

建設の機械化

1994 JUNE No.532 JCMMA

6

* グラビヤ * 全天候型仮設屋根「リストアップ型南風」の施工



コンクリートポンプ車ダイヤクリートシリーズ (DC-M650BD) 三菱重工業株式会社

レンタル&販売

深掘り



23m型

15M型・23M型

バケット 容量	0.7m ³	0.4m ³
最大掘 削深さ	15m	23m
ベース 車体	0.7	0.7

テレスコーム

15m・23mともに上下水道の立坑、深井戸掘り、道路や鉄道の橋台の深礎坑、高圧送電線鉄塔の基礎工事、都市部の中高層ビルの基礎掘削工事、地すべり対策工事(水抜き井戸、深礎工法)、地中線工事、電気・電話・水道・ガス共同溝掘削工事、モノレール支柱基礎工事などに最適です。

全国160の営業所よりレンタル&販売しています。



レンタルのニッケン

本社/東京都千代田区永田町12-14-2 山王ランドビル3F

ご案内ダイヤル▶0120-14-4141
ご案内FAX▶0120-37-4741(本社案内係につながらず、担当へ)

移動式クレーン，杭打機等の支持地盤養生に関する 講習会開催のご案内

社団法人 日本建設機械化協会

近年建設工事現場において移動式クレーンや杭打機等が転倒し大きな災害を引き起こしている例が多数発生し，工事発注者・施工者の大きな問題となっております。

転倒の原因の一つに，これら機械の作業中の支持地盤が軟弱であったり，養生が不適正であったものが多数を占めております。

建設省では，このような災害を防止するため平成3年度から5年度にわたり本協会に「支持地盤養生基準」の調査・研究を委託され，協会は「支持地盤養生基準作成委員会」（委員長 建設省土木研究所土質研究室長 三木博史氏）を設置して調査・試験・研究を行い，その結果をまとめて，先般『移動式クレーン，杭打機等の支持地盤養生マニュアル』を出版しました。

今回このマニュアルについて下記による講習会を開催し，この種作業に関係する計画，設計，積算，施工に携わる方々に内容をご理解して頂き，建設作業の安全の向上に寄与致したいと存じます。

奮って各位ご参加をお願い申し上げます。

記

日 時：平成6年7月14日（木）14：00～16：30

場 所：機械振興会館 地下2階ホール

東京都港区芝公園3-5-8

会 費：1人 4,600円（非会員，マニュアルとも）

4,300円（会員・官公庁，マニュアルとも）

2,000円（聴講のみ）

申込み：平成6年7月8日までに裏面申込書に必要事項記入のうえFAX又は郵送にて申込みください。

会費は申込み前に協会の銀行口座に振込んでください。

社団法人 日本建設機械化協会 三菱銀行飯倉支店 普通

口座番号 0001003

移動式クレーン、杭打機等の支持地盤養生に関する講習会申込書

上記講習会に参加申込みます。

平成6年 月 日

(社)日本建設機械化協会殿

会社(官庁、団体)名

所、部課名

氏名

住所

電話番号, FAX 番号

貴社振込銀行名

振込月日

振込金額

建設機械による無人化施工技術シンポジウム 開催のご案内

社団法人 日本建設機械化協会

本協会は建設事業の機械化を推進することを目的として活発な調査、研究を行っております。

近年、危険地帯の作業、災害復旧工事などで建設機械の遠隔操縦、ロボット化による無人化施工の要請が強まっております。

先般建設省で行われた雲仙での無人化施工で、建設業6社により大型建設機械の無線遠隔操縦による堆積土砂の掘削、運搬作業が行われました。

今回本協会は、建設省のご協力を得てこの施工に関するシンポジウムを開催し施工を行った6社が採用した無人化施工技術を広く各界の関係者に知って頂き、日本の機械化施工技術の向上に寄与したいと存じます。

奮って各位のご参加をお願い申し上げます。

建設機械による無人化施工技術シンポジウム 開催要領

- 1 日 時：平成6年7月18日（月）14：00～17：30
- 2 場 所：機械振興会館 地下2階ホール
東京都港区芝公園3-5-8
- 3 定 員：250名
- 4 シンポジウム次第
(1) 開会 (2) 挨拶 (3) 雲仙における無人化施工について（工事報告）
大本組、カジマ、熊谷組、大成建設、西松建設、フジタ（順不同）
(4) 無人化施工技術の将来（パネルディスカッション 座長 橋本秀紀東京大学教授）
(5) 閉会
- 5 参加費：1人 4,000円
- 6 参加申込み：裏面申し込み用紙に必要事項記入の上、協会宛て郵送またはFAXでお申し込み下さい。
なお、参加費は下記へご送金のうえ、振込銀行名、振込月日、振込金額を申込み用紙にご記入下さい。
三菱銀行飯倉支店 普通 0001003
社団法人 日本建設機械化協会
- 7 申込み期限：平成6年7月12日（火）但し、定員に達し次第締切ります。

以上

建設機械による無人化施工技術シンポジウム参加申込み書

上記シンポジウムに参加申込みます。

会社（機関等）名

所，部，課名

氏名

住所

電話番号，FAX 番号

貴社振込銀行

振込月日

振込金額

（社）日本建設機械化協会殿

平成 6 年 月 日

建設の機械化

1994.6

No.932

建設の機械化

1994年6月号

JCMA

建設の機械化

1994.6

No.532



- ◆巻頭言 技術開発の視点……………金子俊六 1
- TBM を用いた既設導水路トンネルの拡幅
……………鶴崎 豊・長野紀男・佐藤礼治 3
- ハイブリッド・スリップフォーム工法の開発と施工例
——高橋脚の省力化と工期短縮——
……………馬淵勝美・深津保文・加藤敏明 9
- 全天候型仮設屋根「リフトアップ型南風」の施工
……………庄川選男・西上雅朗・宮尾忠興 15

グラビヤ——全天候型仮設屋根「リフトアップ型南風」の施工

- 建築施工ロボットの実用例……………唐沢秀樹 20
- インバートコンクリートならし機の開発
……………鈴木 稔・大西常康・
菅野正徳・菊池公男 25
- ◆ずいそう 建築生産における構工法と機械化の歩み……………萩原忠治 30
- ◆ずいそう 雪にまつわる雑記帳……………吉田紘一 32
- ◆わが工場 日立建機 土浦工場……………石木厚重 34
- 昔の土木関係用語(その2)……………渡辺 栄 38
- ◆トピックス…………… 45, 46
- ◆建設機械化技術・技術審査証明報告
無型枠施工装置を装着したアスファルトフィニッシャによる
舗設(日本舗道)…………… 48

JCMA

目 次



ファジィ理論を用いた工事用換気システム(清水建設・三井三池製作所)	50
セグメント・掘削土砂の自動搬送システム(三井建設)	51
◆部会報告 建設機械に関する規格の動向について	55
◆海外情報	61
◆新機種紹介	63
◆整備技術 整備工場が発生する廃棄物について	67
◆統計 建設工事受注額・建設機械受注額の推移	73
行事一覧	74
編集後記	78

◇表紙写真説明◇

コンクリートポンプ車ダイヤクリートシリーズ (DC-M 650 BD)

三菱重工業株式会社

三菱重工のコンクリートポンプ車ダイヤクリートシリーズは、人間に優しく、環境に優しくを主眼に自主開発した「ダイヤクリートバルブ」を搭載しピストン式コンクリートポンプであるにもかかわらず

① 作業終了後に残る生コンクリート(残コン)を限りなくゼロに近づけ産業廃棄物となる残コンを合理的処理することが可能

② コンクリートバルブ切替り時発生する衝撃音、振音を極限まで減少させる油圧抜き装置(特許)を採用し低騒音コンクリートポンプを実現

③ ダイヤクリートバルブは、打設する生コンクリートを選ばず高所・長距離を安定して圧送可能等の特長を有しオペレータの重労働からの解放と環境

改善に大きく貢献している。

ダイヤクリートバルブは揺動式にもかかわらず揺動軸をなくし、ホッパー内に障害物がなくなり、流動性の悪い生コンクリートも安定した吸込み性能が確保できるとともにバルブ摺動面が摩耗し、隙間が生じても油圧押圧機構(特許)の採用でフリーメンテナンスとなっている

また、バルブ洗浄もバルブ部分が横転開放されるため、従来1時間程度要した洗浄作業も約1/3の20分程度に短縮されている。

三菱重工では永年培った圧送技術のノウハウを生かし、「軟弱土圧送装置」、「排土圧送システム」、「送泥ポンプ」等の圧送新分野に進出している。

〈本機的主要仕様〉

- | | |
|-----------|----------------------------------|
| (1) 最大吐出量 | 65 m ³ /h |
| (2) 最大吐出圧 | 4.2 MPa (43 kg/cm ²) |
| (3) 最大地上高 | 18 m |
| (4) 搭載シャシ | 三菱 FK 337 G (4 ton 車・普通免許) |

★建設省告示に基づく技術研修★

平成6年度 2級建設機械施工技術研修

(平成6年建設省告示第1437号に基づく技術研修で、研修修了者は2級建設機械施工技術検定の「学科試験免除」該当者として同検定の実地試験が直接受験できます)。

- 受講受付期間 平成6年9月1日(木)～9月16日(金)
簡易書留郵便とし、締切日までの消印のあるものまで受け付けます。
- 講習実施期間 平成6年11月上旬～平成7年2月上旬(1開催は3日間)
- 受講手数料 42,000円(消費税・テキスト代を含む)
- 講習実施種別 第1種(トラクター系建設機械)、第2種(ショベル系建設機械)
(上記2種類のうち、実務経験の内容によりどちらか1種類を選択して受講)
- 講習開催地 札幌市、仙台市、東京都、新潟市、名古屋市、大阪市、広島市、高松市、福岡市の9都市
- 受講申込用紙請求先 当協会の本部・支部(受講申込用紙は、6月下旬から販売の予定です)。
受講申込用紙代金 1組 610円
郵便で請求の場合は、送料とも800円(切手不可、郵便局の定額小為替が便利です)。詳細は、受講申適用紙に同封されている「受講の手引き」をご覧ください。

受講申込用紙販売先一覧

名 称	所 在 地	電話番号
(社)日本建設機械化協会 虎ノ門分室*	〒105 東京都港区虎ノ門3-20-5 クレイン虎ノ門ビル内	03-3433-6141
同 北海道支部	〒060 札幌市中央区北三条西2-8 さつげんビル内	011-231-4428
同 東北支部	〒980 仙台市青葉区国分町3-10-21 徳和ビル内	022-222-3915
同 北陸支部	〒951 新潟市学校町通二番町5295 興和ビル内	025-224-0896
同 中部支部	〒460 名古屋市中区栄4-3-26 昭和ビル内	052-241-2394
同 関西支部	〒540 大阪市中央区谷町1-3-27 大手前建設会館内	06-941-8845
同 中国支部	〒730 広島市中区八丁堀12-22 築地ビル内	082-221-6841
同 四国支部	〒760 高松市福岡町3-11-22 建設クリエイトビル内	0878-21-8074
同 九州支部	〒810 福岡市中央区天神1-3-9 天神ユーアイビル内	092-741-9380

※(社)日本建設機械協会虎ノ門分室は7月15日より住所が、
〒105 東京都港区虎ノ門3-20-4 鈴木ビル内
に変わります。なお、電話番号は変わりません。

平成6年度 映画会『最近の機械施工』プログラム

第80回 '94年7月29日(金)

- ①「スーパーコロシウム～福岡ドーム建設記録～」(H5-28分)……………(株)竹中工務店
- ②「高濃軟泥浚渫船～IRIS～」(H5-10分)……………東亜建設工業(株)
- ③「事前混合処理工法～PREM工法～」(H5-15分)……………日本国土開発(株)
- ④「発破による鉄筋コンクリート構造物の解体」(H5-18分)……………ハザマ
- ⑤「ソレタンシュ永久アンカー工法」(H5-12分)……………ライト工業(株)
- ⑥「地球環境研究プロジェクト」(H4-18分)……………農林水産省
- ⑦「最新の大深度ニューマチックケーソン工法～地上遠隔操縦システム」(H5-10分)
……………白石
- ⑧「明石海峡大橋～主塔建設の記録～」(H6-32分)……………本州四国連絡橋公団
- ⑨「自然石プレキャスト版舗装」(H5-13分)……………日本舗道(株)

第81回 '94年9月28日(水)

- ①「新技術によるハイダムへのチャレンジ～小玉ダム～」(H5-20分)……………大成建設(株)
- ②「シールド工事の自動化施工～ファジィ自動方向制御とフルオートパイプレイヤー～」
(H5-10分)……………清水建設(株)
- ③「鴻池組式トランスファーカー自動運転システム」(H5-10分)……………(株)鴻池組
- ④「営団地下鉄南北線」(H4-30分)……………帝都高速度交通営団
- ⑤「ゆとりを求めて～第二旅客ターミナルビル建設記録」(H5-17分)
……………新東京国際空港公団
- ⑥「情報化施工管理システム～REALS～(概要編)」(H4-15分)……………(株)熊谷組
- ⑦「The Bridge～PC斜張橋を中心に～」(H5-18分)……………鹿島
- ⑧「TBM花崗岩に挑む～舞子トンネル準備工事の記録」(H4-15分)……………(株)奥村組
- ⑨「新たな挑戦・クリーンカプセル処理場」(H5-21分)……………日本下水道事業団

第82回 '94年11月11日(金)

- ①「ダム用コンクリート自動運搬システム～千屋ダムの記録～」(H4-10分)……………(株)大林組
- ②「地域を守る地下の川～首都圏の外郭放水路～」(H4-13分)……………建設省
- ③「揺れないビルをつくる～DUOX～」(H5-13分)……………鹿島
- ④「KSW-G工法～大深度への挑戦～」(H4-16分)……………(株)鴻池組
- ⑤「T-up工法～三菱重工横浜ビル～」(H5-15分)……………大成建設(株)
- ⑥「地球のムダづかいしてませんか?～地球環境保全と省エネルギー～」(H5-20分)
……………東北電力(株)
- ⑦「HEMS工法」(H5-11分)……………ライト工業(株)
- ⑧「NOMST」(H4-13分)……………NOMST研究会
- ⑨「中央構造線と土砂災害」(H4-13分)……………建設省
- ⑩「NWコンクリート～夢のある新しいコンクリートの誕生～」(H5-12分)……………鹿島

機 関 誌 編 集 委 員 会

編 集 顧 問

浅井新一郎	新日本製鉄(株)顧問	中岡 智信	土木研究所
上東 広民	本協会建設機械化研究所長	寺島 旭	本協会技術顧問
桑垣 悦夫	丸誠重工業(株)特別顧問	石川 正夫	前佐藤工業(株)
中野 俊次	酒井重工業(株)専務取締役	神部 節男	前(株)間組
新開 節治	(株)西島製作所理事営業本部 公共担当部長	伊丹 康夫	工学博士
田中 康之	(株)エミック代表取締役社長	斎藤 二郎	前(株)大林組
渡辺 和夫	本協会専務理事	大蝶 堅	東亜建設工業(株)顧問
本田 宜史	(株)エミック取締役	両角 常美	(株)港湾機材研究所取締役
中島 英輔	本協会建設機械化研究所所長	塚原 重美	前鹿島建設(株)技術研究所
後藤 勇	本協会建設機械化研究所副所長		

編集委員長 今 岡 亮 司 建設省建設経済局建設機械課長

編 集 委 員

渡辺 和弘	建設省建設経済局建設機械課	塩山 国雄	三菱重工業(株)建機部
永田 健	建設省道路局有料道路課	桑島 文彦	新キャタピラー三菱(株) 営業本部販売促進部
安食 昭吾	農林水産省構造改善局 建設部設計課	和田 統	(株)神戸製鋼所建設機械本部 大久保建設機械工場設計室
堀口 和弘	通商産業省資源エネルギー庁 公益事業部発電課	平田 昌孝	ハザマ機電部
東山 茂	運輸省港湾局技術課	加藤 実	(株)大林組機械部
藤崎 正	日本鉄道建設公団東京支社設備部	望月 光	東亜建設工業(株)土木本部機電部
東 孝弘	日本道路公団施設部施設保全課	石崎 規	鹿島機械部
小松 信夫	首都高速道路公団第三建設部 調査課	後町 知宏	日本鋪道(株)技術開発部
土山 正己	本州四国連絡橋公団工務部設備課	永井 健	大成建設(株)安全・機材本部 機械部
杉山 篤	水資源開発公団第一工務部機械課	根尾 紘一	(株)熊谷組建設総合本部工事本部
芹澤 富雄	日本下水道事業団工務部機械課	久保 裕之	清水建設(株)機材技術開発部
吉村 豊	電源開発(株)建設部	星野 春夫	(株)竹中工務店技術研究所
志田純一郎	日立建機(株)直轄営業本部	佐藤 輝永	日本国土開発(株) 技術本部技術情報センター
穴見 悠一	KOMATSU 新事業推進本部 ロボット事業部		

巻頭言**技術開発の視点**

金子俊六



港湾技術の進歩は機械化の歴史とも言い替えることができる。ケーソンの製作から始まり、曳航、据え付けや浚渫・埋立工事等における様々な機械化施工は我が国港湾における施工技術の開発の歴史ともいえる。

このような機械化が進展した背景としては、港湾構造物が外力をマスで抵抗する特性から重量物で、工事規模が大規模であること、海洋工事が厳しい自然条件下での施工であること等から機械化が不可欠であったためによるものと考えられる。その間の港湾関係技術者の努力が、現在の港湾・海洋工事の機械化施工の成果となっているといっても過言ではない。

従来の技術開発は、公共事業である港湾整備の必要性・緊急性から、安全性、効率性、経済性の向上を追求した施工技術の開発に重点が置かれてきた。これからの技術開発においては、人と環境に配慮した技術の開発が望まれる。

運輸省港湾局においては、このような経済・社会環境に対応して、平成4年6月に“人と地球にやさしい港湾の技術”を目指した「港湾の技術開発の長期政策」を公表したところである。この長期政策では、技術開発の理念、官民の役割分担、重点技術開発課題および技術開発の推進方策について言及しており、機械化に関する重要課題として、調査施工の機械化・ロボット化、省力化施工の開発等港湾工事の省力化が盛り込まれている。現在、その実施計画とも言うべきアクションプログラムを作成しその促進を図るとともに、民間技術の評価制度や税・財政上の特例措置等民間への支援策についても努力をしているところである。

このような技術開発を進めるにあたって、いかなる視点で行うのが望ましいのだから

うか。我が国のノーベル賞受賞者の講演会に参加したおり、様々な話題の中で「研究開発は好奇心である」との話しがあり、記憶に残ったことがある。ある時、先輩で港湾技術の泰斗の方に研究開発の動機は何かとお尋ねしたところ、「それは好奇心と名誉欲ではないか」とお伺いし、その道を極めた人は同じ考えであることが理解できた次第である。

技術開発が最も進んでいる産業分野としては、電子産業と言うのが通り相場であろうが、あるものの本によると異なる視点からの技術革新が紹介されており、それはラブホテルとパチンコとあった。

この分野を産業の一つに位置づけるのには異論があるかも知れないが、前者は経営者がいかに利用者(?)の喜ぶような施設を金目に糸目をつけず要求するため、設計・施工業者は腕によりを掛けて新材料の使用や困難な施工技術を試用するため、これがその後の建築技術の応用へとつながっている話しがあった。

一方、パチンコ業界も15兆円産業という大産業分野であり、業界間競争が激しく、消費者の興味を継続させるため様々な技術革新が行なわれており、台の背後はまさしくあらゆるハイテク技術が導入されていると言われている。

これらの事例を勘案すると、競争の中で切磋琢磨し、いかに消費者や利用者を受け入れられるべきか大いなる好奇心をもって技術開発が行われているとも言える。

ひるがえって港湾の機械化の進展はいかがなものであろうか。従前のような安全性等だけの観点からの技術開発では限界があるのではないだろうか。またこれからの工事は、従前の外部と遮断をした現場ではなく関係者に理解を求め、かつ働く人の意欲向上をはかるため、さらには都市部での再開発の進展も予想され、今後は市民が現場を見られる「見せる機械化」といった視点からの技術開発も必要となってくるものと考えられる。

現在ほど技術開発の面においてブレークスルーの必要性が高い時期はないのではないかと考えている。このためには、社会に眼を開いた「大いなる好奇心」を持って技術開発を進めることが望まれる。

TBMを用いた既設導水路トンネルの拡幅

鶴崎 豊* 長野紀男**
佐藤礼治***

1. はじめに

九州電力(株)では、地球環境問題への対応および国内資源の有効活用の観点から、水力の計画的な開発促進を図っている。至近年の開発地点は、経年化した既設発電所の再開発が主体をなし、これらの再開発で既設導水路トンネルを活用するため、この拡幅をTBM(トンネル・ボーリング・マシン)によって施工することが考えられる。

本稿は、新五木川地点(出力1.53万kW、'95年5月運用予定)の再開発に当り、国内で初めて導入した既設導水路トンネルの拡幅用TBMの開発および施工について紹介するものである。

最近の建設作業は、3K職場のワースト・ワンと一般に認識され、中でもトンネル工事は3Kの最たる職場と位置づけられ、熟練技能を要する特殊作業員は減少の一途をたどっている。こうした社会情勢をふまえると、トンネル工事では、在来工法の火薬爆砕によらず、TBMを使用する新技術・新工法を導入して作業環境および安全性等の向上を図り、3Kイメージを払拭して今後のトンネル工事の円滑化に努める必要がある。

我が国における水力開発では、'79年に電源開発(株)の下郷発電所(福島県)でTBMが初めて採用され、その後十数箇所地点で導入が図られているが、いずれも新設トンネルの掘削に使用されており、既設導水路トンネルの拡幅を目的としたものは、当新五木川地点が初め

てである。

2. 発電計画の概要

(1) 地点の特性

川辺川は、球磨川の右支川でその源を国見岳(標高1,739m)に発し、流域面積533km²、流路長62kmの一級河川である。球磨川本流との合流点から上流37kmに位置する五木川発電所は、昭和15年の運転開始以来50余年を経過し、設備の更新が必要となっていた。

今回、最大使用水量を11.0m³/sから20.0m³/sに、



図-1 計画位置図

* TSURUSAKI Yutaka

九州電力(株)土木部水力調査担当課長

** NAGANO Norio

九州電力(株)新五木川発電所建設所土木建築課長

*** SATO Reiji

(株)奥村組福岡支店課長

最大出力を8,300 kW から15,300 kW に増強し再開発する新五木川発電所を計画した。計画位置図を図-1に示す。

計画地点周辺の地形は、秩父累帯南帯を基盤とする標高1,000 m級の急峻な山稜が連なり、狭小なV字谷を形成している。地表踏査から推定した導水路トンネルの経過地点の地質は、図-3に示すように中生代ジュラ紀の砂岩、粘板岩、礫岩および砂岩・粘板岩互層となっている。また、一部にはこれを覆って阿蘇火砕流堆積物(溶結凝灰岩)が分布している。

(2) 計画概要

発電計画に当たっては、建設コストの低減を図るため既設備を最大限に活用する計画とした。その概要は次のとおりである。

- ① 取水ダムは、既設備をそのまま利用する。
- ② 取水口は、既設備を撤去し新設する。
- ③ 導水路は、既設導水路(延長約5.8 km)を拡幅する。
- ④ ヘッドタンクは、既設備を撤去し新設する。余水路は、既設水圧鉄管を活用し末端部に減勢工を新設

する。

⑤ 水圧管路、放水路は新設する。

⑥ 発電所建屋および機械基礎は、現位置で建替える。
なお、水路一般平面図を図-2に示す。

3. 拡幅用TBM工法

(1) 拡幅TBM工法の利点

中小水力の開発では、特に導水路トンネルの建設費が大きなウエイトを占めており、このコスト低減は重要な課題である。新五木川地点では、導水路トンネルの総延長は5,800 mに及び、途中の水路橋を介して1号トンネル($l=1,509$ m)と2号トンネル($l=4,302$ m)に分かれており、当工事に拡幅TBMを導入することによって安全性、経済性および工期の短縮を図ることとした。

TBM工法と在来工法(火薬爆砕)を比較すれば、TBM工法が作業環境の改善、安全性の向上、省力化および工期短縮等で有利といわれている。しかし、その反面TBM購入の初期投資が大きく、また我が国特有の複雑な地質に対するリスクがあり、機械重量が大きいいため運搬や現地組立てに特別な設備が必要となるなど、短所



図-2 水路一般平面図

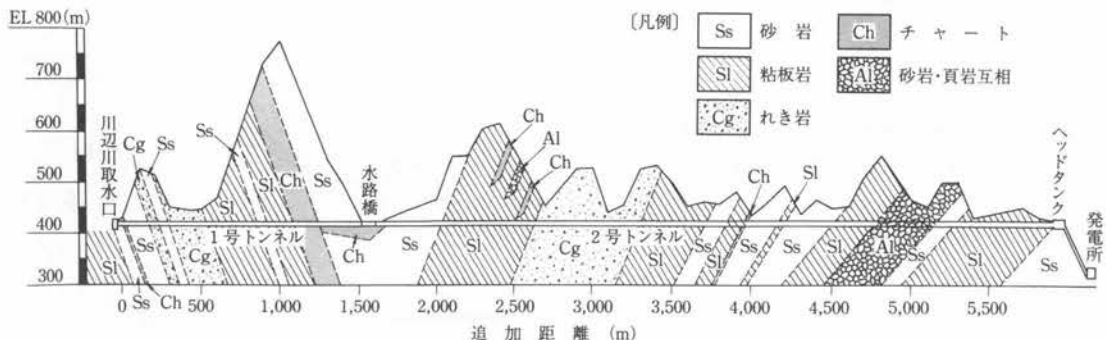


図-3 導水路トンネル地質縦断面図

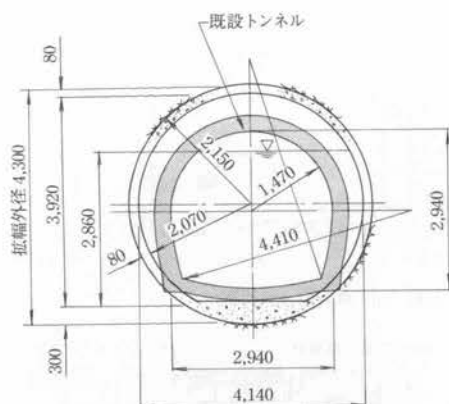


図-4 2号トンネル標準断面図

も合わせ持っているといえる。

既設導水路トンネルの拡幅をTBM工法で実施する場合、前述の長所のほかに次のような長所も挙げられる。

- ① 拡幅TBM工法では、前方が既に空いており、事前に詳細な地質等の調査が可能で、また、掘削中トラブルが発生しても対策が取りやすい。
- ② 全断面掘削に比べ掘進速度が早く（純掘削断面40～50%）、片押し距離を長くとれるので、坑口、作業坑の数を減らすことができ、作業坑等の工事費および土捨場の集約化等でコスト低減が図れる。また、坑口の減少に伴い作業人員を削減できる（図-4参照）。
- ③ 仮建物、ずり処理設備および濁水処理設備等の仮設備の共用・集約化でコスト低減が図れる。

以上のほか、仮設備の集約化で新規の用地の手当てが最小限に留まること、建設時の残留雷管による事故がないことなどが挙げられる。

当地点は、五木五家荘県立自然公園（普通地域）内にあり、平地が極端に少なく土捨場や工事用の仮設スペースの確保が困難な地域である。したがって、導水路トンネルの施工に際し1号トンネルと2号トンネルの仮設備を、水路橋付近に集中して配置することによって、工事費の低減を図ることとした。

この結果、ずり処理を水路橋下部で一括処理できるので作業効率、作業環境が良くなったと同時に、ずりの前出し方式という新しいTBMの開発にもつながった。

(2) 事前調査

昭和初期までに運転開始した水力発電所では、建設時の工事記録等は皆無である。このため導水路トンネルの地質、支保工、鉄筋等不明確な点が多い。

一方、我が国におけるTBM施工のトラブル事例を見れば、掘進中に予期せぬ断層破砕帯等に遭遇して掘進不能となる例や、突発的な異常出水の発生によるものが大半である。したがって、TBMによる既設トンネルの拡幅工事においても、事前に諸調査を実施して適切な対策や措置を講ずる必要がある。

新五木川地点では前述の状況を踏まえ、TBM工法の特性を考慮して必要な調査を実施した。計画時点に拡幅TBM導入の可能性の判断に必要な一次調査を実施し、発電所廃止後にTBMによる拡幅工事の安全確保と、地質上のトラブル防止に重点をおいた詳細な二次調査を実施した。

4. 拡幅TBMの開発

拡幅TBM工法導入に必要な事前調査（一次調査）の結果を踏まえて、機械本体の設計検討を行った。従来の

表-1 拡幅TBM設計上の留意点

	検討結果	対策
1	仮設備の集約を図るため、水路橋地点1箇所からのずり出しとなる。	掘削ずりを前方・後方どちらでも排出できるような構造とし、カッタヘッド中央部を着脱可能な構造とする。
2	トンネル築後、約53年経過しているため、岩盤や覆工背面の緩みに起因する坑壁の崩落がある。	地山の崩落に対して安全な施工ができるように、シールド付TBMとする。また、掘削反力確保のためグリッパは構造上許容最大限のストロークを有し、かつ底面圧のものとする。
3	既設トンネルの拡幅なので、掘削面が中空となり掘削ずりがカッタヘッド前面へ堆積しうまく取込めない。	掘削ずりの取込を増やすと同時にカッタヘッドの開閉部を最大限大きくして、堆積ずりの取込みを容易にする。また、カッタヘッドは極力凹凸をなくすべく面板を取付ける。
4	ローラカッタ押付けによる頂部の割落、およびコーナ部の塊状でのせん断剥離の可能性がある。	TBMのカッタヘッドを従来のドームヘッドからさらに勾配を持たせたコニカルヘッドとする。これにより、刃先荷重方向を水平方向に対し所定角度有することで切刃を支え、剥離防止をしながら掘削を行う。
5	既設トンネルに沿って掘削するため、急曲線(R=40m)区間がある。	前胴、中胴、後胴、の3つに分かれた中折れ構造とする。特に前胴・中胴間にシールド掘削機と同様の中折れピン構造とし中折れジャッキを装備する。
6	全巻部、無巻部、半巻部とトンネル断面が一定しないため切削部分に作用するカッタ数も変動する。その結果、衝撃・振動等の発生も予想される。	十分な容量を有したグリッパを装備することにより対処するが、既設トンネルの余掘りが大きくグリッパ反力が取れない場合は当て物をするなど、別途対処する。
7	覆工背面に鋼製支保工や鉄筋がある場合も予想される。	現在のTBMでは、鋼製支保工や鉄筋がある場合、切削不可能なので事前調査により万一存在する場合は事前処理を行う。
8	横坑交点部やトンネル弱層部においてTBMの沈下や回転（ローリング）等の発生が予想される。	フロントグリッパジャッキ、ローリングジャッキ等十分な容量を有したものを使用するとともに、レーザー光による測量で自動位置出しを行う。
9	現地は山間部で道路幅員が狭く大型トラクタでの運搬が困難である。	TBMを最小限に分割し、分割後の最大重量を20t未満となるように設計する。

全断面掘削用 TBM と違い前方が既に空いているため、設計に際して表-1 に示すような事項に留意して検討を加えた。その結果、実機に至るまでは図-5 に示すような案等様々な構造の案があったが、最終的には図-6、図-7 に示すような構造となった。

(1) TBM の構造と特徴 (写真-1 参照)

拡幅用 TBM は、従来の全断面型 TBM と比較して以下の特徴を有している。

- ① 前面のカッタディスクが中空となっており、前方、後方のどちらからでもずりを排出することが可能である。
- ② カッタディスクは、コニカル型(円錐形)で地山や覆工部分の崩落を抑えながら効率の良い掘削ができる構造としている。
- ③ 本体は、円筒の外殻を持つシールド構造で前胴・中胴・後胴の3部分からなり、各部の接合点で屈曲可能な中折れ構造としている。このため、既設トンネルの最小カーブ ($R=40\text{ m}$) にも対応できる。
- ④ カッタディスクは、全断面掘削が可能のように中央部は着脱可能としている。
- ⑤ カッタヘッドは、構造上許される範囲で開口部を大きくし、堆積ずりの取込みを容易にしている。

(2) TBM の仕様

TBM の設計に際しては、大きく分けて以下に述べる3つの基本的事項について検討した。

(a) 基本仕様の検討

(i) カッタヘッド回転数

TBM の掘削性能は、推力、トルクを一定とすればカッタヘッドの回転数に比例する。したがって、高速回転するほど掘削性能は高くなるが、一方、外周部周速、シールド部周速に制約を受ける。ここでは、外周部周速を 100 m/min 以下に抑えることとし、カッタヘッド回転数を $N=7\text{ rpm}$ とした。

(ii) 純スラスト力(推力)

カッタヘッドに負荷される力は、ローラカッタ装備数、ローラカッタ負荷荷重より決定される。本機の場合カッタ配置は、刃先平均ピッチを約 65 mm 、ローラカッタ

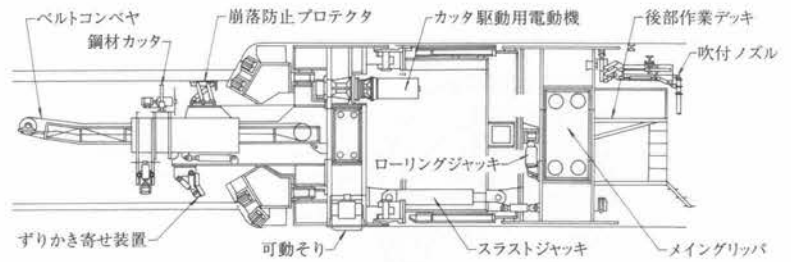


図-5 拡幅 TBM 構造図 (当初案)

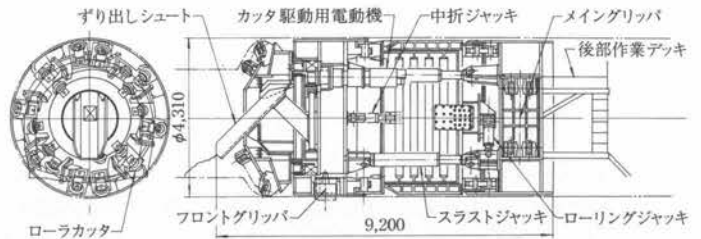


図-6 拡幅 TBM 構造図 (ずり前出し方式)

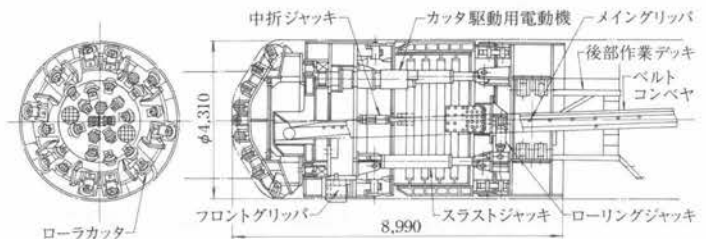


図-7 拡幅 TBM 構造図 (ずり後出し方式)

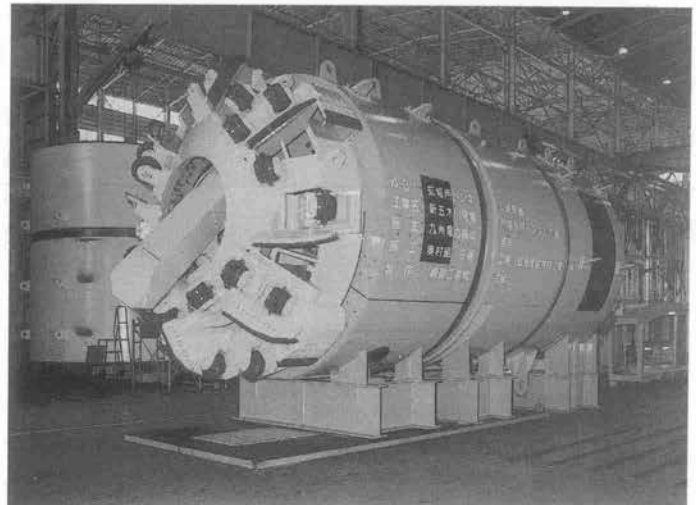


写真-1 拡幅 TBM (ずり前出し方式)

33個を装備し、また1個当たりの設計負荷荷重を16tfとして推力Wは16tf×33個=528tfとした。

(iii) カッターヘッド回転トルク

カッターヘッド回転トルクは、所要トルクを岩盤強度ごとに算出し、全断面掘削時考慮して $T=110\text{tf}\cdot\text{m}$ (常用)と決定した。

(b) 掘削性能の検討

(i) 推定純掘進速度

岩盤条件によって変動するが、一軸圧縮強度ごとに推定した。推定値は均一な岩盤を対象にした平均値であり、実際には速度、トルクは岩盤の風化度、亀裂、表面状態及び二次破碎の程度によって変動することを考慮し、計算値(2.27~8.53cm/min)の80%を掘進速度として工程計画を行った。

(c) TBM各機構の検討

(i) スラストジャッキ

スラストジャッキの推力は、拡幅掘削時の作用カッターは約半数であるが、カーブ掘削や全断面掘削を考慮して

$F=800\text{tf}(200\text{tf}\times 4\text{台})$ とした。また、ストロークは $S=1,200\text{mm}$ とした。

(ii) メイングリッパ

メイングリッパは水平方向左右に2個所配置するものとし、1個所当りの押付力は800tfとした。面圧は低面圧とし、 $P=32\text{kgf/cm}^2$ とした。

(iii) フロントグリッパ

スロントグリッパは、

- ① 盛替時、前胴部を地山に固定する機能
- ② 掘進時のガイドおよび振動防止機能
- ③ 方向制御機能

の三つの機能を持つが、この機能を満足するように $F=120\text{tf}$ ジャッキ4台を配置した。

5. 拡幅TBMによる施工

(1) 施工計画

1号トンネルの掘削は、ずりの前出し方式を採用したため、ずり処理設備を設けた水路橋仮設基地からTBM間にレールを布設し、ずり積込機にシャフローダ(KL-7)、ずり搬出にシャトルカー(12m³)を配置する。また、ずり出しの効率化を図るため、既設トンネル内500mごとに離合個所を設ける。

2号トンネルの掘削は、TBMによる通常的全断面掘削と同じくずりの後出し方式を採り、ベルトコンベヤを介してずり搬出に鋼車4.5m³×3台を配置する。また、ずり出しの効率化を図るため、拡幅したトンネル内1kmごとに離合個所(複線部)を設ける。

上記の掘削計画に基づいて、設計標準月進は350mとした。なお、TBM機械の坑内配置を図-8に示す。

(2) TBMの操作、制御システム

本工事では、TBMによる施工の省力化、安全の向上および総合的な施工管理を目的に、諸情報をリアルタイムに自動計測できるシステムの導入を図ることとした。

表-2 掘削機主要諸元

掘削径(標準径)(mm)	4,300	
本体長さ(mm)	約9,000	
本体重量(t)	250	
機械全長(m)	約53	
装備電力総出力(kW)	約850	
電源(1次~2次)(V)	6,000-440, 220, 100	
カッター動力(kW)	792(132×6台)	
カッターヘッドトルク(tf・m)	常用110tf・m 最大165tf・m	
カッター装備数	セントカッター(set)	5
	インナカッター(set)	24
	ゲージカッター(set)	4
カッターヘッド回転数(rpm)	7/3.5	
主推進推力(tf)	最大800	
主推進ストローク(mm)	1,200	
メイングリッパ推力(tf)	最大1,600	
メイングリッパストローク(mm)	250	
グリッパ接地圧(kgf/cm ²)	最大35	
ローリング修正角度(度)	±4.2	
スラストジャッキ速度(mm/min)	最大120	
最小カーブ半径(m)	40	

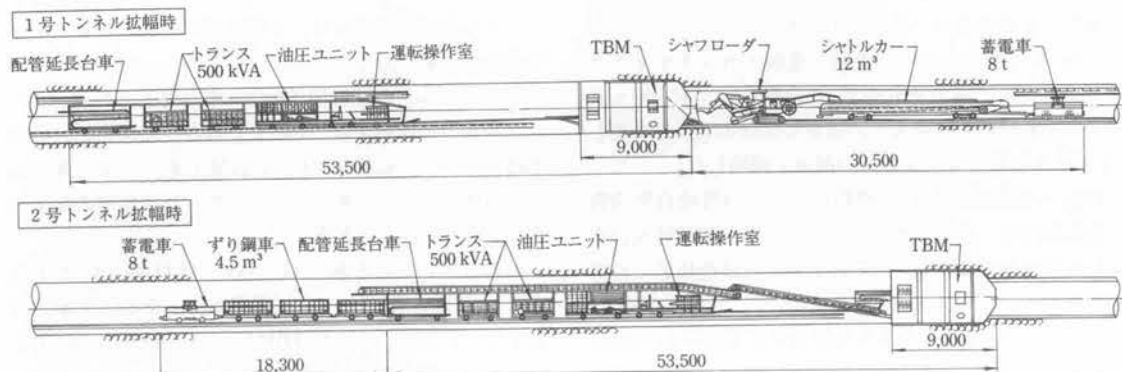


図-8 坑内機械配置図

表-3 TBM 操作監視項目

監視項目	
カットルック	計画線からのずれ量
推力	計画方位とのずれ量
掘推進速度	スラストジャッキのストローク差
メイングリッパ保持圧	ローリング
ピッチング	中折れ角度

表-4 1号トンネル掘進実績

工程	月進(m)	稼働日数(日)	平均日進(m/日)	最大日進(m/日)
平成5年7月	144.3	16	9.0	20.4
8月	233.1	16	14.5	20.4
9月	340.9	22	15.5	23.7
10月	487.1	22	22.1	42.9
11月	98.7	10	9.9	17.9
12月	188.1	12	15.7	29.6
計	1,492.2	98	15.2	42.9

このため当 TBM では、ジャッキ圧力計、カット推力電流計およびローリング角度計並びにジャイロコンパスおよびレベル計等の各種センサからの信号を運転操作室のパソコンに伝送し、運転操作に必要な情報項目をディスプレイに表示するシステムを採用した。また、掘進管理のための掘進データをモデムにより地上の管理室のパソコンに伝送し、情報の表示および印刷が可能なシステムとした。

TBM の運転操作は、表-3 に示す監視項目について管理基準値を設定し、これを参考に、

- ① スラストジャッキの選択
- ② フロントグリッパの保持位置
- ③ 掘進速度の調整

を行う。

なお、坑外ずり処理施設のずりの搬出状況および掘削地山岩質の監視についても、テレビカメラにより運転室モニタにて行っている。

(3) 施工状況(中間報告)

新五木川地点の新設工事は、'93年3月に河川法、電気事業法等の許認可を受け着工した。

TBM は、本体を前胴・中胴・後胴・カットディスクに分け、さらにそれぞれを2~3分割し、ジャッキ・グリッパ等も解体して搬入し、組立てには1.5カ月を要し'93年7月初旬1号トンネルの掘進を開始した。

TBM の掘進は、初期の段階においては後続台車設備(運転操作室・油圧ユニット・トランス・配線延長台車等)を取付けながら行い、7月下旬から昼夜体制での掘進を開始し、10月には最大月進487m、日最大掘進43mを記録した。1号トンネルの掘進実績を表-4に示す。

1号トンネル(写真-2参照)の掘進は、ずりの前出



写真-2 TBM 1号トンネル到達状況

し方式により常時切羽周辺の観察が可能のため、掘削状況を把握しながらの作業ができ、落石等による事故もなく作業環境および安全性も高く評価できる。また、TBM オペレータとずり処理側オペレータは、有線電話により起動、停止および切削状況等を常時連絡して作業効率の向上を図っている。

6. まとめ

新五木川地点に導入した既設導水路トンネルの拡幅 TBM による1号トンネルの施工は、2件のトラブルが発生したものの、'93年12月中旬には無事終点に到達することができ、拡幅 TBM による画期的なずりの前出し方式は完了した。

'94年1月には、TBM をまず1、2号トンネル間にある新しく架替えた水路橋($l=53.2$ m)を渡橋させたのち、2月上旬から2号トンネル($l=4.3$ km)のずりの後出し方式による掘削を開始した。

2号トンネルは、二次調査の結果から一部に地質軟弱部の存在が確認され、ルート変更が必要である。また、旧横坑は1号トンネルでは1箇所のみであったが、2号トンネルには6箇所あり、この周辺ではさらにきめ細かい施工が必要である。

新五木川地点の運転開始は'95年5月の予定で、2号トンネルの拡幅完了は'94年末である。採用した既設導水路トンネルの拡幅 TBM による施工が、今後再開発地点で同様の新技術・新工法の安全性、経済性等の向上に寄与できれば幸いである。

拡幅 TBM による施工は、(株)奥村組・佐藤工業(株)・鉄建建設(株)JVにて実施中である。工事の安全を願うとともに、拡幅 TBM の開発・調査でご尽力をいただいた関係各位に感謝の意を表します。

ハイブリッド・スリップフォーム工法の開発と施工例

—高橋脚の省力化と工期短縮—

馬淵勝美* 深津保文**
加藤敏明***

1. はじめに

これからの高速道路建設においては、施工条件の厳しい山岳部橋梁計画区間が増加しつつあり、超高橋脚化や橋脚工事量の増大が課題となってきた。

すなわち、耐震安全性や耐久性の向上はもとより、熟練労働者不足が見込まれる中、膨大な事業量を経済的に

省力化・急速施工する建設技術が求められてきている。また、いわゆる3Kの解消のため作業環境や安全性の向上も重要な課題である。

これらの課題に対しては、直接工事にたずさわる事業者と施工者がともに問題点を把握し、目的に合う適切な技術開発を行うことが必要である。

以上の背景から、日本道路公団と大林組は、山岳部の高橋脚等に対して、構造の改革と施工の機械化・自動化



図-1 位置図

* MABUCHI Katsumi

日本道路公団福岡建設局日田工事事務所工事長

** FUKATSU Yasufumi

(株)大林組九州支店九重ハイピア工事事務所所長

*** KATO Toshiaki

(株)大林組東京本社土木技術本部設計第二部課長代理

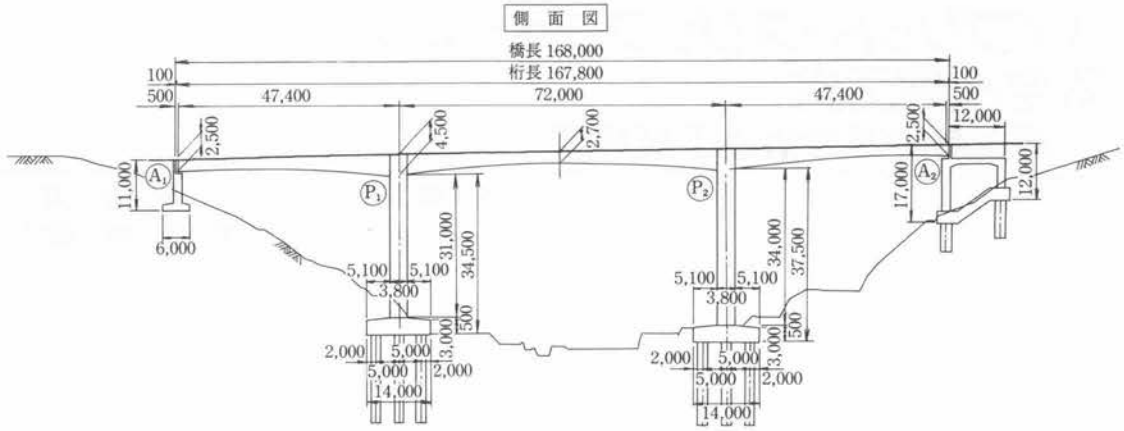


図-2 橋梁一般図

を合理的に組合わせた「ハイブリッド・スリップフォーム工法」を共同開発した。

本報告では、この「ハイブリッド・スリップフォーム工法」による省力化、工期の短縮および作業安全性の向上実現への取組みについて概説するとともに、本工法を初めて適用した大分自動車道横道橋の橋脚工事について述べるものである。

2. 工事概要

図-1に横道橋の位置図、図-2に橋梁一般図を示す。工事の概要は以下のとおりである。

- ・路線名：大分自動車道
- ・架橋位置：大分県玖珠郡九重町
- ・橋格：一等橋 (TL-20, TT-43)
- ・構造形式：PC 3 径間連続ラーメン橋
- ・橋長：168.0 m
- ・支間割：47.4+72.0+47.4 m
- ・幅員：9.0 m
- ・橋脚高：31.0 m, 34.0 m

3. 鋼管・コンクリート複合構造の開発

本構造は、基本的には施工の容易な橋脚構造の実現という観点から開発したものであるが、鋼管の持つ構造特性に PC ストランド連続巻付け帯鉄筋の補強効果を加えることにより耐震性に優れた SRC 構造となっている。

図-3に構造概要図、図-4に橋脚構造図を示す。

複合構造用鋼材として鋼管を採用した主な理由は以下による。

- ① 鋼管への代替により鉄筋の組立作業が省力化されること。
- ② 山岳部の厳しい運搬条件や狭い作業ヤードに対応

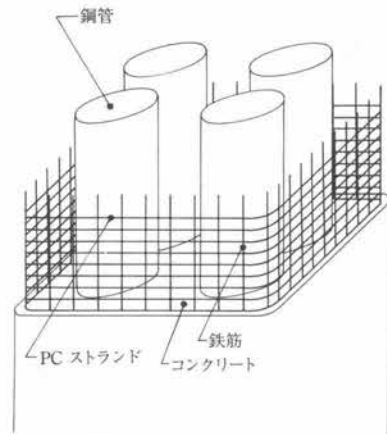


図-3 構造概要図

できること。

- ③ 内型枠としての利用やスリップフォームの反力台、作業足場、鉄筋組立フレームなど仮設材として高度に有効利用できること。
- ④ 剛性が高く建込みが容易であること。
- ⑤ 溶接作業性が良く、自動溶接化に適していること。
- ⑥ 規格品使用による経済性の追求ができること。

「鋼管・コンクリート複合構造」の採用に当たっては、構造安全性を確認するため、「鋼管定着部強度試験」および「水平加力試験」などの基礎試験を行い、従来の RC 橋脚と同等以上の耐力、じん性を持つことを確認している。

4. 「ハイブリッド・スリップフォーム工法」における新技術の開発

(1) 在来工法の問題点

在来工法による高橋脚の施工を省力化・急速施工の観

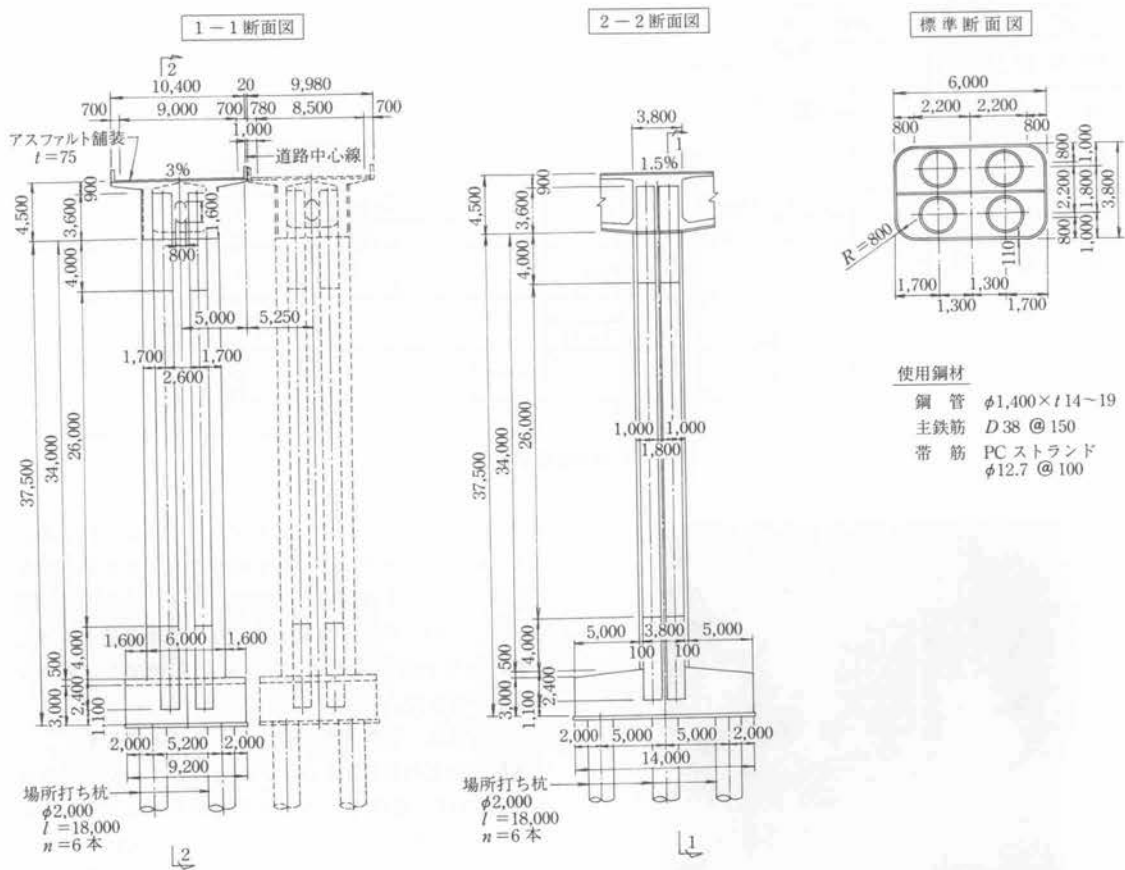


図-4 橋脚構造図

点から見た場合、以下のような問題点が考えられる。

(a) 鉄筋の組立

高橋脚の施工に当たっては、多量の太径鉄筋の組立、鉄筋保持用鉄骨の組立、帯鉄筋の加工組立に手間がかかる。

(b) ジャンピングフォーム工法の問題点

高橋脚の標準工法となっているが、1ロットごとの型枠の組立解体作業や鉄筋の組立作業を改善しないかぎり大幅な省力化・急速施工は困難である。

(c) 従来のスリップフォーム工法の問題点

鉄筋組立作業が工程上クリティカルとなり、スリップフォームの施工スピードを活用することができない。

また、コンクリートの昼夜連続打設の問題、表面仕上げの問題が指摘されている。

(2) 新技術の開発

(a) PCストランド巻付機の開発

本工法では構造面でPCストランド巻付け帯鉄筋を採用したため、これを機械化することが可能となった。

PCストランド巻付機(写真-1参照)は、スリップフォーム最上段のレール上を走行し、同時にコイルから

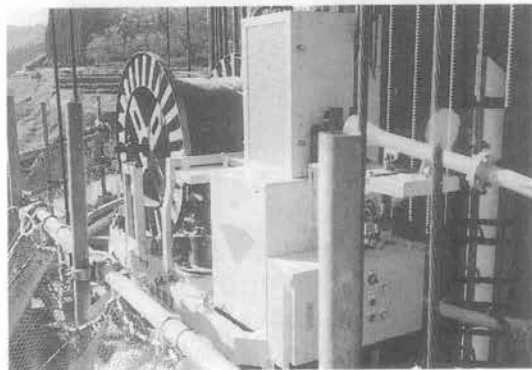


写真-1 PCストランド巻付機

一定速度でPCストランドを引出す装置である。PCストランドの結束は、本工事に採用した特殊クリップ(写真-2)によって行っている。

(b) 新型スリップフォーム装置の開発

これまで主として煙突や高架水槽などの施工に用いられてきた「スリップフォーム工法」は、昼夜の連続コンクリート打設や表面仕上げの問題、コンクリート養生に対して改良すべき点が指摘されている。

工種 \ 時刻	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00
SF 装置 上昇		準備 (1人)	1.2m	0.6m							
型 枠 工		建込(2段)		建込(1段)			脱型(2段), 清掃(3段)				
PC ストランド工			(6人)	60cm 6段					1.2m 12段 (6人)		
コンクリート工		レイタンス処理 (1人)					1.8m 打設 準備			片付け	
壁 継 ぎ				(2人)							
そ の 他				(5人)						(2人)	
昼 休 み											
作 業 員 数	常時 8人										

図-5 標準作業サイクル



写真-2 特殊クリップ

本工法では、各種実証試験を行ったのち、スリップフォーム型枠内に内張材を取付けスリップアップ時に直接コンクリートを擦り上げない構造の開発に成功した。

この結果、橋脚の表面仕上げが向上するとともに、自立強度以上のコンクリート強度が発現すれば任意の時間にスリップアップが可能となり、任意の作業サイクルの設定も可能になった。本工事では、図-5に示すように8時間作業で1.8m/日の上昇速度であった。P₂橋脚では高さ34mを実働19日で上昇している。常時1チーム8人の作業員数でサイクル作業を行った。

(c) ジャッキアップ自動制御システムの開発

鋼管頂部の反力台に取付けたつり材を介してスリップフォーム装置をジャッキアップする方式を採用しているため、スリップフォームの姿勢制御は、主としてジャッ

キのストロークによってコントロールすることになる。

本工事では8台のジャッキを均等なレベルを保ちながら上昇できるように自動的に制御するシステムを開発し採用した。このシステムの開発により、厳密な精度管理とともにつり上げ荷重のチェックにより安全なジャッキアップができた。

(d) 位置・姿勢計測自動表示システムの開発

高橋脚施工の場合、1ロットごとのわずかな施工誤差の累積が最終の出来形に大きな影響を与えることや、毎日1ロットの施工が連続することにより、常にスリップフォーム装置の位置・姿勢に関するデータを収集、監視する必要がある。さらにこの結果をリアルタイムに施工管理にフィードバックしなければならない。このため、新しく本工法に適した計測表示システムを開発し実用化した。

以上の新技術は、横道橋工事において「ハイブリッド・スリップフォーム工法」の要素技術として統合され、成果をおさめた。

5. 施工順序と工程

(1) 施工順序

施工順序を図-6に示す。

(a) 最下段鋼管の建込み

最下段の鋼管をフーチング内に設置した支持架台上に設置し固定する。

(b) 鋼管の建込み(写真-3参照)

フーチング部の鉄筋組立、PCストランド初期巻付けを完了したのち、フーチングコンクリートを打設する。足場の組立鋼管のつり込み鋼管の溶接を繰返し、最上段まで鋼管を建込む。

(c) スリップフォームの組立、PCストランド巻付け機の設置



写真—6 完成写真

鋼管最上部にスリップフォーム反力台とつり材を設置する。スリップフォーム装置を組立て、その上段にPCストランド巻付機を設置する。

(d) スリップフォーム上昇、コンクリート打設(写真—4参照)

PCストランドの巻付スリップフォームの上昇コンクリート打設を繰り返し、橋脚を施工する。

(e) スリップフォームの下降・解体(写真—5参照)
橋脚施工完了後スリップフォーム装置を地上まで下降

し、解体する。

(2) 工 程

横道橋の実施工程を表—1に示す。横道橋の実績評価では、在来工法に比べて工期では40%の短縮、作業員数でも30%程度の削減を実現している。高さ50m以上の橋脚に適用した場合の試算では、省力化、急速施工効果が向上し、脚部で50%程度の工程短縮が可能であると考えられる。

6. あとがき

横道橋橋脚工事は当初の目的を達成しつつ、平成6年2月無事に完了した(写真—6参照)。

省力化や工期の短縮に関する効果に加えて、本工法での作業が安全でかつ熟練工を必要としない軽微なサイクル作業であることも将来の発展性を示唆している。

経済性については、技術検討会の場において、分析・評価されてきており、工事規模、機械・設備の転用など総合的にみて在来工法とのコスト競争性が十分あることが示されている。

今回の施工結果をふまえて、本工法の改良や設計・施工法の取りまとめを進めているところであり、今後の本格的な高橋脚の施工に貢献できれば幸いである。

最後に本工法の開発にあたり、多大なご協力をいただいた関係者の方々と横道橋を施工するにあたり貴重なご意見、ご指導をいただいた技術検討会の委員の方々に厚くお礼申し上げます。

全天候型仮設屋根「リフトアップ型南風」の施工

庄川 選男* 西上 雅朗**
宮尾 忠興***

1. はじめに

ここ数年、建設現場の作業員詰所は大変きれいになり、専用のロッカー、シャワーのある所が増えている。この傾向はいわゆる3Kを払拭し、労働環境を改善しようとする建設業界の努力の表われであるが、最近では直接の作業環境を改善しようとする動きが高まっている。そのうちの一つに全天候型仮設屋根の開発・実施がある。

およそ、20数社のゼネラルコントラクターがこの屋根の実施を発表し、建設省は悪天候対策チームを作り、労働者は「建設雇用近代化事業」の実施や仮設屋根の普及をはかるため、リース代の一部を助成する施策などを打出している。

2. 全天候型仮設屋根の当社の取組み

悪天候の影響を避けるため工事現場を仮設屋根で覆うという考え方は以前からあった。当社施工の大規模なものには、東大寺昭和堂修理で大仏殿をすっぽりと覆った須屋根が有名である。しかし、いずれもその工事で終わってしまうものであった。系統立っては、まず平成4年に全天候型仮設屋根として「南風」を開発した。この屋根

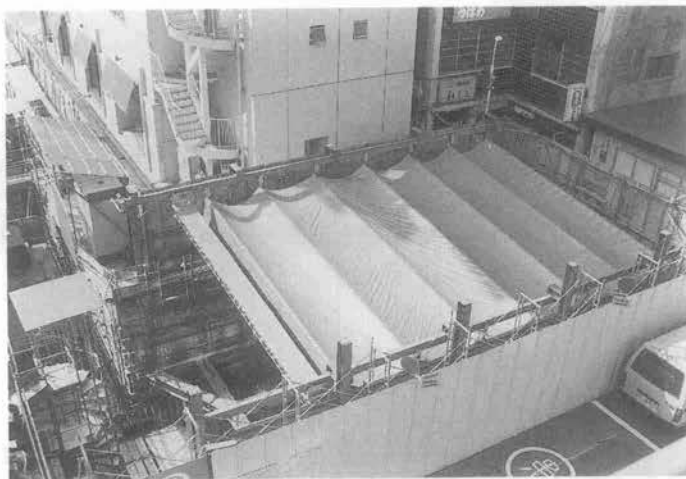


写真-1 実業之日本社銀座ビル「南風」

は、写真-1に示すように柱につけたレールから屋根をつり下げ、アコーディオン式に開閉させる。雨水は片流れ勾配で排水する方式である。

このタイプの「南風」は、小規模基礎工事用として開発されたもので、実業之日本社銀座ビルから西新橋大同ビルなどに転用され、各々に効果を上げた。その後現場の要求によって、「南風」も幾つかのヴァリエーションができた。

平成4年12月に、大規模基礎工事用に写真-2の「スーパー南風」を東京・京橋の三井海上テブコ共同ビルに使用した。このタイプはクラムシェルなど大型機械が動けるように高さ19m、屋根面積は約600㎡あり、設置期間約1年で、予定工期を2カ月縮め、コスト的にも十分ペイするなど大きな効果を上げた。また、東京都主催の建設ステーション天気アップに入選、見学者約400名と、社外からも高い評価を得た。平成5年7月に上部躯体工事用として「リフトアップ型南風」を開発・

* SHOKAWA Tomoo

清水建設（株）建築本部技術部副部長

** NISHIGAMI Masaro

清水建設（株）機械本部機械開発部主査

*** MIYAO Tadaoki

清水建設（株）東京支店建築第5部工事長

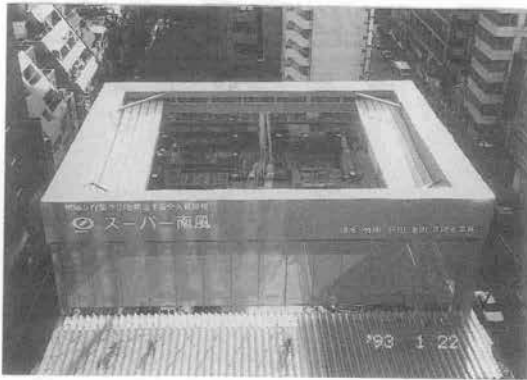


写真-2 「スーパー南風」三井海上テブコ共同ビル

実施した。その結果をここに報告する。現在、さらに2タイプの実験を行っており、年内にも実施の予定である。

3. 「リフトアップ型南風」について (図-1～図-3 参照)

(1) 使用現場の概要

- ・工事名称：(仮称) 仲六郷一丁目ビル
- ・工場場所：東京都太田区仲六郷1-50
- ・主用途：独身寮(93戸)
- ・構造・規模：RC造地下1階、地上6階
- ・標準階面積：627 m²、延面積4167 m²
- ・仮設屋根面積：標準階の約90%
- ・工期：平成4年10月～6年3月(仮設屋根平成5年7月～12月)
- ・施工：清水建設・日本鋪道共同企業体

(2) 仮設屋根の仕様

- ・屋根の大きさ：15.5 m×37.8 m

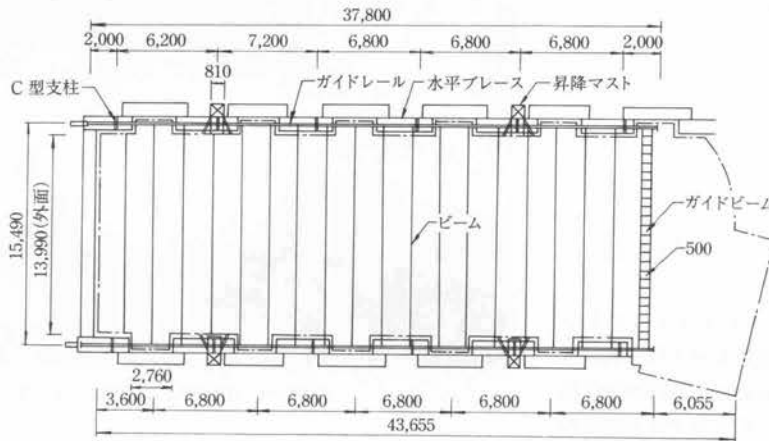


図-1 「リフトアップ型南風」平面

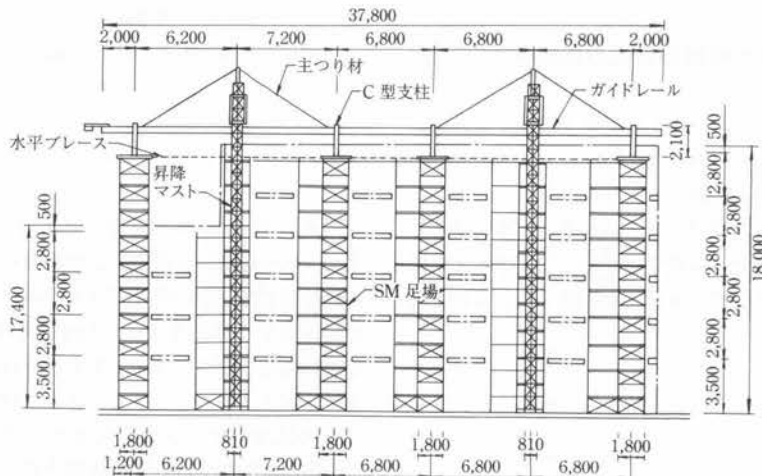


図-2 「リフトアップ型南風」立面

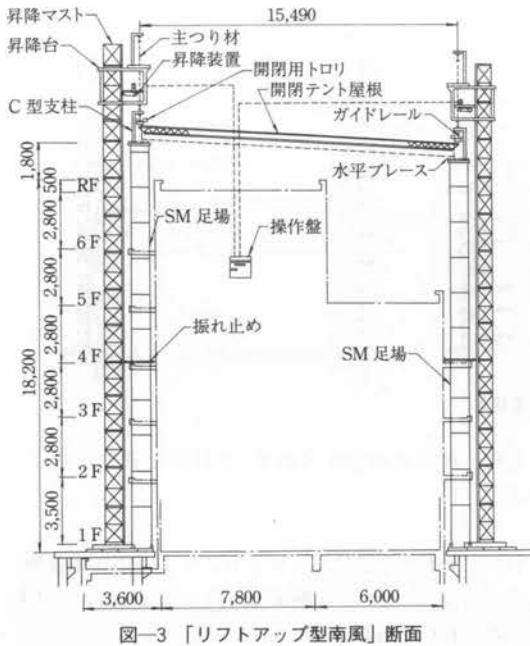


図-3 「リフトアップ型南風」断面

- ・リフトアップ最高：23.8 m
- ・屋根材：シート材（防災2級）
- ・屋根梁材：組立トラス材（リース品）
- ・開閉装置：ピンラックピニオン方式、開閉速度 4.5 m/min
- ・昇降装置・マスト：既存クレーンの装置を改造して使用、上昇速度 1.0 m/min
- ・レール受け柱：C型支柱
- ・C型支柱受け：枠組み足場
- ・つり上げ：主つり材（斜め材）22φ鉄筋
振れ止め水平ブレース 9φ鉄筋
- ・制御操作盤：スチール製 大きさ1.0×1.2×0.3 m（開閉・上昇を制御）
- ・風速計：無線式警報付き風速計
- ・設計条件：風速 25 m/sec 地震 K=0.2

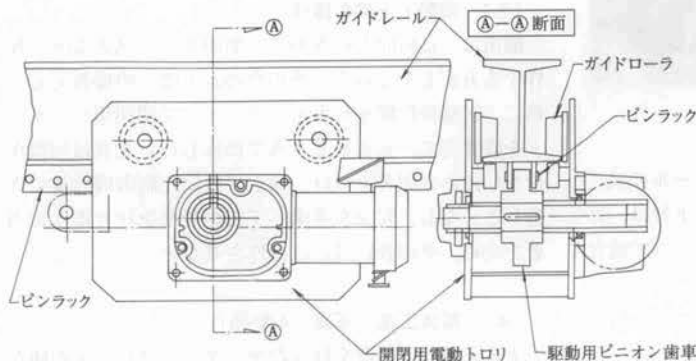


図-4 ピンラックピニオン機構

積雪 15 cm/m²

4. 装置の概要

屋根はC型支柱につけたガイドレールに滑車を下げ、それに組立てトラス梁材とシート材を取付けて、アコーディオン式に開閉を行う。

(1) 屋根の開閉装置

ガイドレールの下端に溶接したピンラックと下記の性能の開閉用電動トオリからなり、電動トオリのピニオン歯車を駆動させ、屋根を開閉させる。

電動トオリ牽引力：500 kg（片側）

モーター出力：0.75 kW

(2) C型支柱と昇降装置

昇降装置は既存クレーンの昇降装置とマスト（柱）を改造して片側2セットずつの4セットを設置した。屋根の上昇時に、4本のマストで屋根の総重量を十分に支えることができる。

C型支柱は上端をガイドレールで、下端を水平ブレースで固定し、片側6本が一体化される。また昇降装置上部に主つり材を取付け、片側2基の昇降装置でガイドレールとC型支柱をつっている。

屋根は4基の昇降装置で2本のガイドレールをつり上げることにより上昇する。昇降装置性能を下記に示す。

昇降能力：6.5 t/基

モーター出力：5.5 kW

(3) 制御装置・安全装置

1台の操作盤により屋根の開閉と昇降ができる。屋根の開閉は任意の位置で停止できるが、過負荷がかかると自動的に止まる。上昇は4セット同時でも、1セットずつでも操作できる。安全のため、開閉と上昇は同時に操作できないよう設計してある。

警報付き風速計を設置し、強風時には現場事務所ですぐ対応できるなど、安全には十分な配慮を行った。

5. 施工

(1) 組立て

現場が狭いため、まずマストを建て、写真-3のように昇降装置と主つり材を取付け、順々にC型支柱、ガイドレール、水平ブレースを取付けた。次に全体をリフトアップし、C型支柱を枠組足場で支持した。屋根梁は全体の長さを地組み

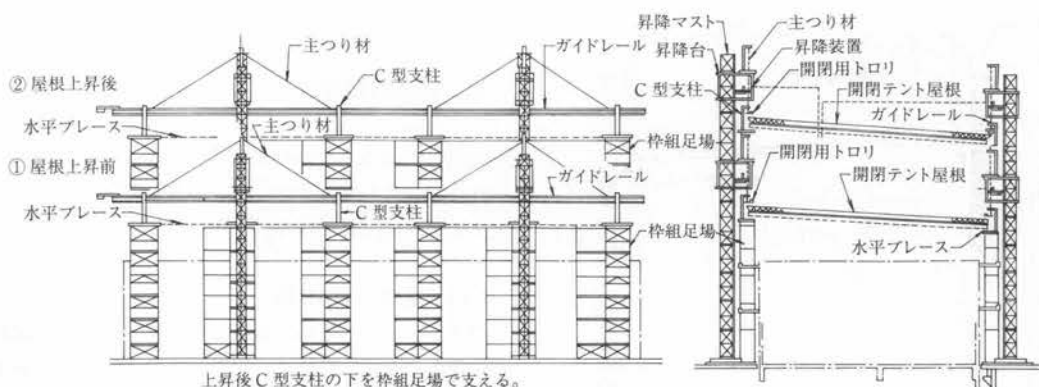


図-5 屋根の盛替え



写真-3 組立中の現場



写真-4 解体中

し、ガイドローラを取付けたものをガイドレールに挟込み、手前から順々に奥へ送込んだ。屋根シート材は、仮設屋根の1/2の大きさに加工し、屋根梁にロープで結付けながら、奥から少しずつ広げていった。

重機はタワークレーン(60t・m)を使ったが、届かないところがあったので、一部にラフテレンクレーンを使った。

昇降・開閉の調整を含めて、6日間で建方作業は終わった。

(2) 上階への盛替え(リフトアップ)(図-5参照) 盛替えは、2階から6階まで、計5回行ったが、手順は次のとおりである。

- ① マストを継ぎ足す(2~3階分のマストを継ぎ足すので2回で済んだ)。
- ② 屋根重量を4本のマストに均等にかけるため、屋根を閉じる。
- ③ 屋根全体を上昇させる。
- ④ C型支柱の下に桝組足場を組む。
- ⑤ 屋根を少し下降させ、桝組足場と接合する。
- ⑥ 浮上がり防止の金具をつける。

以上の作業は、専工3人で約3時間で終わる。その間屋根の下のはかの作業は支障なく行われた。屋根を全体につり上げたり、盛替え作業に時間のかかるワイヤ牽引式の開閉を、ピンラックピニオン方式にしたことによって、作業時間は大幅に短縮した。マストの補強は、計算上は1個所で良いが、安全をみて、1階と4階の躯体から2個所控えを取った。桝組足場も規定どおり、3段(5.4m)ごとに躯体から補強を取った。

(3) 開閉・上昇の操作

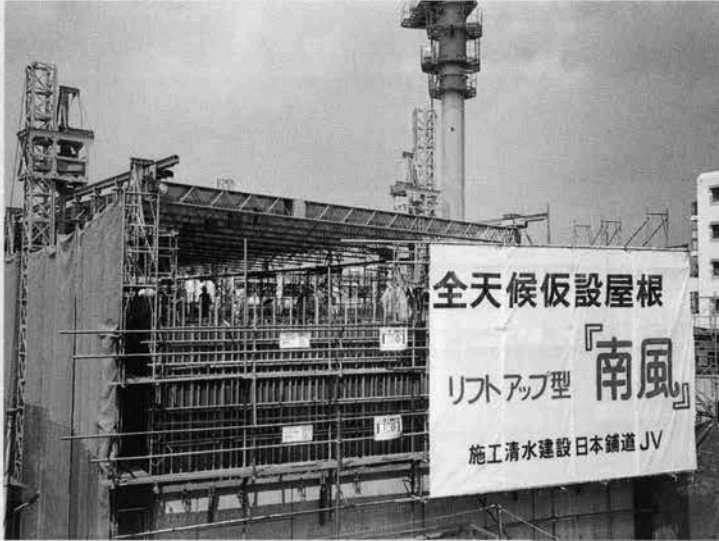
開閉は一日何回も行うので、開閉が良く見える所で操作の方が安全である。そのため、上階への盛替えと一緒に、制御操作盤からキャップタイヤで開閉用ペンダントを盛替えて、見えるところで操作した。上昇は回数が少ないため合図者をつけ、地上に置いた制御操作盤で作動した。なお、安全を考慮して安全基準を作り操作担当者を決め、その者以外には操作させないことにした。

(4) 解体工事(写真-4参照)

大体、組立ての逆を行ったが、タワークレーンの届かない所は、一部ガス切断を行ったところがある。そのほ

全/天/候/型/仮/設/屋/根

「リフトアップ型南風」の施工



前面より



南面より



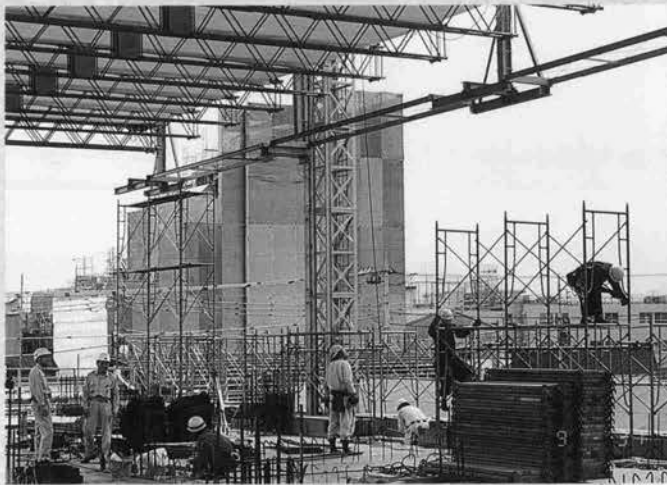
屋根下の工事



ピンラックピニオン開閉装置



上部より
テントは上から見ると白くみえる



リフトアップ作業中
C型支柱の下に枠組足場組み



荒天中のコンクリート打ち

かは再使用できるように解体を行った。防水の終わった屋根の上で小ばらししたり、一時的に置場としたので、防水（断熱シート防水）の養生には十分な注意が必要であった。

冬場のこともあって、解体の作業は7日間かかった。

6. 仮設屋根設置の効果

(1) 雨天・直射日光

「リフトアップ型南風」の設置期間は、平成5年7月14日～12月10日までで、実稼働日115日、その中で雨の日は23日あった。休んだのは大型台風11号襲来の影響を受けた1日だけで、他の日は作業を行った。特に9月4日、台風14号の余波で風雨の激しかった日に、支障なくコンクリート打ちを行い、屋根の効果を改めて認識させてくれた。また、仮設屋根は夏場の直射日光を遮り、風通しが良いので、疲労が少なく、能率が上がると作業員に好評であった。

夏場の仮設屋根の有無による温度測定結果を図-6に示す（西新橋・大同ビルで測定）。このデータによると、屋根なしG.L.と屋根下G.L.の温度を比べると屋根下G.L.では7℃ほど温度が低い。直射日光による型枠や鉄筋の焼込みを考えると、体感温度ではさらに低く感じると予想される。仮設屋根の開発当初は雨天対策に重きを置いていたが、日除けになって夏場の労働環境改善にも有効であることが分かる。

これらの効果で、屋根設置前まで遅れていた14日分を取戻し、最終的に予定より7日早く、建物を引渡すことができた。

(2) アンケート調査の結果

同時期に仮設屋根（スーパー南風）を架けていた三井海上テブコ共同ビルで建設現場の屋根の下で5日以上働いた、主に躯体工事作業員103人にアンケート調査を行った。アンケート項目は約50あり、現在解析中であるが、その中で仮設屋根があった方が良いかどうかについての設問に対して、81%の作業員があった方が良いとしている（図-7参照）。この答えから分かることは、仮設屋根は雨の日でも仕事ができ、夏の暑さを防ぎ、休みを計画的に取れるなど、建設作業場の労働環境改善に有効であると認めた結果と思われる。

(3) コスト

屋根の採用によるコストは、材工共ではほぼ3,000万円であった。上述のようにいろいろな効果はあったが、現

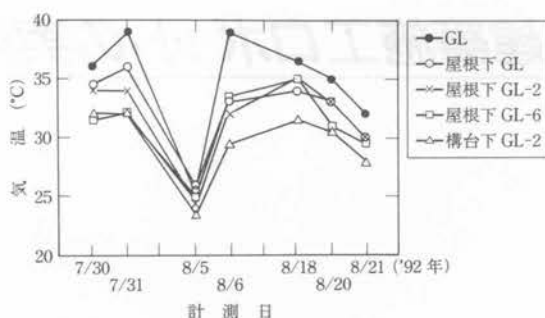


図-6 屋根下温度測定データ

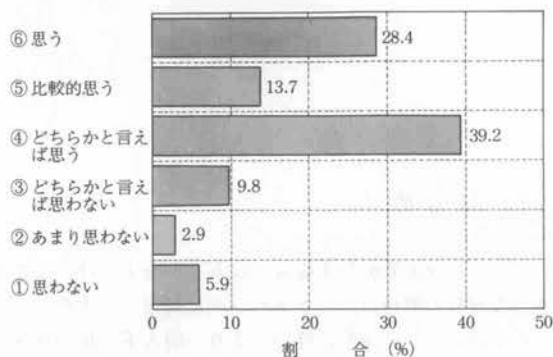


図-7 アンケート調査

在ではそれをコストに換算することはむずかしい。例えば工期短縮について、どう換算するか業界で認知されたものはない。まして作業員の効率アップなどはすぐにコストに反映されるものではない。主要部品はリース品が多く、このために作った部品も90%は使えるので、2～3回と使えば十分にペイするものと考えている。

7. 今後の課題

仮設屋根は、作業環境改善や休日の確保に有効であることが分かった。しかし、さらに普及させるために次のような課題が考えられる。

- ① 建物の規模、構造、立地条件、地域などに応じた仮設屋根の開発（メニュー化）
- ② 市販材やリース材をさらに増やすとともに、反復使用可能なシステムを作り、コストダウンを図る。
- ③ 導入手法のマニュアル化と設置後の支援体制の整備。
- ④ 作業環境の改善および労働時間の短縮に効果が上がる仮設材として、社会的に認められるように努力する。

建築施工ロボットの実用例

唐 沢 秀 樹*

1. はじめに

コマツは'89年から建築施工ロボットを手がけ、さまざまな建材の取付け、ハンドリングに適用してきた。

近年建築物件の減少に伴い、より一層人手不足の状況が緩和され当然のことながら、コストに対して厳しい目が向けられるようになった。この傾向は、機械化、ロボット化に対しても同様で、実際に効果のあるもの、または他の方法ではできないものが残るようになってきた。今回はこのような実用例を中心に、幾つかを紹介する。

2. PC マリオン取付

250 kg の PC マリオンをバルコニーの外側に設置する作業にバランスハンドを使用した。柱裏部への設置があり、バルコニー内側には 150 mm の突起があること。バルコニーには床の強度の制限上機械を入れられず、安全ネットを外さずに施工する、等の条件があり、検討の結果バランスハンドを使用することになった。

本機は移動式電気バランスであり、250 kg のワークをほぼ無重力で動かすことができ、3人作業で実施している。従来はホイスト等を外部に設置するため、段取り等の手間がかかっていた。今回1フロア32本を1日で施工でき、作業の目標スピードを達成することができた。付随する効果としては作業者の安全性向上、疲労低減ができたことが指摘できる。

(1) バランスハンド LF 300 C の概要

- 運転整備重量：1,400 kg (取付治具含む)

- 最大把持重量：310 kg (取付治具含む)
- 寸 法：全長 2.5×全高 1.8×全幅 0.9 m (収納時)
- 動 力 源：バランス装置 AC 200 V
走行装置 バッテリ DC 24 V
- 拡張式ゴムクローラ方式
- ワーク把持部：ボルト固定式
- 他過負荷防止装置、警報装置等安全装置設置

(2) マリオン正面取付

写真-1、写真-2に作業施工ロボットを利用した PC マリオンの取付け作業を示した。

(3) マリオン柱裏取付

写真-3、写真-4に東京都臨海副都心の建設現場における柱裏マリオンの取付作業状況を示した。



写真-1 安全ネットを越す

* KARASAWA Hidetatsu

コマツ新建機営業部建設ロボット課



写真-2 マリオンの取付

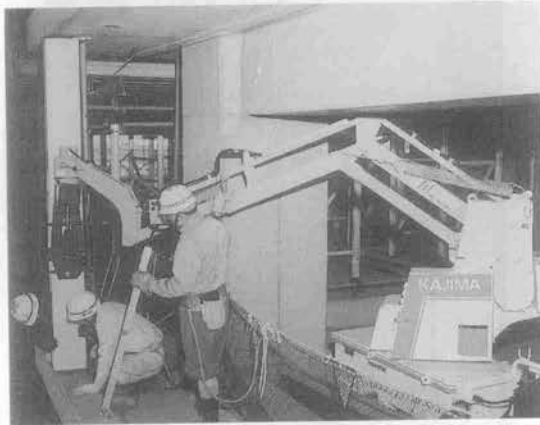


写真-3 柱裏マリオンの取付（左側）

写真-4 柱裏マリオンの取付（右側）
（東京都臨海副都心建設現場）

3. ガラスカーテンウォール取付

最大 470 kg、寸法 3.3×1.9 m のガラスカーテンウォールを腰部に取付ける施工にマイティハンド LH 50 を使

用した。

クランプ把持方式を検討していたが、重心位置の真上をつるすことにした。ワークを垂直につるすため、運搬台車からの持上げと躯体への取付けが容易に行えるようにした。なお、本機はワーク寸法に合せ、上下のストロークを増加させた仕様である。

安全ネットがあるため、このカーテンウォールの施工はタワークレーンで行えず、従来は外周にホイストレールを設置するなどしていた。本機は内部から施工ができるため、レール設置、盛換え等の段取りが減り、トータルでの作業の効率化を図ることができた。1フロア 28 枚を 1 日で施工可能になった。また力仕事が消滅し、安全性向上も図ることができた。

(1) マイティハンド LH 50 ハイリフト仕様概要

- 運転整備重量：1,200 kg
- 寸法：全長 1.94×全高 2.42×全幅 0.9 m
- 最大ハンドリング重量：495 kg

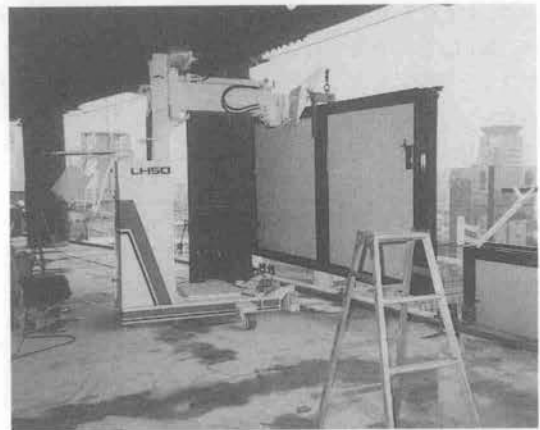


写真-5 ガラスカーテンウォールの取付

写真-6 ガラスカーテンウォールの取付
（大阪市内のオフィスビル建設現場）

- 動力源：AC 200 V
- 作業機：上下、左右、前後、回転、チルトの5自由度を油圧比例制御にて作動
- 走行：3車輪自走式後輪1輪駆動ステアリング横移動可能
- 操作：有線式リモコン操作
- アタッチメント：フックつり下げ式ブラケット

(2) カーテンウォールの施工

写真-5、写真-6に大阪市内のオフィスビルの建設現場で、ガラスカーテンウォール取付け施工中のマイティハンド LH 50 の作業状況を示した。

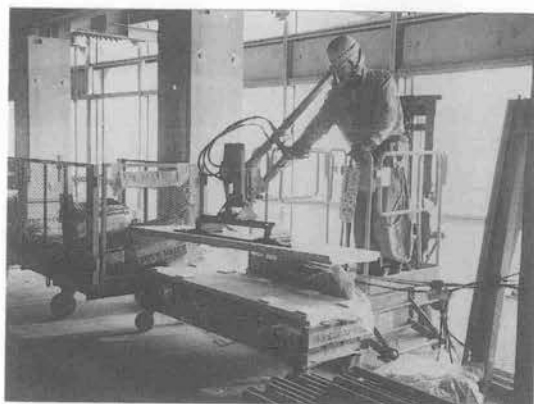


写真-7 化粧板の取付

4. コンクリート化粧板取付

サッシ上部にはめこむ重量 66 kg のコンクリート化粧板の取付けに、スカイハンドを使用した。取付け高さ 2.7 m、重量 66 kg は 2 人作業となるところを、本機を使用して一人作業が可能となった。スカイハンドのアームは、上下と先端の起こしが油圧で作動し、他の動き(前後、旋回、先端首振り)はリンクで手動のため、ワークがフリー状態になり、取付けが容易にできる点が特長である。

このほか作業の安全性、疲労低減などが得られた。

(1) スカイハンド LS 100 の概要

走行自在な高所作業車に 100 kg まで持てるアームを付けた機械である。建屋内稼働のため小型軽量とした。

- 運転整備重量：980 kg
- 寸法：全長 1.33×全高 1.875×全幅 0.78 m (運搬時)
- 最大把持重量：100 kg
- 最大持上げ高さ：4.3 m
- 最大作業床高さ：2.7 m
- 動力源：バッテリー式 DC 24 V
- 把持方式：ボルト固定式

(2) 化粧板の施工

写真-7、写真-8に東京都内の JR 恵比寿駅前再開発現場における化粧板の取付けに適用された LS 100 の作業風景を示す。

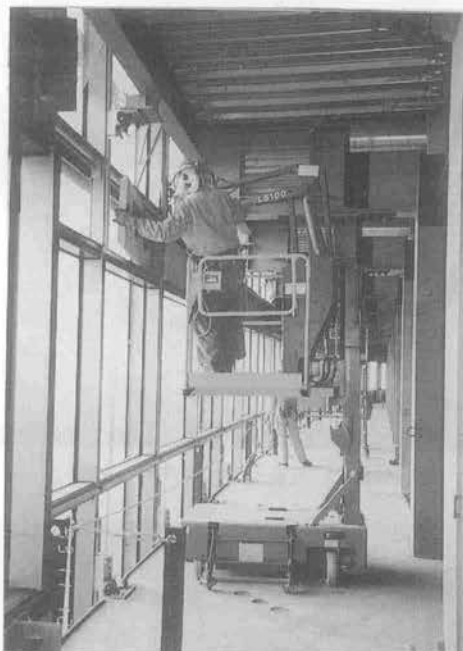


写真-8 化粧板の取付

5. カーテンウォールの取付

600 kg のカーテンウォールを下記条件で取付ける必要があった。タワークレーンを使用せず、フロア内から施工し、ワイヤつり作業としないこと、であった。

そこでワークを固定把持し、アタッチメント部にダン

パを設け、フリー状態を作りファスナ取付け時に融通が効くようにして、作業の効率化を図った。機械本体はマイティハンド LH 50 に能力アップの改造を加えて、800 kg 仕様として条件をクリアさせた。

結果として、取付けは容易にでき、従来工法の場合に発生するウインチ等の盛換え工数が低減し、安全性、疲労低減を図ることができた。

(1) マイティハンド LH 50-H の概要

- 運転整備重量：1,400 kg
- 最大把持重量：800 kg
- 寸法：全長 2.25×全高 1.92×全幅 0.9 m (運搬時)

その他は LH 50 に準じる



写真-9 カーテンウォール取付アタッチメント

写真-10 カーテンウォール取付
(東京都臨海副都心のオフィスビル)

(2) カーテンウォールの取付

写真-9、写真-10は東京都臨海副都心のオフィスビル建設現場でカーテンウォール施工に適用されたマイティハンド LH 50 の作業状況である。

6. ダクトフィルタ取付

200 kg のダクトフィルタを天井に設置する作業において、コマツスペースワーカー LA 300 WT を揚重機として使用した。本機の持つ1台で300 kg の大きな持ち上げ能力と細かい動き、リモコン操作を利用した。

写真-11に示すように手すりを外しステージをフラットにし、コントロールボックスを下部台車に取付け、リモコン操作した。ユニットの取付けは他の高所作業車に乗った人が横から行った。効果として写真のように狭い現場でも使用でき、従来のチェンブロックによる取付けに比べ段取時間を含めたトータル時間の低減、省人化が挙げられる。付随した効果として安全性向上、疲労軽減が得られた。

写真-11 ダクトフィルターの取付
(東京都のオフィスビル)

(1) スペースワーカー LA 300 WT の概要

- ① 2台連結時600 kgの持ち上げ重量と4.6 m²の広いステージ。
- ② 連結時にスピントーンを含め全方位への走行可能。
- ③ 手すりを取外し、下部台車にリモコンボックスを接続すれば、揚重機として使用可能。
- ④ 単体はコンパクトな外寸と高い機動性により、狭所への進入が容易。作業床は3 mまで上昇可能。
- ⑤ 作業床上でAC 100 V 電動工具が使用可能。

(2) ダクトフィルタの設置作業

写真-11に東京都内のオフィスビルにおけるダクトフィルタの設置作業状況を示した。

7. ガラス取付

250 kg のガラスを取付ける作業にマイティハンド LH 30 を使用した。ガラスサイズは2.3 m 角、厚さ19 mm。作業は内ばめで、バッテリー式の小型軽量吸着アタッチメントを使用した。効果としては省人化が大きく、8人→3人作業となった。安全性向上、疲労軽減も得られた。

(1) マイティハンド LH 30 の概要

350 kg の持ち上げ重量を持ち、運転整備重量740 kg、幅800 mm と軽量小型である。5つの自由度を持つアームと横にも動ける車体で取付けが容易にできる。またアタッチメントはさまざまに対応でき、汎用性が高い。

なお、写真-12の本機はオプションのバッテリーが塔



写真-12 ガラスの施工
(神戸市のオフィスビル)

載されており、搬入搬出、盛換えがコードレスで容易にできるものである。

(2) ガラスの施工

写真-12は神戸市のオフィスビルにおけるガラス取付け作業に適用されたマイティハンド LH 30 の作業状況である。

8. おわりに

これまで多くの施工ロボットをさまざまな現場で稼働

させてきた。その中にはうまくいかないものもあり、これらの中から貴重な教訓を得た。

近年、社会情勢の影響もあり、施工ロボットは効果のあるものに絞られてきた。この観点から見ると現状のロボットは、限られた現場、条件の下でのみ有効であり、普遍性があるとは言えない。これは建築施工の歴史的形態(元請、下請、孫請等)そのものに起因する要素もあり、施工ロボットのみの責任とは言いきれないところもある。

製造のロボットの進歩は、製造工場の効率追求により、その達成手段としてもたらされたと考えられる。建築工事も将来的にはこの方向に進むことが予想される。現状の施工ロボット導入は、現場(使用者)、購入者、製造者が事前打合せを十分実施し、三者合意のうえで採用となる。これは長期間を要するため製造者の私見を言えば商業的ペースでは苦しいところがある。ロボット化は今後の流れの一つであるとの認識を持ち、このような地道な進め方も将来の発展のための基礎であると考えている。

最後に本誌面をお借りして、ロボット稼働に御協力いただいた現場の方々をはじめ、関係の皆様には厚くお礼申し上げます。

インバートコンクリートならし機の開発

鈴木 稔* 大西 常康**
菅野 正徳*** 菊池 公男****

1. はじめに

シールド工事におけるインバートコンクリート打設作業は、一次覆工完了後、仮設軌道用の鋼製枕木等の撤去を行った後で実施されているのが一般的であった。しかし、最近では工期の短縮を図るため、インバートコンクリートの打設作業はトンネル本体の掘進作業と並行して行われる事例が増えている。

打設したコンクリートのならし作業は、掘進作業に伴う資機材運搬用の列車等が通過する中、鋼製枕木下の極めて狭い作業空間で人手により行われている。この人手によるならし作業は極めて苦渋を伴う作業で、作業能率が低く作業条件が悪いため、ならし面のならし精度（平滑度）の確保が難しい状況となっている。

我々は、インバートコンクリートならし作業における苦渋作業からの解放とならし精度の確保を目的にインバートコンクリートならし機を開発した。

本稿は、インバートコンクリートならし機の概要、およびシールド工事における施工事例について述べたものである。

2. ならし機の概要

インバートコンクリートならし機が作業を行う空間は、鋼製枕木の下約 260 mm と上下方向に極めて狭く、

しかも、左右方向の幅約 8 m、長さ約 20 m と平面的に広い空間である。このように上下方向に狭く平面的に広い空間の中で、コンクリート打設面を±30 mm のならし精度を確保しながらならし必要がある。このためならし装置は、機械高約 230 mm と極めて低い形状の中に、走行装置とならしブレードの上下動装置等を組込んだもので、極めて薄型に設計されている。

ならし機は、鋼製枕木底部に、トンネル掘進方向に取付けられている 2 本のガイドレールと、このガイドレール内を前後方向に走行する走行装置および、コンクリート面を平滑にならす、ならしブレードで構成されている。ならしブレードは、駆動装置で上下方向に動かすことができ、ならしブレード中央部にはパイプブレータが取付けられている。

ならし作業は、打設したコンクリートをならしブレードにより同一方向に数回押しながら敷きならし、所定の高さに仕上げるものである。概要を写真-1、写真-2、

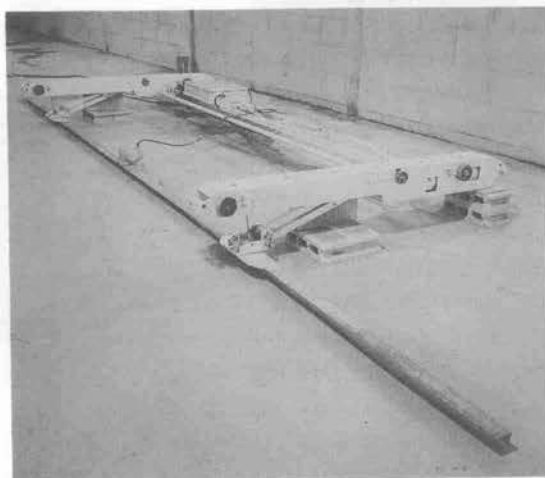


写真-1 インバートコンクリートならし機概要

* SUZUKI Minoru
(株) 竹中土木技術研究所

** OHNISHI Tsuneyasu
(株) 竹中土木技術開発本部

*** KANNO Masanori
(株) 竹中土木工務部

**** KIKUCHI Kimio
(株) 竹中工務店大阪機材センター

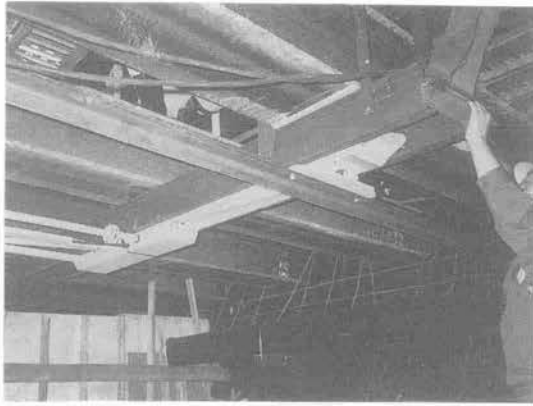


写真-2 坑内設置状況



写真-3 ならし面状況

表-1 コンクリートならし機の仕様

本体	寸法	W 260×H 230×L 1,970 mm	上下動装置	ストローク	0~550 mm
	重量	250 kgf		リフト力	882.6 N (90 kgf)
走行装置	レールピッチ	2,000~4,000 mm	能力	上下速度	1.5~4.5 m/min
	ならし幅	4,000~8,000 mm		電動モータ	0.2 kW×2 200 V
	駆動力	686.5 N (70 kgf)		ならし能力	12.0~72.0 m ² /hr
	走行速度	1.5~4.5 m/min		施工精度	±30 mm
	電動モータ	0.2 kW×2 200 V	起振装置	高周波バイブレータ 0.4 kW×1 200 V	

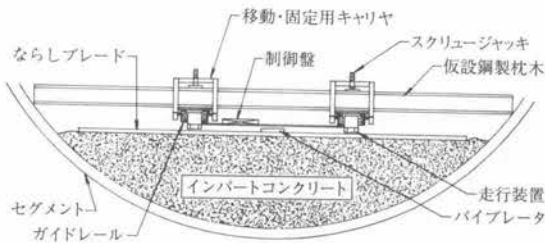


図-1 ならし機正面図

写真-3 および、図-1 に、仕様を表-1 に示す。

(1) 走行装置

走行装置は、ガイドレールである向かい合せにされた軽量溝型鋼の間に懸垂型のモノレールのように取付けられ、この軽量溝型鋼の中を前後方向に走行する仕組みとなっている。左右の走行装置は、トラスフレームによって連結されている。走行装置は、自ら走行できるように前輪と電動駆動の後輪で構成され、さらに、走行時の摩擦駆動力を確保するために、走行装置本体フレーム中央部に、テンションローラが取付けられている。

走行装置本体フレームの前後には、ガイドレール内面と本体フレームの接触を防ぎスムーズな走行が行えるよう、一対のガイドローラが取付けられている。走

行装置の前後には、ガイドレール内に入ったコンクリート等の障害物を取除くためにスクレーパが取付けられている。走行速度は、作業状況により高速・低速を選択することができる。さらに、高速と低速の各々をボリュームにより、速度調整することができる機能を有している。走行装置を図-2 および、図-3 に示す。

(2) ならしブレード上下動装置

走行装置本体フレーム中央部には、上下方向に揚動する2本の平行リンクアームが取付けられている。この平行リンクアームは、ワイヤケーブルでつられた構造になっており、小型電動ウインチによるワイヤケーブルの

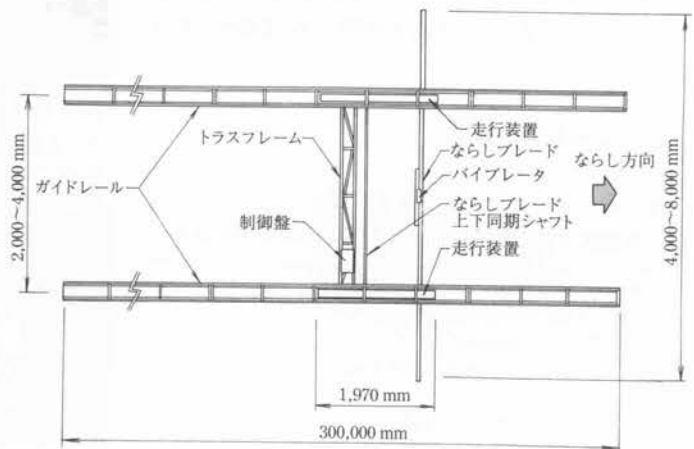


図-2 ならし機平面図

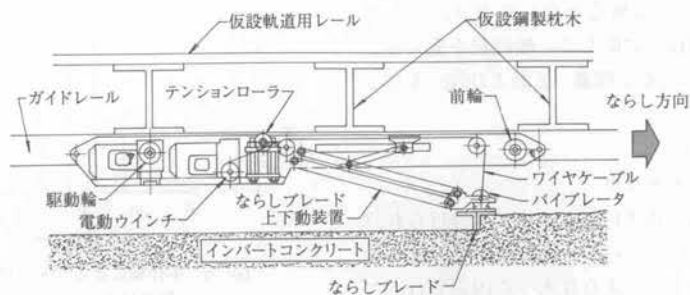


図-3 ならし機側面図

巻上げ、巻下げにより、任意の高さに設定することができる仕組みとなっている。

ならしブレードの刃先面は、リンクアームの平行移動機構によりコンクリート面に対し常に垂直方向に保たれる機構となっている。

ならしブレードの刃先面の高さは、平行リンクアームに取付けられたリミットスイッチの調整により、任意に設定することができ、ならしブレードをならし作業中に上下させても常に一定のならし高さにセットされる。ならしブレード上下動装置を図-3に示す。

(3) ならしブレード

ならしブレードは、等辺山形鋼を用いており、中央部には高周波壁打ち型のバイブレータが取付けられている。ならしブレードの振動数は、インバータ制御により任意に設定することができ、コンクリートの性状により最適な振動数を選択して、コンクリートの表面を平滑に仕上げることができる。ならしブレードは、ならし機本体に振動が伝達されないように、ゴム製の振動緩衝材を介してならし上下動装置につり下げられている。ならしブレードを図-3、写真-4に示す。



写真-4 ならしブレード



写真-5 ならし機操作状況

(4) 制御装置

制御装置は、プログラマブルシーケンサ、インバータ、電磁開閉器等の電装機器で構成され、トラスフレームに設置した薄型の制御盤内に収められている。

ならし機は、有線式のリモートコントロールボックスにより1名で操作できる。このリモートコントロールボックスによる操作の内容は、走行の前後、ならしブレードの上下および、走行速度と上下速度の高・低速切替えを行う。ならし機操作状況を写真-5に示す。

(5) ガイドレール

ガイドレールは、軽量溝型鋼2本を組合わせたもので構成されている。ガイドレールの1本の長さは5.0mで、

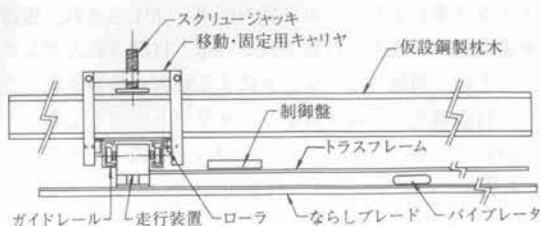


図-4 移動・固定用キャリヤ

両端はボルトで接続できる構造となっており、コンクリートのならし区間の長さに応じて、敷設長を変えることができる。ガイドレールを写真—2および図—4に示す。

(6) 移動・固定用キャリア

キャリアは、仮設鋼製枕木に跨ぐように取付けられ、枕木上部側にはスクリュージャッキが取付けられている。ジャッキを締めることにより枕木への固定を行うことができる。次回打設箇所へのガイドレール移動時は、ジャッキを緩めてガイドレールを進行方向に引張ることにより、移動を容易に行うことができる仕組みとなっている。移動・固定用キャリアを図—4に示す。

3. 施工概要

現在稼働中工事の施工概要および、施工結果について述べる。

(1) 工事概要

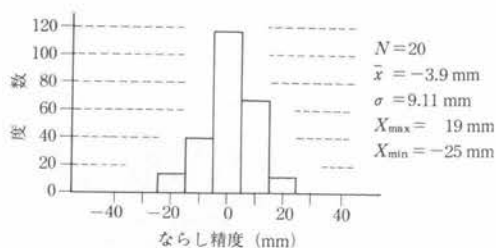
- ・工 事 名 称：営団地下鉄7号線
後楽工区土木工事
- ・発 注 者：帝都高速度交通営団
- ・工 期：'91年8月～'94年12月
- ・施 工 場 所：東京都千代田区
- ・工 法：泥水加圧式シールド
- ・仕 上 が り 内 径： $\phi 8,600 \text{ mm} \sim \phi 8,800 \text{ mm}$
- ・最 小 曲 線 半 径： $R=203.00 \text{ m}$
- ・最 急 勾 配： $-3.5\% \sim +3.5\%$
- ・打設コンクリートスランプ：18 cm
- ・打設コンクリート呼び強度：100 kg/cm²

(2) 施工概要

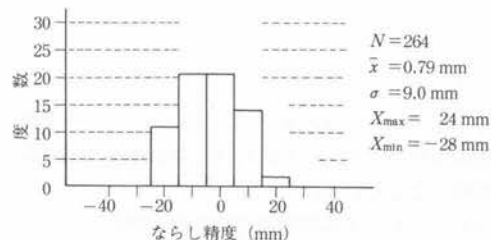
- ・全施工面積：約8,500 m²
- ・稼働開始時期：'93年7月～
- ・施工実績：約4,000 m²
- ・1回打設面積：約150 m²

現在稼働しているコンクリートならし機は1台で、施工実績は、1作業所、約4,000 m²である。

コンクリートは、地上に設置された定置式コンクリートポンプ車によりシールド坑内へポンプ圧送され、仮設軌道面上より人力で打設されている。打設されたコンクリートは、棒状パイプレタによる締固め作業を行った後、仮設軌道上の操作者がコンクリートのならし状況を目視により確認しながら、コンクリートならし機を2～3回程度往復させ、ならし作業を行っている。



図—5 手作業によるならし精度ヒストグラム
(鋼製枕木の下、約550 mm以上)



図—6 ならし機による精度ヒストグラム
(鋼製枕木の下、約260 mm)

(3) ならし精度

インパルトコンクリート出来形測定結果を図—5および、図—6に示す。

この図から分かるように、従来の比較的広い空間（鋼製枕木の下約550 mm以上）での手作業によるならし精度は、標準偏差 $\sigma=9.1 \text{ mm}$ である。

これに対し狭隘な作業空間（鋼製枕木の下、約260 mm）でのならし機によるならし精度は、標準偏差 $\sigma=9.0 \text{ mm}$ であり、従来の比較的広い空間での手作業と同等以上のならし精度が確保されている。

(4) 省力化

従来の比較的広い空間における人手によるならし作業では、3人で実稼働約4時間かかっていたものが、ならし機の使用により2人で実稼働約2時間で施工できるようになり、大幅な省力化を行うことができた。

4. 今後の課題

現場施工の結果、今後の改良のための検討課題として以下のような事項が上げられる。

(1) ケーブル関係の処理

ならし機の操作は有線式のリモートコントロールで行っているため、ならし装置の移動に伴い、リモートコントロールケーブルも延長しなければならない。このケーブルの延長作業が煩雑となり、作業能率低下の要因となっている。

今後は、動力ケーブルも含めてケーブルの合理的な処理方法を検討していきたい。

(2) ガイドレールの防護

ガイドレール内に多量のコンクリートが入った場合は、走行不能の状態になる。このため、ガイドレールの上下部をベニヤ板等で防護しているが、設置や撤去に手間がかかり、作業能率低下の要因となっている。

今後は、ガイドレールの構造や、簡易な防護方法を検討していきたい。

5. おわりに

今回、極めて狭い空間で使用できるインバートコンク

リートならし機の開発を行った。

このならし機を使用することによって、苦渋作業からの解放が図れ、従来の手作業によるならし精度と同等以上のならし精度を確保することができた。

今後は引続き耐久性の検証を行うとともに、残された課題に対して解決を図っていきたい。また、インバートコンクリートのならし装置として現業に定着を図るとともに、シールド工事の省力化、合理化および、品質の向上に貢献したいと考えている。

最後に、本開発の実施にあたって御協力頂きました関係者の皆様に、ここにあらためて感謝の意を表します。

新道路除雪ハンドブック

A 5判 270頁

3,910円

〒360円

新編防雪工学ハンドブック

A 5判 560頁

7,000円

〒520円

社団法人 日本建設機械化協会

東京都港区芝公園3-5-8(機械振興会館) TEL03-3433-1501 FAX03-3432-0289

ずいそう



建築生産における 構工法と機械化の歩み

萩原 忠治

建設業の研究所に所属して、建築生産に関する研究開発業務を担当している私と同じ研究室には、建築施工の機械化、自動化の研究開発を精力的に進めているグループも同居している。専門分野こそ異なるが、業務を共に進めることも多く、私的な立場での付き合いも比較的多い。お互い気心が通じていることもあり、常日頃から建築と機械という違った専門の立場から、遠慮無しに言いたい事を言い合い行動を共にしている。そんなある休日の朝、ゴルフ練習場からの帰りに本誌の編集委員をしている同僚から、この執筆依頼があった。ここちよい疲れの後、ゆったりとした気分でコーヒーを飲んでいるときでもあり、何のためらいもなく軽い気持ちで引き受けてしまった。時が経ち、締切日が迫るにつれて、“時間がとれない、ことわるべきだった”といつもの通り焦りながら筆をとる。計画的な生活をしたいものだと深く反省しながら。

前書きが長くなりましたが、ここでは、私と原稿依頼者の関わりでもある建築生産における構工法と機械化の歩みについて過去を振り返りこれからを考えてみたい。

我国において、建築に今の鉄骨構造や、鉄筋コンクリート構造が用いられ始めたのは、1880～1890年代である。その施工にスチームハンマーやコンクリートミキサー等の機械が導入されたのは、1923年の丸の内ビル建設の時で、この年代が施工機械化の幕開けであるとされている。その後、昭和初期の経済不況、戦時体制への移行等があり、第2次大戦が終了するまでの長期にわたり建設の低迷時代が続き、建築施工技術の大きな進歩は見られなかった。本格的な施工の機械化は、第2次大戦後の災害復興に端を発してからの、公共投資の拡大と民需復活による神武、岩戸、いざなぎといった好景気を迎えた1960年代前後である。この時期、建築分野では都市開発や住宅需要が急増して、生コンプラントやポンプ車が普及し、また、省力化や工期短縮を狙いとして、工場生産した建築部材を現場で組み立てるプレハブ工法や鉄骨構造の超高層ビルなど、新しい建築構工法技術が実現している。これには、クロラークレーン、タ

ワークレーン、更には人荷兼用エレベーター等の機械技術の開発、普及が大きな役割を果たしている。その後、1973年の第1次オイルショックから1980年代前半までの建設業冬の時代、1980年代後半からの内需拡大策によるバブル経済景気を経て今日を迎えている。その間にも省人化を目的とした構工法と施工の機械化、自動化技術の開発が活発に進められた。現在、100種に及ぶ建設ロボットが開発され、大型化、高速化した各種の建設機械も実用化されている。

今日、街中を一望すると、建築現場の最上部でタワークレーンが忙しく働いている光景が目につき、機械が建物を建設しているかのようにさえ見える。事実、地下工事では杭打ち機や掘削機が、地上躯体工事ではタワークレーン、コンクリート打設や仕上げロボット等が、仕上げ工事では揚重リフトや仕上材取付ロボット等が活躍している現場も観られる。更に最近では、自動化施工をコンセプトにする新しいビル建設の機械化施工法も試みられている。この工法は、建物の最上階を最初に構築して、これを持ち上げながら天井クレーンや各種のロボットを用いて順次下階を構築するもので、プレハブ化、機械化、全天候化、情報化等の技術を組み込んだ建築現場のFA化を目指した未来型の施工法である。

建築生産における機械化の本格的な足どりは戦災復興以来わずか30数年間であるが、前述のように建築施工への機械の導入は、構工法技術の変革をもたらし、省人化や工期短縮等の面で多大な成果をあげつつある。しかし、残念ながら現実には本当に機械が活躍している建築現場はまだまだ少なく、簡易な揚重機を設置して、人手で物を運び、組立て、建物を建築する労務集約型の施工法を採っている建築現場が大半である。機械化施工の普及は、我々に残されたこれからの大きな課題であると位置付けられる。

バブル経済崩壊後、ここ数年深刻化していた労務事情も緩和され、手慣れた在来工法に回帰する傾向がみられる最近だが、長期的には労働力の高齢化と不足が避けられないことは明らかで、省人化を狙いとする施工技術の普及は必要不可欠と考えられる。この時期にこそ過去の打ち上げ花火的な機械化施工の取り組みを反省して、将来においてより多くの現場で有効に機能する機械化施工の実現に向け、新たな視点から構工法と機械化技術のあり方を考え、共に着実な歩みを続けたいものである。全ての現場が“早く、安全に、少人数で、楽に”ビル建設のできる日を願って。

ずいそう



雪にまつわる雑記帳

吉田 紘一

この文章を書いている現在はまだ窓の外に雪の山が見えますが、本文を読む頃には雪のことなど忘れていていると思います。ちょっと季節外れですが雪にまつわることを思い付くまま2、3述べてみます。

1. 雪にまつわる思い出

筆者が小さい頃は吹雪を楽しみにしていたような記憶があります。それは、通学が困難という事で学校が休みになるためもありましたが、筆者の育った北海道のオホーツクの沿岸では、台風一過ではありませんが、吹雪の後はすばらしい晴天になることが印象に残っているためだと思います。このような時には隣近所一斉に雪かきをしたものです。しかし、子供たちは雪かきはそっちのけで仲間と雪の中で遊ぶのが楽しみでした。

さて現在はどうかと言うと、ここ札幌では吹雪の後の晴天は少ないように感じるし、除雪のことや通勤時の交通渋滞のことを考えたり、道路管理者のことも思うと吹雪が楽しみだとはとても言えません。

ちょうど学校の春休みの頃、3月も末になり日中の気温が上がり、雪の表面が解けます。これが夜の低温で凍ると、気温の低い午前の早い内は雪の上を自由に歩き回ったり、気温の関係がよければ自転車で走ることもできます。ただ所々柔らかい所があって、油断すると車輪を取られて転倒することもしばしばありました。この季節には、雪の上を歩いて芽の膨らんだ猫柳を採りにいったり、日当たりの良い沢水の流れている所でヤチブキ(エゾノリュウキンカ)の黄色い花を見つけたものです。

2. 雪は下から降る？

人事異動の時期には、稚内や留萌に異動が決まった人は「雪が横から降る」とか「下から降る」とか吹雪の厳しさを一度や二度は言われます。極端な話になると「電柱は吹雪のときに飛

ばされないようにつかまって歩くためにある」などと言われて脅かされます。

電柱につかまって歩く人はいませんが、実際、ひどい吹雪では何かにつかまりたくなる時もあります。しかし、いつもそれほどひどい訳ではありません。

吹雪のときは風雪をさけるためただでさえ顔を下げて歩くのに、さらに、一面真っ白になり視界が悪くなります。このような時は、降雪量が多なくても、前も後も白一色となり（ホワイトアウトと言います）、ひどいときには伸ばした腕の先の自分の手が一瞬見えなくなる事もあります。

吹雪は雪が強い風に運ばれてくるため発生するのですが、降ってくる雪が運ばれてくる場合と、一旦積もった雪が再び舞い上がり風に運ばれてくる場合、その両方あります。平らな地形でなければ風の流れは乱れるので「雪が横から降る」とか「下から降る」とか言うことになるわけです。

このうち、積もった雪が運ばれる吹雪の影響は無視できないものがあります。オホーツク沿岸では流水の来る前と来てからでは東風による吹雪の程度が違います。これは、海水の上には雪は積もらないのですが、流水の上には雪が積もるためです。

3. 止まるべきか、走るべきか？

吹雪のときの車の運転は大変です。とくに視界不良になると、そのまま走っていれば止まって待機している車に衝突しないとも限らないし、止まっていれば後ろの車に追突されないとも限らない。結局ほどほどのスピードでゆっくり走ることになる訳です。ちょっと考えてみると速度が半分になれば衝突のエネルギーは4分の1ですので、止まっている車に対してそれなりに走っている車に対しても相対速度が半分程度になるような速度で走るのが事故の大きさを考えると最適かもしれません。車の速度分布が分かれば計算上事故のトータルの大きさを最小にする速度は分かると思いますが、それだけでは安全とはならないのが困るところでもあります。

ほんとうは安全な所で天気回復を待っているのが最良ではあります。しかし都市間距離の長い地方の道路では直ぐに安全な待避所も少なく、また安易に路肩に駐車すれば追突される恐れもあるし、悪くすると車の周りに吹き溜まりができて動けなる心配もあります。このため、最近、吹雪を避けて一時的に逃げ込むための道路の施設としてのパーキングシェルターが設けられています。今年の冬はかなり活用されたと思います。

雪はどちらかと言うと嫌われていますが、雪国で降る雪のほとんどは歓迎されるべき、と言うか必要なものです。スキー場や雪祭りなどのレクリエーションもありますが、例えば、山間部に降る雪は春まで保存され水資源として供給され自然界にも我々の生活にもなくてはならないものです。

ともかく、北国では毎年必ず降る雪とは仲良く暮らして行きたいと思っています。

日立建機 土浦工場

石木 厚重*

1. 工場の概要

土浦工場(写真-1)は、油圧ショベルの生産量において世界一の実績を持ち、そのほかにもクローラクレーン、トンネル掘進機など数多くの最先端をいく建設機械を生み出している日立建機の母体である。近隣に出島工場(写真-2)を有し、ここでFMS(Flexible Manufacturing System)によって高効率に量産されるコンポーネントは土浦工場へはもちろん、欧・米・アジアの現地生産工場へも供給される。

両工場はコンピュータによる生産管理により各種ロボットやNC工作機械等を随所に配備し、省人化と高精度化を図っている。

ここでは、研究開発・設計・生産に携わる技術陣をはじめとして、お客様のご要望に応える、より優れた製品をお届けしようと日夜研鑽努力を重ねている。

〈土浦工場〉

所在地：茨城県土浦市神立町

従業員：1,750名

敷地：43万m²

生産品目：油圧ショベル、クローラクレーン、基礎工事用機械、トンネル掘進機、ホイールローダ、超音波計測器など

〈出島工場〉

所在地：茨城県新治郡出島村

従業員：300名

敷地：18.6万m²

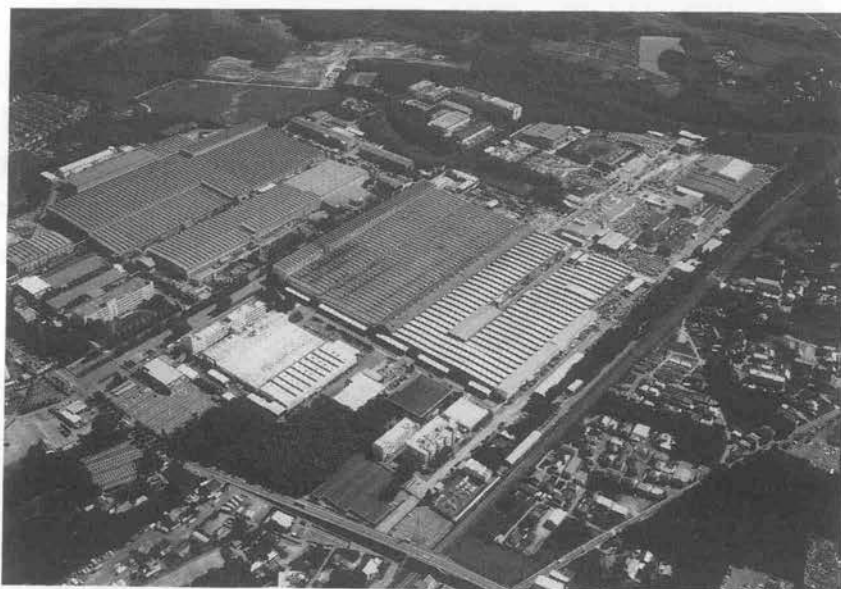


写真-1 土浦工場全景

* ISHIKI Atsushige

日立建機(株)土浦事業本部副本部長

わが工場



写真-2 出島工場全景

生産品目：減速機，旋回輪，油圧シリンダ，ローラなど

2. 歴史

日立建設機械の歴史は，昭和24年，亀有工場において建設省から受注した2台のU05機械式ショベルを完成したことに始まる。以来建設機械は戦後の復興に，治山治水工事，ダム建設，交通網の整備などをはじめ，産業基盤の形成に多くの現場で用いられるようになり，今日の発展への土壌が築かれた。これに伴い亀有工場から建設機械専門工場として足立工場が独立し，土浦工場は，この足立工場の土浦製作課として昭和41年8月に操業を開始した時に端を発している。

以後ユーザーズの変化に対応し，景気変動の荒波を乗り越えて今日に至っているが，主要な足跡は沿革に記載のとおりである。

沿革

- 昭和41年 (株)日立製作所足立工場製造部土浦製作課として操業開始
- 昭和43年 (株)日立製作所足立工場土浦分工場として発足
- 昭和44年 足立工場から油圧ショベルUH06の移管を受けて生産開始
 - 皇太子殿下(現，天皇陛下)の行啓を受ける
 - (株)日立製作所の建設機械部門が分離。足立工場，土浦工場をもって，日立建設

機械製造(株)を設立

- 昭和45年 日立建設機械製造(株)と(旧)日立建機(株)が合併し，日立建機(株)を設立
- 昭和49年 足立工場を土浦工場へ統合し新土浦工場としてスタート
 - トンネル掘進機に参入
- 昭和54年 山形日立建機(株)設立
- 昭和59年 マイルズ賞受賞
 - 超音波計測器を開発・発売。非機械分野に参入
- 昭和61年 新世代油圧ショベルEXシリーズ発売
 - イタリアに油圧ショベルを現地生産する合弁会社 Fiat-Hitachi Excavators S.P.A. 設立
- 昭和62年 世界最大級，自重350tのEX3500超大型油圧ショベル発売
- 昭和63年 アメリカに油圧ショベルを現地生産する合弁会社 Deere-Hitachi Construction Machinery Corp. 設立
 - ホイールローダLXシリーズ(6機種)発売
- 平成元年 出島工場竣工
- 平成3年 ミニショベル「ランディキッド」(5機種)発売
 - インドネシアに油圧ショベルを現地生産する合弁会社 PT. Hitachi Construction Machinery 設立
- 平成4年 北海道浦幌町に耐久試験場完成
- 平成5年 PM優秀事業場賞を受賞

わが工場

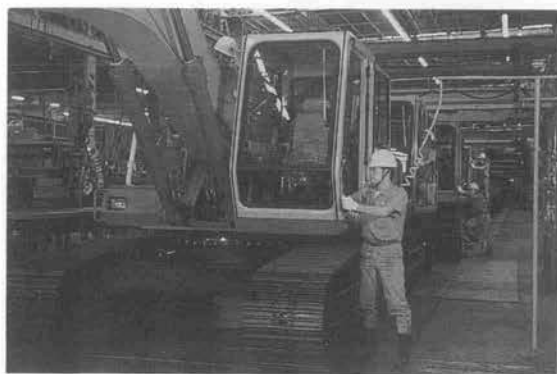


写真-3 油圧ショベル組立ライン

- 平成5年 世界初、一工場で油圧ショベル生産累計20万台達成
- 平成6年 ニュースーパーランディ EX-3型シリーズ油圧ショベル発売

3. 製品

土浦工場は、伝統ある品質第一主義に加え、お客様のご要望に応え時代の流れを汲んだ数々の先進の建設機械を生産している。ここでは代表例として最新の油圧ショベルをご紹介します(写真-4)。

平成6年1月から新発売したニュースーパーランディ EX-3型シリーズは、平成2年に油圧ショベルに電子制御方式を採用してから3年ぶりのフルモデルチェンジ。昭和40年に国産技術初のUH03油圧ショベルを発売以来約30年におよぶ技術研鑽と、この間の20万台を超える実績と経験を積んだ「熟成、きわめれば凄腕」の新製品。

ニュースーパーランディ EX-3型シリーズの特長は、表面上の目新しさよりも実際に様々な現場で使って満足がいくよう、基本性能と実作業性を大幅に向上させている点にある。近年油圧ショベルは現場での使われ方が多様化し、各種アタッチメントを装着して用いるケースが増えたが、日立建機はお客様の声を幅広く聴取し、真に求められている機能を徹底的に追及して3型を開発した。前モデルまでの優れた機能を受継いだうえで、「オペレータの意のままに動くショベル」へ磨きがかけられた。

具体的には、

- ① 燃料消費量は従来そのまま作業量を5~6%アップした。
- ② E(エコノミー)モードをパワーアップし、P(パワー)モードに近く、スピード感を持たせた。



写真-4 日立ニュースーパーランディ EX200 油圧ショベル

- ③ 操作レバーの早い動きに合わせてフロントがキビキビ反応するので土羽打ち、転圧作業をはじめ、ブームや旋回を複合して砂利撒きなど思いどおりにできる。
- ④ ブーム上げパイロットセンサの追加や、新コンピュータソフトの採用で、ならし作業やブームの上・下切替操作などが一層滑らか。
- ⑤ 走行モータに新ショックレスリリーフを採用、発進・停止が滑らか。
- ⑥ アタッチメントに応じ、油圧配管装備時に選択スイッチでフロントの動きを変更でき、また破碎機のソフトを充実しており、好みによって動き方を変更できる。
- ⑦ 車体から伝わる振動を最少限に抑え、レバー、運転席など人間工学により居住性、操作性が良い、などが挙げられる。

なお、日立建機の油圧ショベルは小は自重6tのEX60から大は同350tのEX3500まで、基本型だけでも約20機種がシリーズ化されている。

4. 組織と重点施策

土浦工場は戦略的な動きが素早く実現できるよう、平成5年8月から新たに土浦事業本部となった。

新組織は製品をベースにした縦割り部門、共通機能を持った横割り部門から成る複合組織である。

縦割り部門は製品別に設計部門と製造部門を持つ事業部にまとめ、大型建機、中型建機、機器の3事業部がある。それぞれ事業部長を中心に製品開発から生産までを含めて各製品固有の戦略を立て、単に生産部門の一部ということではなく、製品の消長や製品損益についても責

わが工場



写真-5 日立建機文化体育大会での駅伝

任を持っている。

一方横割り部門は広い意味でのスタッフ部門で、組織的には大きな変化はないが、生産性向上にたゆまぬ努力を続けている。そのほか実効果の期待できる重点課題については機能横断的なプロジェクトが設置された。例えば物流合理化プロジェクトでは、急速に進む社会的な変化、環境問題や JIT (Just in Time) 物流・直送化の推進など、消費形態の変化に対応しながらコストダウンとサービスアップをもう一度基本的に考え直す。

また ISO 9001 推進プロジェクトは、土浦事業本部として国際的な品質保証規格である ISO 9001 の認証取得を推進するために発足している。そして、新しい工場運動として開発、製造、事務の各業務について「スピードを2倍にしよう」を基本とした革新的な目標を掲げて体質改善を図るため、JIT (ジャスト・イン・タイム) をスタートさせている。これを工場全部門の人それぞれが、自分のこととしてとらえ、主役になって強力に取り組んでいこうとしている。

5. コミュニケーション

工場は、働く場だけでなく、人間関係を創造する場であり、自分自身を磨く場でもある。土浦工場では、従業員全員がコミュニケーションを深め合い、健康でのびのびと仕事にとり組めるよう、充実した施設や制度を整えている。また、余暇を利用してのレクリエーション活動やクラブ活動も活発で、大きな「和」が育っている。

6. 地域との交流

土浦・出島両工場は霞ヶ浦にほど近く、筑波山を望める緑豊かな自然環境の中にある。構内に完備した廃水処理場を持つなど、環境保護には当初から十分な配慮をしている。またプールや体育施設などを地域に開放したり、盆踊り大会には地元の方々を招くなど、地域に溶け込む企業として交流を深めている。

● 連載 その2



渡辺 栄

畿内七道

街道

宿 駅

棒道

馬棒柵

城柵

台場

輪中

自然堤防

高瀬通し

代用水

通船堀

元冢

用水

洗堰

上水

上水井戸

まいまいずの

井戸

掘井戸

掘抜井戸

伏樋

木樋

石樋

分れ樹と

水見柵

川逢え

水堀 (濠)

穴堀

とまり

泊

河岸場

2. 土木関連施設

畿内七道

奈 良時代、平安時代の古代の行政区分である。

畿内は大和、山代、河内、摂津および和泉すなわち現在の奈良と京都府の一部、大阪府および兵庫県の区域である。七道は畿内より放射状の諸国、東海道、東山道、北陸道、山陰道、山陽道、南海道と九州地方の西海道をいう。このうち武蔵国は宝亀2年(771年)に東山道より東海道に編入換えとなった(図-2)。

各道の諸国の国府(行政の中心地)を結ぶ道も道と呼んだ。前者の道は地方という意味で、今の北海道の道に相当するものである。

街道

交 通上主要な陸路のことで、五街道の制度は慶長9年(1604年)、徳川家康が一里塚を設けた時に確立した。

例えば甲州街道と呼んでいるが、これは正式な呼称ではなく、甲州道中が正式名で、五街道とは、東海道、中山道、日光道中、甲州道中、奥州道中のことをいう。のち水戸道が追加された。五街道には宿駅も定められた(図-3)。

宿 駅

鎌 倉時代以降、街道筋の便利な地点に旅客を宿し、または荷

物の運搬に要する人夫や馬などを継ぎ立てる設備のある所を宿駅と呼んだ。

徳川家康が五街道を定め、一里塚を設けると、篋貨なども公定化し、五街道の宿駅も定められた。参勤交替の大名が泊る本陣や脇本陣が置かれた宿駅も定められた。東海道五十三次などは宿駅が53あるという意味である。

棒 道

鎌 倉時代の戦いは騎馬戦であった。

馬は起伏のある山野を駆けるのが苦手で等高線ぞいに走った。戦国時代、馬に代って徒歩が戦闘の主力となると、武田信玄は低地も高地もかまわず直線形の道路を造り、目的地に向かって直進するとにした。これが棒道で、現在も八ッ岳山麓などに残っている。

馬防柵 (写真-1)

戦 国時代、鉄砲が武器の主役となると、襲来した騎馬を馬防柵で止め、これに鉄砲を撃ち込んで、敵を撃滅した。

馬防柵は丸太を土に立て、横丸太を荒縄でしばった簡単なものだが、二重三重にしつらえ威力を発揮した。織田、徳川の連合軍が甲斐の武田勝頼の軍を長篠の戦いで、設楽が原で敗ったのも、この馬防柵の威力である。

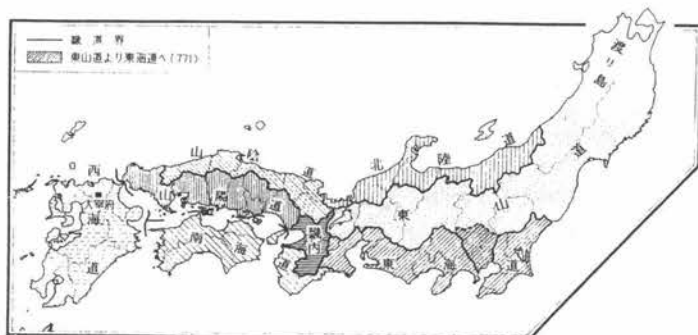


図-2 畿内七道図(資料 笠原一男編:地図・図録・年表日本史,山川出版社)

* WATANABE Sakae

技術士(建設部門), 1級土木施工管理技士



図-3 五街道と宿駅 (資料 笠原一男編: 地図・図録・年表日本史, 山川出版社)

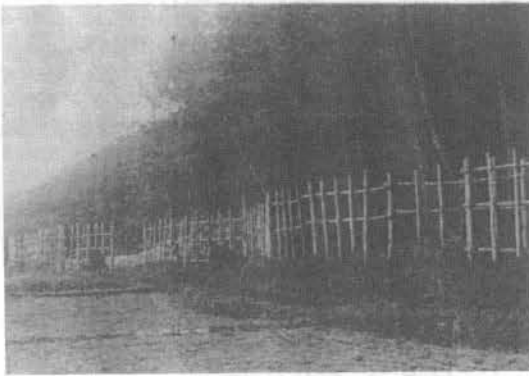


写真-1 長篠設楽原の馬防柵 (筆者写)



写真-2 吉野ヶ里遺跡で復元された防柵と櫓観 (物見やぐら) (筆者写)

じょう 城
さく 柵

あ 飛

鳥時代から奈良時代にかけて、つまり7世紀から9世紀初頭にかけて、主として東北地方、そこは東海・東山両道の奥の意味から陸奥の国と呼ばれた。

ここを開発し、大和朝廷の支配下に置くために多くの政庁を設けたが、それは同時に城でもあった。その周囲には木をびっしりと並べて連ねた。これが城柵で、淳足柵 (新潟県, 647年設置)、磐舟柵 (新潟県, 648年設置)、出羽の柵 (山形県, 648年設置) と続き約20に達した (図-4)。

また吉野ヶ里遺跡に設置され、復元された防柵もこれに類する (写真-2)。

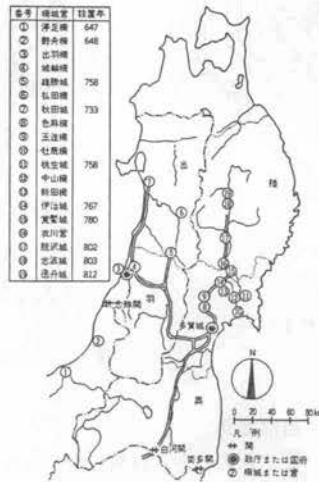


図-4 古代東北地方の城柵 (律令時代まで)

番号	柵	経	營	設置年
①	淳足柵	足	柵	647
②	磐舟柵	船	柵	648
③	出羽柵	羽	柵	
④	雄勝柵	勝	柵	758
⑤	弘田柵	田	柵	
⑥	秋田柵	田	柵	733
⑦	色麻柵	麻	柵	
⑧	玉造柵	造	柵	
⑨	牡鹿柵	鹿	柵	
⑩	桃生柵	生	柵	758
⑪	中山柵	山	柵	
⑫	新田柵	田	柵	767
⑬	伊賀柵	賀	柵	780
⑭	衣川柵	川	柵	
⑮	志波柵	波	柵	802
⑯	徳円柵	円	柵	812

たい 台
ば 場

江 戸時代末期、要害の地に設けて、大砲を据え、海防に備えた砲台をいう。

江戸湾 (東京湾) 沿岸 (図-5) や、ペリー来航直後設けられた品川台場が有名 (図-6, 写真-3)。

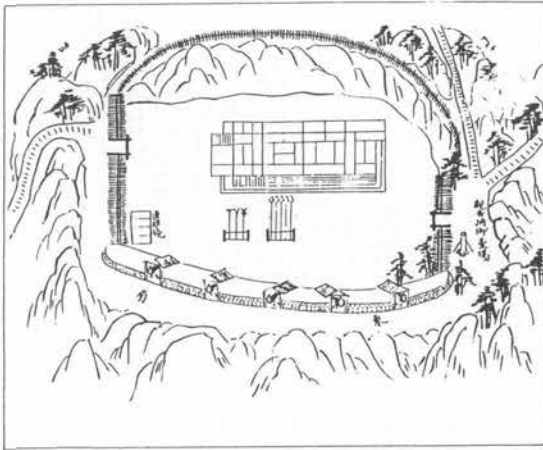


図-5 内海御台場図(観音崎)(資料 横須賀市史)



写真-3 レインボーブリッジからみた品川六番台場(筆者写)

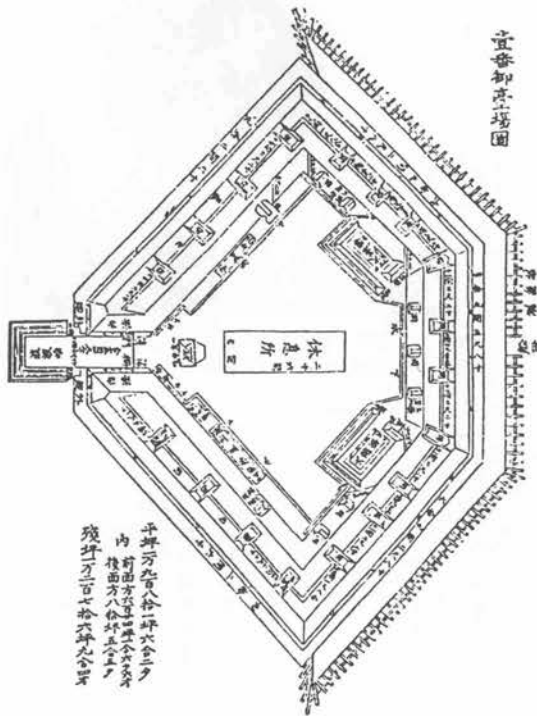


図-6 品川一番台場平面図(現存せず)
(資料 品川区史)

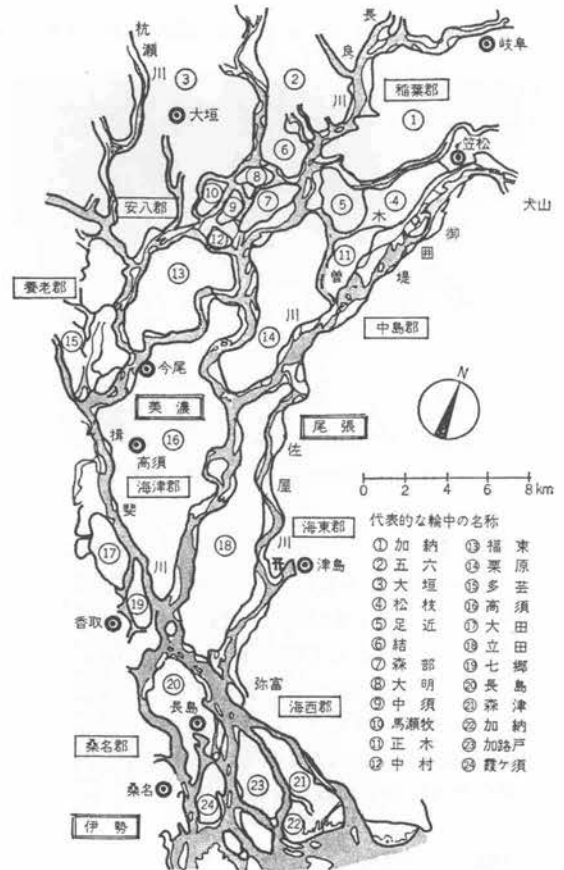


図-7 宝暦年間以前の木曾川三川と輪中(資料 海津町史)

江 戸時代、水害を防ぐため、1ないし数個の村落を堤防で囲み、水防協同体を形成したもの。
岐阜県南部の木曾、長良、揖斐三川下流部に形成されたものは特に有名で、川の水が引くまで弧立しても家屋や人畜の被害を防ぐことができた(図-7)。

洪 自然堤防 水のと看、自然の川から水があふれ、平地ではらんすると、急速に流速が減少し、両側に砂質の土砂が堆積して、川の両側には土堤ができた。これを自然堤防といい、平水時は自然堤防の中を水が流れた。しかし高水時には溢流したり破堤したりして災害をもたらした。

江戸時代初期以前、こうしてできた小高い自然堤防の上に住居を建て、ここで生活するようになっていた(図-8)。

河 高瀬通し 川は昔から舟航に使われ、舟を通すためには一定以上の水深が必要であった。

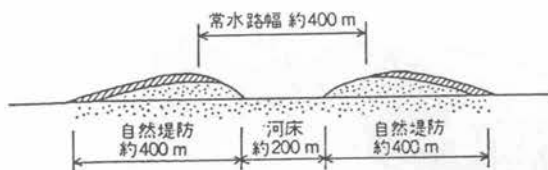


図-8 自然堤防概念図(利根川水系会の川の場合)
(資料 埼玉県)

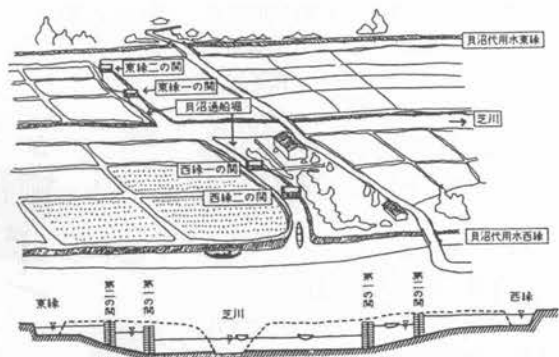


図-10 見沼通船堀と通船の概念図(筆者原図)

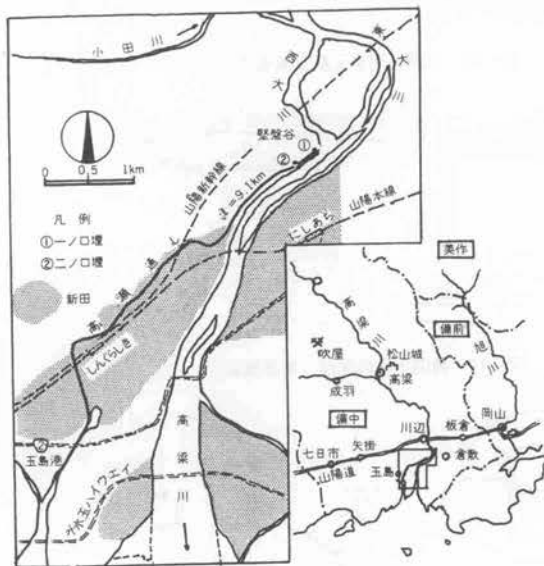


図-9 高梁川の高瀬通し(筆者原図)

また荒れ川であっては舟航は不可能であった。そこで京都の鴨川に添って高瀬川が掘られたり、備中国(岡山県)で高梁川下流部に高瀬通しと称する人工河川が掘られた。この高瀬通しは吃水の浅い高瀬舟を何隻も、閉められた閘門で水位の上った人工河川に送り込み、閘門を開いて、水と共に下流に流下させる方法がとられた。正保年間(1644~1648年)のことである(図-9)。

代用水

田栽培の水源となっていた池沼などを開発する場合、その代替施設としての用水路が必要となる。

これを代用水といい、享保12年(1727年)12月から着工した見沼代用水が有名である。

通船堀

地の河川は、灌漑用に利用するばかりでなく、舟運にも利用される。

しかし代用水などをつくった場合、一つの河川を灌漑用と舟運用に利用する場合、かなり大きな水位差を生じて、そのままは一貫して舟運に利用できない。そこでこの二つをつなぐ水路が必要となるわけで、これを通船堀という。

武蔵国(埼玉県)の見沼代用水

の場合はいくつもの閘を設けて東縁と西縁の二つの代用水から江戸につながる芝川への舟運を可能とした。代用水に限らず、水位の異なる二つの河川を通船堀でつなぐことができる(図-10)。

元吠

の河川の樋門または樋管に相当するもので、江戸時代は当然のことながら木造であった。

大宮市にある埼玉県立博物館に、

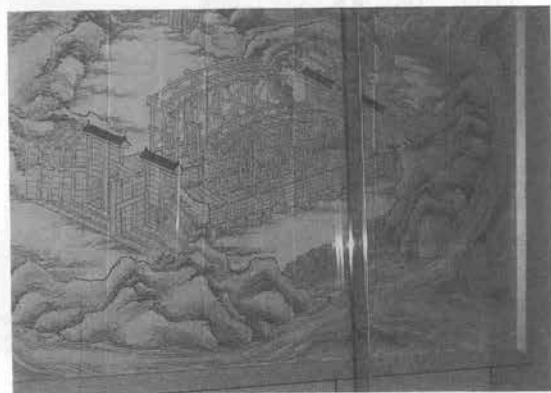


写真-4 見沼代用水元吠図(埼玉県立博物館)

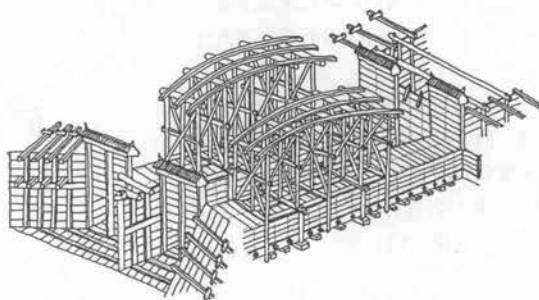


図-11 元吠の構造(筆者原図)

見沼元^{みぬもと}の工事^{いし}中の図^ず絵^えが展示^{しんじ}されて^いる(写真^{しやしん}—4)。これを構造^{こうぞう}と完成^{せいせい}後に分^わけて筆^{ふで}者^{しや}なりに描^かき直^{なお}して^いみると図^ず—11、図^ず—12のとおりである。圪^い樋^ひともい^いうが、圪^いは土^{つち}の中^{なか}に入^いるとい^いう意味^{いみ}である。

用 水

飲 料^{りょう}、灌^{かん}漑^{がい}、洗^{せん}濯^{たく}、防^{ぼう}止^しなど^なの用に供^たするた^ための川^かまたは引^ひき水^{みづ}、ある^ある^いは貯^ちえた水^{みづ}のこ^ことである。

江戸^{えど}時代^{じだい}以前^{いぜん}は用水^{うすい}とい^いえば灌^{かん}漑^{がい}用水^{うすい}のこ^ことで、工業^{こうぎょう}用水^{うすい}、発^{はつ}電^{でん}用水^{うすい}などは明治^{めいし}以降^{いこう}のこ^ことである。

江戸^{えど}時代^{じだい}新^{しん}田^{でん}開^{かい}発^{はつ}が進^{すす}むと、これに必要^{ひつやう}な農^{のう}業^{ぎょう}用水^{うすい}が必要^{ひつやう}とな^なった。代表^{だいひょう}的なも^ものは多^た摩^ま川^{がわ}下^か流^{りゅう}部^ぶの宿^{しゆく}河^か原^{はら}から取^とり入^いれた稲^{いん}毛^{もう}・川^{かわ}崎^{さき}両^{りやう}領^{りやう}の新^{しん}田^{でん}開^{かい}発^{はつ}に役^{やく}立^たった「二^にヶ^ヶ領^{りやう}用水^{うすい}」(現^{いま}、川^{かわ}崎^{さき}市^し)である。

あらい 洗 げき 堰 づ

一定^{いじやう}の水^{みづ}位^い以上^{いじやう}の流^{りゅう}量^{りやう}を取^と水^{すい}または分^{ぶん}流^{りゅう}のた^ために越^こえ流^{りゅう}さ^させる固^こ定^{てい}堰^づで、江^え取^と時代^{じだい}は石^{いし}張^{ちやう}り^りされて^いた。

普通^{ふつう}は用水^{うすい}の取^と入^いれ^れのた^ための取^と水^{すい}堰^づ、放^{はう}水路^{すいじゆ}の流^{りゅう}頭^{かぶ}部^ぶに設^せけら^られる分^{ぶん}水^{すい}堰^づなど^なをい^いい、江^え戸^ど時代^{じだい}初^{しよ}期^きの「神^{かみ}田^{でん}上^{じやう}水^{すい}」の目^め白^{はく}下^かの大^{だい}洗^{せん}堰^づが有^あり名^なである(図^ず—13)。

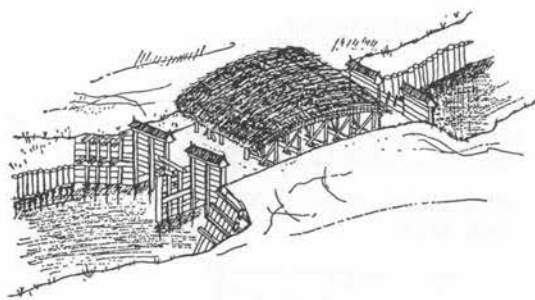
じやう すい 上 水

江 戸^{えど}時代^{じだい}の水^{みづ}道^{だう}のこ^ことで武^ぶ士^しや町^{ちやう}人^{にん}の飲^{いん}料^{りょう}に供^たした。

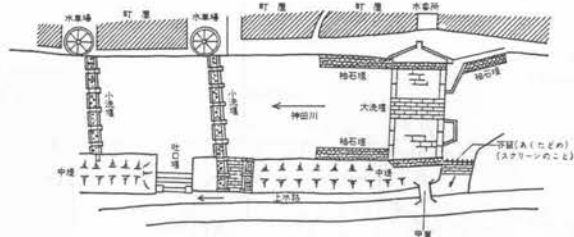
飲^{いん}料^{りょう}お^およ^よび生^{せい}活^{かつ}用^{よう}水^{すい}に供^たするた^ため溝^{みぞ}または管^{くだ}に通^とじた清^{せい}水^{すい}のこ^ことで、神^{かみ}田^{でん}上^{じやう}水^{すい}(その前^{ぜん}身^{しん}は小^{せう}石^{せき}川^{がわ}上^{じやう}水^{すい})、玉^{たま}川^{がわ}上^{じやう}水^{すい}、千^{せん}川^{がわ}上^{じやう}水^{すい}が代^{だい}表^{ひょう}的なも^ものである。滅^{めつ}菌^{きん}をした上^{じやう}水^{すい}道^{だう}は明^{めい}治^し18年^{ねん}(1885年)の横^{よこ}浜^{はま}水^{みづ}道^{だう}が最^{さい}初^{しよ}である。

じやうすいど 上 水 井 戸

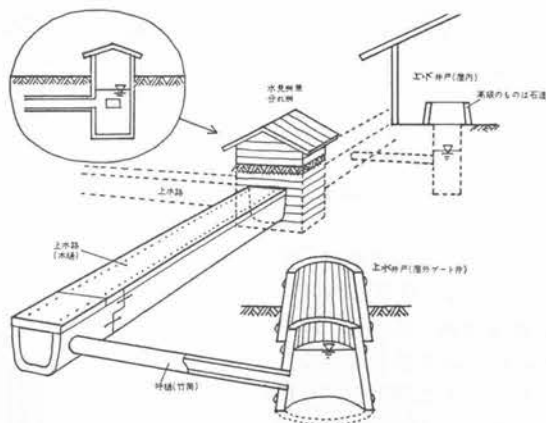
江 戸^{えど}の^の下^か町^{ちやう}では、井^い戸^どに塩^{しん}水^{すい}がさ^さし、飲^{いん}料^{りょう}にな^ならな^なか^かった。



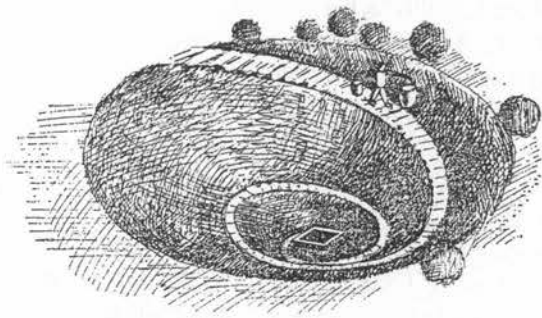
図—12 見沼代用水元堰(筆者原図)



図—13 神田上水の洗堰(筆者原図)



図—14 上水路と上水井戸(筆者原図)



図—15 まいまいずの井戸(筆者原図)

そこで上^{じやう}水^{すい}井^い戸^どを設^せけて上^{じやう}水^{すい}から武^ぶ家^け屋^い敷^しや特^{とく}定^{てい}の商^{しやう}人^{にん}は各^{かく}戸^どに上^{じやう}水^{すい}を引^ひき入^いれた。一般^{いぱん}町^{ちやう}人^{にん}は、道^{みち}や広^{ひろ}場^ばに設^せけら^られた共^{きゆう}同^{どう}井^い戸^どを使^{つか}い、

(図—14)。

まいまいずの井戸

江 戸時代前期までは井戸掘りの技術も拙劣で、深井戸を掘れず、地下水位の低い所では、かなりの深さまで挿鉢状の大きな穴を掘り、その底部に普通の井戸を掘るようになった。

井戸まで降りるためにらせん状の坂道をつけ、人びとは井戸から水を汲み上げて、ここを通過して地表に達した。坂道がかたつむりのような形をしていたので、その方言をとって、まいまいずの井戸と名づけた。

東京都西多摩郡羽村町、JR羽村駅前にあるまいまいずの井戸は大同年間(806~810年)の創始といわれ、明治35年(1902年)にこの地に水道ができるまで使われた(図-15)。また埼玉県狭山市にある掘兼の井戸は何面も曲がって井戸に達し、七曲りの井戸とも呼ばれている。

掘井戸

普 通に掘る井戸のことで、人が穴の中に入って掘るもので、周辺地盤が土砂の場合は井戸枠を入れて掘る。

せいぜい10間(約18m)ぐらいまでで、明治以降、掘抜井戸が開発されるまで、井戸の主流であった。

掘抜井戸

地 表から金棒のみを使って不透水層まで掘抜き、被圧地下水の水圧を利用して、地表に地下水を自噴させる井戸である。

大阪の井戸掘職人によって開発された工法で、最初は大商家や武家でないとい掘れなかった井戸が、貧乏旗本や湯屋(銭湯)、豆腐屋などの水を使う商人にまで普及した。

上方掘とも呼び、煽(あおり)という道具を使ったらしいが、その詳細は分からない。のち金棒の改良や有名な上総掘りが開発されて最大200間(360m)の深さの井戸まで掘ったという。

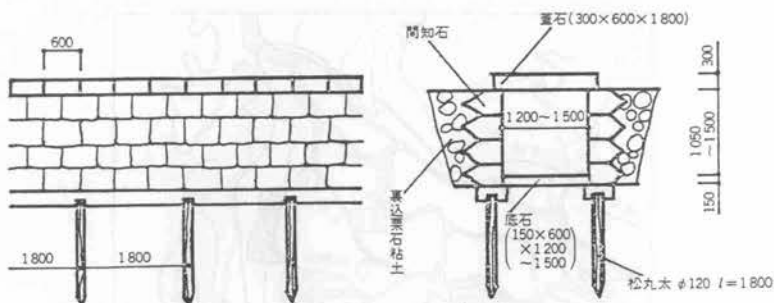


図-16 石樋(玉川上水 大木戸~四谷見附間)(筆者原図)



写真-5 移設復元された神田上水の石樋(本郷給水場公苑)(筆者写)

伏樋

路 面下を横断する小水路のための構造物である。

径間3尺(約90cm)以内の土管、木樋、石樋などの総称。

木樋

上 水用の木管のことである。厚板を箱形に組上げてつくったが、それ以前は原木を凹形に

繰抜き、それに木蓋で覆って埋設し、水漏れは粘土で防いだ。

石樋

木 樋では寿命があまりないことから、石材を用いて上水の管路につかった。大きなものは神田上水や玉川上水で用いられ、最近東京都文京区の水道橋付近で遺構が発掘され、近くの本郷給水場公苑に移設

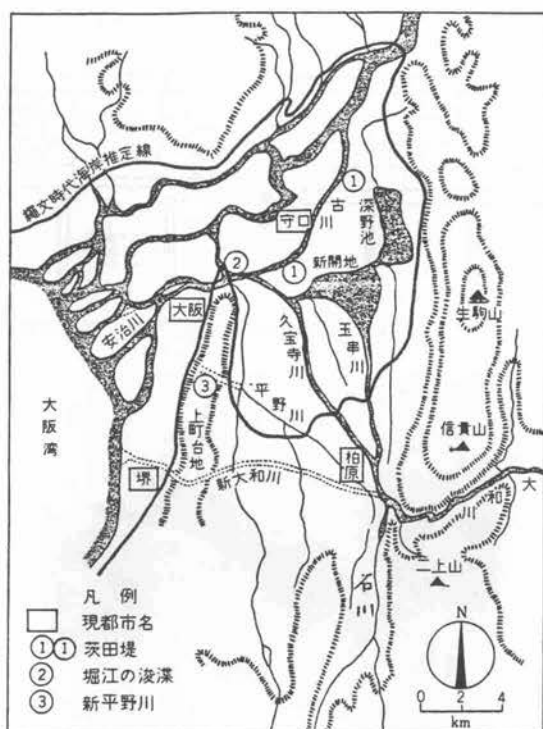


図-17 川違以前以後の大和川と淀川

復元されている。

漏水対策としては、木樋の場合と同様粘土が用いられている(図-16, 写真-5)。

分れ榦と水見榦

現 在の排水溝などの榦と考え方は変わらないが、江戸時代はほとんど木造で、一部石造が用いられた。

榦は上水に用いられ、分れ榦(上水の分岐点または曲がり角)や水見榦(監査用)、あるいは両方を兼ねたものが用いられた(図-14)。

川違え

新 しい放水路を造って、川の流れを全く変える工法である。

宝永元年(1704年)に完成した新大和川は河口部が淀川河口に流れていたものを堺の方へ人工的に8カ月で川違えしたことで、最大のものである(図-17)。

水堀(濠)

城 や集落を巡る水のある堀のことで、防衛施設である。

弓矢が使われたときはその到達距離、鉄砲が使われるようになるとその有効射程以上が堀の幅となった。

空堀

水 堀にすべき所を水を得られなかった場合、または貯水ができなかった場合にやむを得ず空堀としたが、城などの防衛施設であることには変わらない。

泊

舟 のとまる所。
舟着場つまり港のことで、津とも称した。湊(港)は泊より大規模で防波堤などの波よけの設備のある所である。

河岸場

河 川の岸に舟が停泊でき、荷物や乗客を取扱える場所で、河岸の荷揚場も含まれた。

<引用文献>

- 1) 新村出編：広辞苑，岩波書店発行
- 2) (社)土木学会編：土木用語事典，(社)土木学会発行
- 3) (社)土木学会編：明治以前日本土木史，(社)土木学会発行
- 4) 笠原一男編：地図，図録，年表日本史，山川出版社発行
- 5) 山村和也編：一般土木用語辞典，山海堂発行
- 6) 渡辺 榮著：歴史の中の土木工事，土木施工，'80/9～'86/10，山海堂発行
- 7) 東京都水道局編：神田上水
- 8) 岐阜県海津郡海津町編：海津町史資料編
- 9) 東京都品川区編：品川区史
- 10) 神奈川県横須賀市史
- 11) 堀越正雄著：井戸と水道の話，論創社発行

トピックス

二級建設機械施工技術研修による二級建設機械施工技術検定の学科試験免除について

●制度の概要

このほど、建設省は、(社)日本建設機械化協会が実施する二級建設機械施工技術研修を受講し、一定の成果を取った者について二級建設機械施工技術検定の学科試験を免除することとした。

●制度創設の背景

建設機械施工技士は、建設業法第27条に規定される建設機械施工技術検定の合格者に付与される国家資格であり、昭和35年から平成5年度までに一級10,340人、二級47,761人が誕生し、機械施工の現場の管理、指導的役割を担う技術者として、当該現場に配置され、活躍している。

ところで、これら機械施工技術者は約10万人程度必要であると想定しているが、現状の有資格者数は、4万人以上不足している。その一方で、現に施工現場における指導的な業務に携わり、十分な実務経験と能力を有しながら、直ちに学科試験による資格取得に馴染まない建設機械施工技術者も多数活躍している例も指摘されており、これら技術者に対して建設機械施工技士(二級)の資格取得の機会を与えることとしたものである。

従来より、現場の機械施工技術者の内には、研修により他の種目の資格を取得し、建設機械施工における管理、指導的役割を担っている例もみられたが、今回の制度創設により、機械施工技術者としてふさわしい資格としての建設機械施工技士(二級)の資格取得が推進されるものと期待している。

●研修の概要

二級建設機械施工技術研修の概要は次のとおりである。

- ① 研修機関
(社)日本建設機械化協会
- ② 受講資格
技術研修の受講資格

学 歴	実務経験年数	
大 学	8 年	指定学科による実務経験年数の区別は行わない。
短大・高専	10 年	
高 校	12 年	
そ の 他	15 年	

- ③ 研修期間
3日間とする
- ④ 実施地
9都市(札幌市、仙台市、東京都、新潟市、名古屋市、大阪市、広島市、高松市、福岡市)
- ⑤ 研修内容および種別
共通：
土木工学、建設機械原動機、石油燃料、潤滑油、法規、
種別(選択)：
第1種 トラクター系建設機械
第2種 ショベル系建設機械
修了試験
- ⑥ 研修実施年度
平成6年度～平成10年度
(実地試験は、研修受講の翌年度受験)
- ⑦ 平成6年度申込受付、実施時期、受講料等問い合わせ先
(社)日本建設機械化協会試験部

●関係告示

○建設省告示第1437号

建設業法施行令(昭和三十一年政令第二百七十三号)第二十七条の七の規定により、昭和四十五年建設省告示第七百五十八号、昭和五十六年建設省告示第五百六号、昭和五十九年建設省告示第一百八号、昭和六十二年建設省告示第九百四十六号、昭和六十三年建設省告示第二千九十三号、平成二年建設省告示第四百六十七号及び平成五年建設省告示第六百六十一号に定めるほか、技術検定の学科試験の免除を受けることができる者及び免除の範囲を次のとおり定める。

平成六年五月三十日

建設大臣 森本晃司

社団法人日本建設機械化協会の行う平成六年度から平成十年度の二級建設機械施工技術研修の修了試験に合格した者については、二級の建設機械施工技術検定の学科試験の全部を免除する。

附則

この告示は、公布の日から施行する。

トピックス

建設機械の購入および保有動向の調査 (平成4年度)について

平成4年度分の建設機械の購入および保有動向についての調査結果がまとまった。

① 調査対象企業

建設機械の製造業91社および販売(輸入を含める)を行っている商社17社の合計108社のうち回答のあった93社(製造業81社, 商社12社)の資料をまとめたものである。調査内容は、平成4年度の販売台数および管理台数の機種、地域、業種別台数である。

② 建設機械購入台数

平成4年度の建設機械購入台数は、約158,000台(平成4年度より調査対象とした高所作業車、トンネル推進機等を含む)で、これは前年比6%の減少である(表-1参照)。総購入台数は、昭和61年度より平成2年度まで連続して増加していたが、今回調査では平成3年度に引続き減少した。

③ 購入の内訳

油圧ショベルが84,310台(全体の53%)と半数以上を占め、次いで車輪式トラクタショベルの12,928台(全体の8%)と続いている(表-2)。

④ 業種別の購入動向

これまでリース業の購業比率が増加する傾向にあったが、建設業が全体の45.2%(前年43.3%)、リース業が31.5%(前年34.0%)となり、リース業の比率が減

少に転じた(図-1)。リース業の購入比率の高いものとしては、ラフテレーンクレーン(78.0%)、高所作業車(70.8%)、油圧式トラッククレーン(64.1%)などがある(表-3)。

表-1 業種別購入台数

分類	販売台数	業種別購入台数			
		建設業	リース業等	官公庁等	その他
建設機械全体	158,251	71,501 (45.2%)	49,804 (31.5%)	1,389 (0.9%)	35,557 (22.4%)
土工機械	102,735	55,141 (53.6%)	24,103 (23.5%)	801 (0.8%)	22,690 (22.1%)
うち 油圧ショベル系掘削機	84,310	48,090 (57.0%)	20,069 (23.8%)	229 (0.3%)	15,922 (18.9%)
運搬機械	8,728	2,623 (30.1%)	5,147 (58.9%)	49 (0.6%)	909 (10.4%)
うち ラフテレーンクレーン	3,030	544 (18.0%)	2,363 (78.0%)	1 (0.0%)	122 (4.0%)
油圧式トラッククレーン	1,880	562 (29.9%)	1,206 (64.1%)	0 (0.0%)	112 (6.0%)
せん孔機械	4,866	1,499 (30.8%)	715 (14.7%)	0 (0.0%)	2,652 (54.5%)
整地・転圧機械	4,890	2,189 (44.8%)	2,310 (47.2%)	171 (3.5%)	220 (4.5%)
コンクリート・アスファルト機	6,421	3,267 (51.0%)	426 (6.6%)	13 (0.2%)	2,715 (42.2%)
高所作業車	12,750	885 (6.9%)	9,009 (70.8%)	13 (0.1%)	2,843 (22.2%)

表-2 主要建設機械の購入台数

	①平成3年度	②平成4年度	②/①(%)
油圧ショベル系掘削機	96,275	84,310	87.5
車輪式トラクタショベル	12,928	12,486	96.5
履帯式ブルドーザ	5,371	4,778	88.9
大型ブレーカ(油圧式)	4,968	4,681	94.2
ラフテレーンクレーン	4,573	3,030	66.2

表-3 主要建設機械のリース業の購入割合

	①平成3年度	②平成4年度	②-①
油圧ショベル系掘削機	30.5	23.8	-6.7
車輪式トラクタショベル	19.4	16.3	-3.1
履帯式ブルドーザ	40.4	33.8	-6.6
大型ブレーカ(油圧式)	10.7	15.0	+4.3
ラフテレーンクレーン	65.4	78.3	+12.6

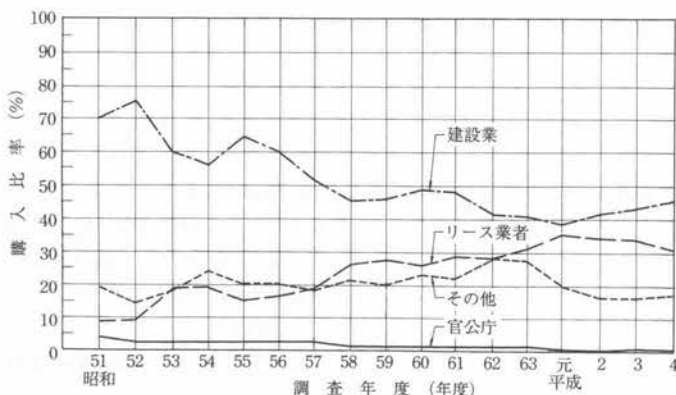


図-1 業種別購入比率の推移

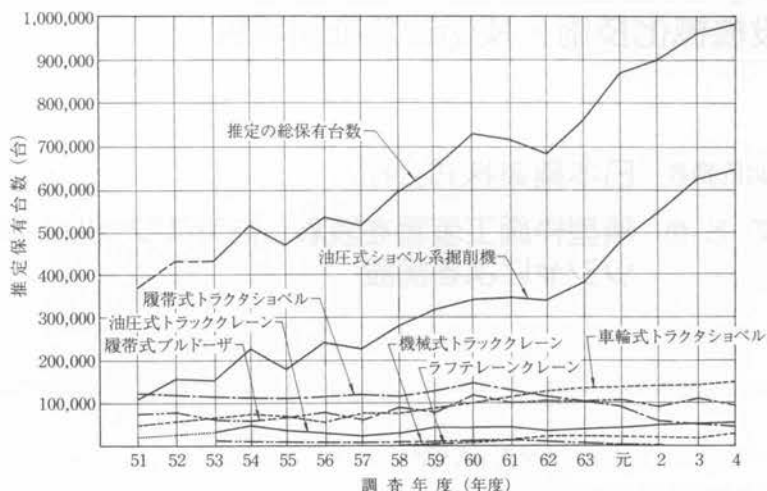


図-2 主要建設機械の保有台数の推移

⑤ 主要建設機械保有台数

平成4年度末の主要建設機械の推定保有台数は約990,000台であり百万台に迫っている。内訳としては油

圧ショベルが約640,000台(全体の64%)と半数以上を占めている(図-2)。

(建設省建設経済局建設機械課)

最近の軟弱地盤工法と施工例

●B5判・852頁 ●定価 会員9,300円(非会員9,800円) ●送料800円

●内 容

軟弱地盤対策工法の選択/軟弱地盤対策におけるジオテキスタイル工法とEPS工法/ドレーン工法による地盤改良/振動締固工法による地盤改良/薬液注入工法による地盤改良/土質改良材の特徴と性能/ライム工法による地盤改良/深層混合攪拌工法による地盤改良/拡幅・拡底式地盤改良/深層混合攪拌装置の改良/深層地盤改良施工機械の装置の精度と自動化/高圧ジェット攪拌工法による地盤改良/軟弱地盤対策工法による改良効果/地盤改良工法の地中連続壁への応用/軟弱建設残土の有効利用

発 行

社団法人 日本建設機械化協会

〒105 東京都港区芝公園3-5-8(機械振興会館内)

TEL(03)3433-1501

FAX(03)3432-0289

建設機械化技術・技術審査証明報告

審査証明依頼者：日本舗道株式会社

技術の名称：無型枠施工装置を装着したアスファルトフィニッシャによる舗設

上記の技術について、(社)日本建設機械化協会建設機械化技術・技術審査証明要領に基づき審査を行い、技術審査証明書を発行した。以下は、同証明書に付属する技術審査証明報告書の概要である。

1. 審査証明対象技術

(1) 技術概要

一般に、アスファルトフィニッシャによる舗設においては、施工端部に仮の舗装止めとして型枠を設置し、ローラの締固めによる舗装端部の横ずれおよび型くずれを防止する。

本技術は、無型枠施工装置（以下当装置と略す）を装着することにより、この型枠を省略し、かつ舗装端部の出来形および品質を確保するものである。当装置は、アスファルトフィニッシャのスクリード後端部に取付けられ、アスファルト混合物（以下混合物と略す）の敷きならし時に施工端部を斜めに整形し、締固めるものである。当装置の使用により、ローラの締固めの際の舗装端部の横ずれおよび型くずれを抑えることができる。

当装置は、エンドプレート、エンドプレートサポート、スキー、および振動コンパクタ等から構成される。エンドプレートサポートは、アスファルトフィニッシャのスクリード側面に固定される。エンドプレートは、エンドプレートサポートに上下方向移動可能に支持され、かつ圧縮バネにより下層路面に押付けられる機構となっている。敷きならし時は、エンドプレート下方に取付けられたスキーを既設路面の不陸に追従し、混合物の横漏れを防止する。敷きならし端部は、スキーが90°から45°に絞込み整形する機構となっていることにより、混合物の密度が高められる。さらに、アスファルトフィニッシャのスクリードによる敷きならし直後において、端部から40 cmの幅で振動コンパクタにより締固める。その際、上記スキーにより、混合物の横方向の逃

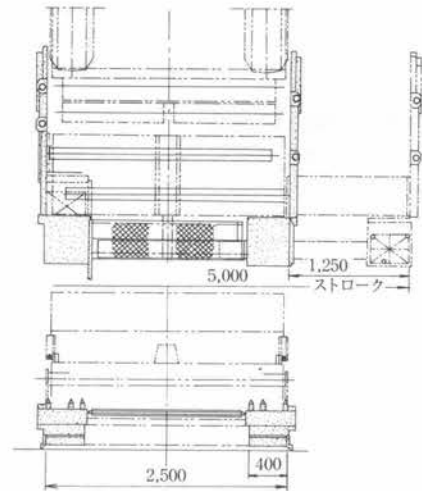


図-1 無型枠施工装置全体図

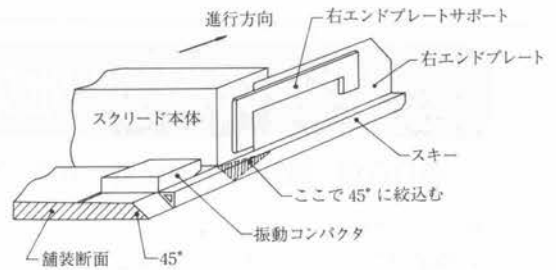


図-2 無型枠施工装置概念図

げを防止する。

振動コンパクタの動力は、アスファルトフィニッシャのスクリードの締固め装置の油圧を利用している。このため、当装置は、既存の汎用アスファルトフィニッシャに小規模な改造で取付けできる。

ローラによる締固めは、敷きならし中央部を転圧後、順次幅寄せを行い、最後に施工端部からローラを5 cm程度外側に踏出して転圧する。

装置の全体図を図-1、概念図を図-2に、本技術に



写真-1 本技術における施工状況

表-1 振動コンパクト諸元

コンパクト重量	50 kg
プレート寸法	(幅) 40 cm×(長さ) 25 cm
振動数	0~4,000 vpm
起振力	50 kgf/3,500 vpm

による施工状況を写真-1に示す。

当装置の振動コンパクトの諸元を表-1に示す。

(2) 従来の技術

アスファルトフィニッシャによる舗設においては、施工端部に木製の型枠を設置する。この型枠は、仮の舗装止めとなり、ローラによる締固めの際に、舗装端部の横ずれおよび型くずれを防止する。

型枠は、2~4tトラックで施工現場に運搬し、施工計画線に沿って配置後、下層路面にコンクリート釘等で固定する。混合物の敷きならしの際には、型枠上にはみ出した混合物をスコップで取除き、レーキで敷きならし端部を整形する必要がある。型枠は、ローラによる締固めが終了した後に撤去される。

通常、型枠の設置・撤去作業には2~3名、敷きならし時の端部整形作業には2名の人員が必要である。

2. 開発の趣旨

本開発は、型枠を使用せずとも、舗装の出来形および品質を低下させることなく施工できる装置を開発するとともに、その施工方法を確立し、舗設作業の省力化、および交通開放側作業の安全性向上を図るものである。

3. 開発目標

「無型枠施工装置を装着したアスファルトフィニッシャによる舗設」の開発目標は、以下のとおりである。

- ① 型枠を使用する場合と同等の出来形・品質を確保する。

- ② 型枠設置、撤去、施工端部処理等の舗設作業を省力化する。
- ③ 交通開放側の舗設作業の安全性向上を図る。

4. 審査証明の方法

本技術の審査は、効果確認試験を実施して、開発目標に対して以下の項目を確認することとした。

- ① 型枠を使用する場合と同等の出来形・品質を確保する。
 - ・舗装端部の横ずれ量
 - ・舗装端部の肩だれ量
 - ・舗装の締固め度
- ② 型枠設置、撤去、施工端部処理等の舗設作業を省力化する。
 - ・施工人員
- ③ 交通開放側の舗設作業の安全性向上を図る。
 - ・施工人員

5. 審査証明の前提

- ① 無型枠施工装置は、適正な品質管理のもとに製造され、取付けられたものとする。
- ② 施工は、適正な施工管理と機械操作のもとに行われるものとする。

6. 審査証明の範囲

審査証明は、依頼者側より提出された開発の趣旨・開発目標に対して設定した効果確認試験より確認し、施工実績も勘案した範囲とする。

7. 審査証明結果

- ① 舗装の出来形・品質は、型枠使用の場合と同等であると認められる。
- ② 型枠設置、撤去、施工端部処理等の舗設作業を省力化できると認められる。
- ③ 交通開放側は、施工端部作業員が不要となり、安全性が向上すると認められる。

8. 留意事項および付言

- ① 急カーブおよび施工幅員が急変する場合は、使用できない。
- ② 本審査で対象としたアスファルト混合物の種類は、一般的な表層・基層用混合物である。

建設機械化技術・技術審査証明報告

審査証明依頼者：清水建設株式会社
株式会社三井三池製作所

技術の名称：ファジィ理論を用いた工事用換気システム

上記の技術について、(社)日本建設機械化協会建設機械化技術・技術審査証明要領に基づき審査を行い、技術審査証明書を発行した。以下は、同証明書に付属する技術審査証明報告書の概要である。

1. 審査証明対象技術

掘削中のトンネル坑内は、発破やコンクリート吹付け、坑内重機の走行などにより、粉塵、CO、NO_xなどの有害物質が発生するだけでなく、地熱、湧水、内燃機関からの放熱などにより作業環境が低下するため、コントラファンを用いた強制換気が必要となる。

従来の換気システムにおいては、環境に悪影響を及ぼすこれらの要因のうち、代表として粉塵量を検知し、粉

塵濃度にともない、2段もしくは3段切替式で省エネルギーを目指して風量を制御している。しかしながら、他の項目は測定はしているものの直接風量制御に取り入れていないため、たとえば高温高湿度の環境下での換気システムは作動しないなど、作業環境の改善度は少ない。

本システムは、粉塵やCOなどの有害物質の希釈・排出だけでなく、温湿度などの快適性の向上を目標に、坑内環境をリアルタイムに自動計測し、坑内環境に応じた最適風量をファジィ理論を用いて自動的に出力するものである。また、坑内環境に影響を及ぼす要因のうち、

- ① 粉塵量
- ② CO濃度
- ③ 温度
- ④ 湿度

の4つを、換気風量の制御に取込む。

本システムの構成として、排気と送気の2台のファンを用いた場合のシステム構成概念図を図-1に、最適換気風量出力のフローを図-2に示す。

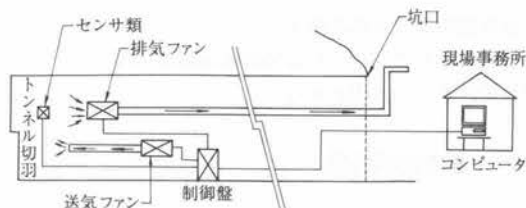


図-1 トンネル工事用のファジィ換気システム構成

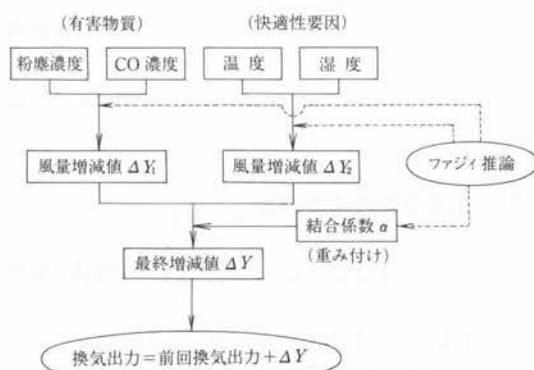


図-2 最適換気風量出力のフロー

2. 開発の趣旨

地下開発の大深度化、大断面化、長大化、複雑化にともない、作業環境および安全性向上に対する配慮が従来以上に重要となる。

本開発は、トンネル掘削などにおける坑内環境の自動測定値をもとに、ファジィ理論を用いてコントラファンの最適風量を自動制御する換気システムを開発するものであり、作業環境の早期の改善により、良好環境下での作業時間を増大させることを目標とする。

3. 開発目標

- ① 作業環境の目標管理値超過時間を従来より削減し、良好環境下での作業時間を増大できること。
- ② 作業環境に対応した換気風量により、目標環境ま

での収斂時間が従来より短くできること。

- ③ 坑内環境を集中管理できること。
- ④ 有害物質や温湿度の目標管理値の設定がソフト上で容易に行えること。
- ⑤ 坑内条件下において、十分使用可能で、実用性を有すること。

4. 審査証明の方法

本技術の審査は、開発目標①～⑤に対して、以下の項目を確認することとした。

- ① 実現場での解析データにより確認する。
- ② 現場での実績データを解析・処理し、現地にて制御状況を確認する。
- ③ 現場事務所のコンピュータ画面にて、坑内環境推移状況を把握するとともに、管理記録を確認する。
- ④ 調整用システムの機能を提出資料および現地にて確認する。
- ⑤ 坑内環境に耐えられることを提出資料および現地にて確認する。

5. 審査証明の前提

- ① トンネル工事における、掘削・ずり出し・吹付けなどの諸作業の工事条件に見合った適正容量の換気設備が選定されるものとする。
- ② 目標とする坑内環境は、諸作業に対して適切に設定されるものとする。
- ③ 本技術を構成する機器類が適正に整備されるものとする。

6. 審査証明の範囲

審査証明は、依頼者より提出された開発の趣旨・開発目標に対して、調査および現地計測により確認した範囲とする。

7. 審査証明結果

- ① 作業環境の目標管理値超過時間を従来より、10%以上削減し、良好環境下での作業時間を増大できると認められる。
- ② 作業環境に対応した換気風量により、目標環境までの収斂時間が従来より短くできると認められる。
- ③ 坑内環境を集中管理できると認められる。
- ④ 有害物質や温湿度の目標管理値の設定がソフト上で容易に行えると認められる。
- ⑤ 坑内条件下において、十分使用可能で、実用性を有すると認められる。

8. 留意事項および付言

- ① 消費電力は風管径によって大きく左右されるため、トンネル工事の諸条件を考慮したうえで、経済的に適切な風管径を選定すること。
- ② トンネル工事において、換気設備は重要であり、トラブル等を未然に防ぐには、メーカーの指示するメンテナンスを的確に行う必要がある。
- ③ 粉塵計などのセンサ類は、作業の諸条件にあわせて、トンネル坑内の適正な位置に配置すること。

建設機械化技術・技術審査証明報告

審査証明依頼者：三井建設株式会社

技術の名称：セグメント・掘削土砂の自動搬送システム

上記の技術について、(社)日本建設機械化協会建設機械化技術・技術審査証明要領に基づき審査を行い、技術審査証明書を発行した。以下は、同証明書に付属する

技術審査証明報告書の概要である。

1. 審査証明対象技術

(1) 技術の概要

本システムはコンピュータ制御された複数のバッテリー機関車を用い、シールド工事におけるセグメントおよび掘削土砂の自動搬送を行う。列車による効率的な長距離搬送を行うため、シールド坑内部はシステムによる誘導無線を用いた自動運転とし、立坑および切羽付近における列車の短距離移動は簡易無線を用いた遠隔手動運転により行われる。

システムでは、複数の列車による同時運行の安全を確保するため、自動運転区間は各列車間の閉塞制御を実施し列車相互の衝突防止を図る。また、列車には主に人身事故防止を対象とした障害物センサと非常制動装置から構成される衝突防止装置が装備され、安全性の向上がはかられている。

また、一般的に自動化システムを構築する場合、システムで使用する機器に異常が生じた時、システムの動作は安全側に働くフェールセーフの機能を有することが重要である。本システムにおいても、構成機器に異常が生じた時には非常ブレーキにより列車を停止し、システムによる運行を一時中断し、システムによる運行の再開は、構成機器の異常解消を確認後、地上制御盤により行う、といったフェールセーフ機能を有している。

セグメント・掘削土砂の自動搬送システムは主に、地上制御盤、坑内操作盤、バッテリー機関車、誘導無線、光通信ユニット、各種センサなどで構成される。システム

では、地上制御盤内のシーケンサによりあらかじめ設定された運行情報から各列車の制御情報が作成される。この制御情報は誘導無線を介して各列車に送信され、各列車のバッテリー機関車は制御される。また、各列車の運行情報は誘導無線を介して地上制御盤内のシーケンサにフィードバックされる。

一方、複数の列車の安全かつ効率的な運行を確保するため、運行路を複数の区間に区分し、各区間内の列車数

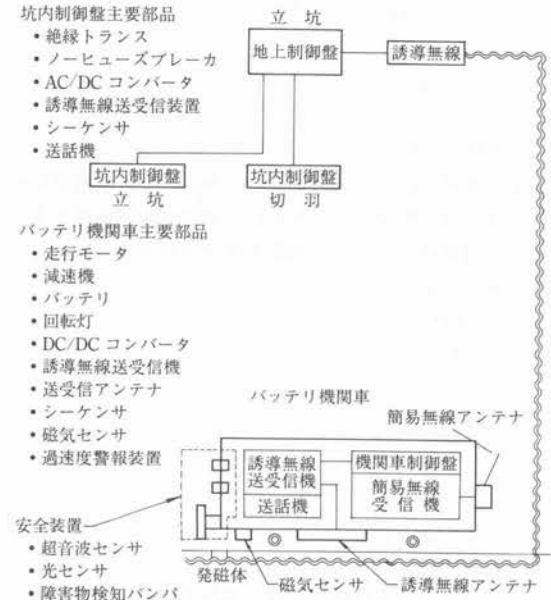


図-1 システム機器構成概略

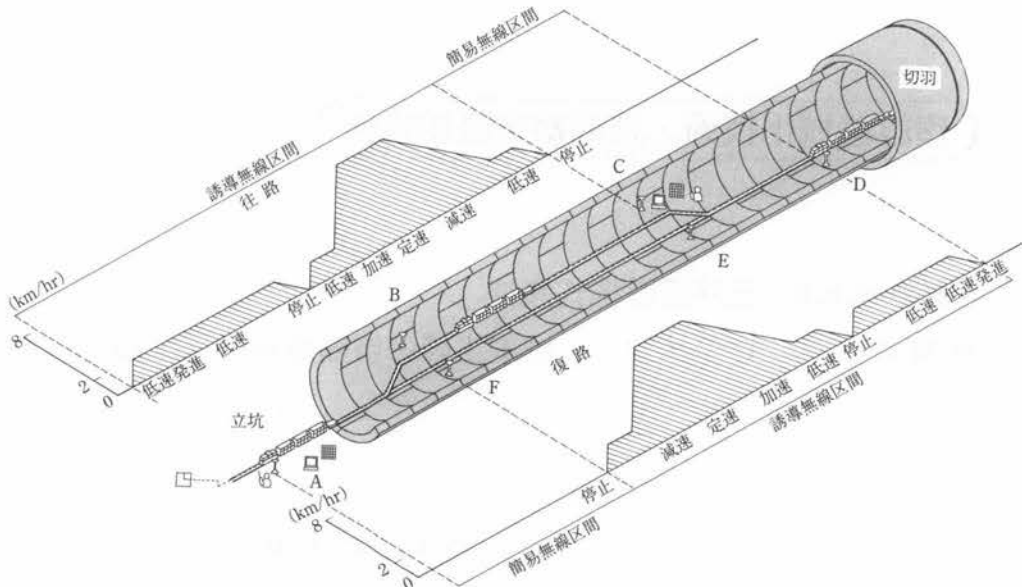


図-2 システム構成の概略

を1区間、1列車以下に制限する、いわゆる閉塞制御を実施する。この閉塞制御を行うため、各区間の境界には光通信ユニットを設置し、各列車の区間走行情報を地上制御盤に取込み、閉塞制御に基づいた各列車の制御情報を作成、出力する。誘導無線により自動運転されている各列車の区間内の制御は各バッテリー機関車に搭載される機関車制御盤により行われる。あらかじめ軌道上に設置された発磁体を機関車に装備された磁気センサで検知し、機関車制御盤はその検知情報により加速、減速、停止の制御を行う。さらに、安全を二重に確保するため地上制御盤は、各機関車より送信される各機関車の走行距離センサによる位置情報により、各列車の運行が所定どおり行われているか監視、制御する。

図—1に機器構成の概略、図—2にシステム構成の概

略を示す。

(2) 従来の技術

従来のシールド工事におけるセグメント、掘削土砂の搬送作業は、運転手が搭乗、操作するバッテリー機関車により行われるのが一般的であり、このため、以下に示すような施工上の問題点があった。

- ① バッテリー機関車は1台に対し1名の運転手が必要であった。そのため、苦渋作業の一つである長距離運転作業の作業環境改善とずり、資材運搬作業の省力化が望まれていた。
- ② バッテリー機関車の運転は運転手の判断に委ねられており、不注意による運行、操作ミスの危険性が存在していた。

表—1 審査証明の方法

開 発 目 標	確 認 項 目	基 準 値	確 認 方 法
1. 複数列車を自動運行できること 運転制御システムは複数の列車を無人運転で、運行ダイヤグラムどおり自動運行できること。	① 列車制御動作 列車は設定運行ダイヤグラムのもと、確実な走行、停止ができること。	列車は設定された位置で発進、加速、定速走行、減速、停止すること。	列車自動走行性能確認試験
	② 閉塞制御 複線路において、3列車が設定された運行ダイヤグラムどおり閉塞制御を行いつつ自動運行できること。	3列車の自動運行中、複数の区間に区分された運行路で、全区間において、各区間内の列車数は1列車以下である。	3列車自動運行性能確認試験
	③ フェールセーフ システム構成機器の異常時、システムの動作は安全側に働くこと。	下記の異常時に列車は停止すること。 シーケンス異常、誘導無線操作盤異常、誘導無線異常、発磁体異常、障害物検知センサ異常、光通信ユニット異常、機関車異常	システムフェールセーフ機能確認試験
2. 列車制動性能の確実性 列車は確実な制動が可能であること。	① 制動性能 工事条件より設定した軌道勾配、軌道状態、牽引重量、走行速度のもと、確実な減速、制動ができること。	軌道線形：直線、軌条状態：清浄乾燥 線路勾配：±0 牽引重量：47.7 t 走行速度 2 km/h からの制動距離：1 m 以内 走行速度 8→2 km/h の減速距離：8 m 以内 軌道線形：直線、軌条状態：泥付着湿潤 線路勾配：-3/1,000 牽引重量：47.7 t 走行速度 2 km/h からの制動距離：2 m 以内 走行速度 8→2 km/h の減速距離：10 m 以内	列車通常制動性能確認試験
3. 衝突防止装置の確実性 衝突防止装置は確実に作動すること。	① 障害物検知 走行時、軌道上の障害物を確実に検知できること。	軌道上障害検知範囲：6 m 以上	障害物検知センサ性能確認試験
	② 軌道上障害物との自動衝突回避 工事条件より設定した軌道勾配、軌道状態、牽引重量、走行速度のもと、軌道上の障害物との衝突を確実に回避できること。	軌道線形：直線 軌条状態：泥付着湿潤 線路勾配：-3/1,000 牽引重量：47.7 t 走行速度 8 km/h での自動障害物衝突回避	衝突防止性能確認試験
	③ 障害物接触による列車自動停止 列車が進行方向の障害物に接触した場合、列車は確実に停止すること。	障害物接触の検知による列車自動停止	障害物検知バンプ性能確認試験

(注) 列車：バッテリー機関車に牽引されたずり鋼車、セグメント台車などの工用車両の1編成

- ③ バッテリー機関車による坑内運搬作業のモニタ手段がなく、作業管理者によるリアルタイムの運行状況の把握が困難であった。

2. 開発の趣旨

シールド工法は地下開発のための主要工法の一つであり、都市トンネル築造の代表的工法として急速に発展し、工法に用いる各施工技術はシステム化や自動化が進み、著しい技術革新を成し遂げている。しかしながら、このところ増加傾向にある長距離施工や深層部施工においては、作業員の入出坑、資機材や掘削土の搬送作業など全体の作業効率低下に影響を招く問題も生じている。また、シールドの大断面化は、運搬車両の増加をもたらし、これら車両の適切な運行管理の重要性が高まっている。このような背景の中、早急に開発・実用化が必要とされるものの一つに、掘削土、セグメントの搬送作業の効率化、情報化があげられる。

本システム開発は、より高度化する地下開発工事に於いて、作業員の省人化、運行管理の適正化、安全性向上に寄与するため、先端制御技術を利用したセグメント・掘削土砂の搬送作業の自動化、情報化を実現し、社会の要請に沿おうとするものである。

3. 開発目標

- ① 運転制御システムは、複数の列車を無人運転で運行ダイヤグラムどおり自動運行できること。
- ② 列車は確実な制動が可能であること。
- ③ 衝突防止装置は確実に作動すること。

4. 審査証明の方法

前記の開発目標に即し、確認項目と確認時の基準値、確認方法を表-1のように設定し、各確認試験を行った。

5. 審査証明の前提

- ① 本技術に用いる機関車誘導システムおよびモニタシステムは適正な品質管理のもとに製造されたもの

とする。

- ② 本技術に用いる各設備と機器は必要な点検、整備を行い、正常な状態で使用されるものとする。
- ③ 本技術に用いる軌道設備は労働安全衛生法に基づき設置されたものとし、列車の走行部と人員の歩行通路とは柵等で区分されているものとする。

6. 審査証明の範囲

審査証明は、依頼者より提出された開発の趣旨・開発目標に対して設定した試験により性能を確認した範囲とする。

7. 審査証明の結果

前記の開発の趣旨・開発目標に照らし、各種試験の方法ならびに測定値などを確認・審査した結果は以下のとおりであった。

- ① 3列車が運行ダイヤグラムどおり、各列車間の閉塞制御を行いつつ自動運行できることが確認された。
- ② 列車は、牽引重量：47.7t、軌道線形：直線、線路勾配：-3/1,000、軌条状態：泥付着湿潤、走行速度：8km/hの走行条件のもと、確実な減速、制動が行えることが確認された。
- ③ 衝突防止装置は、牽引重量：47.7t、軌道線形：直線、線路勾配：-3/1,000、軌条状態：泥付着湿潤、走行速度：8km/hの走行条件のもと、確実に作動することが確認された。

8. 留意事項および付言

セグメント・掘削土砂の自動搬送システムの適用に関しては以下のことに留意すること。

- ① 本技術に用いる機関車の選定は従来どおりの方法で行い、列車の非常制動距離が衝突防止装置の障害物検知距離を超えないように、牽引重量、走行速度を設定するものとする。
- ② 安全性を考慮した余裕のある運行計画のもと、運行ダイヤグラムを作成するものとする。

部 会 報 告

建設機械に関する規格の動向について

規 格 部 会

ま え が き

建設機械に関する規格としては、現在、国内的には国家規格（Japanese Industrial Standards: JIS）と当協会の団体規格（Japan Construction Mechanization Association Standards: JCMAS）があり、また、国際的には国際規格（International Organization for Standardization: ISO）があるが、いずれも当協会は規格原案作成団体として、それぞれ相互に密接な関係を保ちながら、規格原案の作成・審議に当たっている。

最近、当協会の規格部会を中心に、通商産業省工業技術院のご依頼によって「建設機械関係の現行 JIS の必要性に関する調査」を行い、併せて建設機械関係の規格体系について検討したので、その概要についてご報告致したい。

また、最近、国際的には欧州規格（European Standard: EN）と ISO との相互乗入れが合意され、特に安全性の面では EN=ISO の方向で整備されつつある。国際規格の国内規格化を促進しつつある今日、これらの国際規格は、建設機械に関する規格として重要な役割を果たすものであり、今後とも、その動向について注目して行く必要がある。

1. 建設機械関係の現行 JIS 規格の必要性に関する調査

(1) 調査の目的

建設機械関係の現行 JIS について、国家規格としての必要性に関する調査の依頼が、平成 4 年 7 月 24 日付書面にて、通商産業省工業技術院標準部材料規格課長より当協会会長宛にあった。これに対応して、当協会では、規格部会を当該事項の担当部門としてアンケート調査を実施することとし、平成 4 年 8 月 12 日付け書面にて、当協会内の関連部会の部会長、幹事長、委員長および関連協会宛に、回答希望日を平成 4 年 9 月 21 日としたアンケート調査を実施した。

なお、アンケート調査記載に当たっての考慮事項とし

て次の事項を付記した。

- ① 国家規格の必要性（当該規格の利用者からみて）
- ② 規格間の統合、整理の可能性
- ③ 協会団体規格（JCMAS）への移行の可能性
- ④ 今後の建設機械関連 JIS 規格のあり方

調査の依頼先：

- ・下記の関連部会の部会長、幹事長および委員長：162

技術部会、機械部会、整備部会、ISO 部会、規格部会、標準化会議、製造業部会、建設業部会、リースレンタル部会

- ・下記の関連協会：6

（社）日本土木工業協会、（社）日本機械土工協会、（社）全国建設業協会、（社）日本電力建設業協会、（社）全国建設機械器具リース協会、（社）日本建設機械工業会

(2) 調査結果

アンケート調査結果より国家規格としての必要性に対する要望を調査し、調査結果より各規格ごとに必要性の有無について判定（判定：Ⅰ）した。

なお、引続き関係各委員会の意見として、JIS 規格見直し委員会（判定：Ⅱ）、規格部会運営連絡会（判定：Ⅲ）を経て、標準化会議で最終的な総合判定を行い、JIS としての必要性の有無を取りまとめた。

(a) アンケート調査結果（集計：平成 4 年 9 月 30 日）

- ・調査対象規格数：82
- ・依頼状発送数：168
- ・回答者数：85

内 訳：

中 立（官公庁、学協会等）	9
ユーザ（建設業、サービス業、リースレンタル業）	32
メーカ	44

- ・回答率：50.6%

- ・国家規格としての必要性に対する判定（Ⅰ）

要望大 $A > (B+C)$

要望中 $A=(B+C)$

要望小 $A<(B+C)$

ただし

- A：国家規格の必要性有り
- B：統合、整理の可能性有り
- C：JCMAS への移行の可能性有り
- D：意見なし（専門外で回答不可）

(b) 関係各委員会の意見

- ・ JIS 規格見直し委員会による判定（Ⅱ）（平成4年11月6日）
- ・ 規格部会運営連絡会（各技術委員会の意見も含む）による判定（Ⅲ）（平成4年12月8日）

上記の判定（Ⅱ）、（Ⅲ）では、各規格に対して下記の判定を行った。

- JIS として必要なもの
- △ 他の JIS と統合するもの
- ▲ JCMAS に移行するもの
- × 廃止するもの

- ・ 標準化会議による総合判定（平成4年12月22日）
- 上記の総合判定では、各規格に対して JIS としての必要性の有無について、総合的な判定を行った。

総合判定の結果：

- ・ JIS として必要なもの 47
- ・ 廃止するもの（他の JIS との統合および JCMAS に移行するものを含む） 35
 - 内 訳：他の JIS と統合するもの 23
 - JCMAS に移行するもの 9
 - 廃止するもの 3

(3) 建設機関連 JIS 規格のあり方に対する意見

アンケート調査で回答のあった「建設機関連 JIS 規格のあり方」に関する主な意見を次に示す。

(a) 規格体系についての提案

- ① まず第一に、建設機関連 JIS 規格の体系作りについて議論することが必要。その際は、将来の規格化の傾向や、ユーザにとって便利か否かを見据えて検討しなければならない。その整理がついたうえで、JCMAS への移行や廃止の議論があつてしかるべき（中立）。
- ② 現在の 82 ある規格を体系的に整理してみることが必要（中立）。
 - ・ 共通するものは、可能な限り一つの規格に統合する。
 - ・ 試験方法、仕様書様式など、機種ごとにあるいは測定項目ごとに内容が異なるものについては、個々に規定しておく必要がある。
 - ・ 共通する項目以外で、各機種ごとに規定しておくことも必要。
- ③ JIS 規格と ISO 規格の整合性を考慮して、JIS 規格

を見直しし、ISO 規格への展開ができない場合は、団体規格への移行を考えてはどうか（中立、メーカー）。

(b) JIS と団体規格（JCMAS）のあり方

- ① 下記の提案意見に賛成 中立：3、ユーザ：6、メーカー：13、計：22件
 [提案意見]用語、試験方法などの共通、主要なものは JIS とする。また、部品規格、仕様書などは、共通主要のものだけを JIS とし、機種別のも、特殊なものなどは、共通、主要のものだけを JIS とし、その他のものは団体規格（JCMAS）への移行を考えてはどうか。
- ② JIS 化すべきもの：
 - ・ 用語、試験方法を JIS 化する。 10件
 - ・ 部品規格は、互換性、国際性を考えて JIS 化する。 5件
 - ・ 機種別の規格が使いやすいものは、JIS 化する。 4件
 - ・ 安全上必要なものは、JIS 化する。 7件
 - ・ ISO で決まったものは、JIS 化する。 5件
- ③ JCMAS に移行してよいもの：
 - ・ 部品レベルのものは、JCMAS に移行する。 6件
 - ・ 個別の機種の仕様書は、JCMAS でよい。 5件

(4) 調査結果の報告とその対応

(a) 調査結果の報告

平成4年12月25日付書面にて「現行 JIS の必要性に関する調査について（回答）」を当協会会長より通商産業省工業技術院標準部材料規格課長宛提出した。報告書の内容は、下記のとおりである。

- ① 建設機関連 JIS の必要性調査結果
- ② JIS と JCMAS との区分基準
- ③ 建設機関連 JIS 規格総括表

(b) 調査結果の対応

調査結果に基づき、その後、次の対応がなされている。

- ① 平成5年度よりの JIS の見直し調査の実施
- ② 建設機関連の規格体系の整備

2. 建設機関連の規格体系

(1) JIS と JCMAS との区分基準

JIS と JCMAS との区分基準は、現行 JIS の必要性についてのアンケート調査結果の整理に伴い、国家規格と団体規格との区分を明確にし、両者が有機的に密接な関係をもって相補完しつつ標準化の効果を高めることを目的としたものである。区分基準の詳細は、表-1 に示されているが、大よその区分は次のとおりである。

- ・ JIS：広範囲に普及している機械および部品で JIS

表—1 JIS と JCMAS との区分基準

1. 基本的考え方

社内規格、団体規格、国家規格はそれぞれに分野があり、これらは有機的に密接な関係をもって相補充しつつ、標準化の効果をたしかめなければならないことは建設機械関連業界においても全く変わるものではなく、JIS と JCMAS とはこの考え方に立って共に共存し、協働して行くべきである。日本建設機械化協会としては、特に消費者保護、安全・衛生の確保の面からも、工業技術院から依頼される JIS の原案作成に積極的に協力することはもちろんのこと、日本建設機械化協会が自主的に作成した JCMAS もこれを JIS に移行させることが適当とされるものは、機を失わずに JIS 制定を提案して JIS の整備に努力すべきである。

2. JIS と JCMAS の区分基準

(1) JIS とするのが適当なもの

広範囲に普及している機械および部品を対象とし、次の (a) の内容に該当する規格で、(b) に述べる付随条件を満たすものは、JIS として制定されることが適当である。

(a) JIS として制定されるべき規格内容

- ① 用語、記号、表示方法、配置、操作の方向性など基本的、基礎的事項
- ② 建設機械およびその装置、機能部品などの性能評価のための試験方法、測定方法
- ③ 互換性をもたせ、品質を保證することが必要な建設機械部品の要求品質（形状、寸法を含む）。
- ④ 建設機械に関する安全、環境問題および消費者保護を確保するために、建設機械の使用者、整備業者に必要な機械、装置および部品の要求品質（必ずしも形状、寸法は含まない）。
- ⑤ JSO 規格のうち、上記の内容に該当する規格

(b) JIS として制定されるための付随条件

- ① 近い将来根本的な改正は要しないと予測される。
- ② 規格の内容が JIS の必要要件に合致している。
- ③ 規格の規定水準が国際水準にくらべて特に遜色がない。

(2) JCMAS とするのが適当なもの

(1) に該当しないものは JCMAS として制定する。特に (1) の (a) に該当する規格内容のものであっても、次の条件下にある規格は JCMAS として制定することが望ましい。

- ① 少量又は特殊の機種、装置および部品類で規格化を必要とするもの。
- ② 技術上の発展段階にあり、あるいは試行期間を必要とするために規格化が必要であるが、JIS 化するには時期尚早と考えられるもの。
- ③ 現状が甚しく不統一であって、規格の規定が実施されるまで暫くの期間を必要とするもの（国際規格の国内取入れなどの場合も同じ）。

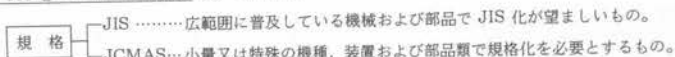
(3) 場合により JIS にするもの

(1) に適合しない部分があるが、特に次のような要件の JCMAS は、検討のうえ JIS にすることもよい。

- ① 社会的必要性、国家政策による重点指向のため、特に JIS の要望の強いもの。
- ② 海外輸出、国内法規などの上から JIS としての権威付けが必要であるもの。

表—2 建設機械関係の規格体系

1. JIS と JCMAS との区分 (表—1 による)



2. 規格の構成



表—3 建設機械関係 JIS 規格総括表

番号	分類	機種	製品規格		方法規格		基本規格	関連 ISO
			品質・性能	形状・寸法・構造 (含. 部品・計器類)	測定・試験・ 検査	仕様書様式	用語・定義	
1	ブルドーザおよびスクレーパ	トラクタ	A 8218	D 6106	D 6500	D 0000	A 8420	7095, 6767
		ブルドーザ		D 6100, D 6110	D 6507			7129, 7891
		スクレーパ	D 6508	D 6102	D 6504	D 0004		6485
2	掘削機械	ショベル系掘削機	A 8401		A 8402		A 8403	
		油圧式ショベル	A 8405		A 8406	A 8404		4557, 6015
3	積込機械	ローダ(トラクタショベル)	A 8410 A 8917		D 6505 A 8916	D 0005	A 8421	7546, 7131 5998, 8313
4	運搬機械	ダンプトラック	A 8604		D 6501 A 8803		A 8422	6483, 7132
		不整地運搬車						
5	クレーン その他	クレーン						B 0135 B 0136
		自走クレーン		D 6301	D 6303	D 6302	D 6304	
		ラフテレーンクレーン						
		高所作業車						
6	基礎工事用機械	くい打ちやぐら					A 8508	
		ディーゼルバイルハンマ					A 8501	
		油圧ハンマ						
		振動バイルハンマ					A 8502	
		アースオーガ					A 8504	
		アースドリル					A 8505	
7	せん孔機械・トンネル機械	クローラドリル						
		シールド掘進機					A 8201	
8	コンクリート機械	ミキサ	A 8601, A 8609 A 8603					
		振動機	A 8610, A 8611					
		トラックミキサ						
		コンクリートポンプ						
		骨材生産機械						
9	モータグレーダおよび締固め機械	モータグレーダ		D 6100, D 6104	D 6502		A 8423	7134
		ロードスタビライザ						
		ロードローラ			D 6506	D 0008		
		タイヤローラ			A 8802	D 0007		
		振動ローラ			A 8801	A 8506		
		振動締固め機						
10	舗装機械	アスファルトフィニッシャ			A 8702	A 8701		
		アスファルトプラント			A 8708	A 8704		
		コンクリート舗装機						
11	除雪機械, 維持修繕機械	路面清掃車						
		路面切削機						
		路上舗装再生機械						
		ロータリ除雪車			D 6509	D 6510		
		スノーブラウ		D 6107				
12	空気圧縮機, ポンプ	空気圧縮機				A 8507		
		ポンプ	A 8604					
13	原動機, その他	ディーゼル機関			D 1005	D 0006		
		トルクコンバータ			D 1007			

番号	分類	機種	製品規格		方法規格		基本規格	関連ISO
			品質・性能	形状・寸法・構造 (含、部品・計器類)	測定・試験・ 検査	仕様書様式	用語・定義	
14	完成部品、 計器類、 その他	部品		A 8911, A 8912 <u>A 8913</u>				6683, 3541 6302
		計器類		A 8110, A 8101 A 8102 , A 8108				6012
		工具		A 8905				4501/1
15	一般、 共通課題	分類、記号					<u>A 8308</u>	6165
		性能			<u>A 8303</u> A 8906 <u>A 8915</u>			7457, 5004 5005
		安全性	<u>A 8302, A 8307</u> A 8910, A 8920					2867, 3457 3471, 3449
		居住性			<u>A 8304</u> <u>A 8305</u>			7096, 4872
		整備性	<u>A 8301</u>					2860
		自動化						

注：・印…アンケート調査対象外規格
 ～…ISO規格のJIS化
 —…統合又はJCMAS移行のため整理する規格

表—4 規格審議の分担表

規格名	提案	審議担当委員会	決議	発行
JIS	・JCMSA→工技院	・規格部会 JIS原案作成委員会	・JISC土木部会	・規格協会
JCMAS	・JCMSA	・規格部会 規格委員化	・標準化会議	・JCMSA
ISO	・ISOメンバー	・ISO部会 第1～4委員会	・ISO/TC 127	・ISO中央事務局

化が望ましいもの。

- ・JCMAS：少量または特殊の機種、装置および部品類で規格化を必要とするもの。

(2) 建設機械関係の規格構成

JISおよびJCMASを含めて建設機械関係の規格の構成を体系的に示すと表—2のとおりであり、表—3は、前述の調査結果を基に表—2の規格構成によってJIS規格を統合・整理したもので、現在、この方針に従ってJIS規格が見直し中である(平成6年度完了予定)。

3. 国際規格(ISO)の国内規格(JIS, JCMAS)化

当協会に關係したISOとしては、ISO/TC 127(土工機械)およびISO/TC 195(建築用機械と装置)があり、TC 127は、1969年の設立以来、Pメンバーとして参加協力しているが、TC 195は1990年に設立されたもので、日本は、最近、Oメンバーとして参加したものである。

TC 127関係の規格は、現在まで78規格が判定されており、このうち35規格がJISまたはJCMASとして制定されている。ISO規格の国内規格(JIS, JCMAS)化に当たっては、できる限りISOとの整合性を保つように考慮している。

また、建設機械関係の欧州規格(EN)については、欧州標準化委員会(CEN)のCEN/TC 151(建設機械)で、安全規制に関して活発な標準化が行われているが、その動向については、本誌第518号(平成5年4月号)に掲載の「欧米における建設機械の安全規制と標準化について」(瀬田幸敏氏)をご参照願いたい。

4. 規格審議の体制

建設機械関係の規格の審議は、当協会内のそれぞれ表—4の組織で担当して行っている。

(1) JIS規格

JIS規格の審議は、年度当初に新規制定または改正の対象となる規格名が工業技術院で検討され決定した後、工業技術院よりの委託を受けて、当協会の規格部会内にJIS原案作成委員会を組織し、関連技術委員会の協力を得て規格案の作成・審議を行っている。

なお、審議した規格案は工業技術院に報告し、日本工業標準調査会(JISC)土木部会の決議を経た後、通商産業大臣の公示を経て(財)日本規格協会よりJISとして発行されている。

(2) JCMAS 規格

JCMAS 規格は、関連する技術委員会等の要望に基づいて提案された規格案に対し、その審議を当協会の規格部会内に常設されている規格委員会が担当している。審議終了後の規格案は、規格部会運営連絡会の承認を経て、標準化会で決議された後、当協会の団体規格として発行されている。

(3) ISO 規格

ISO 規格の審議は、当協会の ISO 部会にて担当し、ISO/TC 127 (土工機械) SC 1~SC 4 は、それぞれ第 1~第 4 委員会が分担している。また、ISO/TC 195 (建築用機械と装置) は、O メンバーとして参加し、収集した資料は、第 5 委員会が検討することとしている。

なお、ISO/TC 127/SC 1~SC 4 の審議結果は、それぞれ各 SC の幹事国に提出し、最終的に審議終了した原案は、SC または TC の幹事国を経て ISO 中央事務局に送

られ、DIS として P メンバーによる投票を経た後、ISO として発行されている。

む す び

建設機械に関する規格の動向として「建設機械関係の現行 JIS の必要性に関する調査」を中心に紹介し、併せて、この調査結果に基づいて提案した建設機械関係の規格体系について言及した。

現在、この提案に沿って JIS の見直し調査を実施中であり、今後、JCMAS と併せて、建設機械関係の規格を整備してゆくつもりである。また、国際規格との関係については、整合性を考慮しつつ積極的に国内規格化を進めてゆく予定である。

最後に、アンケート調査にご協力頂いた方々に対し、衷心より御礼申し上げるとともに、今後とも、ご関係各位のご指導、ご協力を切にお願い申し上げます。

平成6年度版 建設機械等損料算定表

B 5 判 470 頁 定価 会員4,000円(非会員4,500円) 送料600円

■内 容

建設省の関係通達／算定表の見方・使い方／建設機械等損料算定表／ダム施工機械等損料算定表／除雪機械等損料算定／建設機械の消耗部品の損耗費及び補修費／ウエルポイント施工機械器具損料算定表／無償貸与機械現場修理費率表／建設用仮設材損料算定表／建設機械等賃料表／低騒音型建設機械指定一覧表

平成6年度 橋梁架設工事の積算

B 5 判 700 頁 定価 会員7,300円(非会員7,800円) 送料700円

新しく、追加改正された工種等は、(1)鋼橋編 (2)PC橋編 (3)その他。

社団法人 日本建設機械化協会

東京都港区芝公園3-5-8(機械振興会館) TEL03-3433-1501 FAX03-3432-0289

海外情報

From Overseas

協会宛に案内のあった催し物等を紹介しします。興味ある方は各問合せ先(下記)に「建設の機械化」誌にて知った由、明記の上、直接(特に明記無い場合は英文にて)お問合せ下さい。なお、当協会関連の英語名は次のとおりです。

日本建設機械化協会 JCMA
(Japan Construction Mechanization Association)
「建設の機械化」 Monthly Bulletin of JCMA
Kensetu-no-kikaika (Construction Mechanization)

(注) 期日等が公開後でも変更されることがあります。訪問等する場合には必ず主催者に確認して下さい。

1. 建設、建設機械関係展示会

(1) STROITEC '94

Dates : 6-10 June 1994
Location : Kiev, Ukraine
Exhibits : Construction machinery, Building materials etc.
Organizer : NOWEA International GmbH
Fax : (+49) 2114560-740
問合せ先 : デュッセルドルフ見本市会社
駐日代表 山本宗俊
Tel : 03-3423-4710 Fax : 03-3423-1780

(2) INTERSCHUTZ '94

Dates : 3-8 June 1994
Location : ドイツ・ハノーバ国際見本市会場
Exhibits : 国際防火・防災・救助サービス機器(6年に一度の見本市)
問合せ先 : ドイツ産業見本市日本代表部
担当 : 佐々木/城田
Tel : 03-3348-3446, Fax : 03-3348-2406

(3) Global Super Projects Conference & Exhibition

Dates : 19-22 June 1994
Location : Hotel Arts Barcelona, Barcelona, Spain
Organizer : World Development Council
40 Technology Park/Atlanta, Suite 200
Norcross, Georgia 30092-9934, USA
Tel : 1-404-446-6996, Fax : 1-404-263-8825

(4) A/E/C SYSTEM '94

Dates : 21-23 June 1994
Location : Washington Convention Center, Washington, DC, USA
Exhibits : Architectural, engineering, and construction computer/management products
Organizer : A/E/C SYSTEMS '94
365 Willard Ave. Ste. 2k
Newington, CT 06111, USA
Fax : 1-203-666-4782

(5) International Urban Building & Construction Exhibition

Dates : 20-24 September 1994
Location : China Foreign Trade Centre, Guangzhou, China
Exhibits : Construction equipment, Building materials
Organizer : Gardiner-Caldwell Communications Ltd., 2403, Tung Wai Commercial Bldg., 109-111 Gloucester Road, Wanchai, Hong Kong
Tel : 852-519-3083, Fax : 852-519-8072

(6) 国際職業専門教育見本市

Dates : 27-30 September 1994
Location : ドイツ・ハノーバ国際見本市会場
Exhibits : 企業内職業専門教育に関する教育機器・ソフトウェア, 教育・学習用材料他
問合せ先 : (2) に同じ。

(7) EUROBUILD '94

Dates : 6-9 September 1994
Location : Warsaw, Poland
Exhibits : Construction machinery, Building materials, etc.
Organizer, 問合せ先は, (1) に同じ

(8) International Factory Automation System Show '94 Korea

Dates : 26-30 October 1994
Location : 韓国総合展示場 (KOEX)
Exhibits : 工場無人化システム・自動化に伴う機械・周辺機器・装置
• 切削・加工/生産自動化関連機械および設備
• 組立, 包装, 物流関連機器および装置
• CAD/CAM, NC

- ・油圧・空気圧機器と関連システム
- ・計測・検査機器

Organizer : 韓国機械工業振興会
 問合せ先 : 韓国機械工業振興会
 東京事務所 キム所長
 Tel : 03-3453-1484

(9) CONSTRUCTEC '94

Dates : 2-5 November 1994
 Location : ドイツ・ハノーバ国際見本市会場
 Exhibits : 建設技術・建築設計・建築資材, 建築士・設計家のためのイノベーション : ソフトウェアと特殊ハードウェア, ビル建築システムおよびビル管理サービスほか

問合せ先 : (2) に同じ

(10) International Building Fair '94

Dates : 7-10 December 1994
 Location : Putra World Trade Centre, Kuala Lumpur
 Exhibition & Conference : Building materials, Systems, Construction equipment incorporating road building equipment
 Organizer : S.P. Techvance Corporation SDN. BHD.
 Suite 1607, 16th Floor, Bangunan Ambd
 No.1, Jalan Lumut, 50400 Kuala Lumpur, Malaysia

移動式クレーン, 杭打機等の 支持地盤養生マニュアル

A 4判 120頁 定価 会員2,300円(非会員2,600円) 送料390円

■内 容

総則/支持地盤養生の検討手順/移動式クレーン等の作用荷重の算定/地盤支持力の評価/支持地盤養生方法の検討/付録 関連法規・作用荷重算定図の例・地盤調査方法の概要・地盤支持力に関する現地試験・地盤養生方法の解析・設計計算例

建設作業振動対策マニュアル

B 5判 370頁 定価 会員5,400円(非会員6,000円) 送料520円

■内 容

建設作業振動の規則/建設作業に伴う公害振動の特徴/届出・苦情事の望ましい対応のありかた/振動の基礎及び測定・評価方法/地盤振動の伝搬と予測/建設工事と建設機械/現状と対策 建設振動対策の基本・基礎・軟弱地盤処理工・土工・岩石掘削工・構造物解体工・舗装工・トンネル・シールド・推進工・土留工/建設工事工程計画と工事振動予測例/付録 関連法令とJIS

ジオスペースの開発と建設機械

B 5判 350頁 定価 会員7,500円(非会員8,000円) 送料500円

■内 容

ジオスペース開発の展望/ジオスペース利用構想/ジオスペース開発の実例/ジオスペース建設の調査と施工管理/地下を拓く施工法と建設機械/発生上の処理と再利用

社団法人 日本建設機械化協会

東京都港区芝公園3-5-8(機械振興会館) TEL03-3433-1501 FAX03-3482-0289

新機種紹介 調査部会

掘削機械

94-02-09	神戸製鋼所 小型油圧ショベル SK 30 UR SK 50 UR	'94.1 モデルチェンジ
----------	--	------------------

都市工事、狭所作業を手際よくこなせるようにまとめられた、環境性配慮の車幅内旋回機である。2分の1に旋回低速化でき、旋回揺戻り防止システム、作業速度2段階選択機構（50型のみ）、掘削深さ・高さ制限装置、2本構造化したオフセットブームなどで、効率よく、安全な作業が行える。作業音低減も含めて、30型で64dB(A)、50型で68dB(A)の周囲7mレベル低騒音機で、建設省認定値をクリアしており、とくに30型は超低騒音クラスである。シート一体型レバースタンド、250時間無給脂フロントの採用などで使いやすい。



写真-1 神鋼SK 50 UR 車幅内旋回ショベル

表-1 SK 30 UR ほかの主な仕様

	SK 30 UR	SK 50 UR
標準バケット容量 (m ³)	0.07	0.14
機械質量 (t)	2.85	5.15
定格出力 (PS/rpm)	24/2,150	39.7/2,350
最大掘削深さ×同半径 (m)	2.84×4.47	4.18×5.93
最小旋回半径 (フロント+後端) (mm)	775+775	975+990
輸送時全長×全幅 (m)	4.06×1.55	5.57×1.98
走行速度 (km/h)	5.1/3.0	5.0/3.0
最大掘削力 (t)	2.31	3.5
ブームオフセット量 (左/右) (mm)	745/860	850/1,205
価格 (百万円)	7.8	11.1

注：表はゴムクローラ装備のキャノピ仕様の値を示すが、別に鉄クローラ（30型は同質量、50型で80kg増）装備機、キャブ仕様（50型のみ、50kg増）もある。

94-02-10	神戸製鋼所 油圧ショベル SK 60	'94.1 モデルチェンジ
----------	-----------------------	------------------

三次元曲面に「ヒュマニックカラー」で都市環境との調和を重視した、アセラ・スーパーバージョンシリーズの新型機である。音質改善も配慮した68dB(A)/7mの建設省認定値クリアの低騒音設計に、液封ビスカスマウントの大型キャブ、シート・レバースタンド一体調節機構、代替フロン対応外気導入加圧式エアコンなどで快適な居住性を誇り、旋回1/2低速モード、旋回揺戻り防止システムにより操作性も向上させている。エンジン縦置きで点検しやすくし、給脂間隔250時間のフロントピンブッシュを採用するなど、整備性もあげている。



写真-2 神鋼アセラ・スーパーバージョンSK 60油圧ショベル

表-2 SK 60の主な仕様

標準バケット容量	0.25 m ³	輸送時全長×全幅	6.06×2.17 m
運転重量	6.5 t	走行速度	5.5/3.5 (3.9/2.5) km/h
定格出力	57 PS/2,200 rpm	登坂能力	35度
最大掘削深さ×同半径	4.2×6.39 m	接地圧 / シュー / 幅	0.3 kg/cm ² / 450 mm
最小旋回半径 (フロント+後端)	1,625+1,700 mm	最大掘削力	4.8 t
		価格	11.3 百万円

注：走行速度は通常掘削用のHモード時の値を示し、()内に微操作用のFCモード時の値を示した。表に示す標準仕様のほかに、オフセットブームによる側溝掘り仕様、深掘用のテレスコアーム仕様、ショートローダ・ショートハウ仕様、ドーザブレード仕様、ハイリーチクレーン仕様、グラップル仕様などがある。

94-02-11	KOMATSU 油圧ショベル PC 710-5 スーパーフォース仕様機 ビッグマス仕様機	'94.1 応用製品
----------	---	---------------

使用条件の多様化に対応するワイドバリエーションの一環として登場した。掘削力重視のスーパーフォース仕様と、作業範囲重視のビッグマス仕様で、作業機は標準仕

新機種紹介

様と相互に互換性をもつ。標準仕様同様マイコン組込みの電子OLSS搭載により、作業に応じた最適モードを選択でき、各種油圧ロス低減を図り、燃費を向上した。過酷な作業に対応できるように、ブーム、アームに鋳鋼を、バケットの底板、側板に高張力鋼を使用した。足回りはフルローラガードを装着し、710mm広幅シューを標準装備し、リンクピン強度を15%アップした。シリコンオイル封入のビスカスマウントキャブを採用したことで、その振動を低減し、サスペンション付マルチアジャスタブルシートと相まって、オペレータの疲労軽減を図った。



写真-3 KOMATSU PC 710-5 スーパーフォース仕様油圧ショベル

表-3 PC 710-5 スーパーフォース仕様機ほかの主な仕様

標準バケット容量	2.8 [3.8] m ³	走行速度	4.1/2.7 km/h
運転質量	71.64 [71.94] t	旋回速度	5.7 rpm
定格出力	410 PS/ 1,800 rpm	登坂能力	35度
最大掘削深さ	7.86 [7.3] m	履帯幅	710 [610] mm
最大掘削半径	13.1 [12.13] m	接地圧	1.01 [1.02] kg/cm ²
タンブラ中心距離 ×クローラ中心距離	4.5×3.3 m	最大掘削力	32 [34.5] t
		価格	77.5 百万円

注：共通仕様のはか、スーパーフォース [ビッグマス] のように値を示した。ブーム長、アーム長は、それぞれ8.2 [7.1] m、3.1 [2.9] mである。なお標準仕様は2.6 m³、質量71.24 t、最大掘削力27.8 t、ブーム長8.2 m、アーム長3.6 m、最大掘削深さ8.38 m、同半径13.61 mである。

▶積込機械

94-03-04	タイクウ 電動式ずり積機 RL-10	'94.5 モデルチェンジ
----------	-----------------------	------------------

最近の市場ニーズに応じて改良された、小断面用かき込み式の電動油圧駆動機である。従来機のチェンコンベ

ヤをベルト化して、メンテナンス性をあげたほか、長年にわたるズリ処理技術、電動油圧技術を折込んで、使いやすい製品としている。油圧ブレーカ、カッタヘッドをとりつけることもできる。ポニートラック方式（目視可能）によって、レール上の長距離移動も容易にできるが、作業中はクローラ走行で小回り良く動くことができる。

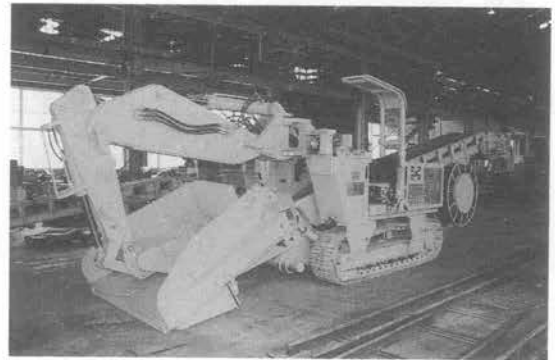


写真-4 タイクウ RL-10 タフローダ

表-4 RL-10の主な仕様

適用トンネル断面	10~20 m ²	クローラ全長×同全幅	2.014×1.6 m
運転質量	12.5 t	走行速度	1.32 km/h
総出力	45 kW	ベルコン幅×速度	0.6 m×3.9 km/h
全長×全幅	9,095×1.7 m	ケーブルリール容量	100 m
		価格	38 百万円

▶クレーン、高所作業車ほか

94-05-07	KOMATSU クローラクレーン LC 605-2	'94.3 モデルチェンジ
----------	------------------------------	------------------

90年代に入り需要が急成長している5t未満のテレスコピック式クローラクレーンである。デジタル表示式



写真-5 KOMATSU LC 605-2 クローラクレーン

新機種紹介

モーメントリミッタ、過負荷自動停止機構、過巻防止装置、作業範囲制限装置、クレーン操作安全ロックレバー、走行つりモード自動切換機能などの安全機構を装備した。ブームの剛性をアップ、ベタ足トラックフレーム、カウンタウエイト増量などで、作業時の安定性も改善した。ブームは長尺4段で作業範囲が広く、コントロールしやすい油圧回路と相まって作業性も優れている。ショートピッチゴムクローラ、視界の良い大型キャブ採用で、快適なおペレーションができる。

表-5 LC 605-2の主な仕様

つり上げ能力	4.9t×2.0m	クローラ全長	2,785×2,225 mm
運転質量	7.6t	×同全幅	
定格出力	55 PS/1,900 rpm	接地圧	4 kg/cm ²
最大地上揚程 ×同作業半径	11.3×10.72 m	シユ-幅	450 mm
ブ-ム長さ	3.74~10.92 m (4段)	後端旋回半径	1,850 mm
巻上ロープ速度	67.2 m/min (3層目)	騒音レベル	68 dB(A)/7 m
		価格	13.5百万円

から、安全正確にリモコン運転できる。クライミングは保守の容易なワイヤロープ式で、マストポジションにより継ぎマストの取扱いもしやすく、マストのジョイントも打抜落下防止タイプのピン式で、片手ハンマにより簡単安全に組立てられる。また、軽量設計で、搬入据付けも楽にできる。

表-6 CT 20の主な仕様

つり上げ能力	2t×10.5 m 1.25 t×16 m	マスト高さ	標準 80 m 最大 110 m
総質量	20 t (最大 23 t)	自立高さ	18.2 m
最大分解質量	1 t	最大オーバーパス	14 m
電動機出力 (200 V, 50 Hz)	巻上 10/1.2 kW 起伏 4.3/0.7 kW 旋回 0.75/0.37 kW クライミング 5.5 kW	最大オーバースタック高さ	1.3×1.3 m (デッキ含まず)
巻上フック速度	21/2.5 m/min	下降寸法	37 kVA 以上
クライミング速度	1.2 m/min	ディーゼル発電機容量格	34 百万円 (80 m マスト付)

注：出力、速度などは、高速/低速の値を示す。

▶トンネル掘進機、シールド、推進機など

94-05-08	日立建機 クライミングクレーン CT 20	'94.4 新機種
----------	-----------------------------	--------------

山岳送電線鉄塔建設用の CT シリーズの新型機で、154~275 kV 送電線鉄塔に対応できるよう開発された。巻上起伏とも高微 2 速の選択ができ、旋回も 2 速で、ペリダントケーブルも 15 m と長く、運転者は任意の位置

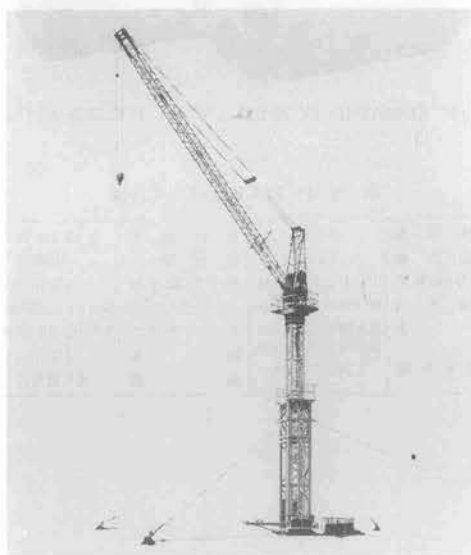


写真-6 日立 CT 20 鉄塔建設用クライミングクレーン

94-08-04	タイクウ (赤阪鉄工所) トンネル掘進機 CL 301 E	'94.5 新機種
----------	----------------------------------	--------------

ドイツ・ウエストファリヤ・ベコリット社の自由断面掘進機 H-ルックス 110 の京都地下鉄工事での実用経験をふまえ、一部同社からの技術導入により、改良設計国産化した、中硬岩大断面用機である。カッターヘッドがアップショット方式のため、ピンゼル機に比べ掘削反力がとりやすく高能率な掘削ができ、ミニベンチ掘削もできる。リフト機構のおペレーションデッキは視界の良いマニュアル操作ができ、別にリモコン運転もできる。ディーゼルエンジンによる長距離の自走移動ができ、ケーブルリールの装備も可能である。



写真-7 タイクウ CL 301 E カッターローダ

新機種紹介

表-7 CL 301 Eの主な仕様

掘削断面	幅6.8×高さ6.64 m	全長×全幅	13.8×2.92 m
運転質量	30 t	クローラ全長×同全幅	3.26×2.78
掘削動力	110 kW	走行速度	1.38 km/h
総出力	202 kW	ベルコン幅×速度	0.5 m×4.02 km/h
		価格	105 百万円

▶泥土・排水ほか建設廃棄物処理機械、環境保全装置など

94-10-02	KOMATSU 建設廃材破砕機 BR 300 J	'94.3 新機種
----------	-----------------------------	--------------

自走式破砕機「ガラバゴス」シリーズの第二弾である。強力なジョウクラッシャで、コンクリートガラのほか自然石も連続的に破砕でき、起動力も大きい。スピードコントロールおよび自動逆転機能付のプレートフィーダの採用で、無人化運転が可能となった。クラッシャ、フィーダ、ベルコンは独立油圧駆動で、設置後すぐ起動ができ、信頼性が高く、メンテナンスも容易である。各機器類の作動はボタン一つででき、ベルコン異常時は、クラッシャなど自動停止し堆積を防止する。大型ショベルで積込み容易な大容量ホッパを装着しており、折りたたみ・組立も簡単である。市街地での稼働を考慮し、低騒音・低振

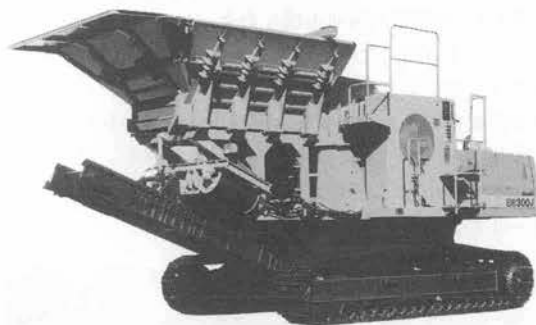


写真-8 KOMATSU BR 300 J₋₁ 解体ガラリサイクル車「ガラバゴス」

表-8 BR 310 J₋₁の主な仕様

破砕能力	43~130 t/h	走行速度	2.8 km/h
運転質量	28 t	登坂能力	30度
定格出力	155 PS/2,200 rpm	ホッパ容量	約4 m ³
テンブラ中心距離	3.83×2.35 m	投入材最大寸法	1,000×800×400 mm
クローラ中心距離		騒音レベル	82.5 (78.5) dB(A)
全長×全幅×全高(輸送時)	7,570×2,950×3,125 mm	地盤振動レベル	50.0 (55.5) dB (VL)
		価格	39 百万円

注：騒音、振動レベルは実作業時を示し、()内にクラッシャ OFF (振動は走行時)を示した。各7 mのエネルギー平均値である。

動、さらに防塵のための散水装置も標準装備している。

▶モータグレーダ、路盤用機械および締固め機械

94-12-01	KOMATSU 振動ローラ JV 25 CR ₋₆	'94.3 モデルチェンジ
----------	---	------------------

都市開発の活性化に伴う小規模工事に使いやすい前輪駆動、前輪振動のリジッド式コンバインドローラである。HSTポンプの容量アップにより、車速が上がり作業量が増大し、サーボポンプとしたことで、発進停止もスムーズになった。また振動一時停止スイッチを前後進レバーの頭部に設けて作業性を上げ、後輪タイヤをワイドタイヤにしてすきまを減らし、仕上がり精度を良くしている。電動式散水ポンプとトロコイド散油ポンプの採用で、その能力を上げ、散水タンクの位置変更、散水ポンプの焼付防止スイッチ装着などで整備性も改良された。オベシートをラバーマウント化して、振動を半減し、低騒音エンジン搭載などで建設省低騒音基準をクリアした。



写真-9 KOMATSU JV 25 CR₋₆ リジッド式コンバインドローラ

表-9 JV 25 CR₋₆の主な仕様

機械質量	2.35 t	走行速度	10 km/h
締固め幅	1.2 m	登坂能力	20度
起振力/振動数	2.5 t/3,300 vpm	最小回転半径	4.1 m
定格出力	22 PS/2,600 rpm	ローラ寸法	850φ×1,200 mm
線圧	無振時 11.7 kg/cm 加振時 32.6 kg/cm	タイヤサイズ	9.5/65-15 (3本)
全長×全幅	2.74×1.29 m	轴距	1.9 m
		価格	4.7 百万円

整備技術 整備部会

整備工場で発生する 廃棄物について

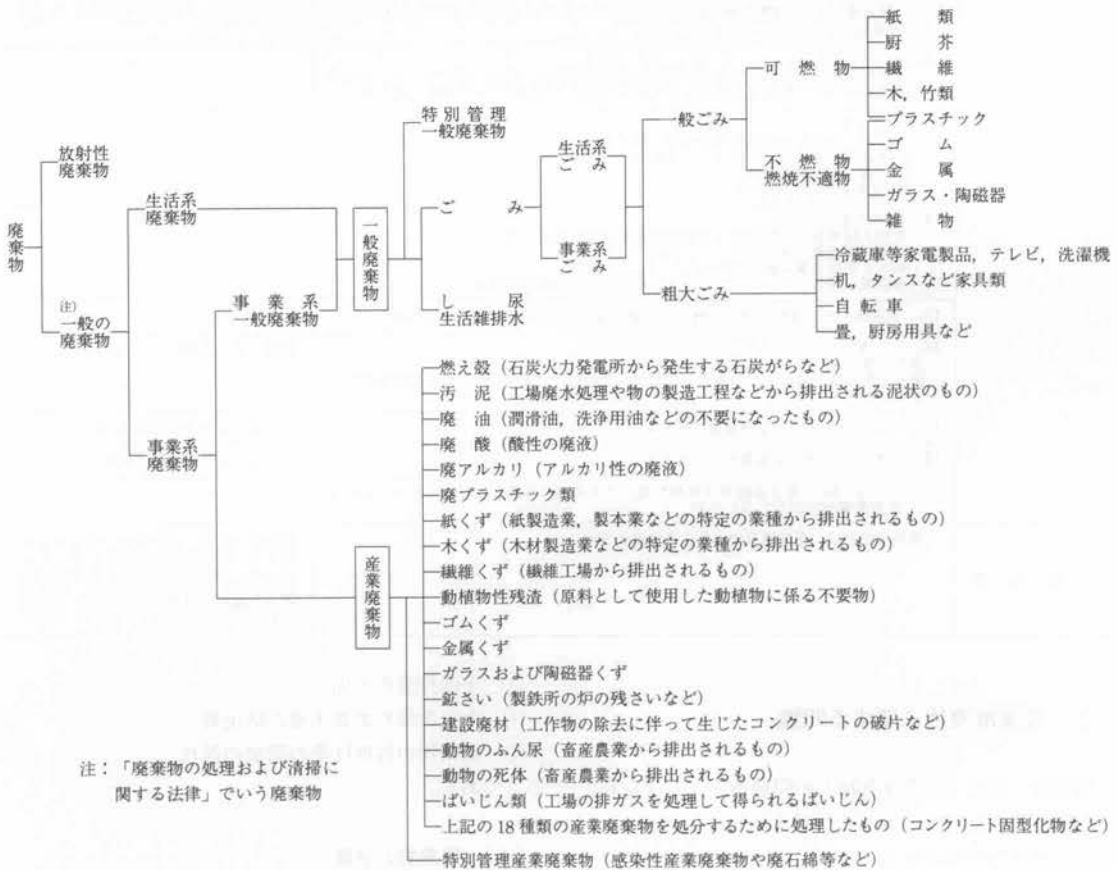
整備部会整備技術委員会

5. はじめに

近年、「資源活用」、「環境保護」、「地球にやさしく」といった言葉を聞かない時がないくらい、地球問題に対する関心が高まってきているのではないであろうか。

生活様式の変化と相まって、生産、消費を大いに活発にしてきた結果、その過程で生じる廃棄物の量が増加し、ごみの処分が環境問題の観点から議論されている。

これからは、産業を飛躍的に進歩させた技術が環境保全のために活かされる事は当然のことではあるが、私達のごみに対する関心も高める必要があるのではないであろうか。本稿では、整備工場から出されている廃棄物を例にとり、産業廃棄物処理に関するごく一例を紹介することとする。



注：「廃棄物の処理および清掃に関する法律」でいう廃棄物

整備技術

表一 産業廃棄物の種類と具体例

	産業廃棄物とは、事業活動に伴って発生する廃棄物のうち、次の19種類をいう。「」内の名称は、廃棄物の略した呼び名である。 ※のついたものは、業種限定のあるものである。	具 体 例
産業廃棄物	1. 燃え殻	石炭からコークス灰、重油灰、産業廃棄物の焼却残渣
	2. 汚 泥	有機性汚泥（ビルビット汚泥、下水処理汚泥） 無機性汚泥（めっき汚泥、ペントナイト汚泥、金属研磨汚泥）
	3. 廃 油	廃潤滑油、廃切削油、廃機械油、廃油性塗料、廃動植物性油脂
	4. 廃 酸	廃硫酸、廃硝酸、廃塩酸、塩化第二鉄廃液
	5. 廃アルカリ	廃ソーダ液、廃液、セメントミルク廃液
	6. 廃プラスチック類	ポリ塩化ビニールくず、ポリエチレンくず、発泡スチロールくず、合成ゴムくず、合成繊維くず、廃タイヤ（合成ゴム系）
	7. ゴムくず	天然ゴムくず
	8. 金属くず	切削くず、空缶、スクラップ
	9. ガラスくずおよび陶磁器くず	空びん、煉瓦くず、セメント製品くず
	10. 鉱さい	スラッグ、ノロ、鋳物廃砂、サンドブラスト廃砂
	11. 「建設廃材」（工作物の除去に伴って生じたコンクリート破片、その他これに類する不要物）	アスファルト、コンクリートくず、石材等
	12. 「ばいじん」 大気汚染防止法に規定するばいじん発生施設及び汚泥、廃油、廃プラスチック類の焼却施設において発生するばいじんであって集じん施設によって捕捉したもの	
	13. ※紙くず ・パルプ、紙または紙加工品製造業に係るもの ・新聞業（新聞巻取紙を使用して印刷発行を行うもの）に係るもの ・製本業、印刷物加工業に係るもの ・PCBが塗布されたもの	
	14. ※木くず ・木材又は木製品の製造業（家具製造業を含む）に係るもの ・パルプ製造業に係るもの ・輸入木材卸売業に係るもの ・建設業に係るもの（工作物の除去に伴って生じたものに限る）	
	15. ※繊維くず（繊維工業（衣服その他繊維製品製造業を除く）に係るもの）	
	16. ※「動・植物性残さ」 食料品製造業 医薬品製造業 香料製造業 において原料として使用した動物又は植物に係る固形状の不要物	製品くず、原料かす
	17. ※動物のふん尿（畜産農業に係るもの）	牛・豚・にわとり等のふん尿
	18. ※動物の死体（畜産農業に係るもの）	牛・豚・にわとり等の死体
	19. 上記1～18に掲げる産業廃棄物を処分するために処理したものであってこれらの産業廃棄物に該当しないもの	
一 般 廃 棄 物	一般廃棄物とは、産業廃棄物以外き廃棄物を言う。	事務所・商店・工場等から排出される紙くず、梱包に使った木くず、ダンボール、茶殻等の雑ごみ、飲食店・従業員食道から排出される残飯、厨芥類即小売業から排出される野菜くず、魚介類等

2. 産業廃棄物に関する知識

廃棄物、特に「産業廃棄物」の問題がとりあげられているが、その原因は以下のことが考えられる。

- ① 廃棄物の量の増加
- ② 廃棄物の質が複雑化、多様化

- ③ 不法投棄の増加
- ④ 大気汚染や水質汚濁の防止策
- ⑤ 廃棄物の処理技術の開発の遅れ

等々である。

(1) 廃棄物の分類

廃棄物とは、ごみ、粗大ごみ、燃え殻、汚泥、糞尿、

表一 特別管理廃棄物の種類と具体例

区	種	類		
特別一般廃棄物	PCB を使用した部品		一般廃棄物である廃エアコン・テレビ・電子レンジから取出されたもの。	
	はいじん		処理能力が5 l/日以上のごみ焼却施設のうち、焼却灰とはいじんが分離して排出されるものに設けられた集塵装置で捕集されたばいじん	
	感染性一般廃棄物		医療機関等から排出される、血液の付着したガーゼなどの、感染性病原体を含むまたはそのおそれがある一般廃棄物	
	廃油		産業廃棄物である揮発油類、灯油類、軽油類で、引火点 70°C未満のもの	
	廃酸		水素イオン濃度指数 (pH) が 2.0 以下の廃酸	
特別管理産業廃棄物	廃アルカリ		水素イオン濃度指数 (pH) が 12.5 以上の廃アルカリ	
	感染性産業廃棄物		医療機関等から排出される、血液、使用済注射針などの、感染性病原体を含む、またはそのおそれのある産業廃棄物、汚泥、廃油、廃酸、廃アルカリ、廃プラ、ゴムくず、金属くず、ガラスくず等	
	特定有害産業廃棄物	廃 PCB		廃 PCB および PCB を含む廃油
		PCB 汚染物		紙くず、金属くず、プラスチック類に付着、または封入された物
		廃石綿等		廃石綿、石綿建材除去事業で発生したものおよび特定事業場の集塵装置で集められたもので飛散性の石綿等
		銻さい		Hg, Cd, Pb, Cr ⁶⁺ , As
		ばいじん		Hg, Cd, Pb, Cr ⁶⁺ , As
		燃え殻		Hg, Cd, Pb, Cr ⁶⁺ , As
		汚泥		政令で定められた施設から生じ、左記規制対象物質が特定有害産業廃棄物判定基準を超えているもの。(特定有害産業廃棄物判定基準については表 1-3 参照)
		廃酸		
廃アルカリ				
廃油		トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン		

特別管理廃棄とは、廃棄物のうち爆発性、毒性、感染性等人の健康または環境に係る被害を生ずるおそれがある性状を有するもので政令で定めるものをいう。

・(物質記号) Hg:水銀, Cd:カドミウム, Pb:鉛, Org-P:有機燐, Cr⁶⁺:6価クロム, As:砒素, PCB:ポリ塩化ビフェニール

廃油、廃酸、廃アルカリ、動物の死体、その他の汚物、または不要物であって固形状、または液状のものと定義されている。但し、放射性物質、およびこれによって汚染された物は除かれている。このような廃棄物は一般廃棄物と産業廃棄物に区分される。図一に廃棄物の分類例を示す。

産業廃棄物は、事業活動に伴って生じた廃棄物のうち、燃え殻、汚泥、廃油など質的、量的に市町村の清掃活動によって適正に処理されることが困難な廃棄物として、合計 19 種類の廃棄物が定められている。その種類は図一のとおりである。また、廃棄物処理法の改正(平成 4 年 7 月施行)で、一般廃棄物、および産業廃棄物にそれぞれ特別管理一般廃棄物、および特別管理産業廃棄物の区分を設け、その他の廃棄物とは異なる基準に従い処理しなければならないこととし、特別管理産業廃棄物について、その排出事業場に特別管理産業廃棄物管理責任者を設置し、特別管理産業廃棄物管理票を使用することなどの規制を行い、さらに特別管理産業廃棄物収集運搬業、および特別管理産業廃棄物処分業の新たな許可制度が設けられた。

表一に産業廃棄物の種類と具体例、表二に特別管理廃棄物の種類と具体例を示す。表三に整備工事から

排出される産業廃棄物の例を示す。

(2) 廃棄物調査と処理

(a) 廃棄物調査

各種の法律を守って合法的に廃棄物を適宜な方法で処理、処分するには、自分の仕事場からどんな廃棄物が排出されているのか、その排出源、排出状態等を正確に把握している必要がある。

- ① 自分が作っている製品が廃棄物となった場合に、処理困難なものにならないか。
- ② 自分は廃棄物をみだりに、道路、河川等に不法投棄していないか。
- ③ 自分の働く土地や建物を清潔に保つには、どういう廃棄物をどのような方法で処理、処分すればよいか。
- ④ 廃棄物を分別して収納したり、収集のために指定された場所へ運ぶことにより、運搬、処理などに協力できる廃棄物はどんなもので、それはどれくらいあるか?
- ⑤ 環境を保全しながら減量したり、自らの責任で運搬、処理、処分できる廃棄物、あるいは委託して運搬、処理、処分しなければならない廃棄物は、それ

整備技術

表-3 産業廃棄物の処理形態

分類	種類(廃棄物名)	集積方法	回数	処分方法	概算費用	法的届出業者および番号
廃木材 (木くず)	梱包材・パレット材 枕木・雑草	焼却場、一部収集業者コンテナ	3~4回/月	運搬業者		
金属くず	番線・自転車 椅子・電磁閉閉機 計器・アルミニウム ステンレス・配電板 空缶・電池	収集業者コンテナ				
プラスチック および ガラスくず	合成樹脂建材 発泡スチロール梱包材 タイヤ・ガラスくず					
繊維くず	廃ウエス・作業服 カーテン	焼却場		自社		
紙くず	廃書類・古本 包装材・ダンボール					
燃えがら	現場内焼却残骸物 (廃木材・ウエス・書類等)	収集ボックス	2回/年	運搬業者		
空缶類	シンナー缶 ペイント缶	ボックス、パレット	随時	納入業者引取り		
ワイヤ類	ワイヤロープ 玉掛ワイヤ	1mに切断収納ボックス	随時	再生		
鉄片類	鉄骨鉄筋くず 金属加工くず	収納ボックス				
廃油	タワークレーン等の作動油	ドラム缶	随時	(再生)		
	その他の廃油		2回/年			
汚泥	油分離種の汚泥 塗装ブース沈殿種の汚泥	業者バキューム車	1回/年			
廃酸	バッテリー液	ドラム缶	2回/年			
バッテリー	廃却バッテリー	バッテリー工場保管	1回/年	中間処分業		

それぞれのものでそれはどのくらいあるか。

- ⑥ 自家、委託いずれの場合でも、その運搬、処理、処分は政令で定められた技術基準に適合しているか。
- ⑦ 保管、運搬、処理、処分について報告を求められたらすぐに返答できるか。また、立入検査を受けても心配はないか。
- ⑧ 運搬、処理、処分を適正に行えるように、廃棄物の性質を把握してあるか。

以上の質問にすぐ答えられるように、事業所から出てくる廃棄物の状況を調査してみよう。

(b) 産業廃棄物の処理

一般に産業廃棄物は、必要に応じて脱水、乾燥、破碎、選別などの前処理が行われ、焼却処理、または可能な場合は有価物の回収が行われ、そこからの残渣は埋立などの最終処分にまわされる。また、焼却や有価物回収の行われないまま必要な無害化処理のうち、直接最終処分にまわされるものもある(処理技術については、専門書に詳細に書かれているので本稿では省略する)。

これらの廃棄物のうち、産業廃棄物に指定されるものの埋立については、その最終処分場は法令に掲げられて

いるように、

- ① 遮断型処分場
- ② 安定型処分場
- ③ 管理型処分場

の3種類に分けられる。「埋立処分の目的は、生活環境の保全上支障が生じない方法で、廃棄物を適切に貯留し、自然界の代謝機能を利用し、安定化、無害化用としては次項の汚泥に準じたケースが考えられることである」と一般廃棄物最終処分場指針に明示してあるように、いかなる廃棄物、すなわち産業廃棄物、一般廃棄物を問わず、廃棄物の安定化と無害化に努めねばならない。

3. 再利用技術

各々の廃棄物からは、次のようなものが有価物としての評価を受けている。

① 燃え殻

一般には埋立処分が行われているが、再利用としては次項目の汚泥に準じたケースが考えられる。

② 汚泥

表-4に有機性汚泥について各工種ごとの生成物と利

表—4 有機性汚泥の有効利用

対象汚泥	処理工程	生成物質	利 用 法
余 剰 汚 泥	(無加工)		えさ飼育
	乾 燥	乾 物	えさ飼料、肥料
混合濃縮汚泥	乾 燥	乾 物	肥 料
	嫌気生消化	消火ガス 有機酸 グリース・油脂	燃料(発電) 炭素源(生物脱窒) 燃 料
脱 水 ケ ー キ	(無加工)		土壌改良材、埋立材
	乾 燥	乾 物	肥 料
	たい肥化	た い 肥	肥 料
	生物処理	ミ ミ ズ 残 土	えさ飼料 肥 料
	乾式熱分解	発生ガス タ ー ル 残 差	燃 料 燃 料 吸着剤、脱水助剤
	溶 融 化	発生ガス ス ラ グ	燃料 骨材、ロックウールほか
	固 形 化	固 化 物	埋立材
	(無加工)		路盤材、埋立材、覆土材 アスファルトフィルター 軽量骨材、脱水助剤
焼 却 灰	混練焼成	焼 成 物	れんが
	固 形 化	固 化 物	路盤材、埋立材
	溶 融 化	ス ラ グ	骨材、ロックウール

用方法を示す。無機汚泥については、大半はそのまま埋立などに廻されている。

③ 廃油

液状の廃油で水分やスラッジなど、不純物の少ないものは廃棄物焼却炉などの助燃料としてそのまま使用されることもあるが、一般に各種の精製工程を経て、再生油として利用が考えられている。

④ 廃酸、廃アルカリ

化学的な処理で濃縮、分離、精製をし、再製品の酸、またはアルカリとして使用することが考えられている。

⑤ 廃プラスチック

再利用例としては、混合廃プラスチックの複合再生利用、および燃料用の油化、ガス化などが考えられている。廃タイヤのうち、小型タイヤは合成ゴムを原材料としている物で、この中に含まれている。

⑥ 紙屑(業種限定)

パルプ、紙、紙加工品製造業から排出されている紙くずである。昔から古紙は古紙パルプとして原料の一部として加えられているが、最近では薬品処理を行い断熱性のある素材としたり、断熱材等の建築材料に使用したり、圧縮、プレスなどの加工により箱ヤトレなどの容器や

表—5 鉄鋼スラグの用途

徐冷スラグ (塊状スラグ)		道路用(表層・路盤・フィラー)、鉄道路床用、コンクリート用骨材、港湾材料、地盤改良材(深層改良)、割栗石、セメントクリンカ原料、ケイ酸石灰肥料(珪カル)、ロックウール、その他(ガラス、タイル、かわら、など)
	高炉スラグ	ポルトランドセメント、および高炉セメント用(セメント混合材)、セメントクリンカ原料、コンクリート混和材、軽量気泡コンクリート原料(ALC)、地盤改良材(表層、深層)、ヘッドロ改良材、コンクリート用細骨材、アスファルト用骨材、路床、路盤安定処理、しゃ断層用、ケイ酸石灰肥料(珪カル)、港湾材料(軽量裏込材)、土工用材(軽量覆土材)、その他(窯業用材料)
急冷スラグ (水砕スラグ 粒状化スラ グ)	半急冷スラグ (膨張スラグ)	軽量コンクリート用骨材、軽量裏込材、埋立材、保温材
	徐冷スラグ	道路用(表層、路盤、フィラー)、港湾材料、地盤改良材、セメントクリンカ原料、耕土培養対策資材、土壌改良資材、土工用材(盛土、土地造成)
電気炉スラグ	急冷スラグ	コンクリート用細骨材、その他徐冷スラグと同じ

クッション材などに加工されている。

⑦ 木くず(業種限定)

木材、木製品製造業等から排出される木くずである。そのままの状態の燃料、または焼却処理が主体であるが、再利用としてはボード、木炭、製紙用チップ、たい肥などに利用されている。建築物解体工事に伴う廃木材は、金属片、廃プラスチック等の混入量が多いので、破碎、および選別の後再利用されている。

⑧ 繊維くず(業種限定)

繊維工業から排出される繊維くずである。布くずを粉碎し、線を戻しフェルト、または糸などとして利用し、ウエスなどとして利用が考えられる。

⑨ 動植物性残渣(業種限定)

食料品製造業、医薬品製造業、香料製造業において、原料として使用した動物、または植物に係る固形状の不要物である。植物かすは一般に養豚用飼料として利用されている。また、培養基材、たい肥原料、土壌改良材育苗床土などへの利用、飼料化、肥料化、燃料化などへの利用がある。

⑩ ゴムくず

廃タイヤ(大型タイヤ等、天然ゴムを原材料としている物)にはそのままの形で、セメントキルン用の助燃材料、更生タイヤとしたりするが、ガス、または油燃料としての回収も考えられている。また建築材料への混入、

整備技術

ゴム製品への混入などが実用化されている。

⑪ 金属くず

市中での加工くずは集荷され、必要に応じて製鋼工場内の原料として添加されている。非鉄金属についても鉄系の場合と同様に、製錬所に戻される場合が多い。廃鉛電池処理は、回収して元に戻し、鉛精鉱と合わせて精錬している例がある。亜鉛や銅なども同様のケースが多い。また、電池の中の水銀を回収する例もある。

⑫ ガラスくず

光線利用で透明体と不透明体に分け、再生ガラスとして再利用している。

⑬ 鋳 滓

鉄鋼スラグの用途は非常に広く、表-5に示す。

⑭ 建設廃材

廃コンクリートは埋立のほか、路盤材等に利用されている。廃アスファルトコンクリートは、破碎後路盤材として転圧したり、また再生舗装材として利用されたりしている。

⑮ ばいじん

一般にはそのまま埋立に廻されている。そのほか、セメント原料、土壌改良材等にも用いられているほか、発電所の重油専焼灰の場合にはバナジウムやニッケル等を抽出回収することも行われている。

4. おわりに

建設現場や工場から排出される廃棄物は、多種多様で

あり、これらの廃棄物を安全かつ確実に処理するには、廃棄物を収集から最終処分まで有効利用を考えて計画する必要がある。これらの廃棄物の適正な処理、処分には専門的な技術が要求されてくるのは当然であり、また年々増加している廃棄物の減容、量化とリサイクルシステムでの再資源化を進め、自然環境とのよりよい調和を計るためにも正しい処理方法を実践しなければならないことである。このために廃棄物の法的な規制を充分理解することが肝要である。我々は、発生した廃棄物の排出を抑制するとともに、自らの責任で処理しなければならないことが原則であり、産業廃棄物処理基準を遵守しなければならない。処理にあたっては、専門家に指導を受け、正しい処理を心がけるべきではなからうか。

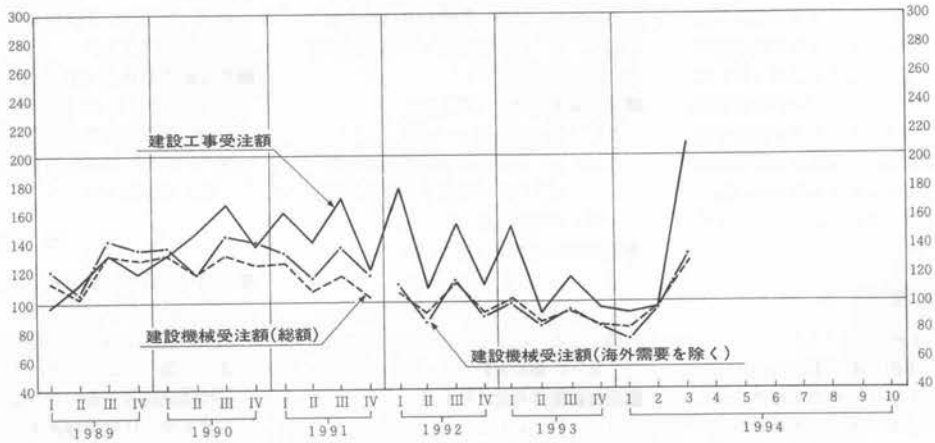
＜引用文献＞

- 1) 福本 勤著、産業・都市・放射性廃棄物処理技術、共立出版
- 2) 平岡正勝監修・大阪科学技術センター編、産業廃棄物処理・処分の手引、科学情報社刊
- 3) 情報企画研究所・(財)日本環境衛生センター、地球環境保全のための環境装置・機器メーカーガイド(1992年版)
- 4) 廃棄物処理施設技術管理者、資格認定講座テキスト
- 5) 産廃業ガイド、横浜市環境保全局
(鹿島建設(株)機械部機械センター・新野義仁)

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：建設工事受注A調査(大手50社) (指数基準 1988年平均=100)
 建設機械受注額：機械受注実績調査(建設機械企業数28前後) (指数基準 1992年平均=100)
 (ただし、1989~1991は企業数20前後指数基準 1980年平均=100)



建設工事受注A調査(大手50社)

(単位：億円)

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	その他	海外	建築	土木		
		計	製造業	非製造業							
1989年	202,714	144,486	29,607	114,880	44,984	5,055	8,189	140,963	61,751	188,119	180,315
1990年	255,511	192,065	37,151	154,914	50,349	5,075	8,022	184,852	70,660	230,955	217,586
1991年	260,536	188,776	40,513	148,263	59,678	5,203	6,879	185,023	75,513	252,272	245,861
1992年	241,233	159,578	28,481	131,097	68,611	5,249	7,794	159,026	82,207	255,345	244,321
1993年	197,317	121,075	17,905	103,170	63,747	5,192	7,303	122,519	74,797	235,637	221,941
1993年3月	35,865	23,950	3,307	20,643	10,101	621	1,193	23,810	12,055	262,263	26,059
4月	12,263	8,377	1,374	7,004	2,991	414	481	6,890	5,373	256,712	17,944
5月	12,576	7,638	1,387	6,251	4,245	392	201	8,024	4,552	253,138	16,325
6月	14,487	8,566	1,220	7,345	5,209	468	244	9,305	5,182	250,069	17,786
7月	11,820	7,163	1,192	9,571	3,823	412	421	6,893	4,927	244,404	17,252
8月	15,281	8,484	1,358	7,126	5,488	397	913	9,141	6,140	243,274	16,577
9月	23,585	13,724	1,950	11,774	7,807	500	1,554	14,025	9,560	247,408	19,998
10月	12,019	7,086	1,134	5,953	4,070	366	496	7,308	4,711	241,626	17,876
11月	13,120	7,110	962	6,148	5,171	447	391	7,503	5,616	236,985	18,077
12月	16,153	9,638	1,326	8,332	5,328	448	719	10,103	6,050	235,637	17,902
1994年1月	13,299	7,984	1,048	6,937	4,339	300	676	9,222	4,077	233,342	15,582
2月	14,002	8,727	1,072	7,655	4,427	395	453	8,959	5,044	231,062	16,433
3月	30,489	17,528	2,228	15,301	11,132	519	1,309	18,575	11,914	—	—

建設機械受注実績

(単位：億円)

年月	'89年	'90年	'91年	'92年	'93年	'93年 3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	'94年 1月	2月	3月
総額	12,014	12,808	11,456	13,026	11,752	1,320	927	927	917	936	868	1,193	874	897	941	873	1,022	1,367
海外需要	3,608	3,797	3,125	3,527	3,335	350	270	273	278	298	214	264	234	256	305	296	272	332
海外需要を除く	8,406	9,011	8,331	9,499	8,417	970	657	654	639	638	654	929	640	641	636	577	750	1,035

(注1) 1989年~1993年は四半期ごとの平均値で図示した。

(注2) 機械受注実績 '91年まで企業数20社前後、'92年より企業数28社前後

出典：建設省建設工事受注調査

経済企画庁機械受注実績調査

…行事一覧…

(平成6年4月1日～30日)

理事会

月 日：4月27日(水)
出席者：長尾 満会長ほか64名
議 題：①平成5年度事業報告承認の件 ②平成5年度決算報告承認の件 ③平成6年度事業計画(案)に関する件 ④平成6年度収支予算(案)に関する件 ⑤各支部の平成5年度事業報告・決算報告承認の件および平成6年度事業計画(案)・同収支予算(案)に関する件 ⑥その他

運営幹事会

月 日：4月19日(火)
出席者：本田宜史幹事長ほか44名
議 題：①平成5年度決算書について ②平成6年度予算書(案)について

会長賞選考委員会

月 日：4月21日(木)
出席者：永盛峰雄委員長ほか10名
議 題：平成6年度会長賞の選考

広報部会

■機関誌編集委員会

月 日：4月12日(火)
出席者：今岡亮司委員長ほか27名
議 題：①平成6年6月号(第532号)原稿内容の検討・割付 ②平成6年8月号(第534号)の計画

■要覧編集委員会(第2章)

月 日：4月18日(月)
出席者：高木正信委員長ほか9名
議 題：「95年度版日本建設機械要覧」の編集方針

■要覧編集委員会(第3章)

月 日：4月18日(月)
出席者：平田昌孝委員長ほか5名
議 題：「95年度版日本建設機械要覧」の編集方針

■要覧編集委員会(第4章)

月 日：4月18日(月)
出席者：佐々木敏彦委員長ほか6名
議 題：「95年度版日本建設機械要覧」の編集方針

■要覧編集委員会(第7章)

月 日：4月18日(月)
出席者：小室一夫委員長ほか6名

議 題：「95年度版日本建設機械要覧」の編集方針

■要覧編集委員会(第5章)

月 日：4月19日(火)
出席者：小河義文委員長ほか8名
議 題：「95年度版日本建設機械要覧」の編集方針

■要覧編集委員会(第9章)

月 日：4月19日(火)
出席者：皆川 勲委員長ほか7名
議 題：「95年度版日本建設機械要覧」の編集方針

■要覧編集委員会(第1章)

月 日：4月22日(金)
出席者：石原晴美委員長ほか3名
議 題：「95年度版日本建設機械要覧」の編集方針

■要覧編集委員会(第15章)

月 日：4月22日(金)
出席者：宮地 豊委員長ほか3名
議 題：「95年度版日本建設機械要覧」の編集方針

■要覧編集委員会(第6章)

月 日：4月22日(金)
出席者：成田秀志委員長ほか10名
議 題：「95年度版日本建設機械要覧」の編集方針

■要覧編集委員会(第10章)

月 日：4月25日(月)
出席者：橋本正一委員長ほか5名
議 題：「95年度版日本建設機械要覧」の編集方針

■要覧編集委員会(第12章)

月 日：4月25日(月)
出席者：阿部 武委員長ほか10名
議 題：「95年度版日本建設機械要覧」の編集方針

■要覧編集委員会(第13章)

月 日：4月25日(月)
出席者：高野 漢委員長ほか7名
議 題：「95年度版日本建設機械要覧」の方針

■要覧編集委員会(第18章)

月 日：4月25日(月)
出席者：中沢秀吉委員長ほか7名
議 題：「95年度版日本建設機械要覧」の編集方針

■要覧編集委員会(第16章)

月 日：4月26日(火)
出席者：中村 優委員長ほか7名
議 題：「95年度版日本建設機械要覧」の編集方針

■要覧編集委員会(第8章)

月 日：4月27日(水)
出席者：藤崎 正委員長ほか8名
議 題：「95年度版日本建設機械要

覧」の編集方針

■要覧編集委員会(第14章)

月 日：4月27日(水)
出席者：小池賢司委員長ほか7名
議 題：「95年度版日本建設機械要覧」の編集方針

■要覧編集委員会(第17章)

月 日：4月27日(水)
出席者：山岸 勝委員長ほか3名
議 題：「95年度版日本建設機械要覧」の編集方針

■要覧編集委員会(第11章)

月 日：4月28日(木)
出席者：唐沢則次委員長ほか8名
議 題：「95年度版日本建設機械要覧」の編集方針

技術部会

■自動化委員会試験方法小委員会

月 日：4月13日(水)
出席者：内藤光顕小委員長ほか9名
議 題：①コンクリート床仕上機の性能試験方法案 ②コンクリート床仕上機の仕様書様式案 ③規格化する建設ロボットの選定について

■大深度空間施工研究委員会図書編集幹事会

月 日：4月20日(木)
出席者：清水英治委員長ほか10名
議 題：図書の編集について

■運営連絡会

月 日：4月28日(木)
出席者：伊丹康夫部会長ほか8名
議 題：①平成5年度事業報告 ②平成6年度事業計画

機械部会

■建設機械用機器技術委員会潤滑油分科会

月 日：4月8日(金)
出席者：大川 聡委員長ほか3名
議 題：①代替フロン対応アンケート調査の集計解析結果について ②日本冷凍空調工業会との意見交換会

■除雪機械技術委員会

月 日：4月8日(金)
出席者：吉永弘志委員長ほか7名
議 題：①除雪機械用語の統一について ②除雪機械のワンマンコントロール化について

■運搬機械技術委員会不整地運搬車分科会

月 日：4月15日(金)
出席者：三宅公男委員長ほか5名
議 題：不整地運搬車の安全に係わる装置の思想統一化案について

■路盤・舗装機械技術委員会

月 日:4月20日(火)

出席者:小池賢司委員長ほか15名
議 題:①舗装工事における作業機械改善事例について ②平成6年度事業計画について

■建設機械用機器技術委員会電装品計器研究分科会

月 日:4月21日(木)

出席者:皆川良治委員長ほか3名
議 題:①JIS A 8101見直し審議 ②平成6年度活動計画

■基礎工所用機械技術委員会幹事会

月 日:4月26日(火)

出席者:成田秀志委員長ほか7名
議 題:①ニーズ調査項目および調査方法の検討 ②現場見学について

■シールドとトンネル機械施工技術委員会

月 日:4月27日(水)

出席者:岡崎 登委員長ほか35名
議 題:見学会:湯田トンネルTBM掘削工事現場(日本道路公団・秋田自動車道)

■原動機技術委員会

月 日:4月28日(木)

出席者:杉山誠一委員長ほか16名
議 題:排気ガス対策機普及についての問題点

整 備 部 会

■整備技術委員会小委員会

月 日:4月18日(月)

出席者:新野義仁委員長ほか7名
議 題:①機関誌掲載原稿の審議 ②平成5年度事業報告および平成6年度事業計画

■整備機器・工具委員会

月 日:4月19日(火)

出席者:井上昭信委員長ほか7名
議 題:建設機械整備用工具用語の標準化について

調 査 部 会

月 日:4月25日(月)

出席者:大湯孝明座長ほか6名
議 題:①平成5年度事業報告 ②平成6年度事業計画 ③最近の動向と調査事項

機 械 損 料 部 会

■橋梁積算委員会

月 日:4月28日(木)

出席者:田中晴之委員ほか8名
議 題:橋梁架設工事の積算(平成6年版)の編集について

I S O 部 会

■第4委員会

月 日:4月7日(木)

出席者:渡辺 正委員長ほか6名
議 題:用語の統一について

■第2委員会

月 日:4月20日(水)

出席者:岡本俊男委員長ほか16名
議 題:①TC/127/SC2/WG2(オペレータシート振動)の参加メンバーについて ②DLVについて ③オペレータ寸法について ④SIPについて

■第1委員会

月 日:4月25日(月)

出席者:会田紀雄委員長ほか8名
議 題:①5年目の見直し3件(ISO 6015, 8313, 9249) ②HEのバケット定格容量について ③HEのワーキングブレイキについて ④クロラ式機械のブレイキ性能について

業 種 別 部 会

■製造業部会幹事会

月 日:4月15日(金)

出席者:佐方毅之委員長ほか27名
議 題:①建設省との懇談会報告 ②排出ガス対策型建設機械自主規制について

■製造業部会幹事会

月 日:4月19日(火)

出席者:佐方毅之委員長ほか27名
議 題:平成6年度事業計画などについて

■高所作業機(車)安全合同研究会小委員会(建設業, レンタル業部会と合同)

月 日:4月19日(火)

出席者:園山敏明委員ほか4名
議 題:小委員会の作業分担, スケジュールについて

■建設業部会高所作業機(車)安全合同研究小委員会(製造業, レンタル業部会と合同)

月 日:4月19日(火)

出席者:大矢 浩委員ほか2名
議 題:小委員会の作業分担, スケジュールについて

■建設業部会 CONET '94 打合せ

月 日:4月26日(火)

出席者:木村隆一部会長ほか15名
議 題:建設機械展示会について

■レンタル業部会(製造業, 建設業部会と合同)

月 日:4月19日(火)

出席者:西尾公志委員ほか6名

議 題:小委員会の作業分担, スケジュールについて

専 門 部 会

■国際協力専門部会フィリピン研修員研修

月 日:4月4日(月)

出席者:後藤 勇部会長ほか4名
議 題:建設機械整備研修

■国際協力専門部会フィリピン研修員研修

月 日:4月6日(水)

出席者:渡辺和弘委員ほか4名
議 題:建設機械損料, 試験関係研修

■水中構造物共同研究委員会

月 日:4月8日(金)

出席者:吉田 正座長ほか10名
議 題:①平成6年度の体制, 研究計画について ②報告書のとりまとめ

■除雪懇談会打合せ

月 日:4月12日(火)

出席者:太田 宏幹事長ほか3名
議 題:除雪懇談会報告書作成

■建設機械接触防止技術共同研究会

月 日:4月22日(金)

出席者:茂木正晴座長ほか9名
議 題:①全体計画について ②作業分担について

■水中構造物共同研究会

月 日:4月28日(木)

出席者:吉田 正座長ほか12名
議 題:深堀機械課長(東北地建)との意見交換

■ICカード共同研究 SWG 41, 42

月 日:4月4日(月)

出席者:寄本義一リーダーほか5名

■ICカード共同研究 SWG 123

月 日:4月4日(月)

出席者:田中芳行リーダーほか2名

■ICカード共同研究 WG 1

月 日:4月5日(火)

出席者:鈴木明人リーダーほか18名

■ICカード共同研究 WG 2

月 日:4月6日(水)

出席者:猪腰友典リーダーほか16名

■ICカード共同研究 SWG 37

月 日:4月11日(月)

出席者:白井耕治リーダーほか14名

■ICカード共同研究 SWG 11

月 日:4月11日(月)

- 出席者：畑久仁昭リーダーほか2名
- ICカード共同研究 WG 4
月 日：4月11日(月)～12日(火)
出席者：大坂 一リーダーほか15名
- ICカード共同研究 SWG 124
月 日：4月12日(火)
出席者：星野正雄リーダーほか3名
- ICカード共同研究ニューズレター編集会議
月 日：4月12日(火)
出席者：久武経夫ほか4名
- ICカード共同研究 WG 3 サブリーダー会
月 日：4月14日(木)
出席者：近藤操可リーダーほか4名
- ICカード共同研究 WG リーダー会
月 日：4月15日(金)
出席者：吉田 正座長ほか11名
- ICカード共同研究 WG 4 拡大幹事会
月 日：4月15日(金)
出席者：麻生公裕リーダーほか8名
- ICカード共同研究 SWG 412-1, 42, WG 2
月 日：4月18日(月)
出席者：信濃義朗リーダーほか5名
- ICカード共同研究 WG 2 R/W 打合
月 日：4月19日(火)
出席者：猪腰友典リーダーほか5名
- ICカード共同研究 WG 2 ファイル決定会議
月 日：4月19日(火)
出席者：猪腰友典リーダーほか17名
- ICカード共同研究 SWG 44
月 日：4月20日(水)
出席者：松村秀一リーダーほか3名
- ICカード共同研究 SWG 233
月 日：4月20日(水)
出席者：岩崎光輝リーダーほか3名
- ICカード共同研究 WG 4 標準カード
月 日：4月21日(木)
出席者：配野 均リーダーほか15名
- ICカード共同研究 WG 拡大幹事会
月 日：4月21日(木)
出席者：配野 均リーダーほか13名
- ICカード共同研究 SWG 412-2
月 日：4月21日(木)
出席者：寄本義一リーダーほか7名
- ICカード共同研究 SWG 11
月 日：4月21日(木)
出席者：畑久仁昭リーダーほか3名
- ICカード共同研究 WG 2 R/W 打合せ
月 日：4月25日(月)

- 出席者：猪腰友典リーダーほか14名
- ICカード共同研究 WG 1～4
月 日：4月25日(月)
出席者：鈴木明人リーダーほか4名
- ICカード共同研究 SWG 412-2
月 日：4月26日(火)
出席者：寄本義一リーダーほか9名
- ICカード共同研究 WG 1
月 日：4月26日(火)
出席者：鈴木明人リーダーほか14名
- ICカード共同研究 WG リーダー会
月 日：4月27日(水)
出席者：吉田 正座長ほか8名
- ICカード共同研究 WG 4 標準カード
月 日：4月27日(水)
出席者：信濃義朗リーダーほか9名

…支部行事一覧…

北海道支部

- 第1回企画部会
月 日：4月13日(火)
出席者：熊井敬名企画部会長ほか17名
議 題：平成5年度事業報告と平成6年度事業計画の協議
- 会計監事会
月 日：4月15日(金)
出席者：牧野 洋会計監事ほか3名
議 題：平成5年度決算書類の監査
- 整備技能委員会
月 日：4月19日(火)
出席者：宮本義之委員長ほか14名
議 題：平成6年度建設機械整備技能検定の試験および講習の実施計画
- 技能検定委員会
月 日：4月21日(木)
出席者：宮本義之委員長ほか7名
議 題：建設機械整備技能検定受験申請者の資格審査

東北支部

- 運営委員会
月 日：4月3日(金)
出席者：福田 正支部長ほか35名
議 題：①平成5年度事業報告 ②平成5年度決算報告 ③平成6年度事業計画 ④平成6年度予算 ⑤平成6・7年度支部役員改選について
- 広報部会
月 日：4月25日(月)

- 出席者：相澤 實部会長ほか9名
議 題：現場見学会ほか平成6年度部会事業計画と業務分担について
- ゆきみらい'95第4回準備会
月 日：4月27日(水)
出席者：栗原宗雄事務局長
議 題：①実行委員会設立について ②「ゆきみらい'95」開催要領について ③ポスターデザイン等について

北陸支部

- 会計監査
月 日：4月13日(水)
出席者：安達孝志会計監事ほか2名
議 題：平成5年度経理概況の監査
- 総務委員会
①月 日：4月15日(金)
出席者：山元 弘企画部長ほか5名
議 題：平成6年度支部総会について
- ②月 日：4月19日(火)
出席者：山元 弘企画部会長ほか5名
議 題：平成6年度支部総会について
- 事務局会議
月 日：4月20日(水)
出席者：山元 弘企画部会長ほか3名
議 題：企画部会長交替による支部活動の現況について

中部支部

- 広報部会委員会
月 日：4月22日(金)
出席者：山口義一委員ほか6名
議 題：建設機械優良技術員表彰者の予備選考について
- 合同部会
月 日：4月22日(金)
出席者：小林浩二支部長ほか31名
議 題：①平成5年度事業報告・決算報告について ②平成6年度事業計画(案)・収支予算(案)について ③建設機械優良技術員の表彰者について
- 会計監事会
月 日：4月25日(月)
出席者：長安健治会計監事ほか3名
議 題：平成5年度会計監査

関西支部

- 第80回海洋開発委員会
月 日：4月4日(月)
出席者：室 達朗委員長ほか5名

議 題：①海底着座式コーン貫入試験装置について：秦樹一郎（基礎地盤コンサルタンツ関西支社）②海洋開発に関する文献

■第69回トンネル施工機材委員会

月 日：4月4日（月）
出席者：谷本親伯委員長ほか18名
見 学：阪奈トンネル施工工事
議 題：平成6年度事業計画について

■第165回摩耗対策委員会

月 日：4月5日（火）
出席者：室 達朗委員長ほか10名
議 題：①岩石に対する超硬合金・耐摩耗鋼および溶着金属の摩耗特性：村上法義（日本電炉鉄塔事業部）
②摩耗に関する文献調査

■平成5年度会計監事会

月 日：4月18日（月）
出席者：端 正記会計監事ほか1名
議 題：平成5年度決算報告書および関係書類に基づき会計監査

■第5回橋梁技術委員会

月 日：4月20日（水）
出席者：今井 功委員長ほか14名
議 題：①経過報告 ②自走式クレーンの市場保有機種調査について
③近畿地区安全対策推進協議会の活動について ④自動車荷重改定に伴う諸問題について ⑤委員長交代について

■広報部会

月 日：4月26日（火）
出席者：則武顯一部会長ほか10名
議 題：①平成5年度広報部会事業報告 ②平成6年度広報部会事業計画 ③新機種・新工法発表会要領（案） ④第45回支部総会について

中国支 部

■企画部会打合せ

月 日：4月7日（木）
出席者：横山登志夫部会長ほか2名
議 題：部会幹事会の資料検討

■会計監事会

月 日：4月8日（金）
出席者：植野 進会計監事ほか2名
議 題：平成5年度決算書類会計監査

■部会幹事会

月 日：4月14日（木）
出席者：横山登志夫企画部会長ほか35名
議 題：①平成5年度事業報告書案について ②平成5年度決算報告書案について ③平成6年度事業計画案について ④平成6年度予算案について ⑤平成6年度建設機械優良技術員の表彰者推せん状況について ⑥主要行事予定について

■企画部会幹事会

月 日：4月22日（金）
出席者：横山登志夫部会長ほか3名
議 題：建設機械等損料算定表および橋梁架設工事の積算の改正事項説明会開催要領について

四 国 支 部

■会計監事会

月 日：4月8日（金）
出席者：糸賀郁雄会計監事ほか3名
議 題：平成5年度決算関係書類の監査

■合同部会（企画・施工・技術部会）

月 日：4月26日（火）
出席者：須田道夫企画部長ほか30名
議 題：①平成5年度事業報告 ②同決算報告 ③平成6、7年度運営委員および会計監事選任 ④平成6年度事業計画（案） ⑤同収支予算（案） ⑥平成6年度優良建設機械

運転員、整備員の表彰について審議決定

九 州 支 部

■会計監事会

月 日：4月6日（水）
出席者：中村 寛会計監事ほか1名
議 題：平成5年度決算関係書類の監査

■第1回企画委員会・部会連絡会

月 日：4月15日（金）
出席者：平嶋正明部会長ほか33名
議 題：①平成5年度行事報告、同決算報告の件 ②平成6年度行事計画・予算案の件 ③運営委員等役員を選任について ④表彰推薦者選考の件 ⑤その他

■ポンプ・水門ダム機械小委員会

月 日：4月20日（水）
出席者：小王照章ポンプ委員長ほか18名
議 題：機械設備の新技術追跡調査の結果と今後の対応について

■技術開発委員会

月 日：4月21日（木）
出席者：朝日康雄委員長ほか8名
議 題：平成6年度の活動方針について：①前年度テーマのとりまとめ ②建設機械の遠隔化、自動化、無人化の研究および新規開発機械、特殊機械等の勉強会、見学会等を取組む。

■舗装小委員会

月 日：4月22日（金）
出席者：福嶋典夫委員長ほか10名
議 題：九州地区アスファルトプランの実態調査について

■水門・ダム機械小委員会

月 日：4月25日（金）
出席者：上野金義委員ほか5名
議 題：ゴム引布製起伏堰設備の点検整備要領（案）の作成について

編集後記

五月のさわやかな日々も過ぎ、うっとうしい季節がやってまいりました。でもこの雨も作物の実りのために必要なものですから、やみくもにいとわけにはいきません。

昨年のように、冷夏には結びつかないように祈る次第です。

雨を望む人々のなかに、電力会社で揚水発電所を建設する人達があります。建設中においては、明り工事で

の雨は困ったものですが完成してダムに水をためる番になると、雨がたくさん降って早く運転ができるようになって欲しいものです。

夏の重負荷期を前に、奥美濃、大河内、蛇尾川の大規模揚水発電所があいついで運転を開始しますが、建設事務所の人たちは恐らく、雨ごいの毎日ではないでしょうか。

これらの発電所もはるか昔に計画

がたてられ、長い準備、建設を得て完成に至ったことを考えると関係者の方々の喜びもひとしおと思われま

す。本誌においても、何度か記事として紹介されたことでもあり編集者としても無事な運転開始を祈る次第であります。

(堀口・星野)

No. 532 「建設の機械化」 1994年6月号 [定価] 1部 820円 (本体796円)
年間 8,880円 (前金)

平成6年6月20日印刷 平成6年6月25日発行 (毎月1回25日発行)

編集兼発行人 長尾 満

印刷人 大沼光靖

発行所

社団法人 日本建設機械化協会

〒105

東京都港区芝公園3丁目5番8号 機械振興会館内 電話 (03) 3433-1501
FAX (03) 3432-0289

取引銀行三菱銀行飯倉支店
振替口座東京 7-71122 番

建設機械化研究所 一〒 417 静岡県富士市大淵 3154 (吉原郵便局区内)

電話 (0545) 35-0 2 1 2

北海道支部 一〒 060 札幌市中央区北三条西 2-8 さつげんビル内

電話 (011) 231-4 4 2 8

東北支部 一〒 980 仙台市青葉区国分町 3-10-21 徳和ビル内

電話 (022) 222-3 9 1 5

北陸支部 一〒 951 新潟市学校町通二番町 5295 興和ビル内

電話 (025) 224-0 8 9 6

中部支部 一〒 460 名古屋市中区栄 4-3-26 昭和ビル内

電話 (052) 241-2 3 9 4

関西支部 一〒 540 大阪市中央区谷町 1-3-27 大手前建設会館内

電話 (06) 941-8 8 4 5

中国支部 一〒 730 広島市中区八丁堀 12-22 築地ビル内

電話 (082) 221-6 8 4 1

四国支部 一〒 760 高松市福岡町 3-11-22 建設クリエイティブビル内

電話 (0878) 21-8 0 7 4

九州支部 一〒 810 福岡市中央区天神 1-3-9 天神ユーアイビル内

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

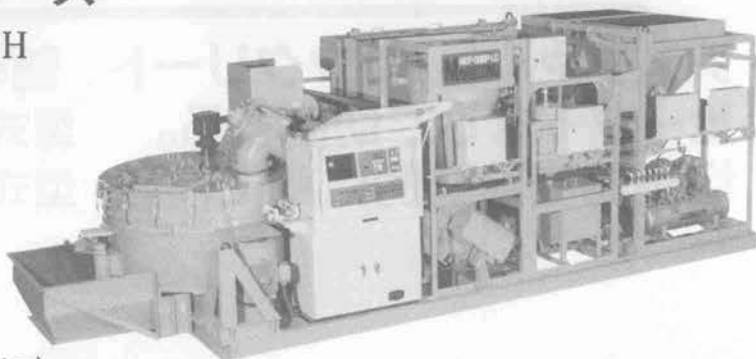
コンパクトで計量精度は抜群…

丸友の 移動式 コンクリートプラント


製造・販売・リース

生産量 10~90m³/H

電子制御自動式
及び簡易自動式



(工事の内容により御選定下さい)

 丸友機械株式会社

本社 名古屋市東区泉一丁目19番12号
電話 <052> (951)5 3 8 1 (代)
東京営業所 東京都千代田区神田和泉町1の5
〒101 ミツバビル 電話 <03> (3861)9461 (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)2 0 8 0 (代)

新しいアイデア と、豊かな実績。ずり出し機械

■ 電動油圧バケット式

- 把握力が従来の2倍の新型バケットを採用しました。
- 巻上下横行速度が3倍になり能率がぐんとUPしました。

■ その他のずり出し機械等

- 自動土砂排土装置
- スキップ式排出装置
- 掘削槽
- 土砂ホッパー

※その他 特殊型にも対応します。
※機種によりレンタルも行ないます。

● 安全 ● 高能率 ● 低騒音 ●



巻上速度 70m/min 横行速度 70m/min 走行速度 8m/min



吉永機械株式会社

■ 本社：東京都墨田区緑4-4-3

■ 工場：千葉・茨城

■ TEL 03-3634-5651
■ FAX 03-3632-0562

道路建設・維持補修

路面切削機

アスファルト/コンクリート、舗装面を
ヒーターなしで切削する。 型式:MRH-50
切削材を自動的に車に積載 型式:MRH-60



アスファルト路面補修車

- 路面の穴埋に
- 凹凸面の補修転圧に
- 簡易路面舗装に



アスファルトディストリビューター

- 道路建設に
- 道路の維持補修に
- 高粘度液剤散布に



株式
会社

堀田鉄工所

本社工場 小牧市大字北外山字川向3901-1
〒485 TEL (0568) 71-3618
FAX (0568) 71-3626

KOMATSU

KOMATSUは今、
テクノロネッサンス

はみだしません、
1車線。

最小限のスペースで、
最大限のパワーを発揮。
路上作業の新しいチカラです。

PC128UU



パワフルな1車線内旋回ショベル。PC128UU、新登場。

厚い舗装路盤を苦にせず、
1車線幅(約3m)のなかでスムーズに稼働。
となり車線への車体のはみだしによる
渋滞を解消し、
安全性もいちだんと向上。
操作する人や周囲の環境にも優しい、
まさに都市道路工事のベストマシン。
人間を中心に据えたコマツの
キーワード“ヒューマン・ファースト”の、
いちばん進んだカタチです。

PC128UU

全旋回径 **2780mm** *advance*

運転整備重量: 13000kg
定格出力: 85PS/2200rpm /バケット容量: 0.4m³ 輸送時全長:
7300mm 全幅: 2470mm 輸送時全高: 2780mm 最大掘削力: 7500
kg 走行速度: (高速) 4.0km/h (低速) 2.4km/h 旋回速度:
10.0rpm 最大掘削深さ: 4840mm 最大掘削半径: 7270mm 最大
掘削高さ: 8210mm 最大ダンプ高さ: 5920mm 作業機最小旋回半
径: 1365mm 後端旋回半径: 1390mm ※オフセット機構(側溝掘り)
を必要としない作業用に「モノブーム」を準備しています(オプション)

コマツ 営業本部 〒107 東京都港区赤坂2-3-6 TEL. 03-5561-2714

●お問い合わせは/北海道 0133-73-9292/東北 022-231-7111/関東 048-647-7211/東京 0462-24-3311/中部・北陸 0586-77-1131/大阪・西国 06-864-2121/中国・九州 092-841-3114

従来の概念を乗り越えた画期的な施工

新登場

G・スローバ

勾配のある対面車線を一工程施工で

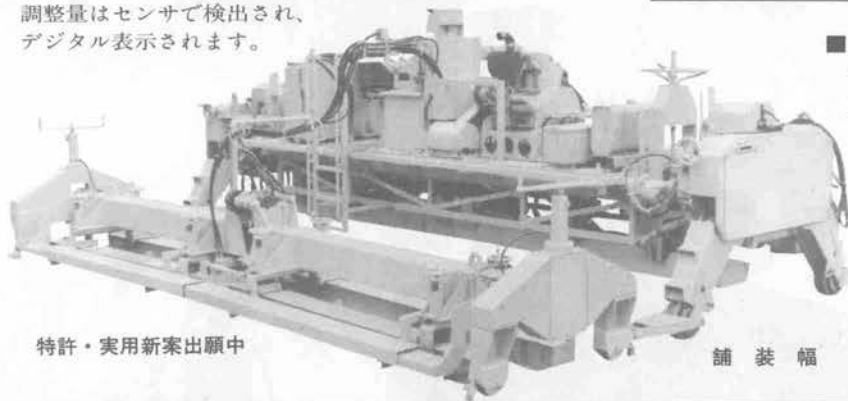
安全向上 工期短縮 省力施工 品質向上

〈特長〉

- 各作業装置の各々にクラウン装置と上下装置を設け、各部の微調整を可能にしました。
- 勾配量は、遠隔操作で運転席からコントロールできます。
- 勾配量は、0～4%まで高精度に調整可能です。調整量はセンサーで検出され、デジタル表示されます。

GSF 850
コンクリートフィニッシャ

- フィニッシングスクリードの中折れ点は、リンク方式によって中央部山形の整形をできるようにしました。
- フィニッシングスクリードは、ダブルスクリード方式を採用、機体の横振れを防止しました。



特許・実用新案出願中

舗装幅 5.5～8.5m

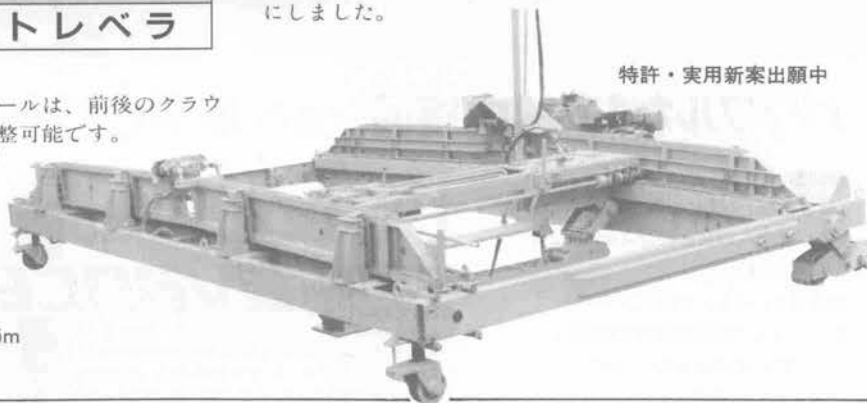
GSL 850
コンクリートレベラ

- 勾配量は、0～4%まで高精度に調整可能です。調整量は、センサーで検出され、デジタル表示されます。
- ローラガイド方式により、中央部山形の整形をできるようにしました。

〈特長〉

- スクリードの横行用レールは、前後のクラウン装置により個々に調整可能です。
- 勾配量は、遠隔操作で運転席からコントロールできます。

特許・実用新案出願中



舗装幅 5.5～8.5m

製造元

親和産業株式会社

〒141 東京都品川区上大崎3-14-12 井上ビル
TEL. (03)3440-5681 FAX. (03)3447-0493

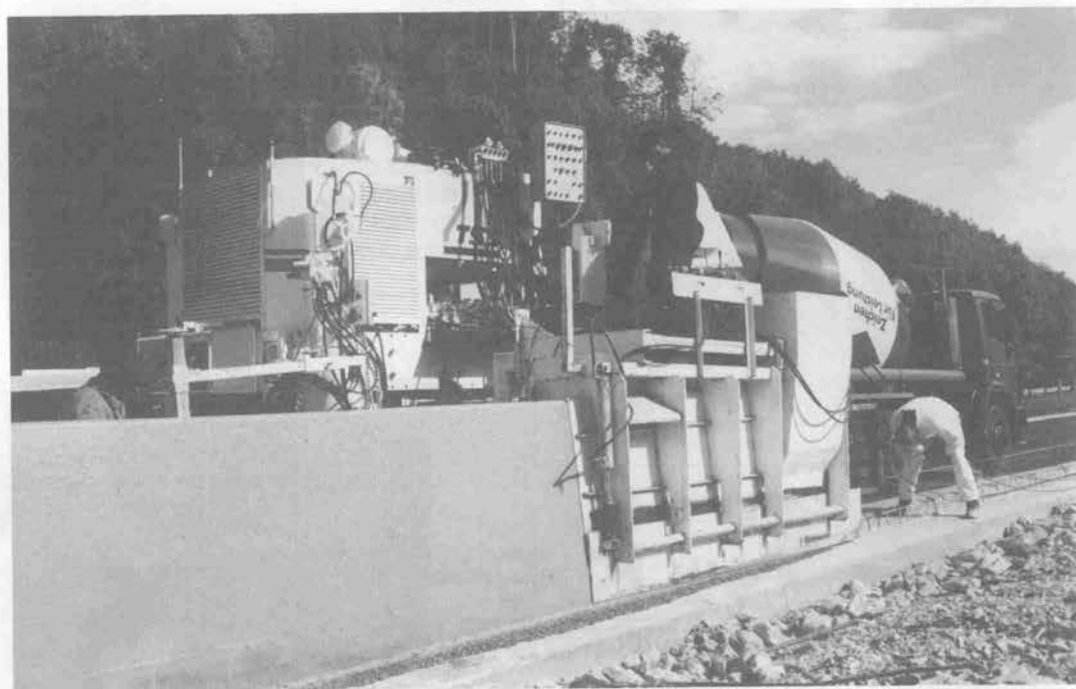
販売元

ユアサ商事株式会社

〒103 東京都中央区日本橋大伝馬町13-10
TEL. (03)3665-6831 FAX. (03)3665-6922



高い生産性と
稼動性能にすぐれた
スリップフォーム・ペーパー



SP500型

- ◎オフセット舗装キットを装着し、排水溝、側溝、縁石、安全壁の施工が出来ます。
- ◎前後2台のステアリングセンサー、及び前後2台のグレードコントローラ1台のスロープコントローラによって精度の高い施工が可能です。

製造元

WIRTGEN GMBH, GERMANY

総代理店

 JEMCO 日本ゼム株式会社

〒143 東京都大田区大森北1-28-6 ゼムコビル
TEL. 03 (3766) 2671 FAX. 03 (3762) 4144

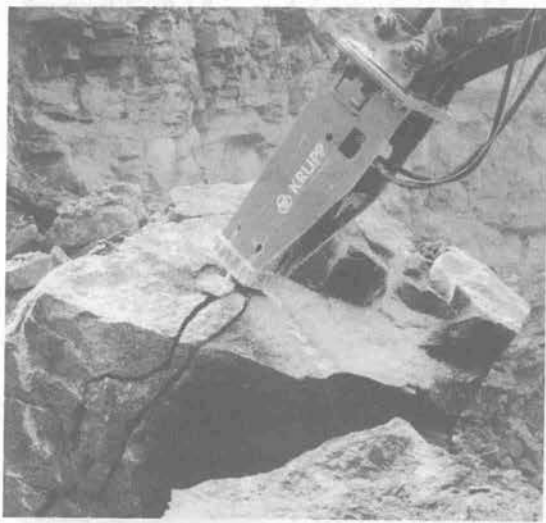
MARUMA

過酷な現場ほど、真価を発揮！最強、長寿命、ローメンテナンス！

ドイツ  KRUPP 社製

クルップ オリジナル 油圧ブレーカー

世界的に有名なドイツの鉄鋼メーカー、クルップは30年以上の油圧ブレーカーの豊富な経験を生かし、抜群の破砕力と耐久性、最高の安全性と信頼性をお届けし、人と機械にやさしい高性能油圧ブレーカーをつくっております。



クルップ オリジナル ハイプロサイレント 油圧ブレーカーの特長

- 最強の破砕力
- 抜群の耐久性
- 低振動、低騒音システム
- ダスト侵入防止ベンチレーションシステム
- 連続潤滑システム
- 特殊ダストスリーブ
- 少ない構成部品でローメンテナンス
- 作業現場を選ばないブレーカー
- コンパクトシステム(CSタイプ)
- 自動給脂装置(オプション)



アメリカ **Vermeer** 社製

ハンマーヘッド モール

(空圧式地下掘進機)

大幅な工期の短縮と工事費の節約ができます。

舗装を壊したり、ガードレールを移したり、通行を妨げたり、美観をそこなうこともなく埋設する工法。

モールの7大特長

- 高度なダイナミック設計
- 簡単な操作
- 一人のオペレーターでらくらく操作
- 最小空気で最大パワー
- 長寿命
- 掘進と同時にパイプの埋設が可能
- 容易なメンテナンス

 **マルマ重機株式会社**
MARUMA TECHNICA CO., LTD.

国内商事営業部 神奈川県相模原市大野台6丁目2番1号 〒229
電話 0427(51)3091 ファクシミリ 0427(51)9065

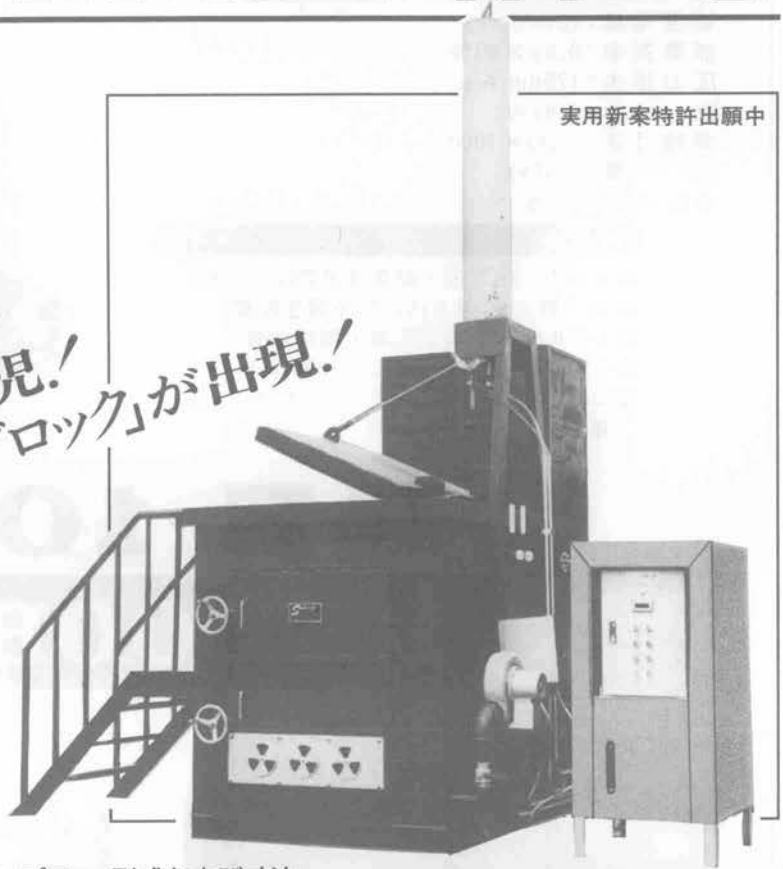
本社東京事業所 東京都世田谷区桜丘1丁目2番19号 〒156
電話 03(3429)2141(代表) ファクシミリ03(3420)3336
名古屋工場 愛知県小牧市小針町中市場25番地 〒485
電話 0568(77)3311(代表) ファクシミリ0568(72)5209
相模原工場 神奈川県相模原市大野台6丁目2番1号 〒229
電話 0427(51)3800(代表) ファクシミリ0427(56)4389

SPHINX 万能焼却炉 NY-3



実用新案特許出願中

焼却炉の革命児！
「魔法の耐火ブロック」が出現！



- 焼却物は、ゴム履帯、タイヤ、プラスチックから一般雑芥まで混合のまま焼却でき、分別投入のわずらわしさがありません。

(塩化ビニールは除く)

- ばい煙量は、大気汚染防止法基準の以下です。

- 堅牢で耐用年数が長く、さらに耐火ブロック(特許)の採用によりクリンカの発生がありません。

型式および寸法

型式	外形寸法(m) 間口・奥行・高さ	一次燃焼室寸法(m) 幅・長さ・高さ 面積(m ²)	内容積 (m ³)	煙突 口径(m)×高さ(m)	総重量 (t)	投入口 寸法(m)
NY-3	1.80×2.80×1.90	1.20×1.90×1.30 2.28	2.96	0.3×5.35	8.5	1.4×0.7

①操作盤、灯油タンク、梯子含め、設置必要面積 約10m²

②NY-4、内容積 1 m³開発中

燃焼炉概要

処理能力	398kg/日(混焼)	助燃・消煙装置	バーナー3式	灯油6~12ℓ/h×3 モーター0.02kW×3
構造・規模	寸法/投入口 W1.4×L0.7(m) 灰出口 W0.8×H1.0(m) 主材料/本体 H形鋼、等辺山形鋼、銅板 内壁耐火ブロック 天井 //	投入口 開閉装置	電動ホイス	{ 耐荷重240kg 600W 風圧135mmA
燃焼温度	燃焼室出口温度 平均900℃ 最高温度 1,000~1,800℃	送風装置	誘引送風機1式	{ 風量13m ³ /min モーター0.4kW
		排ガス 処理装置	乾式サイクロン集じん器	集じん効率92%
		電気計装設備	電力	単相100V1.1kW



内外機器株式会社

本社 東京都世田谷区桜3丁目11番12号
TEL 03-3425-4331(代表) FAX 03-3439-5720 〒156
名古屋営業所 名古屋市中区千代田5丁目10番18号
TEL 052-261-7361(代表) FAX 052-261-2234 〒460

超小型集塵機／ミニバグ

■仕様

処理風量：10m³/min
捕集効率：0.5μ×80%
圧力損失：175mmAq
動力：0.8kW
概略寸法：φ590×1000H
重量：約40kg
吸込ノズル：φ125

■用途

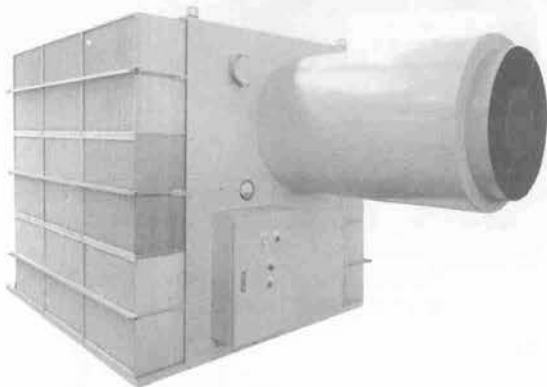
- ビル内・地下街・商店街でのはつり作業
- 地下鉄・トンネル内の局所発生粉塵
- シールド・ケイソン工事・解体作業
- Pタイル下地・床面ケレン作業
- コンクリートプラント・ミキサー用バッファ―集塵

高性能集



RE-10C

RE-500HF



■用途

- 大口径シールドマシン組立・解体
- 閉所・地下工事での大容量集塵
- トンネルセントル部の環境浄化
- 地下鉄・共同溝・地下河川などの大空間環境改善

ヒュームコレ

超高性能集塵機

■仕様

処理風量：600m³/min (MAX)
捕集効率：0.3μ×95%以上
圧力損失：350mmAq
動力：37kW
概略寸法：1890^W×1906^H×2168^L
重量：約2,000kg
吸込ノズル：φ700

募集

営業社員

環境クリエイターの流機です。

塵機シリーズ

高性能集塵機/コンパクトバグ

■仕様

処理風量: 70m³/min
捕集効率: 0.5μ×80%
圧力損失: 230mmAq
動力: 3.7kW 3相 200V
概略寸法: 75^W×1060^H×1500^L
重量: 約100kg
吸込ノズル: φ300

■用途

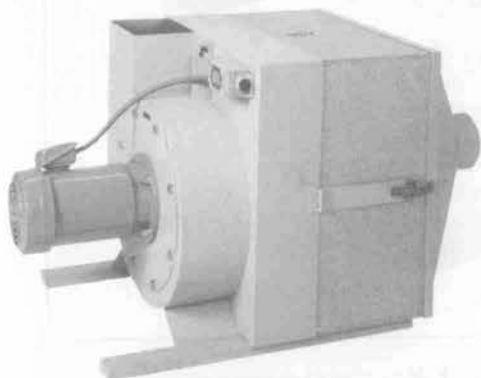
- ビル内・地下街・商店街でのほつり粉塵
- ビル解体、改築作業の粉塵
- 地下鉄・トンネル内の局所発生粉塵
- シールド・ケイソン工事、鏡切り・解体作業粉塵
- その他あらゆる粉塵・ヒューム対策に適応



RE-70C

RE-20HF

クタシリーズ



ヒュームコレクタ

■仕様

処理風量: 20m³/min
捕集効率: 0.3μ×99.97%
圧力損失: 175mmAq
動力: 1.5kW
概略寸法: 616^W×646^H×1177^L
重量: 約80kg
吸込ノズル: φ200

■用途

- シールドマシン組立、解体時の油煙、ヒューム
- シールド、トンネル内の熔接作業
- 配管工事、熔断、アーク熔接作業
- オイルミストの回収
- トンネル工事でのポンプ車、ミキサー車等のディーゼル黒煙浄化

 株式会社 流機 エンジニアリング

本社 〒108 東京都港区芝5-16-7 (いのせビル)
☎(03)3452-7400代表 FAX.(03)3452-5370
市原工場 〒290 千葉県市原市岩崎西1-5-21
☎(0436)24-2181代表 FAX.(0436)24-2182



NIPPON WACKER

ランマーは
やっぱりワッカーです。

世界で最初にランマーを作って60余年の経験と実績を持つ技術のワッカーは
いつも本物だけををお届け致します。

モデルBS30

装置重量30kg
狭いトレンチ内の表面墳圧に最適

モデルBS45Y

装置重量53kg
手頃で強力な締め固め能力

モデルBS60Y

装置重量65kg
一番使用されている
最もポピュラーな機種

モデルBS65Y

装置重量69kg
墳圧力を4段階に調整でき
ストロークが可変

モデルBS105Y

装置重量96kg
最重量機種で最大墳圧力を発揮

モデルDS72Y

装置重量72kg
世界初のディーゼルランマー



お問い合わせは下記へ

日本ワッカー株式会社

本 社 〒144 東京都大田区南蒲田 2 丁目 18 番 1 号
TEL. 03 (3732) 9281 (代) FAX. 03 (3733) 6272
大阪営業所 TEL. 0723 (30) 0571 仙台営業所 TEL. 022 (284) 8032
福岡出張所 TEL. 092 (451) 1083



NIPPON WACKER

強力締固め

前後進型

油圧プレート

DPU 3345H

ドイツ、ハーツ社の強力ディーゼルエンジンを搭載!!

重量300kgクラスの手頃なプレートとして、最高の登坂力と抜群の締固め能力を發揮します。

実演で性能をお確かめください。



DPU 2440F

強力締固め前行進型
油圧プレート
重量144kg。



DPU 6055

強力締固め前行進型油圧プレート
重量422-455kg。
セルスタート方式



DPU 7060RC

強力締固め前行進型油圧プレート
重量605-635kg。
リモートコントロール方式



お問い合わせは下記へ

日本ワッカー株式会社

本社 〒144 東京都大田区南蒲田 2丁目18番1号
TEL 03(3732)9281(代) FAX 03(3733)6272
大阪営業所 TEL0723(30)0571 仙台営業所 TEL022(284)8032
福岡出張所 TEL092(451)1083

ロータリースクレーパー **RW-250**

油圧式回転ハツリ機



取付重機0.25m³以上

●切削能力●

切削深さ	切削面積
10mm	25m ² /時
30mm	8m ² /時

油圧駆動で5ヶのビットがそれぞれ回転し、更にビット束も回転して、コンクリート表面を切削します。

●仕様●

本体重量	370kg
油圧	210kgf/cm ²
油量	60l/min
ビット径×本数	75φ×5本

栗田さく岩機株式会社

東京都江東区東陽4-5-15 東陽町ISビル4階 TEL (03)5690-3431

PASSION
&
ACTION

21世紀に向かって いち早い前進

とどまることを知らない時の流れ
 その中で繰り広げられる数々の物語
 ひとつひとつ熱い思いを重ねながら
 美しい結晶へと育てあげるものは
 いくつもの世代を経ても
 決して変わることはないもの
 時代の向こうに真実が見えてきた

A C C E S S 21

創・造・印・刷



株式会社 技報堂

●本社 / 〒107 東京都港区赤坂1-3-6 ☎03-3583-8581(代) ☎03-3589-4781(代)
 ●越谷工場 / 〒343 埼玉県越谷市西方上手2605 ☎0489-87-7281(代) ☎0489-87-7432(代)
 ●三ノ輪事業所 / 〒110 東京都台東区三ノ輪1-28-10 ☎03-5603-1571(代) ☎03-5603-1580(代)

Anritsu

小さなボディで用途多彩の6チャンネル！
ハードな作業をより迅速に、スマートに！
防水構造で多彩な現場にラクラク対応！

タイニ〜テレコン

6CH小型無線操縦装置

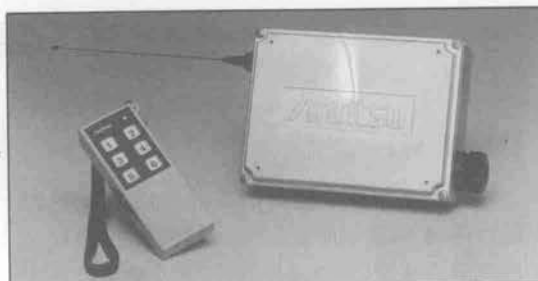
胸ポケットに入る小型制御器

安全設計で安心作業を実現

- 混信があっても誤動作しません。
- 操作しやすいパネルスイッチを採用。
- 制御器には長寿命スイッチ、受信装置には長寿命リレーを採用。

ニーズに応える便利な機能

- 電池の交換時期をお知らせ。
- 無操作状態5分で、自動的に電源OFF。
- 周波数の変更も簡単迅速。



土木建設機械のテレコン使用例



●振動式ロードローラー

- 高圧洗浄車
- コンクリート粗均機
- 高所作業車

カタログを用意しております。お気軽にご相談ください。

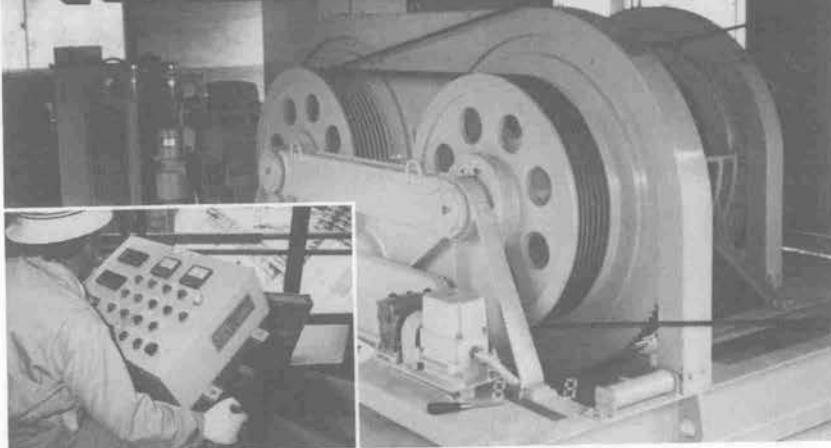
お問い合わせは

アンリツ株式会社

制御機器営業部

〒106 東京都港区南麻布5-10-27 TEL03-3446-1111 FAX03-3442-6564

南星のウインチ



遠隔操作で誰でも運転出来る油圧ウインチ

営業品目

- ★ケーブルクレーン
- ★林業、送電線索道
- ★インクライン
- ★ゴルフカー
- ★ランニングウエイ
- ★ゴンドラ
- ★天井クレーン
- ★門型クレーン
- ★トラッククレーン
- ★スクラップローダー
- ★立体駐車装置
- ★自動倉庫用
スタッカークレーン
- ★その他特殊装置

設計、製作、取付工事まで行います。全国26ヶ所の各支店、営業所で完璧なアフターサービスを行います。

 **株式会社南星**

本社工場 熊本市十禅寺町4の4 ☎096(352)8191
東京支店 東京都港区西新橋1-18-14 小里会館 ☎03(3504)0831
支店・営業所・出張所、全国各地26ヶ所

平成3年版・コンクリート標準示方書

◆◆◆◆ 主要目次 ◆◆◆◆

【設計編】

1章：総則 2章：設計の基本 3章：材料の設計用値 4章：荷重 5章：構造解析 6章：終局限界状態に対する検討 7章：使用限界状態に対する検討 8章：疲労限界状態に対する検討 9章：耐震に関する検討 10章：一般構造細目 11章：プレストレストコンクリート 12章：鉄骨鉄筋コンクリート 13章：部材の設計 14章：許容応力度法による設計

※1. 紙面の都合上「規準編」の目次は省略させて頂きます。

2. 「舗装・ダム編」についての改訂は、しておりませんので「セット販売」は行いません。

【施工編】

1章：総則 2章：コンクリートの品質 3章：材料 4章：配合 5章：計量および練りませ 6章：レデーミクストコンクリート 7章：運搬および打込み 8章：養生 9章：継目 10章：鉄筋工 11章：型わくおよび支保工 12章：表面仕上げ 13章：品質管理および検査 14章：工事記録 15章：マスコンクリート 16章：寒中コンクリート 17章：暑中コンクリート 18章：流動化コンクリート 19章：水密コンクリート 20章：膨張コンクリート 21章：軽量骨材コンクリート 22章：海洋コンクリート 23章：水中コンクリート 24章：プレバッキングコンクリート 25章：鋼繊維補強コンクリート 26章：吹付けコンクリート 27章：工場製品 28章：プレストレストコンクリート 29章：鉄骨鉄筋コンクリート

【付録】：構造物の維持管理（案）

■注文先：社団法人 土木学会 刊行物販売係

〒160/東京都新宿区四谷1丁目無番地【☎03-3355-3441 内線144, 145, 146】

■注文方法：必要事項をご記入の上、代金を添えて現金書留にて上記注文先へお送りください。

書名	改訂・発行	版型・頁数	定価	会員特価	送料
設計編	平成3年版	B5・220頁	5000円	4500円	送料はいずれも1冊：300円です。2冊以上お求めの場合、1冊追加につき100円増しとなります。なお、10冊以上の送料については上記係までお問合せ下さい。
施工編		B5・330頁	5000円	4500円	
規準編		B5・416頁	5000円	4500円	
舗装・ダム編	昭和61年版	B5・162頁	2575円	2060円	
コンクリートライブラリー第70号～示方書改訂資料～	平成3年10月	B5・326頁	5000円	4500円	例：2冊⇨400円 5冊⇨700円

ポンプを移動せずに半径100mの あらゆる排水がホース一本で可能

アクア・スイーパー SW-37

底水残水の完全排水、高真空能力を活かした脱水、高濃度ヘドロの回収、
幅広く使える高性能で多機能型の新型スイーパー



アクア・スイーパー SW-37

特長

- 真空性能
真空発生装置は、磨摩による性能低下が殆んどない新設計のエジェクターを使用、真空到達度は-740mmHgと強力なので長距離吸引が可能
- 吸引空気量
空気で水を吸引する残水処理機の性能を左右する吸引空気量は450mmHgにおいて300ℓ/minの高性能を発揮、これにより最後の一滴まで完全に吸引取り残水0を実現
- 排水性能
エジェクター専用特殊ポンプの採用と新設計の回収タンクの合併効果により、標準仕様(揚程5m)での排水性能は毎分200ℓ/minと向上
- ポンプ移動不要
吸引ホースは100mまで延長可能、従って一度スイーパーをセットすれば半径100mをホース一本でカバーできます

アクア・スイーパー
SW-37用
アタッチメント

用途

- 建築工事
地下室、各種ビットの洗浄水汚水吸引排水
- 推進工事
切羽湧水の排水に最適なホース吸引排水
- シールド工事
二次覆工時のインパート残水処理
- グラウト工事
削孔キリコの泥水を孔口で完全に回収
- ダム工事
岩盤洗浄水の回収、RC工法での打設直前の残水回収
- トンネル工事
切羽周りでの湧水回収

寸法	全長 1060mm
	全巾 640mm
	全高 810mm

小型の残水処理機も
ございます。

JSP-4(100V)
JSP-8(200V)

高濃度、高比重混入泥水の回収には、
スケールタンク、ST-200を併用して下さい



スケールタンク
ST-200



底面吸込口

ノズル

スクリーンヘッダー

安全と信頼
SANEE

レンタル&エンジニアリング

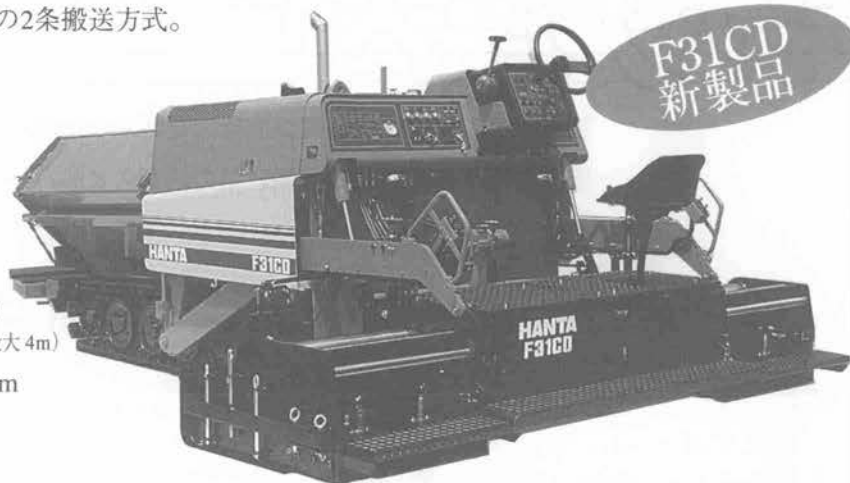
サンエー工業株式会社

本社 〒176 東京都練馬区羽沢3-39-1 ☎03-3557-2333 FAX.03-3557-2597
営業部 首都圏営業部・G・T・P営業技術部・ダム・トンネル営業技術部
営業所 京浜・千葉・北関東・甲府・茨城・仙台・青森・北海道・名古屋・大阪

HANTA

道路機械の未来をめざす

小型機のメリットを残し、機能他すべてをグレードアップ。
ステアリングと主スイッチパネルは『チルト&スライド』方式。
高出力エンジン搭載で搬送量と施工能力を大幅アップ。
フィーダは新機軸設計の2条搬送方式。
ベースペーパー対応機。



舗装幅 : 1.7~3.1m
(オプション:最大4m)

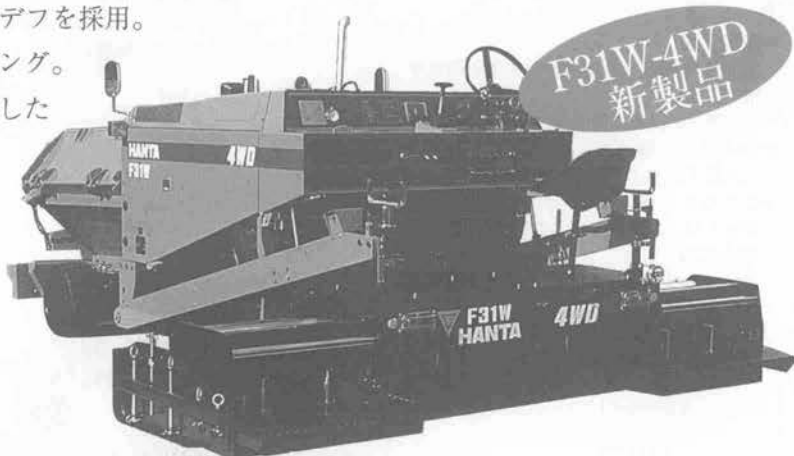
舗装厚 : 10~200mm

フィーダ搬送量 : 159m³/h

重量 : 5,520Kg

ニューフェイス登場!

前後輪は強力な駆動力が得られる4WDを採用。
スリップに強いノースピンデフを採用。
軽い操作のパワーステアリング。
ワイドな視界と安全を確保した
フラットなルーフ。



舗装幅 : 1.7~3.1m

舗装厚 : 10~150mm

走行駆動方式 : 四輪駆動

重量 : 5,560Kg

範多機械株式会社

本社 〒555 大阪市西淀川区御幣島2丁目14番21号 ☎(06)473-1741(代) FAX(06)472-5414
東京営業所 〒176 東京都板橋区三園1丁目50番15号 ☎(03)3979-4311(代) FAX(03)3979-4316
福岡営業所 〒812 福岡市博多区博多駅南3丁目5番30号 ☎(092)472-0127(代) FAX(092)472-0129
展示センター 〒555 大阪市西淀川区御幣島2丁目14番21号 ☎(06)474-7885(代) FAX(06)473-6307



INGERSOLL-RAND



世界を駆ける信頼のネットワーク

インガソール・ランドファミリーに

新しくABG道路機械も 加わりました。

— 切削・敷き均し・転圧とあらゆる道路工事の局面で
インガソール・ランド/ABGの道路機械は対応できます。



タイタン 322型

切削機

プロカットシリーズ
PC500 (タイヤ式)
PC1000R (タイヤ式)
PC1000F (タイヤ式)
PC2000 (クローラ式)
PC2200 (クローラ式)

振動ローラ

アルファシリーズ
アレキサンダーシリーズ
ビューマシリーズ

アスファルトフィニシャー

タイタンシリーズ
タイタン 111 (クローラ式) タイタン 511 (クローラ式)
タイタン 222 (クローラ式) タイタン 255 (タイヤ式)
タイタン 322/323(クローラ式) タイタン 355V(タイヤ式)
タイタン 422 (クローラ式) タイタン 455 (タイヤ式)



ABG

INGERSOLL-RAND
ROAD MACHINERY



ISO-9001(国際品質保証規格)認証取得
(横浜工場/油圧クローラドリル対象)



東京流機製造株式会社

本社・営業本部・道路機械部
〒106 東京都港区西麻布1-2-7(第17興和ビル7F)
TEL.(03)3403-8181代 FAX.(03)3403-8830

仙台営業所・TEL.022-291-1653代 FAX.022-291-1654
東京営業所・TEL.045-933-8802代 FAX.045-934-8992
大阪営業所・TEL.06-323-0007代 FAX.06-323-0028
広島営業所・TEL.082-228-6366代 FAX.082-228-6365
福岡営業所・TEL.092-721-1651代 FAX.092-721-1652
横浜工場・TEL.045-933-6311代 FAX.045-933-6591

豊和床面研磨清掃機

KENMAX

HM100



建築現場での
省力化・環境美化に
ケンマックス!!

(製造元) **Howa** 豊和工業株式会社

国産で初めて開発された搭乗式コンクリート床研磨機です。建築現場での床コンクリート面の直仕上げ工法において、雨うたれなどによって発生する補修工事のケレン研磨と其後の粉塵清掃までの一連作業を簡単にパワフルにしかもクリーンにやっつけてくれます。また、工場などの床面の油泥汚れや古い塗装面の除去作業及び、塗料ののりを良くするための目荒しなどさまざまな用途にすばらしい威力を発揮します。

総販売元



三井物産機械販売株式会社

本社 〒105 東京都港区西新橋2丁目23番1号 第3東洋海事ビル TEL.03(3436)2851(大代表)

本店開発機械営業部	03-3436-2871	盛岡営業所	0196-25-5250	広島営業所	082-227-1801
本店産業機械営業部	03-3436-2861	仙台営業所	022-291-6280	福岡営業所	092-431-6761
本店設備機械営業部	03-3436-2860	新潟営業所	025-247-8381	鹿児島営業所	0992-26-3081
名古屋支店	052-961-3751	北陸営業所	0764-32-2601	松本出張所	0263-34-1542
大阪支店	06-441-4321	長野営業所	0262-26-2391	四国出張所	0878-25-2204
札幌営業所	011-271-3651	宇都宮営業所	0286-34-7241	那覇出張所	098-863-0781



コンパクトでパワフルな

30cm切削機 1900DC/1500DC/1300DC



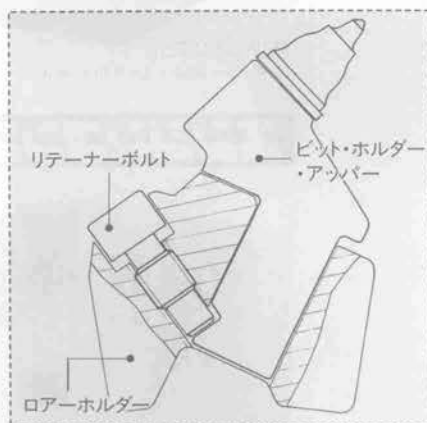
※写真の切削機には、下図の装置が搭載されています。

特徴

- 4輪ステアリング(蟹操向可能)
- 前積みコンベア装置(800mm巾)
- 自動運転コントロール(パフォーマンスレギュレーター)
- 機械式ダイレクト・ドラム駆動

	1900DC	1500DC	1300DC
切削巾	1,905mm	1,500mm	1,320mm
切削深さ	300mm		
エンジン出力	403PS	330PS	330PS
重量(運搬)	21,900kg	19,400kg	19,100kg

ビット・ホルダーの交換に
溶接作業は必要なくなりました。



製造 Wirtgen GmbH, Germany

輸入・販売
総代理店
アフターサービス

Suntech サンテック 株式会社

〒102 東京都千代田区麴町1-6-16 半蔵門海和ビル6F
TEL. 03-5276-5201 FAX. 03-5276-5202

エンジン発電機

0.5~800kVA



DCA-60SPH
50Hz 50kVA・60Hz 60kVA

エンジン溶接機

100~500A



BLW-280SSW
1人用100~280A・2人用50~140A

エンジンコンプレッサー

1.4~26.9m³/min



DPS-90SSB2
2.5m³/min

**建設現場で威力を発揮！
デンヨーのパワーソース**



●技術で明日を築く

デンヨー株式会社

本社：〒169 東京都新宿区高田馬場1-31-18 TEL.03(5285)3001

札幌営業所 ☎011(862)1221	東京営業所 ☎03(3228)2211	大阪営業所 ☎06(488)7131
東北営業所① ☎0196(47)4611	横浜営業所 ☎045(774)0321	広島営業所 ☎082(255)6601
東北営業所② ☎022(286)2511	静岡営業所 ☎0542(61)3259	高松営業所 ☎0878(74)3301
関東営業所① ☎025(268)0791	名古屋営業所 ☎052(935)0621	九州営業所 ☎092(935)0700
関東営業所② ☎0272(51)1931-3	金沢営業所 ☎0762(91)1231	

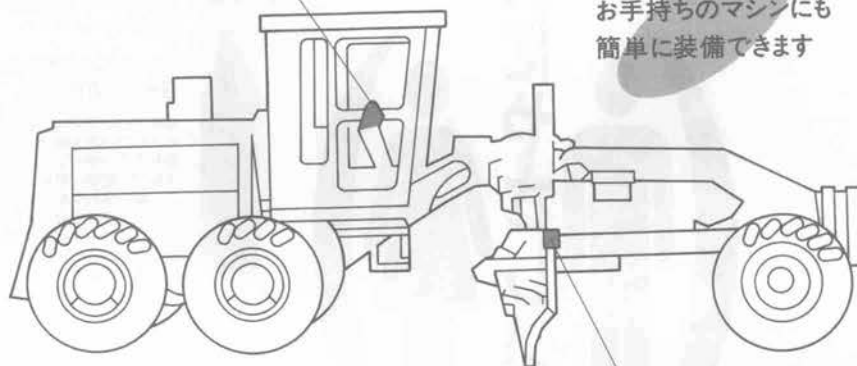
ブレード自動制御装置

AGTEK



コントロールボックス

AGTEKは、路面までの距離計測を超音波センサにより非接触で行い、ブレードを自動制御します。ブレードは設定されたデータに基づき自動制御されますので、モータグレーダ作業を簡単・確実・スピーディに行うことができます。



お手持ちのマシンにも簡単に装備できます

- ロープや縁石、既製路面などを基準とし、ブレードを自動制御
- 工事時間を約1/2に短縮
- 材料コストの大幅削減
- 測量コスト・時間の大幅削減
- 操作や取り扱いが簡単で省熟練



超音波センサ(ロープを基準)

※アスファルトフィニッシャーや切削機用の自動制御装置もご用意いたします。

TOKIMEC

株式会社トキメック 道路関連推進部

本社：〒144 東京都大田区南蒲田2-16-46 TEL 03-3732-2154 FAX 03-3732-2306
大阪営業所：TEL 06-231-6101 福岡営業所：TEL 092-411-8021

非接触センサ採用
ブレードの自動制御を可能にしました。

軽い・小さい・強い、
三拍子そろった高性能。

一般工事排水用
水中ハイスピンポンプ
LB3シリーズ



重さは9.5kg、大きさはほぼA4サイズ。(LB3-480の場合)片手で運べる高性能ポンプは、小さいながら土木作業の過酷な用途への安心設計です。メンテナンス作業も、ボックスレンチ一本でOK。(KTV2シリーズも同様)

一般工事排水用
水中ハイスピンポンプ
KTV2シリーズ



余計な部分はシェイプアップ。材質にアルミダイキャストや特殊合成ゴムなどを使用し、従来の型式から10kg以上軽くなりました。細身設計により、鋼管や円筒坑(管径300mm)などに無理なく入ります。

ディーブウェル用水中ポンプ
GHZ(-W)シリーズ



細めで凸出部のないスタイル、吐出し口の安定取付と作業に便利なセンターフランジ構造を採用。配管に接続したままで、重心ぶれを起こすことなく深いところに据付できる専用ポンプです。(GHZ-Wは高揚程仕様)

ヒト科にやさしいポンプです。



テクノロジーの風向きが、少し変わってきたようです。技術のための技術から、ヒトのための技術へ。高性能オンリーから、使いやすさを考えた機能へ。今、ツルミはヒト科の生き物に、優しいまなざしを送ります。ポンプを通して、思いやりのテクノロジーをお届けします。



ツルミ 人と地球への快適工学
Amenics

未来への流れをつくる技術のツルミ

株式会社 **鶴見製作所**

リサイクルが、未来を守る。

TANAKAのコンセプトは、「省資源・省メンテナンス&快適オペレーション」。40年の歴史と実績を持つアスファルトプラントを核に、リサイクルプラント、クラッシングプラントを一貫生産、一連のリサイクルシステムを最も効率の良い形で提案・提供しています。また、省メンテナンスと遠隔集中統括による操作・管理システムにより、機能的でスマート、かつ快適なオペレーション環境を実現しています。限られた資源を大切に守り、ひとと自然にやさしい環境をつくっていききたい。地球の未来を考える…TANAKAです。



アスファルトプラント **ASPUC** リサイクルシステム



営業品目

- 1:アスファルトプラント
- 2:リサイクルプラント
- 3:パッチャープラント



本社工場
〒841-02 佐賀県三養基郡基山町小倉629-7 TEL0942-92-3121

関東:0298-36-3113 東京:0425-61-1311 名古屋:052-853-5011 大阪:06-385-8216 札幌:011-572-9531
仙台:022-375-8358 四国:0888-45-8839 福山:0849-22-6116 北陸:0762-40-3836 鹿児島:0992-55-5686

「車両系建設機械特定自主検査」 に下記の豊富な機種からお選び下さい。

フローテック  Fio-tech, Inc.

デジタル式油圧テスター

型式	流量 ℓ/min (表示方法)	圧力 kg/cm ² (表示方法)	温度 ℃ (表示方法)	パワー(動力)回転数	配管サイズ	寸法 mm	重量 kg	精度 フルスケール
PFM6-15 PFM6-30 PFM6-60 PFM6-85 PFM6-200	4-60 7-110 12-200(デジタル式) 15-350 26-750	(アナログ式)	(デジタル式)		PT 3/4" // PT 1" // // //	287×279×89 // 292×279×89 // // 311×298×101	6.3 // 7.5 // // 9.1	流量 ±1% 表示±1表示
2方向タイプ PFM6BD-60 PFM6BD-85 PFM6BD-200	12-200 15-350(デジタル式) 26-750	(アナログ式)	(デジタル式)		PT 1" // //	292×279×99 // // 311×298×111	8.2 // // 10.0	圧力 ±1%
PFM8-15 PFM8-30 PFM8-60 PFM8-85 PFM8-200	4-60 7-110 12-200(デジタル式) 15-350 26-750	(デジタル式)	(デジタル式)	52.5(Hp) 39(KW) 105(//) 78(//) 210(//) 157(//) 298(//) 222(//) 700(//) 522(//)	PT 3/4" // // PT 1" // //	287×279×89 // // 292×279×89 // // 311×298×101	6.3 // // 7.5 // // 9.1	温度 ±0.3℃ 表示±1表示
PFM9-15 PFM9-30 PFM9-60 PFM9-85 PFM9-200	4-60 7-110 12-200(デジタル式) 15-350 26-750	特注で 500kg/cm ² も供給 できます (アナログ式)	(デジタル式)	1200-19999rpm	PT 3/4" // // PT 1" // //	287×279×89 // // 292×279×89 // // 311×298×101	6.5 // // 7.7 // // 9.3	回転 読み取り ±1回転



- 油量、油圧、油温が同時測定できます。
- 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、ベンチテストができ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。

(アダプター及び高圧油圧ホースも一緒に納入できますのでご要求下さい。)

電子の目がオイルの汚染、水分、金属を素早くキャッチします。

ノーザン NORTHERN

オイル汚染度測定器



作動油汚染度測定器 NI-LS 潤滑油汚染度測定器 NI-2B

- 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。
- 5滴の試供油でオイルの誘電特性により汚染を測定します。
- 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)に測定します。
- 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ができます。
- 世界的に実績があります。

5滴+15秒=30%節約

日本輸入発売元

ニューベックス株式会社

〒336 埼玉県浦和市北浦和5-14-8
TEL.048-824-0050 FAX.048-832-9554

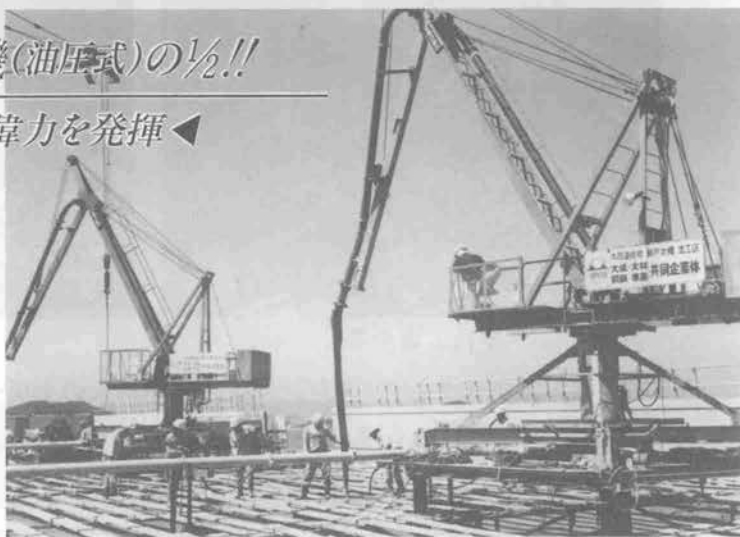
TAIYU DISTRIC

ワイヤーロープ式多目的コンクリート打設装置

価格は当社従来機(油圧式)の1/2!!

▶ 本四架橋でも偉力を発揮 ◀

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

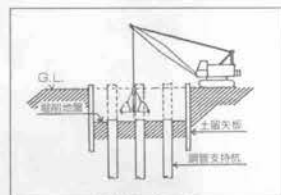


(本四架橋現場設置例)

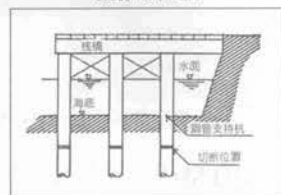
土中
水中

鋼管切断工事を

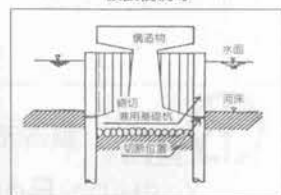
お引受けいたします



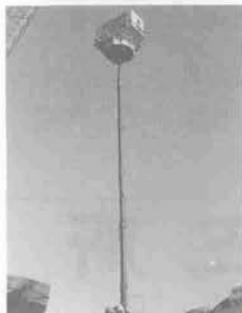
掘削の前工程



仮設橋等



鋼管井筒



鋼管切断機



杭切断後の撤去



杭切断面

お蔭さまで 国内実績
50,000本達成しました。

300φ～2200φまで機械を取揃えています。

CREATIVE ENGINEERING
TAIYU
大裕株式会社

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



は信頼のマーク



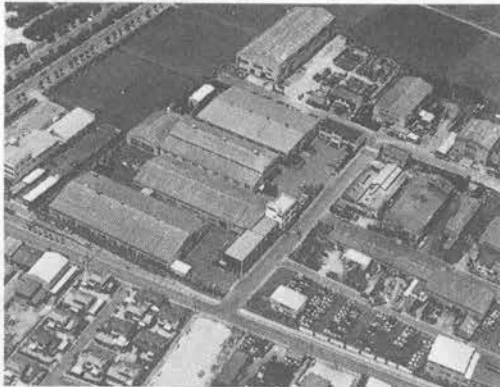
日本工業規格表示工場



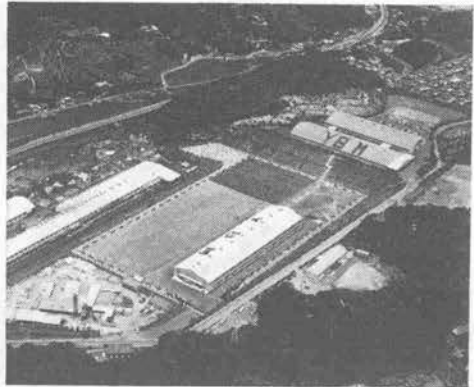
API記章(アメリカ石油協会)認可工場



DCDMA会員



本社工場全景



岸山工場全景

YBMは我が国ボーリング・マシンメーカー中最大の工場・工場敷地を有し、更に最新鋭の生産機械設備を有する唯一の一貫生産メーカーです。工場見学歓迎いたします。



ロックベッカー(RPC-360B II)ロータリーパーカッション



YBM-SS-60地盤改良機

YBMのボーリング・マシン及びドリリング・ツールは世界の各地で、石油から地熱・鉱物資源・土木・建築、更に水井戸に至る幅広い分野の掘削作業に活躍しています。



製造元 株式会社 吉田鉄工所

YOSHIDA BORING MACHINE MANUFACTURING CO.,LTD.

本社・工場	佐賀県唐津市原1534	TEL.(0955)77-1121	〒847
	FAX.(0955)70-6010	TELEX.747628	YBM RIJ
東京支社	東京都港区芝大門1丁目3番地6号(喜多ビル3F)	TEL.(03)3433-0525	〒105
	FAX.(03)5472-7852	TELEX.02427142	YBM TOK
東北営業所	宮城県仙台市泉区上谷刈字治郎兵衛下71-2	TEL.(022)373-5998	〒981-31
	FAX.(022)373-5994		

豊富な実績

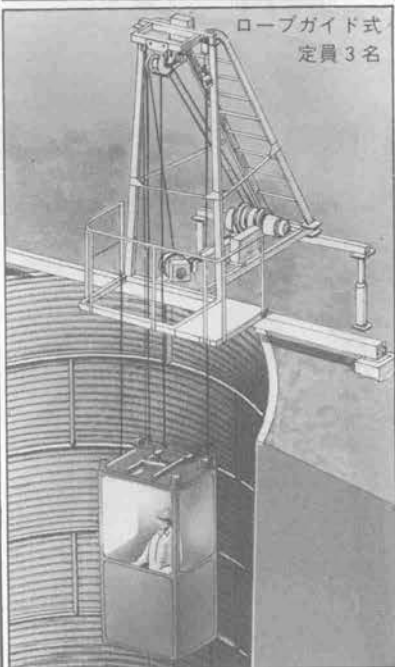
カホ製品

工事用
エレベーター

大幅な

能率up!

スロープカー



ロープガイド式
定員3名



定員
4名～8名
登坂能力
30°



オートリフト



バケット容量 0.15～2.0m³

工事用モノレール



KED-2S型 5.5PS
KED-3S型 8 PS

製造元



株式会社 嘉穂製作所

本社工場 福岡県嘉穂郡筑穂町大字大分567 TEL 0948-72-0390代
東京支店 TEL 03-3295-1631代 札幌営業所 TEL 011-561-5371 仙台営業所 TEL 0222-62-1595
大阪営業所 TEL 06-241-1671代 広島営業所 TEL 082-247-1790

発売元



日鉄鉱業株式会社

本 社 東京都千代田区神田駿河台2丁目8(潮川ビル7F) TEL 03-3295-2462代
北海道支店(011)561-5371 東北支店(022)265-2411 大阪支店(06)252-7281 九州支店(092)711-1022

新登場

10ト車級最長

4段ブーム搭載

PY115-31

10ト車級ブーム車で国内最長のM型4段屈折ブームを搭載したピストンクリートPY115-31が新登場。手前から遠方まで最短経路で移動できる4段屈折ブームの特長を生かしながら、ブームの作動範囲を大幅に拡大しました。最大吐出量は毎時115m³とクラス最大級の能力を確保しています。ピストンクリートPY115-31は、大規模工事に最適で、コンクリート打設のスピードアップを実現します。

- 主要諸元 最大吐出量/115m³/h、最大吐出圧力/65kgf/cm²、最大圧送距離/水平810m、垂直240m、ブーム最大地上高/30.7m、ブーム最大長さ/27.1m、架装シャシ/10ト車級。

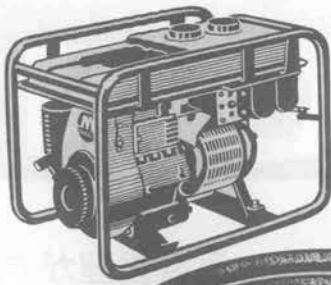


極東開発工業株式会社

本社 西宮市甲子園口6-1-45 〒663 TEL(0798)66-1000
東京本部 東京都港区浜松町2-4-1 〒105 TEL(03)3435-5351
世界貿易センタービル24F

●コンクリートポンプのお問い合わせは
コンクリートポンプ営業部へ

東部営業所 TEL(03)3435-5363 近畿営業所 TEL(0798)66-1011
中部営業所 TEL(0568)71-2231 西部営業所 TEL(092)471-1001



新製品

マイコン
エンジン
ゼネレーター
VG-200

マイコン 電子制御
バイブレーター



VC-1

新製品

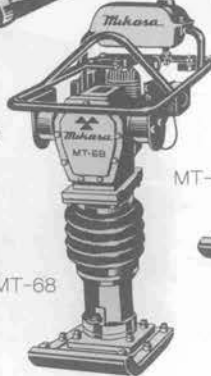
防音型
コンクリート
カッター
MCD-04SGK

2年間保証
スターター&ローター



タンピングランマー

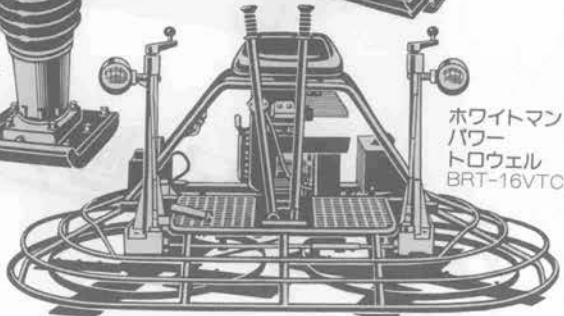
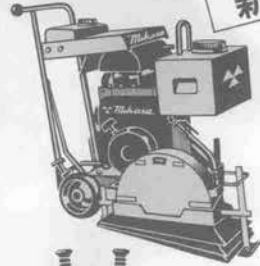
MT-50V



MT-68



MT-70V

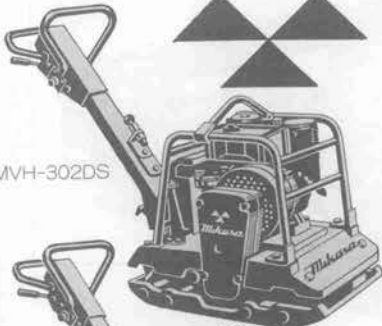


ホワイトマン
パワー
トロウエル
BRT-16VTCL

Mikasa

21世紀を創る三笠パワー!

パイロコンパクター



MVH-302DS



MVH-200D

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 千101 電話03(3292)1411円
- 札幌営業所 札幌市白石区流通センター6丁目1番48号 千003 電話011(892)6920円
- 仙台営業所 仙台市若林区卸町5丁目1番16号 千983 電話022(238)1521円
- 新潟営業所 新潟市鳥屋野4丁目597番1号 千950 電話025(284)6565円
- 長野営業所 長野市青木島町大塚913番地4 千381-22 電話0262(83)2961円
- 静岡営業所 静岡市高松2丁目25番18号 千422 電話054(238)1131円
- 北関東営業所 埼玉県春日部市緑町3丁目4番39号 千344 電話048(734)6100円
- 部品サービスセンター 春日部市緑町3-4
- 物流センター 飯林市近藤町17-8
- 技術研究所 埼玉県南埼玉郡白岡町 蓮 飯林市/春日部市/足利市
- 工 西部地区総発売元

三笠建設機械株式会社



MRX-440P

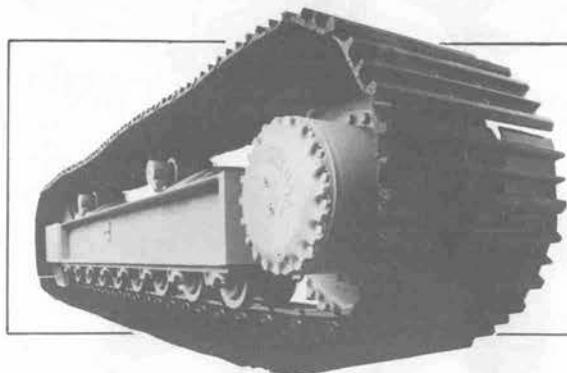
バイブレーションローラー



MR-6DB

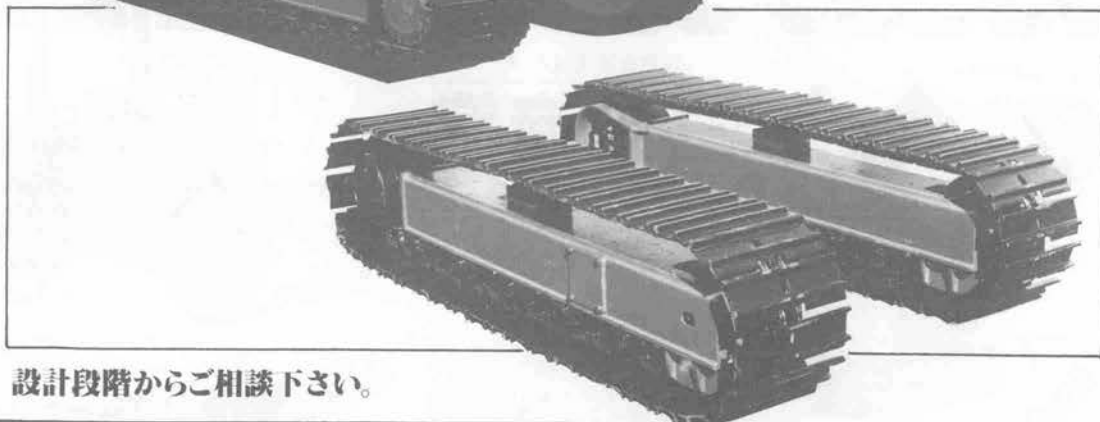
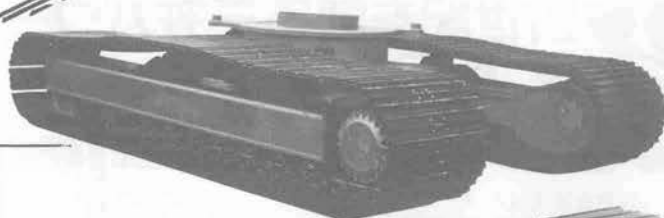
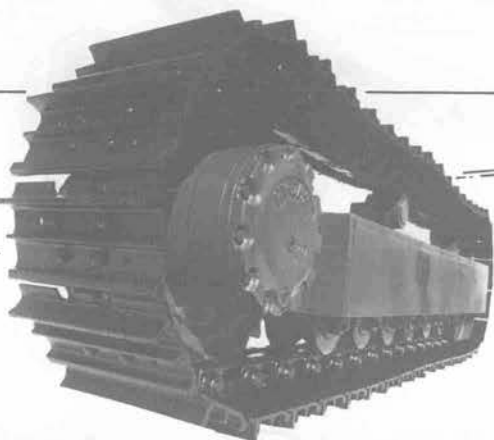
大阪市西区立売堀3-3-10 電話06(541)9631円
●営業所 名古屋/福岡/鳥松

TOKIRON



トキロンの厳しい品質管理が
信頼性を高めています。……

タフな足廻り!



設計段階からご相談下さい。

〈営業品目〉

- 建設機械足廻り装置一式
- リンク・ピン・ブッシュ・シュー
- 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)3766-7811 FAX.(03)3766-7817

土浦工場 〒300 茨城県土浦市北神立町1-10

☎(0298)31-2211 FAX.(0298)31-2216



Wirtgen

“発破は不用として安全”



サーフェスマイナー 3500SM (道路建設)

硬い岩盤
(圧縮強度2000kg/cm²まで)
の掘削には——
環境にやさしいWirtgenの
サーフェスマイナーを
御使用下さい。



サーフェスマイナー 2600SM (道路建設)

“Wirtgen サーフェスマイナー シリーズ”

	掘削幅(mm)	掘削深さ(mm)
3500SM-J	3500	0~470
3500SM	3500	0~500
2600SM	2600	0~250
2600 (ティンテングマシン)	2600	0~200
2100DC/SM	2000	0~200



ティンテングマシン2600 (トンネルの床掘作業)

サーフェスマイナー
輸入、販売総代理店
アフターサービス



製造元 Wirtgen GmbH Germany
株式会社 テー・アンド・オー

〒102 東京都千代田区五番町5 (JS市ヶ谷ビル11F)
TEL 03-3262-5961 FAX 03-3262-9200

伝統を磨く、そこに 《快適》の未来が映る。

技術はひたすら人の《快適》のために、根を張り、枝を伸ばし、葉を繁らせてこそ、はじめて必然の新しい花を開く。

コベルコはそう考えます。「アセラ・スーパーバージョン」誕生。

人の共感をますます必要とするマシンのために「快適性能」^{ヒューマンインターフェース}を追求してきた私たちの技術蓄積。

これは、その頂きに咲いた一つの花であり、人の心を知り、人の心に応えることを唯一の伝統とする

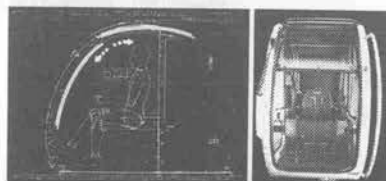
コベルコマシンの新たな形です。



ACERA *Super Version*
アセラ・スーパーバージョン

- SK 100 ●標準バケット容量:0.4m³
- SK 120/SK 120LC ●標準バケット容量:0.45m³
- SK 200/SK 200LC ●標準バケット容量:0.7m³
- SK 220/SK 220LC ●標準バケット容量:0.9m³

- 姿も機能も快適化の先端を行くヒューマン・デザイン
- 電子アクティブコントロールシステム採用の滑らか操作性
- 人の耳に優しいマシンサウンドの創造に成功した静音設計
- 走行最高スピード7段階可変システムと旋回微速システム



- パワーウィンド標準装備、新快適空間ヒューマン・キャブ



- 自己診断・メンテ情報機能大幅拡大のマルチディスプレイ

お問い合わせ、カタログご請求は下記までご連絡ください。

◆ 神鋼コベルコ建機 ショベル営業総括室

- 本社 〒150 東京都渋谷区神宮前6丁目27番8号 ☎03-3797-7113
- 北海道支店 ☎011-862-3433
 - 東北支店 ☎023-24-1141
 - 北関東支店 ☎0273-52-1170
 - 関東支店 ☎0473-28-7111
 - 北陸支店 ☎0762-76-2331
 - 中部支店 ☎052-603-1201
 - 近畿支店 ☎06-414-2100
 - 中国支店 ☎0824-23-2711
 - 四国支店 ☎0878-74-2111
 - 九州支店 ☎092-503-4111

いいものだけを世界から



Mercedes-Benz
Unimog

各現場で活躍する作業機



ウニモグ軌陸車(狭軌・標準軌)

●トンネル掘削スリ出し用けん引車や地下鉄工事などの各種作業車として最適です。



斜面草刈車 ムラグ モアルーペ

駆動装置 ハイドロスタティックによる履帯駆動

登坂能力 45度(状況による)

横転角度 55度(状況による)



ウニモグ草刈機

路肩、中央分離帯の植栽樹木をせん定する作業機や、ガードレール下の草刈を行う作業機など、草刈用の作業機を各種取り揃えています。

お問い合わせは

メルセデス・ベンツ ウニモグ日本総代理店

株式会社 **ウエスタン コーポレーション** 機械部

TEL(045)472-3222 FAX(045)472-9620

good new days
A good new day starts here

ヤナセ

COSMO OIL

信頼第一
みなぎるパワー。

■ディーゼルエンジン油

コスモディーゼルリゅうせい
コスモハイメリットCE

■ギヤー油

コスモ耐熱デフギヤー
コスモ耐熱ミッションオイル

■油圧作動油

ロングライフ型油圧作動油
コスモハイドロAW
省エネ型油圧作動油
コスモハイドロHV
ノンスラッジ型油圧作動油
コスモエポックES

■コンプレッサー油

往復動式空気圧縮機油
コスモレシプロ
回転式空気圧縮機油
コスモスクリュウ

■工業用グリース

極圧グリース
コスモグリースダイナマックスEP

■ロックドリルオイル

コスモロックドリル

■不標液

コスモクーラント
コスモアンチフリーズ



★潤滑油に関する資料請求は下記へ……

 **コスモ石油株式会社**

本社 〒105 東京都港区芝浦1丁目1番1号 (東芝ビル) 潤滑油部 TEL 03-3798-3161

札幌支店 TEL 011-251-3694	東京西支店 TEL 03-3275-8074	名古屋支店 TEL 052-204-1021	神戸支店 TEL 078-331-2666	福岡支店 TEL 092-713-7723
仙台支店 TEL 022-267-2132	関東支店 TEL 03-3281-4815	金沢支店 TEL 0762-63-6666	広島支店 TEL 082-221-4271	
東京東支店 TEL 03-3275-8059	静岡支店 TEL 0542-51-1255	大阪支店 TEL 06-271-1753	高松支店 TEL 0878-22-8812	

これから、作業快感。

「こいつは、やっつけてくれそうだ。」
あのREGAに、バージョン2、さらに新クラス、登場。
乗りやすさ、新水準。

CATERPILLAR



- ◎ 乗りやすく、使いやすく。好評の操作環境に、新魅力。
小物入れ、レバー角度、そしてグリップ感覚にまできこまかい配慮。
魅力のあのシートに座れば、自分そのままの姿勢。
自然に手をのばせば、気持ちが見え位置に、ちゃんとレバー・スイッチがある。
ファーストクラスの環境設計。快適に、快調に作業できます。
- ◎ 自分の気持ちダイレクトに伝わる。
時に鋭く、時にしなやかに、あるいは、強く、やさしく…
作業する気持ちに、自然にレスポンス。
評判の掘削力。スムーズな運動性、微操作性…
REGAの油圧システムが、ますますびえます。
- ◎ 新クラス307/322も加わり最適仕様の幅がさらに広がりました。

V2
GRIPPER

CAT
適任ショベル

REGA

新クラス 307/311/312/320/322/325/330

CAT

新キャタピラー三菱



営業本部 〒158 東京都世田谷区用賀四丁目10-1 TEL. 03-5717-1155
CATERPILLAR(キャタピラー)及びCATはCaterpillar Inc.の登録商標です。
REGAは、新キャタピラー三菱株式会社の登録商標です。

Technology To Our Future

○○未来への確かな技術○○

あらゆる用途に、働く場所を選ばない

FL302 / FL303 HST LOADER

新登場!



	FL302	FL303
●バケット容量	0.4m ³	0.5m ³
●エンジン定格出力	29PS	37PS
●機械重量	2,520kg	3,300kg

人間の快適な暮らしを創造する建設機械として、
自然環境を保護すべき建設機械として、
21世紀に向かってのパワーとやさしさの融合。

『人』に快適!
『街』に素敵!
『環境』に最適に!



あらゆる用途に、働く場所を選ばない…そんな建設機械。
フルカワの技術の結晶とニューテクノロジーを高次元で融合させ、
FL302/FL303という形になって、今誕生。

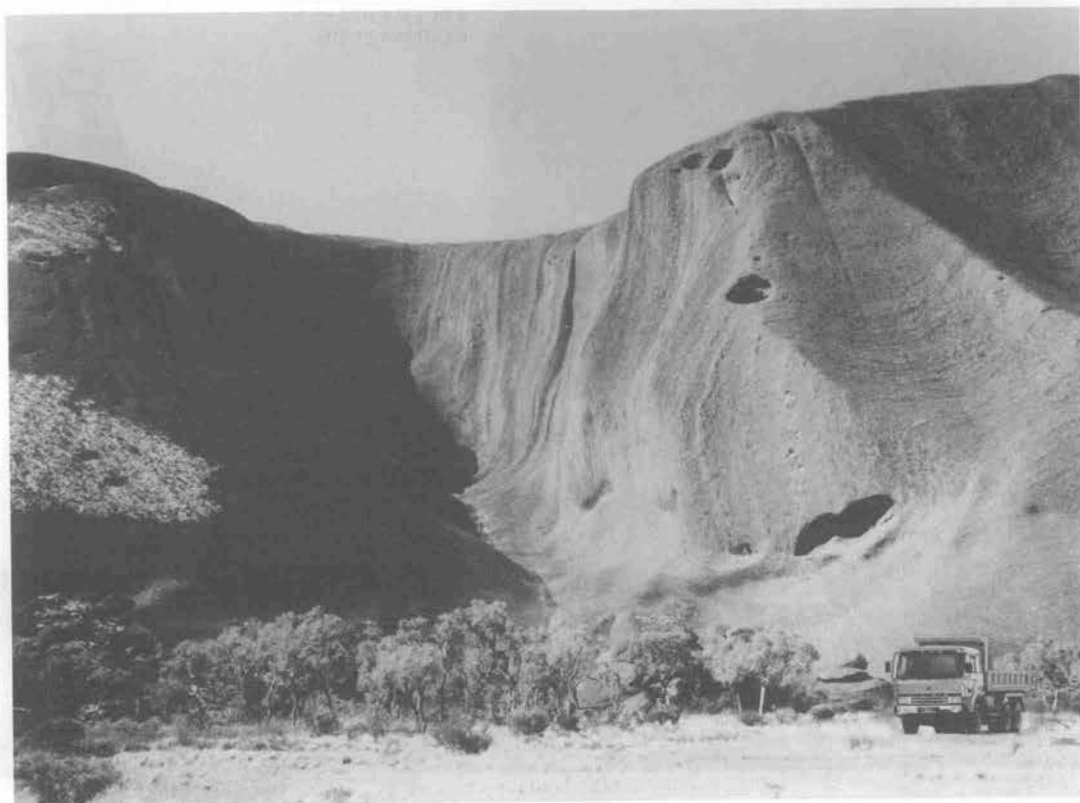
●お問い合わせ、カタログご請求は…

古河機械金属株式会社

本社・〒100 東京都千代田区丸の内2-6-1
TEL 03-3212-0484

あなたと創る *Creating Together*  **三菱自動車**

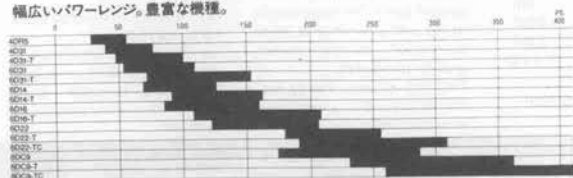
シートベルトを締めて、スピードをひかえめに。安全運転は三菱の願いです。



地球が舞台です。

国内はもとより、世界各地で幅広く使われている三菱自動車の産業用エンジン。その性能は自動車用エンジンの確かな技術に裏付けられ、高出力・高トルク・低振動、しかも抜群の耐久性と経済性も実現しています。地球を舞台に実績を誇る産業用エンジン。三菱自動車ならではの實力です。

幅広いパワーレンジ。豊富な機種。



■ 2.6ℓ～16ℓまで多彩なパワーバリエーション。

■ 自動車の技術を生かした高品質なエンジンづくり。

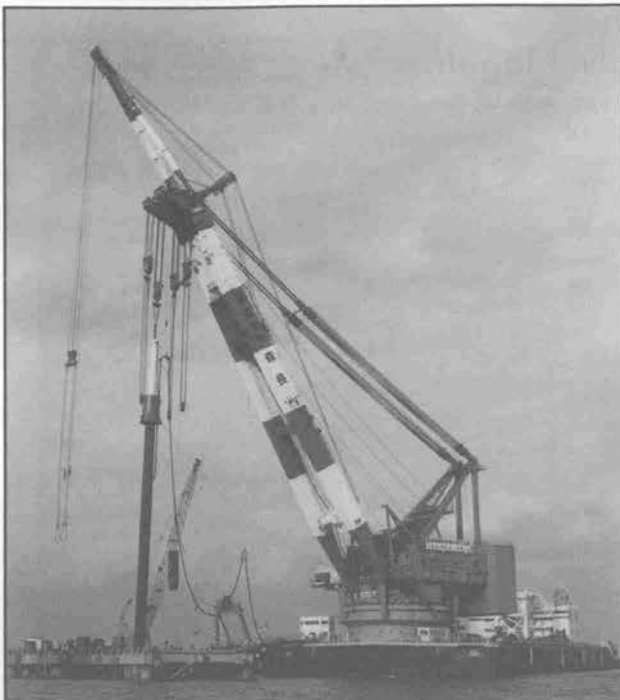
■ 高度な生産技術により、製品の均一性と低コストを達成。



6D20-1C型インタークーラー付自然吸気エンジン

三菱自動車 **産業用エンジン**

三菱自動車工業株式会社 本社産業エンジン部
東京都港区芝浦四丁目9番25号 芝浦スクエアビル5F 〒108 ☎(03)5476-9639



[HAMMER OPERATIONS]

- PILING above and under water.
- BATTERED PILING.
- EXTRACTION.
- ROCK BREAKING.
- COMPACTION.



TRANS-TOKYO BAY
HIGHWAY PROJECT.

IHC Hydrohammer-the unique piling hammer

TYPE		S-35	S-90	S-200	S-500	S-2300
OPERATING DATA						
Max pile energy /blow	kNm	35	90	200	500	2,300
Min pile energy /blow	kNm	2	3	7	20	230
Blow rate(max energy)	bl/min	60	50	45	45	45
Max blow rate	bl/min	130	130	100	100	80
PEW ratio	kNm/ton	5.6	8.2	8	7.9	8
WEIGHTS						
Ram	ton	3.3	4.5	10	25	101
Hammer(in air)	ton	6.3	9.2	22.5	57	234
Flat-bottom anvil	ton	0.7	0.8	3.5	6	33
Pile sleeve incl. ballast	ton	3.5	4.2	9	16	20
Total weight in air	ton	10.5	14.2	35	74	288
Total weight submerged	ton	8.3	11	25	64	225
DIMENSIONS						
Outside dia. of hammer	mm	610	610	915	1,220	1,830
Length of hammer	mm	5,600	7,880	8,900	10,140	17,540
Sleeve for piles up to(OD)	mm	760	915	1,220	1,520	2,740
Length of pile in sleeve	mm	1,220	1,520	2,850	3,470	5,000
Length of hammer with sleeve and ballast	mm	7,300	9,900	12,000	14,120	22,540
HYDRAULIC DATA						
Operating pressure	bar	200	280	200	300	250
Max. pressure	bar	350	350	350	350	320
Oil flow	l/min	150	220	700	1,400	4,000
Power pack	kW	85	140	450	800	2,600
Hydraulic hose(ID)	mm	25	32	50	2 × 55	2 × 152

※ S-70-250-400-800-1000-1600-2000-3000 types are also available.
 ※ Subject to change without notice.

The Hydrohammer - an universal hydraulic piling hammer - is suitable for use on land and offshore, both above and under water.

The machine's most outstanding features include great controllability of the impact energy and a small number of assembly component parts. The dead weight of the piling hammer is small in relation to the impact energy generated.

The net impact energy delivered to the pile is measured at each stroke and displayed

on a control panel. Thus, it can be continuously controlled at from 10 to 100 percent of the maximum value throughout the piling operation.

The piling hammer is modular in structure and its components can be quickly replaced.

Only a small number of spare parts are required.

No mechanical joint, hose or any other connection is used inside the hammer, which helps ensure great reliability in operation.

IHC Hydrohammer
(Netherlands)
JAPAN AGENT



株式会社 森長組
MORICHO CORPORATION

本社：兵庫県三原郡南淡町寶集501番地
〒656-0051 ☎(0799)54-0721(代)

どこでも信頼される!!

明和の建機

豊富な品揃えによりユーザーのニーズに応える品質、性能、信頼性の高い当社製品群。

明和ハイリフト

自走式高所作業車

カニタン

(くらぶ走行)

4輪ステアリング(4WS)で
前後左右(タテ、ヨコ)自在に動ける



HL-30
作業高さ
: 4.70m
作業台高さ
: 2.70m

CL-610
作業高さ
: 8.00m
作業台高さ
: 6.00m
CL-410
作業高さ
: 6.00m
作業台高さ
: 4.00m



創業48周年

コンパインド 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-400型4t (前鉄輪・後タイヤ)
MUS-400型4t (前後輪共・鉄輪)
MUC-300型3t (前鉄輪・後タイヤ)
MUS-300型3t (前後輪共・鉄輪)

低騒音型



バイブロ コンパクタ

前後進自由自在

RP-5型
PW-6型



ハンドローラー

上下回転式ハンドル

MG-7型 700kg
MG-6型 600kg



タンパランマー

エンジン直結式
オイル自動循環式

RTA-75型
RTB-55型
RTC-65型
RTD-45型



バイブロ ランマー

ベルト掛け式

RA 80kg
RA 60kg



バイブロ プレート

アスファルト舗装
表面整形・補修

P-12型
P-9型
P-8型
VP-8型
VP-7型
KP-8型
KP-6型
KP-5型



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



[道路舗装専門機]

株式会社 明和製作所

本社・営業部 〒332 川口市青木1丁目18番2
第一工場 〒332 川口市青木1丁目18番2
☎(048)251-4525 代 FAX.(048)256-0409
第二工場 〒334 川口市東本郷5番地
☎(048)283-1611 FAX.(048)282-0234

大阪 ☎(06)961-0747~8
名古屋 ☎(052)361-5285~6
福岡 ☎(092)411-0878-4991
仙台 ☎(022)236-0235~6
広島 ☎(082)293-3977-3758
札幌 ☎(011)857-4889
横浜 ☎(045)301-6636

FAX.(06)961-9303
FAX.(052)361-5257
FAX.(092)471-6098
FAX.(022)236-0237
FAX.(082)295-2022
FAX.(011)857-4881
FAX.(045)301-6442

新発売

我国最強

240kWカッター RH-8J-700-WJ型 ブームヘッダー

RH-7J型ブームヘッダーの開発によりトンネル掘削機の大型時代を開いた日本鉤機は、このたび、我国最強掘削機 RH-8J型ブームヘッダーを開発しました。

プログラミング制御方式など、新しい技術を取り入れた本機の出現により、機械掘削分野の大幅な拡大が、またまた期待できます。



RH-8Jの主な仕様	RH-8Jの主な特徴
カッター出力..... 240kW	1. カッター出力 240kW
カッター回転数..... 29/50rpm.	2. カッター切削力 我国最大..... 22ton
カッター切削力..... 22/13ton	3. シャピンレス方式のカッター採用
重量, 接地圧..... 54ton, 1.19kgf/cm ²	4. 高圧ウォータージェット方式の採用
切削範囲..... 7.0×6.0m	5. プログラミングおよび集中遠隔操作の採用
総電気量..... 317.3kW	6. 広幅シューを標準採用
	7. コンピューター全自動操作方式の採用 (オプション)

油圧カヤバの建機部門

日本鉤機株式会社

本社 〒105 東京都港区芝大門2丁目11番1号(富士ビル) 電話(03)3431-9331(代表)
福岡支店 〒812 福岡市博多区博多駅東2-6-26(安川産業ビル9F) 電話(092)411-4998
工場 〒514-03 三重県津市雲出鋼管町 電話(0592)34-4111

1994年(平成6年)6月号PR目次

—A—

アンリツ(株)……………後付 13

—C—

コスモ石油(株)……………後付 34

—D—

デンヨー(株)……………後付 20

(社)土木学会…………… 〃 14

—F—

古河機械金属(株)……………後付 36

—G—

(株)技報堂……………後付 12

—H—

範多機械(株)……………後付 16

日立建機(株)……………表紙 4

(株)堀田鉄工所……………後付 2

—K—

(株)嘉穂製作所……………後付 27

極東開発工業(株)…………… 〃 28

栗田さく岩機(株)…………… 〃 12

コマツ…………… 〃 3

—M—

丸友機械(株)……………後付 1

マルマ重車輛(株)…………… 〃 6

三笠産業(株)…………… 〃 29

三井物産機械販売(株)…………… 〃 18

(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…………… 〃 39

(株)森長組…………… 〃 38

—N—

内外機器(株)……………後付 7

(株) 南星	◇	13
日本鋳機 (株)	◇	40
日本ゼム (株)	◇	5
日本ワッカー (株)	◇	10・11
ニューベックス (株)	◇	24

— R —

(株) 流機エンジニアリング	後付	8・9
(株) レンタルのニッケン	表紙	2

— S —

サンエー工業 (株)	後付	15
サンテック (株)	◇	19
新キャタピラー三菱 (株)	◇	35
神鋼コベルコ建機 (株)	◇	32
親和産業 (株)	◇	4

— T —

大裕 (株)	後付	25
田中铁工 (株)	◇	23
(株) 鶴見製作所	◇	22
(株) テー・アンド・オー	◇	31
(株) 東京鉄工所	◇	30
東京流機製造 (株)	◇	17
(株) トキメック	◇	21

— W —

(株) ウェスタン コーポレーション	後付	33
--------------------	----	----

— Y —

(株) 吉田鉄工所	後付	26
吉永機械 (株)	◇	1

**MITSUI
MIIKE**

軟岩用全断面トンネル掘進機

ロードヘッダ

SLB-150 T型

/新/製/品/

■特徴■

- 1 全断面、ミニベンチ工法が施工可能
施工高さ9mで断面80㎡の全断面、ミニベンチ工法が施工可能である。
- 2 掘削能力40~60㎡/Hr（一軸圧縮強度200kg/cm²）
強力なカッターモータ150kwを装備し、一軸圧縮強度200kg/cm²程度の岩盤で40~60㎡/Hrの掘削能力を発揮する。
- 3 地質状況によりリングカットも可能
地質状況によりブームを変更する事で上半掘削も可能である。
- 4 インバート掘削可能
-1.5mまで掘削可能でありインバート施工に最適である。
- 5 集塵装置として500㎡/minの集塵機を搭載しており作業環境の改善にも留意している。

（主な仕様）

●全長15m、全高4.8m、全幅3.4m、●全装備重量70t、●切削高9.2m、切削幅8.5m、下盤下深さ1.57m、切削断面：約80㎡、●ドラム形状：ツインドラム、●ドラム回転数30/46rpm（50Hz）、37/56rpm（60Hz）。

なお当社では、大断面および複線断面トンネルへの採用を計画すると同時に、大幅な能力アップを検討している。



株式会社 三井三池製作所

本店 〒103 東京都中央区日本橋室町2丁目1番1号 三井ビル内 電話 東京03(3270)2006代 FAX.03(3245)0203
札幌支店 電話011(251)5211代 大阪支店 電話06(448)6851代 福岡支店 電話092(271)8871代
名古屋営業所 電話052(895)5381 広島営業所 電話082(247)4548代 三池営業所 電話0944(51)6116代

思い描いた通りの素早い身のこなし。
まるで名人技を、
覚えこんでいるかのような開眼の腕さばき。

凄腕見参。



デビューするのは、“新性能”です。

- スムーズな“水平引き”、
速くて楽な“土羽打ち”“転圧”。

ブームパイロットセンサの追加、コンピュータソフトの改良により、オペレータの繊細な意志の変化に機敏に反応。“水平引き”“土羽打ち”“転圧”などの作業にスムーズに小気味良く応答します。



- 燃費はそのまま、作業量アップ。

高性能油圧ポンプの採用と、EモードがPモードに近いフィーリングで使える“E-P制御”(特許出願中)の搭載により、従来の燃費で作業量を大幅にアップしました。

- オペレータ重視の居住性・操作性。

振動を抑える新しいキャブ支持機構(特許出願中)、疲れの少ないシート、レバー類の採用により、オペレータが長い時間気持ち良く仕事ができる乗り心地を実現しました。

- 一台2～3役。多彩な作業をこなします。

油量を自由に設定できる予備ポート(特許出願中)を装備。また、新たに採用したアタッチメント選択スイッチ(オプション)とそれによって引き出されるアタッチメントモード(世界初、特許出願中)によって多彩なアタッチメントへの確に対応。フロントとの複合動作がスムーズになりました。



NEW
SuperLandy
凄腕

 **日立建機**

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 ☎03(3245)6361(宣伝部)

「建設の機械化」

定価

一部

八二〇円

(本体価格七九六円)

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) ☎(03)3572-3381 代 Fax.(03)3572-3590
大阪支社 〒530 大阪府北区西天満3-6-8(笹屋ビル) ☎(06)362-6515 代 Fax.(06)365-6052

雑誌03435-6