

建設の機械化

1980 **7**
日本建設機械化協会



川崎 KLD 85 Z ショベルローダー
— 川崎重工業株式会社 —

土の穴掘りなら全ておまかせ下さい!!

(特許申請中)

マルゼン・ハイネス・アースドリル



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



丸善工業株式会社

本社 静岡県三島市長伏155-8番地
TEL.0559-77-2140
営業所 札幌・仙台・三島・大阪・福岡

東京流機・インガソールランドが
公害のない快適な作業、
すぐれた経済性を追求する

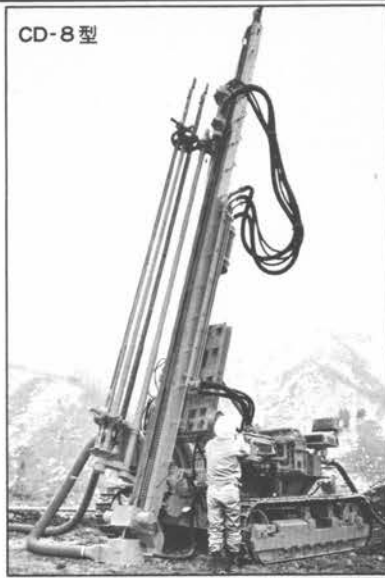
新しいドリリングの概念!

AT-600S型集塵機付
CD-610型
クローラドリル



- クローラドリル
石灰石鉱山、砕石、土木工事
のあらゆる穿孔に
CD-2・CD-8・CD-610
- クローラドリル集塵機
100%集塵
空気消費量が少なくあらゆる
機種に取付可能
AT-600S・AT-600
AT-900・AT-1200

CD-8型



東京流機製造株式会社

本社・工場 226 横浜市緑区川和町50-1 ☎045(933)6311
営業部 106 東京都港区西麻布1-2-7 ☎03(403)8181
営業所 仙台・東京・大阪・広島・福岡

目次

□巻頭言 性能試験の衣更え	上東公民	/1
建設機械の生産、輸出入の動向	江越博昭	/3
NATMによる全断面掘削の施工 ——宿毛線聖ヶ丘トンネル	高山清克 木目晴己	/10
武利ダムにおけるアスファルトコアの施工	藤川俊介 中村賀英	/17
プレキャストケーソン工法による 京葉線荒川放水路橋梁の基礎施工	井野口敏夫 土屋義郎	/23

グラビヤ——京葉線荒川放水路橋梁の
プレキャストケーソン工法

青函トンネルにおける 坑内コンクリートプラントの概要	桜沢昇 三尾興	/31
-------------------------------	------------	-----

□随想 モスクワ見聞	藤田雅弘	/38
S.E.C方式による 大容量自動吹付コンクリート工法	伊東靖康 山本弘 藤川俊介	/40
シールド工事における 場所打ちライニング工法の開発	松尾節夫 牧野雅紀	/45

□昭和54年度官公庁、建設業界で採用した新機種

建設省	本田宜史 佐々木輝夫	/51
運輸省	川村洋一 新野敦	/58
日本国有鉄道	内島弘蔵 八町商	/60
日本道路公団	坪木憲治	/63

□新機種ニュース	調査部会	/65
----------	------	-----

□整備技術 機械マネージャの任務と使命(6)	整備技術部会	/69
---------------------------	--------	-----

□ISO規格紹介 土工機械の性能試験方法に関するISO標準規格(5)	ISO部会	/72
---------------------------------------	-------	-----

□統計 建設工事受注額・建設機械受注額・建設機械卸売価格の推移	調査部会	/76
------------------------------------	------	-----

行事一覧	/77
------	-----

編集後記	(松尾・福来)/80
------	------------

◀表紙写真説明▶

川崎 KLD 85 Z ショベルローダ
川崎重工業株式会社

川崎重工のショベルローダにはバケット容量 1.2m³ から 5.6m³ まで全 10 機種あり、あらゆる現場に対応できる機種をそろえている。写真の KLD 85 Z はバケット容量 3.1 m³、碎石場における原石の積込みを主眼に設計された重作業専用機であり、碎石場、石灰石鉱山などで活躍している。

◀本機の主な仕様▶

バケット容量	3.1 m ³
全装置重量	17,950 kg
エンジン出力	215 PS

昭和 55 年度 施工技術部会講演会の開催

会期対称型型本日

A.M.O.S

1. 日 時 7 月 28 日 (月) 13 時～17 時
2. 場 所 機械振興会館「地下 2 階ホール」
東京都港区芝公園 3-5-8 電話 東京 (03) 434-8211
3. 演題および講師
13:00～13:10 挨拶
施工技術部会長・日本国土開発(株)専務取締役 伊丹 康夫
13:10～14:05 「オランダの土質調査法について」
神奈川大学工学部助教授 川崎 浩司
14:05～15:00 「砕砂方法および海砂採掘に関する調査研究」
電源開発(株)土木部部長代理 塚原 重美
15:10～16:05 「場所打ち杭の最近の傾向と施工上の問題点」
首都高速道路公団第一建設部次長 鈴木貫太郎
16:05～17:00 「バーチカルドレーンおよびサンドコンパクション
パイル工事の施工実態調査について」
日本道路公団計画部計画第三課 細江 増一
4. 聴 講 聴講無料(講演テキスト実費頒布)
5. 問 合 先 社団法人日本建設機械化協会
(〒105) 東京都港区芝公園 3-5-8 機械振興会館内
電話 東京 (03) 433-1501

関西支部行事予定

〒540 大阪市東区谷町 1-50 大手前建設会館内
電話 大阪 (06) 941-8845, 8789

▶昭和 55 年度施工技術報告会講演募集

主 題 「最近における新しい掘削技術」

——特に環境保全, 安全対策など新しいニーズに対応して

共 催 日本建設機械化協会関西支部・土質工学会関西支部・土木学会関西支部

三学協会では, 直接調査, 設計, 施工に携わった方々に施工技術の成果を報告して頂く「施工技術報告会」を毎年企画しております。過去 4 回におけるこの報告会は, 官公庁, 公社公団, 建設業, コンサルタント等の広範囲な多数の技術者が参加され, 非常な成果が得られました。

今回は「最近における新しい掘削技術」というテーマをかかげております。このテーマは昨年と同趣旨で開催したところ非常に好評を博しましたが, 奥行の深いテーマであり, 他にも新しい掘削技術が多数あると思われれます。掘削方法の改善, 新機種および新資材の開発, 計測および解析手法の応用などにより困難な掘削工事に対処された貴重な経験を発表して頂くことは有意義なことと考えます。会員各位の積極的な発表を期待致します。

日 時 昭和 56 年 1 月 27 日 (火) 9 時～17 時の予定

会 場 大阪科学技術センター 8 階大ホール

- プログラム, その他詳細については学・協会誌 11 月号に掲載(予定)致します。
- 講演を希望される方は次頁の要領によりお申し込み下さい。

** 講演申込要領 **

1. 申込方法

- ① 講演希望者は、題目、講演内容（目的、要旨、結論、過去の発表経緯を 300～500 字程度）、勤務先、氏名（連名の場合は発表者に○印をつける）、連絡先および所属学・協会名を明記（様式自由）のうえ、土木学会関西支部へ申し込んで下さい。

（社）土木学会関西支部

〒541 大阪市東区船場中央 2 丁目 2 番地

船場センタービル 4 号館 409 号

電話 大阪 (06) 271-6686

- ② 申込期限：昭和 55 年 8 月 20 日（水）必着

なお、①の講演内容は一般参加者には参加証と同封して配布の予定です。

2. 講演者の資格

講演者は日本建設機械化協会、土質工学会、土木学会の個人会員および団体会員とします。なお、工事の起業者（発注官庁等に所属するもの）と施工者（建設会社等に所属するもの）の連名の場合は発表者（○印）は原則として施工者とします。また講演ご希望の方（○印）で非会員の方は講演申込期限までに共催学・協会のいずれかに入会の手続きをして下さい。

3. 講演内容

未発表のもので 1 人（○印）1 題とします。今年度のテーマは、「最近における新しい掘削技術」（特に環境保全、安全対策などの新しいニーズに対応して）と致します。

4. 講演時間

1 題当り 50 分程度です。

5. 講演原稿提出方法

講演者は講演概要の原稿を提出して下さい。

- ① 講演概要は講演者の原稿をそのまま縮写してオフセット印刷としますので、必ず所定の用紙を用いて下さい。用紙と執筆要領（原稿の書き方）は 9 月上旬ごろ申込者に送付致します。
- ② 原稿提出期限：昭和 55 年 10 月 31 日（金）までに土木学会関西支部必着のこと。
- ③ 原稿の長さは所定の用紙（1 頁 1,480 字詰）10 枚程度（図、表、写真を含む）とします。
- ④ 講演者に講演概要 1 部および○印の方には他に別刷 50 部を贈呈致します。

機 関 誌 編 集 委 員 会

編 集 顧 問

加藤三重次	本協会会長	寺島 旭	八千代エンジニアリング(株) 取締役
長尾 満	国際協力事業団理事	石川 正夫	佐藤工業(株)土木営業部専門部長
坪 質	本協会専務理事	神部 節男	(株)間組常務取締役
浅井新一郎	元機関誌編集委員長	伊丹 康夫	日本国土開発(株)専務取締役
上東 広民	本協会建設機械化研究所副所長	斎藤 二郎	(株)大林組技術研究所次長
中野 俊次	元機関誌編集委員長	大蝶 堅	東亜建設工業(株)顧問
新開 節治	本協会建設機械化研究所 試験部次長	両角 常美	(株)神戸製鋼所 建設機械事業部作業船担当部長
桑垣 悦夫	久保田鉄工(株)環境技術研究所長	塚原 重美	電源開発(株)土木部部长代理

編集委員長 田 中 康 之 本協会運営幹事長

編集幹事 本 田 宜 史 本協会広報部会委員

編 集 委 員

森 寛昭	本協会広報部会委員	新堀 義門	三菱重工業(株)建設機械事業部
西出 定雄	本協会広報部会委員	高木 隆夫	キャタピラー三菱(株) 販売促進部商品開発課
立花 勲	本協会広報部会委員	岡崎 壮志	(株)神戸製鋼所建設機械事業部 サービス部東京サービス課
吉田 由治	本協会広報部会委員	松島 顕	(株)間組機材部機電課
古橋 正雄	日本国有鉄道建設局線増課	兼子 功	(株)大林組東京本社機械部
松尾 嘉春	日本鉄道建設公団 工務第一部機械課	梅津 敏雄	東亜建設工業(株)船舶機械部
佐々木武彦	日本道路公団東京第一建設局 建設第二部構造技術課	佐藤 寿	鹿島建設(株)機械部
天野 節夫	首都高速道路公団神奈川建設局	鈴木 康一	日本舗道(株)海外事業部
長田 忠良	水資源開発公団第一工務部機械課	福来 治	大成建設(株)技術管理部情報室
津田 弘徳	本州四国連絡橋公団 工務第二部設備課	森谷 正三	(株)熊谷組営業本部総括部
高橋 大	電源開発(株)土木部	大平 成夫	清水建設(株)機材部
牧 宏	日立建機(株)クレーン技術部	三浦 満雄	(株)竹中工務店技術研究所
田辺 法夫	(株)小松製作所 営業本部市場開発部	和田 航一	日本国土開発(株)土木本部

巻頭言

性能試験の衣更え

上 東 公 民



当協会建設機械化研究所は、開設以来10数年にわたり建設機械の性能試験を実施してきました。ご存知のように性能試験の趣旨は、①性能試験によって直接、間接に機械性能の向上に資する、②公的機関での一定の試験に基づき機械性能が表示されるので、ユーザーは正確な性能評価が可能になるなど合理的な機械化の推進に役立つことを期待しております。これまでに土工、舗装、基礎工、コンクリート、除雪など各種建設機械あるいはROPSなどを含めて500台余の試験を実施して参りましたが、上述の使命はおおむね果してきているものと考えます。

しかし、年々歳々進展し変革しつつある機械化の実態および将来の展望からみて、現行の性能試験が常に本来の期待に十分答えてきたかどうかについては関係者として多少じくじたるものがあります。機械化の進展変革の第一は機械性能の著しい向上であります。特に量産機械の性能は一般に安定し信頼性の高いものになってきております。また、多種多様の機種規格が生産され、かつ特殊機械の開発も盛んで、施工上の便利さが増してきておりますが、性能的には今後一そうの努力を要する面もあります。第二は機械化に対するユーザーの要請、あるいは一般国民の感覚が大きく変ぼうしてきたことであります。すなわち安全性、居住性の向上、ならびに建設公害（騒音、振動、排ガス、じんあい、水質汚濁など）の低減については近年特に強いものがあります。加えて、石油事情から省エネルギー対策が焦眉の問題として起ってきております。第三は工事施工体制の変化であります。専門建設業（土工、基礎工、クレーン、コンクリート工）が定着して機械化施工の実質的担い手となっております。

このような機械化の状況にかんがみ性能試験のあり方を再検討することが痛感されたので、当所では昨年来、会員各社（製造業および建設業）に対しアンケート調査をご依頼し、またユーザー諸団体代表各位から具体的御意見を頂戴しました。現在、協会本部の関係部会にお願いして新しい方向での性能試験方式を審議中ですが、アンケート等に示された御意見を要約すれば次のとおりであります。なお、性能試験そのものの是非については（忌憚のない御意見を求めました）、特にユーザー側において必要であるとの御意見が圧倒的であり、またメーカー側もユーザー側御意見に同調的でありました次第で、当所としては一そうの努力を怠るものではありません。

① 試験内容は機械に応じて実用作業性能、信頼性（故障率）、安全性能、工事公害の低減確

巻頭言

認、居住性、操作性、燃費などを重点的に行うことが望ましい。なお、行政上からは事業実施上、安全および工事公害低減についての正確なデータの整理が必要との言及があった。

② 試験結果は評価して公表することが望ましい。(ユーザー意見)

③ 性能試験はユーザーのみならず、メーカーにとってもメリットのあるものにすることが望ましい。すなわち試験そのものを性能向上に役立たせることは無論であるが、試験結果を多数のユーザーに積極的に伝達して活用してもらえるような方式が望まれる。(メーカー意見)

④ 性能試験制度の場を(不特定多数の)ユーザーとメーカーとの技術交流の接点として活用することが望ましい。(ユーザー意見)

この他、多面にわたり貴重な御意見がありました。当所としてはそれらの御意見を踏まえ、かつこれまでの経験に反省を加えて、今後弾力的かつ実効的な性能試験の実施に軌道修正をすする意志であります。具体的には試験項目を選択制とすとか、試験方法の見直しをはかるとか、共同研究の性能試験の実施あるいは出張試験制度の確立、更には試験手数料の合理化などの衣更えを行ないたいと準備中であります。関係各位の御指導と新しい御活用について切に願います次第であります。(巻頭言らしからぬ内容かと思いましたが、機械化にとって性能試験は大切であると考えて発言致しましたので、御了解の程お願いします)

—Kōmin Uehigashi 本協会常務理事・建設機械化研究所副所長—



建設機械の生産，輸出入の動向

江越博昭*

1. はじめに

我が国の建設機械産業は昭和30年代以降の高度経済成長の過程において急速に成長し、昭和40年代末に至るまで順調な発展を遂げてきた。例えば昭和33年～50年の期間を通じて建設機械の年平均成長率は約20%であり、これは製造業平均(同11.3%)の2倍近く、一般機械平均(同13.4%)をも大幅に上回っている。

これには種々の要因が考えられるが、その主要なもの、第1は建設投資の拡大、公共土木工事の大型化、工期短縮の要請、労働力不足の進行による省力化の要請等による建設の機械化の進展である。第2は、公共投資の重点が河川改修・ダム工事→産業基盤整備→都市再開発・生活環境整備と次々に移行したことが建設機械に対する新たなニーズを生み出したことである。第3は、戦後の我が国機械産業の発展過程に共通のことであるが、欧米における建設機械産業の技術進歩、建設の機械化が我が国に先行していたため、我が国メーカーにとって欧米メーカーからの技術導入が容易に行えたことである。第4は、こうした市場構造、市場行動の結果、国際競争力が確立し、輸出市場が急速に拡大したことによる。

さらに、昭和43年の資本自由化を契機として欧米企業との技術提携、資本提携が活発に進行し、国産技術に依拠する企業、技術提携企業、資本提携企業相互間における製品開発、量産化、販売・サービス網の拡充等すべての面で激しい市場競争が展開されたことを見逃してはならない。

しかし、昭和48年秋の石油危機による石油関連製品の価格高騰、その後の世界的な経済の低迷は我が国においても例外ではなく、民間設備投資等の建設関連投資は大きく低迷した。このため建設業という単一業種を主要

な需要先とし、需要条件が特定産業の設備投資動向によって直接的に規定される度合の高い建設機械産業も低迷を余儀なくされ、生産額は昭和50年には前年比0.4%の伸びに留り、51年には6.2%減となった。

一方では性能、品質の向上等により国際競争力を備えた我が国建設機械産業は内需の低迷を外需で補うべく輸出指向が強まり、昭和48年以前は10%程度であった輸出比率は49年には24.7%、50年には37.2%に高まり、その後この水準で推移している。

2. 生産の動向

図-1および表-1は最近5年間における我が国建設機械の生産額推移を示したものである。建設機械の生産額は昭和50年6,420億円(対前年比0.4%増)、51年6,019億円(6.2%減)と低迷した後、52年6,927億円(同15.1%増)、53年9,432億円(同36.2%増)と建設機械需要が急拡大し、54年には1兆1,179億円(同18.5%増)と1兆円産業に成長した。これは景気浮揚策として52年度から53年度にかけての15カ

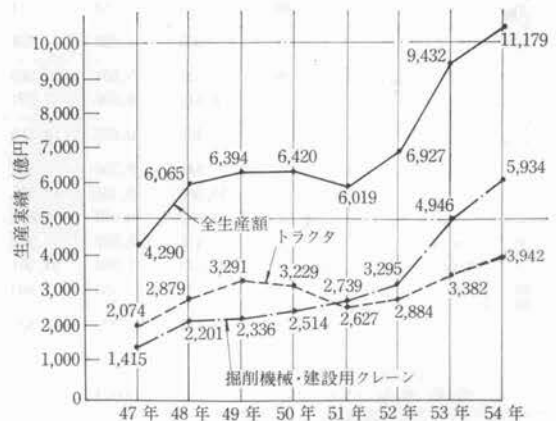


図-1 建設機械の生産推移

* Hiroaki Egoshi 通商産業省機械情報産業局産業機械課

月予算に代表される大型公共投資、さらに金融面では数次にわたる公定歩合の引下げによって建設関連の内需が刺激されたことによる。

なお、これら一連の大型公共投資の内容を見ると、投資の中心が従来の河川改修、道路建設等の国土開発、産業基盤整備型の土木建設工事から、都市再開発に伴うビル建築、下水道等の生活環境整備のいわゆる都市型土木

建設工事に移行しているのが特徴となっている。経済の規模の拡大から質的な向上を求める等の国民のニーズの変化、多様化、あるいは産業面に比べて生活・環境面の相対的遅れの顕在化等の現状を反映したものであるが、この結果、建設機械需要においても顕著な変化が現われている。すなわち、装軌式トラクタが相対的にウエイトを低下させる一方、油圧式ショベル、4輪駆動ホイール

表一 建設機械の最近5カ年の生産推移

機 種 別			昭和 50 年		昭和 51 年		昭和 52 年		昭和 53 年		昭和 54 年		
			台	百万円	台	百万円	台	百万円	台	百万円	台	百万円	
ト ラ ク タ	装軌式トラクタ	ブルドーザ	10t 未満	7,584	27,909	6,957	27,421	7,411	31,294	8,178	34,757	9,767	42,476
		10t 以上	10,855	150,135	6,828	99,483	6,833	108,218	8,553	129,047	9,388	140,371	
		計	18,439	178,044	13,785	126,904	14,244	139,512	16,731	163,804	19,155	182,847	
	積込機	10t 未満	6,911	28,184	7,202	30,703	5,422	23,792	5,811	25,115	5,653	23,765	
		10t 以上	2,610	27,473	2,283	23,039	2,063	24,045	2,516	28,826	2,176	24,467	
計	9,521	55,657	9,485	53,742	7,485	47,837	8,327	53,941	7,829	48,232			
4輪駆動ホイールトラクタ			10,937	89,186	11,640	82,094	12,921	101,004	14,823	120,489	18,754	163,170	
小 計			38,897	322,887	34,910	262,740	34,650	288,353	39,881	338,234	45,738	394,249	
掘 削 機	ショベル系掘削機	機械式	1.2m³ 未満	895	29,824	967	35,258	790	30,630	1,321	51,372	1,743	64,465
		1.2m³ 以上	895	29,824	967	35,258	790	30,630	1,321	51,372	1,743	64,465	
	油圧式	0.6m³ 未満	13,450	81,171	18,378	102,089	21,986	128,574	33,341	195,745	40,173	226,234	
		0.6m³ 以上	4,092	54,503	4,969	64,775	6,333	85,630	10,631	144,746	11,516	169,603	
	計	17,542	135,674	23,347	166,864	28,319	214,204	43,972	340,491	51,689	395,837		
トンネル掘進機			162	6,001	137	4,483	215	9,984	297	12,592	447	17,686	
小 計			18,599	171,499	24,451	206,605	29,324	254,818	45,590	404,455	53,879	477,988	
建設用クレーン	トラッククレーン	機械式	332	11,824	253	10,796	346	14,425	282	12,707	249	13,730	
		油圧式	5,014	67,455	4,475	56,085	4,502	60,100	5,577	76,896	7,129	101,657	
	計	5,346	79,279	4,728	66,881	4,848	74,525	5,859	89,603	7,378	115,387		
	*ホイールクレーン			93	620	52	454	18	162	56	537	—	—
小 計			5,439	79,899	4,780	67,335	4,866	74,687	5,915	90,140	7,378	115,387	
整 地 機 械	グレーダ	1,360	13,470	1,510	14,753	1,430	14,783	2,047	21,035	2,123	24,695		
	ロードローラ	799	3,468	640	2,768	615	2,778	1,180	5,607	1,060	5,403		
	振動ローラ	1,194	1,808	1,423	2,432	1,691	2,648	2,258	3,566	3,070	5,654		
	タイヤローラ	1,143	5,011	626	2,403	703	2,993	1,534	7,288	1,697	8,011		
	*平板式締固め機械	12,427	1,235	13,843	1,322	14,662	1,391	17,242	1,639	30,339	3,584		
小 計			16,923	24,992	18,042	23,678	19,101	24,593	24,261	39,135	38,289	47,347	
ア ス フ ォ ル ト 機 械	アスファルトプラント	73	3,159	151	4,151	126	4,101	147	5,846	142	7,689		
	アスファルトフィニッシャ	407	2,668	442	2,506	589	3,962	797	5,681	606	4,290		
	その他	55	62	11	81	104	1,357	31	543	17	231		
小 計			535	5,889	604	6,738	819	9,420	975	12,070	765	12,210	
基 礎 工 事 用 機 械	抗打機、抗抜機	937	5,604	689	3,371	493	2,618	679	4,573	918	5,629		
	その他	6,545	4,228	7,527	5,076	9,156	8,229	10,185	8,830	12,520	15,791		
小 計			7,482	9,832	8,216	8,447	9,649	10,847	10,864	13,403	13,438	21,420	
コ ン ク リ ー ト 機 械	パッチングプラント	548	7,256	590	7,311	625	6,448	871	11,136	836	13,457		
	コンクリートミキサ	10,966	2,136	11,503	2,165	8,188	2,413	3,740	2,115	2,941	1,621		
	トラックミキサ	6,602	9,325	5,800	8,537	6,446	9,672	9,725	16,246	8,781	14,382		
	コンクリートポンプ	416	5,867	343	5,288	455	7,618	690	11,571	861	14,382		
	*コンクリートパイプレータ	61,123	1,760	94,204	2,206	114,415	2,674	130,903	3,325	126,975	3,842		
	その他	772	653	860	899	1,398	1,109	3,556	1,323	17,158	1,627		
小 計			80,427	26,997	113,300	26,406	131,527	29,934	149,485	45,716	157,552	49,311	
合 計				641,995		601,949		692,652		943,153		1,117,912	
対前年比(%)				100.4		93.8		115.1		136.2		118.5	

(注) 1. 資料は通産省生産動態統計調査による。
2. *印の機種は昭和50年から新たに別掲されたものである。

トラクタおよび油圧式トラッククレーンが高い伸びを示している。

(1) トラクタ

トラクタ全体の生産額は図-1のとおりであり、昭和49年の3,291億円をピークとして特にブルドーザの需要低迷によってその後伸び悩んでいたが、54年は3,942億円(対前年比16.6%増)の実績をあげ、過去の最高となった。

ブルドーザは昭和54年は1,828億円で、石油危機以降の需要低迷を脱し、53年は対前年比17.4%増、54年は同11.6%増と堅調な動きを示している。これは、内需面では代替需要を中心とした回復基調にあること、また外需面ではこれまでの輸出努力の成果が現われたこと、および円安傾向によって輸出環境が改善したことによる。重量別では、台数ベースで10t未満が9,767台(対前年比19.4%増)、10t以上が9,388台(同9.8%増)、全額ベースでは10t未満が425億円(同22.2%増)、10t以上が1,404億円(同8.8%増)となっている。重量別の特徴としては、かつての大型機種中心から最近では10t未満の比率が増加し、51年以降は台数ベースで10t未満と10t以上がほぼ半半ずつを占めている。土木建設工事の小規模化および中・小型機を中心とする国際分業の進展を反映したものであろう。

積込機の昭和54年の生産は7,829台(対前年比6.0%減)、482億円(同10.6%減)と最近の減少傾向が依然として続いている。需要の一部の油圧式ショベル等へ代替が進行しており、この機種に対する需要動向には厳しいものがある。

一方、4輪駆動ホイールトラクタは昭和54年は18,754台(対前年比26.5%増)、1,632億円(同35.4%増)とここ2~3年は好調に推移している。本機種はブルドーザ等装軌式トラクタの需要分野が主として建設業に直結しているのに対し、工事事業用素材を建設業に供給する砂利・砕石業向けの比重が大きいという特徴をもっている。このため石油危機以前は比較的歴史の新しい機種であるにもかかわらず、高度経済成長期の建設用骨材の需要増大に支えられて年率20%近い伸びを示したが、石油危機後は需要が大きく低迷した。最近では大型公共投資によって再び建設用骨材の需要が増加したこと、および各メーカーの輸出努力、国際分業の進展によって輸出が伸び、前述のように好調に推移している。

(2) 掘削機械

掘削機械は他の機種と比べて極めて順調な伸びを示しており、最近5年間の年平均伸びは29.2%、特に公共投資への予算の重点的配分の影響が現われた昭和52年からを見ると年平均40%もの高い伸びを示しており、54

年は4,780億円(対前年比18.2%増)となっている。これは、言うまでもなく52年後半から顕著になった油圧式ショベルの需要増が要因となっている。

ショベル系掘削機には機械式と油圧式とがあるが、性能・品質、耐久性等の油圧技術の進歩によって油圧式のものの方が性能、構造面、あるいは操作性、汎用性等からその優秀性が認められ、圧倒的にそのシェアを広げており、台数ベースで昭和49年に94.0%であったものが、54年には96.7%になっている。油圧式ショベルの54年の生産額は51,689台(対前年比15.2%増)、3,958億円(同16.3%増)と引続き高い伸びを示し、過去最高を記録し、建設機械の全生産額に占める比率も35.4%に達し、かつてのブルドーザに代り建設機械需要の中心となっている。また、油圧式ショベルの生産を容量別に見ると、台数ベースで0.6m³未満が40,173台(同20.5%増)、0.6m³以上が11,516台(同8.3%増)、金額ベースで0.6m³未満が2,262億円(同15.0%増)、0.6m³以上が1,696億円(同17.2%増)となっており、54年は特に0.6m³未満の油圧式ショベルの伸びが大きいのが特徴となっている。これはここ2~3年顕著な伸びを示している小型油圧式ショベルの生産動向を反映したものと考えられる。

油圧式ショベルが大きく伸びた原因としては、前述のように大型公共投資の性格が下水道整備等の都市型土木建設工事に重点が移行したことにより、土木建設工事の内容が従来の整地等の大規模な土地改変を伴うものから道路の掘削等の小規模、多様な工事に変化し、このため油圧式ショベルの機動性、多機性能が評価されたためである。一方では現在10万台を上回る在籍台数を有し、近い将来安定期に移行するものと考えられているが、油圧式ショベルの主な用途である下水道等の社会資本ストックは我が国は欧米に比べて遅れているため、今後とも生活環境整備向けまたは輸出等の堅調な需要があるものと考えられる。

トンネル掘進機も順調に伸びてきており、昭和54年は447台(対前年比50.5%増)、177億円(同40.5%増)と顕著な伸びを示し、いずれも過去最高となっている。

(3) 建設用クレーン

建設用クレーンのうち、トラッククレーンにも機械式と油圧式があるが、これまで機械式は主として大型機の方で、油圧式は中・小型機の方で伸びてきた。その割合はショベル系掘削機械同様、油圧式のものの方が圧倒的に多く、昭和54年では台数ベースで機械式3.4%、油圧式96.3%となっている。

昭和54年の生産は機械式が249台(対前年比11.7%減)、137億円(同8.1%増)、油圧式が7,129台

(同 27.8% 増), 1,017 億円 (同 32.2% 増) と油圧式が台数, 金額とも大きな伸びを示している。建設用クレーンはその主な用途を地下鉄, 高速道路等の公共投資およびビル建設等の民間設備投資においているため, 大型公共投資による波及効果が他機種と比べ遅れ気味であったが, 経済全体の活性化に伴い都市再開発, 民間設備投資が活発化し, 生産が好調になっている。また, この背景には円安傾向による輸出環境の改善による油圧式トラッククレーンの輸出の伸長がある。油圧式トラッククレーンの輸出比率は 30~40% に達しているものと考えられる。

(4) その他の機種

グレーダ, ロードローラ, タイヤローラ等に代表される整地機械, アスファルトプラント等のアスファルト舗装機械, 杭打機, 杭抜機等の基礎工事用機械, パッチングプラント, コンクリートミキサ等に代表されるコンクリート機械等の昭和 54 年の生産動向は, 機種によって若干の増減はあるものの, おおむね他機種と同様, 台数および金額とも前年より増加している。すなわち, 整地機械は 38,289 台 (対前年比 57.8% 増), 473 億円 (同 21.0% 増), アスファルト舗装機械は 765 台 (同 21.5% 減), 122 億円 (同 1.2% 増), 基礎工事用機械は 13,438 台 (同 23.7% 増), 214 億円 (同 59.8% 増), コンクリート機械は 157,552 台 (同 5.4% 増), 493 億円 (同 7.9% 増) となっている。

なお, 機種別の内訳を見ると, 台数ベースで前年比減となったものがいくつか散見される。すなわち, ロードローラ (台数ベースで対前年比 10.2% 減), アスファルトプラント (同 3.4% 減), アスファルトフィニッシャ (同 24.0% 減), パッチングプラント (同 4.0% 減), コンクリートミキサ (同 21.4% 減), トラックミキサ (同 9.7% 減) である。特にコンクリートミキサの台数は毎年減少傾向を示しており, ピーク時の昭和 47 年の 27,511 台に比べると 54 年はその 10.7% にしか及んでいないことになり, これは工法の変化, 進歩またはコンクリートミキサの在籍台数の動向に起因するものと考えられる。

3. 輸出の動向

我が国建設機械の輸出が本格化したのは昭和 30 年代の後半からであり, それまでは導入技術の消化, 吸収段階にあったこと等から性能, 品質面での国際競争力が十分でなかったこと, サービス体制を含めた海外展開が未成熟であったこと, そして何よりも国土開発等に伴う旺盛な内需があったため市場を海外に求める必要がなかったこと等の理由によって東南アジア等の発展途上国向けに装軌式トラクタが輸出されている程度であった。その後, 40 年代に入り, 装軌式トラクタ, ホイールトラクタを中心に輸出が伸びたが, それでも旺盛な内需に支えられて輸出比率は 10% 程度の水準にとどまっていた。

輸出が本格化したのは昭和 40 年代後半, 特に石油危機以降である。それまで輸出は内需のバッファと考えられており, 景気変動等によって内需が低迷したときに輸出指向が強まったが, 石油危機によって内需が長期にわたり低迷するに至り, 安定した市場を確保し, かつ国内での生産体制を維持するため, 生産体制にビルトインした海外市場開拓が開始された。すなわち, 図-2 に示すように, 昭和 48 年には 11.5% であった輸出比率が, 49 年には 24.7%, 50 年には 37.2% に達し, 大型公共投資によって内需が急拡大した最近でも, 53 年は 25.4%, 54 年は 25.8% と比較的高い。したがって, 我が国建設機械産業は, 石油危機という外的要因によって半ば強制的に国際的展開に発展したといえることができる。むろん, この背景には我が国建設機械の性能, 品質が向上し, 国際競争力が強まったこと, 地道な輸出努力を続けた結果, 徐々に我が国建設機械が発展途上国から先進国へと浸透しはじめたことがある。

さて, 最近の我が国建設機械の輸出は表-2 に示すように昭和 52 年 2,119 億円 (対前年比 0.1% 減), 53 年 2,393 億円 (同 12.9% 増) と, 厳しい円高基調にもかかわらず各メーカーの合理化努力等により堅調に推移してきた。54 年は円安傾向によって価格競争力が回復したことも加わり, 対前年比 20.4% の 2,880 億円となっている。

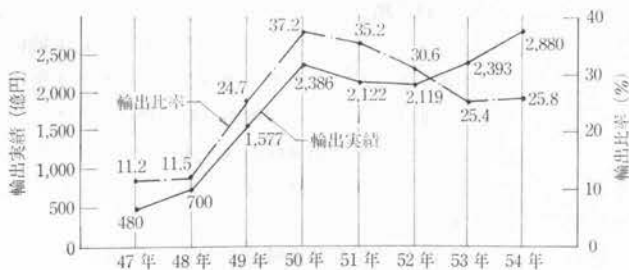


図-2 建設機械の輸出実績および輸出比率

昭和 54 年の輸出を機種別に見ると (金額ベース), 第 1 位はクローラトラクタで 1,073 億円 (構成比 37.2%), 次に掘削機 821 億円 (同 28.5%), 各種部品 519 億円 (同 18.0%), ブルドーザ 230 億円 (同 8.0%) 等となっている。クローラトラクタおよびブルドーザの通産省機械統計でいう「装軌式トラクタ」関連が依然として輸出の中心である。最近はこの輸出全体に占める比率が 50 年 67.0%, 52 年 49.6%, 54 年 45.2% と年々低下して

表-2 建設機械輸出実績

		昭和 50 年	昭和 51 年	昭和 52 年	昭和 53 年	昭和 54 年
数 量 (台)	ホイールトラクタ	439	455	346	239	140
	クローラトラクタ	10,230	7,734	7,784	9,381	9,642
	ブルドーザ	11,992	9,284	9,271	10,404	10,955
	タイヤローラ	856	379	445	434	628
	振動ローラ	408	548	850	976	1,141
	鉄輪ローラ	724	424	479	528	358
	掘削機	2,424	4,107	3,947	6,205	10,792
	グレーダ	1,266	899	674	1,063	1,085
	スクレーパ	50	192	70	64	186
金 額 (百万円)	ホイールトラクタ	3,191(1.3%)	3,127(1.5%)	2,353(1.1%)	1,361(0.6%)	799(0.3%)
	クローラトラクタ	132,079(55.3%)	100,545(47.4%)	88,160(41.6%)	97,480(40.7%)	107,284(37.2%)
	ブルドーザ	25,448(10.7%)	18,104(8.5%)	19,068(9.0%)	17,612(7.4%)	22,986(8.0%)
	タイヤローラ	4,637(1.9%)	1,361(0.6%)	1,480(0.7%)	1,903(0.8%)	3,059(1.1%)
	振動ローラ	926(0.4%)	1,187(0.5%)	1,194(0.6%)	1,419(0.6%)	1,895(0.7%)
	鉄輪ローラ	2,574(1.1%)	1,232(0.6%)	1,171(0.6%)	1,971(0.8%)	1,180(0.4%)
	掘削機	25,563(10.7%)	41,778(19.7%)	38,658(18.2%)	55,039(23.0%)	82,075(28.5%)
	グレーダ	13,414(5.6%)	8,124(3.8%)	6,271(3.0%)	9,360(3.9%)	9,603(3.3%)
	スクレーパ	448(0.2%)	3,761(1.8%)	1,875(0.9%)	2,403(1.0%)	4,445(1.5%)
	杭打機	3,009(1.3%)	4,726(2.2%)	3,064(1.4%)	5,142(2.1%)	2,772(1.0%)
各種部品	27,325(11.5%)	28,237(13.4%)	48,614(22.9%)	45,620(19.1%)	51,923(18.0%)	
金額合計	238,614(100%)	212,182(100%)	211,908(100%)	239,310(100%)	288,031(100%)	
前年度比	151.3%	88.9%	99.9%	112.9%	120.4%	
輸出比率	37.2%	35.2%	30.6%	25.4%	25.8%	

(注) 1. 資料は大蔵省「日本貿易統計」による。
2. % は機種別構成比である。

表-3 建設機械の地域別輸出実績

(単位: 百万円)

	昭和 50 年	昭和 51 年	昭和 52 年	昭和 53 年	昭和 54 年
全輸出額	247,167	212,182	211,908	239,310	288,031
前年度比(全輸出)	149.9%	85.8%	99.9%	112.9%	120.4%
上位 20 カ国輸出額	177,125	195,205	133,309	180,660	246,278
アジア州計	103,018(41.7%)	81,478(38.4%)	90,253(42.6%)	107,110(44.8%)	165,848(57.6%)
ヨーロッパ州計	46,999(19.0%)	50,923(24.0%)	22,963(10.8%)	25,062(10.5%)	26,480(9.2%)
北アメリカ州計	50,512(20.4%)	37,980(17.9%)	51,275(24.2%)	56,729(23.7%)	59,917(20.8%)
南アメリカ州計	17,264(7.0%)	12,094(5.7%)	21,209(10.0%)	18,949(7.9%)	11,608(4.0%)
アフリカ州計	19,735(8.0%)	22,067(10.4%)	16,949(8.0%)	19,282(8.0%)	11,395(4.0%)
大洋州計	9,639(3.9%)	7,639(3.1%)	9,259(4.4%)	12,178(5.1%)	12,783(4.4%)

(注) 資料は大蔵省「日本貿易統計」による。

おり、輸出機種が多様化がうかがわれる。特に最近輸出全体に占める比率を高めてきたのは掘削機械で、構成比は 50 年の 10.7% から 54 年には 28.5% まで高まっている。

また、建設機械の地域別輸出は表-3 のとおりであるが、地域別の比率ではアジア州が多く、昭和 54 年は 1,658 億円で全体の 57.6% を占めている。次いで北アメリカ州 599 億円(構成比 20.8%)、ヨーロッパ州 265 億円(同 9.2%)、大洋州 128 億円(同 4.4%) 等となっている。昭和 40 年前半まで輸出地域の大半を占めていたアジア州は、建設機械の輸出が本格化するに従い徐々にその比率を低下させてきたが、ここ 2~3 年再び比率を高めつつある。これはアジア地域の国土開発、森林開発等向けの需要が引き続き活発であることに加え、統計上中近東の大部分がアジア州に含まれているため、サウジアラビア、イラク等の中東産油国の国土開発に伴う旺盛

な建設機械需要が加算されているためと考えられる。

一方、北アメリカ州は従来からアジア州に次ぐ重要な輸出市場を構成しているが、石油危機以降は一層市場の比重が高まっている。これは石油危機以降アメリカのみが安定した成長を遂げ、住宅投資等が活発であったこと、および自主技術に基づく輸出努力の成果または国際分業の本格化に伴う製品輸出によって輸出が伸長したことによる。

次に仕向け国別輸出状況をみると、表-4 のとおりアメリカへの輸出が昭和 53 年に引続き堅調で 489 億円(構成比 17.0%) となっており、次いでイラク 357 億円(同 12.4%)、シンガポール 263 億円(同 9.1%)、インドネシア 138 億円(同 4.8%)、サウジアラビア 138 億円(同 4.8%)、フィリピン 124 億円(同 4.3%) 等となっている。主要輸出国を見ると、アメリカを筆頭に前述の地域別動向と同様の傾向を示している。特に最

近の特徴としてイラク、サウジアラビア等の中東産油国向けの輸出が伸びており、豊富なオイルマネーを背景に石油輸出国から工業国への脱皮を目指す同地域の建設機械需要が旺盛なことを示している。

品質、性能の面で世界のトップレベルに到達し、また海外市場開拓の面でもこれまでの努力が成果として現われつつある今日、我が国建設機械の輸出動向は、為替レートあるいは輸出市場の景気動向等によって左右されると考えられる。為替レートは従来の円安傾向から若干円高基調になりつつあるが、一方では貿易収支または国際間の相対的な景気動向等によって左右され、今後とも多少の変動が予想される。しかし、かつての厳しい円高のもとで合理化等の企業体力の強化に努めた我が国建設機械産業は為替レートの変動に対してかなりの適応能力を有しているものと考えられる。

一方、輸出市場の景気動向は、欧州は経済の拡大基調

が続いているものの、インフレ等により活力が鈍化しつつあり、また米国はゆるやかな景気後退に入りつつある等厳しさが増すものと予想される。しかし長期的に見た場合、産油国等の発展途上国における国土開発、森林開発等、先進国における社会資本の整備、鉱山開発等広範な建設機械需要が期待されており、今後とも根強い輸出拡大が続くと思われる。なお、今後の輸出戦略として、アフターサービスを含めた総合的な販売体制の確立、技術導入に伴う輸出テリトリ制問題等の解決が重要な課題となろう。

4. 輸入の動向

我が国建設機械の技術水準が世界のトップレベルに到達し、ほとんどの機種が国産化可能になった結果、我が国の建設機械需要に対する輸入機械のシェアは1%前後

表-4 建設機械輸出実績上位20カ国推移

(単位:百万円)

順位	昭和50年		昭和51年		昭和52年		昭和53年		昭和54年	
	国名	金額	国名	金額	国名	金額	国名	金額	国名	金額
1	アメリカ	24,353	ソ連	38,272	アメリカ	41,155	アメリカ	46,119	アメリカ	48,891
2	ソ連	21,811	アメリカ	23,215	シンガポール	11,106	フィリピン	12,098	イラク	35,681
3	イラン	17,258	サウジアラビア	18,538	サウジアラビア	9,245	サウジアラビア	11,408	シンガポール	26,285
4	サウジアラビア	16,110	フィリピン	14,607	タイ	7,887	イラク	10,324	インドネシア	13,785
5	イラク	12,052	イラン	13,723	オーストラリア	6,667	中国	9,999	サウジアラビア	13,779
6	フィリピン	10,734	カナダ	9,133	フィリピン	6,167	シンガポール	9,165	フィリピン	12,403
7	カナダ	9,108	キューバ	7,821	カナダ	5,809	ソ連	8,820	メキシコ	9,549
8	キューバ	8,684	アルジェリア	7,715	インドネシア	5,787	アルジェリア	8,358	タイ	9,485
9	ブラジル	7,965	南アフリカ	7,208	ソ連	4,539	メキシコ	7,696	ソ連	9,181
10	南アフリカ	6,887	ブラジル	7,162	韓国	4,368	オーストラリア	7,473	オーストラリア	9,093
11	タイ	6,304	タイ	7,134	台湾	4,223	タイ	7,400	台湾	8,276
12	オーストラリア	5,061	オーストラリア	6,698	サバ州	3,698	インドネシア	6,840	カナダ	7,606
13	シンガポール	4,860	エジプト	5,395	ベネズエラ	3,602	韓国	6,528	中国	7,294
14	中国	4,603	台湾	5,350	マレーシア	3,379	台湾	5,976	ベルギー	7,283
15	インドネシア	4,326	シンガポール	5,281	イラン	3,306	カナダ	4,997	サバ州	7,076
16	メキシコ	3,970	メキシコ	4,627	イラク	3,277	ベルギー	4,732	サラワク	5,251
17	台湾	3,698	インドネシア	3,789	インド	2,879	サバ州	3,574	マレーシア	4,810
18	西ドイツ	3,570	西ドイツ	3,245	南アフリカ	2,385	インド	3,242	パキスタン	3,776
19	ベルギー	3,062	ベネズエラ	3,179	クウェート	2,061	ブラジル	3,073	南アフリカ	3,633
20	チェコスロバキア	2,709	イギリス	3,113	香港	1,769	サラワク	2,838	ベトナム	3,140

(注) 資料は大蔵省「日本貿易統計」による。

表-5 建設機械輸入実績

機種別	暦年	昭和50年		昭和51年		昭和52年		昭和53年		昭和54年	
		台	百万円	台	百万円	台	百万円	台	百万円	台	百万円
ホイールトラクタ	1,107	415(5.1%)	893	336(6.1%)	278	175(4.6%)	170	85(1.2%)	312	213(1.8%)	
クローラトラクタ	117	2,723(33.2%)	41	508(9.2%)	51	520(13.7%)	110	2,358(33.1%)	171	4,851(40.4%)	
ブルドーザ	63	242(2.9%)	27	56(1.0%)	2	9(0.2%)	43	267(3.7%)	65	454(3.8%)	
ロードローラおよび部品		444(5.4%)		118(2.1%)		142(3.7%)		243(3.4%)		630(5.2%)	
掘削機		178(2.2%)	72	358(6.5%)	180	520(13.7%)	164	898(12.6%)	81	842(7.0%)	
グレーダ	7	143(1.7%)	13	126(2.3%)	2	48(1.3%)	11	144(2.0%)	19	367(3.1%)	
スクレーパー	22	748(9.1%)	3	798(14.5%)	0	0(0)	3	29(0.4%)	19	878(7.3%)	
抗打機		296(3.6%)		57(1.0%)		21(0.6%)		28(0.4%)	12	55(0.5%)	
道路舗装機械	7	92(1.1%)	11	217(3.9%)	17	288(7.6%)	104	539(7.6%)	70	882(7.3%)	
各種部品		2,928(35.7%)		2,938(53.4%)		2,083(54.6%)		2,534(35.6%)		2,831(23.6%)	
合計		8,208(100.0)		5,512(100.0)		3,806(100.0)		7,125(100.0)		12,003(100.0)	
前年比		62.0%		67.2%		69.0%		187.2%		168.5%	

(注) 資料は大蔵省「日本貿易統計」による。

と小さく、需要のほとんどは国産機械に依存している。輸入機械の主なものは大型のクローラトラクタ、道路舗装機械等合併企業の国際分業によって輸入されるもの、または特殊用途機械等となっている。

昭和53年の建設機械の輸入実績は表一5のとおりであるが、52年までは石油危機後の建設投資の落ち込みを反映して48年をピークに減少し、特に50年～52年は毎年対前年比30%以上の減となっている。その後、大型公共投資による内需の活発化により輸入機械の需要が拡大し、53年および54年は大幅に増加し、53年71億円(対前年比87.2%増)、54年120億円(同68.5%増)となっている。

機種別には昭和54年もクローラトラクタ(ブルドーザを含む)が圧倒的に多く53億円(対前年比102.1%増、構成比44.1%)、次いで道路舗装機械8.8億円(同63.6%増、同7.3%)、スクレーパー8.8億円(同30.3%増、同7.3%)、掘削機8.4億円(同6.2%減)等となっており、53年と比べて道路関係の機械が増加しているのが特徴となっている。

今後の輸入動向は、基本的には国内の建設投資の動向に左右されるが、当面、国際分業の進展による大型機械の輸入、道路向け等の特殊用途機械の輸入等を中心に堅調に推移すると考えられる。

5. 今後の建設機械産業

これまで高水準の需要拡大が2年以上続いた結果、我が国建設機械産業は生産額1兆円以上、輸出も3,000億円弱に達した。また性能、品質面でもすでに世界のトップレベルに達し、欧米よりの技術導入も縮小、解消の方向に進みつつある。しかし、内需の急拡大は公共投資の伸びの横這い、市場飽和等により頭打ち傾向が顕在化し、また輸出は現在好調であるが、アメリカの景気後退、為替レートの変動等不安定要因が強まっており、我が国建設機械をとりまく環境は内外とも厳しさを増しつつある。当面は公共投資に代って活発化しつつある民間設備投資、円高を契機とした合理化努力等により内需、輸出とも堅調に推移すると考えられるが、現時点で1980年代の需要構造を見通した新たな対応を取る必要があろう。以下に1980年代の内需、輸出面での課題を概説する。

まず内需面では、昭和40年代前半までの河川、道路等の基盤整備、40年代末から現在までの生活環境整備と、これまでの建設機械需要には需要拡大の主導部門があったが、今後は民間設備投資、公共投資および住宅建設がバランスを保ちつつ拡大するといわれている。このためこれら多部門の建設投資を含んだ多様なニーズへの

対応および新規分野の開拓が必要とされる。

建設機械産業は広範な関連産業を有する一大組立産業であり、需要拡大期にはこの生産システムは少品種、大量・低コスト生産に大きなプラスとなったが、①生産品種の調整等柔軟性の欠如、②企画、立案から生産、販売、サービスの「上流」から「下流」までの全工程を見た場合、一貫性に乏しい等必ずしも安定成長に適していない面がある。このため立ち遅れが指摘されているソフトエンジニアリングの強化等建設機械メーカーの上流志向、アフターサービス体制の一層の拡充および販売、サービスと生産体制の一体化等が望まれると考えられる。

さらに建設機械産業もまた産業機械産業の宿命として建設業という単一業種に多く依存して発展したが、これがプラスになった反面、国内の景気変動の影響を大きく受けるというマイナス面があった。安定成長下の需要を考えた場合、輸出拡大のみでは安定した需要の確保は不十分であり、内需面での新規分野の開拓が不可欠である。この場合、建設機械の他用途、他産業分野への需要拡大、および建設機械生産上の技術等の蓄積を活用した事業分野の拡大がポイントとなるであろう。

一方、輸出面では、内需に依存した需要構造から、輸出市場も含めた需要構造の構築および海外戦略の展開である。前述のように40年代末からの内需低迷によって半ば強制的に国際展開へと発展したが、今後内需の安定化に伴い、これまでバッファの性格が強かった海外市場を安定した需要として位置付ける必要がある。このためには自主技術の一層の確立および海外での販売・サービス体制の拡充がポイントとなると考えられる。

まず技術面では、我が国建設機械産業の技術水準は世界のトップレベルに達したが、今後海外市場における欧米メーカーとの品質、性能等の非価格競争力の面での競争激化、または発展途上国の追い上げ等が予想され、バーゲニング・パワーとしての技術開発、特に自主技術開発の必要性がますます高まるものと考えられる。また先進国では安全、公害面での規制が我が国より先行している点が多く、先進諸国への輸出の本格化に伴い、この点での技術開発ニーズも高まるものと考えられる。

建設機械は一般消費財と異なり、サービスが販売上の重要なポイントとなっており、今後の建設機械の輸出拡大を考えた場合、販売・サービス体制の国際展開が不可欠となる。しかし、現状は主要輸出地域を除き、輸出量が小さいこと、販売を第三者に依存していること等により十分な販売・サービス体制(特にサービス体制)が確立されているとはいえない。さらに販売・サービス体制の確立にはかなりの初期投資を必要とするという企業経営上の問題点もある。以上の課題を踏まえ、地道で積極的な販売・サービス体制の確立が望まれる。

NATMによる全断面掘削の施工

— 宿毛線聖ヶ丘トンネル —

高木清晴* 山目克己**

1. まえがき

宿毛線は、予讃本線宇和島から四国西南海岸沿いに南下し、愛媛県南予地方、高知県宿毛を経て東上し、中村線中村に至る総延長約 80 km の路線で、沿線の農林水産、観光資源を開発し、産業の振興をはかるとともに、四国西南部循環線としての役割は極めて大きい。

このうち、聖ヶ丘トンネルは宇和島起点 56 k 773 m、延長 5,084 m の線内でも最長の山岳トンネルで、単線 1 号型（馬蹄形、掘削断面積約 30 m²）、こう配 8% と 4% で計画されている。昭和 53 年 9 月に聖ヶ丘 T（東）その 1（トンネル 800 m、明り 451 m）、昭和 55 年 2 月に聖ヶ丘 T（東）その 2（トンネル 1,090 m）として終点方（中村方）より分割発注され、昭和 55 年 3 月末日現在、掘削は発注延長 1,890 m の約 53% の進捗を得ている。

このトンネルは、山がある程度良好なため全断面掘削工法を採用しており、四つの油圧ブームを備えたジャンボを使用している。これには、山が悪くなくても対応できるようにリフトダブルデッキが備えてあり、ミニベンチ

（2～3 m 程度）工法で施工できるようになっている。鉄道単線断面における NATM はショートベンチ工法が多いので、数少ない全断面掘削の施工例であるが、順調に進んでいる。

2. 地形・地質概要

四国は地質構造区分上糸魚川・静岡線を境にして西南日本外帯に位置する。地帯別に区分すると領家帯、三波川帯、秩父帯、そして高知県のほとんどを占める四万十帯がある。この四万十帯の西部地域を宿毛線が通過している。

聖ヶ丘トンネル付近の地質は古第三紀漸新世の平田層で形成されており、これはいまから 3,500 万年前にできた宿毛層群の最下位置に位置し、砂岩、頁岩・砂岩互層、頁岩からなり、全層厚 1,700 m に達する。地層の一般走向 N 48°～70°E、傾斜は 50°～60° N または 50°～60° S を示す褶曲構造があり、また、トンネルに平行して小森断層と呼ばれる極めて優勢で幅広い断層破砕帯が存在し、さらに平行に派生小断層（幅 5～20 m）があり、偏圧荷重を受けやすい地層である。

3. NATM の計画・設計

支保工、吹付コンクリート、ロックボルト、覆工コンクリートの当初設計は、砂岩（弾性波速度 3.2～3.8 km/sec）、砂岩・頁岩互層（2.6～3.4 km/sec）、頁岩（3.2～3.8 km/sec）に分類し、それに応じた標準支保パターン（図-4 参照）としたが、施工経験をj得るに従い、標準パターンを基本としながら実情に応じた施工をしている。

4. 施 工

NATM による全断面施工の主要機械類は表-1 に、



図-1 聖ヶ丘トンネル位置図

* Kiyoharu Takagi 日本鉄道建設公団大阪支社工事第二課長

** Katumi Yamanome 日本鉄道建設公団大阪支社宿毛建設所

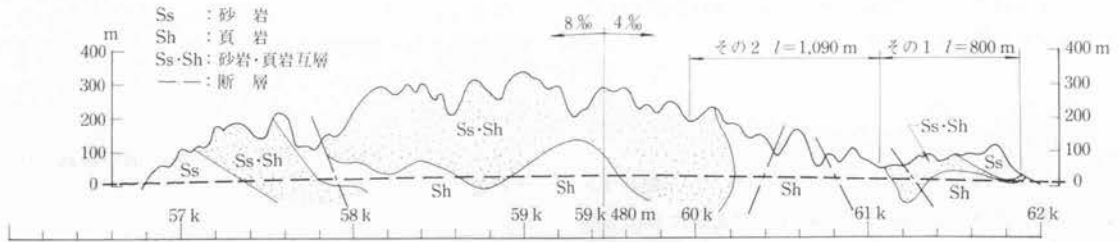


図-2 聖ヶ丘トンネル全体図

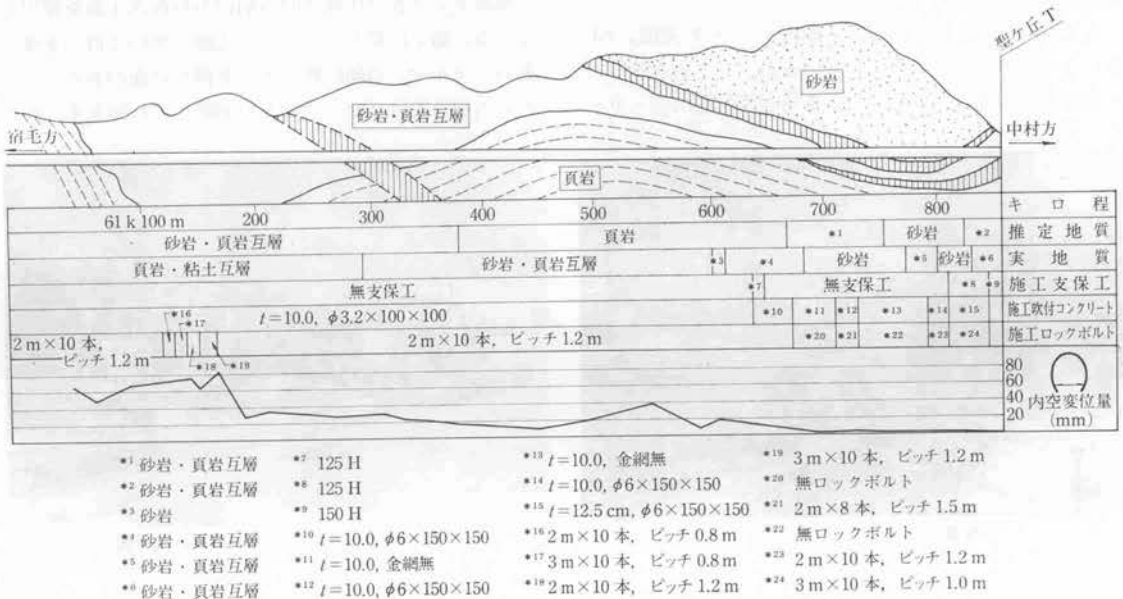


図-3 聖ヶ丘トンネル(その1)施工図

施工順序は図-5に示すとおりである。

まず、レール式油圧4ブームジャンボ(チェリーピッカ付)でせん孔し、ジャンボに装備されたリフトブルデッキ上で装薬する。発破後、ずり上でこそく、浮石落しを行い、その後ロッカショベルRS150でずり取りを行う。ずり出しは単線レール方式(30kg, 軌間914mm)で、切羽〜覆工コンクリート間は等三線を使用している。

ずりはグランビ鋼車6m³(4両編成)に積み込み、バッテリーカー10tで搬出する。グランビ鋼車の入替えはジャンボ装備のチェリーピッカで行う。その後、坑外の貯蔵設備からコンクリートモービル(自動計量練り混ぜ装置付)に吹付材料を積み込み、吹付機(メナディエGM76型)とモービルを連結したままバッテリーカー8tで切羽まで搬走する。モービルで自動計量、空練りした吹付材料をベルトコンベヤで吹付機に送り、吹付機より径50mmの耐圧ゴムホースで約20m圧送する。水の添加はノズルの先端2箇所で行う。吹付作業は側壁脚付部から順次上方へ、かつ切羽の際まで十分に行う。上半部分の吹付はジャンボのリフトブルデッキ(前後方向へのスライドもする)上で行う。また、このデッキは下半吹付作

表-1 主要機械類

工種	使用機械	その他
掘削	4ブームジャンボ	リフトブルデッキおよびチェリーピッカ付, ドリフタ 38mm, 軌間 2,862mm
	ロッカショベル RS150	高さ 2.7m (バケット上昇時 2.8m), 幅 1.95m, 長さ 8.89m, バケット容量 0.68m³, 取り幅 5.5m (左右 40°まで)
ずり出し	バッテリーカー 8t, 10t	
	グランビ鋼車 6m³	鋼車編成, バッテリーカー+鋼車4両
吹付	コンクリートモービル	高さ 2.39m, 幅 1.45m, 長さ 7.44m, 混合能力 10m³/hr, 容量 (砂利 2.8m³, 砂 3.2m³, セメント 1.7m³, 急結剤 0.15m³)
	メナディエ吹付機 GM76型	モータ2速型, 材料吐出量 3~6m³/hr, 所要空気量 10m³/min, 骨材最大寸法 32mm, 圧送圧 2~6kg/cm², ホース径 50mm, 機械重量 800kg
ロックボルト	4ブームジャンボ, ピッカハンマ	
	全巻用スチールチェーン	スライド自走式, 延長 12.0m
覆工	アジテータカー 6m³	
	コンクリートポンプ車 700S型	

業中の落石防護にもなる。

ロックボルトはジャンボの4ブームを回転させてロックボルト孔のせん孔を行い、ロックボルトを打込んで1

サイクルが完了する。なお、ロックボルトは鉄筋加工型でパーフォを併用している。

(1) 掘 削

NATM における掘削は応力集中を緩和し、吹付コンクリートを一様な厚さにむだなく吹付け、かつ覆工コンクリートの余巻きをできる限り最小に抑えるためにも掘削面を平滑にし、かつ余掘りの少ない精度の高いさく孔発破が必要となる。

さく孔位置はレーザ光線を3個所(アーチ天端, SL部)とパカ棒を用いて決定しているが、ジャンボームの構造上周辺部においてトンネル中心から地山側へ拡が

ってさく孔されてしまい、余掘りの一因となっている。爆薬は覆2号と掘削断面周辺部にアイレマイト(スラリ一爆薬)の併用を行っている。この結果、これまでのところ平均余掘率約10%となっているが、吹付、2次覆工は、地山の凹凸により設計数量の約2倍の数量となっている。

(2) 吹付コンクリート

単線トンネルで作業空間の制約から乾式工法を採用している。施工に際してノズルの先端において行う水量調節がノズルマンの勘に頼らざるを得ない面がある。そのため当初は吹付コンクリートの剝離、はね返り率、粉塵

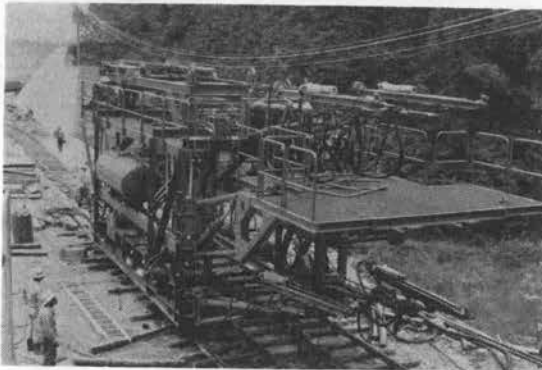


写真-1 4 ブームジャンボ

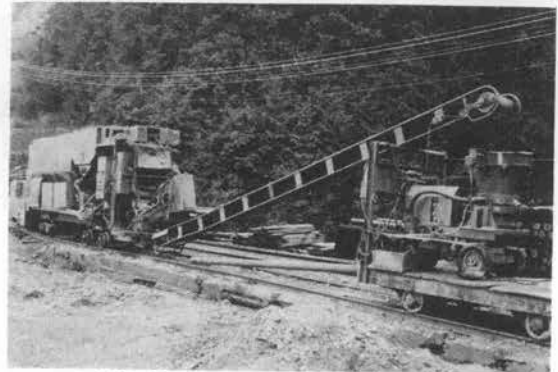


写真-2 コンクリートモービルと吹付機

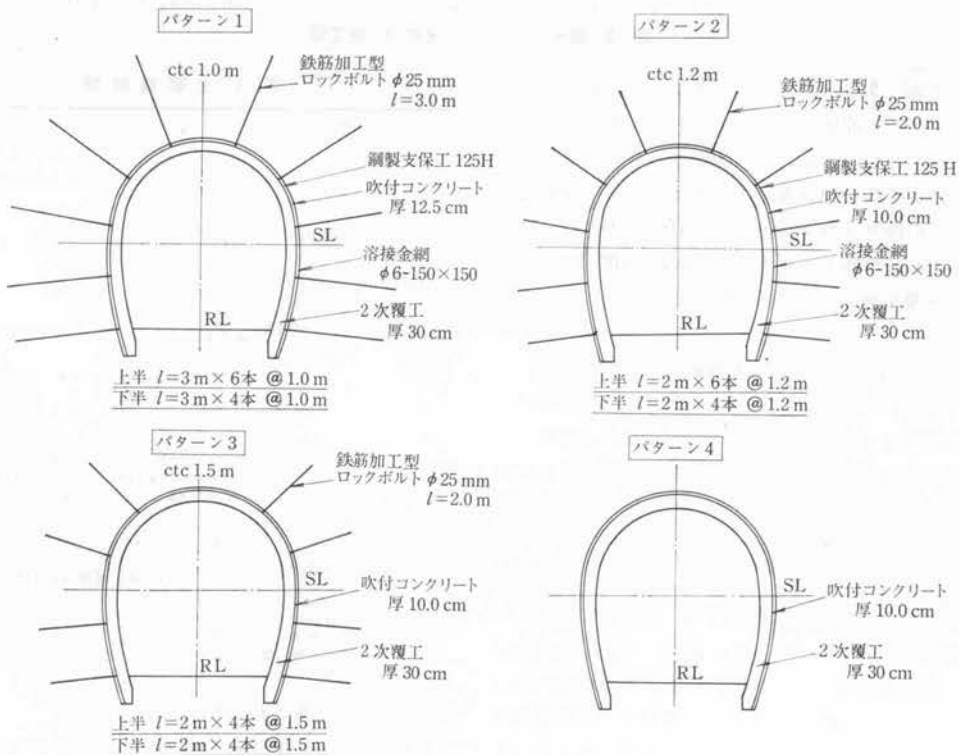


図-4 標準支保パターン

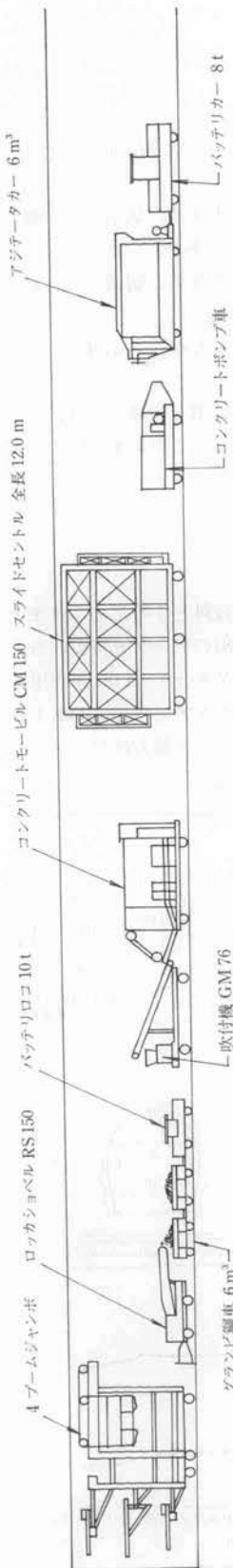


図5 施工順序図

発生も多かったが、吹付コンクリートの配合改良の結果、最適配合はS/A 60~65%、セメント量 360 kg/m³、急結剤率 3~7%、吹付圧力 3.0~3.5 kg/cm²、W/C 50~55%であった。通常、吹付面とノズル先端との距離は 1.0~1.5 m、圧送距離は約 20 m である。

岩種は、坑口から約 150 m 間が砂岩および砂岩優勢の砂岩・頁岩互層であり、内空変位量 2~3 mm 程度発生しただけである。そのため肌落ちのひどい区間を除いて金網をはずして厚さ 10 cm の吹付を施工した。その他の区間は頁岩優勢の砂岩・頁岩互層であり、内空変位量も、これまでは目の荒い区間では 20 mm 程度、目の細かい区間では 30~100 mm 程度発生しており、肌落ち防止、吹付コンクリート強度上、また施工上の扱いやすさ、地山とのなじみやすさから $\phi 3.2$ mm $\times 100 \times 100$ の溶接金網を使用して厚 10 cm の吹付を施工している。しかし地山変位が大きいときにはクラックが発生し、特に地山の凹凸の凸の部分

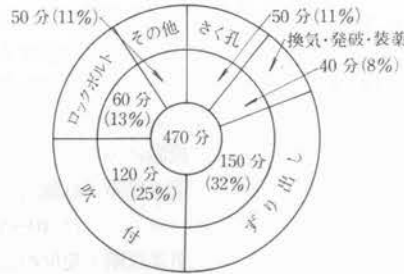


図6 サイクルタイム

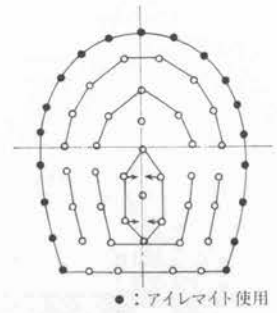


図7 せん孔概略図

と施工上どうしても金網のラップが不十分となった部分が多い。また吹付コンクリートの剝離は金網面を境目にして多く発生している。また地山の押出しが下半部で大きいため、下半脚付部から上方 1.5 m までの吹付コンクリートが浮く現象が見受けられる。

実際の吹付厚は掘削面の凹凸のため凹部で厚く凸部で薄くなり、吹付厚の変動が大きい。特に地山の目が荒く、肌落ちの著しい個所では凹凸が大きいために吹付コンクリートの施工がむずかしい。また、覆工コンクリートの余巻きが非常に増大している。

なお、施工時の吹付厚の確認は $\phi 9$ mm、 $l=30$ cm の鉄筋棒を $t=2$ mm、7.5 cm \times 7.5 cm の鋼板を溶接した吹付用目印を吹付時に吹付と一緒に地山にはり付け、吹付面から突出している鉄筋棒の長さから吹付厚の確認をしている。

吹付配合は表-2のとおりである。添加水量はノズルマンが水量調節するため量水計を取付けて測定し、骨材表面水の測定とあわせて水セメント比を測定している。このときの水セメント比は約 53% 程度、はね返り率は上半約 33%、下半約 21% 程度、プルアウト試験による吹付強度は大体表-3のとおりである。

表-2 吹付配合

セメント種類	骨材最大寸法	単位セメント量	急結剤
普通セメント	15 mm	360 kg 以上	3~7%

細骨材率	単位量 (kg/m ³)				
	水	セメント	細骨材	粗骨材	急結剤
60	173 kg	360 kg	1,093 kg	728 kg	3~7%

表-3 吹付強度

材令	5 時間	1 日	3 日	7 日
吹付強度	56 kg/cm ²	175 kg/cm ²	211 kg/cm ²	228 kg/cm ²

(3) ロックボルト

ロックボルトは鉄筋加工型にパーフォを併用してモルタルの確実な充填を計り、先端にトバックを使用して早



図-8 パフォーアンカー施工図

期にロックボルト効果が現われるようにしている。ロックボルトに対しては、地山の変形をできるだけ抑えるようにモルタル硬化後 5t 程度で締付けている。

ロックボルトは、ジャンボドリルの構造上切羽面から約 1.0m 離れた位置に打設している。地山の目が荒く、肌落ち、崩落の危険のある個所では内空変位量が小さくともロックボルト増打ちや切羽斜め前方へのロックボルト打ちを行っている。また下半側壁部の内空変位量が大きい下側のロックボルトは掘削盤の際に打込んでいる。

(4) 2次覆工

2次覆工は、長さ 12.0m のスチールフォームを使用し、設計巻厚 30cm で巻立をしている。検測窓は検測ケレン作業を考慮して 14 箇所設けている。コンクリート打設は地山変位が収束した後、コンクリートポンプ車で吹上方式で行っている。なお NATM では、2次覆工は設計上化粧巻と考えられるので経済性追求のため設計巻厚 25cm に挑んでいる。

5. 計 測

(1) 内空変位測定

当初、切羽作業への支障、発破の影響を考慮して掘削後 1 日以上経過してから測定を行っていたが、現在は発破後約 5 時間後にコンバージェンス測定ピンを切羽面から約 1.0m の位置に取付けて測定している。取付の際、測定ピン頭部が吹付面の下に隠れるようにして発破による損傷を防いでいる。測定は 6 測線で行っているが、特に偏圧の影響の大きい限り水平測線の測定だけで十分と思われる。これまでの測定結果から表-4 のような結果が得られ

た。内空変位量がそれほど小さくなく、またロックボルト応力がそれほど小さくなくとも肌落ち防止上、ロックボルトを打込む場合もある。

内空変位量はこれまでの結果では切羽からの距離の影響が最も大きく、その距離により内空変位曲線は大きく 3 段階に分かれている。

第 1 段階：直線的に変位が増大する。切羽からの離れは 10~15m 程度である。

第 2 段階：変位のこう配が緩くなる。切羽からおおよそ 40m 付近まで続く。

第 3 段階：変位の変化がほとんどなく、収束している。

施工上、最も着目しているのは第 1 段階であり、総変位量の約 70~80% が生じている。この第 1 段階での変位こう配から切羽での施工へのフィードバックができる可能性は大きいと考えられる。

(2) 主 計 測

将来の NATM 施工の基礎資料とするためこれまで 4 回の主計測を行い、詳細な地山のデータを取得している。緩み範囲測定は小型エクステンソメータ (4m, 4 点用)、ロックボルト応力測定はメカニカルアンカー (3m, 4 点用)、地山応力および吹付コンクリート軸力はプレッシャ

表-4 測定結果

岩 種	内空変位 水平測線	第1段階 変位率	土被り	吹 付	ロックボルト	
砂 岩	2~3 mm	0.2 mm/m	約 80 m	厚10 cm 金網なし	無ロックボルト または肌落ち防 止ロックボルト	
頁砂岩互層 頁岩互層	目荒い	10~20 mm	1.1 mm/m	約 60 m	厚 10 cm, φ3.2×100 ×100	2m×10 本, ピッチ 1.2m
	目細い	30~70 mm	5.3 mm/m	約 50 m	同 上	同 上
頁岩・粘土互層	40~100 mm	3.1 mm/m	約 40 m	同 上	3m×10, 11本 ピッチ 0.8m	

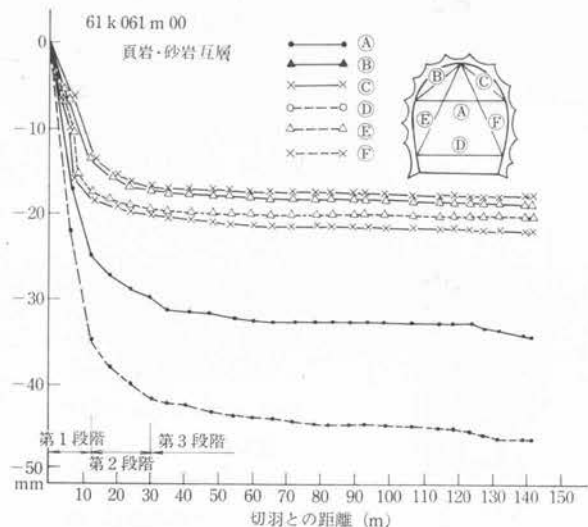


図-9 内空変位曲線

パットを使用して計測を行っており、掘削後できるだけ短時間で計測できるよう努めている。

小型エクステンソメータ、メカニカルアンカー、プレッシャパットによる測定結果は、その挙動、傾向が内空変位測定と同様であり、切羽から 10~15 m の位置で約 70~80% の動きを示す。

緩み範囲測定については、砂岩、頁岩・砂岩互層にかかわらず緩み範囲は 2~3 m であった。ただし、アーチ天端においては緩み範囲の存在が明確でない。

ロックボルト応力測定では、岩種にかかわらずアーチ天端のロックボルト応力は小さく、SL から下半のロックボルト応力が大きく出ている。砂岩では約 400 kg/cm²、頁岩・砂岩互層では目の荒い区間で約 800 kg/cm²、目の細かい区間で約 3,400~5,000 kg/cm² の応力が出ている。ロックボルト降伏点が 3,500 kg/cm² であるから、はるかに大きな応力が発生していることになる。

プレッシャパットによる地山応力測定結果は岩種にかかわらず約 1.0 kg/cm²、吹付コンクリート軸応力測定結果は頁岩・砂岩互層の比較的目の荒い個所では約 10 kg/cm²、目の細かい個所では 10~20 kg/cm² の応力が出ている。吹付コンクリート圧縮強度 σ_c 約 240 kg/cm² と比べ、はるかに小さな値となっているが、これは吹付

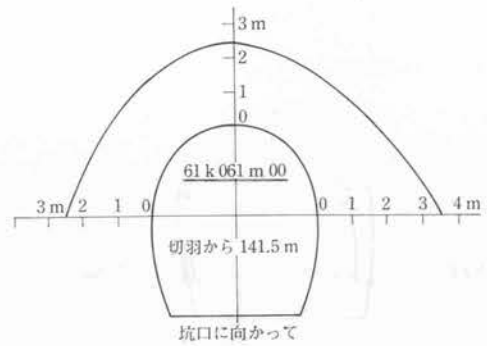


図-10 緩み範囲

が下部面には行われておらず、閉合していないため応力が減少すると思われる。

6. ま と め

NATM における施工は掘削後すみやかに吹付コンクリート、ロックボルトを施工して地山の力を利用して地山を支え、併せて計測を行い、その結果を施工にフィードバックしてゆくものである。この計測で最も手軽にでき、結果のすぐ出るものは内空変位測定であり、地山に

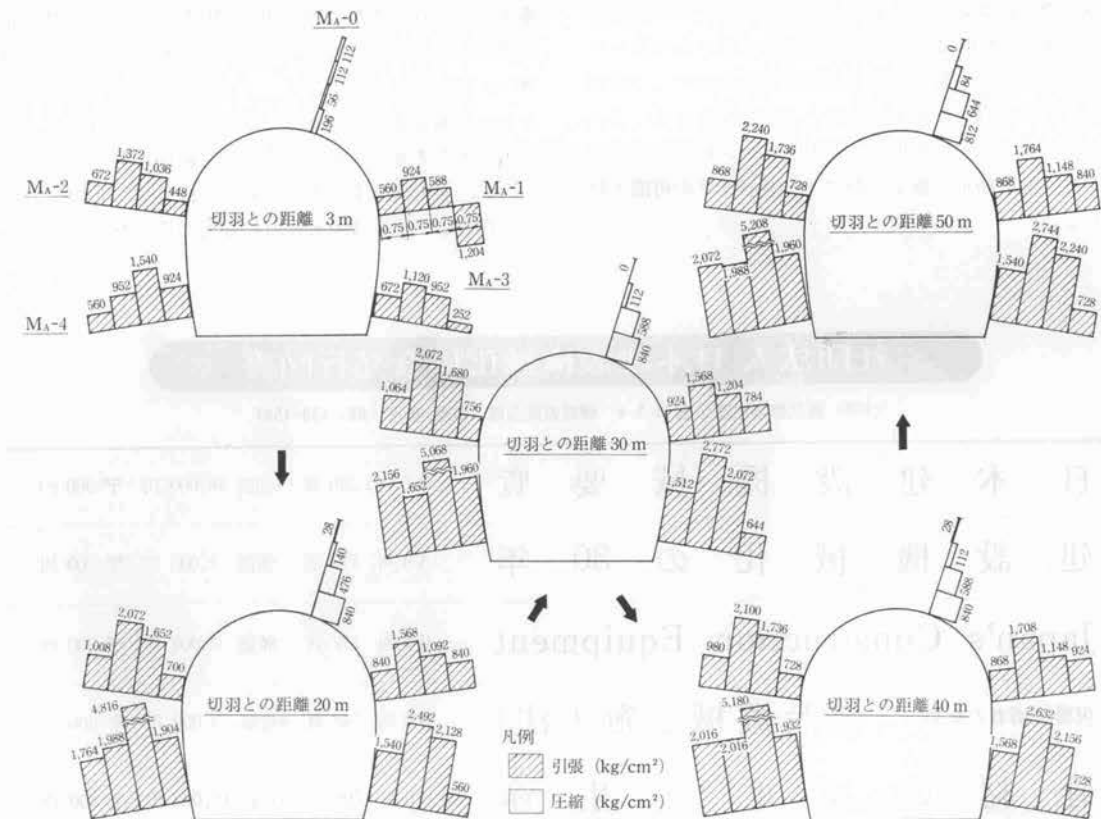


図-11 メカニカルアンカー応力分布図 (61 k 061 m 00)

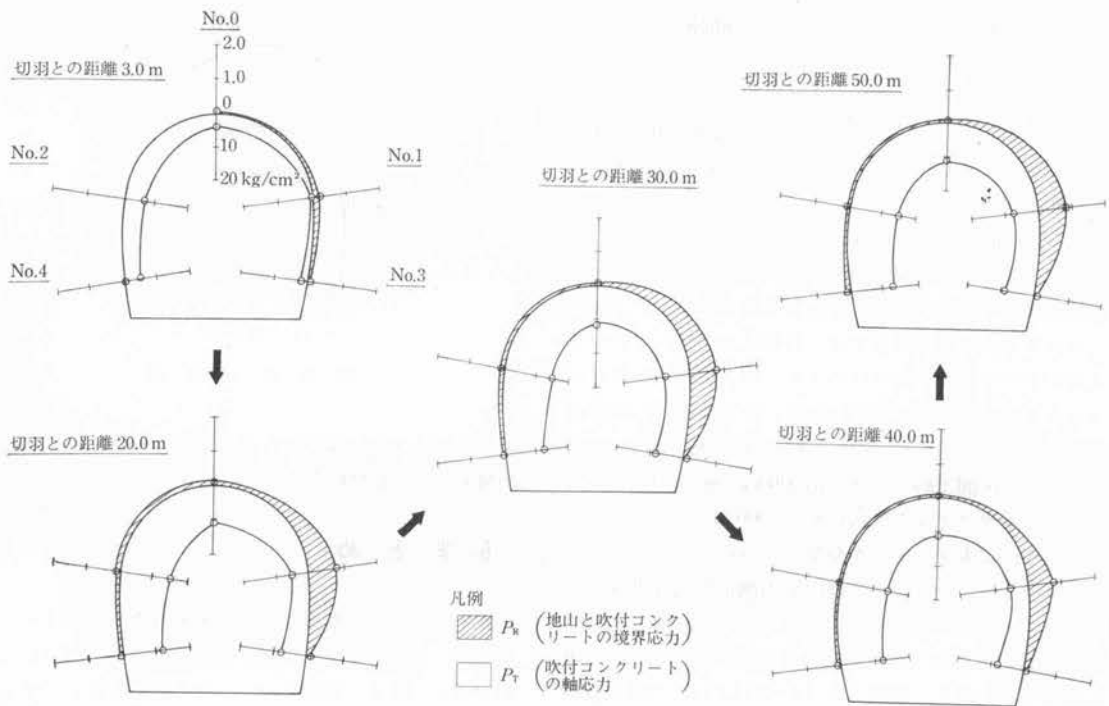


図-12 ブレッシャパッド応力分布図(主計測 IV, 61 k 061 m 00)

よる内空変位特性を把握して、その日の計測結果から翌日からの吹付コンクリート工、ロックボルト工、変位量を見込んだ掘削にフィードバックさせなければならない。その際に最も着目すべきは内空変位曲線のこう配変更点ごとに分割した第1段階のこう配と思われる。このこう配のデータと地山岩種、施工パターンのデータの収集から、最も簡単な施工へのフィードバックが可能と思われる。

当現場での NATM 施工開始後、約1年が経過し、施工にも慣れてきた。この間、内空変位量が約 10 cm 程度発生しているにもかかわらず、これまで平均月進約 100 m の成果をあげている。これまで掘削後、吹付コンクリート施工までの肌落ちが多いが、今後吹付ロボット採用などを考慮しながら工事の安全確保に努めたい。

なお、本実験工事の実施に際しては足立、北川、大西の各氏および当社技術研究所の多大の協力を得た。

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 電話 東京 (03) 433-1501

日本建設機械要覧

B 5 判 1,294 頁 *頒価 36,000 円 円 900 円

建設機械化の30年

A 4 判 170 頁 頒価 2,000 円 円 200 円

Japan's Construction Equipment

B 5 判 112 頁 頒価 2,000 円 円 200 円

現場技術者のための「建設機械と施工法」

B 5 判 346 頁 *定価 3,000 円 円 300 円

骨材の採取と生産

B 5 判 700 頁 *定価 15,000 円 円 800 円

(注) * 印は会員割引あり

武利ダムにおける アスファルトコアの施工

藤川 俊介* 中村 隆**

雑賀 英麿***

1. まえがき

武利ダムは、北海道電力が遠軽、北見、紋別地区に安定した電力の供給をはかるため丸瀬布に建設した最大出力 25,000 kW の瀬戸瀬発電所の中核をなす発電用ダムである。この武利ダムは、オホーツク海にそそぐ湧別川の河口から上流 約 48 km の丸瀬布町の郊外に位置する(図-1 参照)。

本ダムの形式は中央アスファルト遮水壁型フィルダムであり、本工事報告は我が国で初めての発電用ダムに採用されたアスファルトコアの施工について述べたものである。

2. ダムの概要

武利ダムは、天端標高 265.50 m、堤長 173 m、基礎岩盤上の高さ 29 m、現河床からの高さ 15.5 m である。図-2、図-3 に設計断面を示す。諸元は以下に示すとおりである。

ダム形式	中央アスファルト遮水壁型フィルダム
総貯水容量	820,000 m ³
有効貯水容量	500,000 m ³
利用水深	3 m (発電用)
ダム体積	80,000 m ³
ダム高さ	15.5 m
ダム頂長	173.0 m
ダム頂幅	7.0 m
アスファルトコア幅	0.5 m
アスファルトコア面積	2,000 m ²

* Shiyunsuke Fujikawa 大成建設(株)機械部計画課

** Takashi Nakamura 大成建設(株)機械部計画課

*** Hidemaro Saiga 大成建設(株)土木部技術課



図-1 瀬戸瀬発電所位置図

3. アスファルトコアの長所

アスファルトコアダムの長所を列記すると次のことが挙げられる。

① ダム本体あるいは基礎地盤の不同沈下に対して順応しやすい(アスファルトコンクリートの変形能がすぐれている)。

② アスファルトコアは堤体内部にあるので外気温の変化による影響が少ない。

③ 盛立時には土質コア材のような間げき水圧の管理が特に必要でない。

④ ダムの盛立と同じ高さで遮水壁が完成するので貯水を盛立とある程度併行して早期に行うこともできる。

⑤ アスファルト合材はプラントで人為的に製造するので品質管理等が容易である。

⑥ アスファルトコアは締固めを十分行えば容易に 10⁻⁸cm/sec 程度の透水係数を得ることができる。

本ダムでは上述長所を考慮のうえ、特に次の点に留意した設計が発注者により行われた。

① 応力の比較的集中する洪水吐ならびにコンクリート中壁とアスファルトコアとの取合部には変形特性のすぐれているグラベルマッシュックを使用している。

5. アスファルトコアの施工

(1) 施工法の特徴

本アスファルトコアの施工法は本格的な機械施工によって行われ、アスファルトコア部とその両側のトランジション部を同時に同一レベルに敷きならし締固めることによりトランジションとアスファルトコアとの密な咬合硬結ができ、ダムの耐震構造上有利である。

(2) 使用機械

アスファルトコアの主要な施工用機械はアスファルトコアフィニッシャ、アスファルトプラント、運搬機械、転圧ローラ、その他の機器に分けられる。合材の設計数量約 2,200 t に対し 1 層の施工厚さを 20 cm とし、1 日当り 2 層の施工で合材使用量を 1 日当り 80~100 t を標準打設量として全工事が円滑に施工できるよう使用機械の選定組合せを計画した。舗設機械の主要諸元を 表-2 に示す。

(a) アスファルトコアフィニッシャ
武利ダムに使用したアスファルトコアフィニッシャは北沢防災ダム（宮城県開

表-1 アスコンおよびグラベルマスチックの配合

アスコンの配合							
材料	砕石 25~13	砕石 13~5	粗砂	細砂	石粉	アス ファ ルト	計
配合割合	18.8%	28.2%	20.7%	13.2%	13.1%	6.0%	100.0%
グラベルマスチックの配合							
材料	川砂利 (豆砂利)	粗砂	細砂	石粉	アス ファ ルト	計	
配合割合	34.9%	34.0%	7.2%	13.4%	10.5%	100%	



写真-1 アスファルトコアフィニッシャ

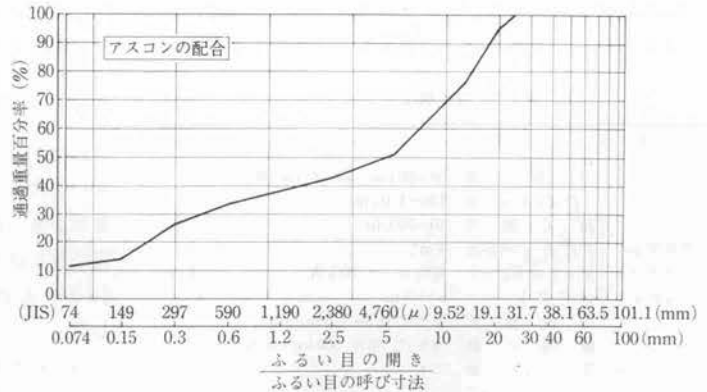


図-4 (A) アスコンの配合

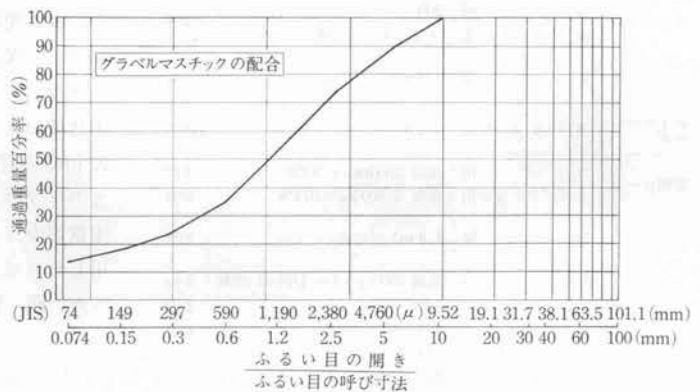


図-4 (B) グラベルマスチックの配合

発公社) 施工時に大成建設が試作実用化したものにさらに改良を加え、レーザビームによる自動制御装置を設け、施工精度を大幅に改善したものである。

本機は 図-5 に示すように既設コア面加熱用のジョイントヒータ、トランジション材敷きならしブレード、合材ホップ、締固め機、合材供給用ジブクレーン、レーザビームによる自動制御装置等で構成されており、アスコンとトランジション材を同時に敷きならし、同一レベルに同時に締固め、所定の厚さ、幅、締固め度を確保できるものである（写真-1 参照）。

(b) 転圧機

(i) 振動ローラ

小型自走両輪振動式で、アスファルトコア用とコアの両側のトランジション用とに別々に 1 台、計 3 台用意した。

(ii) 3 連コンパクタ、ビプロランマ

機械舗設できない部分、すなわち、左右岸の余水吐およびコンクリート地中壁との接合部の手ならし部分の転圧はアスファルトコアフィニッシャの締固め機の代わりに 3 連コンパクタ、ビプロランマ、タンバ等を使用した。

(c) 運搬機械

アスコンはアスファルトコアフィニッシャの合材ホッ

パにあわせて造られたバケット容量 1.8 m³ の合材バケ
ットに入れ、10 t トラックで運搬した。トランジション

表-2 舗設機械主要諸元

機 械 名 称	仕 様	数 量	
アスファルト トコアフィ ニッシャ	コア幅 × 厚 トランジション幅 施 工 能 力 合材ホッパ容量 ジョイントヒータ ジブクレーン 走 行 装 置 締 固 め 機 電 気 ヒ ー タ 30 kW 5 t × 5 m 履帯式 0.5~7.5 m/min 電動式、重量 500 kg × 3 台 33 t	1 台	
アスファルト プラント	型 式 能 力 MTP-800 全自動式 56 t/hr	1 台	
合材サイロ	容 量 保 温 30 t ホットオイル循環	1 台	
合材バケ ット	容 量 1.8 m ³	5 台	
ホイールロ ーダ	バケッ 容 量 2.1 m ³	2 台	
振動ローラ	コ ア 用 トランジション用 重量 550 kg × 7.5 PS 重量 2,500 kg × 10 PS	1 台 2 台	
	アスファルト トラック	容 量 1.8 m ³ 自走式	1 台
そ の 他	3 連コンパクト ビプロランマ タ ン パ 0.4 kW	1 台 2 台 2 台	
	合 材 運 搬 車 11 t ダンプ(プラント~サイロ)	5 台	
	4 t トラック (場内)	1 台	
	6 t トラック (サイロ~コア)	2 台	

材はダンプトラックで場内に搬入仮置後、ホイールロー
ダによりアスファルトコアフィニッシャに供給した。

(d) アスファルトクッカ車

アスファルトコアとコンクリート面との接着部に使用
されたサンドマスチックおよびグラベルマスチックは通
常のアスコンと比較してアスファルト、石粉、細砂の含
有量が多いので十分混合するため、またこれらの舗設は
高温流し込みを行えば転圧の必要なく、所定の空げき率
2~3% を得られるので、アスファルトクッカ車を使用
した。

(e) アスファルトプラント、合材サイロ

アスコンはダムサイトより約 29.5 km 離れた既設の
能力 50 t/hr のアスファルトプラントで集中的に製造
し、ダム現場内に設置した容量 30 t (コア 1 リフト分に
相当) の保温設備を有する合材サイロに運搬貯蔵した。

グラベルマスチックについては、使用骨材が通常道路
用に使われていない豆砂利を使用したため、運搬距離が
52 km の既設プラント (能力 30 t/hr) から搬入した。
このグラベルマスチック、サンドマスチックはともに使
用量が少なく、クッカ車で運搬し、現場で再加熱攪拌使
用したので、温度低下や材料分離の心配はまったくな
かった。図-5 に舗設機械の配置を示す。

(3) 施 工

アスファルトコアの施工は以下の順序で行った。

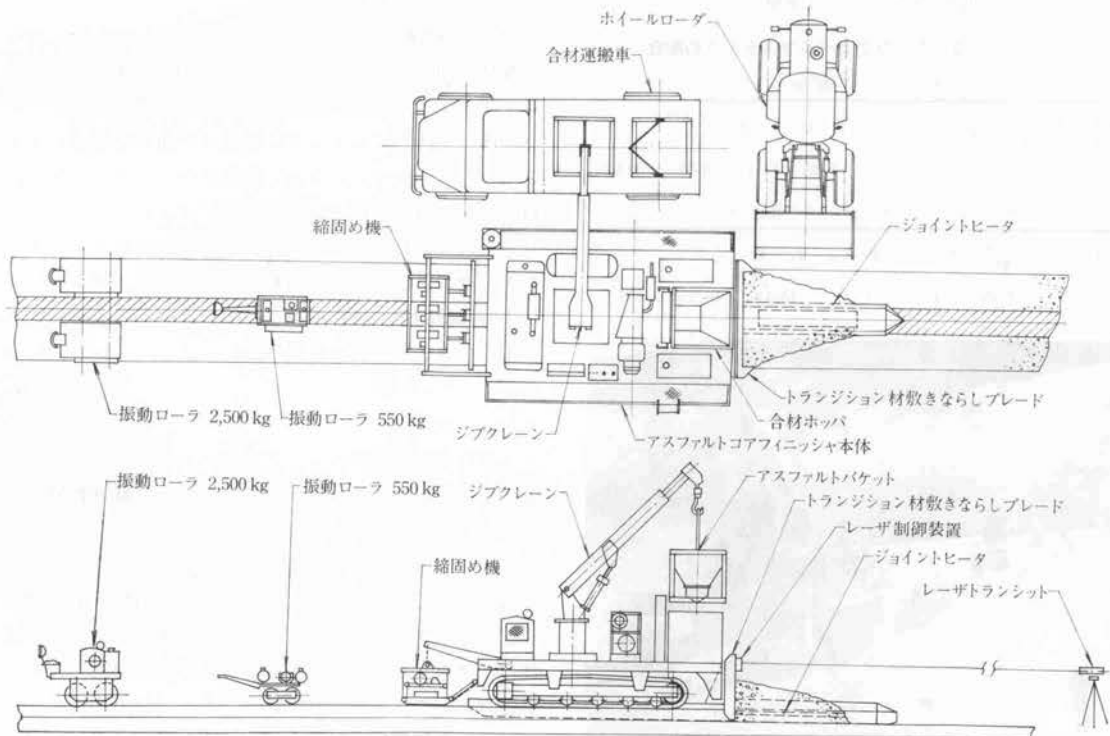


図-5 舗設機械配置図

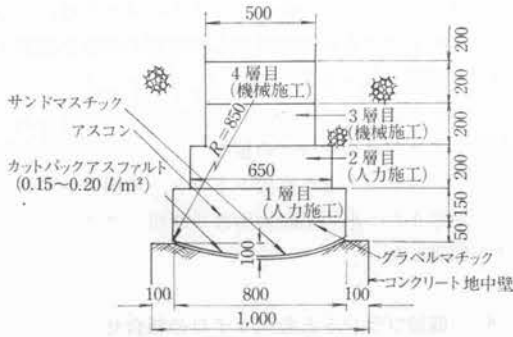


図-6 アスファルトコア基礎部詳細図

① コアベースの処理……アスファルトコアと地中壁天端、左右岸のコンクリート面との接合をより確実にするためレイタンスを取り、清浄にし、乾燥させた後、カットバックアスファルトを散布した。散布後、ガソリン分が蒸発してからサンドマスチックを10mm厚に塗布し、コアベースとアスファルトコアの密着度を高めた。

② グラベルマスチックの流し込み……設計上の配慮から、アスファルトコアとコンクリート面との接合部は図-6に示すようにたわみ性に富むグラベルマスチックが採用された。施工は、サンドマスチックが固結後、型枠をセットし、アスファルトクッカー車より直接流し込みを行った(写真-2参照)。

③ コア1層目および2層目……アスファルトコアの1層目および2層目はコアベースとの密着をよくし、かつ安定性を高めるために標準コア幅500mmより広くとり、人力により施工した。コア部の形状を保持するために型枠を組み、アスコンとトランジション材を敷きならし、転圧、締固めを行った。

④ コア3層目以上(機械化による施工)……3層目以上はアスファルトコアフィニッシャにより舗設した。

(4) トランジション材

アスファルトコアの施工性はトランジションの各層ごとの平坦性にかなり左右される。本工程ではトランジション材の最大粒径を100mmに限定した。具体的には

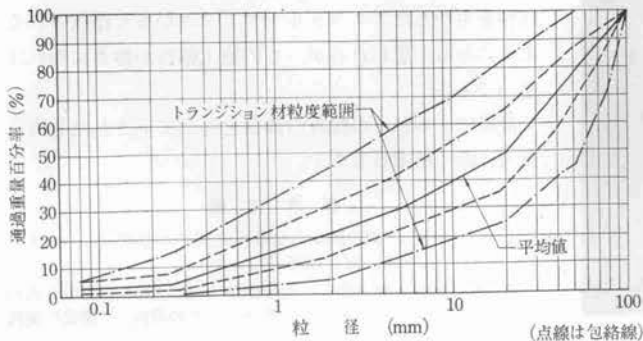


図-7 トランジション材粒度分布曲線



写真-2 グラベルマスチック流し込み後の状況

ダム上流湛水池内の河床砂れきをスクリーンに通して使用した。トランジション材ふるい分け試験結果を図-7に示す。0.074mmふるい通過重量百分率は5%以下であり、透水性を確保してある。

(5) 施工実績

アスファルトコア舗設工事は昭和54年6月30日より7月28日までの約4週間の間にコア盛立の準備工として、コアからの漏水監視用のマスチック棚工を行い、引続きコンクリート地中壁天端のレイタンス取り、カットバックアスファルトの散布、サンドマスチックの塗布、グラベルマスチックの流し込み作業等を行った。8月1日よりアスファルトコアフィニッシャによるアスファルトコンクリートコアの実舗設を開始し、9月26日に高さ11.8mのアスファルトコアの盛立を完了した。図-8にアスファルトコアフィニッシャ拘束日内訳を示



8/1 ……アスファルトコア舗設専用機によるコア舗設開始
9/26 ……アスファルトコア舗設専用機によるコア舗設終了
拘束 = 57日

(注) 機械故障による休止日はプラント、サイロの故障による休みの日をいう。コアフィニッシャの故障はゼロであった。

図-8 アスファルトコア専用舗設機械拘束日(57日)内訳

す。舗設日が拘束日に対して 64% であり、かなりよい結果であった。これは降雨による中止が少なかったことによる。休日が 14% と多いのは 8 月の盆休みが含まれているからである。

6. アスファルトコア施工上の留意点

前述のとおり我が国で初めての本格的なアスファルトコアの機械化施工の工事概要を述べたが、以下に施工上特に留意した点について述べる。

(1) レーザビームによる自動制御

武利ダムは我が国において初めての利水用アスファルト遮水壁型フィルダムであり、かつアスファルトコア幅が厚さ 50 cm であることを考慮に入れて、よりコアの舗設精度をあげるため新たにレーザビームによる自動制御装置を開発した。これは 1 本のレーザビームによりトランジション材の敷きならし厚と本体のセンター走行を同時に自動制御するものであり、施工精度を大幅に改善し、作業能率の向上をはかることができた（敷きならし厚精度 ± 5 mm、センター走行精度 ± 10 mm 以内）。

(2) 水平継目

前日舗設した既設層との水平継目はコールドジョイントとなる。この場合、舗設時プロテクタに収納してある電気式赤外線ヒータで加熱し、より接着性をよくするようにした。このように加熱すると前日の舗設面は $60^{\circ}\sim 80^{\circ}\text{C}$ となり、このジョイント部でコアを採取し、肉眼による観察を行ったが、ジョイント部がどこか判断できないほどよく接着していた。盛立試験工事の際、これらジョイントの曲げ試験を行ったが、強度的にジョイント以外の部分のコアと同程度の結果が得られた。

水平継目がホットジョイントとなる場合は舗設完了後 3~4 時間経過してもコア表面は $70^{\circ}\sim 80^{\circ}\text{C}$ 程度あり、接着性に問題はなかった。また、トランジションゾー



写真-3 抜取りコア

ン、ロックゾーンからの碎石、ダクト、ほこり等によるアスファルトコア表面の汚れは水平継目の接着を阻害するので、防塵シートで保護した。

(3) アスファルトコアの横断

アスファルトコア上を直接トラック、重機等が横断することを禁止し、車両横断箇所は横断橋でアスファルトコアを保護した。

(4) 既設プラントと合材サイロの組合せ

既設プラントと現場合材サイロの組合せを採用したのは次の利点を考慮したためである。

① 合材サイロを使用せず、プラントから直接混合物を搬入した場合、1日の合材使用予定数量が 100t 程度であり、アスファルトコア舗設の際、プラントが断続運転となり、合材の品質（配合、温度等）にバラツキを生ずる恐れがある。

② ダムサイトにプラントと合材サイロを併置した場合、アスコンの品質、舗設現場における管理についてはもちろん問題はないが、経済的に高価なものとなる。

上述のような理由からプラントは既設のものを使用することとし、ダムサイトに合材サイロを設置した。

(5) 品質管理

指定配合以外の混合物が入り込まないように朝、昼のプラント開始時点で集中的に当ダムの配合のものを製造した。また、温度低下を極力防ぐためにトラックに保温処置を施して運搬した。

7. おわりに

本工事は我が国において初めての本格的な発電用のアスファルトコアダム工事であった。いろいろの面において施工上まだ改良改善すべき点があると考えられるが、品質的には当初の基準を十分に満足するものを得ることができ、かつ試験止水も昭和 55 年 3 月無事に終り、目標を達することができたと思う。今後、アスファルトの特性を生かしたアスファルトコアダムが多く建設されるようになると思われるが、この施工報告が参考になれば幸いである。

最後に、本誌への掲載の機会を与えて下された北海道電力に深く感謝致します。

参考文献

- 1) 町野好宜：「瀬戸瀬水力発電所武利ダムの設計について」“大ダム” No. 84 (1978 年)
- 2) 町野好宜・梶山義夫・大鶴徳雄：「瀬戸瀬水力発電所武利ダムアスファルトコンクリートコアの設計」“建設の機械化” (1979 年)

プレキャストケーソン工法による 京葉線荒川放水路橋梁の基礎施工

井野口 敏 夫* 土 屋 義 郎**

1. ま え が き

京葉線は川崎市塩浜から東京湾岸沿いに東京都、船橋市、千葉市を経て木更津市に至る延長約 105 km に及ぶ鉄道新線である。これはすでに開業している武蔵野線とともに東京第二の山手線ともいえる東京外環状線を形成して首都圏の鉄道輸送を円滑にし、また東京都と千葉県の臨海工業地帯を結ぶ鉄道輸送のバイパスルートとして画期的な効果が期待される路線である（図-1 参照）。

このうち、荒川河口を横断する荒川放水路橋梁は東京湾環状道路の荒川湾岸橋の海側に隣接する鉄道橋で、図-2 に示すように橋長 841 m、スパン 101.8 m+120.0 m+125.0 m+150.0 m+125.0 m+120.0 m+101.8 m、上部構造は上路式ゲルバートラス（中央スパン下路ランガー桁）、下部構造は橋台 2 基、橋脚 6 基からなり、ケーソン基礎を採用している。

また、橋梁の桁下空頭は中央径間において HWL より 25 m その有効幅 60 m、その他の径間においては HWL より 12 m その有効幅 30 m を確保できる構造になっている。

表-1 工 事 内 容

工 種	河 川 内 橋 脚			陸上部橋台	計
	P ₁	P ₂	P ₃	A ₂	
圧 気 掘 削	3,639 m ³	3,639 m ³	3,241 m ³	4,245 m ³	14,764 m ³
鉄 筋	215 t	188 t	207 t	175 t	785 t
鉄筋コンクリート	2,567 m ³	2,564 m ³	2,395 m ³	2,975 m ³	10,501 m ³
ケーソン長さ	25 m	25 m	22 m	30 m	102 m
ナンドコンパクション	4,550 m (l=25 m) 182 本	4,586 m (l=25.2 m) 182 本	4,077 m (l=22.4 m) 182 本	2,426 m (l=24.5 m) 99 本	15,639 m
中埋コンクリート	191 m ³	191 m ³	191 m ³	191 m ³	764 m ³

* Toshio Inouchi 日本鉄道建設公団東京支社工事第四課
(前・砂町鉄道建設所副所長)

** Yoshirō Tuchiya 三井建設(株)三郷作業所長
(前・京葉線葛西作業所長)

2. 工 事 概 要

荒川放水路橋梁下部構造の全区間同時施工の場合には船舶航行上支障が大きいので河川中心より左右を 2 潟水期に分割して行うこととし、河川内橋脚の右岸側工事は昭和 53 年 5 月に、左岸側工事は昭和 54 年 5 月に完成しているが、今回は特に左岸側下部構造工事について報告したい。

工 事 名 称：京葉線荒川放水路橋梁（左岸）工事
工 事 場 所：東京都江戸川区堀江町地先
工 期：昭和 53 年 7 月～昭和 55 年 3 月
工 事 内 容：表-1 参照
橋梁全体・橋脚構造：図-2、図-3 参照

3. 地 質

この地域の地質概要は、埋立土砂の下位には砂質土を主体とする上部有楽町層（N=0～5）と、粘性土を主体とした下部有楽町層（N=5～20）よりなる沖積層が分布している。沖積層の下位には厚さ 20 m 前後の 7 号地層（N=10～50）が分布し、上部の沖積各層に比較して非常に安定している。また、江東区から江戸川区の東京湾沿いは江東ガス田として知られ、これまでのボーリング調査においてもたびたび沖積層下位に分布する砂層よりガスの噴出が見られている。調査ボーリングを行った結果、濃度 89.7%、圧力 2 kg/cm² のメタンガスが最終沈下砂層にあることが判明した。

4. 工 法 検 討

下部工の形式選定にあたっては次の 7 案に対して概略比較検討を行った。

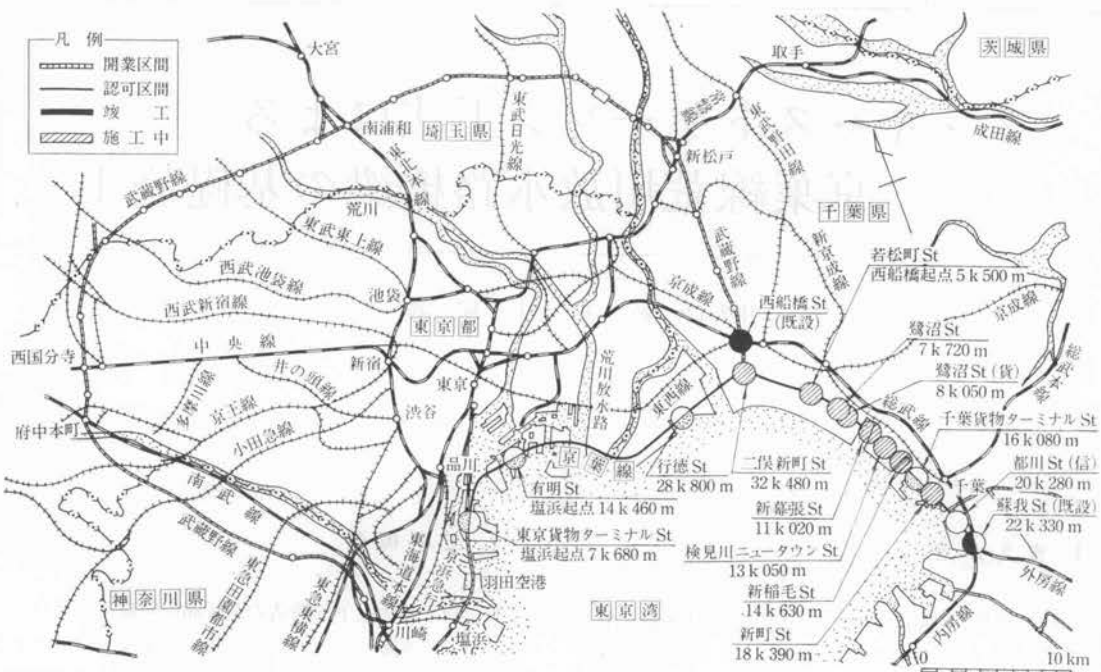


図-1 京葉線平面図

- ① 鋼製つり込み鋼管杭案
 - ② 仮締切鋼管杭案
 - ③ 仮締切りパース杭案
 - ④ 鋼管矢板井筒案
 - ⑤ ニューマチックケーソン鋼管杭併用案
 - ⑥ オープンケーソン案
 - ⑦ ニューマチックケーソン案 (中間砂層支持)
- これらについて構造物の安定, 施工性, 取付部用地幅との関連等から検討を行った結果,

も変位が少ない結果になっている。

③ 施工例が多く、鉄道構造物の基礎として最も信頼性がある。

等の理由からニューマチックケーソン基礎を採用した。

本工事の特色としては次の事柄が掲げられる。

① 築島方式による通常のケーソン工法で施工すると湯水期内の完成が困難となるため、プレキャストケーソン工法を採用した。

② 仮締切がないため橋脚部分もケーソン本体と同様に沈設するピアケーソン方式採用のため高い施工精度が要求された。

③ 施工位置が軟弱な地盤上でケーソン自重が沈下抵

- ① 前後の高架橋が浮き基礎であるため、中間砂層に支持させた形式の方が連続性がよい。
- ② 地震応答解析の結果ではケーソン基礎の場合が最

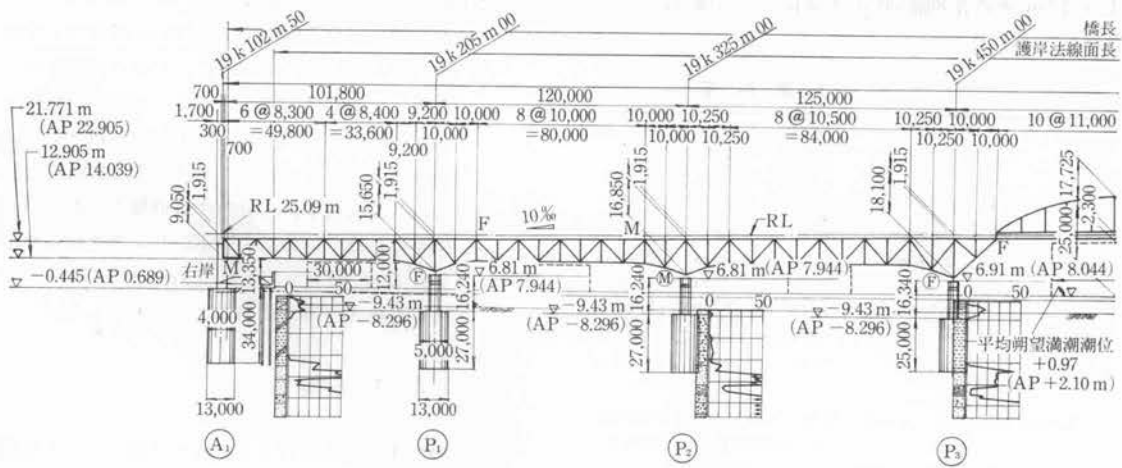
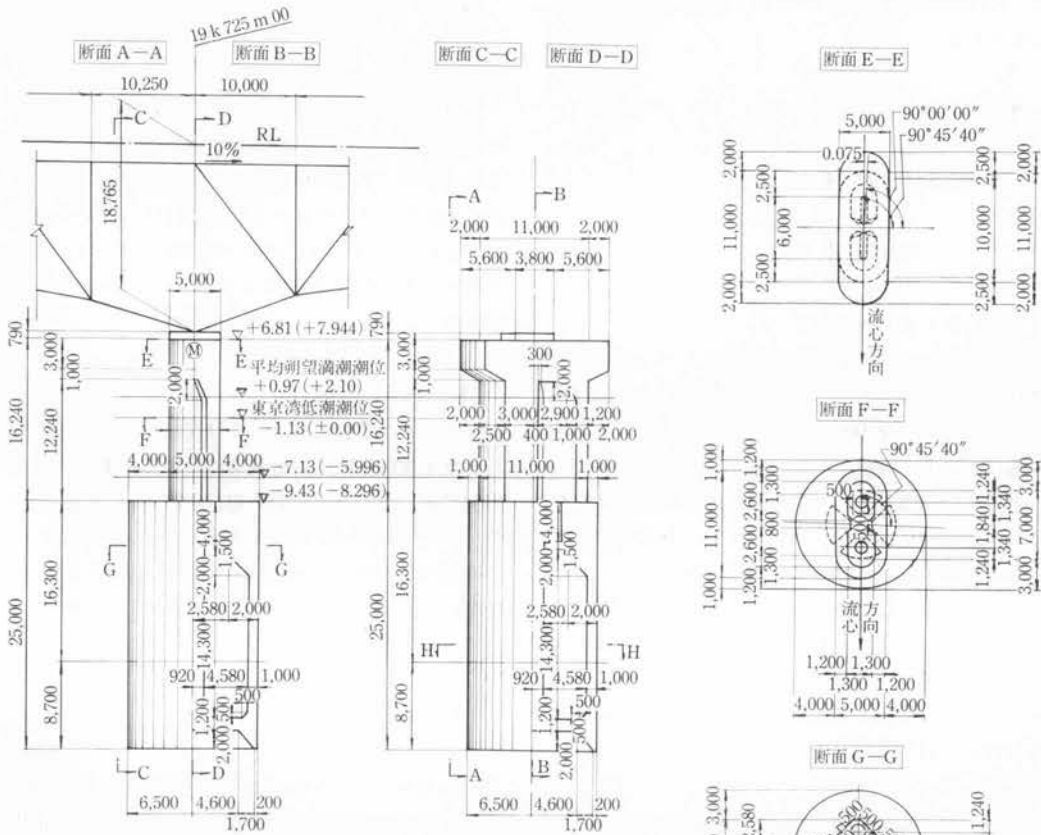
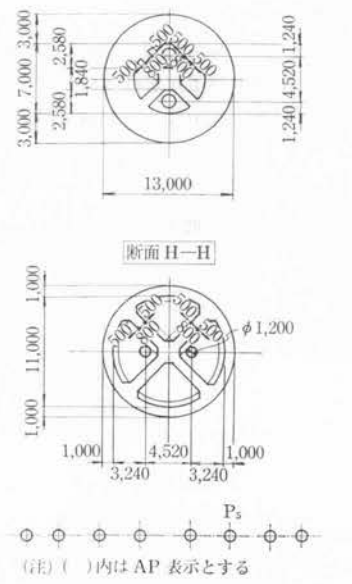


図-2 荒川放水路



● 設計条件

形式	ニューマチックケーソン基礎	
設計荷重	活荷重 KS-18	
設計温度変化	乾燥収縮	
設計地震係数	水平 0.25 鉛直 0.10	
許容鉄筋	SD 35 繰返し応力を受ける部材 SD 35 繰返し応力を受けない部材	1,800 kg/cm ² 2,000 kg/cm ²
容許コンクリート力	許容曲げ圧縮応力度 許容支圧応力度	80 kg/cm ² 70 kg/cm ²
容許コンクリート力	許容せん断応力度 コンクリートだけで斜引張応力 版梁をつけさせる場合 斜引張鉄筋を無視して計算した場合	7 kg/cm ² 9 kg/cm ² 20 kg/cm ²
鉄筋	付着応力度 異形鉄筋	16 kg/cm ²
鉄筋	SD 35	
コンクリート	σ ₂₈ 耐久性に必要な水セメント比 粗骨材の最大寸法 ケーソン	240 kg/cm ² 55 % 40 mm 25 mm
基礎		



Ps
(注) ()内は AP 表示とする

図-3 P₅ 橋脚構造一般図

表-2 送気設備主要機械一覧

機 械 名	型 式 お よ び 仕 様	数 量	記 事
低圧コンプレッサ	BSD-WCC, 165 kW, 4 kg/cm ² , 33.9 m ³ /min	4	
空 気 清 浄 器	AR-22, 1,100 m ³ /hr	2	
クーリングタワー	PCF-60 A, 60 冷凍トン	2	
渦 巻 ポ ン プ	U 6505, 65 φ, 3.7 kW	4	
ポータブルコンプレッサ	PDR 600 S, 175 PS, 17 m ³ /min	1	非 常 用
発 電 機	45 kVA	1	＊
ホスピタルロック	NHC 303, NHC 304, 5 kg/cm ²	2	冷暖房設備, 消火装置, インターホン
マテリアルロック	1,850 φ×10.011 m ²	4	
マン ロ ッ ク	2,400 φ×7.440 m ³	2	暖房設備, 圧力記録計
マテリアルシャフト	1,232 φ, l=3,070 m	50	
マン シ ャ フ ト	1,232 φ, l=3,070 m	50	踊 場 付
マース減圧装置	100 φ, 0~4.0 kg/cm ²	4	

表-3 掘削設備主要機械一覧

機 械 名	型 式 お よ び 仕 様	数 量	記 事
クローラクレーン	U 106 ASL-2, 37 t ぶり, ブーム長 25 m,	3	構 築 兼 用
土 砂 ホ ッ パ	10 m ³ 用	2	ビペーコンプレッサ付
アースバケット	800 φ, l=1,150 m, 0.5 m ³	10	
水中サンドポンプ	DP-50, 150 φ, 37 kW, 3.2 m ³ /min, 25 m 揚程	2	強制沈下掘削
ニューシエッタ	KY-60, 25 φ, 45 kW, 230 l/min, 90 kg/cm ²	4	＊
水 中 ポ ン プ	100 φ, 11 kW, 1 m ³ /min, 35 m 揚程	10	＊
耐圧防爆型ランプ	TH 101, 100 W	60	函内照明
耐圧防爆型電話器	P-8 N	3	函内通信
高出力ハイパワーホン	AP-1 S (1局用親機), AS-10 A (トランペット型子機)	3	＊

表-4 受電設備主要機械一覧

機 械 名	型 式 お よ び 仕 様	数 量	記 事
キュービクル	6 kV/210 V~105 V, 1 φ, 20 kVA×1台 6 kV/210 V, 1 φ, 50 kVA×3台	1	
タイトランス	6 kV/3 kV, 3 φ, 200 kVA	4	
コンデンサ	100 kVA	2	

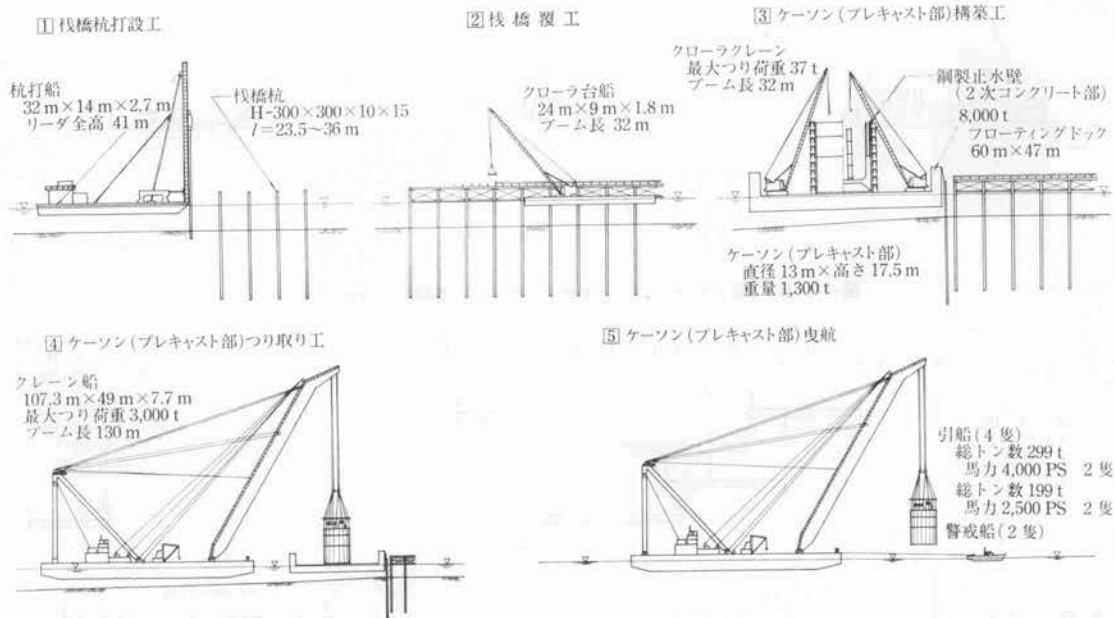
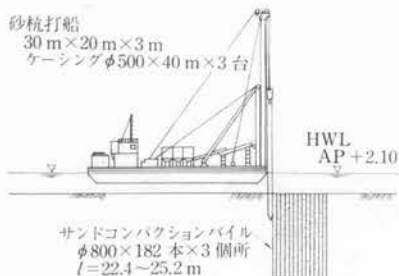
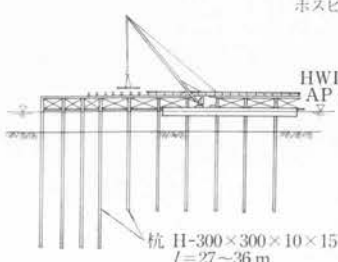


図-4 (A) 施工順序 (プレキャストケーソン製作ヤード施工)

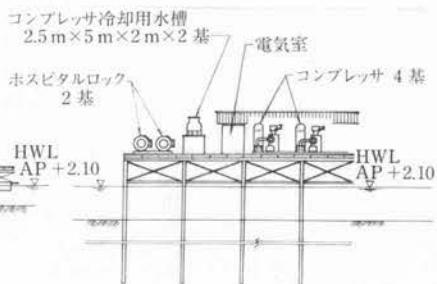
① 地盤改良工(サンドコンパクション工)



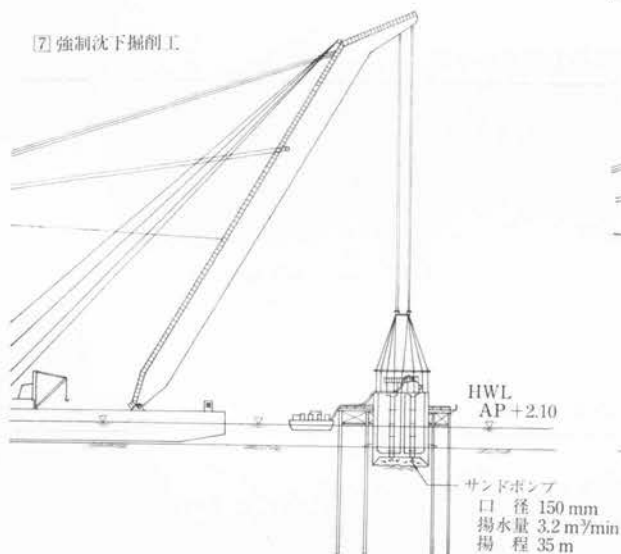
② 作業架台、栈橋架設工



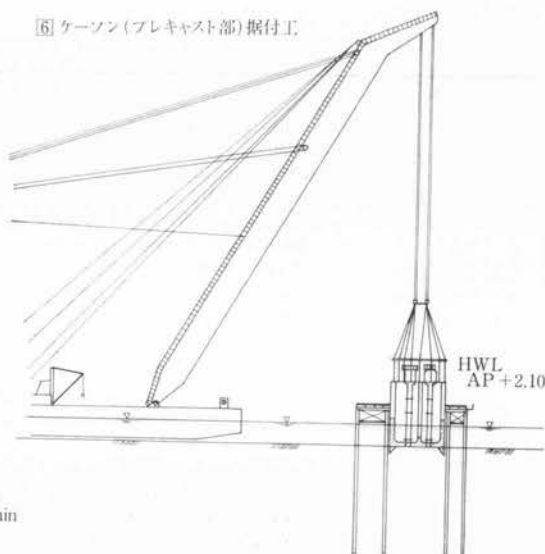
③ 送気設備設置工



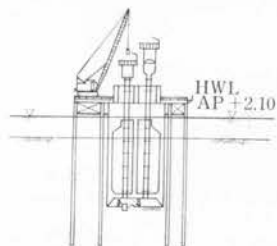
⑦ 強制沈下掘削工



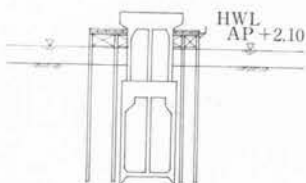
⑥ ケーソン(プレキャスト部)据付工



⑧ 人力沈下掘削工
(ケーソン躯体および橋脚部構築工)



⑨ 沈下完了



④ 作業架台、栈橋撤去工

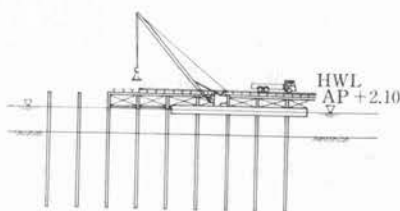


図-4 (B) 施工順序(ニューマチックケーソン基礎および橋脚施工)

工種	月日	S53 7月	8月	9月	10月	11月	12月	S54 1月	2月	3月	4月	5月	6月
準備工													
ケーソンヤード 造成			15				22	10					
プレキャストケーソン 製作			15				21						
地盤改良工				17									
荒川栈橋工					13		10						29
ケーソン運搬据付						22	24						
ケーソン掘削沈下工						23						7	
橋脚分構築工										3			17

図-5 工事工程

はサンドマットの平坦性によるところが大きいので、河川の流れ、潮流等の影響により乱されないようにできるだけ直前に施工した。

(8) 荷重管理工

ケーソンが安定するまでクレーン船でつり支えておくが、コンクリート打設、掘削深度によるケーソン自重、浮力、刃口まわりの支持力、粘着力の変化と潮の干満によるクレーン船の荷重負荷の変化に対応するため荷重管理を24時間体制で行った。

(9) 沈下掘削工

ケーソン据付後の初期掘削は、刃口部の土被りが少なく、また河川水深が6~8mあり、圧気工法による人力掘削は危険を伴うためサンドポンプ、超高圧ポンプを組合せ、無人力掘削による“強制沈下掘削工法”を採用した。その後は通常の圧気工法で行い、クローラクレーンで掘削土砂搬出、構築工を行った。図-7にP₀ケーソン理論沈下図を示す。

またメタンガス対策は次のように行った。

- ① メタン濃度5~15%で爆発するのでメタン警報装置を取付けて1%に警報セットをした。
- ② 比重が空気より軽いのでマンロック上部よりの換気を考慮した。
- ③ メタン圧力が2kg/cm²のため函内圧を2.1kg/cm²で施工した。
- ④ 貫流による他のケーソンへの漏気を防止するため砂層へは1基ずつ到着させ、中埋コンクリート完了後、2基目が砂層に到着し、送気中のときは次のケーソンはその上の不透水層までで掘削をとめるいわゆる時差沈下工法を行った。
- ⑤ メタン発生時の作業員の待避についての教育を強化した。

(10) 測量工

測量は河川内で各橋脚のスペンが長いことと、施工場所付近の護岸工事が終了していないためトラバー点を設置しづらい等の理由から光波測距儀、一等水準器を使用した。

6. 仮設機械設備 (表-2~表-4 参照)

(1) 送気設備

送気設備において特に考慮した点は、停電時の非常用対策として発電機とエンジン掛けコンプレッサを常備し、機械の故障対策として予備の定置式コンプレッサを設置したことである。エンジン掛けコンプレッサは空気清浄器を通し、減圧中のマンロックの換気、ホスピタル

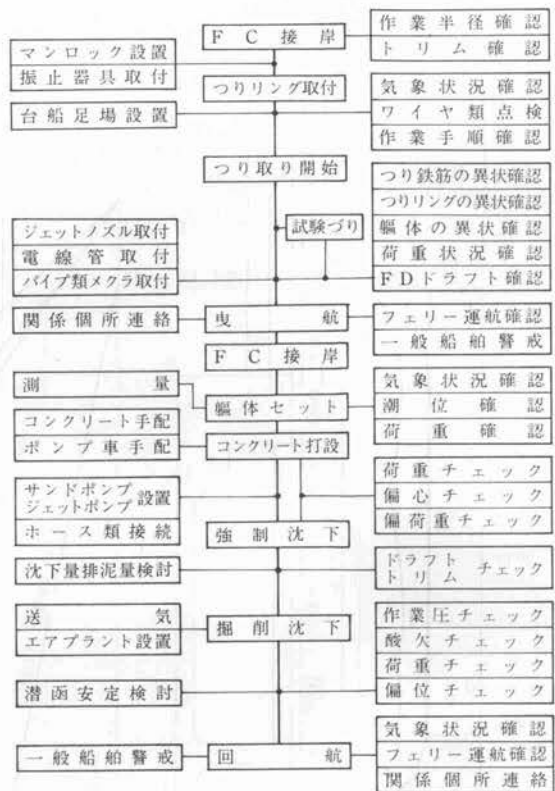


図-6 運搬据付工フローシート

ロックへの清浄な送気を可能とした。冷却水については、クーリングタワー、循環設備も予備機を1組設置し、故障時にはバイパス管のバルブ操作によりコンプレッサの運転に支障のないように配慮した。

(2) 電力設備

ケーソン工事においては2系統の電力を引込み、非常に備えるのが原則であるが、本工事では地理的条件、その他の問題もあり、2系統の引込みが不可能なため非常用の発電機、エンジン掛けコンプレッサ各1台を常備した。函内照明、通信連絡諸設備は損傷時に備えて予備機を設けた。またメタンガス対策としてすべて耐圧防爆型の器具を使用した。

7. あとがき

京葉線荒川放水路橋梁下部構造工事当初懸念された施工精度、渇水期施工、メタンガス問題等難問を乗り越え、無事故に竣工を迎えられたことは関係各位のご指導の賜物と感謝している次第である。

なお、将来、上部工の桁架設方式は大ブロック架設工法として工場で作成、組立てられた桁を海上輸送で現地に運び、クレーン船により架設する計画である。

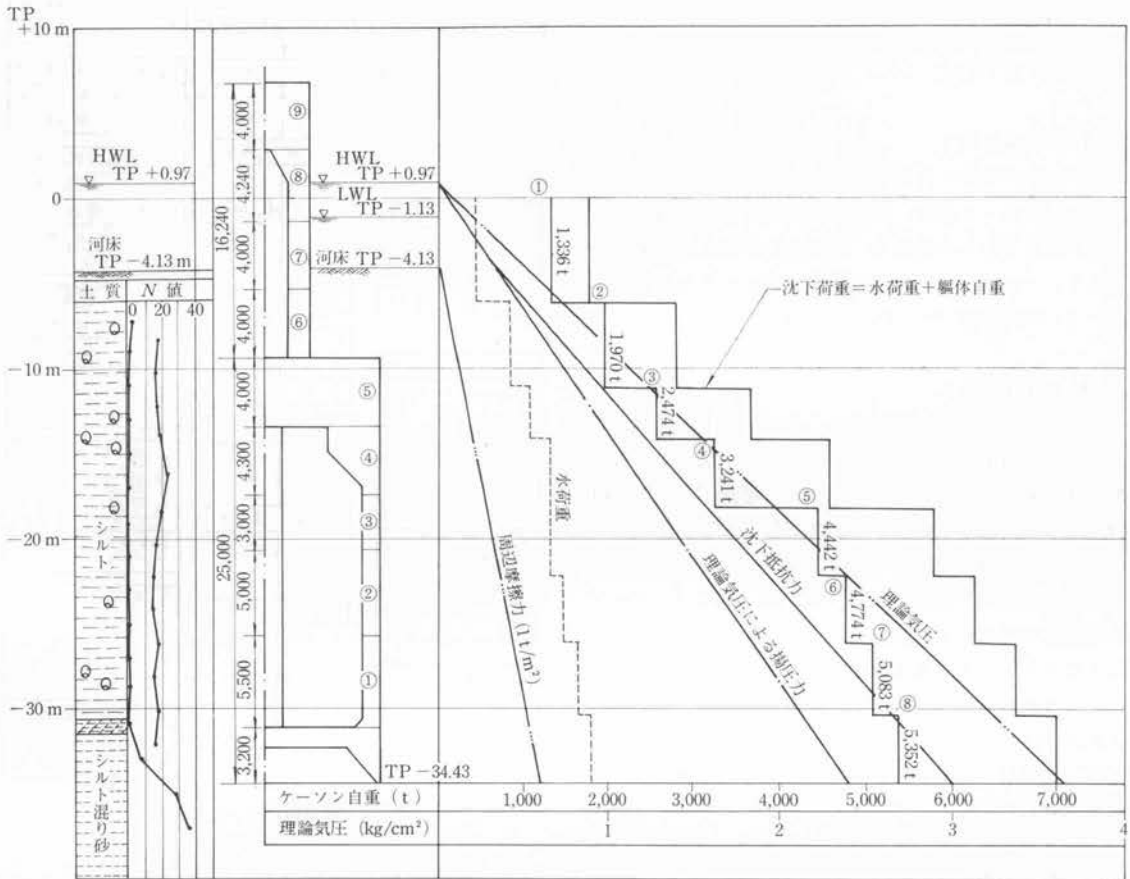


図-7 P。ケーソン理論沈下図

● 講演会 ●

建設工事における振動障害と作業規制の現状

— 広報部会 —

昭和 55 年 6 月 6 日 14 時～16 時、機械振興会館 65 号室において、労働省労働基準局安全衛生部労働衛生課中央労働衛生専門官狩野幸司氏による「建設工事における振動障害と作業規制の現状」と題する講演会が行われた。会場の制約により聴講者は 54 名に制限され、製造業 22 名、建設業 22 名、その他 10 名であった。

講演は労働科学研究所の三浦豊彦氏の文献を紹介するかたちで、我が国では昭和 40 年頃から国有林でのチェーンソーによる振動障害が社会的に注目されているが、イタリアにおいてさく岩

機による振動障害が 1911 年（明治 44 年）に報告されているというような振動工具による振動障害の歴史と発生状況、健康診断制度など建設業における振動障害の実態について説明された。ついで労働省の通達の解説を中心にチェーンソー以外の振動工具の取扱い業務における振動障害予防について、対象業務、工具の選定、振動作業の作業時間、工具の操作時の措置、作業標準、施設、保護具、安全衛生教育などについて説明されたが、1 日の振動業務の作業時間が原則として 2 時間であり、一連続作業時間や休止時間についての

きめのあること、低温で障害が助長されることなどが深く記憶に残った。さらに全身振動と局部振動の許容基準について ISO の標準を説明された。全身振動については ISO 2631「全身振動に対する暴露の評価に関する指針」があり、局部振動の許容基準案としては ISO/TC 108/SC 4/WG 3 が 1978 年に発表した DIS 5349 がある。

振動障害を防止するための建設工事用振動工具の開発状況として、振動の大きさの低減化対策、保持具の開発などについて説明され、最後にメーカ、ユーザに対する要望が述べられ、講演は終了した。

〔参考〕「手持式振動建設機械の人体に及ぼす影響」三浦豊彦・本誌昭和 52 年 9 月号（第 331 号）

京葉線荒川放水路橋梁の プレキャストケーソン工法



◆左岸側工事全景

◆完成なった下部工

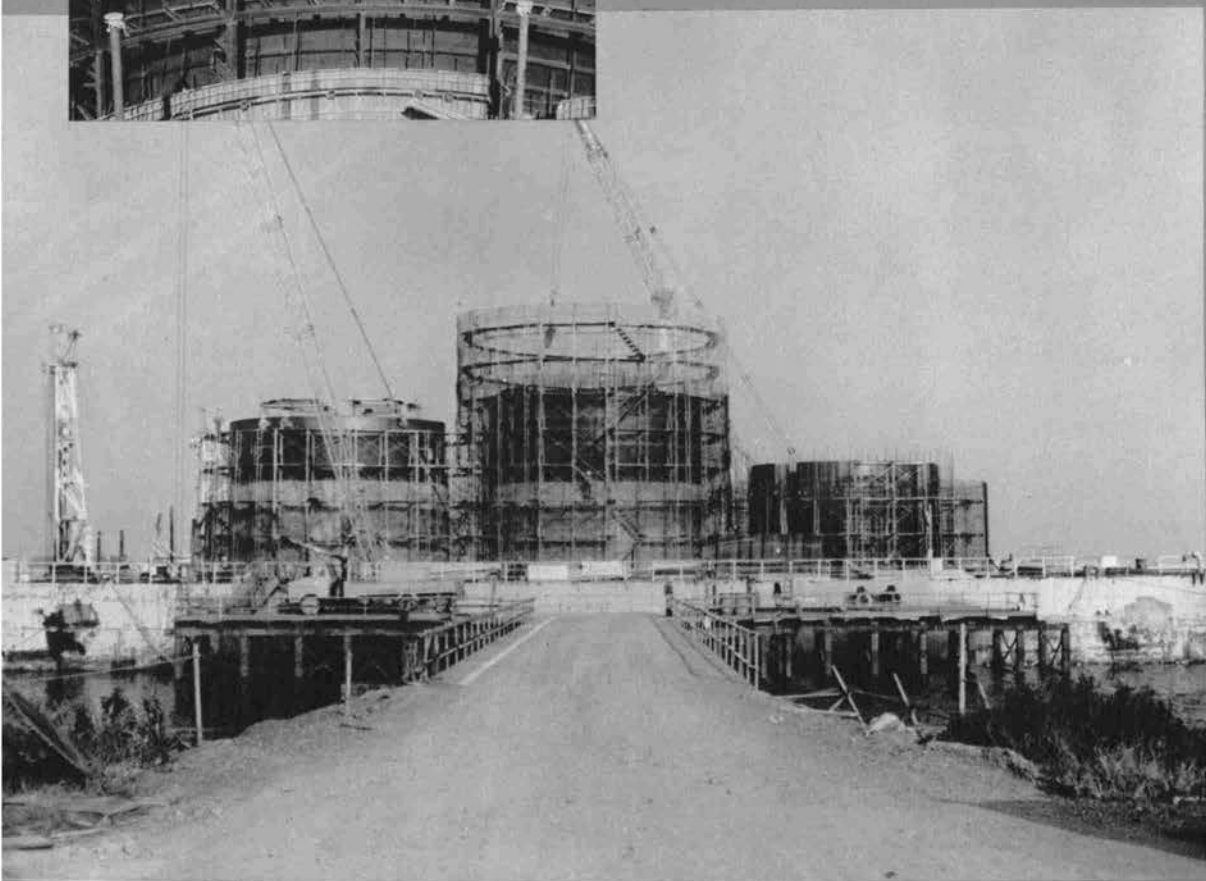
ケーソンヤード棧橋杭打設中

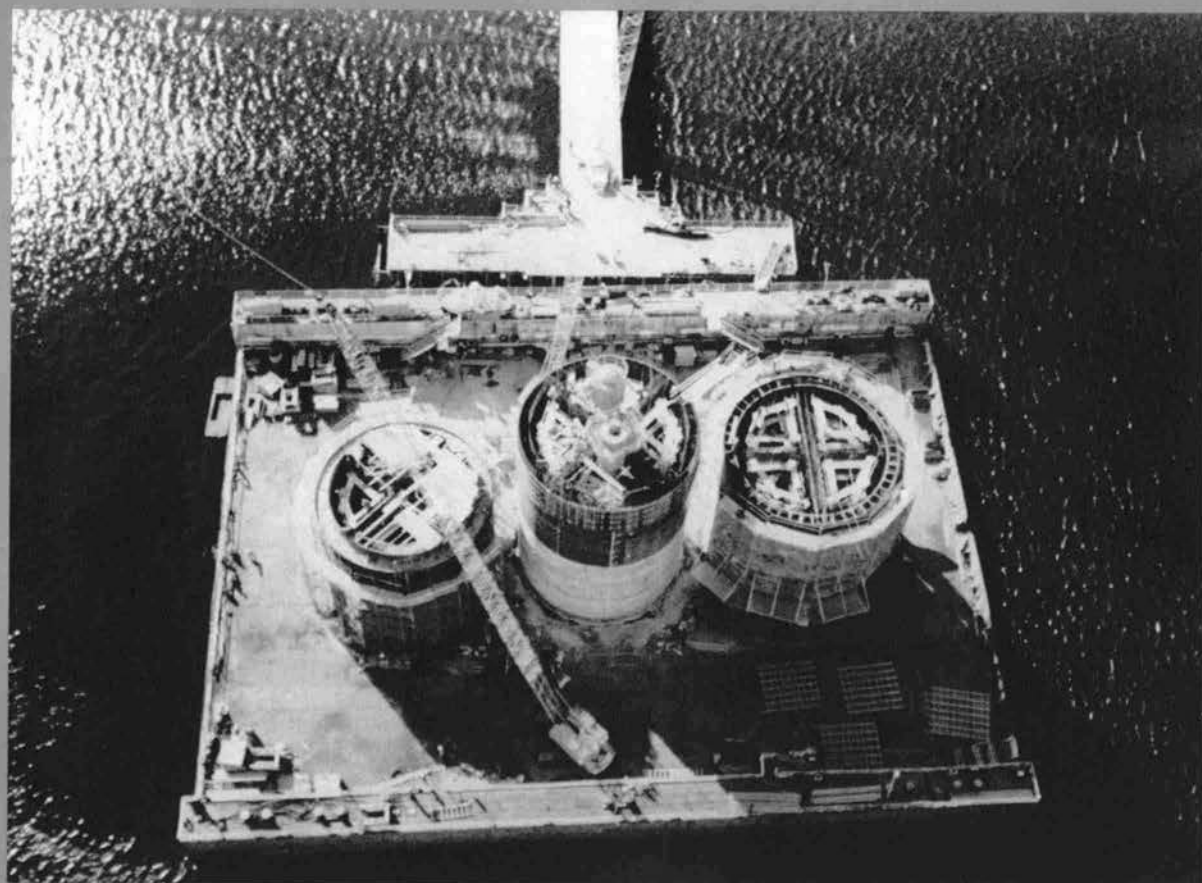
作業室土砂セントル



組立完了した鋼製止水枠

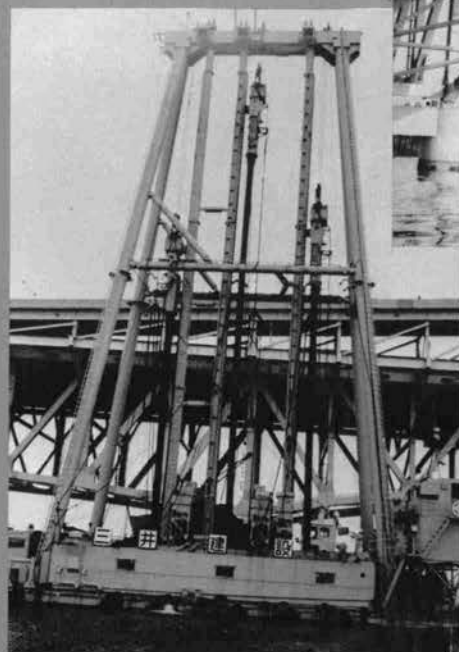
プレキャスト部施工中





◆ 棧橋と台船

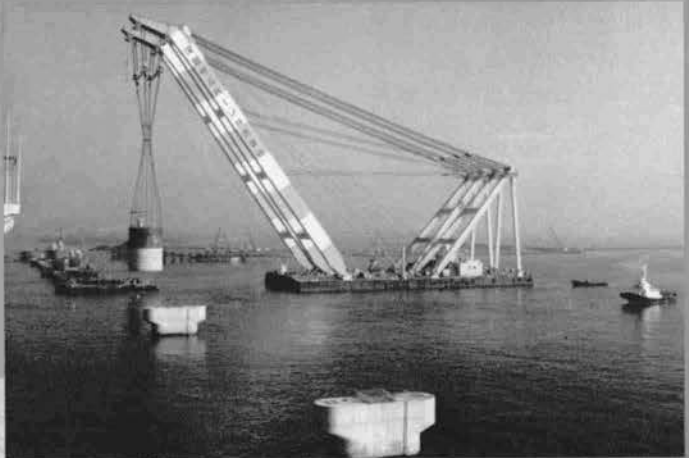
サンドコンパクション施工中
 ◆ ケーシング打込中の
 三連式SP船



◆ ケーソンつり上げ中



♪ 台船を離れたケーソン
 ♪ 設置場所へ向うケーソン



♪ 設置場所へつり下し中のケーソン
 ♪ 沈下掘削状況



青函トンネルにおける 坑内コンクリートプラントの概要

桜 沢 昇* 三 尾 興 平**

1. ま え が き

本州と北海道をむすぶ青函トンネルは総延長が53,850mであって、海底部分は延長23,300mで最大水深が140mあり、その海底下100mのところを掘進している。このように世界に類例を見ない長大海底トンネルであるだけに、トンネル工事の施工にあたっては高圧の大量湧水、断層破砕帯における土圧など種々の難問をかかえながら慎重に工事が進められている。

昭和54年9月に本州側、昭和55年3月に北海道側において公団直轄施工の先進導坑と共同企業体施工の作業坑とがいずれも貫通した。先進導坑は作業坑を兼ねて切羽を前進しつつあり、本州側龍飛と北海道側吉岡との切羽の距離はわずか3,742m(昭和55年4月30日現

在)と迫っている。本州側海底部においては昭和55年3月に第11本坑工事にかかり、本年末頃には龍飛工事の最終工区である第12本坑に着すべく計画が進められており、昭和57年度の本坑完成を目指して不断の努力をなすとともに施工の安全を期している。

トンネル工事が進展するに従い坑内運搬の距離が長くなり、時間経過に伴うコンクリートの品質管理が困難になってきたため、本州側、北海道側とも海底部本坑の完成部分に同一能力のコンクリートプラントを設備してコンクリートの運搬時間を短縮し、良質コンクリートの確保と作業能率の向上を図ることとした。以下、本州側海底部の坑内コンクリートプラントについて概要を紹介する。

2. 設備の経緯

トンネルの覆工用コンクリートは坑内の運搬距離が次第に長くなるに伴いその品質の維持管理がむずかしくなることが予想されたので、昭和53年の後半から坑内コンクリートプラントの設備について検討をはじめた。

従来は坑外の塔型コンクリートプラントで製造した生コンクリートを、立坑内に設備した高さ180mの投入管(φ250mmスケジュール管)を通じて坑底の圧力タンクに落下させ、コンクリートミキサで再混練したのち、容量6m³のアジテータカーにより打設現場へ運搬していた。しかし、輸送距離が増大するに従い坑外コンクリートプラントで練り上げたコンクリートは、打設現場に到着するまでの所要時間が1時間10~20分にも及び、スランプダウンがはなはだしく、強度のバラツキが大きくなることは否めない。そこで標準配合よりセメント量を増してスランプダウンを予防したり、添加剤によってスランプを保持するなど試行、模索をしたが、いずれもコンクリートの品質にバラツキが出るのを避けることはできなかった。したがって、本坑内の完成した場所



写真-1 坑内コンクリートプラント全景
(セメント貯蔵槽側から見る)

* Noboru Sakurazawa

日本鉄道建設公団青函建設局機械課長

** Kōhei Mio 鹿島・熊谷・鉄建・青函ずい道工事共同企業体龍飛工事事務所機械課長

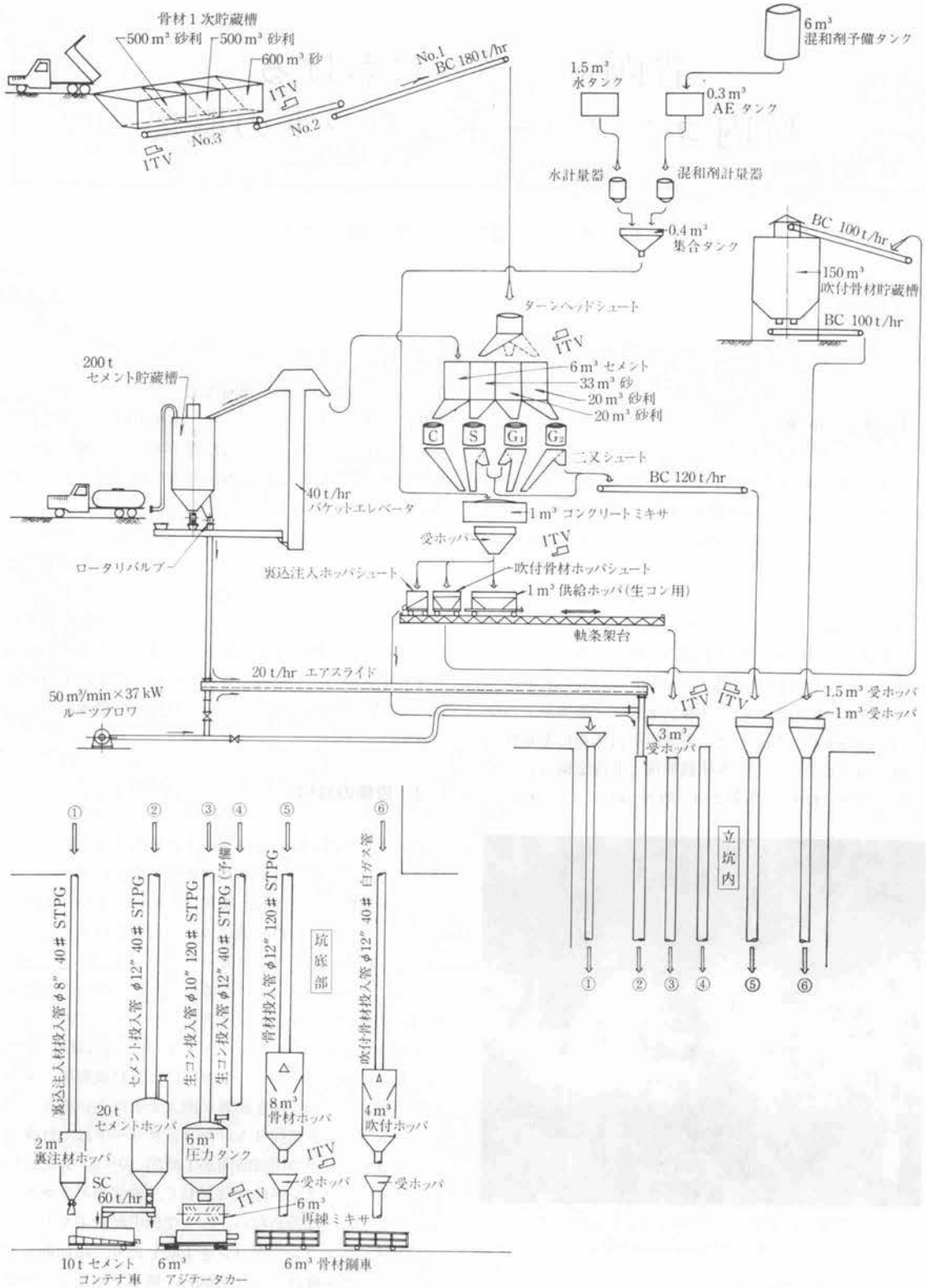


図-1 (A) 坑外プラント・立坑設備フローシート

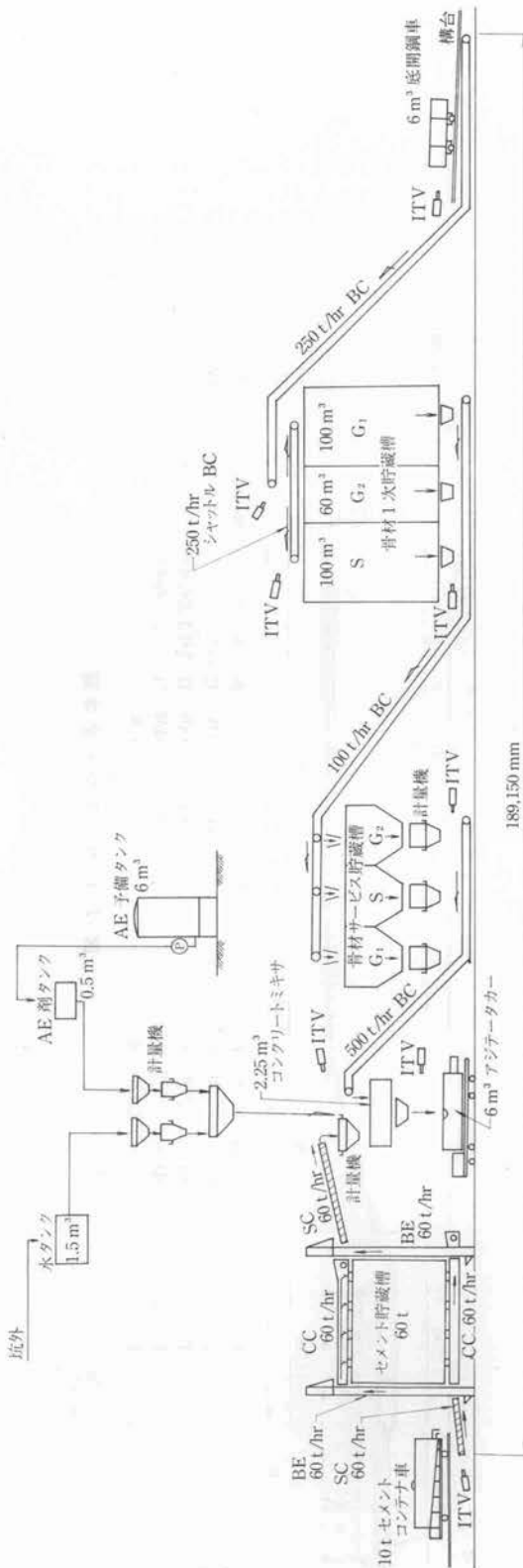


図-1 (B) 坑内プラントフロアシート

にコンクリートプラントを設けることとし、その位置は今後のコンクリート打設を勘案して18k240m付近(第6本坑)に決定した。写真-1に坑内コンクリートプラントの全景を示す。

坑内コンクリートプラントを設備するにあたって、既設の坑外コンクリートプラントとの関連を考慮し、次の3方式について検討した。

- ① 添加剤混練方式……既設の坑外コンクリートプラントを活用して坑内コンクリートプラントにおいて流動化剤を添加、再練りする設備とする。
- ② 混合混練方式……既設の坑外コンクリートプラントで粗骨材2種、細骨材1種を定量計量(6m³)し、これを鋼車で坑内コンクリートプラントに運搬、セメント、水、混和剤を添加して混練する設備とする。
- ③ 個別混練方式……既設の坑外コンクリートプラントの運搬装置を一部使って粗骨材2種、細骨材1種、バラセメントを個別に坑内へ搬入、貯蔵槽に一時ストックし、これらをそれぞれ個別に定量計量して混練する設備とする。

以上の方式をコンクリートの安定性、骨材の運用管理、設備上の難易度などの面から総合的に検討した結果、工事目的に最も適した個別混練方式の採用に踏切った。昭和54年10月に施工開始し、昭和55年2月7日にはこのコンクリートプラントが完成したので坑内においてコンクリートの製造ができるようになった。

3. プラントの概要

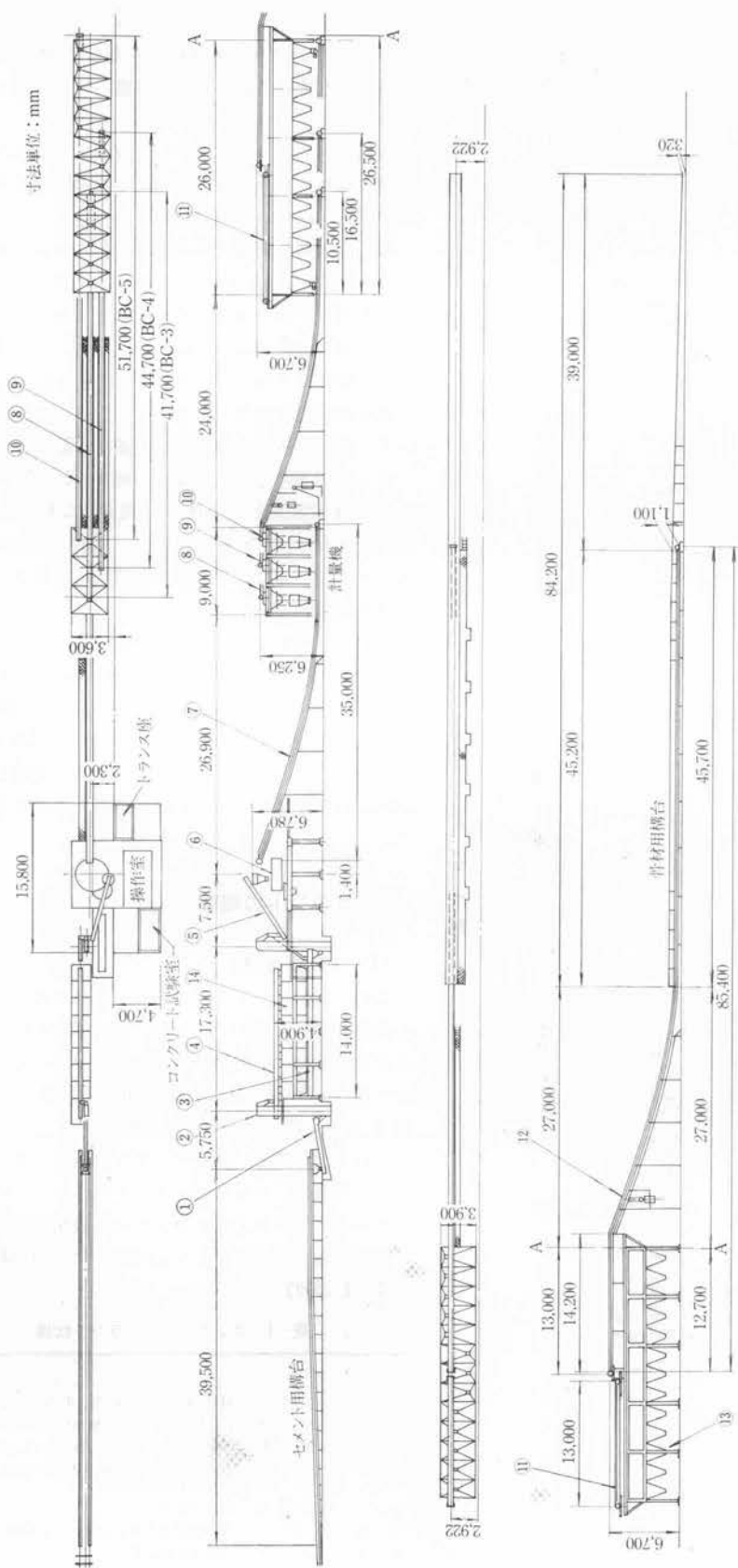
(1) 装置全般

このコンクリートプラントは1日当りのコンクリート計画打設量を350m³とし、配合示方を厳守したコンクリートの安定供給ができるものであって、そのフロアシートは図-1に、全体図は図-2に、主な仕様は表-1に示すとおりである。

骨材1次貯蔵槽、骨材サービス貯蔵槽、計量機、セメント貯蔵槽、コンクリートミキサなどから成るコンクリートプラント1式をトンネル完成断面内の指定した範囲の場所に収めるように配置した(図-3および写真-2参照)。

表-1 コンクリートプラント仕様

要 目	仕 様
コンクリートミキサ	IHI製 AE-2250型, 2.25m³, 30kW×2
骨材1次貯蔵槽	S=100m³, G ₁ =100m³, G ₂ =60m³
骨材サービス貯蔵槽	S=2.25m³, G ₁ =2.25m³, G ₂ =2.25m³
計 量 機	{ S=2,500/10kg, G ₁ =2,500/10kg, G ₂ =2,000/10kg
セメント貯蔵槽	60t×1基
車両用構台	骨材供給用1基, セメント供給用1基
搬送用ベルトコンベヤ	No. 1~No. 6

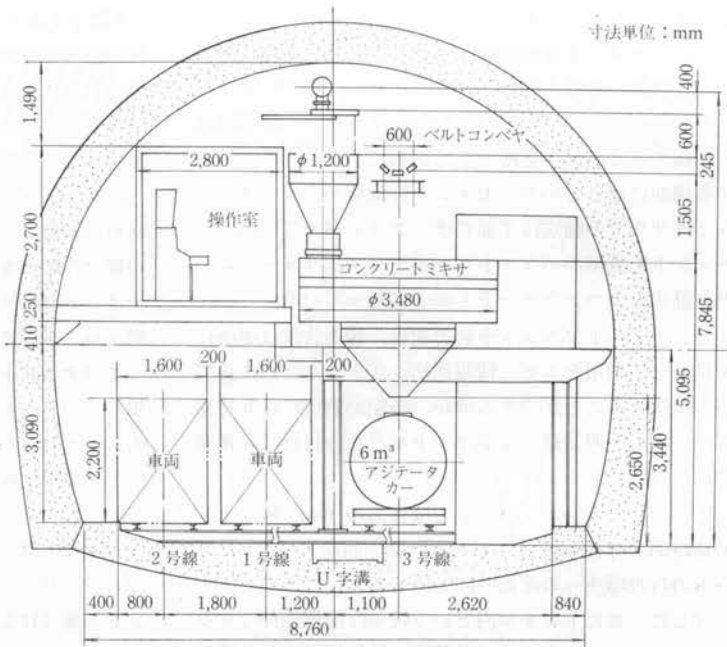


- ① スクリューコンバヤ 60 t/hr×11 kW
- ② スクリューコンバヤ 60 t/hr×3.7 kW
- ③ ケースコンバヤ 60 t/hr×2.2 kW
- ④ ケースコンバヤ 60 t/hr×3.7 kW
- ⑤ スクリューコンバヤ 60 t/hr×2.2 kW
- ⑥ コンクリートミキサ 2.25 m³
- ⑦ ベルトコンバヤ 供給用 500 t/hr×22 kW
- ⑧ ベルトコンバヤ 引出用 100 t/hr×5.5 kW
- ⑨ ベルトコンバヤ 引出用 100 t/hr×5.5 kW
- ⑩ ベルトコンバヤ 引出用 100 t/hr×5.5 kW
- ⑪ ベルトコンバヤ 分配用 250 t/hr×3.7 kW
- ⑫ ベルトコンバヤ 引出用 250 t/hr×15 kW
- ⑬ 骨材1次貯蔵槽 鋼製 360 m³
- ⑭ セメント貯蔵槽 鋼製 60 t

図-2 坑内プラント全体図

コンクリートプラントの全体長さは190m になるので、この間の骨材およびセメントの搬送、供給はすべてベルトコンベヤ、スクリュウコンベヤなどを経由してコンクリートミキサに送られる。また混和剤（AE 剤、発泡剤）はそれぞれ貯蔵槽に貯蔵し、これを順次自動計量してコンクリートミキサに投入する。

立坑坑底部で骨材を満載にした6 m³ 特殊底開鋼車が運搬されて坑内コンクリートプラントの骨材供給用構台上に到着するとプラント操作室の監視員と骨材運搬車両の運転手が互いに連絡しあい、骨材の種類、骨材1次貯蔵槽の内部状況をプラント操作室（写真—3 参照）のグラフィック盤ならびにテレビモニタで確認、投入貯蔵槽が選定される。運転手が車両付近の押ボタンスイッチを操作することにより鋼車底部ゲートの開閉用油圧ユニット（写真—4 参照）が動作して骨材を搬送用ベルトコンベヤ上に落とす。貯蔵槽上部に設置したシャトルコンベヤが所定の位置へ自走すると、これらのコンベヤが始動して骨材を貯蔵槽へ供



図—3 坑内プラント断面内配置図

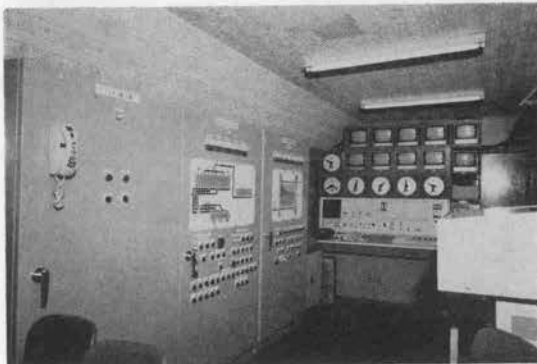
給する。

骨材1次貯蔵槽から骨材サービス貯蔵槽、計量機までの骨材運搬は砂、砂利（粗、細）用として設置された各ベルトコンベヤの上に骨材が積載された状態になっていて、混練を繰り返すたびに骨材サービス貯蔵槽内の満空レベルが貯蔵状態を検知して自動的に供給する。

バラセメントの運搬は、骨材の場合と同様に立坑坑底部で10t コンテナ車にセメントを積込んで坑内コンクリートプラントのセメント貯蔵槽まで運び、セメント供給用構台上にその車両を固定する。コンテナ車とセメント貯蔵槽との供給口接続ならびに槽内へのセメント移送はすべて車両付近の押ボタンスイッチの操作で行うことができる。槽内のセメントが満空になると満空レベルの動作で自動的にセメントの移送が停止される。またプラント操作室のグラフィック盤上ではセメント、骨材各貯蔵槽の槽内状況のほか各コンベヤの稼働状態が一目で確



写真—2 断面内配置状況



写真—3 操作室監視制御盤の一部



写真—4 鋼車底部のゲート開閉用ユニット

認できるようになっている。

また、セメント貯蔵槽のセメント引出し、供給はセメント貯蔵槽の上部と下部に設けたチェンコンベヤで行う。上部に設置したチェンコンベヤはセメント貯蔵槽内の片側からセメントを落として次第に前方へ送り、充滿する構造になっている。セメント貯蔵槽からコンクリートミキサまでの輸送は下部のチェンコンベヤで引出したセメントを立型のバケットコンベヤ、スクリーコンベヤを経由してコンクリートミキサに送っている。

コンクリートプラント全般の運転、稼働状況は要所に配備した工業用テレビ、情報連絡システムなどによって遠方監視することができるほか、各駆動個所には非常用スイッチ、照明装置、安全ネットなどを取付けて非常事態に対処している。

このコンクリートプラントでは従来の6m³練り上り所要時間8分が5.2分に短縮されると同時に、コンクリートの打設場所への運搬時間も併せて大いにスピードアップした。またトンネル内という特殊な設置条件であるためコンクリートミキサ、計量機、操作機器以外の機械装置は坑内搬入、組立、据付作業など諸事情を勘案して特別仕様のものになった。

(2) セメント圧送装置

コンクリートの1日最大打設時におけるセメント使用量は110tであり、坑外コンクリートプラントから坑内コンクリートプラントまでセメントを搬入するため図

一4に示すようなバラセメント圧送装置を設けた。坑外既設の200tセメント貯蔵槽の下部に引出用シュートを新設してロータリフィーダでセメントを引出し、エアスライド装置によって立坑内の投入管に接続、投下されたセメントは坑底の20tセメント貯蔵槽(10t×2基)に一時ストックする。また坑底のセメント貯蔵槽の下には材料運搬線として1号と2号の線路があって、車両相互の競合作業に支障がないようセメント貯蔵槽から引出すセメントは正逆転スクリーコンベヤでコンテナ車へ供給することができる。

このセメント圧送装置の運転取扱いは全自動方式を採用しており、坑底のセメント貯蔵槽には常に、かつ自動的にセメントが貯蔵され、受取りにきたコンテナ車の運転手が簡単な操作でセメントを積込めるようになっている。また10tコンテナ車1両当りのセメント積込時間は15~20分を要し、1編成2両の積込作業が約40分で完了すれば直ちにコンテナ車は坑内コンクリートプラントへ運ばれる。

(3) 骨材供給装置

骨材の坑内への搬入は図-1のように坑外の既設コンクリートプラントから立坑を経て6m³の特殊底開鋼車により搬送、供給している。既設コンクリートプラントから坑底までの骨材の運搬経路は既設コンクリートプラントの骨材貯蔵槽から計量機を無計量で通り、コンクリートミキサ上のシュートを介してベルトコンベヤに乗継

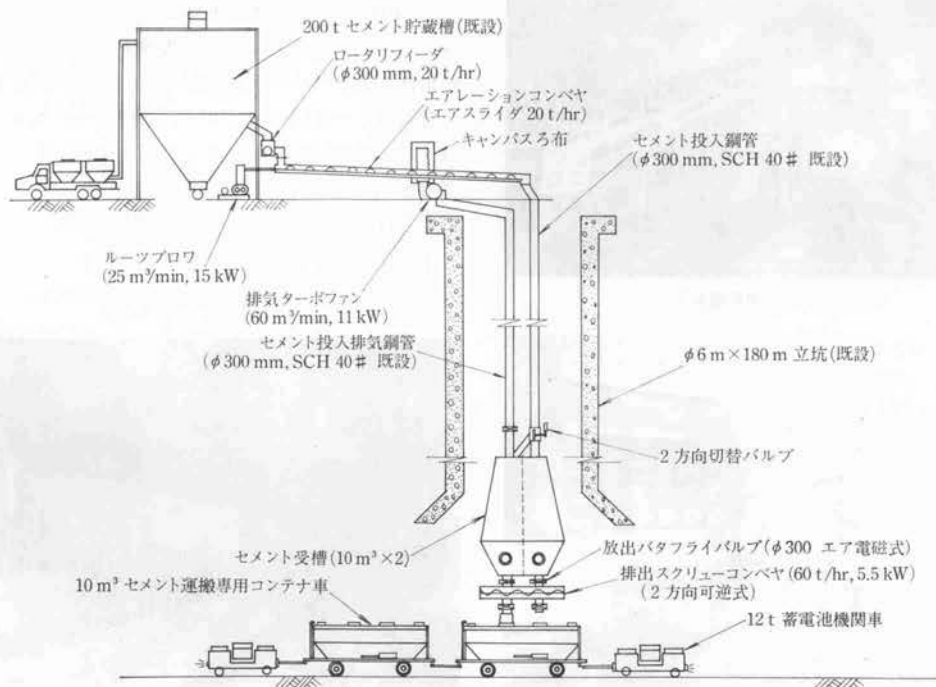


図-4 セメント圧送装置フローシート

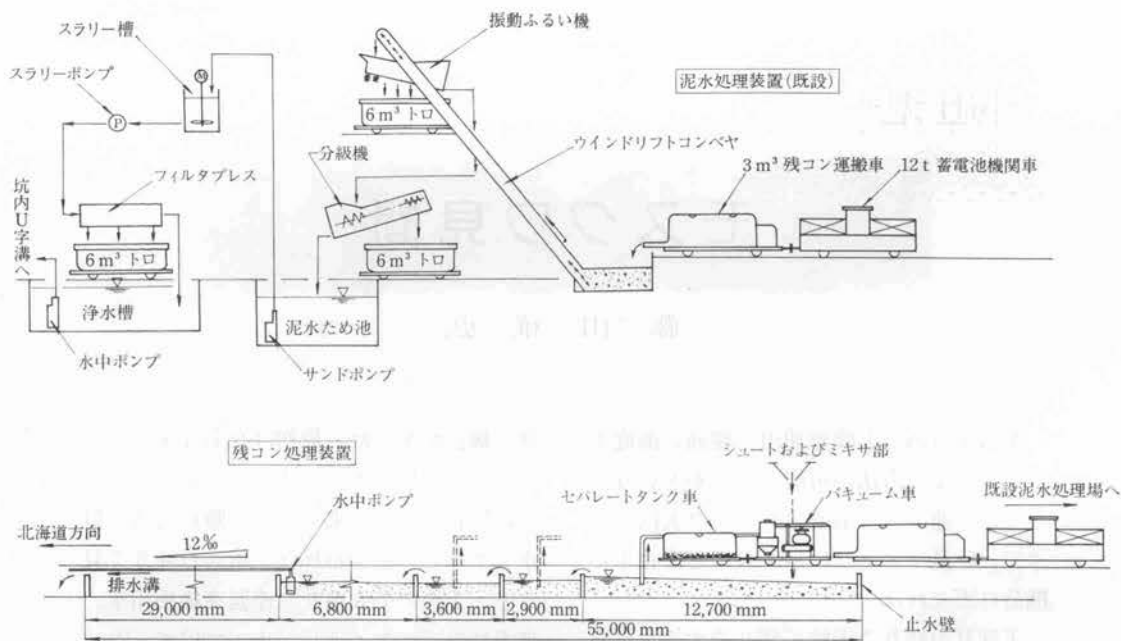


図-5 残コン・泥水処理装置フローシート

ぎ、立坑内の投入管により坑底へ投下する。投下された骨材は坑底の 8m³ 貯蔵槽（緩衝装置内蔵）にいったん貯蔵する。骨材貯蔵槽の下に待機する 6m³ 特殊底開鋼車 5両 1編成の列車に次々と積込まれる。

坑内には現在、骨材運搬専用列車を 3編成配備しているが、1編成列車の骨材積込所要時間は 20～30 分である。

(4) 残コンクリート処理装置

坑内コンクリートプラントで発生する廃棄コンクリートや混練作業終了時に出てくる残コンクリートの処理方法について種々検討した。この装置は完成したトンネル内で処理するという条件を踏まえて計画したが、1日当りの残コンクリートの最大発生量は不確定要素が多いため、装置の仕様を決定するまでには苦慮した。

残コンクリートの種類は 40mm アンダーの骨材からヘドロに至るまで様々な形状のものが出てくるので、何段階にもふるい分けができる装置が必要であるとして、既設コンクリートプラントについては 3年前から廃棄コンクリートの処理をするため坑内用泥水処理装置に取組んできた。

今回、坑内コンクリートプラント周辺の残コンクリート処理計画をたてる基本条件として、既設の泥水処理装置を最終残コンクリート処理装置に置替えて図-5のよ

うに残コンクリートを指定溜枳内（インバートU字溝を利用）に流し込み、これをバキュームクリーナ車（-400mmAq, 37kW モータ付）でまず処理する。1次処理した残コンクリートはヘドロタンク車で最終残コンクリート処理装置に搬送し、骨材とマッドケーキに分離して処理することとしたが、稼働状態は十分満足できるものであった。

4. あとがき

坑内コンクリートプラントの概要について述べたが、このコンクリートプラントは設備するに当りコンクリートの品質管理を重点施策とし、材料供給の迅速化を計るとともに、施工時における機材搬入の行程、組立用荷役機械の選定あるいは残コンクリート処理方法などについて十分な事前調査を行った結果、狭隘なトンネル内で構築物を損傷することなく、悪条件下の環境に十分対応できるコンクリートプラントを所定の工期に無事故で完成させることができた。このコンクリートプラントは使用開始してから 90 日になるが、構成各部にほとんどトラブルを生ずることなく順調な運転を続けている。

終りに、坑内コンクリートプラントの施工に際し、関係各位から寄せられたご支援に対し深く感謝する次第である。



モスクワ見聞

藤田 雅弘

氷結する海の大陸棚油田の採油に海底トンネルによる方法が可能かどうかということで、ソ連ガス工業省オルジェフ大臣の招きで、昨夏モスクワに10日ほど滞在する機会に恵まれた。

丁度夏の終りで天候が変りやすく、気温がさがる季節だったが、比較的暖かく、晴の日が多く、いつ始まるとも判らぬ会議の合間を縫ってのモスクワ見物は、極めて新鮮な印象を深くした。一般的に、ロシア人は個人ではドープルイ（善良）で、組織となるとヒートルイ（狡猾）であるというのが、大多数の日本人の感じだといわれているが、こんど出会った人々は皆極めて個性的でそれこそドープルイで、大臣などの前でも自由に発言し、時には大臣に反論して、私の言い分を支持する等、たのしい雰囲気での会議であった。もっとも、こちらは1人、相手は10人もいるせいもあったろうが……。

その同じメンバーが先頃来日、会議をしたが、その時のしかつめらしさ、発言者等全くモスクワとは違って固苦しいのには閉口した。今度のは正式の日ソ合同委員会というためかも知れないが……。

又、ブレジネフ書記長を二度ほどかいま

見る機会があった。最初は有名なポリョイサーカス場。車を停めて降りようとする時、警官がよって来て、少し離れた所に駐車してほしいと言われた。車から降りて見ると、1台の7人乗りソ連製高級乗用車、無番号の「チャイカ」が止って居て、2～3人の平服の男が立っている。誰か政府高官が来ているのかと、気にせずに中に入る。



演技中、貴賓席にブレジネフ書記長に似た人が見物しているのに気がついた。連れに確かめると、「似ているけど、まさか」と言う。しかし、これが本物。中間の休憩時にアナウンスで紹介、観客全員がなんとなく立ち上って拍手、ブレジネフ書記長も立ち上り手を振って拍手、すぐ拍手は止ん

で、観客は席を離れて休憩。書記長はとなりの老人（この人も政府高官らしい。誰か判れば面白かったのだが……）と話していた。そして9時40分の終演まで見物し、終了後ライトを浴びて皆に手を振り、観客と一緒に場外へ。

もう一度は、モスクワ郊外のレストランへ夕食をと、カーニを通りのクツゾフ凱旋門を過ぎた丁度7時頃、どこに居たのか、沿道50m置き位に多数の警官がさつと出て来て、歩道側へよれと合図、しばら

く走っていると停止の合図。すると、ベンツのパトカーを先頭にまず3台、そして60~70m おくれて又3台が100km以上のスピードで追抜いて行った。前の一群のチャイカには誰も乗って居らず、後の真中の車にプレジネフ書記長が乗って居た。しばらくして通行解除。あれほどいた警官はさっと見えなくなった。モスクワ市内の家でなく、郊外の別荘へ帰る途中らしい。しかし、あのポリショイサーカスの時とは全く違うきびしい警戒態勢に、ソ連のもつ二つの面をまざまざと見た気がした。たまたま話題になった北方領土の話にも、こうした面があるのが感じられた。

こんな話より、素顔のモスクワに盲人象を撫すの愚をあえて試みてみよう。

地下鉄

地下の宮殿と自慢するだけあって、大理石の壁、柱、全く絢爛豪華そのもの。乗車券、定期はなく、コインの自動改札、全線均一の5カペイク(約16円位)。エスカレーターは速度が日本のより倍以上早く、幅も1人用が多い。深さは、地下100mより深い地下鉄は掘った事がないと言っていたが、40~80m位の深さまで一気に下るのは壮観である。駅は皆大きく、或る駅では、デパートのふきぬけの中2階のように、ホームと両側の線路を見下して、ぐるっと周りを通路にしてあり、ここから水平の跨線橋を渡ってホームへ降りるように人の流れをうまく処理している。地質は堅硬で、このような大断面の掘削が可能なのである。それに換気がとてもよいのに感心する。電車が発車すると、ホームの端に発車後の時間が秒単位で電光表示され、日本のように、次の電車は……ではなく、前の電車が出て何分何秒になりますというわけ。何か物の考え方、国民性を暗示しているようでもあるが、設備費が安いせいかもしれない。又地下鉄相互の乗

換駅は、ホームを上下で連絡している場合でも駅名が違う。“階段を降りるとそこは違う駅だった”

鉄道駅

通勤客も多く、待合室の人々も都会的なレニングラード駅、ベルリンやプラハ行の列車も出て、白と緑の美しい白ロシア駅、農民と明るい感じを受ける駅舎のカザン駅、キエフ駅、そして、暗い物言わぬ人々が只待っている上野駅の感じに似た北京行も出ているシベリヤ鉄道の始発駅、ヤロウラブリ駅、夫々個性があり、もっと見物していたい駅々、いずれも軍隊の警備本部があり、警官や兵士の姿が目につく。乗車券は自動券売機で、色々な種類は我国と変らない。勿論紙質や印刷は比べものにならない。距離55kmの1年定期が49ルーブル(17,000円位)である。遠距離の切符は駅では売らず、市内のインツウリストに身分証明書を提示してもとめるとの事。

10日間の滞在は、変った国、活力ある面白い国として、今迄「体制」とか「国家機構」にウエートをおいて見ていた私に、「体制」のかげに人間性を見る複眼的視野の拡大が必要なのではないかと考えさせられた。これが最大の収穫であり、今後の日ソの運命を占う大切なひとつの要素と思っている。

Masahiro Fujita
日本鉄道建設公団理事

S.E.C 方式による 大容量自動吹付コンクリート工法

伊 東 靖 郎* 山 本 康 弘**
藤 川 俊 介***

1. はじめに

最近の土木技術の発展に伴い、NATM 工法等のトンネル工事をはじめとして石油地下備蓄タンク、地下発電所、地下鉄工事および斜面の被覆など、吹付コンクリートに対する需要が急激に増大している。これに伴い吹付コンクリート工法に対して次のような諸性能の向上が期待されている。

- ① 吹付時のはね返りが少ないこと
- ② 剝離しないこと
- ③ 粉塵量が少ないこと
- ④ 初期および長期強度が高いこと
- ⑤ 強度の変動が少ないこと
- ⑥ トンネル等では圧送距離が長いこと
- ⑦ 施工能率が高いこと

等である。リブコンエンジニアリングおよび日本鉄道建設公団青函建設局はこれらの要求を満足させる新しい吹付コンクリートシステムを開発した¹⁾。すなわち、従来の湿式あるいは乾式の吹付コンクリート工法とは別の新

しいシステムである S.E.C 吹付コンクリート工法を開発し、大成建設らがこれらの実用化に成功したものである。

この工法の原理は、吹付コンクリートをモルタル部分と、砂、砂利のような乾式骨材に分けてそれぞれ別々に圧送し、ノズル付近で合流混合して吹付面で“だれ”なコンクリートとして吹付けるようにした工法であり、粉塵量は従来の湿式工法と同等またはそれ以下、はね返り量も 10~20% 程度以下と極めて小さく、圧縮強度も比較的大きく取ることができる。このほか、鋼繊維コンクリートの吹付も容易で、30 mm 程度の長い鋼繊維の吹付も可能である。圧送距離も乾式工法と同等程度であり、6~8 m³/hr の大容量の吹付が可能であり、これを自動吹付ロボットにより吹付けることにより大容量の自動吹付コンクリート工法が可能となった。

このように、S.E.C 吹付コンクリート工法は従来の吹付コンクリートでは到達できなかった数多くの長所を備えもった工法であって、今後土木の地下空洞工事をはじめとして、建築工事その他の工事においてその利用分野は多方面にわたるものと思われる。

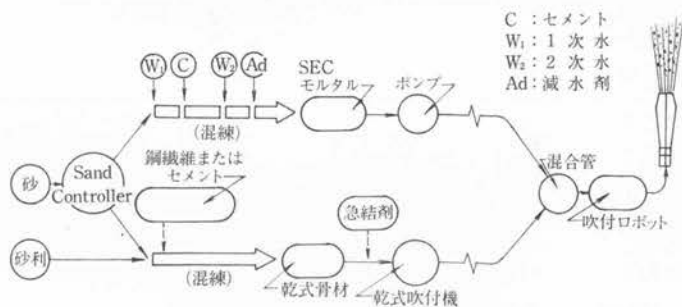


図-1 S.E.C 式吹付コンクリートシステムのフローチャート

* Yasuō Itō リブコンエンジニアリング (株) 社長

** Yasuhiro Yamamoto

大成建設 (株) 技術研究所主任研究員・工博

*** Shiyunsuke Fujikawa 大成建設 (株) 機械部計画課長

2. S.E.C 吹付コンクリートの 施工法 (基本原理)

S.E.C 吹付コンクリート工法の概要は図-1 のフローチャートに示したとおりである。S.E.C モルタルを混練して圧送する系と乾式骨材 (砂、砂利、場合によっては鋼繊維) を混合してエア圧送する系に分かれており、これをノズル付近の混合管で合流混合させて適切な硬さの“だれ”耐力の大きいコンクリートとして吹付ける工法であり、吹付ロボットにより吹付けるようにしている。

(1) S.E.C. モルタルの混練と圧送

本吹付コンクリートシステムでは圧送性が良好で、ブリージングや砂の分離が少なく、しかも強度の高いS.E.C.モルタルを用いるようにしている。トンネル坑内等で吹付工事を行う場合、100m程度の圧送距離をとる場合が多く、このため圧送中のモルタルが沈降して（作業が中断した場合など）途中で閉塞しないものであることが必要である。このような条件に適合するモルタルとしてS.E.C.モルタルを開発した。

S.E.C.モルタルとはSand Enveloped with Cementの略で、モルタル中の砂が図-2のように水セメント比の小さいセメントペーストの皮殻で包まれた状態となっているモルタルのことである。

砂の表面水率を適切にとりてセメントと混練すると砂の表面にセメントの粒子が付着して造粒され、水セメント比の小さい皮殻が形成される。この水セメント比を適当に調節しておくときキャピラリー状態となり、後でさらに水を添加して生モルタルの状態にしても流失しないで残り、全体として図のような状態となる。写真-1は造殻混練したモルタルを従来方式のモルタルと同時に水洗したもので、造殻混練したものはセメントペーストが流出しないで残っている。

このような強い皮殻を持った砂からなるモルタルは図のように互いに皮殻同士で直接接し、骨材同士を強固に結びつけ、その結果、モルタルの強度が高くなる。また、このような外皮殻がブリージング水として浮上する

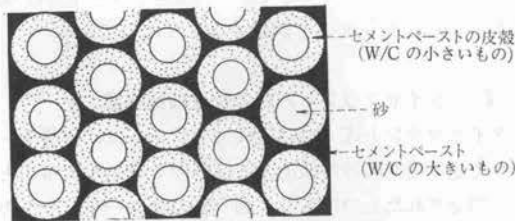


図-2 S.E.C. モルタルの図解



(左) S.E.C.モルタル (右) 従来のモルタル

写真-1 モルタルの水洗試験



写真-2 サンドコントローラ

余剰水を引き止める働きをし、ブリージングがほとんど生じない。さらに砂の粒径が見掛け上増大して骨材の沈降を防止し、骨材の分離が減少している。

このように、造殻モルタルは同じ配合のモルタルであっても分離、ブリージングが少なく、しかもバラツキの少ない高品質のモルタルとなっている。

これらのS.E.C.モルタルは図-1に示したように表面水量をコントロールした砂にセメントを投入して1次混練し、砂の表面に強いセメントの皮殻を形成しておき、これにさらに残りの混練水および減水剤を混練して2次混練することにより得られる。これらのモルタルはモルタルポンプにより耐圧ホースを通して混合管に圧送される。なお、砂の表面水量のコントロールは写真-2のサンドコントローラによる。

(2) 乾式骨材の混合と圧送

乾式骨材に使用する砂は先の場合と同様にサンドコントローラにより表面水率を一定にしたものを用いる。この場合の砂は吹付直後のコンクリートのせん断抵抗を大きくするため表面水率は4~6%程度にした方がよい。砂と粗骨材はあらかじめミキサでよく混合しておく。鋼繊維を混入する場合もあらかじめ砂、砂利と均一に混合して使用する。乾式骨材にセメントや急結剤を添加する場合は吹付機でエア圧送する直前に混入してやるようにする。これらの乾式骨材は乾式吹付機でエア圧送する。

(3) S.E.C. モルタルと乾式骨材の混合吹付

S.E.C.モルタルと乾式骨材は図-3に示した混合管で合流混合させながら吹付ホースを通してノズルから吹付ける。この場合、S.E.C.モルタルと乾式骨材の量の割合を適当に調節してはね返りや粉塵量が少なく、しかも“だれ耐力”が大きい吹付コンクリートになるように吹付状態を観察しながら調整する。

3. 吹付機械装置

実際の吹付工事用に開発されている S.E.C 吹付機械はレールマウント方式とタイヤマウント方式の2方式があり、それぞれトンネル工事の形態に合わせて使用するようになっている。

(1) レールマウント方式の吹付装置

軌道方式で施工するトンネル現場用に開発された S.E.C 吹付機械装置であり、図-3 のフローチャートのように S.E.C

モルタル用の材料運搬装置（ホップ）と定量コンベヤ、S.E.C モルタル混練装置およびモルタル圧送装置と乾式骨材の材料運搬装置、混合装置およびエア圧送装置を備えたプラントである。

その概要は図-4 および写真-3 に示すとおりである。すなわち、まずサンドコントローラ（写真-2 参照）によって表面水率を調節した砂を機械装置の砂ホップにストックした後、吹付時に下部のベルトコンベヤにより定量的に搬出して S.E.C 連続ミキサに投入するとともに、これに調整水を加えて混練し、砂が所定の表面水量になるように調整する。また、セメントホップから定量スクリーコンベヤにより定量的にセメントを搬出して同じく S.E.C 連続ミキサに投入して造殻混練し、最後



写真-3 レールマウント式 S.E.C 吹付機械装置

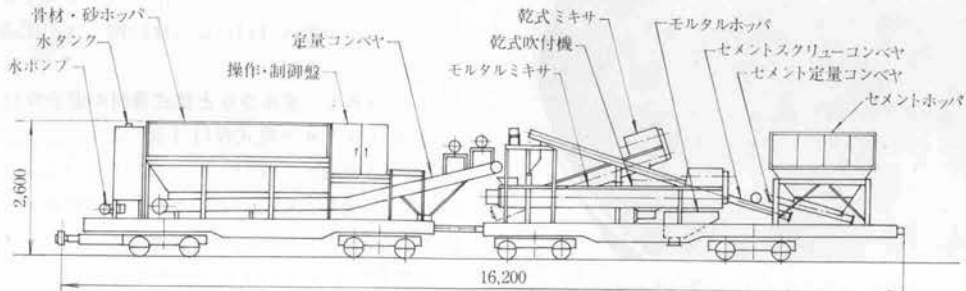


図-4 レールマウント式 S.E.C 吹付機械装置

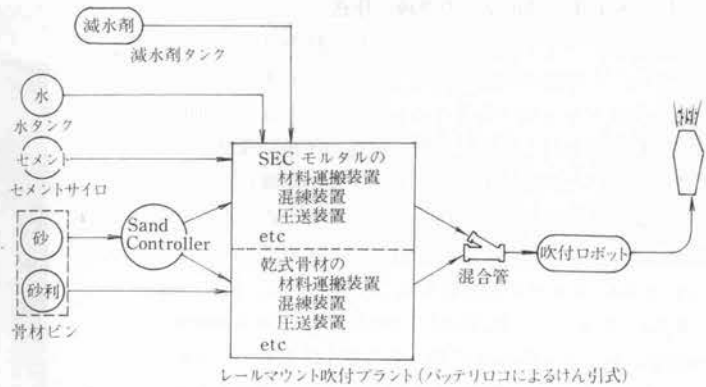


図-3 レールマウント方式のフローチャート

に水および減水剤をフローコンバルブにより定量的にミキサに添加して混練し、S.E.C モルタルを製造する。このモルタルは図-4 のモルタルポンプとこれに接続した脈動防止装置により吹付ノズル先端付近の混合管まで定常流で圧送する。

一方、乾式骨材に使用する砂は先の場合と同様にサンドコントローラにより表面水率を一定にしたものを用いる。この場合は吹付直後のせん断抵抗を大きくするため 4~6% の表面水率に調整する。モルタルと乾式骨材は混合管で合流混合させながら吹付ホースを通してノズルから吹付ける。本機械装置では乾式吹付機はアリバー 260 またはメナデヤなどを用いているようにしているため吹付速度は自在には変えられないため、モルタルと乾式骨材の量の割合の調節はモルタルポンプ（ミニクリート PC-05 40 M）の吐出量を変えて調整するようになっている。

(2) タイヤマウント方式の吹付機械装置

タイヤマウント式 S.E.C 吹付プラントは、道路トンネルや地下発電所等の軌道方式以外のトンネル工事用として開発されたものであり、図-5 のフローチャートのようにトラックに乾式骨材ホップ、乾式吹付機、急結剤供給装置を搭載した装置であって、図-6 および写真-4 に示すとおりである。この場合は S.E.C モルタルの混練および乾式骨材の混合は坑内または坑外の所定位置の基地で行われるようになっており、サンドコントローラに

よって砂の表面水率を適切な値に調節した後設置式の強制攪拌ミキサによりそれぞれ混練される。このうち、S.E.C モルタルは生コン運搬車により、また乾式骨材は吹付機械装置に取付けてあるホッパにより吹付作業位置まで運搬されるようになっている。

これらのモルタルおよび乾式骨材は、図-6 に示すようにタイヤマウント式吹付プラントの各装置によってそれぞれ圧送される。モルタルはモルタルプラントから運搬されてきたモルタルをアジテータホッパに投入し、これからスクイーズ式ミニクリートによりモルタルホース(2in)を通して混合管に圧送するようになっている。また乾式骨材は乾式骨材ホッパから定量コンベヤにより定量的に乾式吹付機に投入し、急結剤と混合した後、耐圧ホース(2.5in)により混合管にエア圧送する。鋼繊維を混入する場合はあらかじめ混練プラントで乾式骨材と混合したものを運送し、乾式吹付機によりエア圧送する。

(3) 吹付ロボット

これらの S.E.C 吹付コンクリートシステムはこのように S.E.C モルタルおよび乾式骨材の合流混合方式、すなわち 2 系統方式であるため従来の乾式吹付工法の 2 倍程度 6~8m³/hr の施工能力があり、大容量の吹付施

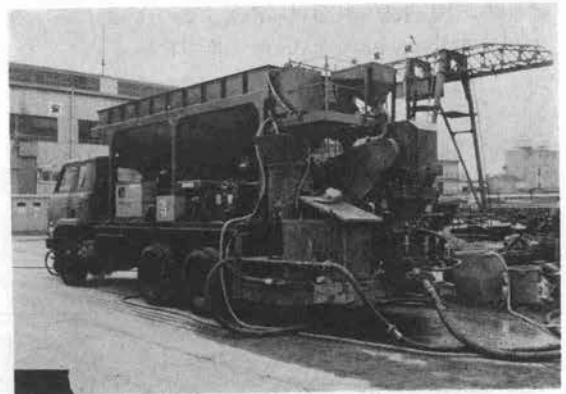


写真-4 タイヤマウント式 S.E.C 吹付機械装置

工を行うため吹付ロボットで吹付けるようにしている。

吹付ロボットは図-7 に示すとおりであり、ノズルの繰返しの首振り(45°~90°)を自動的に行うとともに、ストロークの伸縮による前後の往復運動を 800mm 自動的に行うようになっており、これらの装置が油圧ショベルのブームの先端に取付けてあり、運転手の操作により作業するようになっていいる。これによりトンネル上部の吹付工事においても直下から吹付面に直角に吹付できるためはね返りや粉塵量もかなり少なくなっている。

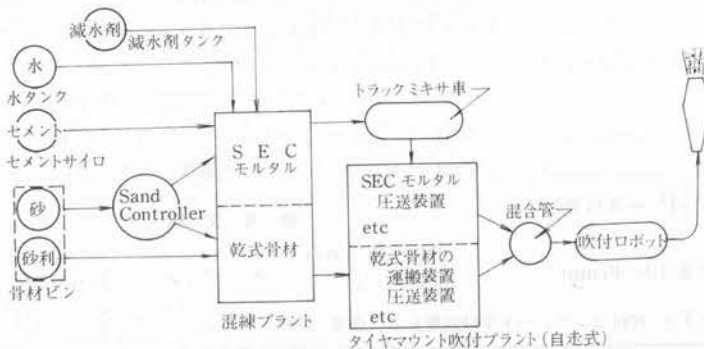


図-5 タイヤマウント方式のフローチャート

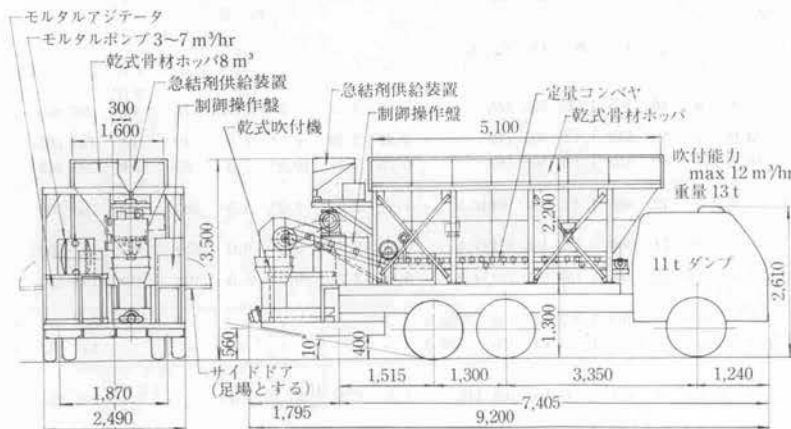


図-6 タイヤマウント式 S.E.C 吹付機械装置

4. S.E.C 吹付コンクリートの性質

S.E.C 吹付コンクリートは乾式骨材に急結剤を添加する早強型と乾式骨材にセメントを添加する高強度型および乾式骨材に鋼繊維を添加する鋼繊維型の 3 種類がある。これらの各種類の吹付コンクリートの配合例とそのときの吹付コンクリートの性能および強度の一例を表-1 に示す。これらの結果などから各種の吹付コンクリートの特徴は次のとおりである。

早強型は急結剤を使用するため吹付直後のせん断抵抗は 200 g/cm² 以上あり、このため吹付厚さも 40 cm 程度まで可能であるが、長期強度の伸びは急結剤を用いている関係上やや少なく、セメント量 350 kg/m³ 程度のコンクリートで 200~300 kg/cm² 程度となっている。

高強度型は急結剤を使用せず

にセメント粉末を乾式骨材に添加するのみであるので 70~100 g/cm² のせん断抵抗があり、吹付厚さは 5~10 cm 程度となっている。圧縮強度は材令 4 週間で 500~600 kg/cm² の高強度となる。なお、乾式骨材に添加するセメントに早強性セメント（ジェットセメント）を若干加えることにより早強性ともなる。

鋼繊維型は乾式骨材に鋼繊維を投入（場合によってはセメントを添加）するもので、鋼繊維が混入されているため吹付直後のせん断抵抗が 100~150 g/cm² とやや大きく、吹付厚さは 30~40 cm が可能であり、圧縮強度は 500~600 kg/cm² である。

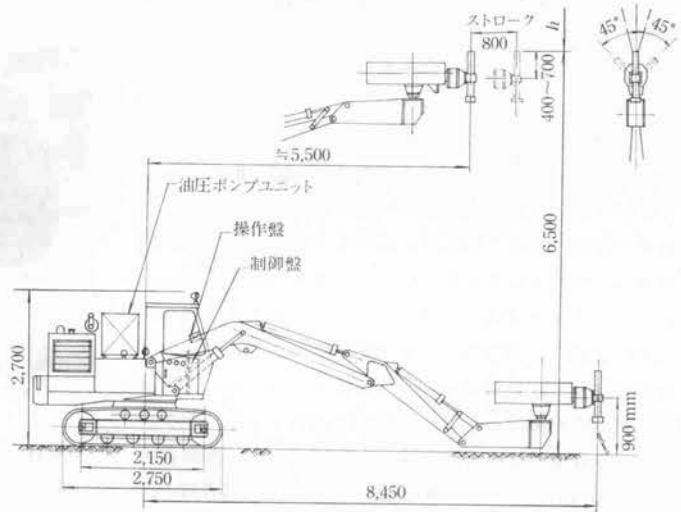


図-7 吹付ロボット

5. む す び

以上、S.E.C 方式による大容量の吹付コンクリートシステムの特徴について述べた。それらをまとめると次のようになる。

- ① はね返り量（剝離を含む）が少ない（現場では 15~20%）。
- ② 粉塵量が少ない（2~10 mg/m³、従来の湿式と同等以下）。
- ③ 初期および長期強度が高い（早強型で 250~300 kg/cm²）。
- ④ 高強度の配合が容易である（500~600 kg/cm²）。
- ⑤ 強度の変動（バラツキ）が少ない。
- ⑥ 圧送距離が長い（従来の乾式吹付と同等程度可能）。
- ⑦ 吹付能力が大きい（6~10 m³/hr）。
- ⑧ 1 層当りの吹付厚さを大きくできる（10~40 mm）。

⑨ 鋼繊維コンクリートの吹付が容易である（長さ 30 mm の鋼繊維で 1%vol 以上が容易である）。

⑩ 作業の安全性が高い（吹付ロボット使用のため）。
 なお、S.E.C 式吹付コンクリートシステムを実施している現場は国鉄の第 2 名塩トンネル、東京電力の今市地下発電所、国鉄の塩嶺、岡谷立坑などがある。これら S.E.C コンクリート工法（吹付コンクリートも含む）の日本国内での技術の普及と指導はリブコンエンジニアリングと S.E.C コンクリート機械協会が行っている。

なお、本技術の開発にあたっては東京大学樋口教授のご指導をいただいた。ここに謝意を表します。

参 考 文 献

- 1) 持田 豊：「青函トンネルにおけるコンクリート技術の進歩」『セメントコンクリート』No. 396, Feb. 1980

表-1 S.E.C 吹付コンクリート実験結果および現場実施例

配合形式	砂の表面水率 (%)	基本配合					吹付コンクリート配合結果										モルタル性能		吹付コンクリートの性能										
		1 次モルタル		吹付コンクリート			W/C (%)	S/C (%)	S/A (%)	単 位 量 (kg/m ³)					流動性 F ₀ (g/cm ²)	容量 (t/m ³)	リバウンド (%)	粉塵量 (mg/m ³)	吹付直後のせん断強度 (g/cm ²)	強度 (kg/cm ²)									
		S/C (%)	W/C (%)	S/C (%)	砂利 (kg/m ³)	急結剤 (%)				C	S	G	W	急結剤						鋼繊維	1 日	2 日	28 日	引張					
高強度型	H ₁	4.0	1.0	35	2.0	500	—	31.0	2.0	68	565	1,065	505	175	—	—	1.05	2.22	8.5*	2.8	75	—	—	—	—	—	—	—	
	H ₂	4.0	1.5	38	2.2	500	—	33.0	2.2	69	510	1,125	505	170	—	—	0.87	2.23	6.5*	1.2	70	—	—	—	—	—	—	—	
	H ₃	4.0	2.0	45	2.5	500	—	40.0	2.5	69	455	1,140	505	180	—	—	0.75	2.21	10.5*	2.3	69	—	—	—	—	—	—	—	
早強型	S ₁	3.4	1.3	36	3.2	500	ジェットセメント 5%	42.5	3.2	72	385	1,232	492	164	16.9	—	1.11	2.216	7.0*	2.5	205	—	—	—	—	—	—	—	
	S ₂	6.5	1.78	40	3.5	500	5%	49.5	3.35	71	366	1,225	495	181	17.8	—	0.66	2.216	5.6*	6.0	219	—	—	—	—	—	—	—	
	S ₃	4.5	2.0	42	3.3	600	4%	44.9	3.14	65	363	1,139	607	163	14.3	—	0.86	2.23	9.0	3.0	190	—	—	—	—	—	—	—	
鋼繊維型	F ₁	4.0	1.71	38	2.7	640	—	30.5	2.68	62	393	1,055	637	120	—	98.4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	470	575	89
	F ₂	4.0	1.71	38	2.7	640	—	30.5	2.68	62	393	1,055	637	120	—	98.4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	495	588	97
現場実施例 (早強型)		4.0	1.75	40	3.6	560	ナドミック No. 54	48.0	3.60	70	350	1,260	560	168	145	—	1.20	2.24	15.0~20.0	2.3	—	—	—	—	—	—	—	—	—

(注) * 印は模擬トンネル内での実験値で、実際のトンネル内での値ではない。

シールド工事における 場所打ちライニング工法の開発

松尾節夫* 牧野雅紀**

1. 場所打ちライニング工法の概要

場所打ちライニング，すなわちシールド工事において掘削完了後すぐに現場で鉄筋，型枠を組立て，コンクリートを打設してライニングを構築する試みは以前からあったが，主として次のような理由で実用化されていないのが現状である。

- ① 現場でコンクリートを打設する関係でコンクリートの硬化を待たないとシールドを推進できず，工期が長くなる。
- ② 工場製作のセグメントと比較して現場打ちのコンクリートは品質が悪く，かつ天端付近ではコンクリートの充填が完全に行えない恐れがあり，完成したライニングに不安がある。

これに対し現在一般に行われているセグメントを使用した工法でも次のような弱点が指摘される。

- ① セグメントが高価で工事費に占める比率が高い。
- ② セグメントではテールボイドの崩壊による地盤沈下が発生し，地中および地上構造物に悪影響を及ぼす危険がある。
- ③ セグメントの運搬作業において（工場→セグメントヤード→立坑→坑内→シールドテール），特に狭い坑内での不安定な重量物の取扱いは常に危険を伴い，作業能率が悪く，セグメントの破損の恐れがある。

この従来から行われていた場所打ちライニング工法の問題点とセグメント工法の弱点を解決する工法として考案されたのが，筆者らの開発した場所打ちライニング工法である（以下，本工法と称する）。

本工法の場合，打設直後のまだ固まっていないコンクリートを高圧でプレスすることによりシールドを推進すると同時に，シールドの推進によって生ずるテールボイ

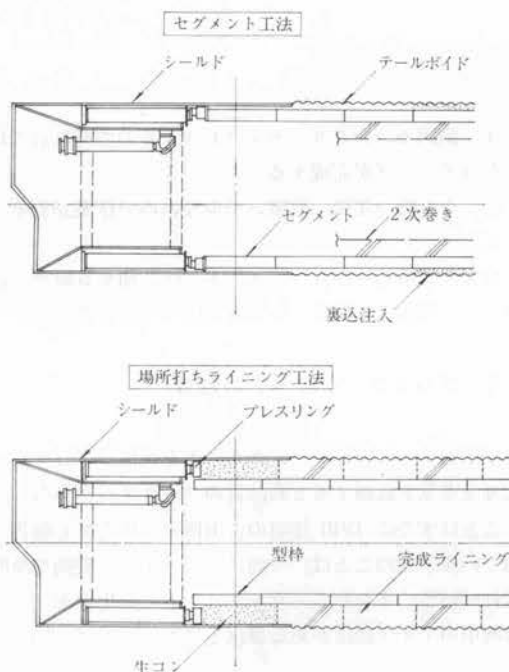


図-1 施工法比較図

ド（シールドのスキンプレーートの厚さ分，セグメント工法よりボイド自体小さい）を発生と同時にコンクリートで充填でき，セグメント工法での1次覆工，裏込注入，2次覆工の3工程を一度で施工できるので，従来のセグメント工法と比較して次のような利点がある（図1～図3参照）。

- ① シールドの推進と同時に発生するテールボイドをコンクリートで充填できるので，地盤沈下がほとんどない。
- ② セグメントを使用しないので，工事費が低減できる。
- ③ 3工程を一度に施工できるので，全体工期を短縮できる。

* Setsuo Matsuo (株)大林組土木技術部主任技師

** Masanori Makino (株)大林組土木技術部

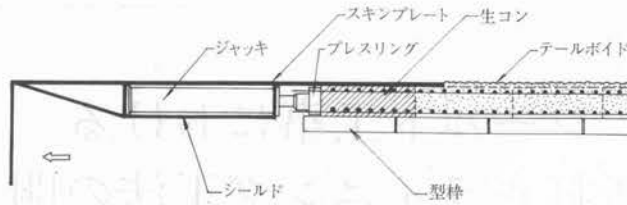


図-2 プレス工程詳細図

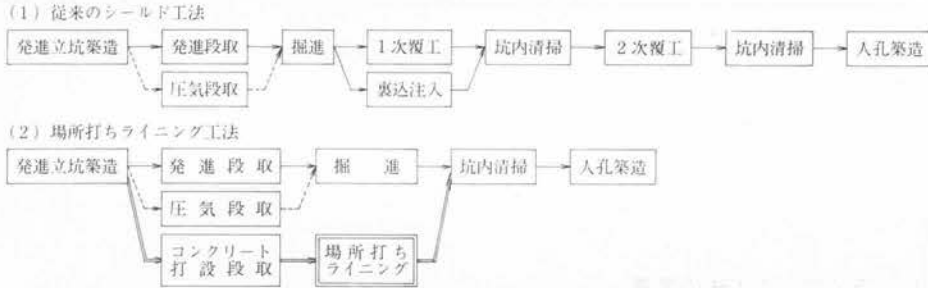


図-3 作業工種比較

④ 高圧でコンクリートをプレスするので高品質で均一なライニングが完成する。

⑤ 重量物の運搬、取扱いが少ないので作業が安全である。

本報告は筆者らが行ってきた本工法に関する研究の総括として実施した現場立証実験に関するものである。

2. プレスコンクリートの特質

まだ固まっていないコンクリートを高圧でプレスして水分と空気を低減すると高品質のコンクリートが得られることはすでに 1940 年頃の吉田博士の研究でも報告されている。このことは、一説によるとイオン流動で説明されている。すなわち、コンクリートの硬化はセメント溶液中のイオン濃度がある値以上になったときに始ま

り、イオンの運動が緩慢なほど形成される結晶は小さく緻密で高強度のコンクリートが得られるとされている。したがって、打設直後のコンクリートをプレスして水分と空気を低減することによりセメントペーストの密度、つまりイオン濃度を上げ、かつ圧縮することによってイオンの動くスペースを狭くし、結晶の小さい緻密で高品質のコンクリートを得ることができることになる。

その後、プレスコンクリートについてはコンクリート 2 次製品の分野で、型枠の脱型時期をできるだけ早めることを主目的として研究が進められてきた。これら研究のうち、加圧コンクリートの材令と圧縮強度の関係を図-4 に示したが、これから次のようなことがいえる。

① 加圧コンクリートの 1 日および 3 日強度が各々普通コンクリートの 3 日および 7 日強度と同等あるいはそれ以上となっている。

② 加圧コンクリートの 4 週強度は普通コンクリートのそれよりも 1~2 割高くなる。

しかしながら、コンクリート 2 次製品の製作で行われているプレスコンクリートの技術をそのままシールドのライニングに応用するのは困難である。このような観点から筆者らはプレスコンクリートの技術をシールドのライニングに応用するための基礎研究に着手、その成果に基づく二度にわたる現場立証実験を経て十分実用に供し得るとの結論に達した(写真-1 参照)。

3. 施工概要

本工法については、前述のように昭和 52 年と 54 年に現場立証実験を実施した。第 1 次実験ではそれまで実験室段階で進めてきた研究を施工段階に移行させること

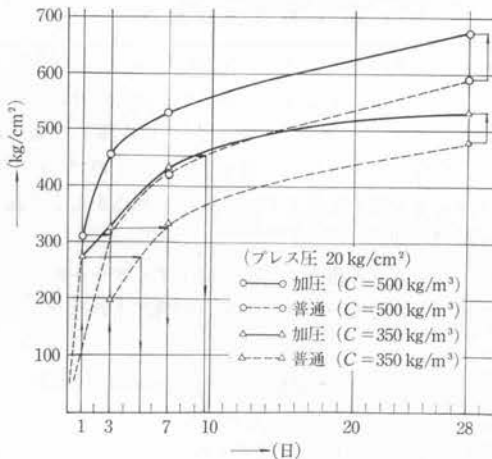


図-4 加圧コンクリートの圧縮強度

に主眼を置いた。すなわち、実験室段階ではプレスコ
ンクリートのもつ多くの利点が確認できたものの、これを
実物大のスケールに引伸ばした場合、はたしてシールド
を推進するに必要な大きな反力を打設直後のコンクリ
ートに取ることができるかどうかには焦点を絞って第1次実
験（無筋で直線）を実施し、所期の施工性を確認した。

そこで、第2次実験では第1次実験のデータをもとに
各種装置を改良して、今後実用化の前提として解決して
おく必要がある次の3項目について立証実験を行った。

- ① ライニングの有筋化
- ② カーブ施工（曲線半径 $R=50\text{m}$ ）
- ③ ライニングの品質

実験に使用したシールドは図-5のように外径 2,160
mm、機長 3.50 m の手掘りシールドである。また図-
6 は施工図であり、次のような手順で施工した。

- ① 掘削、土砂搬出
- ② 鉄筋（鉄骨）の組立て

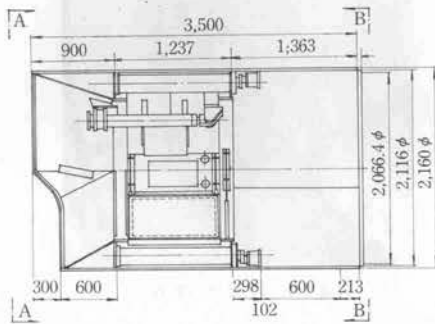


図-5 シールド概略図

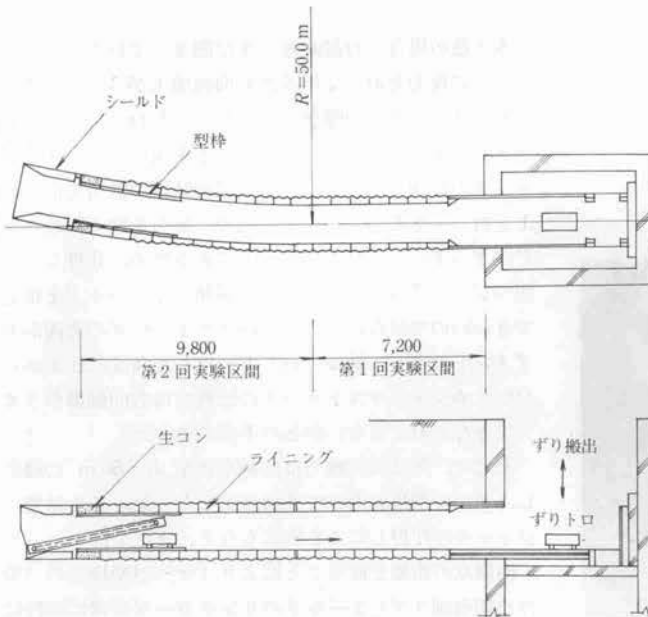
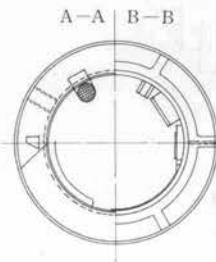


図-6 場所打ちライニング施工図



写真-1 ライニング完成

- ③ 型枠の組立て
- ④ コンクリートの打設
- ⑤ シールドの推進
- ⑥ 型枠の脱型

4. ライニングの有筋化

トンネルライニングの設計手法と
して確定的な方法はないが、シールド
工法では1次覆工のセグメントだけ
を覆工構造の主体と考え、これだけ
でトンネルに作用する荷重に抵抗
できるように設計されている。また山
岳トンネル工法でも定説がなく、個
々のトンネルについて責任技術者の
判断に委ねられており、一般には支
保工と無筋コンクリートによる覆工
が行われている。

ところで、セグメントの設計は一
般に図-7に示すような設計荷重に
よる慣用計算法が採用されている
が、これによると、地質によっては
ライニングに曲げモーメントが作用
するため無筋では抵抗できないか、
あるいは巻厚が厚くなりすぎて実質
的には採用できない。したがって、
本工法についてもライニングの有筋
化は必要不可欠の条件と考え、第2
次実験ではライニングに鉄筋と鉄骨
を挿入することで有筋化を図った。
鉄筋については、従来のRCセグ
メントの設計方法がそのまま適用で
き、鉄骨については比較的施工例は
少ないが、リブアンドラッキング工
法が適用できるような地山への応用

を想定したものである。

図-8、写真-2 に鉄筋の配筋図と組立状況を、また図-9、写真-3 に鉄骨の配置と組立状況を示す。

7章で詳述するように、鉄筋および鉄骨に各種計測装置を取付けてプレスによる影響の有無と程度について経時計測を行ったが、ライニングの品質に悪影響を及ぼすような応力、変形等は認められなかった。

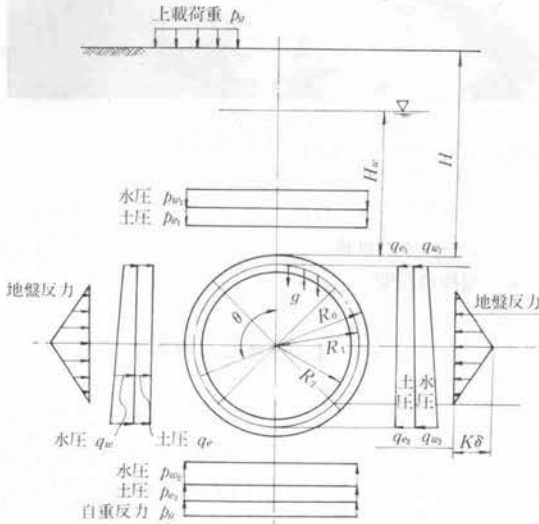


図-7 慣用計算法における設計荷重

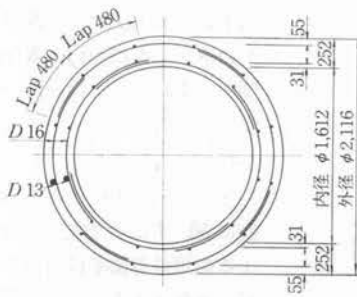


図-8 鉄筋組立断面図



写真-2 鉄筋配筋状況

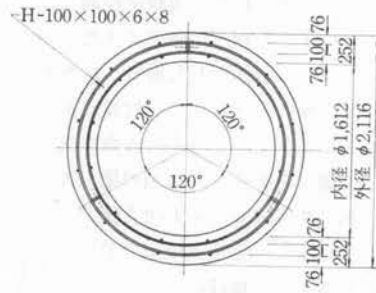


図-9 鉄骨組立断面図

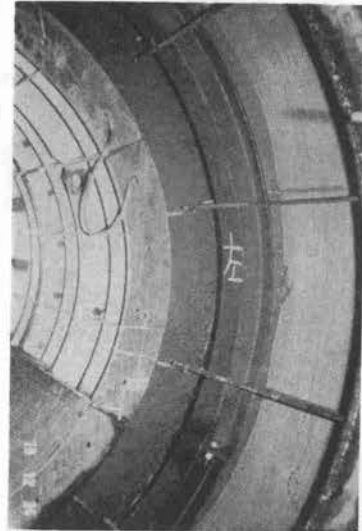


写真-3 鉄骨配置状況

5. 曲線施工

本工法の場合、打設直後のまだ固まっていないコンクリートに反力を取っているため曲線施工がうまくできないのではないかと懸念があった。すなわち、従来のセグメント工法ではテーパーセグメントを用いてシールドジャッキの片押し、あるいは姿勢制御装置の併用で曲線施工を行ってきたが、本工法の場合、反力を取る対象がまだ固まっていないコンクリートであるため、片押しした側のジャッキばかりストロークが伸びてシールドを推進できないのではないかと、あるいはライニングの表面がセグメントのように軸線に対して一定した角度に仕上がらないためジャッキストロークの管理では方向制御がうまくできないのではないかと不安があった。

そこで、第2次実験では曲線半径を $R=50$ m に設定し、テーパー型枠を用いて曲線施工を行った。その結果、ジャッキの片押しによる異常もなく、また型枠とシールド側測定の距離を計ることにより（テーパー型枠なので型枠の切羽側リブとシールドのリングガードが常に平行になるようなジャッキストロークの管理を行うと必然的に

所定の線形に仕上がる) ストローク管理を行い、所定の線形に仕上げることができた。

6. ライニングの品質

打設直後のまだ固まっていないコンクリートを高圧でプレスすると初期強度が大きく、かつ高品質で緻密なコンクリートが得られることは従来の研究から知られている。

これを実際のトンネルのライニングに応用した場合、同じ効果が期待できるかの確認のため、第1次実験では無筋で直線区間を施工して完成したライニングからコアを採取、圧縮強度試験を行った。その結果、コアの圧縮強度は標準養生したテストピースより10~20%大きく、現場養生したテストピースより20~70%大きい強度が得られた。

次に、第2次実験では5章で記述したように曲線半径R=50mで曲線施工を行ったが、これに関しても完成したライニングからコアを採取して圧縮強度試験を行ったところ、表-1に示すように高品質のコンクリートが得られており、ジャッキの片押しによる影響はまったく受けていないことが立証できた。なお、今回使用したコンクリートは表-2のように設計基準強度270kg/cm²であった。

室内実験と現場実験の結果を総合すると次のことがいえる。すなわち、施工中コンクリートをプレスし脱水する時間は15~20分と短く、セメントが化学反応を始める以前である。またプレスによるコンクリートの脱水量はW/Cにして5~10%程度であり、スランプが10~20cmのコンクリートでは一般にセメントの化学反応に

表-1 コンクリート強度とプレス状況

No.	コア 圧縮強度 平均 (kg/cm ²)	現場養生 圧縮強度 (標準養生) (kg/cm ²)	プレス圧 平均 (kg/cm ²) プレス時間 (min)	スランプ空気量 (実測値)
No. 1	470	252 (326)	11.2 3.5	S=15(16.5)cm A=4.0(4.2)%
No. 2	389	250 (317)	11.0 10.0	S=15(16.0)cm A=4.0(4.6)%
No. 5	327	248 (314)	10.4 11.5	S=12(11.5)cm A=4.0(4.4)%
No. 6	335	239 (315)	12.0 10.5	S=12(14.0)cm A=4.0(4.6)%

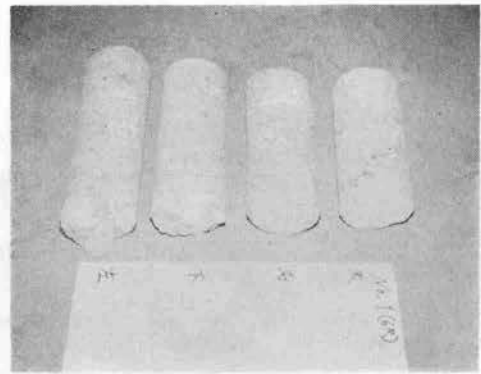


写真-4 コア採取状況

必要とされている水量(W/C≒30%)以上に脱水されることもない。したがって、曲線施工のための片押しあるいはテールボイドの充填によってプレス中のコンクリートが移動しても完成したライニングの品質には影響を受けず、均一で緻密なコンクリートが得られることになる。

7. 計測

本工法の場合、打設直後のコンクリートを高圧でプレスするので打設直後のライニング、すでにプレスが完了したライニング、セメントの化学反応が始まったライニング、あるいは脱型したライニング等、様々な条件のコンクリートがどのような影響を受けるかを把握するため次の各項目について計測を行った。

- ① 型枠に作用する応力
- ② プレス中、コンクリート、鉄筋、鉄骨等に作用する応力
- ③ ライニングに作用する応力

図-10に計測システム、図-11に計器取付位置を、写真-5に計器の取付状況を示す。データ処理を簡略化するため自動計測システムを採用し、データをデジタルプリンタで打出すと同時に紙テープにさく孔し、電算機による解析、処理を行った。

詳細な計測データは紙幅の関係で省略するが、ライニングの品質に悪影響を及ぼすような応力、変形等の異常は認められなかった。このことは6章で述べたように工事終了後、完成したライニングから採取したコアの圧縮

表-2 使用コンクリート配合表

粗骨材の 最大寸法 (mm)	スランプ の範囲 (cm)	空気量の 範囲 (%)	水セメント 比 W/C (%)	細骨材率 S/a (%)	単 位 量 (kg/m ³)					
					水 W (kg)	セメント C (kg)	細骨材 S (kg)	粗骨材 G (kg)	混和材料 (kg/m ³)	
									混和剤	混和材
25	12±2	4	50.5	42.0	150	297	796	1,114	3.30	—
25	15±2	4	50.5	42.7	157	311	796	1,083	3.45	—
25	18±2	4	50.5	44.8	166	329	820	1,022	3.65	—



図-10 計測システム

強度試験の結果で十分立証できている。

8. 結 び

錯綜した都市の地下にトンネルを構築する手段としてシールド工法は必要不可欠な施工法であり、最近のシールド技術の進歩は目覚ましいものがある。しかし、これらはすべて掘削技術、つまり切羽の安定に関するものであり、ライニングについては従来どおりセグメントを使用した覆工方法で施工されている。したがって、シールド通過後のテールボイドの崩壊による周辺地盤の沈下あ



写真-5 計器取付状況

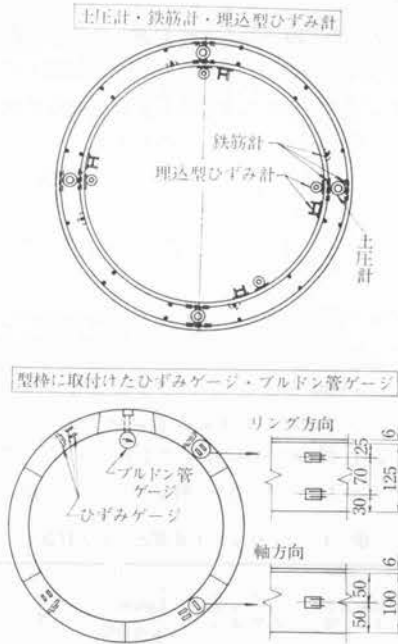


図-11 計器取付位置図

るいは材料費が割高になるといった点は依然として未解決のままであった。

このような状況下、当工法は1次、2次覆工および裏込注入を同時に施工することができ、高品質で均一なライニングを構築することができるので、全体としての作業の簡略化、工期の短縮、工費の低減あるいは地盤沈下の防止等多くのメリットをもたらすので、その適用範囲は非常に広いといえる。

昭和 54 年度官公庁、建設業界で採用した新機種

建設省

本田 宜史* 佐々木 輝夫**

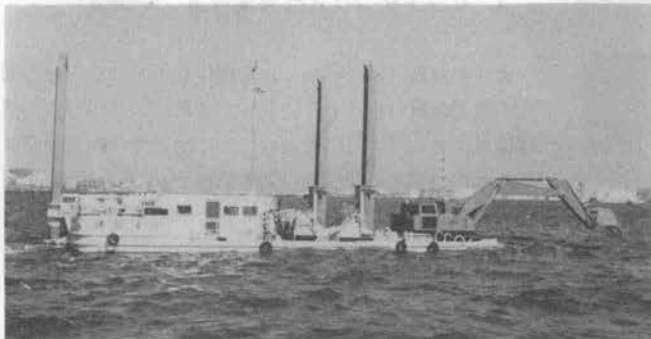
昭和 54 年度に建設省が河川および道路等の維持管理用機械を中心に開発、導入した新機種は 1.5 m³ 級自航式油圧バックホウ型浚渫船、水藻採取および運搬用の水面清掃船、リフトダンブ式路面清掃車、4 t 級排水管清掃車、車体屈折式除雪グレーダ、大型照明装置付排水ポンプ車、騒音対策型建設機械（3 機種）など 9 機種である。これらのうちには既存の機械の改良を図ったものもあるが、その概要を以下に紹介する。

1. 1.5 m³ 級自航式油圧バックホウ型浚渫船

(関東地建)

近年、都市河川の浄化対策事業や流量改訂に伴う河道の改修工事などにみられるように、都市部の大河川から比較的小さい河川に至るまで浚渫船による掘削工事が行われる例が多く、これらには通常非自航式のバケット浚渫船が使用されている。しかし、都市部においては道路橋、鉄道橋などの構造物が多く、さらに水面高、構造物間の有効幅、水深などが複雑な地形と相まって一般の大型浚渫船が使用できない場合も多い。

今回導入した浚渫船はこれらの問題点に対応でき、さらに昭和 54 年度から本格化した鶴見川の改修工事におけるポンプ浚渫船の前処理機械として木杭、コンクリート塊、塵芥などの除去、土丹層の掘削が可能なものとしている。本船の概略構造はこれまでのグラブ浚渫船と異なり、自航船に 1.5 m³ 級油圧バックホウを搭載した新方式の浚渫船とし、さらにスパッドを備え、小型ながら重掘削ができるほか、次のような特徴がある。

写真-1 1.5 m³ 級自航式油圧バックホウ型浚渫船

* Yoshichika Honda 建設省大臣官房建設機械課建設専門官

** Teruo Sasaki 建設省大臣官房建設機械課

表-1 1.5 m³ 級自航式油圧バックホウ型浚渫船主要諸元

形 式	油圧バックホウ搭載、自航式
最大浚渫深さ	8 m
バケット容量	1.6 m ³
ダンピング高さ	6 m
長さ×幅×深さ	22 m×7 m×1.5 m
き っ 水	1.0 m
水面上最大高さ	2.6 m (回航時)
巡航速度	6 kt
乗 船 定 員	5 名
計画総重量	130 t
主 機 関	水冷ディーゼル 6 DS 70 MP 90 PS/2,500 rpm×2 基
推 進 機	AQUAMASTER US 80×2 基
発 電 機	20 kVA (水冷ディーゼル 4 DQ 50 MP, 25 PS/1,800 rpm)
バックホウ	1.5 m ³ 級(水冷ディーゼル E 120, 220 PS/1,950 rpm)
スパッド	油圧転倒式 8.8 m (長) 前方 2 本, 後方 1 本
ウイッチ	油圧式 2 ドラム, 16 m/min, 7 t×2 台
ク	油圧式単ドラム, 16 m/min, 4.6 t×1 台
燃料タンク	2,000 l×2 基 (A 重油 1, 軽油 1)

① 本船の外形寸法は橋梁など構造物に合わせて全幅 7 m、水面高 2.6 m、きっ水 1.0 m と、特に高さに対して配慮した。

② 油圧操作式で全長 8 m のスパッド 3 本(前方 2 本、後方 1 本)を備えており、回航時には転倒できる。

③ 1.5 m³ 級の油圧バックホウが搭載されているので、船体の大きさに比べて大きな掘削力が得られ、掘削深さも水面下 8 m までの作業ができる。またアタッチメントとして土丹層掘削用のリッパ付バケットを備えている。

④ 本船の推進機構には 360° 旋回可能な操舵装置付推進機 2 基を備え、最大 6 kt、前後進、その場旋回、横移動なども迅速にできる。

⑤ 船体は浸水時の安全性を考慮して 12 分割の水密壁で仕切られた鋼製箱型溶接構造とした。

⑥ 機関は主機関2基、発電用機関1基を備えているが、発電用機関の冷却方式は作業時の濁水によるトラブルを解消するために冷却用清水タンクを船底に設置し、ポンプによる循環、冷却を行う構造としている。

なお、本浚渫船の主要諸元は表-1に示すとおりである(写真-1参照)。

2. 水面清掃船(中国地建)

河川の中流域や河口部に堰を設けて上・工業用水など水資源の開発、維持流量の確保などの事業が行われているが、河川の富栄養化により湛水面に水生植物(藻)が異常に繁殖する例がみられ、これを放置すると構造物の操作、下流の魚網への被害、水質の汚染など保守管理上支障をきたすので、人力による除去も一部で行われてきた。最近では藻の発生面積、量ともに大幅に増加する傾向にあり、人力による作業が不可能になってきたので、水面清掃船を導入し、作業の効率化、省力化を図ったものである。

この水面清掃船は水中に自生している藻を切断浮上させる処理船と浮上した藻を収集、バックする収集船を組合せて作業を行うものである。

(1) 水中藻処理船の構造と特徴

水中藻処理船はステンレス鋼製密閉台船の前後部にカ

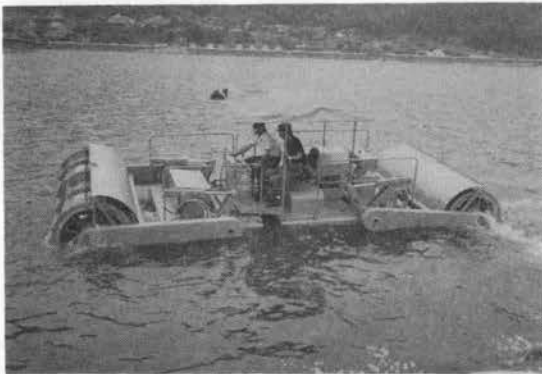


写真-2(A) 水面清掃船(水中藻処理船)



写真-2(B) 水面清掃船(水中藻収集船)

表-2 水面清掃船主要諸元

	水中藻処理船	水中藻収集船
形式	カッタドラム式	自航式双胴型
巡航(走行)速度	2.0 km/hr (作業) 1.0 km/hr (航行)	0~5 km/hr
長さ×幅×高さ	6.97 m×2.9 m×3.1 m	8.7 m×2.5 m×2.97 m
総重量	4,380 kg	3,100 kg
員数	2名	3名
機関	空冷ディーゼル F3 L912 42 PS/1,800 rpm	水冷ディーゼル 4 DR 50 55 PS/3,000 rpm
船体	ステンレス鋼製密閉箱型溶接水密構造	鋼製全溶接水密構造
推進機	カッタドラム式	プロペラ式
操舵装置	車体屈折式	キッチエン舵式
作業装置	カッタドラム 径1.06 m× 幅2.58 m	バッグ容量 1 m ³

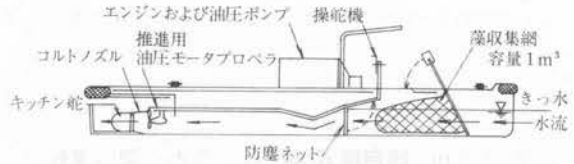


図-1 水中藻収集船構造図

ッタドラムを備え、カッタドラムを河床に接地させて走行し、藻を切断するものである。本船の水上航行はカッタドラムを水車として駆動し、操向は車体屈折操作によって行うが、河床の不陸にも対応できる特徴をもっている。

(2) 水中藻収集船の構造と特徴

水中藻収集船は鋼製の双胴船で通路の前端部に収集網を設け、後部にコルトノズル式プロペラとキッチエン舵を連設した機構で、コルトノズルにより水流を起して推進しながら藻を吸込むものである。本船は特に使用現場の水深を考慮してきつ水を0.5 mとしている。また、今回採用した推進機は船体が停止した状態でも藻を収集するための水流が得られる特徴がある。

なお、水面清掃船の主要諸元は表-2に、水中藻収集船の構造は図-1に示すとおりである(写真-2参照)。

3. リフトダンプ式路面清掃車(九州地建)

近年の路面清掃は従来の市街地中心のものから郊外部にも重点が置かれるようになってきた。したがって、清掃機械に対しては清掃能力のほかに回送性の向上や回収した塵埃の運搬処理作業の効率化などが要求されている。建設省ではこれらに対処するため昭和52年度に真空吸込式路面清掃車の清掃速度の高速化と塵埃の積替え機構、いわゆるリフトダンプ機構を開発、実用化してきたが、今回ブラシ式路面清掃車にもリフトダンプ機構をもつものが開発されたので、新たに導入したものである。特に本機では桜島周辺に降積した大容量の火山灰の処理を行うため、リフトダンプ機構のほか、標準車に対

表-3 リフトダンプ式路面清掃車主要諸元

形式	リヤリフトダンプ、両ガッタブラシ式
清掃速度	3~30 km/hr
清掃幅	3.0 m
ホッパ容量	2.5 m ³
全長×全幅×全高	7.1 m×2.33 m×2.9 m
車両総重量	11,990 kg
機関(車両用)	水冷ディーゼル 6 BD1, 160 PS/3,200 rpm
ク (作業用)	水冷ディーゼル C240, 48.5 PS/2,600 rpm
メインブラシ	径 900 mm×長さ 1,435 mm
ガッタブラシ(径)	850 mm
コンベヤベルト幅	1,470 mm
ホッパダンピング	2,250 mm
クリアランス	
ホッパダンピング	920 mm
リ	
水タンク容量	1,900 l

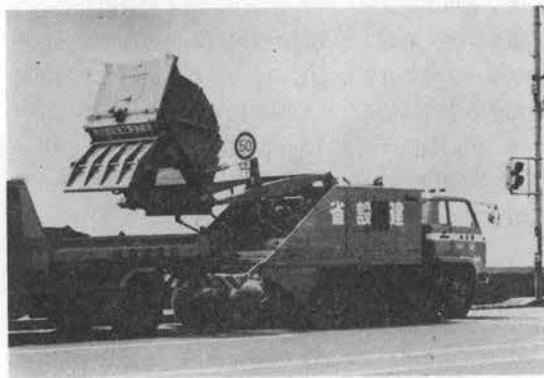


写真-3 リフトダンプ式路面清掃車

して次の改良を加えている。

① 補助ガッタブラシを左右各1個増設した。

② 主ブラシおよびコンベヤ駆動トルクを 20~30%、作業用機関出力を 10% とそれぞれアップした。

また、今回導入した路面清掃車の作業装置は運転室内の制御ボックスによって各機構を単独または全自動で制御できるようになっている。

なお、リフトダンプ式路面清掃車の主要諸元は表-3に示すとおりである(写真-3参照)。

4. 4t 級排水管清掃車(中国地建)

道路の集水ます、側溝、横断管などの排水施設は従来から人かあるいは一部機械による清掃が行われているが、構造物の形状、寸法が多種多様であり、機械化が比較的遅れている工種といえよう。これまで清掃機械としては 70 kg/cm² 程度の圧力水をノズルから噴射して堆積泥土を除去するものが使用されていたが、その後排水施設の大型化、長大化の傾向にあることから、昭和 52 年度の 120 kg/cm² 級の採用について今回 130 kg/cm² 級の導入を図ったものである。

本機は 2 車線道路のような狭い場所でも路側で作業ができ、交通障害を回避するために小型化を図ることを主

眼としたほか、次のような特徴をもっている。

① 噴射圧力の上昇、噴射水量の増大を図ったことにより、従来 300 mm の管径までが清掃の限度であったものが、800~1,000 mm 級の排水管径まで作業が可能となったほか、管路延長も 80 m と作業能力が向上している。

② 噴射圧力、噴射水量の増大を図ったことにより管径、堆積物の状態などに合ったノズルの選択幅が広がっている。

③ ポンプ駆動動力は走行用エンジンより電磁クラッチを介して伝達できる構造となっているので、小型車に架装することができ、そのうえに水タンク容量 3,000 l が確保されている。

④ 4t 車架装のため幅員の狭い 2 車線道路に面した市街地での作業も著しい交通障害を起すことなく行える。

なお、4t 級排水管清掃車の主要諸元は表-4に示すとおりである(写真-4参照)。

表-4 4t 級排水管清掃車主要諸元

形式	4t 車搭載型水ジェット式
洗浄水圧力	130 kg/cm ²
水タンク容量	3,000 l
全長×全幅×全高	6.32 m×2.17 m×2.60 m
車両総重量	7,885 kg
機関	水冷ディーゼル 6 BD1, 160 PS/3,200 rpm
高圧水ポンプ	横型 3 連ピストン式 215 l/min
ホース巻取装置	油圧式自動巻取式
洗浄ホース	高圧用 25 mm×100 m, 低圧用 13 mm×20 m



写真-4 4t 級排水管清掃車

5. 車体屈折式除雪グレーダ(北海道開発局)

最近の除雪作業は除雪機械および除雪工法の改良、進歩に伴ってかなりのレベルまで対応できるようになってきている。しかしながら、現在の道路除雪では交差点、バス停、歩道などできめ細かく、かつ仕上りのよい作業が望まれており、これらに対応した機械または工法の導入が必要となっている。今回その一環として車体屈折式除雪グレーダを採用した。

表-5 車体屈折式除雪グレーダ主要諸元

形式	3.7 m 級車体屈折式
最高速度	45.9 km/hr
最小回転半径	7.1 m
全長×全幅×全高	8.37 m×2.39 m×3.44 m
ブレード幅×高	3,710 mm×530 mm
オフセット量	2.18 m (車軸中心にて)
機関	水冷ディーゼル NH 220-C 1 145 PS/1,800 rpm
タイヤサイズ	14.00-24-12 PR
ブレード荷重	1,980 kg/m
ブレード最大上昇量	435 mm
ブレード最大切込深	545 mm
ブレードシフト量	685 mm
燃料タンク容量	250 l



写真-5 車体屈折式除雪グレーダ

従来から同形式の小型のものは市町村道除雪に使用されているが、建設省直轄においても特に交差点や取付道路の作業性の適否をみるため導入したものである。

なお、車体屈折式除雪グレーダの主要諸元は表-5に示すとおりである（写真-5 参照）。

6. 照明装置付排水ポンプ車（関東地建）

洪水時の内水や豪雨による道路の冠水などいわゆる災害時の緊急排水対策用としてトラックまたはトレーラに排水ポンプを搭載した排水ポンプ車があるが、今回これらに大容量の照明装置を装備し、災害時の多目的化を図

表-6 照明装置付排水ポンプ車主要諸元

形式	自走式中ポンプ型照明装置付
排水能力	28 m ³ /min
全長×全幅×全高	8.43 m×2.49 m×3.76 m
車両総重量	13,815 kg
機関	水冷ディーゼル 10 PB 1, 320 PS/2,600 rpm
発電機	125 kVA, 200 V, 50 Hz
水中ポンプ	吐出量 8 m ³ /min (全揚程 10 m)×3 台 吐出量 4 m ³ /min (" 10 m)×1 台
クレーン装置	つり上げ能力 2.9 t, 作業半径 12.5 m
排水ホース	250 mmφ ビニールホース, 10 m×15 本
照明装置	ナトリウム灯 (1 kW)×5, 水銀灯 (1 kW)×5, ハロゲン灯 (1 kW)×2-1 組
運転台車	積載荷重 500 kg 用
燃料タンク容量	400 l

ったものである。従来の排水ポンプ車は昭和 52 年度にトレーラ搭載型からトラック搭載型に変更し、水中ポンプ方式により配管を簡易化した。本機ではさらに水中ポンプを小型化して取扱いやすくするとともに付属のクレーン装置のアームに照明装置を取付けるようにした。このため排水用途以外に災害現場等の照明車として活用することができるが、本機の構造概要と主な特徴は次のとおりである。

① シャシは後 2 軸駆動のショートベースとしており、軟弱地、狭い場所での機動性がよい。

② 発電機動力は走行用機関と共用になっており、コンパクトの割に発電容量が大きい。

③ 水中ポンプは 4~8 m³/min 級 4 台の組合せのため重量が軽く取扱いやすい。また 13 m の作業半径以内はクレーンでつり込むことができ、さらに離れた場所に運搬する場合に備え、小型運搬機を装備している。

④ 照明装置は高さ 12 m 位置にセットでき、360°の旋回が可能で、1 kW の照明灯を 12 灯まで点灯できる大容量のものである。

⑤ 操作室には操作盤および 2 段ベッドにも利用できる座席を備えているほか、水中ポンプの過熱、浸水、漏電検知などの安全装置を装備している。

なお、排水ポンプ車の主要諸元は表-6 に示すとおりである（写真-6 参照）。



写真-6 照明装置付排水ポンプ車

7. 騒音対策型建設機械

建設機械の騒音は建設工事における騒音公害の面とオペレータの居住性向上の両面からその低減対策が強く望まれている。建設省ではこれらの要望に対処するため従来から購入機械の一部について騒音の低減を図るための開発試作を進めている。

昭和 54 年度はトラクタショベルおよび除雪グレーダをとりあげたが、同じ機械であっても比較的騒音対策

表-7 建設機械の騒音対策結果(運転席の騒音レベル)(対策機/標準仕様機) (単位: dB(A))

機 械 名	規 格	45 年度	46 年度	47 年度	48 年度	51 年度	52 年度	53 年度	54 年度
ブルドーザ	履 8 t, 76 PS (*ROPS 付)	88/89					* 85/ 85.5/93.5 89/99		
	履 16 t, 140 PS (ROPS 付)								
	履 16 t, 142 PS								
トラクタショベル	履 0.8 m ³ , 66 PS	84.5/92	83/92	81/92					82/98
	車 0.8 m ³ , 50 PS								* 86/ */90 79/94
除雪ドーザ	車 18 t, 142 PS (*160 PS)	86.5/97	84/90.5	84.5/91	82.5/92.5 82.5/ 74.5/83 83/91		* 84/91 79/98		
	3.1 m, 110 PS								
	3.7 m, 115 PS (*125 PS)								
ロータリ除雪車	200 PS 級, 197 PS (*213 PS)	79/83	85/88 89/91	79/88 85/91				* /84 * 85/88	/80 /82 /84
	250 PS 級, 260 PS								
除雪トラック	7 t, 215 PS	80/86.5		79.5/83 75/83					/80 /80
	7 t, 160 PS (*270 PS)								
路面清掃車	真空式, 125 PS (*160 PS)				79/	/(80) /(80)	* 73/(80) /(80)	/(80) /(80)	/(80) /(80)
	ブラシ式, 118 PS								

(注) 1. 運転席騒音とは、車両停止、無負荷、機定格回転速度でキャビンの窓を全閉した場合のオペレータ耳もとの騒音レベルである。
2. *印は出力アップ等同一モデルの改良機を示す。
3. 路面清掃車は、昭和 49 年度以降購入仕様書に「80 dB(A) 以下」とする騒音レベルを設定している。

がむずかしいとされている小型の機種について対策を試みた。本稿では 54 年度の騒音対策の概要と 45 年度以降とりあげてきた騒音対策の結果をまとめて簡単に紹介したい。

(1) 昭和 54 年度の騒音対策機械とその結果

騒音対策を行った機械は次の 3 機種である。

- ① トラクタショベル履帯式 0.8 m³ 級
- ② トラクタショベル車輪式 0.8 m³ 級
- ③ 除雪グレーダ 3.1 m 級

騒音対策の主な内容は次のとおりである。

- ① エンジンルームを囲い、吸音材を内張りする。
- ② エンジンのラバーマウントおよび吸気ダクト装備
- ③ キャブをエンジンルームから分離し、ラバーマウントする。
- ④ キャブの内張りおよびフロア下面に遮音材装備
- ⑤ ファン風切音対策(除雪グレーダ)
- ⑥ 大型吸音材付マフラ取付(トラクタショベル)
- ⑦ 足回り緩衝ラグの装備(履帯式トラクタショベル)

対策の結果は、運転席騒音レベルについての表-7に示したが、トラクタショベルが 82~86 dB(A)、除雪グレーダが 79 dB(A) とかなりよい結果となった。なお、対策内容としては特に目新しいものはないが、対策費は標準仕様機の価格の約 20% 程度となっており、昭和 53 年度までに行ったものより割高となっている。

(2) 昭和 45 年度~54 年度における騒音対策機械
表-7は昭和 45 年度から騒音対策を行ってきた結果について運転席騒音を中心にまとめたものである。これらの結果から次のことがいえる。

- ① 当初改定した 85 dB(A) 以下の騒音レベルにすることは全機種について可能
- ② 路面清掃車についてはすでに 80 dB(A) 以下が満

たされている。また、ロータリ除雪車も標準車で 80 dB(A) が達成できる。

③ トラクタ類および除雪グレーダについては徐々に改善されているが、標準車の騒音レベルが高く、かなりの対策が必要であり、今後とも引き続き開発研究が望まれる。

8. 建設機械開発調査費について

建設省では直轄事業用に購入している建設機械の改良開発のほか、建設工事の機械施工技術の開発、建設機械の公害防止および安全性の向上を図ることなどを目的として土木研究所、各地方建設局技術事務所、北海道開発局(工作所)などで建設機械開発調査費による調査試験を行っている。昭和 54 年度は 1 億 7,000 万円で 17 課題について実施したが、新規の課題としてのり面切土施工の効率化を目的とした機械開発、路面たわみ測定機の実用化に関する調査などに着手している。

ここでは紙数の都合もあり、昭和 54 年度に機械の開発案や実用化について具体的な成果が得られたものなど二、三の課題についてその概要を紹介してみたい。

8.1 ツーブーム油圧ショベル

のり面の切土作業は作業条件の悪い狭隘な傾斜地で行われることが多いため投入機械に対する制約もあり、能率の悪い面がかなりある。また、その作業形態は油圧ショベルを中心に油圧ブレーカが併用されていることが多い。そこで、こののり面切土作業の合理化を図ることを目的として、従来の油圧ショベルに 2 本のブームを取付け、1 台で二つの作業機能をもつツーブーム油圧ショベルの実用化について調査試験を行ったものである。

実用機のモデルは 0.45 m³ 級油圧ショベルをベースと



写真-7 ツーブームショベル実験機

し、 0.4 m^3 および 0.3 m^3 級のブームを取付けたもので、メインブームに 600 kg 級油圧ブレーカを、サブブームに 0.25 m^3 級 バケットを装着して機能、性能面の試験を行った。

その結果、標準機に比べて走行速度や旋回速度が $5\sim 13\%$ 低下したが、安定性はむしろよくなり、視界についても大きな問題はなく、十分実用化が可能であるとの結果が得られた。また、この機械は舗装版のとり壊し作業などに有効に使用できるものと思われる（写真-7 参照）。

8.2 浚渫用濁水防止型カッタヘッド

河川工事の浚渫に伴う水質汚濁が問題となっていることから、浚渫時のカッタ掘削による土粒子の浮遊拡散を防止する浚渫機械（装置）の開発を目的としてポンプ浚渫船のカッタヘッドおよびサククションヘッドに改良を加え、その実用性について実験検討を行ったものである。

この調査試験の結果得られたカッタヘッドは土砂粒を抱え込むようにして掘削する刃幅の大きい片鉞刃形式で、さらにサククションヘッドは吸込口の位置がちょうどすくい上げた土砂を直接吸入できるように配置したもので、ラダースイングの方向に関係なく吸入することによって土砂粒の拡散を防止する構造としたものである。昭和 54 年度には実物模型を製作して実稼働中のポンプ浚渫船による試験を行ったが、その濁度はカッタヘッドの



写真-8 浚渫用濁水防止型カッタヘッド

くい込み側で $1,500\text{ ppm}$ 、すくい上げ側で $1,000\text{ ppm}$ と良好な結果を得ている（写真-8 参照）。

8.3 土のう製造装置

水防作業など災害対策は人力に依存している例が多いが、数年来災害対策の機械化について検討してきた。この結果、緊急水防用の土のう製造装置の開発に対する要望が強いことから、これの基礎的実験を行った。

この土のう製造装置は一連の土のう製造工程のなかで袋詰め作業を機械におきかえるもので、稼働、運搬が容易、かつ悪天候でも十分使用可能であることを設計の基本とした。

本実験装置は毎分 3 個（ 30 kg 詰）の製造能力をもち、重量 500 kg 、作業員 3 名、製造装置への土砂の掘削投入はミニバックホウ方式としたものである。写真-9 は実験用の土のう製造装置を示すが、昭和 54 年度の実験結果から毎分 6 個（作業員 4 名）、重量 400 kg の実用機的设计製作図をまとめている。

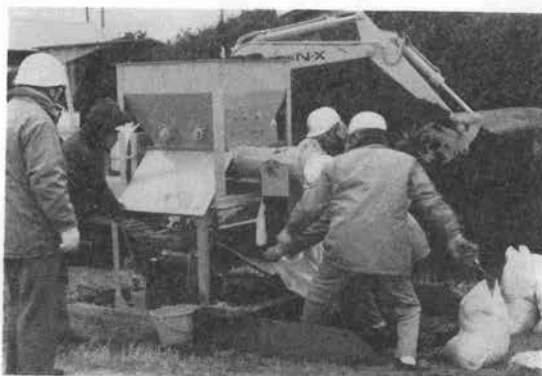


写真-9 土のう製造装置（実験機）

8.4 ブラウ系除雪機械用雪堤成形装置

冬期の車両交通量の増大に伴い、有効幅員の確保など道路除雪の質的向上に対する要請は一層強くなっているが、一方、道路、交通量などの諸条件から主力除雪機械であるブラウ系除雪車が雪堤上または車道外に雪をはね上げ、投雪するために必要な作業速度を確保することが年々困難になっていることもあり、除雪後の車道有効幅が十分にとれない、またはブラウ系除雪車の使用範囲が狭くなるなど傾向もみられる。

そこで、路側部の雪を雪堤に押付けて所要の幅員を確保し、ロータリ除雪車の出動回数の低減とブラウ系除雪車の利用効率の向上を図るため雪堤成形装置の開発に着手したものである。今回ほぼ実用化の見通しを得た装置は在来のブラウに容易に装着できる安価なもので、スプリング機構により雪堤の状況に応じて圧着力を可変できるほか、路側構造物に接触しても従来のブラウに比較し



(施工後) (施工前)
写真-10 雪堤成形装置による除雪状況

て損傷が少ないなどの特長を有する(写真-10 参照)。

8.5 舗装廃材の利用に関する調査

建設工事に伴う廃材の処理は大きな課題となっているが、近年舗装修繕工事に伴って発生する舗装廃材について資源の再利用の面から再生技術の開発が行われ、リサイクルプラントの実用化も進められている。そこで、これらのリサイクルプラントおよび外国で一部実用化されている舗装版の路上再生方式、いわゆるリペープ工法に

ついて実用上の問題点、開発構想をまとめることなどを目的として調査を継続中である。昭和 54 年度は既設のリサイクルプラントによる再生合材の品質に関する試験およびリペープに関する資料の収集解析を行った。

8.6 公害および安全に関する調査

建設機械の騒音対策については前述のとおりかなり進展しており、「騒音対策型」と称する機械も多機種にわたり生産されるようになった。そこで建設省では昭和 50 年度から 53 年度にかけてこれらの対策型および非対策型機械を調査し、その対策効果の評価を試みた。この調査で得た資料数は、ブルドーザなど土工機械 63 機種、基礎工用機械(工法) 50 機種、コンクリートとり壊し機械 23 機種、その他コンプレッサ、ブレーカ、道路補修用機械を含めて 61 機種(延べ 277 台)である。とりまとめ結果の一部は本誌 1979 年 12 月号(第 358 号)に紹介されているので参照願いたい。

建設機械の安全に関する調査では昭和 54 年度から油圧ショベルの安全評価手法のとりまとめを行うこととして当協会の建設機械安全調査委員会(委員長:井口雅一 東京大学工学部教授)に委託し、2カ年計画で検討を進めているものなどがある。

●見学会●

鬼怒川 川治ダム

広報部会

昭和 55 年 5 月 30 日～31 日、広報部会主催による建設省関東地方建設局の川治ダム建設現場の見学会が行われた。

5 月 30 日 13 時、東武鉄道鬼怒川公園駅に集合、貸切バス 2 台に分乗して現地へ。参加者は事務局 2 名を含め 45 名であった。現地ではまず関東地建川治ダム工事事務所の北村所長よりダムの概要、特色などの説明を受けた。

同ダムは栃木県塩谷郡藤原町大字川治の利根川水系鬼怒川に建設されるアーチ式コンクリートダムで、洪水調節、流水の正常な機能の維持、特定かんがい用水の供給、都市用水の供給を

目的とする多目的ダムである。アーチダムとしては黒四(186m)、奈川渡(155m)に次ぐ我が国第 3 位の高さ(140m)であり、五十里ダムおよび川俣ダムに次いで鬼怒川筋に建設される第 3 番目の多目的ダムである。この 3 ダムは鬼怒川ダム群として有効に利用され、水没家屋のうち地元残留を希望する世帯のために水没地を地あげした土地を用意し、さらに日光国立公園内に建設されるため自然環境の保護には特段の注意を払っているなどの特色もっている。

現場ではバス 2 台に分乗し、原石山、骨材プラント、濁水処理設備、ダムサイトなどを見学した。原石山はダ

ムの下流にあり、用地の関係から 6 月中旬までに採取を完了する予定とのこと、ほとんど全量採取し、あとわずかを残すのみであった。本体コンクリートはほぼ 80% を打設しており、各種ゲートも据付中でダムらしくなっており、美しいアーチが新緑に映えていた。

午後 5 時、見学を終了し、当日帰られる方をのぞき川治温泉柏屋ホテルで工事関係者と懇談会を行い、一泊し、翌朝現地で解散した。

見学日は晴天に恵まれ、工事関係者の適確な説明により、参加者にとって非常に有意義な見学会であった。誌上を借りて川治ダムの関係者にお礼を申しあげる。

〔参考〕「川治ダムの施工設備概要」須永儀一、本誌 昭和 50 年 12 月号(第 310 号)

昭和 54 年度官公庁，建設業界で採用した新機種

運輸省

川村 洋一* 新野 教雄**

港湾局における作業船の整備は、多様化する港湾工事の長期的見通しに基づいて適切な工事体制を整えるため技術開発的な作業船、海洋の整備のための作業船を整備するという基本方針のもとに、昭和 54 年度は港湾工事の円滑なる遂行をはかるための大型監督・測量業務のための作業船、海洋環境整備のための清掃、油回収のための作業船を建造した。また航空局においては、積雪寒冷地における冬期の航空交通を確保するため、その設置管理する空港について除雪機械の整備を行っている。

1. 測量船「たざわ」、「きたうら」(港湾局)

(写真-1, 写真-2 参照)

「たざわ」は第一港湾建設局秋田港工事事務所、「きたうら」は第四港湾建設局下関港工事事務所で深淺測量、環境調査に従事するものである。

両船の特徴としては、両船とも測量の自動化を図り、自動図化ができる。また「たざわ」は測量時の動揺防止のためアンチローリングタンクを有し、「きたうら」は FRP 双胴船としては世界でも最大級の 150 GT であり、測量時の連続低速航行のため 1 軸に 2 台の機関を装備している(表-1 参照)。

2. 清掃船「第二清海」、「はりま」(港湾局)

(写真-3, 写真-4 参照)

「第二清海」は第二港湾建設局京浜港工事事務所、「はりま」は第三港湾建設局神戸港工事事務所に配属され、東京湾、瀬戸内海で海面の清掃に従事する。なお「はりま」は油回収兼用船となっている(表-2 参照)。

3. 監督測量船(港湾局)

港湾工事の監督、測量等のため 30 GT 級監督測量船を第一港湾建設局伏木富山港工事事務所、第二港湾建設局小名浜港、京浜港、横須賀港工事事務所、第三港湾建設局舞鶴港、広島港工事事務所、第五港湾建設局清水港工事事務所に各 1 隻、北海道開発局羽幌港工事事務所に 20 GT 級 1 隻を配備した。

* Yōichi Kawamura 運輸省港湾局機材課

** Norio Niino 運輸省航空局建設課



写真-1 測量船「たざわ」



写真-2 測量船「きたうら」

4. 除雪機械(航空局)(写真-5 参照)

積雪寒冷地における冬期の航空交通の安全性、定期性を確保するため、運輸省においてはその設置管理する空港について除雪作業を実施している。空港の除雪作業は道路除雪に比べ航空機の高速性のためさらにきめ細かい精度が要求されている。最近では航空機の大型化、高速



写真-3 清掃船「第二清海」



写真-4 清掃船「はりま」

化に伴い路面のすべり抵抗の増大が強く要求され、従来5cm程度の積雪で除雪作業が始められていたが、現在では3cm程度の積雪あるいは3cm以上の積雪が予想されることから除雪作業を始めることとしている。空港除雪は特にできるだけ短時間に精度の高い除雪を要求されることから、除雪機械の大型化、能率化を図ってきている。

昭和54年度においては、除雪体制の一層の充実を図るため稚内空港にスノースイーパー1台の配備を行い、また千歳空港については、老朽機材の更新としてスノーブラウ、スノースイーパー各1台の購入配備を行った。

なお、運輸省において設置管理する空港の昭和54年度現在の除雪機材の配備状況は表-3のとおりである。

表-1 「たざわ」および「きたうら」主要目

	たざわ	きたうら
全長×幅×深さ	35.0m×7.0m×3.3m	20.9m×9.0m×2.8m
きつ水	1.7m	1.1m
総トン数	190GT	150GT
速力	16kt	18kt
航行区域	沿海	沿海
搭載人員	最大19名	最大18名
船形・材質	単胴・鋼	双胴・FRP
主機関	1,400PS×2台	1,200PS×2軸(4台)
補機関	85PS×2台	40PS×1台
推進器	可変ピッチプロペラ	可変ピッチプロペラ
発電機	65kVA×205V	30kVA×220V
測量機器	深度測定装置(6素子)、船位測定装置、データ集録装置、潮位記録装置、電子計算機、直交座標図化機、ラインプリンタ、磁気ディスク、その他水質、底質調査機器	

表-2 「第二清海」および「はりま」主要目

	第二清海	はりま
全長×幅×深さ	27.0m×11.0m×3.6m	29.5m×10.8m×3.1m
きつ水	2.0m	2.2m
総トン数	約200GT	約200GT
速力	12kt	11kt
航行区域	限定沿海	沿海
搭載人員	最大13名	最大17名
船形・材質	双胴・鋼	双胴・鋼
回収方式	スキップ方式	ごみ：コンテナ方式 油：傾斜板および渦流式
回収容量	20m ³	ごみ40m ³ 、油10m ³
主機関	500PS×2台	500PS×2台
補機関	85PS, 65PS	70PS×2台
推進器	可変ピッチプロペラ	可変ピッチプロペラ



写真-5 ロードアンドスノースイーパー

表-3 空港別除雪機材配備状況

除雪機材名	稚内	釧路	千歳	函館	仙台	新潟	小松
スノースイーパー(台)	1	2	3	3	1	1	1
スノーブラウ(台)			7				
ロータリ(台)	1	1	3	3		1	1
モータグレーダ(台)			3				
尿素散布機等(台)		1	1	1			

昭和 54 年度官公庁、建設業界で採用した新機種

日本国有鉄道

内 島 弘 蔵* 八 町 商 萬**

昭和 54 年度に日本国有鉄道が採用した新機種としては、ロングレール溶接の作業能率の向上を図るため導入したフラッシュバット溶接機および新幹線のトンネル内巡回用として改良開発したバッテリーカーなどがある。以下、その概要について紹介する。

1. フラッシュバット溶接機 (シュラッター製)

(写真-1, 写真-2 参照)

国鉄では現在レールセンターが全国に 7 箇所配備されており、その業務は主にレール溶接、クロッシングの修理である。このうち、大阪鉄道管理局管内の草津レールセンターは昭和 20 年 6 月草津材修場として開設、その後、昭和 34 年 3 月には向日町支所が発足し、年間 222 km のレール溶接と 150 工臨のレール輸送および 130 台のクロッシング修理を施工している。

この向日町支所の溶接ラインに導入されているフラッシュバット溶接機は昭和 47 年に配備され、ロングレール (約 200 m/本) 作製に使用された。しかし、溶接機の老朽化に伴い今回最新鋭のスイス・シュラッター社製

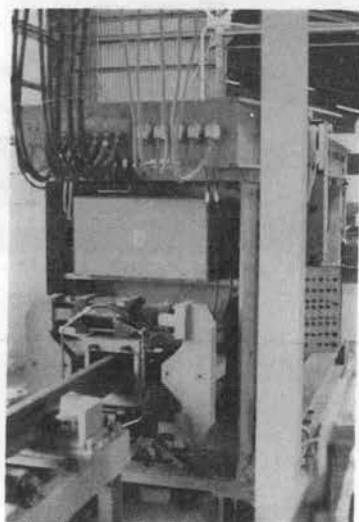


写真-1 フラッシュバット溶接機
(正面から見たところ)

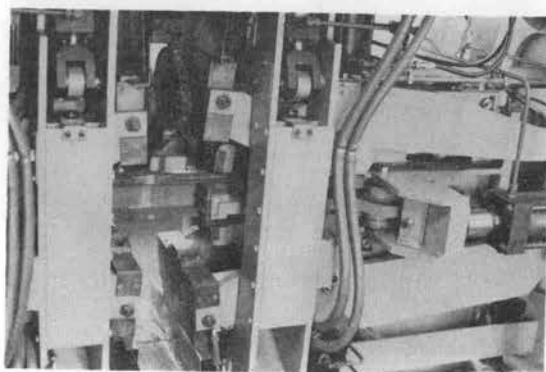


写真-2 押抜きせん断後のレール溶接状態

のフラッシュバット溶接機 (以下、フラッシュバット溶接機という) に取替えられたので、以下その概要について説明する。

(1) フラッシュバット溶接機の概要

フラッシュバット溶接機はレール端面を突合せ電気を通すことにより火花 (フラッシュ) を発生させ、抵抗熱によってレール端を加熱し、強圧を加えて接合する溶接である。

今回導入したフラッシュバット溶接機の特徴は、セットがレールのトップおよびエッジを基準とした 4 組の強力なクランプによって行われ、クランプされた両レールの端部はセンサー装置により自動的に計測断面合せが行われることと、せん断装置が溶接機と一体に組込まれているため高熱状態で高精度のせん断が可能になっている。従来のもものでは断面合せを目視と指の感触で押抜きせん断は一度溶接部を溶接機外に移動させていたのが多く、これと比較して当溶接機はロスタイムが少なく、精度の高い溶接が可能である。

また溶接電流は直流電流が使用されているので一様なフラッシング行程が保持されるほか、電流、電圧などの記録装置とモニター付管理装置があり、溶接条件を自動的にコントロールし、すぐれた溶接品質が確保される構造になっている。

* Kōzō Uchizima 日本国有鉄道施設局保線課

** Hisakazu Hattyo 日本国有鉄道施設局保線課

(2) フラッシュパット溶接機の性能

フラッシュパット溶接機の性能は表-1に示すとおりで、溶接時は約135秒(1サイクル)となり、その内訳は次のとおりである。

レールクランプと断面合せ	約 30 秒
溶接	約 80 秒
押抜きせん断	約 20 秒
アークランプ	約 5 秒
合計	135 秒

なお、このほか国鉄ではフラッシュパット溶接機を使用している箇所は新幹線のロングレール作製として浜松レールセンターがあり、ソ連製フラッシュパット溶接機を使用している。

表-1 フラッシュパット溶接機の性能

項目	諸元	項目	諸元
全長	約 8.7 m	レールウェーブクランプ力	最大 140 t
全幅	約 1.7 m	水平クランプ力	8 t
全高	約 3.45 m	押抜きせん断力	60 t
重量	約 30 t	アップセットシリンダストローク	最大約 50 mm
定格容量	620 kVA	溶接機移動量	最大約 ±200 mm
溶接電源	AC 440 V, 三相, 60 Hz	1口当り所要時分	135 sec
アップセット力	最大 80 t		
電極クランプ力	最大 22 t		

2. バッテリーカー

(新幹線保線用トンネル巡回車)

(写真-3 参照)

バッテリーカーは、山陽新幹線でトンネル内を徒歩による巡回検査をするとき図-1のように通路が中央部にあるため、列車通過時の安全確保(風圧、飛来物等)および長大トンネルにおける足の確保等を目的として開発されたもので、これをトンネル巡回車と呼んでいる。同じようなものが電力関係でも電車線路等の巡回検査用として使用されている。

昭和54年度に東北新幹線の雪試験線(仙台~北上間)へ導入したバッテリーカー(新幹線保線用トンネル巡回



写真-3 バッテリーカー (新幹線保線用トンネル巡回車)

表-2 バッテリーカー主要諸元

項目	諸元
全長×全幅×全高	約 3,000 mm×約 980 mm×約 1,930 mm
車体重量	約 1,580 kg
乗車人数	2名
速度	15 km/hr (レベル)
連続走行キロ	40 km (レベル)
ブレーキ距離	5 m 以下
タイヤ	ソリッドタイヤ, 直径 474 mm
暖房	150 W×2 個
窓ガラスの材質	ポリカーボネイト (厚さ 8 mm)
車体の材質	鋼板 (前後 5.5 mm, 側面 2.3 mm)
室内寸法	天井高 約 1,000 mm (椅子面から) 側面 約 800 mm (下部), 約 350 mm (上部)
バッテリー容量	走行用 300 Ah (150 Ah×4 個を並列使用) 照明暖房用 210 Ah (105 Ah×2 個)
トレッド	560 mm
ホイールベース	2,500 mm
登坂能力	12%
投光器	遠隔操作

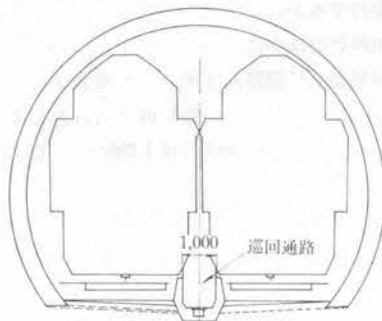


図-1 トンネル断面図

車) (以下「トンネル巡回車」という) は山陽新幹線で使われているものを一部改良(54年度技術課題)して導入したものである。主な改良点としては、

① 点検時、上半身を室外へ出して行っているものを室内から可能とするため、室の高さを高くして窓から見られるようにした。

② 居住性をよくするためにバッテリー等を椅子の下へ収納してスペースの有効利用を図った。

③ 空気入りタイヤによるパンク対策としてソリッドタイヤを使用している。

④ 東北および上越新幹線は多雪寒冷地帯であるので耐寒用として室内暖房を付けた。

⑤ 投光器の操作を手動から遠隔自動操作にした。

トンネル巡回車は図-2に示すような構造であり、主要諸元は表-2のとおりである。

本機の主な機能を述べると次のとおりである。

① 巡回通路が1mと狭く、建築限界、車両限界を確保するためにハンドル操作による運転はむずかしいので、車体の前後両側につけたガイドローラによって中央通路の側壁を伝って走行するようになっている。

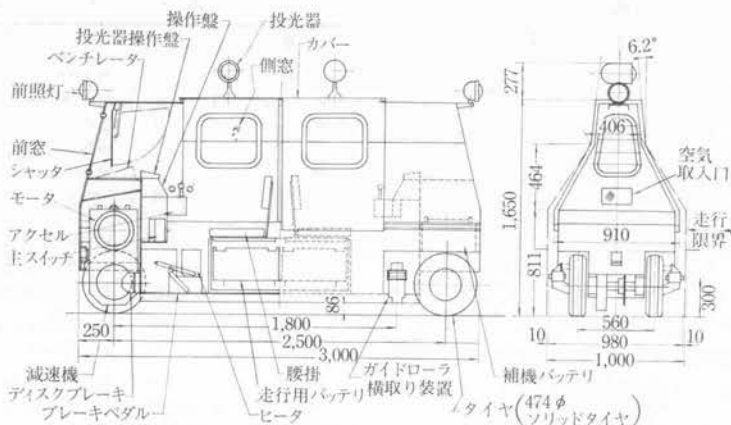


図-2 バッテリーカー（新幹線保線用トンネル巡回車）構造図

② 走行速度は 0~15 km/hr の無段切換となっており、回送走行時は最高スピードで走行するが、検査時は低速で走行するか、いったん停止して行う。

③ 前照灯のほかにサーチライトがついているが、これを遠隔制御して線路面を照らして検査する。

④ 運転は前後どちらの運転席でも行えるようになっている。また、列車通過時の飛来物防止として前後の窓は室内に防護用の鋼製の板がついており、これを通過時おろして使用する。

⑤ 横取りは、装備している横取り用の車輪を別に備

えている移動式の油圧発生装置を使用して手押しにより行う。

⑥ 充電は別に備えた充電器によって充電するが、集中充電、集中補水装置方式となっており、トンネル巡回車の側面にコンセントおよび補水口がついており、バッテリーは充電時取りはずす必要はない。

⑦ けん引能力は 2 km 程度であり、取付、取りはずしのできる連結器を備えており、故障時は連結器を取付けることにより車内操作により自動連結ができるようにしてある。

●見学会●
大川ダムの RCD 工法
建設業部会

昭和 55 年 5 月 23 日、福島県阿賀川に建設中の大川ダムの RCD 工法の見学会を行った。

RCD 工法はコンクリートダムの合理化工法であり、ダンプトラックで走りながらコンクリートを打設し、ブルドーザで敷きならし、振動ローラで締固める工法である。建設省では RCD 工法をさらに研究し、我が国のダム工法として定着させたい意向とのことである。

見学会当日は午後 2 時、会津若松駅に集合、津雲部会長ほか 19 社、43 名が参加した。建設省阿賀川工事事務所の山本開発工事課長から、パンフレット、図面等により工事概要、RCD 工法の説明を受けたあと、ダムサイトで工事の全容および RCD 工法を目のあたりに見学することができた。

RCD 工法は従来からのダムコンクリート施工法とは相当に異なっているため、見学者一同は最新の技術に目をみはるとともに、その一端を修得することができた。我が国



初めての工法であるため、現場には発注者と受注者が一体となって開発した施工機械も多く見受けられたが、その努力に敬意を表したい。

熱心な質疑が各グループでかわされ、最後にスライドで知識の整理がなされて、午後 6 時、現地で解散した。

見学会に種々のご配慮をいただいた建設省阿賀川工事事務所の皆さんならびにご面倒をおかけした鹿島・大林共同企業体の皆さんに厚くお礼申し上げます。

昭和 54 年度官公庁，建設業界で採用した新機種

日本道路公団

坪木 憲治*

我が国的高速道路も昭和 54 年度末現在で 2,606 km が供用され，本格的な高速道路時代を迎えようとしているが，日常の維持管理における機械化施工は路面清掃や雪氷対策作業を除くとまだまだその対象と課題を多く残している。当公団では従来から植栽の維持管理について草刈，集草作業の機械化をすすめてきたが，今回中央分離帯の樹木を対象とした樹木せん定機を開発したので，ここに紹介する。

1. 樹木せん定機

高速道路の中央分離帯植栽管理作業には芝草刈，樹木せん定，施肥がある。芝草刈は昭和 52 年度よりウニモグ (406-121 型) をベースとしたサイクロンモアによる草刈・集草の一貫作業が本格的に実施され，実績を上げており，今回開発した樹木せん定機もウニモグをベースとし，せん定 (刈込み)・収集・集積・運搬・搬出までの一貫作業機構を有するものとなっている。図-1 に樹木せん定機の全体システムを，表-1 に諸元を示す。

一般的に草刈機の刈込方式には，リール式，レシプロ式，ロータリ式，フレール式があるが，各種せん定試験の結果，レシプロ式が総合的にみて樹木せん定用として最適であることが判明したため，本樹木せん定機はせん定刃としてはレシプロ (バリカン) モア，送り込みおよびチョッピングはフレールモアで行う機構となっている

表-1 樹木せん定機諸元

樹木せん定機	形式	ウニモグ用樹木せん定機(ダウナットケーシング)
	方式	フレールモア式ロータリ型 レシプロモア式シングル型
作業幅	寸法	長さ 2,033 mm × 幅 650 mm × 高さ 603 mm
	幅	約 1,500 mm
カット	有効長さ	1,500 mm, ナイフ枚数: フレールモア 72 枚, レシプロモア 18 枚
	駆動方式	フレールモア: 油圧モータ, タイミングベルト, プーリーによる レシプロモア: 油圧モータ, フリコ式
集草装置		シュミット SB400Z サイクロン方式 (プロワ型)
コンテナ		自動搬出装置付車載型 (L5.0 × W2.0 × H2.0 m)
ベースマシン		ウニモグ 406-121 型 (水冷直列 6 気筒 DE 84 HP)
性能	刈取能力	1,300~3,900 m ³ /hr
	刈取幅	1,500 mm
	作業速度	1~6 km/hr
	作業範囲	横外側 4,250 mm, 水平方向 120° (回転角度), 上下方向 100° (アーム角度)

* Kenji Tsuboki 日本道路公団維持施設部機械電気課

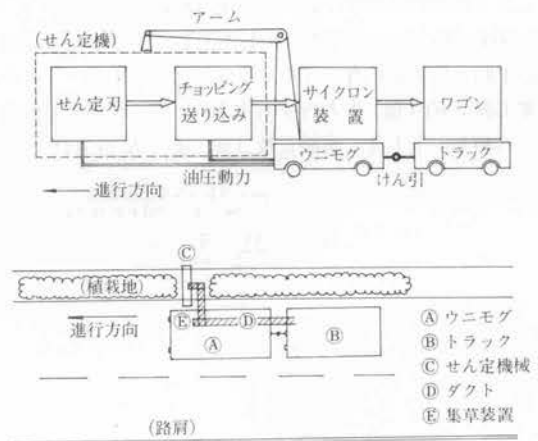


図-1 樹木せん定機全体システム図

(図-2 参照)。

(1) 機械せん定について

せん定は樹木の①整姿・整形，②萌芽促進，③保護・撫育，④着花・結実，そして道路造園としての特殊性から，⑤建築限界および視距の確保等の目的から行われるが，機械せん定は人力せん定に比べて切り口の状態，作業精度，確実性等に多少欠ける点がある。

しかし，本せん定機は中央分離帯植栽を対象としており，整形および建築限界や視距の確保という目的は十分果たしている。切り口の荒さも追跡調査の結果，切り口が荒いために起る 2 次障害 (枯れ下り現象，病虫害の侵入等) はまったくみられず，自動車走行による観察でも切り口状態は気にならない程度のものであり，植物学的にも景観的にも特に問題はないことが実証され，本樹木せん定機は後述する能率性，経済性と相まって十分に実用に供せられるものとなっている。

(2) 作業能率と経済性

高速道路における一管理事務所が担当する道路延長は約 50 km であり，橋梁，トンネル等植樹されていない

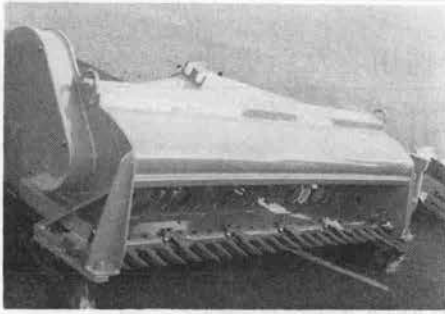


写真-1 樹木せん定機



写真-2 樹木せん定機によるせん定作業

部分を 20% とすると、植栽維持管理区間は 40 km となる。人力作業の場合、1 km/日 で作業人員も 30~35 名要したものが、機械せん定と芝草刈機の組合せ作業では現地試験結果から 2.36 km/hr という作業速度が得られており、午前午後各 1 回として 1 日当り 4 km の作業とした場合、1 日作業工程で約 4 倍、1 人当り作業量 19 倍、管理事務所当り (40 km として) 実働日数 1/4、延べ人員 1/18 とな

り、機械化の有利性が示されている (表-2 参照)。

また、今回開発した機械せん定システム、芝草刈機の併用作業と肩掛式芝刈機および人力せん定による人力作業を、せん定・刈込み・集草・運搬・搬出の一貫作業と比較してみると、km 当り経費は機械損料等も含めて試算した結果、実に 1/14 ですみ、経済性の面からも機械化の目的が十分満足されている結果となっている。

(3) 今後の課題

樹木せん定の機械化施工については、本樹木せん定機により一応満足できる成果を得たが、切り口の荒さや枝条の飛散の完全防止等人力せん定に劣らぬ精度に向かってさらに改良検討する必要がある、昭和 55 年度からの実用段階における結果も踏まえて細部について検討を重ねていく予定である。

なお、写真-1 に樹木せん定機を、写真-2 にせん定作業を示す。

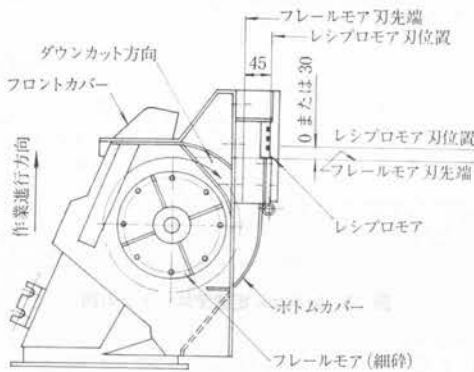


図-2 樹木せん定機機構図

表-2 機械作業と人力作業の比較

作業体系	人力作業	機械化作業					
		1 方向せん定**			3方向同時せん定**		
		樹木せん定機 +芝刈機	人力との 比較	樹木せん定機 +芝刈機	人力との 比較	樹木せん定機 +芝刈機	人力との 比較
規制方法	中央分離帯規制(B)	中央分離帯規制(B)	—	移動規制	—	移動規制	—
1日作業行程	1 km	4 km	—	実働5時間, 11 km	—	実働5時間, 11 km	—
人員編成 (1日せん定機, 芝刈機 各1台のとき)	維持管理 28 人 規制 4 人 計 32 人	作業機 2 台 3 人 規制 1 台 4 人 計 7 人	—	作業機 2 台 3 人 規制 1 台 2 人 計 5 人	—	作業機 5 台 9 人 規制 3 台 6 人 計 15 人	—
1日1km当り人員	32 人	1.75 人	約 1/18	0.45 人	約 1/71	1.36 人	約 1/24
1人1日当り作業行程	0.03 km	0.57 km	約 19倍	2.2 km	約 73倍	0.73 km	約 24倍
延長40km当り 実働日数	40 日	10 日	約 1/4	3.6 日	約 1/11	3.6 日	約 1/11
延べ人員	1,280 人	70 人	約 1/18	18 人	約 1/71	54 人	約 1/24

(注) この表には両方とも施肥、薬剤散布作業は含まれていない。作業機械としては、ウニモグ1台、ワゴン積載トラック1台とそれぞれに分乗する最低人数3人とした。なお、樹木せん定機と芝刈機はウニモグに装備され、ウニモグとワゴン積載のトラックは連結して作業を進めるものとした。

•1 1方向せん定とは樹木せん定機1台、芝草刈機1台による樹木片側面または頭部せん定および中分片側芝刈
 •2 3方向同時せん定とは樹木せん定機3台、芝草刈機2台を同時に使用した樹木両側面頭部せん定および中分両側芝刈

新機種ニュース調査部会

▶ 掘削機械

80-02-07	三菱重工業 油圧ショベル MS 180-2, MS 230-3	'80.2 モデル チェンジ
----------	---------------------------------------	----------------------

信頼性、居住性等の向上をねらった新鋭モデルチェンジ機である。新型デザインキャブ、見やすいスイッチボックス、リクライニングシートの採用、低騒音化などのほか、MS 180 では各部の耐久性アップ、MS 230 では円筒プレス加工のカーボディ、特殊鋳鋼採用などによる高稼働率機としており、直噴式エンジンによる省燃費も図っている。また、走行速度、各作業速度のアップや2ポジションバケット採用にする作業能力、作業範囲の拡大、整備性の向上など、汎用機としてよく配慮されている。



写真-1 三菱 MS 230-3 パワーショベル

表-1 MS 180-2 ほかの主な仕様

	MS 180-2	MS 230-3
標準バケット容量	0.7(0.55~1.2)m ³	0.9(0.7~1.1)m ³
機械重量	18.5 t	23 t
定格出力	98 PS/1,800 rpm	137 PS/1,600 rpm
最大掘削深さ	6,460(5,760)mm	6,590 (7,580)mm
最大掘削半径	9,700(9,100)mm	9,810(10,670)mm
走行速度	3.1 km/hr	3.2 km/hr
登坂能力	70%	70%
最大掘削力	10.4 t	12 t

(注) 作業範囲の数値は MS 180-2 はロングアーム(ショートアーム)、MS 230-3 は標準アーム(ロングアーム)装着の場合を示す。

80-02-08	石川島播磨重工業 油圧ショベル ISL-04	'80.5 新機種
----------	---------------------------	--------------

軟弱地盤や湿地帯での土木工事、ほ場整備事業などの農業土木工事に開発された湿地作業専用機である。低い接地圧、強力な走行力、550 mm と高い最低地上高に



写真-2 石川島 ISL-04 油圧ショベル

表-2 ISL-04 の主な仕様

バケット容量	標準 0.45 m ³	全幅	2,710 mm
全装備重量	12,670 kg	走行速度	2 km/hr
定格出力	93 PS/1,900 rpm	登坂能力	70%
最大掘削深さ	4,360 mm	接地圧	0.28 kg/cm ²
最大掘削半径	7,240 mm	シユ-幅	760 (オプション 800, 960 三角)
クローラ全長	3,470 mm		

加え、足回り主要部品は 0.7 m³ 級と共通化しており、耐久性が高い。走行駆動装置はコンパクトにシユ-幅内におさめ、破損防止と走行抵抗を軽減している。また、低燃費の直噴式エンジン、格納式マフラ、吸音ダクトの採用など経済性、騒音対策 (68 dB(A)/30 m) も十分考慮されている。

▶ 積込機械

79-03-15	トヨタ自動車販売 (豊田自動織機製作所製) ショベルローダ 3 SD 20, 3 SD 23, 3 SD 25	'79.11 モデル チェンジ
----------	--	-----------------------

ダンピングクリアランス、リーチ量を大きくし、作業の能率向上を図った 4×2 駆動、フロントアームタイプのショベルローダである。C.H.B.S (セントラルハイドロリックブレーキシステム) およびディスクブレーキを使用しており、軽い踏力で大きな制動力が得られ、ブレーキ性能が安定している。またパワーステアリング機構を標準装備しており、操作しやすく、長時間運転、頻繁な切返し等も楽にできる。



写真-3 トヨタ 3 SD 25 ショベルローダ

新機種ニュース

表-3 3SD20 ほかの主な仕様

	3SD20	3SD23	3SD25
バケット容量	0.9 m ³	0.9 m ³	1.0 m ³
車両重量	5,590 kg	5,730 kg	6,030 kg
作業時最大出力	70 PS/ 2,200 rpm	70 PS/ 2,200 rpm	80 PS/ 1,900 rpm
走行速度(最高)	26 km/hr	26 km/hr	23 km/hr
ダンピングクリアランス	2,950 mm	2,950 mm	2,950 mm
ダンピングリーチ	1,400 mm	1,400 mm	1,400 mm
最小回転半径(最外側)	3,400 mm	3,400 mm	3,450 mm
最大けん引力	4,500 kg	4,500 kg	5,100 kg

▶クレーンほか

79-05-08	三菱重工業 ケーブルブラー	'79.12 新機種
----------	------------------	---------------

送電線架設、橋梁架設、海洋土木工事等における重量物のけん引、繰出し作業などを狙って開発された大容量けん引装置である。油圧システムの採用により無人運転、ワンマン操作も可能で円滑迅速な作業ができ、保守点検も容易である。ケーブルグリップはケーブルを痛めず、固縛用の安全装置も装備している。動力源はディーゼル、ガソリンエンジンまたは電動機を使用する。なおタワーを取付けることにより揚げ降し作業もできる。

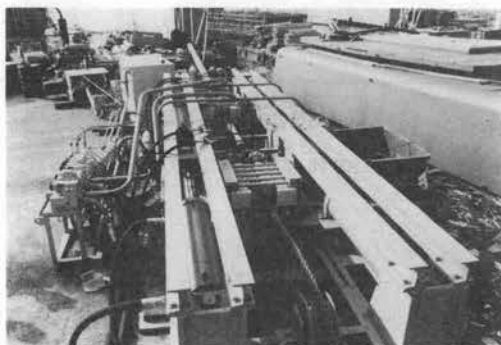


写真-4 三菱ケーブルブラー「ゴリキ」

表-4 ケーブルブラーの主な仕様

最大けん引力	100 t	本体寸法	7.2×1.8×1.2 m
定格出力 (ディーゼル)	230 PS/1,800 rpm	油圧制御装置	2×0.7×1.2 m
定格油圧	140 kg/cm ²	パワーユニット	3×1.2×1.2 m
最大けん引速度	5 m/min		

▶せん孔機械およびトンネル掘進機

80-07-04	東京流機製造 油圧式クロラドリル CDH-850	'80.5 新機種
----------	--------------------------------	--------------

孔径 100~125 mm の長孔高速せん孔機能および石灰石、砕石の採石場、土木現場等どこでも使用できる汎用性を目的に開発された機械である。国産最大級の油圧ドリフタにより中硬岩で 1 m/min と能率よく、水平、垂直、トーホール、プレスプリット工法せん孔等幅広い作業ができる。バグフィルタ式集塵機を標準装備しており、オプションとしてアンチジャミング装置(特許出願中)、オペレータキャブ等を装備できる。

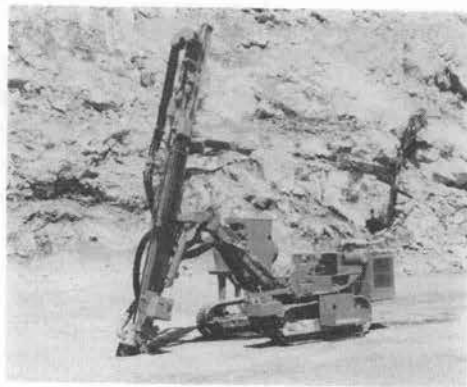


写真-5 東京流機 CDH-850 クローラドリル

表-5 CDH-850 の主な仕様

全装備重量	8,500 kg	ビット	75~125 mm
定格出力	81 PS/1,800 rpm	ドリフタ型式	YH-900
全長	7,000 mm	ドリフタ打撃力	50 kg-m
全幅	3,600 mm	ドリフタ打撃数	2,400~2,500 bpm
全高	2,100 mm	ドリフタ回転力	80 kg-m
空気消費量	7 m ³ /min	ドリフタ回転数	0~230 rpm

▶モータグレーダおよび路盤用機械

80-08-01	キャタビラー三菱 (三菱重工業製) モータグレーダ MG 300, MG 400, MG 500	'80.4 新機種
----------	---	--------------

機動性、操作性などの向上を狙って開発された新鋭機シリーズである。アーティキュレート方式の採用で回転



写真-6 三菱 MG 500 モータグレーダ

新機種ニュース

表-6 MG 300ほかの主な仕様

	MG 300	MG 400	MG 500
総重量	11,500 kg	13,100 kg	15,000 kg
定格出力	125 PS/1,950 rpm	150 PS/2,000 rpm	175 PS/2,000 rpm
ブレード(長×高)	3,400×500 mm	3,710×530 mm	4,000×530 mm
最小回転半径	6.6 m	6.9 m	7.4 m
トランスミッション	ダイレクトパワーシフト F6-R6		
最高速度(前進)	43.3 km/hr	45.0 km/hr	46.9 km/hr
最大けん引力	6,800 kg	7,520 kg	8,480 kg

半径は従来機種より約30%減少し、普通自動車並みの高速移動が可能であり、ダイレクトパワーシフト、パワーステアリング、適正なレバー配置、調節式コンソールボックスなどの採用により操作性がよい。また、ブレーキは2系統独立式、4輪制動密閉湿式ディスクブレーキを使用しており、安全性、耐久性にすぐれている。

▶コンクリート機械

79-11-08	スギウエンジニアリング コンクリートミキサ CM-100 T	'79.10 新機種
----------	--------------------------------------	---------------

近年、トンネル工事においてNATM工法が多く採用されているが、この工法では地山の変位が発生する前に吹付コンクリートによるライニングを施工する必要がある。長大トンネルでは坑口にプラントを設置した場合コンクリート輸送と他の作業が輻輳して問題が生ずる。現場へ容易に移動でき、必要時に必要量のフレッシュなコンクリートを混練し供給することを目的に連続ミキサを台車に搭載したのがこの機械である。



写真-7 スギウ CM-100 T コンクリートモビル

表-7 CM-100 T の主な仕様

混練能力	10 m ³ /hr	全幅	1,450 mm
全装備重量	7,500 kg	全高	2,390 mm
所要動力	20 kW	材料積載量	セメント 1.65 m ³ 砂 4.15 m ³ (ほか)
全長	8,490 mm		

80-11-03	三菱重工業 コンクリートポンプ車 S 120 B-2	'80.2 モデル チェンジ
----------	----------------------------------	----------------------

54年度排ガス騒音規制をクリアするシャシを採用し、省燃費、低騒音化を図ったブーム付コンクリートポンプ車である。コンクリートポンプはシングルロッドゲートバルブの完全カセット化により寿命を伸ばし、大径シリンダの採用により少ないストローク数で大容量を送ることができ、また、シリンダ交換により打設容量と距離の選択もできる。ブームは全油圧式3段屈伸、先端スライドブームを使用、操作を容易にするため、すべてのスイッチ、レバー、計器を一つのパネルに納めた集中制御方式を採用している。

写真-8
三菱 S 120 B-2 コン
クリートポンプ車

表-8 S 120 B-2 の主な仕様

最大吐出量	80 m ³ /hr	最大輸送距離 (150A管、 Bシリンダ)	水平 650 m 垂直 140 m
車両総重量	15,600 kg	スランブ	5~23 cm
エンジン出力	作業時 132 PS/1,690 rpm 走行時 215 PS/2,200 rpm	輸送管径	100, 125, 150 A
ブーム 長さ/地上高	最大 17.7 m/21.2 m	アジテータ 容量	0.35 m ³

80-11-04	スギウエンジニアリング モルタルプラント SMP-400 C	'80.1 新機種
----------	--------------------------------------	--------------

軟弱地盤改良工事や地下連続壁工事における施工機械の大型化に伴って使用されるセメントミルクも多量の供

表-9 SMP-400 C の主な仕様

セメントミルク 製造能力	40 m ³ /hr	全長	9,200 mm
機械重量	11,700 kg	全幅	2,500 mm
セメントサイロ 容量	18 t	全高	6,300 mm
		所要動力	42 kW

新機種ニュース

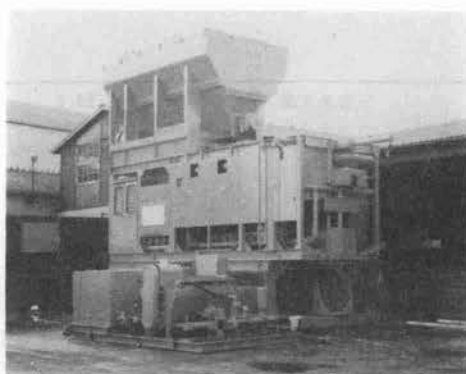


写真-9 スギウエ SMP-400C モルタルプラント

給量が必要となるが、これに対処するため開発されたセメントミルク製造連続プラントである。セメントサイロを一体化したコンパクトな構造をとっており、特別な基礎は要らず、据付、撤去、移動等も簡単である。また運転員1名で操作でき、省力化が図られている。

80-11-05	スギウエエンジニアリング コンクリートミキサ SEC-250, SEC-100 T	'80.3, 4 新機種
----------	---	-----------------

日本鉄道建設公団青函建設局とリブコンエンジニアリングによって開発された S.E.C (Sand Enveloped with Cement) コンクリートの混練用として開発された連続

表-10 SEC-250 ほかの主な仕様

	SEC-100 T	SEC-250
混練能力	10 m ³ /hr	25 m ³ /hr
全装備重量	20,000 kg	8,000 kg
全長×全幅×全高	17,200×1,450 ×2,495 mm	8,700×2,300 ×2,910 mm
所要動力	44 kW	40 kW



写真-10 スギウエ SEC-250 コンクリートモービル

式ミキサである。パッチ式ミキサでは1次水の調整、造殻、混練の3工程を別々に行うため混練能力は約1/3になるといわれるが、250型の場合は1本の筒状ミキサを連続動作させ、また駆動馬力をあげることにより能力低下もなく均一な品質のコンクリートの製造ができる。また100Tは連続式ミキサを応用しコンクリート吹付用として開発されたもので、リバウンド量、粉塵量とも少ない。

▶作業船および海洋水中作業機械

80-14-02	石川島播磨重工業 (石川島造船化工機製) 起重機船 KF 1300	'80.3 新機種
----------	---	--------------

多様化する港湾工事、海洋工事の各種作業に対応させるため開発された大型多目的フローティングクレーンである。大きなドラム容量とラインプルをもち、魚礁の深海沈設、消波ブロック荷役などのクレーン作業のほか、グラブ、砕岩、杭打ちなどの土木工事も、360°全旋回機構とロープ速度が任意に選べるオメガドライブ方式で効率よくこなすことができる。軽い油圧操作で運転員の疲労も少ない。

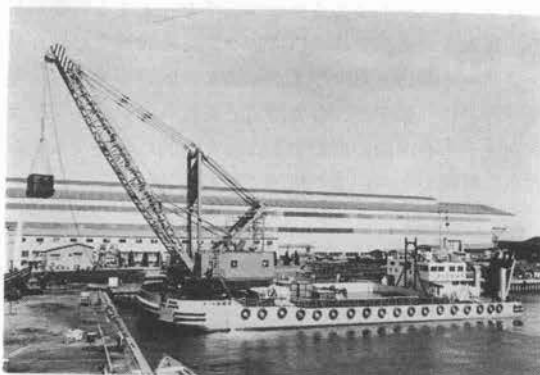


写真-11 石川島 KF 1300 グラブ兼用起重機船

表-11 KF 1300 の主な仕様

つり上げ能力	全旋回時 150 t 固定時 180 t	巻上速度	65 m/min
グラブ容量	4.0~8.0 m ³	巻下速度	98 m/min
定格出力	910 PS/2,000 rpm	旋回速度	0.75/1.5 rpm
		標準台船寸法	45×20×3.5 m

整備技術 整備技術部会

機械マネージャの任務と使命

* 潤滑管理はメンテナンスの主役である *

(6)

“Professional Equipment Management”

Heavy Duty Equipment Management/
Maintenance—September 1979

いまや全世界が省資源、省エネルギー対策に大わらわである。アメリカの建設関係の雑誌にも毎月省資源、省エネの記事が掲載されている。リサイクル、リキャップなどに関する真剣な研究が発表されている。たとえば、アスファルトのリサイクルのための機械など面白いものを見かけられる。

省資源時代になっても我が国では、建設機械の使い捨て思想が抜けきれないと思われる機械運用が随所にみられるのは反省しなければならない事象である。そんなことはない、永く使いたいのだが、機械の方がこわれてしまうから仕方がないのだ、というかもしれない。しかし、それは芸のない者の言訳であろう。かつて予防保全 (Preventive Maintenance) の思想が導入された頃 (今から 30 年近く以前) には、修繕費の節減とか、休止損失 (機会損失) の防御ということが主流をなしていたが、いまや省資源という要素も加味して考えなければならない時代となった。そして、ヨーロッパはもちろん、アメリカでも予知保全 (Predictive Maintenance) が真剣に考えられるようになり、いろいろな故障予知技術が研究され、実用化されつつある。いま小松製作所で実施している KOWA、キャタピラー三菱の SOS、日立建機関係の NSK オイル分析なども代表的な予知保全といえるだろう。

そのほかにもいろいろの予知保全技術が開発されているようであるが、予防保全を徹底するためにはこのような予知技術が前提となると思う。すなわち、Predictive Maintenance の研究、Preventive Maintenance の成功ということになる。潤滑油の分析は、簡易に実行できる予知技術ですぐれた予防保全のテクニックと考え、以前

にもこのことを記述したが、再び以下にアメリカでの潤滑油管理の一例を Elke Corp. 社長 BOB NELSON 氏の論説にみよ。

潤滑油は血液と同じ

潤滑油および潤滑油の適切な選定はメンテナンス計画の効果に大きな差をつける。重機の使用者の多くは潤滑油の化学的組成について深い知識を持っているとはいえないし、最近の潤滑油が潤滑以外の機能を沢山もっていることについてもあまり知識がない。

たとえばエンジンオイルについて考えてみると、それは人間の血液にたとえることができる。人間の血液の抗毒素は驚くべき闘争能力をもっており、外部からの侵入物の作用を無効にし、人間のからだを病気から守る。潤滑油には添加物と呼ばれる抗毒素が添加されている。それがクランクケースやギヤボックスやその他のコンパートメントに侵入してくる外来要素と闘い、また中和する働きをする。

毎年定期的に、または問題があると感じたときにはいつでも身体検査を実施する必要がある。身体検査は従業員に実施する定期検診と同じようにシステム化しておくことが重要なことである。これらの検査は沢山の試験によって立証され、制定された標準と比較するという方法で行う。建設機械の身体検査は機械の各部から抽出したオイルサンプルを分析室に送って分析する。この分析によって各部のコンポーネントの摩耗特性を明確にすることができる。潤滑油の状況と添加物の条件もわかる。これらのデータを健康なコンポーネントについてあらかじめ試験して得たデータと対比して良否を判定する。

人間の身体と機械の大きな違いは人間は自ら何かを感じることができ、かつ適当な知識をもっていることで仕事を休むことができるということである。機械は不幸なことに自ら病気であることをユーザに訴えることができない。そこで機械を使うものにとってのワイズポリシイ (Wise Policy) として連続的でシステムティックなオイルサンプリングを考えてみる。これによって機械各部が良好な状態にあるかどうかを確かめることができる。

機械が病状を隠しきれないで故障という形でサインを出し、問題点を示すまで待つのはミステークといえる。それでは遅すぎるし、故障が起ってしまう。適正な潤滑管理こそ機械にとっての血液であり、オイルサンプリングこそ予知保全 (Predictive Maintenance) 成功のバックボーンといえる。

メーカーの指示しているオイル交換周期はエンジンが正

整備技術

常運転されているときのオイルの平均的品質を仮定して定めたものである。しかし正常運転というものは、機械の一生の間にとどき発生するだけのことで、一般には常に正常運転をすることなど不可能なことである。大抵のエンジンは非常に悪い状態で使われているものである。エンジンオイルの過度の汚染はエンジンの寿命を著しく短縮してしまう。エンジンにとっての悪条件として次のことが考えられる。

- ① クランクケースのドレイン周期に基づく故障（オイル交換の記録をとること）
- ② 低品質の潤滑油
- ③ 燃料油の硫黄分が 4% に近いとき
- ④ 周囲温度が高いとき（38°C 以上）、または低すぎるとき（-12°C 以下）
- ⑤ エンジンの標準負荷の 80% 以上の負荷を連続するとき
- ⑥ 15% 以下の負荷でアイドリングするとき
- ⑦ 潤滑油の温度が 77°C より低いとき
- ⑧ 塵埃の多い現場で、塵埃が侵入したり、潤滑油の取扱いが不適正なとき
- ⑨ エアクリーナの交換を忘れたとき

正常運転と無理な運転との違いはすぐ明白になる。大抵の機械は前述のとおりしばしば無理な条件で運転しなければならないし、いつの間にか不注意のため無理な運転をすることも多い。そして、なんだかおかしいぞ、と気付く前に大変なダメージが発生してしまう。

エンジン油のトラブルを避けるためのすぐれた方法のひとつにオイルサンプリングを継続的に行うことを勧めたい。サンプルは研究室で分析し、潤滑油が十分に機能しているかどうかを確かめる。この方法は潤滑油の闘争能力を保証する最良の方法である。〔オイルサンプリングの概要については小松製作所のカタログを借用することにした。ご了解を乞う。写真-1 参照。吸光分析の理論（参考書：「原子吸光分析」長谷川敬彦・保田和雄著、講談社発行）は省略〕

潤滑油と燃料についてのサンプリング法は確実に進歩した。オイルサンプリングはクランクケース/ギヤケースの保全を確保するための一役を果たした。メンテナンスプログラムがうまくいっているかどうかを評価するための情報をたっぷりと与えてくれる。そしてコンポーネントの故障を予知し、思わざるときに故障が起り、シビヤなダメージから予防することができるようになった。燃料サンプリングは良質な燃料を供給することを保証できるようになり、硫黄含有量の多い燃料による予想

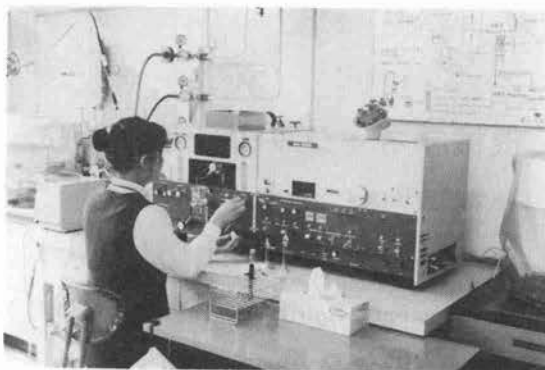


写真-1 原子吸光分析装置

外の摩耗を予防できるようにした。

潤滑油の選定

機械が長期にわたって高いアベイラビリティを保持し、最高性能を維持するための急所は良質の潤滑油を使用することである。正しい潤滑油の選定が全体的生産性と利益計画の均衡をとるためのキーである。

過去数年来、機械担当マネージャは潤滑油販売業者とともに重要なテーマとして潤滑油問題に取り組んできた。政策の面あるいは販売圧力のために正しい意思決定の過程が複雑にされることは事実である。しかし機械が早々と故障を起す原因の一つは不適正な潤滑油によるものであることを銘記しなければならない。

非常に種類の多い建設機械に対して正しい潤滑をすることはなかなかむずかしいことではある（地方における潤滑油供給の隘路、政策上の問題、価格の問題 etc）。

しかし長期ベースでのコスト、機械性能の分析が決定要因となる。購買担当者は大抵価格ベースで潤滑油を購入してしまい、多くの場合、長期ベースによるコストのことは考えない。つまりダウンタイムによる損失とか、不必要な修理の形で増加する隠れたるコスト（Hidden Cost）のあることを悟っていない。

高品質潤滑油とは……

すぐれた PM プログラム（予防保全計画）が失敗に帰するのは低品質潤滑油を用いた不適切な潤滑法に原因している。高品質潤滑油はガロン当り、あるいはポンド当りにして 20~40% 割高である。しかし作業時間を 20~40% 短縮することができる。なぜなら、オイル交換の周期を長くすることができ（したがってオイルの節約になる）、部品の保護能力が高いので、摩耗速度を落とすことができることを考えれば納得がいくであろう。コン

整備技術

ポーネントの寿命を長くすれば、その結果としてコンポーネント/機械の単位時間当たりコストを節減できるから、実質的なコストダウンとなる。

たとえば表-1はCAT 988 B ロードを1,200時間稼働(ノーマルな条件下で)させた後の並級オイルと高級オイル(並級より40%高価)に関するデータである。これで見ると、高級オイルのオイル交換周期は300時間に並級の2倍に延びている。つまりオイルの単価は約40%高いが、使用時間は2倍であるから、運転時間当たりのコストはむしろ安くつくわけである。

表-2は全運転費と潤滑油コストの関係を示している。この例ではロード1台、トラック3台、ブルドーザ1台の機械部隊の場合のコストの比較をみている(この表にはプロダクティビティバリューという数値が出ているが、どのようにして割出すのか筆者は知らない。若干の時間をいただきたい。この表でみる限りオペレーティングコストの2倍となっている)。表-2では潤滑油コストは全運転コストの0.02%以下の割合で、大して気にすることでもない。それよりもこの表の中で、たとえば988ロードが故障したらプロダクティビティバリューはどうなるか?ということが重要問題であることがわかる。つまり低品質の潤滑油を使用したときのリスクは非常に大きいことを認識しなければならない。

長期的にみた潤滑効果対コストの問題

前述のとおり高品質潤滑油は低品質潤滑油より価格の面で25~40%割高である。しかし運転時間1時間当たりのコストを考えると25~40%割安となる。實際上、大

表-1 並級潤滑油対高級潤滑油の比較

項 目	並級品	高級品
1ガロン当り価格	\$1.60	\$2.25
潤滑油(エンジン)交換時間(サンプリング分析法による)	(150hr)	(300hr)
潤滑油交換費(クランクケース容量11ガロン)	\$17.60	\$24.75
サンプル分析費	\$6.25	\$6.25
フィルタエレメント費	\$9.25	\$9.25
計(オイル交換ごとに)	\$33.10	\$40.25
潤滑油補充		
並級品 150時間につき15ガロン	\$24.00	
高級品 300時間につき15ガロン		\$33.75
潤滑油交換までの費用合計	\$57.10	\$74.00
1,200時間での潤滑油交換回数	(8回)	(4回)
1,200時間での潤滑油関係費	\$456.80	\$296.00
運転時間1時間当たりコスト	\$0.38	\$0.25

(注) 対象機械: CAT 988 B ロード, 正常運転 1,200 時間

表-2 総運転経費中に占める潤滑油費

機 械 名	(A) 潤滑油費	(B) 総運転経費	(C) B中に占める潤滑油費の割合	(D) プロダクティビティバリュー	(E) D中に占める潤滑油費の割合
988 B ロード (1台)	1.01	56.06	0.018	112.12	
769 B トラック (3台)	1.77	147.63	0.012	295.26	
D8 K ドーザ (1台)	0.45	42.36	0.011	84.72	
機械部隊の総計	\$3.23	\$246.05	0.013%	\$492.10	0.0066%

事なことはエンジンの運転1時間当たりのコストである。そのため注目したいことは全運転時間についての潤滑油費についてである。

メーカーは機械寿命を長くするよう努力していると考えられるわけであるが、そのためにはオーバホールまでの経済的運転時間を長くするよう研究、努力している。この目的は、エンジンが正しい運転と適切な潤滑油と正しいメンテナンスによって完全に稼働することによって達成される。まず潤滑管理はエンジンの寿命と1時間当たりコストに影響を及ぼすことを認識して評価することが賢いといえる。次に評価の一例をあげてみよう。

① メーカーは完全に汚染してしまったエンジンオイルをさらに1時間継続使用すると、正常運転で300時間稼働させたよりもっとひどい摩耗が生ずると主張しているが、いま我々は汚染油の継続1時間使用は正常運転での30時間に相当する摩耗と仮定する。

② エンジンの設計上の寿命は1万時間と仮定する。

③ エンジンのオーバホールに要する費用は1万\$と仮定する。そうすると、

④ 1時間当たりのコストは $10,000 \$ / 10,000 \text{ hr} = 1.00 \$ / \text{hr}$

⑤ 汚染油での運転コストは \$30 であるから、10時間では $30 \$ \times 10 \text{ hr} = 300 \$$ 、100時間では $30 \$ \times 100 \text{ hr} = 3,000 \$$ となる。

この評価では機械の潤滑油交換を怠って汚染油を継続使用したと考えており、使用潤滑油も高品質のものではないとした。長期コストを考えて性能評価をするときは、ダウンタイム時間、修理しなければならない原因が潤滑油に関連しているということを確認することが重要であることを重ねて強調したい。

(注) 筆者は発展途上国に行ってみて機械の稼働率が50%以下という実情に接しびっくりする。そのたびに故障車の潤滑油をのぞいてみると、はなはだしく汚染していることが多い。潤滑管理が非常に重要なPMの手段であることを痛感している。(次号につづく)

—二宮 嘉弘—

ISO規格紹介 ISO 部会

土工機械の性能試験方法に関する ISO 標準規格 (5)

Earth-moving Machinery—Methods of Test Machine Performance

DIS 6483 ダンプトラックの定格容量 (案)

Earth-moving Machinery—Dumper Bodies—Volumetric Rating

DIS 6484 エレベータースクレーパの定格容量 (案)

Earth-moving Machinery—Elevating Scrapers—Volumetric Rating

DIS 6485 モータスクレーパの定格容量 (案)

Earth-moving Machinery—Tractor Scraper—Volumetric Rating

これらの3規格は、1975年のTC127/SC1第3回国際会議に第1次原案が提出されて以来、規格の形態、内容等の細部にわたって各国の意見調整が行われ、第3次案までの審議修正を経て1979年8月にそれぞれDIS 6483, DIS 6484 および DIS 6485 としてTC127に上程された。

その後、この規格案はTC127のPメンバーに送付され、1980年2月までにISO規格として制定することの可否につき回答が求められた。特に問題がない場合にはISO中央事務局の諸手続を経て国際規格として近く発行されるものと思う。

DIS 6483 ダンプトラックの定格容量 (案)

この規格の内容はダンプトラックの平積容量と山積容量について規定したもので、山積部の傾斜は2:1としている。また公表すべき定格容量は、この規格により算出された値の±3%以内とし、表示単位は10m³未満の場合は0.1m³刻み、10m³以上は0.5m³刻みとしている。

なお、この規格は我が国における土工機械の容量計算と実質的に差異がなく、特に問題となる点はない。ただし、従来我が国ではダンプトラックに関しては積載量をトン数で表示しており、「JIS D 6501 ダンプトラック性能試験方法」でも、その測定あるいは算出方法も規定されていないので、とりあえずJCMASとして検討されることになるであろう。

1. 適用範囲

この国際規格はダンプトラックについて代表的な材料を運搬する際のおよその容量を示すもので、荷台の内側寸法に基づく平積量と、さらにその上部まで積載する場合の山積量について規定している。なお、この規格は荷台容量比較のための値を決めるもので、個々の条件下での実際の積載容量を知るためのものではない。

2. 定 義

(1) ダンプトラック…上方が開いた荷台を有する自走式の機械。荷台には外部から何らかの方法で材料を積み込み、荷卸しは荷台を水平軸のまわりに回転させるか、または荷台の底を開いて重力を利用して行うか、あるいは機械式または油圧式装置によって材料を押し出して行う。

(2) 荷台、ボトム式ダンプトラック、リヤ式ダンプトラック、サイド式ダンプトラックについて定義があるが省略する。

3. 定格容量

(1) 機械は水平面上におき、すべてのタイヤを規定された圧力とし、荷台は十分低く下げるものとする。

(2) 積荷の保持または押し出し装置は最大容積量が得られる位置におく。なお、この位置は各装置の平常運転の範囲内にあること。

(3) 平積量は次の面によって規定される。

① 荷台の内面……底面、側面、積荷を保持または押

ISO規格紹介

出す装置

② 荷台には材料を放出するとき動く開口部がある。容量は側板の開口部の最後下端と上部後端とを通る平面（開口部端部）か、最後下端（排土端部）を通るこう配 1:1 の平面のどちらかにより制限されるが、容量の小さい方を用いる（図-1 参照）。

③ 平均線で定義される平面……平均線は水平線であり、荷台を側面から見ると平均線の上側の面積と下側の面積は等しい（図-2 参照）。

④ 荷台の内側の面から平均線の平面までの垂直平面
(4) 山積量の境界

① 積荷の維持可能な平積量より上方の水平でない面
② (4) の①項と (3) の③項の面の上縁から内側上方へ伸びるこう配 2:1 (26.6°) の平面。平積量の上方平面の端から内側上方へ伸びるこう配 2:1 (26.6°) の平面（図-3 参照）。すべての材料がこの角度をとるとはいえない。しかし、この角度は普通の土、石の安息角を最もよく表わしている。

4. 容量の表示方法

(1) 定格容量は平積量と山積量の合計とし、公表さ

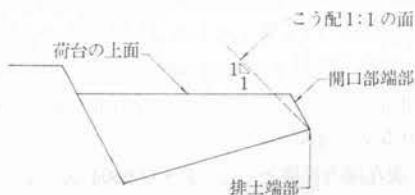


図-1 ダンプトラックの平積量の境界

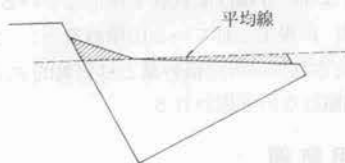


図-2 ダンプトラックの平積量の境界

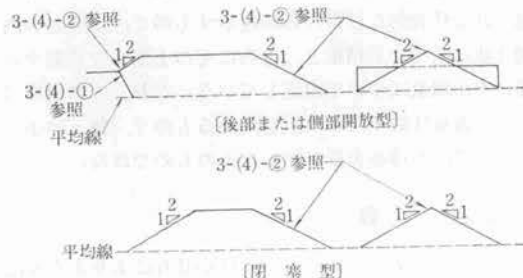


図-3 ダンプトラックの山積量の境界

れる値はこの手順で決定される容量の ±3% 以内でなければならない。

(2) 容量表示の最小単位を 10 m³ 未満は 0.1 m³ とし、10 m³ 以上は 0.5 m³ とする。

DIS 6484 エレベータースクレーパの定格容量(案)

この規格の内容は、エレベータースクレーパ（スクレーパボウルの前方に土砂をかき込むためのエレベータを備えたもの）のボウルの平積容量と山積容量について規定したもので、山積部の傾斜は 1:1 としている。また公表すべき定格容量は、この規格により算出された値の ±3% 以内とし、表示単位は 10 m³ 未満の場合は 0.1 m³ 刻み、10 m³ 以上は 0.5 m³ 刻みとしている。

なお、エレベータースクレーパは我が国ではあまり使われていないので、とりあえず JCMAS として止められるものと思う。

1. 適用範囲

この国際規格はエレベータースクレーパについてボウルで運ばれる代表的な材料の容量を示すもので、ボウルの内側寸法に基づく平積量と、さらにその上部まで積載する場合の山積量について規定している。なお、この規格はボウル容量比較のための値を決めるもので、個々の条件下での実際の積載容量を知るためのものではない。

2. 定義

(1) エレベータースクレーパ……材料を積込むためにボウルに固定した動力機構（エレベータ機構）を備えたスクレーパ。

(2) エレベータースクレーパの構成部分について図示による定義があるが、省略する。

3. 定格容量

(1) ボウルの位置決め

① ボウルは床部の最低面が水平か、あるいはできるだけ水平に近くなるように置く。

② 材料の排出装置は容量が最大になる位置に置く。

③ エレベータ機構は切刃とエレベータの間隔が最小になるように置く。

(2) 平積量の境界

① ボウル側部の内面

ISO規格紹介

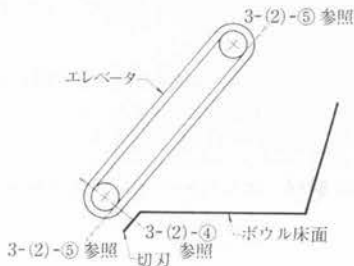


図-4 エレベータースクレーパーの平積量の境界

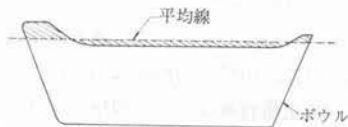


図-5 スクレーパーの平積量の境界

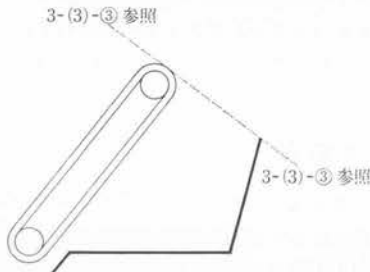


図-6 エレベータースクレーパーの山積量の境界

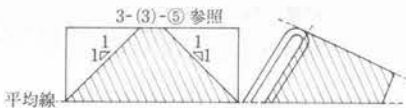


図-7 エレベータースクレーパーの山積量の境界

- ② ボウル後部の内面
 - ③ ボウルの床面
 - ④ エレベータのアイドラの中心線を通り、切刃の前面に垂直な平面（図-4 参照）
 - ⑤ エレベータの内側通路の直線部（図-4 参照）
 - ⑥ 平均線で定義される平面……平均線は水平線であり、ボウルを側面から見ると平均線の上側の面積と下側の面積は等しい（図-5 参照）
 - ⑦ ボウルの側面から平均線の平面までの垂直平面
- (3) 山積量の境界
- ① 平積量の上部水平面
 - ② エレベータの内側経路の直線部
 - ③ ボウル後部の固定部分または排出装置の頂上からエレベータの外側経路に接する面を引く。この接点はエレベータの上端にあたる（図-6 参照）。なお、この平面

の傾斜はボウル固定部分の頂上からみて 3:1 (18.4°) の上りこう配より小さくしてはならない。もし 3:1 の傾斜より小さい場合は境界面は次により規定される。

④ エレベータの外側経路の上端からこう配 3:1 の傾斜面を引き、ボウル後部と交わる所をその端とする。

⑤ 平均線から内側上方へ伸ばしたこう配 1:1 (45°) の平面（図-7 参照）

(4) 定格容量は平積量と山積量の合計とする。

(5) 部分的な不連続部分の容量に対する影響は無視する。

4. 容量の表示方法

(1) 公表される定格容量はこの手順で決定される容量の ±3% 以内でなければならない。

(2) 容量表示の最小単位を 10 m³ 未満は 0.1 m³ とし、10 m³ 以上は 0.5 m³ とする。

DIS 6485 モータスクレーパーの定格容量 (案)

この規格の内容はモータスクレーパー（けん引、後押し等の前進力によって切刃で土砂を掘削、積込むもの）のボウルの平積容量と山積容量について規定したもので、山積部の傾斜は 1:1 としている。また公表すべき定格容量は、この規格により算出された値の ±3% 以内とし、表示単位は 10 m³ 未満の場合は 0.1 m³ 刻み、10 m³ 以上は 0.5 m³ 刻みとしている。

なお、現在国内規格として「JIS D 6504 スクレーパー性能試験方法」があり、被けん引式スクレーパーも含み、また容量測定以外の各種性能試験を規定している。しかし JIS D 6504 に規定されている山積容量と、この DIS 6485 に規定されている定格容量とは実質的に同じであり、特に問題はないと思われる。

1. 適用範囲

この国際規格は、モータスクレーパーについてボウルで運ばれる代表的な材料の容量を示すもので、ボウルの内側寸法に基づく平積量と、さらにその上部まで積載する場合の山積量について規定している。なお、この規格はボウル容量比較のための値を決めるもので、個々の条件下での実際の積載容量を知るためのものではない。

2. 定義

(1) モータスクレーパー……けん引力によりボウルに材料を積込むスクレーパー。このけん引力はモータスクレ

ISO規格紹介

一パ自身で得られるか、または他のモータスクレーパとの組合せ、あるいは後押しの特ラクタにより得られる。

(2) モータスクレーパの構成部分について図示による定義があるが、省略する。

3. 定格容量

(1) ボウルの位置決め

① ボウルは床部の最低面が水平か、あるいはできるだけ水平に近くなるように置く。

② 排土装置は一杯に引込める。

③ エプロンは完全に閉じる。エプロンと切刃との間の開口部は最小になるよう調整する。

(2) 平積量の境界

① エプロン上面の最外部を結ぶ線から上方後部に向けてのこう配 1:1 (45°) の面 (図-8 参照)

② エプロンの内面

③ もしエプロンが切刃と接触しないときは、切刃とボウル床面の交線とエプロンの最先端を結ぶ面で開口部が閉じられるものとする。

④ 切刃、ボウルの床、排土装置、ボウル側面の内面

⑤ 平均線で定義される平面……平均線は水平線であり、ボウルを側面から見ると平均線の上側の面積と下側の面積は等しい (図-5 参照)

(3) 山積量の境界

① 平積量の上部水平面より上の排土装置の延長部

② 平積量の上端と (3) の①の面からそれぞれ内側上方へ伸ばしたこう配 1:1 (45°) の平面 (図-9 参照)。このこう配は材料の形状を意味するものではなく、一般的な土の安息角を表わすものである。

(4) 定格容量は平積量と山積量の合計とする。

(5) 部分的な不連続部分の容量に対する影響は無視する。

4. 容量の表示方法

(1) 公表される定格容量はこの手順で決定される容量の ±3% 以内でなければならない。

(2) 容量表示の最小単位を 10 m³ 未満は 0.1 m³ とし、10 m³ 以上は 0.5 m³ とする。

—大橋 秀夫—

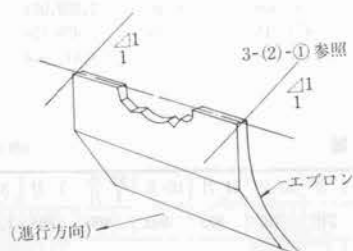


図-8 モータスクレーパの平積量の境界

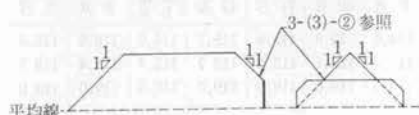
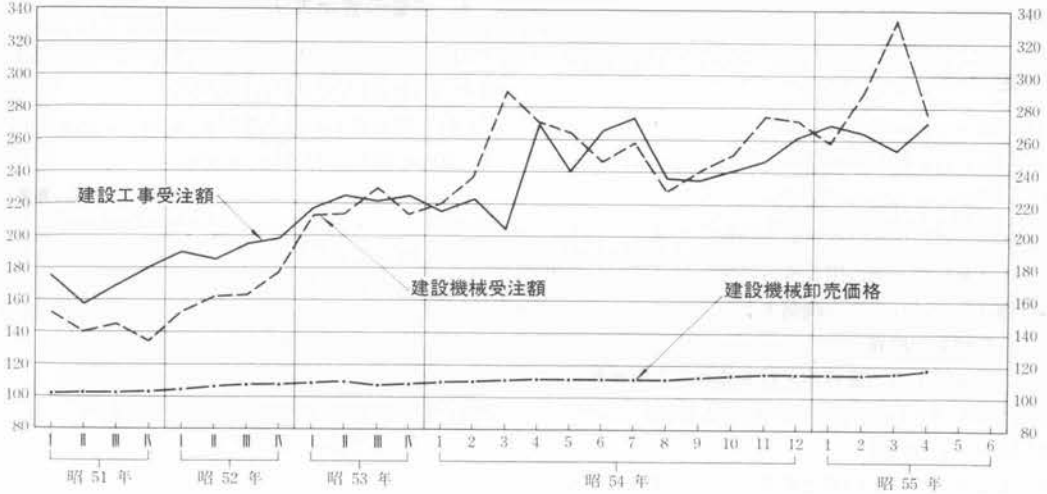


図-9 モータスクレーパの山積量の境界

統計調査部会

建設工事受注額・建設機械受注額・建設機械卸売価格の推移

指数基準：昭和45年平均=100(建設機械卸売価格)→昭和50年平均=100 建設機械受注額：機械受注統計(機種別)……経済企画庁
 建設工事受注額：大手43社受注額(季節調整済)……建設省 建設機械卸売価格：卸売物価指数……日本銀行



建設工事受注(第1次43社分)(受注高)——季節調整済

(単位：百万円)

昭和年月	総計	発注者別				工事種別			未消化工事高	施工高
		民間			官公庁	建築	土木			
		計	製造業	非製造業			土	木		
51年	5,921,722	2,965,445	570,220	2,397,652	2,502,741	3,252,655	2,603,753	5,189,679	5,681,529	
52年	6,644,076	3,217,709	607,086	2,609,610	2,986,953	3,509,708	3,132,114	5,904,030	6,164,650	
53年	7,688,242	3,519,560	643,794	2,875,613	3,606,750	4,017,658	3,666,298	6,690,074	7,210,794	
54年	8,395,982	4,166,509	883,358	3,281,454	3,705,759	4,548,018	3,858,199	7,273,232	8,099,639	
54年4月	774,048	389,959	63,957	326,358	350,378	423,784	349,967	6,779,099	676,817	
5月	691,983	352,952	70,755	281,873	304,723	365,193	324,106	6,830,615	659,874	
6月	766,049	368,648	70,254	299,115	361,005	407,146	371,684	6,821,089	666,244	
7月	788,808	365,560	78,223	285,860	346,121	402,533	387,546	6,976,982	683,384	
8月	680,772	343,008	78,669	266,529	308,097	366,745	314,315	7,037,814	681,276	
9月	678,648	337,801	75,957	264,318	286,314	363,629	304,929	7,064,826	683,127	
10月	694,125	330,466	70,884	260,644	338,106	390,665	306,191	7,144,807	714,781	
11月	711,244	343,786	97,175	244,210	295,631	397,983	316,894	7,201,664	696,745	
12月	755,196	385,232	83,361	300,826	297,640	413,549	341,197	7,273,232	706,521	
55年1月	776,220	448,932	89,147	395,050	257,373	494,308	280,461	7,392,071	762,139	
2月	763,231	481,652	92,646	387,097	264,728	477,215	281,782	7,438,156	743,264	
3月	731,527	356,919	61,094	295,050	287,727	407,766	321,335	7,412,618	696,999	
4月	781,248	446,353	—	—	269,089	—	—	—	—	

55年4月は速報値

建設機械受注実績

(単位：億円)

昭和年月	50年	51年	52年	53年	54年4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	55年1月	2月	3月	4月
建設機械	5,855	5,344	6,112	8,108	840	823	767	800	707	746	782	855	844	800	894	1,037	857

建設機械卸売価格指数

昭和年月	50年平均	51年平均	52年平均	53年平均	54年4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	55年1月	2月	3月	4月
建設機械(9品目)	100	103.4	107.2	108.7	113.1	113.6	113.6	113.6	113.5	114.5	115.5	115.8	115.7	115.5	116.2	116.6	116.9
掘削機(1品目)	100	102.5	106.8	111.2	113.8	113.5	113.8	113.8	112.9	113.7	113.1	112.0	112.7	112.7	113.4	113.7	113.1
建設用トラック	100	105.5	109.4	117.8	119.0	119.0	119.0	119.0	119.0	119.0	119.0	119.0	119.0	119.0	119.0	119.0	119.0

- 昭和51年～53年は四半期ごとの平均値で図示した。
- 「建設工事受注額」の大手43社のシェアは20%前後である。

行事一覽

(昭和 55 年 5 月 1 日～31 日)

第 31 回定時総会

日 時：5 月 16 日 (金) 15 時～
出席者：加藤三重次会長ほか約 250 名
議 題：① 昭和 54 年度事業報告，同
決算報告承認の件 ② 昭和 55 年度
役員選任，事業計画，予算に関する
件 ③ 各支部の昭和 54 年度事業報
告，決算報告承認の件および昭和 55
年度事業計画，予算に関する件

運 営 幹 事 会

■幹事長打合せ

日 時：5 月 15 日 (木) 16 時～
出席者：田中康之幹事長ほか 18 名
議 題：① 本支部事業計画について
② その他

広 報 部 会

■機関誌編集委員会

日 時：5 月 13 日 (火) 12 時～
出席者：田中康之委員長ほか 18 名
議 題：昭和 55 年 7 月号 (第 365 号)
原稿内容の検討，割付 ② 同 9 月号
(第 367 号) の計画

■海外視察団報告打合せ

日 時：5 月 20 日 (火) 12 時～
出席者：野村昌弘団長ほか 10 名
議 題：昭和 55 年度 欧州 建設機械化
視察団報告の打合せについて

■昭和 55 年度建設機械展示会 (仙台)

期 間：5 月 23 日 (金)～27 日 (火)
出品社：66 社
出品機種：約 700 点以上
入場者：約 37,000 名

■文献調査委員会

日 時：5 月 27 日 (火) 14 時～
出席者：沢田茂良委員長ほか 10 名
議 題：委員会の進め方について

■見学会

期 日：5 月 30 日 (金)
場 所：建設省川治ダム工事現場
参加者：45 名

機 械 技 術 部 会

■ダンブトラック技術委員会重ダンブトラック分科会

日 時：5 月 13 日 (火) 14 時～
出席者：野村昌弘委員長ほか 8 名
議 題：① 重ダンブトラック性能試験
方法 ② 最小回転半径等の審議

■ショベル技術委員会騒音振動分科会

日 時：5 月 16 日 (金) 10 時～
出席者：渡辺 正分科会長ほか 12 名
議 題：① 騒音測定方法 (案) 解説の
総合チェック ② 騒音レベル表示方
法ガイドライン文案チェック ③ 騒

音レベル実態調査結果の概略整理

■ディーゼル機関技術委員会小委員会

日 時：5 月 16 日 (金) 13 時半～
出席者：中戸恒夫委員長代理ほか 3 名
議 題：「建設機械整備ハンドブック」
エンジン編原稿作成打合せ

■基礎工食用機械技術委員会小委員会

日 時：5 月 23 日 (金) 14 時～
出席者：千田昌平委員長ほか 6 名
議 題：基礎工食用機械技術委員会開
催準備と用語のとりまとめ方法

■油圧機器技術委員会小委員会

日 時：5 月 28 日 (水) 14 時～
出席者：井上和夫委員長ほか 6 名
議 題：「建設機械整備ハンドブック」
油圧機器編原稿の継続審議

施 工 技 術 部 会

■骨材生産委員会砕砂研究分科会小委員会

日 時：5 月 9 日 (金) 13 時半～
出席者：塚原重美委員長ほか 6 名
議 題：報告書のとりまとめ

■骨材生産委員会水底掘探工法分科会幹事会

日 時：5 月 14 日 (水) 14 時～
出席者：塚原重美委員長ほか 7 名
議 題：報告書のとりまとめ

整 備 技 術 部 会

■建設機械整備ハンドブック委員会基礎技術編小委員会

日 時：5 月 9 日 (金) 10 時～
出席者：二宮嘉弘幹事長ほか 7 名
議 題：基礎技術編表面硬化肉盛原稿
の審議

■料金調査委員会

日 時：5 月 13 日 (火) 13 時半～
出席者：村松貞夫幹事ほか 18 名
議 題：① 建設機械整備料金の調査要
領の審議 ② 同工数の問題点の見直
し

■建設機械整備ハンドブック委員会基礎技術編小委員会

日 時：5 月 23 日 (金) 10 時～
出席者：二宮嘉弘幹事長ほか 8 名
議 題：基礎技術編硬化肉盛の原稿審
議

機 械 損 料 部 会

■建築工食用機械委員会

日 時：5 月 2 日 (金) 14 時～
出席者：五十嵐隆委員長ほか 14 名
議 題：昭和 56 年度機械損料の改訂
について

■土工機械委員会

日 時：5 月 7 日 (水) 13 時半～

出席者：星野日吉委員長ほか21名
議 題：昭和56年度機械損料の改訂について

■ダム工用仮設備機械委員会

日 時：5月7日(水)13時半～
出席者：長田忠良委員長ほか20名
議 題：昭和56年度機械損料の改訂について

■橋梁架設用機械委員会

日 時：5月9日(金)13時～
出席者：米倉俊次委員長ほか7名
議 題：集計原案の検討

■基礎工用機械委員会

日 時：5月9日(金)13時半～
出席者：藤田修照委員長ほか9名
議 題：昭和56年度機械損料改訂のための調査機種の検討

■舗装機械委員会

日 時：5月12日(月)13時半～
出席者：上崎宏一委員長ほか12名
議 題：昭和56年度機械損料の改訂について

■トンネル工用機械委員会

日 時：5月12日(月)14時～
出席者：横山正博委員長ほか14名
議 題：昭和56年度機械損料の改訂について

■橋梁架設用機械委員会

日 時：5月14日(水)13時～
出席者：米倉俊次委員長ほか15名
議 題：①調査集計結果の検討について
②基礎価格調査について

■雑機械委員会

日 時：5月22日(木)13時半～
出席者：阿部純一委員長ほか14名
議 題：昭和56年度機械損料の改訂について

■基礎工用機械委員会

日 時：5月30日(金)15時～
出席者：藤田修照委員長ほか6名
議 題：潜函用トラクタショベルについての検討

ISO 部 会

■第4委員会

日 時：5月8日(木)14時～
出席者：泉山泰三委員長ほか3名
議 題：①DIS 6748 Characteristic parameters の審議 ②SC 4 N 163 Revision of ISO 6165 の審議 ③DIS 6146/1 Definitions of dimensions and symbols part base machines の審議

■第2委員会

日 時：5月30日(金)14時～
出席者：瀬田幸敏委員長ほか10名
議 題：①SC 2 Resolution 75 mini-

mum operating force の回答について ②TC 127 N 147 Minor amendment of ISO 5353 の審議 ③SC 2 N 220/Add. 1 Revision of ISO 3411 の審議 ④DIS 6683 Seat belt について

標準化会議および規格部会

■規格部会第2委員会

日 時：5月21日(水)14時～
出席者：醍醐忠久委員長ほか8名
議 題：IH 009騒音測定法の継続審議

■規格部会第1委員会

日 時：5月23日(金)14時～
出席者：谷口 進委員長ほか6名
議 題：①IF 001 土工機械の基本的な機種の用語見直し ②整備用計測器の JCMAS 案の審議

業 種 別 部 会

■サービス業部会

日 時：5月8日(木)14時～
出席者：久保田栄部会長ほか8名
議 題：①昭和55年度の活動方針について ②業界の近況について

■リース・レンタル業部会

日 時：5月15日(木)14時～
出席者：西尾 晃部会長ほか7名
議 題：リース・レンタル業の実態調査について

■リース・レンタル業部会

日 時：5月21日(水)13時～
出席者：西尾 晃部会長ほか12名
議 題：①建設省の調査について ②約款研究について ③名簿作成について ④懇談会の開催について

■建設業部会見学会

期 日：5月23日(金)
場 所：建設省大川ダム工事現場
参加者：44名

■サービス業部会

日 時：5月29日(木)14時～
出席者：久保田栄部会長ほか11名
議 題：料金調査委員会での整備工数調査について

建設機械交通対策専門部会

■車両制限令委員会

日 時：5月22日(木)12時～
出席者：小蒲康雄委員長ほか2名
議 題：委員会今後の進め方について

日 時：5月2日(金)13時半～
出席者：板谷英雄委員長ほか5名
議 題：昭和55年度建設機械優良運転員・整備員被表彰者の選考

■理事会

日 時：5月6日(火)13時半～
出席者：町田利武支部長ほか20名
議 題：①昭和54年度事業報告および決算報告 ②北海道支部規程の改正について ③昭和55年度運営委員および会計監事等の候補者について ④昭和55年度事業計画案および予算案について ⑤第28回支部定時総会開催について

■技術部会技術委員会

日 時：5月8日(木)13時半～
出席者：河内俊博委員長ほか6名
議 題：建設機械整備技能検定受検資格審査

■技術部会運転員養成技能向上対策委員会

日 時：5月22日(木)15時～
出席者：北里和男委員ほか3名
議 題：建設機械施工技術検定学科講習会実施要領について

■第28回支部定時総会

日 時：5月28日(水)15時～
出席者：町田利武支部長ほか117名
議 題：①昭和54年度事業報告および決算報告承認の件 ②支部規程改正に関する件 ③昭和55年度運営委員および会計監事選任に関する件 ④昭和55年度事業計画および予算に関する件

■建設機械優良運転員・整備員表彰式

日 時：5月28日(水)17時～
場 所：札幌市札幌国際ホテル
被表彰者：運転員18名、整備員13名

東 北 支 部

■建設機械展示会実行委員会

日 時：5月7日(水)15時～
出席者：今野 学幹事長ほか20名
日 時：5月20日(火)15時～
出席者：今野 学幹事長ほか18名
議 題：展示会運営準備、各種行事の打合せ等について

■昭和55年度建設機械展示会(仙台)

期 間：5月23日(金)～27日(火)
場 所：仙台市原ノ町苦竹東熊の木地内
入場者：約37,000名

■第28回支部定時総会

日 時：5月30日(金)15時半～
出席者：諏訪貞雄支部長ほか55名
議 題：①昭和54年度事業報告、同決算報告承認の件 ②支部に関する規

支部行事一覧

北海道支部

■広報部会広報委員会

程の改正について ③昭和55年度役員選任に関する件 ④昭和55年度事業計画案、同予算に関する件 ⑤建設の機械化功労者1名の表彰

■運営委員会

日時：5月30日(金)16時～
出席者：諏訪貞雄支部長ほか22名
議題：①支部長の選出 ②副支部長の互選、理事、顧問の推せん ③部会長、部会幹事の委嘱 ④幹事長および幹事の任命

■建設機械優良運転員・整備員表彰式

日時：5月30日(金)16時半～
場所：仙台市セントラルホテル
被表彰者：運転員3名、整備員2名

北 陸 支 部

■普及部会

日時：5月2日(金)11時～
出席者：後藤 勇運営幹事長ほか8名
議題：優良運転員等の被表彰者の選考原案の作成ほか

■理事会

日時：5月12日(月)11時～
出席者：三浦文次郎支部長ほか21名
議題：①支部規程の一部改正について ②本会理事2名の推せんについて

■理事会

日時：5月23日(金)11時～
出席者：三浦文次郎支部長ほか26名
議題：昭和54年度事業報告ほか5件を審議決定し、定時総会に上程する議案をきめた。

中 部 支 部

■監事会

日時：5月2日(金)15時～
出席者：赤津 敏監事ほか3名
議題：昭和54年度会計監査

■広報部会

日時：5月7日(水)15時～
出席者：松本 淳部会長ほか9名
議題：①昭和54年度事業報告について ②昭和55年度事業計画について

■技術部会

日時：5月8日(木)15時～
出席者：伊藤幹郎部会長ほか11名
議題：①昭和54年度事業報告について ②昭和55年度事業計画について

■広報部会第2分科会

日時：5月12日(月)15時～
出席者：山根 昭主査ほか2名
議題：①建設機械優良運転員、整備員の予備選考 ②映画会、見学会の

実施について

■運営幹事会

日時：5月13日(火)15時～
出席者：畑野 仁幹事長ほか20名
議題：①昭和54年度事業報告および決算報告について ②昭和55年度事業計画および予算について ③支部規程一部改正について ④第23回定時総会について ⑤建設機械優良運転員、整備員の選考について ⑥その他

■建設機械展示会準備委員会

日時：5月13日(火)17時半～
出席者：岩崎博臣委員長ほか15名
議題：昭和55年度建設機械展示会実施について(予算案、実施計画等の協議)

■理事会

日時：5月20日(火)17時半～
出席者：渡辺 豊支部長ほか18名
議題：①第23回支部定時総会に提出の議案について審議 ②建設機械優良運転員、整備員被表彰者の審議 ③その他

関 西 支 部

■油圧空気圧委員会油圧技術講習会

日時：5月1日(木)13時半～
場所：日特建設大阪支店会議室
受講者：36名
内容：油圧機器の故障の原因と対策

■監事会

日時：5月8日(木)15時～
出席者：西沼昭雄監事ほか3名
議題：昭和54年度会計監査

■建設業部会建設用電気設備特別委員会第126回専門委員会

日時：5月9日(金)14時～
出席者：工藤智昭主査ほか17名
議題：①建設用受配電設備点検保守のチェックリスト(改正案)について ②建設工用電気設備資料集「(その1)構内長距離配線の電圧変動対策」の検討

■建設業部会建設用電気設備特別委員会第109回研究会

日時：5月9日(金)16時～
出席者：三浦土郎主幹代行ほか13名
議題：座談研究会「省エネルギーに即した建設工用電気設備について」

■建設機械整備技能検定に関する学科講習会

日時：5月11日(日)9時～
場所：兵庫総合高等職業訓練校
受講者：75名
内容：建設機械の種類、用途および

使用方法について

■技術部会第4回トンネル機材委員会

日時：5月12日(月)14時～
出席者：荒井克彦委員長代行ほか10名
議題：①トンネル施工機材に関するアンケート修正案について ②見学会開催について

■建設機械施工技術検定に関する学科講習会講師打合せ

日時：5月13日(火)14時～
出席者：上竹正義事務局長ほか7名
議題：科目別講師と時間割について

■技術部会新機種新工法委員会第6回濁水処理装置分科会

日時：5月15日(木)14時～
出席者：中柴 弘分科会長ほか22名
議題：①建設工事における濁水処理について(スライド) ②箕面川治水ダムの濁水処理の実績について ③同心町泥水シールド工事について(16mm映画)

■創立30周年記念誌第2回出版会議

日時：5月22日(木)14時～
出席者：藤井俊朗出版班長ほか6名
議題：編集項目について

■建設機械整備技能検定に関する学科講習会

日時：5月25日(日)9時～
場所：兵庫総合高等職業訓練校
受講者：84名
内容：油圧機器とエンジンについて

■運営幹事会

日時：5月28日(水)14時～
出席者：谷口 肇幹事長ほか10名
議題：①昭和54年度事業報告および決算報告について ②支部規程改正について ③役員の改選について ④昭和55年度事業計画(案)および予算(案)について ⑤優良運転員、整備員の表彰について ⑥創立30周年記念行事について

■技術部会第5回アスファルト舗装機械委員会

日時：5月29日(木)14時～
出席者：横田 寛委員長代行ほか10名
議題：①アスファルトプラントの実態調査について ②ホイールトラックングテストのクロスチェックについて

中 国 支 部

■技術部会打合せ

日時：5月7日(水)14時～
出席者：木下信彦事務局長ほか5名
議題：建設機械整備士技能検定の学科講習会について

■理事会

日時：5月21日(水)14時半～
出席者：網干寿夫支部長ほか33名
議題：①昭和54年度事業報告承認の件 ②昭和54年度決算報告承認の件 ③昭和55年度事業計画案に関する件 ④昭和55年度予算案に関する件 ⑤支部規程一部改正に関する件 ⑥昭和55年度運営委員等の候補者について ⑦優良建設機械運転員、整備員の被表彰者選考について ⑧第29回支部定時総会開催に関する件

■建設機械施工技術検定受験準備講習会

(1) 1級検定について
日時：5月31日(土)13時～
場所：広島YMCA
受講者：35名
(2) 2級検定について
日時：5月31日～6月1日9時～
場所：広島YMCA(広島会場)
受講者：100名
内容：昭和55年度検定試験の受験

者を対象に学科試験模擬テスト等による解説指導

四国支部

■幹事会

日時：5月16日(金)15時～
出席者：鎌田文明副支部長ほか15名
議題：①支部規程の改正について ②運営委員および会計監事等の改選について ③昭和55年度定時総会の運営について

■運営委員および会計監事会

日時：5月26日(月)16時～
出席者：鎌田文明副支部長ほか28名
議題：①支部規程の改正について ②運営委員および会計監事の改選について ③昭和54年度会計報告について ④昭和55年度事業計画、予算について

■見学会

期日：5月20日(火)～23日(金)
場所：青函トンネル(青森側)および建設機械展示会(仙台)

参加者：20名

九州支部

■技術部会

日時：5月7日(水)13時半～
出席者：東原豊部会長ほか11名
議題：7月までの行事予定について打合せ

■2級建設機械施工技術検定学科講習会講師打合せ

日時：5月19日(月)11時～
出席者：大城忠士講師ほか6名
議題：模擬問題について打合せ

■第3回運営幹事会

日時：5月30日(金)14時～
出席者：吉田信幹事ほか10名
議題：理事会および総会の運営について打合せ

■理事会

日時：5月30日(金)15時半～
出席者：49名(うち委任22名)
議題：第24回定時総会に提出する第1号～第7号議案の審議

編集後記



この編集後記を書き終ったのは6月初めになってしまいましたが、5月の初旬からそれまでの半月余の間にいろいろ世の中の出来事がありました。チトー大統領の死、突然の衆

議院解散——史上初の参議院議員とのダブル選挙へ、JOCのモスクワオリンピック不参加決定、韓国光州市での学生騒乱事件等々、国内外ともに政治情勢が大きく揺れ動いております。

さて、7月号の編集も無事終えることができましたが、原稿を執筆いただいた皆様にご協力を感謝致します。巻頭言では、上東氏に「性能試験の衣更え」と題して、社会の要求に即応したこれからの性能試験のあり方について貴重な示唆をいただきました。「建設機械の生産、輸出入

の動向」は毎年通産省の産業機械課にお願いしているもので、いつも専門的立場で解説していただき、皆様の大いに参考になっているものと思います。随想は藤田氏に「モスクワ見聞」と題して執筆していただきましたが、ちょうど日本のソ連への対応がむずかしい時期だけに、タイムリーな内容であったと思います。

この7月号が発行される時期にはさぞ暑くなっていることでしょう。皆さん十分お身体を大切に……。

(松尾・福来)

No. 365

「建設の機械化」

1980年7月号

〔定価〕1部 450円
年間4,800円(前金)

昭和55年7月20日印刷 昭和55年7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 千葉登

発行所

社団法人 日本建設機械化協会

〒105

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

建設機械化研究所 〒417 静岡県富士市大淵3154(吉原郵便局区内)

北海道支部 〒060 札幌市中央区北3条西2-6 富山会館内

東北支部 〒980 仙台市国分町3-10-21 徳和ビル内

北陸支部 〒951 新潟市東區大通六番町1061 中央ビル内

中国支部 〒460 名古屋市中区栄4-3-26 昭和ビル内

関西支部 〒440 大阪市東区谷町1-50 大手前建設会館内

中国支部 〒730 広島市中区八丁堀12-22 築地ビル内

四国支部 〒760 高松市福岡町4-28-30 小竹ビル内

九州支部 〒810 福岡市中央区舞鶴1-1-5 舞鶴ビル内

取引銀行三菱銀行銀座支店

振替口座東京7-71122番

電話(0545)35-0212

電話(011)231-4428

電話(0222)22-3915

電話(0252)24-0896

電話(052)241-2394

電話(06)941-8845

電話(0822)21-6841

電話(0878)21-8074

電話(092)741-9380

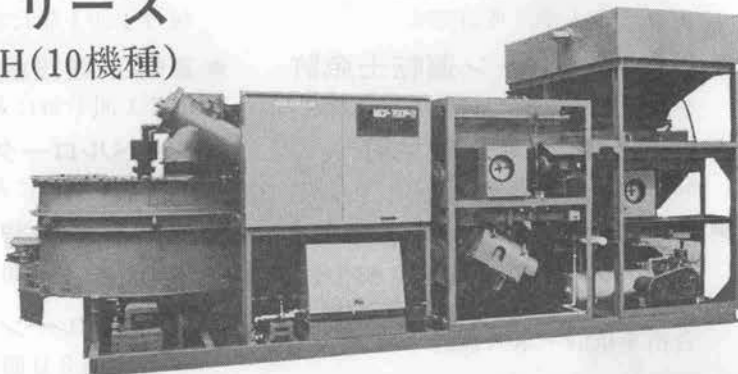
印刷所 株式会社技報堂 東京都港区赤坂1-3-6

コンパクトで計量精度は抜群...


丸友の移動式生コンプレント

製造・販売・リース
生産量 10~50 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
東京営業所 東京都千代田区神田和泉町1の5
〒461 ミツバビル 電話<03>(861)9461代
大阪営業所 大阪市浪速区芦原2丁目3の8
〒101 山下ビル 電話<06>(562)2961代
春日井工場 愛知県春日井市宮町73番地
〒486 電話<0568>(31)3873代

特長

- 短時間に溶解で合理化。
- 高価な薬剤(高分子・水ガラス)費のコストダウンに。
- 羽根やタンクに粘土が附着しません。
- 小型で移動が容易、設置面積僅少。
- 性能安定、耐久力抜群。

テスト機をご利用下さい

TD型溶解装置の仕様

型式	溶解量	直径	所要動力
TD15-7.5	1,500ℓ	1,100φ	7.5kW
TD20-7.5	2,000ℓ	1,200φ	7.5kW
TD20-11	2,000ℓ	1,200φ	11kW
TD30-18	3,000ℓ	1,400φ	18.5kW
TD60-22	5,000ℓ	2,000φ	22kW



下水道幹線トンネル工事の
泥水シールドの作泥に!!

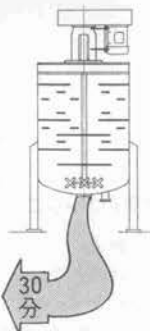
高粘性

特許 粘土溶解装置

溶解困難な粘土、を完全に。

新製品

コストダウン



信頼される技術で攪拌機を作って25年

 阪和化工機株式会社

本社・工場 大阪市東淀川区豊新3丁目17番18号
(〒533) TEL 大阪 06(329)3471代-4番
東京営業所 東京都港区新橋6丁目18番地の3
(〒105) TEL 東京 03(436)3881代-3番
九州営業所 北九州市小倉北区若富士町1番26号
(〒802) TEL 北九州 093(931)3088代番

“プロ”への近道・全国随一

- 大型特殊自動車運転免許
毎月5日入学、免許確実
- 移動式クレーン運転士免許
毎月2回入学(9日間)実技試験免除
- けん引自動車運転免許
随時練習、懇切な指導
- 自動車・建設機械整備士免許
高校卒2年課程(専修学校専門課程)
2級自動車整備士養成コース
合格率抜群・求人殺到
- フォークリフト運転技能講習
毎月1回月上旬に実施、修了証交付
- 車輛系建設機械運転技能講習
毎月1回中旬に実施、修了証交付
- ショベルローダ運転技能講習
毎月1回下旬に実施、修了証交付
- 玉掛技能講習
毎月1回(3日間) 修了証交付
- 移動式クレーン(5トン未満)特別教育
毎月1回(3日間) 修了証交付

学校法人 久留米工業大学 **久留米建設機械専門学校**

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

よりよき環境の創造をめざして

発展途上国の開発プロジェクトに協力しています。



海外志向のエンジニアを求めます。

■技術分野

河川開発計画・ダム・水力発電・送配電・かんがい・農業開発・地下水開発・道路・橋梁・空港・港湾・地質・防災・都市計画・環境開発

●希望者は履歴書・身上書を人事部宛御提出下さい。応募の秘密は厳守します。



建設コンサルタント
日本工営株式会社

〒102 東京都千代田区麴町5丁目4番地
☎東京 (263) 2121(大代表)

青争かに解体!!



■低振動・低騒音

驚異の作業! かみ砕く!

TSグレッシャー TS650R TS800R・TS1500R

- 破壊力抜群! 静かです!
- ベースマシンに負担をかけません!
- 構造が簡単で経済的です!
- 爪の方向がタテ、ヨコ自由に来れます(R型)。

機能	型式	TS-650R	TS-800R	TS-1500R
総重量	ton	1.2	1.8	2.3
全長	mm	1980	2200	2425
最大開口巾	mm	650	850	1500
最小開口巾	mm	50	70	600
破壊力	ton	(油圧175kg/cm ²) 70	(油圧250kg/cm ²) 120	(油圧250kg/cm ²) 150
油圧ショベル標準バケット容量 ^{m³}		0.4-0.7	0.7	0.9

- 油圧ショベルを選ばず、どんな機種にも取付可能です!
- 製造・(株)三五重機



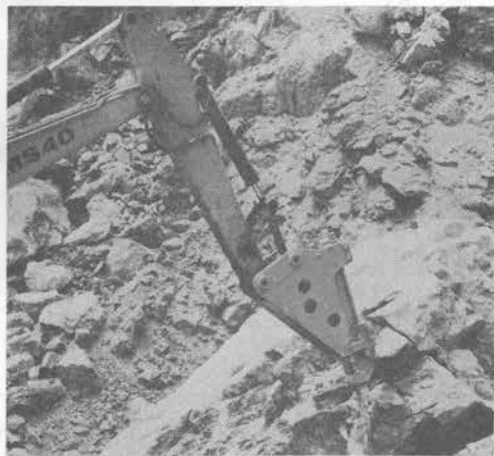
■完成されたエアブレーカー

空圧アイソ BBシリーズ (空圧式大型ブレーカー)



■強力・低騒音・ローコスト

油圧アイソ UBシリーズ (油圧式大型ブレーカー)



BB13、BB22、BB44、BB60、BB77、BB88* UB7、UB10

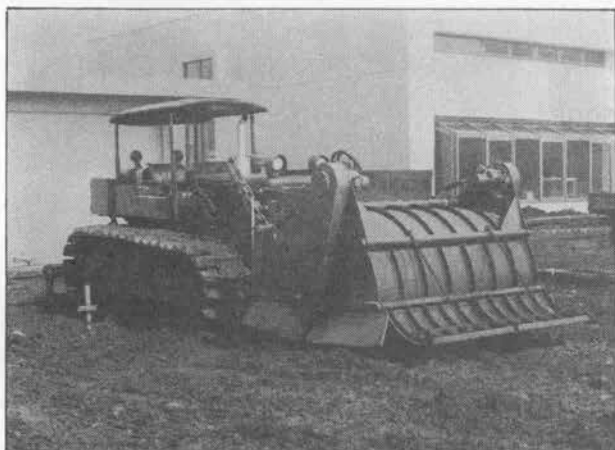
営業品目

空圧ブレーカー	コンクリート ブレーカー
油圧ブレーカー	ビックハンマー、チップパー
クローラー ドリル	ベビー ドリル
レッグ ドリル	ミニ・シンカー
ドリフター	ロッド、ビットなど
コンプレッサー	クローラードリル
ハンド ハンマー(シンカー)	CD-2L、CD-310、CD-610、 CD-710、CD-8、TYCD-10

創業以来四十年鑿岩機専門アイソの 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)
支店	〒115 東京都北区浮間3-30	☎(03) 967-5591(代)
支店	〒503 大垣市久瀬川町6-29	☎(0584) 78-2313(代)
営業所	〒983 仙台市大和町4-4-23	☎(022) 95-7585(代)
営業所	〒452 名古屋市西区長先町205	☎(052) 503-1741(代)
工場	〒577 東大阪市川俣2-60	☎(06) 787-4606(代)

マルマ・ロード スタビライザー



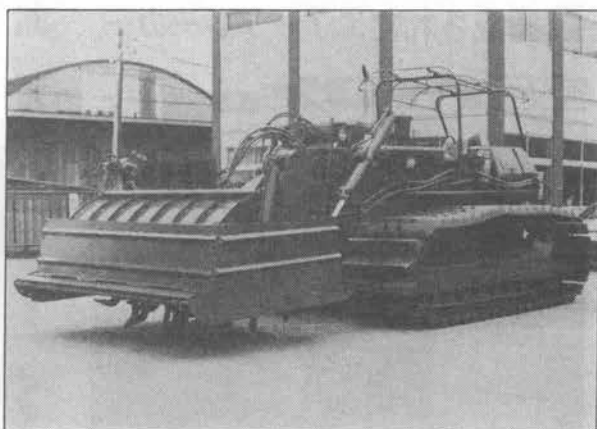
- 本機はブルドーザーの
アタッチメントとして
開発したものです。
- ブルドーザー本体は作
業時超低速走行出来る
よう改造します。
- スタビライザー部分は
左右にスライドし、又
脱着が容易に出来ます。
- 貴社の工法にプラスし、
収益向上に寄与致しま
す。

- 用途**
1. 路床、路盤の安定処理
 2. 廃棄アスファルトの
再生処理
 3. 農地改良工事、天地返し
 4. 農地の開墾

エンジンの出力と攪拌深さ、攪拌巾の関係

		攪 拌 巾				
馬力	50PS クラス	80PS クラス	110PS クラス	140PS クラス	180PS クラス	
深さ						
300mm	1100mm	1700mm	2000mm	2600mm	3000mm	
400	800	1400	1800	2000	2300	
500		1100	1600	1700	1800	
600		1000	1400	1500	1700	

作業速度——— 0～500m/h
 ロータリー回転数——— 0～120rpm
 スタビライザー最大地上高—500mm
 左右スライド巾——— 700mm～1000mm



- 御要望に応え特殊設計を致します。
- 本機の間合せはマルマ重車輛(株)名古屋工場へ御願ひします。



マルマ重車輛株式会社

本社工場 東京都世田谷区桜丘1丁目2番19号 ☎(03)429局2131(大代表) テレックス242-2367番〒156
 名古屋工場 愛知県小牧市小針町中市場25番地 ☎(0568)77局3311代~3番 テレックス448-5988番〒485
 相模原工場 神奈川県相模原市大野台6丁目2番1号 ☎(0427)52局9211(代表) テレックス287-2356番〒229

安全なケミカルライト

“サイリューム”

(懐中電気、ローソクに代る)



- 安全性……………火を使用しない化学発光：
爆発性ガス、強風、雷雨、水中、
すべてOK!
- 高輝度……………黄緑色で特殊な光：
濃霧、煙の中でもよく光を通す
- 軽量(20g)………取扱い簡単、長期保存可能

米国内に於いて鉱山局(炭鉱坑道内の使用許可)、
連邦航空局(F. A. A.)(非常脱出標示灯)、海軍(夜
間補給用航空標示、荷物標示)に採用されて居る。
(製造: AMERICAN CYANAMID CO. U.S.A.)

“Snap-on Tools”

世界最高の
品質を誇り
永久保証の……
手工具と整備用
診断機器



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

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
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) 加入電信442-2478 千460

1台の管工専用

モノレールが

運搬作業を合理化、省力化
現場での作業能率は
パワフル・アップ



KBD-1型

●用途

1. 上下水道の管きよや暗きよ内のズリや資材運搬。
2. 電力通信ケーブルの管きよ内のズリや資材運搬。
3. トンネル、ずい道等内の生コンや資材運搬。
4. コンクリート2次製品工場の生コンや資材運搬。
5. その他工場内外の狭い場所での小運搬。

●KBD-1型はじめ、次の各型式があります。

型 式	バケツ容量 (m ³) ※	最適ヒューム管径 (mm)
KBP-1	0.05~0.1	700~1,200
KBP-2	0.15~0.3~0.6	1,100~2,500
KBP-3	0.6~0.75	1,500~3,500
KBD-1	0.6×3台又は0.75×2台	1,500~3,500
KBD-2	0.6×4台又は0.75×3台	1,800~3,500

※ズリ運搬の場合

小型バックホー

カホミニホー

〈狭い現場で自由自在 超小型軽量〉



車体重量わずか915kg

※土木・建設、基礎穴掘り、上下水道、造園等の各種工事の省力化、コストダウンに是非ご検討下さい。

1. クローラ式の車輪で、左右の独立したエンジン附のため、旋回が速く小廻りがきく。
2. 動力は電動機、エンジンいづれでも使用可能。
3. 不整地走行、その場旋回、ブーム旋回端位置での掘削など機動性自在。
4. ブーム、アームの取替えにより、2tonダンプにも楽に積み出される。
5. 当社製小型工専用モノレールとの併用で、上下水道工事等での道路障害を最小限に抑えます。

- 主要仕様 ●車体重量 915kg ●最大掘削深 1,850
●バケツ容量 0.03, 0.045m³ ●最大掘削半径 2,500
●最大全長 4,200 ●ブーム旋回角度 170°
●最大積込高 1,750



発 売 元

日鉄鉱業株式会社

本社機械営業部 東京都中央区日本橋3-3-5(新日東ビル) ☎03(281)3771(代)
北海道支店 ☎(011)561-5370(代) 名古屋営業所 ☎(052)962-7701(代)
大阪支店 ☎(06)252-7281 東北支店 ☎(022)65-2411(代)
九州支店 ☎(092)711-1022(代) 広島営業所 ☎(0822)43-1924(代)



製 造 元

株式会社 嘉穂製作所

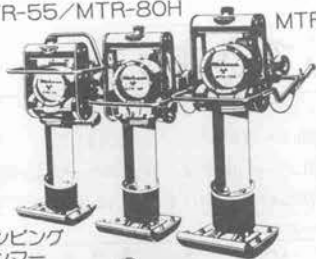
本社工場 福岡県嘉穂郡筑穂町大字大分567 ☎(09487)-2-0390

たとえビス1本でも

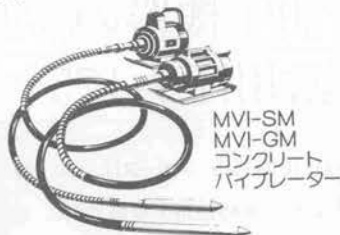
ご不便はかけません

MTR-55/MTR-80H

MTR-120



タンピング
ランマー



MVI-SM
MVI-GM
コンクリート
バイブレーター

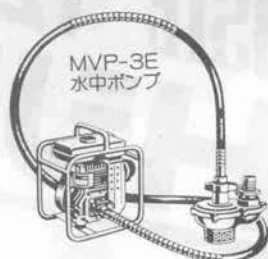


MVI-MD
インハッター

Mikasa

CONSTRUCTION EQUIPMENT

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する *Mikasa* として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完備された各種部品と共に世界の *Mikasa* の技術と信頼を更に力強く支えています。

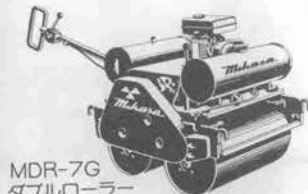


MVP-3E
水中ポンプ

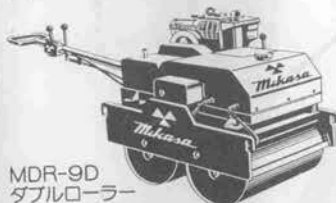
MCD-6
コンクリートカッター

MCD-3
コンクリート
カッター

MCD-2D
コンクリートカッター



MDR-7G
ダブルローラー



MDR-9D
ダブルローラー



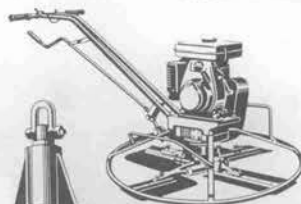
MDR-20ダブルローラー



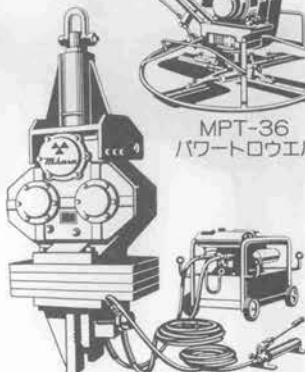
特殊建設機械メーカー

三笠産業

本社 東京都千代田区猿樂町1-4-3
(〒101) 電話 03 (292) 1411 大代表
札幌出張所 札幌市中央区大通西8-2 正田ビル
(〒060) 電話 011 (271) 1931 代表
仙台出張所 仙台市御町5-1-16
(〒983) 電話 0222 (98) 1521 代表
新潟出張所 新潟市堀之内324 ユタカビル
(〒950) 電話 0252 (84) 6565 代表
技術研究所 埼玉県白岡町 工場 館林/春日部
西部総発売元 三笠建設機械株式会社
(〒550) 大阪市西区立売堀3-3-10
電話 06 (541) 9631 代表



MPT-36
パワートロウエル



MOH-24G パイルハンマー



MVC-52F/MVC-70F
MVC-90F/MVC-110F
MVC-130S/MVC-300G プレートコンパクター

油圧機器の高温高压化に…

常用圧力175～280Kg/cm²まで対応できます。

BSIEのHシリーズホースは、120℃の高温で連続使用が可能なおうえ、常用圧力も175kg/cm²、210kg/cm²、250kg/cm²、280kg/cm²と4タイプがラインアップ。コンパクトな設計とすぐれた特長が、発売開始以来早くも各方面で大きな注目を集めています。

〈Hシリーズホースの主な特長〉

- ①耐疲労性がグーンとアップ
Hシリーズホースは、常用圧力の133%のフラット波形(SAE規格)で100万回の衝撃試験に合格しています。
- ②120℃で連続使用が可能
従来高压ホースの使用温度範囲は、100℃が一般的でした。しかし、Hシリーズホースはこの常識を見事に打ち破り、120℃での連続使用を可能にしました。

③曲げ半径がさらに小さくなりました。

Hシリーズホースは、従来のホースに比べ約20%も小さな曲げ半径での使用が可能です。

〈ホースカタログ No〉

ホース内径 (mm)	推奨常用圧力			
	175kg/cm ²	210kg/cm ²	250kg/cm ²	280kg/cm ²
12.7	HH 108	HH 108	HL 208	HL 208
15.9	HH 410	HH 410	HL 210	HL 210
19.0	HL 212	HL 212	HL 212	HM 612
25.4	HL 216	HL 216	HM 616	HM 616
31.8	HM 620	HM 620	HM 620	開発中
38.1	HM 624	HM 624	HM 624	開発中

BSIE 120℃ Hシリーズホース

新 発 売



ブリヂストン インペリアル

■詳しいお問合わせ・カタログのご請求は下記へどうぞ……
 本社/東京都中央区京橋1-1-1(大阪ビル)
 〒104 TEL 東京03(274)5071<大代表>
 支店/札幌・仙台・東京・名古屋・大阪・高松・広島・福岡

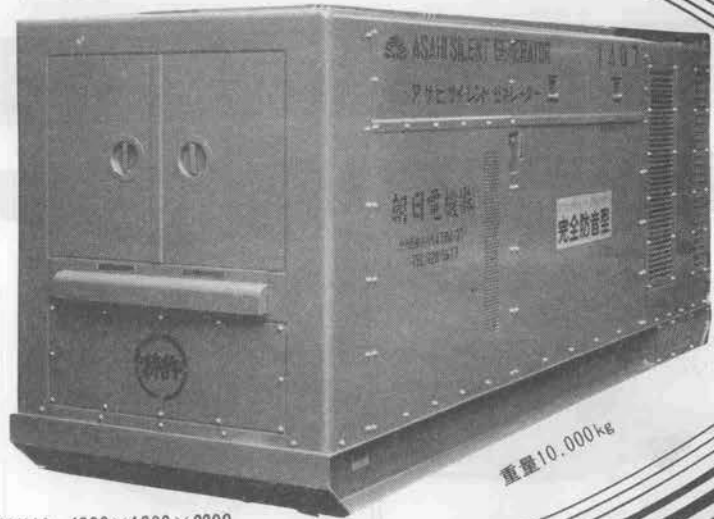
技術歴然

アサヒ静音発電機

無騒音発電機

〈建設用可搬式〉

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



ASG570KVA 4800×1800×2200

特許

44659

(カタログ贈呈)

リース方式も
御利用下さい

朝日電機株式会社

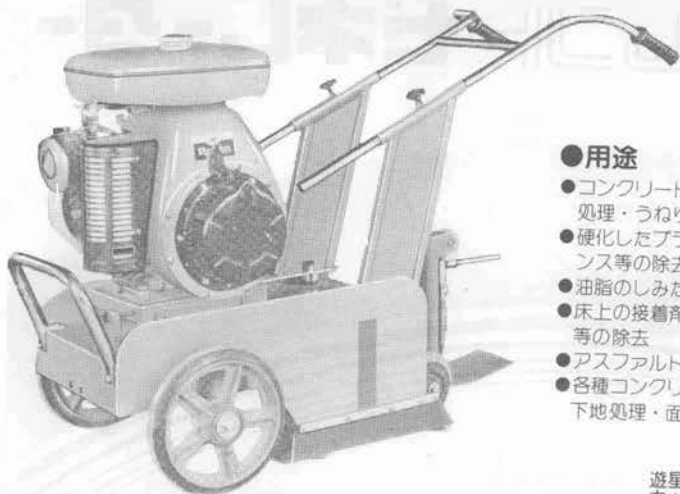
〒577 東大阪市 洪川町 4-4-37
☎ (06)728-6677~9・728-2457・727-6671~2

コンクリート床面の切削・下地処理機

フロアードレッサー

[PAT.P.91233]

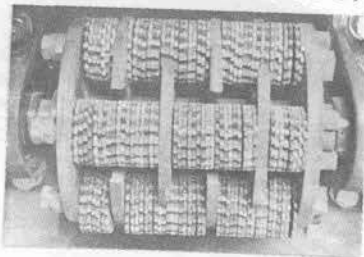
MODEL
DN-100A



- 特長
 - 遊星システムカッターで高能率
 - 取扱いが簡単なので、誰でも能率良く作業が出来る
 - 切削力が強いので、カラークリートの様な硬いものも削り取れます
 - 防振装置により、オペレーターへの振動は防止されます
 - カッターの、上下装置により、切削深度の調整が出来ます
 - カッターの交換はワンタッチです

●用途

- コンクリート床面、突起部の処理・うねりのレベル調整
- 硬化したプライマー・レイタンス等の除去
- 油脂のしみだ床の切削
- 床上の接着剤・エポキシ等の除去
- アスファルト床面切削
- 各種コンクリート床面の下地処理・面荒し・補修



遊星システムカッター刃

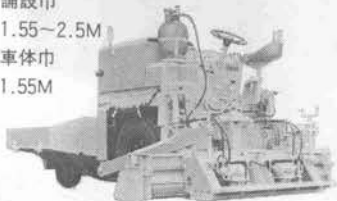
リース・販売 **二見産業株式会社**

〒241 横浜市旭区西川島町96の7
TEL(045)373-7963

小形フィニッシャー

AF-250W

舗設巾
1.55~2.5M
車体巾
1.55M



舗設巾
1.2~2.0M
車体巾
1.2M



AF-200C
超小形フィニッシャー

プレートコンパクター

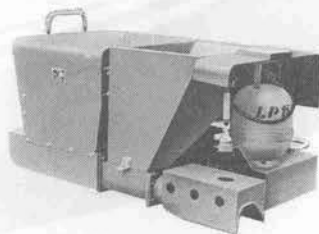
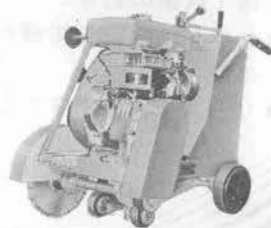
VC-80N



CS-C30
アスファルトスプレーヤー

コンクリートカッター

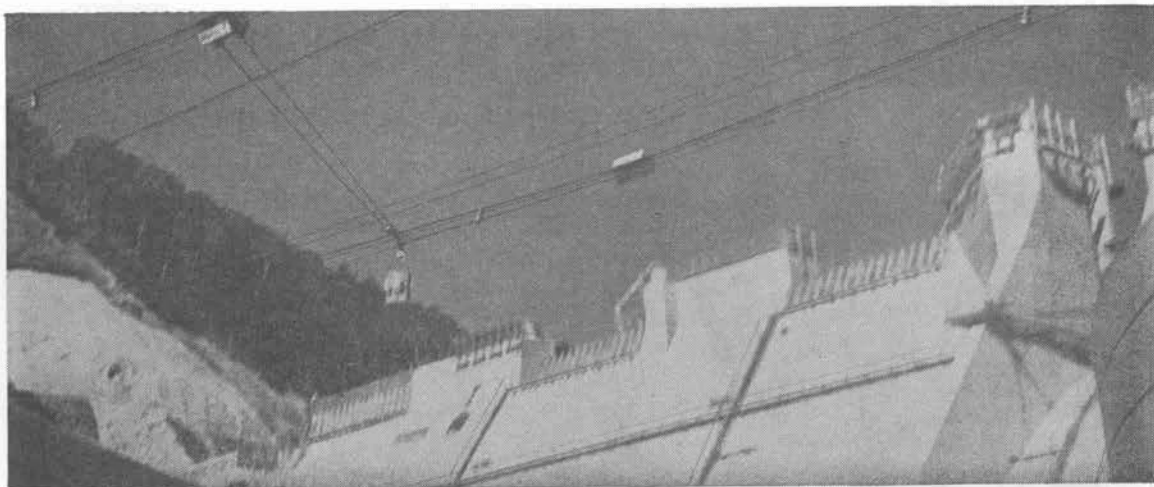
RC-12



AC-S8
自動アスカーバー

範多機械株式会社

東京都港区南青山6丁目14-11 TEL(03) 400-1901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



特許 **南星の複線式
H型ケーブルクレーン**

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



株式会社 **南星**

本社工場 熊本市十津寺町4-4 TEL.0963(52)8191(代)
 東京支店 東京都港区西新橋1-18-14(小里会館ビル2F) TEL.03(504)0831(代)
 営業所 札幌011(781)1611/盛岡0196(24)5231/仙台0222(94)2381/長野0262(85)2315/名古屋052(935)5681
 大阪06(372)7371/広島0822(32)1285/福岡092(761)6709/熊本0963(52)8191/宮崎0985(24)6441
 出張所 旭川0166(61)4166/金津若松02422(3)1665/北関東0286(61)8088/前橋0272(51)3729/甲府0552(52)5725
 松本0263(25)8101/新潟0252(74)6515/富山0764(21)7532/大分0975(58)2765
 駐在所 秋田0188(63)5746/鹿児島0992(20)3688

ホイールカッター式

小形 **浚せつ船**

標準吐出径 150, 200, 250, 300, 350mm

- 分解して陸搬できる
- 浚せつ圧送能力は絶大
- 周辺の水を濁さない
- 砂・砂利の採取
- ダム堆砂さらえ
- 港湾のへドロ除去
- 河川の水底掘削



株式
会社

ウオチマン

カタログ説明書贈呈最寄現場ご案内

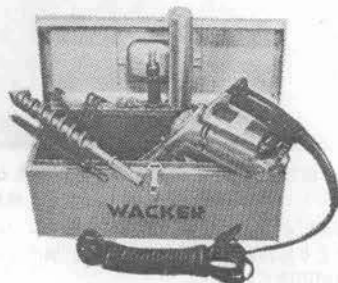
〒542 大阪市南区鯉谷東之町32 TEL 06-252-0241

新製品 — 1台で2役…破砕とドリル —

WACKER電動ハンマーEHUR10Y

主仕様

本体重量 約12kg
 本体寸法 590×230×230mm
 モーター 1.1kW
 入力 100V
 シャンク 19×82.5mm 8角



収納ケース入り

バイブレーター
 ランマー
 プレート
 プレーカー
 ローラー



プレーカー

打撃数1850/分、ロングストロークのためこのクラスでは最大の力



ドリル

切換ノブでドリルに変換。プレーカー機構を完全分離して使用するため故障が少ない、最大ドリル径約90mm

日本ワッカー株式会社

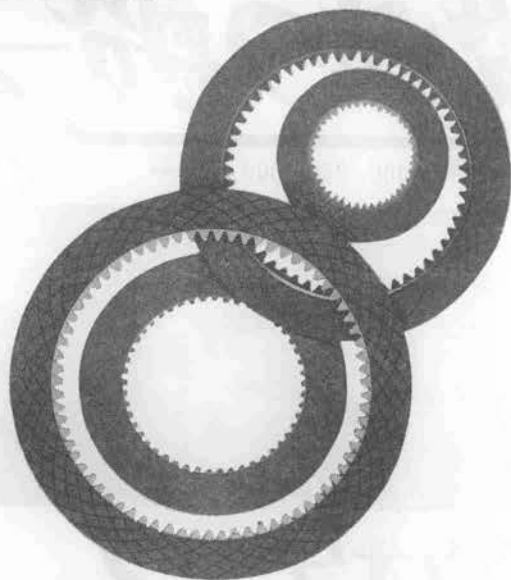
東京都大田区南蒲田2-18-1 TEL 03-732-9281
 大阪 06(790)4968 仙台0222(94)8032 九州092(574)1517



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》



用途 主クラッチ、操行クラッチ、トランスミッション・クラッチ、船用逆転クラッチ、クラッチブレーキ、電磁クラッチ、その他各種クラッチ

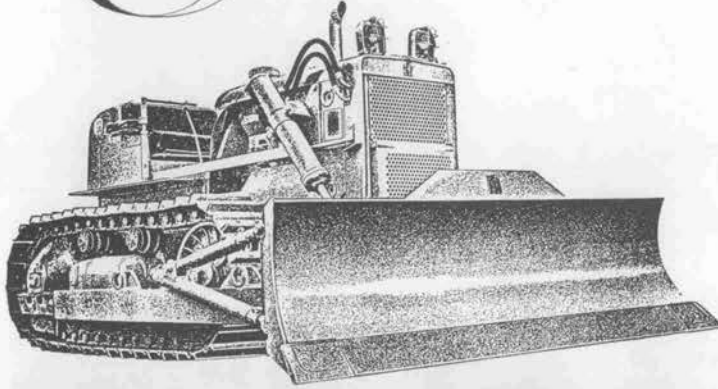
当社は、焼結合金摩擦材料のトップメーカーである米国 THE S.K. WELLMAN CORP. (商品名 Velvetouch) との技術提携により、世界水準を行く製品(トヨカロイ)としてご好評を得ております。

東洋カーボン株式会社

本社 東京都中央区日本橋2-10-1 TEL(271)7321(代表)
 大阪営業所 TEL(203)4612/名古屋営業所 TEL(581)4591
 福岡営業所 TEL(281)7187/工場・茅ヶ崎・山梨・滋賀

国産
外車

ブルドーザ・サ・ビスパーツ



- リンク・ローラー
- メタリックプレート
- スプロケットリム
- ブロンズブッシュ
- ベローズ・高圧ホース
- カッティングエッチ
- 特殊ボルト
- エンジンパーツ

重機部品
総合商社



東日興産株式会社

本社 東京都世田谷区野沢3-2-18
 福岡営業所 福岡市博多区板付4丁目12番5号
 札幌営業所 札幌市豊平区平岡8
 仙台営業所 仙台市宮千代1丁目32番11号
 大阪営業所 東大阪市荒本北1-0-6

電話 東京(424)1021(代表)
 電話 福岡(591)8432(代表)
 電話 札幌(881)5050(代表)
 電話 仙台(94)5196(代表)
 電話 大阪(745)1337(代表)

豊富な実績 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。



●安全 ●高能率 ●低騒音

自動土砂排出装置(走行型・バケット4.8㎡付)



吉永機械株式会社

東京都墨田区緑4-4-3 TEL(03)634-5651(代)

トヨタ・バーバグリーンSB111 全油圧式 アスファルト・フィニッシャ

国産
車



トヨタ・バーバグリーンSB111型は、米国バーバグリーン社との技術提携によって国産化された全油圧式のホイール式アスファルトフィニッシャです。●全油圧式のため運転操作が簡単。●2mから5mまで舗装幅がひろく農道から高速道路まで舗装ができる。●低圧大型タイヤ採用によりクローラー式と同等の平坦性が得られる。●スクリードプレート、スクリュウ、フィーダー等の摩耗部分には、耐摩耗性の高い材料を採用しているため耐摩耗性、防塵性が抜群。●自動スクリードコントロール(オプション)の装着ができる。など多くの特長を持っています。



製造
販売

株式会社 豊田自動織機製作所
極東貿易株式会社(建設機械第1部第2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 沼津☎0559-63-0611
名古屋☎052-571-2571 大阪☎06-344-1121 福岡☎092-751-0303

抜群の走行安定性

BARBER-GREENE

全油圧駆動による円滑な無段変速
ラバーパッド付クローラー及びツイン
トラックホイールによる抜群の走行性
2.5mから8.5m迄のゆとりある舗装幅

Barber-Greene 

本邦取扱店

極東貿易株式会社

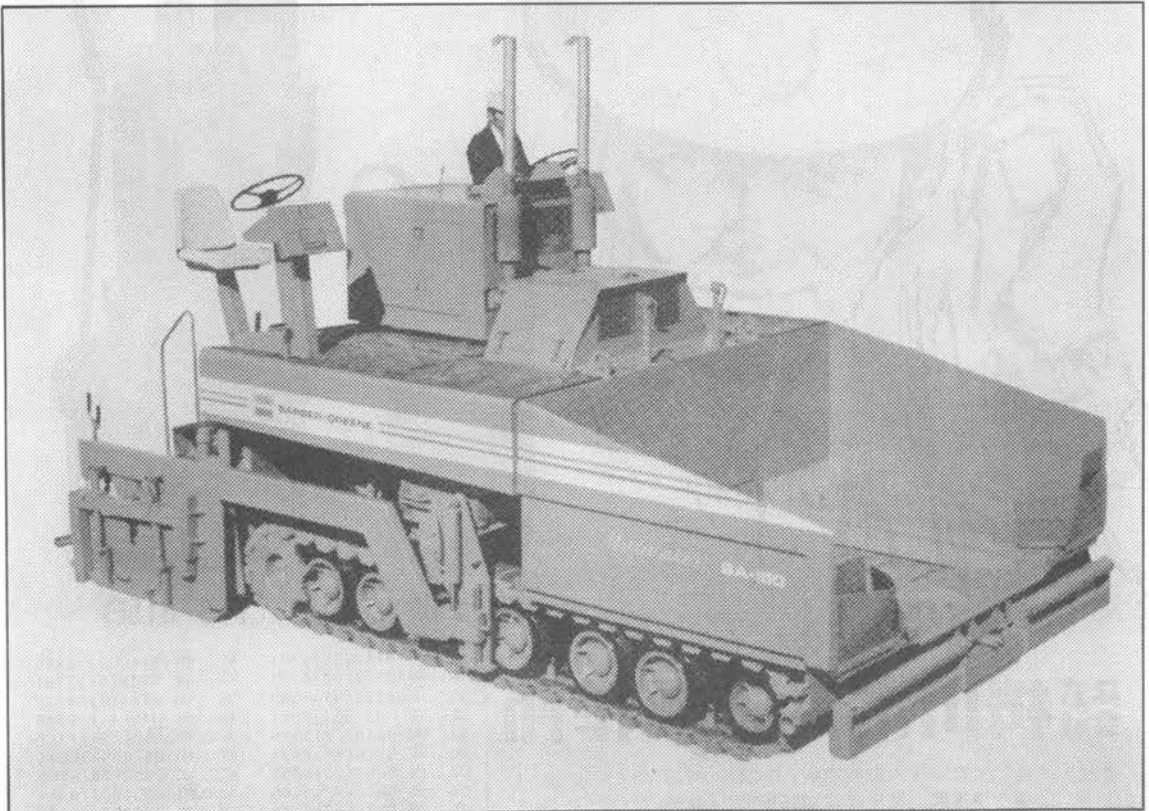
建設機械第1部第2課

本店 〒100-91 東京都千代田区大手町2の2の1
(新大手町ビル7階) 電話 03(244)3809

支店 札幌・沼津・名古屋・大阪・福岡

指定整備工場：マルマ重車輛株式会社
東京都世田谷区桜ヶ丘1-2-19 電話(429)2131

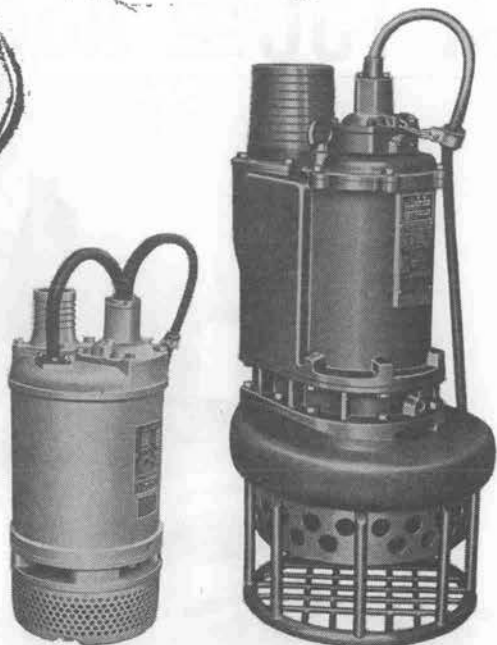
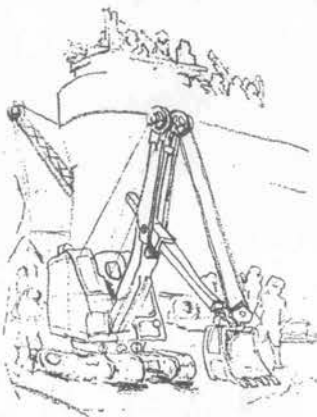
SA-150型 ASPHALT FINISHER



安定した性能 信頼される技術

桜川のU-pump

土木建築工事・工場の設備用をはじめ、あらゆる場排水作業に使用される桜川のU-pumpは、性能・経済性・取り扱いの簡単さを考慮して設計された、安心してご使用いただける水中ポンプです。



UL-253

HS-615B

☆水中ポンプのパイオニア☆

株式会社 桜川ポンプ製作所

本社・工場 大阪府茨木市西安威1-6-24 0726(43) 6 4 3 |
上尾工場 埼玉県上尾市陣屋1005番地 0487(71) 0 4 8 |

旭川	0166(32)3201	札幌	011(821)3355
青森	0177(66)4131	仙台	0222(91)7181
新潟	0252(41)1598	富山	0764(42)4318
東京	03(861)2971	横浜	045(441)6526
静岡	05462(9)5386	名古屋	052(733)1377
大阪	0726(43)6431	高松	0878(33)0231
岡山	0862(26)0855	松江	0852(26)4565
広島	0822(92)3666	北九州	093(651)4511
福岡	092(582)5025	鹿児島	0992(51)5188

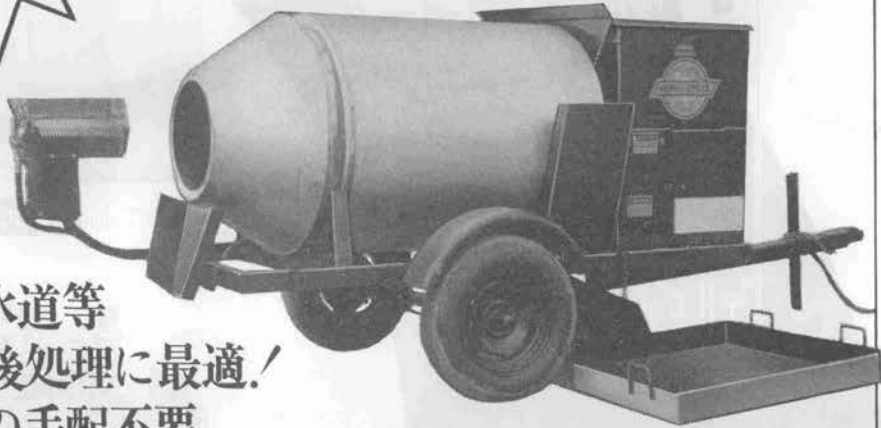
RMi

三ニサイクル

画期的

小型アスファルト再生プラント

米国特許製品



電気・ガス・水道等
埋管工事の後処理に最適!
仮復旧合材の手配不要

特長

- ①あらゆる種類のアスファルト
廃材の再生
- ②無・煙
- ③塊状のままの廃材の再生
- ④破碎した廃材の再生
- ⑤現場廃材でのパッチング作業
- ⑥160℃以上の加熱混合
- ⑦セルフクリーニング方式

小型アスファルト再生プラント仕様

混合、加熱ドラム	寸法 914 ^{mm} 径×1219 ^{mm} 長さ(コーン431 ^{mm}) ※能力 1.5-4TON/時
エンジン	WISCONSIN ROBIN 空冷エンジン 7 ¹ / ₂ HP
バーナー	750,000BTU プロパンガス
重量	700kg
全幅	1422 ^{mm} 、全高1600 ^{mm} 、全長3630 ^{mm}

※気温、投入方法により異なります。

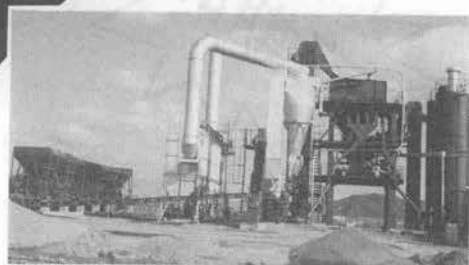
米国 **Manufactured by Asphalt Products Corp. U.S.A.**

総代理店 **住友商事株式会社** (建設機械部 建設機械課)
〒100 東京都千代田区一ツ橋1丁目2番2号 TEL (03)217-6069

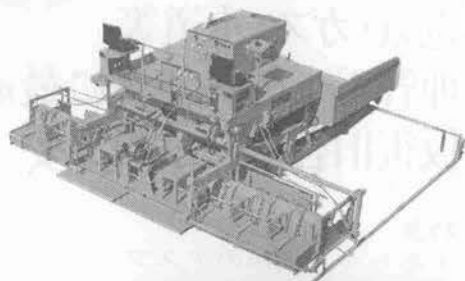
住商機電販売株式会社 (建設機械部 建設機械課)
〒100 東京都千代田区神田美土代町7番地(神田第二中央ビル) TEL (03)294-1341

道路舗装機械の
専門メーカー

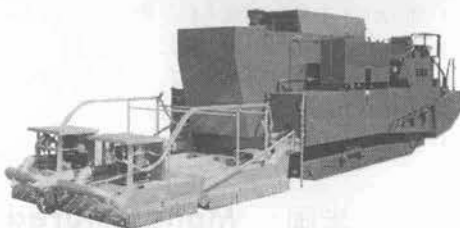
道路の舗装から 切削までのシリーズ化 に成功!!



高性能、耐久力で定評の **アスファルト・プラント**



省エネ
舗装仕上がりで定評の **アスファルト・フィニッシャ**



高性能、平坦性で定評の **ロードプレーナ**

営業品目

- アスファルト・プラント
- アスファルト・フィニッシャ
- ロードプレーナ
- ロードクリーナ
- サージピン
- アスファルト・クッカ
- 三井ロードスタビライザ

※ カタログ・お問合せは下記へ



東京工機株式会社

本社/東京都千代田区内神田3丁目2番11号(水島ビル)
☎03(256)4311(代表)
営業所/東京03(256)4311・大阪06(441)3122・福岡092(281)1188
札幌011(251)4659・仙台0222(47)7156

千葉工業の 解体機とバケット



業界注目

挟む
砕く
切断

ONクランブラー
(小野村式)

- 115tの能力
- 鉄筋カッタ装備
- 刃先も回転

新製品

コンクリート建物破砕機

ONクランブラー (小野村式)

(特許出願中・意匠登録済)



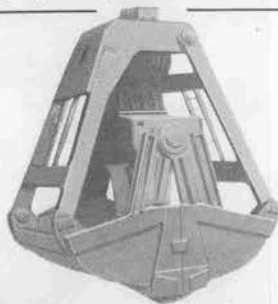
フォークグラフ

木造家屋解体と
スクラップ掴み
専用機

(実用新案出願中)

フォークグラフ

(各解体機は油圧ショベルメーカーの機種に合せて設計・製作致します。)



掘削・浚渫用

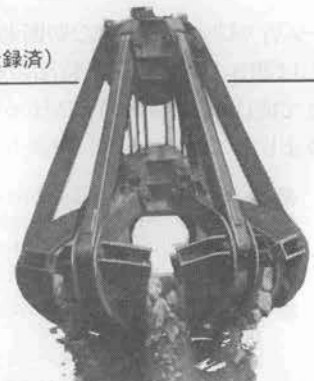
クラムシェルバケット

(ドレッジャー)

バケット・クレーン・各種アタッチメントの専門メーカー

— 営業品目 —

- クラムシェル バケット
- 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
- フ ォ ー ク バケット
- ポ リ ッ プ バケット
- シ ン グ ル バケット



石掴み・スクラップ用

ポリップバケット

(オレンジピール)



千葉工業株式会社

〒270

千葉県松戸市
串崎新田189

☎ 松戸0473(86)3121(代)

☎ 松戸0473(87)4082(代)

52年7月1日をもってかねてより業務提携をしておりました株式会社亦木荷役機械工務所のバケット関係の営業権を引継ぎました。

コンクリート二次製品 切断専用カッター

●乾式ダイヤモンドブレード使用！
防振ハンドル付！ ●従来の常識を

●切れ味抜群！
破った二次製品切断

●小型、軽量、
カッター！



STIHL TS200

ヒューム管やU字溝の手軽な切断機はないか？という声を作業現場でしばしば聞きました。二次製品の切断は色々工夫されてきましたが、重すぎて疲れる、切断に時間がかかりすぎる、装備が大変だ等問題点がありました。これを一挙に解決したのがスチールTS200であります。

- 特長 ●軽量かつ防振ハンドル付の為作業者が疲れない。
- 乾式ダイヤモンドブレードの使用により水を必要としない。
- 切断時間が大幅に短縮された。
- (例) 砥石使用のエンジンカッターと比較すると約半)

- 仕様 エンジン様式……2サイクルガソリンエンジン
- 排気量……32cc
- 点火部……トランジスタイグニッションシステム(ノーポイント)
- 混合比……20:1(スチール専用オイルの場合25:1)
- 総重量……7.5kg(9インチブレード付)



STIHL®

●輸入元

スチールジャパン株式会社

〒181 東京都三鷹市中原1丁目8番14号 ☎(307)6161
〒001 札幌市北区北六条西6丁目2番地(第一山崎ビル) ☎(741)0511
〒980 仙台市木町通2丁目3番16号 ☎(72)3521

〒531 大阪市淀川区本庄西2丁目12番23号(新三陽ビル) ☎(371)4363
〒816 福岡市博多区西月隈1丁目60番地 ☎(472)7021
〒862 熊本市田迎町杉橋112番地(高本ビル) ☎(78)7007

建設業界に貢献20年

長岡 サイドバイプレシジョンローラー

実用新案登録第985253号



V-75WD(950kg) 両輪駆動・ディーゼル式
転圧巾 750%



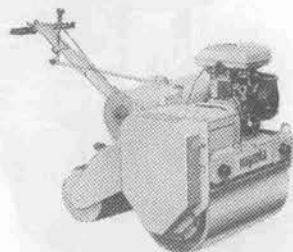
V-6WD(800kg, 850kg) 両輪駆動・ディーゼル式
ガンリン式
転圧巾 600%



V-6WS(750kg) 両輪駆動・ディーゼル式
完全両サイド
転圧巾675%



V-6WL(650kg) 両輪駆動・ディーゼル式
転圧巾 600%



V-6S(500kg) 片輪駆動・ガソリン式
転圧巾 600%



V-35WD(300kg) 両輪駆動・ガソリン式
転圧巾 350%

小型舗装機

○タンバーNGK-80(80kg)
振動板巾 410%
強力な起振

○プレートWUP-38(70kg)
振動板巾 380%
仕上舗装に最適



製造発売元

長岡技研株式会社

〒140 東京都品川区南品川2-2-15

☎(03)474-7151代

●名古屋営業所 ☎(052)502-7571

●福岡出張所 ☎(09294)3-2206

世界に羽ばたくダイハツのローラ群

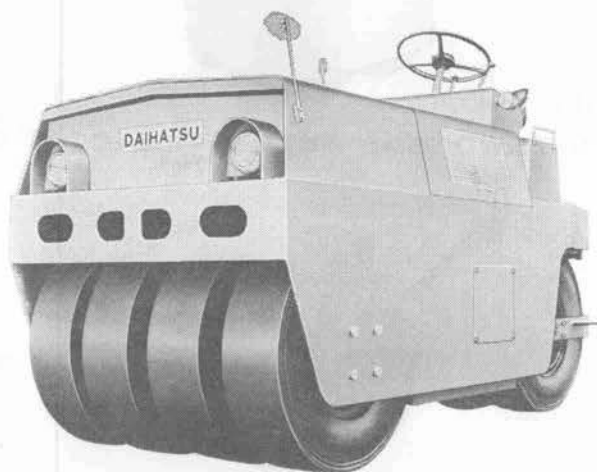
DAIHATSU

パイプレーションローラ タイヤローラ

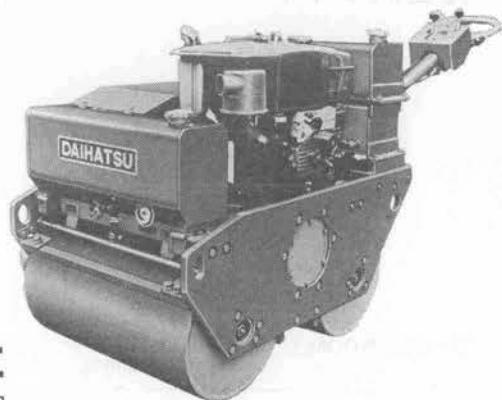
- 低騒音・油圧駆動のタイヤローラ TR 33型
- センターピン・両輪駆動・パワーステアリングの採用 VR 30A型
- 小形油圧両輪駆動のハンドタイプローラ VRDH型



VR 30A型
2800kg



TR 33型
3300kg



VRDH型
850kg

ダイハツディーゼル株式会社

本社 大阪市大淀区大淀中1丁目1番87号
電話(大代表)大阪(06)451-2551 〒531

本社・大阪工場 電話(大代)06(451)2551
守山工場 電話(代)07758(3)2551
東京営業所 電話(大代)03(279)0811
札幌営業所 電話(代)011(231)7246
函館営業所 電話(代)0138(26)8673
八戸営業所 電話(代)0178(33)9291
仙台営業所 電話(代)0222(27)1674

名古屋営業所 電話(代)052(321)6431
清水営業所 電話(代)0543(53)1171
高松営業所 電話(代)0878(81)4121
福岡営業所 電話(代)092(411)8431
下関営業所 電話(代)0832(32)7511
海外営業所 ロンドン、シドニー、
ジャカルタ、シンガポール

一兎を追うクレーン、五兎を得る。

神戸製鋼の油圧クレーン・シリーズは、
即、現場タイプ。
採算のいい奴ばかりです。

マルチバーバス
P&H T200M
油圧式トラッククレーン

独立2ウインチ採用の1台5役！
油圧式トラッククレーンの新しい時代が、いま開かれました。
クラス最大のつり上能力と土木工事に手軽に使える融通性を
兼備した、付加価値の高い多目的クレーンの登場です。

■無揺動無騒音くい打・くい抜工法
■オーガ・パンマ工法
アタッチメント総重量=8.0ton
最大作業半径=6.5m
最大リーダ長=14.0m



■クレーン作業
最大つり上能力=20ton×3m
最大ブーム長さ=26.2m+7.3m (ジブ)

■リフマク作業
(130HA以下)

■クラムセル作業
最大ブーム長さ=18.2m
最大作業半径=11.0m
バケット容量=0.3m³ (標準)
最大定格総荷重=2.5ton

(機種名)(つり上能力)

T160-II	16.0t
T200M	20.0t
T200	20.0t
T350	35.0t
T450	45.0t



神戸製鋼
建設機械事業部



神鋼商事
建設機械本部

東京 東京都千代田区丸の内1-8-2 番100 ☎03(218)7104
大阪 大阪市東区備後町5-1(御道筋ビル) 番541 ☎06(206)6604
その他 札幌・仙台・新潟・富山・名古屋・高松・広島・福岡

東京 東京都中央区八重洲4-7-8 番104 ☎03(273)7651
大阪 大阪市東区北浜2丁目52-1 番541 ☎06(201)4861
その他 札幌・仙台・新潟・富山・名古屋・広島・福岡

K&K サンドポンプ・ドレッツジャー



“ポータブルしゅんせつ船” 〈無公害機器〉

使用箇所紹介

- 河川での砂採取及びしゅんせつ工事
- 民有地での砂採取
- ダム内での砂採取、深掘型16～20m掘削船も製作可
- 湾内での砂採取、耐波浪船設計可

特徴

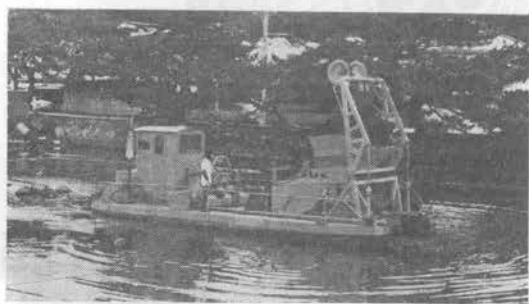
- 操作はワンマンコントロールで、しかも騒音が少なく静かである。
- ポータブルタイプですから場所の移動が容易である。
- 耐摩耗性に優れた材質のポンプ、及びカッターである。
- ボディーは小型でも安定性は高く性能は抜群である。
- 掘削深度は8～12m、深掘船では16～20mと掘削可能である。

性能・仕様

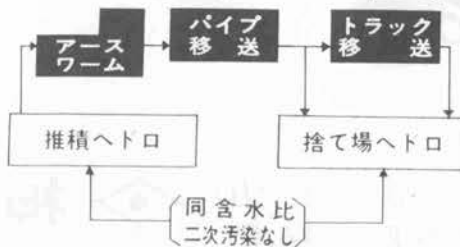
	200P	250P
口 径	200φm(8インチ)	250φm(10インチ)
揚 砂 量	120～60m ³ /h	160～80m ³ /h
配送距離	300～600m	400～800m
機関出力	210PS	400PS
全体寸法	長 幅 高 18m×5m×7m	長 幅 高 20m×6m×8m
総重量	38t	45t
喫 水	0.9m	0.9m

	300P	350P
口 径	300φm(12インチ)	350φm(14インチ)
揚 砂 量	220～100m ³ /h	260～120m ³ /h
配送距離	600～1000m	800～1500m
機関出力	680PS	1230PS
全体寸法	長 幅 高 23m×7m×9m	長 幅 高 26m×7m×10m
総重量	55t	65t
喫 水	1.0m	1.0m

可搬式ヘドロ浚渫船



アースワーム



詳しいお問合せ・カタログ請求は下記へ

株式会社 川浪製作所

東京支店 東京都千代田区神田平河町1番地第3東ビル1010号
 ☎03-864-1336
 本 社 佐賀県神埼町大字鶴2036の1
 ☎09525-2-4295(代)

FH30A パワーショベル

全油圧式万能掘削機

仕様

バケット容量	0.18~0.30m ³
最大掘削深さ	3,750mm
定格出力	47ps
機械重量	6,300kg



強力な掘削力

建設機械専用のねばり強く疲れを知らない強力エンジンを搭載していますから、どんな苛酷な作業現場でも十分に威力を発揮します。特に掘削力は、エンジンのパワーアップとともに作動油回路の最高圧力を増大していますから、頗る強く、しかも弊社の特許である油圧回路の自動増量・増圧機構により、硬さには力強く、軟さにはすばやく作動し、作業のサイクルタイムを短縮できるなど、他の機種には見られない優れた特長を有しています。



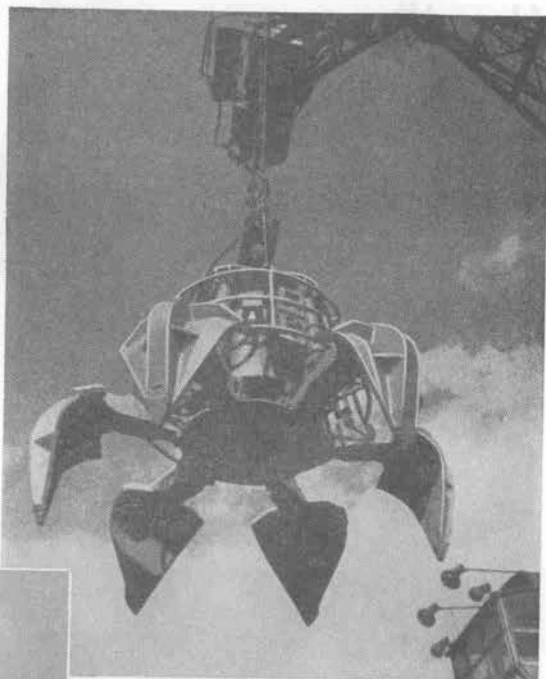
古河鋳業
FURUKAWA CO., LTD.

本社 千100 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 (03)212-6551
大阪(06) 344-2531 福岡(092)741-2261 仙台(0222)21-3531
岡山(0862)79-2325 名古屋(052)561-4586 札幌(011)261-5686
高松(0878)51-3264 金沢(0762)61-1591 秋田(0188)23-1836

建機・販売サービスセンター 田無(0424)73-2641-6

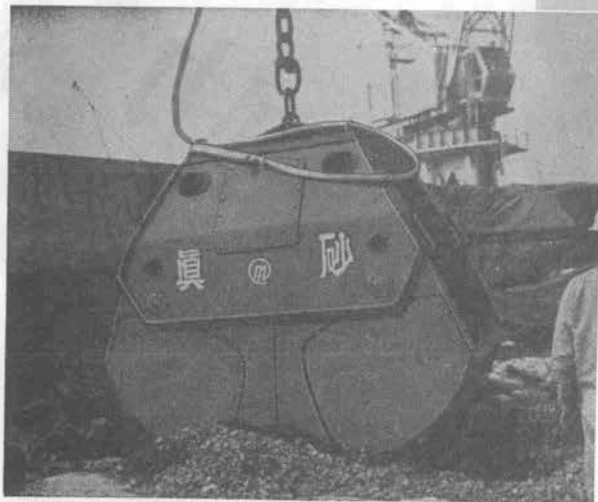
マサゴの 電動油圧式バケット

1. 電動油圧式ポリップ型バケット
2. 電動油圧式グラブバケット
3. 電動油圧式クラムシェルバケット
4. 電動油圧式水中型ドレッジャーバケット
5. 電動油圧式フォークバケット
6. 電動油圧式木材用バケット
7. 電動油圧式各種吊具



電動油圧式ポリップ型バケット

電動油圧式グラブバケット



特長

1. どんなクレーンでも取付可能です。
2. 油圧式である為に強力な掴み力を発揮します。
3. 操作が簡単です。
4. 自重が軽くてすみます。
5. バケット荷役と、フック荷役の切替えが簡単です。



真砂工業株式会社

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

Dart

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

日本総代理店

(株)アンドリュウス商会
開発機械課

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

世界の現場で実証された 腕自慢、*Dart* 12M³ Loader



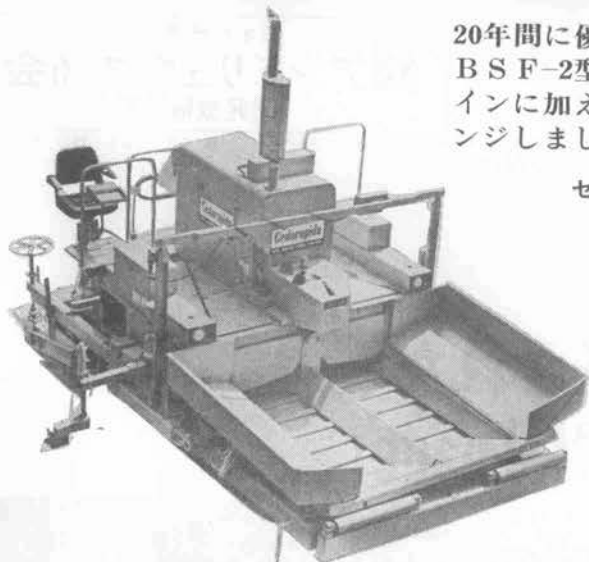
200台以上の12M³ (容量20,000
kg) 級大型ローダが、既に200
万時間以上稼働しております。

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

Cedarapids

ニューモデル BSF-400

標準型 アスファルトペーパー



20年間に優性遺伝を続けたセグラピッドBSF-2型ペーパーは、重みと信頼感をデザインに加えここにBSF-400型にモデルチェンジしました。倍日の御愛顧を！

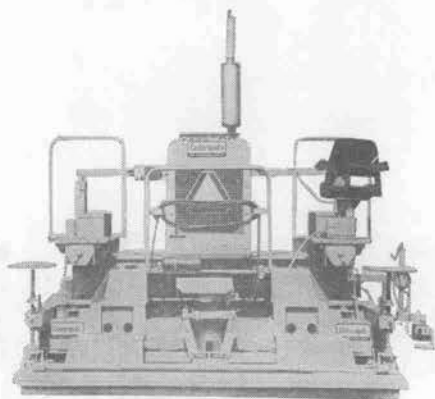
セグラピッド型式BSF-400一般仕様書

舗装巾：	(標準) 3.0m
	(MIN.) 1.8m-MAX.6.0m
舗装厚：	(MAX) 25cm
舗装速度：	(標準) 3.3~39.6m/分
	(低速) 2.4~27.6m/分
走行速度：	(標準) 2.7~6.1km/時
	(低速) 1.9~4.3km/時
重量：	(本体) 10,886kg
	(付属品共) 12,100kg

BSF-400型のスクリード機構は、BSF-2型と同形で、その他のパーツにも総べて互換性があります。

型式BSF-400の主な機能と特色

- (1) 装軌式、メカニカルドライブ、24段変速の標準サイズ経済型機。
- (2) 強力GM3-53ディーゼルエンジン、消音密閉。
- (3) 走行速度とフィーダースクリュー速度はシンクロ。
- (4) ホッパー容量1t増加、フィーダートンネル増大。
- (5) 主要構造部鋼板肉厚増大、本体重量約1t増加。
- (6) 強力型スクリード自動コントロール。
- (7) 安全対策：安全運転、事故防止、機器破損防止、いたずら防止。
- (8) 数々のオプション：ホッパーゲート電動遠隔昇降装置、NI-HARDスクリーライニング、特殊スクリードエクステンション、各種スクリードパーナー、フィーダースクリュー2段トランスミッション。



姉妹機種：BSF-420：セグラピッド型式BSF-420の機能は下記を除き総べてBSF-400と同一です。

動力伝導系統

エンジン—油圧ポンプ—油圧モーター—2段変速トランスミッション—左右走行電磁クラッチ
—左右フィーダースクリュー電磁クラッチ

特徴：舗装・走行の2段変速を除き、ダイヤル無段変速が出来る。前後進の変換がスイッチ操作で出来る。但し、走行とフィーダー速度はシンクロ

IOWA MANUFACTURING COMPANY ● CEDAR RAPIDS, IOWA ● U.S.A.

日本総代理店

ゼネラルロードイクイPMENTセールス株式会社

東京都千代田区内神田2丁目13番地中村ビル ☎03-256-7737~8

TCMはワイドバリエーション

トラクタショベル175B ロガーアタッチメント付
港湾荷役



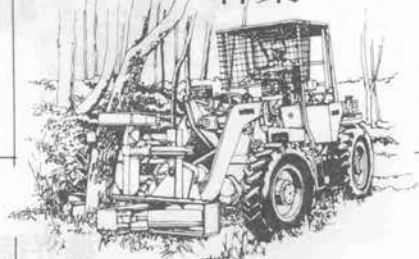
除雪
ロータリ除雪車 R400



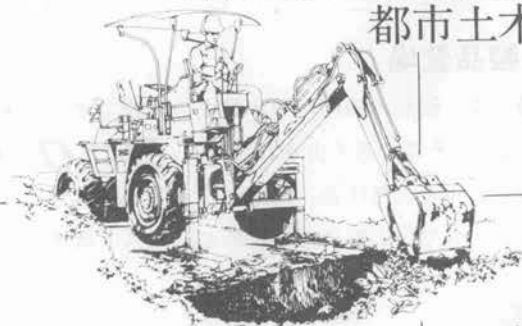
砕石 トラクタショベル275B



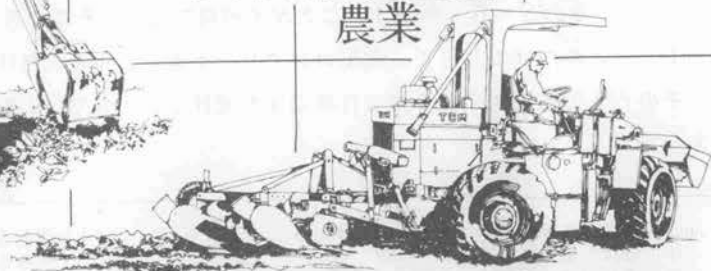
フォレストローダ WTD15
林業



トラクタショベル STD15 バックホー付
都市土木



ローディングトラクタ NLD30
農業



除雪、農業、林業、都市土木、砕石、港湾荷役など、広範囲な分野と作業にTCMは活躍しています。用途に応じた豊富な機種とアタッチメントでもTCMは充実しているのです。汎用機として優れた効率を発揮する機種…専用機として

抜群の機動性を発揮する機種…どちらもTCMならではのバラエティに富んだラインアップです。どれも作業の合理化を高い経済効率で実現する強力なパートナーです。

省力化のシンボル

TCM

東洋運搬機

本社/販売事業本部
〒550 大阪市西区京町堀1-15-10

☎06(441)9151(代)

関東販売本部

〒105 東京都港区西新橋1-15-5

☎03(591)8171(代)

TCM トラクタショベル



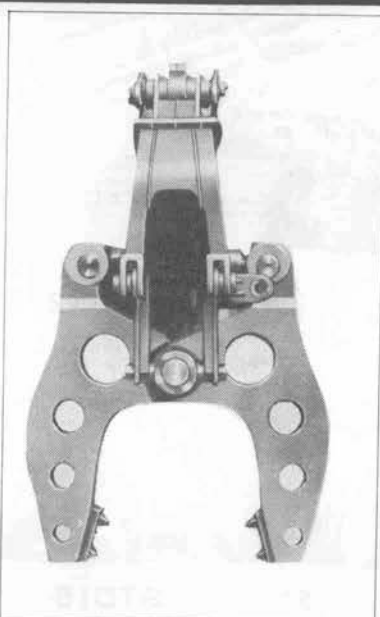
無騒音・無振動

コンクリート破壊機

シャーク

特許申請中

- パワーショベルに取付可能
- クレーン車に取付可能
- シャーク用油圧ユニット付(三相200V原動機モーター)



主な使用々途

- ビル解体工事
- コンクリートバ
イル破壊工事
- 橋梁破壊工事
- 構造物破壊工事
- その他都市土木

業界待望の新製品登場!!

都市部でのビルの解体等、コンクリート建造物の破壊には、騒音・振動対策が最大の課題です。従来の解体工法では、そのどちらも解決することが不可能でした。そこで考え出されたのが、**シャーク**です。油圧力で、はさみつけるだけで、鉄筋コンクリート建のビルも、無騒音、無振動のうちに解体が行なえます。そのうえ従来工法の約2倍の作業効率を発揮しますので、工事日程の短縮と、コスト低減に役立ちます。

- | | |
|---|---|
| <p>① 油圧力だけの作業ですので、振動が皆無の上、音と云えば、岩片が壊れ落ちる音だけです。</p> <p>② 手押ボタン又は、足踏みバルブの作業ですから、オペレーターの運転が楽で喜ばれます。</p> <p>③ シャークには、超高圧ユニットが装着されていますので、破壊力は驚異的です。</p> <p>④ 工事用途に合わせて、クレーン車にも、パワーショベルにも装着でき、ベースマシンの油圧バランスやポンプを気にする必要は全くありません。</p> | <p>⑤ くいこむ奥行きが深く、特殊爪がついているためコンクリート壁など解体物を広く、深く、確実に破壊します。</p> <p>⑥ ビンの差し変えだけで、縦方向と横方向どちらにでもセット可能ですから、たとえば、天井や壁など無理なく壊せます。</p> <p>⑦ フレーム幅が広いので、小さい解体物が、つかみやすく小割作業がスムーズに行えます。</p> |
|---|---|

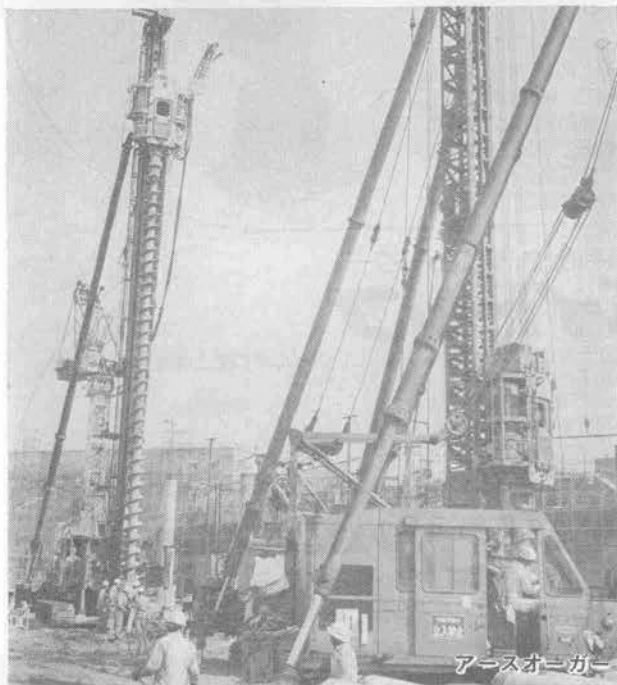


株式会社 前川工業所

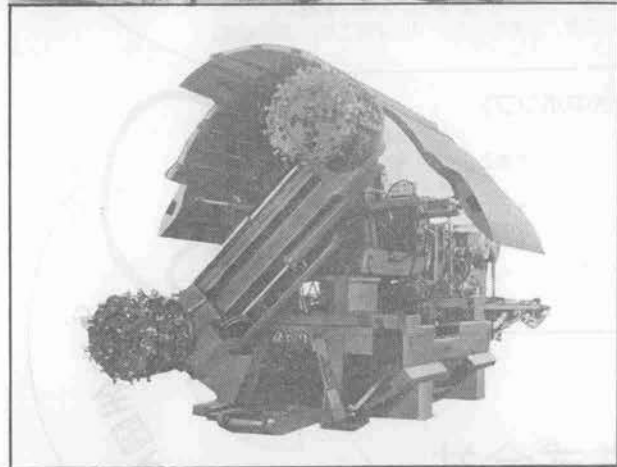
営業所 大阪府大東市永野3-10-20 ☎0720(72)7321番(代) 〒574
 大東工場 大阪府大東市永野3-10-20 ☎0720(72)7321番(代) 〒574
 放出工場 大阪市城東区新喜多東1-10-8 ☎06(961)6251番(代) 〒536
 本社 大阪市阿倍野区万代1-1-19 ☎06(622)1740番 〒545
 東京営業所 東京都中央区日本橋小舟町12-10共同ビル(徳留) ☎03(662)4001番(代) 〒103
 札幌営業所 札幌市豊平区平岸三条5-4-22 平岸グランドビル ☎011(821)3082(831)3608番 〒062

無公害建設機械とソフトウェア

SANWA KIZAI



アースオーガー



ロックトナー

無騒音・無振動・高能率

基礎くい施工機

① アースオーガー

どのような地層でも高能率に穿孔でき、PCくい建込みのためのプレボーリング、中空PCくいや鋼管くいの中掘り建込み、モルタル注入による地中壁造成など多種の工法に活躍しています。

シートパイル建込み機

② シートパイラー

オーガーで穿孔しながらケーシングに沿わせてシートパイルを建込むため、硬質地盤でも高能率かつ確実に建込むことができ、斜入や曲損がありません。また小型で操作性にすぐれているため、狭あいな現場の工事も容易です。

管埋設装置

③ ホリゾンガー

オーガーで掘削しながら下水道管等を圧入するので、地表を開削する必要がなく、地上構築物や路面交通の制約を受けずに、しかも確実な方向調整で高精度の施工ができます。

コンクリート破壊機

④ コンDESTロー

ビルの側壁、路盤、地中壁等コンクリート質の被破砕体を、チゼル刃による挟圧作用と折曲げ作用により、騒音や粉塵を生ずることなく容易に破砕します。

●その他の建設機械

二重スクリーナー式ドーナツオーガー／水平穿孔式管埋設機ホリゾンガー／全断面トンネル掘削機ロックトナー／くい頭処理機パイルコンテストロー／モルタル混練・圧送モルタルパッチャプラント



三和機材株式会社

本社 東京都中央区日本橋茅場町2-10(蛇の目茅場町ビル) ☎03-667-8961

営業所 大阪☎06-261-3771 福岡☎092-451-8015 札幌☎011-231-6875

トクデン は技術派、実力派!

- 営業品目 ●各種コンクリートバイブレーター(エンジン式、電気式、空気式)
 ●水中ポンプ ●タンパー ●バイブレーションプレート
 ●振動モーター ●振動ファイター
 ●コンクリート・ロード・フィニッシャー
 ●メッシュ・インストロー ●その他振動機械



●最高の安定性と高効率 タンパー

- 特殊衝撃方式の採用で耐久力が大。
- 強力な輾圧能力で能率が良い。
- ハイジャンプで前進登坂力が強力。
- 取扱いが簡単で、移動運搬も容易。

用途 ■道路・溝走路・堤防・アスコン等の
 路床、路盤の輾圧、建築工事の盛土
 栗石の突固め、電信電話・ガス管・
 水道管等の埋設後の輾圧

●初めて完成された正転・逆転自在の(画期的)なバイブレーター



バイトップ

- 鏡面仕上げされた球面によるすばらしいオイル漏れ防止構造
- 特殊加工された強靱なフレキシブルシャフト
- ヒューズフリーの採用によりオーバーロード、单相運転によるコイル焼損をシャットアウト!
- バイブレーター用のエンジンは、そのままポンプの原動機に使用できます。

●騒音公害の解消 に新装置



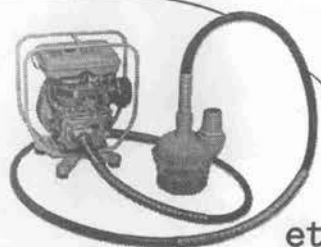
バイブレーションプレート

- 自走力(毎分25m)抜群で作業能率アップ。
- 小型軽便な上に輾圧力が大きい。
- 完全な防振で、快適な作業ができる。
- 表面仕上げがきれい ●ベルト調整が容易。
- 用途 ●アスファルト舗装の輾圧、表面仕上げ。
 ●路盤、土間の砂利、碎石、砂等の締固め。
 ●ガス管、水道管、ケーブル埋設工事の道路補修。

●一人で持運びも、操作もできる(高性能水中ポンプ)

ポンプ

- エンジンでもモーターでも使用できる。
- 呼び水がいらない。
- 土砂混入のよごれ水でも揚水できる。
- 原動機はバイブレーターと完全兼用できる。
- 故障が少ない。
- エンジンはそのままバイブレーター用に使用できる。



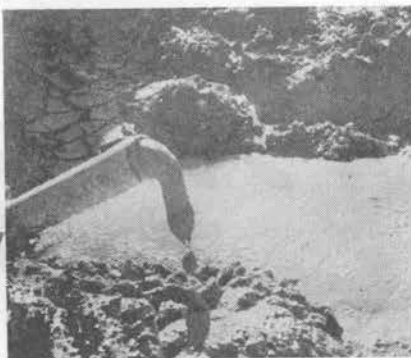
etc.



特殊電機工業株式会社

本社	東京都新宿区中落合3丁目6番9号	☎東京	03(951)0161-5	〒161
浦和工場	浦和市大字田島字榎沼2025番地	☎浦和	0488(62)5321-3	〒336
大阪営業所	大阪市西区九条南通3丁目29番地	☎大阪	06(581)2576	〒550
九州営業所	福岡市博多区藤岡555-6	☎福岡	092(572)0400	〒816
北海道出張所	札幌市白石区平和通10丁目北116	☎札幌	011(871)1411	〒062
名古屋出張所	名古屋市中区汐田町3丁目21番地	☎名古屋	052(822)4066-7	〒457
仙台出張所	仙台市日の出町1丁目2番10号	☎仙台	0222(94)2780	〒983
新潟出張所	新潟市上木戸548番1号	☎新潟	0252(75)3543	〒950
広島出張所	広島市沼田町伴3754	☎広島	08284(8)0067	〒731
			4603	-31

..... 全国の各営業所



《用途》

セメントミルク、エアモルタル
砂入りモルタル、樹脂モルタル
水ガラス、珪酸ソーダ
アスファルト乳剤

泥土、脱水ケーキ

薬液、硫酸バンド
高分子凝集剤、PAC

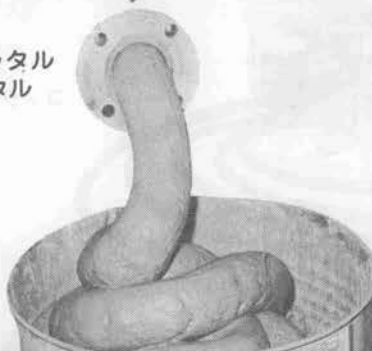
塗料、吹付材、防錆材

《用途》

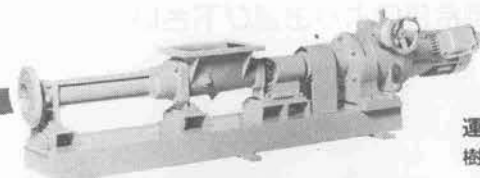
コーキング材圧入
シールド裏込用
薬液注入用

排土
骨材洗滌排土
生コン残渣

フィルタープレス
打込用
脱水ケーキ圧送用



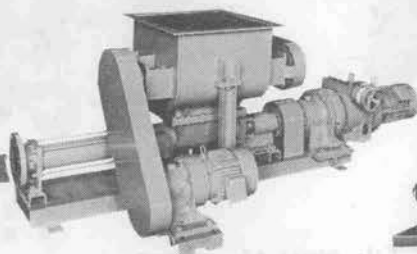
建設工事用 **エイシン** モーノポンプ。



泥土のずり出し用
NES型



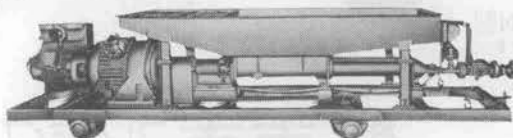
運搬の便利な…
樹脂モルタル注入用
NVL型



含水率60%でも送れる…
脱水ケーキ圧送装置
フィーダー付NES型



洗滌しやすい…モルタル用
NM型



小型で軽便な…
シールド工事モルタル裏込用
ナベトロ式NM型

エイシン

兵神装備株式会社

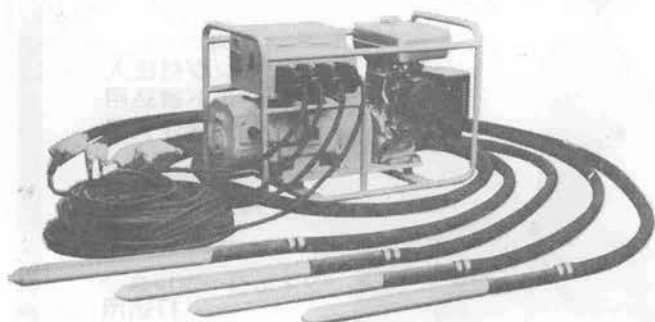
本社 神戸市兵庫区御崎本町1-1-54 ☎078-652-1111(代)
営業所 東京03-562-3995 大阪06-533-3261 福岡092-512-6502

東京フレキ

®

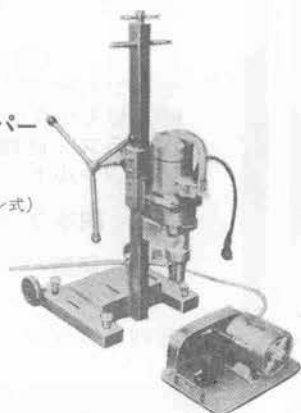
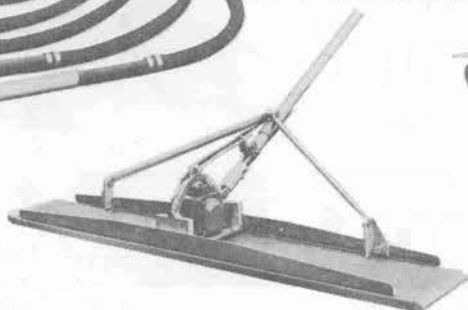
コンクリート バイブレーター カッター

世界に伸びる東京フレキの技術と実績!!



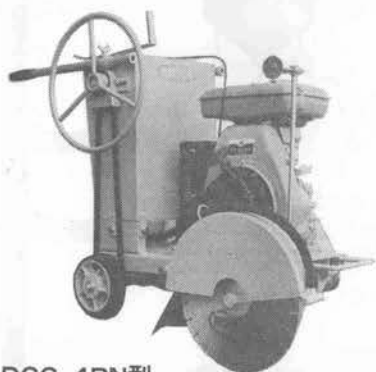
高周波バイブレーター
(エンジンゼネレーター式)

コンクリートタンパー
(土間仕上機)
CT-25M
(モーター式又はエンジン式)



コアボーリングマシン
BM-F型
(水平孔、垂直孔兼用機)

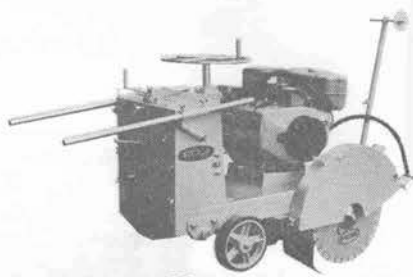
東京フレキのカッターは、新製品シリーズを加えて13機種となりました。業界随一の豊富な機種より御希望によりお選び下さい。



DCC-4RN型
回転ハンドル駆動式
切断深 15cm
重量 115kg



DCC-OR型
転量型4PS
切断深10cm
重量38kg



DCC-8A型
全自走式無段変速
(半自走式切換自在)
19PS
切断深30cm
重量360kg

株式会社 東京フレキシブル製作所 シャフト

本社 〒144 東京都大田区羽田5丁目5番3号 電話 03(744) 8711 (代表)

〒144 第1工場 東京都大田区羽田旭町15番地
電話 03(744) 7251 (代表)

〒144 第2工場 東京都大田区羽田5丁目6番6号
電話 03(744) 3111 (代表)

〒816 福岡営業所 福岡市博多区東那珂1丁目18番28号
電話 092(471) 7051 (代表)

〒980 仙台営業所 仙台市柏木1丁目1-11
電話0222(75) 1261 (代表)

〒300 水戸出張所 茨城県土浦市中村町2区23班
電話0298(42) 2217番

〒634 大阪出張所 奈良県橿原市西町784-8
電話07442(7) 8246 (代表)

しなやかさは技術です

軽量柔軟さと耐久性は相反するもの、《OMBシリーズ》の耐久力としなやかさは横浜エイロクイップの技術そのものです。



配管設計を30%コンパクトにしました。

油温連続120°Cで

100万回の耐衝撃試験にみごと合格

《オムニバーサル》シリーズは、より強くよりしなやかにと、技術のすべてを結集して開発された油圧機器用高压ホースです。

油温連続120°C、曲げ半径極小でのインパルステスト100万回にも軽く合格、いままでの製品に比べ2.5倍もタフになりました。

これはホースの補強層に特殊構造の高抗張力ワイヤーを、また内面チューブには新開発の耐熱性ゴムを採用したからです。

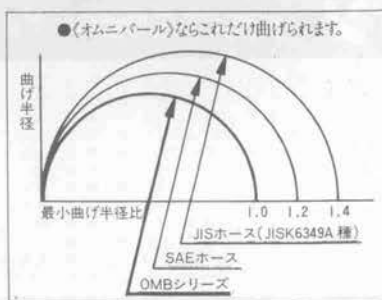
この高度なノウハウが、いま、見事に結実。各種産業分野で幅広く活躍しています。

そのしなやかさは

コンパクトな配管設計を可能にしました

《オムニバーサル》シリーズは、いままでのJIS、SAEホースに比べ、30%も小さな曲げ半径になりました。

このしなやかさは、油圧機器の性能を高め、よりコンパクトな配管を可能としました。



OMB10

サイズ	実内径 mm	常用圧力 kgf/cm ²	最小曲げ半径 mm
-8	12.7	175	100
-10	15.9	175	130
-12	19.0	175	150
-16	25.4	175	200
-20	31.8	175	250
-24	38.1	175	300

OMB20

サイズ	実内径 mm	常用圧力 kgf/cm ²	最小曲げ半径 mm
-8	12.7	250	130
-10	15.9	250	160
-12	19.0	250	200
-16	25.4	250	250
-20	31.8	250	330
-24	38.1	250	400

●使用温度範囲 -40°C ~ +120°C (連続)

オムニバーサル

シリーズ

高压ホース

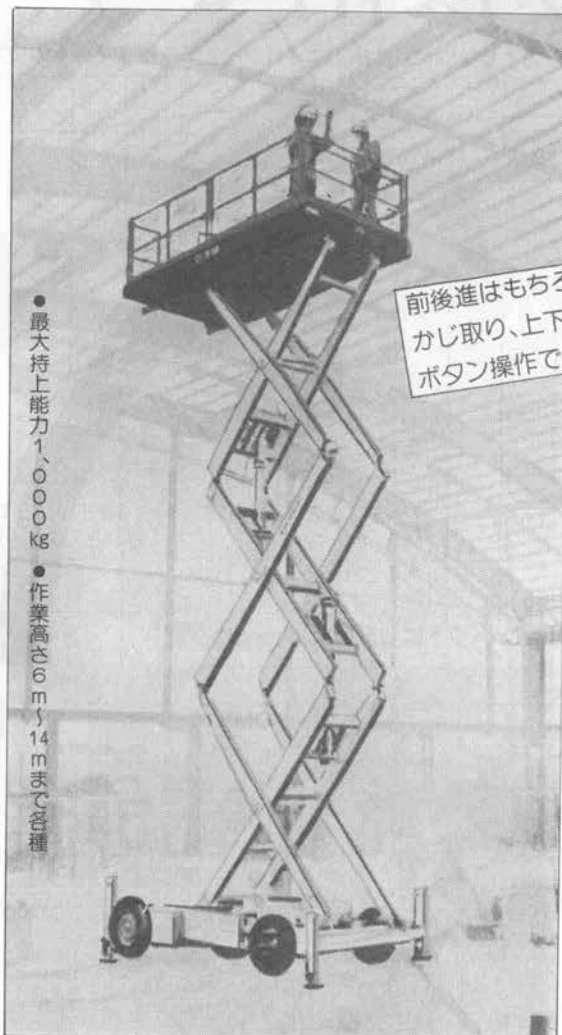
●横浜エイロクイップは確かな技術でニーズにこたえます。

YOKOHAMA AEROQUIP 株式会社

本社 于105 東京都港区新橋 5-10-5 (昭和ビル) TEL. 03 (437) 3511
 東京支店 于105 東京都港区新橋 5-10-5 (昭和ビル) TEL. 03 (437) 3511
 大阪支店 于530 大阪市北区堂島洲2-1-29 (古河大阪ビル) TEL. 06 (344) 8531
 名古屋支店 于460 名古屋市中区錦 1-17-13 (名興ビル) TEL. 052 (221) 7041
 広島支店 于730 広島市中区経路町5-15 (広島サンクイビル) TEL. 0822 (27) 7521

ニッケンの空中作業車

1日でも貸します!



●最大持上能力1,000kg ●作業高さ6m～14mまで各種

前後進はもちろん
かじ取り、上下動が作業台の
ボタン操作でOK!



●最大持上能力、000kg ●作業高さ12mまで各種

トラック搭載型リフト **リフトラ**



●作業高さ10m～18mまで各種
●定格荷重200kg

搭乗者保険
加入済

自走式空中作業台 **ニッケンリフト**

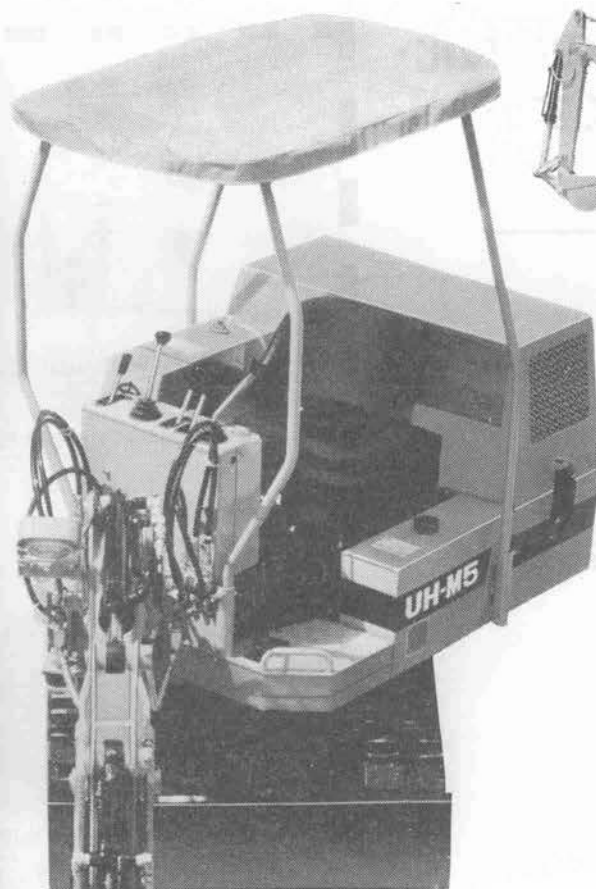
トラック搭載型空中作業車 **ハイライダー**

● レンタルのニッケン

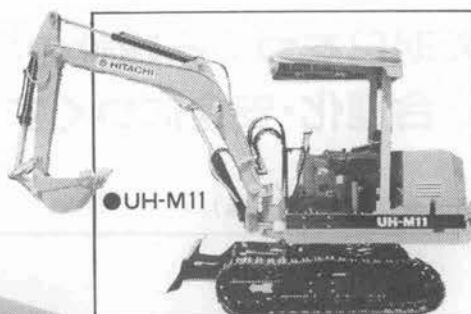
機械は下記の営業所で貸し出しております。

札幌(営) 011(75)4081	白石(営) 02242(5)8826	長野(営) 0262(85)3766	熊谷(営) 0485(23)3231	甲府(営) 0552(41)4331	大阪(支) 06(534)1061
岩見沢(営) 01262(3)8978	白河(出) 02442(4)1664	松本(営) 0263(36)3177	戸田(営) 0292(47)0652	富士吉田(営) 0555(4)2678	東大阪(営) 06(746)1185
旭川(営) 0166(54)6826	福島(営) 0245(58)0760	富山(営) 0764(33)6823	浦(営) 0298(21)9248	沼津(営) 0559(21)5361	神戸(営) 078(929)0388
滝川(営) 01252(2)5338	気仙沼(連) 0226(23)8152	富沢(営) 0762(23)2641	柏(営) 0471(63)5235	静岡(営) 0542(81)1515	岡山(営) 0862(71)1631
青森(営) 0177(41)4545	郡山(営) 0249(34)0824	宇都宮(営) 0286(65)2261	竜ヶ崎(営) 02976(2)7881	藤枝(営) 0546(43)1711	広島(営) 08287(9)3411
八戸(営) 0178(43)9217	いわき(営) 0246(21)3187	宇都宮東(営) 0286(33)4572	東京(支) 03(593)1551	浜松(営) 0534(21)1750	北九州(営) 093(511)2631
秋田(営) 0188(63)7442	信越(支) 0258(28)0888	今市(営) 0288(22)9411	東京北(営) 03(593)1551	豊橋(営) 0532(55)3650	福岡(営) 092(501)3361
岡(営) 0196(24)3633	新潟(営) 0252(75)5181	山(営) 0285(25)2080	宮(営) 0486(52)1051	名古屋(支) 052(624)4508	福岡東(営) 092(622)1116
山形(営) 0236(42)3678	長岡(営) 0258(27)4031	利(営) 0284(72)5121	大千(営) 0436(43)4711	名古屋(支) 0568(72)4191	大分(営) 0975(52)1266
川(営) 02292(6)4122	六日町(営) 02577(6)2052	生(営) 027776-6631	船橋(営) 0474(39)3681	岐阜(営) 0582(73)0811	熊本(営) 0963(80)5576
巻(営) 0225(96)6425	柏崎(営) 02572(3)5742	桐前(営) 0272(43)5304	厚木(営) 0462(24)2264	四日市(営) 0593(46)4731	長崎(営) 09572(3)3834
石川(営) 0222(96)9231	上越(営) 0255(43)6166	高崎(営) 0273(63)1358	小田原(営) 0465(83)1466	京都(営) 075(622)7723	鹿児島(営) 0992(56)2261

壁ぎわの名手。



●UH-M5



●UH-M11

好評の日立ミニシリーズに
世界最小級の全旋回式UH-M5
使いやすい側溝掘りのUH-M11
頼もしい《2機種》が仲間入り。

- み** ミニとは思えない作業能率。360°全旋回式、スイング式側溝掘り機構など便利さを満載しています。
- に** 2本のレバー操作で、ブーム・バケット・アームと旋回の操作が思いのままです。
- し** 省エネ時代にふさわしい低燃費のエンジンを搭載。粘り強い余裕のパワーを発揮します。
- べ** 便利なブレードを標準装備。埋戻し、整地までの一貫作業がラクにできます。
- る** ルーズな地盤(不整地)でも、耐久性に優れた強じんな足まわりで、スムーズな走行ができます。

●充実したラインアップの
日立ミニショベルシリーズ

	バケット 容量(m ³)	エンジン 出力(PS)	機 械 重量(t)
UH-M5	0.03~0.06	10	1.0
UH-M8	0.04~0.08	15	1.99
UH-M10	0.04~0.15	18	2.8
UH-M11	0.05~0.14	22	2.9
UH-M14	0.04~0.16	26	3.1
UH-M18	0.08~0.18	35	4.5
UH02	0.11~0.3	48	6.2

新発売

UH-M5
UH-M11

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**

日立建機株式会社 本社：東京都千代田区内神田1-2-10
千101 TEL (03)293-3611(代)

信頼のパートナー
日立建設機械

●明日をつくる建設の機械化・合理化・安全につくす…………

営業品目(土木関係)

- 各種シールド掘進機
- 推進工用油圧装置
- 推進工用2段伸び推進ジャッキ
- 泥水シールド用泥水処理プラント
- 泥水シールド用流体輸送装置
- ずり搬送装置
- 裏込注入機械装置
- 坑内用・乾式高圧トランス
- ダンスステップ(坑内用・合成樹脂製あゆみ板)
- 隧道用諸機械・機材
- ナトム工法用諸機械
- ダム用バイブルドーザー
- 超軟弱地盤改良処理装置

レンタル商品・在庫豊富

- シールド用ジャッキ・油圧ユニット
- 2重推進ジャッキ
- 泥水処理プラント
- 乾式高圧トランス(75~300kVA)
- ダンスステップ



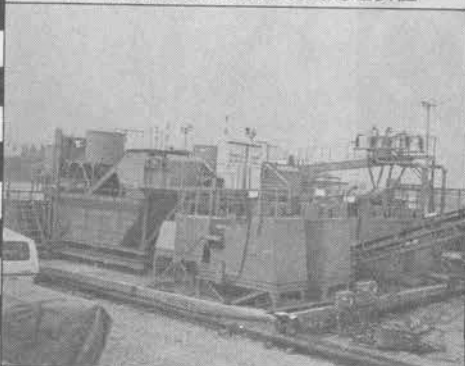
創業55年

菅機械工業株式会社

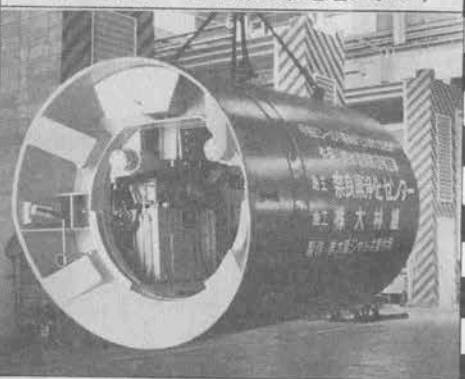
本社 〒550 大阪市西区南堀江3-9-27 ☎ 06(541)7931
 東京支店 〒101 東京都千代田区三崎町3-10-5 ☎ 03(263)1531
 名古屋営業所 〒450 名古屋市中村区若狭町1-30 ☎ 052(581)4316
 京都営業所 〒615 京都市右京区西院平町25(東商ビル) ☎ 075(314)4460
 福岡営業所 〒812 福岡市博多区博多駅東1-9-15 ☎ 092(431)7181
 スガリース(株) 〒572 堺屋川市点野3-22-22 ☎ 0720(27)0661



北川・深層超軟弱地盤改良処理装置



三央・泥水シールド用泥水処理プラント



O・J手掘式シールド掘進機



バイブルドーザー(ダム用機械打バイブレーター)

振動ローラー

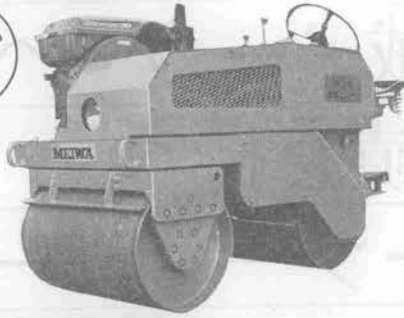
両輪駆動

ステアリング軽快・サイド転圧可能

明和

新製品

MUS-12
自重1.2t



MV-30
自重3.0t

MV-26
自重2.6t

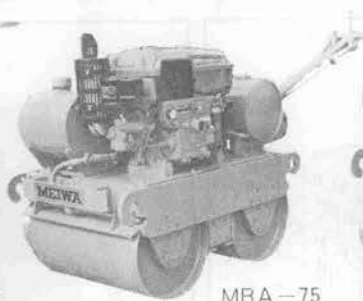


ハンドローラー

上下回転式ハンドル 全油圧(特許出願中)



MRA-65



MRA-75



MRA-85

タンパランマー

RT・75型
オイル

自動循環式

- ベルト掛け廃止
- ショックアップソーバ廃止
- グリスアップ全廃
- 内部シリンダー廃止
- コイルばね数減少



バイブロプレート

アスファルト舗装・
表面整形

- P-120kg
- P-90kg
- P-85kg
- VP-80kg
- VP-70kg
- KP-60kg



新製品

コンパイン 振動ローラー

MUC-40
センターピン方式
自重 4t



株式会社

(カタログ送呈)

明和製作所

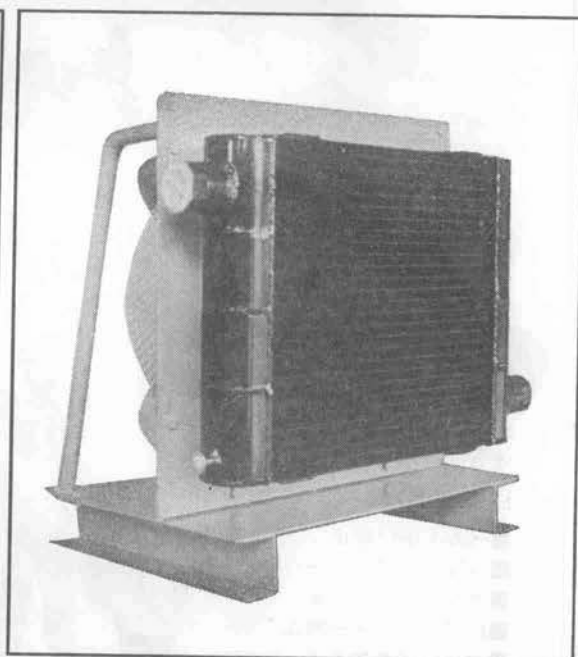
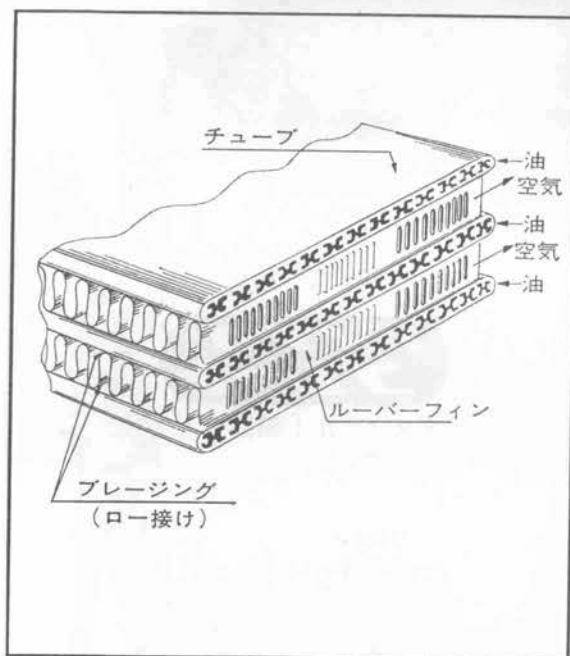
川口市青木1丁目18-2〒332

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

TAISEI

大手建設機械メーカーへ 多くの実績を持つ 空冷オイルクーラーシリーズ

— 低価格・高性能・軽量 —



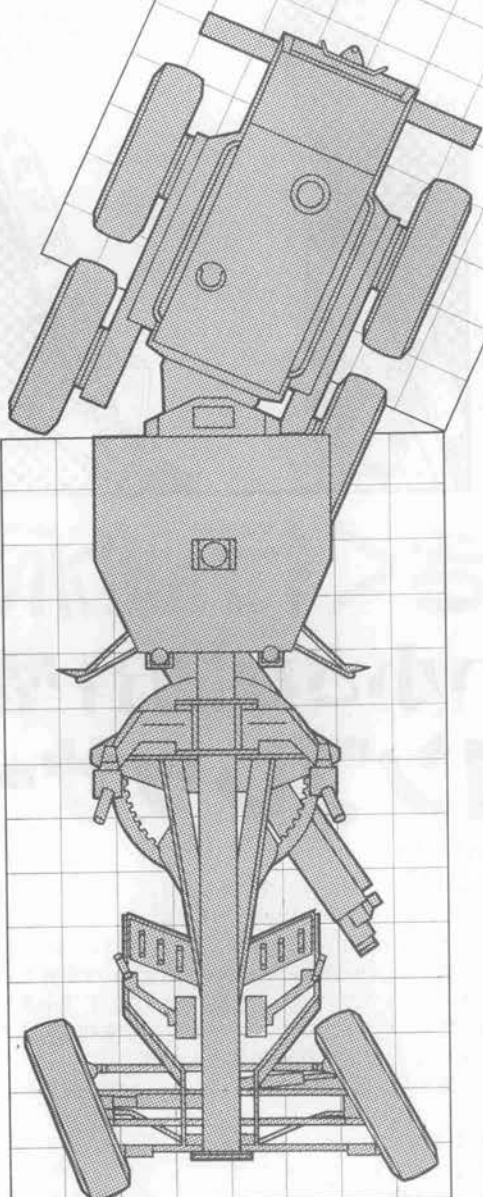
200[□]~900[□]までの多種類・納期迅速材質が総アルミ製なので、軽量で耐圧、耐蝕に優れている。

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



大生工業株式会社

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



グレーダが 屈折して 期待の新登場。

抜群の機動性。小さい旋回半径で小回りのよさは、抜群。例えば、MG300は、6.6m・MG400は、6.9m・MG500は、7.4m。走行スピードも一般自動車並で移動もスピーディ（MG500の場合47.3km/h）。**ラクラクの操作性。**ダイレクトパワーシフトトランスミッション、パワーステアリングと4段階調節式コンソールボックスにより、驚くほどの楽な作業が可能。**高い作業性。**運転席から操作できるバンクカット装置の採用で、溝掘り、法面仕上げが能率的。**快適な運転環境**広いキャブ（特別仕様）、少ない騒音、ワイドな視界。



製造 三菱重工業株式会社

	MG300	MG400	MG500
総重量	11,500kg	13,100kg	15,000kg
定格出力	125ps	150ps	175ps
ブレード幅	3,400mm	3,710mm	4,000mm

三菱ニューグレーダ
MGシリーズ
MG300/MG400/MG500

キャタピラー三菱

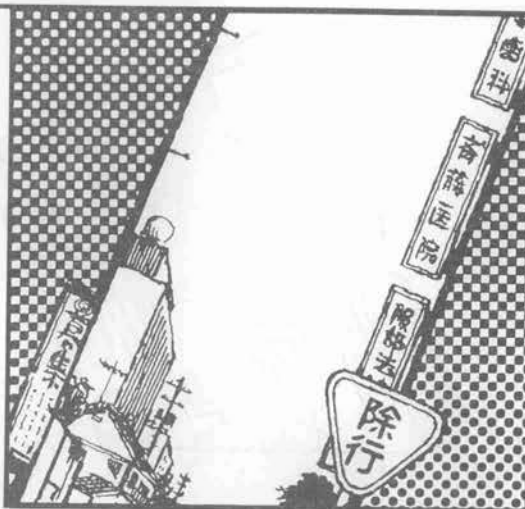
本社・工場 神奈川県相模原市田名3700〒229 ☎(0427)62-1121
直納海外部 東京都港区北青山1-2-3(青山ビル12F) 〒107 ☎(03)478-3711
株元センター 埼玉県秩父市大字山田字芳の沢2848 〒368 ☎(04942)4-7311

東関東支社 ☎ 柏 (0471)33-2121 東海支社 ☎ 安城 (0566)98-1111 【特約販売店】 四国建設機械販売 ☎ 松山 (0899)72-1481
 西関東支社 ☎ 八王子 (0426)42-1111 近畿支社 ☎ 茨木 (0726)41-1125 北海道建設機械販売 ☎ 札幌 (011)881-2321 九州建設機械販売 ☎ 二市 (0929)24-1211
 北陸支社 ☎ 新潟 (0252)66-9181 中国支社 ☎ 瀬野川 (08289)3-1111 東北建設機械販売 ☎ 沼田 (02232)2-3111 牧港自動車販売 ☎ 那覇 (0968)61-1131
 【労働基準局指定教習所】 株元センター ☎ (04942)4-7311 東関東支社教習所 ☎ 柏 (0471)33-2111 近畿支社教習所 ☎ 茨木 (0726)41-1125

資料
請求券

建機S-12

充実する **デンヨーエンジンコンプレッサー**



こまわりのきく行動派。

“青い小さな防音型”

新エンジンコンプレッサー



新製品 / DPV-45SS

仕様(コンプレッサー)ベーンロータリー型 ●常用圧力7kg/cm² ●吐出空気量1.3m³/min ●回転数2700rpm ●潤滑方式 強制潤滑 ●潤滑油量10ℓ ●空気槽容量0.019m³(19ℓ) ●(エンジン)クボタD850-3気筒4サイクル ●総排気量855cc ●定格出力17.6ps/2700rpm ●燃料タンク19ℓ(大きさ)L 1530×W745×H1000mm(重量)490kg

青いエンジンコンプレッサーとして好評の、デンヨーPCシリーズにまたひとつ新機種が加わりました。

小型・軽量のDPV-45SS。このクラス初のベーンロータリー型です。小型機にベーンロータリーのすぐれた特性を生かしたというだけでなく、使いやすさの工夫を各所に採用したコンパクト設計ですから運搬にも便利で、とくに狭い場所での作業に真価を発揮します。

この他にも、デンヨーならではのいくつかの特長をもっています。たとえば――

- 独自の防音設計……騒音レベルを下げるほか耳ざわりな不快音を除去した静かなコンプレッサーです。
- 保守点検が簡単……ムダのない合理設計ですから日常の整備点検が容易です。
- 維持費が安い……高精度の構造なので吸収馬力にロスがなく、維持費が大幅に節約できます。
- アフターサービスも充実……全国各地のサービスセンターで部品の補充、チェックなどアフターサービスが受けられます。

このように、DPV-45SSは安心してご使用いただける“高性能、耐久性抜群”の新製品です。

 **デンヨー株式会社**

本社 / 〒164 東京都中野区上高田4-2-2 TEL(03)389-3111(代表)
支店営業所 / 札幌・奥羽・仙台・新潟・東京・北関東・横浜・静岡・名古屋・金沢・京都・大阪・広島・高松・福岡・南九州 出張所 / 全国40都市

ローデンシティ(電熱式)

PAT.AP.

JEMCO

アスファルトタンクヒーター
ホットオイルヒーター

PHCO.



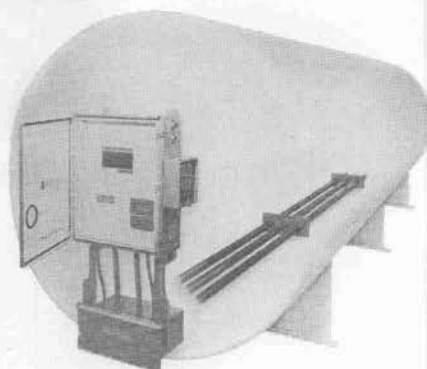
これは60Tonアスファルトプラントにアスファルトタンクヒーターと
ホットオイルヒーターを設置した例です。

ホットオイルヒーター
がこんなに……

- コンパクトになりました。
- 全然手がかからなくなりました。
- 格段にランニングコストを節減しました。

ローデンシティ(電熱式)ヒーターのメリット

- ①熱効率 100%
60Tonアスファルトプラントは重油バーナー方式では80万キロカロリーでしたが、ローデンシティヒーターを使用すると8万キロカロリーです。
- ②煤塵、騒音公害問題はこれで解決。
- ③安全運転と無人自動運転で全くメンテナンスフリー。
- ④保守、整備も全く容易。
- ⑤バーナー直熱ではないので、機器のライフは長くなりました。
- ⑥タンクヒーターは横型でも堅型でも容易に組込可能。
- ⑦プラント移設のときも解体、組立容易。
- ⑧ホットオイル、アスファルトの劣化の心配もありません。
- ⑨ホットオイルのチャージ量はきわめて少なくて済みます。
- ⑩その他：パイプ直熱式電気ヒーターなど設置場所により最も経済的な方式を選定出来ます。



ゼムコインタナショナル株式会社

東京都大田区大森北1-28-6 ☎(03)766-2671代表

1999年、7の月、 恐怖の大王の予言は 的中するか…

いま話題のノストラダムスの予言詩集「諸世紀」
その中でノストラダムスは地球の危機を予言している。
1999年、7の月、

空から恐怖の大王が降ってくる…というくだりの章が
専門家によればそれを示す部分だという。

恐怖の大王とは果たして何を意味しているのだろうか。
まだその謎は解かれていない。

予知能力を信じない人にとっては、
所詮、予言にすぎないものだが、

無視してしまうにはあまりにも

ノストラダムスの予言は的中率が
高いといわれている。それゆえに、

妙にひっかかるものがある。
20年後、その答えはでる。

外れることを期待したい。
ところでこの「諸世紀」

16世紀に書かれたものだが、
馬車しかなかった時代に、

自動車や飛行機の登場を告げ、
機械や産業の発達をも予測している。

となれば、ノストラダムスの頭の中には、
ビル建設現場で活躍するクレーン車などの

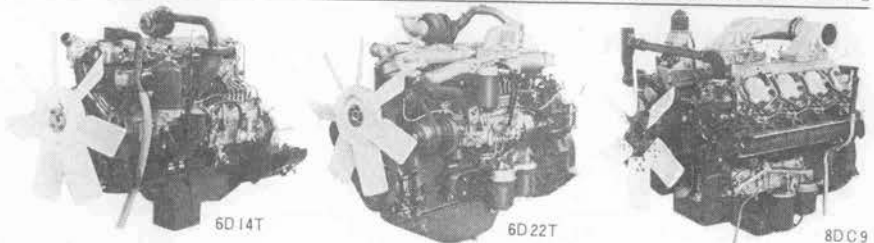
各種産業機械の姿も描かれていたに違いない。
いま、三菱産業用エンジンは、

その最前線で文字どおり原動力になっている。
その信頼の厚さは、

ノストラダムスの予言の比ではないといったら、
大予言者に対して失礼だろうか。

秘められたパワー ナゾのパワーシリーズ

高出力・低燃費・低騒音3拍子そろった、三菱産業用エンジン。



機種	型目	総排気量(l)	重量(kg)	出力(ps)	回転速度(rpm)
4DR5	渦流室式	2,659	255	69	3000
4D3	#	3,298	360	78	3000
6DR5	#	3,988	370	90	3000
6DS7	予燃焼室式	5,430	450	105	2500
6D14	直噴噴射式	6,557	515	117	2500
6D14T	# (ターボ付)	6,557	540	130	2000
6D11	予燃焼室式	6,754	525	115	2500
6D15	直噴噴射式	6,919	520	125	2500
6DB1	予燃焼室式	8,553	750	130	2000
6DB1T	# (ターボ付)	8,553	790	170	2000
6D22	直噴噴射式	11,149	950	190	2200
6D22T	# (ターボ付)	11,149	1020	240	2200
8DC6	予燃焼室式	14,886	1050	240	2200
8DC8	直噴噴射式	14,886	1100	240	2200
8DC9	#	16,031	1170	266	2200
10DC6	予燃焼室式	18,608	1290	310	2200
4G41	くまび彫	1,378	128	39	3600

- 大型から小型まで豊富。あらゆる用途にご利用いただけます。
- 抜群の信頼性、耐久性、経済性は、その多年の実績に裏づけられています。
- アフターサービスも完備。全国各地に豊かに広がるサービス網。

三菱産業用エンジン

三菱自動車工業株式会社
(産業エンジン部)
東京都港区芝5-33-8 〒108 ☎東京03(455)1011
工場：東京・京都

注) 1. 4G41はガソリンエンジン。他はディーゼルエンジンです。
2. 出力は建機用定格出力です。

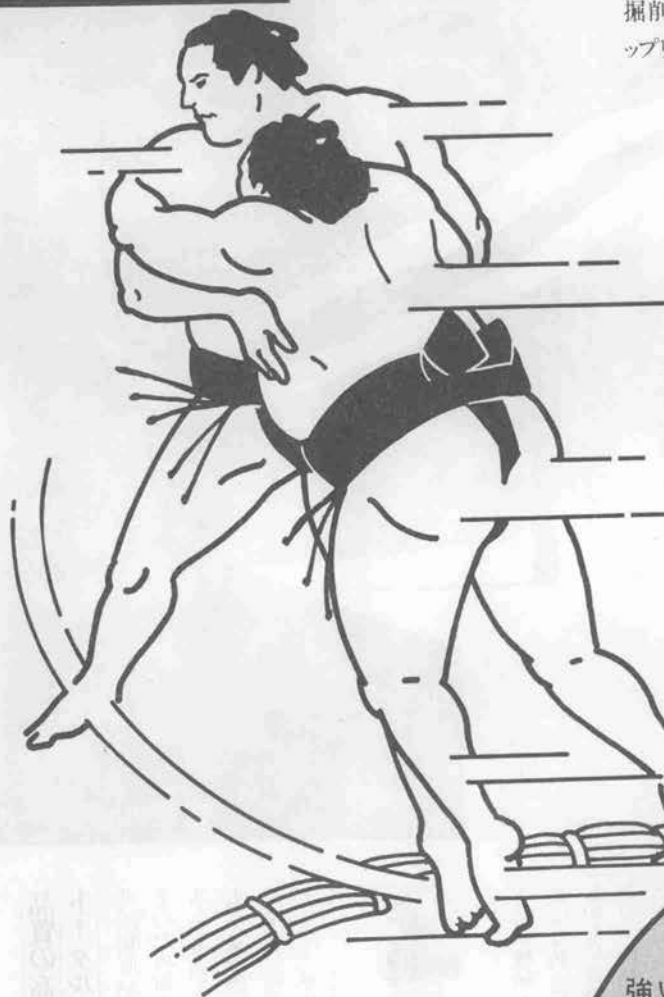
力と力。がっぷり四つ その⑥

「電車道」

柏戸と、

鋼のような身体に、若さをみながら、小輪で一気に相手を押しきる「電車道」こと柏戸剛。天性の素質でかすかすの記録を塗りかえ、大相撲におけるアイドルスター第1号となった「不死鳥」こと大鵬幸喜ともに長身、均勢のどけた体つき、現代的な風貌。栃若去ったあと、相撲人気を確立させた2人の若き英傑でした。

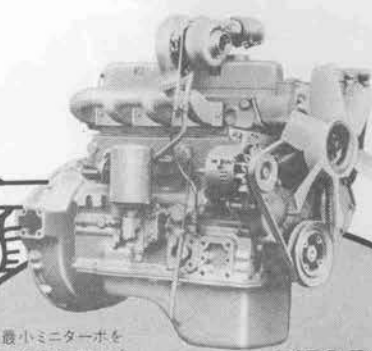
ところで、三菱ディーゼルエンジンも小形ながら、粘り強さ、しぶとさでは他に一步もヒケをとらない実力の持ち主。多気筒、低騒音、小形でありながら抜群の耐久性。砕く、掘削する、持ち上げる、均すなどの建設機械とガ
っぷり四つに組む強者揃いです。



「不死鳥」 大鵬。

大鵬幸喜(二所ノ関部屋)
幕内通算成績/746勝144敗 優勝回数/32回
柏戸剛(伊勢ノ浜部屋)
幕内通算成績/599勝240敗 優勝回数/5回
2人の対戦成績・大鵬の21勝16敗

思い出の熱戦：昭和38年秋場所千秋楽、全勝同士でぶつかった両雄。4場所連続休場後の柏戸、正面土俵にグイグイ寄り切り、感激の涙をながしたという。



世界最小ミニターボを
装着してパワーアップ

S4E2-T

強い建設機械には、強いエンジン。

三菱ディーゼルエンジン

SEシリーズ

S2E S2E2 S3E S3E2 S4E S4E2 S4E2-T S6E S6E2

- S2E2, S3E2, S4E2-T, S6E, S6E2が新登場し
1,300~4,400cc(2・3・4・6気筒)のシリーズ化完成。
- ディーゼルエンジンだから低燃費。
- スターターの容量を大きくして、抜群の始動性。
- 常用3600rpmまで使用可能な回転範囲。
- 強制潤滑方式により保守整備が容易。
- 低振動・低騒音の多気筒化。

三菱重工業株式会社

本社発動機事業部

東京都千代田区丸の内2-5-1
千100 ☎(03)212-3111

大阪営業所 ☎(06)373-3221

名古屋営業所 ☎(052)562-2137

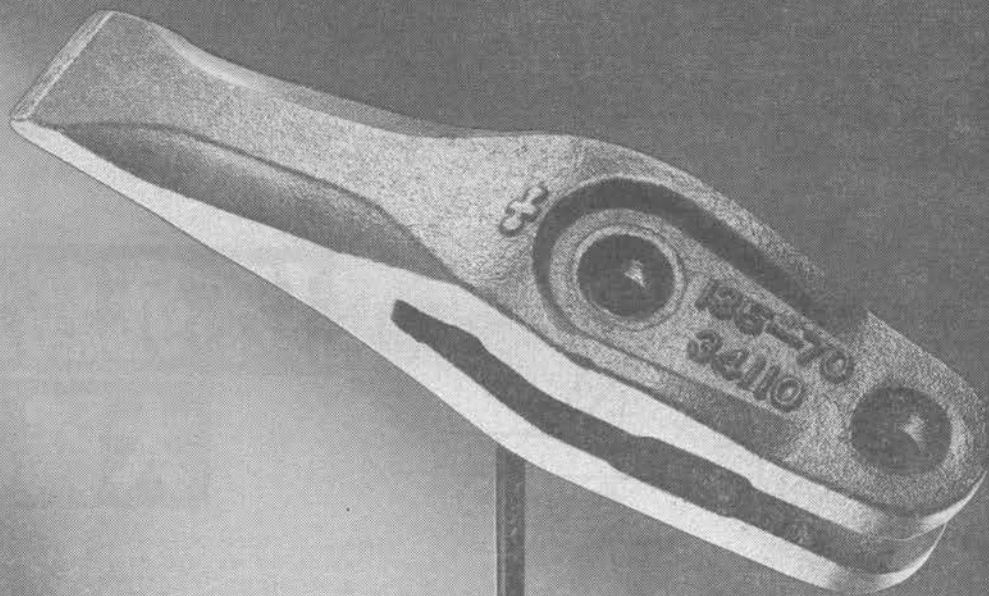
九州営業所 ☎(092)441-3745

仙台営業所 ☎(022)64-1811

中国営業所 ☎(0822)48-5111

資料請求者
建設の機械化
7

品質を上げると、コストが下がる。



建設機械用ツール

品質の高いコマツの鋳造品なら
トータル・コストが下がります。

寸法精度が高く、内部欠陥が極めて少ない。そのため加工時間を短縮し、トータル・コストが下がる。それがコマツ鋳造品の最も大きな特徴です。大正8年創業以来、コマツは常に高品質の鋳造品をつくり続けてきました。今日、コマツが世界に誇る数多く



鋳鋼バルブ



鋳鉄製油圧バルブ



鋳鋼製ポンプ部品

の建設機械も、この60年間に磨きぬかれた高度な鋳造技術に支えられているのです。しかも品質管理の権威デミング賞を受賞。その品質の高さは広く海外でも認められています。一品物から量産物まで、鋳物のことなら、経験豊かなコマツにご相談下さい。

鋳物を造って60年、量産品から原子力製品まで

コマツの鋳造品

小松製作所

東京支社：港区赤坂2-3-6 小松ビル
〒107 ☎03(584)7111

大阪支社：豊中市服部寿町5-166 〒561
☎06(864)2121

お問い合わせは各支社鋳鋼課へどうぞ。

資料請求券
送・機



世界の現場が すぐれた技術を知っている。

大型プロジェクトが求めるコマツ建設機械・ビッグ3

いま、世界の現場が求めるもの

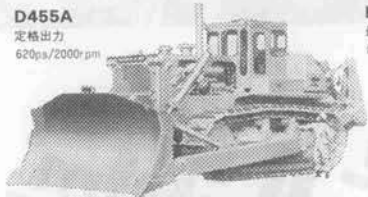
コマツの大形建設機械は、アメリカをはじめ、東南アジア、中近東、さらには共産圏へと、世界100余か国に輸出されています。大地に立ち向かう人間の大きな力として、いま世界中の現場が求めているもの。それは、信頼性に裏打ちされた、完成度の高い建設機械です。

コマツのビッグパワー

大型プロジェクトの担い手として、コマツがおくる3つのビッグパワー。超大形ブルドーザD455A、国産最大のダンプトラックHD1200、バケット容量8.4m³の大形ペイローダH400C。これらの大形建設機械を通じて、明日の豊かな環境づくりのために、今日もコマツは努力をつづけます。

D455A

定格出力
620ps/2000rpm



HD1200

最大積載量
120000kg



H400C

バケット容量
8.4m³



●ブルドーザ D455A/D355A/D155A/D150A ●ダンプトラック HD1200/HD680/HD460/HD320 ●ペイローダ H400C/560

日本のコマツ・世界のコマツ

KOMATSU

■本社〒107 東京都港区赤坂2-3-6小松ビル ☎03(584)7111 ●北海道支社 ☎札幌011(661)8111 ●東北支社 ☎仙台0222(56)7111 ●北陸支社 ☎小杉07665(5)2251 ●関東支社 ☎鴻巣0485(91)3111 ●東京支社 ☎東京03(584)7111 ●中部支社 ☎一宮0586(77)1131 ●大阪支社 ☎大阪06(864)2121 ●四国支社 ☎高松0878(41)1181 ●中国支社 ☎五市0829(22)3111 ●九州支社 ☎福岡092(641)3111

冴える鉄腕!! 強い味方です。

油圧ショベルを手がけて以来、つねに時代の要求を的確にとらえ、長年にわたる豊富な経験と実績をもとに最新の技術を結集し、より汎用性に優れたハイパワーショベルHD-550GSを開発しました。

さらにねばり強く、低騒音化され、スピーディな働きぶりは、みなさまのご期待にそえる新鋭機と確信しております。

HD-550GS

《全油圧式》ショベル

- エンジン出力………90ps
- 全装備重量………12.5t
- ★カトウのショベルシリーズには0.18m³~1.8m³まで多彩な機種をとりそろえております。



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
(電140) ☎(471)8111(大代表)
営業本部 / 東京都港区虎ノ門1-26-5
(電105) (第17森ビル) ☎(591)5111(大代表)

最大掘削深さ

5.26m

バケット容量

0.55m³

昭和55年7月号PR目次

— A —

(株) アスドリュウス商会	後付 27
朝日電機 (株)	＃ 9

— B —

ブリヂストンインベリアル (株)	後付 8
------------------	------

— C —

キャタピラー三菱 (株)	後付 41
千葉工業 (株)	＃ 19

— D —

ダイハツディーゼル (株)	後付 22
デンヨー (株)	＃ 42

— F —

二見産業 (株)	後付 10
古河鋳業 (株)	＃ 25

— G —

ゼネラル ロード イクイプメント セールス (株)	後付 28
---------------------------	-------

— H —

範多機械 (株)	後付 10
阪和化工機 (株)	＃ 1
日立建機 (株)	＃ 37
兵神装備 (株)	＃ 33

— J —

ゼムコインタナショナル (株)	後付 43
-----------------	-------

— K —

(株) 加藤製作所	後付 48
川崎重工業 (株)	表紙 4
(株) 川浪製作所	後付 24
極東貿易 (株)	＃ 14,15
久留米建設機械専門学校	＃ 2
(株) 神戸製鋼所	＃ 23
(株) 小松製作所	＃ 46,47

— M —

(株) 前川工業所	後付 30
眞砂工業 (株)	＃ 26
マルマ重車輔 (株)	＃ 4
丸善工業 (株)	表紙 2
丸友機械 (株)	後付 1

三笠産業 (株).....	後付	7
三菱自動車工業 (株).....	"	44
三菱重工業 (株).....	"	45
(株) 明和製作所.....	"	39

— N —

内外機器 (株).....	後付	5
長岡技研 (株).....	"	21
(株) 南星.....	"	11
日揮ユニバーサル (株).....	さし込	
日建産業 (株).....	後付	36
日鉄鋳業 (株).....	"	6
日本ワッカー (株).....	"	12
日本工営 (株).....	"	2
日本航空電子工業 (株).....	表紙	3

— O —

オカダ鑿岩機 (株).....	後付	3
-----------------	----	---

— S —

(株) 桜川ポンプ製作所.....	後付	16
三和機材 (株).....	"	31
スチールジャパン (株).....	"	20
菅機械工業 (株).....	"	38
住友商事 (株).....	"	17
(株) 測機舎.....	さし込	

— T —

大生工業 (株).....	後付	40
(株) 鶴見製作所.....	表紙	3
(株) 東京フレキシブルシャフト製作所.....	後付	34
東京工機 (株).....	"	18
東京流機製造 (株).....	表紙	2
東日興産 (株).....	後付	13
東洋カーボン (株).....	"	12
東洋運搬機 (株).....	"	29
後付特殊電機工業 (株).....	"	32

— W —

(株) ウオターマン.....	後付	11
-----------------	----	----

— Y —

横浜エイロクイップ (株).....	後付	35
吉永機械 (株).....	"	13

快適な運転席を

お届けします。



ポストロムシート T-BAR

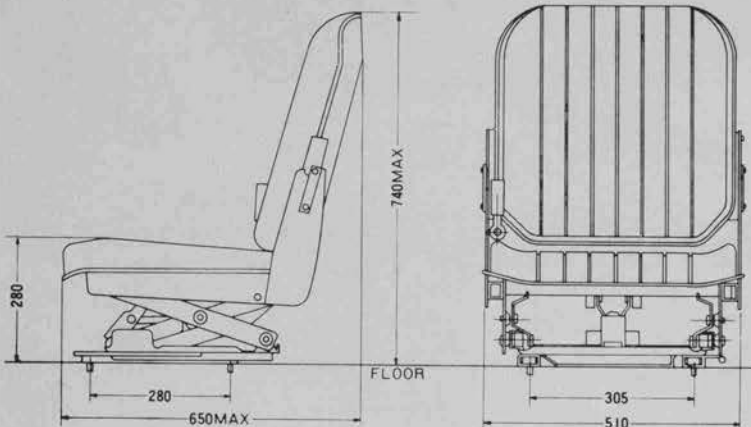
快適さと安全性を追求。

T-BAR型シートの特長

- トーションバーとショックアブソーバーとの組合せにより振動やショックを柔げます。
- 最適な乗り心地を得るための体重調節(55kg～120kg)が簡単に出来ます。
- バッククッションはワンタッチで2段階に調節出来、使用しない時は前に倒しておけます。
- スライドレールはピッチ20mmで前後5段階に調節出来ます。
- サスペンションストロークは100mmあります。
- トーションバーを使用し、リンクはX型パンタグラフ方式となっているため発進、停止時に沈み込み、浮き上がりがなく保守が簡単です。



適用車輛：ブルドーザー・ショベル・ホイールローダー等振動の激しい車輛



BOSTROM

ボストロムシート T-BAR

第1級のUOP技術を背景に
よりよい生活環境を目指して行動する

n-u

日揮ユニバーサル株式会社

東京都千代田区丸の内1-1-3 AIUビル15F
お問い合わせは 電話03-212-7371(大代)



1952. 日本最初の自動レベルAL1

ライバルへの情熱。 それが私たちの出発点でした。

ライバル。この一語ほど情熱をかきたててくれるものではありません。1952年、日本最初の自動レベルAL1を測機舎が坪川家恒博士の協力を得て完成させたのもライバルへのチャレンジ精神と努力のなせる業でした。その2年前の1950年に西独カールツァイス社がはじめて開発した1台の自動レベル。気泡管レベル全盛時代の常識を超えたそ

の独創に挑んだ成果が私たちの1号機だったのです。以来30年近い歳月がたった今、レベルの主流は自動レベルに移り、ライバルに挑みながら研究開発をつづけた私たちの技術成果が、わがライバルの故郷西独やヨーロッパの国々で“SOKKISHA AUTOMATIC LEVEL”と多くの測量マンに支持され愛用されています。



SOKKISHA

“2タイプ・3バリエーション”で能率アップに応えます。

セオドライト柱上タイプ・測距専用タイプ・セオドライト望遠鏡搭載タイプ

光波距離計 **SDM500** ハンディータイプ短距離型



セオドライト柱上タイプ



求心ブラケット搭載タイプ



セオドライト望遠鏡
搭載タイプ

使いやすさに徹したハンディータイプの光波距離計SDM500がさらに1タイプを加えて、“2タイプ3バリエーション”に。測量現場の状況に合わせてすばやく組み換えができ、目的に応じての使い分け機能がいっそう充実しました。新しく加わったセオドライト柱上タイプは、セオドライトの機能をまったく損なわずにセオドライトとの組み合わせができ、求心ブラケットと組み合わせれば、測距専用タイプへの組み換えも可能。測量作業の能率アップ、コストダウンにも効果的です。自動連続測定機能、三重の視準チェック機能など使いやすさを高めるメカニズムにもご注目ください。

■ハンディータイプ光波距離計SDM500仕様

最大測定範囲	ピンホールプリズム 10m - 200m
	1素子反射プリズム 500m
	3素子反射プリズム 800m
精度(標準偏差)	(5mm + 5μm)
表示	数字6桁(最大表示 999.999m)
最小読み取り	1mm
測定時間	4秒
リヒート測定	可
オーディオ装置	付
電源	NiCd電池充電式・使用時間1.2h
俯仰角	140°
視準望遠鏡	正像13倍・視野16m 500m
重量・本体	2.1kg (セオドライト望遠鏡 搭載タイプ)
	2.85kg (セオドライト柱上タイプ)



株式会社 **測機舎**

本社・営業部：東京都渋谷区富ヶ谷1-1-1 京王代々木ビル 〒151 ☎03(465)5211(大代)
工場：神奈川県足柄上郡松田町松田惣領1 588 〒258 ☎0465(83)1301(代)
サービスセンター：東京・仙台・北陸・東海・大阪・広島・福岡 営業所：東京・横浜・松田・富山・金沢・熊本

カタログ請求券
80.7

TSURUMI PUMP

建設現場の

良き パートナー



L B型
0.15~0.4kw



SHD型
11・22kw



HY型
3kw



NKZ型
2.2~11kw



KRS型
2.2~22kw



GPT型
11~110kw



ツルミ
水中
ポンプ

省エネポンプの明日をひらく

株式会社 鶴見製作所

大阪本店 / 大阪市鶴見区鶴見4丁目16番40号 〒536 ☎(06)911-2355(代)
東京本社 / 東京都中央区新富1丁目4-7番702号 〒110 ☎(03)833-0331(代)
北海道支店 / 札幌市中央区南一条西5丁目1番1号 〒060 ☎(011)720-6305
本拠地 / 大阪市東淀川区西中島1丁目1-16番1号 〒532 ☎(06)304-8501
中 部 支 店 / 大阪市東淀川区西中島1丁目1-16番1号 〒532 ☎(06)304-8501
南 部 支 店 / 大阪市東淀川区西中島1丁目1-16番1号 〒532 ☎(06)304-8501
東 部 支 店 / 大阪市東淀川区西中島1丁目1-16番1号 〒532 ☎(06)304-8501
西 部 支 店 / 大阪市東淀川区西中島1丁目1-16番1号 〒532 ☎(06)304-8501

ビル・河川・橋梁建設工事から地下鉄・上下水道・トンネル工事まで、湧水や雨水の排水、泥水工法などに欠かせないツルミの建設用水中ポンプ群。

ポンプの使用時間が一目でわかるライフチェッカーを内蔵したポンプや高圧洗浄用ポンプまで豊富な機種が揃っています。

ビル、構造物の

振動計測に……

常微動観測に……

地震観測に……

JA-4型 サーボ加速度計



本製品は、トルク・リバランス方式の加速度計で、他の方式に比べ1桁から2桁より高精度なものです。

これは、自動車・車輛・船舶・建築土木・工作機械・ロボット等、運動体の計測および制御センサーとしても広く利用できる条件を備えています。

●特長

- 1) 増幅器内蔵で高出力が得られ取扱いが容易です。
- 2) ダイナミックレンジが広く、高い分解能と安定性があります。
- 3) 周波数帯域が広く、位相特性が良好です。
- 4) 地球重力を利用し、校正が容易にできます。
- 5) セルフテストができます。
- 6) 精密な傾斜角が測定できます。
- 7) 電源電圧は±15VDCまたは±12VDCいずれでも使用できます。
(計測範囲が多少小さくなります。)

●性能

型名	JA-42	JA-45
計測範囲	±2G	±5G
感度	2V/G	1V/G
周波数応答(-3db)	DC-500Hz	
直線性	0.05%F.S.	0.13%F.S.
分解能	5×10 ⁻⁶ G以下	
零点温度係数	5×10 ⁻⁶ G/°C	
使用電圧	±15VDC±2V	±15VDC±1V
使用温度範囲	-30°C~+60°C	
耐衝撃	100G, 11msec半正弦波	
重量	約200gr	

製品についての御問合せは
航機事業部応用機器営業グループ



日本航空電子工業株式会社

本社 東京都渋谷区道玄坂1-21-6 〒150 電話(03)463-3111(大代表)
大阪支店 大阪市淀川区西中島1-11-16(住友商事淀川ビル) 〒532 電話(06)304-8501

●川崎重工の転圧機械

出番です！人気の名コンビ。

一歩進んだ技術が生んだ、川崎重工のローラ2タイプ。

川崎3タイヤローラ KR20C

〈特長〉

- 前4輪・後5輪の扱いやすいローラです。
- 自重8.5t、最高20tまで広範囲な転圧荷重が得られます。
- 締固め幅2,020mm、作業性、安全性が高く、操作も簡単です。



川崎マカダムローラ KMRH12

〈特長〉

- 転圧力は10～12tと強力。締固め幅は1,990mmです。
- ノークラッチ、ノーチェンジの全油圧駆動方式で、運転が簡単です。
- 左右に移動できる運転席で、どちらの側でも操作でき、正確で安全な作業ができます。



★詳しい資料をお送りします。お申込みは下記まで。

川崎重工 建設機械事業部

〒105 東京都港区浜松町2-4-1 世界貿易センタービル ☎(03)435-2903

札幌(01137)6-2241 仙台(0222)94-5106 名古屋(0565)28-6115

大阪(06)344-1271 広島(08287)9-3451 福岡(09296)2-2121

北陸(0762)51-2191 新潟(0252)74-7384 高松(0878)82-2151

「建設の機械化」

定価 一部 四五〇円

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(代)
大阪支社 〒530 大阪市北区西天満3-6-8 豊慶ビル3階 TEL 大阪(06)362-6515(代)

雑誌03435-7