

建設の機械化

1988

7

日本建設機械化協会



Landy EX 120 油圧ショベル
—日立建機株式会社—

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



CDH700C

最新鋭 全油圧式クローラードリル

- 国産初のコンプレッサ内蔵型
- 4.5m³/minコンプレッサ内蔵
- 小廻りの効く強力な足まわり
- 高性能ドリフタ
- 1/3の燃費 ●完璧な集塵
- 自動ロッドチェンジャ装備可能 (オプション)

重量	7,600kg	ドリフタ型式	YH-45
全長	7,000mm	エンジン型式	F6L912
全幅	2,300mm	エンジン馬力	102HP
全高	2,420mm	集じん機型式	HT700
履帯幅	300mm		(バックフィルタイプ)

東京流機製造株式会社

営業部 〒106 東京都港区西麻布1-2-7 第17興和ビル7F
IR建設鉱山課 ☎(03) 403-8181代
東京営業所
本社・工場 〒226 横浜市緑区川和町50-1 ☎(045) 933-6311代
仙台営業所 ☎(0222) 91-1653代 広島営業所 ☎(082) 228-6366代
大阪営業所 ☎(06) 323-0007代 福岡営業所 ☎(092) 721-1651代

目次

●巻頭言 水資源に国民的関心を……………高 秀 秀 信 / 1
 奈良俣ダムの施工……………中 平 榮 一 / 3
 弥栄ダムの施工……………石 井 敏 文 / 10

グラビヤ——奈良俣ダムの施工
 弥栄ダムの施工

妙見堰ゲート設備工事……………斎 藤 正 勝 治 / 19
 三 日 月 建 晋 一
 P & Z工法による……………丸 山 幹 雄 孝 / 25
 深谷高架橋上部工の施工……………長 沢 正 真 成 昭 正
 川 石 野 成
 大規模造成工事の施工管理……………比 奈 地 信 雄 義 史 / 30
 山 本 元 和 智
 ●随 想 中国のゴルフ……………加 藤 昌 世 / 36
 ハイロックドリル工法の……………林 勝 美 作 / 38
 開発と陸上施工実験……………田 中 裕
 低騒音型建設機械の……………建設省建設経済局建設機械課 / 43
 騒音判定基準の見直しについて

●昭和 62 年度官公庁・建設業界で採用した新機種

建 設 省……………北川原 治 徹 久 / 48
 近 藤 浩 一
 運 輸 省……………酒 井 浩 一 / 51
 昭和 62 年の建設機械新機種とその傾向……………杉 山 庸 夫 / 54

●部会研究報告

建設機械整備実態調査結果……………整 備 部 会 / 61

●新工法紹介

超壁厚大深度地中連続壁工法 / 大壁厚……………調 査 部 会 / 73
 大深度地中連続壁工法

●新機種ニュース……………調 査 部 会 / 75

●文献調査

文献目録紹介……………文 献 調 査 委 員 会 / 77

●統 計

建設工事受注額・建設機械受注額の推移……………調 査 部 会 / 80
 行 事 一 覧…………… / 81
 編 集 後 記……………(黒 田・久 保) / 84

◀表紙写真説明▶

Landy EX 120 油圧ショベル

日立建機株式会社

大地を駆け、時代を駆けぬげるランディ EX 120。その EX 120 の走行性能が、このほど、さらにグレードアップ。走行速度を従来より約 7.5% 向上させ、現場内の移動がよりスピーディになりました。また、軟弱地や荒場でも粘り強い走行力を発揮。EX 120 の新しい走りが、いま新しい作業領域を拓きます。

◀主な仕様▶

標準バケット容量……………	0.45 m ³
全 装 備 重 量……………	11.8 t
最大掘削半径……………	8,250 mm
最大掘削深さ……………	5,520 mm
高 さ……………	8,430 mm
走行速度(高速/低速)……………	4.4/3.4 km/hr

機 関 誌 編 集 委 員 会

編 集 顧 問

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

編集委員長 中 島 英 輔 建設省建設経済局建設機械課長

編 集 委 員

岸本 良孝	建設省道路局有料道路課	尾崎 猛	三菱重工業(株)建機部
酒井 永	農林水産省構造改善局 建設部設計課	高木 隆夫	新キャタピラー三菱(株) 販売企画部
入佐 伸夫	通商産業省資源エネルギー庁 公益事業部発電課	内山 脩	(株)神戸製鋼所建設機械事業部 営業促進部
酒井 浩	運輸省港湾局技術課	平田 昌孝	(株)間組機電部
藤崎 正	日本鉄道建設公団設備部機械課	加藤 実	(株)大林組機械部
川村 祐三	日本道路公団東京第一建設局 建設第二部構造技術課	杉本 邦昭	東亜建設工業(株)船舶機械部
小松 信夫	首都高速道路公団第三建設部 東京港連絡道路工事事務所	石崎 焜	鹿島建設(株)機械部
後藤 勇	本州四国連絡橋公団工務部設備課	石倉 大幹	日本鋪道(株)技術部
黒田 満徳	水資源開発公団第一工務部機械課	保坂 武	大成建設(株)機材部
畑野 仁	日本下水道事業団工務部機械課	森谷 正三	(株)熊谷組営業本部総括部
皆川 勲	電源開発(株)建設部	久保 裕之	清水建設(株)機材技術開発部
牧 宏	日立建機(株)クレーン技術部	鈴木 昭夫	(株)竹中工務店技術研究所
本倉三千雄	(株)小松製作所 技術本部技術管理部	佐藤 輝永	日本国土開発(株) エンジニアリング本部

巻頭言

水資源に国民的関心を

高 秀 秀 信



4月25日付の新聞は、次の様に報じている。

『首都圏の“水ガメ”である群馬県内の利根川水系6ダムの合計貯水量は、3、4月の降雨と雪解けが重なって順調に増え、23日午前9時現在、満水時の83%の貯水率にあたる2億9千20万トンとなり、週明けには3億トン台に達する見込みとなった。

この時期の貯水量としては、6ダムすべてが完成した53年以降史上2番目の多さで、2月から3月上旬にかけての心配がうそのような回復ぶり、特に奥利根の相俣、菌原、藤原の3ダムは満水に達したため、19日から順次放流を始めている。

昨年夏の渇水騒ぎの際には、「4、5、6月に6ダムの水を必要以上に放流した結果」との指摘もあり、4月に史上2番目の貯水量を記録しながら、また水不足を招くようだ」と建設省のダム管理、調整能力が問われそうだ』

しかしながら、この新聞の3月11日付の紙面では次の様に報じている。

「今年の夏は平年より暑く、雨は平年並みか、やや少ない見込み、気象庁は10日、4月から9月にかけての長期予報を発表した。太平洋の高気圧が日本附近に張り出す、夏型の期間が長続きしそうで、おおよその流れを、「梅雨の前半は雨が少なく、後半に集中豪雨はあっても、夏としては少雨」としている。

昭和53年に似ていると予想しており、この年は福岡で渇水問題が起き、関東でも利根川水系の取水制限があった。去年の秋以来、太平洋側を中心に少雨傾向が続いているから、予報通りなら、今夏は水不足が心配される」

何故この様な混乱が起きるのであろうか、我々水に係わる者は、深刻に考えなければならない。

その第一は水資源に関する情報発表が余りにも、既設のダムの貯水率に片寄っているため、満水であれば渇水が発生しないかのような誤解を与えるため、前述の様な解説記事が出て来ることになる要因の大きなものと考えられる。

ご承知の様に利根川水系においては、豊水時のみ河川から取水出来る暫定水利権が可成りの量、存在している。

従って、数年に1回発生する、渇水時には、取水不能になる。

河川からの取水は、毎日、毎日が問題でなく、数年間に一度、渇水騒ぎになるだけに人目につきにくいし、一般の市民には解りにくいものであらうと思われる。

それだけに、ダムの貯水率と共に、気象庁の長期予報に基づく、河川の流量の予測、暫定水利権の関連について、情報を呈することが必要である。

確かに、河川の流出予測は、森林の保水能力について、定性的には言えても、定量的には、今一つ明確でないこともあって、技術的には難かしいものがあるが、関係者の努力によって、一歩も二歩も前進してもらいたいものと熱望をしている。

そのことが、水問題について、国民の理解を得る唯一の道と言っても過言ではない。

前述の様に既設のダム貯水の管理を、評論的に、事後に批判されるのは、自由であるが、もっと、水がもつべき安全性を考慮して、実態的な、ご意見をいただきたいものと望んでいる。

気象関係者がまとめられた、「知っておきたい異常気象」によると、異常気象とは、「それぞれの地点で月平均気温や月降水量が過去 30 年間あるいはそれ以上にわたって観測されなかったほど平年値から偏った場合」と言われているが、最近の渇水の発生も異常気象と言われる様になり、日本列島は少雨期に入っているといわれている。

年合計の降水量は、1920 年前後（大正年代）と 1950 年代に顕著な多雨期があり、その間は少雨時代であった。最近の 10 数年も少雨傾向である。これらの多雨期から多雨期までの間隔、少雨期と少雨期の間隔はともに 30 数年となっているが、これは全国的な話して地域によっては、数十年にわたることもある。

世界の気候も、1970 年代の一般的傾向をみると、ヨーロッパ、アフリカ、北米、アジア北部などでは少雨が多く、逆にアジア南部、オセアニアなどでは多雨が多くなっている。

世界の主要農作物の作柄をみると、気温の高低よりも、むしろ降水量の多少、特に干ばつに影響されるケースが多いと言われる。

昭和 59 年は近畿、山陰など西日本を中心に秋から冬の渇水が問題になった。この渇水の原因の一つに台風による水資源の供給がなかったことによったものである。

台風がもたらす雨の量は、約 100~500 億立方メートルと言われる。この台風の雨を貯水して使える様な施設の整備を進め、少雨干ばつ化に対し強い社会構造をつくる必要がある。

物づくりを軽視する最近の我が国の傾向が心配である。

奈良俣ダムの施工

中平栄一*

1. はじめに

奈良俣ダムは水資源開発公団が利根川の最上流支川なら楯川たてがわに建設中の堤高 158 m、堤体積約 1,310 万 m³ の我が国最大級の規模を有する中央遮水壁型ロックフィルダムである。ダムサイト一帯は日本有数の豪雪地帯で例年累計 15 m を超える降雪があり、冬期間の盛立は不可能である。従って 4 月中旬から 11 月下旬までの限られた工事期間に定められた大量の盛立を施工するため 78 t 級の重ダンプトラックを始め多数の大型重機を採用した。

奈良俣ダムは昭和 59 年 6 月に本格的な盛立を開始し、以降丸 4 年の歳月を要して昭和 62 年 12 月までに堤頂設備を除いてほぼ概成した。本文は奈良俣ダムの盛立施工についてその概要を報告するものである。

2. 事業の概要

奈良俣ダム建設事業は治水、利水の必要上から利根川上流ダム群の計画の一つとして立案されたもので、楯川の流水と合せて、隣接する楯川の支川の湯ノ小屋沢川から毎秒 10 m³ の水を導水トンネルで奈良俣ダム貯水池に導水し、利根川の水の有効利用を図るものである。

(1) 事業の目的

(a) 洪水調節

利根川本川の洪水調節は基準地点八斗島における基本高水のピーク流量が 22,000 m³/sec となるように上流ダム群により 6,000 m³/sec を調節し、計画高水流量を 16,000 m³/sec とするよう計画されている。奈良俣ダムはこの計画の一環として洪水期 (7/1~9/30) において

標高 881 m 以上の貯水容量 13,000 m³ を利用して、ダムサイトにおける計画高水流量 370 m³/sec のうち、360 m³/sec を調節するものである (図-1、図-2 参照)。

(b) 新規利水

標高 800 m 以上の貯水池容量のうち、6,950 万 m³ の容量を利用して千葉県東総用水の灌漑用水として 0.69 m³/sec、群馬県の工業用水として 0.65 m³/sec、群馬、茨城、埼玉、千葉、東京の 1 都 4 県における水道用水として 8.69 m³/sec を確保するほか、標高 800 m から 888 m までの容量 8,500 万 m³ の放流水を利用して群馬県が最大 12,400 kW の発電を行う (表-1 参照)。

(c) 流水の正常な機能の維持

標高 800 m 以上の貯水池容量を利用して矢木沢ダム、藤原ダムその他の上流ダム群とあいまって利根川の既得用水補給など流水の正常な機能の維持を図る。

(2) 貯水池およびダム諸元

奈良俣ダムの流域面積は楯川の直接流域 60.1 km² にダム下流の左支川湯ノ小屋沢川の間接流域 35.3 km²

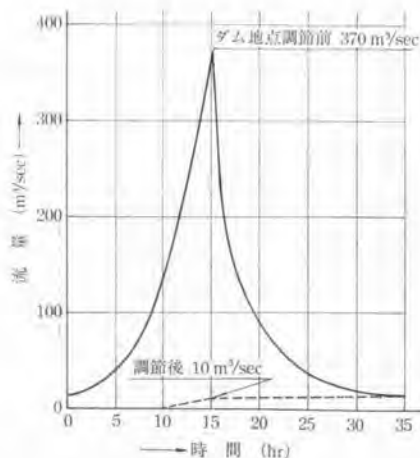


図-1 洪水調節図

* NAKAHIRA Eiichi

水資源開発公団奈良俣ダム建設所第1ダム工事課長

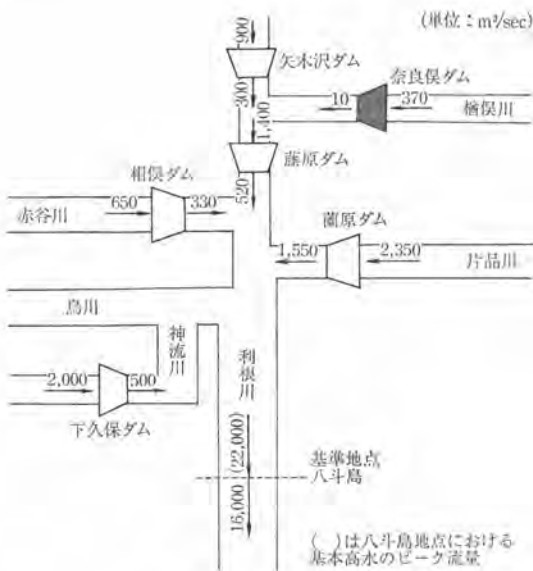


図-2 計画洪水流量配分図

表-1 新規利水一覧 (単位: m³/sec)

用水名	群馬	茨城	埼玉	千葉	東京	計
農業用水	-	-	-	0.69	-	0.69
工業用水	0.65	-	-	-	-	0.65
上水道用水	1.74	0.179	0.951	2.41	2.07	7.35
計	2.39	0.179	0.951	3.1	2.07	8.69

を加えた 95.4 km² である。奈良俣ダムの総貯水容量は 9,000 万 m³ で、湯ノ小屋沢川の取水地点とダム貯水池間を延長 3.1 km の導水トンネルで結び、湯ノ小屋沢川の取水地点での流量が 1.0 m³/sec を超えた場合に最大 10.0 m³/sec を湯ノ小屋沢川から導水し、楢保川の流水と合せて流域の水の有効利用を図るものである (表-2, 図-3 参照)。

ロックフィルダムの堤体のゾーニングは

材料山の性質や採取可能量、経済性、安定性等を総合的に判断して決定する必要がある。奈良俣ダムでは大別して遮水ゾーンとしてのコア、半透水ゾーンのフィルタ、透水ゾーンのロックより成り、さらにロックゾーンについては材料山の地質、材料特性から3つのゾーン(ロックI, II, III)に区分した(表-3, 図-4, 図-5 参照)。

3. 盛立工

(1) 基礎掘削

ダム敷の基盤は粗粒花崗岩より成り、左岸側、右岸側とも風化が進んでおり、ダム天端付近では 30~50 m にも及んでいる。遮水ゾーンであるコア敷の掘削はグラウチング効果が期待できる C_M 級の堅岩までとした。本体の掘削量は、通廊、洪水吐と合せて約 291 万 m³ にのぼり、昭和 57 年 6 月より掘削を開始し、昭和 58 年 9 月末日粗掘削を完了した。なおコアとフィルタ敷は基礎岩盤を傷めないよう仕上げ面より 50 cm 程度は火薬を使用せずブレーカやピック等による人力掘削とした。

仕上げ掘削は垂直に近い基盤はなだらかな傾斜になるまで整形し、また極端な不陸部分は置換コンクリート処理とした。また通廊や洪水吐などコア材が接するコンクリート面は全て 1~2 cm チッピングし平滑な面が残らないようにし、コア材とのなじみを良くするよう努めた。

表-2 貯水池諸元

湛水面積	2.0 km ²		有効水深	88 m	
流域面積	直接流域 (楢保川)	60.1 km ²	水位	設計洪水水位	EL 893 m
	間接流域 (湯ノ小屋沢川)	35.3 km ²		常時満水位 (サーチャージ)	EL 888 m
貯水池量	総貯水容量	90,000,000 m ³	水位	夏期制限水位	EL 881 m
	有効貯水容量	85,000,000 m ³		最低水位	EL 800 m
	堆砂容量	5,000,000 m ³			
	洪水調節容量	13,000,000 m ³			
	利水容量(夏季)	72,000,000 m ³			
利水容量(冬季)	85,000,000 m ³				

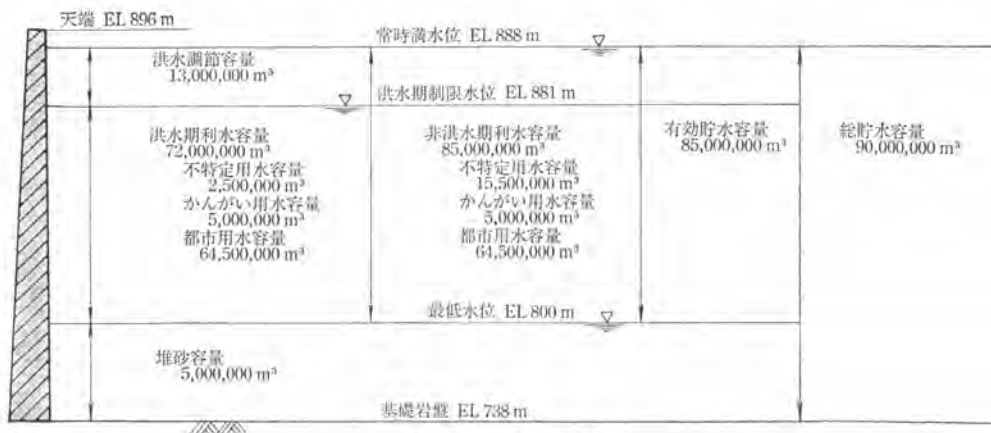


図-3 貯水容量配分図

コア敷の湧水処理は基礎処理工(カーテングラウチング、
ブランケットグラウチング)によるのを原則としたが、
完全に止水できない部分にはスラッシュグラウチング

($L=1.4\text{ m}$) や急結止水セメント材を用いて対処した。
以上のように基盤の仕上げ掘削は基礎岩盤を保護する
ため、細心の注意を払いつつ、他の工程が大型重機を使用

して大規模土工を行うなか人海戦術を中心に入念な施工を行った。仕
上げ掘削終了後岩盤清掃を高圧水力
にて行い、さらに盛立直前に圧縮空
気により盛立面の塵介を除去したの
ち盛立を開始した。

(2) 盛立材料の採取

ロックフィルダムの工事は自然状
態の土質材料をなるべく盛立現場に
近い場所で採取運搬し、安全性、経

表-3 ダム諸元

型 式			中央壩型式 (ロックフィルダム)		
規 模	堤 高	158 m	堤 体 積	コ	1,405,000 m ³
	堤 頂 幅	14 m		フ	1,174,000 m ³
	堤 頂 長	520 m		ロ	10,481,200 m ³
	堤 頂 標 高	EL 896 m		ロ	2,917,000 m ³
	基礎地盤標高	EL 738 m		ロ	3,267,000 m ³
法 ね 配	上 流 面	1:2.7	ロ	4,250,000 m ³	
	下 流 面	1:2.05	ロ	47,200 m ³	
合 計					13,060,200 m ³
洪水吐コンクリート					155,000 m ³
基 礎					粗 粒 花 崗 岩
基礎処理					カーテングラウチング、ブランケットグラウチング等を行う

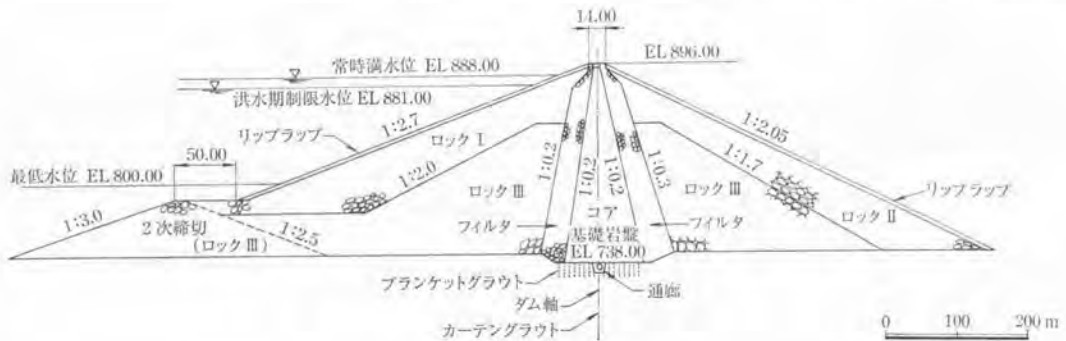


図-4 ダム標準断面図

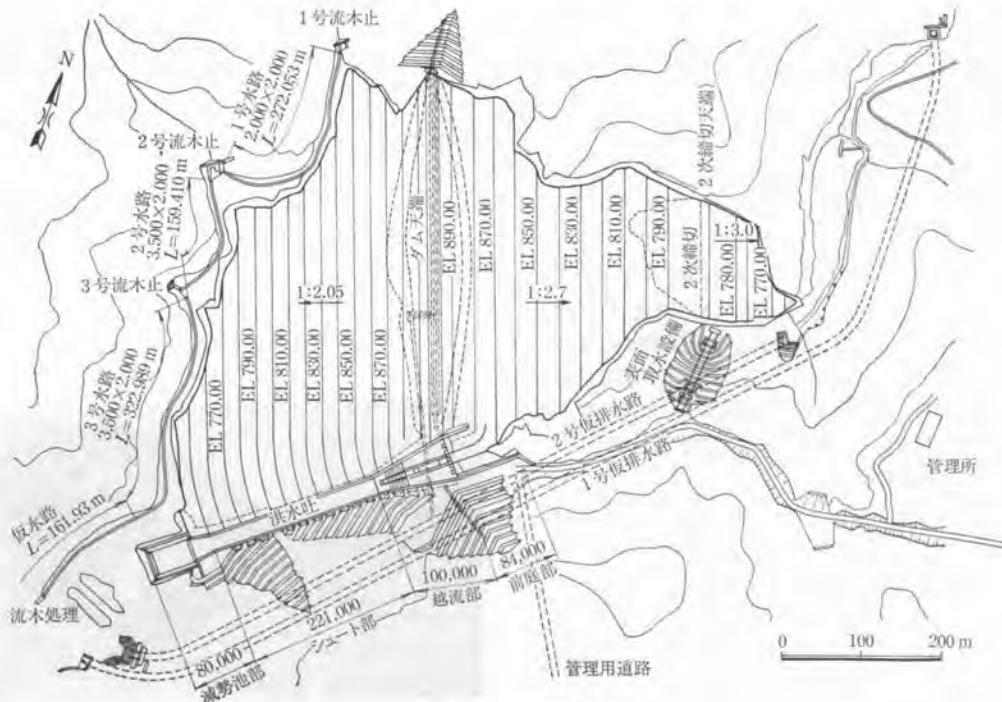


図-5 ダム一般平面図



写真-1 コア材のグリズリ処理と含水比調整



写真-2 フィルタ材のストックパイルング

済性、設計条件を満たすよう盛立施工を行う必要がある。奈良俣ダムで調達する盛立材料は大別してコア材、フィルタ材、ロック材（リップラップ材含）である。

(a) コア材の採取

コア材はダムサイト上流約 4.4 km のコア山で採取した角れき混りマサ質堆積物を単体で使用した。採取は表土掘削後、材料山の頂部からブルドーザ 44 t で掘削押土し、ホイールローダ 7.7 m³ でダンプトラック 32~45 t に積込み、グリズリへ投入して 150 mm 以上のオーバーサイズを除去したのち、品質の均一化と安定した供給量の確保のため全量を 4~6 カ月間一時仮置するストックパイルング方式によった。なお地山の含水比が低い場合にはグリズリに設けた加水装置により必要量をシャフリングし調整した（写真-1 参照）。

コンタクトクレイ（着岩クレイ）材はロック原石山表土のローム（最大粒径 30 mm）を、コンタクトコア（着岩コア）材はロック山の強風化花崗岩（最大粒径 50 mm）を主に使用した。

(b) フィルタ材の採取

フィルタ材はダムサイト上流約 4 km に位置するロック原石山で発生する細粒の風化流紋岩と強風化花崗岩（マサ）をおおよそ 7:3 の割合でブレンドした混合材を使用した。ブレンドにはロック山の細粒風化流紋岩をグリズリ処理し 200 mm 以上のオーバーサイズを除去した材料とマサを仮置場へ運搬し、粒度調整のためサンドイッチ状に各々 45 cm、15 cm になるよう交互に積み上げてストックした（写真-2 参照）。フィルタ材の採取方法は後述するロック材と基本的に同一である。

(c) ロック材の採取

ロック材の採取はロックⅠ、ロックⅡ、ロックⅢおよびリップラップをロック原石山から採取した。原石山の地質は花崗岩が主体を成し流紋岩が高角度で互層状に貫入している。採取方法は高さ 15 m のベンチカット工法によりクローラドリル（孔径 65~250 mm）で孔間隔 6~6.5 m、切羽延長 50~100 m、深さ 17 m の削孔をしたのち、ANFO 爆薬を 1 孔当り 100~200 kg 装薬し、

毎日 12 時と 18 時の 2 回発破を行った。

使用した重機は発破後の集積にはブルドーザ 44~88 t、積込にはホイールローダ 7.7~10.3 m³、運搬には 45 t ダンプトラック（一部 78 t）を主に使用し、ロック原石山から盛立面へ直送した。なおロック材採取後の原石山には高さ 220 m、法面積約 23 万 m² の広大な面積の跡地が残されることになるため、切取法面の安定を図るため法面の岩質に応じて法面のこう配を 1:0.6 から 1:1.4 まで変化させて、客土吹付工、スチールファイバー吹付工、法枠工および PC アンカー工法などの法面対策工を施している（写真-3 参照）。

(3) コアの盛立

コアゾーンは所要の止水性および強度が得られるよう入念な施工が必要になる。コア部の施工は大別して着岩部とコア部の施工に分けられる（表-4、図-6 参照）。

(a) クレイスラリー塗布

クレイスラリーはコアと岩盤面との密着を確実にするために塗布するもので、着岩面を十分湿潤状態にしたのちひしゃく、ブラシなどを用いて入念に塗り込んだ（写真-4 参照）。

(b) コンタクトクレイ盛立

クレイスラリー塗布後、着岩部の不陸箇所を整形したのちコンタクトクレイ材をメカニカルタンパで 3 層に仕上げ、コンタクトコアの基盤とした（写真-5 参照）。

(c) コンタクトコア盛立

コンタクトコアの河床部は高さ 60 cm（15 cm×4 層）、



写真-3 ロック山法面対策工

表-4 コア転圧部仕様

ゾ ーン	層 別	仕上り厚	転 圧 機 種	転 圧 回 数	通 用 材 料
クレイスラリー コンタクトクレイ	①	3~5 mm	人 力	—	ローム質土：水・0.75：1
	②	10 cm×3 層	メカニカルタンバ	3 min/m ² 以上	原石山またはコア山採取ローム質土
コンタクトコア	③ 斜面部	15 cm×2 層	BW 75 振動ローラ	8 回以上	原石山採取 強風化流紋岩
	③ 河床部	15 cm×4 層	(1 t)		
コ ア	④	30 cm	SPF 60 振動タンピング ローラ (20 t 級)	8 回以上	コア山採取 2 次堆積物

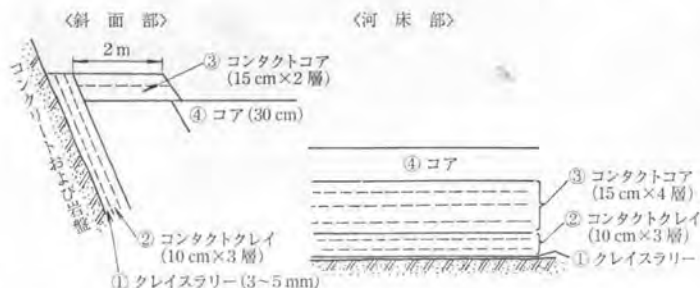


図-6 着岩部標準図

斜面部はダム軸方向に幅 2m (15 cm×2 層) の範囲について本コアとのなじみを良くし、地山に沿っての漏水を防ぐため振動ローラ (1 t) を用いて 8 回以上入念に転圧した。なお転圧にあたりコンタクトコアの仕様に加えて、コア転圧時に振動タンピングローラ (20 t) をコンタクトコア部の転圧完了面に 1 m 程度乗り入れ境界部分に転圧不足が起らないよう留意した(写真-6 参照)。

(d) コアの盛立

着岩部の施工完了後、コアのストックヤードから十分に品質管理されたコア材を運搬し、コアの盛立を施工した。ストックされたコア材はストックの頂部からブルドーザ 44 t でスライスカットし、ホイールローダ 10.3 m³ で積込時に攪拌して材料の均一化を図った後、ダンプトラック 45 t に積込んで盛立面へ運搬した。撤き出しはブルドーザ 32 t により一層当り 30 cm になるよう均一に行い、転圧は振動タンピングローラ 20 t でダム軸方向に 8 回連続して行った。

重ダンプの撤き出し時には既に転圧し終った盛立面を損傷させないようワダチ部の重複走行を避け、また急旋



写真-4 クレイスラリーの塗布

回、急停止などは慎重な盛立面の保護に努めた。また重ダンプによる盛立面のワダチ跡はもちろん、前層との間に施工継目ができないよう次層撤き出し時にはトラクタショベル 0.8 m³ によって掻起し (5 cm 以上) を行った。

コア部は水平盛立を原則としたが、コア敷には上下流方向に横断道路を設置しなければならないため、ダム軸方向に 10%、上下流方向には 2% のこう配を許容した。

(4) フィルタの盛立

フィルタゾーンはコア部とロック部の間に位置し、排水性と強度を兼ね備えた材料で、特に粒度分布には注意した。また材料の均一化を図るためストック材の頂部からブルドーザ 38 t でスライスカットし、さらにトラクタショベル 10.3 m³ で積込時に 2~3 回攪拌した。

運搬は主にダンプトラック 45 t (一部 78 t) により行い、撤き出しは均一な厚さを保つのはもちろん、二つ



写真-5 コンタクトクレイの盛立



写真-6 コンタクトコアの盛立

のゾーンに挟まれているため撒き出し幅に注意し、また撒き出し時に大玉が法先やゾーン境界部に集中しないよう2~3回に分けてダンピングし、振動ローラ18tでダム軸方向に4回転圧とした。なおフィルタの盛立標高はほぼコア高と一致するよう施工し、またリップラップを十分に於て次層とのなじみを良くした。

(5) ロックの盛立

ロックゾーンは原石山から採取した材料を盛立面へ直送し、堤体のゾーニングに従い所定の強度および排水性が確保できるよう盛立てを行った。ロック材のロックⅠ、Ⅱ、Ⅲへの区分は公団監督員が原石山の地質図、切羽の地質状態(風化の程度、破碎帯の有無、割れ目の程度、岩の種類)、ハンマによる打撃(岩の硬軟、脆さ程度)、ボーリング孔のデータ(クリ粉の色や粒度)などを基にしてそれぞれへの材料に判別している。

判定されたロック材が定められた盛立面へ搬入されているかどうかをチェックするため、重ダンプのラジエータ前部に赤、黄、青の3種のランプを設置し、その組合せにより監督員が材料を区分できるようにした。さらに盛立面へ向う途中に電光標示板を設置しダンプのオペレータが搬入先を再確認できるようにした。

発破後のロック材の集積は44tブルドーザ、積込みは10.3m³ホイールローダあるいは10m³ローディングショベルを使用し、運搬には45tまたは78tダンプトラックを用いた。

ロックゾーンの施工は、最大粒径を1mとして1mに撒き出して振動ローラ18tによってダム軸方向に4回の仕様で施工した。ダムの上下流法面には、波浪による侵食や吸出し、風化の防止および美観上などからリップラップの盛立施工を行っている。材料は原石山で採取されるロックⅠ材のうち50cm以上の大玉を選別して使用した。リップラップの施工は材料をブルドーザ21tで盛立法面へ押し出し、丁張に従ってバックホウ1.0m³により大玉を敷並べ、さらに人力等で間詰めをして垂直厚1.0mになるよう仕上げた(写真-7参照)。

表-5に本体盛立基準を示す。

(6) 盛立の制限

コア材やフィルタ材などの土質材料は気温、降雨、降雪などの自然条件によって盛立後の品質が大きく左右されるため、次のような場合には盛立を制限した。

(a) コア、フィルタ材

盛立時の気温が2℃以下のと



写真-7 リップラップの盛立

表-5 盛立基準一覧表

種別	撒き出し厚 (cm)	締固め回数 (回)	施工機械
コア	30	8	振動タンピングローラ (t級) 小型振動ローラ (1t)
	15	8	
フィルタ	30	4	振動ローラ (18t級)
ロックⅠ	100	4	振動ローラ (18t級)
ロックⅡ			
ロックⅢ			

き、降雪、降雨、積雪時および降雨が予想されるとき、また下記の降雨後の一定期間は盛立を中止。

2~10mm 当日のみ作業中止 (1日)

10~20mm 翌日まで作業中止 (2日)

20mm以上 翌々日まで作業中止 (3日)

(b) ロック材

盛立時の気温が-6℃以下のとき、降雨、降雪等により良好な盛立が困難と思われるときは盛立を中止。なおコア部についてはタンピングローラによる締固め後、降雨予想の有無にかかわらずブレンローラにより平滑に仕上げ万一の降雨に備えた。

なお盛立中止後の再盛立は、当日の気象予測が立つ時含水比および密度などが施工管理基準値を満たしている時に再開するものとし、必要に応じ盛立面の剥ぎ取り、



写真-8 本体盛立工

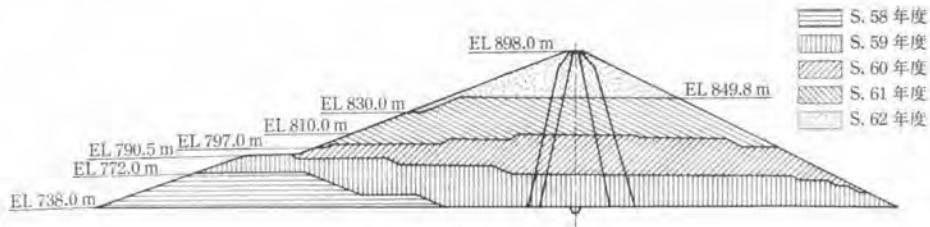


図-7 盛立実績図

掻起しによるパッキ乾燥や再転圧などを行った(写真-8 参照)。

4. 品質管理

フィルダムは盛立材料に自然の土石を使用しているため、均一に堤体が盛立られているかどうか、盛立られた堤体が所要の遮水性または透水性あるいは強度を持っているかどうか、などをチェックする必要がある。

奈良俣ダムでの品質管理は、公団の特記仕様書による「盛立工品質管理基準」により示された試験項目を定められた試験方法により、決められた頻度で各ゾーンごとに実施した。なお試験結果については水資源開発公団試験所「奈良俣ダム材料試験」(第8506号)などにその一部を発表しており参考にしていれば幸いです。

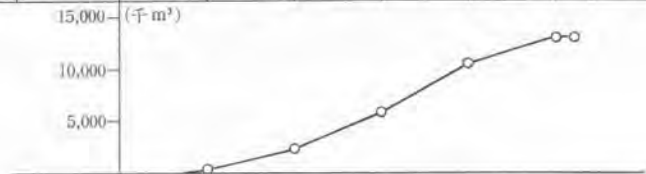
フィルダムの場合、コアゾーンの盛立などでは品質試験結果が直ちに次層の盛立の可否を決定する 경우가多々あるため、試験方法の迅速化が望まれる。このため当ダムでは RI (ラジオアイソトープ) を利用したコア室内含水比測定器、マイクロチューブポンプを用いたコア現場定水位自動透水試験および転圧軌跡を追跡するため、タンピングローラに方位角、操作角、距離などのセンサを取付けた転圧軌跡記録装置を開発しており、また電子天秤を用いたフィルタ現場変水位自動透水試験装置も考案している。

5. 盛立実績

奈良俣ダムは、昭和 57 年 6 月 5 日仮排水路により楢原川の転流を行ったのち本体掘削に着手し、昭和 58 年 10 月 14 日ロック III 材による上流 2 次締切の盛立を開

表-6 盛立実績表

	設計数量	S 58	S 59	S 60	S 61	S 62	残数量
ロック I	(m ³)	(m ³)	(m ³)	(m ³)	(m ³)	(m ³)(%)	(m ³)
ロック II	10,481,200	267,000	1,817,000	2,764,000	3,830,000	1,752,000 99.5	51,200
ロック III							
ロック III-2							
フィルタ	1,174,000	0	94,000	268,000	377,000	433,000 99.8	2,000
コア	1,405,000	0	192,000	435,000	451,000	327,000 100	0
合計	13,060,200	267,000	2,103,000	3,467,000	4,658,000	2,512,000	
累計		267,000	2,370,000	5,837,000	10,495,000	13,007,000 99.6	53,200
進捗率		2.0	18.1	44.7	80.4	99.6	0.4



始した。

本格的な本体盛立は昭和 59 年 6 月 8 日の着岩部コアの施工からで、昭和 62 年 11 月 30 日までに丸 4 年間の歳月を要してほぼ概成した。

これまで 4 年間の実稼働日数は延べ 780 日間で、年間平均では 195 日間であった。1 日当りの各ゾーンの平均盛立量はコア部 3,700 m³、フィルタ部 3,100 m³、ロック部はリップラップを含め 13,400 m³ で、月間の最大盛立量は昭和 61 年 9 月に 863,000 m³ を記録している。これらの体積は 1 日の出来高金額に換算すると盛立土工費だけで約 1 億円に上り、いかに大規模な工事であるか想像いただけたらと思う(図-7、表-6 参照)。

6. おわりに

奈良俣ダムの昭和 63 年度の盛立は、わずかの堤頂部を残すのみで、本年 10 月にはよいよ試験湛水を開始する予定である。これまで御指導、御協力いただいた各位に感謝するとともに、工事関係者の尽力に心から御礼申し上げ、今後共無事故で立派なダムの完成に向け鋭意努力して行くつもりである。

弥栄ダムの施工

石井 敏文*

1. まえがき

弥栄ダムは広島県と山口県の県境を流下する小瀬川の総合開発の要となる多目的ダムで河口から約 14 km 地点に建設省が建設中の堤高 120 m、堤体積 155 万 m³ の

重力式コンクリートダムである。堤体コンクリートの打設は昭和 58 年 12 月に開始し昭和 62 年 8 月に打設を完了した。現在昭和 63 年度後半の湛水開始を目標に、鋭意施工が進められている。

2. 弥栄ダムの概要

弥栄ダムが建設される小瀬川は中国山地の西部、冠山、羅漢山などの標高 1,000 m 級の山地にその源を発し、広島、山口両県の県境をなして瀬戸内海に注ぐ流域面積 342 km²、流路延長 59 km の比較的小規模な 1 級河川である。

下流河口部とその周辺には広島県大竹市、山口県岩国市、和木町があり、石油化学、紙パルプ、化学繊維産業が発達している。

小瀬川流域の洪水としては昭和 20 年以降枕崎台風、キジャ台風、ルース台風と相ついで大災害に見舞われている。このため昭和 39 年に小瀬川ダムを建設し、河川



図-1 位置図

* ISHII Toshihumi

前・建設省中国地方建設局弥栄ダム工事事務所機械課長
現・建設省中国地方建設局八田原ダム工事事務所機械課長

表-1 弥栄ダムの事業経緯

年 月 日	記 事
46 年 4 月 1 日	調査事務所開設
48 年 4 月 16 日	工事事務所に名称変更
49 年 2 月 26 日	基本計画告示
49 年 7 月 20 日	水特法指定
50 年 6 月 21 日	水源地域指定
50 年 11 月 21 日	水源地域整備計画の告示
53 年 5 月 10 日	損失補償基準の発表
54 年 6 月 30 日	損補償基準の調印
54 年 7 月 24 日	*
55 年 11 月 22 日	「弥栄ダム建設工事」の契約
55 年 12 月 10 日	漁業損失補償の調印
56 年 12 月 22 日	国道 186 号(安条～後飯谷)供用開始
57 年 2 月 10 日	本体仮排水路へ転流
57 年 3 月	本体掘削着手
58 年 6 月	本体掘削完了(約 1,100,000 m ³)
58 年 12 月	本体コンクリート打設開始
59 年 5 月 26 日	定礎式
61 年 6 月 3 日	100 万 m ³ 打設達成
62 年 8 月 8 日	コンクリート打設完了

改修工事を実施してきたが、昭和 47 年 7 月に中国地方を襲った大洪水により周辺流域は甚大な災害を被った。一方、小瀬川に水源を依存するかんがい用水、都市用水は不安定な自然流況によって近年 3 年に 1 回は渇水調整が行われており、最高 60% を余儀なくされている。

このため弥栄ダムは河川改修工事と相まって水害の防除、流水の正常な機能の維持、都市用水の開発ならびに発電を行い、小瀬川流域およびその周辺の地域開発の推進を図るため計画された。

事業の経緯については表-1 に示す。

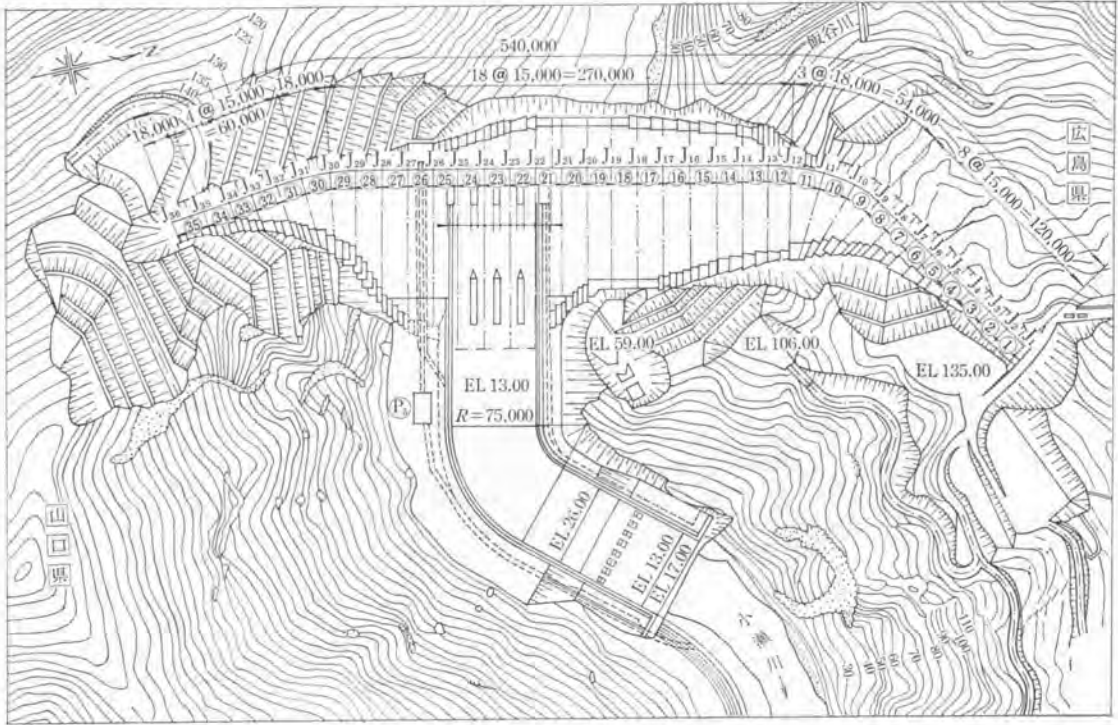


図-2 平面図

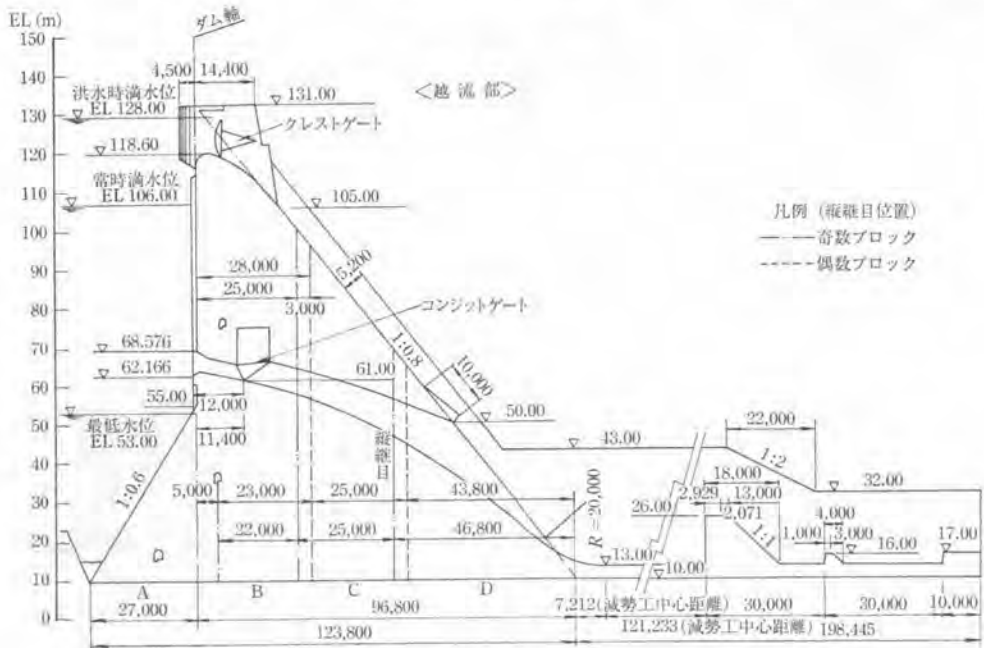


図-3 断面図

3. 堤体の施工

(1) ダムサイトの地形、地質

(a) 地 形

ダムサイトの山腹斜面は左右岸とも低位標高は45°前後の急傾斜で、堤頂付近から高位標高は比較的緩傾斜である。ダムサイト付近の地形は左岸上流で飯谷川が合流しており、右岸は上流方向に半島状に突出した尾根状となっている。このため堤体は、左右岸で下流に折れ曲つ

た形状となっている。

(b) 地 質

ダムサイトの地質は中生代三畳紀に形成された堆積体で、粘板岩、チャート、砂岩からなり玖珂層群の東端部に位置している。ダムサイト右岸河床は粘板岩が主体でチャート、砂岩の薄層をレンズ状に含んでいる。左岸側は縞状チャートを主体に粘板岩、砂岩の互層となっているほか、アプライト質花崗岩、花崗斑岩、ひん岩等火成類の岩脈が部分的に貫入している。

(c) 施工設備

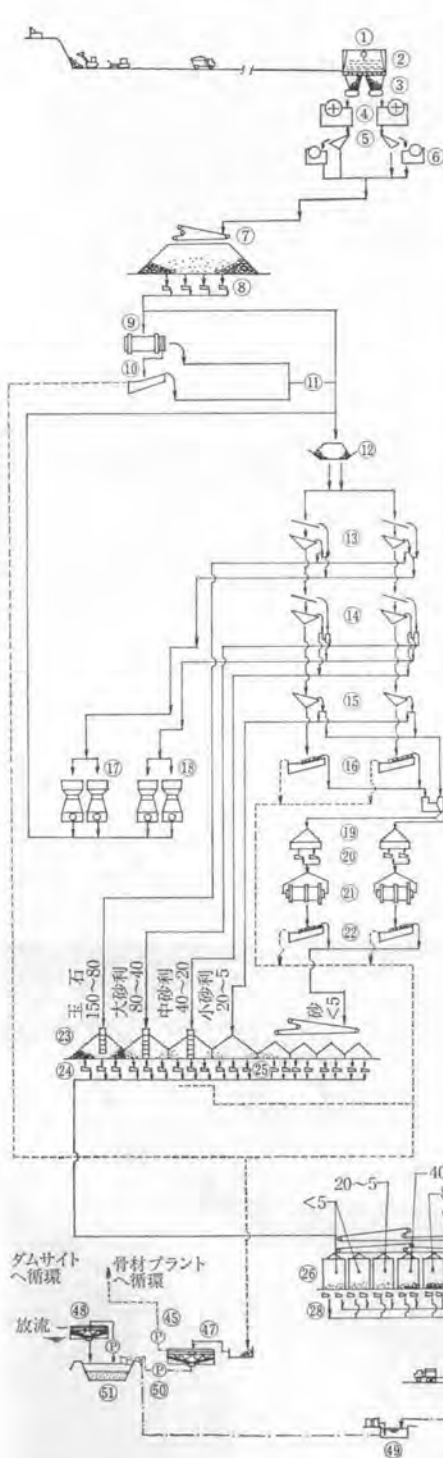


図-4 仮設備平面図

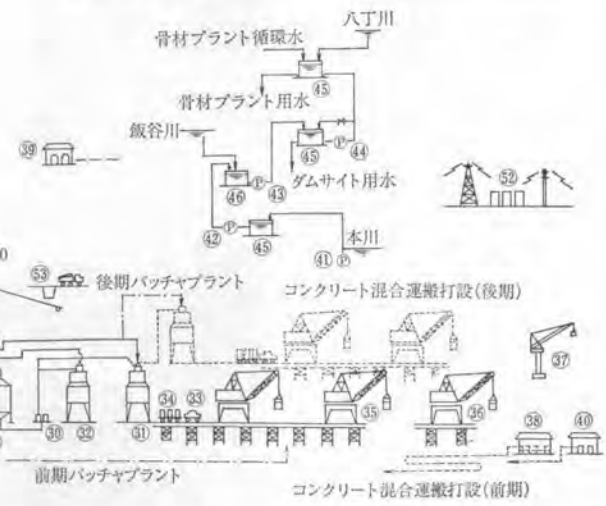
(i) 仮設備全般

コンクリートダム施工にあたっては、堤体積がある程度以上になると打設工程、市場性および品質管理等を考慮して骨材製造設備およびコンクリート混合設備をダ

ムで設けるのが一般的である。コンクリートの打設設備としては、従来ケーブルクレーンが使用された例が多いが最近ではケーブルクレーン以外の打設設備として走行式ジブクレーンや固定式クレーンまたはトラックによる



設備名	No.	機械名	規格	動力	数量
1次破砕	①	電動ホイスト	5tぶり	7.5 kW	1
	②	グリズ	6,000×5,500 バー間隔800mm		2
	③	エプロンフィーダ	特重型 1,600×3,100 600t/hr	15	2
	④	エプロンフィーダ	ダブルトグル 1,200×1,500 600t/hr	190	2
	⑤	スクリーニング	グリズデッキ 1,500×3,600 バー間隔150mm	22	2
	⑥	スクリーニング	ダブルトグル 120t/hr	45	2
1次バイル	⑦	1次サージバイル	22,500 m³		1式
	⑧	振動フィーダ	電磁式 1,372×1,524	3	4
洗ひ	⑨	ドラムスクラバ	2,400×5,100 380t/hr	150	1
	⑩	スバイラルクラッシュファイヤ	DP φ1,070×6,600	5.5	1
	⑪	全周探知器	900mm幅		1
	⑫	1次スクリーニング	特重2床式 150°~80° 1,830×4,880	15	2
	⑬	2次スクリーニング	標準2床式 40°~20° 1,830×4,880	11	2
	⑭	3次スクリーニング	標準単床式 5° 2,140×4,880	15	2
2次破砕	⑮	スバイラルクラッシュファイヤ	DP φ1,220×8,000	7.5	2
	⑯	ハイドロコンクラッシュ	250×1,200	95	2
3次破砕	⑰	ハイドロコンクラッシュ	150×1,300	95	2
	⑱	砂原科ピン	300×2=1,800		2
製砂	⑲	振動フィーダ	電磁式 558×1,067	0.6	4
	⑳	ロードミル	CPH形 2,400×3,600	240	2
貯蔵	㉑	スバイラルクラッシュファイヤ	DP φ1,200×8,000	7.5	2
	㉒	ロケットラダ			3
貯蔵	㉓	振動フィーダ	電磁式 1,521×1,100	0.42~1.5	12
	㉔	振動フィーダ			8
貯蔵	㉕	カットオフゲート	200 m³×6槽	0.6~1.5	1式
	㉖	骨材調整フィーダ	電磁式 560×1,070~760×1,200	0.3~1.5	4
貯蔵	㉗	カットオフゲート			2
	㉘	セメントサイロ	800t		1
輸送	㉙	セメント輸送設備	空気輸送装置 50t/hr	200	1
	㉚	バッチャプラント	塔型全自動式 2.25 m³×4台	120	1
混合	㉛	バッチャプラント	塔型全自動式 1.5 m³×3台	52	1
	㉜	橋	ディーゼル 8t		6
運搬	㉝	コンクリート運搬台車	4.5 m³ バケット×2個積×2台 4.5 m³ バケット×3個積×4台		1式
	㉞	ジブクレーン	走行式 13.5tぶり 作業半径40m	240	2
打設	㉟	ジブクレーン	走行式 13.5tぶり 作業半径37m	240	1
	㊱	タワークレーン	固定式 180t-m	73.5	1
冷却	㊲	クーリングプラント	400 JRT×1 350 JRT×1		1式
	㊳	給気設備	定置式	235	1式
給気	㊴	給気設備	定置式	150	1式
	㊵	1次ポンプ	水中ポンプ φ200	22	4
給水	㊶	2次ポンプ	渦巻ポンプ φ150×φ125	110	3
	㊷	3次ポンプ	タービンポンプ φ200×φ150×3段	125	3
給水	㊸	4次ポンプ	タービンポンプ φ125×φ100×3段	55	3
	㊹	循環水ポンク	タービンポンプ φ200×φ150	150	3
給水	㊺	循環水タンク	鋼製 90~190 m³		1式
	㊻	清水処理設備	骨材プラント用SS処理 1,000 m³/hr		1
清水処理	㊼	清水処理設備	ダムサイト用SS処理 540 m³/hr		1
	㊽	清水処理設備	ダムサイト用PH処理 480 m³/hr		1
清水処理	㊾	スラリー輸送設備	270 m³/hr バイブ径φ200	300	1式
	㊿	沈殿池	60万 m³		1式
動力	㉿	変電設備	2,000 kVA×3		1式
	㊱	非常供給設備			1式



図一5 仮設備機械フローシート

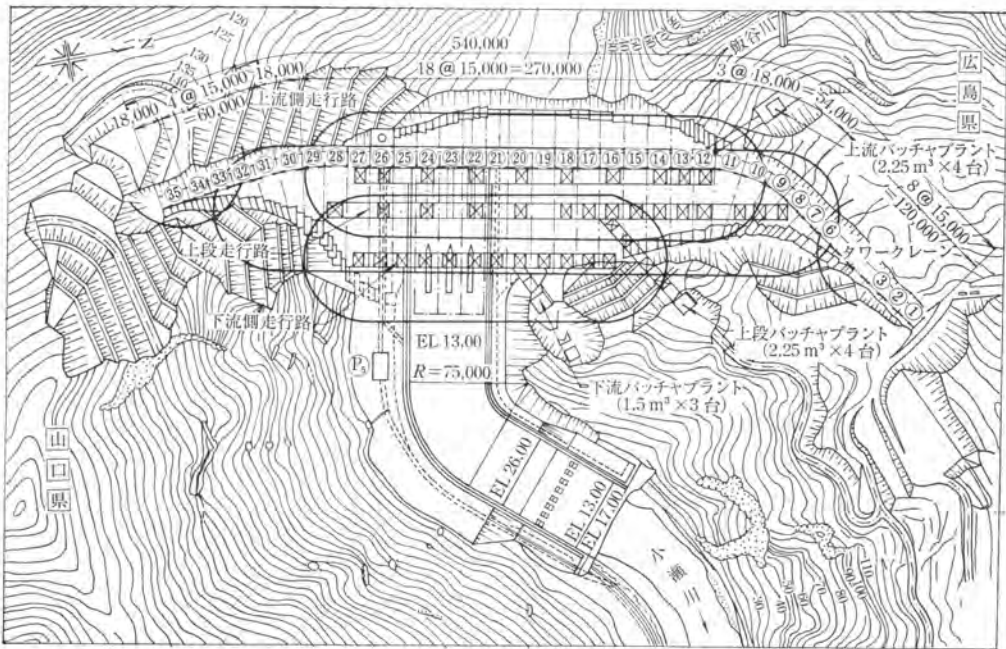


図-6 打設設備配置平面図

直接運搬打込工法がある。

混合設備と打設設備の間のコンクリート運搬では、軌条を敷設しトランスファカーやバケット運搬台車を走らせる方法が一般的である。コンクリートの締固めはバイブレータを使用するが、型枠ぎわの狭い所では手持ちのものを用い、広い場所ではパイプドローザやパイバックが使用される。またコンクリートの温度管理には河川水や冷凍設備によるパイプクーリングが行われる。このほか骨材製造設備、コンクリート混合設備や打設現場から発生する濁水の処理設備としてSS処理やPH処理の設備を設けている。

弥栄ダムの施工設備のフローシートは図-5のとおりである。

(ii) 打設設備(ジブクレーン)の決定

ダムサイトの地形的な関係からコンクリート打設設備については

- ① ケーブルクレーン案
- ② ジブクレーン(走行式)案
- ③ ケーブルクレーンとジブクレーンの併用案
- ④ ハンマクレーン案(タワークレーン)

上記4案について地形、地質、施工性、安全性および経済性等総合的に検討した結果、ジブクレーンを使用した。検討内容は表-2のとおり。配置についてはダム全

高を一度にカバーできる走行路を架設することは非常に高くなり安全性から好ましくないのので上段・下段と二分割とした。また下段はカバーエリアの関係から上流と下流に二条配置しコンクリートの打設量および下部、上部の作業性から前期は上流側にジブクレーンを2台、下流側に1台を配置した。後期は上段に走行路一条を移設し、上流側の2台を移設使用した。図-7にジブクレーン走行路の配置を示す。

走行路の構造については下段走行路は桁類を他ダムよりの転用使用としたため、15m スパンとした。また上流走行路は断層処理部でのトレススル基礎を避ける、さ



写真-1 走行路組立状況

表-2 コンクリート主打設備検査表

	A) ケーブルクレーン案 (20 t/1基+13.5 t/1基)	B) ジブクレーン案 (13.5 t×3基)	C) ケーブルクレーン (13.5 t/1基) とジブクレーン (13.5 t/2基) の併用案	D) ハンマクレーン案 (タワークレーン) (13.5 t/3基)
構造および特徴	左岸に固定塔を、右岸に走行路を備えた弧動形ケーブルクレーンとする。右岸の走行路は、全体220 m、うち110 mはトレスルとなり、高さは最大45 m必要となる。また左岸は高さ65 mの揺動式タワーを必要とする。この揺動式タワーも飯谷川対岸から取ることになる。主索の全長は、約600 m以上となる。	ダム高120 mに対しトレスルは約100 mにも及ぶため、基礎に作用する上向力が大きくなり安定性に好ましくないため、これを2分割し上段と下段に分割する。下段上流部210 m、下流部、165 m、移設後の上段は360 mとなり、トレスルは下段が55 m、上段が41 mとなる。下段を上下流2条にすることによりカバーエリヤを確保した。	この案は、A案に対して地形的な問題からくる技術的な問題をできるだけ減少させ、かつB案の左岸カバーエリヤ外を主としてケーブルクレーンで打設し中央及び右岸側をジブクレーンで打設するものである。したがって、ケーブルクレーンの右岸走行路も延長165 m、トレスル高も25 mとし左岸揺動塔を高くすることによりカバーエリヤをそれぞれ延長が短くなる。	この案は、ダム用として近年使用されてきたクレーンで、中規模のダムまでの実績は出てきた。クレーンの設置は、3台とし、作業半径は、90 mのものが必要となる。タワーの高さは最高で140 m必要となり、クライミング機構を具備しコンクリート打設高とともに高くする。コンクリート運搬は、運搬台車用の走行路を2条設ける。
地形上の問題点	右岸走行路は、上流側に延長させることは、地形上から急に上流下りの位置となり、トレスルの高さが高くなって、不利となりカバーエリヤが制限される。	右岸、左岸が曲折しており、特に左岸の袖部においてカバーエリヤ外が生じる。この部分についての打設は、一般用タワークレーンを使用する。	ケーブルクレーンは、A案と同じである。ジブクレーンについては、特に問題はない。	特に問題点はない。
地質との関係	右岸走行路基礎について、3~10 mの表土があり最大20 mの掘削箇所がある。また断層処理の関連からさらにトレスルが高くなる可能性がある。左岸固定塔側は、地質的にはあまり問題ない。	ダム堤体部の断層処理とトレスルの基礎との問題を十分検討する必要がある。このため下段上流トレスルは、30 m スパンとする。またトレスル基礎は、断層部分を避けて計画する。	A案およびB案と同じ。	断層処理を行う箇所を避けて配置すれば、特に問題はない。
施工性、安全性	① 固定塔の高さが約65 m必要となり、国内での実績がない、保守点検についても問題がある。 ② バックステー、サイドステーが長くなり、またスパンも約600 mにもなりバケットの跳上りが大きくなる。 ③ トレスル高が45 mとなり国内での実績もない。 ④ 異常出水等に対して障害物がないため、流下に対して有利である。	① トレスルの建込みは、基礎掘削後の施工となり工学的な問題がある。 ② コンクリート打設途中で移設を必要とするため2~3 カ月打設を中断する。 ③ 施工性は、打設現場から近距離で運転するため細かい作業ができる。またケーブルクレーンに比べ横行タイムが無いのでサイクルタイムが短い。バケットの跳上りが無いので安全性、施工性が良い。 ④ 走行路下部にバケットが入らないため、ブルドーザ等でコンクリートを移動させる必要がある。 ⑤ 異常出水時に、トレスルに流下物がつかからないよう配慮する必要がある。	① 全体的には、A案、B案の特徴問題点があるが、主打設備が2機種となるため仮設が複雑となる。 ② 施工性について、それぞれ特色のある作業ができる反面打設現場で、クレーンの動きに差があり安全性の面から注意する必要がある。 ③ 2機種のカバーエリヤが重複する箇所について、安全性の面で十分配慮する必要がある。 ④ 特に下段上流走行路のパンカ線について、ケーブルクレーンと重複させないとして左岸下流に設置する必要があり、経済性の面からも問題があった。 ⑤ 異常出水に対しては、B案と同じ。	① 左、右岸側に設置するクレーンは、地形上の関係から50~60 mの高さに当初から据付する必要があるため基礎に作用する上向き力について安定性を十分配慮する必要がある。 ② 旋回速度が、ジブクレーンに比べ遅い。 ③ コンクリート運搬用走行路の位置について十分調査する必要があるが、地形の関係から数回は移設する必要がある。 ④ 運転性は、ジブクレーンとほぼ同じであるが、左右岸方向の移動については、つり替えを必要とする場合もある。 ⑤ 打設完了時、ポストの穴うめを行う必要がある。
経済性評価	3	1	2	4

らにコンクリート打設の容易さ、出水時の流下物対応等を考慮し30 m スパンとした(図-8 参照)。

(d) コンクリート打設
(i) 打設概要

コンクリート打設は昭和58年12月から開始し、日平均打設量2,000 m³、月最大6万 m³の打設を行い、45 カ月で155万 m³の打設を完了した。この間ジブクレーン移設のため4カ月堤体コンクリートの打設を中断した。骨材はダムサイトから約3 km離れた原石山で採取し、ダンプトラックで1次破砕設備に運

表-3 打設設備移設工程

	10月	11月	12月	1月	2月	3月
本体工事	コンクリート打設					コンクリート打設
走行路移設	ジブクレーン 上架部組立			ハンカ線組立	走行路組立	
ジブクレーン移設	T ₀ ~T ₁₀ 1号ジブ 準備	解体	組立	調整		
バッチャマブランク移設	準備	解体	組立	調整	混練り試験	
ベルトコンベヤ移設	準備	解体	組立	調整		

び粒径 150 mm 以下程度に小割りした後、ベルトコンベヤで骨材製造プラントに輸送した。製品骨材はさらにベルトコンベヤでダムサイトの骨材調整ビンまで輸送した。またセメントは小瀬川河口近くの広島県大竹市飛石港まで海上輸送し、港から粉粒体輸送車で運搬しダムサイトのサイロに貯蔵した。コンクリートはパッチャブラ

ント (2.25 m³×4 台) (1.5 m³×3 台) 2 基で製造し台車に搭載した 4.5 m³ バケツに投入し、機関車 (8 t ディーゼル) でパンカー線を運搬して 13.5 t 入り走行式ジブクレーン 3 基で打設した。打設実績は図-9 のとおりである。

(ii) ジブクレーン走行路直下の打設

ジブクレーン工法で打設上最も障害となる走行路直下のコンクリート打設について、当ダムでは走行路の幅が 11.5 m であり、直接コンクリートバケツを降ろせない部分が生じる、特に走行路橋脚にあたるトレスル部

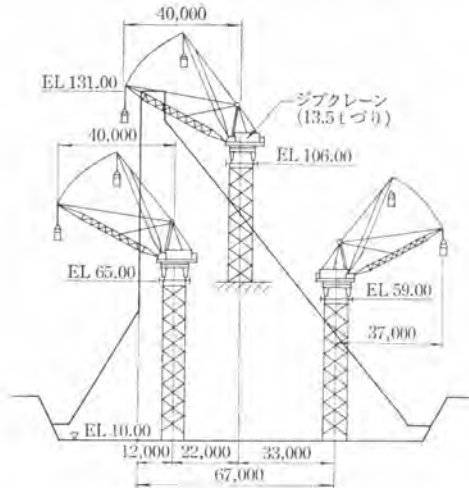


図-7 走行路配置図



写真-2 ジブクレーンの移動状況

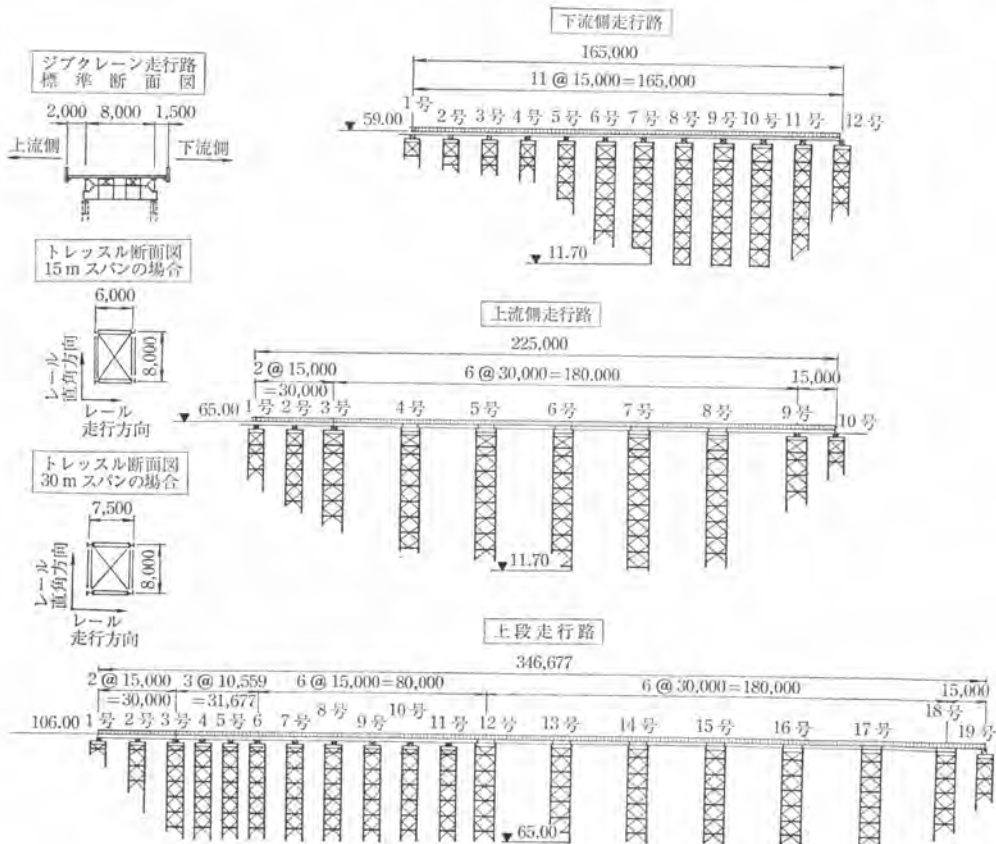


図-8 走行路上流面図

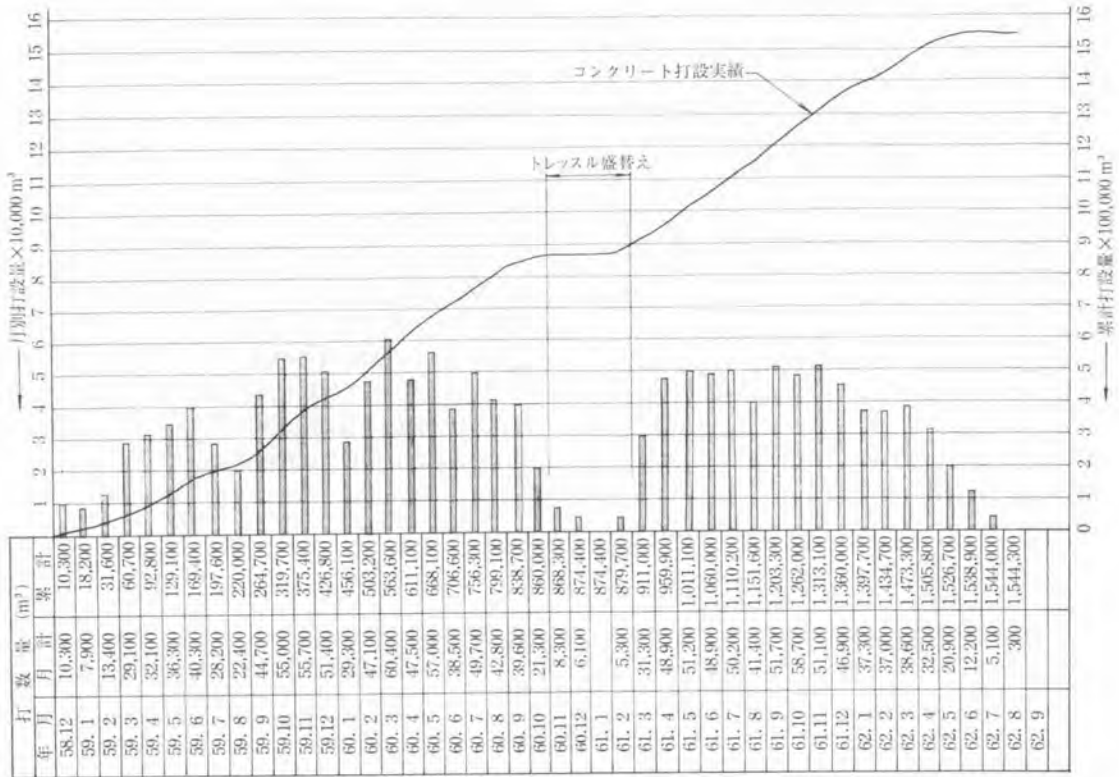


図-9 打設実績図



写真-3 上段走路

- 水平材・斜材の取はずしは隣接トレスルを同時に行わない。
 - 台車、ジブクレーンの急発進、急停止は十分な配慮を行いながら施工する。
 - 水平材、斜材の取はずし形は検討範囲内を守る。
- 等につき配慮しながら、打設直前に取はずした。

(iii) 袖部の施工

ジブクレーンのカバーエリア外となる袖部の打設については次のように施工した。左岸部 1~6 ブロック区間は延長 90m、打設量約 18,000 m³ であり、コンクリー

分は打設の支障となる。よって走路直下の打設は主としてブルドーザによるコンクリートの押込みを行った。

トレスル部分の施工については部材を一部撤去しブルドーザによる押込み打設を容易にした。トレスル部材の撤去は 図-10 の……線部について取はずす必要があり作業条件を付加した応力計算の結果斜材の取はずしは可能であった、またひずみ計による実測の結果においても実証することができた。作業方法については、

①の作業前の状態

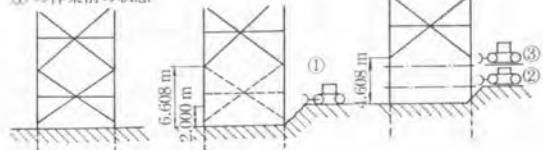


図-10

トは下流パッチャプラントで混練し 11t ダンプトラックで運搬し、ホッパに受け、走行台車のバケットに入替え 150t クローラクレーンでつり上げ運搬した。

右岸側は 33,34 ブロックの延長 30m、打設量約 5,000 m³ はジブクレーンで 30 ブロック上流のコンクリートホッパを中継し、1.5m² コンクリートバケットに移し 4.5t づり固定式ケーブルクレーンで打設した。左右岸とも打設締めについては、一般部と同様に施工した。

4. あとがき

弥栄ダムは堤体積 155 万 m³ の大規模な重力式コンクリートダムであり、その主打設設備として走行式ジブクレーンを使用した。ジブクレーンの特色については前述

のとおりであるが、特にオペレータの位置から作業現場が近く、またつり荷の安定性にすぐれている点では打設のみならず、雑運搬、放流設備の据付等において、その特色を十分発揮した。

しかしダム高が 120m と高いことからジブクレーンの移設が必要であり、綿密に計画されたスケジュールどおり移設工事が施工されたが 4 カ月間を要し、その間堤体コンクリートの打設中断をよぎなくされた。そこで工程短縮のため岩着部のハーフリフト回数や夏期コンクリートのフルリフト打設を検討した。

その結果、当初打設工期 48 カ月を 3 カ月短縮し、45 カ月でコンクリート打設を無事完了することができた。現在、放流設備、管理設備等を施工中であり、昭和 63 年度の湛水を目指して鋭意推進されている。

◆ 図書紹介

建設工事に伴う騒音振動対策ハンドブック 【改訂版】

A 5 版 約 380 頁 定価 5,500 円 (会員 5,000 円) 送料 500 円

- [I 総論] 第1章 建設工事と公害 第2章 現行法令 第3章 対策の基本 第4章 現地調査
- [II 各論] 第5章 土工 第6章 運搬工 第7章 岩石掘削工 第8章 基礎工 第9章 土留工 第10章 コンクリート工 第11章 舗装工 第12章 鋼構造物工 第13章 構造物とりこわし 第14章 トンネル工 第15章 シールド工 第16章 軟弱地盤処理工 第17章 仮設工 第18章 定置機械

[申込先] 社団法人 日本建設機械化協会
(〒105) 東京都港区芝公園 3-3-8 機械振興会館内
電話 東京 (03) 433-1501

奈良俣ダムの施工



基礎掘削 ⇨



⇨ コア材の採取



⇨ ロック材の採取



⇨ コアの盛立



フィルタの盛立⇨



⇨ ロックの盛立

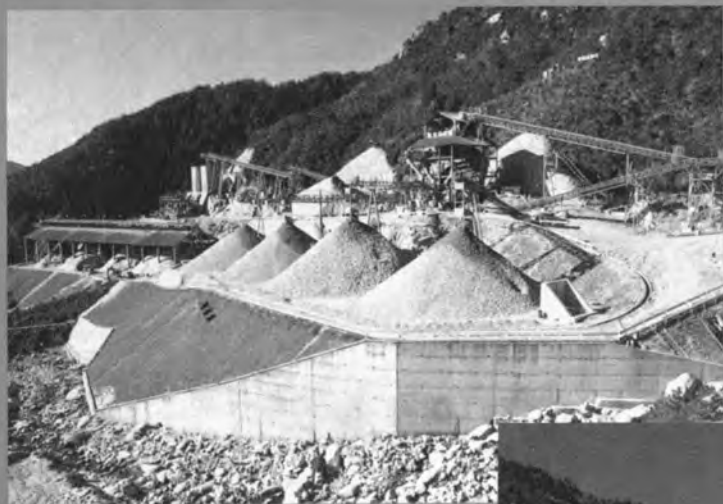
弥栄ダムの施工



⇨ 工事中の弥栄ダム



1次破碎⇨



⇨ 2次, 3次破碎, ストックパイル

サージパイル, スクラバ⇨



⇨ 上下流バッチャプラント,
ジブクレーン



沈砂池, 濁水処理プラント⇨

妙見堰ゲート設備工事

斎藤 正勝* 平山 建治**
三日月 晋一***

1. はじめに

妙見堰は日本一の長さ 367 km, 日本一豊富な水量 156 億 m³/年の大河, 信濃川が山間部段丘地帯をへて新



図-1 位置図

* SAITO Masakatsu

建設省北陸地方建設局信濃川工事事務所長

** HIRAYAMA Kenji

建設省北陸地方建設局信濃川工事事務所機械課長

*** MIKAZUKI Shinichi

建設省北陸地方建設局信濃川工事事務所機械係長

潟平野へと流れ出るところに(図-1参照), JR 東日本と建設省の河川事業ならびに道路事業の三者共同事業として, 総事業費約 212 億円で実施されている。この堰は設置場所, 設置目的, 運用条件等から見て全国でも余り例のない特殊なものとなっている。この稿では, そのゲート設備の概要と設計検討された事項の概要について紹介する(図-2参照)。

2. 妙見堰の特徴

(a) 堰が多目的な役割を持っている。

① 信濃川改修計画に基づき, 妙見地先の河床を安定させ, 洪水を下流へ安全に流すこととともに堰上流の上水, 農水の取水水位を保持する。

② JR 東日本により行われている, 信濃川水力再開発事業による発電放流水の変動を堰上流に貯め, 下流への流量変動を緩やかに調整する。

③ 堰柱を共用して, 国道 17 号線妙見地先の通行規制区間の解消を図るためのバイパス計画による信濃川横断橋梁の架橋。

(b) 建設地の気象が積雪寒冷地域に位置する。

(c) 洪水時に多量の土砂や玉石の流下, 堆積が予想される。

(d) ゲートの操作頻度が非常に高い。

3. 妙見堰の概要

妙見堰の全堰長は 524 m(図-3参照)。このうち主要可動部は主ゲート純径間 39.0 m×7 門と土砂吐兼調節ゲート純径間 16.5 m×1 門 合計 8 門で構成され, その他は左岸側に 3 本の魚道と引上げ式舟通し, 右岸側には 2 本の魚道を備えた構成となっている。また堰柱の上流側には管理橋, 下流側には国道橋を架橋, さらには堰直上流部右岸側に長岡市上水道の取水設備と信濃川右岸

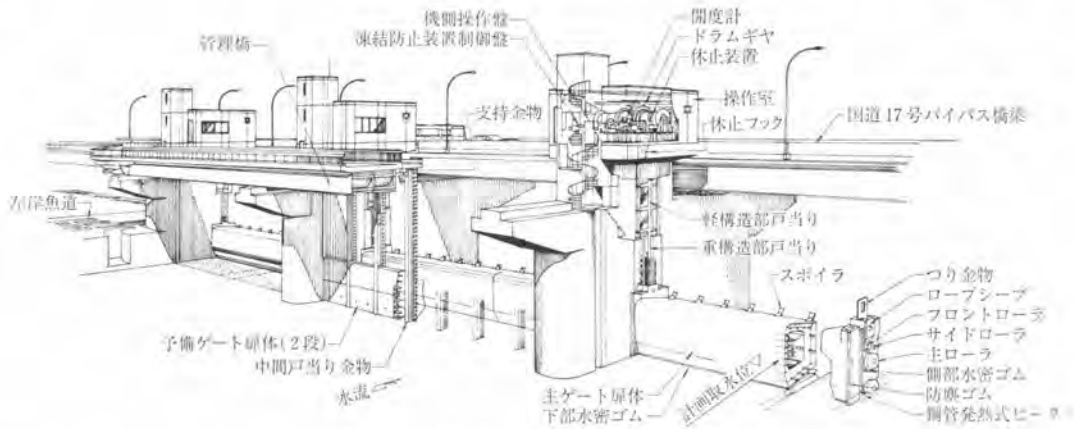


図-2 妙見堰概念図

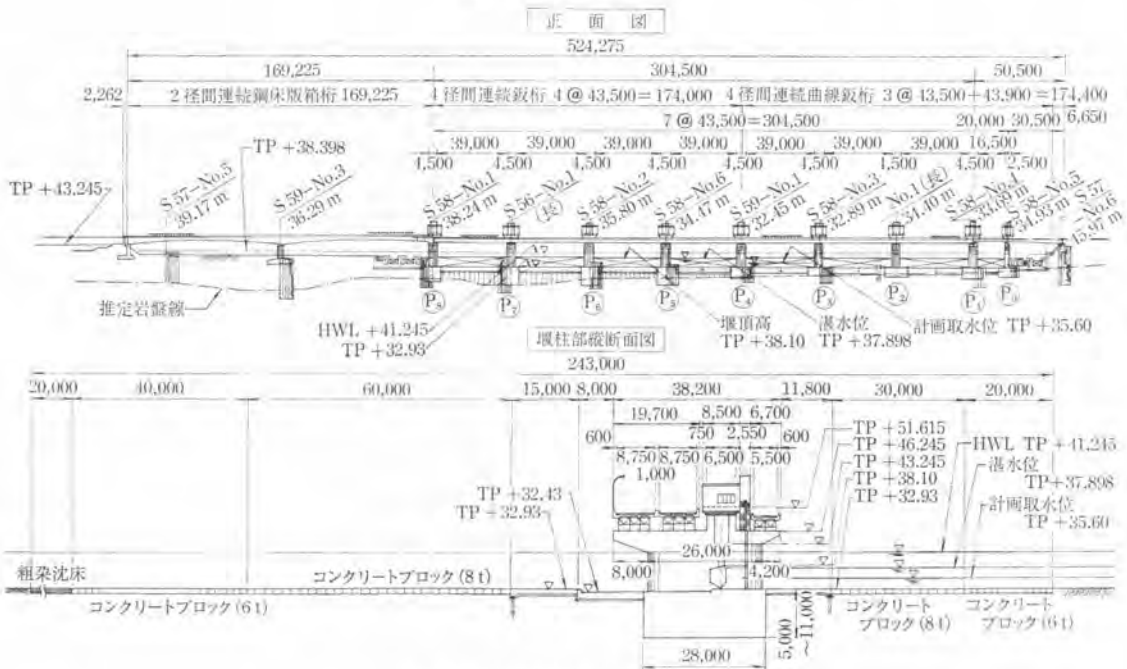


図-3 妙見堰正面図および側面図

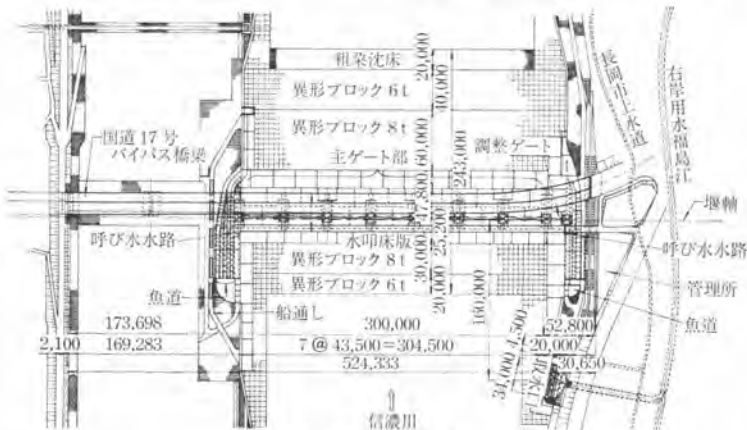


図-4 妙見堰平面図

用水の取水設備等が配置されている(図-4 参照)。

これらの多種の工種と大規模な工事量をそれぞれ調整を図りながら、安全、確実に完成させなければならないので次の施工条件のもとに行われている。

① 工期は昭和60年10月～昭和64年度末までとする。

② 鋼矢板二重仮締切は洪水の流水阻害を考慮し、4回締切とし、左岸から右岸へ切り替えるものとする。

③ 非出水期に仮締切を築造

表-1 妙見堰建設工事工程表

工種	昭和60年度				昭和61年度				昭和62年度				昭和63年度				昭和64年度			
	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12	1-3
仮締切工			1次締切				2次締切				3次締切				4次締切					
土工																				
基礎工			1次締切				2次締切				3次締切				4次締切					
堰柱工			P ₁ , P ₂ , P ₃				P ₄ , P ₅				P ₆ , P ₇				P ₈ , P ₉					
床版工			P ₁ , P ₂ , P ₃				P ₄ , P ₅				P ₆ , P ₇				P ₈ , P ₉					
護床工																				
取付護岸						左岸													右岸	
魚道工						左岸													右岸	
取水施設																				
管理橋																				
水門扉							2門					2門								2門
管理棟																				
制御施設																				

し、出水期に本体工事の施工を進める必要があり、工事は通年施工とする。

④ 仮締切の鋼夾板の高さは、TP+39.00 m とする(約 4,000 m²/sec)。

⑤ 3~6 月はアユの遡上期、9~12 月はサケ・マスの遡上期であるため、支障とならない施工ならびに濁水対策を施すこと。

⑥ 工事に用仮橋の位置は仮締切の下流側とし、桁下高は 既往最高水位 (Q≒9,600 m³/sec+2.00 m → HWL+1.0 m に該当)、幅員 8.00 m、スパンは 20 m とする。

⑦ 堰上流右岸の長岡市上水道および信濃川右岸用水の取水に支障を与えないものとする。

⑧ ゲートの据付、管理橋の架設は非洪水期(10~12月)とする。

⑨ 冬期最大積雪深は 3 m 程度を考慮する。

⑩ 毎年 10~12 月末までに仮締切を完了させる。

⑪ 1 月から基礎工、堰柱、水叩床版、護床工を 9 月中旬までに完了させる。

以上を配慮し、1 期から 4 期までの工事工程を計画している(表-1 参照)。

4. ゲート設備にかかわる技術検討概要

(1) 積雪対策

一般に扉体上面に堆積する積雪については 150~300 kgf/m² 程度を見込む例が多い。妙見堰は本邦有数の豪雪地域に建設される設備であり既往の観測結果から 900 kgf/m² の雪荷重を想定している。したがってこの取扱いは軽視できないので、

① 扉体の上面を急傾斜させ、雪が積りにくい構造とする。

② 散水融雪装置を設ける。管理橋から散水する。

③ 熱(ヒータ、温水・熱風等)を加え融雪する。

④ 雪覆いをする。

等の対策案について、それぞれ検討を行った結果。

(i) 断面性能の低下を招かないか。

(ii) 越流時の負圧や振動発生等、水理特性が悪くないか。

(iii) 構造機構が複雑となり、維持管理が不便とならないか。

(iv) 融雪用等の動力が必要となり不経済とならないか。

(v) 実績データが有るか。

等総合的に検討した結果、積雪荷重を 100% 見込んだ構造の安定したシェル構造としている。その他操作室への階段を建家内に入れる等積雪期の維持管理作業の便も図られている。

(2) 低温(凍結防止)対策

妙見堰の最低気温は -15 度の観測記録がある。堰上流水位の変動が頻繁なため湖面の凍結の恐れは少ない。しかし水面上付近の側部水密ゴムと戸当りが接触する箇所は凍結の恐れがある。このゴムと金物が凍結付着した状態でゲートを操作した場合、巻上力が過負荷となり停止してしまったり、水密ゴムの破損・破断が発生する例が過去の事故例に見られる。また低温によりゴムが変質(弾性低下)し、水密の確保が困難なものとなるのが懸念される。

これらを防ぐ方法として、ダム堰で使用例のある鋼管発熱ヒータ(4 kVA/1 門当り)を側部水密ゴム当り面のコンクリート側に埋設する構造を採用した(図-5 参照)。なおこのヒータケーブルに障害が生じた場合、容易に取替可能な構造とし、またヒータの作動条件の 2 段切換(電圧)等、ケーブルの耐久性向上と省エネ化を図るなど、保守管理面からの配慮も行っている。

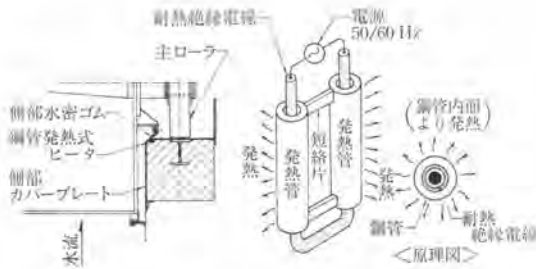


図-5 銅管発熱式ヒーター図

次に開閉装置の減速歯車装置内の潤滑油が低温により流動性が低下、伝達効率が悪くなるのが懸念される。これを防ぐ方法として加熱する等の装置を付加することの検討がなされたが、保守管理に難が有るので、このような装置を用いず、使用オイルの質について使用条件範囲（通年）をとおして使用できる粘度（ISO 粘度 VG 100~150）のものを選定することとしている。その他、各軸受に使用する潤滑油の質（粘度）についても配慮している。

（3）土砂流対策

扉体鋼板表面の防錆処理は一般に塗装を施している。この塗装面は土砂を含んだ流水によって急激に損傷が進行し、さらに鋼板自身の摩耗も促進される。妙見堰の建設地先が山間部から平野へ流れ出す地点であり、計画河床こう配が堰上流 1/500、下流側 1/600 と急こう配、かつこう配の変化する地点であることにより土砂流が多い。また通年使用されメンテナンスの機会も少なく作業条件も拘束されるので損傷の想定される個所について次のような材料を選ぶ等防止策を行っている。

使用材料の選定にあたり、下部戸敷等に高マンガン鋳鋼（SCMnHII）等の使用する提案例もあったが、一般的でない特殊な材料は極力使用しないものとした。ステンレス鋼は使用例が多く市場性、加工性、信頼性を有し耐蝕性にもすぐれ、特に今回の使用条件となる耐土砂流に対しては SS 材と比較し、倍以上の耐摩耗性を期待できる等総合的にすぐれているので、一般的に使用されている水密ゴム当り面やローラ当り面の他、次の各所に採用することとしている。

（a）扉体について（図-6 参照）

- ① 土砂流による摩耗が予想される扉体前面スキンプレート部……… t =SUS 4 mm ステンレスクラッド鋼板
- ② 扉体下端リップ部………ステンレス鋼板
- ③ 扉体下面底面板は 20 度の切上げ角度と下流水位との関係から考え、比較的摩耗は少ないが維持管理が困難な個所である……… t =SUS 2 mm ステンレスクラッド鋼板
- ④ 扉体側面板外面はローラや堰柱の影響で塗替塗装等維持管理が困難な個所である……ステンレスクラッド

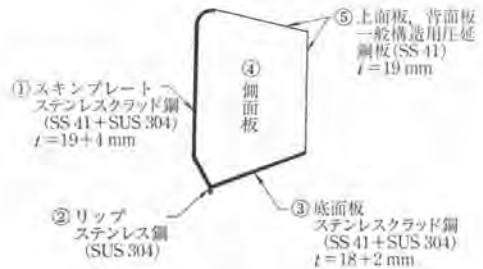


図-6 耐摩耗材料使用範囲

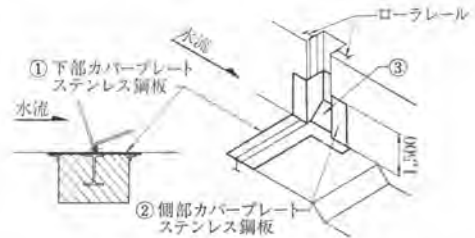


図-7 カバープレート設置範囲

鋼板

⑤ 扉体上面板および背面板については操作遅れ等による越流水も考えられるが、没水する頻度が少ないので一般に施工例の多い SS 材に塗装を施す仕様としている……一般構造用圧延鋼板

（b）下部戸当り戸敷および側部戸溝（図-7 参照）

- ① 流速が早い下部戸敷前後の 2 次コンクリート表面……ステンレス鋼板
- ② 流水の旋回流によりコンクリートの摩耗の恐れが懸念される側部戸溝の床版から高さ 1.5 m の範囲……ステンレス鋼板
- ③ 戸溝内部下端土砂堆積防止 40 度傾斜板……ステンレス鋼板

（4）高頻度操作対策

妙見堰の操作は、

- ① 信濃川の自流水が指定水位相当流量以上の時は洪水を安全に流下させるために全門ゲートを開放する。
- ② 平常時は堰上流の取水位を保持しながら JR 東日本小千谷発電所が主部圏のラッシュ時に合せ 1 日 2 回ピーク発電するときの放流水による大幅 (2.3 m) な水位変動を河道内の調整池容量 110 万 m^3 を使い一時貯めピークカットを行い (逆調整)、できるだけ下流の流量変動を緩やかに、合せて下流への流向規制も行いながら放流する必要があること。

これに対応させるため 8 門のゲート操作は頻繁で複雑な制御を要求されている。したがって、この運転に耐え信頼性の高い構造でなければならないので次のこと等に留意した。

(a) 開閉装置の形式選定は、

- ① ロープの保守点検、交換が容易
- ② 扉体が傾いた場合容易に補正が可能
- ③ ピアに横荷重がかからない

等の利点を考慮し、2モータ2ドラム両側巻取式としている。

(b) ワイヤロープの種類選定は一般水門に使用例が多い JIS 6 号 (6×37)、JIS 13 号 (6×Fi 29) やステンレス鋼ワイヤ等について検討、

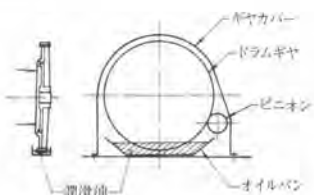
- ① 切断強度、価格
- ② 耐腐蝕性による寿命と耐疲労性による寿命
- ③ ロープ径、シーブ径やドラム径、フリートアングル

等について総合的に検討し、耐疲労性にすぐれて4倍も耐久性向上を期待でき、かつ目視検査にも有利な JIS 21 号 (6×WS 36) ウォリントンシール形を選定している。またドラムの巻取りは耐久性と合せて開閉精度の向上も配慮し、一層巻としている。

(c) 動力伝達効率の向上と歯車の摩耗、損傷対策は特に大型となるドラムギヤの潤滑方式について検討した。

- ① 強制給油式
- ② 滴下式
- ③ はけ釜式
- ④ オイルバス(油浴)式

等があるがメンテナンスに便利な半オイルバス式を選定している(図—8 参照)。



図—8 ドラムギヤの給油方式

(d) 動力(電動機)は今回の条件となっている1回の操作開度の最小開度 5cm の精度を確保することと高頻度使用による故障に対する処置を検討、

- ① ポールチェンジ
- ② 低速モータ併設
- ③ 他の動力・予備エンジン等でバックアップする等の構造が考えられたが、複雑となり新たな故障も加わり維持管理に問題が多く余り特策とならないとし、実績から想定して水門用 6P 特殊かご形三相誘導電動機で十分対応が可能とし、これを選定している。なお不慮の故障の場合モータの納期が発注後3カ月も必要となることから予備モータを保有することで対応することとしている。またモータの性能は一般に1回の操作に要する時間を保障するものとして 30~60 分定格とする例が多いが、ここでは高頻度使用を考慮し連続定格を選定している。

その他、高頻度使用等未経験の使用条件となるので使

用時間、使用日数累積計を設けるなど維持管理体制作りに役立つ工夫もなされている。



図—9 ゲートの分割方法

5. 輸送・据付

扉体の据付時期の選定は仮締切が毎年融雪出水程度 (4,000 m³/sec) の洪水にも越水しないよう計画されているとはいえ、8、9月の洪水は防げないのでできるだけ洪水期を避け湯水期(冬期)におこなうこととなる。さらに土木工事との取合いの関係から非常に限られた期間となり、またこの時期は豪雪にも悩まされる。故に天候に左右されずに作業が進められる環境作りと現地作業をできるだけ少なくする工夫が必要となる。

その対策として、

- ① 輸送道路条件が許すかぎり大分割で搬入し現地溶接時間の短縮を図る(道路条件には限りがある)。
- ② 現場付近のヤードで大ブロックに溶接組立した後、河道内に搬入し、河道内作業時間の短縮を図る(2カ所の作業環境の改善が必要となる)。

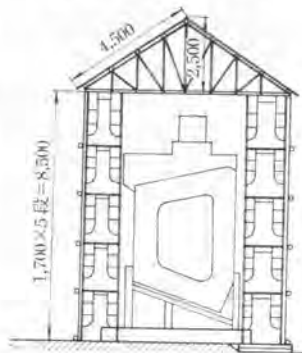
これらを考慮しながら図—9のとおり8分割で搬入現地仮組後ただちにオーニング仮設備(屋根付小屋)を施し、天候に左右されずに温度、湿度管理を行いながら溶接、塗装作業を期間内に進められるものとしている(図—10 参照)。

6. 予備ゲート

妙見堰は直上流に取水設備が有ることや年間通して放流調整を行う必要があるため、維持管理用の予備ゲートを必要としている。予備ゲートの型式は、

- ① フローティング式
 - ② 同二段式
 - ③ 橋式
 - ④ 複合式
 - ⑤ ポスト上部管理橋支持形角落し式
- 等について、

- (i) 据付撤去が容易
- (ii) 河床に構造物を余り必要としない
- (iii) 水中作業が少ない



図—10 オーニング

- (iv) 水位がある程度あっても据付が可能
- (v) 流水遮断の頻度は極小
- (vi) 主ゲート部と土砂吐部の兼用
- (vii) その他保管性、経済性、安全性等から総合的に検討し、ポスト管理橋支持形式を選定している。

予備ゲートの構造は、

- ① 据付方法を管理橋からトラッククレーンを利用して行う
- ② 主ゲート用として径間方向7分割、上下方向2段分割とした計14枚をもって構成
- ③ 土砂吐用として径間方向3分割、上下方向2段分割計6枚構成とするが主ゲート用を兼用できる構造
- ④ 中間戸当りは取はずし式とし、上部は管理橋のブラケットに取付けたガイドに添わせ、ポストローラを挿入支持し、下部は河床に設けたピット部で支持する構造としている(図-2参照)。

7. 魚道ゲート

魚道は魚の性質から適当な水の流れ(流速)、越流深(水深)、落差(段差)、色、さらに外敵からの危険回避も求められる。水位の変動に追従し、越流深を十分確保するため、扉体を上流側へ前傾させる形式(図-11参照)180度起伏式ゲートを採用、より魚の遡上効果の向

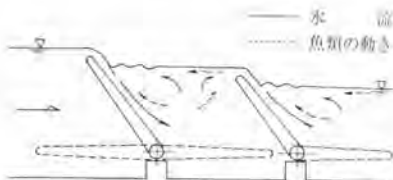


図-11 180度起伏式ゲート(上流側倒し)

上を図っている(近畿地建加古川大堰で始めて施工されている)。

図-12に妙見堰魚道ゲート概念図を示す。

- ① ゲートの段数(落差の確保)の決定
ゲート間落差はアユがもつ跳躍力30cm以下となるよう設定。

$$\frac{\text{水位変動 } 2.3 \text{ m}}{30 \text{ cm}} \div 8 \dots\dots\dots 8 \text{ 段とした。}$$

- ② 越流水深

越流水深は魚の体高、遊泳適性流速を考慮し決定。

アユの適性流速 0.5 m/sec.....10 cm

サケ・マス適性流速 1.5 m/sec.....50 cm

- ③ 扉体の駆動方式

駆動方式は油圧モータ式、ピンラック式等の方式について、それぞれ冠水に対する耐久性、経済性およびメンテナンス面から検討、油圧シリンダ駆動とした。その機構は魚の遡上効果を確保しながら装置の簡素化を図るため1水路8枚の扉体に対し、3グループに分けた駆動装置を設けることとし、故障時のバックアップにも備えている。

8. あとがき

今回はゲート設備設計にかかわる特徴的なことを主体に紹介した。現在妙見堰は昭和65年度から本格稼働を目的に鋭意施工中である。妙見堰は単に治水目的だけでなく多目的の堰であり完成後の効用は大きく、また地域の活性化の源となること等も期待されている。

おわりに先輩諸氏の御尽力、御努力に敬意を表すとともに、関係各位に誌上を借りて厚く御礼申し上げます。

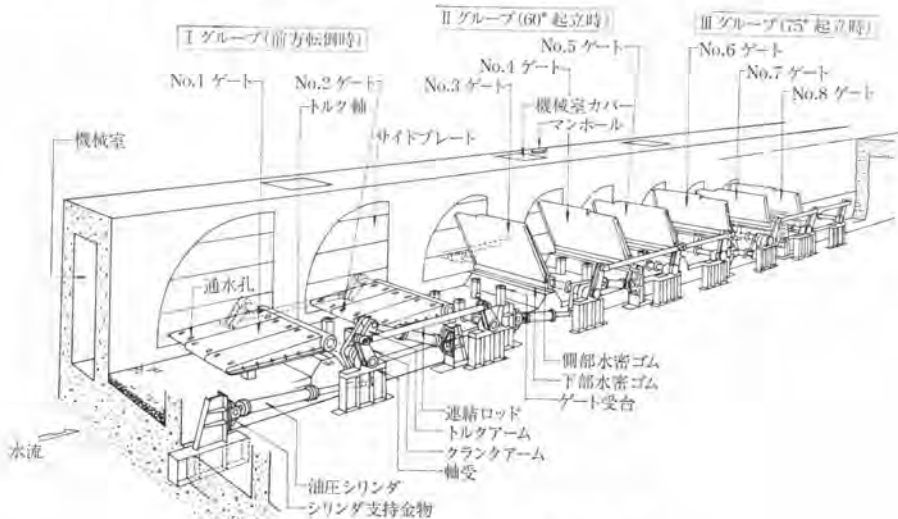


図-12 妙見堰魚道ゲート設備概念図(アユ用)

P&Z 工法による深谷高架橋上部工の施工

丸山 幹雄* 長沢 正孝**
川岸 真一*** 石原 成昭***
岡野 正***

1. はじめに

深谷高架橋は一般国道8号の新潟県西頸城郡青海町深谷地先に架設されたプレストレストコンクリート橋である。一般国道8号は新潟から京都に至る日本海側唯一の縦貫道であり、経済流通上の重要な幹線となっている。しかし新潟・富山の県境付近一帯は急峻な山々が海岸線にせまり、なかでも「親不知子不知」の名で知られる青海～市振間は最大の難所で、多くの洞門と断崖の中腹に張付いた狭い幅員の道路でつながっている。

土砂崩壊・落石・波浪・雪崩などの危険もあり、通行止めになることもしばしばで、迂回路のない国道8号にとっては著しい支障となる。深谷高架橋はこの通称「眼鏡洞門」の区間のバイパスで、海浜部に高さ約28mの橋脚をもった全長422.5mのプレストレストコンクリート橋である。

2. 工事概要

深谷高架橋の工事概要は以下の通りである。

工事位置：新潟県西頸城郡青海町深谷地先

道路規格：3種2級

橋長：422.5m

支間構成：29.24+51.45+5
@59.5+42.45m

有効幅員：10.75m

車道幅員：8.0m

歩道幅員：2.0+0.75m

縦断こう配：2.5～0.3%

横断こう配：-2.0～4.0%

曲線半径：850～∞～500m

構造形式：

上部工：7径間連続PC有ヒンジラーメン箱桁橋，単純PC箱桁橋

下部工：重方式橋台2基，RC柱式矩形中空断面橋脚7基（直接基礎6基，深礎杭基礎1基）

定着工法：フレシナー工法（主ケーブル，横締め）

架設工法：P&Z工法（移動架設桁を用いた張出し架設工法）

工期：昭和61年5月13日～昭和62年12月13日



図-1 深谷橋の位置

* MARUYAMA Mikio

建設省北陸地方建設局高田工事事務所長

** NAGASAWA Masataka

建設省北陸地方建設局高田工事事務所工務第二課長

*** KAWAGISHI Shinichi

建設省北陸地方建設局高田工事事務所工務第二課設計係長

**** ISHIHARA Nariaki

清水建設（株）北陸支店深谷高架橋作業所工事主任

***** OKANO Tadashi

清水建設（株）技術本部機材技術開発部担当課長

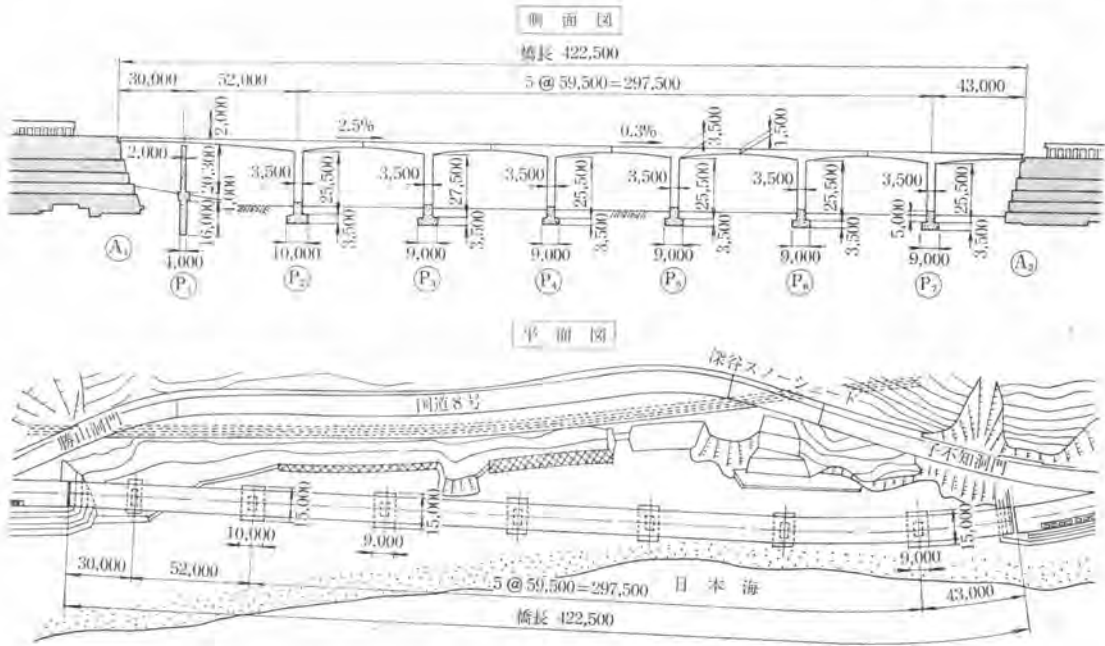


図-2 深谷高架橋一般図

3. 上部工架設工法

(1) P & Z 工法の採用

上部工工事の特殊性として次のような環境条件が挙げられる。

- ① 海上部での施工であり、特に冬期は橋脚が波に洗われ、桁下空間が全く使用できない。
- ② 海岸線は切立った断崖で、海浜部への進入路がない。
- ③ 現国道は迂回路が無く、工事中も一般交通の妨げとなつてはならない。
- ④ 架設ヤードおよび進入路が非常に狭い。
- ⑤ 橋脚が高く、資材の運搬・揚重が困難である。
- ⑥ 絶えず塩風にさらされるため、塩害対策をとらなければならない。

このような厳しい施工条件のなかで、本工事を「技術活用型工事」に指定し、工期短縮・経済性・施工の確実性・安全性等を考慮した施工計画の技術提案を求めた。その結果、上部工の架設工法として提案された各種架設工法の中から、上記諸条件に照らし、移動式架設桁を用いた張出し架設工法「P & Z 工法」を採用した。

(2) P & Z 工法と装置

P & Z 工法は橋梁上部工上に設けた移動架設桁から型枠装置をつり支持し、橋脚の両側に上部工を順次張出し、6~10m ごとに分割施工して行く工法である。資材

の運搬も、上部の移動架設桁を用いて後方の既設上部工上より行う。

この工法の特徴は地上からの作業を必要としないことであり、桁下使用の制約がある場合でもまったく問題なく施工できる。

従つて深谷高架橋のような高橋脚の多径間連続橋梁で、海浜部が波浪の影響を直接受ける場合でも確実に施工できる。

P & Z 装置は西独 P & Z 社からの導入技術をもとに国内の規格に合せ、さらに施工現場条件を勘案して新規設計されたもので、小型・中型・大型の3機種からなり、施工橋梁の最大支間により選定される。

- 小型：適用支間 40~70m 程度
- 中型：適用支間 70~90m 程度
- 大型：適用支間 90~150m 程度

深谷高架橋は最大支間が 59.5m で小型装置が適用さ

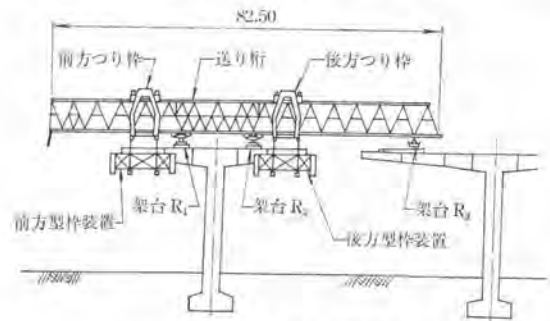


図-3 P & Z 装置全体図



写真-1

れるが、清水建設が保有している中型装置の送り桁を最大支間に合せて寸詰めし、また型枠・つり枠を上部工断面形状に合せて改造して使用した。

4. 上部工施工

深谷高架橋の支間構成は図-2に示すように 29.24+51.45+5@59.5+42.45mで、このうち A2 橋台側の側径間部 14.2m は地形の条件も良く、橋脚工事と並行して支柱支保工方式で施工した。これは橋台背面盛土工部分と合せて P&Z 装置の組立ヤードとして利用するためでもある。

一方の P1 橋脚側の側径間部は地上からの高さが約 22m と高く、地盤が傾斜していることや、施工が台風の襲来時期に当たることから、海浜部を使用せず、P&Z 装置を用いたつり施工方式とした。なお A1~P1 は単純桁部で事前に支柱支保工方式で施工し、残る 7 径間のうち 354m の区間が P&Z 装置を用いた張出し架設施工である。

(1) 装置の搬入・組立て

P&Z 装置は装置総重量が約 500t あり、輸送には大型トレーラとトラックを必要とした。深谷高架橋は起点・終点ともに洞門に継がり、装置部材の仮置ヤードを確保することはほとんど不可能であり、わずかに洞門上に軽量部材のみ多少のスペースを確保できたにすぎない。また一般国道 8 号は交通量が多く、トラック等の駐停車は不可能であり、さらに洞門の寸法により車両の幅・高さに制限をかける。

従って装置搬入は部材を組立て順序に従って分類し、作業の進捗状況に合わせて積込み、1台ずつ搬入していった。大型トレーラの洞門内通過については事前に形状・寸法調査および交通状況観察等を行い、さらにトレーラの走行軌跡をテストし、早朝に交通を一時規制して行っ

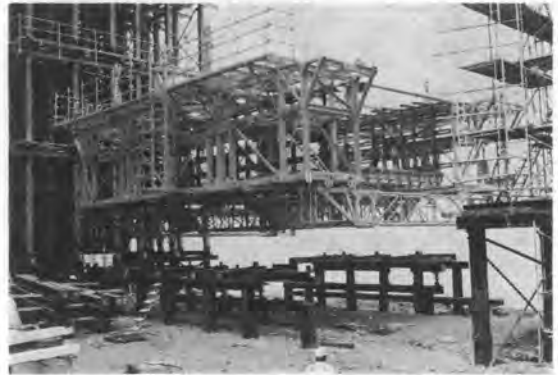


写真-2

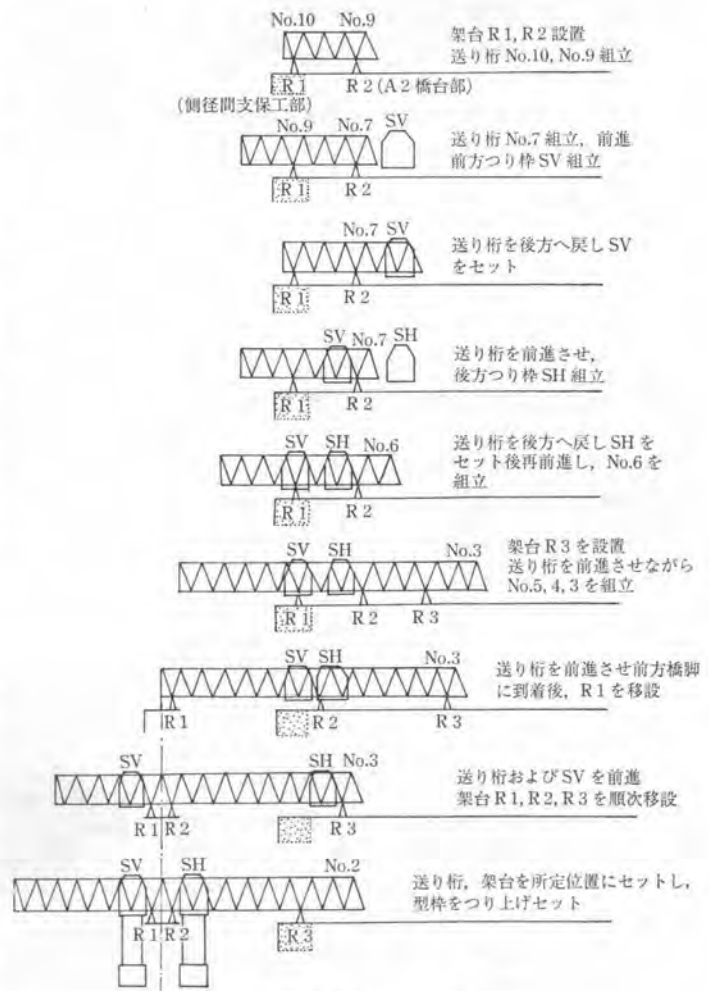


図-4 P & Z 装置組立手順

た。外型枠の組立ては、A2 橋台から 150t クローラレーンで部材をつり降し、海浜部を利用して短期間に行った。なお、荷降しおよび装置の組立用には 150t クローラレーン 1 台と、型枠組立用として 45t クローラレーン 1 台を海浜部に避難場所を設けて置いた。

組立てヤードは、A2 側の背面盛土工部分と地上支保工により施工された側径間部分を利用した。側径間支保工は装置の架台設置位置をあらかじめ補強しておき、装置移動時の最大架台反力に耐えるものとした。

架台、送り桁、つり枠等の組立て手順は図-4 の通りとした。特に送り桁はヤードの関係で架台設置可能位置および組立てクレーンの作業範囲が限定されたため、中間部より組立て、前後に移動しながら組立てた。

外型枠関係は橋脚 P7 をはさんで前後に構台を組立て、その上で地組した。構台は波に洗われることもあるため、杭を打込み固定した。地組された型枠はフレームのみでなく、せき板その他の全ての部材を搭載し、送り桁上のつり枠にセットされた 4 台のジャッキ (CCL ジャッキ) により PC 鋼線を用いて所定の高さまでつり上げた。外型枠 1 組の重量は約 105t あり、揚程約 20m のつり上げに約 6 時間を要した。

部材の搬入・仮置・組立等のヤード確保に困難をきわめたが、事前の調査と綿密な計画検討により、予定通り安全に組立てを完了し、装置を最初に張出し架設する P7 の第 1 ブロックの位置にセットした。

装置の組立てに要した総日数は 40 日である。

(2) 張出し施工

P & Z 装置による張出し架設部の施工は、橋脚の両側の 1 対のブロックを同時に施工し、左右均等に張出して行く。

張出しブロックの施工に使用する型枠・鉄筋・PC 鋼材等の資機材は全て、A2 橋台側から既設の上部工を通り、P & Z 装置の送り桁後部までトラックで運搬し、そこからは送り桁の両側にセットしたトロリーホイストによりつり上げ走行して、所定のブロック位置まで搬送した。トロリーホイストは、2.8t づりで送り桁の左右に各 2 台ずつセットされ、巻上下・走行ともに無線によるリモコン方式が採られ、操作は送り桁内の安全な通路で行う。

コンクリートは前後各ブロック同時打設ができるよう送り桁に沿って 2 本の圧送管を配管し、送り桁後部の既設上部工上にポンプ車をセットして張出しブロック位置まで圧送した。1 ブロックのコンクリートは約 50m³ あり、打設中コンクリート自重の増加により送り桁に発生したたわみは、架台のジャッキを作動して修正し型枠の高さを常に一定に保った。

1 ブロック当りの張出し施工サイクルタイムは、当初

作業	日	1	2	3	4	5	6	7	8	9
緊張、型枠移動・調整		■								
ウェブド床版鉄筋・シース組立			■	■						
内型枠組立				■	■					
コンクリート打設					■					
上床版型枠・支保工						■	■			
上床版鉄筋 PC 鋼材組立							■	■		
コンクリート打設								■	■	
養生									■	■
PC ケーブル挿入										■

図-5 1 ブロックの標準サイクル工程 (全工程 9 日)

は約 11 日を要したが、作業員が慣れるとともに 9 日の標準工程で施工することができた。

(3) 装置の径間移動

1 径間の張出し架設施工が完了し、PC ケーブルを緊張した後に、P & Z 装置は次の柱頭部へ移動する。

装置の径間移動は 3 基の架台を順次盛り替えながら、送り桁とそれに支持されるつり枠・型枠等を前進させて行くもので、送り桁先端が次の柱頭部に到達すると先端補助支柱で仮受けし、架台が送り桁を伝って次の柱頭部上に移設される。その際、架台の支持反力により既設上部工にはせん断力および曲げモーメントが発生するため、あらかじめ計算した許容範囲内に架台反力を調整管理する。なお柱頭部は先端補助支柱で送り桁を支持した状態で型枠装置を支持し、P & Z 装置で施工することもできるが、深谷高架橋では谷程短縮のため橋脚施工に引続きブラケット式支保工で別途先行施工した。

(4) 側径間部つり施工

P & Z 装置を用いた側径間部つり施工は写真-3 に示すように、既設上部工と橋脚上に架台を設置し、送り桁を掛渡して P & Z 装置自身の型枠およびつり材を用いて支持したつり型枠で施工していくものである。従って、地上支保工は不要であり、資機材の搬入等も全て



写真-3

P & Z 装置のみでできる。

深谷高架橋の側径間部 1 施工部分は P1 橋脚側の 23.75 m で、このうち 8.0 m は P & Z 装置の後方型枠を使用し残りはつり材により送り桁からつり型枠を支持し、施工した。

(5) P & Z 装置の解体

装置の解体手順は全く組立て時の逆であり、型枠装置については海浜部につり降して行った。型枠装置のつり降しには、つり上げ時に用いた CCL ジャッキは降下が不可能なため、50 t センターホールジャッキ 4 台と、総ネジ PC 鋼棒 (PC ネジコン) を用い、図-6 のようにジャッキを作動させながら PC ネジコンのナットをまわして降下した。

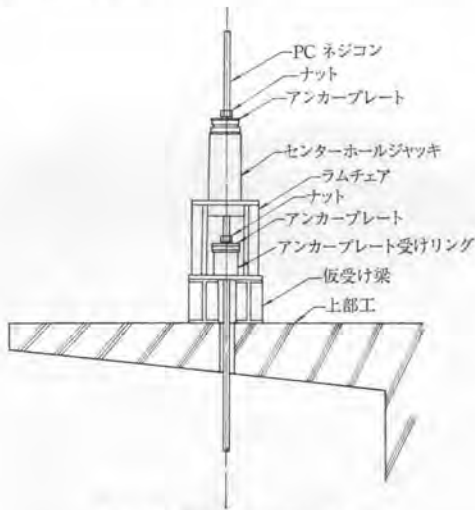


図-6 型枠装置つり降しジャッキ

送り桁、つり棒、架台等の部材は、既にできあがった上部工上を A2 橋台付近まで自走引戻して、150 t クレーンを用いて解体し、直接トラックあるいはトレーラに積み込み運搬した。海浜部で解体した型枠部材も上部工上にクレーンでつり上げて積み込み搬出した。

組立て時は、狭いヤードに苦慮したが、解体時はできあがった上部工を有効利用することにより、非常に短期間で、安全に作業することができた。

5. おわりに

深谷高架橋は、昭和 62 年 12 月竣工した。工事中は台風や高波にも遭遇し、また冬期は日本海側特有の雪と雨、そして装置組立ヤードの制約等を受けながらも、工程を予定通り確保し無事故・無災害で所期の目的を達成することができた。

P & Z 工法は、既に月夜野大橋・関越利根川橋等の施工実績があるが、今回の工事では道路の最少曲率が 500 m と小さいこと、縦断横断ともにこう配の変化する区間を有すること等、従来には無かった新しい経験をし、技術蓄積ができた。

最後に、本工事を完成するにあたり、貴重な御意見、御協力を賜った関係各位に、この誌面を借り深く感謝する次第である。

＜参考文献＞

- 1) 武藤, 川岸, 酒井:「深谷橋の設計施工について」"第 17 回日本道路会議論文集 (5)" 橋梁部会 No. 726
- 2) 武藤, 長沢, 川岸, 國島:「海水飛沫を受ける PC 高架橋の施工—深谷橋」"コンクリート工学" Vol. 25, No. 8
- 3) 丸山, 長沢, 川岸, 鬼塚, 浅井:「海浜部に建設された PC 橋の計画・施工 (深谷高架橋)」"橋梁と基礎" Vol. 22, No. 7

大規模造成工事の施工管理

比奈地 信雄* 山本 和義**
重元 智史***

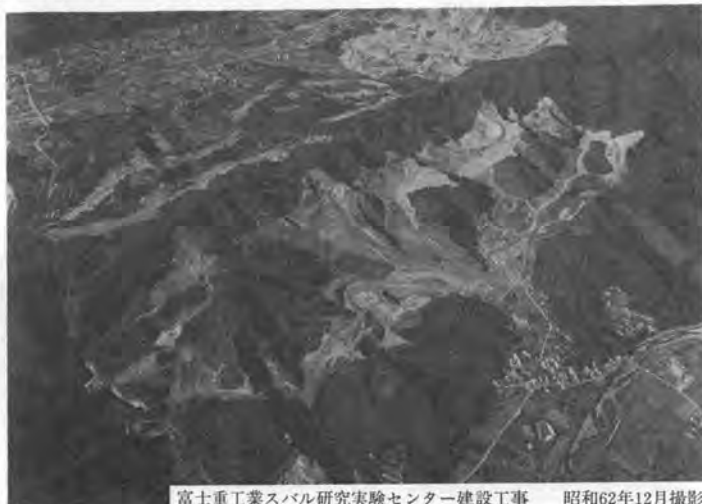
1. はじめに

大規模土工事（造成、ゴルフ場、道路、ダム等）では往々にして、土の不確定要素により計画の変更を余儀なくされることがあり、施工管理上、施工土量と土量変化率を工事の進捗に伴ってタイムリーに把握することが重要なポイントとなっている。このため実施工では施工精度の確認とあわせて施工土量を把握するために、測量業務、土量の算出に多大な労力と時間を投入しているのが実情である。加えて、工事そのものも急速化・複雑化の傾向が顕著であり、施工土量をより効率よく、正確に、迅速に把握できるシステムの必要性が叫ばれてきた。

近年、このようなニーズに対応する種々のシステムが開発されてきているが、使用機器が高価であったり、現地での測量から処理結果が得られるまでの期間が実施工のサイクルに合なかったり、測量の手順や段取りにシステム側からの制約があったりして、多くの現場に普及しているとはいえないのが実情であった。

このような状況に対して、エレクトロニクスの発達に伴う小型コンピュータの性能の向上とともに、安価な測量機および周辺機器も提供されてきたので、「建

設現場に設置できる程度のパソコンで測量データの入力から管理図表の出力を行う」、「測量～土量計算までの業務の省力化と出力図面の質の向上」を目標に「現場マンが使える」土量管理システムの開発を行った。



富士重工工業スバル研究実験センター建設工事 昭和62年12月撮影

写真-1 葛 生



イトーピア名取住宅地 造成工事 昭和62年10月撮影

写真-2 イートピア

* HINAJI Nobuo

清水建設（株）土木本部 OA 推進部
部長

** YAMAMOTO Kazuyoshi

清水建設（株）土木本部技術一部

*** SHIGEMOTO Satoshi

清水建設（株）土木本部 OA 推進部

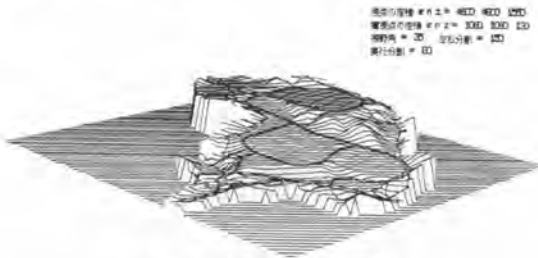


図-1 鳥瞰図(イトピア)

60年3月適用開始以来、土量管理システムの導入現場数も20現場を越えるに至った。ここでは土量管理システムを中心として、造成工事の品質管理のシステム化、出来高図面の作成システムを紹介し「大規模造成工事の施工管理」について報告する。

2. 土量管理システム

(1) 概要および特徴

土量管理システムとはエレクトロニックトータルステーション(測距・測角が1台でできる測量機；以下ト-

タルステーションと呼ぶ)を使い現場の任意の点(ランダム点)の測量データをパソコンに読み込み、施工土量の算出をはじめ土量管理に必要な一連の処理を現場のパソコンで処理するシステムである。図-2にシステムの概略図を示す。

特徴としては、

① 作業所に導入できる程度のパソコンで一連の処理が可能

実際の施工に携わる作業所で一連の処理がタイムリーに可能であることが、このシステムの最大の特徴である。これにより測量データのチェック、施工土量の把握、土量分布図や等高線等の図面出力がその場で簡単に可能となり、施工管理上非常に有効なツールとなる。

② 測量～土量計算までの業務の省力化と作成図面の質の向上が図れる。

造成工事のように平面的な広がりのある土工事の出来高測量は従来、

- (i) トランシット等による断面測量
- (ii) 航空測量による方法
- (iii) 施工機械の能力と運搬回数から推定する方法

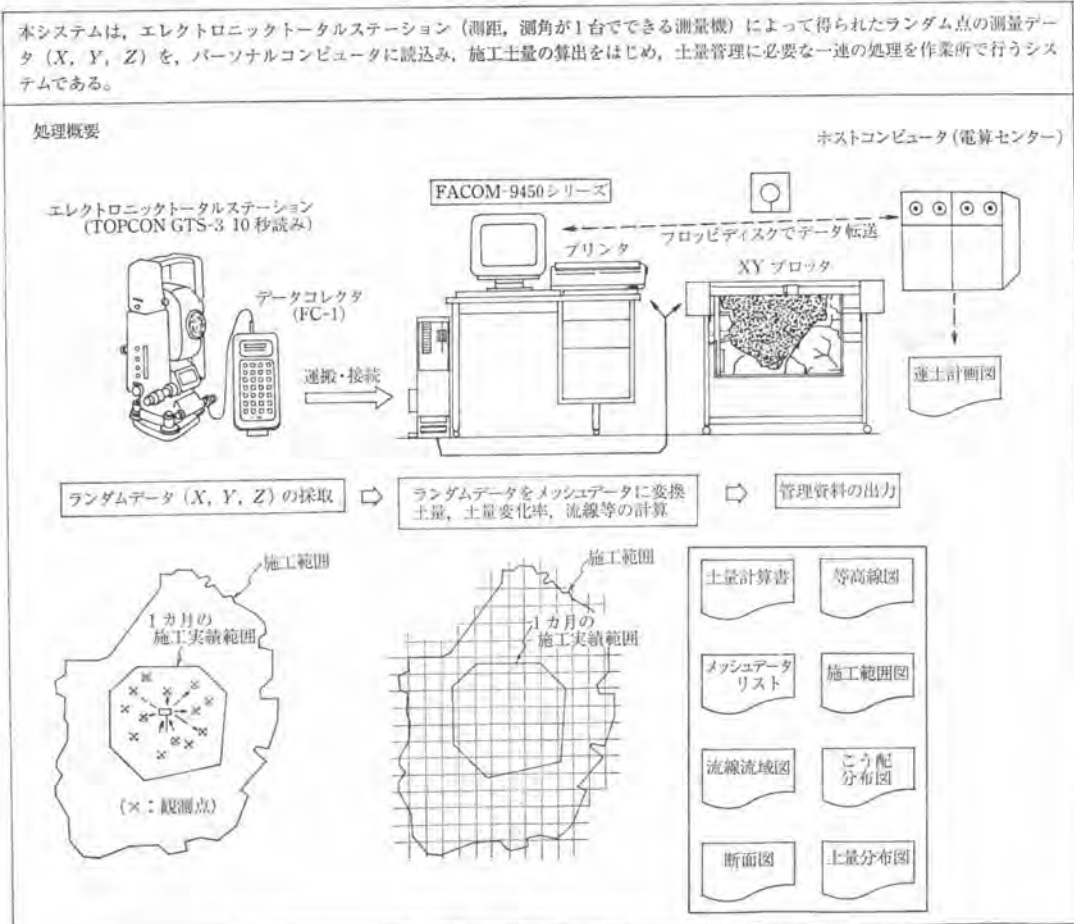
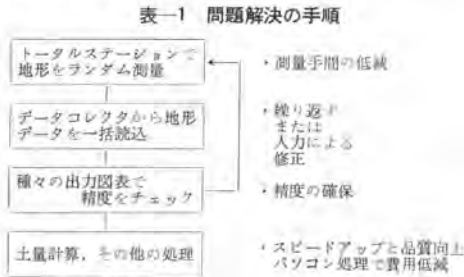


図-2 土量管理システムの概要

等が行われているが、それぞれ次のような問題を含んでいる。

- (i) 膨大なマンパワーと時間を必要とする。
- (ii) 費用が高く測量頻度を多くできない。
- (iii) 精度に問題が多い。

このシステムではこれらの問題を表-1に示す手順で解決している。

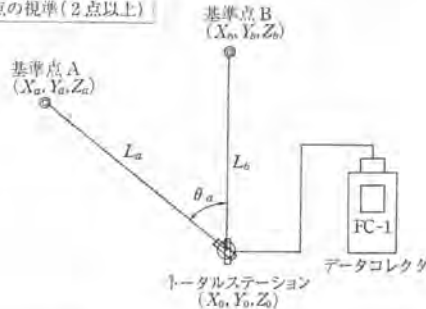


(2) 測量の手順およびデータの流れ

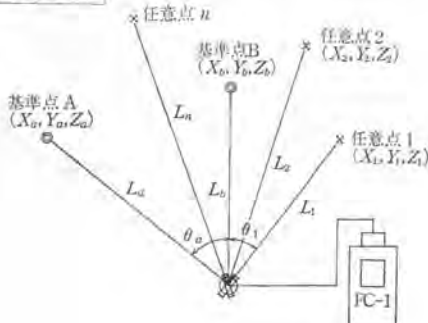
土量管理システムにおける測量の手順はまず任意点にトータルステーションを設置し、あらかじめ登録している基準点を2カ所以上視準しデータコレクタに自動的に記録する。次に地形のデータをランダムに測量しデータコレクタに記録する。以上がフィールドでの測量作業である。事務所ではデータコレクタからパソコンにデータ送信し、測量データ分布図等で1日のデータ採取状況の確認を行う。ある時期のデータ採取が完了すれば、メ

① トータルステーション据付(任意の場所)

② 基準点の視準(2点以上)



③ 任意測量点の視準



ッシュ変換を行い、土量分布図等の出力を行う。

(3) 補間方法

ランダムデータからメッシュ点の補間方法は、まわりのデータの個数により以下の方式で行う。

- ① 近点補間：補間点と測量データがある設定値以内の距離の時は測量データの値をそのまま採用する。
- ② 平面補間：メッシュ点のまわりの4メッシュに測量データがそれぞれ1点以上ある時は平面補間を行う。
- ③ 3次曲面：平面補間ができない時でも16メッシュ内に16点以上ある時は3次曲面により補間を行う。以上の条件を満たさない場合は元の値を変更しない。

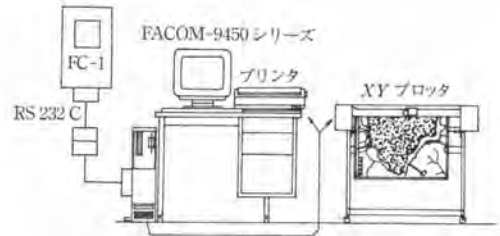
(4) 出力図とその活用

(a) データチェック用出力

① 測量データ分布図：実測のデータの位置および標高を平面的に作図するとともにメッシュ点の補間状況も表示する。これにより、データの採取状況が把握できるため測量もれ、ムラに対して再測量の必要な範囲を把握できる。また補間されたメッシュ点の精度の確認も可能である。出力は全体の分布図および部分的に拡大した出力のいずれも可能であり目的に応じて選択できる。

② 等高線図：補間されたメッシュ点の高さにより、データ採取時点での等高線図を作図することができ、地形の変化の状況を視覚的に把握できる。これにより、補

④ システムへのデータ入力



⑤ データ処理

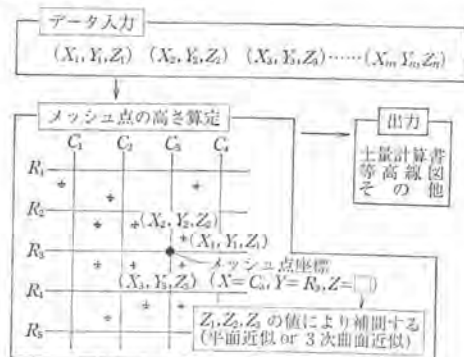


図-3 測量手順およびデータの流れ

間されたものが現実の地形にマッチしているかが判断できる。たとえば、不自然な山や谷もしくは等高線の乱れが認められた場合その近傍のメッシュデータのチェックを測量データ分布図や断面図を用いて現場技術者が納得できるまで行う。

土量計算はメッシュ点の標高から行うため、これらのデータチェックは非常に重要な作業である。

(b) 管理用出力

① 土量分布図：データチェック後の標高データから土量計算を行い平面的に土量分布図として出力する。これにより工事の進捗状況が平面的に把握でき、随時実施工土量が計算可能なのでトータルの土量変化率を把握するとともに、施工土量に対する土量バランスを推定できる。また工区データを登録しておけば工区ごとの土量を算定でき、残施工に対して運土計画の見直しも容易に可能となる等、造成工事の土量管理の基本となる出力である。

② 流線・流域分析図：測量時点の地形上に降った雨がどのような経路を通して何処にどの程度集水するかを平面的に色を変えて作図することができる。これにより工事期間中の分水嶺、集水領域の変化が把握できる。この出力図により設計降雨強度から雨水出水量を算定でき工事中の防災設備、たとえば仮調整池の容量や堰堤の見直しが可能である。工事中の管理のみならず、現況地形、計画地形に対しても作図可能であり設計時の防災計画に対しての応用も可能である。

③ 鳥瞰図：地形の状況を表わすメッシュデータを使って、任意の2点を指定することにより、種々の方向・高さからの鳥瞰図が出力できる。全体図としては造成完了後のイメージがデザイン的に把握できるため、先述の等高線図と同様なデータチェックに用いるこ

とができる。また、ゴルフ場その他のレジャー施設の造

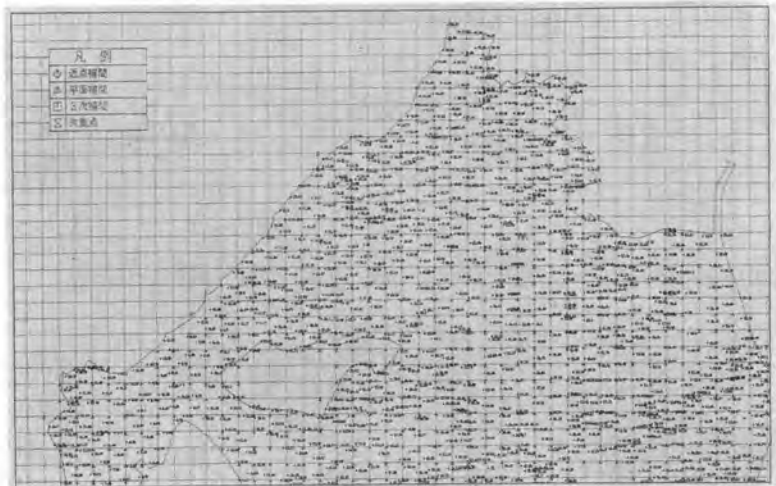


図-4 測量データ分布図



図-5 等高線図

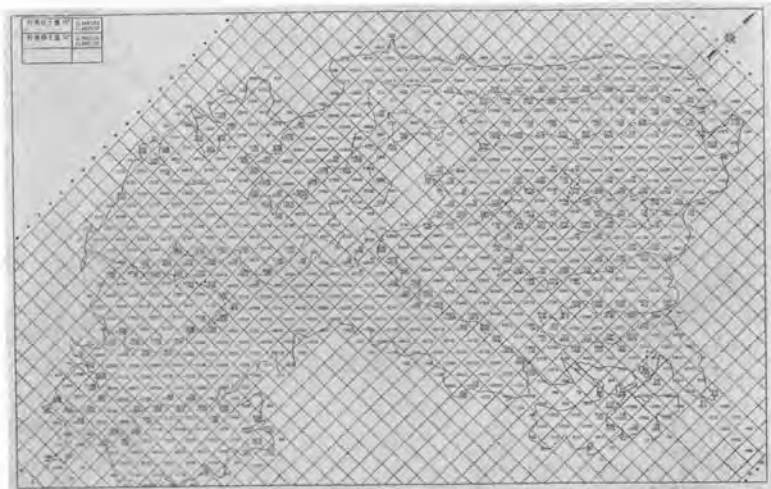


図-7 土量分布図

成工事においては、いろいろな視点からの鳥瞰図（ホールごとのパース等）を出力して、設計者と施工者のイメージの確認に利用することができる。

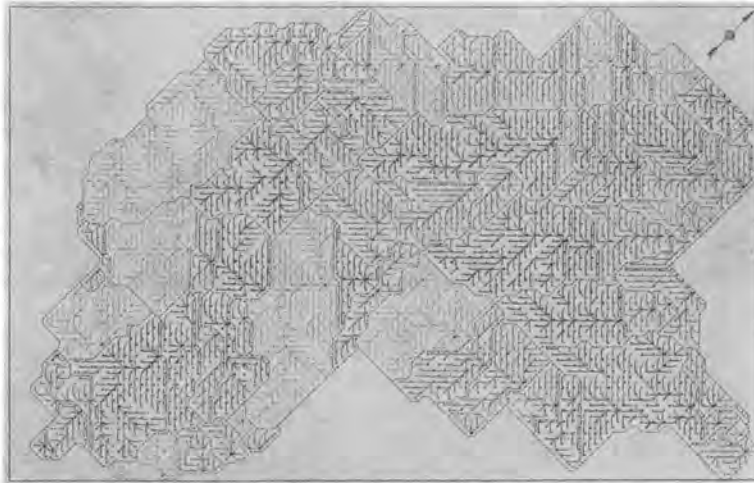


図-7 流線・流域分析図

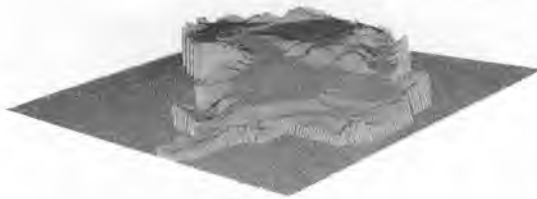


図-8 鳥瞰図

3. 土量管理周辺システム

(1) 締固め日常管理システム
 造成工事における重要な管理項目の一つとして「品質面における盛土の締固めの日常管理」がある。これらのデータ数はかなり膨大なものであり、場所別、土質別、施工機械別に層別したり、また時系列に管理する必要がある。これらの統計処理を含むデータ管理もタイムリーに、少ない労力にて行いたいというニーズは高い。

概要図に示しているように、このシステムは土量管理システムと同じパソコンを使用している。

(2) 計測管理システム

締固め日常管理システムと同様に切盛土の状況を随時計測、分析、評価し、結果を施工にフィードバックするシステムも非常に重要である。造成工事は大型・多様化

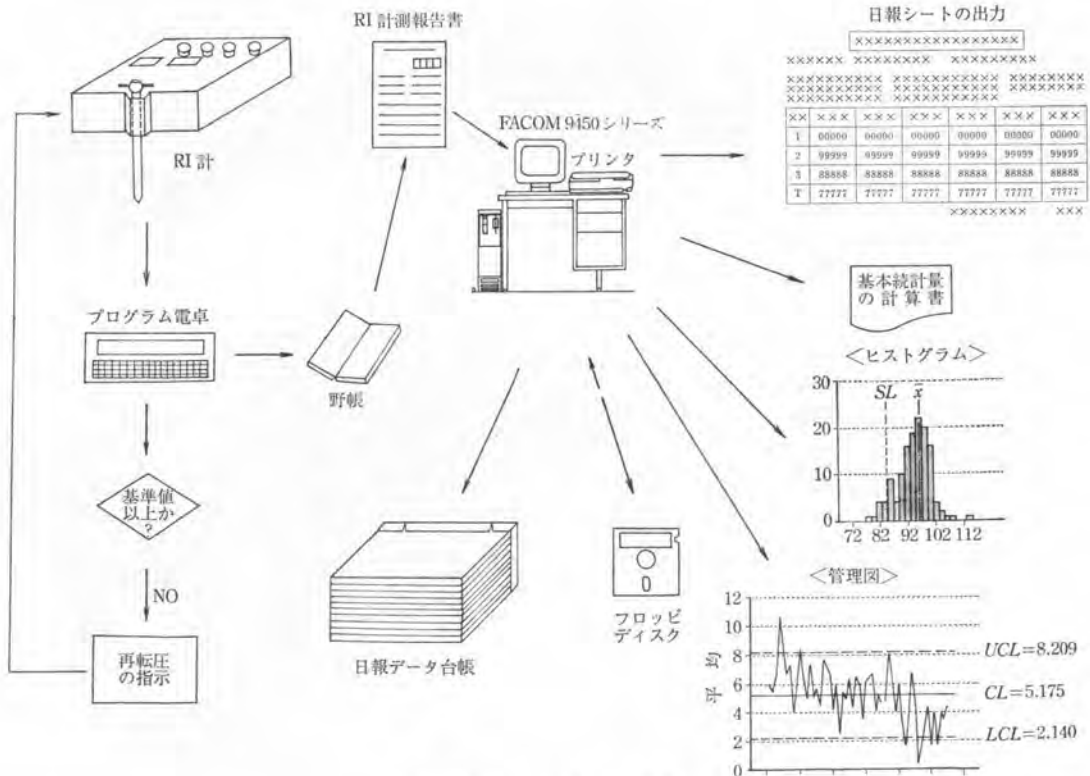


図-9 締固め日常管理システム

する傾向にあり、沈下量をはじめ傾斜や間げき水圧等を計測し、データをすばやく分析することにより実施工にフィードバックすることは施工管理上の重要なポイントである。フィードバックに当って情報をいかに迅速にかつ人間の判断に適した出力にするかが重要であり、パソコンでのシステム化で多様なニーズに対応している。

(3) 出来形作図処理

造成工事では最終出来形の作図は相当量の工数を必要とする作業である。従来は法面の平面図、断面図や道路線形の出来形等は実際に測量したものを多大な人力をかけて作図していた。出来形作図処理は土量管理システムの応用の処理でありトータルステーションから得られた測量データをパソコンに読み込み、このデータをパソコンにて処理することにより、XYプロッタに任意の縮尺で作図するシステムである。作図業務の大幅な省力化と手戻りの削減をねらっている。

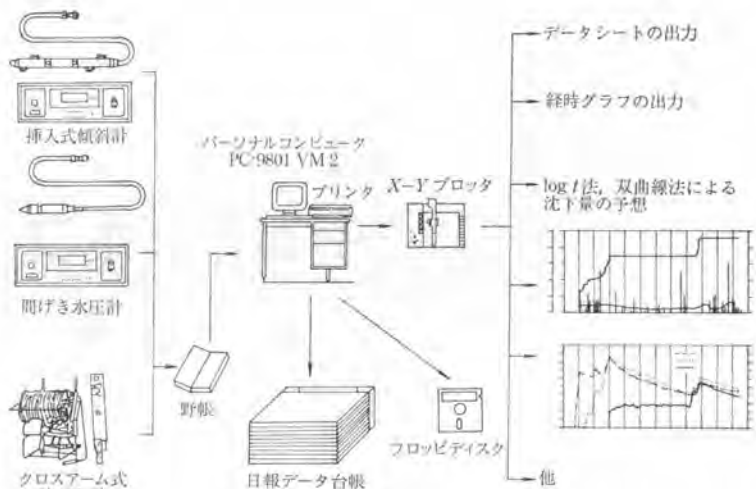
4. 効果

これらの造成工事を管理するうえで種々のシステムを活用したことの効果は次に示すものがあげられる。

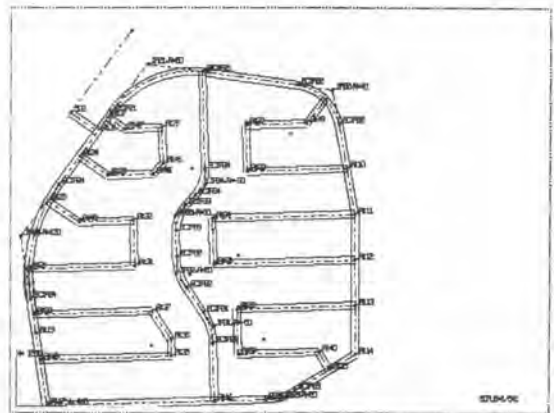
- ① 省力化：いずれのシステムも人力に比較し省力効果がある。特に土量管理システムでは従来の方式に比較し、機械費を含めた費用および作業工数とも約半分程度である。
- ② 土量バランスの予測：導入した数現場ではやはり土量変化率や沈下量が当初予測と現実の結果とは異なっており土量配分の見直しが必要であることが、土量管理システムを用いることにより早期に予測でき計画の見直しが実施できた。
- ③ 作図機能：工事中の等高線図、鳥瞰図等は従来得られないものであり、定性的効果として非常に高い評価を受けている。

5. おわりに

最近のパーソナルコンピュータの普及、測量機器の改良に伴い、従来大型計算機でしかできなかった処理が作業所に設置できる程度のパソコンで可能になってきている。しかし現時点では単機能システムでの普及が主であり種々の関連するシステムを総合的に活用し施工管理に



図—10 計測管理システム



図—11 出来形作図処理

用いている建設現場はまだまだ少ないのが実態であろう。今回の報告では、造成工事の総合的な施工管理のシステム化にむけて報告を行ったが、現時点でも計測管理システムと土量管理システムでは別機種のパソコンを使用していたり、機能の充実や個々の現場特有のニーズに対する対応等のまだ未解決の問題が数多く残されている。

今後の方向としては、施工中の盛土の品質管理としての締固め度管理システムから、結果として得られる沈下量等の計測システムや出来高管理としての土量管理システムを「統合化したシステム化」による情報化施工の段階的な実現化を目ざすとともに地形の形状の変化とそれに伴う盛土の締固め度や計測結果等の種々のデータを将来に向けてファイルとして記録・保存する、すなわち「現場情報のデータベース化」を検討していきたい。

最後に、今報告の作成に当り貴重な現場情報の記載を快諾していただいた関係得意先の方々を始めとして、システムの開発、実施、改良に尽力いただいた関係各位に厚く御礼申し上げる次第です。

随想

中国のゴルフ

加藤 昌世

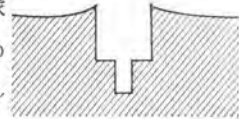
中国の要人夫妻がゴルフを楽しんでおられる記事を、先日読んだ。中国/深圳のそのゴルフ場は1985年に完成し、中国の外貨獲得に奮闘している。私も数回同コースでプレーした事があるので、思い出話をしたいと思う。

1. はじめの頃の事

コースオープン前に、中国人の従業員を日本に派遣し、ゴルフルール、マナー、メンテナンス等の研修に努めた由である。はじめの頃は、お客の数より球童女（キャディー）の数の方が多く、のんびりしたものだった。コースの注意事項、ローカルルールは英語が主で、球童女は頬の赤い働き者であった。ただ、球童女がゴルフに馴れていない為、彼女の努力は無駄に終る事もあった。OBボールを懸命に探してくれるのは有難いが、ゲームの進行におかまいなしに、何時迄もボールを探して居られては、プレーヤーの方が困る。ホールアウトする頃迄ボールを探しているの、大声で球童女を呼び戻さねばならぬ事もあった。けれども、彼女等の「アリガ

トゴザイマス」の笑顔は楽しいものであった。

右の図は働き者の球童女の、労働の成果の一つである。グリーン



のピンに、砂か何かはさまったのだろう。ピンが仲々抜けないので、球童女が両足をふんばり、エイッ!と掛け声と共に全力を傾けた結果なのである。プレーヤーは、オットットットと靴で地均した次第。

球棒（ゴルフクラブ）や草鞋（シューズ）も貸してもらえる。ウィルソンが主であるが、私が日本で使っている道具よりも上等である。クラブハウスでの食事は美味しい。ピ

ュッフスタイルで、洋食中心である。だけど、ゴルフのプレー代に比較して、食事代が高いと、評判は今一歩であった。

2. ちかごろの事

最近の深圳のゴルフ場は、コースやグリーン、パンカーの整備が進み、コース左右の樹々の丈も少し伸びたようである。ヤーデージを示す小さな植木が根付き、ずい分プレーし



やすくなった。球童女の動きは、要領が良くなり、昔のように唸鳴らなくともよくなった。又球童女の日本語の上達は著しく、「アリガトウゴザイマシタ。オツカレサマデシタ。」の挨拶を送ってくれるようになっている。

評判が今一步であったビュッフエスタイルの食事がなくなり、一品料理中心に、料理内容が変更された。カツ丼、親子丼などもあって、出張中の日本人にとって、楽しいメニューである。円高のメリットもあって、日本と比較してプレー費が安い事、ゴルフ場迄の時間的距離が短い事も、有利な部分の一つである。

3. 気掛りな事

世の中は良い事ばかりではなく、中国のゴルフを経験して、気掛りな事がある。

その一。日本人が多すぎる。

即ち、ゴルフ場にエントリーしている人々は、日本人が80%で、15%が華僑で、青い目の欧米人が5%である。ゴルフを楽しむのは、個人の自由である。業務に支障がないなら、何をしようと自由である。しかし、日本人が80%と言うのは多すぎるのではないか？円高に悩み、貿易摩擦で苦勞し、ゴルフ批判で迄痛めつけられては、たまったものでないと危惧する。

その二。日本語が多すぎる。

中国人の入場者が少く、外国人の入場者が多いので、ゴルフ場従業員の皆さんが、外国語を勉強して下さるのは結構な事である。フランス人と思えば「ボンジュール」と言い、日本人と見れば「オハヨウ」と、片言の挨拶でも気分の良いものである。

ゴルフ場の掲示を見てみよう。昔は英語が80%だった。今、日本語が80%である。注意事項、コンペの案内、ローカル・ルールの説明、全て80%が日本語なのである。食堂のメニューの表示も同様である。集中豪雨的な日本の進出に、フランス人は青い目をパチクリして、肩をすくめるのではなからうか？私達日本人がゴルフ好きである事に共鳴しつつも、私は『日本人よ、驕るなかれ』と皆様方に訴えたい。

はじめに書いた、中国要人の御夫妻がゴルフ場に入られた時、何を感じられたか？案内板の8割が日本語で書かれているのを御覧になって、何を思われたか、私には知る術もない。「旅の恥はかき捨て」の私達日本人の子供ッポサは誤解を招きやすいものである。私達はお互いの言動に注意し、国際社会に於ける私達の真情について理解を得べく、努力すべきだと思う。

KATO MASAYO

伊藤忠建機 株式会社 常務取締役

ハイロックドリル工法の の開発と陸上施工実験

林 勝美* 田中裕作**

1. はじめに

近年岩盤中に杭を施工する工法開発に対する要請が高まり、種々の岩盤杭打工法が開発されてきている。このような要請に応じて当社は硬質岩盤に対する杭打工法として「ハイロックドリル工法」を開発してきた。そして岩石掘削実験や係留ドルフィン海上施工などを重ねてきている。

今度、同工法の施工能率、施工手順、周辺機器の組合せ等の施工法の確立と、同工法で施工した杭の施工精度、騒音・振動、引抜抵抗力等の確認を目的として静岡県沼津市の採石場において実験工事を行った。

本稿ではハイロックドリル工法の概要説明と実験工事の結果について述べる。

2. 工法の概要

(1) 概 要

ハイロックドリルは浚渫船用岩掘削カッタをベースに鋼管杭用掘削機として開発したものであり、カッタヘッドに掘削能力にすぐれるスパイラルビット方式を採用している。工法の組立としては掘削機(ハイロックドリル)を鋼管内に固定し、杭径よりやや大きく岩盤を削孔しながら削孔した岩盤中に鋼管杭を圧入していくものである。

(2) 掘削機構

ハイロックドリルの掘削機構を説明する。ハイロックドリルの各部名称および仕様を 図-1、表-1 に示す。またカッタヘッドの詳細は 写真-1 のとおりである。

* HAYASHI Katsumi

東洋建設(株)土木本部技術部技術開発課課長

** TANAKA Yūsaku

東洋建設(株)土木本部技術部技術開発課係長

• カッタヘッドには 12~18 本の超硬質ビットがスパイラル状に取付けられており、回転することによって岩盤を掘削する。

• カッタフレームは俯仰・旋回することによって必要な削孔径を選択してカッタヘッドにより岩盤掘削を行う。

• グリップは張り出すことによって機械本体を鋼管に固定させ、掘削時の反力を杭にとる役割を行う。

• サクションホースは掘削したずりを泥水とともに杭外に排出させる。ずり排出水は循環方式を採用しているが、使用するポンプの形式と設置位置によってスラリー

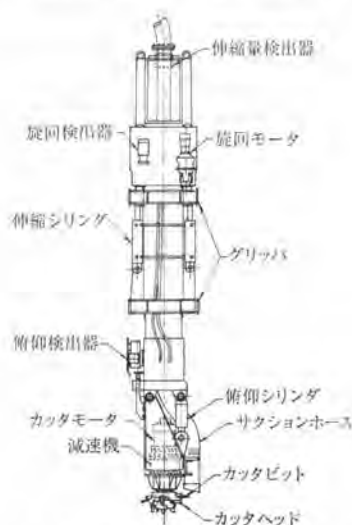


図-1 ハイロックドリル各部名称

表-1 ハイロックドリル仕様

仕様	型式	35-1200	50-2000
適応鋼管径 (mm)		800~1,200	1,000~2,000
動力 (kW)		45	75
掘削機重量 (kg)		約 4,000	約 6,000
スラリー吐出量 (m ³ /min)		2.2	2.2
掘削行程 (m)		25	25



写真-1 カッタヘッド

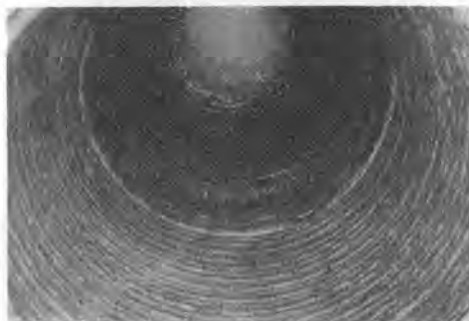


写真-2 岩盤掘削後状況

ポンプ方式、エアリフト方式、ヘッドポンプ方式およびジェットエジェクタ方式があり現場条件により適宜選択して使用する。掘削後の状況を写真-2に示す。

以上述べたような掘削機構であるため、次のような特徴をもっている。

- ① 超硬質ビットによって一軸圧縮強度 2,000 kgf/cm² 程度までの硬岩盤掘削が可能である。
- ② カッタフレームの俯仰・旋回によって、同一の機械で幅広く削孔径を選択して削孔できる。
- ③ 機械本体を杭内に固定して掘削する機構であるため斜杭の施工が容易である。

さらに工法全体の特徴として低騒音・低振動があげられる。

(3) 施工

一般的な施工フローを図-2、陸上施工の場合の施工機械システム構成を図-3に示す。

3. 実験工事結果

(1) 実験地盤

実験地盤として実施工面を考慮して表土層(約5m厚の粘性土混りれき)の下に岩盤層(安山岩、第三紀鮮新世に形成)が分布している場所を選定した。岩盤

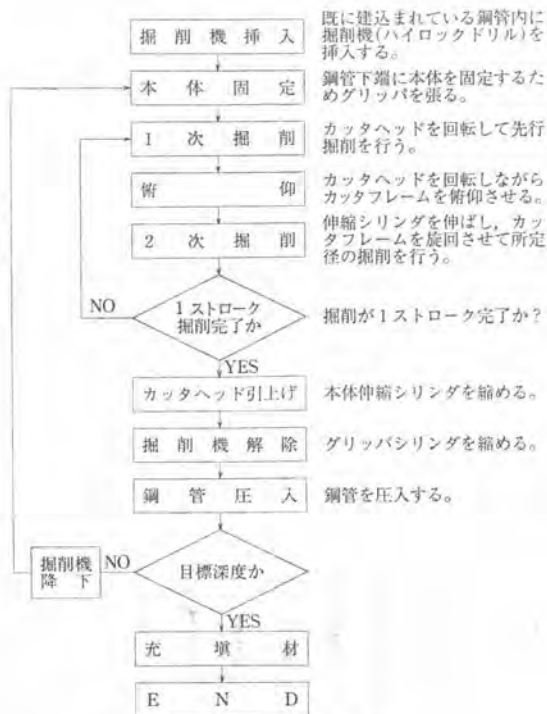


図-2 施工フロー図

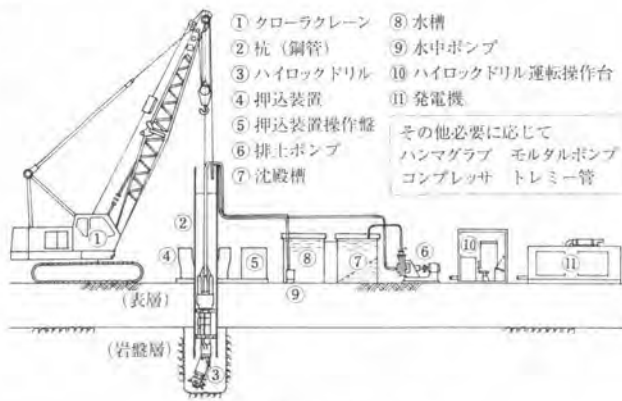


図-3 施工機械システム構成

の一軸圧縮強度は約 600 kgf/cm² であった。岩盤の試験結果を表-2に示す。

表-2 岩盤試験結果一覧表

採取位置 (m)	-5.20~ -5.50	-6.40~ -6.70	-7.30~ -7.65	-8.30~ -8.50
比重	2.578	2.776	2.488	2.544
自然状態	2.569	2.742	2.486	2.534
表乾状態	2.659	2.869	2.582	2.663
絶乾状態				
含水率 (%)	1.94	1.83	2.44	2.89
吸水率 (%)	2.17	2.54	2.49	3.13
一軸圧縮強度 (kgf/cm ²)	573.9	613.2	651.9	403.5
ポアソン比	0.050	0.056	0.053	0.049
超音波速度 (P波) (km/sec)	6.627	5.888	5.689	5.495
※ (S波) (km/sec)	2.326	2.205	2.166	2.062

(2) 試験杭の根入長および配置

試験杭はφ800×12mmの鋼管杭3本とし、岩盤への根入長はそれぞれ3.0m(試験杭A)、1.5m(試験杭B)、0m(試験杭C)とした。試験杭Cの根入長を0mとしたのは表土層のみの引抜抵抗力を確認するためである。

杭の配置は土質工学会「クイの鉛直載荷試験基準・同解説」に基づき決定した。杭の配置を図-4に示す。なお標高は試験杭A施工位置の岩盤面を-5.0mと仮定した。また反力杭および不動杭はパイプロハンマによって事前に打設した。



写真-3 岩盤掘削時状況

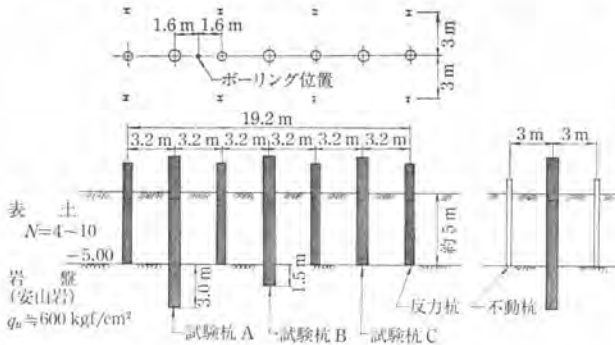


図-4 杭配置図

施工条件として、杭内表層土の掘削はハンマグラブを使用するものとし、杭固定用の充填材としてセメントミルクを使用した。岩盤掘削時の状況を写真-3、作業手順を図-5、岩盤掘削時のシステム構成を図-6に示す。

② 岩盤掘削結果

ハイロックドリルによる岩盤掘削速度は平均0.54m/hr(0.34m³/hr)の結果が得られた。深度別の掘削速度を図-7に示す。この図に示すように深度別の掘削速度は岩盤面下0.5m付近までは0.3~0.4m/hr、0.5~1.0mまでは0.5~0.6m/hr、1m以深では0.6~0.8m/hrであった。岩盤表面付近においては岩盤の風化等による大型状岩石のはく離発生

(3) 試験杭の施工

① 施工説明

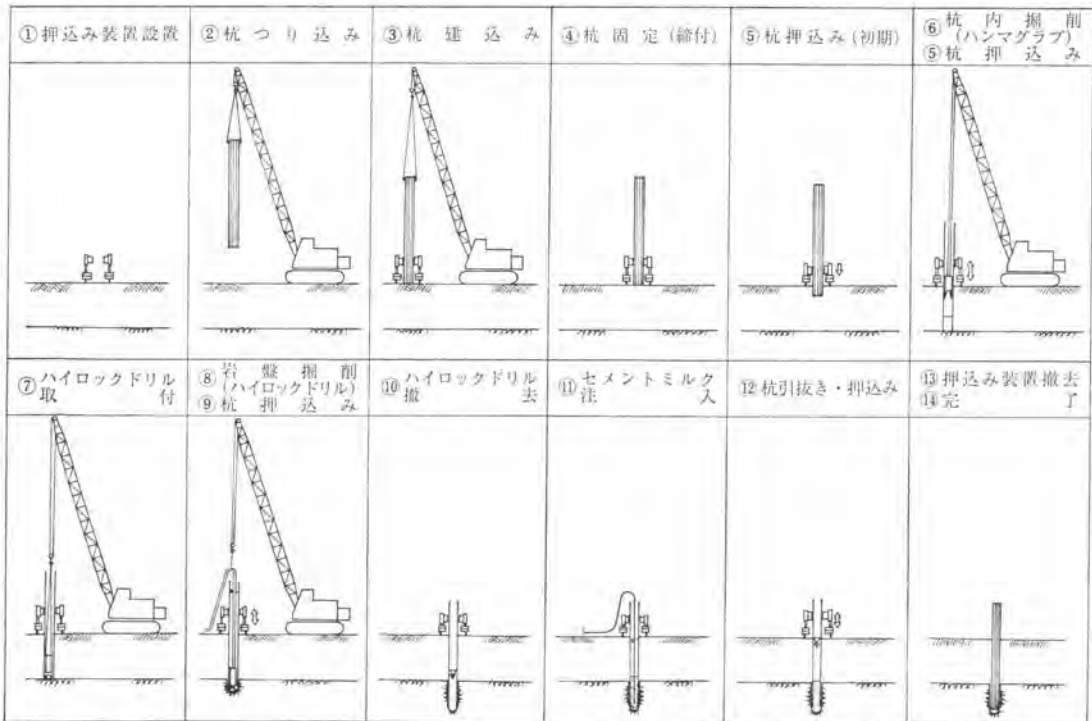


図-5 作業手順フロー

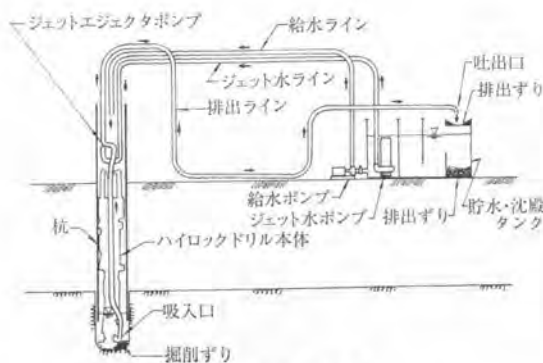


図-6 システム構成

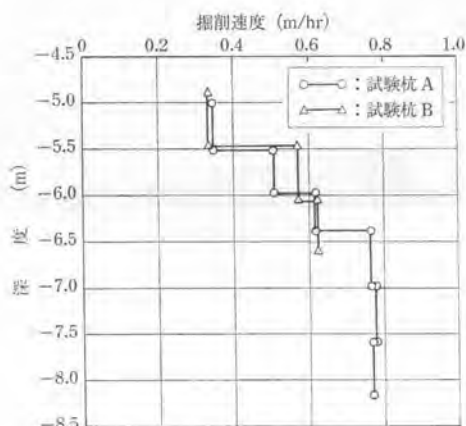


図-7 深度別掘削速度

による排出ライン閉塞を避けるため慎重な施工を行ったことが掘削速度低下の原因となっている。従って杭の岩盤への根入長が大きくなるに従い掘削速度は上るといえる。

また掘削速度はカッターヘッドの回転速度と一回転当りの掘削深さ(切込み厚)に左右されるものであり、岩盤の質によって適切な切込み厚がある。本実験場所の岩盤に対する適正切込み厚は 40 mm であった。なお本実験の岩盤掘削ではカッターピットの摩耗はほとんどなかった。

③ セメントミルク注入

杭固定材としてセメントミルクの注入を行った。セメントミルクの配合を表-3、注入手順を図-8 に示す。注入は杭内より行ったが、杭外周への充填促進のため杭を 20 cm 引き上げ再圧入を行った。



写真-4 掘削ずり

表-3 セメントミルク配合

水セメント比 (W/C) (%)	水 (W) (kg/m ³)	セメント (C) (kg/m ³)	混和材 (kg/m ³)	アルミ粉末 (kg/m ³)
47.6	600	1,260	3	0.19

(備考) 混和材 (ポゾリス No. 8) = C × 0.25%
アルミ粉末 = C × 0.015%

表-4 試験杭最終打設精度

区分	試験杭		
	A	B	C
杭天端高 (mm)	-38	+22	+3
杭頭中心位置のずれ (mm)	18	19	21
杭の傾斜 { 角度 (度)	0.05	0.13	0.02
こり配	0.09/100	0.23/100	0.04/100

表-5 ハイロックドリル掘削時における騒音・振動計測結果

	騒音・振動	杭打設地点よりの距離 (m)			
		10	20	40	
騒音 (ホン)	58	67	65	59	
振動 (dB)	垂直振動	30~33	40~53	33~39	30~35
	水平振動	31~33	43~50	37~42	30~32

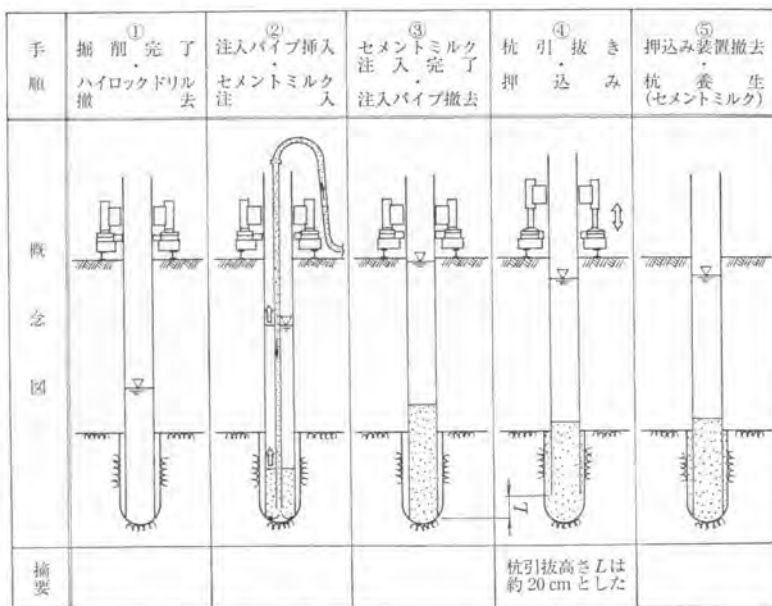


図-8 セメントミルク注入手順

表-6 岩盤層の引抜抵抗力

試験杭	降伏荷重(上段) 極限荷重(下段)		根入れ長		岩盤 表積 面積 (m^2)	試験杭およ び荷重装置 の自重 (t)	表層土の 引抜抵抗力 (t)	降伏荷重(上段)・極限荷重(下段)	
	判定値 (t)		表層土 (m)	岩盤 (m)				引抜抵抗力 (t)	単位面積当り (t/m^2)
A	575	900	5.02	3.04	7.64	6.9 \approx 7	\approx 3	565	74
								890	116
B	320	520	5.01	1.58	3.97	7.2 \approx 7	\approx 3	310	78
								510	128

(4) 施工精度

杭の施工精度は表-4に示すとおりであった。この結果は各企業者が定めている杭施工の管理基準を十分満足するものである。

(5) 騒音・振動

岩盤掘削時の騒音・振動測定結果を表-5に示す。当工法は騒音規制法および振動規制法で定める「特定建設作業」には該当しないが、この法で定める規制値よりもはるかに小さい結果であった。

(6) 引抜試験および水平載荷試験

試験は注入後のセメントミルクを約 28 日養生した後を実施した。また試験は気温や直射日光による熱影響のない夜間を実施した。写真-5 に試験状況を示す。

各試験杭の降伏荷重の判定は土質工学会「クイの鉛直載荷試験基準・同解説」において山岡邦男氏が提案した $\log P$ - $\log S$ 法、 S - $\log t$ 法および $dS/d \log t$ - P 法を用いた。また試験杭が極限荷重に達しなかったため、極限荷重の推定は Van der veen の方法によった。

各試験杭の岩盤層に対する引抜試験結果を表-6に示す。

一方、水平載荷試験によって横方向地盤反力係数 $k=1.3\sim 1.4 \text{ kgf/cm}^3$ が得られた。この値は日本道路協会の「道路橋示方書・同解説」および日本港湾協会の「港湾の施設の技術上の基準・同解説」に示されている算定式を用いて算定した値を十分満足するものであった。このことより当工法によって施工した杭の横方向地盤反力係数はこれら各協会の基準で示されている算定式を適用することができるものと判定した。なお横方向地盤反力係数は土質工学会「クイの水平載荷試験方法・同解説」に準じて試験および判定値の算定を行った。



写真-5 引抜試験状況

(7) セメントミルク充填度の確認

引抜試験終了後、セメントミルクが杭外周と岩盤との間げきに充填されているかを確認するため杭周辺の表層土を掘削撤去し目視観測を行った。その結果、間げきはセメントミルクが完全に充填されていることが確認された。

4. おわりに

ハイロックドリル工法の開発以来、岩石掘削実験や海上施工実績を重ねてきたが、今回の陸上実験において同工法の陸上施工法を確立したとともに数々の貴重な資料の収集ができた。

今後、橋梁用基礎杭、棧橋用基礎杭、地すべり抑止杭、建築物基礎杭、擁壁や護岸における鋼管杭や鋼矢板等の施工に適用されることが期待される。

本実験結果は一軸圧縮強度約 600 kgf/cm^2 の安山岩に対するものであり、対象とする岩盤の岩種、物理特性、節理の状況等によって掘削速度や引抜抵抗力等はあるものである。今後、種々の岩盤に対する実験および実施工を重ねることによって岩盤性状と掘削速度等の関係を明確化し、各種岩盤に対する施工法を充実していくつもりである。

低騒音型建設機械の 騒音判定基準の見直しについて

建設省建設経済局建設機械課

建設省では、建設工事に伴う騒音を抑制し、生活環境の保全と建設工事の円滑な実施を図ることを目的として、昭和58年10月から、低騒音型・低振動型建設機械指定制度を発足させ、低騒音型建設機械の開発と普及の促進に努めている。

これまでに低騒音型建設機械の指定は、表-1に示すように47のメーカー、17の機種、1,191の型式について行われている。また、その普及台数も全国で約22万台にのぼり(表-2参照)、建設省直轄工事を始め、多くの現場で指定機械が用いられ、建設工事の低騒音化に寄与しているところである。指定機械には「建設省指定低騒音型建設機械」と標示したラベルが貼付されているが、最近では多くの工事現場でこのラベルが貼付された建設機械を見受けることができる。

低騒音型建設機械の指定は「低騒音型・低振動型建設機械指定要領」の運用の中で定めた騒音判定基準によっ

て行っているが、本制度が始まってほぼ5年が経過し、その間の状況の変化から、今回この基準の見直しを行うこととなった。本文は、この騒音判定基準の改定について概要を述べるものである。

1. 基準改定の背景

昭和58年より始まった低騒音型・低振動型建設機械指定制度も5年目を迎え、その間、低騒音型建設機械の開発と普及を促進し、建設工事環境の改善に努めてきたところであるが、以下のような理由から、今回、低騒音型建設機械の騒音判定基準を見直すものである。

- ① 環境問題に対する国民の意識も向上し、より一層、建設機械の低騒音化を進める必要がある。
- ② 建設機械の低騒音化技術が進み、当初の基準が実状に合なくなっている。

表-1 低騒音型建設機械指定状況一覧

(63年4月現在)

指定機械	指定年月日		60.3まで		60.9.6		61.3.1		61.9.6		62.3.27		62.8.7		63.3.22		累 計	
	型式数	社数	型式数	社数	型式数	社数	型式数	社数	型式数	社数	型式数	社数	型式数	社数	型式数	社数	型式数	
ブルド - ザ	10	-	-	2	2	2	10	2	6	-	-	-	-	-	-	3	28	
パ ッ ク ホ ウ	120	2	3	6	18	3	11	5	26	6	33	9	29	11	240			
小 型 バ ッ ク ホ ウ	66	5	17	11	37	6	31	12	77	5	25	12	58	17	311			
ト ラ ッ ク タ シ ョ ベ ル	39	4	10	8	14	5	9	7	14	3	6	6	16	12	108			
グ ロー フ ラ フ レ ー シ ョ ン	48	1	1	4	6	3	4	-	-	1	1	1	1	7	61			
パ イ プ ロ バ ン マ	19	-	-	-	-	-	-	1	2	1	3	2	4	5	28			
前 圧 式 杭 圧 入 引 抜 機	13	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	-	-	4	15			
ク ロー ラ 式 ア ー ス オ ー ガ	16	-	-	2	7	-	-	-	-	-	-	-	-	5	23			
ト ラ ッ ク ク レ ー ン 装 着 式 ア ー ス オ ー ガ	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	3			
オ ー ル ゲ ー ジ ン グ 掘 削 機	3	-	-	1	3	-	-	-	-	-	-	-	-	2	6			
ま ぐ 岩 機 (コ ン ク リ ー ト プ レ ー カ)	0	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1			
ロ ー ド ロ ー ラ	5	1	1	1	1	1	1	-	-	-	-	-	-	3	8			
タ イ ヤ ロ ー ラ	10	-	-	-	-	1	1	-	-	1	1	-	-	5	12			
振 動 ロ ー ラ	36	1	4	1	1	1	1	2	1	3	2	3	7	50				
コ ン ク リ ー ト カ ッ タ	42	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	42			
空 気 圧 縮 機	65	-	-	3	12	-	-	2	3	2	11	1	1	5	92			
発 電 機	100	-	-	3	19	2	11	4	12	3	13	2	8	10	163			
計	595	13	37	18	120	14	79	20	142	16	98	16	120	47	1,191			
累 計	595	-	632	-	752	-	831	-	973	-	1,071	-	1,191	-	1,191			

表一2 低騒音型建設機械普及台数

(昭和62年12月1日現在)

機 種 名	地 域 別 普 及 台 数											全 国 計
	北海道	東 北	関 東	北 陸	中 部	近 畿	中 国	四 国	九 州	沖 縄		
ブルドーザー	481	461	1,438	317	455	516	341	98	549	20	4,676	
小型バックスホウ	2,044	3,878	21,977	1,305	7,785	12,325	4,160	3,886	6,491	415	64,266	
バックホウ	1,087	2,037	6,099	822	2,162	2,760	1,779	664	2,030	120	19,560	
トラクタショベル	1,923	1,164	5,233	923	1,273	1,460	1,046	257	1,430	71	14,780	
クローラークレーン	174	175	898	129	287	305	124	52	153	1	2,298	
バイブロー	47	90	421	117	75	68	83	22	146	15	1,084	
油圧式杭圧入引抜機	27	31	292	18	72	91	64	45	58	5	703	
タローラ式アームオーガ	70	28	150	39	117	140	38	25	65	3	675	
トラッククレーン	4	5	97	2	8	3	1	0	8	0	128	
オーネケーショベル	0	0	2	0	2	3	0	4	0	0	11	
マイク	9	1	169	9	36	324	70	12	16	2	648	
ロードローラ	146	226	682	10	193	184	229	15	229	4	1,918	
タイヤローラ	496	519	1,488	44	661	445	357	72	526	10	4,618	
振動ローラ	397	903	3,290	210	1,362	1,427	421	328	659	118	9,115	
コシクリートカッター	70	221	1,246	139	331	617	90	51	278	4	3,047	
空気圧縮機	2,252	3,453	13,203	2,409	4,760	8,550	4,237	2,349	4,544	549	46,306	
発電機	3,678	4,885	13,362	2,791	4,750	7,175	4,267	1,650	4,586	541	47,685	
合 計	12,905	18,077	70,047	9,284	24,329	36,393	17,307	9,530	21,768	1,878	221,518	

③ 現場における建設機械の使用実態等から、新たに指定対象機械を追加あるいは削除する必要がある。

2. 低騒音型建設機械の判定基準

現行の騒音判定基準は建設機械の種類ごとに、原則として①～③の3条件を満足するように設定している。

① 普通型建設機械の騒音レベルの平均値より3dB以上騒音レベルが低いこと。

② 普通型建設機械の騒音レベルの平均値から、標準偏差の2倍(2σ)を引いた値以下であること。

③ 騒音規制法等の基準値以下であること。

今回の騒音判定基準改定では、さらに以下④～⑩の7条件を追加した。

④ 原則として音の発生機構が類似するものは同一の判定基準とする。

⑤ 規格ごとの判定基準を定める場合、3dB以上の階差を設定する。

⑥ 騒音規制法の基準強化の動向も考慮して、80dB(A)を越える判定基準は設定しない。従って当面、騒音対策を行っても、この基準を満足することが困難であると判断される建設機械については、低騒音型建設機械の指定対象としない。

⑦ 作業時の騒音を対象として基準値を定める機械は、機関音のみを対象とする機械の基準に対し3dBの上乗せを行う。

⑧ 騒音対策が非常に困難かもしくは著しく遅れている機械に限って、当面の緩和措置を設ける。ただし緩和措置は3dBを限度とする。

⑨ 現行では規格の区分をおおむね70馬力ごと(75、

140、210馬力)としているが、これを75、140、280馬力の等比数列表の区分とする。

⑩ 騒音の測定に再現性のある方法が定まっていない機械については、測定方法が確立できるまでの当分の間、指定対象としない。

建設省で調査した普通型および低騒音型建設機械の騒音の実態を基に上記10条件に従って個別の建設機械の騒音判定基準を定めることとなるが、今回の改定では、異なる機械間の基準の整合を図るため、条件④に基づいて、個々の機械の判定基準の基本となる基準を表一3のように定めている。この基準は建設機械全体を統一的に見た場合の低騒音型建設機械の騒音判定基準であるが、個々の機械を見た場合には、騒音測定条件の違い(条件⑦:コンクリートポンプ、空気圧縮機)、騒音対策の困難性等(条件⑧:ブルドーザ、トラクタショベル等)の理由から、3dBの上乗せを行っている機械がある。また機関出力が大きくなっても騒音値の変化が少ない建設機械(油圧式杭圧入引抜機、発電機、空気圧縮機等)については、規格の区分にとらわれずに基準値を設定している。個々の機械について、今回改定した騒音判定基準を新・旧比較して表一4に示す。また基準設定の

表一3 騒音判定基準の概要

(単位: dB(A))

基準型	音の発生機構	判定基準	測定状態	該当する主な機械
A	作業装置	80	標準作業状態	バイブロハンマ
B	機関 75 PS 未満	70	ハイアイドル	油圧ショベル
	75 PS 以上 140 PS 未満	73		ブルドーザ
	140 PS 以上 280 PS 未満	76		クローラークレーン
	280 PS 以上	79		発電機

(注) 判定基準は機関7m、4方向エネルギー平均値である。

表-4 低騒音型建設機械の騒音判定基準値改定案

[単位: dB(A): 騒音レベル
PS: 定格出力]

機 械 名	現 行				改 定 案				備 考
	定格出力	騒音レベル	測定条件	備 考	定格出力	騒音レベル	測定条件	備 考	
ブルドーザ	$P < 140$ $140 \leq P < 210$ $210 \leq P < 350$	77 80 83	ハイアイドル		$P < 75$ $75 \leq P < 140$ $140 \leq P$	73 76 79	ハイアイドル		
バックホウ クローラ式, ホイール式 小型バックホウ トラックバックホウを含む	$P < 75$ $75 \leq P < 140$ $140 \leq P < 210$ $210 \leq P$	70 73 76 79	ハイアイドル		$P < 75$ $75 \leq P < 140$ $140 \leq P < 280$ $280 \leq P$	70 73 76 79	ハイアイドル		
ドラブライン, クラムシユル	—	—	—		$P < 75$ $75 \leq P < 140$ $140 \leq P < 280$ $280 \leq P$	70 73 76 79	ハイアイドル	新規に繰入れ	
トラックショベル クローラ式, ホイール式 を含む	$P < 140$ $140 \leq P < 210$ $210 \leq P < 350$	77 80 83	ハイアイドル		$P < 75$ $75 \leq P < 140$ $140 \leq P$	73 76 79	ハイアイドル		
クローラクレーン	$P < 75$ $75 \leq P < 140$ $140 \leq P < 210$ $210 \leq P$	73 76 79 82	ハイアイドル		$P < 75$ $75 \leq P < 140$ $140 \leq P < 280$ $280 \leq P$	70 73 76 79	ハイアイドル		
トラッククレーン ホイールクレーン	—	—	—		$P < 75$ $75 \leq P < 140$ $140 \leq P < 280$ $280 \leq P$	70 73 76 79	ハイアイドル	作業用エンジンとハイ アイドル, 走行エンジン 兼用では作業状態の エンジン回転速度の最 大状態で無負荷 新規に繰入れ	
ディーゼルバイルハンマ		85	作業時	(ベンチ テスト)	—	—	—	該当機械がなく, 指定 対象から除外する	
油圧ハンマ ドロップハンマ, エアハン マを含む		85	作業時	—	—	—	—	—	
パイプロハンマ		85	作業時	(ベンチ テスト)		80	作業時	(ベンチ テスト)	
油圧式杭圧入引抜機	$P < 75$ $75 \leq P < 140$ $140 \leq P$	73 76 79	ハイアイドル	ベースマ シン, 油 圧ユニッ ト	$P < 75$ $75 \leq P < 140$ $140 \leq P$	70 73 76	ハイアイドル	ベースマ シン 動力源と なる機械	
アースオーガ (ベースマシ ン) クローラ式, トラック式 トラッククレーン装着式	$P < 75$ $75 \leq P < 140$ $140 \leq P$	73 76 79	ハイアイドル	ベース マシン	$P < 75$ $75 \leq P < 140$ $140 \leq P$	70 73 76	ハイアイドル	ベース マシン	
オールケーシング掘削機	$P < 75$ $75 \leq P < 140$ $140 \leq P < 210$ $210 \leq P$	73 76 79 82	ハイアイドル	ベースマ シン専用 機	$P < 75$ $75 \leq P < 140$ $140 \leq P < 280$ $280 \leq P$	70 73 76 79	ハイアイドル	ベースマ シン, 専 用機	
アースドリル	$P < 75$ $75 \leq P < 140$ $140 \leq P$	73 76 79	ハイアイドル	ベース マシン	$P < 75$ $75 \leq P < 140$ $140 \leq P$	70 73 76	ハイアイドル		
さく岩機 (コンクリートブ レカ)		85	作業時			80	作業時		
ロードローラ タイヤローラ 振動ローラ		77 77 78	ハイアイドル	ハンドガ イドを除 く	$P < 75$ $75 \leq P$	73 76	ハイアイドル	ハンドガ イドを除 く	
コンクリートプラント		82	作業時			—	—	指定機械から除外する	
コンクリートポンプ			作業時		$P < 75$ $75 \leq P < 140$ $140 \leq P$	73 76 79	作業時	最大吐出量が発揮でき る運転状態	
コンクリート圧砕機	$P < 75$ $75 \leq P < 140$ $140 \leq P < 210$ $210 \leq P$	70 73 76 79	ハイアイドル	ベースマ シン	$P < 75$ $75 \leq P < 140$ $140 \leq P < 280$ $280 \leq P$	70 73 76 79	ハイアイドル	圧砕機がアタッチメン トのみの時は対象外	
アスファルトプラント		73	作業時	パーナ中 心から 20 m		—	—	指定機械から除外する	

機 械 名	現 行				改 定 案				備 考
	定格出力	騒音レベル	測定条件	摘 要	定格出力	騒音レベル	測定条件	摘 要	
アスファルトフィニッシャー		—	—		$P < 75$ $75 \leq P < 140$ $140 \leq P$	73 76 79	ハイアイドル		新規機入れ 対策機の普及を促すため 3dBの上乗せを行った
コンクリートカッター	$15 \leq P$	85	作業時	15 PS 未 満除外		80	作業時	手持式は 除く	
空気圧油機	$P < 75$ $75 \leq P < 140$ $140 \leq P$	73 76 79	作業時 定格回転定格 負荷		$P < 75$ $75 \leq P$	73 76	作業時 定格回転定格 負荷		
発動発電機	$P < 75$ $75 \leq P < 140$ $140 \leq P < 210$ $210 \leq P$	70 73 76 79	ハイアイドル 定格回転速度		$P < 75$ $75 \leq P$	70 73	無負荷定格回 転速度 (60 Hz)		
超低騒音型 全機種共通							低騒音型より 6dB 騒音レ ベルが低い機 械 (ただし 65 dB(A) 以上)	低騒音型 に同じ	

(注) 騒音レベルは、機側 7m、4方向エネルギー平均値とす。

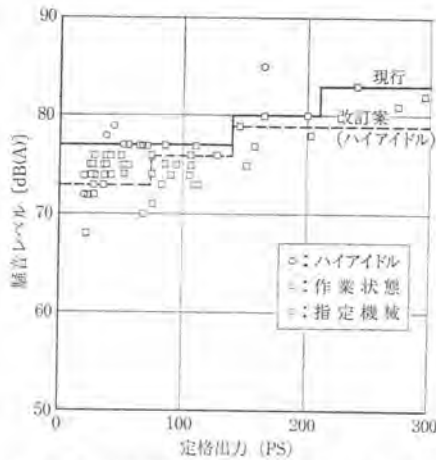


図-1(a) 騒音実態調査結果 (トラクタショベル)

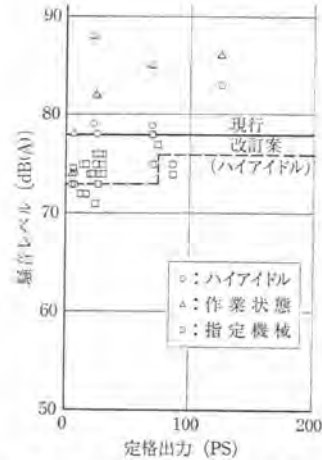


図-1(c) 騒音実態調査結果 (振動ローラー)

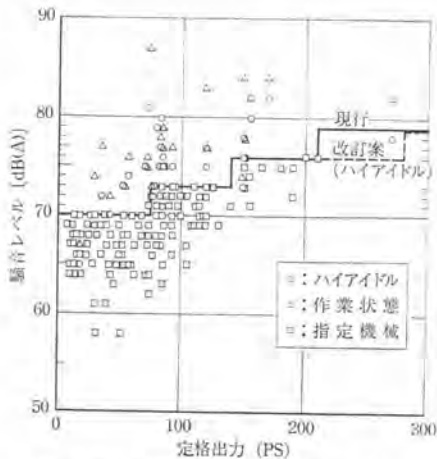


図-1(b) 騒音実態調査結果 (バックホウ)



図-1(d) 騒音実態調査結果 (コンクリートカッター)

基となった騒音実態調査結果の一部を図-1に示す。

3. 超低騒音型建設機械の判定基準

今回の基準改定では低騒音型建設機械のほかに、新たに超低騒音型建設機械の基準を設けている。低騒音型建設機械の騒音判定基準は、それ自身が建設機械の低騒音化の目標値ではなく、単に普通型との区別を行うための基準であるが、超低騒音型建設機械は騒音対策型建設機械の開発目標として定義できる。

具体的な基準の設定であるが、環境基準では生活環境を保全し、人の健康の保護に資するうえで維持することが望ましい騒音レベルとして、地域・条件により基準値は異なるものの、最大で65dB(A)の基準が定められている。このことから低騒音型建設機械開発の目標値としては、この65dB(A)とすることが適当であると考えられる。ただし現在の技術レベルでは、この基準を達成することがきわめて困難な建設機械が多いことから、当面の措置として、人間が耳で感じる騒音の大きさが普通型に対して半分と認識される約10dB低いレベルを目標値として設定する。

一方、低騒音型建設機械の基準は、普通型に対して3dB以上低い騒音レベルとして設定されているので、今回の基準改定では、低騒音型よりさらに6dB低い騒音レベル(ただし65dB(A)を下回らない)を超低騒

音型建設機械の騒音判定基準とする。

4. 今後の予定

今回の騒音判定基準改定については、昭和63年2月26日に開催した第10回低騒音型・低振動型建設機械指定委員会(委員長:千葉工業大学 永盛峰雄教授)において審議され、すでに了承を得ている。しかし、新基準の適用に当たっては、今回、初めて基準の改定を行うことでもあり、以下に示すような運用上の検討事項が残されている。

- 旧基準による指定機械の有効期間等の取扱い
- 新基準による指定機械と旧基準による指定機械の取扱方法
- 新基準に対応した機械損料の割増率の設定

これらの事項について早急に検討を加え、昭和64年度の指定より新基準を適用していく予定である。

なお新基準の設定に当たっては、建設機械メーカー、建設業等の関係各位から貴重なご意見をいただいていたところであるが、今後ともより一層のご理解とご協力をいただき、低騒音型建設機械の開発と普及の促進に努め、工事周辺住民の生活環境の保全と建設工事の円滑な実施に寄与していくことを望むものである。

(文責:藤原 要)

社団法人 日本建設機械化協会発行図書

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

機械工事塗装要領(案)・同解説	A 5判	80頁	定価	900円	〒300円
橋梁架設工事の積算 (昭和62年度版)	B 5判	533頁	定価	4,800円	〒600円
建設機械と施工法 シンポジウム 論文集 (昭和62年度版)	B 5判	170頁	定価	3,500円	〒400円
会 員 名 簿 (昭和62年度版)	A 5判	199頁	定価	1,000円	〒300円

(注) * 印は会員割引あり

昭和 62 年度官公庁・建設業界で採用した新機種

建設省

北川原 徹* 近藤 治久**

昭和 62 年度に建設省が河川および道路の維持管理や災害対策の充実を図るために開発、導入した新機種は、ヘリコプター、土石処理船、縦形スクリーオーガ付ロータリ除雪車、サイドスライド式ロータリ除雪車、降灰除去用路面清掃車、モニタ式橋梁点検車など 8 機種である。また開発研究を実施中のものとしては、高速圧雪整正機、粗石投入機械、歩道用小型除雪機、無濁水浚渫機械、キャブ施工機械、路面清掃機械、ロータリ除雪車など 8 機種がある。

ここでは開発、導入した主要な新機種について、開発目的や機械の概要を簡単に紹介する。

1. ヘリコプター (本省)

河川・道路等の災害に際して、早急な災害復旧や広域情報の収集・伝達を行うとともに、平常時において各種の調査・計画・管理・工事および広報に使用することを目的に導入したものである。本機の特徴は次のとおりである。

① 画像伝送システムを装備しており、被害地等の状況を生中継することができる。

② 熱線画像システムを装備しており、肉眼では見えない夜間の現場状況等を把握することができる。



写真-1 ヘリコプター

表-1 ヘリコプター主要諸元

最大搭乗者数 (パイロット含む)	20 名	機 関	1,625 SHP ターボシャフト エンジン 2 基
最大巡航速度	241 km/hr	全 長	18.95 m
有効搭載重量	3,619 kg	全 幅	2.88 m
外部貨物つり下能力	*1,971 kg	全 高	4.84 m
最大航続時間	4.5 時間	最大全備重量	7,937 kg
最大航続距離	*1,084 km		

* 外部貨物つり下能力は、搭乗者数 4 名、航続距離 100 km、画像伝送システム搭載時の能力を示す。

最大航続距離は、増加燃料装置搭載時の能力を示す。

* KITAGAWARA Toru

建設省建設経済局建設機械課建設専門官

** KONDO Haruhisa

建設省建設経済局建設機械課直轄係長

③ 各種の航法システムを装備しており、自機の位置表示が可能である。

④ その他に広報用スピーカ、サーチライト、積荷フック等を装備している。

2. 土石処理船 (九州地方建設局)

桜島の山腹は火山活動により荒廃が著しく進んでおり、降雨時には山腹崩壊のため多量の土石流が発生し、特に野尻川下流部では集落や道路を直撃し大きな被害をもたらしている。この土石を海へスムーズに流出させるため、野尻川の河口部掘削用として、バックホウ船 (土石処理船) を導入したもので、本船には次のような特徴がある。

① パケット持上げ、旋回、排土、掘削位置への戻りの一連の動作を自動化することにより、掘削作業の効率化を図った。なお掘削作業も含めた自動化については、将来付加できる構造となっている。



写真-2 土石処理船

表-2 土石処理船主要諸元

型 式	油圧バックホウ搭載非自航浚渫船	船体 (全長×全幅×高さ)	30×14×3 m
パケット容量	7.0 m ³	計画満載きつ水	1.5 m
最大掘削水深	10 m	掘削機機関定格出力	400 PS×2
最大掘削力	45 t	総 重 量	約 450 t

② 海底および掘削状況を把握するため、水中掘削状況監視装置（ソナー）を導入した。

③ 掘削作業範囲を制限制御することで、標準型より大容量のバケットの装着を可能とし、作業能力のアップを図っている。

3. 縦形スクリーオーガ付ロータリ除雪車 (東北地方建設局)

近年、道路の高幅員化、高規格化が推進される中で、冬期交通の円滑化、高速化を図るために機械除雪作業も高速化が望まれている。これに対応するために、従来のロータリ除雪車と比較して、より高速作業が可能な本機の導入を行ったもので、次のような特徴がある。

① エンジンの高出力化により、従来のロータリ除雪車と比べて作業能力が向上した。

② トラックシャシをベースとしているため安定した走行が可能であり、特殊なトランスミッションの採用とあまって高速走行（70 km/hr 以上）が可能である。

③ 除雪装置は、ワンステージブローであるが両側に縦形スクリーオーガを装備することにより、従来のワンステージ形ロータリ除雪車にみられたデッドエリアの解消と適応雪質の範囲が広まった。



写真-3 縦形スクリーオーガ付ロータリ除雪車

表-3 縦形スクリーオーガ付ロータリ除雪車主要諸元

型式	ワンステージブロー	全長×全幅×全高	8,160×2,490×3,060 mm
除雪能力	3,300 t/hr	車両総重量	11,600 kg
除雪幅	最大 2,400 mm	機関定格出力	330 PS/2,300 rpm
走行速度	最大 76.7 km/hr		

4. サイドスライド式ロータリ除雪車 (北陸地方建設局)

高積雪地域においては雪堤（雪壁）が高くなると堆雪空間が狭まり、次期降雪時の拡幅作業が困難となる。このため従来は堆積空間の確保を目的にバックホウ等で一旦掻き崩した後、積込運搬等2次処理を行っていたがこ



写真-4 サイドスライド式ロータリ除雪車

表-4 サイドスライド式ロータリ除雪車主要諸元

型式	ツーステージ式ロータリ型	最大除雪量	750 t/hr
オーガ幅×外径	リボンスクリー型 1,621×920 mm	最大投雪距離	20 m
ブロー外径×奥行	4枚羽根遠心式 850×330 mm	最大除雪幅×除雪機構前面高	2,800×1,300 mm
機関定格出力	139 PS/2,400 rpm	最大スライド量	1,450 mm
油圧ポンプ	可変容量プランジャ式 214 l/min (240 kg/cm ² /2,509 rpm)	全高 (シュート上端)	3,000 mm
油圧モータ	定容量プランジャ式 214 l/min (240 kg/cm ² /1,415 rpm)	全長 (雪切板先端からベース取付ピン)	2,530 mm
適応ベースマシン	12 t 級ホイールローダ	重量	3,900 kg

の処理を効率良く行うことを目的にサイドスライド式ロータリ除雪装置を開発、導入したもので次のような特徴がある。

① 汎用性のある 12 t 級ホイールローダをベースマシンとし、処理高さは 4.5 m まで可能である。

② 雪堤の段切りとダンプ積込み作業が同時に行え、1車線縦列積込みが可能で処理作業中の交通障害が少ない。

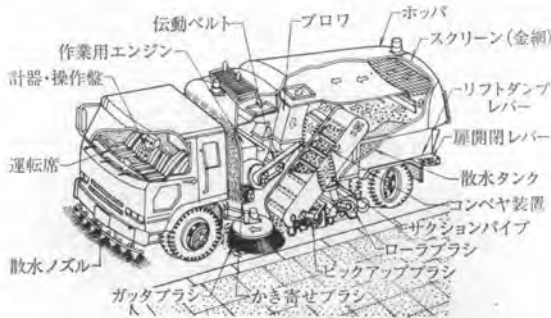
③ 交差点付近の雪堤を除雪することにより一般通行車両の視界確保が図れる。

④ 雪堤処理以外に一般のロータリ除雪車と同様な作業が可能であり歩車道間に防護柵等がない歩道の除雪に使用できる。

⑤ このクラスでは初めての油圧駆動方式の採用により、自動制御等、今後広範囲な対応が期待できる。また各種ベースマシンへの応用も可能である。

5. 降灰除去用路面清掃車 (九州地方建設局)

桜島の火山活動により市街地への降灰は、粉塵による生活環境阻害ばかりでなく、自動車のスリップなどによる事故の原因にもなっている。これらの降灰粉塵を一般の車道用路面清掃車に比べ、迅速かつ効率的に回収し、しかも粉塵の舞い上がりを水幕等を利用して極力押え、



図一 降灰除去用路面清掃車構造図

表一 降灰除去用路面清掃車主要諸元

全長	8,300 mm	出力(走行用)	230 PS/2,200 rpm
全幅(回送)	2,490 mm	＊(作業用)	125 PS/2,000 rpm
＊(作業時)最大	3,300 mm	ホッパ容量	6.0 m ³
全高	3,600 mm	水タンク容量	1,200 l
車両総重量	15,570 kg		

作業の清浄化を図ったもので、次のような特徴がある。

① ガッタおよび掃き寄せブラシで寄せ集められた多量の降灰をコンベヤで1次除去し、これで除去できない降灰を真空吸込装置により2次除去する。

② ブラシ装置は油圧自動調整式となっており、一定の油圧で路面に自動追従する。

③ ホッパ容量は 6.0 m³ と大容量となっている。またスクリーンの目詰りが運転室内の圧力計により確認できる。

④ 通常の散水装置の他に水幕散水装置および真空吸入装置の採用により、ブラシによる埃の舞い上りを押えている。

6. モニタ式橋梁点検車(北海道開発局)

遠隔操作によるテレビモニタ点検を導入し、安全性、作業効率の向上および記録性の向上を図った橋梁点検車(モニタ式)を開発、導入したもので、次のような特徴がある。

① テレビモニタ方式の採用により、同時に複数個所の点検ができる。

② 遠隔操作とブームの自動制御、接触防止機構および監視カメラの採用により、作業性、安全性を向上させた。

③ 異常個所を VTR で記録し、さらにスチールカメラで撮影保存することにより、記録性を向上させた。



写真一 モニタ式橋梁点検車

表一 橋梁点検車主要諸元

型式	モニタ式	全長×全幅×全高	11,980×2,490×3,190 mm
点検範囲	橋梁幅員 15m	ブーム諸元	第1ブーム 5.85 m
撮影装置	テレビカメラ 1台		第2ブーム 5.00 m
	スチールカメラ 1台		第3ブーム 6.00 m (伸縮 2.5 m)
	点検用カメラ 1台		パターン数 99 通り
監視装置	白黒テレビカメラ 2台	ブーム自動操作	電源 単相 100 V
ブーム接触防止装置	超音波センサ 1式		

昭和 62 年度官公庁・建設業界で採用した新機種

運 輸 省

酒 井 浩*

1. 監督測量船「あさひ」

本船は第一港湾建設局新潟港工事事務所における港湾工事の監督および測量業務、ならびにドラッグサクシオン浚渫船「白山丸」の交通艇として建造されたものである。船体は狭い個所での操船性、離接舷時の機敏な操船および速力を考慮し、耐食アルミニウム合金としている。本船の特長は従来の操舵室を後方に延長し甲板上に操舵室兼客室を配置したことである。これに加えて室内には一部回転式リクライニングシートおよび室内両舷には大型の2連スケルトン構造の角窓を設置することによって、広い作業有効スペース、広い視界、かつ高い視点を有する快適な室内空間を提供することが可能となった。



写真-1 監督測量船「あさひ」

表-1 「あさひ」主要目

項 目	性 能	
船 体 部	全長×型幅×型深 き っ 水	17.00×4.20×2.10 m
	総 ト ン 数	0.779 m
	速 力	22 GT 22.86 kt
機 関 部	主 機 関 推 進 機	450 PS×2,300 rpm×2 基 アルミ青銅 直径 690 mm
電 気 部	発 電 機 蓄 電 池	AC 225 V×15 kVA DC 24 V×200 AH×2 群 DC 12 V×200 AH×1 群

* SAKAI Hiroshi
運輸省港湾局技術課

一方、このような配置としたことにより、操舵室兼客室の下部に機関室が配置されることとなったため、十分な防音防振対策が施されている。

写真-1 に本船の全景、表-1 に主要目を示す。

2. 監督測量船「こまどり丸」

本船は北海道開発局稚内港湾建設事務所における港湾および漁港建設工事の施工管理等に使用するために建設されたものであり、稼働環境から耐波性、高速性、操縦性、居住性等を良好にするため、各部各装置に新技術を採用している。船体は軽量、強固とするため、国内で初めて FRP に新素材芳香族ポリアミド繊維ケブラーの積層補強による単板構造とし、加えて稚内海域の冬期間における浮氷等との衝突、接触による損傷にも耐えるものとしている。新素材ケブラー繊維は高張力で軽量であるものの、FRP 製船体への積層の使用実例がないため、



写真-2 監督測量船「こまどり丸」

表-2 「こまどり丸」主要目

項 目	性 能	
船 体 部	全長×型幅×型深 き っ 水	17.00×4.20×2.10 m
	総 ト ン 数	0.8 m
	速 力	19 GT 22.3 kt
機 関 部	主 機 関 推 進 機	360 PS×2,300 rpm×2 基 ハイスキュー型
電 気 部	発 電 機 蓄 電 池	DC 24 V×70 A×2 台 DC 12 V×2×200 AH×2 群 DC 12 V×200 AH×1 台

積層試験片による各種物性テストを実施し、その効用を実証したうえで採用することとした。

また、プロペラは高推進効率、省エネ、防振を目的として翼のそりを大きくしたハイスキュー型とし、エンジン消音器には水冷式 FRP 製マフラを採用し、各室隔壁および操縦室周壁には極小鉛板を使った遮音壁を装備して防音性を高めている。

写真-2 に本船の全景、表-2 に主要目を示す。

3. 開発試験について

運輸省では多様化する社会要請、苛酷化する工事要請に対応した作業船などの施工機械および施工技術を開発することを目的として、港湾技術研究所、各港湾建設局および北海道開発局などで開発試験費による技術開発を実施している。

昭和 62 年度は 5 分野 14 課題について調査研究を実施した。調査観測に関する技術の分野では移動式観測船の総合実験、水中における調査、監視作業を行う水中調査ロボットおよびこれに搭載する水中視認システム、水中位置測定装置の総合実海域実験を実施した。また波浪条件の厳しい海域でも安定した測量を行うことができる測量技術の開発、腐朽化した港湾構造物の診断を先端技術を導入して行う構造物検査装置の開発に着手している。

浚渫埋立技術の分野ではドラグ浚渫船の係船省力化システムの開発、ゴミ混り埋没土砂の効率的浚渫システムの開発および高精度浚渫技術の開発を実施している。

構造物施工技術の分野では捨石マウンド築造作業の機械化を目的とした捨石基礎築造船の実用化のための各種実験を実施している。また大型ケーソン、沈埋函等の大型構造物の据付施工技術および施工管理技術の開発、杭打施工管理、消波ブロック出来形測定等の各種施工管理システムの開発を実施している。

海洋環境整備技術の分野では浚渫に伴う 2 次公害を抑え高濃度で軟泥を浚渫、排送する技術の開発、また作業船に共通する課題として安定な浮体形状および浮体の係留システムの自動化に関する技術開発を実施している。

このうち水中調査ロボットおよび捨石基礎築造船の開発についてその概要を紹介する。

(1) 水中調査ロボット

港湾、海岸、海上空港の建設等海洋土木工事の施工にあたって、水中作業は作業船により海上から行う作業を除けばほとんどすべてが潜水士の人力作業に頼っている。近年、港湾工事等はますます沖合化・大水深化の傾向にあり、潜水作業の作業効率の低下、視界不良および危険の増大等作業環境が苛酷になっているため、潜水作



写真-3 水中調査ロボット「アクアロボ」

業の機械化・ロボット化に対する要請は極めて強い。このことから運輸省港湾局、港湾技術研究所では港湾建設局の協力のもとに捨石マウンドや海底面上を自由に歩行しつつ、施工状況の確認、検査を行うことのできる世界初の昆虫型水中調査ロボット「アクアロボ」を開発している。

水中調査ロボット「アクアロボ」は以下の機能を有している。

- ① 凹凸面上を移動できること。
- ② 移動が各方向に容易に行えること。
- ③ 位置精度が高く安定していること。
- ④ 小型船に搭載可能な形状・寸法・重量であること。
- ⑤ 水中視認システムおよび水中位置測定装置等のサポートシステムを有していること。

(2) 捨石基礎築造船

海象・気象条件の厳しい海域における大水深防波堤の

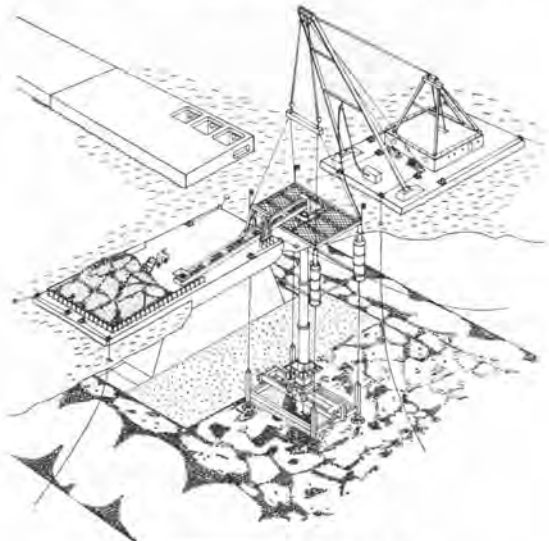


図-1 捨石基礎築造船の全体システム

建設においては、大量の捨石による築造工事をすみやかに施工することが要求される。しかしながら、このような水深の増加・作業環境の悪化に伴う作業能率や安全性の低下、さらに潜水士の減少等により潜水士に依存する工法では、今後の工事要請に十分応えることが困難になっている。

このような状況において、ケーソン据付用マウンド築造の機械化施工技術の確立を図ることが要請されてい

る。

第二港湾建設局では、釜石湾口防波堤をはじめとする大水深防波堤の機械化による捨石マウンド造成の要請に応えるために二建式捨石ならし装置を開発している。

本工法は、マウンド天端面に所定層厚の割石を投入しつつ、ならしを行うものであり、全体システムを 図-1 に示す。

社団法人 日本建設機械化協会発行図書

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

日本建設機械要覧 (1986年版) B 5判 1,470頁 *定価 50,000円 円1,000円

建設機械整備ハンドブック(管理編) B 5判 326頁 *定価 4,000円 円400円

建設機械整備ハンドブック(基礎技術編) B 5判 474頁 *定価 8,000円 円500円

建設機械整備ハンドブック(油圧機器整理編) B 5判 230頁 *定価 6,000円 円400円

建設機械整備ハンドブック(エンジン整備編) B 5判 180頁 *定価 6,200円 円400円

(注) * 印は会員割引あり

昭和62年の 建設機械新機種とその傾向

杉山庸夫*

1. 建設機械全般の動きと背景

昭和62年は政府の5兆円をこす緊急経済対策と上半期公共事業執行率の80%以上設定などにより、公共工

事は活発化し、内需拡大の成果も出はじめて民間投資も後半大幅に伸びた。そのため円高の進行(160→125円/\$)による建機輸出の減少(部品を除き、前年比86%の3,580億円)にもかかわらず、建設機械生産額(通産統計の土木建設機械に装軌式トラクタと四輪駆動ショ

表一 建設機械生産の動き(通産統計より)

機 械 名	生 産 台 数 (台)			62年/55年 台数比率 (%)	生 産 金 額 シェ ア (%)		
	昭和62年	昭和61年	昭和55年		昭和62年	昭和61年	昭和55年
1 ブルードーザ	14,936	15,063	18,514	81	11.9	17.6	16.7
2 履帯式トラクタショベル	1,480	1,842	6,455	23	1.1	1.5	3.7
3 ホイールローダ	18,777	19,839	20,567	91	11.9	13.9	15.2
4 油圧ショベル	81,182	60,507	54,978	148	48.8	41.9	35.3
5 機械式ショベル(クローラクレーン)	837	523	1,733	48	4.2	3.4	5.9
6 油圧式トラッククレーン	4,683	4,917	7,720	61	4.8	6.2	9.9
7 機械式トラッククレーン	52	141	336	15	0.1	0.4	1.2
8 ラフテレーンクレーン	1,527	1,237	—	—	3.9	3.2	—
9 車両搭載型クレーン	27,814	21,237	24,906	112	(2.8)	(2.2)	(1.9)
10 ジブクレーン	495	464	715	69	(1.5)	(1.5)	(1.7)
11 ダンプトラックボデー(小型)	50,105	50,817	77,915	64	(1.4)	(1.9)	(2.3)
12 ダンプトラックボデー(普通)	18,957	16,562	37,431	51	(1.8)	(1.8)	(2.7)
13 グレーダ、スクレーパ	1,803	2,371	2,162	83	1.5	1.7	1.9
14 ロードローラ、タイヤローラ	1,604	1,288	2,616	61	0.7	0.7	1.0
15 振動ローラ	3,478	3,370	3,603	97	0.5	0.5	0.6
16 振動コンバクタ、タンバ	56,987	52,719	49,055	116	0.6	0.6	0.5
17 トンネル掘進機	522	480	352	148	2.5	2.1	1.5
18 ヴゴンドリル、クローラドリル	494	504	900	55	(0.5)	(0.5)	(0.4)
19 その他メキ孔機	1,280	2,006	2,358	54	(0.3)	(0.5)	(1.4)
20 さく岩機	37,356	42,773	44,491	84	(1.0)	(1.1)	(0.9)
21 コンクリートプラント	890	913	898	99	1.6	1.4	1.3
22 トラクタミキサ	6,563	5,099	8,509	77	0.9	0.7	1.2
23 コンクリートポンプ	1,107	856	842	131	1.3	1.1	1.1
24 アスファルトプラント	147	92	144	102	1.1	0.9	0.5
25 アスファルトフィニッシャ	625	439	577	108	0.6	0.5	0.4
26 基礎工事用機械	1,456	1,170	2,654	55	0.9	0.8	1.4
27 水中ポンプ(汚水土木用)	1,022,485	1,030,949	504,335	203	(2.5)	(2.6)	(2.2)
28 可搬式回転圧縮機	11,743	11,134	21,457	55	(1.4)	(1.4)	(1.2)
建設機械生産額(百万円)	1,185,826	1,107,102	1,197,571				

(注) 金額シェア欄の数値に()を付したものは、建設機械生産額(土木建設機械+装軌式トラクタ+四輪駆動ショベルトラック。各年の額を表の最下行に示す)に含まれない機械であるが、注釈規模の推移を比較できるように一般機種同様に、各機種生産金額の上記建設機械生産額に対する比率を示したものである。

* SUGIYAMA Tsuneo

本協会調査部会新機種調査委員会委員長
日立建機(株)生産本部

ベルトトラックを加えた額)では、前年比 107.1% の 1 兆 1,858 億円相当に増加した。

建設機械の生産台数(暦年実績)では、機械式ショベル、アスファルトプラント、不整地運搬車、小型油圧ショベル、アスファルトフィニッシャー、コンクリート振動機、タイヤローラ、ロードローラ、車両搭載型クレーン、コンクリートポンプ、トラックミキサ、0.2m³以上の油圧ショベル等が前年比で大きく進展した一方、機械式トラッククレーン、履帯式トラクタショベル、グレーダおよびスクレーパ、10t 以上ブルドーザなどが減少した(表-1 参照)。

次に建設機械新機種開発の背景として関係の深い社会経済の動きや行政施策などでは、新設住宅着工戸数3年連続増 139 万戸の高水準、設備投資も製造業以外が上向き 1.7% 増の 13.4 兆円、建設労働者の一層の高齢化(平均 45.3 才)、秋口以降の建設資材・労賃・土地の急騰、型枠工・鉄筋工・大工など技能労働者の深刻な不足、土木作業員等外人労働者の入国増加などがあり、通産省では 90 年代の産業構造の中期展望がまとめられ、産業技術開発機構が設立されている。コージェネ規制が緩和され、石油の国家備蓄が 5,000 万 kl に拡大される一方、代替エネルギー開発は大幅に縮小する方針が示された。建設省では技術パイロット事業が発足し直轄土木に採用され、民間開発建設技術審査証明制度も創設、土研・建研での官民共同研究も多数行われるようになった。建設機械損料算定表の改訂(平均 4% アップ)、騒音振動対策技術指針の 10 年ぶり全面改訂と必要工事での低騒音機使用の原則化があり、第 7 次治水 5 年計画(12.5 兆円)発足、リバーフロント整備、スーパー堤防の提唱、3,920 km 追加による 11,520 km の高規格幹線道路整備計画決定、民間都市開発推進機構設立等があった。そのほか四全総が 6 月に閣議決定され、ニューフロンティア懇談会による宇宙基地・海上都市・海峡トンネル構想の報告(建設)、インテリジェントシティ協議会の発足(同)、リゾート法の公布施行、マリネコミュニティポリス構想(通産)、海上都市建設技術開発検討(運輸)などのほか、東京湾横断道路第 3 セクターの発足と官民多くの東京湾開発構想が報じられる一方、排水悪臭の規制、ガスタービン・ディーゼルエンジン排ガス規制、建設廃棄物としての残土汚泥の検討、建物解体時の石綿飛散防止調査などもとりあげられた。

日連連では先端技術委員会が設けられ、ゼネコン各社では宇宙開発プロジェクト発足や海洋空間都市構想の検討が行われ、また各種の先端技術を取り入れた多くの工法、施工装置、材料の研究開発がなされ、またネットワークシステム、データベース等の構築による営業活動や各種作業のインテリジェント化導入の一方、リフォーム事業への進出など拡建設への動きが見られた。製造業で

は円高進行の動きの定着化と貿易摩擦の回避を考え中長期対策に進みはじめた。部品の海外調達、一部生産委託をはじめ、欧米における生産拠点の構築、海外メカへの投資、合弁会社設立などが活発化する一方、海外への技術供与、OEM 供給も一層増加し、世界の建機市場は日本のメカを一つの大きな核とする国際提携時代に入った観がある。また国内での相互 OEM などの業務提携も活発なほか、M & A の動きやオブション・アタッチメント専門メカの台頭、個性化するニーズに応える一品商品製販業務開始などの新しい動きもでた。

2. 新機種開発の傾向

上述したような生産量の増加や使われ方の多様化は、商品品目を増やし新分野で優位性をねらうメカの開発意欲を旺盛にさせ、昭和 62 年の新機種開発は一段と目覚ましいものとなった(表-2 参照)。引続き新製品の数が多いものに、油圧ショベル、ラフテレーンクレーン、トラック 搭載型クレーン、高所作業車、小口径管推進機、振動ローラ、工事用水中ポンプ等があり、この年あらたに小型クローラクレーン、油圧パイプロハンマ、オールケーシング掘削機、アブレーションジェットカッタ、各種清掃機、各種点検計測診断機等が急増した一方で、スクレーパ、ずり積機、重ダンプトラック、100t 以上のクローラクレーン、機械式トラッククレーン、ディーゼルハンマ、リパースサーキュレーションドリル、ドリルジャンボ、ロードローラ、アスファルトプラント、再生プラント等では公表された新製品はなかった。

新機種といっても例年同様に製品シリーズの拡大およびモデルチェンジによる高性能化やリフレッシュ化を図ったものが大部分で、まったくの新規製品は少ないが、実用機として世界最大級の超大型油圧ショベル(日立建機 EX 3500, 328t, 62/3)(62/3 とは本誌昭和 62 年 3 月号「新機種ニュース欄」に当製品の解説紹介記事があることを示している。参照願いたい。以下同じ)、研究開発品ながらさらに 1 クラス大型の油圧ショベル(石炭露天掘機械技術研究組合, 420t)などの記録的製品をはじめ、アーム回転機能に旋回角同期化も加えて坪掘りや法面仕上を器用にこなすマイコン油圧ショベル(小松 PF 5, 62/7)、圧縮空気袋を振動ハンマの上下につけ、水中サンドドレーン、タンパ作業などのエネルギー効率を高める装置(不動建設・三菱重工ゼロ UR システム)、マイコンにより高精度の垂直・水平軌跡制御のできる多関節アーム型のリーダレス杭打機(日立建機 RX 2000, 63/1)、アブレーションジェットカッタ(電業社, 62/7)、(川崎重工)(ダイキン)(住友商事)(日本国土開発)(若月技研)(スギノマシン)、横断断面の都市トンネルを掘れるマルチフェースシールド機(国鉄・熊谷組・日立造

表-2 昭和 62年新機種開発数

機 械 の 種 類	開発数	備 考	<参 考>					
			従来の開発数		当誌ニュース掲載数			
			昭 61	昭 60	昭 62	昭 61	昭 60	
01	ブルドーザおよびスクレーパー	23	ブルドーザ 3, 掘地ブルドーザ 16	41	3	17 (4)	39 (7)	3 (1)
02	掘 削 機 械	172	油圧ショベル 77, 小型油圧ショベル 77	126	139	85 (27)	66 (31)	64 (34)
03	積 込 機 械	25	ホイールローダ 17	42	38	11 (7)	30 (12)	19 (11)
04	運 搬 機 械	80	ダンプトラック 27, クローラキャリヤ 6	68	92	25 (7)	21 (10)	54 (16)
05	ク レ ー ン ほか	195	クローラクレーン 12, 油圧式トラッククレーン 10, ラブテレーンクレーン 7, トラック搭載型クレーン 27, 高所作業車 41	117	165	34 (16)	11 (10)	39 (23)
06	基 礎 工 事 用 機 械	61	油圧バイプロハンマ 17, 杭圧入引抜機 6, オールケーシング掘削機 5	58	39	10 (7)	22 (11)	14 (9)
07	せん孔機械, プレーカおよびトンネル掘進機	103	クローラドリル 8, 油圧プレーカ 11, 油圧圧砕機 23, シールド掘進機 12, 小口径管掘進機 13	114	86	9	12 (11)	23 (12)
08	骨 材 生 産 機 械	50	クラッシャ 45	34	11	30 (3)	7 (2)	3 (1)
09	泥水処理ほか公害対策機械	70	泥水処理装置 18	20	7	0	0	0
10	コ ン ク リ ー ト 機 械	42	コンクリートポンプ車(ブーム式) 8	55	55	0	5 (4)	16 (10)
11	モータグレーダ, 路盤用機械および締固め機械	39	ロードスタビライザ 4, 振動ローラ 12, タンバ 9	57	35	16 (10)	19 (10)	16 (7)
12	舗 装 機 械	10	アスファルトフィニッシャ 3, エンジンスプレヤ 4	60	37	5	8 (5)	9 (8)
13	維持補修ほか雑機械および除雪機械	218	清掃洗浄機 40, 点検診断機 43, 建設作業自動機 15, 除雪機 50	108	99	25 (12)	8 (5)	24 (10)
14	作業船および海洋水中作業機械	37	浚渫船 14, 潜水調査機等 12	20	19	6 (4)	0	1
15	空気圧縮機, 送風機およびポンプ	180	空気圧縮機 16, 水中ポンプ 121	29	65	12 (4)	7 (4)	3
16	原 動 機 等 の 他	86	ディーゼルエンジン発電機 46, エンジン溶接機 6, エンジン投光機 6	88	103	6 (3)	0	28 (10)
17	完成部品, 計測機器, 整備機器等	89	タイヤ 9, 計測機 29, 試験解析システム 20	75	59	0	4 (2)	7 (1)
合 計		1,480		1,112	1,052	292 (118)	249 (124)	323 (157)

(注) 開発数はモデルチェンジを含む開発モデル(システム)の数で表示した。ニュース掲載欄も同様であるが、()内には掲載件数が掲載モデル数と異なる場合にその件数を示した。

給, 63/3) および 2 連型 DOT 泥土圧シールド機(石川島播磨・日立建機・大林組・大成建設・大豊建設), ノンセグメント直打コンクリート工法シールド機(鉄建建設(清水建設・日立建機)(東京電力・大林組・奥村組)(三井建設・小松)(東急建設)(佐藤工業)(西松建設), コンクリート 2 次製品などの無重力荷役ができるバキューム把持型ゴムクローラ敷設機(小松 LB-25, 63/2)(大垣機工 PHC-250 X-II), ロープ巻きとりによるキャリヤ自身上昇式の電動はしご(石井技研, 無動力の移動式パーグリズリ(中山鉄工 SBN 3900, 62/8), 4 クローラ型海浜清掃車(三井造船 MBC-2P), 立体通路式路面補修車セット(阪神高速道路公団・三菱重工), 遠隔操縦のクローラ式水中排砂機(電業社, 62/5), 冷凍機能までもつ世界最大級のコンクリートプラント船(石川島播磨, 63/5)など, 目新しいものがいくつか開発されている。

昭和 62 年の新機種開発の全般傾向としては次のようなことがあげられる。

① 建設の機械化の長い歴史は, 建設作業からの単純労働の追放という点でいよいよ仕上げの段階に入ろうと

している。都市工事の活発化, 建設労働者の高令化, 高賃金化がさらにすすんだという背景のなかで, 62 年の開発では小型クラスの新製品の目立つ機種が多くなり, 加えて, 従来人力で手間をかけていた(機械化の遅れていた)作業を新しい発想による機械化や能率化で転換していくこうとする動き, すなわち新しい方向の省力化の例がいくつも見うけられるようになってきた。

小型油圧ショベルの 62 年の爆発的な普及は, 開発の面でも前年の 7 割強と多くを数え, とくに 0.06 m³ 未満(2 t 未満)に力点が注がれた。なかでも山の頂上へも狭い地下へもビルのドアからでも手軽に持ちこめる, 全旋回機で世界最小の 1 t 未満機が造られた。石川島建機 IS-7 FX (700 kg, 62/8), イワフジ CT 045 (500 kg, 62/10), ヤンマー YB 101₂UZ (920 kg), トーメン建機(竹内) TB 080 (880 kg) 等の 0.01~0.03 m³ 機である。0.2 m³ 以上でも小旋回機の小松 PC 50 UU (62/6), 左右 75° 広角スイング, スライドアーム付の石川島建機 IS-75 F, トラックバックホウでレンタルのニッケン(62/6)が造られた。ホイールローダでも三井造船ディンゴ 500 (525 kg), ヤンマー Y 11 WA (970 kg)

等の4×4 HST 0.1~0.16 m³ 機のほか、スキッドステア機でトヨタ 3SDK 3 (1t) 等があり、履带式ローダでもゴムクローラ HST 式の竹内 TL 10 (1.1t) がでている。運搬機械では三菱重工の2WD, 4WDの軽ダンプ、筑水農機の3軸ゴムクローラキャリヤ 200 kg 積機、ホイールキャリヤでは小松のクレーン付 HC 10 (63/2)、四国製作の250 kg 積機などのミニ製品がある。クローラクレーンでも祇園産業、東洋マシナリ、幸進製作、池田製作、東海運輸などから伸縮ブーム 1.5 t ぶり級の小型機が多く見られるようになり、ハンドガイド振動ローラでは酒井重工 SV-5 (63/2)、明和 MR-25 (256 kg)、ポーマダ BW-55 E (単輪式 161 kg) などが話題となった。振動コンパクト、トラック搭載型クレーン、小口径管推進機、コンクリートポンプ車等で小型機がさらに充実したほか、小型除雪機では本田 HS 555 (62/9)、小松ゼノア KSS 6 S (62/10)、ヤマハ YSM-870 E、ヤンマー農機 YSR 60 X、富士重工 SL 552 DS (63/1)、鈴木自動車 SS 865 ES、前田 MA 13 D など 50~100 kg のハンドガイド式が目白押しに発売され、川崎重工からは肩かけ式除雪機なども登場した。

次に新しいアイデア、新しいニーズから省力化のいとぐちを探り、新しい方向へ一歩進めたものでは次の製品が見られた。折たたみ式、動力昇降などの各種移動足場(清水建設、明興金属、大興物産、宝計機、神内電機、大林組、をくだ屋技研、みよし機械、神戸車両など)、クレーンつり荷リモコン解除装置(鳥島工業、大林組、清水建設、イーグルクランプ、ウエダ産業、河内鉄工など)、光ファイバによる 800 m リモコンの油圧ショベルベース電動ブレイカ(不二越・新キャタピラー三菱)、ハンガータイプのビルコンクリート床ならし装置(竹中工務店)、PC 鋼板自動緊張システム(佐藤工業)、コンクリート型枠掃除機(久保田)、打設コンクリート型枠内充填状態検知装置(大林組・林パイプ)、河川水門ゴミレーキングカー(丸島水門)、リニアモータ利用の建築物外装無人清掃機(化研)、縦にも横にも動ける外装工事用ゴンドラ(日本ビソー)、廃水回収式ビル壁・床クリーニングトラック(みよし機械)、鉄筋メッシュ自動曲げ加工機(ABM 山口)等があるが、そのほか後述のロボット類など(③項)の中で取りあげたものには、かなり高度のレベルの作業の機械化も含めて、新しい視点での省力化に挑戦したものが多くある。

② 建設機械の進歩の一つに手足の進歩がある。62年にはその進み方に一歩突っこんだ新しい気配が感じられた。アタッチメントを工夫して多様な作業に対応させ、またその機械本来の能力を生かしつつもう一つ新しい機能を開花させるなど、働く手のマルチ化とエキスパート化があり、一方、足回りのゴムクローラ化、ホイール式の進歩、スピード・力・フレキシビリティを一体化

した走行機動性の向上などの歩き方のダイナミック化とスマート化がある。水ジェット機構付屈折ブーム、底さらい用回転ブラシなどをもち、スピランする多機能型船内荷役ブル(新日鉄・新キャタピラー三菱)、平行リンク式伸縮アームで大きなリーチをもたせた油圧ショベル(小松・Eアビリティ)、手軽に安全に掘削と荷役作業が併用できるハンガークレーン付油圧ショベル(日立建機)、そのほか油圧ショベルのアタッチメントとして 23 m 深さの深礎掘削機(丸順重工)、油圧モータ回転式木材つみおろし機(オカダ)、振動締め機(ジャクティエンジニア)(丸善工業)、生コンクリート打設や土羽打にも使える左右回転バケット(原田総合)、油圧式草刈機(丸善工業)、ロータリ除雪機(小松、63/2)など、またフォークリフトや高所作業車にもなる 4 WS のホイールローダ(ヤンマー・クラマベルケ)、リーチ機構をもつ多機能ホイールローダ(小松 WR 8, 63/1)、油圧ショベルより掘削力の強いホウをローダと併用できるバックホウローダ(日立建機 BX 70, 62/10)、コンクリート打設ほか多用途の自走式ベルコンシステム(イセキ開発・テック)、オーガ・クレーン・運搬機能をもつ電柱・ガードレール作業に便利なゴムクローラ型ハンドガイド作業車(幸進製作)、つかむ・つぶす・まとめる・つみこむなど多目的に使うコンクリート圧砕機(三五重機 TS スーパーグロー)、低騒音岩盤破砕用の油圧ジャンボベース大型スロットドリル機(奥村組・古河鋳業)、多機能スイーパー(東急車輛ロールパ K 1500)、1,500 t クレーンに 20 m³ グラブ・大型杭打機をもつ多目的作業船(住友重機、63/1)などが登場した。

また走行範囲の拡大、走行騒音の減小、軽量化などに著効のあるゴムクローラが耐久性の進歩とともに早いテンポで普及が進み、小型油圧ショベルの 70% 以上が標準またはオプションで装備するに至り、油圧ショベル(神戸製鋼 0.3 m³ ほか)、トラクタショベル(竹内)、クローラキャリヤ(筑水農機ほか)、小型クローラクレーン(幸進製作ほか)、小型除雪機(富士重工、63/1 ほか)など多数見られるようになった。とくに諸岡では油圧ショベル(62/7)、クローラキャリヤ(62/7 ほか)、ブルドーザなどかなりの大型機まで適用させており、2月の米国建機展でもキャタピラーの 13.5 t、270 PS 農用トラクタ、ローダ等が展示された。空気タイヤ自身の進歩もあってホイール車普及のスピードも上り、小型油圧ショベルのホイール式 2~3 t 車(新キャタピラー三菱 MXW 30, 63/2、竹内 TB 30 W、古河鋳業 FX 70 FD など)がではじめたほか、ホイールキャリヤ、ホイール式高所作業車、ラフテレーンクレーンなどタイヤを装備する機械の盛況から新製品も多くなった。振動ローラでは一軸をタイヤ転圧にしたコンバインド型が定着し、アスファルトフィニッシャー(新潟 NFB 6 W, 63/5)、ロー

ドスタビライザ（酒井重工 PM 210, 62/5）（小松 GS 360₂, 63/4）、路面切削機（酒井重工 ERF 300, 62/6）などホイール式が目立った。とくに 4WD 車はホイールローダ、ラフテレーンクレーンの全盛に加え、油圧ショベル、ダンプトラック、アスファルトフィニッシャーなども全輪駆動化の傾向にあり、30 年程前までの軌條（レール）が工事現場の設備の代表的なイメージであった時代への回想は古いとしても建設機械の足回りはがらりと変わってきた。今後期待される新素材の著しい進歩や自動化が進む工事環境のニーズのなかで、クローラとタイヤの良い点を複合化し、さらに新しい技術要素も加えて、21 世紀の建機の足回りがどう生れ変わるか大変に興味深い。

③ 建設機械や施工の自動化、またロボット化は昨今の大きな趨勢であり、能率、安全、苦渋労働からの解放、省エネルギー、施工プロセスのシステム制御化などのために将来不可欠のものとなるが、まづは上述した省力化や多機能化を具現する一つの手法として流行の渦中にある。62 年中に公表された建設施工や建設構造物の保守等に関連のあるものでロボットと称された開発は 46 件、ロボットとは報じられぬが、そのアプローチ的な省力システム・製品が 35 件の計 81 件を数え、また別にマイコン搭載などの新しいメカトロ建機や自動化された新装置などが 34 件に及んだ。

ロボットのなもので、掘削、成形、敷設、液灌では、オーガ内蔵の掘削・かきよせ・吸引作業機（銭高組）、掘削・石積・U字溝セット等の作業機（東急建設・日立建機）、海底歩行掘削排土等の作業機（熊谷組・小松）（五洋建設・三菱重工）（電業社, 62/5）（原田総合）、運搬走行作業では、急坂 30° を資材運搬するゴムクローラ機（関西電力・小松ゼノア）、坂路作業車（林業試験所）、ヒューム管内土砂無人搬送機（共栄産業）、建築資材運搬システム（日本車輛）、基礎関係では建築用全自動システム（旭化成・三菱重工）、トンネル・配管等では、セグメント自動組立装置（熊谷組）、長距離曲線掘進タイヤ走行機（東京電力・関電工）、油圧ショベルベースのベルト型枠コンクリート巻立機（鉄建建設）、光ファイバケーブル管内敷設機（東京都下水道局）、下水管更生掘進機（イセキ開発）、水道管更新開削機（栗本鉄工）、破碎・解体では、バケット・ブレイカ・圧砕機を装着できるリモコンゴムローラ機（三菱商事, 63/4）、原子炉用ブレードカッター（戸田建設）、コンクリート打設では、地中連壁用トレミー管打設機（東京電力、大林組）、遠心力利用吹付機（日本国土開発）、舗装ではコンクリート配筋機（世紀東急）、床仕上・加工では、全自動コンクリート仕上機（竹中工務店・三和機材）、シーケンス左官作業機（清水建設）、自律走行床作業機（大林組・三菱重工）、高所作業、空中工事等では、天井や

壁面のボードはりつけ機（清水建設）（大成建設）、電線工事および補修機（東京電力・関電工・愛知車輛と東芝・藤倉電線または富士電機・古河電工）（関西電力ほか）（四国電子技術）、鉄塔昇降機（北陸電力・高岳製作）、塗装・耐火材吹付等では、橋梁ぶら下り尺取虫移動機（川崎重工）、全自動耐火材吹付機（清水建設・神戸製鋼）、屋上つり下げ外壁塗装機（清水建設・日本ビゾー）、タンク等の補修塗装機（新日鉄）、溶接加工では大口径パイプライン溶接機（日揮）、清掃関係ではダクト用自走機（明電舎）（日本デオドール）（日本ライントン）、水道用自走機（松村プラント）、水中構造物用吸着自走機（浦上技研）、検査、計測、調査等では地中探査（東京電力・三菱電機）（東京ガス）、地盤強度計測（日本ボーリング）、地盤地質調査（清水建設・コア）、地すべり観測（応用地質）、地下水汚染度（公害資源研）、地下タンク漏洩（東京貿易）、位置計測（鹿島建設）、橋梁変位（石川島検査）、洋上構造物自動測量（五洋建設）、海底断面測深（CEC エンジニア）、海洋水中探査（港湾技研）（KDD）（関西電力・三井造船）（芝崎電子）の各装置、構造物点検、劣化診断等ではクローラ自律走行壁面診断（大林組）、携帯型タイル剝離診断（大成建設）、階段・壁面等離所走行点検（三菱重工）、コンクリート構造物診断（小野田セメント）、導水トンネル・配管等点検診断（三井造船）（日揮）（久保田）（東京ガス・新日鉄）（大成建設）（新菱冷熱）（大阪ガス・住友金属）、プラント設備診断（日本鋼管）、溶接構造物監視（三菱重工）、ビルモニタリング故障診断（石川島播磨）（日本ビルシステムズ）の各装置、施工管理等では自動泥水管理（大林組）、清浄環境自動測定（日立プラント）、大断面コンクリート施工管理（フジタ工業）、マスコンクリート強度管理（清水建設・マルイ）、長大斜橋架設精度管理（川田工業・日本鋼管）、除雪機械作業管理（矢崎総業）、トンネル工事自動換気（飛島建設・三井三池）の各装置など、多数の自動化装置が新しく開発されている。

次にメカトロ建機、エレクトロニクス化された施工システム等も数多く開発された。掘削積込荷役機械では各種の新油圧システム採用の油圧ショベル（小松, 62/7）（日立建機, 62/7）（加藤, 62/8）（神戸製鋼, 62/9）（住友建機）（新キャタビラー三菱, 63/1）など、オートレベラ付トレンチャ（川辺農研）、フルオートミッションをもつホイールローダ（東洋運搬機, 62/5）、クレーンの簡易衝突防止装置（清水建設）、ブーム高さ制限警報装置（同, 63/3）、マイコン・ステッピングモータをもつリモコン装置（雨宮物産）、操作の多くをコンピュータ化し、作業位置デジタル表示、ボイスアラーム等をもつ 40m 高さの高所作業車（愛知車輛）など、基礎工事、トンネル機械では水陸両用のインテリジェント油圧

ハンマ（三井造船）、OWS 拡底杭システム（大林組）、AI で故障診断もするスーパーハイドロブレード掘削機（同）、長円形断面なども掘れるアーム式水中大口径掘削機（三井三池）、常時ブーム位置をレーザーで検知制御する自動掘削機（鉄建建設・日本鋳機）、スライド圧着式生コン型枠によるトンネル覆工機（フジタ工業）、通電電極式のシールド切羽崩壊検知ディスプレイ装置（日本鋼管）、シールド自動掘進システム（間組・川崎重工・日本鋼管・日立建機・日立造船・三菱重工）、コンクリート、骨材生産、締固め機などでは、全自動簡易プラント（サンシン技工）、全自動スラリーコンボ（日熊工機）、低温コンクリートミキサ（クリハラ）、コンクリート水平ディストリビュータ（竹中工務店）、音声指示振動製砂機（川崎重工）、二軸せん断式廃材破砕機（近畿工業）、ローラ自動運転装置（ダイナパック建機）、検査、計測関係では自走式下水管モニタ（KTS エンジニア）（九州特機）、積載量無人計量システム（久保田）（ソニックス）、大型建築物実験計測車（三井造船ほか）、地下資源探査車（浅草武シート）、作業船等ではポンプ船用自動浚渫装置（三菱重工）、浚渫施工管理システム（五洋建設）、高圧水ポンプ装置（若月技研）など夫々に内容やレベル進度の違いはあるがエレクトロニクスをふんだんに盛りこんだ多くの開発があった。

3. 機種別の動向

（1）ブルドーザおよびローダ

62年、ブルドーザでは中型機を中心に活発なモデルチェンジがあった。小松はD40P、D50P、D60Pの湿地シリーズ（63/1）のほか、デラックスキャブを標準装備しデマンドバルブで微操作性も良いD85-21（62/6）をだし、新キャタビラー三菱ではD8N、D9N（62/9）発売で、高位置プロケット、タグリングブレードのNシリーズが揃い、とくにD8Nは油圧モータ・プラネタリ型のディファレンシャルステアリング装置により両フルパワーのパワーターンも可能とした。

ホイールローダは小中型機が多く、東洋運搬機890（5.5m³、62/5）、新キャタビラー三菱966E（3.5m³、63/3）、川崎重工60ZII（1.5m³、63/2）、神戸製鋼LK300-II（1.2m³、63/1）などのほか、HST機で古河鋳業FL35-I（0.35m³、63/3）などのミニ機もでた。

（2）掘削機械

小型油圧ショベルではJIS山積0.06m³未満で小松PC07（63/1）ほか、0.1m³未満で日立建機EX26（62/5）、竹内TZ250（62/3）、ヤンマーYB30L-UZ、日産機材S&B20SR、古河鋳業FX033（ほか）、0.1m³以上では加藤HD140SE、北越HM45SC₂（62/9）、

久保田KH-040（63/2）、新キャタビラー三菱MXR55（63/2）、石川島建機IS-50G（63/6）ほかがだされ、小旋回仕様がほとんどで車幅内旋回機も増え、一部に可変ポンプ使用機もでてきた。油圧ショベルでは日立建機EX60（62/7）、久保田KH90（63/1）、石川島建機IS-110₂（63/4）、加藤HD450SEV（62/8）、神戸製鋼SK07新マークII（62/10）、新キャタビラー三菱E200B（63/1）、住友建機S340F、古河鋳業FX270などの0.25～1.2m³の汎用機では電子制御の高性能、省エネルギー機がほとんどとなった。超大型機も上述のEX3500のほか日立建機EX1800（175t、62/8）、小松PC1600（162t、62/6）等の新鋭機が納入稼働を始めた。

（3）運搬機械

ダンプトラックではいすゞ10t車（62/9）のほかは、日産ディーゼル4t車（62/3）、いすゞ3.5t車（62/5）、2t車（62/11）、トヨタ2t車などの小型が多く、小松からは重ダンプ用のペイロードメータが出ている。筑水農機の林内運搬車BF-Y901（1t、62/12）極東開発の電子制御式シャトルローダJH28-10F（28t）などのほか、レンドー工機、三井三池、イセキ開発、塩見技研などで垂直ベルトコンベヤが造られた。

（4）クレーンほか

クローラクレーンでは石川島建機CCH500₂、住友建機LS120RH、日立建機KH230₂（63/3）の50～60t機があり、油圧トラッククレーンでは多田野TG-450MIII（45t、62/12）のほか16～30tの各種新製品が出され、屋内作業用の多田野OC-160M（62/10）や2.9t級の愛知車輛F303など小型機のほか、大型ではデマージ300t機が輸入され、加藤200t機も公開された。ホイールクレーンでは石川島建機CCH400W（40t）のほかはラフテレーン型が盛況で、神戸製鋼RK450（63/2）、多田野TR-350M、加藤KR30H-III（62/9）など45～30t級がでて、高所へのリーチ性を高めている。また建築用タワークレーンで石川島輸送機JCC900H（900t・m）、鉄塔建設用クレーンで日立建機CT10（10t・m）などがあり、トラック搭載型クレーンでは多田野（62/4、62/7、63/1）、ユニック、新明和、南星などで多くの新製品が造られた。高所作業車では、トラック式で多田野AT-132ZG（62/10）、愛知車輛TZ-130などの1t積で垂直・水平・斜め移動自在なレバー1本で垂直移動操作など操作性の良いものが増え、東急サイモンRZB12VM（63/4）などの輸入機もでてきた。ホイール式では愛知車輛のマイコン自動制御機SZ130をはじめ、多田野、三菱商事、川村産業などでシザータイプが目立ち、テレスコプーム型、屈折ブーム型では日綜、東急車輛等の新製品や多田野のラフテレーン機応用

の高さ 37.9 m 機も造られた。

(5) 基礎工用機械

油圧ハンマでは海上などの斜杭打用として日立建機 HNC 125 (ラム 12.5 t)、電動パイプロハンマでトーマン建機の起振力可変型 CM 2-120 (90 kW) ほか、油圧パイプロハンマで日平技術 NVZ 40 (63/3) などのほか超高周波の建調神戸パルソニック 20、トーマン建機 SS-40 など多くの新製品がでた。油圧式の杭圧入引抜機では技研製作 FT 70 (62/10)、日平技術 NMP-130 SL-III (63/4)、近畿イシコ M 25 B 等があり、ベクトル、ガードレール工業などの小型杭打機もでている。場所打杭施工機では、アースドリルで拵底式の日立建機 KH 180₃ (63/2) や住友ソイルメックで油圧ショベルベースの SD 205 ほか造られ、オールケーシング機も活発で、三菱重工 MT 200 R、日立建機 CD 1500 (62/5)、日本車輛 TJ-200 など、一方向回転の強力なチュービングにより、硬い地盤で大きな支持力をもつ杭を造る機械が新しく揃ってきた。

(6) せん孔機械およびトンネル掘進機

クローラドリルでは鉋研 RPD-100 C (63/1)、三井造船 MKD 103、東京流機 CDH 951 C、三菱重工 MCD 9 G (62/11)、吉田鉄工 KR 806 D (輸販) など大口径化、高機能化した新製品がだされ、さく岩機では岩質により回転数が換えられ、回転ゼロでブレーカになる油圧式携帯型機 MHD-20 (丸善工業) のほか、日研ツール、渋谷商事などの新製品がでた。ブレーカ車では、くさび式の小松 BP 500₃ (62/6)、トンネル用の三菱重工 MT S-800、単体の油圧ブレーカとしては三菱商事 MKB 1400 (1.4 t, 63/3) のほか日本ニューマ、東洋空機、オカダ、小松などの新製品がだされ、圧砕機では重量を軽くし大リーチ用とした三五重機 TS ライトクラッシャ (62/12) のほか、高千穂工業、坂戸工作、コベルコ、オカダ、ケーエフシー、STK 商会などから多くの新製品がでている。

トンネル機械では三井三池の中硬岩用 S-65 T、日本鉋機の RH-3 J 自動機のほか、小口径管推進機が日東工事、奥村機械、イセキ開発、小松、ヤマトボーリング、三和機材 (62/12)、東京油機、日立建機などで造られ、とくに長距離推進性能、土質適応性の拡大、コンパクト化など、性能向上は著しいものがある。

(7) モータグレーダ、締固め機械など

モータグレーダでは三菱重工 MG 330 (3.4 m, 63/4)、小松 GD 305 A (2.8 m, 63/2) の油圧アーティキュレート式が新しくだされ、微操作性や作業機の複合操作性

の向上が図られた。タイヤローラではダイナパック建機 CP 20 W、川崎重工 KR 20 W の各 8.5~20 t ワイドベースタイヤ機、振動ローラでは三笠 MK 5 G (62/3)、酒井重工 SW 25 (62/9)、TG 41 (62/5)、明和 MVS 40 A など小型機のほか、振動 2 段切換で自動・連動・手動の 3 モードをもつ低重心の舗装用 10 t、酒井重工 SW 100、タンピング等の応用型をもつ土木用 16 t、同 SV 160 D もだされた。振動コンパクタでは三笠 (62/12)、明和の前後進型、タンパでは酒井重工、三笠 (63/1) のほか、電動式のものも明和、日本クッカで造られた。

(8) コンクリート機械その他

コンクリートプラントでは江川の山岳道路用の移動式機、サンシン機工の全自動簡易プラント、セメントミルク用として中央自動車 AM-07 が造られ、コンクリートポンプでは極東開発の 3 t 車用 PQ 09-5 ほか、ブーム車で石川島建機 IPF 50 B-4 N 14、丸伸商会 MKW-35 CB (63/4)、ベクトル IPH 50 BW など、トラックミキサでトレーラ式の日産ディーゼル 6.1 m³ 機が造られている。骨材生産機では神戸製鋼 PC シリーズ (62/8)、川崎重工 KC ほか (油圧式 62/12) のコーンクラッシャが造られ、原田産業からはトラック搭載型のジョークラッシャ、ジャイレトリクラッシャが輸販されている。

アスファルトフィニッシャでは全油圧無段変速コンベヤ付でタンバ・パイプ併用クローラ型の新キャタピラー三菱 MF 45 H (62/11) のほか、西独デマール社 DF 120 C などの大型機がレオボルトから輸販された。ほかに昌運工業の自動カーブ (62/7)、東洋内燃機の路面再生用ロードヒータ (62/7)、三笠の小型軽量コンクリートカッタ (62/9)、東急車輛コムビスのスィーパー (62/7)、兼松エンジニアの汚泥・砂の連続吸排機、研電社の水陸両用自走式藻刈機、小松ゼノアの背負式刈払機がだされ、北越のスクリューコンプレッサ (62/11)、本田の泥水ポンプ (62/7)、鶴見の渦流型ポンプ (62/9)、デンヨーのエンジン発電機 (62/7)、エマーゼンシースタータ (62/6) なども目についた。また除雪機械では三菱重工 (62/5)、日野 (62/3) の除雪トラック、ウエスタン自動車輸販のロータリ除雪車 (63/6) のほか、三井建設の雪体積を 1/3 に圧縮する処理機、三菱重工のゲレンデ整備車などが新しく開発された。作業船では三菱重工のカックサクシオン式ポンプ船 (62/9)、小松 PC 1600 搭載のバックホウ揚土船、日本鋼管のジブ起伏 4,100 t 非自航起重機船、三菱重工の自動光波誘導装置搭載のサンドドレーン船などがあり、砕岩兼用浚渫バケットでも三菱長崎機工 20 m³ (240 t)、45 m³ (190 t)、神戸製鋼 32.5 m³ (100 t)、真砂工業 35 m³ (70 t) など記録品が造られた。



建設機械整備実態調査結果

整備部会実態調査委員会

1. ま え が き

建設機械整備実態調査は昭和39年よりほぼ2年ごとに実施して、今回は第12回目にあたる。この間、建設機械の信頼性、整備性がますます向上し、整備の形態も診断技術が重視されるようになって、計測機器の充実、加修技術および設備の自動化や部品のユニット交換方式など、着実に合理化が進められてきている。

第10回目の調査(昭和56年)頃から、公共事業が抑制され、整備業界の活動も沈滞し始め、前回、今回と情勢の変化に対応する努力が顕著にでてきているが、変

化に順応し得ない整備業者の経営内容の悪化が、本調査においても、中小企業特有のひづみとして明らかにでてきている。

今回の調査は、公共事業が最も落ち込んだ昭和60年度が調査年であったため、調査内容も、①決算調査、②アンケート調査の他に、③経営幹部の意識調査を追加し、関係官公庁、建設業、建設機械メーカおよび整備業者の各代表からなる委員によって、全国の建設機械整備の実態を調査した。

2. 調査方法

(1) 決算および一般調査ならびに意識調査

調査対象は表-1に示す通りである。前回同様に主要建設機械メーカ17社に協力を依頼し、その指定工場より抽出された建設機械整備業者98社の最も近い過去1年間(通常昭和60年4月より、昭和61年3月)の決算状況調査と整備料金原価に関連した一般事項について、昭和61年10月より、昭和62年1月までの間に調査したものである。

(2) 今回の調査の特長

(a) 労働時間

本調査では従来通り図-1に示す直接工の実作業時間

表-1 調査件数内訳

調査依頼内訳		調査			
依頼先	調査件数	回答数	解析に使用した数		
			決算調査	アンケート	意識調査
北海道地方	12	9	9	9	9
東北地方	23	13	13	13	13
関東地方	31	19	19	19	19
北陸地方	14	7	7	7	7
中部地方	13	13	13	13	13
近畿地方	11	10	10	10	10
中国地方	9	9	9	9	9
四国地方	7	7	7	7	7
九州地方	10	10	10	10	10
沖縄地方	2	1	1	1	1
計	132	98	98	98	98



実作業時間……標準作業時間は、この時間を対象に、①2級整備士または3年程度の実務経験者、②現業人員10名以上の工場規模、③クレーン、コンプレッサ等、最小限度以上の設備のある工場を基準として設定される。

図-1 作業時間の構成

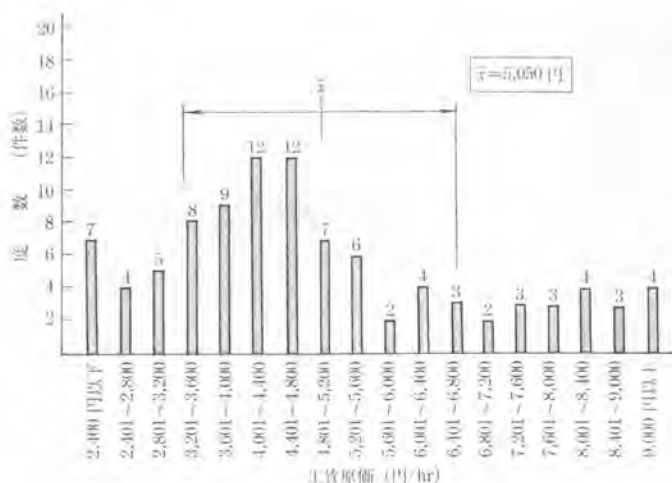


図-2 工賃原価別度数分布

表-2 地域別直接工労務費 (昭和61年4月~昭和62年3月)

(単価: 円/hr)

	北海道	東北	関東	北陸	中部	近畿	中国	四国	九州	沖縄	全国
件数	9	13	19	7	13	10	9	7	10	1	98
労務単価	2,054	1,648	1,692	1,506	1,120	1,765	1,941	1,677	1,350	1,974	1,627

をもって、工賃原価算出の基礎とした。

(b) 調査表の信頼性

今回の調査では、前回の整備売上部分と兼業売上部分の調査対象にそれぞれ従事する人員調査を明確にし、混同しないよう配慮し、さらにアンケート調査項目による人員構成と対比してチェックする方法をとり、資料の信頼性を高めた。

(c) 資料の計算と解析

資料の集計と解析の計算は、今回は電算機を使えなかったため、ポケットコンピュータを利用して実施した。

3. 整備料金調査 (98 社)

決算状況調査は前回とほぼ同じ要領で行ったが、人員配置等内容の不明瞭なものについてはアンケート調査の人員構成など関連する事項について解析し、問合せ等を含めて、資料の精度を高める方法をとった。

(1) 工賃原価

図-1 の中に示す「直接工の実作業時間」に対する工賃原価で、その構成と計算式は次の通りである。

$$\text{工賃原価 (円/hr)} = (\text{直接労務費} + \text{工場間接費} + \text{一般管理、販売費} + \text{支払金利・貸倒損金等}) / \text{直接工の実作業時間}$$

今回の調査によると工賃原価区分別度数分布は 図-2、地域別直接工労務費は 表-2 に示す状況である。工賃原価の加重平均は 5,050 円で、前回調査の 5,103 円より 1% 強低下しており、標準偏差 $Q \pm 11,637$ であり、

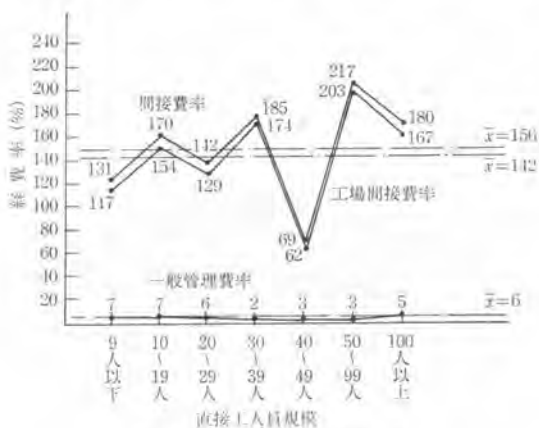


図-3 工賃原価にやける経費率

度数分布は 3,354 ~ 6,628 円の範囲に多くなっている。

(2) 間接費

工賃原価は直接整備工に支払われる。直接労務費とその直接工に係る間接費で構成される。

間接費には工場間接費と一般管理、販売費等がある。間接費率は 図-3 に示す通りであるが、工場間接費の平均は 167% で前回の 182%、前々回の 154% の中間の値であった。この診断整備の技術が次第に定着し大きな投資負担となる新たな設備投資も、少なくなったためである。一般管理は、本支店経費ともいわれる管理、営業部門などの経費で、管理費率は小規模な工場ほど大きく、大規模な工場は負債傾向にあるが、兼業が次第に規模の小さい企業でも増えて来ているため、全般に小さく格差

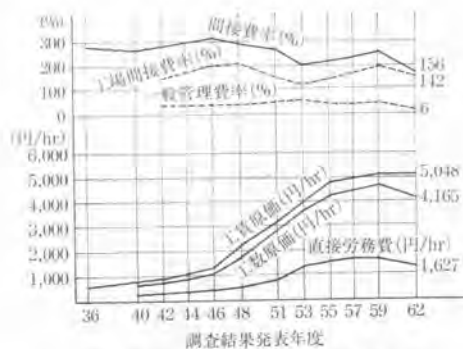


図-4 整備工賃原価調査結果の経緯

も縮小している。

$$\text{工場間接費率 (\%)} = \frac{\text{工場間接費}}{\text{直接労務費}} \times 100\%$$

$$\text{一般管理費率 (\%)} = \frac{\text{一般管理費}}{\text{直接労務費} + \text{工場間接費}} \times 100\%$$

$$\text{間接費率 (\%)} = \frac{\text{工場間接費} + \text{一般管理費}}{\text{直接労務費}} \times 100\%$$

整備工賃内訳について今回までの実態調査の経緯を図-4に示す。

直接労務費は昭和40年代前半はなだらかな上昇、40年代後半から50年代前半の間には高度成長、オイルショック等の影響を受けて急速な上昇をつづけたが、50年代後半から低い上昇となった。

今回の調査では大幅な低下を示しており、不況による経費節減が徹底して行われたことを示している。

工場間接費率は昭和40年代の旺盛な設備投資があった時期に上昇し、第1オイルショック後は昭和48年から、53年まで下降、55年からは診断整備の技術の普及に伴う、合理化投資によって昭和59年まで上昇して来たが、今回の調査では兼業が規模の小さい工場でも増えてきたことによって一転して低下している。

一般管理費は昭和42年から48年まで安定した率であったが、昭和51年から53年まで上昇、昭和55年以降小刻みな下降を示していたが、今回の調査では兼業が規模の小さな工場でも増えてきたことによって一段と低下している。工場間接費と一般管理費等を合算した間接費率は昭和53年の調査を底に僅かず上昇を示していたが、今回の調査では大幅に低下している。前回の調査でも指摘したように、兼業比率の大きい企業が次第に増加して来て人員規模10名以下にもでてきている。

従って兼業によって経営の安定を実現せようとする企業が増加していることと、整備、兼業の独立採算制が進んでいないため、経費配布が業況の良い方に多くなるという調整が行われている。従って今回の調査結果から合理化進展としての効果との判断はできない。

(3) 労働生産性と労働分配率

建設機械整備業は診断機器、整備用機械器具等の開発が進歩してきたとはいえ、労働集約型の産業であり、経営管理上重要な事項である労働生産性と労働分配率の調査は、今回で3回目である。

労働生産性

整備専従者1人、1カ月当り粗付加価値

労働分配率

整備専従者の人件費が、粗付加価値に占める割合 (%)

粗付加価値

整備売上(部器、材料費+外注費)

今回の調査による労働生産性は、図-5に示す通りで、前々回696千円/人月から前回735千円/人月に向上したが、今回は696千円/人月と低下している。

労働分配率の方は図-6の通りで前回同様その平均値が44%と、安定しているけれども、人員規模10~40人の企業では、間接人件費の兼業部門への配賦に苦心されている。前回の調査でも企業の安定のために、兼業を含めて企業努力を進めておられることを申し上げたが、今

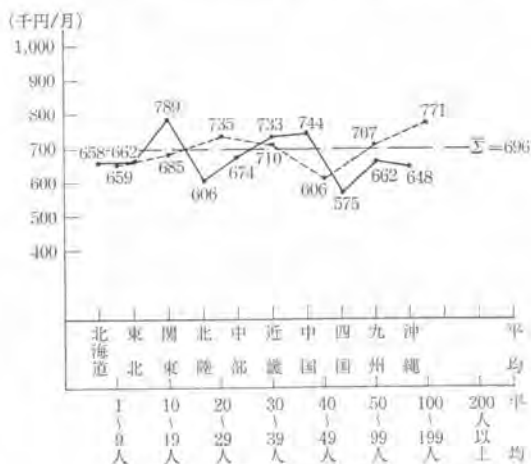


図-5 労働生産性

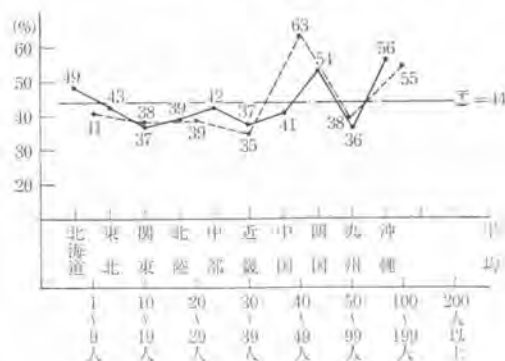


図-6 労働分配率

回の調査の結果、次回の調査からは兼業も同程度の精度で調査することによって実態調査の精度が確保できる。

4. 整備業実態アンケート (97 社)

本調査は建設機械整備業の実態を把握し業界の変化と要因を究明して、健全な発展に供することを目的に整備関係者の人員数、管理台数と整備売上高、取扱機種比率、売上内容、外注比率、整備料金、料金回収状況、部品在庫回転率、定着率および OA 機器保有状況などについて求めたもので、以下に報告する。

(1) 人員規模別調査件数内訳

有力建設機械メーカーの指定工場を対象としたので、会社形態の比較的健全経営の業者であり、これを従業員数によって区分すると表-3の通りで、前回の調査より多

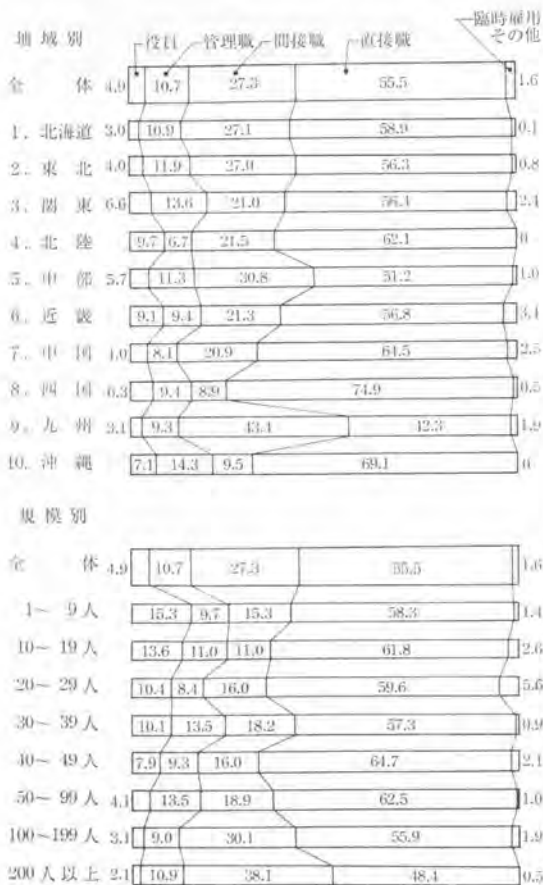


図-7 従業員構成比 (%)

少企業規模が大きくなったが、39 名以下の企業が 63% を占めている。

(2) 従業員構成

販売とサービスが一体化し、レンタル業も加っての近代商戦においては、整備業者の販売部門への進出、レンタル部門への進出などによって間接部門の従業員が増加することになりその構成比も大きくなっている。図-7に販売を含めた会社の全従業員構成比を示す通り、全体平均で 40% を越している。また整備関係専従者構成比を図-8に示す。図-9に直、間比率を示す通り、直接員構成比の平均は 73.8% であった。

(3) 整備専従者の作業時間

整備専従者年間延べ実労働時間、1人1カ月当り平均残業時間を図-10に示すが、いぜんとして高い値を示

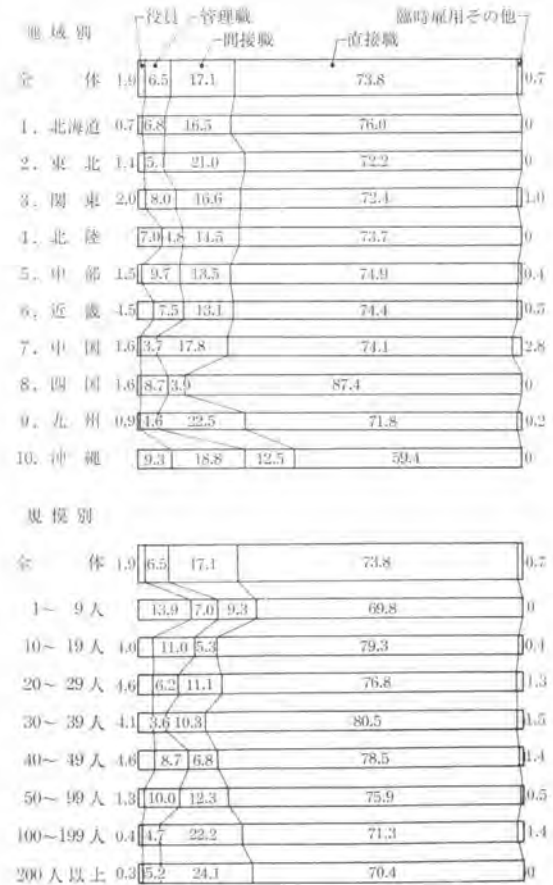


図-8 従業員構成比 (%) 整備関係専従者

表-3 従業員規模別回収状況

項目	規模 (人)	1~9	10~19	20~29	30~39	40~49	50~99	100~199	200 以上	全 体
回 収 数		9	23	20	9	9	12	9	6	97
回 収 率 (%)		9.3	23.7	20.6	9.3	9.3	12.3	9.3	6.2	100.0

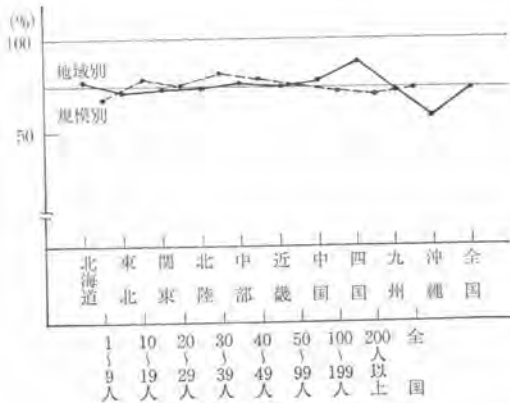


図-9 整備専従者直間構成比(%)

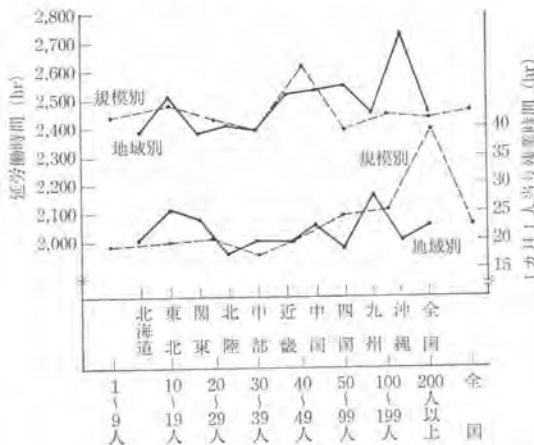


図-10 整備専従者年間延労働時間および1カ月1人当り平均残業時間

している。今回の調査で特に高い労働時間を示しているのは40~99名の事業所であり、これは不況に対処するためと、フィールドサービスの増加を含めて工期の短縮に対応するために、労働時間の延長をせざるを得ない状況にあったものと考えられる。

(4) 管理台数と整備売上高

整備員1名当りの平均管理台数と1カ月当りの売上高は、表-4に示す通りで、前回より少し増えて40台となっている。整備員1人1カ月当りの整備売上高の平均は、1,710千円と前回調査より20%以上の増加を示しているが、売上高に占める粗付加価値が伸びて居ないことを考えると、外注、部品等外部原価の増加によるものと考えられる。

(5) 取扱い機種比率

取扱い機種比率を図-11に示す、整地運搬用機械が35%と全体の1/3以上を占め、前回36.5%であった掘削用機械が28.7%とこれに次いでおり、その合計は63.7%と全体の2/3弱となっている。

(6) 整備売上内容

整備売上内容比率を図-12に示す、整備売上には整備部員その他を含むもので、その比率は会社の規模が大きくなるにつれて減少しているが、規模の大きい会社ほど商品売上等他部門が拡充されているからである。ただ今回の調査では9名以下の会社のその他の売上高が73.9%と異状に高くなっていることと、19人以下の会社も10%以上整備売上比率が下がっている点が大きな変化で

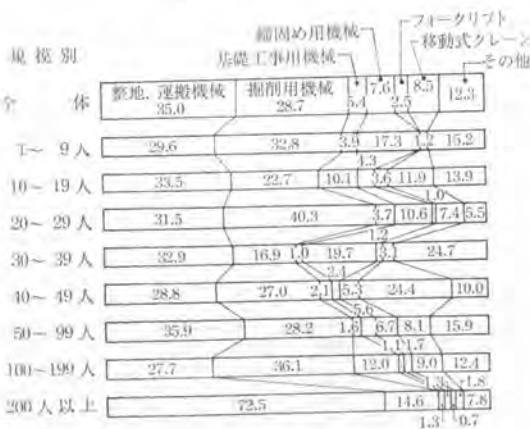


図-11 取扱い機種比率(%)

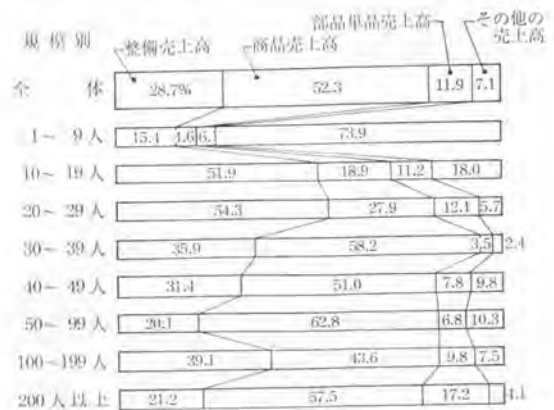


図-12 整備売上内容比率(%)

表-4 平均管理台数と整備売上高

項目	規模(人)	1~9	10~19	20~29	30~39	40~49	50~99	100~199	200以上	全体
1社当り平均管理台数(台)		219	563	820	1,577	1,067	1,455	2,256	6,720	1,312
整備専従者1名当り平均管理台数(台)		41	55	52	70	38	51	29	33	40
整備専従者1名当り1カ月当り整備売上高(千円)		811	2,208	2,675	2,476	1,199	1,175	1,486	1,695	1,710

ある。

(7) フィールドサービスと外注比率

地域別、人員規模別のフィールドサービスと、外注比率を表-5に示す。売上高においては、フィールドサービス売上高が総整備売上高の50.7%と、初めて50%を超している。また外注比率も16.3%と前回の調査を大幅に上回っている。これらは自社工場の作業合理化、近代化など整備すべき重要事項を進めなければならないこと、フィールドサービスを専業とする下請業者が着実に育ってきたことによって、これら業者を活用するようになってきたことの現われであると考えられる。

(8) 整備料金

整備料金について表-6に地域別のものを、表-7に

人員規模別のものを示す。客先請求料金の全国平均は4,131円/hrで、前回より、5%程上っているが、工賃原価5,050円/hrの81.7%に当る。この金額の差は客先の強い要求業者間の過当競争に起因するものと推測されるけれども、中には5,000円/hrを超える料金を堅持する業者もあるが、商品販売、その他の売上を増やすことによってカバーしようと努力している企業が多くなってきている。

(9) 整備料金回収割合

整備料金回収割合を表-8に示す。建設業界の不況などの影響を受けて依然として好転せず、回収率は92.9%と前回はさらに下回っている。回収不能の内容は、図-13に示す通りで、顧客倒産、値引きを合せて80%以上を占めている。

表-5 フィールドサービスと外注比率 (%)

地域別		北海道	東北	関東	北陸	中部	近畿	中国	四国	九州	沖縄	全国
出張整備件数/総整備件数		61.3	80.4	69.9	64.0	70.2	56.7	63.4	75.9	80.0	60.0	68.9
出張整備売上高/総整備売上高		41.6	45.9	69.3	22.6	89.2	13.5	35.5	28.4	85.9	—	50.7
整備外注費/総整備売上高		26.0	14.4	6.2	6.5	24.3	19.5	12.3	27.8	17.8	—	16.3
規模別		1~9	10~19	20~29	30~39	40~49	50~99	100~199	200以上	全体		
出張整備件数/総整備件数		63.9	63.2	73.1	63.7	59.4	68.3	54.9	85.1	68.9		
出張整備売上高/総整備売上高		37.2	61.7	34.8	20.7	35.3	37.2	37.9	58.4	50.7		
整備外注費/総整備売上高		13.3	10.5	7.7	7.1	25.0	15.7	15.8	20.4	16.3		

表-6 整備料金単価 (地域別平均値)

(単位:円/hr)

地域	北海道	東北	関東	北陸	中部	近畿	中国	四国	九州	沖縄	全国
請求料金	4,220	3,994	4,263	4,217	4,133	3,967	4,323	3,550	4,332	3,500	4,131
直接作業(工場)	4,472	4,036	4,211	4,186	4,038	3,844	4,333	3,543	4,170	3,500	4,107
料金(フィールド)	4,725	4,338	4,389	4,283	4,443	4,250	4,563	3,671	4,120	3,500	4,315
間接作業料金(移動時など)	2,778	2,644	3,612	2,686	2,683	2,444	2,829	2,967	3,163	2,000	2,937
早出・残業料金	5,000	3,905	3,938	4,971	5,263	4,380	5,071	3,860	4,681	4,375	4,704
深夜料金	5,000	4,435	5,520	5,510	5,440	4,840	6,292	4,120	4,842	5,250	5,267
その他	2,800	5,600	4,833	5,000	5,500	5,000	—	4,500	—	—	4,769
サービ											
小型車使用料	71	83	74	69	67	74	71	73	66	60	73
スカー											
大型車使用料	80	76	93	200	95	100	92	100	97	—	98
使用料											
工作車使用料	82	83	113	—	108	88	93	99	95	—	97
(円/km)											
クレーン車使用料	105	133	145	167	105	65	108	113	160	—	125

表-7 規模別平均値

(単位:円/hr)

規模(人)	1~9	10~19	20~29	30~39	40~49	50~99	100~199	200以上	全体
請求料金	4,143	3,841	4,189	3,614	4,013	4,394	4,478	4,854	4,131
直接作業(工場)	4,067	3,730	4,139	3,489	4,025	4,368	4,533	4,833	4,107
料金(フィールド)	4,331	3,966	4,342	4,125	4,125	4,450	4,819	4,933	4,315
間接作業料金(移動時など)	3,058	2,687	2,838	2,750	2,714	2,730	3,257	4,350	2,937
早出・残業料金	4,650	4,319	4,811	4,564	5,000	4,900	5,075	5,288	4,704
深夜料金	4,917	4,664	5,300	5,500	6,292	5,200	5,688	6,046	5,267
その他	4,750	5,500	5,000	—	5,000	4,750	2,800	5,600	4,769
サービ									
小型車使用料	66	68	72	67	73	84	84	88	73
スカー									
大型車使用料	105	86	88	87	50	110	133	117	98
使用料									
工作車使用料	85	88	92	100	98	87	138	100	97
(円/km)									
クレーン車使用料	132	127	120	140	65	138	168	100	125

表-8 整備料金回収割合(%)

区分	地域	北海道	東北	関東	北陸	中部	近畿	中国	四国	九州	沖縄	全国
現金または小切手		32.7	32.8	42.3	41.0	29.9	37.0	32.3	23.6	31.0	40.0	35.0
手形		63.1	60.0	55.1	53.3	61.5	51.0	61.9	66.1	55.5	50.0	57.9
回収不能		2.1	3.0	0.8	1.3	2.7	1.9	2.8	2.5	2.5	2.0	2.1
その他		2.1	4.2	1.8	4.4	5.9	10.1	3.0	7.8	11.0	8.0	5.0

回収不能内訳

顧客倒産	45.5%
整備上のトラブル	13.6%
値引き	36.4%
その他	4.5%

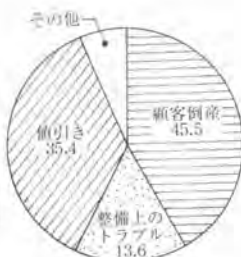


図-13 回収不能内訳

表-9 年間整備部品在庫回転率

種 類	回転率(回/年)
建設機械	4.8
その他	4.6

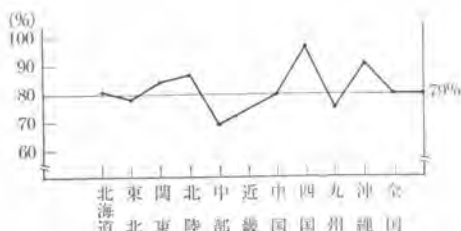


図-14 地域別定着率(%)

表-10 整備員年令構成(%)

年 代	構 成 比	年 代	構 成 比
10代	4.7	50代	6.0
20代	28.1	50代以上	1.4
30代	39.2		
40代	20.6		100.0

平均年令 34.4 才

表-11 OA 機器地域別保有状況

(単位:台または個)

項目	地域	北海道	東北	関東	北陸	中部	近畿	中国	四国	九州	沖縄	全国
1. ボ ッ ク ス		15.8	6.3	7.0	6.0	14.8	3.6	12.9	5.0	11.0	10.0	8.8
2. 普通紙コピー複写機		2.7	2.5	2.0	0.9	3.0	1.7	2.6	1.1	2.8	2.0	2.2
3. 青焼コピー複写機		2.8	1.8	0.4	—	1.3	0.4	1.1	0.4	1.6	—	1.0
4. ファクシミリ		2.6	0.6	1.1	—	0.3	—	1.8	0.6	2.6	—	1.1
5. フォックスミリ		4.3	4.2	2.1	1.3	2.6	1.9	3.0	1.1	4.2	4.0	2.8
6. テレックス		0.1	—	0.2	0.1	—	—	0.1	0.3	0.4	—	0.1
7. ワードプロセッサ		0.8	0.4	0.5	0.3	0.8	0.4	0.5	0.7	0.8	—	0.5
8. 光ディスクドライブ		—	0.1	—	—	—	—	—	—	—	—	0.01
9. パーソナルコンピュータ		1.8	4.7	1.0	0.1	0.9	0.1	0.7	0.1	0.6	—	1.3
10. オフィスコンピュータ		1.2	0.6	0.6	—	1.1	0.7	1.0	0.3	0.8	—	0.7
11. 汎用コンピュータ		0.3	0.1	0.5	—	—	0.3	0.1	0.3	—	—	0.2
12. オーパーヘッドプロジェクタ		1.4	1.1	0.7	—	0.4	0.1	0.6	—	1.4	—	0.7
13. スライド		1.3	0.4	0.2	—	0.3	0.1	0.8	—	0.7	—	0.4
14. ビデオ		1.0	0.9	0.7	0.9	0.6	0.5	1.6	0.4	1.8	—	0.9
15. 映写機		0.4	0.3	0.5	0.4	0.3	0.2	0.3	0.1	0.3	—	0.3
16. その他		—	—	—	—	—	0.1	3.5	—	—	—	0.4

(10) 部品の在庫回転率

部品の在庫回転率(年間部品在庫高÷部品在庫高)を表-9に示す。

今回の調査では前回より相当悪くなっており、建設機械部品が兼業の部品より悪くなっている。ここにも建設業界の不況による影響がでてきている。近年、有力メーカーが指定工場を含めて、オンラインで結び、客先注文に応じて直送する方法が増えてきているが、建設機械部品の耐久性が伸びてきていることを含めて合理化が進んでいるが、それ以上に不況の影響が大きかったと考えざるを得ない。

(11) 整備員の年令構成

整備員の年令構成を表-10に示す。

整備員の平均年令は34.4才と前回の調査とほぼ同じである。近年整備技術の高度化が要求され、これに対応するため若年者の採用に力を入れていることが10代、20代の増加となって現われており、一方熟練技能者も必要ということで、50代以上の人員も増加している。図-14に示す定着率は79%と前回とほぼ同じ位である。

(12) OA 機器の保有状況

建設の機械化施工と建設機械の改良、進歩に伴い整備技術もこれに対応するように進展しなければならないの

表-12 現在設備, 労働装備率

(金額単位:千円)

区分	規模(人)	規模(人)									合計
		1~9	10~19	20~29	30~39	40~49	50~99	100~199	200以上		
現有設備 (千円)	整備用機器	総額	41,260	363,188	23,213	31,231	43,245	68,973	219,685	191,456	982,251
		1人当り	543	1,316	161	195	323	225	453	428	484
	分解組立機器	総額	24,650	38,083	11,500	12,666	15,984	49,878	155,140	200,667	508,568
		1人当り	324	138	80	79	119	163	320	449	251
	電装用機器	総額	2,725	4,424	1,100	1,101	2,333	15,900	62,000	4,161	93,744
		1人当り	36	16	8	7	17	52	128	9	46
	フィールドサービス用車 両および搭載用機器	総額	69,319	223,274	85,563	60,573	120,679	98,506	195,031	341,400	1,194,346
		1人当り	912	809	594	379	901	321	402	764	589
	検査試験機器	総額	8,885	33,797	4,570	26,676	83,183	52,834	266,163	204,274	680,382
		1人当り	117	123	32	167	621	172	549	457	335
	受電設備	総額	9,395	29,568	10,102	7,491	29,043	10,653	196,507	121,879	414,638
		1人当り	124	107	70	47	217	35	405	273	204
	揚重設備	総額	49,196	67,522	28,475	23,539	41,985	56,470	317,768	219,751	804,706
		1人当り	621	245	198	147	313	184	655	492	397
	洗浄設備	総額	9,657	24,511	7,877	8,151	27,016	22,604	35,994	59,952	195,762
		1人当り	127	89	55	51	202	74	74	134	97
	塗装設備	総額	3,360	8,315	10,014	12,972	29,728	6,699	69,774	50,796	191,658
		1人当り	44	30	70	81	222	22	144	114	95
	公害防止防火設備	総額	12,200	28,002	7,932	19,763	49,190	18,954	85,673	96,909	318,623
1人当り		161	102	55	124	367	62	177	217	157	
その他サービス設備	総額	20,440	74,335	7,903	37,929	1,424,852	71,778	35,366	252,436	1,925,039	
	1人当り	269	269	55	237	10,633	234	73	565	949	
合計	総額	247,442	893,020	198,249	248,842	1,867,238	473,249	1,639,101	1,743,691	7,310,832	
	1人当り	3,256	3,236	1,377	1,555	13,935	1,542	3,780	3,901	3,603	
有効回答 の人員計	人員計	76人	276人	144人	160人	134人	307人	485人	447人	2,029人	
	有効回答/サンプル数	12/23	19/33	6/13	5/9	3/4	4/7	4/4	2/4	55/97	

で、近代化、合理化に不可欠といわれる。OA機器の保有状況を表-11に示す。今回の調査を起点として設備投資の方向とその大きさ、近代技術に対する投資の大きさ、などの調査に発展させることが重要と考える。労働

装備率は表-12の通り3,603千円/人であったが調査資料に回答なしが多く、今後の設備投資の資料は得ることができなかった。

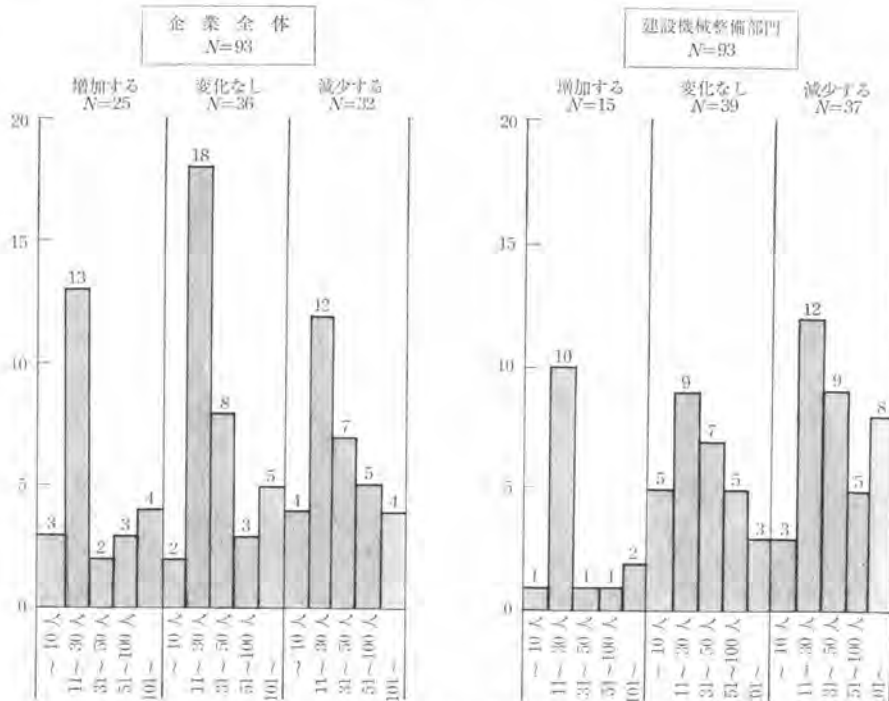


図-15 5年後の受注量の見通し

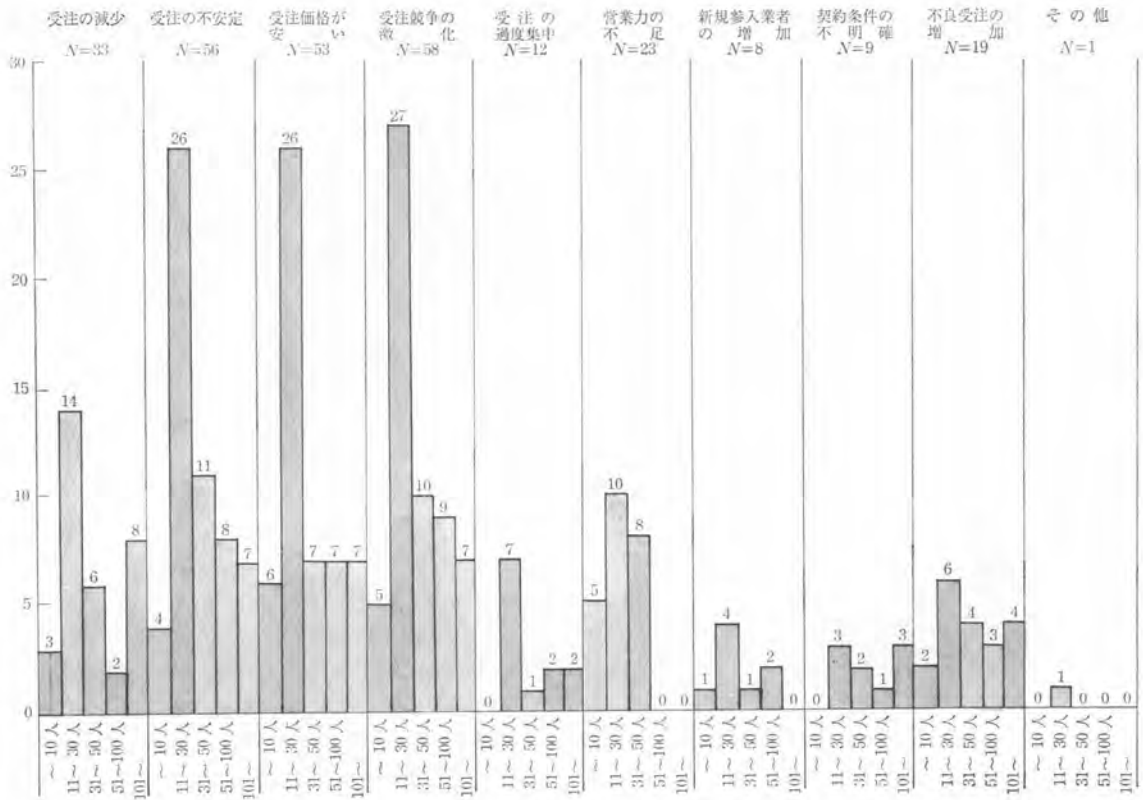


図-16 受注に関する問題点(3つ以内選択) N=272

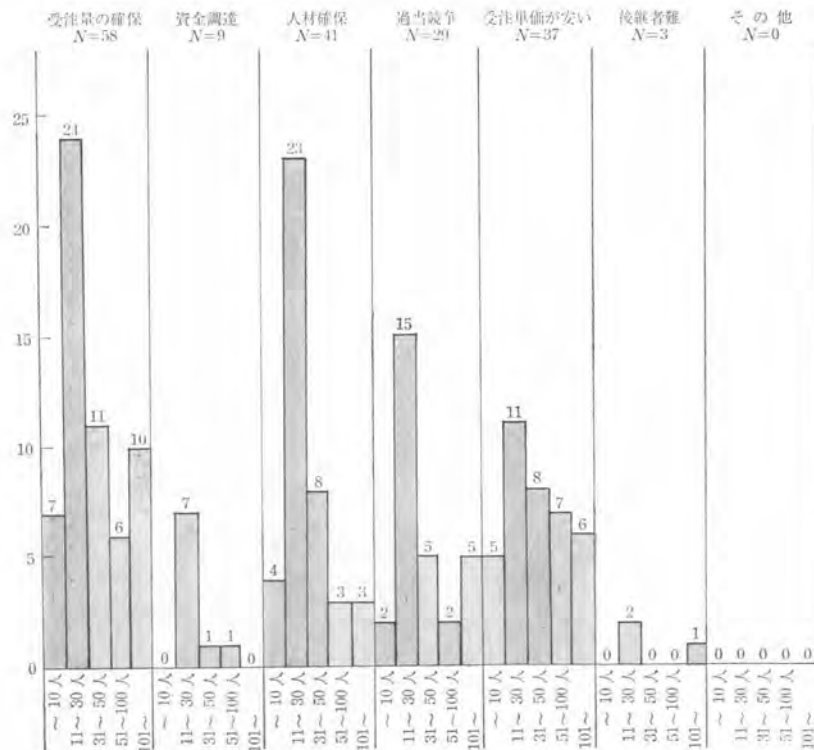
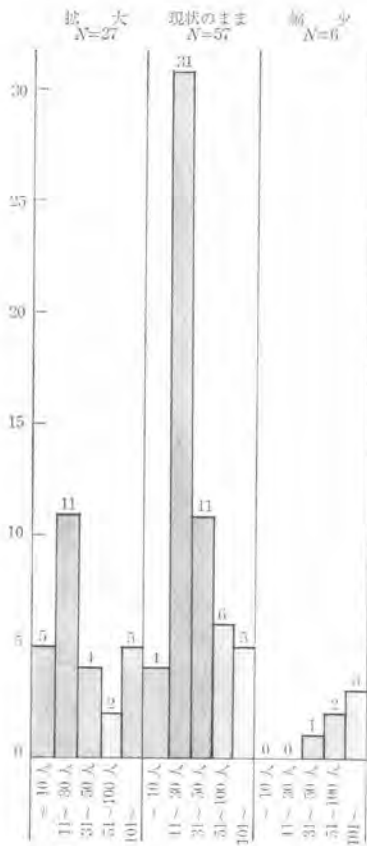


図-17 経営に関する問題点(2つ以内選択) N=177



図一八 将来の経営方針 N=90

5. 経営幹部の意識に関するアンケート

今回の調査から建設機械整備について、経営幹部が企業経営のうえでどのような意識をもっているかを調査した。調査の項目は 61 年に通商産業省機械情報産業局および建設省建設経済局が中小企業近代化促進法の指定業種に指定された建設整備業について調査したうちの 6 項目である。

- (i) 5年後の受注量の見通し
- (ii) 受注に関する問題点
- (iii) 経営に関する問題点
- (iv) 将来の経営方針
- (v) 整備に関する問題点
- (vi) 技術・技能に関する問題点
- (a) 5年後の受注量の見通し

図一15の通りで、①変化なし、②減少するが、③増加するの企業を大幅に上回った。

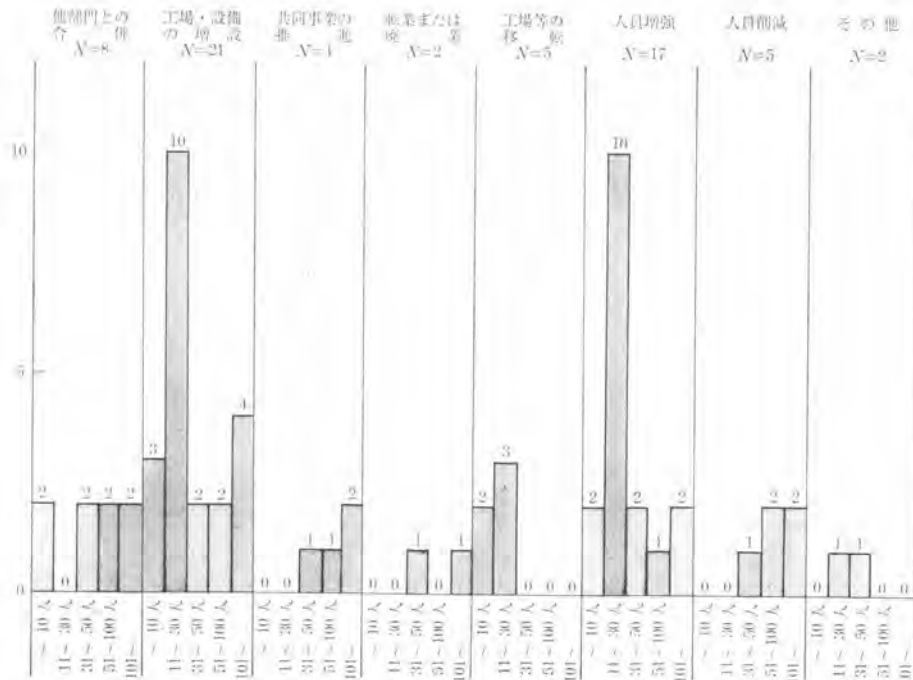
- (b) 受注に関する問題点

図一16の通りで、①競争の激化、②受注の不安定、③受注価格が安い、の意見が多く、次いで、④受注の減少、⑤営業力の不足、などとなっている。

- (c) 経営に関する問題点

図一17の通りで、①受注量の確保、②人材の確保、③受注単価が安い、の意見が多い。

- (d) 将来の経営方針



図一十九 将来の経営方針 (2つ以内選択)

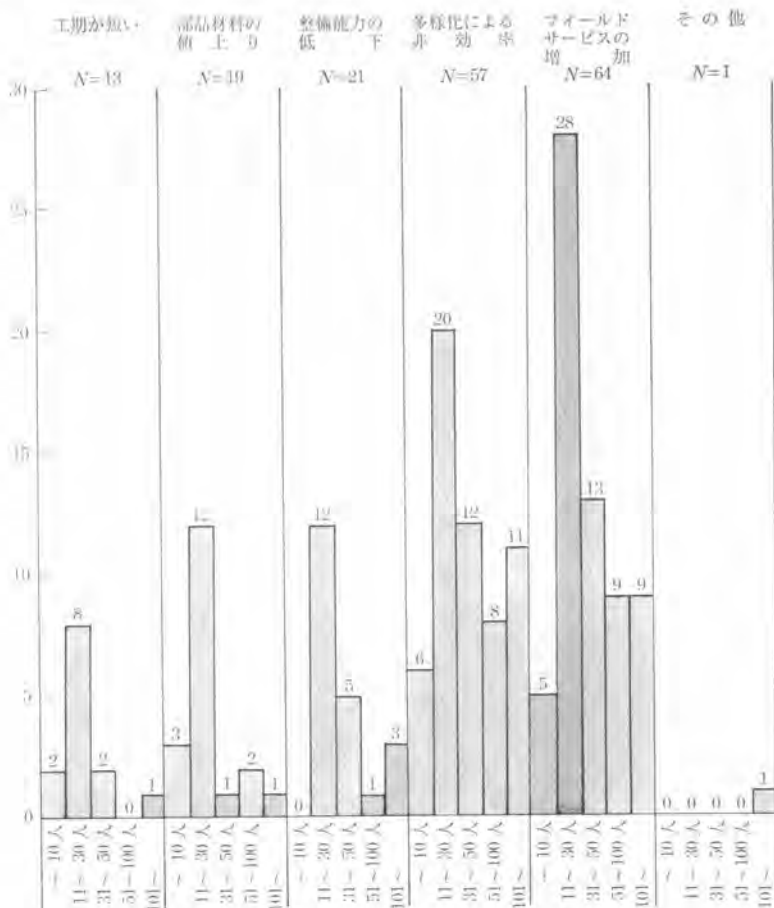


図-20 整備についての問題 (2つ以内選択) N=175

図-18 に示す通り、①現状維持が最も多く、②拡大するが、③縮小する、を大幅に上回っている。また具体的な事項については、図-19 に示す通りで、①工場設備の増設、②人員の増強が60%を示しているが、③他部門との合併、④人員削減、⑤工場移転等を含めて兼業を拡大しようとする意識を示している企業が40%を占めている。

(e) 整備に関する問題

図-20 の通りで、①フィールドサービスの増加、②多様化による非効率、③整備能力の低下、の順で問題意識をもっている。

(f) 技術、技能に関する問題点

図-21 の通りで、①整備内容の高度化、②機種が多様化、③新技術への対応の遅れ、の順になっており、④技術、技能者の不足を含めて建設機械の進歩、技術の進歩に対応して行くという意識の表れである。

経営幹部の意識調査を要約すると、仕事量が漸減してくる中でフィールドサービスの仕事が多くなっていく、新技術に対する人的投資も設備投資もしなければならぬ。兼業を増やすにしてもその方向選別が難しい。何

とか経営を現状維持でもって行き、景気が上向いてくるまで待つといった姿勢がうかがえる。

6. あとがき

本調査の実施にあたって質問内容に関して十分検討を加えた積りでしたが、調査対照者の選定基準や設問の意味の伝達など、万全とはいえず、十分にその目的に報い得なかったことをお詫びしなければならない。

次回からの調査においては、さらに改善を加え、完全な調査を実施するように努力するつもりであります。今回の調査年次は公共事業抑制の年に当たるため、整備業は建設産業不振の影響を受けて、その経営も容易なものではないが、一方で建設の機械化施工には不可欠な業務であるから、その使命をまっとうしながら、企業の健全な発展を図るための目的努力を進めるとともに業界の育成発展に努力を傾けなければならない。また日本産業機械工業会がまとめた62年の産業機械受注状況によると、58年頃から低迷していた土木建設機械の受注が5年ぶりに内需拡大策により内需が31.1%と大幅な増加が示

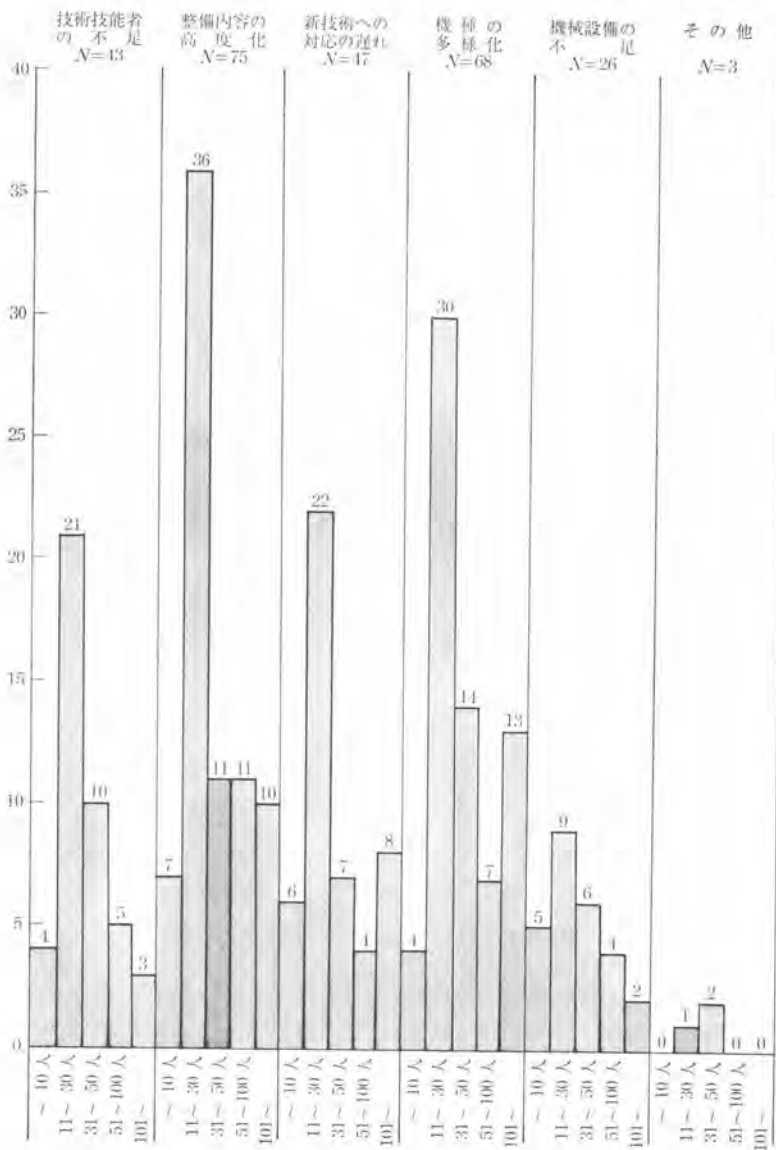


図-21 技術・技能に関する問題（3つ以内選択）N=262

された。しかし機械化施工の技術の進歩、建設機械の進歩、新技術の導入など、急速な進歩に対応し、整備技術の向上、整備員の能力向上教育設備の近代化を進めることが重要である。「中小企業近代化促進法」に基づく指定業種に指定され、近代化のための経営指導計画も立案、調査検討されつつあるが、それと並行して関係諸官庁、建設業者、建設機械メーカーの指導のもとに最善の努

力を傾けることが肝要である。

最後に、本調査にご協力いただいた委員各位ならびに資料提出にご協力下さった全国の整備業者およびメーカー各位に対して感謝の意を表わすとともに、本資料が整備業者の経営資料の一助として、活用して頂ければ幸甚と存じます。

（委員長：香取佳人）

新工法紹介 調査部会

02-38	超壁厚大深度地中連続壁工法 (SSS-G 工法)	清水建設
-------	--------------------------	------

▶概要

地中連続壁はそのすぐれた剛性、止水性、耐久性から、山留止水壁はもちろん地下タンク側壁、橋梁および大規模構造物の基礎など広範囲に用いられている。従来の地中連続壁工法は、壁厚 1.5m、深さ 100m 程度の連続壁が限界であるが、最近では長大橋や埋立て人工島などのいわゆるビックプロジェクトをはじめ、大型の連続壁へのニーズが高まっている。今回開発した SSS-G 工法は、これらのニーズに応えるべく壁厚 1.5~3.2m、深さ 150m と我が国最大クラスの連続壁を施工できる工法であり、全体システムは、

- ① 自動掘削制御システム
- ② 安定液自動管理システム
- ③ 掘削土砂分離再生処理リサイクルシステム

等のサブシステムから構成されている。

▶特長

- ① 掘削壁厚の対応範囲が大きく、カッタを交換することにより壁厚 1.5~3.2m の掘削ができる。また、深さ 150m の大深度掘削ができる。
- ② 高精度の掘削偏位検出装置により掘削機の前後左右の偏位量を検出するとともに、自動掘削制御システムにより 2,000 分の 1 以上の高い精度で掘削できる。
- ③ 掘削安定液水位の自動調整システム、油圧式掘削機位置決め（芯出し）装置などの自動化、コンパクト化された管理システムを有している。
- ④ 安定液自動管理装置（ASCAS）により、安定液の性状を現場でリアルタイムに把握できる。
- ⑤ 大型土砂分離装置と遠心分離機により、掘削泥水を効率的に土砂分と安定液に分離できる。
- ⑥ 新添加剤（サンキャリア）により海水やコンクリート打設時の安定液の性能劣化を抑え、コンクリートの施工性や品質を向上させることができる。

▶用途

山留・止水壁および連壁基礎

表-1 主要仕様

掘削壁厚	1.5~3.2m
掘削深度	150m (標準)
電動機出力	55kW (ドラムカッタ用) 30kW (クインピット用)
偏位修正方式	電磁弁遠隔操作による油圧シリンダ駆動方式
水中サンドポンプ 土砂分離装置	揚程 10m, 吐出量 10m ³ /min, 600m ³ /hr



写真-1

▶実績

- SSS-G 工法 試験施工（清水建設 敷地内・千葉県市川市塩浜、壁厚 2.4m、深さ 150m）

▶参考資料

- 「超壁厚大深度地中連続壁工法 (SSS-G 工法) の開発」 「土木学会全国年次学術講演会」 1987 年
- 「地中連続壁掘削機自動掘削システム (SSS-G 工法) の開発」 「建設の機械化」 1987.6

▶工業所有権

関連特許および実用新案出願中、30 件

▶問合せ先

清水建設（株）技術本部機材技術開発部

〒108 東京都港区芝浦 4-15-33

電話 東京 (03) 769-7042

新工法紹介 調査部会

02-39	大壁厚大深度 地中連続壁工法	大林組
-------	-------------------	-----

概要

大壁厚大深度地中連続壁工法はこれまでの地中連続壁よりさらに壁厚の大きい、深度の深い地中連続壁を施工するものである。本工法では従来の掘削機ハイドロフレーズ 4000 型では掘削不可能であった最大壁厚 3.2m、最大掘削深度 170m といった掘削能力を有する新しい地中連続壁掘削機として“スーパーハイドロフレーズ”を開発した。本機にはコンピュータを使用した掘削管理システムを導入し従来の連続壁施工よりさらに過酷な条件下においても十分な掘削能率を確保できるようにした。

特徴

① 最大施工深度 170m、壁厚 1.5~3.2m の大壁厚大深度の地中連続壁が施工可能である。

② 掘削機の油圧駆動カッタにより、岩盤はもとより軟弱地盤、玉石層を含むすべての地質に対応できる。

③ コンクリート壁体相互のジョイント部は掘削機が直接コンクリート壁面をカッティングすることにより壁体接合面の付着性がよく止水性にすぐれ、完全な一体構造の地中連続壁の施工が可能である。

④ コンピュータを使用した掘削管理システムを導入することにより各種掘削精度管理データを迅速、正確に把握することができる。また掘削機の故障診断の自動化、泥水品質の自動計測、コンクリート打設用省力機器の導入により現場作業員の負担が軽減できる。

用途

- ・仮設土留、止水壁
- ・地下外壁、支持杭、耐震壁等の長期構造物
- ・基礎構造物

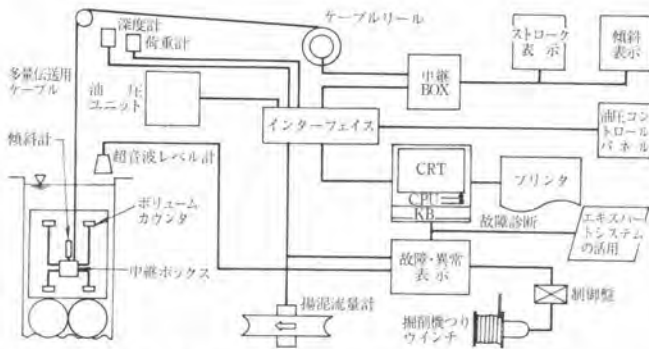


図-1 スーパーハイドロフレーズ掘削管理システム

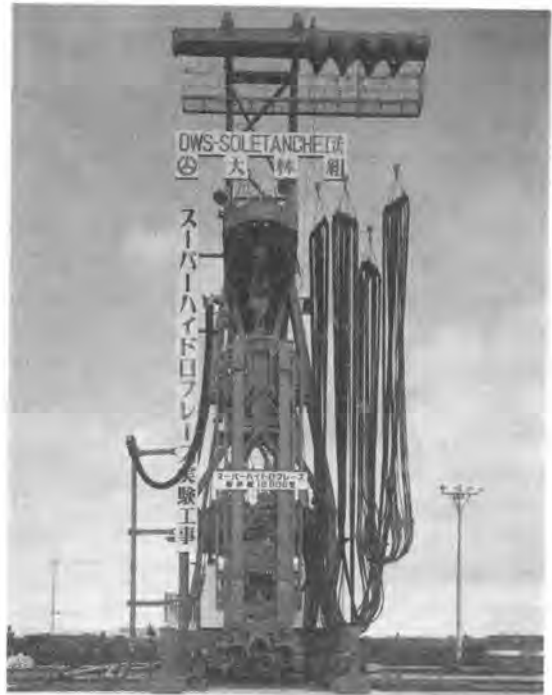


写真-2 スーパーハイドロフレーズ

本工法の一般的用途としては前記の通りであるが、具体的用途としては、大型高架橋基礎（ピア、アバット、アンカレイジ等）、地下タンク（LNG、石油備蓄用）、立坑（シールド工事）といった地下構造物の地中連続壁がある。

実績

昭和 62 年 10 月~11 月千葉県浦安市において施工実験を行い次の内容について調査した。

① 壁厚 2.4m、深度 151m の地中壁施工時の掘削機性能

② 先行壁体の高強度コンクリートカッティングの掘削性能および高強度コンクリート強度

③ 円形掘削における変形幅掘削の性能

工業所有権

特許 1109780, 1285560, 実用新案 1629952

問合せ先

(株)大林組機械部技術課

〒101 東京都千代田区神田 1-15-11

久保田ビル

電話 東京 (03) 296-5983

新機種ニュース

調査部会

掘削機械

88-02-08	日立建機 ホイール式油圧ショベル EX 160 WD	'88.5 モデルチェンジ
----------	----------------------------------	------------------

自力で現場間の移動がすばやくでき、道路整備、上下水道工事など舗装路上での大型作業に適する新型機である。大作業量、低燃費、低騒音の EP 制御機構をもつ EX シリーズの一つで、アクセルペダルの操作だけで無段変速でき、登坂力も大きい油圧駆動走行方式を持っており、全油圧パワーステアリングで据切りもできる。後輪駆動のほか、不整地走行やブレード作業に向く全輪駆動に切換もでき、ブレーキ性能、小回り性も良い。キャブ内 75dB、周囲 66dB/30m の低騒音設計標準機のほかに建設省指定低騒音型機も用意されている。



写真-1 日立 EX 160 WD 油圧ショベル

表-1 EX 160 WD の主な仕様

バケット容量	標準 0.6m ³	軸距×輪距	2.7×1.875 m
全装備重量	15.2 t	走行速度	9/30 km/hr
定格出力	作業時 95 PS/2,100 rpm 走行時 110 PS/2,500 rpm	登坂能力	67%
最大掘削 深さ×半径	5.8×9.09 m	最小回転半径	最外輪 7 m
		最大掘削力	10.00-20-14 PR 8.6 t

積込機械

88-03-01	東洋運搬機 車輪式 トラクタショベル 843	'88.4 輸入新機種
----------	------------------------------	----------------

都市土木、船内荷役、蓄産作業などの大型化ニーズに応えた最大荷重 1t 級のスキッドステアローダである。



写真-2 TCM 843 ボブキャットローダ

表-2 843 の主な仕様

バケット容量	標準 0.38 m ³	全長×全幅	3.41×1.73 m
機械重量	2.87 t	走行速度	10 km/hr
定格出力	54 PS/2,600 rpm	登坂能力	前進 17°, 後進 30°
ダンピング リーチ	665 mm	最大けん引力	3 t
ダンピング クリアランス	2,390 mm	最小回転半径	バケット最外側 2.41 m
		タイヤサイズ	12.00-16.5-6 PR

油圧サーボアシスト付 HST ポンプの採用によりレバー操作力、振動を軽減しており、セルフベリングバルブによって積込み作業がらくにできる。作業範囲が広く、視界も良いため能率の良い作業ができ、座席シートごとキャブを後方にはねあげられるため、油圧装置などの補修点検も容易にできる。フォーク、ホウ、ブレーカなど多くのアタッチメントを装備できる。

基礎工専用機械

87-06-07	神戸製鋼所 （オランダ、インターナシ ョナルコンストラクシ ョンイクイップメント社製） 油圧式バイプロハンマ SHP 15 ほか	'87.5 輸入新機種
----------	---	----------------

本誌 '88.6 所載 (p. 82) 表-5 を以下の通り修正し
する。

表-3 SHP 15 ほかの主な仕様

	SHP 15(S)	SHP 20	SHP 35	SHP 65
①起振力 (t)	15	20	34	67
②振動数 (vpm)	1,800	1,600	1,600	1,600
③最大振幅 (片振幅) (mm)	5.0	5.6	7.8	6.6
④総重量 (t) (振動部重量)	1.33 (0.805)	1.7 (1.25)	2.07 (1.48)	5.95 (3.5)
⑤油圧動力 (kW)	40	71	95	188
⑥全長×全幅×全高 (mm)	1,450×405 ×1,710	1,550×405 ×1,915	1,590×400 ×2,275	2,650×495 ×2,900
⑦許容最大引抜き (t)	12.8	18.4	27.6	40.8

(次頁へつづく)

新機種ニュース

(前頁よりつづき)

	SHP 70	SHP 100	SHP 130	SHP 240	SHP 480
①	69	105	129	239	479
②	2,300	2,000	1,570	1,350	1,350
③	6.3	5.8	10.2	13.5	9.2
④	2.57 (1.84)	6.45 (4.0)	6.95 (4.5)	12.5 (8.5)	32.8 (25.0)
⑤	157	261	300	442	884
⑥	1,590×440 ×2,575	2,650×700 ×2,900	2,650×720 ×3,300	2,440 ×1,040 ×4,080	3,000 ×3,000 ×3,960
⑦	27.6	40.8	40.8	81.6	163.3

▶空気圧縮機、送風機およびポンプ

88-15-01	鶴見製作所 水中ポンプ FM 24-4	'88.1 新機種
----------	------------------------	--------------



写真-3 鶴見 FM 24-4 水中ポンプ

表-4 FM 24-4 の主な仕様

吐出量	0.1 m ³ /min	出力	0.4 kW
全揚程	8 m	電圧	単相 100 V (三相 200 V)
重量	13 kg		

リース、レンタル業者向専用商品として開発されたもので、購入後 24 カ月以内に摩耗により締切揚程が 8 m 以下になった場合、モータが焼損した場合、モータ絶縁が 10 MΩ 以下になった場合にはいずれも無償にて修理を保証するという、メンテナンス条件付水中ポンプの新機種である。構造的には既に実績のあるハイスピン羽根車を採用して耐摩耗性を向上させ、軽量化を図っている。また攪拌ナットによりエアロックの発生がなく、3本のボルトをはずすだけで羽根車の点検もできる。

▶完成部品、計測機器、整備機器など

88-17-01	ブリヂストン タイヤ V-STEEL K-TRACTION ほか	'88.1 新製品
----------	--	--------------

活発化する大型プロジェクト工事等での走行距離の増

大、走行速度の高速化からニーズの増えた建設車両用ラジアルタイヤで、既製の海外での評価も高い。在来のバイアスタイヤに比べ、トレッド部のむだな動きが少なく、ころがり抵抗小で燃費を節約でき、均一な接地圧で路面グリップ力が向上、耐摩耗性、耐熱性も良いなど、経済性、操縦安定性にすぐれる。また柔軟なサイド構造で不整地の衝撃も吸収するので乗り心地も良い。



写真-4 ブリヂストン V-STEEL E ラグ S 建設車両用ラジアルタイヤ

表-5 V-STEEL K-TRACTION ほかの主な種類

用途	商品名	サイズ
DT	K-TRACTION	14.00R24(WT, 3), 14.00R24(3), 18.00R25(1), 18.00R25(2), 23.5R25(1), 23.5R25(2), 26.5R25(2), 29.5R25(2), 29.5R29(2), 33.5R33(2), 33.25R35(2), 37.25R35(2), 25/65R25(2)
		E-LUG
	A-LUG	23.5R25(1)
	W-TRACTION S	18.00R25(2), 18.00R33(2), 21.00R35(2), 24.00R35(2)
	E-LUG S	18.00R25(2), 18.00R33(2), 21.00R35(2)
	R-LUG S	14.00R25(3), 16.00R25(2), 24.00R49(2), 27.00R49(2), 30.00R51(2), 33.00R51(2), 36.00R51(2)
	JAMAL	21.00R25(2)
WL	K-TRACTION	15.5R25(1), 17.5R25(1), 20.5R25(1), 23.5R25(1), 26.5R25(1)
	A-LUG	20.5R25(1), 23.5R25(1), 26.5R25(1)
	A-LUG S	20.5R25(1), 23.5R25(1), 26.5R25(1), 29.5R29(1)
MG	K-TRACTION	14.00R24(1), 16.00R24(1), 17.5R25(1)
WC	H-BLOCK	14.00R24(WT, 3), 16.00R25(2)
	K-TRACTION	16.00R25(2)

- (注) 1. 用途の DT はダンプトラックおよびスクレーパー用、WL はホイールローダ用、MG はモックダレーダ用、WC はホイールグレン用を示す。
2. サイズは丸欄の () 内の数字はラジアルタイヤのカーカス強度を表すスターレーティングを示すもので、数字の大きいほど強い。
3. 上記 () 内に WT と記したものはチューブタイヤ、その他はすべてチューブレスタイヤとなっている。

文献調査

文献調査委員会

文献目録紹介

Construction Equipment 1987.8~1988.1

[8月号]—1987

Attachments Make One-Machine Fleets

各社のアタッチメント 20 種の紹介、アタッチメントのメーカー 41 社の販売アタッチメント一覧表を含む 5 編よりなるアタッチメント特集

Asphalt Pavers Deliver Precision and Versatility

制御の簡易化、高速化、高精度化および在来のクロウラムウントに加え、タイヤマウントも採用されてきたアスファルト舗装機の動向と 13 社の製品を紹介

Hanomag Innovation Smooths the Bumps

Hanomag が開発したホイールローダにアキユムレータを取付け 衝撃を緩和するオートマチックロードスタビライザ (ALS) システムの紹介

[9月号]—1987

Construction Giants

CE 誌調査による 1987 年建設機械購入額が \$10 million 以上の米国コンストラクタ、鉱山採石業者 396 社の紹介

Concrete Pavers Deliver Precision Performance

コンクリート舗装機の最近の動向と主要 13 社の製品紹介

[10月号]—1987

Equipment Advances Asphalt Recycling

オイル価格上昇後、改善の著しいアスファルトリサイクル設備機器の動向および主要 14 社の製品紹介

[11月号]—1987

Capacity-Wise, Truck Cranes Reach New Heights

トラッククレーンの最近の動向と主要 7 社の製品紹介

[12月号]—1987

1987 Product Yearbook

1987/1~11 月、各号に掲載された新製品紹介の総集記事

[1月号]—1988

Unusual Attachments Solve Contractors Problems

道路橋の床取替工事において LaBounty 製のモービルシャワーおよび同社に特注したキャッチベーンを使用し、取壊された橋床片を河に落さず作業しているとの紹介

Boom-Mounted Breakers Deliver More Punch, Fewer Problems

油圧/空圧ブレーカの最近の動向および主要メーカー 15 社の製品紹介

Construction Plant & Equipment 1987.7~1987.12

[7月号]—1987

Recognized for quality

品質の良さが認められている Zettelmeyer のホイールローダについて

Coming along nicely

会社自体は何ら資産をもたない建機の在庫保有会社である Webster Plant Sales 社が設立されるまでの、めまぐるしい経緯と、その後の変遷について

JLG ready for change

モービルプラットフォームで革新的な製品開発を行っている JLG Industries の新製品の機能について

[8月号]—1987

Tarmac's Cliffe Hill quarry of the future

英国の花こう岩採石場での、地表下 100 m から採石する Tarmac Road Stone 社の大規模な採石事業の進め方について

Wetter wants Atlas firmly on the Map

Atlas 社が英国のエキスカベータ市場に腰を据えて取組んでいる最新機種の特徴、マーケティング体制などについて紹介

[9月号]—1987

Oil analysis—an essential part of preventive maintenance

機械の疲労問題について効率よく対処するためのオイル分析—予防メンテナンスプログラム—に利用する「潤滑油分析」という、技術(性能測定・振動測定・摩耗粉分析)について紹介

Reducing heat problem will make tyres last longer

タイヤの選択と保守に関して、考慮すべき要因について述べ、タイヤに係わる熱、圧力、湿度の問題を減らすことがタイヤの寿命を伸ばすということについて説明

[10月号]—1987

Aube flood control saves water for Paris

11 のフランス企業からなるジョイントベンチャー BRA による、Aube 川ダム建設プロジェクトで活躍中の、Liebherr の新機種 R974 エキスカベータの特徴と性能、そのシェアの拡大などについて紹介

Concrete shipforming changes heralded

欧州大陸などで普及している迅速敷設用のスリップフォームの特徴と、保守的な英国でも初めて普及した Gomaco 社の Commander III のマーケティングの状況について紹介

文献調査

[11月号]—1987

Mobile hammer to be made by riveted Arrow

1986年に倒産したArrowから生産を引継いだArrow Hammer CompanyのD500車載式油圧ドロップハンマは、後に西独道路舗装機械メーカーのWirtgenが参入し、元来米国で開発された本機は英国へ導入されて好評を博しているとの紹介

Aiming for increased market share next year

JCBは1987年に16.5%（推定）の英国におけるホイールローダ市場のシェアアップをねらって、JCB 425（出力70kW）の改善と、420および430の細部の改善を講じている

Majors take local Samoter seriously

1987年9月末イタリアのベロナで開催されたSamoter Fairへの約1,000社に及ぶ出展メーカーのうち、FAI, Fiatallis, Benfra, JCB, Case/Poclairn, Dresser, O & K, CATなどの主な出展内容について説明

[12月号]—1987

Sound business approach boosts revitalized company

1970年に建機業界に参入し、1979年にTeleporter（マテハン機械）を発売した、小規模農業機械メーカーSanderson社の多角経営的な事業運営と、Winget, Main-Hill, Priestmanの買収などによる事業展開、国内シェアの拡大・確保策などについて紹介

Broad range of all-terrain cranes on show

20tから125tまでの8モデルを揃えたGrove社のオールテレーンクレーンの製品系列の、車載型、自走式空中作業用プラットフォームなどにわたる幅広さ、4つのモードが選べるステアリング操作、リース業界で好評のAT 865、新製品AT 1100の特徴などについて紹介

Highway & Heavy Construction

1987.2~1987.8

[2月号]—1987

Conexpo 87

ネバダ州ラスベガス市において行われた建機展の特集号で製品紹介、セミナー、講演などの記事

Alkali-Reactive Aggregates Recycled In New Pavement

ワイオミング州I-80における舗装路のリサイクリング。20年の歳月を経ており、路盤中のシリカ含有率が高いために起ったシリカ-アルカリ反応による品質低下の改善工事の紹介

[3月号]—1987

A Hopeful Look At Asphalt's New Additives

道路建設におけるポリマー添加剤の有効性について、ヨーロッパでは過去20年間に渡る調査で良好な結果が得られており、アメリカでは近年、注目されてきた。ポリマーの有効性は堅ろうで弾力性に富み、多種多様な物が存在することによるのであるが、価格の高いことが難点である

[4月号]—1987

All Wheel Drives Graders Keep Mountain Roads Open

コロラド州ボルダー郡における標高7,000ft以上の山岳地帯の道路開発において稼働中の全輪駆動のグレーダに関する報文

[5月号]—1987

Too Much Maintenance Can Waste Money

振り子を利用した機械の実稼働記録計とコンピュータシステムによるメンテナンス管理の改善に関する報文

Oregon Reports On 4-Year Coldmix Recycle Experiment

オレゴン州ハイウェイ局と州立大学による4年間に渡るコールドミックスリサイクル調査レポートで、他のアスファルト道路に比較して同等以上の品質でコスト面でも格段に安いので次期5年以内に実質上、ホットミックスに取って代わると予想

[6月号]—1987

Automated Fuel Dispensing Aids County Management

イリノイ州デューページ郡における自動燃料給油システムに関するもので、パーソナルカードを用いて暗証番号、走行記録計の距離などをキーインして燃料の供給を受ける。24時間いつでも使用でき、伝票処理、日時、車両ナンバーなど必要な情報は郡のオンラインにより管理される

[7月号]—1987

New Impact Rippers Keep Traffic Flowing

ニューインパクトリッパを用いて施工を行うことにより交通遮断時間が減少したという報文

Two Slipformers speed Interchange Paving

インターチェンジの舗装においては複雑かつ多面的なスケジューリングの中でじん速さが要求されており、2台のスリップフォーマによって工期の短縮を図っているとの紹介

[8月号]—1987

Rubber Form Liners Bounce Back For Reuse

擁壁を用いたフリーウェイの拡張工事において工期の短縮とともに、フォームライナの再使用により省力化を図るとの報告

Mining Engineering

1987.7~1987.12

[7月号]—1987

Electrochemical and column flotation technologies can mean higher recovery at lower operating costs

近年、吸着の電気コントロールや泡を利用した円柱浮場技術等により、鉱物分離効率の向上が可能となった

[8月号]—1987

US Bureau of Mines research update

米鉱工業省の最新研究の中から、ホータブルメタン濃度メータ、地下鉱発火抑制装置、酸性鉱排水処理方法等を紹介

[9月号]—1987

Recent in sight into longwall strata movements deduced from subsidence analysis

ロングウォール採炭跡における地盤沈下量を予測する新しいコンピュータプログラムの紹介

[10月号]—1987

Reserve calculations, mining, and milling of Homestake Mining's Open Cut project described

全長2,024mのバイコンベヤを採用したホームステーク金鉱のオープンカット採炭方法の紹介

[11月号]—1987

文献調査

Mining industry Substance Abuse Committee available to provide help to all segments of the minerals industry

米鉱工業界において現在問題となっているアルコールや薬物による事故の現状と対応について

[12月号]-1987

Distributed digital control at Cuajone

分岐システムのグライディング回路にデジタルコントロールを導入し生産性向上を可能とした

Public Works

1987.10~1987.12

[10月号]-1987

Tunnels Clear by Only Three Feet!

既存のトンネルに3ftの距離で横切るように、新たにトンネルを施工した事例の紹介

Truck-Mounted Gate Valve Operator

トルートコントローラ、安全装置付の車体取付用ゲートバルブ開閉器の紹介

Vacuum Litter Picker for Efficient Litter Control

三輪搭載式小型の公園用清掃機の紹介

[11月号]-1987

Automatic Transmission: Reports from the Field

オートマチックトランスミッションを取付けた除雪車の実用レポート

Corrosivity Tests Pit Road Salt vs CMA

路面の凍結防止用の食塩に代るCMA(酢酸塩)の有効性のテスト結果の紹介

Remote Control Option for Changeable Message Signs

無線電話回線を利用した、道路工事中用電光表示板の紹介

Keep Your Sidewalks Safe this Winter

歩道除雪用塩散布機の紹介

[12月号]-1987

Managing An Urban Forest

市街地の樹木のメンテナンスのために、木々のデータベースを作成し、効率よくメンテナンスを行っている事例の紹介

City Puts the Brakes on Pavement Aging

道路舗装の老化防止のために、供用前にシーリング処理をする施工例の紹介

City Examines Its Experience with One-Man Side Loaders

ワンマンタイプのゴミ収集車を採用し、安全性ともに向上した事例の紹介

New Grader Allows One-Man Surface Preparation

一台でrip, grade, slope, compactなどの整地作業に必要な作業ができるトレーラの紹介

New Boom Mower for Roadside Work

脱着が簡単な、トラクタ搭載用の草刈り機の紹介

Tunnels & Tunnelling

1987.6~1987.12

[6月号]-1987

A history of hydropower developments in Norway

ノルウェーにおける油圧建機開発の変遷の紹介記事

Measuring up for tunnel construction

トンネル施工管理に使用される計測機器の紹介記事

Breath of fresh air in tunnel ventilation

トンネル施工用および本設用の換気設備の紹介記事

[7月号]-1987

2 km conveyor tunnel takes granite chips out to sea

スコットランドにおける工事中用砕石場に設置されている長大ベルトコンベヤ等運搬設備の紹介記事

Vacuum dewatering puts freezing out in the cold

凍結工法をより経済的に施工するため真空式水抜工法を併用するといった施工法紹介記事

Integration of experimental and construction activities at an underground laboratory

カナダにおける使用済核燃料貯蔵施設の施工報告

[8月号]-1987

Machinery, Plant & Equipment Review

1986年度中に紹介された建設機械を総集した特集

[9月号]-1987

Sydney's ocean outfalls keep Bondi Beach crystal clear

シドニー郊外の海水浴場の環境を保全するために海底約4kmの排水トンネルを施工中という紹介記事

Investigation strategy for sub-sea rock tunnels

沿岸海底トンネルの事前調査を経済的に効率よく行うための手順を示す紹介記事

Out of sight, out of mind at Forsmark

ノルウェーのForsmarkにおいて海底下50mに構築された使用済核燃料処理施設工紹介記事

[10月号]-1987

Fullface TBM fights through mixed ground conditions

ロビンス社が開発した軟弱地盤から硬岩まですべての土質に対応できるTBMの紹介記事

Sailing through a cable tunnel contract

海底に敷設する電線用トンネルの施工実績の紹介記事

Sewer Renovation

小口径下水道の補修を行う各種機器の紹介記事

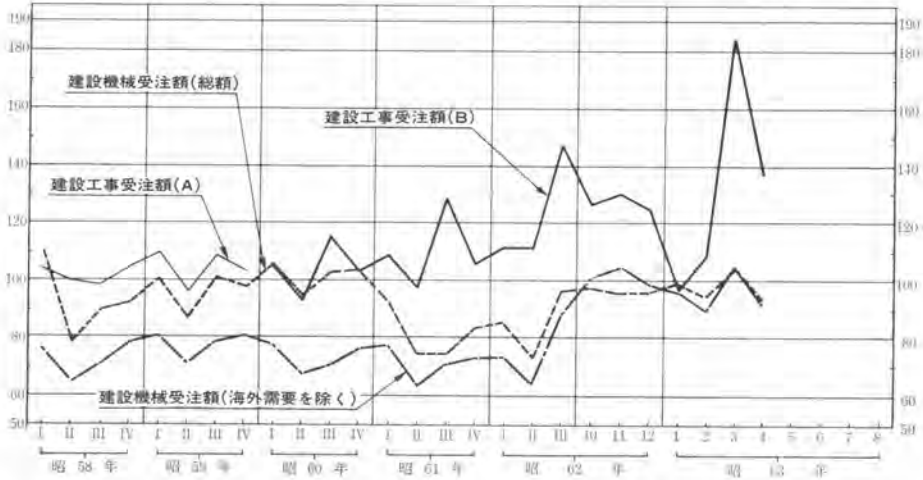
(委員長:長 健次)

統計

調査部会

建設工事受注額・建設機械受注額の推移

建設工事受注額：A、昭和57年～59年 建設工事受注額(全調査) (式(3)社)を前調査(傷数基準昭和57年)平均=100)
 B、昭和60年～ (全調査50社) (昭和60年度平均=100)
 建設機械受注額：機械受注実績調査(建設機械工業会) (昭和59年平均=100)



建設工事受注 (第1次 43 社分)

(単位:億円)

昭和年月	総計	受注者別						工事種別		未消化工事高	施工高
		民間		官公庁	その他	海外	建築	土木			
		計	製造業								
58年	94,720	53,419	10,045	43,374	32,690	926	7,686	56,723	37,997	92,450	95,011
59年	96,162	55,451	13,242	42,209	32,436	928	7,347	58,492	37,671	97,991	98,641

建設工事受注 A 調査 (50 社分)

(単位:億円)

昭和年月	総計	民間	官公庁	その他	海外	建築	土木	未消化工事高	施工高		
60年	120,483	72,628	16,445	56,182	33,562	3,740	10,554	75,931	44,552	121,504	125,133
61年	126,587	78,242	13,066	65,175	37,179	4,353	6,814	78,356	48,232	122,631	124,257
62年	142,891	94,308	15,077	79,231	38,057	4,789	5,738	92,834	50,058	137,119	137,673
62年 4月	9,328	7,316	959	6,356	1,562	341	109	6,346	2,982	125,205	10,205
5月	10,764	7,497	1,201	6,296	2,609	334	325	7,255	3,509	125,952	10,595
6月	12,148	7,436	1,056	6,379	3,915	367	426	7,764	4,384	127,705	11,039
7月	11,695	7,644	1,195	6,448	3,292	365	394	7,428	4,267	130,010	11,052
8月	11,565	7,044	1,313	5,731	3,847	351	323	7,145	4,420	129,789	11,218
9月	18,670	10,856	1,664	9,192	5,776	528	1,510	11,252	7,418	135,718	13,131
10月	12,208	7,911	1,382	6,528	3,085	459	754	7,745	4,463	136,235	11,349
11月	12,407	8,282	1,191	7,092	3,433	519	172	7,962	4,445	136,296	12,199
12月	11,973	8,029	1,267	6,762	3,198	504	242	7,946	7,027	137,119	12,636
63年 1月	9,259	7,020	1,456	5,564	1,883	316	40	6,756	2,503	136,118	10,626
2月	10,398	7,064	1,265	5,798	2,736	414	184	7,192	3,206	127,691	12,361
3月	17,612	11,847	1,964	9,883	4,837	525	403	12,099	5,513	128,904	16,362
4月	13,132	10,311	2,257	8,054	2,247	240	335	9,418	3,714	—	—

4月は速報値

建設機械受注実績

(単位:億円)

昭和年月	58年	59年	60年	61年	62年	62年 4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	63年 1月	2月	3月	4月
総額	9,394	9,752	10,277	8,229	8,892	583	598	681	857	721	851	825	806	804	825	795	874	788
海外需要	4,550	4,569	4,413	3,508	3,437	236	246	300	407	271	283	268	226	258	295	499	295	287
海外需要を除く	4,844	5,183	4,864	4,721	5,455	347	352	381	450	450	568	557	580	546	530	296	579	501

(注) 1. 昭和58年～62年9月は四半期ごとの平均値で図示した。

2. 「建設工事受注額」の50社のシェアは建設投資推計額に対し、約23%程度である。

出典：建設省建設工事受注調査
 経済企画庁機械受注実績調査

行 事 一 覧

(昭和 63 年 5 月 1 日～31 日)

第 39 回通常総会

月 日：5 月 15 日 (木)
 出席者：加藤三重次会長ほか 247 名
 (うち委任状出席 133 名)
 議 題：①昭和 62 年度事業報告承認の件 ②昭和 62 年度決算報告承認の件 ③任期満了に伴う役員改選に関する件および理事会の報告 ④昭和 63 年度事業報告に関する件 ⑤昭和 63 年度収支予算に関する件 ⑥各支部の昭和 62 年度事業報告・同決算報告承認の件および昭和 63 年度事業計画・同収支予算に関する件 ⑦建設業法に基づく指定試験機関の指定を受けるための申請に関する件

広 報 部 会

■機関誌編集委員会

月 日：5 月 12 日 (木)
 出席者：本田宣史委員長ほか 24 名
 議 題：① 63 年 7 月号 (第 461 号) 原稿内容の検討, 割付 ②同 9 月号 (第 463 号) の計画

■文献調査委員会

月 日：5 月 26 日 (木)
 出席者：長 健次委員長ほか 4 名
 議 題：機関誌掲載原稿について

■要覧編集委員会 (第 7 章)

月 日：5 月 10 日 (火)
 出席者：小室一夫委員長ほか 8 名
 議 題：第 7 章の編集について

■要覧編集委員会 (第 2 章)

月 日：5 月 10 日 (火)
 出席者：小宮山 治委員長ほか 8 名
 議 題：第 2 章の編集について

■要覧編集委員会 (第 10 章)

月 日：5 月 12 日 (木)
 出席者：佐々木敏彦幹事ほか 5 名
 議 題：第 10 章の編集について

■要覧編集委員会 (第 8 章)

月 日：5 月 16 日 (月)
 出席者：多田和弘委員長ほか 10 名
 議 題：第 8 章の編集について

■要覧編集委員会 (第 17 章)

月 日：5 月 17 日 (火)
 出席者：近藤治久幹事ほか 6 名
 議 題：第 17 章の編集について

■要覧編集委員会 (第 12 章)

月 日：5 月 17 日 (火)
 出席者：八高浩司委員長ほか 10 名
 議 題：第 12 章の編集について

■要覧編集委員会 (第 15 章)

月 日：5 月 17 日 (火)
 出席者：酒井 浩委員長ほか 10 名
 議 題：第 15 章の編集について

■要覧編集委員会 (第 2 章)

月 日：5 月 18 日 (水)
 出席者：小宮山 治委員長ほか 3 名
 議 題：第 2 章の編集について

■要覧編集委員会 (第 9 章)

月 日：5 月 18 日 (水)
 出席者：皆川 勲委員長ほか 8 名
 議 題：第 9 章の編集について

■要覧編集委員会 (第 6 章)

月 日：5 月 18 日 (水)
 出席者：長 健次委員長ほか 7 名
 議 題：第 6 章の編集について

■要覧編集委員会 (第 18 章)

月 日：5 月 20 日 (金)
 出席者：石原晴美幹事ほか 5 名
 議 題：第 18 章の編集について

■要覧編集委員会 (第 16 章)

月 日：5 月 20 日 (金)
 出席者：大塚正二委員長ほか 9 名
 議 題：第 16 章の編集について

■要覧編集委員会 (第 4 章)

月 日：5 月 20 日 (金)
 出席者：太田 宏委員長ほか 6 名
 議 題：第 4 章の編集について

■要覧編集委員会 (第 13 章)

月 日：5 月 23 日 (月)
 出席者：高野 漢委員長ほか 9 名
 議 題：第 13 章の編集について

■要覧編集委員会 (第 17 章)

月 日：5 月 23 日 (月)
 出席者：畑野 仁委員長ほか 3 名
 議 題：第 17 章の編集について

■要覧編集委員会 (第 1 章)

月 日：5 月 24 日 (火)
 出席者：鈴木 隆委員長ほか 4 名
 議 題：第 1 章の編集について

■要覧編集委員会 (第 3 章)

月 日：5 月 24 日 (火)
 出席者：平田昌孝委員長ほか 7 名
 議 題：第 3 章の編集について

■要覧編集委員会 (第 11 章)

月 日：5 月 25 日 (水)
 出席者：杉山 篤委員長ほか 10 名
 議 題：第 11 章の編集について

■要覧編集委員会 (第 5 章)

月 日：5 月 26 日 (木)
 出席者：合津信貞委員長ほか 6 名
 議 題：第 5 章の編集について

■要覧編集委員会 (第 15 章)



月 日：5月27日(金)
出席者：酒井 浩委員長ほか7名
議 題：第15章の編集について

■要覧編集委員会(第14章)

月 日：5月31日(火)
出席者：山元 弘委員長ほか7名
議 題：第14章の編集について

技術部会

■軟弱地盤改良委員会

月 日：5月31日(火)
出席者：清水英治委員長ほか18名
議 題：技術発表「ジオテキスタイルを用いた盛土工法」(東急建設・中村和之)

機械部会

■建設機械用電装品・計器研究委員会

月 日：5月13日(金)
出席者：阿部 勉委員長ほか6名
議 題：建設機械用フェューエルゲージ(案)について

■油圧機器技術委員会小委員会

月 日：5月13日(金)
出席者：伊藤容之委員長ほか4名
議 題：建設機械における油圧技術の展望

■ポンプ技術委員会第2分科会

月 日：5月26日(木)
出席者：三宅章夫委員ほか7名
議 題：道路排水設備保守点検要領(案)

■ディーゼル機関技術委員会

月 日：5月27日(金)
出席者：中戸恒夫委員ほか4名
議 題：閉所作業における排気ガス問題

■グレーダ技術委員会

月 日：5月27日(金)
出席者：小河義文委員ほか5名
議 題：モータグレーダの保有形態、施工形態全国調査

整備部会

■技術委員会第1分科会

月 日：5月24日(火)
出席者：小布施哲男委員長ほか4名
議 題：①機関誌掲載テーマのメーカ説明 ②テーマの審議

機械損料部会

■運営連絡会

月 日：5月24日(火)

出席者：永盛峰雄部会長ほか27名
議 題：65年度機械損料改訂スケジュールについて

I S O 部 会

■第4委員会

月 日：5月13日(金)
出席者：渡辺 正委員長ほか9名
議 題：ISO 6165 “Basic types—Vocabulary”の審議

■第2委員会

月 日：5月18日(水)
出席者：長谷川保裕委員長ほか8名
議 題：①DIS 2867 Access systemの審議 ②DIS 9533 Machine—mounted forward and reverse warning alarm—Sound test methodの審議

■第1委員会

月 日：5月20日(金)
出席者：石川昭之委員長ほか11名
議 題：DIS 9249 Engine—Net powerの審議

■第3委員会

月 日：5月25日(水)
出席者：池澤幸利委員長ほか8名
議 題：①New Work Item(案)について ②国際会議(10月中旬予定)の議題(案)について

業種別部会

■建設業部会小幹事会

月 日：5月13日(金)
出席者：兼子 功部会長ほか3名
議 題：63年度上半期の事業について

■製造業部会部会長・副部会長会議

月 日：5月25日(水)
出席者：岡田 元部会長ほか6名
議 題：今後の運営方針について

歩道除雪機 安全対策委員会

■幹事会

月 日：5月9日(月)
出席者：山元 弘部長ほか7名
議 題：63年度業務について

国際協力専門部会

■国際協力専門部会

月 日：5月28日(金)
出席者：渡辺和夫部会長ほか9名
議 題：63年度「建設機械整備コー

ス」コースオリエンテーション(研修員15名)

支部行事一覧

北海道支部

■運営委員会

月 日：5月9日(月)
出席者：北郷 繁支部長ほか26名
議 題：①昭和62年度事業報告および決算報告 ②昭和63年度事業計画および予算案 ③第36回通常総会について

■技術部会施工技術者委員会

月 日：5月18日(水)
出席者：河内俊博委員長ほか7名
議 題：①建設機械施工技術者学科試験の実施計画 ②建設機械施工技術者学科講習会の実施計画

東北支部

■広報部会

月 日：5月9日(月)
出席者：石澤利雄幹事長ほか11名
議 題：①機械化功労者等表彰者選考 ②昭和63年度部会委員選考

■「機械工事施工管理講習会」

月 日：5月12日(木)
講習内容：各種水門設備、揚排水ポンプ設備等機械設備工事の施工管理について

場 所：ニューシティホテル(仙台市)
参加者：約180名

■第36回通常総会

月 日：5月23日(月)
場 所：ホテル仙台プラザ
出席者：川島俊夫支部長ほか129名
議 題：①昭和62年度事業報告 ②昭和62年度決算報告 ③支部規程一部改正 ④昭和63・64年度役員選出 ⑤昭和63年度事業計画 ⑥昭和63年度予算

■運営委員会

月 日：5月23日(月)
場 所：ホテル仙台プラザ
出席者：川島俊夫支部長ほか33名
議 題：①支部長選出 ②副支部長互選 ③顧問の委嘱 ④幹事長、部会長等の任命

■建設機械化功労者等表彰

月 日：5月23日(月)
場 所：ホテル仙台プラザ

表彰：①建設機械化功労者・3名
②優良建設機械運転員・16名 ③
優良建設機械整備員・6名

■新機種発表会

月日：5月30日(月)
場所：仙台市・名取川河口付近
発表機械：水陸両用車(アンフィレン
ジャー 2800 SR)
参加者：約50名

北 陸 支 部

■施工部会「北陸の舗装30年のあゆみ」 編集委員会

月日：5月10日(火)
出席者：松橋 省分科会長ほか14名
議題：編集内容の検討

■幹事会

月日：5月23日(月)
出席者：相原正之幹事長ほか8名
議題：幹事会の運営について

■運営委員会

月日：5月26日(木)
出席者：土屋雷蔵支部長ほか25名
議題：①第26回通常総会議題につ
いて ②優良建設機械運転員・整備
員の表彰について

■建設機械施工技術講習会

月日：5月28日(土)、29日(日)
場所：新潟市、新潟県中小企業会館
受講者：209名

■技術部会、建設工事省力化分科会

月日：5月31日(火)
出席者：梅本明男分科会長ほか5名
議題：「機械化施工等労働安全対策
の手引」編集内容の検討

中 部 支 部

■幹事会

月日：5月10日(火)
出席者：芹沢富雄幹事長ほか26名
議題：①第31回通常総会および創
立30周年記念行事について ②昭
和62年度事業報告、決算報告につ
いて ③昭和63年度事業計画(案)
および予算書(案)について ④建
設機械優良技術員表彰者について

■技術部会委員会

月日：5月11日(水)
出席者：伊藤範二事務局長ほか5名
議題：技能検定(建設機械整備)実
技試験の実施について

■会計監事会

月日：5月13日(金)

出席者：小森重孝会計監事ほか3名
議 題：昭和62年度会計監査

■映画会

月日：5月16日(月)
場 所：昭和ビル
参加者：90名
内 容：①インドネシアチラタ水力発
電所 ②FCC 番ノ州高架橋 ③美
しい橋、PC 斜張橋(大成建設提供)

■運営委員会

月日：5月16日(月)
出席者：八田晃夫支部長ほか30名
議 題：①第31回通常総会および創
立30周年記念事業について ②昭
和62年度事業報告および決算報告
について ③昭和63年度事業計画
(案)および予算書(案)につい
て

関 西 支 部

■建設機械展示会準備打合せ会

月日：5月23日(月)
出席者：岡田道弘幹事長ほか5名
内 容：実行委員会の進行要領打合せ

■建設機械展示会第1回実行委員会

月日：5月24日(火)
出席者：福本 寛副委員長ほか20名
議 題：①展示会開催の経緯と計画概
要 ②実行委員会の組織と担当委員
③実行委員会各班の担当業務 ④出
品案内書について

■建設機械施工技術講習会講師打合せ会

月日：5月24日(火)
出席者：池田敏男講師ほか6名
内 容：講習要領の打合せ調整

■技術部会第22回水門技術委員会

月日：5月26日(水)
出席者：石井善久委員長ほか20名
議 題：①委員会の昭和63年度事業
活動について ②オイルレスプッ
シュについて ③積算と現地施工のギ
ャップについて

■建設機械展示会準備打合せ会

月日：5月30日(月)
出席者：福本 寛副委員長ほか3名
内 容：出品案内書作成上の懸案点と
現地調査打合せ

中 国 支 部

■部会長会議

月日：5月6日(金)
出席者：網干寿夫支部長ほか8名

議 題：事業全般の打合および新規役
員等について

■整備工数分科会

月日：5月11日(水)
出席者：橋本勝美技術部会幹事長ほか
4名
議 題：維持用建設機械等の整備工数
表の取りまとめについて

■普及部会打合せ会

月日：5月13日(金)
出席者：沖田正臣幹事長ほか10名
議 題：土木学会関連事業について

■運営委員会

月日：5月17日(火)
出席者：網干寿夫支部長ほか37名
議 題：①昭和62年度事業報告承認
の件 ②昭和62年度決算報告承認
の件 ③昭和63年度事業計画に関
する件 ④昭和63年度収支予算に
関する件 ⑤任期満了に伴う運営委
員等の選任について ⑥昭和63年
度建設機械優良技術員の表彰者選考
について ⑦本部理事会の概要報告
について

■建設機械施工技術者養成講習会

月日：5月21日(土)～22日(日)
場 所：広島情報専門学校
受講者：407名
内 容：建設機械施工技術者試験の受
験者を対象に施工機械の解説指導

■普及部会打合せ会

月日：5月31日(火)
出席者：青木実晴部会長ほか4名
議 題：①土木学会関連事業の内容に
ついて ②総会の準備事項について

四 国 支 部

■総会打合せ

月日：5月30日(月)
出席者：池田 曉副支部長ほか15名
議 題：第14回通常総会の運営につ
いて

九 州 支 部

■第2回幹事会

月日：5月9日(月)
出席者：橋元和男幹事長ほか11名
議 題：①運営委員等候補者の選考に
ついて ②団体会員の値上げ(案)
について ③部会委員会の活性化に
ついて

■労働安全衛生講習会

月日：5月16日(月)

会 場：福岡市，鶴池ビル

内容および講師：①労働災害の防止について（福岡労働基準局安全専門官・岡末弘）②現代の不安症状について（臨床心理学者・安松昭道）
聴講者：72名

■昭和63年度運営委員会

月 日：5月27日（金）

出席者：57名（内委任出席32名）

講 題：昭和62年度事業報告・決算報告の件 ②昭和63・64年度運営委員等選任の件 ③昭和63年度事業計画（案）・予算（案）の件 ④その他の件（団体会費値上げの件・

優良建設機械運転員等表彰の件）

■建設機械施工技術学科講習会講師打合せ会

月 日：5月30日（月）

出席者：村土 晃講師ほか6名

講 題：①講習時間等の確認 ②講習内容等について打合せ

編集後記



近年まれな暖冬，山間部での雪不足，入梅を前にして早くも台風のくる，こないが話題となっている今年は，水についていろいろと懸念される年になりそうな気配です。

今月号の巻頭言は水資源開発公団総裁の高秀氏より「水資源に国民的関心を」と題して原稿をいただきました。生活・生産に必要な水については1人でも多くの国民に関心を持

っていただきたい，とともに水資源の確保のために日夜努力している人達への理解をも深めてもらいたいものです。

随想は「中国のゴルフ」と題して伊藤忠建機常務取締役の加藤氏より中国でのゴルフ場の昨今の様子について，キャディの接客態度，食事の内容，日本人の遊び方等をユーモアと反省を交えた軽妙な文章で書き下していただきました。日本への批判の多い昨今，海外での余暇の過ごし方にも気を使いたいものです。

報文では，水資源に関するテーマとしてダムの施工例をお願いし，その他にP&Z工法による高架橋施工の紹介，造成工事の情報化施工管理の最新システムの紹介，硬質岩盤を対象にした基礎工法の開発実験の

報告等，各方面から施工，開発に関する報文をいただきました。作業所で日夜努力されている方々の安全と御健勝をお祈りするとともに，新工法，新システムについては今後の発展を願うものです。

さらに，本号では恒例となっている昭和62年度に新たに採用された新機種の情報をもとめて，皆さんにお届けできる運びとなりました。

御多忙中にもかかわらず御執筆いただきました各位に厚くお礼申し上げます。

本誌が御手元にとどく頃は，日に日に暑さの増す頃と思われます。会員各位の御健勝と御活躍をお祈り申し上げます。

（黒田・久保）

No. 461

「建設の機械化」 1988年7月号

（定価）1部 650円
年間7,200円（前金）

昭和63年7月20日印刷 昭和63年7月25日発行（毎月1回25日発行）

編集兼発行人 加藤三重次

印刷人 山下忠治

発行所

社団法人 日本建設機械化協会

〒105

東京都港区芝公園3丁目5番8号 機械振興会館内 電話 (03) 433-1501
FAX (03) 432-0289

取引銀行三菱銀行銀座支店
振替口座東京 7-71122 番

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）

電話 (0545) 35-0212

北海道支部 〒060 札幌市中央区北三条西 2-6 富山会館内

電話 (011) 231-4428

東北支部 〒980 仙台市国分町 3-10-21 徳和ビル内

電話 (022) 222-3915

北陸支部 〒951 新潟市学校町通二番町 5295 興和ビル内

電話 (025) 224-0896

中部支部 〒460 名古屋市中区栄 4-3-26 昭和ビル内

電話 (052) 241-2394

関西支部 〒540 大阪市東区谷町 1-50 大手前建設会館内

電話 (06) 941-8845
8789

中国支部 〒730 広島市中区八丁堀 12-22 築地ビル内

電話 (082) 221-6841

四国支部 〒760 高松市福岡町 4-28-30 小竹ビル内

電話 (0878) 21-8074

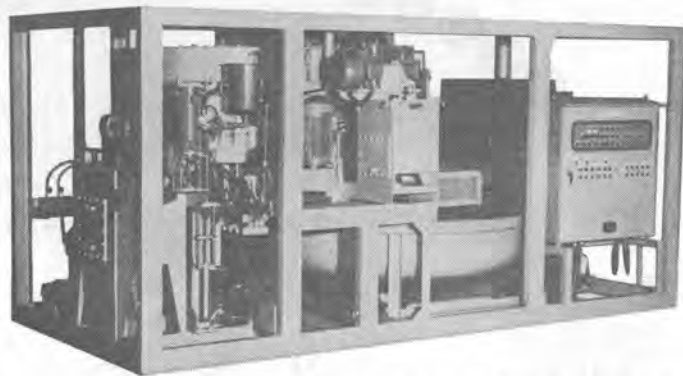
九州支部 〒810 福岡市中央区大名 1-15-38 福岡パレスビル内 電話 (092) 741-9380

印刷所 株式会社 技報堂 東京都港区赤坂 1-3-6


丸友の技術が創り出したハイスピード混合型

丸友の 移動式 モルタルペーストプラント

都市土木に偉力を
発揮する1ユニット型
(防音型も製作します)



普通モルタル。裏込。作泥用

 丸友機械株式会社

本社 名古屋市東区泉一丁目19番12号
〒461 電話<052>(951)5381代
東京営業所 東京都千代田区神田和泉町1の5
〒101 ミツバビル 電話<03>(861)9461代
大阪営業所 大阪市浪速区塩草3-3-26池永ビル
〒556 電話<06>(562)2961代
恵那工場 岐阜県恵那市武並町藤字相戸2284番地
〒509-71 電話<05732>(8)2080代

豊かな実績 ずり出し機械 新しいアイデア

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


※その他現場状況に合わせ
設計、製作いたします。

※機種によりレンタルも
可能です。

●安全 ●高能率 ●低騒音



YBM-110型 バケット8M³ 能力 150 M³/H (地下25Mより)

 吉永機械株式会社
東京都墨田区緑4-4-3 TEL(03)634-5651代

建設機械整備科
開講!!

技能士をめざす
通信制・訓練講座 受講生募集

いつでも・どこでも・働きながら

職業訓練大学校では、生産現場で働く技能者の皆さん方を対象に、一級・二級技能士課程通信制訓練の講座を開講し、受講生を募集しています。
新たに建設機械整備科が4月に開講されます。

■一級

機械加工科
機械検査科
など7科

■二級

建設機械整備科

機械加工科
機械製図科
機械検査科
など22科



■訓練期間：標準1ヵ年(随時受付)

■受講料：一級 8,000円/二級 6,000円

■受講資格：実務経験があれば受講できます。(ただし、一級については一級技能検定受検資格者または1年後にその資格を満たす方)

特典

技能検定の学科試験が免除されます。

●お問合せ、資料請求は下記へ——。

職業訓練大学校委託

通信訓練事務センター

〒162 東京都牛込郵便局私書箱第109号 TEL 03-232-4978

従来の常識を破る

騒音 $\frac{1}{20}$

従来のさく岩機との騒音比較

鉄筋も同時切断!

高性能・低公害さく岩機
サイレント・ドリル
SD50E

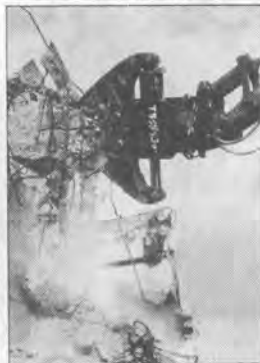
- 騒音、振動公害解消
- 鉄筋とコンクリートを同時穿孔
- 粉塵公害解消
- 各社の0.4㎡クラスの油圧シヨベルに装置可能
- 小型軽量、すぐれた操作性



強烈破碎!
UB 油圧ブレイカー



静かに解体を!
TS サイレントクランパー



驚異の切断力!
サイレントカッター



ガラ処理決定版!
PCP コンクリートクラッシャー

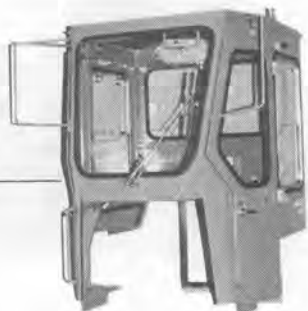


オカダ アイヨン 株式会社

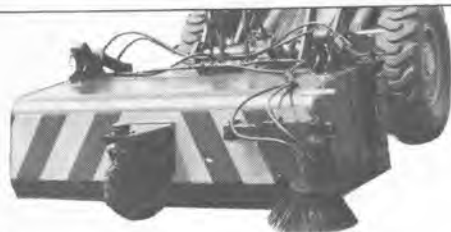
本社・大阪本店	☎552 大阪市港区海岸通4-1-18	☎06-576-1261 [FAX.06-576-1260]
東京本店	☎175 東京都板橋区新河岸2-8-25	☎03-975-2011 [FAX.03-979-3477]
仙台営業所	☎983 仙台市卸町東5-2-33	☎022-288-8657 [FAX.022-288-8689]
盛岡営業所	☎020 岩手県紫波郡都南村東見前4-54	☎0196-38-2791 [FAX.0196-38-2755]
中部営業所	☎503 大垣市浅中3-131-1	☎0584-89-7650 [FAX.0584-89-7655]
金沢営業所	☎920-01 金沢市柳橋町は18-5	☎0762-58-1402 [FAX.0762-57-3660]
九州営業所	☎816 福岡県大野城市御笠川3-2-16	☎092-503-3343 [FAX.092-504-0092]

建設機械用 特殊アタッチメントの 専門メーカー **マルマ**

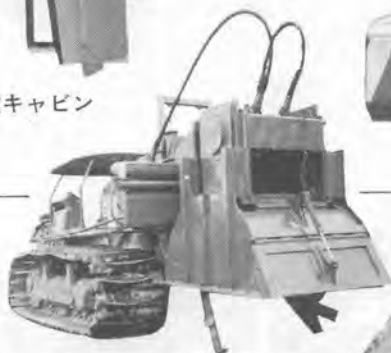
地上で地下で、あらゆる現場で活躍する“マルマ”製各種アタッチメントは、客先の要求に応じて、設計、製作され、併せて42年に及ぶサービス業の実績を生かした、作業の目的、機械の能力に最適なアタッチメントは、国内、海外で高い評価を得ています。



各種キャビン



— ロードスイーパー —



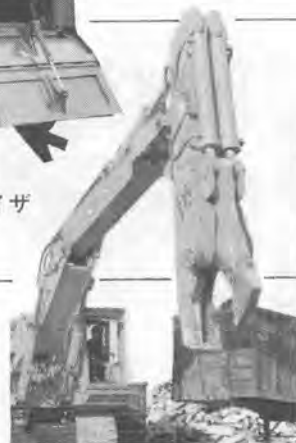
ディーブ・スタビライザ

■主要アタッチメント

- ROPS
- ログフォーク
- サイドダンプ
- ツウエイドーザ
- レーキドーザ
- 各種ブレード
- スクラップグラブブル
- 他油圧ショベル用
- 各種アタッチメント



超ロング・ブーム



MSD 220S ラバンティシャー

他各種特殊アタッチメントの製作・販売を行っております。

製造…整備工場設備機器、特殊工具、特殊アタッチメント、モバイルワークショップ
 整備…42年の実績より生れた人材、設備による建機整備、国内、海外に活躍
 販売…国産及び海外の各種建設機械、部品及び資材



マルマ重車輛株式会社
MARUMA TECHNICA CO., LTD.

相模原工場 神奈川県相模原市大野台6丁目2番1号
 本社工場 東京都世田谷区桜丘1丁目2番19号
 名古屋工場 愛知県小牧市小針町中市場25番地

☎ダイヤル・イン(0427)51局3800番 テレックス287-2356番
 ☎ダイヤル・イン(03)429局2141代 テレックス242-2367番
 ☎(0568)77局3311代-3番

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

Snap-on®

スナップ・オン・ツール

フランクドライブレンチ (特許製品)

★工具の寿命は10%以上延び……………

★相手のボルト、ナットも工具も損傷することなく…
従来より20%以上トルクをかけられる。

従来の型は

……コーナー部分の摩耗が早く亀裂が入り易い
……ボルト、ナットを傷める

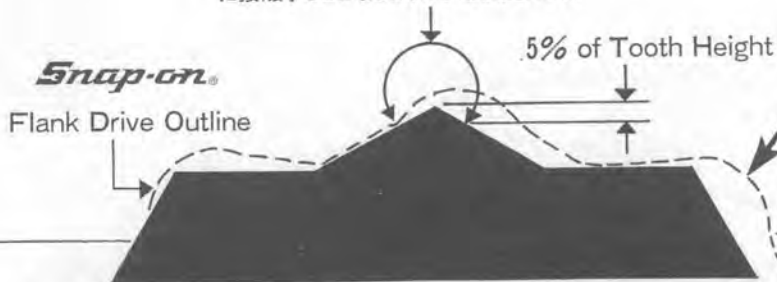


!! 米国航空宇宙局基準 AS-954Cに適合!!

米国航空宇宙局基準AS-954ではレンチはボルト・ナットのコーナー部先端5%部分には接触してはいけないと記されています。Snap-onレンチやソケットは完全にこの基準に合致しています。

内面締付部の設計——Snap-onメガネレンチやソケットの内面締付部は非常によい形状に設計されているため同局基準AS-870に適合する12角のボルト・ナットと噛合う場合その締付部の先端5%部分に接触することなしにトルクを伝達します。

レンチの丸い逃げ部によりボルト・ナットのこの部分に接触することなしにトルクを伝達します。



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



日本総代理店

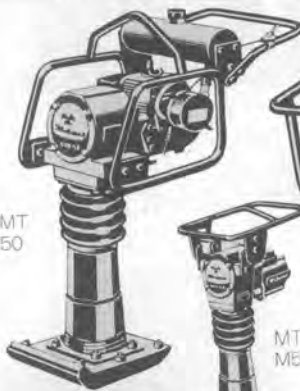
内外機器株式会社

本社 東京都世田谷区桜3丁目11番12号
TEL 03-425-4331(代表) FAX 03-439-5720 〒156
名古屋営業所 名古屋市中区千代田5丁目10番18号
TEL 052-261-7361(代表) FAX 052-261-2234 〒460

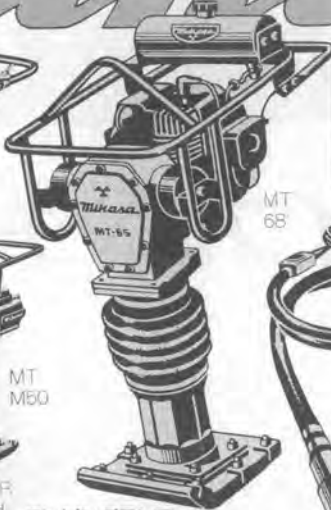
Mikasa

Fシリーズ
高周波パイプレーター

MT
50

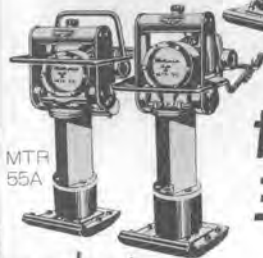


MT
M50



MT
65

MTR
80H
タンピングランマー



MTR
55A

世界のブランド 三笠特殊建設機械

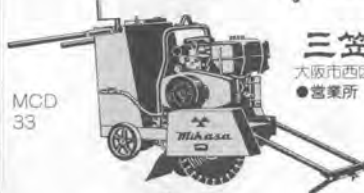
コンクリート
カッター



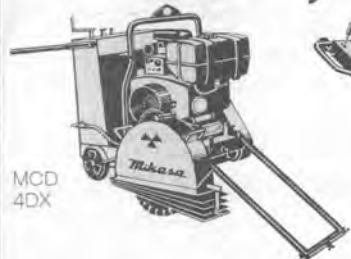
MCD
23ADX



MCD
25ADX



MCD
33



MCD
4DX

FG2000
高周波エンジン
ゼネレーター



MPT-36A

パワー
トローウェル



パイロコンパクター
R85

特殊建設機械メーカー 三笠産業

- 本社 東京都千代田区猿楽町1丁目4番3号 TEL.03(292)1411大代
- 札幌営業所 札幌市白石区厚別町旭町432-254 TEL.011(882)6920代
- 仙台営業所 仙台市卸町5-1-16 TEL.022(235)1521代
- 新潟出張所 新潟市堀之内3-2-4(エツカビル) TEL.025(284)6565代
- 部品サービスセンター 春日部市緑町3-4 TEL.0487(34)2401代
- 技術研究所 埼玉県白岡町 ●工場 群馬県藤林市/埼玉県春日部市

西部地区総発売元

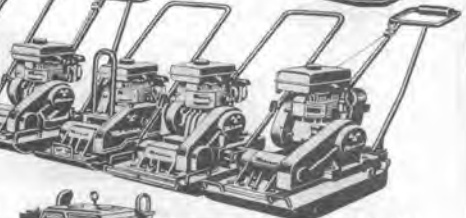
三笠建設機械株式会社

大阪市西区立売堀3-3-10 TEL.06(541)9631代表
●営業所 名古屋 / 福岡

パイレーションローラー



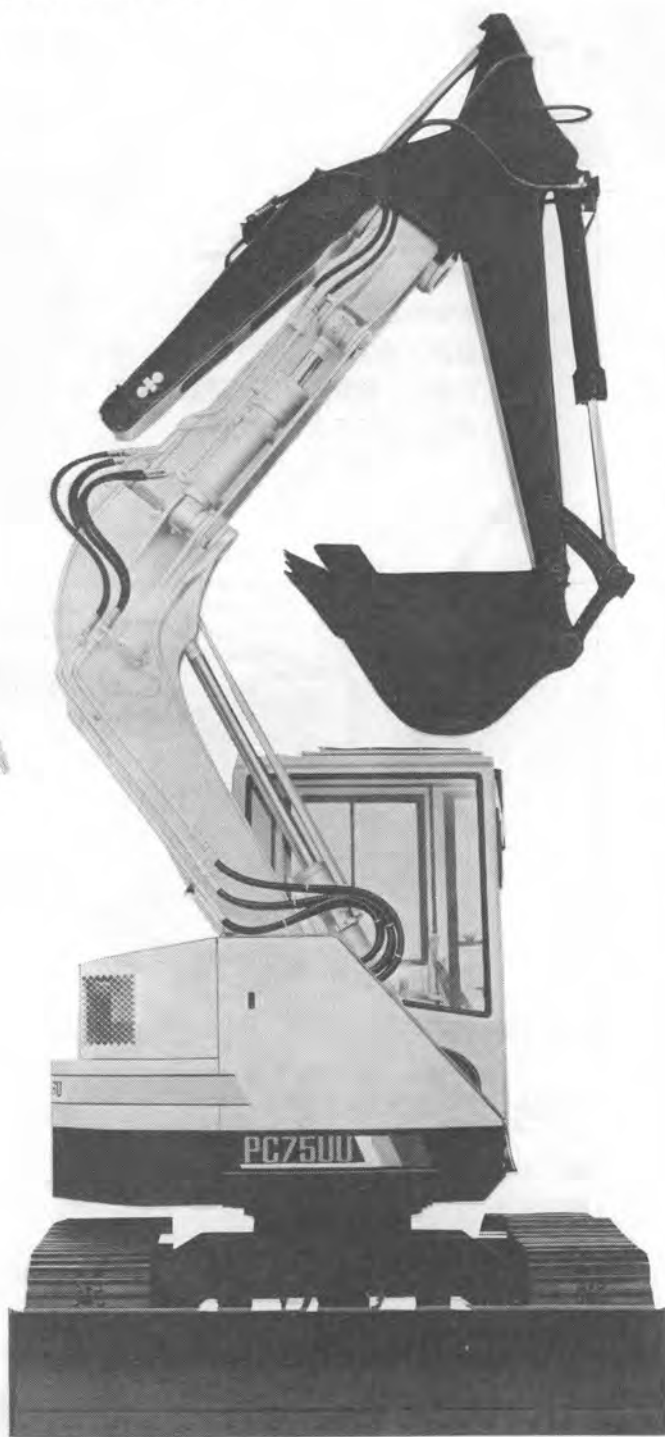
MR-5G



MR-6DA

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

狭さに、デビューだ。



夢、極めて、新建機類

新建機類、現わる。きわだつ履帯幅内全旋回。

初めて履帯幅内360°全旋回と履帯外側溝掘りを実現しました。今まで狭くてパワーショベルの入り込めなかったところで大きな活躍をお約束できる驚異のマシンです。もちろん建設省認定の低騒音設計で住宅地や病院、学校付近での作業、夜間作業などもおまかせ、オペレータの疲労もグーンと軽減します。これはまさに人にやさしい都市型設計シリーズ。これが未来の新建機類。



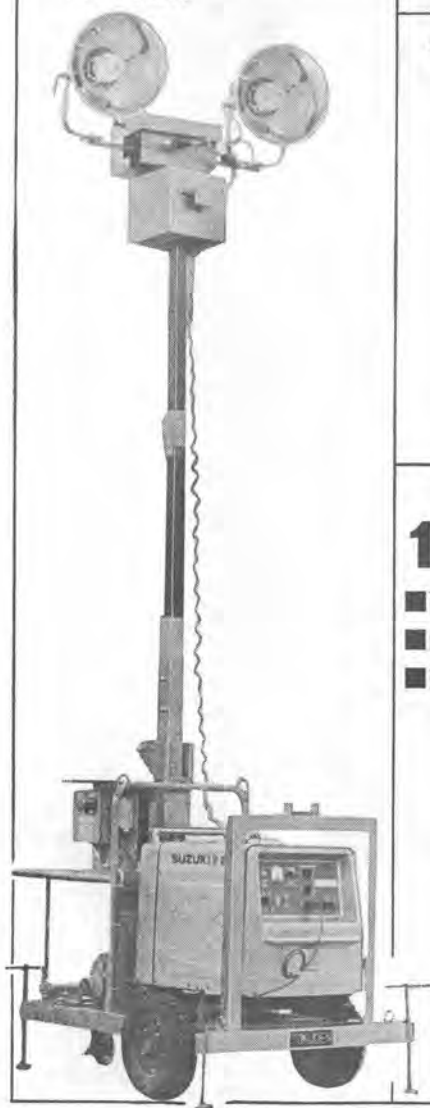
小松製作所一干107 東京都港区赤坂2-3-6 ☎03(584)7111

トクデン

トクデン投光機

●トップライトシリーズ

- 灯器の旋回・迎角は全自動ワンタッチシステム(REタイプ)。
- 長寿命メタルハライドランプ使用。
- 高圧ナトリウム・水銀ランプも使用可能、操作が簡単。
- 軽トラックに搭載できるコンパクト設計。



トクデンタンパー

●安定性と使いやすさ抜群!

- 道路、滑走路、堤防、アスコン等の路床、路盤の転圧、建築工事の盛土、栗石の突き固め等。



プレートコンパクター

●前後進自在!!



TPC-90型

1台3役

- 高周波発電機
- 熔接機
- 交流発電機



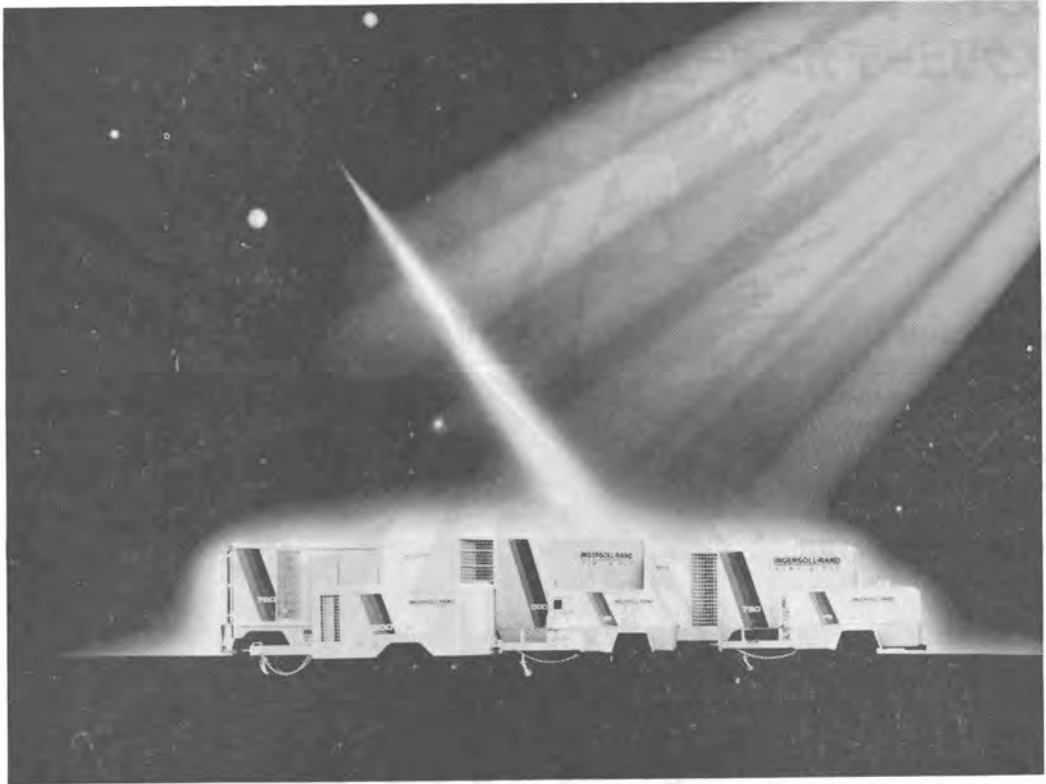
高周波バイブレーター



特殊電機工業株式会社

本 社	東京都新宿区中落合3丁目6番9号	東京	03 (951)0161~5	〒161
			TELEX No.2723075	TOKDEN J
浦和工場	浦和市田島10丁目5番10号	浦和	0488(62)5321~3	〒336
大阪営業所	大阪市西区九条南3丁目25番地15号	大阪	06 (581) 2576	〒550
九州営業所	福岡市博多区諸岡4丁目2-27	福岡	092 (572) 0400	〒816
北海道営業所	札幌市白石区平和通10丁目北6-1	札幌	011 (864) 1411	〒003
名古屋営業所	名古屋市港区南11番町4-11-21	名古屋	052(651)8301~2	〒455
仙台出張所	仙台市小田原大行院丁1番地	仙台	0222 (93) 0563	〒983
新潟出張所	新潟市上木戸548番1号	新潟	0252 (75) 3543	〒950
広島出張所	広島市安佐南区沼田町伴4217-3	広島	082 (848) 4603	〒731-31
山梨出張所	山梨県東山梨郡勝沼町下岩崎1837	勝沼	05534 (4) 2555	〒409-13
松山事務所	松山市竹原町2丁目15番38号	松山	0899 (32) 4097	〒790

きっと「思ったとうり」に出会えます。



ポータブルコンプレッサーならインガソール・ランド

お問い合わせは、最寄りの東京流機製造株式会社の各営業所へどうぞ。

- 営業部 東京都港区西麻布1-2-7 千106
(第17興和ビル7F)
(03)403-8181(代)
- 仙台 仙台市小田原弓の町5 千983
(弓の町ビル3F)
(0222)91-1653(代)
- 東京 横浜市緑区川和町50-1 千226
(045)933-8802
- 大阪 大阪市東淀川区東中島1-18-31 千533
(星和地所新大阪ビル10F)
(06)323-0007(代)
- 広島 広島市東区牛田中2-2-4 千730
(第3 藤田ビル)
(082)228-6366(代)
- 福岡 福岡市中央区荒戸2-3-40 千810
(中牟田大郷ビル)
(092)721-1651(代)

伝統と豊富な経験からの最新技術が、どんな仕事にでも最高の能率、信頼度、耐久性、と維持費の軽減を、お約束致します。

INGERSOLL-RAND
インガソール・ランド
東京流機製造株式会社

泥水処理(脱水・比重調整)に
 長寿命・高性能
 スクリューデカンター登場



〔特長〕

- 優れた耐摩耗性
 中低速回転、低差速
 長寿命セラミックタイル使用
 (10,000～12,000時間)
- 容易なメンテナンス
- 小さなスペースで大容量処理
 2～200m³/時
- 移設が容易なコンパクト設計

乱れのない沈降域・長い沈降時間・高い分離効率

コトブキ・フンボルト遠心分離機

コンカレント方式(System Hiller)

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

●泥水循環使用一例

供給液比重 1.10～1.20 調整後比重 1.03～1.08 処理量 2～200m³/hr

販売・レンタルのお問合せは……



総代理店

三井物産株式会社

開発機械部資源開発機械営業室第一グループ

〒100 東京都千代田区大手町1丁目2番1号 管(03)285-4284



コトブキ技研工業株式会社

本社 〒100 東京都千代田区大手町2-5-2 日本ビル ☎03(242)3366代
 広島事業所 〒737-01 広島県呉市広町大新開10878-1 ☎0823(73)1131代
 営業所 札幌011-251-0268 仙台0222-27-1744 名古屋052-563-3366
 大阪06-231-3366 広島0823-73-1133 松山0899-32-3060
 福岡092-471-8817

豊和ウエインスーパー

エア一式道路清掃車 清掃機構に 空気循環システム

HA90 ◇ほこり立ちが少く清掃仕上りがよい。
◇塵埃積載量大きく作業能率が向上。
(7 tonシャーシー) ◇清掃巾が大きく効率がよい。

HA70 ◇最小回転半径が小さく小廻りがきく。
(3 tonシャーシー) ◇集水枡の清掃もオプションで可能。



(製造元) **Howa** 豊和工業株式会社

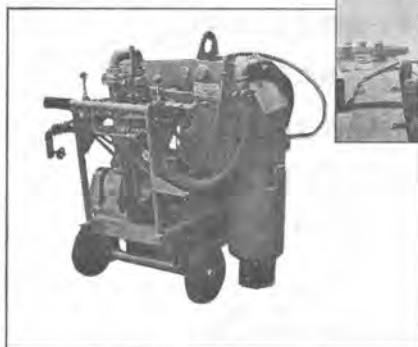
総販売元  **三井物産機械販売株式会社**

本社	〒105 東京都港区西新橋2丁目23番1号 第3東洋海事ビル	TEL 03(436)2851 大代表
札幌営業所	011-271-3651	関東営業所 0472-27-7361
仙台営業所	0222-91-6280	東京営業所 03-436-2871
新潟営業所	025-247-8381	名古屋営業所 052-761-3751
長野営業所	0262-26-2391	大阪営業所 06-352-2221
宇都宮営業所	0286-34-7241	広島営業所 082-227-1801
		福岡営業所 092-431-6761
		那覇営業所 0988-63-0781
		環境レジャー室 03-436-2861
		省システム室 03-436-2861
		バイプライニング事業室 03-436-2865

コンクリート ハツリ 機

(スパイクハンマー)

トンネル補修
コンクリート床削り
コンクリート打継目
の目荒し作業



自走式床削り機



岸壁ハツリ作業



コンクリート壁削り

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

栗田サク岩機株式会社

東京都墨田区錦糸4の16の17
TEL 03-625-3331

型枠内のコンクリート充填を、
ピカッと知らせる。



型枠内のコンクリートの充填位置、
天端位置を自動的に確認。

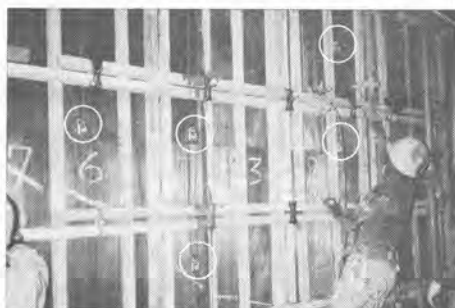
〈実用新案・商標登録出願中〉

省力化と品質向上に役立ちます。



特長

- 品質向上
充填確認により、充填不良による欠陥を解消
- 省力化
天端位置確認のための叩き作業が不要
- 簡単操作
コンパクトで取り扱いが容易



林バイフレター株式会社

本社・東京支店 〒105 東京都港区浜松町1-17-13 ☎03(434)8451代
大阪支店 〒565 大阪府豊中市上新田4-6-8 ☎06(831)3008代
工場 〒340 埼玉県草加市稲荷5-26-1 ☎0489(31)1111代

確かな未来、確かな技術。

札幌営業所 ☎011(704)0851 広島営業所 ☎082(278)6868
仙台営業所 ☎022(259)0531 高松営業所 ☎0878(82)7117
関東営業所 ☎0273(23)0771 九州営業所 ☎092(451)5616
名古屋営業所 ☎052(703)9977 鹿児島営業所 ☎0992(67)6611

国際契約約款の基礎

Engineering Law and the ICE Contracts

本書は、海外活動委員会ICE契約研究小委員会が6年間にわたり検討して来たもので、国際契約約款の基本システムである発注者—エンジニア—請負者という三者の責任と義務について、多くの判例による法的裏付けをしながら逐条・逐語で徹底的に解説したものであります。

本書は、利用者の便宜を考え二分冊とし、ケース入りとしました。

第I部は、ICE約款の逐条・逐語の対訳で、付録として「公共工事標準請負契約約款」、「民間建設工事標準請負契約約款」、「四会連合協定・工事請負契約約款」を付け、ICE契約約款との比較ができるよう配慮してあります。

第II部は、原文解説の逐条・逐語訳であり、多くの判例を用いて、分かりやすく解説したものです。

本書を座右の書として活用することによって、建設工事の国際化に大いに役立つものと考え、多くの方々がご利用下さるようおすすめ致します。

本書は、現在予約受付をしておりますので、ご希望の方は土木学会へ前金でお申込み下さい。刊行次第送本致します。

体 裁：A5判 900ページ
 会員特価：27,000円（千400円）

定 価：30,000円（千400円）
 申 込 先：土木学会刊行物販売係



特許 南星の複線式 H型ケーブルクレーン

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



株式会社 南星

本社工場 熊本市十禅寺町4の4 TEL 096(352)8191(代)
 支店 東京03(504)0831(代)/大阪06(372)7371(代)/長野0262(85)2315(代)
 営業所 名古屋0568(72)4011(代)/札幌011(781)1611(代)/盛岡0196(84)2525(代)/仙台0222(42)2736(代)/広島082(278)5377(代)
 福岡092(574)1571(代)/熊本096(352)8191(代)/宮崎0985(24)6441(代)/大分0975(58)2765(代)
 出張所 北関東0286(73)5501(代)/静岡0542(58)4587(代)/新潟0252(74)6515(代)/富山0764(29)7383(代)/松本0263(25)8101(代)
 甲府0552(32)0117(代)
 駐在所 姫路0792(93)0183(代)/八戸0178(28)7654(代)/秋田0188(63)5746(代)/福島0245(59)1824(代)/山口0839(24)9191(代)
 松江0852(66)3509(代)/鹿児島0992(20)3688(代)

道路機械の未来をめざす

小形フィニッシャ

クローラ及タイヤ式 / 1.3~2.4及1.6~3.0m



路上再生機

リミキサ及リペーバ / 2.3~4.0m



プロパンヒータ

加熱巾 / 30、45、60、90、150、200cm



自動カーバ

油圧レシプロ及オーガ式



小形路面切削機

切削巾 / 30、60、100、130cm



凍結防止剤散布機

ホッパ容量 / 1.0~10.0m³ / 自走及車載式



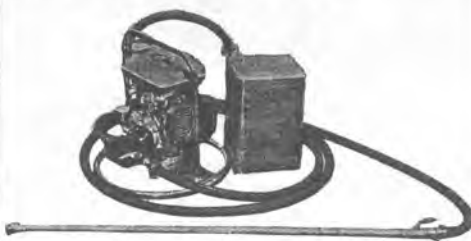
ディストリビュータ

タンク容量 / 200~10,000ℓ / 自走及車載式



エンジンスプレヤ

散布能力 / 15及30ℓ / 台車付及車載式



ハニタの道路機械

範多機械株式会社

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

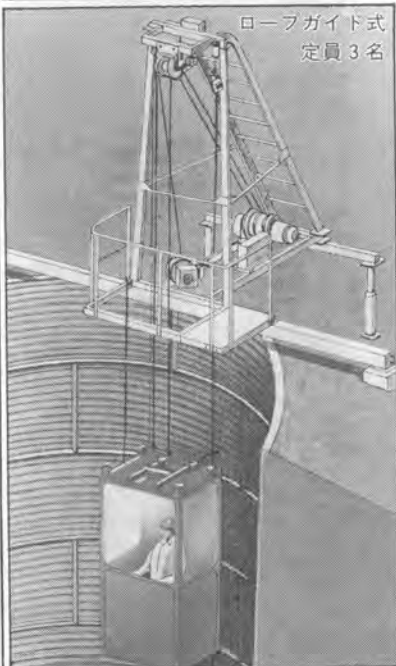
豊富な実績

カホ製品

工事用
エレベーター

大幅な
能率up!

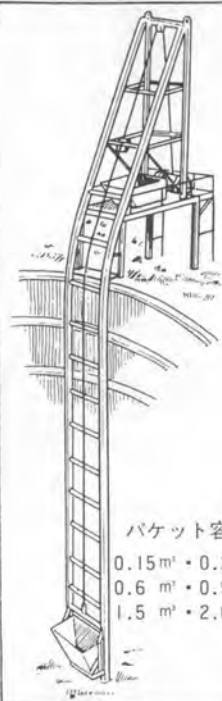
オートリフト



ロープガイド式
定員 3名

スロープカー

定員 4名～8名
登坂能力 30°



バケット容量
0.15 m³・0.25 m³
0.6 m³・0.9 m³
1.5 m³・2.0 m³

チビホー



バケット容量
0.02～0.03 m³

工事用モノレール



KED-2S型 5.5PS
KED-3S型 8 PS

新交通システム



車両速度 36 km/h 定員 4名～10名

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 TEL 0948-72-0390(代)
東京支店 TEL 03-295-1631(代) 札幌営業所 TEL 011-561-5371 仙台営業所 TEL 0222-62-1595
大阪営業所 TEL 06-241-1671(代) 広島営業所 TEL 082-247-1790

発売元



日鉄鉱業株式会社
日鉄鉱機械販売株式会社

総代理店

本社 東京都千代田区神田駿河台2丁目8(瀬川ビル7F) TEL 03-295-2501(代)
北海道支店(011)561-5371 東北支店(0222)65-2411 大阪支店(06)252-7281 九州支店(092)711-1022



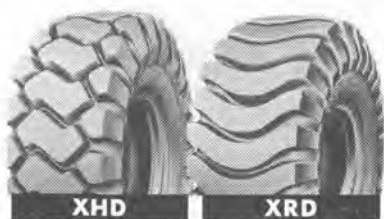
MICHELIN

建設現場でこそ、 大きな性能差がでる。 ミシュランのラジアル。

強さ・経済性の差が、はつきりしてきます。苛酷な建設現場で、極限状態に近い負荷を受けて使用される時にこそ、大きな性能差をみせるのがミシュランのオリジナルラジアル構造。たとえば、その卓越した特性のひとつに、耐久特性があります。パンクの発生にともなうメンテナンスの時間と費用のムダを、ミシュランを装着した場合とそうでない場合と比べてみて下さい。ミシュランの強さが、大きな経済性を生むことがおわかりいただけるでしょう。

万全のパンク対策。ラジアル中のラジアル。ミシュランは、ラジアル構造に加え、さらに独自の工夫を施しました。圧倒的な強さを発揮するタインナップという内部構造をナイロンプライドで補強。タイヤのサイド部は3重にガード。ショルダー部を突出させ、ゴム層を厚くして、碎石や金属破片の貫通を徹底して防ぎます。さらにラジアル構造にしか使用できない耐久特性の高いラバーコンパウンドを採用。強さに明かな理由がある、それがミシュランのラジアルです。

- ※1 ショルダープロテクターまで至るスチールコード。
- ※2 サイドウォールへの異物の貫通と損傷の拡大を防ぐ、ミシュラン独自のナイロンプライド。
- ※3 ショルダープロテクター。



XHD
運搬車輻、タンクトラック、ホムダンプトラック用 (D201C, CAT769C, 773b, 777)

XRD
前主・整地作業車輻 / 中型、大型ホイール・ローダー用 (950B, 966B, 980C, 988B, 992C)、ホイール・ローダー用。
運搬車輻、モータースクレーパー用ほか (CAT521B, 627B, 631D, 637D, 657E)。



日本ミシュランタイヤ株式会社

〒163 東京都新宿区西新宿1-25-1 新宿センタービル46階
TEL (03) 345-1055



資料請求券
88-KK7

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

次の時代を見つめると
アスファルトプラントは、こうなる。

最先端技術を30年の実績で磨いた新しい形。



進展する自動車社会、多極分散型国土の形成、地域社会の活性化……と、道路整備はいま急務とされ、その長期計画も着々と実現化しています。こうしたニーズに適應するのが、日工のBIG TOP。大容量ホットビンやOA生産システム、リサイクル設備など、多品種少量生産に即応できる環境適應形。30年の実績をベースに、もてる技術を結集して開発した自信作です。

●多品種少量生産が可能な大容量ホットビン ●コスト低減を実現するヒートバックドライヤ ●高精度電子計量システム ●コンピュータ集中管理 ●45°羽根のスパイラルフローミキサ

合材販売専用
BONDシリーズ

BIG TOP



人間優先の国土開発と取組む
日工株式会社

本社/〒674 明石市大久保町江井島1013-1 TEL (078)947-3131(代)

■営業所

北海道(011)231-0441 東北(022)266-2601 東京(03)294-8129 長野(0262)28-8340 東海(052)203-0315
北陸(0762)91-1303 近畿(06)323-0561 近畿西(0792)88-3301 中国(082)221-7423 四国(0878)33-3209
九州(092)574-6211 南九州(0992)26-2156 ■出張所/松山(0899)33-3061

東京技術サービスセンター TEL (0471)22-4611 明石技術サービスセンター TEL (078)947-3191

(移動式クレーン構造規格適合品)

安全手軽

アタツチ クレーン

お手持ちのどの油圧ショベルにも取付けできます。

■取付けは簡単です。

ピン2本の脱着により、油圧ショベルのアームとつけ替え、ホースを2本つなげばOKです。
面倒な専用配管は必要ありません。

■安全装置は万全です。

確実なメカニカル自動ブレーキ、油圧自動ロック装置、過巻警報装置、荷重計、脱索防止装置などの安全装置を完備していますから、安心してご使用下さい。

架装ショベル=バケット容量0.4m³~

AC-2000

最大吊上げ荷重=2.1t×4.0m(0.4m³)

最大吊上げ揚程≒6.8m(0.4m³)

最大下降程≒20m

あらゆる現場で手軽にご使用いただけます。

- 送電鉄塔工事に。
 - 上下水道工事に。
 - 河川水路工事に。
 - トンネル工事に。
 - 農・林業土木工事に。
 - 法面ブロック工事に。
- 不整地での工事に大活躍!

AC-3000

架装ショベル=バケット容量0.7m³~

最大吊上げ荷重=2.9t×5.0m(0.7m³)

最大吊上げ揚程≒7.8m(0.7m³)

最大下降程≒20m

東洋マシナリー

株式会社

本社 東京都大田区新蒲田1-19-16
〒144 ☎03-731-7425

株式会社

テイサキ

工場 豊橋市新栄町東小向37
〒440 ☎0532-31-4136
名古屋・東京・仙台

道路建設・維持補修

路面切削機

アスファルト/コンクリート、舗装面を
ヒーターなしで切削する。 **型式:MRH-50**



アスファルト路面補修車

- 路面の穴埋に
- 凹凸面の補修転圧に
- 簡易路面舗装に



アスファルトディストリビューター

- 道路建設に
- 道路の維持補修に
- 高粘度液剤散布に



株式
会社

堀田鉄工所

本社工場 名古屋市市中川区十番町6丁目3番地
〒454 電話 (052) 651-3361(代)
FAX (052) 661-2904

パワー充実

世界の信頼を集める性能に、充実のパワーを加えて、Eシリーズ登場。豪快なけん引力が、俊足をさらに活かして、中形機から、ひと回り大きな生産性を引き出します。ブラックキャブが、充実の目印。



新発売 CATホイールローダEシリーズ
926E / 936E / 950E / 966E
 1.8m³/112ps/9,550kg 2.2m³/137ps/11,850kg 2.7m³/162ps/15,200kg 3.5m³/215ps/20,000kg

新キャタピラー三菱株式会社

本社・相模工場 神奈川県相模原市田名3700 〒229 ☎(0427)62-1121 秩父センター 埼玉県秩父市太字山田字宮の沢2848 〒368 ☎(0494)24-7311
 横浜ショールーム設計センター 横浜市磯子区磯子1-10-6-4 〒264 ☎(078)943-2111 東京事務所 特別部 東京都港区北青山一丁目2番3号青山ビル12階 〒107 ☎(03)478-3711
 明石工場

新キャタピラー三菱グループ

北海道キャタピラー三菱建機販売㈱ ☎(011)881-6612	北陸キャタピラー三菱建機販売㈱ ☎(0762)58-2111	東中国キャタピラー三菱建機販売㈱ ☎(0862)72-5210
東北建設機械販売㈱ ☎(0223)22-3111	甲信キャタピラー三菱建機販売㈱ ☎(0551)28-4911	西中国キャタピラー三菱建機販売㈱ ☎(082)893-1112-4
北関東キャタピラー三菱建機販売㈱ ☎(0485)73-9441	静岡キャタピラー三菱建機販売㈱ ☎(0546)41-6112	四国機器㈱ ☎(0878)43-3221
東関東キャタピラー三菱建機販売㈱ ☎(0471)33-2121	中部キャタピラー三菱建機販売㈱ ☎(0566)98-1113	四国建設機械販売㈱ ☎(0899)72-1481
西関東キャタピラー三菱建機販売㈱ ☎(0426)42-1115	関西キャタピラー三菱建機販売㈱ ☎(078)935-2811	九州建設機械販売㈱ ☎(092)924-1211
北越キャタピラー三菱建機販売㈱ ☎(025)266-9181	近畿キャタピラー三菱建機販売㈱ ☎(0726)41-1125	牧港自動車㈱ ☎(0988)61-1131-5

Denyo

先進のテクノロジー

デンヨーのパワーソース

エンジン発電機

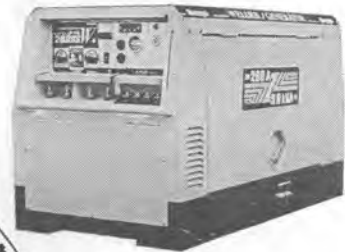
0.5~750kVA



DCA-25SPI

エンジン溶接機

100~650A



BLW-280SSW

エンジン・コンプレッサ切断・手溶接兼用機

切断 12~50A
溶接 50~180A



PCX-50SS

DPS-750SS

DBJ-1483SS



エンジンコンプレッサ

1.4~21.2m³/min



エンジン高圧水ポンプ

50~210kgf/cm²

光と熱と力を供給して38年。
豊富な技術と経験で、
「時代のニーズ」に自信をもってお応えします。

●技術で明日を築く
デンヨー株式会社

本社 〒164 東京都中野区上高田4-2-2 TEL (228) 1111

— 支店・営業所 —

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



FL50-I

HST搭載・強力ホイールローダ

近ごろ、ホイールローダ1台であれこれできるものが増えているようですが、その分だけ操作が複雑で面倒なようです。やはりホイールローダは強力で、安全で、応答性が良く、何よりも操作がカンタンなことがいちばんです。ホイールローダって家電商品じゃないってことご存知でしょ？



HST — それはテクノロジーイノベーション

	FL35-II	FL50-I	FL60-I	FL80-I	FL120-I	FL150-I	FL160A	FL200-I	FL270-I	FL330-I	FL460
バケット容量	0.35m ³	0.5m ³	0.55m ³	0.8m ³	1.3m ³	1.5m ³	1.6m ³	2.0m ³	2.7m ³	3.3m ³	4.6m ³
定格出力	28PS	38PS	42PS	52PS	85PS	105PS	105PS	135PS	180PS	220PS	300PS
機械重量	2,380kg	3,300kg	3,540kg	4,550kg	7,165kg	9,260kg	9,175kg	12,720kg	15,055kg	19,265kg	28,500kg



古河鋳業

本社 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 ☎(03)212-6551

大阪支店 ☎(06)344-2531 名古屋営業所 ☎(052)561-4586
 建設機械岡山センター ☎(0862)79-2325 名古屋建機センター ☎(0568)72-1585
 九州営業所 ☎(092)741-2261 仙台営業所 ☎(022)221-3531
 九州建機センター ☎(092)924-3441 東北建機センター ☎(022)384-1301
 札幌営業所 ☎(011)261-5686 壬生工場 ☎(0282)82-3111
 北海道建機センター ☎(011)784-9644 古河建機販売所 ☎(0484)21-3733



ラヂエーターからオイルクーラーまで

実用新案申請No.62-161283

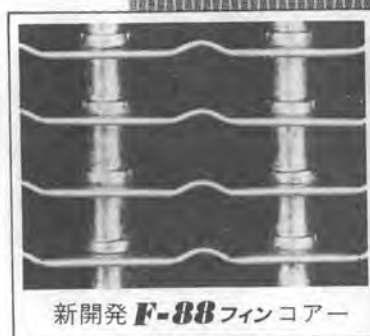
放熱器のことならお任せ下さい

新開発

F-88フィン

ハチ ハチ

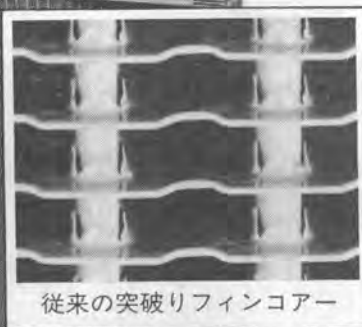
フォークリフト・発電機・建設機械・その他に最適!



新開発 F-88フィンコア

目づまり追放

放熱効率 **20%アップ**
当社規定試験による



従来の突破りフィンコア

F-88フィンの特長

1. 加工部の破断カエリがないのでゴミやホコリの目づまりに強い。
2. チューブの露出面積と通風面積を多くし、放熱効果をアップ。
3. チューブとフィンの接着を100%にし、強度と熱伝導を大幅アップ。

F-88フィンのお問合せ、カタログの御請求は、お近くのラヂエーター専門店へ

三洋ラヂエーター株式会社
〒572 大阪府寝屋川市葛原新町9番13号
TEL.0720-26-0880代 FAX.0720-28-3401

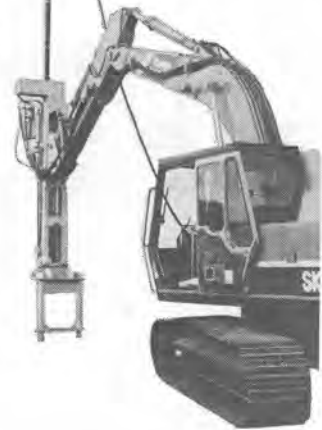
ラヂエーターの目づまりでお困りではありませんか？

YBMは地盤改良の システムメーカーです

自走式地盤改良機
SS-60/SS-30



バックホウ搭載型
地盤改良機
SS-60BH
SS-30BH



ジェットグラウト
ポンプ

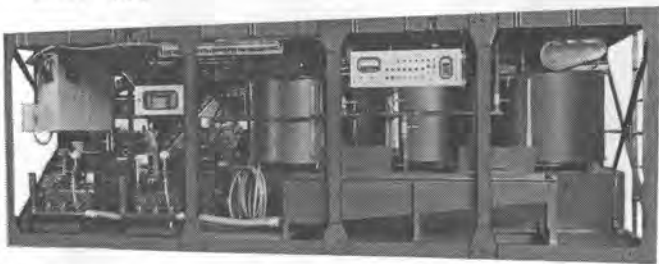
SG-75
SG-100



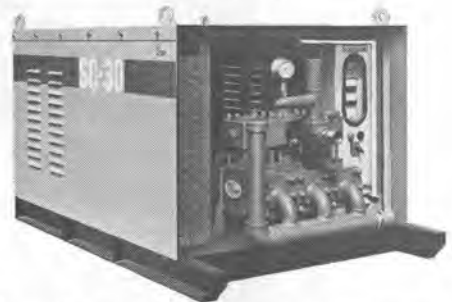
グラウト流量計
YMF-120A



地盤改良プラント
SMP-360



高圧注入ポンプ
SG-30V



YBMの地盤改良システムは、空港・港湾・河川・都市土木等未来を見つめた工事に活躍しています。



製造元 **株式会社 吉田鉄互所**

YOSHIDA BORING MACHINE MANUFACTURING CO.,LTD.

本社・工場 佐賀県唐津市原 1 5 3 4 TEL.(09557)7-1121 〒847

FAX.(09557)7-0535 TELEX.747628 YBM RIJ

東京支社 東京都港区新橋6丁目14番地4号(新橋木嶋ビル6F) TEL.(03)433-0525 〒105

FAX.(03)433-0524 TELEX.02427142 YBM TOK

- コスモディーゼルSPCD / ロングドレーン型ディーゼルエンジン油
- コスモディーゼルハイメリット / 省エネ型ディーゼルエンジン油
- コスモディーゼルCD / ディーゼルエンジン油
- コスモギヤーGL-5 / ギヤー油(GL-5)
- コスモギヤーGL-4 / ギヤー油(GL-4)
- コスモハイドロHV / 省エネ型耐摩耗性油圧作動油
- コスモハイドロAW / ロングライフ型耐摩耗性油圧作動油
- コスモレシプロ / 往復動式空気圧縮機油
- コスモスクリュウ / 回転式空気圧縮機油
- コスモグリースダイナマックスEP / 極圧グリース
- コスモギヤーコンパウンドスペシャル / 溶剤希釈型ギヤーコンパウンド

磨き抜かれた実力、 鍛え抜かれた価値がある。

先進のオイルテクノロジーによって
磨き抜かれ、鍛え上げられた
コスモ石油の潤滑油。
いま、あらゆるフィールドで
頼もしい実力を
発揮します。



★潤滑油に関する資料は、コスモ石油株式会社・潤滑油部(〒105 東京都港区芝浦1丁目1番1号)宛にご請求ください。

 **コスモ石油**

RK250-II/RK450 ROUGH TERRAIN CRANE



クラスを越えて、いま、未到の領域へ。

“ザ・クレーン”と呼ぶにふさわしいスーパーバック・マシーン、RK250-II&RK450誕生。

油圧式トラッククレーン同等の作業能力と高度な作業性。

大型トラック並みの卓越した走り。快適な居住性。容易な操作性。

先進テクノロジーが、そのすべてをかなえた。さらにクラス1番の低騒音、周囲安全の配慮を実現。

狭い現場での使いやすさも向上させた。

漸新なフォルムに比類なき価値を秘めて、いま、都市空間の未到のステージへ発進。

RK250-II

- 最大つり上能力=25.0ton×3.5m ●最大ブーム長さ=30.5m+11.5m(2段ジブ)
- 最大地上揚程=31.8m(主ブーム)/43.1m(主ブーム+2段ジブ)

RK450

- 最大つり上能力=45.0ton×3.0m ●最大ブーム長さ=38.9m+9.0m(ジブ)
- 最大地上揚程=39.8m(主ブーム)/48.2m(主ブーム+ジブ)



神鋼コベルコ建機

本社 〒150 東京都渋谷区神宮前6丁目27番8号(京セラ原宿ビル) ☎03-797-7111



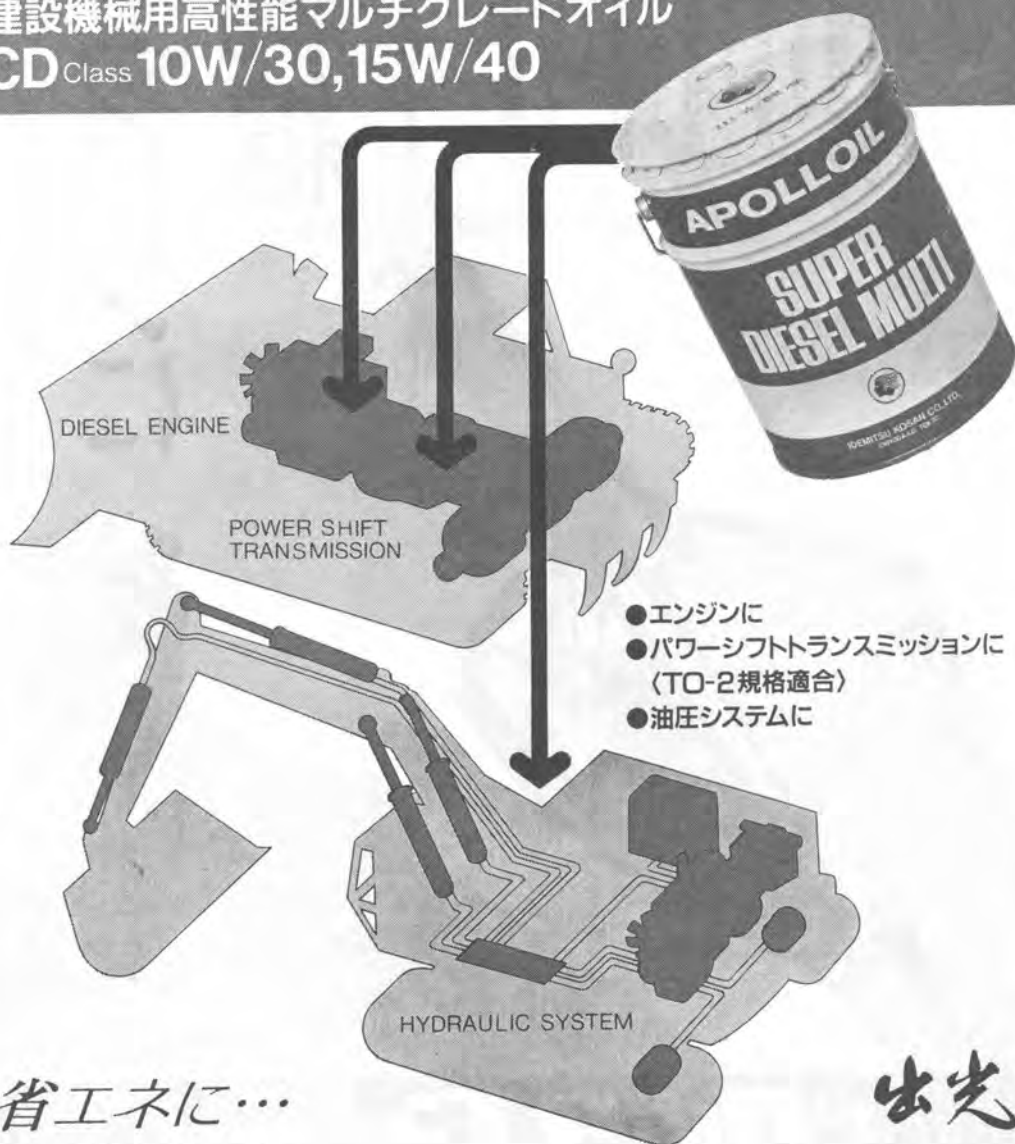
APOLLOIL

FINEST LUBRICATING OILS FOR CONSTRUCTION MACHINERIES

アポロイル スーパーディーゼルマルチ

建設機械用高性能マルチグレードオイル

CD Class 10W/30, 15W/40



省エネに…
油種統一に…

出光

出光興産株式会社

〒100 東京都千代田区丸の内3丁目1番1号
☎(03)213-3111(大代表)

いま、

クボタエンジンに

熱い視線



クボタは、農機をはじめ産業機械、建設機械の開発を通じて、1世紀近い歴史をバックボーンに、望まれるエンジンを追求してきました。

そのひとつの例が、世界最小・直接噴射方式のディーゼルエンジンの開発で、省エネルギーの時代をリードし、業界に大きな話題を投げかけました。また、製品化が困難とされていた

超小型多気筒水冷ディーゼルエンジンを世界に先がけて実現するなど、技術力でも注目を

集めています。建設機械、発電機、灌漑用ポンプ、農業機械などで活躍する小型ディーゼルエンジン、ガソリンエンジン、ガスエンジン、船舶・発電など

一般動力用大型ディーゼルエンジン…と、

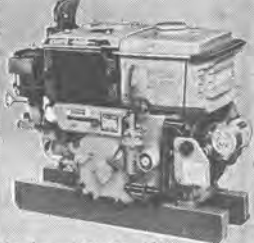
多種多様なエンジンを開発するクボタ。使う人の立場を知り尽くしているから、ユーザーの声に的確にお応えします。



空冷ガソリンエンジン
2.2馬力～12.5馬力



立形水冷ディーゼルエンジン
9.5馬力～95馬力



横形水冷ディーゼルエンジン
4馬力～18馬力

クボタエンジン

●資料のご請求は、ご氏名・年齢・住所・電話・会社名をご記入のうえ、下記までお申し込みください

技術で応えるたしかな未来

久保田鉄工株式会社 エンジン事業部

大阪市浪速区敷津東1丁目2番47号 本社エンジン営業部 ☎ 06(648)2109

東京都中央区日本橋室町3丁目1番3号 東京本社エンジン営業部 ☎ 03(245)3604

内燃機器札幌支店
内燃機器仙台支店
内燃機器秋田支店
内燃機器新潟支店

内燃機器東京支店
内燃機器名古屋支店
内燃機器金沢支店
内燃機器岡山支店

内燃機器米子支店
内燃機器高松支店
内燃機器福岡支店
内燃機器熊本支店

多芸多才の マルチタレント

TAIYU DISTRIC

ワイヤーロープ式多目的コンクリート打設装置

TAIYU-^{ディストリック}DISTRIC は従来のディストリビューターのイメージを一新。構造をより単純化、シンプルにし、かつ機能は飛躍的にアップ。コンクリート打設を主目的にオプションとしてクレーン機能も兼ねそなえました。

★本四架橋でも偉力を発揮

本機はワイヤーロープ式
ありますので……

- 各部材が小さく軽量
- ブーム先端部の移動が自在
- ブーム屈曲によるワイドな作業空間
- 合理設計による大幅なコストダウン
- 各機構をシンプル設計しているので、メンテナンスは非常に楽々



(本四架橋現場設置例)

TAIYUのコンクリート打設関連機器

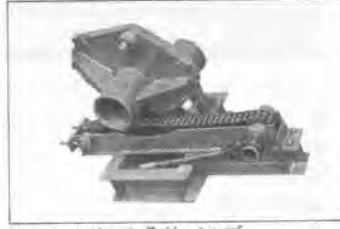
※オプション、特殊仕様等なんなりとお申しつけ下さい。



●手動式ディストリビューター



●油圧式ディストリビューター



●コンクリート分岐バルブ

Creative technology TAIYU



大裕鉄工株式会社

本社工場

〒572 大阪府寝屋川市点野4丁目11-7
TEL(0720)29-8101代 FAX(0720)29-8121

マサゴの電動油圧式バケット

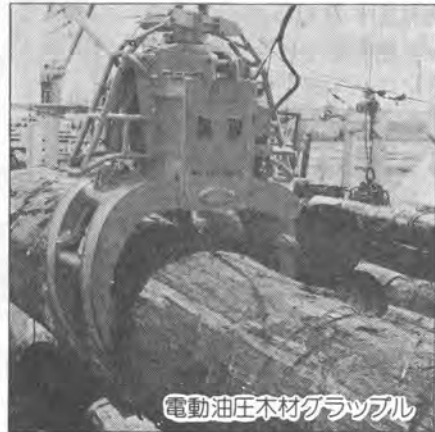
8.0M³鉄鉱石用電動油圧グラブバケット



2.0M³岩石用電動油圧ポリリップ型バケット

グラブバケット・ポリリップ型バケットの特長

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



電動油圧木材グラブ

木材グラブの特長(特許出願中)

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

バケットの専門メーカー



眞砂工業株式会社

柏事業所 千葉県葛飾郡沼南町沼南工業団地
 電話(沼南)0471-81-4151(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 東京都足立区南花畑1-1-8
 電話(東京)03-684-1636(代) 〒121

アスファルト
プラント

L・Cアスファルトタンク

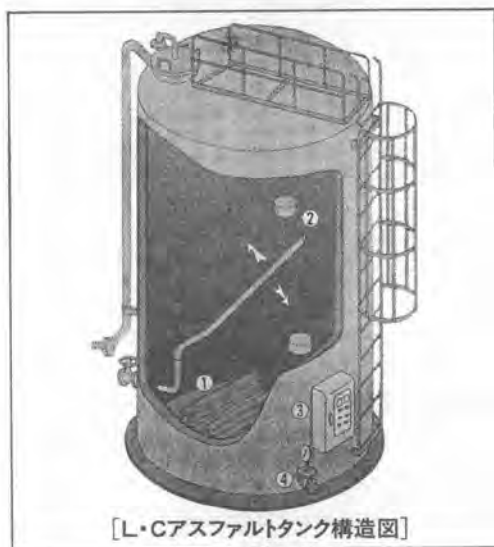
オンリー
タンク

ユーザーの熱い要望に応え、アスファルトタンク(低周波誘導加熱)のパイオニア・ニチユウが新たに開発したL・C(Low Cost)アスファルトタンクは、イニシャル及びランニングコスト両面よりさらに追求し、安全性・信頼性等、優れた性能が集約された、超省エネタンクの決定版です。

タンク機種	熱交換器容量(KW)	建値価格(円)
10 トン 1基	7	1,750,000
20 トン 1基	12	2,660,000
30 トン 1基	20	3,450,000
50 トン 1基	32	

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

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



[L・Cアスファルトタンク構造図]

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

[省エネ診断]

■高効率電気使用方法
を見出すモニター
テープ記録

動力 3φ 500KVA

電灯 1φ 20KVA

合計 520KVA



L・Cアスファルトタンクの4大特徴

1 電気熱交換器

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

2 フロート式吸入口

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

3 ノーマンコントロール盤 (自動温度制御盤)

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

4 レベル計 (アスファルト残量指示計)

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

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

●●●●ぜひ御一報、御利用下さい。●●●●

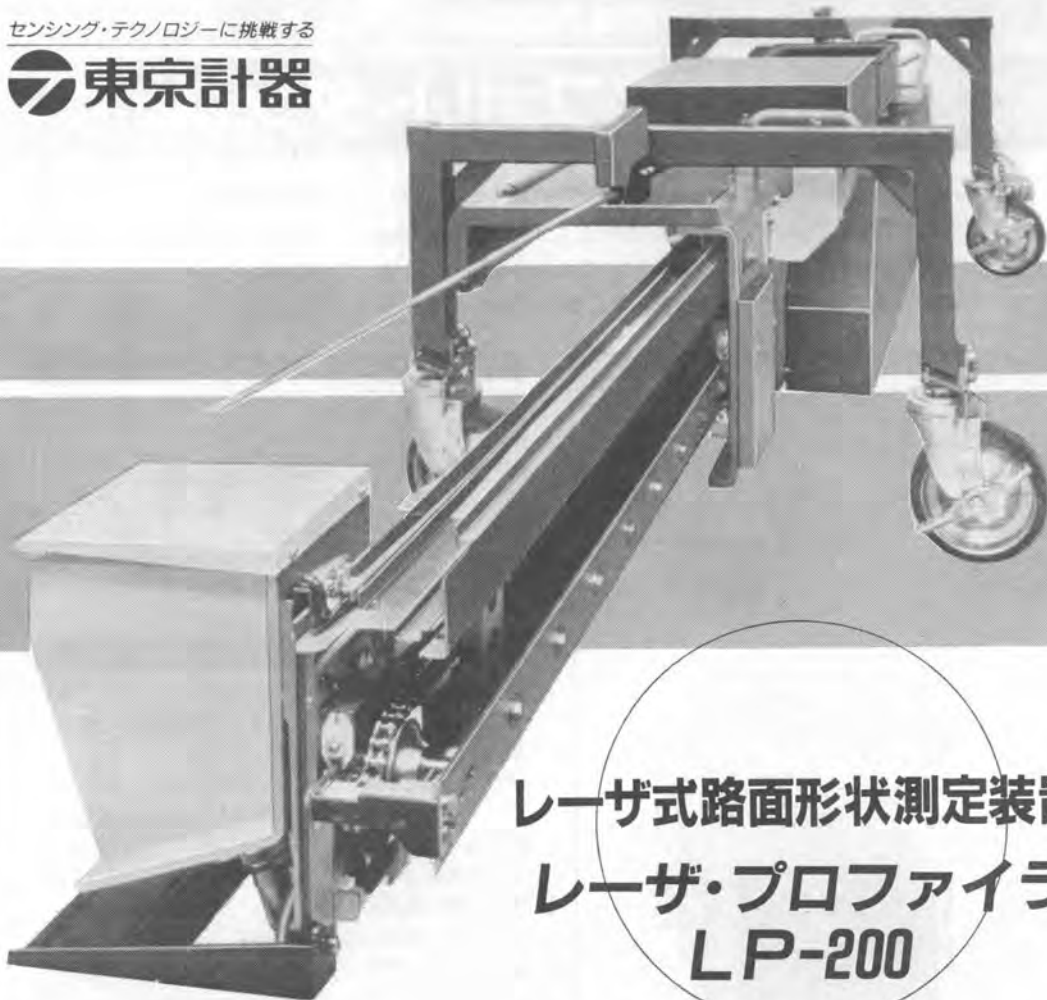
(前田グループ省エネ推奨受領)

株式会社 **ニチユウ**

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

センシング・テクノロジーに挑戦する

東京計器



レーザ式路面形状測定装置 レーザ・プロファイラ LP-200

特長

- どのような路面形状でも、レーザ・イメージセンサによって非接触で正確に計測します。
- 路面の横断傾斜も、独自の慣性センサで瞬時に計測します。
- 計測部は、小型ライトバンにて容易に移動できます。
- 測定幅員は最大3.9mです。
- 測定単位は1mm横断方向測定ピッチは1cmです。(データ記録ピッチは10cm)
- 1測定当りの実測時間は約10秒です。(位置合わせを含めても90秒以内)
- 計測データはICカードに収録され、パソコン処理により横断路面形状、計画オーバーレイ体積、計画切削体積、計画切削オーバーレイ体積などが簡単に試算できます。(1枚のICカードで500~1500測点収録)
- 豊富なソフトウェアを標準装備しています。(詳細についてはお気軽にお問い合わせください)

先端技術が捉える路面形状

レーザ・プロファイラLP-200は、最新のレーザ測定技術、慣性センサ技術、コンピュータ・ソフトウェア技術を融合して開発された路面形状測定装置です。

高度な先端技術によって完成したこのLP-200は、スピーディで高精度な測定はもちろんのこと、システムの小形・軽量化を実現。さらに測定結果の作表、作図など豊富なデータ処理機能を持っており、ハイテク時代にマッチした最新の路面形状測定装置です。

★姉妹機LP-300新発売！

3Mプロファイルメータ用平坦性計測装置

(株)東京計器 新規事業推進室 〒141 東京都品川区西五反田1-31(日本生命ビル) ☎(03)490-0206 FAX(03)490-1387

シールド掘進機用

姿勢検出装置 TMG-10シリーズ



東京計器が永年にわたる航空機・船舶の航法機器分野における豊かな実績にもとづく慣性センサ技術を応用して、シールド掘進機用姿勢検出装置を完成致しました。

超小形ジャイロコンパス、サーボ形傾斜計を採用し、方位角、ロール角、ピッチ角などをリアルタイムで姿勢計測します。

従来の計測法に比べ、曲線施工はもとより、掘削径の制約を受けないばかりか、装置の設置上の制約も極めて少なくなっています。さらに、コンピュータと接続したデータ処理による自動位置表示や、将来の掘進機自動化への発展にも対応するよう考慮しています。

■特長

- 小形高性能
世界最小、高性能ジャイロコンパスの採用。
- リアルタイム姿勢計測
方位角、ピッチ角、ロール角の常時計測。
- 作業の効率化
レーザ方式のような、盛りかえ作業が不要。
測量回数短縮。
- 電源バックアップ
電源遮断時でも、バッテリー内蔵により連続計測。
- 防水構造
耐環境性を考慮した設計。
- デジタル出力
自動化システムに対応。



水を制する。
水を治める。
水を活かす。



現場に合わせて お届けします

時進日歩……と言えるほど進展する土木・建設技術
60余年の実績を持つツルミは技術開発にサービス体制に
あらゆるニーズに遅れる事なく、システム機器メーカーとして
トータルプランにお応えし続けます。



吸引機能

- バキューマー EV型
- ダイナミック DX型
- ペーシスター WB-5型
- バキュームレーター JV型
- ジェットバキューマー

排水機能

- 高揚程ポンプ KTV・KTZ・GH型
- 工事用ハイスピードポンプ HSP・HK2型
- 工事用汎用ポンプ HY・KRS型
- 耐海水ポンプ KRS・KTV・KTZ・GH・NKZ2・DW型

移送機能

- 泥水用ポンプ KTV・KTZ型
- サド用ポンプ NKZ2・GPN2・GPT・GS2型
- 縦型サド用ポンプ SHD型
- 陸上可搬送ポンプ V5型

高圧噴射機能

- ハイプレッシャー HPJ型
- ハイプレッシャー HPJ-SJE型
- スーパージェット HPJ-SJE型



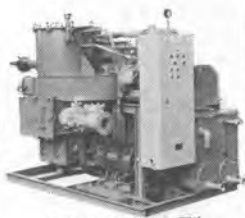
HK2型



HPJ-SJE型



SHD型



EV-15WA型



株式会社 鶴見製作所

大阪本店 〒538 大阪市鶴見区鶴見4丁目16番40号 ☎(06)911-2351(代)
東京本社 〒110 東京都台東区台東4-27-4(アリアル第5ビル) ☎(03)833-9765(代)

北海道(支) ☎(011)731-8385
関東(支) ☎(03) 833-0331
北陸(支) ☎(0762)68-2761
近畿(支) ☎(06) 541-8336
四国(支) ☎(0878)43-5133

東北(支) ☎(022)284-4107
新潟(支) ☎(0258)46-5050
中部(支) ☎(052)481-8181
中国(支) ☎(0829)23-5171
九州(支) ☎(092)431-0371

旭川・函館・青森・郡山・盛岡・山形・前橋・宇都宮・大宮・千葉・横浜・松本・長野・水戸・新潟・富山・福井・四日市・静岡・岐阜・沼津・浜松・京都・神戸・姫路・滋賀・和歌山・奈良・阪南・岡山・山口・米子・松山・徳島・北九州・熊本・鹿児島・沖縄・大分・長崎

ユーザーが満足、時代が納得したEX。明日の大地へ、さらなる加速。
 「稼げるショベル」「人間にやさしいショベル」「環境に調和するショベル」
 として、世界で大きな支持と共感をいただくランディEXシリーズ。ハイ
 テクノロジーを駆使することで、油圧ショベルの頂点を極めたマシンな
 らではの評価です。そのEXシリーズが、さらに走行性、居住性、安全性
 に磨きをかけて新登場。信頼と実績を携えて、EXシリーズはいま、
 新しい時代へ挑みます。

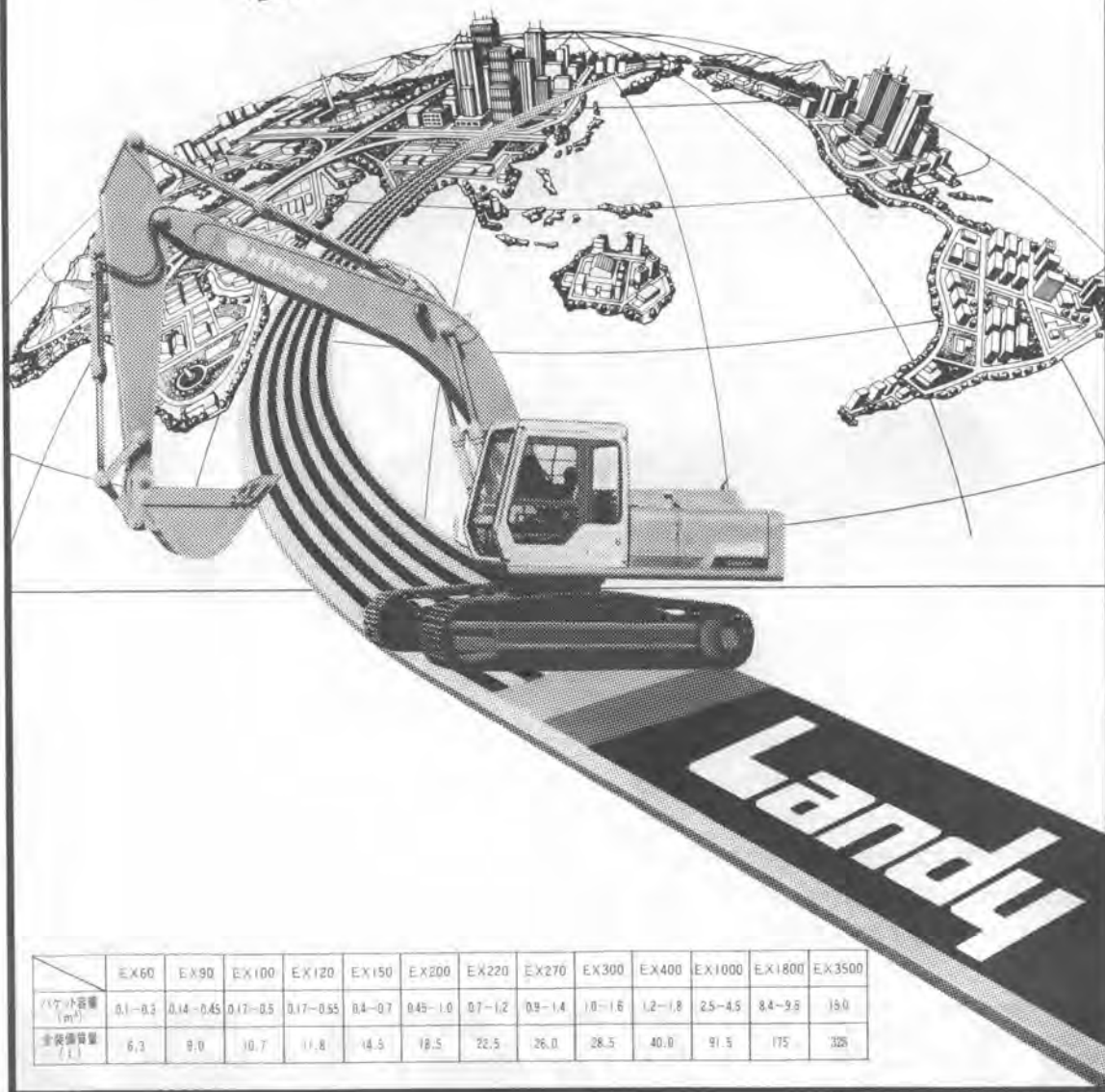
Excellent Excavator
Landy
 EXシリーズ



日立建機株式会社 東京都千代田区大手町2-6-21日本ビル1
 千100 ☎ダイヤルイン(03)245-6361 営業本部

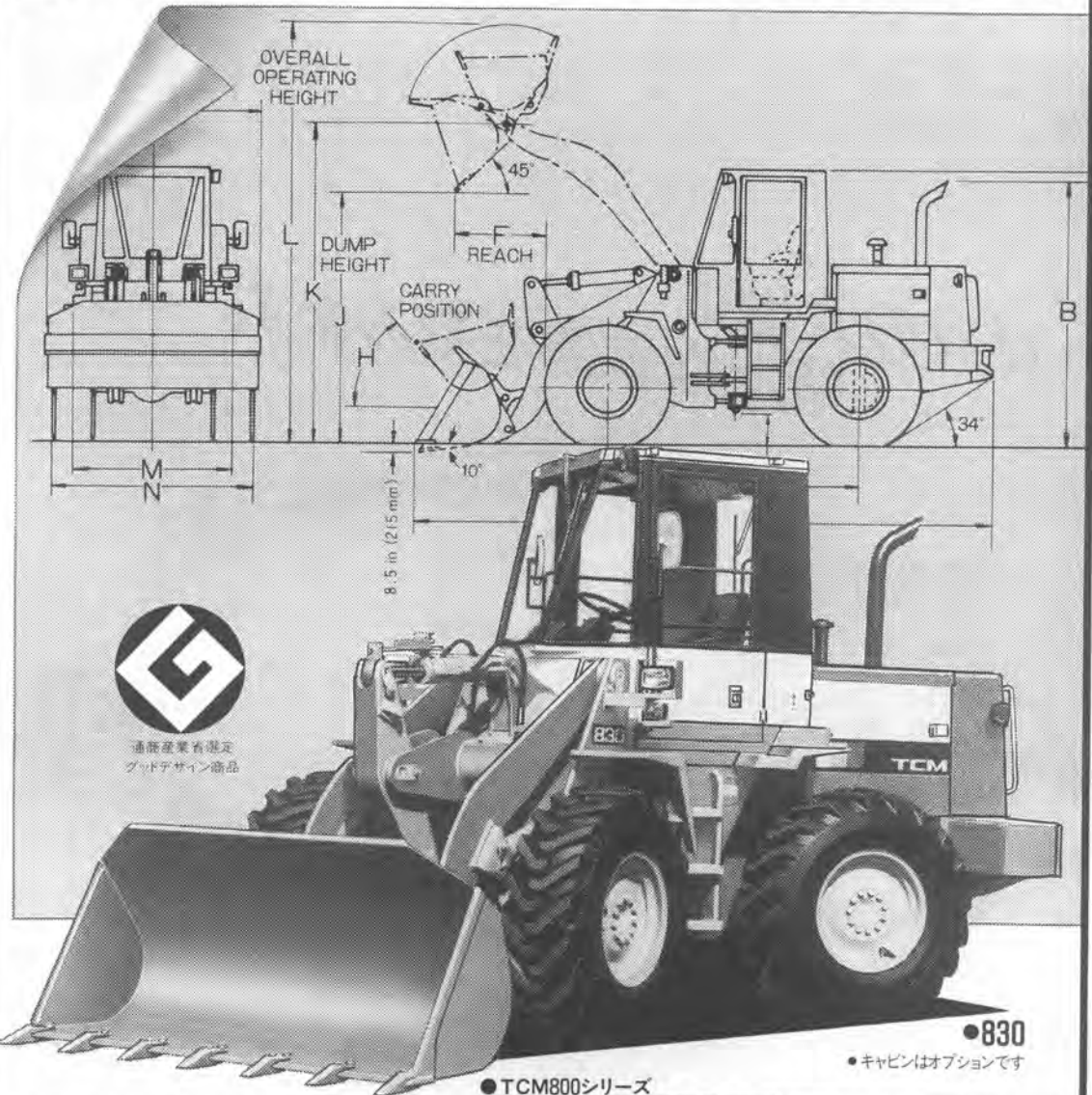


**世界の大地に
 新たな軌跡を刻みます。**



	EX60	EX90	EX100	EX120	EX150	EX200	EX220	EX270	EX300	EX400	EX1000	EX1800	EX3500
作業半径 (m)	0.1-0.5	0.14-0.45	0.17-0.5	0.17-0.55	0.4-0.7	0.45-1.0	0.7-1.2	0.9-1.4	1.0-1.6	1.2-1.8	2.5-4.5	8.4-9.8	15.0
全長 (mm)	6,3	9,0	10,7	11,8	14,5	18,5	22,5	26,0	28,5	40,0	91,5	175	325

優れているから、2年連続の支持を受けました。



通商産業省選定
グッドデザイン商品

●830

●キャabinはオプションです

●TCM800シリーズ

機種	バケット容量 (m ³)	常用荷重 (kg)	定格出力 (ps/rpm)	自重 (kg)
808A	0.35	560	28/2,400	2,340
810A	0.45	720	36/2,400	2,600
815	0.6	980	52/2,800	3,880
820	0.8	1,300	52/2,800	4,580
830	1.2	1,920	83/2,100	6,400
835	1.5	2,400	110/2,350	8,000
840	1.8	2,880	125/2,200	9,720
850	2.3	3,680	160/2,200	13,100
860	2.7	4,320	180/2,200	15,100
870	3.5	5,600	240/2,200	19,750
890	5.5	9,900	415/2,000	41,800

62年度も通商産業省グッドデザイン商品(産業機械部門)に、TCMの830が選定されました。

870に続いて2年連続の快挙です。

39年間、一貫した設計思想で品質を追求し

続けてきた確かな技術への証しです。

優れた技術と性能を誇るTCMの800シリーズは、

いまホイールローダの最高峰へ——。

TCM®東洋運搬機株式会社

本社 大阪府大阪市東区東1-15-10 ☎06(441)9141代 東京支社 千105 東京都港区西新橋1-15-5 ☎03(591)1456代

TCMホイールローダ

どこでも信頼をうける!!

振動ローラー

両輪／駆動 ステアリング軽快
サイド転圧可能

- MV-30型 3.0t
- MV-26型 2.6t
- MUS-12型 1.2t



明和製品

ハンドローラー

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



自走式高所作業車

明和ハイリフト

タンパランマー

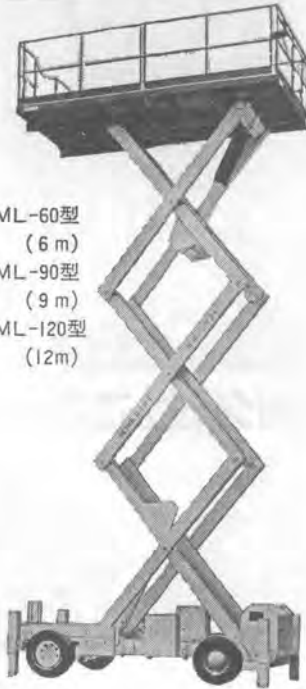
エンジン直結式
オイル自動循環式

- RT_A-75型 75kg
- RT_B-55型 55kg
- RT_C-65型 65kg
- RT_D-45型 45kg



新製品

- ML-60型 (6m)
- ML-90型 (9m)
- ML-120型 (12m)



パイププレート

アスファルト舗装・
表面整形・補修

- P-12型 120kg
- P-9型 90kg
- P-8型 80kg
- VP-8型 80kg
- VP-7型 70kg
- KP-8型 80kg
- KP-6型 60kg
- KP-5型 45kg



SPRYPF 振動ローラー

センターピン方式
アスファルト舗装最適

- MUC-40型4t (前鉄輪・後タイヤ)
- MUC-40W型4t (前後輪共・鉄輪)



コンクリートカッター



- MK-10型
- MK-12型
- MK-14型
- MC-10型
- MC-12型
- MC-22型
- MC-30型

(S) 株式会社 明和製作所

川口市青木1丁目18-2 〒332

本社・工場 大阪 名古屋 福岡 仙台 広島 札幌 営業所	Tel. (0482) 代表(51)4525-9	FAX. (0482)56-0409
	Tel. (06) 961-0747-8	FAX. (06) 961-9303
	Tel. (052) 361-5285-6	FAX. (052)361-5257
	Tel. (092) 411-0878-4991	FAX. (092)471-6098
	Tel. (022) 236-0235-7	FAX. (022)236-0237
	Tel. (082) 293-3977・3758	FAX. (082)295-2022
	Tel. (011) 822-0064	FAX. (011)831-5160

陰で支える確かな技②

●殺陣師

林 邦史朗氏

1939年東京生まれ。アクション演劇を志し、1963年日本で初めてのスタントマン集団「若駒冒険グループ」を発足。殺陣師としてNHK大河ドラマをはじめ数々の時代劇、現代劇を指導するほか、武劇ショーを国内及びアメリカ各地で公演し成功をおさめる。殺陣師はあらゆる武道、武器はもとより、時代考証、芝居の狙い、登場人物の心理などに深く精通すべきであるとの信念を持ち、ドラマ全体を光らせる、「生きた殺陣」を提唱。役者の持ち味を見事に引き出している。



かたちに心がないと
殺陣は生きてきませんね。

頼もしいパワーと耐久性。ここにも確かな技、あり。

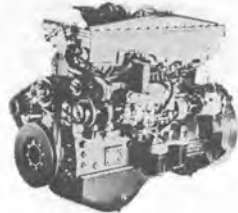
■自動車エンジンの実績を全面的に投入。用途、過酷な条件を問わず、常に低騒音で安定した運転性を実現。三菱ならではの、高性能エンジンです。■25馬力から368馬力までのワイドなラインアップ。最適な機種をお選びいただけます。■指定サービス工場220社をはじめ全国くまなくカバーする万全のアフターサービス体制です。■オプションパーツも豊富に用意。お客様のニーズにきめ細かく応えます。



4D31-T型
ターボ付直噴エンジン



6D31-T型
ターボ付直噴エンジン



6D22-TC型
給気冷却器・ターボ付直噴エンジン

エンジン型番	給気冷却器付	ターボ付	直噴式
25DPS			
4D31			
4D31-T(M)		*	▲
18DPS			
4D31-T(H)		*	▲
6D31		*	▲
6D14		*	▲
6D31-T(M)		*	▲
6D15		*	▲
6D14-T(M)		*	▲
16DPS			
6D31-T(H)		*	▲
6D16		*	▲
6D14-T(H)		*	▲
6D16-T(M)		*	▲
20DPS			
6D28		*	▲
6D16-T(H)		*	▲
20MPS			
6D28		*	▲
6D22-T		*	▲
6D22-TC		*	▲
6D28-T		*	▲

M: 中速用
H: 高速用
すべてディーゼルエンジンです

見えないところで、先進技術。

三菱産業用エンジン

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

高性能集塵機 コンパクトバグ

RE-70C

■ 3大特色

- ① コンパクトで大風量
- ② 設置場所をとらず持ち運びが簡単
- ③ 高度な粉じん処理



■ 用途


- ビル内、地下街、商店街でのほつり粉じん。
- ビル解体、改築作業の粉じん。
- 地下鉄、トンネル内の局所発生粉じん。
- シールド、ケイソン工事、鏡切り、解体作業粉じん。
- その他あらゆる粉じん、ヒューム対策に適應。

■ 仕様書

処理風量	70m ³ /min
電動機	3.7kW 3相 200V
ろ過精度	0.5μ×80%
許容圧損	230mmAq
エレメント	大 600φ×1本 小 320φ×1本
総ろ過面積	30m ²
騒音	80dB(A) 1.5m
重量	約100kg
標準付属品	サイレンサー×1ヶ ダクトホース 5m、300φ×1本
オプション	デミスターフード 分岐管(Y型) キャスター ヒューム対策用高性能フィルター

■ オプション

- デミスターフード
吸込カバーの内側に取り付けられており、大・小エレメントに直接粗大な異物などの侵入を防止、エレメントの寿命も長く保ちます。
- 分岐管
標準付属のダクトホースは300φ×5mですが、2ヶ所で使用したい場合には、公岐管を取付けると200φのダクトホース2本取付け可能となります。
- ヒューム対策用高性能フィルター
溶接ヒュームが大量に発生する場所に最適です。
- キャスター
本体の下にフィットして移動に大変便利となります。

 **株式会社 流機** エンジニアリング

本社 〒105 東京都港区芝2-30-8 (菊志商事ビル)
☎(03)452-7400代表 FAX (03)452-5370
大阪営業所 〒530 大阪府北区太融寺町2-17(太融寺ビル)
☎(06)315-1831代表 FAX (06)313-0561



より磨かれた **V** series

卓越した先進テクノロジーがショベルの概念を変えた。

さらに進化を遂げた **V** シリーズ

斬新なデザインに、大作業量と低燃費・低騒音を両立させた

最先端のマイコン制御システム APC

軽い操作力で軽快な運転ができるサーボコントロールシステムなど
先進機能を満載。

また、経済性、居住性を飛躍的に向上させ

オペレータの心を熱くし、快適さへの配慮も十分。

マイクロコンピュータを中枢にした画期的な技術を一
つ一つ複合し、より高次元のショベル **V** シリーズが
今、脚光を浴びて鮮やかに発進。

型 式 名	バケット容量	全装備重量
HD-140SE V	0.14m ³	4,500kg
HD-250SE	0.25m ³	6,500kg
HD-400SE V	0.40m ³	10,500kg
HD-450SE V	0.45m ³	11,600kg
HD-550SE-II	0.55m ³	14,800kg
HD-700SE V	0.70m ³	18,500kg
HD-800SE V	0.80m ³	19,800kg
HD-900SE V	0.90m ³	22,500kg
HD-1250SE V	1.20m ³	28,500kg
HD-1880SE-III	1.80m ³	41,000kg
HD-2500SE	2.50m ³	65,000kg



今日の対話を明日の技術へ

KATO

株式会社 加藤製作所

本社 / 東京都品川区東大井 1-9-37
(☎ 140) ☎ 03(458)1111(大代表)

昭和63年7月号PR目次

—C—

コスモ石油(株).....後付 25

—D—

デンヨー(株).....後付 21

(社)土木学会..... # 13

—F—

古河鉱業(株).....後付 22

—H—

林パイプレーター(株).....後付 12

範多機械(株)..... # 14

日立建機(株)..... # 35

(株)堀田鉄工所..... # 19

—I—

インガソール・ランド.....後付 9

出光興産(株)..... # 27

—K—

(株)加藤製作所.....後付 40

久保田鉄工(株)..... # 28

栗田サク岩機(株)..... # 12

コトブキ技研工業(株)..... # 10

(株)小松製作所..... # 7

—M—

眞砂工業(株).....後付 30

マルマ重車輛(株)..... # 4

丸友機械(株)..... # 1

丸善工業(株).....表紙 2

三笠産業(株).....後付 6

東京 明和工業株式会社

三井物産機械販売 (株).....後付 11
三菱自動路工業 (株)..... # 38
(株) 明和製作所..... # 37

-N-

内外機器 (株).....後付 5
(株) 南星..... # 13
(株) ニチユウ..... # 31
日工 (株)..... # 17
日鉄鋸機械販売 (株).....表紙 3・後付 15
日本ミシュランタイヤ (株)..... # 16

-O-

オカダ・アイオン (株).....後付 3

-R-

(株) 流機エンジニアリング.....後付 39

-S-

三洋ラジエーター (株).....後付 23
神鋼コベルコ建機 (株)..... # 25
新キャタピラー三菱 (株)..... # 20
新電気 (株).....表紙 4

-T-

大裕鉄工 (株).....後付 29
通信訓練事務センター..... # 2
(株) 鶴見製作所..... # 34
(株) テイサク..... # 18
(株) 東京計器..... # 32・33
東京流機製造 (株).....表紙 2
東洋運搬機 (株).....後付 36
特殊電機工業 (株)..... # 8

-Y-

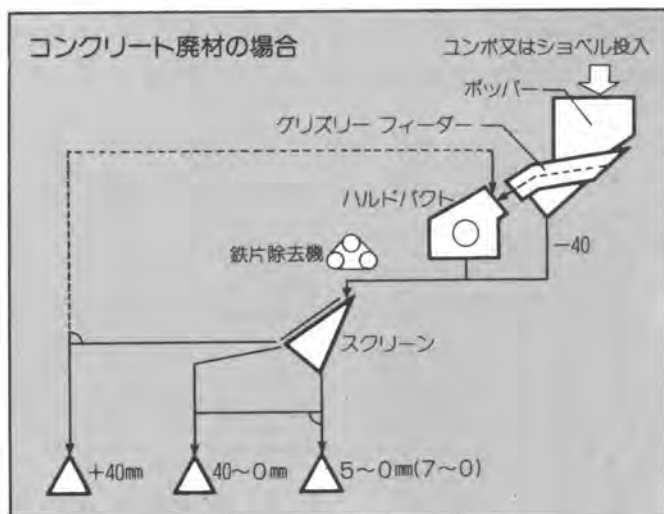
(株) 吉田鉄工所.....後付 24
吉永機械 (株)..... # 1



廃材を100%再生する
 抜群の処理能力

廃材再生処理プラント

コンクリートやアスファルトの廃材を破碎し鉄片などを選別、
 処理、経済的な骨材として再生させる画期的プラント。



■ ハルドバクト一台で一挙に目的の産物が得られます。

- 500mmの大塊から一挙に、40mm以下の粒形のよい目的の産物ができます。
- 設備面積が小さくてすみます。
- 設備費が安く仕上がります。
- 運転管理が容易です。

■ 鉄筋が着いたコンクリート廃材をそのまま処理できます。

■ 夏季でもアスファルトが居付きません。

発売元



日鉄鉱業株式会社
 総代理店
 日鉄鉱業機械販売株式会社

東京都千代田区神田駿河台2-8(潮川ビル) ☎03/295/2501(代)
 北海道支店 ☎(011)561-5371(代) 東北支店 ☎(0222)65-2411(代)
 大阪支店 ☎(06) 252-7281 名古屋営業所 ☎(052)962-7701(代)
 九州支店 ☎(092)711-1022(代) 広島営業所 ☎(0822)43-1924(代)

貸します



建機 レンタルの

CNE 新電気 RENTAL

OPEN しました!!

- 6/ 1 長岡営業所<新・仮> ☎0258-29-2515 国道8号線
- 6/ 4 米沢営業所<新設> ☎0238-57-4423 国道13号線
- 7/ 8 盛岡営業所<移設> ☎0196-41-2813 国道4号線
- 7/16 京都営業所<移設> ☎075-602-1244 国道1号線

どうぞよろしく

- ◆泥水加圧式シールド工法用機器
- ◆泥水加圧推進工法用機器
- ◆各種検出器
- ◆泥水輸送・環流ポンプ
- ◆推進用可変元押油圧ジャッキ
- ◆泥水シールド用泥水処理装置
- ◆NATM(ナトム)工法関連機器
- ◆OA機器・パーソナルコンピュータ
+ワードプロセッサ
- ◆JVV工法機械(VX・LSV・ハイプロ)
- ◆ニューマチックケーソン及び
圧気シールド工法用機械

エンジニアリング事業部	☎03(864)7811
情報システム事業部	☎03(862)1411
東京地区	☎03(687)1411
北関東地区	☎0486(23)2748
千葉地区	☎0436(43)3511
水戸地区	☎0292(95)0261
横浜地区	☎045(335)5030
大阪地区	☎06(554)0212
南東北地区	☎022(285)3111
北東北地区	☎0196(41)2813
北陸地区	☎025(362)5121
新電気工業株	☎03(688)8721
長野新電気株	☎0262(73)1411
九州建機レンタル株	☎092(572)8111

- ◆レンタルカー
- ◆車両系重機
- ◆水中ポンプ
- ◆発電機・溶接機
- ◆コンプレッサー・空気工具
- ◆パイプレータ
- ◆掘削機
- ◆小型機械・電動工具
- ◆送風機
- ◆洗浄機・掃除機
- ◆中和・散水装置
- ◆ベルトコンベア
- ◆ハウス関連・シーズン品

確かな実績で信頼の輪を拡げ続ける

CNE 新電気株式会社®

本社 千101 東京都千代田区岩本町1-5-13 秀和第2岩本町ビル
電話 03-862-1411(代表) FAX 03-861-7544 営業本部

本誌への広告は



■一手取扱いの株式会社共栄通信社

本社 千104 東京都中央区銀座8の2の1(新田ビル) TEL 東京(03)572-3381#4
大阪支社 千530 大阪市北区西天満3-6-8 世屋ビル3階 TEL 大阪(06)362-6515#4

雑誌03435-7

「建設の機械化」

定価 一部

六五〇円