

建設の機械化

1979 **11**
日本建設機械化協会



920C 型ロードホウルダンプ
— 三井造船アイムコ株式会社 —

土の穴掘りなら全ておまかせ下さい!!

(特許申請中)

マルゼン・ハイネス・アースドリル



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



丸善工業株式会社

本社 静岡県三島市長伏155-8番地

TEL0559-77-2140

営業所 札幌・仙台・三島・大阪・福岡

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

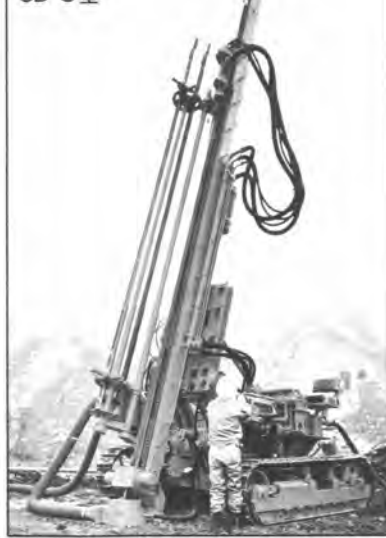
新しいドリリングの概念!

AT-600S型集塵機付
CD-610型
クローラドリル



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

CD-8型



東京流機製造株式会社

本社・工場 226 横浜市緑区川和町50-1 ☎045(933)6311

営業部 106 東京都港区西麻布1-2-7 ☎03(403)8181

営業所 仙台・東京・大阪・広島・福岡

昭和 54 年度施工技術報告会

主題 「建設工事における掘削技術」

共催 日本建設機械化協会関西支部・土質工学会関西支部・土木学会関西支部

三学協会では、直接設計、施工に携わった方々に施工技術の成果を報告していただく「施工技術報告会」を毎年企画しております。過去3回における同報告会は、官公庁、公社公団、建設業、コンサルタントをはじめ広範囲に多数の技術者が参加され、非常な成果が得られました。

本年度は第4回目として「建設工事における掘削技術」をテーマに第一線で活躍しておられる各位より報告していただきます。建設工事が複雑化、大規模化するなかで、相互啓発に益するところが大きいと存じますので、ふるって多数ご参加くださいますようご案内いたします。

記

1. 日 時 昭和 55 年 1 月 29 日 (火) 9 時 20 分～16 時 20 分
2. 会 場 大阪科学技術センター (8 階大ホール)
大阪市西区鞆本町 1 丁目 8 番 4 号 電話 大阪(06) 443-5321
(地下鉄四ツ橋線本町下車北へ 150 m 鞆公園北東角)
3. 題目と講師
 - 9:20～9:30 開会挨拶……………(社)土木学会関西支部長 岡田 清
 - 9:30～10:20 ①高い地下水圧下泥水シールドの施工例
(株)大林組安治川工事事務所長 * 小笹 孝
(株)大林組安治川工事事務所主任 岡 修一
 - 10:30～11:20 ②京都駅周辺の大規模掘削工事について
一地下鉄京都駅、京都地下街の建設
日本国有鉄道大阪工事局次長 好田 豊
日本国有鉄道大阪工事局土木第二課長 * 池田 靖忠
 - 11:30～12:20 ③京都市高速鉄道烏丸線体育館下通過工事に伴う掘削について
京都市建設局長(前京都市交通局高速鉄道建設本部長) 利田 春男
大成建設(株)大阪支店土木工事課長 諏訪 正男
大成建設(株)大阪支店紫明作業所長 * 小久江三郎
 - 13:20～14:10 ④弁天抽水所の施工
大阪市下水道局幹線建設事務所長 * 北村 正夫
大阪市下水道局幹線建設事務所設計係長 田野 隆一
 - 14:20～15:10 ⑤火山灰土における NATM の適用について
(株)間組札幌支店登別出張所長 土肥 勉
(株)間組技術研究所副主査 * 五味 道義
(株)間組技術研究所 肥後 満朗
 - 15:20～16:10 ⑥浮基礎で設計された地下室のニューマチックケーソンによる施工報告
一太田川流域西部浄化センター建設工事その 4
日本下水道事業団広島工事事務所工事第 1 係長 永戸 孝祐

鹿島建設(株) 広島支店

太田川西部浄化センター工事事務所工務主任 奈良 和美

白石基礎工事(株) 大阪支店

太田川西部浄化センター工事事務所工務主任*石井 通夫

16:10~16:20 開会挨拶……(注)日本建設機械化協会関西支部長 高 昭治郎

4. 定 員 300名(先着順)
5. 参加費 会員 2,500円, 非会員 4,000円
〔講演概要(B5判オフセット印刷)を含む〕
6. 申込期限 昭和55年1月10日(木)
7. 申込方法 参加ご希望の方は勤務先, 連絡先(郵便番号, 電話番号), 氏名, 会員の種別(所属学・協会名)を明記し, 参加費を添えて下記へお申込み下さい。参加証をお送りいたします。なお, 納入された参加費の払戻しは致しませんのでご了承下さい。

社団法人 日本建設機械化協会関西支部

〒540 大阪市東区谷町1-50 大手前建設会館内

電話 大阪(06)941-8845, 8789

新刊図書 昭和54年度 建設機械と施工法シンポジウム論文集

本協会では毎年1回, 建設機械展示会期間内を選び「建設機械と施工法シンポジウム」を開催しておりますが, 本シンポジウムは建設機械とその施工に携わる関係者の日頃の研究および開発の成果を発表, 討議し, その技術の向上に資することを目的としています。

従って, この年中行事を裏り多いものとするため関係各位からそれに相応しい内容の論文を蒐集し, まとめたものがこの論文集であり, これをシンポジウムのテキストとして頒布したものであります。関係者必読の図書としてお奨めいたします。

記

1. 内 容 ①土工機械と施工法(9件)
②トンネル掘進と施工法(9件)
③基礎機械と施工法(14件)
④環境対策機械その他(6件)
⑤舗装・除雪等(6件)
⑥地盤改良機械と施工法(3件)
2. 体 裁 B5判・188頁
3. 頒 価 2,000円(送料300円)
4. 申 込 先 社団法人日本建設機械化協会本部(下記)および各支部(本誌80頁奥付参照)

〒105 東京都港区芝公園3-5-8 機械振興会館内

電話 東京(03)433-1501

取引銀行・三菱銀行銀座支店(024-0150341)

振替口座・東京7-71122番

機 関 誌 編 集 委 員 会

編 集 顧 問

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

編 集 委 員

森 寛昭	本協会広報部会委員	新堀 義門	三菱重工業(株)建設機械事業部
西出 定雄	本協会広報部会委員	高木 隆夫	キャタピラー三菱(株) 販売促進部商品開発課
立花 勲	本協会広報部会委員	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

農業土木事業の面工事

佐野文彦



米国の経済専門誌「ビジネスウィーク」の50年後の産業構造予測特集をみて驚ろいたのは、2029年に米国の耕地面積は現在の2倍に拡張され、農業部門が大産業に成長するとみていることである。地球的な規模でみた今後の食糧問題、石油の代替資源としての農産物や海藻の大増産計画の可能性、あるいは大地震の恐怖からだけの発想ではないであろうが、心身ともに安定した生活基盤としての田園都市構想等、農業の大きな見直しのムードのあらわれてくることを待望しながら、農業の基盤整備の一側面である面工事についての感想をのべることとする。

農業土木の工事はダム、頭首工、大用排水路、大揚排水機場、干拓堤防等のように一般土木と余り変らない基幹的工事と、農用地の造成（開田、開畑、草地造成）、農用地の整備（圃場整備、土層改良等）のような農業土木独得な末端的工事に大別される。面工事はこの末端的工事の代名詞である。実は私が20年ぐらい前に農地開発機械公団（現在の農用地開発公団の前身）にいたとき、会計検査院専門官？のような形で検査院に日参し、受託工事の赤字原因の説明として、工事現場が広大であるため事前の調査が不十分ということを大きな理由としたとき、面工事という言葉を使ったのが初めのような気がしている。

単位面積当り取扱い土量をみてみると、河川堤防、高速道路等では $5\sim 10\text{ m}^3/\text{m}^2$ といわれ、フィルダムではさらに大土工となる。しかし面工事では、最近はやりの改良山成工で $1\sim 3\text{ m}^3/\text{m}^2$ 、階段畑工や圃場整備工では $0.2\sim 0.5\text{ m}^3/\text{m}^2$ であり、土層改良の客土工に至っては $0.06\text{ m}^3/\text{m}^2$ という程度である。このように面工事の場合は、いわゆる点・線の工事の数十～数百分の一の面積当り土工量であり、逆に単位土工量当り施工面積は数十～数百倍のひろがりとなる。従って調査は不十分とならざるを得ず、天候に左右され易く、災害被度は大きくなり、諸権利等とのトラブルは多くなり、工事管理の困難性も増してくる。

大変失礼な言葉使いであるが、農業土木の面工事の難かしさを学生に講義するとき、「バカ押し」というブルドーザの押し方で説明している。腕前の余り良くないオペレータでは、高低差のはっきりしない整地作業では低い処を削って高い処に盛ってしまうからである。優秀なオペレータではそのようなことはないが、バカ押しに比べて施工能力は格段に低下してしまう。面工事ではこのように面倒で非能率な仕上げ作業の比率が大きい。また工事は段取りさえつければ、例えばブロック積み等で最下段を積めば、あとの施工は高能率でできるが、単位面積当り

巻頭言

工事量の小さい面工事では、面倒な段取り作業ばかりやらねばならないという不利性も多い。

ぼやきばかりで恐縮であるが、もう一つ、それは機械の稼働基盤の改良の困難性が大きいということである。例えば軟弱地盤の場合、点・線的工事であれば各種の方法で地盤改良を行って普通タイプの機械を稼働させることができる。しかし農業土木の面工事の場合には広い全面を地盤改良することなど到底経済的に不可能である。昭和29年に北海道の篠津泥炭地開発事業で湿地ブルが誕生し、昭和40年に八郎潟干拓事業で超湿地、超々湿地ブルや泥上車、泥上掘削機が生まれたゆえんであろう。急傾斜面での施工機械も同様である。これは未だ自信をもてる機械が開発されておらず、農水省、関係大学で鋭意実用化の研究途上にあるが、何れ近いうちに日本の農業土木が必要に迫られて実用に耐えるものを開発しなければと張切っている次第である。

愚痴がもう一つ残った。それは面工事の取扱い材料の特殊性である。それは植生と土である。植生処理は一般土木でも清掃作業という一つの工種になっているが、開墾作業では主要工種であり、表土を大事にしなければならないことと、植生自体を営農のための有機質補給源とする目的でレーキドーザとかシュレツダ等の特殊機械が多い。土に到ってはコンクリート等とちがって未だによくその性質が把握されないものであるが、この土が面工事の主要な構築材料となっている。しかもその性質の変化の著しい表層土が対象となっている。

農業土木の面工事は以上にのべたような特殊性をもつが、我々はこれに対して特殊機械の開発努力とともに、広い面積を占有して施工できる有利性を生かして、重力、水力、気象力、生物力といった自然力利用工法について格段の努力を図っている。また面工事における急速施工は自然環境の破壊や公害の発生という問題と、施工自体も不完全なものとなり勝である。このために時間の経過という一種の自然力を応用する段階的施工法の有用性も強調されている。

—茨城大学農学部教授—

昭和54年度官公庁の事業概要

通商産業省電源開発事業の概要

小井沢 和 明*

1. はじめに

国際的なエネルギー情勢はイラン政変、相次ぐ OPEC による石油価格の引上げ等により不安定性を増している。また、本年6月、東京サミットが開催され、国別の石油輸入目標量が先進国間で合意された。

こうした情勢に対処するため本年8月、総合エネルギー調査会需給部会によって「長期エネルギー需給暫定見通し」中間報告がなされた（表-1 参照）。この報告によると、東京サミットにおいて設定された石油目標量を達成するためには、省エネルギーの推進による需要の抑制とともに、輸入石油代替エネルギーの開発、導入を促進するために、民間の最大限の努力と理解のもとに政府の代替エネルギー開発施策等の重点的かつ計画的な遂行が必要であるとしている。

電源開発事業においても、原子力をはじめとし、石炭火力、LNG 火力、水力等の開発による電源の多様化を促進することが重点的な課題となってきている。

2. 昭和54年度電源開発基本計画

(1) 長期の電源開発の目標

上記の観点のもとに昭和54年度電源開発基本計画が昭和54年9月に策定された。

計画期間（昭和54年度～61年度の8年間）中のGNP年平均伸び率を5.7%程度として、昭和61年度の総需要電力量は7,640億kWh（年平均伸び率5.3%）と見込まれる。また、昭和61年度の電気事業用需要電力量（需要端）は6,870億kWh（年平均伸び率5.5%）と見込まれ、8月最大電力（送電端）は約1億4,700万kW（年平均伸び率6.5%）と見込まれる。

想定される最大電力に対し各年8～10%程度の供給予備力を保有するためには、計画期間中に約7,290万kW（このうち継続地点分が約4,580万kWであり、残り

約2,710万kWが新規着手に期待される）の電源の運転開始が必要である（表-2 参照）。

この結果、計画期間中の増加設備は老朽火力等約150万kWの廃止を見込んで約7,180万kWである。

昭和54年度における新規着手目標量は、水力200万kW、火力400万kW、原子力300万kW、合計900万kWである。

(2) 昭和54年度の電源開発計画

(a) 発電設備

昭和54年度の新規着手目標量900万kWのうち、9月までに関係省庁間で調整が整い計画に組入れようとする地点は水力2地点2万kW、火力11地点3万kW、合計13地点5万kWである（表-3 参照）。また昨年度以前からの継続地点は水力55地点1,215万kW、火力46地点1,845万kW、原子力11地点1,520万kW、合計112地点4,580万kWである。この結果、昭和54年度の電源開発規模は水力57地点1,217万kW、火力57地点1,848万kW、原子力11地点1,520万kW、合計125地点4,585万kWである。

なお、本年度着手目標量の残りの地点については、今後関係省庁間で調整が整い次第電調審に諮り、計画に組入れる予定である。

(b) 流通設備

系統規模の拡大、電源の大規模化、遠隔化に対処し、今後地域間および地域内広域運営をさらに推進するため合理的かつ高信頼度の系統構成の拡充を図るものとする。

(c) 改良工事

安全確保、公害防止、供給信頼度の向上およびサービス水準の向上に重点を置くものとする。

(d) 所要資金

以上の電源開発等に要する昭和54年度の所要資金は発電部門1兆2,091億円、送変配電部門等1兆1,164億円、改良工事等8,522億円、合計3兆1,777億円である（表-4 参照）。

* 通商産業省資源エネルギー庁公益事業部水力課

表一 長期エネルギー需給暫定見通し

(昭和54年8月28日)

項目	52年度(実績)		60年度		65年度		70年度	
	実数	構成比(%)	実数	構成比(%)	実数	構成比(%)	実数	構成比(%)
省エネルギー前の需要 (億kI)	4.12 億kI		6.62		8.22		9.73	
省エネルギー率 (%)			12.1		14.8		17.1	
省エネルギー後の需要 (億kI)			5.82		7.00		8.07	
区分	実数	構成比(%)	実数	構成比(%)	実数	構成比(%)	実数	構成比(%)
エネルギー別								
水力 { 一般水力 (万kW)	1,810	4.8	2,200	4.7	2,600	4.6	3,000	4.6
揚水 (万kW)	805		1,950		2,700		3,350	
地熱 (万kI)	15	0.0	220	0.4	730	1.0	1,420	1.8
国内石油・天然ガス (万kI)	379	0.9	800	1.4	950	1.4	1,400	1.7
国内石炭 (万t)	1,972	3.2	2,000	2.5	2,000	2.0	2,000	1.8
原子力 (万kW)	800	2.0	3,000	6.7	5,300	10.9	7,800	14.3
海外石炭 (万t)	5,829	11.6	10,100	13.6	14,350	15.6	17,800	16.5
[うち一般炭] (万t)	[95]		[2,200]		[5,350]		[8,050]	
L N G (万t)	839	2.9	2,900	7.2	4,500	9.0	5,000	8.7
新燃料油, 新エネルギーその他 (万kI)	31	0.1	520	0.9	3,850	5.5	6,100	7.6
小計 (億kI)	1.05	25.5	2.16	37.1	3.50	50.0	4.59	56.9
輸入石油 (億kI)	3.07	74.5	3.66	62.9	3.66 (3.50)	50.0	3.66 (3.48)	43.1
[うちL P G] (万t)	[739]		[2,000]		[2,600]		[3,300]	
供給合計 (億kI)	4.12	100.0	5.82	100.0	7.16 (7.00)	100.0	8.25 (8.07)	100.0
供給一需要 (万kI)					1,600 (-)		1,800 (-)	
備考	昭和60年度における輸入石油に係る需要は、民間の最大限の努力と理解のもとに政府の代替エネルギー開発施策等の重点的かつ計画的遂行を行うことにより3.66億kI程度とすることが可能であるが、それは最小限確保すべき必要量である。昭和65年度および70年度においては、エネルギーの安定供給確保の観点から昭和60年度と同程度の供給を確保することが望まれる。なお、両年度については官民の最大限の努力と協力によりそれぞれ輸入石油に係る需要量を3.5億kI程度および3.48億kI程度とすることを目標とするものであるが、その場合において生ずる1,600万kIおよび1,800万kIは将来の需給両面における不確実性を考慮し、供給の予備とすることが適当である。							

- (注) 1. この見通しは、民間の最大限の努力と理解のもとに政府の代替エネルギー開発施策等の重点的かつ計画的遂行を前提とした場合のエネルギー需給見通しを示したものである。
2. 石油換算は9,400 kcal/l による。また、省エネルギー率は昭和48年度を基準としている。
3. 地熱のうち、地熱発電は昭和52年度8万kW、60年度100万kW、65年度350万kW、70年度700万kWである。
4. 石炭には石炭・石油混合燃料、低カロリーガス化等に利用される石炭を含む。
5. 新燃料油、新エネルギー、その他には石炭液化油、オイルサンド油、アルコール燃料、太陽エネルギー、薪炭等を含む。
6. 石油備蓄についてはこの需給見通し上は考慮していない。
7. 昭和65年度および70年度の輸入石油の供給合計に対する構成比は()内の輸入石油量に基づいて算出したものである。
8. サンシャイン計画によるエネルギー供給量は昭和65年度約5%、70年度約7%である。
9. 各欄の合計は四捨五入の関係で合計欄の数字に一致しないことがある。
10. この見通しの各数値については、今後各種政策等の検討を加えることにより移動することがある。

表二 年度別設備運開予定 (電気事業用)

(単位: 万kW)

地域	原動力の別	昭和年度									計
		54年度	55年度	56年度	57年度	58年度	59年度	60年度	61年度		
東	水	力	22	11	159	116	128	120	89	497	3,040
	火	力	196	215	136	108	95	226	210		
	原	力	110	—	—	110	162	220	110		
	子計	328	226	295	334	385	566	409	497		
中	水	力	94	117	53	3	42	37	155	399	2,630
	火	力	—	0	277	215	240	240	120		
	原	力	118	—	—	—	174	110	236		
	子計	212	117	330	218	456	387	511	399		
西	水	力	1	1	8	36	18	129	102	167	1,622
	火	力	134	103	114	74	163	91	110		
	原	力	—	56	57	—	—	89	169		
	子計	135	160	179	110	181	309	381	167		
全 国	水	力	117	129	220	155	188	286	346	1,063	7,292
	火	力	330	318	527	397	498	557	440		
	原	力	228	56	57	110	336	419	515		
	子計	675	503	804	662	1,022	1,262	1,301	1,063		

表-3 昭和54年度新規電源開発地点

(1) 水 力

事業者名	発電所の名称	発電所の位置	取水河川		方式	最大出力(kW)	ダムの位置	取水口の位置	放水口の位置	計画最高水位標高(m)	着手予定年月	完成予定年月
			水系名	河川名								
北海道	ボンテレオ	北海道上川郡朝日町	天塩川	天塩川	ダム水路式	11,000	北海道上川郡朝日町	同左	同左	525.0	昭和54年9月	昭和57年12月
和歌山県	美山	和歌山県日高郡美山村	日高川	日高川	ダム式	11,400	和歌山県日高郡美山村	同左	同左	206.5	同上	昭和60年1月

(2) 火 力

事業者名	発電所の名称	発電所の位置	方式	最大出力(kW)	着手予定年月	完成予定年月
北海道電力	香深(7号機)	北海道礼文郡礼文町	内燃力	750	昭和54年9月	昭和55年8月
東京電力	新島(10号機)	東京都新島木村	"	1,000	"	昭和56年6月
"	八丈島(10号機)	東京都八丈町	"	3,000	"	"
中部電力	神島(4号機)	三重県鳥羽市	"	160	"	昭和56年12月
中国電力	黒木(3号機)	鳥根県糸織郡西ノ島町	"	2,000	"	昭和56年6月
九州電力	豊玉(2号機)	長崎県下県郡豊玉町	"	6,000	"	昭和56年9月
"	飯島第一(7号機)	鹿児島県薩摩郡上飯村	"	1,500	"	"
"	新種子島(1号機)	鹿児島県熊毛郡南種子島町	"	6,000	"	"
"	新与論(2号機)	鹿児島県大島郡与論町	"	2,250	"	"
"	新与論(3号機)	"	"	2,250	"	"
沖縄電力	南大東(5号機)	沖縄県島尻郡南大東村	"	500	"	昭和57年9月
"	宮古(11号機)	沖縄県平良市	"	5,500	"	昭和55年8月

表-4 施設部門別の所要資金(昭和54年度支出予定額)

(単位:億円)

事業者別	新規の設備の別	発電部門	送変配電部門等	改良工事等	計
9電力会社	新規	4	4,925	8,096	13,025
	継続	10,276	5,700	—	15,976
	計	10,280	10,625	8,096	29,001
電源開発会社	新規	—	11	116	127
	継続	873	461	—	1,334
	計	873	472	116	1,461
公 営	新規	17	—	40	57
	継続	69	—	—	69
	計	86	—	40	126
その他電気事業者等	新規	7	51	270	328
	継続	845	16	—	861
	計	852	67	270	1,189
合 計	新規	28	4,987	8,522	13,537
	継続	12,063	6,177	—	18,240
	計	12,091	11,164	8,522	31,777

≪予 算≫

〔()内は昭和53年度分〕

① 電源立地促進対策交付金

電源特会……………38,919 百万円(35,069 百万円)

電源立地の円滑な推進を図るため昭和53年度に実施した制度改善措置を受けて地元福祉の向上に万全を期すこととした。

② 原子力発電安全対策等交付金

電源特会……………923 百万円(846 百万円)

電源立地の推進に当って都道府県の果たす役割の重要性にかんがみ、放射線の監視、温排水の影響調査、および周辺市町村への交付金事務に係る都道府県の負担を軽減する等、現行交付金の拡充を図り、電源立地の一層の円滑化を図ることとする。

放射線監視交付金……………531 百万円(438 百万円)

3. 昭和54年度電力政策の重点事項

(1) 電源立地の促進および環境保全対策の強化

(a) 電源立地推進体制の充実

電源立地は地元問題等により難航し、将来の電力需給の安定的な確保のためには従来にも増して電源立地を強力に推進していく必要がある。このため官民あげて電源立地に積極的に取組むこととし、総合エネルギー対策推進閣僚会議において了解された方向に沿って電源立地推進体制の整備を図り、中央と地方との密接な連携のもとに各省庁が協力して個別地点の立地に関する調整推進に努めている。

昭和53年度においては電源立地企画官(1名)および電源立地対策室を設置するなど推進体制を格段に整備したが、54年度においては地方の電源立地調整官を2名から4名に増員するとともに、電源立地推進連絡会等を活用して中央と地方の連携強化、個別地点に係る地元調整等を推進する。

(b) 地元福祉の向上および地元理解の増進

電源立地を促進するため電源開発促進対策特別会計の運用改善を実施し、地元福祉の向上および地元理解の増進に努める。

昭和54年度においては、現行の電源立地促進対策交付金および原子力発電安全対策等交付金の拡充を図る。また、総合エネルギー対策推進閣僚会議においてその立地の促進を図ることが確認された22重要電源の立地対策の強力な推進、電源立地にあたって最大の阻害要因となっている漁業との調整問題を解決するための財政的措置を講ずる等により地元理解の増進に努める。

温排水影響調査交付金… 66 百万円 (56 百万円)
 広報対策交付金……………210 百万円 (246 百万円)
 整備計画作成交付金……… 34 百万円 (32 百万円)
 交付金事務交付金…………… 82 百万円 (75 百万円)

⑧ 地元理解の増進

電源立地について地元住民の理解と協力を得るため昭和 53 年度から開始した電源立地地域の振興モデルプランの作成および重要電源 (22 地点) に対する個別地点広報に加え、電源地域に対する開発指導員の派遣を行うとともに、重要電源として指定された電源の立地について地元利害の調整を特に強力に実施するための施策を講ずる。さらに電源立地にあたって最大の阻害要因となっている漁業問題を解決するため、新たに温排水対策、漁業振興対策等の計画および調整事業に対する助成を行い、漁業関係者の理解を得ることとする。

電源開発促進対策特別会計のうち、

電源立地地域振興計画作成等委託費
 ………………280 百万円 (127 百万円)
 電源立地地域温排水対策費補助金
 ………………100 百万円 (0)
 電源地域開発指導員に要する経費
 ………………1 百万円 (0)

(c) 環境保全対策の強化

昭和 52 年 6 月 7 日の第 2 回総合エネルギー 対策推進閣僚会議において、電源立地の円滑化を図るため環境影響調査の充実等により環境保全に万全を期す旨の了解がなされ、これを受けて通産省は省議決定により従来の環境審査の強化拡充を図ることとした。このため環境審査の対象発電所の拡充、環境審査項目の増強等、環境審査の内容の充実を図ってきたが、昭和 54 年度はさらに環境影響評価の技術的手法を確立するための調査、研究を開始し、環境調査要綱、環境審査指針の充実強化を図ることとする。

≪予 算≫ () 内は昭和 53 年度分

① 環境審査調査等

電源特会……………1,528 百万円 (1,463 百万円)
 [環境審査調査]………1,200 百万円 (1,181 百万円)

国がクロスチェック調査を行い、環境審査の厳正を期する。

[電源立地環境総合実証調査]…37 百万円 (0)
 モニタリングデータを総合的に分析、評価し、環境審査のフォローアップを図る。

[立地環境調査]……………290 百万円 (282 百万円)

立地が予定されている地点において立地のネックとなっている事項を中心に環境調査を行う。

② 大規模深部地熱発電所環境保全実証調査

電源特会……………1,345 百万円 (1,205 百万円)

深部地熱の開発利用に伴う周辺環境への影響を調査

し、環境保全に万全を期する。

③ 高効率ガスタービン NO_x 等処理技術信頼性実証試験等調査

電源特会……………205 百万円 (0)

高効率ガスタービンを使用する発電所に係る脱硝装置、騒音防止施設等の公害防止施設の処理能力を実証し、環境保全に万全を期する。

④ 電源立地環境審査

一般会計……………21 百万円 (21 百万円)

環境審査の充実を図る。

⑤ 電源立地環境影響評価手法調査

一般会計……………20 百万円 (0)

環境影響の調査、予測手法およびその評価手法、評価基準を確立するための調査、研究を行い、環境審査の円滑化を図る。

(d) 広域運営の強化

広域的電源開発、連系送電線の建設等により電気事業の広域運営を強化するため、電源開発株式会社を積極的に活用することとし、西地域連系線、松浦火力の建設、北海道本州連系線等の大容量送電線の建設等の事業を行う。

≪財 投≫ () 内は昭和 53 年度分

電源開発株式会社事業規模

……………1,461 億円 (1,256 億円)

うち 財政融資……………964 億円 (785 億円)

(2) 電源の多様化

石油代替エネルギーの利用の促進を図るには、その大部分を分担する電気事業に関し、原子力、水力、地熱、石炭火力、LNG 等の非石油系電源の開発を計画的かつ積極的に推進し、電源の多様化を図ることが不可欠である。しかし、これらの開発にはコスト上の制約、立地環境上の制約、技術上の制約等種々の困難を伴うため財政、金融上の諸措置を拡大する。

≪一般会計≫ () 内は昭和 53 年度分

① 発電水力開発調査……………38 百万円 (29 百万円)

国産エネルギーである水力発電の積極的開発を推進するため、発電水力調査および流量調査を実施するとともに、河水の有効利用調査を実施する。

② 地熱開発調査……………430 百万円 (418 百万円)

国産エネルギーである地熱開発を推進するために地熱賦存有望地域において開発の可能性に関する調査を行う。

③ 全国地熱資源総合調査……………106 百万円 (0)

我が国の地熱資源の分布状況を広域的に調査し、地熱資源の計画的な開発を推進するための調査を行う。

≪特別会計≫ () 内は昭和 53 年度分

電源開発促進対策特別会計のうち、

① 立地環境調査

環境審査等調査委託費のうち

……………290 百万円 (282 百万円)

原子力、石炭火力、水力発電施設について、その立地が予定される地域において、立地のネックとなる事項を中心に環境調査を行う。

② 石炭火力ばい煙処理技術信頼性実証試験等委託費

……………1,157 百万円 (423 百万円)

25 万 kW 級石炭火力発電施設において全量脱硝プラントを設置し、石炭火力に関する環境対策技術の実証を行う。

③ 大規模深部地熱発電所環境保全実証調査

……………1,345 百万円 (1,205 百万円)

5 万 kW 級の浅部地熱発電所に比べ環境影響が大きいことが懸念される 25 万 kW 級深部地熱発電につき環境影響調査を実施する。

《財 投》

〔() 内は昭和 53 年度分〕

日本開発銀行融資のエネルギー多様化枠を拡充強化し、水力発電、地熱発電、石炭火力発電、液化ガス発電の石油代替電源開発に、長期低利融資を行う。また、一般電気事業者の事業活動を補完すると同時に国のエネルギー政策の実施機関としての電源開発株式会社の積極的活用を図り、輸入石炭火力の開発、水力開発等を推進する。

① エネルギー多様化 (開銀)

……………750 億円 (430 億円)

• 水力発電……国産エネルギーである水力発電の開発

を積極的に進めるため、貯水池および自流式に新たに揚水式発電所建設を対象として加え、低利資金の融資を行う。

• 地熱発電……国産エネルギーの有効利用に資するとともに、地域開発にも貢献する地熱発電所の建設に対し低利資金の融資を行う。

• 石炭火力発電……国産エネルギーの利用に資する国内炭火力の建設とともに、輸入炭による石炭火力の建設を積極的に進めるため低利資金の融資を行う。

• 液化ガス発電……液化ガス発電所は無公害発電所であり、また液化ガスの供給先も分散しているという特質を有するが、その建設には割高な費用を要するので財政資金による融資を行う。

② 原子力 (開銀)

• 原子力発電開発……………原子力枠 970 億円の内数
原子力発電所は立地・安全対策に相当の期間を要し、建設期間も長く、建設費が高騰する傾向があるため、その建設に対し低利の融資を行う。

• 原子力発電機器……………原子力枠 970 億円の内数
我が国の原子力発電機器産業の基盤を強化し、原子力発電機器の信頼性を向上することにより、将来のエネルギー政策の主流である原子力発電の開発を推進するため、国産原子力発電機器による建設に対し低利資金の融資を行う。

③ 電源開発株式会社事業規模

……………1,461 億円 (1,256 億円)

うち 財政融資……………964 億円 (785 億円)

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 A 5 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) B 5 判 300 頁 頒価 1,500 円 円 300 円

建設機械整備工場一覧表 (メーカー別・地域別) B 5 判 118 頁 頒価 1,500 円 円 200 円

橋梁架設工事の積算 (昭和 53 年度版) B 5 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) B 5 判 80 頁 頒価 500 円 円 200 円

(注) * 印は会員割引あり

農用地造成における土工計画の新技术

後藤光弘* 田口高士**

1. 農用地造成事業

最近の国際的食糧展望には楽観的なものから危機感を帯びたものまで相当の幅があるが、開発途上国等を中心とした食糧、資源の民族主義化、食糧の戦略物資化、国際食糧価格の高騰が着実に進行していることは誰もが認めるところとなっている。その他の要素として異常気象による一時的な食糧不足は国際食糧価格高騰に一層の拍車をかけている。

一方、日本の食糧自給率は食糧の多様化、高度化とも相まって急激な低下傾向にあり、先進諸国との比較においても日本の食糧自給率は目立って低い。これら国際的背景のなかで国内的には食糧の安定的供給と自給力の向

表-1 各国の自給率の動き

	1960~61年	1965~66年	1970~71年	1971~72年
アメリカ	134	132	112	140
カナダ	168	187	135	179
フランス	119	135	147	163
イギリス	52	68	60	65
西ドイツ	84	67	70	88
オランダ	34	37	28	36
イタリア	72	71	72	71
E C 9 各国	78	81	82	90
日本	83	61	48	42

表-2 農地造成事業の実施状況

事業区分	地区数	全体造成面積 (ha)	S53造成面積 (ha)	S54以降面積 (ha)
国営農地造成事業	131	105,722	6,484	65,928
県営農地造成事業	194	21,261	—	—
団体営農地造成事業	156	2,693	508	1,861
計	481	129,676	—	—

(注) 1. 両宮総合かんがい排水事業に含まれる農地造成は国営農地造成事業に含めた。

2. 地区数、面積はS54 開発課資料、S53 水利課資料による。

* 農林水産省東海農政局土地改良技術事務所

** 農林水産省東海農政局土地改良技術事務所

上は必須と考えられ、その手段として土地資源の効率的利用と生産環境の造成を図ることが要請されよう。

以上の観点より農産物生産の増強、農業の担い手確保と農家経営規模の拡大、農業開発による地域振興と過疎化の防止、優良農用地の確保を目指し、農林水産省で国営、県営、団体営事業として農地造成事業が実施されている。

2. 新技术開発の背景

農地造成は地区の自然立地条件、導入する作目、営農形態により造成方式が選択されるが、圃場の造成形態により分類すると、①山成工、②改良山成工、③斜面工、④階段工に分類される。各方式の特徴を概説する。

① 山成工

- 造成面積に対する作付面積の割合が高く、かつ現況の表層部が作土として利用できる。
- 現況地形が施工の難易および営農に強く影響する。
- 農地保全上、圃場の安定度が高い。
- 造成費は他の造成方式に比べ安い。原植生の状態が造成費に影響する度が高い。

② 改良山成工

- 現況地形、地ぼうに左右されることなく営農計画に合わせた緩傾斜の圃場を造成することができる。
- 大量の土工量が伴うので一般的に造成コストが高くなる傾向にある。
- 防災対策が特に必要である。

③ 斜面工

- 耕作道路と畑面が平行しているため傾斜地における造成方式の中では比較的機械化営農に適している。
- 階段工に比較した場合、耕作道路の利用効率が高く土地利用率が大きい。
- 切盛土が比較的少ないため土地保全効果が高い。
- 多段式工法では、等高線に平行にドーザ類が稼働で

きるので混層耕および深耕が可能である。

- 主として樹園地に適する。

④ 階段工

• 現況傾斜の比較的急な地形を開畑することができる。

• 一般に土工量は改良山成工に比べて少ないが、造成面積に対して植栽面積の比率が小さい。

• 他の造成方式と比べて畑面が狭小であり、栽培管理作業の機械化に制約を受けることが多い。

近年の農地造成の一般的傾向としては、大型汎用土工機械等の普及と機械施工技術の向上により、工事面では大量の土量を比較的短期間に処理可能となり、一方、農地造成後における営農者の機械化営農志向も強く、造成形態としては改良山成工またはそれに近い造成方式が多くなってきている。

この新しい需要に対して新たな設計手法、手段の整備が要請されてきている。改良山成工は現況、原植生に大幅に手を加えることを前提とするため、設計成果は造成中および造成後の防災対策を含むものであり、設計手法の機能面では工事量の最適化を図るのみならず、自然物理現象との融和、設計対象および設計されたものの各種データの提供、設計条件の変更に対する繰返し処理の容易性を備え、構造的には設計過程の各段階において人間の総合評価が加えられることが要求される。

土工計算法は目標とする設計精度、切盛土の分布状況等により標準断面法、断面法（縦横断面法）、等高線法、メッシュ法に大別される。

メッシュ法は近年の電子計算機利用技術の普及と相まって土工量計算のみならず道路計画、排水計算、造成こう配、区域境の取付等も含めた最適運土量、運土距離を求める設計システムとして開発が進められてきた。本稿では農林水産省構造改善局で開発されたメッシュ法による改良山成工設計システムについて述べる。

3. システム化の基本方針

近年の農地開発事業においては、営農の機械化を可能にするため主として傾斜緩和を目的とする改良山成工が数多く採用されている。しかし、自然状態にある地形を人為的に大規模に変更する改良山成工は、対象地区を形状的に変化させるだけでなく、質的变化や周辺地域をも含めた2次的な影響を引き起こすことになる。すなわち、排水方向の変化、地表面近くの地質の変化、土層厚さの変化等を伴うため地質・地勢条件によっては洪水、土砂流亡、地すべり等防災上の問題がまずあげられる。また傾斜方向の変化に伴う日照条件の変化は営農上重要な問題となる。

以上の観点から、防災上の問題と営農上の問題につい

ては設計者が介入することを前提とし、地形、工事量など数量化可能なところは極力数量化して電算処理することにより比較設計等の判断のために十分な資料を作成することを目標とする。こうすることにより電算機のもつ高速性、正確性、大量演算能力を利用した信頼性の高い設計を行うことができる。さらに今までの単純な手計算から設計者を解放し、労力をより高度な技術面に向け、全体として最適もしくはそれに近い設計をめざすことができよう。

4. システム手法の概要

(1) システムの構成

前述の「システム化の基本方針」のとおり改良山成工設計における数多くの手順のうち、次の四つをシステム化している。

- 現況地形区分……………プログラムⅠ
- 計画標高の決定・土量計算……………プログラムⅡ
- 運土計画……………プログラムⅢ
- のり長計算……………プログラムⅣ

(2) プログラム各論

(a) プログラムⅠ

解析対象となる地区には一定ピッチ（標準 20 m）のメッシュをかぶせ、メッシュ交点の現況標高、ブロック境界座標を入力し、現況地形区分、メッシュ面積計算、現況数値ファイル作成等の処理を行う。「標高区分図」、「傾斜度区分図」、「傾斜方向区分図」をブロック単位に出力する。現況の地形把握、プログラムⅡへの引継ぎデータファイルを作成するためのプログラムである。

(b) プログラムⅡ

プログラムⅠで作成された現況データファイルを基に造成こう配、土量換算係数、切盛のバランス等の設計条件を入力し、これらの条件を満足する計画造成標高を決定し、その結果を土量計算書として出力する。本システムでは「水柱モデル」、「造成方向指定モデル」、「全点標高指定モデル」の三つの造成手法があり、そのいずれかを現場条件に合わせて選択し、設計により円滑に対応できるよう考慮している。

(i) 水柱モデルによる方法

各メッシュを水で満たされた角柱のタンクとみなし各タンクには孔があいており、隣接するタンクでは水の移動が自由に行えるものとする（図-1 参照）。

これは水理学的にオリフィスの構造となり、一定の時間に孔を通過する流量は次式で計算できる。

$$Q = c \cdot a \cdot \sqrt{2gH} \cdot dt$$

ただし、 Q は流量 (m^3)、 c は流量係数、 a は孔断面積 (m^2)、 g は重力加速度 (m/sec^2)、 H は水位差 (m)、 dt

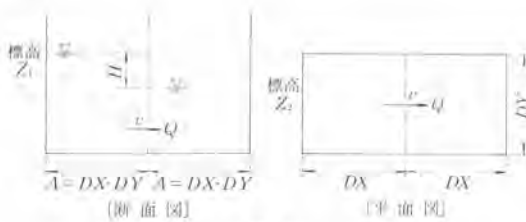


図-1

は時間 (sec) である。

孔には弁がついており、その弁を Δt 時間だけ開けはなせば、その間に移動する水量から水位の変化量に換算すれば

$$\Delta h = c \cdot a \cdot \sqrt{2gH} / A \quad (A: \text{断面積})$$

であり、 Δt 時間後の水位および水位差は

$$Z_1' = Z_1 - |Z_1 - Z_2| / (Z_1 - Z_2) \cdot \Delta h$$

$$Z_2' = Z_2 - |Z_1 - Z_2| / (Z_1 - Z_2) \cdot \Delta h$$

$$H' = H - 2 \cdot \Delta h$$

ここで、上式群中、 $a, g, c, \Delta t$ は一連の計算の過程では変化しない数値であるため、

$$\alpha = c \cdot a \cdot \sqrt{2g} \cdot \Delta t = \text{constant}$$

とすると、

$$\Delta h = \alpha \cdot \sqrt{H} / A$$

である。この α の値は計算の収束速度あるいは可否を決つづけるものであり、

- ① $\alpha = 0$ ならば水位変化は生じない。
- ② $0 < \alpha < \sqrt{H}/2$ ならば漸時収束する。
- ③ $\alpha = \sqrt{H}/2$ ならば等水位になる。
- ④ $\alpha > \sqrt{H}/2$ ならば発散する。

したがって、 α の値は $0 < \alpha < \sqrt{H}/2$ の範囲で設定する必要があるが、現実の問題は例のような二つのタンクで表現できるものではないため、 α の値は別途経験的な数値として定義している。

このモデルを現実の地形に対して適用する場合は、現地形から各メッシュを代表する標高 (メッシュ重心位置における標高) を求め、一つのメッシュを一つのタンクと考え、そのタンクの水位とする。

メッシュ法においては一つのメッシュが計算の最小単位である (ただし、一つのメッシュが数ブロックに分割される場合は各々別個のメッシュと考える) ため、現地形もしくは地形変更途中の地形は模式的に図-2のように表現される。

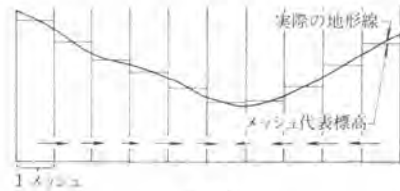


図-2

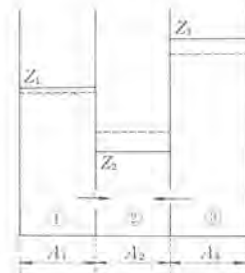


図-3

仮に図-3のように連続した三つのメッシュで考えると次のようになる。すなわち、最初の地形もしくはある解析途中の地形が実線で階段状に示されたものであったとする (Z_1, Z_2, Z_3)。 $\alpha = 1.0$ とすると次の表-3の計算を行うことになる。1回の収束計算を経た段階で図-3の点線で示した新しい平衡状態の地形に変更される。この変更された地形が収束条件 (最急こう配以下か否か) を満足しているか否かを調べ、満足していなければ次の収束計算に進むことになる。

現実の地形におけるメッシュの連結状態は以上のように1方向の連続だけでなく、平面的な繋がりがあつた。つまり、平面的にある一つのメッシュを考えたとき、そのメッシュに隣り合せになるメッシュは上下、左右、斜めの計8方向に存在するためこれらすべての方向への移動を考慮して次のようにする。

あるメッシュの番号を (i, j) とし、そのメッシュの代表標高を $Z_{i,j}$ とすると (図-4 参照)、

$$\Delta h_{i,j} = \alpha / A_{i,j} (G_{i-1,j+1} + G_{i,j+1} + G_{j+1,j+1} + G_{i-1,j} + G_{i+1,j} + G_{i-1,j-1} + G_{i+1,j-1} + G_{i,j-1} + G_{i+1,j-1})$$

ただし、

$$G_{k,l} = \sqrt{|Z_{i,j} - Z_{k,l}|} \times |Z_{i,j} - Z_{k,l}| / (Z_{i,j} - Z_{k,l})$$

$$A_{i,j} : (i, j) \text{ メッシュ面積}$$

したがって、 Δt 時間後 (1回の収束計算後) のメッシュ標高は次のようになる。

$$Z_{i,j} = Z_{i,j} - \Delta h_{i,j}$$

このようにして行われる結果としての地形の変形運動は地形の曲面と重力とに拘束された運動であつて、常に地形の最急こう配の方向に行われ、新しい平衡状態に至るまでの変形エネルギー

表-3

メッシュ (タンク) 番号	標高 (水位) EL (m)	メッシュ (タンク) 面積 (m ²)	標高差 (水位差) (m)	√標高差 (√水位差)	移動方向	移動量 (Δh変換) (m)	Δh (m)	Δt 後の標高 (水位) EL (m)
①	15.00	10.0	3.00	1.732	↓	0.173	-0.173	14.827
			6.00	2.449		0.245	+0.418	12.418
③	18.00	10.0			↑	-0.245	-0.245	17.755

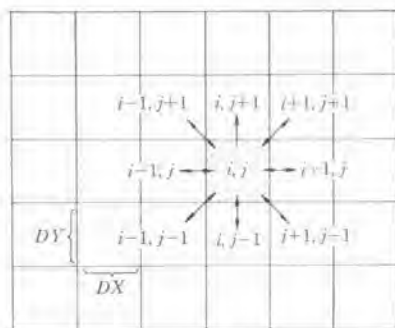


図-4

一は最小となる。したがって、得られる解は力学的に最も安定した状態を示していると考えられる。また、いかなる造成途中の地形においても、すでに目的とする造成こう配以下になった部分の地形変更は行わないことになり、不必要な運土を排し、土工量を必要最小限におさえることができる。

水柱モデルによる方法にはメッシュ番号と標高固定値を入力し、計算上強制的に標高を固定できる機能も付与している。この場合でも切土、盛土のバランスは矛盾が生じないようにしている。

(ii) 造成方向指定モデルによる方法

水柱モデルは常に地形の最急こう配の方向に運土することにより最小の扱ひ土量で目的の造成こう配条件を満足する地形を求めるという力学的な最適モデルであった。

しかし、水柱モデルにより計画された地形は必然的に現況地形の特性が残ることになる。このため圃場に窪地ができて排水不良となったり、計画排水方向と異なった地形になるなど排水計画上の問題や、その他営農上の問題あるいは受益者の要求など種々の制約条件があり、水柱モデルによる計画地形が必ずしもこれらの条件を満足しているとは限らない。

このような場合の対応策として、造成方向と造成こう配を同時に指定して計画造成標高を決定するのが造成方向指定モデルによる方法である。このモデルは指定の傾斜方向と傾斜度で切土、盛土のバランスした平面を求めるものである。

(iii) 全点標高指定モデルによる方法

このモデルは何かの制約により計画標高があらかじめ決定されている場合、各メッシュの重心位置の計画標高を入力して土量計算を行うものである。このモデルは出来形の土量計算に使用することもできる。

(iv) その他機能

プログラムⅡにおいては土量換算係数を入力条件として切土量、盛土量を扱っている。

プログラムⅡの処理は地区全体をいくつか分割したブロック単位に行われる。個々のブロック単位では設計

条件を満足し、切土、盛土のバランスがとれていてもブロック間で段差が大きくなったとか、既設の構造物や道路との取付が困難であるとか、切土となっているメッシュには巨大な岩があるとか、谷地田であるため盛土したい等、ブロック全体で計画標高を上下させる必要が生じてくる。この場合、設計者が複数のブロック間で各ブロック面積、標高補正値を考慮して切土、盛土のバランスを計りながらブロック単位に計画標高補正ができるようにしている。

(c) プログラムⅢ

プログラムⅡによって計画地形が決定され、各メッシュ単位での切盛土量とそれが発生する平面位置が出力される。

プログラムⅢはこの出力結果をデータとして入力し、総工事量が最少となるような運土計画を作成するためのプログラムである。総工事量は「扱ひ土量×運土距離」で表わすことができるが、これは供給地（切土）から需要地（盛土）へ輸送（運土）する場合の最適な輸送経路（運土経路）を求めようとする輸送型の線形計画法（Linear Programming Transpotation）の手法を適用することができる。

プログラムⅢはブロック単位に運土計画が決定できるのは当然であるが、プログラムⅡにおいてブロック間段差の補正、その他現場条件により複数ブロック間で切盛のバランスをとった場合でも、その複数ブロック内での運土計画を立てることができる。その他特筆すべき機能として「運土経路の修正・変更」があげられる。

各切盛メッシュ間の運土距離は原則としてメッシュの重心間距離とするが、その運土経路上（重心間を結ぶ線分上）に除外地、地区外、既設構造物等の通行不能な障害がある場合は運土経路の変更が必要となる。

このような場合は図-5のように通過禁止線分と通過指定点を与えて指定点を通る運土経路に変更する。図-5の例ではメッシュAからメッシュBへの運土経路が通過禁止線分 \overline{XY} と交差するためA→B経路はA→P→Bという経路に修正される。

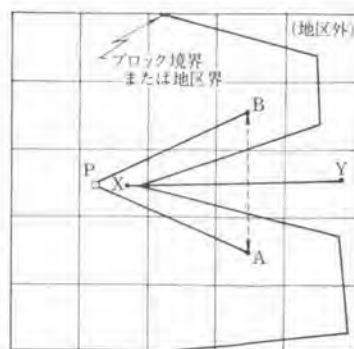


図-5

3. ワンセグのヒヨウカ (M)

(7)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
(6)	60.5	61.2	65.6	68.5	70.3	61.0	52.7			
(5)	64.0	61.0	58.2	57.9	60.9	58.6	48.9			
(4)	54.7	52.8	49.7	47.1	48.6	48.7	39.7			
(3)	62.2	61.9	58.3	51.1	45.1	43.8	49.9			
(2)	71.4	67.1	54.8	47.2	51.5	57.1	59.7			
(1)	71.8	67.8	52.4	52.1	61.9	66.0	63.8			
	70.5	63.7	55.0	59.6	66.3	71.1	63.5			

4. 集約材のヒヨウカ (M)

ブロック= 1

(5.0)	(85.0)	(75.0)	(115.0)	(58.0)	(65.0)	(5.0)	(55.0)
---------	----------	----------	-----------	----------	----------	---------	----------

ブロック= 2

(5.0)	(55.0)	(58.0)	(65.0)	(110.0)	(35.0)	(87.5)	(6.0)	(30.0)	(10.0)
---------	----------	----------	----------	-----------	----------	----------	---------	----------	----------

ブロック= 3

(58.0)	(65.0)	(75.0)	(115.0)	(115.0)	(95.0)	(110.0)	(35.0)
----------	----------	----------	-----------	-----------	----------	-----------	----------

* ブロック 1 ヒヨウカプログラム *

* ブロック 1 サイネット プログラム *

* ブロック 1 サイネット プログラム *

```

*****
I 77I
I 55I
I 6554I
I 77 I
*****
    
```

```

*****
I 67I
I 78I
I 6762I
I 66 I
*****
    
```

```

*****
I SS1
I 55I
I NNIEI
I NE I
*****
    
```

ブロック	クワン	メッシュメント	ヒヨウ
(M)	(M*2)	(%)	(%)
1	30.0	35.0	0.0
2	35.0	40.0	0.0
3	40.0	45.0	0.0
4	45.0	50.0	14.13
5	50.0	55.0	854.68
6	55.0	60.0	816.40
7	60.0	65.0	519.07
8	65.0	70.0	0.0
9	70.0	75.0	0.0
A	75.0	80.0	0.0
B	80.0	85.0	0.0
C	85.0	90.0	0.0

ブロック	クワン	メッシュメント	ヒヨウ
(T)	(M*2)	(%)	(%)
0	0.0	3.0	0.0
1	3.0	5.0	0.0
2	5.0	8.0	14.13
3	8.0	12.0	0.0
4	12.0	15.0	0.0
5	15.0	20.0	0.0
6	20.0	25.0	1128.43
7	25.0	30.0	931.72
8	30.0	35.0	130.00
9	35.0	40.0	0.0
A	40.0	45.0	0.0
B	45.0	50.0	0.0

ブロック	クワン	メッシュメント	ヒヨウ
(M*2)	(%)	(%)	(%)
1	324.68	14.7	
N	746.96	33.9	
3	0.0	0.0	
W	0.0	0.0	
5	0.0	0.0	
S	1106.04	50.2	
7	0.0	0.0	
E	26.61	1.2	

ヒヨウカヒヨウカ = 56.36 (M) ヒヨウカヒヨウカ = 24.56 (T)

*** ヤマハ 2 ヲシロウ ヤマハ ヲシロウ ヤマハ ヲシロウ ヤマハ ヲシロウ ***

ブロックNO.	モジュール	ヒヨウカヒヨウカ	ヒヨウカヒヨウカ	ヒヨウカヒヨウカ	ヒヨウカヒヨウカ	ヒヨウカヒヨウカ	ヒヨウカヒヨウカ
(NOB)	(MODL)	(DLT)	(ALP)	(BETA)	(BMEAN)	(FF)	(INTD)

1 100 0.0 0.0 15.0 0.0 0.0 0

* ブロック NO. 1 のヒヨウカヒヨウカ *

	(1)	(2)	(3)	(4)
ワンセグのヒヨウカ	0.0	0.0	63.55	62.14
ヒヨウカヒヨウカ	0.0	0.0	60.62	60.66
ヒヨウカヒヨウカ	0.0	0.0	2.73	1.48
ヒヨウカヒヨウカ	0.0	0.0	314.29	138.54
ヒヨウカヒヨウカ	0.0	0.0	857.81	205.06
ヒヨウカヒヨウカ	55.27	0.0	53.22	53.86
ヒヨウカヒヨウカ	55.27	0.0	55.33	55.31
ヒヨウカヒヨウカ	0.0	0.0	-2.11	-1.49
ヒヨウカヒヨウカ	123.21	0.0	400.00	130.00
ヒヨウカヒヨウカ	0.0	0.0	842.29	188.60
ヒヨウカヒヨウカ	57.76	55.62	51.11	47.73
ヒヨウカヒヨウカ	57.76	55.63	51.20	49.97
ヒヨウカヒヨウカ	0.0	-0.01	-0.09	-2.24
ヒヨウカヒヨウカ	300.00	393.18	324.68	14.13
ヒヨウカヒヨウカ	0.0	2.20	29.59	31.66
ヒヨウカヒヨウカ	62.68	61.34	0.0	0.0
ヒヨウカヒヨウカ	62.68	58.78	0.0	0.0
ヒヨウカヒヨウカ	0.0	2.56	0.0	0.0
ヒヨウカヒヨウカ	53.77	12.48	0.0	0.0
ヒヨウカヒヨウカ	0.0	31.92	0.0	0.0

ヒヨウカヒヨウカ = 2204.3 ヒヨウカヒヨウカ = 1094.3 ヒヨウカヒヨウカ = 1094.8

ヒヨウカヒヨウカ = 496.7 ヒヨウカヒヨウカ = 2.2 ヒヨウカヒヨウカ = 2.7

ブロック No. 1 およびブロック No. 3 の「ドコウケイサンジョ」は省略

圃場整備における機械化施工の問題点

齊藤 三 哲*

1. はじめに

圃場整備工事の機械化は工事量の増大、労働力の著しい供給不足および賃金の高騰などを背景としてここ 20 年間に急速に発展し、その結果、重労働や危険な作業からの解放、工期の短縮、工費の節減等さまざまな利益をもたらし、施工合理化の有効な手段として成果を挙げた。一方、軟弱な水田への重機の進入は、土壌の攪乱、心やれきの耕土混入、圧縮による作土の透水性、物理性の低下、あるいは建設機械取得のための多額な資本、機械資産回転率の悪化、機械管理業務の増大など数多くの問題を抱えることとなった。この報告は圃場整備を実施している管内(農業土木学会京都支部)9 府県の職員、農家、業界らの協力によりアンケート調査を行い、その結果から機械施工の実態と圃場整備の機械化施工の問題点を探り、二、三の事項について検討した。なお、本文は昭和 53 年度農業土木学会京都支部講演会において発表した講演原稿より記述する。

2. 機械施工の実態

圃場整備の施工実態を表-1 に示す。本表は管内施工業者 57 社のアンケート結果である。表中の作業名は圃場整備施工上の代表作業を 34 工程に分けたもので、芹沢孝之氏¹⁾の分類に従った。使用機種数は該当作業に使用された機械の種類数である。例えば排水工組立柵渠の小運搬にはバックホウ、タイヤショベル、トラクタショベル、クローラクレーン、ブル、湿地ブル、湿地小型運搬機、ダンプ、クローラダンプなどが使用され、さらに 1 機種でも重量・能力別に数種が使用され、結果として 32 種類(機種別、重量別)が使われていた。

代表機種名は施工実態の最多機種でその規格および使

* 福井県農林水産部耕地課

用率を併記した。ここでは同一作業に多種多様な機械が使用されていること、湿地ブル 15t の利用率が極めて高く、特に整地工では普通ブルの使用が皆無に近いこと、次いでバックホウ 0.4m³ の利用率が高く、圃場の隅部やのり面整形、2 次製品の据付等人力と併用して広く用いられていることなどが特徴的であった。表中の機械利用率は、ある作業を行う場合、まったく人手を要しないか、使っても機械の補助人夫として 2 名程度までと答えた数の全体に対する割合である。利用率 50% 以上であれば作業主力は機械であり、「キ」で示す。また作業主力は今回の調査と 1969 年調査²⁾を対比した。その結果、1969 年調査では 34 工程中 11 工程(32%)が人力主力であったが、今回調査では用水路の目地詰を除く全工程で機械が使われ、機械主力が 34 工程中 24 工程(71%)と約 2 倍となっていた。

なお、昭和 36 年以前の区画整理工事では農家の農閑期労働力により工事を施工し、人夫賃を賦課金負担としたためほとんど機械は使用されていない。昭和 36 年以降 17 年、機械化施工の急激な発展がうかがえよう。

3. 問題点の把握

(1) 農家が考えている問題点

「圃場整備施工上の問題点は何か?」を管内(北陸、近畿、東海)75 戸の農家にアンケート調査した結果が図-1 であり、図-2 は同じ質問主旨を同一管内県監督者 57 名に質問した結果である。これらの問題点を原因のほぼ類似したものでまとめると図-1、図-2 の内側のグラフとなる。両図に共通する問題点の上位 3 位は、①均平・沈下(農家 31.3%, 監督員 32.2%), ②のり面崩壊(農家 21%, 監督員 17.3%), ③排水不良、出来むら(農家 19.2%, 監督員 20.8%)となり、各項目とも農家要望と監督員意識との間にほとんどずれがない。このことは農家要望を正確に担当者が受けとめていることで

表-1 機械施工の実態

作業名	施工機械				作業主力		作業時間割合	
	使用機種数	代表機種名	現 格 (1または1m ²)	使用率 (%)	機械利用率 (%)	1978年		1969年
整地工	15	湿地ブル	13~17	80	95	キ	キ	11.1
	18	〃	13~17	67	95	キ	キ	27.9
	21	〃	13~17	57	100	キ	キ	4.4
	17	バックホウ	0.3~0.5	40	97	キ	キ	2.9
	12	湿地ブル	13~17	62	95	キ	キ	8.0
	14	〃	13~17	80	93	キ	キ	19.6
	15	〃	13~17	60	92	キ	キ	10.0
	10	バックホウ	0.3~0.5	60	58	キ	人	7.8
	24	湿地ブル	13~17	30	70	キ	キ	4.8
	15	〃	13~17	55	68	キ	キ	8.8
	16	バックホウ	0.3~0.5	50	57	キ	キ	4.7
道路造成	19	湿地ブル	13~17	63	90	キ	キ	10.5
	16	〃	13~17	63	90	キ	キ	23.5
	20	〃	13~17	55	98	キ	キ	10.4
	14	バックホウ	0.3~0.5	73	68	キ	人	16.0
	2	ショベル	2~4	2	2	人	キ	6.9
	6	トラック	2~4	57	93	キ	キ	9.4
	13	バックホウ	0.3~0.5	22	41	キ	キ	11.9
	9	バックホウ	0.3~0.5	32	75	キ	キ	4.2
22	バックホウ	0.3~0.5	32	52	キ	キ	7.3	
用水路工 (2次製品)	18	バックホウ	0.3~0.5	48	54	キ	人	13.8
	9	〃	0.3~0.5	46	50	キ	人	7.2
	32	湿地ブル	13~17	18	68	キ	キ	15.0
	21	バックホウ	0.3~0.5	32	30	人	キ	30.5
	22	〃	0.3~0.5	41	45	キ	キ	10.3
	20	バックホウ	0.3~0.5	23	32	キ	キ	4.4
2	吹付機	—	—	18	—	キ	キ	16.8
排水工 (組立構築)	22	バックホウ	0.3~0.5	45	69	キ	人	17.7
	8	〃	0.3~0.5	50	40	キ	キ	8.1
	32	〃	0.3~0.5	12	53	キ	キ	16.5
	12	〃	0.3~0.5	60	14	人	キ	30.9
	13	〃	0.3~0.5	66	40	キ	キ	9.9
	14	〃	0.3~0.5	75	45	キ	キ	17.1

あり、調査数値はほぼ実態を表現しているといえよう。

(2) 施工者が考えている問題点

このことについては建設機械の問題と工事施工上の問題に分けて意向調査を行った。まず、建設機械の問題としては「メーカーへの要望または解決して欲しいこと。要

望機種、性能、構造についてお答えください」というアンケートの回答は図-3、図-4であり、次のように要約される。

「今後開発に努めていただきたい機械は軟弱地作業に適する機種であり、軟弱地盤用小型運搬機などである。性能としては故障が少なく、人力作業に適用性がある、例えば畦畔築立機などを希望する。換言すると知識集約度の高い省エネルギー型機械であり、小回りのきく機械である。能力や容量の大きい大型車は圃場整備の場合不向きである。次に構造としては注油分解が容易で騒音、振動が少なく、操作、安全性の促進が重要であり、また価格の統一や部品の規格化、例えば下取価格の公正化、大量多種部品の即納体制などもご感願したい」

アンケートの2番目は「圃場整備工事施工上の支障および問題点」について意見を求めたが、この件に関する解答は少なく、天候不順(長雨、融雪が遅い)、軟弱地盤(谷地田、沼田)、設計変更(調査不十分による)、権利調整、施工管理基準(均平の±5cmは厳しすぎ)などが支障として挙げられ、また問題点としては軟弱地盤と機械の能率に関するものが多く、「土の特性による機種選定」が注目された。

4. 問題点の検討

(1) 均平・沈下について

このことに関する農家意向の要約は、「圃場整備後の

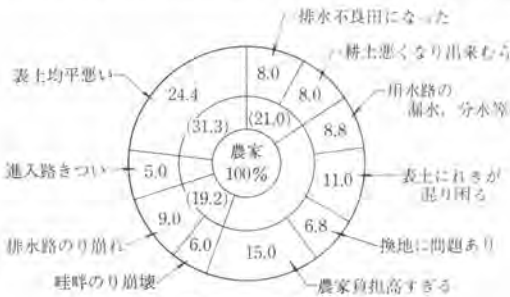


図-1 圃場整備施工上の問題点は何か(農家)

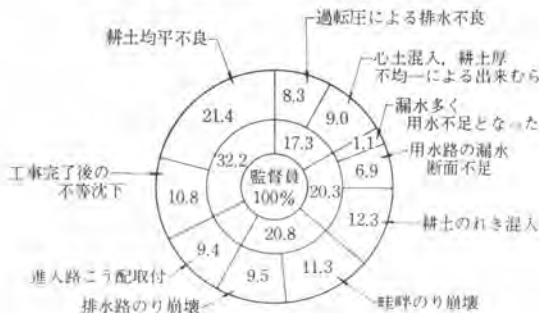


図-2 圃場整備施工上の問題点は何か(監督員)

や大雪ダム止水用土のバイピング試験から得たものである。本図は次のように用いられる。

※計算例※

① 非粘性土の場合 (通水流速=0.8 m/sec, のりこう配=1:1.5, 土の平均粒径=1.1 mm)

横軸の平均粒径 1.1 mm と縦軸の流速 0.8 m/sec が交差する位置を求める (図中 ①)。このときの限界流速は 50 cm/sec であるから, 流水により浸蝕が憂慮される。したがって, 設計はブロック使用となる。さて, 設計条件よりのりこう配は 1割5分であるから, 最大動水こう配は $1/1.5=0.67$ と考えることができる (図中 ②)。一方, 設計はブロック装工となるので浸透流速を考慮した 0.67 (図中 ②')に移り, これを左側にのぼすと $i=22$ となる (図中 ③)。つまりブロック背面土の安定を見込んだ動水こう配は 22 である。この土の限界動水こう配は $i_c=7$ であるから, ブロックのみでは地中水とともに目地から土粒子が流れ出し, ブロックの崩壊が心配されるので帆布を使用する。

② 粘性土の場合 (通水流速=0.8 m/sec, のりこう配=1:1, 間げき比=0.8)

横軸間げき比 0.8 と縦軸の流速 80 cm を交差させる (図中 ④)。交差点は粘性土の限界流速の範囲内となるので洗掘の心配はなく, ブロックは不用である。また限界動水こう配は 80 まで許容されるので噴砂も発生しない。

(3) 機械施工による透水性

圃場整備後の水田は単なる区画の整形, 拡大にとどまらず, 営農機械作業に適した地耐力や作物の正常成育のための土壌水分環境, 適度な透水性の保持が必要である。図-6 は根岸らの調査データを用いて作図したものである。施工前は自然状態の圃場土の性状であり, 施工後はブルドーザ転圧による性状である。一つのデータを除き工事後の透水係数は 1~2 オダ小さくなっている。さらに同一密度でも透水性が低下している。これらの研究成果は設計基準に集約されており, 大略次のようである。

① 原因……重機施工による転圧とこね返しは表土扱い部分の下層と心土層付近 (35~40 cm まで) の透水性を低下させている。透水性低下の主要因は転圧こね返しによる間げき率の全体的減少と荷重の大きさが土の強度を越えたとき構造破壊が行われ, 亀裂, 根跡, 虫類の穴など連続した粗間げきを破壊切断するためであり, その低下程度は施工時含水が大きいほど, 粘質土壌ほど切土より盛土に強く現われる。

② 対策……施工時の留意点としては乾燥期施工, 排水組織の先行, 接地圧の小さい機械の選択, 過転圧防止

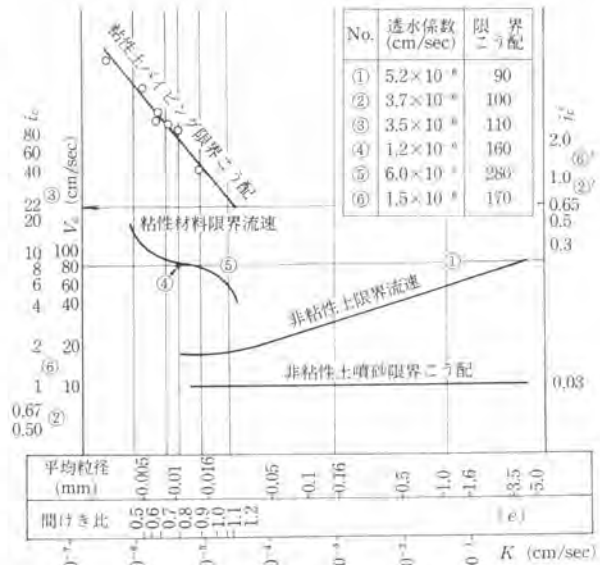


図-5 ブロック・帆布使用判定図

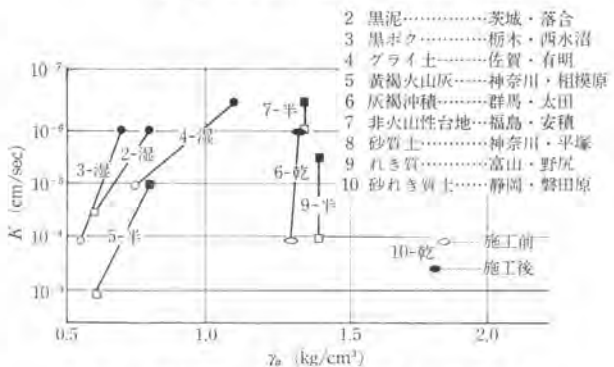


図-6 圃場整備工事に伴う土の密度変化と透水性変化

工法などがあり, 施工後の改良工法としては水管理による改良法, 中干し, 間断かんがい, 地下水低下などにより亀裂発生を促進を狙ったものと, 機械改良法, 弾丸暗渠, 心土破碎, 深耕, 反転耕起など強制的に水みちをつける方法があり, 粘質土の場合は暗渠排水などと組合せることにより効果の促進が期待される。

(4) 土の特性による機種選定

機種選定は工事の規模, 予定する工期に適合したものでなければならない。また経済性, 迅速性の追求といった施工目標を構成する各側面から検討すべきである。しかし, ほとんどの場合, 劣悪な立地条件, 作業条件にある圃場整備工事では与えられた地盤条件の中でまず積荷のない車両が真直ぐ走れるか, 自由に向きを変えられるかといった運行の可否が前提となる。さらに圃場整備工事では平均 10 回, 多いときには 20 回の反復走行があり, これらのこね返しによって地耐力が減少することも考慮せねばならない。一般に車両が軟弱地盤上を通過で

きるためには土が車両を支える支持力、前進を可能ならしめる接地面下影響圏内の破壊抵抗力、ごく薄い層でのすべり性、車両と土の摩擦抵抗力など多くの異なった性格の力の平衡条件を見極めなければならないが、これらの現象をひとまとめにして一つのパラメータ、土のせん断抵抗により表わせるとし、このせん断抵抗力はコーンペネトロメータで測定できるという仮定を用い、実用的に利用可能な方策を見出したのが WES (Waterways Experiment Station) の方法である。図-8 は現時点における圃場整備施工機種を選定して作成した。図中の車両コーン指数とは車両の 50 回の通過を保証する土の最小強さであり、今回はメーカーのデータよりプロットした。

推定コーン指数 = コーン指数 × ねり返し指数

ねり返し指数 = ねり返し前後のコーン指数比

ある土の推定コーン指数が車両コーン指数より大きければその車両の 50 回の通過が保障され、75% 程度であれば 1~2 回の通過が保障される。図-7、図-8 を用いて適用機種の判定を次のように行うことができる。

≪計算例≫

現場条件：推定コーン = 4.0 kg/cm²

最大傾斜 (i) = 0.3

最大けん引力 (P) = 8 t

手持ち遊休機械 D 60 A (アングルドーザ), D 60 P (湿地ブル), D 60 PL (超湿地ブル)の中から最適機種を選ぶ。

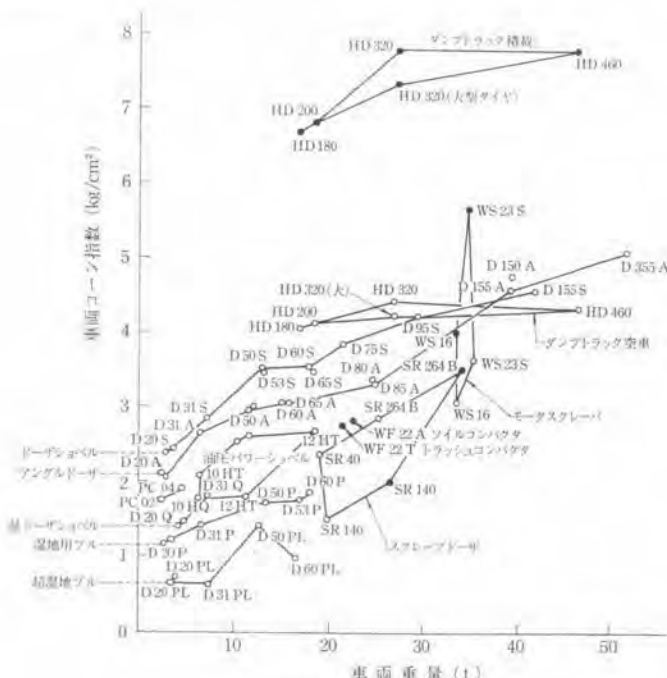


図-7 車両コーン指数と車両重量

図-7 より

	車両コーン (kg/cm ²)	推定車両コーン 車両コーン (JC) (kg/cm ²)	車両重量 (W) (t)
D 60 A	3.0	1.0	15.5
D 60 P	1.75	2.25	17.1
D 60 PL	1.20	2.8	16.2

図-8 より

D 60 A…… JC=1.0, 履帯高さ 3.8 cm 以下, $i=0.28$

$$0.3 > 0.28 \text{ out } 15.5 \times 0.28 = 4.8 < 8 \text{ out}$$

D 60 P…… JC=2.25, 履帯高さ 3.8 cm 以上, $i=0.55$

$$0.3 < 0.55 \text{ ok } 17.1 \times 0.55 = 9.4 > 8 \text{ ok}$$

したがって、三つの機種では D 60 P が最適機種となる。

5. おわりに

本文は圃場整備の機械化施工の実態と問題点について述べた。しかし土の沈下と透水性、大型機械による施工能力と圃場の均一性等はともに背反事項であり、このような場合、適正基準が必要となる。そのため地域の圃場整備にとって何が最も重要か、農家の評価基準はどこにあるのかを知らねばならない。この点で本文が何らかの参考となれば幸いである。

最後に、アンケートに協力いただいた県職員、農家、建設業者、機械メーカーの各位に深甚の謝意を表する。

引用文献および参考文献

- 1) 芹沢孝之：「水田圃場整備施工の現状と技術革新の二、三の問題点について」農業土木の機械化 (1969)
- 2) 安富六郎ら：「傾斜地水田における農地整備の基礎的研究 (VI)」農土論集 (51)
- 3) 斎藤三哲ら：「帆布の透水性とその特性について」北開局技術研究論集 (1974)
- 4) 根岸久雄ら：「圃場整備機械施工における土量変化係数と土壌透水性の変化に関する研究」農土試技報 A 8 号
- 5) 土質工学会「土質工学ハンドブック」

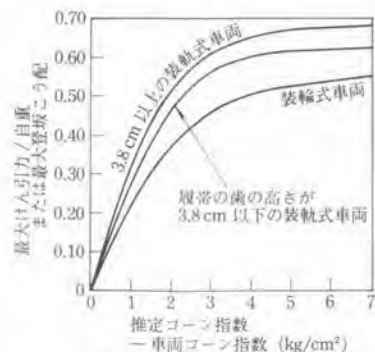


図-8 けん引力と登坂力

益田開拓建設事業と機械化施工

森田 昌史*

1. まえがき

農地開発事業は、未墾地の山林を切開き、新しい農地を創造する事業である。特に改良山成工は、山を切り、谷を埋め、広大な農地を造成する工法であり、その切盛土量は莫大な量となる。したがって、この工法は近年開発された大型土木機械が不可欠であり、この大型土木機械の開発なくして不可能であったといえる。まさに「新しい大地の創造」はこの大型機械の開発技術によって始まったといっても過言ではない。人力では到底なし得なかったことであり、想像もできなかったことである。

益田開拓建設事業もまさに同じであり、大型土木機械によって「新しい大地」の創造に邁進しているところである。地元の住民も、その大型土木機械の威力や、現況の不毛の大きな山、大きな谷が数日間のうちに変化し、新しい農地へと変貌するのを目のあたりにして驚いている。当事業所においてもこの大型土木機械を活用し工事を進めているが、この切盛土量が莫大なため、これら工事の施工にあたっては災害を未然に防ぐための各種の防災対策等を実施しながら工事を進めている。

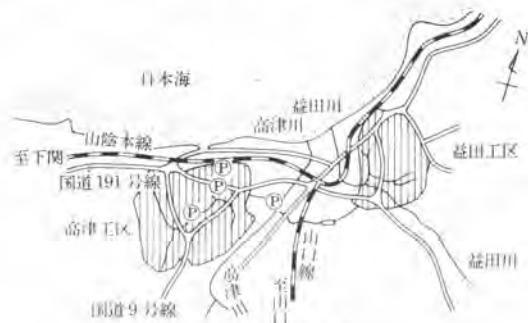


図-1 計画概要図

* (前) 農林水産省中国四国農政局益田開拓建設事業所
(現) 農林水産省近畿農政局建設部設計課

ここでは益田開拓建設事業の概要と農地造成工事の実施内容を紹介するとともに、大型土木機械の役割と内容について述べることにする。

2. 事業の概要

(1) 地域の概要

益田市は島根県の最西端に位置し、国鉄山陰線と山口線の分岐点にあり、島根県の西の玄関口として交通の要衝地であることから、近年の産業の発展と相まって今後ますます発展する可能性の多い地域である(図-1参照)。

本地域は10°未満から30°の傾斜の丘陵地で、標高は5~140m、気候は年平均気温14.6°C、年間降雨量1,683mmの比較的温暖な農業地帯であり、農地開発事業地域としては恵まれたところといえる。

益田市の農業の位置付けを農業指標によってみると、総面積に対する耕地の割合は8.3%で県平均をやや上回っているが、農家数割合は32%で県平均よりも低くなっており、産業別就業人口率では第1次産業の農林漁業従業者割合は23%と比較的低くなっている。また農家の75%が第2種兼業農家であり、この割合は県平均をかなり上回っており、さらに耕地10a当り所得はほぼ県平均に近いが、米依存度は低いものとなっている(表-1参照)。

以上の状況から判断して益田市農業は比較的都市近郊農村型といえよう。

(2) 事業の目的

本事業は日本海に面した丘陵地帯の開発可能地916haを開発し、719haの農地造成と畑地かんがいを行い、ぶどう、たばこ、野菜、飼料作物等の作目を導入して経営規模の拡大を図るとともに、合せて隣接既耕地の区画整理を行い、地域一帯の農地の基盤を総合的に整備し、農



写真-1 上空より見た施工箇所

表-1 農業指標

	県	益田市	石見郡	出雲市
農家数割合(%)	37	32	50	32
うち第2兼(%)	68	75	72	68
第1次産業就業者割合(%)	29	23	30	22
1戸当り耕作規模(a)	67	54	56	73
所得10a当り(千円)	97	98	84	134
米依存度(%)	49	40	48	46
耕地率(%)	8.0	8.3	5.8	4.2

[資料] 農林業センサス, 生産農業所得統計, 作物調査

表-2 営農計画の概要

区分	地目	造成面積(ha)	植栽計画		備考	
			作目	面積(ha)		
農地開発	樹園地	468	ぶどう	355.7	主幹品種デラウェア	
	桑園	35	桑	26.3		
	普通畑	野菜	56.8			
		たばこ	56.8			
計	719		546.5			

業の近代化を進めて豊かな農村社会を建設し, 地域農業の開発発展に資するものである。

(3) 計画の概要

本地区は洪積層からなる丘陵地帯でなだらかな起伏があるが, 小さな小ジワが多く, 傾斜度の分類ではⅢb(20~25°)が全地区の40%を占めている。本農地造成



図-2 事業の構成と受益面積

計画は, これら地域の開発可能地 916 ha に対して果樹園(ぶどう), 普通畑(野菜, たばこ), 飼料畑, 桑畑の造成を行うものであり, その計画内容は 図-2 および表-2 のとおりである。

(4) 事業の実施状況

(a) 農地造成(表-3 参照)

本地区の農地造成は昭和 50 年度から実施し, 53 年度までに約 200 ha の造成を完了している。53 年度からは特別会計事業に振替えられ, 大幅な促進が図られることとなった。すなわち, 52 年度は造成面積約 50 ha に対して, 53 年度は約 80 ha と約 1.5 倍になるとともに予算は約 2.2 倍となった。さらに 54 年度においては事業予算 20 億円となり, 事業も最盛期に入った。今年度は約 90 ha の農地造成に合せて地元要望の強い水源工事に

表-3 農地造成工事の実施状況

(単位: ha)

区分	年度										
	50年度	51年度	52年度	53年度 (予定)	54年度 (推定)	55年度 (推定)	56年度 (推定)	57年度 (推定)	58年度 (推定)	59年度	
地区面積	6.5	57.2	67.8	87.0	100.0	157.0	150.0	157.2	133.3		
造成面積	5.2	41.3	56.3	69.6	80.0	120.0	120.0	120.0	106.6		
作付面積	4.3	35.4	42.7	52.0	59.0	94.2	90.0	94.3	74.6		

表-4 植栽状況

(単位: ha)

区分	年度										
	50年度	51年度	52年度	53年度 (予定)	54年度 (推定)	55年度 (推定)	56年度 (推定)	57年度 (推定)	58年度 (推定)	59年度 (推定)	
ぶどう	—	2.2	8.6	7.1	50.5	62.2	63.4	69.0	57.0	35.7	
野菜・たばこ	—	—	15.4	19.1	12.0	24.0	26.1	17.0	—	—	
飼料	—	—	—	10.0	19.0	21.9	—	—	—	—	
桑	—	—	—	—	—	—	—	—	26.3	—	
計	—	2.2	24.0	36.2	81.5	108.1	89.5	86.0	83.3	35.7	

着手する予定である。今後本事業が特別会計事業として予定どおり完了するためには54年度以降約100ha以上の造成を行う必要がある。

(b) 営農 (表-4 参照)

本地区の営農は相当進んでおり、昭和51年度からすでにぶどう、たばこの第2次構造改善事業がスタートし、1年度には部営農を開始している。そのうち、たばこについてはかなりの成績を納めているところである。また53年度には新たに酪農、野菜の第2次構造改善事業がスタートしており、現在着々と工事が進められているところである (表-5 参照)。

3. 農地造成工事の概要

(1) 受益地域の特徴と農地造成工事

本事業における受益地域の特徴としては計画の概要の項で述べたように次の点があげられる。

① 全体が標高の低い丘陵地であり、かつ小ジワの多いなだらかな丘陵地である。

② 地区が用地および工区ごとに比較的まとまっている。

③ 地区内および周辺に国県市道があり、農地造成工事は既設道路から比較的容易に取りかかれる。

団地にまとまりがあり、かつ連続的であるため農地造成工事の1団地は大団地となっている。例えば、昭和52年度から53年度実施予定の7団地、12団地では全体で約90haのまとまりがあるとともに、地区全体に小ジワ(高低差30~40mの小さな沢)が魚骨上に数多く起っている。したがって、防災対策を十分に実施すれば改良山成工法が実施できる地域である。

このような地域の造成効率は非常によく90%を越えている。ただし、本事業地域のすべてがこのような理想的地域ではなく、70%程度の造成地域も一部ある。このような地域は防災対策の必要な個所も地域の周辺全部に及ぶこととなり、造成も慎重をきすこととなる。しかし、全般的にみると本事業地域は比較的条件に恵まれた地域といえる。

(2) 営農と農地造成工事

農地開発事業は営農が成功してはじめて成功したといえる。良い圃場、立派な圃場とは農家の人々が使いやすい圃場ということに尽きると思う。ただ、使いやすいの判断はそれぞれの作目によって異なるので、常に同じ基準で判断していたのでは失敗することがある。例えば、ぶどうの圃場と野菜やたばこの圃場、酪農の圃場とは自ずと使いやすいの判断は異なる。圃場こう配では営農機械の違いからぶどうよりもたばこや野菜はゆるやかにする必要があり、圃場区画ではぶどうは棚張り等の関係から矩形の方が便利である。もちろん、深耕の深さは造成基準で決められているように差があるし、れきについても、ぶどうよりもたばこや野菜の場合は注意する必要がある。

圃場こう配について現地でも農家の人と実験をしたことがある。造成こう配8°のところ、たばこ耕作組合の

表-5 第2次農業構造改善事業の実施状況

(A) 喜阿弥(6団地)地区(昭和51年度認定)

区分 作目	戸数	等	植栽 面積	主要作目生産規模	
				1戸当り	2ha
ぶどう	10戸(専業) 農事組合1号法人		20ha	デラウェアハウス デラウェア露地 ベリーA露地 巨峰	0.6ha 0.6ha 0.5ha 0.3ha
たばこ	7戸(専業) 農事組合2号法人		20ha	1経営	葉たばこ 20.0ha

(B) 松原(7, 12団地)地区(昭和53年度認定)

区分 作目	戸数	等	植栽 面積	主要作目生産規模	
				1戸当り	50頭
酪農	5戸(専業) 農事組合1号法人		50ha	飼料畑 搾乳牛	10ha 50頭
野菜	7戸(専業) 農事組合1号法人		10.5ha	野菜 施設野菜 露地野菜	1.5ha 0.2ha 0.8ha

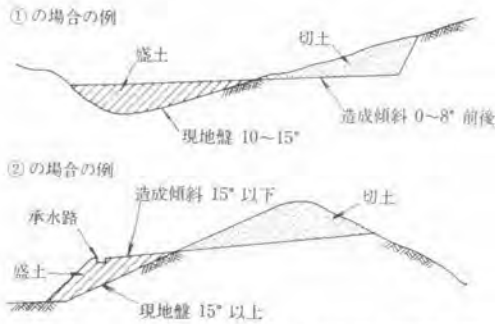


図-3 (A) 改良山成畑工のタイプの例 (傾斜緩和型)

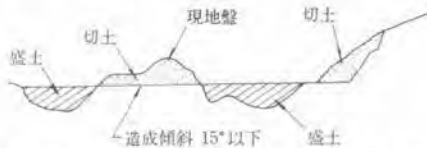


図-3 (B) 改良山成畑工のタイプの例 (しゅう曲修正型)

耕耘トラクタで作業実験をしたところ、こう配方向の運行にはさほど影響はないが、コンター方向の運行には8°のこう配は急であり、れき等により横転する危険性からトラクタによる耕耘作業はむずかしいと判断された。

このように農地造成工事の設計および実施にあたっては県市および地元受益者を含めた営農関係との十分な調整を行って実施しなければならず、それが最も重要であると痛感している。

(3) 改良山成工法

開畑方式は営農面の機械化などの営農形態の変遷につれて次第に高度な施工技術を要する方式がとられるようになった。山成工と階段工の中間的な改良山成工法が開発されたのもこのような情勢変化に応じたもので、最近ではもっとも多く採用されている方式である。

この改良山成工は造成方式により、①しゅう曲整形型、②傾斜緩和型に大別される。その改良山成工のタイプ別内容は次のとおりである。

(a) 傾斜緩和型 (図-3 (A) 参照)

① 高度の機械化営農を可能にするために山成畑工でも開畑可能な10~15°の傾斜度のところを地

形修正して0~8°前後の緩傾斜にする場合

② 15°以上の急傾斜地で、山成畑工により開畑することができないが、作目や営農計画のうえから緩傾斜の山成畑同様の圃場を必要とする場合

(b) しゅう曲修正型 (図-3 (B) 参照)

しゅう曲が激しく、山成畑、階段畑や斜面畑の不適地を開畑する場合であり、この改良山成工は次の特徴を有するので、設計、施工にあたっては十分注意する必要がある。

- ① 現況地形、地貌に左右されることなく営農計画に合わせた緩傾斜の圃場を造成することができる。
- ② 大量の土工量が伴うので一般的に造成コストが高くなる傾向にある。
- ③ 防災対策が特に必要である。

4. 改良山成工の概要 (図-4, 図-5 参照)

(1) 農地造成工事の設計土量

昭和50年度から52年度までに施工した実績土量は表-8のとおりであり、これに用いられた施工機種を表-10に示す。

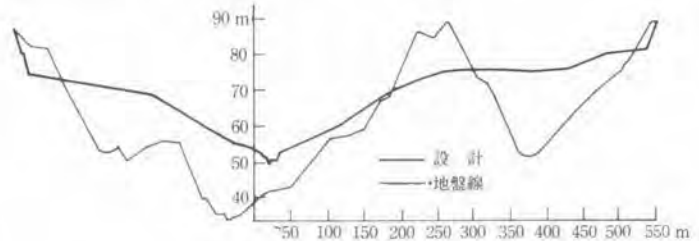


図-4 開畑横断面図

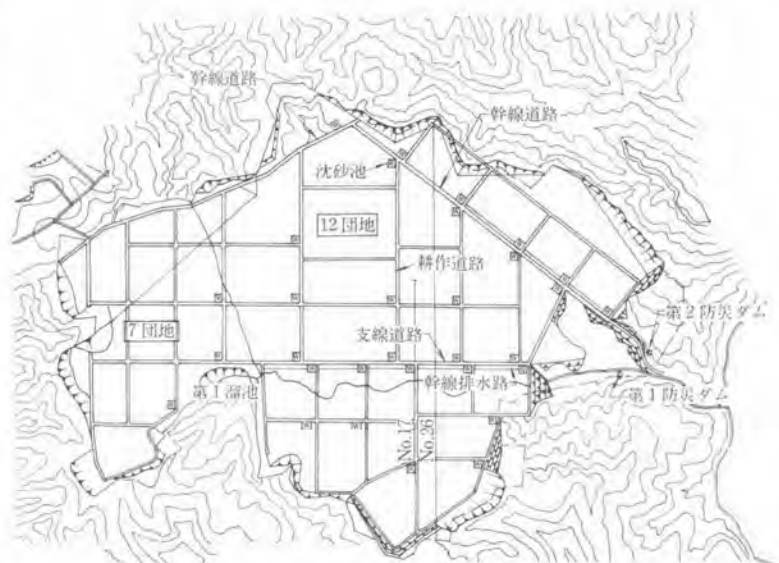


図-5 7 団地および 12 団地計画平面図

(2) 圃場こう配と土量

当地区の農地造成は種類の作物営農機械化体系を考慮して次の造成方式が計画されている。

(a) 樹園地造成(ぶどう)

① 山成畑 8°: 現況傾斜度おおむね 8° 以下の地形に造成

② 改良山成畑 8° および 12°: 現況傾斜度おおむね 8° 以上の地形に造成

(b) 普通畑造成(桑, 野菜, 飼料)

① 山成畑 8°: 現況傾斜度おおむね 8° 以下の地形に造成

② 改良山成畑 8°: 現況傾斜度おおむね 8° 以上の地形に造成

③ 広幅テラス畑 5°: 現況傾斜度おおむね 20~30° の地形に造成

しかし、現在までに施工した造成方式は営農機械の利用効率と安全性、造成効率、畝立ての方向(防災と土壌保全)、ハウス栽培のハウスの建設、ぶどうの棚張りの難易度により改良山成畑で造成こう配 5° 程度(地形上やむを得ない場合は 8° 程度)で施工している。

この圃場こう配の決定にあたっては山口大学に土砂流出の調査を委託しているが、この結果においても(中間報告であるが) こう配はできるだけ緩やかにすることが

表-6 7 団地, 12 団地の比較設計

	ケース 1	ケース 2
地区面積 (ha)	40.75	40.75
土砂流入面積 (ha)	1.13	1.51
造成面積 (ha)	39.62	39.24
圃場面積 (ha)	34.01	33.15
造成率 (%)	0.972	0.962
圃場率 (%)	0.834	0.813
切土量 (m³)	1,556,000	1,389,000
平均運土距離 (m)	130	100
造成面積当り切土量 (m³)	39,200	35,300

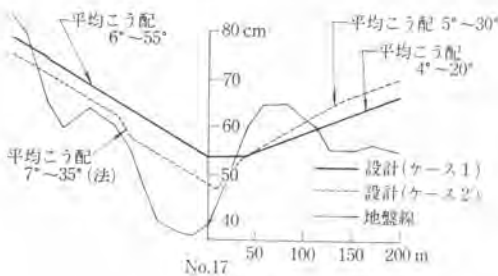


図-6

表-7 航測と実測による土量比較

団地面	造成面積 (ha)	現況平均傾斜度 (°)	山の状態	植生状態	航 測 図		実 測 図		実測による平均切土量 (m³/ha)
					盛土量 (m³)	切土量 (m³)	盛土量 (m³)	切土量 (m³)	
17	9.3	13.5	単 植	密 生	156,500	160,300	128,200	158,300	17,000
7	16.3	22.6	複 雑	*	472,900	635,800	541,400	545,200	33,400

(注) 上表は実測図による計画標高を基準に航測図の切盛土量を算出しているため航測図による土量はアンバランスとなっている。

よ: 誤差の平均値

|よ|: 誤差の絶対値の平均値

ただし ① 誤差=実測値-航測地形図読取値

② メッシュデータ比較表中() のデータは除外してある。

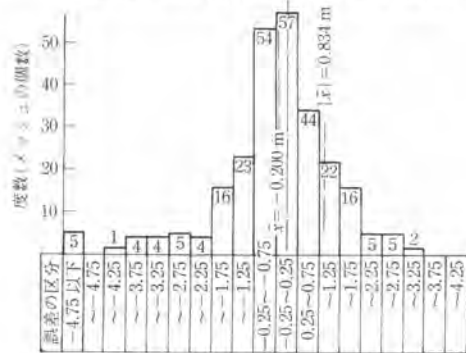


図-7 (A) 航測と実測の標高誤差(益田地区 17 団地)

望ましく、圃場状態によってはこう配が 5° 以上になると土砂流失が著しく増大することが判明している。

改良山成工は他の造成工法に比べて基盤切盛土の占める割合が大きい(前項参照)。そこで7団地, 12団地の設計に際して造成こう配を 5° 程度とした場合(ケース1)と 8° 程度まで許容した場合(ケース2)の2案について検討した。ケース1はケース2に比較して切土量は多く、平均運土距離も長くなるが、造成率, 圃場率, 造成こう配, 造成形状が有利であるので、ケース1に決定し、施工した(表-6 および 図-6 参照)。

このように土工量を減らすことを目的として圃場こう配を急にすることは必ずしも全体的にみた場合よいとは限らない。すなわち、造成後の農地の保全, 圃場効率(のり面, 圃場区画), 将来の営農作業効率等から十分検討する必要があるが、圃場こう配は可能であれば 5° 以下にすることが望ましいと考えている。

(3) 航測と実測による土量の相違

昭和 52 年度施工の 17 団地ならびに 53 年度造成予定の 7 団地において航測図と実測図(実測を行って航測図を修正したもの)による改良山成工の切盛土量を比較すると表-7 のようになる。

この 2 団地の比較では土量的には 1% 前後の誤差しか生じていないし、工事費においては 0.5% 程度の差となる。したがって、データ数がまとまれば現況傾斜度あるいは山の状態等により航測図の使用も可能と思われる。

次に航測図と実測図の標高誤差について参考までに度

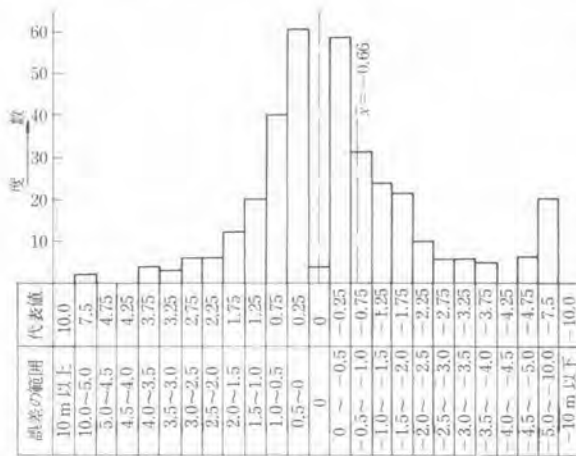


図-7 (B) 航測と実測の標高誤差 (中国四国局, 九州局 3地区の合計)

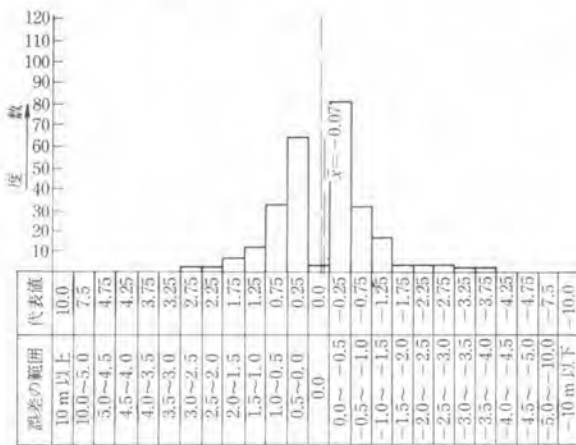


図-7 (C) 航測と実測の標高誤差 (全地区合計)

数分布表で示すと 図-7 (A) のようになる。なお 図-7 (B) および 図-7 (C) は三祐コンサルタンツがまとめた農地造成工設計のための技術資料より引用した。

(4) 昭和54年度までの設計と施工実績

昭和53年度までの施工実績は地区面積 233.56 ha, 造成面積 200.23 ha, 圃場面積 151.80 ha, 切土量 5,536,000 m³ で, 54年度の施工予定は地区面積 90.06 ha, 造成面積 67.12 ha, 圃場面積 54.23 ha, 切土量 2,406,000 m³ であり, 莫大な土量を1年間に扱うこととなる。

表-8 で示すように造成面積当り切土量は 9,800 m³/ha から 50,200 m³/ha の幅となり, 平均 29,700 m³/ha, 平均運土距離については, 51 m から 238 m の幅で平均 130 m, また造成率については平均 82.6 %となっている。

造成面積当り切土量と造成面積当り土工費については 図-8 に示すとおりである。平均運土距離と m³ 当り土工費については 図-9 に示すとおりであるが, 平均運土距離が 51 m から 238 m の幅があるにもかかわらず, m³ 当り土工費は平均運土距離の大小とは関係してない。これは運土距離によって施工機械の機種選定を行っていることが表われているのだと思われる。

造成率と造成面積当り切土量については 図-10 に示すとおりである。今後も諸条件に制約されるなかで, 造成面積当り切土量は少なく, 造成率がより大きくなるよう農地造成の設計と施工について努力しているところである。

表-8 施工面積と扱ひ土量

施工年度(施工者)	50年度(公団)		51年度(公団)		52年度(公団)				52年度(ゼネコン)	53年度(公団)
	6	19	6	19	6-43	7	6-44	12	17	12
地区面積 (ha)	28.33	6.58	29.12	2.66	21.70	17.68	4.65	9.82	11.32	51.42
造成面積 (ha)	26.66	5.51	23.74	1.73	14.92	16.56	4.06	9.81	9.24	44.37
圃場面積 (ha)	20.89	3.05	19.42	0.94	10.28	13.00	3.06	8.08	7.32	31.91
造成率 (%)	94.1	83.7	81.5	65.0	68.8	93.7	87.3	99.9	81.6	86.3
圃場率 (%)	73.7	46.5	66.7	35.3	47.4	73.5	65.8	82.3	64.5	62.1
切土量 (千m ³)	269	124	663	17	230	572	58	325	159	2,010
造成面積当り切土量 (m ³ /ha)	10,000	22,500	27,900	9,800	15,400	34,500	14,200	33,100	17,200	45,300
平均運土距離 (m)	66	137	90	103	87	94	51	95	84	165
施工年度(施工者)	53年度(ゼネコン)	53年度(ゼネコン)		54年度(ゼネコン)				計	平均	
施工団地	7	11	17	7	11-1	11-2	11-3	22		
地区面積 (ha)	19.23	14.55	16.50	12.77	18.39	27.15	16.75	15.00	323.62	17.98
造成面積 (ha)	15.87	14.55	13.21	9.68	18.39	14.69	14.30	10.06	267.35	14.85
圃場面積 (ha)	13.43	11.47	8.94	8.76	16.17	11.11	10.37	7.82	206.03	11.45
造成率 (%)	82.5	100.0	80.1	75.8	100.0	54.1	85.4	67.1	—	82.6
圃場率 (%)	69.8	78.8	54.2	68.6	87.9	40.9	61.9	52.1	—	63.7
切土量 (千m ³)	364	409	336	194	924	532	470	286	7,942	441
造成面積当り切土量 (m ³ /ha)	22,900	28,100	25,400	20,000	50,200	36,200	32,900	28,400	—	29,700
平均運土距離 (m)	97	90	94	75	238	164	61	109	—	130

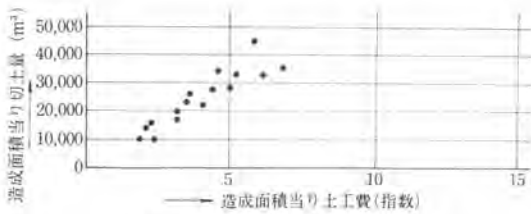


図-8 切土量と土工費の関係

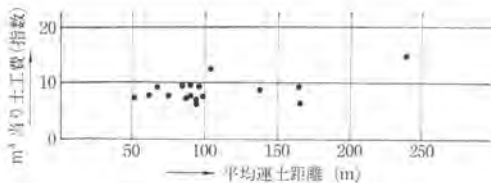


図-9 土工費と運土距離の関係

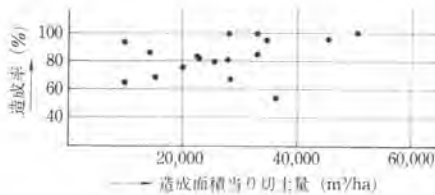


図-10 造成率と切土量の関係

5. 改良山成工の施工と土木機械

(1) 施工計画

改良山成工の施工計画の策定にあたっては、現場の条件、工事規模、営農作目の植栽時期、防災対策等を十分考慮し、運土計画を中心とする経済的な施工計画を定める必要がある。

また、改良山成工の施工計画を立てるうえで特に留意すべき事項は次のとおりである。

① 山間地では既設の道路が施工機械や資材の搬入路として使用できないことが多く、防災施設については切盛土を行う前に施工することもあるので、仮設道路の設置、運搬道路の確保には十分考慮すること。

② 改良山成工においては、地形を修正するために基盤造成の切盛土が終了しないと、道路や排水路等の施工ができないので、施工工程を計画するうえで十分注意する。

③ 工期は防災計画、植栽時期で強く制約を受けるとともに、天候に支配されやすく、特に降雨、雪、霜の影響が著しい。

④ 切盛土量が多いので大型機械の導入を計画する。

⑤ 機械の施工速度に比べて人力の施工速度が極端に遅いので、できるだけ機械化、省力化を計画する。

[実施準備]

① 現況受益地の把握

- 航空写真測量および直接測量により地形図の作成
- 関係者立会いのもとに地区界杭の設置
- 造成地の有価木の処理を要請

② 権利関係の調整

- 地元体づくりと諸権利者との調整……地区界測量等に当たっての了解および実施
- 新規取込み(除外)の処理……造成上から必要の新規取込み(除外)地の調整
- 一定地域内の受益者についての権利確認

③ 営農計画の把握

- 営農計画の調整
- 栽培方法、経営様式、作業体系、施設利用方法等の把握
- 普及機関、地元関係者との連絡調整

[設計]

① 現地調査：工事計画設計積算に関する現地の把握、補償物件の調査

② 地元説明：工事計画についての地元関係者への説明

③ 営農および換地部門との調整：工事設計原案と営農計画および換地計画との関連についての調整

④ 設計・積算：設計図、仕様書の作成および数量計算、積算

(地元調整)

① 有価木の処理：造成地の有価木の処理状況確認

② 補償物件の処理

③ 非農用地の処理：非農用地とする土地についての関係者との調整および設定

④ 起工承諾：開削工事および用地買収に係る関係者から起工承諾を得る

[実施]
施工

図-11(A) 改良山成工の標準工程(実施準備からの設計)

[開削工事標準工程]

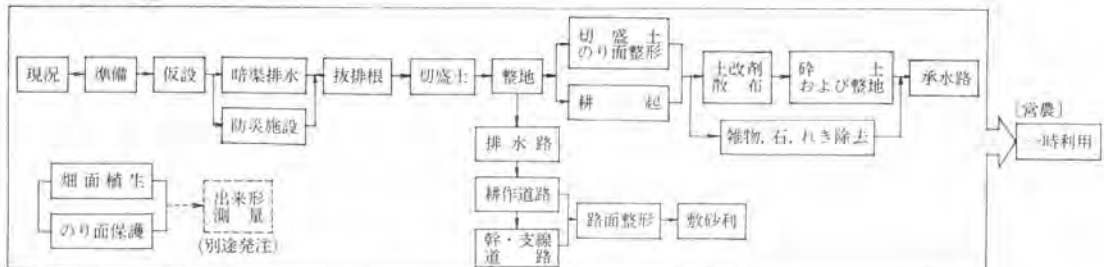


図-11(B) 改良山成工の標準工程(実施)



写真-2 基盤造成状況

(2) 改良山成工の工程

当地区の標準工程は 図-11 に示すとおりである。

(3) 工程と施工機械(工程と仕様に関する留意事項)

本地区の設計、積算の考え方は次のとおりである。使用機種は工事規模、施工条件等から選定されるものであり、また設計と施工とは異なることもありうるものであるので付記する。

(a) 暗渠排水

盛土を行うための最深部に盛土に先立って暗渠を設置する。

(b) 伐排根

伐排根は本工事に先立って工事の障害となる樹木の除去を営農に支障のない谷部に集積する作業である。これらの作業は 21 t 級レーキドーザで行うこととしている。

(c) 基盤造成

基盤造成作業の方式は建設機械の種別ごとの特性から運搬距離によって大別できるが、運搬路の状況、現場条件、土質等も考慮して適合機種による経済土工方式を選定する。当地区における運搬距離と標準工法を示すと次のとおりである。

① $l=50$ m 以内……山の頂部を大きく切土し、順次谷部へ土を移動することにより急峻な地形も機械施工が可能となる。適用機種は扱ひ土量により決定するが、

100,000 m³ 以上 ……………32 t 級ブルドーザ

30,000~100,000 m³ ……………21 t 級ブルドーザ

30,000 m³ 以下 ……………15 t 級ブルドーザ

として行うこととしている。

② $l=50\sim70$ m (スクレップドーザ級による作業) ……

スクレップドーザは機械の座高が高いため傾斜しての作業は転倒の危険があり、たえず掘削面に対して平行に作業しないと作業効率が低下するのでスクレップドーザは運搬距離とともに作業条件を十分考慮のうえ現場対応すべきである。適用機種は 25 t 級スクレップドーザで行うこととしている。

③ $l=70\sim200$ m (被けん引式スクレーパーによる作業) ……一般的には高い所を切土して谷部の低い所へ土を運ぶ作業となり、掘削初期においては走行路の確保が必要である。また、被けん引式スクレーパーの走行登坂限界こう配は、スクレップドーザと同じく約 15° であるから、これらを考慮した運行経路を考慮しなければならない。

走行性に安定があり、機動力もあり、当地区のように広大な地区で作業効率のよいところでは大型機械の導入により工期の短縮、工事費の軽減が可能である。適用機種はスクレーパー 17 m³ 級でけん引トラクタは 32 t 級で行うこととしている。

(d) 深耕

リッパ装備 15 t または 21 t 級ブルドーザで果樹畑は 60 cm、普通畑および飼料畑は 25 cm 深耕する。リッパ掛は 3 回掛を標準とする。

(e) 石れき除去

耕起により露出した木片、根株、石れき等を人力によって集積し、営農に支障のないよう畑面から約 1 m の深さに埋設する。本地区の石れき除去量は 5 % 以下であるが、近年、普通畑、飼料畑等の営農機械が導入されつつあり、こぶし大の石れきが営農に支障をきたす場合もあることから圃場の大型化と合せて機械施工を考慮すべき

表-9 開畑工事工種別構成比

年度	団地名	構 成 比									
		基礎切盛土	深耕	土改	砕土整地	防災工	除れき	土壌保全	晴 渠	付帯工	計
51年度 (公団)	6団地・19団地	0.817	0.020	0.023	0.015	0.059	0.007	0.012	0.033	0.014	1.000
52年度 (公団)	6 団地-43	0.762	0.022	0.023	0.015	0.083	0.011	0.016	0.068	0	1.000
	19 団地	0.693	0.019	0.029	0.019	0.187	0.005	0.048	0	0	1.000
	7 団地	0.880	0.015	0.007	0.004	0.042	0.009	0	0.043	0	1.000
	6 団地-44	0.654	0.020	0.014	0.012	0.225	0.029	0.005	0.041	0	1.000
	12 団地	0.869	0	0	0	0.043	0	0	0.088	0	1.000
	計	0.833	0.012	0.009	0.006	0.016	0.008	0.005	0.061	0	1.000
52年度 (ゼネコン)	17 団地 (付帯工を除いた場合)	0.555	0.010	0.012	0.006	0.071	0	0.006	0.032	0.308	1.000
		0.802	0.014	0.017	0.009	0.103	0	0.009	0.046	0	1.000

(注) 1. 団地は深耕、土改等は施工範囲外
2. 公団は51年度19団地の一部を除いて付帯工(のり面保護、道路、排水路等)は施工しない。



写真-3 深耕状況

段階にきている。

(f) 土改剤散布

現況 pH が目標 pH (6.0) になるよう炭カル、溶リンを散布する。適用機種は 8t 級トラクタでライムソウーにより散布する。

(g) 砕 土

耕起された土をさらに小さく砕き、表層の不陸をならし、種子の着床、発芽率をよくするためデスクハロウ(オフセット 24"×24 枚) 8t 級トラクタで行うこととする。

(h) 承 水 路

承水路は圃場の降水をすみやかに水路兼用道路へ導入することにより土砂流出を最小限にするものである。

(i) のり面整形およびのり面保護

切取のり面は人力により整形し、種子吹付で保護する方法を標準とする。

(4) 改良山成工の工種別構成比

昭和50年度から52年度までに農用地開発公団に委託して施工した工事費の実績と52年度ゼネコンに発注した設計額の構成比は表-9のとおりである。

表-10 使用機械

50 年 度		51 年 度		52 年 度	
機 種	台 数	機 種	台 数	機 種	台 数
13tブルドーザ	3	15tブルドーザ	4	15tブルドーザ	6
15tブルドーザ	2	21tブルドーザ	5	21tブルドーザ	7
16tブルドーザ	1	30tブルドーザ	1	30tブルドーザ	1
21tブルドーザ	3	6.4m ³ スクレーブドーザ	7	6.4m ³ スクレーブドーザ	14
6.4m ³ スクレーブドーザ	5	0.35m ³ バックホウ	1	0.35m ³ バックホウ	1
0.35m ³ バックホウ	1	ライムソウー	1	ライムソウー	1
ライムソウー	1	ブラウイングハロウ	1	ブラウイングハロウ	1
ブラウイングハロウ	1				

表-11 昭和53年度使用の主要機械

機 種 名	規 格	団 地 別				計
		(日本国発)	(他 国)	大 畑	(公 団)	
		7	11	17	12	
ブルドーザ	11~21t級	2	6	6	6	20
〃	32t級	2	1	3	2	8
〃	40t級	—	1	—	—	1
スクレーブドーザ	6.4m ³ 級	—	—	2	6	8
キャリオールスクレーバ	16m ³ 級	2	6	3	6	17
モータスクレーバ	16m ³ 級	4	2	—	—	6

表-12 昭和54年度使用の主要機械

機 種 名	規 格	施 工 団 地 別				計
		7	11-1	11-2	11-3	
ブルドーザ	11~21t級	2	2	2	3	9
〃	32t級	4	2	6	2	14
〃	40t級	—	3	—	—	3
スクレーブドーザ	6.4m ³ 級	—	2	—	—	2
キャリオールスクレーバ	17m ³ 級	3	4	7	3	17
モータスクレーバ	16m ³ 級	—	5	2	4	11

(5) 改良山成工の施工機械実績

本地区での昭和50年度~54年度の施工機械の実績は表-10~表-12のとおりである。

中小規模コンクリートダムの施工設備

広瀬利雄*

1. はじめに

昨年、福岡市は未曾有の渇水に見舞われ、新聞、テレビに福岡市民が塗炭の苦しみをなめさせられたことが報道され、社会生活、特に都市生活において水のもつ価値がいかに大きいかをあらためて思い知らされた。本年に入るや関東地方が渇水危機に襲われており、また九州、東北においては一転洪水による災害が発生している。一方、石油第2次ショック、原子力発電所事故による電力危機の到来が予測され、国産エネルギー、水力発電の価値が見直されてきている。これら自然災害を防止し、また社会生活に豊かさをもたらすべく、各地でダムが洪水防御、上水道用水、工業用水、発電、かんがい用水確保のため建設されている。

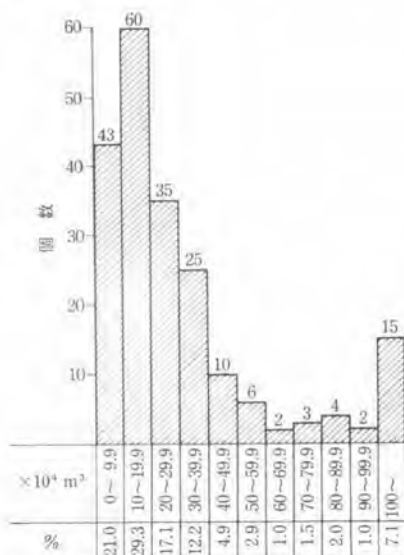


図-1 堤体積分布図

* (財) 国土開発技術研究センター調査部長

これらダムのうち、建設省所管のダムだけに限定してみると、昭和53年度においてすでに事業化されているダムは重力式コンクリートダムで総数205ダムある。これらダムを規模別に整理してみると図-1のとおりで、図から明らかなように比較的小規模のダムの数が多い。コンクリート量10万m³以下のダムが21%、20万m³以下のダムが50%、30万m³以下のダムに限ると実に67%という圧倒的な数字になる。また、ダム堤体積と高さとの関係をプロットしたのが図-2であるが、この図より明らかなように、コンクリート量5万m³のダム高さは約35m、コンクリート量10万m³のダム高さは約50m、15万m³のダム高さは約60m、20万m³のものは約70m程度の規模であることがわかる。

一方、施工設備について考察してみると、コンクリート量5万~10万m³程度のダムの施工設備は後に詳述するとおり各ダム現場においていろいろと工夫をこらしているのがわかる。10万m³以下のダムはなにしろ20%と極めて多く、また高さは50m程度であるため所要コンクリート強度はさほど大きくないので、大規模ダムの場合と異なり、適切な簡便な施工設備があるように思われる。昭和53年度より国土開発技術研究センターが建設省より委託をうけて中小規模のコンクリートダムを対象に施工の合理化について検討を行っているのもこのためかと思われる。

以下、中小規模コンクリートダムの合理化施工法は目下検討を行っている途中段階ではあるが、執筆依頼があったので、私見にわたることをお許しいただき、二、三の事項について述べることにする。

2. 中小規模コンクリートダム合理化施工の検討範囲

中小規模コンクリートダム合理化施工(以下単に合理化施工という)対象ダムは、一応コンクリート量5万~

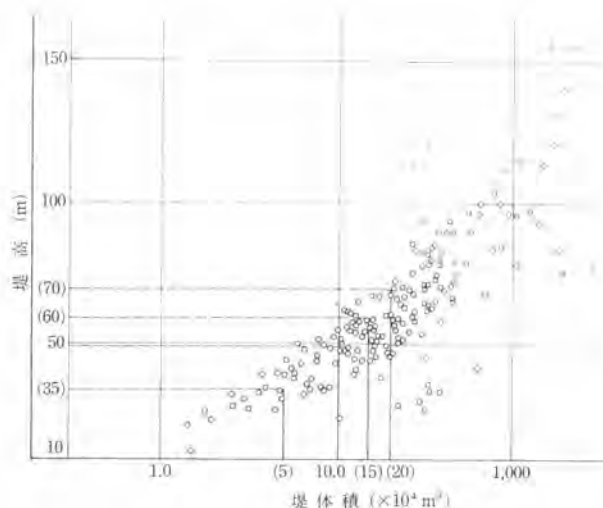


図-2 堤体積と堤高の関連図

10万 m^3 のダムに視準を合せ、場合によっては20万 m^3 程度の規模のダムにまで拡大しようという考え方をとる。つまり、コンクリート量5万~10万 m^3 のダムで高さ50m程度を対象とするのであり、対象となるダム高さは70mになることもあるということである。

合理化施工の検討を始めるにあたり、中小ダム建設に関係したダム技術者に合理化施工の注目点をどこにおくべきか、どこに合理化の余地があるか等について問合せ調査が行った。寄せられた意見は広範にわたっているが、これを概略まとめてみると設計に関する部分と施工に関連する部分とに大別される。

設計については次のような意見があった。

① 小規模ダムは大規模ダムに比較して所要コンクリート強度は小さくてもよいので、現在施工しているコンクリート強度は過大である。ついては骨材分級および水洗いを簡素化できるのではないかと。

② ダム設計の標準を図るべきである。特に堤体内の構造物の設計を規格化、単純化すべきである。

③ 施工の簡素化を図るためにはクラック発生をある程度許容することが必要になる場合があるので、クラック発生を許容する設計理論(例えばクラックド・アーチ理論)を確立すべきである。

④ 型枠の標準化、規格化を図るべきである。さらにいえば、型枠のプレキャスト化、軽量化も検討すべきである。

また施工については次のような意見があった。

① 地形上の制約の少ない小型汎用機械でダムを建設することを考えるべきである。

② コンクリート運搬、打設工程において特に次の事項を検討すべきである。

- 連続稼働可能な混合、運搬、打設機械の導入
- 締固め専用機械の開発

- 固定型ケーブルクレーンとホイール式汎用運搬機械を組合せたコンクリート運搬方式の採用

施工の合理化を検討するのだから施工面にだけ限定して考えればよいというものではなく、設計面との関連において考えなければならないことはいうまでもない。例えば、クラック発生を許容する設計理論が確立したとすれば、これに応じて現在の施工法を根本的といつてよいほど簡略化させることができる。設計と施工とは相関連しており、設計だけの合理化、施工面だけに限った合理化ということでは、ダム建設の合理化を考えてゆくうえにおいて不適切であり、かつ不穏当でさえある。しかし、第1段階として問題点の所在を明確にすることが必要であるので、まず第1に、できるだけ施工面に限定して合理化を考え、ついで設計面に合理化の考え方を拡大してゆくこととする。つまり今回の施工面にほぼ限定して論を進めてゆくこととする。

3. 合理化施工の注目点

合理化を検討してゆく場合、第1にコンクリート単価の原価構成を知り、できるだけ寄与率の高い部分から手をつけるのが適切と考え、コンクリート単価構成を分析してみた。コンクリート1 m^3 当りの単価構成は図-3のとおりである。単価寄与率は骨材は約35%、次いでコンクリート運搬、打設21%、セメント約21%、以下型枠9%、混合9%となっている。

次いで今後合理化の余地の多少という点に注目して考えてみると図-4のとおりである。コンクリート運搬、冷却、コンクリート打設、型枠、締固めの順となってい

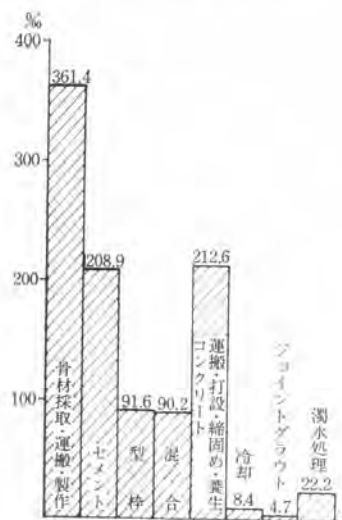


図-3 コンクリート単価構成比率

る。寄与率と合理化の可能性とを併合せた値の高い分野が合理化を考えてゆくうえにおいて高順位とすべきだと思われる。以上の検討の結果、施工合理化の検討すべき第1段階としてコンクリート運搬、打設、締固めを採り上げるべきだとの結論に達した。

また見方を変えて、コンクリート単価をランニングコストと固定費との面より眺めてみた。図-5 のとおりである。ランニングコストが80% であるのに対して、固定費は20% に過ぎない。ランニングコストは労力費、材料費、機械損料よりなるが、今回の施工合理化の範囲に限ってみると、ランニングコストのうち関係するのは機械損料だけであり、ランニングコスト全体に占める割合は約30% である。また固定費についてみるに、すべて関係あるといってもよい。

つまり、中小ダム建設においては固定費よりもランニングコストの占める割合が圧倒的に大きい。これよりダム建設にはダム用特殊機械を使用するよりは多少効率が落ちて汎用機械を使用する方が有利であることが多くなる可能性があることが読みとれる。ダム建設現場に最適なダム用特殊機械を用いれば、そのダム現場での作業効率は向上するが、特殊機械であるために他に転用する機会が少ないので、当該ダム建設現場で全額償却しなければならないということになる。一方、汎用機械であれば、個々のダム現場においては、特殊機械を使用する場合に比べて多少施工効率は低下するであろうが、ダム工事以外の他の現場にも転用することもできるのであるから、当該ダム現場においては機械の在場日数分だけの償却を考えればよいこととなる。

4. 施工設備の実態

最近における中小規模ダムの施工設備の実態を調査し集計整理してみた。概説すれば次のとおりである。

① コンクリート量 7 万 m³ 以下のダム……パッチャプラントとしては 28 切 2 台、コンクリート運搬設備と

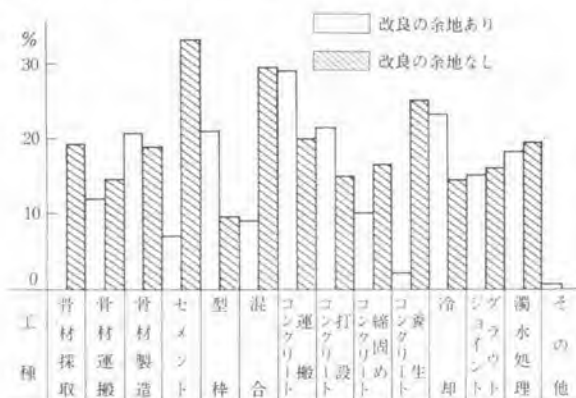


図-4 ダム合理化に関するアンケート結果

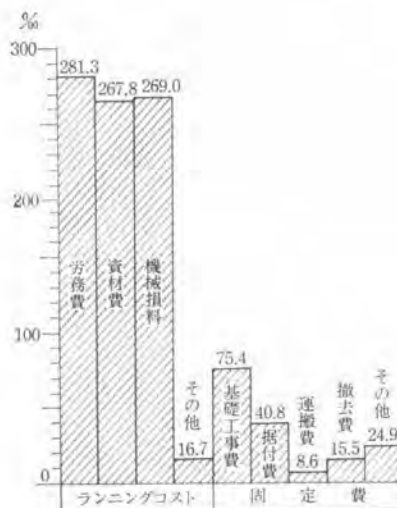


図-5 コンクリート単価構成

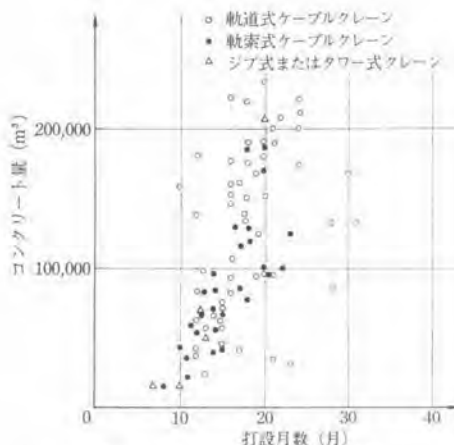


図-6 コンクリート運搬設備実態

しては 4.5 t 片側移動軌索式ケーブルクレーン、固定または移設型タワー式クレーン、H型ケーブルクレーン、片側走行型軌道式ケーブルクレーン等種々雑多である。

② コンクリート量 10 万~14 万 m³ のダム……パッチャプラントは 36 切 2 台、コンクリート運搬設備としては 6 t 片側移動型軌索式ケーブルクレーンが多い。

③ コンクリート量 15 万~20 万 m³ のダム……パッチャプラントは 56 切 2 台、コンクリート運搬設備としては 9 t 片側移動型軌索式ケーブルクレーンが多い。

特にコンクリート運搬設備について過去における実績も含めてプロットしてみると図-6 のとおりである。ところで、最近ではコンクリート量 7 万 m³ 以下のダムにおいてはケーブルクレーン、タワークレーン、H型ケーブルクレーン等種々の施工設備が用いられているが、コンクリート量 10 万~14 万 m³

のダムになると6t軌索式ケーブルクレーン、15万~20万m³のダムになると9t軌索式ケーブルクレーンが選択的に使用されていることは極めて興味深い。

5. 施工合理化の基本的視点

施工の合理化とはいかなる点に注目して判断するのか、判断基準は何かと正面から問われると、即座には返答することのむずかしい問題である。今回は一応判断基準を「ダムを①安全に、②安価に、③早く建設することである」とした。

「安価に」を判断する場合、当該ダム地点だけでクローズして施工の経済性を判断するのか、全国のダム建設分野における経済性に注目して判断するのが問題となる。この点については、先に少し触れたように、ダム規模が小規模化してゆくにつれて当該ダム地点での経済性というよりは全国的経済性の色彩が強くなるので、経済性を当該ダム地点に限定しないで考えてゆく方が適切であると考えた。

また、施工の合理化を図るとき必ず問題になるのは施工されるコンクリート品質の取扱いである。施工法とコンクリート品質とは本来一体不可分の関係にある。コンクリートの品質として要求される条件が緩和されれば一般に簡便な、安価な施工法を採用することができるわけであるので、経済性そのものを極限的に追求する道程においてはコンクリートの品質をどれぐらい緩和できるかが問題となる。今回は検討の第1段階であるので、この点については在来のダムコンクリートの品質として求められており、実際に施工されているものと同等以上の性質を確保できる設備を考えるものとする。さらにいえば、必要に応じて在来ダムコンクリートの性質、条件をダム構造物として許容される程度にまで緩和したときのメリット、デメリットを対比し、例えばメリットとデメリットの差が著しい場合には次のステップとしてコンクリートの条件を緩和することを真剣に考えてみるという考え方である。

6. 施工合理化の検討手順

現在中小規模コンクリートダムで採用されているコンクリート運搬設備はケーブルクレーン方式と非ケーブルクレーン方式とに大別される。

ケーブルクレーン方式は固定式、軌道式、軌索式に三大別される。軌道式としては片側移動型、両側走行型があり、軌索式としては片側走行型、両側走行型、H型とがある。非ケーブルクレーン方式としてはジブ式とタワー式とがある。ジブ式としてはデリック型、固定型、走行型とがあり、タワー式クレーンとしては固定型、移設

型とがある。

施工法の合理化検討を進めるステップとしては第1に、これら在来工法をいかなる条件のときに使用するのが適切であるのかを選択する手順をまず明確にする必要がある。この手順をつめてゆくシステムとして現在考えている方式は、在来工法の中から最も適切な施工法をただ一つ選択する手順というものではない。在来工法のうちから与えられた条件下で不適切な施工法を消却してゆくという方式を考えている。結果として、唯一の望ましい施工法を選定する手順というのではなく、複数の施工法が残る手順である。いまダム建設対象地点が与えられたとする。ダム高さ、コンクリート量等は施工法と無関係に施工法以前に決定される事項であるので、施工法選択の前提条件と考えられる。一般に前提条件としては次のものが挙げられる。

- ① ダム地点の自然条件
- ② ダム規模
- ③ 環境保全上の条件

前提条件が与えられると、すべての施工法が検討可能となるわけではない。施工法のうちにはこの前提条件では実施できないものがあるはずである。実施できない施工法はまず除外しなければならない。施工設備にはそれぞれ限界がある。例えばクレーン形式には4.5t、6t、9t等それぞれ容量が定められている。この範囲外の施工設備が要求される場合にはこの施工設備は除外することとする。つまり、第1ステップとして、前提条件をみて施工設備のふるい分けを行う。

第2ステップとして、第1ステップのふるい分けで残った施工設備のそれぞれについてふるい分け、選定を行う。最終的には最適な施工法を選定してゆくのであるが、この場合の選択の基準としては何があるのか、何にするかは問題であるが、現在では経済性と所要工期を採ろうと考えている。ただ、所要工期は場合によっては選択基準ではなく、ダム地点条件等と同じく前提条件となる場合もある。

これら手順が各種施工法について検討されるとある種のケーブルが準備される。ダム地点の条件と所要工期を与えれば、第1ステップとして当該ダム地点で比較検討の対象となる数種の施工法がふるい分けられる。そして第2ステップとしてダム地点における最適な施工法を求めることができる。

合理化を考えてゆく第1段階としては上述のような手順をまず確立することが緊要である。

第2段階としては、在来工法に関して今後改良、改善すべき点を抽出し、改良、改善を加え、より効率的な施工法へと導いてゆくことであり、第3段階としては、在来工法の範囲内だけで施工法の合理化を考えてゆくのではなく、在来工法の効率、性能検討、分析の結果に基づ

き必要に応じ新しい施工法を編み出してゆこうとすることである。このため以下各種施工法についての検討項目について述べることにする。

7. 各種施工法についての検討項目

在来工法について今後改良が望ましい点は種々あるが、下記の2工種について概説する。

① タワークレーン……タワークレーンは全体設備費がケーブルクレーンに比べて低廉であり、基礎構造物も簡単であるという長所があるが、一方、タワー部分をダム堤体内に埋込むことになるので、大きな基礎反力を本体底面底部で処理しなければならないこと、タワーの振動が材令の若いダムコンクリートに伝達させることになること、打設面積が広がるとタワーを複数使用することとなるが、この場合、隣合うタワーの作業半径の重なり合うところの安全性の確保が問題となっている。

② H型ケーブルクレーン……H型ケーブルクレーンは設置が容易であるので軌道式ケーブルクレーンの場合に比べ掘削量も少なく、設備費も低廉である。また主索を2本張ることとなるので、固定型、Y型ケーブルクレーンに比べてカバー面積は広いこと、および左右岸の地山の状況に左右されずに設置できるという利点がある。しかし、バケット開放時のバウンスが大きいこと、サイクルタイムが他形式に比べて30秒程度長くなること、および操作するケーブル数が多いので熟練運転士を必要とする等の欠点を有する。

次いで新しい施工法について述べると、新しい施工法を選定するうえでの注目点は三つあることを前述した。つまり安全に、安価に、早い施工が可能である施工法であるべきだということである。

安全に施工するためには施工設備の保安について不安のないこと（例えば、掘削のり面の保全上問題のないもの、洪水時の避難体制に不安のないもの等）、操作するのに熟練度を要しない設備であることが必要である。また、一定工期内に安価に施工するためには設備費の安価な、ランニングコストの低い、施工効率の高い設備がよい。また、同一の施工設備費用の範囲内で早く施工するためには施工効率の高いものがよい。

以上の諸観点よりみると、新しい施工法はコンクリート運搬を機械化すべきであることが明らかとなる。さらに熟練運転士を必要としない、償却費用の少ない機械、つまり汎用機械の使用はかかる点よりみて極めて有利なこととなる。

現在新しい施工設備として検討している工種は広範囲にわたるが、以下そのうち二、三のものについて今後検討すべきと考えている問題点の一端を述べる。

① コンクリートポンプ……主たる打設設備はポンプ

と配管であり、設備は極めてコンパクトで地形、地質の適応性が大きく、仮に急に打設量を大きくする必要が出てきたときにもポンプ台数を増し、同時に数個所の打設をすることにより対処可能である。しかしながら、現在のコンクリートポンプ仕様の範囲においては最大骨材寸法80mm以上のコンクリートはコンクリート圧送が困難であり、かつ圧送中分離を起すおそれがあるので、最大骨材寸法を40mm前後に止めている。このため、在来ダムコンクリートに比べて単位セメント使用量が増加することとなる。またコンクリート圧送性を増すためには、通常のダムコンクリートのスランブに比べもっとゆるい、スランブの大きいコンクリートを使用することが望まれているので、スランブの大きいコンクリートの耐久性について今後検討する必要がある。一方、配管材料として鉄管を用いた場合、長さ3mの鉄管であってもかなりの重さとなるので移し替えが困難となるから、配管材料について鉄よりも軽い材質のものを利用することを検討してゆく必要がある。また、コンクリートの圧送性を増すため流動剤の使用に注目したい。

② ベルトコンベヤ……ベルトコンベヤは連続輸送装置であるので時間当り輸送能力が大きいという利点があるが、地形条件の制約が大きく、打設計画が弾力性に乏しく、機械的にも運搬中のコンクリート分離、ベルトにモルタルが付着する等の欠点を有している。機械的弱点については今後改良を加えてゆくべきではあるが、ベルトコンベヤの宿命である地形条件に左右される性質のため、現段階での所見では一般的普遍的施工法となることは極めて困難であるように思われる。

③ RCDコンクリート……大規模ダムで使用されているRCDコンクリートを用いて中小規模のダムを建設しようということであるので、大規模ダムの場合とは多少異なる施工法を案出することを検討したいと思っている。例えば大規模ダムにおいては型枠を用いてコンクリート打設を行っているが、中小規模のダムにおいては型枠部の施工を改良することによりダムを建設しようとするのである。型枠部をいかに処理するかが今後の検討事項で、型枠を用いない施工法、プレキャスト型枠を利用する施工法も当然検討対象となる。

8. おわりに

以上、中小規模コンクリートダムの施工の合理化について述べてきたが、検討はまだ緒についたばかりのところで、目下種々研究、調査を行っている。ただ、現在までの検討段階においてもうまみのある合理化施工法が浮上がってきているので、検討を重ね、近い将来、実際のダム建設に適用することとしているので、その結果については機会があれば報告したいと考えている。

中里ダムの建設における機械化施工

寺 沢 貢* 佐久間 裕 史**

1. ま え が き

水源の開発がすすみ、基礎地盤の良好なダム建設の適地が少なくなる一方、建設機械の発達もあって、近年フィルタイプダムが増えてきている。これらフィルダムの建設には建設機械による作業がほとんどを占め、機械施工に対する考慮をおろそかにすることはできない。

当三重用水事業には5個所のアースダムが計画されており、そのうち、中里ダムは昭和48年2月から昭和50年10月までの33カ月間を費して完成したが、本論はその機械の施工計画の基本的な考え方を施工条件の異なる他のダムと比較しながら、特に建設機械の大型化、新鋭



図-1 三重用水事業計画概要図

* 水資源開発公団三重用水建設所第一調査設計課長

** 水資源開発公団三重用水建設所第一調査設計課

表-1 フィルダムの一例

ダム名	高さ (m)	堤体積 (千m ³)	企業者名
御母衣	131	7,950	電源開発
牧尾	104.5	2,615	水資源開発公団
岩屋	127.5	5,780	* (中電)
寺内	82	2,850	*
Oroville	235	61,500	米 国
Tetron	93	7,300	*

表-2 三重用水事業のダム規模

ダム名	高さ (m)	堤体積 (千m ³)	摘 要
中里	46.0	2,970	ゾーン型アースダム
宮川	26.7	307	*
加佐登	25.5	304	*
打上	31.0	250	*
菟野	30.0	450	*

化についての概論を述べるものである。

2. ダム規模と建設機械のすう勢

土質力学と建設機械の発達により近年は規模の大きいフィルダムが建設されてきている。最近建設された例を表-1に示す。

三重用水事業には5個所のアースダムが計画されており、それらの規模は表-2に示すとおりである(図-1参照)。これらの中で最大の中里ダムは約300万m³の盛立量であり、大規模土工の一例と考えることができる。また同ダムは前述のように33カ月間に盛立を行ったが、月平均約10万m³、日当り平均64m³であった。表-3には1日盛立量の実績を示したが、最大日盛立量は16,000m³に及ぶ日もあった。このダムでこれだけの盛立量を実施できたのは大型機械の23m³(山積)のモータスクレーバが掘削運搬に適したこと、締固め機械として自走式タンピングを採用したことによるものと思われる(図-2参照)。

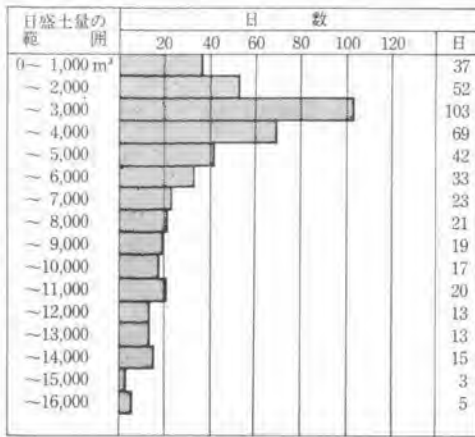


図-2 中里ダムの日盛土量

3. 中里ダムに使用した締固め機械

フィルダムは土の所定の強度や不透水性が得られるよう材料の選択と同時に締固めがダムの品質を決めるといわれるほど重要な作業になっており、フィルダム土工の特殊性といえよう。

中里ダムでは盛立試験によって締固め作業の主体となる機械を決めている。盛土材料は当地方の基盤となっている第三紀鮮新世の米野層と呼ばれるものであり、図-3 のような粒度分布である。

盛立試験に使用した締固め機械は表-3 に示すが、このなかで結局比較されたのはけん引式、自走式のタンピングとタイヤローラであって、これらの機械の転圧回数と締固め度の関係は図-4 のようになった。

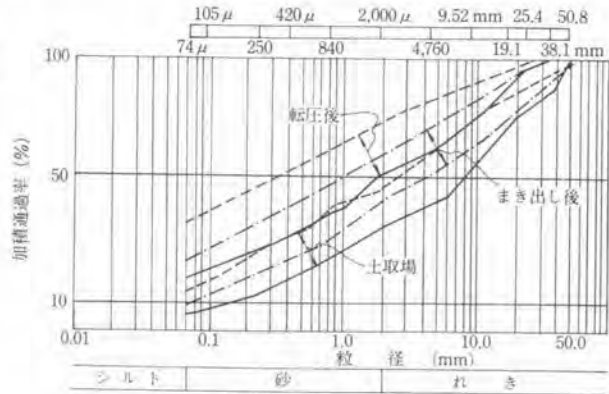


図-3 コア材(米野層)の粒度分布

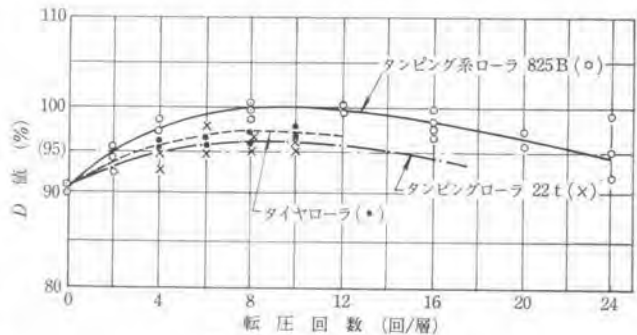


図-4 転圧回数と締固め度

中里ダムのD値の管理基準値は95%以上としているので、この値を得るための転圧回数による能力を比較すると表-4 のような結果となった。

試験の結果は結局けん引式と自走式のタンピングの比較となり、時間当り機械経費は自走式がけん引式に比べ

表-3 試験締固め機械仕様一覧

機 械 の 名 称	シーブスフート ローラ (小松 RF 06)	タンピング フートローラ (CAT 825 B)	振動式平滑ローラ (アーベック SAW 185)	振動式タンピング ローラ (ダイナバック CA-25 PD)	タンピング ローラ	タイヤローラ
	けん引式 2ドラム型	自走式 4ドラム型	けん引式	自走式	けん引式	けん引式
形 式	けん引式 2ドラム型	自走式 4ドラム型	けん引式	自走式	けん引式	けん引式
締 固 め 幅 (mm)	3,000	4,875*	2,040	2,133	3,220	1,800
振 動 数 (サイクル/sec)			23.3			
起 振 力 (t)			47.0	26.0		
締固め圧	空車時 (kg/cm ²)	25.5	23.9		47.2	空気圧 5.6~7.0
	水バラスト時 (kg/cm ²)	38.7	26.8			
	砂バラスト時 (kg/cm ²)	50.6				
重 量	空車時 (kg)	6,120	30,300	13.5	10.8	10.5
	水バラスト時 (kg)	9,320	34,000			10.0
	砂バラスト時 (kg)	12,120				46.0
寸 法	全長 (mm)	4,640	7,100	6,178	5,613	
	全幅 (mm)	3,480	3,810	2,500	2,540	
	全高 (mm)	1,710	3,650	2,065	2,082	
ド ラ ム	数	2	4	1	1	2
	直径 (mm)	1,310	1,300	1,300	1,727	
	板厚 (mm)	1,450	1,130**	2,040	2,133	1,814
	容積 (m ³)	16	16	40	ドラム重量 6,577	
プ ッ ト	形状 (ドラム1個当り)	丸形 (交換可)	角形 (交換可)	角形		
	長さ (mm)	96	65	75		
	面積 (cm ²)	200	191	101.6		
エ ン ジ ン	同時接地数 (ドラム1個当り)	30	1,270.4	145.2		
	エンジン種類	ディーゼル	ディーゼル	ディーゼル		
排気量 (PS/rpm)		14.6	110/2,000			
出力 (PS/rpm)		304/2,060				

* 2回通過幅 ** ドラム1個

表-4 締固め機械の能率

機 種	締固め幅	まき出し厚	速 度	転圧回数	作 業 量	時 間 当 り 損 料
自走式タンピング	4.8 m	0.2 m	8 km/hr	6 回	$(4.8 \text{ m} \times 8 \text{ km} \times 0.15 \times 0.8) / 6 \div 800$	9,000 円 { 21 t トラクタ 5,000 円 タンピング機 2台 1,000 円 }
けん引式タンピング	3.22 m	0.2 m	4 km/hr	6 回	$(3.22 \text{ m} \times 4 \text{ km} \times 0.15 \times 0.7) / 3 \div 450$	
振動ローラ	2.0 m	0.2 m	4 km/hr	10 回	$(2 \text{ m} \times 4 \text{ km} \times 0.15 \times 0.7) / 10 \div 100$	
振動タンピング	2.1 m	0.2 m	4 km/hr	10 回	$(2.1 \text{ m} \times 4 \text{ km} \times 0.15 \times 0.7) / 10 \div 100$	

て約2倍の費用となるが、作業量としても約2倍のものが得られるので、締固め単価としては大差ないと考えられる。

また、締固めエネルギーは転圧、衝撃、振動の総合的な作用によるものであり、盛土材料の性質にもよるが、自走式は速度を大きくし、転圧の静的圧力による締固め効果が多少落ちて

衝撃振動による効果で補えるといわれ、他の締固め機械に比べ速いスピードで締固めて満足する値が得られており、その結果は表-5に示すとおりである。

ある土質での転圧速度による影響を図-5に示すが、転圧速度が速くなるとわずかに締固め度が下がる傾向がある。自走式タンピングはけん引式に比べてスピードが早く、前後進ができ、地山との接地点近くまで転圧ができ、回転半径も小さくとれて機動性がすぐれている。

当公団事業における自走式タンピング 30 t 級の使用実績の一例を表-6に示すが、今後普及する新鋭機械の

表-5 中里ダム盛土締固め度

項 目	グリーン		不透水部Ⅰ		不透水部Ⅱ		ランダムⅠ		ランダムⅡ	
	平均値	偏 差	平均値	偏 差	平均値	偏 差	平均値	偏 差	平均値	偏 差
+4# 盛土の乾燥密度 (t/m ³)	1.961	0.059	1.971	0.060	1.959	0.065	1.793	0.118		
-4# 盛土の乾燥密度 (t/m ³)	1.809	0.054	1.815	0.057	1.808	0.058	1.712	0.09		
れき含有率 (%)	23.1	5.95	25.55	5.50	25.1	5.47	11.0	9.94		
-4# 盛土の含水比 (%)	15.86	1.13	14.83	1.46	14.20	1.5	18.4	3.4		
-4# JIS 最大乾燥密度 (t/m ³)	1.855	0.032	1.876	0.035	1.846	0.045	1.757	0.086		
最適含水比と含水比の差 (%)	—	—	-0.44	0.98	-0.73	0.52	0.37	1.658		
-4# 締固め度 D 値 (%)	97.89	2.17	98.14	2.54	97.9	2.10	97.4	3.79		

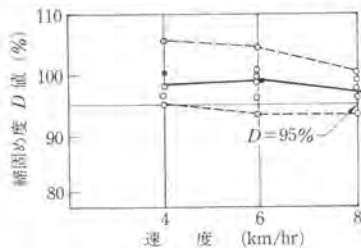
(注) +4# はれきを含んだ資料、-4# はれきを含まない資料のデータ

一つと考えられる。

4. 大型新鋭機械の使用条件

盛立量が大きくなると、大型新鋭機械を使って能率をあげて工期を短くするような施工計画を立てる必要がある。機械を導入する場合の検討事項として、現場搬入の問題、現場の広さ、トラフィカビリティや工事用道路の条件、掘削対象土の性質などがある。しかし、大型機械を利用して経済性や能率を満足する条件は単一なものではなく、いろいろの条件があつて、しかもそれらのあるものは人為的に改良して経済的な高能率な土工作業が行えるようにしている。

フィルダム土工の特長としては一般に土工量が多いことや、締固め作業が重視されることなどがあり、建設の主体になるのは「材料の掘削」→「運搬」→「盛立」という一連の作業であり、この作業について表-7に中里ダム（盛立量約 300 万 m³）と宮川ダム（盛立量約 30 万 m³）の使用機械の比較をして大型新鋭機を経済的に導入する条件を考えてみたい。



まき出し厚: 0.20 m, 回数: 12 回, CAT 825 B
 (「寺内ダム盛土試験報告書」より転載)

図-5 土質材料の転圧速度と締固め度

表-6 自走式タンピングの使用実績の例

工事名	発注者	工期	堤体積 (千 m ³)	使用機種	土 質			管 理 基 準 値	コンパクタ施工基準				
					粒 径	最大含水比	最大乾燥密度		まき出し厚さ	回数	速 度		
中里(ダム)	水開(発)	47	3,000	CAT 825B	max: 150 mm ~4.8: 50%以上 ~74 μ: 15~50%	15% (-4.8 mm)	1.88 t/m ³ (-4.8 mm)	D=95%以上 K=1×10 ⁻⁸ cm/sec以下 施工含水比 w _{opt} ~w _{opt} +2%	20 cm	3 回	特に規定なし (8 km/hr の テストでも O K)		
岩(イル)	中(開)	47			5,600	CAT 825B	max: 150 mm ~4.8: 40~60% ~74 μ: 12~30%	15.9% (-15 mm)	1.810 t/m ³ (-15 mm)	D=95%以上 K=1×10 ⁻⁸ cm/sec以下 施工含水比 w _{opt} ~w _{opt} +3%	20 cm	6 回	5 km/hr
寺(イル)	水開(発)	47			3,000	CAT 825B	max: 100 mm ~4.8: 65% ~74 μ: 30%	13.5% (-15 mm)	1.882 t/m ³ (-15 mm)	D=95%以上 K=1×10 ⁻⁸ cm/sec以下 施工含水比 w _{opt} -2%~w _{opt} +3%	20 cm	12 回	4 km/hr

表-7 中里ダムおよび宮川ダムの使用機械比較

		中 里 ダ ム	宮 川 ダ ム
掘 削	使用機械	モータスクレーパー: CAT 621×6台 (15.3m ³ (山積) 2軸4輪), CAT 631C×6台 (23m ³ (山積) 2軸4輪) ブッジャ: 32t級ブル	ショベル (積込み): 1.2m ³ ダンプ (運搬): 11t (コア材はグリズリにより 15cm 以上のれきを除く) ドーザショベル D-60s: 1.8m ³ ダンプ: 11t
	コア材料と賦存状態	米野層 (第三紀層), 最大粒径 50mm 土取場: 単一層として 10数mの厚さと数haの広さで賦存する。 盛立現場まで約 800m	第四紀層, GC 材料, 最大粒径 600mm± 土取場: 堆積層厚 5m まで約 3ha とふた山にわかれ る。盛立現場まで約 1,500m
搬 送	シェル部材料と賦存状態	大原層 (第三紀層): 砂層の泥岩層の互層 土取場の広さ: 10数ha, 盛立現場まで 500m±	市の原層 (第三紀層): れき層 (最大粒径 50mm±) と泥岩層との互層 土取場の広さ: 第1約 3ha, 第2約 1ha, 盛立現場まで 500m±
	盛土 使用機械	まき出し: 21tブル 転圧: 自走式タンピング CAT 825 B, 接地圧 27kg/cm ²	まき出し: 21tブル 転圧: けん引式タンピング, 接地圧 33kg/cm ²
施 工 条 件		平均盛土日数: 12 日/月 作業時間: 夏 16 時間 (2 交待) 冬 (12~3月) 10 時間 盛立最大面積: 45×10 ⁴ m ² 予定旧盛立量: 7,000 m ³ 盛土月数: 33 ヵ月	平均盛土日数: 12 日/月 作業時間: 夏 11 時間, 冬 (12~3月) 9 時間 盛立最大面積: 13×10 ⁴ m ² 予定旧盛立量: 2,000 m ³ 盛土月数: 13 ヵ月



図-6 中里ダム平面図

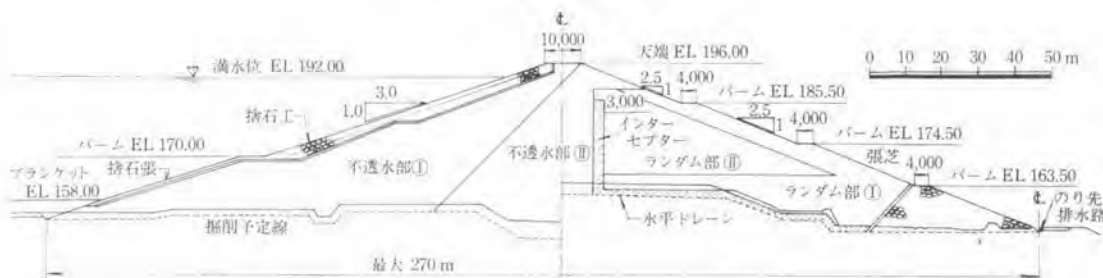


図-7 中里ダム標準断面図

(1) まとまった土工量

大規模な土工量は大型新鋭機を必要とすると同時に、また経済的に利用できる条件が必要となる。企業者側の積算は時間当り損料を基準に計算されることが多く、償却時間はあまり問題として考えられないが、請負者にとって買入コストの大きい大型機械は早く償却して利潤にかえる必要がある。稼働時間が不足して残存価値がある

また廃棄されるようなことは避けなければならない。したがって、ある工事で償却ができるようなまとまった土工量があるか、または継続的に転用可能な現場があることが必要である。中里ダムの盛土量は約 300 万 m³ であり、自走式タンピングの使用時間は約 4,000~5,000 時間となり、耐用時間の大半を本ダムだけで使用できる。宮川ダムも単価だけは見合うような数字になったとして

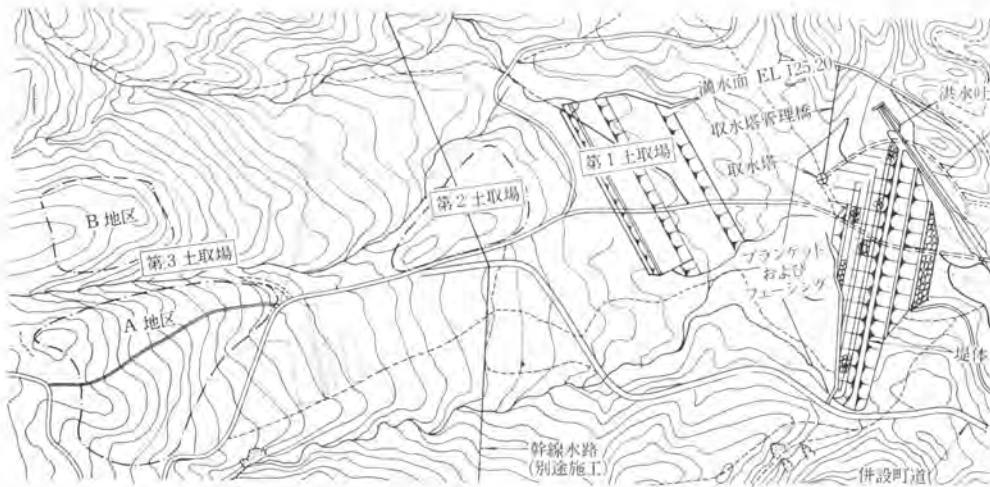


図-8 宮川ダム平面図

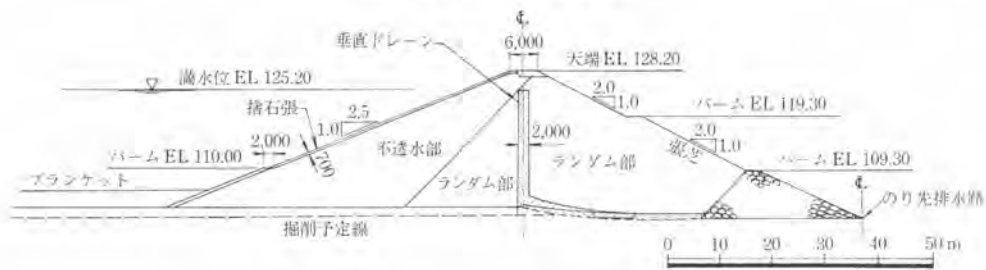


図-9 宮川調整池標準断面図

も約 30 万 m³ の盛土量では他に転用できる大規模な土工現場をもたないと自走式タンピングを導入することはひかえるべきである。

同じ考えから所要台数を少なく作業時間を長くする必要がある。宮川ダムは人家が近く、騒音、振動に対する地元住民からの要求で作業時間が制限されていて稼働時間で出来高を増すことができない。これに反し中里ダムは山間部で人家から離れており、自然条件以外の制約はなく、作業時間の増が可能で、1 台当りの稼働時間を増すことができる。中里ダムは冬期作業時間は気象条件が悪く、冬期の間だけ大型モータスクレーバ CAT 631 C は他の現場へ回して稼働させていた。また盛土材料の

機械に限られ、稼働対象土量が少なくなるのでより汎用性のある機械を利用することになる。中里ダムの盛土材料は不透水部に米野層を、シェル部に大泉層を利用しており、泥岩にリップを使用する以外、両層とも最大粒径が約 50 mm で、スクレーバによる掘削が可能である。

一方、宮川ダムのコア材料は、土取場では材料のほか巨れきが混じっており、スクレーバによる掘削はできない。中里ダムのシェル部は最大粒径約 50 mm の砂層と泥岩の互層であるので、スクレーバによる掘削が可能であるが、作業区域が狭いことや、ショベルとダンプの組合せの方が汎用性が高く、コア材の掘削や他の工事にも転用できる便利さがあって、シェル部の掘削はショベルとダンプを主体にして使用した。

(2) 機械の組合せ

大型機械を使用する場合、その前後の工程に能力が適合する機械を導入すべきである。中里ダムは自走式タンピングにはスクレーバの組合せで高能率の盛土が行われた。積込機械は 3～5 回の積込みでダンプ一杯になるのが適当といわれ、宮川ダムでは土捨てに町県道を通るので法的規制の制限内の 8～11 t ダンプを利用している。それで大型機械は使用せず、1.2 m³ のショベルあるいは 1.8 m³ のドーザショベルで積込みを行っている。

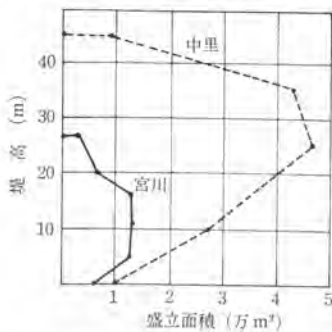


図-10 盛土面積の比較

性質や賦存状態が同じであると各ゾーンの盛土作業も同じ機械が使えるが、これに反し、コア材料とシェル材料が大きく変わったり、土取場の賦存状態によって選択採取するときと、混合するように採取する場合は使用

(3) 作業現場の広さ

作業現場が広くないと大型機械は不利になる。盛土作業面積を比較すると 図-10 のように中里ダムは宮川ダムの3~5倍の面積となる。作業面積が広くとれると大型機械は能率的に稼働できる。例えば、転圧作業は地山接地部とか回転区はスピードが出せないが、直線部が長くとれば平均転圧速度も大きくとれるので能率的であり、平均8km/hrのスピードも可能になる。

(4) 仮設道路の整備

大型運搬機械の特殊ダンプやモータスクレーバを利用する場合、道路の規模の大型化や整備が必要であり、これらが運搬の能率に大きく影響する(表-8参照)。

大型ダンプは大塊の石材の積込み、投下、ロックゾーン上を通過などの過酷な状況で使用されることが多い。中里ダムの場合は県道を利用するため普通ダンプによったが、岩屋ダム、御母衣ダムなどは専用道路を設け、大型ダンプによる運搬をしている。大型機械は重量が大きくない道路幅はもちろん、仮橋などもより強度の大きいものが必要になる。道路幅、道路こう配、曲線半径などもより良好な条件にしている。また路面の状態によっては能率が落ち、タイヤの損耗がはげしいので、路面整備のためのモータグレーダ、散水車などが必要となる。また御母衣ダム、岩屋ダムなどでは路面に落ちた岩石拾いの労務者を配置している。

(5) 間げき圧

盛立速度を制限するものに関げき水圧がある。中里ダムではピエゾメータによって間げき水圧を測定しながら盛立を行った。図-11に示すような間げき圧が生じたが、材料も比較的含水比も低く、土柱重量の50%以下で盛土が行われた。

御母衣ダムでは高含水比の粘性土と風化花崗岩を混合して強度の大きいコアを求めている。混合は30万m³

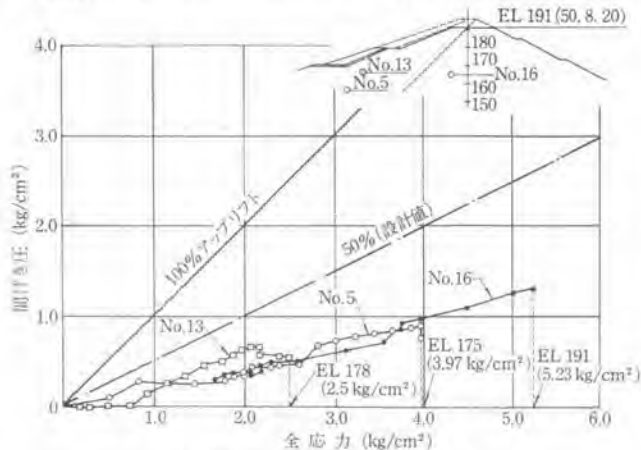


図-11 中里ダム施工中の間げき圧

表-8 大型機械を利用する道路

ダム名	道路幅 (m)	最小半径 (m)	最大こう配 (%)	摘要	
中里	スクレーバ道路	10	40	8	16m ³ , 23m ³ モータスクレーバ
	その他	7	30	10	
宮川ダム	5	30	12		11t, 8t ダンプ
御母衣ダム	15	80	7		22t, 15t ダンプ
長野ロッソフィルダム	18		6~8		30t, 22t ダンプ
岩屋ダム	16	30	8		32t, 45t, 40t ダンプ

表-9 岩屋ダムの置換法とRI法の比較

測定値		タンピングローラ		振動ローラ	
		置換法	RI法	置換法	RI法
湿潤密度 (g/cm ³)	平均値	2.241	2.216	2.253	2.231
	偏差	0.046	0.050	0.043	0.065
含水比 (%)	平均値	10.8	11.0	11.0	11.1
	偏差	0.927	1.037	1.056	1.010
乾燥密度 (g/cm ³)	平均値	2.021	1.997	2.029	2.010
	偏差	0.048	0.062	0.049	0.069

(注) 1. RI はラジオアイソトープの略
2. 「岩屋ダム工事誌」(p. 833) (発行: 水資源開発公団, 中部電力) から転載

程度のストックパイルを設けて 所定の率 (粘性度 10~30%) に薄くまき出し積上げて横からジョベルで積込み、混合している。これは粘性土の含水比がストック中、混合中に下がるので、強度があがると同時に盛土中の間げき圧の上昇を抑える方法でもある。

(6) 管理作業の迅速化

大量の盛土を能率よく行うためには管理体制も整えておく必要がある。中里ダムでは初期に RI 密度測定器を利用した。1個所当り5分程度で含水比と密度が測定できるが、取扱いについて法的規制があり、途中で使わなくなったが、これらの機種もだんだんと改良され、規制もゆるいものが造られていると思う。喜撰山ダム、岩屋ダムでも利用されており、置換法との精度の比較もされている(表-9参照)。

5. あとがき

三重用水のダム建設側を参考にしながら建設機械の大型化と新鋭化について述べたが、大まかな原則的なことはあるにしても、土質など局所的条件によってどのような機械を利用するのが能率よく経済的であるかよく検討工夫し、場合によっては試験によって確認する必要がある。安全で経済的なダムを建設するよう常に心がけていきたいものである。

最後に、本稿をとりまとめるに際しご協力をいただいた関係諸氏に厚くお礼申し上げる次第である。

随想

合成紙と私のはなし

塚原重美

合成紙とは……

「合成紙」を御存じでしょうか。

御存じの方も、御存じない方もおられると思いますが、合成紙とは、プラスチックでできた紙のことです。つまり、従来の紙が天然繊維から抄紙工程を経て作られているのに対して、合成紙はプラスチック・フィルムに加工を施し、紙化して印刷や書き入れに対する適性とか包装性などを付与したものです。プラスチック・フィルムでなく、プラスチック繊維でできた広義の合成紙もありますが、これは印刷したり書いたりする紙というより、むしろ不織布として成長しているので、ここでいう合成紙とはプラスチック・フィルムを基材としたものが主流であると考えていただきたいと思います。

プラスチック・フィルムはもともと表面は平滑で透明もしくはこれに近く、到底紙の性質を有するものではありません。したがって、これに何んらかの処理を施して紙化しなければ紙とはならないわけです。

合成紙を作るための紙化方法にはいくつか知られていますが、代表的なものは、プラスチック・フィルムの表面を化学的

もしくは機械的な方法で処理し、紙的性質を付与したもの（表面処理法）と、フィルム表面に被覆層を設けて紙的性質を得たもの（被覆法）とがあります。この場合のプラスチック・フィルムは、2軸延伸（加熱下で縦横2方向に引き延ばすこと）され、分子の配向性を与えられた結果、紙葉としての十分な強さと適性を付与されたものです。



2軸延伸されたポリスチレン・フィルムの両表面を溶剤でほどよく膨潤させた後、これを固定すると、フィルムの両表面は微細な多孔質となり、光の散乱によって白く不透明な外観を呈し、インクや鉛筆、ボールペンなどを受容できる紙的性質が得られ、印刷記入用紙として好適なものとなり

ますが、これは表面処理法によった合成紙の実例の一つです。また、2軸延伸されたポリエチレンテレフタレート・フィルムの一表面にサンドブラストを均一に施し、その表面を機械的に粗面化すると半透明性を呈し、トレーシング用紙として誠に好適です。これも表面処理法の一例です。

また、同じプラスチック・フィルムの表面に顔料と結合剤を混ぜ合わせた被覆剤を塗布し、これを乾燥硬化させると合成紙

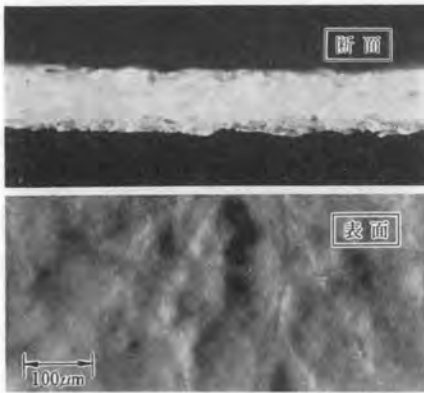


写真-1

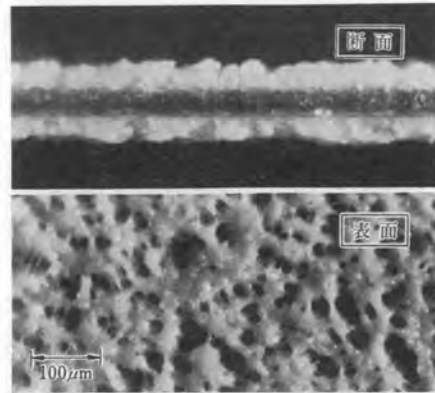


写真-3

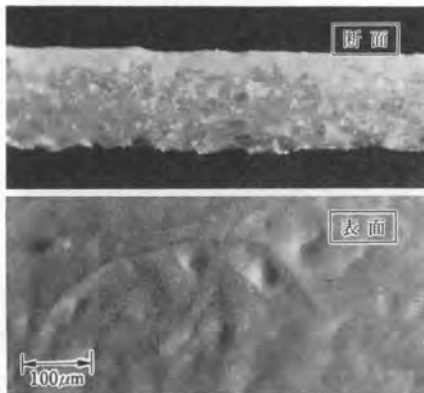


写真-2

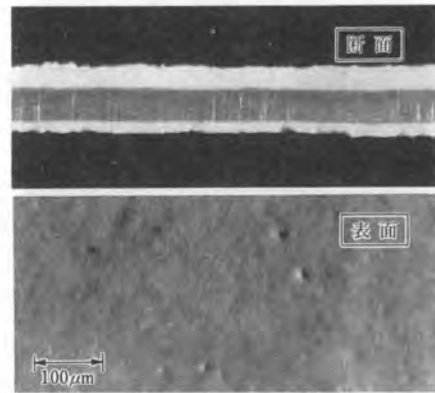


写真-4

が得られますが、この方法はとくに量産に適しています。この被覆剤をいろいろに調整して白色不透明度の高いものとすれば、得られた合成紙は白色不透明性の印刷記入用紙や包装用紙となり、被覆剤を透明度の高いものとすれば、半透明性のトレーシング用紙、複写用紙などとなります。これらは被覆法の実例です。

天然繊維でできている従来の紙とこの合成紙とを顕微鏡で観察してみると、写真に見るように構造が本質的に異なることがよく分ります。写真は紙の断面と表面とを示すもので、写真-1は従来の上質紙、写真-2は従来のアート紙、写真-3は表面処理法によった合成紙(溶剤処理)、写真-4は被覆法によった合成紙(アート紙クラス)、写真-5は被覆法によったトレーシ

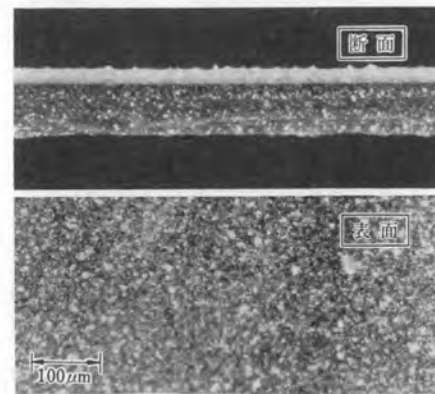


写真-5

ングフィルムです。

合成紙産業の生立ち

日本の合成紙産業は昭和30年代から工業化への模索が進められましたが、昭和40年代にはいって、その優れた特質に大きな

期待がかけられて一層強力に推進され、昭和43年5月には科学技術庁資源調査会が「合成紙産業育成に関する勧告」を提出し、木材パルプ原料と水資源の逼迫に備えて、廉価豊富に入手できる石油から生産される合成紙産業を世界に先きかけて日本が確立するための意義と方策を提案したのです。

合成紙は従来の紙では満たし得なかった特質、例えば、強さ、耐水性、寸法安定性、成形性などを持っているのに加えて印刷や記入性でも優れており、森林資源に依存しない、生産に水を必要としない、量産すれば充分廉価に得られる、いずれは書籍、電話帳、新聞までが合成紙に代るであろうということで合成紙に関する話題が新聞紙上を賑わしたのは、この40年代でありました。また、この勧告書そのものがすべて合成紙で作られ、当時の合成紙に対する意気込みと期待の大きさが伺えるというものでありました。

合成紙と私

さて、合成紙と私とのかかわり合いを述べなければなりません。

それは私の持つ趣味のなかで思いがけずもかかわりが生ずることになったのです。

私が建設の仕事に携わるようになったのは、電源開発会社に入社した昭和27年からのことです。社運を賭した佐久間ダムの建設が始まったのが昭和28年、私も一社員としてこの歴史的プロジェクトに参加する幸運を得ましたが、米国アトキンソン社の指導を受けながら、大量の見たこともなかった米国製建設機械が陸続として現地に搬入され、組上げられ、稼働して行くのを目のあたりにして、当時、なんの知識も持たなかったわれわれは、とにかく追い馳けて行くのに精一杯であったように記憶しています。

その後、工事が進捗し、仮排水路トンネルの掘削に続いて難関といわれた河床掘削も終わり、本体ダムのコンクリート打設が順調に進行するようになったのは、昭和30年中頃以降のことでありました。

ここで、しばらく途絶えていた私の生来の趣味が頭をもたげるわけで、合成樹脂（プラスチック）で何とか紙が作れないかという、とんでもないテーマに取り組むこととなったのです。やはり当時の若さというものでしょうか、忙しい仕事の傍ら、いろいろ苦心もあつたのですが、学友のなかに協力してくれる者達もいて、合宿の部屋で簡単な手作業でポリエチレンテレフタレート・フィルム表面に被覆剤を塗って乾燥してみたものが、結構紙のように書けたり、複写できたりしたので、もう大喜び、周囲からの勧めもあつてこれを体系化し、「合成樹脂フィルム紙」と命名（当時は合成紙という言葉はなかった）して特許出願したところ、これが思いがけずも決定されて特許権を持つことになったのです。したがって、この特許権は先に述べた被覆法に基づいた合成紙の発明にかかるものであつたわけです。

特許権は、たとえそれが趣味のうえで取得されたものであつても、法で認められた権利に違いありません。この権利が世に求められるものである場合には、関連する業界との間にかかわり合いが生ずるのは当然の成行きです。

一方、趣味とは、飽くまで趣味の領域を逸脱することなく、そのなかで苦心もし、喜びもし、満足も味わうという、これが本當の趣味であつて、ここに何にも変えがたい趣味の楽しさ気安さがあるのではないのでしょうか。

数年の後、幸いにもこの発明を高く評価し、趣味としての私の考えを擁護してくれ

るという強力な企業が現われ、業界のむずかしい調整など一切を引受けてくれたのです。そのお蔭で、私は自らの主義を曲げることもなく、歩み始めた合成紙業界との間に技術上の広いつながりを持つことができ、視野を拓げ、夢を脹らますことができました。そして、この発明も、合成紙の仲間の重要な一つとして工業的規模で生産が実施されたのです。これは、私にとって願ってもない有難いことでありました。

この権利は、このようにして特許権の存続期間、15年間を生きて昭和48年に消滅しました。丁度、石油ショックが吹き荒れる少し前のことでした。

その後の合成紙

話しを前に戻しましょう。その後、合成紙はどうなって行ったのでしょうか。

まず、小規模ながら工業的に生産され始めた昭和40年代中頃における従来紙と合成紙との値段の比較をしてみると次のようでありました。

当時、アート紙は卸売り価格でkg当り135~140円、上質紙は89~98円であったのに対し、合成紙は、アート紙クラスのもの405~420円、上質紙クラスで270~290円で、重さで比べると約3倍の高値でありました。しかし一方では、合成紙は従来紙よりも強さに優れ、同一の強さで比較すれば約1/3以下の重さですむ用途分野が多いことを考慮にいれると、ほぼ同一水準にあるという見方もありました。いずれにしても、大量生産への移行によって昭和50年代には、従来紙を下廻るであろうと予測されていたのですが、それから数年後には思わぬ石油価格の高騰と数量規制の時代に遭遇する運命にあったのです。

このように当初から価格面でも微妙な問題を抱えた合成紙でしたが、これらのなか

で確実に地歩を高め、需給を伸長させて現在に至っている種類があります。それは、御存じのトレーシングフィルムやマットフィルムなどと呼ばれている一群の半透明性の図面用合成紙です。これらは小さい市場ながら特殊な用途に向けられ、必需品として伸びてきたもので、この出現によって、破れやすく、湿度による寸法変化の著しかった従来のトレーシング紙からわれわれは解放されたといつて過言ではありません。建設機械に関連する図面分野においても、このフィルムとのかかわり合いを決して無視するわけには行かないのです。

合成紙は、以上のように僅かな種類を除いては、原料の相対的高騰の前に、脆くも敗退したかのように見えますが、本当にそうでしょうか。合成紙は日本にとって、なんとしても育成して行かなければならない指標の一つで、時機をみて再び産業化が図られるべきポテンシャルを今なお持っていると思いたいものです。この時に備えて、地道に、しかし真剣に研究が続けられていると聞きます。

技術はとどまることを知りません。私のささやかな過去の知識をもとに以上述べてきた事柄も、今では、さらに漸新なものに置き換えられているのかも知れません。

* * *

合成紙のことをお話する、この印刷物さえも、合成紙でつくることができないということは残念なことではあります。幾千年の歴史を積み重ねて堂々と生き続けてきた天然繊維の紙の偉大さを考えると、合成紙が、われわれの日常生活に密着したものとなるにはまだまだ永い試練の年月が必要のように思われるのです。

参考文献：科学技術庁資源調査会勧告第21号、合成紙産業育成に関する勧告（昭和43年5月28日）

—電源開発株式会社 土木部長代理—

機械掘削のNATMで温泉余土に挑む

峯本 守* 飯田 堅雄**

高田 允温***

1. はじめに

伊東線は伊豆半島の東海岸に位置し、熱海～伊東間約17.5 kmの延長をもつ単線である。伊東から先の伊東～下田間約45 kmは伊豆急行が運営している。列車の運行は国鉄と伊豆急行との間で相互乗入れを行い、東京から下田まで直通の特急、急行が数多く運転されている。この路線は年間を通じて首都圏からの入込客が多く、特に週末には国電並の混雑を呈している。しかしながら、単線であるため各駅における待合時間が長く、線路容量が小さいので、もはや列車の増発が期待できない状態である。

そのため今回、単線区間である来宮～伊東間約15.6 kmの複線化が実施され、最も難工事が予想される新宇佐美トンネルを着工したわけである。このトンネルは旧トンネルにおいて温泉余土のものすごい膨張土圧と発熱に会い、我が国のトンネル史上まれにみる難工事であった。そのために新トンネルはNATMにより温泉余土の膨張土圧に挑戦することになった。

2. 新宇佐美トンネル

新宇佐美トンネルは旧トンネルの海側50 mに併設する延長3,000 mの単線トンネルである。新トンネルの設計に先だち、旧トンネルの施工記録をつぶさに調査、分析を行って温泉余土地帯におけるトンネルの施工方法を検討した。

旧トンネルの施工記録によれば、延長2,920 mを昭和8年1月に着工以来、5年1カ月を要する難工事であった。このうち2,200 mの温泉余土区間を当時の最新

工法であった新オーストリア式工法（導坑先進上半逆巻工法）により施工した。その結果、強大な押し膨張土圧に会い、導坑支保工（木製支保工）がほとんど折損され、ずり出しがしばしば不能になって、何回もの縫返しを余儀なくされた。また、温泉余土に含まれる硫化鉄の酸化（発熱反応）に伴い、坑内温度は37°Cまで上昇し、氷柱を抱えながら作業を行った。さらに、上半切掘削を行い、アーチコンクリートを打設したとき、コンクリートが硬化するまでに押し膨張を受け、コンクリートに大きなクラックが生じている。そのために覆工裏にすき間を設けたり、クッション材としてその束などを入れて対処した。その後、特圧型の鉄製支保工を導入するとともに、断面形状を卵形に変更した。覆工厚も50～80 cmに増大するとともに、鉄筋コンクリートにするなどの対応策をとった。

このような対策にもかかわらず、トンネルの変状が建設当初から現われ、トンネル中央部付近（土被り約280 m）のアーチやスプリング部に大きなクラックが発生した。その後は年を追って他の区間に波及し、現在では全区間にわたってクラック、目地切れ、剥落等が無数に生じている。その後、これらの補修、補強対策として覆工の改築、モルタル注入、補強セメント等を施工している。このような対策にもかかわらず、トンネル変状は完成後約40年経過した今日でもなお変状は進行しているために全面改築の必要に迫られている。

このような施工記録が示すものは、膨張性に対するトンネル施工の現物実験としてとらえることができる。そして数多くの教訓を我々に与えてくれている。

まず第1に、導坑掘削から覆工コンクリート打設までに3～4カ月を費した結果、閉合が非常に遅れている。そのため周辺岩盤のゆるみ領域が大きくなって膨大な押し膨張土圧が作用したと思われること、第2に、支保工や覆工が破壊したため支保耐力を失った結果、さらに押し膨張を促進させたと思われること、第3に、覆工

* 日本国有鉄道東京第二工務局次長

** 日本国有鉄道東京第二工務局土木一課補佐

*** 日本国有鉄道東京第二工務局網代工務区助役

背面にすき間を設けたり、そだ等を入れたため、覆工に対する受動土圧が作用せず、さらに偏圧を生じさせる原因となり、覆工にクラックの入るのを促進していると思われること、第4に、温泉余土の曝気特性をなんら抑止することなく硫化鉄の酸化をゆるした結果、坑内温度が著しく上昇し、坑内温度と相まって木製支保工を早期に腐らせたと思われること等である。これらの指摘事項は現在の NATM の理論に何一つ合致するものはなく、トンネル安定のための基本原理を犯しているために当然の帰結であろう。

3. 新宇佐美トンネルの施工法

旧トンネルの施工記録を分析、検討した結果、新トンネルの施工法は温泉余土の膨張性に対していかに対処するかが最も重要なポイントであり、NATM での施工を決定したのである。すなわち、

- ① 切羽はすべて自立していたこと。
- ② ミニベンチを採用して早期閉合を図り、過大変化による地山強度の低下(ゆるみ)を防止し、押し膨張圧を減少させ得ること。
- ③ 吹付コンクリートにより地山と1次覆工を密着させ、覆工耐力を増加させ得ること。
- ④ 吹付コンクリートは掘削直後に施工し、温泉余土と空気を遮断することにより曝気特性を抑止し得ること。
- ⑤ 温泉余土の内部摩擦角は掘削当初において $10\sim 16^\circ$ あるので、ロックボルトの効果が十分に期待できる。この結果、地山で補強し、覆工に作用する地圧を減少し得ること。

⑥ 可縮支保工を建込むことにより地山の変位に追従しながら、なおかつ支保耐力を失わないため結果的に地山の安定が図られること。

等である。このうちで最も重要な点は早期閉合を図ることである。

温泉余土は安山岩、溶岩、玄武岩等が火山活動に伴う温泉の熱気とそれに含まれる硫化水素によって変質を受け、粘土化したものである。これは掘削中においてはやや硬い(一軸強度で 10 kg/cm^2 程度と思われる)ようであるが、掘削後約1週間を過ぎると急激に劣化し(1 kg/cm^2 程度)、強大な押し膨張を示す性質がある。

これに対処するため、温泉余土が劣化する前に1次覆工の閉合を図ることにした。具体的には、掘削後4日目には上下半の閉合を実現し、1週間後には吹付コンクリートも所定の強度を発生させるようにした。このため進行の関係からベンチの長さを5m以内とし、その結果から掘削架台を導入し、新宇佐美トンネルにロードヘッダを考慮したのは大略次のような理由による。



写真-1 掘削架台前部



写真-2 掘削架台後部

現在掘削中の南工区は、1,688 m のうち温泉余土が 55%、変質安山岩(一軸強度 200 kg/cm^2 程度以下)が 45% となっている。掘削方法は発破工法と機械掘削が考えられる。ここで機械掘削に決定した理由は、発破工法に比較して次の点を評価したためである。

- ① 周辺岩盤に対する悪影響が少ない。
 - ② 工区の全区間の岩種の掘削が可能である。
 - ③ 温泉余土に対して進行が上がる。
 - ④ 余掘りが少なくできる。
 - ⑤ 吹付面が平滑になり、はね返りが少なくなる。
 - ⑥ 掘削作業員が少なくてすむ。
 - ⑦ トンネル排水中における濁度が小さくてすむ。
- 等である。

4. 掘削システム

この掘削システムは全長 15.6 m、幅 5.6 m、高さ 2.7 m で、全装備重量は約 80 t である。掘削架台には上半掘削用のロードヘッダ MRH 45 S とロックボルトさく孔用の油圧オーガを搭載したクロードリルを積載している。また下半掘削用としてロードヘッダ MRH 45 S の切削部のみを架台に装架している。このほか、コンベヤシステム、走行システム、油圧システム、制御システ

ムを組込んである。各システムの稼働によって上下半同時に掘削可能であり、ベンチ長は 5.0~2.3 m まで縮めることができる。切羽が自立する限りベンチを短くし、早期に断面閉合を行うようにしている。

次に架台および下半掘削システムの概要を紹介する。

(1) 架台の構造および機能

本システムは切削部、かき寄せ部、ずり搬出部、架台部、油圧装置および制御部から構成されている。

(2) 切削部

切羽面を切削する部分で、ドラム、伸縮部、減速機、旋回フレームおよび伸縮フレームで構成している。ドラムは円錐台形で、その周囲に 34 本のピックを挿込み、切羽を切削する。伸縮部はドラムを 500 mm 前後に移動させるものである。減速機はモータと直結し、その回転数を適宜減速するもので、安全装置として減速機とモータの連結部にシャーピンを組込んである。

以上の切削部は旋回フレームに取付けて油圧シリンダにより上下、左右に任意に動き、適当な断面を切削しながら前進させる。また、伸縮フレームは旋回フレームを介して切削部をつり、架台に取付けたガイドフレームにより 2,200 mm の前後移動が可能である。

(3) かき寄せ部

一対の腕が交互に回転して切削されたずりをコンベヤに乗せる装置である。動力は油圧モータを使用し、その

回転を適宜減速し、ギャザリングを回転させる。なお、左右の減速機は連結されていて、ギャザリングの衝突のないようにしてある。

(4) コンベヤ部

かき寄せたずりを後方へ運ぶ装置で、下半第 1 コンベヤ、下半第 2 コンベヤおよび上半用コンベヤからなっている。下半第 1 コンベヤはチェンコンベヤで、トラフは鋼板で作られ、チェンはアングルバー付センターチェンである。動力はフレーム後部に設け、油圧モータの回転を減速して駆動鎖車を回転させる。下半第 2 コンベヤは下半第 1 と上半用コンベヤから送られるずりを受けてトレンローダへ移送するもので、通常のベルトコンベヤであり、動力はプリーモータである。

上半用コンベヤは上半を切削するロードヘッドからずりを受け、下半の第 2 コンベヤへ移送するものである。このコンベヤには車輪がついており、レール上を移動できるようにしてある。これは上半のロードヘッドが後退するとき退避スペースが十分とれるようにするためである。なお、下半第 1 コンベヤはコンベヤつりフレームを介して伸縮フレームにつり下げられているので切削部と同時に 2,200 mm 移動し、さらに 1,000 mm の移動が可能である。

(5) 架台部

上半掘削のロードヘッドおよびクローラドリルの作業架台となるもので、架台、車輪、架台上下シリンダ、走

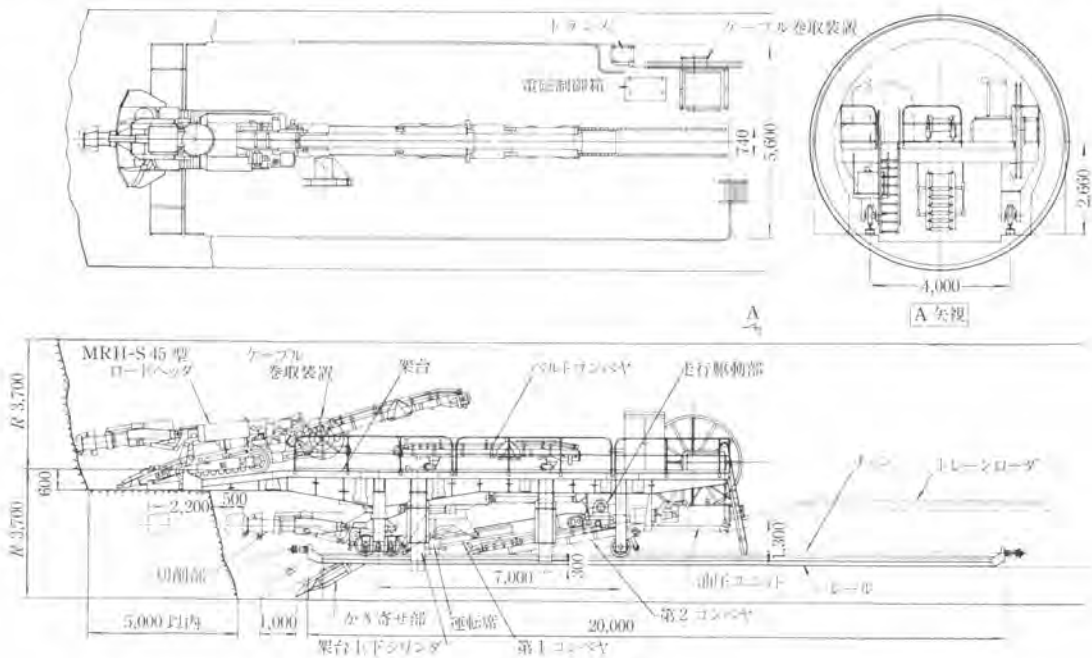


図-1 全体組立図

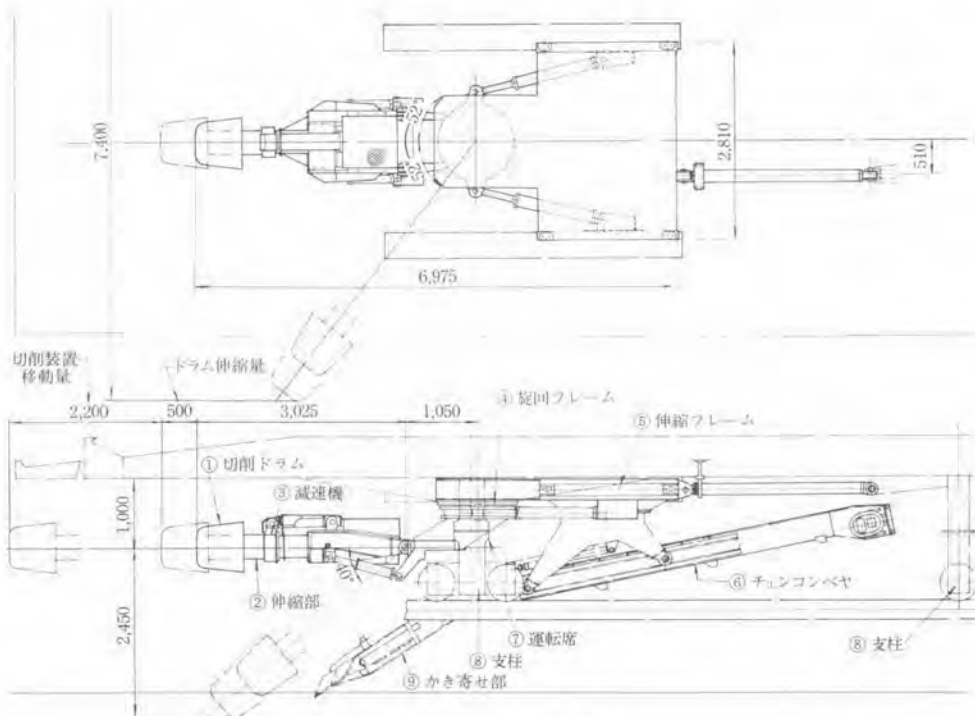


図-2 下半掘削装置

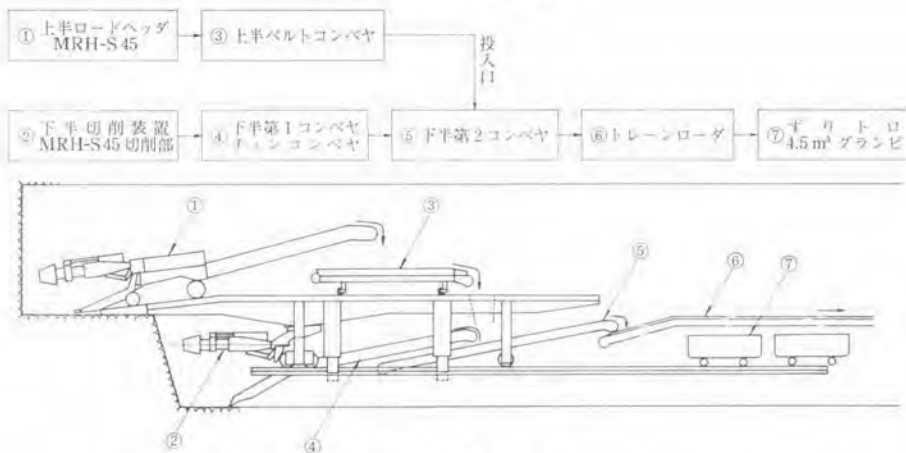


図-3 ずり搬出ルート

行駆動部、レールおよびチェーンで構成されている。架台には下半掘削システムのすべてが装架され、レール上をチェーンを巻取りながら走行する。レール移設時は架台上下シリンダで架台全体を持上げ、走行動力によりレールを移設する。走行動力は5.5kWのサイクロ減速機が左右に各1台取付けられている。これにより片側ずつのレール移設が可能であり、姿勢制御の精度を向上させるようになっている。

(6) 油圧装置

ポンプ、切替弁、シリンダ、油圧モータ、オイルタン

クおよびこれらをつなぐ配管で構成されている。油圧で動作する部分は、

- ① 切削部の上下、左右の旋回および伸縮
- ② ギャザリングと第1コンベヤの運転および前後進
- ③ ギャザリングの上下
- ④ 伸縮フレームの前後進
- ⑤ 架台の上下

である。油圧ポンプは30kW電動機に直結で駆動され、各操作は運転席と架台の支柱の2個所のどちらでも行えるようになっている。オイルタンには油面の低下を検知するフロートスイッチと油温上昇を検知するサーマル

スイッチを組込んである。

(7) 制御部

切削作業および走行時における操作の優先順位およびインターロックを電子回路としてハード的に組込んである。また、上半と下半のオペレータ間の連絡用として通信設備を設け、運転時の事故防止に万全を期している。なお消火器は8本搭載させてある。

(8) インターロック

掘削架台は大型で複雑であるため稼働時における事故防止には特に気を使っている。稼働時の総張付人員は12名であり、全員が事故防止に対する細心の注意を常時維持することには限界がある。

そこで、本システムではすべての操作レバーに優先順位を設定し、操作レベル相互間を電子回路によりハード的にチェックするようにしてある。もし操作順序を間違えればインターロックが作動して停止するようにしてある。こうしておけば常に標準作業を義務付け、事故防止の面で大いにサポートできると考えている。

5. 掘削架台の問題点

この掘削システムは全断面掘削を行う場合には上半のズリ積みができない。したがって、ズリ積みは下半だけのコンベヤに依存することになり、ズリ積み時間が伸び、進行が若干遅れる。また、硬岩に対しては掘削能力がないので、必然的に小発破併用となる。この場合には退避距離が長くなるので、やはり進行が落ちることにな

る。このほか、移動時における方向制御にかなりな努力が必要となる等である。

6. おわりに

新宇佐美トンネルは旧トンネルの経験からロードヘッダ2台によるミニベンチ掘削システムによって9月から掘削を行っている。とにかく、新トンネルはメンテナンスフリーとすることが最大の使命であり、そのために日夜努力を重ねている。

振り返ってみれば、約40年前に当時の最新工法であった新オーストリア工法(導坑先進上半逆巻工法)により掘削が行われ、いままた最新工法である新オーストリア工法(NATM)で行われている。これも何か因縁めいたものを感じざるを得ない。

最近ではNATMの議論が盛んであるが、どちらかというと設計方法とか計測をどうするか等のむしろソフトウェアの議論が多いように思われる。本トンネルは機械掘削によるNATMであり、NATMのハードウェアの分野である。機械掘削によっていかに進行を上げ、トンネルをいかに安全で経済的に完成させるかが我々に課せられた最も重要な点であると考えている。このため本トンネルの機械掘削方式を題材にNATMのハードウェアに関して多くのご意見、ご指導をいただければ幸いです。

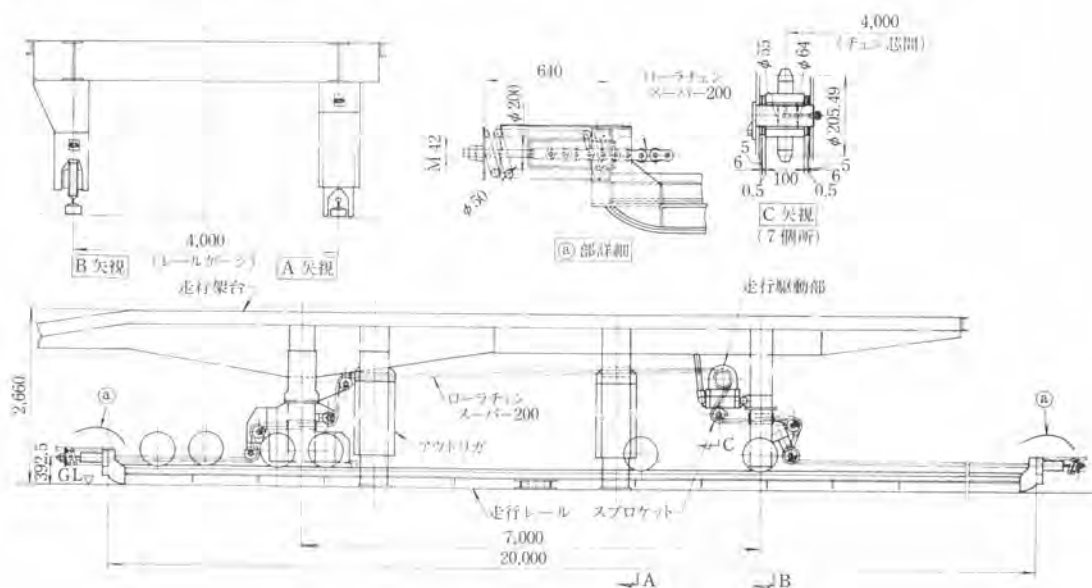


図-4 走行装置

内径 3,000 mm 泥水加圧式セミシールド工法の施工 湛水防除事業大垣北部地区排水路工事

高橋 克美* 内田 日出男**

小川 義明***

1. はじめに

近年、公共事業といえども地域住民の十分な理解と協力を得なければ事業実施の円滑化は図れない。特にこの中で建設公害問題が用地取得と同等視されつつあり、この処理のいかんによって工事の一時中止、工法変更等、事業実施に大きな障害を及ぼすことになるので、建設公害防止対策については十分な工法検討が必要である。

本稿で紹介するのは、口径 1,500 mm 2 台を容納する排水機場への地下埋設式排水路を実施するなかで、県道にかかる延長 170.98 m を平均土被り 3.50 m で内径 3,000 mm 泥水加圧式セミシールド工法による施工例であり、その概要を報告するものである。

2. 排水路の概要

大垣市街地北部一円に広がる 1,100 ha の農地排水は、市街周辺地域としての立地特性からその排水条件は極めて悪化され、たびたび湛水被害をこうむっている現状で



図-1 施工箇所位置図

* 岐阜県大垣土地改良事業所長

** 岐阜県大垣土地改良事業所防災課長

*** 岐阜県大垣土地改良事業所防災課

あり、この解決策として、これらの排水を湛水時のみ直接排水本線である揖斐川へ流域変更することが水利、経済上有利であるところから、湛水区域より市街周辺部を通過する最短距離の排水路延長約 3,200 m (排水量 11.12 m³/sec) を新設し、流末部に設置する排水機場 (排水量 10 m³/sec) より排水する計画である。

ここで本排水路は市街周辺の宅地化区域を通過することから市道等道路を利用し、地下埋設方式を採用にしたもので、当然この状況から予想される地盤沈下等建設公害対策についての比較が必要となり、検討の結果、本工法で 170.98 m の区間を施工する計画としたものである (図-1 参照)。

3. 施工区間の現況

国道 21 号への乗入れ部にあたる県道を本施工区間とするもので、沿線には大規模なレストラン、ガソリンスタンド等が建ち並ぶ現況ではあるが、当地は 10 年前無数のクレークを埋立干拓した複雑な土質地域で、この地質状況等は 図-2 に示すとおりである。

当地は揖斐川後背湿地帯の沖積層で粘土と細砂の互層からなっており、N 値 1~3 を示している。また、粒度分布は 図-3 に示す状態であり、その含水比は 36~77 % と高く、かつ地下水は地表下 90 cm にあり、砂層からの水量は多いが、粘土層での透水係数は 7×10^{-7} 程度である。

4. 工法の決定

本工区の前後もほぼこのような地質であるが、沿線に大規模な建造物がなく、かなり離れていることから通常の開削工法で実施したが、地下水低下による広範囲な地盤沈下、鋼矢板引抜きに伴う地盤の残留変形問題等を検討の結果、工期を含めセンターシャフト型カッタ駆動方

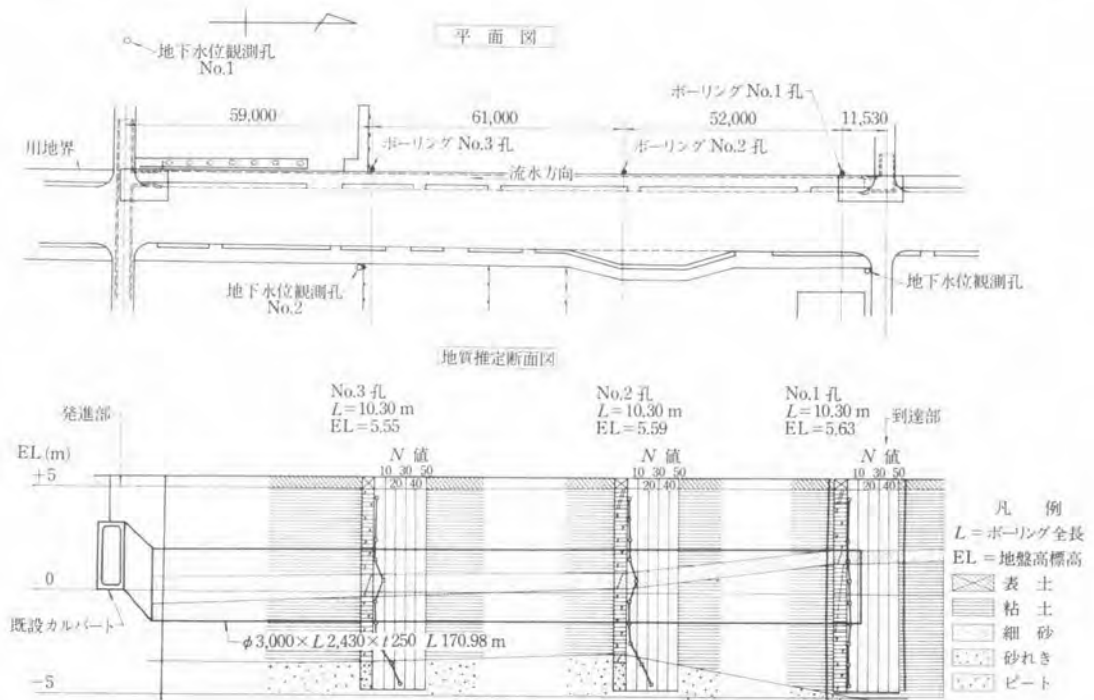


図-2 地質調査平面および断面図

式による本工法に決定したもので、この所要総推進力は2,015t、日進2.8本、これより生ずる掘削土量66.18m³を基本に推進設備、泥水処理設備能力等を各々計画した。

5. 工事実施状況

(1) 推進について

設計所要総推進力2,015tに対する設備能力には、安全率1.4の2,821tとし、元押し設備150t×10の1,500tと中間ステーション100t×8の2基を計画した。また支圧反力は元押し1,500tに耐えるべくCCP

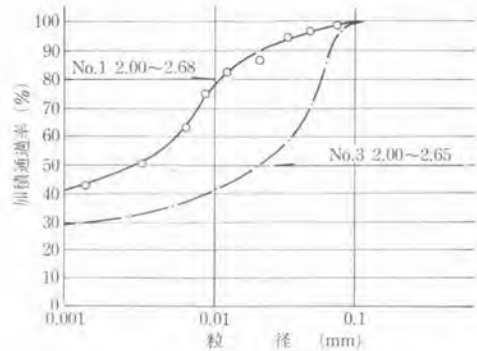


図-3 粒径加積曲線



写真-1 ID 3,000×t 250 HP 泥水加圧式セミシールド機

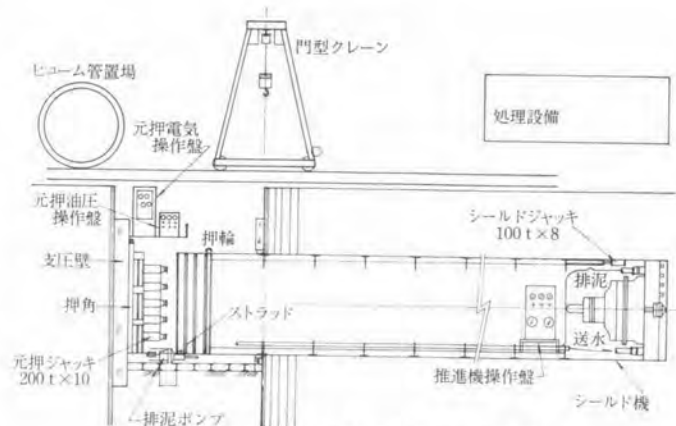


図-4 ID 3,000×t 250 HP 泥水加圧推進工法図

と薬注による地盤改良を加え、推定 1,737 t の反力を期待した。

この計画に対し実施は図-4 に示す元押し 200 t × 10 の 2,000 t と中間ステーション 150 t × 8 を 11 本目と 38 本目にシールドジャッキ 100 t × 8 を設備し、ペントナイト、マットオイル、テルセロース混合によるすべり材を 220 l/m 使用のうえ、切羽圧力 0.2~0.55 kg/cm² に保

ち、カッタビルト開度 4~4.2 mm、同トルクはほぼ 0.1-m で施工できた。この実施所要推力は図-5 に示す結果であり、その推進能力は図-6 に示すとおり平均日当り 2.1 本であった。

また、この施工精度は基準高で +27~-37mm、中心線のずれは +37~-10mm の範囲であり、その詳細は図-7 に示すとおりである。

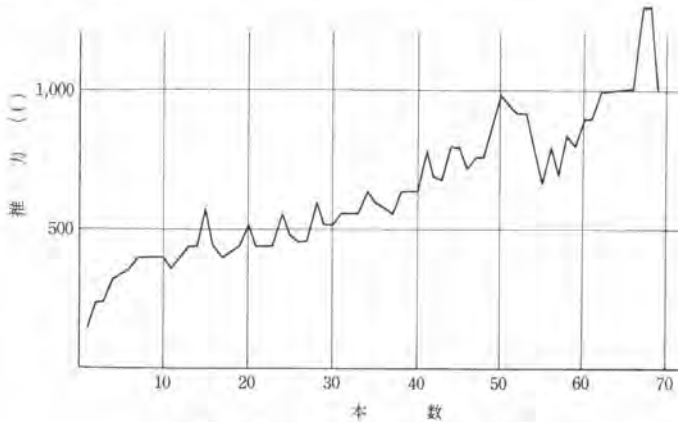


図-5 泥水加压セミシールド推進力曲線

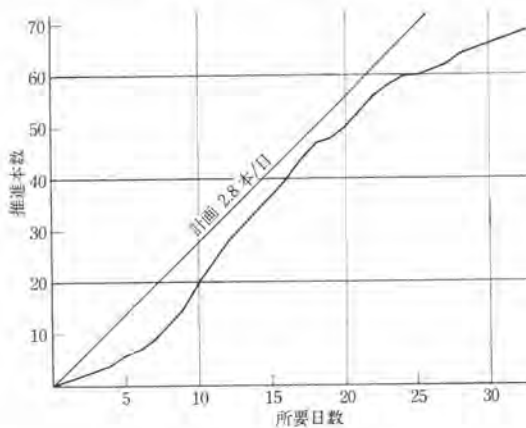


図-6 推進管出来高

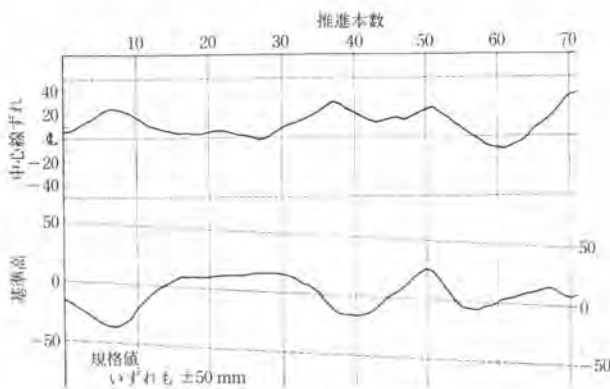


図-7 推進管推進精度

(2) 泥水処理等について

日進 2.8 本により生ずる 地山掘削量 66.18 m³ と、この掘進に必要な送泥水 (比重 1.15) 705.6 m³ および排土約 35 m³ を処理すべく装置を計画した。

実施した装置の概要は図-8 に示すとおりで、これに要した敷地は 25 m × 25 m の 625 m² であり、設置した各機器容量は表-1 のとおりである。また当工事に要した電気設備容量は表-2 のとおりで、実施上特に問題はなかった。

(3) その他

工事にかかる各種の計測を実施したなかで、推進による路面沈下は推進後 2~3 日目より始まり、その量は 10~30 mm の範囲で、いずれも 2 週間以後の進行は認められなかった。

また泥水処理設備より生ずる騒音、振動レベルは境界で 64~83 ホン、30 m 地点で 54~69 ホン、振動レベルについては境界で 41~58 dB、30 m 地点で 35~42 dB であり、いずれも規制値を満足する結果であった。

6. むすび

口径 3,000 mm と大口径で、かつ排水路縦断計画からその土被りも 3.50 m と限定された延長 170.98 m を計画するには一抹の不安を感じなかったわけでもないが、実施の結果は公害、施工面とも満足する内容で、無事工事を完了し、安堵している。

なお、報文作成にあたり当工事の施工者である五洋建設・岐建木材共同企業体のご協力に対し感謝の意を述べる。



写真-2 到達口への到達



写真-3 推進完成内部状況

表-1 2次処理用機器

名称	型式	台数	備考
送泥ポンプ	VS 45 kW	2台	
"	VS 37 kW	1 "	
フィルタプレス	3 m ³	4 "	
フィルタ押込ポンプ	15 kW	1 "	
タンク	2 m ³	1 "	
調整タンク	35 m ³	1 "	
水槽	20 m ³	5 "	
ポンプ制御盤		1 "	
流量計		1 "	
濃度計		1 "	
ウルトラスクリーン		1 "	
余剰泥水槽	30 m ³	1 "	
ベルトコンベヤ		2 "	
ホッパ	20 m ³	1 "	

表-2 電気設備容量

機器名	容量	備考
シールドカッタ	20 kW × 3台 = 60 kW	
シールドジャッキ	15 kW + 3.7 kW = 18.7 kW	
送泥ポンプ	45 kW	
中継ポンプ	37 kW	
排泥ポンプ	45 kW	
元押ジャッキ	18.5 kW	
中押ジャッキ	15 kW	
門型クレーン	18.5 kW	{ 15t ぶり 1台 3t ぶり 1台
グラウトポンプ	5.5 kW	
グラウトミキサ	7.5 kW	3.7 kW × 2台
給水ポンプ	5.5 kW	
処理設備	180 kW	
水中ポンプ	22 kW	11 kW × 2台
"	15 kW	7.5 kW × 2台
照明および保安灯	15 kW	
最盛期の使用電力の最大負荷	508.2 kW	

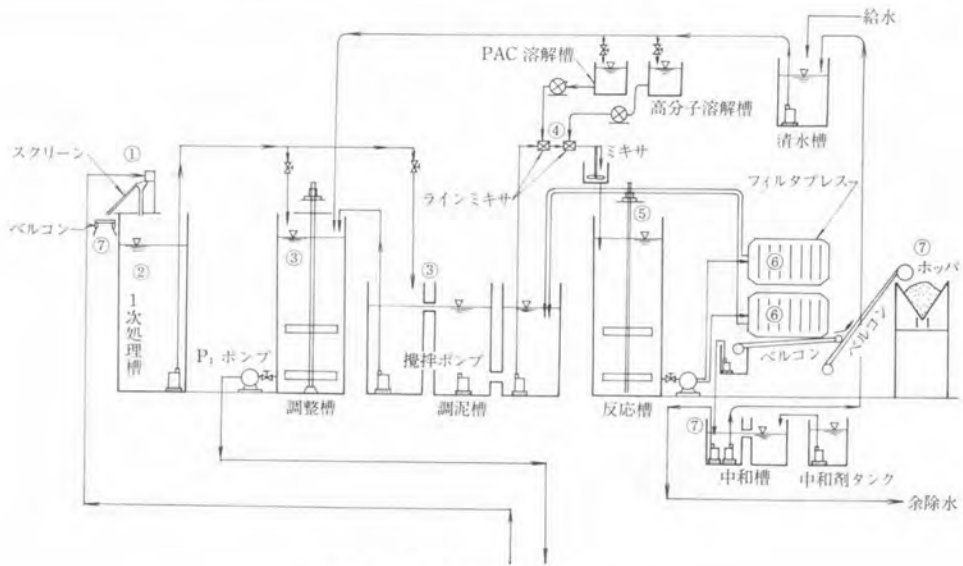


図-8 2次処理装置

ロードホールダンプによるずり処理 関越自動車道関越トンネル水上側工区

稲見悦彦* 乾 仁**
小沼義郎***

1. まえがき

関越トンネルは、東京と新潟を結ぶ関越自動車道(300 km)のうち、上越国境、谷川連峰の真下を横断する延長約 11 km の道路トンネルである(図-1 参照)。関越自動車道は4車線道路であるが、関越トンネルだけは建設費が大きいため、交通量と経済性を考慮して当初は下り線のみ施工して対面交通で供用し、交通量の増加に伴い上り線を施工する計画である。トンネルの供用開始は昭和59年度を予定しているが、昭和54年8月末の本坑の進行状況は約35%である。

工事計画等についてはこれまで関係誌等で詳しく発表



図-1 関越トンネル位置図

* 日本道路公団関越トンネル南工事事務所長

** 関越トンネル水上側工事共同企業体所長

*** 関越トンネル水上側工事共同企業体機械主任

されているので、ここでは本坑掘削におけるずり処理機械ロードホールダンプ(Load Haul Dump, 略称LHD)920-C型について述べることにする。

2. 施工概要

関越トンネルは図-2に示すとおり総延長10.9 kmで、群馬県水上側から5.2 km、新潟県湯沢側から5.7 kmを施工する予定である。このような長大トンネルにおける施工には換気の問題等があるため施工法としては在来はレール工法が主流で、トラック工法は殆ど採用されなかった(図-3参照)。

昭和52年1月に発注された水上側のその1工事(掘削延長800 m)については、全断面8ブーム油圧ジャンボを採用して全断面掘削を行ったが、水上側5,200 mのうちには相当に岩質不良区間が予想され、全断面掘削を危惧する声も施工者側にはあって、とりあえず800 mをテスト区間として、ずり積み機は上半工法でも使用可能なCAT966とし、ダンプトラックも一般土木工事にも転用可能な11 tダンプで発足した。その1工事は昭和52年10月坑口をつけ、昭和53年4月より全断面掘削に入り、9月に800 mの掘削を終え、引き続きその2工事に入った。施工期間中相当な岩質不良箇所にも遭遇したが、全断面で突破して全断面工法にも自信が付き、もう一つ心配されていた工事中換気についても、高速道路調査会工事中換気研究班の研究調査により坑道換気方式で最大風量約4,500 m³/minを確保することでトラック工法は可能であるとの結論から、その2工事は全面的に大容量重機械による施工を行うこととなった。

3. ずり処理

(1) ダンプトラックの使用計画

その1工事は800 mであり、またトンネル断面の中

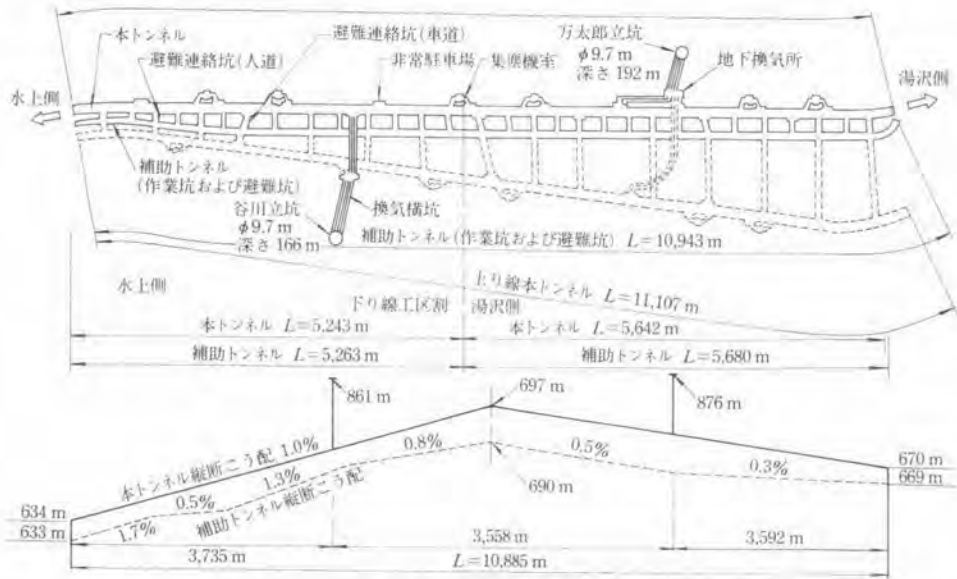


図-2 関越トンネル概要図

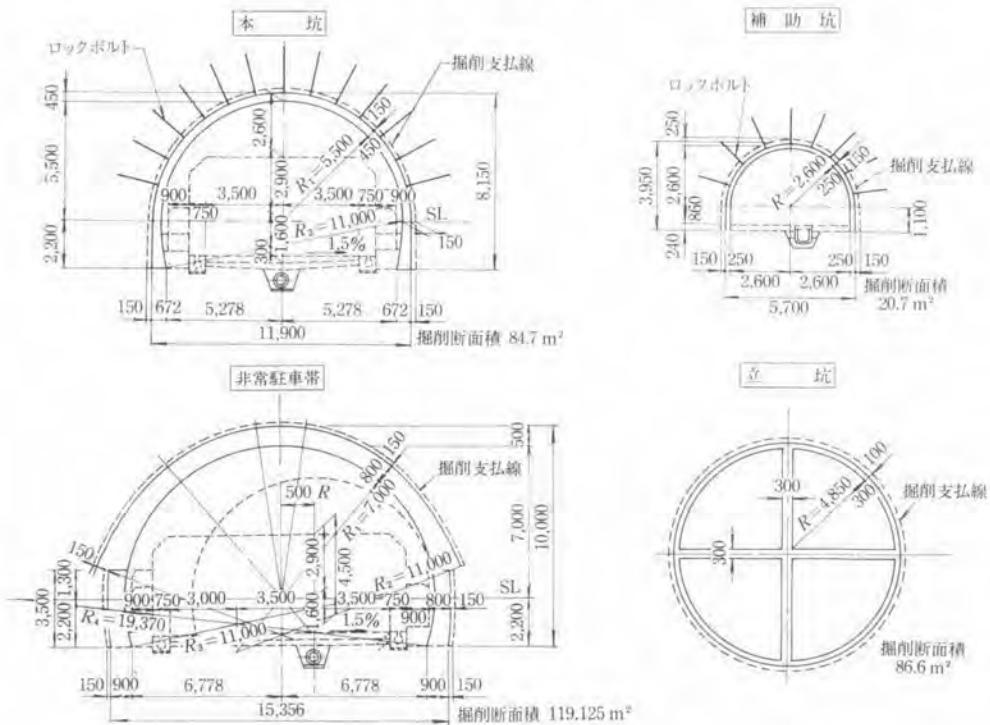


図-3 標準断面図

中央に排水の有孔ヒューム管が埋設されるが、その覆りが浅いため重ダンプの通過で破壊される心配があり、また中央部で掘削等の作業があるとダンプトラックの通行そのものに問題があったので、とりあえず 11t ダンプで施工を始めたが、ヒューム管は両側に決まり、本格的にトラックについて検討した結果、11t ダンプでは 5 km 地点では 16 台程度必要であることが計算と実績から判

明した。

これでは換気量も莫大となり、また昼夜作業の運転手の確保および管理、車の維持管理等が大変なことから大型ダンプを採用することが有利であるとの結論に達し、種々検討の結果、VOLVO BM DUMPER (地下工専用-20t) を採用することとした。しかし、それでも最終的に 12 台が必要になることから、さらにその台数を

減らすべく仮置工法に踏み切ったわけである(図—4 参照)。

(2) LHD の使用計画(図—5 参照)

トラック工法を採用する場合、一般的には切羽でダイレクトにすり積み機械によりダンプトラックに積込んで坑外に搬出するが、長大トンネルの場合、掘削が進むに従ってトラックの台数をふやす必要がある。しかし、20t ダンプを使用しても5km 地点では12台もの台数が必要となるわけであるが、日進6m 程度の進行ではダンプの稼働時間は片番10時間のうち3~4時間であり、残りの6~7時間はむだな時間となる。また車の管理、運転手の確保、宿舎等いろいろと問題があり、ダンプの数が少なければ少ないほど換気設備も少なくすむ利点があることから仮置工法を採用することとし、種々検討の結果、米国アイムコ社製のロードホールダンプ920C型としたものである。

在来我が国にはこの種類のうちバケット容量が約半分(3.82m³)の915Hか912B(同1.72m³)だけが輸入されており、全世界では920Cは65台生産されておるものの、我が国には輸入実績がなく、なかなか機械の詳細実績等について不明な点が多かったが、処理するずりの量が大量であることから920C型を

採用したものである(表—1 参照)。

(3) LHD の実績と問題点

昭和54年3月入荷以来の5カ月間の使用実績は表—2に示すとおりである。使用期間が少ないこと、平坦部でのロードアンドキャリによる使用のみであることから、登坂能力その他実質的機能をよくつかんでいない。これからの使用で追跡したい考えである。当工事におけるLHD920C型の能力は計画したものと大差なく満足されるべきものである。当LHDは輸入機械であり、サービス、メンテナンスの件について心配されたが、日常整備に要する部品については現場に委託在庫し、主要部品はメーカー側に在庫することで支障なく行われている。

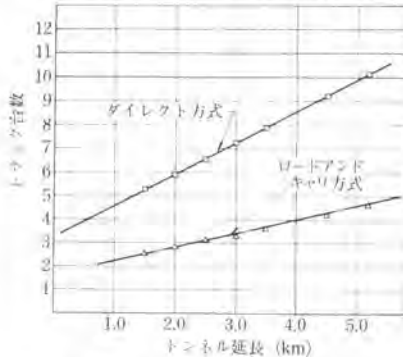
機械の故障は初期トラブル(表—3 参照)があった程度で大きい問題とはなっていない。このLHDの特長と思われる問題点に①タイヤライフと②バケットライフとがある。

まずタイヤライフについては、運転手の不馴れもあったものと思われるが、100時間程度(カナダ・ユナイテッド社製の寿命であった。その後日本製のタイヤに交換しても450時間程度の寿命であり、予想を上回る損傷でタイヤライフを1,000時間にすべく努力したい考えである(表—4 参照)。

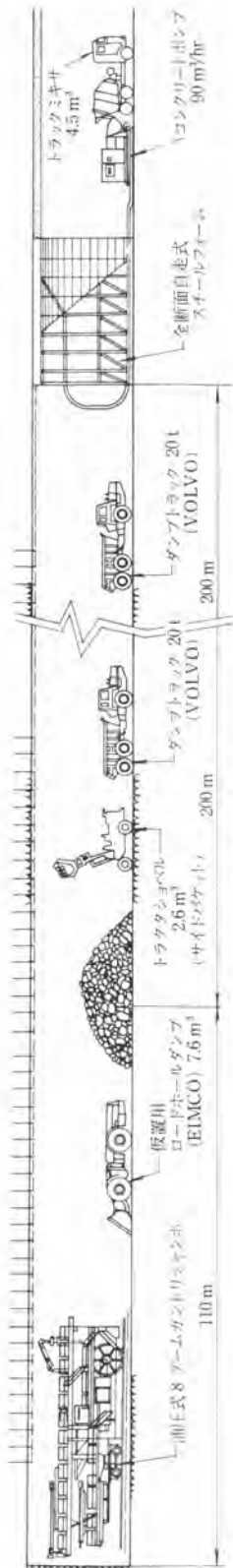
バケットのライフは今回500時間で交換、補修することになった。ブッシュゲート付バケットで容量が大きく、その補修費用が大きいので耐摩耗鋼の使用でライフを大きくしたいものと考えている。

この状態での使用で運転経費を試算すると、①油脂燃料費、②消耗品費(バケットタイヤ)、③その他で約28,000円/hr程度になっている。相当割高の運転経費になっているので、その低減を計るべきである。

ダイレクト方式：積込機966C2台×20tトラックの組合せ
 ロードアンドキャリ方式：運搬機LHD920C1台×積込機966C1台
 ×20tトラックの組合せ
 機械能力(計画)：LHD920C………160m³/hr(切羽すり、ルーズ)
 966Cホイールローダー…170m³/hr(仮置きすり、ルーズ)
 966Cホイールローダー…90m³/hr(切羽すり、ルーズ)



図—5 20t積トラック必要台数比較



図—4 掘削施工図

表一 アイコム 920C 型ロードホールダンプ主要仕様

全長 (A)	約 11,250 mm	エンジン 米國キャタピラー社製水冷ディーゼル、3408-TA 型 4サイクル水冷V列予燃焼室式 総行程容積 18 l 定格出力 400 PS/2,100 rpm 伝導装置 フルパワーシフト トランス ミッション 73-7 C-8421 車軸 前後車軸としノースピンデファレンシャル装置付4輪駆動 かし取り装置 アーティキュレート式 排気ガス処理 ウォータスクラバー式 運転席 後部車体左側横向き	
全幅 (B)	約 3,050 mm		
全高 (C)	約 2,640 mm (ヘッドガード上端まで)		
軸距	約 3,810 mm		
車両総重量	約 45,500 kg		
搬送能力	約 16,330 kg		
バケット容量	山積 7.62 m ³		
最大掘起力	27,000 kg		
登坂能力	18°(2.5 km/hr)		
走行速度	前後速とも4段 0~27.0 km/hr		
最小回転半径	約 7,620 mm		

表二 920C 型ロードホールダンプ運転実績

	運転 (hr)	待機 (hr)	日常整備 (hr)	故障修理 (hr)	計 (hr)	アワメータ	使用オイル				運搬量 (地山m ³)	備 考
							軽油	エンジンオイル	ギヤオイル	ハイドリック		
54年3月分	105.50	297.10	26.00	11.00	440.00	145.0	6,237	80	0	80	8,516.8	54年3月5日入荷
54年4月分	106.30	353.30	28.00	18.00	506.00	143.0	6,616	80	0	30	9,833.5	54年4月3日点検整備
54年5月分	65.30	300.30	27.00	36.00	429.00	93.0	4,301	0	0	150	7,277.1	54年6月22日バケット交換 54年6月25日点検整備
54年6月分	98.30	369.30	31.00	40.00	539.00	142.0	6,462	80	130	740	8,395.7	
54年7月分	65.00	285.00	17.00	29.00	396.00	91.0	4,212	0	0	0	5,938.6	
計	441.20	1,605.40	129.00	134.00	2,310.00	614.0	27,828	180	130	1,000	39,961.7	
%	19.1	69.5	5.6	5.8	100.0		63.0	0.41	0.30	2.27	90.6 m ³ /hr	

- 運転時間/アワメータ=71.88%
- 運搬能力 90.6×1.7=154 m³/hr(ループ), (87 m³×1.2 m×1.7)/30 回・バケット=5.9 m³(バケット)
- バケット効率 5.9/7.65=77.13%

(4) LHD の今後の対策

LHD は鉱山専用機械として使われてきたもので、近年トンネル工事等においても使われ出したものである。

坑内運搬機械としてのデザイン、全高、全幅が小さく、またバケット容量が大きく、機動性にすぐれていることは工事目的にかなっているものである。しかしながら、このすぐれている点も前項で述べたようにランニングコストの点が問題となっているもので、なんらかの対策が急がれている。

この問題は車体重量、エンジン馬力、バケットの形状、タイヤの大きさ、形状等の相関関係にあると思われるので、それぞれの点をチェックする必要がある。エンジンは計画時 270 PS のドイツエンジンの使用予定であったが、作業効率が大きいとされた 400 PS キャタピラーエンジンを搭載した。バケットについては仮置き区間(高さ 3.0 m、長さ 30 m)を短くすることからプッシュゲート付とした。そのために奥行き深い角ばった形状となり、積込作業がやや困難となり、タイヤ4輪とも多少なりとも空転する状態である。

また湧水量が多く、特に切羽 100 m 区間は路盤整備ができない状態であり、もろもろの条件が重なってライフを短くしているものと思われる。

運転経費の大部分はタイヤとバケットの費用であり、ランニングコストを下げるべくライフを延ばす対策が必要である。その対策として、作業能力を現状維持することの条件で、

表三 故障状況

項目	年月日	アワメータ (hr)	故障内容
1	54. 3. 8	27.0	バケットホース破損
2	54. 3. 8	27.0	ヘッドガード、ジャンボ接触故障
3	54. 5. 7	334.0	ラジエータ小石飛散による損傷
4	54. 5.23	386.0	オイルクーラリターターン油圧ホース摩耗損傷
5	54. 6.21	513.0	バケット摩耗交換

表四 タイヤライフ

タイヤサイズ	使用箇所	ライフアワメータ (hr)
カナダ・ユナテット社 29.5-29-34 PR (L-5)	フロント右側	121-13=108 (3/27)
	* 左側	210-13=197 (4/10)
	リヤ右側	404-13=391 (6/2)
	* 左側	404-13=391 (6/2) 586-530=56 (7/13)
ブリヂストン 29.5-29-34 PR (L-5)	フロント右側	586-121=465 (7/13)
	* 左側	635-210=425 (8/1)
ブリヂストン スムース、レッド (STM) 29.5-29-34 PR (L-4S)	フロント右側	2/1 より使用開始
	* 左側	2/1 より使用開始
	リヤ右側	7/2 より使用開始
	* 左側	7/2 より使用開始

- ① エンジン馬力を 10% 低下させ、360 PS とする。
- ② バケット形状は普通のオープンタイプとする。
- ③ タイヤについてはスムーズレッド (STM) とし、チエンタイヤプロテクタの装着を考えている。

これらにより油脂燃料費の 10% 節約、バケット補修費 30% の低減、タイヤコストの 50% 低減(タイヤライフ 1,000 hr)を目標にしたい考えである。

4. おわりに

関越トンネルで LHD 920 C を採用して約半年の実績を見て十分に満足しているとはいきれない。エジェクタバケットを採用したことにより公称バケット容量山積 7.6 m³ が実質 6 m³ 程度であること、タイヤの寿命が極端に短いこと等は予想外であった。またジャンボのレールが長さ 50 m のループ方式であるため、切羽から仮置場所までの小運搬距離が 100 m を越えることからずり処理時間の短縮にはつながらなかった。これがタイヤマウント方式かクローラタイプのジャンボであったならば小運搬距離は 50 m ぐらいたって、ずり処理時間は大幅に短縮できたものと思われる。しかしトラック台数を約 1/2 に減らすことができ、トラックおよび運転手を有効に使用することができたことはその目的を達したものとイえる。

このことから見て、今後の長大トンネルをタイヤ工法で施工する際の一つの新しい工法を示したものと考えて

いる。920 C という特大 LHD は関越トンネルのように全断面施工の長大トンネルにしか使用できないであろうが、バケット容量 3.8 m³ の 915 H などは汎用性もあり、中断面から小断面のトンネルに適しているものと思われ、関越トンネルにおいても今後施工予定の電気集塵機室、搬入路トンネル等のずり処理にも同機種の使用を考えている。

関越トンネルでのトラック工法は諸問題の解決によって成功をおさめているもので、大型エンジン機械を使用することにより作業能率の向上が図られている。また車の持っている機動性は坑内の諸々の作業の能率アップに結びついている。大型 LHD の採用については十分に調査検討したつもりであったが、その情報がメーカーからの提供であり、未知の部分もあった。

この 5 カ月間の経験により提起された問題を一つ一つ解決し、残り 3.2 km のトンネル工事でよりよい実績を残したいと考えている。今後とも関係各位のご指導を賜りますようお願い申し上げます。

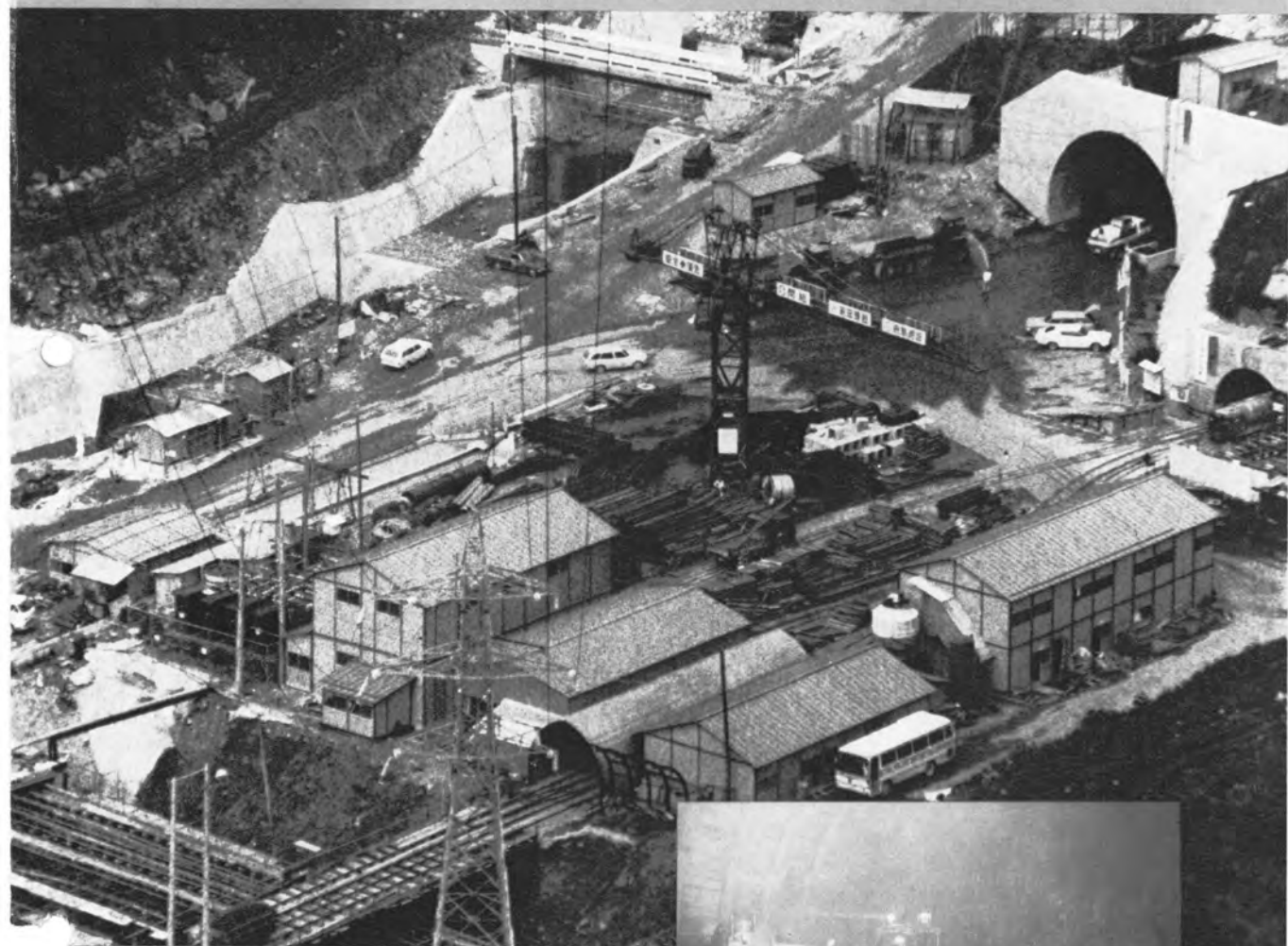
社団法人 日本建設機械化協会発行図書

(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

(注) * 印は会員割引あり

関越自動車道 関越トンネル水上側工事



関越トンネル水上側坑口および坑外仮設備



ロードホルダーダンプ 920 C 型



20 t VOLVO ダンプトラック

油圧式ガントリージャンボによる
切羽のさく孔

油圧式8ブームガントリージャンボ



モニター油圧さく岩機8ブーム搭載の
全断面掘削用ガントリージャンボ前面

非常駐車帯部と全断面スライドセントラル
コンクリート打設の接合点



ロードホールダンプによる切羽後方120mへの仮置き

作業架台による防水シート張り
(サイロット区間)⇨



⇨ 2ブームバスケットリフタによる
風管 (1,000 φ×2.4 m) の手直し

⇨ エアジャンボによる切羽のさく孔 (補助坑)



⇨ 800 m 地点の湧水状況
(補助坑)



⇨ 補助坑のエアジャンボ (4連 PD 100 型ドリフタ)



⇨補助坑のずり積み機 (0.7 m³)



⇨スライドセントル (補助坑)



⇨U字溝の敷設 (補助坑)



⇨トラックミキサからスク
リュークリートへのコン
クリート積替え (補助坑)



⇨坑外ずりピン設備

人荷共用多目的インクラインの 計画と実施

東京電力中の沢発電所新設工事

常野有史* 今井均**

1. はじめに

このインクラインは東京電力中の沢発電所新設工事における水圧管路上段作業坑およびサージタンクに使う万能揚重機として計画された。県道大町・楡ヶ岳線と高瀬川に面した現地は標高 900 m から 1,500 m の急斜面上である。車路用地付近一帯は保安林特別地域に指定されており、これらの条件の中で必要資材重機および作業員の昇降をどうするかは重要な課題であった。山岳土木における急斜面の揚重機にはケーブルクレーンが多く使われている。しかし、本工事に必要な資材材は 1.4 m³ サ

イドダンプドーザ 14 t, 巻立用コンクリート 5.25 m³ (= 11.5 t) を巻上げねばならず、特殊な 10 t 以上のケーブルクレーンは不経済と思われた。それに高低差 150 m, 40° の急こう配を往復したら作業員も居着かないだろう。

以上の条件から、人も乗せ、重機も運び、すり降り、コンクリート、資材も上げる多目的インクラインを開発することにした。この人荷共用多目的インクラインは我が国では初めての施工例と思われる、ここに報告する。

2. 計画の概要

中の沢発電所の計画諸元は表-1 に示すとおりであり、また鳥瞰図を図-1 に示す。

インクライン車道予定地は 47°25' から 32°03' の急こう配のうえ、崖錐層で凸凹な斜面のため車路は鉄筋コンクリート格子枠路床とした。県道脇の変電所前広場から調圧水槽までの延長 270 m, 最大こう配 40°, 平均こう配 36° の急斜面にレールゲージ 2.5 m の軌条を敷設した。台車は自重 11 t, 最大積載荷重 12 t, 乗員 6 人である。これを下部停留所下の地下室に据付けた 400 PS ウインチで巻上げ巻下し、操作は台車からの無線操縦式とした。

3. 安全装置および関係規則

インクラインの安全装置は電気的なものと機械的なものに分けられ、そのうち最も留意した逸走時の安全装置(写真-1 参照)について次に述べる。

巻上機ワイヤロープの切断、過速時台車の非常停止装置として車道枕木に爪を落とし減速停止させるものとした。この爪はワイヤロープ切断の時自動落下するし、また、運転車が手動操作で落下させることができる。急こう配のため爪落下時には後輪を支点とし、台車前部が持

表-1 中の沢発電所計画諸元

発電所	形 式		地 下 式	
	幅	高さ×長さ	15.6m×25.6m×32.6m	
発電計画	出力	42,000 kW		
	使用水量	35 m ³ /sec		
	有効落差	145 m		
	年間発電電力量	10 ⁶ kWh		
ダム	名称	七倉ダム		
	形式	フィルダム		
	高さ	125 m		
	堤頂幅	12 m		
	堤頂長	340 m		
堤体積	7,240,000 m ³			
導水路	形式	円形圧力トンネル		
	内径	4.2 m	(延長 501.5 m)	
サージタンク	形式	別水口式サージタンク		
	内径	8.0 m	当社施工	
水圧管路	形式	水圧管路		
	内径	4.2~2.5 m	当社施工	
放水路	形式	円形圧力トンネル		
	内径	4.2 m	当社施工	
	形式			
	延長	191 m	当社施工	

* 飛鳥建設(株)東京支店総務部機電課

** 飛鳥建設(株)東電中の沢作業所

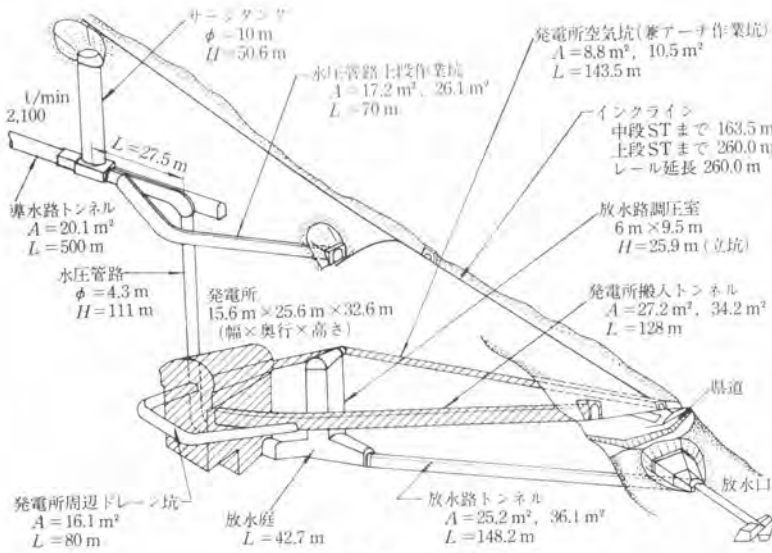


図-1 東電中の沢発電所鳥瞰図

ち上る偶力が発生する。このため車道中央に H 型鋼による第 3 軌条を敷き、台車の転倒と脱線を防止すべく計画した。なお、関係規則は「労働安全衛生規則」の第 2 編安全基準によった。

4. インクライン設備の構造ならびに機能

インクライン設備は図-2 に示すとおりウインチおよびウインチ室、キャリヤアンカー、インクライン台車（本体、導中車、コンクリートホッパ、ザリホッパ、運転室、逸走防止装置、無線操作盤）で構成されている。それに車路および厳寒時の車路融雪装置である。本設備は最大こう配 40°、図-3 の登り斜面を毎分 90 m の速度で最大 12 t の揚重能力を持ち、乗車人員は 6 名である。以下、各部分についての計画から検討実施までについて報告する。

(1) 設計条件

(a) 単胴巻上機

出力：300 kW、けん引力：8,000 kg、ロープ速



写真-1 逸走時の安全装置

度：180 m/min

(b) 揚重資機

① サイドダンプドーザ(1.4 m³ 級)：全長 5,175 mm、幅 2,355 mm、自重 14 t

② トラッククレーン (4.8 t)：全長 7,600 mm、幅 2,180 mm、自重 7.9 t

③ バックホウ (0.3 m³ 級)：全長 5,955 mm、幅 2,403 mm、自重 9.6 t

④ 横転鋼車 (4.5 m³)：自重 3.2 t、ザリ重量 4.5 m³ x 1.6 t/m³ = 7.2 t、総重量 10.4 t

⑤ レールおよびエアパイプ：レール 30 kg/m x 5 m x 6 本、エアパイプ 6 in x 5.5 m x

4 本、総重量 1.32 t

⑥ コンクリートの運搬：ポリウムは要検討

⑦ 作業員の輸送：運転車 1 名、作業員 5 名の計 6 名、6 人 x 60 kg = 360 kg、荷重条件が複合する最大荷重

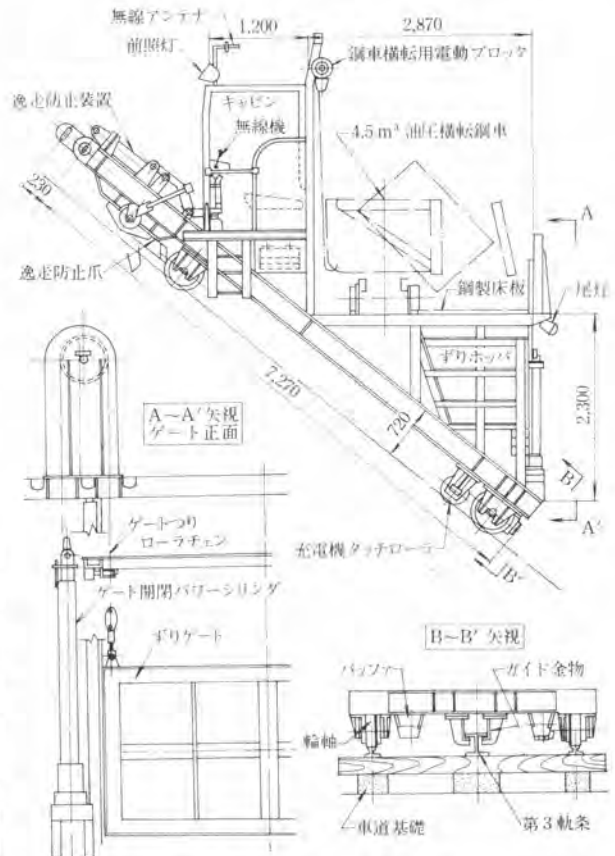


図-2 インクライン台車形状図

条件時はコンクリート運搬時 (W_{G3} =コンクリート重量+コンクリートホッパ+転倒装置+人員) 17.3tである。

(2) 構造概要

運転席は両側開放型で運転手1名、乗員5名のクッション付長椅子で、登り方向に向って座位し、逸走防止爪作動時の衝撃から身体を護る構造としてある。

ザリホッパは車体後部に設け、ゲートはスライドゲートで、2台連動のパワーシリンダによって開閉され、ザリ詰りのないよう全幅が開く構造となっている。

上段作業坑よりの 4.5 m^2 鋼車を、台車に搭載する場合は台車を過巻させ、作業坑下方に設けた車道ストップを作動させる。その後台車を徐行で巻下し、ストップにあずけてから作業坑軌条と車道間に設けたジャンクションレールにより鋼車を搭載する。台車上のストップで停車させた鋼車は電動チェーンブロックによってホッパにザリを放出する。重機等を搭載する場合はこのホッパ口の上を鋼製床板で覆い、台車表面を保護することにした。車輪は車路の起伏や軌条継手部により発生する蛇行や脱線を防止するため片つば車輪で、特につばの厚さ高さを増し、踏面は高周波焼入れをして耐摩耗性を増した。

逸走防止は、ロープが切断した場合に爪が自動落下する方式とオペレータが手動ハンドルによって落下させる方式とによって行い、また過速防止は巻上機に装備した過速制御装置による。特に留意した点は

① 爪の落下するとき、直ちに枕木をくわえ込むよう爪の跳ね上がり防止装置を設けた。

② 急傾斜のため爪落下時、偶力による車体浮上がり防止のための第3軌条を設け、ガイド金物が常に第3軌条のフランジを抱えて走行し、乗員の安全を計った。ことである。コンクリートの積載時は別途に製作したローラゲート式のコンクリートホッパをザリシュート内に挿入し、コンクリートの運搬専用とした。その他保安装置として前後照灯、走行中作動するツインカーライト、クラクションを設けた。

なお、ウインチ操作については後述する。

照明類および警報の電源はバッテリーとした。充電は台車に取付けられたタッチローラダイナモで行った。バッテリー容量は 120 Ah を取付け、順調に充電している。

(3) インクライン巻上機

出力: 300 kW 三相誘導電動機
 巻上荷重: 8,000 kg
 巻上速度: 180 m/min
 巻胴: 直径 2,100 mm, 幅 1,060 mm, 鏑径 2,650 mm
 常用ブレーキ: スラスタブレーキ

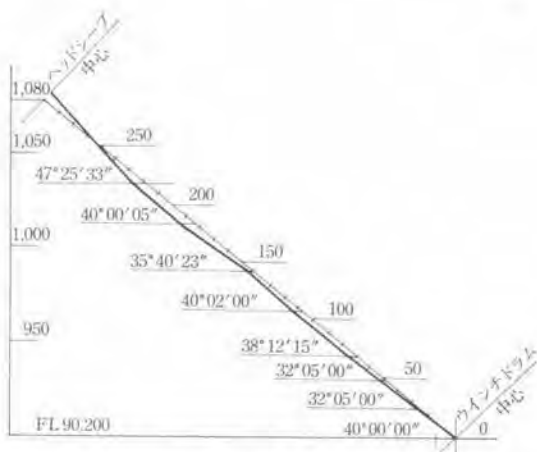


図-3 車道縦断面図

非常用ブレーキ: 蓋圧式油圧押し上ブレーキ

速度制御器: VS方式, 制御トルク 500 kg-m,
 速度検出, 直流発電機・制御範囲
 18 ≒ 180 m/min

減速: ヘルカルギヤ2段減速

深度指示計: ポスト横型チェンドライブ深度計

保安装置: 過巻過差時限閉閉器, 深度計装置,
 過速 115~125% 閉閉器, 過負荷制
 御・制動圧力最低点インターロック
 スイッチ, ブレーキシュー摩耗・警
 報インターロックスイッチ, ブレー
 キハンドルインターロックスイ
 ッチ, 非常制動インターロックスイ
 ッチ, 油圧予備ポンプ装置

(4) 運転制御方法

ウインチ室内に切替スイッチを設置し、遠隔制御(無線)、直接制御(手動)の両面より運転を行うようにした。

遠隔制御方式はインクライン台車に設置してある操作用制御盤で運転者が操作を行う。制御器からは 140 MHz 帯の無線電波が発射され、台車上のホイップアンテナより FM 波を飛ばし、三素子八木アンテナでキャッチし、中間増幅器で電解強度を上げ、同軸ケーブルでウインチ室内の受信機に送り込まれる。受信機でそれぞれ(巻上げ・巻下げ, 1ノッチ, 2ノッチ)の電波を選別し、制御信号を取り出し、リレー回路に送り込み、電動機の制御を行う。制御器の操作ハンドルは巻上げ, 巻下げとも各1ノッチ, 2ノッチがあり、上下1ノッチでは10%速度, 2ノッチでは100%速度が得られる。この際、急激に2ノッチにハンドルを進めても、直接方式と同様に2次加速用タイムリレーで円滑な速度制御を行う。直接制御方式はウインチ室で巻上げ, 巻下げの操作を行う。

無線による外来電波障害の有無は作業中に二、三の外

来電波障害が確認されたが、誤動作は発生しなかった。対策は受信機側の増幅ユニット出力を下げることで解決した。また、軌条こう配変化のため発生する主索速度の緩急によりウインチに内蔵する速度発電機の指令電流が無励磁になり、非常停止が数回作動した。この過敏な作動に対しては VS ブレーキの励磁電流の最低値を定めるとともに、タイマーにより 3 秒の作動遅れ時間帯を設け、こう配変化による非常停止の作動を防止した。

図-4 に示すウインチ室は EL 90、200 m で、県道脇に鉄筋コンクリートで構築された。屋根部は人工路盤としてミキサ車の進入にも耐えるように設計し、台車へのコンクリートの投入が容易な構造となっている。さらにウインチ室内の放熱対策として除湿、換気装置を設けた。

(5) 車路基礎および軌条

車道予定地は表面剝離のしやすい斜面で、一部を掘り起せば始点から終点まで全体を養生しなければならない状態であった。測量が進むにつれて中間部より上部終点にかけて右側に傾斜がついていることがわかった。さらに上部アンカー予定地には岩の露頭がみられないため、斜面と直角に深さ 1.5 m の狸穴を掘り、ロックボルト 6 本を打って 60 m³ のコンクリートにアンカーを固定した。車路の部分掘削による土石の落下、飛来を防ぐため 5 箇所にわたり伐採木を利用して防止柵を作った。

次に車路基盤の横桁ピッチは電算機で算出し、2,100 mm と決定した。レール面のこう配変化については、台車逸走防止爪と枕木との掛りから最少カテナリー 20 mR、分岐角は 6° 以下を必要とした。ただし、これについては施工上の許容値もあり、軌条敷設時に調整することで出発した。この車路計画では崖錐地帯を考慮して地山なりに基礎を敷設することが一番安定しているとの考えから、できるだけ地山をいじらない方法で施工された。逸走防止爪作動時の減速方法としては、枕木を爪で切断しながら行う方法を取った。このため枕木の耐力を実測試験し、この数値を使用して減速度を求め、人体に影響を及ぼさないギリギリの 1.5 m/sec 以下になるよう設計した。基礎コンクリートおよび鉄筋の運搬には車道

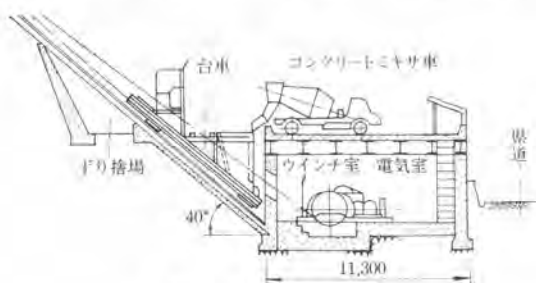


図-4 ウインチ室断面図

脇の斜面に工事用モノレールを設け、0.3 m³ のバケットを 50 m/min の速度で搬送した。28 kW ウインチはウインチ室脇に仮アンカーで設置し、ヘッドシーブは伐採樹木の根株を利用した。このモノレールによる施工については安全性から異論もあったが、結果的には基礎工事工程短縮に大いに役立った。

次に、軌条敷設と第 3 軌条 (250 H 型钢製) について述べる。台車には浮上り防止のガイド金物がついているため軌道上面と第 3 軌条高さの間隔を ±10 mm 以内に押える必要があった。軌条との間隔を維持するため第 3 軌条の据付は現場のレール面に合せながらベンド部はガス切断器で H 型钢ウェーブ、フランジにスリットを入れ、ジャーナルジャッキに合せ曲げ後溶接した。この方法は工期的に早く工費も安くでき、そのうえ精度も台車通過を 1 回でパスした。これは今後インクラ軌条敷設のうえで大いに参考になるとともに、現場での創意工夫がいかに大事か痛感した。

5. 工事工程および試運転

試運転に際し、チェックリストによりインクラ台車、軌条状態、第 3 軌条、ワイヤロープおよび各ローラ、上部アンカー、巻上機、制御器等の各機能が正常円滑に動作するかどうかを点検するためにそれぞれ責任分担をして 12 名を配置した。重点チェック箇所は次のとおり決めた。

[巻上機]

- ワイヤロープの状態、減速ギヤ
- 主および非常用ブレーキの作動状態
- 深度計開閉器の作動状態、油圧系統のチェック、抵抗器のチェック、電流、速度のチェック

[インクライン台車]

- 車輪回転の状態、移動シーブの状態
- 第 3 軌条とガイド金物とのすき間チェックゲート電動の状態、台車の蛇行有無

[車路関係]

- 軌条と車輪のなじみ具合、スパイキ、ボルトナットの緩み具合、ワイヤロープと導中車の関係チェック、台車と地山とのすき間

[上部アンカー、ヘッドシーブ、ガイドシーブ]

- シーブローラの回転状態、ワイヤの通り具合、ワイヤの角度、ワイヤと地山のすき間、基礎の状態のチェック、架台の振動状態

[遠隔操作]

- 無線の作動状態、制御装置の作動状態
- 異臭、異音

走行範囲は 0 点よりサージタンク位置間とし、折返し運転とした。この間、トラブル発生の場合はその都度停

止し、改善した。

6. インクライン軌条敷融雪装置

インクラインは軌条上の積雪により台車が脱線転覆事故を起す恐れがある。当初防雪設備はスノーシェルタを計画していたが、水圧管路（直径 3.0 m、長さ 3.0 m）を台車で運搬する場合、スノーシェルタの内空高が 7 m 以上必要となり、単管パイプ構造では不可能となる。また、H 型鋼等による鋼構造としても崖斜面での構造物は施工上および安全上得策でない判断した。

そこで、①蒸気、②温水、③温風、④熱、⑤赤外線ヒータの 5 種類による融雪の検討を行い、赤外線ヒータが一番有利と思われるので採用した。

融雪面積はインクライン軌条敷 1,300 m² で、この地区の降雪時気象条件は降雪量 30 mm/hr、外気温 -4°C、風速 3 m/sec である。

(1) 遠赤外線ヒータの原理および構造

遠赤外線は 1.5~4.5 ミクロンの長波を有する電磁波の一種で光と同速度で進み、空気中を透過して物体に当たると熱に変換される。当作業所では、4.5~5.0 ミクロンの波長を利用し、電磁波有効利用距離を長くした。また、熱効率を上げるためインクラ軌条敷に道床ネット 5 mm 目を張った。

降雪熱量

$$Q_1 = \text{降雪面積 } A(\text{m}^2) \times \text{雪重量 } M(\text{kg/m}^2) \times \text{潜熱 } q(\text{kcal/kg})$$

$$Q_1 = 1,300 \text{ m}^2 \times 2.4 \text{ kg/m}^2 \times 80 \text{ kcal/kg} = 249,600 \text{ kcal}$$

風速熱量

$$Q_2 = \text{面積 } A(\text{m}^2) \times \text{風速 } (m/\text{sec}) \times \text{実験値 } 7 (\text{kcal/m}) = 1,300 \times 3 \times 7 = 27,300 \text{ kcal}$$

表-2 融雪時間実績

年月日	天候	外気温度 (°C)		降雪量 (mm)	融雪時間 (hr)	融雪状況
		最高	最低			
53年11月30日	雪	6	-6.5	350	10	良
12月23日	曇のち雪	2	-1.0	100	即	*
54年1月18日	雪	0	-8.5	120	5	やや不良
1月21日	*	0	-8.0	200	4	良
1月29日	曇のち雪	3	-5.0	550	5	*
2月5日	*	4	-3.0	370	2	*
2月18日	雪のち晴	4	-4.0	100	即	*
2月27日	晴のち雪	8	-5.0	380	2	*
3月1日	雪のち晴	4	-10.0	300	2	*
3月29日	雨のち雪	20	-4.0	200	即	*
3月30日	曇のち雪	18	-4.0	310	*	*
4月17日	雪	16	-6.0	400	*	*



写真-2 ずり放出中

温度熱量

$$Q_3 = \text{面積 } A(\text{m}^2) \times \text{温度 } t(°C) = 1,300 \text{ m}^2 \times 4°C = 5,200 \text{ kcal}$$

総熱量

$$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 = 282,100 \text{ kcal}$$

使用電力量

$$W = \frac{Q}{860} (\text{kW}) = \frac{282,100 \text{ kcal}}{860 \text{ kcal/kW}} = 328 \text{ kW}$$

以上の計算は実験式（日本電熱）を適用した。ただし、電磁波の放射熱を利用するため融雪面とヒータ据付位置の距離に制約を受ける。

(2) 現場降雪実績と融雪所要時間

降雪量 100 mm 以上の日が延べ 12 日間あったが、インクラインは降雪の影響により休止することなく運行できた。軌道敷の融雪実績は表-2 のとおりであった。

7. おわりに

試運転より 1 年余が経過したが、トラブルもなく予想どおりの機能を発揮して現在に至っている。また軌条敷融雪装置も計画どおりの効果が得られ、本装置の適用範囲も広いと思われる。

終りに、東京電力の安全施工への熱意と、台車を設計製作された豊平製鋼、他各社のご努力に対して深く感謝する次第であります。

新機種ニュース 調査部会

▶掘削機械

79-02-21	三菱重工業 油圧ショベル MS 380	'79.5 新機種
----------	------------------------	--------------

ダム工事など大型土工や鉱山、砕石などに適応するよう開発された新機種である。ネガティブ流量制御システムの採用で操作性、始動性、耐久性などを確保、すぐれた安定性で能率の良い掘削、積み込みをすることができる。最小ダンプ高さは3,100 mm と高く、旋回は制動力の高いツインモータ方式で応答性にすぐれ、前後進2速で機動性に富む。また輸送性を考慮してクローラ幅伸縮機構もっている。



写真-1 三菱 MS 380 パワーショベル

表-1 MS 380 の主な仕様

バケット容量	1.3~1.8 m ³ (標準 1.5 m ³)	クローラ全長	4,800 mm
全装備重量	38 t	クローラ全幅	3,500 mm (輸送時 3,000 mm)
定格出力	230 PS/2,000 rpm	走行速度	3.7/2.7 km/hr
最大掘削半径	11,840 mm	登坂能力	最大70% 連続50%
最大掘削深さ	7,620 mm	最大掘削力	18 t

79-02-22	油谷重工 油圧ショベル YS 1400	'79.7 新機種
----------	------------------------	--------------

採石、砂利掘削など過酷な作業や大型土地造成工事などに適合した新機種である。過酷な作業条件における効率化をはかるため掘削力、耐久性を重視し、同時に微操作、フルパワーが思いのままできる油圧システムを採用している。またL型モータ、防石ガードで足回りの安全

表-2 YS 1400 の主な仕様

バケット容量	1.0~1.6 m ³ (標準 1.4 m ³)	クローラ全長	4,630 mm
全装備重量	37,500 kg	クローラ全幅	3,170 mm
定格出力	210 PS/1,800 rpm	走行速度	2.5 km/hr
最大掘削半径	11,400 mm	登坂能力	70%
最大掘削深さ	7,600 mm	最大掘削力	20 t



写真-2 油谷 YS 1400 油圧ショベル

化をはかり、振動、騒音の少ない快適キャブにクーラも標準装備している。ロングアームのほか、2 m³ 底開き式のローダアタッチメントもつけられる。

▶クレーンほか

79-05-03	神戸製鋼所 機械式クローラクレーン P & H 5100	'79.5 新機種
----------	------------------------------------	--------------

土木建築、港湾整備、プラント建設工事の大型化、多様化に対応して開発されたクローラクレーンである。駆動方式は巻上げ、ブーム起伏を機械式、旋回、走行を油



写真-3 神鋼 P & H 5100 クローラクレーン

表-3 P & H 5100 の主な仕様

つり上げ能力	100 t × 5.3 m	全装備重量	96 t
基本ブーム長さ	15.24 m	定格出力	230 PS/2,000 rpm
最大ブーム長さ	70.1 m (60.96 +ジブ18.29m)	走行速度	0.6/1.2 km/hr
巻上ロープ速度	高速 54 m/min	登坂能力	30%
ブーム巻上 ロープ速度	高速 22 m/min	旋回速度	0~2.8 rpm
		平均接地圧	0.81 kg/cm ²

新機種ニュース

圧式とし、特に旋回は新油圧システムにより滑らかな運転ができる。トルコンの2次ガバナの働きで燃費も少なく、また騒音、振動の少ない独立キャブ方式をとっている。タワークレーン、クラムシェル、および地下連続壁工法にも適用できる。

▶締固め機械

79-09-04	キャタピラー三菱(キャタピラートラクタ社製) タンピングローラ 825 C, 826 C	'79.6 輸入販売 モデルチェンジ
----------	--	--------------------------

道路、ダム、空港、土地造成などに活躍する825およびチョップ車輪をもち、ごみ処理現場で多用される826のモデルチェンジ機である。直噴式エンジン採用により馬力アップ、走行速度段の増加、重量増加による締固め能力アップ、新型ドーザ採用による作業性能の向上などのほか、居住性、操作性などオペレータ環境の大幅改善、4輪湿式ディスクブレーキ採用による安全性や各種



写真-4 CAT 825 C コンパクト (ROPS等はオプション)



写真-5 CAT 826 C ランドフィルコンパクト

表-4 825 C ほかの主な仕様

	825 C	826 C
総重量	30,800 kg	29,950 kg
定格出力	314 PS/2,100 rpm	314 PS/2,100 rpm
走行速度(前進)	29.7 km/hr (4段)	32.6 km/hr (4段)
(後進)	34.0 km/hr (4段)	37.2 km/hr (4段)
ドラム寸法	1,675φ×1,125 mm	1,835φ×1,200 mm
ブレード寸法	4,535×1,035 mm	4,470×1,970 mm

サービス性の向上などをはかっている。

▶舗装機械

79-12-03	三菱重工業 アスファルトフィニッシャー MF 45-3	'79.4 モデルチェンジ
----------	-----------------------------------	------------------

走行性能、操作性、舗設精度の向上をはかり、パリエーションの充実などを図ったモデルチェンジ機である。クローラは2軸2ステージイコライザ支持で平坦性も確保され、1本モノレバースイッチの操作で発進、停止、操向が容易にできるようになった。またパワートレインの構造単純化などで保守整備性もよくなり、舗装厚自動制御装置や油圧伸縮ストライクオフ装置(オプション)などの採用で作業性も向上している。



写真-6 三菱 MF 45-3 アスファルトフィニッシャー

表-5 MF 45-3 の主な仕様

舗装幅	2.4~4.5 m (オプション 5.5 m)	作業速度	2.48~8.71 m/min
舗装厚	10~150 mm	移動速度	5.04 km/hr
総重量	10,300 kg	ホッパ容量	9 t
定格出力	53 PS/1,400 rpm	全長×全幅	5,180×2,480 mm

79-12-04	範多機械 小型アスファルトフィニッシャー AF-250 W, AF-250 C	'79.4, '79.7 モデルチェンジ 新機種
----------	---	--------------------------------

農道、歩道、林道、サイクリング道、管路工事の復旧など狭少幅員用のアスファルトフィニッシャーである。AF-250 W はホイールタイプ、AF-250 C はラバーパット付クローラタイプの全油圧式で、幅員の不規則、障害物の多い現場に対処するためスクリッドエクステンション

表-6 AF-250 W ほかの主な仕様

	AF-250 W	AF-250 C
舗装幅	1.55~2.5 m	1.2~2.5 m
自重	3,900 kg	2,700 kg
定格出力	24.5 PS/2,000 rpm	24.5 PS/2,000 rpm

新機種ニュース



写真-7 範多 AF-250 C 超小型アスファルトフィニッシャ

を任意に調節できる油圧伸縮式とし、合材の定量を感知する自動制御機構も備えている。AF-250 W のホッパは2段折畳式で大型ダンプからの合材供給もできる。

たものである。プロパンガスを熱源とし、間接加熱方式のためアスファルト面を傷めることがなく、燃焼音も静か。また、ヒータ部の路面加熱効率がよく、2個、3個と継ぎ足すことにより施工面積も大きくとれる。



写真-9 範多 RH-1 ロードヒータ

表-8 RH-1 の主な仕様

寸法 (mm)	1,400×400×800	重量	46 kg (ポンベ別)
ヒータ部寸法	600×400 mm	ガス消費量	2.8 kg/hr

79-12-05	範多機械 自動カーバ AC-R 4	'79.7 新機種
----------	----------------------	--------------

路肩の水止め用縁石、駐車場の車止めなど極小断面も施工可能な成形機である。アスファルト合材、セメントコンクリートでも成形でき、小型軽量で取扱いを容易にするため油圧化と自動化を図っている。合材送り機構はレシプロ式のため摩耗が少ない。

▶作業船および海洋水中作業機械



写真-8 範多 AC-R 4 自動カーバ

表-7 AC-R 4 の主な仕様

ホッパ容量	0.05 m ³	寸法 (mm)	1,240×570×650
エンジン出力	3.5 PS	成形速度	1.0~3.0 m/min
重量	185 kg	合材送り能力	5 t/hr

79-14-03	川崎重工業 深層軟弱地盤改良作業船	'79.5 新機種
----------	----------------------	--------------

海底、湖底などのシルト層や堆積した軟弱土、ヘドロなどに硬化剤を注入攪拌してそのまま固め、海洋構造物などの支持地盤を造成していく作業船である。地盤改良機を船体中央開口部より海底土層中へ上下させるため、船体動揺の影響も少なく、均質な地盤改良ができ、また

▶道路維持および除雪機械

79-13-03	範多機械 ロードヒータ RH-1	'79.8 新機種
----------	---------------------	--------------

アスファルトコンクリート路面の凹凸やジョイント、クラックなどの修正に使用するヒータの小型軽量化され



写真-10 川重・深層軟弱地盤改良作業船

新機種ニュース

表-9 深層軟弱地盤改良作業船の主な仕様

改良深さ	海底面下 40 m	改良機重量	約 300 t (空中)
改良面積	約 5.7 m ² /1 回	同 寸 法	51.55 m × 1 m ^φ × 8 軸
稼働水深	4~25 m	同 回 転 数	30~60 rpm
船体寸法	48 × 28 × 4.1 m	同 トルク	3,200 × 1,050 kg-m
排水量	約 3,800 t	同昇降速度	0.3~3 m/min

セメントサイロ、モルタルプラントなども同一船上に装備して一連の作業が操縦室からワンマンコントロールでできるようになっている。



写真-12 デンヨー DPV-175 SS コンプレッサ

表-11 DPV-175 SS の主な仕様

吐出空気量	5 m ³ /min	エンジン出力	53 PS/2,000 rpm
常用圧力	7 kg/cm ²	燃料タンク	95 l
重量	1,600 kg	タイヤ寸法	6.00-14-6 PR

79-14-04	神戸製鋼所 全旋回型起重機船 FD-900	'79.3 新機種
----------	--------------------------	--------------

港湾工事、特に大型消波ブロック、方塊の据付用として作業能率の高い全旋回型クレーン船である。作業時の安定性がよく、各操作とも極めて軽快迅速に行える。各連動歯車類はすべてオイルバスに収納されており、給油個所が少ないためメンテナンスが容易である。



写真-11 神鋼 FD-900 全旋回型クレーン船

表-10 FD-900 の主な仕様

つり上げ能力	100 t × 9 m	クラムシェル 巻上荷重	10 t
ブーム長さ	21.3~36.6 m	エンジン出力	316 PS/2,100 rpm
巻上ロープ 速 度	58.5 m/min	機械総重量	110 t
旋 回 速 度	0~2.0 rpm	標準船体寸法	35 × 17 × 3.3 m

▶ 空気圧縮機・送風機およびポンプ

79-15-05	デンヨー 可搬式空気圧縮機 DPV-175 SS	'79.7 新機種
----------	--------------------------------	--------------

最近の市場要求に適応し取扱いやすいよう改良が施されている新型のディーゼルエンジン駆動のコンプレッサである。独自の防音設計で耳ざわりな不快音をとり去

り、ワンタッチスタート、ノンセレクトスピードで操作がしやすい。またロータは特殊表面処理し、ペーンもフェノール樹脂採用で耐久性にすぐれ、保守も簡単に運転経費もやすい。

—佐藤 寿・杉山庸夫—

「新機種」の資料提供のお願い

各社で新機種を発表される際、配布される資料を本協会にも1部ご送付下さい。「新機種ニュース」掲載への資料といたします。

—調査部会—

整備技術 整備技術部会

アメリカの自家整備工場の実情 (つづき)

“Shop Equipment: Better Maintenance with Proper Tools”

Heavy Duty Equipment Maintenance, June 1977

ポテンシャル機械

次に「一般的ではないが、作業上あるいは効率上重要な機械」について意見を聞いたところでは以下のような回答を得た。業界別にまとめると次のようになる。

●建設業界

油圧プレス（ベアリング、ギヤの圧入、脱着のため）、タイヤチェンジャ（作業時間の節約のため）、リフト（作業効率向上のため）、ダイナモメータ（チューニング品質向上のため）、シャシダイナモメータ（車両の性能確保のため）、天上走行電気ホイスト（クレーンワークの補助として）、大型旋盤（外注待ちの損失時間節約のため）、油圧プレス（ベアリング交換用）、旋盤、ボール盤（外注費節約のため）、シリンダパッキングスタンド（作業の容易化をはかるため）、スチームクリーナ（洗浄作業を能率化するため）、旋盤および研削盤（外注費節約のため）油圧テストキット（故障予知のため）、油圧シャリングマシン（外注費節約のため）、トランスミッションジャッキ（作業時間節約のため）、温水洗浄タンク（洗浄の時間節約のため……グリース落とし）、その他二、三の特殊機械として天上クレーン、スチームクリーナ、排気ガス換気システム、ワイヤ式溶接機、電装品テスタ、オーバヘッドトオリ、油圧クレーン、ブリッジポートミルなどがあげられている。

●鉱山業界

ロールオーバー式エンジンスタンド（各作業を最良の位置で実施するため）、天上クレーン（人力でビートチェンジができるようにするため）、マノメータ、真空計（エンジンのトラブルシュート、圧縮比、ターボブースト、排気バイパスバルブのテストのため）、天上クレーン（荷下し用として）、部品貯蔵ビン（部品管理の合理化のため）、オッシロスコープ、シャシダイナモメータ（品質向上のため）、ブレーキ修理機（能率向上のため）。

●その他業界

天上クレーン（作業時間の節約）、電弧溶接機（自家修

理範囲の拡大）、電装品テストスタンド（スタータなどの整備を50～100マイルごとに実施するため）、エンジンダイナモメータ、油圧テストスタンド（エンコする前にチェックできるようにするため）、150tプレス（外注抑止のため）、移動式クレーン（荷役作業の合理化）、11,000lbジャッキ（自家整備の能力拡大のため）、ホイールアライメント機（保全作業の時間とコストの節約のため）、ハイスピードパーツクリーナ（部品洗浄の能率化……時間にして20%節約を目標とする）、圧縮空気式ジャッキ（車両整備の能率化のため）、油圧テスト装置（整備の中間検査のため）、電装品テストスタンド（電装品の自家整備のため）、旋盤（修理費節約のため）、パーツウォッシュ（部品洗浄のスピード化のため）。

その他のコメント

以上のほか、各業界から次のようなコメントが寄せられている。

●建設業界

① 自家工場のエンジン整備能力は高くはない。その代りトラブルシューティング、マイナー整備、日常整備の能力を高めたい。

② 大型移動式クレーンを設置して工場の近隣で稼働している機械は自家整備ができるよう整備能力を高めたい。

③ 目下自家整備工場の建設途上にあるので、PMプログラムを組みつつある。その目標は最初の6カ月は完全稼働をめざすこと、マイナーリペアを完全にできることである。将来は自家整備の能力を高めるつもりである。

④ メンテナンスはすべて自社でやりたい。

⑤ メーカーやディストリビュータは整備、メンテナンスの品質、作業効率の向上について保証なりアドバイスなりをしてほしい。

⑥ 機械をクリーンに保つことは結局コストの節約になることだと思う。

整備技術

表-6 近い将来に購入を予定している機械

(×:購入, -:購入せず)

機 械 名	業 界 分 野	建 設 業	鉱 山 業	石 油 関 係	空 港 ・ 港 湾	倉 庫 業	ユ ー テ リ テ ィ	重 工 業	そ の 他
エ ア プ レ ー キ テ ス タ		×	-	-	×	-	×	-	-
エ ア コ ン プ レ ッ シ ャ		×	×	×	×	-	×	×	×
ア ン タ ー カ ッ タ		×	×	×	×	-	-	-	×
バ ン ド ソ ー		×	-	×	-	-	×	-	×
バ ッ テ リ 充 電 機, テ ス タ		×	×	×	×	-	×	-	×
ベ ル ト サ ン グ		×	×	-	-	-	×	-	×
卓 上 グ ラ イ ン グ		×	×	-	×	-	×	-	×
卓 上 旋 盤		×	×	×	-	-	×	-	×
ア プ レ ー キ ホ ー ニ ン グ 盤		×	×	-	-	-	×	-	×
ア プ レ ー キ ド ラ ム ホ ー ニ ン グ 盤		×	×	-	-	-	×	-	-
ブ レ ー キ ド ラ ム 旋 盤		-	×	-	-	-	×	-	-
ブ レ ー キ ラ イ ン グ 研 削 盤		×	×	-	-	-	×	-	×
足 場 板		×	×	-	×	-	×	-	×
潤 滑 セ ッ ト		×	×	-	×	-	×	-	×
ク ラ ッ プ チ 修 理 機		×	×	-	-	-	-	-	×
シ リ ン グ ホ ー ニ ン グ 盤		×	×	-	-	-	×	-	×
立 型 ボ ー ル 盤		×	×	-	×	-	×	-	×
電 気 計 測 機		×	×	×	×	-	×	-	×
エ ン ジ ン タ イ ナ モ ー タ		×	×	-	-	-	-	-	×
エ ン ジ ン ス タ ン ド		×	×	-	-	-	×	-	×
エ ン ジ ン ス ト 分 析 器		-	-	-	-	-	-	-	×
排 気 ガ ス ベ ン チ レ ー タ		×	×	-	×	-	×	-	×
ブ レ ー ム 編 正 機		-	-	-	-	-	-	-	-
燃 料 ホ ン プ 試 験 機		×	×	-	×	-	-	-	×
ジ ュ ー レ ー タ / オ ル タ ネ ー タ テ ス タ		×	×	×	×	-	×	-	×
高 圧 水 洗 浄 機		×	×	×	×	-	×	×	×
油 圧 シ ッ キ ム		×	×	×	×	-	×	×	×
油 圧 ラ ッ ム		×	×	-	×	-	×	-	×
油 圧 装 置 試 験 機		×	×	-	×	-	×	-	×
噴 射 弁 試 験 機		×	-	-	-	-	-	-	×
噴 射 弁 噴 射 角 試 験 機		×	-	-	-	-	×	-	×
シ ッ キ ム 試 験 機		×	×	-	×	-	×	-	×
メ タ ル プ レ ー キ マ シ ン		×	-	-	-	-	-	-	×
モ ノ レ ー ル ホ イ ス ト		×	×	×	-	-	×	-	×
オ ッ レ ロ ス コ ー プ		×	×	-	-	-	×	-	-
天 井 ク レ ー ン		×	×	-	-	-	×	-	×
塗 装 ア ー ス		×	×	-	×	-	×	-	×
部 品 洗 浄 機		×	×	×	×	-	×	-	×
ビ ス ト ン ビ ン 穴 ホ ー ニ ン グ 機		-	×	-	×	-	×	-	-
ビ ス ト ン レ シ ー ザ		-	-	-	×	-	×	-	-
ビ ス ト ン リ ン グ リ グ ル ー バ		×	-	×	×	-	×	-	×
ブ レ ー ナ		×	-	-	-	-	-	-	×
ポ ー タ ブ ル ク レ ー ン		×	×	-	×	-	×	-	×
リ ー マ, ホ ー ン		×	×	-	×	-	×	×	×
リ ー ベ ッ ト 機		×	×	-	×	-	×	-	×
ブ ラ グ ク リ ー ナ		×	×	-	-	-	×	-	×
ス チ ー ム ク リ ー ナ		×	×	-	×	-	×	-	×
平 面 研 削 盤		×	×	-	×	-	×	-	×
の び 盤		×	×	-	-	-	-	-	×
タ イ ヤ パ ッ プ ア ー ド		×	-	-	-	-	×	-	×
タ イ ヤ ガ ー ド		×	×	-	-	-	×	-	×

(次頁につづく)

整備技術

(表-1 のつづき)

機 械 名	業 界 分 野								
	建 設 業	鉱 山 業	石 油 関 係	空 港 ・ 港 湾	倉 庫 業	ユ ー テリ ディ	重 工 業	其 他	
タイヤリキナップ装置	—	—	—	—	—	—	—	—	
タイヤ溝付け機	×	—	—	—	—	—	—	—	
タイヤスリップマシン	×	—	—	—	—	—	—	—	
足回り分解装置	—	×	—	—	—	×	—	×	
トランスミッションスタンド	×	—	—	—	—	×	—	×	
2柱式リフト	—	—	—	—	—	×	—	—	
真空式ブレーキテスト	×	×	—	—	—	—	—	—	
バルブ研削機	×	×	—	×	—	×	×	×	
バルブ研削機	×	×	—	×	—	×	—	×	
バルカナイゼ	×	—	—	—	—	—	—	—	
電気溶接機	×	×	×	×	—	×	—	×	
ホイールアライメント機	—	—	—	—	—	—	—	×	
ホイールドレー	×	×	—	—	—	×	—	×	

(注) ×:購入 —:購入せず

⑦ 建設機械としてはあまりに複雑すぎるものもあるように思う。

●鉱山業界

① 真の問題は機械についてはではない。よく訓練され、経験豊かな従業員が機械を効率的に使こなすのである。訓練の費用をもっとかけるべきである。

② 故障車をレッカーで工場まで運搬できるようにしたい。そうすればダウンタイムを節減できる。

③ 整備用機械が新しく、また新型であることは重要な問題である。整備コストの節約になる(従業員の訓練は必要であるが……)。

④ 我々の目は現場用機械にのみ向けられているが、道路上の運搬機械にも注目すべきである。

⑤ 将来は石炭問題に注目したい。

●その他業界

① 我々は自家修理はほんの少ししかやっていない。エンジン、コンプレッサ等はメーカーか修理業者に依頼する。

② 効果的な PM プログラムとすぐれた現場整備システムが工程をスムーズに連携するきめ手だと考えている。

③ 目下油圧装置のテストスタンドを設備中である。

④ 敷地問題が目下の緊急事で、来年は解決する見込みである。

⑤ 部品管理について新しいシステムを検討中である。そうして現場の要請に満足に応えられるようにしたい。

⑥ 自家修理工場を拡張中である。そして十分な工具と修理用機械を質量ともに充実する予定である。

≪記者所見≫

以上、EM 誌の行ったアメリカの建設機械ユーザの自家修理工場施設とメンテナンスに関する考え方の実態調査のレポートを抜粋したが、全般的に PM (予防保全) が利益獲得にとって大切なこと、自家修理工場の能力をもっと拡大したいこと、修理用機器は最新型とし、修理の能率と品質を改善し、信頼性の高い建設機械を現場に供給することなどによって操業のスムーズランニングを保証することなどに意見が一致しているように思われる。

要するに、建設機械の保管理は「建設機械を生産のための手段、道具と考えるのではなく、利益を生み出す源泉であると考えべきである」という思想に立脚しているように思われる。それは軍司令官が兵站到力点をおく戦略と共通である。弾薬の補給が止絶えたり、戦車の信頼性が低く、故障ばかりしていたら戦闘の勝味はまったくないことは明らかだが、建設の工事においても事情は同じであろう。低成長経済下にあつて、ギリギリのコストで競争をしていかなければサーバイブできない現代にあつて、高価な機械投資をおろそかに運営してはなるまい。

このレポートを読んでいて「ダウンタイムの排除」ということが全体を通じて共通の目標として認識されているように思われた。ダウンタイムはまさに利益の放棄である。そのダウンタイムを減少するためには万全の保全体制が整っている必要があることは論をまたないところである。

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 (4)

Earth-moving Machinery—Operation and Maintenance

ISO 8012 土工機械のサービス用計測器具 Earth-moving Machinery—Service Instrumentation

土工機械を効率よく使用するには故障休車を極力さけることが必要で、このための処置の一つとして日常の定期的な点検や、異常が発見されたら大事になる以前にその部分に対する診断があげられる。労働安全衛生規則でも、土工機械を安全に使用するために定期自主検査項目としてエンジン、動力伝達装置、走行装置、操縦装置、ブレーキ、作業装置、油圧装置、電気系統などの異常の有無を定期的に検査することを義務づけている。これらの点検、診断に際しては、計測器具を使用し、各点検項目の実測値がメーカーの推奨する基準値内にあるかどうかを判定することになる。

この国際規格は作業現場で携帯用計測器具を使用して、土工機械を大分解することなく点検する際の項目とその計測器具を一覧表として見やすいようにまとめている。メーカーは機械を設計する場合にこれらの点検が作業現場で容易にできるように考慮しなければならないし、機械の取扱いや整備用説明書などでは、必要な点検項目について計測器具の種類や計測方法について説明するのが望ましい。一方、ユーザーにとっては機械の予防保全の点検および故障の早期診断などの場合の参考にもなる。

この国際規格は 1972 年の ISO/TC 127/SC 3 の第 2 回会議で規格化が決まり、原案作成はイタリアが担当した。当初は作業現場以外で使用するサービス用計測器具の標準化を検討することになっていたが、1973 年の TC 127/SC 3 第 3 回会議の際に作業現場で使用する計測器具をとり上げることに変更されている。1975 年に TC 127/SC 3 の郵便投票をするまでに原案は 3 回にわたり修正されている。その後、ISO 中央事務局へまわされ、1978 年に国際規格として発行された。

1. 目的

この国際規格は土工機械を作業現場で点検するための

診断用計測器具を一覧表で指針として示す。

この国際規格の主目的は、携帯用計測器具を使用して点検が容易に実施できるために、的確に接近し、必要な取付が可能な土工機械が設計されるのを保証することである。

- (注) 1. 機械の大分解に使用するサービス用計測器具、または整備工場での使用がより適切なサービス用計測器具はこの一覧表からあえて除外されている。
2. 診断用点検は有資格者により実施されるべきである。このために関連した明細および指示は、運転者の取扱説明書よりはむしろ整備解説書に含まれるのが望ましい。

2. 適用範囲

この国際規格は履带式および車輪式トラクタ、履带式および車輪式ローダ、油圧式掘削機に適用するが、グレーダ、トラクタスクレーバおよびダンプトラックのようなその他の基本的土工機械にも容易に拡大適用させることができる。

3. 点検項目、計測器具および目盛

表は各点検項目に関し該当する計測器具を規定する。また表中の文字は次の意味を持っている。

A = 絶対必要 (その機械がこれらの基本要素を使用している場合)

B = 望ましいが絶対必要ではない。

各点検項目について規定された計測器具は最も一般に使用されているものから選定された。もし、このほかのより洗練された設備や器具があるなら、代替として使用することができる。

表に示された計測器具の数値または範囲は単なる指標であり、技術の進歩により変更してよい。

—内田 一郎—

ISO規格紹介

表-1 作業現場で土工機械を点検す

点 検 項 目	圧 力 計					タイヤ ゲージ	真 空 計		温 度 計			高温計	電子式 タイメ スタ	
	bar ¹⁾		bar または mmHg			bar	bar または mH ₂ O	bar または mmHg	°C			°C		
	3	10	50 100	250	400	2 bar または 1,520 mmHg	3 / 10	0.1 bar または 1 mH ₂ O	1 bar または 760 mmHg	40 / 100	50 / 130	50 / 200		900
エ ン ジ ン	バルブクリアランス													B
	ディーゼルタイミング													
	シリンダ圧縮圧力													
	エンジン油圧		A											
	吸気マニホールド圧力 (過給機付 エンジン)					A								
シ ス テ ム	タービン前後の排気マニホールド 圧力 (過給機付エンジン)					A								
	タービン前後の排気マニホールド 温度 (過給機付エンジン)												A	
	エアクリーナ後の圧力低下							A						
	冷却水温度										A			
	冷却水内の不凍液濃度													
	冷却システムの密封性													
動 力 伝 達 系 統	エンジン回転速度													
	低温始動時の冷却水温度										B			
	湿式クラッチ油圧	B												
	トランスミッション油圧		B											
	ハイドロリックリバーサ作動油圧			A										
	トルクコンバータ油圧			A										
	パワーシフトクラッチ作動油圧			A										
	エンジンクラッチ作動油圧			A										
	油圧駆動装置油圧			A	A	A								
	油の流量 (すべての前述の項目に 適用する)												A	
プ レ ー キ 系 統	トルクコンバータ油温													
	湿式クラッチ油温												A	
	ハイドロリックリバーサ油温										B			
	トランスミッション油温										A			
	ベベルギヤ油温										A			
	油圧駆動装置油温										A			
	ブレーキ作動油圧				A	A								
	ブレーキサーボシステムの作動空気圧 力		A											
	バキュームブースタ付ブレーキ系 統の負圧								A					
ス テ ア リ ン グ 系 統	ステアリングクラッチ作動油圧				A									
	パワーステアリング作動油圧					A								
足 り 回	油の流量 (前述の項目に適用する)													
	足回り部品の磨耗 (リンク, ロー ラ, アイドラなど)													
作 業 機	作動油圧および安全弁セット圧力				A	A	A							
	作動油タンク内圧		A											
	油 温											B		
車 輪	油の流量													
	タイヤ空気圧 ²⁾						A							
タイヤトレッド深さ														
電 装 置	バッテリー電解液濃度													
	各種試験													
全 般	ボルト, ナットのトルク値													
	各部寸法													
	コントロールレバーの操作力													
各部すき間														

(注) 1. 1 bar = 10⁵ Pa 2. タイヤ用空気充填ポンプの目盛は, タイヤゲージと同じく 3~10 bar でよい。

ISO規格紹介

るための診断用計測器具の一覧表

流量計 <i>l/s</i> (<i>l/min</i>)	エンジン 回転計	すき 間 ゲ ー ジ	ばね 秤	鋼製 巻尺	鋼製 直尺	シリンダ 圧縮圧力 レコーダ	デ イ ブ ス ゲ ー ジ	1/20目盛 スライダ付 デスゲージ	テスト ポンプ ゲージ	パ ッ テ リ 比 重 計	流 比 重 濃 計 度 兼 測 温 定 度 用 計	マ イ ク ロ メ ー タ	ノギス	電 気 テ ス タ	トルク レンチ	足 回 り ゲ ー ジ セ ッ ト	外 バ ス	
	<i>min⁻¹</i>		N	m	m	bar		mm	bar				mm		40 V 500 A 5,000 Ω			N·m
3.3(200) 8.3(500)	5,000		300	10	1	10 と 40		180	1.6				160		140 420 750			
	A	A				B												
B																		
				A	A			A									A	A
B																		
							B	A										
										A					A			
			A	A	A								A			A		
													B					

支部便り

優良建設機械運転員・整備員の表彰

—東北支部—

東北支部の第1回優良建設機械運転員、整備員の表彰式が5月28日、第27回定時総会に引続いて仙台市内ホテルリッチ仙台において挙行された。

表彰は支部団体会員の代表者から経験年数25年以上の優秀なる社員が推せんをうけ、選考委員会で厳正に選考され、運転員6名、整備員2名を表彰することとなり、支部長に表彰方を申達した。

表彰式は今野運営幹事長の開会の辞に始まり、諏訪支部長から表彰状と記念品が贈られ、お祝と激励の挨拶があり、全員拍手をもって祝し、閉会した。

なお、被表彰者は次のとおりである。

＜運転員＞6名

高橋義昌（鹿島建設）、永山栄十郎（日本舗道）、渡辺三郎（間組）、大久保金作（清水建設）、斉藤 巖（銭高組）、原田信春（大林道路）

＜整備員＞2名

菅原忠一（東北建設機械販売）、神居勝雄（藤高自動車販売）



（東北支部）

建設機械優良運転員・整備員の表彰

—北陸支部—

北陸支部の昭和54年度（第2回）建設機械優良運転員、整備員の表彰式は、5月31日に開かれた第17回支



（北陸支部）



（北陸支部）

部定時総会に引続いて厚生年金会館大ホールで挙行された。

表彰式は後藤運営幹事長の開会の辞について推せん基準の説明および選考経過の報告があり、三浦支部長より表彰状と記念品が贈られた。最後に三浦支部長のお祝の言葉と激励の挨拶があって閉式した。

なお、被表彰者は運転員24名、整備員4名、計28名で、氏名は次のとおりである。

＜運転員＞24名

粉川定夫（曙建設）、小野伸雄（小野組）、上野 進（鹿島道路）、坂井繁三（近代土木工業）、熊倉邦雄（第一建設工業）、田中力和（東亜道路工業）、古俣俊春（新潟藤田組）、佐藤真治（西興産）、大沢順喜（間組）、佐久間敏道（福田組）、山田 剛（北越舗道）、高木泰良（丸運建設）、貝瀬幸治（三友組）、市川秀樹（世紀建設）、坂田孝和（朝日建設）、新村昭実（桜井土建工業）、山村敏夫（砺波工業）、村上正信（宮口建設）、白浜敬正（大成道路）、竹山文雄（日本海建設）、織田俊文夫（北都組）、滝島嘉寿雄（明瓦組）、徳田 隼（吉光組）、松田博友（守谷商会）

＜整備員＞4名

星 宗明（小出自動車工業）、諸橋昭一（新潟臨港海陸運送）、横尾二郎（山崎サービス）、藤木正雄（三越）

支部便り

建設機械優良運転員・整備員の表彰

一四国支部一

四国支部の昭和54年度優良運転員、整備員の表彰式が第5回支部定時総会に引続いて6月9日ホテル「川六」において挙行された。当表彰は当支部会員会社より1社1名とし、同一会社に満5年以上勤続し、勤務成績、技術ともに優秀で他の模範となるオペレータ、整備員を表彰するもので、当支部としては第5回目の実施である。

今回は32社より推せんがあり、慎重に選考の結果、運転員21名、整備員11名を表彰することに決定した。

表彰式は伊藤運営幹事長の開式の辞に次いで推せん基準の説明と選考結果の報告があり、安山支部長より表彰状と記念品が贈られ、最後に支部長のお祝の言葉と激励の挨拶があって閉式した。

なお、被表彰者は次のとおりである。

＜運転員＞21名

野村武志（井原建設工業）、安部秀雄（轟組）、鳥生 豊（日本舗道）、大泉隆司（井上組）、宮川幸一（大協土木）、公文恒雄

（大旺建設）、前田祐一（鹿島建設）、寺尾隆士（森高組）、佐田繁延（豚座建設）、金森和夫（久保田鉄工）、池田龍三（日本道路）、河野清己（清水建設）、山崎一幸（生田組）、神原正治（神戸製鋼所）、北沢 衛（間組）、東端 明（大成道路）、宮宇地邦彦（多田野鉄工所）、吉岡一雄（藤本建設）、片山茂行（大東産業）、吉岡義夫（五藤建設）、脇 清史（西濃土建工業）

＜整備員＞11名

渡部直博（トーヨーリース）、直田幸弘（竹内建設）、桑島昭夫（大成建設）、穴生敏夫（喜多機械産業）、眞重武治（小松製作所）、井上幹己（協和道路）、中川 章（日立建機）、今井 進（大陽工機）、三宅 進（西河土木）、藤浦康博（香川小松重機）、青野元記（住友重機械建機販売）



(四国支部)

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

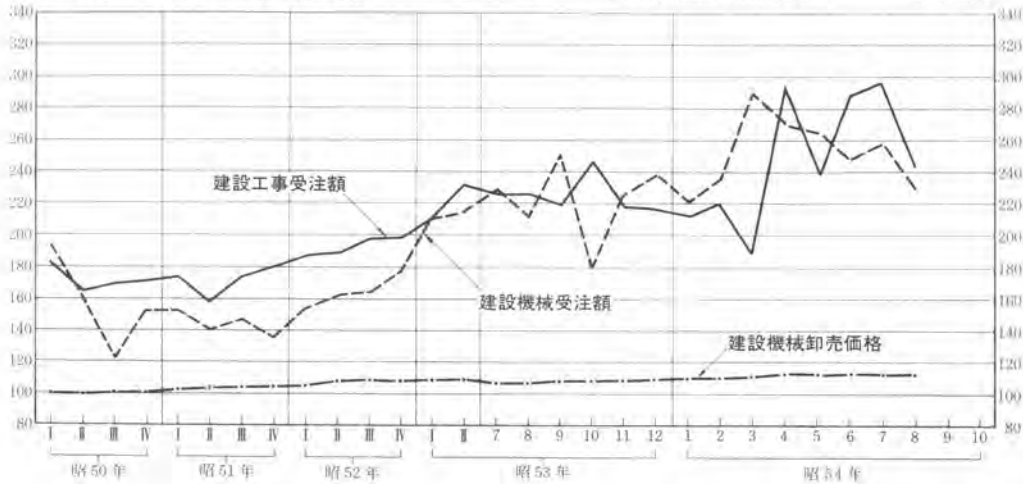
建設機械用語	B6判 326頁 *定価 3,000円 円 300
建設機械化施工の安全指針	A5判 294頁 *定価 1,500円 円 300
仮設鋼矢板施工ハンドブック	A5判 460頁 *定価 3,000円 円 300
地下連続壁工法 <small>設計 施工</small> ハンドブック	A5判 528頁 *定価 5,500円 円 300
建設機械用 油圧機器ハンドブック	B5判 260頁 *定価 3,500円 円 300
道路清掃ハンドブック	A5判 150頁 *定価 1,200円 円 300
場所打ちぐい施工ハンドブック	A5判 288頁 *定価 2,000円 円 300
新防雪工学ハンドブック	A5判 500頁 *定価 4,800円 円 300

(注) * 印は会員割引あり

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：機械受注種別(機種別)………経済企画庁
 建設工事受注額：大手43社受注額(季節調整済)………建設省
 建設機械卸売価格：卸売物価指数………日本銀行



建設工事受注(第1次43社分)受注高——季節調整済 (単位:百万円)

昭和年月	総計	発注書別				工事種別		未済化工事高	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	657,576	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	5,688,840
52年	6,673,156	3,226,896	608,169	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	291,341	374,625	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	850,600	378,345	80,409	297,656	363,210	421,018	432,582	7,040,902	687,020
8月	695,484	358,612	—	—	316,053	—	—	—	—

54年8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	8月
建設機械	5,855	5,344	6,112	8,108	657	776	557	701	739	686	735	899	840	823	767	800	707

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	8月
建設機械(9品目)	100	103.4	107.2	108.7	106.8	108.3	107.8	108.8	109.2	109.9	110.5	111.4	113.1	113.6	113.6	113.6	113.5
掘削機(1品目)	100	102.5	106.8	111.2	111.1	111.1	112.6	112.4	111.6	112.6	112.5	112.4	113.8	113.5	113.8	113.8	112.9
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~53年Ⅱは四半期ごとの平均値で図示した。

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9月1日～30日)

広報部会

■要覧編集委員会

日 時：9月6日(木)13時半～
出席者：本田宣史委員長ほか5名
議 題：「第1章ブルドーザおよびスクレーパ」の編集について

■要覧編集委員会

日 時：9月6日(木)14時～
出席者：小蒲康雄委員長ほか6名
議 題：「第5章クレーンその他」の編集について

■要覧編集委員会

日 時：9月7日(金)13時半～
出席者：三浦満雄委員長ほか9名
議 題：「第11章コンクリート機械」の編集について

■広報部会

日 時：9月7日(金)14時～
出席者：星野日吉部会幹事長ほか3名
議 題：「建設機械と施工法シンポジウム」運営打合せ

■広報部会

日 時：9月10日(月)11時～
出席者：中野俊次部会長ほか5名
議 題：建設機械展示会打合せ

■要覧編集委員会

日 時：9月10日(月)13時～
出席者：星野日吉委員長ほか2名
議 題：「第15章空気機械、送風機およびポンプ」の編集について

■要覧編集委員会

日 時：9月10日(月)14時～
出席者：石川正夫委員長ほか6名
議 題：「第7章せん孔機械およびトンネル掘進機」の編集について

■要覧編集委員会

日 時：9月11日(火)11時～
出席者：塩野久夫委員長ほか6名
議 題：「第2章掘削機械」の編集について

■要覧編集委員会

日 時：9月11日(火)13時～
出席者：梅田亮栄委員長ほか12名
議 題：「第4章運搬機械」の編集について

■要覧編集委員会

日 時：9月11日(火)14時～
出席者：中川英毅委員長ほか6名
議 題：「第14章作業船」の編集について

■要覧編集委員会

日 時：9月11日(火)15時～
出席者：内田保之委員長ほか1名
議 題：「第8章モータグレーダおよびトンネル掘進機」の編集について

■機関誌編集委員会

日 時：9月12日(水)12時～
出席者：田中康之委員長ほか21名
議 題：機関誌昭和54年11月号(第357号)原稿内容の検討、割付

■要覧編集委員会

日 時：9月14日(金)13時～
出席者：津田弘徳委員長ほか9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：9月14日(金)14時～
出席者：佐々木輝夫委員長ほか2名
議 題：「第13章道路維持および除雪機械」の編集について

■要覧編集委員会

日 時：9月19日(水)14時半～
出席者：梅田亮栄委員長ほか13名
議 題：「第4章運搬機械」の編集について

■広報部会

日 時：9月27日(木)12時～
出席者：中野俊次部会長ほか1名
議 題：記録映画「建設機械化の30年」の試写

■広報部会

日 時：9月27日(木)14時～
出席者：星野日吉部会幹事長ほか3名
議 題：「建設機械と施工法シンポジウム」の運営について

■広報部会

日 時：9月28日(金)10時半～
出席者：中野俊次部会長ほか11名
議 題：①昭和54年度上半期の部会報告ならびに下半期の計画について
②建設機械展示会(東京)について
③昭和55年度以降の建設機械展示会の開催予定について
④昭和55年度の建設機械化視察団について

機械技術部会

■ショベル技術委員会騒音振動分科会

日 時：9月3日(月)13時半～
出席者：渡辺 正分科会長ほか13名
議 題：①当分科会の今後の活動方向について
②騒音レベル測定法の見直しについて

■トラクタ技術委員会

日 時：9月4日(火)14時～
出席者：野村義信委員長ほか15名
議 題：建設機械の安全性について

■揚排水ポンプ設備技術委員会幹事会

日 時：9月10日(月)14時～
出席者：大宮武男委員長ほか3名
議 題：①排水ポンプ設備点検保守要領について
②講習会について

■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：9月13日(木)14時～
出席者：野村昌弘委員長ほか6名
議 題：重ダンプトラックの性能試験
方法の審議

■シールド掘進機技術委員会

日 時：9月13日(木)13時半～
出席者：和田航一幹事ほか17名
議 題：シールド検査基準の継続審議

■ショベル技術委員会仕様書作成分科会

日 時：9月19日(水)13時半～
出席者：加茂喜代志分科会長ほか9名
議 題：①仕様書様式(案)の見直し
②「JIS A 8401 構造性能基準」改正提案の審議 ③「JIS A 8402 性能試験方法」改正提案の審議

■油圧機器技術委員会小幹事会

日 時：9月20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」油圧機器編の原稿審議

■潤滑油研究委員会

日 時：9月26日(水)14時～
出席者：松下 弘委員長ほか11名
議 題：エンジンオイルのオーパクオリティについて

■舗装機械技術委員会振動ローラ小委員会

日 時：9月27日(木)15時～
出席者：倉田保造委員長ほか7名
議 題：①建設省土木研究所における振動ローラのアスファルト舗装の締固め実験について ②欧州におけるダイナパック社製振動ローラのアスファルト混合物締固めに関する現状について

施工技術部会

■骨材生産委員会水底採掘工法分科会

日 時：9月5日(水)14時～
出席者：塚原重美委員長ほか16名
議 題：報告文の構成内容の検討

■骨材生産委員会砕砂研究分科会

日 時：9月6日(木)13時半～
出席者：塚原重美委員長ほか15名
議 題：報告書の構成内容の検討

■骨材生産委員会砕砂研究分科会小委員会

日 時：9月18日(火)13時半～
出席者：塚原重美委員長ほか3名
議 題：原石採取費および細骨材生産費の実績の収集検討

■原位土質岩質測定研究委員会

日 時：9月28日(金)14時～
出席者：宇都一馬委員長ほか17名
議 題：①川崎委員のオランダ報告
②振動くい打ちについて

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：9月6日(木)10時～
出席者：二宮嘉弘幹事ほか9名
議 題：原稿の審議

■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：9月20日(木)10時～
出席者：二宮嘉弘幹事ほか8名
議 題：基礎技術編(走行装置、ウイ
ンチ)の原稿審議

■部品工具委員会

日 時：9月28日(金)14時～
出席者：佐々木輝夫委員長ほか11名
議 題：昭和54年度の活動方針について ①建設機械用燃料潤滑油用フィルタエレメントの寸法、形状に関する実態調査の実施 ②同性能試験の現状の調査検討 ③内外国の関係規格の調査検討

機械損料部会

■橋梁架設用機械委員会

日 時：9月7日(金)14時～
出席者：米倉俊治委員長ほか12名
議 題：橋梁架設用機械の損料について

■舗装用機械委員会

日 時：9月27日(木)14時～
出席者：関谷淳一幹事ほか3名
議 題：舗装用機械の損料について

I S O 部 会

■運営連絡会

日 時：9月5日(水)14時～
出席者：山本房生部会長ほか13名
議 題：①委員会の事業報告 ②スウェーデン会議出席者の決定 ③スウェーデン会議の問題点について

■第1委員会

日 時：9月6日(木)14時～
出席者：大橋秀夫委員長ほか9名
議 題：①N 191 Turning circle の審議 ②N 202 Tool movement time の審議 ③N 203 Hyd. excavator の tool forces の審議 ④N 204 Dimensions に対する各国意見

■第2委員会

日 時：9月10日(月)13時半～
出席者：瀧田幸敏委員長ほか13名
議 題：①N 216 Work cycle 騒音測定法の審議 ②N 217 Seat belts and anchorage の審議 ③N 218 Operator seat の Vibration 測定法の審議 ④N 219 Crawler tractor

& loader controls の審議 ⑤N 220 Operator 身体寸法および最小必要空間審議 ⑥N 214 Steering system の審議

■第4委員会

日 時：9月12日(水)14時～
出席者：泉山泰三委員長ほか6名
議 題：①N 142 Rev. 2 Loaders の審議 ②N 143 Rev. 1 Dumpers の審議 ③N 144 Rev. 2 Tractor scrapers の審議 ④N 145 Rev. 2 Graders の審議 ⑤N 158 Hydraulic excavators の審議

標準化会議および規格部会

■規格部会第2委員会

日 時：9月20日(木)14時～
出席者：醍醐忠久委員長ほか7名
議 題：①IH 007 座席基準点(SIP)の審議 ②IH 008 トラクタショベルの常用荷重の審議 ③IH 009 騒音(外界への放射)測定法の審議

■規格部会第1委員会

日 時：9月27日(木)14時～
出席者：谷口 進委員長ほか3名
議 題：①IM 003 給油脂間隔の最終審議 ②IF 001 基本的な機種用語の最終審議 ③IT 001 重心位置測定最終審議 ④ISO 6011 運転用計器 JCMAS 案の審議

業種別部会

■建設業部会小幹事会

日 時：9月6日(木)11時～
出席者：津雲孝世部会長ほか14名
議 題：建設機械展示会併催の映画会「建設工事の今昔を見る記録映画の数々」実行計画の打合せ(上映映画の選定と特別会費徴集について)

■建設業部会およびリース・レンタル業部会懇談会

日 時：9月6日(木)13時半～
出席者：津雲孝世、西尾 晃両部会長ほか40名
議 題：安全問題について

■建設業部会記録映画下見会

日 時：9月11日(火)10時～
出席者：津雲孝世部会長ほか3名
議 題：建設機械展示会場で上映する記録映画の下見

■建設業部会記録映画下見会

日 時：9月12日(水)10時～
出席者：佐藤裕俊幹事ほか5名
議 題：建設機械展示会場で上映する記録映画の下見

■サービス業部会

日 時：9月26日(水)14時～

出席者：久保田 栄部会長ほか7名
議 題：①当部会の政府に対し要望した事項について ②業界の情報交換 ③建衛協報告

安全対策専門部会

■建設機械安全調査委員会小幹事会

日 時：9月3日(月)13時半～
出席者：杉山庸夫委員ほか4名
議 題：委員会提出資料の作成

■建設機械安全調査委員会幹事会

日 時：9月13日(木)13時～
出席者：長田忠良幹事長ほか10名
議 題：メーカ実施調査原案検討について

■建設機械安全調査委員会

日 時：9月21日(金)14時半～
出席者：井口雅一委員長ほか21名
議 題：昭和54年度事業計画推進について

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：9月11日(火)13時～
出席者：本郷慎一幹事長ほか16名
議 題：ディーゼルエンジン騒音対策実験見学および結果の検討

■技術開発委員会基礎工機機械幹事会

日 時：9月18日(火)14時～
出席者：田中康之幹事長ほか20名
議 題：①昭和53年度の報告 ②昭和54年度の進め方について

舗装材再生装置調査専門部会

■舗装材再生装置調査委員会幹事会

日 時：9月26日(水)14時～
出席者：渡辺和夫幹事長ほか24名
議 題：①昭和54年度実施計画について ②委員会提出資料について

支部行事一覧

北海道支部

■調査部会調査委員会

日 時：9月14日(金)14時～
出席者：福田宏司委員長ほか7名
議 題：公害対策型建設機械および賃貸用建設機械の現行実態調査の結果報告について

■技術部会技術委員会

日 時：9月19日(水)13時半～
出席者：山田修司委員長ほか6名
議 題：建設機械整備技能検定実施計画について

■広報部会展示会委員会

日 時：9月21日(金)13時半～
出席者：梶浦春雄委員長ほか9名

議 題：昭和54年度除雪機械展示・実演会の実施計画と予算案について

■広報部会広報委員会

日 時：9月28日(金)9時半～
出席者：板谷英雄委員長ほか14名
議 題：揚排水ポンプ設備点検保守要領の講習会実施要領の検討

東北支部

■建設機械施工技術検定実技準備講習会

日 時：9月1日(土)8時～
場 所：日立建機東北支店仙台サービス工場
参加者：第1種(トラクタ系)50名、第2種(ショベル系)47名、第3種(グレーダ系)40名、延べ137名

■運営幹事会

日 時：9月5日(水)15時～
出席者：高橋 肇幹事ほか12名
議 題：①建設機械施工技術検定準備講習会実施について ②工事・工法に関する講演・映画会について ③工事見学会について ④その他

■工事見学会

期 日：9月19日(水)～20日(木)
見学先：建設省大川ダムおよび電源開発下郷発電所
参加者：高橋 肇運営幹事ほか21名

■広報部会

日 時：9月25日(火)13時～
出席者：今野 学運営幹事長ほか4名
議 題：排水ポンプ設備点検保守要領講習会開催について

■除雪部会

日 時：9月25日(火)15時～
出席者：高橋 肇運営幹事ほか3名
議 題：除雪講習会の開催について

北陸支部

■施工部会運営委員会

日 時：9月13日(木)11時～
出席者：松尾茂生部会長ほか8名
議 題：①昭和53年度の各委員会の事業の経過報告 ②昭和54年度の各委員会の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：9月19日(水)10時～
出席者：広瀬幸弘委員ほか5名
議 題：昭和54年度の親睦行事の具体的な企画について

■運営幹事会

日 時：9月26日(水)11時～
出席者：後藤 勇幹事長ほか14名
議 題：①今後の支部の在り方、事業の運営等について ②管外見学会および親睦行事について

中部支部

■広報部会第2分科会

日 時：9月6日(木)10時～
出席者：山根 昭主査ほか3名
議 題：除雪機械講習会実施について

■映画会

日 時：9月6日(木)15時半～
場 所：昭和ビル9Fホール
参加者：70名
内 容：「よみがえる0米地帯(上下)」(建設省中部地建木曾川下流工事事務所、中部技術事務所提供)

■運営幹事会

日 時：9月13日(木)15時～
出席者：畑野 仁幹事長ほか16名
議 題：①昭和54年度上半期事業報告 ②昭和54年度下半期事業について ③建設機械展示会の準備委員会について ④建設機械整備技能検定の協力について

■広報部会第2分科会

日 時：9月19日(水)15時～
出席者：山根 昭主査ほか3名
議 題：除雪機械講習会講師打合せ

■広報部会第1分科会

日 時：9月28日(金)15時～
出席者：谷 守主査ほか4名
議 題：懇親行事の実施について

関西支部

■排水ポンプ設備点検保守に関する講習会第1回準備打合せ会

日 時：9月5日(水)10時～
出席者：谷口 肇運営幹事長ほか9名
議 題：開催日時、会場、講師および時間割り等について

■建設機械の運営管理と経費積算講習会(建設物価調査会主催を後援)

日 時：9月6日(木)9時半～
場 所：大阪大林ビル
聴講者：約200名

内 容：①建設機械の運営の要点と実際 ②機械化工事の作業能率と経費の算定 ③機械経費積算方法の解説

■建設業部会建設用電気設備特別委員会第119回専門委員会

日 時：9月7日(金)14時～
出席者：前田道儀副主査ほか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建設工事用電気設備に関する法規一覧のとりまとめ案の検討

■建設業部会建設用電気設備特別委員会第102回研究会

日 時：9月7日(金)16時～
出席者：三浦士郎主幹代行ほか12名

議 題：(座談研究会)①変圧器容量の選定 ②20kV配電について

■昭和54年度建設機械整備技能検定に関する学科講習会(大阪建設機械リース協同組合と共催)

日 時：9月8日(土)13時～
場 所：兵庫県総合高等職業訓練校
受講者：75名

■昭和54年度建設機械整備技能検定に関する学科講習会(大阪建設機械リース協同組合と共催)

日 時：9月22日(土)13時～
場 所：兵庫県総合高等職業訓練校
受講者：74名

■技術部会新機種新工法委員会幹部会

日 時：9月26日(水)14時～
出席者：高橋末太郎委員長ほか4名
議 題：コンクリート破砕分科会，濁水処理装置分科会，低スランプの生コン輸送分科会の経過報告と次回分科会の議題と開催日時について

■排水ポンプ設備点検保守に関する講習会第2回準備打合せ

日 時：9月28日(金)14時～
出席者：谷口 肇運営幹事ほか11名
議 題：講習会当日の担当区分および付属テキストの作成について

中国支部

■建設機械の予防保全とオイル管理講習会(技術部会)

日 時：9月21日(金)13時～
場 所：広島 YMCA
受講者：50名
内 容：①ミクロの背載機械とゴミと油 ②予防保全とオイル管理(油圧機械におけるオイル管理の向上)③オイル管理の実例

■講習会打合せ

日 時：9月27日(木)13時～
出席者：中山正人運営幹事ほか10名
議 題：排水ポンプ設備点検保守要領講習会の実施要領について

四国支部

■建設機械施工技術検定実地講習会

期 日：9月5日(水)～7日(金)
場 所：松山および高松地区
受講者：松山地区・1種 7名
高松地区・1種 26名
2種 23名

九州支部

■第5回運営幹事会

日 時：9月3日(月)14時～
出席者：坂梨 宏支部長ほか12名
議 題：①7月～8月の行事報告 ②9月～10月の行事予定について打合せ

■建設機械施工技術検定実技講習会

期 日：9月12日(水)～14日(金)
会 場：福岡市東区箱崎7丁目・西鉄建設営業部社有地
受講者：46名(第1種29名，第2種34名)

■見学会(広報部会)

日 時：9月26日(水)8時半～
見学先：九州電力八丁原地熱発電所
参加者：26名

編集後記



先日、韓国の陶芸家・池さんの個展が日本橋の百貨店で開催されました。さすが、入念の作品は高麗李朝時代の誇るべき伝統を見事に表現されています。価格もこのクラスの日本作家の五分の一程度です。

それにしても、日本の陶芸家の作品は高い。その理由に人件費や燃料費の高騰をあげていますが、日常雑器として扱っているやきものであれば、わからぬでもないが、1個100万円もするような茶碗を誰も日常雑器と思いません。立派な美術品であるはず。また、日本のやきもの界は中身もさることながら、箱書きを大切にしている傾向も強い。これもおかしな話です。

我が国の社会構造のしくみの中にはこれに類似した事例があります。いや、むしろあまりにも多すぎるこ

とに気付きます。本協会の機関誌は各方面の人が参加し、各号を分担し、企画しています。したがって、内容も幅広い視野でトライすることができますし、中身の特色が出ているように思います。永く引き継がれてきた伝統を保持していくことが編集委員としての責務であり、そのための努力を惜しんではならないと、担当するたびに反省しております。

今回の企画に当って、お忙しい中をご執筆いただきましたことに対し厚くお礼申し上げます。

(西出・松島)

No. 357

「建設の機械化」 1979年11月号

〔定価〕1部 450円
年間4,800円(前金)

昭和54年11月20日印刷 昭和54年11月25日発行(毎月1回25日発行)

編集兼発行人 加藤三重次 印刷人 千葉 登

発行所 社団法人 日本建設機械化協会

〒105

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

建設機械化研究所 〒417 静岡県富士市大淵3154(吉原郵便局区内)

北海道支部 〒060 札幌市中央区北3条西2-6 富山会館内

東北支部 〒980 仙台市国分町3-10-21 徳和ビル内

北支 部 〒951 新潟市東蒲田通六番町1061 中央ビル内

中部支 部 〒460 名古屋市中区栄4-3-25 昭和ビル内

關西支 部 〒540 大阪市東区谷町1-50 大手前建設会館内

中 支 部 〒730 広島市八丁堀12-22 築地ビル内

四 支 部 〒760 高松市福園町4-28-30 小竹ビル内

九 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

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 移動式生コンプレント


製造・販売・リース

生産量 10～50 m³/H(10機種)

電子制御自動式
及び簡易自動式



(工事の内容により御選定下さい)

 丸友機械株式会社

本社 名古屋市東区泉一丁目19番12号
電話 <052>(951) 5 3 8 1 (代)
東京営業所 東京都千代田区神田和泉町1の5
〒101 ミツパビル 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 09433(2)0281(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 熊本市十福寺町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/金沢若松02422(3)1665/北関東0286(61)8088/前橋0272(51)3729/甲府0552(52)5725
 松本0263(25)8101/新潟0252(74)6515/富山0764(21)7532/大分0975(58)2765
 駐在所 秋田0188(63)5746/鹿児島0992(20)3688

静かに解体!!



■低振動・低騒音

驚異の作業! かみ砕く!

TSクラッシャー 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PI37 (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PI37 (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	ビックハンマー、チップパー
クローラー ドリル	ベビー ドリル
レッグ ドリル	ミニ・シンカー
ドリフター	ロッド、ビットなど
コンプレッサー	クローラードリル
ハンド ハンマー(シンカー)	CD-2L、CD-310、CD-610、 CD-710、CD-8、TYCD-10

創業以来四十年鑿岩機専門PI37の オカダ鑿岩機株式會社

本社 番540 大阪市東区北新町2-2 ☎(06) 942-5591(代)
支店 番115 東京都北区浮間3-30 ☎(03) 967-5591(代)
支店 番503 大垣市久瀬川町6-29 ☎(0584) 78-2313(代)
営業所 番983 仙台市大和町4-4-23 ☎(022) 95-7585(代)
営業所 番452 名古屋市西区長先町205 ☎(052) 503-1741(代)
工場 番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

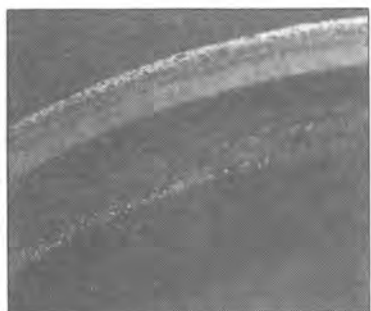
ローラー再生の
大巾コストダウンに成功



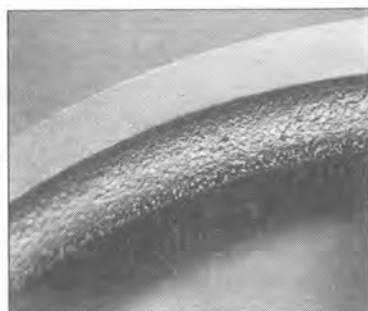
フローティングシール

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



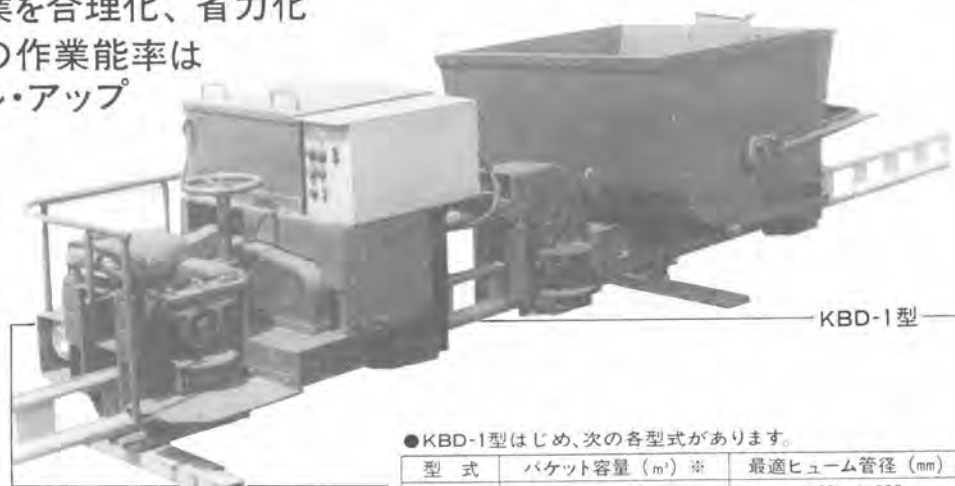
内外機器株式会社

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

1台の管工専用

モノレールが

運搬作業を合理化、省力化
現場での作業能率は
パワフル・アップ



KBD-1型

●用途

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

●KBD-1型はじめ、次の各型式があります。

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

※ズリ運搬の場合

小型バックホー

カホミニホー

〈狭い現場で自由自在 超小型軽量〉



車体重量わずか915kg

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

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

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



発売元

日鉄鉱業株式会社

機械営業部 東京都中央区日本橋3-3-5(新日東ビル) ☎03(281)3771(代表)
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 ☎(0822)43-1924代



製造元

株式会社 嘉穂製作所

本社工場 福岡県嘉穂郡筑穂町大字大分567 ☎(09487)-2-0390

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
 仙台 ☎02238-4-2211
 新潟 ☎0252-84-6551
 北関東 ☎0285-23-5803
 埼玉 ☎0492-58-1811

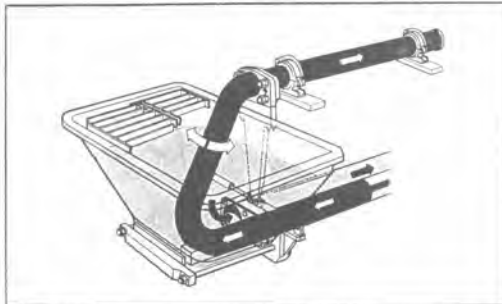
千葉 ☎0474-30-1520
 南関東 ☎045-365-0841
 静岡 ☎0542-58-7677
 名古屋 ☎0568-23-9151
 金沢 ☎0762-38-5703
 大阪 ☎0727-81-1851

岡山 ☎08628-7-5025
 広島 ☎0829-23-2151
 高松 ☎0878-41-6724
 北九州 ☎093-613-4482
 福岡 ☎09292-3-4051
 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。

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

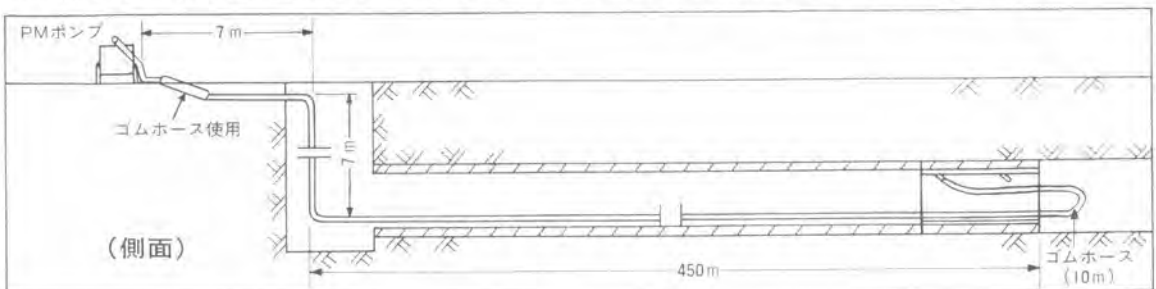
450MLコンクリート輸送管 洗滌記録達成!!

■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

長崎市下水道污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。

現場レポート



- 長崎市大黒町一桶屋間污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

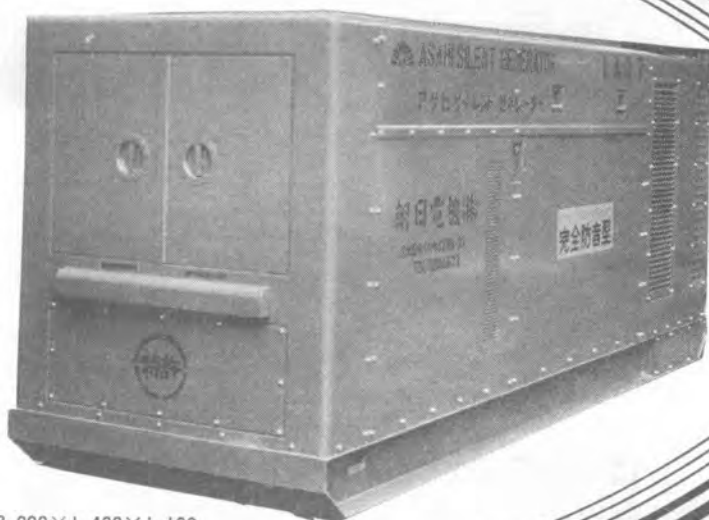
本 社 大阪市福島区海老江5-5-6(平松ビル) TEL 大阪(06)453-0521(代)
営業所 姫路工場(0792)69-0331 東京(03)359-7462 広島(0822)41-9658

比べてください この製品 アサヒ静音発電機

無騒音発電機

〈建設用可搬式〉

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



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



時代の要請にこたえて
一段と静かで安全になりました!

ロビン エンジン

あらゆる産業機械の動力源に… 1馬力から30馬力まで各種

“快適な作業はロビン純正オイルの使用から”
(2サイクル、4サイクル用あり)



◀EY18-3形



▲EC10形

ロビンGKエンジンシリーズ

群を抜く
安い燃費 高い出力!!

“ロビンGKエンジン”は、ガソリンエンジン
並みの扱い易さと、ディーゼルエンジン並み
のランニングコストです。



EY27▶

富士重工業株式会社

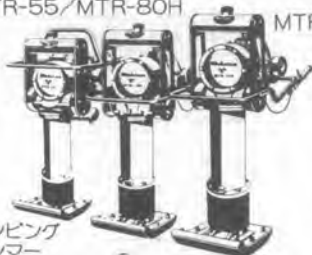
本社・機械部 〒160 東京都新宿区西新宿1-7-2 電話東京03(347)2403-2426
大阪連絡所 〒550 大阪市西区新町2丁目2番1号 電話大阪06(532)0613

たとえビス1本でも

ご不便はかけません

MTR-55/MTR-80H

MTR-120



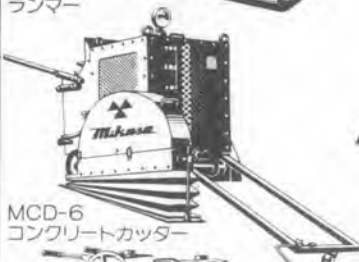
タンピングランマー



MVI-SM
MVI-GM
コンクリート
バイブレーター



MVI-MD
インハンダー



MCD-6
コンクリートカッター

Mikasa

CONSTRUCTION EQUIPMENT



MCD-3
コンクリート
カッター

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



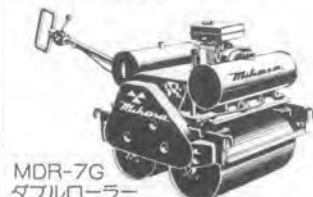
MVP-3E
水中ポンプ



MCD-2D
コンクリートカッター

特殊建設機械メーカー

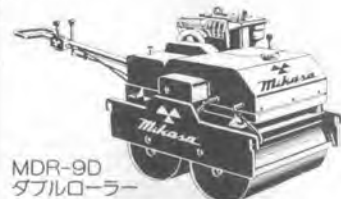
三笠産業



MDR-7G
ダブルローラー

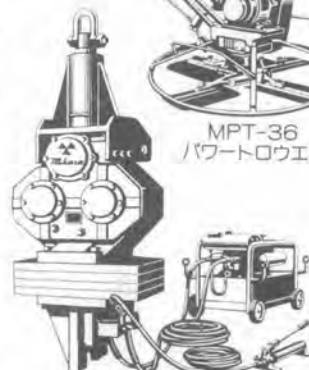


MPT-36
パワートロウエル



MDR-9D
ダブルローラー

本社 東京都千代田区倭楽町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 近田ビル
(〒060) 電話 011 (251) 0913・2890
仙台出張所 仙台市青葉区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 埼玉県宮岡町 工場 館林/春日部
西部総発売元 三笠建設機械株式会社
(〒550) 大阪市西区立売堀3-3-10
電話 06 (541) 9631 代表



MOH-24G パイルハンマー



MDR-20 ダブルローラー



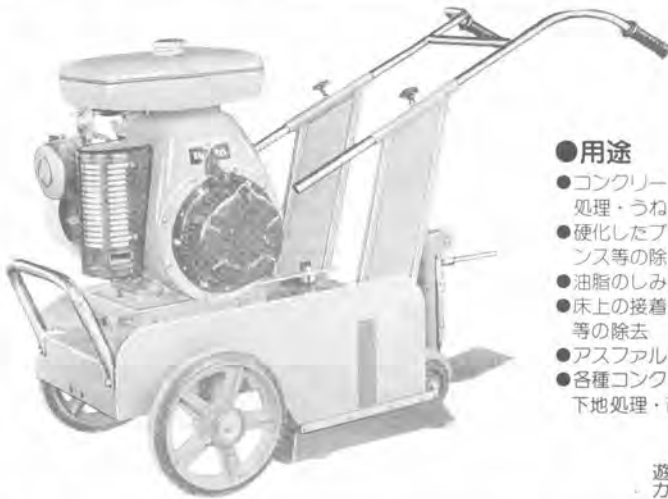
MVC-52F/MVC-70F
MVC-90F/MVC-110F
MVC-130S/MVC-300G プレートコンパクター

コンクリート床面の切削・下地処理機

フロアドレッサー

[PAT.P.91233]

MODEL
DN-100A

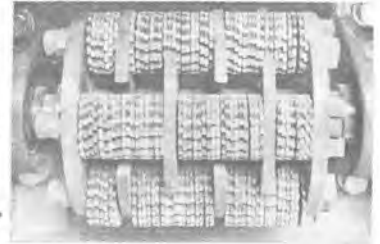


- 特長
 - 遊星システムカッターで高効率
 - 取扱いが簡単なので、誰でも能率良く作業が出来る
 - 切削力が強いので、カラーフリートの様な硬いものも削り取れます
 - 防振装置により、オペレーターへの振動は防止されます
 - カッターの、上下装置により、切削深度の調整が出来ます
 - カッターの交換はワンタッチです

●用途

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

遊星システム
カッター刃

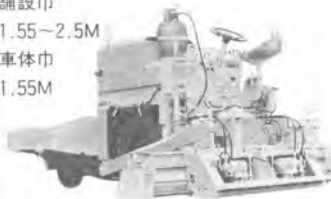


リース・販売 **二見産業株式会社** 〒240 横浜市保土ヶ谷区川辺町6-1 西方ビル414
TEL・045 (333) 0366

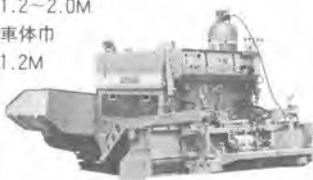
小形フィニッシャー

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

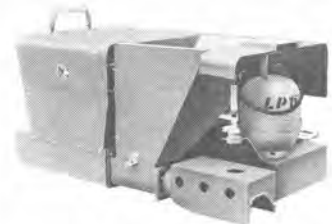
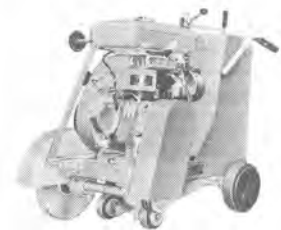
VC-80N



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

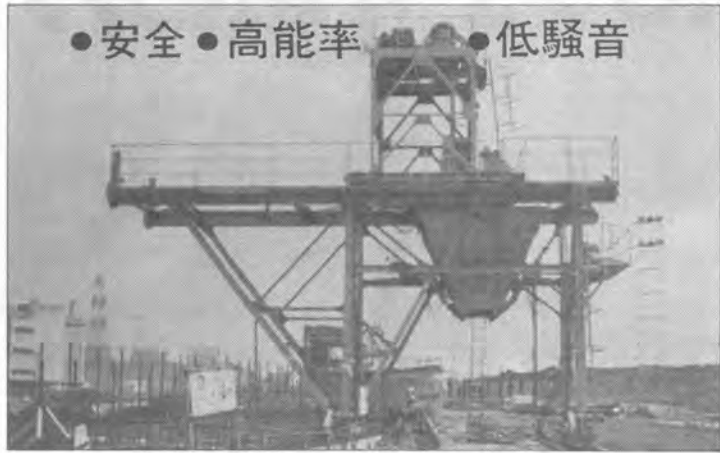
範多機械株式会社

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

豊かな実績 **ずり出し機械** 新しいアイデア

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

※その他現場状況に合わせ
設計、製作いたします。



●安全 ●高能率 ●低騒音

自動土砂排出装置(走行型・バケット4.8㎡付)



吉永機械株式会社

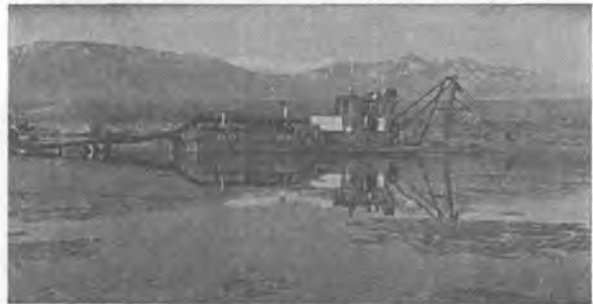
東京都墨田区緑4-4-3 TEL(03)634-5651(代)

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
- 港湾のへドロ除去
- 河川の水底掘削



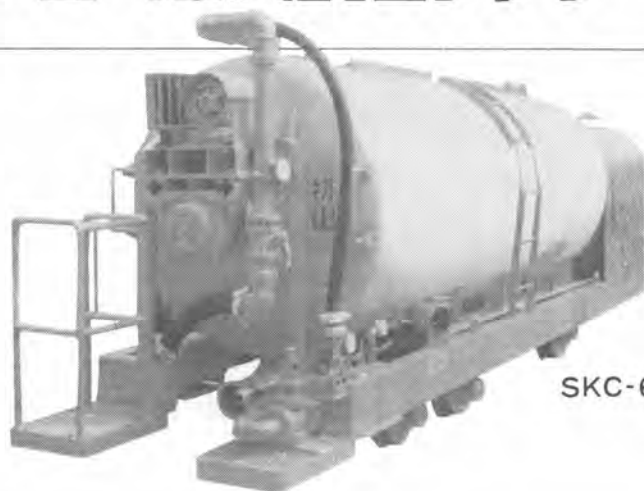
株式
会社

ウォーターマン

カタログ説明書贈呈最寄現場ご案内

〒542 大阪市南区鯉谷東之町32 TEL 06-252-0241

トンネル工事に活躍する柴田の建設機械 スクリュウ圧気式コンクリートポンプ

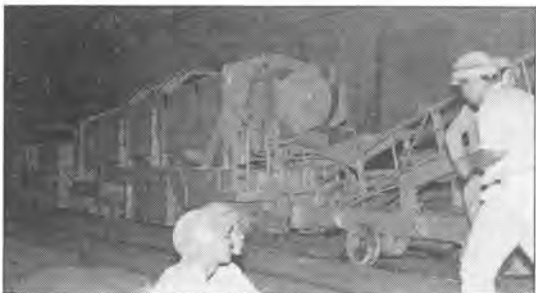


SKC-60FRS型 6m³細長型

(H……1950mm)
(W……1450mm)



▲アーチ・コンクリート打設中



▲アジテーターカー青函トンネル稼動中6m³2輻連結

■ 特長

- ①連続圧送……………可能
- ②ノーショック(エア)…コンクリート分離皆無
- ③空気消費量……………従来の $\frac{1}{2}$
- ④圧送量の増減……………自由
- ⑤圧送、停止の反復作業…自由
- ⑥吐出量(3M³)……………3～4分
- ⑦ドラム固定……………危険度少い

■ 機種

1.5M³, 2.0M³, 3.0M³, 4.5M³, 6.0M³
固定型, 走行時混練型, 底床型

■ 営業品目

- ムカデコンベア
- スクリュークリート
- アジテーターカー
- その他土木機械 設計・製作



柴田建機株式会社

本 社 / 〒110 東京都台東区入谷2-25-6 ☎ 03-876-2777(代)
工 場 / 〒332 埼玉県川口市弥平1-17-14 ☎ 0482-22-6181(代)

マサゴの 電動油圧式バケット

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



電動油圧式ポリップ型バケット

電動油圧式グラブバケット



特長

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



真砂工業株式会社

柏事業所 千葉県東葛飾郡沼南町沼南工業団地 電話(柏)0471-91-4151(代) ☎270-14
大阪営業所 大阪市北区芝田2-3-14(日生ビル) 電話(大阪)06-371-4751(代) ☎530
本社 東京都足立区六町4-1-2-19 電話(東京)03-884-1636(代) ☎121

トヨタ・バーバグリーンSB111 全油圧式 アスファルト・スニッチャ



トヨタ・バーバグリーンSB111型は、米国バーバグリーン社との技術提携によって国産化された全油圧式のホイール式アスファルトフィニッシャです。●全油圧式のため運転操作が簡単。●2mから5mまで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、スクリュウ、フィーダー等の摩耗部分には、耐摩耗性の高い材料を採用しているため耐摩耗性、防塵性が抜群。●自動スクリードコントロール(オプション)の装着ができる。など多くの特長を持っています。



製造 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



最新式 BARBER-GREENE SA-41型 ASPHALT FINISHER



本機の主な特徴

- 大型ホッパー：ホッパー容量は10吨
- 堅牢な構造：機体重量は約11吨
- 安定度の高い足廻り：クローラーの長さは9フィート4インチ
- 強力なエンジン馬力：70HP 2000r.p.m. ディーゼル・エンジン

簡単な保守整備：動力伝達機構には、耐摩耗のボール及びベアリングが採用され、機械各部のサービス・ポイントには、容易に手が届くように製作設計されています。

Barber-Greene



本取扱店

極東貿易株式会社
建設機械第1部第2課

本店 〒100-91 東京都千代田区千代田2の2の1 (新大手ビル7F) 電話 03 (244) 3809
支店 札幌・仙台・沼津・名古屋・大阪・福岡
指定整備工場：マルマ重車輛株式会社
東京都世田谷区松原1-2-19 電話 (429) 2131

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 ●振動フィダー
 ●コンクリート・ロード・フィニッシャー
 ●メッシュ・インストーラ ●その他振動機械



●最高の安定性と高効率

タンパー

- 特殊衝撃方式の採用で耐久力が大。
- 強力な輾圧能力で効率が良い。
- 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、路盤の輾圧、建築工事の盛土、栗石の突固め、電信電話・ガス管・水道管等の埋設後の輾圧

●初めて完成された正転・逆転自在の(画期的)なバイブレーター

バイトトップ



- 鏡面仕上げされた球面によるすばらしいオイル漏れ防止構造
- 特殊加工された強靱なフレキシブルシャフト
- ヒューズブ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。
 - 小型軽便な上に輾圧力が大きい。
 - 完全な防振で、快適な作業ができる。
 - 表面仕上げがきれい ●ベルト調整が容易。
- 用途 ●アスファルト舗装の輾圧、表面仕上げ。
 ●路盤、土間の砂利、砕石、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	千151
浦和工場	浦和市大字田島字横沼2025番地	浦和	0488(62)5321~3	千336
大阪営業所	大阪市西区九条南通3丁目29番地	大阪	06(581)2576	千550
九州営業所	福岡市博多区猿渡555-6	福岡	092(572)0400	千816
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	千062
名古屋出張所	名古屋南区汐田町3丁目21番地	名古屋	052(822)4066~7	千457
仙台出張所	仙台市日の出町1丁目2番10号	仙台	0222(94)2780	千983
新潟出張所	新潟市上木戸548番1号	新潟	0252(75)3543	千950
広島出張所	広島市沼田町伴3754	広島	08284(8)0067	千731
			4603	-31



解体作業の合理化・省力化にニューパワー

新鋭4機種登場!!

創業以来30年間、建設機械・産業車輛の整備、サービス、販売を手がけ、技術的にも最高水準を目指し、努力を続けてきました。この永年の技術と経験に基づき、このたび解体作業の万能機4機種を開発いたしました。必ずや作業現場の合理化・省力化のお役に立つものと確信しております。

パワーシャーク

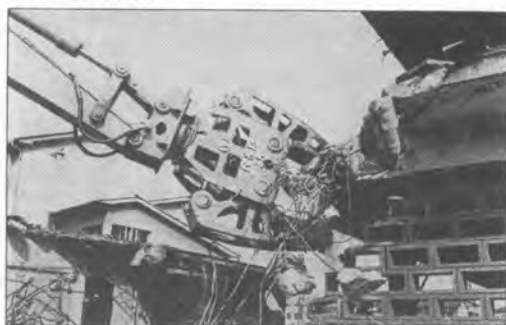
鉄筋コンクリートを咬砕き、鉄骨類を切断する。



- 特長**
- 日本刀の切れ味、切っても跳ねずその場でパササリ。
 - 360度全回転し、どの角度でも切断できる。
 - 騒音も出ず、安全、且つ切断時の摩擦熱が生じない。
 - ステンレスパイプも切断できる。
 - アームや本体に無理がかからない。

コンクリート破砕機 R&B

ゆきぶり倍力装置が内蔵された無騒音のコンクリート(岩石)破砕の専門機械です。



- 特長**
- 弊社独特のロックアンドブレイク方式。
 - 保安装置付のためアーム、フレームおよび車体に無理がこない。
 - 360度回転するためどの位置・角度からでも作業ができる。
 - 広い砕砕開口度と深い奥行。
 - 先端金具は破砕物に合わせて1分間で交換できるアタッチメント方式。豊富なオプションを用意。

ふるいバケット

コンクリート破砕後の選別作業に最適。



- 特長**
- ダンプ搬出量が半減。
 - 建設廃材を建設資材に早がわり。
 - 0.4クラス〜0.7クラスまで各種揃っています。

パワービーク

スクラップ処理の主役登場。



- 特長**
- どの位置、どの角度からでも開閉でき能率的。
 - 操作は簡単、バケットとの交換もスムーズ。
 - 木造家屋のつぶしならこれ一機。
 - 全回転装置の装着も可能。

製造発売元



大淀水松株式会社

本社工場 〒572 寝屋川市池田中町23-3 ☎0720(29)1121(大代)

大淀営業所 ☎06(453)2291代 豊中営業所 ☎06(862)9061代 東大阪営業所 ☎06(787)2381-2

油圧機器の高温高压化に…

常用圧力175～280Kg/cm²まで対応できます。

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

Hシリーズホースの主な特長

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

③曲げ半径がさらに小さくなりました。

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

ホースカタログ No.

ホース内径 (mm)	推奨常用圧力			
	175kg/cm ²	210kg/cm ²	250kg/cm ²	280kg/cm ²
12.7	HH 108	HH 108	HL 208	HL 208
15.9	HH 410	HH 410	HL 210	HL 210
19.0	HL 212	HL 212	HL 212	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 (大岡ビル)
 〒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

Cedarapids**R E C L A I M E D A S P H A L T R E C Y C L I N G** キットの開発
による。

無大気汚染 セダラピッド ドラム ミキシング アスファルト再生プラント完成!!



写真は、1977年9月 アイオワ州 コースト都のアスファルト再生工事において、43,000トンの再生合材生産中のRAR
キット付属のセダラピッド型式10032 ドラム ミキシング アスファルト プラント。
再生材75%と新規材25%の比率にて、2連のコールド フィーターによりドラム内ドラム方式のドラム ミキサーに別
個に送られている。この時点の排気測定値は下表に示す。

RAR(アスファルト再生)キット(特許申請中)

- 構造は簡単でセダラピッド ドラム ミキサーに現場で取付可能です。(プラントを普通合材、再生合材の両用に使用可能)
- ユニークなドラム内ドラム方式で再生材料の過熱・発煙を防止します。(骨材加熱乾燥の原理に順応したプロセスです。)
- 集塵装置として、ドライ(バッグフィルター)、ウェット(ベリチュリ)が選択出来ます。

排気テストデータ		
テストNo	グレイン/(Ft) ³	g/Nm ³
第1回	0.0084	0.019
第2回	0.0121	0.028
第3回	0.0179	0.041
第4回	0.0057	0.013
平均	0.0110	0.025
但し乾燥捕集法による。		

●明細資料は御電話にて御申込下さい。

セダラピッド ドラム ミキシング プラント

ADM 4820	40~80 T/H
ADM 6422	60~120 T/H
ADM 8828	100~200 T/H
ADM 10032	150~350 T/H
ADM 11032	200~450 T/H

セダラピッド ポータブル クラッシング プラント

再生プラント用地の節約には、ポータブル クラッシング プラントを御計画下さい。

一次クラッシング プラント	50T/H~
中間クラッシング プラント	50T/H~
二次クラッシング プラント	30T/H~

ゼネラル ロード イクイプメント セールズ 株式会社

東京都千代田区内神田2-13 中村ビル PHONE: 03-256-7737-8



無騒音・無振動

コンクリート破壊機

シャーク

特許申請中

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



主な使用々途

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

業界待望の新製品登場!!

都市部でのビルの解体等、コンクリート建造物の破壊には、騒音・振動対策が最大の課題です。従来の解体工法では、そのどちらも解決することが不可能でした。そこで考え出されたのが、**シャーク**です。油圧力で、はさみつけるだけで、鉄筋コンクリート建のビルも、無騒音、無振動のうちに解体が行なえます。そのうえ従来工法の約2倍の作業効率を発揮しますので、工事日程の短縮と、コスト低減に役立ちます。

- | | |
|--|---|
| <p><1> 油圧力だけの作業ですので、振動が皆無の上、音と言えは、岩片が壊れ落ちる音だけです</p> <p><2> 手押ボタン又は、足踏みバルブの作業ですから、オペレーターの運転が楽で喜ばれます</p> <p><3> シャークには、超高压ユニットが装着されていますので、破壊力は驚異的です</p> <p><4> 工事用途に合わせて、クレーン車にも、パワーショベルにも装着でき、ヘースマシンの油圧バランスやポンプを気にする必要は全くありません。</p> | <p><5> くいこむ奥行きが深く、特殊爪がついているためコンクリート壁など解体物を広く、深く、確実に破壊します</p> <p><6> ビンの差し変えも、縦方向と横方向どちらにでもセット可能ですから、たとえば、天井や壁など無理なく壊せます</p> <p><7> フレーム幅が広いので、小さい解体物が、つかみやすく小割作業がスムーズに行えます。</p> |
|--|---|



営業所 大阪府大阪市水野3-10-20 ☎0720-721732(番)代 千574
 大東工場 大阪府大東市常野3-10-20 ☎0720-721732(番)代 千574
 放出工場 大阪府城東区新島多摩1-10-8 ☎06(961)6251(番)代 千536
 本社 大阪府河内郡野区万代1-1-19 ☎06(622)1740番 千545
 東京営業所 東京都中央区日本橋(舟町2-4共同ビル(坂留)) ☎03(662)4004(番)代 千103
 札幌営業所 札幌市豊平区平岸三菜5-4-22 平岸クラントビル ☎011(82)3082(83)3608番 千062



大きな油圧力が効率的に働くから、 掘削力が強くなる。

掘削力でも差をつけます。生産性が違うCATERPILLARの大形ホイールローダ

ブレイクアウトフォース
980C 26,500kg
988B 36,650kg
992C 66,400kg

主な仕様	980C	988B	992C
総重量	25,050kg	39,950kg (41,850kg)	85,150kg (88,500kg)
フライホイール出力	274ps	380ps	700ps
バケット容量	4.0m ³	5.4m ³	9.5m ³

（内はヒートレストライカの仕様です）

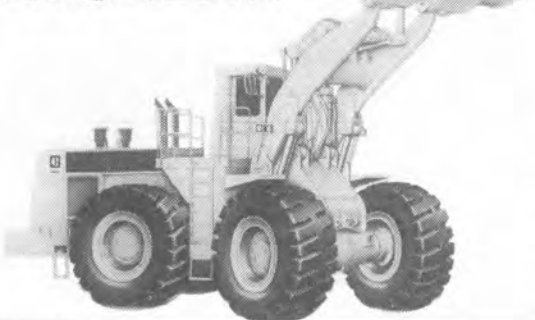
油圧力は、いってみれば掘削力の源。その強さが過酷な作業でモノをいいます。CATERPILLARの大形ホイールローダは油圧力でも他に大きな差。強力な油圧力が、Z形ローダリングエッジによって効率的に伝えられ、掘削時のチルトに集中。強力なブレイクアウトフォースを生み出します。しかも可変容量トルクコンバータ(992C、988Bに採用)により、エンジン出力がけん引と油圧力に有効に利用でき、作業能力をフルに発揮できます。CATERPILLARの大形ホイールローダには、生産性向上に直結する設計がとことん採用されています。掘削力の強さはその一例です。

その他の特長

- 大容量のバケット。●大きなリーチ、クリアランス。●信頼性の高いエンジン。●前後進、速度段のシフトが1本レバーのフルパワーシフト。●快適な運転席回り

*岩石処理の生産性向上、原価低減に役立つ資料を準備しています。お気軽にお近くのキャタピラー三菱の支社、特約販売店にご相談ください。

CATホイールローダ
992C
CATERPILLAR
Division of Caterpillar Inc. U.S.A. ©1997



キャタピラー三菱

本社・工場 神奈川県相模原市田名3700 〒229 ☎(0427)62-1121
 直轄海外部 東京都港区北青山1-2-3(青山ビル12F) 〒107 ☎(03)478-3711
 枕文センター：埼玉県秩父市大字山田字芳の沢2848 〒368 ☎(0494)24-7311 ☎

東関東支社 ☎ 柏 (0471)31-1151
 西関東支社 ☎ 八王子 (0426)42-1111
 北陸支社 ☎ 新潟 (0252)66-9181

東海支社 ☎ 安城 (0566)78-1111
 近畿支社 ☎ 茨木 (0726)43-1121
 中国支社 ☎ 瀬野川 (0828)913-1111

〔特約販売店〕
 北海道建設機械販売 ☎ 札幌 (011)881-2321
 東北建設機械販売 ☎ 岩沼 (0223)212-3111

四国建設機械販売 ☎ 松山 (0899)72-1481
 九州建設機械販売 ☎ 二日市 (0929)24-1211
 牧港自動車 ☎ 那覇 (0988)61-1131

資料
 請求券
 建機4-25

〔労働基準局指定取寄所〕東関東支社取寄所 ☎ 19(0471)31-1151 近畿支社取寄所 ☎ 茨木(0726)43-1121

●西独スチールカットクイック

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3/4)
- 仕様 エンジン様式……2サイクルガソリンエンジン
排気量……32cc
点火部……トランジスタイグニッションシステム(ノーポイント)
混合比……20:1(スチール専用オイルの場合25:1)
総重量……7.5kg(9インチブレード付)



STIHL®

●輸入元

スチールジャパン株式会社

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

〒531 大阪市淀川区本庄西2丁目12番23号(新三陽ビル) ☎(371)4363
〒816 福岡市博多区大字上月隈644番地 ☎(571)1610
〒862 熊本市田迎町杉橋112番地(高本ビル) ☎(78)7007

Dart

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

日本総代理店
(株)アンドリュウス商会
開発機械課

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

世界の現場で実証された 腕自慢、*Dart* 12M³ Loader



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

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

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 デツカク働く行動派 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)

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)

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)

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 ☎100 ☎03(218)7741
大 阪○大阪市東区備後町5丁目1 ☎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 ☎104 ☎03(272)6451
大 阪○大阪市東区北浜3丁目5 ☎541 ☎06(202)2231
その他○札幌・仙台・新潟・富山・名古屋・広島・福岡



強い“腕力”の秘密がここに!

●トラクタショベルは、地上での掘り起こし力が大きいかどうか、で評価されます。つまり“腕力”の強いことが決め手です。

●TCMは、荷役機構に逆Zリンクを採用。いわばこの力で掘り起こすわけですから、平行(平行)リンクより、グーンと力が強いのはそのためです。また、バケット底部の奥行きを深くとつてあるため、抵抗が少なく押し込み力も大きくなり、効率もアップします。

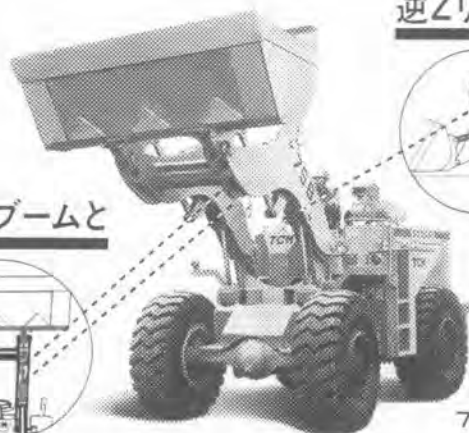
●トラクタショベルには、パワーに加えて耐久性も大切。そのためブームにかかる偏心荷重を少なくする必要があります。TCMは、中・大形機に2枚板ブームを採用。苛酷な条件下でも強度は一段とアップ、耐久性を向上させています。

●掘削力に比例して、突込力も十分なパワーを持たせています。荷役機構の効率が高ければ、総合的なバランスもよくなり、ひいては燃費の節減にもつながるといわれています。

逆Zリンク。



2枚板ブームと



75B

省力化のシンボル

TCM

東洋運搬機

●本社/販売事業本部

〒550 大阪市西区京町堀1-15-10 ☎06(441)9151(代)

●関東販売本部

〒105 東京都港区西新橋1-15-5 ☎03(591)8171(代)

性能	機種名	75B	125B	175B	275B
バケット容量		2.3m ³	3.3m ³	3.9m ³	5.0m ³
最大荷量		5,630kg	7,800kg	8,700kg	11,800kg
定格出力		160PS	210PS	280PS	350PS
自重		12,300kg	17,800kg	22,600kg	35,700kg

TCM トラクタショベル

●お問い合わせ、カタログのご請求はお近くのTCM販売拠点にどうぞ。札幌☎011(261)1571/仙台☎0222(95)5517/富山☎0764(41)1851/名古屋☎0568(23)0010/大阪☎06(441)5921/岡山☎0862(64)6050/高松☎0878(82)6151/福岡☎092(411)5311

アボロン 公害万能杭打抜機 対策

〈新機種登場〉 AV505(タイヤ式)
AV705(クローラ式
回転アウトリガー付)

時代のニーズに
応えて登場した
アボロンAV505
AV705は

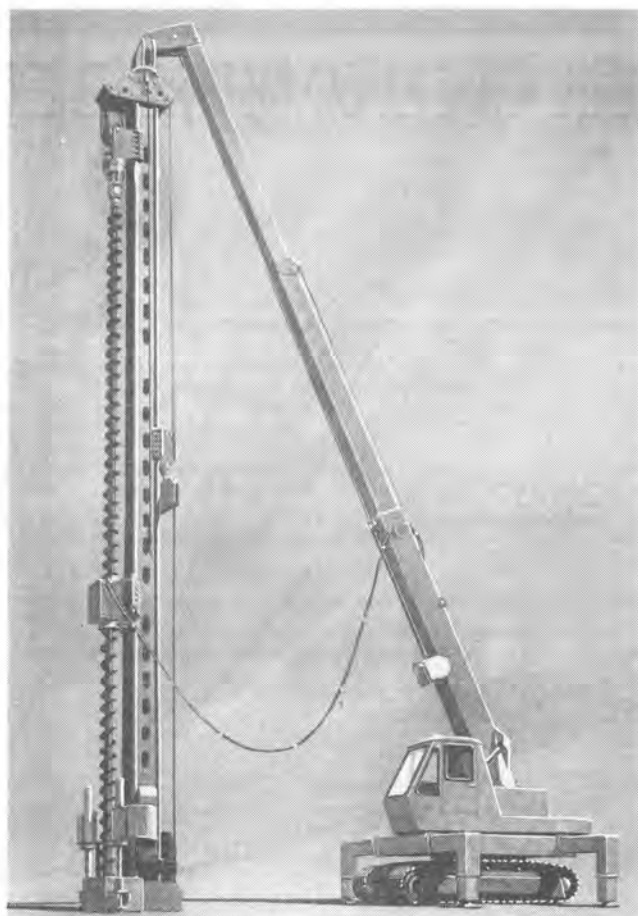
1. クレーン作業
2. 無振動・無騒音・杭圧入及引抜工法
(Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ型)
3. オーガー併用打撃工法
4. 注水削孔、モルタル注入工法
5. クラムシェル作業(オプション)に
使用出来る画期的な杭打抜機です。

無振動無騒音杭打抜の特徴

1. 土質条件に合せた施工が可能
2. 広い作業範囲段差作業も可能
3. 分解、組立が容易
4. 全油圧式で、操作が簡単で安全
5. 壁ぎわ25cmまで、圧入可能
6. 背面掘削圧入可能の為、他の地盤
を損傷することはありません

主要仕様

適用杭：鋼矢板Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ型×15m
掘進機構：1350kg-m、14.2rpm
圧入能力：ワイヤー式31.5ton
油圧式60ton
作業半径：6m-2.2m(最長リーター時)



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)

FH30A パワーショベル

全油圧式万能掘削機

■仕様

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



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



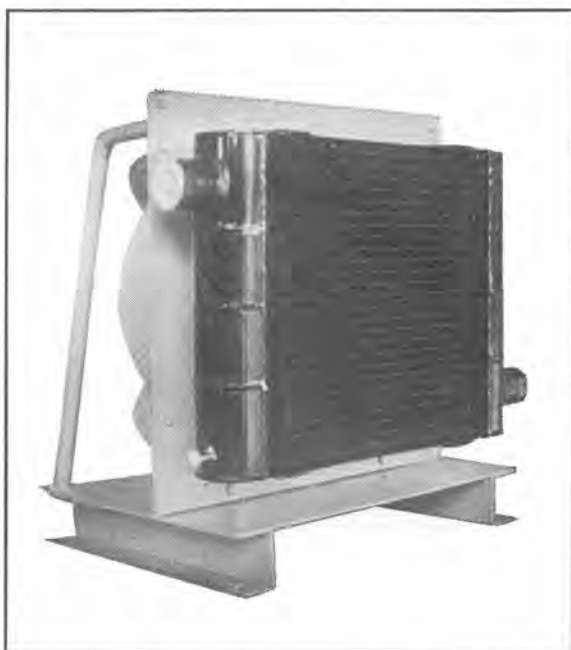
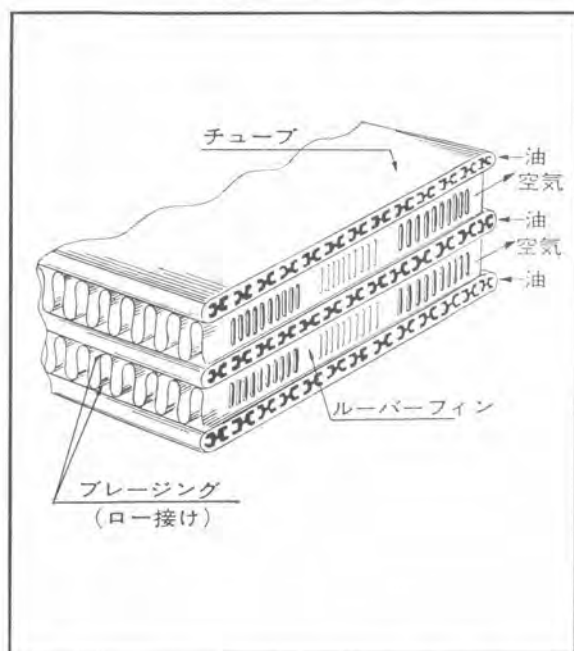
本社 〒100 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 (03)212-6551
大阪(06) 344-2531 福岡(092)741-2261 仙台(0222)21-3531
岡山(0862)79-2325 名古屋(052)561-4586 札幌(011)261-5686
高松(0878)51-3264 金沢(0762)61-1591 秋田(0188)23-1836

建機・販売サービスセンター 田無(0424)73-2641~6

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

無公害建設機械とソフトウェア

SANWA KIZAI



アースオーガー



ロックトナー

無騒音・無振動・高能率

基礎ぐい施工機

① アースオーガー

どのような地層でも高能率に穿孔でき、PCぐい建込みのためのプレボーリング、中空PCぐいや鋼管ぐいの中掘り建込み、モルタル注入による地中壁造成など多種の工法に活躍しています。

シートパイル建込み機

② シートパイラー

オーガーで穿孔しながらケーシングに沿わせてシートパイルを建込むため、硬質地盤でも高能率かつ確実に建込むことができ、斜入や曲損がありません。また小型で操作性にすぐれているため、狭い現場の工事も容易です。

管理設置装置

③ ホリゾンガー

オーガーで掘削しながら下水道管等を圧入するので、地表を開削する必要がなく、地上構造物や路面交通の制約を受けずに、しかも確実な方向調整で高精度の施工ができます。

コンクリート破壊機

④ コンデストラ

ビルの側壁、路盤、地中壁等コンクリート質の被破砕体を、チゼル刃による挟圧作用と折曲げ作用により、騒音や粉塵を生ずることなく容易に破砕します。

●その他の建設機械

二重スクリュー式ドーナツオーガー／水平穿孔式管理設機ホリゾンガー／全断面トンネル掘削機口ツクトンネラー／ぐい頭処理機パイルコンデストラ／モルタル混練・圧送モルタルパッチャプラント



三和機材株式会社

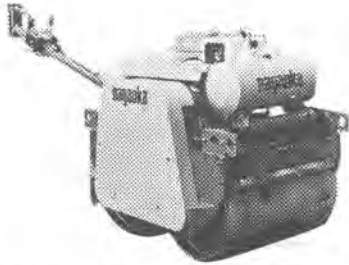
本社 東京都中央区日本橋茅場町2-10(蛇の目茅場町ビル) ☎03-667-8961

営業所 大阪☎06-261-3771 福岡☎092-451-8015 札幌☎011-231-6875

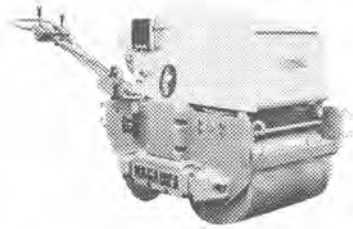
建設業界に貢献20年

長岡 サイドバイブレーションローラー

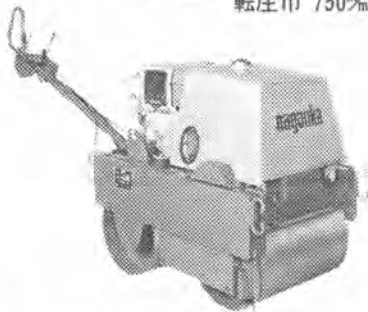
実用新案登録第985253号



V-75WD(950kg) 両輪駆動・ディーゼル式
転圧巾 750%



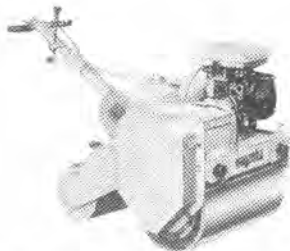
V-6WD(800kg, 850kg) 両輪駆動・ディーゼル式
ガンリン式
転圧巾 600%



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



V-6WL(650kg) 両輪駆動・ディーゼル式
転圧巾 600%



V-6S(500kg) 片輪駆動・ガソリン式
転圧巾 600%



V-35WD(300kg) 両輪駆動・ガソリン式
転圧巾 350%

小型舗装機

○タンパー-NGK-80(80kg)
振動板巾 410mm
強力な起振

○プレートWUP-38(70kg)
振動板巾 380mm
仕上舗装に最適



製造発売元

長岡技研株式会社

〒140 東京都品川区南品川2-2-15

☎(03)474-7151(代)

●名古屋営業所 ☎(052)502-7571

●福岡出張所 ☎(09294)3-2206



《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》

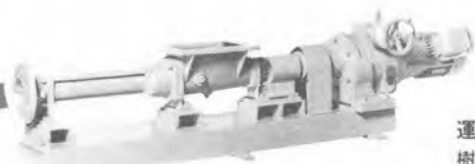
コーキング材圧入
シールド裏込用
薬液注入用

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



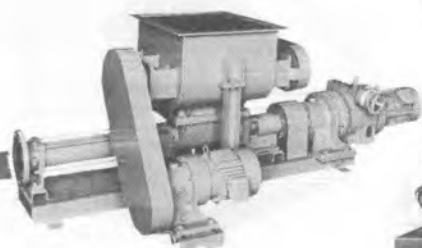
建設工事用 **ヘイシン** モーノポンプ。



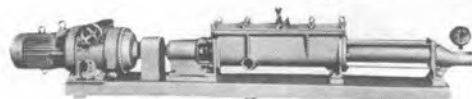
泥土のずり出し用
NES型



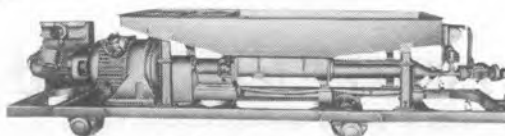
運搬の便利な…
樹脂モルタル注入用
NVL型



含水率60%でも送れる…
脱水ケーキ圧送装置
NES型



洗滌しやすい…モルタル用
NM型



小型で軽便な…
シールド工事モルタル裏込用
ナベトロ式NM型

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

世界に羽ばたくダイハツのローラ群

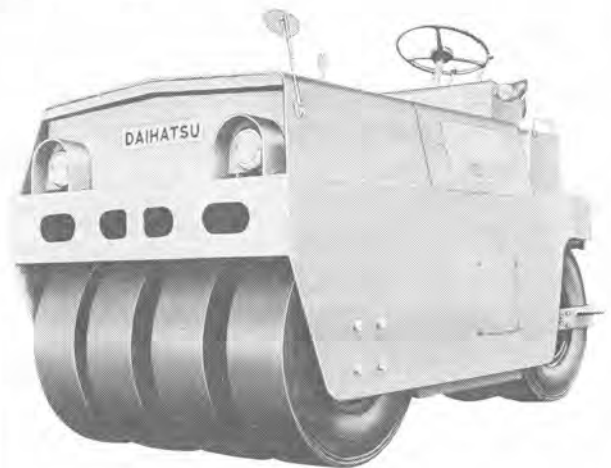
DAIHATSU

パイブレーションローラ タイヤローラ

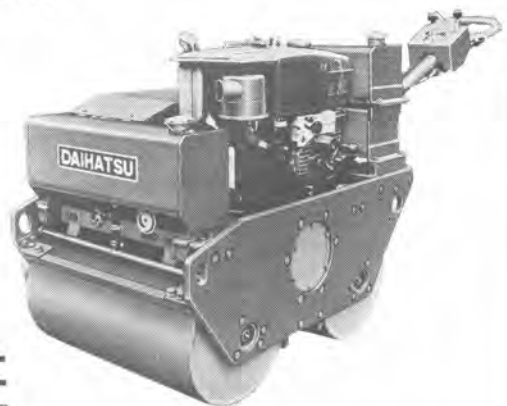
- 低騒音・油圧駆動のタイヤローラ TR33型
- センターピン・両輪駆動・パワーステアリングの採用 VR30A型
- 小形油圧両輪駆動のハンドタイプローラ VRDH型



VR30A型
2800kg



TR33型
3300kg



VRDH型
850kg

ダイハツディーゼル株式会社

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

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

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

東京フレキ

®

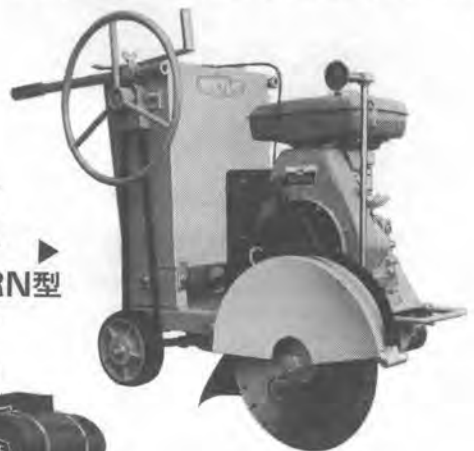
コンクリート バイブレーター カッター

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



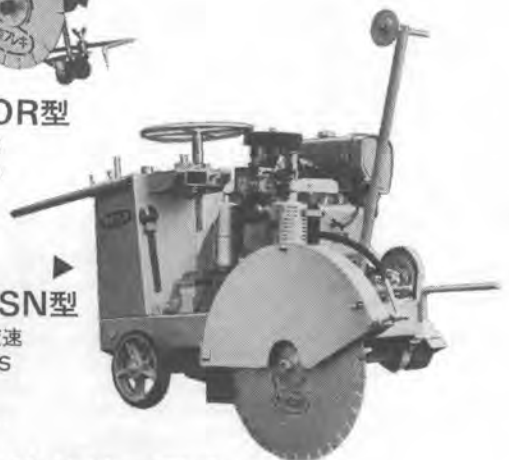
DCC-OR型

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)

KSK サンドポンプ・ドレッツジャー



“ポータブルしゅんせつ船” 〈無公害機器〉

使用箇所紹介

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

特徴

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

性能・仕様

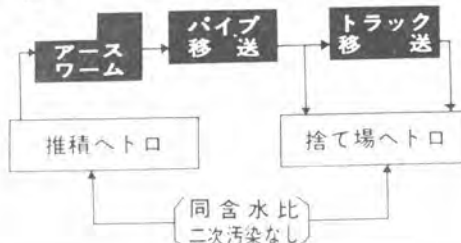
	200P	250P
口 径	200φm(8インチ)	250φm(10インチ)
揚 砂 量	120～60m ³ /h	160～80m ³ /h
配送距離	300～600m	400～800m
機関出力	210PS	400PS
全体寸法	長 幅 高 18m×5m×7m	長 幅 高 20m×6m×8m
総重量	38t	45t
喫 水	0.9m	0.9m

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

可搬式ヘドロ浚渫船



アースワーム



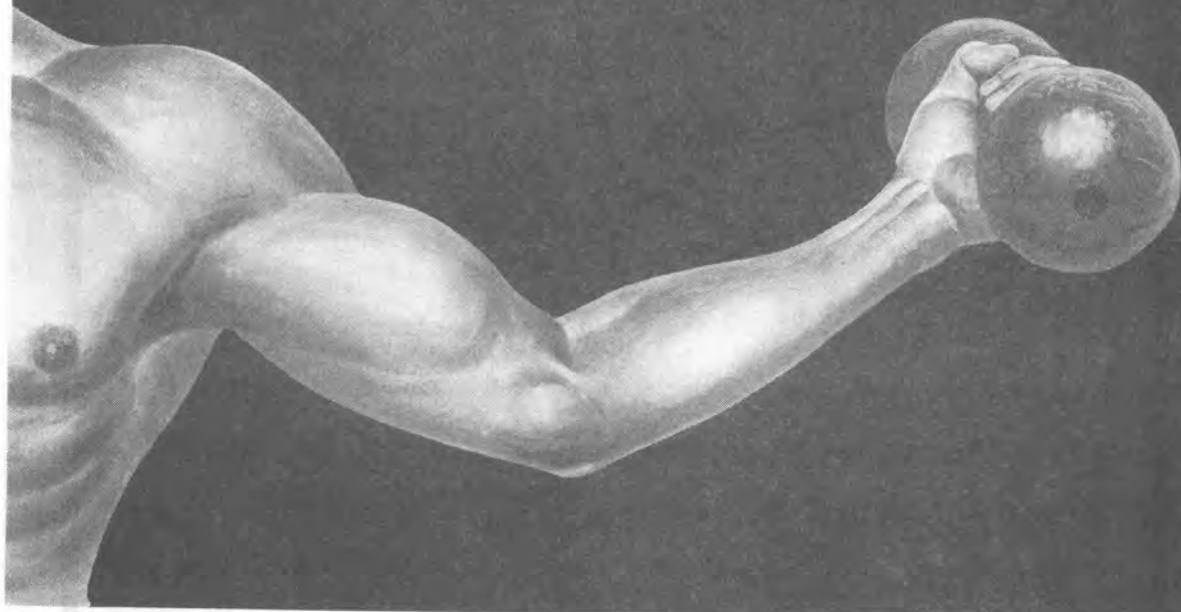
詳しいお問合せ・カタログ請求は下記へ

株式会社 川浪製作所

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

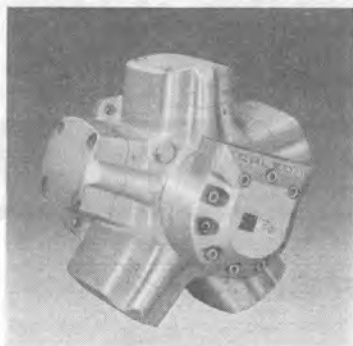
仕事をするのは 機械か人間か。

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



この子の睡眠も
仕事のペースも
みだしません。

エンジン発電機は、酷使に耐える強力なパワーが必要ですが、いまや、“音の静かなこと”も欠くことのできない大きな条件です。

〈デンヨー〉は、騒音追放にいち早く対処し、市場の声をもとに防音型をつくって20年余になります。以来、デンヨー独自の技術をフルに活用して、使いやすさ、高性能化、そして、防音型時代といわれる現在においても特筆される“防音型”の製品を数多く作り市場におくっています。

デンヨー防音型エンジン発電機は、耳ざわりな不快音がありませんので作業される方にとって快適です。しかも、作業現場の周辺に迷惑をかけるようなことはありません。また、静かなことは、作業能率や安全性を高めます。もちろん、コンパクト設計ですので機動性は抜群。いつ、どこでも仕事が進められ“防音型のよさ”を十分に発揮します。

コンベア水中ポンプ、照明、その他電動機械の電源に...

新製品
DCA-15SS
(15kVA)



●新製品DCA-15SSは、発電機とエンジンの直結型。出力に比べて小型・軽量仕上げ。簡単にトレーラー(別売)が取り付けられます。静かなことはもちろん、耐久性、安定した性能、操作の簡便さにおいても抜群の新製品です。

●大きさ(L)1700×(W)910×(H)1045mm ●重量680kg

※デンヨーエンジン発電機は、1kW - 450kVAと機種が豊富です。お仕事に合わせてお選びください。詳しくは近隣のデンヨーへ。

デンヨー防音型エンジン発電機



本社/〒164 東京都中野区上高田4-2-2 TEL(03)389-3111(代表)
支店営業所/札幌・奥羽・仙台・新潟・東京・北関東・横浜・静岡・名古屋・金沢・京都・大阪・広島・高松・福岡・南九州 出張所/全国40都市

振動ローラー

両輪駆動

ステアリング軽快・サイド転圧可能

明和

新製品

MUS-12
自重1.2t



MV-30
自重3.0t

MV-26
自重2.6t

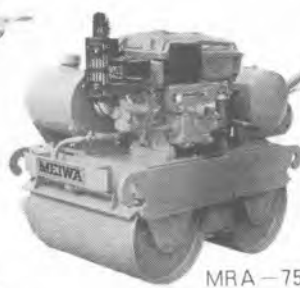


ハンドローラー

上下回転式ハンドル 全油圧(特許出願中)



MRA-65



MRA-75



MRA-85

タンパランマー

RT-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

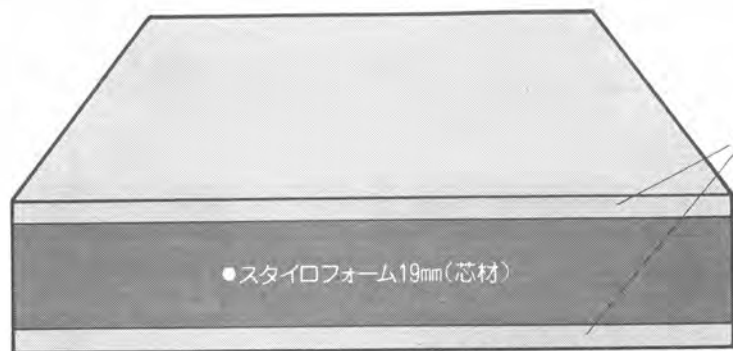


株式会社 (カタログ送呈)

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



(サンドウィッチパネル)

この一枚の外装材が BPのイメージを変えました。

〈遮音〉〈断熱〉〈造形美〉

日工のバッチャープラント、各ユニットの壁面に、スタイロフォームサンドウィッチパネルを採用。生コンクリート生産の稼働音を外部へもらさないばかりか、断熱効果に威力を発揮し、オペレーターにとっても快適環境の中で作業に専念できます。

しかも、外観はスマート、設置する環境を選びません。

- 設計から、製作、据付まですべて自社生産
- 完全ユニット方式(機能・性能均一、工期大幅短縮)
- 使い易さ強調の人間工学設計
- 本格的な建築美を誇るツートンカラーデザイン
- 遮音、断熱効果抜群のサンドウィッチパネル外装
- 公害皆無の完全密閉式ベルトコンベヤ
- 無公害、合理化・省力化、クリーン設計をいたるところに強調。

日工バッチャープラント
ユニット
タイプ U シリーズ



 **日工株式会社**

本社 / 明石市大久保町江井島1013-1 ☎ (07894) 7-3131 (代)
工場 / 江井島・明石・東京・千葉

東京支店 ☎ (03) 294-8121 (代)
大阪支店 ☎ (06) 323-0561 (代)
北海道営業所 ☎ (011) 231-0441 (代)
東北営業所 ☎ (022) 24-1133 (代)
東海営業所 ☎ (052) 203-0315 (代)
中国営業所 ☎ (0822) 21-7423 (代)

九州営業所 ☎ (092) 521-1161 (代)
信越出張所 ☎ (0262) 28-8340
北陸出張所 ☎ (0762) 91-1303
四国出張所 ☎ (0878) 33-3209
南九州出張所 ☎ (0992) 26-2156 ~ 8

ズバリ 汎用機の王将。



UH045
日立油圧ショベル

- バケット容量... 0.25m³ - 0.55m³
- エンジン出力... 90PS
- 最大掘削深さ... 5.0m

格が違う、腕が違う... さすが汎用機の王将と各地の現場で好評のUH045。0.4m³クラスに豊富な経験と実績を持つ日立が、自信を持っておすすめする1クラス上のショベルです。汎用性を求められるこのクラスで存分に活躍するためのタフなパワー、スピーディな作業性に加え、整備性、低騒音化も十分に配慮。すべてに一枚うわ手の実力機です。

● その他、豊富な機種ぞろい。
ご使用条件に合わせてお選びください。

	バケット容量	最大掘削深さ
UH-M8	0.08m ³	2.10m
UH-M10	0.1m ³	2.50m
UH-M14	0.14m ³	3.00m
UH-M18	0.18m ³	3.57m
UH02	0.25m ³	3.75m
UH04	0.4m ³	4.52m
UH045	0.45m ³	5.00m
UH07	0.7m ³	6.43m
UH09	0.9m ³	6.52m
UH10	1.0m ³	7.18m
UH14	1.4m ³	7.73m
UH20	2.0m ³	8.30m
UH30	3.0m ³	9.20m
UH02	1t分解型	0.25m ³ 3.75m
UH04	1.2t分解型	0.4m ³ 4.52m
UH02SS	超低騒音型	0.25m ³ 3.75m
WH03	ホイール式	0.35m ³ 4.27m
UH04M	湿地用	0.4m ³ 4.37m
UH07S	低騒音型	0.7m ³ 6.43m
UH14	ローディングショベル	2.2m ³ 水平掘削距離1.52m
UH20	ローディングショベル	3.2m ³ 水平掘削距離1.52m
UH30	ローディングショベル	4.4m ³ 水平掘削距離1.52m
UH50	ローディングショベル	8.4m ³ 水平掘削距離4.50m

※作業に合わせたフロントアタッチメントも豊富

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)

新時代へ向けて

大型エンジニアリング・プラスチック

ナイロン樹脂 MC[®]



抜群の耐摩耗・自己潤滑性

いま、脱金属

“ナイロン樹脂MC[®]”は、注型法によってつくられた画期的な大型エンジニアリングプラスチックです。従来のナイロン樹脂や金属に比べ、機械的強度、耐摩耗性、自己潤滑性、衝撃吸収性などに抜群の性能を発揮。加えて生産面でのコストダウン、騒音の軽減など、数々の成果を生み出しています。歯車、軸受、ロール…あらゆる分野の機械工業素材として活躍する“ナイロン樹脂MC[®]”。新しい時代を先取りするエンジニアに、ぜひお勧めします。

建設機械用途例

- | | | |
|------------|-----------|---------------|
| 〈トラッククレーン〉 | 〈パワーショベル〉 | 〈抗打機(オーガー併用)〉 |
| スライドプレート | 転輪ブッシュ | シーブ |
| トップシーブ | トラックシュー | 〈ショベルローダー〉 |
| 旋回ブッシュ | | インターナルギヤ |
| | | 〈ミキサー車〉 |
| | | 受けローラ |

特長

- 機械的強度にすぐれています。
- 耐摩耗性、自己潤滑性にすぐれています。
- 大型成型品が経済的につくれます。
- 衝撃吸収性が大きいので騒音が防止できます。
- 耐薬品性、耐蝕性にすぐれています。
- 加熱変形温度が高く、圧力による加熱変形温度の差異がほとんどありません。

用途

歯車・融着歯車・軸受・ロール・車輪・融着車輪・ライナー・プリー・ガイドローラー・スリッパ・メタル・フィードスクリュー・各種ガイド

テーパ摩耗試験

	摩耗量*
MC-901	1.0
MC-908	0.7
6/6ナイロン	1.6
布基材フェノール	6.7
ポリアセチレン	3.2
高密度ポリエチレン	2.5
硬金	8.3
鋼(S45)	8.8
硬質フレンゴム	1.5~2

測定条件 温度 20±2℃ 湿度 60±5%
 摩耗輪 CS-17 荷重 1000g r 回転数 1000回
 摩耗量はMC-901を1とした摩耗の体積比である。

規格

素材……板・丸棒・パイプ
 特注注型品、切削加工品も受注生産いたします。

製品ライン

ナイロン樹脂 MC[®]

- MC901(ブルー) 一般機械部品用。
- MC801(ブラック) 二酸化モリブデン添加により自己潤滑性を増したのも。
- MC908(ブルー) 耐摩耗性、耐衝撃性が大新グレード 市に向上。

MC-EDD[®] (ブルー、ブラック) PNナイロン (ホワイト)



ナイロン樹脂MC[®]の特性をそのままいかした小径ナイロン丸棒、無潤滑で騒音の少ない歯車、長寿命の軸受、その他、ローラー、戸車、キャスター、ガイドなど用途は無限。

ナイラトン[®] エレベーターバケット (ブラック)

ポリプロピレン(P.P.)バケット (ホワイト)



耐摩耗性、耐蝕性、耐衝撃性にすぐれ、非粘着性でたいへん軽量。運搬作業の合理化を促進します。銑物砂、石炭、穀物、飼料などの運搬に最適。

- ナイロン樹脂MC[®]、MC[®]-Eナイロンとも素材はすべて完全熱処理済みです。

MC[®]標準歯車については、弊社または下記にご照会ください。

小原歯車工業株式会社

本社 埼玉県川口市仲町13番17号 〒332
 電話 0482(55)1311

日本ポリペンコ株式会社

本社 100 東京都千代田区丸の内2-5-2 三菱ビル 電話 03(283)4259(直通)
 営業部 100 東京都千代田区丸の内3-4-1 新国際ビル 電話 03(283)4264(直通)
 製造部 254 神奈川県平塚市真子2480 三菱樹脂(株)平塚工場内 電話 0463(54)2800(直通)
 大阪営業所 541 大阪市東区伏見町5-1 三菱樹脂(株)大阪支店内 電話 06(208)4780(直通)
 名古屋営業所 450 名古屋市中村区名駅3-28-12 三菱樹脂(株)名古屋支店内 電話 052(561)5591(代表)
 福岡駐在 810 福岡市博多区中洲5-5-20 三菱樹脂(株)福岡支店内 電話 092(28)18281(代表)
 札幌駐在 060 札幌市中央区北2条西4-1 三菱樹脂(株)札幌営業所内 電話 011(24)12571(代表)

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縦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149万7680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日で十分に違いない。
 ブルドーザ、クレーンなどの建設機械を使ってある。
 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 ナソのパワーシリーズ

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。



4D30

- 大型から小型まで豊富。あらゆる用途にご利用いただけます。
- 抜群の信頼性、耐久性、経済性は、その多年の実績に裏づけられています。
- アフターサービスも完備。全国各地に豊かに広がるサービス網。

機種	型目	総排気量 (l)	全重量 (kg)	出力 (ps)	回転数 (rpm)
4D90		2,620	255	60	3000
4D92		3,396	360	78	3000
4D95C		3,968	376	90	3000
4D97C		4,420	425	105	2500
4D117		5,874	490	110	2500
4D117		6,734	525	115	2200
4D117	直噴	6,537	490	117	2500
4D117		8,524	550	130	2000
4D117		8,524	790	170	2000
4D117	直噴	10,006	830	185	2200
4D120		11,273	850	210	2200
4D120	直噴	13,277	950	207	2200
4D120		14,896	970	240	2200
4D120	直噴	14,896	970	240	2200
4D120		15,273	1160	260	2200
4D120	直噴	18,566	1250	310	2200
4D141		1,379	129	39	3600

※ 4D141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 〒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。



建設機械用ツール

品質の高いコマツの铸造品なら、
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。それがコマツ铸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铸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



铸钢バルブ



铸铁製油圧バルブ



铸钢製ポンプ部品

の建設機械も、この60年間に磨きぬかれた高度な铸造技術に支えられているのです。しかも品質管理の權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、铸物のことなら、経験豊かなコマツにご相談下さい。

铸物造って60年、量産品から原子力製品まで

コマツの铸造品

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铸鋼課へどうぞ。

資料請求先
建・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

コマツの大型建設機械は、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。これらの大型建設機械を通じて、明日の豊かな環境づくりのために、今日もコマツは努力をつづけます。

D455A
定格出力
630kw(2000rpm)



HD1200
最大積載量
1,000t



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(861)8111 ●東北支社 ☎仙台0222(56)7111 ●北陸支社 ☎小杉07665(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 ☎五目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) ☎(59)5111(大代表)

最大掘削深さ

5.26m

バケット容量

0.55m³

昭和54年11月号PR目次

— A —

(株) アンドリュウス商会	後付 25
朝日電機 (株)	〃 9

— B —

ブリヂストンインペリアル (株)	後付 20
------------------	-------

— C —

キャタピラー三菱 (株)	後付 23
中央自動車興業 (株)	〃 28

— D —

ダイハツディーゼル (株)	後付 34
デンヨー (株)	〃 38

— F —

富士重工業 (株)	後付 10
二見産業 (株)	〃 12
古河鋳業 (株)	〃 29

— G —

ゼネラル ロード イクイブメント セールス (株)	後付 21
---------------------------	-------

— H —

範多機械 (株)	後付 12
阪和化工機 (株)	〃 1
日立建機 (株)	〃 41
兵神装備 (株)	〃 33

— J —

ゼムコインタナショナル (株)	後付 44
-----------------	-------

— K —

(株) 加藤製作所	後付 48
川崎重工業 (株)	表紙 4
(株) 川浪製作所	後付 36
極東貿易 (株)	〃 16,17
久留米建設機械専門学校	〃 2
(株) 小松製作所	〃 46,47

— M —

(株) 前川工機所	後付 22
眞砂工業 (株)	〃 15
マルマ重車輛 (株)	〃 4
丸善工業 (株)	表紙 2
丸友機械 (株)	後付 1
丸矢工業 (株)	〃 8

三笠産業(株).....	後付	11
三菱自動車工業(株).....	〃	45
(株)明和製作所.....	〃	39

— N —

内外機器(株).....	後付	5
長岡技研(株).....	〃	32
(株)南星.....	〃	2
日揮ユニバーサル(株).....	さし込	
日工(株).....	後付	40
日産機材(株).....	〃	7
日鉄鉱業(株).....	〃	6
日本ポリペンコ(株).....	〃	42,43
日本航空電子工業(株).....	表紙	3

— O —

オカダ鑿岩機(株).....	後付	3
大淀小松(株).....	〃	19

— S —

(株)産業調査会.....	さし込	
三和機材(株).....	後付	31
柴田建機(株).....	〃	14
神鋼商事(株).....	〃	26
スチールジャパン(株).....	〃	24
(株)測機舎.....	さし込	

— T —

大生工業(株).....	後付	30
(株)鶴見製作所.....	表紙	3
(株)東京計器.....	後付	37
(株)東京フレキシブルシャフト製作所.....	〃	35
東京流機製造(株).....	表紙	2
東洋運搬機(株).....	後付	27
特殊電機工業(株).....	〃	18

— W —

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

— Y —

吉永機械(株).....	後付	13
--------------	----	----

土木工事のバイブル。いままで、こんなに待たれた一冊があったか。

産業事典シリーズ*11



土木機材事典推せんのことば。

土木工事に関する新しい技術(ソフトウェア)と機材(ハードウェア)の開発は、日進月歩の勢いで進められてきた。しかも、その関係範囲も急速に拡大してきているので、新しい課題に対応するには、従来の「材料」や「機械」だけでは不十分になっている。公害問題に充分に対処できる公害防止機械やコンピュータ化、システム化も急速に採用されつつある。このように、「土木機材」といってもかなり幅広いものとなってきているが、これらを吸収してまとめられたものが「土木機材事典」である。

実務担当者から研究者、学習者にまで利用価値の高いものと考え、広く活用されることを期待するものである。

前建設省事務次官 井上孝

土木施工機材のことなら、これ一冊で、すべて把握できます。

(土工・岩石工事) など陸から、(海上・海中工事) など海にいたる土木工事全領域に必要な機械・器具・試験測定器・資材・材料までを2500項目と豊富に網羅集大成した我が国唯一の実務型事典。多様化するハードウェアの全体は専門家のあいだでもなかなか把握できなかったのが現状。そこで広く関係者のあいだで求められていたのが、この一冊。いよいよ登場です。

斯界の権威・専門家200氏の
責任執筆・編集。

「土木機材事典」編集委員会

- | | |
|-------|--------------------------|
| 編集委員長 | 工学博士 日本国土開発(株) 専務取締役 |
| 伊丹康夫 | |
| 編集幹事 | 建設省大臣官房建設機械課課長 |
| 中野俊次 | (財)国土開発技術研究センター理事 |
| 三浦孝雄 | |
| 編集委員 | 佐藤工業(株) 営業本部土木営業第二部専門部長 |
| 石川正夫 | 本州四国連絡橋公団 工務第二部次長 |
| 梅田亮榮 | 東亜建設工業(株) 取締役 |
| 大塚 堅 | 運輸省港湾局 機械課課長 |
| 奥山文雄 | 清水建設(株) 機械部部長 |
| 金田元士 | 日本舗道(株) 機械部部長 |
| 高野 漢 | (株)トテック 代表取締役 |
| 佐藤裕俊 | (株)大林組技術研究所 次長 |
| 齊藤二郎 | 日本建機(株) 生産本部ショベル技術部部長 |
| 杉山庸夫 | 八千代エンジニアリング(株) 取締役 |
| 寺島 旭 | 鹿島建設(株) 技術研究所 副所長 |
| 津雲孝世 | (株)間組 専務取締役技術開発本部長 |
| 藤田圭一 | 大成建設(株) 機械部部長 |
| 二神和吉 | 日本道路公団 東京第二管理局技術部建築機械課課長 |
| 渡辺和夫 | (氏名五十音順) |

土木の調査・測量・設計・施工にたずさるるすべての方々に。
土木機械・器具・資材・材料メーカー・メーカー企業、販売業の方々に。
全国管轄の土木関係部署の方々に。
建設コンサルタント、技術研究所など研究者の方々に。
土木施工技術の発展をされる方々に。

¥21,600
会員特別予約価格
定価24,000円
B5判1500ページ、コート紙使用、豪華布クマシ装幀による上製本(表紙ケース入)
あなたにとってのこの一冊。

料金要
個人社
赤坂局承認
1145
(受取人)
東京都港区
赤坂1-1大成ビル
株産調企画 特販プロジェクト
土木機材事典 発行

郵便はがき
107-□□

- はたして高いでしょうか。それとも安いでしょうか。
- 最新情報を写真・図版多数と共に満載、未来を志向する編集。
 - 断片的知識だけでなく、トータルな展望が吸収できる内容。
 - 斯界の権威200名の責任執筆により、(種類・特徴) (用途・目的) を簡潔に分り易く解説。
 - 土木機材関連企業 343社の積極的協力を得ての貴重な資料集。
 - この内容、この体裁で破格のサービス提供価格。
 - 会員特別予約価格は、このハガキで直接申し込みの方に限らせて頂きます。
 - 現品の発送は昭和54年12月5日以降とさせていただきます。
 - お支払い方法、お支払い日をご明記下さい。
 - なお会社、単位団体等でまとめてご購入下さる場合には見積りをお申し付け下さい。
 - 特に分割払いをご希望の方は、その方法をご明記の上、お申し込み下さい。

- 執筆者(その他172名)
- 足立彦彦 新日本製鉄所大橋りょう部部長代理 阿部洋一 運輸省航空飛行場部建設課専門員 愛甲秀夫 御神戸製鋼所 機械工場設計部次長 青木義清 清水建設機械部技術課課長 梶美彌一郎 日本製鋼所製造品開発部長 東孝行 三菱重工業 機械製造所所長 井上榮三 日本鋼管技術開発本部長 五十嵐伊三郎 日本国有鉄道三島線補修区長 伊藤保彦 宮城機械工業株式会社技術課 幾田悠康 御竹中工務店技術研究所主任研究員 池田一男 (社)阪工工業会専務理事 事務局長 石黒敏正 日本国有鉄道東京第二工務部東京線機械主任 石山弘吉 フジタ工業所営業部長 板屋宗明 御島津製作所第一科学技術事業部PM課長 市場利雄 三菱工業所社長室課長 市原昭 御河電機製作所システム事業部課長 稲垣啓吾 御谷河製作所営業課長 今泉清 日本セキウム管機PCU事業部次長 今西永光 御日立製作所設備技術本部部長 岩井健 三菱重工業機械部海洋開発部主査 宇山辰男 運輸省港島建設課専門員 魚谷進二郎 住友工業株式会社専務所専門部長 江口博昭 三信建設工業所主任研究員 遠藤治夫 東京製鋼所営業部長 小浦康雄 御神戸製鋼所建設機械事業部専小川猛夫 日本イコス株式会社 尾崎英作 大成建設機械部機械担当部長 小田友也 川崎製鋼本社科学技術課課長代理 尾野野 日本ベイント機建機相模支店 大内守 御東洋工業機械部技術開発部長 大熊恒晴 リオン電子機器事業部技術課課長 大島忠正 御森試験機製作所取締役技術部長 太田電夫 御キトー東京支店商品営業部企画課長 大西弘 ヤマトレーシング機取締 大平喜男 建設省関東地方建設局機械課長 大久聡 御応用地質調査事務所取締役技師長
- 協力関連企業(その他302社)
- 旭硝子機 飯田建設機 石川島建機工業機 石川島播磨重工業機 御イセキ開発機 宇部興産機 荏原工業機 御荏原製作所 大阪セメント機 御大林組 沖電気工業機 小野田セメント機 鹿島道路機 御加藤製作所 資場工業機 川崎重工業機 御北井製作所 機動建設工業機 久保田機 御機取締 黒沢建設機 建設機械調査機 鉦研試機工業機 御神戸製鋼所 興和精機機 国土開発工業機 三省建設機 三和機材機 シャープ機 清水建設機 信越化学工業機 住友ゴム工業機 住友電気工業 セキサン工業機 積水樹脂機 大成建設機 大成道路機 大日本プラスチック機 大日本産料機 大容基功工業機 太陽工業機

快適な運転席を

お届けします。



ポストロムシート T-BAR

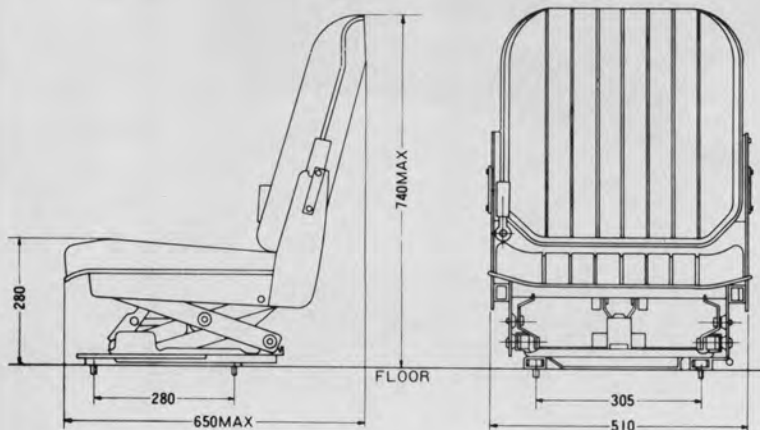
快適さと安全性を追求。

T-BAR型シートの特長

- トーションバーとショックアブソーバーとの組合せにより振動やショックを柔げます。
- 最適な乗り心地を得るための体重調節(55kg～120kg)が簡単に出来ます。
- バッククッションはワンタッチで2段階に調節出来、使用しない時は前に倒しておけます。
- スライドレールはピッチ20mmで前後5段階に調節出来ます。
- サスペンションストロークは100mmあります。
- トーションバーを使用し、リンクはX型パンタグラフ方式となっているため発進、停止時に沈み込み、浮き上がりがなく保守が簡単です。



適用車輛：ブルドーザー・ショベル・ホイールローダー等振動の激しい車輛



BOSTROM

ポストロムシートT-BAR

第1級のUOP技術を背景に
よりよい生活環境を目指して行動する

UOP

日揮ユニバーサル株式会社

東京都千代田区丸の内1-1-3 AIUビル15F
お問い合わせは 電話03-212-7371(大代)

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です。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(TM20ES)、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。

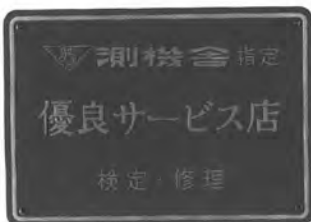


TS20

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・大板・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。

キリートリ線

●下記のカatalog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



**ツルミ
水中
ポンプ**

株式会社 鶴見製作所
本社：大阪市鶴見区鶴見4丁目16番40号
☎(06)911-2355(代表)

工専用ポンプの決定版!!

ライフチェッカー付
ツルミ水中ポンプ

HY型

整備・点検の時期が一目でわかるライフチェッカーを内蔵しています。
口径100mmで34kgと軽量、軸封装置は、
抜群の軸封能力を発揮するオイルパス
方式を採用。

仕様

- 吐出口径 100(80)mm ●出力 3Kw
- 全揚程 5~17m ●吐出量 0.2~1.1m³/min
- 電圧 3相200V



全国56営業拠点、車で2時間のネットワークサービス

営業ネット：札幌、旭川、函館、青森、盛岡、秋田、仙台、郡山、新潟、長岡、前橋、大宮、宇都宮、川口、東京、千葉、水戸、横浜、八王子、松本、甲府、沼津、静岡、浜松、豊橋、名古屋、四日市、富山、金沢、福井、京都、大阪、和歌山、神戸、姫路、岡山、米子、福山、広島、徳山、高松、高知、松山、北九州、福岡、長崎、熊本、大分、宮崎、鹿児島、那覇、台北、ソウル、香港、シンガポール、シカゴ

ビル、構造物の

振動計測に……
常微動観測に……
地震観測に……

JA-4型 サーボ加速度計



本製品は、トルク・リバランス方式の加速度計で、他の方式に比べ1桁から2桁より高精度なものです。
これは、自動車・車輛・船舶・建築土木・工作機械・ロボット等、運動体の計測および制御センサーとしても広く利用できる条件を備えています。

●特長

- 1) 増幅器内蔵で高出力が得られ取扱いが容易です。
- 2) ダイナミックレンジが広く、高い分解能と安定性があります。
- 3) 周波数帯域が広く、位相特性が良好です。
- 4) 地球重力を利用し、校正が容易にできます。
- 5) セルフテストができます。
- 6) 精密な傾斜角が測定できます。
- 7) 電源電圧は±15VDCまたは±12VDCいずれでも使用できます。
(計測範囲が多少小さくなります。)

●性能

型名	JA-42	JA-45
計測範囲	±2G	±5G
感度	2V/G	1V/G
周波数応答(-3db)	DC-500Hz	
直線性	0.05%F.S.	0.13%F.S.
分解能	5×10 ⁻⁶ G以下	
零点温度係数	5×10 ⁻⁶ G/°C	
使用電源	±15VDC±2V	±15VDC±1V
使用温度範囲	-30°C ~ +60°C	
耐衝撃	100G, 11msec半正弦波	
重量	約200gr	

製品についての御問合せは
航機事業部応用機器営業グループ



日本航空電子工業株式会社

本社 東京都渋谷区道玄坂1-21-6 〒150 電話(03)463-3111(大代表)
大阪支店 大阪市淀川区西中島1-11-16(住友商事淀川ビル) 〒532 電話(06)304-8501



ゼットは パワーカの代名詞

テコの原理を最大限に活かして、川崎重工が独自に考案した川崎式Zリンク機構(逆転リンク)は、掘り起こし力の強さに定評があります。この機構を採用した7機種のほか、2段リンク(平行リンク)の3機種を加えて、バケット容量1.2m³から5.5m³まで、KLDシリーズは全10機種。用途に合わせてお選びください。

川崎重工

建設機械事業部
〒105 東京都港区浜松町2-4-1
世界貿易センタービル
TEL (03)435-2901
支店/大阪(06)341-2970
営業所/札幌(01137)6-2241
仙台(0222)94-5106
名古屋(0565)28-6115

高松(0878)82-2151
広島(08287)9-3451
福岡(09296)2-2121

川崎ショベルローダ"KLDシリーズ"

本誌への広告は



■一手取扱いの株式会社共栄通信社
本社 〒104 東京都中央区銀座8の2の1(新田ビル) TEL 東京(03)572-3381#0
大阪支社 〒530 大阪市北区西天満3-6-8 巻屋ビル3階 TEL 大阪(06)362-6515#0

雑誌 03435-11

「建設の機械化」

定価 一部 四五〇円