

建設の機械化

1985 **12**
日本建設機械化協会



油圧ショベル SK07-2
株式会社 神戸製鋼所

建設機械からトイレまで、何でも貸します。

● レンタルのニッケン

移動式トイレ貸します!!



PHOTO:ニッケンリーナ



レオナルド熊

TVCM放映中!!

全国100の店舗でレンタルしています。

北海道地区	石巻 0225(96)6425	富山 0764(33)6823	土浦 0298(21)9248	名古屋支店 0568(72)4191	高浜 0566(52)5115	岡山 0862(71)1631	北九州 093(591)3112
札幌 011(751)4081	仙台 0222(36)9231	関東地区	亀ヶ崎 02976(2)7681	小田原 0465(83)1466	かにえ 05679(6)1101	広島 082(879)3411	福岡東 092(622)1116
札幌南 011(854)3933	岩沼 02232(4)4866	宇都宮 0286(65)2261	東京地区	甲府 0552(41)4331	岐阜 0582(73)0811	広島南 082(254)1800	福岡西 092(871)3333
岩見沢 01267(3)2355	福島 0245(58)0760	宇都宮東 0286(33)4372	東京 03(593)1551	富士吉田 0555(4)2678	四日市 0593(46)4731	福山 0849(53)5827	大分 0975(27)5161
旭川 0166(54)6826	郡山 0249(34)0824	今市 0288(22)9411	東京北 03(859)3031	大月 05542(3)2450	松阪 0598(51)6502	高松 0878(66)0862	佐賀 0952(47)6126
滝川 0125(22)5338	いわき 0246(58)2661	那須 02873(6)1507	練馬 03(926)4941	沼津 0559(21)5361	大阪地区	松山 0899(73)8400	長崎 09572(3)3834
東北地区	信越地区	小山 0285(25)2080	西東京 0425(45)5521	富士 0545(53)1070	大阪 06(534)1061	倉敷 0864(56)2033	熊本 096(380)5576
青森 0177(41)4545	新潟 0252(75)5181	足利 0284(72)5121	柏 0471(63)5235	静岡 0542(81)1515	大阪北 0726(36)1118	島根 08562(3)2510	熊本南 096(357)0335
八戸 0178(43)9217	長岡 0258(27)4031	熊谷 0485(23)3231	千葉 0436(43)4711	藤枝 0546(43)1711	大阪東 06(746)1185	九州地区	川内 0996(20)1896
秋田 0188(63)7442	六日町 0257(76)2052	大宮 0486(52)1051	浦安 0473(53)1010	清水 0543(65)6321	尼崎 06(437)2322	福岡支店 092(504)2300	鹿児島 0992(56)2261
鹿角 0186(37)4124	柏崎 0257(23)6100	川越 0492(46)1641	川崎 044(366)3127	浜松 0534(21)1750	浜賀 0749(23)2741	株レンタルのニッケン 東京支店	
盛岡 0196(45)2822	上越 0255(43)6166	前橋 0272(43)5504	横浜 045(824)1142	豊橋 0532(55)3650	京都 075(622)7723	〒100 東京都千代田区永田町2-14-2	
盛岡東 0196(24)3633	赤魚川 0255(52)3711	桐生 0277(76)6631	金沢 045(785)1323	豊田 0565(29)4100	神戸 078(929)0388	山王グランドビル3F TEL.03(593)1551代	
山形 0236(42)3678	長野 0262(85)3766	高崎 0273(46)1277	厚木 0462(28)1188	名古屋支 052(624)4508	姫路 0792(94)1336	中国・四国地区	
古川 02292(3)8017	松本 0263(36)3177	水戸 0292(47)0652	東海地区	岡崎 0564(24)6268	中国・四国地区	広島製作/ニッケンダイリース株式会社	

目次

□巻頭言 コンクリートダムの施工設備……………城 島 誠 之 / 1

グラビヤ—愛知用水二期事業

愛知用水二期事業の工事計画と施工……………宮 下 紀 光 / 3

蓮^{はもす}ダムのベルトコンベヤによる
コンクリート打設設備……………小 倉 昭 三 / 8
丸 山 崇 明

真野ダムの自動化コンクリート運搬設備……………高 島 博 義 / 15

奈良俣ダム建設工事で考案した機械設備……………小 沼 文 二 / 20

トンネルコンテナ (TC) 工法による
急速ずり出し施工……………富 松 義 晴 / 28
三 上 田 枝 武 治

□随 想 戦後40年、社会と私……………兼 子 功 / 32

全自動油圧ドリルジャンボの施工実績……………鈴 木 宏 平 / 34
—山陽自動車道志和トンネル西工事 瀬 戸 口 博 昭

ローディングショベルの積込性能試験
によるバケット形状の検討……………市 場 悟 也 / 41
兵 頭 和 知 利
綱 長 浜 夫

建設省における共同研究制度について……………藤 本 保 / 46

市街地土木工事公衆災害防止対策要綱の改正について…………… / 50

□新工法紹介

再生ベースダウン工法 / マスチックシール
工法 / アブレイシブジェット切断工法 / ……調 査 部 会 / 62
PBS 工法 / 根入れ式鋼板セル工法

□新機種ニュース……………調 査 部 会 / 67

□文献調査

制御波形発生器を備えた弾性波探査装置 / ……文 献 調 査 委 員 会 / 71
地中レーダの建設分野での利用

□ISO 規格紹介

土工機械に関する ISO 標準規格 (9)……………I S O 部 会 / 74

□整備技術

建設機械メカトロニクスの整備 (第3回) ……整 備 技 術 部 会 / 76
回転速度センサ

□建設機械化研究所抄報 <142>

392. 山田重機 EC-50 型コンクリートブレーカ…………… / 79

393. サカイ SW 60 型振動ローラ…………… / 79

394. サカイ T 2 型タイヤローラ…………… / 80

□統 計

建設工事受注額・建設機械受注額の推移……………調 査 部 会 / 82

行事一覧…………… / 83

編集後記……………(岩波・和田) / 86

▲表紙写真説明▶

油圧ショベル SK 07-2

株式会社 神戸製鋼所

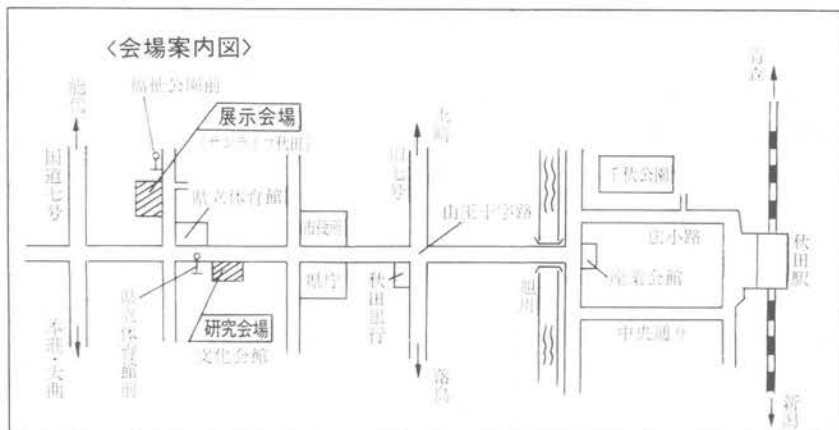
本機は人間尊重をテーマに開発し、居住性、作業性を大幅に向上させた最新の中型油圧ショベルである。大型キャブの採用により居住空間を 30% アップさせるとともに室内のデラックス化、ウインドウォッシャー、間欠ワイパーなど新機能の追加により乗用車なみの運転室としている。また作業性も微操作選択モードの設定によりキメ細かな作業も容易に行えるなど、使いやすさを徹底的に追求している。

◀主な仕様▶

標準バケット容量……………	0.7 m ³
全重量……………	18,500 kg
エンジン出力……………	120 PS
最大掘削半径……………	9,850 mm
最大掘削深さ……………	6,550 mm

昭和 60 年度 除雪機械展示・実演会（秋田）の開催

1. 主 催 社団法人日本建設機械化協会
2. 日 時 昭和 61 年 2 月 6 日（木）10：00～16：00
2 月 7 日（金） 9：30～15：00
3. 場 所 サンライフ秋田駐車場（下図参照）
秋田県秋田市八橋戎川原 29
4. 後 援 建設省東北地方建設局，秋田県，青森県，岩手県，山形県，秋田市，
（申請中）日本道路公団仙台管理局，日本国有鉄道秋田鉄道管理局，（社）日本道
路建設業協会東北支部，（社）秋田県建設業協会
5. 交通機関
 - （1）無料バス：秋田駅前バスターミナル発
0 番乗場から会場まで1時間間隔に運行
 - （2）定期バス：秋田駅前バスターミナル発
 - ③ 番乗場（寺内経由土崎行）福祉公園前下車
 - ④ 番乗場（山王行またはスケート場行）県立体育館
前下車



6. 入 場 料 無 料

7. 問 合 せ 先 社団法人日本建設機械化協会

本 部：〒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

東北支部：〒980 仙台市国分町 3-10-21

(徳和ビル内)

電話 仙台 (0222) 22-3915

なお、建設省主催の「除雪研究会」が同期間内に同会館内で下記の通り開催される予定です。

日 時：昭和 61 年 2 月 7 日 (金) 9:30~12:00

場 所：秋田市文化会館大ホール (前頁図面参照)
秋田市山王 7-3-1

講 演 内 容：

- 東北地建における除雪体制と除雪機械の開発
……………東北地方建設局道路部機械課補佐 石沢 利雄
- 高速道路の雪氷処理について
……………日本道路公団技術部調査役 井上 元哉
- 防雪都市をめざす市民運動
……………秋田県横手市市長 千田 謙蔵

聴 講 料：無 料

問 合 せ 先：建設省建設経済局建設機械課

電話 東京 (03) 584-4311 (代表)

建設省東北地方建設局道路部機械課

電話 仙台 (0222) 22-2171 (代表)

機 関 誌 編 集 委 員 会

編 集 顧 問

加藤三重次	本協会会長	寺島 旭	八千代エンジニアリング(株) 取締役
長尾 満	新構造技術(株)取締役会長	石川 正夫	佐藤工業(株)土木営業本部 営業部長
坪 質	本協会専務理事	神部 節男	(株)間組顧問
浅井新一郎	首都高速道路公団理事長	伊丹 康夫	(株)トデック取締役社長
上東 広民	本協会建設機械化研究所長	斎藤 二郎	(株)大林組技術研究所次長
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
桑垣 悦夫	久保田鉄工(株)理事機械事業本部	塚原 重美	鹿島建設(株)技術研究所次長
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		

編集委員長 渡 辺 和 夫 本協会広報部会長

編 集 委 員

村田 正信	本協会広報部会委員	新堀 義門	三菱重工業(株)建機事業部
酒井 永	本協会広報部会委員	高木 隆夫	キャタピラー三菱(株)販売開発部
福崎 治	本協会広報部会委員	横山 明生	(株)神戸製鋼所建設機械事業部 営業促進部
加藤 誠至	本協会広報部会委員	岩井 幸	(株)間組土木本部技術部
橋口 誠之	日本国有鉄道建設局開発工事課	加藤 実	(株)大林組機械部
西村 隆夫	日本鉄道建設公団設備部機械課	杉本 邦昭	東亜建設工業(株)船舶機械部
小野 正二	日本道路公団東京第一建設局 建設第二部構造技術課	端 正記	鹿島建設(株)機械部
天野 節夫	首都高速道路公団 第一建設部工務課	鈴木 康一	日本舗道(株)工事管理部
黒田 満徳	本州四国連絡橋公団 工務第二部設備課	福来 治	大成建設(株)技術管理部情報室
岩波 敏夫	水資源開発公団第一工務部機械課	森谷 正三	(株)熊谷組営業本部総括部
皆川 勲	電源開発(株)建設部工事課	杉森 博和	清水建設(株)機材技術部
牧 宏	日立建機(株)クレーン技術部	鈴木 昭夫	(株)竹中工務店技術研究所
河村 英二	(株)小松製作所 技術本部技術管理部	和田 航一	日本国土開発(株)機電部

巻頭言

コンクリートダムの施工設備

城 島 誠 之



昭和 59 年は、史上稀にみる大規模な渇水の年であった。淀川、豊川、吉野川などの主要河川では渇水が長期化し、節水や取水の制限は、各地で行われ、多くの人々に影響を与えた。一方、昭和 53 年に渇水による大きな被害を蒙った福岡市では、筑後大堰と福岡導水路の完成により、渇水の規模は昭和 53 年と同程度であったにも拘らず、影響を回避することができた。

今回の渇水の特徴としては、その時期が水の需要期でなかったために影響が比較的少なくてすんだこと、渇水が長期に亘り、しかも広域に及んだこと、水資源開発施設の整備が遅れている地域において影響が大きかったこと、渇水に対する弱い体質が明らかになったことなどが挙げられる。

洪水の制御、あるいは水資源の開発のために、ダム等の施設を整備しようとする試みは、古くから行われてきたが現在のように近代的な大型ダムが建設されるようになったのは、20 世紀以降のことである。既に我が国では、15 m 以上のダムの数は、2,000 ケ所に及び、中国、アメリカに継ぐダムの保有国になっている。最近では電力あるいは農業専用のダムが激減してきている反面、洪水の防御、都市用水等の確保を目的とする多目的ダムは急激な増大を示しており、今後もこのような傾向は続くと思われる。

建設省では、このような事態に対処するため、河川総合開発事業の制度に基づきダムの建設を行ってきたが、これまでに建設されたダムの数は建設省、水資源開発公団、都道府県のを合せて 262 事業となっている。また現在調査、あるいは建設を行っているダムは 294 事業に及んでおりこれらの多くのダムを安全に、合理的に建設していくために、新しい施工技術の開発は緊急な課題となっている。

建設省では 1970 年以來、「国土開発技術センター」(財団法人)に「コンクリートダム合理化施工委員会」を設置しダム建設の合理化に関する多くの検討を行ってきた。超固練りのコンクリートを振動ローラーによって締固めてダムを建設しようとする RCD 工法も成果の一つである。このほかにコンクリートの運搬、打込み設備についても多くの検討が行われてきた。

従来、コンクリートの運搬、打込み設備には片側または両側走行路式ケーブルクレーン、軌索式ケーブルクレーン、H型軌索式ケーブルクレーン、クライミングクレーン、自走式クレーン、走行式シブクレーンなど、クレーン系の機械によって行われることが多かった。しかしな

巻頭言

がら、小規模なダムでは特殊な専用機械が必ずしも経済的ではなく、汎用機械が有利なこともある。汎用機械はできるだけランニングコストが低く、施工の効率が高いこと、コンクリートの打込量、状況に応じた弾力的な運用が可能であること、機械の操作に熟練を要しないことなどから、ベルトコンベヤ、コンクリートポンプを利用した運搬、打込み設備の検討が主として行われてきた。

ベルトコンベヤによるコンクリートの運搬は、大町ダム、大川ダム（北陸地建）等で試験施工が行われ、コンクリートの引出し、運搬、コンクリートへの影響などについて基礎的な研究が行われた。これらの結果をもとに浅瀬石川ダム（東北地建）では我が国で始めてダムの減勢工にベルトコンベヤ工法が適用され、七ヶ宿ダム（東北地建）ではフィルダムの洪水吐の施工が行われた。また蓮ダム（中部地建）ではベルトコンベヤにより、平面的な運搬のみでなく、上下方向への運搬も可能なベルトコンベヤを製作し、導流壁の施工を行うなど、大きな成果が得られている。トラブル時の対応、コンベヤの清掃、制御システム等今後の検討に待つべき点は多いが、コンクリートに及ぼす影響は小さく、高い施工能力を有することが実証されており、今後の発展が期待されている。

長与ダム（長崎県）では、汎用のコンクリートポンプが始めてダムのコンクリートの運搬、打込みに採用され、運搬上の諸問題、コンクリートの配合に及ぼす影響等について検討が行われた。しかし、長与ダムのコンクリートは骨材の最大径 60 mm、スランプ 12 cm、セメント量 200 kg/m³ 以上としており、従来のダムコンクリートとは異なるものである。しかし三国川ダム（北陸地建）では、長与ダムでの検討結果に基づき、ポンプ等に改良を加え、骨材の最大径 80 mm、スランプ 5 cm、単位セメント量 200 kg/m³ の硬練りコンクリートに対するポンプの利用について検討し見通しを得ている。コンクリートポンプによるダムの施工は、施工量に見合う機械の導入ができること、機動性が高いこと、運搬、打込みなどの機能が簡単にまとめられることなどの利点を有するため、今後の発展が期待される。

以上のように従来機械の見直し、またシステム化することにより設備の合理化を図っていくとすることのほか、先端技術を建設の分野に導入し、建設生産のコストダウンを図っていくとすること動きも活発である。中でも、ダム技術への導入は最も期待される分野であると言われている。土木、機械、電気等の技術者の対話の中から、新しい技術が開花することを期待して止まない。

愛知用水二期事業



◆愛知用水の既設(旧)水路



改修が完了した幹線水路◆



◆第二次仮回し中のコンクリート水路

愛知用水二期幹線水路

中根原（第2・第3）開水路工事（施工延長320.3m）



◇愛知用水の既設(旧)断面
この工区は水路外仮回工法を採用しているため、水のない旧断面が見られる



完成した仮回し水路◇



◇既設水路の取壊し
既設水路は、厚さ10cmのコンクリートライニングを施しただけのものではあった



完成した幹線水路断面◇

愛知用水二期幹線水路

本地第2開水路その2工事(施工延長506.0m)



④第一次仮回しのための
矢板打ち
改修する開水路工事のほ
とんどが水路内を半分
に仕切る半川縮切工法で
行われる



④第一次仮回しのための上流側縮切り

第三次仮回し中の片側鉄筋組み・
コンクリート打設状況④



④第三次仮回し中の片側整地・
敷ならし状況



林池Bサイホン岩藤Bトンネル工事
 (施工延長S:209.9m, T:420.1m,
 掘削機械:カッターローダ)

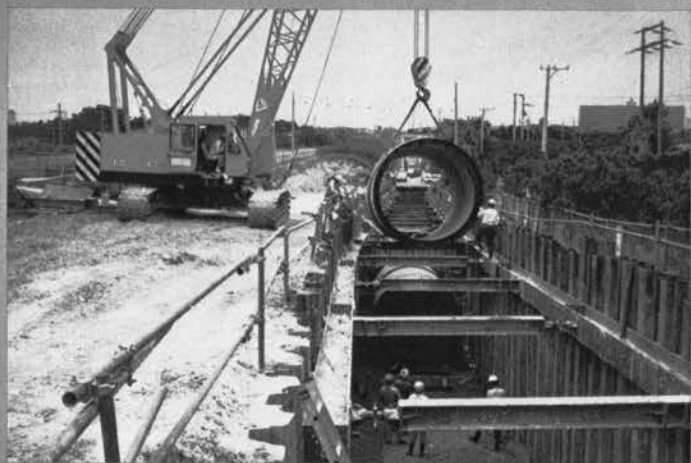
高座山Bトンネル工事 (施工延長786.4m) ⇨
 2ブームジャンボドリルによるさく孔
 作業状況



⇨ トンネルの完成状況



濁池Bサイホン工事
 (施工延長200.0m) PC管敷設状況⇨



⇨ 上野Bサイホン第1工区工事
 (施工延長374.0m)
 PC (DS型) 管敷設状況

愛知用水二期事業の工事計画と施工

宮下紀光*

1. はじめに

愛知用水は、干魃や飲み水の不足に長年苦しんできた知多地域の人々の熱心な働きかけがきっかけとなり、我が国初の大規模総合開発事業（農林省主管）として愛知用水公団（当時）が昭和30年に着工し昭和36年に完成したものである。この事業は、岐阜、愛知両県にまたがる30,700 haの農地に灌漑を行うとともに、6市15町の上水道用水および名古屋港南部臨海工業地帯に工業用水を供給すること等を目的としたものである。

愛知用水の施設設備としては、水源施設・調整池として牧尾ダム（長野県木曾郡王滝村、三岳村）ほか3ダムと木曾川左岸岐阜県加茂郡八百津町の兼山取水口より知多半島の先端愛知県南知多町に至る総延長約112 kmの幹線水路と、総延長約1,012 kmの支線水路からなり、大型建設機械を大量に投入し機械化施工により建設されたものである。以来、愛知用水は地域の生活産業を支える水の大動脈としての役割を担い続け、中部経済圏の飛躍的な発展に多大に貢献をし現在に至っている。

しかしながら、完成直後から受益地域に押し寄せた都市化、工業化の波は予想をはるかに超えたものがあり、

表-1 水利計画の変遷

(1) 最大使用水量

	当初 (昭和36年)	現行 (昭和53年)
かんがい用水	28,600 m ³ /sec (30,700 ha)	21,514 m ³ /sec (15,000 ha)
上水	1,067 m ³ /sec (最大)	2,594 m ³ /sec (最大)
工業用水	0,693 m ³ /sec (最大)	6,411 m ³ /sec (最大)

(2) 年間使用水量比 (%)

当初 (昭和36年)	76	12	12
	農水	工業	上水
現行 (昭和53年)	22	60	18

* MIYASHITA Norimitsu

水資源開発公団愛知用水総合事業所工務課長



写真-1 老朽化

それに対応して水の利用形態も表-1に示すように農業用水的なものから都市用水的なものへと変化してきた。これが水路施設の酷使を強いることとなり、構造的な特性もあり、また土地開発等による水路周辺の環境変化、さらに築造後20年余を経ていること等から老朽化が進んでおり、特に厚さ10 cmの無筋コンクリート張りの開水路では漏れやのり崩れが目立つようになってきた。

また、受益地域の都市用水の需要は、なお増加が見込まれるうえに、土地利用区分が次第に定着してきたのにもない農業受益地を再編成し整備する必要性も高まっている状況である。このようなことから、幹線水路および支線水路を抜本的に改築し通水能力の増強、施設の安全性の向上、管理機能の効率化などを図るために愛知用水二期事業が立案され、昭和56年度から水資源開発公団事業として施工する運びとなった。

以下、愛知用水二期事業の工事計画と施工の概要を紹介する。

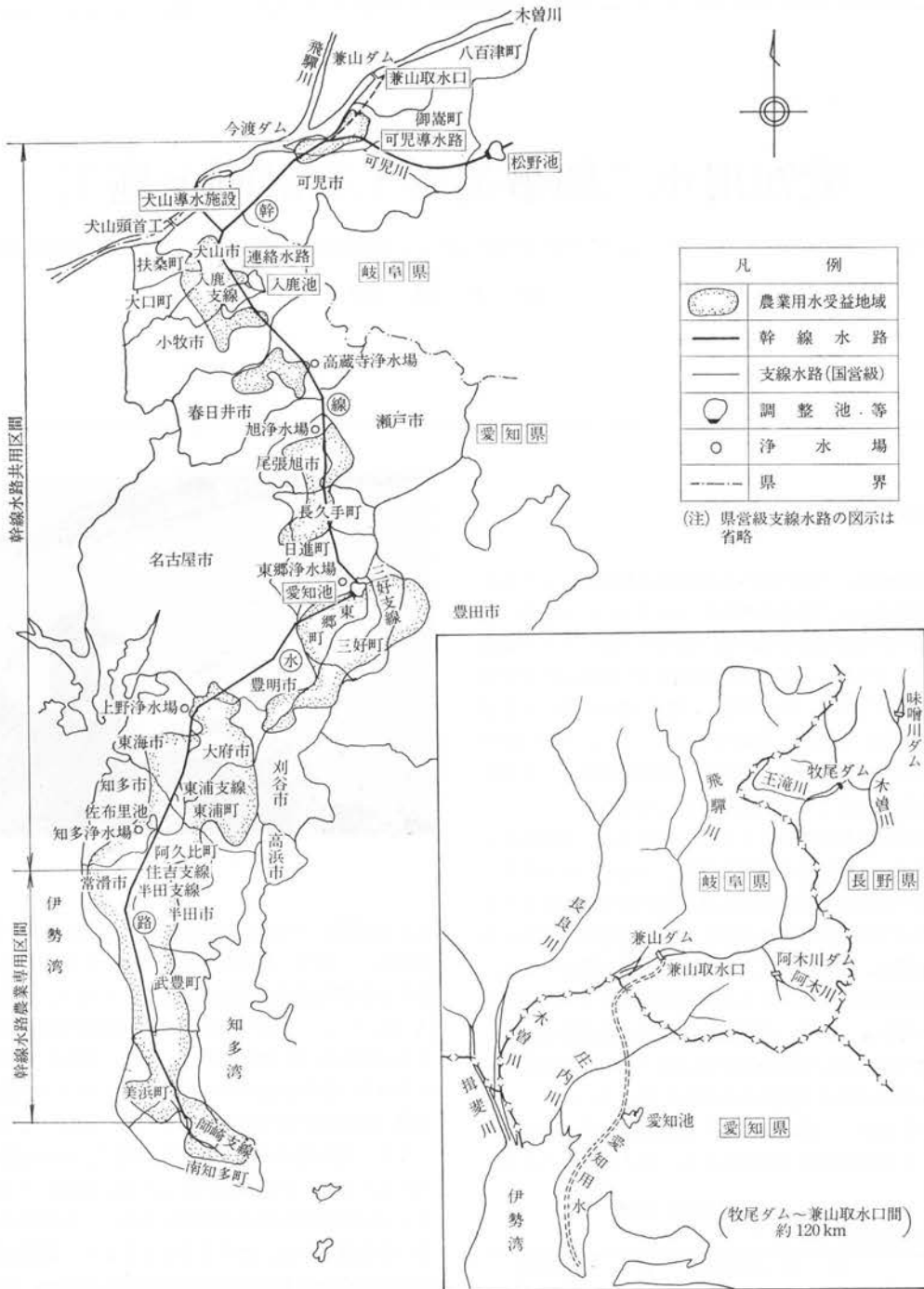


図-1 愛知用水二期事業計画概要図

2. 事業の目的および工事計画

(1) 目的および水利計画

愛知用水二期事業は、次に上げる目的をもって現在施設を改築するものである。

農業用水：岐阜県および愛知県の農地約 15,000 ha に

対して最大約 21.5 m³/sec を補給する。

水道用水：愛知県の水道用水として最大約 6.5 m³/sec を補給する。

工業用水：岐阜県および愛知県の工業用水として最大約 9.2 m³/sec を補給する。

各用水の供給水量は、現在の愛知用水に比べて水道用水では最大約 3.9 m³/sec、工業用水では最大約 2.8 m³/

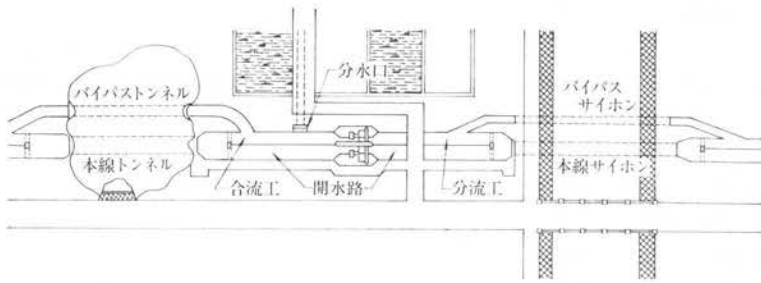


図-2 幹線水路模式図

sec 増加するが、農業用水の供給水量は変わりがない。また、水源としては牧尾ダムがこれまで通り主体となることは変わらないが、増加需要分の水量最大約 6.7 m³/sec は、別途に水資源開発公団事業として建設中の阿木川ダム・味噌川ダムに依存する計画である。

(2) 工事計画

事業対象施設は、幹線水路約 112 km のうち兼山取水口より約 5 km を除く約 107 km と支線水路約 483 km で、工事計画内容は次の通りである。

(a) 幹線水路

- ① 開水路……………改築 150 カ所, 約 70 km
内 訳：共用区間 90 カ所, 51 km
農業専用区間 60 カ所, 19 km

- ② トンネル (バイパス)：新設 30 カ所, 約 25 km
- ③ サイホン (バイパス)：新設 40 カ所, 約 11 km
- ④ 連絡水路：新設, 約 1 km

(b) 支線水路

- ① 大規模支線水路：改築 7 カ所, 約 19 km
- ② 支線水路：改築 150 カ所, 約 464 km

(c) 犬山導水路施設

新築一部既設利用, 約 3 km

(d) 水管理施設

取水, 分水, 水位調節施設およびこれらの制御施設, 1 式

幹線水路は現施設が農業用水を主体に通水することを前提に一連の水路で建設されたが、都市用水量が増加し、しかも都市用水は通年で通水する必要があるため水路施設の維持・補修には困難を極めている。従って、愛知用水二期事業では農業用水・都市用水の共用区間を二連水路に改築する計画である。

具体的には、現在のトンネル・サイホン区間は現施設に沿ってバイパスのトンネル・サイホンを新設し、開水路区間は水路の中央に隔壁を設けて複断面水路とし、水路施設を補修する際には片側断面で通水しながら補修可能な構造としている。幹線水路の断面構造は、図-3 に示すように開水路については現在の施設が台形断面の薄いコンクリート張り構造を、矩形断面の鉄筋コンクリー

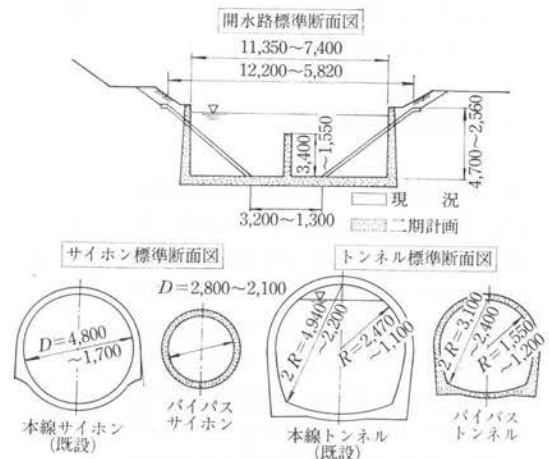


図-3 幹線水路標準断面図

ト造りに改築し、断面大きさは、都市用水の増量などに対応するために約 2.5 m³/sec 分拡大し、上流部では最大約 32.5 m³/sec を流下しうるものとなる。

開水路の隔壁高さについては、水理、管理および工事施工などを総合的に考慮して、断面の中央部に常時は水面下に没する高さとなっている。バイパスのトンネルについてはコンクリート標準馬蹄形で、冬期の計画通水量が流下できる断面寸法となっている。バイパスのサイホンの構造は、写真-2 に示す通り既製管を埋設 (一部ト



写真-2 バイパスサイホン

ネル施工)し、冬期計画通水量が流下できる大きさである。

幹線水路の農業専用区間は、冬期の計画通水量が僅少のため二連水路とする必要性があまりないので、単断面の鉄筋コンクリート矩形断面水路に改築する。また支線水路では、管水路形式または鉄筋コンクリートの開水路形式に改築する。なお、本事業の総事業費ならびに完了予定工期は下記の通りである。

総事業費：1,336 億円

完了予定工期：昭和 65 年度

3. 開水路の改築工法

開水路の改築にあたり幹線水路の共用区間は、都市用水を通過しているために一刻も断水が許されない。しかも冬期でも上流部で約 $10 \text{ m}^3/\text{sec}$ 、下流部で $6 \text{ m}^3/\text{sec}$ の水を通過しており、このような大流量の水を安定的に維持しながら改築するのは例がないと思われる。工事中に上流部で通水事故を引起せば、122 万人の飲料水と約 1,300 ha に及ぶ農地（特に園芸作物）ならびに多数の工場に支障を与え、その影響は測り知れないものが生じることになる。

従って、開水路の工法、特に水路仮返し工法については事業計画段階から最重要の課題として検討が続けられてきた。検討にあたっては通水の安全確保を最も重視し、経済性、施工性、水質汚濁、環境問題等について総合勘案し、その結果水路の片側づつを施工する半川締切工法を原則とし、これにより難しい条件の場合は、現在の水路外に仮返しする工法を採用することにした。

半川締切工法は、図-4 (a) に示すように、まず第1次仮返しとして開水路のほぼ中央に矢板を打込み、片側に水を通しながら他方を掘削し仮回水路を造る。ついで、図-4 (b) に示す通り上下流の締切り矢板を水中切断し、反対側に締切の矢板を打込んで仮回水路に切りかえて第2次仮返しを行い、反対側の旧水路のコンクリートライニングの取りこわしおよび掘削をし、本体鉄筋コンクリート水路の半断面を築造する。

次に、図-4 (c) に示す通り上・下流側締切矢板をもちかえて、新設した半断面コンクリート水路に第3次の仮返しを行って、本体水路の残りを築造し完成するものである。水

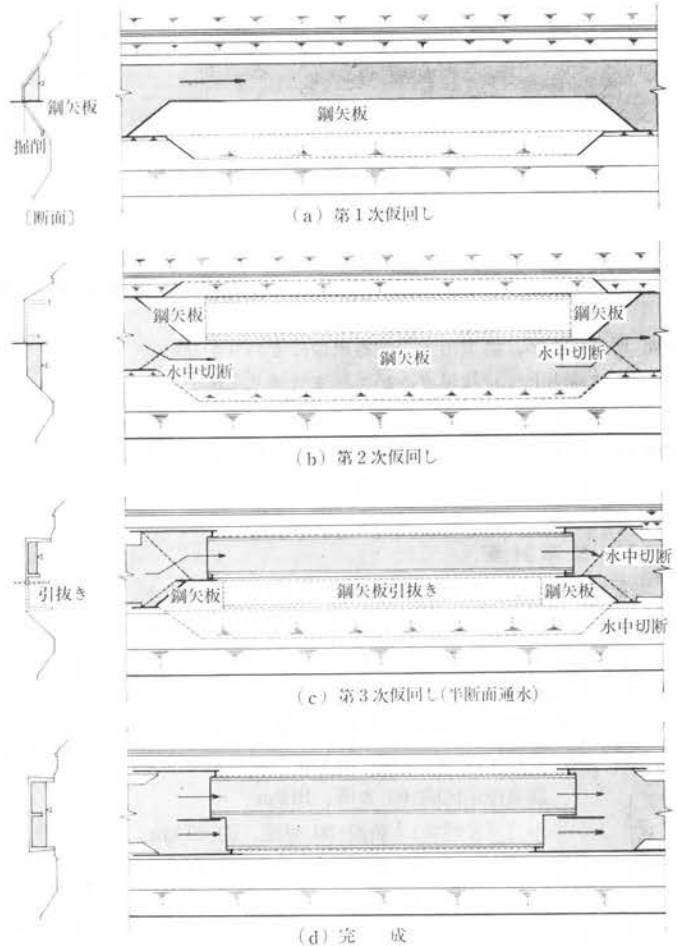


図-4 半川締切工法

路外仮返し工法は、図-5 に示す通り、盛土のり面側 (cose-1) またはバーム内 (cose-2) のいずれかに鋼矢板をもって仮回水路を造り、上・下流を締切った後旧水路の取りこわし、掘削および本体鉄筋コンクリート水路の全断面を築造するものであり、仮回水路を盛土のり面に設置するか、バーム内に設置するかは用地および工事計画等によりその都度決定して施工するものである。

開水路工事施工に際しては、仮回水路の切替え期日の制約、水位変動範囲の制限、施工用地幅の絶対的な制限、水質（濁度、pH 等）の制限など、他の水路工事がない

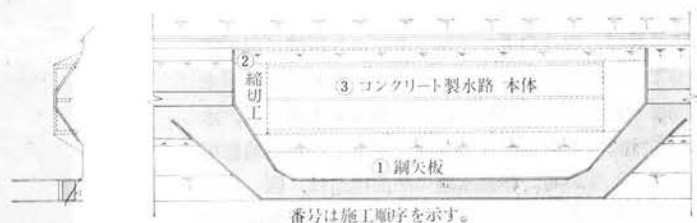


図-5 水路外仮返し工法

多くの制約条件がある。

また、開水路工事中の通水の安全確保については、特に慎重を期し、安全確実な施工、異常の早期発見、緊急時の即応態制の整備に努めることにしている。このため、施工業者には工事区間の定時巡視、観測はもちろんのこと、非常出動要員および機材の常備を義務づけるなど、緊急即応態勢をとらせている。

開水路工事は、昭和 58 年度より着手し条件の異なる個所で施工してきたが、施工業者の熱心な協力のお蔭で、当初の工法に改良・工夫を加えて、今まで順調な進捗をみて、関係者一同喜んでいる。

4. 事業の実施状況

愛知用水二期工事は、昭和 56 年度からスタートし、昭和 57 年度末に水資源開発公団事業としての法手続きを終了し、昭和 58 年から工事着工している。昭和 60 年度は 70 億円の事業費をもって、幹線水路では開水路 6 箇所約 1.8 km、バイパストンネル 2 箇所約 0.5 km、バイパスサイホン 5 箇所約 1.1 km の新規発注を行い、継続工事を含めて計 27 工区となっており、そのうち開水路では約 3.8 km、バイパストンネルでは約 1.7 km、バイパスサイホンは約 0.3 km 概成させる計画である。

また、大規模支線水路では 2 工区約 0.6 km、支線水路では 6 工区 9.8 km のほか機場 1 箇所の工事を行い、これを概成させる予定である。

昭和 58 年度から昭和 60 年度上半期までに全域にわたって工事を展開してきたが、工事の施工順位は現施設の老朽化等の状況および地域の整備計画・関連事業計画

表一2 幹線工事実施状況一覧表

昭和 60 年 8 月

工 種	完 了		継 続		新 規		計	
	箇所	延長 (km)	箇所	延長 (km)	箇所	延長 (km)	箇所	延長 (km)
開 水 路	15	5.8	3	1.8	3	0.7	21	8.3
サイホン	7	2.6	3	1.0	4	3.3	13	6.9
トンネル	2	0.6	9	7.1	1	1.6	12	9.3
計	24	9.0	15	9.9	8	5.6	46	24.5

・前年度工事ならびに次年度以降の工事計画等の関係を考慮して選定している。工事着手以来昭和 60 年 8 月までの概成した工事延長、工事施工中の延長等は、表一2のとおりであり、昭和 60 年度末までに約 14% の進捗をみる予定である。

5. おわりに

愛知用水二期事業は、昭和 58 年度が実質的な着手年度であるが、幸いにして主務省はじめ関係各機関の深い御理解と地域の関係する方々の御協力により、ほぼ順調に進展している。

昭和 60 年度においては事業実施方針に支線水路の取込みを主体とした計画変更を上記の方々の御協力により終了し、いよいよ事業の本格的な実施の段階に入ってきた。この事業は輝かしい歴史をもつ愛知用水の若返り事業であり、完成の暁には機能・規模とも充実した愛知用水になるはずである。

最後に、日本建設機械化協会各位の御支援をお願いする。

●図書紹介

機 械 工 事 塗 装 要 領 (案) ・ 同 解 説

A 5 判 80 頁 頒 価 900 円 300 円

目 次

- 〔第 1 章 総 則〕 適用, 定義
- 〔第 2 章 塗 装〕 塗料, 素地調整, 塗装方法, 塗付量, 塗り重ね間隔, 作業条件, 工場塗装, 現場塗装, 塗装仕様
- 〔第 3 章 防 食〕 溶融亜鉛めっき, 金属溶射, 電気防食
- 〔第 4 章 施工管理〕 管理の種類, 塗膜外観, 塗膜厚, 塗装記録, 安全管理
- 〔第 5 章 維持管理〕 塗膜調査, 塗り替え時期, 塗り替え塗装の素地調整, 塗り替え塗装, 作業用仮設備

申込先: (社) 日本建設機械化協会本部および支部 (本誌 86 頁参照)

はちす 蓮ダムのベルトコンベヤによる コンクリート打設設備

小倉昭三* 丸山崇明**

1. はじめに

最近、建設されるダムはフィルタイプダムが数多く建設されるようになってきた。これはコンクリートダムを建設するに適した地形、地質のダム地点が少なくなったことと、フィルダムの施工が大型建設機械を駆使し、経済的な施工が可能となったことが上げられる。一方コンクリートダムの施工の効率化が相対的に停滞し、このまま放置しておくとコンクリートダムの持つ利点を生かせない恐れがある。これに対処するため施工法の改善、合理化の検討が進められた結果、RCD工法が実用化され、またコンクリートポンプ工法、ベルトコンベヤ工法についても検討が進められている。

ベルトコンベヤ工法については大川ダム、大町ダムにおいて、主としてコンクリートの品質の変化およびベルトコンベヤの特性について試験が実施され、浅瀬石川ダムでは減勢池のエプロン部の打設が行われた。また、七ヶ宿ダムでは洪水吐を打設するためのベルトコンベヤ設備を施工中である。以上のようなベルトコンベヤ工法の現状を踏まえ、合理化施工の一環として蓮ダムでは減勢池の導流壁、副ダムをベルトコンベヤによるコンクリート打設の試験施工を行うことにした。

以下その設備概要について述べることにする。

2. ダムの概要

蓮ダムは紀伊半島の中央部台高山脈高見山、国見山、赤倉山を結ぶ山系の東側に当り、三重県松阪市を流れ伊勢湾にそそぐ櫛田川支川蓮川に位置する。ここは三重県の西部にあたり、蓮川が櫛田川本川と合流する地点から

* OGURA Shozo

建設省中部地方建設局蓮ダム工事事務所長

** MARUYAMA Takaaki

建設省中部地方建設局蓮ダム工事事務所機械課長



図-1 ダム位置図

表-1 ダムおよび貯水池諸元

河川名		櫛田川水系蓮川
ダ ム	ダムサイト	三重県飯南郡飯高町大字森地先
	水没地	三重県飯南郡飯高町
	集水面積	80.9 km ²
	地質	黒色片岩・砂質片岩・珪質緑色片岩等の結晶片岩類
	型式	重力式コンクリートダム
	堤高	78 m
貯 池	堤頂長	280 m
	堤頂幅	6 m
	堤体積	478 000 m ³
	湛水面積	1.2 km ²
	サーチャージ水位	EL 317 m
	常時満水位	EL 316 m
水	最低水位	EL 276 m
	ダム天端	EL 319 m
	有効水深	41 m
	洪水制限水位	EL 299 m
	総貯水容量	32,600,000 m ³
	有効貯水容量	29,400,000 m ³
池	堆砂容量	3,200,000 m ³
	洪水調節容量	17,000,000 m ³
	利水容量	28,400,000 m ³

南南西 4 km 地点がダムサイトで地先名は三重県飯南郡飯高町大字森地先で松阪市より国道 166 号線を経て約 40 km に位置する。

3. 設備計画

(1) 急傾斜コンベヤの選定

蓮ダムの減勢池は、ダムサイトの地形よりケーブルクレーンのカバーエリアから外れている。ここにベルトコンベヤ工法を採用してコンクリート約 14,000 m³ の打設を行うもので、その機構についてはベルトコンベヤの特色である連続かつ大量のコンクリートが打設でき、全体的に仮設備が簡単かつ段取替が容易で打設現場の平面および高さの変化に対応できる構造でなければならない。蓮ダムの導流壁の高さは 19 m あり、ベルトコンベヤによる高所のコンクリート打設の実績はない。

平ベルトのコンベヤで高所のコンクリート打設を行う場合、ベルトコンベヤの傾斜角度の限度により高い所ほど長いベルトコンベヤが必要になる。短いベルトコンベヤで打設できるようにするためには、急傾斜でも輸送できる構造のコンベヤを開発する必要がある。

以上のことから蓮ダムでは、急傾斜コンベヤで打設を行うための検討を行った。

(2) 急傾斜コンベヤの機種

平ベルトでは不可能な傾斜で骨材等を輸送する場合、「棧付ベルト」や「ひれ付ベルト」が使用されているが、コンクリートを急傾斜輸送する場合、どのようなものが該当するか調査した結果、次の 3 機種について検討を行った。

(a) フレクスベルトコンベヤ

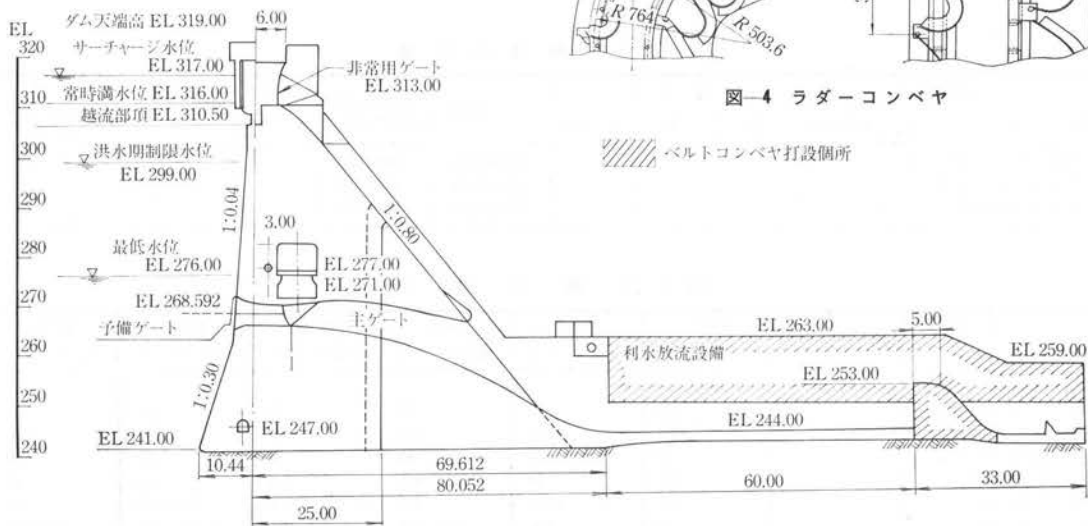


図-2 ダム標準断面図

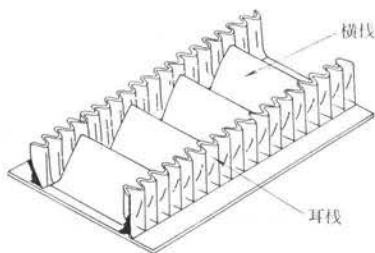


図-3 フレクスベルトコンベヤ

フレクスベルトコンベヤは西ドイツで開発された棧付ベルトコンベヤで、横棧および耳棧を有するゴムベルトコンベヤである。主として石炭や石灰石、砂利等のパラムの急傾斜輸送に広く用いられ傾斜角度も最大 85° まで実用化されている。ただし、コンクリートの輸送に使用された実績はない。

(b) ラダーコンベヤ

このコンベヤは最近開発されたもので、シールド工の掘削土運搬等に使用されている。平ゴムベルトを使用しており U 字形のゴムパレットは、ヘッドプーリーのところで平ベルトになるので、クリーナを使用することができる。

(c) 平ベルト 2 枚重ね方式

このコンベヤは平ベルトを上下 2 枚重ねにして、その間に輸送物をはさみ込んで輸送する方式である。我が国では石炭や砂等の急傾斜輸送として実験が行われた程度である。平ベルトを用いているためクリーナを使用する

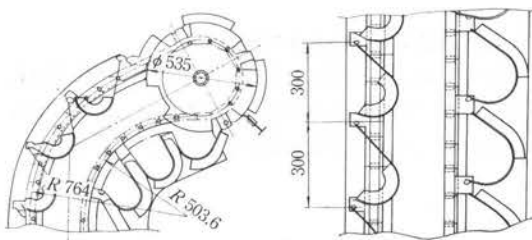


図-4 ラダーコンベヤ

/// ベルトコンベヤ打設箇所

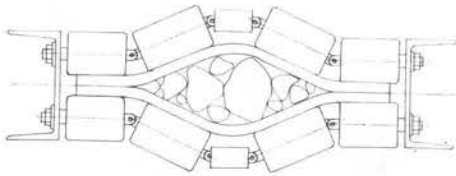


図-5 平ベルト二枚重ね方式

ことができる。

(3) 急傾斜コンベヤの検討結果

前項の3機種について実際にコンクリートおよびモルタルの運搬試験を行い、機械およびコンクリートの性状について検討を行った。その結果コンクリートの性状については、どの機種においても問題がなかったが、ゴムベルトのクリーニング効果においてフレクスベルトコンベヤは形状が複雑なため十分ではなかった。このため使用後はその都度水洗いが必要となり、施工能率を低下させることになる。ラダーコンベヤはチェーンによる駆動伝達のため、どうしてもベルト速度に限界があり、運搬能力が劣る。運ダムでの運搬能力は 60 m³/hr で計画するため、コンクリート運搬の確実性やベルトクリーナ効果が良好等の利点はあるものの採用は難しいと思われる。平ベルト2枚重ね方式は、クリーナの効果がよいことからコンクリートの付着が少く、施工性にすぐれているため運ダムでは高所打設用の抱込コンベヤとして採用することにした。なお、実験機種の評価を表-2に示す。

(4) 抱込コンベヤ仕様の検討

運ダムにおいて検討作成された抱込コンベヤ計画図を原案として「運ダム合理化施工検討委員会」において検討を行い、この指摘事項を受けて抱込コンベヤの仕様について検討を行った。

ついて検討を行った。

(a) 検討結果

① 運搬時の作業角度は 30°~60° として機械の軽量化を図るものとする。ただし、メンテナンスを考慮して休止時は 0° までとする。

② ベルト幅は Gmax 150 mm のコンクリートを運搬する際に骨材の最大粒径 210 mm のものが混入すると仮定した場合、ベルトの最大トラフ角を 45° まで許すとしても、600 mm のベルト幅ではトラフ角が 47° となる可能性があるため、ベルト幅は 750 mm とする。

③ 分解重量は、10 t 以下を目安としてできるだけ組立・分解が容易なものとする。

④ 先端部については、下部のベルトを長くしてコンクリートの分離を防ぐとともに、シュートは七ヶ宿ダムで実験が行われ、結果が良好と報告されている三角シュート（ゴム製）を取付けるものとする。

⑤ 上下ベルトの同調については、一台のモータにて上下のベルトのプーリを同時に駆動して同調させる。

⑥ 作業時風速を 16 m/sec 以下として安定性の計算をする。

以上が検討結果である。これらの結果を踏まえて抱込コンベヤの仕様を決定し、製作された。



図-6 ベルトコンベヤ工法による減勢池の打設フロー

表-2 実験機種の評価

機 種	評価項目	最大骨材寸法				ベルト速度	運搬能力 (傾斜角 60°)	コンクリートの付着	骨材分離	静かさ	総合評価
		150 mm	80	20	モルタル						
フレクスベルトコンベヤ		○	○	○	○	70 m/min	60 m ³ /hr	△	△	△	2
ラダーコンベヤ		—	—	○	○	35 m/min	25 m ³ /hr	○	△	△	3
平ベルト2枚重ね		○	○	○	○	70 m/min	60 m ³ /hr	○	△	○	1

表-3 設備の諸元

機 械 名	ホ ッ パ	機 械 名					
		BC-1 引出コンベヤ	BC-2 主コンベヤ	BC-3 中継コンベヤ	BC-4 中継コンベヤ	BC-5 中継コンベヤ	BC-6 抱込コンベヤ
容 量 (m ³)	8						
能 力 (m ³ /hr)		60	60	60	60	60	60
ベルト幅 (mm)		1,050	600	600	600	600	750
ベルト速度 (m/min)		8	84	84	84	84	70
電 動 機 (kW)		11	11	5.5	7.5	5.5	45
機 長 (m)		5.7	38.3	8.0	12.6~14.6	7.3~9.3	24
揚 程 (m)		0	4.6	max 2.1	max 4.3	-1.4~+3.1	8.5~18
傾斜角度 (°)		0	6.9	-6.6~+15	6.5~17.5	-6~+20	30~60

4. 設備の概要

(1) 打設設備の構成

打設設備は、コンクリートホップ、引出コンベヤ (BC-1)、主コンベヤ (BC-2 固定式コンベヤ)、中継コンベヤ (BC-3, 4, 5 移動式コンベヤ)、抱込コンベヤ (BC-6) から成り立っている。この中で抱込コンベヤ (BC-6) のみが新たに製作されたものであり、BC-1~BC-5 までは浅瀬石川ダムで使用したものを転用し一部改造して設置したものである。打設フローを 図-6、設備の構成を 図-7、配置例を 図-8、設備の諸元を表-3 に示す。

(2) 抱込コンベヤの構造

(a) ブームコンベヤ

ブームコンベヤは旋回フレーム上に配置し、1台のギヤードモータにより上下ベルトの各駆動プーリをローラチェーンを介して同時駆動させている。各駆動プーリにはベルトクリーナが2組づつ取付けられている。ローラ類は、両端からコンクリートのもれを防ぐためサイドローラを、上下ベルトの押えに空気バネを使用したベルト押えローラを、曲り部にバンドローラを、その他キャリヤローラ、インパクトローラ、リターンローラ等を配置している。ブームコンベヤの起伏は電動ウインチによりワイヤロープの巻取りあるいは巻戻すことにより起伏が可能になっている。また安全装置として、起伏上・下限、ベルト蛇行、シュート詰りに制限開閉器を設けて操作の安全を確保している。

(b) 旋回フレーム

旋回フレーム前方にはブームコンベヤ支持フレーム、運転室、油圧ユニットおよび制御盤、旋回中心部には旋

表-4 抱込コンベヤの主要仕様

能力	コンクリート 60 m ³ /hr, モルタル 10 m ³ /hr
搬物	最大骨材寸法 150 mm のコンクリート
見掛比重	2.3~2.4 t/m ³
作業半径	起伏角度 60° の時約 16.37 m 起伏角度 30° の時約 23.87 m
電動機	起伏ウインチ用 12 kW 油圧用 45 kW ベルト駆動用 15 kW ベルト押えローラ用コンプレッサ 0.4 kW
速度	起伏約 4 min (0°~60°) 走行 3 m/min, 旋回 0.2 rpm
登坂能力	最大 10°
供給電源	AC 440 V 60 Hz 3φ
主回路電源	低圧動力用電圧 AC 440 V 60 Hz 3φ 制御用電圧 AC 220 V 60 Hz 1φ 照明用電圧 DC 24 V 1φ
総重量	63.3 t (カウンターウエイト 20.8 t)
ローラ類	キャリヤローラ 4 組, インパクトローラ 7 組 バンドローラ 24 組, ベルト押えローラ 25 組 リターンローラ 27 個, サイドローラ 332 個 自動調芯リターンローラ 1 組, ガイドローラ 24 個

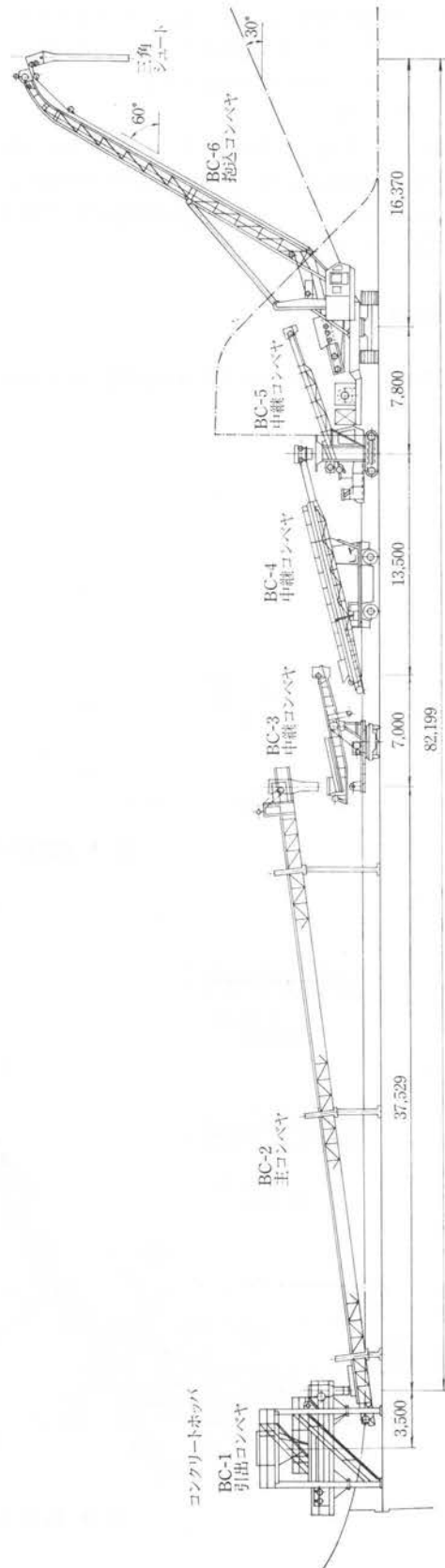


図-7 設備の構成

回環および旋回駆動装置、そして後部に起伏用ウインチおよびカウンターウェイトを備えている。旋回駆動は、油圧モーターで行い 360° 旋回可能である。

(c) 走行体

旋回フレームを支える走行体はクローラークレーン 50t 級の走行部を使用している。駆動は油圧モーターで行い、スピンおよびピボットターンが可能な構造になっており登坂能力は 10° である。

ベヤ工法で行う設備について述べたが今後実際に導流壁、副ダムを打設しながら機械設備の問題点、施工性、コンクリートの品質の変化等について調査を実施して諸問題を解決し、抱込コンベヤを用いたダム堤体打設システムが 1 日も早く確立することを念願するものである。

最後に、本設備の計画にあたって御指導、御協力を頂いた検討委員会ならびに中部技術事務所の関係各位に対し、厚く御礼を申し上げる次第である。

5. おわりに

以上のように、高所のコンクリート打設をベルトコン

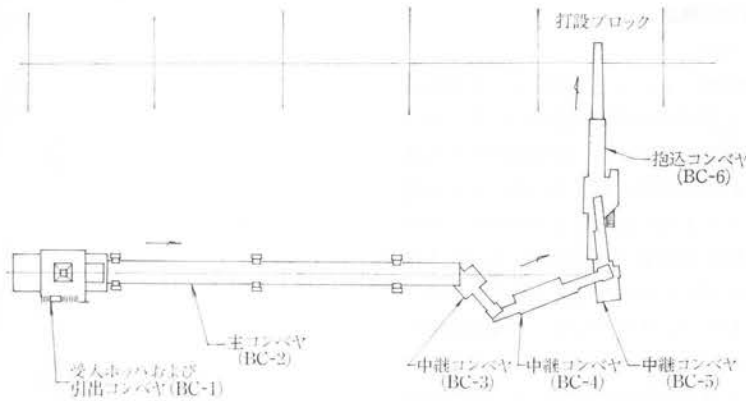


図-8 打設時のコンベヤ配置例平面図

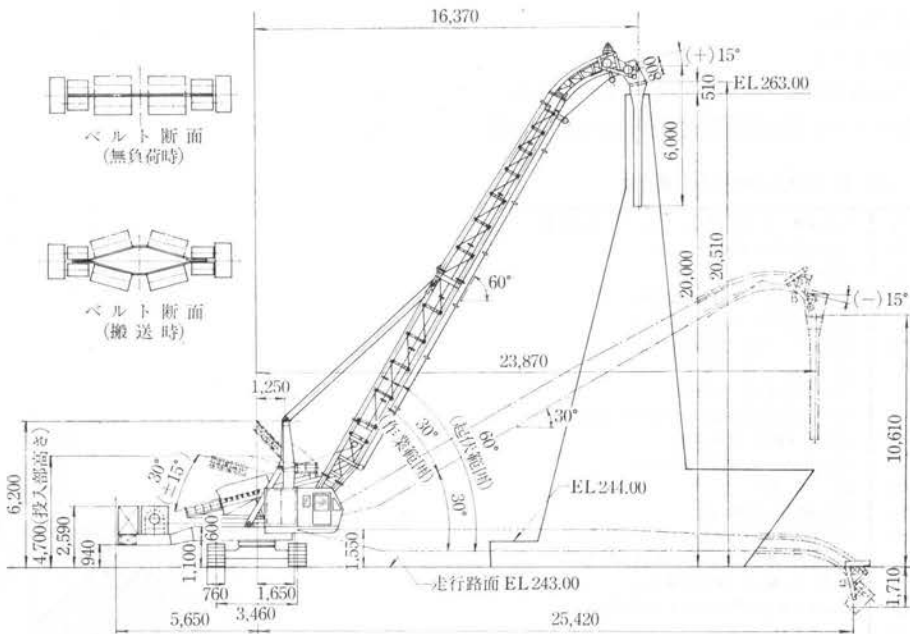


図-9 抱込コンベヤの構造

真野ダムの自動化コンクリート運搬設備

高 島 博 義*

1. はじめに

真野ダムは二級河川真野川水系真野川の上流福島県相馬郡飯館村大倉字松ヶ平地先に建設される、堤高 69m、堤頂長 239m、堤体積 212,000m³ の重力式コンクリートダムで洪水調節、流水の正常な機能の維持、都水用水の供給を目的とする多目的ダムである。最近の土木分野における技術革新はめざましいものがあり、ダム分野においてもコンクリートダムの合理化施工に関する研究が

行われ開発されたのが RCD 工法 (Roller Compacted Dam-Concrete Method) である。

本報告は、RCD 工法における自動化したコンクリート運搬設備の概要を紹介するものである。図-1 に真野ダムの位置図を示す。

2. 工事概要

(1) ダムおよび貯水池諸元

表-1 参照

表-1 ダムの諸元

位 置		福島県相馬郡飯館村大倉字松ヶ平			
貯 水 池		ダ ム			
集水面積	64.4+8.4 km ²	型 式	重力式コンクリートダム		
湛水面積	1.75 km ² (Hn: 1.55) (Hs: 1.75)	堤 頂 高	EL 184.00 m		
設計洪水位	EL 182.00 m	堤 頂 高	69.00 m		
サーチャージ水位	EL 180.00 m	堤 頂 長	239.00 m		
常時満水位	EL 176.00 m	堤 頂 幅	4.00 m (道路幅)		
制限水位	EL 173.00 m	堤 体 積	212,000 m ³		
最低水位	EL 140.00 m (堆砂面)	堤体のりこう配	1:0.8		
総貯水容量	36,200,000 m ³	設計洪水流量	1,130 m ³ /sec (1/200)		
有効貯水容量	34,800,000 m ³	計画高水流量	800 m ³ /sec (1/70)		
堆砂容量	1,400,000 m ³	計画放流量	210 m ³ /sec (1/70)		
洪水調節容量	11,000,000 m ³	調節流量	590 m ³ /sec (1/70)		
不特定容量	(洪) 6,100,000 (非) 9,500,000	地 質	黒色片岩		
上水道容量	(洪) 5,000,000 (非) 5,100,000				
工業用水容量	(洪) 12,700,000 (非) 13,200,000				
利 水 計 画		水 没 補 償			
不 特 定	5/1~9/5	家 屋	72 戸	宅 地	5.7 ha
上 水	0.270 m ³ /ecs (23,300 m ³ /日)	田 畑	45.5 ha	山 林	95.7 ha
工 水	0.691 m ³ /sec (59,700 m ³ /日)		30.7 ha	そ の 他	12.2 ha
事 業 計 画					
事業主体	予備調査 S45	実施調査 S46~48	建設事業 S49~64	全体計画認可 S52.12.5	竣 工 (予定) S64
洪水期	非洪水期	費 用 割 振		事 業 者	
6/15~10/15	10/16~6/14	河川, 49.3%	上水, 15.4%	工水, 35.3%	上水道, 福島県企業局 工業用水道, 福島県企業局

* TAKAHATA Hiroyoshi
福島県真野ダム建設事務所所長

(2) ダム標準図

図-2~図-4 参照



図-1 位置図

3. 真野ダムと RCD 工法

RCD 工法は、すでに北陸地建大川ダム（福島県）、中国地建島地川ダム（山口県）等で施工され、新しい工法として注目をあびているものである。

真野ダムは地形的に川幅が狭く、堤体積が $212,000 \text{ m}^3$ の中規模コンクリートダムであるが、より合理的に施工するため種々の検討を行った結果 RCD 工法を採用することになった。これは全国で6番目、補助ダムとしては初めての施工例となる。また真野ダムは、コンクリートの運搬設備としてインクラインとダンプトラックの組合せを採用している。この方式は、新しいコンクリート運搬設備として注目され、この工法の採用により打設能力が増大し、工期の短縮とパイプクーリング、打継目型枠の省略等、大幅な省力化が図られる。

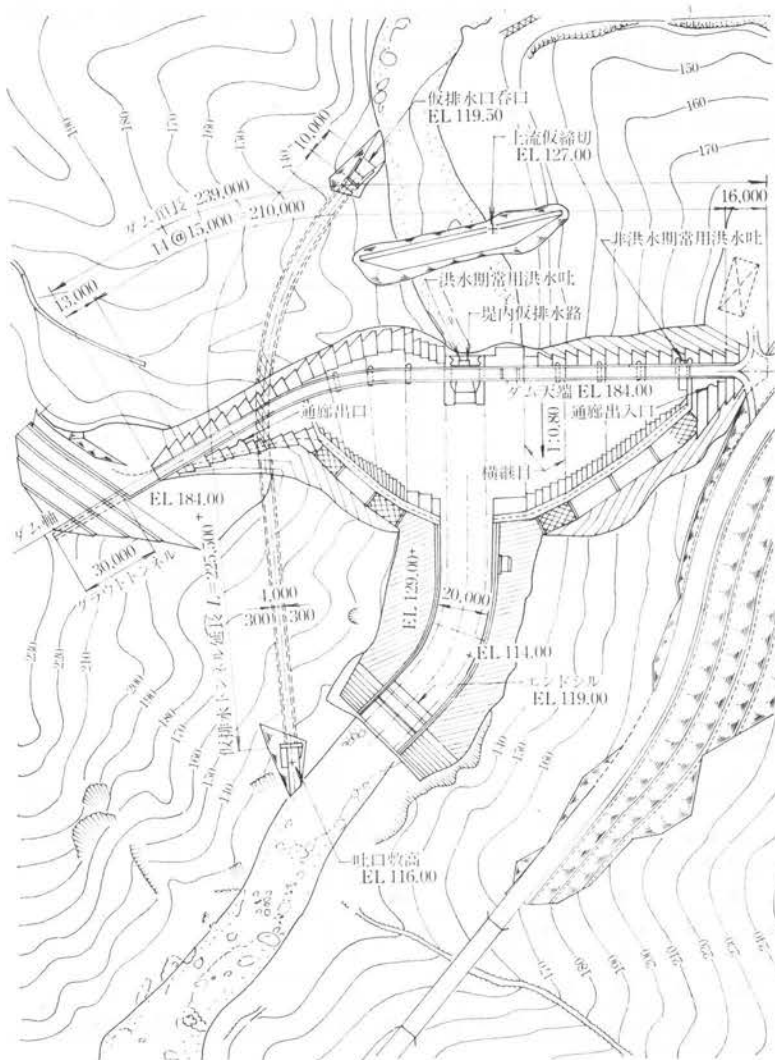


図-2 ダム平面

RCD コンクリートの施工は、具体的には打設フロー図に示すとおりであるが、真野ダムでは骨材の G_{max} を 80 mm とし超硬練りのコンクリートを1リフト 50 cm の薄層巻出して施工することにより、材料分離がなく所要強度を十分満足するコンクリートの施工が可能である。

図-5に打設フロー図、図-6に機械配置を示す。

4. 自動化コンクリート運搬設備

(1) ワンマンコントロールシステム

本ダム建設におけるコンクリート運搬設備は、

- ① バッチャプラントから荷を受け、バンカーラインに沿って走行するトランスファーク
- ② トランスファークより払出された荷を左岸斜面を下って運搬するバケット台車
- ③ バケット台車からの荷をダンプトラックへ受け渡す中継基地となるホップステーション
- ④ トランスファークより荷を受け、打設現場へ運搬するケーブルクレーン

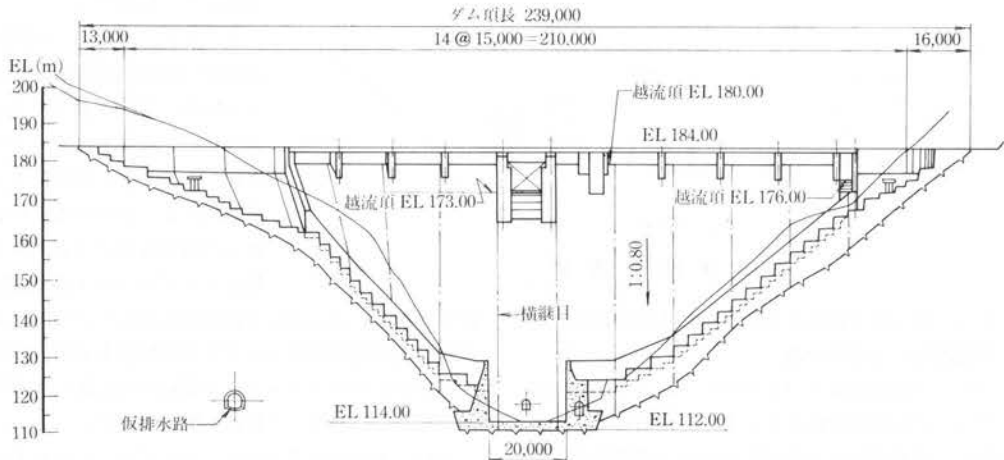


図-3 下 流 面

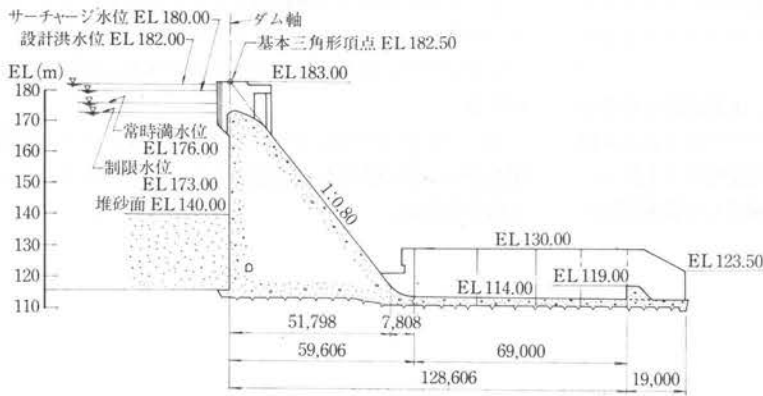


図-4 標準断面

から成り立っており、これらを1人のオペレータにより運転することを可能とする「ワンマンコントロール」制御システムを採用した。

この「ワンマンコントロール」システムは、トランスファーカ/インクラインインターロック運転およびトランスファーカ/ケーブルクレーンインターロック運転の2種類の運転モードをもっている。

(a) トランスファーカ/インクラインインターロック運転モード

図-7 にインターロック運転のフローチャートを示す。図-8 はコンクリート運搬サイクル線図である。

① インターロック運転のスタートにより、トランスファーカはパッチャプラント下に、バケット台車はトラ

ンスファーカ軌条下にセンターリングされ、パッチャプラントに「センターリング OK」の信号が送られる。

② パッチャプラントでは上記信号を受けゲートの開閉を行い、荷の払出しを確認後トランスファーカスタート信号を送る。

③ トランスファーカは前進起動し、定められた加速パターンに従って加速し、全速運転を行う。インクライン軌条に近づくると地上に設置されたマグネットを近接ス

イッチにより検出し、低速運転に移行する。

④ トランスファーカがインクライン上に到達すると地上に設置されたマグネットを検出し、停止する。

⑤ トランスファーカが正しくインクライン上にセンターリングされかつバケット台車がトランスファーカ下にあるという条件が成立すると、トランスファーカのゲートが開き、荷はバケット台車へと払出される。

⑥ トランスファーカのゲートは閉じ、後進しパッチャプラント下に再度センターリングする。

⑦ バケット台車はトランスファーカのゲート閉信号を受け、下降起動し加速して全速運転を行う。バケット台車がホップステーションに近づくると巻上ウインチに設置されたシンクロ発信器により位置検出を行い、ホッパ

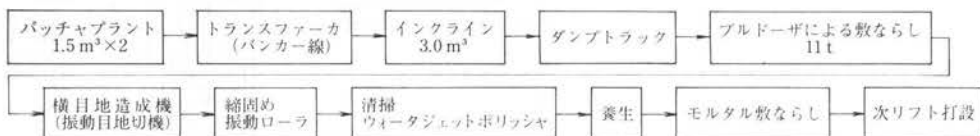


図-5 打設 フロ - 図

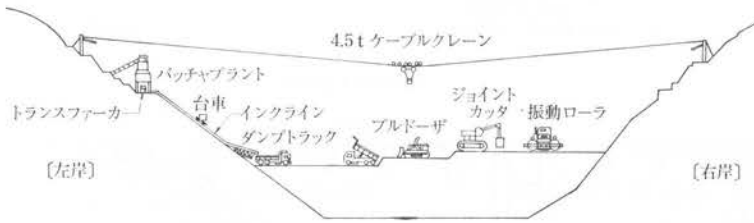


図-6 機械配置図

ステーション乗り移り時のショックを和らげるために減速して中速運転へと移行する。

⑧ パケット台車はホップステーション上に乗り移ると巻上ウインチに設置されたシンクロ発信器により位置検出を行い、低速運転へと移行しホップ上に到達するとリミットスイッチにより停止する。

⑨ パケット台車が正しくホップ上にセンターリングされると台車のゲートが開き荷はホップステーションへと払出される。

⑩ パケット台車のゲートは閉じ、上昇起動し中速まで加速する。パケット台車がホップステーションから地上レールに乗り移ると再度加速し全速運転にて上昇し、トランスファーカ軌条下に近づくると減速して低速運転へ

と移行し、停止する。

⑪ ダンプトラックの運転手はおのの携帯用無線発信器を所持しており、ダンプトラックをホップステーション下にセンターリング後「ペンダント押釦箱下」信号を発信する。ホップステーションはこの信号を受けペンダント押釦箱をダンプトラック運転席付近へ

降下させる。ペンダント押釦箱にはホップステーションゲート開閉用およびペンダント押釦箱上下用押釦が設けられておンプトラック運転手はこれらの押釦を操作してダリ、ダラック荷台へ荷を払出す。

(b) トランスファーカ/ケーブルクレーンインターロック運転モード

① インターロック運転のスタートにより、トランスファーカはパッチャプラント下にセンターリングされ、パッチャプラントに「センターリング OK」の信号が送られる。

② パッチャプラントでは上記信号を受けゲートの開閉を行い、荷の払出しを確認後トランスファーカスタート信号を送る。

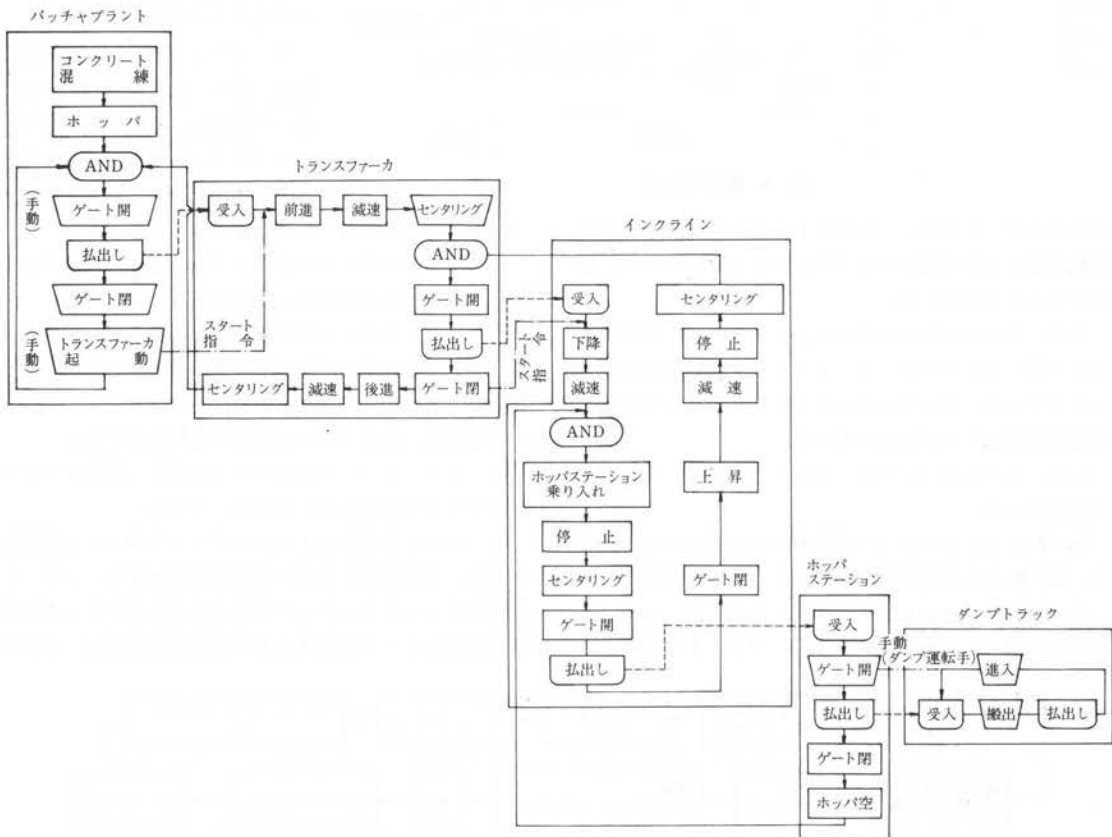


図-7 インターロック運転フローチャート

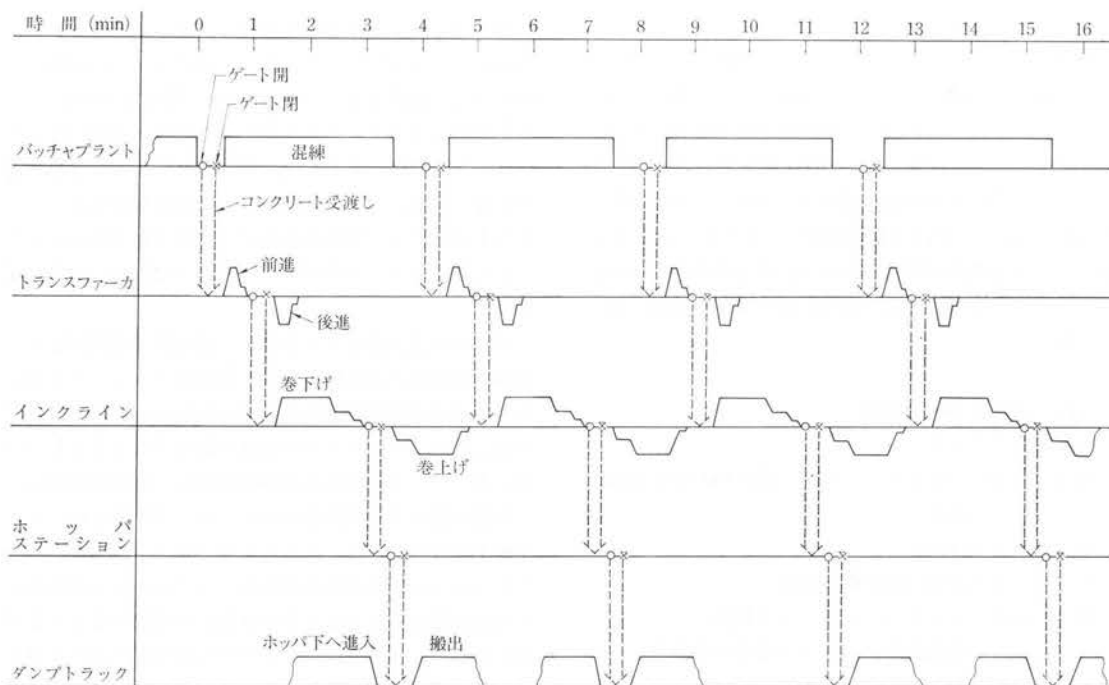


図-8 コンクリート運搬サイクル線図

③ ケーブルクレーン主索ラインとトランスファーカ軌条との交差位置は、ケーブルクレーン走行ウインチに設けられたロータリエンコーダにより検出された走行位置からあらかじめ計算されており、トランスファーカはこの交差位置の数m前まで走行して一時停止する。

④ ワンマンコントロールオペレータはケーブルクレーンを操作し着床台にコンクリートバケットをセットした後、トランスファーカに対し再起動指令を送る。トランスファーカは低速で走行しながら反射検出式光電管を用いてコンクリートバケットをセンシングする。

⑤ コンクリートバケットに設けられた反射板を光電管により検出するとトランスファーカは停止しゲートを開いて荷の払出しを行う。

⑥ トランスファーカのゲートは閉じ、後進しバッチャプラント下に再度センターリングする。

⑦ オペレータはケーブルクレーンを操作し、荷を打設現場へと運搬する。

(2) トランスファーカ

型式: ホッパ2個型

ホッパ容量: 3m³ と 1.5m³ (水盛 5m³ と 2.3m³)

走行速度: 150m/min (9km/hr)

レールゲージ: 1,435mm (レール踏面の内側間)

レール: 30kg/m レール

走行モータ: 巻線型 30kW (40% ED)

制御方式: 一次電圧制御 (IM-PACK)

ブレーキ: スラストブレーキ (モータ軸), パネブレ

ーキ (車輪部)

給電: ケーブル水トラフ内引回し方式 AC 400V, 50Hz

コンプレッサ: 3.7kW 空冷圧カスイッチ方式, タン

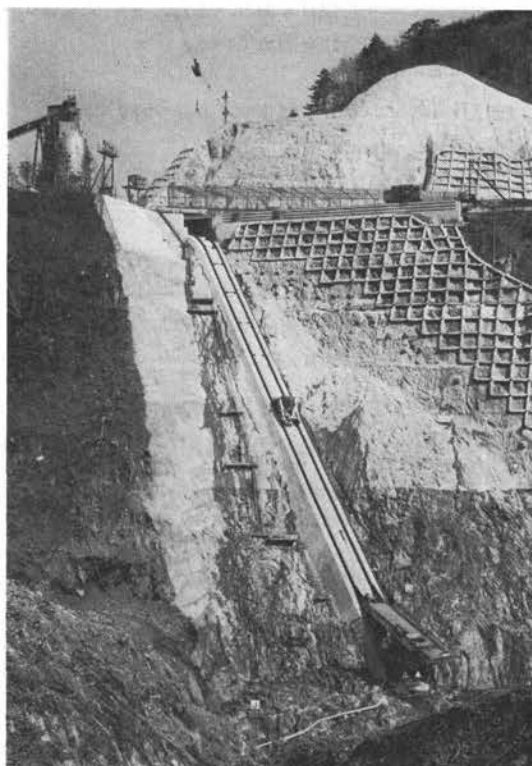


写真-1 真野ダム建設用仮設備

ク 1257

本トランスファークはインクライン装置にコンクリートを供給する 3m³ のホッパ（垂直シュート型）とケブルクレーンにコンクリートを供給する 1.5m³ のホッパ（サイドシュート型）の計2個を備えている。3m³ のホッパでは RCD 用の超硬練りコンクリートを運搬し、1.5m³ のホッパでは従来の硬練りコンクリートあるいはモルタルを運搬するものであり、打設中におけるコンクリートの配合の切替えに即座に対応できる構造となっている。

(3) インクライン装置

① 巻上ウインチ

巻上速度：(実上下, 空上下) 120/160/180/220m/min

巻上長さ：110m

モータ：直流 200kW (連続)

制御方式：サイリスタレオナード制御

ブレーキ：電動油圧ディスク (常用+非常用)

電源：AC 400V, 50Hz

ワイヤロープ：φ 33.5mm×2 本, 6×Fi (29), FC, プリテンション

本巻上ウインチおよび制御盤等は地下室に設置し、地上広場の有効活用を図っている。ウインチのブレーキには高性能の電動油圧ディスクブレーキを採用し、常用と非常用のブレーキを設けており、また、巻上ワイヤロープは2条として安全性を高めている。

② バケット台車

型式：バケット懸垂型, ロープけん引式

ホッパ容量：3m³ (水盛 4.5m³)

レールゲージ：2.5m (レール中心間)

ホイールベース：4.5m

エアタンク：2507

本バケット台車は安全性を重視して2本のワイヤロープでけん引し、ロープの安全率はおのおのを6以上として安全率をさらに高めている。このロープと台車との接

続部にはイコライズビームを設け、力が2本のロープに均等にかかるようにしている（2本のロープが同時に切断することは想定していない）。万一接続部が連結ロッドが切損してもイコライズビームと台車との間には控えのロープが設けてあるので、安全にホールドできる構造である。また、万一1本のロープが切断した場合にも、もう1本のロープで安全にバケット台車を下降させることができ、バケット内でコンクリートを固まらせる心配がない。

バケットは上部をピン支持し、走行路の傾斜に応じて常に重力方向に向く構造とし、軸受はブッシュとして、かつ台車の走行加減速度を 0.4~0.5m/sec² 以下に設定することによりバケットの揺れを防止することとしている。本バケット台車には主車輪のほか副車輪を設け、この副車輪よりも直径を小さく、かつ主車輪と同一レール線上に設けている。これによりバケット台車がホップステーションに乗り移る場合に、ステーション先端のレール端に触れることなく空中を飛んで通過することが可能となり、レール先端のシャープな部分をいためることがない。

エアタンクへの給気はホップステーション部においてカップリングにより自動給気されるが、このタンクによりバケット台車がどの位置にあってもゲートの開閉ができることとなっている。

③ ホップステーション

型式：自力昇降型

ホッパ容量：1.5+1.5m³, 2室型回転式 (水盛 2.7+2.7m³)

レールゲージ：2.5m (レール中心間)

ホイールベース：9.3m

上面のこう配：10°

引上方式：油圧シリンダ方式

引上速度：0.45m/min

繫留方式：ロックピン方式

繫留1ピッチ：794.5mm (斜面方向)

給電方式：キャブタイヤケーブル (繰込手動)

コンプレッサ：5.5kW 空冷圧力スイッチ方式, タンク 160+3007

ゲート開閉操作：ダンプカー運転手によるペンダント SW 方式, SW の昇降は無線

本ホップステーションはダム打設が1リフト完了するごとに上昇できる構造であり、昇降装置は昇降用油圧シリンダとレール桁のウェブにあげた穴にピンを差し込むロックピン用油圧シリンダから成っている。この昇降作業は携帯用押ボタンスイッチにより、目視しながら、かつインターロックにより安全に操作できるものであり、洪水時等の一時上昇、その後の下降も容易に行える構造となっている。また、万一操作中に昇降シリンダが

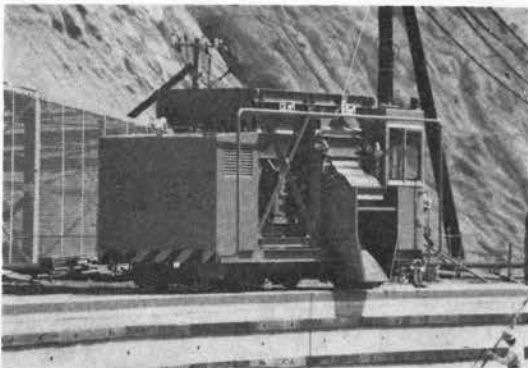
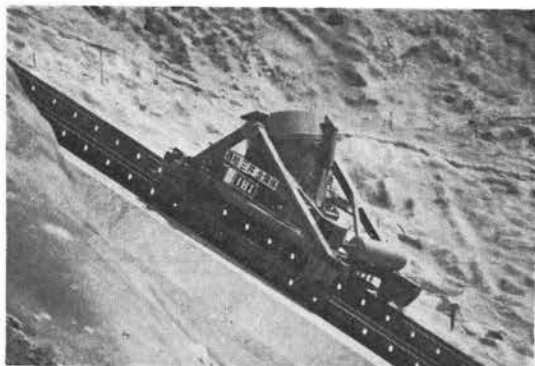


写真-2 3m³, 1.5m³ トランスファーク

写真-3 3 m³ バケット台車写真-4 3 m³ ホッパステーション

切損しても上下に渡した控えのロープにより安全にホールドできる構造である。

ホッパステーションにバケット台車が乗移ってくる部分にはレールトングを設けて、バケット台車の主車輪、副車輪のスムーズな通過を可能としている（副レール方式ではない）。また、この部分にはロープ浮上り防止装置を設け、バケット台車がコンクリートを放出した時に移動することがないようにしている。

ホッパステーションの張出し量は極力多くとり、ダンプカーがバックで進入してきたり、また直角方向に入ってきてても十分対応できる寸法としてある。ホッパは2室型として、ダンプカーの荷台にコンクリートが山積みされた場合に山を2山として、その高さを低くおさえ、骨材の分離を防ぐこととしている。また、このホッパは手動ハンドルにより90°回転できる構造であり、ダンプカーの進入による荷台の長手方向に対応できることとしている。

ホッパのゲート開閉は安全性を重視して、ダンプカーの運転手が無線でペンダントスイッチを下降させ、このスイッチを操作することにより行うこととしている（ペンダントスイッチは3個所にあり、この他に非常用として固定スイッチも設けている）。また、ホッパには荷重計を設け、ホッパ内のコンクリートの有無を表示するとともに、ホッパ内に荷がある場合はバケット台車はホッパステーションの直前で停止し、一時待機することとしている。

エアコンプレッサはホッパゲートの開閉用およびバケット台車のゲート開閉用であり、ホッパステーションからバケット台車へのエア供給はカップリングによる自動給気を行っている。なおホッパステーション前面には、コンクリートの配合を識別するための回転灯を備え付けてある。

(4) ケーブルクレーン

型 式：軌索式ケーブルクレーン

荷 重：4.5 t（バケット 1.5 m³）

主索スパン：380 m（主索 φ 42 mm）

軌索スパン：200 m（軌索 φ 74 mm）

リ フ ト：114 m

固定塔高さ：20.5 m

軌索塔高さ：32.5 m

巻 上：（実上下、空上下）100/140, 175/140 m/min, DCM, TyL

横 行：280 m/min, DCM, TyL

走 行：18 m/min, IMW, SR

主 索 調 整：3 m/min, IMW, SR

ブ レ ー キ：電動油圧ディスクブレーキ

電 源：AC 3,000 V, 50 Hz

本ケーブルクレーンはダムに着岩部、堤趾導流壁、天端部等のコンクリートおよびモルタルを約 10 万 m³ 運搬するもので、走行ウインチに設けにロータリエンコーダにより主索の位置を常に検出し、トランスファーカとの自動運転を可能にしている。

5. あとがき

真野ダム本体工事は昭和 58 年 11 月に発注し、西松三井建設工事共同企業体が受注、昭和 64 年 3 月の完成予定である。本県における RCD 工法の採用は未経験の分野であり、建設省ならびに RCD 工法技術検討会のご指導により本年度 73,000 m³ のコンクリート打設をめざし鋭意施工中である。西松三井建設工事共同企業体においては諸設備の省力化、合理化を図るべく、コンクリート運搬設備の自動化システムを開発し、実用化したためその一部を紹介したもので多少なりと参考になれば幸いである。

奈良俣ダム建設工事で考案した機械設備

小沼文二*

1. はじめに

奈良俣ダムは、水資源開発公団が利根川最上流左支川

楢俣川に洪水調節、流水の正常な機能の維持、1都4県（東京、千葉、埼玉、茨城、群馬）に水道水を、群馬県に工業用水を、また千葉県東総地区に農業用水を供給する目的で建設中の多目的ダムである。

表-1 奈良俣ダム諸元

ダ ム		貯 水 池	
位 置	右岸群馬県利根郡水上町大字藤原字奈良俣地先 左岸 " " " " 字洗ノ沢地先	集水面積	95.4 km ² (直接 60.1, 間接 35.3)
型 式	ロックフィルダム	湛水面積	2.0 km ²
堤 高	158 m	総貯水容量	90,000,000 m ³
堤 頂 長	約 520 m	有効貯水容量	85,000,000 m ³
堤 体 積	約 12,500,000 m ³	常時満水位	EL 888 m
堤 頂 標 高	EL 896 m	導 水 施 設	
放 流 設 備		取 水 堰 式	重力式コンクリート
洪水吐	自由越流堤 44 m クレストゲート1門	延 水 路 長	3,350 m
計画高水流量	370 m ³ /sec	断 面 形 状	馬てい形
利水放流設備	1式	内 径	2.65 m

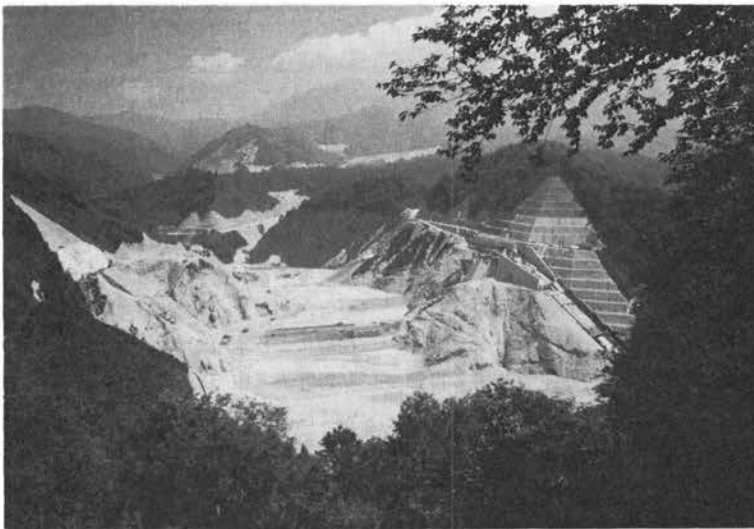


写真-1 ダムサイト全景

* KONUMA Bunji

水資源開発公団奈良俣ダム建設所機械課長



写真-2 コアゾーン撤出し



写真-3 洪水吐全景

ダム型式は中央遮水壁型ロックフィルダムで、その規模は堤高 158 m、堤頂長 520 m、堤体積約 1,200 万^m³の大規模ダムで総貯水量 9,000 万^m³、有効貯水量 8,500 万^m³である。洪水吐はゲート方式（1門）と越流方式（自由越流堤 44 m）の併用である。またダムの建設と合せて、ダム直下流左岸で権俣川に合流する湯の小屋沢川の流域変更をし、合流点より約 4 km 上流に取水堰を設け、約 3 km のトンネル導水路でダム上流に導き貯水する。

ダム建設工事は昭和 56 年 1 月に本体工事が発注され、場内工事用道路、転流工、本体基礎掘削、原石山、コア

山表土処理、施工機械設備据付等の工事が順次進められ、58 年度には洪水吐コンクリートの打設が開始され、ダム本体関係では堤体上流部ロックゾーンの一部の 2 次締切の盛立、本体基礎の仕上掘削、ブランクットグラウト、監査廊コンクリート打設等の盛立前処理が行われ、59 年 6 月から本体盛立が開始された。59 年、60 年ともに好天に恵まれ盛立は順調に進み、60 年 7 月現在、本体盛立量は約 400 万^m³、コアゾーンの高さは約 50 m まで盛立てられ、洪水吐コンクリートは 15.5 万^m³のうち約 13.5 万^m³が打設されている。

奈良俣ダムの本体盛立は現在最盛期であり、ロック山

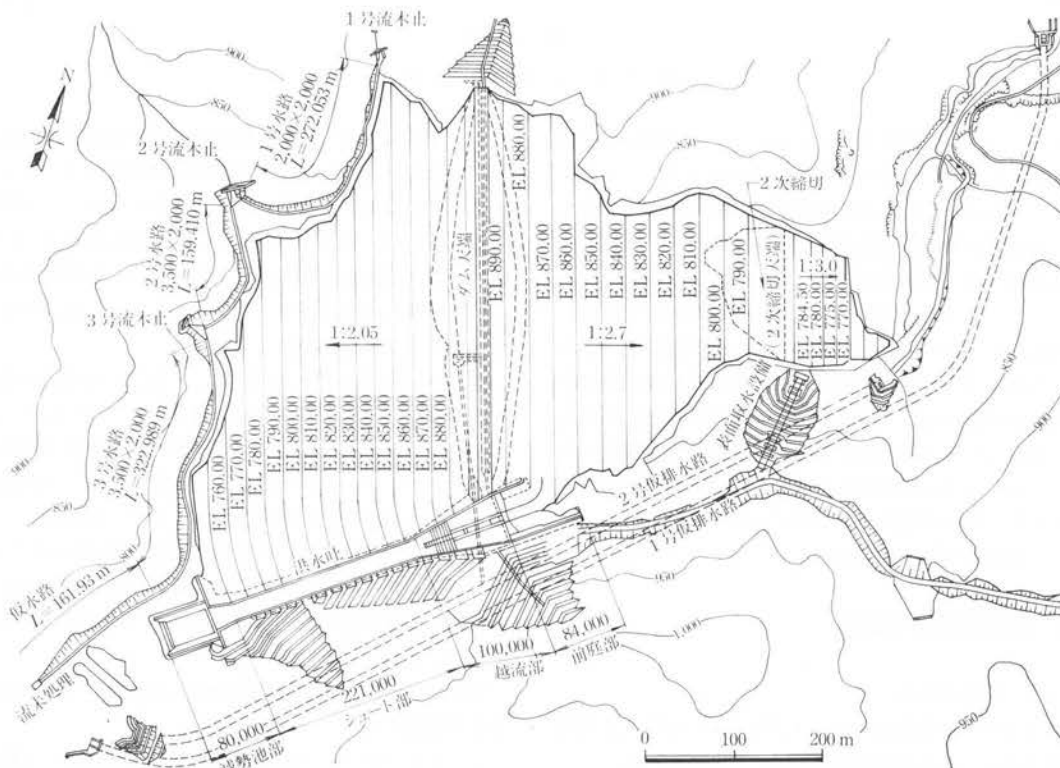


図-1 ダムサイド一般平面図

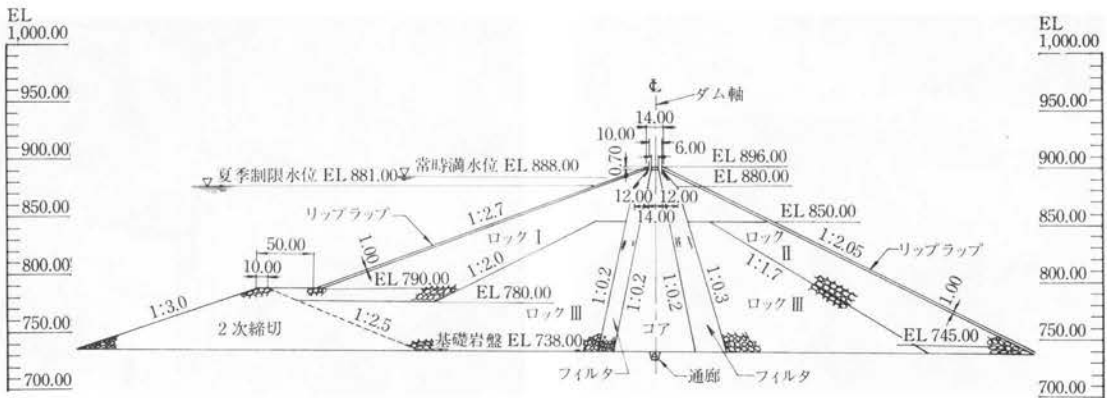


図-2 堤体標準断面図



図-3 ダム軸縦断面図

やコア・フィルタ材のストックヤードでは 50~80t 級のブルドーザや、8~10 m^3 級のホイールローダ、ローディングショベルなどがフルに稼働しており、45~77t 級のダム建設工事では国内最大級のダンプトラックが前記の積込現場とダム本体盛立現場の間を往復している。

ダムサイト一帯は我が国では有数の豪雪地帯であり、積雪も例年 3m を越え冬期間の盛立が不可能であるため、盛立には大型重機を採用することにより単位時間当り盛立量の増加をはかり、63 年 5 月に本体盛立を完了し、同年 10 月には湛水を開始する予定で工事が進められている。以下は奈良俣ダム建設工事において新規に考案開発した機械設備について紹介を行うものであり、なかには実用新案特許申請中のものも含まれている。

2. 自動運行管理装置

(1) 開発の目的

奈良俣ダムの堤体盛立量は 1,200 万 m^3 を超える大盛立量でありこの盛立量は常時把握する必要がある。

盛立量は一般的には測量によって求めているが、この

方法では時間を要するため毎日の盛立量の把握は困難である。そのため毎日の盛立量は盛立材運搬のダンプトラックの台数によって把握しなければならない。一方堤体盛立現場では、盛立材料の種類別に荷降し場所が 2~3 箇所におよぶ場合もあり、ダンプトラックを目的の場所に誘導するためにはダンプトラック 1 台、1 台に対して行先を指示する必要がある。

従来この業務は「マンボ取り」と称される検収作業員や、行先を指示する旗振り誘導員によって行われていたが奈良俣ダムのように 1 分弱に 1 台の割合で盛立現場に進入するダンプトラックの運行を管理するのは、安全面、検収精度、集計時間等に問題が多く非常に困難なことである。そこで奈良俣ダムでは自動運行管理装置を導入し、作業員の安全の確保、検収および集計作業の省力化ならびに精度および能率の向上、ダンプトラック運行の効率化をはかることにした。

以上の条件から本装置の開発導入にあたっては次の諸要件を考慮した。

① ダンプトラックの積載物種類は表示によって積込運搬機械の運転手はもちろん第 3 者も昼夜を問わず遠く

表-2 積 載 物 表 示 法

積 載 材 料	ラ ン プ 表 示					
	赤色	赤色	赤色	黄色	青色	橙色
コ ア 材	○				○	
フ ィ ル タ 材	○	○			○	
ロ ッ ク I 材	○	○	○		○	
ロ ッ ク II 材	○	○	○	○	○	
ロ ッ ク III 材	○	○	○	○	○	○
リ ッ プ ラ ッ プ 材			○	○		
コ ア 材 ス ト ッ ク	○					
フ ィ ル タ 原 料	○	○				
表 土						○
腐 葉 岩	○	○	○			○
骨 材 原 料	○	○	○			

から容易に識別できるものとする。また積載物の種類は表-2 の通り 10 種類以上になるがすべての表示が可能であること。

② 盛立量は1日単位で可能な限り速かに確認できるようにする。検収記録にあたっては、ダンプトラックは30t級、40t級、80t級の3種類とし、盛立材料はコア材、フィルタ材、ロック材の3種類、検収量はダンプトラックの台数によって行うが、重量検収の可能性についても試験検討する。

③ 行先表示は、ダンプトラックが盛立現場への進入前に停止することなく確実に確認できしかも夜間照明等が無くとも確認可能なものであること。

④ 可能な限り人為的操作が不要であること。

(2) システム概要

ロックフィルダムの本体盛立におけるダンプトラックの盛立材料運搬作業は、原石山やストックヤードで材料を積込み、工事用道路を経て堤体部盛立現場に運搬、荷降し後再び積込場所に戻るサイクルである。このサイク

ルでダンプトラックは積載物の種類を表示し、関係者全員に認識させる。またダムサイトに進入する前に中央装置にダンプトラックの種別、積載物種類の情報を伝送する。中央装置はダンプトラックより伝送された情報をもとにしてダンプトラックに行先を指示するとともに車種別、材料別に累計記憶する。この記憶を日毎にプリントアウトし、毎日の盛立数量の記録とする。

システム概略を 図-5 に示す。

(3) 装置の概要

① 積込機車内設定器

積込機に搭載する機器で、積込機械の車上に取付けた積載物表示灯を点灯するものであり、積込機の運転者が現場班長の指示により設定する。

② 積載物表示灯

積込機とダンプトラックの外部に取付け、それぞれの車内設定器により設定されたランプを点灯し、運搬する材料の種類を表示する。表示灯は電球6個で点灯数と色分けにより識別し、運転者および第3者が確認できるものである。必要電力は、すべて取付機械のバッテリーにより供給され最大消費電力は72Wである。

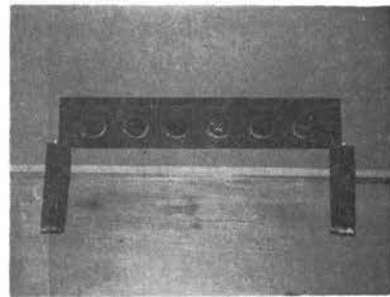


写真-4 積 載 物 表 示 灯



図-4 貯水池付近一般平面図

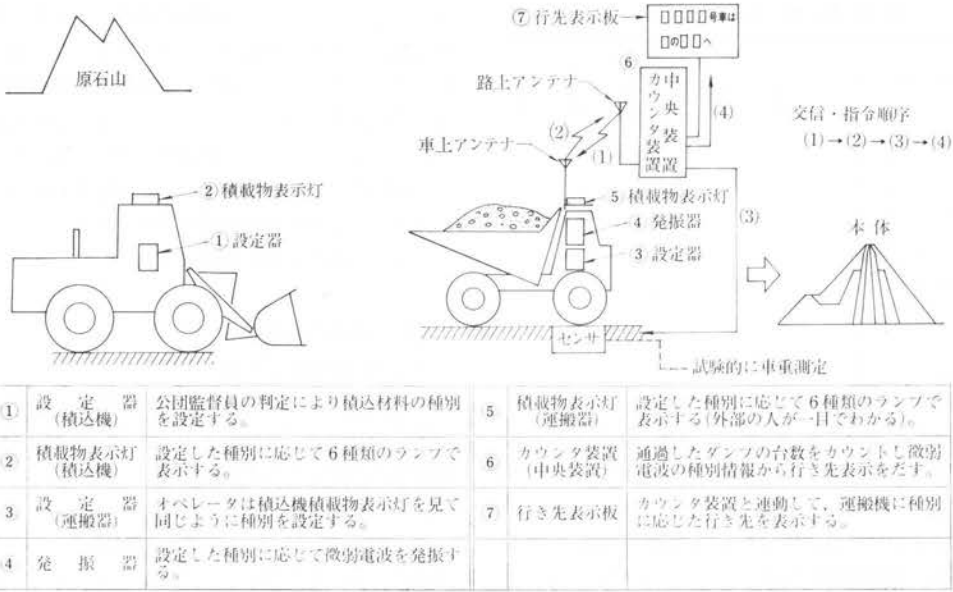


図-5 自動運行管理装置概略

③ 運搬機車内設定器

ダンプトラックの運転室に搭載し、積載物表示灯を点灯するとともに車上発振装置にその情報を伝送するものである。ダンプトラックの運転者が積込機の表示灯を見てそれに対応するスイッチを操作して設定する。

④ 運搬機車上発振装置

ダンプトラックの運転室に搭載し、中央装置の応答により運搬機車内設定器からの情報と固有情報(車両番号)を伝送する装置である。交信は微弱電波による電磁誘導方式であり、通常の走行速度約 30 km/hr で走行しながら行われる。交信は、図-6 に示すように極く限られた範囲内で行われるため、復路ダンプトラックとの混信はない。電源はダンプトラックのバッテリーより供給されている。

⑤ 中央装置

ダムサイト入口より約 300 m 上流の道路脇に設置し、ダンプトラックと交信して得た情報により、行き先表示板に表示指令を出すと同時に材料別、車種別にダンプトラック台数の累計を記憶、印字出力する装置である。

図-7 に印字出力例を示す。

⑥ 行き先表示板

中央装置傍の見やすい場所に設置し、中央装置からの表示指令信号によりダンプトラックに行先案内表示を行うものである。

行き先表示はマグサイン方式(磁気反転式)の素子による文字表示で、上段に車両番号と車種が4桁の数字で表示される、左から3桁が車両番号で、最後の1桁が車種(1, 30...級, 2...40t 級, 3...80t 級)を表示するようになっている。下段はローマ字と数字と上, 下の文字で盛

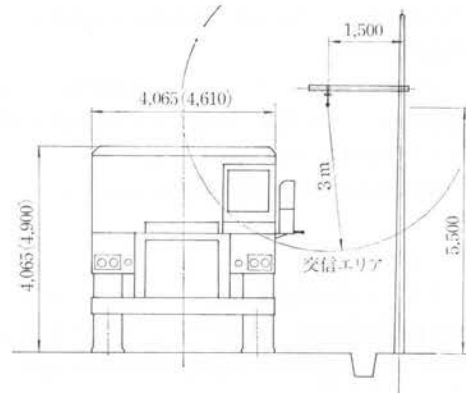


図-6 中央装置・ダンプトラック交信範囲



写真-5 交信中のダンプと中央装置

立ゾーンが表示される。ローマ字はC...コア材, F...フィルタ材, R...ロック材であり、数字はロック材の種別で3種別になっている、上, 下の文字は上流, 下流を表

60. 5.29.	[凡 例]			
R	F	C	R:ロック材	
1	24	34	16	F:フィルタ材
2	143	69	29	C:コア材
3	27	0	0	1:30t級ダンプトラック
				2:40t級ダンプトラック
				3:80t級ダンプトラック

図-7 データ(材料・車両別運搬台数)出力例



写真-6 先行表示板

わし、フィルタとロック3の場合だけ表示される。

表示板の上部に赤、黄、青の3個のランプが設けてあり、赤が点灯した場合は中央装置不良、黄が点灯した場合は表示板不良、青が点灯した場合はダンプトラックの設定の不良をそれぞれ示す警告表示機能を具備している。赤と黄が点灯した場合は装置の異常であるため点検、修理の手配をし、青の場合ダンプの運転手が岩石種別を再度確認のうえUターンして中央装置前を再度通過し直して先行確認をする。

⑦ 軸重計

中央装置より約20m上流の道路上に設置し、ダンプトラックと中央装置の交信で得た情報により中央装置が軸重計に計量演算の指令を出す。軸重計は指令により8個所に設置したロードセルで前後車軸重量を連続計量し、計量結果を演算合計しダンプトラックの全重量として出力し、中央装置に入力する。しかし、奈良俣ダムの場合ダンプトラックの場合内基準速度30±5km/hrで繰返し試験を行った結果、路面の不陸、ブレーキング、ギヤチェンジ等によるショックのため姿勢が不安定となり、計量値はその都度大きくバラつき、重量データとしての採用はできなかったため中央装置への入力を行わず試験使用にとどめ今後の研究課題とした。

次に軸重計の仕様概略を示す。

最大計量総重量: 200t

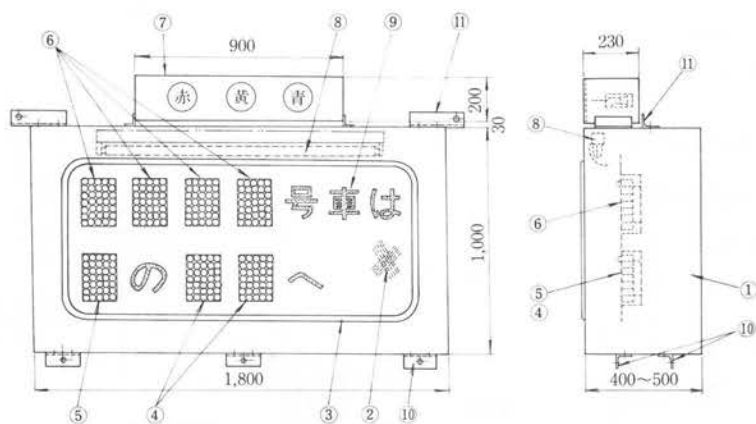
計量精度: 0~-5%

計速時車両速度: 25~35km/hr

使用ロードセル: PR 6201/54×8個

3. 油圧可動目盛り除去装置付グリズリ

奈良俣ダムの堤体盛立に使用するコア材、フィルタ材はオーバサイズが含まれているため、ふるい分けをする必要がある。従来のグリズリでは目詰りが大きな欠点であり、これがふるい分け効率を悪くしている。この問題を克服するため種々検討を重ねた結果、グリズリ自体を目詰り防止形とし、併せて目詰り除去装置を具備したグリズリを開発し、現在、良好な稼働が得られ所期の目的



- | | |
|--|---|
| ① 筐体 SPCC t2.3' 等辺山形鋼組立
メラミン焼付け塗装 | ⑦ 点滅灯 φ120 ランプ表示(赤・黄・青)
ダイヤカットアクリル・カラーアクリル重
ね合せ使用 |
| ② 強化ガラス t5 | ⑧ 内部照明灯 蛍光灯器具 40W×1灯 |
| ③ Hゴム | ⑨ タイトル 印刷または貼付け切抜き文字 |
| ④ マグサイン表示, M 110XY-35 ND×2個
(数字 0~9) | ⑩ 取付金具×6個所(等辺山形鋼 65×65×t6)
M 10ボルト 6×2個所止め |
| ⑤ マグサイン表示, M 110XY-35 ND×1個
(アルファベット A~Z) | ⑪ 取付金具×2個所(等辺山形鋼 65×65×t6)
M 12ボルト 2×2個所止め |
| ⑥ マグサイン表示, M 110XY-35 ND×4個
(数字 0×9) | |

図-8 先行表示板

を達することができたのでその概要を述べる。

(1) グリズリ開発の経緯

奈良俣ダムのコア材、フィルタ材の所要量は表-3に示すように大量であり、これを全量グリズリでふるい分けるのは一般のグリズリに比べると、膨大な処理量である。また、積込および運搬機械が大型(10.3m³ ホイールローダ、45t ダンプトラック)であることから処理能力も大きいのが特長である。このためグリズリの処理能力を一定、高水準にしかも長期にわたって維持する必要がある。

従来のグリズリでは、パーの間に目詰りが生じ製品の分留りが悪くなり効率が低下する。この目詰りを除去するには多大な労力と時間が必要であり、また、安全面からも問題が多い。そこでグリズリの目詰りを少くする構造を考案するとともに、目詰りが生じた場合には短時間にしかも安全に除去できる装置を開発した。

表-3 材料仕様

	コア材	フィルタ材
ふるい分け寸法	150 mm	200 mm
製品量 (地山)	1,550,000 m ³	1,170,000 m ³
処理量 (地山)	1,820,000 m ³	1,350,000 m ³
1日当たり平均処理量	5,100 m ³ /日	3,500 m ³ /日
土質	角れき混りマサ質堆積土	流紋岩
自然含水比	10~15% (平均 11)	—

(2) グリズリの概要

目詰りの防止と除去対策としてグリズリを次のような構造とした。

- ① 材料が直接パーに当たって、パーの間に狭まり目詰りを起すことを避けるため衝撃板を設けた。
- ② 材料の流れを良くするため、パーの背部形状を円形とし、パーのこう配を 40° とした。
- ③ 材料の分散とふるい効率を考え、パーの間隔は上部では基準より狭く、下部では広い配置とした。
- ④ 振動効果を考え上、下2支点として支点間距離を長くとした。
- ⑤ 油圧ジャッキによる目詰り除去装置を取付けた。



写真-7 稼働中のコア材グリズリ

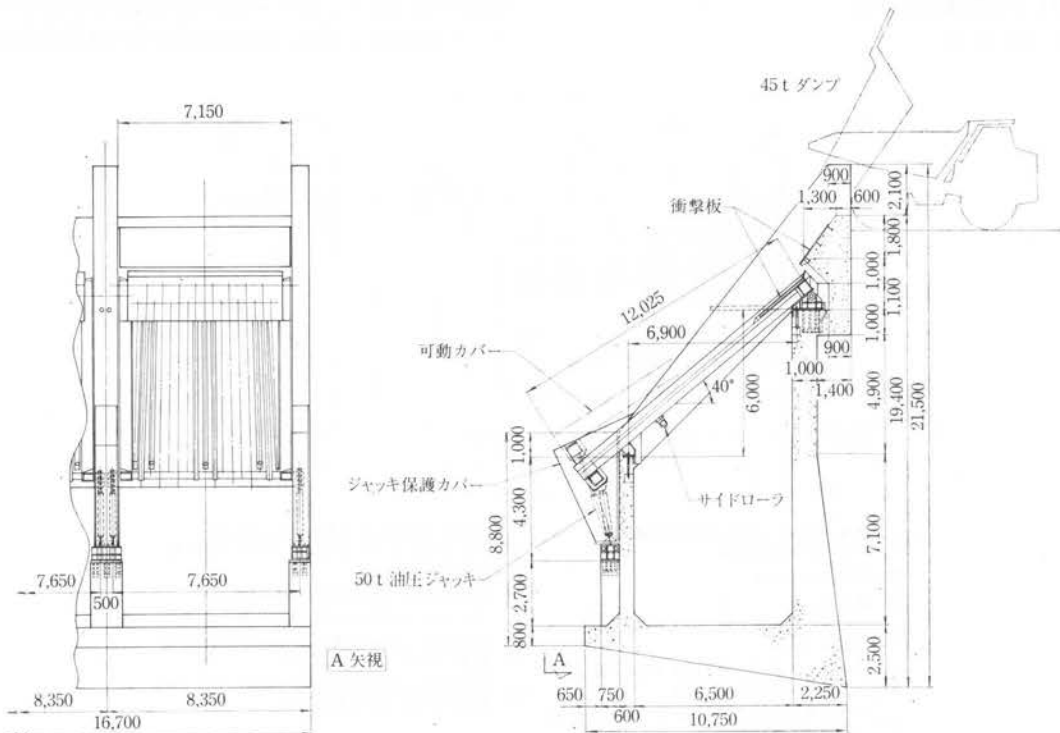


図-9 油圧可動目詰り除去装置付グリズリ



写真-8 目録除去中のフィルタ材グリズリ

(3) 目録除去装置

バーを交互に固定バーと可動バーとして配置した。固定バーは上下のアンカ台に溶接固定し、可動バーは上下端とも1本のビームに載っている。上端ビームは左右2個のピンヒンジを介して固定し、下端ビームは左右両端を油圧ジャッキに連結している。油圧ジャッキを伸縮することによって上部ビームはピンヒンジを回転軸として下部ビーム、可動バーが上下動する機構となっている。

表-4 にグリズリおよび目録除去装置仕様を示す。なお、グリズリが目録防止型の構造で目録りは少い方であるが、処理量が表-5 に示すように大量であるため、コア用は1日1回平均、フィルタ用は2日に1回の割合で目録り除去作業を行っている。

作業は投入口付近の全体が見やすく安全な場所に設置した油圧ユニットの上昇、下降の操作ハンドルを前後に動かすことにより油圧シリンダが上下動してバーの間に

詰った岩石を除去する。油圧シリンダのストロークは1,350 mm であるが約 400 mm の上昇で除去することができる。1回の作業時間は約 15 分であり、従来のバル、ホイスト等での60~180分の除去時間に比べると作業時間は大幅に短縮され、しかも安全に行うことができ、施工上効果的な役割を果たしている。

なお、グリズリでのオーバーサイズはフィルタ材のものはロック材またはリップラップ材としてコア材のものはロックⅢゾーンのロック材として本体に盛立てられる。またこの「油圧可動目録り除去装置付グリズリ」は、実用新案特許出願中である。

(4) 付属設備

コア材の自然含水比は 10~15%、平均 11% であるが、夏期晴天時はこれが大幅に減し乾燥状態となるので、グリズリ投入口のタイヤストップの位置に鉄骨門柱を設置し、これに給水配管と門柱上部に噴射ノズル(φ25 mm×24 個、φ50 mm×7 個)を取付け、ダンプ時に自動的に加水して含水比の調整を行っている。加水能力は最大 62 l/sec で、加水量は当日の午前、午後には原石山で含水比を測定して決め、加水量の調整は噴射ノズルの開口数とタイマーでセットされた加水時間によって行われる、噴射ノズルには個々にコック式バルブが取付けてあり、タイマーは 0~60 秒間任意の時間にセットできる。

実績では、ダンプトラックの投入時間 20~30 秒に対し加水時間は 10~30 秒が多く、加水量の調整は 2~3 回/日の割合である。操作は赤外線による自動操作である。車両がダンプ位置に後退すると射光中の赤外線が遮断されポンプのタイマースイッチが ON となり水が噴射する。

4. あとがき

奈良俣ダム建設工事で考案開発した機械設備は、紹介した2設備のほかにもトラックミキサ車傾斜装置、インバート型枠押し装置、光通信給水制御装置など斬新でダム建設工事には参考になりそうなものがあるのでまた機会があれば紹介したいと考えている。

奈良俣ダムは現在工事の最盛期であり、これらの考案開発した機械設備が順調に稼働し、現場の省力化、能率向上に、また安全管理面に大きな役割を果たしている。

表-4 グリズリおよび目録り除去装置仕様

		コア材用	フィルタ材用
グリズリ仕様	基	2基	1基
	グリズリ幅×長さ 配置目録り重量	7,150×12,025 mm 40° 150 mm (140~170) 206.1 t (2基分)	7,800×17,025 40° 200 mm (190×220) 105.6 t
目録り除去装置仕様	油圧・ジャッキ	50 t×2 本 st 1,350 mm	50 t×2 本 st 1,350 mm
	油圧・ポンプ	120 l/min, 140 kg/cm ²	168 l/min, 150 kg/cm ²
	モーター	55 kW×6P	55 kW×6P
	昇降時間	昇 54 cec, 降 106 cec	昇 39 cec, 降 78 cec
左右ジャッキ同調法	2連油圧シンクロナイザ使用	2連油圧シンクロナイザ使用	
油圧ユニット重量	17.6 t	10.8 t	

表-5 グリズリ稼働状況

		コア	フィルタ
オーバーサイズ量	m ³ /日	3,000×0.15=450	1,500×0.15=225
稼働時間	hr/日	7:00~18:00=10 hr	7:00~18:00=10 hr
ダンプ投入台数	台	3	5
ダンプサイクルタイム	min/回	15	30

トンネルコンテナ (TC) 工法 による急速ずり出し施工

富松 義晴* 上田 武**
三枝 俊治***

1. まえがき

最近、中硬岩トンネルでの NATM 工法施工例が増え、長孔発破工法による急速施工が注目されている。大断面での長孔発破では、一発破ずり量が大量になるため、ずり処理時間の短縮が重要なテーマになっている。

本文は延長 2,200 m、掘削断面 81 m² (ミニベンチ NATM 工法で施工) の九州自動車道金剛山トンネルにおいて大量急速ずり処理 (1 発破 350~400 m³) を可能にしたトンネルコンテナ工法 (TC 工法) について概要を紹介するものである。

2. TC 工法開発の着眼点

タイヤ方式によるトンネル工事のずり出し方法には、

- ① ショベル、ダンプトラックによる直接搬出方式
- ② ロードホールダンプによる直接搬出方式
- ③ ロードホールダンプ、ショベル、ダンプトラック

によるロードアンドキャリアー方式

の3つに大別される。しかし、これらのずり処理方式には、改良され得ない限界がある。すなわち①の方式ではダンプトラックやショベルの制約条件から大型車両が使用できず、さらにトンネル延長によっては運搬車両の増設も必要となる。②の方法では切羽を早期に解放することを主目的にしたものではあるが、トンネル延長に限界がある。一方、③の方法では二次運搬が発生し、運搬工程の増加によるコストロスが多い。

今回、TC 工法開発の主着眼点は上記の現状を考慮

* TOMIMATSU Yoshiharu

飛鳥建設 (株)

** UEDA Takeshi

三輪運輸工業 (株)

*** MITSUEDA Toshiharu

飛鳥建設 (株)

し、下記の通りとした。

- ① 切羽を早期に解放する
- ② 積込回数や運搬工程の増加による時間増加および費用増を発生させない
- ③ 大容量の処理を行う

3. TC 工法について

(1) 概要

「TC 工法」とは大容量コンテナおよびコンテナ運搬車を使用する急速大容量ずり処理システムである。すなわち、コンテナを切羽近くに必要数配置し、ショベルにてずりを積込み、運搬車にてコンテナを仮置場まで運搬する。仮置場は、積込機械のサイクルタイムを損わない距離内とする。そして、切羽で次の作業を実施している間に仮置コンテナを坑外に搬出し捨土する (図-2 参照)。

TC 工法の大きな特長は、1 台の運搬車で多数の大容量コンテナを扱うことができ、かつずりの急速大容量移動により、切羽の早期明けを可能としたところにある。

(2) 運搬車の特長

TC 工法の運搬車であるミワキルナコンビトラックは、コンテナ、パレット脱着機構を持つシステム車両で

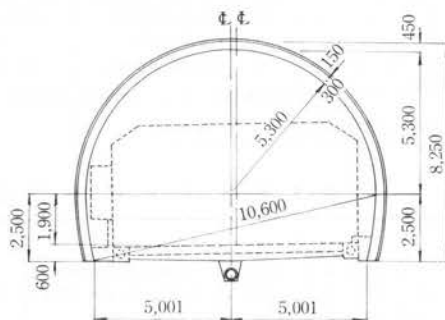


図-1 標準断面図

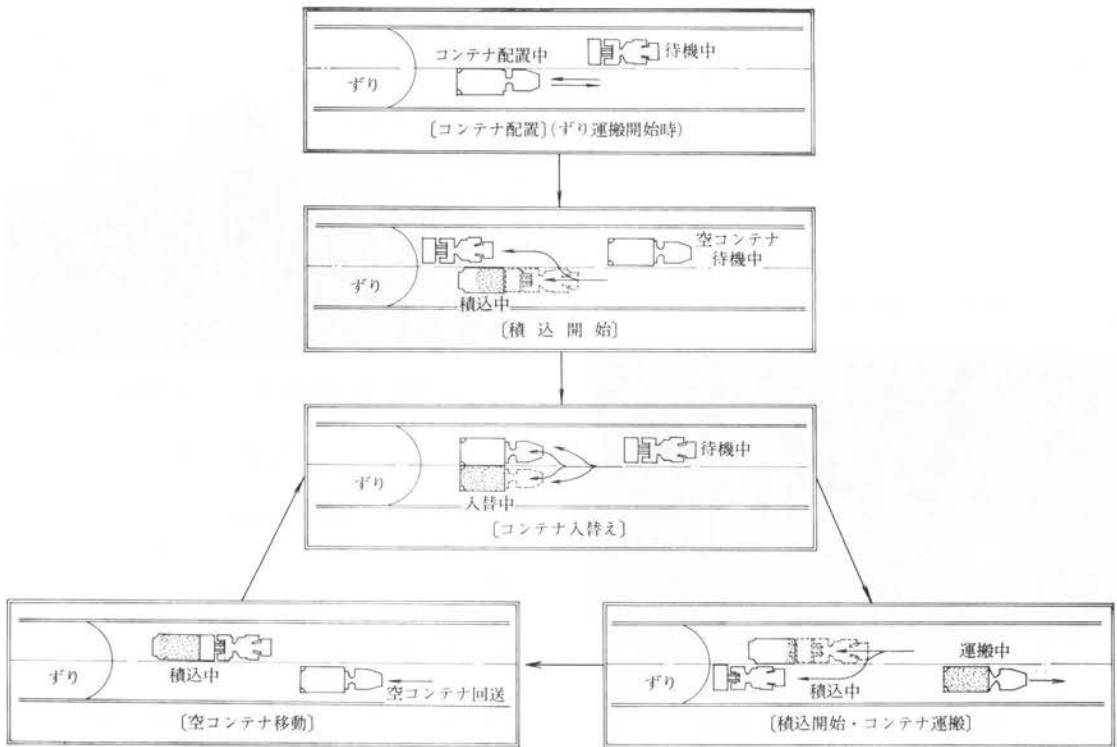


図-2 TC 工法システム図

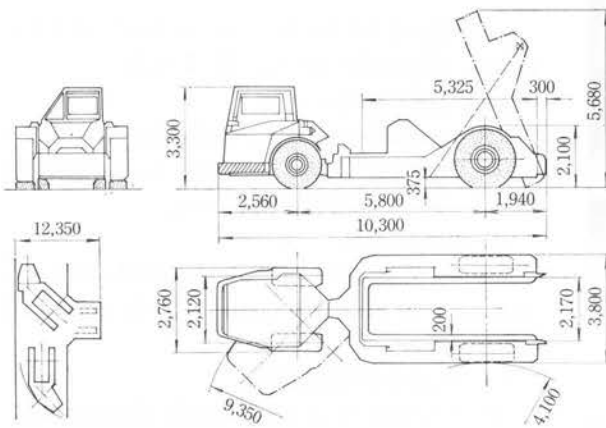


図-3 ミワキルナコンビトラック外観

表-1 ミワキルナコンビトラック仕様

TC 方式駆動車 K-250 仕様			
[重量]		[主要寸法]	
車両重量	25,000 kg	全長	10,300 mm
最大積載量	40,000 kg	全幅	3,800 mm
	(コンテナを含む)	全高	3,300 mm
車両総重量	65,000 kg	ホイールベース	5,800 mm
[エンジン]		最低地上高	375 mm
総出力	240 PS/2,200 rpm	[その他]	
排気量	9.6 l	最小回転半径	9,350 mm
		ダンプ角度	67°
		最高速度	56 km/hr

ある(図-3, 表-1 参照)。この車両は、フロントのけん引部とU字型をしたリヤ部からなり、積載量に比してエンジン馬力が小さく、アーティキュレーションにより、回転半径が小さいので機動性にすぐれている。

コンテナ、パレット脱着方法はリヤ部にある4本のシリンダを伸縮させることによりインナーフレームを水平に昇降させてコンテナ、パレットをかかえるもので、脱着時間は3~5秒である。また、前側の2本のシリンダだけを伸ばすとダンプアップすることができる(図-4, 写真-1, 写真-2 参照)。

ミワキルナコンビの特長は以下の通りである。

- ① 素早いコンテナ脱着機構により積み込み機械の待ち時間が減少する。
- ② エンジン実働率が高いので車両数が少くできる。
- ③ 後部視界が良好なので安全性が高い。

なお TC 工法に採用しているミワキルナコンビトラックは、三輪運輸工業製で、また本車両の要であるタイヤは、ブリヂストンと三輪が共同でトンネル工事用として開発したものである。トンネル工事としては、金剛山トンネルで初めて使用した。

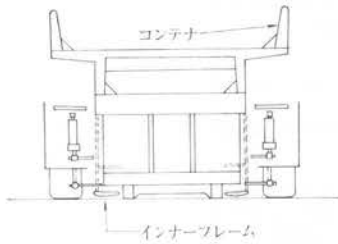


図-4 インナーフレーム昇降外観図



写真-1 コンテナ装着状況

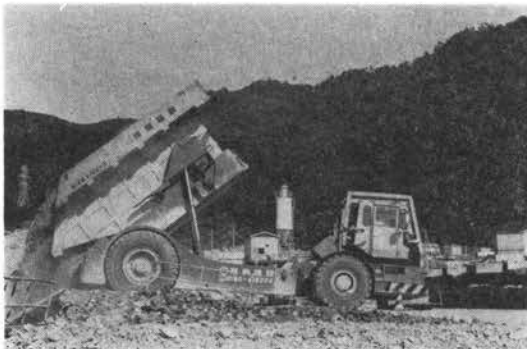


写真-2 ダンピング状況

(3) 積み込み機械

従来、トンネル坑内の積み込み機械に使用されてきたショベルは、トンネルスペースとの関係上、サイドダンプ型を余儀なくされている。しかし、サイドダンプのバケツは標準バケツに比較して容量が小さくなるため、非能率的になる。一方、TC工法ではコンテナの前面より積み込むフロントローディング方式が採用できるので標準バケツ車によりさらに作業効率を上昇させることができる(写真-3参照)。

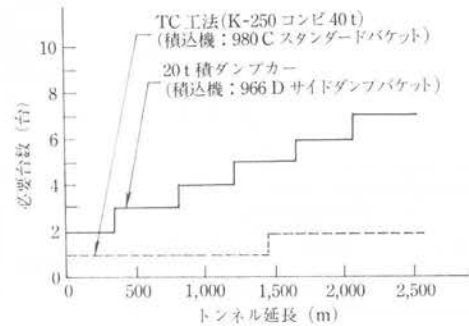
(4) 従来工法との比較

TC工法と従来工法を比較すると、TC工法には以下に示すメリットである。

① 坑内環境の良化



写真-3 フロントローディング方式



(注) TC工法では坑外搬出制限時間を7時間とした場合の値

図-5 トンネル延長と施工法別の運搬車両必要台数

運搬車両台数が非常に少なくて済むので坑内の非ガスが減少し、環境が良好に保てる(図-5参照)。

② 切羽解放時間の一定化

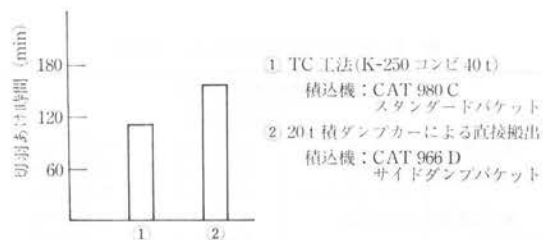
ショベルの積み込みサイクルに合わせて切羽一仮置き間のコンテナ運搬を行うため、同じ設備でトンネル延長に関係なく、切羽あけ時間を一定化できる。

③ 安全性の向上

運搬車両台数の減少が可能で、後部視界が従来より良好なことから、坑内における車両のすれ違いが減少し安全性が向上する。

④ けん引車両の故障減少

コンテナの積み込みのため、運搬車両が積み込時に衝撃を受けることがなく、車両損耗がまったくない。



- 処理対象すり量は 400 m³ とする。
- ②は積み込みと運搬車のサイクルが合わないときは、切羽あけ時間がさらに伸びる。

図-6 切羽あけ時間の比較

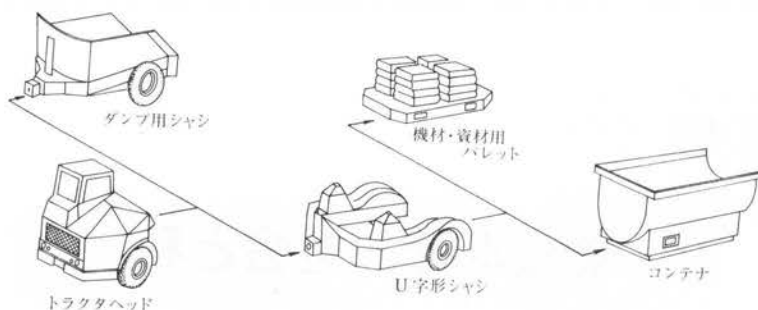


図-7 ミワキルナコンビトラックの多目的性

表-2 金剛山トンネル施工実績

ずり処理量	350~400 m ³
切羽あけ時間 (切羽~仮置場間の運搬時間)	150分
坑外搬出時間 (仮置場~坑外土捨場)	90~120分
コンテナ個数 (27 m ³ 積)	15 個
運搬車両台数 (K-250 コンビ 40 t 積)	予備を含めて 2 台

⑤ 工期短縮

ずり処理時間を短縮して、切羽あけ時間を早くすることにより、工期が短縮できる (図-6 参照)。

⑥ 運搬の多目的性

トンネル内で使用する発電機、変圧機、吹付コンクリート用プラント、さく孔ジャンボ、各種資材などをパレットに搭載することで移動が可能となり、広範囲に応用できる (図-7 参照)。

⑦ 環境への適応性

コンテナの仮置きにより、夜間のずり出し作業が省略でき騒音を無くすことができる。従って環境面への適応性が大きい。

(5) 施工実績

TC 工法による金剛山トンネルの施工実績を表-2 に

示す。

4. 今後の展望

TC 工法は、大断面トンネルにおける急速施工法として開発したものである。我が国におけるトンネル工事の現況は、地形・地質的な条件やトンネルの使用目的から、中小断面のトンネルや延長の短いトンネルも多い。

従って、多くのメリットを持つ TC 工法を今後、中小断面および延長の短いトンネルに適用する必要がある。今、ミワキルナコンビトラックは、小型化には構造上の問題があるため、当面 11t 車程度のダンプトラックでずり処理が可能なトンネルにおいて使用できる小型コンテナを開発して、実用化を図りたいと考えている。

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	額価	900 円	〒 300 円
揚排水ポンプ設備技術基準(案)解説	B 5 判	260 頁	額価	5,000 円	〒 400 円
ダムの工事設備	B 5 判	690 頁	*額価	5,000 円	〒 500 円
建設機械施工法とシンポジウム論文集 (昭和 60 年度版)	B 5 判	170 頁	額価	3,500 円	〒 350 円
会員名簿 (昭和 60 年度版)	A 5 判	205 頁	額価	1,000 円	〒 300 円

(注) * 印は会員割引あり

随想

戦後40年，社会と私

兼子 功

今年になって「戦後40年」という言葉をよく耳にする。新聞、雑誌などの他、マスコミに多くとりあげられている。まさに戦後40年にあたる年であり、当然といえば当然であるが、私の記憶では10年前、20年前にはそのような言葉をあまり聞か

なかったような気がする。確かに戦後40年の今年、日本の大きい節目の年であり、わが国の経済は戦災による焦土の中から復興を成し遂げ、高度成長を経て世界経済の中でも重要な位置を占めるまでに成長した。

今年1年を振り返ると、色々な出来事も多かった。楽しいことでは、21世紀をめざした筑波科学万博の成功があるが、他方数次にわたる中国残留孤児の訪日での肉親再会率の低さは、ほぼ同世代の私としては何ともやりきれない気持ちでいっぱいである。日航機の墜落事故も痛ましい。政治面では防衛費1%枠のこと、元台湾人日本兵への補償のこと etc...。

戦後の40年間を政治、経済、社会、科学などの面で振り返ってみれば、それらは

出版物の年表に全て記載されており、今ここに述べても仕方がないので、40年間のある時期の社会現象と私個人を対比させながら思い出すことを記し、そして今後のことも考えてみたい。

昭和20年日本敗戦、私は中学1年生で

あった。2年以上は学徒動員で工場へ、私たちはその夏、荒地の開墾作業に従事していた。8月14日、教師より明日から戦争は休戦であると説明を受けた。私にはその意味が理解できなかった。鬼蓄米英と毎日のように教えられ、戦ってき

た敵と休戦とはどういうことか、戦争ゴッコでもあるまいし、が12才の私の偽わらざる気持ちであった。翌15日には全てがわかったが、信じられなかった。戦後が大変であった。新聞紙を折った形の教科書が配布されるが、使用前に不都合な所を墨で塗りつぶす作業があった。

学制改革で、私たちは旧制、新制はざまの裕にあり、中学3年で新制に変更になったため、第1期の新中卒業生となり「県立〇〇中学校併設中学校卒業」なる証書を受けと



ったが、これは恐らく私たちの年次だけと
思っている。

昭和 24 年、日本人の偉大さを心から嬉
しく思ったのは、湯川秀樹博士のノーベル
賞受賞であった。その後も何人かの方がそ
の榮譽を受けられたが、何としても戦後の
混乱期であり、日本人全部が歓喜したの
はなかるうか。25 年には朝鮮動乱があり、
日本は特需景気であったが、高校生の私に
その実感はない。

26 年、地方の大学に入学した。学舎の
大半は焼失し、曲った鉄骨や赤錆びた機械
が点々と残る構内ではあったが、教授も学
生も一緒になって研究・実験装置に取り組
んだことが、今はなつかしく思い出され
る。

30 年、戦後 10 年である。日本は不況で
あった。そして就職難。当時は鉄鋼、繊維
産業に学生はあこがれていたと記憶する。
時代の先端を行く産業を学生が指向するの
は 30 年後の今も変わらない。

翌 31 年は神武景気といわれ「もはや戦
後ではない」というキャッチフレーズを生
み出した。しかし、今戦後 40 年、前述し
た中国残留孤児問題を始め「戦後」の言葉
は生きている。

20 年代後半から建設事業もダム工事を
中心に活発化し、他産業ともども日本経済
は高度成長をむかえた。

35 年、カラーテレビが放送され、所得
倍増計画が発表されている。37 年には堀
江青年がヨットで太平洋横断の快挙を成し
遂げ、その精神力と肉体力に感動を覚えた
ものである。

日本住宅公団（当時）は 30 年に発足し
たが、「団地族」なる言葉が生れ、そこに

住むことがみんなのあこがれであった。私
も何回も応募のすえ、37 年に最初に建て
た団地に空家待ちで入居ができた。それま
での 6 帖、3 帖のアパートの家賃が 4,500
円、2DK の公団家賃が 4,150 円であつ
た。しかも風呂がついている。住の面で一
人前のサラリーマンになれたと思ったもの
である。

39 年、東京オリンピック、東海道新幹
線の開業、43 年、霞ヶ関ビルの完成で超
高層建築がスタートし、45 年には大阪で
日本万国博の開催と、まさに日本は超高度
成長の時代であった。しかし「大きいこと
はいいことだ」だけでは済まなくなり、特
に建設事業における騒音、振動、水質汚濁
などの防止が社会の要請するところとなつ
た。建設業各社でも技術開発には 30 年代
の後半から特に力を注いできた。私なども
四苦八苦しながら計算をし、図面に取り組
んだものである。

48 年、54 年の第 1 次、第 2 次石油危機
で世界的な不況とインフレに見舞われた
が、50 年代の科学技術の進歩はめざまし
く、特に数年前からは大半の産業が先端技
術に取り組んでいる。顕著なものは情報、
通信技術といった情報化の進展である。新
しい技術は今まで以上のスピードで進むで
あろうし、民間活力の導入も実施の段階に
ある。私なぞの頭では今後のことは到底わ
からないが、せいぜい摂生して、老人ボケ
にならないように心掛け、10 年後、20 年
後の社会、生活を体験したいものと願ひ
ている。

KANEKO Isao

本協会常務理事
(株)大林組機械部長

全自動油圧ドリルジャンボの施工実績

—山陽自動車道志和トンネル西工事—

鈴木宏平* 瀬戸口博昭**

1. はじめに

近年、トンネル施工においては安全性をはじめ施工精度、施工速度、作業環境の向上ならびに省力化が強く求められている。特に NATM 工法の導入によりその要求はさらに強まっている。一方、若年技能労働力の不足は慢性化し、技能労働力の不足と高齢化からその解決を困難にしている。また NATM 工法による吹付コンクリート時の粉塵対策などあらたな安全衛生上の問題や、掘削余掘による吹付コンクリート、2次覆工コンクリートの喰い込み量増大による採算性の悪化を招来している。

このような問題に対し、トンネル作業の自動化、省力化、技術の開発が急務である。その第1歩としてさく孔作業の全自動化を目的として、日本国内ではじめて「全自動油圧ドリルジャンボ (AD)」の数値制御方式による施工を行った。本稿ではその施工実績について簡単に成果を報告する。

2. 工事概要

山陽自動車道は、大阪府吹田市を起点に瀬戸内ベルト地帯を結んで山口市に至る延長 430 km の高速自動車道で、完成すれば一般国道 2 号線の交通混雑を緩和するとともに、瀬戸内海沿岸の主要都市を結ぶ山陽地方の大動脈として期待されている。志和トンネルは、広島市の北東約 16 km に位置し全長 2,210 m の 2 車線トンネル 2 本 (上下線) からなり、山陽自動車道では広島地方で最長のトンネルである (図-1、図-2 参照)。

当社が施工を担当した区間は、西側 1,169 m (下り

* SUZUKI Kohei

(株) 間組広島支店志和作業所長

** SETOBUCHI Hiroaki

(株) 間組広島支店志和作業所工事主任



図-1 周辺案内図

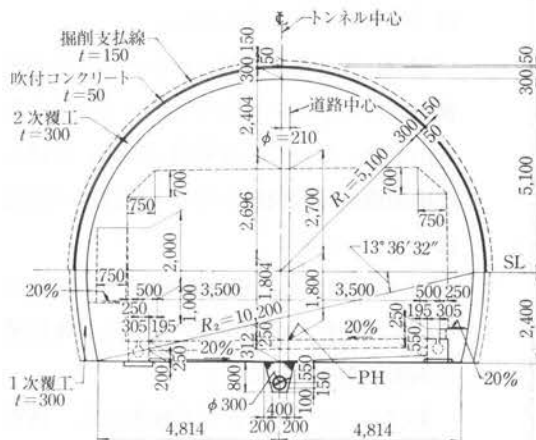


図-2 標準断面図

線) である。

工事名：山陽自動車道志和トンネル西工事
場所：広島市安佐北区高陽町大字小河原～東広島市志和町大字奥屋

トンネル延長：1,169 m (下り線)

縦断こう配：1,000 分の 22

曲線半径：1,530 m

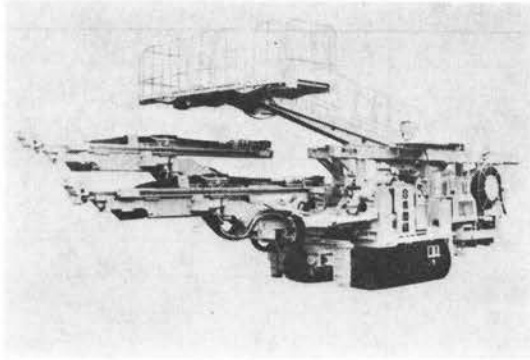


写真-1

工事期間：昭和58年12月24日～昭和61年6月10日

3. 地質の概要

トンネル部の地質は、広島地方に分布する広島型花崗岩類の花崗閃緑岩で弾性波速度 4.0～4.6 km/sec、一軸圧縮強度 1,210～1,430 kg/cm²、圧裂強度 68～83 kg/cm²、湧水量 1.2 t/hr と比較的安定した地質である。

4. AD の施工実績

(1) AD 導入のねらい

AD 導入のねらいは、次のとおりである。

① さく孔作業のロボット化による省力化

前述したとおりトンネル作業は、さく孔、装葉発破、ざり出し、吹付コンクリート、ロックボルト等の多技能少量生産で、かつ自然条件に即した対応をせまられトンネル作業を画一的に省力化することは困難である。従って各作業を分解し、省力化の可能な作業をロボット化することとし、その一環としてさく孔作業のロボット化をはかった(図-3 参照)。

② 安全性の向上

トンネル工事で、最も危険な作業は岩石の崩落、崩壊が予測される切羽のさく孔作業である。そのためには極力切羽での作業員の配置を少なくすることにより危険な要因を排除でき、安全性を向上できる。

③ 施工精度、品質の向上

トンネル掘削の余掘は、経済性の悪化はもとより2次覆工コンクリートのクラックを誘発する要因となる。さく孔作業をロボット化することにより、さく孔精度を向上させ、余掘量の減少と掘削断面を円滑化することにより品質の向上をはかる。

④ 発破理論の検証と技術開発

発破理論は、火薬類の特性利用とさく孔技術の精度に大きな関係がある。本工事では「特記仕様書」で「トン

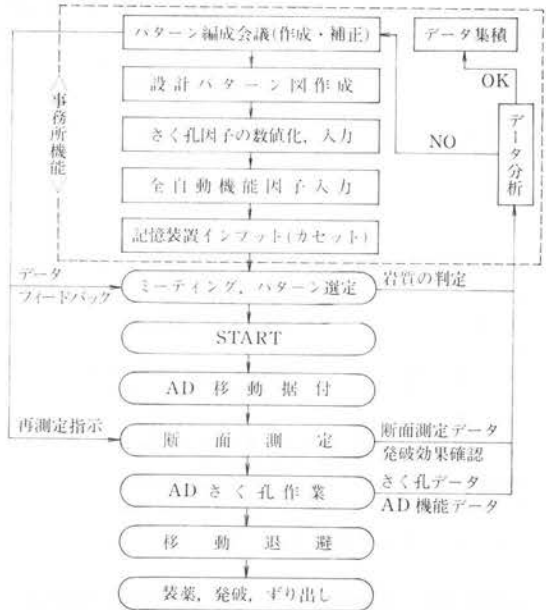


図-3 施工システムフロー図

ネル掘削にあたっては、周辺地山をできるだけ緩めず余掘を少なくするため、原則としてスムーズ・プラスティングを行うものとする」と明記されている。従ってスムーズプラスティングの理論から、正確なさく孔が要求されていたためロボット化により企業者ニーズと取組んだ。

(2) 全自動油圧ドリルジャンボ AD の機能

油圧ドリルジャンボの全自動機能は、表-1 に示すとおりである。さく孔作業の因子であるさく孔位置、孔間隔、さし角度、さく孔長をあらかじめ計画された設計さく孔パターンどおり、正確にさく孔できること、またブームの移動順序や回転が理想的で短時間の動きができるようコントロールできる機能を必要とする。本機械は前述の各要因を数値化し、実機に搭載したコンピュータにより制御する「数値制御システム」とした(型状寸法を表-1 に示す)。

また数値制御システムによりさく孔作業が完了後、各さく孔要因をすべてアウトプットできる機能とし、さく孔誤差の解析、対策を次のさく孔作業にフィードバックできるようにした(図-3 参照)。

(3) AD の実作業

① AD 数値入力

さく孔要因の数値化は、掘削断面、地質状況を十分把握し「設計さく孔パターン」を決定し行う。本工事においては基本設計パターンを4種作成し現場において実験検討を行い、さく孔位置、孔間隔、さし角度と余掘、スムーズプラスティング効果を確認し設計さく孔パターンを20種類作成した。

表-1 型 状 寸 法 仕 様

本 体		エンジンユニット仕様	
全長	約 13,940 mm	エンジン	型式・いすゞ 4 BB 1
全幅	2,000 mm	出力	55 PS/2,000 rpm
全高	約 2,990 mm	ポンプ	型式 2 速ギヤポンプ×1
全重量	約 21,100 kg	吐出圧力	175 kg/cm ²
フィードセル型式	HA 330	吐出量	67 l/min×2
全長	約 5,200 mm	走行速度	0~1.3 km/hr
フィード長	3,095 mm	登板能力	18°
ドリフト長	TH-350	制 御 仕 様	
ブーム	THCB-EX-L	AD 制御装置	1 式
デッキ積載荷重	350 kg	制御方式	プレイバック数値入力方式
ポンプユニット		記憶パターン	4 パターン/ブーム
電動機	30 kW×4 P×440 V×2 台	記憶点数	100 点/パターン
ポンプ	3 速ギヤポンプ×2 台	付属機能	孔戻調整機能
タンク容量	500 l		さく孔長指定機能
付属品	オイルクーラ, サーモスイッチ, レベルスイッチ, 温度計, リリーフバルブ	AD 装置の電力	さく孔データアウトプット
使用ケーブル	38 SQ×4 芯×125 m		1 kVA-AC
コンプレッサ	3.7 kW×0.5 m ² /min		

(注) 改良の場合、仕様を変更することがある。

数値入力は、実験検討データをもとに職員と工長による「パターン編成会議」で決定したさく孔要因を、事務所に設置したマイコン (NEC 9801 F) に入力する。パターンの一例を図-4 に、入力状況を写真-2 に示す。

② さく孔パターンの記憶装置と AD 実機へのセット

20 種類の設計さく孔パターンはフロッピーに記憶保存し、使用頻度の高いパターンを選び 4 パターンごとに

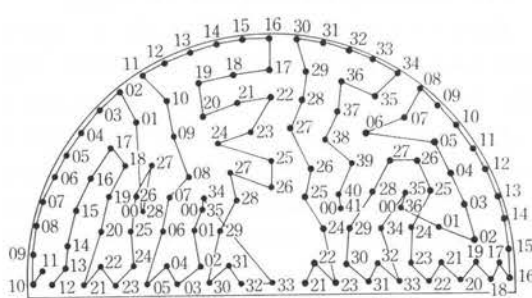


図-4 設計パターン



写真-2 入力状況

パブルカセットに記憶させ実機にセットする (パブルカセット記憶容量は 4 パターン 100 点)。

③ AD 据つけセット (写真-3 参照)

トンネル後方にセットした、レーザ光線に AD のターゲットを合せ、所定の位置に AD を位置決めする。位置決めは AD を上下、左右に動かせるアウトリガを用いてレーザ光線に合致させる。所要時間は約 5 分程度でセットできた。

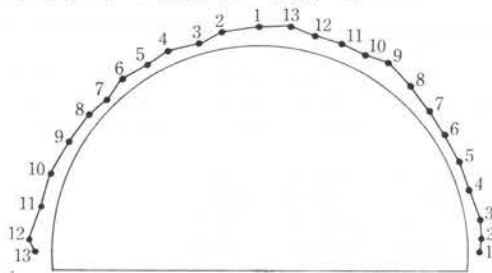
④ 断面測定 (写真-4 参照)

トンネル掘削後の断面測定は設計さく孔パターンの適正、余掘状況の確認、掘質の把握等を知るうえで最も重要である。また作業効率上からもできる限り短時間で行うことが要求される。従来は、光波測定機を使用していたが、作業時間に 2 時間程度を要し作業効率の低下を招いていた。本工事では AD を利用しブーム操作により断面を測定するもので、測定作業時間は 10 分、測定結果はコンピュータ解析により瞬時にアウトプットできる機能を開発し特許を申請した (図-5 参照)。



写真-3 AD 据つけセット

パターン3 “データ OUTPUT” 画面幅=15,000 mm



“外周データ OUTPUT” S.60.2.28 STA-130+28 PATTERN-A System AD 志和トンネル1号機

右ブーム (単位:mm)				左ブーム (単位:mm)			
No.	X	Y	Z 半径	No.	X	Y	Z 半径
1	0	5,927	144 5,927	7	-3,991	3,993	-464 5,645
2	-981	5,780	32 5,862	8	-4,457	3,598	-423 5,728
3	-1,562	5,478	-156 5,696	9	-4,967	2,910	-383 5,757
4	-2,388	5,287	-99 5,802	10	-5,452	2,044	-425 5,822
5	-2,939	4,918	5 5,729	11	-5,715	1,166	-479 5,833
6	-3,591	4,556	15 5,801	12	-6,011	346	-674 6,020
			平均 5,803	13	-5,840	0	-687 5,840
							平均 5,807

“外周データ OUTPUT” S.60.2.28 STA-130+28 PATTERN-A System AD 志和トンネル2号機

右ブーム (単位:mm)				左ブーム (単位:mm)			
No.	X	Y	Z 半径	No.	X	Y	Z 半径
1	5,736	0	-769 5,736	9	3,344	4,956	-150 5,979
2	5,787	377	-673 5,799	10	2,733	5,182	-135 5,859
3	5,759	840	-603 5,820	11	2,123	5,456	-211 5,855
4	5,478	1,634	-452 5,716	12	1,455	5,667	-315 5,851
5	5,227	2,358	-411 5,734	13	817	5,919	-521 5,975
6	4,807	3,062	-406 5,699	14	0	5,997	-681 5,997
7	4,433	3,690	-484 5,768				平均 5,919
8	3,927	4,342	-631 5,855				
			平均 5,766				

図-5 断面測定データ



写真-4 断面測定

⑤ AD さく孔作業

設計さく孔パターン選定をボタン操作で行った後、全自動起動ボタンを押せば、コンピュータ制御により設計パターン通りの作業が行われる (写真-5 参照)。

⑥ さく孔データの収集、分析

さく孔作業と同時に、さく孔要因ごとに実さく孔データがパブルカセットに記憶され、作業終了と同時に取りはずし事務所のコンピュータでアウトプットされる。データは、さく孔要因ごとに誤差を分析し設計パターンと比較しその適否を分析判断し、次のさく孔パターンの変更等にフィードバックした。

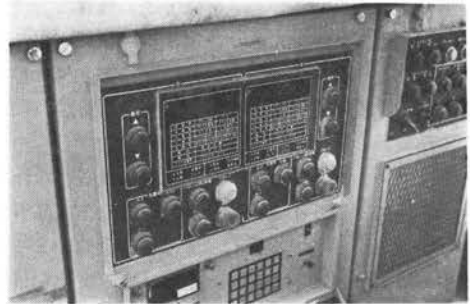


写真-5

(4) AD の精度

AD による精度は、数値制御による精度とプレイバックによる精度がある。精度の確認は現場に搬入する前にメーカーの工場においてチェックを行った。精度目標値を100mmと設定し、くり返し測定を行い0~89mmと目標値内に納る結果を得た。またその誤差傾向、法則が一定であることが分析の結果判明したので、さく孔パターンの設計時に係数として補正した (表-2 参照)。

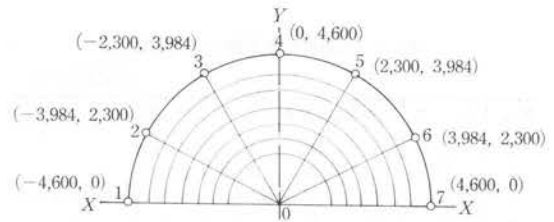
5. 施工

(1) 施工体制

① 作業員教育

全自動油圧ジャンボは、前述のとおりコンピュータによる数値管理システムのため、作業員の全自動油圧ドリルジャンボとシステムに対する理解、基礎的操作の習得

表-2 AD さく孔精度



各点を5回測定

No.	X	Y	Δx	Δy	No.	X	Y	Δx	Δy
1	-4,651	-88	-51	-88	5	2,342	3,956	42	-28
	-4,660	-82	-60	-82		2,323	3,948	23	-36
	-4,659	-83	-59	-83		2,327	3,948	27	-36
	-4,657	-83	-57	-83		2,333	3,949	33	-35
	-4,656	-84	-56	-84		2,331	3,959	31	-33
2	-4,049	2,210	-65	-90	6	3,967	2,215	-8	-85
	-4,050	2,207	-66	-93		3,962	2,221	-22	-79
	-4,046	2,204	-62	-96		3,967	2,211	-17	-89
	-4,051	2,204	-67	-96		3,976	2,211	-8	-89
	-4,050	2,202	-66	-98		3,976	2,211	-8	-89
3	-2,360	4,017	-60	+33	7	4,569	-63	-31	-63
	-2,361	4,016	-61	+32		4,572	-69	-28	-69
	-2,363	4,016	-63	+32		4,581	-59	-19	-59
	-2,362	4,015	-62	+31		4,619	-74	+19	-74
	-2,363	4,014	-63	+30		4,616	-75	+16	-75
4	0	4,684	0	+84					
	-2	4,681	-2	+81					

のため、メーカーと共同で導入前にメーカー教育センターにおいて掘削作業に従事する全作業員を対象に研修を約1週間実施した。また実機導入後は試験施工と併行して、約1ヵ月間実技研修を行い操作技術の習得を図った。

② 作業員の経験年数と平均年齢

従来よりのトンネル工事の発想は、経験豊富な作業員のさく孔技術により作業の効率化、余掘対策、品質向上を図ってきたが、当工事においては全自動油圧ドリルジャンボの導入を機にトンネル工事のロボット化を目標において作業員の募集を行った。法定有資格者を唯一の条件とし経験は5年程度とした、当初若い作業員が確保できるかとの懸念もあったが、協力会社の理解と努力でその目的を果すことができた。掘削関係の作業員平均年齢33.4歳、平均経験年数8.7年、また20名中に高卒者が10名と50%を占めている(表-3参照)。

③ 全自動油圧ドリルジャンボの管理体制

全自動油圧ドリルジャンボを使用する場合に最も重要なポイントは作業員の意識改革と機械の管理体制の確立であった。作業員に対しては各種のデータをもとに発破効果、断面測定結果をミーティングの場に出して職員と一緒に不具合の原因究明を行いその結論を即座に設計パターンに反映させることを徹底した(余掘の原因、装薬量の適否、手動さく孔の原因等)。

またシステム管理は、工事主任を管理責任者とし掘削担当職員のうち1名と機械係職員1名をスタッフに、データ収集分析とフィードバック、トラブル対策に取り組んだ。なおメーカーのソフト、ハードの把握とその効率的対応を促進するため、メーカー、販売会社技術陣の協力を得て定期的なチェックと技術検討会をもち、トラブル対策

表-3 作業員経験年数と平均年齢

(掘削関係のみ)

No.	氏名	年齢	経験年数	学歴	職種
1	A	34	10	高卒	工長
2	B	34	15	中卒	工長
3	C	43	5	"	坑夫 ADオペレータ
4	D	45	20	"	"
5	E	34	14	"	"
6	F	32	3	"	坑内夫
7	G	32	3	"	"
8	H	38	10	高卒	坑夫 ADオペレータ
9	I	39	12	中卒	"
10	J	46	12	"	"
11	K	46	12	"	"
12	L	30	13	高卒	ADオペレータ
13	M	36	13	"	"
14	N	22	3	"	坑内夫
15	O	22	4	"	"
16	P	33	13	中卒	坑夫
17	Q	22	4	高卒	坑内夫 ADオペレータ
18	R	22	2	"	"
19	S	36	5	"	"
20	T	22	2	"	"
	平均年齢	33.4	8.7年		

表-4 サイクルタイム

(Aパターン、延長702.6m)

工種	合計	平均	最大	最小
日進	702.6m	6.06m/日	10.0m/日	2.0m/日
発破回数	303回	2.6回/日	4回/日	1回/日
さく孔数	38,957本	128本/回	133本/回	119本/回
サイクルタイム				
準備工	5,390分	18分		
AD移動セット	6,960分	23.0分		
さく孔	44,890分	148分		
装薬発破	26,970分	89分		
換気	3,810分	13分		
ザリ出し	31,990分	106分		
コンクリート付吹	21,305分	70分		
故障修理	2,490分	8分		
その他	9,340分	31分		
休憩	14,040分	46分		
合計	167,185分	552分		

のフォローと全自動油圧ドリルジャンボの能力アップに取り組む、前述したとおり「断面測定装置の開発と特許申請」など成果をあげることができた。

(2) 掘削の実績

① 施工速度

掘削は上半先進ロングベンチカット工法により昭和59年4月12日坑口付を行い上半掘削を開始した。坑口より180mまでは風化した花崗閃緑岩が存在し、地山の緩みによる崩壊等が懸念されたため慎重に掘削を進めた。坑口より200m付近より、弾性波速度4~4.6km/sec一軸圧縮強度1,210kg/cm²の硬岩となり3mの長孔さく孔をスムーズプラスティングにより本格的施工を行った。岩種I.(Aパターン)における稼働日平均日進6m/日(最大10m)を確保でき順調な進捗状況であった。昭和60年5月29日上半掘削が無事終了した。

サイクルタイム、さく孔データ類は表-4に示す。

全自動油圧ドリルジャンボ運転中は、オペレータ(坑夫)2名により管理し他の作業員は火薬運搬、換気用風管つり込み作業、路盤整備、重機ダンプの整備等を行い後工程の効率化をはかった。下半掘削においては作業性の面から手動さく孔を行った。

② 施工精度

全自動油圧ドリルジャンボ搬入時の精度テストにおいて最大89mmの誤差が確認されていたが、据付誤差、ノミの岩着不十分誤差、ブームの剛性誤差等が競合し100mmを越える誤差が断続的に発生することがアウトプットデータより判明した。精度テストで部材のタワミ、可動部接合ヒンジのガタ等は係数として設計パターン編成のときに加味してあった。しかし機械の据付誤差、ノミ岩着時誤差、反力誤差が存在し一定の方則性がなく数値的に補正できないことが判明した。そして誤差は50mm以上発生すると余掘に大きく影響するためトリミン

グ・ホールについてのみ半自動機能によるさく孔とし誤差を 50 mm 以下に押えた。その他のホールは誤差 100 mm 程度は発破効果に大きな影響を及ぼさないことから全自動さく孔を行った。

③ スムーズ・プラスチック

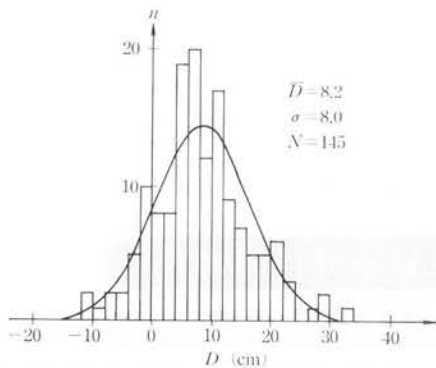
スムーズ・プラスチックの効果は、岩盤の損傷を抑え掘削面を平滑にでき余掘を少なくできる発破工法であるが、系統的研究は少く各現場で試行錯誤的に行われていた。その研究や施工が十分でない原因は、設計さく孔パターンどうり現場においてさく孔できる保証がないことである。この問題の多くが解決できる可能性を持つ、数値制御方式による全自動油圧ドリルジャンボの使用であった。コンピュータ制御による正確なさく孔とそのデータの収集分析および掘削上面の測定がシステム化されているため、スムーズ・プラスチックの成功度が検証できた。本工事ではスムーズ・プラスチックの成功度を測定し次の段階で判定した。

第1段階：孔間の発破による連結度（ノミ跡率）

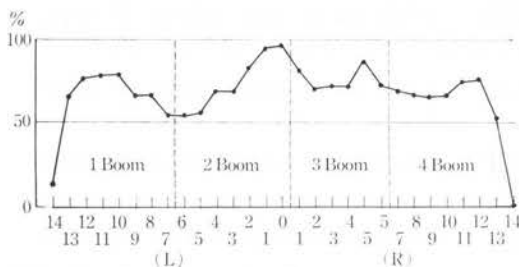
第2段階：さく孔精度（誤差のバラツキ）

第3段階：掘削断面の当りや余掘量

以上の考え方で、230 m 間を実験測定した結果ノミ跡率平均 70%，余掘量（余掘巻厚 8.2 cm）とほぼ成功したと判断した。ノミ跡率、断面測定結果ヒストグラムを図一7、図一8に示す。



図一6 掘削断面計測結果のヒストグラム



図一7 各孔平均のみ路率

6. 経済的效果

全自動油圧ドリルジャンボ使用による経済的效果の判断基準は、正確なさく孔が確保できることによりスムーズ・プラスチック効果向上から生れる余掘の減少、火薬量の減少、施工スピードのアップ、省力化による安全性の向上などの直接的経済効果と、品質向上による企業者の信用度向上、ロボット技術開発、作業員の多能化促進などの質的向上、各種作業の数値データ管理の向上などの間接的波及効果に分けられる。本稿では直接的効果のうち計量的に分析可能な余掘量の減少についての考察を以下に述べる。

余掘量減少による経済的效果は、全自動式と手動式油圧ドリルジャンボの価格差が余掘量減少コストより小さければその効果があったとの判断ができる。単純試算では価格差 38,000 千円、コンクリート材料費に換算すると 2,900 m³ 以上の余掘量を減少する必要がある。手動式油圧ドリルジャンボを使用した場合の掘削余掘量を想定しなければならないが、手動式油圧ドリルジャンボ使用の場合の、他現場実績はさし角度の実績データが皆無であり、コンクリート打設終了後の数量よりの判断しかできない。従って作業員の熟練度や測量管理頻度のバラツキが把握できず画一的な比較はできず本工事では手動式によるさし角度の実験を行った。その結果作業員の 10 年経験者の操作で平均さし角度は 14° の値を得た。このデータが「手動式さく孔の場合予想し得るさし角度」として余掘量を試算すると次のようになる。

$$V_1 = L \cdot l \cdot t \quad L: \text{トンネル延長}, l: \text{外周}, t: \text{余掘}$$

$$t = \text{さく孔長} \times 1/2 \sin \theta \quad (\text{さし角度})$$

$$V_1 = 1.169 \times 21.8 \times 2.5 \times 1/2 \times 0.2419 = 7706 \text{ m}^3$$

以上のとおり手動式の場合 7706 m³ の余掘が予測された。これに対し全自動式の実績は、さし角度 7 度（最適さく孔パターン）で制御した結果は次のとおりであった。

昭和 60 年 8 月末現在（延長 1,169 m のうち 1,076 m の実績）

$$\text{手動式余掘予測量} = 1,076 \times 21.8 \text{ m} \times 0.30 \text{ m} = 7,037 \text{ m}^3 \quad (\text{余掘厚 } 0.30)$$

$$\text{全自動式余掘実績} = 1,076 \times 21.8 \text{ m} \times 0.170 \text{ m} = 3,988 \text{ m}^3 \quad (\text{余掘厚 } 0.170 \text{ m})$$

余掘効果 = 7,037 - 3,988 = 3,049 m³ となり、経済効果分岐点余掘量 2,900 m³ に対しほぼクリアしている。

7. 経済効果の考察

全自動油圧ドリルジャンボの導入によっての経済効果は 1,000 m 程度のトンネルが経済効果の分岐点にあると言える。経済効果分岐点の試算は次の式であらわすこ

とができる。

$$Lm = \frac{Y}{0.5 \cdot K \cdot l \cdot S \sin(\theta_1 - \theta_2)}$$

L : トンネル延長, V : 余掘量, l : 円周, S : さく孔長

Y : 投資差額, K : 生コン単価, θ_1 : 手動式さし角 θ_2 : 全自動さし角

$$Vm^3 = 0.5 \cdot L \cdot l \cdot S \sin(\theta_1 - \theta_2)$$

以上のことから

① 余掘量の減少

在来の手動式に比べ 1,000m の延長で 3,000m³ の余掘低減ができた。また余掘量を事前に予知管理できるシステムであるため、掘削、コンクリート数量把握が正確にでき施工管理がしやすいなどのメリットも大きい。

② スムーズ・ブラスティングの効果が大きい

正確なさく孔位置が得られることにより、スムーズ・ブラスティングの確実性が高く火薬量も在来工法に比べ 7~8% 減少できた。また円滑で正確な掘削断面が得られたことによりコンクリートのクラックはまったく発生していないことも大きな効果であった。

③ 作業時間の短縮

岩種 I (Aパターン) 700m の平均さく孔長 2.40m 確保、計画装薬による装薬平均時間 0.7 min/孔、全自

動さく孔中の後工程段取など掘進サイクルを縮めることができた。

8. あとがき

以上、本稿では全自動油圧ドリルジャンボの数値制御方式では国内で初めての施工とその実績の概略について述べてきた。近年の NATM 工法の普及は目ざましくトンネル工法の主役となっている。その主たるニーズは「高品質なものを、より安全で、より速く、経済的」にあり、そのためには新しい技術の研究開発と施工システムのさらに近代化が必要であるが、全自動油圧ドリルジャンボがその契機になり得ると言える。

トンネル工事は厳しい作業環境における労働者の確保と安全性の向上対策が何よりも必要である。またその基本的見知にたつての技術開発が重要であろう。来る将来予想されるロボット化、自動化時代の第1歩として本稿の「全自動油圧ドリルジャンボ施工実績」がささやかな一助になれば幸いである。最後に、メーカであるマツダ、東洋さく岩機販売の協力と、スムーズ・ブラスティング工法の指導を賜った山口大学、中川教授、古川助教授に対し厚く御礼申し上げてむすびとする。

社団法人 日本建設機械化協会発行図書

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

ころがり軸受使用限度判定方法 B5判 170頁 定価 1,400円 円 400円

橋梁架設工事の積算 (昭和60年度版) B5判 492頁 頒価 4,500円 円 400円

自走式クレーン安全作業マニュアル A5判 164頁 定価 760円 円 350円

建設機械化施工の安全指針 A5判 294頁 *定価 1,500円 円 350円

建設機械取扱安全マニュアル A5判 308頁 *頒価 3,500円 円 400円

(注) * 印は会員割引あり

ローディングショベルの積込性能試験 によるバケット形状の検討

市場 悟* 兵頭 和也**
綱田 知博*** 長浜 利夫****

1. はじめに

最近、大型土木工事や各種鉱山における爆砕石の積込作業に大型ローディング油圧ショベルを利用することが多くなっている。これは重作業ができること、トラフィカビリティをあまり問題にしないこと、作業スペースが狭くても良いこと、大塊選別処理を始めとして種々の形態の作業が可能であることなどの理由によるものと考えられる。これらの現場においてはほとんどの場合、特定の爆砕石を対象として長時間にわたって使用されるためその現場に適合した寸法および馬力諸元を具備したショベルを選定することが肝要である。

著者らは、このうちローディングショベル用ボトムダンプバケットの形状に着目し、爆砕石積込性能との相関を把握するために極限約合理論による机上検討、小砕石を用いた模型積込性能実験および160tf級ローディングショベルを用いた現場テストを行ったので、その結果について述べる。

2. 模型実験

(1) 実験方法

模型実験を行うに際し、予備検討として極限約合理論を用いて、ローディングショベルバケットによる砕石の積込抵抗、堆積した砕石中に生じるせん断破壊線形状等について解析を行った。その結果、積込性能上有利なバ

* ICHIBA Satoru

三菱重工業(株)高砂研究所主査

** HYODO Kazuya

三菱重工業(株)高砂研究所主任

*** TSUNADA Tomohiro

三菱重工業(株)高砂研究所

**** NAGAHAMA Toshio

三菱重工業(株)明石製作所主任

ケット形状について、

① バケットのボトムプレートはフラットでしかも水平に近いことが望ましい。

② 同一バケット容量を確保するうえで、できるだけ幅を大きく、したがって底部奥行を小さくする。

③ バックプレートもできるだけフラットで砕石堆積角に近い角度で傾斜させるのが良い。すなわち、砕石堆積面下端がバックプレートに到達し、積込抵抗が急増する前に掘起しても、バックプレートと堆積面とのすき間が少いために、バケットフィルファクタを稼げるためである。

などの点が明らかとなった。

これらのバケット形状項目を確認するのに、いきなり実機テストに進むのは、

① テスト条件の再現性に乏しい。

② 費用が莫大となる。

などの欠点があるため事前に模型テストを実施して、上記項目を確認することとした。

実験装置は図-1に示すとおりであり、幅600×長さ1200×高さ550mmの土槽中に供試砕石を所定の堆積角になるように整形して敷詰めた。この供試砕石パイルを幅150~300mm程度の鋼製ローディングバケット模

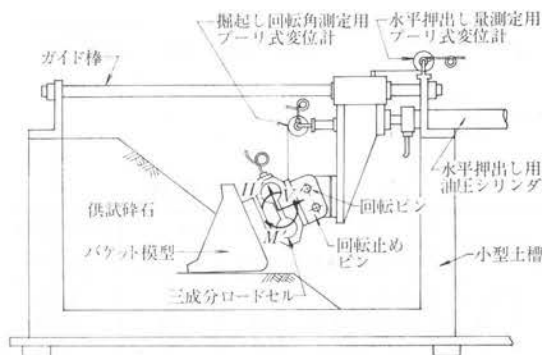


図-1 実験装置

型にて、油圧シリンダにより水平押し出した後、回転ピンにスパンを差込み、静かに掘起すことにより積込を行った。積込量については、積込動作終了後バケット内の供試碎石の重量を秤量した。供試バケットは上述の机上検討結果に基づいて幅、ボトムプレート長さ、ボトムプレートの曲率と傾斜角等を変化させた表-1に示す5種類である。

供試碎石は4種類とし、その性状を表-2にまとめて示した。

(2) 実験結果と考察

模型バケットによる供試碎石積込時の抵抗力成分変化の様子を示した一例が図-2、図-3である。水平押し出し量が増すにつれて各抵抗力成分の絶対値は徐々に増し、特に水平方向成分に近い V' 成分が水平押し出し量 15cm 以上で急増するのが認められる。また水平押し出し後、掘起し回転を行うと抵抗力は急減することが V' から容易に推定される。また、同じくモーメント成分 M' において、極小碎石と大碎石の場合とでは符号が反対にな

表-1 供試バケット形状諸元

記号	バケット形状	容積*	幅*	高さ*	特長
A		1.00	1.00	1.00	プロトタイプで幅は狭いが、高さはある。
B		1.14	1.34	0.94	A に対し、幅を広くし、その分底部奥行がやや小さくなっている。
C		1.14	1.31	0.82	幅広く、かつ底部奥行も大きい。直線形状である。
D		1.09	1.88	0.83	幅が極端に広く、底部奥行は小さい。曲線形状である。
E		1.09	1.88	0.83	D 型の回転中心を下側に移したものの。

*A 型の値を1とした比で示している。

表-2 供試碎石の性状

供試碎石	粒度分布 (mm)			単位体積重量 (gf/cm ³)
	10~90% 粒径	50% 粒径	最大粒径	
極小碎石	2.6~4.8	3.5	10	1.242
小碎石	13.0~35.0	24.0	40	1.499
中碎石	26.0~48.0	35.0	80	1.503
大碎石	33.0~57.0	45.0	60	1.552

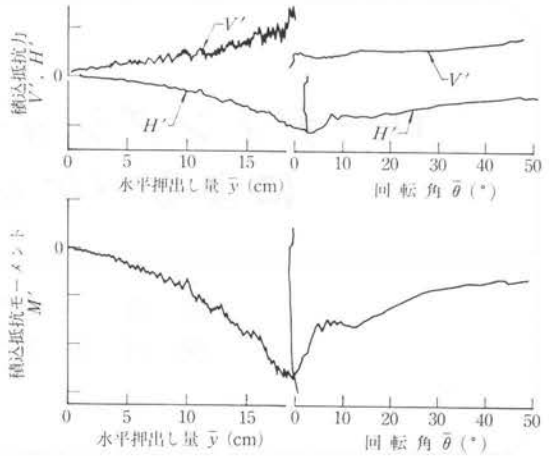


図-2 積込抵抗力成分計測例 (極小碎石, C形バケット)

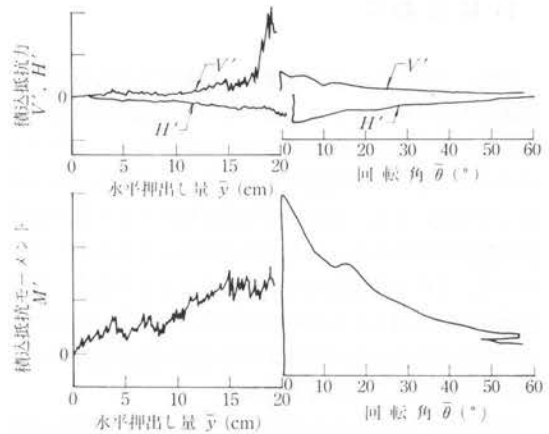


図-3 積込抵抗力成分計測例 (大碎石, C形バケット)

っている。これは前者の場合土槽底面より 4cm ほど上部の位置で水平押し出しを行っているため、バケットに作用する鉛直方向成分を下部極小碎石で十分に支持し得ていないために起る現象と思われる。

図-4 および図-5 は、それぞれの水平押し出し量の実験で得られたバケット積込量と抵抗力の最大値とを、その水平押し出し量で対応させて示したもので、バケット形状ごとにまとめてある。すなわち、ある形状のバケットで積込量 W を得ようとするときに、必要な押し出し量 \bar{y} と抵抗力 R が求められるようになっている。これらの結果より以下の点が指摘できる。

- ① 積込量について、水平押し出し量 \bar{y} が増えればほぼ線形で増加する。
- ② 積込抵抗力については水平押し出し量とともに、いずれの形状のものも指数的に増加する。
- ③ D型バケットは少ない水平押し出し量でより多くの碎石を積込み、逆にA型は水平押し出し量を増しても積込む碎石量は少ない。

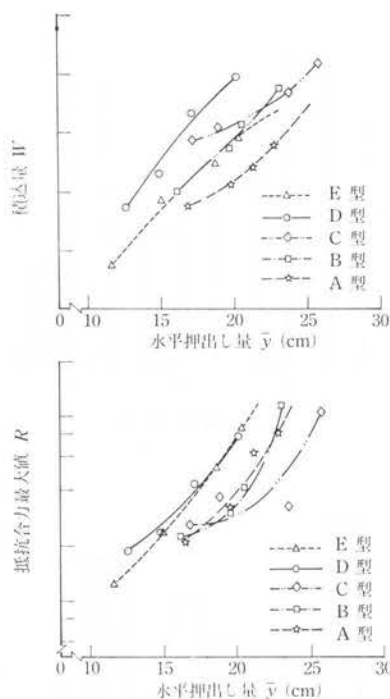


図-4 積込量と抵抗合力(極小碎石)

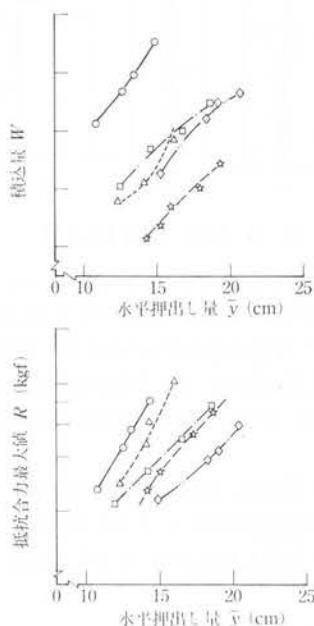


図-5 積込量と抵抗合力(大碎石)

④ 抵抗力が小さいのはC型であり、D、E型は水平押し出し量が小さくとも大きな抵抗力を示している。

⑤ D、E型は同一形状ではあるが掘起し回転中心が異なるため、特に積込量に関し大きな相違を示している。

図-4 および 図-5 などから、各バケット容量の90%に相当する碎石を積込む際に作用する最大抵抗力を求め、これをバケット形状ごとに供試碎石の50%粒

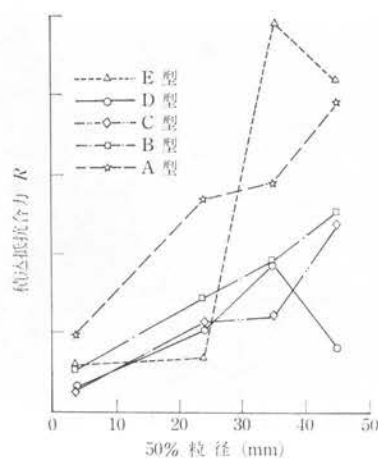


図-6 爆砕石粒径と積込抵抗力

径と対応させたものが図-6である。これより、次の事項が認められる。

① 少ない抵抗力でバケット90%容量を積込むことのできるバケットはCないしD型である。反対に能率の悪いものはAおよびE型である。

② 碎石粒径が大きくなるほど抵抗力は増大し、またバケット形状の影響も顕著となる。

以上、今回の模型実験により爆砕石積込作業上望ましいバケット形状としては、次の点を挙げることができる。

- ① バケット幅は大きくとる。
- ② ボトムプレートおよびバックプレートはできるだけ直線で構成する。

3. 実機フィールドテスト

(1) テスト方法

前述の理論検討および模型実験結果により明らかとなった点を確認するため、重積込作業現場として定評のある石灰石鉱山で稼働中の160tf級油圧ショベルを用い、2種類のバケットによる積込性能比較テストを行った。供試したバケットの特長は図-7に示すとおりであり、従来使用していたI型に比して、新しく試作したII型は模型実験にて良好な結果を得たCおよびD型の利点を合せたことを特長としている。

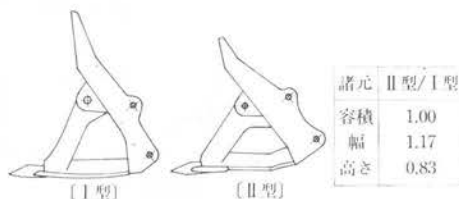


図-7 供試バケット



写真-1 実機フィールドテスト状況

表-3 供試爆碎石

名称	主体粒径 (cm)
小岩	30~40
中岩	50~100
大岩	100~200

現場は大規模な石灰石鉱山で、爆碎石は結晶性の硬質石灰石で大塊の発生率も高い。テストに供試したベンチはおおよそ表-3に示す粒径が主体をなす3種類の現場である。写真-1にテスト状況を示す。計測項目は各シリンダの油圧力とストロークで、これにより積込抵抗力、姿勢および爆碎石積込量を求めた。

(2) テスト結果

数多く行ったテストの中から、積込量がほぼ等しい一連のデータを比較対象とした。図-8に積込作業時のバケット歯先軌跡を示した。I形バケットの動きがジグザグになっているのに対して、II形では動きも滑らかで無駄もなく、爆碎石パイル中に歯先がスムーズに常に同じ位置から貫入していくことが分かる。また積込方法も水平掘起し方式というより、円弧軌跡積込みとなっている。

積込時間についても、図-9に示すようにI型に比較してII型バケットの値が減少していることがわかる。これは上述のバケット歯先軌跡からも推定できることである。バケット歯先に作用したとして換算した押し出し抵抗(水平方向成分)、掘起し抵抗(垂直成分)および合力の最大値を図-10に示す。これよりI、II型バケットの積

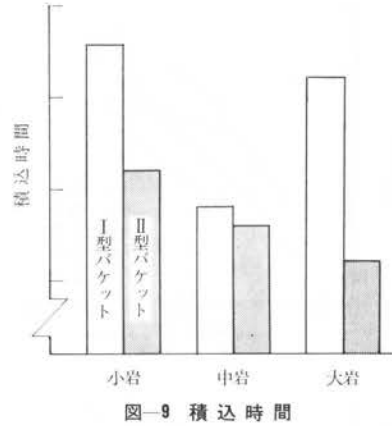


図-9 積込時間

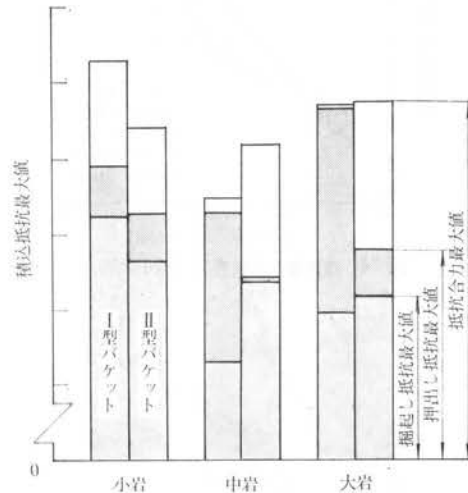


図-10 積込抵抗最大値

込抵抗について以下のことが明らかとなった。

- ① 抵抗合力についてはI型バケットにばらつきがあるのに対して、II型の方はばらつきが少なく安定している。
- ② 押し出し抵抗についてはI型に対してII型の方が最低でも約20%低下しており、押し出し性能の向上が認められる。
- ③ 掘起し抵抗は、押し出し抵抗よりも小さく、バケット形状による有意差は無い。しかしながらII型の方がばらつきが少なく安定した値となっている。なお、爆碎石の

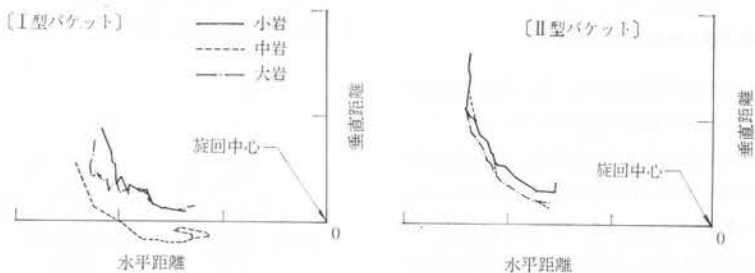


図-8 積込時のバケット歯先軌跡

粒径については明確な計測に基づいて場所を選定していないため、粒径分布や堆積状況など他の影響因子も考えられ、その影響の有意差を得るまでには至らなかった。

フロントの各シリンダに投入された油圧エネルギー P_I とバケット歯先が爆砕石積込みに費した消費エネルギー P_0 とを求め、積込効率 (P_0/P_I) の形で整理したものを図-11に示した。これより、従来のI型バケットの積込効率に比較して、II型バケットのそれは改善されており、II型バケットの積込性能が向上していることを認め得る。さらに爆砕石の粒径が大きくなるほど積込効率の向上は顕著であり、今回試作したII型バケットの目的は十分に達し得たものと思われる。

4. おわりに

以上、理論および模型実験の両面から爆砕石積込性能向上に必要なローディングショベルのバケット形状諸元を明らかにし、実機ショベルを用いてその効果を確認した。なお、爆砕石積込性能については、現在も積込姿勢

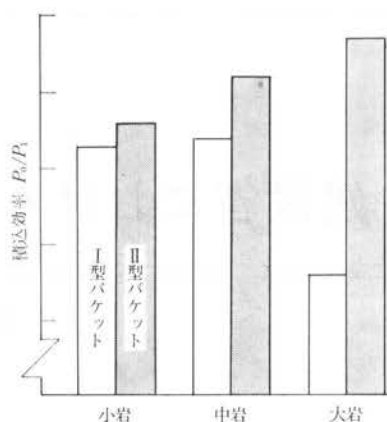


図-11 積込効率

を中心に研究を継続中であり、機会があれば報告させて頂きたい。

最後に実機現場テストの機会を与えて頂くとともに、数々の貴重な御指導を賜った三菱鉱業セメントに心から感謝する。

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

オペレータハンドブック 「モータグレーダと締固め機械」 B 5判 426頁 *頒価 2,200円 円 400円

オペレータハンドブック 「エンジン」 B 5判 256頁 *頒価 1,200円 円 400円

建設機械用 油圧機器ハンドブック B 5判 260頁 *定価 4,500円 円 400円

新防雪工学ハンドブック A 5判 500頁 *定価 5,500円 円 400円

新道路除雪ハンドブック (追補版付) A 5判 270頁 *頒価 3,800円 円 350円

(注) *印は会員割引あり

建設省における共同研究制度について

藤 本 保*

1. はじめに

昨年、建設大臣のもとに開催された「先端技術の活用懇談会」において、建設分野において必要とされる技術開発は先端技術の活用など、最近多岐にわたっており、民間の持つ技術力やアイデアを必要とする研究が増えてきていること、また、民間のみではリスクが大きく開発が困難なものも少なくないこと等の観点から、民間企業と建設省研究所等の共同研究の必要性について強い意見が出された。それを受けて昭和60年3月の「建設技術開発会議」（議長 富樫凱一）において現在の共同研究制度ならびに民間企業との共同研究のあり方等について審議し、建設産業振興という面からも、また建設事業の効率化における民間活力という面からも所要の改正をすべしとの提言がなされたところである。

その結果、昭和60年6月24日付（建設省訓第7号）で、建設省研究所等共同研究実施規程の一部改正が行われた。ここでは、規程改正の概要ならびにその実施について述べることにする。

2. 規程改正の概要

改正共同研究規程を文末に示すが、その概要は以下の通りである。

（1）共同研究の相手方

前規程では、共同研究の相手方として国家機関、公共団体、公団および建設大臣の設立許可を受けた法人に実質上限られており、個別の民間企業との共同研究はなされていなかったが、新規規程においては官民の研究開発における連携を強化し、国の試験研究機関と民間企業との

共同研究が積極的に行えるように相手方の制約を無くした。ただし、運用にあたっては公平さ（参加機会の均等性）公益性を確保するため、相手先の選定に際して、公募方式をとるとともに学識経験者からなる審査委員会を設置することとした。

（2）特許権の優先実施権

前規程では共同研究の結果得られた成果である特許の実施権に関する規程はなかったが、実際の運用では一般への公開を原則としていた。これまでの共同研究が公団、協会等の公的機関を相手にするものであり、成果を一般に公開するのに支障はなかったが、民間企業との共同研究の場合、研究成果を第三者に公開するのでは企業としてメリットに欠け共同研究の障害となる場合も考えられる。そこで新規規程においては、共同研究の結果得られた国の所有する特許等について、共同研究の終了の日から5年を越えない範囲において、共同研究に参加した企業に優先実施権を与えることができるようにした。

（3）共同特許出願の持分

前規程では出願時に協議することとしているが、運用では一律に国の持分を1/2としていた。今回は、これを改め出願時において、研究の貢献度に応じ両者の協議により決定することとした。

3. 共同研究手続き等について

改正共同研究制度においては、国から民間等に対し呼びかけて共同研究を実施する場合（官提案課題共同研究）と、民間等からの提案に基づき研究所等の長が適当と認めた場合に共同研究を実施する場合（民提案課題共同研究）とがある。それぞれの場合の事務手続き等の手順を以下に示す。

* FUJIMOTO Tamotsu
建設省大臣官房技術調査官

(1) 官提案課題の場合

国が相手先として国立研究機関、地方公共団体、公団、建設省認可法人、業界を代表する協会を指定する場合と相手先を公募する場合とがある。前者の場合は個別に折衝し、協定を締結するが、後者については以下の手順による(図-1 参照)

- ① 公募課題について周知徹底を図り相手先を募る。周知の方法としては、
 - (i) 企業に関連する協会、団体等への依頼
 - (ii) 土木研究センター、日本建築センター等による周知
 - (iii) 日本建設情報総合センター(11月設立予定)による周知
 を併用して行う。
- ② 応募の受けは、研究所等の長が指定した機関で行う。
- ③ 指定された機関に設けられた学識経験者による審査委員会において、応募してきた企業等について共同研究実施のプロポーザル内容、研究実施能力等について審査を行う。
- ④ 研究所等の長は、研究所内の審査会で上記委員会の意見を参考にして相手先を選定し、協定を締結する。

(2) 民提案課題の場合

- ① 提案課題の受けは、研究所等の長が指定した機関において随時行うこととしている。
 - ② 指定機関からの報告に基づき、研究所等の長は内部審査会において提案された課題の中から共同研究として実施すべき課題の選定を行う。
 - ③ 研究所等の長は、課題の選定結果について一定期間周知を図り、相手先を公募する。
- 周知の方法および相手方の選定方法は(1)と同様である。なお、研究所等の長が指定した機関は土木研究所は土木研究センターであり、建築研究所は日本建築センターである。

4. 昭和 60 年度公募課題について

今回の制度改正に伴い土木研究所、建築研究所を中心に民間との共同研究を進め、先端技術の建設分野への活用などを積極的に進める予定であり、昭和 60 年度は以下の課題について相手先を公募したところ、多数の応募者があり、現在、相手先の選定、協定の締結もほぼ終了し、共同研究を進めているところである。

- ① バイオテクノロジーを活用した新排水処理技術の開発……微生物固定化担体の開発と評価、バイオセンサーの開発、都市下水用バイオリアクター、高性能浄化槽の開発等 6 課題(土研、建研)
- ② 自動土工機械の開発(土研)
- ③ 低スランプコンクリート圧送ポンプの開発(土研)
- ④ 高耐食性鉄筋の開発(建研)
- ⑤ ジオテキスタイルの土中の挙動とその効果に関する研究(土研)
- ⑥ LED 表示板の視認性に関する研究(土研)
- ⑦ 耐震地盤改良工法に関する研究(土研)
- ⑧ 道路緑化における保水性等の活用技術に関する研究(土研)
- ⑨ 粘土鉱物含有骨材を使用したコンクリートの劣化に関する研究(土研)
- ⑩ 簡易ガイドウェイバスシステムの開発(土研)
- ⑪ レーダー流速計の開発(土研)
- ⑫ エキスパンドメタルを利用した打込み型枠構法の開発(建研)
- ⑬ サブストラクチャ法を用いた仮動的実験手法の開発(建研)
- ⑭ コンクリート施工における新しい型枠裏張り型養生材の開発(建研)

民提案課題については、随時研究所等の長が指定した機関で受けを行い、所要の審査を行ったうえで適宜共同研究を開始することとしている。現在までも多くの提案をいただいているが、民間より提案された課題が、

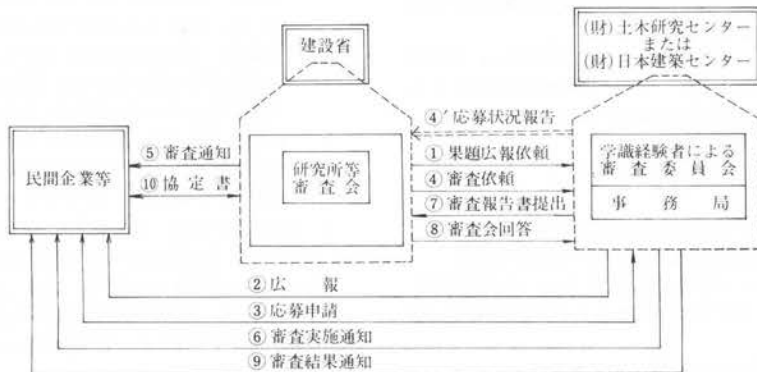


図-1 民間企業等との共同研究フロー(建設省提案課題)

例え行政ニーズも強く重要な研究であっても、研究所等においてあらかじめ予算措置がなされていない場合には、共同研究として取上げることができない場合も少なくないため、今後、共同研究のための経費を確保しておく等の施策の展開を図っていくことが極めて重要であると考えている。

5. おわりに

本制度の改正は、建設技術の向上、振興を旨とする建設省の重要施策の一つであり、また各研究機関としても先端技術等新技術の建設分野における活用に関しては、民間企業等の協力なくしては研究の推進が困難であると考えている。そこで、建設省としても積極的に共同研究を進めていくこととしているが、今後とも各方面の積極的な御支援を期待するものである。

〔建設省研究所等共同研究実施規程〕

通 則

第1条 土木研究所、建築研究所又は国土地理院（以下「研究所等」という）が、当該研究所等以外の者（外国の者を除く。以下同じ）と共同で行う研究、試験又は調査（以下「共同研究」という）の実施については、この規程の定めるところによる。

共同研究実施の要件

第2条 研究所等の長は、次の各号に掲げる条件を満たす場合に共同研究を行うことができる。

- 一 研究、試験又は調査（以下「研究等」という）を共同研究として実施することが合理的かつ効果的なものであること。
- 二 研究等を共同研究として実施することにより研究所等の他の業務に支障を及ぼすおそれがないこと。
- 三 共同研究を民間と実施する場合においては、研究等の内容が公益性を有していること。

共同研究協定の締結

第3条 研究所等の長は、共同研究を実施しようとするときは、あらかじめ、共同研究を行う者（以下「共同研究者」という）との間で当該共同研究の実施に関する協定を締結しなければならない。

- 2 研究所等の長は、前項に規定する協定の締結を、次に掲げる事項を記載した協定書（以下「共同研究協定書」という）を取りかわして行わなければならない。
 - 一 共同研究者の名称及び住所
 - 二 共同研究の名称、内容及び実施期間
 - 三 共同研究の分担
 - 四 共同研究に要する費用の概算及びその分担
 - 五 共同研究に必要な実験装置の持込みに関する事項
 - 六 研究所等の長が共同研究協定書に基づいて共同研究を実施する旨及び第5条から第10条までの規定の趣旨に関する事項
 - 七 その他共同研究の実施に関し必要な事項
- 3 前2項の規定は共同研究協定書の変更について準用す

る。

共同研究協定報告

第4条 研究所等の長は、共同研究協定を締結したときは、共同研究協定書の写を添付して建設大臣に報告しなければならない。

共同研究の中止

第5条 研究所等の長は、共同研究を継続することにより当該研究所等の他の業務に支障が生じ又は天災その他のやむを得ない理由が生じたため、当該共同研究を継続することが困難となったときは、当該共同研究を中止することができる。

2 研究所等の長は、前項の規定により共同研究を中止しようとするときは、あらかじめ、共同研究者と協議しなければならない。

特 許 出 願

第6条 研究所等の長は、当該研究所等に所属する職員及び共同研究者に属する研究員が共同で行った発明について特許出願をしようとするときは、当該共同研究者に属する研究員（当該発明が特許法（昭和34年法律第121号）第35条第1項に規定する職務発明であるときは当該共同研究者。以下この条において同じ）と共同して行わなければならない。ただし、当該共同研究者に属する研究員の同意を得たときはこの限りでない。

- 2 研究所等の長は、当該研究所等に所属する職員が共同研究の実施に伴って独自に行った発明について特許出願しようとするときは、あらかじめ、当該共同研究者に属する研究員の同意を得るものとする。
- 3 研究所等の長は、共同研究者に属する研究員が共同研究の実施に伴って独自に行った発明について当該共同研究者に属する研究員が特許出願をしようとするときは、あらかじめ、当該研究所等の長の同意を得させるものとする。
- 4 研究所等の長は、第1項本文に規定する特許出願について、当該特許出願に係る特許を受ける権利の持分を定めた共同出願契約を締結しなければならない。
- 5 項4項の規定は、実用新案登録出願及び意匠登録出願について準用する。

優先実施権

第7条 研究所等の長は、共同研究の結果得た技術上の成果（以下「研究成果」という）に係る発明につき研究所等の長に承継された特許を受ける権利又はこれに基づき取得した特許権（次項に定めるものを除く。以下「研究所等の長に承継された特許権等」という）を、共同研究者又は共同研究者の指定する者に限り、共同研究終了の日から5年を超えない範囲内において優先的に実施（特許法第2条第3項に規定する実施をいう。以下同じ）させることができる。

2 研究所等の長は、研究成果に係る共同発明につき研究所等の長及び共同研究者の共有に係る特許を受ける権利又はこれに基づき取得した特許権（以下「共有に係る特許権等」という）を、共同研究者の指定する者に限り共同研究終了の日から5年を超えない範囲内において優先的に実施させることができる。

第三者に対する実施の許諾

- 第8条 研究所等の長は、前条第1項の規定に基づき共同研究者又は共同研究者の指定する者に、研究所等の長に承継された特許権等を優先的に実施させた場合において、当該共同研究者又は共同研究者の指定する者が、共同研究終了の日から1年を経過した後正当な理由なく研究所等の長に承継された特許権等を実施しないときは、当該共同研究者又は共同研究者の指定するもの以外の者に対し当該権利の実施を許諾することができる。
- 2 前項の規定は、研究所等の長が前条第2項の規定に基づき共同研究者の指定する者に共有に係る特許権等を優先的に実施させた場合において、当該共同研究者の指定する者が共同研究終了の日から1年を経過した後正当な理由なく共有に係る特許権等を実施しないときについて準用する。
- 3 研究所等の長は、前条の規定により共同研究者又は共同研究者の指定する者に優先実施権を付与した場合において、当該優先実施権を付与したことが公共の利益を著しく損うと認められるときは、優先実施期間中においても当該共同研究者又は共同研究者の指定する者以外の者に対し当該権利の実施を許諾することができる。
- 4 研究所等の長は、共同研究者以外の者が共有に係る特許権等を実施できないことが公共の利益を著しく損うと認められるときは、共同研究者以外の者に対し当該権利の実施を許諾をすることができる。
- 5 研究所等の長は、前3項の規定により共有に係る特許権等の実施を許諾しようとするときは、単独で当該実施の許諾をすることができる。

実施料

- 第9条 研究所等の長は、前2条の規定により研究所等の長に承継された特許権等の実施を許諾したときは、別に実施契約で定める実施料を徴取することができる。
- 2 研究所等の長は、共同研究者が共有に係る特許権等を実施しようとするときは、別に実施契約で定める実施料を徴取することができる。この場合において徴取する実施料は、当該権利に係る研究所等の長の持分に応じた額とする。
- 3 共有に係る特許権等について共同研究者以外の者から徴取する実施料は、当該権利に係る持分に応じ研究所等の長及び共同研究者に帰属するものとする。

研究成果の公表等

- 第10条 研究所等の長は、共同研究に係る研究等の成果を当該研究所等の長及び当該共同研究者以外の者に知らせようとするときは、あらかじめ、当該共同研究者の同意を得るものとする。
- 2 研究所等の長は、共同研究者又はその共同研究者に属する研究員が共同研究に係る研究等の成果を当該研究所等の長及び当該共同研究者以外の者に知らせようとするときは、あらかじめ、当該研究所等の長の同意を得させるものとする。

細則

- 第11条 研究所等の長は、この規程を施行するため必要があるときは、細則を定めることができる。
- 2 研究所等の長は、前項の細則を定め又は変更したときは、建設大臣に報告しなければならない。

社団法人 日本建設機械化協会発行図書

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

建設機械等損料算定表(昭和59年度版)	B5判 370頁	頒価 2,000円	〒 400円
低騒音型建設機械等損料算定表(昭和60年度版)	B5判 41頁	頒価 300円	〒 300円
建設機械整備工場一覧表(メーカー別・地域別)	B5判 118頁	頒価 1,500円	〒 300円
建設工事に伴う濁水対策ハンドブック	A5判 470頁	*頒価 6,000円	〒 450円
現場技術者のための 建設機械と施工法	B5判 346頁	*定価 3,000円	〒 400円

(注) * 印は会員割引あり

お知らせ

建設省経建発第124号の2
昭和60年7月23日

(社)日本建設機械化協会会長殿

建設事務次官

市街地土木工事公衆災害防止対策要綱の改正について

標記要綱は、市街地における土木工事の適正な施工を確保し、公衆災害を防止するための技術基準として昭和39年に制定したものであるが、昭和46年の改正以来土木工事の施工技術は著しく大規模化、複雑化し、その内容の一部に実態にそぐわない面が生じてきたため、最近の土木工事の技術水準との整合を図るとともに、併せて安全性の向上を図る等のため、別添のとおり改正したものである。

貴協会におかれては、傘下会員に対しこれを周知徹底させるとともに、その土木工事現場において工事に従事している者全員に対し本要綱を遵守させるよう指導方お願いする。

<別 添>

市街地土木工事公衆災害防止対策要綱

昭和39年10月1日建設省発計第57号
改正 昭和46年11月19日建設省計建発第96号
昭和60年7月23日建設省経建発第124号

第1章 総 則

第1目 的

この要綱は、市街地で施工する土木工事について、公衆の生命、身体及び財産に関する危害及び迷惑（以下「公衆災害」という。）を防止するために必要な計画、設計及び施工の基準を示すことを目的とする。

第2 適用範囲

この要綱は、市街地において施工する土木工事（以下「土木工事」という。）に適用する。

第3 工法の選定

土木工事の計画、設計及び施工に当たっては、公衆災害の防止のために必要に応じて調査を実施し、諸法令を遵守して適切な工法を選定しなければならない。

第4 付近居住者等への連絡

- 1 起業者は、土木工事の施工に当たっては、あらかじめその工事の概要を付近の居住者に周知させ、その協力を求めなければならない。
- 2 施工者は、土木工事の施工に当たっては、起業者と連絡を密にし、付近の居住者の意向を十分考慮しなければならない。
なお、交通規制を伴う場合は、通行者の通行をできるだけ妨げないようにするとともに、規制状況の広報に努めなければならない。

第5 公衆災害防止対策経費

起業者は、工事を実施する地域の状況を把握した上、この要綱に基づいて必要となる措置をできるだけ具体的に明

示し、その経費を積算して設計金額のなかに計上しなければならない。

第6 工 期

起業者は、土木工事の工期を決めるに当たっては、この要綱に規定されている事項が十分に守られるように配慮しなければならない。

第7 事故の措置と原因究明

土木工事の施工により事故が発生し、公衆に危害を及ぼした場合には、その起業者及び施工者は、直ちに応急措置及び関係機関への連絡を行うとともに、速やかにその原因を究明し、類似の事故が再発しないよう措置しなければならない。

第2章 作 業 場

第8 作業場の区分

- 1 施工者は、市街地において作業し、材料を集積し、又は機械類を置く等工事のために使用する区域（以下「作業場」という。）を周囲から明確に区分し、この区域以外の場所を作業場として使用してはならない。
- 2 施工者は、公衆が誤って作業場に立ち入ることのないよう、固定さく又はこれに類する工作物を設置しなければならない。ただし、その工作物にかわる既設のへい、さく等があり、そのへい、さく等が境界を明らかにして、公衆が誤って立ち入ることを防止する目的にかなうものである場合には、そのへい、さく等をもってかえることができるものとする。

また、移動を伴う道路維持修繕工事、軽易な埋設工事等において、移動さく、道路標識、標示板、保安灯、セイフティコーン等で十分安全が確保される場合には、これをもってかえることができるものとする。

- 3 前項のさく等は、その作業場を周囲から明確に区分し、公衆の安全を図るものであって、作業環境と使用目的によって構造を決定すべきものであるが、特に風による転倒に対して十分安定したものでなければならない。

お知らせ

第9 さくの規格、寸法

- 1 固定さくの高さは1.2メートル以上とし、通行者（自動車等を含む。）の視界を妨げないようにする必要がある場合は、さくの上の部分^{（さく）}を金網等で張り、見通しをよくするものとする。
- 2 移動さくは、高さ0.8メートルから1メートルまで、長さ1メートルから1.5メートルまでのもので、支柱の上端に幅15センチメートル程度の横板を取り付けてあるものを標準とし、公衆に通過を禁ずる意志を十分に伝えるもので、容易に転倒するものであってはならない。また、移動さくの高さが1メートル以上となる場合は、金網等を張り付けるものとする。

第10 さくの彩色

固定さく^{（さく）}の袴部分^{（袴）}及び移動さくの横板部分^{（横板）}は、黄色と黒色の斜縞^{（斜縞）}に彩色するものとし、彩色する各縞^{（縞）}の幅は10センチメートルから15センチメートルまで、水平との角度は45度を標準とする。ただし、袴及び横板の3分の2以下の部分に黄色又は白色で彩色した箇所^{（箇所）}を設け、この部分に工事名、起業者名、施工者名、公衆への注意事項等を記入することはさしつかえない。

第11 移動さくの設置方法

- 1 移動さくを連続して設置する場合には、原則として移動さくの長さを超えるような間隔をあけてはならず、かつ、移動さく間には保安灯又はセイフティコーンを置き作業場の範囲を明確にするものとする。
- 2 移動さくを屈曲して設置する場合には、その部分は間隔をあけてはならない。また、交通流に対面する部分に移動さくを設置する場合は、原則としてすりつけ区間を設け、かつ間隔をあけないようにするものとする。
- 3 歩行者及び自転車が移動さくに沿って通行する部分については、移動さくの間隔をあけないようにし、又は移動さくの間^{（間）}に安全ロープ等を張ってすき間のないよう措置しなければならない。

第12 作業場への車両の出入

道路上に作業場を設ける場合は、交通流に対する背面から車両を出入りさせなければならない。ただし、周囲の状況等によりやむを得ない場合においては、交通流に平行する部分から車両を出入りさせることができる。この場合においては、交通誘導員を配置し、できるだけ公衆の通行に支障を与えないようにしなければならない。

第13 作業場の出入口

- 1 作業場の出入口には、原則として、引戸式の扉を設け、作業に必要な限り、これを閉鎖しておくとともに、公衆の立入りを禁ずる標示板^{（標示板）}を掲げなければならない。ただし、車両の出入りが頻繁なときは扉を開放しておくことができるが、その間、必ず見張員を配置し、出入りする車両の誘導に当たらせなければならない。
- 2 作業場^{（作業場）}に出入りする車両等は、道路構造物及び交通安

全施設等に損傷を与えることのないよう注意しなければならない。損傷させた場合には、直ちに当該管理者の指示により復旧しなければならない。

第3章 交通対策

第14 道路標識等

- 1 起業者及び施工者は、道路上において土木工事を施工する場合には、工事による交通の危険及び渋滞の防止、歩行者の安全等を図るため、事前に道路状況を把握し、交通の処理方法について検討の上、道路管理者及び所轄警察署長の指示するところに従い、「道路標識、区画線及び道路標示に関する命令」（昭和35年経理府・建設省令第3号）及び「道路工事現場における標示施設等の設置基準」（昭和37年建設省道発第372号 道路局長通達）による道路標識、標示板等^{（標示板）}で必要なものを設置しなければならない。
- 2 施工者は工事用の諸施設を設置するに当たって必要がある場合は、周囲の地盤面から高さ0.8メートルないし2メートルの部分について、通行者の視界を妨げることのないよう必要な措置を講じなければならない。

第15 保安灯

施工者は、道路上又は道路に接して土木工事を夜間施工する場合には、道路上又は道路に接する部分に設置したさく等に沿って、高さ1メートル程度のもので夜間150メートル前方から視認できる光度を有する保安灯を設置しなければならない。

この場合、設置間隔は、交通流に対面する部分では2メートル程度、その他の道路に面する部分では4メートル以下とし、開いの角の部分については特に留意して設置しなければならない。

第16 遠方よりの工事箇所の確認

- 1 施工者は、交通量の特に多い道路上において土木工事を施工する場合には、遠方からでも工事箇所が確認でき、安全な走行が確保されるよう、保安施設を適切に設置しなければならない。このため、第14（道路標識等）及び第15（保安灯）に規定する道路標識及び保安灯の設置に加えて、作業場の交通流に対面する場所に工事中を示す標示板（原則として内部照明式）を設置するものとする。

さらに、必要に応じて夜間200メートル前方から視認できる光度を有する回転式か点滅式の黄色又は赤色注意灯を、当該標示板に近接した位置に設置しなければならない。

- 2 前項の場合において、当該標示板等を設置する箇所に近接して、ホッパー・タワー又はコンクリート打設のための定置タワーがあるときは、これらのタワーに標示板等を設置することができる。
- 3 工事を予告する道路標識、標示板等は、工事箇所の前方50メートルから500メートルの間の路側又は中央帯

お知らせ

のうち視認しやすい箇所に設置するものとする。

第 17 作業場付近における交通の誘導

施工者は、道路上において土木工事を施工する場合には、道路管理者及び所轄警察署長の指示を受け、作業場出入口等に応じて交通誘導員を配置し、道路標識、保安灯、セイフティコーン又は矢印板を設置する等、常に交通の流れを阻害しないよう努めなければならない。なお、交通量の少ない道路にあっては、簡易な自動信号機によって交通の誘導を行ってもよい。

また、近接して他の工事が行われる場合には、施工者間で交通の誘導について十分な調整を行い、交通の安全を図らなければならない。

第 18 まわり道

起業者及び施工者は、土木工事のために一般の交通を迂回させる必要がある場合においては、道路管理者及び所轄警察署長の指示するところに従い、まわり道の入口及び要所に案内用標示板等を設置し、通行者が容易にまわり道を通過し得るようにしなければならない。

第 19 車両交通のための路面維持

施工者は、道路を掘削した箇所を車両の交通の用に供しようとするときは、埋戻したのち、原則として、仮舗装を行い、又は覆工を行う等の措置を講じなければならない。この場合、周囲の路面との段差を生じないようにしなければならない。

やむを得ない理由で段差が生じた場合は、5パーセント以内の勾配ですりつけるものとし、施工上すりつけが困難な場合には、標示板等によって通行車両に予知させなければならない。

第 20 車道幅員

起業者及び施工者は、土木工事のために一般の交通の用に供する部分の通行を制限する必要がある場合においては、道路管理者及び所轄警察署長の指示に従うものとし、特に指示のない場合は、次の各号に掲げるところを標準とする。

- 一 制限した後の道路の車線が1車線となる場合においては、その車道幅員は3メートル以上とし、2車線となる場合においては、その車道幅員は5.5メートル以上とする。
- 二 制限した後の道路の車線が1車線となる場合で、それを往復の交互交通の用に供する場合においては、その制限区間はできるだけ短くし、その前後で交通が渋滞することのないように措置するとともに、必要に応じて交通の誘導員等を配置する。

第 21 歩行者対策

起業者及び施工者は、第20(車道幅員)に規定する場合において、歩行者が安全に通行し得るために歩行者用として別に幅0.75メートル以上、特に歩行者の多い箇所に

おいては幅1.5メートル以上の通路を確保しなければならない。

この場合、車両の交通の用に供する部分との境には第9(さく)の規格、寸法)から第11(移動さくの設置方法)までの規定に準じてすき間なく、さく等を設置するなど歩行者用通路を明確に区分するとともに、歩行に危険のないよう路面の凹凸をなくし、必要に応じて階段等を設けておかなければならない。

第 22 通路の排水

施工者は、土木工事の施工に当たり、一般の交通の用に供する部分について、雨天等の場合でも通行に支障がないよう、排水を良好にしておかなければならない。

第 23 高い構造物等及び危険箇所の照明

- 1 施工者は、道路上又は道路に近接してホッパー・タワー、コンクリート・タワー、杭打機その他の高い工事用構造物又は機械類を設置しておく場合及び工事のため一般の交通にとって危険が予想される箇所がある場合においては、それらを白色照明灯で照明し、それらの所在が容易に確認できるようにしなければならない。
- 2 前項の場合において、照明装置は、その直射光が通行者の眼を眩惑しないようにしなければならない。

第 24 施設の維持等

起業者及び施工者は、第2章及び本章の規定に基づいて必要な施設を設置したときは、それらの施設が十分に機能を発揮するよう維持するとともに、標示板等が、道路標識等の効果を妨げることのないよう注意しなければならない。

第 4 章 軌道等の保全

第 25 軌道経営者との事前協議

起業者は、軌道敷内又は軌道敷に近接した場所で土木工事を施工する場合においては、あらかじめ軌道経営者と協議して、工事中における軌道の保全方法につき、次の各号に掲げる事項について決定しなければならない。

- 一 工事中における軌条、架線等の支持方法
- 二 工事中における軌道車両の通行に関する規制及び規制を実施するための具体的方法
- 三 軌道車両の通行のために必要な工事施工の順序及び方法並びに作業時間等に関する規制及び規制を実施するための具体的方法
- 四 軌道経営者に委託する工事の範囲
- 五 工事中軌条、架線等の取りはずしを行う必要の有無及び必要ある場合の取りはずしの実施方法、実施時間等
- 六 相互の連絡責任者及び連絡方法
- 七 その他、軌道保全に関し必要な事項
- 八 前各号の事項に関し、変更の必要が生じた場合の具体的措置

お知らせ

第 26 軌道施設等の仮移設等

起業者は、土木工事に関して軌条、停留場、安全地帯等の軌道施設等の仮移設等が必要となる場合においては、あらかじめ軌道経営者、道路管理者及び所轄警察署長と協議しなければならない。

第 27 協議事項の周知及び遵守

- 1 起業者は、第 25（軌道経営者との事前協議）及び第 26（軌道施設等の仮移設等）の規定に基づく協議により決定された事項を、施工者に周知徹底させなければならない。
- 2 施工者は、第 25（軌道経営者との事前協議）及び第 26（軌道施設等の仮移設等）の規定に基づいて決定された事項を遵守し、疑問の生じた場合には、その事項について起業者に確認しなければならない。

第 28 絶 縁 工

軌道帰線から 1メートル以内の箇所に、金属製の管路等を埋設する等の場合においては、軌道経営者の指示に従い絶縁工を施さなければならない。

第 29 鉄 道

鉄道敷内又は鉄道敷に近接した場所で土木工事を施工する場合においては、第 25（軌道経営者との事前協議）から第 28（絶縁工）までの規定を準用するものとする。

第 5 章 埋 設 物

第 30 保安上の事前措置

起業者は、土木工事の設計に当たっては、工事現場、工事用の通路及び工事現場に近接した地域にある埋設物について、埋設物の管理者の協力を得て、位置、規格、構造及び埋設年度を調査し、その結果に基づき埋設物の管理者及び関係機関と協議確認の上、設計書、仕様書等にその埋設物の保安に必要な措置を記載して施工者に明示しなければならない。

第 31 立 会

起業者は、埋設物の周辺で土木工事を施工する場合、第 30（保安上の事前措置）に規定する調査に当たっては、埋設物の管理者に埋設物の位置等の確認のため、立会いを求めなければならない。

第 32 保安上の措置

- 1 起業者又は埋設物の保安に必要な措置を行うよう明示を受けた施工者は、埋設物に近接して土木工事を施工する場合には、あらかじめ、その埋設物の管理者及び関係機関と協議し、関係法令等に従い、工事施工の各段階における保安上の必要な措置、埋設物の防護方法、立会いの有無、緊急時の通報の連絡先及び方法、保安上の措置の実施区分等を決定するものとする。
- 2 起業者が前項の規定により決定し、施工者に通知したときは、施工者は決定事項を厳守しなければならない。

第 33 埋設物の確認

- 1 起業者又は施工者は、埋設物が予想される場所で土木工事を施工しようとするときは、施工に先立ち、台帳に基づいて試掘等を行い、その埋設物の位置等を確認しなければならない。
なお、起業者又は施工者は、試掘によって埋設物を確認した場合、その位置等を道路管理者及び埋設物の管理者に報告しなければならない。
- 2 施工者は、工事施工中において、管理者の不明な埋設物を発見した場合、埋設物に関する調査を再度行い、当該管理者の立会いを求め、安全を確認した後に処置しなければならない。

第 34 布 掘り及びつぼ掘り

施工者は、道路上において土木工事のために杭、矢板等を打設し、又は穿孔等を行う必要がある場合においては、埋設物のないことがあらかじめ明確である場合を除き、埋設物の予想される位置を深さ 2メートル程度まで試掘と併せて探針を行い、埋設物の存在が確認されたときは、布掘り又はつぼ掘りを行ってこれを露出させなければならない。

第 35 露出した埋設物の保安維持等

- 1 施工者は、工事中埋設物が露出した場合及び掘削部周辺に埋設物があることが確認された場合においては、第 32（保安上の措置）の規定に基づく協議により定められた方法によって、これらの埋設物を維持し、工事中の損傷及びこれによる公衆災害を防止するために万全を期するとともに、協議によって定められた保安上の措置の実施区分に従って、常に点検等の措置を行わなければならない。
なお、露出した埋設物には、物件の名称、保安上の必要事項、管理者の連絡先等を記載した標示板を取り付ける等により、工事関係者等に対し注意を喚起しなければならない。
- 2 露出した埋設物がすでに破損していた場合においては、施工者は、直ちに起業者及びその埋設物の管理者に連絡し、修理等の措置を求めなければならない。
- 3 施工者は、露出した埋設物が埋戻したのちにおいて破損するおそれのある場合には、起業者及び埋設物の管理者と協議の上、適切な措置を行うことを求め、工事終了後の事故防止について十分注意しなければならない。

第 36 近接位置の掘削

施工者は、埋設物に近接して掘削を行う場合には、周囲の地盤のゆるみ、沈下等に十分注意するとともに、必要に応じて埋設物の補強又は移設等について、起業者及びその埋設物の管理者とあらかじめ協議し、埋設物の保安に必要な措置を講じなければならない。

お知らせ

第 37 火 気

施工者は、可燃性物質の輸送管等の埋設物の付近において、溶接機、切断機等火水を伴う機械器具を使用してはならない。

ただし、やむを得ない場合において、その埋設物の管理者と協議の上、周囲に可燃性ガス等の存在しないことを検知器等によって確認し、熱遮へい装置など埋設物の保安上必要な措置を講じたときには、この限りではない。

第 6 章 土 留 工

第 38 土留工を必要とする掘削

地盤の掘削においては、掘削の深さ、当該工事区域の土質条件、周辺地域の環境条件等を総合的に勘案して、土留工の必要性及びその型式を決定し、安全かつ確実に工事が施工できるようにしなければならない。

この場合、切取面にその箇所^この土質に見合った勾配を保って掘削できる場合を除き、掘削の深さが 1.5 メートルを超える場合には、原則として、土留工を施すものとする。また、掘削深さが 4 メートルを超える場合、周辺地域への影響が大きいことが予想される場合等重要な仮設工事においては、親杭横矢板、鋼矢板等を用いた土留工を施さなければならない。

第 39 土質調査

起業者は、重要な仮設工事を行う場合においては、既存の資料等により工事区域の土質状況を確認するとともに、必要に応じて土質調査を行い、その結果に基づいて設計、施工方法等を決定しなければならない。

第 40 土留工の構造

土留工の安定に関する設計計算は、学会その他で技術的に認められた方法及び基準に従い、施工期間中における降雨等による条件の悪化を考慮して行い、土留工の構造は、その計算の結果得られた値に十分安全に耐え得るものでなければならない。

第 41 杭、鋼矢板等の打設工程

道路において杭、鋼矢板等を打設するため、これに先行する布掘り又はつぼ掘りを行う場合には、その布掘り又はつぼ掘りの工程の範囲は、原則として、杭、鋼矢板等の打設作業の 1 回の工程の範囲にとどめ、打設後は速やかに埋戻し、念入りに締めて従前の機能を維持し得るよう表面を仕上げておかななければならない。

なお、杭、鋼矢板等の打設に際しては、周辺地域への環境対策についても配慮しなければならない。

第 42 鋼矢板等の使用

掘削予定箇所の土質が軟弱で、地下水位が高い等好ましくない条件の場合においては、鋼矢板による土留工法又はこれと同等以上の安全性を有する土留工法を使用しなければならない。

第 43 杭、鋼矢板等の根入れ

杭、鋼矢板等の根入れ長は、安定計算、支持力の計算、ボイリングの計算及びヒービングの計算により決定するものとする。この場合、重要な仮設工事にあつては、原則として根入れ長は、1.5 メートルを下回ってはならない。

第 44 軟弱地盤対策

掘削基盤付近の地盤が沈下、移動又は隆起するおそれがある場合においては、土留壁の根入れ長の増加、底切りばりの設置、地盤改良等適切な措置を講ずるとともに、工程及び工法についても安全が確保できるように配慮しなければならない。

第 45 親杭横矢板

1 重要な仮設工事に用いる親杭横矢板は、次の各号に掲げるところを標準とする。

一 土留杭は、H-300 を最小部材とする。

二 土留板は、最小厚を 3 センチメートルとし、その両端が、4 センチメートル以上（当該土留板の板厚が 4 センチメートルを超えるときには当該板厚以上）、土留杭のフランジにかかる長さを有するものとする。

2 土留板は、掘削後速やかに掘削土壁との間にすき間のないようにはめ込まなければならないものとし、土壁との間にすき間ができたときは裏詰め、くさび等ですき間のないように固定しなければならない。

第 46 鋼矢板の寸法

重要な仮設工事に用いる鋼矢板は、Ⅲ型以上を標準とする。

第 47 腹おこし

1 腹おこしにすき間を生じたときは、パッキング材を挿入して土留杭又は鋼矢板等の内側に十分接するようになるとともに、受金物、吊り下げワイヤー等によって支持し、それに加わる外力を十分に分布させなければならない。

2 重要な仮設工事にあつては、次の各号に掲げるところを標準とする。

一 腹おこしは、H-300 を最小部材とし、継手間隔は 6 メートル以上とする。

二 腹おこしの垂直間隔は、3 メートル程度とし、土留杭又は鋼矢板等の頂部から 1 メートル程度以内のところに、第 1 段の腹おこしを施すものとする。

ただし、覆工を要する部分にあつて受桁がある場合においては、第 1 段の腹おこしは、土留杭又は鋼矢板等の頂部から 1 メートルを超えるところに施すことを妨げない。

第 48 切りばり

1 切りばりは、腹おこしの間に挿入し、ジャッキ等をもって堅固に締めつけるとともに、ゆるみを生じても落下することのないよう受金物、ボルト等によって支持しな

お知らせ

ければならない。

- 2 切りばりに、腹おこしからくる土圧以外の荷重が加わるおそれがある場合、又は荷重をかける必要のある場合においては、それらの荷重に対して必要な補強措置を講じなければならない。
- 3 切りばりは、座屈のおそれがないよう十分な断面と剛性を有するものでなければならない。
- 4 切りばりには、原則として継手を設けてはならない。ただし、掘削幅が大きい等やむを得ない場合においては、次の各号に掲げるところにより継手を設けることができるものとする。
 - 一 切りばりの継手は、十分安全な強度をもつ突合せ継手とし、座屈に対しては、水平継材、垂直継材又は中間杭で切りばり相互を緊結固定すること。
 - 二 中間杭を設ける場合は、中間杭相互にも水平連結材を取り付け、これに切りばりを緊結固定すること。
 - 三 一方向切りばりに対して中間杭を設ける場合においては、中間杭の両側に腹おこしに準ずる水平連結材を緊結し、この連結材と腹おこしの間に切りばりを挿入すること。
 - 四 二方向切りばりに対して中間杭を設ける場合には、切りばりの交点に中間杭を設置して、両方の切りばりを中間杭に緊結すること。
- 5 重要な仮設工事にあつては、次の各号に掲げるところを標準とする。
 - 一 切りばりは、H-300 を最小部材とする。
 - 二 切りばりは、水平間隔5メートル以下、垂直間隔3メートル程度にし、掘削に従って速やかに取り付けなければならない。ただし、切りばりの設置間隔については、大規模な地下掘削工事等において、計算等によりその安全性が確認された場合は、この限りではない。

第 49 杭、鋼矢板等の変形等

打設した杭、鋼矢板等が不測の障害物等のために変形し又は貫入しなかった場合においては、所期の目的にかなうよう適宜補強しなければならない。

第 50 土留工の管理

- 1 施工者は、土留工を施してある間は、監視員を配置して常時点検を行い、土留用部材の変形、その緊結部のゆるみなどの早期発見に努力し、事故防止に努めなければならない。また、必要に応じて測定計器を使用し、土留工に作用する土圧、変位等を測定するものとする。
- 2 施工者は、土留工を施してある間必要がある場合は、定期的に地下水位、地盤沈下又は移動を観測してこれを記録し、地盤の隆起、沈下等異常が発生したときは埋設物の管理者等に連絡し、保全上の措置を講ずるとともに、その旨を起業者その他関係者に通知しなければならない。

第 7 章 覆 工

第 51 設計荷重及び許容応力

起業者は、道路における路面覆工の設計に当たって、道路管理者が必要と認める設計荷重及び主要材料の許容応力度を用いなければならない。

第 52 覆 工 板

覆工には、原則として、ずれ止めのついた鋼製覆工板又はコンクリート製覆工板等を使用するものとする。

この場合、覆工した部分は換気に留意しなければならない。

第 53 覆工部の表面

- 1 覆工部の表面は段差を生じないようにし、やむを得ず段差の生ずるときは、すりつけを行わなければならない。
- 2 覆工部表面は、各覆工板の間にすき間がないようにしなければならない。

第 54 取 付 部

覆工部と道路部との接する部分については、アスファルト・コンクリート等でそのすき間を充填するとともに、表面の取り付けは第 19 (車両交通のための路面維持) の規定に準じて行うものとする。

また、覆工部の端部は、路面の維持を十分行わなければならない。

第 55 小部分の短期間工事

布掘り、つば掘り等で極めて小部分を一昼夜程度の短期間で掘削する場合においては、原則として埋戻しを行い、交通量に応じた仮復旧を行わなければならない。

なお、橋面等の小規模工事で、やむを得ず鉄板により覆工を行う場合は、滑り止めのついた鉄板を用いることとし、鉄板のすりつけに留意するとともに、鉄板の移動が生じないようにしなければならない。

第 56 滑り止め

覆工板に鋼製のものを使用する場合には、滑り止めのついたものでなければならない。

第 57 覆工板の取付け

覆工板は、通行車両によるはね上がりが生じないような構造で、かつ、車両制動に伴い水平方向に移動することのないような構造にして取り付けなければならない。

第 58 覆工板の支承部

受^げ桁の覆工板支承部は、覆工板が破損しないよう十分支持面をとらなければならない。

第 59 覆工板の受^げ桁

- 1 覆工板の受^げ桁は、原則として、鋼製のものを使用し、

お知らせ

埋設物の吊桁を兼ねてはならない。

- 前項の受桁は、所要の強度を有するとともに、活荷重による中央部のたわみは、原則として最大スパンの400分の1以下で、かつ、2.5センチメートル以下としなければならない。
- 路面勾配がある場合は、荷重が正確に受桁に伝わる構造とし、また、受桁の転倒防止のための補強を行わなければならない。

第60 覆工板の受桁の支承部

- 覆工板の受桁は、その両端及び必要ある場合は中間点において、沈下及び移動のないよう堅固に固定しなければならない。
- 前項の場合において、固定する部分の荷重を土留杭、鋼矢板、中間杭等で支持させようとするときは、その土留杭等の列の頂部に溝型鋼、山型鋼等を緊結し、その溝型鋼等に受桁を固定するものとする。土留杭が木又はコンクリート製のものである場合においては、桁の両端を地山のなかに埋め込む等適切な方法を講じなければならない。
- 前項の溝型鋼等は、土留杭、鋼矢板、中間杭等に緊結し、受桁からくる荷重をなるべく多数の土留杭等に分布するよう処置しなければならない。

第61 覆工部の出入口

- 覆工部の出入口を道路敷地内に設ける場合においては、原則として作業場内に設けることとし、やむを得ず作業場外に設ける場合には、歩行者等に迷惑を与えない場所に設けなければならない。
- 地下への出入口の周囲は、高さ1.2メートル程度の堅固な囲いをし、確認し得るよう彩色、照明を施さなければならない。
この場合における彩色は、第10(さくの彩色)に定めるところに準ずるものとする。
- 前項の囲いの出入口の扉は、出入時以外は常に閉鎖しておかななければならない。

第62 資器材等の搬入

- 資器材等の搬入等に当たり、覆工板の一部をはずす場合においては、必ずその周囲に移動さく等を設けるとともに、専任の誘導員を配置して、関係者以外の立入りを防止し、夜間にあつては照明を施さなければならない。
- 資器材等の搬入等の作業が終了したときは、速やかに覆工板を復元しなければならない。

第63 維持管理

覆工部については、保安要員を配置し、常時点検してその機能維持に万全を期するとともに、特に次の各号に注意しなければならない。

- 覆工板の摩耗、支承部における変形等による強度の減退に注意し、所要の強度を保つよう維持点検すること。

- 滑り止め加工のはく離、滑り止め突起の摩滅等による機能低下のないよう維持点検すること。
- 覆工板のはね上がりやゆるみによる騒音の発生、冬季の凍結及び震動による移動についても維持点検すること。
- 覆工板の損傷等による交換に備え、常に予備覆工板を資材置場等に用意しておくこと。

第8章 補助工法

第64 補助工法の採用

地盤が不安定で掘削に際して施工が困難であり、又は掘削が周辺地盤及び構造物に影響を及ぼすおそれのある場合は、薬液注入工法、地下水位低下工法、地盤改良工法等の適切な補助工法を用い、地盤の安定を図らなければならない。

第65 事前調査及び補助工法の選定

- 補助工法を用いる場合は、あらかじめ周辺地域の地盤構成、埋設物、地下水位、公共用水域、井戸等の事前調査を行わなければならない。
- 補助工法の選定に当たっては、前項の事前調査の結果に基づき、施工条件、環境条件、安全性、工程等に留意し、適切な補助工法を選定しなければならない。

第66 薬液注入工法

- 薬液注入工法を用いる場合、使用する薬液、薬液の保管、注入作業管理、排水等の処理、残土及び残材の処分方法、周辺の地下水及び公共用水域等における水質の監視等については、「薬液注入工法による建設工事の施工に関する暫定指針」(昭和49年建設省官技発第160号建設事務次官通達)に定めるところに従わなければならない。
- 注入圧力及び注入量は常時監視するとともに、周辺地域の地表面及び構造物の変状、地下水位等を定期的に測定し、これらの異常の有無を監視しなければならない。
この場合において、異常が認められ、周辺に危害を及ぼすおそれが生じたときは直ちに注入を中止し、原因の調査及び保全上の措置を講じなければならない。

第67 地下水位低下工法

- 地下水位低下工法を用いる場合は、地下水位、可能水位低下深度、水位低下による周辺の井戸及び公共用水域等への影響並びに周辺地盤、構造物等の沈下と与える影響を十分検討、把握した上で行わなければならない。
- 地下水位低下工法の施工期間を通して、計画の地下水位を保つために揚水量の監視、揚水設備の保守管理等、工事の安全な実施に必要な施工管理を十分に行わなくてはならない。
- 揚水した地下水の処理については、周辺地域への迷惑とならないように注意しなければならない。なお、排水の方法等については、第70(排水の処理)の規定によ

お知らせ

るものとする。

- 4 施工期間を通して、工事現場及び周辺地域の地下水位並びに地表面、構造物等の変状を定期的に測定することにより、異常の有無を監視し、周辺に危害を及ぼすおそれが認められたときは、直ちに原因の調査及び保全上の措置を講じなければならない。

第 68 地盤改良工法

- 1 地盤改良工法を用いる場合、土質改良添加剤の保管及び地盤への投入・混合に際しては、周辺への飛散・流出など周辺環境を損なうことのないよう留意しなければならない。
- 2 危険物に指定される土質改良添加剤を用いる場合は、防消法等の定めるところにより取扱い、公衆へ迷惑を及ぼすことのないよう留意しなければならない。
- 3 施工中においては、近接地盤の隆起や側方変位を測定し、周辺に危害を及ぼすような地盤の変状が認められた場合は作業を中止し、原因の調査及び保全上の措置を講じなければならない。

第 9 章 湧水等の処理

第 69 湧水及び漏水

掘削箇所内に多量の湧水又は漏水があり、土砂の流出、地盤のゆるみ等が生ずるおそれのある場合には、その箇所内第 8 章（補助工法）に規定する薬液注入工法等を行い、安全の確保に努めなければならない。

第 70 排水の処理

掘削工事を行う場合は、必要に応じて掘削箇所内に排水溝を設けるとともに、最寄りの下水道施設、河川等への排水に当たっては、当該管理者に届出をしなければならない。

なお、土粒子を含む水のくみ上げに当たっては、沈砂・ろ過施設等を経て放流するものとし、路面その他に放流してはならない。

第 10 章 残土等の処理

第 71 処理計画

- 1 起業者及び施工者は、土木工事の施工によって発生する掘削残土等の処理に当たっては、これを適正に行わなければならない。
- 2 施工者は、施工計画書の作成に際し、残土等の処理計画について検討し、その内容等について現場担当者の教育を十分行うとともに、下請業者にも周知徹底するよう指導しなければならない。

第 72 処理の委託

施工者は、建設現場から排出される残土等のうち、産業廃棄物と判断されたものの処理を委託する場合は、産業廃棄物の収集、運搬又は処分を業として行うことができる者に委託しなければならない。

第 73 運搬経路

運搬経路の設定に当たっては、事前に経路付近の状況を調査し、必要に応じて関係機関等と打合せを行い、騒音、振動、塵埃等の防止に努めなければならない。

第 74 運行管理

施工者は、運行経路の交通状況、道路事情、障害の有無等について常に実態を把握し、安全な運転が行われるよう必要な措置を講じなければならない。

第 11 章 埋戻し

第 75 杭、鋼矢板等の措置

埋戻しに際して、杭、鋼矢板等は、抜き去ることを原則とし、抜き去ることが不適切又は不可能な場合においては、それらの杭、鋼矢板等の上端は、道路敷にあっては道路管理者の指示した位置まで、それ以外の場所においてはそれぞれの管理者により指示され又は協議により決定された位置以下に、切断又は打込みを行わなければならない。

第 76 掘削箇所内の点検

埋戻しに先立ち、必要に応じて埋設物の管理者の立会いを求め、掘削箇所内を十分点検し、不良埋設物の修理、埋設物支持の確認、水みちの制止等を十分に行わなければならない。特に、地下水位が高く、感潮する箇所においては、その影響を十分考慮して措置しなければならない。

第 77 埋戻し方法

埋戻しは、道路敷においては、道路管理者の承諾を受け又は指示に従い、指定された土砂を用い、原則として、厚さ 30 センチメートル、路床部にあっては厚さ 20 センチメートルを超えない層ごとに十分締め、将来陥没、沈下等を起こさないようにし、道路敷以外のところにおいては、当該土地の管理者の承諾を得て良質の土砂を用い、原則として、厚さ 30 センチメートル以下の層状に十分締めを行わなければならない。

ただし、施工上やむを得ない場合は、当該土地の管理者の承諾を得て、他の締め方法を用いることができる。

なお、杭、鋼矢板等の引き抜き箇所の埋戻しは、地盤沈下を引き起こす原因となるため十分注意して埋戻さなければならない。その際、砂等の充填が十分できない場合には、必要に応じてモルタル注入などの措置を講じなければならない。

第 78 構造物等の周囲

構造物等の周囲を埋戻す場合において締め機械の使用が困難なときは、良質の砂等を用いて、水締め、貧配合モルタル注入等の方法により、埋戻さなければならない。

お知らせ

第 12 章 機械・電気

第 79 機 械

- 1 建設機械の選定に当たっては、騒音、振動等について地域・環境対策に十分配慮しなければならない。
- 2 建設機械は、原則として主たる用途以外の用途に使用してはならない。

第 80 ホッパー・タワー周辺の施設

- 1 道路上又は道路に近接して掘削土搬出用のホッパー・タワーを設置する場合においては、その垂直投影面は、原則として、作業場内になければならない。
- 2 ホッパー・タワーのステージは、厚さが3センチメートル以上の板又はこれと同等以上の強度を有する材料ですき間のないように張り、また、作業場の周囲から水平距離1.5メートル以内にあるステージについては、その周囲をステージの床から高さ1.2メートル以上のところまで囲わなければならない。
- 3 ホッパー・タワーが家屋に近接してある場合には、その家屋に面する部分は、塵埃及び騒音を防ぐ等のため遮へいしなければならない。

第 81 杭打機等の選定

杭打機、クレーン等高いやぐら、支柱等のある機械類は、自立できるもので、安全な作業ができる能力の機種を選定しなければならない。

第 82 組立て及び解体

第 81 (杭打機等の選定) に規定する機械類の組立て及び解体は、機械の使用法に精通した者の直接の指揮により、定められた手順を厳守して行わなければならない。

第 83 機械類の使用及び移動

- 1 機械類を使用し、又は移動させる場合においては、これらの機械類に関する法令等の定めを厳守し、架線その他の構造物に接触し、若しくは法令等に定められた範囲以上に近接し、又は道路等に損傷を与えることのないようにしなければならない。
- 2 機械類を使用する場合においては、その作動する範囲は、やむを得ない場合を除き作業場の外に出るはならない。
- 3 架線、構造物等又は作業場の境界に近接して機械類を操作する場合は、輪止めの設置、ブームの回転に対するストッパーの使用、近接電線に対する絶縁材の装着、見張員の配置等万全の措置を講じなければならない。

第 84 軟弱な地盤上の安定

軟弱な地盤の上で機械類を使用する場合においては、これらの機械類が倒れないように敷材を敷く等適切な措置を講ずるとともに、移動に当たっては特に細心の注意を払わなければならない。

第 85 休 止

- 1 可動式の機械類を休止させておく場合においては、傾斜のない堅固な地盤の上に置くとともに、運転者の当然行うべき措置を講ずるほか、次の各号に掲げる措置を講じなければならない。
 - 一 ブームを有する機械類については、そのブームを最も安定した位置に固定するとともに、そのブームに自重以外の荷重のかからないようにすること。
 - 二 ウインチ等のワイヤー、フック等の吊り下げ部分については、それらの吊り下げ部分を固定し、ワイヤーに適度の張りをもたせておくこと。
 - 三 ブルドーザー等の排土板等については、地面又は堅固な台の上に定着させておくこと。
 - 四 車輪又は履帯を有する機械類については、輪止め等を適切な箇所に施し、自然に走り出すことのないよう措置すること。
- 2 傾斜のない地盤が得られない場所で車輪又は履帯を有する機械類を休止させる場合は、機械が左右方向に傾斜しないようにするとともに、動き出すおそれのある方向と逆の方向へ駆動する最低速度段の変速ギヤーを入れ、クラッチをつなぎ、輪止め等を適切な箇所に施し、自然に走り出すことのないよう措置を講じなければならない。
- 3 機械類を操作している者が一時所定の位置を離れる場合においては、原動機を止め、又は電源を切り、制動をかける等事故の防止に必要な措置を講じ、かつ、起動用の鍵を取りはずして保管しておかなければならない。

第 86 機械の能力

- 1 機械類を使用する場合においては、これらの機械類の能力を超えて使用してはならない。
- 2 使用する方向又は角度によって能力の変化する機械類を使用する場合においては、これらの機械類の能力の変化について十分配慮し、その容量の変化表を運転席の見やすい箇所に表示しておかなければならない。
- 3 杭打機等にあつては、過度に高いものを使用せず、クレーン等のブームにあつては過度に長いものを使用しないように努めなければならない。

第 87 安全装置

機械類の安全装置は、その機能を十分発揮できるように常に整備しておかなければならない。

第 88 仮設電気設備

- 1 仮設電気設備を設けるときは、「電気設備技術基準」(昭和40年通商産業省令第61号)等の規定を遵守して施工しなければならない。
- 2 仮設電気設備の維持管理に当たっては、保安責任者を定め、巡視点検を行わなければならない。

お知らせ

第 89 鍵及び開閉器等の管理

- 1 機械類の起動に必要な鍵は、常にそれらの機械類の管理責任者が保管しなければならない。
- 2 機械類の動力として電力を使用する場合、その開閉器等は、施錠できる箱の中に収め、また、これらを路上又は電柱等に取り付ける場合は、歩行者の妨げとならない位置に設置しなければならない。鍵は、前項と同様、それらの機械類の管理責任者が保管しなければならない。

第 90 機械類の点検

- 1 施工者は、機械類の維持管理に当たっては、各部分の異常の有無について定期的に自主検査を行い、その結果を記録しておかなければならない。
- 2 施工者は、機械類の運転等が、法で定められた資格を有する者で指名を受けたものにより、定められた手順に従って行われているかについて、作業場等の巡視を行わなければならない。

第 13 章 シールド工事及び推進工事

第 91 施工環境と地盤条件の調査

- 1 起業者は、シールド工事又は推進工事の計画に当たっては、土質並びに隣接構造物及び埋設物の諸施設を調査し、周辺の環境保全を考慮した設計としなければならない。
- 2 施工者は、シールド工事又は推進工事の施工に際し、計画線形に基づき、その施工場所の土質構成及び隣接構造物や埋設物の位置、規模等、工事に係る諸条件を正確に把握し、これらの構造物や埋設物に損傷を与えることのないよう現場に最も適した施工計画をたて、工事中の環境保全対策に努めなければならない。

第 92 作業基地

- 1 起業者は、作業基地の選定に当たっては、近隣の居住地域の環境、周辺道路の交通状況等を勘案の上、計画しなければならない。
- 2 施工者は、作業基地の使用に当たり、掘進に必要な仮設備を有効かつ効率よく配置し、公害防止対策を配慮した安全な作業基地となるよう計画しなければならない。

第 93 掘進

掘進中は、隣接構造物や埋設物に支障を与えないようにするとともに、地表面には、不陸を生じさせないように注意して施工しなければならない。

第 94 掘進中の観測

施工者は、掘進に当たり、周辺の地表面、隣接構造物等に変状をきたすことのないよう一定期間定期的に観測を行い、必要に応じ適切な対策を講じなければならない。

第 14 章 高所作業

第 95 仮囲い

- 1 地上4メートル以上の高さを有する構造物を建設する場合においては、工事期間中作業場の周囲にその地盤面（その地盤面が作業場の周辺の地盤面より低い場合においては、作業場周辺の地盤面）から高さが1.8メートル以上の仮囲いを設けなければならない。ただし、これらと同等以上の効力を有する他の囲いがある場合又は作業場の周辺の状況若しくは工事状況により危害防止上支障がない場合においては、この限りでない。
- 2 前項の場合において、仮囲いを設けることにより交通に支障をきたす等のおそれがあるときは、金網等透視し得るものを用いた仮囲いにしなければならない。
- 3 高架橋、橋梁上部工、特殊壁構造等の工事で仮囲いを設置することが不可能な場合は、第97（落下物に対する防護）の規定により落下物が公衆に危害を及ぼさないように安全な防護施設を設けなければならない。

第 96 材料の集積等

高所作業において必要な材料等は、原則として、地面上に集積しなければならない。ただし、やむを得ず既設の構造物等の上に集積する場合においては、置場を設置するとともに、次の各号の定めるところによるものとする。

- 一 既設構造物の端から原則として2メートル以内のところには集積しないこと。
- 二 既設構造物が許容する荷重を超えた材料等を集積しないこと。
- 三 材料等は安定した状態で置き、長ものの立て掛け等は行わないこと。
- 四 風等で動かされる可能性ある型枠等は、既設構造物の堅固な部分に縛りつける等の措置を講ずること。
- 五 転がるおそれのあるものは、まとめて縛る等の措置を講ずること。
- 六 ボルト、ナット等細かい材料は、必ず袋等に入れて集積すること。

第 97 落下物に対する防護

地上4メートル以上の場所で作業する場合において、作業する場所からふ角75度以上のところに一般の交通その他の用に供せられている場所があるときは、作業する場所の周囲その他危害防止上必要な部分を板材等をもって覆う等、落下物による危害を防止するための必要な施設を設けなければならない。

なお、地上4メートル以下の場所で作業する場合においても危害を生じるおそれがあるときは、必要な施設を設けなければならない。

第 98 道路の上空における作業

- 1 第97（落下物に対する防護）の規定による施設を道路の上空に設ける場合においては、地上から「道路構造物」(昭和57年政令第256号)第12条（建築限界）に

お知らせ

定める高さを確保しなければならない。

- 2 前項の規定によりがたい場合には、道路管理者及び所轄警察署長の許可を受け、その指示によって必要な標識等を掲げなければならない。

また、当該標識等を夜間も引き続き設置しておく場合は、通行車両から視認できるよう適切な照明等を施さなければならない。

- 3 歩道及び自転車道上に設ける工作物については、路面からの高さ2.5メートル以上を確保し、雨水や工事用の油類、塵埃等の落下を防ぐ構造としなければならない。

第15章 型枠支保工、足場等

第99 荷 重

- 1 本工事に必要な型枠支保工、足場等の仮設構造物の計画及び設計に当たっては、工事施工中それらのものに作用する荷重により生ずる応力を詳細に検討し、工事の各段階において生ずる種々の荷重に耐え得るものとしなければならない。
- 2 理論上は、鉛直荷重のみが予想される場合であっても、鉛直荷重の5パーセントの水平力に対して十分耐え得るものでなければならない。
- 3 養生シート等を張る足場にあつては、特に風圧に対して十分検討を加え、安全な構造にして取り付けなければならない。

第100 図 面

仮設構造物の組立てに当たっては、あらかじめ組立図を作成し、各部材の寸法、継手の構造等を明らかにしておかなければならない。

第101 接 続 部

仮設構造物の部材の接続部は、一般の断面に比べて弱点にならないよう入念に施工し、特に抗压材にあつては、全断面が有効に作用して偏心荷重を生じないように注意しなければならない。

第102 交 差 部 等

組立ての交差部、支承部等は、部材の変形、たわみ等によつてはずれることのないように緊結しておかなければならない。

第103 支 承 部 の 接 触 面

- 1 鋼材の梁を使用し、その端を他の鋼材の上で支える場合、その接触面の長さは、その梁の支間長の100分の1以上の長さとし、5センチメートル以下であつてはならない。ただし、支間が20メートルを超える場合においては、20センチメートルにとどめることができる。
- 2 前項の場合において受材の幅がせまいため、同項の接触面を取り得ないときは、その受材の全幅で支持させなければならない。
- 3 前2項の場合において、支承面に座屈を生ずるおそれ

のないよう十分に注意しなければならない。

- 4 仮設物の支承部については、移動等の変化を発生しやすくするため目印を付し、巡回時には点検をしなければならない。

第16章 火災及び酸素欠乏症の防止

第104 消 火 栓 等

施工者は、作業場及びその周辺に消火栓、火災報知器、公衆電話等がある場合においては、それらの施設の管理者の指示に従い、一般の使用に支障がないよう措置しておくなければならない。

第105 防 火

- 1 施工者は、工事のため火気を使用する必要がある場合においては、あらかじめ所轄消防署に連絡し、必要に応じて、届出又は許可申請等の手続をしなければならない。
- 2 施工者は、火気を使用する場合には、次の各号に掲げる措置を講じなければならない。
- 一 火気の使用は、工事の目的に直接必要な限度にとどめ、工事以外の目的のために使用しようとする場合には、あらかじめ火災のおそれのない箇所を指定し、その場所以外では使用しないこと。
 - 二 火気を使用する場所には、防火対象物の消火に見合った消火器及び簡易消火用具を準備しておくこと。
 - 三 火のつき易いものの近くで使用しないこと。
 - 四 溶接、切断等で火花がとび散るおそれのある場合で、必要があるときは、火花のとび散る範囲を限定するための措置を講ずること。

第106 酸 素 欠 乏 症 の 防 止

地下掘削工事において、上層に不透水層を含む砂層若しくは含水、湧水が少ない砂れき層又は第一鉄塩類、第一マンガン塩類等還元作用のある物質を含んでいる地層に接して潜函工法、圧気シールド工法等の圧気工法を用いる場合は、次の各号に掲げる措置等を講じて、酸素欠乏症の防止に努めなければならない。

- 一 圧気に際しては、できるだけ低い気圧を用いること。
- 二 工事に近接する地域において、空気の漏出するおそれのある建物の井戸、地下室等について、空気の漏出の有無、その程度及び空気中の酸素の濃度を測定すること。
- 三 調査の結果、酸素欠乏の空気が他の場所に流出していると認められたときは、関係行政機関及び影響を及ぼすおそれのある建物の管理者に報告し、関係者にその旨を周知させるとともに、事故防止のための必要な措置を講ずること。
- 四 前2号の調査及び作業に当たっては、作業員、関係者自身の酸素欠乏症の防止について十分配慮すること。

お知らせ

第17章 その他

第107 整理整頓

作業場の内外は常に整理整頓し、塵埃等により周辺に迷惑の及ぶことのないよう注意しなければならない。

第108 巡 視

1 施工者は、安全巡視員により工事作業場内及びその周辺の安全巡視を励行し、事故防止施設の完備及びその維

持管理に努めなければならない。

なお、多数の下請業者が同時に並行して工事を施工する大規模な工事等の場合は、特に全体を統轄する組織により安全施工の実現に努めなければならない。

2 施工者は、十分な経験を有する技術者、関係法規に精通している者等安全巡視に十分な知識のある者を前項の安全巡視員として選任しなければならない。

●お知らせ

建設省経建発第 164 号の 2
昭和 60 年 10 月 14 日

(社)日本建設機械化協会
会 長 殿

建設省建設経済局長

許可業種区分の内容の見直しについて

建設業法に基づく許可業種区分については、昭和 59 年 3 月 21 日付け中央建設業審議会からの「建設業許可制度の改善に関する建議」において「許可業種区分に係る許可事務の運用として可能なものについては、各業種に含まれる建設工事の内容を定める告示を機動的に改正するなどの措置を適宜講じることによって許可業種区分をできるだけ建設業の実態に整合させる努力がなされるべきである」との指摘がなされた。

これを受けて、建設省において建設工事の発注の実態、施工の実態等の調査を行ってきたところであるが、今般、建設工事の内容を定める告示（昭和 47 年建設省告示第 350 号）を改正した。

これに伴い、昭和 47 年 3 月 18 日付けの本職より都道府県知事あての通達（「建設業法の一部を改正する法律の施行及び運用について」（昭和 47 年建設省計建発第 46 号）の別表の全部を改正し別添 1 のとおり通達したので、貴会傘下建設業者に対し周知方お願いする。

なお、各都道府県主管部長に対しては別添 2 のとおり通知したので参考とされたい。

- (注) 1. 別添 1 および別添 2 は省略する。
2. 問い合わせは、社団法人日本建設機械化協会本部事務局へ。

新工法紹介 調査部会

06-5	再生ベースダウン工法	日本道路
------	------------	------

▶概要

再生ベースダウン工法は現在多く施工されている再生スタビ工法の利点をさらに生かす工法として開発されたものである。これは事前に既設舗装の表層材料を路盤材とともに破碎混合したものを、またはそれに安定処理材を加え混合したものを現位置のまま外部に持ち出すことなく再生路盤材として利用すると同時に下層の路床土を必要厚掘削排土し路面高の調整を可能にした工法である。再生路盤材のかき上げ、路床土の中抜き等の2工程はこの工法で用いるリプレーススクレーパによって1台の機械で同時に可能となった。

▶特長

① 舗装計画を任意に調整できる

路床土を必要厚掘削排土により舗装計画高を任意に調整できるため、人家連担地区のように舗装高が限られた現道の補修に最適である。

② 排水構造物等、付帯構造物の高上げが不要である舗装仕上げ高さが自由にとれるため付帯構造物の高さに合わせた計画高に仕上げることができる。

③ 再生路盤材を外部に持ち出すことなく路床土の掘削排土が可能である

路盤材のかき上げと路床土の掘削排土作業を1台の機械で行う機構を有するリプレーススクレーパを使用することにより、路盤材は外部に排出せず路床土を掘削排土することができる。

④ 工程が短縮され、在来工法に比べて経済的である
再生路盤材の搬出、搬入作業が省かれるため工程が短縮され、運搬費も削減されるため在来の打換え補修工法に比べて経済的である。

⑤ 交通障害や交通公害が少い

作業工程が少いので交通規制の規模および時間帯を軽減することができ再生路盤材の搬出、搬入に伴うダンプ公害もない。

▶既設舗装の改良

再生ベースダウン工による既設舗装の改良機構は図-1に示す。なお、再生路盤材の最大かき上げ厚、路床土の1回当たり最大掘削排土厚さはそれぞれ30cmである。

▶施工

再生ベースダウン工の作業システムの概

要は図-2の通りである。

▶用途

再生スタビ工法との組合せにより次のような利用方法がある。

① 計画高を現在の路面高に合せて新規に舗装を構築し交通量の増大に伴って舗装構造の格上げを行う場合。

② 計画高を現在の路面高より下げて新規に舗装を構築する場合。

③ バックホウ等の掘削機による旋回作業の不可能な道路で再生路盤材のかき上げ、路床土の中抜きを行い新規に舗装を構築する場合。

▶実績

- 北海道札幌市役所：再生混合物舗装業務委託（S 58年）1,590 m²
- 三重県上野市役所：大内倉線舗装工事（S 59年）9,358 m²
- 川崎タンクローリ輸送：川崎地区（輸送）共同建物舗装改修工事（S 59年）2,389 m²
- 茨城県瓜連町役場：町道11号線舗装工事（S 59年）2,340 m²
- 千葉県長生土木事務所：舗装道路修繕工事（S 60年）1,967 m²

他、昭和60年7月末現43,000 m²の実績がある。

▶問合せ先

日本道路（株）技術部

〒105 東京都港区新橋 1-6-5

電話 東京 (03) 571-4571 (代表)

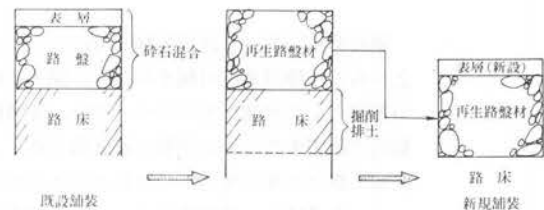


図-1

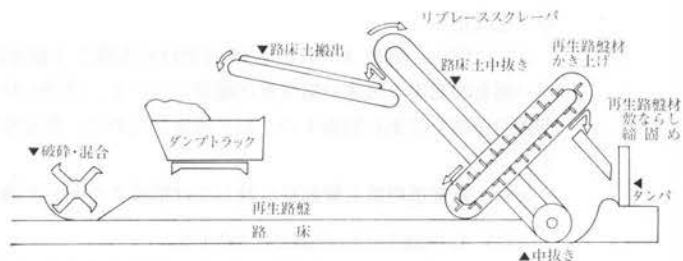


図-2

新工法紹介 調査部会

06-6	マスチックシール工法 (フォームマスチック シール工法)	日本道路
------	------------------------------------	------

▶概要

フォームマスチックシールは老化によるクラックあるいは摩耗してすべりやすくなった舗装の表面性状を改善する目的で開発した維持工法である。本工法は水密性やたわみ性に富んだアスファルトマスチック混合物を超薄層に敷ならすことにより損傷した舗装表面をリフレッシュするものである。超薄層施工はマスチックフィニッシャの開発により行えるようになり、より効果的で経済的な維持工法が可能となった。また、マスチック混合物の性状は疲労破壊回数が大きく、繰返し耐久性にすぐれているためセメントコンクリート舗装オーバーレイの褥層、セメントコンクリート舗装版上にアスファルトコンクリートをオーバーレイする際のリフレクションクラック防止層、新設簡易舗装の摩耗層等に適用が可能である。

▶特長

① アスファルトマスチック混合物であるため空けきがなく、水密性であり、老化しにくく、たわみにすぐれる。

② フォームドアスファルト工法により製造されるアスファルトマスチック混合物はフィラ分が多い混合物のため耐摩耗性にすぐれている。

③ 当社で開発したマスチックフィニッシャを用いることにより 10~20 mm と超薄層での施工が可能で既設構造物への摺付けが容易であり、しかも経済的である。

④ 流動性の大きいアスファルトマスチック混合物を使用するので、下地層とのなじみがよく、接着性にすぐれている。

▶用途

- ① クラック路面の補修
- ② 敷ならされた混合物の上にチップング材を散布することによるすべり抵抗性の改善
- ③ 寒冷地新設舗装の摩耗層
- ④ ひび割れしたコンクリート舗装のオーバーレイの褥層に適用されるリフレクションクラック防止層



写真-1 フィニッシャ

▶実績

- 北海道札幌市役所：表面処理業務委託工事 7,814 m² (昭和 56 年 9 月)
- 群馬県太田土木事務所：一般国道 407 号線舗装補修工事 1,230 m² (昭和 58 年 3 月)
- 高知県安芸林業事務所：地震潰復旧治山（舗装）工事 1,394 m² (昭和 59 年 11 月)
- 東京都建設局：路面補修工事（雪北北の1）2,990 m² (昭和 59 年 7 月)
- 建設省長崎工事事務所：長崎釜ノ鼻地区舗装工事の内クラック防止工 283 m² (昭和 60 年 1 月)

▶参考資料

- 「既設コンクリート舗装のオーバーレイに使用したフォームマスチック工法」“第 15 回日本道路会議論文集”
- 「リフレクションクラック抑制層としてのフォームマスチックシールの適用例」“道路建設” 60 年 8 月

▶工業所有権

特願昭 56-115245：マスチック混合物用薄層敷均し機械

▶問合せ先

日本道路（株）技術部
〒105 東京都港区新橋 1-6-5
電話 東京 (03) 571-4571

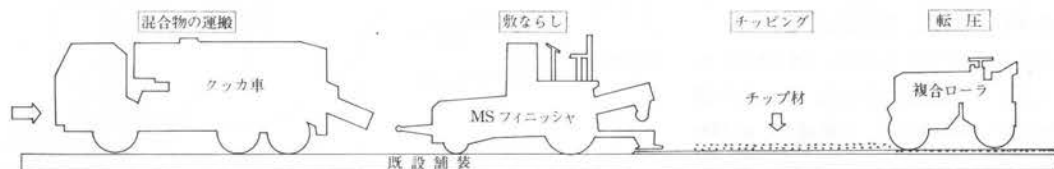


図-1 フォームマスチックシール施工図

新工法紹介 調査部会

07-1	アブレイシブ ジェット切断工法	大成建設
------	--------------------	------

▶概要

従来、超高压ウォータージェットによる切断方法はやわらかいものや薄いものを対象とし、いくつかの分野で実用化されていたがコンクリートや鋼材を対象とする建設分野においては、その効果が少く研究段階の域を出るまでには至っていなかった。しかし、研磨材を使用するアブレイシブウォータージェットの出現により、消耗部品の耐久性の向上、超高压発生装置のコンパクト化などと相まって建設分野適応の研究が進み、実用化への道が急速に開けたものである。

この方法により、同じ超高压水であっても数十倍の能力を発揮できるようになり、コンクリート、鋼材あるいはこれらの複合材などの切断がより効率よく行えるため、今後の広範囲の切断工事への適用が期待されている所である。

▶特長

- ① 任意形状の切断が可能である
- ② ノズルの重量およびジェット流の反力が小さいため、装置ならびにその操作が非常に容易である
- ③ 水力による切削のため、ブレイカや発破のように衝撃的な振動や騒音を発生しない。また、高周波音を伴う噴射音は、密閉カバーにより極めて小さい音に低減できる

▶用途

土木、建築を問わずコンクリート、鋼材あるいはこれらの複合材など、従来解体の対象としていた物。従って、具体的物件としては壁、床の切断をはじめ多岐にわたる。

▶実績

- 日本道路公団名古屋建設局恵那山トンネル (S 58.12) トンネル交差部コンクリート壁切断、壁厚、60~70 cm、H-800 埋設有、切断延長、約 8 m
- ホテル・プラザ (大阪) (S 59.7) エスカレータ新設に伴う壁、床、梁の切断壁厚、15~50 cm、切断延長、約 200 m
- 砂川病院 (北海道) (S 60.2) 病棟増

29 m 設に伴う壁の切断、壁厚、15~20 cm、切断延長、

- 日本鋼管福山製鉄所 (広島) (S 60.5) 工場基礎改良に伴う土間切断、床厚、35~110 cm、切断延長、42 m

▶参考資料

- 「高圧ウォータージェットの適用性に関する実験」“建設の機械化” 58 年 5 月
- 「アブレイシブジェット切断工法と実績」“建設の機械化” 59 年 4 月

▶工業所有権

関連特許 5 件出願中

▶問合せ先

大成建設 (株) 技術研究所

ウォータージェットプロジェクト室

〒245 神奈川県横浜市戸塚区名瀬町 344 の 1

電話 横浜 (045) 812-1211 (代)

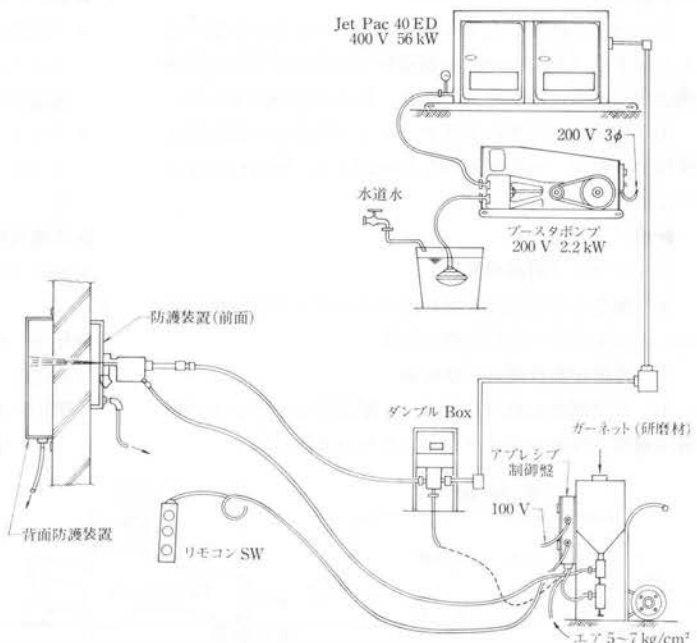


図-1 施工システム略図

新工法紹介調査部会

08-2	PBS 工法 (杭打連結ブロック工法)	清水建設
------	------------------------	------

▶概要

PBS 工法とは Piles and Blocks Structure Method の略称で、杭とコンクリートブロックを組合せ各種の海洋構造物を構築する技術である。PBS 工法はあらかじめ打設した杭にくさび装置をセットし、その上にプレキャストブロックを積重ね、PC 鋼材で締付け、杭とブロックを一体化してラーメン構造とするものである。また、くさび装置および PC 鋼材を使用しないで杭とブロックの間の中詰モルタルによる付着力で支持するラーメン構造などのバリエーションでの適応ができる。これらは、水中作業を行うことなく安全・迅速に水中の任意の位置に格点を形成し、杭基礎ラーメン構造体をつくる画期的な工法である。

▶特長

- ① 多層ラーメン構造となるため、杭の部材が小さくてすむ。
- ② スプラッシュゾーンおよびタイダルゾーンは杭がコンクリートで被覆されており、耐腐食性が大きい。
- ③ 水中工事を必要としないため、海象条件への適合性が高い。
- ④ 工期が短い。
- ⑤ プレキャスト工法のため品質が確保しやすい。
- ⑥ 軟弱地盤での地盤改良などがほとんど不要になり海域汚濁の問題がなくなる。

▶用途

- ① 棧橋
- ② 防波堤（透過式、非透過式）
- ③ 護岸
- ④ 係留施設
- ⑤ 離岸堤

▶実績

- ・岩手県山田町：山田大島観光船棧橋工事（昭和 58 年）
- ・海上保安庁第四管区海上保安本部燈台部：島ヶ崎燈台改良改修工事（昭和 59 年）

▶参考資料

- ・「PBS 工法設計・施工マニュアル」PBS 協会（S 60. 3）
- ・「我国初の PBS 工法による棧橋工事」“建設機械” 227. Vol. 20, No. 2, 1985
- ・「プレキャストコンクリートによる棧橋工事」“基礎工” Vol. 13, No. 6, 1985

▶工業所有権

特許 820393, 1073675 および特開 56-39220

▶実施許諾

PBS 協会加盟会社

▶問合せ先

清水建設（株）土木本部技術部

〒108 東京都港区三田 3-13-16

電話 東京 (03) 451-6181 (代表)

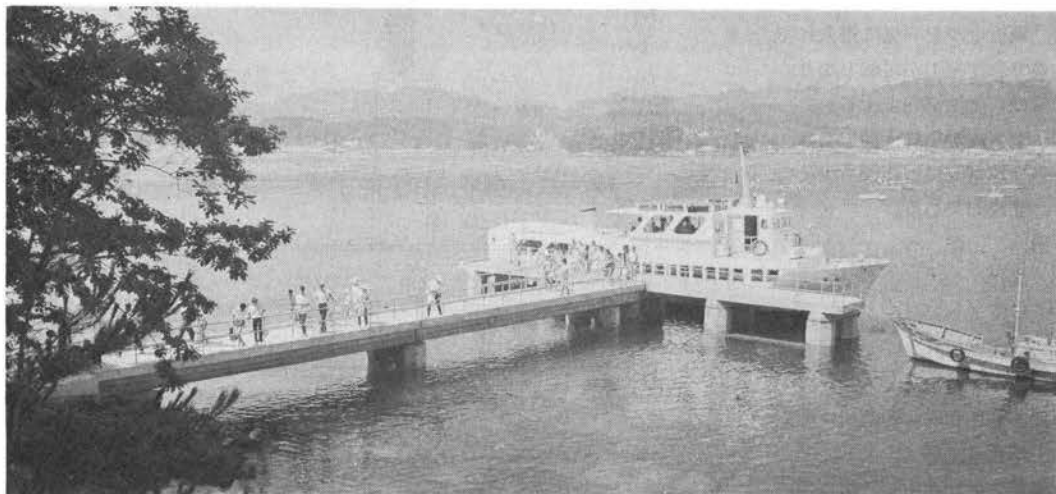


写真-1 施 工 例

新工法紹介 調査部会

08-4	根入れ式鋼板セル工法	清水建設
------	------------	------

▶概要

根入れ式鋼板セル工法とは、あらかじめ陸上の製作ヤードで製作された鋼板セルを起重機船や台船などで施工地点まで海上輸送し、位置決めの後振動杭打ち機を主体とした打込み装置によりきわめて短時間のうちに海底地盤中に打込み、直ちに中詰めを行って強固な壁体を築造する工法である。

大径薄肉のセルを变形させることなく、振動エネルギーを有効に用いて一気に打込む「パイプロハンマ連動システム」を開発したもので、このシステムはシャフトの連結によりパイプロハンマを同調運転させ、発生する振動エネルギーをベースリング下に取付けた油圧チャックを通して、均等に鋼板セルに伝達させ、鋼板セルを直接海底地盤中に打込む。また、打込み補助として、高・低圧のウォータージェットを併用する場合もある。

▶特長

① 鋼板セルの板厚は任意に選択でき、厚さを増しセル体の強度を増加することにより大水深（20～30m）の構造物にも適用できるほか腐食に対応できる。

② 鋼板セルは、一体構造なので中詰土砂の流出が少く、かつ止水性にすぐれている。

③ 浚渫、埋戻しなどが不要になり、工事中における海域汚濁の心配がない。

④ 鋼板セルを一気に根入れできるので急速施工が可能となり、施工時の安全性が向上する。

⑤ セル体が主に土砂ででき、軽いので地盤改良の範囲も少くすみ、経済的である。

▶用途

- ① 護岸
- ② 岸壁
- ③ 防波堤

▶実績

- ・住友金属和歌山製鉄所：埋立工期護岸工事（S 55）
- ・住友金属和歌山製鉄所：西防波堤沖埋立Ⅱ期護岸工事（S

58)

▶参考資料

- ・「根入れ式鋼板セル工法設計マニュアル、施工・積算マニュアル」根入れ式鋼板セル協会
- ・「根入れ式鋼板セル工法の開発」『建設の機械化』No. 363, 1980年
- ・「根入れ鋼板セルの静的挙動」『港湾技研資料』No. 375, 1981年
- ・「根入れ鋼板セルの耐震性に関する実験的研究」『運輸省港湾技術研究報告』第21巻, 第3号, 1982年

▶工業所有権

特願昭 53-132213, 特願昭 54-135499 他

▶実施許諾

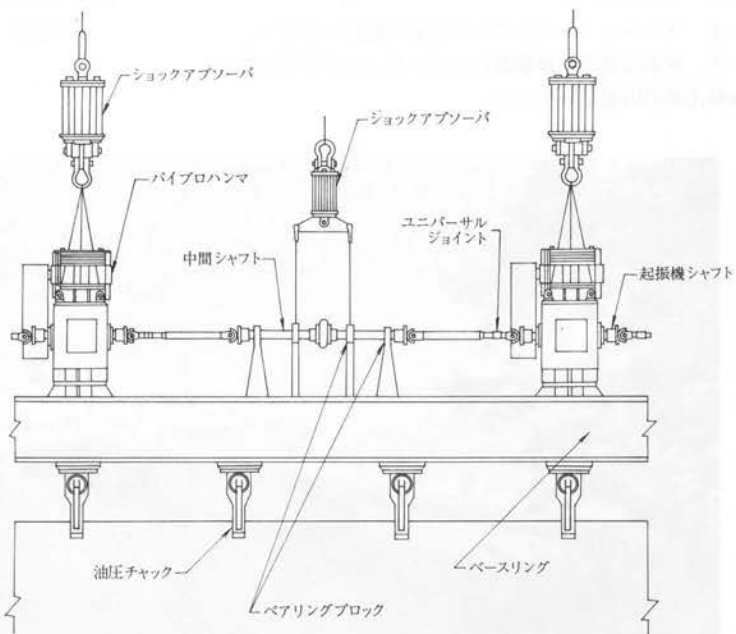
根入れ式鋼板セル協会加盟会社

▶問合せ先

清水建設（株）土木本部技術部

〒108 東京都港区三田 3-13-16

電話 東京 (03) 451-6181 (代表)



図一 根入れ式鋼板セル打設装置の概要

新機種ニュース

調査部会

▶掘削機械

85-02-21	ナカミチ重工 トラックバックホウ DB-400 DM ほか	'85.3,7,5 新機種
----------	-------------------------------------	------------------

操作性、安全性、整備性を向上し、オプション架装の容易化を図ったトラックバックホウである。可変型ダブルポンプ、ピストン式旋回モータ採用で連動操作性良く、旋回流れを少なくし、クッション機構付ブームシリンダで土砂の落ちこぼれも少い。スライド用には二重ピストンシリンダを採用し、400 DM 系のリヤアウトリガは水平張出し斜門型を新しく採用している。400 DMSS 型は静音型パワーユニット搭載で 58 dB/7m と夜間の都市工事にも対応でき、500 TD 型はテレスコピックアーム（ペダル操作）を標準装備して、前面排土距離 3.41m と前付け 10t ダンプに積込みでき、垂直掘削深さ 4.4m と浄化槽ほかの深掘り工事に向く応用製品である。

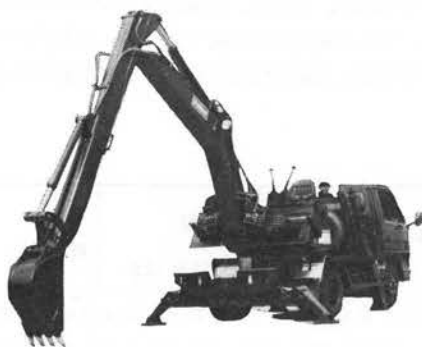


写真-1 ナカミチ DB-500 TD テレスコピックアーム式
トラックバックホウ

表-1 DB-400 DM ほかの主な仕様

	DB-400 DM	DB-400 DMSS	DB-500 TD
バケット容量 (m ³) (JIS 山積)	0.13	0.13	0.09
車両重量 (t)	5.655	6.22	5.98
最大出力 (PS/rpm)	100/3,500	同 左	同 左
最大掘削深さ (m)	4.0	3.93	5.0
最大掘削半径 (m)	6.25	同 左	7.18
走行時全長×全幅 (m)	5.0×1.88	4.96×1.88	5.0×1.88
最大掘削力 (t)	3.55	3.55	3.55
架装ジャッキ	2.5t車	同 左	同 左

(注) 側方スライド量は各型式とも左右各 575mm、500 TD 型のアームスライド量は 1,000mm である。また 400 DMSS 型のパワーユニットには定格出力 31 PS/1,600 rpm のエンジンをのせている。

85-02-22	日本グラブジョン 多目的バケット	'85.8 輸入アタッチメント
----------	---------------------	--------------------

バケット頂部に油圧式のつかみ用アームを内蔵し、必要に応じてパイプグラブ、リンググラブほかの各種アタッチメントを添加して、ヒューム管セットほか各種のつかみ作業、持上げ作業などに適用できる、スウェーデン・ソネルズ社製の便利なバックホウアタッチメントである。玉掛け要員が要らず、安全性にも十分注意が払われた設計となっており、つかみ用アームは掘削作業時はバケット内に収納され、邪魔にならない。

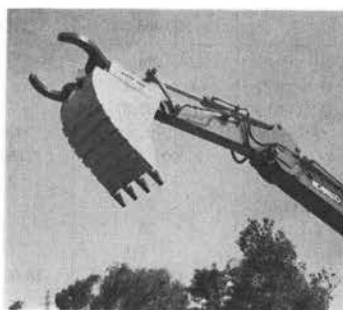


写真-2 日本グラブジョン JGJ4 多目的バケット

表-2 多目的バケットの主な仕様

型式	JGJ 1	JGJ 2.5	JGJ 4	JGJ 5	JGJ 6
バケット容量 (m ³)	0.06~0.1	0.3	0.4	0.5	0.6
バケット幅 (mm)	500	670	790	850	910
最大つかみ幅 (mm)	300	400	600	600	600
つかみ力 (kg) (アーム先端)	1,200	1,200	2,200	2,200	2,200

▶運搬機械

85-04-08	小松製作所 重ダンプトラック HD 465-3 ほか	'85.5,6 モデルチェンジ
----------	----------------------------------	--------------------

経済性、操作性、走行性能、安全性に改善が図られたモデルチェンジシリーズである。自社開発の低燃費エンジンはツインターボの採用 (HD 465)、効率のよい 7 段トランスミッションと組合せて燃費を低減し、加速性、登坂車速の向上が図られた。また、新 AESC (新自動変速装置) を採用し、エンジンプレーキの有効利用と登坂時のスキップシフトによるショックの低減、全油圧式ステアリング採用による安定した操縦性、全輪エア 2 系統化のブレーキ、電子表示パネルの装備による安全性、サ

新機種ニュース

スペンションの改良による乗心地などの改善が図られている。



写真-3 小松 HD 465-3 ダンプトラック

表-3 HD 465-3 ほかの主な仕様

	HD 465-3	HD 325-5
最大積載量 (t)	46	32
荷台容量 (m ³)	34.2	24
空車重量 (t)	37.37	27.8
定格出力 (PS/rpm)	712/2,100	470/2,100
全長×全幅 (mm)	9,000×4,050	7,650×3,670
荷台上縁×高さ (mm)	3,350	3,150
最高速度 (km/hr)	62	70
登坂能力 (sin θ) (%)	35	35
最小回転半径 (m)	8.5	7.2
タイヤサイズ	21.00-35-36 PR	18.00-33-32 PR

表-4 P-BU 64 D-MDTJ ほかの主な仕様

	P-BU 64 D-MDTJ [P-BU 62 D-MDLTJ]	P-BU 62D-MDMTJ [P-BU 82-VKPDJ]	P-WU 75 D-MDTJ
車種	リヤ標準 [ジャストロー標準]	三転標準 [ダブルキャブリヤ ロング]	ワイドキャブリヤ セミロング
最大積載量	2 t	2 t	3.5 t
車両重量	2.35 [2.26] t	2.54 [2.6] t	3.13 t
最高出力	100 PS/3,400 rpm	100 PS/3,400 rpm	115 PS/3,200 rpm
全長×全幅	4,690×1,695 mm	4,690×1,695 mm [5,350×1,840]	5,040×2,070 mm
荷台寸法	3.1×1.6 m	3.05×1.6 m [2.6×1.75]	3.25×1.95 m
登坂能力	tan θ 0.49 [0.5]	同 0.45 [0.38]	同 0.41
最小回転半径	5.1 m	5.1 [6.4] m	5.5 m
走行駆動式	4×2	4×2	4×2
タイヤ	6.50-16-10 PRLT 前 7.00-15-8 PRLT 後 6.00-14-8 PRLT	6.50-16-10 PRLT	7.00-16-12 PRLT

(注) [] を付した型式のみの仕様値には [] を付した。ジャストローダンプの床面地上高は 880 mm である。また表記の車種のほかに、P-BU 64 D-MDKTJ (リヤダンプ、2.85 m デッキ)、P-BU 64 D-MDSTJ (砕石ダンプ、6 mm 床板標準デッキ) 等の各 2 t 積、100 PS 車がある。なお表記の型式名はトヨエースのものでダイナの場合は末尾の J がなく、仕様値はすべて同じである。

の採用で走行性、居住性、整備性などにすぐれた車としている。また 2 軸支持式の新リンクアーム式ダンプ機構の採用で安定した耐横転性の良いダンプ作業ができる。

85-04-09	トヨタ自動車 ダンプトラック P-BU 64 D-MDTJ ほか	'85.8 新機種
----------	--	--------------

トヨエースのフルモデルチェンジと 2 t 車以上の追加によりダイナと共通化スタイル一新、基本性能、使用性能等を向上するとともに、新車種を加え選択の幅を広くしている。直噴ディーゼルでパワーと低燃費の良さを実現し、ねじり剛性の高いボックスフレームや無調整式クラッチ、排気ブレーキ、チルトキャブ等、多くの新機構



写真-4 トヨタ・トヨエース P-WU 75 D-MDTJ
ダンプトラック (3.5t)

85-04-10	日野自動車販売 (日野自動車工業製) ダンプトラック N-HV 98 D ほか	'85.9 新機種
----------	--	--------------

居住性、安全性、走行性能などを向上させ、新たに直噴 100 馬力の 13 B 型エンジン車も加えた新シリーズ・レンジャー 2 のダンプトラックである。トランスミッションの構造およびギヤ比を変更して操作性と走行性能



写真-5 日野レンジャー P-HV78 D ダンプ
トラック

新機種ニュース

表-5 N-HV 98 D ほかの主な仕様

	N-HV 98 D [P-HV 78 D]	N-HV 98 D(J) [P-HV 78 D(N)]	N-HV 98 D(L) [N-HV 98 D(K)]
車種	リヤ標準	リヤロング [リヤ ロングスーパー]	リヤ超低床 [三転]
最大積載量	2 t	2 t	2 t
車両重量	2.28 [2.29] t	2.29 [2.45] t	2.18 [2.46] t
最高出力	85 [100] PS	85 [100] PS	85 PS
全長×全幅	4,685×1,695 mm	4,685×1,695 mm	4,690×1,695 mm [4,685×1,695]
荷台寸法	2.85×1.6 m	3.0×1.6 m	3.1×1.6 [3.0×1.6] m
登板能力	tan θ 0.36 [0.41]	同 0.36 [0.41]	同 0.35 [0.36]
最小回転 半径	5.0 m	5.0 m	5.0 m
走行駆動 方式	4×2	4×2	4×2
タイヤ サイズ	6.50-16-10 PRLT	6.50-16-10 PRLT	前 6.50 R 16- 10 PRLT 後 175 R 14- 8 PRLT [6.50-16-10 PRLT]

(注) [] を付した型式のみの仕様値には [] を付した。超低床車の床面地上高は 885 mm である。また表記の車種のほかに P-HV 78 D(J) (リヤダンプ, ロングデッキ) の 2 t 積, 100 PS 車がある。

の向上を図り、助手席上部アシストグリップ増設、可動式サイドミラーステー延長などで安全性も向上させた。なお、58 年騒音規制クリアのほか、13 B エンジン搭載の P-HV 70 系は 58 年排出ガス規制にも適合させている。

▶せん孔機械およびトンネル掘進機

85-07-07	古河鋳業 油圧ブレーカ HB 1600 LD ほか	'85.1.3 新機種
----------	---------------------------------	----------------

油圧ショベルのアタッチメントとして、ビル、舗装路、碎石場、坑道等でのコンクリートや岩の破碎に強い破壊力を発揮する新シリーズ製品で、昨年の HB 1300 G (1.3 t) に続いての発売である。高い油圧で直接ピストンを作動させる方式と独得のバルブ機構で油圧エネルギー



写真-6 古河 HB 1800 G 油圧ブレーカ

表-6 HB 1600 LD ほかの主な仕様

	HB 1600 LD	HB 1600 HD	HB 1800 G
全重量 (t)	1.75 (1.65)	1.85 (1.85)	1.95 (1.95)
全高 (mm)	2,465 (2,871~2,907)	同左	2,485 (2,907)
所要油量 (l/min)	185~230 (145~180)	同左	190~245
作動油圧 (kg/cm ²)	100~125 (150~180)	同左	100~125
打撃数 (bpm)	400~500	同左	350~450
適用油圧シヨベル	0.7 m ² 級	0.9 m ² 級	1.0~1.2 m ² 級

(注) HB 1600 には軽荷重用 (LD) と重荷重用 (HD) とがあり、それぞれに低圧型 (L), 高圧型 (H) がある。表のなかで所要油量, 作動油圧の値は L 型 (H 型) を示し, また全重量, 全高の値はブラケット模型の場合 (同級型の場合) を示す。

ギヤを有効に生かしており, HD 1800 G ではバックヘッドに窒素ガスを封入している。反動吸収の良い緩衝機構でシヨベルに無理がかからず, 構造シンプルで保守性も良い。

▶締固め機械

85-09-06	明和製作所 振動ローラ MUS-30 W ほか	'85.8 新機種
----------	----------------------------	--------------

搭乗式前後輪油圧駆動 (前輪振動) 機で, 鉄輪タンデム型 (MUC) とコンパインド型 (MUS) のファミリー構成で開発された。アーティキュレート型のため前後輪が同一軌跡を通り踏残しがない。パワーステアリングで操

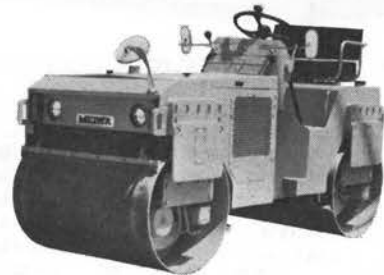


写真-7 明和 MUS-30 W 振動ローラ

表-7 MUS-30 W ほかの主な仕様

	MUS-30 W	MUC-30 W
総重量 (自重) (t)	3.1 (2.9)	2.9 (2.7)
定格出力 (PS/rpm)	20/2,150	20/2,150
締固め幅 (mm)	1,100	1,100
起振力/振動数 (t/cpm)	3/3,000	3/3,000
走行速度 (km/hr)	6.5	6.5
全長×全幅 (mm)	2,760×1,210	2,770×1,210
駆動 (振動) 方式	前後輪 (前輪)	前後輪 (前輪)
最小回転半径 (m)	4.2	4.2
ローラ寸法 (mm)	前輪 760 φ×1,100 後輪 760 φ×1,100	760 φ×1,100 7.50-16-6 PR×4

新機種ニュース

作が軽快、前後進レバー中立時の振動自動停止によるオーバコンパクション防止、走行中のフートブレーキと駆動力とのスムーズな連動など操作性の向上が図られている。低騒音型の指定機である。

▶コンクリート機械

85-11-07	丸友機械 可搬式コンクリート プラント MCP-500 P-LC	'85.7 新機種
----------	--	--------------

トンネル NATM 吹付用をはじめ、送水トンネル、ダム仮設、離島、港湾、船上、山間僻地等のコンクリート打設プラントとして、11tトラックに1ユニットで乗せて運べる便利な製品である。ロードセル使用で計量精度が良く、強制攪拌型ミキサからの排出口が先端にあり、現場のり面利用取出しなど作業性も良い。配合メモリ 99種のほか水分補整、容量変換などが搭載コンピュータとCRT表示自動操作盤で簡単に制御でき、オプションのプリンタで作業管理のデータ記録もできる。

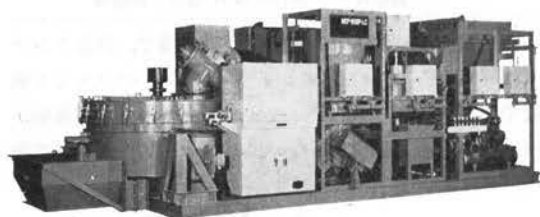


写真-8 丸友 MCP-500 P-LC 移動式パッチャプラント

表-8 MCP-500 P-LC の主な仕様

生産能力	30 m ³ /hr (0.5 m ³ × 60回/hr)	計量装置	(最大秤量/最小秤量)
全装備重量	7 t	砂(2種累加)	800/2 kg
電動機出力	30.3 kW	砂利 (2種累加)	800/2 kg
全長×全幅 ×全高	7.05×2.45× 2.35 m	セメント	250/1 kg
		水	150/0.5 kg
		混和剤	5/0.02 kg

▶舗装機械

85-12-05	昌運工業 アスファルトプラント SKAP 40 DM	'85.6 新機種
----------	----------------------------------	--------------

ドライヤ、アスファルトケトル等を被けん引式とし移動が簡単で、敷地の形に応じ構成各装置を適宜配置して使えるドラムミキシング型のアスファルトプラントである。ドライヤは余裕のある乾燥能力をもち、ドラムの

長さのアスファルトスプレーの工夫で混練性良く、合材用スラットコンベヤおよびサージビンの要部はヒーティング構造としている。ロードセルによるコールド骨材用ベルトウエイヤ、ホットアスファルト用フローメータなど精度良く使える。ほかに 10 t/hr, 70 t/hr, 100 t/hr, 140 t/hr のシリーズ製品があり、別装置の付設によりリサイクルプラントとしても活用できる。

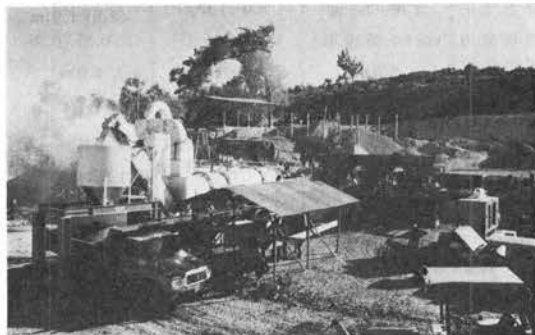


写真-9 昌運工業 SKAP 40 DM ドラムミキシングプラント

表-9 SKAP 40 DM の主な仕様

混合能力	40 t/hr (骨材含水率 5% 混合物温度 130°C)	ドラムミックス ドライヤ	1,300φ×6.1 m 長
全装備重量	28 t	ドライヤバーナ	375 l/hr 重油または灯油
電動機出力	48.9 kW	サージビン	4.5 m ³
コールドビン	3 m ³ ×3 基	乾式サイクロン	1,300φ×3.1 m 高
コールド フィーダ	20 t/hr×3 基	アスファルト ケトル	7.5 k l×2 基
		ホットオイル ヒータ	10 万 kcal/hr

「新機種」の資料提供のお願い

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

—調査部会—

文献調査

文献調査委員会

制御波形発生器を備えた 弾性波探查装置

In-Seam seismic surveys using
controlled-waveform source transducers

by J.J. Snodgrass

Mining Engineering

April 1985

採鉱においては鉱床の先細りや採鉱跡等の不連続部を事前に検査マッピングすることが重要な作業となっている。一般に石炭層は頁岩や砂岩等の高密度の層にはさまれているため、弾性波エネルギーの良い伝播媒体であり、この弾性波を利用した地層検知が研究されて来た。従来より鉱層で利用される弾性波エネルギー源としてはドリル穴につめ込んだ爆薬かハンマー打撃による方法が用いられてきたが、爆薬は安全性に問題があり、ハンマー打撃は再現性がなく打撃面の脱落を起こす危険性があった。

米国鉱山局はこれらの欠点を克服する2種類の弾性波発生器を開発した。写真-1に示す機器は鉱床リブに垂直な圧縮波(P波)の発振器で、大きな変位を与えられるようウエイトを負荷した積層圧電セラミックで構成され、運動方向がリブに垂直になるようエクспанションアンカーボルトでリブに固定して使用する。写真-2に

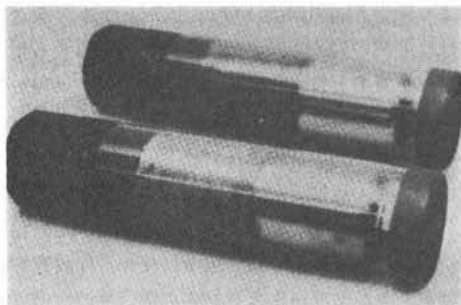


写真-1 圧縮波発振器と検波器

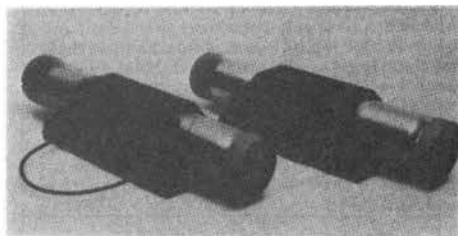


写真-2 セン断波発振器と検波器

示すものは鉱床リブに平行なせん断波(S波)の発振器で、対向したおのおの40枚から成る積層圧電セラミックディスクが機械的変位には直列に電気的には並列に配置されており操作電圧に対し最大の変位量が得られるよう工夫されている。この発振器は運動方向がリブ面に平行になるようアンカーボルトで固定され、両側のセラミックディスク体をおのおの反対の電気極性で駆動する(一方が膨張すれば他方が収縮する)ことによりせん断波を発生させる。リブ面への取付け部には同心円状の凹凸が加工されており石炭面にくい込むようになっている。また2,000 Hz までの弾性波を発生できるよう共振点を高く設定してある。

検波器は両タイプともおのおのの発振器と同一構造であるが電気的感度を高くしているので小さな変位も検出可能である。これらの発振、検波器はコントロールユニットにより制御され、1, 2 または 4 秒間隔で同一波形を自動的に発振することができるほか、手動による発振も可能である。

フィールドテストの結果、圧縮を用いた場合反射波が表面波と干渉し検波が難しいのに対し、せん断波は圧縮派より境界面での反射性が良くさらに検波および解析も容易であるため、石炭層中の空洞検知にも利用可能であることが明らかになった。図-1はフィールドテスト時の石炭鉱のリブ上のせん断波発振器と2つの検波器の取

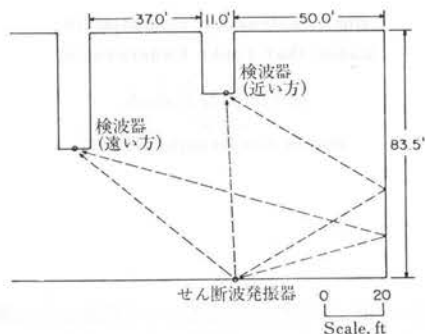


図-1 ブルセトン鉱での発振器取付位置と弾性波信号の伝播経路

文献調査

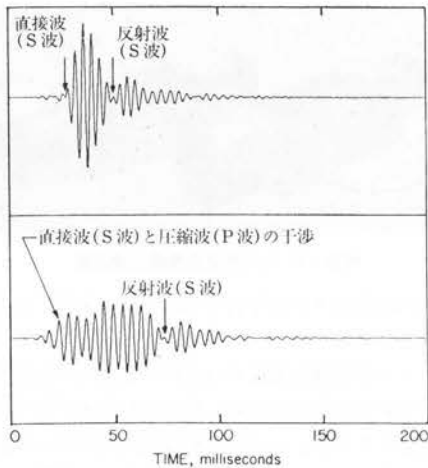


図-2 近い方の検波器の波形(上)と遠くの検波器の波形(下)

付け位置を示し、図-2は2つの検波器の記録波形である。せん断波源の反対側の検波器は最初に直接波、次にリブ端面からの反射波を記録しているのに対し、斜め方向の検波器では反射波はきれいに記録されているが、圧縮波の干渉の影響により直接波は判読不可能となっている。この装置を利用する場合、このような干渉の影響を受けないようにする工夫が必要である。

(委員：水沼 渉)

地中レーダの建設分野での利用

Big Construction Potential in Rador that Looks Underground

by Craig A. Rodeick

World Construction/1985.5

本稿は、新しい物理探査技術として開発された地中レーダの建設分野における適用性に関して報告するものである。

① 地中レーダの原理

地中レーダは、従来からの弾性波反射法に替る探査技術として開発されたものである。一秒間に5万回の電磁パルスを探査用アンテナから送信し、対象物の誘電率の差異に起因する反射波を促えることにより土質の境界層、埋設物などを検出することができる。これらの探査用機器一式は、バンやワゴン車に搭載することができ機動性に富んでいる。

② 探査性能

地中レーダの探査深度は電磁パルスの周波数、土の含水比、土質、解析用コンピュータの性能などにより異なる。まず周波数については、1,000 MHz～80 MHz まで6種類のアンテナが市販されているが、周波数の高いものは高分解能、低いものは深部探査が特長とされている。探査深度は前者では20～30 cm であるのに対し、後者では6～8 m の深度の探査例が報告されている。含水比も探査深度に大きな影響を与え、特に塩分を含む地下水位以下の探査は不可能となる。しかし一方ではこの性質を利用し極地における流水厚の測定に威力を発揮している。土質に関しては一般に粒度が粗いほど探査性能は良くなり、逆に湿潤状態の粘性土では深さ1 m までの探査が限度である。

データ解析においては反射信号とノイズの分離が大きな課題である。深部からの弱い反射波の識別には、弾性波探査の場合と同様に“スタッキング”処理を施し探査深度の増大が図られている。地中レーダの探査速度はその探査目的あるいは対象物によって異なるが、アンテナを車でけん引する場合は1日当たり5～8 km、ハンドガイド式アンテナでは1時間当たり200 m の測線長を探査することができる。探査費用は1日当たり900～1,500 ドルである。

探査精度については測線方向の位置のチェックと深さ方向のキャリブレーションが重要な要素である。例えば道路上での高速探査では60 m 間隔に測点を設定することにより測線方向の誤差は1 m 以下となる。深さについては反射波の到達時間と伝播速度から計算するわけであるが、土質名と含水比が明らかな場合±10～20%の精度で推定することが可能である。

③ 地中レーダの利用法

地中レーダの用途としては試験ボーリング地点間の土質境界層の把握、浅い基礎岩盤の確認、埋戻し部の検査、地下空洞の発見、地震の被害個所の検知、埋設管等の位置の特定、コンクリートスラブ中の空げきの検出、薄離部の検知、鉄筋被り厚と配筋間隔の確認その他幅広い用

文献調査

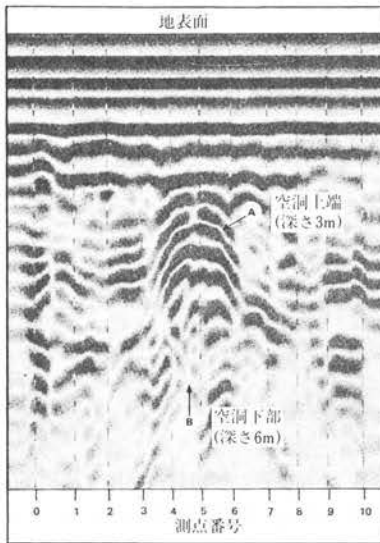


図-3 溶岩中に発見された空洞

途が考えられる。

米国 Harding Lawson Associates 社では、カリフォルニア州 San Andreas での地震の被災調査 (3m 深以内の地中埋設物などの被災確認)、溶岩地盤での地下空

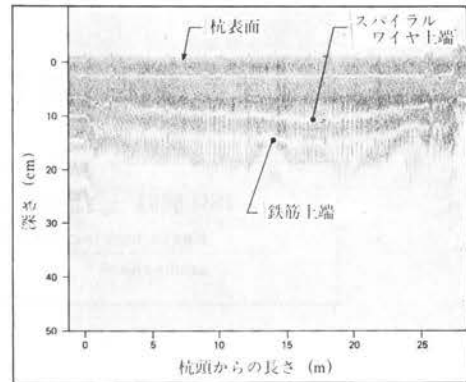
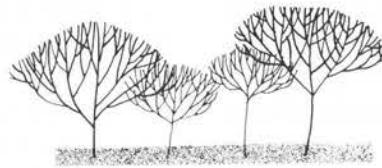


図-4 コンクリート杭の内部探査

洞の発見 (深さ 8m までの空洞を発見 図-3 参照)、コンクリート杭の配筋の検査 (被り厚 25mm 以下の欠陥品の発見 図-4 参照) などに地中レーダを使用し、在来手法による場合より大幅な迅速化、低コスト化、高信頼度の達成を図ったと報告している。

(委員: 多田和弘)

(注) 現在建設省では、地中の空洞検知および鉄筋かぶり厚測定に関する種々の技術について「建設技術評価」を実施中である。



ISO規格紹介

ISO 部会

土工機械に関する ISO 標準規格 (9)

ISO 6683 土工機械シートベルト及びシートベルト取付部
Earth-moving machinery-Seat belts and seat belt anchorages

1. はじめに

この ISO 規格は 1974 年第 1 次原案が米国より提出され、数回審議が重ねられ、審議参加国全員の賛成で 1980 年規格化された。

この規格は、ROPS (土工機械転倒時保護構造) 付の土工機械が転倒したときに運転員を保持するのに必要なシートベルト及び関連部品の性能を規定したものである。シートベルトの規格については、JIS A 8911-1979, SAE J 836-APR 80 があるが、規格内容としては特に相違する点はウエビングの引張り強度であり、ISO では 1,500 kg と規定されているのに対し SAE 及び JIS では 2,720 kg と高い要求がなされている。この点については ISO の審議過程で議論され最終的に 1,500 kg に決定された。その他の点でも多少の相違が見られるが問題は無いと思われる。

2. 範囲

この規格は ISO 3471 に規定のように土工機械の転倒時保護構造 (ROPS) 内の運転員及び搭乗者を土工機械の転倒時に彼等を座席に保持するために必要な、シートベルト及びシートベルトの締付具の最小性能必要条件について規定する。

(注) ダイナミックシートベルトについても現在研究中であり、規格として利用できるようになれば本文に追加される。

3. 適用分野

この国際規格は ISO 3471 に規定のように ROPS 付の土工機械に適用する。

4. 参考規格

ISO 3411 土工機械の運転員の身体寸法及び運転員の周囲に必要な最小空間 Earth-moving machinery-Human physical dimensions of operators and minimum operator space envelope

ISO 3471 土工機械一転倒時保護構造 (ROPS) の実験室試験方法及び性能必要条件 Earth-moving machinery-ROPS-Laboratory tests and performance requirements

ISO 5353 土工機械一座席基準点 (SIP) Earth-moving machinery-Seat index point

5. 定義

5.1 シートベルトアセンブリ：車両の運転及び転倒中に運転員の胴体を押えつけておくために腰の周りを締めつけるバックルを含むベルト、ベルト長さの調節具、解離器具及び取付部に連結するための装置の組み合わせ。

5.2 取付具：シートアセンブリにかかる引張力を車両本体に伝える取付具。

5.3 シートベルトシステム：取付具を含むシートベルトアセンブリ。

5.4 ポリエステルファイバ：2 価の酸とテレフタル酸のエステルの重さが少なくとも 85% 以上で構成される高分子合成ポリマーの糸。

6. シートベルトシステム

シートベルトシステムは次のものから構成されてもよい。

- (a) 調整可能なシートベルトアセンブリ
- (b) 解離器具付きの調整可能なシートベルトアッ

ISO規格紹介

ンブリ

6.1 ベルトウエッピング

ウエッピングは、幅が 46 mm 以上なければならない。ベルトの長さは 5 パーセントタイルから 95 パーセントタイルの、極寒地服を着用した運転員にとって調節出来るものでなければならない (ISO 3411 参照)。

ウエッピングは腐蝕、温度、弱酸、アルカリ、かび、劣化、湿気及び日照に対して抵抗があり、未処理のポリエステルファイバのそれらと同等もしくはそれらより良好でなければならない。

6.2 ベルトバックル

バックルは片手一つの動作で解離出来るものでなければならない。バックルは意図的に開けない限り閉じたまま保持されていること。670±45 N (約 67±4.5 kg) の引張力でベルトを環状に張ったとき、バックルの解離は 75±65 N (約 7.5±6.5 kg) の作用力で出来なければならない。

7. 取付具

取付具は、シートアッセンブリを容易に取付又は取り替えることが出来なければならない。また、9 項の強度上の必要条件を満足するものでなければならない。

シートが回転せず、サスペンション機構を持っていない場合、そのシートベルトアッセンブリは図-1 に示す

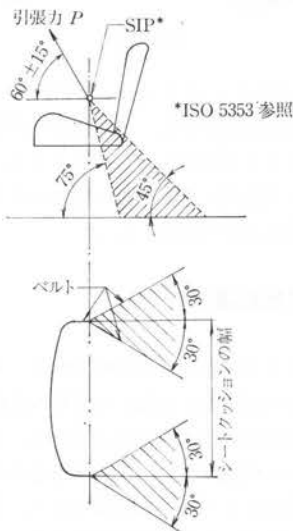


図-1 シートベルト取付具の組付範囲

斜線部内の、ある位置でシート又は車両に固定してもよい。SIP の定義については ISO 5353 参照。それでは

ければ、シートベルトアッセンブリが何時でもシートクッションと共に動くように図-1 に示す斜線部分内シートクッションの後部のすみに近い取付部にそのシートベルトアッセンブリを装着しなければならない。

シートベルトアッセンブリにかかる引張力がシートベルトの下部取付具から車両に伝達するようにベルト、ケーブル又は類似品質の装置を使用してもよい。

8. 金属構成

金属性のシートアッセンブリの構成部品及び取付具は、耐腐食性があり、鋭利な角や隅を有するものであってはならない。

9. 性能必要条件

座席基準点 (SIP) を通る水平線と SIP とのなす角を前方上部方向 60°±15° に定めこの方向に引張荷重をかけたとき組み込んだシートベルトシステムは次の必要条件を満足するものでなければならない (ISO 5353 参照)。

9.1 バックルで締めた状態のシートベルトシステムは、少くとも 10 秒間 15,000 N (約 1,500 kg) の引張力に耐えることが出来なければならない。

9.2 シートベルトアッセンブリの長さは、9.1 項の方法で試験したとき、その伸び率が 20% 以下とする。

9.3 シートベルトシステムに 9.1 項の方法で試験したとき、そのシステムの構成部品及び下部取付具の永久変形は許容できる。しかし、シートベルトシステム、シートアッセンブリ又はシート調整ロック機構がそれによって離脱してしまうことがあってはならない。

9.4 ベルトのバックルは、9.1 項の方法で荷重を負荷した後、解離力の必要条件を満足するものでなければならない。

9.5 図-2 に示すボディブロックは、取付部の引張荷重試験のときに用いられる一つの代表的な適用例である。

(雨田 孝雄)

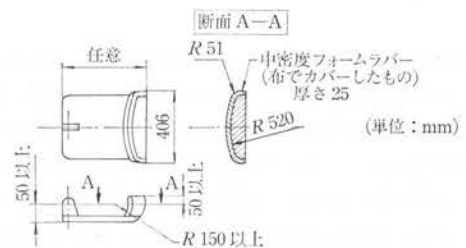


図-2 引張荷重試験のボディブロック

整備技術

整備部会

建設機械 メカトロニクスの整備 (第3回) 回転速度センサ

整備部会技術委員会

エンジン回転速度や車速を表示するため古くから回転速度の検出は行われていたが、一般にフレキシブルシャフトを使って機械的に回転を取出し、遠心ガバナや、磁石のつれ回り力をヒゲゼンマイで釣合せて指針で表示させるものがほとんどであった。最近ではスピードメータもデジタル表示のものが増え、電気的に回転速度を測定する方式に変わってきた。建機のメカトロニクスでは単なる速度表示だけでなく、エンジン回転の変化で負荷の変わり方を検知したり、回転速度を一定にコントロールするなどの目的で、メカトロの最も基本的な情報の一つとして、ほとんどの機械にエンジンやパワーラインの回転速度センサが取付けられている。

また、エンジンの出力検査のためトルクコンバータのストール回転を測定したり、アイドル回転の回転速度を調整するなど、故障診断や整備時にもしばしば回転速度の測定が行われる。このとき使用する電気式タコメータも原理的には車載型のもと同じである。

1. 回転速度スイッチ

回転しているか、停止しているかを区別するため、わずかな回転で遠心力によりスイッチが働くものや、指針式の回転速度計の指針部にスイッチを取付け、決められた回転速度になったときスイッチが働くものがある。これらは機械的に作動し、電気回路も簡単で理解しやすい構造だが、機械的な故障を起しやすく、精度も良くないという欠点がある。従って、高度なメカトロニクス用セ

ンサとしては、あまり使用されていない。

2. 速度発電機

タコメータジェネレータ、通称タコジェネと呼ばれているものである。自転車のタイヤに取付けられた発電機でライトを点灯すると速く走ると明るくなり、遅くすると暗くなる。これは発電機の回転速度によって発生する電圧が変化するためである。この関係を利用して回転速度を測定するのが速度発電機である。

普通の発電機や電動機にも種々の型式があるように速度発電機にも直流式と交流式とがあり、交流式には永久磁石型や誘導型などがある。いずれも出力電圧は通常回転速度に比例するようになっていて、回転速度変化を直接電圧変化として取出すことができる。精度は1%以下のものもあるが、通常±2~3%程度で、それほど高くない。

写真-1のような小型モータと同じような形状で、機

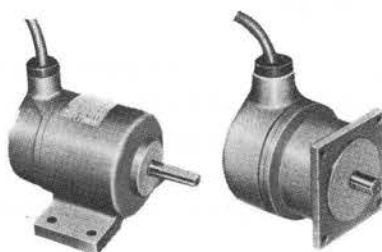


写真-1

械の回転軸に取付けられている。異常回転や機械的な損傷以外は比較的故障は少く、回転速度と発生電圧の関係を調べることで点検することができる。発電機と計測器間のリード線の長さを大幅に変えたときは測定値が変わることがあるので注意すること。

3. 歯車式回転速度計

写真-2のように歯車と非接触型のセンサを組合せてセンサの前を一定時間に通過する歯車の歯数を電気的に数えて、回転速度を算出する方法である。センサは通常磁気近接センサが使われている。磁気近接センサは永久磁石または電磁石とコイルで構成されている。発電機と同じでコイルをつらぬく磁界が変化するとコイルに電流が発生する。センサの磁石により作られた磁界に鋼のような強磁性体が近づくと磁界が変化しコイルに電流が流れる。また遠ざかって行くときはコイル中に反対方向の

整備技術

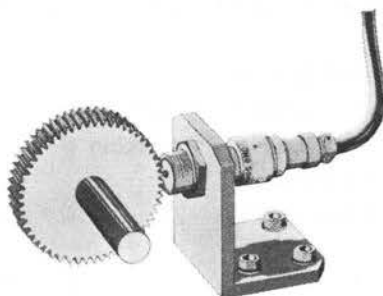


写真-2

電流が流れる。強磁性体がつきつきと近づいては遠ざかって行くとコイルに交流電流が発生する。歯車の山がこの強磁性体の役割をしているので、発生した交流の周波数を測定して、歯車の歯数で割れば回転速度がわかる。

センサは写真-3のような形状で、ネジで歯車の歯先



写真-3

とセンサとのすき間を通常1mm前後に調節する。建設機械ではエンジンのリングギヤをそのまま検出用歯として使う場合や駆動軸に検出専用の歯車を取付け、それらのケースに外部からセンサを組付けて使われている。ほかに写真-4のように検出歯車とセンサを組にした形式のものもある。



写真-4

センサ自体の故障はほとんどないが、センサが歯車に接触して破損したり、すき間が大きすぎて計測不良になることがあるので、規定のすき間に調節してロックナットを十分締めること。また金属摩耗粉がセンサ先端部の磁石に付着して感度を悪くしていることがある。磁気近

接センサは歯車の山が近づいたり遠ざかったり動くことによりコイルに電気が流れたが、動きの遅い場合には検出できない。そこで強磁性体が近くにあるかないかで抵抗値が変化する半導体磁気抵抗素子をセンサとして使う場合がある。また一定時間に通過する歯数を数えないで、歯が通過してから次の歯が来るまでの時間を測る方法もあり、このようにするとゼロに近い回転数を測ることもできる。

4. 光電式回転速度計

扇風機の裏側に光源を置いて手前から見ると扇風機の羽根で光がさえぎられて光が断続的に見える。この断続した回数を数ぞえることにより回転速度が測れる。光電式回転速度計は光があたると電流が流れる半導体、ホトトランジスタを使って光の断続を電流の断続に置きかえ断続周期を測定し回転速度で表示する。

光電式回転速度計は近接スイッチのように測定物の近くにセンサを取付けられない場合に有効である。診断計測用の回転速度計として最近よく使われるようになった。回転体に接近しないで測定できるため安全である。計測器は写真-5のような形状で、計測側に光源と受光



写真-5

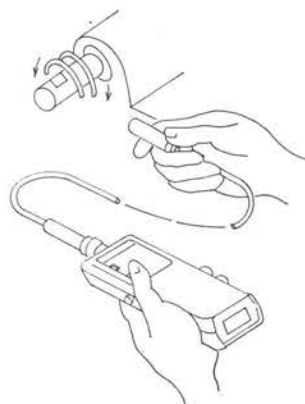


図-1

整備技術

素子の両方が取付けられ、回転体で反射した光を測定する方法が通常用いられている。そのため回転体に反射テープなどを貼付け 図-1 のようにして測定する。またラジエータファンのようなものは表面がよごれていなければ反射テープを貼らなくても測定できるが、ファンの羽根が6枚あれば6倍の回転速度を表示する。通常計測器は1回の受光で1回転と表示するので反射テープを2枚以上貼ったり、ファンのようなものの測定は表示回転数を修正する必要がある。

光源部、受光部、反射テープによごれがあったり、測

定距離が遠過ぎると測定不良や測定誤差が出るのでよごれを取のぞくこと。

このほか回転速度の検出には、ディーゼルエンジンでは燃料噴射による燃料パイプの圧力変動や、ガソリンエンジンのイグニッションパルスを検出するセンサを取付けて計測する方法もある。

(注) 写真の一部は東洋計器、小野測器カタログから転載した。

(柳 昭一)



建設機械化研究所抄報

142

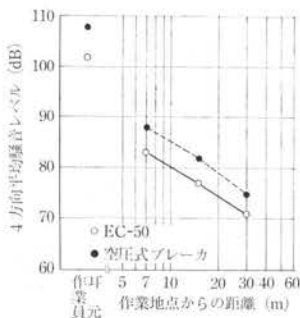
392. 山田重機 EC-50 型 コンクリートブレーカ

本機はガソリン機関直結式のハンドブレーカで、重量は 28 kg、打撃数は 1,000 bpm である。

試験は、ほぼ同規格 (30 kg) の空圧式ハンドブレーカ (空気消費量 1.4 m³/min、打撃数 900 bpm) との比較を、作業量および作業時騒音について実施した。表—392.1 および 図—392.1 に試験結果を示す。なお、詳細については“研報 84—1”を参照されたい。

表—392.1 作業量の比較試験結果

項目		EC-50	従来型
時間 当り 作業 量 (m ³ /hr)	オペA	0.269 m ³ /32 min×60 =0.504 m ³ /hr	0.458 m ³ /30 min×60 =0.916 m ³ /hr
	オペB	0.283 m ³ /24 min×60 =0.708 m ³ /hr	0.235 m ³ /28 min×60 =0.503 m ³ /hr
	オペC	0.277 m ³ /34 min×60 =0.489 m ³ /hr	0.330 m ³ /36 min×60 =0.550 m ³ /hr
	平均	=0.567 m ³ /hr	≒0.656 m ³ /hr
燃 料 消 費 量 (m ³ /L)	オペA	0.269 m ³ /0.460 L =0.585 m ³ /L	
	オペB	0.283 m ³ /0.270 L =1.048 m ³ /L	
	オペC	0.277 m ³ /0.490 L =0.565 m ³ /L	
	平均	=0.733 m ³ /L	1.023 m ³ /7.1 L ≒0.144 m ³ /L

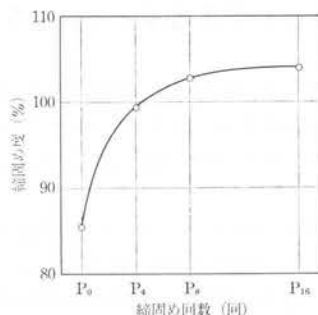


図—392.1 騒音レベルの距離減衰

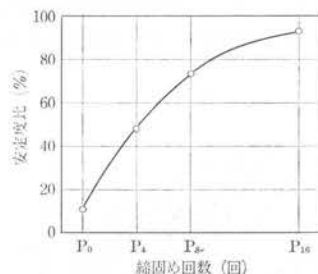
393. サカイ SW 60 型振動ローラ

本機は総重量が 6.6 t で、定格出力が 74 PS のディーゼル機関を搭載した振動ローラである。車輪配列は、前輪および後輪がともに鉄輪のタンデム型である。また、前後輪の何れもが振動および駆動輪となっている。

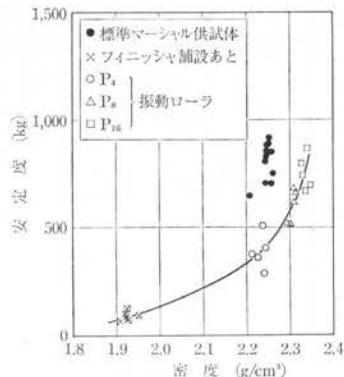
試験は、加熱アスファルト混合物を対象とした締固め試験を実施した。図—393.1～図—393.4 に試験結果を示す。なお、詳細については“研報 84—2”を参照されたい。



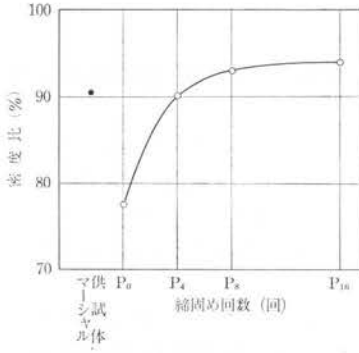
図—393.1 締固め度—締固め回数



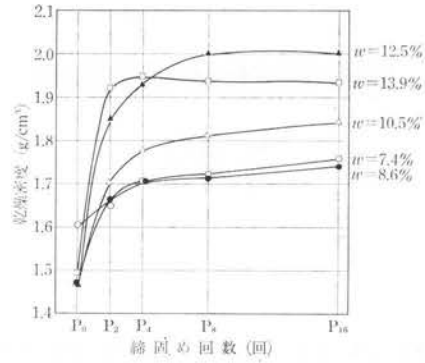
図—393.2 安定度比—締固め回数



図—393.3 密度—安定度



図—393.4 密度比—締固め回数



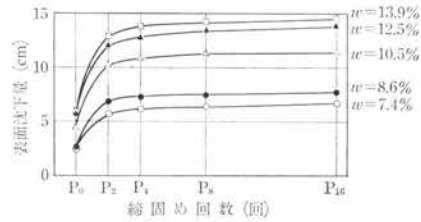
図—394.2 乾燥密度—締固め回数

394. サカイ T2 型タイヤローラ

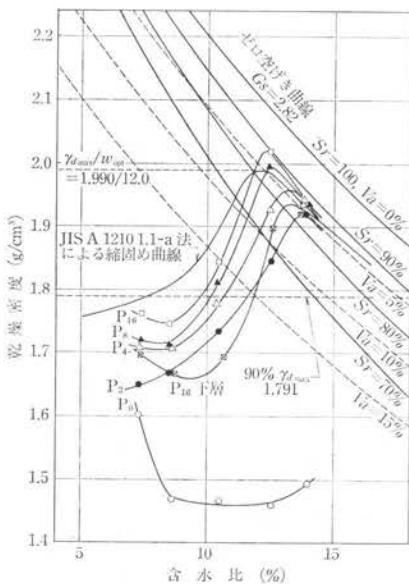
本機は総重量が 15.7t で、定格出力が 100PS のディーゼル機関を搭載したタイヤローラである。バラストには、水 (5t) および鉄 (2t) が使用されている。

試験は、JIS A 8802 (タイヤローラ性能試験方法) に規定された土の締固め試験を行うとともに、加熱アスファルト混合物を対象とした締固め試験も実施した。

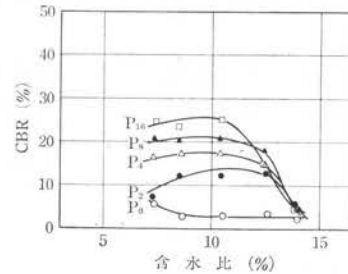
図—394.1～図—394.5 (土) および 図—394.6～図—394.9 (アスファルト) に試験結果を示す。なお、詳細については“研報 84—3”を参照されたい。



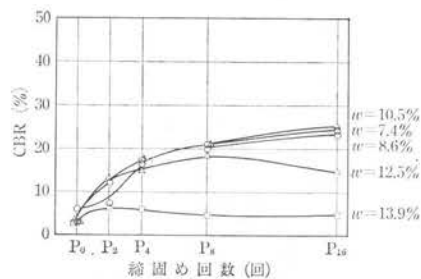
図—394.3 表面沈下量—締固め回数



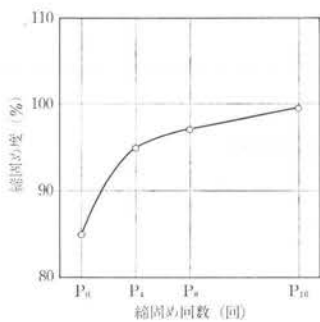
図—394.1 乾燥密度—含水比



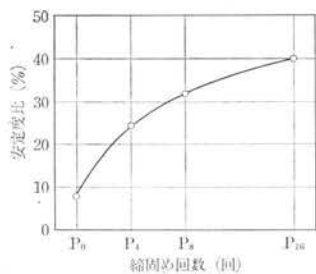
図—394.4 CBR—含水比



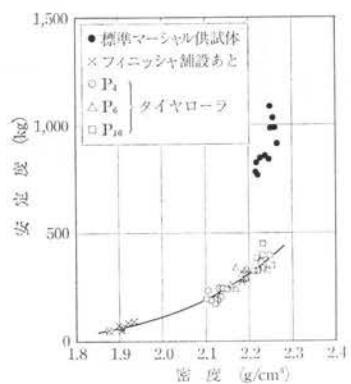
394.5 CBR—図締固め回数



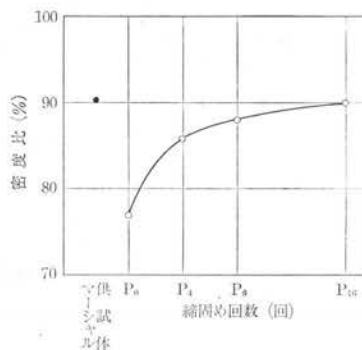
図—394.6 締固め度—締固め回数



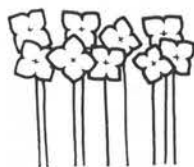
図—394.7 安定度比—締固め回数



図—394.8 密度—安定度



図—394.9 密度比—締固め回数

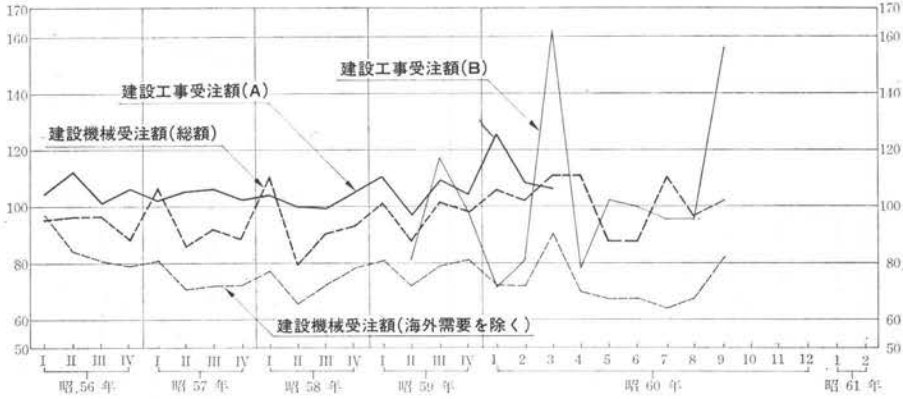


統計

調査部会

建設工事受注額・建設機械受注額の推移

建設工事受注額：A、昭和56年～60年3月 建設工事受注調査(A調査第1次43社)季節調整済(指数基準昭和55年平均=100)
 B、昭和59年4月～ (A調査50社) (# 昭和59年度平均=100)
 建設機械受注額：機械受注実績調査(建設機械企業数25前後) (# 昭和55年平均=100)



建設工事受注 (第1次 43 社分)

(単位：億円)

昭和年月	総 計	受 注 者 別				工 事 種 類 別		未消化工事高	施 工 高
		民 間			官 公 庁	建 築	土 木		
		計	製 造 業	非 製 造 業					
56 年	96,837	52,875	12,534	40,340	37,180	56,897	39,940	81,848	95,848
57 年	94,098	52,808	10,955	41,853	33,030	55,931	38,167	85,996	94,868
58 年	94,720	53,419	10,045	43,374	32,690	56,723	37,997	92,450	95,011
59 年	96,162	55,451	13,242	42,209	32,436	58,492	37,671	97,991	98,641

建設工事受注 A 調査 (50 社分)

(単位：億円)

年度	総 計	民間	官公庁	建築	土木	未消化工事高	施工高
59 年度	114,936	67,334	15,863	51,481	34,685	70,343	44,593
59 年 9 月	14,876	8,802	2,046	6,756	4,614	8,527	6,349
10 月	9,026	4,832	1,116	3,716	2,780	5,776	3,249
11 月	9,843	5,913	1,275	4,638	2,898	5,891	3,952
12 月	9,206	5,735	1,271	4,464	2,553	5,814	3,392
60 年 1 月	6,781	3,970	1,003	2,967	1,461	4,495	2,286
2 月	7,760	4,876	1,332	3,544	1,785	5,322	2,437
3 月	15,625	9,021	1,809	7,212	4,920	9,486	6,139
4 月	7,530	5,143	1,069	4,074	1,517	4,919	2,611
5 月	9,771	6,641	1,504	5,137	2,324	6,146	3,626
6 月	9,649	5,237	1,314	3,923	3,223	6,054	3,596
7 月	9,111	5,140	1,417	3,723	2,849	5,269	3,842
8 月	9,185	5,352	1,340	4,013	3,183	5,236	3,949
9 月	14,920	9,324	1,776	7,547	4,129	9,685	5,234

9 月は速報値

建設機械受注実績

(単位：億円)

昭和年月	56 年	57 年	58 年	59 年	59 年 9 月	10 月	11 月	12 月	60 年 1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月
総 額	9,434	9,340	9,394	9,752	931	806	919	735	889	852	932	934	737	741	924	804	856
海外需要を除く	3,776	4,466	4,550	4,569	430	372	453	293	493	452	435	554	368	373	570	434	403
海外需要を	5,658	4,874	4,844	5,183	501	429	466	442	396	400	497	380	369	368	354	370	453

(注) 1. 昭和56年～59年は四半期ごとの平均値で図示した。
 2. 「建設工事受注額」の50社のシェアは建設投資推計額に対し、約23%台程度である。

出典：建設省建設工事受注調査
 経済企画庁機械受注実績調査

行事一覽

(昭和60年10月1日～31日)

広報部会

■機関誌編集委員会

日時:10月9日(水)
出席者:渡辺和夫委員長ほか18名
議題:昭和60年12月号(第430号)
および61年1月号(第431号)原稿
内容の検討,割付

■広報部会見学会

日時:10月17日(木)
参加者:50名
見学先:水資源開発公団奈良俣ダム建設所

■第38回映画会

日時:10月17日(木)
参加者:約60名
内容:「超速硬コンクリートによる
床板打換工事(尾張大橋)」ほか5編

■文献調査委員会

日時:10月23日(水)
出席者:千田昌平委員長ほか6名
議題:機関誌2月号掲載原稿について

技術部会

■騒音振動対策委員会騒音振動対策ハンドブック改訂小委員会

日時:10月9日(水)
出席者:北川原徹幹事長ほか7名
議題:3章,7章の読み合せ

■騒音振動対策委員会騒音振動対策ハンドブック改訂小委員会

日時:10月24日(木)
出席者:北川原徹幹事長ほか11名
議題:4章,5章,6章,14章読み合せ

機械部会

■コンクリート機械技術委員会

日時:10月2日(水)
出席者:大塚正二委員長ほか23名
議題:建設機械用語について

■運営連絡会

日時:10月4日(金)
出席者:梅田治彦部会長ほか33名
議題:①60年度事業報告について
②委員長交替報告について

■荷役機械技術委員会互換性分科会

日時:10月7日(月)
出席者:庄田二郎委員ほか3名
議題:移動式クレーンの継ぎシブ,
フックの互換使用を認める条件について

■部品標準化委員会

日時:10月8日(火)

出席者:関谷洋一委員長ほか3名
議題:建設機械用フィルタ類の規格
化について

■スクレーバ技術委員会

日時:10月11日(金)
出席者:野村光治委員長ほか2名
議題:建設機械用語について

■コンクリート機械技術委員会

日時:10月14日(月)
出席者:近藤治久委員ほか16名
議題:建設機械用語について

■荷役機械技術委員会定置式タワークレーン分科会

日時:10月15日(火)
出席者:須田光俊委員長ほか4名
議題:定置式タワークレーン仕様書
様式について

■舗装機械技術委員会

日時:10月17日(木)
出席者:高野漢委員長ほか12名
議題:建設機械用語について

■除雪機械技術委員会

日時:10月18日(金)
出席者:吉田正委員長ほか16名
議題:建設機械用語について

■グレーダ技術委員会

日時:10月18日(金)
出席者:千明貞一委員長ほか7名
議題:建設機械用語について

■コンクリート機械技術委員会

日時:10月21日(月)
出席者:近藤治久委員長ほか13名
議題:建設機械用語について

■油圧機器技術委員会小委員会

日時:10月22日(火)
出席者:井上和夫委員長ほか2名
議題:全体委員会の開催準備について

■ダンプトラック技術委員会

日時:10月24日(木)
出席者:原秀夫委員ほか5名
議題:路面評価の基準化について

■ショベル技術委員会第4分科会

日時:10月24日(木)
出席者:水野茂委員ほか2名
議題:①JIS A 8401 付表用データの
検討 ②JIS A 8403 改正点の
検討

■コンクリート機械技術委員会

日時:10月28日(月)
出席者:近藤治久委員ほか6名
議題:建設機械用語について

■ポンプ技術委員会第2分科会

日時:10月29日(火)



出席者：宮崎 寛委員長ほか7名
議 題：工事用水中ポンプのマニュアル作成について

■ディーゼル機関技術委員会

日 時：10月30日(水)
出席者：中戸恒夫委員ほか6名
議 題：JIS D 1005, JIS D 0006 に対する運用、適用要領作成について

■基礎工事用機械技術委員会幹事会

日 時：10月31日(木)
出席者：樋下敏雄委員長ほか7名
議 題：①油圧ハンマ分科会の準備について ②騒音レベルのカatalog表示について

■荷役機械技術委員会自走式クレーン分科会

日 時：10月31日(木)
出席者：加納 進委員ほか4名
議 題：自走式クレーンの外国規格の調査について

整備部会

■整備実態調査委員会

日 時：10月2日(水)
出席者：伊藤豪誠委員長ほか18名
議 題：建設機械整備実態調査の検討

■整備実態調査委員会

日 時：10月3日(木)
出席者：橋本正一委員ほか12名
議 題：建設機械整備実態調査の検討

■工具委員会

日 時：10月15日(火)
出席者：柳 昭一委員長ほか5名
議 題：①動力用ソケットレンチ規格について ②工具選定基準について

■技術委員会第1分科会

日 時：10月17日(木)
出席者：松本義巳委員長ほか5名
議 題：機関誌原稿(第5回, 6回分)について

■整備実態調査委員会

日 時：10月29日(火)
出席者：相川彰三委員ほか6名
議 題：建設機械整備工数(フィールド工数編)について

機械損料部会

■シールド工事用機械委員会

日 時：10月21日(月)
出席者：藤田修照委員長ほか16名
議 題：シールド工事用機械使用実績調査について

I S O 部 会

■第3委員会小委員会

日 時：10月1日(火)
出席者：瀬田幸敏委員長ほか3名
議 題：ISO/TC 127/SC 3 ベロナ国際会議についての打合せ

■第4委員会小委員会

日 時：10月2日(水)
出席者：渡辺 正委員長ほか2名
議 題：ISO/TC 127/SC 4 ベロナ国際会議についての打合せ

標準化会議および規格部会

■JIS 新規原案作成委員会第2分科会

日 時：10月9日(水)
出席者：雨田孝雄幹事ほか3名
議 題：①JIS 原案「建設機械の整備用開口部最小寸法」の審議 ②JIS 原案「土工機械の運転席に伝達される振動特性」の審議

■JIS 改正原案作成(モータグレーダ)委員会

日 時：10月18日(金)
出席者：穂苅正昭幹事ほか6名
議 題：JIS D 0002「モータグレーダの仕様書様式」改正案の審議

■JIS 改正原案作成(ロードローラ)委員会

日 時：10月22日(火)
出席者：倉田保造委員長ほか9名
議 題：JIS D 0008「ロードローラの仕様書様式」改正案の審議

■JIS 改正原案作成(温度計・油圧計)委員会

日 時：10月23日(水)
出席者：高橋四朗委員長ほか10名
議 題：①JIS A 8105「建設機械用温度計」改正案の審議 ②JIS A 8107「建設機械用油圧計」改正案の審議

■JIS 新規原案作成委員会第1分科会

日 時：10月25日(金)
出席者：佐藤瑞穂分科会長ほか5名
議 題：JIS 原案「車輪式建設機械の回転半径測定方法」の審議

■規格第1委員会

日 時：10月30日(水)
出席者：中山武夫委員長ほか8名
議 題：①JCMAS P 022「建設機械用アワーメータ」(案)の審議 ②JCMAS P 023「建設機械用スタータ・全閉形オルタネータの端子記号」の審議 ③JCMAS P 024「建設機械用ワイヤハーネス用電線の色別」の審議

業 種 別 部 会

■製造業部会・リース・レンタル業部会懇談会

日 時：10月16日(水)
出席者：酒井智好製造業部会長および小手川 潤リース・レンタル業部会長ほか24名
議 題：①リース・レンタル業の現状と今後の動向について ②リース・レンタル業界から製造業界への要望について ③製造業界からリース・レンタル業界への要望について

■建設業部会見学会

日 時：10月31日(木)
見学先：石川島播磨重工業愛知工場セグメント自動組立ロボット装置
参加者：26社39名

機械設備信頼性調査委員会

■幹事会

日 時：10月16日(水)
出席者：北川原 徹委員ほか13名
議 題：機械設備の信頼性解析の手法について

国際協力専門部会

日 時：10月25日(金)
内 容：建設省よりの依頼によりハイウェイセミナー研修員14名(エジプトほか13カ国)の講習および日本舗道大宮事務所の見学

建設機械自動化

安全対策委員会

■幹事会

日 時：10月2日(水)
出席者：田中康之幹事長ほか9名
議 題：①委員会議事報告 ②幹事会の進め方について ③アンケート調査方法について

■幹事会

日 時：10月22日(火)
出席者：田中康之幹事長ほか7名
議 題：アンケート調査について

支部行事一覧

北海道支部

■幹事会

日 時：10月15日(火)
出席者：笠井謙一幹事長ほか10名
議 題：昭和60年度上半期事業および経理概況報告

■運営委員会

日 時：10月17日(木)

出席者：村田孝雄副支部長ほか 20 名
議 題：昭和 60 年度上半期事業および経理概況報告

■技術部会技術委員会

日 時：10 月 21 日（月）

出席者：松田宜昭委員長ほか 7 名
議 題：除雪機械技術講習会実施要領について

東 北 支 部

■除雪部会小委員会

日 時：10 月 4 日（金）

出席者：宮本藤友部会長ほか 6 名
議 題：①除雪講習会テキスト編集
②講師分担

■除雪機械展示会実行委員会

日 時：10 月 21 日（月）

出席者：杉山 篤幹事長ほか 18 名
議 題：①昭和 60 年度除雪機械展示会実施要領および実施工程 ②展示会実行体制

■現場見学会

日 時：10 月 23 日（水）

場 所：秋田県仙北郡田沢湖町・建設省施工玉川ダム
参加者：約 40 名

■現場見学会

日 時：10 月 29 日（火）

場 所：宮城県刈田郡七ヶ宿町・建設省施工七ヶ宿ダム
参加者：約 60 名

北 陸 支 部

■技術部会幹事会・省力化分科会会議

日 時：10 月 1 日（火）

出席者：本田宜史部会長ほか 18 名
議 題：昭和 60 年度事業実施計画ほか 3 件

■技術報告会と映画会

日 時：10 月 1 日（火）

映画会：「南北備讃瀬戸大橋」ほか 2 本上映
報告会：講師・大島重利氏（北陸地方建設局新潟国道所長），演題・大橋の基礎工事について
入場者：100 名

■建設工事省力化分科会

日 時：10 月 8 日（火）

出席者：山本 隆幹事ほか 11 名
議 題：事業活動の基本計画について

■会計監査

日 時：10 月 11 日（金）

出席者：熊谷利雄会計監事代理ほか 3 名
内 容：昭和 60 年度上半期決算の監

査

■管内見学会

日 時：10 月 17 日（木）

見学先：日本精機高見工場および三国川ダム建設現場（施主・北陸地方建設局）

参加者：46 名

■雪氷部会除雪オペレータ対策分科会、除雪機械分科会合同会議

日 時：10 月 25 日（金）

出席者：栗山 弘部会長ほか 23 名
議 題：「除雪の歴史」のとりまとめについてほか 3 件

■幹事会

日 時：10 月 30 日（水）

出席者：中邨 脩幹事長ほか 27 名
議 題：運営委員会に提出する議案その他について

■普及部会幹事会

日 時：10 月 31 日（木）

出席者：剣持直樹幹事ほか 6 名
内 容：「除雪機械安全点検講習会」用教材展示機械の会場別配置ほか

中 部 支 部

■広報部会委員会

日 時：10 月 8 日（火）

出席者：山口義一主査ほか 4 名
議 題：①支部だよりの内容について
②見学会の行程について

■広報部会委員会

日 時：10 月 15 日（火）

出席者：山根 昭主査ほか 4 名
議 題：見学会の行程詳細について

■見学会

日 時：10 月 22 日（火）・23 日（水）

場 所：動燃開発事業団もんじゅ建設準備現場・ふげん発電所・小松製作所粟津工場

内 容：高速増殖炉もんじゅ建設準備中の屋外現場とふげん新型転換炉原型炉発電所、粟津工場の屋内見学を併せて実施した

参加者：45 名

■振動の測定技術講習会

日 時：10 月 29 日（火）

場 所：昭和ビル 9F ホール
内 容：振動規制法についての解説と実際に測定器を使っての測定と記録の解析についての説明を実施した
参加者：26 名

関 西 支 部

■技術部会第 34 回海洋開発委員会

日 時：10 月 1 日（火）

出席者：室 達朗委員長ほか 10 名
議 題：①広島湾海底地盤の物性について ②海底掘削技術について ③水陸両用ブルドーザについて ④海洋開発に関する文献調査

■技術部会新機種新工法委員会打合せ会

日 時：10 月 8 日（火）

出席者：池田敏男委員長ほか 2 名
議 題：①新機種新工法に関するアンケート調査について ②委員会の今後の計画について

■建設業部会リースレンタル業部会合同見学会

期 日：10 月 8 日（火）・9 日（水）

見学先：中国電力島根原子力発電所第 2 号機建設現場
参加者：24 名

■建設業部会建設用電気設備特別委員会第 164 回電気設備特別専門委員会

日 時：10 月 17 日（木）

出席者：三木良之主査ほか 19 名
議 題：建設工事用電気設備資料集その 2「接地工事」（草案）検討

■建設業部会建設用電気設備特別委員会第 144 回電気設備特別研究会

日 時：10 月 17 日（木）

出席者：花木秀雄主幹ほか 24 名
議 題：①最近の低圧遮断器について ②寺崎電気産業のショールーム見学を行った

■技術部会新機種新工法委員会打合せ会

日 時：10 月 23 日（水）

出席者：池田敏男委員長ほか 1 名
議 題：①新機種新工法に関するアンケート調査について ②次回委員会の検討課題について

■第 8 回建設施工映画会

日 時：10 月 24 日（木）

会 場：建設交流館グリーンホール
参加者：160 名
内 容：①TBM で掘る ②続・うず潮に架ける ③甕の港 ④長大橋の基礎を築く（第 3 部） ⑤建設工事と建設機械（第 2 巻）

■技術部会第 10 回水門技術委員会

日 時：10 月 29 日（火）

出席者：石井善久委員長ほか 17 名
議 題：①開閉装置（ロープ式減速機）の機械効率について ②河川用ゲート設計指針（案）に対する質問事項

中 国 支 部

■幹事会

日 時：10 月 8 日（火）

出席者：萩原哲雄幹事長ほか 33 名

議 題：①昭和 60 年度上半期事業報告 ②昭和 60 年度上半期経理概況報告 ③昭和 60 年度下半期主要行事予定 ④幹事異動報告

■技術部会打合せ

日 時：10 月 15 日（火）

出席者：須田哲郎幹事ほか 7 名

議 題：排水ポンプ設備講習会の実施打合せについて

■見学会

日 時：10 月 18 日（金）

場 所：①マツダ防府工場 ②山陽自動車道建設現場

参加者：35 名

■排水ポンプ設備の点検保守講習会

日 時・場 所：①10 月 23 日（水）

於、広島 ②10 月 25 日（金）於、

島根

参加者：130 名

内 容：①ポンプ設備の点検保守および運転要領（主ポンプ・補機・減速装置・エンジン・電気関係） ②排水機場での実習

四 国 支 部

■見学会

日 時：10 月 11 日（金）

場 所：本州四国連絡橋児島・坂出ルート作業現場

参加者：80 名

■昭和 60 年度建機展実行委員会

日 時：10 月 24 日（木）

出席者：鎌田文明委員長ほか 20 名

議 題：全般の運営について

九 州 支 部

■第 4 回幹事会、部会長会

日 時：10 月 9 日（水）

出席者：橋元和男幹事ほか 13 名および吉田 信広報部会長ほか 2 名

議 題：①上半期事業報告および経理概況報告について審議 ②支部に対するアンケート調査および今後の事業について ③昭和 61 年度建設機械展示会委員会を発足させた

■ポンプ設備運転管理講習会

日 時：10 月 23 日（水）

会 場：①直方市「筑豊会館」②建設省速賀川工事事務所・藤野川排水機場

受講者：51 名

編 集 後 記



今年も早いもので、余すところ一カ月足らずとなり、何かと気ぜわしい時節となりました。今年も内外ともに経済、社会面等に種々できごとがありました。メキシコ地震と日航機の墜落事故が最大のニュースで

はないかと思えます。

さて、今月号は巻頭言に水資源開発公団第一工務部長の城島誠之氏より「コンクリートダムの施工設備」と題し、コンクリートダム施工機械設備の現況と、これからのありかたについて執筆して戴きました。

また随想は、兼子功氏より「戦後 40 年、社会と私」と題して、終戦当時から各節目ごとの思い出、体験と今後の節目に対する感慨を述べられており同年代を過してきた小生にとっては懐しく感じております。

一般報文としては、ダム工事用機械設備として、蓮ダム、真野ダム、

奈良俣ダムから 3 編、トンネル工事用機械として、トンネルコンテナ工法、全自動油圧ドリルジャンボの 2 編、一般土工機械からローディングショベルのバケット型状による積込性能の 1 編、そのほかの記事をいただき本誌を皆様方にお届けする運びとなりました。

おわりに、御多忙中にも拘わらず御執筆していただきました各位には心からお礼申し上げますとともに、皆様方の御活躍と御健康をお祈り申し上げます。

（岩波・和田）

No. 430

「建設の機械化」 1985 年 12 月号

〔定価〕1部 550 円
年間 6,000 円（前金）

昭和 60 年 12 月 20 日印刷 昭和 60 年 12 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

〒150 東京都港区芝公園 3 丁目 5 番 8 号 機械振興会館内

電話 (03) 433-1501

建設機械化研究所 〒417 静岡県富士市大淵 3154 (吉原郵便局区内)

北海道支部 〒060 札幌市中央区北 3 条西 2-6 富山会館内

東北支部 〒980 仙台市国分町 3-10-21 徳和ビル内

北陸支部 〒951 新潟市学校町通二番町 5295 新潟県建設会館内

中部支部 〒460 名古屋市中区栄 4-3-26 昭和ビル内

関西支部 〒540 大阪市東区谷町 1-50 大手前建設会館内

中国支部 〒730 広島市中区八丁堀 12-22 築地ビル内

四国支部 〒760 高松市福岡町 4-28-30 小竹ビル内

九州支部 〒810 福岡市中央区舞鶴 1-1-5 舞鶴ビル内

取引銀行三菱銀行銀座支店

振込口座東京 7-71122 番

電話 (0545) 35-0 2 1 2

電話 (011) 231-4 4 2 8

電話 (0222) 22-3 9 1 5

電話 (0252) 24-0 8 9 6

電話 (052) 241-2 3 9 4

電話 (06) 941-8 8 4 5

電話 (082) 221-6 8 4 1

電話 (0878) 21-8 0 7 4

電話 (092) 741-9 3 8 0

印刷所 株式会社技報堂 東京都港区赤坂 1-3-6

“建設の機械化” 既刊目次一覧

昭和 60 年 1 月号 (第 419 号) ~ 昭和 60 年 12 月号 (第 430 号)

昭和 60 年 1 月号 (第 419 号)

表紙写真
TCMR 350 ロータリ除雪車
東洋運搬機株式会社

□巻頭言 昭和 60 年に期待する……………	加藤 三重次	/ 1
□座談会		
海外工事と建設機械……………		/ 3
海外建設活動と国際協力の現状……………	黒田 正輝 森 功	/ 16
科学万博一つくば'85 会場建設の概要 ……(財)国際科学技術博覧会協会計画・建設部/20		
グラビヤ——科学万博一つくば'85 会場建設		
□随想 新幹線今昔……………	原 島 龍一	/ 26
昭和 59 年度建設機械展示会(大阪)見聞記……………	長 健次	/ 28
昭和 59 年度建設機械と施工法シンポジウム見聞記 ……………	長 健次	/ 32
□部会研究報告		
新工法調査報告……………	調査部会新工法調査委員会	/ 35
□'84 建設機械の現状		
6. コンクリート機械		
6.1 コンクリートプラント(ミキサ含む)……………	高 田 善行	/ 41
6.2 トラックミキサ……………	池 田 元	/ 43
6.3 コンクリートポンプ, ポンプ車……………	木 村 隆	/ 45
7. 舗装機械		
7.1 アスファルト舗装機械……………	高 野 漢	/ 47
7.2 コンクリート舗装機械……………	高 野 漢	/ 52
8. 道路維持機械および除雪機械……………	川 端 敬哉 吉 岡 敏郎	/ 53
□新機種ニュース……………	調査部会	/ 60
□文献調査		
文献目録紹介……………	文献調査委員会	/ 65
建設機械化研究所創立 20 周年 記念式典および祝賀パーティの開催……………		/ 70
□統計		
建設投資推計ほか……………	調査部会	/ 73
理事会の開催……………		/ 74
行事一覧……………		/ 74
編集後記……………	(渡辺和・横山・渡辺啓)	/ 78

昭和 60 年 2 月号 (第 420 号)

表紙写真
小口径管推進機
PI-CON TPC-700
株式会社 利根ボーリング

□巻頭言 建設機械に高度化の努力を……………	萩 原 浩	/ 1
横浜“みなとみらい 21”事業のねらいと計画……………	齊 藤 卓	/ 3
赤坂・六本木地区第一種市街地 再開発事業の概要……………	橋 本 清利 藤 雨 春久	/ 9
首都高速 6 号線(2期)および 足立三郷線の工事概要……………	立 川 喜吉	/ 16

グラビヤ——首都高速 6 号線(2期)・足立三郷線工事

津軽海峡線第 3 重内トンネル工事……………	西 川 政 芳 登 坂 敏 雄	/ 23
鋼・コンクリート複合型移動式人工島の建造……………	高 橋 治 雄	/ 30
国分川分水路トンネルの 自動計測による施工管理……………	藤 森 富 雄 内 山 千 代 林 蔵 田 忠 広	/ 35
□随想 雨の日もまた心がなごむ……………	川 崎 迪 一	/ 42
三菱重工横浜製作所 3 号ドック建設 工事における水中コンクリートの施工……………	和 木 多 克 末 祝 隆 保 北 島 健 之 夫	/ 44
深層混合処理工法における 攪拌および貫入抵抗……………	青 井 吉 実 元 吉 誠	/ 49
中掘機械・工法の改良……………	玉 置 博 昭 中 村 康 治 小 島 治 男	/ 53
大型ホイールローダおよび 大型油圧ショベルのオペラビリティ……………	木 野 慎 一	/ 58
□'84 建設機械の現状		
9. 作業船……………	岡 田 喬 雄	/ 63
10. 空気圧縮機および送風機		
10.1 空気圧縮機……………	徳 永 芳	/ 68
10.2 送風機……………	結 城 邦 之	/ 70
□新工法紹介		
TUD 工法(WH 工法)/ハイドロフレーズに よる地中連続壁工法/WALL FOUNDATION TION(連壁剛体基礎工法)/高剛性基礎工法……………	調査部会	/ 72
□新機種ニュース……………	調査部会	/ 76
□文献調査		
クレーンを使わずに組立・分解ができる移動式 アスファルトプラント/建設機械トビックス……………	文献調査委員会	/ 80
□統計		
建設工事受注額・建設機械受注額・ 建設機械卸売価格の推移……………	調査部会	/ 83
行事一覧……………		/ 84
編集後記……………	(天野・今城)	/ 86

—大鳴門橋特集—

表紙写真

2400-P トラベラクレーン
株式会社 神戸製鋼所

□巻頭言 大鳴門橋に思う……………今 中 靖 雄/1

グラビヤ—大鳴門橋特集

□大鳴門橋特集

大鳴門橋のケーブル工事……………今 中 靖 雄/3

大鳴門橋補剛桁架設工事……………今 中 靖 雄/10

とどろき 門崎高架橋上部工の架設……………今 中 靖 雄/18

いび 伊見高架橋工事における 大型ケーブルクレーン工……………今 中 靖 雄/24

とどろき 大鳴門橋および門崎高架橋の 橋梁点検補修作業車……………今 中 靖 雄/32

□随 想 北の山々……………高 山 岩 男/38

発破によらない岩破砕法の現状と将来……………大 柿 光 司/40

アブレイシブジェットによる トンネル切断装置と実績……………三 尾 興 平/45

JCMA 第31回海外建設機械化視察団報告……………/50

□'84 建設機械の現状

11. 工事中水ポンプ……………宮 武 末 男/55

12. 原動機など……………中 村 正 夫/58

12.1 ディーゼル機関……………山 口 井 優 弘/62

12.2 小型内燃機関……………井 上 和 夫/64

12.3 油圧駆動装置……………井 上 和 夫/64

□新工法紹介

PB 工法/PANOSOL 工法(泥水固化工法)/
パネウォール工法/MAI ウォール工法(泥水…調査部会/67
固化止水壁工法)

□新機種ニュース……………調査部会/71

□文献調査

コンクリート補装ブロックの合理的施工方法/
トロリーアシスト式タンブラックシステム…文献調査委員会/75

□統 計

建設工事受注額・建設機械受注額・
建設機械卸売価格の推移……………調査部会/78

行事一覧……………/79

編集後記……………(黒田・河村・林)/82

表紙写真

R 350 ホイールローダ
久保田鉄工株式会社

□巻頭言 中小水力発電と新技術開発の推進……………山 地 義 門/1

新上麻生水力発電所の計画……………内 田 敏 久/3

熊野川(富山県)発電所の工事概要……………浅 田 忠 雄/9

今市ダムの施工実績……………御 牧 陽 一
茂 松 英 和
木 尾 世 俊/15

鳥形山鉱山の重土工機械の概要と稼働実績……………相 馬 三 三/23

へドロ浚渫ロボット“マッドイーター”の開発……………真 泉 善 善/29

トンネル無発破掘削「OSD 工法」の開発……………樹 木 正
村 上 進
本 田 夫
秋 森 裕 健/34

□随 想 アサハタンガダムの思い出……………箕 輪 田 順 三/40

地盤・岩盤補強工法国際会議
および海外視察報告……………地盤・岩盤補強工法欧州視察団/42

昭和59年度 除雪機械展示・実演会見聞記……………杉 山 篤/49

グラビヤ—昭和59年度除雪機械展示・実演会(福井)

昭和59年度 除雪機械と防雪施設
シンポジウム見聞記……………杉 山 篤/53

低騒音型建設機械の指定(昭和59年度第2回分)
……………建設省建設経済局建設機械課/56

□新工法紹介

ケイソイル工法/自硬性安定液工法(SG工法)/
BHW 工法/奥村式泥水固化工法(OMF工法)/
PIPL 工法/多軸ソイルセメント柱列工法

……………調査部会/60

□新機種ニュース……………調査部会/66

□文献調査

水素エンジンによる地中の排ガス問題の解消/
西ドイツでのカーブの圧気押管工法/石灰バー…文献調査委員会/70
ナを使ったアスファルトプラント

□ISO 規格紹介

土工機械に関する ISO 標準規格(1)……………I S O 部 会/74

□統 計

建設工事受注額・建設機械受注額・
建設機械卸売価格の推移……………調査部会/78

行事一覧……………/79

編集後記……………(福崎・岩井)/82

—建設機械主要諸元表(昭和60年度版)集録—

— 事業報告特集 —

表 紙 写 真
CAT 926 ホイールローダ
キャタピラー三菱株式会社

□巻頭言 光と影……………柏 忠 二 / 1

□社団法人日本建設機械化協会の事業活動
社団法人日本建設機械化協会定款…………… / 3
各 部 会 ・ 専 門 部 会 ・ 建 設 機 械 化 研 究 所 の 動 き…………… / 5

□昭和 60 年度官公庁の事業概要 (1)
建設省関係予算の概要……………荒 川 光 弘 / 22
建設省における「先端技術の活用懇談会」報告
—建設分野における先端技術活用の基本的考え方
……………安 崎 裕 / 28

グラビヤ——最近のメカトロ建設機械

最近のメカトロ建設機械……………田 中 康 之 / 33

崩壊性地質でのトンネル補助工法
—TA グラウトフォアバイリング工法……………氏 原 完 典 / 36
中国 野 分 澄 三 男

高橋脚における張出し施工
—本四連絡橋児島～坂出ルート番の州高架橋……………林 田 享 真 / 41
合 津 信 貞

□随 想 日本の「マンション」……………村 松 英 子 / 46

知地造成の機械施工—駒ヶ岳地区の農地造成……………竹 内 一 重 / 48
今 野 三

パラグアイ国農業機械化センター
における技術協力……………芹 澤 孝 之 男 / 54
伊 藤 勝 雄

技術部会活動の概要……………技 術 部 会 / 61

□部会研究報告
安全対策委員会報告……………技 術 部 会 安 全 対 策 委 員 会 / 64

□新工法紹介
ベントナイト付着・芯材引抜工法／ネオパ
イル工法／ケーソン制圧入工法／ロック……………調 査 部 会 / 71
ジェットパイル工法／SW 工法

□新機種ニュース……………調 査 部 会 / 76

□文献調査
TBM による下水道工事の施工／米国に
おける水力探鉱の最新技術……………文 献 調 査 委 員 会 / 80

□ISO 規格紹介
土工機械に関する ISO 標準規格 (2)……………I S O 部 会 / 83

□統 計
建設工事受注額・建設機械受注額・
建設機械卸売価格の推移……………調 査 部 会 / 87

行事一覽…………… / 88

編集後記……………(酒 井 ・ 福 来) / 92

表 紙 写 真
KEMCO-TAMROCK マキシマティック
H 207 BS 型油圧モビルジャンボ
製 造 元 : コ ト ブ キ 技 研 工 業 株 式 有 限 公 司
総代理店: 三井物産株式会社
代 理 店 : 三 井 物 産 機 械 販 売 株 式 有 限 公 司

□巻頭言 青函トンネル本坑貫通にあたって……………松 尾 昭 吾 / 1

□昭和 60 年度官公庁の事業概要 (2)～(6)
運輸省港湾関係事業……………津 田 青 記 / 3
運輸省空港整備事業……………笠 原 勝 / 5
日本国有鉄道設備投資計画……………吉 川 泰 弘 / 8
日本鉄道建設公団事業……………高 野 彬 / 10
農業基盤整備事業……………荒 井 聰 / 12

青函トンネル開業関係設備の概要……………小 林 正 一 / 16
佐 藤 昭

グラビヤ——青函トンネル本坑貫通
開越トンネルの施設

開越トンネルの換気設備の概要……………藤 村 弘 志 / 21

津軽海峡線の経済性を考慮した
開床式高架橋の概要……………山 口 村 田 康 雄 / 27
松 野 原

富山八尾中核工業団地の建設概要……………時 津 孝 博 人 巳 / 33
久 保 田

□随 想 ゴルフとの出会い……………藤 吉 三 郎 / 38

バイオチューブポンプとその展望……………玉 木 道 洋 / 40

中部電力浜岡原子力発電所 3 号機取水塔工事……………田 中 義 三 雄 夫 / 45
岡 熊 平 谷 野 康 登 志 夫

札幌市地下鉄における
泥水固化式地中連続壁工事……………長 縄 平 三 男 / 51
若 原 嗣

低騒音型建設機械の使用実態調査報告……………時 政 宏 / 59

□新工法紹介
P & Z 工法 / FCC 工法 / RS 式押出し工法 / ……調 査 部 会 / 63
ITP 工法 / BUFFIN 工法 / ジョイラック工法

□新機種ニュース……………調 査 部 会 / 69

□文献調査
岩石コンベヤと急傾斜コンベヤによる
探鉱効率の向上 / 建設機械トピックス……………文 献 調 査 委 員 会 / 76

□ISO 規格紹介
土工機械に関する ISO 標準規格 (3)……………I S O 部 会 / 81

□統 計
建設工事受注額・建設機械受注額・
建設機械卸売価格の推移……………調 査 部 会 / 86

行事一覽…………… / 87

編集後記……………(西 村 ・ 森 谷) / 90

表紙写真
UH10→油圧ショベル
日立建機株式会社

□巻頭言 中国の電力土木分野への技術協力	吉田 正	/ 1
建設機械の生産・輸出入の動向	齊藤 圭介	/ 3
只見発電所の計画概要	進藤 一夫	/ 8
新愛本水力発電所道水路トンネルの 長孔高速掘削の施工	小田 重雄	/ 12

グラビヤ—石川石炭火力発電所の施工状況

石川石炭火力発電所の土木工事	鈴木 孝治 高井 一	英治 / 17
TBMによる下水道幹線の施工 —神戸市山田汚水幹線における実績	荒浅 浩二 木田 正	二 / 24
火焰ジェットカッターによる 構造物の解体工法と実績	中柴 一武 島田 幸春 落菅 正	31
鉄筋自動加工システムの概要	三木 利幸	/ 35
□昭和59年度官公庁・建設業界で採用した新機種		
建設省	川端 徹 穂 正	哉昭 / 39
運輸省	宮地 豊治 塩 栄	44
□随想 21世紀に向けて	齊藤 二郎	/ 46
昭和59年の建設機械新機種とその傾向	杉山 庸夫	/ 48
□部会研究報告 規格部会報告	規格部会	/ 55
□新工法紹介		
ジャンピングフォーム工法/ステップアップ フォーム工法/自石式ジャンプフォーム工法/ 大容量テンドシステム/トラベリング工法/ コンディスクレーン工法/	調査部会	/ 59
□新機種ニュース	調査部会	/ 65
□文献調査		
文献目録紹介	文献調査委員会	/ 69
□ISO規格紹介		
土工機械に関するISO標準規格(4)	I S O 部会	/ 75
「建設の機械化」誌アンケート調査報告		/ 78
□統計		
建設工事受注額・建設機械受注額の推移		/ 80
行事一覧		/ 81
編集後記	(皆川・小宮山)	/ 84

表紙写真
HA45C国・TV・スミワイド
アスファルトフィニッシャ
住友重機械建機株式会社

□巻頭言 多柱基礎工法の開発と発展	駒田 敬一	/ 1
気泡シールド工法による下水道工事	上田 道紀 藤原 吉 羽生 也 山田 修	/ 3
洛西地区総合開発における機械化施工	真野 孝樹	/ 11
タイ国ノンプリおよびパツムタニ橋建設工事	篠原 和吉 小坂 国 植田 文 熊 二	/ 17
骨材生産委員会見学記	技術部会骨材生産委員会	/ 23
□随想 高さを使う心	杉山 庸夫	/ 26
常磐自動車道(日立南太田～日立北)の施工概要	真崎 章一郎 崎 彦	/ 28

グラビヤ—常磐自動車道(日立南太田～日立北)建設工事
第32回海外建設機械化視察団報告

JCMA 第32回海外建設機械化視察団報告		/ 35
□昭和59年度官公庁・建設業界で採用した新機種		
建設業界(1)	兼子 功	/ 39
第36回通常総会開催		/ 53
□新工法紹介		
コンクリート締固め工法/ショットレム 工法/場所打ちライニング工法/テレフ フォーム工法/ルーバフォーム工法/ロ —タリーショットクリートシステム	調査部会	/ 64
□新機種ニュース	調査部会	/ 70
□ISO規格紹介		
土工機械に関するISO標準規格(5)	I S O 部会	/ 74
□文献調査		
地盤状態を考慮した打込み杭の許容応力/ 建設機械トピックス	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	/ 81
行事一覧		/ 82
編集後記	(田中, 高木)	/ 86

表紙写真

三菱リバーショベル MS450 8
三菱重工工業株式会社

- 巻頭言 21 世紀の日本を築くため
建設の機械化に期待する……………井上六郎/1
- 東海道・山陽新幹線の新駅設置工事計画……………池田昭/3
- 通勤別線建設に伴う池袋～新宿間改良工事……………松岡義幸/7
- 東海道新幹線の雪対策……………関雅樹/12
- PC ウェル工法の開発……………千田昌平/19
- 大鳴門橋橋面舗装工事……………潤鈴木周/23
- 随想 通勤について……………神谷朗男/30
- 最近のコンクリート舗装補修機械……………高内漢光/32
- 中国建設機械化協会設立の紹介……………水谷裕/37

グラビヤ—昭和 60 年度建設機械展示会

- 昭和 60 年度建設機械展示会 (東京) 見聞記……………黒田満徳/39
- 昭和 59 年度官公庁・建設業界で採用した新機種
建設業界 (2)……………兼子功/43
- 新工法紹介
URT 工法/TA バイブルーフ工法/
OSD 工法/OSH 工法/MVCP 工法……………調査部会/50
水砕パイル工法
- 新機種ニュース……………調査部会/56
- ISO 規格紹介
土工機械に関する ISO 標準規格 (6)……………ISO 部会/61
- 文献調査
乱立状態にある土留め壁/地域情報の電算
処理/窒素ガスによるコンクリートの冷却……………文献調査委員会/65
- 支部便り
支部通常総会開催……………/68
建設機械優良運転員・整備員の表彰……………/78
- 統計
建設工事受注額・建設機械受注額の推移……………調査部会/82
行事一覧……………/83
編集後記……………(横口・鈴木康) 86

—外海工事特集—

表紙写真

シンガポール
東部海岸埋立第 6 期・7 期工事
施工: 株式会社 大林組

- 巻頭言 国際化の進むわが国建設業……………川村光雄/1
- 海外工事特集
我が国海外建設活動と国際協力の現状……………森功一/3
アルジェリア・アルズ LPG タンク建設工事……………遠藤弘文/7
—主要資材調達の問題
- サウジアラビア・アルジュベール液深埋立工事……………西小堀嘉恒/11
- クウェート・アズズール火力発電所建設工事……………柏谷聰/16
- シンガポール・トレジャービル基礎工事……………瀬尾有広/21
- シンガポール・東部海岸埋立工事……………花嶋晴道/26
—連続土工システムを用いた大規模埋立工事……………八吉塚八洋一郎
- インドネシア・ジャカルタ市内立立交差工事……………土笠師木張夫/31

グラビヤ—海外における建設工事

- マレーシア・ケネリダム水力発電所建設工事……………渡辺春男/37
- マレーシア・クアラランパウル
UBN コンプレックス建設工事……………洲崎勲/43
- 随想 自転車の効用……………奥山文雄/50
- 中国・中日友好病院建設工事……………鈴木充隆/52
- 昭和 60 年度官公庁の事業概要 (3)
通商産業省電源開発政策の概要……………福崎治/58
- 低騒音型建設機械の指定……………建設省建設経済局建設機械課/62
昭和 60 年度第 1 回分
- 新工法紹介
砕石ドレーン工法/OV ドレーン工法/PVC
ドレーン工法/ジオドレーン工法/ファイバー……………調査部会/64
ドレーン工法/ポコム工法
- 新機種ニュース……………調査部会/70
- 文献調査
高のり面下での新しい薄層掘削技術/
ペDESTリアン式インパクトブレイカ……………文献調査委員会/75
建設機械のタイヤ寿命
- ISO 規格紹介
土工機械に関する ISO 標準規格 (7) — I……………ISO 部会/79
- 整備技術
建設機械メカトロニクスの整備 (第 1 回)……………整備技術部会/84
メカトロ機器の整備二つ
- 統計
建設工事受注額・建設機械受注額の推移……………調査部会/87
行事一覧……………/88
編集後記……………(加藤誠・牧・鈴木昭)/90

表紙写真
WA 800 ホイールローダ
株式会社 小松製作所

□巻頭言 建設技術の発展に想う	鈴木 道雄	1
東京国際 (羽田) 空港の沖合展開事業	高橋 浩	2/3
白島洋上石油備蓄基地工事における ケーソンの急速施工	大石福名 浦島 啓政 武進一	10

グラビヤ—白島洋上石油備蓄基地ケーソン工事

瞬結吹付工法 (K-S ジョット) の開発	上野 正良 手洗田 次夫 藤田 健文	17
アプレシブジェットによる鋼管水中切断	指田 健文 小篠 原	22
玉石破砕可能な小口径推進工法 (SST 工法) の開発	藤 果 征行	27
□随 想 エキストラ・ローの功罪	水 本 忠明	32
鉄骨建方装置 (マイティ ジャック-1) による施工	岩村 志秋 永上 昭男 木田 忠信 木 奥 山	34
油圧ショベル新型製品の動向	機械部会ショベル技術委員会	39
□部会研究報告 排水ポンプ設備の信頼性向上に関する調査	機械部会排水ポンプ設備技術委員会	46
□新工法紹介 DCM 工法/Oval-DM 工法/DeMIC-L 工法 /深層攪拌混合工法/CSS 工法/フォームド スタビ工法	調査部会	53
□新機種ニュース	調査部会	59
□文献調査 ミニローダの動向と新機種/ 新しいアンカー工法	文献調査委員会	63
□ISO 規格紹介 土工機械に関する ISO 標準規格 (7)-2	I S O 部会	67
□整備技術 建設機械メカトロニクスの整備 (第2回) 変位センサ	整備技術部会	71
□建設機械化研究所抄報<141> RORS 静載荷試験		73
390. サカイ SV 70 T 形振動ローラ		75
391. サカイ SV 91 T 形振動ローラ		76
□統 計 建設工事受注額・建設機械受注額の推移	調査部会	77
行事一覧		78
編集後記	(小野・新堀)	82

表紙写真
油圧ショベル SK 07
株式会社 神戸製鋼所

□巻頭言 コンクリートダムの施工設備	城島 誠之	1
--------------------	-------	---

グラビヤ—愛知用水二期事業

愛知用水二期事業の工事計画と施工	宮下 紀光	3
はちま 運ダムのベルトコンベヤによる コンクリート打設設備	小倉 昭三 丸山 崇明	8
真野ダムの自動化コンクリート運搬設備	高 昂 博義	13
奈良保ダム建設工事(考案した機械設備)	小沼 文二	20
トンネルコンテナ (TC) 工法による 急速掘り出し施工	富松 義晴 上三 武吉	28
□随 想 戦後 40 年、社会と私	兼 子 功	32
全自動油圧ドリルジャンボの施工実績 —山陽自動車道志和トンネル西工事	鈴木 宏平 瀬戸口 博昭	34
ローディングショベルの積込性能試験 によるバケット形状の検討	市 場 悟也 市兵衛 和博 田 長 利	41
建設省における共同研究制度について	藤 本 保	46
市街地上木工事公衆災害防止対策要綱 の改正について		50
□新工法紹介 再生ベースダウン工法/マスタックシール 工法/アプレシブジェット切断工法/ PBS 工法/根入れ式鋼板セル工法	調査部会	62
□新機種ニュース	調査部会	67
□文献調査 制御波形発生品を備えた弾性波探査装置/ 地中レーダの建設分野での利用	文献調査委員会	71
□ISO 規格紹介 土工機械に関する ISO 標準規格 (8)	I S O 部会	74
□整備技術 建設機械メカトロニクスの整備 (第3回) 回転速度センサ	整備技術部会	76
□建設機械化研究所抄報<142> 392. 山田重機 EC-50 型コンクリートブレーカ		79
393. サカイ SW 60 型振動ローラ		79
394. サカイ T 2 型タイヤローラ		80
□統 計 建設工事受注額・建設機械受注額の推移	調査部会	82
行事一覧		83
編集後記	(岩波・和田)	85

<既刊目次一覧 (昭和 60 年 1 月号~12 月号)>

コンパクトで計量精度は抜群…

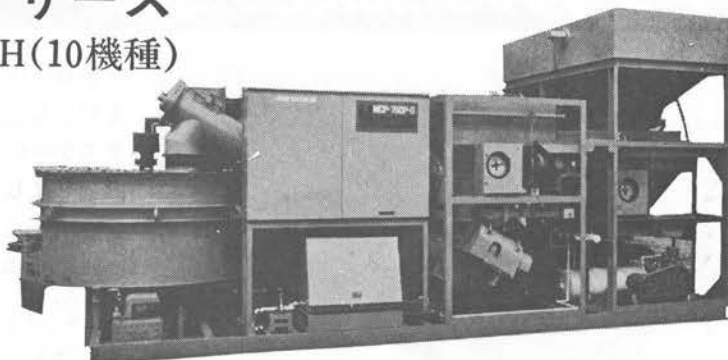
丸友の移動式生コンプレント

製造・販売・リース

生産量 10～50 m³/H(10機種)

電子制御自動式

及び簡易自動式



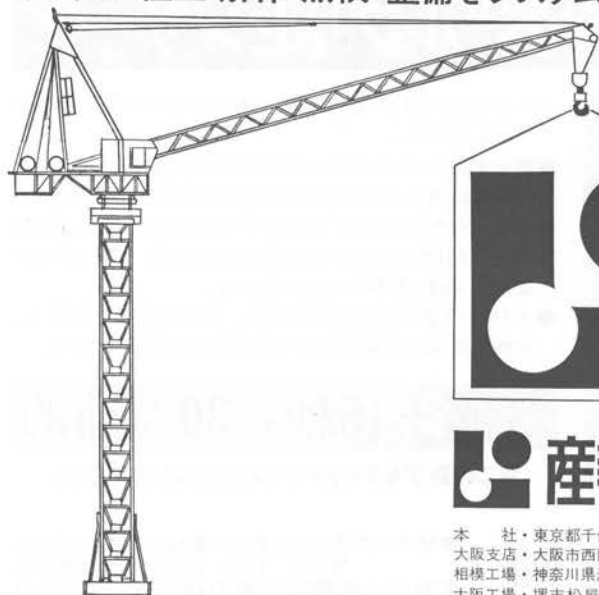
(工事の内容により御選定下さい)

 丸友機械株式会社

本 社 名古屋市東区泉一丁目19番12号
電話<052>(951)5381(代)
東京営業所 東京都千代田区神田和泉町1の5
〒461 ミツバビル 電話<03>(861)9461(代)
大阪営業所 大阪市浪速区塩草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)

タワークレーン・レンタルのエース

レンタル・組立・解体・点検・整備をシステム化。あなたは使うだけ!



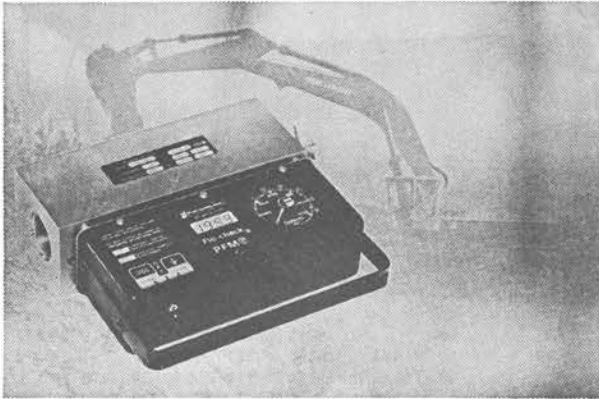
 産業リース株式会社

本 社・東京都千代田区三崎町1-3-12 水道橋ビル 〒101 電話 03(295)7511
大阪支店・大阪市西区西本町1-2-8 第5富士ビル新館 〒550 電話 06(532)3166
相模工場・神奈川県津久井郡城山町小倉字三栗山1907-95 〒220-01 電話0427(82)7211
大阪工場・堺市松屋大和川通3-139-1 岡崎工業ภายใน 〒590 電話0722(28)1614

「車両系建設機械特定自主検査」に

フローテック  Flo-tech, Inc.

デジタル式油圧テスター PFM6型



アナログ(PFM2)型は豊富な実績と好評を得ましたがより高性能で操作しやすいテスターの要求にこたえてデジタル式を開発しました。

- 油量、油圧、油温が同時測定できます。
- 油量、油温はデジタルのため読取誤差はありません。
- 小型、軽量で携帯用に便利
- インラインテスト・ベンチテストが広く広範な用途に使用できます。
- 操作が簡単で誰にでもすぐ検査できます。

項目	モデル	PFM6-50	PFM6-80	PFM6-200	精度(フルスケール)
流量 (ℓ/min)		12.0~199.9	15.0~350.0	26.0~750.0	±1%表示±1表示
圧力 (kg/cm ²)			0 ~ 420		±1%
温度 (℃)			0 ~ 150		±0.3℃表示1表示
配管サイズ		1 PTメネジコネクターつき		1½ PTコネクターつき	高圧油圧ホースも一 諸に納入できますの でご要求下さい。
寸法 (たて×よこ×高さ)		292×254×83 mm		304×266×96 mm	
重量 (kg)		6.4		8.0	
電源		1.5V乾電池(単3)3本			

潤滑油の汚染を電子の目が素早くキャッチいたします。

ノーザン **NORTHERN**

オイル汚染度測定器「ルブリセンサー」



- オイル交換時期を走行距離、運転時間だけに頼る時代ではありません。
- 電子回路による全く新しい方法で3滴の試供油でオイルの誘電特性により使用油の汚染や疲労度を測定します。
- 不均一なサンプリングフィルターを顕微鏡で目視し比較判定表と比較する初歩的な方法と異なり個人差は全くなく正確、迅速(数秒)に測定できます。
- オイルを最大限有効に使用でき、機械の故障を予防するため管理費の大幅節減でき世界的に実績があります。

3滴+15秒=30%節約

今この数字をキャッチするのはあなた自身です。

日本輸入発売元

クリエイト・エンジニアリング株式会社

本社東京都千代田区神田紺屋町32番地守屋ビル
〒101 TEL (03)252-2518(代)
東京中央郵便局私書箱1627号 〒100-91



強烈破碎 耐久力と信頼性

油圧ブレイカー UBシリーズ

主な特長

- 1) ソフトな音質で比較的低音の作業が行なえます。
- 2) オカダ独自のブレイカー構造は反動が少ないのでオペレーターが疲れず、台車にも無理をかけません。
- 3) 油圧のパワーを効率よく打撃力に変えるため油圧ショベルのエンジン回転を無理に上げなくても強力な破碎力が得られます。

オカダアイオン油圧ブレイカーUBシリーズ仕様

	UB-2	UB-4	UB-5	UB-6	UB-11	UB-14	UB-17	UB-23
必要油量 (ℓ/min)	20～	30～	45～	9～	110～	130～	155～	220～
打撃力 (kg・m)	35～45	50～60	80～90	210～260	340～400	420～480	480～560	860～980
全長(タガネ付) (mm)	1060	1470	1580	2030	2240	2520	2680	3085
重量(タガネ付) (kg)	120	230	300	700(640*)	980	1240	1545	2185

★UB-8Lの重量です。

コンクリートガラ処理
の決定版!

静かに解体を!

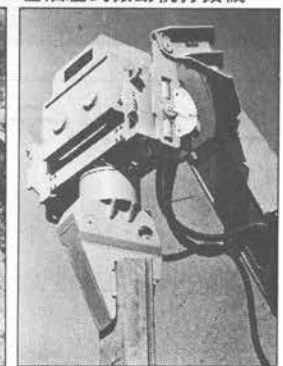
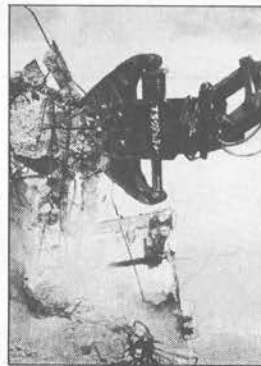
油圧ショベルで穿孔を!

ローコスト基礎工法!

PCP ポータブルコンクリート
クラッシングプラント

TS ~~アタッシュド~~ **アタッシュド**

HOSEI
全油圧式振動杭打抜機



オカダ アイオン 株式会社

OKADA AIYON CORP.

(旧社名  オカダ ^{まぐらん} 鑿岩機株式会社)

Arrow Image Young Original Network

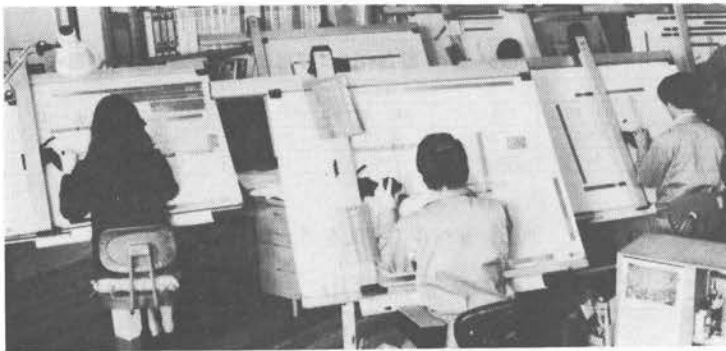
本社	〒540 大阪市東区北新町2-2	☎(06) 942-5591(代)	営業所	〒503 大垣市久瀬川町6-29	☎(0584) 78-2313(代)
支店	〒175 東京都板橋区新河岸2-8-25	☎(03) 975-2011(代)	営業所	〒452 名古屋市西区長先町205	☎(052) 503-1741(代)
営業所	〒983 仙台市六丁目築道4	☎(0222) 88-8657(代)	営業所	〒920-01 金沢市柳橋町18-5	☎(0762) 58-1402(代)
営業所	〒020 盛岡市南仙北1-22-63	☎(0196) 34-0881(代)	工場	〒577 東大阪市市川俣2-60	☎(06) 787-4606(代)

建設機械の総合コンサルタント **マルマ**

40年にわたる整備業務のキャリアと経験に基づき、貴重なKNOW-HOWとハイレベルのテクノロジーを駆使して総合エンジニアリングを目指し巾広く、アフリカ、アジア、中東、東欧にとどまらずラテンアメリカの諸国に至るまで積極的に技術援助を実施しています。

エンジニアリング 整備技術教育

建設機械・バス・トラック修理工場／職業訓練センター／プラントのメンテナンス工場の計画・設計・建設・取扱・指導



エンジンの研修



旋盤の実習

コンサルティングと技術者派遣



アジア州
ビルマ連邦社会主義共和国／インドネシア共和国／イラン回教共和国／イラク共和国／マレーシア／フィリピン共和国／カタール国／サウジアラビア王国／アラブ首長国連邦／ベトナム社会主義共和国／イエメン民主人民共和国／中華人民共和国／パキスタン回教共和国／トルコ共和国／ネパール／印度／タイ

大洋州 パプアニューギニア

アフリカ州
エジプト・アラブ共和国／コートジボアール共和国（アイボリーコースト）／ケニア共和国／リベリア共和国／マリ共和国／ニジェール共和国／タンザニア連合共和国／ザイール共和国／モザンビーク人民共和国

中米
キューバ共和国／パナマ共和国

南アメリカ州
ベネズエラ共和国／エクアドル共和国／パラグアイ共和国

欧州
グレートブリテン（英国）／ギリシヤ共和国
ソビエト社会主義共和国連邦（ソ連）



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

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

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

相模原工場 神奈川県相模原市大野台6丁目2番1号 〒229 ☎(0427)52-9211(代表)
テレックス2872-356、ファックス0427-56-4389

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

TIGER

スプレイトーチキット

STOODY COMPANY (USA)

特長

1. 初心者でも出来る簡単な操作
2. 小物部品やうすく複雑な形状の加工物でも硬化肉盛りが可能
3. 溶着部は優れた耐腐食性があり長期間の使用に堪える
4. 無駄が少ないので最低限の溶着量で済む

用途

表面硬化
防蝕溶着
シャフトの肉盛り
鋳鉄の補修

安全

逆火防止用装置が
ついています

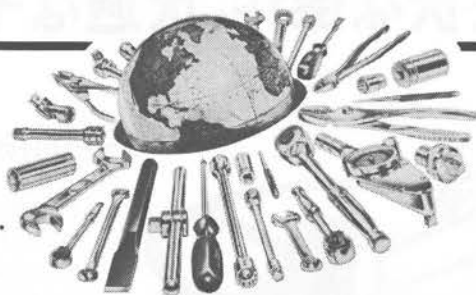


標準セット

本体の他に3種類のチップと
6種類のパウダーが含まれます

Snap-on®

世界最高の品質と永久保証の工具……

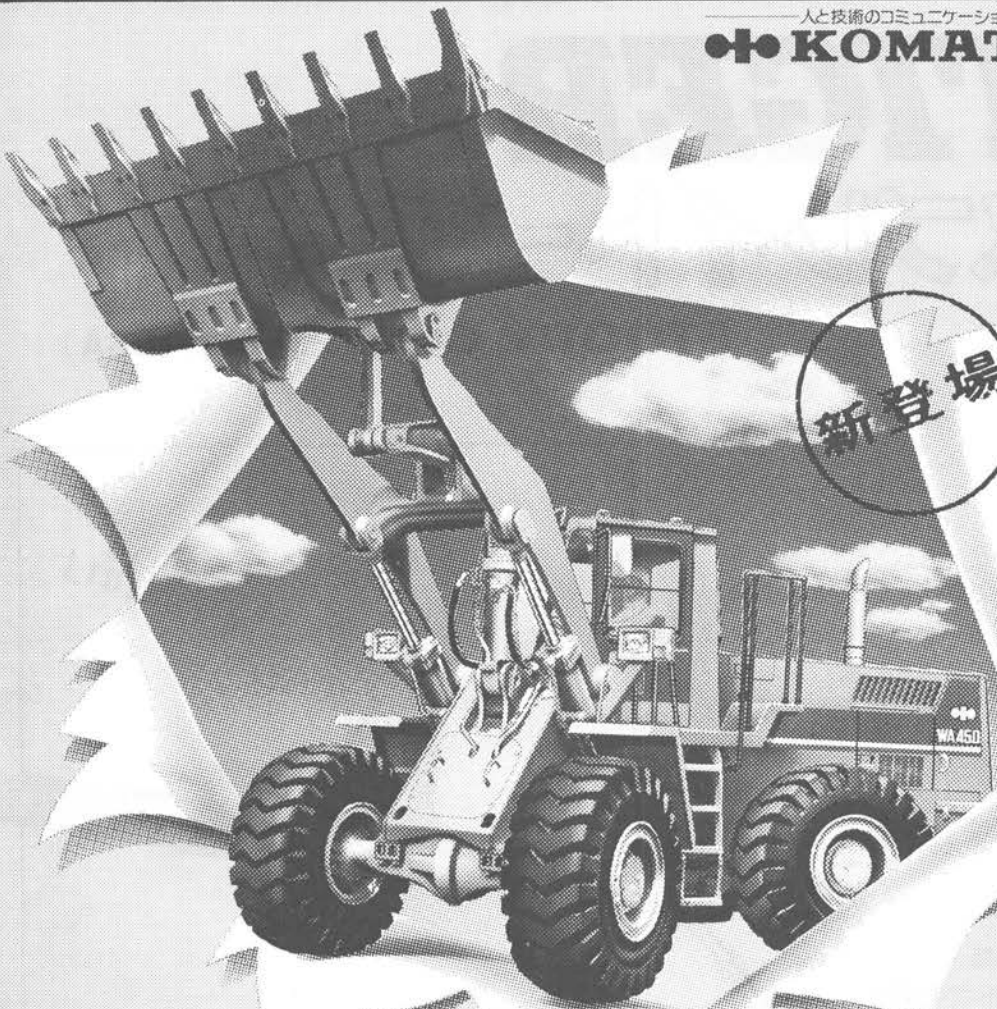


日本総代理店

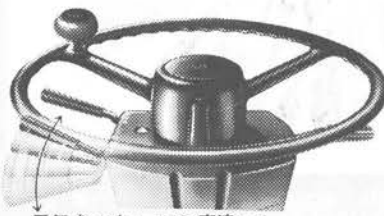
内外機器株式会社

本社 東京都世田谷区桜3丁目11番12号
電話 03-425-4331(代表) 加入電信242-3716 千156
ファクシミリ 03-439-5720
名古屋営業所 名古屋市中区千代田5丁目10番18号
電話052-261-7361(代表) ファクシミリ052-261-2234 千460

新登場



時代を、また塗りかえたね。 軽快な操作、快適なキャブ、オリジナリティ満載。



電気式コントロールの、変速レバー。

コマツだけの先進技術、5つの特長 **Techno5**。①電気式コントロールの変速レバーの採用で乗用車感覚の軽快操作。想像を越える軽さです。②ホコリや騒音をシャットアウトし、視界も良好な快適キャブ。③長いホイールベース、広いトレッドで安定走行。エンジン油量をチェックし、万一のトラブルも警告するモニタリングシステムを装備。④力強い掘起力で作業はダイナミック。前・後進各々4段ときめ細かく車速を選べて高能率。⑤エンジンなど主要部分は高品質のコマツオリジナル。密閉型湿式4輪ディスクブレーキの採用で軟弱地でも確実に制動。

コマツホイールローダー

WA450 WA400 WA350 WA300

機種(バケット容量) WA450(3.5m³) WA400(3.1m³) WA350(2.7m³) WA300(2.3m³)

小松製作所 〒107 東京都港区赤坂2-3-6 ☎03(584)7111 ●北海道支社☎011(661)8111 ●東北支社☎0222(31)7111 ●関東支社☎0485(92)2211 ●東京支社☎0462(24)3311 ●中部支社☎0586(77)1131 ●大阪支社☎06(864)2121 ●中国支社☎0829(22)3111 ●九州支社☎092(641)3113

Technology »live«



パウマ 86 出展品目

- 地下水位低下装置、建設用ポンプ
- 鉄筋の曲げ、切断設備
- 足場、型枠
- 揚荷、コンベア設備
- コンクリート並びにモルタルの調合・準備、輸送運搬、およびコンクリート圧縮のための機械設備
- 掘削機、ローダー(積込機)、スクレーパー、グレーダー(地ならし機)、ブルドーザー
- 暗渠、隧道施工機械
- ドリル、杭打・抗拔設備、排水および配管敷設装置、水圧式配管推進装置
- コンプレッサー、圧搾空気式・水圧式機器
- 地盤および道路用締固め機械
- コンクリート、アスファルト舗道用、上下水道建設用、軌条敷設用、並びに道路修復、整備用機械
- 建設現場用車輛
- 工事現場用設備、備品、工具、補助装置・機材
- セメント、石灰岩、石膏、砂、砂利、粗骨材工業用機械設備
- プレキャストセメント、石灰岩又は石膏ボード材用機械設備
- 自然石切り出し用、自然石および再生石加工用機械設備
- 建設材料検査、測量装置
- 建設機械、建設材料製造機械、建設運搬車輛の動力装置及びその付属品
- 建設機械、建設材料製造機械、建設運搬車輛の装備品、付属品並びにパーツ(消耗品)
- 建設関係専門書

主催: MESSE MÜNCHEN  INTERNATIONAL
 ミュンヘン国際見本市事業グループ

運営: ミュンヘン国際見本市会議会社
Information

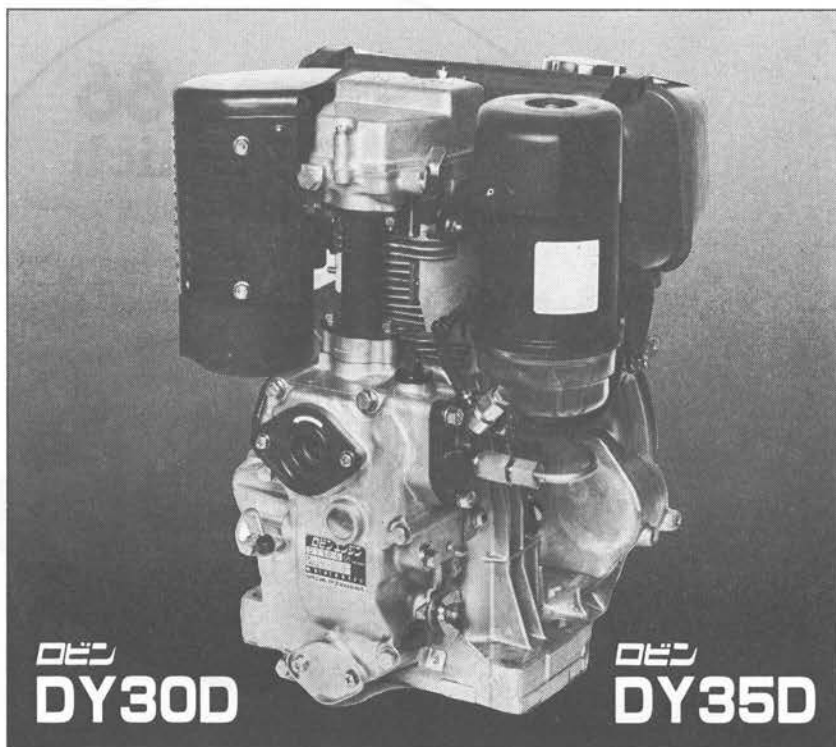
Münchener Messe- und Ausstellungs-
 gesellschaft mbH, Messegelände,
 Postfach 12 10 09, D-8000 München 12,
 Tel. (089) 51 07-0, Telex 5 212 086 ameg d.
 代表部

在日ドイツ商工会議所 見本市部(塩崎)
 〒100 東京都千代田区永田町2-14-3 赤坂東急ビル10F
 TEL. (03)593-1641



ロビン

空冷ディーゼルエンジン



ロビン
DY30D

ロビン
DY35D

DY30D

●総排気量=299cc ●最大出力=6ps/3,000 rpm, 6.5ps/3,600rpm ●乾燥重量=42kg

DY35D

●総排気量=348cc ●最大出力=7ps/3,000 rpm, 7.5ps/3,600rpm ●乾燥重量=42.5kg

- 始動性抜群 自動デコンプト、直噴方式の採用。
- 軽量コンパクト 空冷ガソリンエンジン並みで、各種機械にセットが容易。
- 低騒音・低振動 往復運動部の重量軽減により振動が少なく、騒音も低減。
- 高速運転可能 3,600回転での高速運転可能。
- 低燃費 直噴燃焼方式のため燃料消費率が低い。
- 完璧なサービス 全国に網羅された指定整備工場と部品販売店による完璧なサービス。

●詳しくは下記にパンフレットを御請求下さい。

本社・機械部 東京都新宿区西新宿2-1-1 〒160
(新宿三井ビル)

富士重工業株式会社

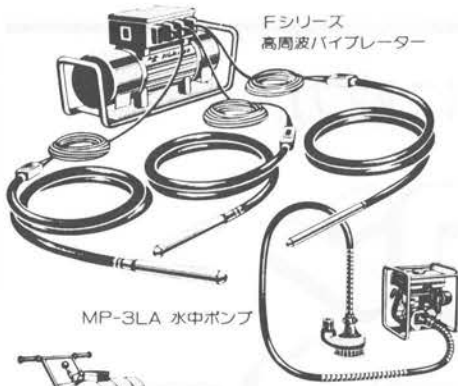
☎東京03(347)2405-9・2411・2412・2418・2419

大阪連絡所 大阪市西区新町2-12-1 〒550

☎大阪06(532)0613

ガソリン並みの小型軽量！

画期的な空冷4サイクルディーゼルエンジン。



Fシリーズ
高周波パイプレーター

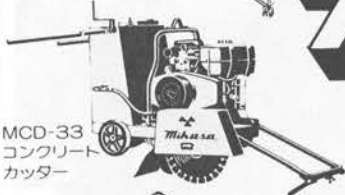
MP-3LA 水中ポンプ



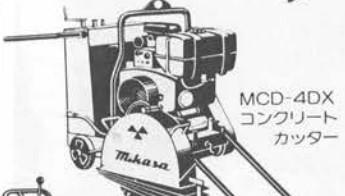
MCD-1UB
コンクリートカッター



MCD-23DX
コンクリートカッター



MCD-33
コンクリート
カッター



MCD-4DX
コンクリート
カッター



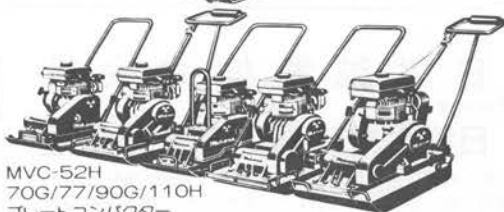
R85

ハイプロ
コンバクター

前後進型!



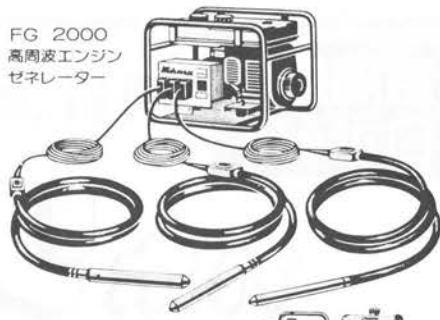
R145G/R240DA
R345G



MVC-52H
70G/77/90G/110H
プレートコンバクター

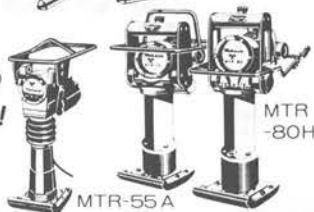
●明日を創造する!

FG 2000
高周波エンジン
ゼネレーター



MT-M50

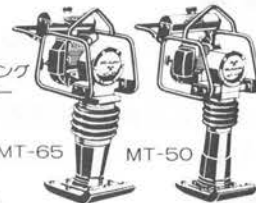
電動式!



MTR-80H

MTR-55A

タンピング
ランマー



MT-65

MT-50



MPT-36A
パワートローベル



HJ-430
バイロハンマー

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

特殊建設機械メーカー

三笠産業

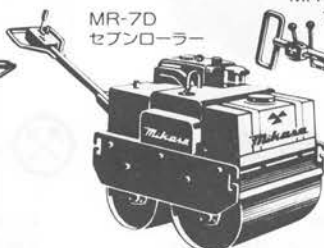
- 本社 東京都千代田区猿樂町1丁目4番3号 電話 03(292)1411大代表
- 札幌出張所 札幌市白石区厚別町旭町432-264 電話 011(892)6920代
- 仙台出張所 仙台市卸町5-1-16 電話 0222(38)1521代
- 新潟出張所 新潟市堀之内324(コタカビル) 電話 0252(84)6565代
- 技術研究所 埼玉県白岡町 ●工場 群馬県館林市 埼玉県春日部市

西部地区総発売元

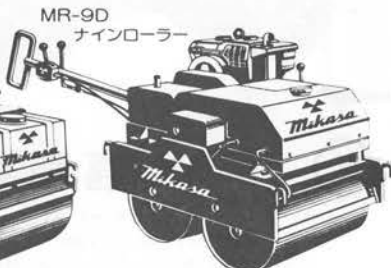
三笠建設機械株式会社

大阪市西区立売堀3-3-10 電話 06(541)9631代表

●出張所 名古屋市/福岡市



MR-7D
セパンローラー



MR-9D
ナインローラー

遠隔操作
ロボット

削岩、解体作業に威力!

カホリモコン ブレーカー

特長

- リモコン操作で安全確保
- 不良な作業環境から解放
- 油圧式で機動性抜群
- 軽量・小型で全旋回、走行自在

用途

- 解体作業
コンクリート、煉瓦、炉材、
コーティング材等
- 削岩作業
すい道、
坑道、
ピット等



仕様

型 式	KCH-0R	KCH-1R	KCH-2R	KCH-3R
電 動 機	kW 2.2	2.2	3.7	5.5
電 源	V.H8	200/220	50/60	
油圧モーター	旋回	360°		
	走行	登坂15°	20°	25°
全 長(最短)	mm 1,350	1,800	2,800	3,400
全 高(最低)	mm 1,000	1,500	1,700	1,800
全 幅	mm 650	1,000	1,200	1,200
自 重	kg 750	900	1,250	2,300

製造元



株式会社 嘉穂製作所

本 社／福岡県嘉穂郡筑穂町大字大分567
 ☎筑穂(0948)72-0390(代表)
 営業所／東京(03)295-1631／大阪(06)241-1671
 仙台(0222)62-1595／札幌(011)561-5371

発売元

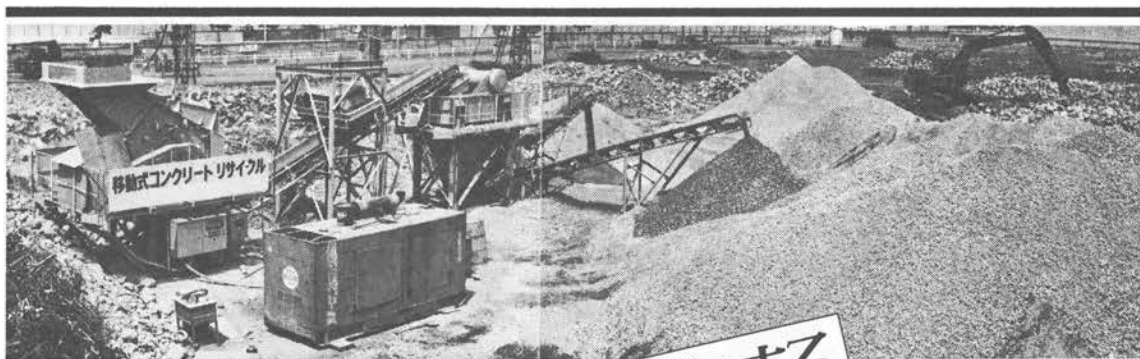


日鉄鉱業株式会社

総代理店

日鉄鉱業機械販売株式会社

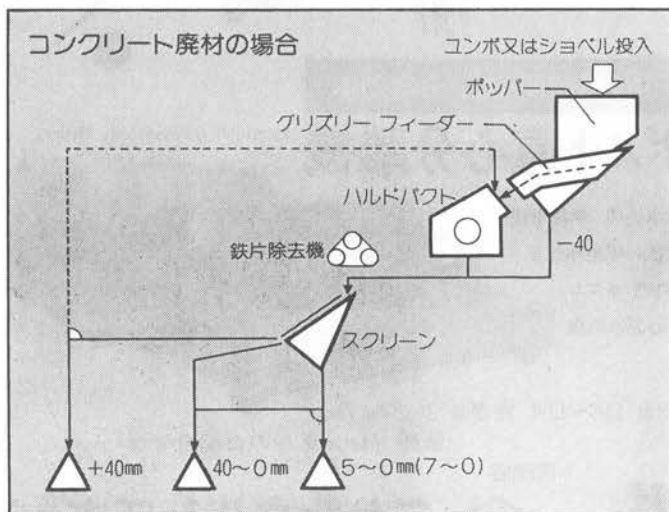
東京都千代田区神田駿河台2-8(瀬川ビル) ☎03(295)2501(代)
 北海道支店／(011)561-5371 東北支店／(0222)65-2411
 大阪支店／(06)252-7281 九州支店／(092)711-1022



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と選別、
 処理、経済的な骨材として再生させる画期的プラント。



■ハルトバクト一挙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

日鉄鉱機械販売株式会社

東京都千代田区神田駿河台2-8(瀬川ビル) ☎03(295)2501(代)
 北海道支店 ☎(011)561-5371(代) 東北支店 ☎(022)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)

泥水処理(脱水・比重調整)に
長寿命・高性能
スクリーデカンター登場!

泥水

〔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

レンタル開始

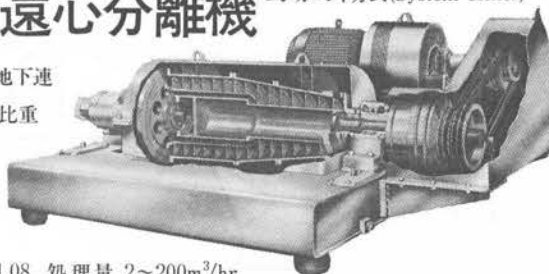
乱れない沈降域・長い沈降時間・高い分離効率

コトブキ・フンボルト遠心分離機 コンクリート方式(System Hiller)

〈適用例〉 ●泥水シールド工法の泥水処理 ●地下連続壁法の泥水処理 ●地下連続壁法の掘削水比重調整 ●ト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第一グループ

〒100 東京都千代田区大手町1丁目2番1号 ☎(03)285-4288



コトブキ技研工業株式会社

本社 〒100 東京都千代田区大手町2-6-2 日本ビル ☎03(242)3366(代)

代理店



三井物産機械販売株式会社

産業機械第二部

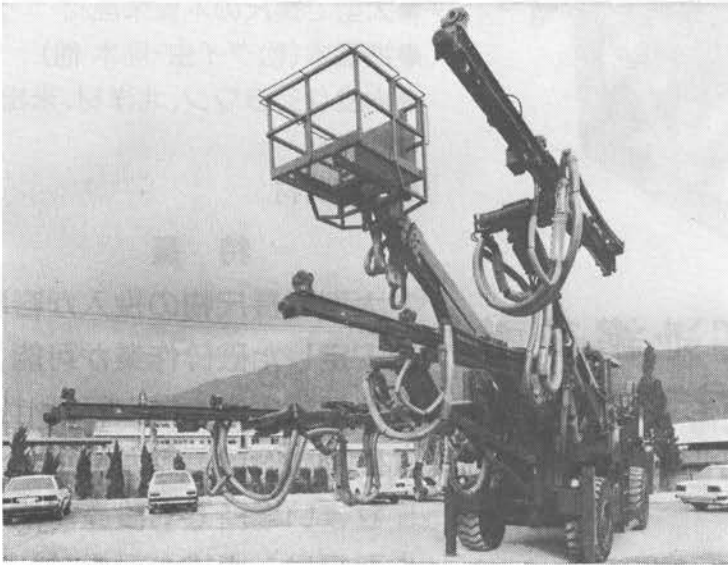
〒105 東京都港区西新橋2丁目23番1号

第三東洋海事ビル ☎(03)436-2861

NATMに最適 KEMCO-TAMROCK 油圧トンネルジャンボ

世界最大の油圧ジャンボメーカー
タムロック(フィンランド)が
ついに日本にやってきました!

- ☆高い効率・出力を誇る特許油圧ドリフターを搭載
- ☆長孔穿孔に不可欠で、余掘りを最小限にとどめる自動
平行度保持及び差し角自動保持機構を標準装備
- ☆機動性の高いホイールタイプジャンボ
- ☆ボルト穿孔も自由自在
- ☆ビット・ロッド消耗を減らし、たけのこを防止する自
動ジャミング防止機構を標準装備
- ☆部品点数が少なく組立容易なシンプルデザイン



レンタル開始

—国産化完了—

油圧3ブームホイールジャンボ
KEMCO TAMROCK
MAXIMATIC H317BS

- 他機種：○ロックボルトセッター ROBOLT ……………モルタルもレジンにも対応できる
ロックボルト打込用
- スケーリング・ジャンボ UNISCALER ……………こそくを安全に
- 油圧ベンチドリル KDHL438, KDHA438, KDHH850

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第一グループ
〒100 東京都千代田区大手町1丁目2番1号 ☎(03)285-4288

販売・レンタルのお問合せは……

代理店



三井物産機械販売株式会社

産業機械第二部

〒105 東京都港区西新橋2丁目23番1号
第三東洋海事ビル ☎(03)436-2861

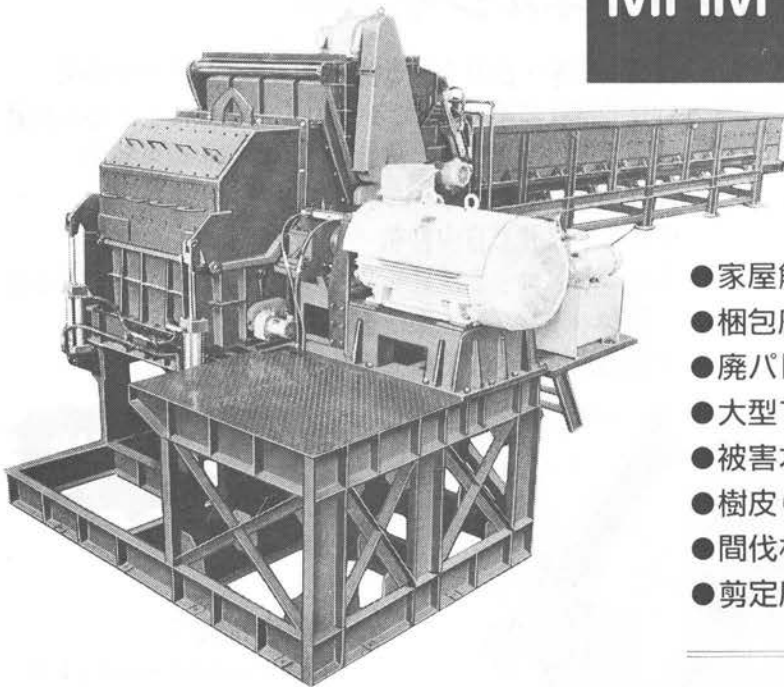


コトブキ技研工業株式会社

本社 〒100 東京都千代田区大手町2-6-2 日本ビル ☎(242)336600

木質系廃棄物用大型破砕機

MHM-BHシリーズ
処理量6~40t/h



製造元
株式会社 御池鐵工所

- 家屋解体廃材
- 梱包廃材
- 廃パレット
- 大型で長尺の木質系廃材
- 被害木(松クイ虫・廃木 他)
- 樹皮(杉、ラワン、北洋材、米松)
- 間伐材
- 剪定廃材

特 長

- 1 大型で長尺物の投入が容易
- 2 安定した破砕作業が可能
- 3 消費電力を大幅に節減
- 4 破砕粒度の選定が自由
- 5 せまい場所でも設置可能
- 6 取扱い、点検が簡単

資源の有効利用

破
砕
機

ボイラー用燃料

製紙原料

エムキューブの原料
新固型燃料

堆肥原料



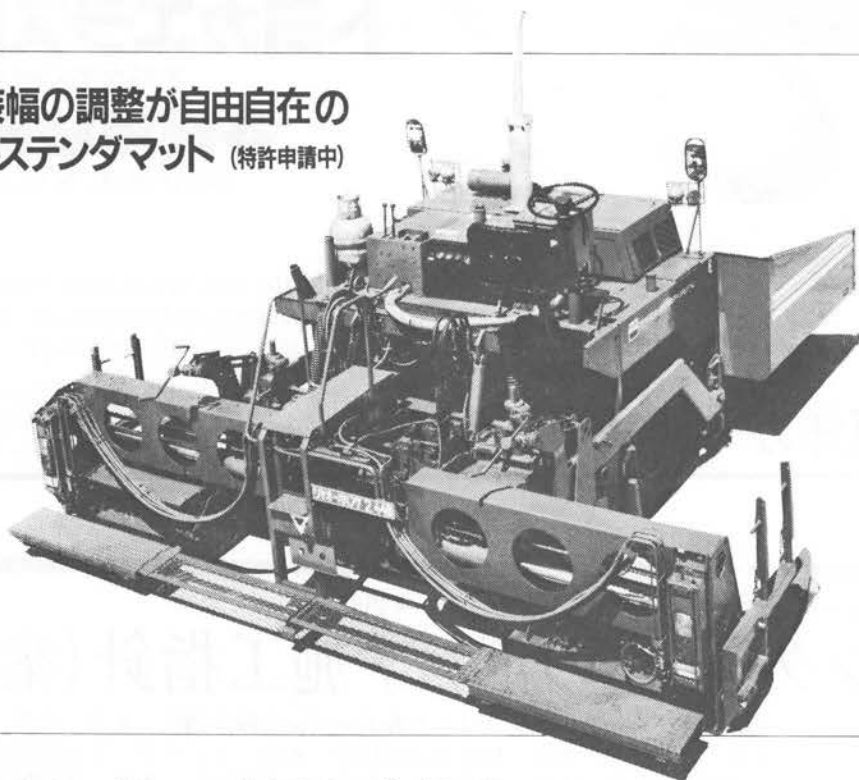
三井物産機械販売株式会社

本 社 〒105 東京都港区西新橋2丁目23番1号 第3海洋海事ビル TEL 03(436)2851 大代表

札幌営業所	011-271-3651	大阪営業所	06-305-2755	那覇出張所	0988-63-0781
仙台営業所	0222-86-0432	広島出張所	082-227-1801	プラント営業室	03-436-2861
新潟営業所	0252-47-8381	福岡営業所	092-431-6761	省システム室	03-436-2861
長野営業所	0262-26-2908	関東営業所	0472-42-1891	パイプライニング事業室	03-436-2865
名古屋営業所	052-623-5311	東京営業所	03-436-2871	MKシステム事業室	03-436-2851

トヨタバードグリーン アスファルトスニッチャ 全油圧式 25BE111

舗装幅の調整が自由自在の
エキステンダマット (特許申請中)



エキステンダマット7大ポイント

1. 堅ろうな高精度スライド機構により抜群な平坦性が得られます。
2. エキステンション機構
舗装幅を2.5m～4.6mまで、機台両側面及び運転席から簡単な操作で自由に伸縮できます。
3. 耐摩耗性に特にすぐれたスクリード・プレート
熱処理をした特殊鋼を採用……寿命は抜群。
4. 全域にわたるプロパンガス加熱
チャンバ付バーナーチューブ方式による短時間での均一加熱。このためスクリード・プレートの歪みは最少限におさえられ平坦度の高いきれいな舗装仕上げができます。
5. ハイト・アジャスト機構
アタック・アングルの変化によりエキステンション・スクリードの高さ調整が必要となりますが、その調整は楽な姿勢で、軽いハンドル操作で、即座に、スムーズにできます。
6. 均一な転圧仕上り
バイブレーション・モニタの採用により、メインスクリード及び左右エキステンション・スクリードの加振量を調整でき、スクリード全幅にわたり均一な安定した高い転圧密度が得られます。
7. 新型プレストライクオフ(実用新案申請中)
舗装中でも簡単に調整ができ、あらゆる合材に対し最良の舗装マットが得られます。

仕様 ■舗装幅員…2.0～4.6m ■定格出力…70ps/2,100rpm ■舗装速度…0～40m/min ■総重量…11,600kg

販売 極東貿易株式会社 (建設機械部第1課)

〒100-91 東京都千代田区大手町2-1(新大手町ビル7F) TEL(03)244-3809
支店 札幌☎011-221-3628 仙台☎0222-22-8202 名古屋☎052-571-2571
大阪☎06-344-1121 広島☎082-228-1855 福岡☎092-751-0303

製造 株式会社 豊田自動織機製作所

Velvetouch[®]

クラッチフェーシング、ブレーキライニングには……



トヨカロイ[®]

焼結合金摩擦材

トヨカFC[®]

ペーパー質摩擦材

トヨカエラスト[®]

黒鉛含有弾性摩擦材

各種機械部品

ポンプ部品、軸受、摺動材

米国 THE S.K. WELLMAN CORP. (商品名 Velvetouch) との技術提携により、世界水準を行く製品としてご好評を得ております。

東洋カーボン株式会社

本社 〒103 東京都中央区日本橋大伝馬町3番2号
秀和第2日本橋本町ビル TEL(03)661-7241
大阪支店 TEL(203)4612/名古屋営業所 TEL(581)4591
福岡営業所 TEL(281)7187/工場・茅ヶ崎・山梨・滋賀

● 土木学会新刊案内 ● 発売中

コンクリートライブラリー-57 B5 210ページ 4200円

コンクリートのポンプ施工指針(案)

〈内容目次〉 I コンクリートのポンプ施工指針(案) 1章 総則
2章 施工計画 3章 材料および配合 4章 コンクリートの製造および供給 5章 圧送 6章 コンクリートの打込み 7章 品質管理および検査 II 参考資料編 各種ポンプの性能など多数例示

約20年ぶりに全面改訂された名著 A5 570ページ 10000円

土木技術者のための振動便覧

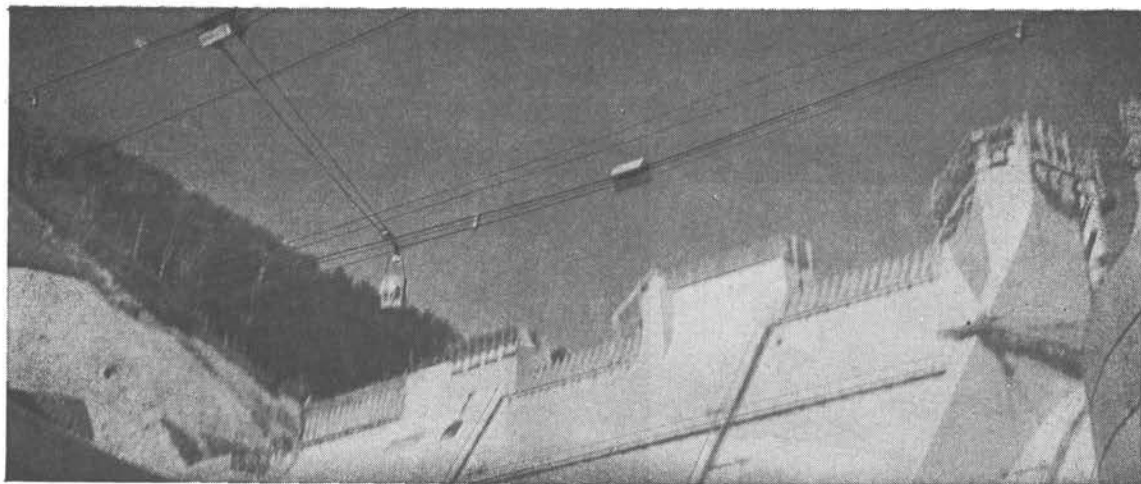
〈内容目次〉 【基礎編】 1章 振動理論 2章 スペクトル解析と不規則過程 3章 地盤の振動ならびに波動 4章 構造物の振動 5章 流体中の振動 6章 振動特性とデータ解析 7章 振動に関する数値解法 8章 土と材料の動的性質 【応用編】 9章 地震による振動 10章 風による振動 11章 水による振動 12章 環境と振動・騒音 13章 衝撃的現象 14章 振動の利用

人工軽量骨材コンクリート設計施工マニュアル 2200円

ロック吹付けモニタリング法 (NATM) の手引書 4500円

軟岩 調査・設計・施工の基本と事例 5300円

〒160 東京都新宿区四谷1丁目無番地 土木学会 電話 03-355-3441 振替 東京 6-16828



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。



本社工場 熊本市十禅寺町4-4 TEL 0963(52)8191(代)
 東京支店 東京都港区西新橋1-18-14(小里会館ビル2F) TEL 03(504)0831(代)
 営業所 札幌011(781)1611/盛岡0196(24)5231/仙台0222(94)2381/長野0262(85)2315/名古屋0568(72)4011
 大阪06(372)7371/広島082(232)1285/福岡092(721)5181/熊本0963(52)8191/宮崎0985(24)6441
 出張所 北関東0286(61)8088/前橋0272(51)3729/甲府0552(32)0117/松本0263(25)8101/新潟0252(74)6515
 富山0764(21)7532/大分0975(58)2765
 駐在所 秋田0188(63)5746/鹿児島0992(20)3688

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1000M³/%(地下25Mより)



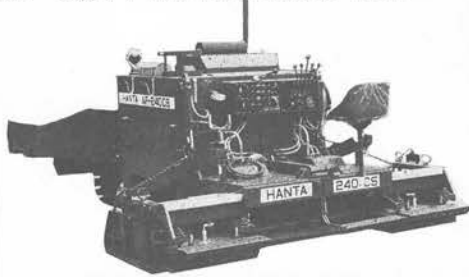
吉永機械株式会社

東京都墨田区緑4-4-3 TEL(03)634-5651(代)

道路の舗装・維持補修工事に

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

リミキサ及リバーバ / 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ス



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

株式会社 範多機械

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)

環境浄化・作業効率の向上

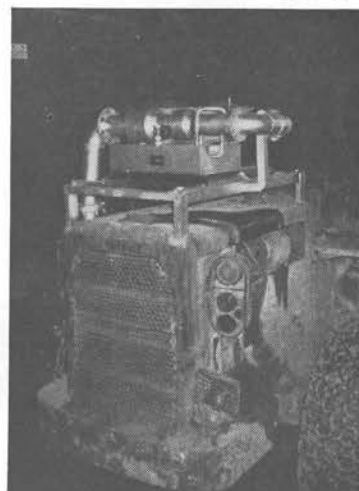
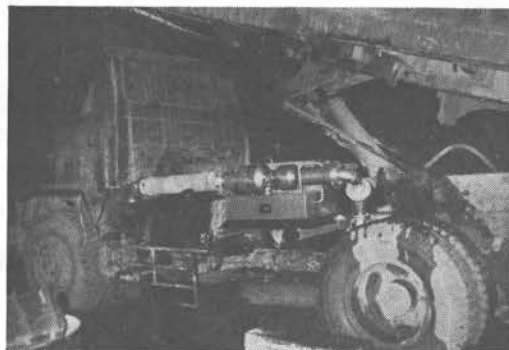
ディーゼル排気浄化システム



SDMC型+SDMW-A型 (ガス浄化) (黒煙捕集)

重機取付

ダンプカー取付



●乾式

スーパーノンSDMC型
(触媒マフラー)

特色

- 触媒酸化法による黒煙、CO、HC除去
- 触媒槽の目づまりがありません
- 触媒はパラジウム系で価格安定廉価
- 触媒ライフ、掃除なしの2000時間

利用機種 ブルトザー、ショベル、ダンプトラック、コンクリートミキサー車、フォークリフト、ディーゼルロコ、発電機等すべてのディーゼルエンジンに適用可能

その他の取扱製品

- スパークアレスタ.....スーパーノンSP型
- トンネル内集じん機...SCCシステムスーパーコレクター
- 消音器.....スーパーノンSPM型
- トンネル内電気集じん機...スパークロンSEP型

●湿式

スーパーノンSDMW-A型
(低圧損、ベンチュリースクラバー)

特色

- SDMCと連動使用で更に効率向上
- 黒煙、SO₂除去
- 目づまりしない
- ランニングコストがゼロです

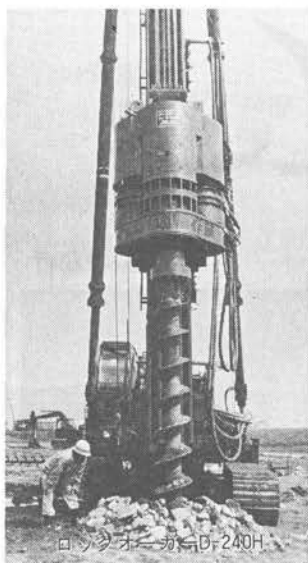


株式会社 **イマ**

本社 〒143 東京都大田区大森北1-33-3
電話 (03) 766-5819
福岡支店 〒812 福岡市博多区博多駅東2-4-30
いわきビル307
電話 (092) 451-1986

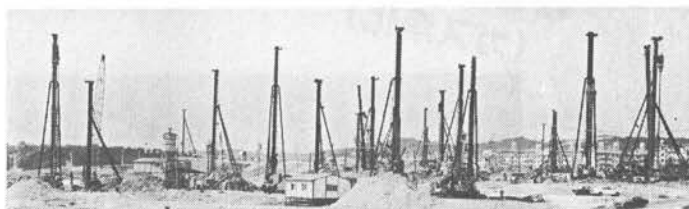
より速く・より強く・活躍する

三和機材のアースオーガー



土木建設工事は、年々複雑なものとなり、振動規制、騒音規制、交通規制など多くの問題をかかえております。三和機材は、無振動、無騒音、無公害建設の問題に早くから取りくみ、各種の建設機械を開発して来ました。特に20余年の製作販売実績をもつ当社のアースオーガーは、無公害抗打機の代名詞となっています。すぐれた性能、経済性、耐久性など数多くの特長をもち、軟弱地盤からN値の高い砂れき層、玉石層、さらに岩盤まであらゆる地盤に適用でき各種の工事に活躍しております。

●ロックオーガー／N値の高いれき層、玉石層、岩盤掘削及び大口径用の大出力（80馬力以上）のアースオーガーです。従来困難と言われた岩盤掘削もロックオーガーにより経済速度で穿孔でき、その威力を発揮します。



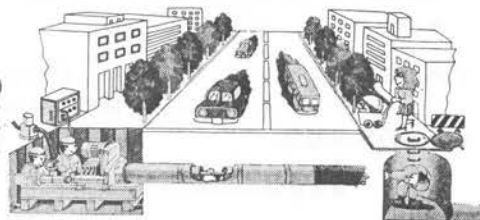
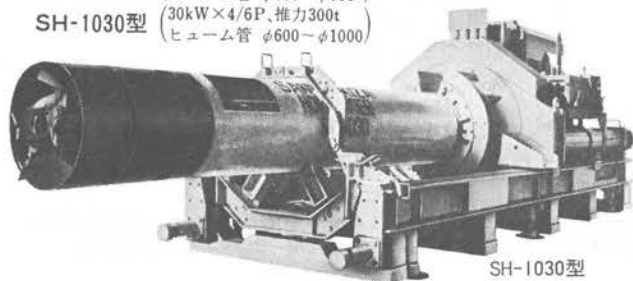
無騒音・無振動・高精度の 小口径管推進機 **ホリゾンガー**

（水平ボーリングマシン）

●ホリゾンガーは、埋設する鋼管又はヒューム管の中に挿入した、オーガースクリューとオーガーヘッドにより管先端を掘削し、先導管で方向修正をしながら、高精度に埋設管を圧入する、推進機械です。地表からの開削を必要とせず、ビル、鉄道、道路等の地下、その他あらゆる場所において、地上構築物の影響をあたえることなく、鋼管及びヒューム管を安全に、正確に、そして効率よく、地中に圧入することができます。下水道工事やパイプルーフ工事等に適しております。

- SH-308型 (15kW×4/6P, 推力80t
ヒューム管 φ250～φ300)
- SH-615型 (22kW×4/6P, 推力150t
ヒューム管 φ350～φ600)
- SH-1030型 (30kW×4/6P, 推力300t
ヒューム管 φ600～φ1000)

- 特長**
- 適応管径の範囲が広い。
 - 既設のマンホールに到達させ回収可能。
 - 方向修正により高精度施工が可能。
 - あらゆる地盤に適應できる。
 - ヘッド先端より滑材注入可能。



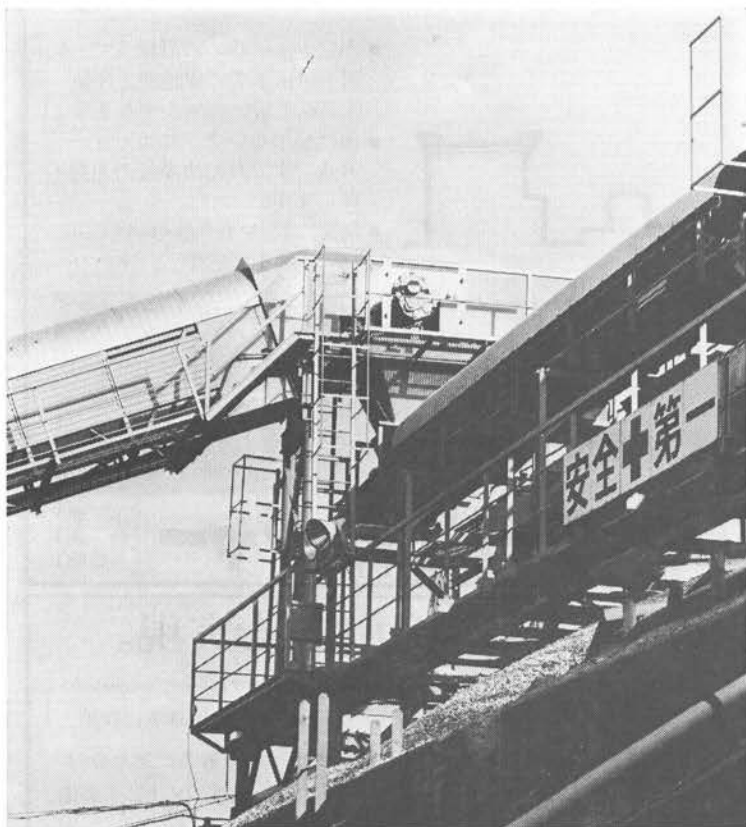
無公害建設機械とソフトウェアで日本の建設に貢献する。



三和機材株式会社

本社/〒103東京都中央区日本橋茅場町2-10(蛇の目茅場町ビル) ☎(03)667-8961(大代表)
 大阪営業所 ☎(0720)74-4301 札幌営業所 ☎(011)231-6875(代表)
 福岡営業所 ☎(092)451-8015(代表) 千葉工場 ☎(0472)59-3551(代表)

バッチャープラントコンベヤドライブ専用減速機 コンベヤの低騒音ドライブにうってつけ。



つばきエマソンSMR軸上減速機Gシリーズは、〈椿本エマソン〉が高度な技術と豊かな経験を結集して開発した革新的な、中空軸減速機です。また逆転防止カムクラッチ付のタイプは、特にバッチャープラントの傾斜ベルトコンベヤ・セメントバケツエレベータ・セメントスクリュウコンベヤ等コンベヤドライブに最適です。



- 従来のギヤ・モートル + チェーン駆動に比べ、約10dBの低騒音ドライブができます。
- スッキリした駆動レイアウトによるスペースセービングができます。
- 芯出し作業不要により、現地組立も容易です。
- 逆転防止カムクラッチの、反駆動部側軸端への取り付けは不要です。
- モータマウントベース付タイプにより、さらなるコンパクト設計が可能です。

特形減速機

- 廃水処理用ミキサプロペラドライブ専用のフランジ型水平タイプも製作可能です。

つばき エマソン SMR軸上減速機

Gシリーズ

●お問い合わせは

東京274-6411 仙台67-0165 郡山38-0281 大宮66-9711 横浜311-7321 静岡81-5041 名古屋571-8181
 浜松74-0605 四日市52-3171 豊田28-2277 大阪313-3131 金沢32-0115 高松51-4568 京都801-3391
 神戸251-0551 姫路82-1995 広島294-6544 福山24-4100 徳山22-1730 北九州521-3801 福岡441-9271
 札幌261-6501 椿本エマソン(0720)74-7510

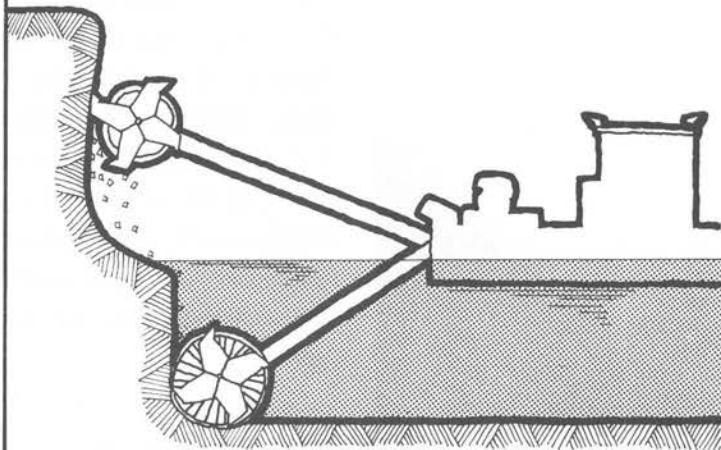
●カタログのご請求は貴社名ご記入のうえ本社K-24係へ
 本社/〒538 大阪市鶴見区鶴見4-17-88 ☎(06)911-1221

畜力機器の専門メーカー

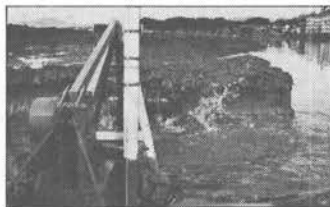


画期的なシステムと性能でご好評の、カワナミドレッジャー2機種。

水面上2mまで掘削!



- カワナミ独自の設計構造で、水面上2mまでの原地盤(N値20)粘土層の掘削ができます。
- 他に類のないダブルカッター方式ですぐれた浚渫能力を発揮します。
- 驚異のポンプ長距離移送を実現。
本船+ブースター1台(平均で)2,000メートル
本船+ブースター2台 3,500メートル

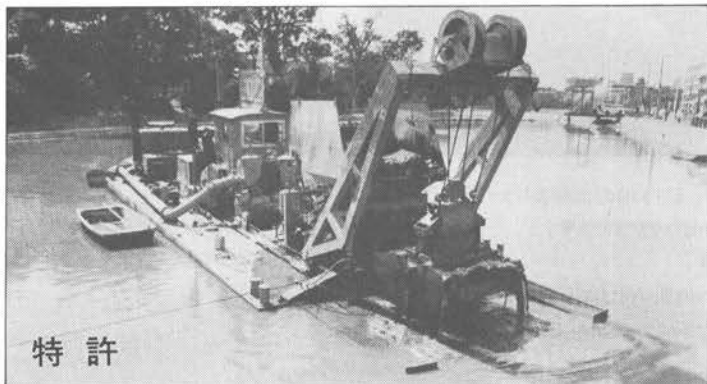


いま注目の新しいポンプ浚渫船。

カワナミ ダブルカッタードレッジャー

小型
軽量
高性能

高い効率と周辺環境を汚さないヘドロ浚渫を実現。



特許

- 油圧開閉式のグラブバケットで、ヘドロだけを確実に採取。
- ヘドロ、ゴミを着実に選り分けるすぐれた選別システムを装備。
- 圧縮空気による採取ヘドロ長距離パイプ移送。
- 採取ヘドロの仮留置タンクおよびタンク装備のダンプトラック輸送により、二次汚染のないクリーンなヘドロ浚渫を実現。

カワナミ 空気圧送式グラブ浚渫船〈アースワーム〉

浚渫工事

浚渫船製造、販売、リース
浚渫システム設計



株式会社 川浪

〈東京支店〉東京都千代田区神田平河町1
第3東ビル ☎03-864-1336
〈本社・工場〉佐賀県神埼郡神埼町鶴2036
☎09525-2-4295

現場の状況に合わせて
自在に製造、設備します。

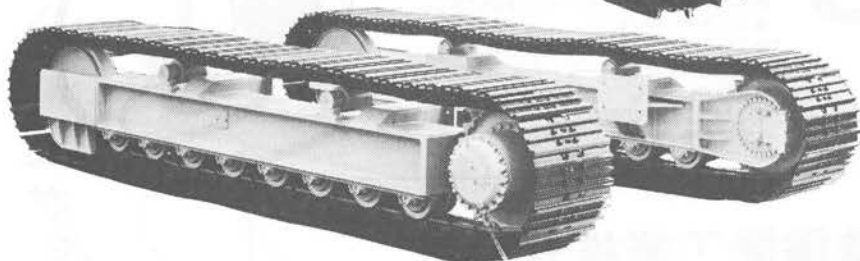
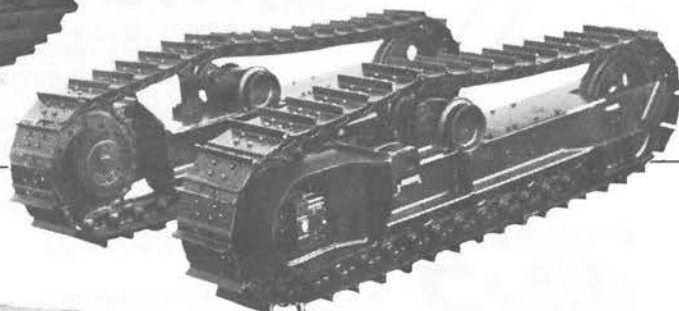
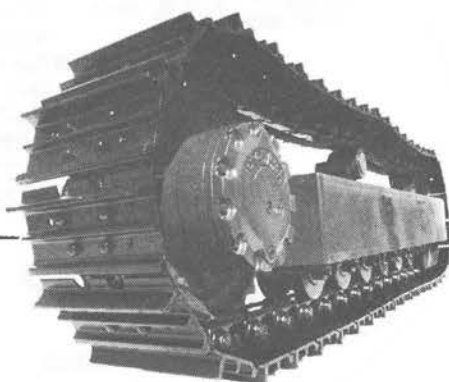
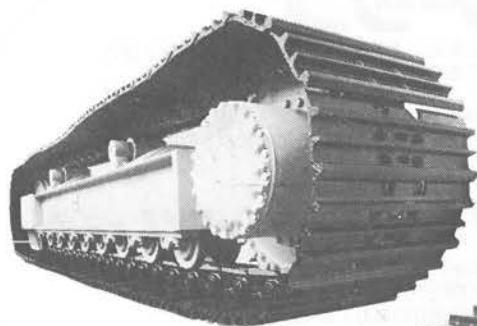
● カタログをお送りします。
ご一報ください。

TOKIRON

タフな足廻り!

耐久性がモノを言います。

トキロンの厳しい品質管理が
信頼性を高めています。……
設計段階からご相談下さい。



〈営業品目〉

小松・キャタビラー・三菱他各種
リンク・ピン・ブッシュ・シュー・ラグ
その他足廻り部品

トラック・リンクはトキロンへ



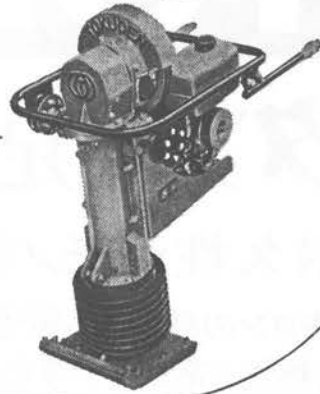
株式
会社

東京鉄工所

本社 〒140 東京都品川区南大井6-17-16(第二藤ビル)
☎(03)766-7811 テレックス246-6098 ファックス766-7817
土浦工場 〒300 茨城県土浦市北神立町1-10 ☎(0298)31-2211

トクデン は技術派、実力派!

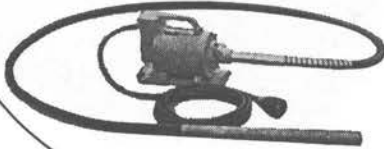
- 営業品目 ●各種コンクリートバイブレーター(エンジン式、電気式、空気式)
 ●水中ポンプ ●タンパー ●バイブレーションプレート
 ●振動モーター ●振動ファイダー
 ●コンクリート・ロード・フィニッシャー
 ●メッシュ・インストーラ ●その他振動機械



●最高の安定性と高効率 タンパー

- 特殊衝撃方式の採用で耐久力が大。
 - 強力な輾圧能力で能率が良い。
 - ハイジャンプで前進登坂力が強力。
 - 取扱いが簡単で、移動運搬も容易。
- 用途 ■道路・滑走路・堤防・アスコン等の
 路床、路盤の輾圧、建築工事の盛土
 栗石の突固め、電信電話・ガス管・
 水道管等の埋設後の輾圧

●初めて完成された正転・逆転自在の(周期的)なバイブレーター



バイトツップ

- 鏡面仕上げされた球面によるすばらしいオイル漏れ防止構造
- 特殊加工された強靱なフレキシブルシャフト
- ヒューズフリーの採用によりオーバーロード、単相運転によるコイル焼損をシャットアウト!
- バイブレーター用のエンジンは、そのままポンプの原動機に使用できます。



●騒音公害の解消 に新装置

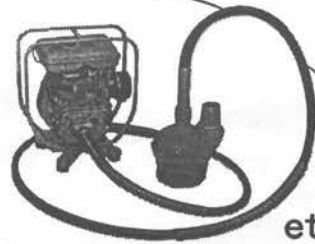
バイブレーションプレート

- 自走力(毎分25m)抜群で作業効率アップ。
 - 小型軽便な上に輾圧力が大きい。
 - 完全な防振で、快適な作業ができる。
 - 表面仕上げがきれい ●ベルト調整が容易。
- 用途 ●アスファルト舗装の輾圧、表面仕上げ。
 ●路盤、土間の砂利、碎石、砂等の締固め。
 ●ガス管、水道管、ケーブル埋設工事の道路補修。

●一人で持運びも、操作もできる(高性能水中ポンプ)

ポンプ

- エンジンでもモーターでも使用できる。
- 呼び水がいらない。
- 土砂混入のよごれ水でも揚水できる。
- 原動機はバイブレーターと完全兼用できる。
- 故障が少ない。
- エンジンはそのままバイブレーター用に使用できる。



etc.



特殊電機工業株式会社

本社 東京都新宿区中落合3丁目6番9号

湘和工場 湘和市大字田島字横沼2025番地
 大阪営業所 大阪市西区九条南3丁目25番地15号
 九州営業所 福岡市博多区鷺岡4丁目2-27
 北海道営業所 札幌市白石区平和通10丁目北6-10
 仙台出張所 仙台市白の岬町1丁目2番10号
 新潟出張所 新潟市上木戸548番1号
 名古屋出張所 名古屋市中区沙田町3丁目21番地
 広島出張所 広島市安佐南区沼田町伴3754番地
 山梨出張所 山梨県東山梨郡勝沼町下岩崎1837
 松山事務所 松山市竹原町2丁目15番38号

東京03(951)0181-5 161
 TELEX No2723075 TOKDEN J
 浦和0488(82)5321-3 1336
 大阪06(581) 2576 1550
 福岡092(572) 0400 1816
 札幌011(871) 1411 1003
 仙台0222(94) 2780 1983
 新潟0252(75) 3543 1950
 名古屋052(822)4066-7 4457
 広島08284(8) 4603 1731-31
 勝沼05534(4) 2555 1409-13
 松山0899(32) 4097 1790

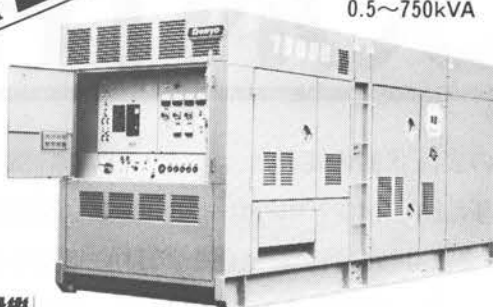


Denyo

建設工事のよきパートナー デンヨーのパワーソース

エンジン発電機

0.5~750kVA



DCA-750SSA-M

エンジン溶接機

100~650A



DCX-270SSI

エンジンコンプレッサー

1.4~21.2m³/min



DPS-750SS

光と熱と力の可能性を追求して37年。
豊富な技術と経験で、
「多用途・高信頼性」に自信をもってお応えします。

●技術で明日を築く

デンヨー株式会社®

本 社 〒164 東京都中野区上高田4-2-2 TEL(389)3111

支店・営業所

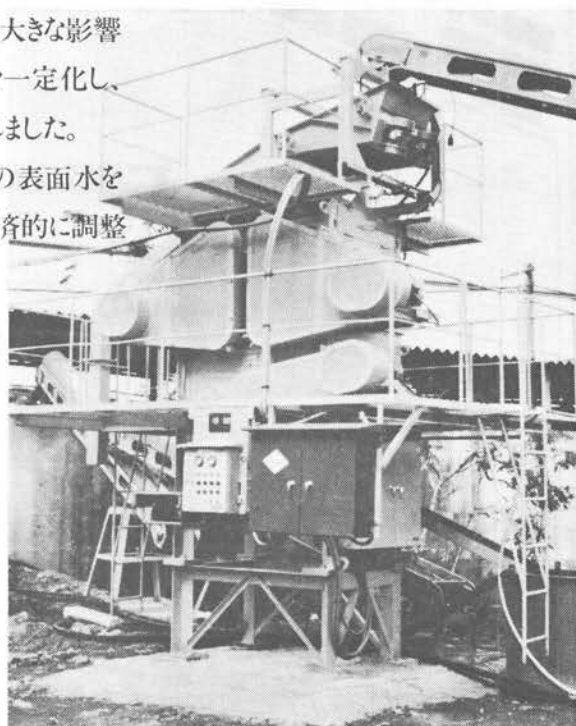
札幌営業所011(851)6116・仙台営業所0222(86)2511・北関東営業所0272(51)1931・東京支店03(552)1201・横浜営業所045(774)0321
静岡営業所0542(61)3259・名古屋営業所052(935)0621・金沢営業所0762(91)1231・大阪支店06(488)7131・高松営業所08787(4)3301
広島営業所082(255)6601・福岡営業所092(503)3553 出張所/全国主要39都市

高品質コンクリートのための砂の表面水調整装置

THE SAND CONTROLLER

砂の表面状態の変動は、コンクリートの諸性質に大きな影響を与えます。サンドコントローラは砂の表面状態を一定化し、コンクリートの品質を安定化させる目的で開発されました。

この装置は、速度エネルギーを利用し、全量の砂の表面水を一定にするとともに砂の表面状態を高能率かつ経済的に調整しコンクリートに必要な精製砂を供給します。



特長

1. 生コンクリートの品質が安定している。
2. コンクリートの強度の変動が小さい。
3. 砂による余分な巻き込み空気が少ない。
4. 山砂・川砂の泥分や不純物が除去できる。
5. 海砂の塩分が効果的に除去できる。
6. 砂を全量冷却できるため、ダム建設等におけるコンクリートのクーリングに偉力を発揮する。

SECコンクリート機械協会

〒162 東京都新宿区市谷本村町3-18(第6ミナミビル)

リブコンエンジニアリング株式会社内

電話 東京(03)267-8011 (代)

(正会員)

石川島建材工業株式会社	千代田技研工業株式会社
技術資源開発株式会社	株式会社北川鉄工所
スギウエエンジニアリング株式会社	光洋機械産業株式会社
太平洋機工株式会社	成和機工株式会社
	リブコンエンジニアリング株式会社

新製品 省エネシリーズ・驚異の熱交換システム

●特許出願

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。

省力エネルギー (キロワット表)

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

ランニングコスト年費比較表 (例算=20トンタンク2基)

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

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

L・Cアスファルトタンクの4大特徴

1 電気熱交換器

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

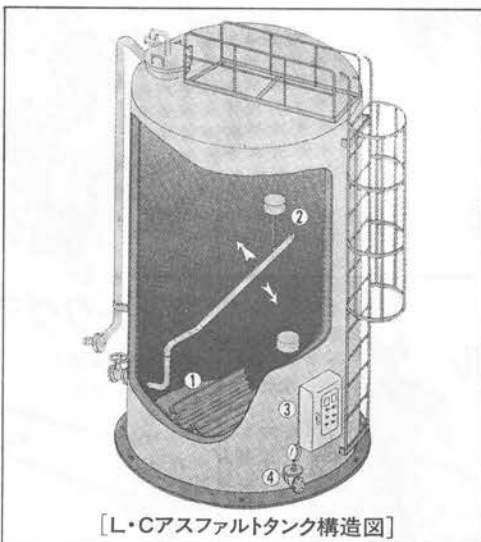
一目でタンク温度状態を把握し、まったく無駄のない温度制御を致します。又、24H~168Hのタイムセット、インターロックにより省エネ方式を最大に取り入れたノーマンコントロール制御盤です。

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〕



〔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

02ニチ	データ	
シカン	フカリツ(%)	KVA
24:30	8	24
12:00	8	24
12:30	39	117
13:00	28	84
13:30	50	150
14:00	53	159
14:30	60	180
15:00	62	186
15:30	57	171
16:00	53	159
23:30	50	150
24:00	8	24
02ニチ	データ	
フカリツ	ヘイキン	= 30%
フカリツ	サイタイ	= 62%
シカン		= 15:00

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

千葉工業の サイカット エース

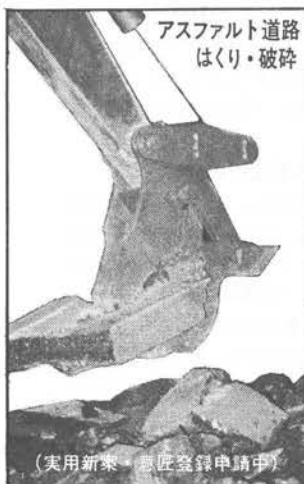


コンクリート塊小割
軽量鋼・鉄筋カッタ

ポリップバケット



サイカットロード



クラムシェル
バケット



フォークグラブ

木造家屋解体と
スクラップ掴み



- クラムシェルバケット ●ドラグラインバケット ●ドレッジャーバケット ●グラブバケット
- シングルバケット ●フォークバケット ●ポリップバケット (オレンジピール)

バケット・クレーン各種アタッチメントの専門メーカー



千葉工業株式会社
千葉商事株式会社

(千葉工業株式会社内)

千葉県松戸市串崎新田189
〒270 ☎0473-86-3121(代)
☎0473-87-4082(代)

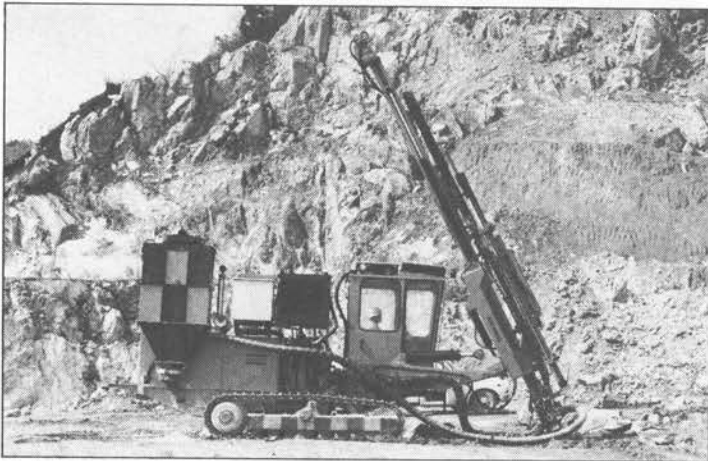
Atlas Copco

世界中のベストセラー

国産部品の採用

アトラスコプコ ROC 812HC コンプレッサ内蔵油圧クローラドリル

- 速い穿孔速度……強力なドリフタCOPI238ME型搭載。
- ロッドチェンジャ搭載……ワンタッチレバーによりスピーディなロッド着脱。
- コンプレッサ内蔵…… $5.1\text{m}^3/\text{分}$ 、コンプレッサ牽引の必要はもうありません。
- 専用キャビン標準装備……エアコン・ヒータ組込全天候型で快適作業。
- オートグリース装置組込……キャビン内から操作できます。
- 強力な集塵機搭載……大きくなり粉も難なく回収します。
- 安定した足廻り……オーバーハングが少く、登坂能力が大きい。
- ビット・ロッドのライフ向上……ドリフタの構造により、シャンクははじめライフが大幅向上。



ROC 812HC 仕様

重量：11トン
寸法：幅2.85×長さ7.3×高さ3.3m
エンジン：141PS(2300rpm)
ドリフタ：151kg
回転トルク：71.5kgm
打撃力：36kgm
ロッドチェンジャ：T45×6本収納

★大型コンプレッサ($6.9\text{m}^3/\text{分}$ 、吐出圧Max.9.5kg/cm²)搭載型**ROC812HCS**もあります。

<営業品目>

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

◎御問合せは右記へ

Atlas Copco アトラス コプコ ガデリウス株式会社

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

大阪営業所 〒530 大阪市北区芝田2-1-18 西阪急ビル ☎ (06) 376-1347代

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

横浜事業所 〒236 横浜市金沢区鳥浜町3-9 ☎ (045) 772-1321代



ホイールローダも
高出力と
低燃費の
時代に
なった。

高出力・低燃費・低騒音を実現した

古河のホイールローダ

AL200B

- ☆レバー1本で前後進4速のらくらく操作。
- ☆持上力(6.7t)、掘起こし力(12.6t)、抜群の作業能力。
- ☆狭い現場でも小回りのきく小さい回転半径。
- ☆安全性の高い大形ディスクブレーキ。
- ☆155ps/2,000rpmの強力エンジン

- バケット容量(標準) 2.3m³
- エンジン 三菱6D20C
- 走行速度(4速) 34km/h
- 定格出力 155PS
- 最大ダンプ高 2.9m
- 最大けん引力 11.4t
- バケット幅 2.64m
- 機械重量 13.4t

豊富に揃った古河のホイールローダ

	バケット容量	定格出力	機械重量
FL60A	0.6m ³	44PS	3,880kg
FL80	0.8m ³	52PS	4,665kg
FL120A	1.3m ³	85PS	7,660kg
FL160A	1.6m ³	106PS	8,850kg
FL320A	3.2m ³	210PS	18,300kg



本社 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 千100

東 京(03)212-6551
大 阪(06)344-2531
岡 山(0862)79-2325
高 松(0878)51-3264

福 岡(092)741-2261
名古屋(052)561-4586
金 沢(0762)61-1591
仙 台(0222)21-3531

秋 田(0188)46-6004
岡 岡(0196)53-3853
札幌(011)261-5686
田 無(0424)73-2641

優れた掘削性・正確な削孔

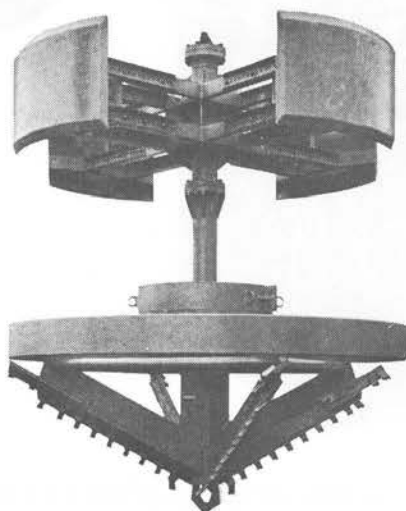
豊富な施工実績
長年の使用実績
広い特殊用途の実績

で
信頼されている

- 実案1192683
- 実案公告53-17601
- 54-16483

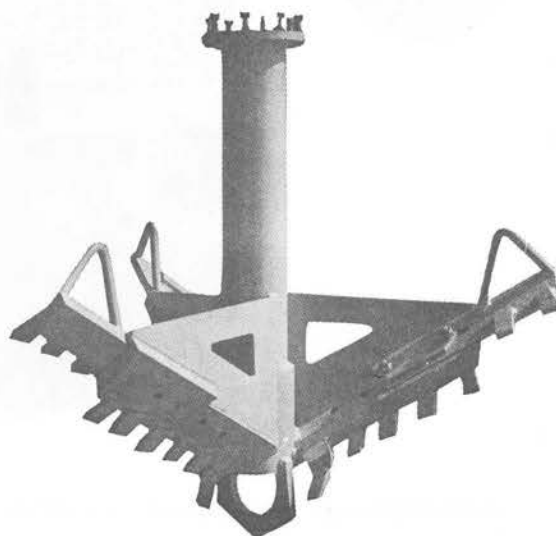
リバースサーキュレーション

TS段掘三翼・四翼ビット



●TS段掘翼ビットは

ビット掘削の理論を追求して、完成された高性能のビットです。優れた段掘り掘削の形状と、優れたTS超硬刃先を取りつけ、そのためすばらしい掘削性を持っています。又回転はスムーズで、孔壁を良く保護し、正確な孔径に仕上げ、ズリの集中効果も良く、さらに垂直性を自己修正する能力をもっています。



●一般リバース工事は

勿論、大孔径掘削、鋼管柱列矢板工法等、その他特殊工法にも、スタビライザー、ガイド等と組合わせて使用され、すばらしい掘削性、正確な削孔、垂直精度を示し、ユーザーの各位より絶大な信頼と、感謝を寄せられています。又ウエル、パイル等沈設、打設用拡底ビットも実用ビットとし完成され、数多くの実績をもち、すぐれた性能に絶大な信頼を頂いています。



株式会社 東京製作所

〒272-01 千葉県浦安市北柴四丁目12番9号 TEL0473 (52) 1161(代)

東京販売株式会社

〒130 東京都江東区亀戸9丁目4番地1号109 TEL 03 (638) 0538(代)

HONDA

静かでしかも軽い。 これがホンダの防音型発電機。

静かな
55dB
(50Hz/7m)

軽い
69kg
(乾燥重量)



静かな55デシベル。ホンダ独自のサイレントボックスシステム(SBS)を採用。優れた静粛性を実現しました。
軽く運べる69kg。2キロワットクラスの防音型発電機ながら、ボディは徹底した軽量・コンパクト設計。
作業現場での持ち運びや車両からの積み降ろしが2人でもラクにできます。OHV新エンジン搭載。経済性・
耐久性・静粛性に優れたOHV(オーバーヘッドバルブ)新エンジン。ねばり強く働きます。ひときわ優れた始動性。防音型発電機
ながら熱がこもりにくく、再始動もスムーズにおこなえます。もちろん長期保管後や寒冷時でも、安定した始動
性を発揮します。堅牢なボディ。作業現場での扱いや運搬を考えると、ボディには頑丈な高張力鋼板を採用。

EX2000 ¥250,000(全国標準
現金価格) 主要諸元(交直両用) ●交流100V-2.0KVA
(60Hz)/1.7KVA(50Hz) ●直流12V-8.3A ●全長755×全幅480×全高590(mm)
●乾燥重量69kg ●騒音レベル55dB(A)/7m(50Hz)、57dB(A)/7m(60Hz)

(ホンダは静かな発電機)

ホンダ防音型発電機

EX2000

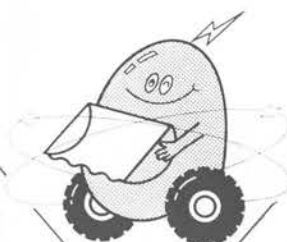
※発電機は、排気ガスに注意し、換気の良いところで使用してください。■ホンダ発電機には、550ワットクラスから6キロワットクラスまで、豊富にバリエーションがそろっています。

資料請求券
建設の機械化
12

カタログのご請求・お問い合わせは下記の本田技研工業株式会社 各支店へどうぞ。
東京支店 〒107 東京都港区南青山2-1-1 ☎03(423)3311 大阪支店 〒530 大阪市北区南眉町7-31 ☎06(313)1171 仙台支店 〒980 仙台市土樋1-11-2 ☎0222(25)6171
名古屋支店 〒460 名古屋市中区千代田1-7-2 ☎052(26)12671 九州支店 〒810 福岡市中央区赤坂13-12 ☎092(752)2222 北海道支店 〒060 札幌市中央区北1条西7-1 ☎011(25)13231

DESIGN 21 ニューホイールローダ宣言。

21世紀を見つめた14機種。ここに結集。



910
■1.2m



916
■1.4m (ワース・セグメントエンジン付) ■1.4m (ワース付)
■1.5m (カッチングエンジン付)



950B
■1.5m (ワース・セグメントエンジン付) ■1.7m (ワース付)
■1.9m (カッチングエンジン付)



988B
■5.4m (Vエンジン・ワース付)



WS300
■0.5m



926
■1.7m (ワース・セグメントエンジン付) ■1.8m (ワース付)
■1.9m (カッチングエンジン付)



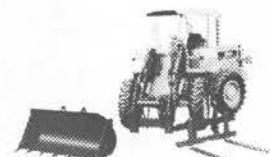
966D
■3.3m (ワース・セグメントエンジン付)
■3.5m (ワース付) ■1.7m (カッチングエンジン付)



992C
■10.3m (Vエンジン・ワース付)



WS400
■0.6m



IT 12
■1.0m ■ランパフォーク



936
■2.1m (ワース・セグメントエンジン付) ■2.2m (ワース付)
■2.3m (カッチングエンジン付)



980C
■4.0m (ワース付)



WS200A
■0.38m



WS500
■0.8m

21世紀へ

田キャタピラー三菱

本社・工場 神奈川県相模原市田名3700 宇229 ☎(0427)62-1121

めざせ!! 男のライセンス



KOBELCO

資格取得の最短コース 建設機械運転技能教習のご案内

- 移動式クレーン運転実技教習
- 車両系建設機械運転技能講習
(整地・運搬・積込用/掘削用)
- 大型特殊自動車運転教習
- 玉掛技能講習
- 車両系建設機械運転技能講習
(基礎工事用)
- 大型自動車運転教習

お得な建設雇用改善助成金制度も、ご利用いただけます。
くわしくは、お気軽にご相談ください。



神鋼建設機械教習所

兵庫県建設局長指定
兵庫県公安委員会指定

明石教習センター

☎674 兵庫県明石市大久保町福田123
☎(078) 935-3831

千葉県建設局長指定

市川教習センター

☎272-01 千葉県市川市二俣新町17
☎(0473) 27-2785

※市川教習センターは、車両系建設機械運転技能講習(整地・運搬・積込用/掘削用)のみ実施しています。

どこでも信頼をうける!!

振動ローラー

両輪／駆動 ステアリング軽快
サイド転圧可能

- MV-30型 3.0t
- MV-26型 2.6t
- MUS-12型 1.2t



明和製品

ハンドローラー

- MRA-65型 650kg
- MRA-85型 850kg
- MG-7型 700kg
- MG-6型 600kg



自走式高所作業車

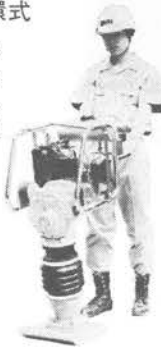
明和ハイリフト

バイプロプレート

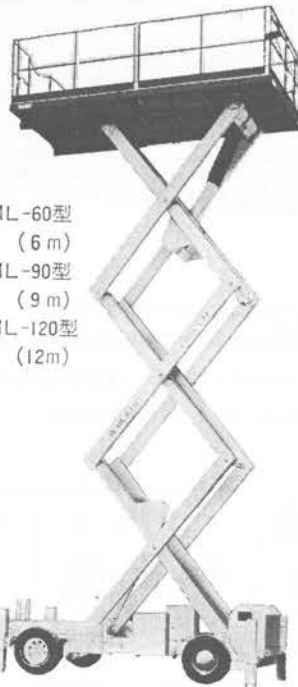
タンパランマー

エンジン直結式
オイル自動循環式

- RT_A-75型 75kg
- RT_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)

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



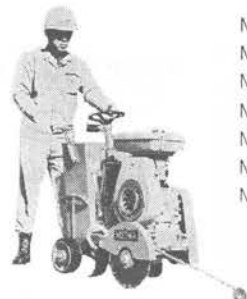
SPRINT 振動ローラー

センターピン方式
アスファルト舗装最適

- MUC-40型4t (前鉄輪・後タイヤ)
- MUC-40W型4t (前後輪共・鉄輪)



コンクリートカッター



- MK-10型
- MK-12型
- MK-14型
- MC-10型
- MC-12型
- MC-22型
- MC-30型

株式会社 (カタログ送呈)

明和製作所

川口市青木1丁目18-2千332

本社・工場 Tel. (0482) 代表(51)4525-9
大阪 Tel. (06) 961-0747-8
名古屋 Tel. (052) 361-5285-6
福岡 Tel. (092) 411-0878-4991
仙台 Tel. (0222) 36-0235-7
広島 Tel. (082) 293-3977-3758
札幌 Tel. (011) 822-0064

クリーンな環境を創造する流機のノウハウ

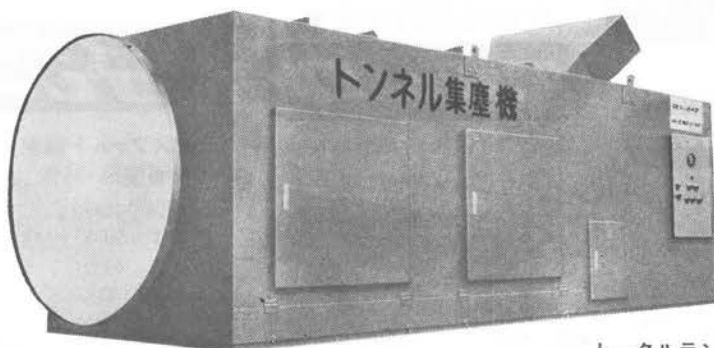
REユニットバグ

高性能集塵機



シリーズ

〈自動再生方式〉
メンテナンスフリー



トータルランニングコストの軽減化!!

■特長

- 濾過精度 0.5 μ ×99.9%大気レベル迄にクリーンアップ
- 風量 初期50mmAq max. 350mmAq安定した風量が得られる。
- 自動再生 (完全自動運転) 再生は独自のエアノッカーによる、衝撃払落方式を採用。
- エレメント 大面積で、半永久のエレメント。(洗滌可能)

■仕様

型 式	最大処理風量 (m ³ /min)	動力 (kw)	本 体 寸 法	濾過面積 (m ²)	重 量 (kg)	騒 音
RE-500V	600	37	4950L 1650W 1650H	352	2800	80dB(A)
RE-300V	360	22	4250L 1250W 1650H	198	2000	80dB(A)
RE-150V	200	15	3080L 1250W 1460H	132	1300	80dB(A)

※オプション=無人運転コントローラーにより、完全自動運転が可能。

 株式会社流機エンジニアリング

本 社 〒105 東京都港区芝2-30-8 (菊忠商事ビル)
☎(03)452-7400(代表) FAX (03)452-5370
大阪営業所 〒530 大阪市北区大融寺町12-17(大融寺ビル)
☎(06)315-1831(代表) FAX (06)313-0561

地球に刻め、大仕事

MMC
三菱自動車
いい街 いい人 いい車



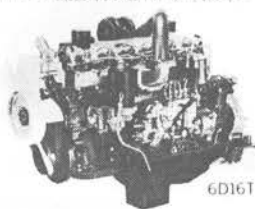
世界最長の大型船舶用運河、長さ161.9km、幅60m、7車線の運河を掘り進めて、ついに完成。として、1世紀を経たいまも20万トントランクスタンカーが往来しています。

かつて、人々は遠大な計画を立て機械の力なしに、幾多の大仕事を完成させてきました。そして今日では、三菱産業用エンジンが人々のあくなきチャレンジへのお役に立っています。ここに三菱は長年の実績と信頼を得て、また高性能エンジンを生み出しました。

高速・中速、2つの顔で、新登場。

6D16T

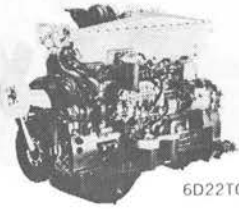
6D16T-11(高速タイプ)・6D16T-12(中速タイプ)



6D16T

給気冷却器付で、新登場。

6D22TC



6D22TC

6D16型直噴エンジンいま、パワフルに新登場。

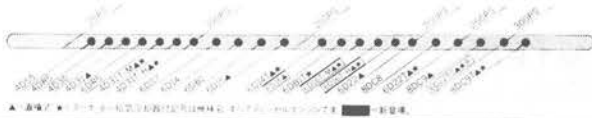
- 6D16型直噴エンジンは、高出力・燃費・低騒音と3拍子そろった優れた性能を備えています。
- さらに6D16型エンジンには、純国産三菱重工業ターボチャージャーを装着した6D16T型エンジンも登場しました。
- 本格的なターボチャージャーを装着した6D16T型エンジンには、よりスムーズなコースに対応できるよう、高・中速出力の2タイプの2タイプがあります。

6D22TC型ターボ給気冷却器付直噴エンジンいま、ハイパワーで新登場。

- 6D22TC型エンジン(純国産三菱重工業ターボチャージャーを装着)に給気冷却器を装着した6D22TCエンジンが登場。機種の経済性と高出力がみごとに対応しました。25馬力から35馬力まで212機種の豊富なバリエーションの中から、用途に合わせて最適なエンジンをお選びください。
- 全機種の信頼性、耐久性、経済性は、その多年の実績に基づいています。
- アフターサービスも充実。全国各地に広がる豊かなリーディスプレをご利用ください。

高出力、低燃費、低騒音 — 先進技術を、いま未来へ
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 10F ☎ 東京03(456)1111





HD-2500 SE (2.5m³)

高性能! 低燃費! SEシリーズ

大きさが変わっても、優れた作業性、操作性、省エネ設計には変わりありません。

時代が生んだカトウの油圧式ショベル SE シリーズは、さまざまな地形や環境、苛酷なきびしい作業条件と現場の声の中から生まれました。どの顔も KATO の自信があふれています。

型 式 名	バケツ容量	全装備重量
HD-180G	0.18m ³	4,500kg
HD-250SE	0.25m ³	6,500kg
HD-300GS	0.30m ³	7,000kg
HD-400SE-II	0.40m ³	11,000kg
HD-450SE	0.45m ³	12,000kg
HD-550SE-II	0.55m ³	14,800kg
HD-700SE-II	0.70m ³	18,500kg
HD-770SE-II	0.80m ³	19,800kg
HD-880SE-II	0.90m ³	22,500kg
HD-1220SE-II	1.20m ³	28,000kg
HD-1880SE-II	1.80m ³	41,000kg
HD-2500SE	2.50m ³	65,000kg



HD-770SE-II (0.80m³)

今日の対話を明日の技術へ

KATO

株式会社 **加藤製作所**
本社 東京都品川区東大井1-9-37
 (〒140) 電話 03(458)1111(大代表)

札幌 ☎011(241)2888 名古屋 ☎052(582)5601 広島 ☎082(248)0461
 仙台 ☎0222(22)4896 大阪 ☎06(303)1131 九州 ☎092(781)5571
 横浜 ☎045(311)7992 岡山 ☎0862(31)1291

昭和60年12月号PR目次

— A —

アトラス コプコ ガデリウス (株)……………後付 29

— C —

キャタピラー三菱 (株)……………後付 33

クリエート・エンジニアリング (株)…………… " 2

千葉工業 (株)…………… " 28

— D —

デンヨー (株)……………後付 25

(社) 土木学会…………… " 16

— F —

富士重工業 (株)……………後付 8

古河鉱業 (株)…………… " 30

— H —

範多機械 (株)……………後付 18

日立建機 (株)……………表紙 4

本田技研工業 (株)……………後付 32

— I —

(株) イマイ……………後付 19

— K —

(株) 加藤製作所……………後付 38

(株) 川浪…………… " 22

極東貿易 (株)…………… " 15

コトブキ技研工業 (株)…………… " 12,13

(株) 神戸製鋼所…………… " 34

(株) 小松製作所…………… " 6

— M —

マルマ重車輛 (株)……………後付 4

丸友機械 (株)…………… " 1

三笠産業 (株)…………… " 9

三井物産機械販売 (株)…………… " 14

(株) 三井三池製作所……………表紙 3

三菱自動車工業 (株)……………後付 37

(株) 明和製作所…………… " 35

— N —

内外機器 (株).....	後付 5
(株) 南星.....	# 17
(株) ニチュウ.....	# 27
日鉄鉦機械販売 (株).....	# 10,11

— O —

オカダアイオン (株).....	後付 3
------------------	------

— R —

(株) レンタルのニッケン.....	表紙 2
(株) 流機エンジニアリング.....	後付 36

— S —

SEC コンクリート機械協会.....	後付 26
産業リーシング (株).....	# 1
三和機材 (株).....	# 20

— T —

(株) 椿本チエイン.....	後付 21
(株) 東京製作所.....	# 31
(株) 東京鉄工所.....	# 23
東洋カーボン (株).....	# 16
特殊電機工業 (株).....	# 24

— Y —

吉永機械 (株).....	後付 17
---------------	-------

— Z —

在日ドイツ商工会議所.....	後付 7
-----------------	------

MT ツインヘッド

低騒音、低ショック

特許出願申請中

拡がる用途と確かな切削。

MTツインヘッドは、トンネル掘進機として約300台の納入実績を誇るロードヘッドの技術を応用して開発された、バックホーに搭載可能な、多目的に使用できる油圧式切削機です。

(本機は、送電用鉄塔基礎掘削用として、東北電力株式と共同開発されたものです。)

仕様

型 式	MT-1000	MT-600
切削ドラム外径	φ665mm	φ585mm
切削ドラム回転数	75r.p.m (油量220ℓ/minの時)	60r.p.m (油量150ℓ/minの時)
作動油圧×油量	max 280kg/cm ² ×250ℓ/min	max 200kg/cm ² ×250ℓ/min
適用土質(一軸圧縮強度)	max 400kg/cm ²	max 300kg/cm ²
重量(ブラケット共)	1,200kg	1,000kg
適用機種	0.7m ² 級油圧シヨベル	0.4m ² 級油圧シヨベル

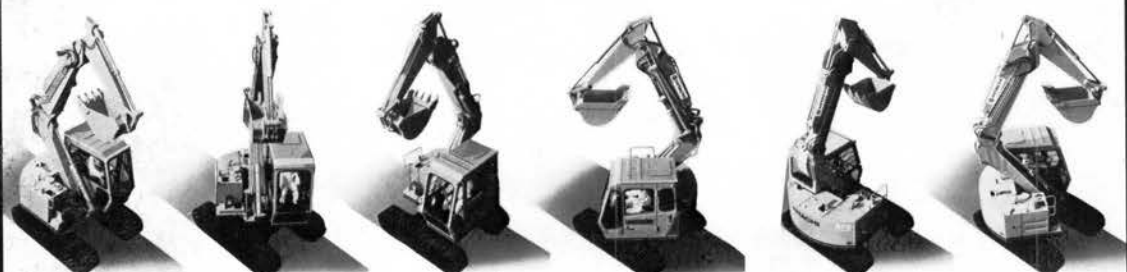
油圧シヨベルにMTツインヘッドを取付けるには、油圧シヨベルの油圧回路の構造によって異なる場合がありますので回路を御確認下さい。
及、油圧シヨベルにより、ペダルの取付位置の取付位置が異なりますので、寸法に余裕を付けたペダルの取付をお願いします。(上記の仕様は予告なく変更することがあります。)

MTツインヘッドの7つの特長

1. 低騒音
2. 低ショック
3. コンパクト
4. 切削面が平滑
5. ドラム方式
6. 多目的
7. 水中でも使用可能

株式会社 三井三池製作所

本店 東京都中央区日本橋室町2丁目1番地1 三井ビル内 電話 東京 03(270)2007代
 札幌営業所 札幌市中央区北二条西4丁目 三井ビル内 電話 札幌011(251)5211代
 大阪営業所 大阪市西区鶴本町1丁目11番7号 徳濃橋三井ビル内 電話 大阪 06(448)6851代
 広島営業所 広島市中区大手町2丁目9番7号 広島三井ビル別館 電話 広島082(247)4548代
 福岡営業所 福岡市博多区上呉服町10番1号 博多三井ビル内 電話 福岡092(271)8871代
 出張所 仙台・栃木・若松・三池



狭い道路もラクラク全旋回。

クラス初の小旋回能力で、3mの道幅でもラクラク全旋回できます。



- 標準バケット容量……0.25m³
- フロント最小旋回半径……1,400mm
- 後端旋回半径……1,400mm



ニュー側溝掘りフロント付

UH025SR-7 小旋回型油圧ショベル

ニーズを先取りし
確かな技術で応えます



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

都市再開発が各地で進められていますが、ここ数年來、狭い路地裏での作業が多くなり、小旋回機の開発が待たれていました。この時代のニーズに応え登場したのが、UH025SR-7小旋回型(ニュー側溝掘りフロント付)です。全旋回2.8mとクラス初の小旋回能力を持ち、3mの狭い道路でもラクに作業を進められます。標準機で実証済みの秀でた性能・機能を満載しUH025SR-7小旋回型は、さらに作業の幅を広げて能率を高め都市土木で活躍が期待されています。

「建設の機械化」

定価 一部 五五〇円

本誌への広告は



■一手取扱いの株式会社共栄通信社

本社 〒104 東京都中央区銀座8の2の1(新田ビル) TEL 東京(03)572-3381(代)
大阪支社 〒530 大阪市北区西天満3-6-8 番屋ビル3階 TEL 大阪(06)362-6515(代)

雑誌03435-12