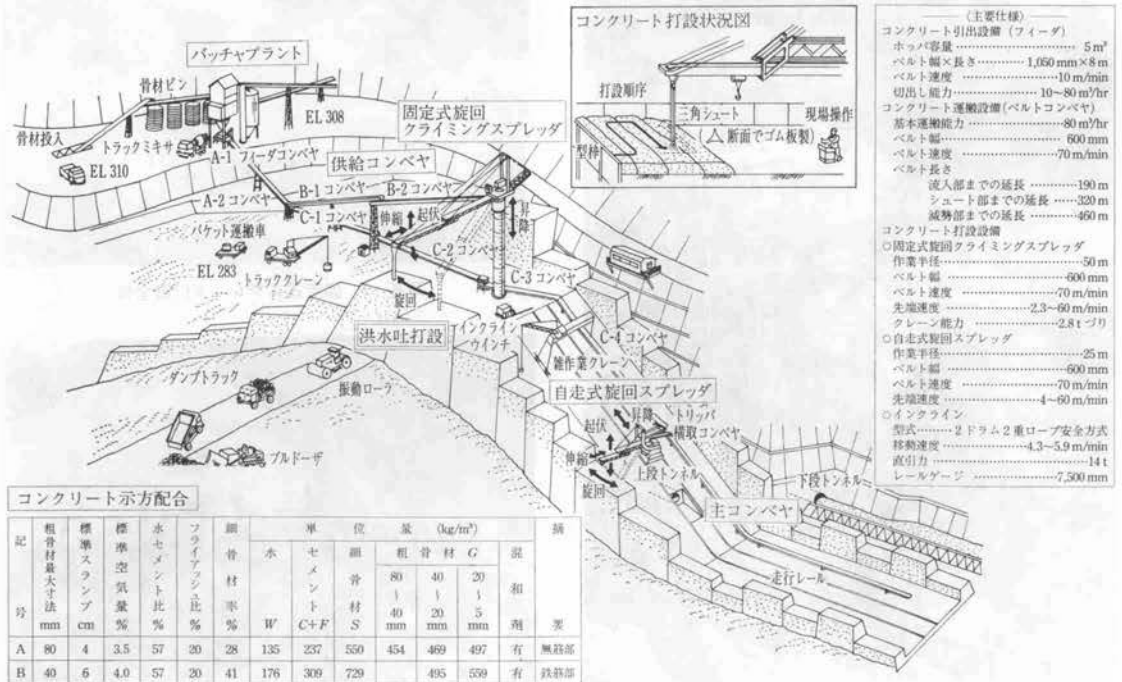


図-2 ベルトコンベヤ工法鳥瞰図

#### 4. 機械設備計画

##### (1) コンクリート引出設備 (A-1 コンベヤ)

コンクリートはパッチャプラント (2軸ミキサ) により間欠的に製造され、A-1 コンベヤのホッパに貯留されコンベヤで引出される。引出量の調節はコンベヤスケールにより確認し、カットゲートで操作する。また A-1 コンベヤはトラックミキサにコンクリートを供給するため、ベルトを逆転させ反対方向よりコンクリートを供給することが可能である。

##### (2) 流入部の打設設備

固定式スプレッダは洪水吐の流入部の中央に設置し、約 8 万 m<sup>3</sup> のコンクリートを打設するものである。スプレッダは供給コンベヤから連続運搬されるコンクリートをテーブルフィーダに受け、起伏および旋回可能なブーム内に設けたブームコンベヤへ送り、スプレッダ先端の伸縮可能なシャトルコンベヤに運搬し、縦シュートを介して打設面に散布を行う。なおシャトルコンベヤは正逆転可能であり、打設範囲を広くしており、直径 100 m の打設範囲をカバーすることができる。

また、スプレッダは打設面の高さに合せて昇降できるクライミング装置を設けている。シャトルコンベヤブー

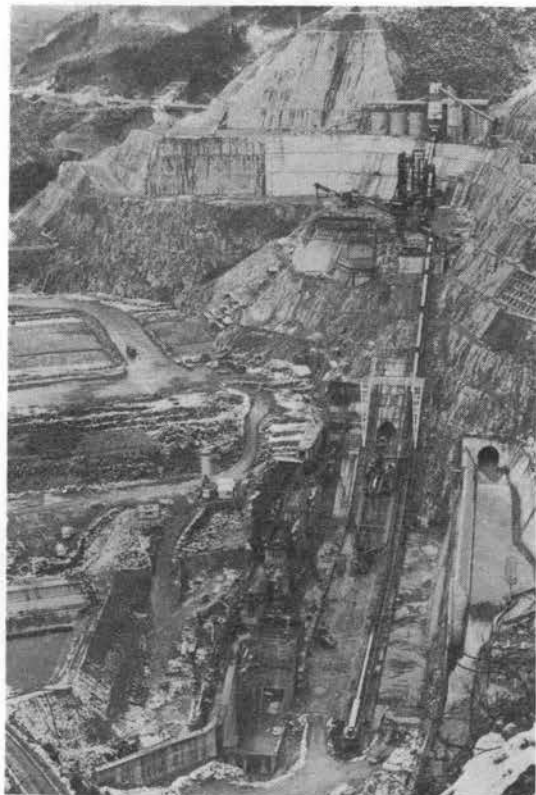


写真-1 ベルトコンベヤ工法機械設備

ム内に 2.8t ぶりクレーン装置があり、型枠設置等の雑作業を行うことができる。

##### (3) シュート、減勢部の打設

自走式スプレッダはシュート部および減勢部を打設するものであり、両部合せてコンクリート量は 6 万 m<sup>3</sup> である。スプレッダは導流壁中央部に敷設した走行レールで移動するシステムである。シュート部においてはインクライン装置により傾斜面を走行し、減勢部においては平坦であるので、走行レール上を自走する方式である。

スプレッダは C-4 コンベヤよりトリップ装置を介してコンクリートを横取りし、トリップコンベヤにてスプレッダへ供給する。供給されたコンクリートは起伏および旋回可能なブームコンベヤに送られ、さらにスプレッダ先端の伸縮可能なシャトルコンベヤへ送り、縦シュートを介して打設面に散布するものである。なお、シュート部 (下り 23°) から平坦な減勢部への移行は、移行時の角度変化に対応できる機体傾斜角度調整機能を備えており、常にスプレッダ上部旋回体を水平に保持することができるものである。

##### (4) インクライン装置

インクライン装置はシュート部における自走式スプレッダの移動を行うものであり、ウインチとワイヤーロー



写真-2 固定式スプレッダ打設全体



写真-3 固定式スプレッダ打設状況

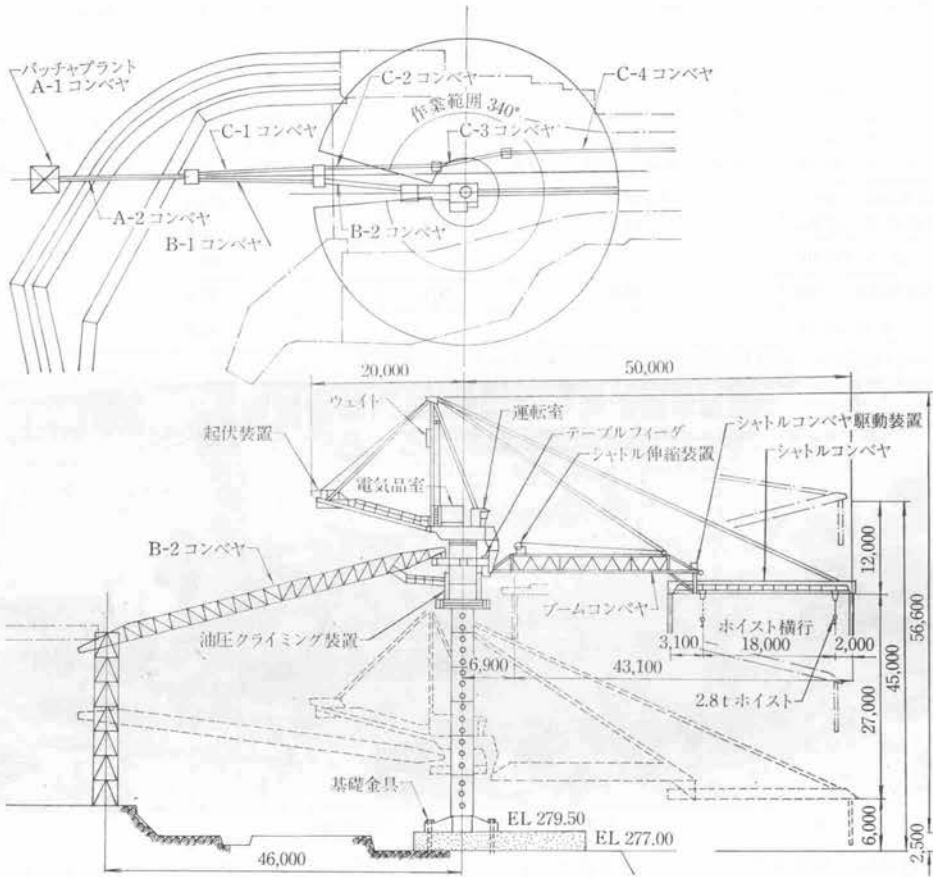


図-3 固定式旋回クライミングスプレッド組立図

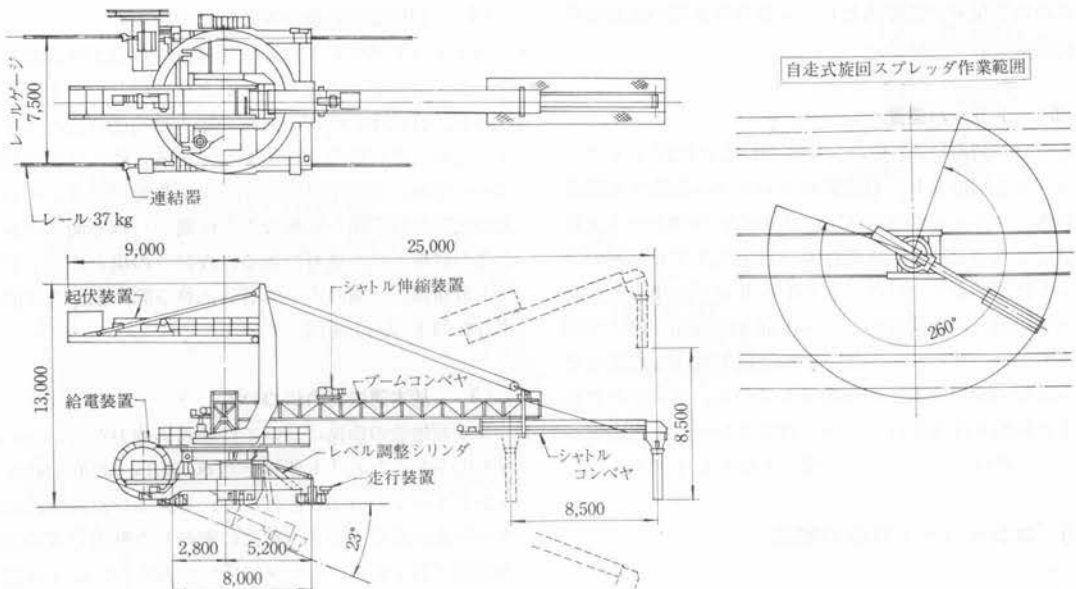


図-4 自走式旋回スプレッド組立図

表-2 ベルトコンベヤ工法による打設能力(昭和60年11月30日までの実績)

打設ゾーン	流入部				シュート部								
					インパート		導流壁						
ブロック No.	S-1	S-2	S-3	S-4	C-7	C-8	R-8	R-9	R-10	R-11	R-12	R-13	R-14
打設量 (m³)	2,959.5	4,315.1	5,369.5	1,397.0	6.0	463.3	113.3	1,191.3	804.8	1,500.0	1,455.0	2,106.5	1,701.5
打設時間 (hr)	70.7	105.3	111.7	32.4	0.5	21.7	4.6	37.2	30.9	46.1	38.3	52.3	43.0
打設能力 (m³/hr)	41.9	41.0	48.1	43.1	12.0	21.4	24.6	32.0	26.0	32.5	38.0	40.3	39.6
ゾーン別合計打設量 (m³)	14,041.1				469.3		5,064.4						
ゾーン別打設能力 (m³/hr)	44.1				21.3		32.8						
全体打設能力 (m³/hr)	39.1												
計画時	ゾーン別打設能力 (m³/hr)				19.4		36.2						
	全体打設能力 (m³/hr)				42.0								

(注) 打設時間: 打設開始から打設終了までの全ての時間を対象とした。

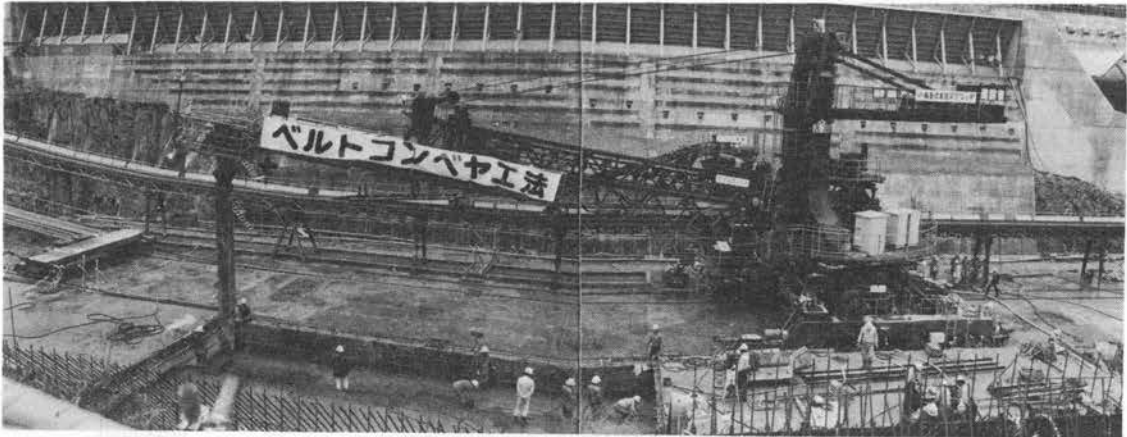


写真-4 自走式スプレッド打設状況

プ、シーブ台車により構成されており、自走式スプレッドとの接合は自動連結器を用い、シュート部への移行が簡単かつ、短時間にできるものである。安全装置としては、特に重量物を傾斜地の途中で保持し、打設作業を行うために2重ロープ方式とし、完全に2系列の支持を行い安全性を高めている。

### (5) トリッパ装置

トリッパ装置は C-4 コンベヤの任意の位置よりコンクリートを横取りし、自走式スプレッドへ供給する装置である。トリッパ台車は C-4 コンベヤのフレーム上に取付けてあるレール上を走行し、自走式スプレッドのフレームに連結されている。しかしトリッパ台車とスプレッド間の相対的な位置がシュート部と減勢部において若干異なるため、トリッパコンベヤの支持方式はそれに合わせて全方位可動できる支持機構としている。またコンクリートの横取り作業中はトリッパ台車とレールを固定するクランプ機構を有しており、安全を確保している。

## 5. コンクリート打設の実績

### (1) コンクリート打設実績

ベルトコンベヤ工法によるコンクリート打設は8月6

日より打設を開始し12月末まで約5万m³を打設した。打設能力としては約40m³/hrであり、今後この工法に習熟すればそれよりも高い能力が期待できる。

### (2) 連続運搬打設の施工性について

ベルトコンベヤによる連続運搬打設の施工性に対しては、当初計画していたパターンとほぼ同じものとなっているが、打設中に締固め機械の搬入や補助打設などがあり、これらが打設能力に影響している。モルタルの運搬については、実績能力が13m³/hr程度であり、ベルト上の流動や打設面での敷ならし作業からみて適当であると思われる施工性も良好である。段打ちの場合のコンクリート散布は、一層目から二層目に移る際、散布を中断せず打設効率の向上を図っている。

### (3) 基本運搬能力について

基本運搬量の確保については締固め能力などいろいろな要因があるため基本運搬能力80m³/hrの90~80%でコンクリートの引出しを行っている。このため締固め能力の向上が必要であり、新たに開発した懸垂方式の締固め装置(自走式スプレッドに取付けたもの)による能力の向上が接待される。洪水吐全体の打設能力の向上には締固め能力向上や機械設備の改善のほか、コンクリート

減 勢 部					備 考
R-15	R-16	R-17	R-18	R-19	合計 32,310.5 m <sup>3</sup>
2,068.3	1,322.5	1,465.8	1,264.5	2,806.6	
54.3	37.3	38.7	40.9	81.8	
38.1	35.4	37.9	30.9	34.3	
12,735.7					
36.8					
42.6					

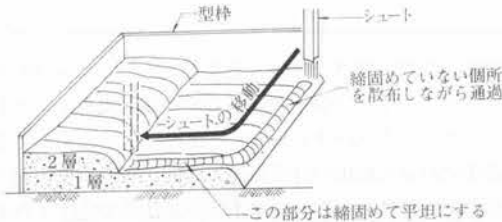


図-5 連続打設方法

とモルタルへの配合切りかえおよび数量確認などの連絡の敏速化が必要である。このためコンクリート混合時間とベルトコンベヤでの運搬時間を考慮し、これに先行して事前準備を行うなどロス時間の短縮があげられる。

(4) モルタル分の付着について

長時間打設を行う場合の問題は付着モルタルの固結があるが、特にベルトのリターン側に発生し、クリーナ部やリターンローラに堆積し固結するためベルトの摩耗を早めてしまう。またその除去にかなりの労力を要しているのが現状である。クリーナの問題に対しては、今後

調査を進めて改善を実施するが水洗式のクリーナが最良と思われる。

(5) 操作性について

移動式操作スタンドについては打設現場をみながらスプレッドの操作ができる有効なものであるが、減勢部のように打設地点がスプレッドより高くなり、移動操作スタンドの移設がむずかしくなるブロックが今後多くなることを考えれば、より軽量、小型なものの検討が必要である。

6. あとがき

七ヶ宿ダムにおけるベルトコンベヤ工法については、昭和 58 年よりフィルダム洪水吐コンクリート合理化委員会（座長阪西徳太郎、坪質委員、柳田力委員）を設け検討を重ねてきたものである。現地試験としては、59 年 2 月にダムサイトにおいて下り 23° こう配のベルトコンベヤの運搬能力と三角ゴムシュートによるコンクリート打設状況の試験施工を実施して施工設備の能力や打設方法を計画するうえでの問題点の解明を図っている。

これらの基本設計をもとに 59 年 8 月機械設備の発注を行い、60 年 8 月に据付を完了し打設を開始した。打設当初は電気関係の初歩的な故障があったが、全体としては順調に打設が行われており、60 年 8 月より 12 月まで打設したコンクリート数量は約 4 万 m<sup>3</sup> であった。この間施工実態調査を実施しており、これらで得られたデータを整理分析を行い今後の施工に役立てたいと思っている。

最後に長い間ご指導いただいた委員の方々、本省開発課、地建、国土開発技術センターの諸氏ならびに関係各位に謝意を表するものである。

# 仙台高速鉄道愛宕橋工区の 自走シールド工法による施工

岡田昇三\* 森川修\*\*

## 1. はじめに

仙台市は東北の中心都市として近年益々発展を続けており、周辺の区域を含めた仙台都市圏の人口も120万にのぼる。このような人口の増加に伴い市街地の周辺部への急速な拡大、加えて交通量の増加による交通渋滞等は快適な都市生活をおくるうえで多くの問題をもたらしてきた。地下鉄南北線はこうした仙台都市圏の基幹交通として大きな役割と期待を担って昭和56年に着工され、昭和61年度開業を目指して施工が進められている。愛宕橋工区は五ツ橋～愛宕橋間のトンネル部と愛宕橋駅舎部の合せて $L=598.40\text{m}$ を施工している。ここではトンネル部のグリッパ式自走シールド工法について述べる。

## 2. 施工概要

トンネル部のシールド工事は単線の双設トンネルで愛宕橋駅舎部立坑より南行線から掘進を行い五ツ橋駅舎部立坑に到達後、シールド機をUターンさせ北行線を掘進し愛宕橋駅舎部に到達する工事である(図-3参照)。1

次覆工は当初の設計において発進部35リングがRCセグメントでその他の部分はH-175の鋼製支保工と吹付けコンクリート( $t=100\text{mm}$ )となっていた。しかし掘進途中において地山の非常に悪い区間が現れ、南行線では切羽部吹付けおよびロックボルト工法等で施工したが北行線では細密な地質調査を行い、特に地質の悪い区間100mをRCセグメントによる施工に工法を変更した。2次覆工はセグメント部は無筋コンクリート、鋼製支保工部は鉄筋コンクリートで築造する。トンネル部はいまでは廃止された仙台市路面電車の路線でもあった幹線道路下を縦断して施工する線形になっている。またこの道路の交通量は40,000台/日と多く、地表面下には重要な埋設物も数多く埋設されている。トンネル部の施工方法を決定するまでは山岳トンネル工法との比較検討がなされたが

- ① 土質調査の結果ルーズな地層の部分がある
- ② 市街地中心部であり切羽の崩壊による路面の変動を確実に防止する
- ③ 全線セグメントを使用するほど悪い地層でもない等の理由から自走式シールド工法を採用した。

工事件名：高速鉄道南北線愛宕橋工区新設工事



図-1 仙台市高速鉄道南北路線

\* OKADA Syozo

大林組・日産建設特定共同企業体所長

\*\* MORIKAWA Osamu

大林組・日産建設特定共同企業体機械主任



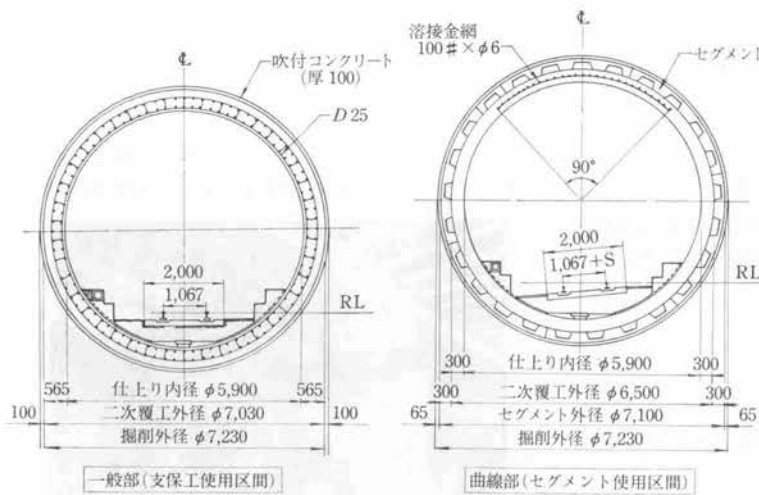


図-2 シールドトンネル仕上り断面

工事場所：仙台市清水小路3番地  
1号地先～仙台市土樋100番地先  
トンネル延長：南行線 386.129 m, 北行線 399.607 m

線形：直線部  $L_1=87$  m, 曲線部  $R=600$  m  $L_2=85.7$  m,  $R=160$  m  $L_3=221$  m

縦断こう配：2/1,000, 25/1,000

駅部：開さく工法  $L=204.65$  m

### 3. 地質概要

当工区は仙台市中町段丘に位置しておりシールド機が通過するのは、第三紀鮮新統仙台層群の軟岩で竜の口層と考えられる。地形的に中町段丘～下町段丘に位置し、段丘面下にはれき層が分布しこの段丘れき層の下には基礎岩として竜の口層が形成されている。地表面下からシールド底盤までの地質を述べると段丘れき層下の竜の口層は全体として凝灰岩で岩質は細粒砂岩、泥岩、シルト質細粒砂岩、砂質シルト岩等で形成されている。上記の地層は互層状堆積層を呈し貝化石岩化物、浮石 ( $\phi 2\sim 10$  mm) が混入している。

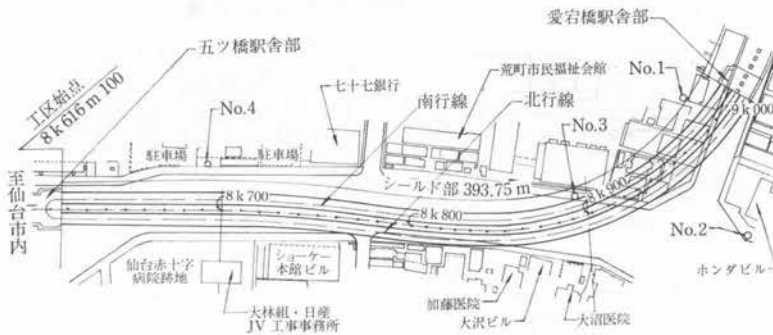


図-3 シールド部平面

(凡例)

地質時代	地層名	地質名	記号	調査孔 No.	地質名	比重	含水比 (%)	粒度 (%)			単位体積重量 (g/cm <sup>3</sup> )	圧縮強度 $q_c$ (kg/cm <sup>2</sup> )	圧縮引張強度 (kg/cm <sup>2</sup> )	せん断強度 (kg/cm <sup>2</sup> )	弾性係数 $E_s$ (kg/cm <sup>2</sup> )	せん断係数 $\mu$	せん断抵抗角 (°)		透水係数 $K$ (cm/sec)		
								れき	砂	シルト							$\phi$	$\phi'$			
第四紀	沖積世	表層土層	F																		
	洪積世	段丘堆積物	砂れき (粘性土混り)	Tr-gr																	
第三紀	鮮新世	竜の口層	細粒砂岩	Tas <sub>1</sub>	1	細粒砂岩	2.414	36.5	1	30	52	17	1,755	69.0	6.7	10.3	8,320	11.1	53°30'	29°30'	$1.3 \times 10^{-3}$
			泥岩	Tam <sub>1</sub>	2	泥岩	2.402	36.8	0	2	73		1,762	36.4	5.8	6.3	3,780	12.0	46°30'	28°30'	$2.8 \times 10^{-3}$
			砂質シルト岩	Tas <sub>2</sub>	3	砂質シルト岩	2.578	43.5	0	32	48	20	1,702	58.8	6.4	9.2	6,350	12.5	44°30'	27°06'	$1.2 \times 10^{-3}$
			シルト質細粒砂岩～細粒砂岩	Tas <sub>3</sub>	4	砂質シルト岩	2.562	40.4	0	41	45	14	1,800	29.1	1.6	18.2	2,230	5.0	50°00'		$8.2 \times 10^{-4}$
			砂質シルト岩	Tas <sub>4</sub>	5	砂質シルト岩		48.2					1,693	45.2	7.7			9.3			
			泥岩	Tam <sub>2</sub>	6	泥岩	26.5				1,788	37.1	5.9			7.4					
			泥岩	Tam <sub>3</sub>	7	泥岩	32.1				1,765	46.9	3.5			6.4					

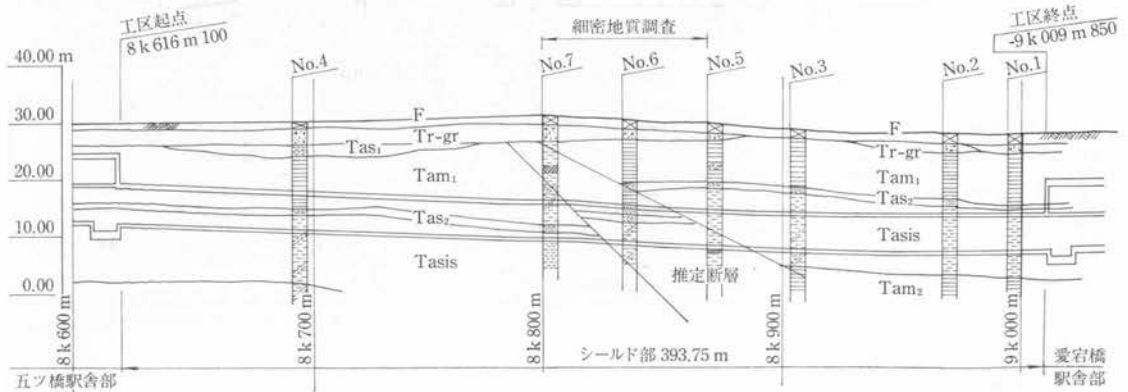


図-4 愛宕橋工区地質縦断面

地層順は上層よりシルト質細緑砂岩、砂質シルト岩で堆積物の層相が移化していくのが認められる、また泥岩、シルト質細緑砂岩および砂質シルト岩の  $q_u=29\sim 81.6 \text{ kg/cm}^2$  で一軸圧縮強度は高く、RQD も 10~20% と低い値を示してかなり安定した岩質であるが浮石質凝灰岩は青緑色で  $q_u=20 \text{ kg/cm}^2$  以下で RQD も 50% 以下と脆い岩質となっている。FEM 解析によれば最大沈下量は地表面で 4.5~5.2 mm であり坑内では 7.9~8.7 mm である。

#### 4. シールド機

仙台市地下鉄工事の軟岩用シールド機の自走方式は、

- ① グリップ式
- ② 自重移し替え式
- ③ メッセル式

の3方式が採用されているが、当工区では技術的な検討

の結果グリップ式自走シールド機を採用することにした。自走の原理は、ロードヘッダによる掘削がストローク分だけ完了したら

- ① グリップジャッキを押しグリップシューを地山に押付る、この結果グリップシューが地山に固定される
- ② グリップシューを押付けたままの状態自走ジャ



写真-1 シールド機

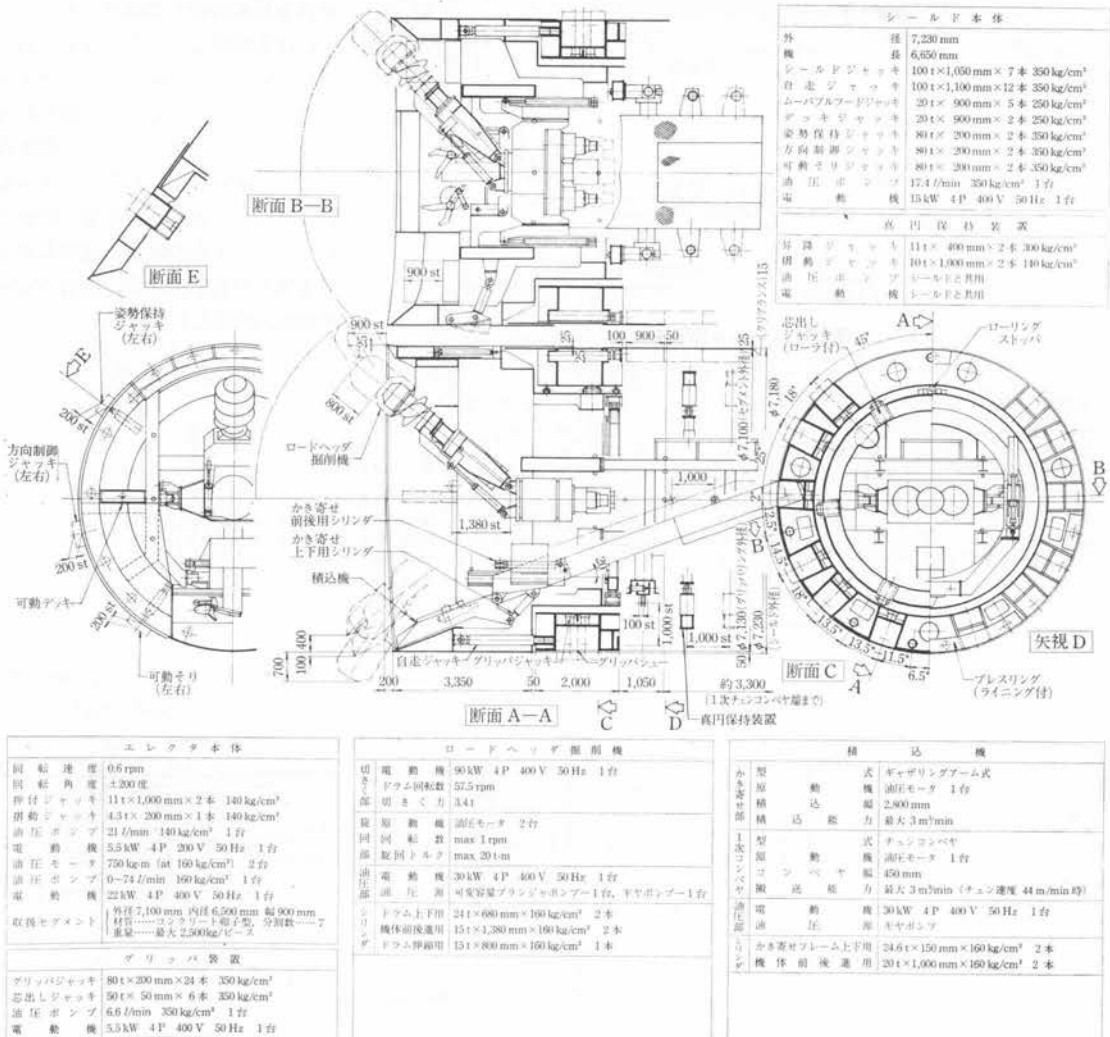


図-5 軟岩用半機械掘り自走シールド機

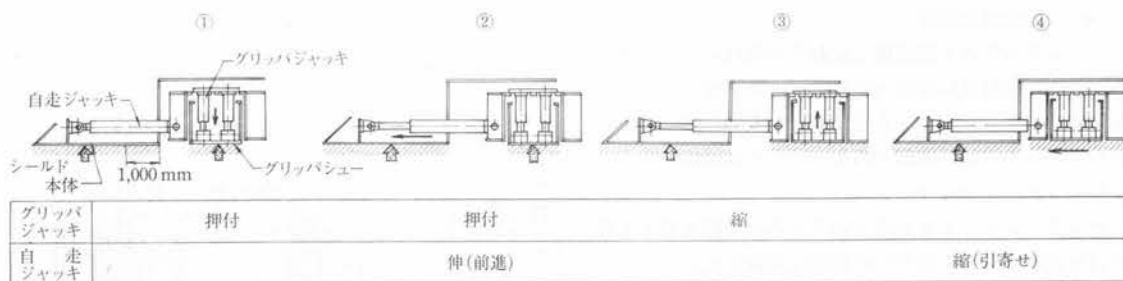


図-6 グリッパ式シールド機の自走方法

ッキを伸すとシールド本体が自走ジャッキのストローク分だけ前進する

③ グリッパジャッキを縮めてグリッパシューを地山から切離す

④ シールド本体に装備されている姿勢保持、方向制御、可動ソリの各装置のジャッキを伸しシールド本体を地山に固定し自走ジャッキを縮めてグリッパリングを引寄せせる

以上の動作を繰返して自走する。

このためセグメントに反力を取る必要がない、しかし施工例の非常に少ないシールド機であり不確定要素も多いので各機能について種々検討を重ねた。また当工区は  $R=160\text{ m}$  と地下鉄路線としては最小半径なので余掘り掘削が前提である。地山の掘削が完了してから1次覆工が完了するまでは素掘の状態でシールド機が地山を保持するので、できるだけ早く1次覆工を完了させる必要があるため能率のよい掘進が求められた。この条件を満たすためシールド機には次の基本機構を装備した。

### (1) 掘削機および積込機

掘削能力は積込機種によって左右されるので掘削機と積込機が互いに干渉しない機種を考慮して積込機種はギャザリングアーム式を装備した。

#### (a) 掘削機

回転式掘削機としてロードヘッド掘削機を装備しアームはスライド 800 mm 伸縮ができ、さらに掘削したずりを引寄せせることのできる構造としてヘッド部に螺旋を付けた。支保工組立て 1 ピッチ (1,300 mm ST) スライドできる構造とし過掘防止はアーム角度を制御することによって行う構造とした。

#### (b) 積込機

ギャザリングアーム式とし掻寄せ積込とする。またギャザリング本体が 1,000 mm 前後にスライドできる機構と底盤の整形もできる機構とした。

### (2) シールド本体

本体とグリッパリングを分離できる機構とし、また機長については五ツ橋工区駅舎部立坑内で回転可能な長さ

6,650 mm とした。

#### (a) 自走ジャッキ

自走ジャッキはグリッパシューに対し各 1 本ずつ取り付け合計 12 本設置した。自走の原理は (シールド本体推進抵抗 < グリッパジャッキ力  $\times n$ ) の条件でシールド本体が前進でき、セグメントに推進反力をとらずに自走できる、またシールド本体とグリッパリングとの相対関係はピッチング、ローリング、偏心などの動きをするので自走ジャッキの両端は球面軸受を設けたものとしロッドは土砂のかかり難い機内の内側とし、ストロークも機内から確認できる構造とした。

#### (b) シールドジャッキ

シールドジャッキは南行線発進部 35 リングのセグメント区間と自走ジャッキによる推進が困難となった場合に補助として使用する。シールド機の外周は完全に余掘りされて土圧を受けない状態となっていることが自走シールドの前提条件であるので、シールド機の前進時の抵抗力は主としてインポート部に集中することが予想される。シールドジャッキは底部の  $70^\circ$  の範囲に 4 本配置し、カーブ施工時の回転モーメントを考慮してスプリングライン付近に 2 本、さらにセグメント組立て時の倒れ防止を考慮して天端に 1 本合計 7 本をグリッパリングに設置した。北行線の地山の悪い部分約 100 m については鋼製支保工から RC セグメントに変更になったので、南行線での経験をいかしシールド機が五ツ橋駅舎部立坑に到達した時点で、スプリングラインより上部に 4 本増設し最終的にシールドジャッキは合計 11 本を設置した。

#### (c) 方向制御装置

シールド本体のスプリングライン付近にフラップ式に入出する方向制御装置を設置した。シールドの外周は全周にわたり余掘りするためシールド機の姿勢が不安定と考えられ、ロードヘッドによる掘削時やグリッパシュー引寄せ時のシールド本体固定にも使用するためである。

#### (d) 可動そり装置

シールド機の推進抵抗が下部スキンプレートに集中しシールド機の姿勢が前下がりになりがちと予想される、このためシールド本体下部左右にフラップ式の可動そり装置をあらかじめ設置した。

## (e) 姿勢保持装置

シールド本体の上部前側に左右2カ所設置しシールド本体外周に放射状に伸縮可能なボックス構造とした。グリッピングをシールド本体に引寄せの際、重心の関係からシールド本体が後倒る防止のために設置した。

## (f) ムーブブルフード

ロードヘッドにより全周余掘りするので簡易型とし作業員保護用として上部90°の範囲に設置した。

## (g) 芯出し装置(ローラ付)

シールド本体とグリッピングとの相対関係を同心的に維持し、偏心した時調整するため芯出し装置を6カ所設置した。シールド本体側のリングガード部から放射状に伸縮可能なボックス構造物の中にジャッキを内蔵し、ボックス上にローラを2カ所設置しグリッピング内径部を軌道できるようにした。

## (h) グリッパ装置

本体と分離できる構造とし、本体を段違いの構造として縮小径側の外周にグリッピングを装置し、このグリッピングに地山への押付けジャッキを装着するとともに自走ジャッキの反力を受る。グリッピング上にグリッパを80t、24本(12カ所×2本)を設置した。半径方向に伸縮可能なボックス構造物の中にグリッパジャッキを取付けた。グリッパジャッキの伸動によりグリッパシューがトンネル坑壁に接地され、グリッピングを固定する。接地面の凹凸に応じてグリッパジャッキに無理な曲げモーメントが作用しないようにするため、シールドジャッキと同様な球面頭をロード端にとりつけた。シールド本体とグリッピングとの同心度の表示は左右上下4カ所の間隔をプッシュプルワイヤにより検出し表示するようにした。

## (i) テールシール

当初の設計ではテールプレートが上部半分だけであるので装備できなかったが、北行線の地山の悪い区間約100mが鋼製支保工からRCセグメントに変更したため南行線の経験をいかし、シールド機が五ツ橋駅舎部立坑に到達後全周にテールプレートを取付けた。またテールシールも裏込材の漏洩防止のためL型1段を装備した。

## (j) エレクタ

リング式エレクタとしセグメントまたは支保工のグリッパが前後、伸縮、旋回の機能を備えた。

## (k) 真円保持器

後方デッキに装置し、鉛直方向をジャッキで突張る方法とした。またセグメント35リング組立て後取外し、北行線のセグメント区間で再度取付け使用した。

## 5. シールド掘削工

シールド掘削機設備は図-7の通りである。掘削はロ

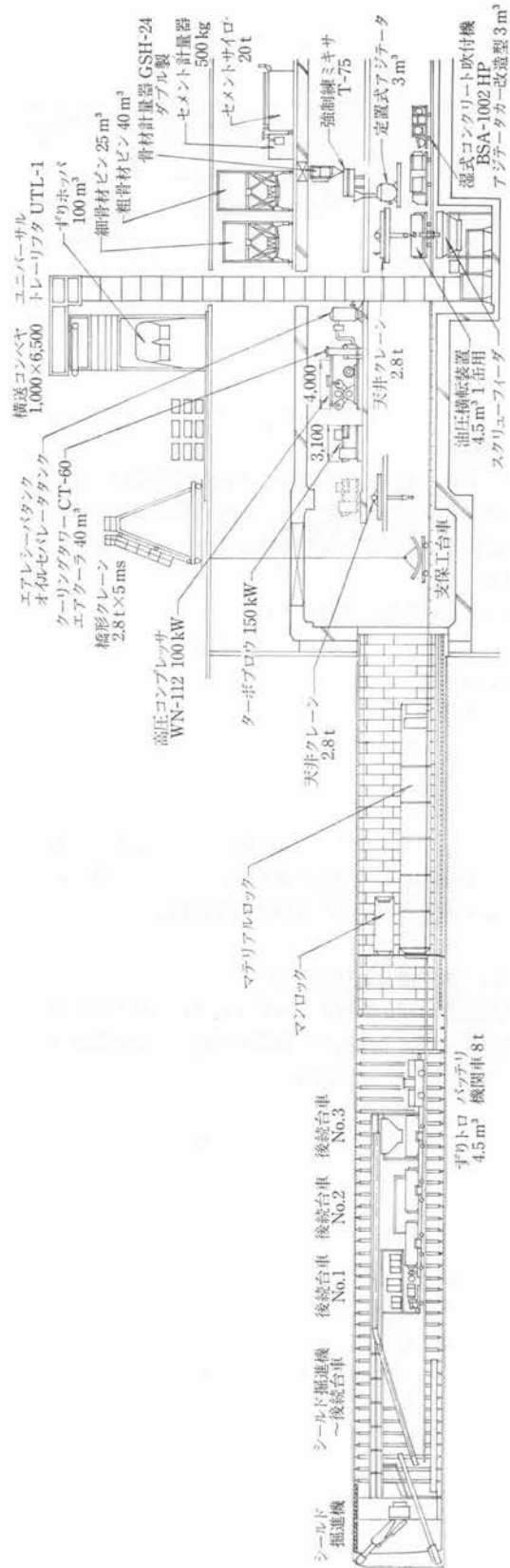


図-7 シールド掘削工施工

ードヘッダ (90 kW×60 m<sup>3</sup>/hr) で行い、ずりの積込はギャザリングアームを使用して掻寄せ積込をする。また後方への運搬はチェンコンベヤおよびベルトコンベヤで行う。掘削方法としては下部から掘削を行い地山の状態を確認しながら上部へと掘り進む。余掘り量としては直線部でシールド機の外径 +60 mm、曲線部では +150 mm が必要である。掘削のサイクルタイムは図-9のように実施した。シールド掘削に着手する前の土質調査から比較的弱いと考えていた浮石質凝灰岩が上部から断面内に位置する区間で断層が見受けられ、クラウン部での肌落ちがあった。路面への影響はほとんどなかったが肌落ちの原因としては、① 岩盤の節理で特に水平方向の影響を受けた。② 掘削により大気に露出したため風化作用が生じた。③ 地山の1次応力が解放されたので応力状態が変化したと考えられ肌落ち区間についての対策は、① 切羽部への吹付け、② 切羽へのロックボルト打ち (吹付け+ロックボルト)、③ セグメントの使用等があるが南行線では①と②で対処した。北行線については地山の悪い区間はセグメントを使用し対処した。

シールド機のUターン方法は五ツ橋駅舎部立坑の床面に H 鋼, 50 kg/m レール, 鉄板を図-10のように敷設した。南行線と北行線の床面の高低差は 10 m で 117 mm あったが特に水平にするようなことはせず、そのままの状態を実施した。U ターンの手順は、① シールド機を反力が取れない位置まで推進させた後受台に油圧ジャッキ (100 t×1,100 mm) を左右に1本づつ取付けこのジャッキでシールド機を (A) 点まで直進させる。② シールド機と受台を固定し受台と鉄板の固定を解除する。その後シールド機を受台ごと油圧ジャッキで回転地点である (B) 点まで移動させる。③ シールド機を受台ごと油圧ジャッキで 180° 回転させる。④ シールド機および受台を南行線より北行線の (C) 点まで移動し、北行線の中心線上に合せるその後最終位置 (D) まで移動させ U ターン作業は完了し、北行線発進準備に移る。シールド機の運転実績は一部地山の悪い部分を除くとグリッパ式による自走は当初の計画通りの機能を十分に発揮し良好であった。掘削機 (ロードヘッダ) は当受岩橋工区の土質に適合しその能力を十分に発揮した。積込機 (ギャザリングアーム式) およびチェンコンベヤについては再検討の必要を感じた。

### 6. 1 次覆工

南行線発進部 35 リングと北行線の地山の悪い区間 112 リングは RC セグメント、

外径 φ7,100 mm を組立て残りの区間は鋼製支保工 H-175×175×7.5×11 を使用し、1 リング 6 分割にして組立てた。鋼製支保工の建込み間隔は 1 m ピッチとした。シールド機後方でエレクタを利用し組立て、施工管理はレーザトランシットを下部に1台、トランシットを上部



図-8 シールド掘削パターン

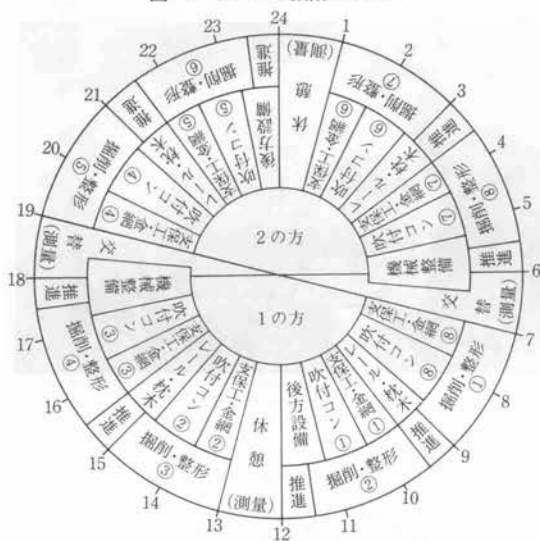


図-9 シールド本掘進サイクルタイム

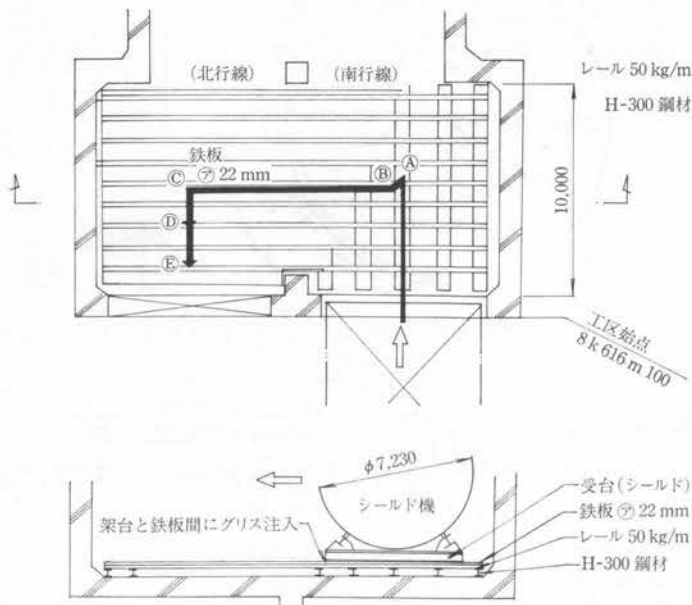


図-10 シールドマシン U ターン手順

に1台使用し建込み精度を確保した。施工精度は建込み誤差で上下左右とも ±50 mm 以内に施工した。曲線施工は鋼製支保工間に入れる鞘管の長さに差を付けてタイロッドにて締付け建込みを行った。溶接金網は D6×145×145 を使用し、鋼製支保工建込み後 フランジ部に固定した。金網は吹付けコンクリート自体の強度を増すとともに、だれ落ち防止にもなり地山との付着効果が高まりはね返りは少なかった。吹付けコンクリートの配合は表-1の通りで湿式工法で施工し、ポンプは技術資源開発のテックマン、メイコジェット M 2000 S を使用し、品質管理はモールドとシゲンテスタにて現場養生後圧縮試験を行った。吹付け作業は途中からエレクトラに吹付け

ロボットを取付け施工したが崩壊地盤個所の対応および細かい動きの施工が不十分で人力施工とした。

### 7. 計測工

工事に先立ち地質調査を細密に実施して地山の動きや覆工に加わる土圧を的確に予測することは困難である。従って計測を行い切羽の安定内空断面の確保、地下埋設物の沈下などを把握してその結果を施工に反映させることは施工管理上重要である。そのため次の項目を目的として計測を行った。

- ① 掘削中に生じる地山の変状確認



写真-2 セグメント組立て部



写真-3 鋼製支保工組立て部

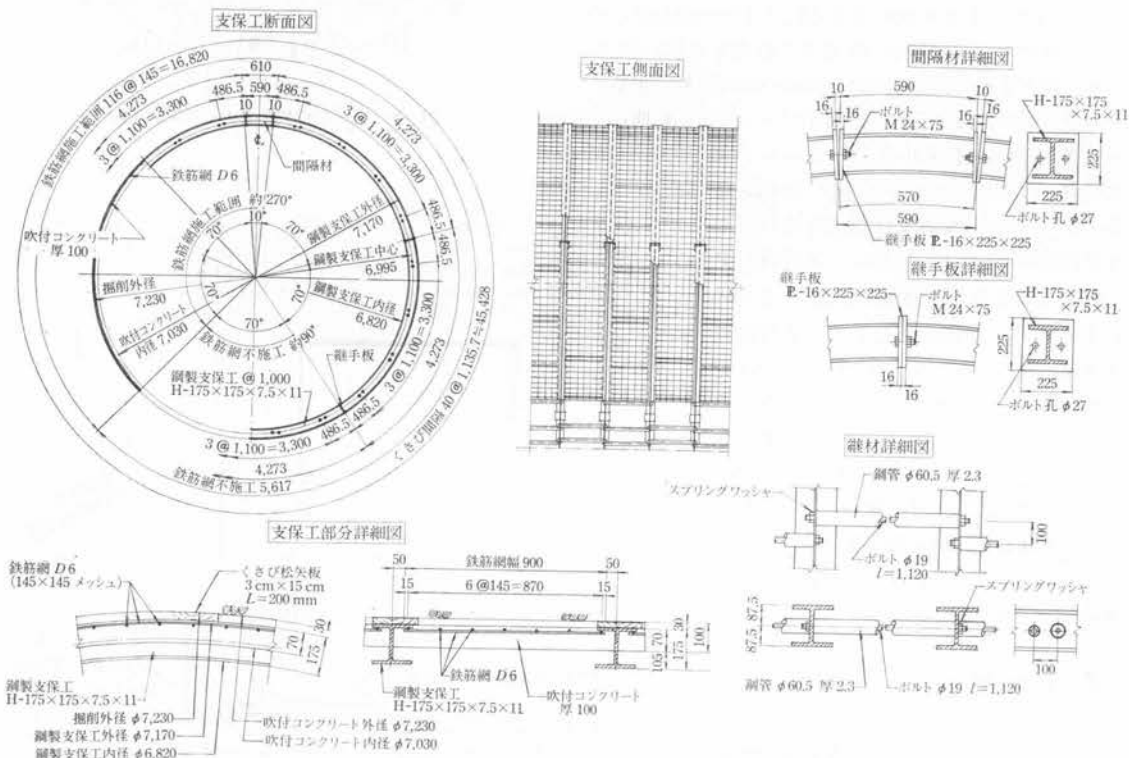


図-11 7100 型支保工標準図

表一 吹付けコンクリート配合表

配合	セメント (C)	水 (W)	細骨材 (S)	粗骨材 (G)	W/C	S/a	急結剤	減水剤	はねかぶり率
標準	340 kg	—	—	—	42~48%	60~75%	1~5%	—	17~23%
現場	370 kg	222 kg	836 kg	730 kg	60%	52%	5~8%	2.59 kg	—

表二 吹付けコンクリート強度試験結果

工法	材令(日)	$\sigma_7$	$\sigma_{28}$	備考
モールド	170	250~270	100×200	モールド 150 m <sup>3</sup> /回採取
コア	169	240~250	φ100	にて カッタ採取
シゲンテスタ	185	—	(技術資源) 3H→13 kg/cm <sup>2</sup> 24H→75 kg/cm <sup>2</sup>	150 m <sup>3</sup> /回採取

計画通りグリッパ式自走シールド機も無事ターンをし愛宕橋工区へ昭和60年12月12日に到達することができた。今回の地質と似たような現場の工法計画立案時に参考になれば幸と思う。

最後に大きな事故もなく施工できたのも仙台市交通局をはじめ、日立建機および関係機関の適切な御指導の賜ものと深く感謝する次第である。

② 鋼製支保工および覆工に使用する土圧確認

③ 既設構造物への影響についての確認

### 8. おわりに

シールド工法は市街地トンネル施工の代表的な工法として近年急ピッチで技術開発が進められている。当工区も1例で、地山が自立する地層をシールド工法で施工するにあたり種々の技術検討をした結果、従来使用されている割高なセグメントの代替として鋼製支保工でも十分施工が可能と判断、グリッパ式自走シールド工法を採用した。工法的には山岳トンネル(NATM)に類似した部分も多い。南行線発進当初は若干マシンのトラブルも発生したが、当初の

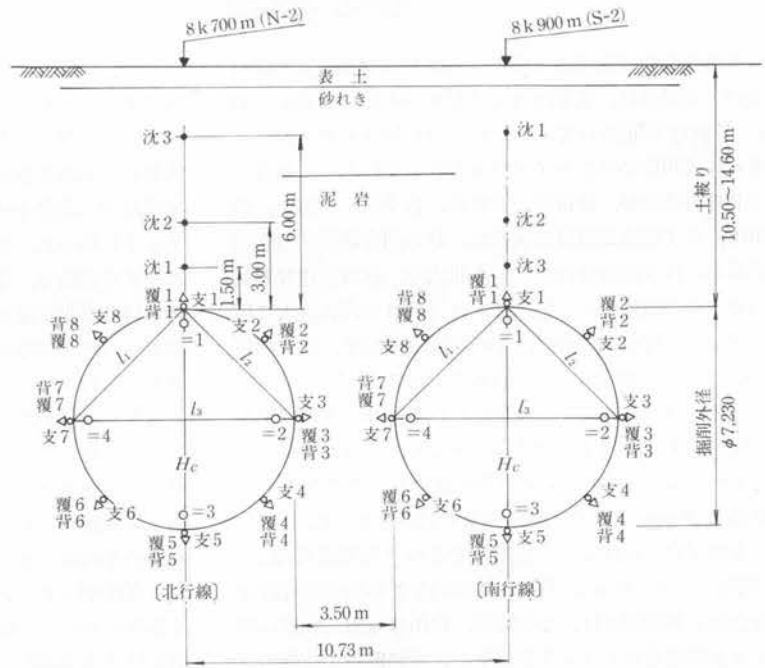


図-12 設置位置

表-3 計測項目および計測結果

計測項目	使用計器	測点数	方法	計測結果	設置図表示	
坑内測定	内空支保工変位測定	内空変位計	南北 6断面 7断面	手動	—	$l_1, l_2, l_3$
	内空支保工天端変位測定	レベル	南北 6断面 7断面	手動	-1.5 mm	$H_c$
	鋼製支保工の応力測定	ストレングージ	南北 1断面 1断面	半自動	19 t	支 1~8 ○
	背面土圧測量	地圧計	南北 1断面 1断面	半自動	0.55 kg/cm <sup>2</sup>	背 1~8 △
	吹付けコンクリート応力測定	コンクリート応力計	南北 1断面 1断面	半自動	12 kg/cm <sup>2</sup>	覆 1~8 △
	2次巻応力測定	鉄筋計	南北 1断面 1断面	半自動	—	二 1~4 ⊙
坑外測定	地中各層の沈下測定	多点鋼棒変位計	南北 1断面 1断面	手動	3 mm	沈 1.5m, 3.0m, 6.0m
	路面変位測定	レベル	南・北行線	手動	4~5 mm	ctc 20m 横断 7点
	地下水水位測定	自動水位計	影響範囲内 4点	手動	変化なし	
	地下埋設物(G管)測定	レベル	南・北行線	手動	4~5 mm	ctc 直上 5m ほか 10m



杉山 篤\*

日本建設機械化協会主催による昭和60年度除雪機械展示・実演会は、東北地方では昭和36年に青森市において初めて開催されてから今回で15回目となり、秋田市八橋戊川原のサンライフ秋田の駐車場において建設省東北地方建設局、秋田県、青森県、岩手県、山形県、秋田市、日本道路公団仙台管理局、日本国有鉄道秋田鉄道管理局、日本道路建設業協会東北支部、秋田県建設業協会の多数の後援のもとに2月6日、7日の両日盛大に開催された。従来までの県内での開催地は横手、湯沢の両市のみで、県都秋田市では初めてである。

今冬、東北地方は豪雪に見舞れたが、秋田市内は例年に比べて1月中旬までは積雪が少なく、雪のない展示会を心配したが、1月下旬から断続的な降雪で開催当日には積雪40cmとなり、無事開催の運びとなった。

本展示会に並行して、建設省主催の「除雪研究会」、「利雪シンポジウム」、「道路と雪に関する調査研究打合せ会議」が開催され、この時期、秋田は克雪、利雪に関する全国規模のイベントが集中し、雪に関係する担当者が一同に会することとなった。展示会は除雪機械・防雪施設などの展示実演のほか、除雪機械の歩み、国、県、市の除雪の実態、豪雪の記録などのパネル展示会、また雪関係図書の即売会が同時に開かれ、さらに会場入口には雪で造った雪国詩情豊かな「かまくら（横手市）」と「犬っ子（湯沢市）」が並べられ、会場の雰囲気を一層盛立てた。全国各地から多数の参観・聴講者が来場し、関係者の本展示会に対する期待と関心の高さが伺われた。

## 1. 展示・実演会のあらし

開会式は、予定どおり2月6日の午前10時から第2会場（エアテント内）で参観者、出品関係者の方々が多数参加して挙行された。

\* SUGIYAMA Atushi

建設省東北地方建設局道路部機械課長

まず、主催者を代表して協会の加藤会長から開会の挨拶があり、続いて宮原東北地方建設局長から祝辞をいただき、次に地元、丸山秋田県副知事および遠藤秋田市収入役から歓迎挨拶があった後、アトラクションとして地元秋田の三大囃子の一つの土崎湊囃子を観賞し、テープカットに移った。テープカットは第1会場に設けられたアーチの個所で、先に挨拶祝辞をいただいた4氏に当協会の川島東北支部長が加って、ミスおよび準ミス観光秋田よりハサミが渡され華やかな雰囲気の中でテープにはさみが入れた。それと同時に約700人の参集者一同の盛大な拍手が沸き上がり、また関係者のカメラフラッシュがたかれた。その後、来賓および関係者はロータリ除雪車3台で描く雪のアーチの中を会場一巡して盛大な開会式は無事終了した。

開会と同時に地元東北はもちろんのこと、北は北海道から南は中国まで全国各地より多数の参観者が切れ間なく会場を訪れ、天候にも恵まれ第1日目は4,000人、第2日目は2,500人、合計6,500人を数え、この展示会としては最高の入場者を記録し、主催者、出品各会社や地元にとっては喜びに耐えない結果となった。

本展示会には表-1の出品機械一覧表に示すように



テープカット



表一 昭和60年度除雪機械展示会出品機械一覧表

会社名	機械名	規格	主要諸元				摘要
			全長×全幅 (m)	重量 (t)	出力 (PS)	能力 (t/hr)	
建設省 東北地方建設局	エアテント	一重膜、耐雪型	52.0×30.0				
"	雪の連続輸送機	SW-100 P	3.45×1.00	1.25	5.5 kW	30 t/hr	自走式
"	サイドブラウ	SP-1				1.3 m	除雪グレータ装着形
小松製作所	ホイールローダ	WA 30	3.58×1.57	2.96	28	0.34 m³	
"	除雪ドーザ	WA 70	5.03×2.60	5.13	56	4 t	マルチカブラ PAP
"	"	WA 100	6.11×3.20	7.86	74	6 t	"
"	"	WA 300	7.35×3.70	13.71	145	12 t	サイドシフトピッチ式アングリング ブラウ
"	"	WA 350	7.76×3.80	16.04	165	14 t	サイドシャック付 SPAP
"	除雪グレータ	GD 405 A	6.94×2.12	10.30	115	3.1 m	
"	"	GD 605 A	8.61×2.42	14.85	157	3.7 m	
"	"	GD 705 A	9.37×2.48	19.55	230	4.0 m	
"	"	高速 GH 320	11.88×2.70	19.50	320	4.0 m	ワンウェイブラウ (2.7 m) 付 (3.96 m ブレード付)
キャタピラー三菱	除雪ドーザ	910 AP	6.11×3.15	7.45	68	6 t	アングリングブラウ
"	"	926 SAP	7.11×3.45	10.95	106	9 t	サイドスライド・アングリングブラ ウ
"	"	936	7.26×3.60	13.35	127	12 t	マルチブラウ付
"	除雪グレータ	MG 500-S	9.33×2.48	19.60	230	4 m	強力型
"	"	MG 200	7.43×2.20	10.55	115	3.1 m	
"	ホイールローダ	WS 200 A	3.96×1.54	2.65	28	0.5 m³	
神戸製鋼所	ホイールローダ	LK 200	5.02×1.99	4.86	56	1.0 m³	スノーバケット
"	除雪ドーザ	LK 400	6.34×3.25	9.12	90		アングリングブラウ
"	"	LK 500 A	6.56×3.40	10.45	112		アングリングブラウ (クイックカ ブラ)
古河鋳業	除雪ドーザ	FL 120 A	6.67×3.17	8.32	85	6 t	油圧ピッチ式サイドスライドアン グリングブラウ
"	"	FL 160 A	7.39×3.40	10.80	105.5	9 t	
"	"	FL 200 B	8.05×3.68	14.55	155	12 t	
川崎重工業	除雪ドーザ	65Z II	7.08×3.75	11.44	110	9 t	アングリングブラウ、サイドシャ ック
"	"	70 II	7.48×3.70	15.21	160	12 t	アングリングブラウ
東洋運搬機	ロータリ除雪車	R400	8.64×2.60	18.49	410	3,000	自動速度調整装置付
"	除雪ドーザ	850	8.51×3.70	14.45	180	12 t	サイドスライドアングリングブラ ウ (油圧式ワンタッチ装備)
"	"	835	7.65×3.30	10.50	110	9 t	
"	"	830	7.30×3.12	8.10	83	6 t	
"	ホイールローダ	ボブスノーラ 543	2.95×1.42	1.52	20	0.45 m³	4輪油圧駆動
"	小型ロータリ 除雪機	スノーラ HS 55	1.21×0.55	0.077	5.5	35	ハンドガイド式
日本除雪機製作所	ロータリ除雪車	HTR-401	8.27×2.60	15.70	410	3,000	パワーシフト付
"	"	HTR-202	6.99×2.60	12.90	220	1,700	パワーシフト付
"	"	HTR-140	5.44×1.50	6.20	135	900	アタッチメント (ブラウ、草刈、パ ッチングローラ)
"	"	HTR-80	4.27×1.30	3.78	74.5	450	"
新潟鉄工所	ロータリ除雪車	NR 654 H	7.17×2.60	14.47	300	2,100	高雪処理装置付、一車線積込用ス ライダ付
"	"	NR 423	5.51×1.50	6.55	135	900	アングリング
"	ロータリ式 スノーローダ	NR 453	6.74×2.26	12.07	175	1,300	後方一車線積込み、回転式助手席
"	小型ロータリ 除雪車	NR 241	3.41×1.00	1.90	38	200	塔乗型
開発農機	ロータリ除雪車	HK 130 S	5.44×1.35	5.03	85	650	
"	"	HK 220	5.59×2.20	5.84	140	800	
"	草刈 アタッチメント	HK 130 MD				刈幅 1.6 m	
"	ロードスイーパー アタッチメント	HK 145 RS				作業幅 1.65 m	
いすゞ自動車	除雪トラック	CXW 19 P	11.68×3.50	17.27	330	10 t	6×6, SW 付
"	"	CVS 19 J	9.82×2.94	13.26	295	7 t	4×4
"	4WDワゴン車	人員輸送用 WFS 53	4.96×1.69	2.74	73		7人乗
三菱自動車工業	除雪トラック	P-FW 425 MJ	11.20×3.10	15.92	320	10 t	6×6
"	"	P-FG 335 BHEY	5.60×1.98	4.01	110	2 t	4×4, メイヤー柱ブラウ付タンブ仕 様
日産ディーゼル販売	除雪トラック	P-CZ 51 N	11.95×3.50	16.68	315	10 t	6×6, ワンウェイブラウトラック グレーダ
日野自動車販売	除雪トラック	P-FU 633 AA	11.42×2.90	18.03	330	10 t	6×6

(表-1 つづき)

会社名	機械名	規格	主要諸元				摘要
			全長×全幅 (m)	重量 (t)	出力 (PS)	能力 (t/hr)	
ウエスタン自動車	除雪トラック	U-1200	6.30×3.50	4.40	125		ME700 プームモア, ロータリ除雪装置付 (200t/hr) VE3-Z-LD, スノーブラウ付
〃	ロータリ除雪車	MB1300	9.00×3.50	7.60	125	950	
岩崎工業	スノーブラス	IS100-A	11.00×4.70	1.50	1.10		} 中央分離帯雪処理用ブラウ付 P-CZ51N と組合せ
〃	トラック グレーダ	IS70-G					
範多機械	凍結防止車	MS-20 BIT(F)	5.62×2.00	5.45	115	2m <sup>3</sup>	ベルトコンベヤ式
白石工機エンジニアリング	小型ロータリ除雪機	SG1000 K	2.20×1.26	0.69	25	160	ハンドガイド式
〃	〃	SK-102 UD	1.70×1.04	0.46	10	70	〃
久保田鉄工	ホイールローダ	R350	3.64×1.58	2.30	28	0.35m <sup>3</sup>	〃
〃	小型ロータリ除雪機	SB1800 R	4.80×2.00	2.20	43	185	トラクタアタッチメント, 塔乗式
藤井農機製造	小型ロータリ除雪機	FSR-1100 DTA	2.47×1.10	0.70	22	150	除雪部自動水平装置付, ハンドガイド式
土屋機械製作所	小型ロータリ除雪機	TS120-IV	2.50×1.23	0.70	23	140	ハンドガイド式
和同産業	小型ロータリ除雪機	SS30 WT	2.22×1.20	0.80	30	193	〃
興和地下建設	節水システム		2.50×0.60	0.20			
〃	消雪実験		1.70×1.00	0.20			
日本地下水開発 福井モータース(株)	無散水消雪装置	NSK. W・P-H	15.00×8.00	2.00			
消雪ノズル							
矢崎総業	除雪機械稼働管理システム						
トヨーユニット 新潟共販	特殊チェン 修理工具						
〃	スポット暖房 ダンピーム						
東商	なだれ抑止抗						
名古屋電機工業	積雪深計						
〃	降雪計						
〃	車載標識						
日本ハイウェイ サービス	融雪剤(アイス メルト)						
理研興業	防雪柵						
小糸工業	除雪機械 管理システム						
〃	回転灯						
〃	車載標識						
川鉄商事	雪連続輸送装置	スノーベイヤ	5.00×0.30	0.08			

33社(建設省よりの協賛出品含む)から63台の除雪機械と19点の防雪施設・機材等が出品され,各社の最新技術が一堂に披露され,併せて実演会ではその能力を遺憾なく発揮している除雪機械の偉容を見ることができた。展示機械は全般的には大きな変化はないが,性能,安全性,操作性などの向上に各社とも努力のあとが伺えるものが多かった。また,消雪・融雪施設には省エネルギー,省資源を旨としたものが目立った。さらに歩道除雪の本格化に備え,小型ロータリ除雪車の出品が各メーカーより多数あったほか,除雪機械の管理システム,雪の連続輸送システム,標識装置などが出品され,従来の展示会にない幅広い内容の展示会であった。

## 2. 展示機械・施設

### 2.1 除雪グレーダ

2社からブレード幅 3.1~4.0m 級, エンジン出力

115~320 PS のものが6台出品された。時代の要請による高速除雪,圧雪除去,機能性の確保から高出力化,アーティキュレート式に進み,また安全作業の意味から運転席視界の確保,操作性の向上が一段と図られてきたものが多く見受けられた。除雪グレーダのアタッチメントとしてVプラウ,サイドプラウを装着し,拡幅除雪や歩道除雪がより効果的な施工が可能となるものも出品され,参観者の感心を集めた。今後は圧雪除去の自動化,除雪の広幅員化やマンホールなどの障害物の事前検知回避装置の開発を期待したい。

### 2.2 ロータリ除雪車

10社から5.5~410 PS 級のものが19台と一番多く出品された。小型ロータリ除雪機(ハンドガイド式)では5.5~30 PS の小馬力で,取扱いが簡単であり,作業者が転倒したり,雪壁にはさまれた時に機械がストップする装置も付加されたものもあって安全性の向上が見ら

れた。小型ロータリ除雪車（搭乗式）は 40～140 PS 級で、車体屈折式のものや農業用トラクタをベースにアタッチメントとしてロータリ除雪装置を装着したものも出品された。特に 130 PS 級は市町村道・交差点から広幅員の歩道まで有効に除雪でき、また夏場の非稼働期には路面清掃機や草刈機のアタッチメントを装着することにより一層の多能化が図られるメリットがあり、注目を集めていた。

ロータリ除雪車は 125～410 PS、除雪能力が 950～3000 t/hr とあらゆる現場条件に対応でき、車体型式は車体屈折式で回転半径が小さく、走行機構は油圧モータを採用している。また、特殊なものとしては、雪質など負荷に応じて適正な除雪速度が得られる自動速度調整装置付や狭隘道路でのダンプトラックへの積込みを伸縮・旋回自在シュートとスライダの組合せで 1 車線積込を行うロータリ除雪車および雪堤切崩し用のスイングオーガ付ロータリ除雪車が出品され人目を引いた。

将来展望として小型ロータリ除雪車（機）においては、歩道除雪の本格化に向けて取扱いの容易化、信頼性の向上、コストの低廉化、また中・大型ロータリ除雪車においては先端技術の導入によるシュート操作の自動化や高雪堤の段切装置などの開発が望まれる。

### 2.3 除雪トラック

6 社から 2～10 t 級のものが 7 台出されていた。いづれも視界の広いキャブオーバタイプで、10 t 級の 6×6 が 4 台で特にトラックの大型化が顕著であった。また高速除雪と圧雪処理が 1 台の機械でできるトラックグレーダ装置が付加されているものもあり、今後の除雪トラックの進むべき方向性を暗示していて、訪れる人々の注目を一身に集めていた。さらにプラウにはシャーピンの自動装填装置や高速道路の中央分離帯の雪堤処理をワンパスで施工できるものなど新たに開発されたものも展示された。

トラクタに架装したブームの先端にロータリ除雪装置（リア PTO による油圧駆動）を装備して歩道除雪、道路標識前の除雪、雪堤の段切除雪を行うことができる除雪トラックも出品された。

### 2.4 除雪ドーザ

6 社から 4～14 t 級のもの 17 台とロータリ除雪車に次いで多く出品されていた。プラウは各社の創意工夫されたものでアングリングサイドスライド方式が多く採用され、他の機能では交差点除雪で残雪防止を図ったサイドシャッタ式、レバー 1 本の操作でプラウが V プラウ、一文字プラウに用途変更ができるマルチプラウが目立った。なおドーザのアタッチメント脱着は各社ともマルチカプラ機構を取入れてワンタッチで可能であり、これによりロードバケット、V プラウ、ロータリ除雪装置など作業目的に応じた適切なアタッチメントを使用することにより木目細かく、除雪効率の向上が図られている。

### 2.5 ホイールローダ

5 社から 0.34～1.0 m<sup>3</sup> 級のものが 5 台出品があり、スノーパケット、アングリングプラウなど多機能の機能を保持したものもあり、その取付けもワンタッチ式のものが多かった。

### 2.6 その他

薬剤ホoppa がオールステンレス製の凍結防止散布車、低公害化を図った尿素系の融雪剤、ロータリ除雪車の多能化を図るための除草・清掃用のアタッチメント、パソコン・IC カードを用いて除雪車の稼働を管理するシステム、また、計器では積雪深計や降雪計が出品された。さらにその他には大型の標識装置、特殊タイヤチェーン、なだれ抑止杭など雪関連のものが多く出品された。消雪・融雪関連では、地下水を利用しながら舗装版内のパイプに水を循環するシステム、消雪ノズル、特殊ベルトコン



第二会場（エアテント）

ベヤでの雪連続輸送装置や雪と水とを混合しポンプで輸送するシステムが展示され、新たな克雪への技術の息吹を感じさせた。

第2会場となったエアテントは雪寒地での通年施工推進する目的で東北地方建設局が開発したもので、テント内に内圧を掛け、自立させたもので、また、耐風40m/sec、耐雪20cm（融雪装置）の機能を有し、見学者に多くの注目を浴びた。

### 3. パネル・模型展示および図書コーナー (第2会場)

パネル・模型の展示は、東北地方建設局の各工事事務所、秋田県および秋田市からパネル35枚、模型7点が出品された(表-2参照)。いずれもがイラストや写真および精巧な模型で、除雪機械の開発の歴史、国・県・市での除雪実態や除雪の施工法などが判りやすく書かれており、多くの参観者が足を止め、また、熱心にメモや写真にとっている人もいた。克雪関係の業務にタッチしている人においても、雪関係の図書はなかなか目に触れないものである。この展示会に合せて、当協会および北陸弘済会等で発行している雪関係図書12種類が展示・発売され、多数の人が手にとり内容を吟味し購入していた。

### 4. 除雪研究会

建設省主催による除雪研究会は、2月7日秋田市文化会館の大ホールで開催された。建設省建設経済局建設機械課吉田係長の司会により建設省建設経済局渡辺建設機械課長、建設省東北地方建設局森本道路部長および秋田県榎本土木部長の挨拶の後、3人の講師の方々から講演が行われた。

最初に東北地方建設局機械課石沢補佐が「東北地建の除雪体制と除雪機械」をテーマに講演し、「東北地建管内での除雪では豪雪地域、低温地域や地吹雪が起りやすい地域が混在していて、それぞれの地域に対応した体制で臨んでおり、また除雪機械も昭和30年代から開発を進めており、さらに今後、高性能で除雪幅の広い新型プラウやスパイクタイヤ問題に対応した薬剤散布車、路面整

表-2 パネル展示出品一覧表

出品者	内容
東北地方建設局	東北地建で開発した除雪機械/秋田県内の除雪状況/東北地建管内の主要事業/通年化施工
秋田県	雪国の未来をひらく克雪技術
秋田市	秋田市の除排雪



除雪研究会

正機械の開発が必要である」と提言した。

続いて「高速道路の除雪・凍結防止」について講演した日本道路公団技術部井上調査役は、「高速道路の除雪・凍結防止は一般道路に比して有料幹線道路という性格上、社会・利用者からの要求は厳しい。また除排雪は機械除雪に依存しているが、今後は、さらに高速化・効率化を図るとともに、機械除雪の他に散水消雪やスノーシエルトの設置が課題である」と報告した。

最後に千田横手市長が「防雪都市をめざす市民運動」と題して講演した。「横手市は48豪雪でかつてない被害を受け、これを契機に流雪溝整備に取りかかり、60年度にはその延長が20.8kmと東北一になった。流雪溝の管理・運営にはトラブル防止のため、流雪溝利用組合連絡協議会を組織して、市と市民が一体となり実施している。なお流雪溝の建設費1m当り4万5,000円のうち1/3は寄付金という形で受益者に負担してもらった。流雪溝によって市街地が明るく、広くなり、住民同士のコミュニティが復活している」と述べた。

聴講者は全国各地から国・地方自治体、公団の雪対策担当者のほか、除雪施工業者、除雪機械メーカーの担当者など700人が参集し、除雪をテーマとした講演を熱心に聴き、今後の克雪を模索した。なお、本研究会の資料(40頁)の余部がありますので、必要な方は執筆者までご連絡下さい。

以上、秋田市で開催された本展示会の概要を紹介した。雪国で直面している克雪、利雪に関する総合的なイベントが展示会を中心に実施され、その課題が明らかになり、またその認識が一層高まるとともに除雪機械や防雪施設などの技術レベルが着実に進歩していることを垣間見ることができた。

最後に本展示会の一層の発展を期待するとともに、開催に協力をいただいた建設省秋田工事事務所、秋田県、秋田市などの皆様のご尽力と、多数の機械を出品された各社に対し厚くお礼申し上げるものであります。

# 昭和60年度 除雪機械展示\*実演会 (秋田)

320PS 級除雪グレーダ  
(小松製作所)



12t 級除雪ドーザ (古河鉱業)



3.1m 級除雪グレーダ (キャタピラ-三菱)

8t 級除雪ドーザ (神戸製鋼所)





④400PS 級ロータリ除雪車  
(東洋運搬機)



④小型ロータリ除雪機 (和同産業)



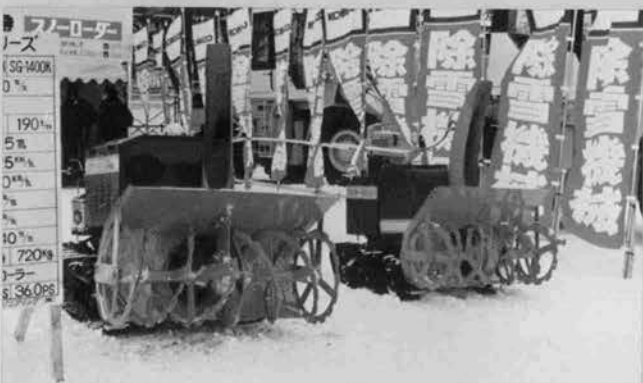
④9t 級除雪ドーザ (川崎重工業)  
400PS 級ロータリ除雪車 (日本除雪機)



④ロータリ除雪車 (プラウ付)  
(ウエスタン自動車)



④小型ロータリ除雪機  
(土屋機械製作所)



④小型ロータリ除雪機 (白石工機)

10t 級除雪トラック 6×6  
(いすゞ自動車)



300PS 級ロータリ除雪車  
(新潟鉄工所)



歩道用サイドブラウ装置  
(建設省)

中央分離帯雪堤処理ブラウ付  
除雪トラック (岩崎工業)



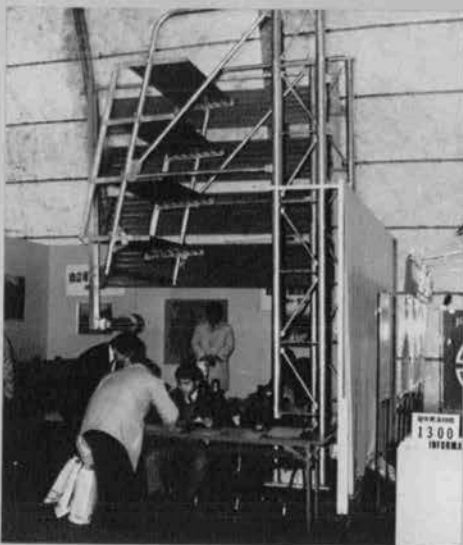
40PS 級小型ロータリ除雪車  
(久保田鉄工)



除雪トラック 4×4, 110PS  
(三菱自動車工業)



◇12t 級マルチブロー付除雪ドーザ  
(キャタピラー三菱)



◇防雪棚 (理研興業)



◇10t 級除雪トラック 6×6  
(日産ディーゼル工業)

雪の連続輸送機◇  
(建設省)



◇2 m<sup>3</sup> 級凍結防止剤散布車  
(範多機械)

無散水消雪システム◇  
(日本地下水開発)





# 低騒音型建設機械の指定

## 昭和60年度 第2回分

建設省建設経済局建設機械課

建設省は、建設工事に伴う騒音を抑制し、生活環境の保全と建設工事の施工の円滑化を図るため、昭和58年10月1日から低騒音型・低振動型建設機械指定制度を発足させ、その促進に努めてきた。これまでに低騒音型建設機械として指定されたメーカ及び指定機械は、44メーカの17機種632型式である。

今回、指定された建設機械は、昨年7月以降12月末までに申請のあったものを対象にしたものであり、指定に当たり去る2月17日指定委員会を開催し、指定要領に定める指定要件、すなわち、騒音判定基準値、価格の妥当性、適切な供給の三つの一定要件を満たしているか

どうかの適否を指定委員会に諮り、了承を得て昭和61年3月1日付けで、別表に掲げる11機種120型式が低騒音型建設機械として追加指定した。指定された建設機械は、申請者へ通知するとともに発注機関、建設業の関係団体へも通知した。指定された低騒音型建設機械の総数は、45メーカの17機種752型式となった。

なお、これらの指定建設機械は、騒音抑制の必要な地域（住居の集合、病院又は学校の周辺地域等）で施工される建設工事への設計・積算対象機種として適用されることになる。

(齋藤文夫)

〔別表〕低騒音型建設機械指定表

分類コード	製作会社	型式	規格			摘要
			標準バケット 平積容量 (m <sup>3</sup> )	機関出力 (PS)	機械重量 (t)	
0101 ブルドーザ 11 [普通] 150-1 —	小松製作所 キャタピラー三菱	D 65 A-8	15 t	160	15.9	
		D 8 LZS	43	339	43.1	
0201 バックホウ 21 [油圧式・クローラ型] 020-1 040-1 060-1 070-1 080-1 100-1 42 [油圧式・ホイール型] 020-1	小松製作所 住友重機械工業 古河鋳業 久保田鉄工 神戸製鋼所 小松製作所 三菱重工業 神戸製鋼所 住友重機械工業 三菱重工業 三菱重工業 小松製作所	PC 60 US-5	0.23	55	6.3	
		PC 80 S-3	0.27	65	8.0	
		S 160 E(LS-1600EJ)	0.21	52	6.4	
		FH 31 SS	0.22	50	6.9	
		KH-250 SS 7	0.22	53	6.8	
		SK 045 S-2	0.38	85	12.1	
		SK 045 LCS-2	0.38	85	12.4	
		PC 150 S-3	0.46	100	14.8	
		MS 120 SS-8	0.40	85	12.3	
		SK 07 S-2	0.60	120	18.7	
		SK 07 LCS-2	0.60	120	19.3	
		S 280 ELCS (LS-2800 ELJ)	0.70	120	19.8	
		S 340 E(LS-3400 EL)	0.75	155	22.5	
		S 340 ELC (LS-3400 ELJ)	0.83	155	23.3	
		MS 300 S-8	1.02	190	29.2	
MS 300 LCS-8	1.02	190	30.3			
PW 60 S-3	0.23	67	6.6			

(別表つづき)

分類コード	製作会社	型式	規格			摘要
035-1	小松製作所	PW 100 S-3	0.35	100	10.8	
0204 小型バックホウ			標準バケット ト平積容量 (m <sup>3</sup> )	機関出力 (PS)	機械重量 (t)	
11 [油圧式・クローラ型]						
—	石川島播磨重工業	IS-10F	0.023	13	1.2	
	ヤンマーディーゼル	YB 101 UZ	0.025	8	0.9	
	"	YB 121 U	0.03	14.5	1.2	キャビン仕様
	"	YB 151 U	0.03	14.5	1.4	"
004-1	三菱重工業	MS 010	0.031	12.7	1.1	
—	久保田鉄工	KH-55 SRX	0.04	17.5	2.2	
	古河鋳業	FH 10 S	0.05	18	2.2	
	三菱重工業	MS 020	0.05	18	2.1	
	{ 日産機材 }	N 220	0.05	18	2.1	
	{ ハンドーザ工業 }					
	石川島播磨重工業	IS-27 F-2	0.05	19.5	2.4	
	"	IS-27 FX	0.05	19.5	2.4	
	北越工業	HM 20 S-2	0.05	19	2.2	
—	久保田鉄工	KH-65 SRX	0.05	23.5	2.8	
	{ 日産機材 }	N 250	0.055	18	2.2	
	{ ハンドーザ工業 }					
006-1	小松製作所	PC 15	0.06	23.8	2.5	
	北越工業	HM 30 S-2	0.06	25	2.8	
	古河鋳業	FH 12 S	0.06	23	3.0	
	"	FH 12 S-1	0.06	26	2.8	
	"	FH 12 SX	0.06	23	3.3	
	石川島播磨重工業	IS-30 F-2	0.06	26	2.8	
	"	IS-30 FX	0.06	26	2.8	
008-1	"	IS-35 F-2	0.08	33	3.1	
	"	IS-35 FX	0.08	33	3.3	
010-1	"	IS-40 F-2	0.11	43	4.4	
	"	IS-40 FX	0.11	43	4.2	
	小松製作所	PC 40-5	0.11	39	4.2	
	日立建機	UH 013	0.11	35	4.2	キャノピー仕様
	"	UH 013	0.11	35	4.4	キャビン仕様
	古河鋳業	FH 20 S-1	0.11	43	4.4	
	ヤンマーディーゼル	YB 451 U	0.11	39	4.0	キャビン仕様
	"	YB 451 UZ	0.11	39	3.8	キャノピー仕様
	"	YB 501 U	0.12	39	4.5	キャビン仕様
	"	YB 501 UZ	0.12	39	4.3	キャノピー仕様
— [油圧式・ホイール型]						
—	小松製作所	PW 05	0.03	13.5	1.3	
	"	PW 20-1	0.06	25	2.9	
22 [トラックバックホウ]						
012-1	極東開発工業	EH 16-50 S-S	0.12	42	6.3	
	"	EH 16-50 S-ST	0.12	51	6.3	
0205 トラクタショベル			標準バケット ト山積容量 (m <sup>3</sup> )	機関出力 (PS)	機械重量 (t)	
62 [国産・ホイール型]						
—	東洋運搬機	543	0.22	20	1.4	
	"	643	0.28	25	1.8	
	{ 日産機材 }	NS 30 W	0.30	22	1.7	
034-1	{ ハンドーザ工業 }					
	{ " }	NS 35 W	0.35	28	2.3	
—	ヤンマーディーゼル	Y 31 WA-1	0.40	28	2.4	
	東洋運搬機	743	0.45	36	4.0	
	三菱重工業	WS 300 A	0.50	35.5	3.2	
—	{ 日産機材 }	NS 50 W	0.50	38	3.4	
	{ ハンドーザ工業 }					
	古河鋳業	FL 60-1 SS	0.55	42	3.6	
080-1	神戸製鋼所	LK 200 S	0.80	56	4.6	
100-1	キャタピラー三菱	IT 12 ZS	1.00	66	7.2	
140-1	"	916 ZS	1.40	86	8.5	
—	"	926 ZS	1.80	106	9.7	
	"	936 ZS	2.20	127	12.2	

(別表つづき)

分類コード	製作会社	型式	規格			摘要
0401 クローラクレーン						
21 [油圧ロープ式]			つり上能力 (t)	機関出力 (PS)	機械重量 (t)	
050-1	住友重機械工業	LS-118 RH 5	50	150	47.2	
060-1	日本車輛製造	DH 600	60	160	38.0	クローラ式アースオーガのベースマシンとしても使用する
080-1	日立建機	KH 300-3	80	225	74.6	
100-1	住友重機械工業	LS-238 RH 5	100	250	100.0	
150-1	神戸製鋼所	7150	150	294	150.0	クローラ式杭打機, クローラ式アースオーガのベースマシンとしても使用する
—	＊	7250	250	345	200.0	
0512 クローラ式アースオーガ						
11 [直結三点支持式]			走行可能 全装備重量 (t)	機関出力 (PS)		
—	神戸製鋼所	70 P-60 Q	70	130		クローラ式杭打機, アースオーガ中掘機, クローラ式サンドパイル打機, クローラクレーンのベースマシンとしても使用する
	日本車輛製造	D 308-85 M	85	106		＊
	＊	D 408-90 M	90	106		＊
	＊	DH 408-95 M	95	155		＊
	＊	D 508-100 M	100	115		＊
	＊	DH 608-110 M	110	160		＊
	＊	DH 608-120 M	120	185		＊
0515 オールケーシング掘削機						
11 [クローラ式]			最大掘削径 (mm)	機関出力 (PS)	機械重量 (t)	
120-2	三菱重工業	MT 120 S	1,200	170	24.0	
150-2	＊	MT 150 S	1,500	280	51.0	
200-2	＊	MT 200 S	2,000	280	54.0	
0801 ロードローラ						
24 [マカダム両輪駆動]			重量 (t)	機関出力 (PS)	機械重量 (t)	
012-1	日本ダイナバック製	CS 12-III	10~12	80	12.3	
0804 振動ローラ						
24 [国産・自走式]			重量 (t)	機関出力 (PS)	機械重量 (t)	
070-1	日本ダイナバック製	CC 21-V	6~7	70	6.5	
1201 空気圧縮機						
17 [可搬式・ロータリーベ ン・エンジン掛サイレ ンサ装置]			吐出量 (m <sup>3</sup> /min)	機関出力 (PS)	機械重量 (kg)	
020-1	デンヨー	DPS-70 SSB 1	2.0	19	395	
	＊	DPS-90 SSB 1	2.5	24.5	490	
035-1	北越工業	DPS-125 S-3	3.5	35	780	
	デンヨー	DPS-130 SS 1	3.7	34	760	
	小松製作所	EC 35 ZS-2	3.7	35	740	
	＊	EC 50 ZS-5	5.0	46	860	
050-1	デンヨー	DPS180 SS 1	5.1	53	1,000	
	小松製作所	EC 75 ZS-3	7.5	72	1,150	
070-1	北越工業	PDS 390 S	11.0	105	2,100	
	デンヨー	DPS-670 SS	19.0	190	3,150	
	北越工業	DPS 750 S	21.2	205	3,500	
	デンヨー	DPS-750 SS	21.2	203	3,250	
1505 発動発電機						
27 [ディーゼルエンジン駆 動]			発動機定格 出力 (kVA)	機関出力 (PS)	機械重量 (kg)	
	デンヨー	BLG-10 FSSY (50 H <sub>2</sub> )	9.9/50	15	340	
	＊	BLG-10 FSSY (60 H <sub>2</sub> )	9.9/60	17	330	
	＊	DCA-25 SP 1	25/60	31	760	
	＊	DCA-25 SPM	25/60	32	740	
	日本車輛製造	NES 25 SM	25/60	34	850	
	小松製作所	EG 40 S-1	40/60	51.5	1,060	

(別表つづき)

分類コード	製作会社	型式	規格			摘要
045-1	デンヨー	DCA-45 SPH	45/60	57	1,190	
—	〃	DCA-60 SPI	60/60	78	1,410	
	〃	DCA-60 SPH	60/60	78	1,400	
	小松製作所	EG 65 S-3	65/60	83	1,410	
075-1	デンヨー	DCA-75 SPH	75/60	93	1,700	
—	〃	DCA-90 SPH	90/60	110	2,200	
125-1	〃	DCA-125 SPK	125/60	157	2,420	
—	〃	DCA-150 SPK	150/60	183	2,760	
	〃	DCA-220 SSA-K	220/60	259	3,880	
	〃	DCA-380 SSA-K	380/60	451	5,800	
	〃	DCA-380 SSA-M	380/60	445	6,200	
	〃	DCA-600 SSA-K	600/60	698	9,280	
	〃	DCA-750 SSA-M	750/60	900	10,900	

## 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

道路清掃ハンドブック A5判 150頁 \*頒価 1,200円 円 350円

建設機械整備ハンドブック(管理編) B5判 326頁 \*頒価 4,000円 円 400円

建設機械整備ハンドブック(基礎技術編) B5判 474頁 \*頒価 8,000円 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 \*頒価 6,000円 円 400円

建設機械整備ハンドブック(エンジン整備編) B5判 180頁 \*頒価 6,200円 円 400円

(注) \* 印は会員割引あり

## 新工法紹介 調査部会

03-31	プッシュアップ工法 (竹中移動架構工法)	竹中工務店
-------	-------------------------	-------

## ▶概要

プッシュアップ工法は地上で組立てたスペースフレームの大屋根を油圧ジャッキ等により所定の高さまで押し上げる工法である。本工法と類似した工法にリフトアップ工法があるが、それは地上で組立てたスペースフレームを持ち上げるために、あらかじめ上昇反力をとるための何らかの支柱を設置する必要があり、架構を「つり上げる」というイメージからリフトアップ工法と呼ばれている。

プッシュアップ工法ではあらかじめ反力支柱を設置する必要がなく、地上で大屋根架構を組み、柱はあらかじめ地中に建込むか、あるいはプッシュアップ中に継ぎ足していく。

プッシュアップ工法の代表的な実施例としてパンタドーム構法がある。本構法は法政大学川口衛教授の考案によるもので、地上で組立てた長さ 108.8m、幅 68.0m の鉄骨トラスに屋根パネル、トップライト、キャットウォーク、天井吸音板、内部設備などを取付けた約 1,500t もの大屋根を油圧ジャッキを利用した 18カ所のプッシュアップ装置を用いて、全揚程 20.2m まで押し上げるものである。

## ▶特長

## ① 工期短縮

大部分の作業が地上ででき、プッシュアップ後のダメージも少なく工期短縮が図れる。

## ② コストダウン

仮設材が少なく済み、大型クレーンも必要としないことから、コストダウンになる。

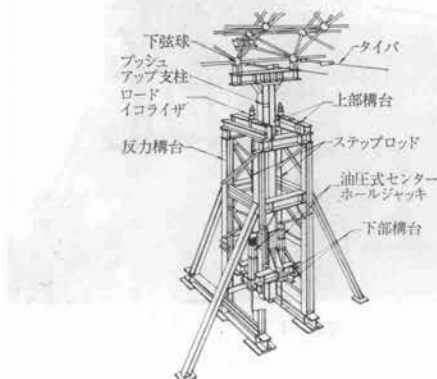


図-1 プッシュアップ機構



写真-1



写真-2

## ③ 安全確保

高所作業が少なく、計測管理システムによる集中制御により安全が確保される。

## ▶用途

パンタドーム構法を始めとする体育館、劇場、多目的ホール、工場、航空機格納庫などの大空間構造物。

## ▶実績

東洋鋼板下松工場体育館 (S. 50)、阪急電鉄三宮駅改築 (S. 54)、ワールド記念ホール (S. 58)

## ▶参考資料

- 山崎, 宮口, 菊池: 「パンタドーム構法によるワールド記念ホールの施工概要」 “建設の機械化” '84.12
- 山崎, 宮川ほか: 「プッシュアップ工法によるパンタドームシステムの実施」 “施工” '84.7

## ▶工業所有権

特願昭 54-94925 (川口 衛)

## ▶問合せ先

(株) 竹中工務店総本店技術

〒104 東京都中央区銀座 8-21-1

電話 東京 (03) 542-7100

# 新工法紹介 調査部会

新工法紹介調査部会

03-32	自昇式ジャンピング 型枠工法	大林組
-------	-------------------	-----

## 概要

近年、山岳・河川・海岸などの鉄道・高速自動車道用の橋梁は高さ 50 m を超えるものも多くなり、高い橋脚が必要となってきている。

これまでの橋脚の施工にはふつう、総足場工法が採用されているが、足場の耐力その他から高さ 50 m までが限度とされている。それ以上の高橋脚にはスリップフォーム工法または大型パネル工法などが考えられるが、いずれの工法にもいくつかの問題点がある。そこで新しい自昇式ジャンピング工法を開発した。本工法は作業足場付き型枠ユニットとポストフレームを組合せた装置によって、お互い反力を取り合いながら尺取り虫のように型枠がジャンプアップしていくものである。

ジャンプアップにはポストフレームの頂部に取付けたモータブロックを使用し、型枠ユニットとポストフレームとはそれぞれ別個に、すでに打設されたコンクリート内に埋め込まれているアンカー金物にて固定されている。ポストフレーム間隔は 3 m (基準パネル)、型枠ユニット高さ 3 m としている。

## 特長

- ① 型枠の上昇はセットされているモータブロックを使用するので、特別の揚重機を必要としない。
- ② 型枠自体の剛性が高いため、精度の高い仕上がりとなる。
- ③ 型枠の上昇はそれぞれの型枠ユニットごとに行えるので、工程の流れに従って少人数で作業ができる。
- ④ 作業足場は鉄筋作業用、補修作業用、上昇操作作用が付属しており作業性がよい。
- ⑤ 装置の外側は安全ネット・シートに覆われるので、保温性・落下防止などにすぐれ、高品質の施工ができる。
- ⑥ 装置は上昇工程完了後に下降させることも可能なので、全装置と足場の解体を地上で安全に行うこともできる。

## 用途

高架橋のほか、超高層ビルのコア、サイロ、煙突、給水塔、展望塔、倉庫などの長大外壁など、土木・建築の広い分野の建設需要に応えることができる。

## 実績

- 本州四国連絡橋公団第二建設局番の州高架橋下部工事 (昭和 58 年～60 年)  
6.5 × 32 m, H 52 m

## 工業所有権

特許申請中

## 問合せ先

(株) 大林組東京本社特殊工法部

〒101 東京都千代田区神田司町 2-3

電話 東京 (03) 293-1871

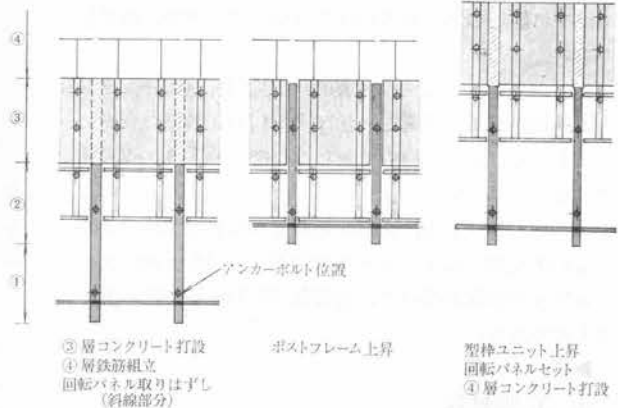


図-1 原理図

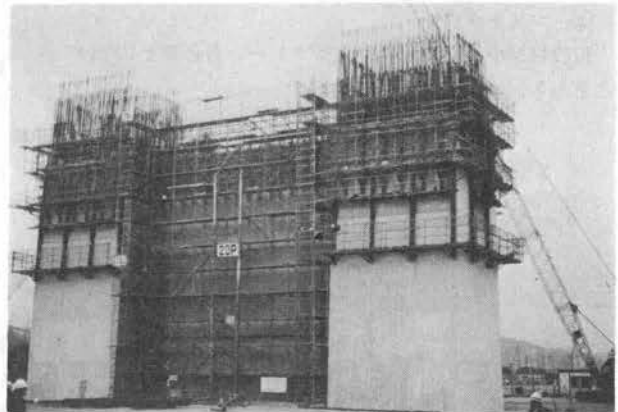


写真-1

# 新工法紹介 調査部会

03-33	サイロ自動 ライニングシステム	清水建設
-------	--------------------	------

### 概要

気密度の低下した既存の鉄筋コンクリート造サイロを再生し、長期にわたって高い気密度を保持する“シミズサイロリフォームシステム”のライニング作業を吹付工法を採用して自動化したものである。ライニング材料としては下地との接着性、追従性のすぐれた一液型親水性ウレタン樹脂（サイロック）を使用する。従来、サイロ壁面のライニング作業は、作業員がゴンドラでサイロ内に入り、ローラによる手作業で材料を塗布しているが、この方法は熟練した多くの人手を要し、またサイロ内というまわりの閉鎖された悪環境下でしかも高所での危険作業となっていた。本システムは吹付工法を採用しノズルを所定の条件に従って自動的に移動させる機構により、無人施工を可能にし、施工速度を高め、均一なライニング塗膜を確保するものである。

### 特長

① 従来のライニング作業を自動化し、材料の供給、機械の操作、吹付け状態の集中的、定量的な管理を可能にしたため熟練工でなくても均一で高い気密度の安定した塗膜品質を確保することができる。

② 吹付工法による作業の自動化により、施工速度が大幅に増大し、短時間での多層塗布が可能となったためさらに均一度の高いライニング塗膜を形成することができる。

③ 従来8人必要であった作業員が、サイロ外での操作・監視の1名だけとなり、大幅な省力化を実現することができる。

④ 人手による作業は、サイロ外部での自動機械の操作、吹付状態の監視のみで済むため、ゴンドラ上での危険作業、苦渋作業をなくすことができる。

### 用途

経年変化や用途変更により気密度を高める必要のある鉄筋コンクリート造サイロの補修や保全工事に適用することができる。

### 実績

- ・豊年製油清水工場内穀物サイロ（3基、総計約1,500m<sup>2</sup>、昭和60年）
- ・鈴子倉庫清水支店内穀物サイロ（1基、総計約500m<sup>2</sup>、昭和61年）

### 参考資料

- ・「既存サイロのリフォームに効果の高い新ライニング材」“建築技術”昭和60年1月号
- ・「サイロの改修に最適なライニングロボットを開発」“施工”昭和60年10月号

### 工業所有権

特許出願中、特願昭 59-118592、特願昭 59-132499、特願昭 59-200194（豊年製油と共同出願）

### 問合せ先

清水建設（株）エンジニアリング本部特殊技術エンジニアリング部

〒108 東京都港区三田 3-13-16 三田 43 森ビル

電話 東京 (03) 451-6181 (代表)

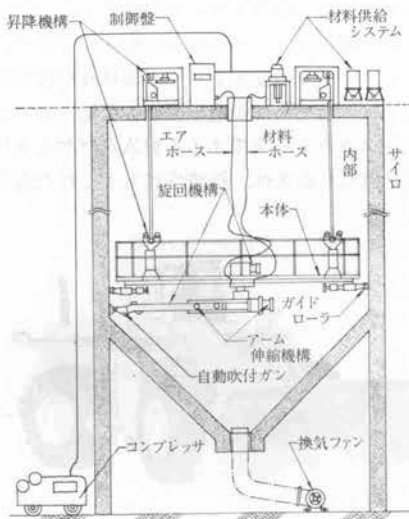


図-1 システム概要図



図-2 補修工程



写真-1 施工中の状況

# 新機種ニュース

調査部会

## ▶ 掘削機械

85-02-31	日本製鋼所 油圧ショベル NC 120-3	'85.12 モデルチェンジ
----------	--------------------------	-------------------

省エネルギーと居住性、操作性の向上を図ったモデルチェンジ機である。空冷直噴エンジンと2連可変ポンプの搭載とネガティブ制御、クロスセンシングシステム、ロジック弁による合流回路などの EHS 油圧システムにより燃費と操作性の向上が図られている。940 mm 幅のワイドキャブとチルト操作レバー、ペダル付走行レバー等により居住性、操縦性も向上した。またマフラー、カバーの改良、リリーフ音の低減等により騒音対策も行われている。

表-1 NC 120-3 の主な仕様

バケット容量	標準 0.45 m <sup>3</sup>	輸送時全長	7,730 mm
全装備重量	12 t	同 全幅	2,515 mm
定格出力	81 PS/2,100 rpm	走行速度	3.6 km/hr
最大掘削深さ	5,585 mm	登坂能力	70%(35°)
最大掘削半径	8,230 mm	最大掘削力	6.9 t



写真-1 日鋼 NC120-3 油圧ショベル

## ▶ 積込機械

85-03-10	古河鋳業 車輪式トラクタショベル FL 150	'85.10 新機種
----------	-------------------------------	---------------

直噴エンジンを搭載し低燃費、低騒音、耐久性の向上を図った新製品である。t/m コントロールモノレバー採用により前後進および各速度段がワンタッチで切替えが可能となっている。大きなホイールベースとワイドタイヤの採用で積込み運搬時の安定がよく、余裕のある作業

機構により 11 t 車へも楽に積み込みができる。低騒音型建設機械として指定された FL-150 SS も準備されている。

表-2 FL 150 の主な仕様

バケット容量	1.5 m <sup>3</sup>	軸距×輪距	2.6×1.9 m
全装備重量	8.54 t	最大掘起力	8.2 t
定格出力	106 PS/2,200 rpm	走行速度	34 km/hr (前進 4 段 後進 2 段)
常用荷重	2.55 t	最大けん引力	9 t
ダンピング クリアランス	2,745 mm	最小回転半径	4.74 m (最外輪中心)
ダンピング リーチ	965 mm	タイヤサイズ	14.00-24-12 PR



写真-2 古河 FL 150 ホイールローダ

85-03-11	小松製作所 車輪式トラクタショベル WA 800-1	'85.11 新機種
----------	----------------------------------	---------------

小松オリジナル設計 WA シリーズ 11 機種の最後の機種である。大きな掘起力と駆動力により掘削、積込作業が容易で、ダンピングクリアランス・リーチも大きいため、78 t ダンプに適合できる大型機である。静かで視界性のよい密閉加圧キャブが標準装備されており、フィンガーコントロールの変速レバーや調整機構付座席シートを採用しているため、快適な運転が可能となった。密閉湿式ディスクブレーキやオイル封入式バケットヒンジピンが取入れられ耐久性、経済性にもすぐれた製品としている。



写真-3 小松 WA 800-1 ホイールローダ



## 新機種ニュース

表-3 WA 800-1 の主な仕様

バケット容量	10.5 m <sup>3</sup>	軸距×輪距	5.45×3.35 m
運転整備重量	88.8 t	走行速度	28 km/hr (前後進各3段)
定格出力	800 PS/2,000 rpm	最大けん引力	60 t
ダンピング クリアランス	5,005 mm	登坂能力	25°
ダンピング リリーチ	2,110 mm	最小回転半径	9.21 m (最外輪中心)
バケット 最大掘起力	69 t	タイヤサイズ	45/65-45-46 PR

## ▶運搬機械

85-04-14	小松製作所 ダンプトラック HD 205-3	'85.11 新機種
----------	------------------------------	---------------

すぐれた経済性、安全性、作業性、居住性の具備を意図した新製品である。自社開発の低燃費エンジンを搭載し、効率のよい6段トランスミッションの採用により、機動性をアップし、加速性、登坂能力を向上した。また、ハイドロニューマチックサスペンションの装着と新キャブによりすぐれた乗心地と居住性を持ち、容量の大きい湿式リターダブレーキの採用で長い降坂でも安心して運転できる。ボディには130 kg相当のハイテン材を使用しており、耐久性の向上も図られている。

表-4 HD 205-3 の主な仕様

最大積載量	20 t	ボディ 上縁高さ	2.72 m
空車重量	19.4 t	最高速度	50 km/hr
定格出力	300 PS/2,100 rpm	最小回転半径	7.0 m
全長×全幅	7.44×3.2 m	登坂能力	sin θ 45%
軸距×輪距	3.75×2.7 (前) 2.18 (後)	走行駆動方式	4×2
		タイヤサイズ	16.00-25-24 PR×6



写真-4 小松 HD 205-3 ダンプトラック

85-04-15	日野自動車販売 (日野自動車工業製) ダンプトラック P-FS 630 BD ほか	'85.12 モデルチェンジ
----------	--	-------------------

60年騒音規制に適合させた、スーパードルフィン新

大型シリーズである。燃焼効率の良い直噴エンジン、オーバードライブミッション、追従性の良いサスペンション等で機動性と走行安定性の良さを発揮している。フロントグリルのデザイン、メータクラスタを一新し、角形4灯ハロゲンランプ採用で視認性も向上させた。セルフロック式ダンプレバー、点検時のダンプ安全バーなど安全面の配慮もなされている。

表-5 P-FS 630 BD ほかの主な仕様

	P-FS 630 BD (P-FS 600 BD) [P-FS 270 BD]	P-FR 630 BD (P-FR 600 BD) [P-FR 270 BD]	[P-FN 270 BD]
最大積載量(t)	10.5 (10.5) [10.75]	10.75 (10.75) [11]	[11.25]
車両重量(t)	9.11 (9.11) [8.9]	8.71 (8.71) [8.5]	[8.3]
最高出力 (PS/rpm)	330/2,200 (300/2,200) [270/2,150]	同 左	[270/2,150]
荷台内側寸法(m)	5.1×2.2	同 左	同 左
登坂能力 (tan θ)	0.5 (0.45) [0.42]	0.37 (0.34) [0.37]	[0.35]
最小回転半径(m)	6.9	6.8	7.1
走行駆動方式	6×4 (後2軸)	6×2 (後2軸)	6×2 (前2軸)
タイヤサイズ	10.00-20-14 PR	同 左	同 左

(注) 搭載エンジンは3種あり、330(300)[270]PSの区分で各仕様値を示した。また車両全長は、300PS以上は7,655mm、270PSではFSが7,575mm、FRが7,565mm、FNが7,485mm。車両全幅はすべて2,490mmである。

写真-5 日野スーパードルフィン P-FR 600 BD  
ダンプトラック

## ▶クレーンほか

85-05-19	神戸製鋼所 クローラークレーン 7250	'85.12 新機種
----------	-------------------------	---------------

普及した150tクラスのさらに上位機種として開発された大型クレーンである。機体各部は陸上輸送に適した寸法、重量にユニット化されており、上下トランスリフタ、ブームフットピン着脱シリンダを装備し、分解組立

## 新機種ニュース

を容易にした。作業状況に応じたアウトリガ式、カウンタウェイト式の選択で、実質 270 t クラスまで能力増加もでき、速いロープ速度を駆使して能率の良い大型荷役ができる各種ブームのほかタワークレーン、ラフティング仕様なども用意されている。

表-6 7250 の主な仕様

つり上げ能力	250 t×5 m タワー 50 t×14 m	巻上ロープ 速度	90/60/45/30 m/min
全表備重量	200 t	旋回速度	2 rpm
定格出力	345 PS/ 2,000 rpm	走行速度	1.2 km/hr
ブーム長さ		登坂能力	30%
基本～最長	18.29～94.49 m	接地圧	0.97 kg/cm <sup>2</sup>
ジブ付最長	73.15+36.58 m	クローラ 全長×全幅	9,270×7,600 m



写真-6 神鋼 7250 クローラクレーン

### ▶コンクリート機械

85-11-10	三井物産機械販売 (昭幸産業製) コンクリートホッパ YH-05 ほか	'85.12 付帯製品
----------	--	----------------

建築現場で生コンを打設するための新型アイデア製品である。クレーンでつり下げ着床時に自動的に横置きになるようエビ状のそりを設け、ミキサ車の低い放出口から直接生コンを受けることができ、つり上げると縦ぶりとなって狭い空間の打設個所にもアプローチしやすい

表-7 YH 05 ほかの主な仕様

	YH-05	YH-10	YH-20	YH-30
ホッパ容量 (m <sup>3</sup> )	0.5	1	2	3
同重量 (kg)	280	350	566	705
つり上重量 (kg)	1,480	2,750	5,366	7,905
全長 (mm)	2,360	2,593	3,053	3,468
投入口高さ (mm)	887	1,086	1,306	1,436
吐出口径 (mm)	200	200	250	250

く、下端の口からスムーズに吐出できる。計量目盛により受渡し生コン量の確認ができるほか、手で3段階の吐出量調節ができ、清掃しやすいよう配慮もされている。

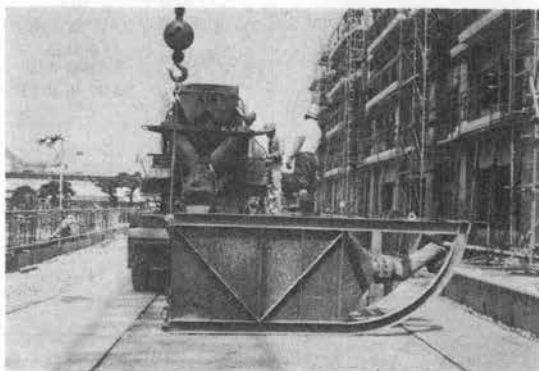


写真-7 三井物産機械 YH 型生コンホッパ

### ▶舗装機械

85-12-07	三菱重工業 ホイール式アスファルト フィニッシャ MF 40 W-FV	'85.11 モデルチェンジ
----------	---	-------------------

舗装性能、操作性などの向上を図った新型機である。2 ロッド支持式の新型 FV スクリードの装備で平坦地性良く、すりつけ、薄層舗装も手際よくでき、パワーステアリング装備、集中オペレーションシステム採用、ダブルブレーキ装備と広い視界で操縦しやすい。けん引性能の向上、主・伸縮スクリード段差のワンタッチ調整可能、サイドプレートのワンタッチまき出しプレート化などで作業性良く、オプションで舗装厚、コンペヤの各自

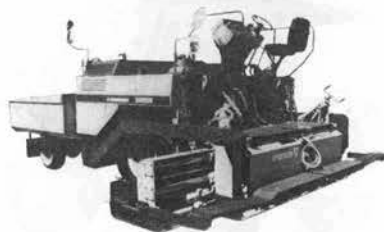


写真-8 三菱 MF 40 W-FV アスファルトフィニッシャ

表-8 MF 40 W-FV の主な仕様

舗装幅	2.45～4.0 m	ホッパ容量	6 t
舗装厚	最大 150 mm	作業速度	2.3～17 m/min
全表備重量	8.45 t	走行速度	最高 15.2 km/hr
定格出力	32.5 PS/1,600 rpm	最小回転半径	車体外側 7.65 m
全長×全幅	5.31×2.48 m	タイヤサイズ	前輪ソリッド 後輪 10.00-20-14 PR

## 新機種ニュース

制制御装置、4.5 m 仕様エクステンション等も用意されている。

### ▶維持補修ほか雑機械および除雪機械

85-13-05	東洋内燃機工業 ラインマーカ TH 500 H	'85.10 新機種
----------	----------------------------	---------------

実線と破線の道路区画線（ガラスビーズ入りトラフィックペイント JIS K 5665 第3種使用）作業が正確に安全にできるトラック搭載型の回転投射式溶着塗料線引機である。独得の油圧式架装装置により、回送中は作業装置をトラック荷台下に簡単に引込める構造としており、セット後の線引き操作も手持ちリモコンスイッチで容易にできる。破線長さ検知輪は路面の上下振動を吸収して12 km/hr の車速でも長さ方向 0~+2 cm の高い精度を保ち、塗布膜厚も ±0.1 mm と作業性が良い。

表-9 TH 500 H の主な仕様

塗布幅	150 mm	タンク容量	500 kg×2
塗布膜厚	1~2 mm	ロータ	3,000~8,500 rpm
全装備重量	1.3 t	油圧モータ (5PS) 駆動	
塗布速度	4~12 km/hr	架装トラック	3.5 t



写真-9 東洋内燃機 TH 500 H 全自動線引機

85-13-06	小松製作所 路面性状自動計測車 ZR 04 L	'85.11 新機種
----------	-------------------------------	---------------

舗装路面の性状（路面の損傷度合）を一度の高速走行で精度良く自動測定できる計測車である。レーザ・ビデオ方式で高精度計測ができ、ひび割れ、わだち掘れ、縦断凹凸の路面性状の3要素を同時計測できる。また計測準備は走行中短時間にでき、計測中、計測後の採取デー

タの記録確認も即座に実施できる。レーザ・ビデオ方式のためビデオテープの反復使用ができ、カメラ方式に比較してランニングコストも少なくすむ。

表-10 ZR 04 L の主な仕様

計測幅員	最大 4 m	計測速度	最高 60 km/hr
車輛総重量	7,865 kg	登坂能力	tan θ 45%
わだち掘れ深	最大 250 mm	最小回転半径	7.1 m
縦断凹凸量	最大 250 mm	全長×全幅	8,465×2,300 mm



写真-10 小松 ZR 40 L 路面性状自動計測車

85-13-07	東洋運搬機 凍結防止剤散布車 ESD 20 ほか	'85.12 新機種
----------	--------------------------------	---------------

冬季積雪地などの道路交通確保のために欠かせない自走式散布車の新製品である。作業前に一度散布条件（散布量、散布幅、散布薬剤種別、散布方向）をセットすれば車速に関係なくセットしたとおり全自動、ワンマン操作で運転室内で制御することができる。ホップは密閉式で洗車時に薬剤を含んだ水でシャシを濡らさないよう配慮されている。またホップ外壁に排気ガスを導入できるので、洗車後の乾燥がすみやかにできる構造になっている。



写真-11 TCM・ESD-40 凍結防止剤散布車

## 新機種ニュース

表-11 ESD 20 ほかの主な仕様

	ESD 20	ESD 40
散布量	20, 30, 40, 50, 70 g/m <sup>2</sup>	
散布幅	2, 3, 5, 6, 7 m	
車両重量	4.3 t	4.47 t
最大積載量	1.46 t	2.92 t
エンジン出力	160 PS/3,000 rpm	同 左
作業速度	5~40 km/hr	同 左
登坂能力 (tan θ)	0.45	同 左
全長×全幅	6,180×2,150 mm	

## ▶原動機ほか

85-16-09	デンヨー エンジン溶接発電機 BLW 240 SS ほか	'85.12 モデルチェンジ
----------	------------------------------------	-------------------

電気的性能、外観など一新して性能向上を図ったフルモデルチェンジ機である。電圧変動率の低下、電波障害の防除等を果した新励磁方式の交流発電機を採用し、重量軽減も図ったほか、スローダウン装置の装備により省エネルギー化も図っており、溶接、発電の両電源の同時使用もできる。エンジン始動などをワンキー操作とし、

表-12 BLW-240 SS ほかの主な仕様

	BLW-240 SS	BLW-280 SS	BLW-280 SSW
溶接機用出力 (kW)	6.82	8.13	8.13
溶接電流 (A)	50~240	50~280	1人用 100~280 2人用 50~140
適用溶接棒 (φ)	2.6~5	2.6~6	1人用 3.2~6 2人用 2.6~3.2
発電機出力 (相3) (kVA)	7.5	9.9	9.9
同 (単相) (kVA)	2.2	3	3
エンジン定格出力 (PS/rpm)	16/3,000	18/3,000	18/3,000
寸法 (mm)	1,380×680 ×770	同 左	同 左
重量 (kg)	345	365	370

(注) 定格出力、重量は 50 Hz 機の場合を示す。また車輪付機は寸法・重量が異なる。



写真-12 デンヨー BLW-280 SSW 防音型ディーゼルエンジン溶接機

操作パネル、モニター表示などをワンサイドにまとめており、ブラシレス発電機の採用のためメンテナンスも容易である。

85-16-10	本田技研工業 エンジン溶接発電機 EXW 140 ほか	'85.12 新機種
----------	-----------------------------------	---------------

独自のサイレントボックスシステム方式により騒音低減を図り、住宅地の夜間工事などへの適用を期した防音型機である。六相半波整流方式と大容量リアクタの採用によりなめらかな溶接電流が得られ、仕上りの良い溶接作業ができるほか、無接点マグネット点火、吸排気口分離などによる始動性の良さ、オイルアラート機構、オートスロットル機構による保守性、経済性の良さなども配慮され、ホイール標準装備のため移動性も良い。

表-13 EXW 140 ほかの主な仕様

	EXW 140	EXW 171
溶接機用出力	DC 25 V-100 A	DC 26.5 V-130 A
溶接電流	40~140 A	50~170 A
適用溶接棒	2~3.2 φ	2.6~4 φ
発電機出力 (AC 100 V)	3 kVA (60Hz)	4 kVA (60 Hz)
エンジン定格出力	6 PS/3,600 rpm	8 PS/3,600 rpm
寸法	910×530×695	
乾燥重量	119 kg	137 kg
騒音レベル	60 dB/7 m	62 dB/7 m



写真-13 ホンダ EXW 171 防音型溶接・発電機

# 文献調査

文献調査委員会

## 大口径杭の支持力増大 のための新工法

Maßnahmen zur Tragkrafteerhöhung an  
Großbohrpfählen

Klaus Krubasik

Baumaschine + Bautechnik 1985.7/8

このほど大口径場所打杭に関して沈下量を減少させ大きな支持力を得ることの可能な新しい工法が Biltingert Berger 社により開発され、実大実験が行われた。本報では新工法の概要と実験結果の一部が紹介されている。

### 1. 新しい工法の概要

同社の新工法とは、杭先端へのプレロードと杭側面へのモルタル噴射を併用するものである。

#### (1) 杭先端へのプレロード

プレロードの手法として次に示す3種類の工法が提案されている(図-1 参照)。

##### ① 圧力バブル工法

この工法では、まず下端に杭と同一断面の圧力バブル

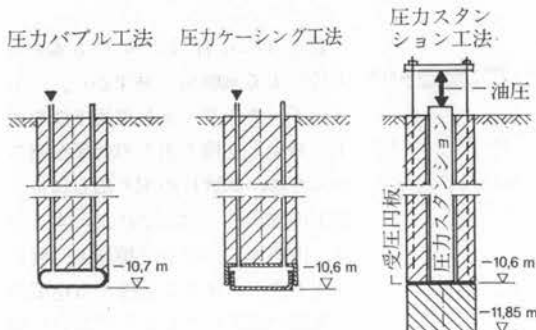


図-1 プレロード工法の原理図

を装着した鉄筋カゴを掘削孔に挿入し、杭本体のコンクリートを打設する。コンクリート硬化後、バブル内に 32 bar の圧力でセメントスラリーを圧入することにより杭先端にプレロードをかけるという手順で作業を行う。なお圧入中は水準器により杭頭の挙動をモニターしておく。

##### ② 圧力ケーシング工法

圧力ケーシングとは油圧シリンダのように動作する装置であり、杭打設前にあらかじめ掘削孔の底にセットしておく。後は①と同様にセメントスラリーをケーシング内に圧入し杭先端にプレロードをかけるという手法である。

##### ③ 圧力スタンプン工法

この工法では、最初に杭下部約 1.2 m の部分(図-1 (右) 中の水平にセットされた鋼製受圧円板より下の部分)のコンクリートを打設し、引続いて受圧円板上部を打設するが、この際中心部に圧力スタンプン用ケーシングチューブを挿入しておく。最後にコンクリート硬化後チューブ内に圧力スタンプンをセットし 7,000 KN の荷重をかけ、その反力を上部杭本体に受け持たせることによりプレロードとする。

### (2) 杭側面へのモルタル噴射

本手法は杭側面まで達するノズルが分岐した一連の中空パイプをあらかじめ鉄筋カゴ内へ装着しておき、杭本体コンクリート打設、硬化後、セメントスラリーを 80 bar の圧力で圧入、噴射するというものである。噴射されたセメントスラリーは杭本体と地盤とを固定する働きをする。

### 2. 試験施工と載荷試験結果

同社は上記工法により 5 本の実大杭を打設し、載荷試験を実施した。

#### (1) 試験施工

試験杭は長さ約 11 m、径約 120 cm とし、圧力バブル工法によるもの 2 本、圧力ケーシング工法 2 本、圧力スタンプン工法 1 本とした。試験は、3 種の工法おののにつきプレロード前、プレロード後(=モルタル噴射前)、モルタル噴射後に鉛直載荷試験、引抜き試験を実施し、最後に試験杭の掘り出しを行った。試験場所はケルン近郊の砂混りれき層とれき混り砂層が互いに層を成している場所であり、表層は 2 m の厚いロームでおおわ

## 文献調査

文献調査  
三井建設機械株式会社

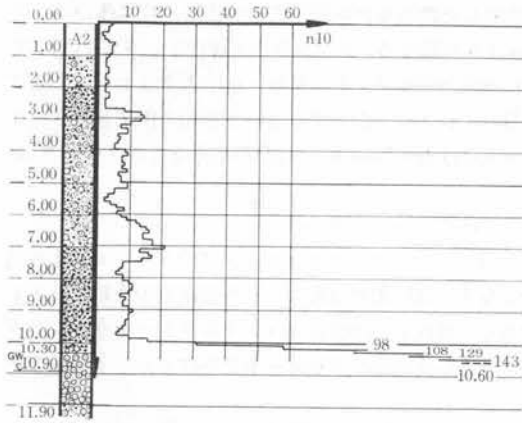


図-2 試験現場の DIN 4094 による  $N$  値

れている。地下水位面は杭先端よりも下であった(図-2参照)。

### (2) 荷重試験

試験結果の例として図-3に No. 2 (圧力スタンプン工法) と No. 3 (圧力ケーシング工法) の杭のプレロード前後における荷重-沈下量曲線を図-4に No. 1~3 の杭のモルタル噴射前後における周辺摩擦力-引抜量曲線を示す。全般的に本工法により沈下量の減少と周辺摩擦力の増大が期待できることが明らかとなった。なかでもその有効性が顕著であった圧力スタンプン工法による試験杭 (No. 2) について 図-5 にさらに詳細な先端伝達荷重, 周辺摩擦力, 荷重分担割合などの関係がモルタル噴射の前後について示されている。

なお掲載は省略するが, これら静的荷重試験に引続いて動的試験も実施されたと報告している。

### (3) 試験杭の掘り出し

前述の一連の試験杭が掘り出され, 引抜かれその形成状況が確認された。杭側面にはモルタル噴射により砂混

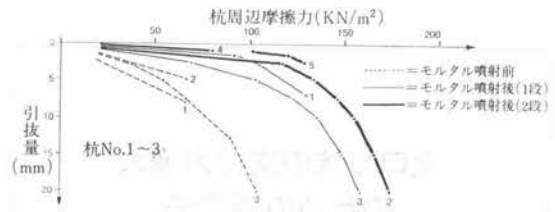


図-4 モルタル噴射による周辺摩擦力増大効果

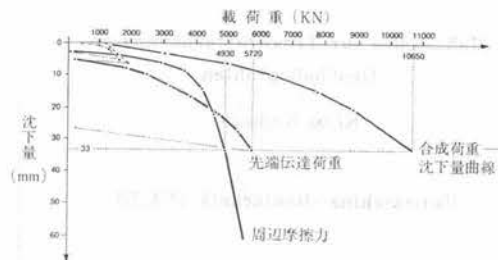


図-5 圧力スタンプン工法モルタル噴射による試験杭の荷重試験結果 (杭 No. 3)

りれき質土がしっかりと固定されており, これら付着層には 3cm 幅のモルタル層が網目状に従横に形成されていた。周辺地盤にもセメントスラリーが深く浸透していた。杭先端部では圧力ケーシング工法によるものでは 60 bar の内圧によりケーシングが 170 mm 膨んでいた。圧力スタンプン工法では, 杭本体と基底部分の間に 50 mm のすき間を生じていたが, このすき間はモルタル噴射により完全に充填されていた。

## 3. まとめ

長さ 11m, 径 1.2m の 5本の実大杭による試験施工結果から, プレロード, モルタル噴射併用工法の沈下量減少, 支持力増大の効果が明らかにされ, 試験杭の掘り出しにより施工の確実性も立証された。本工法は, 市街地における近接施工, 例えば地下鉄トンネルに近接する建築物の基礎の施工法などとして大いに利用されるものと考えられる (図-6

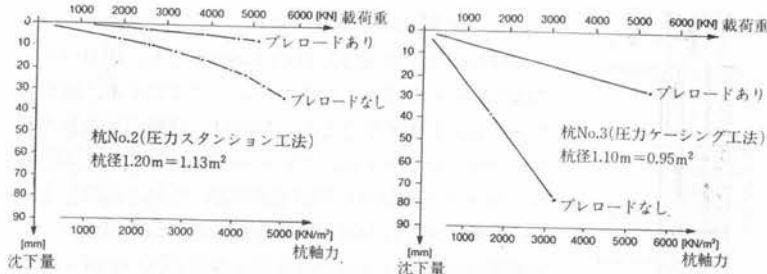


図-3 プレロードによる沈下量減少効果

# 文献調査

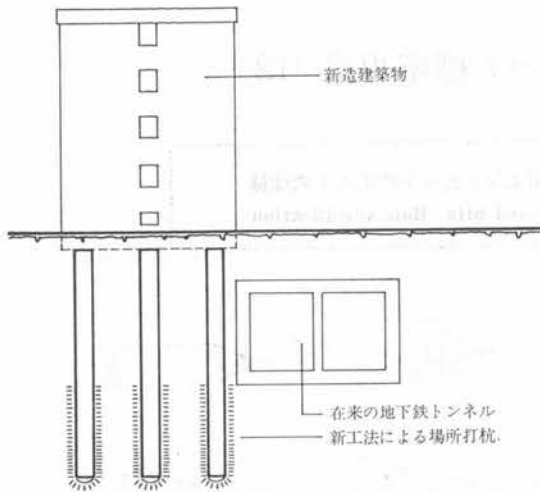


図-6 新工法の適用例

参照)。Biltinger+Berger 社では圧力スタンプン工法についてさらに試験を重ね、経済性も検討しつつ実用化に向けて研究開発を続けてゆく計画を立てている。

(委員：多田和弘)

- ① 可能な限り建設コストを削減すること
- ② 生産性を高めるため養殖環境を維持できる構造であること

などの諸条件を検討したうえで、図-1 に示すような「エアドーム型式」を採用している。

この養殖場の構造は図に示すように歩道部、水路部および屋根として膨脹性のある膜 (inflatable fabric roof) から構成されている。歩道部はU字型のコンクリート製である。また水路部は地盤の上に直接厚さ 46mm のポリエチレン製のシートを敷設し漏水を防止する構造となっており、ポンプにより海水を連続的に流入・循環させている。次に屋根に関しては、厚さ 0.3mm のポリエチレン製の膜で水路、歩道を覆い、内側から空気圧力を用いさせ膜を膨脹させるいわゆる「エアドーム方式」となっている。この膜の両端は特殊なアルミ製の治具によりU字コンクリートに連結固定されている。また、空気圧力の調整はさまざまな気候に対応できるように1つのドームに5機のファンが設置されており、常時は2機のファンを作動させている (強風時は5機作動)。

本稿によると、前述のような「エアドーム式」の構造を採用したことにより、鉄筋等による通常の構造型式に比べて建設コストが 1/5 に削減できたとしている。

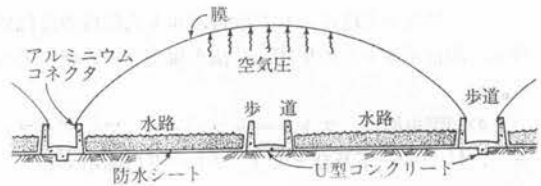


図-7 エアドーム式養殖場の概要



写真-1 エアドーム式エビ養殖場の全景 (フットボール場が6つ入る規模である)

## エアドーム式 エビ養殖場の建設

Shrimp farm is made feasible

Civil Engineering (ASCE)

July 1985

本稿では海洋養殖事業 (Marine Culture Enterprise: MCE) の一環としてハワイ諸島オアフ島の北部海岸に建設された「エアドーム式のエビ養殖場」を紹介している。

このエビ養殖場の建設に際しては、

# ISO規格紹介

ISO 部会

## 土工機械に関する ISO 標準規格 (12)

ISO 7891 土工機械—ブルドーザ用エンドビットのボルト穴仕様  
Earth-moving machinery—Dozer end bits—Hole specification

### 1. はじめに

この ISO 規格は ISO/TC 127/SC 3 (運転と整備) で審議され、1984 年に制定されたもので、ブルドーザ用エンドビットの取付穴の位置、形状、寸法を規定したもので、ストレートドーザ、アングルドーザ、U ドーザ、セミ U ドーザの各種ドーザに使用されるものである。

### 2. 目的及び適用範囲

この国際規格は、土工機械のドーザエンドビットについて、互換性を考慮に入れて取付ボルト穴位置の最低要件と、取付ボルト穴の形状、寸法を規定するものである。

この国際規格は、ストレートブレード、アングルブレード、U ブレード及びセミ U ブレードに適用する。

### 3. 関連用語

ISO 6747 土工機械—トラクタ用語

ISO 7129 土工機械—ドーザ付トラクタ、グレーダ、トラクタスクレーパ用カッティングエッジの主要形状と基本寸法

### 4. 定義

エンドビット：ドーザブレードカッティングエッジの両側のビット (図-1 参照)

### 5. エンドビットの穴位置

5.1 ドーザエンドビットの穴位置は、図-2～図-4

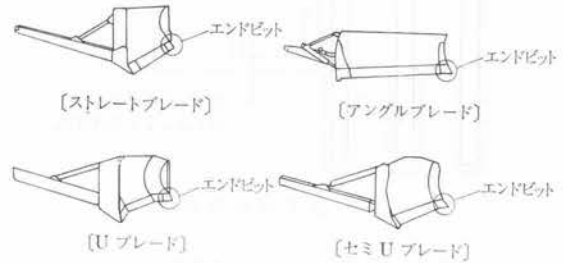
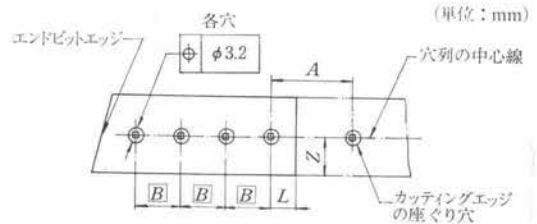


図-1 エンドビット



参考寸法 A	B	Z (最小)	L
127	70	75	50.8 <sup>+0</sup> <sub>-3</sub>
	85		
	101.6		

(注) 適宜に外側の穴は省略してもよい。

図-2 単列の孔

に示す通りである。

5.2 各座ぐり穴中心は、真位置から直径 3.2mm の円内にあること。

5.3 図-2～図-4 についての注記

(a) 各説明図は右側エンドビットを示しているが、エンドビットの形状を規定するものではない。

(b) 異なった形状のエンドビットは、ブレードのタイプ (ストレートブレード、セミ U ブレード等) に合わせて使われる。

(c) この国際規格は、整数及び小数の両方の寸法を呼んでおり、現在広く使われている寸法が採用されている。



# ISO規格紹介

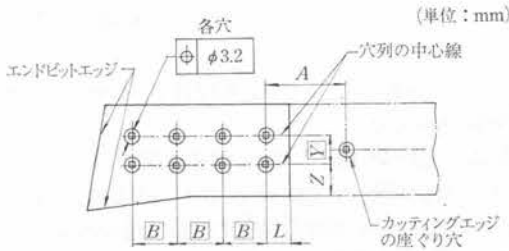
## 付 属 文 書

140 mm 穴ピッチの Cutting エッジに使うドーザエンドビットの穴仕様

### A.1 適用範囲

この付属文書は、取付ボルト穴ピッチが 140 mm の Cutting エッジと一緒に使うドーザエンドビットに適用される。

### A.2 エンドビットの穴位置

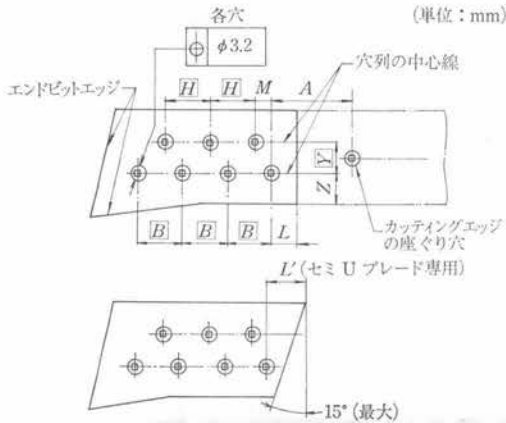


L' (セミ U プレード専用)

参考寸法 A	B	Z (最小)	Y	L	L'
127	70	50	40	50.8 <sup>0</sup> <sub>-3</sub>	63.5 <sup>0</sup> <sub>-3</sub>
	101.6		63.5		

(注) 適宜外側の穴は省略してもよい。

図-3 複数の孔—整列配置



L' (セミ U プレード専用)

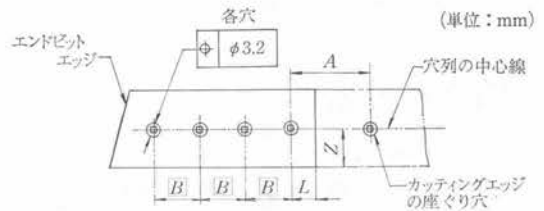
参考寸法 A	B	H	Z (最小)	Y	L	L'	M
152.4	70		50	75	76.2 <sup>0</sup> <sub>-3</sub>	88.9 <sup>0</sup> <sub>-3</sub>	35
	76.2	101.6		82.6			0
	85			45			42.5
	101.6			92.1			50.8
	105	85		80			0

(注) 適宜外側の穴は省略してもよい。

図-4 複数の孔—食い違い配置

## 6. 取付ボルト穴

取付ボルト穴の形状寸法については、ISO 7129 を参照のこと。

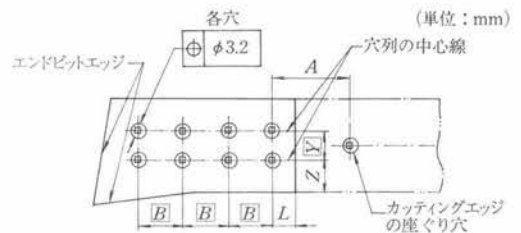


L' (セミ U プレード専用)

参考寸法 A	B	Z (最小)	L
140	70	75	70 <sup>0</sup> <sub>-3</sub>
	140		

(注) 適宜外側の穴は省略してもよい。

図-5 単列の孔



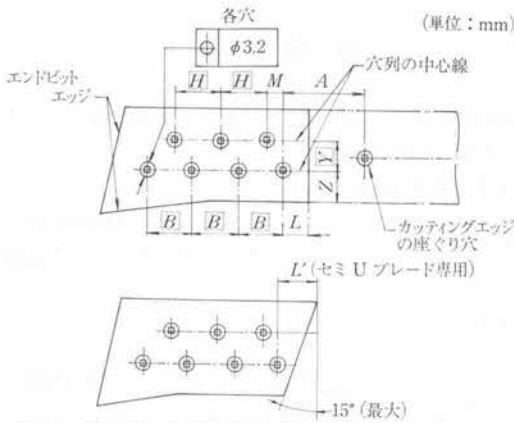
L' (セミ U プレード専用)

参考寸法 A	B	Z (最小)	Y	L	L'
140	70	50	70	70 <sup>0</sup> <sub>-5</sub>	88.9 <sup>0</sup> <sub>-3</sub>
			80		
			100		
			70		
			80		
140	140	100	70	70 <sup>0</sup> <sub>-5</sub>	88.9 <sup>0</sup> <sub>-3</sub>
			80		
			100		

(注) 適宜外側の穴は省略してもよい。

図-6 複数の孔—整列配置

# ISO規格紹介



参考寸法 A	B	H	Z (最小)	Y	L	L'	M	
140	70	50	80	70 <sup>+0</sup> / <sub>-0.5</sub>	88.9 <sup>+0</sup> / <sub>-0.5</sub>		35	
			100				50	
	140		80				70	50
			100				70	70

(注) 適宜外側の穴は省略してもよい。

図-7 複列の孔一食い違い配置

A.2.1 ドーザエンドビットの穴位置は、図-5~図-7 に示すとおりである。

A.2.2 各座ぐり穴中心は、真位置から直径 3.2mm の円内にあること。

A.2.3 図-5~図-7 についての注記

(a) 各説明図は、右側エンドビットを示しているが、エンドビットの形状を規定するものではない。

(b) 異なった形状のエンドビットは、ブレードのタイプ (ストレートブレード、セミ U ブレード等) に合わせて使われる。

### A.3 取付ボルト穴

取付ボルト穴の形状及び寸法は、ISO 7129 付属文書を参考のこと。

(山崎隆司)

## 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

建設機械等損料算定表 (昭和 59 年度版) B 5 判 370 頁 頒価 2,000 円 円 400 円

低騒音型建設機械等損料算定表 (昭和 60 年度版) B 5 判 41 頁 頒価 300 円 円 300 円

建設機械整備工場一覧表 (メーカー別・地域別) B 5 判 118 頁 頒価 1,500 円 円 300 円

建設工事に伴う濁水対策ハンドブック A 5 判 470 頁 \*頒価 6,000 円 円 450 円

現場技術者のための 建設機械と施工法 B 5 判 346 頁 \*定価 3,000 円 円 400 円

(注) \* 印は会員割引あり

# 整備技術

## 整備部会

### 建設機械

### メカトロニクスの整備

### (第7回)

### 発電機モニタおよび全自動

### 並列運転装置

### 整備部会技術委員会

可搬型発電機は建設現場等において広く使用され、発電機の始動、停止を除き稼働時間の大半が無人で運転される。従ってエンジン、発電機の各部が異常による損傷を発生する前にエンジンの停止、電路のしゃ断が自動的に行えるモニタ装置が望まれる。また、近年大容量電源の要求により複数台の発電機を、並列で運転する場合が多くあり今回は日本車輛製造の NES 型発電機に使用されているモニタ装置、および全自動並列運転装置（シンクロト）を例として説明する。

## 1. モニタ装置

### (1) 機能

このシステムは運転前、運転中、表-1のモニタ項目に異常が発生した場合、モニタパネル上に不良個所が表示され、異常項目によってはエンジンの停止、電路のしゃ断がなされ、警報が出されて機械の故障を未然に防止する装置である。

### (2) 構成

システム全体の構成は、図-1に示す通りで異常個所を検出する各種センサと判別表示部のモニタ 図-2および作動部のサーキットブレーカ、燃料カット用ブルコイルによって構成されている。

表-1 モニタ動作の一覧表

動作 モニタ項目	遮断 リッ プ 器	エ非 ン常 ジ停 止	ブ ザ ー	表 示 灯			
				大 別		項 目 別	
				OK 緑	NO 赤	黄	赤
バッテリー液レベル			○		○		
燃料レベル			○		○		
エアクリーナ目詰り			○		○		
冷却水レベル	○	○	○		○		○
油圧(低下)	○	○	○		○		○
水温(上昇)	○	○	○		○		○
遮断(オーバーロード)	○	○	○		○		○
正 常 時				○			

### (3) 各部の機能

#### ① バッテリー液面検出

バッテリー5セル目(10V)に感応部を挿入、液面が低下した場合、感応部が無電圧となり液量不足を検出する。

#### ② 燃料油量、潤滑油量、水量検出

フロート内の磁石により、各液面が低下した場合リードスイッチが ON になり液量低下を検出する。

#### ③ エアクリーナ、潤滑油圧検出

圧力スイッチを使用し、エアクリーナの場合は負圧を、潤滑油圧は基準値以下の油圧低下を検出する。

#### ④ 水温検出

温度センサにより、エンジン出口の水温が基準値以上となった場合に検出し、ここでは熱膨張型温度センサが使用されている。

#### ⑤ オーバーロード

パイメタル式のサーマルリレーを使用し、過電流がある一定時間以上流れた場合に動作し、電流と時間の関係

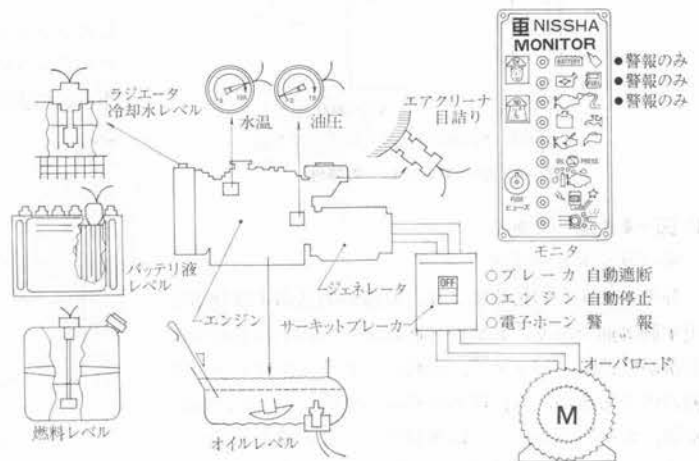


図-1 モニタ装置の概略図

## 整備技術

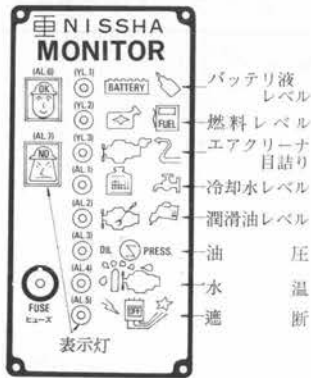


図-2 モニタパネル

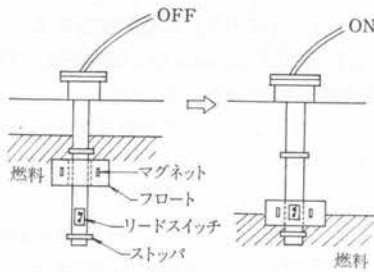


図-3 燃料レベルスイッチ

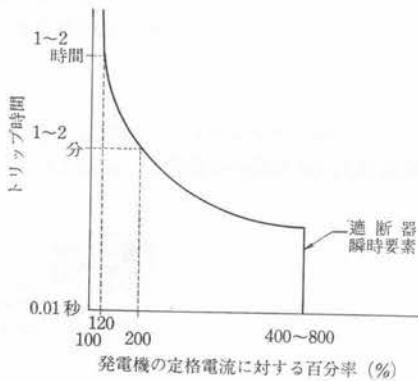


図-4 サーマルリレーの特性

は図-4の通りである。

#### ⑥ コントロール部

各センサからの情報により、異常の判別および指示を出す制御部であり、異常の状態によって指示は異なる。異常が軽故障（バッテリー、燃料、エアフィルタ）では警報だけであるが、それ以外の異常（冷却水レベル、油圧、水温、オーバーロード）は重故障につながるため速やかにエンジンの停止、電路のしゃ断がされる機構になっている。またエンジン始動時、潤滑油粘度が高く、一時的

にエンジンオイルパン内潤滑油量が低下するが、この場合は検出しない機構となっている。なおコントロール部はモニタパネル裏面に組み込まれている。

#### (4) モニタ装置故障時の対応

モニタ装置が異常と思われる場合は、その回路のコネクタや配線の異常が無いかを確認のうえ部品交換などの処置をする。コントロール部の故障はメーカーのサービス工場等、専門の修理工場にてシミュレーションによる点検修理が必要である。また検出部の故障は保守整備に起因することが多く、例えば、冷却水中に水垢が多く、水量センサのフロートが動かなくなることがあり、検出部は年次検査時に設定値にて動作するか確認の必要がある。

## 2. 全自動並列運転装置（シンクロート）

### (1) 機能

複数台の発電機を並列運転させるための条件として並列運転前に、相互の電圧が同一（電圧平衡）、周波数と位相が一致（揃速）していなければならず、この条件が満たされた状態で、しゃ断器を投入する（同期投入）、並列運転後は相互の発電機の出力に応じて、負荷が分担されねばならない。シンクロートは以上の動作を自動的に行い、発電機相互の容量が異なっても並列運転が可能である。また、モードの切換により図-5のノーマル（定常）、定周波などの運転ができる。

### (2) 構成

システム構成は検出部のシンクローレーサ、電子制御部のシンクロート、エンジン調速装置のリニアコントロールモータにより構成され、シンクロートには機械の動作を常に表示するモニタパネル図-6が装備されている。

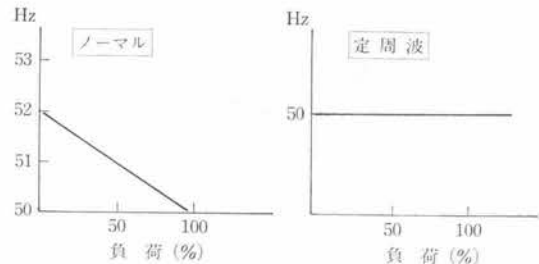


図-5 並列運転方法の違いによる特性の違い

## 整備技術



図-6 シンクロートモニタパネル面

### (3) 各部の機能

#### ① シンクロトレーサ

発電機の出力行を検出しシンクロートに入力する一種の変流器である。

#### ② シンクロート

シンクロートはシンクロトレーサよりの信号により、並列運転を電子制御しており、機能としては電圧平衡、揃速、同期投入、負荷分担、逆電力検知、同期渋滞検知があり、発電機自動電圧調整器、リニアコントロールモータ、しゃ断器に出力される。

##### (i) 電圧平衡

シンクロートを搭載している発電装置（以下自機という）の電圧と相手の発電装置（以下母機という）の電圧とを比較し、両者を等しくするように電圧上昇、電圧下降の信号を自動電圧調整器に出力する。

##### (ii) 揃速

自機周波数と母機周波数とを比較し、両者を等しくするようにエンジンスピード上昇または下降の信号をリニアコントロールモータに出力する。

##### (iii) 同期投入

電圧平衡と揃速が達成された後、自機の電圧と母線の電圧との同期点でしゃ断器を投入させる。また、設定時間を経過しても同期投入が完了しない場合には同期渋滞信号を出力する。

##### (iv) 負荷分担

並列運転に入った後、各発電装置が受け持つべき負荷の分担割合を等しくするように、エンジンスピード上昇または下降の信号を出力する。

##### (v) 逆電力検知

並列運転中に1台のエンジンが燃料切れになった場合などには逆送電の状態になり危険である。設定値を超える逆電力が設定時間以上継続した場合には、逆電力信号をしゃ断器に出力し、電路をしゃ断する。

#### ③ リニアコントロールモータ

リニアコントロールモータはエンジンガバナレバーに連結され、エンジン回転数をコントロールする機器で、シンクロートからの出力信号によりモータ回転を直線運動に変換し、ガバナレバーを動かしエンジンの回転数を調速する。

#### (4) 故障時の対応

発電機操作盤の手動並列、自動並列切換スイッチを手動側にし、手動並列運転にてシンクロートを除いた運転をし、同様の異常が発生しなければシンクロートの故障である。

シンクロート構成部品故障の場合はシンクロートモニタパネル上に適性な動作表示がされているかどうかで判断する。たとえば一方の発電機が回転上昇しなければならぬ状況下で、回転上昇の信号がパネル表示されないか、または下降の信号表示がされる場合はシンクロートの故障が考えられる。また、反対に回転上昇の信号が表示されていても、回転上昇しない場合は主にリニアコントロールモータの故障が考えられる。

シンクロートの故障もモニタ装置故障の対応と同様に回路のコネクタや配線の異常が無いかを確認のうえ、部品交換などの処置をする。

### 3. 修理点検時の注意

メカトロ機械故障の場合、故障箇所を捜すことが大変難しく、一般には休車時間短縮のため機器をユニット交換することが多いが、その場合でも機械の機能を十分に理解し、故障の状況を適確に捕えないと誤った機器を交換し、故障が直らない場合もある。また、電子回路部品は異常な電圧、温度、湿度は故障の原因になり、発電機の絶縁抵抗試験の場合、電子回路部品に高電圧が掛らないよう留意する必要がある。

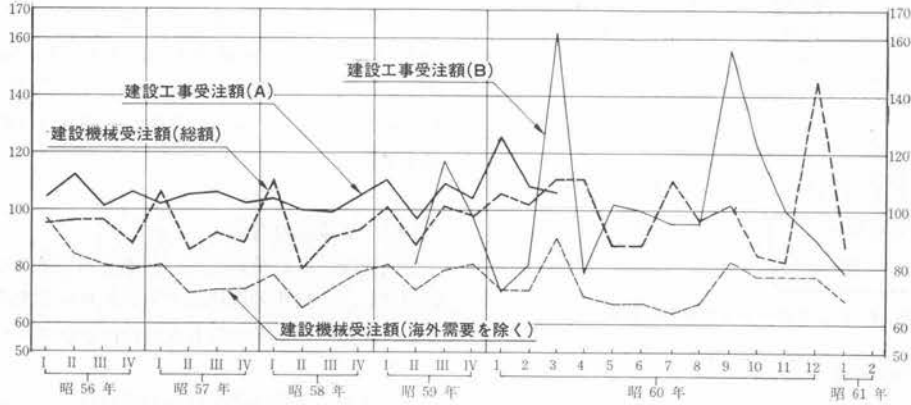
(寺尾 英)

# 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56年～60年3月 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)  
 B、昭和59年4月～ (A調査50社) (指数基準昭和59年平均=100)  
 建設機械受注額：機械受注実績調査(建設機械企業数25前後) (指数基準昭和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		建築	土木		
		計	製造業	非製造業		うち海外					
56年	96,837	52,875	12,534	40,340	37,180	6,782	5,415	56,897	39,940	81,848	95,848
57年	94,098	52,808	10,955	41,853	33,030	8,260	7,095	55,931	38,167	85,996	94,868
58年	94,720	53,419	10,045	43,374	32,690	8,611	7,685	56,723	37,997	92,450	95,011
59年	96,162	55,451	13,242	42,209	32,436	8,276	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)

59年度	114,936	67,334	15,863	51,481	34,685	12,918	9,222	70,343	44,593	116,940	118,991
60年 1月	6,781	3,970	1,003	2,967	1,461	1,349	1,113	4,495	2,286	115,662	8,344
2月	7,760	4,876	1,332	3,544	1,785	1,098	809	5,322	2,437	114,444	9,766
3月	15,625	9,021	1,809	7,212	4,920	1,684	1,347	9,486	6,139	116,840	12,581
4月	7,530	5,143	1,069	4,074	1,517	875	588	4,919	2,611	116,372	9,117
5月	9,771	6,641	1,504	5,137	2,324	807	516	6,146	3,626	115,873	10,666
6月	9,649	5,237	1,314	3,923	3,223	1,189	860	6,054	3,596	116,362	9,729
7月	9,111	5,140	1,417	3,723	2,849	1,122	788	5,269	3,842	116,048	9,733
8月	9,185	5,352	1,340	4,013	3,183	650	352	5,236	3,949	116,299	9,930
9月	15,075	9,299	1,774	7,525	4,162	1,614	1,181	9,745	5,330	122,971	12,814
10月	11,700	6,298	1,464	4,834	2,618	2,784	2,474	7,834	3,866	126,561	10,525
11月	9,648	6,009	1,161	4,848	2,834	805	489	5,956	3,692	123,443	10,970
12月	8,648	5,642	1,259	4,283	2,691	315	37	5,469	3,178	121,504	10,958
61年 1月	7,450	4,364	908	3,456	1,446	1,640	1,448	4,449	3,001	—	—

1月は速報値

建設機械受注実績

(単位：億円)

昭和年月	56年	57年	58年	59年	60年 1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	61年 1月
総額	9,434	9,340	9,394	9,752	889	852	932	934	737	741	924	804	856	704	684	1,218	732
海外需要を 除く	3,776	4,466	4,550	4,569	493	452	435	554	368	373	570	434	403	278	259	795	354
	5,658	4,874	4,844	5,183	396	400	497	380	369	368	354	370	453	427	425	423	378

(注) 1. 昭和56年～59年は四半期ごとの平均値で図示した。

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。

出典：建設省建設工事受注調査  
 経済企画庁機械受注実績調査

# 行事一覽

(昭和61年2月1日～28日)

## 広報部会

- 昭和60年度除雪機展示・実演会  
期日：2月6日(木)～7日(金)  
見学者：6,500名  
場所：秋田市八橋成川原「サンライフ秋田」駐車場ほか  
出品社：32社(ほかに東北地建参考出品)
- 機関誌編集委員会  
日時：2月13日(木)  
出席者：渡辺和夫委員長ほか26名  
議題：①昭和61年4月号(第434号)原稿内容の検討, 割付 ②同6月号(第436号)の計画
- 文献調査委員会  
日時：2月27日(木)  
出席者：千田昌平委員長ほか5名  
議題：機関誌5月号掲載原稿の検討

## 技術部会

- 騒音振動対策委員会騒音振動対策ハンドブック改訂小委員会  
日時：2月4日(火)  
出席者：上東公民小委員長ほか23名  
議題：「建設工事に伴う騒音振動対策ハンドブック」改訂版原稿の審議
- 安全対策委員会  
日時：2月13日(木)  
出席者：伊藤健一委員長ほか16名  
議題：パイプロハンマの作業指針(案)の審議

## 機械部会

- 基礎工用機械技術委員会幹事会  
日時：2月7日(金)  
出席者：樋下敏雄委員長ほか6名  
議題：①油圧ハンマ分科会の報告について ②全体委員会の準備について ③国際単位について
- 空気機械技術委員会  
日時：2月7日(金)  
出席者：小佐部憲靈委員長ほか6名  
議題：①換気設備(空管)の実態調査について ②昭和61年度事業計画について
- 舗装機械技術委員会  
日時：2月10日(月)  
出席者：高野 漢委員長ほか14名  
議題：①昭和61年度事業計画について ②アスファルトフィニッシャの自動装置の標準的マニュアル作成について
- 締固め機械技術委員会

日時：2月13日(木)  
出席者：小尾善昭委員長ほか16名  
議題：昭和61年度事業計画について

- 騒音対策型建設機械委員会  
日時：2月17日(月)  
出席者：上東公民委員長ほか11名  
議題：低騒音型建設機械ハンドブックについて
- 荷役機械技術委員会定置式タワークレーン分科会  
日時：2月18日(火)  
出席者：須田光俊委員長ほか6名  
議題：昭和61年度事業計画について
- 建設機械用電装品・計器研究委員会計器分科会  
日時：2月18日(火)  
出席者：高橋四朗委員長ほか7名  
議題：①建設機械用オイルプレッシャゲージ, テンパレチャゲージのJIS改正について ②昭和61年度事業計画について
- ディーゼル機関技術委員会  
日時：2月21日(金)  
出席者：中戸恒夫委員ほか8名  
議題：①JIS D1005, D0006の運用適用要領について ②国際単位(SI)について ③昭和61年度事業計画について
- ショベル技術委員会第1分科会  
日時：2月25日(火)  
出席者：宇野浩司委員ほか9名  
議題：①燃料消費量評価について ②昭和61年度事業計画について
- ショベル技術委員会第2分科会  
日時：2月26日(水)  
出席者：境 友昭委員ほか7名  
議題：①油圧ショベルの動的安定性評価について ②操作レベルの標準化について ③昭和61年度事業計画について
- 油圧機器技術委員会  
日時：2月25日(火)  
出席者：井上和夫委員長ほか12名  
議題：電子・油圧制御の諸問題について
- ポンプ技術委員会第2分科会  
日時：2月27日(木)  
出席者：宮崎 寛委員長ほか11名  
議題：工事用水中ポンプのマニュアル作成について
- 揚排水ポンプ設備技術委員会幹事会  
日時：2月28日(金)



出席者：染谷 晃委員ほか5名  
議 題：揚排水ポンプ設備技術基準  
(案)解説の改定について

## 整備部会

### ■工具委員会

日 時：2月21日(金)  
出席者：柳 昭一委員長ほか4名  
議 題：ソケットレンチ規格の見直し  
について

### ■技術委員会小委員会

日 時：2月19日(水)  
出席者：松本義巳委員長ほか6名  
議 題：昭和61年度事業計画につ  
いて

### ■技術委員会第1分科会

日 時：2月19日(水)  
出席者：松本義巳委員長ほか5名  
議 題：機関誌原稿(第10回以降)の  
審議について

### ■整備部会運営連絡会

日 時：2月25日(火)  
出席者：森本泰光部会長ほか15名  
議 題：①昭和60年度事業報告につ  
いて ②昭和61年度事業計画につ  
いて

## 機械損料部会

### ■基礎工用機械委員会

日 時：2月5日(水)  
出席者：及川昭男委員長ほか24名  
議 題：①昭和62年度損料改訂計画  
案について ②基礎工用機械(機  
種・規格)の見直しについて

### ■作業船委員会

日 時：2月7日(金)  
出席者：須田 照委員長ほか21名  
議 題：①昭和62年度作業損料改訂  
スケジュールについて ②昭和62  
年度作業損料改訂のための損料調査  
様式について

### ■橋梁架設用機械委員会

日 時：2月26日(水)  
出席者：高島一彦委員長ほか13名  
議 題：①機械損料改訂と橋梁仮設備  
について ②「橋梁架設工事の積算」  
(昭和62年度版)の編集スケジュール  
について

### ■基礎工用機械小委員会

日 時：2月26日(水)  
出席者：及川昭男委員長ほか5名  
議 題：昭和62年度損料改訂計画案  
について

### ■ダム工用仮設備機械委員会

日 時：2月27日(木)  
出席者：岩波敏夫委員長ほか14名  
議 題：昭和62年度「ダム工用仮  
設備機械損料」の改訂について

## I S O 部 会

### ■第3委員会

日 時：2月5日(火)  
出席者：瀬田幸敏委員長ほか9名  
議 題：①ISO/DIS 6405/DAM 1  
“Symbols”について ②ISO/TC  
127 SC 3 N 334 “Coding system of  
Electrical wires and cables”につ  
いて ③昭和61年度ISO規格の  
JIS化について ④JISにおける国  
際単位系(SI)の第2段階への移行  
について

### ■運営連絡会

日 時：2月25日(火)  
出席者：森本泰光部会長ほか12名  
議 題：①昭和60年度事業報告(案)  
について ②昭和61年度事業計画  
(案)について ③ISO部会各委員  
会の現況報告

## 標準化会議および規格部会

### ■JIS新規原案作成委員会

日 時：2月12日(水)  
出席者：藤本義二委員長ほか17名  
議 題：①車輪式建設機械の回転寸法  
測定方法 ②建設機械の整備用開口  
部最小寸法 ③建設機械の運転・整  
備員の乗降・移動用設備 ④建設機  
械の運転席に伝達(小)振動特性  
⑤建設機械用搭載用具の種類および  
寸法

### ■用語委員会

日 時：2月19日(水)  
出席者：杉山庸夫委員長ほか6名  
議 題：「用語案作成表」調査結果の  
取りまとめ

### ■規格第2委員会

日 時：2月20日(木)  
出席者：嶺 雅明委員長ほか4名  
議 題：①JCMAS IH012“操縦装置  
の操作範囲および位置”(案)につ  
いて ②JCMASP 021“サンド用  
水中ポンプ”(案)について

### ■規格第1委員会

日 時：2月27日(木)  
出席者：中山武夫委員長ほか7名  
議 題：①JCMAS P 022“建設機械  
用アワメータ”(案)について ②  
JCMAS P 023“建設機械用スター

タ、全閉型オルタネータの端子記  
号”(案)について ③JCMAS P  
024“建設機械用ワイヤハーネス用  
電線の色別”(案)について

## 業種別部会

### ■リース・レンタル業部会

日 時：2月4日(火)  
出席者：小手川 潤部会長ほか9名  
議 題：①機械損料部会に対する意見  
聴取について ②懇談会の事前打合  
せについて

### ■製造業・商社・リース・レンタル業部 会懇談会

日 時：2月4日(火)  
出席者：酒井智好製造業部会長・水野  
育成商社部会副幹事長・小手川 潤  
リース・レンタル業部会長ほか32名  
議 題：①建設機械のリース・レンタ  
ルの現状と問題点について ②今後  
の動向について

## 国際協力専門部会

### ■パキスタン研修打合せ会

日 時：2月6日(木)  
出席者：中野俊次部会長ほか4名  
議 題：パキスタン建設機械訓練セン  
ター研修員研修打合せ

## 建設機械自動化 安全対策委員会

### ■幹事会

日 時：2月6日(木)  
出席者：田中康之幹事長ほか8名  
議 題：①アンケート調査について  
②報告書の内容について

### ■委員会

日 時：2月18日(火)  
出席者：伊藤 広委員長ほか13名  
議 題：①アンケート調査の結果につ  
いて ②報告書の内容について ③  
笹坂トンネルの全自動油圧クロロー  
ジャンボ見学

## 橋梁補修塗装 自動化研究委員会

日 時：2月12日(水)  
出席者：後藤 勇委員長ほか23名  
議 題：①委員会の進め方について  
②首都高速道路公団葛飾江戸川線の  
S字形曲線斜張橋および建設省関東  
技術事務所の橋梁塗装自動装置の見  
学

### ■幹事会



日 時：2月28日(金)

出席者：北川原 徹幹事長ほか20名  
議 題：報告書の内容の審議

### 事務局長会議

日 時：2月14日(金)

出席者：坪 質専務理事ほか17名  
議 題：①建設省が行う建設機械施工技術検定試験の実施について ②公益法人会計基準の改正について

### 団体会員会費検討会

日 時：2月18日(火)

出席者：酒井智好 製造業部 会長ほか18名  
議 題：団体会員会費の検討について

## 支部行事一覧

### 北海道支部

#### ■除雪機械展示・実演会見学会

期 日：2月6日(木)～8日(土)  
場 所：秋田県秋田市  
参加者：74名

#### ■調査部会調査委員会

場 日：2月12日(水)  
出席者：岡村利光副委員長ほか2名  
議 題：除雪用建設機械現有実態調査の取りまとめ

#### ■映画会

日 時：2月20日(木)  
場 所：札幌市北海道建設会館  
題 名：①旭川市の下水道(泥水加圧シールド) ②連壁剛体基礎(東北新幹線、新河岸川橋梁下部工) ③雄冬岬トンネル災害復旧工事 ④本四連絡橋南北備瀬瀬戸大橋7A-長大橋の基礎を築く(総集編) ⑤石の輝き165m-超高層ビルの建設(チャータードバンクビルの建設)

#### ■調査部会

日 時：2月24日(月)  
出席者：大杉幹夫部会長ほか6名  
議 題：除雪用建設機械現有実態調査の取りまとめ

#### ■広報部会展示会委員会

日 時：2月28日(金)  
出席者：佐々木哲也委員長ほか9名  
議 題：昭和61年度除雪機械展示・実演会の開催

### 東北支部

#### ■除雪機械展示・実演会

期 日：2月6日(木)～7日(金)

場 所：秋田市八橋成川原「サンライフ秋田」駐車場ほか  
出品社：32社(ほかに東北地建参考出品)  
見学者：6,500名

### 北陸支部

#### ■「高速道路機械作業調査」現地検討会

日 時：2月3日(月)  
出席者：本田 宣史 技術部会長ほか17名  
内 容：道路施設と道路状況の視察および調査業務の検討

#### ■「高速道路機械作業調査」検討会

日 時：2月4日(火)  
出席者：酒井一成幹事ほか14名  
議 題：日本道路公団湯沢・小出管理事務所の雪氷対策の内容調

#### ■普及部会幹事会

日 時：2月17日(月)  
出席者：布目健三幹事ほか6名  
議 題：「建設機械施工技術者試験」の運営方針

#### ■普及部会幹事会

日 時：2月24日(月)  
出席者：石崎 博幹事ほか6名  
議 題：関係講習会実施ならびに参考図書が発刊方法について

#### ■西部地区(富山)幹事会

日 時：2月25日(火)  
出席者：槻 朋樹幹事ほか26名  
内 容：新年度行事の検討

### 中部支部

#### ■広報部会委員会

日 時：2月4日(火)  
出席者：山口義一主査ほか4名  
議 題：親睦行事実施について

#### ■建設機械展示会準備委員会

日 時：2月4日(火)  
出席者：岩崎博臣委員長ほか15名  
議 題：昭和61年度予定の名古屋会場のとりやめについて

#### ■技術部会第2分科会

日 時：2月7日(金)  
出席者：伊藤鏡二事務局長ほか3名  
議 題：排水ポンプ設備点検保守講習会々場の設定と準備について

#### ■新機種発表会

日 時：2月27日(木)  
場 所：昭和ビル  
参加者：33名  
機 種：豊国工業丸ハンドル型水門開

閉機(通称ネオラック)の実演発表

### 関西支部

#### ■技術部会新機種新工法委員会

日 時：2月6日(木)  
出席者：池田敏男委員長ほか22名  
議 題：①超小口径泥水推進工法について ②マッシュアップシール工法について ③フォームドスタビ工法について

#### ■技術部会第12回水門技術委員会

日 時：2月13日(木)  
出席者：石井善久委員長ほか16名  
議 題：①材料入手に関するアンケート報告 ②トラブル発生防止対策 ③昭和61年度の委員会事業計画

#### ■建設業部会建設用電気設備特別委員会

第166回電気設備特別委員会  
日 時：2月13日(木)  
出席者：三木良之主査ほか17名  
議 題：建設工事用電気設備資料集その2「接地工事」(草案)検討

#### ■建設業部会建設用電気設備特別委員会

第146回電気設備特別研究会  
日 時：2月13日(木)  
出席者：花木秀雄主幹ほか17名  
議 題：最近のサージ保護対策について

#### ■第9回建設施工映画会

日 時：2月21日(金)  
会 場：建設交流館グリーンホール  
参加者：85名  
内 容：①六甲山の砂防 ②東京電力柏崎・刈羽原子力発電所第一号機建設の記録 ③香港コンテナゴードウンビル ④因島大橋の建設 ⑤建設工事と建設機械第3巻

### 中国支部

#### ■施工部会打合せ会

日 時：2月7日(金)  
出席者：板倉和雄部会幹事長ほか4名  
議 題：①建設機械施工技術検定試験の委譲問題について ②本四架橋講習会の内容について

#### ■普及部会打合せ会

日 時：2月25日(水)  
出席者：青木実晴部会長ほか3名  
議 題：①61年度優良建設機械運転員整備員の表彰要領について ②定時総会の開催日等について

#### ■本四架橋建設技術講習会

日 時：2月26日(木)  
場 所：広島 RCC 文化センター

参加者：95名

内容：①大島大橋補鋼桁施工計画概要（本四公団）②映画（与島に築く）③南北備讃瀬戸大橋下部工7Aの海中施工について（鹿島建設）

## 九州支部

### ■第26回講演会

日時：2月21日（金）  
場所：博多区博多駅東「八仙閣」  
演題：発泡スチロールを使用したの盛土と擁壁工事について  
講師：日本技術士会副会長、太平洋技術開発代表取締役・黒瀬正行

聴講者：25名

### ■第2回施工技術報告会

日時：2月25日（火）  
会場：博多区博多パークホテル  
発表課題および発表者：①小口径管推進機ヒュームエース・東邦地下工機 中野文夫 ②ガードレール清掃車の開発・建設省九州技術事務所 佐藤修治 ③削岩機用連結器具・佐伯建設 佐伯四郎 ④ハードベースFRB工法・日本舗道 稲田徹郎 ⑤RDMサイロ貯炭システム 施工例・三井建設 富田敬治 ⑥BTP（パイオチューブポンプ）工法 熊谷組

平野国生

聴講者：57名

### ■第6回幹事会

日時：2月27日（木）  
出席者：中島甲子郎幹事ほか12名  
議題：①施工技術検定試験および講習会の開催について ②建設機械展示会について ③昭和61年度支部の行事日程について

### ■舗装委員会（技術部会）

日時：2月28日（金）  
出席者：重石啓太委員長ほか13名  
議題：透水性舗装手引作成について

## 編集後記



英仏海峡を横断する海底トンネル事業が両国間で正式に認可する条約が2月12日調印され実現に向けて動き出したことは関心深いニュースである。

我が国において61年度には幾つかの大型プロジェクトが実施されるが、これ等が縦割りの開発でなく総合

的なものになることを期待したい。

4月号の巻頭言は中部地方建設局の福井迪彦氏より「大型プロジェクト推進の機運」と題してプロジェクトが実施にいたった背景と計画が熟成し着工にいたるまでの技術調査、民間プロジェクト方式の検討等の内容についてふれられ、これからのプロジェクトを推進するためには国と民間が共通の認識にたつて議論を尽くし推進態勢をつくることを提言されております。

随想は「海と母」と題して大成建設顧問の藤岡知夫氏より頂きました。人間と海のかかわりあい、海水の特性などについて変わった視野でとらえて綴っており興味深いもので

す。一般報文は、公共事業が上向きつつある背景もあって21世紀への建設産業ビジョン、我が国の海洋開発の動向等、これからの建設業の動向を示唆するものです。また、橋梁架設、地下鉄シールド工事等の工事報告、ダム工事の機械設備、機械技術の開発に関するもの等について貴重な報文を頂き今後の工事計画に役立つものと思われま。

最後になりましたが、御多忙中にもかかわらず御執筆いただきました各位に厚く御礼申し上げますとにも皆様方の御活躍を願う次第です。

（天野・福来）

No. 434

「建設の機械化」 1986年4月号

〔定価〕1部650円  
年間7,200円（前金）

昭和61年4月20日印刷 昭和61年4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

建設機械化研究所 〒417 静岡県富士市大淵 3154（吉原郵便局区内）

北海道支部 〒060 札幌市中央区北3条西 2-6 富山会館内

東北支部 〒980 仙台市国分町 3-10-21 徳和ビル内

北陸支部 〒951 新潟市学校町二番町 5295 新潟県建設会館内

中部支部 〒460 名古屋市中区栄 4-3-26 昭和ビル内

関西支部 〒540 大阪市東区谷町 1-50 大手前建設会館内

中国支部 〒730 広島市中区八丁堀 12-22 築地ビル内

四国支部 〒760 高松市福岡町 4-28-30 小竹ビル内

九州支部 〒810 福岡市中央区舞鶴 1-1-5 舞鶴ビル内

取引銀行三菱銀行銀座支店

振替口座東京 7-71122 番

電話 (0545) 35-0212

電話 (011) 231-4428

電話 (022) 22-3915

電話 (0252) 24-0896

電話 (052) 241-2394

電話 (06) 941-8845

電話 (082) 221-6841

電話 (0878) 21-8074

電話 (092) 741-9380

印刷所 株式会社 技報堂 東京都港区赤坂 1-3-6

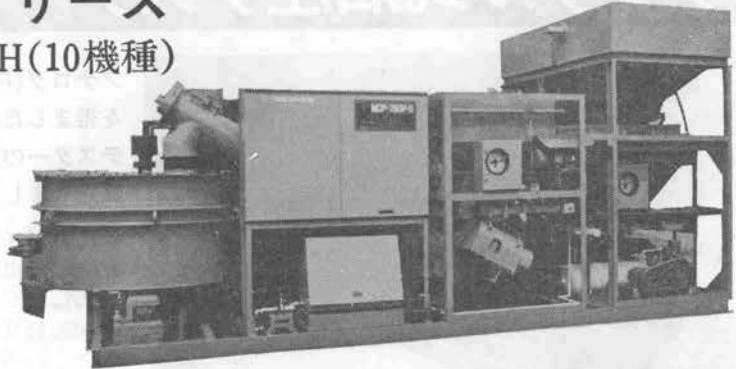
コンパクトで計量精度は抜群…

# 丸友の移動式生コンプレント


製造・販売・リース

生産量 10～50 m<sup>3</sup>/H(10機種)

電子制御自動式  
及び簡易自動式



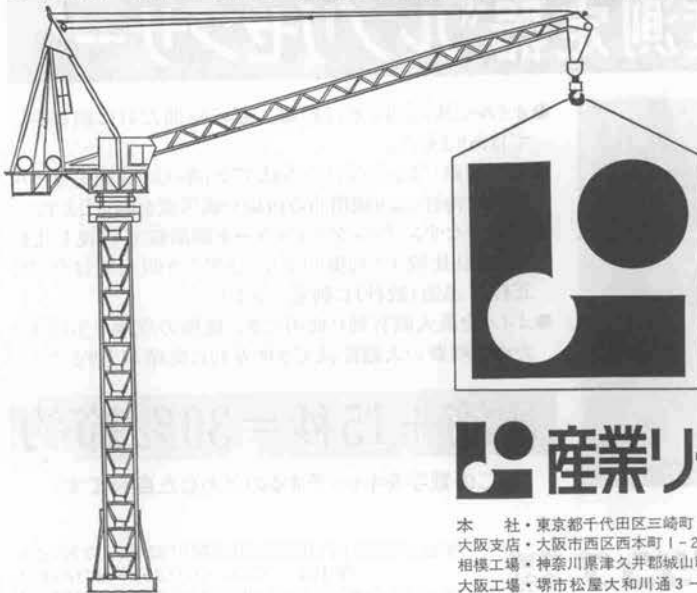
(工事の内容により御選定下さい)

 **丸友機械株式会社**

本 社 名古屋市東区泉一丁目19番12号  
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  
〒461 ミツバビル 電話<03>(861)9461(代)  
大阪営業所 大阪市浪速区堀草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)

# タワークレーン・レンタルのエキス

レンタル・組立・解体・点検・整備をシステム化。あなたは使うだけ!



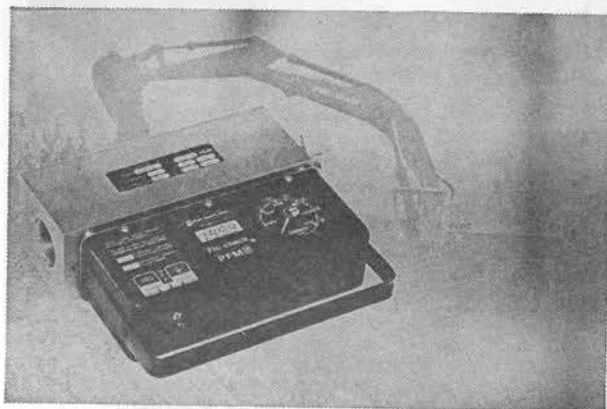
 **産業リース株式会社**

本 社・東京都千代田区三崎町1-3-12 水道橋ビル 〒101 電話 03(295)7511  
大阪支店・大阪市西区西本町1-2-8 第5富士ビル新館 〒550 電話 06(532)3166  
相模工場・神奈川県津久井郡城山町小倉字三葉山1907-95 電話0427(82)7211  
大阪工場・堺市松屋大和川通3-139-1 岡崎工業ภายใน 590 電話0722(28)1814

# 「車両系建設機械特定自主検査」に

フローテック  Flo-tech, Inc.

## デジタル式油圧テスター PFM6型



アナログ(PFM2)型は豊富な実績と好評を得ましたがより高性能で操作しやすいテスターの要求にこたえてデジタル式を開発しました。

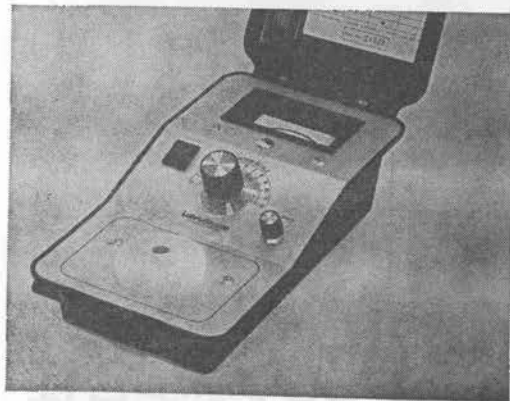
- 油量、油圧、油温が同時測定できます。
- 油量、油温はデジタルのため読取誤差はありません。
- 小型、軽量で携帯用に便利
- インラインテスト・ベンチテストができ広範な用途に使用できます。
- 操作が簡単で誰にでもすぐ検査できます。

項目	モデル	PFM6-50	PFM6-80	PFM6-200	精度(フルスケール)
流量 (ℓ/min)		12.0~199.9	15.0~350.0	26.0~750.0	±1%表示±1表示
圧力 (kg/cm <sup>2</sup> )			0 ~ 420		±1%
温度 (°C)			0 ~ 150		±0.3°C表示 1表示
配管サイズ		1 PTメネジコネクターつき		1½ PTコネクターつき	
寸法 (仕込みに従って)		292×254×83 mm		304×266×96 mm	高圧油圧ホースも一 諸に納入できますの でご要求下さい。
重量 (kg)		6.4		8.0	
電源		1.5V乾電池(単3) 3本			

潤滑油の汚染を電子の目が素早くキャッチいたします。

ノーザン **NORTHERN**

## オイル汚染度測定器「ルブリセンサー」



- オイル交換時期を走行距離、運転時間だけに頼る時代ではありません。
- 電子回路による全く新しい方法で3滴の試供油でオイルの誘電特性により使用油の汚染や疲労度を測定します。
- 不均一なサンプリングフィルターを顕微鏡で目視し比較判定表と比較する初歩的な方法と異なり個人差は全くなく正確、迅速(数秒)に測定できます。
- オイルを最大限有効に使用でき、機械の故障を予防するため管理費の大幅節減でき世界的に実績があります。

**3滴 + 15秒 = 30%節約**

今この数字をキャッチするのはあなた自身です。

日本輸入発売元

**クリエイト・エンジニアリング** 株式会社

本社東京都千代田区神田紺屋町32番地守屋ビル  
〒101 TEL (03) 252-2518(代)  
東京中央郵便局私書箱1627号 〒100-91

従来の常識を破る

騒音 1/20

従来のさく岩機との騒音比較

鉄筋も同時切断!

高性能・低公害さく岩機  
サイレント・ドリル  
SD40

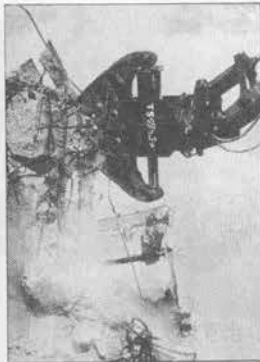
- 騒音、振動公害解消
- 鉄筋とコンクリートを同時穿孔
- 粉塵公害解消
- 各社の0.4㎡クラスの油圧ショベルに装置可能
- 小型軽量、すぐれた操作性



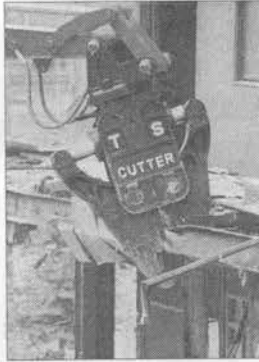
強烈破碎!  
UB 油圧ブレーカー



静かに解体を!  
TS サイレントガンナー



驚異の切断力!  
サイレントカッター



ガラ処理決定版!  
PCP コンクリートクラッシャー



株式会社  
オカダ アイヨン  
OKADA AIYON CORP.

(旧社名 オカダ 鑿岩機株式会社)

本社	〒540 大阪市東区北新町2-2	☎(06) 942-5591(代)	工場	〒577 東大阪市川俣2-60	☎(06) 787-4606(代)
本店	〒175 東京都板橋区新河岸2-8-25	☎(03) 975-2011(代)	営業所	〒503 大垣市久瀬川町6-29	☎(0584) 78-2313(代)
営業所	〒983 仙台市卸町東5-2-3	☎(0222) 88-8657(代)	営業所	〒452 名古屋市西区長先町205	☎(052) 503-1741(代)
営業所	〒020 盛岡市南仙北1-22-63	☎(0196) 34-0881(代)	営業所	〒920-01 金沢市柳橋町は18-5	☎(0762) 58-1402(代)

# 建設機械用特殊アタッチメントの 専門メーカー **マルマ**

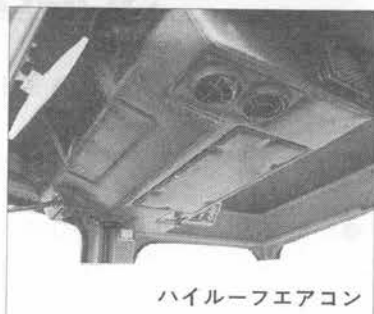
地上で地下で、あらゆる現場で活躍する“マルマ”製各種アタッチメントは、客先の要求に応じて、設計、製作され、併せて40年に及ぶサービス業の実績を生かした、作業の目的、機械の能力に最適なアタッチメントは、国内、海外で高い評価を得ています。



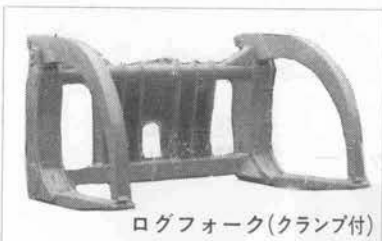
各種キャビン



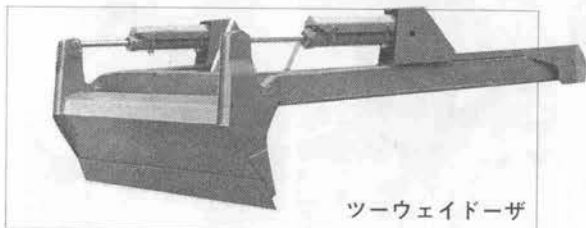
除雪用ブラウ  
(スライド、アングリング)



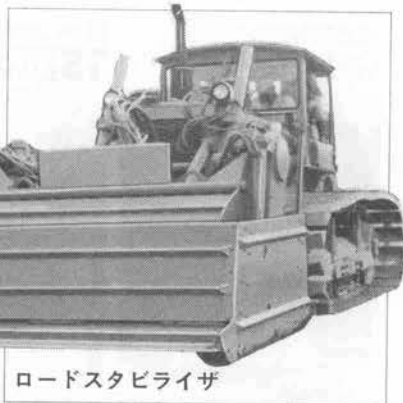
ハイルーフエアコン



ログフォーク(クランプ付)



ツーウェイドーザ



ロードスタビライザ

他各種特殊アタッチメントの製作・販売を行っております。



## マルマ重車輜株式会社

相模原工場 神奈川県相模原市大野台6丁目2番1号  
 本社工場 東京都世田谷区桜丘1丁目2番19号  
 名古屋工場 愛知県小牧市小針町中市場25番地  
 水島出張所 ☎(0864)55局 7 5 5 9 番

製造…整備工場設備機器、特殊工具、特殊アタッチメント、モービルワークショップ  
 整備…40年の実績より生れた人材、設備による建機整備、国内、海外に活躍  
 販売…国産及び海外の各種建設機械、部品及び資材  
 化工機…石油精製、石油化学、下水処理の建設、修理及び保守

☎(0427)52局 9 2 1 1 番 テレックス287-2356番  
 ☎ダイヤル・イン(03)429局2131(代) テレックス242-2367番  
 ☎(0568)77局3311(代) 3 番  
 鹿島出張所 ☎(02999)6局 0 5 6 6 番

〒229 ファクシミリ0427-56-4389  
 〒156 ファクシミリ 03-420-3336  
 〒485 ファクシミリ0568-72-5209

# 素地を削らず、なめらかな安定した仕上り。 スコッチ・ブライト® メタコンディスク



新製品

精密装置の合せ面の仕上げ作業に最適!

メタコンディスクは、サンドペーパーディスクのように金属の素地を削りすぎたり、深いキズをつけることなく、なめらかな仕上げを素早く、安全にできる表面処理材です。精密装置の合せ面及び、Oリング、液体パッキングなどの合せ面の仕上げにも抜群の威力を発揮します。

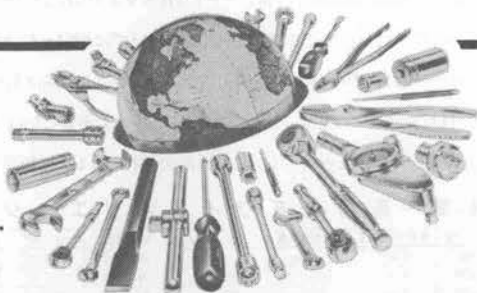
以下のような部品にご使用ください。

- 油圧ポンプ、油圧モーター
- 油圧コントロールバルブ
- シリンダーブロック、シリンダーヘッド
- オイルポンプ
- トランスミッション
- インテイクマニホールド
- オイルパン
- その他

(注)材質がカーボン鋼の場合はA-コース(#150相当)、アルミニウムにはA-ベリーファイン(#320-#350相当)をご使用ください。

## Snap-on®

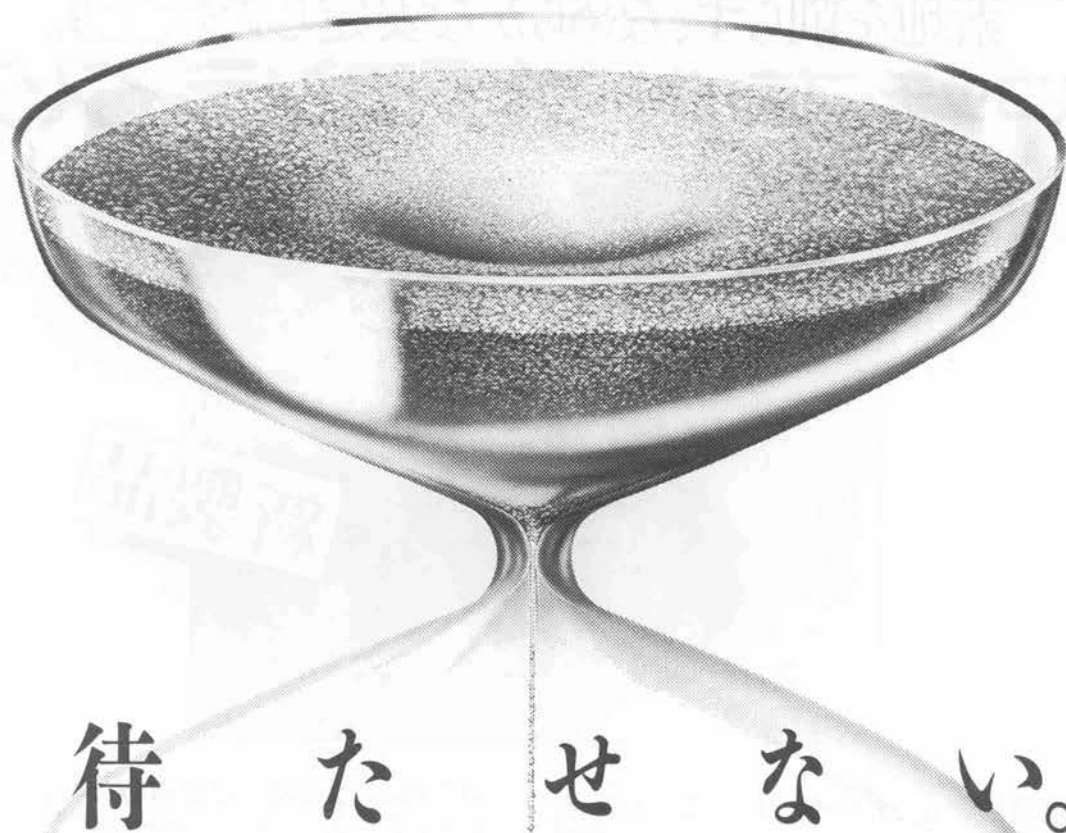
世界最高の品質と永久保証の工具……



日本総代理店

内外機器株式会社

本社 東京都世田谷区桜3丁目11番12号  
電話 03-425-4331(代表) 加入電信242-3716 〒156  
ファクシミリ 03-439-5720  
名古屋営業所 名古屋市中区千代田5丁目10番18号  
電話052-261-7361(代表) ファクシミリ052-261-2234 〒460



待たせない。



ハードな仕事をキッチリこなす  
コマツの新型ホイールローダ。

コマツのダンプトラックと組めば、これはもう黄金コンビ!

確実に作業をこなすコマツのWAシリーズ。土砂や鉱石の掘削・積込みなど、常にハードな仕事を求められるホイールローダ。それだけに、故障がでることも決して珍しいことではありません。もし、ホイールローダにトラブルが起きると、積荷のないままダンプが待ちぼうけをくったり、材料が届かない現場では作業もストップ、といった事態になりかねません。WAシリーズは、いつでも安定した性能が発揮できる高信頼設計

のホイールローダ。理想的な製品完成のために一から自社で設計、製造された主要コンポーネント。過酷なテストの繰り返しから生まれた頑強構造。各部のコンディションがひと目でチェックできる先進のモニタリングシステム。いたるところに建機のコマツならではの技術やノウハウがいかされています。どんな現場でも、与えられた仕事をタフに、確実にこなしていく頼もしいWAシリーズ。コマツにすれば、作業はいちだんとスムーズに進みます。

高性能・高品質をワイドバリエーションで実現。

機種	標準バケット容量	運転整備重量	エンジン出力
WA600	5.4m <sup>3</sup>	40555kg	415ps
WA500	4.0m <sup>3</sup>	26000kg	295ps
WA450	3.5m <sup>3</sup>	19800kg	240ps
WA400	3.1m <sup>3</sup>	17495kg	200ps
WA350	2.7m <sup>3</sup>	15155kg	165ps
WA300	2.3m <sup>3</sup>	12355kg	145ps

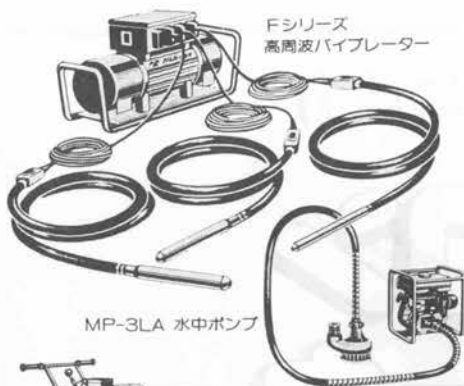
WA200	1.7 m <sup>3</sup>	9655kg	110ps
WA150	1.4 m <sup>3</sup>	7610kg	95ps
WA100	1.2 m <sup>3</sup>	6555kg	74ps
WA 70	0.8 m <sup>3</sup>	4555kg	56ps
WA 40	0.5 m <sup>3</sup>	3400kg	42ps
WA 30	0.34m <sup>3</sup>	2300kg	28ps
WA 20	0.26m <sup>3</sup>	1730kg	22ps

コマツホイールローダ  
WAシリーズ

人と技術のコミュニケーション  
KOMATSU

小松製作所〒107東京都港区赤坂2-3-6 ☎03(584)7111 ●北海道支社 ☎011(661)8111 ●東北支社 ☎0222(31)7111 ●関東支社 ☎0485(92)2211  
●東京支社 ☎0462(24)3311 ●中部支社 ☎0586(77)1131 ●大阪支社 ☎06(864)2121 ●中国支社 ☎0829(22)3111 ●九州支社 ☎092(641)3112



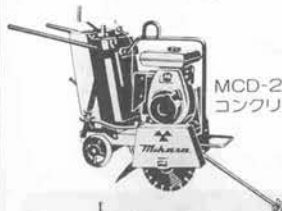


Fシリーズ  
高周波パイプレーター

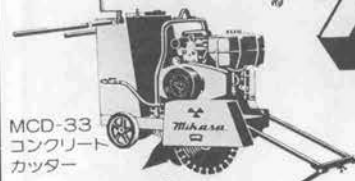
MP-3LA 水中ポンプ



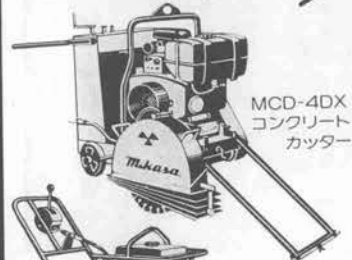
MCD-1UB  
コンクリートカッター



MCD-23DX  
コンクリートカッター



MCD-33  
コンクリート  
カッター



MCD-4DX  
コンクリート  
カッター



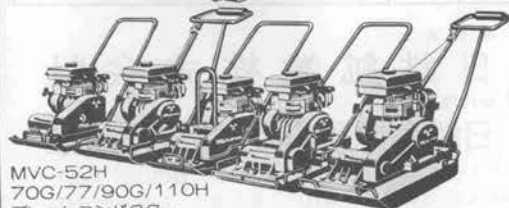
R85

パイロ  
コンパクター

前後進型!



R145G/R240DA  
R345G



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

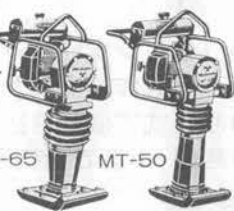
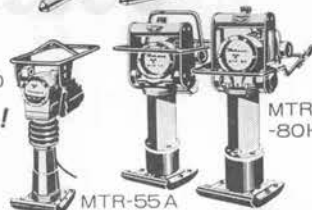
●明日を創造する!

FG 2000  
高周波エンジン  
ゼネレーター



MT-M50

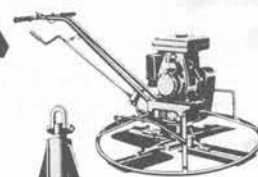
電動式!



タンピング  
ランマー

MT-65

MT-50



MPT-36A  
パワートローベル

HJ-430  
バイルハンマー



特殊建設機械メーカー

# 三笠産業

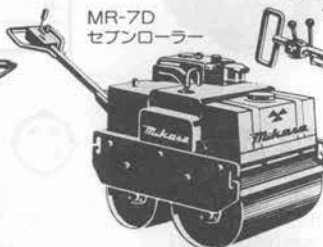
- 本社 東京都千代田区猿楽町1丁目4番3号 電話 03(292)1411大代表
- 札幌出張所 札幌市白石区厚別町旭町432-264 電話 011(892)6920代
- 仙台出張所 仙台市卸町5-1-16 電話 0222(38)1521代
- 新潟出張所 新潟市堀之内324(コタカビル) 電話 0252(84)6565代
- 技術研究所 埼玉県白岡町 ●工場 群馬県館林市/埼玉県春日部市

西部地区総発売元

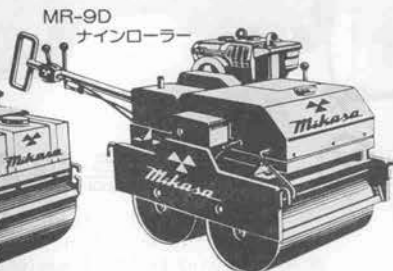
三笠建設機械株式会社

大阪市西区立売堀3-3-10 電話 06(541)9631代表

●出張所 名古屋市/福岡市



MR-7D  
セブンローラー



MR-9D  
ナインローラー

遠隔操作  
ロボット

削岩、解体作業に威力!

# カホリモコン ブレーカー

## 特長

- リモコン操作で安全確保
- 不良な作業環境から解放
- 油圧式で機動性抜群
- 軽量・小型で全旋回、走行自在

## 用途

- 解体作業  
コンクリート、煉瓦、炉材、  
コーティング材等
- 削岩作業  
すい道、  
坑道、  
ピット等



## 仕様

型 式		KCH-0R	KCH-1R	KCH-2R	KCH-3R
電 動 機	kW	2.2	2.2	3.7	5.5
電 源	V.H8	200/220		50/60	
油圧モーター	旋回	360°			
	走行	登坂15°	20°	25°	25°
全 長(最短)	mm	1,350	1,800	2,800	3,400
全 高(最低)	mm	1,000	1,500	1,700	1,800
全 幅	mm	650	1,000	1,200	1,200
自 重	kg	750	900	1,250	2,300

製造元



株式会社 嘉穂製作所

本 社 / 福岡県嘉穂郡筑穂町大字大分567

☎ 筑穂(0948)72-0390(代表)

営業所 / 東京(03)295-1631 / 大阪(06)241-1671

仙台(0222)62-1595 / 札幌(011)561-5371

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 東北支店 / (0222)65-2411

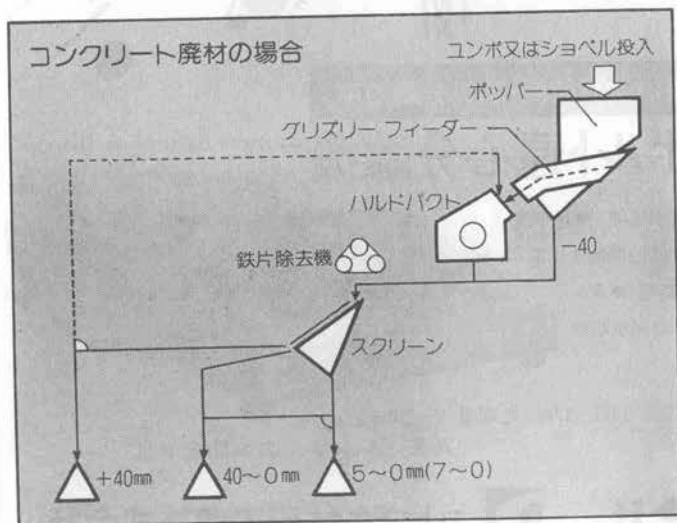
大阪支店 / (06)252-7281 九州支店 / (092)711-1022



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と選別、  
 処理、経済的な骨材として再生させる画期的プラント。



■ハードパクト一台で一拳に目的の産物が得られます。

- 500mmの大塊から一拳に、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)

泥水処理(脱水・比重調整)に  
長寿命・高性能  
スクリーデカンター登場

【特長】

- 優れた耐摩耗性  
中低速回転、低差速  
長寿命セラミックタイル使用  
(10,000-12,000時間)
- 容易なメンテナンス
- 小さなスペースで大容量処理  
2-200m<sup>3</sup>/時
- 移設が容易なコンパクト設計

乱れのない沈降域・長い沈降時間・高い分離効率

コトブキ・フンボルト遠心分離機

コンカレント方式(System Hiller)

〈適用例〉 ● 泥水シールド工法の泥水処理 ● 地下連  
統壁法の泥水処理 ● 地下連続壁法の掘削水比重  
調整 ● トンネル建設工事の濁水処理 ● ダム  
建設工事濁水処理 ● 浚せつ工事の泥水処理

● 泥水循環使用一例

供給液比重 1.10~1.20 調整後比重 1.03~1.08 処理量 2~200m<sup>3</sup>/hr



販売・レンタルのお問合せは……

総代理店



三井物産株式会社

開発機械部資源開発機械営業室

〒100 東京都千代田区大手町1丁目2番1号 ☎(03)285-4254



コトブキ技研工業株式会社

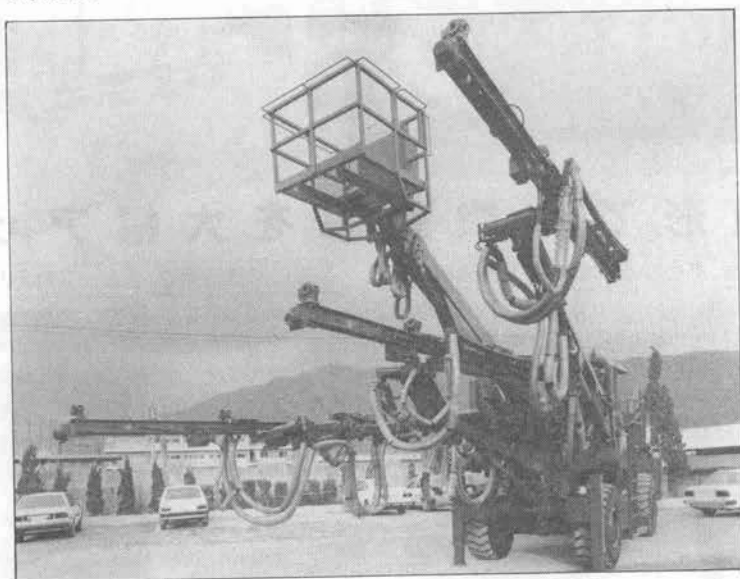
本社 千100 東京都千代田区大手町2-6-2 日本ビル ☎03(242)336640  
 広島事業所 千737-01 広島県呉市広町大新聞10878-1 ☎0823(73)113140  
 営業所 札幌011-251-0268 仙台0222-27-1744 名古屋052-563-3366  
 大阪06-231-3366 広島0823-73-1133 松山0899-32-3060  
 福岡092-471-8817

# NATMに最適 KEMCO-TAMROCK 油圧トンネルジャンボ

世界最大の油圧ジャンボメーカー  
タムロック(フィンランド)が  
ついに日本にやってきました!

KEMCO TAMROCK  
MAXIMATIC H317BS

- ☆高い効率・出力を誇る特許油圧ドリフターを搭載
- ☆長孔穿孔に不可欠で、余掘りを最小限にとどめる自動  
平行度保持及び差し角自動保持機構を標準装備
- ☆機動性の高いホイールタイプジャンボ
- ☆ボルト穿孔も自由自在
- ☆ビット・ロッド消耗を減らし、たけのこを防止する自  
動ジャミング防止機構を標準装備
- ☆部品点数が少なく組立容易なシンプルデザイン



## KEMCO TAMROCK

MAXIMATIC H317BS  
MAXIMATIC H207BS  
PARAMTIC PH207BS  
CRAWLER JUMBO CMH207MS  
RAIL JUMBO RMH207MS

油圧3ブームモービルジャンボ(大型)  
油圧2ブームモービルジャンボ(大型)  
油圧2ブームモービルジャンボ(中型)  
油圧2ブームクローラージャンボ(中型)  
油圧2ブームレールジャンボ(小型)

油圧ベンチドリル KDHL 438A  
油圧ベンチドリル KDHH 850A



総代理店  
**三井物産株式会社**  
開発機械部資源開発機械営業第一グループ

〒100 東京都千代田区大手町1丁目2番1号 ☎(03)285-4254



製造  
**コトブキ技研工業株式会社**

本社 〒100 東京都千代田区大手町2-6-2 日本ビル ☎03(242)3366代  
広島事業所 〒737-01 広島県呉市広町大新聞10878-1 ☎0823(73)1131代

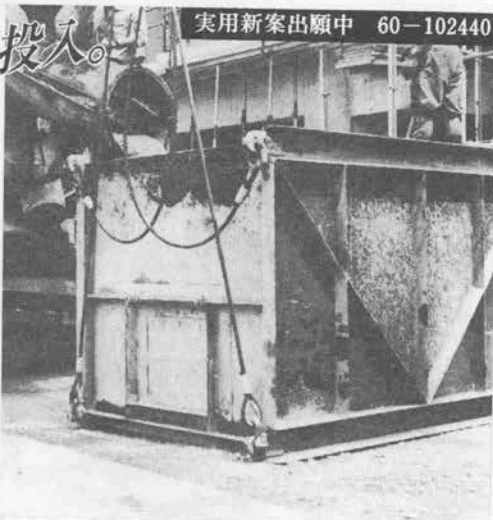
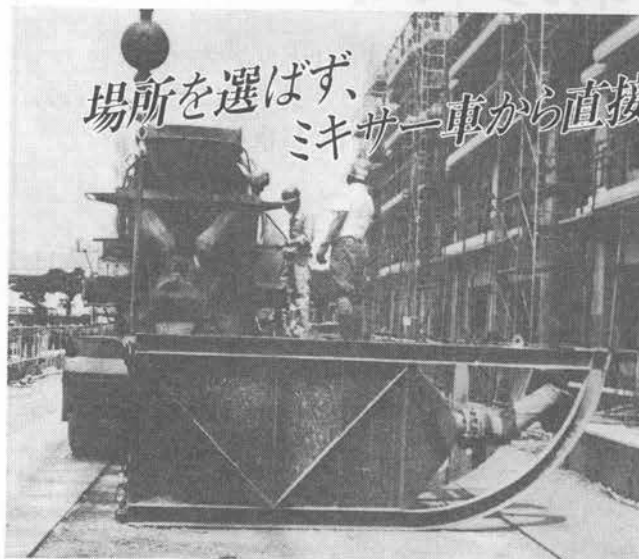
**新登場**

# 横置形・生コンホッパー

YHシリーズ

実用新案出願中 60-102440

場所を選ばず、ミキサー車から直接投入。

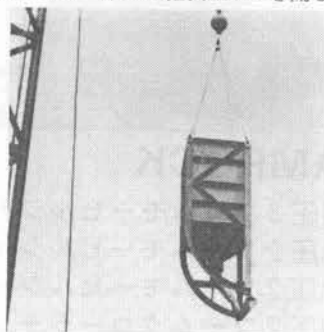


## 横置形で作業効率を大幅アップ

低い生コン投入口が、あらゆる現場で威力を発揮。

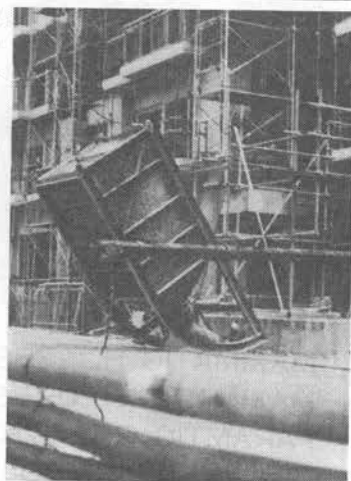
打設費軽減と作業効率アップを図る、横置形・生コンホッパーYHシリーズの登場です。最大の特長は、横置形への改良により、生コン投入口の高さを低く抑えたことです。3㎡用YH-30でも、大型ミキサー車の吐出口高さを十分クリアしています。このためミキサー車から直接生コンを流し

込むことができ、生コン投入作業の場所を限定されることなく、作業効率の大幅向上が可能になりました。また小規模現場においても生コン投入に特別な装置を必要としないので省スペース、高効率、打設費軽減を実現します。



エビ形接地面で、スムーズな吊り上げ下げ作業。

ホッパー下部の接地面をエビ形にしたので、生コン受渡し時の着地も、投入後の吊り上げ作業も、極めて簡単スムーズにおこなえます。投入された生コンは揺れることもなく、効率的な安定した打設作業が可能です。エビ形接地面の開発により、まさに場所を選ばず、置きたいところで思いのままに作業できます。



製造元 **昭幸産業株式会社**



## 三井物産機械販売株式会社

本社	〒105 東京都港区西新橋2丁目23番1号	第3海洋海事ビル	TEL 03(436)2851	大代表
札幌営業所	011-271-3651	大阪営業所	06-305-2755	那覇出張所
仙台営業所	0222-86-0432	広島出張所	082-227-1801	プラント営業室
新潟営業所	0252-47-8381	福岡営業所	092-431-6761	省システム室
長野営業所	0262-26-2391	関東営業所	0472-27-7361	パイプライン事業室
名古屋営業所	052-623-5311	東京営業所	03-436-2871	MKシステム事業室
				0988-63-0781
				03-436-2861
				03-436-2861
				03-436-2865
				03-436-2851

豊かな実績

# ずり出し機械

新しいアイデア

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

※その他現場状況に合わせ  
設計、製作いたします。

※機種によりレンタルも  
可能です。

●安全 ●高能率 ●低騒音



YBM-110型 バケット8M<sup>3</sup> 能力 150 M<sup>3</sup>/H (地下25Mより)



## 吉永機械株式会社

東京都墨田区緑4-4-3 TEL(03)634-5651(代)

● 土木学会新刊案内 ● 発売中

コンクリートライブラリー-57 B5 210ページ 4 200 円

## コンクリートのポンプ施工指針(案)

〈内容目次〉 I コンクリートのポンプ施工指針(案) 1章 総則  
 2章 施工計画 3章 材料および配合 4章 コンクリートの製造および供給 5章 圧送 6章 コンクリートの打込み 7章 品質管理および検査 II 参考資料編 各種ポンプの性能など多数例示

約20年ぶりに全面改訂された名著 A5 570ページ 10 000 円

## 土木技術者のための振動便覧

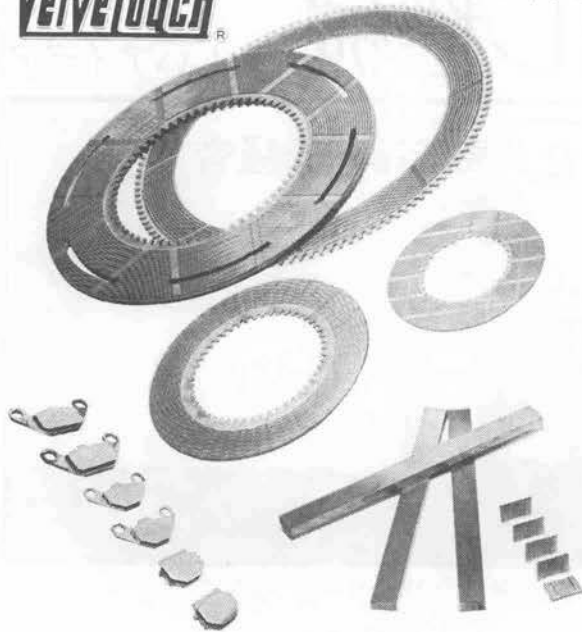
〈内容目次〉【基礎編】1章 振動理論 2章 スペクトル解析と不規則過程 3章 地盤の振動ならびに波動 4章 構造物の振動 5章 流体中の振動 6章 振動特性とデータ解析 7章 振動に関する数値解法 8章 土と材料の動的性質 【応用編】 9章 地震による振動 10章 風による振動 11章 水による振動 12章 環境と振動・騒音 13章 衝撃的現象 14章 振動の利用

人工軽量骨材コンクリート設計施工マニュアル 2 200 円  
 空気吹付けコンクリート (NATM) の手引書 4 500 円  
 軟岩 調査・設計・施工の基本と事例 5 300 円

〒160 東京都新宿区四谷1丁目無番地 土木学会 電話 03-355-3441 振替 東京 6-16828

**Velvetouch**<sup>®</sup>

クラッチフェーシング、ブレーキライニングには……



**トヨカロイ**<sup>®</sup>

焼結合金摩擦材

**トヨカFC**<sup>®</sup>

ペーパー質摩擦材

**トヨカエラスト**<sup>®</sup>

黒鉛含有弾性摩擦材

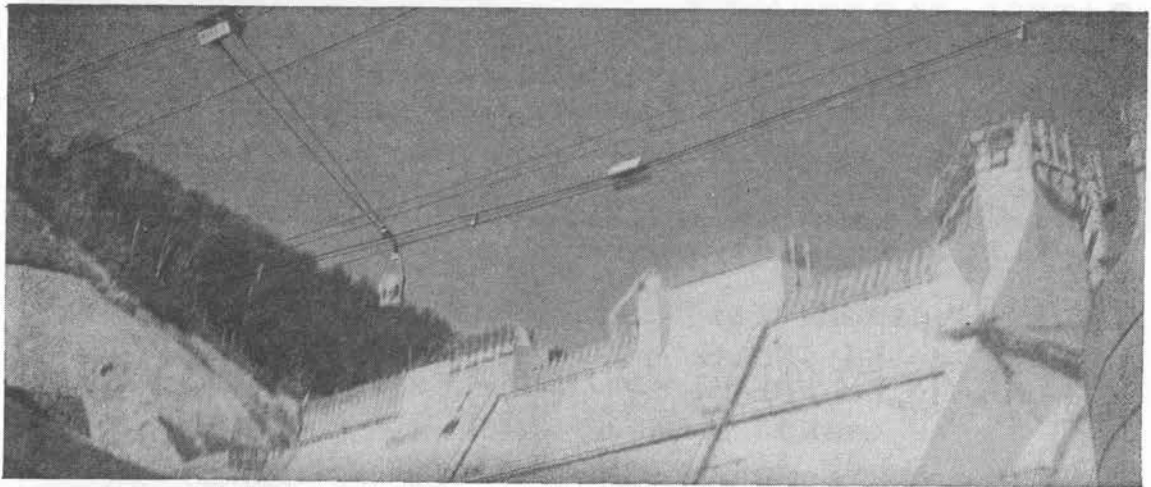
**各種機械部品**

ポンプ部品、軸受、摺動材

米国 THE S.K. WELLMAN CORP. (商品名 Velvetouch) との技術提携により、世界水準を行く製品としてご好評を得ております。

**東洋カーボン株式会社**

本社 〒103 東京都中央区日本橋大伝馬町3番2号  
秀和第2日本橋本町ビル TEL(03)661-7241  
大阪支店 TEL(203)4612/名古屋営業所 TEL(581)4591  
福岡営業所 TEL(281)7187/工場・茅ヶ崎・山梨・滋賀



特許

## 南星の複線式 H型ケーブルクレーン

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

**株式会社南星**

本社工場 熊本市十禅寺町4-4 TEL 0963(52)8191(代)  
 東京支店 東京都港区西新橋1-18-14(小里会館ビル2F) TEL 03(504)0831(代)  
 営業所 札幌011(781)1611/盛岡0196(24)5231/仙台0222(94)2381/長野0262(85)2315/名古屋0568(72)4011  
 大阪06(372)7371/広島082(232)1285/福岡092(721)5181/熊本0963(52)8191/宮崎0985(24)6441  
 出張所 北関東0286(61)8088/前橋0272(51)3729/甲府0552(32)0117/松本0263(25)8101/新潟0252(74)6515  
 富山0764(21)7532/大分0975(58)2765  
 駐在所 秋田0188(63)5746/鹿児島0992(20)3688



# ダイニチ フロアーエース DN-230

コンクリート床面切削が  
誰でも簡単に、気軽に出来ます。

新設のコンクリート床面には……

不陸調整、レベルの調整、レイタンスの除去

既設のコンクリート床面には……

接着剤の除去、塗料等の除去、下地処理、切削修整

工場などには……

堆積した脂泥、油泥の切削除去、区画線除去  
粉塵は、吸収することができます。

## 型式

動力	単相直巻整流子モートル	切削能力	コンクリート床面 (強度 約200kg)
電流	15A	深さ	……………2mm~3mm
電圧	単相100V、50/60Hz	幅	……………220mm
消費電力	1430W	1時間の切削	……………20㎡~30㎡
回転数	3500RPM	カッター1組の切削	……………350㎡~550㎡
切削巾	220mm		
コード	10m		
重量	38.5kg ウェイト5kg(1コ)		
外形寸法	240(高さ)×500(巾)×450(長さ)mm		
ハンドルの高さ	1000mm		

※尚、コンクリート強度、現場状況により、切削能力は変わります。

新 型  
吸塵タイプ  
新発売



MODEL DN-230

# コンクリートはつり機・スキャブラー

床仕上げ、橋梁、トンネル、ダム、道路、滑走路の  
補修等、コンクリート床面の全てに使用可能です。

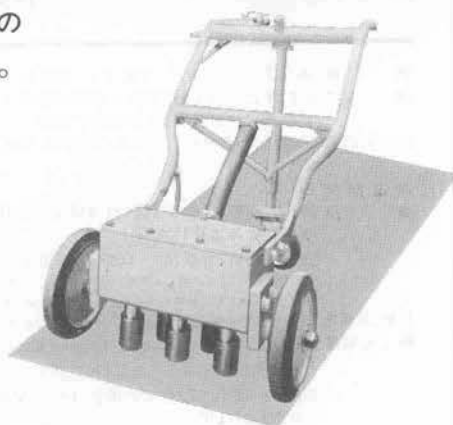
## フロアスキャブラー

作業能力  
(1時間当り)

機種 \ 深さ	3%	5%	10%	30%
L7型	25㎡	10㎡	—	—
U7型	30㎡	12㎡	6㎡	3㎡

要目 \ 機種	U7	U5	U3	UF	L7	HU	3WD	HS	HG
折り巾 cm	39.4	28.1	14.1	5.6	24.5	5.6	17.5	3.5	3.5
空気消費量 m <sup>3</sup> /m	6	4.6	3.1	0.7	3.5	0.7	1.3	0.4	0.4
馬力 H.P.	75	50	30	10	30	10	15	5	5
ホース口径 mm	19	19	19	15	19	15	19	15	15
重量 kg	119.7	96.3	56.3	15.5	59.9	9.0	14.0	3.5	5.4

施工も行います。又特殊仕様もうけたまわります。



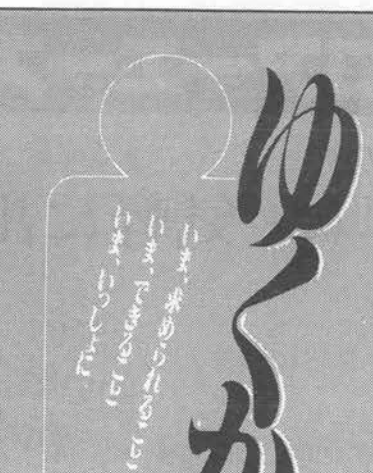
土木建設機械  
製作・販売・リース

株式会社 **ダイニチ興業**

〒105 東京都港区新橋3-1-10 丸藤ビル6F 電話(03)591-6575(代)



立休屋お仙  
立休屋断で着物を縫った名代の最盛期



寺小屋金七  
青少年教育で日本中を歩き回った教師



水すまし源五郎  
水中で超人ぶりを発揮する体育研究家

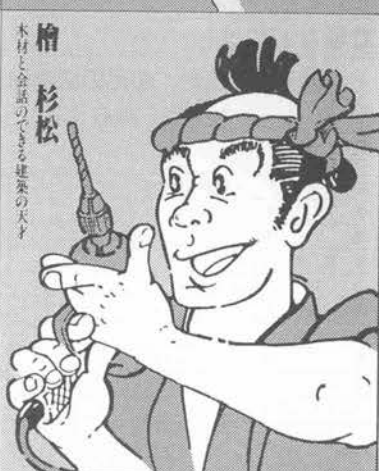
# 青年海外協力隊員募集

5月31日 締切

アジア・アフリカ・中近東・中南米・南太平洋の開発途上にある33か国に2年間、20-35歳の男女、中国への派遣が新しく加わります。

### 職種

農林水産・製造加工・電気・電子機器・機械保守・自動車整備・土木建築・保健衛生・教育文化・スポーツなど約130の職種



檜 杉松  
木材と金属のつくり手建築の天才

協力隊は、アジア、アフリカ、中近東、中南米、南太平洋の開発途上にある国々に対して経済、社会の発展のために技術、技能を身につけた日本の青年を派遣して、各国の国づくりに協力している国の事業です。

- 資格** 満20才以上、原則として35才までの日本の青年男女
- 選考** 1次(筆記):61年6月22日各都道府県で実施  
2次(面接):61年7月下旬東京で実施
- 派遣前訓練** 約3か月間(訓練終了後61年12月中旬、62年3月下旬出発予定)
- 派遣期間** 2年間
- 費用** 訓練、派遣に係わる経費(往復航空運賃も含む)災害補償経費等事務局負担。  
現地生活費:月額240-440ドル(派遣国により異なる)  
その他無職で参加の場合国内積立金:1ヶ月あたり、本邦在任期間50,000円、海外在任期間90,000円が積立金として帰国時一括支給されます
- 休職と所属先** 官公庁、会社等に勤務されている方で、本人と所属先との補てん制度 話し合いにより有給による休職参加が可能となった場合、協力隊事務局が所属先に対して人件費の一部を補てんする制度もあります。又、民間の場合はさらに間接経費の補てん制度もあります。
- 応募方法** 協力隊所定の願書を事務局へ提出して下さい。

**機械** 保守操作分野の協力隊員は、開発途上にある国々で現地の人々に工作機械、冷凍機器、自家発電機、電子・電気機器、電気工事、通信電力、建設機械、自動車整備等の約20職種で協力活動をしています。この分野では既に1275名が派遣され、現在282名の隊員が28か国で活躍中です。あなたも開発途上の新しい国づくりに参加してみませんか。

●詳しい資料・願書をご希望の方は、ハガキに住所・氏名・年齢を明記し、資料請求券を添付の上事務局国内課まで。

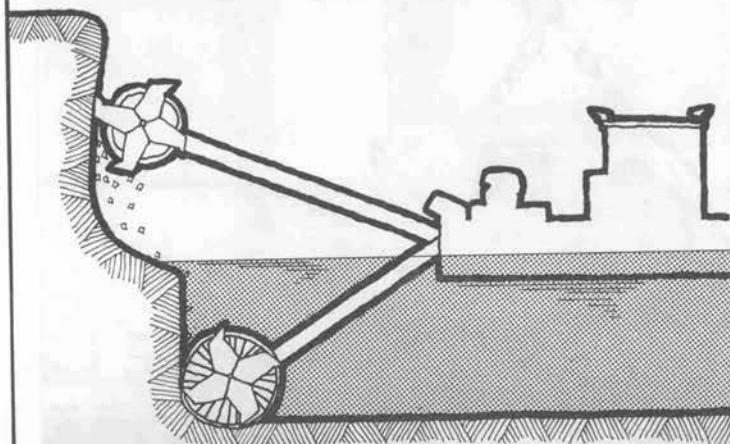


国際協力事業団 青年海外協力隊 ☎03(400)7261 〒150 東京都渋谷区広尾4-2-24

資料請求券  
建設の現場に

画期的なシステムと性能でご好評の、カワナミドレッジャー2機種。

# 水面上2mまで掘削!



- カワナミ独自の設計構造で、水面上2mまでの原地盤（N値20）粘土層の掘削ができます。
- 他に類のないダブルカッター方式ですぐれた浚渫能力を発揮します。
- 驚異のポンプ長距離移送を実現。  
本船+ブースター1台(平均で)2,000メートル  
本船+ブースター2台 = 3,500メートル

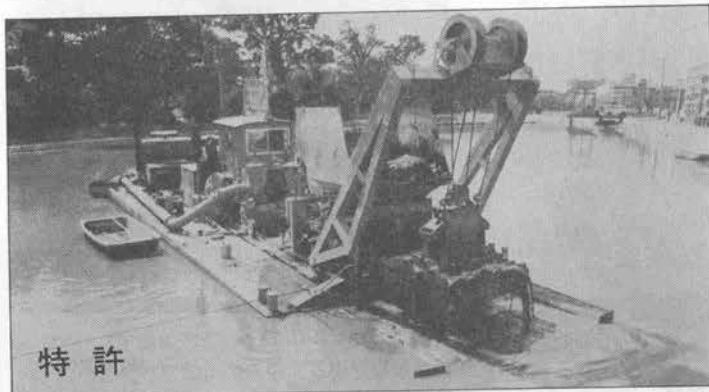


いま注目の新しいポンプ浚渫船。

## カワナミ ダブルカッタードレッジャー

小	型
軽	量
高	性能

高い効率と周辺環境を汚さないヘドロ浚渫を実現。



特許

- 油圧開閉式のグラブバケットで、ヘドロだけを確実に採取。
- ヘドロ、ゴミを着実に選り分けるすぐれた選別システムを装備。
- 圧縮空気による採取ヘドロ長距離パイプ移送。
- 採取ヘドロの仮留置タンクおよびタンク装備のダンプトラック輸送により、二次汚染のないクリーンなヘドロ浚渫を実現。

## カワナミ 空気圧送式グラブ浚渫船〈アースワーム〉

### 浚渫工事

浚渫船製造、販売、リース  
浚渫システム設計



水の底を考える

株式会社 川浪

〈東京支店〉東京都千代田区神田平河町1  
第3東ビル ☎03-864-1336  
〈本社・工場〉佐賀県神埼郡神埼町鶴2036  
☎09525-2-4295

現場の状況に合わせて  
自在に製造、設備します。

●カタログをお送りします。  
ご一報ください。

# マサゴの電動油圧式バケット

8.0M<sup>3</sup>鉄鉱石用電動油圧グラブバケット



2.0M<sup>3</sup>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

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



電動油圧木材グラッパ

## 木材グラッパの特長(特許出願中)

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

バケットの専門メーカー



# 眞砂工業株式会社

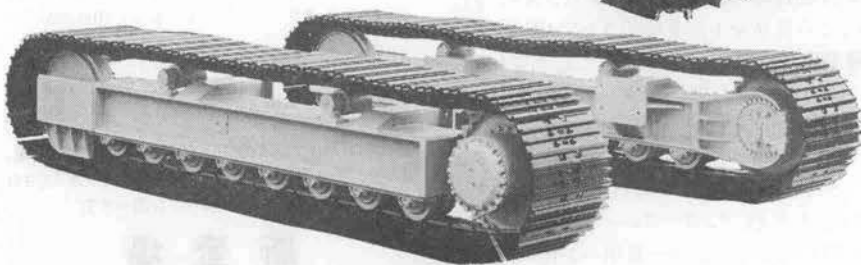
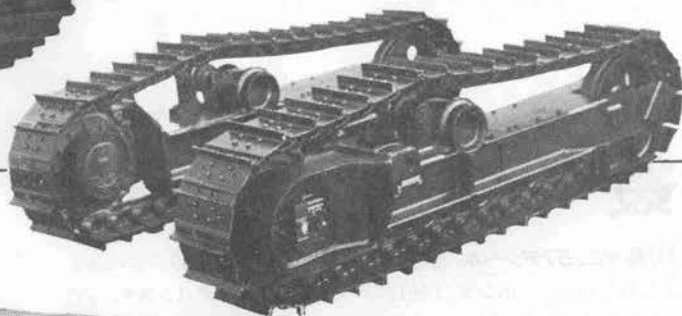
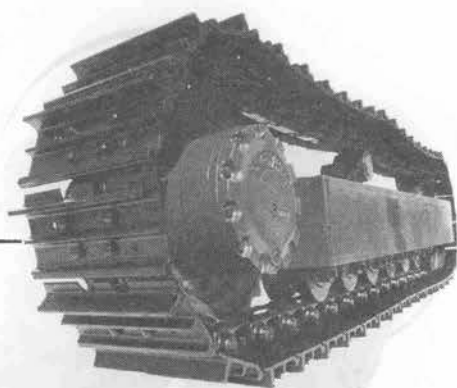
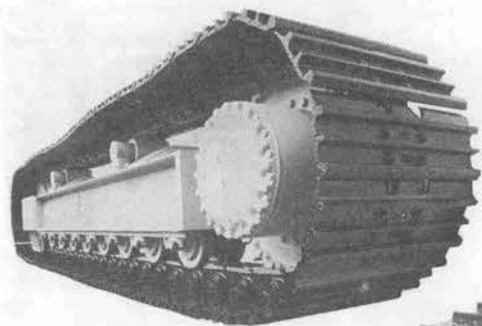
柏事業所 千葉県東葛飾郡沼南町沼南工業団地  
 電話(沼南)0471-91-4151(代) 千270-14  
 大阪営業所 大阪市北区芝田2-3-14(日生ビル)  
 電話(大阪) 06-371-4751(代) 千530  
 本社 東京都足立区六町4-12-19  
 電話(東京) 03-884-1636(代) 千121

# TOKIRON

## タフな足廻り!

耐久性がモノを言います。

トキロンの厳しい品質管理が  
信頼性を高めています。……  
設計段階からご相談下さい。



### 〈営業品目〉

小松・キャタピラー・三菱他各種  
リンク・ピン・ブッシュ・シュー・ラグ  
その他足廻り部品

トラック・リンクはトキロンへ



株式  
会社

## 東京鉄工所

本社 〒140 東京都品川区南大井6-17-16(第二藤ビル)  
☎(03)766-7811 テレックス246-6098 ファックス766-7817  
土浦工場 〒300 茨城県土浦市北神立町1-10 ☎(0298)31-2211

# HONDA

## ホンダの新しい防音型発電機は わずか57デシベル。 (50Hz/7m) 普通の会話なみの静かさです。



EX3000(セル式)



より静かに、57デシベル。普通の会話は一般に60～65デシベルと  
言われています。ホンダは独自の「サイレントボックスシステム」で  
3キロワットクラスながら、この数値を下回る静かさを実現しました。  
より長く、連続運転約7時間30分\*。優れた燃焼効率で低燃費を誇る  
OHV(※)新エンジンと、13.5ℓの大型燃料タンクを搭載。長時  
間にわたる作業でも、補給の手間を省いて、作業能率を高めます。  
スムーズな始動。乗用車感覚でクイック始動のセル式と片手でラク  
に引けるリコイルタイプ。どちらも防音型ながら再始動もスムーズ。  
堅牢なボディ。運搬や扱い方を考えてアンダーフレームに頑丈な高張  
力鋼板を使用。また、吊下げフックやバンパー兼用ハンドルも装備。

EX3000(セル式)主要諸元〔交流専用〕●交流100V-3KVA(60Hz)  
/2.7KVA(50Hz) ●全長910×全幅530×全高695(mm) ●乾燥重  
量109<100>kg ●騒音レベルdB(A)/7m:57(50Hz)/59(60Hz)  
※<>内はリコイルタイプ

●オイルアラート、自動電圧制御装置(AVR)、オートストップ(セル式)

全国標準現金価格(セル式)……………¥340,000

(リコイルタイプ)……………¥310,000

■4キロワットクラスの「EX4000」も同時に新登場。  
ホンダの防音型発電機は、ポータブルタイプから5キロ  
ワットクラスまで、パワーも静かさも選べます。

新登場

ホンダ防音型発電機  
**EX3000**

(ホンダは静かな発電機)

\*連続運転可能時間の数値は、定められた試験条件下(50Hz、定格出力時など)のもので、実際の使用時には、条件により異なります。

■発電機は、排気ガスに注意し、換気の良いところで使用ください。 ■ホンダ発電機には、550ワットクラスから6キロワットクラスまで、豊富にバリエーションがそろっています。

資料請求券  
建設の機械化  
4

カタログのご請求・お問い合わせは下記の本田技研工業株式会社・各支店へどうぞ。  
東京支店 〒107 東京都港区南青山2-1-1 ☎03(423)3311 大阪支店 〒530 大阪市北区南船場7-31 ☎06(313)1171 仙台支店 〒980 仙台市土曜1-11-2 ☎0222(25)6171  
名古屋支店 〒460 名古屋市中区千代田1-7-2 ☎052(261)2671 九州支店 〒810 福岡市中央区南橋1-13-12 ☎092(752)2222 北海道支店 〒060 札幌市中央区北1条西7-1 ☎011(251)9231

# 環境浄化・作業効率の向上

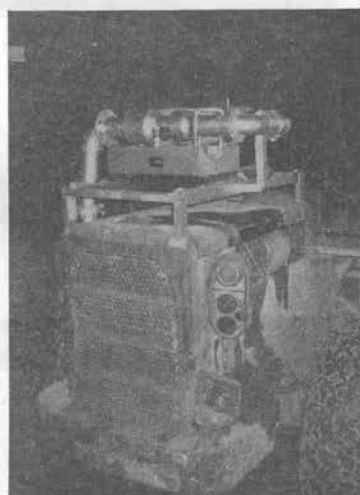
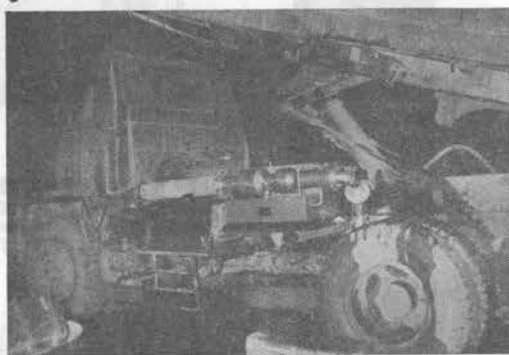
## ディーゼル排気浄化システム



### SDMC型+SDMW-A型 (ガス浄化) (黒煙捕集)

重機取付

ダンプカー取付



#### ● 乾 式

スパークノンSDMC型  
(触媒マフラー)

##### 特 色

- 触媒酸化法による黒煙、CO、HC除去
- 触媒槽の目づまりがありません
- 触媒はパラジウム系で価格安定廉価
- 触媒ライフ、掃除なしの2000時間

利用機種 プルトザー、ショベル、ダンプトラック、コンクリートミキサー車、フォークリフト、ディーゼルロコ、発電機等すべてのディーゼルエンジンに適用可能

##### その他の取扱製品

- スパークアレスタ……………スパークノンSP型
- 消音器……………スパークノンSPM型

#### ● 湿 式

スパークノンSDMW-A型  
(低圧損、ベンチュリースクラバー)

##### 特 色

- SDMCと連動使用で更に効率向上
- 黒煙、SO<sub>2</sub>除去
- 目づまりしない
- ランニングコストがゼロです

- トンネル内集じん機…SOCシステムスーパーコレクター
- トンネル内電気集じん機…スパークロンSEP型



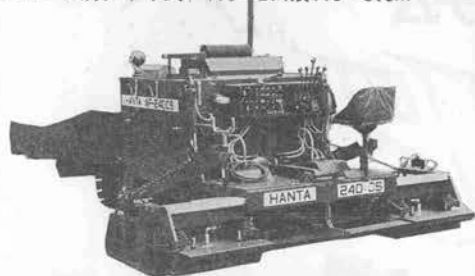
株式会社 **イマ イ**

本 社 〒143 東京都大田区大森北1-33-3  
電話 (03) 766-5819  
福岡支店 〒812 福岡市博多区博多駅東2-4-30  
いわきビル307  
電話 (092) 451-1986

# 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 / 1.0~10.0m<sup>3</sup> / 自走及車載式



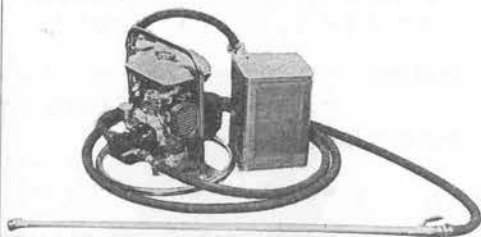
## ディストリビュータ

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



# ハンタの道路機械

## 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)



# トヨタバーバーグリーン アスファルトスニッチャ 全油圧式 25BE111

舗装幅の調整が自由自在の  
エキステンダマット (特許申請中)



## エキステンダマット7大ポイント

- 堅ろうな高精度スライド機構により抜群な平坦性が得られます。
- エキステンション機構  
舗装幅を2.5m～4.6mまで、機台両側面及び運転席から簡単な操作で自由に伸縮できます。
- 耐摩耗性に特にすぐれたスクリード・プレート  
熱処理をした特殊鋼を採用……寿命は抜群。
- 全域にわたるプロパンガス加熱  
チャンバ付バーナーチューブ方式による短時間での均一加熱。このためスクリード・プレートの歪みは最少限におさえられ平坦度の高いきれいな舗装仕上げができます。
- ハイト・アジャスト機構  
アタック・アングルの変化によりエキステンション・スクリードの高さ調整が必要となりますが、その調整は楽な姿勢で、軽いハンドル操作で、即座に、スムーズにできます。
- 均一な転圧仕上り  
バイブレーション・モニタの採用により、メインスクリード及び左右エキステンション・スクリードの加振量を調整でき、スクリード全幅にわたり均一な安定した高い転圧密度が得られます。
- 新型プレストライクオフ(実用新案申請中)  
舗装中でも簡単に調整ができ、あらゆる合材に対し最良の舗装マットが得られます。

仕様 ■舗装幅員…2.0～4.6m ■定格出力…70ps/2,100rpm ■舗装速度…0～40m/min ■総重量…11,600kg

販売 極東貿易株式会社 (建設機械部第1課)

〒100-91 東京都千代田区大手町2-2-1(新大手町ビル7F) TEL(03)244-3809  
支店 札幌☎011-221-3628 仙台☎0222-22-8202 名古屋☎052-571-2571  
大阪☎06-344-1121 広島☎082-228-1855 福岡☎092-751-0303

製造 株式会社 豊田自動織機製作所



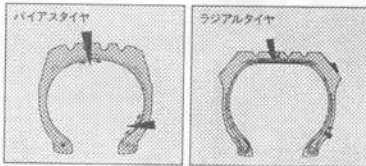
ミシュラン、世界のスーパーテクノロジー

**MICHELIN**

ALWAYS ONE STEP AHEAD

# 燃費、耐久性、作業効率、 すべてに卓越。 建設機械用も ラジアルの時代です。

大きな性能差を生む、基本構造の違い。直径数ミリもあるスチールコードを用いた、ラジアル構造のラジアルケーシングを採用。サイドウォールはあくまで柔軟に、またトレッド部は五層のスチールベルトと相まって極めて高い剛性を獲得。荷重時・非荷重時ともに接地面、接地圧を均一に保つため、●長寿命●グリップ力の向上●燃費の節約●快適な乗り心地●車両疲労の低減など、従来のバイアスタイヤと比べ数々の優れた性能を発揮。高い経済性を約束します。



保守・点検の省力化、作業効率も向上。接地性、プロテクション(浮力)に優れたラジアルは、軟弱路面や急坂にも強く、作業領域も広がり、効率もアップ。パンクにも五層のスチールベルトががりガード。従来のラジアル構造は、ラジアルファイをビード部分まで伸ばしてさらに強化しました。卓越したミシュランの技術は、苛酷な条件下でこそ際立ち、優れた特性を発揮します。

砕石、金属片からタイヤを守るスチールベルト。トレッド全体の剛性を高めるスチールベルト。

ショルダー部の変形を防ぐスチールベルト。直径数ミリのスチールコードを用いたラジアルファイ。

補強用ファイ

サイドウォール部にターンアップ構造を採用。ラジアルファイをビード部で折り返した、強固な二重構造。



**XHD**

運搬車両/ダンプトラック、ホムダンプトラック用。

**XGL**

剛土・整地作業車両/グレーダー用、積込車両/ローダー用。

日本ミシュランタイヤ株式会社  
〒163 東京都新宿区西新宿1-25-1 新宿センタービル46階  
TEL (03) 345-1055

# 千葉工業が実績を誇る実力機



## サイカットエース

コンクリート塊小割  
軽量鋼・鉄筋カット

(実用新案・意匠登録済)



## フォークグラブ

木造家屋解体と  
スクラップ掴み

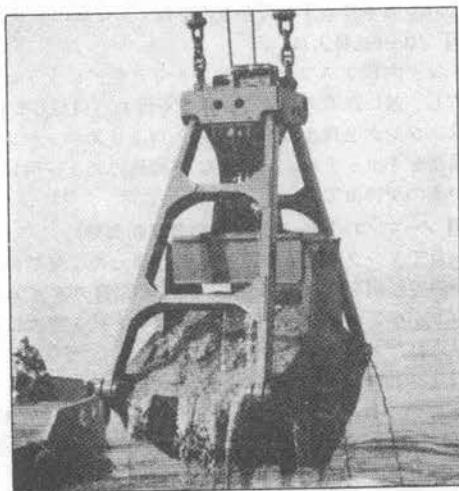
(実用新案・意匠登録済)



## サイカットロード

アスファルト道路  
はくり・破碎

(実用新案・意匠登録申請中)



- クラムシェルバケット ● ポリッパバケット(オレンジピール) ● ドラグラインバケット ● ドレヅジャーバケット
- グラブバケット ● シングルバケット ● フォークバケット ● 油圧式クラムシェルバケット

アタッチメント・各種バケットの専門メーカー

Chiba

**千葉工業株式会社**  
**千葉商事株式会社**

〒270 千葉県松戸市串崎新田189 ☎0473-86-3121(代) ☎0473-87-4082(代)

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。

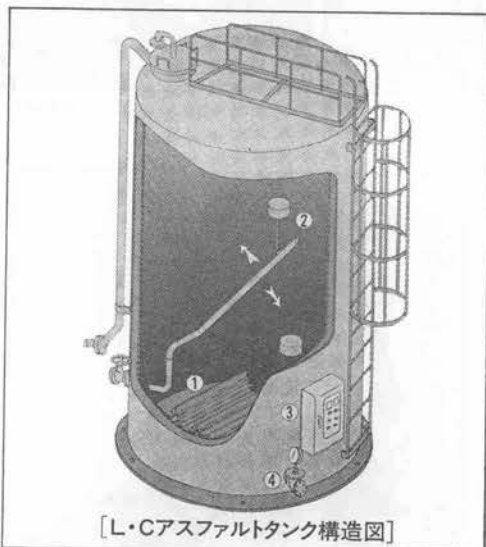
省力エネルギー (キロワット表)

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

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



[L・Cアスファルトタンク構造図]

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

## 省エネ診断

■高効率電気使用方法  
を見出すモニター  
テープ記録

動力 3φ 500KVA

電灯 1φ 20KVA

合計 520KVA

02ニチ	データ	KVA
ジカン	フリッツ(%)	
24:30	8	24
12:00	8	24
12:30	39	117
13:00	28	84
13:30	50	150
14:00	53	159
14:30	60	180
15:00	62	186
15:30	57	171
16:00	53	159
23:30	50	150
24:00	8	24
02ニチ	データ	
	フリッツ	ヘイケン = 30%
	フリッツ	サイタイ = 62%
		フカン = 15:00

## L・Cアスファルトタンクの4大特徴

### 1 電気熱交換器

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

### 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]

**株式会社ニチユウ**

〒141 東京都品川区西五反田2丁目12番15号 ☎(03) 492-0051

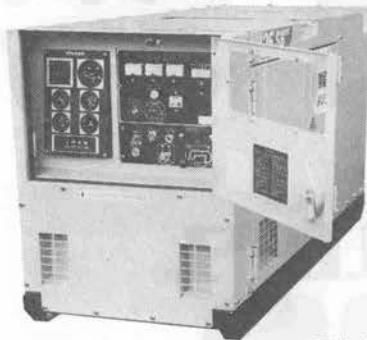
# Denyo

## 先進のテクノロジー

# デンヨーのパワーソース

### エンジン発電機

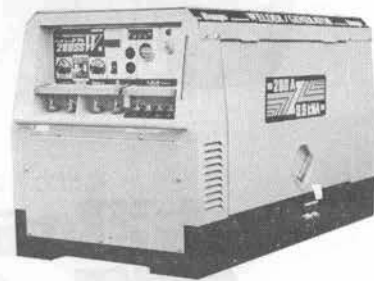
0.5~750kVA



DCA-25SPI

### エンジン溶接機

100~650A



BLW-280SSW

### エンジンコンプレッサー

1.4~21.2m<sup>3</sup>/min



DPS-750SS

### エンジン高圧水ポンプ

50~210kgf/cm<sup>2</sup>



ACJ-530SS

光と熱と力の可能性を追求して38年。  
豊富な技術と経験で、  
「多用途・高信頼性」に自信をもってお応えします。

●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 (389) 3111

— 支店・営業所 —

札幌営業所011(862)1221・仙台営業所0222(86)2511・北関東営業所0272(51)1931・東京支店03(552)1201・横浜営業所045(774)0321  
静岡営業所0542(61)3259・名古屋営業所052(935)0621・金沢営業所0762(91)1231・大阪支店06(488)7131・高松営業所08787(4)3301  
広島営業所082(255)6601・福岡営業所092(503)3553 出張所/全国主要39都市



# ホイールローダも 高出力と 低燃費の 時代に なった。

高出力・低燃費・低騒音を実現した

## 古河のホイールローダ

# AL200B

☆レバー1本で前後進4速のらくらく操作。  
☆持上力(6.7t)、掘起こし力(12.6t)、抜群の作業能力。

☆狭い現場でも小回りのきく小さい回転半径。

☆安全性の高い大形ディスクブレーキ。

☆155ps/2,000rpmの強力エンジン

- バケット容量(標準) 2.3m<sup>3</sup>
- エンジン 三菱6D20C
- 走行速度(4速) 34km/h
- 定格出力 155PS
- 最大ダンプ高 2.9m
- 最大けん引力 11.4t
- バケット幅 2.64m
- 機械重量 13.4t

### 豊富に揃った古河のホイールローダ

	バケット容量	定格出力	機械重量
FL60A	0.6m <sup>3</sup>	44PS	3,880kg
FL80	0.8m <sup>3</sup>	52PS	4,665kg
FL120A	1.3m <sup>3</sup>	85PS	7,660kg
FL160A	1.6m <sup>3</sup>	106PS	8,850kg
FL320A	3.2m <sup>3</sup>	210PS	18,300kg



**古河鋳業**  
FURUKAWA CO., LTD.

本社 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 千100

東 京(03) 212-6551  
大 阪(06) 344-2531  
岡 山(0862)79-2325  
高 松(0878)51-3264

福 岡(092)741-2261  
名 古屋(052)561-4586  
金 沢(0762)61-1591  
仙 台(0222)21-3531

秋 田(0188)46-6004  
岡 (0196)53-3853  
札 幌(011)261-5686  
田 無(0424)73-2641

# DESIGN 21



運搬作業の常識を越えたスーパーローダー  
アイティーじゅうに

## CAT IT12ホイールローダー



どんなアタッチメントを  
ご希望ですか。



- 物流・荷役、土木…15秒で専用機に  
変身。クイックカプラを標準装備。
- 安定した荷物の積上げ、降し。  
新開発の平行リフト。

▼これはほんの一例です。

一般材料の積み込み作業に…	構内・道路の清掃に…	製材の積み込みに…	ドラムかんの運搬に…
横方向の積み込み作業に…	高所積み込みに…	押土・整地作業に…	除雪作業に…
多目的作業に…	少量ごみの清掃に…	材料の突落し作業に…	酪農作業に…
比重大の軽い材料の積み込みに…	横方向の放出に…	道路工事に…	溝掘り作業に…

■ お使いになるお客様に合ったアタッチメントを開発いたします。



21世紀へ

**田 キャタピラー-三菱**

本社・工場 神奈川県相模原市田名3700 平229 ☎(0427)62-1121

CATERPILLAR CAT117P © 1997 by Caterpillar Inc. Cat No. 1121

クリーンな環境を創造する流機のノウハウ

# REユニットバグ

高性能集塵機



## シリーズ

〈自動再生方式〉  
メンテナンスフリー



トータルランニングコストの軽減化!!

### ■特長

- 濾過精度 0.5 $\mu$ ×99.9%大気レベル迄にクリーンアップ
- 風量 初期50mmAq max. 350mmAq安定した風量が得られる。
- 自動再生 (完全自動運転) 再生は独自のエアノッカーによる、衝撃払落方式を採用。
- エレメント 大面積で、半永久のエレメント。(洗滌可能)

### ■仕様

型式	最大処理風量 ( $m^3/min$ )	動力 (kw)	本体寸法	濾過面積 ( $m^2$ )	重量 (kg)	騒音
RE-500V	600	37	4950L 1650W 1650H	352	2800	80dB(A)
RE-300V	360	22	4250L 1250W 1650H	198	2000	80dB(A)
RE-150V	200	15	3080L 1250W 1460H	132	1300	80dB(A)

※オプション=無人運転コントローラーにより、完全自動運転が可能。

## 株式会社流機エンジニアリング

本社 〒105 東京都港区芝2-30-8 (菊忠商事ビル)  
☎(03)452-7400(代表) FAX (03)452-5370  
大阪営業所 〒530 大阪市北区大融寺町12-17(大融寺ビル)  
☎(06)315-1831(代表) FAX (06)313-0561



どこでも信頼をうける!!

## 振動ローラー

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

## ハンドローラー

- MRA-65型 650kg
- MRA-85型 850kg
- MG-7型 700kg
- MG-6型 600kg



自走式高所作業車

## 明和ハジフト

## バイブロプレート

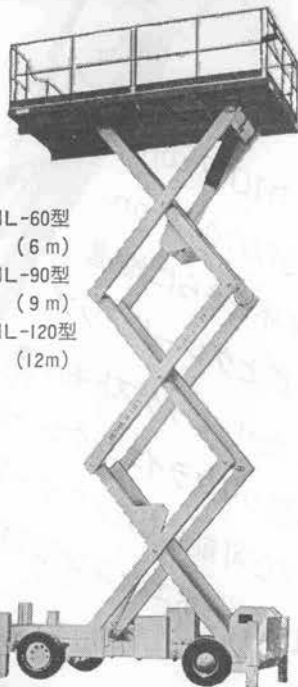
## タンパランマー

エンジン直結式  
オイル自動循環式

- RT<sub>A</sub>-75型 75kg
- RT<sub>B</sub>-55型 55kg
- RT<sub>C</sub>-65型 65kg
- RT<sub>D</sub>-45型 45kg



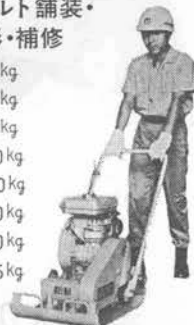
新製品



- 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



## コンパインド 振動ローラー

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

株式会社 (カタログ送呈)

## 明和製作所

川口市青木1丁目18-2〒332

本社・工場 Tel.(0482)代表(51)4525~9  
大阪 Tel.(06)961-0747~8  
名古屋 Tel.(052)361-5285~6  
福岡 Tel.(092)411-0878・4991  
営業所 仙台 Tel.(0222)36-0235~7  
広島 Tel.(082)293-3977・3758  
札幌 Tel.(011)822-0064

KOBELCO Yutani

SKO7-2  
油圧ショベル

# すべてが新しい。 人間尊重の先端マシン。



- ★最大掘削力10.7ton。
- ★走行速度4.0km/h、けん引力14.7ton。
- ★新・KPSSにより省エネをさらに推進。
- ★耐久性も一段とグレードアップ。
- ★室内容積を30%アップしたザ・ビッグストキャブ。
- ★豪華なクロス張りリクライニングシート。
- ★広範囲な微操作を可能にしたFCモード。
- ★120PS直噴ターボエンジン搭載。

新発売

■バケット容量=0.45~1.1m<sup>3</sup> ■エンジン出力=120PS ■全重量=18.5ton



神戸製鋼

建設機械事業部

〒150 東京都渋谷区神宮前6-27-8 ☎(03)797-701

地球に刻め、大仕事

MMC  
三菱自動車

いい街 いい人 いい車



スエズ運河

2061774500人

10年の歳月をかけて、ついに完成。

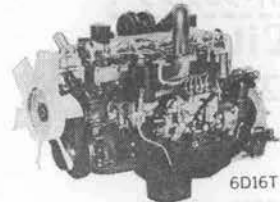
世界最長の大型船舶用運河。長さ161.9km、幅60m。東京・日本橋から西へ静岡市まで、高速道路の幅にして片側約7車線分の運河を掘り進む。また、地球に刻む大工事でした。地中海と紅海を結ぶ東西交通の便利な水路として、1世紀を経たいまも20万トンのタンカーが往来しています。

かつて、人々は遠大な計画を立て機械の力なしに、幾多の大工事を完成させてきました。そして今日では、三菱産業用エンジンが人々のあくなきチャレンジへのお役に立っています。ここに三菱は長年の実績と信頼を得て、また高性能エンジンを生み出しました。

高速・中速。2つの顔で、新登場。

6D16T

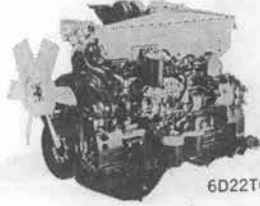
6D16T-H(高速タイプ)・6D16T-M(中速タイプ)



6D16T

給気冷却器付で、新登場。

6D22TC



6D22TC

6D16型直噴エンジンいま、パワフルに新登場。

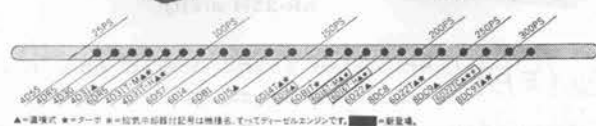
- 6D16型直噴エンジンは、高出力・低燃費・低騒音と3拍子そろった優れた性能を備えています。
- さらに6D16型エンジンに、純国産三菱重工業ターボチャージャーを装着した6D16T型エンジンも登場しました。
- 本格的なターボチャージャーを装着した6D16T型エンジンには、よりきめ細かなニーズに対応できるよう(高速・高出力のHタイプ)と(中速のMタイプ)の2タイプがあります。

6D22TC型ターボ給気冷却器付直噴エンジンいま、ハイパワーで新登場。

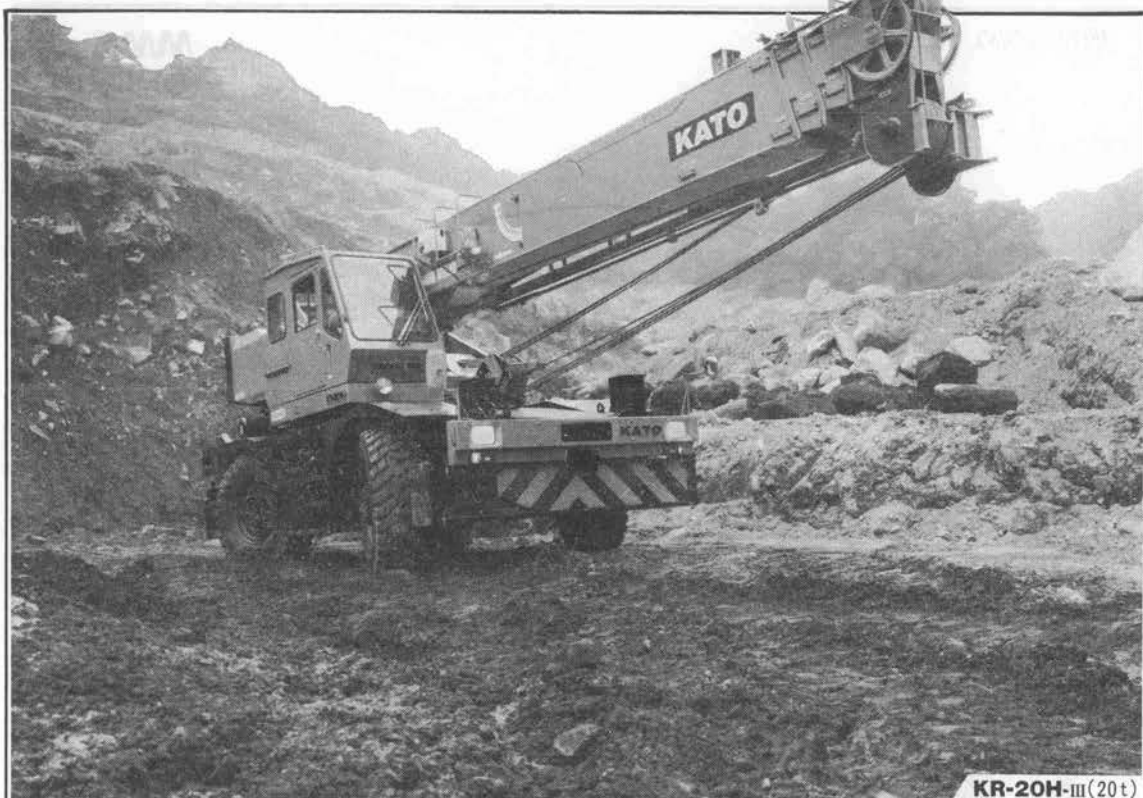
- 6D22TC型エンジン(純国産三菱重工業ターボチャージャーを装着)に給気冷却器を装着した6D22TCエンジンが登場。技研の経済性と高出力があごに両立しました。※25馬力から355馬力まで計22機種(豊富なバリエーションの中から、用途に合わせて最適なエンジンをお選びください)。
- ※技研の信頼性、耐久性、経済性は、その多年の実績に裏づけられています。※アフターサービスも定べき、全国各地に広がる豊かなサービス網をご利用ください。

高出力、低燃費、低騒音——先進技術を、いま未来へ  
**三菱産業用エンジン**

産業エンジン部 ● 東京都港区芝5-33-8 108 ☎ 東京03(456)1111



▲—直噴式 ●—ターボ ※—給気冷却器付直噴機種をすべてターボエンジンとする。■—新登場。



KR-20H-III(20t)

# 狭い現場で 大きな仕事!

●ラフター®

KR-20H-III	20 t
KR-25H-III	25 t

●(全油圧式)トラッククレーン

	最大つり上げ能力
KS-22H	2.20 t
KS-30H-II	2.93 t
KS-45H-II	2.93 t
NK-70M-III	4.9 t
NK-70-III	7 t
NK-160B-III	16 t
NK-200H-III	20 t
NK-250-III	25 t
NK-300B-III	30 t
NK-350-III	35 t
NK-450B-III	45 t
NK-600-III	60 t
NK-800-II	80 t
NK-1200-II	120 t

●(全油圧式)クローラクレーン

NK-160C	16 t
---------	------



KR-25H-III(25t)

技術に裏づけられた  
高機能!安全性!信頼性!

さまざまな現場環境、きびしい作業条件、そして時代の声と現場のニーズに応え、作業性、操作性、安全性をさらに充実させ、生まれ変わったカトウのラフター®。どこから見ても**KATO**の自信があふれています。

独自の先進機能を随所に盛り込み、さまざまなユーザーニーズがそのまま技術になり、カタチとなった剛腕の実力機。今、稼働真っ盛りです。

カトウのラフター®  
**City Top®**  
20t, 25t

今日の対話を明日の技術へ

**KATO**

株式会社 **加藤製作所**  
本社/東京都品川区東大井1-9-37  
(☎140) ☎東京03(458)1111(大代表)

札幌 ☎011(24)2888 名古屋 ☎052(582)5601 広島 ☎082(248)0461  
仙台 ☎0222(22)4896 大阪 ☎06(303)1131 九州 ☎092(781)5571  
横浜 ☎045(311)7992 岡山 ☎0862(31)1291

## 昭和 61 年 4 月号 PR 目次

### — C —

キャタピラ三菱 (株).....	後付	29
クリエート・エンジニアリング (株).....	＃	2
千葉工業 (株).....	＃	25

### — D —

(株) ダイニチ興業.....	後付	15
デンヨー (株).....	＃	27
(社) 土木学会.....	＃	13

### — F —

古河鋳業 (株).....	後付	28
---------------	----	----

### — H —

範多機械 (株).....	後付	22
日立建機 (株).....	表紙	4
本田技研工業 (株).....	後付	20

### — I —

(株) イマイ.....	後付	21
--------------	----	----

### — K —

(株) 加藤製作所.....	後付	34
(株) 川浪.....	＃	17
極東貿易 (株).....	＃	23
コトブキ技研工業 (株).....	＃	10,11
(株) 神戸製鋼所.....	＃	32
(株) 小松製作所.....	＃	6

### — M —

マルマ重車輛 (株).....	後付	4
丸友機械 (株).....	＃	1

三井物産株式会社 目録

三笠産業(株).....	後付	7
三井物産機械販売(株).....	#	12
三井造船アイムコ(株).....	表紙	3
(株)三井三池製作所.....	#	3
三菱自動車工業(株).....	後付	33
(株)明和製作所.....	#	31

— N —

内外機器(株).....	後付	5
(株)南星.....	#	14
(株)ニチユウ.....	#	26
日鉄鉱機械販売(株).....	#	8, 9
日本ミシュランタイヤ(株).....	#	24

— O —

オカダアイヨン(株).....	後付	3
-----------------	----	---

— R —

(株)レンタルのニッケン.....	表紙	2
(株)流機エンジニアリング.....	後付	30

— S —

産業リーシング(株).....	後付	1
青年海外協力隊.....	#	16

— T —

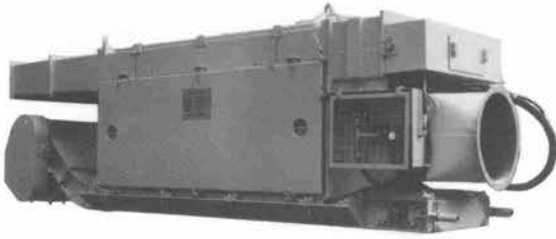
(株)東京鉄工所.....	後付	19
東洋カーボン(株).....	#	14

— Y —

吉永機械(株).....	後付	13
--------------	----	----

自動逆洗装置付・高性能乾式集塵機

# 三井ターボフィルタ



三井ターボフィルタは、西独 TURBO FILTER社で研究・開発と経験により完成された乾式集塵機で、今回技術提携の上、当社によって国産製品化に成功したものです。

このターボフィルタは、高性能で本機専用開発された特殊フィルタを使用しているため、極めて高いダスト捕集効率と狭い断面に適合するコンパクトな構造となっております。

### 特長

- ①ろ布の寿命が長い。
- ②メンテナンスフリー。
- ③コンパクトで高性能。
- ④湿度に強い。
- ⑤作業環境の向上。



## 株式会社 三井三池製作所

産業機械営業部 〒103 東京都中央区日本橋室町2丁目1番地1 三井東3号館内 電話 東京 03(270)2007  
営業所/札幌・仙台・名古屋・大阪・高松・広島・福岡 出張所/若松

“油圧”の時代に  
即応する

# 三井アイムコの電動油圧式 ロッカーシヨベル

世界最大の全断面掘進機  
RS200H型



- 電動機駆動の油圧パワーパック付で動力費は大幅に軽減
- 全油圧ドリルジャンボとの組み合わせに好適

機種	RS200H	RS55H
諸元		
バケット容量	1.0m <sup>3</sup>	0.3 m <sup>3</sup>
最大ずり取幅	6.0m	3.05m
電動機	55kw	22kw
全重量	27.5ton	7.3ton



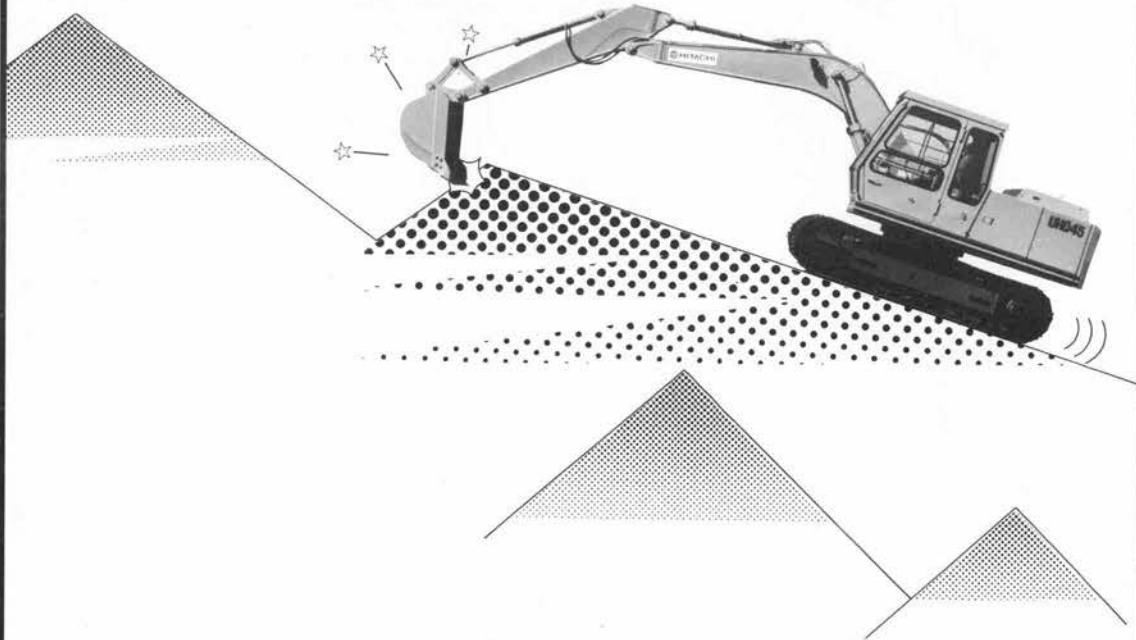
## 三井造船アイムコ株式会社

〒108 東京都港区芝4丁目5番11号(芝・久保ビル)  
電話 03(451)3302代 ファクス 03(451)5069



オーズ・マシンならではの芸当です。

尺とり虫の要領で、ショベルが山登り。



(オーズシリーズ)  
**日立油圧ショベル**  
ニーズを先取りし  
確かな技術で応えます



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

	バケット 容量(m <sup>3</sup> )	全装 備 重量(t)
UH025 <sub>-7</sub>	0.25	6.5
UH035 <sub>-7</sub>	0.35	9.5
UH04 <sub>-7</sub>	0.4	10.7
UH045 <sub>-7</sub>	0.45	11.9
UH055 <sub>-7</sub>	0.55	14.5
UH07 <sub>-7</sub>	0.7	18.5
UH09 <sub>-7</sub>	0.9	22.5
UH10 <sub>-7</sub>	1.0	26.0
UH12 <sub>-7</sub>	1.2	28.5

油圧ショベルの稼働現場は平地  
だけとは限りません。凹凸のあ  
る現場、障害物のある現場、時  
にはガードレール越しに掘削作  
業を行なうこともあります。こ  
うした現場では、フロントと旋回  
の同時操作によって、スピーデ  
イナダンプ積み込みを行なっ  
ていくことが、稼働率向上のポ  
イントです。日立油圧ショベル・  
オーズシリーズは新油圧システ  
ム O・H・S の採用で、これまで  
難しいとされていた各種の複  
合動作を可能にしました。作業効  
率アップのための新技術を満  
載したオーズシリーズ。明日の工  
事に、ぜひお役立てください。

「建設の機械化」

定価 一部 六五〇円

本誌への広告は



■一手取扱いの株式会社共栄通信社

本 社 〒104 東京都中央区銀座8の2の1(新田ビル) TEL 東京 (03)572-3381#4  
大阪支社 〒530 大阪府北区西天満3-6-8 葎屋ビル3階 TEL 大阪 (06)362-6515#4

雑誌03435-4