

建設の機械化

1979 **10**
日本建設機械化協会

ダム特集



コマツH400Cベイローダ
と
コマツHD480ダンプトラック
一様株式会社 小松製作所

闘魂あらたに。

住友独自の3ポンプ油圧システム採用!

アームと旋回が独立した住友独自の3ポンプ油圧システムの採用で、複合同時操作性がさらに向上。傑作機種として高い評価を誇るフレッシュなパーフェクトマシンです。



油圧式ショベル 住友FMC・Link-Belt S-260

LS-2600BJ (旧呼称S-40)

- バケット容量: 0.2~0.6m³
- エンジン出力
90ps/2,000rpm (いすゞ6BDI)
- 全装備重量: 10,800kg
- 最大掘削半径: 7,920mm
- 最大掘削深さ: 5,130mm

長いリーチが
差をつける。

胸のすく働きスーパーマシン

S-265

LS-2650J (新製品)

- バケット容量: 0.2~0.6m³
- エンジン出力
87ps/1,800rpm (いすゞ6BDI)
- 全装備重量: 11,800kg
- 最大掘削半径: 8,610mm
- 最大掘削深さ: 6,030mm

右も左もニガ手なし。



住友油圧式ショベル S-120

ブームスウィングは
左右に65度ずつ
鮮やかにこなす側溝掘り

現場の熱い要望に応えた本格派の小型ショベルです。壁や障害物のある現場での側溝掘りに威力をふるう、ブームスウィング機構を採用。多様化する小規模工事に、そのエキスパートぶりをフルに発揮します。

- バケット容量: 0.12~0.28m³
- エンジン出力
40ps/2,100rpm (いすゞC240)
- 全装備重量: 4,400kg
- 最大掘削半径: 5,730mm
- 最大掘削深さ: 3,400mm



住友重機械建機販売(株)

■本社 / 大阪市東区北浜5丁目22 (新住友ビル2号館)
TEL大阪 (06) 220-9015

目次

□巻頭言 水を考える	堀 和 夫	/ 1
*		
謹んで小竹秀雄氏の逝去を悼みます	原 島 龍 一	/ 3
*		
ダム開発の現状	志 水 茂 明	/ 5
地下ダム建設の現状	石 崎 勝 義	/ 11
RCD 工法による島地川ダムの施工	鈴 木 徳 行 岩 田 泰 之 津 々 野 正 義	/ 15

グラビヤ—島地川ダムの施工・美和ダムの堆砂処理

美和ダムの堆砂処理	中 原 保 夫	/ 21
H型ケーブルクレーンによる川上ダムのコンクリート打設	那 須 正 義	/ 25
コンクリートポンプによるダムの施工	富 所 憲 二	/ 31
□随 想 ダム工事用機械の思い出	寺 島 旭	/ 35
自動車テストコース曲線部のアスファルト舗装の施工	千 葉 博 敏	/ 38
諏訪湖放流幹線工事における湖底管の沈設	上 松 敬 正	/ 43
超大型建設機械輸送用トレーラの開発	光 石 芳 昌 飯 塚 二 平	/ 51

□部会研究報告	JCMAS 規格の紹介	規 格 部 会	/ 56
---------	-------------------	---------	------

□新機種ニュース	調 査 部 会	/ 60
----------------	---------	------

□整備技術	アメリカの自家整備工場の実情	整 備 技 術 部 会	/ 64
-------	----------------------	-------------	------

□ISO 規格紹介	土工機械の運転・整備に関する ISO 標準規格(3)	I S O 部 会	/ 68
-----------	----------------------------------	-----------	------

□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	/ 71
------	-----------------------------------	---------	------

行事一覧		/ 72
------------	--	------

編集後記	(長田・高木・福来)	/ 74
------------	------------	------

◀表紙写真説明▶

コマツ H 400 C ベイローダと
HD 460 ダンプトラック
株式会社 小松製作所

コマツベイローダはバケット容量 0.6 m³ の「505」から 8.4 m³ の「H 400 C」まで 10 機種、またダンプトラックも 18 t 積の「HD 180」から国産最大の 120 t 積の「HD 1200」までの 6 機種が揃っている。

H 400 C はダンピングクリアランス・リーチが大きく、運転操作も簡単である。また組合せの HD 460 はベッセルが低く、積み込みが容易に行え、さらに小さな旋回半径、快適な乗心地など高い評価を得ており、大型土木工事や採石現場での省力化、生産性向上に活躍している。

◀主な仕様▶

- コマツ H 400 C ベイローダ
 - バケット容量.....8.4 m³
 - 運転整備重量.....59,400 kg
 - エンジン出力.....580 PS
- コマツ HD 460 ダンプトラック
 - 最大積載量.....46 t
 - ベッセル容量.....32 m³
 - エンジン出力.....615 PS

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
土東 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)環境装置事業本部	塚原 重美	電源開発(株)土木部部長代理

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	キョータピラー三菱(株) 販売促進部商品開発課
合田 昌満	本協会広報部会委員	折橋 孝志	(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
桑原 弥介	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	首都高速道路公団第一建設部	鈴木 康一	日本鋪道(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)機械部
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

水を考える

堀 和 夫



昨年に引き続き今年も渇水に見舞われている。首都圏においては、6月以来利根川などのダムの貯水状況に注目し、渇水対策が関係者間で常に協議されている。又、酷暑の8月1日は、水の日として水資源の重要性、節水の必要性について考え、水資源の開発及び利用を推進する日と定められている。このように水資源に対する認識は、渇水を契機に毎年高まっているのは好ましいことであるが、今飲んでいる水が、水源地域に建設されたダムによって生み出されたものであるとの実感が、まだ十分国民各層に体得されているかどうかという点については、なお努力が必要な段階であるといえよう。

我が国は比較的降雨にめぐまれ、主要食料を畠ではなく水田から得ている、いわば水の多い生活様式で生活しているため、水に親しむ気風は強いものの、資源としての水という認識は最近のことである。

戦後いち早く、全国各地の開発のきめ手として河川総合開発として多目的ダムが建設され、建設省関係のダムとして約200ダムが完成し、現在効果を上げている。当初のダムは洪水の調節、かんがい、発電という、いわば治水、食糧、電気という我が国の再建という目的をもったダムが殆んどであったが、昭和30年代に入って、先進国への歩みを進める過程で、当初の目的に加え、水道及び工業用水道の水源確保という目的が加わり、昭和40年代以降都市化の進展及び生活水準の向上、特に下水道の普及などによって水道水源の確保という課題が大きく登場してきている。情報化社会の進展と共に都市化が進展し、巨大ビルの出現によって都市の水需要は増大し、都市用水という概念が出て来ている。

一方、ダムは山間地域に建設され、水は河川上流の水源地域でかん養され、ダムで貯溜されて渇水時に供給されるものであり、過密化する都市との対比で水源地域に対処すべきであるとの認識が高まり、又、河川の上流のダムに限らず、下流部の河口堰或いは湖沼開発へと平地部の水資源開発が進むにともない、都市部と水源地域を包含する全地域としての対応、すなわち河川の上下流にわたって一体となった対応が必要となって来ている。個々のプロジェクトから全地域的な取り組みが必要となって来ている。首都圏における利根川水系、近畿圏における淀川水系などはこの典型である。

このように、水資源問題に対して全地域的対応が必要となって来ているのは、単に水の需要

巻頭言

及び供給のシステムという以外に、河川から水資源を確保するが故に、洪水対策に常に意を用いてダム等の建設をする必要があるという治水からの必要性からともいえよう。したがって水資源問題を扱うには、ダムの建設にまつわる水没関係者の生活再建を中心とした水源地域の問題を解決し、又このためのダムによって効果のある地域の水源地域対応をどうするかという課題に対して、全地域的対応が必要となっている。

水資源はダムによって確保されている。又、平地部では河口堰、湖沼開発などによって確保されている。これらは、建設面においては工事の規模、施工条件などから大型機械による施工など機械部門に依存する事が極めて大きい。又これら水資源開発施設を管理するに当たっても、個々の施設を有機的に効果的に管理するための統合管理が必要であり、情報システムの確立が重要である。

ダムの建設に当たっては、大規模な工事となり、施工に適合した機械力の採用、新工法の開発などが建設の合理化を図るために必要である。近年、ダムのコンクリート打設面においては、振動ローラの採用など従来の内部振動機に代る外部振動ローラによる締固め工法の開発などが一部のダムで行なわれており、又、コンクリート運搬のケーブルクレーンにおいても、サイリスタ制御の導入によって軽量化、基礎など仮設備工事面での合理化に役立っている。

水資源開発は今後益々地域との関り合いが多くなり、特に水源地域問題の解決なしには事業が進められない現状にある。そのため工事期間も長くなるので、長期的に、しかも事前に計画をたて、必要な調査、対応を用意していく必要がある。このため現実の計画を推進することは当然として、更に今後の計画を常に用意しておくことが重要である。次代のプロジェクトを後に続く者に用意し、提案することである。

もともと技術というものは長い期間をかけて進展して来たものである。プロジェクトに対する社会の要請が多様化し、基本的な方向づけが重要となって来ている現在、長期的視野に立ち、広い判断で対応することが必要であり、又、このためには時間がかかる結果となるとしても、不断の努力が必要となっている。単なる技術でなく、人間として技術の確立、これが現在の課題であると考えらる。

—建設省河川局開発課長—



小竹秀雄氏遺影
明治 38 年 3 月 6 日生
昭和 54 年 8 月 13 日逝去 74 才

謹んで小竹秀雄氏の逝去を悼みます

社団法人 日本建設機械化協会顧問

(日本国土開発株式会社常務取締役)

原 島 龍 一

本協会顧問小竹秀雄氏は、去る 8 月 3 日、日本トンネル協会資材機械委員会幹事長として幹事会にて審議中、体調の変化を訴えられて急遽国立東京第二病院に入院、翌 4 日には一旦小康を得て茅ヶ崎の自宅に帰されましたが、6 日再び茅ヶ崎市立病院に入院されて加療中の処、1 週間後の 8 月 13 日 12 時 47 分、消化器管出血にて逝去されました。享年 74 才でした。

小竹氏は明治 38 年 3 月 6 日大分県宇佐郡長峰村（現在宇佐市内）に生まれ、大正 12 年 3 月福岡県立小倉工業学校機械科を卒業、同年 7 月 25 日鉄道省に奉職、爾来 39 年の永きに亘り国鉄建設工事に多大の貢献をされ、昭和 37 年 3 月国鉄退職後は 50 年 12 月まで三菱重工の顧問として、又その後も各種団体の委員として建設の機械化のため活躍され、病魔に倒られるまで会議に没頭されるという、技術者に相応しい一生を送られました。

この一生の間には、帝都復興局に出向しての関東大震災被災の隅田川 5 大橋のうち永代橋における本邦最初の潜函工事を皮切りに、丹那トンネル、関門トンネルと当時の有数な難工事に従事され、戦後はいち早く機械化土工に目を向けられ、国鉄における機械化直轄施工部隊である東京操機工事事務所の創業に参画され、後にはその技術課長として昭和 26 年から 3 年間の小千谷発電所調整池土堰堤工事に、当時としては画期的な 1 万 m³/日の土工実績を挙げるなどの足跡を残され、昭和 31 年国鉄本社に転じてからは、我が国最初の場所打杭工法の導入、東海道新幹線の鉄桁架設計画などに存分の手腕を揮われました。又昭和 37 年三菱重工に転ぜられてからは、トンネル掘削機や機械化シールドの開発、改良

に多くの実績を残されました。

以上、数々の功績に対しては当然の事ながら、昭和17年4月鉄道大臣から、昭和19年9月運輸通信大臣から、共に関門トンネルにおける功績に関する表彰があり、また昭和28年10月には国鉄技術者として最高の名誉である下山賞を受けられ、逝去に当っては、正五位の位と勲四等瑞宝章が追贈されました。

小竹さんのお名前を私がおはじめて耳にしたのはまだ戦争中の大学生の頃で、故釘宮馨先生の施工法の講義の中で談^{たまた}偶^{また}関門トンネルのシールド工事に及び、「僕と一緒に米国へシールドの勉強に行った小竹君というのが極めて優秀な機械屋で、彼に委せておけば安心だった」ということでした。その後国鉄に奉職し、いつかその小竹さんにお目に懸りたいと思っていた処、図らずも機械化土工に関係させて頂いたお陰で意外に早くお目に懸ることができ、しかも東京操機の創立からは一緒に仕事をさせて頂くことになり、日夜その温厚篤実な人柄に接して種々御指導を頂き、誠に幸せでした。また案外知られて居ないので、東海道新幹線の7万tの鉄桁架設が、開業間際の多忙の間に達成できたのは、偏^{へん}えに小竹氏の技術力の賜で、一緒に仕事をさせて頂いた者として感謝にたえません。

最後に当協会との関係ですが、昭和26年運営幹事就任以来各種委員会の委員として、或いは顧問として、若い人を凌ぐ御活躍をいただいて居り、誠に惜しい方を亡くしたものと悔まれます。我々残されたものとしては、氏の遺志を受け継いで、社会の為、当協会のため尚一層の努力を誓うものであります。

[故小竹秀雄氏略歴]

大正 12 年 3 月	福岡県立小倉工業学校卒業		
			・ 会 社 歴 ・
		昭和 37 年 4 月	新三菱重工業(株)顧問(後三菱重工業(株)と改称)
大正 12 年 7 月	・ 国 鉄 歴 ・	37 年 7 月	シールド研究のため欧州出張
12 年 11 月	建設局工事課勤務	41 年 3 月	岩石トンネル急速施工研究のため欧米に出張
13 年 6 月	復興局土木部勤務(出向)	42 年 3 月	シールド技術指導のためオーストラリアに出張
15 年 1 月	・ * 永代橋在勤	50 年 12 月	顧問を解かれる
15 年 1 月	* * 清洲橋在勤		・ そ の 他 ・
昭和 11 年 7 月	熱海線建設事務所勤務(復帰)	昭和 37 年 6 月	国鉄有軌鉄道技術調査会専門部会特別委員
11 年 7 月	下関改良事務所勤務	40 年 10 月	帝都高速度交通営団シールド委員会委員
13 年 5 月	米国へ出張(同年9月帰国)	40 年 11 月	土木学会シールド工法小委員会委員・幹事
17 年 4 月	鉄道大臣表彰	42 年 7 月	土木学会トンネル工学委員会シールド委員会委員
17 年 11 月	木村1組を賜う	45 年 1 月	土木学会トンネル工学委員会創製セグメント規格化に関する分科会委員
19 年 8 月	下関地方施設部長表彰	46 年 6 月 ~ 48 年 6 月	技術士試験委員
19 年 9 月	運輸通信大臣表彰	49 年 11 月	日本トンネル技術協会資材機械委員会委員
19 年 9 月	小森江出張所長		・ 本 協 会 歴 ・
21 年 5 月	機械課長	昭和 26 年 5 月	運営幹事
21 年 11 月	電気課長兼務	31 年 5 月	機関誌編集委員
24 年 10 月	功績章受賞	48 年 11 月	機関誌編集顧問
24 年 11 月	東京操機工事事務所勤務、技術課整備係長	49 年 5 月	顧問
26 年 5 月	技術課長	51 年 7 月	機械技術部会シールド機械技術委員会委員長
28 年 10 月	下山賞受賞		
31 年 3 月	施設局勤務、土木課課長補佐		
31 年 4 月	建設部工事課兼務		
32 年 6 月	建設局勤務、線増課課長補佐兼施設局土木課補佐		
35 年 4 月	新幹線総局工事局計画課補佐		
37 年 3 月	依願退職		



ダム開発の現状

志水茂明*

1. 河川総合開発事業の現状

ダム建設、湖沼開発、あるいは河口堰建設等により洪水調節を行うとともに、水資源開発、水力開発等を行うことは一般に河川総合開発事業と呼ばれている。そしてダム建設による開発手法はいくつかの河川総合開発事業手法の中で最も基本的な、かつ最大のウェイトを持ったものであり、一般には「河川総合開発事業＝ダム建設事業」と認識されているほどである。したがって、ここでは河川総合開発事業の現状を通じてダム開発の現状を述べてみる。

(1) ダム建設事業の推移

河川総合開発事業のルーツをたどれば戦前の河水統制事業にまでさかのぼるが、昭和14年以来昭和53年ま

でに完成させ、現在管理中のダム等は202施設にのぼる。近年におけるダム建設事業の推移は表-1のとおりであり、施工数、完成箇所数も年々増大しており、治水、利水の両面からの要請により河川総合開発が年々盛んになっている状況がよくわかる。特に近年は全国的な水需給のひっ迫を背景に水資源開発を含む多目的ダムの建設要望が強く、戦前から戦後にかけて盛んであった発電を中心とした多目的ダムの色彩は薄れてきている。

しかしながら、経済的に参加可能なダムについては積極的な参加をみており、現在までに表-2に示すように最大出力合計で419.8万kWが河川総合開発事業のダムに参加している。これは表-3に示すように全発電量の3.8%を占めるものである。また現在建設中のダムに327.5万kW、すなわち、現在までとほぼ同程度の参加が確定しており、今後クリーンエネルギー開発の観点からもさらに参加が予想されることを考えると発電は依

表-1 ダム建設事業の推移

年度	施 工 数					完 成 個 所 数					開 発 水 量 (億 m ³ /年)			最大出力 (千kW)			
	直轄	公団	補(多)	補(治)	計	直轄	公団	補(多)	補(治)	計	都市用水	農 水	合 計				
40	18	7	35		60	3		8		11				298.7			
41	18	8	33		59	1		5		6				71.3			
42	21	9	34	10	74	1	1	3		5				296.0			
43	25	10	38	27	100	3	1	3		7	23.08	9.95	33.03	280.5			
44	24	13	44	47	128	1	1	4		6							30.1
45	27	15	46	65	153	3	1	2		6							57.1
46	33	16	53	77	179	3	1	4	3	11							235.5
47	45	18	62	85	210	3		4	2	9				4.17	0.01	4.18	60.0
48	53	20	75	94	242	1		4	6	11	1.39	0.81	2.20	1,163.0			
49	58	20	87	96	261		2	7	3	12	6.16	2.29	8.45	91.7			
50	62	19	96	97	274	2	2	3	8	15	2.78	0.22	3.00	56.2			
51	61	19	103	88	271	2	3	7	1	13	15.58	0.62	16.20	426.2			
52	63	17	105	85	270			1	2	3	0.08		0.08				
53	68	16	117	79	280	2	1	6	7	16	8.27	0.28	8.55	43.2			
54	71	15	123	70	279	* 1		* 7	* 1	9	1.87	0.47	2.34	381.2			
計						26	13	68	33	140	63.38	14.65	78.03	3,490.7			

(注) * 印は完成個所の予定数である。

* 建設省河川局開発課建設専門官

然として河川総合開発事業において重要な地位を占めているといえる。

次に、予算面より河川総合開発事業の現状を見てみよう。

(2) 河川総合開発事業予算の概要

昭和54年度の河川総合開発事業関係の予算の概要は表-4に示したとおりであり、第5次治水事業5カ年計画の第3年度として多目的ダムの建設を重点的に推進することとしている。

昭和54年度の事業実施数は多目的ダム、治水ダム、河口堰、湖沼開発施設、流況調整河川等279事業を実施している。一般にダム事業は長年月の工期と多額の工期を必要とするが、上記事業の中には調節池を掘削することにより洪水調節を図るとともに、あわせて下水処理水の再利用等水利用の高度化を図るための荒川調節池緊急水利用高度化事業あるいは既設ダムについて目的や運用の変更による再開を図る筑後川の松原・下笠ダム再開事業、既設ダムのかさ上げによる再開を図る福地川の福地ダム再開事業等3事業、さらには昭和54年より着手した既設貯水池の掘削により再開を図る南畑ダム再開事業（福岡県）が含まれており、治水・利水対策の多様化、迅速化にも努めているところである。

昭和54年度の河川総合開発事業費は、共同事業費で4,108億円（公共費2,762億円、利水者負担金等1,346億円）であり、事業費の対前年度当初伸び率は1.27倍である。

このうち、直轄事業については新規に石狩川の滝里ダ

表-2 発電参加ダム調べ（昭和54年3月現在）

種 別		全ダム数	発電参加ダム数	最大出力(kW)
既 設	直轄・公団ダム	61	51	2,002,800
	補助ダム	141	68	2,195,226
	計	202	119	4,198,026
建 設 中	直轄・公団ダム	55	17	2,761,900
	補助ダム	112	11	417,600
	計	167	28	3,179,500
実 調 中	直轄・公団ダム	27	2	26,000
	補助ダム	81	4	70,100
	計	108	6	96,100
全 計		477	153	7,473,626

(注) ダム数の中には流況調整河川は含まない。

表-3 電源開発の現状（昭和53年7月現在）

種 別	出 力 (万 kW)	同 上 比 (%)	52 年度供給電力量 (百万 kWh)	同 上 比 (%)
水 力	2,510	22.5	76,268	14.3
河川総合	420	3.8	12,210	2.3
火 力	7,710	69.5	424,680	79.7
風 力	880	7.9	31,659	6.0
計	11,100	100	532,609	100

(注) 「電源開発の概要」(53年度版)による。

表-4 昭和54年度河川総合開発事業予算（事業費）の概要
(単位：億円)

区 分		54 年度	53 年度	倍 率
直 轄	直轄ダム	1,838	1,379	1.33
	水公団ダム	786	607	1.29
	環境整備	6	5	1.25
	堰堤維持	91	80	1.14
	貯水池保全	2		
	調 査	30	27	1.11
計		2,754	2,098	1.31
補 助	補助多目的ダム	1,035	879	1.18
	治水ダム	282	233	1.21
	環境整備	6	5	1.18
	堰堤改良	21	15	1.34
	貯水池保全	1		
	堰堤修繕	8	6	1.39
計		1,354	1,138	1.19
合 計		4,108	3,236	1.27

ム等5ダムを加えた合計71事業に1,838億円の共同事業費を投入し、事業の促進を図り、手取川の手取川ダムを完成させることとしている。水資源開発公団事業においては合計15事業に743億円の共同事業費を投入し、淀川の布目ダムの建設に着手する等事業の促進を図る。一方、補助多目的ダム事業においては、新規に宮床ダム（宮城県）等9事業を加えた合計123事業に1,035億円の共同事業費を投入し、山神ダム（福岡県）等7事業を完成させ、また補助治水ダムにおいては新規に広神ダム（新潟県）等3事業を加えた合計70事業に282億円の公共費を投入し、宇曾川ダム（滋賀県）を完成させる等事業の促進を図る。

また完成したダムおよび貯水池の周辺地は豊かな水と緑に恵まれた空間として近年レクリエーションの場としての重要性を強めているので、より多くの人々に供するとともに、合せて河川管理の適正化を図るためダム周辺環境整備事業を推進しており、昭和54年度は直轄事業では新たに筑後川の松原・下笠ダム等4ダムを加えた合計17ダムにおいて、補助事業では新たに菅野ダム等6ダムを加えた合計25ダムにおいて事業費約13億円をもって実施する。

(3) 昭和54年度からの新規事業等

ダム建設を円滑に推進していくためには水源地域の地元住民、関係地方公共団体および下流受益地域の協力のもとに水没関係住民の生活再建、水源地域の整備等の水源地域対策を実施していくことが極めて重要であり、このため昭和48年に制定された水源地域対策特別措置法を積極的に運用するとともに、利根川・荒川水源地域対策基金等の活用を図ってきたところである。昭和53年度には整備計画決定済のダム等は23ダム（1湖沼水位調節施設を含む）となり、54年度からは整備事業のうち土地改良事業および林道整備事業について採択基準の緩和が図られている。さらに54年度より水没関係者の

生活再建に積極的に取り組むため直轄ダムについて事業費の中に新たに生活再建対策費を設け、水没関係者の生活相談、代替地のあっせん等きめ細かい対策を講ずることとしている。

最近問題となっている濁水の長期化現象、堆砂現象に対してはそれぞれ学識経験者による委員会を設け、機構解明とその対応策について調査検討を進めているが、特に堆砂現象に対しては昭和54年度より貯水池保全事業を創設し、貯砂ダムの建設、堆積土砂の搬出を行い、これによりダムの機能維持と骨材資源の有効利用を図ることとしており、直轄事業では新宮川の猿谷ダム等2ダム、補助事業では長安ロダム（徳島県）等3ダムにおいて公共事業費約2億円をもって実施する。

また、最近の異常な渇水にかんがみ、洪水調節を行うとともに流水を経年的に貯留し、異常渇水時に市民生活を維持するために必要な最小限の緊急水を備蓄、確保するためのダムに関する調査を昭和54年度より北部九州地区、近畿圏および首都圏において開始しているが、これについては後に詳述することとする。

2. 河川総合開発の長期展望

（1）第5次治水事業5カ年計画と河川総合開発事業
治水事業5カ年計画は昭和35年に治山治水緊急措置法が制定されて以来、同法に基づき発展する経済社会の状況、災害の実態および水需要の増大等を反映して新規施策をとり入れ、規模の拡大をはかりつつ今日まで5次におわたる計画を策定し、施設の整備を図ることにより国土の保全および生活基盤の整備に努めてきた。現在実施中の第5次治水事業5カ年計画はおおよそ10年後を目標とする長期構想のもとに、その前期計画として総額7兆6,300億円をもって

- ① 中小河川、都市河川対策の強化
- ② 土石流対策等土砂害対策の強化
- ③ 重要河川の整備
- ④ 水資源の開発と高度利用

の各事業を重点的に推進しようとするものである。

このうち、河川総合開発事業は総額1兆4,700億円をもって多目的ダム、河口堰、湖沼開発施設、流況調整河川等の水資源開発施設286箇所、治水ダム96箇所を施工し、昭和52年度～56年度の間に水資源開発施設57箇所、治水ダム14箇所を完成させる計画である。53年度末までに水資源開発施設および治水ダムの合計で19箇所を完成しており、施設数で見れば約30%の進捗となっている。

（2）昭和65年にむけての水資源開発計画と水利用
次に昭和53年11月に建設省河川局が策定した水資

源開発に関する長期計画に基づき河川総合開発の将来をながめてみよう。

（a）計画策定の経緯

昭和48年の石油ショックを契機として我が国の経済は高度成長から安定成長へ移行し、それに伴い水需要の伸びは鈍化しているものの、生活水準の向上、生産活動の進展等による水需要増加の基調は変わっていない。また、昭和52年11月に閣議決定された「第3次全国総合開発計画」においても、定住構想実現のため水資源が主要要因の一つとなるとともに、都市用水の需要が昭和65年時点で45年の2倍に近い水準に増大することが指摘されている。また近年においても48年、52年、53年と全国的に渇水が頻発しており、年々水資源の需給関係はひっ迫してきている。このため建設省ではかねてより水資源開発の長期的指針とするための調査を続けていたが、その成果をとりまとめて昭和53年11月に発表した。これが「昭和65年にむけての水資源開発計画と水利用」である。

（b）現状および水需要の見通し

現在、水の年間総需要量は876億 m^3 とされ、そのうち河川水に依存する量は74%の649億 m^3 である。この需要量のうち都市用水は306億 m^3 であるが、このうち33億 m^3 が渇水時には取水できない不安定取水に頼っているのが現状である。また地下水の過剰な汲上げにより全国36地域で地盤沈下を引き起しており、河川水へ転換をする必要がある量は24億 m^3 である。

昭和51年から65年までの新規需要量は国土庁の「長期水需給計画」によれば、都市用水201億 m^3 、農業用水68億 m^3 、計269億 m^3 となる。これに地盤沈下地域等において河川水への転換等が計画されている水量24億 m^3 、河川水不安定取水量33億 m^3 を加味すれば、水需要量の増加量は326億 m^3 となる。これより新たに取水可能な地下水量35億 m^3 を差引くと新規河川水必要量は291億 m^3 となる。

（c）水資源開発計画

建設省においては、このような水需要量に対処するために利水事業者による開発水量約44億 m^3 を見込むとして昭和51年から65年までに治水事業と合わせた多目的ダム等358箇所の水資源開発施設を完成させ、261億 m^3 の水資源開発を行うことが必要と積算される。表一5に水資源開発計画の概要を示す。

これらの水資源開発を実施することにより昭和65年においては全国をトータルで見れば水需要に見合う水資源の確保が図られたように見えるが、地域別にみると、南関東地域、京阪神地域、北部九州地域等の10地域においてはなお水需給のひっ迫が予測される。一方、北海道地域、東北地域、日本海沿岸地域、南九州地域等においては多目的ダム等の建設を計画どおり実施すれば水資

源の確保は可能となる。なお、将来において予測されている水不足地域は 53 年度においても渇水が生じた地域と重複しており、興味深い。

これらの事業の実施に必要な事業費は洪水調節に要する費用も含めて約 16 兆円と試算される。水需給の逼迫にかんがみ、早期に水資源開発を行う必要性から「第 5 次治水事業 5 カ年計画」においても水資源開発を積極的に推進することとしているものの、さらに長期的な観点に立った計画的、重点的な予算措置が必要である。

3. 河川総合開発のこれからの課題

(1) 異常渇水対策としての

緊急水備蓄ダム建設の推進

(a) 異常気象と異常渇水

昭和 52 年 12 月から昭和 53 年 5 月までの福岡市における降雨量は 335.5 mm と平常降雨の 59% であった。これは福岡管区気象台開設以来 86 年ぶりの少雨であった。この異常な少雨のため昭和 53 年 5 月 20 日より給水制限が始まり、最悪の時期には給水制限率 45% の状態が続き、史上最大の都市渇水となった。このような事態は主として降雨量が異常に少なかったという気象的要因によるものであるが、この異常少雨は大きな目で見れば近年の異常気象の一環とみられる。

気象庁が昭和 54 年 3 月に発表した「近年における世界の異常気象の実態とその長期的見通しについて (II)」によれば、近年においては異常気象が頻発しているが、これは数 10 年から 100 数 10 年のスケールを持ったものであり、今後とも異常気象は継続し、さらに今後 20 年程度は地球の寒冷化に伴い天候の変動がますます大きくな

る可能性があることが報告されており、今後異常気象による異常渇水が発生する可能性がかなりある。

(b) 異常渇水と水資源開発

従来、利水の安全度は、水利用に関する歴史的な背景のもとに一般に 10 年に 1 回の割合で生ずるような渇水を対象として、それより厳しい渇水は異常渇水として計画の対象外とされてきた。したがって、必要な水資源開発がなされた地域においても計画どおりの水利用が不可能となる異常渇水はもともとかなりの割合で潜在しているが、今後異常気象により異常渇水の規模ならびにその生起する頻度はますます増大する可能性が大きい。

(c) 異常渇水と大都市圏の混乱

このような異常渇水が発生した場合、当然計画どおりの水利用が不可能となり、上水道においては節水の強化、時間給水等の措置が必要となる。しかしながら、大都市圏はトイレの水洗化、住宅の高層化、井戸の老朽化による廃止等により都市の生活様式がますます渇水に弱い体質になっているため、極端な時間給水や全面的な断水が生じた場合、社会的混乱および経済的にも経費負担増が発生することは昨年北部九州における事例で明らかである。例えば風呂、トイレを節水する不便さというまでもなく、臨時休校や疎開まで引き起した。また主婦は水道水の確保のため大幅に生活行動が制約され、水を多量に使用する清涼飲料水工場、銭湯、美容院、仕出屋等では操業短縮を余儀なくされた。

(d) 異常渇水対策

このため今後、水需給圏全体の問題として、行政全般にわたり次のような異常渇水対策を進めてゆく必要がある。

① 水資源開発の促進と緊急用水の確保

② 渇水協議会等の活用による水利の適正かつ円滑な調整の促進

③ 異常渇水時における総合的、広域的水運用体系の確立整備

④ 節水、節水型機器の普及、排水の再利用の促進等節水型地域へ改造する施策の推進

(e) 異常渇水対策としての緊急水備蓄ダム建設事業

このような異常渇水対策の一環として考えられるのが緊急水備蓄ダムの構想である。

緊急水備蓄ダムは水需給の逼迫した大都市圏の異常渇水対策として流域面積に比べて大きい貯水容量が得られる地点にダムを建設し、必要に応じて洪水調節を行うとともに、洪水等の流水を経年的に貯留して緊急時に用水を

表一五 昭和 65 年における水需給の見通し (昭和 51 年～65 年)

(単位:億 m³/年、施設数は箇所数)

ブロック名	新河川必要水量	規 則	供給可能量			供給が不足する地域と不足量
			うち建設省による開発分	施設数	うち既着手施設数	
北海道	19.1	22.7	19.6	25	12	3.6
東北	41.4	44.6	39.9	54	36	3.2
関東	35.7	38.0	30.9	45	25	2.3
南関東	52.0	45.1	43.1	23	16	△ 6.9
計	87.7	83.1	74.0	68	41	△ 4.6
北陸	10.7	12.4	12.0	22	15	1.7
東海	44.3	47.0	40.3	17	11	2.7
近畿	19.7	16.6	16.3	12	6	△ 3.1
その他	15.3	20.2	15.3	18	6	4.9
計	35.0	36.8	31.6	30	12	1.8
中国	3.3	3.8	3.0	12	3	0.5
山陽	13.2	15.5	12.9	32	25	2.3
計	16.5	19.3	15.9	44	28	2.8
四国	5.2	7.1	4.3	17	9	1.9
九州	10.2	8.0	7.2	19	8	△ 2.2
その他	19.0	21.5	14.6	43	19	2.5
計	29.2	29.5	21.8	62	27	0.3
沖縄	2.0	2.1	1.5	19	6	0.1
合 計	291.1	304.6	260.9	358	197	13.5
						10 地域 14.56

青森西部 0.10, 上越 0.62, いわき郡山 0.66

南関東 6.91

京阪神 3.05
播磨 0.35, 淡路 0.25

高松 0.14, 愛媛西部 0.25
北部九州 2.22

補給することを目的とするダムである。流域面積に比べ大きい貯水容量が得られる地点のダムは一度使用すると次に満水になるまで数年間、洪水を経年的に貯留しなければならない、いわゆる経年貯留型ダムであるため、このダムによる通常の水資源開発は期待できず、あくまで緊急時のための備蓄ダムであり、従来水資源開発を含む多目的ダムとしては、なじまないとされていたダム地点の有効利用を図ろうとするものである。

このような構想のダムについて昭和54年度より水需給のひっ迫している首都圏、近畿圏および北部九州圏等において経年貯留ダム調査として調査を開始したが、調査の進展したダムより順次事業化を図りたいと考えている。

〔2〕 水利用高度化事業——下水処理水の再利用

下水道の整備の進捗とともに下水道より排出される処理水は増大の一途をたどっている。

下水処理水の再利用には排水を直接循環再利用する方法、一度河川に還元し、河川のもつ浄化機能を活用して浄化したのち、これを水源として利用する方法、ならびに下水処理水を高度処理し、河川維持用水等との転用を図り、水資源開発を行う等の方法が考えられる。しかしながら、下水処理水は一般的な河川水と比較して次のような制約要因がある。

① 2次処理水のままでは河川水より水質が悪いことが多い。

② チッ素、リン等の含有率が高い。

③ 下水処理水の再利用について心理的な抵抗がある。

したがって、その再利用にあたっては用途、目的上の制約が避けられない。

一方、我が国の河川流量の季節変動特性から考え、河川水の不足する期間は限られているため、河川水と下水処理水を組合せることにより多量かつ安価に水資源開発を行うことができると考えられる。

水利用高度化事業はこれら河川水と下水処理水の特性を考慮し、次のような各項目の組合せの事業を行うものである。

① 下水処理水を高度処理し、河川管理上支障のない範囲の河川維持流量と振り換え、新規に河川水取水を可能ならしめる。

② 下水処理水を高度処理し、既得工業用水等振り換



図-1 緊急水備蓄ダムの構想

え、新たに上水等の取水を可能ならしめる。

③ 上流ダムと高度処理施設を一体的に運用し、新規都市用水をダム単独の場合より大量かつ安価に開発する。

④ 必要に応じ下水処理水の高度処理等を行い、河川維持用水を補給する等、流水の正常な機能の維持と増進を図る。

建設省においては昭和52年度より水利用高度化事業として下水処理水を河川敷を利用した浄化施設により高度処理し、河川維持用水に振り換えることにより都市用水を確保する荒川調節池緊急水利用高度化事業に着手しているが、水需給のひっ迫に堪え、今後、本事業を積極的に推進したいと考えている。

〔3〕 ダム事業施行体制の強化

先述の「昭和65年にむけての水資源開発計画と水利用」に沿ってダム事業等を積極的に進めるため、その重要な部分を占めている補助事業（完成目標ダム358施設のうち補助202施設）については、ネックになっている事業施行体制の強化を図ることが必要である。

ダムは高度な技術を要する大規模な重要構造物であり、しかもダム技術者の需要がダム建設の最盛期に集中するので、都道府県がそれぞれ所要の技術者を職員として確保することは効率的でなく、また困難である。このため、ダム技術者の確保を中心として事業施行体制の強化を図る必要がある。

〔4〕 ダム建設に関する技術的課題

ダムは巨大な、かつ重要な構造物であるため、ダム建設に関する技術的課題は多い。ここでは思いつままにその数例を紹介する。

(a) ダムのかさ上げ工法について

近年既設ダムのかさ上げによる河川総合開発の実施例が増加している。これは近年良好なダムサイトが少なくなってきたため新たなダムサイトを見つけることが困難になってきたことも影響しているであろう。ダムサイトは水資源以上に有限な資源であり、既設のダムサイトをかさ上げにより有効に活用することは極めて好ましいことである。しかしながら、すでに技術上、経済上、あるいは社会需要等の各種の制約のもとに建設されたダムを大きくかさ上げすることは技術上は新しくダムをつくることより困難なことが多い。今後、設計、施工の両面よりの新たな技術開発が期待されることである。

(b) ダムの基礎処理方法について

近年、軟岩基礎にも大ダムを建設する必要に迫られる例が多くなっている。例えばグリーンタフの上に建設された、あるいは建設中のものが約 70 施設に達しているが、軟岩の力学的、水理的安定性についてはまだ未解決の問題が多い。特に湿潤、乾燥を繰り返すことにより著しく強度が減少するいわゆるスレーキング現象等の解明とその対応策等についての研究が必要である。また、良好な岩盤のみでなく、破碎風化を受けた亀裂に富む軟弱岩盤の合理的な基礎処理方法の開発が望まれる。

(c) RCD コンクリート工法について

コンクリートダムの施工に際し、その合理的施工をはかる一環として採用されている工法で、阿賀野川水系大川ダム、佐波川水系島地川ダムにおいて実施されている工法で、貧配合の硬練りコンクリートをダンプトラックで運搬し、ブルドーザで敷広げ、振動ローラで締固め、打設していくものである。今後のコンクリートダムの合

理化施工の一方法としてなお検討を進める必要がある。そのほか、小規模ダムではコンクリートのポンプ打設等も合理化施工としては有力な手法である。

(d) 小規模水力発電の参加について

昭和 48 年、54 年の二度にわたる石油問題を発端するエネルギー危機にあたり改めて水力発電が見直されている。すなわち、水力発電は国産エネルギーであること、発電に際して排煙等の公害を出さないクリーンエネルギーであること、定期点検、事故率の少ない安定した電力であること、発電の停止、開始が容易であること、運転経費が安いことなど数多くの利点がある。

しかしながら、良好なダムサイトが少なくなり、また往時のように発電を中心とした貯水池運用のダム計画が少なくなった現在では発電の参加規模は小規模なものとなるケースが増大している。また貯水池の水位変動が激しいため変落差、変水量の条件で効率よく発電できる発電設備が必要となってきた。今後の技術開発を期待し、河川総合開発事業への積極的参加を期待するものである。

4. あとがき

河川総合開発の現状と将来、さらには今後かかえていく課題について概述したが、治水対策と併せ、急増する水需要に対処するためには今後さらに一層ダム等水資源開発施設の建設を進めていかなければならない。そのためには技術的に解決しなければならない問題も多いし、また施行態勢についても今後十分考えなければならないであろう。関係機関等の絶大なご協力をお願いしたい。

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

建設機械取扱安全マニュアル	A5判 308頁 *頒価 3,500円 円 300円
---------------	----------------------------

建設機械等損料算定表 (昭和 53 年度版)	B5判 300頁 頒価 1,500円 円 300円
------------------------	---------------------------

「建設の機械化」誌文献抄録集	B5判 374頁 *頒価 2,500円 円 300円
----------------	----------------------------

橋梁架設工事の積算 (昭和 53 年度版)	B5判 214頁 頒価 2,500円 円 300円
-----------------------	---------------------------

国産建設機械主要諸元表 (昭和 54 年度版)	B5判 80頁 頒価 500円 円 300円
-------------------------	------------------------

(注) * 円は会員割引あり



地下ダム建設の現状

石 崎 勝 義*

1. 地下ダムとは……

地下ダムとは地下に設けられた堰のことである。図-1に見られるように地下に堰を設けると上流からの地下水流を堰止めることができる。このことは実用上二つの効用がある。第1は取水が容易になることである。我が国では地下の滞水層の構成が一般に複雑である。特に地下水流の多いれき層などでは地層が不均一で、水の流れの多い「水みち」の存在が指摘される。取水のためには水みちの位置を知らなければならないが、地表から正確に知ることは容易でない。地下の滞水層を横断して遮水壁を設けることにより広い範囲の地下水流を確実に捕捉することができるであろう。

上流からの地下水流を堰止めることの効果の第2は水を貯めることである。上流側の地下水位を上昇させて水を貯留する。滞水層は体積の10~30%の空けきを含むので、この空けきが貯水池となる。ただ、ここで注意すべき点は地下ダムを貯水池として考えるとその容量が意

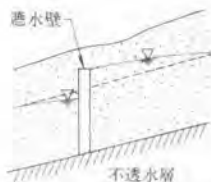


図-1 地下ダムの効用 (上流からの地下水流を堰止めて取水を容易にしたり、水をためる)

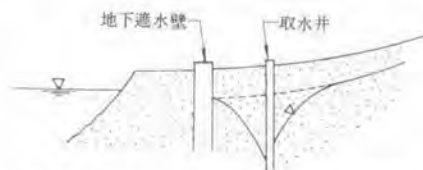


図-2 地下ダムの効用 (海水の逆流を防ぎ、貯水する)

外に小さいということである。止水壁の深さは経済的に見てあまり大きくない方がよい。20~30m程度、せいぜい数10mが施工の限度であろう。

一方、地下水位の上昇は地表の土地利用に種々の影響を及ぼす。例えば地下水が地表の近くまで上昇すると土壌が湿潤化して作物等に悪い影響を与えることが多い。地下水位が地表から1mより浅くなるとその影響が大きいといわれる。以上のような理由から利用水深に限度があることを念頭におく必要がある。

以上は上流からの地下水流を堰止めることによる効用であるが、意外に見落されやすいのは下流からの逆流を防ぐという効用である(図-2参照)。

先にもふれたが、地下水を取水するためには水位低下が伴う。地下水は面的に存在するが、取水する井戸は点である。取水するためには井戸地点まで水を移動させなければならない。ところが、地下水はこれを移動させるには大きなこう配が必要である。したがって、取水をするためには必ず周辺の地下水位を下げるということになる。

このことが一番問題になるのは海岸付近の取水である。地下水取水に伴って海水の逆流を招きやすく、地下水流は多いのに塩水の混入のため取水が困難になるケースが多い。この場合に滞水層を横切る遮水壁が効果的になる。このケースも貯水の効果がある。すなわち、地下水流量の小さいときは流量以上の取水をし(その結果地下水位は低下するが)、流量の大きいときに水位を回復させるのである。

我が国の海岸付近には海退期(海面が現在より下がっていた時期)に形成された埋没谷が多く存在する。地下水が海岸付近で埋没谷を通して直接海に流出する離島などで地下水を利用するときはこの埋没谷中の地下水を捕捉することが効果的であろう。地下水の貯留量は先にも述べたようにそれほど大きくはないが、小規模に飲用水を確保する方法として地下ダムが効果的になる。

* 建設省土木研究所水文研究室長

以上の説明でおわかりいただけたと思うが、地下ダムの効用は河川でいうと河口堰に近いであろう。すなわち、堰によって何がしかの貯水容量が生まれるのは事実であるが、主な効用は海水の逆流を防いで河川水の取水を容易にすることにある。次章で紹介する野母崎町の地下ダムもこのように考えると効用を理解しやすいと思われる。

ここで地下ダムの歴史をふりかえってみよう。

地下水流を遮水するために地中の一部に粘土等で置き換えた壁を作ることはかなり前から行われていたようで、例えば春日井市近郊では、昭和5年頃に幅330m、厚さ8mの遮水壁が粘土によって構築されているという¹⁾。戦前には可知貫一氏が那須野原の開発に関連して湧水防止壁（地下ダム）の構想を発表している²⁾。

しかし、地下ダムの構想を具体的に明確にしたうえで提案したのは松尾新一郎京大教授である。松尾氏は昭和39年にこの構想を発表して以来理論的実験的に研究をつづけ、その都度土木学会等で意欲的に発表をつづけて来た^{3),4)}。

しかし、初めての試みというものはなかなか採用されないものであり、実施に移されることなく日時が過ぎたが、昭和47年にこの構想が長崎県野母崎町の水道担当

者の目にとまり、同町樺島において本格的な地下ダムが初めて建設されることとなったのである。その後、昭和54年には沖縄県宮古島においても農林省の手で建設された。これは先に述べた地下ダムの効用の、上流からの地下水流を堰止めて貯水をしつつ取水を行うことに重点が置かれている。

2. 地下ダムの建設

地下ダムといっても前述したように狙いとするところは様々なので、必要とする施設や設備も変化する。ここでは野母崎町で建設された場合について説明する。

(1) 建設までの経緯⁵⁾

地下ダムが建設されたのは本町から300mの位置にある樺島である。樺島は周囲4km、面積2.2km²、人口1,600人余を擁する離島である。この島はもともと水に恵まれなかったが、昭和36年にこの島の西南部、すなわち現在地下ダムのサイトとなっている平地に深さ8.5m、直径300mmの井戸を掘削した。これが現在3号取水井と呼んでいるものである。

この井戸の取水能力は初期には300m³/日ほどであったが、すぐ100m³/日まで減少してしまった。特に夏場には水不足が著しく、2日に1時間という過酷な給水制限もとられたという。

たまたま松尾博士の地下ダムの提案を知った町の建設課は、同博士の指導を受けて6本のボーリング調査を行った結果、滞水層は厚さ10m弱の粘土混りの砂れき層であることがわかった。前述の腐植土層と合せ、これほど地下水開発に適した好滞水層とは思わなかったが、地下ダムの建設に踏切ることとしたのである。サイトである平地は開墾された水田(1.2ha)であったが、これは町によって買上げられた。

(2) 地下ダムの建設⁶⁾

次に、報告書を参考にして行われた工事の内容を紹介する(図-3、図-4参照)。



図-3 地下ダム位置図

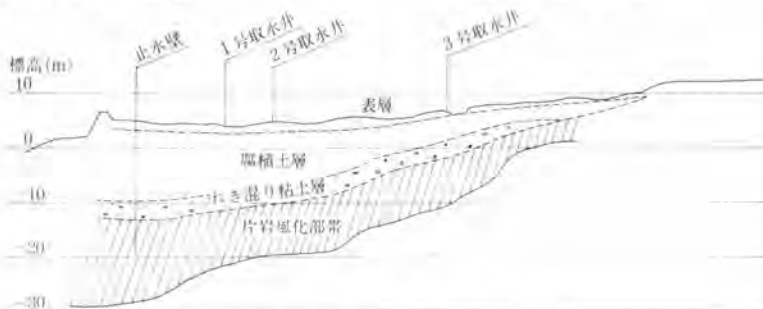


図-4 地質縦断面図

① 遮水壁……地下水の海側への流出防止と取水に伴う海水の逆流を防ぐため、海岸から約 50 m 陸側の位置に埋没谷を横切って施工された。遮水壁はグラウト工とし、注入材にはセメント 1、ベントナイト 2 の割合（重量比）の懸濁液を使用した。グラウト孔は 4 列としたが、外側 2 列は地表から岩盤に達するまでの最大深さ 26 m について実施した。また、中央 2 列については孔底より滞水層上限までの約 10 m の深さについて実施した。施工は中央部から始めて両側に向かって行ったが、最終的には両岸付近でグラウトを施工しない部分が生じた。掘進は 40 mm ロッドで行い、2~3 kg/cm² の注入圧でグラウト注入し、全体でセメント 2,000 袋、ベントナイト 1,600 袋を使用した。なお、砂れき層の透水係数はグラウト施工前には $K=3\sim6\times 10^{-2}$ cm/sec であったものが、グラウト施工後は $K=8\times 10^{-6}$ cm/sec に改良された。

② 集水工……砂れき層上位の約 10 m 厚の腐植土を主体とする層は不透水層と考えられたので、表層地下水が下位の砂れき層に浸透するのを助けるためのサンドパイル工を実施した。サンドパイルは 250 mm 羽根ビットで孔間隔 5 m、列間隔 3 列、孔数 69 本、延べせん孔長 1,133 m となった。

③ 取水工……取水のため口径 200 mm、深さ 19 m、ストレナ区間 11~19 m の井戸 2 本をさく井した。海に近い 1 号取水井は予備井戸とし、通常は 2 号取水井を使用することにした。

以上の工事は昭和 47 年度に実施され、昭和 48 年 3 月には全体が完成した。地下ダム完成後はコンスタントな取水が可能となった。特に昭和 49 年度には日最大 400 m³ の取水を行い、島民から感謝された。

以上は野母崎町の地下ダムの例であるが、地下ダムの施設としては、①堰止めとしての遮水壁工、②取水のための井戸（往々にして複数となる）、③かん養増強のためのかん養施設、④地下ダム運用のための観測井等から成ることが多いと思われる。

野母崎の地下ダムは昭和 52 年 8 月から土木研究所、九州地方建設局、野母崎町の 3 者によって経過観察を含めた調査を実施している。その結果、地下水を含めた水収支の実態がわかってきており、この地下ダムからの適正取水量が明らかになってきている。また、取水された水質調査で塩素イオン濃度の増大が見られ、海水の一部が浸入している可能性もある。

たまたま調査を開始した昭和 52 年から 53 年にかけては降水量が平年の 6 割程度という極端な渇水となっており、条件として厳しかった面もあるが、地層の遮水性についても完全であるかどうか心配であるので、現在詳細な調査を実施している。

表一 遮水壁の構築

I 置換工法	トレンチャまたはボーリング等によって掘削を行い、セメント、ベントナイト等の遮水性の材料で置換える。連壁工法、連柱工法ともいう。
II 強制攪拌工法	ボーリング孔から周辺に高圧のセメント液や薬液を噴射して地盤を攪拌し、固結させる。
III 注入工法	ボーリング孔から周辺にグラウト液を注入し、地盤の空けきを埋める。
IV 鋼矢板工法	鋼矢板を連続的に打込み、止水の壁を作る。

表二 地下水人工かん養

I	井戸注入法
II	浸透池法
III	水田かん養法
IV	地下トレンチャ

3. 地下ダムと技術開発

地下ダムに関連する技術としては、①遮水壁の構築技術、②地下水人工かん養技術、③地下水を含めた水収支の把握の 3 者が考えられる。紙数の関係で詳しく触れる余裕がないので、一言ずつふれておく。

① 遮水壁構築技術に関しては表一の四つの既存の技術を対象地区の状況に合わせて取捨選択することになる。よく知られているように、置換工法は都市土木の分野で急速に発達したものであり、確実性があり、工費も決して高くないが、大型土木機械を必要とする点が離島で施工する場合の難点である。これらの工法の詳細は文献⁷⁾を参照されたい。

② 地下水の人工かん養技術については表二の四つの方法が考えられる。我が国の場合、表中の地下トレンチャ法が適しているように思われるが、透水性のよいれき層を対象とするときは井戸法も有利であろう。これらについても文献⁸⁾を参考にしていきたい。

③ 地下水を含めた水収支の把握方法はしばしば軽視されやすいが、地下ダムの計画にあたって最も重要な調査項目である。地下水は捉えどころがないように思われやすいが、地表水を含めた観測を 1~2 年実施することによって計画を確かなものに行うことができる。特に遮水壁をもたない地下貯水池^{9),10)}の場合には重要である。

4. 地下ダム開発の見通し

我が国の場合、本格的な地下ダムとして上述の野母崎町の地下ダムと農林省が宮古島に建設した皆福地下ダム¹¹⁾の二つを数えるに至っている。調査中のものとしては松山市が同市興居島、長崎県が長崎市周辺¹²⁾で実施しているものなどがある。

これを見ると、いずれも離島か、あるいは大河川から遠い水資源上の僻地にあっている。水開発の規模も

小さく、水資源計画に大きな位置を占めることはなさそうである。

しかし、見方を変えて、これら水に苦しんでいる離島、僻地の水対策として何が有効かを考えると、輸送手段等の面で河川水の供給は不利であり、地下ダムのような小規模な水開発が適するかも知れない。特に大都市の水需給ギャップが深刻になってくる将来は地域ごとに水の確保をはかることは河川開発への負担を軽くするであろう。

水の開発コストもそれほど高くない。野母崎地下ダムの場合、これまでの費用は3,000万円であった。1日の取水量を250 m^3 と考えると、施設の耐用年数を20年と考えれば水量1 m^3 当り36円となる。長崎県が計画している地下ダムの場合は1 m^3 当り7~70円程度である。河川ではトン当り開発コストが100円の計画も出てきているので、地下ダムによる水開発は適地に恵まればかなり小さなコストになるといえるのである。

参 考 文 献

- 1) Hiroshi Kudo, Katsuyoshi Ishizaki: "The present status of technology of under ground water development in Japan" I.C.I.D. Conference (1978)
- 2) 可知貫一:「地下水強化と農業水利」地人書館(1943)
- 3) 松尾新一郎・河野伊一郎:「地下水規制のための地中ダムの構想」"土木学会誌" Vol. 53, No. 3 (1968)
- 4) 松尾新一郎・河野伊一郎:「細管網モデルによる地中ダム化の実験」土木学会第22回年次講演会(1967)
- 5) 北川 明:「長崎県野母崎地下ダムについて」"建設月報" 8月号(1976)
- 6) 松尾重康ほか:「止水壁構築による地下ダム」地下ダム夏期研修会(1976)
- 7) 「地下ダム」"地下水ハンドブック" 建設産業調査会(1979年9月発行予定)
- 8) 石崎勝義ほか:「地下貯水池による水資源開発」土木技術資料 19-9 (1977)
- 9) 佐合純造ほか:「平地部地下水の水収支」土木技術資料 21-4 (1979)
- 10) 石崎勝義:「水資源計画と地下水」土木技術資料 21-9 (1979)
- 11) 沖縄総合事務局農林水産部「宮古島地下ダム開発計画」(1978)
- 12) 古賀忠臣ほか:「地下ダムによる水資源開発について」土木学会第33回年次学術講演概要集第2部(1978)

「統計の日」によせて

通 商 産 業 省

統計は、社会の健全な発展を図るための各般施策の基礎資料として極めて重要な情報であります。

特に社会発展の基盤をなす産業経済の円滑な運営を行うには、実態に即応した適切な経済政策の実行が求められるわけであり、そのためには、的確かつ迅速な統計情報が必要不可欠であります。

国においても、統計の重要性にかんがみ、昭和48年から

10月18日を「統計の日」と定め、毎年この日を中心に全国統計大会をはじめとして、各種講演会、展示会、統計功績者の表彰その他統計普及のための各種行事を全国的に実施しております。

通商産業省では、工業、商業の両センサスをはじめとして、鉱工業、商業の動態統計調査等各種の統計調査を実施しており、その結果は、最も信頼される経済統計として各方面に利用

されています。

今後においても、社会経済の変化に対応して、ますます増大、高度化する統計需要に応えるため、調査内容の改善整備、調査結果の早期公表、統計解析の充実等に、不断の努力を続けていく所存であります。

より良い統計を作成するために、皆様におかれましても「統計の日」を機に、従来にも増して統計への御理解を深められるとともに、当省の実施している各種統計調査に対し、一層の御協力をいただくようお願い申し上げます。

ダム特集

RCD 工法による
島地川ダムの施工

鈴木 德行* 岩田 泰之**

津々野 正義***

1. 島地川ダムの概要

島地川ダムは、山口県のほぼ中央部を南下し、瀬戸内海に流入する1級河川佐波川の支川島地川に建設省によって設置される多目的ダムである。ダムおよび貯水池の諸元は表-1のとおりであり、また、ダム建設の目的は次のとおりである。

① ダム地点の計画高水流量 370 m³/sec のうち、290 m³/sec を調節し、下流の被害を防除する。

② 下流の既得用水の補給等、流水の正常な機能の維持と増進を図る。

③ 下流の防府市、新南陽市に都市用水として新たに19,200 m³/日を供給する。

本ダムの特徴としては、流域面積が 32 km² と小さく、洪水到着時間が極めて短いので、ゲート操作によって洪水調節を行う方式ではなく、孔あきダムによる自然調節を行う方式としたことである。

なお、本ダムは昭和 47 年 5 月に現地に事務所を開設し、実施計画調査に着手したが、補償物件が比較の少な

表-1 ダムおよび貯水池諸元

位 置	山口県新南陽市大字高瀬	総貯水容量	20,600,000 m ³
形 式	重力式コンクリートダム	有効貯水容量	19,600,000 m ³
高 さ	90.0 m	常時満水位	EL 286.5 m
長 さ	240 m	洪水時満水位	EL 297.1 m
堤 体 積	300,000 m ³	設計洪水位	EL 297.4 m
非越流部標高	EL 300.0 m	水没物件および付替道路	
越流部標高	EL 295.1 m	田	8 ha
基礎岩盤標高	EL 210.0 m	畑	1 ha
岩 質	砂質片岩、緑色片岩、黒色片岩	宅 地	0.5 ha
集水面積	32.0 km ²	山林および他	110 ha
湛水面積	0.83 km ²	家 屋	9 戸
		付 替 道 路	12.1 km

* 建設省中国地方建設局島地川ダム工事事務所長

** 建設省中国地方建設局島地川ダム工事事務所副所長

*** 建設省中国地方建設局島地川ダム工事事務所機械課長

く、地元の協力を得て補償交渉もスムーズに進行し、昭和 53 年 10 月末より堤体コンクリート打設に着手、本年 7 月末現在約 14 万 m³ (約 45%) のコンクリートを打設している。

2. RCD コンクリート

堤体コンクリートの配合は A 配合、B 配合、C 配合、D 配合の 4 種類に分類され、A 配合は上下流面 2~3 m の外部コンクリート部分、C 配合は通廊、放流管等構造物周辺鉄筋コンクリート部分、D 配合は岩着部分に使用するもので、B 配合が貧配合超硬練りの振動ローラによって締固められる内部コンクリートであり、いわゆる RCD コンクリート (Roller Compacted Dam Concrete) と呼ばれるものである。

RCD コンクリートとしては、

① パイプクリーニングが不可能な機械化施工であるため、発熱を押えるためにも貧配合とする必要があること。

② コンクリートダムとしての内部応力に耐え得る強度を有すること。

③ 汎用機械を使用するので、これらの施工性に適したコンクリートであること。

④ 振動ローラによる表面転圧であるため、ある程度の作業面積をまかなうに必要なコンクリートをまき出した後にローラ転圧をする関係上、硬化遅延コンクリートであること。

等の条件を満たすコンクリートでなければならない。しかしながら、このような超硬練り、貧配合の RCD コンクリートの施工例はないので、島地川ダムではコンクリートダム合理化施工に関する研究委員会の指導や建設省北陸地方建設局大川ダムの試験施工の結果等を参考にし、種々の実験を行い、堤体打設に至った。

3. 室内試験の結果

RCD コンクリート試験において、当初クラッシングプラント等が完成していなかったため、島地川ダムの原石を真名川ダムのクラッシングプラントに持込み、破碎した骨材を使用して基本的な試験を行い、昭和53年6月、当ダムのクラッシングプラント、コンクリートプラントが完成するに従い本格的な試験を行った。またマスコンクリートの超硬練りの配合設計手法が確立されていなかったため予想以上の多種多様な試験をせざるを得なかったが、室内試験の結果を要約すれば次のとおりである。

(1) 供試体の作製方法

RCD コンクリートは超硬練りであるため、従来のような内部振動機による供試体の作製が不可能である。したがって、外部からの振動方法を種々検討した結果、後述のVC値(Vibrating Compaction Value)を測定するコンシステンシー試験用の振動台を利用して締固めると良質のテストピースが得られることが判明した。振動台の振動数については振動数の多いほど強度の高い(よく締まった)供試体を得られるが、実際の施工と同一条件にすることが望ましいという考えから、供試体内の振動加速度が振動ローラで締固めるとききのコンクリート内の振動加速度と同じ程度になるように振動数を4,000rpmとすることにした。

(2) VC値によるコンシステンシーの管理

超硬練りのコンクリートであり、スランプによってコンシステンシーを判断することができないので、振動台式コンシステンシー試験によるVC値によって判断す

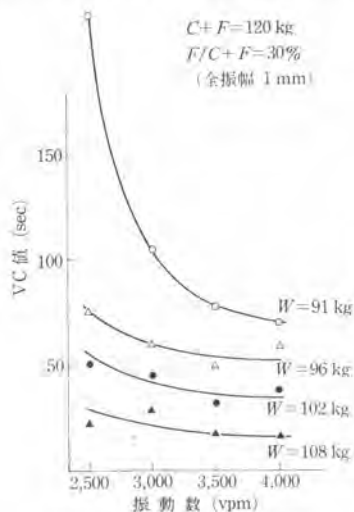


図-1 振動数と VC 値の関係

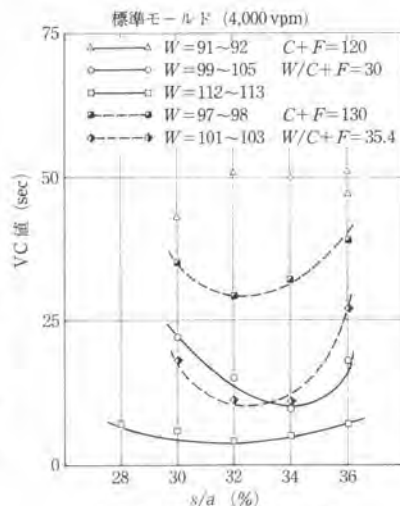


図-2 s/a と VC 値の関係



写真-1 VC 試験

ることにした(写真-1 参照)。

VC試験機は比較的硬練りコンクリートのコンシステンシーの判断に使用されるもので、振動台の上にコンクリートをつめたモールドを乗せ、表面にモルタル分がブリージングするに要する時間でコンシステンシーを判断するものである。

(3) 最適 s/a と VC 値

最大粗骨材寸法が大きく、単位セメント量が少ない超硬練りのコンクリートで所要の締固めやすさを得るためには従来のダムコンクリートよりも細骨材率を大きくする必要がある。

この最適な s/a と VC 値との関係を求めるため一定配合で s/a のみを変化させて VC 値を測定した。その結果、島地川ダム用骨材を使用した RCD コンクリートとしての最適 s/a は 32~34% の範囲にあることが判明した(図-2 参照)。

(4) 単位水量と VC 値

この試験は十分な締固めに必要な振動の作用時間を知るためのものである。現場の施工性から、適当な VC 値を 20 ± 10 秒とすると、適当な単位水量は $100 \sim 110 \text{ kg/m}^3$ 程度である(図-3 参照)。

(5) 単位水量と圧縮強度

一般的に単位水量を増せば強度は直線的に降下するが、RCD コンクリートのような超硬練りの場合には一定配合において単位水量を変動させると、最も強度の出る(最も

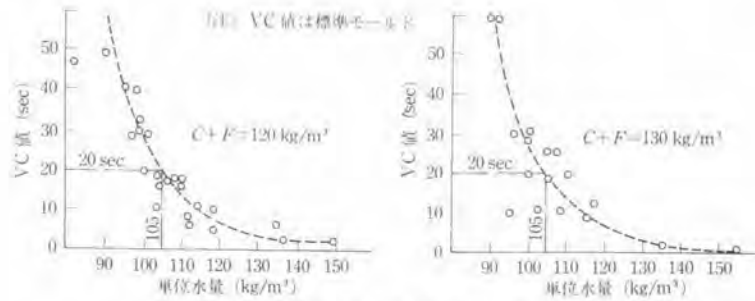


図-3 単位水量と VC 値の関係

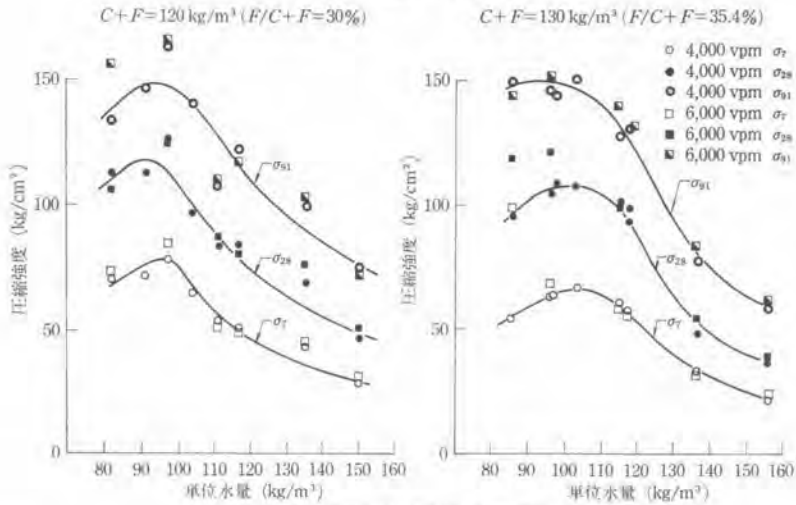


図-4 単位水量と圧縮強度の関係

空げきの少なくなる) 適正な単位水量が存在することが判明した。高地川ダムの場合、この水量は 100 kg/m^3 程度と考えられる (図-4 参照)。

4. 現場施工試験の結果

ダム本体での RCD 工法の実施に先立ち、現地にテストピットを設けて RCD コンクリートの現場施工試験を行った。テストピットは貯水池内の広場を利用し、その

地盤に層厚 35 cm の RCD コンクリート基盤を打設し、この上を試験場とした。

この施工試験では室内試験で仮定した示方配合のコンクリートの施工性を検討するとともに、締固め層厚、転圧回数、まき出し厚さ、ブルドーザの敷きならし等についての施工効果についても検討を行った。施工試験にあたっての主な施工ケースは次のとおりである。

- 締固め層厚：50 cm 1 層，70 cm 1 層，70 cm 追跡 2 層
- 転圧回数：無振動 2 回，振動 6~20 回
- まき出し回数：1 回，2 回，3 回

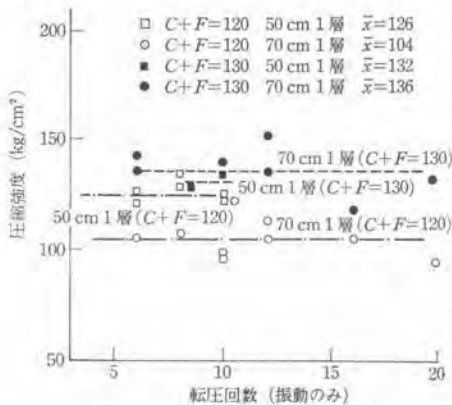


図-5 転圧回数と圧縮強度の関係

(1) 転圧回数と圧縮強度

6 回 (3 往復)~20 回 (10 往復) 実施した結果は図-5 のとおりであり、振動転圧回数は 6~10 回程度でよく、それ以上実施してもあまり効果はないようである。

(2) 単位水量と圧縮強度

単位水量と圧縮強度の関係は、室内試験の結果では図-4 のように単位水量 $90\sim 100 \text{ kg/m}^3$ のとき強度はピークを示すが、施工試験の結果では室内試験のような

強度差は出ないが、図-6 に示すように単位水量 105~110 kg/m³ 付近にピークがある。これは表面から振動を与える振動ローラよりも、全体を振動させて作製した供試体の方が単位水量が少なくてもよく締まるためと思われる。

なお、施工試験実施中での施工状態も単位水量 105~110 kg/m³ 当りのケースが良好であった。

(3) 密度と圧縮強度

施工試験における密度と圧縮強度の関係は図-7 のとおりであり、密度 2.4 で圧縮強度は 100 kg/cm² であるが、密度が大きくなるに従い強度も大きくなっており、密度 2.45、圧縮強度は 150 kg/cm² 程度となる。

(4) コンクリート内部における振動加速度

70 cm 追跡 2 層のケースにおいて、加速度計のピックアップを図-8 のように埋設してコンクリート内部における振動加速度を測定した。その結果は表-2 のとおりであった。

(5) コンクリートのまき出し回数

コンクリートのまき出しは 1 回、2 回、3 回について試験を行った。

まき出し回数が多いほどダンピング時に生ずる粗骨材の部分的な集中を均質にならす効果が増す。なお、まき出し回数と圧縮強度の関係については図-9 に示すように、まき出し回数が増えるに従って圧縮強度も増加している。

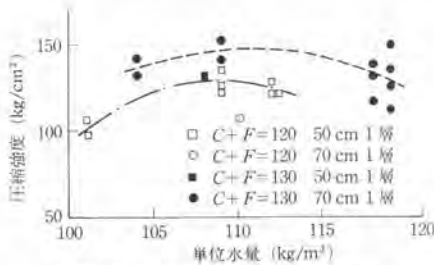


図-6 単位水量と圧縮強度の関係

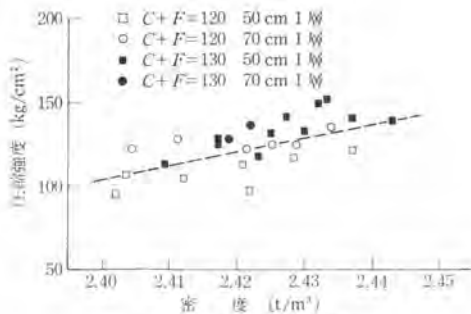


図-7 密度と圧縮強度の関係

表-2 コンクリート内部振動加速度

(1) 1層目転圧			(単位: G rms)		
			最大値	最小値	平均値
振動輪	前輪	後輪	5.3	4.7	5.0
コンクリート内1層目	上部		3.8	4.6	4.2
	下部		3.2	2.3	3.0
(2) 2層目転圧			最大値	最小値	平均値
振動輪	前輪	後輪	4.7	4.2	4.4
コンクリート内2層目	上部		4.3	3.5	4.0
	下部		3.3	2.7	3.0
コンクリート内1層目	上部		3.0	2.5	2.8
	下部		2.6	1.7	2.1

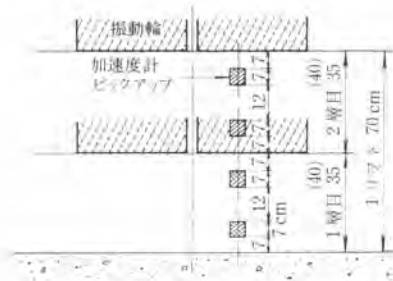


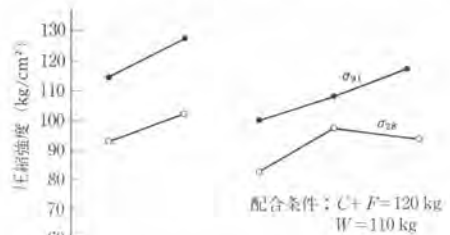
図-8 加速度計埋設図

5. 堤体施工

前述の試験により得た経験をもとに RCD コンクリートによる島地川ダムの堤体打設は昭和 53 年 10 月末から開始され、昭和 54 年 7 月末現在で約 14 万 m³ を打設している。この RCD コンクリート施工状況の中で特にポイントとなるものを列挙すれば次のとおりである。

(1) コンクリートミキサ

島地川ダムの骨材を使用した場合、スランブ 2 cm 程度のコンクリートであれば、従来のダムで使用されていた傾胴式ミキサで十分混練できるが、低セメント超硬練りコンクリートともなると傾胴式ミキサでは材料の分離



層厚	50 cm	50 cm	70 cm	70 cm	70 cm
まき出し厚さ	55 cm	27.5 cm	80 cm	40 cm	26.7 cm
回数	1回	2回	1回	2回	3回

図-9 圧縮強度とまき出し回数の関係

が起り、均一な混練、排出は困難である。

そこで、材料分離が少なく、均一なコンシステンシーの得られるミキサとして種々比較検討の結果、いままでダムコンクリート混練用として使用されていなかった2軸式強制練りミキサ（バグミルミキサ）を採用した。これにより現在きわめて均質な超硬練りコンクリートを製造している（図—10 参照）。ただし、強制練りミキサの欠点である搅拌ブレード、胴体ライナ等の摩耗は、粗骨材粒径の大きい超硬練りコンクリートのため特に上げしく、コンクリート製造量1万 m³ 当り搅拌ブレード1セット、ゲートライナ1セット、胴体ライナ0.5セットの交換を必要としている。

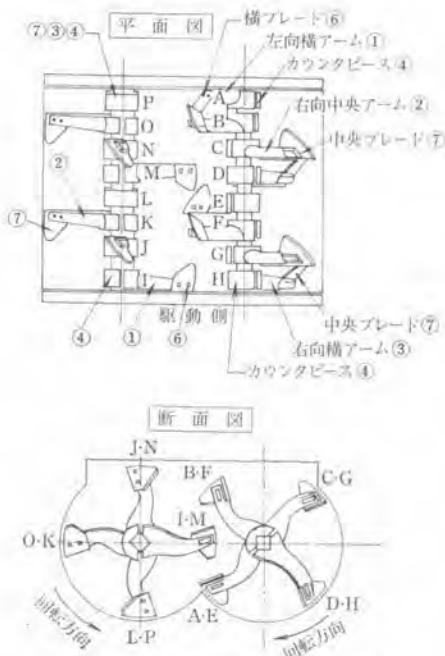
（2）コンシステンシーの管理

超硬練りコンクリートであるため振動式コンシステンシー試験機（標準モールド）により品質管理を行っている。

この試験による VC 値は、運搬途中の材料分離や転圧による締固め作業性にきわめて鋭敏にあらわれてくるが、当ダムでの VC 値は最大 24 秒、最小 10 秒の範囲にあり、この範囲にあれば振動ローラによる転圧作業に適したコンシステンシーであり、VC 値によるコンシステンシー管理はきわめて良好である。

（3）コンクリートの打込み

バグミルミキサの使用により材料分離の少ないコンクリートを製造しているので、現場におけるコンクリート



図—10 KBHS-1500-C 型混練具配置図

表—3 ボマーグ BW-200 型振動ローラ主要諸元

総重量	7,000 kg	最小回転半径	スピンドーン
全長	1,980 mm	最大登坂能力	25°
全高	2,400 mm (ハウスを含む)	作動形式	機械式
全幅	2,520 mm	速度	度
最大定格出力	56 PS/2,300 rpm	(前後進とく)	
起振力	32,000 kg	1 速	1 km/hr
振動数	2,600 vpm/ 2,300 rpm	2 速	2 km/hr
		3 速	3 km/hr

の材料分離はダンプトラックよりの排出とブルドーザ敷きならしにしばられてくる。この作業での材料分離をいかに少なくするかが、この RCD コンクリート工法における重要項目と考えられる。

実際の施工にあたって種々の方法を試みたが、ダンプトラックからの排出は高い山を作らないような排出方法が最も効果的であり、敷きならしブルドーザで山の全体を移動させることに努め、できるかぎり薄層（15～20 cm）にまき出しつつ、分離が起きたであろうと考えられる粗骨材のかみ合せを切りかえす方法が有効である。また、薄層まき出しはブルワークでの初期転圧ができる点も有利である。

なお、水平打継面に散布する敷モルタルはダンピング時の材料分離による粗骨材集中を防ぎ、打継面の付着に対して極めて有効な働きをする。

（4）転圧締固め

本来 RCD 工法は 35 cm の層を追跡 2 層転圧を行い、1 リフト 70 cm で仕上げるのを標準としているが、島地川ダムにおける実験の結果では下層と上層の強度差が大きいこと、ならびに上層下部に空けきが発生することが認められた。

これは現地の骨材条件と振動ローラで転圧する機構によるものと考えられるが、当ダムではより均質で所要の強度の得られるコンクリートを打設したいという考え方のもとに、この追跡 2 層打設をとりやめ、現在 1 リフトを 50 cm とし、15～20 cm の薄層まき出しを 3 層行い、振動ローラにより全層を同時に転圧する方法を採用している。しかし、工期の点では 70 cm リフトの方が有利であり、度重なる実験の結果、1 リフト 70 cm 1 層転圧でも良質なコンクリートが得られることが判明したので、夏季の高温時を過ぎた今秋より 1 リフト 70 cm 1 層転圧で施工する予定である（現在は夏季温度規制のため夜間のみ打設を行っている）。

振動ローラの主要諸元は表—3 に示すとおりであり、転圧回数は無振動 2 回、振動 9 回を標準としている。

振動ローラの振動数は 2,600 vpm（実測値は 2,600～2,680 vpm）、走行速度は 1 km/hr で施工している。このボマーグ BW-200 型振動ローラはコンパクトにまとめられており、前後輪振動のため端部までの転圧が可能

であり、また、方向転換時の表面の乱れも少なく、本工法に使用する機種としては良好であるが、本来コンクリート締固め用として開発された機械でないため、最高エネルギー発生時の振動数が RCD コンクリートの共振域外であるため、最も有効な締固め機械とはいえない。なお、RCD コンクリートと異種配合（軟質）コンクリートの接触部は棒状パイプレータで容易に締固めることができる。

(5) 目地切り

島地川ダムではバックホウを母体とした振動圧入式目地切機を開発してこれを実用しているが、本機は任意の方向で施工できる利点があり、きわめて能率的である（表-4 参照）。

施工方法は、当初計画では締固め後目地切りをすることとし、数か月間この方法で行ってきたが、この方法ではカッターブレードの振動により付近が乱され、2次転圧（ビブプレートによる人力作業）による整形作業が必要となるため、最近ではブルドーザによるまき出し完了後に目地切り作業を行い（目地材として 0.27 mm の亜鉛引鋼板を挿入）、その後で振動ローラをかけ、締固めを行う方法で好結果を得ている。

(6) グリーンカット

従来のダムコンクリートのようなブリージングによるレイタンスは顕著に見られないので、打設完了より一定の時間経過後モータスイーパーのブラシによって硬化したコンクリート表面の浮石、浮モルタルを取り除き、水洗浄を行っているが、グリーンカットに着手する時間が早いと、表面だけでなく、相当の深さの骨材をゆるめてしまうことになる。この時間は冬季で 50 時間以上、夏季で 10 時間以上必要である。

表-4 振動目地切機主要諸元

機 種 名 称	12-HVC-64 振動目地切機
形 式	ローラ式ディーゼルエンジン駆動
運 転 整 備 重 量	11,500 kg
作 業 装 置	油 圧 式
起 振 力	6,400 kg
振 動 数	1,800 cpm
振 幅	6.5 mm
切 込 幅	2,000 mm
有 効 切 込 深 さ	900 mm
ブレード押込力	3,000 kg (9.4 kg/cm ²)

表-5 テナント T 92 HD 型モータスイーパー主要諸元

全 長 × 全 幅	2,860 mm × 1,787 mm
総 重 量	1,905 kg
最 高 出 力	63 PS
作 業 速 度	0~16 km/hr 無段変速（油圧駆動）
ノイシブラシ	406 mm φ × 1,270 mm (0.35 mm φ スチールワイヤ + 1.4 mm ² ナイロン)
サイドブラシ	660 mm φ (2.00 mm × 0.30 mm スチール)

モータスイーパーについては、小型から大型（道路用）まで種々持込み実験したが、当ダムの使用条件に合う機種としてテナント社制 T 92 HD を選定した。本機的主要諸元は表-5 のとおりである。

なお、本機の作業実績は、グリーンカットに使用する場合、平均 200 m²/hr（最大 350 m²/hr）である。

6. あとがき

RCD コンクリート工法については経験が浅く、思考錯誤を繰り返しつつ現在に至ったが、今後とも問題点を十分検討しながら所期の目的が達成されるよう関係者一同努力していくつもりである。

最後に、RCD 工法の施工ならびに各種実験等にご指導ならびにご協力をいただいた関係各位に深く感謝をする次第である。

島地川ダムの施工



⇨下流側より見たダムサイト



⇨打設面の状況

- ①グラントホッパ ②敷均し用ブルドーザ ③運搬用ダンプトラック ④振動ローラ ⑤振動目地切機 ⑥スライバ
- ⑦小運搬用ショベルローダ ⑧型枠用クレーン

⇨コンクリートプラントおよび
ケーブルクレーン（固定式）





◆ グランドホッパーと
受材中のダンプトラック



◆ ダンピングおよび敷均し



◆ 振動ローラによる締固め



◆ 目地切り

◆ スイーパーによる表面清掃

美和ダムの堆砂処理



④ポンプ浚渫船



④バケット型カッタ



④5台のトロンメルを導入したプラント全景

木屑選別機（小砂利は左へ、大砂利は右へ、木屑は後方へ導かれる）④



高板商会浚渫部

④ふるい分けられた砂利



④ふるい分けられた砂




④分離された木屑

④沈殿池（手前が第1，後方が第2沈殿池）



④製品搬出用の三峰川河川道路


 ダム特集

美和ダムの堆砂処理

中原 保夫*

1. ま え が き

現在、新しくダムを作るには社会面、環境面等で多くの犠牲と困難を伴う。またダムサイトとしての適地もだんだん少なくなってきた。

そこで、既設のダムをより有効に活用しなくてはならない。ところが我が国は地形が急で地質も複雑であり、そのうえ雨が集中的に降り、山の侵食速度が大きく、土砂の生産量、流出量が多い。このため一部のダムでは流入する土砂のため年々ダム機能の減少をきたし、それが社会問題になっている場合もある。

現在、当事務所で管理している美和および小渋ダムは水源が 3,000 m 級の赤石山脈で地形は急峻、しかも流域内を中央構造線が縦断していて地質も複雑であり、崩壊地が多く、貯水池への流入土砂も多く、堆砂に悩まされてきた。この堆砂の対策として美和ダムでは「浚渫方式」、小渋ダムでは「貯砂ダム方式」を実施し、現在一応の成果をあげている。

小渋ダムの貯砂ダム方式はまだスタート 2 年目であるが、美和ダムの浚渫方式は採算がとれるようになるまで 10 数年の努力の積み重ねがあった。

建設省では昭和 54 年度から「貯水池保全事業」をスタートさせた。美和ダムの浚渫方式が貯水池保全事業の参考にでもなればと思い、報告させていただく。

2. 堆砂の状況

(1) 堆砂の経年的変化

美和ダムの堆砂はダム完成後の 3 年間に昭和 34 年 8 月の 7 号台風、同 9 月の伊勢湾台風および昭和 36 年 6 月の梅雨前線豪雨と大出水が続いて発生し、図-1 に示すように約 600 万 m^3 の土砂が貯水池に流入し、一気に計画堆砂量 659 万 m^3 近くまで堆砂した。その後、昭和 47 年までの流入土砂量は年間約 45 万 m^3 程度であり、昭和 36 年までの流入土砂量に比較すると減少しているが、それでも当初の計画流入土砂量の約 2 倍に近い値を示している。

昭和 47 年には総堆砂量が約 950 万 m^3 とピークに達し、計画した年の約 1/3 の年月で計画堆砂量と比較して約 140% の堆砂量となった。48 年以降の流入土砂量は、梅雨前線豪雨により荒れた流域の山も砂防事業の進捗によって安定し、また大出水のないこともあって年間約 5 万 m^3 程度と減少した。

一方、貯水池からの骨材資源としての堆積土砂の採取は昭和 36 年から実施されていたが、48 年からはポンプ浚渫船を導入しての本格的な浚渫も加わり、貯水池からの土砂採取量は年間約 30~40 万 m^3 と増大した。このため貯水池の堆砂は 47 年以降徐々に減少の方向にある。

昭和 53 年度末の総堆砂量は約 770 万 m^3

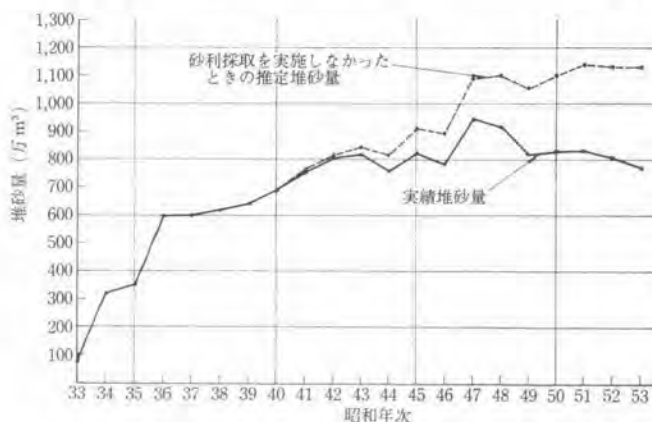


図-1 美和ダム堆砂経年変化図

* 建設省中部地方建設局天竜川ダム統合管理事務所長

で、堆砂が最大であった 47 年の約 950 万 m³ と比較して約 180 万 m³ 減少した。この間における貯水池からの土砂採取量は約 190 万 m³ 程度であった。

(2) 堆砂の縦断的变化

貯水池堆砂の縦断的形状の変化は、図-2 に示すように大出水があって多量の流入土砂があった直後は土砂は貯水池末端付近に堆砂する。その後時間が経つと堆砂は徐々に貯水池の深い所に移動していく。昭和 51 年以降は、貯水容量確保のため貯水位の低いときに貯水池末端付近で積極的に陸上掘削を実施した。このため貯水池末端付近は原地盤よりも約 6~8m 程度低くなり、貯水池容量の確保に貢献すると同時に、小出水時における流入土砂はここに堆積し、次の水位低下時に陸上掘削による土砂排除を容易にするとともに、貯水池の深い所への土砂流入を防いでいる。

(3) 堆砂の粒度分布

美和ダム貯水池の粒度分布は貯水池上流端から下流に向かって約 2.2km の No.16 付近までは粒径も不均質で、れきないし砂質分が多く、No.16 付近からさらに約 1.1km 下流の No.11 付近までは砂質分からシルト分までが分布し、No.11 付近より下流では大部分がシルトとなっている。また、垂直的な粒度分布は一般的に表面にシルト分があり、その下位に砂質分およびれきが分布している。

(4) 堆砂のコンクリート用骨材としての適否

陸上掘削が可能な貯水池上流部はコンクリート用骨材として最適で歩留りは約 80% 前後であるが、現在この部分はすべて掘りつくしてしまった。ポンプ船でなければ掘削できない貯水池上流端より約 1.4km 下流の No.20 付近より下流部は、表層はシルト分で覆われているが、その下はコンクリート用骨材として利用可能で、その粒度分布はシルト分 20~50%、砂分 50~70%、れき分 10~40% で、コンクリート用骨材としての歩留りは約 50~60% 程度である。

3. 美和ダムからの骨材採取

美和ダムは貯水池機能回復のため昭和 41 年から 47 年までに陸上掘削によって約 150 万 m³ 程度の排砂を実施してきた。しかし、これ以上排砂量を増加するには貯水池水位変動の関係から浚渫船による水中掘削方式を取り入れる必要があり、昭和 41 年からポンプ船の導入を始めたがなかなか成功せず、48 年頃からようやく軌道にのった。現在は年産約 20 万 m³ 程度と安定した操業で、当地方の大きな骨材供給源の一つとなっている。

このため、いったん失われた貯水池容量も回復の方向に向っている。例えば有効貯水容量は昭和 42 年には最少を示し、約 1,990 万 m³ と計画値 2,074.5 万 m³ を約 85 万 m³ 下回ったが、昭和 53 年度末には 42 年より約 300 万 m³ 増加し、有効貯水容量は約 2,290 万 m³ と計

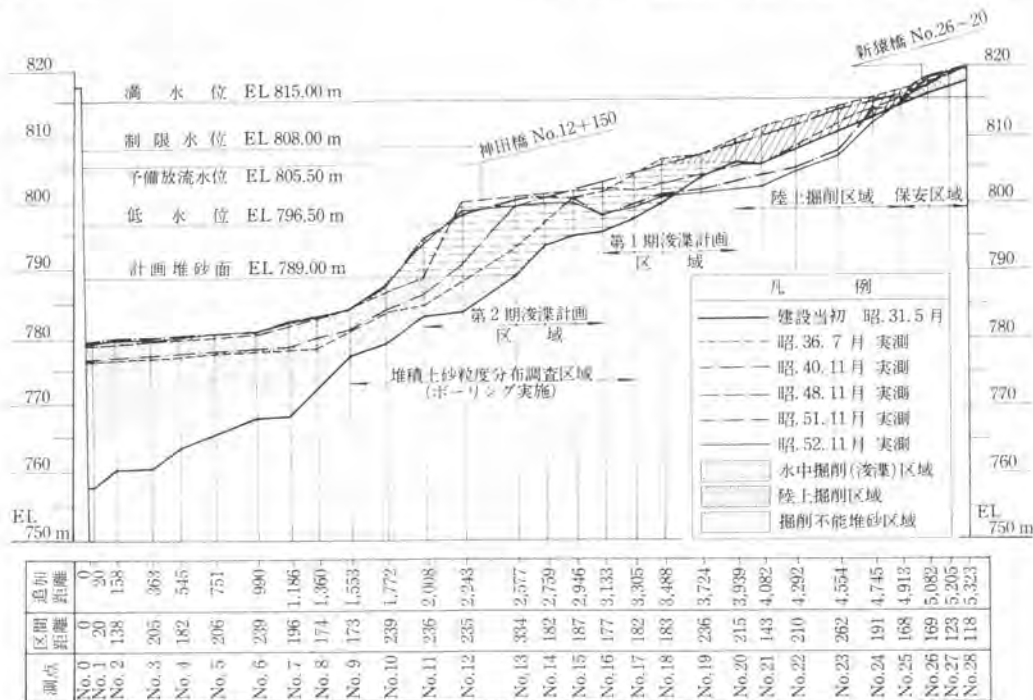


図-2 美和ダム貯水池堆砂縦断図

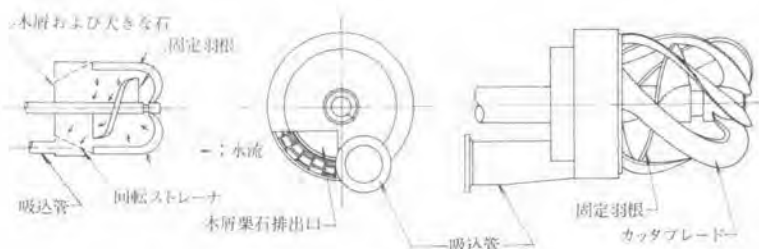


図-3 バスケット型カッター固定羽根

画値に対して約 200 万 m³ 程度の余裕ができた。これは砂利採取および堆砂が貯水池の深い方へ移動したことによるもので、この間の骨材採取量は約 320 万 m³ である。

現在の骨材採取設備は 1 日 8 時間稼働して約 300 m³ 程度の製品を作り出している。また、1 時間に約 80 m³ 吹上げられる原石の製品率はおおそ次のようになっている。

砂利 (10~80 mm)	}.....50~60%
砂 (0.15~5 mm)	
ピリ (5~10 mm)	}.....10~15%
木屑	
へドロ30~40%

4. 美和ダムの骨材採取設備の概要

(1) ポンプ浚渫船

現在稼働中のポンプ船は 4 隻目の河川用平底鋼船で、その概要を次に示す。

- 船 体：船長 17.5 m, 全幅 5 m, 船深 2.2 m, きつ水 1.2 m, 全高 5.8 m, 最大長 24.5 m
- 主 機 関：600 PS (サンドポンプ用)
- 補 機：115 PS (油圧発電機用), 80 PS (カッター油圧用)
- 排 送 管：口径 300 mm, 長さ 600 m
- カ ッ タ：スパイラル式 0~35 回転
- 性 能：揚程 58 m, 吐出量 1,000 m³/hr, 排砂量 80 m³/hr, 土質 N 値 0~20, 砂利粒径 φ80 mm 以下

この浚渫船は現在ほぼ順調に稼働している。しかし、これは初めからうまくいったのではない。ここまでのには長い苦難の道があった。ポンプ浚渫船を入れてから採算にのるような稼働をするまでに実に 18 年、その間大きな改造だけでも 8 回に及んでいる。

このポンプ浚渫船の特色は固定羽根をもったバスケット型カッターにある。これは 図-3 に示すように回転するカッターブレードの内部にスパイラル状の固定羽根を設け、カッターが回転するとその周辺部で水流の遠心作用によって渦が発生し、部分的に土砂の吸込作用の均一性を

失い、効率の落ちるのを防ぐとともに、土砂を自然に受けてストレーナから吸込口の方に案内すると同時に、吸込口はストレーナに対して全周にあるのではなく、障害物の入りにくい部分吸入とし、さらにブレード内部に入ってきた大径のれきや沈木はスクリーン後方に切欠きを作って後方に排除するという方式である。この方式のカッターの開発によって掘削能率は飛躍的に向上し、美和ダムの浚渫は採算にのるようになった。

(2) ふるい分けプラント

ポンプ船により吐出される 1,000 m³/hr (排砂量 80 m³/hr) の原水进行处理するふるい分けプラントの概要を次に示す。

- 振動ふるい分け機.....7.5 PS, 1 台
- 木屑選別機.....処理能力 50 t/hr, 5.5 PS, 2 台
- 砂分級機.....処理能力 100 t/hr, 5.5 PS, 2 台
- 細砂分級機.....処理能力 100 t/hr, 5.5 PS, 3 台
- ベルトコンベヤ.....総延長 164 m

このプラントの特色は木屑選別機および 3 台の細砂分級機にある。木屑選別機は製品にダム湖の宿命ともいえる木屑 (沈木) の混入が多いため、これの除去を目的に昭和 50 年 3 月に導入したもので、グラベルクリーン社製である。その動作原理は、骨材の比重 2.7 と木屑の比重 1.17~1.18 の差による水中での両者の 5~10 倍の落下速度差を利用したもので、図-4 にその断面図を示す。この木屑選別機が稼働しただけで採算性は一気に向上した。

3 台の細砂分級機は原石に対する製品率約 50% で、

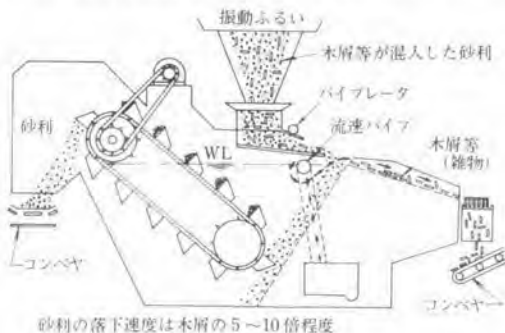


図-4 木屑選別機詳細図

残りはヘドロとして捨てていたものを、ヘドロの中にも資材（アスファルト材、化粧モルタル材）として活用できるものが含まれており、これを回収するためのもので、これにより採算性の向上と汚濁水の処理を容易にするとともに、沈殿池の寿命の延長を計っている。

(3) 沈殿池

ポンプ浚渫船により吹上げられ、プラントで選別された残りとして出てくる1時間約1,000 m³の排水はその濁度が1,000～10,000 ppmもある。これをそのまま貯水池に戻しては水質、環境上も悪影響を生じ、また多量に含まれているヘドロが再び湖底に沈殿し、浚渫の効率も低下させる。このため貯水池内に三つの沈殿池を作って選別後の汚濁水に凝集剤を注入してから沈殿池に流入させ、ヘドロ分を沈殿させて浄化された水のみ貯水池にもどすようにしている。凝集剤はポリ塩化アルミニウム（商品名「タイパック 5010」）を使用している。

なお、沈殿池の概要は図-5に示すとおりである。

(4) ダンプ専用道路

美和ダムの下流約3 kmのところを高遠町がある。高遠町は古い城下町で、昔ながらの密集した町並みが残っている。その幅員が5～6 mしかない目抜き通りを美和ダムの砂利を運搬するダンプトラックが1日に往復400～500台通過すれば当然苦情が出て「ダンプ公害」として新聞、テレビ等で報ぜられ、社会問題となった。この

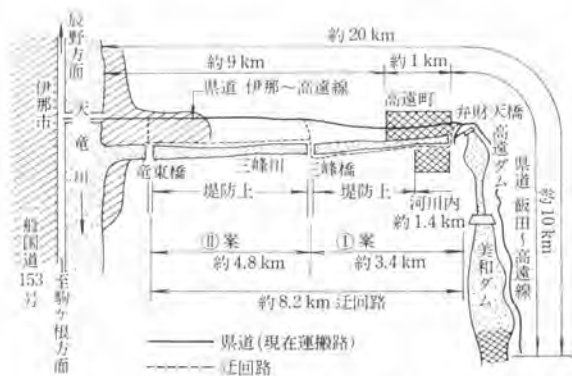


図-6 ダンプトラック迂回路図

ため図-6に示すように三峰川河川敷と三峰川の堤防を迂回する道路を砂利業者造成させ、「ダンプ専用道路」とするとともに、ダンプカーのスピード制限と積荷制限の厳守を徹底的に励行するよう指導し、所期の目的を達することができた。

5. あとがき

ダムの再開発は以前から各方面でいわれてきた。しかし全国的にみてもあまり成功例は少ない。美和ダムの成功の要因を探ってみると、①バスケット型カッタの開発、②木屑選別機の導入、③汚濁対策沈殿池の設置、④ダンプ専用道路の設置等が考えられる。

美和ダムの再開発も先輩諸氏の努力によって最近ようやく軌道に乗り、有効貯水容量は一応回復した。しかし貯水池の深い所に留まった土砂はまだ手付かずのままである。これからは今までよりもっと深い所を浚渫しなければならない。しかも深い所に留まった土砂は細粒分が多く、砂利資源としての採算性は悪くなる一方である。この事業は公共投資によってなされたものではなく、民間の砂利採取業者が建設省の指導のもとに実施してきたものである。今後とも皆様の暖かいご支援とご指導いただければ幸いです。

参考文献

天竜川ダム総合管理事務所：「天竜川水系におけるダムの堆砂と排砂（主として美和および小沢ダムについて）」（昭和54年1月）



図-5 沈殿池平面図

ダム特集

H型ケーブルクレーンによる
川上ダムのコンクリート打設

那須正義*

1. まえがき

ダムコンクリートの打設には従来ケーブルクレーン、ジブクレーン等各種のクレーンが使用され、主にケーブルクレーンがその主流を占めていた。川上ダムかさ上げ工事は軌索式、ブライドル式、走行路式等各種あるケーブルクレーンの中で、我が国においても数少ない南星のH型ケーブルクレーンにより打設を行い、順調に施工した。本報告は当クレーンを採用した経緯、構造、操作性、打設実績等を紹介するものである。

2. 工事概要

川上ダムかさ上げ工事は、昭和37年、山口県の周南工業地帯の中心をなす徳山市および新南陽市を貫流する流路延長14km、流域面積52km²の小河川である富田

川中流部の徳山市川上地先に洪水調節と工業用水の供給を目的として建設された川上ダムを、その後の周南工業地帯のめざましい発展に伴う工業用水および上水道用水の需要の急増に対処するため、ダムを16.5mかさ上げて、それにより増加する貯水量676万m³と未開発の夜市川の流水を取水し、これの総合利用により日量67,400m³の新規用水の供給を目的とするものである。ダムの主要諸元等は表-1に示すとおりである（写真-1参照）。

3. H型ケーブルクレーンの構造

H型ケーブルクレーンの構造は、通常ケーブルクレーンと同じ主索を上下流に架設し、各キャリアを備え1個のつり具を両方の巻ワイヤが巻くものである。

その状況を平面的に見た場合、Hの形状になっているのでH型ケーブルクレーンという呼称になった。機械室は左右岸どちらでもよく、上下流ともに巻きおよび横行ウインチが必要であり、両方のウインチ操作は1個所の運転室で操作可能である。巻上げ、巻下げ、および上下流方向の水平移動は巻ウインチで行い、横行は横行ウインチで行う。

主索ほか各ワイヤおよびアンカーブロックの強度も各々主索直下での定格荷重の作業ができるように設計されている。アンカーブロックまたは鉄塔の主索固定金具の取付部、および巻き、横行、ハンガー索のさばきシーブの取付部はいずれも主索が上下方向および水平方向にも引張られ、また、そのときの作業場所により上下流の主索の引張られる角度が



写真-1 川上ダムのかさ上げ（点線は旧ダム堤体）

*（株）大林組川上ダム工事事務所長



写真-2 ケーブルクレーンによるコンクリートの打設

表-1 川上ダム計画諸元

河川名：2級河川・富田川
 ダム位置：左岸・徳山市大字川上字炭岩
 右岸・徳山市大字四熊字一ノ瀬

		旧堤体	新堤体	
ダム	形式	直線重力式コンクリート	直線重力式コンクリート	
	地質	黒色片岩	黒色片岩	
	天端標高	EL 94.50	EL 111.00	
	天端幅	4.50 m	4.50 m	
	かさ上げ高		16.50 m	
	堤頂高	46.50 m	63.00 m	
	堤頂長	120.00 m	187.254 m	
	堤体積	54,971 m ³	107,729 m ³ (162,700 m ³)	
	ム	こ配	EL 65.00 以上 鉛直	EL 65.00 以上 鉛直
			EL 65.00 以下 1:0.2	EL 65.00 以下 1:0.2
越流頂		1:0.75	1:0.83	
	越流頂	EL 85.40	EL 103.00	
貯水池	流域面積	22.2 km ²	22.2 km ²	
	湛水面積	0.4 km ²	0.6 km ²	
	総貯水量	6,100,000 m ³	13,720,000 m ³	
	有効貯水量	5,880,000 m ³	13,500,000 m ³	
	利水容量	洪水期 4,380,000 m ³ 非洪水期 5,240,000 m ³	12,000,000 m ³	
	治水容量	1,500,000 m ³	1,500,000 m ³	
	堆砂量	220,000 m ³	220,000 m ³	
	計画最高水位	EL 94.00	EL 109.00	
	常時満水位	EL 92.40	EL 106.50	
	制限水位	EL 90.00		
堆砂位	EL 67.00	EL 67.00		
放流設備	洪水吐設計流量の余裕	540 m ³ /sec	600 m ³ /sec	
	洪水吐設計量	450 m ³ /sec	450 m ³ /sec	
	計画高水量	350 m ³ /sec	350 m ³ /sec	
	計画放流量	75 m ³ /sec	75 m ³ /sec	
	調節量	275 m ³ /sec	275 m ³ /sec	
	常用洪水吐		放流管：高 2,200×幅 2,200×1条 主ゲート：ローラゲート 高 2,200×幅 2,200×1門	
	非常用洪水吐	{ラジアルゲート 2門 高 8,465×幅 5,500×半径 7,000	{ラジアルゲート 3門 高 6,690×幅 6,200×半径 7,500	
	工業用水管	EL 67.35 φ700 スルースバルブ	EL 67.35 φ700 スルースバルブ	
	排砂管	EL 64.35 φ700 スルースバルブ	EL 64.35 φ700 スルースバルブ	

違うため首振り式の構造となっている。キャリアおよびつり具の巻ワイヤのシーブ回りも巻ワイヤの出る角度がその都度変化するため首振り式になっている。なお、H型ケーブルクレーンの形状、仕様は図-1、表-2、表-3に示すとおりである（写真-2参照）。

4. 採用理由

川上ダムの規模においては一般的には軌索式が多く採用されている。当ダムの施工にあたり軌索式と比較検討し、H型ケーブルクレーンを採用するに至った経緯について述べてみたい。

(1) 経済性

図-2で示すとおり軌索式の場合、軌索側のアンカー径間が200mまたはそれ以上になり、軌索の当り取りのため多大な量の地山掘削が必要であり、かつまた地山の形状により各アンカーは非常に背の高い鉄塔構造となる。H型ケーブルの場合は主索間の距離が65mであり、また各アンカーが独立しているため地山の当り取りの量が少なく済み、地山の形状よりアンカー鉄塔は2箇所

表-2 H型ケーブルクレーン(6.5t)仕様

水平距離	(上流側) 286 m (下流側) 287 m	走行速度	60 m/min
主索間隔	65 m	巻上ウインチ	90 kW×2台 (渦流制御)
支間傾斜角	3°00'	横行ウインチ	55 kW×2台 (渦流制御)
鉄塔(上流側)	2脚式 30 m 1基	主索	50φ ロックドコイル C型
鉄塔(下流側)	2脚式 23 m 1基	巻上索	20φ 6×Fi(29) IWRC
揚程	80 m	横行索	16φ 6×Fi(29) IWRC
中央垂下比	0.055	ハンガー索	12φ 6×Fi(29) IWRC
定格荷重	6.5 t		
つり上げ荷重	7.4 t		
巻上速度	60 m/min		
横行速度	170 m/min		

でよく、他の2個所のアンカーはコンクリートとすることができ、軌索式の軌索の張力は通常主索の張力の約2.5倍にもなり、軌索側のアンカーの強度は非常に大きなものが必要になり、鉄塔自体の大きさはもちろん、鉄塔の基礎コンクリートも非常に大きくなる。また機械室の設置については、軌索式の場合、両岸に設置の必要があり、動力電源の引込工事も両岸に設けなければならないが、H型ケーブルの場合は1個所に集中設置することが可能であり、電源工事も1個所でよい。

また、ダムサイトの両岸は非常に急峻であり、軌索式

の計画ではパンカー線の設置高がダム天端以上の高さの所に高さ20m以上の栈橋形式になるところであるが、H型ケーブルの非常に広い稼働範囲の特性を利用して約半分の高さの栈橋をダム堤体断面内に架設することでパンカー線を設置することが可能である。

(2) 作業性

H型内はすべて稼働範囲に入るため非常に広い範囲のコンクリート打設が可能である。特に当かさ上げ工事の特殊性として、旧堤体と新規打設コンクリートとの付着

表-3 H型ケーブルクレーン装備詳細(図-1参照)

①	巻上ウインチ	CBL-09-M120	2台	⑤	主索張力計	5t型	2台
②	横行ウインチ	CBE-07-M75	2台	⑥	過荷重張力計	5t型	2台
③	キャレージブロック	ACH-70	2台	⑦	鉄塔	h=23m(2脚)	1基
④	ローディングブロック	BH-7030	1台	⑧	鉄塔	h=30m(2脚)	1基
⑤	バケットつり金具		1台	⑨	アンカー金具		1式
⑥	バケット	2.25m ³ 空圧式	3台	⑩	架線金具		1式
⑦	ヒールブロック	D-7020-F	2台	⑪	ターンバックル	φ32×900I, φ38×900I	1式
⑧	ヒールブロック	D-7020-FR	2台	⑫	電動台車	GT-2000	1台
⑨	ヒールブロック	D-12024-F	4台	⑬	ワイヤロープ(主索)	φ50 ロックドコイルC型	273.6m×1本
⑩	ロープハンガー	HLS-13	8台	⑭	ワイヤロープ(主索)	φ50 ロックドコイルC型	272.6m×1本
⑪	ロープハンガー(固定型)	HLS-7	4台	⑮	ワイヤロープ(巻上索)	φ20 6×Fi(29)IWRC B	750m×2本
⑫	主索連結金具	7t型	4台	⑯	ワイヤロープ(横行索)	φ16 6×Fi(29)IWRC B	750m×2本
⑬	補助索重錘タワー	h=4m	2台	⑰	ワイヤロープ(主索緊強用ヒール索)	φ18 6×19 A%	800m×2本
⑭	補助索重錘	コンクリート(現地製作)	2台	⑱	ワイヤロープ(ロープハンガー駆動索)	φ12 6×Fi(29)IWRC B	700m×2本
⑮	ガイドブロック	GB-930-B	4台	⑳	ワイヤロープ(ロープハンガー補助索)	φ12 6×Fi(29)IWRC B	400m×2本
⑯	ガイドブロック	GB-524-B	12台	㉑	ワイヤロープ(バックステー索)	φ22 6×19 A%	2,100m×1本 1,400m×1本
⑰	ガイドブロック	GB-316-A	4台	㉒	ワイヤロープ(操作ケーブル用メッセンジャ)	φ18 6×19 A%	300m×1本
⑱	ガイドブロック	GB-314-B	8台	㉓	ワイヤロープ(作業索)	φ22 6×19 A%	500m×1本
⑲	ガイドブロック	GB-418-A	1台	㉔	ワイヤロープ(作業索)	φ18 6×19 A%	1,000m×1本
㉑	ガイドブロック	ECS-212	2台				
㉒	ガイドブロック	GB-930-A	1台				
㉓	ガイドブロックベース		2台				

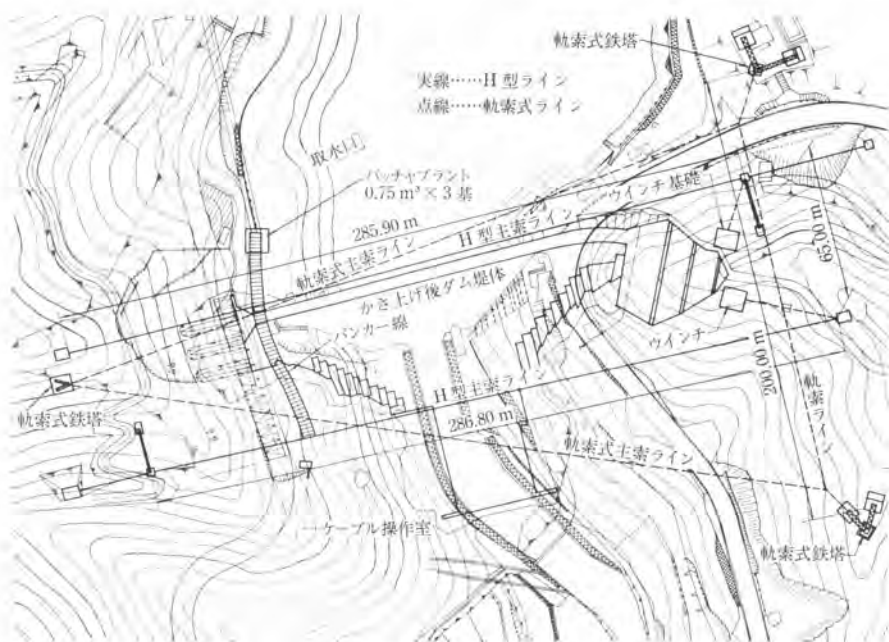


図-2 ケーブルクレーン配置図

をよくするための旧堤体の下流面の表面はつり作業があり、そのはつり碀の搬出等雑作業が非常に多く、そのうえ作業時間が午前7時より午後10時までと制約されているので、そういう雑作業を短時間に消化する必要があり、H型ケーブルクレーンの水平移動の速さ、また荷重を掛けたままでの水平移動可能などの利点が非常に有効だと判断された。そのほか、上下流の巻ワイヤを切り離してのどちらか一方の単線固定式ケーブルとしての使用可能という利点もあり、作業範囲の広さが大いに役立つものと期待された。ただし、上流側および下流側に同能力のウインチを2セット設置しなければならない問題や、電力費も2倍とまではいかななくても割り高になるなど不利な点もある。

(3) 総 括

前述の不利な点もあるが、主索アンカーのための土工工事やアンカー鉄塔の問題、たとえ軌索式の場合の鉄塔をコンクリートで検討した場合でも、コンクリートポリュームが大きくなることなどを考慮して南星のH型ケーブルクレーンが軌索式に勝ると判断し、採用に踏み切ったのである。参考までに他のケーブルクレーン(軌索式とブライドル式)との標準的な比較を表-4に示す。

5. 操 作 性

クレーンの運転操作そのものはオペレータが2本のコントローラのレバー操作で巻上げ、巻下げ、横行、水平移動の各操作が可能であり、もう1本のコントローラレバーで巻ウインチの上下流単独操作が可能となっている。H型ケーブルは2本の主索間で荷重をつっているため、その作業場所により当然主索、巻索等に掛る張力や垂みに不均衡が生じ、そのために荷重状態から無荷重状態に移るとき、および無荷重状態から荷重状態に移るときに生ずる。



写真-3 バケット

荷の振れを最少限に止める技術がオペレータおよび合図マンに要求される。特にバンカー線電動台車よりバケットをつり出すときには台車運転席または横のバケットをたたいてつり出す可能性があるため、バケットをつり出す瞬間に台車を移動させ、接触を防止するテクニックが必要である。また打設ブロックがダムの上流側、下流側に片寄っている場合、バケットよりコンクリートを放出したときに荷重が軽くなり、バケットが前述の巻ワイヤ張力の不均衡などにより上下流方向に流れ、型枠や構造物に接触する可能性があるため、オペレータおよび合図マンの緊密な呼吸が要求される。

両主索間の中央付近での打設作業においてはほとんど問題はなく、通常ケーブルクレーンと同じである。そのため運転操作技術は通常クレーンに比べ少々むずかしいと思われる。また、巻索のワイヤリングの関係でクレーンの動きが立体的に見え、オペレータの疲労度も少々大きいようである。

6. 安全装置

(1) 過荷重防止装置

巻索末端で巻索張力を検出し、運転室に計器で表示し、張力が規定の値になれば警報が鳴り、それ以上になれば操作回路を遮断する。また主索については、調整索の末端で張力を検出し、運転室に計器で表示する。これは数値を読みとるだけである。

(2) 過巻きおよび過走防止装置

巻上げおよび横行ウインチに装置してある回転式リミットスイッチにチェーンによってドラム回転を

表-4 H型ケーブルクレーンと軌索式およびブライドル式との比較

比較項目	形式	H 型	軌 索 式	ブライドル式	備 考
[架 設 段 階]					
基礎コンクリート		小 1.0	大 2.5	中 1.5	H型を100%としての比較
横移動用ワイヤのための当り取り兼削ウインチ設備および同上管理道路ウインチ設備		小 1個所に集中	大 巻き、横行のほかに対岸に走行ウインチが必要	中 同	
電力設備		1個所に集中	巻き、横行、走行各1台 容量は小さいが対岸に走行用が必要	同	
駆動時使用電力		巻き2台、横行2台が同時駆動のため(大)1.0	巻き1台、横行1台が同時駆動のため(小)0.5	同	H型を100%としての比較
主索(ロッドコイル)その他ワイヤ(作業性)		2本必要、巻き、横行ハンガーとも2倍必要	1本。ただし走行用ロッドコイルが1本必要	1本。走行用ブライドルワイヤが必要	
作業範囲		広 い	H型の1/2	同	
横移動(走行)		速 い	遅 い	遅 い	
負荷状態での横移動		可	不 可	不 可	

伝え、各々ドラムの巻取量によって過巻限界および過走限界をセッティングすることができる。

(3) 過速度防止装置

巻上げおよび横行ウインチに装置してある遠心力リミットスイッチにモータ回転を直結し、モータの同期回転数の125%になった場合、遠心力スイッチが作動し、各々操作回路を遮断する。

7. 稼働実績

新規打設コンクリート量は約108,000 m^3 であり、打設期間を18ヵ月とした。この工程で行くと最盛期約6ヵ月間は月間打設量を8,000 m^3 とし、1日平均350~400 m^3 となり、打設時間を8時間として毎時平均45 m^3/hr で打設計画を立てた。

昭和52年12月より打設に入り、徐々にペースを上げていったが、図-3に示すとおり、最盛期の昭和53年7月には目標の8,000 m^3 を突破し、意気込んでいたが、夏場のコンクリート温度の問題および旧堤体との付着性の効果を計るために慎重策をとり、以後は月間平均7,000 m^3 に留まった。

時間当たり最大打設量および平均打設量は図-3のとおり

りである。当初、ダム底付近を打設したときはやはりペースが遅く20 m^3/hr 前後であり、昭和53年4月の約10,000 m^3 を打設した頃より40 m^3/hr 前後のペースになった。最大時間当たり打設量は45 m^3/hr 以上を記録しているが、平均において40 m^3/hr 弱しか記録できなかったのは、減勢工打設が昭和53年10月までであったこと、構造物回りの鉄筋入りのコンクリートが多かったこと等が考えられる。


なお、本クレーンを架設計画するときには荷の振れの問題、揚程の変化によるワイヤにかかる張力の問題等があるので、特に主索2本の架設する位置および高さの計画は慎重に行う必要があると思われる。

8. あとがき

川上ダムかさ上げ工事も昭和52年12月末の打設開始以来順調に打設も進み、昭和54年7月末には無事本体打設を終了した。その間事故もなく、また機械的なトラブルもなく、順調に施工でき、当H型ケーブルクレーンを採用したのは成功であったと思われる。これは発注者である山口県および関係官公庁の方々のご理解とご指導の賜物と深謝致しますとともに、拙文ではありますが当クレーンをご理解いただけたら幸甚に存じます。



図-3 月別打設量



ダム特集

コンクリートポンプによる ダムの施工

富所憲二*

1. まえがき

コンクリートダムの施工機械設備において、コンクリート設備の能力を最大限に発揮させることが施工の経済性に大きな影響を及ぼす。なかでもコンクリート運搬設備は支配的であることと、設備費および環境面なども考え、最近進められているダム施工合理化の一連の調査のなかでも重視されている事項である。

当事務所では砂防ダムではあるがポンプを使用しているコンクリート運搬について数年にわたり調査を進めており、また技術的にも多くの問題を残しているが、一般の小規模ダム施工におけるコンクリート運搬方式の検討に多少なりとも参考になればと思い、現在までの結果をまとめてここに紹介する。

2. 砂防ダム用コンクリートポンプ開発の経緯 (砂防ダムの施工条件)

当事務所管内における砂防ダムの施工については、地理的、地形的および使用するコンクリートの品質についておおよそ次のような施工条件がある。

- ① 交通不便な山間僻地の場合が多い。
- ② 非常に峻険なる峡谷が多い。
- ③ 自然景観等の環境保全の配慮が必要である。
- ④ 積雪地であるため施工期間が限られる。
- ⑤ 使用するコンクリートが大骨材、貧配合、低スランプである。

以上のような特殊条件に加えて、最近の建設工事全般の問題として労務者不足による施工の省力化、労務者の高齢化に伴う安全管理面への配慮等を十分加味した施工手段の開発が砂防関係者にとって急務とされていた。

従来の砂防ダムのコンクリート打設はケーブルクレー

ンによる方法が圧倒的に多かったが、最近ではトラッククレーンによる打設が増えている。ケーブルクレーンによる打設の長所はコンクリートの分離が少なく、硬練りコンクリートの運搬に適し、施工中設備移転の煩雑さがなく、また、その他の機材運搬にも利用できる利点がある反面、架設に多くの日数と労力を要し、気象条件によって見通しが悪くなるなど安全性に問題があり、架設工事のため環境を損うことが多く、また打設のための作業員を数多く必要とするなどの欠点がある。トラッククレーンによる打設はケーブルクレーンと同じく品質の確保には適しており、また設備はほとんど不要で、打設には適している施工法であるが、砂防ダム施工現場では進入路が確保できず使用できないところがあり、また行動範囲が限定されるため構造物の形状によっては使用困難な場合がある。

以上のような諸条件を克服するため着目したのがコンクリートポンプによる打設である。

コンクリートポンプは近年主として建築の分野で普及してきているが、比較的硬練りコンクリートが用いられる土木構造物についてはまだ使用範囲が限られており、特に大粒径骨材、貧配合、低スランプのコンクリートを使用している砂防ダム工事については使用実績がほとんどなかった。そこで昭和47年度に立山砂防工事事務所でコンクリートポンプ在来機種、石川島播磨重工業製のIHI PTF 85 TP 型機を供試機として実用化の可能性を探るとともに、可能な場合における改良開発基本構想を調査した。その結果、実用化は可能と判断し、現有機を開発したものである。

3. 現有機の構造仕様

(1) 現有機構造の基本要件

前述のとおりコンクリートポンプによる打設の可能性が確認されたことにより僻地の施工、省力施工、作業の

* 建設省北陸地方建設局立山砂防工事事務所長



写真-1 コンクリートポンプ

安全性、工期の短縮等をはかる目的で砂防工事に使用できるコンクリートポンプを開発した。開発にあたり留意した要件は次のとおりである。

① 使用するコンクリートの配合（コンクリートの配合条件および適正輸送管径）

- 最大骨材粒径.....80 mm
- 単位セメント量..... 200 kg/m³
- スランプ.....5 cm ± 2 cm

② 工事量の増加で日当り打設量が 100 m³ を越える工事が多くなった（吐出力）。

③ 1 個所に据付けてダムの上流まで打設できるもので段取替えの頻度を少なくする（輸送距離）。

④ 現場への搬入、搬出が容易なもの（小型化、軽量化）。

⑤ 操作が簡単で、高度な運転技術が必要としないもの。

（2）構造特性

① 本機はスキット型フレームに機関、油圧装置、コンクリートポンプユニット、ホップおよび洗浄装置等を装備した定置型で、解体、運搬、組立が容易な構造である。

② コンクリートの輸送は油圧ピストンの作動で行い、自動逆転装置と油圧警報装置により自動制御を行っている。

③ 二つの圧送シリンダから輸送管に合流させる Y 字管（集合管）の形状を吐出性能を高めるよう工夫した。

④ 洗浄水配管はコンクリートポンプおよび輸送管洗浄と分岐配管し、洗浄作業切替操作が容易な機構とした。

（3）仕様諸元

- ① 形式：横型複列、単動油圧ピストン式
- ② 性能：最大吐出量 20 m³/hr
最大輸送距離（水平換算）200 m
- ③ コンクリート配合条件

- 単位セメント量..... 200 kg/m³
- 最大粗骨材粒径.....80 mm
- スランプ.....5 cm ± 2 cm
- 細骨材率.....29~33%
- 水セメント比.....55~60%
- 骨材粒度分布.....土木学会標準による
- ④ 構造寸法：全長 5,745 mm × 全幅 1,750 mm × 全高 2,486 mm

⑤ 重量：全装備重量 9,300 kg

⑥ 機関

- 形式.....ディーゼルエンジン
- シリンダ数-内径×行程... 6-120 mm × 150 mm
- 総行程容積..... 10,179 l
- 定格出力.....146 PS/1,800 rpm
- 圧縮比..... 1 : 22
- 最大トルク..... 63 kg-m/1,200 rpm

⑦ ポンプ本体

- シリンダ径 × 行程..... 200 φ × 1,400 mm
- 吐出量制御方式.....油圧ポンプ油量制御方式

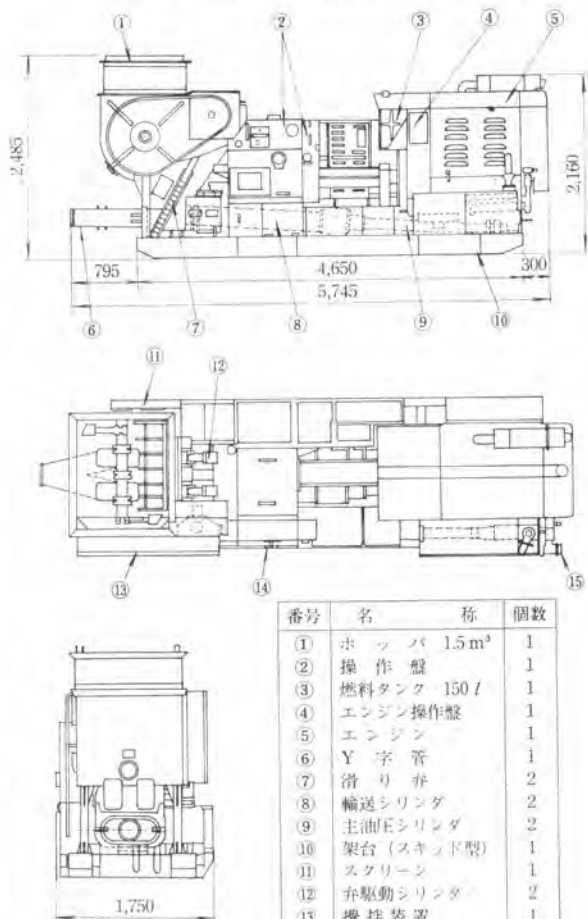


図-1 コンクリートポンプ全体図

- 吸入吐出弁………油圧シリンダ直結
複列プレートバルブ
- 吐出口径………200 mm
- ⑧ ホ ッ パ
ホッパ容量………1.5 m³
攪拌装置………横型1軸回転羽根自動反転装置付
- ⑨ 油圧ポンプ（コンクリートポンプ、洗浄ポンプ）
形 式………可変容量アキシャル
プランジャポンプ
吐 出 圧………0~210 kg/cm²×225 l/min
吐 出 量………0~265 l/min×180 kg/cm²
回 転 数………1,800 rpm
- ⑩ 油圧ポンプ（攪拌装置、作動油循環用）
形 式………定容量ギヤポンプ
回 転 数………1,800 rpm
吐 出 量………70 l/min
吐出圧力………80 kg/cm²
- ⑪ 主油圧シリンダ
形 式………単動式
ピストン径………100 mm×1,400 mm
作動油圧………最大 210 kg/cm²
ピストンロッド径………55 mm
- ⑫ 輸 送 管
直 管
L 3,000×φ210.3×厚 3, ステンレス 54 kg/本
L 2,000×φ210.3×厚 3, ステンレス 36 kg/本
L 3,000×φ200×厚 5, 鋼製 90 kg/本
L 2,000×φ200×厚 5, 鋼製 60 kg/本
曲 管
1 mR 90°×φ210.3×厚 3, ステンレス 29 kg/本
1 mR 60°×φ210.3×厚 3, ステンレス 20 kg/本

表—1 水平換算値（石川島播磨資料より）

項	目	水平換算値
立上り直管	1 mにつき	水平 6 mと同値
下り直管	1 mにつき	水平 1 mと同値
曲 管	水平 90° 曲管1本	水平 3 mと同値
	水平 60° 曲管1本	水平 2 mと同値
	立上り 90° 曲管1本	水平 9 mと同値
	下り 90° 曲管1本	水平 3 mと同値

1 mR 45°×φ210.3×厚 3, ステンレス 15 kg/本
吐出管（自在式）………360°回転, 重量 75 kg

（4）輸送距離

輸送距離は表—1の水平換算値を用いて表現することとした。

4. 現有機の使用実績

昭和 47 年度開発以来, 53 年度までの使用実績は表—2 のとおりである（写真—2~写真—4 参照）。

5. 使用結果と問題点

当コンクリートポンプは前述のとおり昭和 47 年度から 53 年度までの 6 年間にわたり実際作業を行ったものであり, その結果, 施工量, 輸送距離についてはおおむね当初の目標どおりの成果が得られたが, 輸送管の閉塞と施工性について問題点が残っている。

（1）輸送管の閉塞

コンクリート圧送中, 配管内にコンクリートが詰まって動かなくなる閉塞状態が発生し, 作業能率に相当影響した。その原因として考えられるものは次の点である。

- ① もともとコンクリートの品質が圧送可能ぎりぎりのものであった。
- ② 主として下り配管において粗骨材が先行して転り落ち, こう配の変化点において詰まる状態になる。
- ③ コンクリートの供給が連続しない（20~30分, コンクリート充填の状態に打設を中断するとほとんど閉塞する）。

以上の原因が単独あるいは複合して閉塞するものと思われるが, いったん閉塞すると閉塞個所の探知, 復旧に数時間を要し, 作業能率を著しく妨げる結果となる。このため実際作業においてはコンクリートの現場配合を修正し, セメント量と s/a を増し, 打設の最初にモルタルを 1 m³ 程度先行して送り, 極端な下りこう配の配管の場合は吐出口にストッパを設け, さらに連続圧送のためコンクリートの供給をスムーズにするなどの方法で対

表—2 コンクリートポンプ稼働実績

年度	作業期間 (昭和年月日)	稼働時間 (時間-分)	コンクリート 打 設 量 (m ³)	平均時間 当り打設量 (m ³ /hr)	工事概要および輸送管状況
47	47.12.18~48. 3.29	116-40	2,297	19.7	機械本体と打設箇所は水平で配管延長平均 60 m
48	48. 8. 6~48.11.14	217-00	3,735	17.2	高低差 80 m, 延長 250 m, 下向き輸送
50	50. 8.21~50.12. 5	176-10	2,884	16.4	配管延長 40 m 水平
51	51. 9.20~51.12.17	120-30	1,977	16.4	配管延長 50 m, 高さ 3 m の上り配管
52	52. 7.12~52.10. 4	103-30	2,434	23.5	配管延長 60 m, 高さ 6 m の上り配管
53	53. 5.16~53.10. 9	156-50	3,049	19.4	配管延長 70 m, 高さ 5 m の下り配管
計		890-40	16,376	18.4	

処している。コンクリートポンプを将来安定性のある施工機械とするためには、輸送管の径の改良（最大骨材径の3倍、250mm程度）を含め抜本的な検討が必要と考えられる。

(2) 作業性の問題

コンクリートポンプによる打設はコンクリートポンプから打設構造物までの中間配管は一度架設すれば移動の必要はないが、打設現場の吐出口は常に移動しなければならない。輸送管1本当りの重量はコンクリートを充填した状態で2mもの180kg、3mもので270kgにも達し、吐出口の移動は人力では相当困難である。一応吐

出管（自在式）があるが、1組の重量が75kgもあって脱着の操作が容易でなく、あまり利用していない。この問題についてもなんらかの軽便な打設方法を検討する必要があるものと考えられる。

6. むすび

以上、立山砂防工事事務所において使用しているコンクリートポンプについて概要を述べた。本機は昭和47年開発と同時に実作業に用いたため、工期の関係もあって閉塞などの問題についても現場配合の修正という手段で対処してきたため、非常に残念ながらコンクリートポンプ自体の改良までには十分至っていない。目下のところ当立山砂防工事事務所では地理的、地形的に積極的にコンクリートポンプを利用して施工するような個所はないが、せっかく開発した当コンクリートポンプをより有効な施工機械とするためさらに調査検討を進めたい。



↑ 写真-2 配管状況（ゆるい下り配管）



写真-3 配管状況（急な下り配管）



写真-4 コンクリートポンプによる打設状況

随想

ダム工事中用機械の思い出

寺 島 旭

コンクリートダムの工事に使用される機械、設備には土工、岩石工等の機械の外、骨材プラント、コンクリートプラント、コンクリート打設設備等が含まれるが、ダムの規模、形状、現地の地形等の条件から、ダム毎に機械の諸元、組合せ或いは配置が異なり、その計画は機械屋にとって興味深いものである。私は建設省および水資源開発公団に籍を置いた約 30 年間に 15 ほどのダムの工事中用機械、設備の計画に参画する機会を得たので、その思い出の一部をご披露させていただく。

最初の ユークリッドダンプ

佐久間、御母衣といった大規模ダムの工事に多用されたユークリッド社のダンプトラックは、一時期大形オフロードダンプの代名詞的存在であった。この機械との最初の出会いは昭和 22 年頃米軍から払下げられた 3 台の 15 t 積 27 FD 形で、その大きさと異様な姿に驚かされたが、当時としては大形に過ぎ、持て余す始末で、活躍の場を得たのは昭和 25 年に始まる五十里ダムの工事である。

五十里ダムの工事では、当時の重機類に対する信頼性等の懸念から、骨材（河床砂礫）の採取用に 2 m³ の固定形タワーエキ

スカベータが設置されたが、砂礫の粒度が不良のため、ドラグライン・ダンプトラック方式が追加された。しかし、普通シャシを用いたダンプは損傷が激しく、急遽前記ユークリッドの登場となったわけである。中古車のため若干のトラブルはあったが、正に水を得た魚の如くで、オフロード車の威力を十分に発揮し、後に輸入された 2 台とともに工事の進捗に貢献した。

ちなみに、このダンプは払下げ当時国内における唯一のオフロード車で、国産機開発のモデルとなったことを付記しておく。

船と索道

東京の水不足で必ず話題になる矢木沢ダムは、人跡稀な利根川最上流部に建設

されたアーチダムであるが、工事の開始と同時に初代阪西所長（現日本技研コンサルタント株式会社社長）からの最初の注文は曳船と工業船であった。

ダムを経験された方ならご承知のとおり船が山を登るのはダム完成後の巡視船ぐらいのもので、注文の意味が判らぬ筆者にしてくれた種明しは、矢木沢ダムが洞元湖（楢俣ダム貯水池）の湛水末端に位置することであった。つまり洞元湖沿いの道路工事の促進とダムサイトの準備工を先行させ



るため、湖面を利用して船による機材の輸送を計画されたのである。建造したのは曳船2, 工業船12, 監督船2, 計16隻に達し、矢木沢艦隊の称号を奉ったが、その効果は著しいものであった。工業船は鋼製、積載量10t, 2隻を結合して中形ブルドーザの輸送可能な構造とした。

矢木沢ダム工事用の機械で異色のものに骨材運搬用大形索道がある。原石山はダムサイト上流にあり、急峻な地形で、大規模な道路は費用がかさみ、工事終了後は利用価値がなく、豪雪地帯である等の条件を考慮の上、250t/h, 複線式索道の採用となった。索道の利用例は戦後初期のダム工事には少なくないが、何れも単線式、能力100t/h程度に止まり、矢木沢ダムの索道は形式、規模ともに他に類例を見ないものといえよう。

主な諸元は延長約6km, 支索54mmφ(実線側), 38mmφ(空線側)ロックドワイロープ, 支柱30基, 最高55m, モータ総出力380kWである。製作、据付の外、運転まで安全索道株式会社が請負ったが、機材の搬入、据付、運転中の補修等における同社の手際の良さは、流石「餅は餅屋」と関係者を感嘆させたものであった。

最近では索道の利用は全く見られないといってよいが、環境保全の面では、道路より優れた索道が見直される機会も考えられる。しかし、経験的な要素の多い整備、補修の技術が失われるのではないかと懸念される。

ジブクレーン・トレッスル工法の今昔

ジブクレーン・トレッスル工法によるダムコンクリートの打設は下久保ダムに採用されて脚光を浴びた感があるが、その布石となったのは水豊ダムにおける実績である。

戦前完成した水豊ダムは、堤高106m, 堤長899mに及ぶ大規模な重力ダムであるが、8.5tづり(3m³コンクリートバケット)、作業半径37mのジブクレーン6基で、昭和13年から実質4年間に323万m³のコンクリートが打設されている。また打設関係施設に要した鋼材は1.2万tに達した(「水豊堰堤工事誌・日本窒素肥料株式会社」による)。

下久保ダムではダムサイト右岸のやせ尾根が難物で、ケーブルクレーンの架設には不適であり、水豊ダムの工事を体験された阪西理事(水資源開発公団)の英断により本工法の採用が決まり、13.5t×37mの大形ジブクレーン3基が新作された。ジブクレーンによるコンクリート打設は先例が少なく、工事を請負った熊谷組の方々も最初は危惧の念を持たれたらしいが、間もなくケーブルクレーンに勝る操作性が判り、讃辞を受けたのを覚えている。

下久保ダムが契機となり、その後、若干のダムでジブクレーン・トレッスル工法が利用されているが、トレッスルに要する費用が不利とされ、昨年からは大形固定式クライミングクレーンによる打設が実用化された。しかし操作性に優れ、打設能力の大きいジブクレーン・トレッスル工法には捨て難い魅力を感じている。

ケーブルクレーンの盛衰

ケーブルクレーンは長い歴史を有し、戦前塚原ダムで国産第1号機(9tづり, 昭和11年)が使われ、戦後は電源開発最盛期に大形、高性能機が相次いで開発され、黒四ダム工事用の25tづり, 9m³バケットの高速クレーンでその頂点に達したことは広く知られている。

ケーブルクレーンの計画には、ダムの規模、ダムサイトの地形に合せ、その能力、

形式等の選定が重要であるが、筆者の経験したものの内で矢木沢ダムの揺動塔形と青蓮寺ダムの傾斜走行路形は国内最初の形式であった。前者はコンクリート打設範囲の増大を計り、弧動形クレーンの固定塔を揺動形にしたもので、全高 50 m、約 2 m × 2 m 断面、ボックス構造の塔が最大 20° に傾斜した姿は異彩を放ったものである。後者は Grande Dixence ダム等のクレーンを参考とし、土木費軽減のため走行路を 1/5 こう配としたもので、移動塔の走行にはラック・ピニオン式（アプト式鉄道と同一）の例もあったが、構造の簡易なウインチ方式とし、ロープ切断の事故に備え、ケーブルカー同様、レール捕捉装置を設けている。

国内におけるケーブルクレーンの現況は、多用されている軌索形は制御方式の改善による作業速度の向上が見られるが、走行形は転用されるものが多く、大形機の新作は極く少数に止まり、格別の話題に乏しい。また新しいコンクリート打設工法の台頭にともない、ケーブルクレーンに対する評価には走行路造成による費用の増大、環境の破壊等厳しいものもある。しかし海外の事例には規模、構造、作業速度等興味深いものが少なくないので、その一部を紹介しよう。

Dworshak(米)、New Bullard Bar(米)、Almendra(スペイン)の各ダムのケーブルクレーンは何れも 25 t づりで、スパンは 800 m 以上、また、Kölnbrein ダム(オーストリア)のものは 26 t づり、9 m³ パケット、スパン 780 m の規模を有する。この内で Dworshak ダムのクレーンは特筆すべきもので、堤高 219 m、堤体積 505 万 m³ のダムを 2 分し、下部打設用には両端走行形 3 基、また上部打設用には両端揺動塔形 1 基が使用された。作業速度で横行

670 m/min は特に速いとは思われぬが、巻上 335 m/min、巻下 290 m/min は驚異的な値で、下部用のクレーンはスパン 890 m にも拘らず、3 基合計の日最大打設量は 1 万 m³ 以上を記録し、また上部用のクレーンはスパン 1,050 m に及び、揺動塔は全高 95 m であった。

上記クレーンのスパンは何れも国内の最大 600 m をはかるに上回るものであるが、最近国内でも長大スパンの大形機が望まれるケースも生じており、問題となる主索の詳細についてご存知の方がいらっしゃればご教示を願いたいと考えている。

この外、海外の事例では 2 基併用時の接近距離をせばめた形状の移動塔、長スパンの特殊軌索形等獨創性に富むものがあり、今後ケーブルクレーンの計画に際して参考となろう。

* * *

以上、思い出すままにとりよめもなく記した。コンクリートダム工事用の機械、設備の開発は昭和 30 年代にピークに達し、現在では大きな変化は見受けられない。しかし在来の概念を覆す RCDC 工法の出現はダム工事用機械、設備にも大きな影響を及ぼすのは明白で、また一方、環境保全、省エネルギー等の社会的要請も高まりつつある。土木、機械は勿論、広い分野の技術を結集して、より合理的なダム施工法の大成を期待したい。

—本協会顧問—

八千代エンジニアリング(株)取締役—

自動車テストコース曲線部の アスファルト舗装の施工

千葉博敏*

1. まえがき

自動車テストコース（以下、高速周回路と称す）は昭和26年、通産省工業技術院機械試験所の自動車試験路が村山に建設されて以来、各地で建設が進められ、昭和54年7月現在では15社23個所に達し、現在でも古い施設の改築や新しいコースの建設が行われている。

一般に自動車の性能には高速耐久、低速耐久、加速、旋回、蛇行（スラローム）、登坂、制動、耐振、耐塵、耐水、騒音、燃費等があり、それぞれの性能に対応した試験路が建設されるが、その幾何構造、舗装構造、および舗装の表面性状は一般の道路舗装に比較して特殊であることから、その施工法は通常の舗装工事とは異なる特別な方法が用いられている。

ここでは、これらの各種の試験路の中から最も一般に知られていると思われる高速周回路の曲線部の上層路盤およびアスファルト舗装の施工法について簡単に紹介す

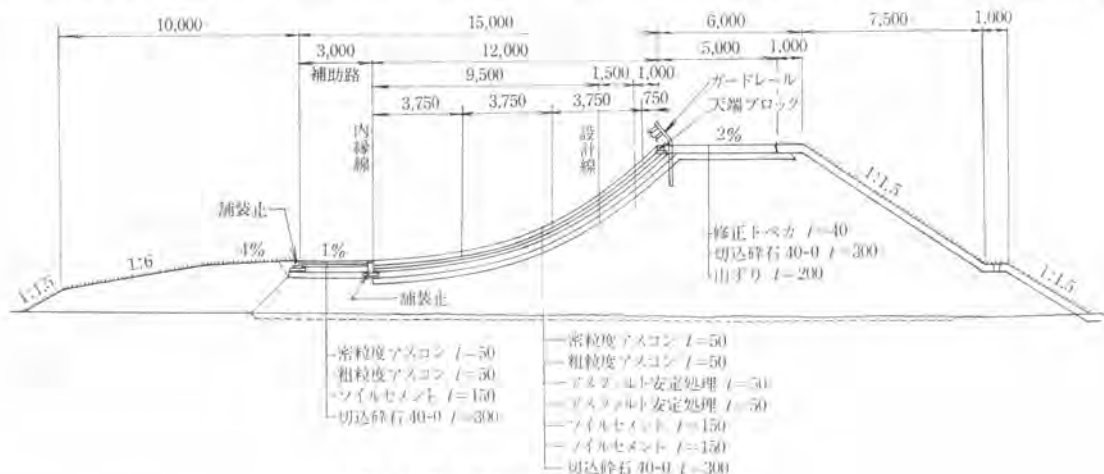
るものとする。

2. 高速周回路曲線部の特色

高速周回路曲線部の平面形は円曲線および緩和曲線から構成されるが、これらの曲線部は100~200 km/hrの高速走行が安全に行われるように30~45°の放物線形横断こう配をつけるのが普通で、その標準的な形状は図-1に示すとおりである。

従来この曲線部の施工はコンクリート舗装で施工されていたが、これは30~45°の急こう配で、しかも放物線形の横断形状を有する道路を要求される精度でアスファルト舗装で施工する技術が開発されていなかったためである。

しかしながら、一般の道路舗装のほとんどがアスファルト舗装で設計、施工されていることから、高速周回路もアスファルト舗装で行いたいとの要望が強くなり、アスファルト舗装による周回路曲線部の施工法の研究開発



* 日本舗道（株）技術部技術設計課長

が進められた結果、昭和 41 年、トヨタ東富士高速周回路曲線部で初めてアスファルト舗装による施工法が成功を収め、以後ほとんどの高速周回路がアスファルト舗装で施工されるようになった。

参考までに我が国における主な高速周回路曲線部の年次別の舗装工種を示すと表-1 のとおりである。

急こう配のり面をアスファルト舗装で施工する例は、海岸堤防、河川堤防、アームダム等ののり面アスファルトライニング工事にもみられるが、高速周回路の舗装とは目的が異なり、また、要求される出来形や品質の内容精度も異なる。

特に高速周回路においては路面の平坦性について高速道路に匹敵する値が要求されるので、その施工に関しては特別な配慮が必要であることはいうまでもない。

3. 高速周回路曲線部の横断形と舗装構造

(1) 横断形

高速周回路曲線部の標準横断面形は、図-1 に示したように試験車が円滑かつ安全に走行できるように内側より低速車線 (40~60 km/hr)、中速車線 (80~100 km/hr)、および高速車線 (120~200 km/hr) の 3 車線に分けられるのが一般であるが、まれに低速車線の内側に、さらに緩速車線 (20~40 km/hr) が設けられることがある。幅員はおおむね 12~16 m 程度が多い。

横断線形は緩速、低速車線は直線、中速、高速車線は 2 次あるいは 3 次放物線で構成されることが多いが、2 次放物線が使用されることはまれである。横断各部のこう配はそれぞれ車線の設計速度にバランスするようにつけられ、我が国ではコンクリート舗装で最大 52°、アスファルト舗装で最大 48° の施工実績がある。またバンクの天端は工事用のトラクタの作業帯となるので 5~6 m の幅員が確保されているのが一般的である。

(2) 舗装構造

高速周回路曲線部の舗装構造は一般の道路と同じように路床条件、交通条件によって定められるが、通常は施工性、平坦性の確保に重点をおいてアスファルト混合物の層数や路盤の工法、工種が定められることが多い。

(a) 路盤工

下層路盤工には 20~30 cm 厚の切込砕石が使用され、上層路盤にはセメント安定処理が 20~30 cm (30 cm の

表-1 我が国における自動車テストコースの舗装工種

テストコース名	25年	30	35	昭和年次 40	45	50	55
A-1		□					
A-2				■			
B-1			□				
B-2							
B-3			□				
B-4						■	
C-1				□			
C-2				□			
C-3							■
D							■
E				□			
F-1			□				
F-2							■
G				□			
H			□				
I					■		
J				□			
K							■
L					■		
A-3						■	
通産省	□						
JARI				□			
土研							■

場合は 15 cm 2 層) の厚さで設計施工されるのが一般的である。

上層路盤にセメント安定処理を用いる理由は次のとおりである。

① 通常の粒状材料の場合、所定の横断形状に材料を敷きならし、整形することが極めて困難であり、特に横断形状が刻々変化する緩和曲線部では施工が容易ではない。

② 横断こう配が大きいために転圧が容易ではなく、締固め密度の不足をセメントの結合力によって補うことが必要である。

③ さらに、基層アスファルト舗装を施工する際、アスファルトフィニッシャのクローラによって路盤表面が乱されないような表面強度を持つことが必要である。これは曲線部においてはフィニッシャがトラクタによって横づりけん引されながら走行するためにクローラに不同の外力が働き、せっかく所定の形状に整形転圧された上層路盤表面をクローラのスラストによって乱されることがあり、上層路盤はこれらの外力に耐えうるものでなければならない。

(b) 基層、表層工

前述のように、高速周回路はその設計速度が 100~200 km/hr の高速になることから、高速道路と同等以上の平坦性が要求される。周知のように、アスファルト舗装は層を重ねることによって平坦性がよくなるが、一般にはおおむね 3~4 層である一定の値に収斂し、それ以上はよくはならないようである。例えば図-2 は高速道路ならびに高速周回路での舗装各層の平坦性の測定例を示したものである。したがって、高速周回路曲線部のアスファルト混合物の層数は少なくとも 3 層以上必要であり、最近では 4 層施工されるのが普通である。すなわ

ち、例えば路床条件や交通条件から、定められた表層基層の厚さから2層程度の層数でよい場合でも平坦性の確保の面から3~4層のアスファルト混合物層を採用することが多い。

4. セメント安定処理路盤工の施工

高速周回路曲線部の上層路盤にはセメント安定処理が多く使用されていることは前述のとおりである。上層路盤工の施工精度は最終的な舗装の出来形や品質に大きな影響を与えるので、その施工に当っては細心の注意が必要である。

従来、高速周回路曲線部のセメント安定処理路盤の施工は写真-1に示すように、この部分のセメントコンクリート舗装の施工と同じように横断方向に木製の曲線型枠を2~3m間隔に設置して施工されていたが、緩和曲線部では型枠1本、1本の形状が異なることによって型枠の製作、設置に多大の労力を必要とすること、および連続作業ができないことなどから施工法に改善が加えられ、最近では写真-2に示すような特殊なスロープペーパー



写真-1 高速周回路曲線部のセメント安定処理の従来施工法



写真-2 高速周回路曲線部のセメント安定処理の新しい施工法

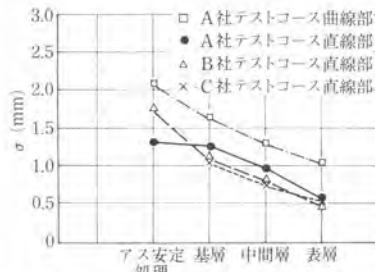


図-2(A) 3mプロファイルメータによる舗装各層の平坦性測定例

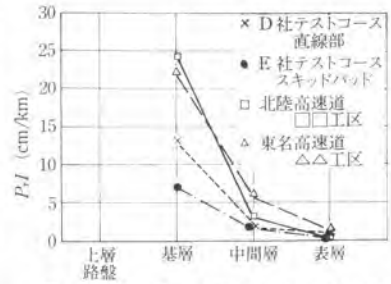


図-2(B) 8mプロファイルメータによる舗装各層の平坦性測定例

パによって敷きならし整形が行われている。

このスロープペーパーは横断形および高さの規正、混合物の敷きならし、ならびに整形の四つの機能をもつもので、横断形状を自由に換えられるスチール製の型枠を装備しているのがその特長である。このスロープペーパーを使用する場合の施工機械の作業配置を示すと図-3のとおりである。

セメント安定処理混合物はダンプトラックからクレーンバケット方式によってスロープペーパーのホップに供給される。スロープペーパーはスチール製型枠の上を走行し、合材を敷きならし、整形しながらトラクタに装着しているワイヤロープによって上に引張り上げられる。スプレッドのスチール製型枠の間隔は3mにセットされているので、敷きならし整形が終了したあとは3m前進し、同じ作業を繰り返す。

敷きならし整形されたあと、転圧は4t鉄輪ローラおよび6tタイヤローラによって行われるが、いずれも天端を走行するトラクタによってワイヤロープでけん引されながら横断方向に転圧を行う。

5. アスファルト舗装の施工

高速周回路曲線部のアスファルト舗装の施工状況を写真-3に示す。また施工機械の作業配置状況を図-4に示す。

アスファルト舗装の施工について順を追って略述すると次のとおりである。

(1) 合材の供給

高速周回路曲線部は横断こう配が大きいことから、アスファルト混合物をダンプトラックからフィニッシャーに直接供給することは不可能なの

で、特別に製作された合材供給機（スタッカ）によって合材がフィニッシャに供給される。合材供給機にはホップ、パーフィーダ、ベルトコンベヤが装備されており、アスファルト合材を連続的にフィニッシャに供給することが可能である。合材供給機はフィニッシャと同じ速度で雁行しながら走行する。

合材の供給はときにはクレーンパケット方式によって断続的に供給される場合もあるが、フィニッシャの発進、停止の繰返し頻度が多くなり、平坦性を悪くする一因にもなるので、なるべく連続供給をすることが望ましい。

（2）敷きならし

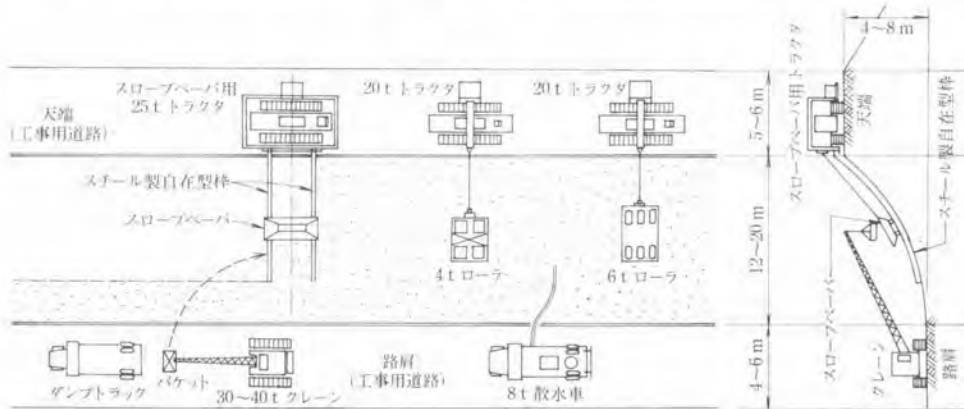
アスファルト混合物の敷きならしはフィニッシャによって行われる。フィニッシャは急こう配の斜面からずり落ちないようにパンクの天端を走行するトラクタにワイヤロープで横づけけん引されながら走行する。



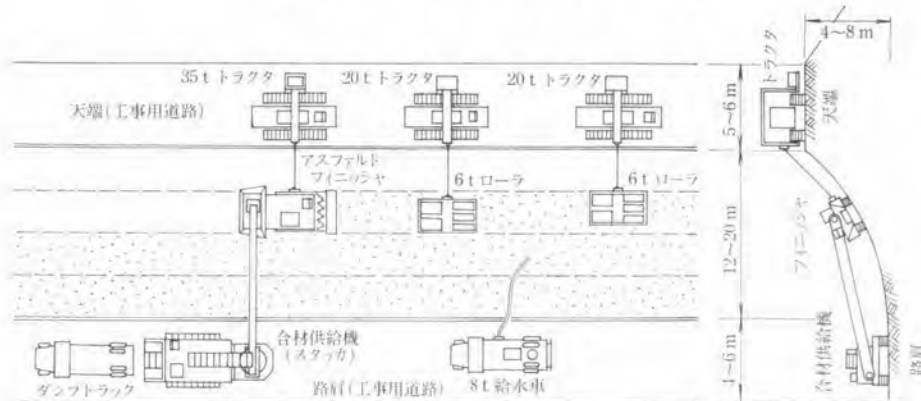
写真—3 高速周回路曲線部のアスファルト舗装の施工状況

フィニッシャのスクリーンは振動型で、任意の曲面形状を任意の位置で出せるような機能を持っている。すなわち、緩和曲線部においては横断形状が刻々変化するので、それに合せてスクリーンの形状を随時変化させることが必要であるからである。現在では電子装置によりスクリーンの形状をフィニッシャの走行速度に合わせてオートマチックに変化させることが可能になっている。

フィニッシャの敷きならし幅は 3.0 m で、作業速度は 1~3 m/min である。また、けん引用のトラクタはフ



図—3 高速周回路曲線部セメント安定処理機械配置例



図—4 高速周回路曲線部アスファルト舗装機械作業配置例

フィニッシャをワイヤロープで横づりしながら、しかもフィニッシャと同じ速度で安定した走行ができる機能を有すると同時に、フィニッシャが安定した走行ができるようにワイヤロープの巻上げ、巻下げがスムーズにできるものであることが必要である。

敷きならしはフィニッシャを中心としてダンプトラック、合材供給機、けん引用トラクタの4種類の車両があたかも一つの機械のように一体となって走行することが不可欠である。

(3) 転 圧

転圧は敷きならしと同じように、トラクタによって横づりけん引された重量6~8tのコンパンローラ、同じく重量6~8tのタイヤローラ等を2台組合せて行われる。転圧はフィニッシャで敷きならし整形された曲面形状をくずさないように注意深く行う。曲線部の施工条件から、転圧には重いローラを使用することが困難なため一般の道路舗装のような締固め度を得ることがむずかしい。また、一般道路のように交通車両による自然転圧が期待できないので、特に表層は当初から高い締固め度を得おくことが必要であろう。なお、転圧の作業状況を写真-4に、完成した高速周回路曲線部の一例を写真-5に示す。

6. あとがき

自動車テストコース曲線部のアスファルト舗装の経験は我が国においてはわずか13年にすぎないが、米国に



写真-4 高速周回路曲線部のアスファルト舗装転圧状況



写真-5 完成した高速周回路曲線部の一例

においては1952年にゼネラルモータ社のミシガンのテストコースのコンクリート舗装のオーバーレイがアスファルト舗装によって行われ、また1956年にはフォード社の同じくミシガンのテストコースがアスファルト舗装で新設され、すでに20数年の経験をもっている。しかしながら、これらのテストコースの曲線部の横断こう配は30~35°程度である。それに比べ我が国においてはすでに最大48°のこう配の施工に成功しており、技術的にはもはや先輩の米国をしのごくに至っていることは喜ばしい限りである。

諏訪湖放流幹線工事における 湖底管の沈設

上水 敬久* 松林 正之**

1. まえがき

諏訪湖周辺地域は 17 万人近くの人々が生活し、製造品出荷額も長野県全体の 25% 近くに達する県下有数の工業地帯である。この地域は古くから交通の要所として、また近年、製糸業、精密機械工業など常に諏訪湖を中心として発展してきたが、これがまた諏訪湖の汚濁という悪現象をもたらす結果となった。豊田終末処理場は諏訪湖浄化のため汚水処理能力が最終 36 万 t/日、暫定 3.6 万 t/日を持ち、昭和 47 年度着工され、昭和 54 年 10 月には一部供用開始の予定である。

当放流幹線工事は 図-1 のように豊田処理場より釜口水門まで約 4.3 km 放流水を導くためのもので、約 10 cm 厚のコンクリートコーティングを施した鋼管（径 812.8 mm、厚さ 7.9 mm）を湖水水面下 2.5 m 以下に敷設するいわば湖底管沈設工事である。当湖底管は 図-1 に見るとおり湖岸沿いに敷設するために数多くの曲り点

を持っている。このため湖底管の沈設は特殊なフロータによる曳航沈設工法となり、国内においても極めて特異な工事であった。

2. 工事概要

- ① 工事名称：昭和 53 年度諏訪湖流域下水道事業放流幹線（その 2）工事
- ② 発注者：長野県土木部諏訪湖工事事務所
- ③ 工事内容
 - 延長：約 4,314 m（表-1 参照）
 - 鋼管：径 812.8 mm、肉厚は陸上部 16.0 mm、湖底部 7.9 mm、材質は配管用アーク溶接炭素鋼鋼管（JIS G 3457）、塗装は内外面もとタールエポキシ 300 μ 、コンクリートコーティングは厚さ 93.6 mm
 - 管体：図-2、表-2 参照
 - 浚深：約 23,000 m³（クラブバケットによる）

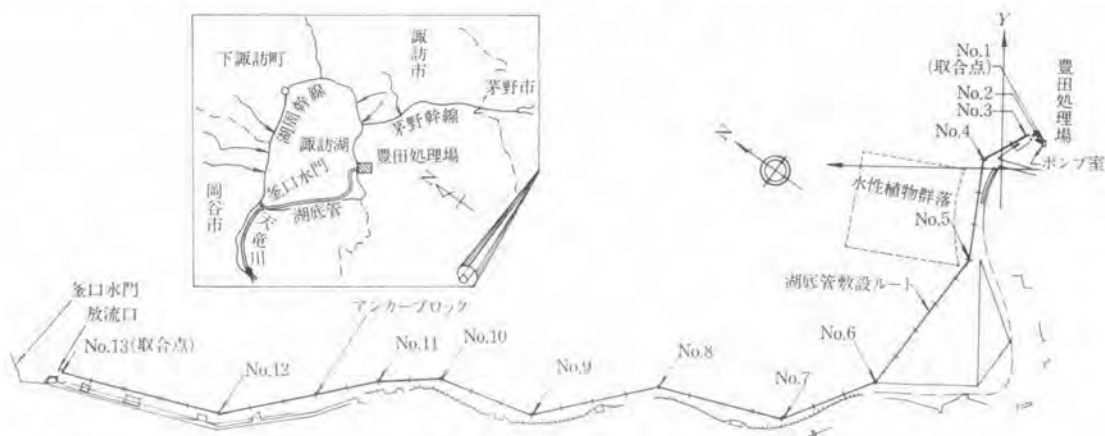


図-1 全体平面図

* 大成建設（株）名古屋支店土木部

** 大成建設（株）名古屋支店土木部

表-1 放流管内訳

	内厚 (mm)	長管長さ (m)	本数 (本)	備 考
陸上部	16.0	36.4	1	
湖底部	7.9	8.1	2	
		60.1	1	
		84.1	1	
		96.1	1	
		120.1	33	
曲管	6.0	10		

汚濁拡散防止フェンス約 400m 使用

その他：一式

④ 工 期：

昭和 53 年 9 月 1 日～昭和 54 年 8 月 10 日

⑤ 主たる作業工程：図-3 参照

3. 調査実験工事

湖底管敷設ルートの土質性状は一部を除いて表-3 に示すとおり極めて軟弱な粘土層である。湖底管はこの軟弱層へじかに敷設されることとなり、特に管の沈下について問題となった。このため工事に先立ち本管と同型の試験管（長さ 12.0 m）を沈設し、沈下性状を観察した。結果は図-4 に示すとおり約 50 cm の沈下であり、本工事においても同程度の沈下はあるものと判断した。

4. 長管の製作

(1) 長管製作ヤード

長管の溶接およびコンクリートコーティングを行うために図-5 に示す長管製作ヤードを設けた（写真-1 参照）。当ヤードの構成は図に見るとおりである。

(2) 溶接およびコンクリートコーティング

長管の製作手順は図-6 に示すとおりである。溶接は工場製作した単管（長さ 12 m）を 10 本仮付けして 120

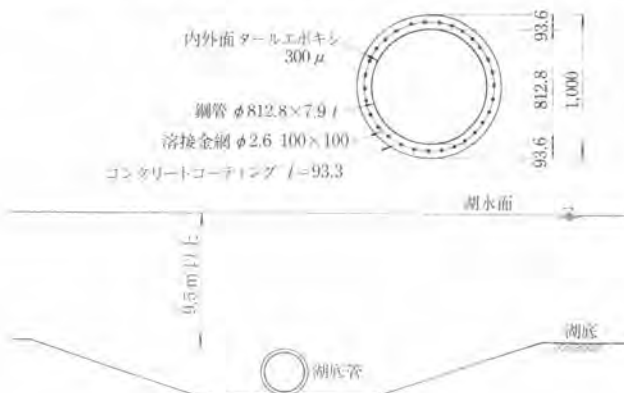


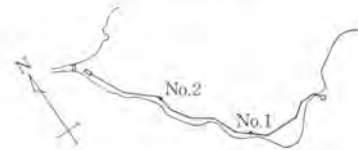
図-2 管体断面図

表-2 管体諸元

	記号	腐蝕 0 mm の場合
鋼管外径	D	812.8 mm
鋼管壁厚	t	7.9 mm
鋼管断面積	A	199.8 cm ²
鋼管断面係数	Z	3,981 cm ³
鋼管断面 2 次モーメント	I	1.63×10^3 cm ⁴
鋼管重量	w_s	157 kg/m
内面塗装厚 (タールエポキシ)	t_i	0.3 mm
内面塗装重量	w_i	
外面塗装厚 (タールエポキシ)	t_o	
外面塗装重量	w_o	
外面コーティング厚	t_c	93.3 mm
外面コーティング重量 ($\gamma_c=2.3$)	w_c	611 kg/m
総外径	OD	1,000 mm
空中重量	w_d	768 kg/m
浮力 ($\gamma_w=1.0$)	w_f	785 kg/m
中空時水中重量	w_w	-17 kg/m
満水時水中重量	w_w/f	482 kg/m

表-3 土質性状

	No. 1	No. 2	
深 さ	2.5~3.3 m	3.5~4.5 m	
コ ア 組 織	シルト	有機質粘土	
調 定 N 値	目 沈	目 沈	
土 粒 下 の 比 重 G_s	2.327	2.320	
自然状態	含 水 比 w	203.52%	261.59%
	湿潤単位体積重量	1.268 g/cm ³	1.174 g/cm ³
	間 隙 比 e	4.570	6.146
	飽 和 度 S_r	103.63%	98.75%
一 軸 圧 縮 強 さ	0.269 kg/cm ²	0.220 kg/cm ²	



m とし、これを下向きおよび立向きで上部約 2/3 を本溶接し、管を半転後残りの 1/3 を下向きで溶接した。この方法によっても管のねじれ等についての問題はなかった。溶接はすべて手溶接で、使用溶接棒は 1 層目が D-4316 低水素系裏波溶接棒 (φ 3.2 mm)、2 層、3 層目が D-4301 イルミナイト系 (φ 4 mm) を使用した。

コンクリートコーティングは長管の浮上曳航時の浮力および沈設後の管体重量の調整を主目的として行うものであり（表-2 参照）、配合は表-4 に示すが、コンクリート比重の管理は図-7 にその結果を示すとおり、ほぼ初期の計画どおり 2.3 t/m³ を満足しており、長管は予定どおりの浮上をみた。コンクリートスランプはコンクリート形状の特殊性からワーカビリティを考慮して 18 cm とし、打設はすべてシュート打ちとした。溶接金網の取付、型枠については写真-2 に示すとおりであるが、打設コンクリートの量を確実にするために鋼製型枠（ベース板厚 2.3 mm）を使用した。

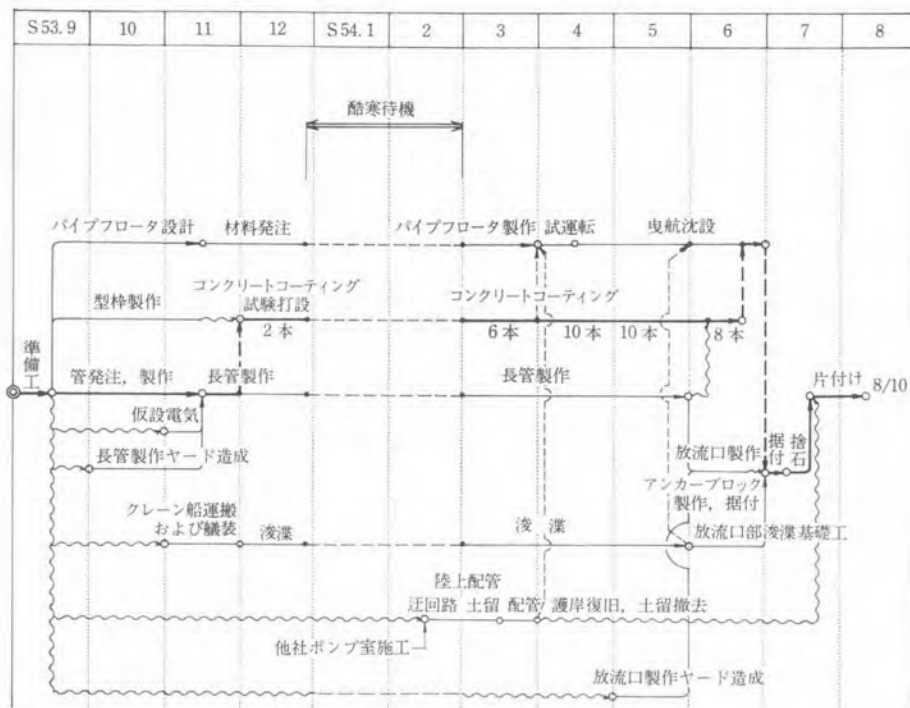


図-3 工事工程



写真-1 長管製作ヤード

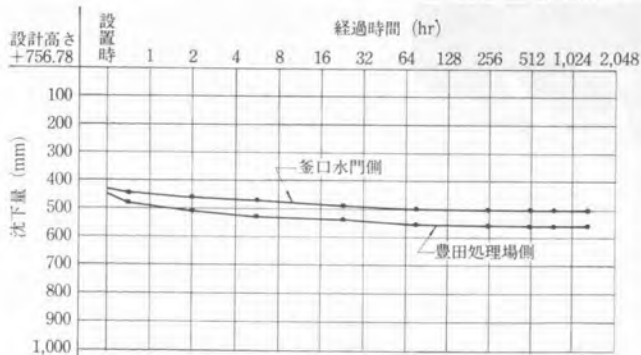


図-4 沈下実験図



写真-2 溶接金網、型枠

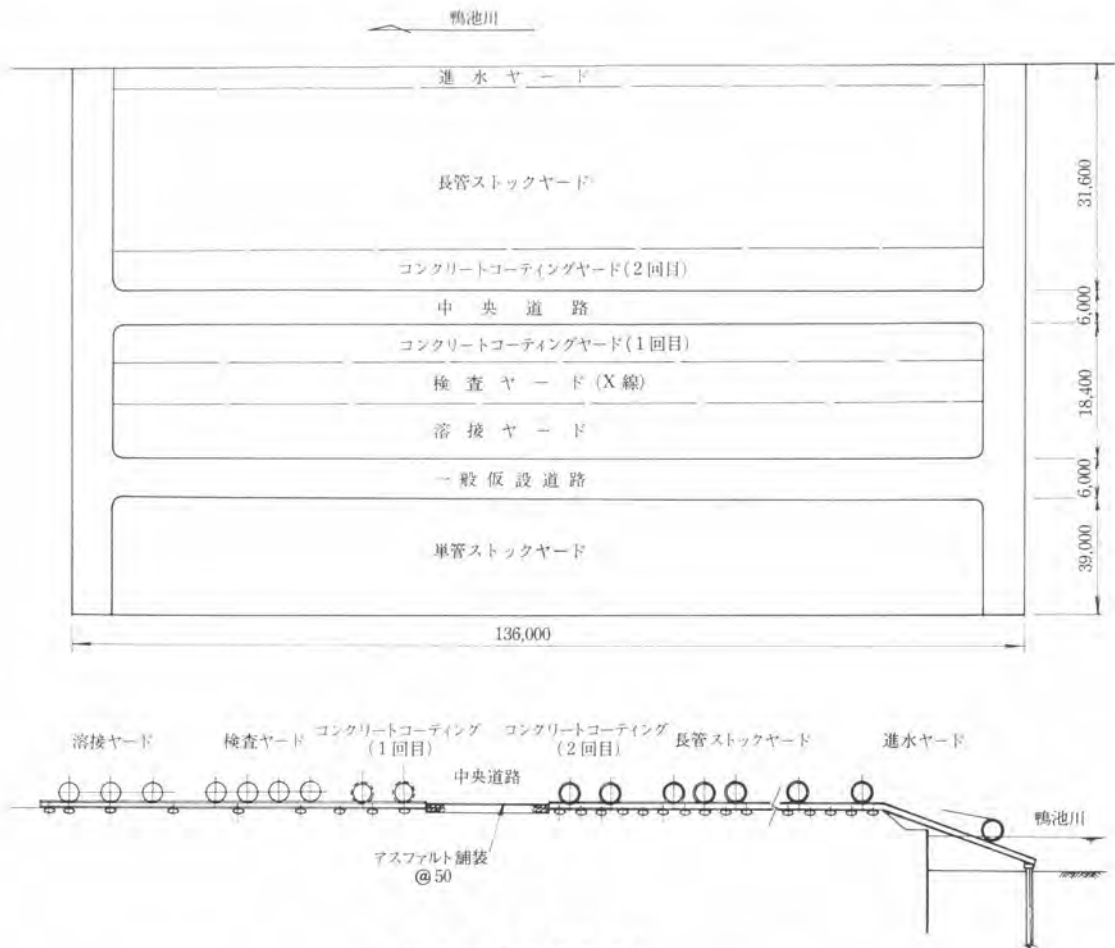


図-5 長管製作ヤード

8に示すとおりである。

5. 曳航および沈設

長管の進水を含めて曳航および沈設作業の手順は図一



図-6 長管製作手順

(1) 長管の進水および曳航

コンクリートコーティングの完了した長管 120 m は空中重量が約 100 t となる。仮設ヤードから鴨池川への進水は 図-9 に示すとおり斜路架台を設け、ウインチで横取り、クローラークレーンで降下進水を行った。当初蛇行により長管が水平部と斜路部にまたがり管にねじれが生ずる恐れありと懸念したが、ウインチ操作により蛇行を修正し、また水平、斜路部を R 加工してすり付けることにより進水はスムーズに行われた (写真-3 参照)。

なお進水に先立ち、長管の両サイドには写真に見るとおり注水用 6 in パルプおよび空気抜き用 1 in パルプそれぞれ 1 個ずつのついた盲板を取付け、進水した長管は水面上 2~3 cm に浮上する。

進水後、長管は鴨池川を船外機で曳航



写真-3 長管の進水

表-4 コンクリート配合表

呼び強度 σ_{28}	スラブ厚	粗骨材 最大寸法種	セメントの 種類	空気量	使用材料比重			配合 (kg/m ³)					水セメント 比	粗骨材率
					セメント	細骨材	粗骨材	セメント	水	細骨材	粗骨材	混和剤		
210 kg/cm ²	18 cm	25 cm	普通 セメント	4%	3.16	釜無川筋 2.66	釜無川筋 2.60	305	171	831	1,018	ポゾリス No.5 L 3.05	56%	45.5%

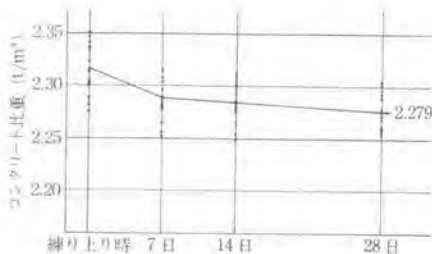


図-7 (A) コンクリート比重測定 (経時変化)

$\mu=2.279, \sigma=0.0191$

斜線の部分 2.273~3.03 の値をとる確率は 80.2% となる。

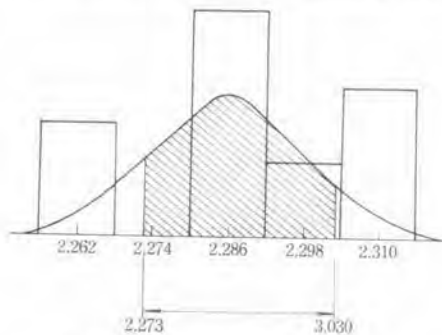


図-7 (B) コンクリート比重 (分布図)

され、鴨池川沖合に係留された特殊フロータに抱込まれ、さらに現地まで諏訪湖を曳航される。アンカリング方法としては、長管1本につき導杭(H-300×300, l=10m)2本をあらかじめ打設しておき、現地付近まで曳航したフロータをまず導杭に係留する。次に長管敷設センターに合せてコモンアンカー(300kg)を投錨し、フロータ上の手巻ウインチで定位置へ移動し、アンカリングを完了する。

(2) 長管の沈設および設備

アンカリング完了後、長管内注水および盲板撤去を行い、長管の沈設を開始する。沈設方法として当初5個所のつり架台からチェンブロック(手動)でつり降す計画であったが、工期短縮、作業能率向上のため電動ギヤードモータ付ウインチで行うことに計画変更し、さらに5基のウインチは指令室で集中制御を行った。

沈設に当たって注意すべき点は、長管内のエア抜きの確認および沈設時の長管の曲げ応力度の管理である。前者は沈設過程において長管が傾斜する時点(120mでの高低差は1.5~2.0m程度)で沈設を休止し、エア抜きを

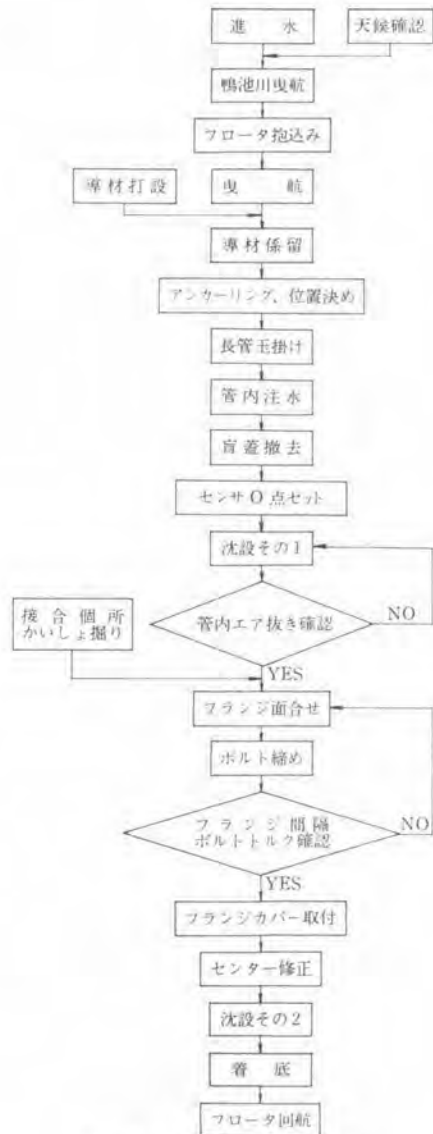


図-8 長管曳航沈設作業手順

確認した。また後者については次のように行った。すでに述べたように湖底土は軟弱な粘土層が大部分であり、しかも砂で置換することなくじかに敷設される。実験工事で確認したとおり管は半分程度へドロ層内に埋没することとなり、このままの状態では接合作業を行ってもへドロに拘束されて非常な困難が予想された。このため既設管の端部をつり上げ、そのこう配に合わせて沈設接合すればへドロによる拘束が少なくなり、作業が容易となるであろう。既設管のつり上げ高さはその応力度から(詳細

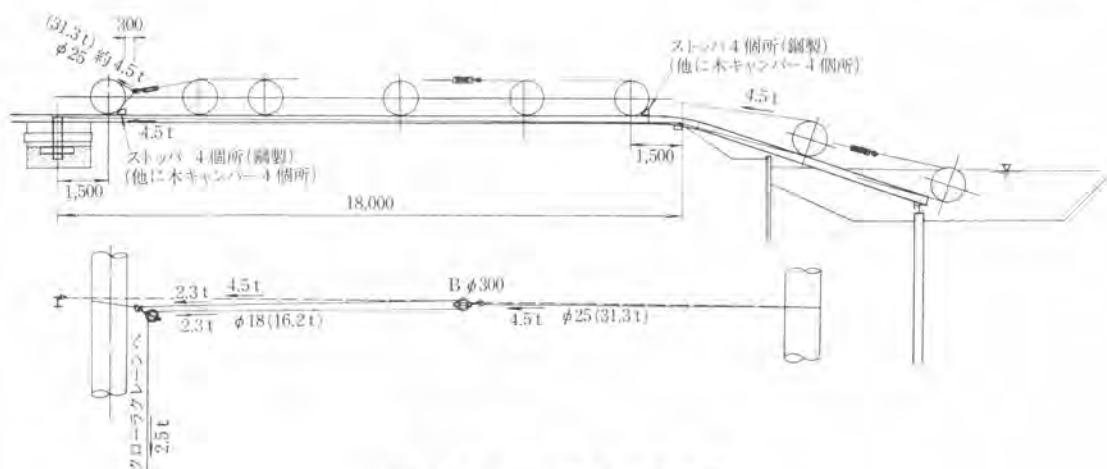


図-9 長管進水工施工要領図

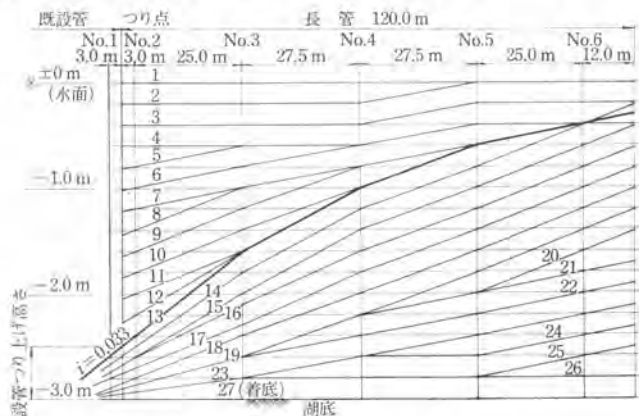
は略す) 50 cm が限度であるが、50 cm につり上げたこう配に合せた場合、水深が浅いために沈設管が直線の場合は端部が水面上にとび出すことになり、したがって、これを曲線とせざるを得ない。

以上の理由から 図-10 に示す沈設管理図を作成し、沈設管の応力度の管理を行った。沈設は指令室内自動制御装置により行ったが、操作上の特徴としては次のと

りである。

- ① 沈設管理図に従って自動的な沈設が可能である。
- ② 状況により任意に手動への切替えが可能である。
- ③ ディスプレー装置によって管の沈設深さが判る。

今回の施工実績によれば既設管のつり上げ高さは砂地盤においておおむね 0~10 cm、粘性土地盤で 10~20 cm、最大 30 cm 程度で接合可能であった。



- (注) 1. 沈設その1: 1~13 沈設その2: 13~27
 2. 既設管つり上げ高さは50 cm が限界、接合はライン13より下で行う。

図-10 湖底管沈設管理図

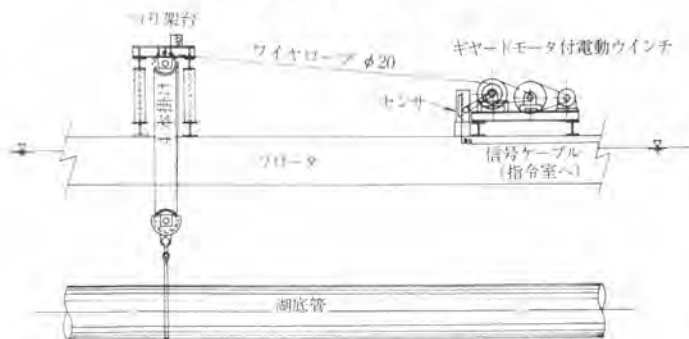


図-11 長管つり下げ装置

フランジ面合せ、ボルト締付け時の長管の上下の微調整は潜水士の指示により指令室内より制御装置を手動に切替えてウインチ操作して行った。また長管の前後、左右の微調整はフロータ前後に取付けられた手巻ウインチの操作により行った。諏訪湖の湖水は汚濁がはげしく、特に6月以後アオコの発生が見られ、透明度は非常に低い。特に水深約 1.5 m 以深の作業は手さぐり状態を余儀なくされた。このような条件下でのフランジ接合作業は潜水士が目で見ても判断がくだせないため、面合せ、ボルト取付時の微調整も試行錯誤を繰返さざるを得なかった。特に既設管をつり上げて面合せを試み、その状態でフロータを移動しようとしても既設管のつり上げ自体がアンカーとなっているためフロータの移動が不可能であるので、一度既設管をおろしてフロータを移動し、再度接合を試みるという過程を繰返した。

ボルト締付け(エアインパクトレンチ、ラジエツトレンチ併用)およびトルク確認、フランジ間隔チェック後、漁網保護用フランジカバーを取付け、センター合せを行って着底した。粘性土地盤に

表-5 つり下げウインチ性能表

項 目	記 事
つり荷重	5t (長管最大荷重 20t, 4本掛け)
巻き速度	4m/min (長管沈設速度 1m/min)
ドラム径	406.4mm
ドラムシャフト径	100mm
減速装置	モータ: ブレーキ内蔵型減速モータ, 3.7kW, 33rpm 1段: ローラチェン #100-2列 2段: ローラチェン #120-2列

おいては粘着力で次の長管接合時のつり上げが不可能になるために次管曳航直前までフロータで先端部をつり上げた状態を保った。

長管のつり下げ装置は図-11に示すとおりである。

当初計画の手動チェンブロックから当ウインチへの変換の検討段階において、油圧ジャッキ、電動チェンブロック等、種々のつり下げ装置が考えられたが、つり下げ荷重(最大20t)、スピード、ブレーキ性能、微調整制御等の要因を満足するものとして当ウインチ装置を設計、製作したのである。ウインチ性能は表-5に示す。

沈設制御装置は大屋根等のリフトアップ工法等に使用されているセンサ装置を応用したが、当工事では沈設管を水面近くの水平位置から接合位置まで許容応力内で曲線を描き降下させ、接合後さらに湖底に沈設させるためかなり複雑な制御を要とした。5台のウインチを集中制御するため降下用ウインチによる降下量を何らかの方法で検知する必要があり、ウインチのドラム軸の回転量をセンサにより検知することとした(写真-4参照)。

レベルセンサの移動量は信号ケーブルで指令室に送られ、ディスプレイに4cm単位で表示され、各つり点の位置が一目できる。ディスプレイには降下の行程曲線(図-8参照)が透明板上に図示されている。この行程曲線どおりコンピュータに記憶されているため、オペレータは起動スイッチを入れた後は行程どおり降下していることをディスプレイで監視していればよい(写真-5参照)。なお、制御装置はディスプレイ、自動コントロール、手動コントロールの各装置からなっており、機能としては次のとおりである。

- ・ディスプレイ: 20cm および 4cm 単位で表示
- ・自動コントロール: 5チャンネル
記憶容量 6,000 ビット
- ・手動コントロール: 個別起動・停止, 全起動・停止

(3) 沈設管理

沈設、接合作業が水中であり、しかも湖水の透明度が低く、水中テレビ等による確認が非常に困難であるために当工事の施工管理は特に工夫を要するものであった。

(a) フランジ間隔のチェック

ボルト締付け後のフランジが所定の間隔で均等に接合

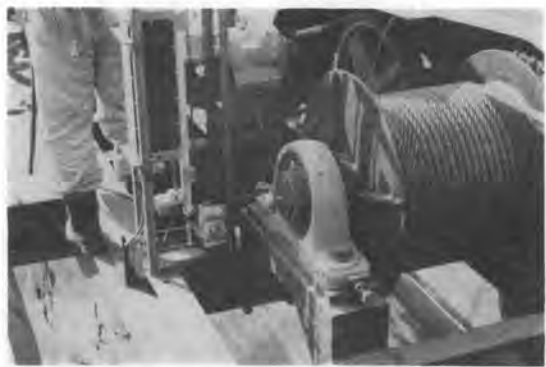


写真-4 ウインチ、センサ装置



写真-5 指令室制御盤

されていることが最も重要なことであり、かつ今回の場合、施工管理の最もむずかしい点であった。

- ① 直接ノギスで測定する。
- ② 粘土を押込み、型をとって測定する。
- ③ タガネを打込み、測定する(表-6の図参照)。

以上の3方法にしぼり検討し、陸上管で試みたが、潜水作業のしやすさ、および我々が直接船上で確認できる方法として③を採用した。タガネは4本用意し、毎回ペンキを吹付けてフランジ周辺4個所に打込み、その傷跡を船上でノギスで測定した。この値が正しいことは陸上で直接ノギスで測定した場合と比較して確認しており、また、ガスケットの圧縮率も陸上で確認した。測定結果の一例を表-6に示す。これからフランジが片締めなどなく均等に十分締付けられていることが確認できる。

(b) ボルトトルクの確認

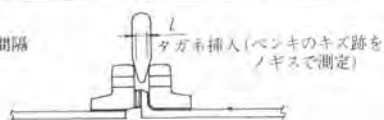
次にボルトが所定のトルクの締付けがなされているか否かのチェックが必要となる。近年、水中でも使用できる油圧レンチが開発され、トルク管理も可能となってきたが、今回はコスト面も考慮し、締付けはエアインパクトレンチおよび手によるラジエックレンチで行った。トルク管理はトルクレンチ腹部にひずみゲージを取付け、防水処理し、ケーブルを船上に伸ばしてインジケータで値を読みとれるものとした。キャリブレーションは陸上管で行っていった。ボルトの締付けトルクは測定

表-6 フランジ接合状況管理表 (一例)

フランジ No.	年月日	スタップエンド厚き実測値 (mm)				ガスケット 厚さ (mm)	フランジ間隔 (mm) (スタップエンド+ガスケット)				フランジ接合後間隔実測値 (mm)				ボルト (M-30) トルク 確認 1,700 kg-cm 以上 OK
		A	B	C	D		A	B	C	D	A	B	C	D	
5-6	S54. 5.14	9.45	9.5	9.55	9.4	3.0	12.45	12.5	12.55	12.4	12.1	11.6	11.15	11.3	
6-1															
7-4															
7-5															

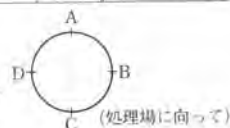
〔施工管理方法〕

(1) フランジ間隔



(2) ボルトトルク

トルクレンチに歪ゲージを取付け、
キリブレーションしてフロータ上で
インジケータにて確認する。



結果からおおむね 2,000~3,000 kg-cm で締付けが行われている。

その他の管理としては、沈設後の管を沈下状況、管の高低差のチェック、センターのチェック等を行った。

6. あとがき

湖底管の沈設は約 4,300m をほぼ2カ月の短期間で

施工することに成功したわけであるが、長管つり下げ装置、なかんづく集中制御装置の威力がいかに発揮された結果であろう。今後湖底管の沈設ばかりでなく、大屋根、橋梁等各種重量物のリフティング、ローリングへの当システム的应用が期待される。

最後に、当工事において長野県諏訪湖工事事務所の方々の熱心なご指導をいただきました。誌上をかりまして厚くお礼申し上げます。

社団法人 日本建設機械化協会発行図書

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

建設機械用語

B 6判 326頁 *定価 3,000円 円 300円

建設機械化施工の安全指針

A 5判 294頁 *定価 1,500円 円 300円

仮設鋼矢板施工ハンドブック

A 5判 460頁 *定価 3,000円 円 300円

地下連続壁工法^{設計}_{施工}ハンドブック

A 5判 528頁 *定価 5,500円 円 300円

建設機械用 油圧機器ハンドブック

B 5判 260頁 *定価 3,500円 円 300円

道路清掃ハンドブック

A 5判 150頁 *定価 1,200円 円 300円

場所打ちぐい施工ハンドブック

A 5判 288頁 *定価 2,000円 円 300円

新防雪工学ハンドブック

A 5判 500頁 *定価 4,800円 円 300円

(注) * 印は会員割引あり

超大型建設機械輸送用トレーラの開発

光石 芳二* 飯塚 昌平**

1. はじめに

最近の建設機械はますます大型化され、主軸ともいべきブルドーザにあっては、本誌 1978 年 6 月号の「最近の大型ブルドーザ」で紹介されたとおり、総重量 87.5 t の CAT D 10 の出現をみている。

このような超大型建設機械の輸送は出発地において輸送可能な大きさまでに分解のうえ、トレーラ、大型トラックに分割積載して輸送し、目的地到着後、積卸し、再組立の順序で行われる。

しかしながら、昨今の輸送に対する法規制はますます強化されている。特にトレーラによる重量品輸送は、「車両制限令」をはじめとして、「道路交通法」、「道路運送車両法」により種々の制約が伴っていることは周知のとおりである。

したがって、超大型機械の輸送にあたっては、第 1 に諸法規制で許される大きさの限度一杯の分解単位で輸送すること、第 2 に輸送の前後に伴う分解、組立、および積み込み、積卸しの各作業に要する機械および施設が作業

現場ないしはその周辺で容易に調達できるものであること、第 3 にこれらの作業が日数および経費がかかり過ぎることなく行われるものであることの 3 点が輸送を効率的に行って機械自体の作業コストの低減に継がることはいうまでもない。

今回、このような考えから東洋車輛工業の協力を得て D 10 ブルドーザ専用輸送トレーラ（写真-1 参照）の開発を行ったので、以下その概要を紹介したい。

2. 輸送の問題点

D 10 ブルドーザは全装備状態での輸送は不可能で、分解して数台の車両に分割積載して輸送しなければならない。諸法規の許容範囲内で広い地域の輸送を行うための分解は可能な範囲で細かに行われることが望ましい。反面、機械の精度の維持と経済性を考えるとき、分解は少ないほどよいこととなる。

D 10 ブルドーザ輸送のための最も少ない分解、言いかえると再組立により機械の精度の低下がなく、かつ技術的にも経済的にも比較的容易に確実に行うことができ

る最大の分解単位は表-1 の「分解Ⅲ」である。分解Ⅲにより取りはずした各コンポーネントの重量は大きいもので 10 t 前後となるため、これらの輸送は「車両制限令」で規制されている一般的制限値以下の車両である 10 t 平ボデートラックでできるので、特に問題となる点はない。問題は各コンポーネントを取りはずした本体（重量 31.5 t）の輸送である。

このような重量品の輸送はセミトレーラを利用して行われる



写真-1 超大型建設機械輸送用トレーラ

* キャタピラー三菱（株）取締役

** 丸全昭和運輸（株）取締役相模原支店長

表-1 D10 ブルドーザ分解単位

分解	長さ×高さ×幅 (mm)	重量 (t)	備 考
全装置	9,500×4,535×5,490	87.5	Sブレード、ローラー付キャブ、リッパ付
分解Ⅰ	5,915×4,535×3,650	63.5	排土板取りはずし、リッパ取りはずし
分解Ⅱ	5,610×3,960×3,650	33.5	分解Ⅰからさらにトラックローラーフレーム、履帯取りはずし
分解Ⅲ	5,610×2,905×3,200	31.5	分解Ⅱからさらにローラー付キャブ、スプロケット取りはずし

(注) 排土板、リッパ、トラックローラーフレーム、履帯、キャブ、スプロケットはそれぞれ単体重量が10t以下となるので、10tクラスのトラックで輸送。本体のみをトレーラ輸送とする。

が、輸送にあたって次のような問題点がある。

① トレーラの構造装置……車両の構造装置については「道路運送車両の保安基準」により規制されているが、本トレーラの総重量、幅、軸重等が規制値を越えるので、同基準に基づく「陸運局長の行う基準の緩和」が受けられるものでなければならない。

② 通行許可……本トレーラに貨物を積載し、トラックに連結した状態は「車両制限令」に規定する制限値（長さ、幅、連結時総重量、軸重等）を越えるので、「道路管理者」が車両の構造または車両に積載する貨物が特殊であるためやむを得ないと認め、通行許可をしてくれる範囲のもでなければならない。

③ 積み込み・積卸し作業……表-1に示すとおり、分解Ⅲにより各コンポーネントを取りはずした本体はブルドーザとして自走できる状態ではない。そのため輸送にあたって、トレーラへの積み込み・積卸し作業は35tクラスのトラッククレーン2基により行わなければならない。

したがって、D10ブルドーザの輸送にあたっては、その前後に伴う分解・組立作業のほか、従来の大型ブルドーザが自走でトレーラに乗り移ること、またはトレーラから降りることができたのに対し、大型クレーンによる本体の積み込み・積卸し作業が加わって、その経費の増加とクレーンの備車問題が同時に発生する。

3. トレーラの機能

前述の問題点解決のため今回のD10ブルドーザの輸送に当っては、米国内で行われている輸送方法を参考として次の機能を持つトレーラを開発することとした。

① トレーラはセミトレーラ構造とし、在来の最大積載量35tクラスのトレーラの大きさ以下とし、陸運局長の緩和が受けられる構造装置とする。

② トラック、トレーラ連結時、総重量、長さ、幅等をD条件¹⁾の通行許可が得られる大きさとする。

③ 積み込み・積卸し作業をブルドーザの自走で行うため、トレーラのグースネック部を取りはずして、グース

ネック部と荷台フレーム部に分割できる構造とする。

④ ③の目的のためグースネック部を取りはずしたトレーラの荷台フレームをブルドーザが跨いで自走し、荷台フレーム上の所定の位置まで進入できる構造とする。

⑤ ④の状態まで進入したブルドーザを荷台フレームをジャッキアップすることにより持ち上げ、荷台フレーム自体がブルドーザの分解組立用のリフトおよび本体を受ける治具付作業台の役目を果たす構造とする。

⑥ ブルドーザの各コンポーネントを取りはずした残りの部分、すなわち本体を荷台フレームにそのままの位置で固定できる構造とする。

⑦ ジャッキを降してグースネック部を荷台フレームに接続させるとブルドーザ本体を積載した状態のセミトレーラになること。

⑧ 屈曲山岳道路の多い日本国内の道路で積車時の安定性を確保するためトレーラの軸距をできる限り短く、輪距を大きくして車両の最大安定傾斜角度を大きくすること。

4. トレーラの構造概要

トレーラの構造諸元は表-2および図-1に示すとおりで、一見なんの変りつもない一般的なトレーラに見えるが、最大の特長はグースネック部が脱着できることと、法規制内で車体幅より荷台幅を狭くして作業台として使用できる構造を採用していることである。なお、けん引車には三菱FV214JR第5輪荷重18tを使用した。

以下、本トレーラの構造概要について説明する。

(1) 構造

グースネック式低床セミトレーラで、走行装置は2列4軸8輪16本タイヤ(8.25-20-14PR)をもって構成されたイコライザ式である。制動装置はメインブレーキをエアブレーキ式リレーエマージェンシーバルブ付全輪

表-2 セミトレーラ諸元(普通被けん引8輪)

長さ×幅×高さ	11,400mm×3,200mm×1,660mm
荷台寸法	長さ5,500mm×幅1,650mm
空車重量	10,200kg(前3,000kg+後前3,600kg+後後3,600kg)
最大積載量	35,500kg
積車時重量	45,700kg(前17,840kg+後前13,930kg+後後13,930kg)
車両形状	トヨー TL35S2 セミトレーラ
軸距	8,800mm+1,300mm=10,100mm
輪距	後前1,740mm, 後後1,740mm
最小回転半径	11.2m*
オーバーラン	850mm
ボデー後端まで荷台オフセット	3,950mm
タイヤサイズ	後前8.25-20-14PR, 後後8.25-20-14PR
最大安定傾斜角度	右59°* 左59°*

(注) *印は、けん引車三菱FV214JR(第5輪18t)連結時

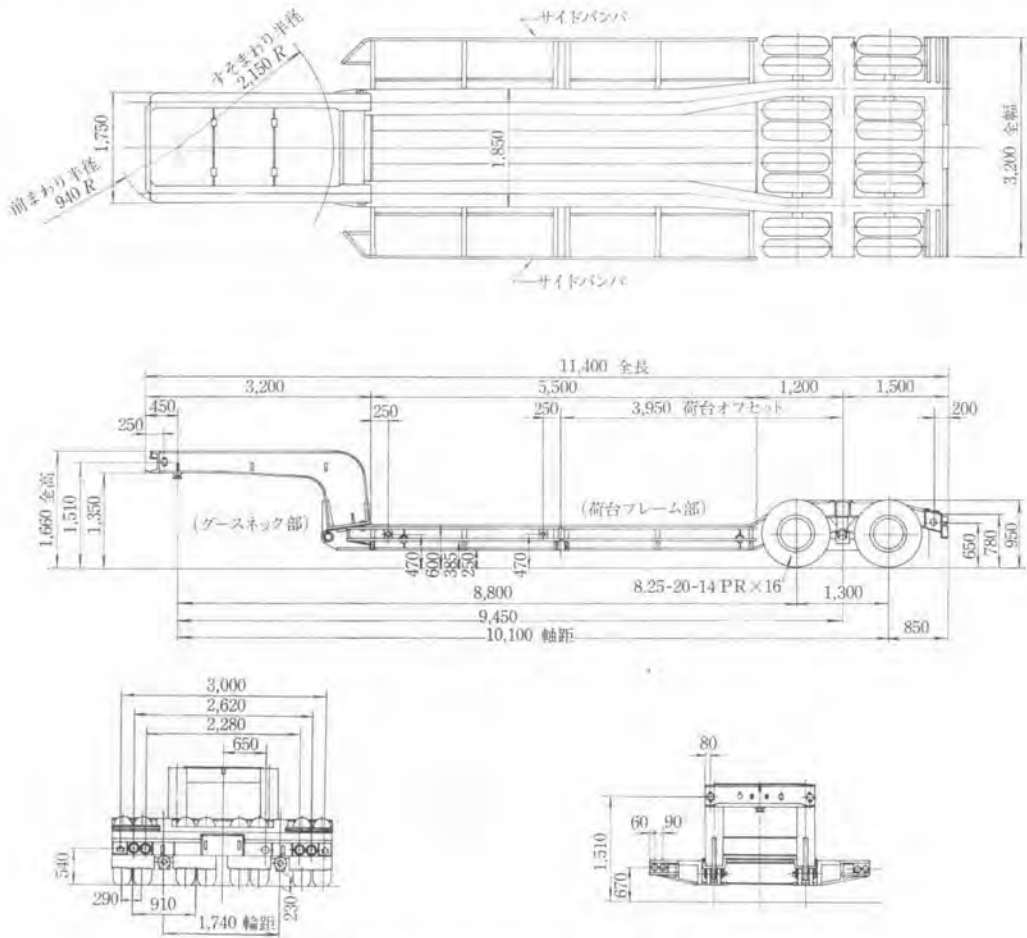


図-1 セミトレーラ 外観図

制動、駐車ブレーキはスプリング式マキシチャンバー使用の後軸前輪制動となっている。懸架装置はウォーキングビームイコライザ方式で、悪路において8輪が個々に上下しても各輪の負担荷重は均一となるようウォーキングビームと車軸との接続部はローリング構造となっている。なお、連結装置には標準型キングピン (JIS 2 in) を採用している。

(2) 車 枠

車枠はグースネック部と荷台フレームとで構成され、グースネック部は後述のとおり荷台フレーム部と脱着可能なピン継手構造により連結されている。

グースネック部はメインフレーム2本とクロスメンバー6本からなり、前端にキングピンが装着されている。荷台フレーム部はメインフレーム2本、クロスメンバー8本、アウトリガ片側2本からなる梯子状となっている。ただし、ブルドーザがメインフレームを跨いで進入する関係から、フレーム間隔は外側で1,850mmと一般のトレーラより若干狭いものとなっている。また、フ

レーム強度としては積車時走行に十分な強度となっているが、全装備のブルドーザのジャッキアップに耐えられる構造となっている。

(3) グースネック脱着方式

本トレーラはブルドーザがフレームを跨いで荷台上まで進入できるようにするためグースネック部が脱着可能なピン継手で荷台フレーム部に連結されている。

脱着方法は、連結部のネックヒンジピンのボルトとカラーをはずし、ピンを抜き出す状態にしておき、グースネックのフックにワイヤをかけ、クレーンで静かにつり上げてネック固定ボルトをゆるめてははずす。次いでネックヒンジピンに掛る荷重をクレーンで調整しながらピンを抜取り、グースネック部を荷台フレーム部からははずし、作業場外へ置く。写真-2 はグースネックを取りはずし、さらにブルドーザが進入できるようサイドバンパを取りはずした荷台フレーム部の状態を示す。

なお、グースネックの取りはずしは、トラクタ第5輪に連結した状態でグースネックとトラクタのフレームの

間に台木をかませ、次いで荷台フレーム部の高さをジャッキで調整しながらピンを抜取り、グースネック部をトラクタに連結したまま取りはずすこともできる。

(4) サイドバンパ

走行時は巻込防止と突起物による引っ掛け事故を防止するため、サイドバンパを設けることが「道路運送車両の保安基準」で義務付けられている。しかし、本トレーラは積み込み、積卸し時にはフレームを跨いでブルドーザが進入、移動するので、その際はサイドバンパを取りはずさなければならない。そのためサイドバンパは鉄パイプ製の片側2ブロックとして軽量化をはかり、2人で取付および取りはずしが可能な構造とした。取付は、荷台フレームに山形鋼を溶接し、それぞれボルトにより確実に固定されるとともに、簡単に取りはずせる構造とした(写真-3 参照)。

なお、サイドバンパの構造はこの車両の特長で、車体幅を構成する重要な部分である。これをはずして走行することは法令違反となるため、取付状態を確認できる警報装置を装着している。これはフレームに溶接された山形鋼にリミッタスイッチを取付け、トラクタ運転者室のコーションランプに結び、コーションランプにより確実に取付けられているか否かを確認する構造となっている。リミッタスイッチはサイドバンパをはずすとスイッチが入り、コーションランプが点灯し、サイドバンパ全4組が確実に取付けられない限りコーションランプは消えない構造となっている。

(5) 付属装置

荷台フレーム部をジャッキアップして治具付作業台として使用し、分解・組立作業を安全確実にするため、付属装置として持上げ容量 20 t のジャッキ 4 組を装備している。

ジャッキアップ方法としては、トレーラまたはトラクタに油圧ポンプを装備し、ジャッキを荷台フレームの前後、左右の側面に固定させ、ポンプ、ジャッキ間を油圧ホースで連結して行うのが理想的であると考えられる。しかしながら、油圧ポンプ、同駆動装置、油圧ホース、ジャッキの取付によりトレーラ自体の重量またはトラクタ、トレーラ連結時総重量の増加は避けることができない。重量増は「車両制限令」の通行許可に支障となって許可される運行範囲も小さくなるおそれが生ずる。そのためジャッキは自動車車体整備工場等でフレーム矯正機等に使用されている 20 t の一般にポートパワーといわれているジャッキを利用することとし、本トレーラ運行時の誘導車で運搬させる方法をとることにして連結時総重量の低減をはかった。

ポートパワーの利点としては、ジャッキと手動ポンプ



写真-2 グースネック、サイドバンパを取りはずし、ブルドーザがフレームを跨いで進入できる状態の荷台フレーム部



写真-3 サイドバンパの取付(取付け後、スプロケットホイール等を取りはずす)

が脱着可能な高圧ホースで結ばれるため、ポンプを 작동させる要員がジャッキから十分に離れて作業することが可能となり、安全面でゆとりを持つことができた。なお、油圧ポンプ作動要員は各コンポーネント輸送のトラクタ運転者を当てる。

5. 輸送の実際

D10 ブルドーザ輸送専用トレーラを利用しての分解、積み込み、輸送、再組立の実際について、その概略を簡単に説明する。

(1) 1次分解(表-1の分解Iの状態まで)

ブレード、リップ、キャブを取りはずす。すなわち、ブルドーザは自走できる状態にしておく。この場合、分解はつり上げ能力 15 t クラスのトラッククレーンで作業は可能である。

(2) トレーラへの積み込み

- ① 連結してあるトラクタとトレーラを切り離す。
- ② トレーラのグースネックを取りはずす。
- ③ D10 ブルドーザはバックでトレーラのフレーム

を跨いでトレーラ荷台上に進入し、所定の位置で停止する（写真—4、写真—5 参照）。

④ グースネックを取ったトレーラ荷台フレームの前後、左右4個所にジャッキをかう。さらに受台を荷台フレームを跨いで進入完了したブルドーザ本体下部の前後を持上げるようフレームに取付ける。

⑤ ジャッキを操作して受台にブルドーザ本体の重量が完全にかかるよう受台の位置を調整し、履帯が完全に地面から浮上がるまでジャッキアップし、フレーム下面に台木を入れて固定する。

（3） 第2次分解（表—1の分解Ⅲの状態まで）

ブルドーザがジャッキアップされた状態で履帯、トラックローラフレーム等を取りはずして分解Ⅱの状態とし、本体を固定する。さらにキャブ、スプロケットホイールを取りはずして分解Ⅲの状態とする。

なお、道路条件によっては連結時総重量を減らすため分解Ⅲよりもさらに分解することがある。この場合、機械精度維持のためより高い技術とこれに要する専用機械器具、人工および費用を要することはいうまでもない。

（4） グースネックの取付

荷台フレームを走行姿勢までジャッキで降し、グースネックを取付け、トラクタに連結する。なお、輸送後の組立はこれの逆の方法で行われる。

以上、作業方法（本体積み込み・分解作業）の概略を説明したが、本トレーラの特長は第1にセミトレーラとし



写真—6 グースネックの取付

ての一般的機能を持つほか、第2としてグースネックを取りはずすことによりフレーム上の所定位置までブルドーザを跨がせて自走で進入させ得る機能を持ち、第3に分解組立用リフトおよび治具付作業台の機能をもったものといえる。

6. あとがき

超大型建設機械輸送用トレーラとして開発された本機はすでに数度に及ぶ輸送を実施した。その結果、在来型トレーラを使用し、積み込み・積卸し作業をクレーントラックで行い、馬または台木の上で分解組立を行うやり方に対し、それぞれ1.5日程度の時間短縮となった。この点、超大型ブルドーザの稼働率向上、輸送およびこれに伴う作業の費用を節減させ、作業コスト低減に十分役立ったものと確信している。

特に運行安全面においては、積車時の安定性に不安がなく、分解組立作業の安全については、現地の作業現場は必ずしも堅土の条件のよい地盤ばかりではない。雨期や地盤のよくない場所でクレーンを使用し、かつ馬または台木利用による方法は本体の重心偏位のおそれもでてくるので、本トレーラによる作業の安全性確保は著しく向上した。

今後は本輸送方法を活用し、他の超大型建設機械輸送の分野にまで広げ、作業効率の向上、輸送コストの引下げに協力したい考えである。

（注1）「車両制限令」に基づく特殊な車両に対し道路管理者が通行を許可する場合の通行条件の区分で、その内容は次のとおりである。

「徐行、進行禁止および当該車両の前後に誘導車を配置し、かつ2車線内に他車が通行しない状態で当該車両が通行することを条件とする。

道路管理者が別途指示する場合は、その条件も附加する」



写真—4 A分解のブルドーザの荷台フレーム上への進入



写真—5 A分解のブルドーザの荷台フレーム進入完了



JCMAS 規格の紹介

規格部会

1. はじめに

本協会に「社団法人日本建設機械化協会規格(JCMAS)に関する規程」が制定されたのは昭和49年11月で、これを受けて規格部会が設置され、業務を開始して今年で5年目を迎えている。現在までに標準化会議で審議され、「本会規格」として制定された規格は26件になる。その制定規格の概要について紹介する。

本規格の制定の意義は建設工事に使用される機械類について、JISに制定されていないが規格化すべき必要性のあるもの、およびISO/TC127で制定された規格を普及させることであって、これを日本建設機械化協会規格〔Japan Construction Mechanization Association Standards; 略称をJCMAS(ジャクマス)という〕として制定し、製品、仕様等の標準化、規格化をはかろうとするものである。

また規格制定の範囲は

- ① 建設機械の試験方法、仕様書様式、構造基準、性能基準、製品の仕様等、製造にかかわるもの
- ② 建設機械の施工標準および整備標準等、メンテナ

ンスにかかわるもの

- ③ 建設機械の安全性、居住性、信頼性、耐久性等にかかわるもの
- ④ ISO/TC127で制定された規格のうち、適当と認められたもの
- ⑤ 用語にかかわるもの

とされている。なお、規格制定するまでの審議経路は図-1のとおりである。

2. 制定されたJCMASの要旨

現在までにJCMASとして制定された規格は表-1のとおりである。

内容としては、製品仕様の規格が20件、整備標準に関する規格が2件、安全性、居住性に関する規格が4件となっている。このうち、ISO規格関係を協会規格としたものが6件ある。

JCMAS P001~P012 および P017~P019 は整備用工具の製品仕様について、P013~P016 は建設機械用スタータスイッチ、オルタネータ、レギュレータの製品仕様について規定したものである。IH001~IH004

経路項目	提案	提案事項審議	規格原案作成	原案1次審議	原案2次審議	規格(案)審議	規格制定
一 般	各部会 (機械技術、施工、整備、専門、業種別支部)	規格部会 (運営連絡会)	提案者 (規格作成委員会)	規格委員会 (相当分科会)	規格部会 (運営連絡会)	標準化会議	会長 (JCMAS)
ISO	規格委員会 (ISO部会より資料提出 (ISO部会))	規格部会 (運営連絡会)	提案者 (ISO部会協力)		規格部会 (運営連絡会)	標準化会議	会長 (JCMAS)
建設機械化研究所	建設機械化研究所	規格部会 (運営連絡会)	提案者 (規格作成委員会)	規格委員会 (相当分科会)	規格部会 (運営連絡会)	標準化会議	会長 (JCMAS)
JIS	日本工業標準調査会 よりの委託	規格部会 (運営連絡会)	各部会 (規格作成委員会)	規格委員会 (相当分科会)	規格部会 (運営連絡会)	日本工業標準調査会 (JISC)	主務大臣 (JIS)

図-1 JCMAS および JIS 原案の審議経路図

は ISO 規格の安全性、居住性に関するものを協会規格としたものである。

なお、部門記号の

P は製品の仕様 (Product)

M は整備標準 (Maintenance)

H は安全性・居住性 (Human factor)

を表わし、部門記号の前の "I" は ISO 関連規格を表わす。また、このほかの部門記号としては、試験方法を T (Test)、仕様書様式を F (Form)、構造基準・性能基準を R (Requirement)、施工標準を C (Construction)、信頼性・耐久性を A (Availability)、その他一般を G (General) で区分している。

(1) 手動式ソケットレンチ規格

(P 001~P 007)

ソケットレンチの規格としては日本では JIS B 4636~4641 があるが、この規格では主として自動車に多く用いられる 12.7 mm 角ドライブについてのみ規定しており、建設機械用に多く用いられる大きなドライブ角のソケットレンチについての規格がない。これに対し、国際規格としては ISO/R 1711 および ISO 2725 があり、6.3~25 mm 角ドライブのソケットの規格が定められていることから ISO の工具規格制定の進展に合せ、国内規格の整備を図るため建設機械によく用いられる工具で JIS の定めのないものの規格を制定することとした。

P 001 では 20 mm および 25 mm 角ドライブの手動式ソケットレンチ用ソケットについて規定しており、形状・寸法、品質、材料、試験方法、検査および製品の呼び方、表示等について規定している。

P 002 の規格は 20 mm および 25 mm 角ドライブの手動式ソケットレンチのオスおよびメスの四角ドライブ部の形状・寸法について規定している。

P 003~P 007 の規格では、P 001 に用いるエクステンションバー、T 形スライドハンドル、可逆式ラチェットハンドル、スピナハンドル、ユニバーサルジョイントそれぞれの形状・寸法、品質、材料、試験方法、検査および製品の呼び方、表示等について規定している。

(2) 動力式ソケットレンチ規格 (P 008~P 012)

建設機械のボルト、ナットの着脱用として手動式ソケットレンチのほか、最近では動力式ソケットレンチがよく用いられている。ところが JIS が未制定で、メーカーは

表-1 日本建設機械化協会規格 (JCMAS) 一覧表

JCMAS 番号	規 格 名 称	制 定 日 年 月
P 001-1976	手動式ソケットレンチ用ソケット	51.01.09
P 002-1976	手動式ソケットレンチの四角ドライブ部の形状・寸法	51.01.09
P 003-1976	手動式ソケットレンチ用エクステンションバー	51.01.09
P 004-1976	手動式ソケットレンチ用 T 形スライドハンドル	51.01.09
P 005-1976	手動式ソケットレンチ用ラチェットハンドル	51.01.09
P 006-1976	手動式ソケットレンチ用スピナハンドル	51.01.09
P 007-1976	手動式ソケットレンチ用ユニバーサルジョイント	51.01.09
P 001~007-1976	解説	
P 008-1976	動力式ソケットレンチ用ソケット	51.09.14
P 009-1976	動力式ソケットレンチの四角ドライブ部の形状・寸法	51.09.14
P 010-1976	動力式ソケットレンチ用エクステンションバー	51.09.14
P 011-1976	動力式ソケットレンチ用ユニバーサルジョイント	51.09.14
P 012-1976	動力式ソケットレンチ用アダプタ	51.09.14
P 008~012-1976	解説	
P 013-1976	建設機械用スタータスイッチ	51.01.09
P 014-1976	建設機械用スタータ取付寸法	51.09.14
P 015-1976	建設機械用全閉形オルタネータ取付寸法	51.09.14
P 016-1976	建設機械用オルタネータのレギュレータ取付寸法	51.09.14
P 017-1978	ストラップレンチ	53.09.05
P 018-1978	ピンチバー	53.09.05
P 019-1978	プライマー	53.09.05
IP 020-1978	土工機械用燃料タンク給油口及びキャップの寸法	53.09.05
IH 001-1976	建設機械の整備用開口部最小寸法	51.09.14
IH 002-1978	土工機械—運転・整備員の乗降・移動用設備	53.09.05
IH 003-1978	土工機械—運転員の身体寸法及び運転員の周囲に必要な最小空間	53.09.05
IH 004-1978	土工機械—防護設備の定義及び仕様	53.09.05
M 001-1976	工事用水中ポンプ修理基準	51.09.14
IM 002-1978	土工機械の整備・調整用工具	53.09.05

それぞれ独自のものを製作しており、工具の標準化の面で極めて不都合な状況であるので、建設機械の整備に不可欠な動力式ソケットレンチの規格を制定することとした。

P 008 では空気圧、電気または油圧等の動力を用いてボルト、ナットの組付け、または取りはずしに用いる動力式ソケットレンチ用ソケットについて規定しており、ドライブ角の寸法が 10 mm, 12.5 mm, 20 mm, 25 mm, および 40 mm の 5 種類の形状・寸法、品質、材料、試験方法、検査、製品の呼び方および表示等について規定している。

P 009 の規格は 10 mm, 12.5 mm, 20 mm, 25 mm および 40 mm 角ドライブの動力式ソケットレンチのオスおよびメスの四角ドライブ部の形状・寸法について規定している。

P 010~P 012 の規格では P 008 に用いるエクステンションバー、ユニバーサルジョイント、およびアダプタそれぞれの形状・寸法、品質、材料、試験方法、検査、製品の呼び方、表示等について規定している。

(3) 建設機械用スタータスイッチ (P 013)

この規格は建設機械に使用するスタータスイッチについて、その種類、公称電圧および定格電流、構造・寸法、材料、性能、検査、表示等について規定している。

(4) 建設機械用スタータ取付寸法 (P 014)

建設機械用スタータは従来一般自動車用の転用または部分的変更により、その目的を達するものが多かったが、最近ではその性格上、過酷な使用条件に耐えて十分な性能を発揮しうる構造で、しかも耐久性が要求されるので、その保護方式も防塵、防水、防油、耐振型として自動車用とは構造、外観とも異なるものが多い。

これらのことから、建設機械用としてスタータの取付寸法を標準化し、使用者側の便を図るとともに、生産者側にとってもその生産性の向上などを図る目的で協会規格が作成された。

(5) 建設機械用全閉形オルタネータ取付寸法

(P 015)

自動車用オルタネータはすでに JIS で定められているが、建設機械用はその性格上、耐振、防塵、防水、耐水性が特に必要で、その保護方式も全体の密閉、ブラシ部分の保護、ベアリング部のシールがあり、さらに同じ出力では全閉形は開放形に比べ外形が大型化する等、建設機械特有の傾向になりつつある。これらのことをふまえ、建設機械用として全閉形オルタネータの取付寸法の標準化を図ることとなった。

(6) 建設機械用オルタネータの

レギュレータ取付寸法 (P 016)

建設機械用オルタネータのレギュレータは組合せるオルタネータと電気的に適合するよう作られているが、構造、性能および端子接続方法が異なっており、どのオルタネータとも組合せて使用できるように統一することは困難な現状にある。しかし、取付形式、取付寸法および外形寸法については、現在使用されている各社のレギュレータを十分検討した結果、統一の可能性が得られたので、本協会規格として判定することとなった。

(7) 建設機械日常整備用工具規格 (P 017~P 019)

P 017 の規格は建設機械のエンジンなどに装着されている油、燃料用フィルタの取りはずしに用いるストラップレンチについて、また P 018 および P 019 の規格は主として建設機械の日常整備に使用するピンチバー、プライバーについて規定したもので、形状・寸法、品質、材料、試験方法、検査、製品の呼び方、表示等について規定したものである。

(8) 土工機械用燃料タンク給油口

およびキャップの寸法 (IP 020)

この規格は ISO 3541 Earth-moving machinery—Dimensions of fuel filler opening を協会規格として制定したものである。土工機械燃料タンク給油口の基本寸

法を標準化して互換性、補給性、整備性の向上を図ったもので、容量 50 l 以上の燃料タンク給油口およびキャップの基準寸法について規定したものである。なお、ISO 規格をそのまま採用すると運用上誤解をまねく箇所については国内規格に準じて一部修正を行っている。

(9) 工事中水中ポンプ修理基準 (M 001)

この規格は工事中水中ポンプのオーバーホールを原則とする修理基準について規定したもので、JIS A 8604 (工事中水中ポンプ) の適用範囲には乾式電動機のほか、油封式電動機のものが含まれているが、現在では油封式電動機はほとんど使用されていないので、本基準は乾式電動機に限定している。

修理基準の項目としては、キャブタイヤケーブル、保護装置、電動機巻線部、軸および軸受部、軸封装置、ポンプ部、その他の部品、塗装、修理後の試験、外観検査等、10 項目について規定している。

(10) 土工機械の整備・調整用工具 (IM 002)

この規格は ISO 4510 Earth-moving machinery—Maintenance and adjustment tools を当協会規格として制定したものである。土工機械の油量点検、フィルタエレメントの交換、ファンベルトおよび履帯調整等の日常整備・調整に使用する付属工具の種類と寸法をきめ、部品の互換性、整備性などの向上を図ったものである。

(11) 建設機械の整備用開口部最小寸法 (IH 001)

この規格は ISO 2860 Earth-moving machinery—Minimum access dimensions を協会規格として制定したもので、建設機械の整備用開口部について、手、頭、身体、片腕、両腕に対する開口部の最小寸法を規定したものである。

ここに示す寸法は建設作業場あるいは工場において、開口部を通して検査、調整、保守の作業を支障なく行うために必要な最小寸法で、ISO のオペレータの体格寸法に基づいて決められたものであり、日本人にとってはかなり余裕があると想像されるが、実際には修正を要するほどのものではなく、輸出の場合等も考慮して ISO の寸法そのままを採用することにしたものである。

(12) 土工機械—運転・整備員の乗降・移動用設備

(IH 002)

ISO 2867 Earth-moving machinery—Access system を当協会規格として制定したものである。この規格は土工機械の全機種について運転員および整備員の乗降または機械上の移動が安全にできるようにするための踏掛、階段または梯子、通路、足場、手摺、にぎり、保護柵および運転室出入口の基準について規定したもので、国内

法規との関連も考慮し決められたものである。

(13) 土工機械—運転員の身体寸法および

運転員の周囲に必要な最小空間 (IH 003)

ISO 3411 Earth-moving machinery—Human physical dimensions of operators and minimum operator space envelope を当協会規格として制定したものである。すべての土工機械の安全性、居住性に関する設計の基礎となる運転員の身体寸法および土工機械一般に使用される運転席の囲い（キャブ類）をつけたときに、通常の運転をするため運転員の周囲に必要な最小空間寸法について規定したもので、設計の指針として使用するものである。なお、この規格をまとめるに当たっては日本人の身体寸法および国内法規との関連も考慮した。

(14) 土工機械—防護設備の定義および仕様 (IH 004)

ISO 3457 Earth-moving machinery—Guards and shields—Definitions and specifications を協会規格として制定したものである。この規格をまとめるにあたっては原文の意図を忠実に表現することにつとめたが、国内

法規との関連も考慮した。

この規格は土工機械の運転、点検および整備中に発生するおそれのある災害（機械的原因、熱的原因、化学的原因、電気的原因）から人を防護するため、各種のガード、シールドに関する定義およびその仕様について規定したものである。

3. む す び

以上、制定された JCMAS の概要について述べたが、現在までに制定された規格は整備技術部会関係、ISO 部会関係が多く、機械技術部会関係の規格化作業がどちらかといえば遅れている。今後は ISO/TC 127 の規格制定の作業が進むにつれ、ISO 関連規格の JCMAS も多くなっていくものと思われるが、機械技術部会関係の規格化も進め、各部門全般にわたって規格化を図っていきたいと思っている。

制定規格がまだ少なく十分ではないが、制定されたものから順次、必要に応じて設計の手引きなどとして活用していただければ幸いである。

—大宮 武男—

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

建設機械化の30年	A 4判 170頁	頒価 2,000円	〒 200円
Japan's Construction Equipment	B 5判 112頁	頒価 2,000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	〒 300円
骨材の採取と生産	B 5判 700頁	*定価 15,000円	〒 800円
ダムの工事設備	B 5判 690頁	*頒価 5,000円	〒 600円
橋梁架設工事の手引	上巻/調査・計画編 下巻/施工編	B 5判 232頁 B 5判 144頁	*定価 3,500円 *定価 2,500円 〒 300円 〒 300円
自走式クレーン安全作業マニュアル	A 5判 170頁	*定価 760円	〒 300円
排水ポンプ設備点検保守要領	B 5判 328頁	頒価 4,000円	〒 300円
建設機械整備工場一覧表 (メーカー別・地域別)	B 5判 118頁	頒価 1,500円	〒 200円

(注) *印は会員割引あり

新機種ニュース 調査部会

▶掘削機械

79-02-15	三菱重工業 湿地油圧ショベル MS 070 L	'79.5 新機種
----------	-------------------------------	--------------

農業土木など軟弱地での使用が多くなっている 6~7 t クラスの本格湿地仕様機として開発されたものである。安定した下部走行体を持ち、大きなけん引力で走破性にすぐれるとともに、新型シールドリンクの採用、リンクサイズのアップなどにより信頼性、耐久性も向上している。ベースフレームアングカバーをもち、最低地上高も 420 mm と大きく、泥ねい地での作業性がよい。



写真-1 三菱 MS070 L 油圧ショベル

表-1 MS070 L の主な仕様

バケット容量	0.14~0.3 m ³ (標準 0.25 m ³)	走行速度	2.0 km/hr
総重量	7.8 t	登坂能力	70%
定格出力	53 PS/2,100 rpm (走行時 60 PS/ 2,500 rpm)	接地圧	0.23 kg/cm ² (シユール幅 650 mm)
最大掘削深さ	3,860 mm	輸送時全長	5,880 mm
最大掘削半径	6,350 mm	輸送時全幅	2,350 mm
			0.19 kg/cm ² (同 770 mm)

79-02-16	日立建機 分解型油圧ショベル UH 04-3	'79.7 応用製品
----------	------------------------------	---------------

最大重量 1.2 t に簡単に分解組立のできる 0.4 m³ 級の油圧ショベルである。山岳地での送電鉄塔建設工事など搬入路のない現場ですでに多用されている 0.2 m³ 級

表-2 分解型 UH04-3 の主な仕様

バケット容量	標準 0.4 m ³	最大掘削深さ	4,520 mm
全装備重量	11.3 t	最大掘削半径	7,250 mm
定格出力	83 PS/2,100 rpm		
分解時ユニット重量: エンジンマウント 1,140 kg, フレームマウント 1,200 kg, トラップセンタフレーム 1,070 kg, トラップ 1,210 kg×2, カウンタウェイト 1,120 kg, アーム assy 990 kg, アーム assy 810 kg, その他			



写真-2 日立 UH04-3 1.2t 分解型ショベル

分解型より 1 クラス上の機械で、大きな作業能力を発揮する。11 t 余の機械を索道やヘリコプターで容易に運搬できるよう 13 ユニットに分けられる。各種ホウバケットのほか、1本つめリップ、ブレーカ、ロングアーム等も使える。

79-02-17	石川島播磨重工業 (石川島建機製) 油圧ショベル IS-04	'79.8 モデルチェンジ
----------	--------------------------------------	------------------

都市土木から宅造、河川改修などまで幅広く使用される 0.4 m³ 級のフルモデルチェンジ機である。直接噴射式エンジンで燃料消費量を大幅減少、運転室を 30% 広くし、視界も 4 面開放型でよく、オペレータシートも傾斜地作業で角度をつけられるチルト式としている。作業範囲も広く、作業時安定性も可変絞リ弁の採用などでよ



写真-3 石川島 IS-04 油圧ショベル

表-3 IS-04 の主な仕様

バケット容量	0.15~0.5 m ³ (標準 0.4 m ³)	クローラ全長	3,170 mm
全装備重量	10,850 kg	全幅	2,400 mm
定格出力	93 PS/1,900 rpm	走行速度	2.7 km/hr
最大掘削深さ	4,550 mm	旋回速度	14 rpm
最大掘削半径	7,270 mm	登坂能力	70%

新機種ニュース

い。給油間隔延長，集中配管方式採用など整備性も向上した。

79-02-18	三菱重工業 油圧ショベル MS 140	'79.5 新機種
----------	------------------------	--------------

油圧ショベルで需要の増している中型機分野をさらに細分し，多様化するニーズに対応させるべく開発された0.4 m³ 級と0.7 m³ 級の間で開発された新モデルである。都市土木にも，その他の一般作業にも必要十分な作業能力を備えたオールラウンドショベルで，大型機並みの可変容量油圧システムを採用，新デザインのキャブで洗練された居住性をもつ。プレス構造の多用により信頼性を大幅に向上し，メンテナンスの容易化も図っている。



写真4 三菱 MS 140 油圧ショベル

表-4 MS 140 の主な仕様

バケット容量	0.5~0.65 m ³ (標準 0.55 m ³)	輸送時全長	8,340 mm
機械重量	14.1 t	輸送時全幅	2,530 mm
エンジン出力	83 PS/1,900 rpm	走行速度	2.9 km/hr
最大掘削深さ	5,330 mm	登坂能力	70%
最大掘削半径	8,410 mm	最大掘削力	7.82 t

79-02-19	住友重機械建機販売 (住友重機械工業製) 油圧ショベル S-580	'79.4 新機種
----------	---	--------------

大きな作業量が要求される砂利，山砂，石灰石の採取や大規模土木工事向けの機械で，掘削力，作業速度，作業範囲，機動性などにすぐれた性能を表わす。3ポンプで複合操作確実，旋回は閉回路でスムーズ，リンクの張

表-5 S-580 の主な仕様

バケット容量	1.4~1.8 m ³ (標準 1.6 m ³)	最大掘削半径	12,000 (12,670) mm
全装備重量	40.5 t	最大ダンプ高さ	7,900 (8,130) mm
定格出力	292 PS/ 2,100 rpm	走行速度	4.2/2.1 km/hr
最大掘削深さ	7,720 (8,480) mm	登坂能力	58%

(注) ()内はロングアーム仕様値



写真5 住友 S-580 油圧ショベル

りは自動調整式で手間がかからない。漁港改修等の海上工事にも威力を発揮し，砕石積込みや製鉄所のノロ処理作業に最適なローディングショベルのフロントもある。

79-02-20	日立建機 油圧ローディングショベル UH 50	'79.8 新機種
----------	-------------------------------	--------------

国産最大はもちろん，世界第一級の超大型油圧ショベルで，純自主技術により開発され，第1号機は米国石炭採掘業者に納入された。経済性の利点から，超大型電気ショベル，ホイールローダなどに代って各種鉱山，石灰石，砕石などの採掘現場で需要が多く，大型土木工事や浚渫分野での期待も大きい。バケット幅当り 20 t/m と

表-6 UH 50 ローディングショベルの主な仕様

バケット容量	標準 8.4 m ³ (石炭用 12 m ³)	クローラ全長	7,000 mm
全装備重量	157 t	クローラ全幅	5,000 mm
エンジン出力	400 PS/ 1,800 rpm × 2 基	走行速度	1.9/2.5 km/hr
最大掘削半径	13,100 mm	登坂能力	58%
水平押し距離	4,900 mm	最大掘起し力	62 t
		最大押し力	62 t



写真6 日立 UH 50 ローディングショベル

新機種ニュース

いう強い力と25~30秒という速いサイクルタイムで75~120tダンプトラックへ能率よく積込む。操作居住性、整備性などきめ細かい配慮もなされている。

▶積込機械

79-03-06	小松製作所 履帯式トラクタショベル D10S-2, D10Q-2	'79.5 モデルチェンジ, 新機種
----------	--	--------------------------

従来のバックホウ作業に重点をおいたD10Sミニトラクタショベルにフロントショベル機能を重視する改良を加えたモデルチェンジ機である。同時にこのクラスでは初めての湿地タイプD10Q-2が新発売された。足回り部品は全般にサイズアップされ、多板式操向クラッチが採用されている。バックホウ（オプション）はブームスライド式になり、壁際の側溝掘りも容易にできる。



写真-7 小松 D10Q-2 湿地ドーザショベル

表-7 D10S-2 ほかの主な仕様

	D10S-2	D10Q-2
バケット容量	0.25 m ³	0.25 m ³
運転整備重量	1,940 kg	2,080 kg
定格出力	21 PS/2,100 rpm	21 PS/2,100 rpm
走行速度（前進）	4.6 km/hr（2段）	4.6 km/hr（2段）
ダンピングクリアランス	1,750 mm	1,800 mm
ダンピングリーチ	600 mm	560 mm
全幅	1,350 mm	1,580 mm
接地圧	0.26 kg/cm ²	0.19 kg/cm ²

79-03-07	小松製作所 履帯式トラクタショベル D45S-1	'79.6 新機種
----------	--------------------------------	--------------

小型の機動性と中型の作業性能、耐久性を兼ね備え、積込機としての使いやすさを配慮した新鋭機である。腕が長く、トルクフローミッション、インチングペダル、



写真-8 小松 D45S-1 ドーザショベル

表-8 D45S-1 の主な仕様

バケット容量	1.2 m ³	ダンピングクリアランス	2,450 mm
運転整備重量	10,800 kg	ダンピングリーチ	1,130 mm
定格出力	90 PS/2,400 rpm （前後進とも3段）	全長	4,910 mm
走行速度	前進 0~8.2 km/hr 後進 0~9.9 km/hr	全幅	2,115 mm
		接地圧	0.75 kg/cm ²

作業機用モノレバーの採用により運転が容易なので11tダンプへの積込みも楽に行える。足回りは1クラス上のD50と共通で、低騒音や快適なオペレータシートなど居住性もすぐれており、11t車による搬送が可能である。

79-03-08	キャタビラー三菱 （キャタビラートラクタ社製） 履帯式トラクタショベル 983B	'79.6 輸入販売 モデルチェンジ
----------	---	--------------------------

鉱山、碎石現場などでその生産性と信頼性を評価されてきたクローラローダのモデルチェンジ機である。直噴式エンジンの採用で燃料消費量は約13%低減、また本



写真-9 CAT 983B ローダ

新機種ニュース

体とカウンタウエイトの変更で転倒荷重を増加させている。シートとコントロールボックスの一体化やつり下げ式ペダル採用による居住性、操作性、フィルタ、給油口などの集中化による整備性、溶接型ダブルストラップツース 8本の採用によるバケット耐久性などの向上があげられる。

表-9 983 B の主な仕様

バケット容量	標準 3.9 m ³	ダンピング クリアランス	3,430 mm
総重量	36,700 kg	ダンピング リーチ	1,350 mm
定格出力	279 PS/2,060 rpm	全長	7,090 mm
走行速度 (前後進とも3段)	0~11.3 km/hr	全幅	3,280 mm
前進	0~12.9 km/hr	接地圧	0.97 kg/cm ²
後進			

79-03-09	小松製作所 車輪式トラクタショベル JH 63-2	'79.5 モデルチェンジ
----------	---------------------------------	------------------

自社製の新エンジン 6 D 105 を搭載し、信頼性、耐久性の向上と燃料消費、騒音レベルの低減を図ったモデルチェンジ機である。車両重量当りの出力が大きいので走行、機動性がすぐれているほか、小回り性やトルクプロポーションングデフなどの特徴はそのまま残されている。オプションのマルチカップラ装置はアタッチメントの交換が運転席からワンタッチのできるため、時間、労力の節減が可能で、雪寒地等で威力を発揮する。



写真-10 小松 JH 63-2 ベイローダ

表-10 JH 63-2 の主な仕様

バケット容量	1.6 m ³	ダンピング クリアランス	2,590 mm
運転整備重量	9,150 kg	ダンピング リーチ	1,230 mm
定格出力	105 PS/ 2,500 rpm	タイヤ	14.00-24-12 PR
走行速度(前進)	0~34.5 km/hr (3段)	最小回転半径	5,725 mm
最大けん引力	7,600 kg	全幅	2,440 mm

▶運搬機械

79-04-05	神鋼電機 防爆型蓄電池機関車 BCRMDX-12	'79.6 新機種
----------	--------------------------------	--------------

地質的にメタン、ブタン、ペンタンなど可燃性、爆発性ガスの発生しやすい地域のトンネル工事、下水道工事などで安全に施工できる 12t 機関車で、労研の定める防爆構造の検定に de 2 G 3 として合格、第 2 種危険場所での使用を認可された。10 t 以上の大型機では国内初のもので、電気機器はすべて耐圧防爆構造をとり、4 系統のブレーキ装置で安全機能も確保、ブレーキシューも火花防止の特殊材料を使用している。

表-11 BCRMDX-12 の主な仕様

定格けん引力	1,800 kg	定格速度	10 km/hr
軌間距離	762/914 mm	全長	6,140 mm
運転整備重量	13.8 t	全幅	1,520 mm
走行電動機	26 kW・180 V× 2台	全高	1,980 mm



写真-11 神鋼電機 BCRMDX-12 バッテリーコ

—杉山庸夫・田辺法夫—

整備技術

整備技術部会

アメリカの自家整備工場の実情

“Shop Equipment : Better Maintenance with Proper Tools”

Heavy Duty Equipment Maintenance, June 1977

社有機械のメンテナンス、特に整備、修理をどんな形態で進めるべきかについてはいろいろの考え方があると思う。アメリカの建設機械メンテナンスに関する専門誌 Heavy Duty Equipment Maintenance がアメリカの各種企業の実態について調査した報告書に自家整備工場および整備工場用機械器具などに関する実態のデータがある。以下にその要点を摘録して参考に供したい（表-1 参照）。

このデータは単なる書類的アンケートではなく、数回にわたってスーパーインテント、フォーマンなどが懇談、討論したものようである。データは建設業、鉱山業をはじめとして八つの企業分野に分けてまとめられており、現有設備の実情と近い将来に充足したいと考えている設備についての意見とに分かれている。なお、一つ一つの設備について、なぜその設備を設置しているかの意見も付されている。アメリカの実態と考え方がわかって参考になると思う。

生産機械

当社の第4次調査ではアンケートの回答の平均をとると建設機械の保有台数は1企業当り平均122台である（表-2 参照）。ユーティリティ業界だけの平均は211台で、そのうちガソリン機関が158台平均となっている。ただし全業種平均ではガソリン式は58%を占めているにすぎない。

整備工場をみると、ユーティリティ業界では表-3に示すように、整備工場をもっているのは2企業だけであり、メンテナンス担当社員も2企業で18名である。一方、ターミナルオペレーション業界（空港/グラウンドサポート/船積業者）関係では3企業が整備工場を持っている。

整備用機器の調達方法

工場設備の有力な専門の販売業者は見当らない。回答書によれば1/4は卸し業者から、20%は専門製造業者

表-1 アンケート調査企業と回答比率

企 業 分 野	回答の比率 (%)	
	分野別	内 訳
1. 建設業 道路業、道路業 機械工 解体業 工場、ビル建設業 ユーティリティ業 下水道関係業 その他	40	17 21 6 12 12 18 6 8
2. 鉱山業 デンプン 採石業	13	4 24 72
3. 油田/天然ガス採取業 採油 センプル パイプライン業	2	17 50 33
4. 空港、港湾関係業 空港滑走路保全業 船舶積積	4	57 43
5. 重量物倉庫業	2	
6. ユーティリティ/官公庁/鉄道建設業	14	
7. 重工業	7	
8. その他	18	
計	100%	

表-2 工用機械の保有台数

企 業 分 野	平均保有台数	ディーゼル式	ガソリン式
建設業	133台	77台	53台
鉱山業	100	21	26
石油関係業	63	9	67
空港・港湾関係業	125	75	38
重量物倉庫業	120	13	71
ユーティリティ	211	23	158
重工業	29	12	12
その他	32	31	25
全体平均	122台	53台	58台

から、16%は自動車工具専門業者から、その他は建設機械メーカーなどから購入している（表-4 参照）。

全業種を通じてみると、一番多く保有している機械は油圧ジャッキで全体平均で13台となっている。その次

整備技術

がジャッキスタンド、次がリーマとホーニング盤、それから電弧溶接機とアセチレン溶接機という順序である(表-5 参照)。

各業種を通じて共通に保有している整備用機器は空気圧縮機、バッテリーチャージャおよびテスタ、卓上グラインダ、ブレーキシリンダ研磨盤、足場(キャットウォーク)、電気ドリル、電気系統試験スタンド、エンジンスタンド、排気ガスベンチレータ、電装品(発電機、レギュレータ)、テスタ、油圧ジャッキ、天井クレーン、部品洗浄槽、スチームクリーナ、平面研削機、パルプ研磨機、電弧溶接機、アセチレン溶接機などである。

近い将来に揃えたいと考えている整備用機器のアンケートもとったが、回答は様々であった。建設業関係では86%が購入の計画を持っている。一方、倉庫業者には購入計画を有するものは全然ない。その他大部分の業種(78%)は購入計画を有している。重機の製造業ではわずか7%であった。

更新・増強の計画

アンケート回答の33%は来年度更新の計画をもっており、45%は年内に増強の計画をもっている(1977年度)。

建設業関係で増強したいとしている整備用機器は各種試験用機器、発電溶接機、油圧プレス、立型ボール盤、高圧水洗浄機、ポータブル式AC-DC溶接機、現場用のサービスカー、ワイヤ式溶接機、タイヤパランサ、金

表-3 自家整備工場の数と従業員数

業 界 分 野	自家整備工場 の 数 (平 均)	1工場当りの 従業員の数(平均)
建 設 業	2	14
鉱 山 業	2	15
石 油 関 係 業	2	17
空 港・港 湾 関 係 業	3	30
重 量 物 倉 庫 業	1	2
ユ ー テ ィ リ テ ィ	2	18
重 工 業	2	7
モ の 他	2	25
平 均	2	18

属シャリング機、空気圧縮機、塗装機械、ダイナモメータ、ジブクレーン、自動アーク溶接機、ホイールパランシング機などである。

鉱山業関係では溶接機、クレーンホイスト、空気圧縮機、スチームクリーナ、油圧ジャッキ、電動機関係の修理機器、ホイールアライナ、空気式工具類、工作機械、電気関係計測機器、ブラー、サンドブラスタ、スチームクリーナなどがあげられている。重機製造メーカーではパルプ研磨機、トーチ、ワイヤウインダ、旋盤、高圧水洗浄機などをあげている。

その他の業界では噴射ポンプテスタ、バッテリーテスタ、充電機、エンジンスタンド、電気関係計測機器、部品洗浄槽、天井クレーン、立型フライス盤、グラインダ、潤滑油ポンプ、空気式ジャッキ、トレラスタンド、フォークリフト、立型ボール盤、帯鋸、旋盤、溶接機、油圧機器試験機、ダイナモメータ、ホイスト、フライス盤、溶接の各種装置、スプリングテスタ、ブロッキングスタンド、ピードマシン、空気圧縮機、アセチレン溶接機、パルプ研磨機、パルプシート研磨機など多数にわたり年内に調達したいとしている。

最も有用な整備用機器

EM誌では全整備作業を通じて最も重要で、整備作業を進歩、改良し、整備の質と効率を向上するための整備用機器は何か、方法は何かについても意見を聞いた。その結果、建設業関係ではバッテリーアナライザ(いたずらに新品と交換するムダをはぶくため)、旋盤およびフライス盤(プレス仕事も外注しないため)、ダイナモメータ(組立ててからエンジントラブルを発見するといった愚をさけるため)、部品洗浄装置(整備作業を効率化するため)、空気圧縮機(清掃作業をスピード化するため)、70tプレス(ギヤの脱着用)、空気圧縮機(空気式レンチ用、タイヤ空気入れ用)、ポンプスタンド(噴射ポンプ用)、ワイヤ式溶接機(溶接作業のスピードアップのため)、グリーストラック(メンテナンスコストの

表-4 工場設備の購入先

業 界 分 野	整備用機器 専門業者	卸 売 業	H B ディストリ ビ ュ ー タ	製 造 業	倉庫関係ディスト リ ビ ュ ー タ	自動車用機器 専門業者
建 設 業	21%	27%	15%	12%	10%	15%
鉱 山 業	20	24	13	13	13	17
石 油 関 係 業	14	29			43	14
空 港・港 湾 関 係 業	21	17	12	17	12	21
重 量 物 倉 庫 業	17	33		17	17	17
ユ ー テ ィ リ テ ィ	25	23	14	9	18	11
重 工 業	8	50		17	8	17
モ の 他	17	21	8	20	13	20
平 均	20%	25%	12%	14%	13%	16%

整備技術

表-5 自家整備工場の現有設備機器 (業界分野平均台数)

機 械 名	建設業	鉱山業	石油関係 業種	空港・港湾 関係業種	重量物 倉庫業	ユーティ リティ	重工業	その他	平均
ブレーキテスト	1					1	1		1
空気圧縮機	2	3	1	4	5	9	2	3	4
アマチャレー	1	2		1	2	2	3	1	2
パッドソ	1	2	1	1		3	4	2	2
バッテリー充電機	2	3	1	5	3	9	2	2	3
ベルトサンダ	1	1		1	1	2	1	1	1
卓上グライン	3	3	2	4	5	10	3	4	4
卓上旋盤	2	1		2	6	8	1	3	3
ブレーキリンド	2	1	1	5	12	5	2	2	3
ブレーキドラム	2	1		1		10		2	5
ブレーキドラム	1	1		1		2		1	2
ブレーキライ	1	1		1		3	1	3	2
足場装置	6	15	1	2	2	3	3	1	5
集塵機	3	4		2	2	6	2	3	3
クラッチ調整	1				5	6		1	3
シリンダホニ	1	1	1	2	12	4		3	1
ボルト盤	3	2	1	3	5	6	3	3	4
電気関係	1	1	1	1	1	2	5	1	2
ダクト	1			2	1	1		1	1
エンジン	3	3	1	2	12	8	2	4	4
排気分析装置	1	2		2		8		2	4
排気ベンチ	2	2	2	1	6	11	1	2	4
フレーム矯正						6	3	1	4
燃料噴射ポン	1				1	5	1	2	2
ジェネレーター	1	1	1	1	2	4	4	2	2
高圧水洗浄機	2	2		3	3	6	1	2	1
油圧ジャック	7	17	5	9	16	31	8	13	13
油圧装置	2	3		2	1	5	1	3	3
油圧装置試験	1	2		1	1	3	1	1	2
噴射弁調整	1	1			1	10	1	2	2
噴射弁スプレ	1	1			1	4	1	2	1
シリンダ調整	6	7	3	13		22	3	14	11
メタルブレイ	1	1		1		1		1	1
モノレール	1	2	2	2		3	2	4	2
チェンブロック	1	1	4	1		3	1	2	2
オシロスコー	1	1		1					
天井クレーン	2	2	1	2	15	6	3	4	4
塗部製品洗	1	1		1	5	2	1	1	1
ピストンビン	2	3	1	5		10	2	4	4
ピストンリサイ	1	1				9		3	3
ピストンリサイ	1					10		2	6
ピストンリング	1	2	1			5		1	2
ブレーナ、シ	2	1		1		2	1		1
移動式クレー	2	3		2	2	5	1	3	3
リーマ、ホニ	4	17		5	12	6	10	6	8
リベッティン	1	2		2	6	12	2	2	3
ブラグ洗浄機	1	1	2	2		6	1	1	2
スチームクリ	2	2	1	1	6	12	1	2	4
平面研削盤	3	4	2	1	2	4	2	4	3
タイヤパッ	2	2		1		2	1	2	2
タイヤパッ	1	1		1		1		1	1
タイヤキャ	1	1		1		1		1	1
トラックオー	1	1		1	5	1	1	2	2
トランスミッ	2	2		1	6	5	1	3	3
2柱式リフト	1	1	1	5		7	1	4	3
ブレーキテ	1	1				10		5	3
バルブリー	1	1	1	1	6	3	1	2	2
バルブシート	1	1		1	6	4	1	2	2
バルブ研削	1	1							
パルカナイ	1	1		1		1		1	1
溶接機(電気	5	8	3	5	21	18	6	6	8
ワイヤライ	1	1		1		4		1	2
ワイヤライ	1	1	1	1		9		3	5
ワイヤライ	1	1	1	1		12	3	2	5

整備技術

節減のため)、溶接用各種機器(自家修理能力拡充のため)、1in インパクトレンチ(タイヤ交換作業のスピードアップのため)、天井クレーン(作業全般の効率化のため)、スチームクリーナ(トラブルの発見を容易にするため)、潤滑用セット(より効率化のため)、スチームクリーナ(作業員のモラル改善のため)、インパクトツール(作業のスピードアップのため)、サービスカー(現場修理の可能性を拡大するため)、溶接・溶断機器(工場修理能力の拡大のため)、天井クレーン(マンパワー向上とより能率化のため)、高圧水洗浄機(整備準備工程のスピードアップのため)、10t 級ホイスト(整備作業のスピード化のため)、それから共通の意見として諸機械工具類は新しいものがよいと指摘している。その理由は、機器が新しいということは保全の時間を切り詰めることができるからである。

二、三の建設業分野のうちには次のような機械は整備作業の能率化、効率化のための補助的機械として考えていると回答したものもある。それは溶接機、プレス、旋盤、天井クレーン、フォークリフト、空気圧縮機、パワーレンチ、スプレーガン、スチームクリーナ、圧力水ウォッシャなどである。

鉱山分野の回答で整備の能率化、効率化のための機器としてあげているものは空気式工具(時間節減のため)、天井クレーン(作業能力の拡大のため)、ポータブルホイスト(作業の柔軟化のため)、噴射ポンプ試験機(時間とコストの節約のため)、ワイヤ式溶接機(大型工場用として時間と材料節約のため)、空気圧縮機(空気式工具を使い、ダウンタイムを減少するため)、油圧プレス(作業能力向上のため)、ワイヤ式溶接機(作業のスピード化と効率化のため)、移動式クレーン(野外作業の可能性のほか、高価な天井クレーンを節約するため)、天井クレーン(工場内の大型重量物用として)である。

ユーティリティ、政府関係、公共事業、鉄道などの分野の回答では、能率化・効率化用機械として次のものをあげている。すなわち、パワーシャリング盤(時間の節約)、エンジンダイナモメータ(エンジン整備を外注しないためと、交換すべきか、再生整備すべきかを判定するため)、油圧ホース機(ホース交換費節約のため)、2柱式リフト(近づきにくい部位の作業用として)、電気関係テスタ(チューンアップ時間の節約のため)、電気式診断機(不確かな診断の排除と燃費向上のため)、クレーン(重量物の扱いを容易にするため)、油圧式工具(作業時間の節約のため)、2柱式リフト(車両の上での作業の容易化をはかるためと作業のスピード化のため)、

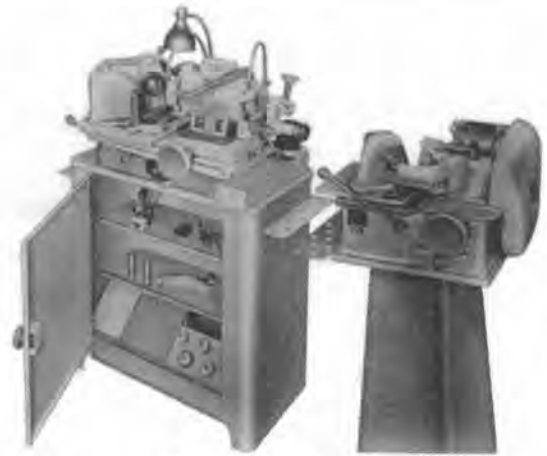


写真1 バルブグラインダ

サービストラック(現場修理をできるだけ拡大するため)、モノレールチェンホイスト(エンジン、コンプレッサなどの脱着用として)である。

調査対象企業のその他の分野では能率化・効率化用機械として次のものをあげている。すなわち、天井クレーン(重量機械の荷役のため)、メタライジングガン(部品再生用として)、電装品テスタ(作業時間とコスト節減のため)、トランスミッション試験台(組込前の中間検査のため)、高圧グリソガン(他の部分の整備中にグリソアップするため)、オッシロスコープ(農場内で整備できるように)、エンジン駆動旋盤(改善、製作のため)、天井クレーン(重量機械が増加してきたので荷役用として)、電気計測機(ポンプのテスト用として)、天井クレーン(作業効率向上のため)、エンジンダイナモメータ(車体に組付ける前に試験をするため)、溶接機(野外整備用)、高圧水ウォッシャ(修理作業を容易にするため)、トラックピンプレス(トラック関係を早く安全に修理するため)である。(以下次号につづく)

—二宮 嘉弘—

ISO規格紹介 ISO部会

土工機械の運転・整備に関する ISO 標準規格 (3)

Earth-moving Machinery—Operation and Maintenance

ISO 4510 土工機械の整備および調整用工具

Earth-moving Machinery—Maintenance and Adjustment Tools

今回からは「整備」に関連した ISO 規格をとり上げるが、これまでのところ整備用の手工具、計測器具の種類を規定したもの、部品の互換性に関するものなどが発行されている。まず、日常の整備に欠くことができない基本的な手工具の規格から紹介する。

1970年のTC 127/SC 3 非公式会議で、土工機械の整備に使用する手工具類および修理・調整用工具の適合性について標準化をすること、その原案作成担当は日本ということが決められた。

1971年のTC 127/SC 3 第1回会議では「土工機械の日常整備用の基本的手工具」および「土工機械の各主要装置の整備項目と基本工具の関係」の2種類の規格案を作り審議したが、1972年のTC 127/SC 3 第2回会議ではこれを一つの規格にまとめることが決められ、その後「整備・調整用工具」として審議が進められてきた。1974年、TC 127/SC 3 の郵便投票にかけるとして5回の規格案を作成している。その後、TC 127 の郵便投票、ISO 中央事務局の事務手続きを経て1976年12月にISO 4510として発行されている。

この規格は前述のように土工機械の運転員が作業現場で日常の整備、調整をする際に使用する手工具の種類と主要寸法および機械の各装置ごとの点検、調整に使用する手工具の関係を示したもので、JISの手工具との関連も多い。なお、本規格をベースとしてJCMAS IM 002「土工機械の整備・調整用工具」も発行されているので、機械の整備性向上、部品の互換性向上などのために活用されることを希望する。

1. 目的および適用範囲

この国際規格は土工機械について日常の調整および整備を実施する際に、運転員が使用する手工具の組合せについて指針として規定する。

製造業者は日常の調整および整備に関して表-1から適切な工具を選定するのが望ましい。

2. 関連規格

- ISO 1085 両ロスパナの二面幅の組合せ
- ISO 1703 ねじ・ナットの締付工具の用語
- ISO 2380 平形ねじ返し
- ISO 2725 動力式および手動式ソケットレンチ用ソケット
- ISO 2936 六角棒スパナ
- ISO 3315 手動式ソケットレンチのトルク試験
- ISO 3316 手動式ソケットレンチ用アタッチメントのトルク試験
- ISO 3318 両ロスパナ、めがねスパナ、片目片ロスパナの頭部寸法

3. 種類および寸法

表-1の基準寸法に示したメートル系とインチ系の寸法は故意に対応させていないが、これは調整工具について実際に使用している寸法をメートル法とインチ法で示している。

4. 手工具の組合せの適用

この国際規格の付属書は一般的な指針として表-1の手工具の組合せの適用について規定する。これは作業現場で機械の通常整備および日常調整をする際に、主に運転員用として作られている。

〈付属書〉 作業現場で運転員が実施する通常整備および日常調整で使う手工具についての運転員の一般指針

土工機械の運転員は機械を良好な状態に維持するために作業前、作業中、作業後のそれぞれについて機械の給油脂、点検および調整をしなければならない。

表-2は機械の各整備項目ごとに使用される基本的な工具を運転員のための一般指針として示す。これは設計指針として考慮されていない。

ISO規格紹介

表-1 日常の調整・整備用工具

単位：mm (in)

No.	名 称	基 準 寸 法	例 図	No.	名 称	基 準 寸 法	例 図
1	片目片口スパナ	S=8, 10, 12, 13, 14, 17, 19, 22, 24, 27, 30, 32 (3/8, 1/2, 5/8, 3/4, 7/8, 1 1/8)		12	プライヤ	l=150(6)	
2	片口スパナ	S=36, 41, 46, 50, 55, 60 (1 3/8, 1 1/2, 1 3/4, 2 1/8, 2 1/4)		13	ストラップレンチ	12.5(1/2)角ドライブ	
3	ソケット	12.5(1/2)角ドライブ 20 (3/4)角ドライブ S=10, 12, 13, 14, 17, 19, 22, 24, 27, 30, 32, 36, 41, 46, 50 (3/8, 1/2, 5/8, 3/4, 7/8, 1 1/8, 1 1/4, 1 3/8, 1 1/2, 1 3/4, 2 1/8, 2 1/4)		14	片手ハンマ	ヘッド質量=0.7 kg (1.5 lb)	
4	エクステンションバー	12.5(1/2)角ドライブ 20 (3/4)角ドライブ		15	寸きまゲージ	l=75(3)	
5	ユニバーサルジョイント	12.5(1/2)角ドライブ 20 (3/4)角ドライブ		16	ピンチバー	l=400, 750(16, 30)	
6	スピナハンドル	12.5(1/2)角ドライブ 20 (3/4)角ドライブ		17	フレキシブルホース付グリースガン	シリンダ容量=300 ml (10 fl oz)	
7	T形スライドハンドル	12.5(1/2)角ドライブ 20 (3/4)角ドライブ		18	タイヤゲージ	シリンダ容量=1 MPa (10 kgf/cm²) (140 lbf/in²)	
8	ラチェットハンドル	12.5(1/2)角ドライブ 20 (3/4)角ドライブ		19	モンキレンチ	a x l=0~29 x 250 (0~1 1/4 x 10)	
9	六角棒スパナ	S=3, 4, 5, 6, 8, 10, 14, 17 (3/16, 1/8, 1/4, 3/8, 1/2, 5/8, 3/4)		20	トルクレンチ	12.5(1/2)角ドライブ 20 (3/4)角ドライブ	
10	ねじ回し	先端部：3種 a x b=0.8 x 5.5 (1/8 x 5/8) 1.2 x 8 (3/16 x 5/8)		21	バッテリーポストクリーナ		
11	十字ねじ回し	M3, M4, M5ねじ用 (U No.5, U No.6, U No.8 and U No.10) ²⁾		22	ベルトテンションゲージ		

(注) 1. 片目片口スパナは与えられた S 寸法の開口スッパまたは開口めがねスパナで代用できる。
 2. U No.5 はユニファイねじ No.5 を示す。
 3. タイヤゲージはゴムタイヤ式機械に使用される。
 4. 通常は固定頭部を持つ工具を使用するのがよいが、このような工具がない場合にのみモンキレンチを使用してよい。
 5. 四角穴付ドレンプラグの工具には、12.5 mm (1/2 in) または 20 mm (3/4 in) の角ドライブハンドルを使用する。
 6. 1 bar = 10⁵ Pa = 10³ N/m²

ISO規格紹介

表-2 適用の指針

No.	区 分	整 備 項 目	手* 作 業 (D)	片目片口スバナ (E)	片口スバナ (F)	ソケットレンチ (G)	六角棒スバナ (H)	ねじ回し (I)	プ ラ イ ヤ (J)	ス レ ト ラ ン ッ チ (K)	片 手 ハ ン マ (L)	ナ さ ま ゲ ー ジ (M)	ビ ン チ バ ー (N)	グ リ ー ス ガ ン (O)	タ イ ヤ ゲ ー ジ (P)	モ ン キ レ ン チ (Q)	トルクレンチ (R)	バ ッ テ リ ー ポ ス ト (S)	ペ ル ト テ ン シ ョ ジ (T)	
1	エ ン ジ ン	① エンジンオイル ② ポンプ(水および燃料) ③ フィルタエレメント ④ ボルトおよびナット(吸排 気管, ターボチャージャー, エアクリーナ関係) ⑤ バルブクリアラランス	○	○		○								○				○		
2	ゲ ー ジ メ ー タ	① エンジン回転計 ② 走行速度計 ③ 電流計 ④ 温度計 ⑤ 圧力計		○					○	○										
3	吸気・冷却・燃料 系	① 燃料系統 ② ラジエータ ③ シリンダヘッドおよびシ リンダブロック ④ エアクリーナ ⑤ フィルタエレメント(メ インおよび補助) ⑥ 燃料噴射ノズル ⑦ ファンベルト	○	○		○			○										○	
4	電 気 系 統	① バッテリー ② 照明系統 ③ 始動系統 ④ ゼネレーター ⑤ レギュレーター	○	○				○	○						○					○
5	動 力 伝 達 装 置 (作業装置の駆動 を含む)	① クラッチ機 ② 変速機 ③ 操向機 ④ 終減速機 ⑤ ユニバーサルジョイント ⑥ 油圧装置	○	○		○					○		○						○	○
6	コ ン ト ロ ー ル	① エンジンコントロール ② ステアリングコントロール ③ ブレーキ		○											○					
7	足 回 り	① キャリアローラ ② トラックローラ ③ アイドラー ④ トラックシュー ⑤ メインスプリング ⑥ トラック張り調整 {機械式 油圧式 ⑦ タイヤ				○					○			○				○	○	

(注) * 手作業とは、工具を使用せず手による整備が調整を意味する。

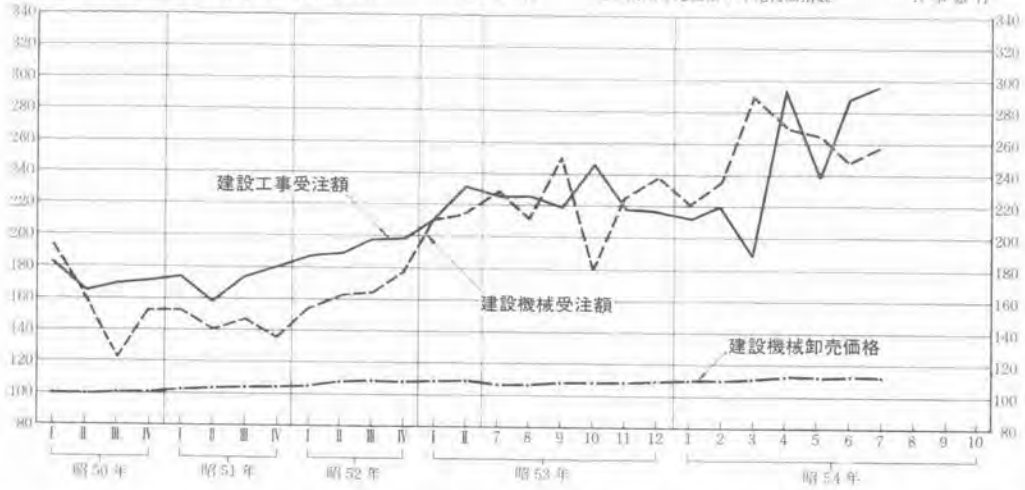
** 機械のボルト、ナットの締付けには片目片口スバナおよびソケットレンチも使われる。

*** モンキレンチは片目片口スバナ、スバナ、ソケットレンチが使用できないときにのみ使う。

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：機械受注額計(機種別)………(右) 建設工事受注額：大手43社受注額(季節調整済)………(左) 建設機械卸売価格：卸売物価指数………(右)



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		
50年	5,947,150	2,955,503	857,576	2,297,927	2,566,654	3,232,534	2,714,616	4,949,572	5,855,612	
51年	5,990,913	2,989,525	577,884	2,411,641	2,532,989	3,296,424	2,694,489	5,271,033	5,689,840	
52年	6,673,156	3,226,896	808,169	2,618,727	3,002,768	3,513,625	3,159,531	5,981,935	6,177,800	
53年	7,693,823	3,517,935	640,681	2,877,254	3,632,679	4,018,501	3,675,322	6,776,064	7,222,393	
53年7月	650,941	302,090	55,429	246,612	285,121	338,201	312,488	6,592,665	602,726	
8月	648,920	295,486	50,946	242,173	288,432	338,470	312,268	6,707,542	607,289	
9月	630,825	274,053	46,116	227,427	324,769	315,737	314,466	6,754,105	614,612	
10月	710,619	298,560	55,254	243,275	341,326	319,292	386,969	6,656,734	624,346	
11月	629,370	306,610	59,937	243,474	277,949	333,888	298,533	6,700,441	629,373	
12月	623,042	291,635	51,381	238,701	293,598	316,599	307,965	6,706,879	629,138	
54年1月	609,257	319,121	73,449	243,555	271,613	342,875	261,546	6,664,411	667,182	
2月	633,445	335,576	73,804	264,921	239,915	363,795	270,097	6,693,042	633,364	
3月	541,596	276,698	57,397	220,582	268,398	290,795	250,320	6,576,143	634,402	
4月	842,654	439,094	63,279	377,095	378,427	484,417	360,805	6,743,745	687,314	
5月	688,360	361,565	72,870	288,268	291,941	374,626	312,604	6,810,333	658,580	
6月	835,387	380,511	69,714	315,010	389,696	436,384	394,854	6,786,337	662,858	
7月	854,777	381,334	—	—	362,636	—	—	—	—	

54年7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	53年7月	8月	9月	10月	11月	12月	54年1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月
建設機械	5,855	5,344	6,112	8,108	708	657	776	557	701	739	686	735	899	840	823	767	800

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	53年7月	8月	9月	10月	11月	12月	54年1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月
建設機械(9品目)	100	103.4	107.2	108.7	107.0	106.8	108.3	107.8	108.8	109.2	109.9	110.5	111.4	113.1	113.6	113.6	113.6
掘削機(1品目)	100	102.5	106.8	111.2	108.4	111.1	111.1	112.6	112.4	111.6	112.6	112.5	112.4	113.8	113.5	113.8	113.8
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

- (注) 1. 昭和50年～52年は四半期ごとの平均値で顯示した。
 2. 「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54年8月1日～31日)

本部・支部・研究所 連絡会議

日 時：8月17日(金) 15時～
出席者：田所裕章本部事務局 局長ほか
17名
議 題：事務連絡について

広報部会

■要覧編集委員会

日 時：8月1日(水) 13時半～
出席者：塩野久夫委員長ほか9名
議 題：「第2章掘削機」の編集につ
いて

■要覧編集委員会

日 時：8月3日(金) 13時～
出席者：津田弘徳委員長ほか8名
議 題：「第6章基礎工事用機械」の
編集について

■要覧編集委員会

日 時：8月3日(金) 13時～
出席者：熊谷元伸委員長ほか4名
議 題：「第16章原動機その他」の
編集について

■要覧編集委員会

日 時：8月6日(月) 14時～
出席者：高野 漢委員長ほか7名
議 題：「第12章舗装機械」の編集
について

■要覧編集委員会

日 時：8月7日(火) 14時～
出席者：内田保之委員長ほか6名
議 題：「第8章モータグレーダ及び
路盤用機械」の編集について

■要覧編集委員会

日 時：8月8日(水) 13時～
出席者：倉田保造委員長ほか5名
議 題：「第9章締固め機械」の編集
について

■要覧編集委員会

日 時：8月8日(水) 15時～
出席者：佐々木輝夫委員長ほか4名
議 題：「第13章道路維持及び除雪
機械」の編集について

■機関誌編集委員会

日 時：8月10日(金) 12時～
出席者：田中康之委員長ほか19名
議 題：①昭和54年10月号(第356
号)原稿内容の検討、割付 ②同12
月号(第358号)の計画 ③昭和55
年1月号(第359号)の計画

■要覧編集委員会

日 時：8月20日(月) 13時～
出席者：佐々木輝夫委員長ほか3名
議 題：「第13章道路維持及び除雪
機械」の編集について

■要覧編集委員会

日 時：8月21日(火) 13時～
出席者：熊谷元伸委員長ほか4名
議 題：「第16章原動機その他」の
ページ割について

■要覧編集委員会

日 時：8月23日(木) 14時～
出席者：関谷洋一幹事ほか9名
議 題：「第2章掘削機」の編集につ
いて

■要覧編集委員会

日 時：8月24日(金) 14時～
出席者：川端徹哉委員長ほか5名
議 題：「第17章完成部品、燃料、
油脂及び特殊機械器具」の編集につ
いて

■要覧編集委員会

日 時：8月28日(火) 14時～
出席者：内田保之委員長ほか5名
議 題：「第8章モータグレーダ及び
路盤用機械」のページ割について

■要覧編集委員会

日 時：8月28日(火) 14時～
出席者：倉田保造委員長ほか5名
議 題：「第9章締固め機械」のペ
ージ割について

■要覧編集委員会

日 時：8月30日(木) 13時～
出席者：長田忠良委員長ほか9名
議 題：「第10章骨材生産機械」の
編集について

■要覧編集委員会

日 時：8月31日(金) 13時～
出席者：星野日吉委員長ほか8名
議 題：「第15章空気機械・送風機
及びポンプ」の編集について

■要覧編集委員会

日 時：8月31日(金) 14時～
出席者：渡辺和夫委員長ほか6名
議 題：「第6章積込機械」の編集に
ついて

機械技術部会

■ダンプトラック技術委員会重ダンプ トラック分科会

日 時：8月3日(金) 14時～

出席者：野村昌弘委員長ほか10名
議 題：重ダンプトラック性能試験方
法の審議(①発進加速試験 ②リク
ワグ性能試験)

■ショベル技術委員会操作性分科会

日 時：8月8日(水) 13時半～
出席者：山田一彦分科会長ほか13名
議 題：アンケート調査実施上の問題
点の検討

■ショベル技術委員会

日 時：8月8日(水) 15時～
出席者：杉山庸夫委員長ほか21名
議 題：①各分科会の活動状況報告な
らびに今後の進め方について ②本
年度当委員会の事業について

■シールド掘進機技術委員会

日 時：8月10日(金) 13時半～
出席者：和田航一幹事ほか20名
議 題：シールド検査基準(案)の審
議

■油圧機器技術委員会小委員会

日 時：8月23日(木) 14時～
出席者：井上和夫委員長ほか3名
議 題：「建設機械整備ハンドブック」
油圧機器整備編原稿の継続審議

■潤滑油研究委員会

日 時：8月23日(木) 14時～
出席者：松下 弘委員長ほか12名
議 題：①潤滑作動油が機器に及ぼす
影響について ②昭和54年度当委
員会の事業について

施工技術部会

■骨材生産委員会幹事会

日 時：8月15日(水) 14時～
出席者：塚原重実委員長ほか3名
議 題：両分科会の審議結果のとしま
とめおよび報告文書構成内容の打合せ

■原位置土質・岩質測定研究委員会

日 時：8月27日(月) 14時～
出席者：宇都一馬委員長ほか18名
議 題：①昭和53年度事業報告につ
いて ②昭和54年度事業について

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：8月7日(火) 10時～
出席者：二宮嘉弘幹事ほか8名
議 題：管理編第1章の問題点の審議
および基礎技術編主クラッチ、トラ
ンスミッションの審議

■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：8月24日(金) 10時～
出席者：二宮嘉弘幹事ほか8名
議 題：基礎技術編トランスミッシ

シの原稿審議

■料金調査委員会

日 時：8月29日(水)14時～
出席者：小佐部憲彦幹事ほか14名
議 題：建設機械整備料金について

I S O 部 会

■第2委員会

日 時：8月10日(金)13時半～
出席者：瀬田山幸委員長ほか14名
議 題：①N216 騒音測定法案の審議
②N217 シートベルト(案)の審議
③N218 運転席の振動測定法の審議
結果のとりまとめ ④N219 履带式
トラクタショベル操縦装置(案)の
審議 ⑤N220 運転員体格寸法規格
(ISO3411)改訂案の審議 ⑥N214
公道運行ゴム車輪付土工機械の操向
装置案の審議

■第1委員会

日 時：8月24日(金)14時～
出席者：大橋秀夫委員長ほか9名
議 題：①N191 回転半径測定法の審
議 ②N202 作業機運転速度測定法
の審議 ③N203 油圧ショベル作業
力測定法の審議 ④N195 トラクタ
ショベルバケット力転倒荷重測定法
の再審議 ⑤N199 油圧ショベル持
上力測定法の再審議 ⑥N200 運転
員視界測定法の再審議

■第3委員会

日 時：8月31日(金)14時～
出席者：山本房生部会長ほか8名
議 題：①ISO会議出席に関する打合
せ ②ISO/TC127/SC3国際会議運
営に関する打合せ

標準化会議および規格部会

■規格部会第1委員会

日 時：8月22日(水)14時～
出席者：谷口 進委員長ほか9名
議 題：①重心位置測定法 JCMAS案
の最終とりまとめ ②土工機械基本
機種用語解説の審議 ③運転員用計
器盤に関する JCMAS 案の審議に
着手

■規格部会第2委員会

日 時：8月28日(火)14時～
出席者：醍醐忠久委員長ほか9名
議 題：①庫底基準点 JCMAS 案の
見直し ②トラクタショベルの常用
荷重 JCMAS 案の再審議 ③環境
騒音測定法 JCMAS 案の審議開始
に当たっての経過説明

業 種 別 部 会

■建設業部会小幹事会

日 時：8月1日(水)12時半～
出席者：佐藤裕俊幹事ほか1名
議 題：建設機械展示会に併設する建
設工事映画会の打合せ

■建設業部会とリース・レンタル業部会 打合せ

日 時：8月3日(金)13時半～
出席者：津雲孝世、西尾 晃両部会長
ほか3名
議 題：懇談会議題内容等の下打合せ

■建設業部会とリース・レンタル業部会 打合せ

日 時：8月10日(金)14時～
出席者：津雲孝世部会長、岸上 淳幹
事
議 題：懇談会案内等再打合せ

■リース・レンタル業部会

日 時：8月17日(金)13時～
出席者：西尾 晃部会長ほか11名
議 題：①昭和54年度建設機械展示
会について ②各研究委員会の報告
③建設業部会との懇談について

■製造業部会広報連絡会世話人会

日 時：8月21日(火)14時～
出席者：岩崎正剛代表世話人ほか8名
議 題：昭和54年度建設機械展示会
について

■サービス業部会

日 時：8月21日(火)14時～
出席者：久保田業部会長ほか8名
議 題：①情報交換 ②建荷協報告

■製造業部会広報連絡会世話人会

日 時：8月23日(木)15時～
出席者：加藤卓司世話人ほか4名
議 題：昭和54年度建設機械展示会
について

安全対策専門部会

■建設機械安全調査委員会

日 時：8月14日(火)12時半～
出席者：長田忠良幹事ほか9名
議 題：昭和54年度実施計画につい
て

騒音振動対策専門部会

■技術開発委員会土工機械幹事会

日 時：8月10日(金)14時～
出席者：本郷清一幹事ほか10名
議 題：①昭和54年度の調査検討
②同ディーゼルエンジン騒音測定実
験計画

支部行事一覧

東 北 支 部

■建設機械展示会会場打合せ

日 時：8月3日(金)11時～
出席者：今野 孝運営幹事ほか3名
議 題：展示会場の打合せ

■建設機械施工技術検定実技準備講習会 打合せ

日 時：8月24日(金)15時～
出席者：今野 孝運営幹事ほか14名
議 題：①会場設置および管理 ②コ
ース配置、設営 ③講習内容および
指導要領 ④機械の搬入、搬出 ⑤
その他

北 陸 支 部

■施工部会舗装委員会

日 時：8月21日(火)11時～
出席者：畑田悦郎幹事ほか15名
議 題：①昭和53年度事業の経過報
告 ②昭和54年度委員の選任と事
業予定について

■普及部会運営委員会

日 時：8月24日(金)10時～
出席者：藤沢政善委員ほか6名
議 題：①昭和54年度部会行事予定
について ②親睦行事の開催につい
て

■2級建設機械施工技術検定実地講習会

期 日：8月25日(土)、26日(日)
場 所：新潟市内
受講者：第1種(トラクタ系)43名
第2種(ショベル系)36名
内 容：受験コースと同じようなコ
ースを作り、指定の機械と同型の機械
により、基本操作と応用操作を実習
した。講師は建設省北陸地方建設局
の担当官等に依頼

中 部 支 部

■技術部会第2分科会

日 時：8月6日(月)15時～
出席者：倉科周次主査ほか2名
議 題：2級建設機械施工技術検定実
技講習会の実施について

■広報部会第2分科会

日 時：8月22日(水)15時～
出席者：山根 昭主査ほか1名
議 題：映画会開催について

■2級建設機械施工技術検定実技講習会

期 日：8月27日(月)、28日(火)
場 所：愛知県春日井市松河町地先
受講者：実人員30名(延べ42名)
第1種(トラクタ系)15名
第2種(ショベル系)26名

関 西 支 部

■建設業部会建設用電気設備特別委員会 第118回専門委員会

日 時：8月1日(水)14時～

出席者：工藤智昭主査ほか 11 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の検討 ②建設用電気設備に関する基準一覧表草案の検討

■建設業部会建設用電気設備特別委員会第101回研究会

日 時：8月1日(水) 16時半～
出席者：三浦土郎主幹代理ほか 11 名
議 題：今後とら上げる研究審議テーマについて

■昭和54年度施工技術報告会第3回準備打合せ

日 時：8月24日(金) 14時～
出席者：谷口 肇運営幹事長ほか 6 名
議 題：①講演応募状況と採否について ②共催学協会の順序について ③プログラム会告について ④予算について ⑤担当の分担区分について

■技術部会第80回摩耗対策委員会

日 時：8月28日(火) 14時～
出席者：室 達朗委員長ほか 13 名
議 題：①摩耗に関する文献調査について ②スラリー輸送系材料の摩耗について ③その他

中国支部

■技術部会講習会打合せ

日 時：8月2日(木) 14時～
出席者：木下信彦事務局長ほか 7 名
議 題：建設機械施工技術検定実地試験準備講習会の指導要領およびコース作りの割振りについて

■2級建設機械施工技術検定実地講習会

期 日：8月6日(月)～11日(土)
場 所：島根県木次市および広島市
受講者：180 名
内 容：各種目別(第1種～第4種)の実地試験に備える運転技術指導

四国支部

■排水ポンプ設備点検保守講習会

日 時：8月22日(水) 9時半～
場 所：建設省徳島工事事務所熊谷川排水機場
聴講者：46 名

■普及部会

日 時：8月30日(木) 13時半～
出席者：佐々木穆幹事長ほか 8 名
議 題：施工技術検定実地講習会について

九州支部

■整備部会

日 時：8月6日(月) 11時～
出席者：堤 八郎部会長ほか 9 名
議 題：9月、10月の行事予定について

■見学会

日 時：8月9日(木) 14時～
見学先：福岡市地下鉄工事(①中州・川端工区 ②那珂川工区)
参加者：34 名

■技術部会

日 時：8月28日(火) 11時～
出席者：東原 豊部会長ほか 9 名
議 題：9月、10月の行事予定についての打合せ

■地下工事関連新機種・新工法説明会

日 時：8月30日(木) 10時～
場 所：福岡市中央区天神(天神ビル)
説明機種・工法：①IHI ミニオーガ(石川島播磨重工業) ②カプセルクラッシュ(ラサ工業) ③TAIP工法(武智工務所) ④サイレントパイラ(マツダ産業) ⑤ホリゾンガー工法(三和機材)
聴講者：129 名

編集後記



夏の訪れとともに始めた 10 月号の編集作業も、編集後記を書く頃ともなりますと、雲のたたずまいにも秋の気配が感じられるようになりま

した。

今年の夏は、最も憂慮されていた首都圏の水事情も、梅雨後期からの水源地域への降雨によって第1次給水制限のみで克服することができ、関係方面の皆様も安堵されたところでしょう。また、クリーンエネルギーとしての水力利用にも多くの関心が寄せられている現状から 10 月号はダム特集としました。

巻頭言としまして建設省河川局開発課堀課長から、これからの水開発についての教唆に富んだ提言をいた

だき、随想は、ダム工専用機械の今昔について本協会の寺島顧問に執筆していただきました。特集報文としましては、ダム開発の現状紹介のほか、施工合理化、再開発等ダムに係る最近の技術的な趨勢をとどめるべく計画し、いずれも一線の皆様の手を煩わせました。その他の技術報文を含め、ご多忙のところご執筆下さいました皆様に厚くお礼申し上げます。みよりの秋を迎え、会員の皆様の益々のご発展をお祈り申し上げます。(長田・高木・福来)

No. 356

「建設の機械化」 1979年10月号

〔定価〕1部 450 円
年間 4,800 円(前金)

昭和54年10月20日印刷 昭和54年10月25日発行(毎月1回25日発行)

編集兼発行人 加藤三重次 印刷人 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 仙台市青葉区 3-10-21 徳和ビル内

北陸支部 〒951 新潟市東区南蒲田 1061 中央ビル内

中部支部 〒460 名古屋市中区栄 4-3-26 昭和ビル内

関西支部 〒540 大阪市東区谷町 1-50 大手前建設会館内

中国支部 〒730 広島市八丁堀 12-22 築地ビル内

四国支部 〒760 高松市福留町 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) 23-1161

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 移動式生コンプラント


製造・販売・リース

生産量 10～50 m³/H(10機種)

電子制御自動式
及び簡易自動式



(工事の内容により御選定下さい)

 丸友機械株式会社

本 社 名古屋市東区泉一丁目19番12号
電話 <052> (951) 5 3 8 1 (代)
東京営業所 東京都千代田区神田和泉町1の5
〒101 ミツバビル 電話<03>(861)9461(代)
大阪営業所 大阪市浪速区芦原2丁目3の8
〒556 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)3 8 7 3(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!!

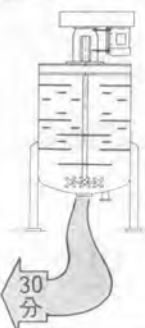
高粘性

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 大阪市東淀川区上新庄町1丁目142番地
(〒533) T E L 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) T E L 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) T E L 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)



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/金沢076(24)2422(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

青争かに解体!!



■低振動・低騒音

驚異の作業! かみ砕く!

TSクワッシャー TS500R TS600R・TS800R

- 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、ヨコ自由に出来ます(R型)。

機能	型式	TS-500R	TS-600R	TS-800R
総重量 ton		1.3	1.65	1.8
全長 mm		1950	2050	2200
最大開口巾 mm		510	610	850
最小開口巾 mm		50	50	50
破壊力 ton		(油圧145kg/cm ² 以上) 55以上	(油圧200kg/cm ² 以上) 65以上	(油圧250kg/cm ² 以上) 122以上
油圧ショベル標準バケット容量m ³		0.4-0.55	0.6以上	0.7以上

- 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イカー

空圧アイソ (空圧式大型ブレイカー) BB シリーズ



■強力・低騒音・ローコスト

油圧アイソ (油圧式大型ブレイカー) UB シリーズ



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

営業品目

空圧ブレイカー	コンクリート ブレイカー
油圧ブレイカー	ピックハンマー、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 オカダ鑿岩機株式會社

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	☎(0222) 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)

フローティングシール再生

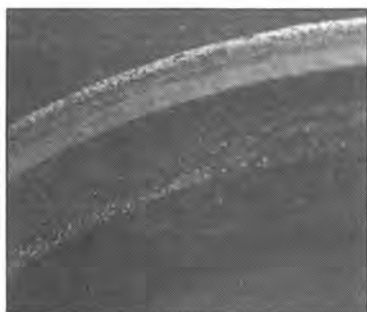
ローラー再生の 大巾コストダウンに成功



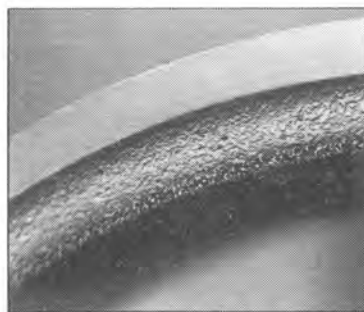
フローティングシール

適用機種

小松製品
キャタピラー製品
その他、建設機械
産業機械
化学プラント



再生前



再生後

米国カンター社と技術提携、最新の設備と工法により各種メカニカルシールの再生と販売を行います。



マルマ産車輛株式会社

本社東京工場 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(代表) 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



スタビライザー

(土質安定処理機)

HDS・SPDM

世界で一番多く使われています。

あらゆる土質を知って居ります。(乳剤散布・リサイクル工法も可能)



仕様

機種	総重量	エンジン馬力	作業幅	作業深さ
HDS	6,200Kg	138HP/2,000rpm	2,000mm	最大 266mm
SPDM	16,194Kg	318HP/2,100rpm	2,311mm	最大 610mm

米国 **REXNORD INC.**

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

バックホウ バックホウ

ニッサン (小型) バックホウ

小型建機専門メーカーとして創立15年

その技術と実績から

Nシリーズに

サイレント・タイプ

N-35・N-45

新登場!!



豊富な機種

機種	バケット容量	重量
N-X	0.11 m ³ ~0.13 m ³	2,450 kg
N-1	0.1 m ³ ~0.13 m ³	2,000 kg
N-2	0.12 m ³ ~0.13 m ³	2,650 kg
N-3	0.12 m ³ ~0.15 m ³	2,800 kg
N-4	0.13 m ³ ~0.18 m ³	3,950 kg
(サイレントタイプ)		
N-35	0.06 m ³ ~0.16 m ³	3,475 kg
N-45	0.07 m ³ ~0.22 m ³	4,610 kg

日産機材株式会社

本社 〒354 埼玉県入間郡三芳町上富1478-1 ☎0492-58-1811(代)

営業所

札幌	☎011-862-4391	千葉	☎0474-30-1520	岡山	☎08628-7-5025
仙台	☎0196-38-3629	南関東	☎045-365-0841	広島	☎0829-23-2151
新潟	☎02238-4-2211	静岡	☎0542-58-7677	高松	☎0878-41-6724
北関東	☎0252-84-6551	名古屋	☎0568-23-9151	北九州	☎093-613-4482
埼玉	☎0285-23-5803	金沢	☎0762-38-5703	福岡	☎09292-3-4051
	☎0492-58-1811	大阪	☎0727-81-1851	熊本	☎0963-80-8794
				鹿児島	☎0992-69-6492

☆リース、レンタルのご用命も受賜っております。

土木工専用モノレール

- 用途 ■砂防堰堤、山地高所の資材運搬
 ■干拓地など軟弱地盤での資材運搬
 ■圃場内の送電線建設用資材運搬



KED-1型

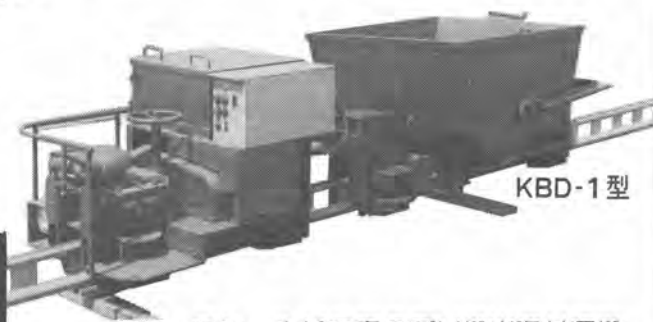
動く仮設道路

土木・トンネル工専用



現場での能率向上は先ず運搬作業の合理化と省力化から

管工専用 モノレール



KBD-1型

- 用途 ■シールド工事のズリ搬出資材運搬
 ■下水道用管工事のズリ搬出
 ■直径0.7m～3.5mの上記工事に適
 応出来ます。



発売元

日鉄鉱業株式会社

機械営業部 東京都中央区日本橋3-3-51新日本ビル ☎03(281)3771(代表)
 北海道支店 ☎(0143)46-3030(代) 名古屋営業所 ☎(052)962-7701(代)
 大阪支店 ☎(06)252-7281 仙台営業所 ☎(022)65-2411(代)
 九州支店 ☎(092)711-1022(代) 広島営業所 ☎(082)43-1924(代)



製造元

株式会社 嘉穂製作所

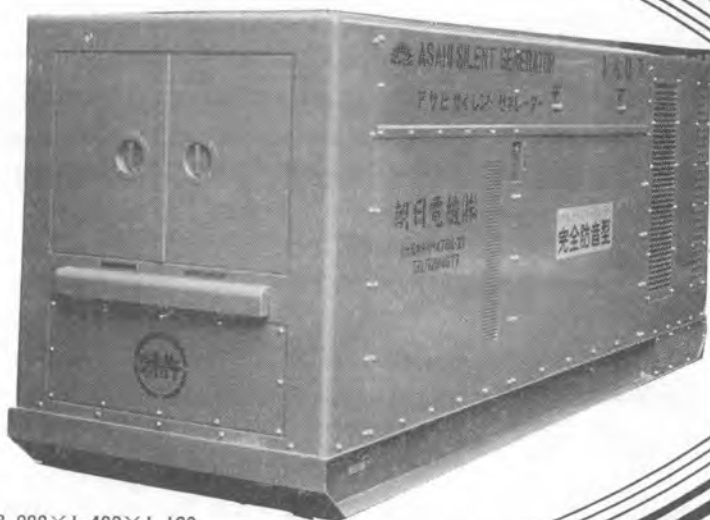
本社工場 福岡県嘉穂郡筑穂町大字大分567 ☎(09487)-2-0390

比べてください この製品 アサヒ静電機

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



75KVA 3,000×1,400×1,100
…………重量 3,400kg

特 許

4 4 6 5 9

(カタログ贈呈)

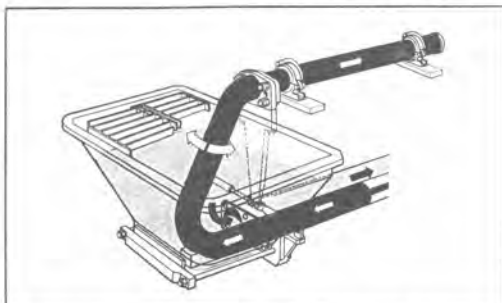
リース方式も
御利用下さい

朝日電機株式会社

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

丸矢PM コンクリートポンプ

省資源は時代の要請！ バルブの無いポンプ！



機種：コンクリート前面圧 30kg/cm²から120kg/cm²まで
コンクリート吐出量 20m³/hから140m³/hまで

**450MLコンクリート輸送管
洗滌記録達成!!**

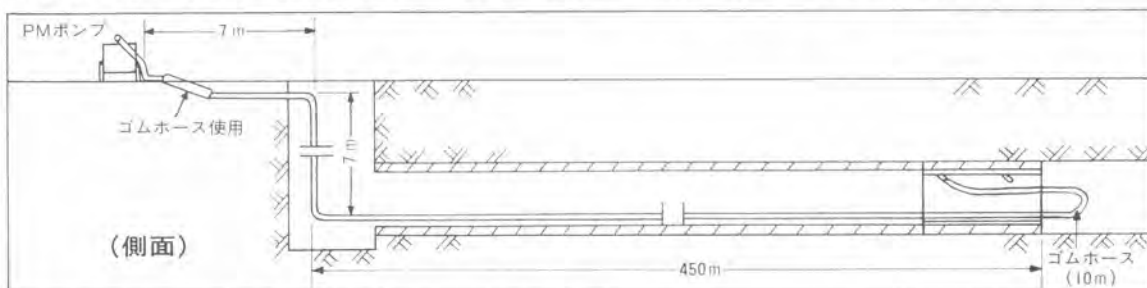
現場レポート



■記事

1. 使用機種 BA1404 HD 55kW電動モーター
理論コンクリート前面圧 71.4kg/cm²
2. 配管径 150A
3. スポンジボール 9ヶ

長崎市下水道汚水管敷設シールド工事に於て、輸送管延長450m(下図参照)の管内残コンクリートの洗滌を施工業者殿の協力によりコンクリートポンプ自身の水圧送でもって成功しました。



- 長崎市大黒町～桶屋間汚水管敷設シールド工事
- 施工：(株)熊谷組・奥村組・長崎上滝建設共同企業体



丸矢工業株式会社

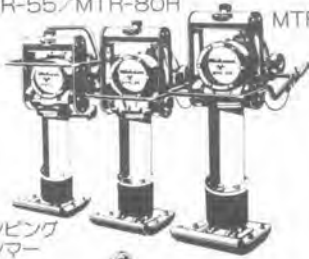
本社 大阪市福島区海老江5-5-6(平松ビル) TEL 大阪(06)453-0521(代)
営業所 姫路工場(0792)69-0331 東京(03)359-7462 広島(0822)41-9658

たとえビス1本でも

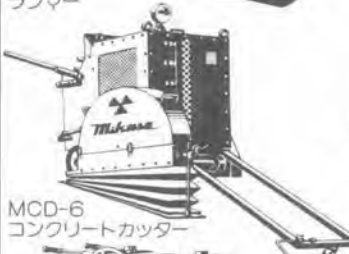
ご不便はかけません

MTR-55/MTR-80H

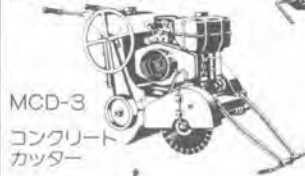
MTR-120



ダンピング
ランマー



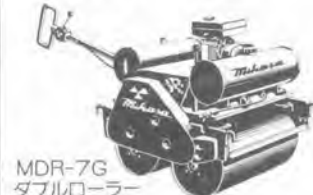
MCD-6
コンクリートカッター



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



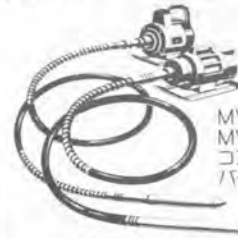
MDR-20ダブルローラー



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菱製品は、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



MVI-SM
MVI-GM
コンクリート
バイブレーター



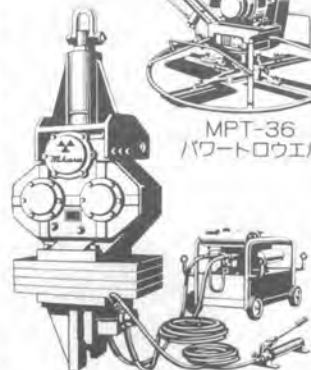
MVI-MD
インヘッダー



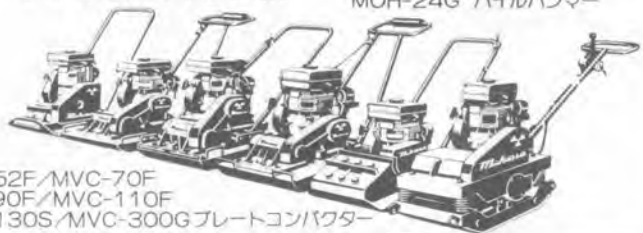
MVP-3E
水中ポンプ



MPT-36
パワートロウエル



MOH-24G バイブルハンマー



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

特殊建設機械メーカー

三菱産業

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 淀田ビル
(〒060) 電 話 011(251) 0913・2890
仙台出張所 仙台市本町1-10-12 (Sビル)
(〒980) 電 話 0222(61) 6361 代表
新潟出張所 新潟市堀之内324 エタカビル
(〒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 三菱建設機械株式会社
(〒550) 大阪市西区立売堀3-3-10
電 話 06(541) 9631 代表

Velvetouch[®]

クラッチフェーシング、ブレーキライニングには……



トヨカロイ

《焼結合金摩擦材》

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

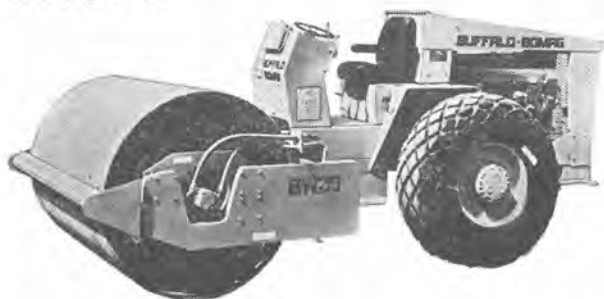
本社 東京都中央区日本橋2-10-1 TEL(271)7321(代表)
大阪営業所 TEL(203)4612/名古屋営業所 TEL(581)4591
福岡営業所 TEL(281)7187/工場・茅ヶ崎・山梨・滋賀

土木工事の省力化に対応する多彩な顔ぶれ

BOMAG が技術の粋を集めて開発した大型自走式振動ローラーです。経済性、作業性、移動性、走行性、耐久性および将来性に富み、世界の至る所で現代の土木施工に最も適した振動ローラーとして脚光を浴びております。

BOMAG

- BW-210**
自走式 振動ローラー
- BW-213**
自走式 両輪駆動
振動ローラー
- BW-214**
自走式 両輪駆動
タンピング 振動ローラー
- BW-210A**
自走式 舗装用
振動ローラー



BW-210



輸入総発売元

クリステンセン・マイカイ株式会社

本社：東京都千代田区麹町3-7 〒102 電話 03(263)0281(大代)
支店出張所：福岡・大阪・北海道・大館 工場：横浜・千葉

豊かな実績

ずり出し機械 新しいアイデア

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

※その他現場状況に合わせて
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4.8m³付)



吉永機械株式会社

東京都墨田区緑4-4-3 TEL(03)634-5651(代)

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
- ダムの堆砂さらえ
- 港湾のヘドロ除去
- 河川の水底掘削



株式
会社

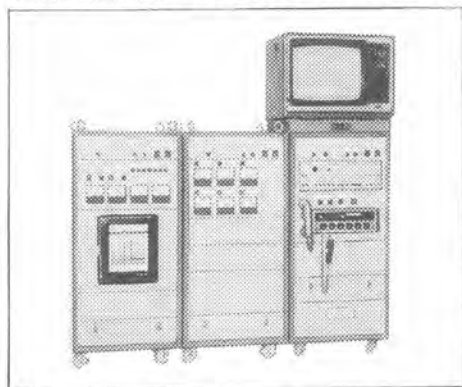
ウオタマン

カタログ説明書贈呈最寄現場ご案内

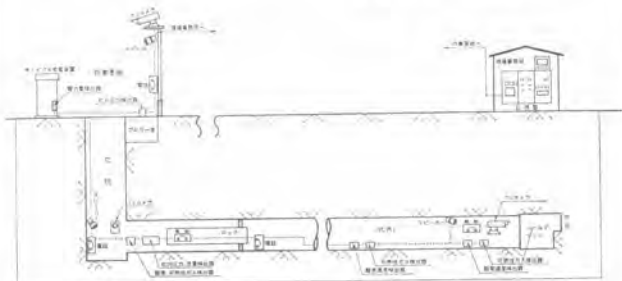
〒542 大阪市南区観谷東之町32 TEL 06-252-0241

シールド工法 遠隔監視装置

シールド工法遠隔監視装置は、シールド工法によるトンネル工事の施工現場における作業を一個所で集中監視記録することのできる装置で、工事の安全と作業能率の向上を図ることができます。



- I 坑内の圧気状態がわかります
空気圧力、空気消費量、コンプレッサーの稼働状態の指示記録
- II 作業環境の管理が行なえます
"可燃性ガス"の検知"酸素濃度"の検知
- III 現場の作業状態が一目瞭然です
テレビカメラを現場の要所に設置し、リモコン操作にて作業状態を把握
- IV 通報連絡ができます
スピーカーによる緊急時の一斉指令、および工事用電話による坑内と現場事務所間の緊急連絡、作業打合せ



建設制御の明昭

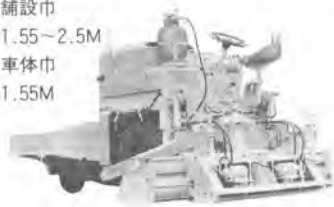


明昭株式会社

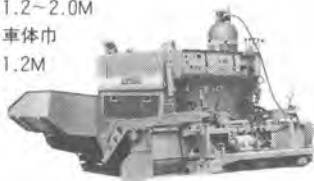
営業部 神奈川県川崎市中原区市ノ坪199
及び工場 電話 (044) 433-7131(代)
本社 東京都目黒区下目黒3-7-22

小形フィニッシャー AF-250W

舗設巾
1.55~2.5M
車体巾
1.55M

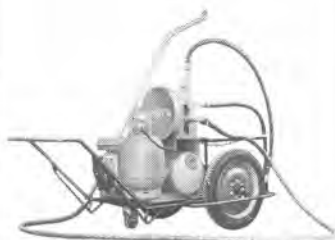


舗設巾
1.2~2.0M
車体巾
1.2M



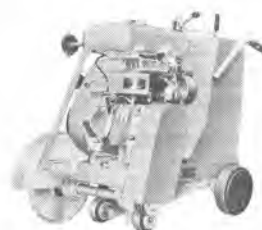
AF-200C 超小形フィニッシャー

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



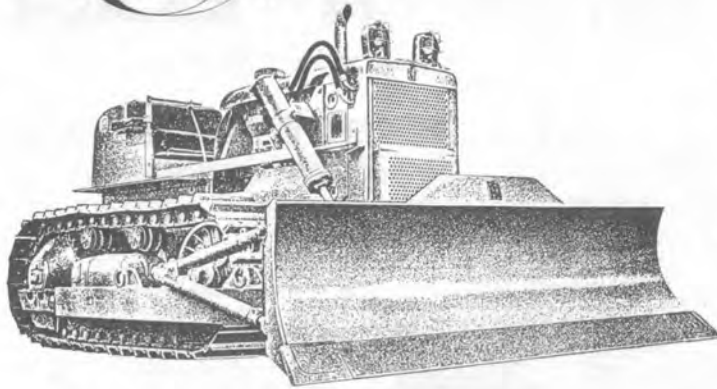
AC-S8 自動アスカーバー

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)

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106

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)



田原の水門

水資源開発公団殿、寺内ダム、
放流設備 昭和52年竣工

溢流型ローラーゲート(非常用) 7m×10m 2門
 ローラーゲート(非常用) 6.3m×6.3m 1門
 ラシアルゲート(常用) 4.2m×4.2m 1門

技術と実績が
生む高信頼性!

営業品目

各種水門 下水処理用機械
 水圧鉄管 設計・製作・据付



株式会社 田原製作所

〒136 東京都江東区亀戸9-34-11 ☎東京03(637)2211(大代表)

《0.1m³～0.18m³ミニバックホー用》

ミニバックに取付けて、ラクに作業ができる

破碎に **バックホーブレイカー** BHB-130



- BHB-130バックホーブレイカーは、ハンドブレイカーの8倍の作業能率があがります。
- 30m離れた地点で69ホンという低音ブレイカーです。
- 必要なエアークOMPレッサーは、3.3m³～5.0m³/毎分吐出で充分です。

本体重量(タガネ付)	115kg
打撃数	850bpm
空気消費量	3.3～4.1m ³ /min

穿孔に **バックホードリル** BHD-9

- BHD-9バックホードリルは、0.1m³のミニバックで、2.8mの高さまで穿孔できます。
- 上向きから下向きまで、180°どの角度でもOKです。
- 必要なエアークOMPレッサーは、4.5～5.0m³/毎分吐出で充分です。
- 重量はブラケットを含めて、133kgと軽量です。

ドリルシリンダー径	90mm
ピストンストローク	60mm
空気消費量	4.0m ³ /min

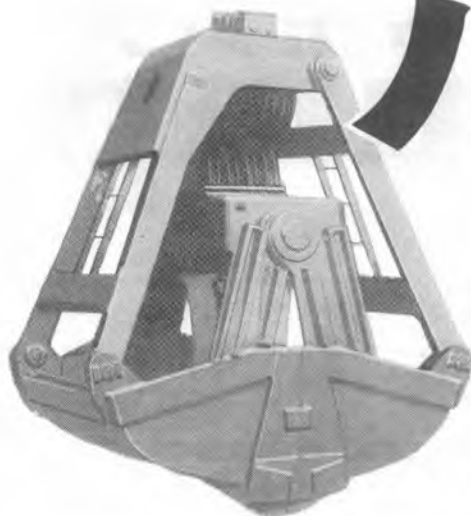


テイサワ

株式会社 帝国鑿岩機製作所

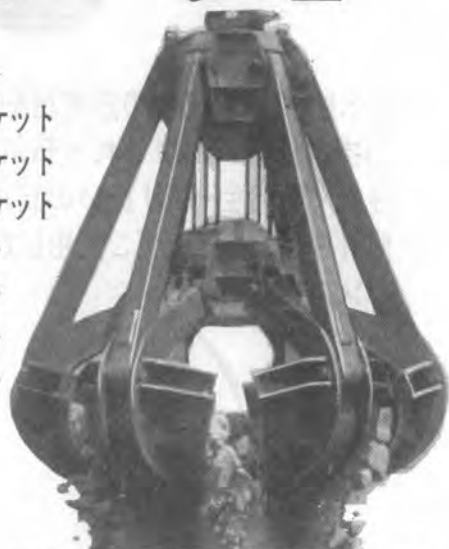
豊橋工場 豊橋市新栄町37 ☎(0532)31-4136(代)
東京営業所 東京都大田区新浦田2-4-13 ☎(03)736-5245(代)
福岡営業所 福岡市南区清水1-18-17 ☎(092)511-4891
仙台営業所 仙台市古宿町1-29 ☎(0222)92-1027
名古屋営業所 名古屋市熱田区1番3丁目4-19 ☎(052)682-3456(代)

千葉工業の バケット



—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



掘削・浚渫用

クラムシェルバケット

(ドレッジャー)

石摺み・スクラップ用

ポリップバケット

(オレンジピール)



木造家屋解体と
スクラップ摺みに
(実用新案出願中)

フォークグラブ

Chiba 千葉工業株式会社

バケット・クレーン・各種アタッチメントの専門メーカー

〒270 千葉県松戸市串崎新田189

電話 松戸 (0473) 87-4082(代)

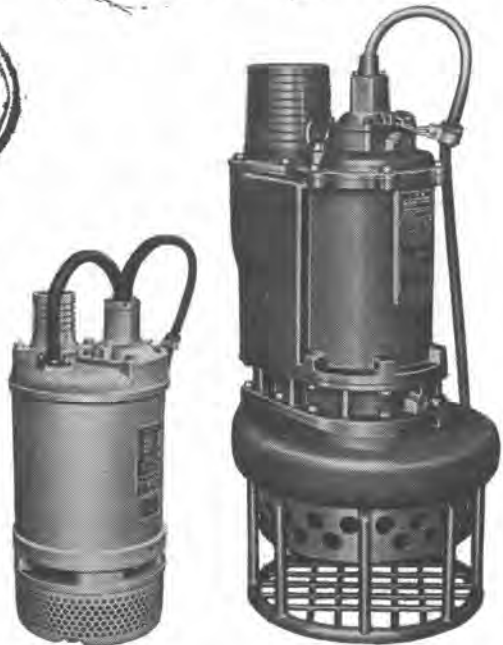
松戸 (0473) 87-4528

©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。

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、あらゆる揚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	湯	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	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	093(651)4511
福	岡	092(582)5025	鹿	児	0992(51)5188

コンクリート打込工事に 抜群の威力を発揮!!



山田の

バイブレーター

営業品目

各種コンクリート振動機
チャックハンマー振動杭打機
コンクリート製品連続製造設備
振動モーター
コールドファイダー
コンクリート製品用各種型枠

製造元
発売元

Y.K 山田機械工業株式会社

本社 千115 東京都北区赤羽南1-7-2 電話 (03)902-4111(代)

戸田工場 千335 埼玉県戸田市新曽南1-11-5 電話 (0484)42-5059-5060

●西独スチールカットウィック

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3)

- 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

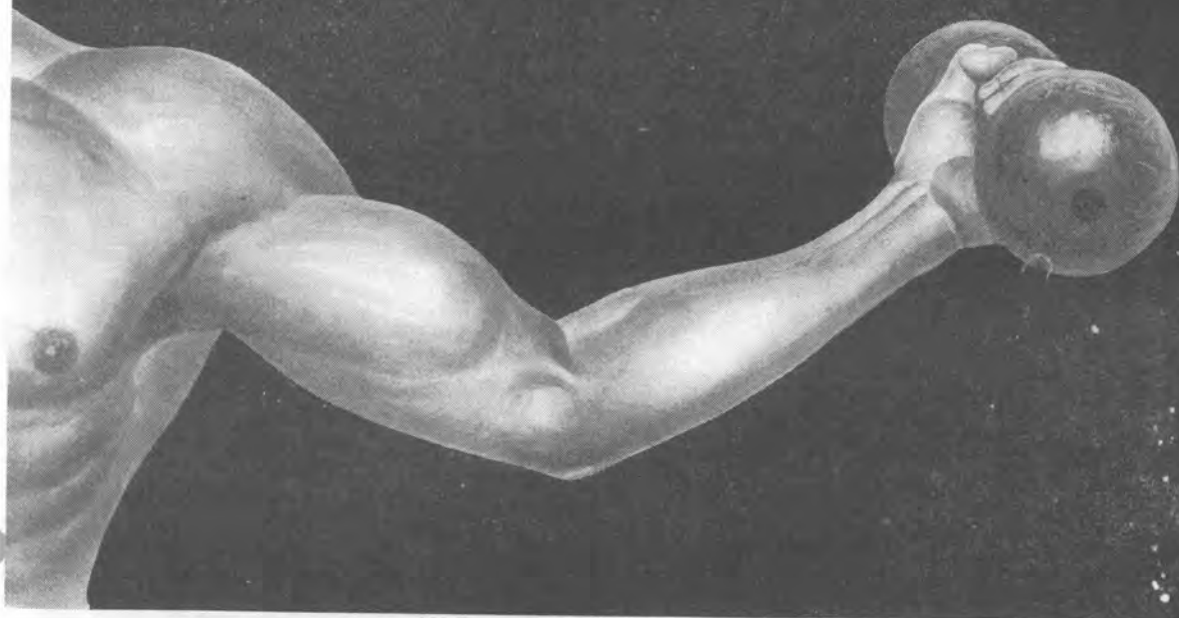
スチールジャパン株式会社

〒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 仙台市本町通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 福岡市博多区大字上月隈6-4-4番地 ☎(571)1610
〒862 熊本市田迎町杉橋1-1-2番地(高本ビル) ☎(78)7007

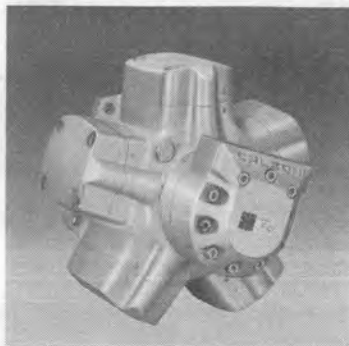
仕事をするのは 機械か人間か。

MRモータをご検討ください。
作業員に愛される建設機械づくりのために。



強力なパワーを生み出す連続使用圧力210kgf/cm²。滑らかな作動、低速回転1rpm。

低速高トルク油圧モータMRシリーズは、210kgf/cm²の高圧で連続使用に耐えしかも容積効率が95%以上(例：圧力210kgf/cm²、回転数100rpm)の強力なモータです。パワー不足による作業員のイライラを解消し、力強い手応えが作業効率を高めます。そして1rpmの滑らかな低速性の良さが操作レバーからしっかりと伝わってきます。低速時のガタガタは昔の話です。余裕のある性能が作業員の疲労度を大きく軽減するはず。東京計器は、機械



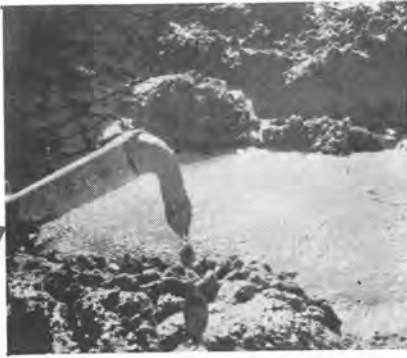
そのものの性能向上はもちろん、人間のための機械であることを忘れていません。

低速高トルク油圧モータ
MRシリーズ

東京計器

〒141東京都品川区西五反田1-31-1
日本生命五反田ビル ☎(03)490-1921
●資料請求は=請求券をハガキに貼って、ご住所、会社名、所属部署名、ご氏名を明記のうえご請求ください。

資料請求
MR



《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》

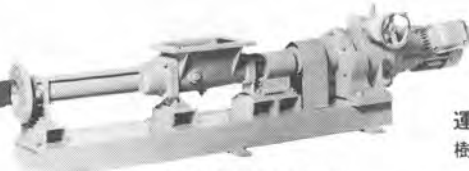
コーキング材圧入
シールド裏込用
薬液注入用

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



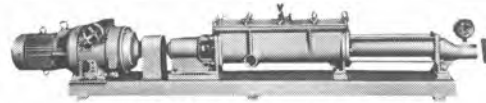
建設工事用 **ヘイシン** モーノポンプ。



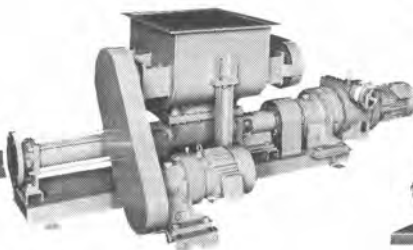
泥土のずり出し用
NES型



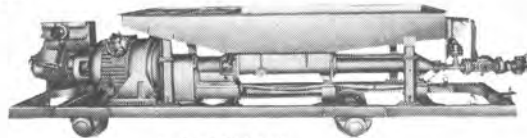
運搬の便利な…
樹脂モルタル注入用
2NVL30型



洗滌しやすい…モルタル用
NM型



含水率60%でも送れる…
脱水ケーキ圧送装置
2NES40型



小型で軽便な…
シールド工事モルタル裏込用
ナヘトロ式NM型

ヘイシン

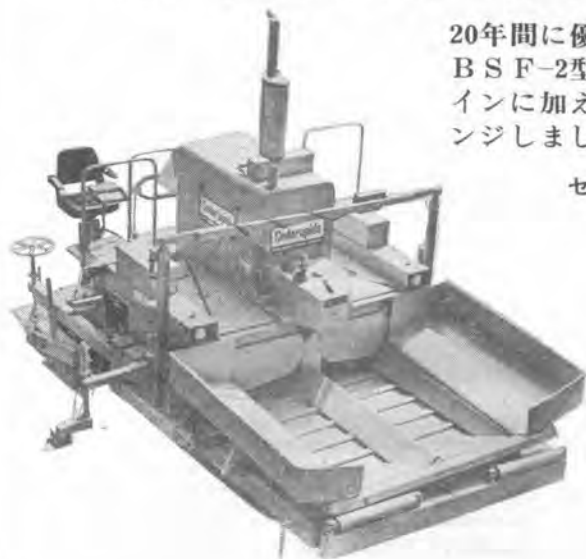
兵神装備株式会社

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06-251-4066 福岡092-512-6502

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ダラピッド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！

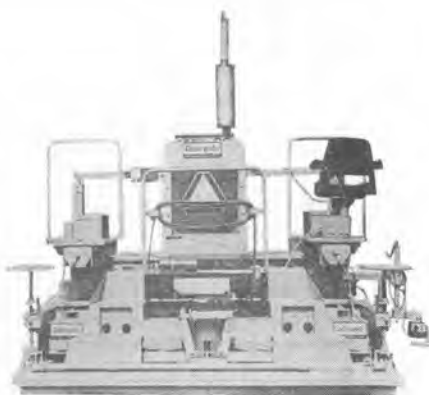
セダラピッド型式BSF-400一般仕様書

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) 走行速度とファイダースクリュー速度はシンクロ。
- (4) ホッパー容量1t増加、ファイダートンネル増大。
- (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スクリーワーライニング、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、ファイダースクリュー2段トランスミッション。



姉妹機種：BSF-420：セダラピッド型式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
—左右ファイ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、走行とファイ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

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ー



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ーです。●全油圧式のため運転操作が簡単。●2mから5mまでと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、スクリュー、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 株式会社 豊田自動織機製作所
販売 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)270-3809
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

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 ●振動フィター
 ●コンクリート・ロード・フィニッシャー
 ●メツシュ・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。
- 強力な振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・滑走路・堤防・アスコン等の
 路床、路盤の振圧、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振圧

- 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



バイトツブ

- 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、単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)抜群で作業効率アップ。
- 小型軽便な上に振圧力が大きい。
- 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振圧、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2丁目2番2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2番地	大阪	06(581)2576	〒550
九州営業所	福岡市博多区緒向555-6	福岡	092(572)0400	〒816
北海道営業所	札幌市白石区平和通10丁目北116	札幌	011(871)1411	〒062
名古屋出張所	名古屋南区汐田町3丁目2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 4603	〒731 -31



KOBE 油圧ショベルRシリーズ

あの現場、この現場で...

一目おかれる 野郎たち!

チツチャク回って
デッカク動く行動派
R903

- 標準バケット容量=0.3m³
- エンジン出力=57PS/2,200rpm
- 騒音レベル=68dB(A)
- 最小回転半径=2.79m
- 全重量=6.4ton
(0.3m³ホウバケット、400mmシュー付)

バランスのとれた
総合性能を誇る実力派
R904B

- 標準バケット容量=0.45m³
- エンジン出力=90PS/1,900rpm
- 騒音レベル=68dB(A)
- 最小回転半径=2.9m
- 全重量=10.6ton
(0.45m³ホウバケット、500mmシュー付)

湿地を制する
クラスきっての健脚派
R904BL

- 標準バケット容量=0.45m³
- エンジン出力=90PS/1,900rpm
- 騒音レベル=68dB(A)
- 接地圧=0.28kg/cm²
- 全重量=12.0ton
(0.45m³ホウバケット、700mmシュー付)

工期短縮を果たす
ビッグパワーの高能率派
R909

- 標準バケット容量=0.9m³
- エンジン出力=155PS/1,800rpm
- 最大掘削半径=10.22m
- 最大掘削深さ=6.57m
- 全重量=23.5ton
(0.9m³ホウバケット、600mmシュー付)

静かさ1番!

55デシベル(A)の超低騒音派
R904B-ss

- 標準バケット容量=0.45m³
- エンジン出力=90PS/1,900rpm
- 騒音レベル=55dB(A)
(エンジン無負荷1,500rpm時)
- 最小回転半径=2.9m
- 全重量=10.8ton
(0.45m³ホウバケット、500mmシュー付)

現場にゆとりをつくる
クラス1番の豪快派
R907B

- 標準バケット容量=0.7m³
- エンジン出力=104PS/1,900rpm
- 騒音レベル=68dB(A)
- 最大掘削深さ=6.45m
- 全重量=18.8ton
(0.7m³ホウバケット、600mmシュー付)

粒選りの6精鋭!
作業内容に最適のショベルをお選びになり、
戦力アップをおはかりください。



●お問合せ、資料のご請求は下記へどうぞ

神戸製鋼
建設機械事業部

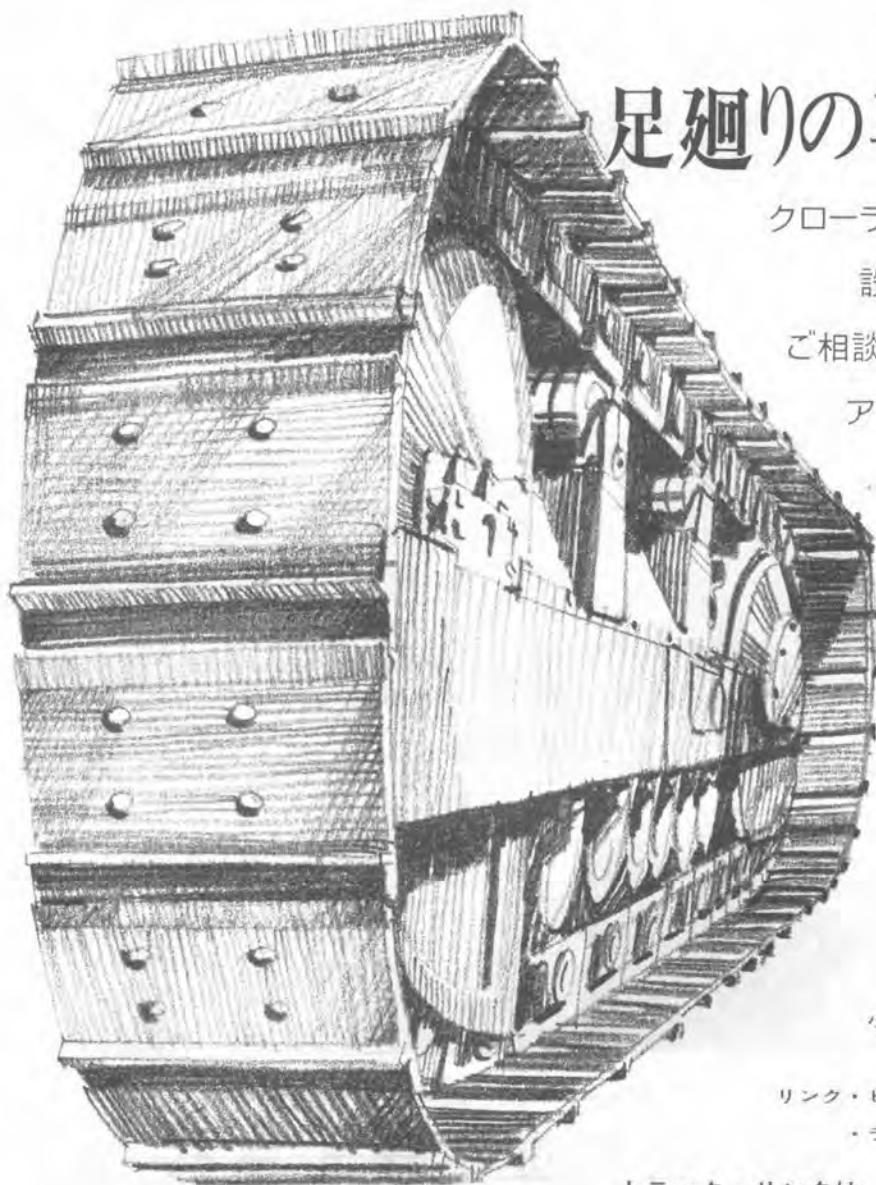
東京○東京都千代田区丸の内1-8-2 電100 ☎03(218)7741
大阪○大阪市東区備後町5丁目 電541 ☎06(206)6611
その他○札幌・仙台・新潟・富山・名古屋・高松・広島・福岡

神鋼商事
建設機械本部

東京○東京都中央区八重洲4-3 電104 ☎03(272)6451
大阪○大阪市東区北浜3丁目5 電541 ☎06(202)2231
その他○札幌・仙台・新潟・富山・名古屋・広島・福岡

TRACK PARTS FOR CRAWLER TRACTOR

 **TOKIRON**



足廻りの専門家!

クローラー足廻り関係の
設計製作について
ご相談下さい……………
アフターサービスも
万全です……

〈営業品目〉

小松・キャタピラー三菱
その他各モデル
リンク・ピン・ブッシュ・シュー
・ラグ その他足廻り部品

トラック・リンクは トキロンへ……

株式
会社

東京鉄工所

本社 東京都品川区南大井6-17-16(第二麻ビル)
〒140 ☎(03)766-7811 テレックス246-6098
大阪出張所 大阪府東大阪市長田東4-98
〒577 ☎(06)744-2479
土浦工場 茨城県土浦市北神立町1-10
〒300 ☎(0298)31-2211

アポロン AV305 公害対策万能杭打機

市街地で活躍しています!

油圧トラッククレーンのアタッチメントとして装着する
アポロンAV305は

- (1)無振動無騒音杭圧入機(シートパイルII, III型)
- (2)オーガー併用杭打機(P.C・RCパイル、H鋼、レール鋼)に
使用出来る画期的な、タイヤ式杭打機です

特 徴

- 1.土質条件に合せた施工が可能。
例、先行堀削圧入、先行圧入、オーガー同時圧入
併用機仕様杭打機、ミル注、ベントナイト工法
- 2.広い作業範囲、段差作業も可能
- 3.分解、組立回送(4t車1台)が容易
- 4.全油圧式で操作が簡単で安全。

主要仕様(圧入仕様)

作業半径	2.25m～8m
適用杭	鋼矢板II, III型×12m
掘進機構	970kg ^m ×25rpm
圧入能力	常用45 ^{ton} (最大70 ^{ton})
オーガー引抜力	17.5 ^{ton} (20 ^{ton} 油圧クレーン装着の場合を示す)



総販売代理店



檜崎産業株式会社

〒104 東京都港区東新橋1-1-2(今朝ビル) TEL(03)572-5791(代)

製造元



中央自動車興業株式会社

〒210 川崎市川崎区殿町3丁目22番12号 TEL(044)299-2616(代)

東京フレキ

®

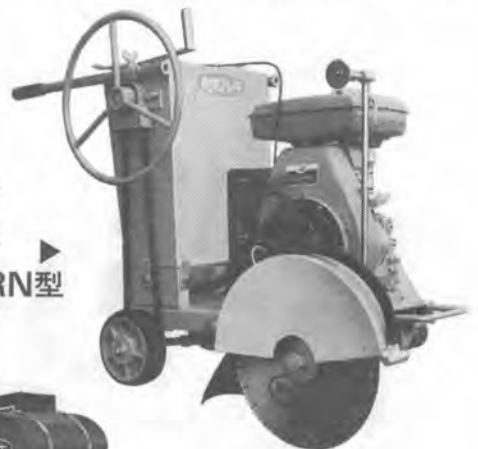
コンクリート バイブレーター カッター

最古の歴史を誇る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-3R型

強力型8PS
切断深12.5cm
重量100kg



新製品

DCC-4RN型

半自走式10PS
切断深15cm
重量115kg



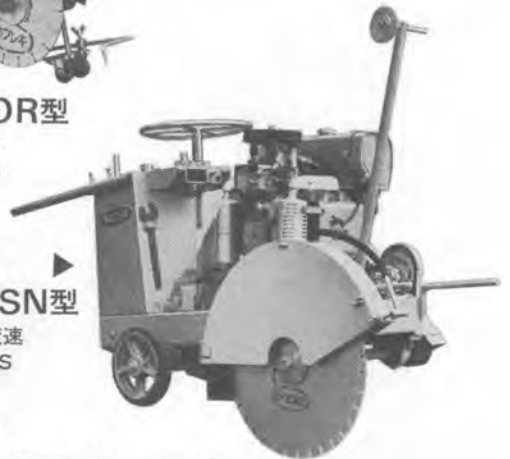
DCC-OR型

軽量型4PS
切断深10cm



DCC-5A型

全自走式無段変速
(半自走式切換自在)
15PS
切断深20cm
重量270kg



DCC-8SN型

超大型2段変速
半自走式19PS
切断深30cm
重量350kg

株式会社 東京フレキシブル製作所

〒144 本社及第1工場 東京都大田区羽田旭町15番地
電話 03(744)8711(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 奈良県橿原市川西町784-8
電話07442(7)8246(代)

油圧機器の高温高圧化に…

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

従来高圧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。

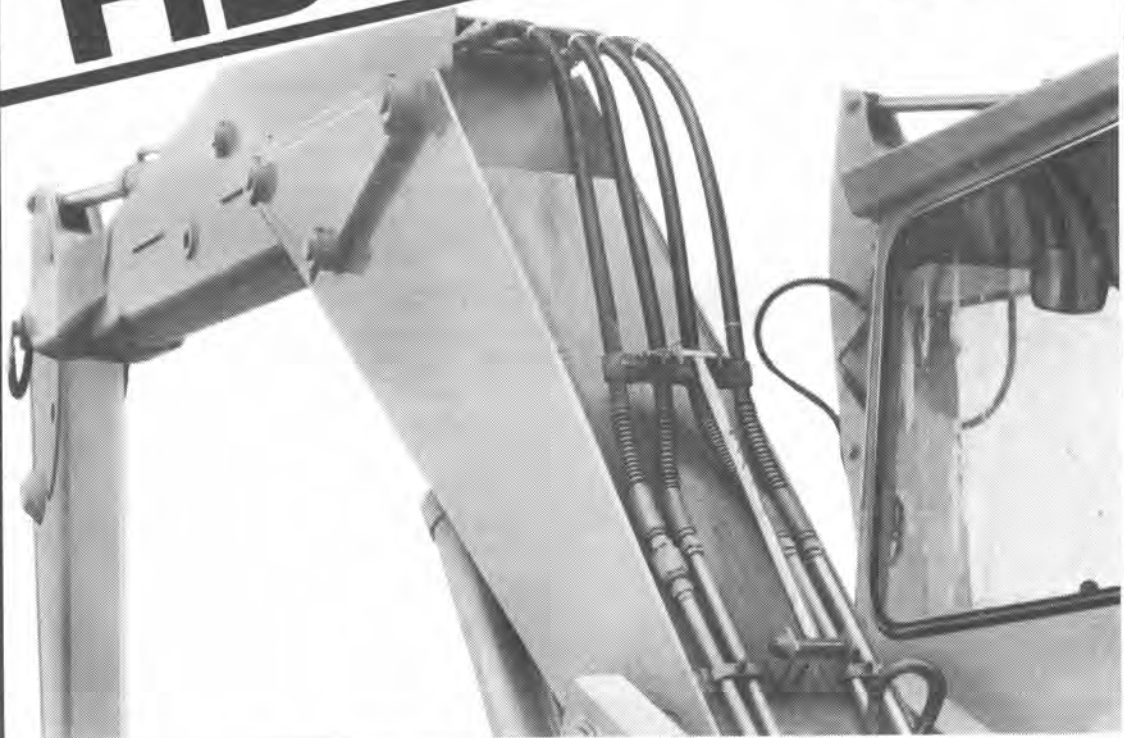
Hシリーズホースは、従来のホースに比べ約20%も小さな曲げ半径での使用が可能です。

(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	HM612
25.4	HL 216	HL 216	HM 616	HM616
31.8	HM620	HM620	HM 620	開発中
38.1	HM624	HM424	HM 424	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

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



MR-75



MRA-85

タンパランマー

RT-75kg

- ベルト掛廃止
- グリスさし廃止
- 衝撃感減少
- 軽重・転圧強
- 全密閉型

(特許出願中)

新製品



バイプロプレート

アスファルト舗装・
表面整形

- P-120kg
- P-90kg
- P-85kg
- VP-80kg
- VP-70kg
- KP-60kg



タイヤローラー

MT-30 (小型)
自重3.0t



株式会社 (カタログ送呈)

明和製作所

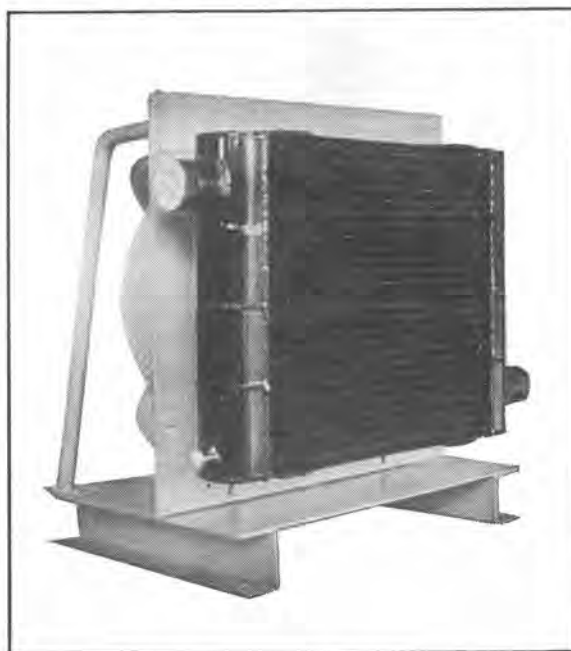
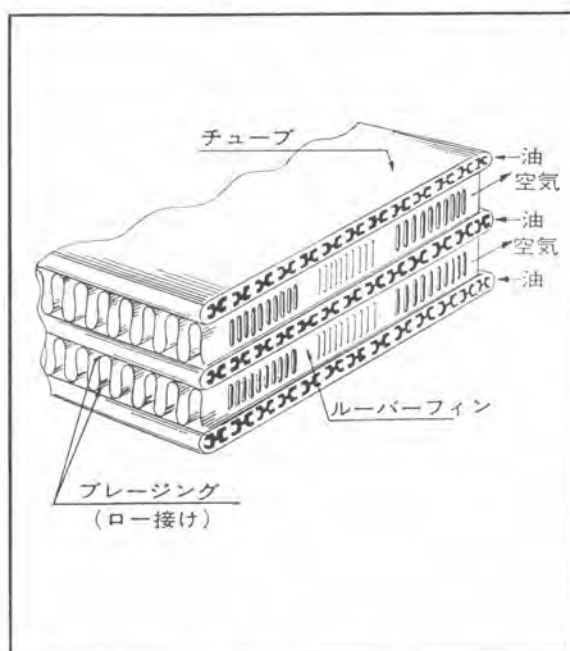
川口市青木1丁目18-2 千332

- 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



性能抜群。

★余裕あるパワー………!!

古河のCT5Aショベル バック ホウは、業界でも独自の地位を築いている弊社が、豊富な経験と永年の研究をもとに完成した最も使い易い小形掘削、積込みの新鋭機です。建設機械専用に新たに開発した、ねばりの大きい強力エンジンを搭載。作業には馬力にゆとりがあり、ねばり強さを発揮、苛酷な作業もラクラクこなします。しかもACゼネレータ、24V電装の採用により寒冷時での始動が容易。簡単に着脱できる豊富なアタッチメントと万全のアフターサービスでフル稼働。まさに男が惚れる新鋭機です。

〈CT5A———その他の特長〉

- 運転席は大きなスペースでデラックス。オペレータの身体に合わせた機能設計です。
- 人間工学が生んだ5段階スライド式のシートを採用していますから運転操作も容易です。
- ボンネットが低いため視野が広く、快適な作業ができ、オペレータの疲労を軽減します。



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 (022)21-3531
高松 (0878)51-3264 名古屋 (052)561-4586 札幌 (011)261-5686
岡山 (0862)78-2325 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

古河のCT5A ショベルバックホウ



48V シリーズ

強力な高周波振動、高い安全性、軽便な操作。
時代の要求に技術で応えます。



棒状バイブレーター

HMV-40・50N・60N型
(モーター内蔵式)

高周波振動モーター

HKM40A・75A・120A型
HKM40B・75B・120B型

コンバーター

HFC 1.5A・3A・6A型
HFC 1.5B・2.4B・3B・6B・
12B型

エンジン発電機

HAG 2.4型

配電盤

HFD-S型・HFD-D型

林バイブレーター株式会社

本社	〒105 東京都港区浜松町1-28-14(川崎ビル)	Tel. 03(434)8631代	広島営業所	〒730 広島市南千田東町1-8(大段ビル)	Tel. 0822(43)4981代
東京支店	〒105 東京都港区浜松町1-18-5	Tel. 03(434)8451代	高松営業所	〒760 高松市西宝町1-7-1	Tel. 0878(34)3572代
札幌営業所	〒062 札幌市豊平区平岸2条5-9	Tel. 011(811)0993代	九州営業所	〒816 福岡市博多区大字那珂587-1	Tel. 092(451)5616代
仙台営業所	〒982 仙台市中央3-6-19	Tel. 0222(95)7691代	盛岡営業所	〒020 岩手県柴波郡南村大字永井22地割	Tel. 0196(38)6699代
名古屋営業所	〒462 名古屋市中区深田町3-60(白竜ビル)	Tel. 052(914)3021代	工場	〒340 埼玉県草加市稲荷町1558	Tel. 0489(31)1111代
大阪支店	〒564 大阪府吹田市江の木町29-8	Tel. 06(385)0151代			

DPV-80

DPV-80SS

2.2m³

DPV-125

DPV-125SS

DPV-175

DPV-175SS

DPV-250

DPV-250SS

DPS-370

DPS-370SS

10m³
(吐出空気量)

デンヨーエンジンコンプレッサー PCシリーズ

赤からライトブルーに変わって登場! 静かで高性能 が特長。

デンヨー防音型エンジンコンプレッサー「SSシリーズ」
としてスタイルも変わって新登場。いずれもデンヨー
独自の設計による優れた防音効果、耐久性を備え
た製品群です。オート・バイパスバルブ、メカニカル
アンダーローなど多くの特徴をもつこの「SSシリーズ」は、
すべてが高精度で合理的設計——ワンタッチ操作
の使いやすさ、安価な維持費、保守がかんたん、そ
してPC(ポータブルコンプレッサー)といわれるよ
うにコンパクトで機動性も抜群です。
騒音の除去に成功したこの「静かな」SSシリーズ
は、作業される方はもちろん、作業現場の周辺
の人々にも従来にない快適さを約束します。詳しい
ことはお近くのデンヨーに
お問合せください。

防音型
DPV-125SS

●デンヨーコンプレッサーは、防音型・
標準型と機種も豊富です。お仕事に適した機種を
お選びください。また、全国アフターサービス網も完備しています。

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・農羽・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41都市

デンヨー 防音型 エンジンコンプレッサー

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握み力を発揮します。
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

生活環境整備に

公害防止機械設備・環境改善機械設備

(製造元)豊和工業株式会社

豊和ウェインスイーパー

新製品

HF 95H 四輪ブラシ リヤリフトダンプ式



- ◇回収した土砂をダンプトラックへ積替えてきます。
- ◇1,900ℓの大型散水タンクを塔載長時間散水が可能です。
- ◇低速から高速まで、条件に適したスピードで清掃できます。
- ◇2個の側ブラシにより強力に掃残のない清掃ができます。
- ◇キャブ内の居住性抜群で、運転操作も容易です。

国土建設に

三井グループの建設機械・荷役運搬機械



三井物産機械販売サービス株式会社

本 社 東京都港区西新橋2丁目2番1号 第3東洋海事ビル TEL (436) 2851 大代表

札幌営業所	011-271-3651	産業設備営業室	03-436-2851	高松営業所	0878-51-3737
仙台営業所	0222-86-0432	長野営業所	0262-26-2908	広島営業所	0822-27-1801
新潟営業所	0252-47-8381	名古屋営業所	052-623-5311	福岡営業所	092-431-6761
東京営業所	03-436-2851	大阪営業所	0726-43-6631	那覇出張所	0988-68-3131
関東営業所	03-436-2851				

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、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ドラム缶2〜3本程度です。



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

イギリス、ソールズベリにあるストーンヘンジは
 重いものは50トンもある石柱を
 円形にならべて立てた巨石建造物である。
 つくられたのは紀元前1800～1400年。
 古代人たちはいったいどんな目的で
 このいくつもの石の柱を建てたのだろうか。
 伝説にあるように巨人たちの積み石遊びなのか。
 いちばん有力な説は、太陽崇拝の祭壇というものである。
 それはストーンヘンジが、夏至の日の出の方向に
 むいてつくられていることによる。

夏至の太陽は、中央の祭壇石と天文石(ヒールストーン)を
 結んだ線上に昇るのである。
 彼らは夏至をどう知り、はたまたどんな道具を使って
 巨石を運び、立てたのだろうか。
 ある学者は149万7,680人の労働力が必要だと試算している。
 もし現代、ストーンヘンジをつくるならば
 人数は30人足らず、日数は10日で十分に足りない。
 ブルドーザ、クレーンなどの建設機械を使ってである。
 もちろん、これらの文明の利器は
 三菱産業用エンジンがその原動力である。

ストーンヘンジは祭壇!?



秘められたパワー ナノのパワーシリーズ

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。



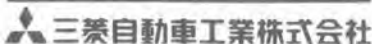
写真

- 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。全国各地に豊かな、がるサービス網。

機種	容量	最大出力(kW)	重量(kg)	寸法(mm)	回転数(rpm)
SD100	4,638	235	60	3000	
SD130	5,298	360	78	3000	
SD160	6,988	370	90	3000	
SD170	5,480	420	105	2500	
SD170	5,974	480	110	2500	
SD171	6,734	525	115	2200	
SD175 直噴	6,507	490	117	2200	
SD180	8,700	550	130	2000	
SD180	8,530	290	170	2000	
SD180 直噴	10,308	950	165	2200	
SD180	13,273	950	210	2200	
SD180 直噴	13,273	930	207	2200	
SD180	14,886	970	240	2200	
SD180 直噴	14,886	970	240	2200	
SD180	13,273	1180	260	2200	
SD180	18,608	1250	310	2200	
SD180 直噴	18,608	1250	310	2200	
SD180	1,678	128	34	3000	

※SD1はガソリンエンジン、他はディーゼルエンジンです。

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 千108 ☎東京03(455)1011

工場: 東京・京都・水島

品質を上げると、コストが下がる。



建設機械用ツース

品質の高いコマツの鑄造品なら、
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。それがコマツ鑄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鑄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



鑄鋼バルブ



鑄鉄製油圧バルブ



鑄鋼製ポンプ部品

の建設機械も、この60年間に磨きぬかれた高度な鑄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、鑄物のことなら、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

コマツの鑄造品

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鑄鋼課へどうぞ。

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続けています。

D455A

定積出力
570cv/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 ☎小松07605(5)2251 ●関東支社 ☎横浜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 ☎五日市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 (47)3811(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54年10月号PR目次

— A —

朝日電機(株)……………後付 9

— B —

ブリヂストン・インペリアル(株)……………後付 30

— C —

クリステンセン・マイカイ(株)……………後付 12

中央自動車興業(株)……………" 28

千葉工業(株)……………" 17

— D —

デンヨー(株)……………後付 35

— F —

吉河鉱業(株)……………後付 33

— G —

ゼネラルロードイクイPMENTセールス(株)……………後付 23

— H —

林バイブレーター(株)……………後付 34

範多機械(株)……………" 14

阪和化工機(株)……………" 1

日立建機(株)……………表紙 4

兵神装備(株)……………後付 22

— J —

ゼムコインタナショナル(株)……………後付 38

— K —

(株)加藤製作所……………後付 42

極東貿易(株)……………" 14

久留米建設機械専門学校……………" 2

(株)小松製作所……………" 38,39

— M —

真砂工業(株)……………後付 36

マルマ重車輜(株)……………" 4

丸友機械(株)……………" 1

丸矢工業(株)……………" 10

三笠産業(株)……………" 11

三井造船アイムコ(株)……………表紙 3

三井造船(株)……………" 3

三井物産機械販売サービス(株)……………後付 36

三菱自動車工業(株)……………" 39

明昭(株)……………" 14

(株)明和装作所……………" 31

— N —

内外機器 (株).....	後付	5
(株) 南星.....	〃	2
日産機材 (株).....	〃	7
日鉄鋁業 (株).....	〃	8
日本航空電子工業 (株).....	〃	10

— O —

オカダ鑿岩機 (株).....	後付	3
-----------------	----	---

— S —

(株) 桜川ポンプ製作所.....	後付	18
スチールジャパン (株).....	〃	20
神鋼商事 (株).....	〃	26
住友商事 (株).....	〃	6
住友重機械建機販売 (株).....	表紙	2
(株) 測機舎.....	さし込	

— T —

大生工業 (株).....	後付	32
(株) 田原製作所.....	〃	15
(株) 帝国鑿岩機作所.....	〃	16
東日興産 (株).....	〃	15
(株) 東京計器.....	〃	21
(株) 東京鉄工所.....	〃	27
(株) 東京フレキシブルシャフト製作所.....	〃	29
東洋カーボン (株).....	〃	12
特殊電機工業 (株).....	〃	25

— W —

(株) ウオターマン.....	後付	13
-----------------	----	----

— Y —

山田機械工業 (株).....	後付	19
吉永機械 (株).....	〃	13

500m



SOKKISHA

SDM500

ELECTRONIC DISTANCE METER

安定した高い精度、優れた経済性を発揮!

ハンディタイプ
短距離型光波距離計 **SDM500**

光波距離計の開発に抜群の技術力をもつ測機舎。その経験豊かな技術陣がRED1にひきつづきハンディタイプの短距離型光波距離計SDM500を開発しました。本体はわずか2.1kg。

内蔵視準望遠鏡、オーディオ装置、リピート装置、バッテリー電圧2重チェックシステムなど、数々の扱いやすい機能がコンパクトに収められています。一般土木・建設、市街地における近距離測定、また構造物・移動物体の位置決めなどに抜群の威力と経済性を発揮します。

仕様

測定距離	1素子反射プリズム10m - 500m
	3素子反射プリズム - 800m
精度(標準偏差)	+ (5mm ± 5ppm)
表示	デジタル6桁(最大表示999.999m)
リピート装置(連続測定装置)	付
オーディオ装置	付
視準望遠鏡	内蔵式
電源	バッテリー使用時間1時間
重量	2.1kg

測機舎

より扱いやすく、より高精度に。



TM20E/ES

デジタル読み直読20°(推読10°)のセオドライト。精密なデジタルマイクロメータ機構で測角値はすべて数字で表示され、瞬間の読み取りが可能。また、測機舎の高度な気泡管製造技術がつくり出す精度40"/2mmの望遠鏡気泡管、迅速な測量作業に威力を発揮するシフティング装置(TM20E/S)、多角測量のための着脱装置(TM20E)など、独自のメカニズム。多くの扱いやすい機構を備えています。測機舎光波距離計REDI、SDM500と組合わせて多目的測量作業に活躍します。



TS20

20°読みスケールセオドライトTS20は、土木・建築測量のために堅牢で経済的に設計された高性能機。20°間隔の鮮明な目盛線が刻まれたスケール、精度40"/2mmの望遠鏡気泡管とシフティング装置、0°-90°-0°-90°と刻まれた特殊な高度目盛盤により現場での測量作業を迅速に進めることが出来ます。

ジャイロセオドライトGP1

GP1は、測機舎独自の光学システムによる明るく読み取りやすい真北測定器。精密な吊機構を内蔵し、磁気の影響を全く受けずに鋼管に囲まれたトンネル内、鉄板に囲まれた船体内においても20°の精度で真北を決定できます。



アフターサービスは、この看板が目印です。

当社では高い技術を持った優良サービス店を全国に指定しております。レベル・セオドライトのアフターサービスは最寄りの優良サービス店に、お気軽に御相談下さい。



測機舎

本社・営業本部：東京都渋谷区富ヶ谷1-1-1 京王代々木ビル 〒151
 本社 ☎03(465)5211(大代)
 営業本部 ☎03(465)5031(代)
 工場：神奈川県足柄上郡松田町松田惣領1588 〒258
 ☎0465(83)1301(代)
 サービスセンター：東京・仙台・大阪・広島・福岡
 営業所：東京・横浜・松田・富山・金沢・熊本
 ●当社カタログご希望の方は下記請求券をご利用ください。

●下記のカタログ資料を送ってください。

- 光波距離計SDM500
- セオドライトTM20E/ES
- ジャイロセオドライトGP1
- セオドライトTS20
- その他 () 79 ㊞

会社名

TEL

住所

氏名

部課名

キ...リ...ト...リ...線

三井 ランドメイト HL712



じつに
タフです。
働き手です。

小型ホイールローダーのバイオニア、三井造船が、長年の実績と技術を傾注したHL712。ご信頼にこたえるメカニズムと耐久性で、土木建築をはじめ農林、畜産・水産など幅広い業種に活躍する、1.2mクラスの働き手ショベルです。

コンパクトで小廻りがきく！

●コンパクトな車体は狭い現場内でも自由自在の機動性で大活躍します。

ビッグな積込性能！

●早いサイクルタイムと大きなバケット容量で積込能力はトップクラスです。

定評ある空冷

ディーゼルエンジンを搭載！

●出力はこのクラス最大の86馬力で、過酷な作業も余裕をもってこなします。

●スライド油圧ロック付のバックホウが取付けられます。

人間と技術の調和に挑む
M 三井造船

建設機械事業部

〒104 東京都中央区築地 5-6-4

電話 03(544)3916

取扱店 三井物産機械販売サービス(株)・中道機械産業(株)・中道機械(株) 3社の本社・営業所

三井アイムコの
最新鋭機

ロードホウルダンプ 900シリーズ

関越トンネル水上側工事共同企業体工事事務所殿

(間組、前田建設工業、飛鳥建設) 納入の

世界最大級

920C型LHD

7.7m³ エゼクターバケット

43ton, 400馬力

バケット刃先掘起し力

27ton.



三井造船アイムコ株式会社



東京都中央区築地 5-4-14 電話 03(544)3338

信頼のパートナー
日立建設機械



ひとまわり大きめ 高性能の掘削、積込機

ご好評をいただいたUH14油圧ショベルを、さらにグレードアップし、性能の充実とスタイルを一新。さらに、ユーザーの要望に幅広く対応できるようフロントアタッチメントの充実を図りすべてに装いあらたに登場したUH14-2油圧ショベル。バケット容量、掘削力が大きなことはもちろん、高出力の220PSエンジンと効率の良い油圧回路によって重掘削、深掘り、大作業量をスピーディに豪快にすすめます。また、砂利採取現場や碎石現場での積込作業に活用できるように、ローダとしての機能もレベルアップ! 日立独自の水平押し機構などにより積込み、掘削作業にケタはずれの威力を発揮します。

●バックホウ

バケット容量	1.4m ³
全装備重量	38.5t
最大掘削半径	11.91m
最大掘削深さ	7.73m
エンジン出力	220PS

●ローディングショベル

バケット容量	2.4~2.7m ³
全装備重量	40.7t
最大掘削半径	8.45m
水平押し距離	3.33m
エンジン出力	220PS

UH14-2 日立油圧ショベル



日立建機株式会社

東京都千代田区内神田1-2-10
〒101 TEL (03)293-3611代

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 豊屋ビル3階 TEL 大阪(06)362-6515代

雑誌03435-10

「建設の機械化」

定価 一部 四五〇円