

建設の機械化

1986 **10**
日本建設機械化協会

特集「下水道管渠工事」



ヘグランド Bv206 全地形万能走行車
三井物産株式会社

掘削作業から
吊作業までを
素早くこな
し、現場
で好評
です。



- バケット容量 **0.4m³**
- 最大ダンブ高 **5.21m**
- 最大掘削深さ **4.6m**
- 最大吊上げ荷重 **2.5t**
- 最大作業半径 **9.06m**
- 最大地上揚程 **7.38m**
- 油圧自動3段ブーム

■1台2役のクレーン付掘削機

エンボククレーン

お貸します ● レンタルのニッケン

●全国117の店舗でレンタルしています。お気軽にお問合せ下さい。

北海道地区	石巻 0225(96)6425	富山 0764(33)6823	伊崎崎 0270(23)3246	小田原 0465(83)1466	梅川 06372(4)6647	大板 06(534)1061	広島南 082(254)1800	福岡東 092(622)1116
札幌 011(663)4081	仙台 022(236)9231	関東地区	水戸 029(47)0652	東海地区	清水 0543(65)6321	大板北 0726(36)1127	福山 0849(53)5827	福岡西 092(871)3333
札幌北 011(751)4081	岩沼 0223(24)4866	宇都宮 0286(65)2261	土浦 0296(27)5648	名古屋東 052(571)1591	浜松 0534(21)1750	大板東 06(746)1185	高松 0878(66)0862	大分 0975(27)5161
岩見沢 01267(3)2355	福島 0245(58)0760	宇都宮東 0286(33)4572	青森 0297(62)7581	名古屋中 0568(72)4140	浜松西 0534(38)1020	尾崎 06(437)2322	松山 0893(73)8400	佐賀 0952(47)6126
旭川 0166(54)6826	郡山 0249(34)0824	今市 0288(22)9411	東京地区	甲府 0552(41)4331	鹿港 05462(34)361	堺 0722(65)6391	徳島 0886(64)3335	長崎 0957(23)3834
滝川 0125(22)5338	いわき 0246(58)2651	那須 02873(61)507	東京北 03(858)3031	甲府東 05534(73)322	豊橋 0532(53)3650	浜宮 0749(23)2741	高知 0888(83)3200	熊本 096(380)5576
苫小牧 0144(55)1946	信越地区	小山 0285(27)8691	練馬 03(926)4941	富士吉田 0555(24)2678	豊田 0565(29)4100	本郡 075(622)7723	倉敷 0864(56)2033	熊本南 096(357)0335
東北地区	新潟 0252(75)5181	足利 0284(72)5121	西東京 0425(45)5521	富士宮 0544(23)2450	名古屋緑 052(624)4508	神戸 078(974)3355	鳥取 08562(3)2510	八代 0965(38)8400
青森 0177(41)4545	長岡 0258(27)4031	熊谷 0485(23)3231	柏 0471(63)5235	大月 0554(23)2450	岡崎 0564(24)6268	神戸東 0792(94)1336	九州地区	川内 0996(20)1836
八戸 0178(43)9217	六日町 0257(76)2052	大宮 0486(52)1051	千葉 0436(43)4711	沼津 0559(21)5361	高浜 0566(52)5115	中国・四国地区	福島 092(504)2300	鹿児島 0992(69)2201
秋田 0188(63)7442	柏崎 0257(23)6100	川越 0492(46)1641	浦安 0473(53)1010	松本 0545(53)1070	かみ 05679(6)1101	岡山 0862(71)1631	北九州 093(591)3112	宮崎 0985(23)2558
盛岡 0196(45)2822	上越 0256(43)6166	前橋 0272(43)5304	川崎 044(366)3127	静岡北 0541(64)0335	岐阜 0582(73)0811	広島東 082(879)3411	八幡 093(602)1100	
盛岡東 0196(24)3633	赤魚川 0256(52)3711	鹿林 0276(75)1316	横浜 045(824)1141	静岡南 0542(81)11515	岐阜東 0582(73)0811	広島南 082(879)3411		
山形 0236(42)3678	長野 0262(85)3766	相生 0277(76)6631	金沢 045(785)1323	藤枝 0446(43)1711	四日市 0593(46)4731	広島西 082(879)3411		
古川 0229(23)8017	松本 0263(85)3590	高崎 0273(46)1277	厚木 0462(28)1188	島田 05473(5)6271	大板地区			

株レンタルのニッケン 千100 東京都千代田区水田町2-14-2
営業本部 山王グランドビルF TEL.03(593)1551代

昭和61年度

1級・2級 建設機械施工技術者試験の実施について
(建設業法に基づく建設機械施工技士になるための試験)

従来建設省が実施してきた建設機械施工技術検定試験に代えて本年度から当協会が行うもので、この試験の合格者は、所定の手続きにより技術検定の学科試験及び実地試験が免除のうえ、建設大臣から合格証明書が交付され、建設機械施工技士になれます。

社団法人 日本建設機械化協会

- 学科試験 昭和62年1月25日(日)
- 実地試験 昭和62年4月下旬～5月下旬(学科試験合格者及び学科試験免除者が受験できます。)
- 申込受付期間 昭和61年10月1日(水)～10月20日(月)
- 申込用紙及び受験の手引の請求先 1組300円
郵便で請求の場合は、送料共470円(切手不可)。1級又は2級建設機械施工技術者試験申込用紙請求と明記して請求ください。
当協会本部及び各支部並びに(社)沖縄建設弘済会で取扱います。
- 関係の皆様へご周知方お願いいたします。

(注) 詳細は本誌61年9月号「昭和61年度1級・2級 建設機械施工技術者試験の実施計画について」の記事をご参照ください。

目 次

□巻頭言 下水道と技術革新の夢 中 本 至 / 1

□特集「下水道管渠工事」

第6次下水道整備五箇年計画 曾小川 久 貴 / 3
 における推進工法の視点

下水道事業における推進工法の現状と課題 石 橋 信 利 / 8

上越市汚水幹線工事(泥水加圧推進工法) 中 嶋 勝 美 / 14

西宮市西宮幹線管渠建設工事 原 田 耕太郎 / 21
 (加泥シールド工法)

船橋市西船橋4号幹線建設工事 石 山 忠 孝 徳 / 27
 (泥土加圧式シールド工法) 勝 山 田 田 田 実

気泡シールド工法の概要と実施例 島 津 久 陽 / 32
 津 浦 一 之

電磁波による地山崩壊探査装置 松 永 喜 芳 文 / 39
 を用いたシールド施工 兼 阿 部 部 眺

グラビヤ—新開発の管渠工事例

不透水膜を用いた管渠防水工法の開発 清 水 浩 也 伊 藤 俊 彦 / 45

□随 想 手 品 佐久間 甫 / 50

□昭和 61 年度官公庁の事業概要 (3)

通商産業省電源開発政策の概要 堀 口 和 弘 / 52

低騒音型建設機械の指定 昭和 61 年度 第 1 回分
 建設省建設経済局建設機械課 / 56

「情報技術標準化の推進に関する第 2 次建議」 山 崎 昌 邦 / 59
 について (概要紹介)

□新工法紹介

自動壁面目荒し工法 / ワンウェイユニット工法 / 調 査 部 会 / 60
 F式クライミングフォーム工法

□新機種ニュース 調 査 部 会 / 63

□文献調査

真空式セグメントエレクタ導入によるシールド工事
 の工期短縮 / 地山岩石の安定性を検知できる振動
 スペクトル分析装置 / ハニカム構造を持ったブラ
 スチック製路盤強化材 文 献 調 査 委 員 会 / 68

□ISO 規格紹介

土工機械に関する ISO 規格 (17) I S O 部 会 / 71

□支部便り

支部通常総会開催 (関西・中国・四国・九州) / 74

建設機械優良運転員・整備員の表彰 (関西・中国・四国・九州) / 79

□統 計

建設工事受注額・建設機械受注額の推移 調 査 部 会 / 81

行事一覧 / 82

編集後記 (岩波・新堀・鈴木康) / 84

◀表紙写真説明▶

ヘグラント Bv 206 全地形万能走行車
三井物産株式会社

本車両はスウェーデン・ヘグラントゼーナー社が軍との共同研究によりヘリコプター以外進入不可能な岩山、雪上、湿地、水中の過酷な条件下でも走破できるように開発した、アーティキュレートステアリングおよび四履体駆動の特殊車両である。後部車両は用途に応じ自由に改造ができ、人員輸送、資機材運搬、ダム、送電線、無線無人基地の保守点検、山岳地質調査および測量等々にオールシーズン活用可能な多機能・多目的車両である。

◀主な仕様▶

全 長	6,860 mm
全 幅	1,870 mm
前 高	2,400 mm
履 帯 幅	620 mm
車体重量	4,440 kg
出 力	ディーゼル車 (マツ)
	125 BHP/4,500 rpm
 ガソリン車 (フォード)
	136 BHP/5,200 rpm
接地圧	0.12 kg/cm ²
登坂力	31°
回転半径	8 m
最高速度	ディーゼル車 50 km/hr
 ガソリン車 55 km/hr

機 関 誌 編 集 委 員 会

編 集 顧 問

加藤三重次	本協会会長	渡辺 和夫	日立建機(株)生産本部部長
長尾 満	新構造技術(株)取締役会長	寺島 旭	八千代エンジニアリング(株)顧問
坪 質	本協会専務理事	石川 正夫	佐藤工業(株)土木営業本部 営業部長
浅井新一郎	首都高速道路公団理事長	神部 節男	(株)間組顧問
上東 広民	本協会建設機械化研究所長	伊丹 康夫	(株)トデック相談役
中野 俊次	酒井重工業(株)取締役	斎藤 二郎	前(株)大林組
新開 節治	(株)西島製作所技術部担当部長	大蝶 堅	東亜建設工業(株)顧問
桑垣 悦夫	久保田鉄工(株)理事機械事業本部	両角 常美	(株)港湾機材研究所顧問
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	塚原 重美	鹿島建設(株)技術研究所

編集委員長 本 田 宜 史 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
堀口 和弘	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 幸	(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	佐藤 輝永	日本国土開発(株) 施工統轄本部機電部

巻頭言

下水道と技術革新の夢

中 本 至



私には将来にかけての夢がいっぱいある。それは下水道事業が今後、果てしなく続けられていくであろうし、また、技術開発の面で限りなくやらなければならないことが数多くあるからである。

著名なオーストリアの心理学者フロイトは、その著書“夢の解釈”の中で、「夢は願望の変形された実現である」と述べている。

私自身も毎日のように願望の夢を見る。もちろん、その中には、「ゴルフのクラブで、まっすぐによく飛ぶクラブを開発して、常にハーフ 40 を切る」とか、「1日に2度ホールインを記録する」とか、「山手線の内側で庭つきの住宅に住んでみたい」とか、誠に他愛のない夢をみることもある。

ところが、最近では下水道の技術開発に関する願望の夢をみるようになった。

夢の意識内容は、精神の統一が失われるために、非論理の場合がほとんどで、時間的、空間的な制約も受けないし、目が覚めた時には、一瞬にして忘れ去ることが多いはずである。

ところが、ある年令を越すと、案外と論理的になり、目が覚めても記憶しているという。私も、どうもそのある年令を越したのか記憶に残るので、いつも枕元にメモ用紙を置いている。

このメモ用紙を集めてみると、単純なものが多いが、その中には「“下水処理場を誘置しよう”と地元の方々が、プラカードを持って陳情にきたり、現地へ行くと“処理場設置賛成”の立看板が並んでいたりする」とか、「水処理施設において、人工酵素から製造した粉末のクリーン剤を水槽に投入すると、たちまち汚泥が沈殿して、飲めるほどの清澄な水が生まれる」とかもある。

さらには、「その汚泥を技術開発によって、肩コリの治療剤を作り出すとか、家畜の飼料を作るとか、待望したい養毛剤を作る」などの夢も出てくる。もちろん、論理的に分析してみても、化学的に実現可能なのである。

もっとも、注目されるのは管きょ技術開発の夢であろう。「地上から、管きょの必要な深さにレーザー光線をあてて、その計画断面をカットして掘進させ、同時に断面内の土砂を高熱によって瞬時に焼成させて、高強度の円型の管壁を連続的に形成していく」とかものである。

巻頭言

過去をさかのぼってみると、昭和 30 年代から 40 年代にかけての人々の夢、いわゆる「先端技術」は、電子レンジ、カラーテレビ、全自動小型カメラ、電卓、VTR などであったが、それらはいとも簡単に現実の製品となって夢は叶えられているのである。

現在、話題にのぼっているのは、スーパーコンピューター、ワードプロセッサ、超 LSI (大規模集積回路)、光ファイバー、レーザー、宇宙通信、バイオテクノロジー、ニューセラミックス、ファインケミカル、リニアモーターカー、VSTOL (垂直・短距離離着機)、ロボット、ニューメディア、太陽電池、核融合などである。

下水道事業は、本年八月はじめに建設省から発表したように「西暦 2000 年を目標とした国土建設の長期構想の中で、今から 15 年後を目指して、経済大国にふさわしい住宅とか道路とか下水道などの社会資本整備を行うのであるが、下水道の整備目標は、現在の普及率 36% を 70% に引上げることとし、その投資額は 65 兆円になる」という長期構想が基本にある。

そして、その手始めとして、昭和 61 年度を初年度とする“第 6 次下水道整備 5 年計画”を策定して、その投資額 12 兆 2 千億円、目標普及率を 46% としたのである。

この計画の中では、とくに公共下水道の管きょ網を重点的に整備することとして、効率的に普及率を高めようとしているのである。

しかしながら、下水道施設はアンバランスの都市化によって、道路、住宅等の後追いとなるために、社会的、技術的制約によって、どうしても地下をもぐっていく、推進工事やシールド工事が多く採用されており、今後はさらにその頻度は大きくなると想定できる。

一方において、下水道が町村部のように財政力の弱いところも当然のように必要となるので、どうしても技術革新によって、安上りの下水道施設を作る必要性にせまられているのである。

だから現在、もっとも実現したい夢は、「管きょ施設をいかに安上りに作るか」ということである。

このためには、どうしても機械化の中における技術革新が必要なのであり、とくに推進工事やシールド工事は、機械工学の分野の介入がもっと必要であると考えている。

現在、下水道技術の中は、すでにほとんどが欧米先進諸国に見劣りしないばかりか、進んでいるが、さらに世界の先導的立場に立つためには、官民産業協同で先端機械化の組織づくりを推進しなければならないと考えている。

◆特集『下水道管渠工事』

第6次下水道整備五箇年計画 における推進工法の視点

曾小川 久 貴*

1. はじめに

我が国における下水道整備は明治17年に始まる東京の神田下水といわれるが、計画的に実施されるようになったのは、昭和38年度を初年度とする下水道整備五箇年計画および終末処理場整備五箇年計画からである。その後、人口の都市集中、工業の発達に伴い公共用水域の水質汚濁が顕在化し、社会問題となるに及び下水道整備の重要性が認識され、社会資本投資額に占める下水道事業費の割合も徐々に増大してきている。

事業費の増大とともに第1次五箇年計画の始った昭和38年度当時に総人口の7%にすぎなかった処理人口普及率は、昭和45年度末には16%、昭和55年度末30%、さらに昨年終了した第5次五箇年計画の最終年度にあたる昭和60年度末には36%に達し、全国各地から公共用水域の水質改善による鮭の遡上や水に因む風物誌の復活などその効果が報告されている。しかしながら、欧米先進諸国の整備水準に比べれば、なお極めて低水準であり、生活様式の向上などともあいまって、都市、農村を問わずその整備が強く希求されている。

このため、昭和61年度を初年度とする第6次五箇年計画では、総投資額12兆2,000億円(調整費2兆2,200億円を含む)をもって、処理人口普及率を昭和60年度末36%から昭和65年度末44%(計画総額ベース46%)に、下水道雨水排水整備率を同35%から43%(同44%)に引上げることが目標とし、以下の項目等に重点を置き、推進することとしている。

- ① 公害防止計画、水質環境基準の早期達成等のための下水道整備の推進。
- ② 主要都市の欧米諸国並み整備水準の向上と地方都市の下水道整備の推進。

* SOHKAWA Hisataka

建設省都市局下水道部公共下水道課課長補佐

表-1 第6次下水道整備五箇年計画の投資規模

(単位:億円)

区 分	第5次計画(56~60年度)		第6次計画 (61~65年度)
	計 画	実 績	
一般公共事業	77,900	54,064	66,800
地方単独事業	34,200	30,716	33,000
計	112,100	84,781	99,800
調整費	5,900	—	22,200
総 額	118,000	84,781	122,000

表-2 第6次下水道整備五箇年計画による整備見込み

項 目	昭和60年度末	昭和65年度末
総 人 口 (万人)	12,030	12,283
処 理 人 口 (万人)	4,333	5,439(5,704)
処理人口普及率 (%)	36	44(46)
下水道雨水排水整備率 (%)	35	43(44)

(注) 1. 地方公共団体の行う単独事業に係るものを含む。
2. 表中()内は計画総額による場合を示す。

これらの目標を達成するためには、計画事業費の満額確保とともに、管渠、ポンプ場、処理場の各下水道施設が経済的に効率よく、かつ調和をとって整備されることが不可欠であるが、本稿では新五箇年計画を進めるにあたり、特に推進工法に期待するところを述べてみたい。

③ 農山漁村等における下水道整備の推進。

④ 浸水常襲地区を解消するための下水道整備の推進。

2. 下水道管渠工事の現状

下水道管渠工事はポンプ場、処理場工事に異なり、計画区域となる市街地内の全ての道路内において、施工箇所を移動しながら線的に実施するため、施工段階で住民生活に少なからぬ直接または間接の影響を及ぼすことになる。さらに、通常施工箇所が一般の家屋と近接していることから、工事に伴う騒音、振動、地盤沈下、周辺構造物への影響や道路交通の阻害など、が避けがたく、加えてこれらの建設公害に対する住民意識の多様化、権利

意識の高揚などから、施工法、作業時間および使用機器材にいたるまで多くの制約を受けるようになってきている。

また上水道、ガス、電々など各種埋設物が輻輳した都市内道路では、立遅れた下水道管渠の埋設位置の深層化は避けられず、管渠埋設工事はますます困難になってきている。

下水道管渠施工法としては、開さく工法、推進工法およびシールド工法が一般的であるが、図-1 に示すように全施工延長の約 90% が開さく工法によって施工されている。これは開さく工法がこれまで数多くの施工実績を有し、施工の信頼性が高いとともに現場での土質や地下水位の変化などを順次確認しながら施工でき、工期が比較的短いことなど技術的側面に加え、他の工法に比べ一般に経済的であることによるものと考えられる。しかしながら先述したように開さく工法では道路交通の阻害や建設公害の発生が懸念される場合や他の埋設物の切回し、防護などのため、工期、工事費とも増大し、却って割高となるなどの理由から、推進工法、シールド工法などの特殊工法の採用を余儀なくされる場合が増加している。

ことなどから、一般に特殊工法が有利となる大口径管による施工箇所比率が減少してきていることも要因のひとつと考えられる。このように特殊工法全体の施工延長はほぼ横ばいであるものの、推進工法による施工延長は漸増の傾向にある。

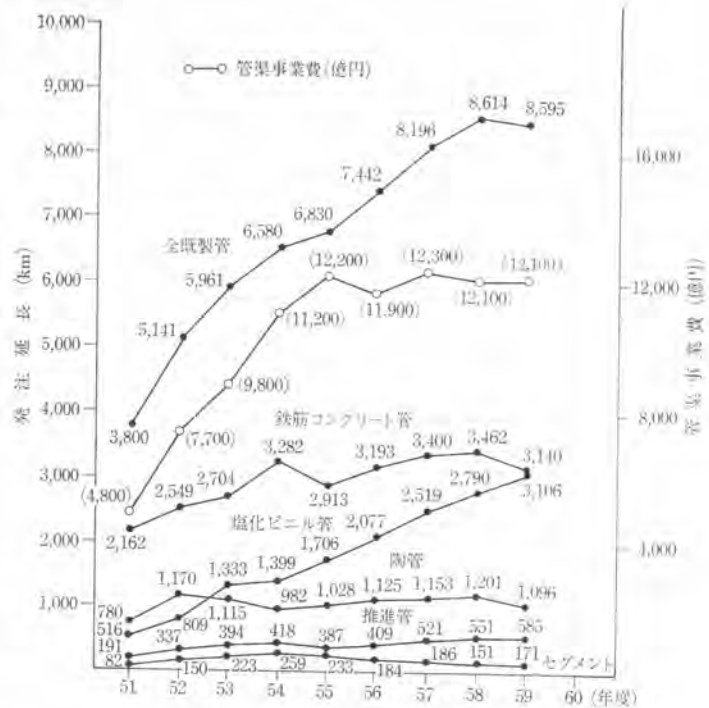


図-1 管材延長と管渠事業費の推移

3. 推進工法の現状

特殊工法の施工実績は、図-1 に示すように昭和 59 年度には推進工法 585 km/年、シールド工法 171 km/年であり、施工延長ではやや増加傾向にあるものの、全施工延長に占める割合は約 8~9% と横ばい、もしくはやや減少の傾向にある。これは昭和 56 年度以降、厳しい国の財政事情から公共事業費が抑制されたことにより昭和 55 年度以降管渠事業費が約 1兆 2,000 億円前後とほぼ横ばいで推移してきたこと、この間、塩化ビニル管等の小口径管による枝線整備に重点が置かれ、その施工延長が飛躍的に伸びたことが主な要因となっている。加えて下水道整備が地方都市に移行し、概して小規模化していること、さらに大都市においても公共用水域の水質保全重視の観点から分流式を採用し、下水量の少ない汚水管を先行整備する場合が増加している

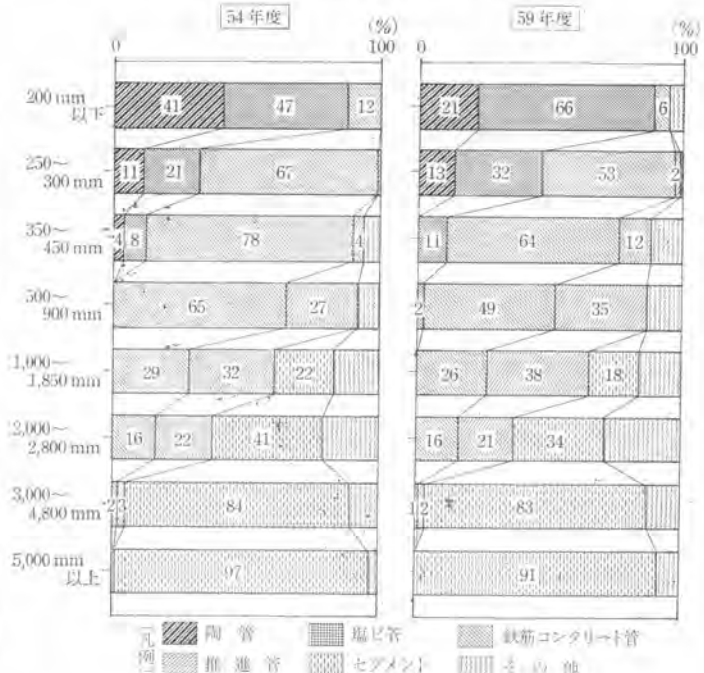


図-2 管径別管材シェア

また、昭和 54 年度と 59 年度の管径別管材のシェアの変化を図-2に示すが、管径 300 mm 以下の小口径管で陶管が減少し、かわって塩化ビニル管が著しい伸びをしているほか、管径 900 mm 以下の、いわゆる中小口径管の範囲において推進管のシェアが増大しているのが顕著である。

次に、推進工法について工法別延長の推移を図-3に示すが、推進工法の本原形で軌道や国道横断など比較的短距離の区間に用いられる刃口元押し工法が漸減しているのに対し、刃口中押し工法や先導体にシールド推進機を装備したセミシールド工法が増加傾向にある。これは中押し装置の開発やシールド掘進機を併用することにより長距離推進が可能になったこと、蛇行修正装置の開発・改良および坑口測量技術の向上などによって、従来推進工法の弱点とされた施工精度の問題が解決されてきたことによるものである。ここで推進工法別の1スパン当たりの推進延長の推移をみると、元押し工法が推進管の軸方向力の制約から 45~50 m でほとんど変化がみられないのに対し、長距離推進の要請から開発された中押し工法やセミシールド工法では曲線(カーブ)推進施工技术の開発や注入骨材の改良などによって1スパン当たりの延長が大幅に延伸してきている。

また下水道管渠施工法として登場以来、数年を経過したに過ぎない小口径推進工法は、同工法の施工対象個所の増加のほか、適用土質の拡大、方向修正装置の開発による施工精度の向上などメーカ各社の技術開発競争を背景に、特に著しい伸びを示し、昭和 59 年度には元押し工法を凌ぐ結果となっている。小口径推進工法は昭和 50 年の労働基準監督局長通達で掘削断面において人間が作業することを禁止されている内径 800 mm 未満の推進工法の総称であり、推進形式によって圧入工法、水平オーガ工法、水平ボーリング工法、泥水加圧工法に

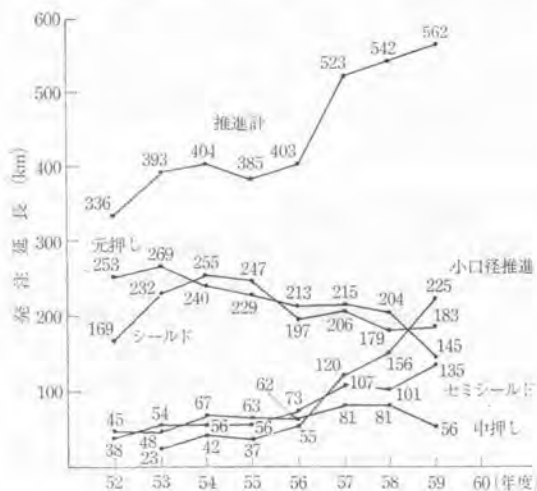


図-3 管渠特殊工法発注延長の推移

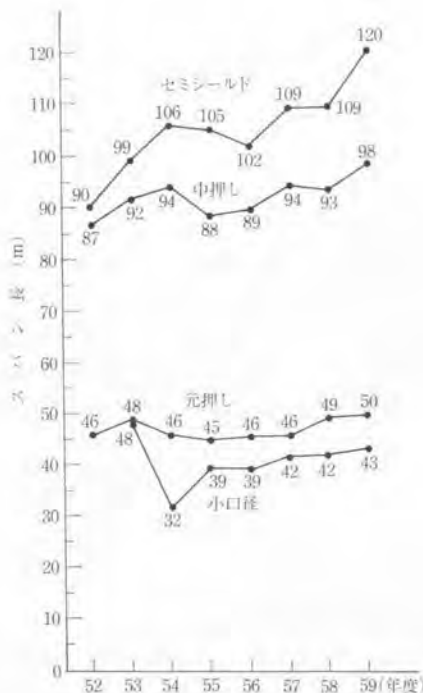


図-4 推進工法スパン長の推移

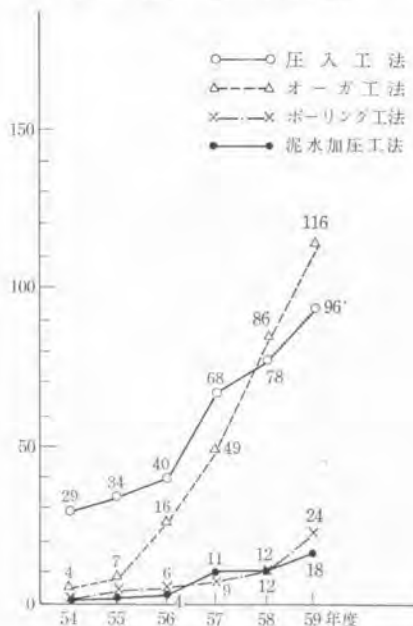


図-5 小口径推進工法の方式別施工延長推移

分類される。このうち圧入工法と水平オーガ工法で小口径推進工法の全施工延長の 83% を占め、特に適用土質の広い水平オーガ工法の伸びが著しいのがわかる。

4. 第6次5カ年計画における推進工法の見直し

昭和60年度末現在、人口規模が10万人以上の202都市のうち、広義の公共下水道事業に未だに着手していない都市は3都市であるが、人口規模5～10万人の224都市では190都市で、町村が主体となる5万人未満の2,828都市では577都市で事業着手しているにすぎない。一方、第6次五箇年計画期間中には新たに250～300都市が下水道事業に着手するものと見込まれているが、そのほとんどは人口規模5万人未満の地方中小都市ということになる。

また、昭和60年度末の処理人口普及率は全国平均で36%であるが、人口100万人以上の政令指定都市の普及率が約80%であるのに対し、一般都市の普及率は約25%にすぎず、第6次計画においては先述したとおり、地方都市の下水道整備を最重点に進めていくことになる。これらの地方都市は、いわゆる公害国会後に下水道整備に着手した都市が大半であり、公共用水域の水質汚濁防止の観点からほとんどが分流式を採用しており、例えば計画処理人口10万人程度の都市では処理場に流入する汚水幹線でも管径は1,500mm程度となり、他の幹線は当然のことながらそれ以下の径の管渠で整備されることとなる。

一方、大都市においては普及が相当進んでいることから、汚水対策としては枝線管渠の整備が中心であること、新しく着手した処理区では大半が分流式を採用し、特に汚水管を先行整備していることから、中小口径管渠の箇所比率が高くなってきている。すなわち第6次計画では、図-2で示したように推進工法による施工法の採用比率が増加傾向、すなわち推進工法が適した範囲の管径の施工箇所の割合が増加していくものと推測される。

また、事業費の面から、第6次計画期間中における管渠事業費をみると、第5次計画で公共下水道の処理場を先行整備したこともあり、今計画では公共下水道の管渠を一層促進するため管渠事業費を大幅に伸ばすこととしている。すなわち昭和60年度に引続き、61年度も前年度に比し、14%増の管渠事業費を確保しているが、五箇年計画全体では、第5次計画期間中に投資した管渠事業費約6兆円に対し、調整費の如何にもよるが第6次計画では約7兆5,000円～約9兆円程度の事業費が見込まれることになる。この結果、推進工法で施工される事業費も大幅に増加することになる。

さらに、建設公害問題に対する住民意識の高揚などの他、小口径推進工法や長距離推進工法などの技術開発による経済性の向上が今後とも進められれば、さらに推進工法を採用するケースは増加していくことになる。

以上述べたような背景から、新五箇年計画を効率的、効果的に進めるうえで、推進工法に期待されるところは極めて大きいといえる。

5. 今後の課題

下水道整備を希求する国民の要請が一段と強まっていくなかで、管渠工事の施工環境はますます厳しくなっている。このような相反する時代の要請を満たすため、推進工法にかけられる期待は現在以上に高まっていくことは自明の理であるが、下水道関係者の期待に応えていくために今後解決していかなければならない課題について述べてみたい。

(1) 長距離推進工法とカーブ推進工法

推進工法の技術開発の目標は、既製管を使用することにより、施工が短期間でかつ経済的であるという開き工法の利点を有しながら、一方でシールド工法の特長である施工精度を保持しつつ、建設公害や他の地下埋設物への影響を軽減することを併せて実現しようとするものと考えられる。このため現在推進工法に最も期待される技術のひとつは、長距離推進工法と、それに伴い必要となるカーブ推進工法の開発ということになる。これに必要な技術としては、①中押し装置の開発、②先端抵抗を軽減し、施工精度を確保するためのセミシールド機の開発、③管体と土との摩擦力を低減するための注入骨材の開発、④高強度管の開発などが必要である。

(2) 小口径推進工法

小口径推進工法は現在30種類を越え、その大半で方向修正装置を備え、施工精度が向上してきているが、無人操作であることから普通推進工法以上に地層などの変化に対し、施工精度の確保が困難である。今後、小口径管の占める割合が増大することから、施工精度の確保、適土質範囲の拡大、施工単価の低減などのさらなる技術開発が望まれる。

(3) 耐蝕性カラーの開発

推進管は管体が互いに突合せの状態にあるため、カラーが管体と同等以上の耐蝕性、耐久性を有しなければ浸入水や土砂の流入の原因ともなる。推進工法用鉄筋コンクリート管の鋼製カラーについては、下水道協会規格があるが、塗装の剝離または地下水による腐蝕が懸念されるので、今後推進時の地山との摩擦に対して耐久性のある塗装技術の開発、あるいは耐蝕性の強い材質への転換などについて検討する必要がある。

(4) 推進技術者の確保

推進工事において施工精度を保持するためには、熟練した切羽技能工が細心の注意を払って施工することが必要である。このため昭和60年度より「推進工事施工管理技士」の資格試験が実施されているが、本制度の充実、拡充による推進技術者の確保が望まれる。

6. おわりに

昭和61年度を初年度とする第6次五箇年計画は、総投資額12兆2,000億円を確保することができたものの、国の財政再建期間と合致しているため、財源の確保は依然として厳しい状況が続くことになる。しかしながら昭和61年度予算では、普及率の向上を図るため、国費が前年度を下回ったにもかかわらず、管渠事業費の大幅な伸びを確保している。

一方、管渠工事を取巻く施工環境はますます厳しくな

ってきており、特殊工法を採用するケースが増加することは間違いないところであろう。しかしながら、特殊工法は一般に開さく工法に比し割高な傾向にあり、効率的な管渠整備を行うため工法の選定にあたっては十分な検討が必要である。この意味で、開さく工法とシールド工法の中間に位置付けされる推進工法は、国、地方公共団体および施工業界から大いに注目されている。

今後、地方公共団体にあっては、各種工法の技術開発の動向、技術水準に十分関心を持つとともに、口径、延長、線型、土質、補助工法等の必要性など現場条件に適合し、かつ安全性、経済性、施工性にすぐれた適切な施工法を選択するよう心掛ける必要がある。また関連する業界に対しては、地方公共団体からの種々の要望に応えられる技術の開発を期待する次第であり、それらが総合された結果、効率的な下水道整備が促進され、第6次五箇年計画の目標が完全達成されることを願うものである。

「統計の日」によせて

—通商産業省—

統計は、経済社会の実態を的確に把握し、その健全な発展を図るために必要不可欠の情報収集手段であり、その重要性はますます高まっています。

複雑化する現代の経済社会を円滑に運営していくためには、適切かつ機動的な政策立案等が求められていますが、これに際しては、『正確』かつ『迅速』な統計情報に基づく、的確な情報判断が必要です。

そこで、国においては、かかる統計の重要性にかんがみ、統計調査に対する国民のより一層の理解と協力を得るため、昭和48年以来10月18日を「統計の日」と定め、毎年この日を中心として、統計功労者の表彰、講演会、展示会の開催等統計知識の普及、啓もうのための諸行事を全国的に実施し、我が国の統計の整備に努めてきたところであります。

この10月18日という日は、明治3年9月24日（太陽暦では同年10月18日）の太政官布告により、我が国の生産統計調査の始めとされる府県物産表調査が全国にわたって実施された日にちなんだも

のです。

通商産業省では、『商工業の国勢調査』と呼ばれる工業・商業の両センサス（全数）調査をはじめとして、商工業の動態統計調査、さらには石油等消費統計調査等各種の統計調査を実施するとともに、鉱工業生産指数等の各種指数も作成、公表しており、その結果は、最も信頼される経済統計として広く各方面に利用されています。

現在、日本経済は新技術の開発、情報化の進展等により、ソフト化、サービス化、また従来の産業分類枠を越えた企業行動の多角化等、21世紀へ向けて産業構造の大きな変革の途上にあります。

通商産業省では、この変化をダイナミックに把握するため、新たな統計ニーズに応じた統計調査の整備・拡充に今後とも一層の努力を払っていく考えであります。

しかしながら、いかなる統計も、統計調査の対象となられた皆様方の御報告の一つ一つを、その基礎とするものであり、優れた統計の作成には皆様方の御協力がぜひとも必要であります。

皆様から提出された調査票については、統計法等により厳重な秘密の保護が図られている点も御理解いただき、通商産業省の実施する各種統計調査に対し、今後とも一層の御協力をいただくようお願い申し上げます。

◆特集「下水道管渠工事」

下水道事業における 推進工法の現状と課題

石橋 信利*

1. はじめに

下水道管渠工事については立地条件によっては工費の面からは開さく工法が最も安価であるので、可能な限り開さく工法で検討すべきである。どの工法を選ぶかは立地条件などを十分に考慮し、かつ補償関係、仮設工、補助工などすべての経費を比較検討のうえ決定しなければならないが、経済性と環境条件からみて推進工法が伸びつつある。図-1 は推進工法の位置づけである。

2. 推進工法の沿革

推進工法の登場は明治29年といわれている。これは、アメリカ北太平洋鉄道軌道下の排水管の横断に用いられたもので、明治29年に施工された。我が国で昭和23年に初めて推進工法を採用し施工したのは、鋳鉄管内径600mm、延長6m、をガス管のさや管として推進した。作業を開始して3日間で完了したと言われている。

昭和24年には、ヒューム管内径600mmを用い、大阪市の市電軌道下を水道管のさや管として推進している。

昭和26年には、推進管を本体構造物とする推進工事が兵庫県の阪神電鉄阪神本線軌道下で施工された。した

がって、推進工法が我が国で採用されてから38年余りを経過し、その間多くの改良が加えられ技術の開発が進められてきたが、今なお幾多の改良、開発を要する。

推進工法には関係者の努力により、土質の適用範囲あるいは施工精度の向上はめざましいものがある。

新しい技術として小口径推進、長距離推進、カーブ推進、泥水加圧式推進、泥漿式推進工法など数多く開発されており、さらに管渠埋設個所の立地条件や、より経済化を図るために立坑の数を減らしてスパンの推進長をいかに延ばすかが求められている。特にセミシールド工法、小口径推進工法を中心に、今後下水道の管渠工事の中で伸びていくであろう推進工法がより確実に、より安価になるよう改良、開発されることを期待される。

3. 推進工法の分類

従来から推進工法は幹線道路、鉄道、小河川などの横断に採用されてきたが、最近が開さくの工事と比較しても、騒音、振動などが少ないなどの理由により縦断管渠埋設工事に採用するようになった。推進工法はまだまだ土木工學理論と技術面から見ても、物足りなさを感じたり、信頼性にも欠ける面もあったが、ここ数年は目を見張る技術革新には敬服する。

推進工法が下水道管渠埋設にとくに注目を集めたのは、都市土木である。住宅密集地の公道に埋設する際、工事の規模がシールド工法に比較して極めて小さい。しかし、土質条件によって掘進機を選択しなければ、目的どおりの推進施工が困難な場合がある。また立地条件によっては、付帯的な補助工法を採用しなければならない。よって比較設計の結果、不経済で、かつ施工性にも不安がある。

ここで注意しなければならないことは、刃口および中押し推進は管の内部に作業員が入って推進作業を行うために、労務管理のうえから労働省労働基準局長から都道

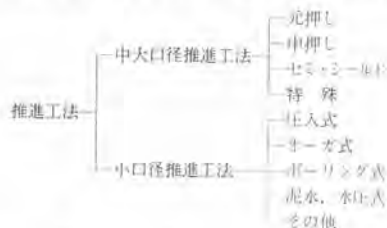


図-1 中大口径推進と小口径推進

* ISHIBASHI Nobutoshi

日本下水道事業団技術開発研修本部研修部教授

府県労働基準局長宛に、通達が出されている。「内径 80 cm 以上のヒューム管や さや管等を使用するよう努力させること」などがある。したがって管渠内部に労務者が入って作業する推進用管口径は 800 mm を最小口径とするよう指導している。

4. 主な中大口径工法

推進管呼び径で 800 mm 以上から 3,000 mm までの工場で生産された推進管を発進立坑に設置された油圧ジャッキにより順次押込む工法で大別すると、手掘り式推進工法等（工法の説明省略）とセミシールド工法等に分けられる。以下、それ等について現在用いられている主な工法について簡単にその特長を説明する。

(1) セミシールド工法等

推進における機械掘削は、昭和 40 年初期頃より部分機械掘削が初まったが、本格的に普及しはじめたのは 40 年に泥水加圧工法が用いられ、その後急激にこれらの工法が普及し、最近では推進工法の約 20% を占めるに至っている。次に用いられたのは土圧バランス工法で昭和 54 年上期に用いられた。比較的最近に土圧系の泥漿（泥土加圧）式工法が各所で用いられつつある。これらを含めると機械掘削併用式推進工法は約 25% に達している。なお、参考までに 図-2 工法（方式）と掘進機製作企業等を記載する。

(a) 泥水加圧式推進工法

この工法は閉そく型機械掘りシールドの一種で、切羽との間に隔壁を設け、その切羽側に泥水を満たし、自然水圧より高い水圧とマッドフィルムの作用により切羽の自立を保ちながら掘削し、土砂は泥水とともにパイプにて泥水処理設備に導き、土砂と水を分離する。分離された微粒子の含まれた泥水を切羽に送泥し循環使用する。この工法の特長をあげると、

① 掘削と排土が連続して行われるので、推進速度が早い（例外、土丹層や玉石層）。



図-2 工法（方式）と製作企業等

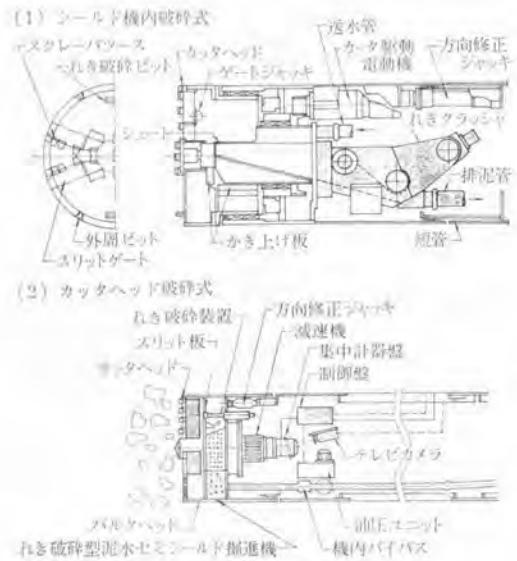


図-3 れき破砕型泥水加圧式推進工法

- ② 労働条件が良い。
- ③ 泥水管理が良ければ地表沈下が少ない。
- ④ 補助工法が節約できる。

短所としては、

- ① 泥水処理に広い用地が必要である。
- ② 泥水管理が難しい。
- ③ 各所のシールドは安全性の高いものでなければならない。

等である。この工法には種々の改良がなされ、次の型がある。

- ① 土圧対向型
- ② 取入口調節型
- ③ れき破砕型が主な改良型である（図-3 参照）。

(b) 泥土加圧式（泥漿式）推進工法

玉石や砂れき層は泥水では保持困難で、地表沈下を惹き起しやすい。従来の土圧バランスでは土圧の調節が不可能で、その改良策として考えられた工法である。隔壁の切羽側に、泥漿（泥土ともいう）を送込み、砂れきと攪拌することにより、流動性を押え土圧を発生させる。その塑性土圧により地山の崩壊を防止しながら、掘削と排土する。排土は一般にスクリーコンベヤであるが、コンベヤのないパイプだけの構造のものもある。最近、れき層はこの工法で施行されるようになった 図-4、図-5、図-6 参照）。

特長は、

- ① 砂れき層に適する。
- ② 泥漿を注入しなくても使用できるので土質に対する適用範囲が広い。
- ③ 用地面積は泥水加圧工法に比べて小さ

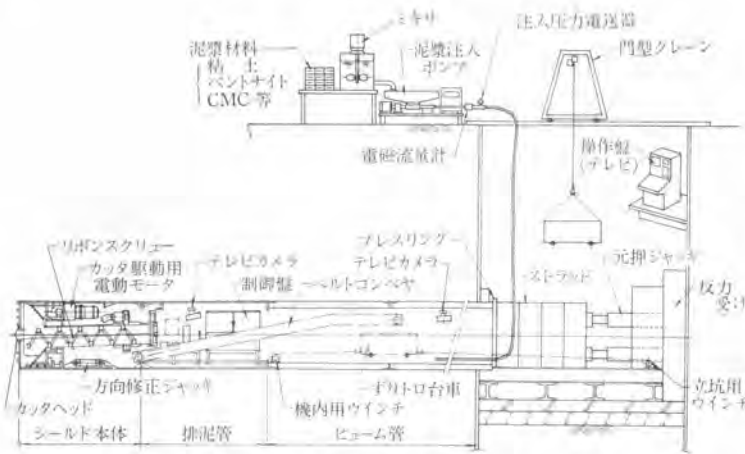


図-4 泥漿式(泥水加圧式)セミシールド工法の説明図

トであることは既成の事実である。最近推進工事において、ナイロン繊維と軟質ポリ塩化ビニルを複合してつくったシート状の被膜で推進管を包み、浸入水の防止に成功した例がある。この工法は、被膜にとって最も悪条件と考えられる玉石混りて地下水位の高いれき層の進掘を泥水加圧式推進工法を用いた工事において実験したもので、施工個所の違う数例の工事において成功した。

施工設備や使用方法は次のようなものである。すなわちシールド機の後に1スパン分の不透水膜を格納した格納管を接続し、推進の進行に合わせて格納管から連続して膜を引出すとともに、さらにヒューム管内から管と膜との間に滑材を注入する。管と膜との間に注入する滑材は、管の推進抵抗を小さくでき、長距離推進が可能となる。推進終了後、滑材は強度をもつ材料と置換するといったものである(図-7参照)。

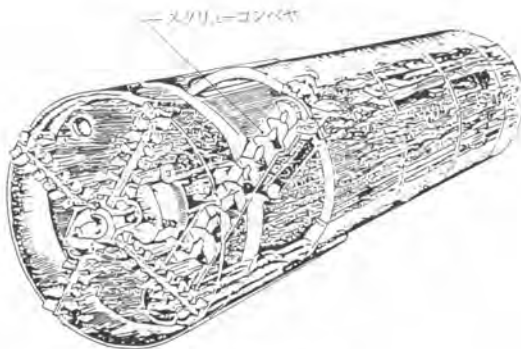
い。

短所は、

- ① 排土が産業廃棄物になりやすい。
- ② 機械設備費が泥水加圧工法に次いで高い。
- ③ 残土搬出が困難で、小管径には適用しにくい。

(c) 管被膜工法

浸入水の防止対策が下水道築造における重要なポイント



[軸付スクリータイプ]

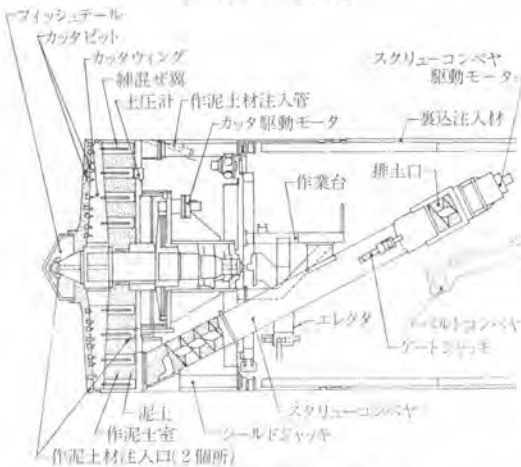
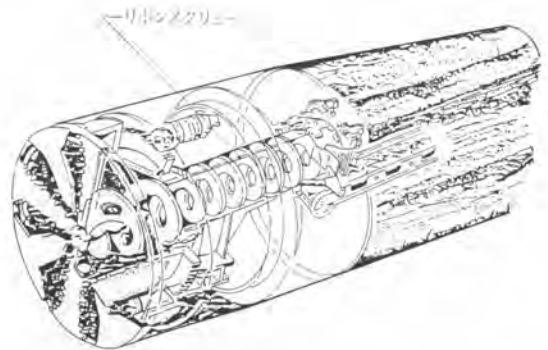


図-5 泥土加圧式シールド機



[リボンスクリータイプ]

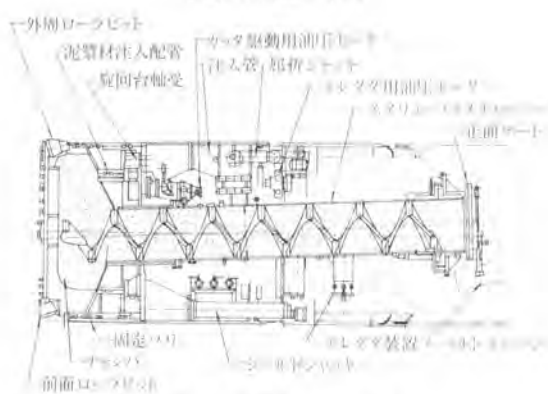


図-6 泥漿式シールド機

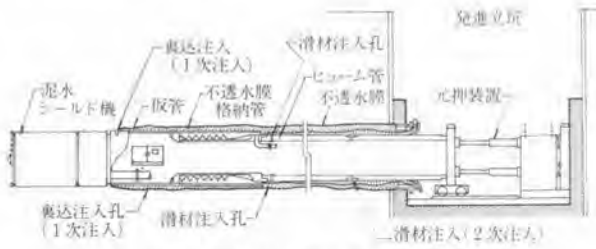


図-7 管被膜工法概略図(推進工法)

5. 小口径推進工法

(1) 小口径推進工法の概要

各都市では、分流式下水道管渠を採用していることから、小口径の内径 250~350 mm 管の埋設が多くなって、管土被りが大きくなるために、ここ数年間に著しい技術向上した小口径推進工法の採用が多くなった。図-8 は、工法別の施工延長を示しているが、圧入式とオーガ式が全体の 90% 以上を占めており、泥水加圧式や水平ボーリング式はわずかなシェアに過ぎない。

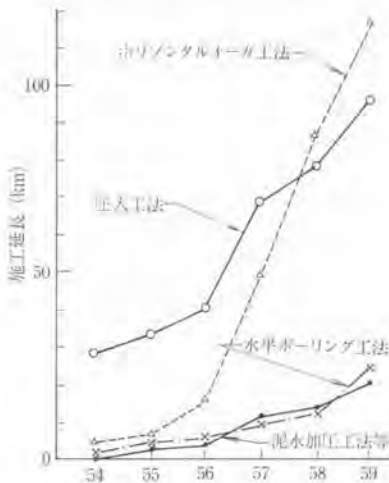


図-8 推進形式別施工延長

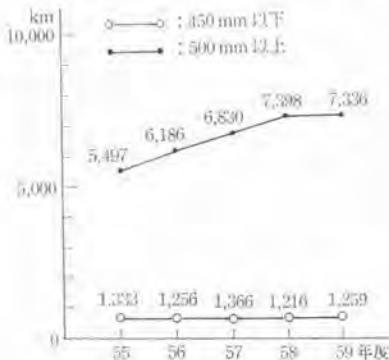


図-9 小口径管の推移

そこで、各都市において実施している小口径推進工法について述べる。前述の施工条件が急増する背景から「小口径推進工法」として、次々と新しい工法が開発されてきた。その結果、従来むずかしいとされていた滞水性、崩壊性および砂れき地盤などにも対応できる小口径推進機械の開発、また方向修正制御方法、姿勢制御方法などの進歩から当工法の精度などの信頼性も飛躍的によくなった。

現在、小口径推進工法には 30 数種類の工法(方式)があるが、どれをとっても万能な工法はなく、施工条件に適した工法を選定し採用する必要がある。推進延長は土質、工法および施工者の技術力により相違するが、おおむね 50~100 m 以内である。小口径管推進工法の管径の適用範囲は 700 mm である。ただし各種の工法により呼び径の範囲が違うので注意されたい。

施工単価が下降し始めた 55 年度以降について 450 mm の小口径管と 500 mm 以上の管渠を比較すると図-9 のようになる。500 mm 以上の施工実績があまり変動はないが、450 mm 以下の管は 55 年度から毎年増加し、58 年度には 7,400 km が施工された。59 年度は横ばいの状態である。

(2) 小口径推進工法の種類

最近、各方面で実施している小口径推進工法は、推進方法、掘進方法によって分類されている(図-10 参照)。

(a) 圧入式

鋼管、小口径推進用ヒューム管を油圧ジャッキで直接押し込む 1 工程方式と、先導管またはガイド管を押し込んだ後で、鋼管、小口径推進用ヒューム管を押し込み推進する 2 工程方式の 2 つに分類される。

圧入式は鋼管の先導管を発進立坑より方向修正機能を装備した先導ヘッドを遠隔方向制御装置により方向修正しながら後続の先導管を結合して、基準線にしたがって到達立坑まで推進する。さらに貫通した先導管内にスクリーコンベヤを引込み、先導管の後部に掘削ヘッドを取付けて、掘削ヘッドのカッタドラムを回転しながら掘削を行い、推進の進行とともにヒューム管を接続し、土砂はスクリーコンベヤで搬送して到達立坑に排土する。先導管は、埋設管の推進にしたがって到達立坑内において回収する。この工法の特長としては、次のようなものがある。

- ① 軟弱地盤 (N=0) でも補助工法なしで施工が可能である。
- ② 先導管の精度を確認の後、先導管を案内として推進するので高精度が確保される。
- ③ 先導管は引抜き再推進が可能であり、融通性が高い。



図-10 小口径推進工法の分類

なお作業内容、工程などは機械メーカによって若干異なるが、管口径は250mm以上推進できる。推進延長は50m程度は可能である。

(b) オーガ式

この工法は、先端部に掘削ヘッドを装着し、方向修正機能を持った先導管に追従する推進管（ヒューム管）やガイド管の中に挿入したオーガスクリューおよびケーシングにて掘削した土砂を、発進立坑へ搬送する方式の工法を総称している。この工法の適用地盤は、普通地盤から硬質地盤までの広範に適合できるが、滞水層、砂れき層、土丹層、軟岩についてもすでに開発された各土質に適用するアタッチメントにより施工可能である。また圧入工法が適用しているとされている軟弱地盤においても、れき混りのような地盤

であれば採用されるケースも多い。

オーガ工法は、1工程方式と2工程方式に分類できる。1工程方式とは、先導管の直後に推進管を接続して掘進する方式である。2工程方式とは、先導管およびガイド管を到達立坑まで掘進した後に、これをガイドとして推進管を掘進する方式である。

(c) 水平ホーリング削進式

この工法は先端に刃先を取付け、管本体（鋼管）を回転させながら推進ジャッキにより圧入推進させる1重ケーシング回転方式である。この工法は、硬質地盤や砂れき混りの土質に対応できる。しかし本管が回転するために鋼管しか使用できない。推進延長は50m程度である。主として地下埋設物の道路横断などのさや管、パイプルーフ工法に用いられている。

2重ケーシング回転方式は、管本体の内部に回転ケーシングロッドを装置し、その回転ケーシングの回転により掘削を行う工法である。管本体は鋼管であり、掘進完了後のケーシングロッドを引抜く。これらの工法も、若干の方向修正ができるようになってきた。さや管やパイプルーフ工法には最適工法で、推進延長は蛇行を要求しなければ、ある程度の距離掘進が可能である。

(d) 小口径泥水加圧式

小口径の泥水加圧シールド機を遠隔操作によって推進させる工法である。この工法は掘削を回転カッタで行い、掘削された土砂はアジテータで泥水状にして、パイプで地上まで輸送する。方向修正はシールド機についている自動制御調整ジャッキによって行われる。この工法は軟弱土、滞水性の土質、砂質土などに採用されている。管口径は250mm以上で、推進延長は50mまで可能であるが、土質によっては100m程度の掘進は可能である（図-11参照）。

(e) 水圧バランス式

この方式は先導管の先端部が水密構造となっていて管本体にスクリーコンベヤを内蔵し、そのスクリーケ

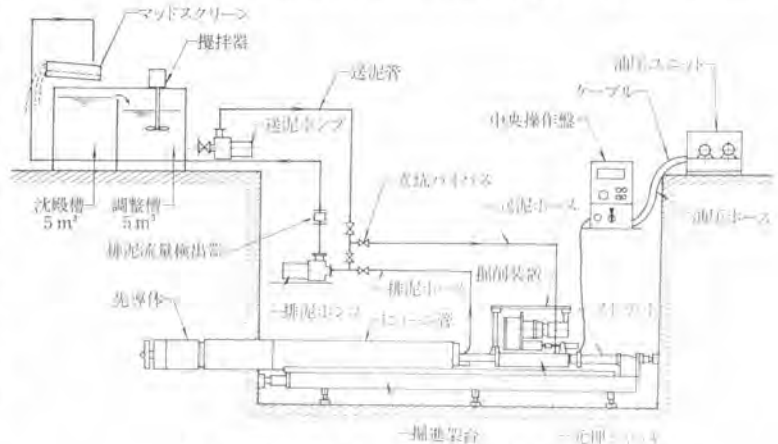


図-11 小口径泥水加圧式推進工法のシステム例

ーシング内に水を輸送し先端管に送ることにより、水圧によるバランスで保持されるシステムで、排土は水循環ポンプで搬送されて、地上の土砂タンク槽で土砂を沈殿し、水は再び流体輸送する工法である。

(f) 小口径泥漿式

先端管口から入る有水に対し搬送スクリーンの羽根により、水の直進流入は防ぐことができるが、スクリーン回転時は土砂の搬送とともに有水も引込まれてくる。これに対し、推進機本体の管受け口部に遮蔽板を設け水の流出を止める。この時、搬送スクリーン内部に陶土とベントナイト液を混合した泥漿を圧送しておく、これにより有水の流れ込みは止まり、スクリーンにより後部へ送られた砂れきのみが泥漿と混合され必要に応じて開かれた遮蔽板より土砂として搬出される。このように有水の流入を防ぐことで先端カッタ部での水の流れ込みによる土砂崩壊を防ぐ。

(3) 施工上の注意

トラブルが発生する原因で推進が施工不能になる原因として次のようなことがあげられる。

- ① 土質および地下水が予測と異なった場合
- ② 工法の選定や設計が不適切であった場合
- ③ 蛇行が許容範囲をこえた場合
- ④ 推進力が不足した場合
- ⑤ 推進管の強度が推進力に耐えられぬ場合
- ⑥ 先導体などの駆動装置の性能不足または故障
- ⑦ 支圧壁反力の不備
- ⑧ 施工管理などのミス
- ⑨ 地下埋設物が障害になったとき
- ⑩ 不測の出水、ガスの噴出（酸欠等も含む）

(4) 今後の課題

小口径管を推進するうえでの第1条件は管体の中の作業がないので設備関係の精度がよく、しかも合理的で作業員が簡単に操作できることが基本である。現在使用されている先導体の大半は、方向自動制御装置付きであり、方向修正は土質条件によって異なり、オペレータの良否により大きく影響されることがある。すなわち、オ

ペレータの技能資格制度、あるいは講習会などを考慮することによって、施工上のトラブルを減らすことも可能になり、小口径推進工法に対する信頼性がなお一層高まると思う。

① オペレータなどの養成と資格制度

推進工法を採用する都市が多くなりつつある現在、推進延長も長距離化、かつカーブ推進、セミシールド推進などが今後ますます伸びる傾向にある。一方、需要の増大に伴って工法の選択の誤り、管の破損、蛇行などの不良工事および先導体などの操作の誤りなどの事故が数多くでている。

また、小口径推進工法は30数種類に及んでいるが、これらを十分に使いこなせる熟練オペレータは少ない。そこで、全国推進工事協会において推進工事の技術向上をめざし、ユーザの期待に応えるために、建設省都市局下水道部の指導を受けて、「推進工事施工管理技師」の資格制度の第1回試験が昭和60年6月に実施された。

6. おわりに

我が国の推進工法は、環境条件などからの要求もさることながら、時代の流れに促して必要に迫られた結果によって発展してきたが、その技術向上は世界各国から注目されることとなった。「推進工法」は幾多の研究開発の積重ねによって多種の方式や施工法が生まれたが、これらの工法の応用と方式の組合せでいろいろな推進工法が考案されるようになった。それらは、これからの下水道事業促進のために欠かすことのできない工法であり、また現在研究途上にある工法も見のがすことはできない。

工法の開発は、機械メーカ、管メーカ、施工者などの共同研究はさまざまであるが、ユーザ側にとって計画および設計されつつあることは、前向きな姿勢として喜ばしいことである。

下水道整備に対する要請に応じていくために、限られた事業費で最大の効果を得る努力が必要である。そのためには特殊工法を効率よく採用し、また今後の技術開発に期待するところが大きい。

◆特集 『下水道管渠工事』

上越市汚水幹線工事 (泥水加圧推進工法)

中 嶋 勝 美*

1. はじめに

上越市は新潟県の南西部にあって、北陸本線と信越本線が直江津で交わり、それと平行するように国道8号、18号が通り、また日本海側を縦断する北陸自動車道が横断し交通の要衝にある。上越市の歴史は古く、慶雲三年(706年)直江津地区の五智に越後国府がおかれ、中央との交通を深めつつ発展。奈良時代になると港が開かれ北陸各地や佐渡との交通も盛んとなり当地方の政治・経済・文化の一大中心地となった。しかし本市がさらに殷賑をきわめたのは上杉謙信が春日山に居城を構えたところからである。当時、人口六万人を越え京都につぐ大都市へと躍進。その後、松平忠輝が高田城を築き、幕末までの約250年間、北陸屈指の城下町として栄えた。

明治41年、高田に陸軍第13師団が入城し軍都として発展、また越後油田開発の影響を受けて直江津に次々と企業が進出した。昭和46年、文化・教育・商業の中心地として発展してきた旧高田市と重要港湾である直江津港をかかえ、商工業地として発展を続ける旧直江津市が対等合併し、上越地方の中核都市として上越市が誕生、現在に至っている。

2. 上越市公共下水道計画および本工事の位置

上越市は昭和53年より事業の計画に入り、昭和54年事業の認可を受けて昭和55年より工事に着手した。

(1) 計画概要

所在地：新潟県上越市大字藤野新田

敷地面積：14 ha

日本下水道事業団では、上越市の委託により「上越市

表-1 計画概要

区 分		全体計画	一期計画
工事着手		昭和59年度	昭和59年度
工事完成予定		目標昭和70年度	昭和64年度
計画処理面積		2,790 ha	122 ha
計画処理人口		150,500人	11,000人
計画処理量	日平均	111,400 m ³ /日	9,500 m ³ /日
	日最大	133,400 m ³ /日	11,400 m ³ /日
	時間最大	207,600 m ³ /日	17,700 m ³ /日
排除方式		分 流 式	
処理方式	汚 水	標準活性汚泥法	
	汚 泥	濃縮→消化 →脱水→埋立	消化→脱水→埋立
放 流	先 質 環 境 基 準	1 級 河 川 関 川	
流 入 水 質		類 系 (C) 達 成 期 間 (ロ)	
放 流 水 質		BOD 200 mg/l, SS 200 mg/l	
		BOD 20 mg/l, SS 36 mg/l	

公共下水道」事業の根幹的施設となる「上越市終末処理場(仮称)」第1期建設工事を昭和59年度より着手し、昭和64年度の供用開始をめざし現在、土土施設と今年度より建築・機械・電気設備工事に着手し鋭意施工中である。上越市を縦断、二分する形で一級河川「関川」が日本海にそそぐ。計画処理区域はこの「関川」を挟み東西に広がるが、現在認可を受け面整備を行っているのは西部直江津地区である。終末処理場は関川河口部より上流3.6kmの右岸側に位置し、付近には北陸自動車道上越インターがあり最近開発されつつある(図-1参照)。

西部処理区域より右岸処理場に汚水を導くため、工事の難関となっていた「一級河川関川」の河底横断工事(土被り一般部14m、計画河床より7m、立坑スパンL=296m)を泥水加圧推進工法により内径1,650mmのダクトイル管により無事敷設終了した。本文はこの概要を報告するものである。

* NAKASIMA Katumi

日本下水道事業団新潟工事事務所



図-1 計画一般平面図

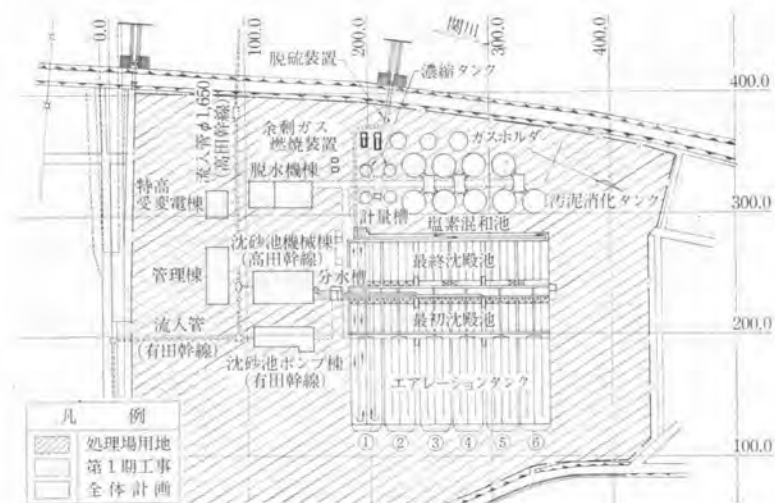


図-2 処理場平面図

3. 本工事の概要

(1) 縦断計画等

本工事は図-3 工事縦断図に示すとおり M_1 人孔(制水ゲート室兼用, 発進立坑)から M_2 人孔(制水ゲート室兼用, 到達立坑)スパン $L \approx 296$ m, 管径 1,650 mm, こう配 0.9%, 実推進延長 $l \approx 288$ m の工事である。スパンは河川拡幅改修計画より決まり一般的な推進スパン 200 m を大きく越えることとなった。また土被りは計画河床より管天端まで 7.0 m を確保する必要から GL (+)3~4 m に対し, 管底高 (-) 10.7~(-)11 m となり, 土被りで 14~15 m の深層推進となった。写真-1 に工事周辺を示す。

立坑の土留は連続地中壁(厚さ 80 cm)で人孔躯体合せ壁兼用とし, 発進立坑深さ 22 m \times 6 パネル, 到達立坑深さ 17.5 m \times 4 パネルである。発進・到達防護工および立坑底盤部地盤改良工はいずれもコラム型ジェットグラウト工法による大口径地盤改良杭とした。

(2) 工事個所の地質

工事個所の地質については, 図-3 工事縦断図に示すが, 推進部標高 (-)9~(-)11 m は上部高田層の沖積第 2 粘性土層で N 値 5~10, シルト質粘土~粘土質シルト~砂質シルト等か, またはその互層である。施工に先だち可溶性ガス調査を 2 カ所で行った結果, ボーリング孔内からの遊離ガス量 2~5%, そのガス体分析で最大 24%, ボーリングコア採取分析からは 5~15 ml/kg (土量容積比率で 1.3% 程度) のメタンガスが検知され地盤中にガス状態で賦存する噴発性ガスの可能性が懸念された。

(3) 工法の検討

上記のとおり河川河底横断上, 開さく工法は不可能でありトンネル工法にしほって検討された。当初基本計画時本シールドで検討もしたが, 長距離推進実績向上もあり実施設計にて再検討した結果,

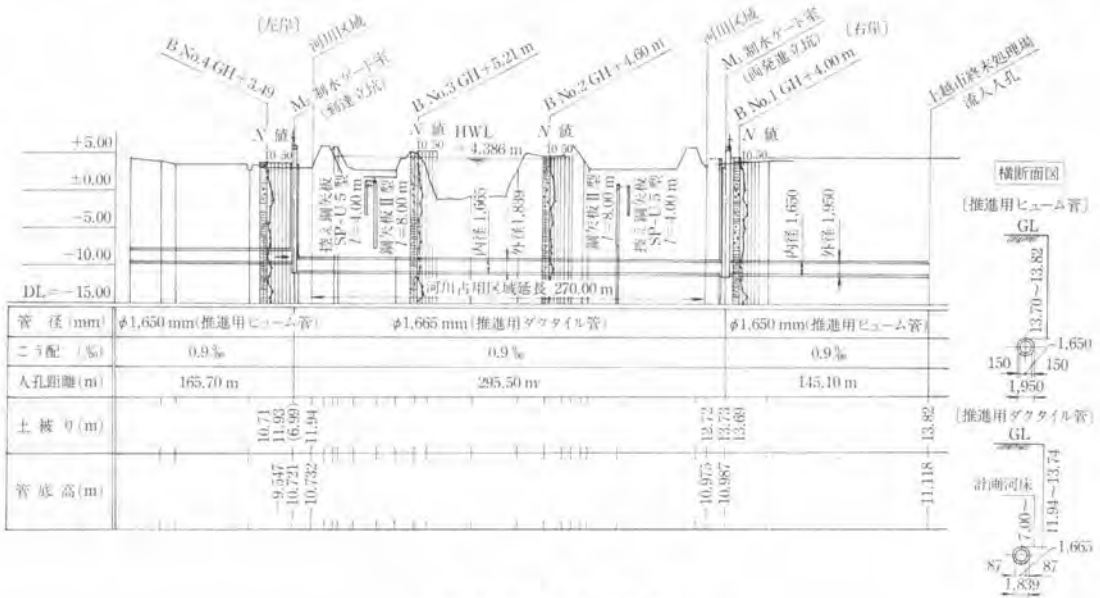


図-3 工事縦断面図

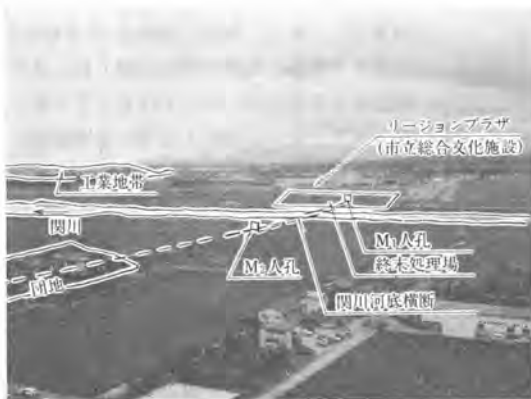


写真-1 河底横断面部と処理場遠景

本工程の条件に適合し安全性にすぐれており、施行性、経済性においても特に問題のない泥水加圧工法をとることとし、さらにセミシールド機、本シールド機を用いるか比較検討を行い、経済性にすぐれていたセミシールド機を採用することにした。

(4) 管渠の構造

「河川管理施設等構造令」“伏越しの材質”より「鉄筋コンクリートまたはこれに準ずる構造」となっている。準ずる構造としてヒューム管、鋼管、鋳鉄管等の構造を含むとともに鉄筋コンクリート構造と同等の強度、耐久性、止水性を有していなければならない。したがって

- ① 一般推進用ヒューム管では河底横断上、水密性および強度に不安がある。
- ② 鉄筋コンクリート2次製品はRC巻立しなければならないこと。
- ③ 長距離推進のため大きな推進圧力がかかること。等の理由により推進ヒューム管より強度、水密性にすぐれた「推進用ダクタイル管」を用いることとし、緊密性、可撓性、耐蝕性、管と土との密着等についても検討した。

4. 施工

(1) 施工計画時における検討事項

施工計画および施工に先だち検討を加え対策を行った主な事項は下記の通りである。

- ① 立坑の底盤改良は、試験薬注の結果、強度不足でありジェットグラウト工に変更し盤ブクレに対し安全を図った。改良の厚さはM₁:連壁で透水被圧層を貫通、不透水層に貫入させ盤ブクレに対処。厚さは最小施工厚の1.5mと



図-4 トンネル工法の分類と本工程での判定フロー

した。

M₂: 連壁下部が砂質～シルト混り粘土 またはその互層で薬液注入では不可。被圧を受けるものとし、

押し抜き抵抗からの必要厚さ: 1.3 m

せん断応力からの必要厚さ: 1.5 m

曲げ応力からの必要厚さ: 2.0 m となったので 2.0 m とした。

② 推進反力 1,200 t による連続地中壁発生応力と背面地盤変形を検討した結果、エレメント接続部で最大 11.8 mm 変位することとなり発達立坑底盤部を鉄筋コンクリート構造で一体化補強した(図-5 参照)。また鉄筋籠角部をせん断補強した。

③ 推進機カッターヘッドに埋没流木切削のためビットを増設した。

④ メタンガスの対策

推進マシンの防爆化は内空断面的に不可能であり、強制換気を行うこととし換気プロア 11 m²/min 3 台を設置した。その他、自動ガス検知器をマシンと坑内に設置し自動警報システムとし、また巡回測定者による移動測定の励行、坑内の火気厳禁と消火器の設置、坑内器具の防爆構造化(スイッチ類、照明器具、通話設備、ガス検知警報器等)を図った。

⑤ 到達立坑の連壁長さの検討
底盤部をジェットグラウトで改良することにより連壁長さを約 1.7 m 短くした。

⑥ 連壁掘削機等

掘削機は自動傾斜修正機能を備えた油圧掘削機を使用し垂直性の精度を高める。

(2) 推力計算と中間スリーブ管

種々の理論式と経験式があるが、本工事では経験的簡便式を採用し、中間スリーブ管を 1 本使用した。

元押ジャッキ推力の検討

推進抵抗力は次の要素からなる。

- ① 推進に伴う初期抵抗
- ② 管の外周およびシールド外周と土との摩擦抵抗ま

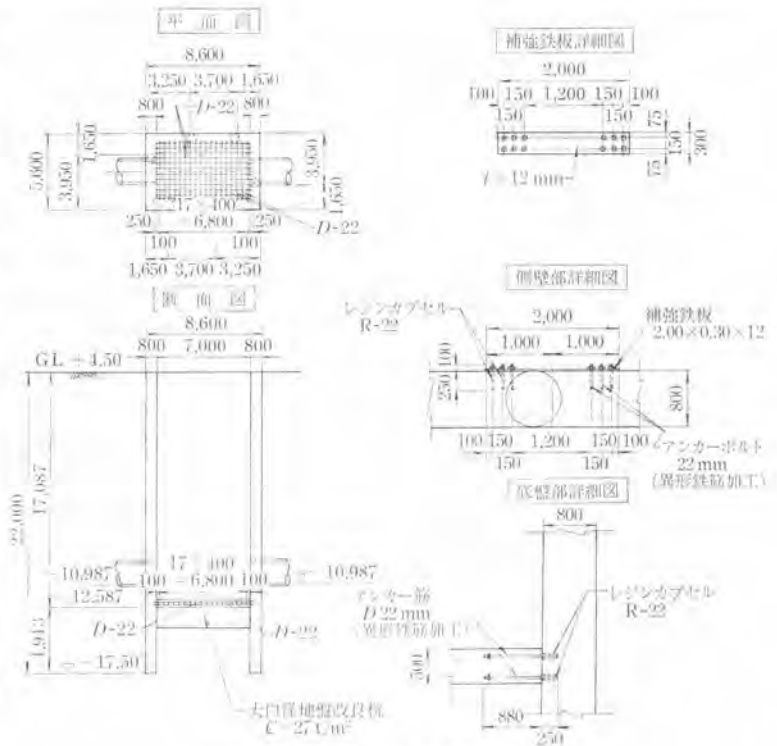


図-5 M₁ 立坑底盤補強図

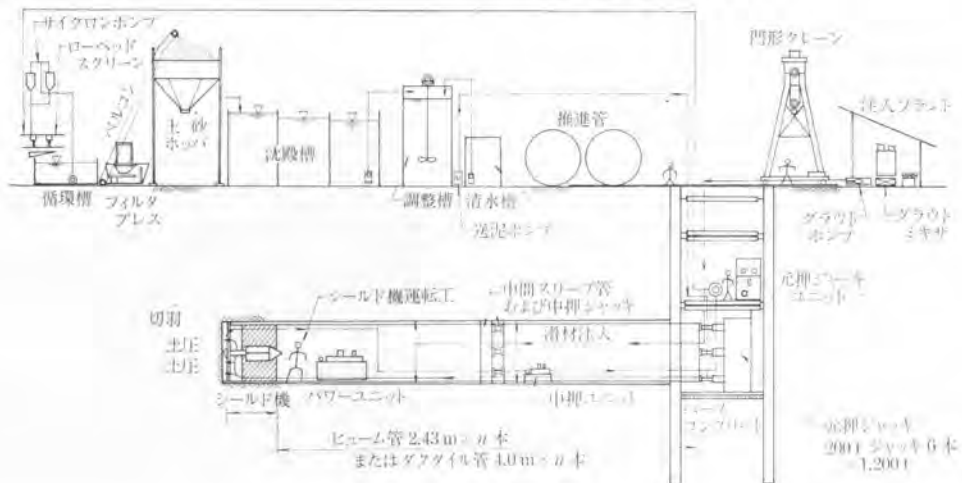


図-6 推進工概要図

たはせん断力

③ 管の自重による抵抗力

$$\text{総推力 } F = F_0 + (R \cdot S + Wf)L$$

$$F_0 = (P_e + P_w) \left(\frac{D}{2} \right)^2 \pi$$

ここで、 F ：総推進力

F_0 ：初期抵抗 (t)

P_e ：切羽単位面積当り推力 (t/m²) = 15 t/m²

P_w ：泥水圧 (t/m²)

D ：管の外径 (m)

S ：管の外周 (m)

W ：管の自重

f ：管の自重による摩擦抵抗 (0.2 t/m²)

L ：推進延長 (L≒288 m)

R ：土と管の摩擦抵抗 (0.9 t/m²)

$$P_w = \text{地下水圧} + 0.2 \text{ kg/cm}^2$$

ここで平均土被り 13.4 m (=1.34 kg/cm²)

地下水位 -1.5 m (= -0.15 kg/cm²)

$$\therefore P_w = (1.34 - 0.15) + 0.2 = 1.39 \text{ kg/cm}^2 = 13.9 \text{ t/m}^2$$

推進延長 $L = 288 \text{ m}$ の必要推力は

$$F_0 = (15 + 13.9) \left(\frac{1,839}{2} \right)^2 \times \pi = 76.8 \text{ t}$$

$$F_1 = \left(0.9 \times \pi \times 1,839 + \frac{7,502}{4} \times 0.2 \right) \times 288$$

$$= 5,575 \times 288 = 1,605.6 \text{ t}$$

$$F = F_0 + F_1 = 76.8 + 1,605.6 \approx 1,682 \text{ t} > 1,260 \text{ t}$$

ダクタイル管 $\phi 1,650 \text{ mm}$ の耐荷力 1,260 t を越えないよう、元押ジャッキは 200 t × 6 本 = 1,200 t とする。

$$\text{元押推進力} = 200 \text{ t} \times 6 \text{ 本} \times 85\% = 1,020 \text{ t}$$

推進可能距離

元押 (初期抵抗あり)

$$\frac{1,020 - 76.8}{5.575} = 169 \text{ m}$$

元押 (初期抵抗なし)

$$\frac{1,020}{5.575} = 182 \text{ m}$$

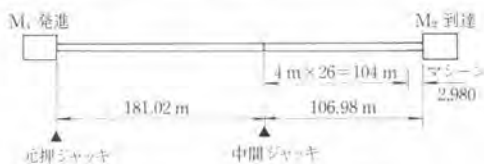
中間ジャッキの検討

中押 (初期抵抗あり)

中押ジャッキ設備 (最大) = 8 本 × 100 t = 800 t

とする。

$$\text{推進力} = 800 \text{ t} \times 85\% = 680 \text{ t}$$



中間ジャッキは 100 t × 8 本、ストロータ 30 cm とする。

図-7

$$\frac{680 - 76.8}{5.575} = 108 \text{ m}$$

従って中押設備の配置は 図-7 の位置とする。

(3) 泥水加圧推進機

推進機は地質ボーリングデータより支障となる転石、玉石はないものとし、粘性土用の機械式土圧対抗型泥水加圧セミシールド機を採用した。一般的な泥水加圧型は泥水の加圧により切羽を安定・保持し掘削を行うもので、多様な土質に対応し、また掘進速度と排土量のつり合い検出および演算がむづかしく地山の崩壊を招きやすい等の問題点がある。本機は地山の崩壊限界から破壊限界 (主働土圧から受働土圧) の範囲で、カッタヘッドを前面切羽に押圧密着させ推進を行うもので地山の崩壊を確実に防止できる。

また掘削土量の制御については、カッタビット開度とカッタヘッドスライドとを相対的に連動させ、シールド本体とカッタヘッドの摺動量との差動力を利用して、カッタビットの開閉機構を構成、切削土の取込み量により制御する。掘削停止時はビットを全閉する。本工事では $\phi 1,500 \text{ HP}$ 用マシンを $\phi 1,650 \text{ ダクタイル管}$ 用の一部改造して使用した。略仕様を 図-9 に示す。

(4) 注入材の配合

推進工に用いた注入材は一般的なものでありその配合を表-2、表-3 に示す。

表-2 骨 材 (1m³当り)

ベントナイト	マッドオイル	ハイゲルC	CMC	水
100 kg	40 l	2 kg	2 kg	0.9 m ³

表-3 裏込注入材 (1m³当り)

セメント	フライアッシュ	ベントナイト	微 砂	分散材	水
500 kg	250 kg	100 kg	300 kg	2 kg	600 kg

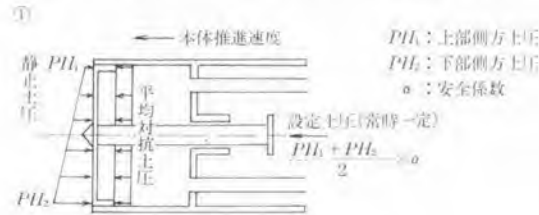


写真-2 マシンつり込み状況

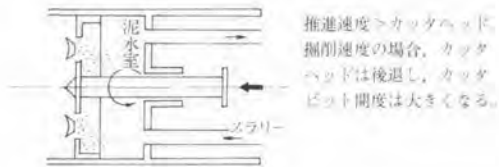
5. 施工の結果

(1) 推進工の結果

推進工の結果については 図-10 に示す通りであり、満足のできるものであった。推進工の欠点である上下左



② 推進速度 > カッターヘッド掘削速度



③ 推進速度 < カッターヘッド掘削速度

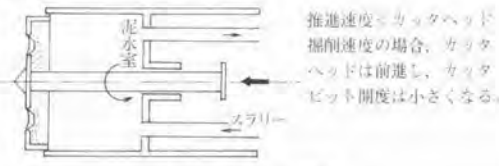


図-8 掘進機作動原理

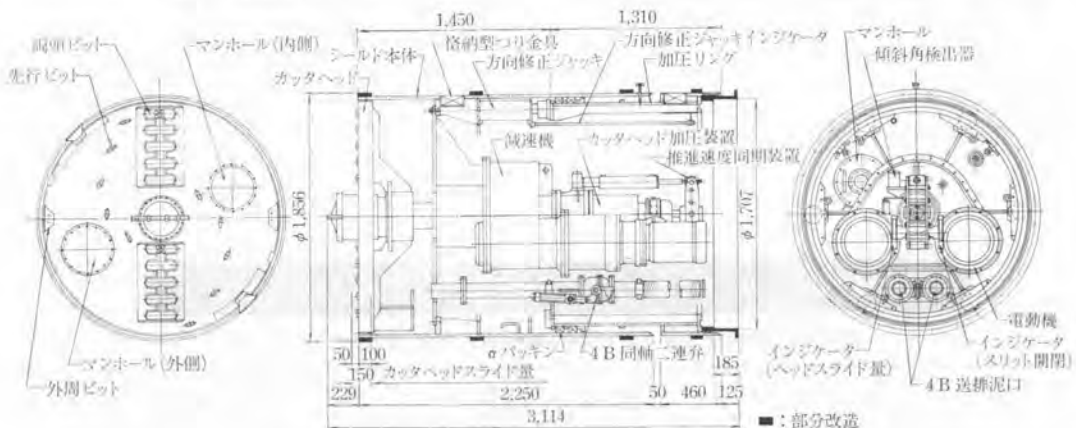
右のブレは生じたが、法線が直線であったこともあって ±20 mm 以内で到達した。実推力についても到達工の停止時に 1,100 t まで上昇したものの、滑材投入により 800~900 t (ジャッキ能力の 67~75%) であり余裕を持って施工可能であった。

(2) マシンのトラブル等について

あばれ川 (関川を地元では通称、荒川と言う) の河底横断であり砂れき、玉石、流木等の出現について懸念したが、幸いスムーズに施工を終えた。またジェットグラウト防護工個所の推進もビット間度を調整しながら順調に施工し、防護工の止水性も問題なく、補助注入は不要であった。本工事では土圧対抗型を使用したマシン

表-4 泥水セミシールド機特性比較

土圧対抗型	カッターヘッド固定型
機械的にヘッド押圧で地山崩壊防止	マッドケーキおよび泥水圧で地山崩壊防止
土被り小、切羽水圧は地下水圧 > 0.2 kg/cm ² が同等	常時掘削時のマッドケーキの働き期待できず、比重管理がむずかしい
比重管理、流量管理が簡単	厳重な圧力流量管理が必要
スリット部常時開閉可能	掘削中も全開放型
土質により掘削土量、呼び込み量調整可能	開口部が決まっておりに土質によって地山崩壊の危険性大
粘性土の場合、開口部のクリーニング可能	停止時、土砂を呼びこみ、地山崩壊の危険性大
停止時全閉、土砂を室内に入れない	カッターヘッドの回転でこれを行う
操作が簡単、ヘッドがスライドし、適性掘削土量になるようビットが自動開閉	トルク、回転数変化で掘進速度を補う。操作が難しくそれだけ崩壊の危険性大



略 仕 様

カッターヘッド関係	推進速度調節装置関係	カッターヘッド駆動装置関係	方向修正ジャッキ関係
回転数 2.1/2.6 rpm	スリット開閉度 +50~0~-40 mm	可動土圧設定範囲 0~8.1 m ²	推 力 50t
トヨタ 8.4/7.9 t-m	スリット開閉 自動 空気圧式油圧式	停止時土圧回復力 14 t/m ²	ストローク 200 mm
電力 11 kW × 4 P × 2 台 50 Hz/60 Hz 300 V/220 V	開 閉 手動 手動操作式	スリット開閉装置 +50~0~-100 mm	数 量 6 基
1段目 液量車駆進 2段目 平衡車駆進	油圧系統 1.5 kW × 4 P × 1 台 50 Hz/60 Hz 300 V/220 V	油圧系統 7.9 kW × 1 台 × 1 基 ポンプ吐出量 方向修正ジャッキ共用	油圧系統 4.7 kW × 4 P × 1 台 50 Hz/60 Hz 200 V/220 V
	ポンプ吐出量 3.7 t/min / 15 t/min	油圧系統 3.7 t/min / 15 t/min	ポンプ吐出量 3.7 t/min / 15 t/min
	最高圧力 140 kg/cm ²	油圧系統 114 kg/cm ²	最高圧力 526 kg/cm ²

図-9 マシンおよび略仕様

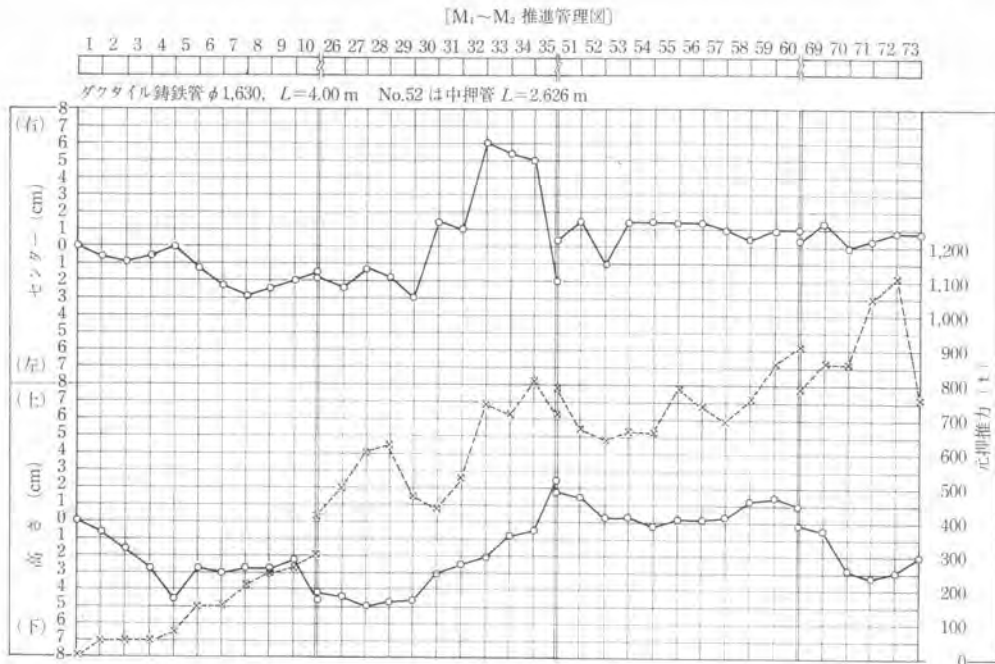


図-10 推進実績表

特性について表-4 に一般的傾向を示す。

(3) ガス対策結果

ガスおよび酸素濃度について検知・監視を行ったが、移動巡回測定において1回、グラウトホールよりメタンガスを検知、警戒体勢をとったが、キャップを点検することにより解除できた。掘削室前方と操作室は密閉されており、切羽ガス噴出は確認できなかった。

(4) 裏込注入量

裏込注入量等は設計に対し、若干のくい込みとなった。

6. む す び

当現場の立地条件に対し泥水加圧推進工法の採用は満足の行く結果であった。軟弱なシルト質粘性土層と、土被りの深い河底横断であり、ガス・支障物の出現、マシントラブル等々、色々と懸念したが、泥にまみれたマシンが無事顔をだした時の喜びは忘れられない。工事の対外折衝等、終始ご尽力いただいた上越市下水道課各位、さらに施工に当たった鹿島・島津JVの関係者に感謝の意を表します。

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 B 5判 170 頁 定価 1,400 円 円 400 円

自走式クレーン安全作業マニュアル A 5判 164 頁 定価 760 円 円 350 円

建設機械化施工の安全指針 A 5判 294 頁 *定価 1,500 円 円 350 円

建設機械取扱安全マニュアル A 5判 308 頁 *頒価 3,500 円 円 400 円

(注) * 印は会員割引あり

❖ 特集 「下水道管渠工事」

西宮市西宮幹線管渠建設工事 (加泥シールド工法)

原 田 耕太郎*

1. はじめに

西宮市は兵庫県の南東部にあり、灘の生一本で知られる酒造業等の産業活動も活発であるが、大阪、神戸両都市の中間に位置し、それぞれ 20 分程度の通勤圏にはいるため、住宅都市としての性格を強くもっている。住宅都市という性格をもちながら、都市の根幹施設のひとつである下水道を見てみると、昭和 26 年に下水道事業に着手したものの、その人口普及率は約 42% (昭和 61 年 3 月末現在) と近隣都市に比べても、立ち遅れている

ことは否めない。そのため市民の下水道に対する要望も強く、市当局も下水道整備を最重点施策のひとつに掲げ、鋭意、事業の促進に力を注いでいるところである。下水道整備の基本計画では市街化区域を中心に 5,388 ha の計画区域を西宮、武庫川、武庫川上流の 3 処理区に分け、それぞれ整備を進めているが、市人口 42 万人の約 8 割の市民が住む南部市街地の多くを占める西宮処理区の整備が急務となっている。現在、西宮処理区のうち国鉄以南の汚水は枝川浄化センター (昭和 45 年通水) と、今秋供用が開始される鳴尾浜浄化センターとで処理され、国鉄以北の未処理区域の汚水は昭和 65 年度末に一部供用開始される甲子園浜浄化センターで処理される予定である。その国鉄以北の汚水を集水しながら甲子園浜浄化センターに導く、延長約 7.6 km、管径 1,100~



図-1 西宮市の下水道整備計画図



図-2 西宮幹線と集水区域

* HARADA Koutarou

日本下水道事業団大阪支社兵庫工事事務所西宮出張所

2,000 mm の管路が西宮幹線である。

2. 工事の概要

現在、施工中の工事は西宮幹線のうち中間部に当たる約 1.4 km の 1 次覆工工事であり、その概要は次のとおりである。

- ① 工事名：西宮市西宮幹線管渠建設工事
- ② 工期：昭和 60 年 9 月 12 日～昭和 62 年 3 月 25 日
- ③ 工事区間：西宮市大屋町～甲子園春風町
- ④ 工事内容：掘削外径・ ϕ 2,880 mm (仕上り径 ϕ 2,000 mm)、延長・1,425 m、土盛り・9.8～12.0m、掘進機・ ϕ 2,880 削土密閉型加泥シールド機、セグメント・スチールセグメント (ϕ 2,750, 6 分割)

3. シールド機について

(1) シールド機種の選定

シールド機の掘削部分は図-3 に示すように、砂れき、砂を主体とした土質で、部分的にシルトがレンズ状に点在している。透水係数は 10^{-2} cm/sec のオーダーであり、地下水圧は $1.0 \sim 1.3$ kg/cm² に達する。砂れき層にはれき径 ϕ 50～150 mm の玉石が混り、最大れき径 ϕ 400 mm 程度を想定している。このような土質条件に基づき、各種のシールド機種を比較検討したが、透水係数が高く、 1.0 kg/cm² 以上の地下水圧を有する砂れき層に対しては、削土密閉型加泥シールド機が最も適合していると判定し採用した。

(2) シールド機の問題点と対応策

本工区におけるシールド機は削土密閉型加泥シールド機に決定されたが問題がない訳ではない。そのひとつは高い地下水圧における切羽の安定と玉石の処理、もうひとつは 1,425 m という長距離掘進に対するシールド機各部の耐久性である。

① 高地下水圧地盤における切羽の安定とロータリディスタチャージャの採用

きわめて透水係数が大きく、崩壊性の大きい砂れき地盤で、しかも地下水位が高い地盤において切羽を安定させながら掘削するには、スクリーコンベヤ排土口からの土砂の噴発を発生させてはならない。

本工区では玉石が存在し、またシールド径が小さく機内スペースの関係でリボン式スクリーコンベヤを採用したが、これは中央部が中空になるため、止水性においては軸付のものに比べて性能は劣る。したがってカッター

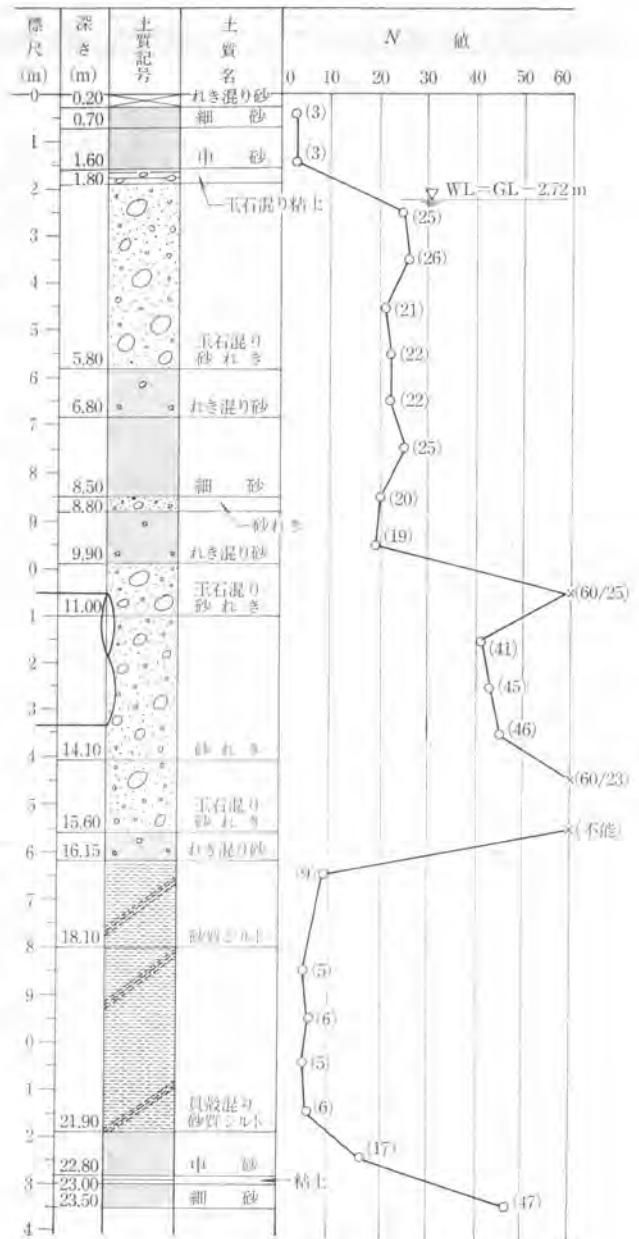


図-3 土質柱状図

チャンバー内での加泥濃度を上げ止水効果を持たせても、玉石搬出の機能を保たなければならないため、排土口でのゲートを極端に狭めることができないので地下水圧の噴発防止には限界がある。このため機械的にこれを行う必要があり、この機構として従来から用いられているものにロータリバルブがあるが、これはスクリーコンベヤの下部に装着しなければならず、スクリーコンベヤの下部空間を大きく占有する。本工区では、排土搬送用ベルトコンベヤの配置およびセグメント搬入スペースの確保のため、ロータリバルブは採用せず、この点での作業性の良いロータリディスタチャージャを採用した。



写真1 ロータリディスチャージャ

ロータリディスチャージャは、ロータリバルブに比べて多少外形寸法は大きくなるきらいはあるが、排土口がスクリーコンベヤ軸心位置にあり機内スペースも一応確保され、止水性の点でもほぼ完全に機能している。

② 加泥注入と攪拌

削土密閉型加泥シールドにおいては、切羽の安定のため掘削土中に添加材（泥土）が適正に混合され、止水性と流動性を有した状態でカッタチャンパー内を充填させることが基本的条件である。そのためには加泥材をシールド機内のどの位置から注入し、どのように攪拌すれば最も効率が良いかが問題であり、調査、検討を行った結果、本工区のシールド機では加泥材注入をカッタフェイスの前面で行う構造にした。これはカッタビットで掘削する際に面板前面での攪拌を期待するとともに、カッタビットの摩耗防止のための潤滑効果を持たせようとしたものである。加泥材の注入混合された掘削土の攪拌は、チャンパー内で3本のカッタフェイス駆動用アームによって、内部の土砂をかき上げチャンパー内の土砂の共回りを防ぐ構造とした。カッタフェイスは吐出された加泥材の切羽前面での攪拌、崩壊性地盤の切羽保持およびディスクローラカッタの取付を考慮して面板を設け、そのスリット部の開口率は約1/3とした。

③ カッタビット

玉石を含む砂れき地盤では、カッタビットにろう付け取付けした超硬チップが破損欠落し、カッタビットの摩耗が急激に進行するケースが多い。本機ではカッタビットの破損欠落の予防対策としてカッタフェイス 面板部に、岩盤掘削を行うトンネルボーリングマシンに数多く用いられているディスクローラカッタを装着している。ディスクローラカッタは径200mm程度以上の玉石の破碎にも効果があり切羽部で玉石破碎の機能を持たせている。カッタビットはカッタチャンパー内から容易に取付け可能なようにピン構造とし、ビット本体はれき破碎用カッタとして実績がある差し刃タイプを採用している。

カッタフェイス最外周のカッタは、最も荷重条件が厳しく、またこのカッタの掘削性能によってシールド機の



写真2 シールド機面板

掘進量が左右されるので、特に耐久性が要求されるため、最外周カッタは背面にも超硬チップを埋込んだ二重差し刃タイプのカッタを採用している。

以上の対策に加えて、板面外周部には超硬チップを埋込んだ補助ビットを取付けている。

④ 長距離施工対策

玉石を多く含む砂れき地盤において、1kmを超える長距離掘削を行うに際しての問題点は、機械各部の耐久性である。軸受およびそのシールの性能は長距離作動に対し、十分な品質管理が行われ、その性能については実績も多くあり問題はないが、本機の場合、最大の問題はカッタおよびカッタフェイスの耐久性であり、次いでテール内面とセグメント外面との間げきをシールしているテールシールの寿命である。

このため、カッタは先に述べたようにカッタビットを差し刃式とし、さらにディスクローラカッタにその保護機能を持たせ、カッタフェイスは面板部にはほぼ全面にわたって硬度の高い溶接棒によってハードフェイスングを施した。また、テールシールについては各地での施工実績の多いワイヤブラシ式テールシールを2段取付け、ブラシ間には摩擦力の低減とシール効果の向上のため、パテグリスを塗布した。

機械的には以上のおおりの対策を施したが、カッタの摩耗対策にも限度があるので、当初計画から掘進380mの国鉄横断手前において中間立坑を設け、カッタビットの点検、交換を行うこととした。その結果は予想を上まわるもので、45カ所のビット類のうち28カ所で大きな摩耗、欠落があった。

⑤ 土圧管理

地盤をゆるめることなく切羽を安定した状態で掘削施工するためには、チャンパー内の土圧管理は非常に重要である。本機は土圧計を故障時の対応を考慮して左右各1個バルクヘッド部に設け、また土圧計の指示値チェックの機能を持たせて水圧計をバルクヘッド中央上部に設けている。スクリーコンベヤおよびロータリディスチャージャの回転数を制御することにより土圧管理を行い、

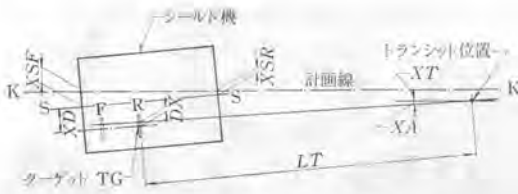


図4 レーザ測量の上から見た概念図

排土量を管理している。

排土量はザリトロの積載量によって管理している。

4. レーザ光線による位置、姿勢測量

(1) システムの概要

本工事ではレーザトランシットを用いてシールド機の位置、姿勢を測定する方法を採用している。図4がその概念図であり以下で簡単に説明する。図上 TG で示されているターゲットの中心は、シールド機の中心線 S-S に対して水平に XD, 上下に YD の距離に取付けられていて、シールド機中心線に対し平行に移動可能であり、F または R に位置したときにターゲットとして機能する。ターゲットの中心をシールド機の中心に一致させることが精度上望ましいが、シールド機の構造上不可能であるので現位置に取付けている。

レーザトランシットも計画線 K-K から XD, YD 離れた平行線上に設置し、レーザ光線も計画線に平行であることが望ましいが、実際に設置可能な位置として XT, YT に設け、ターゲットが F, R の各位置にあるときレーザ光線がターゲットの中心に近い点に当たるよう調整する。このときのトランシットの視線と計画線との角度を XA, YA とする。シールド機の回転角 ROL はローリング計のデータを自動的に入力する。

以上の値のうち XD, YD は機械操作時には定って変化しない。その他の値、すなわちトランシットの据付けに関するデータは、シールド機の停止中に測定して、コンピュータにキーボードより入力しておけば、あとはレーザ光線がターゲットからはずれない限り変更する必要はない。トランシットとターゲットとの距離 LT は、シールド機の推進にともなって、コンピュータにより自動的に更新される。

ターゲット上のレーザスポットの位置は、ターゲットの基準線に対して DX, DY として検出される。これらのデータから最終的にシールド機の前後の中心位置が、計画線 K-K に対して XSF, YSF および XSR, YSR として算出される。またヨーイング角 YAW はこの XSF, XSR により算出される。

(2) 位置測定カメラ装置

ターゲットは半透明アクリル板を使用し、レーザ光線

の光路を妨げないように裏面から、固体撮像素子を使用したカメラで、ターゲット面の撮影を行う。撮影された画像は、同軸ケーブルで中央管理室のモニターテレビに送られ、モニタ画面の中心の十字座標に対するレーザスポットの位置および状態を監視することができる。

このモニタには、画像処理用の XY トラッカが接続されていて、この画面上のレーザスポットをスライスにより改善し、またウインドウという枠で囲む。この枠はレーザスポットの重心位置を自動追跡する機能をもって、この枠の中心位置がレーザスポットの中心位置となる。この位置を 0~10 V の DC 出力として、AD 変換器を経てコンピュータに入力する。

ウインドウはレーザスポットが一時的に途切れた場合でも、その切れる前の位置を保持するため、測定中に坑内の作業により一時的にレーザ光線が遮断されてもそのために異常値を示すことはない。

(3) ターゲット制御装置

ターゲットおよびカメラは防水されたケースに一体で組入れられており、モータ駆動によりレール上を F 位置、R 位置に移動する。移動距離は精度を確保するため設置条件の制約の中で可能な限り長くとり 57 cm としている。移動の指令はコンピュータから送られ、定位置に停止した後、確認信号をコンピュータに返し、測定は定位置を確認後、実施される。

5. コンピュータによる掘進管理

コンピュータを利用したシールド掘進の自動掘進制御は、各方面で種々の試みがなされているが、本工事においてもその一端としてシールド機の位置、姿勢の測定および各種データの収集、記録、分析にパーソナルコンピュータを使用している。まだ施工途中でであり最終の評価は得られないが、その概要について説明する。

(1) システム導入の目的

従来、小中口径のシールド掘進においては坑内の掘進オペレータが掘進操作盤の計器の表示を見てデータ等の分析、判断をして運転操作を行っていた。このため各計器に表示されたデータおよび操作に関するデータは、手書きの記録に頼らざるを得ず、その採集の頻度、同時性等において不十分であった。また位置、姿勢の確認は数リング進んだ後の測量によってのみ行われていたため、方向制御に対するフィードバックが遅れ、制御量が大きくなる傾向があった。

これらの問題を改善し、自動掘進制御への第1段階として、このシステムを導入した。掘進管理という面ではまだ不十分ではあるが、このシステムを導入したことに

表-1 データ内容一覧表

データ項目	記号	範囲	単位	備考	データ項目	記号	範囲	単位	備考
掘進年月日	DA\$			CPU ヨリ入力	土圧計 右	EPR	0~5	kg/cm ²	
リングナンバー	RNO			起動時キーボード入力以後自動的ニキリカワル	土圧計 左	EPL	0~5	kg/cm ²	
ジャッキストローク	JST	0~1,200	mm		水圧計	WPS	0~5	kg/cm ²	
ジャッキ稼働状況					ターゲット位置 水平	XD		mm	当初設定
No. 1	JNO 1	0~1			ターゲット位置 垂直	YD		mm	当初設定
No. 10	JNO 10	0~1			ターゲット位置 前部	TGF	0~1		
ジャッキ稼働本数	JTO	0~10	本	CPU 計算	ターゲット位置 後部	TGR	0~1		
ジャッキスピード	JSP	0~100	mm/min		レーザスポット位置 X方向	DX	+~75	mm	XY-トラッカー出力
ジャッキ圧	JPS	0~500	kg/cm ²		レーザスポット位置 Y方向	DY	+~75	mm	*
ジャッキ推力	JTH		t	CPU 計算	トランジット位置 水平	XT		mm	キーボード入力
カット圧	CPS	0~350	kg/cm ²		トランジット位置 垂直	YT		mm	*
カットトルク	CTO		t-m	CPU 計算	トランジット角度 水平	XA		min	*
カット回転	CR	0~1			トランジット角度 垂直	YA		min	*
右回転	CRR	0~1			トランジット→ターゲット距離	LT		mm	*
左回転	CRL	0~1			シールドマシン位置 前部 水平	XSF		mm	CPU 計算
スクリーコンベヤ圧	SPS	0~350	kg/cm ²		シールドマシン位置 前部 垂直	YSF		mm	*
回転数	SRP	0~10	rpm		シールドマシン位置 後部 水平	XSR		mm	*
トルク	STO		kg-m	CPU 計算	シールドマシン位置 後部 垂直	YSR		mm	*
ピッチング	PCH		min	CPU 計算					
ピッチング	PCH 1		min	CPU 計算					
ローリング	ROL		min	CPU 計算					
ヨーイング	YAW		min	CPU 計算					

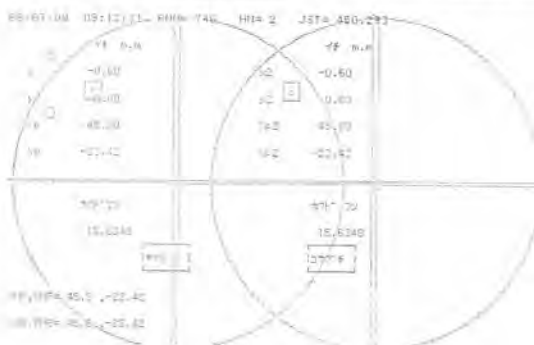


図-7



図-9

④ 記録データの内容

以上より収集され記録されるデータの内容は表-1のとおりである。

6. おわりに

西宮幹線管渠のシールド工事施工において、シールド機製作にあたって考慮した点、精度の高い施工管理を行うためにレーザ光線およびコンピュータ等を導入し工夫した点を中心に紹介した。

現在、全工事区間のちょうど半分を超えたところで、日進量 7~8m で順調に掘進している。本稿が活字になっている頃にはまもなく到達立坑というところであろうか。無事に到達することを願うとともに、さらに今後の西宮幹線区間のシールド工事の施工にあたって、本工事における実績を十分に反映させていきたい。将来シールド機の運転がコンピュータ等の最新技術の導入によ

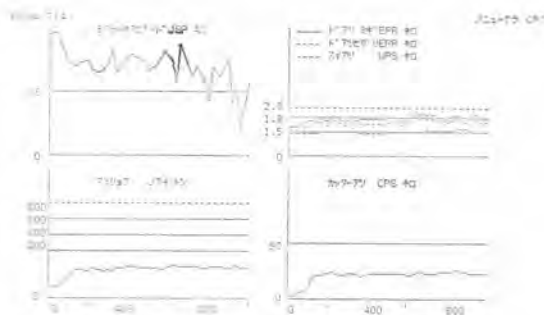


図-8

り、完全無人全自動で行われることを夢みてペンを置くことにする。

最後に、本報告書を作成するにあたり、貴重な資料の提供をいただいた西宮市下水道部、施工業者である新井・日特建設共同企業体、さらにシールド機メーカーの川崎重工業のみなさまに感謝の意を表する次第である。

◆ 特集 「下水道管渠工事」

船橋市西船橋 4 号幹線建設工事 (泥土加圧式シールド工法)

石山 忠孝* 勝田 智徳**
雪田 実***

1. まえがき

この工事は船橋市西浦終末処理場に流入する幹線の一部で、船橋市より日本下水道事業団が建設工事を受託して昭和 60 年 11 月より施工している幹線である。設計では、細砂層であること、地下水位が高いこと、地下埋設物や橋梁や国鉄に隣接しているのでシールド工法の中で、密閉型を使用することとし泥土加圧シールド工法と泥土加圧シールド工法を比較検討して泥土加圧シールド工法で施工することに決定した。

また、この路線はカーブが多く最高 $R=40\text{ m}$ のカーブがあるので中折式シールド機械を使用することとした。

2. 工事概要

本工事は、国鉄総武線西船橋駅南側に位置し、仕上り径 3,250 mm の下水道管渠をシールド工法で築造するもので、工事概要は以下の通りである。

工事名称：船橋市西船橋 4 号幹線建設工事

発注者：日本下水道事業団

施工者：五洋、東洋建設共同企業体

施工場所：船橋市海神町西一丁目～山野町地先

工期：自昭和 60 年 11 月 16 日

至昭和 61 年 9 月 30 日

工事内容：

工 法・泥土加圧式シールド工法(外径 $\phi 4,180\text{ mm}$)

* ISHIYAMA Chiukō

日本下水道事業団東京支社設計第一課副参事

** KATSUTA Tomonoyi

五洋、東洋建設共同企業体所長

*** YUKITA Minoru

五洋、東洋建設共同企業体副所長

- 1 次覆工：セグメント外径 4,050 mm, セグメント内径 3,700 mm, 施工延長 801.24 m
地盤改良工：発進防護工, CJG 工法 523.2 k ℓ , 到達防護工, 二重管瞬結工法 102.0 k ℓ , CJG 工法 265.7 k ℓ , 地中接合部防護工, CJG 工法 372.2 k ℓ
立坑築造工：1 カ所 (9.5 \times 9.6 \times 13.0 m), 鋼矢板 IV 型 $l=16\text{ m}$

図-1 に路線平面図を示す。

3. 地質概要

当地域の地質は、千葉県中央より北部に広く分布する第四紀洪積世成田層群を主体とし、上位に沖積層が覆っている海岸線に位置する。層序構成は標高約 1~1.5 m の地盤面より、表土層 (Ts) の下位に沖積層の軟弱シルト層 (Ac₁, Ac₂) と、締りのゆるいシルト質細砂層 (As₁) が層厚 3~5 m 分布している。沖積層以深には、洪積層の砂質土層 (Ds₁)、貝ガラ混りの砂質土層 (Ds₂) が続いている。

シールド通過土層は Ds₁ 層が主体であるが、局部的に Ac₂, As₁ 層がシールド直上まで分布している層境を通過する。またその特性として Ac 層は $N=0$ の極軟弱シルトであり、As 層は粒子が均一で $N=1\sim 13$ のゆるい砂層である。Ds₁ 層は均等係数が 1.6~3.0 と小さく、砂分 90% の均一な細砂層で、平均 N 値は 20, 透水係数は $1\sim 5\times 10^{-3}\text{ cm/sec}$ を示す。地下水位としては地表面下 1 m 位に存在し、シールド切羽に作用する水圧は 0.5~0.6 kg/cm² を有している。図-2 に地層推定模式断面図を示す。

4. シールド機械

シールド機の選定および仕様の決定には、本工事での

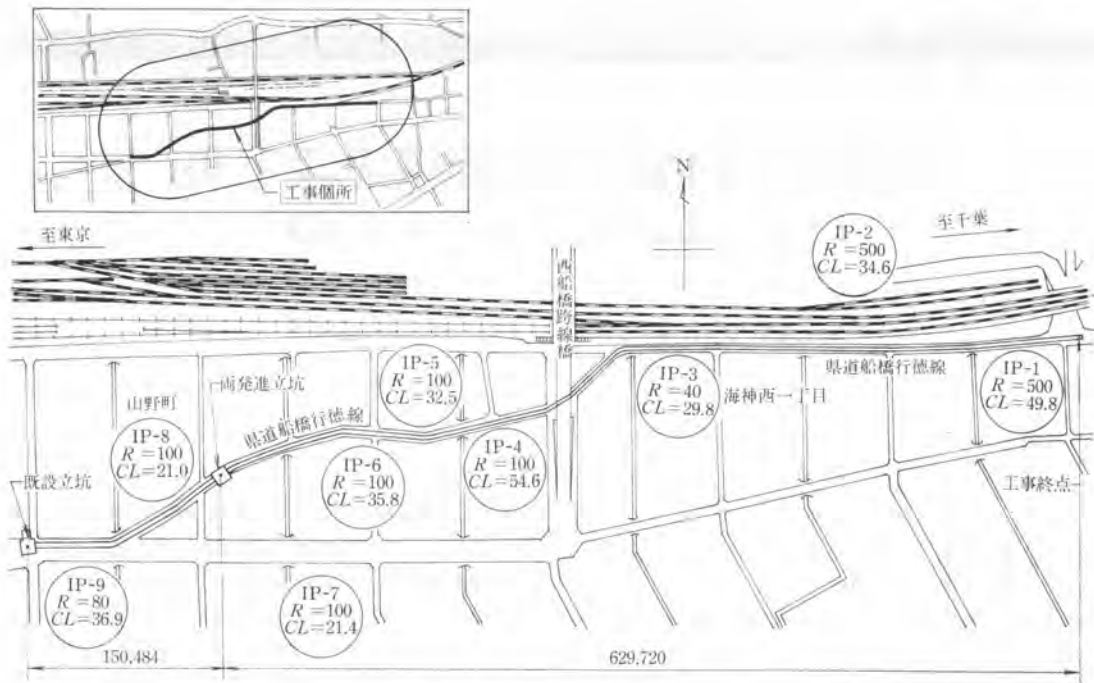


図-1 路線平面図

下記のような種々の施工条件があり、それらを克服すべく検討を積み決した。

(1) 施工条件

① 粒子が均一で崩壊しやすいルーズな細砂層をシールド直上部に抱え、土被りが 5.7~7.3m と比較的浅い位置で施工する。

② R=40m の急曲線施工を含め、R=80m、100m×5カ所、500m×2カ所と曲線施工が全延長の 41% を占める。

③ 県道下で全路線ガス、電々、水道の各埋設物があり、さらにガソリンスタンド地下タンク、跨線橋、民家、ビル、国鉄総武線に隣接しているが、地盤改良なしで施工をする。図-3 に R=40m 部の埋設状況を示す。

④ 発進立坑、到達立坑での投入組立、解体引上げ、再投入再組立における工程の短縮と、狭い立坑内での能率的な作業を行わなければならない。

(2) 機械の選定と仕様

① 土質への適応性として、泥水加圧式と泥土圧式が検討されたが、土被りや地層変化への昭応性を考慮し、さらに基地スペース、基地での公害性の小さい工法として泥土圧式の中から泥土加圧式シールド機を採用した。

② 急曲線施工に対しては、中折れ機構、横押しジャッキを装備し、中折れ部には裏込注入や土砂の流入を防止するため、本来のシールドパッキンに加えて、土砂流入

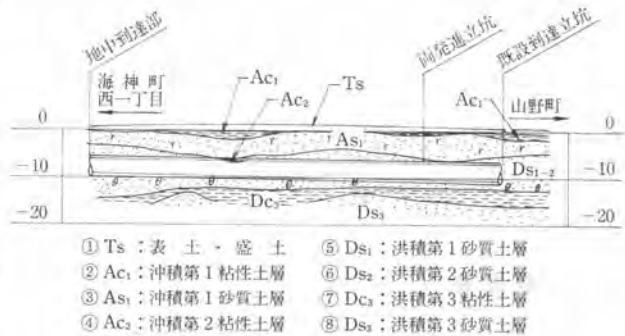


図-2 地層想定模式断面図

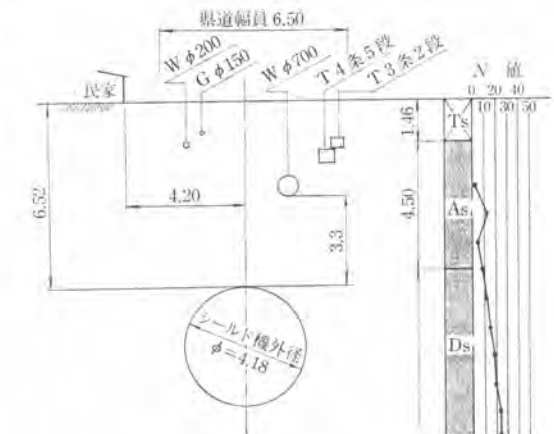


図-3 R=40m 急曲線部断面図

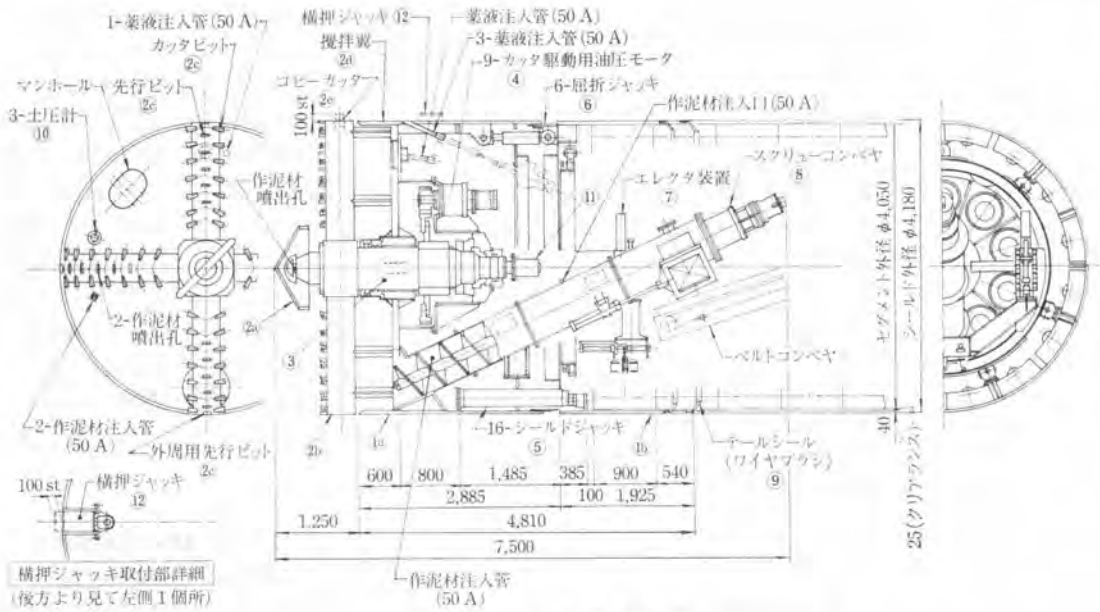


図-4 シールド機の仕様

防止用にテールパッキン方式のウレタン式パッキンを取付けた。

③ 加泥材の混練効果が十分発揮されるよう、噴出孔をセンター部1カ所と、スポーク前面外周部2カ所の計3カ所とした。

④ カッタをセンターシャフト駆動とし、マシン本体を前後、輪切り2分割し、さらに溶接接合無しの全周ボルト接合とし、最大分割重量を50t以内とした。またスクリーコンベヤは組立解体スペースが不足のため3分割とした。図-4にシールド機の仕様を示す。

5. 施工状況

本工事は立坑形状の関係から、残土の搬出はポンプによるパイプ圧送を採用した。各設備の配置図を図-5に示す。

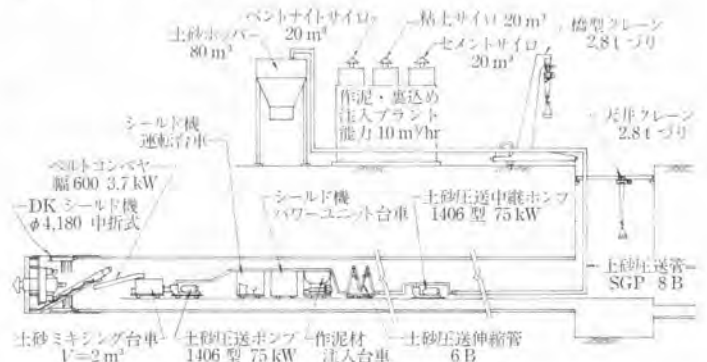


図-5 設備配置図

(1) 切羽の安定管理と掘進状況

切羽の安定管理は管理土圧(ゆるみ土圧+地下水圧)×1.2を目標にして、図-6のフィードバック図に従い、各要素の管理を行いながら施工している。加泥材の配合、注入量は地山のシルト粘土分の含有率により次の3タイプを使い分けしている。

掘進状況は、掘削土砂と加泥材が十分混練された状態のスランプ5~10cm程度でスクリーコンベヤより排

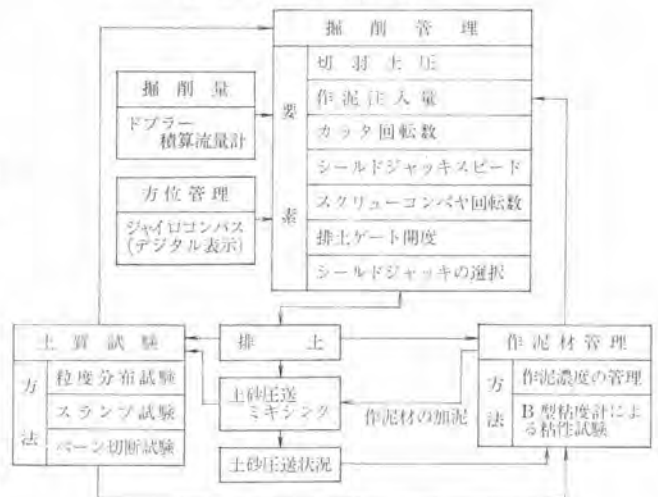


図-6 フィードバック図

土されている。図-7に再発進工区(第二工区)における掘進データの一部を示す。また地中、地上の沈下を極

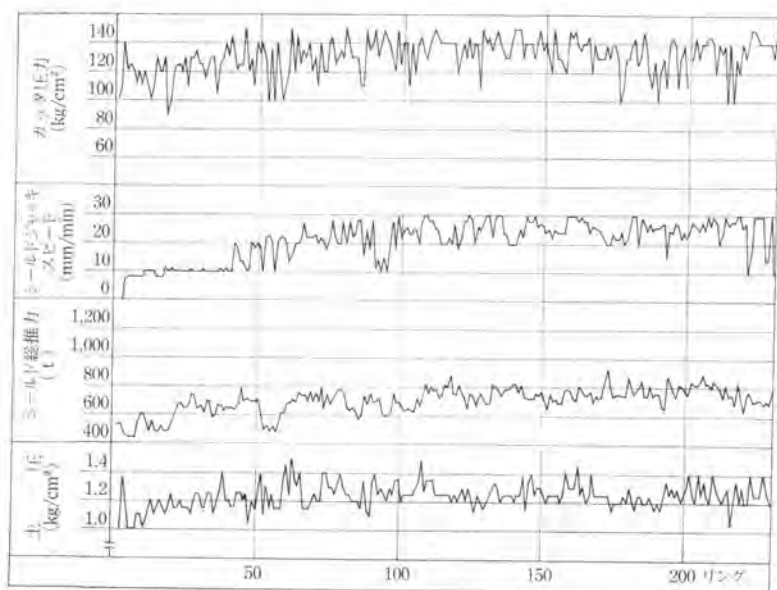


図-7 掘進データの一部

表-1

	地山の粘土 シルト分 (%)	注入量 (l / 地下1m ³)	加泥材 1m ³ 当りの配合		
			ベントナイト (kg)	粘 土 (kg)	水 (l)
Aタイプ	5~8	360	161	323	806
B "	11~16	204	220	79	880
C "	18~56	60	20	0	992

力小さくするために裏込注入が重要な役目となる。特に本工事のような曲線施工においては中折式シールド機を用いても $R=40m$ で、テールボイド+余掘量=97mmの空けきが発生する。そこで瞬結性のグラウト材をセグメントがスキンプレートから抜けると同時に注入する即時注入を採用し、シールド直上の地表面沈下で10mm以内、 $R=40m$ の水道管 $\phi 700mm$ で9mmと小さな値でおさまっている。

(2) 発進到達部防護工

発進部防護工はコラムジェット杭(杭径 $\phi 2,000mm$)を2列(有効改良厚2.1m)打設した。既設立坑への到達防護は、当初二重管瞬結工法であったが、斜め到達で



図-8 既設立坑到達部防護工

あり、家屋が近接しているため、コラムジェット杭と二重管瞬結工法の併用とした(図-8参照)。地盤改良効果によっては、周辺地盤の陥没等の大事故につながるため、改良後コラムジェット杭の確認ボーリングを行うとともに薬液注入で補足し十分な止水性を確認してから立坑の鏡切を行った。特に既設立坑へのシールド機引出し時は、推進と同時に地上および坑内より二重管瞬結注入工法でテールボイドを充填して万全を期した。

(3) $R=40m$ 急曲線施工

$R=40m$ の急曲線部を施工するにあたり、以下のような対策を考

えた。

① シールド機には 3.43° 屈折する中折れ装置とマシン先端左端に横押しジャッキを装備した。

② $R=40m$ での推力を $50t/m^2$ と想定し、この時の総推力約700tで片押しすることも考え、2倍の1,600tを全装備推力とした。

③ 理論余掘量は52.4mmのため、コピーカッタの最大ストロークを100mmとした。

④ 随時、カーブの切れ具合を確認するため、シールド機内にジャイロコンパスを設置し、運転席にデジタルにて 0.01° まで表示し方向管理を容易にした。

⑤ セグメントをスチール製とし、幅450mm、60mmの両テーパ型を使用した。

施工手順と掘進状況は以下のものであった。

① コピーカッタはコピーの位置がBC点(曲線開始地点)より90cm手前を出し始め、BCを通過した時点より1リング(90cm)掘進するにつき、 $0.59^\circ \sim 0.79^\circ$ の中折角をつけ、BCより3m地点で予定量の中折角 3.09° とした。

② シールドジャッキの使用状況はセグメントの一部に集中して推力がかからないように、できるだけ多くのジャッキ(平均10本)を使用し、左右の使用割合を2:1で掘進した結果、予定以上の切れ具合でスムーズな掘進ができた。この時実際の平均総推力は約600tであった。

③ セグメントの組立位置は、テールクリアランスの余裕を多く取る(スキンプレートとセグメントのせりを無くす)ために、必要ストローク差が確保できる範囲で最後方位置での組立を行った。

補助工法無しで $R=40m$ を施工することに対し、方

向制御や地盤沈下について、当初多少の不安もあったが、細心な施工で無事に通過することができたとともにジャイロコンパスの使用により、測量回数も直線区間と同様に片番ですみ、施工能率の向上に寄与したと思われる。

(4) 残土のポンプ圧送

立坑形状、地上基地面積の関係から、本工事ではシールド機スクリーコンベヤから排土された掘削土砂を、ポンプを使用してパイプ圧送で坑外へ搬出する方法を採用し、水平換算長で400~500mに中継ポンプを設置する計画とした。ポンプはBRA-1406型最大輸送量50 m^3/hr 、最大吐出圧53 kg/cm^2 、出力75kW、圧送管径200mmを使用している。

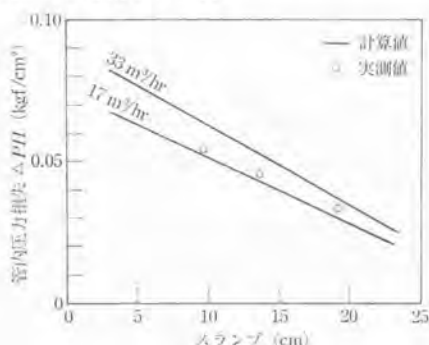


図-9 スランプと管内圧力損失の関係

掘削土砂をポンプ圧送する残土の条件として十分な流動性を有し、しかも分離脱水が生じないことが必要である。本施工ではポンプ吐出口の圧力が30 kg/cm^2 を越えると、土砂のポンプシリンダへの吸引が困難となるため、再練ミキサで土砂のスランプを調整し圧送している。その時の吐出圧力は20~10 kg/m^2 (圧送距離270m)で安定した土砂搬出を行っている。

また圧力式ゲージにより管内水平圧力損失を測定した結果とコンクリートの圧送計算式で求められた値とを、図-9に示すと、圧送土砂のスランプと管内圧力損失の関係はほぼ1次的な関係にある。

6. おわりに

泥土式シールド工法で施工すると、残土が産業廃棄物あつかいになりや残土捨場等に問題があるが、今後は産廃にならない加泥材の使用を考慮する必要がある。またこの工法は、シールド工法ではさげられない圧密沈下が少なく、市街地の住宅密集地での施工に適している。

現場の施工面から見るとDKタイプのシールド機械は、他の密閉型シールド機械より操作が容易であり操作性が良いと思われる。

おわりに本工事は、あまりトラブルもなく無事工期内に1次覆工工事が完成予定である。

◆ 図書紹介

河川用ゲート設計指針(案) 鋼製ゲート編準拠

河川用ゲート設計計算例

(樋門ゲート, 水門ゲート編)

A 5版 313頁 頒価 3,000円 送料 400円

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

◆ 特集 『下水道管渠工事』

気泡シールド工法の概要と実施例

島津久陽* 津浦謙一**
北原陽一*** 河村良之****

1. はじめに

近年のシールド工法は泥水式、土圧式といったいわゆる密閉式シールドが過半数を占めている。この中でも泥漿材、作泥土材などの加泥材を注入しながら掘削する泥土圧シールドは、滞水砂れき層地盤に適した工法で、しかも泥水式シールドに比べ泥水の循環、処理設備が不用となることから、ここ数年その採用が著しく増えている。

しかし、泥土圧シールドも注入材に多量の粘土、ベントナイトを用いるため、排出土が泥状化することが多く、その運搬、処理に問題が残ること。また加泥材により掘削土砂に流動性を与えても、カットトルクなどの機械負荷があまり低減せず、シールド面板等の摩耗が進行することもある。この他、加泥材が面板やチャンパー内に付着する問題が生じているケースもあるなど、その技術的対応が急がれている。

気泡シールド工法は、これら泥土圧シールドの課題に対処するために開発されたもので、砂れき層から粘性土層まで広い範囲に適用できる新しいタイプの土圧式シールドである。以下、本工法の概要と実施例について述べる。

2. 気泡シールド工法

(1) 工法の概要

気泡シールド工法は、泥土圧シールドで従来使用され

ている粘土、ベントナイトを主体とする加泥材のかわりに、シェーピングクリーム状の強化気泡を、切羽やチャンパー内に注入して切羽の安定を図りながら掘削し、さらに排出された土砂中の気泡を消泡することにより掘削土を気泡注入前の地山に近い状態に戻す工法で、以下のような特徴がある。

① 砂れき地盤の場合は、気泡のベアリング効果により掘削土の流動性が高まるので、チャンパー内の閉塞がなく、カットおよびスクリーコンベヤ（以下 SC と略記）トルクも軽減されるため、順調な掘進ができる。

② 硬質粘土地盤の場合は、掘削土とシールド面板、チャンパー内面との付着が防止されるため、順調な掘進ができる。

③ 土粒子間に存在する地下水が気泡と置換されることにより、掘削土の止水性が向上し、地下水位の高い砂質層での掘削が容易となる。

④ 気泡は圧縮性があるため、切羽圧の変動が少なく、切羽を乱さないスムーズな掘進が可能である。

⑤ 排出土が地山の土砂に近い性状に復元するため、残土処理、処分が容易である。

⑥ 粘土、ベントナイトを使用していないため、坑内外を汚さず、作業環境が良い。

⑦ 気泡注入設備、作成設備が小規模で済む。

(2) 使用材料とその標準配合

気泡シールド工法に使用される気泡は、特殊起泡材と圧縮空気により作られる。この特殊起泡材の標準配合およびチャンパー内での標準発泡倍率（気泡体積/起泡材体積）を表-1に示す。

特殊起泡材には2つのタイプがある。Aタイプは主に付着防止に使用され、消泡性が良く残土搬出時に自然消泡するため、そのまま処分が可能である。またBタイプは気泡を安定強化する添加剤を加えたもので、主に滞水砂れき層地盤に使用される。したがってBタイプは、そ

* SHIMAZU Hisaharu
(株) 熊谷組技術研究所第2技術部次長

** TSUURA Kenichi
(株) 熊谷組技術研究所総括部次長

*** KITAHARA Youichi
(株) 熊谷組技術研究所第2技術部主任研究員

**** KAWAMURA Yoshiyuki
(株) 熊谷組技術研究所第2技術部研究員

表一 特殊起泡材 1 m³ 当り標準配合と発泡倍率

		単 位	Aタイプ	Bタイプ
配 合	特殊起泡剤	l	30	10
	起泡添加剤	kg	—	20
	水	l	970	970
性 状	pH		7.6	7.3
	比 重		1.00	1.00
	粘 性 (20°C)	cp	2.7	200
標準発泡倍率		倍	6~10	4~8

表二 特殊消泡材 1 m³ 当り標準配合

		単 位	数 値
配 合	特殊消泡剤	l	100
	消泡添加剤	kg	2
	水	l	898
性 状	pH		6.4
	比 重		0.99
	粘 性 (20°C)	cp	2.5

のままでは消泡されにくく、特殊消泡材を散布することにより強制的に消泡させ、搬出土を気泡注入前の原地盤に近い性状に戻す。この特殊消泡材の標準配合を 表二に示す。

(3) 使用量

気泡の注入量は土砂の性状や気泡の特性により異なるが、気泡混合率 Q (気泡注入体積/掘削土砂体積) は、従来の実績等より粘性土の場合 20~40%、滞水砂れき

層の場合

$$Q(\%) = \frac{\alpha}{2} \{ (60 - 4 \times X^{0.8}) + (80 - 3.3 \times Y^{0.8}) + (90 - 2.7 \times Z^{0.8}) \}$$

ここで、X: 0.074 mm 粒径通過質量百分率

4 × X^{0.8} > 60 の場合は 60 とする。

Y: 0.42 mm 粒径通過質量百分率

3.3 × Y^{0.8} > 80 の場合は 80 とする。

Z: 2.0 mm 粒径通過質量百分率

2.7 × Z^{0.8} > 90 の場合は 90 とする。

均等係数 U_c < 4 のとき α = 1.6

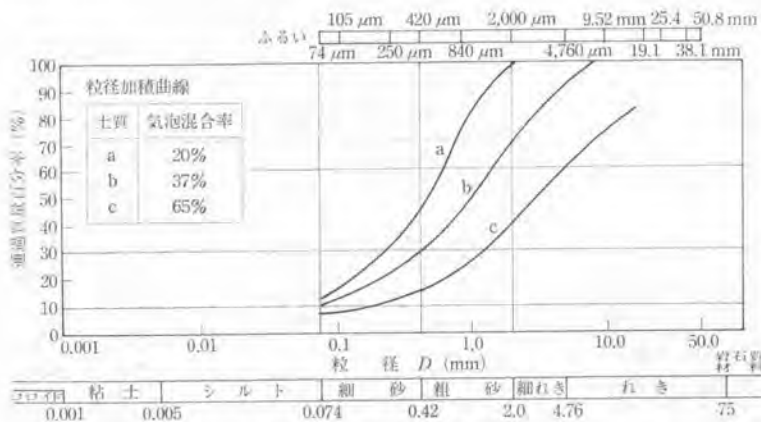
4 ≤ U_c < 15 のとき α = 1.2

15 ≤ U_c のとき α = 1.0

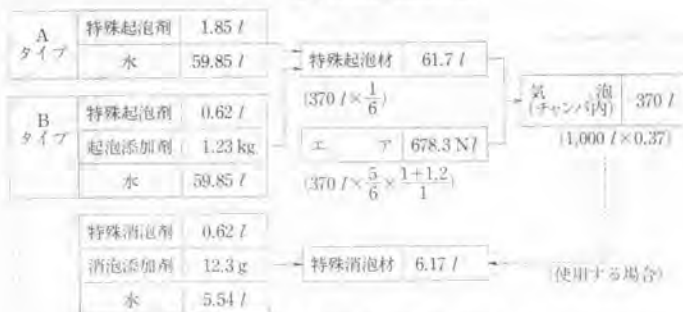
により算定する。ここでいう気泡混合率はチャンパー内での気泡量である。図一に上式により算定した粒度と気泡混合率の1例を示す。また図二は図一のb土質に発泡倍率6倍、チャンパー内圧力 1.2 kgf/cm² の条件で気泡注入を行う場合の気泡標準作成例である。また特殊消泡材の使用量は、特殊起泡材の10%が標準となる。

(4) システムの概要

図三に本工法の設備フロー図の1例を示す。加泥材の注入システムと異なる点は、特殊起泡材と圧縮空気を発泡装置を介してシェーピングクリーム状の気泡として注入するため、注入ポンプ(もちろん小規模ではあるが)の他、コンプレッサ、発泡装置が必要となる。また圧縮性流体である空気を使用するため、チャンパー内圧力等の変化に応じ、任意に設定した気泡混合率、発泡倍率を常に保持できるようにコンピュータにて自動制御する気泡制御装置が必要となる。



図一 土質と気泡混合率の例



図二 気泡標準作成例(図一, b土質)

3. 実施例

(1) 泥土圧シールドとの比較

本例は、仕上り径φ1,800 mm、延長 1.2 km、土被り約 11 m の下水道管渠工事で、泥土圧シールドで施工していたものを途中で気泡注入(Bタイプ)に変更して施工した。したがって、同一土質における両注入の比較ができたため、本例では両者の相違点を中心に述べる。

(a) 土 質

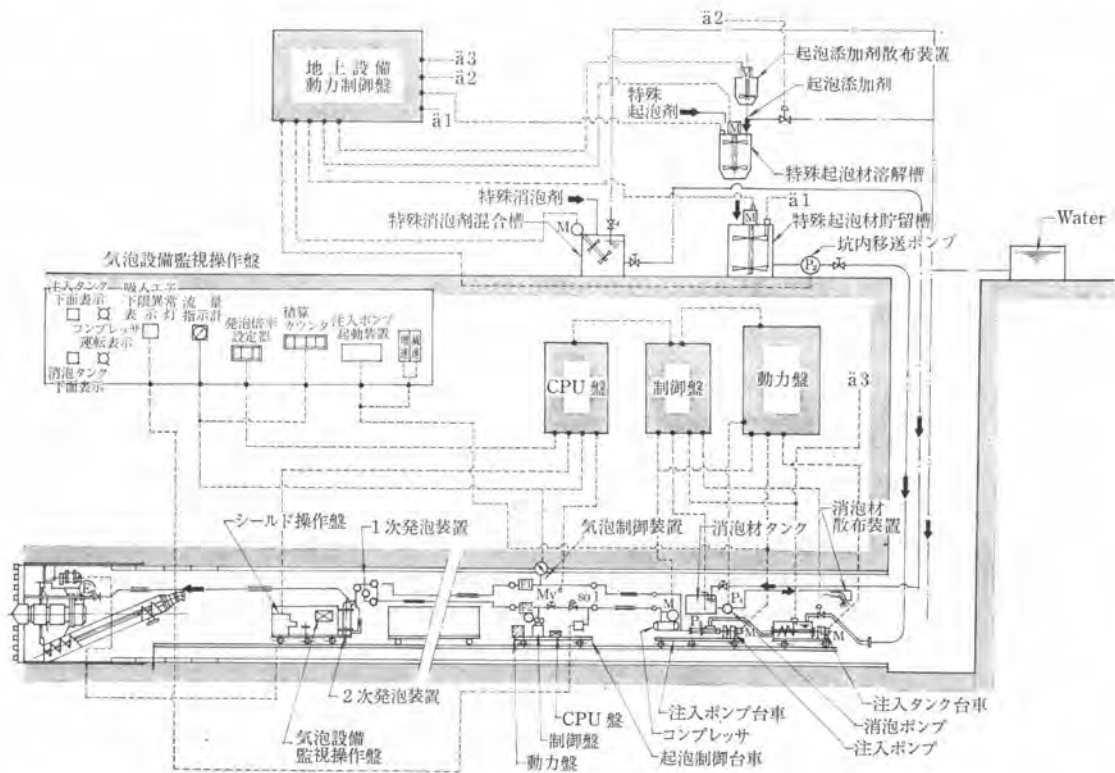


図-3 設備フロー図

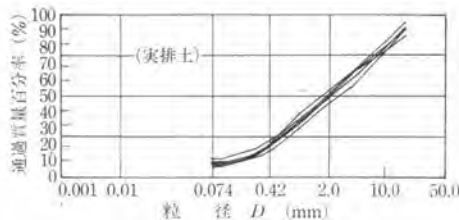


図-4 粒径加積曲線

本工程のシールド通過断面の土質はほぼ全断面 N 値 30~40 の滞水砂れき層で、気泡注入施工時の粒度構成を 図-4 に示す。また最大れき径は 150 mm で拳大の石もかなり多くみられ、地下水圧は切羽天端位置で約 1 kgf/cm²、透水係数は 10^{-2} ~ 10^{-3} cm/sec であった。

表-3 注入材配合実績表

配合 (1m ³ 当り)	加 泥 材		特殊起泡材		特殊消泡材	
		ベントナイト 粘 土 水	50 kg 480 kg 788 l	起泡剤 起泡 添加剤 水	10 l 20 kg 970 l	消泡剤 消泡 添加剤 水
比 重	1.30		1.00		1.00 l	
粘 性	3,000 cp		200 cp		—	
掘削1m ³ 当り 材料使用量	180 l		42 l		3.8 l	
発 泡 倍 率	—		6.5倍		—	
掘削1m ³ 当り 注 入 量	180 l		270 l		—	

(b) シールドマシンと気泡設備

シールドは、外径 ϕ 2,680 mm の泥土加圧シールド掘進機である。また気泡注入への変更に伴い、地上プラン

表-4 測定結果の平均値とバラツキ

項目 (特性値)		加 泥	気 泡
掘 進 速 度	cm/min	\bar{x} 3.29	2.98
	s	0.904	0.468
チャンパー内土圧	kgf/cm ²	\bar{x} 1.801	1.540
	s	0.133	0.098
カ ッ タ 圧	kgf/cm ²	\bar{x} 139.3	144.4
	s	26.4	19.8
スクリュウコンベヤ圧	kgf/cm ²	\bar{x} 102.3	52.6
	s	30.8	12.3
スクリュウコンベヤ 回 転 数	rpm	\bar{x} 3.09	2.62
	s	0.510	0.360
ゲ ー ト 開 度	cm	\bar{x} 16.8	11.3
	s	1.9	3.2
推 力	tf	\bar{x} 236.2	206.3
	s	21.8	22.1
掘 削 重 量	tf/R	\bar{x} 9.27	8.96
	s	0.393	0.293
ス ロ ン プ	cm	\bar{x} 4.11	6.54
	s	0.781	3.770
筒 泡 土	cm	\bar{x} —	0.88
	s	—	0.60
含 水 比	%	\bar{x} 10.72	9.09
	s	0.900	0.947

下に起泡添加剤散布装置を設け、坑内にはコンプレッサ、気泡制御装置、消泡設備を搭載した台車1台を挿入し、シールドの内部に発泡装置を設置した。他の注入設備は、容量的に過大設備であったが、加泥注入設備を転用した。

(c) 加泥注入との比較

気泡注入とその前に施工された加泥注入の注入材の配合および注入実績を表-3に示す。特殊起泡材の注入量は、加泥材に比べ約1/4、気泡の発泡倍率が6.5倍であるため気泡としての注入量は加泥材の1.5倍であった。また特殊消泡材の散布量は、特殊起泡材の約10%であった。表-4は、代表的なデータの注入材別の平均値と、バラツキsを示したものである。

① 掘進速度

オペレータの不慣れが原因で、気泡注入時の掘進速度が約10%遅い。しかしバラツキでは加泥注入の方が2倍となっている。これは加泥注入の場合、チャンパー内土圧あるいはカット油圧調整のために、掘進速度をしばしば変化させたことが原因と考えられる。

② チャンパー内土圧

図-5にチャンパー内土圧のヒストグラムを示す。分布の形状は両注入とも正規分布よりやや歪み、土圧が低い方に裾が狭い。これは管理土圧を下げたくないよう掘進したためと考えられる。図-5に示されるように加泥注入のチャンパー内土圧の方が気泡注入より高い。これは従来の管理方法では、カットトルク、推力等に余裕があり、周辺井戸等への環境上の問題もない場合、土圧を高く維持して掘進する方が地山を崩壊させないという安心感があったためと思われる。

図-6は砂れき層での切羽安定模式図である。図中、無注入(1)、つまりチャンパー内がルーズな状態の場合、当然チャンパー内およびSCにて止水ができず、地下水がSC排土口より流出し、チャンパー内の土、水圧は保たれない。この場合、地下水の流出により地山がチャンパー内へ崩壊する状態となる。無注入(2)は機械的圧縮効果によりチャンパー内を充填し土圧を高めた状態あるいは無注入(1)で地山の崩壊が起こりチャンパー内が充填された状態で、チャンパー内に土砂は充填されるが流動性がないため、土砂がロックされた形となり、カットトルクが不足し、掘進不能となる。加泥注入を行った場合、切削してチャンパー内に取込まれたルーズな土砂の間げきに存

在する地下水を加泥材と置換えることによって、チャンパー内切削土砂に流動性を与え、圧縮(チャンパー内土圧を発生)させた状態でも掘進が可能となり、かつ付与した細粒土分により止水性も向上する。加泥注入では切羽前方へ浸透した加泥材が順次土粒子間げきを埋め、いわゆる泥壁に近いものを形成する。したがってチャンパー内圧発生メカニズムとしては、粘性土分を与えた土

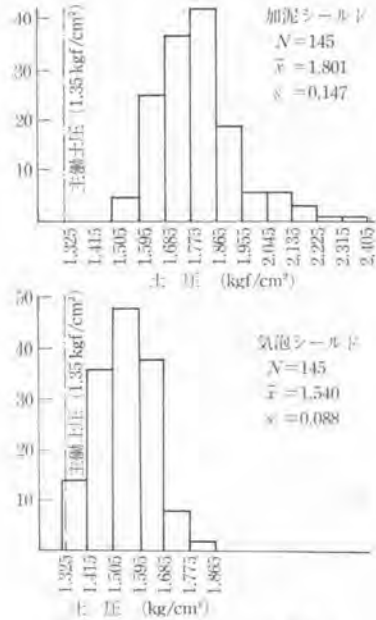


図-5 土圧測定値のヒストグラム

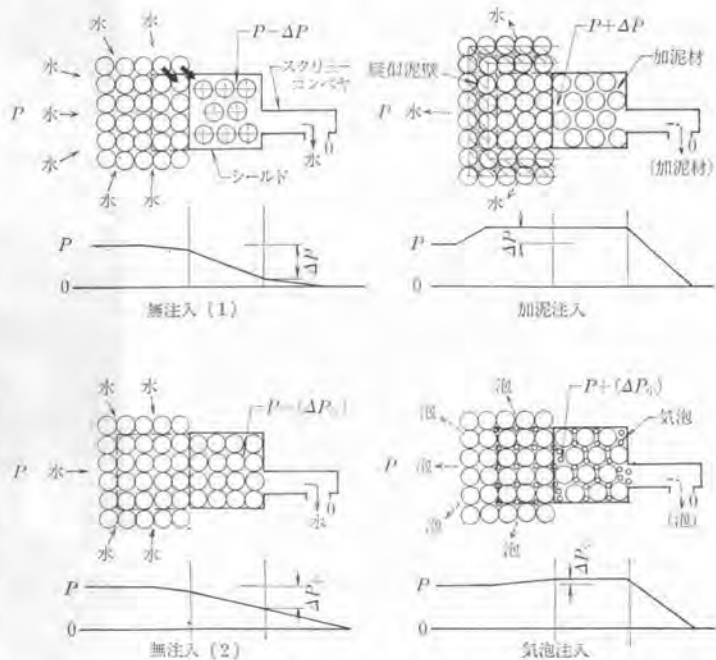


図-6 切羽安定模式図

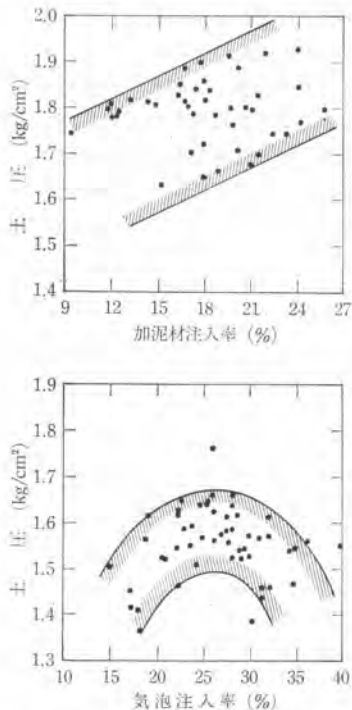


図-7 注入率と土圧の関係

砂の圧縮充填もさることながら、加泥注入量の増大により擬似泥壁とチャンパー隔壁に囲まれた部分の間げき圧を上昇させることに起因すると考えられる。ところが気泡注入では、強化安定した微細な気泡が地下水と置換わり、ベアリング効果による高い流動性と、気泡土の止水性により掘進を順調としているが、泥壁のようなものは形成されないため、注入量を増してもチャンパー内圧はある一定以上になると、気泡が切羽前方へ逸散し、必要以上の高土圧が発生しないと考えられる。したがって、気泡注入では土圧と注入量の関係が図-7に示すよう極値を持った形となり、気泡シールドの管理土圧は、主働土圧 $+0.2 \text{ kgf/cm}^2$ 程度が適切と判断される。

③ カッタ圧

カッタ油圧は、土圧とともにシールド掘進管理の指標として重要である。しかしカッタ油圧はチャンパー内充填度やその流動性に起因する攪拌抵抗、地山の強度に起因する切削抵抗に影響され、これらが組合わされて計測される。したがって本工区では気泡注入土の流動性ははるかにまさっていたにもかかわらず、わずかではあるが気泡注入時のカッタ油圧の方が大きな値を示した。しかし、バラツキでは加泥注入の方が大きい。これはカッタ負荷が管理値上限に達すると自動的にシールドジャッキが作動停止状態になり、カッタ油圧が下がるが、この繰返しが多かったことが原因と考えられる。

④ SC 油圧

気泡注入の方が加泥注入の約 $1/2$ であり、SC にかか

る負荷が大幅に低減されている。これは土砂中に連行された微細気泡のベアリング効果により内部摩擦角が低減され、流動性が向上したためで、スクリーゲート開度が加泥注入に比し、小さいことからわかる。

⑤ 推力、掘削重量、排土砂含水比

推力はチャンパー内土圧、また掘削土砂重量は加泥注入分ならびに排土砂の含水比に影響を受けている。排土砂の含水比は地山の含水比が 13% 前後と想定されるため、加泥材や気泡が地下水と置換って排土されたと判断できるが、加泥材そのものが高含水比であるため、気泡注入の方がより低くなるものと考えられる。

⑥ スランプ値と消泡効果

気泡土のスランプ値は平均 6.5 cm で、流動性が向上した割には大きな値でない。これは排土後、大気に触れた部分の気泡が破泡された後に測定を行ったことによるため、実際は $10 \sim 15 \text{ cm}$ で排土されていたと推定される。また消泡材散布後のスランプ値は 1 cm 以下で、土砂ベルコン端部（ずりトロへ落ち込む部分）での消泡材散布という簡単な方法でも十分な消泡効果があった。写真-1は、加泥注入と気泡注入（消泡材散布後）による残土の搬出状況で、消泡の有効性が良くわかる。

(d) まとめ

本工区では、加泥注入を途中で気泡注入に変更したため、このような比較が可能であった。本工区はいずれの方法でも切羽を安定させた掘進が十分可能であり、本工区での気泡注入の最大のメリットは、掘削残土の処理が



写真-1 ダンプへの積込状況(上:加泥注入,下:消泡土)

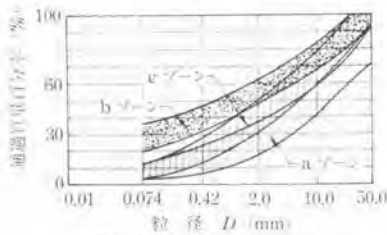


図-8 土質分類

不用となったことと、坑内環境の向上にあったと言える。

(2) 土砂圧送を併用した実施例

本工事は仕上り径 $\phi 2,000$ mm, 延長 950 m, 土被り約 12 m の下水管渠築造工事を気泡シールド工法で施工したもので、輻輳した切羽の作業性と安全性を向上するため、掘削土を SC 排土口から後続台車後部まで $\phi 300$ mm の管路によって土砂圧送を行った例である。

(a) 土質

本工区の土質は、発進から 700 m が沖積砂れき層、それ以降は洪積粘性土が徐々に増加し、到達部では全断面粘性土層となる。表-5 は、調査時の掘削断面の物性値である。ところが実際の掘削断面土質の粒度構成は、変化に富み、れき層中に粘性土層が狭在していると考えられた。しかもれき層は最大れき率 83% で、シールド掘削にとって非常に厳しい条件であった。なお最大れき率は 25 cm で 10 cm 程度のものは数多くみられた。また、地下水圧はシールド天端で $0.6 \sim 0.7 \text{ kgf/cm}^2$ であった。

(b) シールドマシンと気泡設備

シールドは、外径 $\phi 2,880$ mm の削土密閉式シールド掘進機である。また図-3 に設備フロー図を示す。

(c) 施工実績

前述のように本工区は土質変化が激しく、れき率も 70% を超える厳しい条件にもかかわらず、順調な掘進を続けたが、れき率 83%

の区間で圧送管が土砂閉塞を起こした。原因の1つとして気泡注入量を増しても切羽前方へかなりの量が逃げて

表-5 土質調査一覧表

調査地点		発進側	到達側
粒 度 特 性	れき分 (%)	58	0
	砂分 (%)	33	42
	シルト分 (%)	9	38
	粘土分 (%)		20
	最大粒径 (mm)	25	2.0
均等係数	53	—	
土粒子比重 (Gs)		2.65	2.67
含水率比 (W%)		8.2	34.0
湿潤単位体積重量 (g/cm^3)		2.35	1.80
間隙率比		0.22	0.91
透水係数 (cm/sec)		2.77×10^{-8}	—

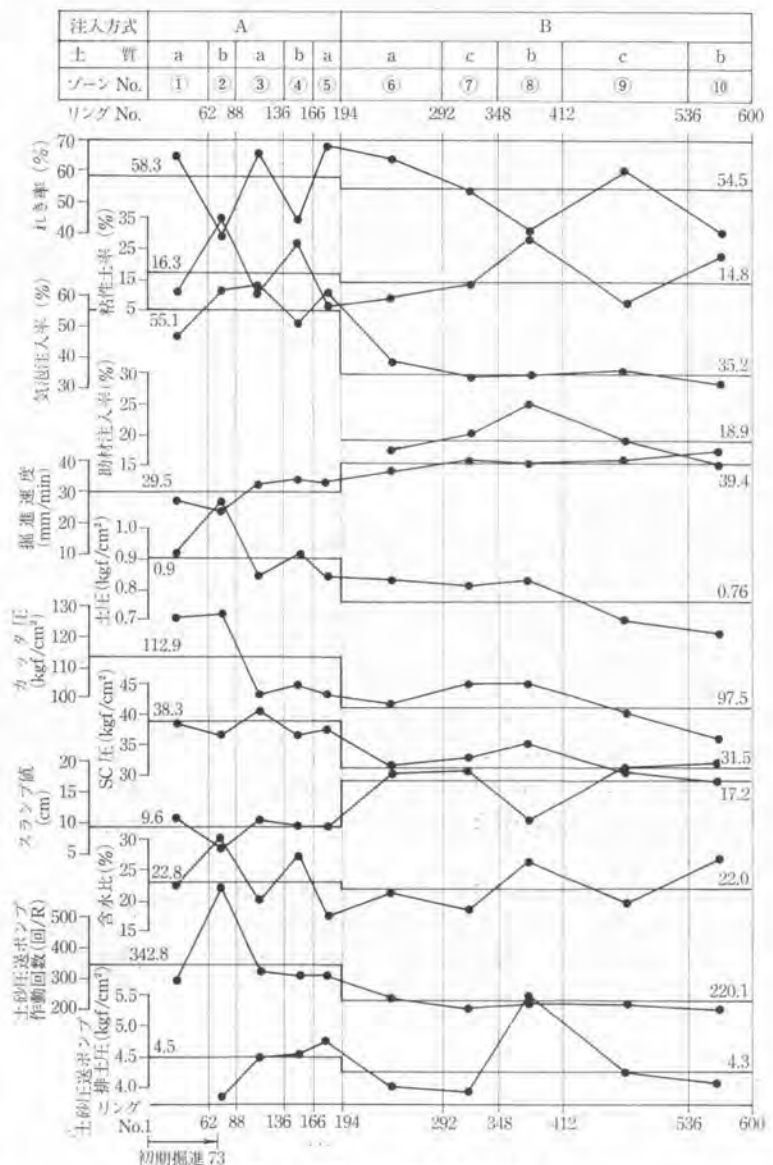
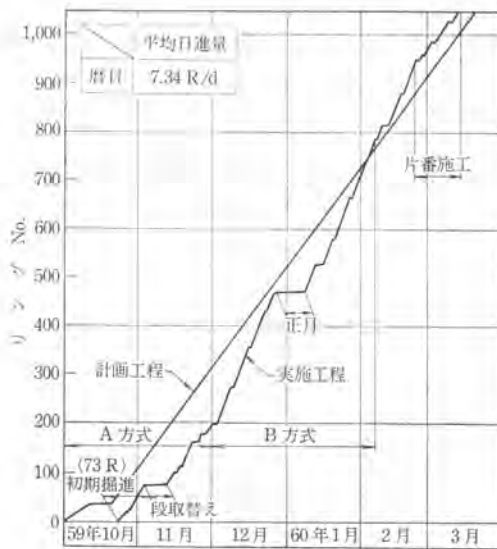


図-9 各種データの区間別平均値



図一〇 シールド工実施工程表

しまうことが考えられ、目詰り材として起泡材（貧配合の加泥材）の併用注入を実施した。変化に富んだ土質を図一〇のように3つに分類し、区間ごとの各種データの平均値を図一〇に示す。結果として併用注入する前の⑤区間が最も厳しい土質であったが、土質の急変に対応するため、⑥区間以降併用注入を続け、粘性土層が増えてきた時点で注入を停止した。おなこれ以降、SC内や圧送管内に土砂が付着し、排土が困難になった場合にのみ気泡注入を行いながら到達した。図一〇に実施工程表を示す。

① 注入方式の比較

注入方式の違いによる効果の差は、図一〇に示すほぼ同一土質である⑤・⑥ゾーンの差などから、併用注入の方が少ない気泡量でより大きな流動性を示したことから、起泡材が目詰り材の働きをなし、逸泡を防止して気泡の効果が十分発揮できるよう作用したと考えられる。なお、土圧式シールドの管理項目である土圧やカット圧に大きな差が認められず、気泡注入でもカットトルク係数 $\alpha=0.92$ 、SCトルク $0.34 \text{ t}\cdot\text{m}$ と低トルクであり、気泡注入が有効であったと考えられる。

② 気泡注入率

気泡注入率が土質間であまり差がないのは予想された以上に厳しい土質に遭遇し、しかも土質の変化が激しかったこと、土砂圧送を行ったことから、当初計画した注入率を維持する形で施工されたためと考えられる。

表一六 消泡材散布前後の排土砂のスランプ値

	実施例 (1)	実施例 (2)	
		気泡注入	併用注入
気泡土 (消泡材散布前)	6.5 cm	9.6 cm	17.2 cm
消泡土 (消泡材散布後)	0.9 cm	3.2 cm	8.5 cm

③ 消泡効果

表一六に消泡材散布前後の排土砂のスランプ値を示す。前例と同様の散布方式を採用したが前例に比べ即時的な効果が少なかった。これは土砂圧送により排出される土砂が塊状をなしていたため、土砂との混合作用が少なかったこと、併用注入の起泡材が気泡を包み込んだことなどが原因と考えられる。今後、細砂を利用した目詰り材の利用など消泡効果にすぐれた起泡材を使用する必要がある。

(d) まとめ

本工区は、他工法を用いても相当苦勞を要する土質条件と考えられるが、気泡注入で順調な掘進を続けることができた。本例ではれき質土の土砂圧送とれき率 83% という予想を超えた土質条件から、急掘、途中より新しい試みとして起泡材の併用注入を行ったが、これらも今後の参考になるのではないと思われる。

4. おわりに

以上、気泡シールド工法の概要を実施例をまじえて紹介したが、本工法はチャンバー内の土砂の流動性、止水性の向上をはじめとする数々の効果と残土処分の容易さから土圧式シールドの中でもより有利な工法と考えられる。本工法の施工例も既に十数件を数え、基本特許を所有する当社と大林組が中心となって建設会社 15 社が参加する気泡シールド工法協会も設立されており、本工法はますます普及するものと考えられる。今後、さらに改善を重ね、より有効で経済的な工法へと発展させる予定である。最後に、本工法の開発、実用化に多大な御理解、御協力をいただいた企業者、現場施工者の方々、ならびに大林組の関係各位に深甚なる謝意を表す。

参考文献

- 1) 津浦ほか：「新しい土圧系シールド工法の開発」『熊谷技報』No. 37, 1985.7
- 2) 島津ほか：「新しい土圧系シールド工法の開発」『熊谷技報』No. 38, 1986.2

◆ 特集「下水道管渠工事」

電磁波による地山崩壊探査装置 を用いたシールド施工

松永喜芳* 兼崎文雄**
阿部 暁***

1. はじめに

中川流域下水道は埼玉県東部に位置する三郷市から岩槻市、幸手町を含む17市町にまたがる広域下水計画処理面積25.6千ha、計画処理人口2,004千人、計画処理水量2,040千 m^3 /日および管渠延長100.56千mを計画する全国有数の流域下水道である。

昭和58年4月から三郷市など4市を対象に供用開始をしているが、なお幹線管渠の延伸を進め、処理対象都市の拡大が急務とされている。今日、交通事情等から管渠工事においては、シールド工法を採用する機会も多く、現場条件、経済性および土質条件等を考えたシールド機種を選定には苦慮するところである。ここに泥水加圧式シールド工法で従来直接目視できなかった地山を探査する装置を装備して無事工事を完成させたシールド工事の実例を紹介しようとするものである。

2. 工事概要

- 1) 工事件名：中川流域下水道中央幹線管渠築造5工区4号その1工事
- 2) 発注者：埼玉県中川下水道事務所
- 3) 工事場所：埼玉県越谷市大字西方～登戸地内
- 4) 施工者：三井・小峰特別共同企業体
- 5) 工法：泥水加圧式シールド工法

* MATSUNAGA Kiyoshi

埼玉県中川下水道事務所所長

** KANEZAKI Fumio

埼玉県中川下水道事務所幹線課主任

*** ABE Koh

三井・小峰特別共同企業体越谷シールド作業所長

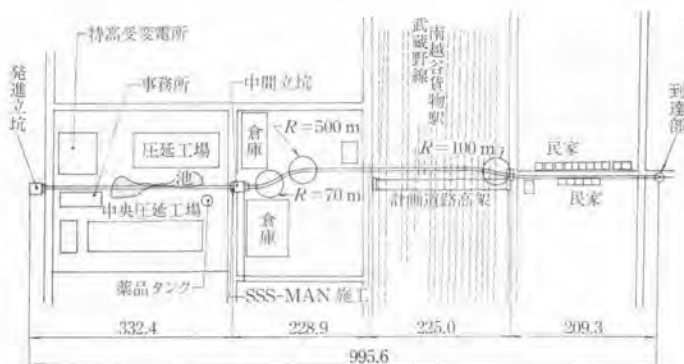


図-1 路線平面図

- 6) その他：路線延長 $L=995.6$ m セグメント外径 $\phi 3,550$ mm 仕上り内径 $\phi 2,800$ mm

7) 路線の特長

都市計画街路、八潮・越谷線の予定線であるため、一般住宅が多数存在しており、特に本路線には中央圧延という鉄工場があり、その敷地を一時借地により施工することになった。工場内の影響範囲に貯水池、薬品槽、コンピュータ制御装置等がある。中間立坑を通過して70Rがあり、さらに国鉄貨物ヤードおよび武蔵野線、貨物線が続く。100Rで鉄道敷通過後すぐ直上に民家が存在する状況のもとで5工区3号と地中接合に至る路線である(図-1参照)。

土質的には砂混りシルトで到達近くになって細砂となる。

3. 地形・地質概要

地形的には、元荒川、古利根川の氾濫原である沖積低地で付近の標高はTP 4.0~5.0mである。元荒川、古利根川は当地点で大きく蛇行しており、一種の地形変換部に位置しているといえる。この沖積低地は三角洲(デ

表-1 土質性状

試験項目	試料番号	2-1 (発進)	2-3 (中央)	2-6 (中間)	2-7 (70R)	1-2 (国鉄横断)	1-3 (国鉄武蔵野線)	1-7 (到達)
深 度 (m)		6.15~9.45	6.10~8.47	5.75~10.45	5.15~7.95	6.0~6.7	6.7~10.2	6.0~9.4
土 質 名 称		粘土質シルト 砂質シルト	粘土質シルト 砂質シルト	粘土質シルト 細砂質シルト 砂質シルト	粘土質シルト 細砂質シルト 砂質シルト	粘土質シルト	粘土質シルト 細砂質シルト 砂質シルト	細砂質シルト
粒 度 分 布								
れき分 (%)		0.6	0	1.1	0.7	0	0.6	0
砂分 (%)		38.4	20.2	43.2	23.6	12.2	32.2	60.4
シルト分 (%)		33.3	49.7	29.5	37.6	52.0	44.4	27.3
粘土分 (%)		27.7	30.1	26.2	38.1	35.8	22.8	12.3
均等係数 U_c								
土粒子の比重 G_s		2.700	2.709	2.745	2.716	2.681	2.704	2.734
単位体積重量 (t/m^3)		1.723	1.692	1.671	1.646	1.646	1.793	1.831
含水比 $W(\%)$		58.5	60.3	50.2	61.1	56.1	44.5	44.3

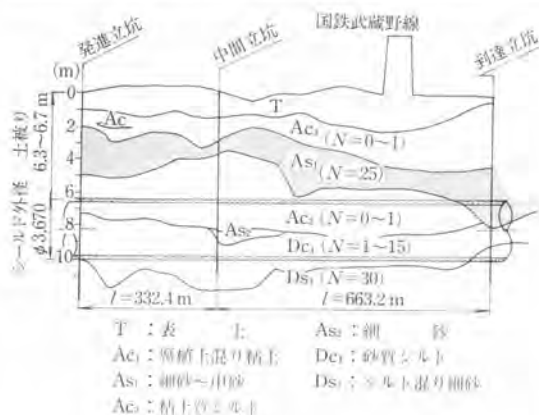


図-2 路線地質縦断面

ルタ)によって堆積、形成されており、通常中川低地として広く知られている。

地質は沖積層および洪積層である。沖積層は下部よりシルト、シルト質砂、シルト、粘土となっており、全体に腐植物を混入することから、三角洲における氾濫および後背湿地における堆積機構を示すものと考えられる。洪積層は単層厚は厚いが堆積輪廻機構は沖積層と類似しており、三角洲堆積と考えられる。

以下に地質縦断面、シールド掘削断面の土質性状を記す(図-2参照)。

4. シールド掘進機

当工区は国鉄武蔵野線、一般住宅等の直下を通過するために、地盤沈下を最少限におさえることと、切羽の安定を得ることが最も重要なポイントである。そのために、先行隆起がほとんどなく、掘削土量の管理が比較的確立され、切羽の安定が得られ、実績の多い泥水加圧式シールド工法を採用した。

以下シールド掘進機(三井造船製作)の諸元を表-2に記す。

表-2 シールド掘進機諸元

名 称	数 量	諸 元
シールド本体	12	外径×全長 $\phi 3,670 \text{ mm} \times 4,600 \text{ mm}$ ワイヤブラシ式 2段 全ジャッキ Max 6.1 cm/min 単ジャッキ Max 7.4 cm/min シールドジャッキ 100 t/台 1,050 st
カッターヘッド	5	型式 カッタービット 回転数・回転トルク 1.1 rpm 63 t·m ($\alpha=1.27$) 電動機 15 kW×4P 支持方式 スリット型式・幅 一文字 220 mm 開口率 11%
同時裏込注入	2カ所	時計方向 1時, 11時の位置 2液式 $\phi 25$ ジャッキ閉鎖式

5. 地山崩壊探査の必要性と測定の現状

シールド工事における切羽の安定は最も重要とすることである。特に昭和50年代になって切羽密閉型シールド機械が主流をなして以来、切羽やマシーン上部の土砂崩壊の進行が直接目視できないために、掘削土量の管理方法が確立されてない現状では、常に不安感を抱いている。

例えば泥水加圧式シールド工法における掘削土量の管理は、流体計装設備により送排泥水流量の差とおおの密度差から、実演算乾砂量と理論乾砂量を比較する方法をとっている。しかし測定計器の精度、測定のタイムラグ、演算に用いる土質常数の推定値と実際との差などによる誤差が10~20%も生じることがある。これらの誤差をできるだけ小さくするために20~30リングごとの測定値の傾向から、次の掘削リングの土量を推測して管理している。これとて完全とは言えず、取込土量に対する不安感は払拭できないのが現状である。

切羽の崩壊または取込過ぎで生じた空げき(空洞)は、即座に裏込注入し、充填することができれば地表面の沈下、陥没等の影響を防ぐことができる。この意味からも崩壊個所や空洞の有無を知ることは意義深いことであ

る。シールド掘進中の地山の空洞を知るためにいろいろ試みられている。代表的な例をあげる。

1) シールド上部に探知棒を設置し、手でこれを地山に押し上げ、その時の抵抗感覚で空洞の有無を判断する方法。押し上げるのに油圧ジャッキを使って空洞を想定する方法もある。

長所：装置や操作が簡単である。

欠点：① 調べたい時、人力で押し上げる作業が大変である。そのために、次第に調査頻度が落ちる。

② シールド部が不完全であると、泥水等が漏れる。

③ シールド機の大きさが押し上げ作業スペースの関係で限定される。

④ 裏込材等の付着で、押し上げ抵抗感覚が増加し、判定を誤ることがある。

⑤ 調査が一点主義なので、連続性、記録性に欠ける。

2) シールド上部から超音波を発信させ、崩壊面での反射エコーを受信して判定する方法。

この方法は地下連続壁の壁厚測定によく使われるのをシールドの垂直方向に応用したものである。

長所：① 押し上げ方式よりも判定は画一的である。

② 測定可能条件を満たした時の測定値の精度は高い。

欠点：① 空げき部に充満した泥水の比重が高濃度になると、超音波の泥水中の減衰が大きく、測定不能となる。

② 超音波発信面に裏込材等が付着すると、発信面で反射波が発生し、空げきの測定が不能となる。

上記の欠点を無くすため、空げき個所の泥水を一時的に清水に置換することにより測定精度をあげる方法がとられているが、清水を注水することにより、逆に地山を乱すこともある。

6. レーダー式地山崩壊探査の原理

図-3 に示すように送信アンテナから、ある指向角を持って非常に幅の狭い電磁波のパルスを発信する場合を考える。電磁波のエネルギーは減衰しながらも媒体①を透過し、媒体②との境界面に達する。この時電磁波のエネルギーの一部は反射し、また一部はさらに媒体②の中を同方向に進む。反射された電磁波は受信アンテナに検出される。この反射波は発進波

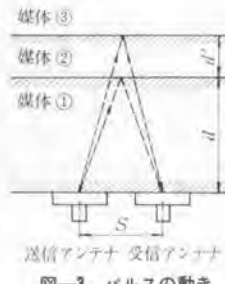


図-3 パルスの動き

より dt だけタイムラグを生じて受信され、この dt と媒体①の電磁波の透過速度がわかれば距離 d を計算することができる。

さらに遠方に媒体③があれば、媒体②との境界面で電磁波が反射する。このようにして各地層厚を測定することができ、空洞の深さも知ることができる。この原理は、既に地下埋設物の調査に使われているが、シールド工事における崩壊探査に応用すべく実験を実施したので、以下その報告を記す。

7. 室内実験

場 所：三井建設技術研究所

主な実験設備：電磁波アンテナ（送・受信）

電磁波コントローラ

データレコーダ

水槽（模擬地盤作成用）

目 的

① 各種土質における電磁波の透過速度（または比透電率）を確定する。

② 電磁波による計測精度の確認をする。

③ アンテナ部に裏込注入材や土砂が付着した場合の測定の可否を知る。

④ アンテナの耐水性、耐久性を調べる。

主要実験項目

① 水深の測定

清水と泥水中における電磁波の透過速度の測定。

② 土砂層厚の測定

各種土砂の違いによる透過速度を測定し、土砂層厚を知る。

③ 媒体三層の測定

アンテナ部に土砂が付着した場合の想定で、土層→空げき（泥水層）→土層の三層における空げきの判定。

④ 媒体二層の測定

異なる二層の土砂層の境界面からの反射波を受信し、土層変化の判定の可否を知る。

⑤ 計測可能深度の判定

シールド工事に使用される各種泥水濃度の導電率を計測し、計測可能深度を判定する。

8. 実験の考察

(1) 水深の測定

図-4 で空洞内は清水と泥水にわけて測定し、土砂は砂と粘性土の2種類で実施した。

① 清水、泥水ともに測定

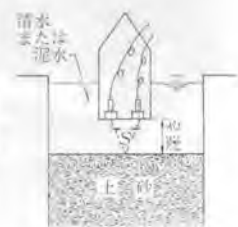


図-4 水深測定装置

値は ±3 cm 以内の精度であった。

② 図-4 のアンテナ間げき S による補正は不要である。

③ 電磁波の水中透過速度は清水、泥水に関係なくほぼ一定である。 $V=3.26 \text{ cm/ns}$ であり、比透電率は $\epsilon_r=84.7$ と計算されるが、他の文献や実験誤差を考慮して、 $\epsilon_r=81.0$ とした。ここに ns は $1/10^{-9}$

(2) 土砂層厚の測定

右図で土砂の種類を砂と粘性土に変えて透過速度を測定した。

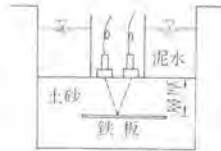


図-5 土砂層厚の測定

① 砂・粘性土に関係なく $V=6.22 \text{ cm/ns}$, $\epsilon_r=23.2$ となった。

② アンテナ部に土砂や裏込材が付着しても、その上部に発生した空洞の判定は可能であった。

③ 土砂を2層、3層に重ねて各層厚の測定をしたが2層目、3層目になると層境界は明確でなかった。

(3) 計測可能深度の測定

① ベントナイト泥水 (100 kg/m^3) での導電率は 0.9 ms/cm で、海水に比べて格段に低い。探査深度は $70\sim 80 \text{ cm}$ の空洞も判定可能であった (表-3 参照)。

② 一般に 1.0 ms/cm 以下は測定しやすいと言われており、本実験の他の条件を入れると、 1.5 m までの深度測定は可能と考えられる。

(4) アンテナの耐久性

アンテナは工事中連続して映像を送らねばならないが、実験中高温による影響は見られなかった。湿度については除湿器を使用した。

9. アンテナの取付方法

アンテナの取付位置は可能な限りカッターヘッドに近い位置が望ましいが、今回はカッターヘッドが



写真-1 アンテナ取付状況 (外側)

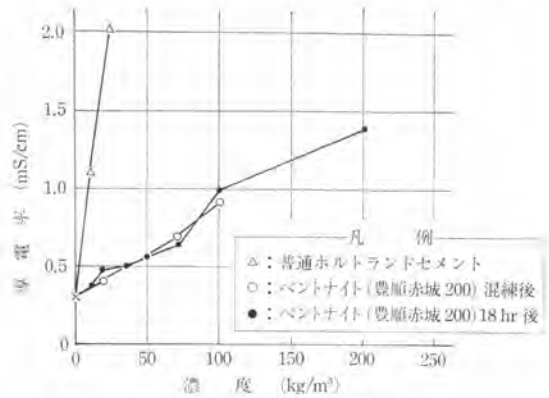


表-3 溶液の導電率の測定

ら 1.35 m の位置となった。すなわち崩壊または取込過ぎ現象が起きた時は 1.5 リング後に映像化される。アンテナの取付方法は、シールド機械のスクリュープレートに凹部をつくり、発信、受信の両アンテナを並べて埋込んだ。

10. 初期掘進時におけるレーダの活用

シールド機に取付けられたレーダがエントランスを通じた時の映像が写真-2 である。掘削土量の管理は、主として偏差流量、乾砂量のコンピュータによる演算計測管理で行っている。地上では水準測量による路面沈下計測、今回はさらに坑内でレーダによる地山監視を実施した。初期掘進区間中、計測データおよび路面沈下に特に異状は認められなかった。この時点でレーダ映像の確かさを確認できた。

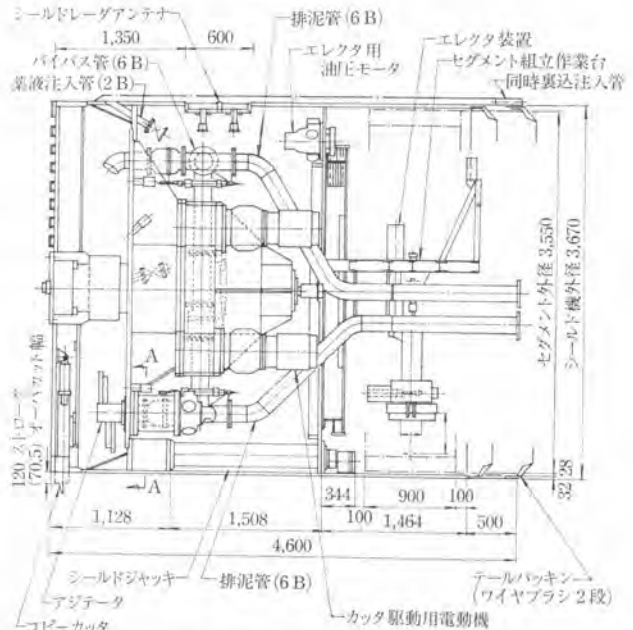
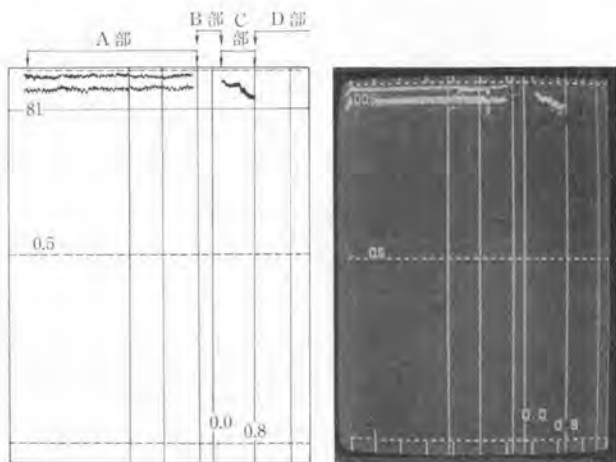
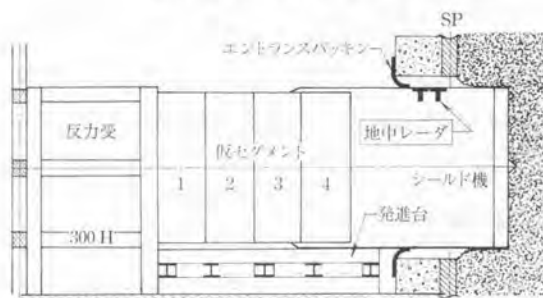


図-6 アンテナ取付位置 (内側)



写真—2 発進時のレーダの映像と解説図



図—7 レーダがエントランスに入った時のシールド機械の位置

以下A部～D部について説明する。写真と同じ方向に図を合わせるため、便宜上、上下逆さまにした。

① A 部

送・受信アンテナともに立坑内にあり、シールド機上の鋼製足場板からの反射波(空気中での乱反射)をとらえている(図—⑧参照)。

② B 部

送信アンテナのみがエントランスパッキン部に入り、受信アンテナは立坑内にあるため、反射信号が受信アンテナに届かず、映像が消えている(図—⑩参照)。

③ C 部

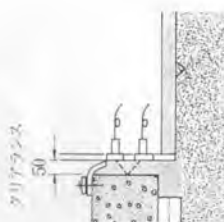
送・受信アンテナともにエントランスパッキンを通過しシールド機とエントランスコンクリートとのクリアランス 50mm を表示している。写真の—0.1—は 10cm 深度($\epsilon_r=81$ 設定)を示す。

さらに進んだところに、坑口シートパイル(発進時引

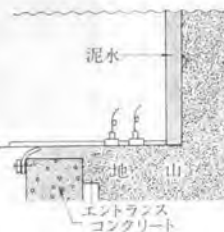
いた)および引抜きに際し乱した地山部とのクリアランス(約70～80mm)を表示している(図—⑨参照)。

④ D 部

送・受信アンテナが、掘削地山に入って崩壊がないために、電磁波の反射が生じず、映像が切れている。すなわち正常な掘削が行われていることが判定できた(図—⑪参照)。



図—⑨



図—⑩

11. 中間立坑でのアンテナ部点検

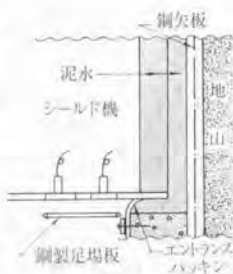
発進立坑から約330m掘進して中間立坑に到達する。

① シールド機上部に約5cmの厚さで粘性土と裏込材が付着していた。これはシールド機に同時裏込注入設備を装備したために、天端の曲率が緩くなり、地山とのせん断面がこの付着土部になったことと、到達部のクリアランスを5cmにしたためと考える。なお、シールド機の前部に付着がないのは、到達防護工の置換杭(SSS-MAN工法)を通過する時に取れたものと思われる。

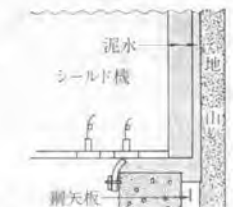
掘進中にアンテナ部から5cm程度の位置に表示されていた反射波の映像は、正常掘削にもかかわらず、この付着土砂層を透過して、地山せん断面での反射波と考えられる。

② 再発進時に付着土砂を撤去したが、掘削中の映像は一時的に消えたが、しばらくして表われたことから、再度アンテナ部に土砂の付着がはじまったと判断した。

③ アンテナ部の耐摩耗、耐水性、耐久性が確認できた。



図—⑧



図—⑪



写真—3 シールド機が中間立坑に出たところ



太い線が一定であれば空洞はないと言える。(太い線は付着土の厚さ) 空洞が生じたら、太い線が下方に下がって表示される

写真-4 通常掘進の映像

④ 制御機器関係も坑内の高温、多湿(25°C, 70%)のもとで異常なく作動した。除湿器を設備したが不要であった。

12. 掘進中のレーダの働き

レーダの映像はほぼ一貫して写真-4のような映像であるが、基線から映像まで常に一定の間隔があった。これは先の付着土の影響と考えられるので、日常管理は太い横線が一定であるかどうかを観察した。坑内におけるこの映像の観察は、CRTの脇を通るとき見れば、誰でも簡単に判断できる。

13. レーダの改良について

今後シールド工事に利用するのに、以下の改良が考えられる。

① CRT表示の変更

現状—深度方向表示が下方である。

改善—電磁波発射方向と同一に表示する。(その後写真-5のように改良されたが、さらにノイズを除去して鮮明な画像になるよう研究中である)。

② データの記録・表示について



写真-5 改善後の画像

上記の改善された表示は、一度フロッピーディスクにとったのを転写しなければならない。CRTに直接写真-5のような画像になるとよい。

③ 深度表示カーソルの目盛の改良

現状—10 cm 単位で表示される。例 0 → 0.1 → 0.2 → 0.3 m

改善—1 cm 単位でデジタル表示

④ レーダの位置をリング番号で表示したい。

現状—何も表示されない。

⑤ 装置のコンパクト化

現状—アンテナ(送・受信ともに φ270 mm)およびコントローラ他装置一式がかなり大型である。

改善—装置全体をコンパクトにして、小口径シールド機にも搭載可能な型態とする。

⑥ 反射波映像の表示について

現状—今回は映像のパターン化ができなかったため、全ての反射波を表示した。

改善—各種条件下の映像パターン認識を行う。一方波動解析技術を応用することにより、映像のノイズ等を除却する。

14. おわりに

以上、シールドレーダについて室内実験の経過および工事で使った感想を述べた。近年シールド掘進機やそれに伴う設備の進歩は著しいものがある。今日までシールド工事に携わってきた者として、最も気がかりな地中の様子を一部ではあるがこのレーダによって知ることができたことは大きな意義がある。

今後のシールド工事における、レーダ機構の発展性として次のことがあげられる。

① シールド機の前方探査

② シールド機のテール状況確認

③ 埋設物のより正確な映像化

特に前方探査が可能となれば、掘削断面に対する障害物の有無、物質名、れき径等の判断ができる。またカットフェイス付近の地山の安定状況も知ることができ、施工管理はより確実性が増すことになる。

建設産業における労働者の高齢化対策として、シールド工事の分野では、全自動掘進あるいはロボット化が話題になっているが、いずれにしても施工管理の重要性は変わらない。このような状況で地山の様子を知ることが重要なことである。

最後に、当レーダの実用化にあたり、理論的解明をしていただいた電気通信大学鈴木務教授ならびに実験や施工にあたり御苦労された三井造船、三井建設技術研究所の関係者各位に誌面をお借りして感謝申し上げる。

新開発の管渠工事例

シールド工法に適用した管被膜工法



⇨ 不透水膜の被膜（シールド工法）



被膜装置（シールド工法）⇨

推進工法に適用した管被膜工法



⇨ 不透水膜の格納管（推進工法）



不透水膜の引出し（推進工法）⇨



⇨不透水膜（坑口膜）取付け
（推進工法）

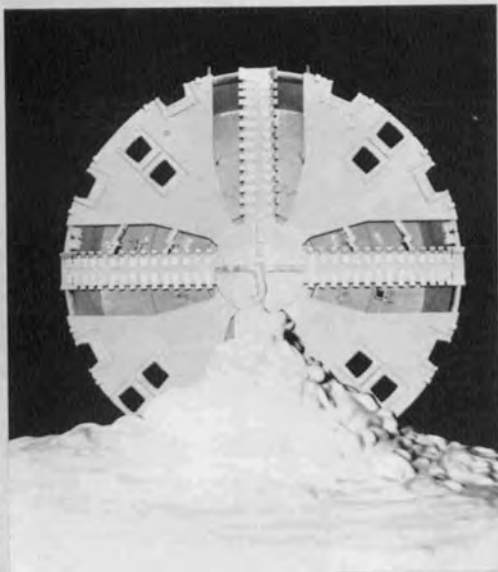


到達立坑での格納管取出し⇨
（推進工法）

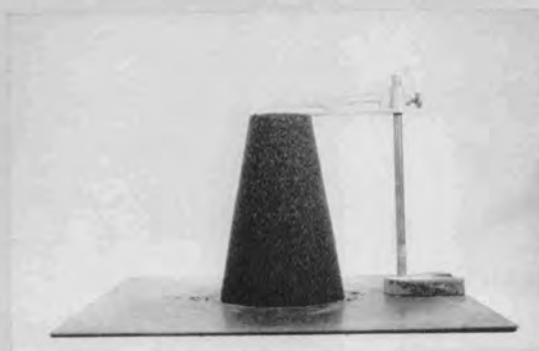


⇨到達立坑での不透水膜
（推進工法）

気泡シールド



気泡シールド



気泡土のスランプ試験



消泡土のスランプ試験



気泡シールド工法設備全景



発泡装置

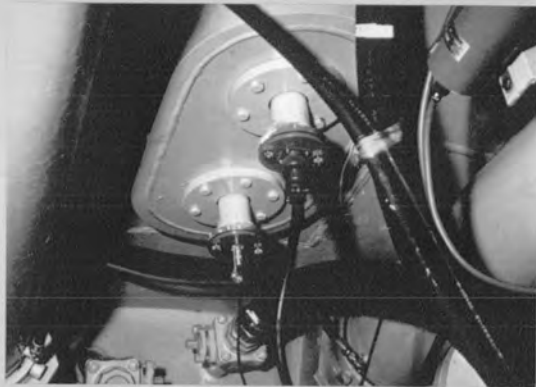


⇨ 気泡操作盤



⇨ 気泡記録計

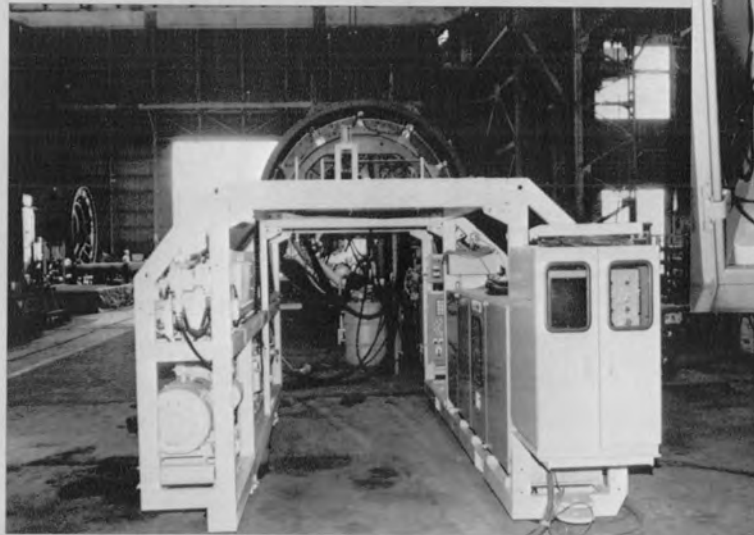
電磁波による地山崩壊探査装置



⇨ レーダ部分



⇨ 後続台車（右側ボックスに崩壊探査装置が入っている）



⇨ CRT および解析機除湿機

◆ 特集 「下水道管渠工事」

不透水膜を用いた管渠防水工法の開発

清水 浩也* 伊藤 俊彦**

1. ま え が き

都市の機能が近代化、巨大化するにつれて地下鉄、上下水道、ガス、電力、通信などの施設は増加し、地下の利用度が増大し、幅員化していく。その反面、増加するこれらの公共施設の維持管理は重要となり、難しくなり、管理費は増大する。特に、下水道においては昭和38年度からの第1次下水道整備5カ年計画の発足以来、数次にわたる計画により都市の大小を問わず全国的にその事業が拡大され、毎年8,000km前後の管渠が新設されている。なお、昭和61年度を初年度とする第6次下水道整備5カ年計画では総投資額12兆2,000億円の規模で、昭和65年度末までに下水処理人口普及率を44%（昭和60年度末36%）まで引き上げることになっている¹⁾。

このように増加する下水道施設がその目的や役割を十分に果たすには、適正に維持管理されていなければならない。維持管理を図るうえで管理費の低減が重要な課題になっている。建設省の調査によると昭和55年度末における維持管理費のうち約609億円が浸入水の処理費として使われていると報告されている²⁾。この要因の一つに地下水や雨水が下水管渠へ浸入することがあげられている。これらの原因には地盤の不等沈下、老朽化、他工事による管の破損や施工不良などがあげられる。管の破損や施工不良は汚水の漏洩原因ともなり、土壌や地下水を汚染し、病原菌の拡散につながる。

管渠における地下水、雨水などの浸入あるいは汚水の漏洩を防止する方法として、従来の止水方法と異なる、管に耐久性のある不透水膜を被覆しながら管渠を敷設す

る工法（以下管被膜工法という）を日本下水道事業団の指導のもとに開発した。本報では、管被膜工法の概要を推進工法に適用した試験施工例について述べる。

2. 管被膜工法の概要

上下水道など地中に築造される管渠は一般にシールド工法、推進工法、開さく工法の中から、それぞれの条件に適した施工法で行われている。管被膜工法はこれらの施工法で新設される管渠に適用するものである。管被膜工法に使用する不透水膜（以下膜という）は不透水性、耐薬品性にすぐれ、引張り、伸びに対する強度も持っており、この特性を長期間維持することができる。

管被膜工法を各工法に適用した場合の施工法の概要を次に述べる。

(1) シールド工法

シールド工法に適用した場合は、図-1に示すようにシールド機にセグメント1リング分の膜を円筒形に加工組立てる装置（以下被膜装置という）をセグメント組立て場所の切羽側に装備しており、セグメント1リング分の掘削ごとに被膜装置で膜を円筒形に加工組立てし、セグメントはこの円筒形の膜の内側で組立てる。シールド機が掘進すると外周部を膜で被覆されたセグメントが敷設される。また、地盤の緩みや沈下を防止するため、

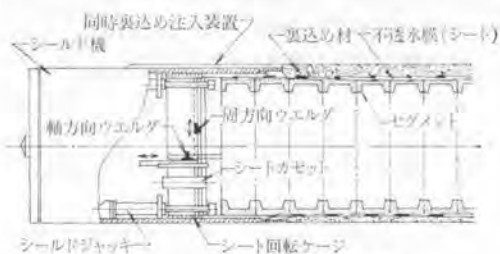


図-1 シールド工法での管被膜工法

* SHIMIZU Hiroya

(株)奥村組技術研究所 主席研究員

** ITO Toshihiko

(株)奥村組技術研究所 主任研究員

膜と地盤との空げき（テールボイド）へ掘進にともなって裏込め材の同時注入を行う。

こうして築造された管渠はセグメントの外側に不透水性の膜で被覆されているので止水効果が向上する。なお、シールド機による掘削、掘削土砂の搬出、セグメントの組立て、同時裏込め材注入などは従来の施工方法と同様である。

(a) 被膜装置

シート引出し装置がシールド機テールの内側を回転することによってロール状に巻いたシートを引出し、円筒形に溶着加工、組立てをする装置である。装置の構成はシートカセット、回転ケージ、シートエキスパンダ、周方向溶着装置、軸方向溶着装置とから成立っている。膜の溶着は泥や水の現場条件を考慮して、超音波溶着機を使用している。

(b) 膜の加工組立て順序

① シートセット

ロール状のシートをシートカセットにセットする。

② シート引出し、巻立て

シートチャック装置が自動的にシート端を掴み、回転ケージ内を旋回し、シートエキスパンダ外周面にシートを巻き立てて円筒形にする。

③ 巻き立てシートの固定

巻き立てたシートをシートエキスパンダが円周方向に押え付けて、シートをシートエキスパンダと回転ケージに挟み固定する。

④ 周方向溶着加工

周方向溶着装置を旋回させ、新しい1リング分の円筒形シートを前回の円筒形シートに溶着する。

⑤ 軸方向溶着加工

円筒形シートの両端の接合部を軸方向溶着装置で溶着し、完全な円筒形にする。

(2) 推進工法

推進工法に適用した場合は、図-2 に示すように1スパン分の長さの膜を格納した二重構造の管（以下格納管という）がシールド機とヒューム管の間に接続されており、膜は推進にともない格納管から引出され、管の外周を被覆する。地盤の緩みを防止するため、シールド機の後方から膜と地盤の間に裏込め材を、さらに推進中の膜の損傷防止と推進抵抗の低減のために、格納管後端部から膜と管の間に滑材を推進と同時に注入する。所定の推進が終了すると滑材の部分は硬化する材料を注入して置換する。

管被膜工法では滑材の働きが効率よく生かされるために、推進抵抗が小さく、長距離推進が可能である。

(a) 膜の格納管と格納方法

推進工法に使用する膜は1スパン推進長分をジャバラ

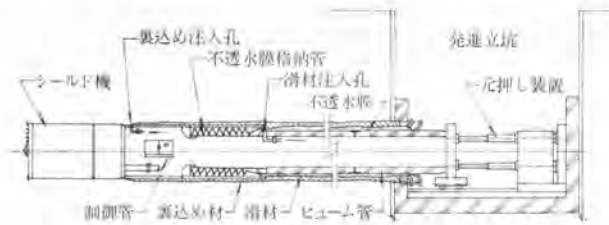


図-2 推進工法での管被膜工法

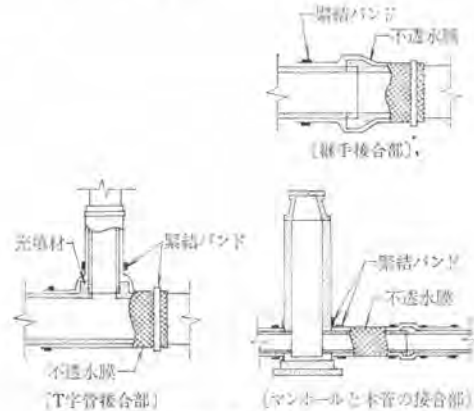


図-3 開さく工法での管被膜工法

状に折り畳んだカートリッジ状になっている。

格納管は内筒と外筒とで構成された二重管で、内筒と外筒の間にカートリッジ状の膜を格納する格納庫を設け、シールド機への推進力を内筒で伝達し、外筒は土圧や推力の偏荷重に対しても変形しない強度を備えた構造になっている。膜の引出し部分は格納管の後端部にあり、内筒の外周面と外筒の内周面には膜を挟むようにそれぞれパッキンを設けており、膜の引出しをある程度抑制するとともに土砂が格納管内へ入らないようにしている。また、内筒管後部には膜の引出し長さを検出する磁気検出装置を備えており、膜の磁気テープをカウントすることにより、推進中における膜の引出し状況を確認するようになっている。

(3) 開さく工法

開さく工法に適用した場合は、図-3 に示すように管渠の敷設時に管外周を膜で被覆する。開さく工法では浸水防止対策として、管全体を被覆する方法のほかに、管の継手部、本管と取付け管（枝管）との接合部、マンホールと管との接合部など部分的に行うこともできる。

3. 推進工法に適用した管被膜工法の試験施工例

(1) 施工内容

① 期 間：昭和60年12月10日～

同 61 年 3 月 20 日

- ② 施工法：内径 1,000 mm れき破砕式泥水加圧推進工法
- ③ 敷設管：呼び径 1,000 mm 推進用ヒューム管
- ④ 施工延長：217.00 m (推進延長 203.41 m)
推進スパン長 127.96 m, 75.45 m
- ⑤ 土被り：9.50~11.00 m

(2) 地形・地質概要

施工場所は置賜盆地の北西部に位置し、西方に朝日山系を仰ぎ、東の山間を北流する最上川の左岸沿いで、最上川とその支流野川との合流点付近である。ボーリング調査による地層構成は 図-4 の土質柱状図に示すように、上部砂れき層と下部砂れき層に区分される砂れき主体の土質をし、河川の影響を比較的強く受けている堆積構造である。砂れき層は茶褐灰色を基調とした亜円れき、円れきが主体で、れき径はボーリング調査では ϕ 10~50 mm の範囲であったが、立坑築造時の調査では最大径 250 mm までの大小の玉石が混在し、れき間には粗砂を主体に細砂分やシルトも少々混入している。

管渠敷設断面は上部砂れき層にあたり、その粒度組成はれき分 65.0%、砂分 25.0%、シルト分 5.5%、粘土分が 4.5% であり、N 値は 50 以上で、地下水位は GL から -3.10 m の位置にある。

調査年月日 昭和 59 年 8 月 27 日~8 月 29 日 標高 195.18 m
自然水位 GL -3.10 m

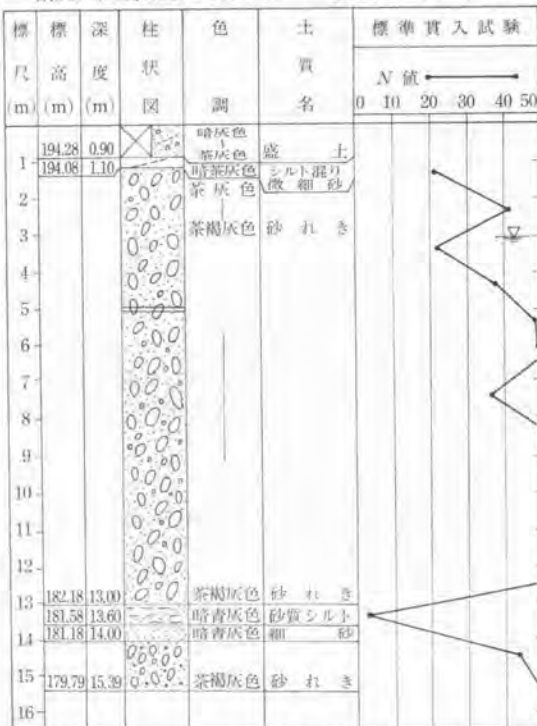


図-4 土質柱状図

(3) 施 工

(a) 膜

膜には硬さ、強さ、伸びなど、特性が異なるものがあるので、それぞれの工法に適した膜材を選択する必要がある。試験には柔軟性があり、溶着加工性の良いクロスラミネートシートを採用した。その物性を表-1に示す。クロスラミネートシートは強靱な繊維からなるクロスに耐久性のあるシートで被覆し、強度、耐薬品性、耐久性などを向上させたものである。

膜は 図-5 に示すように一般膜部と発進立坑の坑口取付け部（以下坑口膜という）とで構成されており、坑口膜は一般膜部より数倍強いターポリレンレザー材を用いて補強している。長さは各スパンの推進長より 5% 長くして格納管に格納した。

(b) れき破砕式泥水加圧セミシールド機

現場は玉石が多く混在する砂れき地盤のため、砂れき地盤に従来から良く使われているれき破砕式泥水加圧セミシールド機（以下シールド機という）を採用した。シールド機の構造を 図-6 に示す。

表-1 膜の物性

項目	方向	単位	数値	備 考
種 類 厚 度 伸 び		μ m	350	クロスラミネートシート
		g/cm ³	1.2	
	MD	%	27	
引 張 強 さ	MD	kg/cm ²	560	JIS L-1096
	MD	kg/cm	20	JIS L-1096
引 裂 強 さ	MD	kg	9	JIS L-1096
	TD	kg	8	JIS L-1096
耐 摩 耗 性		mg/20 cm ²	32	JIS P-8136 1,500 回
耐 薬 品 性			10	強 酸 pH 1.0
			9	強アルカリ pH 12

(MD:縦 TD:横)



図-5 膜の形状寸法

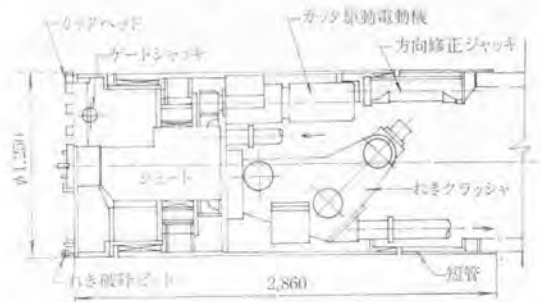


図-6 れき破砕式泥水加圧セミシールド機

シールド機はカッターヘッドに大きい玉石を1次破碎するためのローラビットを設け、機内の隔壁に最大径 240 mm の玉石を破碎するクラッシュヤを装備している。カッターヘッドは電動駆動方式で、スリット部に左回転、右回転のどちらでも掘削できるビットとスリットゲートを設けている。また運転に必要な制御機器は機内が狭いため、制御管を設けて収納し、シールド機の後に接続した。

(c) 運転管理

シールド機、泥水環流装置、圧入装置、裏込め滑材注入装置、膜管理などの各機器の運転操作、調整および管理は地上に遠隔操作盤と管理装置を備えた管理室を設けて行った。管理装置はパーソナルコンピュータが主装置になっており、各機器の運転状態のデータをカラーグラフィックディスプレイに表示するとともに、プリンタとディスクに記録するようにした(写真-1 参照)。

推進中における膜の引出し、被覆の管理については膜の一般膜部側面に 1.5 m ピッチで貼り付けた磁気テープを格納管の磁気検出器でカウントすることによって、引出し長さを管理するとともに、2 次的なものとして裏込めや滑材注入の注入圧、注入量の管理も行った。

(d) 発進および到達坑口

発進坑口は膜の坑口膜の固定と止水のため、図-7 に示す特殊な二重パッキン方式を用いた。到達坑口は膜の防護と止水のため、坑口リングを設置して止水用ゴム板パッキンを取付けた。

(e) 裏込め、滑材、充填材の注入

管被膜工法では裏込め、滑材、充填材の三つの注入がある。裏込め、滑材注入は膜の損傷防止に重要な工種なので慎重な管理が必要であり、コンピュータを用いて注入圧と推進速度に応じた注入量を自動制御し、掘進と同時に注入する自動同時注入方法を採用した。滑材注入圧は膜が損傷すれば変化が生じることから、ある程度の膜の被覆状況を把握することができる。その確認のため、推進中は滑材注入の圧力分布測定を 10~20 m ごとにヒューム管の注入孔を利用して行った。

裏込め、滑材、充填材注入の目的は次の通りである。

- ① 裏込め注入はシールド機後方からテールポイド、余掘り部分に充填し、地山の緩みや崩壊を防止する。
- ② 滑材注入は膜とヒューム管の間に注入して、膜とヒューム管との接触を防ぎ、膜の損傷を防止するとともに摩擦抵抗を低減させる。
- ③ 充填材注入は1スパンの推進が終了した後に、滑材を強度発現する材料と置換して、管渠敷設後の地盤沈下の防止と、管渠周辺に不透水層を形成して止水効果を高める。

(f) 施工順序

- ① 発進坑口の鋼矢板の切断を行う。



写真-1 CRT に表示された諸データ

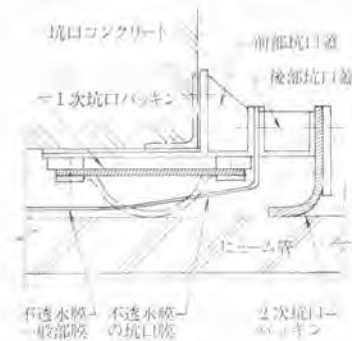


図-7 発進坑口パッキン

- ② 発進坑口に1次坑口パッキンを取付ける。
- ③ シールド機を発進台に据付け、発進する。
- ④ シールド機に制御管を接続して推進し、裏込め注入を始める。
- ⑤ 制御管に格納管を接続し、推進する。
- ⑥ 格納管後端部に出ている坑口膜を坑口リングに取付け、2次坑口パッキンを取付ける。
- ⑦ 格納管にヒューム管を接続し、滑材注入を行いながら推進する。
- ⑧ 従来の推進と同様にヒューム管の推進、接続および注入などの作業を繰り返して1スパンの推進を行う。
- ⑨ 到達立坑にシールド機が到達すると、到達坑口の鋼矢板を切断し、坑口リング、パッキンを取付ける。
- ⑩ シールド機、制御管、格納管を滑材注入しながら押し出す。
- ⑪ 膜を所定の長さで切断する。
- ⑫ 滑材を所定強度の発現する充填材に置き換えて、そのスパンの被覆を終了する。

(4) 施工結果

(a) 日進量

管被膜工法を適用すると従来工法に比べて、発進工で格納管の据付け、推進および特殊坑口パッキン、坑口膜の取付けなどの工種が、到達工では膜の防護、格納管の

取出しの工種が増えるため、発進工で 60 時間、到達工では 40 時間を要した。ヒューム管推進の日進量は実稼働日平均 3.5~4.5 本/日(1日=20 時間稼働)で、最高 10 本/日であった。従来工法と比較して日進量はほとんど変わらないが、発進工、到達工においては多少時間がかかる。

(b) 膜の被覆状態

膜の被覆状態は磁気検出器による引出し状況および裏込め、滑材注入状態に良い結果を得たこと、また、ヒューム管の注入孔からの被膜が確認されたことから、良好な形で被覆されているものと推察された。磁気検出器による膜の確認結果を図-8 に、滑材注入の圧力分布測定結果を図-9 に示す。発進工の坑口膜の取付け、膜の引出しにおいても出水することもなく良好な施工状態であった。

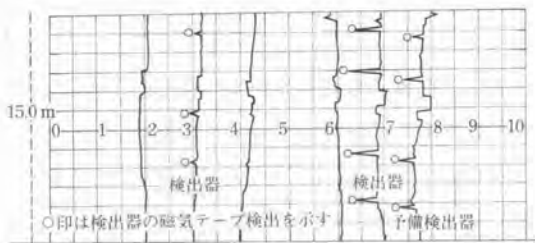


図-8 膜の引出し検出記録

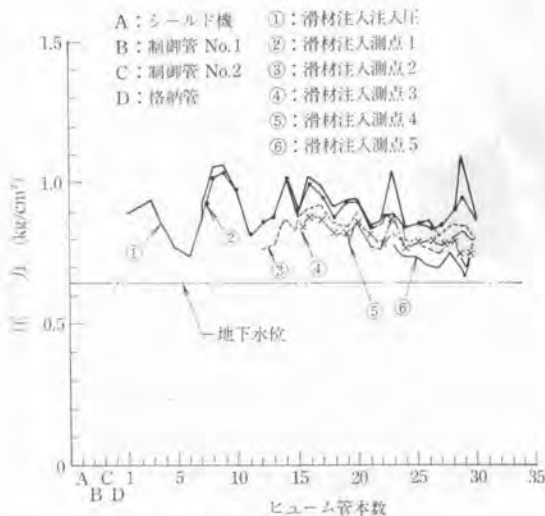


図-9 滑材注入の圧力分布

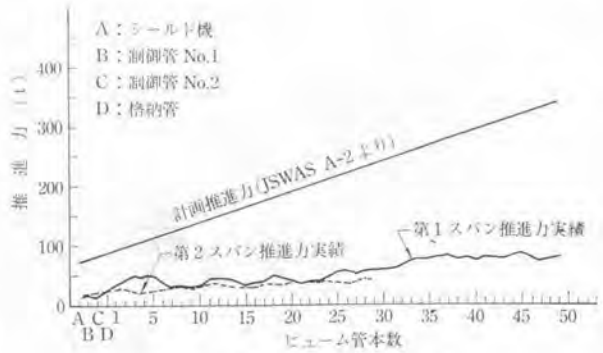


図-10 計画推進力と実績推進力

到達工のシールド機から格納管の取出しには、地盤の崩落による膜の損傷防止のために、補足的に薬液注入を行うことによって、膜を完全な姿で引出すことができた。

(c) 推進力

推進工法に管被膜工法を用いると推進力が低減され、長距離推進が可能な特長があり、試験施工ではこれを裏付ける結果を得た。実績推進力の結果を図-10 に示す。図-10 の計画推進力は JSWAS・A-2 (1984) の推進力計算式により算定した値である。

4. あとがき

管被膜工法は、開発されて日が浅く、今回は下水道管渠における浸入水防止対策を主に、試験施工例を含めて報告した。本工法は地下鉄、電力通信施設などにおいても浸入水防止、腐蝕防止などに十分応用できるものである。今後、さらに効果的な工法にするために、より一層の研鑽を積重ねていきたい。

なお、管被膜工法の開発は日本下水道事業団の指導による奥村組、東亜グラウト工業、三井東圧化学、石川島播磨重工業、奥村機械製作の共同プロジェクトであり、ご指導を戴いた日本下水道事業団、さらに開発に協力して戴いた関係者に紙面を借りて感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 福上:「昭和 61 年度下水道事業予算について」"月刊下水道" Vol. 9 No. 6
- 2) 奥井:「浸入水と下水道」"月刊下水道" Vol. 6 No. 4



随想

手 品

佐久間 甫

もう、30年以上昔のことになります。結婚して新妻の前で歌を歌ったら、マジマジと私の顔を見て、どうかもう人前で歌わないようにして下さい、代りに叔父で、手品の大先生がいるので、その人から手品を教わって、宴席はごまかして下さい、という。決して歌はうまいとは思っていなかったのですが、そんなに下手とも思っていなかったので、大いにショックを受けましたが、これが手品の世界に足を踏み入れるきっかけでした。

会の名前は、TAMC。(TOKYO AMATEUR MAGICIANS CLUB.) 今でも例会が工業クラブで続いている由緒あるクラブに入会しました。

さぞかし器用でなければうまく出来ないのだろう、とか、練習につぐ練習を重ねないと人さまに見て頂けるようになれないのだろう、と考えていたのですが、決してそんなことのないのが手品というものでした。最初は、誰の作とも何も知らず、教わったとおりに事を運べば、見てくれる人が喜んでくれるのでした。

但し、タネは自分にはまる見えないのです。自分に見えていると客にも同じように見えているに違いない、と心配になる、そうすると自分にも見えないようにしたくなりお客さんに見つかってしまうのです。

同じようなことに、ミスディレクションというのがあります。犬が逃げる子供に噛みつくように、動いているものに注意が集ります。従ってタネを右手で操作する瞬間には、左手をその前後で大きく動作させるのです。少し凝ってくると、動いてない方の手に注目するタチの悪い



お客さんが増えます。こういう人には、動かさなかった手を、敢えて何にもないですよ、と開いてみせて楽しむこともあります。こういうのを玄人うけのする手品と同好者の中では喜ばれます。

私のキャリアの中で感心したのは、ある大家が発表会の舞台上で、堂々と悪びれず、客の前でタネをわし掴みにし、取っては投げ、取っては投げ、何の奇現象でもない私の目には映るのですが、舞台は非常に派手、お客さんは、ワーワーと大喜び。この

頃、駆け出しの私は、手品とは一体どうい
うのが本質なのだろう、と真剣に考えたも
のでした。

一通りのことがわかってくると、興味
は、同じ現象を如何に見事なパーフォーマ
ンスで演じるか、ということになります。
ピアノなり、バイオリンなどで、如何に楽
聖の書いた譜面で人に訴える演奏をする
か、というのと同じことです。但し、手品
の場合は、色々やってみて、この方が綺麗
な結果が出せる、というような改良が許さ
れます。

はじめて舞台の上に立つときは、とても
不安なものです。先輩は、客席という夜の
島に、カボチャがゴロゴロ転っていると思
ってやればよいのだ、と勇気づけてくれま
した。舞台上上ってみると、私には目ばゆ
いライトが当っており、目の前には真黒い
頭がゴロゴロしていました。成程、という
わけで練習した手順を一生懸命始めたわけ
ですが、何と、最前列のカボチャが、私に
だけ聞えるように言うのです。“ハイ、そ
こで左手でタネを取ったネ”と。カッとし
てあとは目茶苦茶。どうやっておしまい
にしたかも、よく覚えていないような状態
で、舞台を引きあげました。最前列にいた
人はプロの大ベテランとかで、こういう手
品のたのしみ方もある、ということを知っ
たのでした。

その次にやってみたくなるのは、創作で
す。丁度作曲みたいなものかも知れませ
ん。必要なことは、楽しい奇現象の結果を
思いつくことです。この結果を作り出すに
は、それまでにある幾つかの基本技法を組
み合せると出来るものです。しかしどうし
てもうまくゆかない時は、新しい基本技法

を編み出さなくてはなりません。一般的基
本技法以外のものが中に混ると、玄人でも
唸る結果になります。この辺は、新しい電
子技術がもたらしたイノベーションと共通
するものがあります。

創作されたものはオランダにあるセンタ
に登録される制度があります。プロはこん
なところに登録などせず、さっさと演技し
ていますが、この辺も近頃の世界的な特許
への姿勢とも一脈通じるものがあるよう
です。

現在、私は手品の会を休んでいます。ま
た人さまの前で演技をしていません、とい
うのは、まじめに仕事をしてよい成果をあ
げても、また手品か、と言われるのが厭だ
からです。しかし、手品というのは、非常
に理詰めで、物理的、生理的、そして芸術
的な面があり、耕す深さで面白味が変わ
ります。

近頃思うことは、タネを客に見せても、
ミスディレクションを使っても、カボチャ
に楽しまれても、はたまた素晴らしい基本技
法を開発しても、この円高を何とか下げる
妙手はないか、ということです。

SAKUMA Hajime

本協会常務理事

三菱重工業(株)取締役建機事業部長

昭和 61 年度官公庁の事業概要 (3)

通商産業省電源開発政策の概要

堀 口 和 弘*

1. はじめに

我が国は世界有数のエネルギー消費国でありながら天然資源に乏しいため、1次エネルギーの60%以上を輸入に依存するという極めて脆弱なエネルギー構造を有している。かかる状況下においてエネルギーセキュリティの確保のため以下の施策を積極的に推進する。

2. 電源開発政策の重点事項

(1) 核燃料サイクル事業化の推進

原子力発電の利用を一層推進するうえで必要不可欠な核燃料サイクル(濃縮, 再処理, 放射性廃棄物の処理処分等)の事業化を着実かつ適切に推進するため, 引続き技術開発を推進するとともに, 核燃料サイクル施設の建設資金の確保, 広報対策の充実等による立地の円滑化などの総合的な施策を講じてゆく。

(2) 電源多様化の推進

① 原子力発電の推進

電源供給の中核となる原子力発電について引続き安全性の確保に万全を期しつつ信頼性, 経済性の一層の向上を目指してその高度化を図る。

② 石炭火力, 水力, 地熱発電の推進

石炭火力発電所の建設に対する助成等により石炭火力発電を引続き促進するとともに, 国産エネルギーであり, 安定したエネルギー供給が期待できる水力, 地熱発電の開発を引続き推進する。

③ 新発電の推進

太陽電池等, 新発電について引続き重点的, 効率的にその推進を図る。

(3) 電源立地政策の推進

電源立地の円滑化を図るため, 電源立地促進対策交付金による公共用施設の整備等を中心とした電源地域振興策, 原子力発電の必要性, 安全性に関する国民の理解と協力を得るための施策および安全性確保, 環境保安対策を引続き推進する。

3. 昭和 61 年度電力施設計画の概要

昭和 61 年度電力施設計画は, 3月末に指定電気事業者 15 社から通商産業大臣に届け出が行われた。その概要は以下の通りであり, 通産商としては中, 長期の電力需給の安定化のためには, これらの電源および流通設備の計画的開発が必要であると考えており, 特に電源については, 今後とも原子力発電を中心とする石油代替電源の開発を計画的に推進することとする。

(1) 需要電力量, 最大需要電力および年負荷率の見通し

今回の施設計画の前提となった昭和 70 年度需要電力量, 最大需要電力および年負荷率の見通しは, 表-1 のとおりであり, 昭和 58 年 11 月の電気事業審議会需給部会中間報告の需要見通しにほぼ沿ったものとなっている。

(2) 電源開発計画と需給バランス

電力供給は常時需給がバランスするように行われる必要がある。したがって電気事業者は, 安定供給の責任を

表-1 需要見通し

		年度		
		59年度 (実績)	70年度	70年度*
総需要電力量 (億kWh)		5,807	7,698(2.6)	7,680
電事業 気用	需要電力量 (億kWh)	5,245	7,052(2.7)	7,080
	最大需要電力 (万kW)	10,696	14,981(3.1)	15,200
	年負荷率 (%)	59.3	57.1	56.5

* (参考) 電事業需給部会目標

() 内は, 59年度から70年度までの年平均伸び率 (%) である。

* HORIGUCHI Kazuhiro

通商産業省資源エネルギー庁公益事業部発電課

果たしていくため、想定される最大需要電力、不慮の事故等に対応し得るよう、一定の予備力を加えた供給力を保有する必要がある。保有すべき適正予備力は、最大需要電力の8~10%と考えられ、各社はこれを踏まえた電源開発計画を策定している。

① 電源開発計画 (表-2, 表-3 参照)

② 電源構成 (表-4, 図-1 参照)

通産省としては前出の電気事業審議会需給部会中間報告に示された方向に沿って、電源の多様化を実現すべく電気事業者を指導しているところであるが、本計画は基本的にはこの方向に沿ったものとなっていると考えている。

4. 電源開発調整審議会

昭和 61 年 7 月、第 103 回電源開発調整審議会が開催され、昭和 61 年度の電源開発基本計画が決定された。その概要は次のとおりである。

① 計画期間 (昭和 61~70 年度の 10 年間) 中の GNP 年平均伸び率を 4% とすると、昭和 70 年度の 8 月最大電力 (送電端) は約 1 億 5,270 万 kW (年平均伸び率 3.4%) と見込まれる。

② 想定される最大電力に対し各年 10% 程度の供給

表-2 電源開発計画 (全電気事業)

	(単位: 万 kW)			
	建設中	着工準備中	61 年度 電調審上程	62 年度 電調審上程
水 力	640(42)	254(32)	14(18)	12(22)
一 般	55(34)	26(29)	14(18)	12(22)
揚 水	585(8)	228(3)	—(—)	—(—)
火 力	1,435(26)	1,578(32)	218(9)	7(6)
石 炭	361(7)	1,020(13)	210(3)	—(—)
L N G	793(12)	450(9)	—(—)	—(—)
地 熱	—(—)	—(—)	6(1)	5(1)
L P G	—(—)	105(2)	—(—)	—(—)
石 油	280(7)	3(8)	2(5)	2(5)
(内燃料を 除く)	280(6)	—(—)	—(—)	—(—)
原 子 力	990(10)	628(6)	311(4)	853(8)
合 計	3,065(78)	2,459(70)	542(31)	871(36)

() 内は基数を示す。ただし、水力については、地点数による。

表-3 電源開発が計画通りに進んだ場合の 8 月供給予備率

(単位: %)

		年度	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
東地域	北 海 道	18.1	19.5	19.0	18.2	20.7	18.2	20.3	17.9	16.8	16.0	15.3	
	東 北	6.1	9.9	10.5	8.7	9.3	9.1	8.3	8.7	9.2	8.2	10.6	
	東 京	8.3	9.6	8.8	8.7	8.7	9.0	8.7	8.5	8.6	8.5	8.3	
中地域	中 部	9.5	9.4	9.8	10.3	9.8	9.6	8.0	10.1	9.1	10.2	10.1	
	北 陸	10.6	10.2	14.3	13.4	8.0	11.2	15.6	11.7	16.8	12.9	9.5	
	関 西	11.7	10.9	9.6	9.7	8.5	9.8	10.0	10.1	9.4	9.7	9.1	
西地域	中 国	9.6	11.1	11.8	11.0	11.9	11.6	12.4	10.2	11.1	11.9	12.8	
	四 国	19.3	16.7	13.6	14.7	13.9	11.3	8.0	19.3	16.7	13.2	15.5	
	九 州	16.6	14.0	14.8	11.5	10.9	10.3	11.3	11.2	12.3	10.8	12.3	
9 社 計		10.5	10.9	10.6	10.1	9.7	10.0	9.8	10.2	10.1	9.9	10.0	
全 電 気 事 業		11.2	11.4	11.1	10.7	10.7	10.8	10.7	11.0	11.0	10.7	10.8	

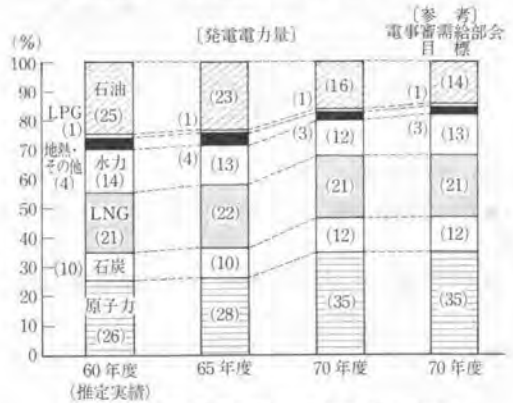
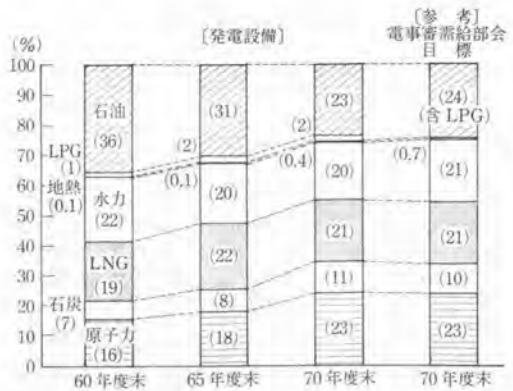


図-1 年度別発電設備および発電電力量の構成

予備力を保有するためには、計画期間中に約 6,086 万 kW の電源の運転開始が必要である。

③ 昭和 61 年度における新規着手目標量は、水力 20 万 kW、火力 220 万 kW、原子力 320 万 kW、合計 560 万 kW である。

昭和 61 年度の電源開発関係政策費の概要は次のとおりである。

(1) 電源多様化の推進

(a) 原子力発電の推進

● 第二再処理工場技術確証調査委託費...3,747 百万円 (4,049 百万円)

● 海外再処理返還固化体受入システム開発調査委託費

表-4 年度末電源構成

(単位:万kW)

年度	65年度末		65年度末		70年度末		70年度末*	
	(実績)	%		%		%		%
電力	3,319	21.5	3,654	20.4	4,149	20.2	4,200	21
一般	1,884	12.2	1,954	10.9	2,110	10.3	2,250	11
揚水	1,436	9.3	1,701	9.5	2,039	9.9	1,950	10
火力	9,654	62.6	11,117	62.0	11,748	57.2	11,500	56
石炭	1,034	6.7	1,424	7.9	2,261	11.0	2,100	10
LNG	2,855	18.5	3,868	21.6	4,285	20.9	4,350	21
地熱	18	0.1	24	0.1	79	0.4	150	0.7
LPG	220	1.4	325	1.8	325	1.6	4,900	24
石油	5,526	35.8	5,476	30.6	4,798	23.4		
原子力	2,452	15.9	3,148	17.6	4,648	22.6	4,800	23
合計	15,425	100	17,919	100	20,544	100	20,500	100

* (参考) 電事審需給部会目標

(注) 1. 自家用発電施設を除く。

2. 石炭および LNG には石油混焼プラントも含む。

3. LNG には天然ガスも含む。

…661 百万円 (512 百万円)

●ウラン濃縮事業化調査委託費…229 百万円 (43 百万円)

●実用発電用原子炉安全解析コード改良委託費…1,669 百万円 (1,606 百万円)

●耐震安全解析コード改良試験委託費…1,121 百万円 (844 百万円)

●軽水路改良技術確証試験等委託費…1,241 百万円 (8,505 百万円)

●実用発電用原子炉廃炉設備確証試験等委託費…421 百万円 (274 百万円)

●発電用新型炉等開発調査委託費…633 百万円 (675 百万円)

●放射性廃棄物処分基準調査等委託費…67 百万円 (67 百万円)

●化学法ウラン濃縮技術確立費補助金…1,431 百万円 (1,431 百万円)

●海水ウラン回収システム技術確証調査費補助金…1,140 百万円 (1,100 百万円)

●原子力発電信頼性向上関連装置開発費等補助金…671 百万円 (1,191 百万円)

●放射性廃棄物処理処分技術開発促進費補助金…99 百万円 (186 百万円)

●新型転換炉実証炉建設費補助金…3,219 百万円 (3,160 百万円)

●使用済核燃料再処理事業推進費補助金…51 百万円 (0)

(b) 石炭火力発電の推進

●石炭火力発電所乾式脱硫技術実証試験委託費…920 百万円 (849 百万円)

●石炭火力アッシュセンター事業場立地予備調査委託費…69 百万円 (208 百万円)

●石炭火力発電所高性能集じん技術実証試験委託費…480 百万円 (508 百万円)

●石炭火力発電所メタノール転換等実証試験委託費…584 百万円 (1,374 百万円)

●石炭火力発電所運用特性改善実証試験委託費…175 百万円 (33 百万円)

●石炭火力発電用大型流動床ボイラー導入可能性調査委託費…120 百万円 (0)

●石炭ガス化技術開発委託費…3,284 百万円 (2,839 百万円)

●石炭火力発電所建設費等補助金…8,366 百万円 (11,317 百万円)

●噴流床石炭ガス化発電プラント開発費補助金…1,980 百万円 (0)

(c) 水力発電の推進

●水力開発促進調査委託費…531 百万円 (787 百万円)

●海水揚水技術実証試験調査委託費…71 百万円 (70 百万円)

●中小水力発電開発費補助金…3,769 百万円 (3,199 百万円)

●電源開発株式会社交付金…1,663 百万円 (1,683 百万円)

(d) 地熱発電の推進

●地熱発電所環境保全技術調査委託費…139 百万円 (128 百万円)

●地熱開発促進調査費補助金…6,078 百万円 (5,194 百万円)

●地熱発電所調査井掘削費等補助金…2,703 百万円 (2,703 百万円)

●地熱発電開発費補助金…704 百万円 (0)

●全国地熱資源総合調査費補助金…1,135 百万円 (1,941 百万円)

●地熱探査技術等検証調査費補助金…1,465 百万円 (1,309 百万円)

●熱水利用発電プラント等開発費補助金…2,605 百万円 (2,022 百万円)

(e) 太陽エネルギー等新発電の推進

●太陽光発電システム実用化技術開発費補助金…7,011 百万円 (7,870 百万円)

●大型風力発電システム開発費補助金…181 百万円 (250 百万円)

●新型電池電力貯蔵システム開発費補助金…3,024 百万円 (2,050 百万円)

●燃料電池発電技術等開発費補助金…3,150 百万円 (4,559 百万円)

●新発電技術実用化開発費補助金…235 百万円 (235 百万円)

●スーパーヒートポンプ・エネルギー集積システム開

発電補助金…1,190 百万円 (480 百万円)

● 高効率ガスタービン研究開発等委託費…2,905 百万円 (1,150 百万円)

● 電力自給機器システム研究開発等委託費…567 百万円 (224 百万円)

(f) その他

● 地域エネルギー開発利用発電事業促進対策費補助金…874 百万円 (627 百万円)

● 新エネルギー総合開発機構交付金…1,449 百万円 (1,377 百万円)

(2) 電源立地政策

(a) 原子力発電等の安全対策の推進

● 放射性廃棄物安全性実証試験等委託費…200 百万円 (185 百万円)

● 燃料集合体信頼性実証試験等委託費…1,632 百万円 (1,296 百万円)

● 溶接部等熱影響部信頼性実証試験等委託費…1,428 百万円 (1,014 百万円)

● ポンプ信頼性実証試験等委託費…355 百万円 (550 百万円)

● 原子力発電施設耐震信頼性実証試験等委託費…3,693 百万円 (3,693 百万円)

● 電気計装品信頼性実証試験等委託費…480 百万円 (516 百万円)

● 実用原子力発電施設安全性実証解析等委託費…1,023 百万円 (910 百万円)

(b) 電源立地に対する国民的理解と協力の増進

● 核燃料サイクル関係広報対策等委託費…84 百万円 (84 百万円)

● 電源立地推進広報対策等委託費…928 百万円 (1,039

百万円)

● 地熱発電所熱水有効利用調査委託費…2,359 百万円 (1,698 百万円)

● 原子力広報研修施設整備費補助金…285 百万円 (385 百万円)

● 電源立地地域温排水対策費補助金…200 百万円 (150 百万円)

● 重要電源等立地推進対策補助金…200 百万円 (200 百万円)

● 電源地域産業育成支援補助金…371 百万円 (371 百万円)

(c) 環境改善対策

● 環境審査等調査委託費…668 百万円 (639 百万円)

● 大規模発電所取放水影響調査委託費…347 百万円 (296 百万円)

● 減水影響評価システム確立調査委託費…56 百万円 (32 百万円)

● 水力発電環境保安技術調査委託費…155 百万円 (0)

● 電源立地環境審査補助金…80 百万円 (80 百万円)

(d) 電源地域の振興

● 電源立地促進対策交付金…56,376 百万円 (46,780 百万円)

● 原子力発電施設等周辺地域交付金…6,671 百万円 (6,441 百万円)

● 電力移出県等交付金…4,868 百万円 (4,124 百万円)

● 水力発電施設周辺地域交付金…3,918 百万円 (3,904 百万円)

(e) その他

● 原子力発電安全対策等交付金…1,257 百万円 (1,254 百万円)

(注) () 内は前年度の予算額を示す。

低騒音型建設機械の指定

昭和61年度 第1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ー及び指定機械は、45メーカーの17機種752型式である。今回、指定された建設機械は、本年6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8月8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、価格の妥当性及び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9月6日付で、別表に掲げる9機種79型式が低騒音型建設機械

として追加指定した。

追加指定された建設機械は、申請者へ通知するとともに、併せて発注機関、建設業の関係団体へ通知し、昭和61年度下半期の工事積算から適用される。

指定された低騒音型建設機械の総数は、45メーカーの17機種831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（住居が集合している地域、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。

参考までに、低騒音型建設機械の指定対象機種の「騒音判定基準値」は、別紙のとおりである。

(齋藤 文夫)

〔別 表〕 低騒音建設機械指定表

分類コード	製 作 会 社	型 式	規 格	機 械 重 量		摘 要
				機関出力 (PS)	機械重量 (t)	
0101 ブ ル ド ー ヅ 11 [普 通] — — — 21 [混 地] — — — — 31 [超 湿 地] 040-1 — [超々湿地]	小 松 製 作 所	D20 A-6	3.5 t	40	3.5	
	＊	D21 A-6	3.5	40	3.6	
	三 菱 重 工 業	BD2 G	3.7	40	3.7	
	小 松 製 作 所	D20 P-6	3.8	40	3.8	
	＊	D20 P-6 A	3.9	40	3.9	
	＊	D21 P-6	3.8	40	3.9	
	＊	D21 P-6 A	3.9	40	4.0	
	小 松 製 作 所	D20 PL-6	4.0	40	4.0	
	＊	D21 PL-6	4.0	40	4.0	
	小 松 製 作 所	D20 PLL-6	4.6	40	4.7	
0201 バ ッ ク ホ ウ 21 [油圧式・クローラ型] 020-1 035-1 040-1	神 戸 製 鋼 所	SK 03 S-2	0.26	55	6.8	
	＊	SK 04 S-2	0.34	76	10.9	
	＊	SK 04 LS-2	0.34	76	12.2	
	石 川 島 播 磨 重 工 業	IS-110 SS-3	0.34	75	11.0	
	日 本 製 鋼 所	NC 110 SS	0.34	75	11.0	
	石 川 島 播 磨 重 工 業	IS-120 SS-3	0.38	85	12.0	
				標準バケット 積容量 (m ³)	機関出力 (PS)	機械重量 (t)

分類コード	製作会社	型式	規格			摘要
040-1	日本製鋼所	NC 120 SS	0.38	81	12.0	
060-1	石川島播磨重工業	IS-190 SS-3	0.58	119	19.0	
	日本製鋼所	NC 190 SS	0.58	115	19.0	
100-1	神戸製鋼所	SK 12 S-2	1.00	190	29.0	
	石川島播磨重工業	IS-310-2	1.10	180	30.8	
0204 小型バックホウ						
11 [油圧式・クローラ型]						
	石川島播磨重工業	IS-10 F-2	0.023	13	1.2	キャノピー仕様
	〃	IS-10 FX	0.023	13	1.2	〃
004-1	日立建機	UH 005 SR	0.04	17.5	2.2	〃
	〃	UH 006 SR	0.05	23.5	2.8	〃
	ヤンマーディーゼル	YB 201-U	0.05	20	2.3	キャビン仕様
	〃	YB 201-UZ	0.05	20	2.2	キャノピー仕様
006-1	〃	YB 231-U	0.06	22	2.7	キャビン仕様
	〃	YB 231-UZ	0.06	22	2.5	キャノピー仕様
	〃	YB 251-1	0.06	23	3.0	キャビン仕様
	〃	YB 251-1	0.06	23	2.8	キャノピー仕様
	〃	YB 251-1-U	0.06	23	3.0	キャビン仕様
	〃	YB 251-1-UZ	0.06	23	2.8	キャノピー仕様
	〃	YB 301-1	0.06	25	3.0	キャビン仕様
	〃	YB 301-1	0.06	25	2.8	キャノピー仕様
	〃	YB 301-1-U	0.06	25	3.0	キャビン仕様
	〃	YB 301-1-UZ	0.06	25	2.9	キャノピー仕様
	住友重機械建機	LS-900 EJ-3	0.06	25	3.0	キャビン仕様
	〃	LS-900 EJ-3	0.06	25	2.9	キャノピー仕様
	ヤンマーディーゼル	YB 351-1	0.075	31	3.2	キャビン仕様
	〃	YB 351-1	0.075	31	3.0	キャノピー仕様
	〃	YB 351-1-U	0.075	31	3.2	キャビン仕様
	〃	YB 351-1-UZ	0.075	31	3.0	キャノピー仕様
	住友重機械建機	LS-1000 EJ-3	0.075	31	3.2	キャビン仕様
	〃	LS-1000 EJ-3	0.075	31	3.0	キャノピー仕様
008-1	ヤンマーディーゼル	YB 401-U	0.09	35	3.7	キャビン仕様
	〃	YB 401-UZ	0.09	35	3.5	キャノピー仕様
	石川島播磨重工業	IS-50 F-2	0.14	50	5.2	キャビン仕様
	小松製作所	PW 30-1	0.08	28	3.3	
	ヤンマーディーゼル	YB 401 W	0.09	35	3.8	キャビン仕様
	〃	YB 401 W	0.09	35	3.6	キャノピー仕様
22 [トラックバックホウ]						
012-1	愛知車輛	B 241-S	0.128	39	6.2	
0205 トラックタショシベル						
11 [国産・クローラ型]						
040-1	三菱重工業	BS 3 G	0.4	40	4.0	
	小松製作所	D 20 S-6	0.4	40	3.7	
	〃	D 21 S-6	0.4	40	3.8	
	〃	D 20 Q-6	0.4	40	4.0	
	〃	D 21 Q-6	0.4	40	4.0	
62 [国産・ホイール型]						
120-1	東洋運搬機	830	1.2	83	6.4	
140-1	神戸製鋼所	LK 400 S	1.4	90	7.8	
170-1	〃	LK 500 AS	1.7	112	10.0	
	キャタピラー三菱	950 BZS	2.5	157	15.3	
0401 クローラクレーン						
21 [油圧・ロープ式]						
	日立建機	TH 55	18	120	28	クローラ式杭打機、アースドリルのベースマシンとしても使用する。
080-1	神戸製鋼所	7080	80	245	80	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使用する。
	石川島播磨重工業	CCH-1800	180	275	150	
	日立建機	KH 1000	200	270	170	
0801 ロードローラ						
24 [マカダム両輪駆動]						
	酒井重工業	RR 2	9.6~12.6	66	11.6	
0802 タイヤローラ						
	酒井重工業	TS 31	2.8~3.0	21	3.0	

分類コード	製作会社	型式	規格			摘要
0804 振動ローラ 24 [国産・自走式] 028-1	日本ポーマク	BW 102 A	2.5	24	2.5	
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	DCA-22 SPN	22/60	28	780	
—	小松製作所	EG 33 BS-1	33/60	42	990	
—	＊	EG 40 BS-1	40/60	51	1,050	
045-1	デンヨー	DCA-45 SP 1	45/60	56	1,180	
—	小松製作所	EG 60 BS-1	60/60	76	1,270	
125-1	＊	EG 125 BS-1	125/60	157	2,420	
—	＊	EG 150 BS-5	150/60	183	2,475	
—	＊	EG 220 BS-1	220/60	259	3,880	
—	＊	EG 380 BS-1	380/60	451	5,800	
—	＊	EG 500 BS-1	500/60	565	8,780	
—	＊	EG 600 BS-1	600/60	698	9,280	

[別紙] 騒音判定基準値

機械名	定格出力 (PS)	騒音レベル dB(A)	摘要	機械名	定格出力 (PS)	騒音レベル dB(A)	摘要
ディーゼルハンマ (単体)	—	85 以下		油圧圧入機 (油圧 ユニット又はペー スマシン)	75 未満 75 以上 140 未満 140 以上	73 以下 76 ＊ 79 ＊	
パイプロハンマ (単体)	—	85 以下		ブルドーザ	140 未満 140 以上 210 未満 210 以上 350 未満	77 以下 80 ＊ 83 ＊	
ドロップハンマ	—	85 以下		パワーショベル及 バックホウ	75 未満 75 以上 140 未満 140 以上 210 未満 210 以上	70 以下 73 ＊ 76 ＊ 79 ＊	
エアハンマ	—	85 以下		トラクタショベル クローラ	140 未満 140 以上 140 未満 210 以上 350 未満	77 以下 80 ＊ 83 ＊	
油圧ハンマ	—	85 以下		ホイール	140 未満 140 以上 210 未満 210 以上 350 未満	77 以下 80 ＊ 83 ＊	
さく岩機 コンクリートブ レーカ 大型ブレーカ	— — —	85 以下 —		ロードローラ タイヤローラ	— —	77 以下 77 ＊	
発動発電機	75 未満 75 以上 140 未満 140 以上 210 未満 210 以上	70 以下 73 ＊ 76 ＊ 79 ＊		振動ローラ	—	78 ＊	ハンドガイド 除外
空気圧縮機	75 未満 75 以上 140 未満 140 以上	73 以下 76 ＊ 79 ＊		コンクリートポン プ	—	82 以下	
コンクリートプラ ント	—	—	バーナー中心 20m地点	コンクリートカッ タ	15 以上	85 以下	15 PS 未満除 外
アスファルトプラ ント	1,000 kg/日級	73 以下		クローラクレーン	75 未満 75 以上 140 未満 140 以上 210 未満 210 以上	73 以下 76 ＊ 79 ＊ 82 ＊	
アースオーガ (ペースマシン)	75 未満 75 以上 140 未満 140 以上	73 以下 76 ＊ 79 ＊		コンクリート圧砕 機(ペースマシン)	75 未満 75 以上 140 未満 140 以上 210 未満 210 以上	70 以下 73 ＊ 76 ＊ 79 ＊	
オールケーシング 掘削機 (専用機又 はペースマシン)	75 未満 75 以上 140 未満 140 以上 210 未満 210 以上	73 以下 76 ＊ 79 ＊ 82 ＊		リバースドリル	—	—	
アースドリル (ペ ースマシン)	75 未満 75 以上 140 未満 140 以上	73 以下 76 ＊ 79 ＊					

備考：騒音レベル値は、機側からの距離 7m、4 方向エネルギー平均値とする。

「情報技術標準化の推進に関する 第2次建議」について（概要紹介）

山崎 昌邦*

この第2次建議については、既に昭和61年3月17日付の「通産省公報」で公表されているが、近年、建設機械の分野でも自動化、数値制御化などいわゆる情報技術へ挑戦する例も多く見られているので、近々、それらの標準化が必要となってくるものと思われる。そこで、この建議の内容について概要を紹介して参考に供したい。なお、詳細については工業技術院標準部電気・情報規格課へ問合せ願いたい。

情報技術分野におけるインターオペラビリティ（相互運用性）の確保、マンマシンインタフェース（人間と機械との接点）の向上等のために機器、データ、ソフトウェア、プロトコル（情報伝達、通信の約束事）等の標準化が重要であることから、昭和59年8月、日本工業標準調査会（工業標準化法に基づく標準の審議機関）の中に「情報技術標準化特別委員会」（委員長：山下勇経団連副会長）が設置され、本分野における標準化の進め方について種々の観点から検討が行われてきた。

同特別委員会による報告書に基づき、日本工業標準調査会は昭和59年12月、複雑・多様化する情報技術分野における標準化の具体的進め方について提言を行った（第1次建議）が、同特別委員会は引続き精力的に活動を続け、去る3月6日、第2次の報告書を取りまとめた。3月11日の日本工業標準調査会標準会議の了承を得たうえで、田口連三日本工業標準調査会会長から通商産業大臣に対し第2次の建議が行われた。

情報技術分野の標準化は健全な情報化社会が実現されるために不可欠の課題であることから、内外で高い関心を集めている。今回の建議は情報技術の全分野を網羅し、その標準化に関する長期的な戦略と海図を提供するものである。工業技術院としては、本建議に示された意欲的な提言を踏まえて、新しい見地から情報技術の標準化を進めていくとともに国際的な場にも我が国の考え方を積極的に提案していく予定である。

第2次建議では、まず標準化の基本的考え方として、

① 標準化はコンセンサスによって社会の便益を生み

出す技術的な事業であるが、相当のコストと多数の技術者の協力が必要。従ってオープンな枠組みの中で、国際レベル、国内レベルにおいて体系的、一元的に進められる必要があること。

② 先導的な標準化と標準の浸透を図るためデモンストラーションやコンサルティング等による普及事業が重要であること。

③ ISO（国際標準化機構）や IEC（国際電気標準会議）への参画の他、先進国とのバイラテラルな協力を通じて一層の国際化を図るべきこと。

の3点を提言している。

さらに、情報技術の個別課題については、

① 情報・通信ネットワークのプロトコルの標準化については、国際標準である OSI（開放型システム間相互接続）に基づく国内標準化を進め、この OSI の一層の浸透を図ることによってネットワークの発展を促すべきこと。

② マルチメディア、データベース、オフィスオートメーション（OA）、IC カードのような、多くの個別要素技術からなるシステム技術で社会に与える影響の大きいものは、まず技術の哲学を確立し（マルチメディア、データベース、OA とはそもそも何か、何が情報化社会に資するか等）、このような哲学に基づいて標準化事業を進めることが肝要であること。

の2点を提言したうえで、

③ ホームバスシステム、光ディスク、ソフトウェアの分野については、具体的な標準化の指針。

を示す一方、

④ 社会的な影響度が高まっているコンピュータシステムの高信頼化対策技術については、我が国が先導的な立場にあるため国際標準化の場への積極的提案を行うべきこと。

を提案している。

* YAMAZAKI Masakuni

通商産業省工業技術院標準部材料規格課

新工法紹介 調査部会

03-49	自動壁面目荒し工法	清水建設
-------	-----------	------

概要

「自動壁面目荒し工法」は、大規模な打継ぎコンクリートの目荒し処理を、高品質・短工期に行うことができる工法である。従来コンクリートの目荒し作業は、作業員がピックハンマを使ったり、油圧ショベルに直接エアハンマやブレーカを取付けて行う方法が一般的であるが、これらの方法では、人手がかかったり、均一な凹凸の目荒しが難しく、はつきり過ぎやはつきり残しがおきる等の問題があった。清水建設が開発した「自動壁面目荒し装置」を使用することにより、これらの諸問題が一挙に解決し、作業の大幅なスピードアップと省人化が可能となった。本装置よ、多数の打撃チゼルを持ったエアハンマが油圧駆動によりフレーム内を上下・左右に移動しながら目荒しを行うもので、あらかじめ壁面のコンクリート強度に適合した打撃力を設定し、最適な作動パターンや打撃時間などを入力することにより、全自動で目荒し処理を行うことができる。

特長

- ① 作業の自動化が可能となり、人力換算で 10～15 人分相当の作業量を 1 日にこなし、作業の省人化と工期の短縮が可能。
- ② 粉塵と振動さらには高所における作業など、悪環境・危険作業から作業員を解放することが可能である。
- ③ ハンマストローク調整や打撃時間調整の機能も備えているので、精度の高い施工が可能となり、コンクリ

ート表面目荒しの品質が大幅に向上できる。

④ 自在な移動ができるので、さまざまな構造物の目荒し作業に柔軟に対応できる。

用途

- ① 地中連続打継ぎ面処理
- ② 嵩上げダムのコンクリート打継ぎ面処理
- ③ 老朽化したトンネル内壁面の補修工事
- ④ 建築工事における外壁処理

などあらゆる分野の目荒し作業に適用できる。

実績

- ・東京瓦斯袖ヶ浦工場地下式貯槽工事において、施工面積で 13,000 m²

参考資料

- ・小峯富夫：「自動壁面目荒し機の開発」“日本建設機械化協会主催シンポジウム発表”（1985 年 9 月）

工業所有権

特許・実用新案：4 件（出願中）

問合せ先

清水建設（株）機材本部機材技術部

〒104 東京都中央区京橋 2-16-1

電話 東京 (03) 562-4461

表-1 自動壁面目荒し装置主要仕様

目荒し能力	約 15 m ³ /hr (深さ10mm以上)	ハンマ 制御方式	エアハンマ PC
重量	1,200 kg	駆動方式	油圧モータ
装置回転角度	左右 12°	ベースマシン	油圧ショベル
装置首振り角度	左右 3°	コンプレッサ	10 m ³ /min
作業範囲	上限 6.2 m 下限 -2.6 m		

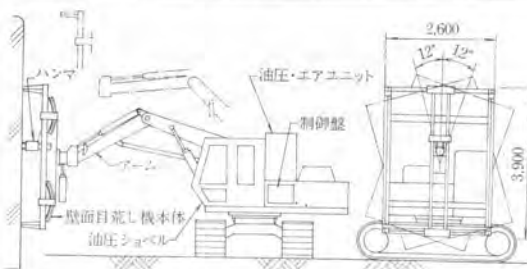


図-1 自動壁面目荒し装置



写真-1 自動壁面目荒し施工状況

新工法紹介 調査部会

03-50	ワンウェイユニット工法	竹中工務店
-------	-------------	-------

▶概要

発電プラント等の大規模な建設における鉄筋工事は、膨大な物量というばかりでなく、鉄筋1本当りの重量も100 kgを超える太径鉄筋が主として用いられる。従来の配筋工事では鉄筋1本を6~7人で組立てたり、1本づつクレーンを使って組立てる方法が採られてきたが、どちらにしても合理的な施工法と言えるものではなかった。このような問題点を解決するために本工法では、あらかじめ鉄筋をユニット鉄筋としてプレハブ化することにより配筋作業の合理化を図るものである。すなわち、従来屋外での作業となっていた配筋作業の一部を上屋付加工場に設置した自動加工ラインでユニット鉄筋を生産し、でき上がったユニット鉄筋を現場でクレーンにより高能率に組立て、配筋を行う工法である。

なお、この工法は東京電力の指導のもとに開発が実施され、実用化に成功したものである。

▶特長

- ① ユニット鉄筋は、自動化機械による加工のしやすさ、ストック・運搬時のハンドリング性、現場組立ての施工性等を考慮して、1方向ユニットを採用している。
- ② モジュール化を志向して、縦、横のユニットを共通化し、組立て施工の標準化を図っている。
- ③ ユニットは、平形、ベンド形両タイプの製作が可能である。
- ④ ユニットに剛性を持たせ、組立て支持点を極力減らすことにより、現場組立ての簡易化を図っている。
- ⑤ 工場生産により、高い精度のユニットを高生産性

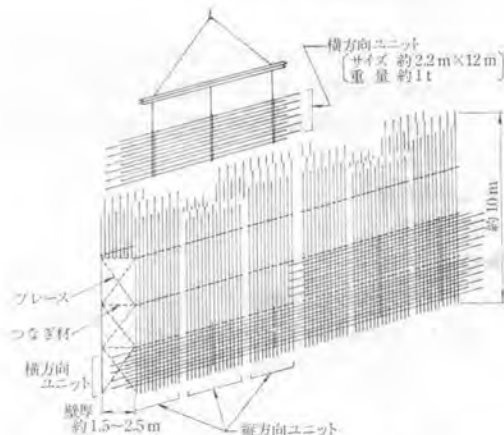


図-1 ユニットの組立作業の概要



写真-1 ユニット鉄筋の自動加工ライン

で安定供給できるので、配筋精度の向上および生産性の向上が図れる。

⑥ 配筋作業が重労働から開放され、施工の安全性が高まる。

▶用途

大量の太径、長尺鉄筋の配筋工事を伴う、原子力発電所等の大規模プラント類の建設工事に適用することができる。

▶実績

- 柏崎刈羽原子力発電所5号機発電所本館建物新設工事（原子炉複合建屋）、建築面積 7,172.2 m²、延床面積 47,578.8 m²、RC 一部 SRC および S 造、地下4階、地上4階（地下 36m、地上 39m）

▶参考資料

- 「ユニット加工ラインの開発」“第3回学術講演会予稿集（日本ロボット学会）” 1985年11月
- 「ユニット鉄筋の自動加工ラインの開発」“建設の機械化” 1986年6月号

▶工業所有権

関連特許および実用新案出願中、8件

▶問合せ先

(株) 竹中工務店総本店広報

〒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

03-51	F式クライミング フォーム工法	フジタ工業
-------	--------------------	-------

概要

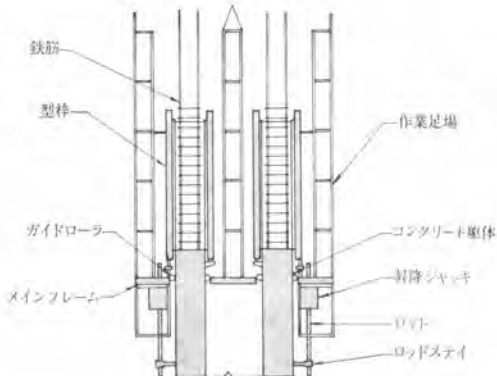
橋脚をはじめ高層コンクリート構造物の施工には在来工法として、構造物の周囲に地上から総足場を組み、型枠を順次、揚重機でつり上げていく大型パネル総足場工法が一般的である。しかしこの工法は構造物が高くなると、高所での足場の組立て・補強や型枠の移動・組立てなど、また施工完了後は足場解体などの危険作業が伴う。そこで、これらの問題を解決するために「F式クライミング工法」を開発した。当工法は在来の大型パネル工法とスリップフォーム工法双方の長所を取入れ、型枠とメインフレームを中心に一体化して、上昇・下降させるものである。この中枢をなすのが「昇降ロボットジャッキシステム」である。このシステムは、コンクリート構造物の周辺に数本の鋼管ロッドを設置し、そのロッドを登っていくロボットジャッキ群により、足場と型枠を1ロッドごとに上昇・下降させていくものである。

特長

① 昇降ロボットジャッキには、マイコンが装備され水位計と連動してメインフレームの水平度を自動制御するとともに、中央制御盤との通信により所定の高さまで自動的に昇降する。

② 中央制御盤内のTVディスプレイには、常時運転状況が、また異常時にはその異常の原因を表示し、自動停止する。このため運転操作は専門のオペレータを必要とせず、安全性も高い。

③ 画期的な下降機能を備えているので下降時には、必要があれば構造物の補修や清掃が可能であり、より一層の美観が確保できる。



図一 構造図



写真一 施工状況

④ 在来の大型パネルに比べ、型枠を一括上昇させるため、工期の短縮が図れる。

⑤ 足場装置・型枠の解体が地上でできるため、高効率かつ安全である。

⑥ 本工法は高層になるほどトータルなコストメリットが得られる。

用途

橋脚だけでなくオフィスビル、立体駐車場、煙突、ダム堤体などの高層コンクリート構造物あるいは立坑などの地下構造物の施工に適用できる。

実績 (施主は日本道路公団)

- 北陸自動車道笠島工事笠島第一橋橋脚 (S. 55)
8×3.2m 中空断面, PS 構造, 高さ 28, 24, 35, 34m の4基
- 湖西道路栗原工事和邇第二橋橋脚 (S. 58)
4×3.5m 中空断面, RC 構造, 高さ 28, 30m の2基
- 九州自動車道日光谷第二橋 (下部工) その他工事
日光谷第二橋橋脚 (S. 60) 写真一 参照
10×4m 中空断面, SRC 構造, 高さ 64, 68m の2基

工業所有権

特許出願中

問合せ先

フジタ工業 (株) 本社機械部

〒151 東京都渋谷区千駄ヶ谷 4-6-15

電話 東京 (03) 402-1911 (代表)

新機種ニュース

調査部会

▶ブルドーザおよびスクレーパ

86-01-03	キャタピラー三菱 ブルドーザ D4H ほか	'86.6 モデルチェンジ
----------	--------------------------	------------------

馬力、重量をはじめ各部を全面的に改良した中型ブルドーザシリーズである。高位置スプロケットデザインの採用により、ブレード位置が車体重心に近くなり、貫入力アップするとともに、スプロケットとファイナルドライブは地表からの衝撃が直接伝わることがないためパワートレーンの寿命延長が図られ、さらに視界も一段と向上している。また点検給脂ポイントを減らし、モニタのほか電気系統診断装置の装備で整備性、信頼性も向上させている。各機種ともそのクラスの作業内容に応じたアタッチメントが装備され、D4、D5にはパワーアングルチルトドーザ、D7にはリッパのほか ROPS キャブ、エアコンなどが標準で装着されている。



写真1 キャタピラー D7H ブルドーザ

表-1 D4H ほかの主な仕様

	D4H	D5H	D6H	D7H
総重量(t)	9.75[9.9]	12.05[12.1]	16.65[16.85]	26.9*[23.5]
定格出力 (PS/rpm)	91/2,200	122/2,200	167/1,800	218/2,100
接地長(mm)	2,230	2,305	2,630	2,890
履帯中心距離 (mm)	1,670	1,800	1,880	1,980
履板幅(mm)	460	460	510	560
接地圧(kg/cm ²)	0.48	0.56	0.62[0.63]	0.83*[0.73]
走行速度(km/hr)	10.2[9.5]	10.8[10.0]	11.3[10.0]	11.6[10.0]
最大けん引力(t)	[11.0]	[13.6]	[18.5]	[23.5]
ブレード寸法 (mm)	2,640×910	3,170×1,025	3,205×1,175	3,810×1,280
全長×全幅 (mm)	4,275×2,640	4,515×3,170	5,015×3,205	6,940*×3,810

(注) 表の数値はパワーリフト [ダイレクトドライブ] として示した。
* はリッパ付。

86-01-04	キャタピラー三菱 湿地ブルドーザ D4H LGP ほか	'86.6 モデルチェンジ
----------	-----------------------------------	------------------

高位置スプロケットデザインを採用した中型湿地ブルドーザシリーズである。三角形の履帯の頂点にスプロケットを配し、接地長を前後両方に伸ばしているため、低接地圧の確保とともに接地圧分布も均等になり、安定した車体バランスで軟弱地性能の向上が図られている。また、ピボットシャフトの採用により、従来のダイアゴナルブレース方式にくらべ最低地上高が高く、さらに足回りへの泥の付着も少ない。各機種ともダイレクトドライブ車に加え、パワーシフト車も揃えられ、D4H LGPには標準車と同様パワーアングルチルトドーザが標準装備されるなど、現場のニーズに合せた幅広い機種選択ができる。



写真2 キャタピラー D4H LGP 湿地ブルドーザ

表-2 D4H LGP ほかの主な仕様

	D4H LGP	D5H LGP	D6H LGP	D7H LGP
総重量(t)	11.4[11.5]	14.25[14.3]	19.55[19.45]	27.3[27.3]
定格出力 (PS/rpm)	91/2,200	122/2,200	167/1,800	218/2,100
接地長(mm)	2,620	3,120	3,265	3,550
履帯中心距離 (mm)	2,000	2,160	2,225	2,235
履板幅(mm)	770	865	1,000	915
接地圧(kg/cm ²)	0.28	0.26	0.29	0.42
走行速度(km/hr)	10.2[9.5]	10.8[10.0]	11.3[10.0]	11.0[10.0]
最大けん引力(t)	[11.0]	[13.4]	[18.3]	[23.3]
ブレード寸法 (mm)	3,260×910	3,665×1,020	3,995×1,100	4,450×1,345
全長×全幅 (mm)	4,860×3,260	5,270×3,655	5,715×3,995	5,895×4,450

(注) 表の数値はパワーシフト [ダイレクトドライブ] として示した。

▶掘削機械

86-02-13	北越工業 小型油圧ショベル HM 20 SM-2 ほか	'86.7 モデルチェンジ
----------	-----------------------------------	------------------

市場動向に合せ、右 90° ブームスイング機構を採り入

新機種ニュース

れ、小旋回仕様を標準としたモデルチェンジ機である。狭い場所での旋回積込や堀ぎわの側溝掘りもらくにでき、静音設計で住宅地の作業性が良いうえに、3ポンプ合流システムのため複合操作や微作動性も良い。油圧低下、キースイッチ切忘れを警報するブザーのほか、状況チェック用モニタ、旋回ロック等で安全作業ができ、シューイン走行モータ、シリンダホースプロテクタ、集中給脂などを採用し、耐久性、整備性の向上を図っている。



写真-3 北越 HM 35 SM-2 ミニバックホウ

表-3 HM 20 SM-2 ほかの主な仕様

	HM 20 SM-2	HM 30 SM-2	HM 35 SM-2
標準バケット容量 (m ³)	0.06 (有効 0.1)	0.07 (有効 0.12)	0.09 (有効 0.16)
機械重量 (t)	2.21	2.75	3.2
定格出力 (PS/rpm)	19/2,400	25/2,200	27/2,500
最大掘削深さ ×同半径 (m)	2.32×4.16	2.72×4.6	3.06×4.92
フロント最小旋回 半径×後端半径 (m)	1.5×1.25 (1.17)	1.75×1.4 (1.3)	1.83×1.46 (1.45)
輸送時全長×全幅 (m)	4.03×1.45	4.52×1.55	4.92×1.55
走行速度 (km/hr)	1.85	1.8	3.6/1.9
登坂能力 (°)	30	30	30

(注) フロント最小旋回半径の〔 〕はスイング時の値を示す。

▶運搬機械

86-04-04	キャタピラー三菱 (米国キャタピラー社製) 重ダンプトラック 77B	'86.6 モデルチェンジ
----------	--	------------------

大型土木工事、鉱山などで大量、高速運搬を行う大型ダンプトラックである。新たに経済性にすぐれた直噴エンジンを搭載するとともに、トランスミッションは電子制御のフルオートマチックで操作がスムーズになり、耐久性、安全性の向上も図られた。独自のニューマチック

オイルサスペンションは積込時や走行中の路面ショックを吸収し、安定した乗心地を実現している。さらにV字形の荷台は荷こぼれを防ぐため2段傾斜になっており、大容量のわりには積込高さが低い構造となっている。



写真-4 CAT 777 B ダンプトラック

表-4 777 B の主な仕様

最大積載量	77 t	全長×全幅	9,78×4.88 m
空車重量	62.25 t	最高速度	60 km/hr
定格出力	882 PS/1,750 rpm	登坂能力	tan θ 0.3
荷台容積	山積 51.3 m ³	最小回転半径	前輪 12.3 m
荷台上縁高さ	4,140 mm	タイヤサイズ	27.00-49-42 PR

▶せん孔機械、ブレイカ、トンネル掘進機など

86-07-02	山本鉄工所 油圧式クローラドリル HCD-301	'86.6 新機種
----------	--------------------------------	--------------

トンネル工事における上部半断面先進ロングベンチ工法の下部半断面さく孔機として開発されたものである。油圧ドリフタはセンタ距離が低く、ガイドセル部が全旋回方式のため、左右壁際および踏前さく孔が余掘りなくで



写真-5 山本 HCD-301 油圧クローラドリル

表-5 HCD-301 の主な仕様

せん孔径	38~50 φ	ドリフタ打撃力	12.5 kg・m
全装備重量	7.4 t	同 回転力	15.5 kg・m
定格出力	53 PS/2,150 rpm	履帯全長×全幅 走行速度	2.17×0.45 m 3.5 km/hr
セルスライド長	3.42 m	登坂能力	30°
フィード長	3.42 m	エア消費量	0.5 m ³ /min

る。全旋回ガイドセルを 90° 横方向に振り、 NATM 工法での左右壁面のロックボルト打込みも能率的に行える。またストロークの長いエクステンションシリンダにより 4m ロッドも使用可能である。

86-07-03	鉤研試錐工業 せん孔機 RPD-60 S-D 3	'86.4 応用製品
----------	-----------------------------	---------------

従来の RPD シリーズをベースにライナプレート内集水・排水の高速掘削専用機として開発されたものである。油圧式パーカッション方式を採用しているので従来の給圧・回転式掘削機に比べ 5~6 倍の掘削スピードが得られ砂れき層・転石層などでも容易に掘削できる。直径 3.2m のライナプレート内などの狭い場所での作業が容易に行え、全油圧式のため操作性良くスピーディな作業ができる（アタッチメントにより 3φ 内の作業も可能）。



写真-6 鉤研試錐 RPD-60 S-D 3 ライナプレート内せん孔専用機

表-6 RPD-60 S-D 3 の主な仕様

せん孔径	最大 137φ	打撃力	50 kg・m
重量	1.2 t	給進力	5.5 t
せん孔回転数	35 rpm	引抜力	5.5 t
同トルク	600 kg・m	パワーユニット重量	1.7 t
打撃数	1,350 bpm	同電動機	45 kW, 4P

▶コンクリート機械

86-10-03	石川島播磨重工業 コンクリートポンプ IPF 110 S	'86.6 新機種
----------	------------------------------------	--------------

耐久性・経済性を大幅に向上させるためパルプケーシングにニューセラミックスライナ方式を採用した定置式の大容量機である。長距離圧送、貧配合コンクリート圧送、大量圧送、高圧圧送等の現場状況に対応して、レバー1本で高低圧切替装置を切換えて効率のよい作業ができる。ホッパ底部の大型掃除口、カートリッジ式滑り弁の採用で整備性よく、オプションのリモコン装置に逆転機能なども加えている。

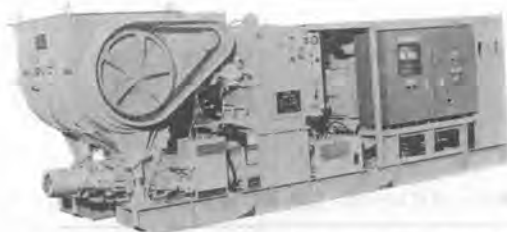


写真-7 石川島 IPF 110 S 定置式コンクリートポンプ

表-7 IPF 110 S の主な仕様

吐出量	① 15~110 m³/hr ② 10~75 m³/hr	スランプ	5~23 cm
重量	8.2 t	輸送管径	150 A, 125 A, 100 A
エンジン出力	260 PS/2,500 rpm	最大骨材寸法	50 mm (150 A の場合)
輸送距離 (150 A の場合)	垂直 ① 125 m ② 205 m 水平 ① 740 m ③ 1,160 m	ホッパ容量	1.5 m³
		外径寸法 (全長×全幅×全高)	9.03×2.46 ×3.27 m

86-10-04	石川島播磨重工業 ディストリビュータ付 コンクリートポンプ車 IPH 30 B-1N 13	'86.6 応用製品
----------	--	---------------

先端にディストリビュータを装備し、リモコンで筒先ホースを移動させて、ワンマンコントロールで生コン打設ができるコンクリートポンプ車である。全旋回スイベル方式、3段屈折ブーム、200 l ワイドホッパの採用で重労働作業の軽減、作業環境の改善、安全の確保と能率



写真-8 石川島 IPH 30 B-1N 13 コンクリートポンプ車

表-8 IPH 30 B-1N 13 の主な仕様

最大吐出量	30 m³/hr	輸送管径	100 A
車両総重量	6.13 t	最大骨材寸法	25 mm
エンジン出力	100 PS/3,500 rpm	ホッパ容量	200 l
輸送距離	垂直 35 m 水平 190 m	ブーム地上高	最大 12.75 m
スランプ	12 mm 以上	全長×全幅 架装シャシ	6,450×1,995 mm 2.75 t 車

向上を図っている。コンパクト設計のため狭い現場での作業性が良く、スクイズ圧送方式のため維持管理もしやすい。

▶モータグレーダ、路盤用機械および締固め機械

86-11-05	大旭建機 ハンドガイド型振動ローラ TCR 600	'86.5 新機種
----------	---------------------------------	--------------

ギヤ駆動方式の採用により、駆動チェーンの伸び等による一切のトラブルを解消したハンドガイド型機である。2軸交叉振動方式の採用で効果的な締固めが期待でき、発進、停止、後進、速度調節の操作もスムーズで、後進安全装置、駐車ブレーキ等の装備により安全な作業ができる。散水タンク容量も43ℓと大きい。



写真-9 大旭 TCR 600 振動ローラ

表-9 TCR 600 の主な仕様

重量	595 kg	起振力	2.2 t
定格出力	6 PS/3,000 rpm	振動数	3,500 vpm
ローラ径×幅	355φ×590 mm	走行速度	4 km/hr
全長×全幅	2,375×718 mm	登坂能力	25°

86-11-06	大旭建機 振動コンパクト TPR-100, TPR-80	'86.1.7 新機種
----------	------------------------------------	----------------

溝の中の路床路盤の締固めや戻戻し作業に適した前後進型のコンパクトである。強力な交叉振動の発生により

表-14 TPR-100 ほかの主な仕様

	TPR-100	TPR-80
重量 (kg)	105	85
最大出力 (PS)	5	3.5
振動板寸法 (mm)	620×370	530×350
起振力 (t)	2	1.7
振動数 (vpm)	4,700	5,800
作業速度 (km/hr)	1.2	1.2
登坂能力 (°)	25	22



写真-10 大旭 TPR-100 前後進プレート

高い登坂性能と直進性をもち、強い締固め力を発揮する。土砂、碎石の平滑な締固めのために振動板の底面は特殊な2段曲げ曲面にしてあり、また操作ハンドルには特殊な防振構造を採用して操縦性を良くしている。

86-11-07	明和製作所 タンバ RTd-45	'86.4 新機種
----------	---------------------	--------------

小型、軽量で作業性の良いタンパである。エンジン直結型、オイルバス式のため、運転時にオイルが自動的に機体内部を循環する構造となっており、その点特にメンテナンスの必要がない。オプションで運搬車も用意されている。



写真-11 明和 RTd-45 タンパランマ

表-11 RTd-45 の主な仕様

重量	45 kg	打撃数	650 cpm
エンジン出力	2.2 PS/4,500 rpm	同ストローク	40~60 mm
打撃板寸法	330×200 mm	進行速度	13~15 m/min

86-11-08	酒井重工業 タイヤローラ TS 31	'86.6 新機種
----------	-----------------------	--------------

二段構造ボンネットで視界性良く、運転操作性のすぐれた全油圧式の新製品である。偏平率 60% の超ワイド

新機種ニュース

タイヤ、85 mm と大きい オーバラップ量により平坦性の良い転圧ができ、トラブル時自動ブレーキのかかるネガティブブレーキ、前後進レバー中立時のみエンジン始動できるインターロック機構、バッテリー液不足・フィルタ目詰り等をチェックし告知するウォーニングランプ等により安全性の高い機械としている。低重心で安定が良く、騒音も低い。



写真-12 酒井 TS31 タイヤローラ

表-12 TS31 の主な仕様

総重量(自重)	3 (2.8) t	走行速度	14 km/hr
締固め幅	1.3 m	登坂能力	25°
定格出力	21 PS/2,600 rpm	最小回転半径	3.9 m
全長×全幅	2,675×1,300 mm	タイヤサイズ	27×9.50-15 PR
走行駆動方式	油圧前輪駆動		前 4, 後 3 本

▶維持補修ほか雑機械および除雪機械

86-13-02	豊和工業 路面清掃車 HF 66 A	'86.5 新機種
----------	-----------------------	--------------

小型特殊作業用自動車としての保安基準も満足し、建屋内から一般公道まで作業できるスイーパーである。メインブラシにエレベータ装置を組合せた全油圧駆動方式の機械で操作性良く、ホコリは強力ブロアと 44 個のカートリッジフィルタ（電動シェーキングでメンテナンスも簡単）で濾過され環境性もよい。ホッパは 400 kg のゴ

表-13 HF 66 A の主な仕様

清掃能力	14,450 m ² /hr	全長×全幅	2.38×1.62 m
清掃幅	1,445 mm	作業速度	14.5 km/hr
車両重量	1.34 t	登坂能力	14° (空車時)
定格出力	19.5 PS/2,000 rpm	最小回転半径	2.3 m
ホッパ容積	0.4 m ³	メインブラシ タイヤサイズ	1,070 mm×355 φ 4.00~8



写真-13 豊和 HF 66 A スイーパー

ミを収容でき、排出も運転席から簡単に操作できる。

▶空気圧縮機、送風機およびポンプ

86-15-03	北越工業 空気圧縮機 PDS 390 S	'86.8 モデルチェンジ
----------	-------------------------	------------------

軽量化、コンパクト化を進めるとともに、吐出空気量をアップさせたスクリーコンプレッサである。新プロフィールのスクリーロータ採用でさらに省エネ化を図り、防音構造で静かな運転ができる。大型サイドドア採用によりメンテナンスもらくにでき、モニタの標準装備で安全運転ができるようにしている。ポータブル型とボックス型の 2 タイプがある。



写真-14 北越 PDS 390 S スクリーコンプレッサ

表-14 PDS 390 S の主な仕様

吐出空気量	11 m ³ /min	全長×全幅	3.2×1.4 m (3.3×1.5)
吐出圧力	7 kg/cm ²	タイヤサイズ	5.00-12-8 PR
重量	2.07 (2.05) t	エアコック	20 A×4 個
定格出力	105 PS/3,000 rpm		50 A×1 個

(注) 表の値は、ポータブルタイプ (ボックスタイプ) を示した。

文献調査

文献調査委員会

真空式セグメントエレクタ導入 によるシールド工事の工期短縮

Vacuum segment erector speeds mechanised
wedge block tunnelling

John Keys, Thyssen (GB)

TUNNELS & TUNNELLING

April 1986

英国南部スリーバレーズトンネルのうち、ロンドン粘土層約 6 km は外径 2.28 m のシールド工法によって施工されている。シールド掘進機はバックホウタイプを使用し掘進と同時にセグメントをセットしていったが、施工中セグメントエレクタに不具合を生じたため、エレクタシステム、特にハンドリング機械を従来の機械式セグメント保持機構に代えて新たに真空式エレクタを開発することとした。これによって工期短縮と仕上り精度の向上をもたらすことができた。

シールド工法の選択はコストと地質条件によって決定される。現場の地層、特にロンドン粘土層を掘進するには全断面式掘削機では問題が多すぎた。このためバックホウタイプの掘削機と掘削中にセグメントをセットできるエレクタを装備したシールドマシンが採用され1シフト(8時間)当り 25 リング組立の実績をあげた。セグメントは、機械天上に取付けたモノレール走行式ホイストによりボギー台車からフィードトレイへつり込みマシン後尾まで運搬され、さらにインバートへ置きマシン後尾にあるエレクタリング機構に取付けられた油圧作動機械式セグメント保持機構のエレクタアームによって持ち上げられ所定の場所へセットされる。次いでセグメントは組立バーとジャッキによってセットされ、すべてのセグメントがセットされると 50t ジャッキによってキーセグメントがセットされる。セグメントリングが組立られている間に次の1リング部が掘削され、掘削完了後マシンは掘進する。トンネル掘削が始まるとすぐにリング表面のスピード、フィードトレイからセグメントを持

ち上げるとき機械式保持機構から受ける損傷などの問題に直面した。

(1) MK I 機械保持式エレクタ

セグメントをつかむタイプのエレクタ (MK I) は何らかの損傷を与えること無しにセグメントを保持することができず、要求された機構を満たすことができなかった。つまりフィードトレイの動きとエレクタアームの機構からセグメントをつかむときに破損させたり落したりすることがあるのでセグメントを正確な位置にセットするのがむつかしく、さらに組立速度も問題となった。

つかむタイプのエレクタの諸問題の解決策として、まったく新しいエレクタのハンドリング機械の設計を行うこととした。それは、単に真空式機構の吸込部と真空パッドを使用することによりセグメントを持ち上げてやるということによって従来のエレクタの持つ諸問題の解決に寄与すると思われた。また真空式エレクタの導入によりいかなる形状のセグメントにも対応でき、セグメントがズレて供給されたとしても問題ではなくなり、さらにセグメントリング組立速度も早くなると思われた。

(2) 設計基準

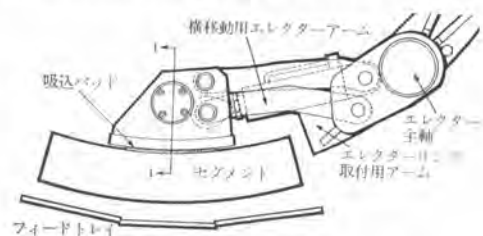
真空式エレクタの開発にあたり克服しなければならない問題点は次の通りであった。

① 表面が滑らかでないコンクリート製、重さ約 190 kg のセグメントが真空式エレクタで持ち上げられるかどうか、その場合どういった仕様の真空パッド、ポンプが必要となるか。

② 有効性および汎用性

③ 真空式エレクタの改造費

真空ポンプは他産業で使用されている一般的なものを導入することとし最終的に Edwards 社製の (12.5 psi) のポンプを採用した。MK I 機械式エレクタから MK II 真空式エレクタへの仕様変更の際には吸込パッドを既存のエレクタアームに取付けた鉄製プレートに組込んだ以外ほとんど原機の改造を要しなかった。



図一 MK III 真空式エレクタ

文献調査



写真-1 MKIによるセグメントの破損

(3) 機能解析

この装置の導入によりセグメント組立のサイクルは1シフト(8時間)当り25リングといった非常に高い生産性を得ることができた。真空式エレクトアの問題点として吸込パッドが単にプレートに取付けてあるためにセグメントを持ち上げるときに裂けてしまうことがあった。このため2種類のパッドがテストされた。1つは一對の長方形のパッドをエレクトアームに取付けたもので、持ち上げる能力はすぐれているが破損しやすかった。もう1つのタイプは1つの厚い楕円形のパッドが耐久性はあるが吸込能力が劣っており、水の影響を受けやすくパッドから水を吸込んでしまうのでフィルタを追加することにした。MK II真空式エレクトアにおけるその他の問題点としてフィードトレイで運搬されるときホコリの付着とエレクトアームの剛性があった。前者の対策としてフィードトレイに清掃用のブラシを取付けた結果、良好であったが、後者についてはMK Iのアームをそのまま使用したため片側にたわむ傾向が見られた。

(4) 新しいセグメントハンドリング機構

吸込パッドが破損しやすかったため、吸込パッドとパッドの取付方法の設計に特に努力を要し、セグメントを持ち上げる時パッドが引っ込むような装置を設計することにした。

吸込パッド取付けプレートには適当な数のスイベルを使用するよう設計され、セグメントを持ち上げる時パッドが常にセグメントの表面と平行になるよう考慮された。MK IIには無かったこうした特長は特に吸込効率を向上させるのに重要であった。またMK IIIエレクトア真空パッドの交換はボルト1つで簡単にできるようになった。

(5) まとめ

この装置の長所のうちいくつかをあげてみる。

- すぐれた揚重力でいかなる市販のセグメントにも対

応できる

- 吸込パッド、エレクトアはいかなるセグメントにも対応できる
- 組立中のセグメントを破損させない
- セグメント組立時間が短縮できる
- エレクション機構はコンパクトで小口径トンネルにも対応できる
- セグメント組立は全自動で行い労務費を低減できる
- ランニングコスト、メンテナンスコストが低減できる
- 非常にクリーンで能率的なエレクションシステムである

本システムを使用する際の留意点は次の通りである。

- 坑内が極端に湿っているときは少なくともセグメントの表面より下方に水位がくるように排水する、ただ1セグメントが多少湿った状態でもセグメントを持ち上げる能力には問題ない。
- セグメントの表面にゴミやホコリが付着しないようにする。
- パッドは十分設計されているが損傷は受けやすい。

(委員: 中村 俊男)

地山岩石の安定性を検知できる 振動スペクトル分析装置

Rock Stability Analysis by Acoustic
Spectroscopy

Mining Engineering
January 1985

Bureau develops device to detect
unstable roof rock

Mining Engineering
March 1986

地下鉱山労働者にとって天井の崩落は死亡事故原因のトップである。米鉱山局はこの問題を解決するため、岩盤が安定か不安定かを十分判断できる電子の耳を開発した。採鉱現場での岩盤の振動パワースペクトル分析試験の結果、図-2のように不安定な岩盤は200~1,000 Hz領域で安定した岩盤より強いエネルギーを持っており、3,000~3,500 Hzの領域ではその差はほとんど無い。ま

文献調査



写真-2 振動スペクトル分析装置による測定

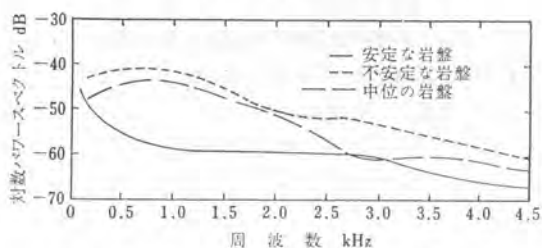


図-2 ヘンダーソン鉱での岩盤の振動スペクトル

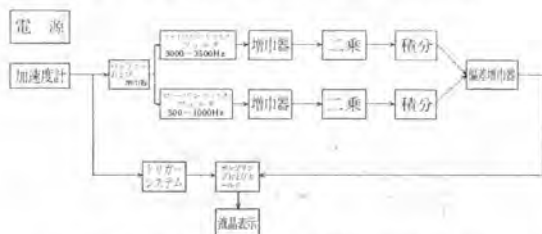


図-3 振動スペクトル分析装置のブロックダイアグラム

た、安定した岩盤は全周波数域でほぼ均一のパワースペクトルを示す。この装置はこの現象を利用しハンマで叩いた振動を加速度計で受信、500~1,000 Hz 帯と 3,000~3,500 Hz 帯のパワースペクトルの強さの比をマイコンで演算し数字で表示する(図-3 参照)。この数字は岩盤の安定性と比例しており、安定した岩盤では1に近づき、不安定になるにつれ大きい数字となる。

従来、岩盤の安定性判断は熟練労働者に頼らざるを得なかったが、この装置は岩盤の振動をコンピュータ分析するため、稼働中のコンベヤやファン、機械等の外部騒音の影響を受けず、鉱山経験の少ない人でも簡単に安定性を判断できる。また、一般に荷物の多い鉱夫が容易に持ち運べるようコンパクトにできている。

この装置は主として堅い岩盤向けに設計されており、石炭鉱のような柔かい所では効果は小さい。

(委員:水沼 渉)

ハニカム構造を持った プラスチック製路盤強化

New Plastic Honeycomb Builds
Better Road Base

Highway & Heavy Construction
March 1986

米国 Purdue 大学では、ハニカム構造を持った高密度ポリエチレン製路盤強化材“ジオウェブ (GEOWEB)”による路盤改良の研究を進めている。この路盤強化材は当初、軍の仮設道路用として開発されたものであるが、これを一般の道路に利用しようというものであり、現在インディアナの農道において耐久性、経済性等についての確認作業が進められている。

この“ジオウェブ”は束状で施工現場に供給され、施工時に幅8フィート、長さ20フィートに広げて使用されるものである。このハニカム構造の各室を砂など横方向の動きが制限された場合に大きな強度を持つ非粘性土で満たしてから、その上に2in厚の土を被せてローラで転圧し、さらに粒径1in以下のれきを2in厚で敷ならして転圧するというもので、通常は道路としては使用されないような粘土質の現場における路盤の強化、あるいは農道等軽荷重道路への利用が期待されており、侵食に対する対策手段としても有効な方法であろうと予想されている(写真-3 参照)。(委員:岸 幸雄)

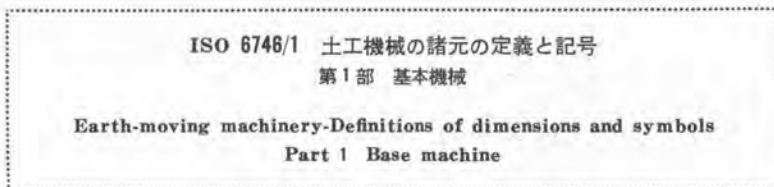


写真-3 ジオウェブの打設

ISO規格紹介

ISO 部会

土工機械に関する ISO 規格 (17)



この国際規格は ISO/TC 127 (土工機械専門委員会) で起稿・審議を重ね、1980年Pメンバ21カ国全員の承認を得て、1982年に制定された。

1. 目的

ISO 6746/1 は、土工機械の基本機械の諸元に関する用語と記号について規定する。

2. 適用範囲

ISO 6746/1 は、ISO 6165 に規定している土工機械の基本機械の諸元の定義と記号に適用する。

3. 参照規格

ISO 6165 土木機械—基本機種—用語

ISO 6746/2 土工機械—諸元の定義と記号 第2部
作業装置

4. 一般定義

この国際規格の目的に対し、次の如き定義を適用する。

4.1 基準システム：アネックスAを参照のこと。

4.2 地表基準面 (GRP)：各種測定のために、機械を据え置くZ平面の零平面で、その平面とは、

(a) 車輪機械については、硬い水平表面。

(b) 履帯機械については、

① トラクターシュアの最低面 (H5 参照)

② ローダークローサの底端

4.3 基本機械：作業装置を装着していない機械で、メーカーの仕様書の記載による。

基本機械には、ISO 6746/2 で示されている作業装置を装着するに必要な取付具を具備すること。

5. 全般

5.1 アネックス B, C, D, E, F には、土工機械の基本機械の諸元に関する記号と用語の定義を内容としている。

6. コーディングシステム

アネックス B, C, D, E, F に記されている各寸法には、次の如き記号を付す。

6.1 単一大文字 H=高さ寸法

W=幅寸法

L=長さ寸法

R=半径寸法

A=角度寸法

6.2 番号は一連番号を使用する。

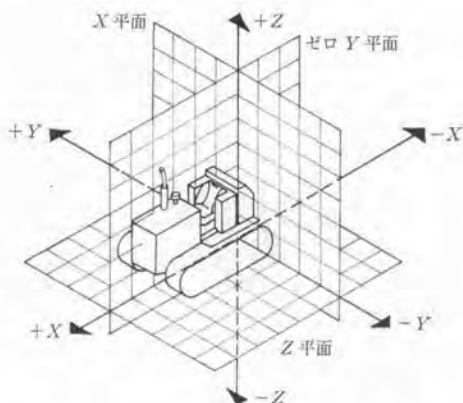


図-1

ISO規格紹介

アネックスB 高さ寸法—用語と記号

注) 三軸ダンパとスクレーパについては、記号 H1~H4はトラクタ部のみに適用する。

記号	用語	定義	図
H1	最大全高	地表面とキャブ、ROPS付機械の最も高い点間のZ座標上の距離	
H2	最大高さ	地表面とキャブ、または、ROPS無しの機械の最も高い点間のZ座標上の距離	
H3	出荷時高さ	出荷のために通常パーツを取りはずした後の機械の最も高い点と車輪機械に対してはGRP、また、履帯トラクタ、ローダに対してはグロウサの最底端間のZ座標上の距離	
H4	最低地上高	地表基準面 (GRP) と機械中心部間のZ座標上の距離 機械中心部は、トラックゲージ (W2) の25%と規定するか、Y座標ゼロの左右何れか側ハトレッド (W3) の25%とする (車輪の場合)	
H5	グロウサ高さ	シューの下面からグロウサの最低端を通過する2つのZ平面間のZ座標上の距離	

アネックスC 幅寸法—用語と記号

記号	用語	定義	図
W1	最大幅寸法	ゼロY平面の機械の両側の最も離れた2点を通過する2つのY平面間のY座標上の距離 三軸ダンパとスクレーパについては、トラクタ部のみに適用する	
W2	トラックゲージ (履帯中心距離)	スプロケット歯幅の中間を通過する2つのY平面間のY座標上の距離	
W3	トレッド (車輪式)	タイヤ中心線を通過する2つのY平面間のY座標上の距離 ダブルタイヤの場合、ダブル車輪の中心線を通過する2つのY平面間の距離、もし複数のトレッドを有する機械(車輪式)は、それぞれの寸法を指定する	
W4	トラックシュー幅寸法 (履板幅寸法)	トラックシューの最側端を通過する2つのY平面間のY座標上の距離	

アネックスD 長さ寸法—用語と記号

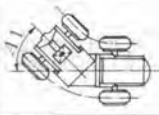
記号	用語	定義	図
L1	全長	機械の前後の最も離れた2点を通過する2つのX平面間のX座標上の距離 三軸ダンパとスクレーパについては、トラクタ部のみこれを適用する	
L2	接地長	スプロケット軸とアイドル軸を通過する2つのX平面間のX座標上の距離	
L3	ホイールベース (軸距)	まっすぐに前を向いている車輪状態の機械に対して、前後輪の中心を通過する2つのX平面間のX座標上の距離 後輪タンデムを装着している機械の場合、後輪の中心は、タンデムの2軸の中間線とする	
L4	後オーバーハング	下記2つのX平面を通過するX座標上の距離 ○履帯式機械に対しては、機械の後部とスプロケット軸 (足回り装置または履帯を除く) ○車輪式機械に対しては、機械の後部と後輪中心 注) 装置諸元に対する基準平面は、基本機械 (ISO 6746/2 参照) に対する基準平面とは異なる	
L5	後輪軸からヒンジの距離	後輪軸とヒンジ中心を通過する2つのX平面間のX座標上の距離	

アネックスE 半径寸法—用語と記号

記号	用語	定義	図
R1	最小旋回半径	旋回中心と履帯中心線または最小機械旋回するとき、最大円を画く車輪のタイヤ中心線間のY座標 (Z平面) 上の距離 注) 油圧駆動履帯式機械に対しては、R1は機械中心線となる	
R2	最大旋回半径	旋回中心と最小旋回する機械の最も離れた点間のY座標 (Z平面) 上の距離	

ISO規格紹介

アネックス F 角度寸法—用語と記号

記号	用語	定義	図
A1	アーティキユレート用	まっすぐ前を向いた状態から左右何れか最大位置に回転したとき、機械の前部によって画かれるZ平面内の角度	

アネックス A
基準システム—定義

1. 目的

このアネックスは、土工機械の諸元の決定に使用する基準システムについて定義する。

この方式は、商用文書には使用してはならない。

2. 適用範囲

このアネックスは、ISO 6165 に規定している土工機械に適用する。

3. 定義

3.1 ゼロ Y 平面：機械の縦中心線を通過する垂直平面。

3.2 X 平面：Y 平面に対し、直角の或る垂直平面。

3.3 Z 平面：X 及び Y 平面に対し、直角な或る水平平面。

3.4 正の座標

正（プラス）方向は、ゼロ X 平面の前方、ゼロ Y 平面の右側で、ゼロ Z 平面の上方向である。

（注記）

① X, Y, Z 軸の交点（各ゼロ平面）は定義された基準点にある（既ち座席に対しては SIP；エンジンに対してはクランク軸中心線；車内に対してはスプロケット又は後輪軸中心線；機械測定に対しては地表面）。

② 部品（例えばエンジン、座席）のみが表示される場合は、X, Y, Z 軸（各ゼロ平面）の交点からの軸の場所と正方向は、常態で考えられる方向としなければならぬ（例えば、機械の前部は、エンジンの一番シリンダ；前方向は座席の向いている方向）。

③ 機械及び/又は作業装置が示される場合は、右から左へ機械が動くように示さなければならない。

（高橋 務）

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 A 5 判 80 頁 頒価 900 円 千 300 円

揚排水ポンプ設備技術基準(案)解説 B 5 判 260 頁 頒価 5,000 円 千 400 円

ダムの工事設備 B 5 判 690 頁 *頒価 5,000 円 千 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) B 5 判 170 頁 頒価 3,500 円 千 350 円

会員名簿 (昭和 60 年度版) A 5 判 205 頁 頒価 1,000 円 千 300 円

(注) * 印は会員割引あり

支部便り

関西支部第 37 回通常総会開催

関西支部第 37 回通常総会は昭和 61 年 6 月 18 日午後 3 時から大阪キャッスルホテル 6 階会議室において、本部から長尾満顧問と金井栄事務局員を迎え、支部側は畠昭治郎支部長はじめ顧問、参与、運営委員、会計監事、幹事、部会役付者、団体会員等出席者総数 178 名で開催された。

定刻、長健次幹事長の開会の辞に続いて、畠支部長と加藤三重次会長（長尾顧問代読）の挨拶があった。

次いで、支部規程第 6 条の定めによって畠支部長が議長となり、原田勲事務局長を書記に任命、長幹事長から団体会員 204 社のうち 130 社（うち委任状 75 社）が出席で、団体会員の 1/3 以上が出席したので本総会は成立した旨の宣言があり、議事録署名人は議長にその選任が一任され、議長は木下信幸、吉岡利夫の両氏を指名し、直ちに議事に入った。

第 1 号議案昭和 60 年度事業報告は長幹事長から、第 2 号議案昭和 60 年度決算報告は原田事務局長から、それぞれ議長の命によって資料に基づいて説明が行われ、浜田甚信会計監事から会計監査の結果は公正妥当と認めた旨報告があり、両議案とも異議なく承認された。次に第 3 号議案関西支部規程の一部変更の件を上程。去る 4 月本部理事会において支部に関する規程が一部変更されたことにより支部の運営委員、会計監事、顧問および参与の任期を従来の 1 年から 2 年にする変更が議決された。第 4 号議案運営委員および会計監事の選任は第 3 号議案の議決により、昭和 61 年度および 62 年度として下記のとおり決定され、総会を休憩して別室で開催された運営委員会で支部長ならびに副支部長を下記のとおり再選するとともに、顧問、参与の推薦、部会役付者の委嘱、幹事の任命が行われ

た。

再開された総会で運営委員会での議事内容が報告されたのち、第 5 号議案昭和 61 年度事業計画について各部長から、第 6 号議案昭和 61 年度予算については原田事務局長から、それぞれ議長の命により資料に基づき説明が行われ、いずれも原案どおり承認可決された。続いて金井事務局員から本部の事業の要点について報告が行われた。最後に来賓の植松敏夫大阪通商産業局長（鳥生正幸機械情報産業課長補佐代読）と萩原兼脩近畿地方建設局長（松延正義道路部長代読）の挨拶があって午後 4 時半に長幹事長の開会の辞をもって総会は無事終了した。

なお総会に引続き恒例の建設機械優良運転員整備員の表彰式を行ったのち、懇親パーティを催し午後 6 時盛会のうちに終了した。

昭和 61 年度・昭和 62 年度 関西支部運営委員および会計監事・顧問・幹事一覧

運営委員および会計監事

(順不同)

運営委員・支部長

高 昭治郎 京都大学教授

運営委員・副支部長

松 延 正義 建設省近畿地方建設局道路部長

勝 田 悦 之 (株)大林組専務取締役
津 嶋 修 キャタピラー三菱(株)近畿支社長

運営委員

山 本 第四郎 建設省近畿地方建設局企画部長

斎 藤 尚 久 建設省近畿地方建設局河川部長

宮 井 宏 建設省近畿地方建設局淀川工事事務所長

吉 瀬 紀 之 建設省近畿地方建設局大阪園道工事事務所長

岩 田 邦 夫 建設省近畿地方建設局近畿技術事務所長

長 健 次 建設省近畿地方建設局道路部機械課長

向 井 文 夫 大阪府土木部道路課長
渡 辺 真 次 大阪市土木局技術試験所長

津 村 重 信 日本国有鉄道大阪工務局土木課長

有 賀 秀 樹 日本道路公団大阪建設局建設第一部長

板 橋 廣 二 日本鉄道建設公団大阪支社計画部計画課長

庄 田 明 彦 水資源開発公団関西支社長
今 中 靖 雄 本州四国連絡橋公団第一建設局長

近 藤 豊太郎 阪神高速道路公団工務部工務第一課長

吉 川 太 関西電力(株)建設部課長

小 瀬 康 雄 大阪工業大学講師

今 村 祐三郎 (社)大阪建設業協会専務理事事務局長

山 本 博 敏 石川島播磨重工業(株)関西建機営業所長

麻 生 昭 雄 川崎重工業(株)建設機械事業部長

小山田 澄 久保田鉄工(株)建設機械事業部長

中 西 憲 男 (株)栗本鉄工所常務取締役鉄構事業部長

越 原 淳 雄 (株)コシハラ取締役社長
中 川 敷 (株)小松製作所大阪支社長
内 山 脩 (株)神戸製鋼所建設機械事業部サービス部長

荒 井 琢 也 (株)桜川ポンプ製作所代表取締役

杉 本 幸三郎 帝國産業(株)製鋼技術部長

田 頭 行 雄 日工(株)専務取締役

井 口 武 日立建機(株)近畿支店長

藤 原 昌 郎 日立造船(株)陸機国内本部鉄構営業担当部長

吉 益 亨 三菱重工業(株)明石製作所長

石 黒 剛 ヤンマーディーゼル(株)建設機械事業部長

西 村 三 男 (株)青木建設大阪支店機電部長

木 村 隆 一 鹿島建設(株)大阪支店機材部長

小 嶋 甫 (株)鴻池組土木工務管理部長(機材担当)

花 本 秀 雄 佐藤工業(株)大阪支店機材部長

中 嶋 清 彦 大成建設(株)大阪支店機材技術室長

前 田 恭 隆 (株)竹中土木大阪本店工事部長

瀬 尾 貞 甚 西松建設(株)関西支店長
岡 田 稷 明 神鋼建機販売(株)関西支店長

土 居 通 顕 丸紅建設機械販売(株)取締役

支部便り

役員
 大阪支店長
 粟田 晃 一 三菱商事(株)大阪支社機械
 第二部長
 庄野 多 蔵 三興機械(株)代表取締役

長
 西尾 晃 西尾レントオール(株)取締役
 社長
 会計監事

浜田 甚 信 (株)奥村組機材部長
 大橋 嘉 一 (株)駒井鉄工所営業本部付
 次長

顧問 (順不同)

村山 朔 郎 京都大学名誉教授
 伊藤 富 雄 大阪大学名誉教授
 谷本 喜 一 神戸大学教授
 松山 巖 大阪府土木部長
 井上 浩一郎 大阪府農林部長
 大字 照 一 兵庫県土木部長
 清水 一郎 兵庫県都市住宅部長
 深井 辰 三 兵庫県農林水産部長
 藤本 豊 明 奈良県土木部長
 清水 徹 奈良県農林部長

下田 修 司 和歌山県土木部長
 高垣 修 三 和歌山県農林部長
 城島 誠 之 滋賀県土木部長
 中村 功 一 滋賀県農林部長
 外川 隆 福井県土木部長
 村上 利 夫 福井県農林水産部長
 橋本 固 大阪府土木局長
 佐々木 伸 大阪府港湾局長
 浪江 司 京都市建設局長
 中井 喜一郎 神戸市土木局長
 松浦 勢 一 神戸市港湾局長
 柏原 英 運 神戸市開発局長
 河崎 保 也 日本道路公団大阪建設局長

今井 宏 典 阪神高速道路公団審議役
 深田 彰 一 日本国有鉄道大阪工事局長
 岩田 敏 雄 日本鉄道建設公団大阪支社
 長
 藤本 忠 利 日本下水道事業団大阪支社
 長
 江戸 満 陸上自衛隊第四施設団長
 淺沼 茂 夫 (社)大阪建設業協会会長
 吉村 清 宏 関西電力(株)建設部長
 斎藤 義 治 元当支店理事
 河村 結 行 元当支店理事
 佐野 忠 行 元当支店運営幹事長
 常崎 一 男 元当支店運営幹事長

幹事

(順不同)

幹事長 健 次
 長 健 次
 幹事 森 義 明
 瀬野 尾 勝
 伊藤 憲 治

池田 敏 男 福井 昭 二
 福本 寛 奥山 進
 岡田 道 弘 玉記 章 次
 村田 良太郎 木田 登 彦
 山岡 龍 三 岩 脇 敬 真
 谷口 肇 蛙 原 基 次

川原 龍太郎 岩城 達 典
 西辻 忠 森 本 明 毅
 瀬川 雄 平 森 田 宏
 加藤 昌 森 木 憲 次
 吉川 忠 男 細 谷 隆
 三木 康 至

中国支部第 35 回通常総会開催

昭和 61 年 6 月 6 日午後 4 時から広島国際ホテルにおいて中国支部第 35 回通常総会が開催された。本部より長尾顧問、石渡事務局長、支部側から網干寿夫支部長はじめ顧問、参与、運営委員、部会長および団体会員等、総数 144 名の出席があった。

萩原哲雄幹事長の開会の辞に始まり、網干支部長および会長あいさつ(長尾顧問代読)後、支部規程第 6 条の定めにより網干支部長が議長となって書記の任命があり、次いで団体会員 202 社のうち 195 社(うち委任状出席 85 社)の出席で、団体会員の 1/3 以上が出席したので本総会は成立した旨宣言があり、議事録

署名人 2 名の選任後直ちに議事の審議に移った。

第 1 号議案昭和 60 年度事業報告は萩原幹事長から、第 2 議案昭和 60 年度決算報告は木下事務局長からそれぞれ報告が行われ、大田孝博会計監事から会計監査の結果公正妥当の旨発言があって、両議案とも異議なく承認された。第 3 号議案の支部規程一部変更に関する件は萩原幹事長から運営委員、顧問等の任期を 2 年にする案を上げ、異議なく承認可決された。次いで第 4 号議案昭和 61 年度および 62 年度役員選任では、網干支部長の再選および副支部長には松村保、桑田哲夫両副支部長が選出されたほか、運営

委員および会計監事、顧問、参与、部会長と部会幹事長、幹事長および幹事等が下記のとおり推せんまたは委嘱された。第 5 号議案昭和 61 年度事業計画案は萩原幹事長から、第 6 号議案昭和 61 年度予算案は木下事務局長からそれぞれ説明があり、いずれも原案どおり承認可決された。次いで本部事業概要について、石渡事務員から報告があり、萩原幹事長より閉会の辞があって午後 5 時 5 分総会は終了した。

総会に引続き、優良建設機械運転員、整備員の表彰式(別記)が挙行され、続いて懇親パーティを催して、なごやかなうちに午後 7 時全行事を終了した。

昭和 61 年度および 62 年度 中国支部運営委員および会計監事・顧問・幹事一覧

運営委員および会計監事

(順不同)

運営委員・支部長
 網干 壽 夫 広島大学工学部長

運営委員・副支部長
 松村 保 建設省中国地方建設局道路
 部長
 桑田 哲 夫 中外企業(株)代表取締役
 長
 常任運営委員

相川 英 夫 キャタピラー三菱(株)中国
 支社長
 石原 忠 (株)小松製作所中国支社長
 上野 弘 広島日野自動車(株)取締役
 社長
 萩原 哲 雄 建設省中国地方建設局道路

支部便り

任では支部長に河野清氏が副支部長には會田正、鎌田文明の両氏が選任されたほか名誉支部長には前支部長であった定井喜明氏を、また顧問、参与、部会長、幹事長等がそれぞれ推せんまたは委嘱された。第5号議案 61年度事業計画について

は芹沢幹事長から、また第6号議案昭和61年度予算については坂本事務局長からそれぞれ原案の説明が行われいずれも承認可決された。ついで本部の事業概要については篠原試験部長から説明があり、引続き建設機械優良運転員、整備員

の表彰式が行われ、受表彰者に対して出席者から盛んな拍手が送られた。

このあと懇親パーティを催しなごやかなうちに午後6時20分頃全行事を終了した。

昭和61年度四国支部運営委員および会計監事・名誉支部長・顧問・幹事一覧表

運営委員および会計監事

(順不同)

運営委員・支部長

河野 清 徳島大学工学部教授

運営委員・副支部長

會田 正 建設省四国地方建設局道路部長
 鎌田 文明 四国電力(株)支配人建設部長

常任運営委員

坂橋 正光 建設省四国地方建設局道路部道路調査官
 浦田 仁 四国電力(株)建設部次長
 大園 次夫 鹿島建設(株)取締役四国支店長
 金山 良治 西松建設(株)取締役四国支店長
 川島 將夫 建設省四国地方建設局四国技術事務所長
 木村 寿雄 四国機器(株)取締役社長
 熊谷 恒一郎 建設省四国地方建設局香川工事事務所長
 佐藤 博三 (株)奥村組四国支店長
 篠原 真逸 (株)多田野鉄工所取締役相談役
 鈴木 茂樹 日立建機(株)四国支店長
 芹沢 富雄 建設省四国地方建設局道路

部機械課長
 竹内 澄夫 (株)竹内建設代表取締役
 中川 勲 (株)小松製作所大阪支社長
 永野 貞一 四国建設機械販売(株)代表取締役
 飯野 克行 (株)飯野組専務取締役
 赤松 泰宏 赤松土建(株)取締役社長
 安達 公嗣 (株)安達組代表取締役
 東 進 協和道路(株)代表取締役
 一宮 龜久雄 (株)一宮工務店代表取締役
 糸賀 都雄 (株)西電技術コンサルタン卜常務取締役
 福富 敏泰 香川県土木部道路課長
 井上 敦夫 井上建設(株)代表取締役
 井上 和水 香長建設(株)代表取締役
 井上 博史 入交建設(株)代表取締役社長
 井原 正孝 井原工業(株)代表取締役社長
 江頭 素樹 日本道路公団高松建設局工務課長
 片山 英二 本州四国連絡橋公団第二建設局坂出工事事務所長
 加藤 允志 大成建設(株)四国支店長
 亀井 俊明 (株)亀井組代表取締役
 喜多河 信介 建設省四国地方建設局松山工事事務所長
 佐海 幹男 久保興業(株)代表取締役

坂本 好 (株)アルス製作所代表取締役
 佐田 末喜 塚田建設(株)代表取締役
 澤田 健吉 徳島大学工学部教授
 竹内 正治 (株)間組四国支店長
 中谷 健 大旺建設(株)代表取締役会長
 中村 寿夫 中村土木(株)取締役社長
 二神 元 (株)二神組代表取締役
 不破 眞 建設省四国地方建設局土佐国道工事事務所長
 満岡 英世 建設省四国地方建設局徳島工事事務所長
 九浦 典祐 九浦工業(株)取締役社長
 村上 定重 村上工業(株)代表取締役
 室 達朗 愛媛大学工学部教授
 山口 浩史 (株)神戸製鋼所高松営業所長
 山地 武 地域振興整備公団新宇多津都市開発事務所長
 吉崎 勢治 吉崎建設(株)代表取締役社長

会計監事

豊嶋 幸次 (株)奥村組理事四国支店次長
 三野 守造 四国通商(株)代表取締役社長

名誉支部長および顧問

(順不同)

名誉支部長

定井 喜明 徳島大学工学部教授

顧問

鈴木 道雄 建設省四国地方建設局長
 今中 晴雄 本州四国連絡橋公団第一建

設局長
 高橋 信夫 本州四国連絡橋公団第二建設局長
 林 宜昭 本州四国連絡橋公団第三建設局長
 鈴木 範行 水資源開発公団吉野川開発局長
 黒木 敏雄 日本道路公団高松建設局長
 斎藤 実 香川大学農学部教授

上條 俊一郎 徳島県土木部長
 豊田 章三 香川県土木部長
 設楽 武久 愛媛県土木部長
 戸田 寿彦 高知県土木部長
 徳野 正 徳島県建設業協会会長
 秋山 英一 香川県建設業協会会長
 永井 勝 愛媛県建設業協会会長
 竹内 澄夫 高知県建設業協会会長

幹事

(順不同)

幹事長
 芹沢 富雄
 幹事
 朝倉 一満
 穴井 義信
 岩村 博之
 守坂 忠一
 鎌山 寿明

加藤 靖
 鎌田 重孝
 狩野 幸夫
 河内 勇三
 川島 將夫
 神田 一雄
 喜多 良男
 久保 健
 服谷 恒一郎
 佐々木 久雄
 角谷 博
 瀬崎 弘一
 高橋 茂幸
 土山 正己
 中塩 安彦
 水野 正彦

西口 龍一
 深川 寿夫
 二神 信雄
 丸山 潤
 先岡 潤
 水田 徹
 宮崎 義正
 森 陽貞
 山口 十志夫
 横田 国正
 吉田 啓郎
 吉村 正三

支部便り

九州支部第 30 回通常総会開催

九州支部第 30 回通常総会は、昭和 61 年 6 月 11 日午後 3 時福岡市ガーデンパレスにおいて開催された。本部から坪専務理事、黒田広報部会幹事長、佐々木業務課長、主務官庁から九州地方建設局長陣内孝雄氏を迎え、支部からは坂梨宏支部長をはじめ顧問、運営委員、会計監事、団体会員等 102 名の出席があった。

定刻橋元和男幹事長の開会の辞に始まり、坂梨支部長および会長挨拶（坪専務理事代読）のあと、陣内九州地方建設局長より挨拶をいただいた。

支部規程第 6 条により支部長が議長席につき、書記の任命および議事録署名人の選任後議事に入った。

第 1 号議案昭和 60 年度事業報告は橋

元幹事長より、第 2 号議案昭和 60 年度決算報告は柴田五郎事務局長よりそれぞれ報告があり、第 2 号議案について園田郁善会計監事より会計監査の結果は公正妥当な旨の発言があり、両議案とも異議なく承認された。第 3 号議案支部規程改正の件は柴田事務局長より、関連ある定款の変更とそれに伴う支部規程の改正について説明し、異議なく承認された。第 4 号議案運営委員および会計監事の選任については、先の運営委員会における予備選考の結果作成した名簿案について賛否を求め、運営委員 61 名、会計監事 2 名が承認された。引き続き別室において運営委員会を開催し、支部長が再選され、副支部長および常任運営委員の互選、顧

問、部会長、幹事長、幹事の推せんまたは委嘱が行われた。再会された総会で決定事項について事務局より説明、報告が行われ、承認された。第 5 号議案昭和 61 年度事業計画案は橋元幹事長より、第 6 号議案昭和 61 年度予算案は柴田事務局長よりそれぞれ説明があり、承認可決された。ついで本部の事業報告および事業計画について坪専務理事より報告説明があり、橋元幹事長の開会の辞によって午後 4 時 30 分総会は終了した。

引続いて、優良建設機械運転員・整備員の表彰式が挙行された。終って懇親パーティに移り、なごやかなうちに 6 時 30 分頃全行事を終了した。

昭和 61 年度九州支部運営委員および会計監事・顧問・幹事一覧

運営委員および会計監事

(順不同)

運営委員・支部長

坂梨 宏 福岡大学工学部教授

運営委員・副支部長

川井 優 建設省九州地方建設局道路部長

飯田 敏弘 飯田建設(株)代表取締役

常任運営委員

橋元 和男 建設省九州地方建設局道路部機械課長

鹿野 浩利 建設省九州地方建設局道路部機械課長補佐

新池 孝次郎 建設省九州地方建設局九州技術事務所長

林 健次郎 建設省九州地方建設局筑後川川工事事務所長

森 豊昭 建設省九州地方建設局福岡国道工事事務所長

立花 重行 建設省九州地方建設局佐賀岡崎工業(株)事務所長

林田 彪 建設省九州地方建設局加木工事事務所長

小澤 直之 九州電力(株)土木部長

末次 平藏 岡崎工業(株)取締役社長

児玉 安彦 鹿島建設(株)常務取締役九州支店長

石田 二郎 (株)熊谷組取締役福岡支店長

河出 実 (株)鴻池組取締役福岡支店

長

小牧 勇藏 小牧建設(株)取締役社長

水上 信行 大成建設(株)取締役九州支店長

齊田 英二 西松建設(株)九州支店長

今川 誠一 (株)間組取締役福岡支店長

松尾 幹夫 松尾建設(株)代表取締役社長

田中正人 三井建設(株)取締役九州支店長

西川 猛 矢西建設(株)代表取締役社長

松谷 利夫 (株)神戸製鋼所福岡営業所長

中村 昭人 (株)小松製作所九州支店長

田中 義明 田中鉄工(株)取締役社長

山本 時夫 東京製鋼(株)小倉工場長

工藤 弘 日立建機(株)九州支店長

古村 弘志 (株)三井三池製作所福岡営業所長

牧 卓弥 九州建設機械販売(株)取締役社長

三宅 勇吉 三新工業(株)取締役社長

浦川 昌昭 住友重機械建機(株)九州支店長

野内 英樹 福岡いすゞ自動車(株)取締役社長

植竹 陽介 福岡日野自動車(株)取締役社長

吉田 信 大福商事(株)相談役

瀬井 和也 三井物産機械販売(株)福岡営業所長

麻生 誠 (株)筑豊製作所取締役社長

小林 忠利 久留米工業技術専門学校長

運営委員

決田 恒雄 梅林建設(株)専務取締役

島本 信義 (株)大林組常務取締役福岡支店長

佐藤 諄之助 (株)佐藤組代表取締役社長

志多 孝彦 (株)志多組代表取締役社長

山本 輝男 新日本土木(株)福岡支店長

野村 弘志 住友建設(株)取締役九州支店長

川井 傳 日本道路(株)九州支店長

松下 兼治 フジタ工業(株)取締役九州支店長

井戸 賢二 前田建設工業(株)常務取締役福岡支店長

宇山 義男 三菱建設(株)常務取締役九州支店長

吉本 武彦 (株)北川鉄工所九州支店長

増田 栄男 久保田鉄工(株)九州支店長

猪野 完 新日本製鉄(株)八幡製鉄所設備部土建室長

川崎重工業(株)建設機械事業部九州営業所長

神部 勇信 (株)中山鉄工所代表取締役社長

徳田 雅良 (株)トーマン福岡支店長

古賀 博 中道機械産業(株)九州支店長

武内 徳夫 南陽機材(株)取締役社長

深尾 弘美 西日本鉄道(株)建機営業部長

支部便り

小島昌治 丸紅建設機械販売(株)取締役福岡支店長
村井俊夫 (株)竹中工務店九州支店福岡機械センター所長

城石幸男 (株)嘉穂製作所代表取締役社長
八頭司健雄 三菱商事(株)福岡支店機械部次長

会設監事
園田創善 日本鍾道(株)九州支店長
城島正幸 東邦地下工機(株)取締役社長

顧問 (順不同)

辻野淳一朗 防衛庁福岡防衛施設局建設部長
酒井哲夫 日本国有鉄道九州総局施設部長
伊藤博 日本国有鉄道下関工事事務所所長
杉田美昭 日本道路公団福岡建設局長

和田完二 日本道路公団福岡管理局技術部長
大枝市朗 水資源開発公団筑後川開発局長
原嶋尚喜 福岡県土木部長
渡島榮春 佐賀県土木部長
安中敏夫 長崎県土木部長
福岡正三 熊本県土木部長
田代末信 大分県土木建築部長
坂本良一 宮崎県土木部長

内田勝士 鹿児島県土木部長
山本茂樹 福岡市助役
押川隆男 福岡市土木局長
森俊一 北九州市建設局長
中村輝夫 日本電信電話(株)九州総社土木工務部長
川崎迪一 日本工営(株)理事(福岡支店駐在)
堤八郎 久留米工業専門学校顧問

幹事

(順不同)

幹事長 権元和男
幹事 鹿野浩利
村上晃

相國芳光
城ヶ崎甫
青木昭生
荒木龍一
志田執一郎

浅田邦夫
吉田信
山田勝征
前川順吉
中井栄

柳井原善衛
古川啓吉
古村弘志
林謙二郎
小林玲児

瀬井和也
横尾勝義
石川勉
池田才助

建設機械優良運転員・整備員の表彰

— 関西支部 —

関西支部の昭和 61 年度建設機械優良運転員、整備員の表彰式は 6 月 18 日開催された第 37 回支部通常総会に引続いて、大阪キャッスルホテル 6 階会議室で挙行された。受表彰者は関西支部団体会員の代表者から推薦のあった者について、幹事会で審査のうえ運営委員会の議を経て支部長が決定した。資格については運転員、整備員とも現在の会社に引続き満 5 年以上勤務し、それぞれ所要の免許、資格を有し、勤務成績、技量ともに優秀で他の模範とするに足るものとしている。

関西支部としては今回の表彰は第 13 回目、運転員 12 名、整備員 18 名が表彰された。表彰式は総会出席者全員が見守る中で原田事務局長の開会の辞に次いで選考経過の報告があり、受表彰者に畠支部長から表彰状と記念品が授与され、満場の拍手を浴びた。

なお、今回の受表彰者は次のとおりであった。

＜運転員＞ 12 名

浅野才二(前田建設工業)、石田友信(廣瀬鋼材産業)、上地完保(間組)、小川武志(不動建設)、小椋基行(鉄建建設)、金城秀信(日本道路)、黒井秋夫(大林道路)、玉木武(村本建設)、徳永昭生(清水建設)、萩尾政則(奥村組)、長谷川寿一(鴻池組)、原昌幹(大林組)

＜整備員＞ 18 名

園地卓美(オカダアイオン)、笠原勝(桜川ポンプ製作所)、梶谷典雄(建機サービス)、菊池政之助(西松建設)、窪三郎(古河鉱業)、小林正治(滋賀小松)、斉藤武美(大阪特殊車輛)、清水嘉弘(近畿インコ)、清家健三(菱重建設販売)、津本幸四郎(奥村組土木興業)、西垣忠夫(川崎重工業)、樋口明一(日立建機)、福井為治(住友重機械建機)、前田昌昭(新菱重機)、前田国正喜(日本建設機械)、松原敏久(青木建設)、宮国賢一(三井建設)、賀村幸夫(西尾レントオール)

優良建設機械運転員・整備員の表彰

— 中国支部 —

中国支部の昭和 61 年度優良建設機械運転員、整備員の表彰式が第 35 回支部通常総会に引続いて、6 月 6 日広島国際ホテルにおいて挙行された。本表彰は当支部加

入会員会社より 1 社 1 名とし、同一会社に満 5 年以上勤務し、勤務成績技術ともに優秀で他の模範となるオペレータおよび整備員を表彰するもので、当支部としては第

支部便り

17 回目の実施である。被推せん者を運営委員会等で慎重に選考の結果、今回は運転員 20 名、整備員 8 名を表彰することに決定した。

表彰式は、萩原幹事長の開式の辞に次いで推せん基準の説明および選考結果の報告があり、網干支部長より表彰状と記念品が全員に贈られ、支部長のお祝いの詞と激励の言葉があつて閉式した。

なお、被表彰者は次のとおりである。

＜運転員＞ 20 名

石川 準（大畑建設）、石田繁幸（梨木建設）、池田貞夫（大軌

建設）、大下多喜彦（相原組）、加藤竹春（伏光組）、神田裕二（日本舗道）、小西千代吉（熊谷道路）、兎山重行（フジタ道路）、佐藤 浩（日立建設）、沢 和典（前田道路）、下堂剛幸雄（清水建設）、中川力人（日本道路）、野上茂八（野村組）、則安 明（アイサワ工業）、原 明（中筋組）、平林 勲（藤原組）、本田洋一（熊谷組）、前田啓治（岡田組）、三浦三郎（世紀東急工業）、三浦和多里（開盛建設）

＜整備員＞ 8 名

石賀春陽（井木組）、岸本 豊（神戸製鋼所）、栗田滋之（油谷重工）、小林茂造（丸山自動車）、武田良一（キャタピラー三菱）、田中勝美（リョーキ）、安永弘一（日立建機）、横山信太郎（共和工業）

建設機械優良運転員・整備員の表彰

—四 国 支 部—

四国支部の昭和 61 年度建設機械優良運転員・整備員の表彰式が 6 月 9 日開催された第 12 回支部通常総会に引続いて高松市ホテル川六において举行された。本年度は運転員 22 名、整備員 4 名計 26 名が推せんされ、運営委員会の議を経て支部長が決定した。

表彰式は芹沢幹事長から被表彰者の紹介があり河野支部長から表彰状と記念品が贈られ、最後に鎌田副支部長のお祝いの言葉と激励の挨拶があつて閉会した。

なお、被表彰者は次のとおりである。

＜運転員＞ 22 名

浦木福藏（轟組）、尾崎一男（日本道路）、角原昇一（協拓建設）、川又輝満（岡田組）、三田 譲（鹿島建設）、関口利雄（四国建設工業）、高見健一（藤本建設）、徳田忠政（久保興業）、徳橋 修（竹内建設）、中尾進一（大協土木）、中上義秀（日本舗道）、仲神敏夫（金亀建設）、成行 登（豊和開発）、西内和良（東亜道路工業）、野中洋介（二神組）、藤沢茂春（保安工業）、馬淵英憲（横田建設）、宮崎憲二（鹿島道路）、向井清三（大洋建設工業）、矢野清志（生田組）、山内三則（岩崎建設）、和田建男（入交建設）

＜整備員＞ 4 名

音泉 昇（日立建機）、香西秀往（四国機器）、谷 繁晃（多田野鉄工所）、東原 寛（大成建設）

建設機械優良運転員・整備員の表彰

—九 州 支 部—

九州支部の昭和 61 年度建設機械優良運転員、整備員の表彰式が 6 月 11 日開催された第 30 回支部通常総会に引続いて、福岡市のガーデンパレスにおいて举行された。

本表彰は当支部としては第 6 回目、会員会社から推せんされた方について厳選のうえ、運営委員会の議を経て、運転員 17 名、整備員 4 名の表彰を決定した。

表彰式は柴田事務局長の開会の辞について、選考経過の報告の後、坂梨支部長から表彰状、飯田副支部長から記念品が贈られ、支部長から祝福と激励をこめた挨拶があり、総会出席者全員の祝福の拍手のうちに閉会した。

なお、被表彰者は次の方々である。

＜運転員＞ 17 名

山田 勝（東亜道路工業）、村上格一（堤工業）、西田周三（日本道路）、小森秀夫（前田道路）、浦志征三（竹中工務店）、松崎幸一（鹿島道路）、岩熊良治（奥村組）、岡 哲也（三井道路）、中村信行（建設サービス）、水本安信（住友建設）、岡部年夫（佐伯建設）、丸山博史（松本組）、尾熊眞琴（大成道路）、小野勝義（日本舗道）、富高康雄（熊谷道路）、結城慎蔵（矢西建設）、入田鉄男（佐藤工業）

＜整備員＞ 4 名

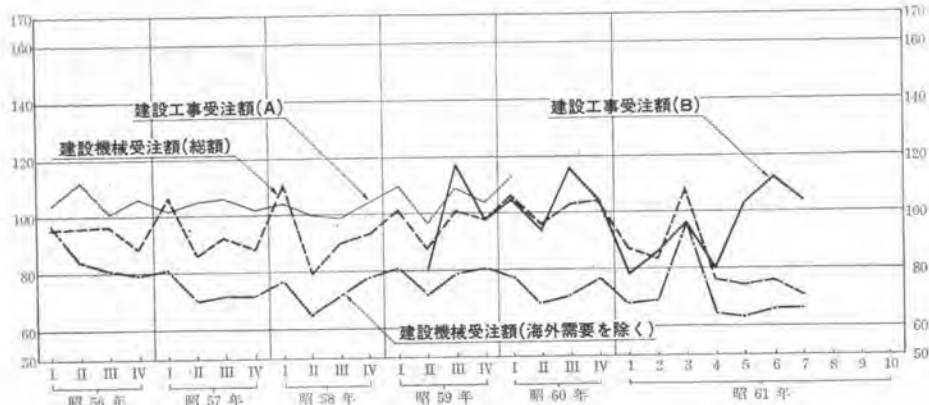
弦巻茂俊（九州建設機械販売）、吉田浩平（日立建機）、安部政憲（福岡建設機械）、村上順二（セイレイ工業）

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) (● 昭和59年度平均=100)
 建設機械受注額：機械受注実績調査(建設機械企業数25前後) (● 昭和55年平均=100)



建設工事受注 (第1次 43 社分)

(単位：億円)

昭和年月	総計	受注者別						工事種別		未消化 工事高	施工高
		民間			官公庁	その他		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)

昭和年月	総計	民間	官公庁	その他	建築	土木	未消化 工事高	施工高
59年度	114,936	67,334	15,863	51,481	34,685	12,918	9,222	70,343
60年度	121,576	74,307	15,628	58,679	33,703	13,566	9,730	75,776
60年 7月	9,111	5,140	1,417	3,723	2,849	1,122	788	5,269
8月	9,185	5,352	1,340	4,013	3,183	650	352	5,236
9月	15,075	9,299	1,774	7,525	4,162	1,614	1,181	9,745
10月	11,700	6,298	1,464	4,834	2,618	2,784	2,474	7,834
11月	9,648	6,009	1,161	4,848	2,834	805	489	5,956
12月	8,648	5,642	1,259	4,283	2,691	315	37	5,469
61年 1月	7,509	4,355	908	3,447	1,443	1,712	1,448	4,470
2月	8,195	5,248	1,037	4,211	2,234	713	384	5,146
3月	15,554	9,943	1,382	8,562	4,631	980	621	9,532
4月	7,673	5,674	1,107	4,566	1,277	722	409	5,329
5月	9,876	6,303	1,145	5,158	2,929	644	265	6,268
6月	10,691	6,280	912	5,367	3,346	1,065	598	6,916
7月	9,928	6,576	1,355	5,221	3,025	327	64	6,215

7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	60年7月	8月	9月	10月	11月	12月	61年1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月
総額	9,434	9,340	9,394	9,752	10,277	924	804	856	704	684	1,218	732	698	907	639	623	640	594
海外需要を 除く	3,776	4,466	4,550	4,569	5,413	570	434	403	278	259	795	354	315	378	287	274	276	230
	5,658	4,874	4,844	5,183	4,864	354	370	453	427	425	423	378	383	529	352	349	364	364

(注) 1. 昭和56年～60年6月は四半期ごとの平均値で図示した。

2. 「建設工事受注額」の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 8 月 1 日～31 日)

技術部会

■自動化委員会見学会

日 時：8 月 5 日 (火)
出席者：田中康之委員長ほか 11 名
議 題：東荒川ダム見学

機械部会

■ポンプ技術委員会第 2 分科会

日 時：8 月 5 日 (火)
出席者：三宅章夫委員長ほか 7 名
議 題：工事用水中ポンプのマニュアル作成について

■グレーダ技術委員会

日 時：8 月 22 日 (金)
出席者：鈴木康三委員長ほか 8 名
議 題：①エンドビットの規格化について ②昭和 61 年度の審議テーマについて

■揚排水ポンプ設備技術委員会幹事会

日 時：8 月 27 日 (水)
出席者：橋本正一委員長ほか 16 名
議 題：揚排水ポンプ設備技術基準(案)解説の改訂について

■ポンプ技術委員会第 2 分科会

日 時：8 月 28 日 (木)
出席者：宮崎 寛委員長ほか 10 名
議 題：工事用水中ポンプのマニュアル作成について

■ディーゼル機関技術委員会

日 時：8 月 29 日 (金)
出席者：中戸恒夫委員長ほか 5 名
議 題：新規事業テーマの策定について

■油圧機器技術委員会小委員会

日 時：8 月 29 日 (金)
出席者：井上和夫委員長ほか 9 名
議 題：テーマごとの実際審議 ①油圧・電子制御の諸問題 ②油圧機器の将来像 ③用語 ④見学会

整備部会

■整備実態調査委員会ワーキング委員会

日 時：8 月 19 日 (火)
出席者：香取佳人委員長ほか 6 名
議 題：建設機械整備実態調査の原案作成について

■整備実態調査委員会

日 時：8 月 25 日 (月)
出席者：香取佳人委員長ほか 21 名
議 題：①建設機械整備実態調査の依頼について ②建設機械整備標準工数(フィールド工数編)の刊行について

I S O 部会

■第 3 委員会小委員会

日 時：8 月 5 日 (火)

出席者：高橋 務委員長ほか 3 名
議 題：“Availability” 第 3 次案作成について

■第 1 委員会

日 時：8 月 22 日 (金)
出席者：佐藤瑞徳委員長ほか 11 名
議 題：①“視界測定結果”の取りまとめ ②ISO/TC 127/SC 1 N 268 R “Accuracy of results”の取りまとめ

■第 3 委員会小委員会

日 時：8 月 27 日 (水)
出席者：高橋 務委員長ほか 4 名
議 題：“Availability” 第 3 次案作成について

標準化会議および規格部会

■規格部会 JIS 原案 (ISO 関連) 作成委員会

日 時：8 月 21 日 (木)
出席者：藤本義二委員長ほか 15 名
議 題：①トラクタショベルおよびローディングショベルのパケット定格容量 ②建設機械の騒音パワーレベル測定法 ③建設機械の点検・整備用計測器具 ④トラクタの用語

■規格部会 JIS 原案 (アースドリル) 作成委員会

日 時：8 月 28 日 (木)
出席者：樋下敏雄委員長ほか 10 名
議 題：アースドリルの仕様書様式

試験部会

■試験委員会

日 時：8 月 26 日 (火)
出席者：川端徹哉委員長ほか 16 名
議 題：昭和 61 年度 1 級および 2 級建設機械施工技術者試験について

業種別部会

■建設業部会小幹事会

日 時：8 月 11 日 (月)
出席者：金田元吉部会長ほか 3 名
議 題：昭和 61 年度事業計画について

■建設業部会懇談会

日 時：8 月 29 日 (金)
参加者：金田元吉部会長ほか 28 名
内 容：「建設機械整備業の現状と展望」(講師・柴田敬蔵 東洋内燃機工業社社長)

■建設業部会幹事会

日 時：8 月 29 日 (金)
出席者：金田元吉部会長ほか 28 名
議 題：昭和 61 年度事業計画の推進について

広報部会

■機関誌編集委員会

日 時：8 月 7 日 (木)
出席者：本田宜史委員長ほか 25 名
議 題：①昭和 61 年 10 月号(第 440 号)原稿内容の検討・割付 ②同 12 月号(第 442 号)および昭和 62 年 1 月号(第 443 号)の計画

■第 43 回映画会

日 時：8 月 21 日 (木)
参加者：約 80 名
内 容：「一般国道 231 号浜益村雄冬峠トンネル災害復旧工事記録」ほか 6 編

■文献調査委員会

日 時：8 月 28 日 (木)
出席者：樋下敏雄委員長ほか 4 名
議 題：機関誌 11 月号掲載原稿について

建設機械自動化 安全対策委員会

■見学会

日 時：8月5日(火)
出席者：田中康之幹事長ほか 34名
議 題：東荒川ダム見学

■委員会

日 時：8月6日(水)
出席者：伊藤 広委員長ほか 8名
議 題：61年度の調査研究について

■幹事会

日 時：8月8日(金)
出席者：田中康之幹事ほか 5名
議 題：アンケート調査について

支部行事一覧

北海道支部

■広報部会展示会委員会

日 時：8月11日(月)
出席者：本谷博長副委員長ほか 7名
議 題：除雪機械展示・実演会実施計画(案)

■広報部会展示会委員会

日 時：8月22日(金)
出席者：村上昭治委員長ほか 12名
議 題：除雪機械展示・実演会実施計画(案)

■技術部会整備技能委員会

日 時：8月29日(金)
出席者：山口芳宏委員長ほか 16名
議 題：建設機械整備技能検定実技試験(作業試験)の準備と実施要領

■建設機械整備技能検定実技試験協力

日 時：8月30日(土)～31日(日)
場 所：札幌市道立札幌高等職業訓練校
受検者：1級 46名, 2級 136名
内 容：検定委員 15名, 事務局員 4名が出席し実技試験(作業試験)協力

東北支部

■幹事会

日 時：8月25日(月)
出席者：杉山 篤幹事長ほか 22名
議 題：①上半期事業実績報告 ②各部会活動状況および今後の計画について

■運営委員打合せ会

日 時：8月29日(金)
出席者：川島俊夫支部長ほか 31名
議 題：上半期事業実績および今後の事業計画について
講 演：「海底鉱物資源の開発」(東北大学教授・野田佳六)

■除雪マニュアル小委員会

日 時：8月20日(水)
出席者：杉山 篤委員長ほか 11名
議 題：「道路除雪の手引」編集

北 陸 支 部

■技術部会, 建設工事省力化分科会, コンクリート製品施工要領作成委員会

日 時：8月8日(金)
出席者：山本 隆委員ほか 10名
議 題：コンクリート製品の施工要領の作成について

■施工部会, 舗装問題分科会

日 時：8月18日(月)
出席者：丸山幹雄分科会長ほか 12名
議 題：アスファルト合材の類型化ほか 5課題の検討

■技術部会幹事会

日 時：8月21日(木)
出席者：小穴博保部会長ほか 10名
議 題：61年度事業の実施計画について

■施工部会, 舗装問題分科会

日 時：8月23日(土)
出席者：樋口多四郎幹事ほか 4名
議 題：アスファルトの類型化ほか 5課題の検討

■施工部会, 舗装問題分科会

日 時：8月30日(土)
出席者：丸山幹雄分科会長ほか 8名
議 題：舗装修繕工法について

中 部 支 部

■見学会

日 時：8月28日(木)
場 所：①建設省名古屋国道工事事務所, 緑共同溝工事現場 ②名古屋市地下鉄6号線名古屋駅工事現場
内 容：①φ5,800機械式密閉型加泥シールド工法による現場見学 ②国鉄名古屋駅構内の真下に地下鉄6号線の名古屋駅が建設されるもので, 国鉄名古屋鉄道管理局片倉および新幹線, 東海道線等在来線の下にある駅コンコースの真下を掘削中の工事現場の見学
参加者：31名

■技能検定(建設機械整備)学科講習会

日 時：8月31日(日)
場 所：名古屋市, プラザ栄ビル
受講者：21名
内 容：「建設機械整備技能士必携」をテキストとして, 例題の解答と解説を含めて実施した

関 西 支 部

■建設機械整備技能検定実技試験

日 時：8月3日(日)

場 所：大阪府立堺高等職業訓練校
受検者：1級 33名, 2級 20名

■建設機械整備技能検定検定委員会議

日 時：8月6日(水)
出席者：瀬野尾 勝主席検定委員ほか 11名

内 容：実技試験結果のとりまとめ

■建設業部会小委員会(第2回Aグループ)

日 時：8月8日(金)
出席者：広瀬信明グループリーダほか 4名

議 題：研究テーマ「適正保有機械と今後の傾向」についてのアンケートとりまとめ

■技術部会新機種新工法委員会幹部会

日 時：8月20日(水)
出席者：池田敏男委員長ほか 2名
議 題：新機種新工法に関するアンケート結果の検討と今後の進め方

■建設機械整備技能検定に関する特別講習会(学科第5回目)

日 時：8月24日(日)
会 場：兵庫総合高等職業訓練校
受講者：56名
内 容：練習問題と解説

■技術部会第122回摩耗対策委員会

日 時：8月25日(月)
出席者：室 達朗委員長ほか 6名
議 題：①相手材による摩耗量の相違 ②ドリルビットによるせん孔時の打撃力の測定(その2) ③重ダンブトラックタイヤの摩耗速度 ④摩耗に関する文献調査 ⑤見学会計画について

■技術部会第39回海洋開発委員会

日 時：8月26日(火)
出席者：室 達朗委員長ほか 7名
議 題：①航路横断橋と海洋構造物に対する船舶衝突のリスク分析 ②金属材料の海水腐食 ③大水深海底探査実験装置 ④海洋開発に関する文献調査

■建設業部会小委員会(第3回Cグループ)

日 時：8月27日(水)
出席者：藤原祥浩グループリーダほか 3名
議 題：研究テーマ「共同企業体における機械の使用について」の検討

■昭和61年度施工技術報告会第3回打合せ会

日 時：8月28日(木)
出席者：松園 学委員ほか 7名
議 題：①追加発表の内容について ②報告会のプログラムの決定 ③報

告会予算の審議 ④原稿依頼等について

■建設機械整備技能検定に関する特別講習会(学科最終回)

日時: 8月31日(日)

会場: 兵庫総合高等職業訓練校

受講者: 56名

内容: 修了試験と解説

中国支部

■建設機械施工技術者試験打合せ会

日時: 8月4日(月)

出席者: 福永典次技術部会長ほか5名

議題: 建設機械施工技術者試験の学科試験場の設定およびチラシ配付先について

■建設機械整備技能士検定, 学科試験準備講習会

日時: 8月23日(土)・24日(日)

場所: 広島技能開発センター

受講者: 延38名

内容: 建設機械整備法, 機械要素, 燃料と油脂類, 製図, 電気, 安全衛生法等について講座

■映画会「最近の建設工事と機械施工」

日時: 8月29日(金)

場所: RCC文化センター

参加者: 80名

内容: ①寛永寺トンネル超大継面シールド工事 ②PBS(海洋構造物)工法 ③海上に築く下水処理場 ④東京電力柏崎原子力発電所建設記録 ⑤本四架橋門崎建設記録

四国支部

■普及部会

日時: 8月1日(金)

出席者: 喜田良男幹事長ほか3名

議題: 建設機械施工技術者学科試験について

■技術部会

日時: 8月4日(月)

出席者: 高松茂幸部会長ほか8名

議題: ①シールド工事講演会について ②施工管理講習会について

■普及部会

日時: 8月21日(木)

出席者: 喜田良男幹事長ほか3名

議題: 建設機械施工技術者実地試験について

九州支部

■建設機械展示会委員会

日時: 8月8日(金)

出席者: 橋元和男副委員長ほか21名

議題: 各支部の業務の進行状況と, 今後の業務について打合せ

■舗装委員会小委員会

日時: 8月19日(火)

出席者: 斉藤健男委員ほか6名

議題: 「透水性舗装の手引」作成のうち, 第1回校正の実施

編集後記



8月に建設省から発表された2000年を目指しての国土建設の長期構想のなかで「下水道の整備目標は現在の普及率36%を70%に引き上げることとし, その投資額は65兆円」とあります。下水道事業進展のため

に, 管渠施工技術の確立と研究開発への努力が進められております。本10月号は「下水道管渠工事特集」を組みました。

巻頭言には建設省都市局下水道部長の中本至氏より「下水道と技術革新の夢」と題して, レーザ光線により地下で所要の断面をカット掘進し土砂を瞬時焼成による管渠連続成形の夢, そして技術革新のために官民産学協同の組織づくりを, との玉稿を頂きました。随筆には佐久間甫氏より同氏が会得された「手品」についてタネとミスディレクション, この手法を用いて円高を下げる妙手あ

らば, を頂きました。報文には, 展望論説として推進工法の視点, 現状と課題。工事報告に上越市, 西宮市, 船橋市でのシールド工法施工状況。新しい施工技術と開発工法では電磁波地山崩壊検知装置, 不透水膜による管渠防水工法, 気泡シールド工法。以上を頂き, 管渠工事のそれぞれを御紹介することができました。御執筆の各位に厚く御礼申し上げます。

秋たけなわの快適の季節, 皆様方の一層の御活躍と御健康を願う次第です。(岩波・新堀・鈴木康)

No. 440

「建設の機械化」 1986年10月号

〔定価〕1部650円
年間7,200円(前金)

昭和61年10月20日印刷 昭和61年10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 興和ビル内

中部支部 〒460 名古屋市中区栄4-3-26 昭和ビル内

関西支部 〒540 大阪市東区谷町5-50 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

取引銀行三妻銀行銀座支店

振替口座東京7-71122番

電話(0545)35-0212

電話(011)231-4218

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

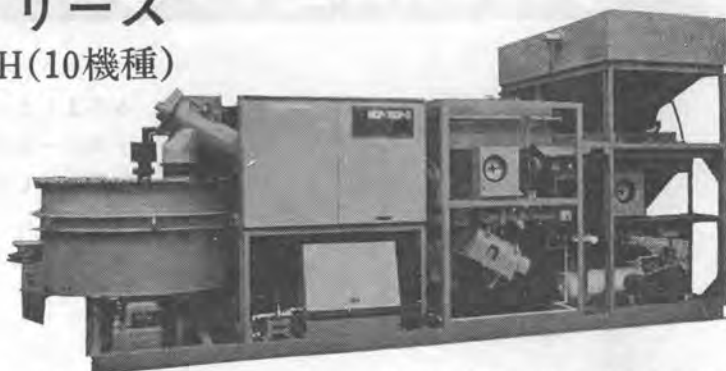
コンパクトで計量精度は抜群…

丸友の移動式生コンプラント


製造・販売・リース

生産量 10～50 m³/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)
〒461
東京営業所 東京都千代田区神田和泉町1の5
〒101 ミツバビル 電話 <03> (861) 9461 (代)
大阪営業所 大阪市浪速区塩草3-3-26池永ビル
〒556 電話 <06> (562) 2 9 6 1 (代)
恵那工場 岐阜県恵那市武並町藤字相戸2284番地
〒509-71 電話 <05732> (8) 2 0 8 0 (代)

豊かな実績 ずり出し機械 新しいアイデア

- 自動土砂排出装置 (特許)
- テルハ式排土装置
- 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8M³ 能力 150 M³/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)

「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 ²)			0-420		±1%
温度 (℃)			0-150		±0.3℃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	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。
寸法 (寸法は寸法書参照)		292×254×83 mm		304×266×96 mm	
重量 (kg)		6.4		8.0	
電源		1.5V乾電池(単3) 3本			

電子の目が作動油の汚染、水分、金属を素早くキャッチします。
ノーザン NORTHERN

作動油汚染度測定器

ハイドロオイルセンサー
型式=HI-LS

NEW!



- オイル分解による混濁、酸化、水分、金属粒子を測定します。
- 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5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。

5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)
FAX (03) 252-2517

従来の常識を破る

騒音 $\frac{1}{20}$

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

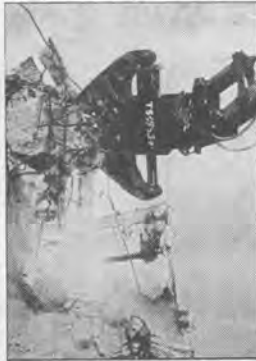
- 騒音、振動公害解消
- 鉄筋とコンクリートを同時穿孔
- 粉塵公害解消
- 各社の0.4㎡クラスの油圧ショベルに装置可能
- 小型軽量、すぐれた操作性



強烈破碎!
UB 油圧ブレイカー



静かに解体を!
TS ガレージクランパー



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)

建設機械の総合コンサルタント **マルマ**

建設機械・航空機・バス・トラック修理設備から
各種トレーニングセンターの建設まで
世界のニーズに応えるマルマです。

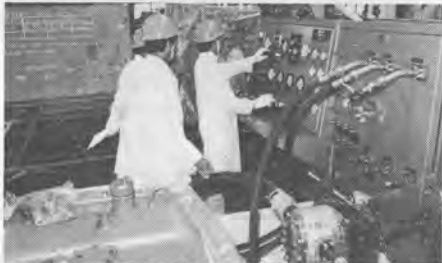
海外における豊かな経験とハイテクノロジー、語学（英・仏・スペイン語）できたえられたエンジニアが世界の信頼にえています。



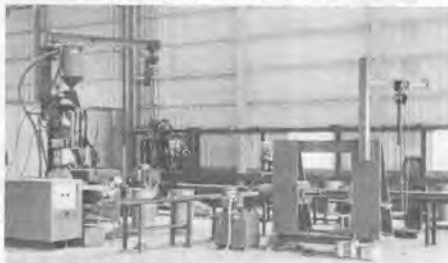
発展途上国からの海外研修生・短期トレーニング



海外における職業訓練センターの建設（フルターンキー）



海外からのインストラクタートレーニング



建設機械整備工場の建設

コンサルティングと技術者派遣



マルマ重機株式会社
MARUMA TRACTOR & EQUIPMENT CO., LTD.

本社東京工場 東京都世田谷区桜丘1丁目2番19号 〒156 ☎(03)429-2141(国内)2134(海外)
テレックス 242-2367 ファックス 03-420-3336

名古屋工場 愛知県小牧市小針中市場25番地 〒485 ☎(0568)77-3311(代表)
ファックス 0568-72-5209

相模原工場 神奈川県相模原市大野台6丁目2番1号 〒229 ☎(0427)52-9211(代表)
テレックス 2872-3561 ファックス 0427-56-4389

水島出張所 ☎(0864)55-7559 鹿島出張所 ☎(02999)6-0566

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 千156
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 千460

道

道を考える
 道を拓く
 道を作る
 道を診る
 道を鍛える
 道を再生する
 道を治す
 道を均す



掘削Pワー族群。スピーディな積み込み。
 PC-120Pワーショベル ● バケット容量…0.45m³ ● 運転整備重量…11600kg



パワフルに地ならし。小回り自在。GD355A アーティキュレート式モータグレーダー
 ● ブレード寸法…2.8mブレード又は3.1mブレード ● 定格出力…100ps

コマツは、道路の開発から保守・整備まで、
 幅広い製品群でお心えています。

モノを運び、人と人をつなぎ、情報・文化を伝える、
 道。コマツは、その道づくりをお手伝いして、すでに
 半世紀。道路の建設から保守・整備まで、あらゆる
 “道”のニーズにキメ細かく対応してきた。数かずの
 ハウと製品群を研究・開発してきました。数かずの
 現場で実証された確かな性能。道づくりならコマツ
 の幅広い道路工事機械群におまかせください。

コマツ道路工事機械

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 ● 東京支社 ☎0462(24)3311
 ● 中部支社 ☎0586(77)1131 ● 関東支社 ☎0485(92)2211 ● 大阪支社
 ☎06(864)2121 ● 中国支社 ☎0829(22)3111 ● 九州支社 ☎092(64)3113

道を究めるコマツのワイドバリエーション

速い快走。頑強なボディ



HD325 ダンプトラック
 ● 最大積載量…32000kg
 ● 定格出力…470ps

軽快な操作性と低騒音。



WA100 ホールローダ
 ● バケット容量…1.2m³
 ● 運転整備重量…6555kg

両輪駆動。仕上げは高精度。



JV40CW アーティキュレート式コンパインドローラ
 ● 総機力(前輪)…3500kg
 ● 運転整備重量…3850kg

アスファルトの補修・再生工事に威力。



GS360 スタビライザ
 ● アスコン破砕最大厚さ…150mm
 ● 運転整備重量…18400kg

優れた機動力で、自在に除雪。



WA200 ロータリー除雪車
 ● 最大除雪巾…2500mm
 ● 最高走行速度(前進)34.8km/h

わだち掘れ、縦断凸凹、ひび割れを測定。



ZR04L 路面性状自動計測車(レーザセフィオ方式)
 ● 計測最大速度…60km/h
 ● 幅1mm以上のひび割れ検出可。

●明日を創造する！



Fシリーズ
高周波パイプレーダー



FG 2000
高周波エンジン
ゼネレーター

MP-3LA 水中ポンプ

MT-M50
電動式!

MTR-80H

MTR-55A



MCD-1UB
コンクリートカッター

タンピング
ランマー

MT-65

MT-50



MCD-23DX
コンクリートカッター



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



MCD-33
コンクリート
カッター



MPT-36A
パワートローウェル



MCD-4DX
コンクリート
カッター

特殊建設機械メーカー

三笠産業

HJ-430
バイルハンマー



R85

バイプロ
コンパクター

前後進型!

- 本社 東京都千代田区猿樂町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(ユタカビル) 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

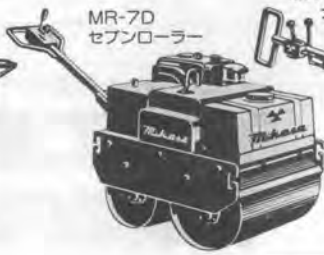
西部地区総発売元 **三笠建設機械株式会社**

大阪市西区立売堀3-3-10 電話 06(541)9631代表

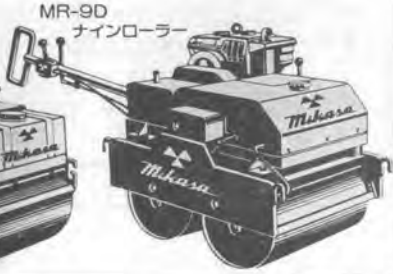
●出張所 名古屋市/福岡市



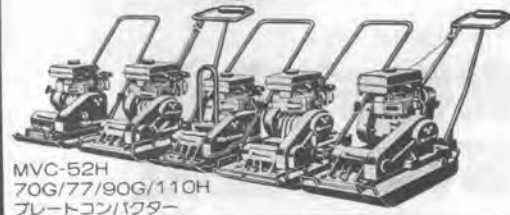
R145G/R240DA
R345G



MR-7D
セブンローラー



MR-9D
ナインローラー



MVC-52H
70G/77/90G/110H
プレートコンパクター

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・鉄筋カッタ

(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 ●ポリリップバケット(オレンジピール) ●ドラグラインバケット ●ドレッジャーバケット
- 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)

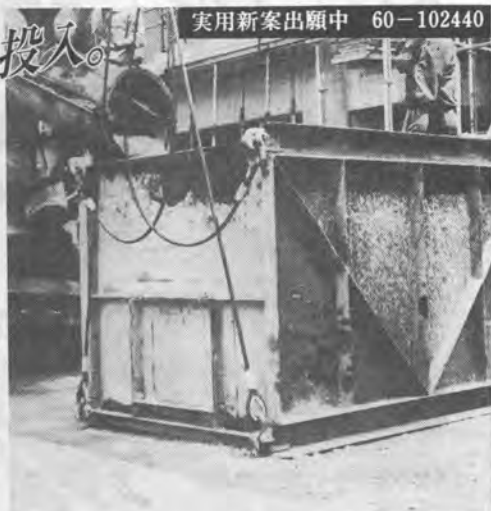
新登場

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**



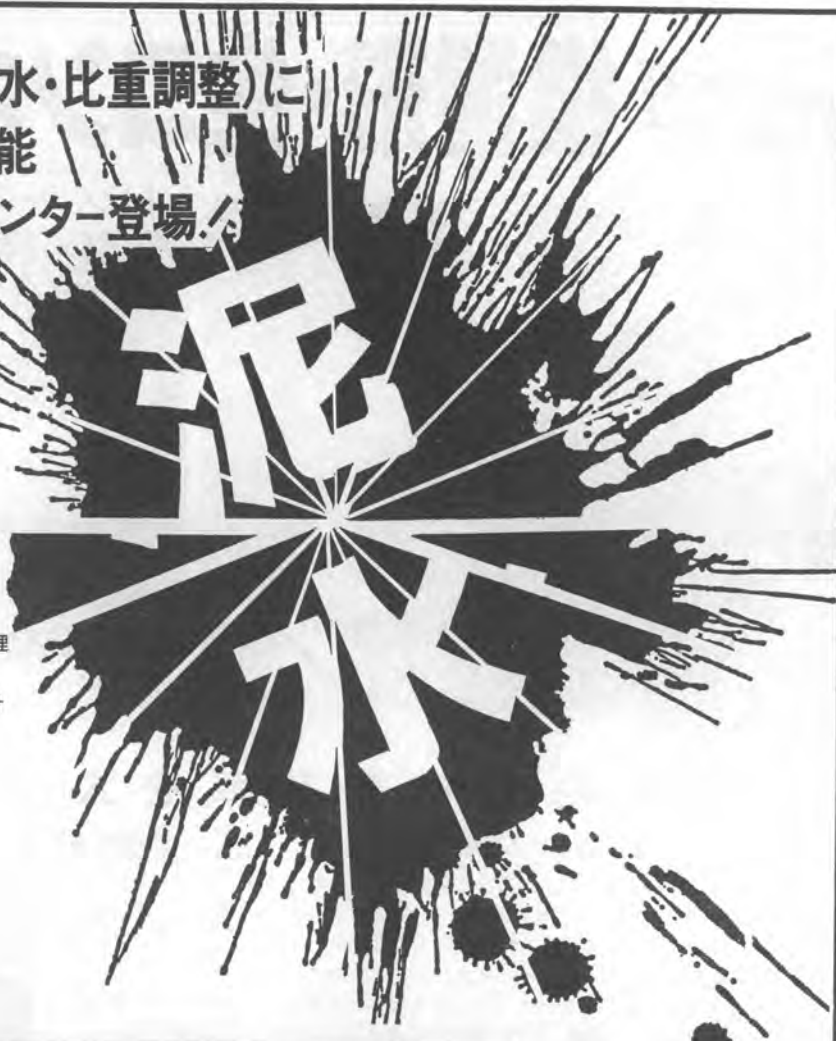
三井物産機械販売株式会社

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	06-352-2221	那覇出張所
仙台営業所	0222-91-6280	広島出張所	082-227-1801	フロント営業室
新潟営業所	0252-47-8381	福岡営業所	092-431-6761	省至システム室
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	052-961-3751	東京営業所	03-436-2871	MKシステム事業室

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

[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
 2~200m³/時
- 移設が容易なコンパクト設計



乱れない沈降域・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 コンクリート方式(System Hiller)

〈適用例〉 ● 泥水シールド工法の泥水処理 ● 地下連続壁法の泥水処理 ● 地下連続壁法の掘削水比重調整 ● ト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 2~200m³/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



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)3366代
 広島事業所 〒737-01 広島県呉市広町大新開10878-1 ☎0823(73)1131代
 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!

- ☆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



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室第一グループ

〒100 東京都千代田区大手町1丁目2番1号 ☎(03)265-4288

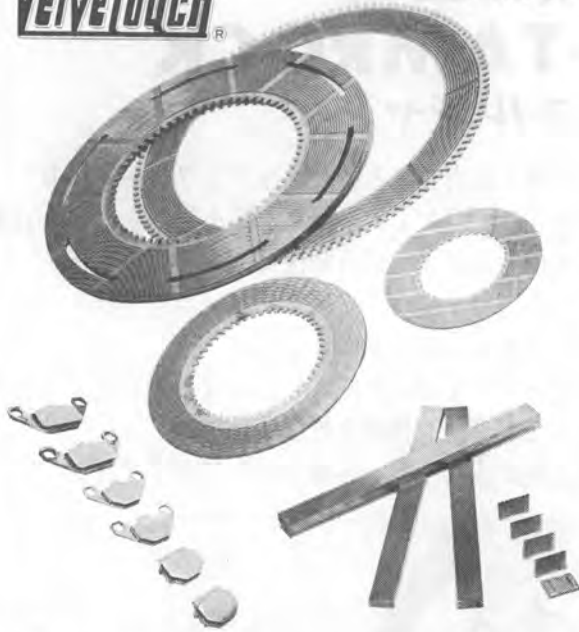


製造
コトブキ技研工業株式会社

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

Velvetouch[®]

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[®]

焼結合金摩擦材

トヨカFC[®]

ペーパー質摩擦材

トヨカエラスト[®]

黒鉛含有弾性摩擦材

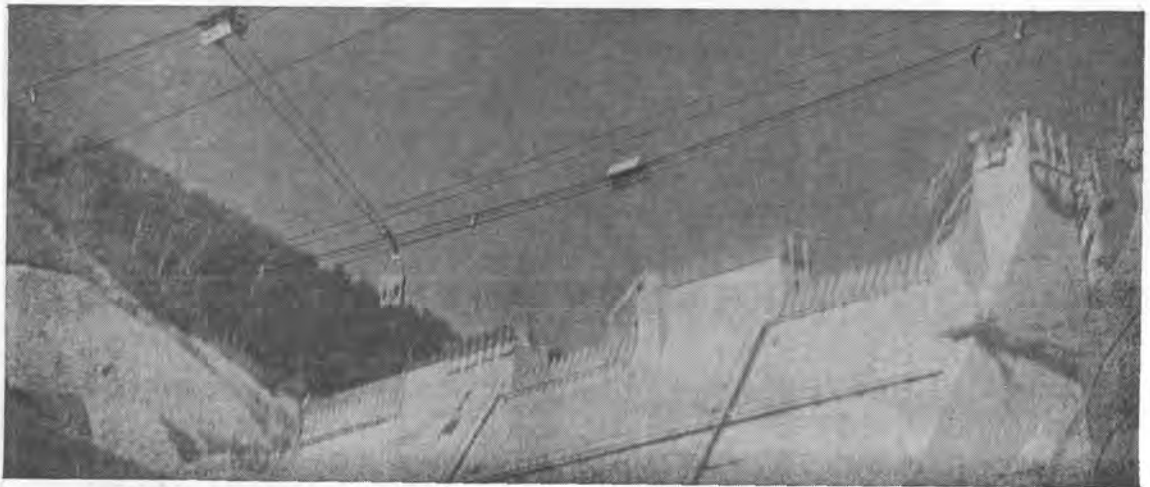
各種機械部品

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2丁目10番1号
TEL (03) 271-7321 (代表)
大阪支店 TEL (203) 4612 / 名古屋営業所 TEL 565-3537
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

コンクリート ハツリ 機

(スパイク ハンマー)

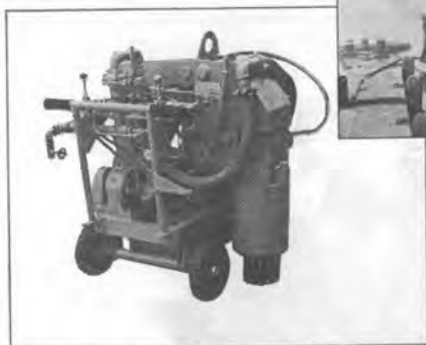
トンネル補修
コンクリート床削り
コンクリート打継目
の目荒し作業



岸壁ハツリ作業



コンクリート壁削り



自走式床削り機

空気消費量 10.5m³/min
削り能力 40m²/時
(自走式の場合)
取付重機 0.3以上

栗田サク岩機株式会社

東京都墨田区錦糸4の16の17
TEL 03-625-3331

●好評発売中●

全面改訂版

土木技術者のための 振動便覧

昭和41年に第1版第1刷を発売以来、多くの方々の支持を得た名便覧がほぼ20年ぶりに全面改訂して再登場

A5・570ページ活版印刷・プラスチックケース入り上製本・図表多数
定価 10 000 円 会員特価 8 500 円 (〒とも)

〈主要目次〉 1. 振動理論 2. スペクトル解析と不規則過程 3. 地盤の振動ならびに波動 4. 建造物の振動 5. 流体系の振動 6. 振動測定とデータ解析 7. 振動に関する数値解法 8. 土と材料の動的性質 9. 地震による振動 (付・耐震規程) 10. 風による振動 11. 水による振動 12. 環境と振動・騒音 (付・振動, 騒音の参考資料) 13. 衝撃的現象 14. 振動の利用 ほか



申込先 〒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

トヨタバーバークリーン 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

1. 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。
2. 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。
3. 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。
4. 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。
5. 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。
6. 均一な転圧仕上り
パイプレーション・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。
7. 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

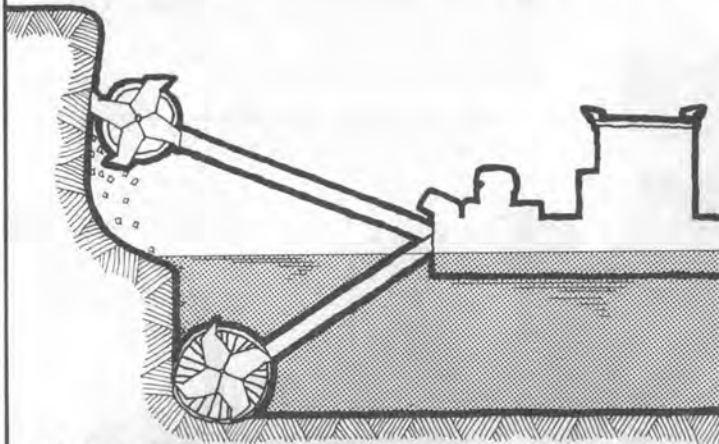
販売 極東貿易株式会社 (建設機械部第1課)

〒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

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

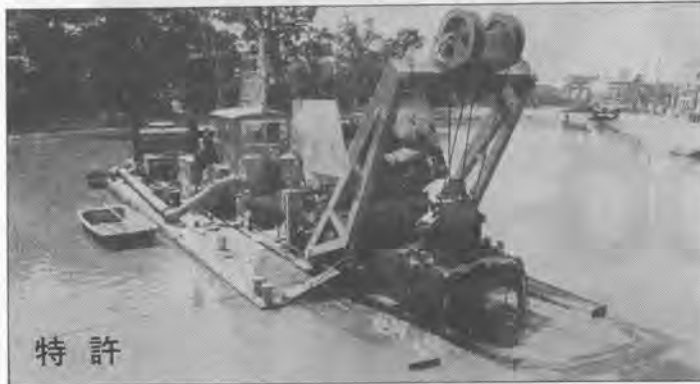


いま注目の新しいポンプ浚渫船。

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。



- 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



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。

ホイールローダの

原点



- このクラス最少の燃費率（165g/PS・H全負荷）と静粛性を追求
- 独立二系統のエアオーバハイドロリックシステム
- エネルギーの効率を追求したトルクコンバータとフルパワートランスミッション
- アンロード付省エネ回路を採用した油圧システム
- スリーステージセフティモニタ装置採用
- 居住性、操作性重視のオペレータ空間（プレッシャライザ付の標準装備）
- ダブルラバーマウントの静粛キャブ

排出ガス規制、騒音規制をクリアーした
クリーン&静粛のパワフルマシン

ニューエイジ
デザイン
シリーズ

低騒音・低振動設計ホイールローダ

FL200-I

- バケット容量 2.0m³
- 走行速度 34.3km/h
- 全長(ツメ付) 7,210mm
- 全幅(バケット) 2,690mm
- 全高(キャブ上端) 3,400mm
- ホイルベース 2,950mm
- トレット 2,070mm

■ あらゆるニーズに適応できる古河のホイールローダ

	FL30-I	FL60-I	FL80	FL120A	FL150	FL160A	FL200-I	FL200B	FL330-I	FL460
バケット容量	0.34m ³	0.55m ³	0.8m ³	1.3m ³	1.5m ³	1.6m ³	2.0m ³	2.3m ³	3.3m ³	4.6m ³
定格出力	27PS	42PS	52PS	85PS	105PS	105PS	135PS	155PS	220PS	300PS
機械重量	2,370kg	3,540kg	4,665kg	7,190kg	9,035kg	9,175kg	12,720kg	13,720kg	19,250kg	28,500kg



本 社 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 ☎100

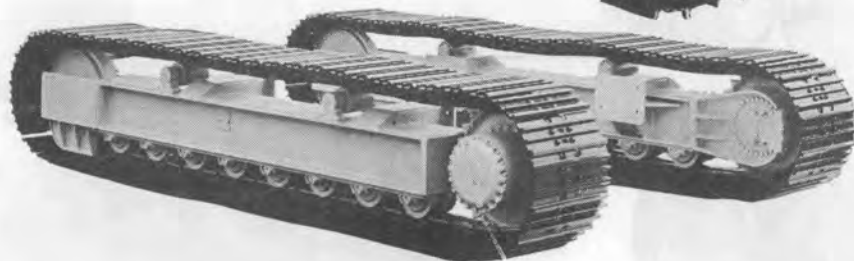
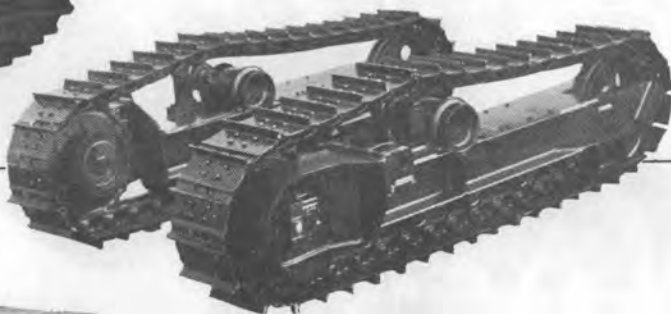
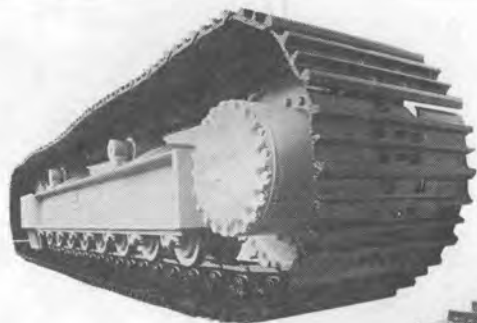
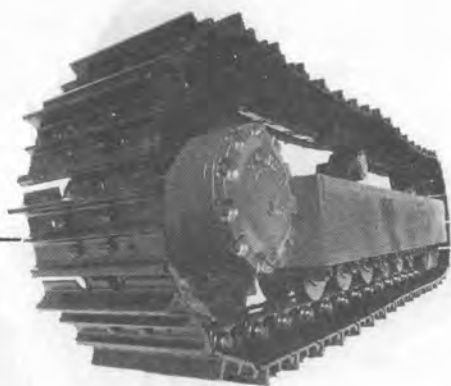
- ☎東 京 (03)212-6551
- ☎田 無 (0424)73-2641
- ☎大 阪 (06)344-2531
- ☎岡 山 (0862)79-2325
- ☎高 松 (0878)51-3264
- ☎岡 山 (0862)79-2325
- ☎福 岡 (092)741-2261
- ☎二日市 (092)924-3441
- ☎札 幌 (011)261-5686
- ☎名古屋 (052)561-4586
- ☎小 牧 (0568)72-1585
- ☎富 山 (0764)33-5888
- ☎仙 台 (0222)21-3531
- ☎名 取 (02238)4-1301
- ☎壬 生 (0282)82-3111

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

0.2~1.2m²ベースマシン用

ワンタッチ
脱着機構

国際特許 P.

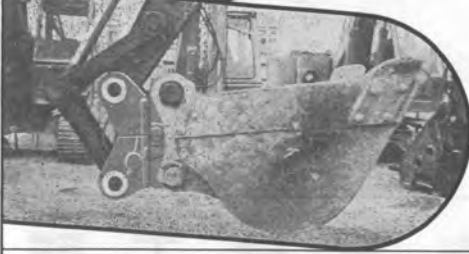
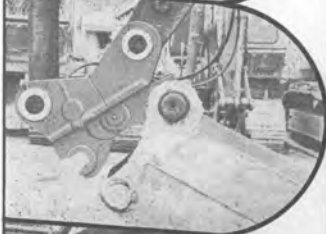
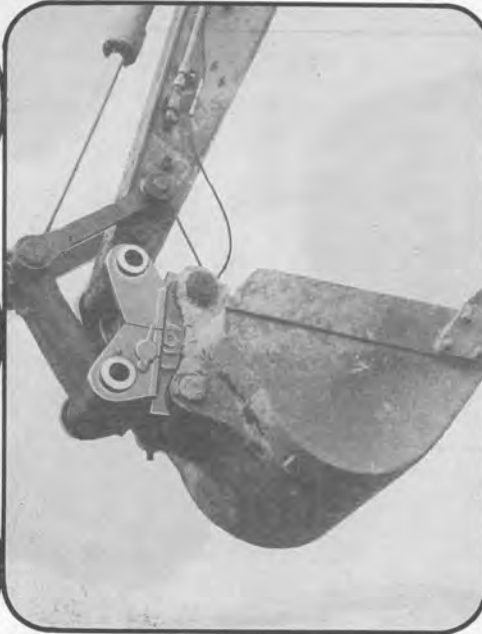
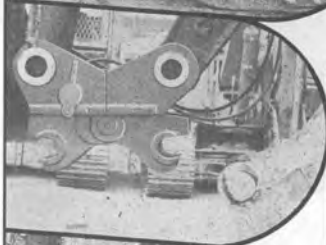
ロックヒッチ

《二重ロック》

バケット・ブレーカーや破碎機の脱着がこんなに簡単!



- バケットやブレーカなどの交換が運転席に座ったままのワンマン操作にできるのがロックヒッチです。
- 現場での作業能率を大幅に向上させるロックヒッチは0.2~1.2m²のベースマシン用に各種そろっています。



株式会社 関西工具製作所

本 社 〒530 大阪市北区芝田1丁目8-15 梅田ビル
 ☎(06) 372-1441(代) F.A.X. (06) 375-1023
 東京営業所 〒143 東京都大田区大森北1丁目15-6
 ☎(03) 761-1344(代) F.A.X. (03) 761-1398
 大阪営業所 〒530 大阪市北区芝田1丁目8-15
 ☎(06) 372-0512(代) F.A.X. (06) 375-1023
 名古屋営業所 〒467 名古屋市長穂区洲山町1丁目8-5
 ☎(052) 853-2331(代) F.A.X. (052) 853-5341
 福岡営業所 〒812 福岡市博多区博多駅南4丁目2-26
 ☎(092) 451-7775(代) F.A.X. (092) 411-1810

アトラスコプコ ROC 812HC-S

コンプレッサ内蔵油圧クローラドリル

- 速い穿孔速度……強力なドリフタCOP1238ME型搭載。
- ロッドチェンジャ搭載……ワンタッチレバーによりスピーディなロッド着脱。
- コンプレッサ内蔵……大容量(7.2m³/分)、コンプレッサ牽引の必要はもうありません。
- 専用キャビン標準装備……エアコン・ヒータ組込全天候型で快適作業。
- オートグリース装置組込……キャビン内から操作できます。
- 強力な集塵機搭載……大きくなり粉も難なく回収します。
- 安定した足廻り……オーバーハングが少く、登坂能力が大きい。
- ビット・ロッドのライフ向上……ドリフタの構造により、シャンクはじめライフが大幅向上。



ROC812HC-S仕様

- 重量：11.5トン
- 寸法：幅2.85×長さ7.3×高さ3.3m
- エンジン：169PS(2300rpm)
- ドリフタ：151kg
- 回転トルク：71.5kgm
- 打撃力：36kgm
- ロッドチェンジャ：T45×6本取納

★中折れ式ブーム、コンプレッサ内蔵型ROC712HC-01(R)もあります。

〈営業品目〉

全油圧式トンネルジャンボ
 ずり出し機械(ヘグローダ、シャトルトレイン)
 ダウンザホールハンマー、ODEXツールズ
 コロマント・ロックツールズ(ビット・ロッド)
 定置式/ポータブルスクリーコンプレッサ
 一般産業エア工具

◎御問合せは右記へ

Atlas Copco アトラスコプコ株式会社

東京本社 〒105 東京都港区西新橋2-11-6 ニュー西新橋ビル ☎ (03) 502-1738(代)

大阪営業所 〒530 大阪市北区芝田2-1-18 西阪急ビル ☎ (06) 376-3110(代)

福岡営業所 〒810 福岡市中央区薬院3-11-33 島屋ビル ☎ (092) 521-8513(代)

横浜事業所 〒236 横浜市金沢区鳥浜町3-9 ☎ (045) 772-1323(代)



ミシュラン、世界のスーパーテクノロジー

MICHELIN
ALWAYS ONE STEP AHEAD

急坂も、軟弱な路面も 難なくこなす

ミシュランのラジアル。

変形の少ない接地面が、地面を掴む。

ミシュランのラジアルは、スチールブレーカー入りのトレッド部とサイドウォールが別個に機能し、他を圧倒する大きな利点を生みます。トレッド面がサイドウォールの動きに影響されず、常に安定した接地面と接地圧を獲得。そのため、タイヤ接地面の変形は最小限に抑えられます。

卓越したラロテーション（浮力効果）と、十分なトラクション（駆動力）を得られるのは、ラジアル構造の当然の帰結なのです。

ミシュランの高性能は、場所を選ばない。

このような優れたミシュランの性能は、建設現場の条件によつて変化するということがありません。従来は、作業が困難とされていた急坂や軟弱な路面も、トラブルなく、らくらくこなします。

作業効率が高いたけでなく、乗り心地やハンドリングといった面でも、圧倒的な優秀性を発揮して、たとえばドライバーの疲労も軽減。選ぶなら、現場に数多くの利益をもたらすミシュランです。



XHD

運搬車輻 タンブトラック、ホムダ
ンブトラック用 (D2010, CAT769C,
773B, 777)

XRD

前主・整地作業車輻 (中型、大型
ホイール・ローダー用 (950B, 966D,
980C, 988B, 992C), ホイール・ドー
ザー用。
運搬車輻 モータースクレーパー
用ほか (CAT621B, 627B, 631D,
637D, 657E)。

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

資料請求券
OR-K10

詳しい資料をご希望の方は、請求券をハカリ
に貼り、日本ミシュランタイヤ株式会社までどうぞ。



夢、ふれあつて未来へ。

青年海外協力隊員募集

秋募集期間
10/15~11/30

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。

機械の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1336名が派遣され、現在281名の隊員が約30カ国で活躍中です。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・冊子をご希望の方は、ハ方料に住所・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 ☎03(400)7261
青年海外協力隊

■事務局 〒150 東京都渋谷区広尾4-2-24

- 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
- 資 格** 満20歳以上、原則として35歳までの日本国籍を持つ青年男女
- 選 考** 1次(筆記)62年1月11日(日)各都道府県で実施
2次(面接)62年2月中旬東京で実施
- 派遣前訓練** 約3ヵ月間(訓練終了後62年7月下旬、12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)その他に無職で参加の場合国内積立金:1ヵ月あたり、本邦在在期間50,000円、海外在在期間90,000円が積立金として帰国時一括支給されます。
- 休職と所属先補てん制度** 官公庁、会社等に勤務されている方で、本人と所属先との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があります。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** 協力隊所定の冊書を事務局へ提出して下さい。11月30日消印有効

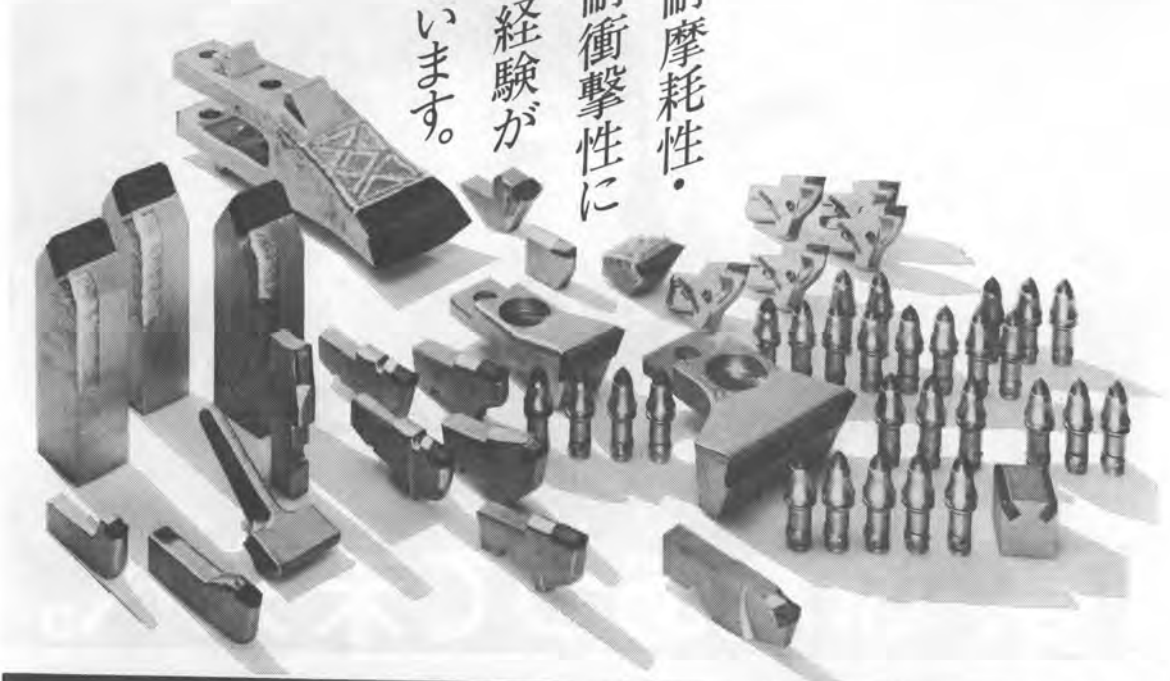
協力隊の雑誌 **クロスロード**
crossroad
社団法人協力隊を育てる会 ☎03(402)2153

資料請求券
建設の機械誌

すぐれた耐摩耗性・

耐衝撃性に

長年培った経験が
生かされています。



三菱金属の都市開発用工具

最近、都市開発のための土木工事には、路面掘削機・トンネル掘進機・地下連続壁施工機械・打杭掘削機など大形機械が導入され、能率化、省力化、安全性が図られています。

これら各種機械の掘削性能と経済性を十分に発揮させるため、三菱金属では、長年培った岩

石と土砂に対する経験を生かし、耐摩耗性・耐衝撃性にすぐれた超硬チップダイヤモンドを使用し、対象岩質およびそれぞれの機械に適した台金材質、刃先形状、シャンク形状などを開発し製作しており、ダイヤモンド同様各方面からご好評をいただいております。

三菱金属

札幌支店	☎060 札幌市中央区北2条西4-1 (北海道ビル)	☎札幌	(011)261-7186
仙台支店	☎980 仙台市大町1-1-30 (新仙台ビル)	☎仙台	(0222)62-0151
東京支店	☎105 東京都港区浜松町2-4-1 (世界貿易センタービル23階)	☎東京	(03) 435-4676
名古屋支店	☎460 名古屋市中区東桜2-22-18 (日興ビル)	☎名古屋	(052)931-2450
大阪支店	☎530 大阪市北区堂島浜1-2-6 (新大ビル)	☎大阪	(06) 345-1444
広島営業所	☎730 広島市中区八丁堀16-14 (第2広電ビル)	☎広島	(082)221-4457
福岡営業所	☎810 福岡市博多区中洲5-6-20 (福岡明治生命館)	☎福岡	(092)271-3035
東京輸出支店	☎105 東京都港区浜松町2-4-1 (世界貿易センタービル30階)	☎東京	(03) 435-4644

環境浄化・作業効率の向上

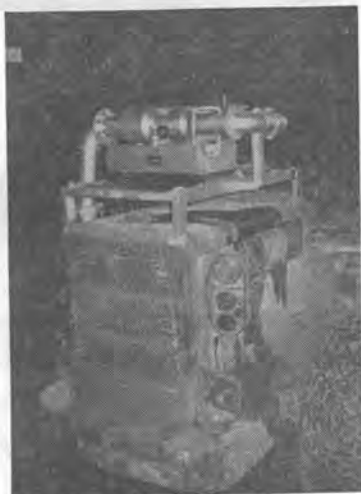
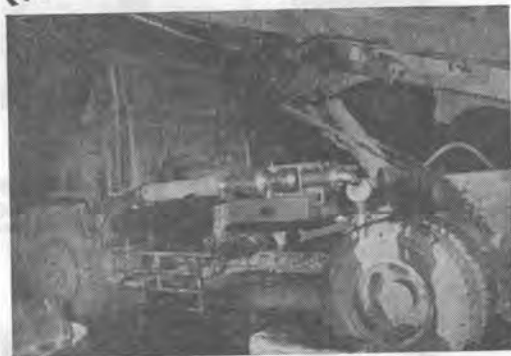
ディーゼル排気浄化システム



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……スパーノンSP型
- 消音器……スパーノンSPM型

●湿式

スパーノン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、SO₂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…SCC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 / 1.0~10.0m³ / 自走及車載式



ディストリビュータ

タンク容量 / 200~10,000ℓ / 自走及車載式



エンジンスプレヤ

散布能力 / 15及30ℓ / 台車付及車載式



ハニタの道路機械

範多機械株式会社

東京都板橋区三園1丁目50-15 TEL (03) 979-4311(代)
 大阪市西淀川区竹島5丁目6-34 TEL (06) 473-1741(代)
 福岡市博多区博多駅南3丁目5-30 TEL (092) 472-0127(代)

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)のバイオンア・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、SCバック方式を加えると、さらに年利益は増加します。

L・Cアスファルトタンクの4大特徴

1 電気熱交換器

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

2 フロート式吸入口

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

3 ノーマンコントロール盤 (自動温度制御盤)

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

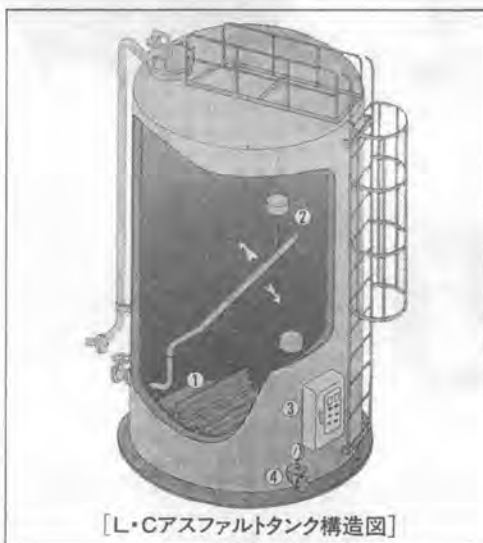
4 レベル計 (アスファルト残量指示計)

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

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

●●●●ぜひ御一報、御利用下さい。●●●●

〔前田グループ省エネ推奨受領〕



〔L・Cアスファルトタンク構造図〕

割賦販売も御利用下さい。
設備後、メリットの算出して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	マーケ		KVA
24:30	フカリツ	9	24
12:00		8	24
12:30		39	117
13:00		23	84
13:30		50	150
14:00		53	153
14:30		60	180
15:00		62	186
15:30		57	171
16:00		53	169
23:30		50	150
24:00		8	24
02ニチ	テープ		
	フカリツ	ベキ	30%
	フカリツ	サハタイ	62%
	フカリツ	フカ	120%

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

ポータブルから水冷タイプまで 選べる防音型です。ホンダの発電機。



EX550(ポータブル)



EXW171(水冷)



EX2000(交直両用)



EX5000(水冷)



EX3000(交流専用)



EXT4000(三相)



ET5000Z(水冷・三相)



優れた静粛性を誇るホンダの防音型発電機。その静かさの秘密のひとつ「サイレントボックスシステム」は、ボディ内部の「風の道」によって、音の発生自体を抑え、ソフトな運転音を実現。また、5キロワットクラスには、乗用車なみの水冷OHC(オーバルヘッド)エンジンを搭載。静かで低燃費しかもハイパワーを発揮します。いずれもホンダのオートバイ・乗用車づくりで培われた先進のエンジン技術と、独自の防音方法が生かされています。さまざまな作業環境で、静かに働くホンダの発電機。最適な一台をお選びいただけます。

(ホンダは静かな発電機)

9機種揃った防音型発電機シリーズ

EX550(交流両用・550ワット).....	¥95,000
EX2000(交流両用・2000ワット).....	¥250,000
EX3000(交流専用・3000ワット).....	(セル式) ¥340,000
EX4000(交流専用・4000ワット).....	(セル式) ¥370,000
EXT4000(三相/単相交流・4000ワット).....	(セル式) ¥410,000
EX5000(交流専用・5000ワット).....	(セル式) ¥580,000
ET5000Z(三相/単相交流・5000ワット).....	(セル式) ¥640,000
EXW140(溶接・交流・3000ワット).....	(セル式) ¥410,000
EXW171(溶接・交流・4000ワット).....	(セル式) ¥510,000

HONDA®

防音型 シリーズ

※出力はすべて60分間の連続定格出力です。※EX3000にはリコイルタイプもあります。※価格はすべて全国標準現金価格です。

■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なソリューションが揃っています。■発電機は排気ガスに注意し、換気の良いところでご利用ください。

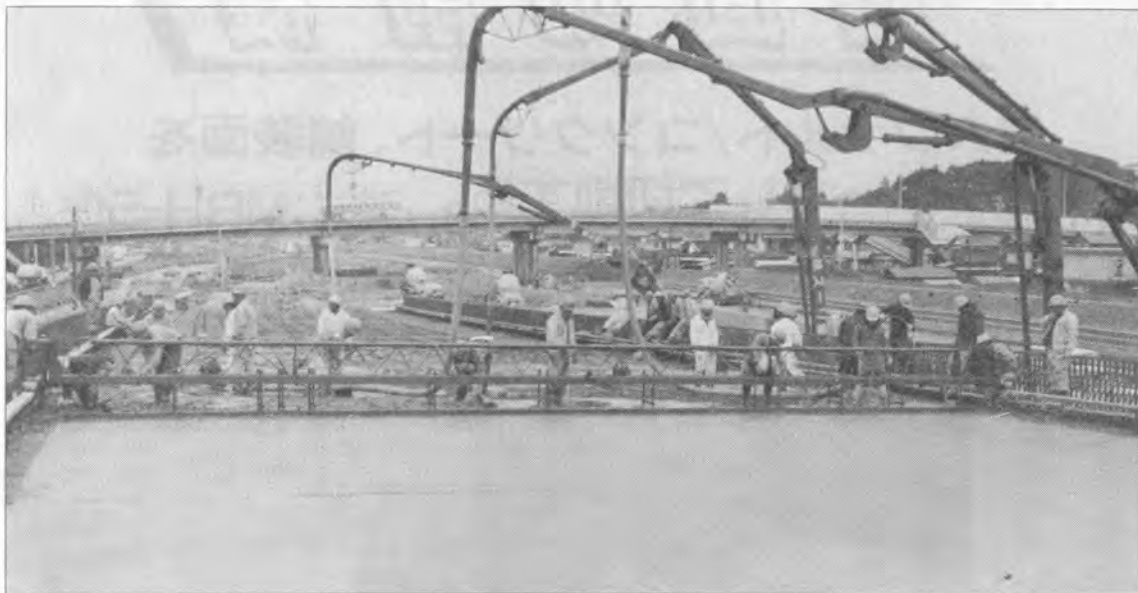
請求券 カタログのご請求は、ハカキに請求券を貼り、住所・氏名・年令・職業・発電機の用途を明記のうえ、お近くの本田技研工業株式会社「建設の機械化」係まで。
 建設の機械化 東京支店 〒107 東京都港区南青山2-1-1 ☎ 03(423)3311 大阪支店 〒530 大阪市北区南船場7-31 ☎ 06(313)1177 仙台支店 〒980 仙台市土樋-11-2 ☎ 02712556171
 発電機 名古屋支店 〒460 名古屋市中区千代田1-7-2 ☎ 052(26)1267 九州支店 〒810 福岡市中央区赤坂1-13-10 ☎ 092(752)2222 北海道支店 〒060 札幌市中央区大通り東6-12-8 ☎ 011(251)9231

トータルコストダウンを追求する!

コンクリート床板用
表面ならし機

新
型

ブロックフィニッシャ



特長 ①へアクラックが少ない ②優良なトータルバランスが得られる ③段取りが極めて簡単

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 ³ /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 **ダイニキ興業**

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

道路建設・維持補修

路面切削機

アスファルト/コンクリート、舗装面を
ヒーターなしで切削する。 **型式:MRH-50**



アスファルト路面補修車

- 路面の穴埋に
- 凹凸面の補修転圧に
- 簡易路面舗装に



アスファルトディストリビューター

- 道路建設に
- 道路の維持補修に
- 高粘度液剤散布に



株式会社 堀田鉄工所

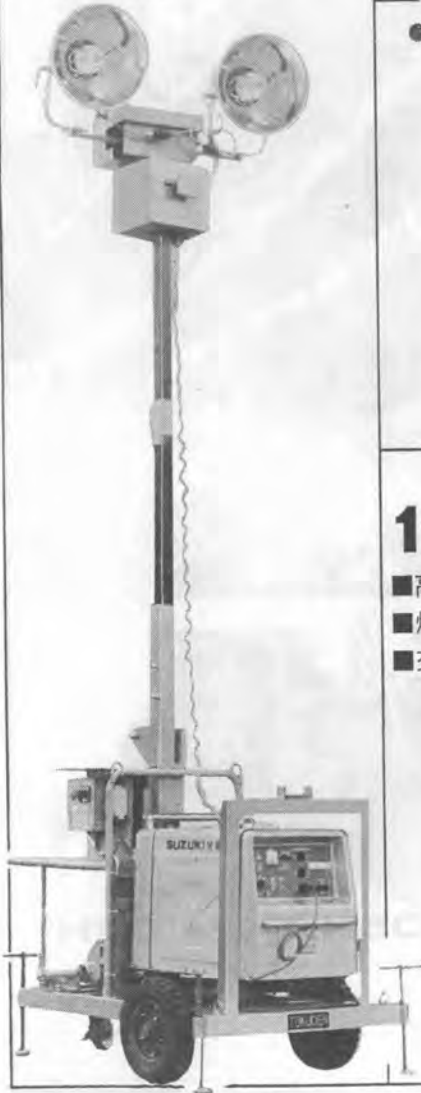
本社工場 名古屋市中川区十番町6丁目3番地
〒454 電話 (052) 651-3361(代)
FAX (052) 661-2904

トクデン

トクデン投光機

●トップライトシリーズ

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



トクデンタンパー

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



プレートコンパクター

- 前後進自在!!

TPC-90型

1台3役

- 高周波発電機
- 溶接機
- 交流発電機



高周波バイブレーター



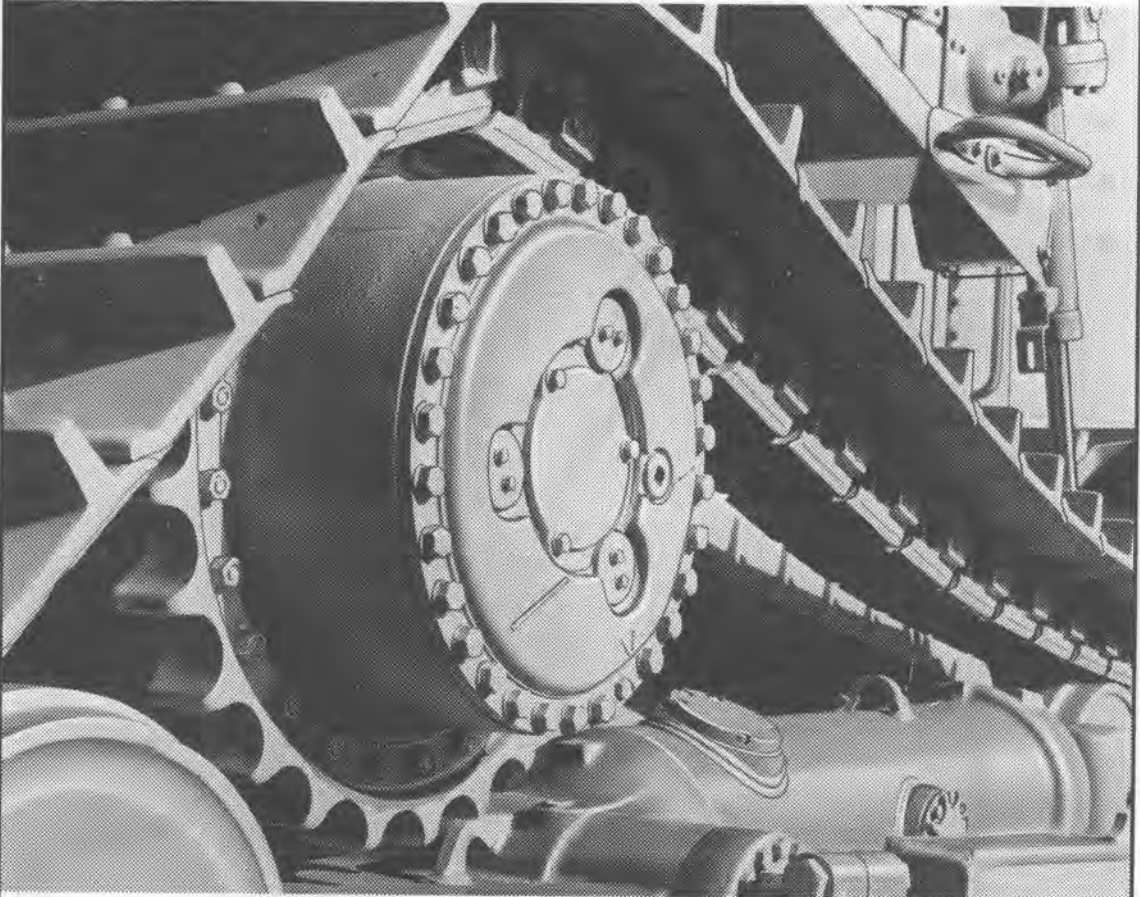
特殊電機工業株式会社

本社	東京都新宿区中落合3丁目6番9号	☎東京 03 (951) 0161-5	〒161
		TELEX No.2723075 TOKDEN J	
浦和工場	浦和市田島10丁目5番10号	☎浦和 0488 (62) 5324-3	〒336
大阪営業所	大阪市西区九条南3丁目25番地15号	☎大阪 06 (581) 2576	〒550
九州営業所	福岡市博多区諸岡4丁目2-27	☎福岡 092 (572) 0400	〒816
北海道営業所	札幌市白石区平和通10丁目北6-1	☎札幌 011 (864) 1411	〒003
名古屋営業所	名古屋市港区南11番町4-11-21	☎名古屋 052 (651) 8301-2	〒455
新潟出張所	仙台市小田原大行院丁1番地	☎仙台 0222 (93) 0563	〒983
新潟出張所	新潟市上木戸548番1号	☎新潟 0252 (75) 3543	〒950
広島出張所	広島市安佐南区沼田町伴4217-3	☎広島 082 (848) 4603	〒731-31
山梨出張所	山梨県東山梨郡勝沼町下岩崎1837	☎勝沼 05534 (4) 2555	〒409-13
松山事務所	松山市竹原町2丁目15番38号	☎松山 0899 (32) 4097	〒790

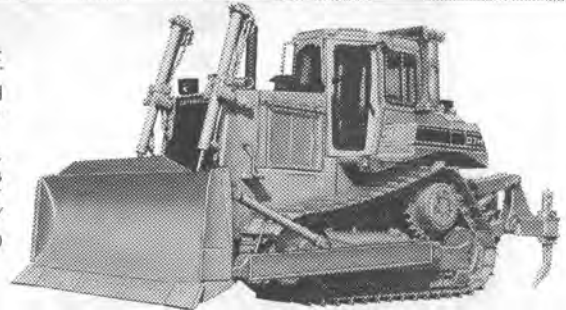


CATERPILLAR

ブルを変える先進テクノロジーがここにある。



キャタピラーの新ブルドーザ・シリーズを特長づける三角形の履帯・デルタパワー。従来の足回り形状から三角形への変化は、実は、ブルにとって画期的な“進化”なのです。三角形の頂点にスプロケットを配することにより、これからのブルに求められる、生産性の向上と機械経費の低減、そして労働環境の向上がはかられ、従来のブルの常識を書きかえてしまいました。デルタパワーは、ブルの可能性を大きく拓く、先進テクノロジーなのです。



D4H / D5H / D6H / D7H

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 〒229 ☎(0427)62-1121

資料請求券
建機化85-10
デルタパワー

CATERPILLAR IS A TRADEMARK OF CATERPILLAR INC.

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

1.4~21.2m³/min



DPS-750SS

エンジン高圧水ポンプ

50~210kgf/cm²



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

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=0.45~1.1m³ ■エンジン出力=120PS ■全重量=18.5ton



神鋼コベルコ建機株式会社

営業総括部

〒150 東京都渋谷区神宮前6-27-8 ☎(03)797-7113

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

明和ハイリフト

バイブロ プレート

タンパランマー

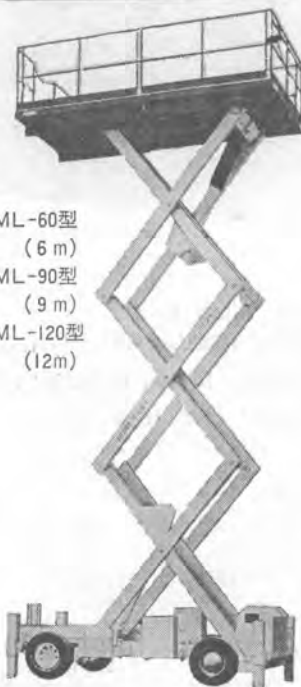
エンジン直結式
オイル自動循環式

- RT_A-75型 75kg
- RT_a-55型 55kg
- RT_c-65型 65kg
- RT_o-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



SPR-PPF 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
仙台 Tel. (0222)36-0235~7
広島 Tel. (082)293-3977・3758
札幌 Tel. (011)822-0064

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 μ ×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

陰で支える確かな技①



六代目 福原百之助
長唄囃子、笛方、東京生まれ、64歳。
市川猿之助、二代目、のちの猿翁劇団
専属の父・五代目百之助について18歳で初舞台。
現在、東京芸大講師、国立劇場研修所講師をはじめ、
演奏や後進の指導に忙しい。
芸術祭大賞ほか数かずの賞を受賞。



黒御簾の中



舞台の味をひきたてる塩ですね。
お囃子は。

ポン、テン、テケテケテケとお囃子かりはじまらなければ、役者衆は舞台に出てこれない。でも、囃子方は地味で苦勞が多くて、といながらもこやかな百之助さん。——黒御簾の中はもう、暗い狭い、全身を耳にして唄と三味線を聞いて、役者衆の動きにあ

わせるんです。でもまあ、お囃子はぜんざいに入れる塩でしょうか。多くても少なくともいけない。ピリッと決まれば芝居全体がひきたつし、自分の持ち味も出せるわけですから。ひきたてつつ自分を生かす。洗練された陰の力に、心から拍手。

※黒御簾＝歌舞伎の舞台の向かって左にある伴奏音楽を演奏する場所。下座とも呼ぶ。
イラスト/横その参考資料/グラフィック社刊「歌舞伎の雑学」

いま、パワフルに新登場 5Lクラスで、最高水準の出力を実現。

6D31型直噴エンジン

- 5Lクラスで、5Lに迫る高出力を発揮。パワーを追求した高性能エンジンです。
- 中低速での出力(トルク)を向上。また、使用頻度の高い中速域(1600~2000rpm)での燃費を低減化しました。



6D31-T型ターボ直噴エンジン

- 本格ターボチャージャーを装備。その高出力と経済性を高次元でみごとに両立。
- 高速用(Hタイプ)、中速用(Mタイプ)の2機種で、回転域にあわせて高性能をフルに発揮。しかも低騒音化を実現しました。



- ▶自動車エンジンでの実績を全面的に産業用エンジンに投入。三菱ならではの信頼性、耐久性を誇ります。
- ▶用途、過酷な使用条件を問わず、常に安定した運転性を確保。そして、あくまでも低騒音です。
- ▶25馬力から368馬力まで豊富なラインアップの中から、用途、条件に最適な機種をお選びいただけます。
- ▶高性能を支える万全のアフターサービス。指定サービス工場220社をはじめ、全国くまなくネットします。

▲直噴式
★ターボ付
●給油冷却装置
M:中速用
H:高速用
すべてディーゼルエンジンです。

8DC9-T	▲▲
6D22-TC	▲▲★
▶300PS◀	
8DC9	▲
6D22-T	▲▲
8DC8	▲
▶250PS◀	
6D16-T(H)	▲▲
6D22	▲
▶200PS◀	
6D16-T(M)	▲▲
6D14-T(H)	▲▲
6D16	▲
6D31-T(H)	▲▲
▶150PS◀	
6D14-T(M)	▲▲
6D15	▲
6D31-T(M)	▲▲
6D14	▲
6D31	▲
4D31-T(H)	▲▲
▶100PS◀	
4D31-T(M)	▲▲
4D31	▲
4DR5	▲
▶25PS◀	

見えないところで、先進技術。
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 千108 ☎東京03(456)1111



HD-2500 SE (2.5m³)

高性能! 低燃費! SE シリーズ

大きさが変わっても、優れた作業性、操作性、省エネ設計には変わりありません。

時代が生んだカトウの油圧式ショベル SE シリーズは、さまざまな地形や環境、苛酷なきびしい作業条件と現場の声の中から生まれました。どの顔も KATO の自信があふれています。

型 式 名	バケツ容量	全装備重量
HD-180G	0.18m ³	4,500kg
HD-250SE	0.25m ³	6,500kg
HD-300GS	0.30m ³	7,000kg
HD-400SE-II	0.40m ³	11,000kg
HD-450SE	0.45m ³	12,000kg
HD-550SE-II	0.55m ³	14,800kg
HD-700SE-II	0.70m ³	18,500kg
HD-770SE-II	0.80m ³	19,800kg
HD-880SE-II	0.90m ³	22,500kg
HD-1220SE-II	1.20m ³	28,000kg
HD-1880SE-II	1.80m ³	41,000kg
HD-2500SE	2.50m ³	65,000kg



HD-770SE-II (0.80m³)

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(241)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 10 月号 PR 目次

— A —

アトラスコプロ (株)……………後付 19

— C —

キャタピラー三菱 (株)……………後付 30

クリエート エンジニアリング (株)…………… # 2

千葉工業 (株)…………… # 8

— D —

(株) ダイニチ興業……………後付 27

デンヨー (株)…………… # 31

(社) 土木学会…………… # 13

— F —

古河鋳業 (株)……………後付 16

— H —

範多機械 (株)……………後付 24

日立建機 (株)……………表紙 4

(株) 堀田鉄工所……………後付 28

本田技研工業 (株)…………… # 26

— I —

(株) イマイ……………後付 23

— K —

(株) 加藤製作所……………後付 36

海外青年協力隊…………… # 21

(株) 川浪…………… # 15

(株) 関西工具製作所…………… # 18

極東貿易 (株)…………… # 14

栗田サク岩機 (株)…………… # 13

コトブキ技研工業 (株)…………… # 10・11

(株) 小松製作所…………… # 6

— M —

マルマ重車輛 (株)……………後付 4

大目録

丸友機械 (株).....	後付	1
三笠産業 (株).....	＃	7
(株) 三井三池製作所.....	表紙	3
三井造船アイムコ (株).....	＃	
三井物産機械販売 (株).....	後付	9
三菱金属 (株).....	＃	22
三菱自動車工業 (株).....	＃	35
(株) 明和製作所.....	＃	33

— N —

内外機器 (株).....	後付	5
(株) 南星.....	＃	12
(株) ニチユウ.....	＃	25
日本ミシュランタイヤ (株).....	＃	20

— 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	34

— S —

神鋼コベルコ建機 (株).....	後付	32
-------------------	----	----

— T —

(株) 東京鉄工所.....	後付	17
特殊電機工業 (株).....	＃	29
東洋カーボン (株).....	＃	12

— Y —

吉永機械 (株).....	後付	1
---------------	----	---

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

活躍しています100%国産

三井アイムコのロードホウルダンプと シャトルトラック



—ME985-T15トラックとME914LHDは最高にマッチしたコンビネーションです。
ME914のバケット3杯で丁度満載となります。—

ME985-T15型 ダンプトラック
13.6トン積み(7.65^m山積み)
三井ドイツ F8L413FW(185PS)搭載

ME914型 ロードホウルダンプ
バケット容量 山積み3.0^m(エゼクター式)
三井ドイツ F6L413FW(141PS)搭載



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

**パットも、効率作業も、
水平に押出すことが肝心です。**

プロゴルファーでさえ最も難しいといわれるパッティング。いかに、クラブを水平に押出すかが決め手です。現場においても、強力な水平押しは効率作業の決め手。日立油圧ローディングショベルは、アームレバー 1 本の操作で自動的に水平押し掘削ができる、日立建機独自の自動水平押し機構を採用。そのため、碎石現場などでの掘削・積込み、ノロ処理が効率良く行なえます。生産性の向上、生産コストの低減に、日立油圧ローディングショベルが、その名手ぶりを発揮します。



パッティングの名手は、効率作業の名手です。

●ローディングショベルバケット容量

	ボトムダンプ式	テルトダンプ式
UH16	2.3~2.6m ³	2.6~2.8m ³
UH23	3.2~3.5m ³	3.5~3.9m ³
UH35	4.6~5.1m ³	
UH50	8.4m ³	

●バックホウバケット容量(標準アーム時)

UH16	1.4~1.8m ³
UH23	2.0~2.5m ³
UH35	3.2~3.5m ³
UH50	3.3~7.0m ³

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 タイヤルイン (03)245-6361 営業本部

「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)572-3381/0
大阪支社 〒530 大阪市北区西天満3-6-8 笹屋ビル3階 TEL 大阪 (06)362-6515/0

雑誌03435-10