

建設の機械化

1989

7

日本建設機械化協会



油圧式ショベル S280 F2

—住友建機株式会社—

土の穴掘りなら全ておまかせ下さい!!

(特許申請中)

マルゼン・ハイネス・アースドリル



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



丸善工業株式会社

本社 静岡県三島市長伏155-8番地
TEL0559-77-2140
営業所 札幌・仙台・三島・大阪・福岡

最新鋭機

国産最大級・全油圧式クローラドリル

CDH-951C

世界で初めて搭載！
ジャミングフリーシステム
(逆打撃装置)内蔵
大口径・長孔ドリリング(φ127mm・25m)
高圧コンプレッサ搭載。

主要諸元

- ビットゲージ……………89～127mm(3½～5")
- 使用ロッド……………51R×3.66m
- ロッドチェンジャー……………格納本数6本
- 装備重量……………15,000kg
- エキステンダブルブーム……………900mm

東京流機製造株式会社

- 営業部/営業促進部
〒106 東京都港区西麻布1-2-7(第17興和ビル7F)
☎03-403-8181代
- 本社/工場
〒226 横浜市緑区川和町50-1 ☎045-933-6311代
- 営業所 仙台/東京/大阪/広島/福岡



目次

| | | |
|----------------------------------|--------------|------------|
| ◆巻頭言 高速道路の管理 における課題と機械化 | 中道文基 | / 1 |
| 昭和63年度建設機械の生産・輸出入の動向 | 福島洋 | / 3 |
| 東名高速道路改築における 新鍛冶屋敷橋工事に伴う防護工 | 小角泉谷 中関阿部 | 政務裕清 信和 |
| 東名高速道路改築に伴う 跨高速道路橋撤去の工法 | 川口正昭 | / 17 |
| 先端づり移動式作業車を用いた 日中大橋(PC斜張橋)の施工 | 飯野中田 野中茂文 | 実義夫 茂文 |

グラビヤ——先端づり移動式作業車を用いた日中大橋の施工

| | | |
|---|---------------------------|------|
| 北越北線第1飯室トンネル(東)の 施工計画と機械施工 | 設楽俊雄 | / 29 |
| 和歌山県加太開発計画に係る土砂採取事業 ——関西国際空港埋立用土砂の供給 | 堀内洋 | / 33 |
| ◆随想 モノのかたちについて | 林茂樹 | / 39 |
| 光波測距儀を用いた地すべり自動観測システム | 大野睦雄 馬渡裕二 T.D.フィオアン | / 41 |

◆昭和63年度官公庁・建設業界で採用した新機種

| | | | |
|--------------------|-------|----|------|
| 建設省 | 北川原近藤 | 徹久 | / 45 |
| 運輸省 | 酒井浩 | | / 48 |
| 昭和63年の建設機械新機種とその傾向 | 杉山庸夫 | | / 51 |

◆新工法紹介

| | | |
|--|------|------|
| コンクリート自動締固めシステム/KTS工法/ プレビック工法/自律走行式床作業ロボット | 調査部会 | / 56 |
|--|------|------|

◆新機種ニュース

| | |
|------|------|
| 調査部会 | / 60 |
|------|------|

◆文献調査

| | | |
|--------|---------|------|
| 文献目録紹介 | 文献調査委員会 | / 63 |
|--------|---------|------|

◆ISO規格紹介

| | | |
|-------------------|-------|------|
| 土工機械に関するISO規格(40) | ISO部会 | / 66 |
|-------------------|-------|------|

◆整備技術

| | | |
|---------------------|-----|------|
| ——特別寄稿——油圧作動油劣化度の測定 | 小川勝 | / 70 |
|---------------------|-----|------|

◆統計

| | | |
|--------------------|------|------|
| 建設工事受注額・建設機械受注額の推移 | 調査部会 | / 75 |
|--------------------|------|------|

| | |
|------|------|
| 行事一覧 | / 76 |
|------|------|

| | | |
|------|---------|------|
| 編集後記 | (宮田・佐藤) | / 78 |
|------|---------|------|

◀表紙写真説明▶

油圧式ショベル S 280 F 2

住友建機株式会社

本機は、従来機にさらに機能性・安全性・操作性を追求した「スーパー F2シリーズ」のひとつであり下記の特徴を有する。

① 走行速度を2速化, 作業現場, 内容にあった速度の選択が可能。また走行駆動力, 走破性も向上した。

② 「人間尊重」の基本設計思想により豊かな居住空間を実現。アームレストスライド機構にハネ上げ機構をプラスした。

③ コンピュータによるエンジンポンプ制御システム(CAPS)により経済性, 操作性を向上, また左フットレストに配置された走行切替スイッチにより走行速度切替も容易。

◀主な仕様▶

| | |
|----------|-------------------------|
| バケット容量 | 0.45~1.0 m ³ |
| 全装備重量 | 18.5 t |
| エンジン定格出力 | 125 PS/2,000 rpm |
| 走行速度 | 5.5/3.6 km/hr |
| 最大掘削半径 | 9,840 mm |
| 最大掘削深さ | 6,610 mm |

平成元年度 映画会「最近の機械施工」の開催

前年度に引続き今年度も「最近の機械施工」に関する映画会を開催することになりましたので、視覧を希望される方は当日会場にご参集下さい。入場無料ですが収容人員(250名)に制限がありますので、ご面倒でもハガキまたは電話にて、事務局までお知らせ下さい。

時 間 13時15分～17時

会 場 機械振興会館「地下2階ホール」

(東京都港区芝公園 3-5-8)

《平成元年度映画会『最近の機械施工』プログラム》

| 回 | 開催日 | 内 容 お よ び 提 供 先 |
|----|--------------|---|
| 60 | H 1. 7.28(木) | 「国立国会図書館～新館建設の記録～」……………建設省本省 「感じる」……………日本科学技術振興財団 「ガンパイル工法」……………大林組 「RCD 工法による玉川ダム」……………鹿島建設 「超大型連続地中壁工法」……………熊谷組 「海砂で築く大地」……………りんかい建設 「橋は生きている」……………本州四国連絡橋公団 |
| 61 | H 1. 9.28(金) | 「諏訪山断層を貫く」……………奥村組 「波濤ロボット“ふたば”誕生」……………五洋建設 「長大PC斜張橋～呼子大橋～」……………鹿島建設 「京葉都心線～東越中島工区～」……………飛島建設 「MF シールド工法～京葉線京橋トンネル新設工事～」 ………………熊谷組 「建設つづく三国川ダム」……………建設省三国川ダム工事事務所 |
| 62 | H 1.11.15(水) | 「未来を拓く新エネルギー～サンシャイン計画'87～」 ………………日本産業技術振興協会 「時速200km直下～mmへの挑戦～」……………奥村組 「日本の宇宙研究のあゆみ」……………宇宙科学研究所 「島に築いた巨大なステージ」……………銭高組 「魅る街」……………建設省名古屋国道工事事務所 「大いなる待選」……………日本道路公団 「関西国際空港連絡橋施工記録」……………大林組 |

平成元年度 建設機械展示会(東京)出展案内

平成元年度の建設機械展示会は下記の通り開催致します。出展希望がございましたら、本協会本部事務局までお問合せ下さい。

会 期 平成 2 年 1 月 25 日(木)～28 日(日)
場 所 幕張メッセ「国際会議場」
出展資格 本協会(本部および支部)の団体会員であること。
問合せ先 社団法人 日本建設機械化協会 本部事務局
〒105 東京都港区芝公園 3-5-8 機械振興会館内
電話 東京 (03) 433-1501

平成元年度「建設機械と施工法シンポジウム」論文募集について

本協会では平成元年度「建設機械と施工法シンポジウム」を下記において開催することを計画しております。

「建設機械と施工法シンポジウム」では、日頃の研究、開発の成果を発表して頂き、建設機械と施工法に関する技術の向上に資することを目的としておりますので、有意義な論文発表を期待しております。

論文発表をご希望の方は本協会本部迄お問合せ下さい。

開 催 日 平成 2 年 1 月 26 日(金)～27 日(土)
場 所 幕張メッセ「国際会議場」
(千葉市中瀬2丁目)
申込締切 平成元年 8 月 31 日(木)(厳守)
なお申込が予定数(約 40 テーマ)になりましたら、締切らせていただきます。
問合せ先 社団法人 日本建設機械化協会 シンポジウム担当
〒105 東京都港区芝公園 3-5-8 機械振興会館内
電話 東京 (03) 433-1501

機 関 誌 編 集 委 員 会

編 集 顧 問

| | | | |
|-------|-----------------------|-------|--------------------------|
| 加藤三重次 | 本協会会長 | 本田 宜史 | 古河鋳業(株)機械本部付・ 建機本部付部長 |
| 長尾 満 | 新構造技術(株)取締役会長 | 中島 英輔 | 本州四国連絡橋公団企画開発部長 |
| 浅井新一郎 | 首都高速道路公団理事長 | 寺島 旭 | 八千代エンジニアリング(株)顧問 |
| 上東 広民 | 本協会建設機械化研究所長 | 石川 正夫 | 前佐藤工業(株) |
| 桑垣 悦夫 | 久保田鉄工(株)理事機械事業本部 | 神部 節男 | 前(株)間組 |
| 中野 俊次 | 酒井重工業(株)常務取締役 | 伊丹 康夫 | (株)トデック相談役 |
| 新開 節治 | (株)西島製作所技術部担当部長 | 斎藤 二郎 | 前(株)大林組 |
| 田中 康之 | (株)エミック代表取締役社長 | 大蝶 堅 | 東亜建設工業(株)顧問 |
| 渡辺 和夫 | 日立建機(株)理事 生産本部副本部長 | 両角 常美 | (株)港湾機材研究所顧問 |
| | | 塚原 重美 | 前鹿島建設(株)技術研究所 |

編集委員長 後 藤 勇 建設省建設経済局建設機械課長

編 集 委 員

| | | | |
|-------|-------------------------------|-------|--------------------------|
| 岸本 良孝 | 建設省道路局有料道路課 | 尾崎 猛 | 三菱重工業(株)建機部 |
| 林田 光雄 | 農林水産省構造改善局 建設部設計課 | 高木 隆夫 | 新キャタピラー三菱(株) 販売統括部 |
| 入佐 伸夫 | 通商産業省資源エネルギー庁 公益事業部発電課 | 内山 脩 | (株)神戸製鋼所建設機械事業部 営業促進部 |
| 酒井 浩 | 運輸省港湾局技術課 | 平田 昌孝 | (株)間組機電部 |
| 藤崎 正 | 日本鉄道建設公団設備部機械課 | 加藤 実 | (株)大林組機械部 |
| 宮田 六夫 | 日本道路公団維持施設部 維持第二課 | 杉本 邦昭 | 東亜建設工業(株) 技術本部船舶機械部 |
| 小松 信夫 | 首都高速道路公団第三建設部 東京港連絡道路工事事務所 | 石崎 焜 | 鹿島建設(株)機械部 |
| 樋下 敏雄 | 本州四国連絡橋公団工務部設備課 | 石倉 大幹 | 日本鋪道(株)技術部 |
| 志田 宜勇 | 水資源開発公団第一工務部機械課 | 保坂 武 | 大成建設(株)機材部 |
| 畑野 仁 | 日本下水道事業団工務部機械課 | 森谷 正三 | (株)熊谷組営業本部総括部 |
| 皆川 勲 | 電源開発(株)建設部 | 久保 裕之 | 清水建設(株)機材技術開発部 |
| 牧 宏 | 日立建機(株)クレーン技術部 | 鈴木 昭夫 | (株)竹中工務店総本店 |
| 本倉三千雄 | (株)小松製作所技術本部業務室 | 佐藤 輝永 | 日本国土開発(株) エンジニアリング本部 |

巻頭言

高速道路の管理における
課題と機械化

中道文基



我が国の高速道路は、昭和38年の名神高速道路の供用以来、環境問題、オイルショック等社会情勢の変化の影響を受けながらも順調に建設が進められ、昭和63年度末には営業中の道路延長が約4,400kmに達し、日本列島を縦貫するネットワークがほぼ完成する迄に至っている。更に昭和63年度から開始された第十次道路整備五ヶ年計画では、従来の年間200km供用から年間250km供用にスピードアップ化され、最終年度（平成4年度）末では約5,530kmの供用が策定されている。利用交通量も昭和63年度末では、一日平均200万台以上に達しており、高速道路が産業基盤施設としてのみならず、日常生活には不可欠の大動脈として社会に定着していると言えよう。

このような高速道路網の延伸及び交通量の増大に伴って、道路機能に対する利用客のニーズも増大かつ多様化してきており、交通渋滞対策をはじめ、交通情報サービスの充実、サービスエリア、パーキングエリアの休憩施設の改良等を積極的に進めることが必要となっている。東名の海老名サービスエリアで試行実施した光通信利用の交通情報ターミナルや全国的な展開を進めているハイウェイカードと呼ばれるプリペイドカードの導入などは、新しいサービスの推進の一例としてあげられる。

一方、道路機能を保つための裏方とも言える維持管理の作業についてもいくつかの課題が生じており、その対策が急がれている。すなわち、交通量の増加が続き老朽化しつつある道路において、種々の維持作業をいかに安全で迅速に行ない、かつ作業に伴う交通渋滞をいかに減らすかということである。作業に伴う渋滞対策として昨年試みた東名、名神における昼夜連続集中工事はおおむね好評であり、また都市内高速道路で開発が進められているミニウェイシステムも注目を集めている。

これらの工夫とともに今後積極的に取り組まなければならない課題に、補修工事や維持作業の機械化がある。これは、維持管理に関する現場作業を直接、間接に支援する機械システムを開発、普及させることであり、例えば、伐採した草木の処理を簡易に出来ないか、路面清掃工やレーンマーク工の移動作業車の走行速度をあげられないか等々現実的な工夫に類するものから、認識、判断の出来るロボットの開発に類するようなものまで種々のものが考えられる。

一般に、維持管理の作業実態を考えると、施工技術的には作業内容や工程の類型化が困難

で、しかも経済的にメリットが発揮されにくい小規模な補修工事や清掃点検等の作業が多い。このため、概して維持に関する機械化は、建設工事の機械化に比べ難しい問題をかかえている傾向にある。

しかしながら、昨今の労働力不足や作業員の高齢化の問題、及び交通量の増加が続く高速道路上の作業の安全化の問題は、維持作業の機械化を推進する必要性をますます強めており、サービス向上を目標とする維持の分野では従前の経済的評価のみでは論じられなくなりつつある。

一方、道路維持部門に従事する企業の規模は比較的小さく、また、機械メーカー側も市場が限定されるため、開発負担が大きくて機械化が進みにくい環境にあることも事実であり、それぞれの公的機関の先導力のある開発計画の策定や技術活用施策の推進がより一層必要な段階にあると思われる。

日本道路公団では、現在、維持に関する機械化はもとより、高速道路の建設、管理のコスト低減を図る技術的基本対策の一つとして、広く民間企業に技術情報の提供を呼びかける民間技術活用計画を展開している。これは土工、トンネル、構造物、舗装、施設等高速道路に関する全技術を対象とした設定課題に関する情報を募集し、民間企業からの提供情報の中で内容が整っているものはすぐにでも試験施工を実施し、また、基礎的なものは、開発企業と共同研究体制をとって実用化を図るという計画である。例えば、交通安全施設の分野では、ポータブルで交通規制上の制約が少なく、任意の個所で交通量調査（台数、速度等）が容易に把握できる車両感知器等が、開発要望課題としてあがっている。

今後、高速道路事業を効率的に推進するためには、新技術の開発は大きな課題であり、関係各位の御協力の下に、広い分野からの有益なアイデアを吸収し、その活用を図っていきたいと考えている。

昭和 63 年度 建設機械の生産・輸出入の動向

福 島 洋*

1. はじめに

我が国産業は、昭和 60 年度に急激な円高により大きな影響を受けたが、昭和 62 年度において緊急経済対策の効果も加わり内需が好調に推移していくこと等を背景とし、製造業も本格的な回復過程にあり、おおむね好調に推移している。我が国経済については、物価の安定等を背景に個人消費が堅調であることや住宅投資が高水準で推移していることに加え、民間設備投資も着実に増加し、企業の業況判断も順調に改善するなど、全体としては内需主導により景気は拡大局面にある。昭和 63 年度の政府経済見通しは、当初見通し（実質 3.8%）から上方修正されるほど好調である（実質 4.9%）。

一方、輸出関連については、昭和 60 年 9 月の先進 5 カ国間でのドル高是正の合意（プラザ合意）を機に急速に円高となったが、円高定着のもと、輸出比率の高い産業への影響は大きい。なお我が国の輸出はドルに換算したベースでは、依然として増勢であり、経常収支の大幅な黒字が見込まれる。とりわけ日米間の貿易不均衡は確実に減少してはいるが、貿易インバランスは、今後とも続くものと考えられ、景気の先行きについては、楽観視を許さぬ要素もある。

2. 我が国建設機械の生産動向

建設機械の生産額の推移を見ると、昭和 40 年の 1,091 億円に対し、昭和 50 年には、6,420 億円と 10 年間に約 6 倍の成長を示し、昭和 54 年には 1 兆円台に達した。その後は 1 兆 1,000 億円から 1 兆 2,000 億円の間を推移していたが、昭和 63 年においては、対前年比 25%

増の生産額 1 兆 4,862 億円となり、史上最高を達成した（表—1、表—2 参照）。

（1）トラクタ

トラクタの昭和 63 年における生産額は 3,164 億円で、対前年比 6.6% 増となり、建設機械全体の 21.3% のシェアとなっている。このうちブルドーザは 1,312 億円（対前年比 7.4% 減）となったが、10 t 未満のものの生産が 344 億円と対前年比 11.4% 増となった。なお、10 t 以上のブルドーザについては、967 億円と大幅な減少となった。4 輪駆動ホイールトラクタは昭和 60 年まで、2,000 億円を越えるまでに順調な伸びを示しているが、昭和 61 年、62 年と減少したが、昭和 63 年は 1,715 億円（対前年比 21.2% 増）と増加に転じている。

（2）掘削機械

掘削機械は昭和 50 年後半の内需の低調化にあっても順調な伸びを示し、昭和 63 年は 8,532 億円（前年比 29.6% 増）とより大幅な伸びを見せた。

ショベル系掘削機械には、機械式と油圧式のものがあるが、このうち油圧式が大部分を示しており、昭和 63 年の油圧ショベル系掘削機械は 7,524 億円と対前年度比 30.0% 増となった。また生産台数は油圧式の合計で、109,353 台（対前年比 34.7% 増）、うちバケット容量 0.2 m³ 未満のものが 49,532 台（対前年比 41.2%）と大幅な伸びを示した。特に小型機種が増産が目立っている。

掘削機械は生産金額ベースで全建設機械の 57.4% と建設機械の半分以上を占めている。この原因としては都市開発に伴うビル建設、下水道工事等の生活環境整備へと建設・土木工事の比重が移行しつつあることが挙げられる。

* FUKUSHIMA Hiroshi

通商産業省機械情報産業局産業機械課

(3) 建設用クレーン

建設用クレーンには機械式と油圧式があるが、機械式は主として大型機分野で、油圧式は中・小型機分野で伸びてきたが、油圧式の大型化も見られ、機械式の減少傾向が見受けられる。生産台数は機械式で52台(対前年比0%)、油圧式6,758台(対前年比44.3%増)であった。

(4) その他の機種

グレーダ、ロードローラおよび振動ローラ等に代表される整地式機械、アスファルトプラントおよびアスファルトフィニッシャ等のアスファルト舗装機械、杭打機械

等の基礎工用機械、コンクリート機械の昭和63年における動向は順調で、昭和50年代中頃の建設機械の好調時の水準近くにはほぼ回復している。

3. 輸出の動向

昭和40年代中頃まで我が国の建設機械の殆どは国内向けに出荷されており、輸出比率も10%前後と低い水準であった。その後、昭和40年代の終盤から輸出が急速に伸び、昭和51年には47.7%とほぼ1/2が輸出に向けられるに至った。昭和53、54年の大型公共投資等によって内需が急拡大し、輸出比率も30%台に落ち込

表-3 (1) 建設機械の輸出通関実績推移(昭和58年~62年)

| | 58年(1983年) | | 59年(1984年) | | 60年(1985年) | | 61年(1986年) | | 62年(1987年) | | |
|--------------------|------------|--------|------------|---------|------------|---------|------------|---------|------------|---------|---------|
| | 数量 | 金額 | 数量 | 金額 | 数量 | 金額 | 数量 | 金額 | 数量 | 金額 | |
| エキスカベータ | 油圧式 | 17,328 | 118,426 | 24,301 | 173,592 | 29,067 | 210,031 | 28,236 | 158,596 | 32,621 | 165,658 |
| | その他 | 478 | 28,780 | 304 | 19,009 | 269 | 21,138 | 222 | 22,012 | 150 | 7,039 |
| | 計 | 17,804 | 147,206 | 24,605 | 192,601 | 29,336 | 231,169 | 28,458 | 180,608 | 32,771 | 172,697 |
| 起重機車 (トラッククレーン) | | 2,898 | 49,598 | 2,526 | 43,865 | 2,125 | 36,612 | 1,172 | 21,033 | 966 | 13,829 |
| | クローラトラクタ | 9,409 | 137,981 | 7,496 | 95,492 | 5,827 | 69,723 | 7,114 | 62,359 | 8,842 | 63,435 |
| ブルドーザ | 自走式 | 2,493 | 35,888 | 2,542 | 35,009 | 2,609 | 52,017 | 1,731 | 38,203 | 1,877 | 17,021 |
| | その他 | 8,723 | 11,456 | 7,251 | 8,505 | 5,213 | 6,335 | 7,218 | 7,472 | 8,641 | 7,450 |
| | 計 | 11,216 | 47,344 | 9,793 | 43,514 | 7,822 | 58,352 | 8,949 | 45,675 | 10,518 | 24,471 |
| 参考(ブル系小計) | | 11,902 | 185,325 | 10,038 | 139,006 | 8,436 | 128,075 | 8,845 | 108,033 | 10,719 | 87,905 |
| ローラ | タイヤ | 494 | 2,127 | 289 | 1,151 | 440 | 2,490 | 237 | 1,313 | 101 | 361 |
| | 振動式 | 2,564 | 5,472 | 2,127 | 4,791 | 2,190 | 4,692 | 1,685 | 3,957 | 1,762 | 3,720 |
| | 鉄輪式 | 473 | 1,383 | 456 | 1,559 | 329 | 777 | 268 | 796 | 131 | 176 |
| | 計 | 3,531 | 8,982 | 2,872 | 7,501 | 2,959 | 7,959 | 2,190 | 6,066 | 1,994 | 4,258 |
| モータグレーダ | | 2,807 | 31,626 | 1,499 | 16,371 | 1,439 | 15,050 | 1,779 | 14,855 | 1,245 | 10,887 |
| スクレーバ | 自走式 | 135 | 4,986 | 77 | 2,871 | 127 | 3,352 | 29 | 926 | 40 | 1,485 |
| | その他 | 9 | 101 | 38 | 176 | 23 | 148 | 35 | 289 | 13 | 56 |
| | 計 | 144 | 5,087 | 115 | 3,047 | 150 | 3,500 | 64 | 1,215 | 53 | 1,541 |
| その他土木 鉱山機械 | 自走式 | 8,574 | 75,359 | 8,089 | 69,994 | 8,016 | 82,814 | 6,338 | 55,468 | 7,342 | 51,850 |
| | その他 | 15,457 | 46,606 | 15,436 | 19,948 | 23,364 | 19,271 | 24,313 | 23,701 | 22,897 | 12,531 |
| | 計 | 24,031 | 121,965 | 23,525 | 89,942 | 31,380 | 102,085 | 30,649 | 79,168 | 30,239 | 64,381 |
| 杭打機械 | | 411 | 2,909 | 359 | 2,969 | 328 | 3,758 | 255 | 4,256 | 143 | 1,352 |
| 液深機械 | | 2 | 36 | 5 | 453 | 12 | 786 | 2 | 73 | 3 | 60 |
| コンクリートミキサ | | 396 | 1,214 | 494 | 1,494 | 324 | 1,527 | 183 | 837 | 220 | 1,072 |
| 本体等計A | | 72,649 | 553,948 | 73,289 | 497,249 | 81,702 | 530,519 | 80,821 | 416,146 | 86,994 | 357,983 |
| 前年比(%) | | 105.6 | 92.9 | 100.9 | 89.8 | 111.5 | 106.7 | 98.9 | 78.4 | 107.6 | 86.0 |
| 部 品 | クローラトラクタ | 43,478 | 32,326 | 58,218 | 44,287 | 51,785 | 43,692 | 52,837 | 39,054 | 56,136 | 37,738 |
| | ローラ | 65 | 156 | 736 | 385 | 92 | 200 | 105 | 157 | 41 | 98 |
| | 液深機械 | 699 | 446 | 801 | 622 | 488 | 390 | 472 | 219 | 148 | 126 |
| | その他土木鉱山機械 | 52,223 | 40,880 | 71,003 | 43,182 | 73,490 | 47,413 | 61,581 | 33,984 | 56,944 | 33,644 |
| 部品計B | | 96,465 | 73,808 | 130,758 | 88,476 | 125,855 | 91,695 | 114,995 | 73,414 | 113,269 | 71,606 |
| 前年比(%) | | 86.6 | 89.2 | 135.5 | 119.9 | 96.3 | 103.6 | 91.4 | 80.1 | 98.5 | 97.5 |
| 合計(A+B) | | | 627,756 | | 585,725 | | 622,214 | | 489,559 | | 429,589 |
| 前年比(%) | | | 92.5 | | 93.3 | | 106.2 | | 78.7 | | 87.8 |

出典：大蔵省「日本貿易統計」 単位：数量は本体等=t、部品=t、金額は百万円

(注) 1. 金額単位は四捨五入で百万円に統一したため、各欄の和と合計値は一致しない場合がある。

2. 各機種とも中古車が含まれる。

3. エキスカベータ=油圧式にはミニバックホウを含む。その他はクローラクレーン、電気ショベル等。

4. 起重機車にはラフテレンクレーンを含む。

5. クローラトラクタは本体のみ、ブルドーザ自走式はコンプリート車、ブルドーザその他は排土板等アタッチメント

6. 参考(ブル系小計)は、台数はクローラトラクタ+ブルドーザ自走式の計、金額はクローラトラクタ+ブルドーザの計

7. ホイールローダは、エキスカベータ油圧式とその他土木鉱山機械自走式の両アイテムに含まれる。

表-3 (2) 建設機械の輸出通関実績推移 (昭和 63 年)

| | | | 63年合計 (63年1月~12月) | | | | | 63年合計 (63年1月~12月) | |
|----------|------------|---------|-------------------|----------------|---|-------------|--------|-------------------|-------|
| | | | 数量 | 百万円 | | | | 数量 | 百万円 |
| 本 体 | エキスカベータ | 全旋回式 | 29,561 | 151,741 | 本 体 お よ び 備 品 部 品 | ローラ | タイヤ式 | 205 | 652 |
| | | 油圧式 | 71 | 4,198 | | | 振動式 | 1,796 | 2,794 |
| | | 計 | 29,632 | 155,939 | | | 鉄輪式 | 247 | 370 |
| | その他 | 油圧式 | 1,060 | 5,495 | | 計・f | 2,248 | 3,816 | |
| | | その他 | 164 | 40 | | 締固機械計・d+e+f | 15,169 | 5,438 | |
| | エキスカベータ計 | | 30,856 | 161,474 | | 杭打機械 | 223 | 1,882 | |
| | ホイールローダ等 | 油圧式 | 13,549 | 70,246 | | 除雪機械 | 15,688 | 1,557 | |
| | | その他 | 18 | 65 | | トンネル機械等 | 91 | 2,675 | |
| | クローラトラクタ・a | 計 | 13,567 | 70,311 | | 自走式 | 551 | 2,637 | |
| | ブルドーザ | クローラ式・b | 5,867 | 37,342 | | 非自走式 | 542 | 1,969 | |
| その他・c | | 30 | 38 | 掘削用機械(非自走式) | 542 | 1,969 | | | |
| 計 (b+c) | | 5,897 | 37,380 | その他の機械 | 223 | 235 | | | |
| (ブル系小計)* | | 9,811 | 64,593 | その他 | 11,279 | 5,922 | | | |
| クレーン車 | | 1,119 | 16,808 | コンクリートミキサ | 142 | 271 | | | |
| モータグレーダ | | 686 | 5,225 | コンクリート、モルタル混合機 | 152 | 480 | | | |
| スクレーバ | 自走式 | 14 | 496 | オフロードダンプトラック | 447 | 6,526 | | | |
| | 非自走式 | 376 | 77 | コンクリートミキサ車 | 213 | 680 | | | |
| 計 | | 390 | 573 | 本体計 (A) | 101,149 | 349,267 | | | |
| 締固め機械 | 自走式・d | 196 | 246 | クローラトラクタ | 13,210 | 7,411 | | | |
| | 非自走式・e | 12,725 | 1,376 | バケット、ショベル、グラブ | 2,526 | 1,569 | | | |
| | | | | ブルドーザのブレード | 7,508 | 3,021 | | | |
| | | | | 掘削、せん孔用機械 | 5,129 | 3,240 | | | |
| | | | | その他の建設機械 | 72,462 | 40,836 | | | |
| | | | | 部品計 (B) | 100,834 | 56,078 | | | |
| | | | | 建設機械合計 (A+B) | — | 405,345 | | | |

出典：大蔵省「日本貿易統計」 金額は四捨五入で百万円に統一したため、各欄の和と計、合計値が一致しない場合がある。

単位：数量=本体は台数、部品は重量 t、金額は百万円 *印は百万円以下

- (注) 1. ブル系小計=台数；A+B、金額=A+B+C
 2. 各機種には中古車が含まれる。
 3. エキスカベータ全旋回式油圧式=油圧ショベル、ミニバックホウ
 4. エキスカベータ全旋回式機械式=クローラクレーン、電気ショベル
 5. ホイールローダ等にはクローラローダを含む。

んだものの、昭和 50 年代後半において内需が低迷するとともに輸出ドライブがかかり、昭和 57 年には、57.5% まで拡大した。

昭和 60 年代に入ると、急速な円高の進行、定着化から、輸出は減少するとともに国内の緊急経済対策に伴う内需の拡大から、昭和 63 年の輸出総額は 4,053 億円と対前年比 5.6% 減となった(表-3 参照)。しかし、昭和 63 年より通関の分類が CCCN から HS に変更されたため、統計上の整合性は若干取れなくなっている。

4. 輸入の動向

我が国の建設機械の技術水準は世界のトップレベルに達し、殆どの機種が国産可能となった結果、国内で使用される大部分の建設機械は国産機械であり、輸入機械の比率は 1.7% と極めて低くなっている。ただし昨今の円高定着化にあたっては輸入額の増加が見られ、昭和 63 年の輸入額は 324 億円と対前年比 62% 増であった(表-4 参照)。

輸入機械の主なものは、大型のクローラトラクタ等国際分業に伴い我が国に輸入されるもの、または特殊な専用機械となっている。

5. おわりに

以上のように我が国の建設機械産業は、生産額については 1 兆 5,000 億円規模になっており、輸出についても 4,000 億円を超えている(過去最高は、昭和 57 年の 6,854 億円)。また昨年来の内需の拡大により油圧ショベルを始め多くの機種の生産が増加しているが、建設機械についてはおおむね成熟市場になりつつある。したがって、今後の需要については買い替え需要が中心になっていくものと考えられる。

建設機械に係る課題を記せば以下のとおりである。

(1) 通商摩擦問題

昭和 50 年代後半から、内需低迷にともない輸出ドライブに拍車がかかり、特に欧米向けの輸出が急激に増加

表-4 (1) 建設機械の輸入通関実績推移 (昭和 56 年~62 年)

| | | 56年(1981年) | | 57年(1982年) | | 58年(1983年) | | 59年(1984年) | | 60年(1985年) | | 61年(1987年) | | 62年(1988年) | | |
|--------------|--------------|------------|--------|------------|--------|------------|--------|------------|-------|------------|-------|------------|--------|------------|--------|--------|
| | | 数量 | 百万円 | 数量 | 百万円 | 数量 | 百万円 | 数量 | 百万円 | 数量 | 百万円 | 数量 | 百万円 | 数量 | 百万円 | |
| 本体およびアタッチメント | エキスカベータ | 自走式 | 10 | 464 | 5 | 219 | 9 | 224 | 22 | 274 | 22 | 663 | 73 | 647 | 35 | 701 |
| | | その他 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 3 | 3 | 3 | 4 |
| | | 計 | 10 | 464 | 5 | 219 | 9 | 224 | 22 | 274 | 23 | 664 | 76 | 650 | 38 | 705 |
| | クローラトラクタ (A) | 143 | 4,467 | 129 | 4,167 | 69 | 2,241 | 72 | 2,272 | 75 | 2,282 | 108 | 3,165 | 136 | 4,088 | |
| | ブルドーザ | 自走式(B) | 13 | 269 | 15 | 238 | 116 | 4,015 | 16 | 244 | 13 | 413 | 24 | 428 | 25 | 720 |
| | | その他(C) | 45 | 245 | 55 | 253 | 174 | 242 | 1,202 | 640 | 189 | 212 | 52 | 221 | 94 | 414 |
| | | 計 | 58 | 514 | 70 | 491 | 290 | 4,257 | 1,218 | 884 | 202 | 625 | 76 | 649 | 119 | 1,135 |
| | | (ブル系小計) | 156 | 4,981 | 144 | 4,658 | 185 | 6,498 | 88 | 3,156 | 88 | 2,907 | 132 | 3,814 | 161 | 5,223 |
| | グレーダ | 11 | 242 | 9 | 147 | 14 | 244 | 7 | 166 | 9 | 221 | 11 | 238 | 15 | 357 | |
| | スクレーパ | 自走式 | 34 | 1,176 | 7 | 323 | 20 | 774 | 21 | 458 | 36 | 1,375 | 28 | 878 | 84 | 1,662 |
| | | その他 | 2 | 3 | 1 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | 計 | 36 | 1,179 | 8 | 327 | 20 | 774 | 21 | 458 | 36 | 1,375 | 28 | 878 | 84 | 1,662 |
| | ホイールローダ等 | 自走式 | 135 | 3,667 | 125 | 4,368 | 40 | 1,546 | 81 | 3,327 | 103 | 3,161 | 90 | 3,566 | 311 | 3,039 |
| その他 | | 467 | 1,349 | 443 | 1,704 | 390 | 726 | 417 | 535 | 340 | 674 | 239 | 353 | 334 | 592 | |
| | 計 | 602 | 5,016 | 568 | 6,072 | 430 | 2,272 | 498 | 3,862 | 443 | 3,834 | 329 | 3,919 | 645 | 3,631 | |
| 杭打機械 | 7 | 197 | 2 | 67 | 16 | 1,583 | 10 | 528 | 1 | 32 | 2 | 18 | 10 | 57 | | |
| 道路舗装機械 | 18 | 458 | 26 | 408 | 16 | 361 | 30 | 414 | 23 | 445 | 21 | 402 | 44 | 856 | | |
| アシテータ | 1,562 | 413 | 1,117 | 593 | 865 | 321 | 2,160 | 343 | 2,685 | 325 | 2,816 | 246 | 9,326 | 221 | | |
| | 本体等計(A) | 2,447 | 12,950 | 1,934 | 12,491 | 1,729 | 12,277 | 4,038 | 9,201 | 3,497 | 9,804 | 3,467 | 10,164 | 10,417 | 12,712 | |
| | 前年比(%) | 99.2 | 93.5 | 79.0 | 96.5 | 89.4 | 98.3 | 233.5 | 74.9 | 86.6 | 106.5 | 99.1 | 103.7 | 300.5 | 125.1 | |
| 部品 | エキスカベータ | 41 | 82 | 66 | 190 | 106 | 404 | 29 | 51 | 65 | 39 | 200 | 246 | 1,752 | 519 | |
| | クローラトラクタ | 2,477 | 1,930 | 1,967 | 1,407 | 2,026 | 1,355 | 3,365 | 2,131 | 3,127 | 2,124 | 4,700 | 2,286 | 6,152 | 2,011 | |
| | ロードローラ | 600 | 721 | 751 | 909 | 614 | 675 | 856 | 800 | 286 | 647 | 340 | 725 | 1,024 | 748 | |
| | 道路舗装機械 | 37 | 74 | 19 | 56 | 36 | 71 | 24 | 50 | 758 | 104 | 900 | 52 | 28 | 62 | |
| | アシテータ | 8 | 85 | 5 | 52 | 6 | 65 | 12 | 50 | 46 | 55 | 33 | 36 | 38 | 109 | |
| | 液圧機械 | 0 | 1 | 0 | 9 | 6 | 7 | 0 | 0 | 6 | 1 | 10 | 7 | 0 | 0 | |
| | ホイールローダ等 | 5,599 | 8,418 | 5,051 | 9,661 | 5,613 | 9,712 | 4,298 | 7,248 | 0,063 | 5,663 | 3,115 | 3,951 | 5,090 | 3,808 | |
| | | 部品計(B) | 8,762 | 11,311 | 7,859 | 12,275 | 8,408 | 12,289 | 8,584 | 10,330 | 4,288 | 8,632 | 9,298 | 7,302 | 14,084 | 7,257 |
| | | 合計(A+B) | | 24,261 | | 24,766 | | 14,566 | | 19,531 | | 18,435 | | 17,465 | | 19,969 |
| | 前年比(%) | | 103.7 | | 102.1 | | 99.2 | | 79.5 | | 94.4 | | 94.7 | | 114.3 | |

出典：大蔵省「日本貿易統計」 単位：数量は本体は台数、部品は重量 t、金額は百万円 注：ブル小計は、台数=A+B 金額=A+B+C

表-4 (2) 建設機械の輸入通関実績推移 (昭和 63 年)

| | 63年累計 (63年1月~12月) | | 63年累計 (63年1月~12月) | | | |
|------------|-------------------|-----|-------------------|----------------|--------|--------|
| | 数量 | 百万円 | 数量 | 百万円 | | |
| エキスカベータ | 全旋回式 | 28 | 722 | 杭打機械 | 3 | 262 |
| | 非旋回式 | 19 | 132 | | 除雪機械 | 8,920 |
| | その他 | 6 | 33 | | | |
| | 計 | 53 | 887 | トンネル機械等 | 8 | 601 |
| ホイールローダ等 | | 296 | 3,682 | 自非自走式 | 113 | 154 |
| クローラトラクタ・a | | 262 | 6,900 | その他の建機 | 72 | 515 |
| | | | | 自走式 | 118 | 120 |
| ブルドーザ | クローラ式・b | 9 | 169 | コンクリート、モルタル混合機 | 127 | 193 |
| | その他・c | 4 | 67 | 土木・建築用機械 | 142 | 973 |
| | 計(b+c) | 13 | 236 | オフロード・ダンプトラック | 162 | 4,929 |
| | (ブル系小計)* | 275 | 7,135 | 本体計(A) | 10,861 | 25,577 |
| クレーン車 | | 22 | 2,730 | | | |
| モータグレーダ | | 47 | 339 | バケット、ショベル、クラブ | 511 | 232 |
| スクレーパ | 自走式 | 47 | 1,883 | ブルドーザのブレード | 1,759 | 750 |
| | その他 | 7 | 16 | 掘削、せん孔用機械 | 1,533 | 2,276 |
| | 計 | 54 | 1,899 | その他の建設機械 | 9,389 | 3,596 |
| ロードローラ | | 139 | 978 | 部品計(B) | 13,193 | 6,855 |
| 締固機械・非自走式 | | 310 | 27 | 建設機械合計(A+B) | - | 32,432 |

出典：大蔵省「日本貿易統計」 単位：数量は本体=台、部品=t、金額=百万円
(注) 1. 金額単位は四捨五入で千円に統一したため、各欄の和と計、合計値が一致しない場合がある。
2. 各機種とも中古車が含まれる。
3. エキスカベータ全旋回式は油圧ショベル、ミニバックホウ
4. エキスカベータ非旋回式、その他はバックホウロード等
5. ホイールロード等はホイールロード、クローラロード
6. クローラトラクタはブルドーザの本体、ブルドーザ・クローラ式は通常のブルドーザ
7. * のブル系小計はブルドーザ系の合計

した。このため欧州向け油圧ショベルについては、この急増に対し欧州側は懸念表明をするとともに、昭和60年7月から、ダンピング関税が賦課されている（対象は総重量6tから32t未満のもの）。また昭和63年6月には、欧州向け油圧ショベル（対象は総重量6t未満のもの—ミニショベル）とホイールローダが提訴された。ホイールローダについては、平成元年2月に調査打ち切りになったものの、ミニショベルについては、現在調査中であり、予断を許さない。このように通商摩擦問題が顕在化するようになった今日においては、関係国間の業界ベースの情報交換を行う場を設け、統計の交換、現時点での課題に対して意見交換を行っていくことが重要である。さらには産業協力が積極的に推進していくことが必要である。現在、円高への対応、通商摩擦回避等の理由から欧州、米国等において現地生産化が行われている。特に、現地メーカーとの合弁会社の設立も行われており、産業協力について着実にその実を挙げつつある。今後、建設機械生産の全世界的傾向として、日、米、欧の3極化するとの見方もあり、我が国として、秩序ある発展に

寄与していくことが必要である。

（2）中古車問題

国内需要が今後買替需要中心となると考えられることから、これに伴い中古機械対策が重要になると考えられる。これは新車に対しても大きな影響があるなど、多岐にわたる複雑な問題であり、この解決に当たっては、国内のみならず海外市場をも含めて流通面の総合的な対策が図られる必要があり、安全性の確保から機械の健全性、機能性を維持しうる体制が確立される必要がある。これにより、建設機械市場全体の健全な発展が期待されよう。

我が国は建設機械について世界のリーディングカントリーの一つであるといえる。機械本体については機械のメカトロニクス化において、世界の水準を上回っており、鋭意機械の高度化が推進されている。一方、生産、流通面については、今後は一層国際的な展望に立った秩序ある発展を行うことが切望されている。

社団法人 日本建設機械化協会発行図書

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

| | |
|-----------------------|---------------------------------|
| 建設機械整備ハンドブック(管理編) | B 5 判 326 頁 *定価 4,000 円 円 500 円 |
| 建設機械整備ハンドブック(基礎技術編) | B 5 判 474 頁 *定価 8,000 円 円 500 円 |
| 建設機械整備ハンドブック(油圧機器整備編) | B 5 判 230 頁 *定価 6,000 円 円 500 円 |
| 建設機械整備ハンドブック(エンジン整備編) | B 5 判 180 頁 *定価 6,200 円 円 500 円 |

(注) * 印は会員割引あり、表示価格は消費税抜きの価格です。

東名高速道路改築における 新鍛冶屋敷橋工事に伴う防護工

小泉 光政* 角谷 務**
中尾 信裕*** 関 清***
阿部 和之***

1. まえがき

東名高速道路は交通量の増大（6万台/日）とともに、交通の渋滞、事故が頻発する状況に至り、高速道路に期待されている定時性、快適性、安全性等に支障をきたしてきている。これらの対策の一環として、厚木 IC～大井松田 IC～御殿場 IC までの間について、現在の4車線を6車線または7車線に拡幅し、線形も改良することにより、交通容量の増大と、走行性を向上させ、高速道路としての機能の増大を図る目的で改築事業が計画され、このうち大井松田 IC～御殿場 IC 間については一部を除いて工事に着手している。

新鍛冶屋敷橋は、この改築事業の一環として大井松田

IC から御殿場 IC より約 9 km 地点、新吾妻山トンネルと新都夫良野トンネルの間に位置し、3車線の有効幅員を有する橋長 264 m の3径間連続 PC ラーメン箱桁橋である。新鍛冶屋敷橋架橋地点は砂防河川として指定された鍛冶屋敷川が蛇行して流れ、狭隘な谷間となっており、かつ現東名高速道路鍛冶屋敷橋が上下線を約 13 m の間隔でセパレートして位置している。

新鍛冶屋敷橋は、これらを斜に横過して建設されるため、橋脚の施工位置が限定される。2基の橋脚 P_1 、 P_2 のうち特に P_1 橋脚は、現東名高速道路鍛冶屋敷橋が上下線にセパレートして位置する間に施工されるためその形状に限界があり橋軸方向 4 m、橋軸直角方向 6 m、壁厚 0.75 m の中空箱形断面で3車線を有する橋梁の橋脚としては小さなものとなっている。

基礎は現東名高速道路鍛冶屋敷橋の基礎に隣接しているため、基礎形状が制約されること、地質調査から支持盤がれき岩層であり湧水量も少ないこと等から、大口徑の深礎杭($\phi 8.5$ m)が採用されている。また上部工は橋脚の形状に制約があるため、自重を軽減することを目的として1BOXとし、補強リブ付 RC 床版を採用して床版厚の低減を図っている。

補強リブは橋軸直角方向の床版下に取付けられており、橋軸方向に 3 m ピッチで配置されている。

新鍛冶屋敷橋の工事概要

工事名：東名高速道路（改築）新鍛冶屋敷橋工事
路線名：東海自動車道

工事箇所：自 神奈川県足柄上郡山北町山北字鍛冶屋敷沢 (STA 156+42.50)
至 神奈川県足柄上郡山北町山北字梶ヶ尾 (STA 159+6.50)

工事期間：自 昭和 62 年 3 月 27 日

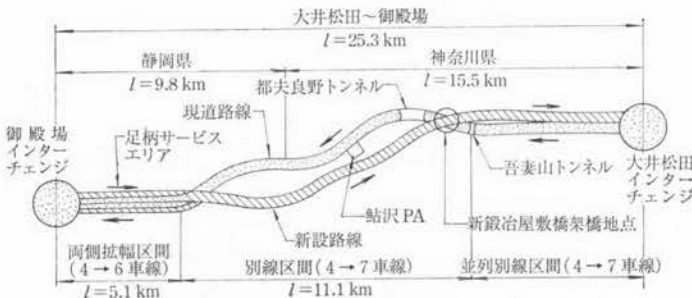


図-1 路線概略図

* KOIZUMI Mitsumasa

日本道路公団東京第一建設局松田工事事務所所長

** KADOTANI Tsutomu

日本道路公団東京第一建設局松田工事事務所構造工区工事長

*** NAKAO Nobuhiro

日本道路公団東京第一建設局松田工事事務所構造工区

**** SEKI Kiyoshi

東名高速道路（改築）新鍛冶屋敷橋工事鹿島建設（株）・（株）銭高組共同企業体現場代理人

***** ABE Kazuyuki

東名高速道路（改築）新鍛冶屋敷橋工事鹿島建設（株）・（株）銭高組共同企業体主任技術者

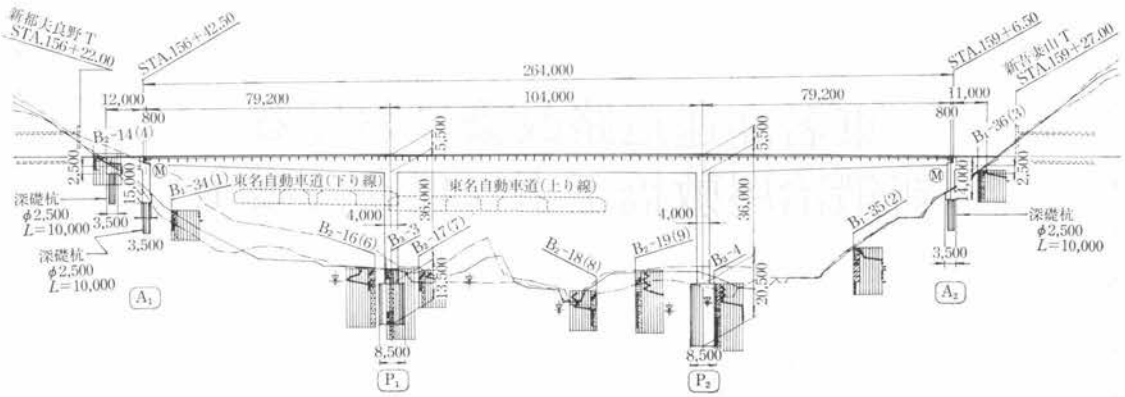


図-2(a) 新鍛冶屋敷橋側面図

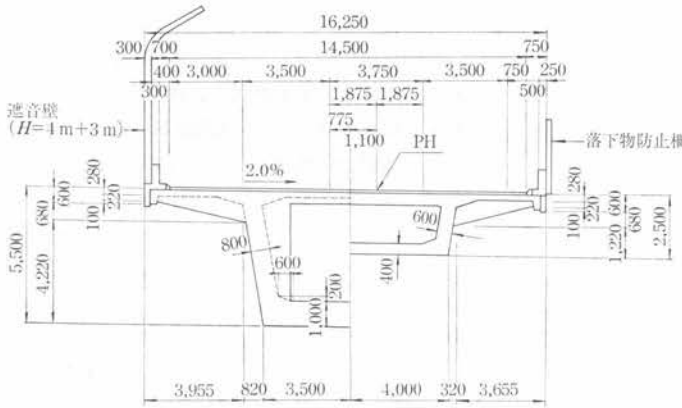


図-2(b) 新鍛冶屋敷橋断面図

至 平成2年2月23日

構造形式:

上部構造・3径間連続PC ラーメン箱桁橋
(補強リブ付RC床版)

橋長・264m

支間割・79.8+104.0+79.8m

幅員・有効幅員14.5m, 総幅員16.25m, 3車線

工法・ディビダーク工法による
張出し架設工法

下部構造・

橋脚 壁式中空断面橋脚2基,
4.0×6.0m, t=0.75m,
H=36m

基礎 大口径深礎杭2基,
φ8.5m, H=13.5m お
よび 20.5m

新鍛冶屋敷橋上部工は、ディビダーク工法による張出し架設工法により施工される。この工法は橋脚頭部に柱頭部と称する上部工の一部を支保工で施工し、この部分にフォルパウーゲン(移動式架

設作業台車)を組立て、このワーゲンにより左右のバランスをとりながら1ブロック(1ブロック長は3m)ずつ施工して橋桁を伸ばしていく工法である。

当橋梁は現東名高速道路の上を斜に横過して架設されるため、橋長の約半分が現東名高速道路上空に架設されるが、この施工時の現東名に対する安全を確保するため、柱頭部施工および張出し施工時の本線防護工を計画し、実施した、ここでは、これらの防護工についてその概要をのべる。

2. 防護工の設計と施工

(1) 柱頭部施工時の防護工(支保工兼用)

(a) 計画

当橋梁のP₁橋脚は、現東名高速道路の上り線と下り線がセパレートしている間に施工されるため、この橋脚頭部に施工される柱頭部は、現東名高速道路上に張出し

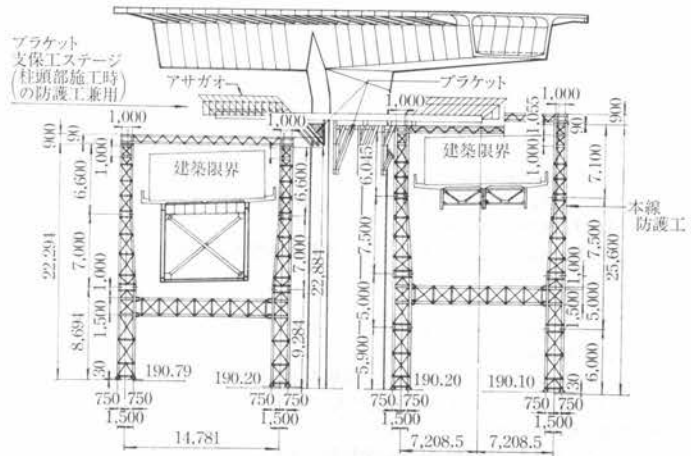


図-3 東名防護工概念図



写真—1 柱頭部施工時の防護工全影（支保工兼用）

て施工される。したがって支保工は橋脚を利用したブラケット形式を採用し、この上にH鋼を格子状に組んだ構造とした。この支保工は支保工としての機能ばかりでなく、柱頭部施工時、およびワーゲン組立時の現東名高速道路に対する防護工としての機能をもたせるため、現東名高速道路の直上にあたる部分のブラケット支保工ステージサイドには、鋼製の大型アサガオ（鉄板 $t=3.2\text{m}$ 張り）を設置した。またブラケット支保工ステージ上は、全面足場板を敷きならべ、かつその上に5mm合板を張ってすき間のない構造とし、現東名高速道路上に小さな物でも落ちないように配慮した。

柱頭部は、この支保工ステージ上に枠組足場支保工を

組立て、側面全面に防災シートを張って飛散防止をはかり、この中で施工することとして現東名高速道路に対する安全を確保する計画とした。

(b) 設計

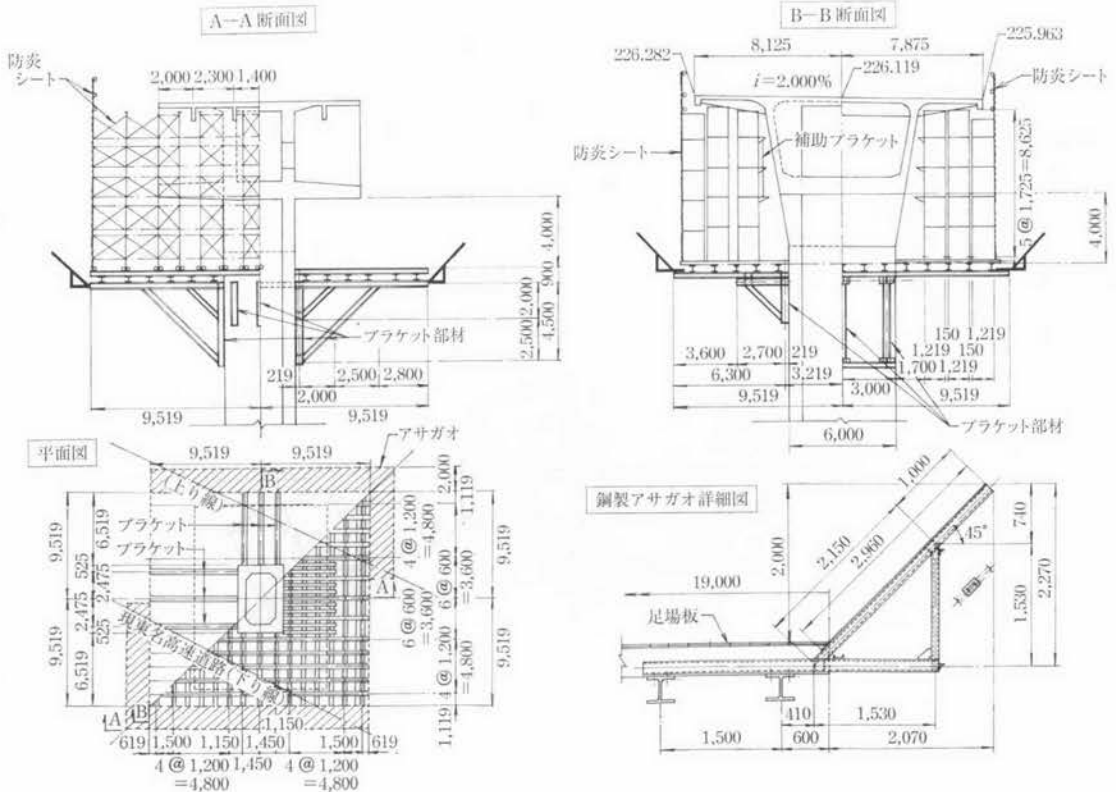
当橋梁は、先にものべたように総幅員16.25mの3車線を有する大断面の橋梁であるが、その割に橋脚断面が橋軸方向に4m、橋軸直角方向に6mと小さい。また柱頭部はワーゲンを組立てる関係から橋軸方向に11.4mの大きさに設計されている。これらのことからブラケット支保工ステージは、防護工としての機能を合せもたす大きさとしたため、通常のもの比べて張出しの大きなものとなった。このためブラケットステージは、橋脚に取付けたブラケット上に同一剛性の鋼材（H350）を縦横に格子状に組立てた構造とし、荷重は、この格子桁により分散されて各々のブラケットに作用するものとして設計した。

ブラケットの橋脚との取付けは、ブラケットを形成する上部水平材に大きな引張力が作用することから、PC鋼棒（ゲビンデスターブ $\phi 32$ ）を使用し、プレストレスを導入して摩擦接合とする構造とした。

(c) ブラケット支保工ステージの架設

ブラケット支保工ステージの架設は、

(i) 現東名高速道路の交通を確保しながら地上より架設する方法



図—4 P₁ 橋脚ブラケット支保工図

(ii) 現東名高速道路の維持、点検のため、春と秋に実施される夜間全面交通止日に照準を合せて現東名高速道路上より一夜で架設する方法の2通りの方法が考えられた。

(i) の場合、

① 架設場所および架設の諸条件から、その構造に複雑な工夫が必要となる。

② 現東名高速道路の交通を確保しながら、かつ直上での作業となり、安全の確保上に問題がある。

(ii) の場合、

① 現東名高速道路の路面上から直接クレーンによる架設となり、その構造に特別な工夫を必要としない。

② 現東名高速道路に対する安全確保を特に考慮する必要がない。

ことなどから安全性、施工性、施工時期等、総合的に検討し、(ii) 案の夜間交通止を利用して一夜で現東名高速道路上より直接架設する方法とした。

交通止を利用しての架設作業は、時間的に制約がありこの時間内で予定したすべての作業を終了しなければならない絶対条件がある。このため現東名高速道路に影響なく架設できるブラケットは、事前に取付け、夜間作業を極力少なくする計画とした。またブラケット上に格子桁状に組立てられた鋼材、および鋼製アサガオは事前に仮組し、橋脚に取付けられたブラケットとの取合い関係を入念にチェックし万全を期した。

(2) 張出し施工時の現東名高速道路本線防護工

(a) 計 画

当橋梁はフォルパウワージェン（移動式架設作業台車）を用いた張出し架設工法により架設されるが、この施工に伴い、当初本線防護としてワージェンを覆うことにより対処することとし、現東名高速道路に特別な防護工は設置しない計画であった。しかし現東名高速道路の幹線と



写真-2 本線防護工の全形

しての重要性を考慮し、二重の安全設備として、現東名高速道路をシェルターで覆う防護工を設置する計画とした。

(i) 基本型式および設置範囲

当橋梁の架設地点は、現東名高速道路の橋梁区間に位置し、地形も、砂防河川として指定された鍛冶屋敷川が蛇行して流れる狭隘で、しかも複雑にいりこんでいる。これらの諸条件をふまえ、基本形式として、

① 現東名高速道路橋梁の地覆、高欄を利用して支柱を設置する型式

② 現東名高速道路橋梁の橋梁主桁を利用して支柱を設置する形式

③ 現東名高速道路と、新設橋梁との間にキャットウォークを設置する形式

④ 現東名高速道路橋梁の両側に、地上より支柱を設置し、安全独立形の構造型式

のそれぞれの案について比較検討した。

①、②案とも現東名高速道路橋梁が、シェルター設置による付加応力に対して許容応力を大幅にオーバーし、耐力的に問題がある。③案においては現東名高速道路の建築限界の確保が困難である。④案は、地上より支柱を

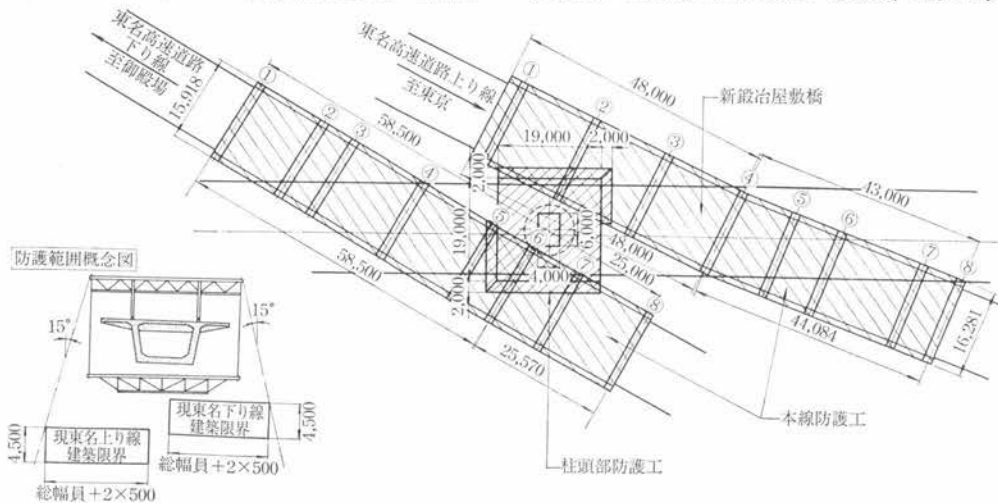


図-5 防護工設置範囲図

たて、現東名高速道路と完全に独立した構造であり、支柱位置の選定に多少の問題があるが、大きな問題はない。これらのことから、④案の完全独立型のシェルターを基本型式として決定した。

また防護工としての機能をもたせるシェルター上面は、

- ① スラブプレートを全面に張り付ける
- ② 金網を全面に張り付ける

の2案について比較検討した。防護工としての機能をもたせるためには、①案が最適であるが、死荷重が大きくなること、風荷重の影響を大きく受けること等の理由から、②案の全面金網案を採用した。

シェルターの設置範囲は、新鍛冶屋敷橋施工時の落下物に対する影響エリアを15°と仮定し、この範囲内にある現東名高速道路をカバーする条件とした。

(ii) 制約条件

本線防護用シェルターは、現東名高速道路橋梁にそって設置されるが、地形的条件から、その架設方法が制限される。現東名高速道路は1日当りの交通量が6万台と多く、現東名高速道路を車線規制して利用する架設方法は、大きな交通渋滞を招くばかりでなく、渋滞に伴って発生する交通事故が予想される。したがって、架設のための進入路およびヤードをできるだけ確保する計画とし、現東名高速道路を車線規制して利用しなければならない架設作業を極力少なくすることを最大の制約条件とした。

(b) 設計

(i) 設計条件

- ① 風荷重： $v=40$ km/sec
- ② 雪荷重： $w=30$ kg/m² ($h=10$ cm)
- ③ 地震震度： $k_H=0.1$
- ④ 衝突荷重・シェルター支柱を壁高欄より30cm以上離すこととしたため考慮しない。

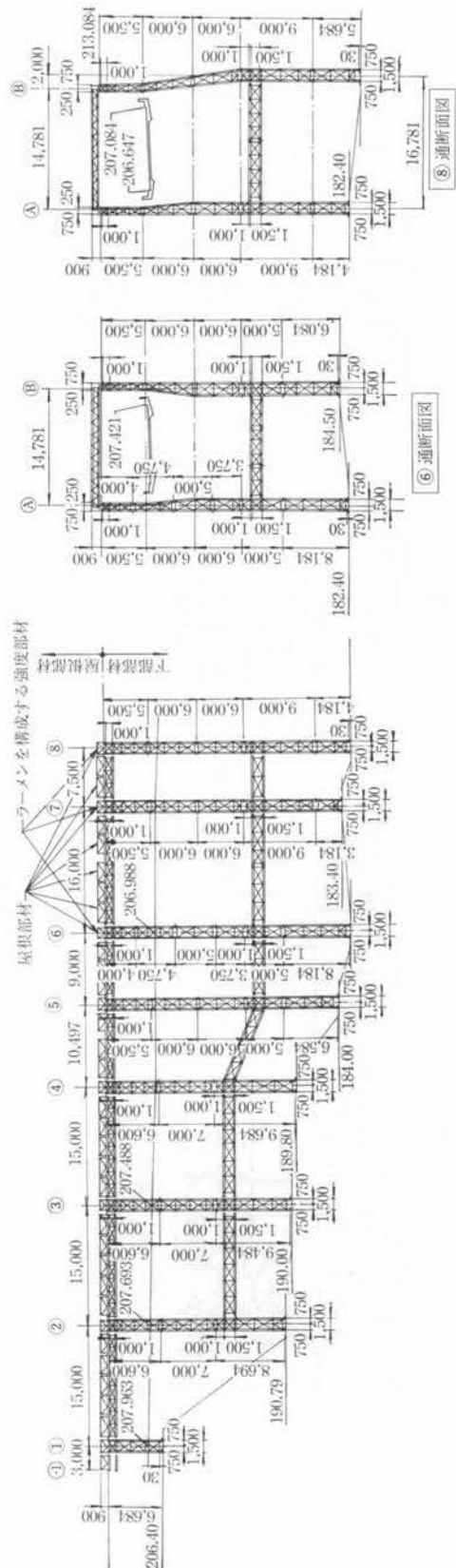
⑤ 落下荷重：70 kg 相当の物体が12 mの高さより落下するものとする。但し局部荷重として考慮する。

(ii) 適用基準等

- ① 道路橋示方書 (I), (II) 土木学会
- ② 建築物荷重指針, 同解説 建築学会
- ③ 鋼道路橋施工便覧 道路協会
- ④ クレーン等各構造規格の解説 クレーン協会
- ⑤ BS 5400 5.3 Wind Load

(iii) 構造型式

現東名高速道路橋梁の両側に地上より支柱をたて、完全に独立して現東名高速道路を覆うシェルターとしたため、橋軸直角方向の幅は $w=16.8$ mとなり、支柱の高さは、最大31 mとなった。また橋軸方向スパンは、地形的諸条件から基礎位置が制限されたため、8~15 mの範囲となった。したがってシェルターの構造は、立体



図—6 本線防護工軸組図

多層ラーメン構造を採用することとした。立体多層ラーメンのうち、高速道路を横断する最上段の横断梁（ラーメンを構成する支柱上の強度部材と、その他の屋根部材）と、その他の下部部材（橋軸方向 2F 梁以下の部材）の撤去時期が大幅にずれこむことが予想されるた

め、この横断梁がない状態でも応力を満足するように設計した。ラーメンを構成する部材は、軸圧縮、軸引張に対し、軽く、断面性能の適した角パイプを主材とし、形鋼で構成したトラス部材とした。

屋根上は金網を二重に張る構造とし、強度部材として素線 $\phi 4\text{mm}$ で $50 \times 50\text{mm}$ メッシュを、防護用として、素線径 $\phi 2\text{mm}$ で $10 \times 10\text{mm}$ メッシュを使用した。また、この二重網構造に対する耐力照査は適当な計算方法がないため、実物大の模型を作製し、落下衝突実験（施工時におこりえる想定し、重さ 70kg の物体を 12m の高所より落下）を実施し、その耐力性能を確認している。使用鋼材重量は、下部部材 400t 、屋根部材 300t 、計 700t となった。

- (c) 施工
- (i) 基礎工

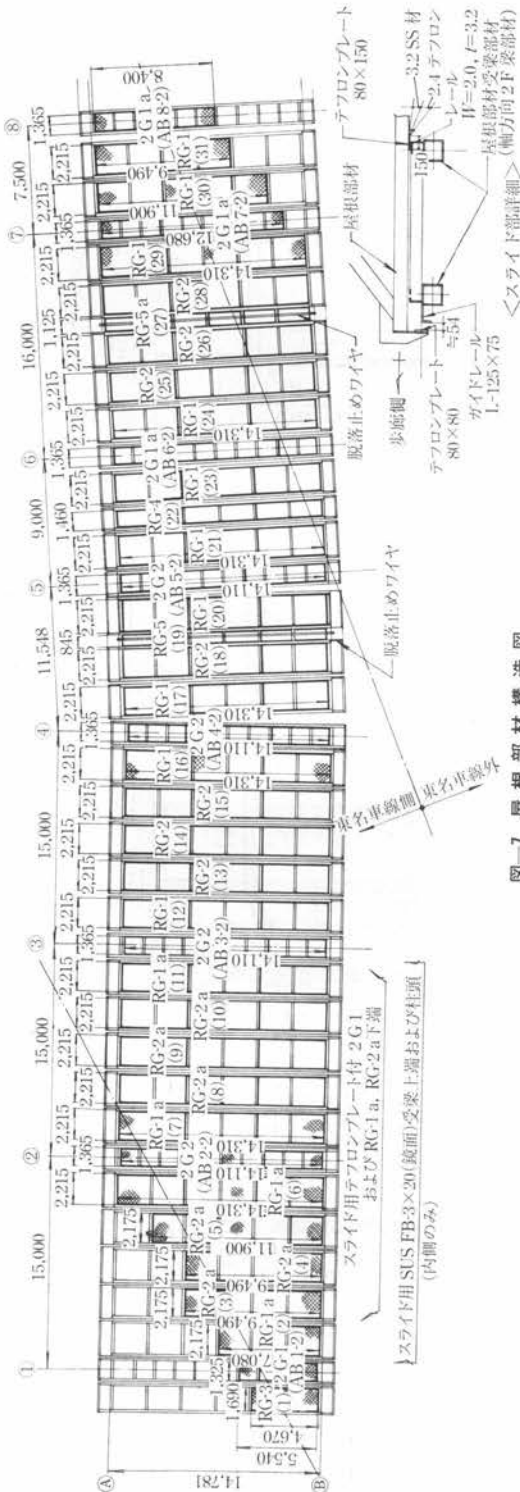
基礎工は直接基礎を原則としたが、砂防指定河川鍛冶屋敷川の石積で整備された護岸に隣接する基礎は、この部分が盛土となっていることも考慮して、護岸への影響がない深礎杭を採用した。

- (ii) 下部工鉄骨（橋軸方向 2F 梁以下の部材）の架設

シェルター支柱の位置は、狭隘で複雑な地形の谷間にあり、進入路、架設ヤードの確保が困難であったため、一部地山をカットし、栈橋を設置して進入路、架設ヤードを確保し、地上からのクレーン（ $25 \sim 80\text{t}$ ）架設を基本として、現東名高速道路を車線規制して行う作業を極力少なくする計画とした。したがってクレーンによる建方計画を綿密に行い、使用クレーン能力に合せた鉄骨ピース重量を定め、設計にフィードバックして継手位置を決定した。また柱の最上段ピースの継手位置は、現東名高速道路を車線規制を行わずに架設できるように、壁高欄より下の位置とするように配慮した。この結果、当初計画した車線規制による架設（現東名高速道路上からの架設を含めて）を大幅に少なくすることができた。

- (iii) 上部工鉄骨（屋根部材）の架設

屋根部材の架設は、仮設ストックヤードに事前に搬入



図一 屋根構造部材架設状況



写真一 上部工鉄骨（屋根部材）架設状況

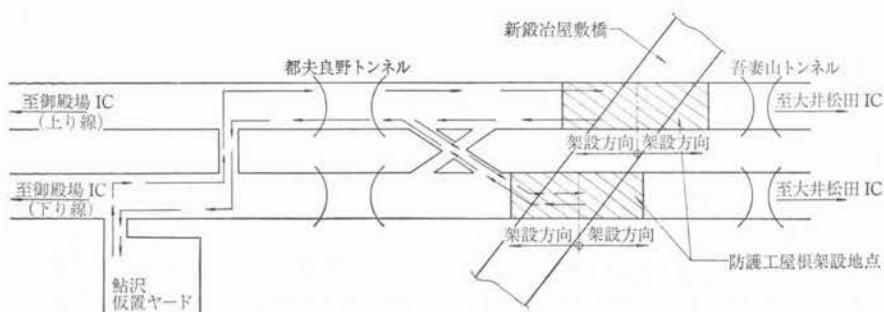


図-8 夜間全面交通止時の屋根材架設運搬ルート図

し、現東名高速道路の夜間全面交通止に合せて、現東名高速道路上より一夜で架設した。

屋根部材は現東名高速道路橋梁を横断するため、部材寸法は $l=18\text{m}$ と長く、また幅はトラック輸送の関係から $w=2.5\text{m}$ 以下としたため、ラーメン強度部材を含め、75 ピースとなった。このため、広いストックヤードが必要となった。このストックヤードは、現東名高速道路下り線の鮎沢パーキングに隣接し、この改築工事で

パーキングエリアとして予定され、盛土造成中の鮎沢パーキング予定地を整地(約 $3,000\text{m}^2$)して使用した。

しかし、この造成地までの進入路は、幅がせまく、急カーブがあるため長尺部材の運搬は不可能であったため、現東名高速道路の鮎沢パーキングに仮設の進入路を設置した。屋根部材の搬入は、大井松田インターより高速道路を利用し、この仮設の進入路よりストックヤードに仮置きし、空の車両は、御殿場インターよりでるルートにより行った。搬入時間は、高速道路の交通に対する影響を極力少なくするため、交通量の比較的少ない 24 時から 6 時までの時間帯とし、7 回にわけて実施した。屋根部材の仮置は交通止一夜架設することを考慮し、屋根材架設班の編成、架設順序および輸送計画をもとに、短時間で運搬できるように配慮した。

屋根材の架設は、夜間全面交通止 18 時～7 時の時間帯のうち、作業時間として約 11 時間を予定し、この時間内ですべての作業が完了する計画として実施した。このため、架設班編成は、上り線、下り線にそれぞれ 2 班ずつ計 4 班を配置し、鮎沢仮置ヤードからの屋根部材の輸送は、積込に 2 班を配置し、トレーラ 8 台によるピストン輸送により対処した。また夜間作業で、しかも一夜での架設作業であることから、配置機械(クレーン、トレーラ等)の故障は致命的となる。したがって予備のクレーン車およびトレーラを各 1 台待機させ万全をはかった。

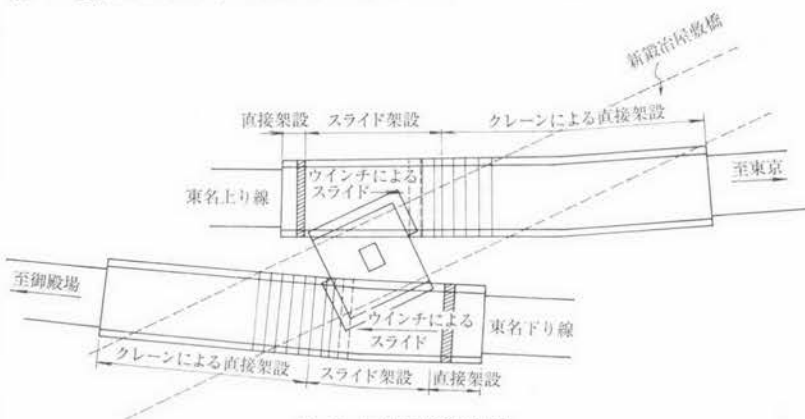


図-9 屋根材架設要領図



写真-4 本線防護工完成状況

架設はクレーンによる直接架設方式としたが、柱頭部防護工(ブラケット支保工ステージ)の部分はこのステージ部材と屋根部材とのクリアランスがほとんどなく(約 15cm のクリアランス)直接架設ができない、このため下部鉄骨 2F 梁にステンレス板を取付け、屋根部材にはテフロン板をはり、柱頭部防護工よりはずれた部分に仮置きして、ウインチにより橋軸方向に引込むスライド架設方法を採用した。このスライド架設装置は、将来屋根部材撤去時、新設橋梁の橋桁が上方にあり、クリアランスの関係からクレーンによる直接撤去ができないと判断される部分に全て取付けた計画とした。

3. あとがき

現東名高速道路は、日本の流通経済の大動脈として、その役割は多大であるが、経済の発展に伴い、その交通量（6万台/日）も増加し、高速道路としての機能もしだいに低下している現状であり、改築事業の早期完成が待たれるところである。この改築工事は、現東名高速道路に隣接して進められており、現東名通行車両に対する安全確保は最大の課題であることはもちろんのこと、改

築工事に伴って発生するであろう交通渋滞は極力少なくするように配慮する必要がある。これらのことをふまえ、防護工を計画し施工したが、一部現東名高速道路を規制して施工せざるをえない部分もあった。

当新鍛冶屋敷橋工事も事故もなく、順調に進捗しており、平成2年2月の完成をめざして施工中である。

最後に資機材の搬入、交通規制等、何かと御協力を戴いた、神奈川県警察高速道路交通警察隊および関係各位の皆様深く感謝するしだいでありませう。

○新刊図書紹介○

日本建設機械要覧 1989年版

B5版、約1,700頁 定価：55,000円（会員44,000円）（〒1,000円）

定価、送料には消費税（3%）が追加されます。

一 目 次

- | | |
|----------------------------|---------------------------------------|
| 1. ブルドーザおよびスクレーパ | 10. 濁水・泥水処理機械および脱水処理機械 |
| 2. 掘削機械 | 11. コンクリート機械 |
| 3. 積込機械 | 12. モータグレーダ、路盤用機械および締固め機械 |
| 4. 運搬機械 | 13. 舗装機械 |
| 5. クレーン、エレベータ、高所作業車およびウインチ | 14. 維持修繕機械および除雪機械 |
| 6. 基礎工事用機械 | 15. 作業船 |
| 7. せん孔機械、プレーカおよびコンクリート破壊機 | 16. 空気圧縮機、送風機およびポンプ |
| 8. トンネル掘進機、シールド機および推進機 | 17. 原動機および発電設備 |
| 9. 骨材生産機械 | 18. 建設用ロボット、完成部品、燃料・油脂、特殊機械器具および工事用機材 |

問合せ先 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)
 電話 東京 (03)433-1501

東名高速道路改築に伴う 跨高速道路橋撤去の工法

川口正昭*

1. はじめに

東名高速道路（法律名：東海自動車道）は、首都圏と東海・中京地方を結ぶ道路で、東京都世田谷区を起点として、愛知県小牧市までの全延長約 347 km の高速自動車国道である。

この道路は昭和 44 年 5 月全線開通して以来、我が国の高速幹線輸送道路として、その機能を果している。しかしながら近年の我が国経済の急激な発展に伴う自動車交通の増大は目ざましく、特に東名高速道路においても交通量の多い大都市圏域や、長大トンネル付近では交通の渋滞、事故が頻発する状況に至り、高速道路に期待されている定時性、快適性、安全性に支障をきたしてきて

いる。

これらの対策の一環として、特に交通渋滞、事故が顕著にみられる神奈川県足柄上郡大井町（大井松田インターチェンジ）より静岡県御殿場市（御殿場インターチェンジ）までの約 25 km 区間（図-1 参照）について、現在の往復 4 車線を 6 車線または 7 車線に拡幅し、線形も改良することにより、交通容量の増大と走行性を向上させ、高速道路としての機能の増大を図り、社会経済活動の振興に寄与しようとするものである。

この事業において一つの特色となっているものに跨高速道路橋（以下 OV という）の撤去があり、車道橋・人道橋あわせて 16 橋が、その施工対象となっている。

これまでに 3 回の本線通行止（13 時間）により、両側拡幅区間の 5 橋が施工を完了している。

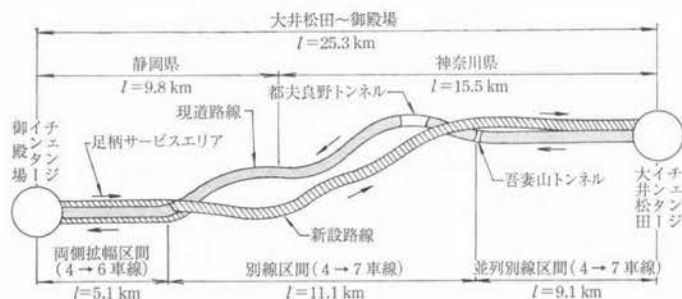


図-1 路線概略図

2. OV 撤去の工法

既に撤去完了した 5 橋の時期および施工工法は次のとおりであり、各々の工法を CASE 1, 2, 3（表-1 参照）とした。

(1) CASE 1

路面養生は、桁の下面および重機類の足場ともに鋼板と木製足場板を敷ならべ

表-1 撤去 OV 一覧表

(単位: m)

| 分類 | 施工期日 | 橋名 | 橋長 | 幅員 | 型式 | 施工工法 |
|--------|--------------|------------|--------------|------------|------------------------------------|----------------------------|
| CASE 1 | 昭和 62 年 11 月 | 原坂橋 | 41.0 | 3.0 | PC 斜材付 π 型ラーメン | コンクリート破砕機による破砕分割工法（架台あり） |
| CASE 2 | 昭和 63 年 5 月 | 桑木橋上の原橋 | 43.0 46.7 | 3.0 3.0 | PC 斜材付 π 型ラーメン PC 変形斜材付 π 型ラーメン | コンクリート破砕機による破砕分割工法（架台なし） |
| CASE 3 | 昭和 63 年 11 月 | 陣馬橋 釜沢橋 | 41.0 41.3 | 4.0 2.5 | PC 斜材付 π 型ラーメン PC 斜材付 π 型ラーメン | ワイヤローピングマシンによる切断分割工法（架台なし） |

* KAWAGUCHI Masaaki

清水建設（株）・戸田建設（株）東名高速道路（改築）
御殿場工事共同企業体所長

る。主桁の下に3基の架台（H鋼 200×200×8×12 の支保工）を設置し、主桁をクレーン2台（160t）でつ

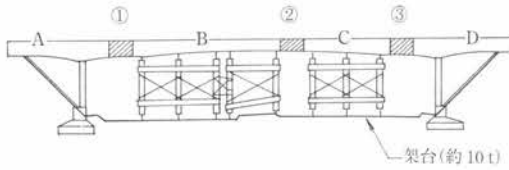


図-2



図-3 CASE 1 フロー図

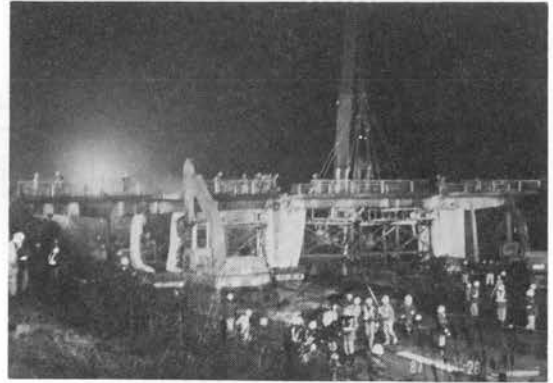


写真-1 CASE 1 原坂橋

る。破砕個所の下にコンクリートガラを受けるためのガラボックスを設置する。CASE 1 の工法は、主桁の3断面（図-2 参照）をコンクリート破砕機（1.5 m³）で破砕し、鉄筋および PC 鋼線をシャープランス切断機で切断し、桁を4分割（30~44 t）する。また、側径間端部と鉛直材はジャイアントブレイカ（0.7 m³）で破砕する。工事の流れおよび工程を示すと図-3、図-4 のとおりである。

(2) CASE 2

路面養生は、クレーンのみ鋼板とし他は木製足場板とシートを敷ならべる。架台は使用せず、コンクリート破砕機（1.5 m³）の衝撃を考慮したクレーンの大きさの選定（180 t, 200 t, 300 t）を行い主桁を2台でつった。破砕および鉄筋、PC 鋼線切断は CASE 1 と同様とし、桁を4分割（29~48 t, 図-5 参照）する。側径間端部はジャイアントブレイカ（0.7 m³）で破砕し、鉛直材は



図-4 原坂橋 OV 撤去工事工程表 (CASE 1)

コンクリート破砕機 (1.5 m³) で行う。工事の流れおよび工程を示すと 図-6、図-7 のとおりである。

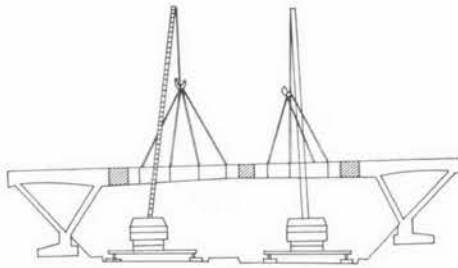


図-5



写真-2 CASE 2 上の原橋

(3) CASE 3

路面養生は、CASE 2 と同様にクレーンのみ鋼板とし、他は木製足場板とシートを敷ならべる。架台は使用せず、CASE 2 と同じくクレーン (160 t, 300 t) で主桁を 2 台でつった状態にして、ワイヤソーイングマシンにより切断 (30~54 t) する工法 (ワイヤソーイング工法) である。

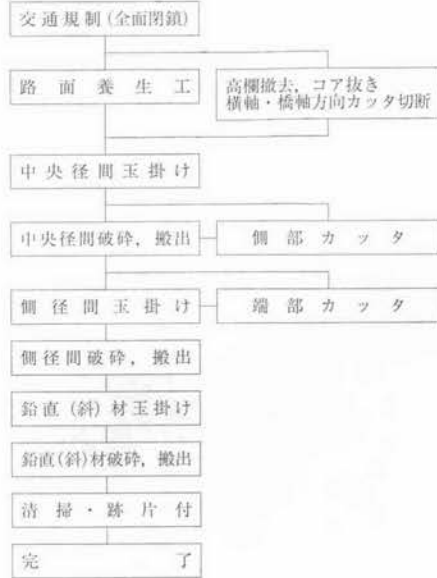


図-6 CASE 2 フロー図

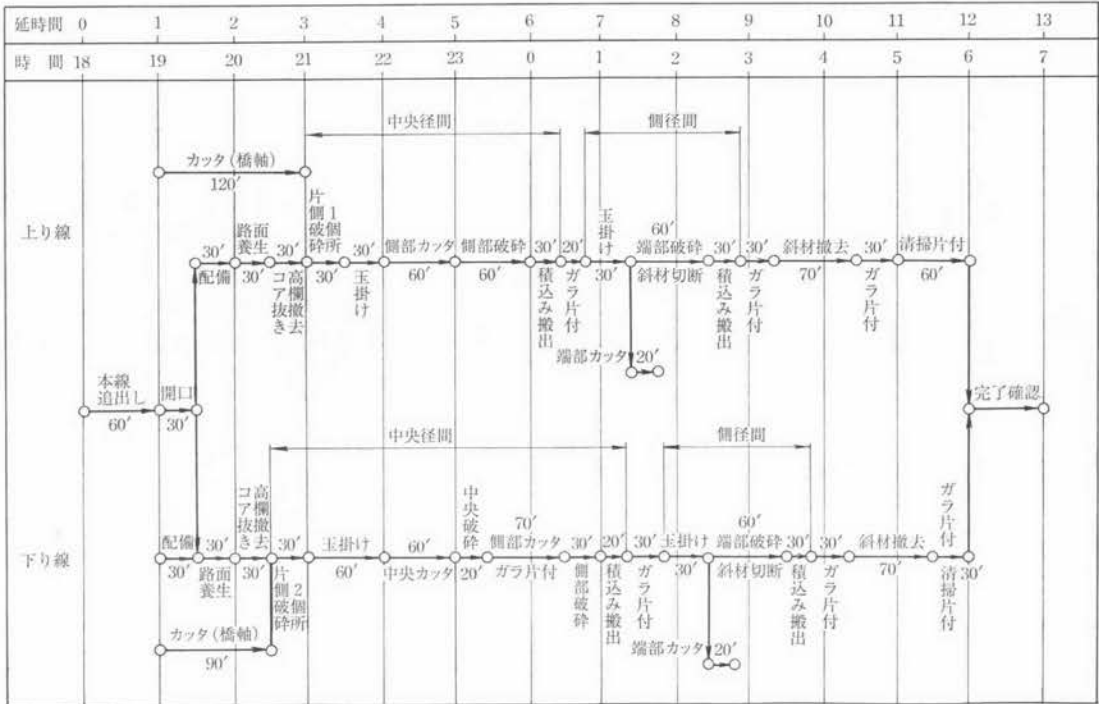


図-7 上の原 OV 橋撤去工事工程表 (CASE 2)

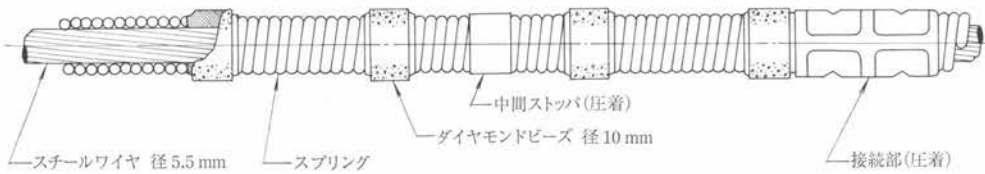


図-8 ダイヤモンドワイヤソーの構造

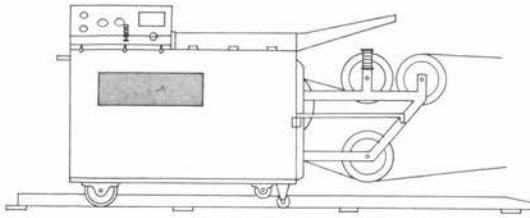


図-9 ワイヤソー回転駆動機

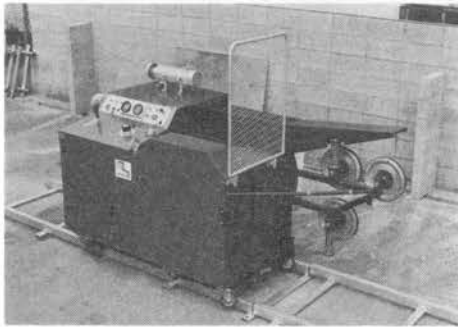


写真-3 ワイヤソー回転駆動機

表-2 回転駆動機の機械仕様

| 型 式 | WIRE SAW SD-600 | | SD-800 |
|------|-----------------|--------------------------|----------------------------|
| 機械仕様 | ワイヤ速度 MAX | 25 m/sec | 25 m/sec |
| | 張 力 | 150 kg(f) | 0~180 kg(f) |
| | 出 力 | 45 HP GAS/ELECTRIC | 52~65 HP DIESEL |
| | 走 行 | 二段式無段変速 | |
| | 寸 法 | L: 2,150 W: 860 H: 1,100 | L: 2,500 W: 1,200 H: 1,380 |
| | 重 量 | 600 kg | 950 kg |

レール寸法 L: 3,000 W: 650 H: 100 (25 kg)

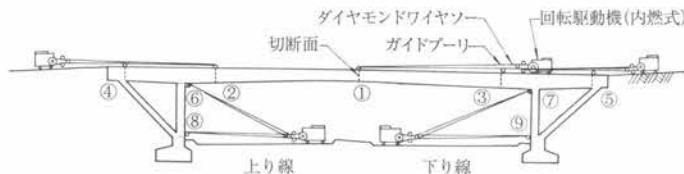


図-10 CASE 3 ワイヤソーイングマシン配置図

ワイヤソーイング工法とは、スチールワイヤロープ(5.5 mm)にダイヤモンド砥粒層を有する切削用ビーズ(10×7 mm)および同ビーズより小径のスプリング(8×20 mm)を、一定間隔に組込んだダイヤモンドワイヤソー(切削用ケーブル、図-8 参照)を切断対象物に巻付け、ワイヤソー両端部を接続し回転駆動機(図-9、写真-3 参照)によりワイヤソーに引張力(表-2 参照)

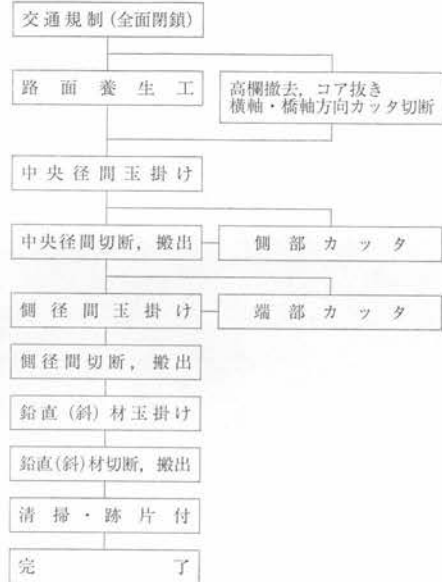


図-11 CASE 3 フロー図

を加え、循環走行させることで切断を行い、切断距離だけ回転駆動機が後方へ移動(図-10 参照)する。主に鉄筋コンクリート構造物の切断に適した工法である。

この工法の特長は、

① 従来の円盤状ブレードを有するカッタ工法のように、切断深度をブレードの半径で制限されることがないのでマッシブな構造の切断ができる。

② 基本的に、ダイヤモンドワイヤソーを切断対象物に巻きつけることができれば、今まで不可能と考えられていた複雑な形状物も切断できる。

③ 水平、垂直、斜めと任意の角度が得られ、また必要以上に切り込むことなく比較的、平滑な切断面がえられる。

④ 切断対象部分と回転駆動機を離して設置でき、高所、室内、特に水中切断に適しワイヤソー走行ラインは金属性ネット等で完全に保護するため、第三者または、作業者の安全が確保できる。

⑤ 稼働時、騒音、振動がなく切断中は、ワイヤソーに注水を行うため、粉塵等の発生もなく環境特性にすぐれている。

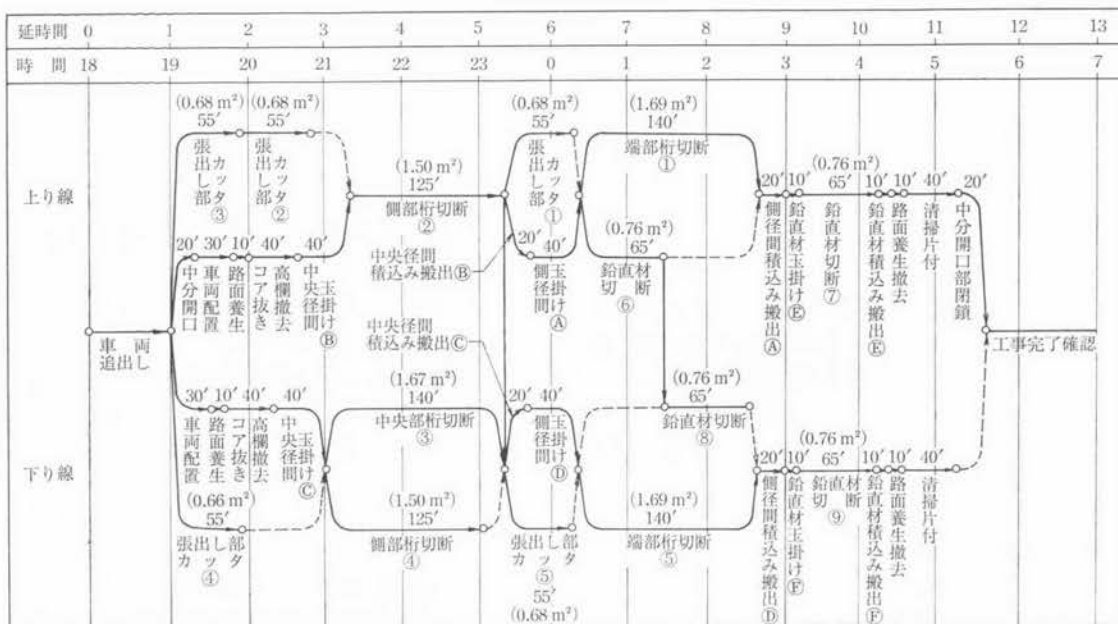


図-12 陣馬橋 OV 撤去工事工程表 (CASE 3)



写真-4 ワイヤソーイングマシンによる鉛直材切断



写真-5 CASE 3 陣馬橋

CASE 3 の場合は、主桁および鉛直材すべての切断箇所ともワイヤソーイングマシンで切断する。工事の流れおよび工程を示すと図-11、図-12 のとおりである。

3. 各工法の考察

(1) CASE 1

当初の計画では①実質作業時間は 11 時間以内（規制開始および解除にそれぞれ 1 時間、計 2 時間を含めて本線通行止を 13 時間）とする。②供用中の現道路面を傷めない。という条件と過去の日本道路公団の OV 撤去の実績とをあわせ考えて CASE 1 の撤去工法を選定した。

しかし実際施工した結果下記の反省点が指摘された。

- ① 路面養生の鋼板敷に予想外に時間がかかったことと安全面で問題があった。
- ② 架台の重心の位置が高く、運搬時に転倒の危険がある。架台の高さにより他の OV 下の通過が不可能な場合が生ずる。
- ③ コンクリート破砕時にコンクリートガラが飛散し、片付けに相当の時間を要することとコンクリート破砕機のオペレータに危険が伴った。
- ④ 車両台数および作業員数が多く、狭い作業場所での輻輳し作業効率という点で問題があった。

(2) CASE 2

CASE 1 の反省点を考慮し鋼板養生の一部省略して作業の安全性を高め省時間化をはかった。また CASE 2 では 2 橋同時撤去なので、車両配備計画がより複雑化する。上の原橋は架台高が 9m にもなり分割運搬となることなどから架台による支保工の工法を止め大型クレーンのみによるつり上げを採用した。

大型クレーンおよび玉掛けワイヤについては衝撃を考慮しつり上げ荷重の 1.5 倍以上の能力のものを採用した。架台を使わないことによって車両の大幅な削減や架台製作設置に伴う作業の削減等作業員の削減に寄与した。

しかし実際施工した結果下記の反省点が指摘された。

① CASE 1 の③コンクリート破碎時の問題点は解決されていない。

② 側径間端部および鉛直材の飛散したガラを片付けに相当な時間を要した (CASE 1 でも同様)。

③ 架台を省略したことによりコンクリート破碎機による破碎時に衝撃による桁の振れが生じ安全上大きな問題である。

(3) CASE 3

CASE 2 の反省点を考慮し種々の工法を検討を重ねた結果ワイヤソーイング工法の採用にふみ切った。

ワイヤソーイング工法の特長は①切断面積の大小を問わない。②切断対象物の形状を問わない。③正確な切断ができる。④場所を問わず安全に作業が行える。⑤振動、騒音、粉塵がない。と謳っているが過去に OV 桁の切断の実績は無く切断能力も未知数であることから CASE 2 の撤去桁により試験施工を行った。

試験の結果問題点はワイヤの切断で施工が中止されることであったが復旧時間も短かく 1.4 m² の断面を約 1 時間 40 分 (ワイヤ切断時の復旧時間も含めて) で完了し、CASE 3 の施工計画の参考となった。

ワイヤソーイング工法の採用で CASE 1, 2 に比べ有利な点は下記のとおりである。

① 切断面が滑らかで破碎ガラが発生しないので片付け清掃の時間が短縮され、また安全上も非常に良い工法といえる。

② 振動、騒音、粉塵が少ない。

③ 大型破碎機と運搬トレーラおよび破碎ガラ運搬用ダンプトラック等の車両台数が削減できた。

④ PC 鋼線、鉄筋切断の人員削減ができた。

しかし新たな反省点も生まれた。

① 桁切断途中において桁と桁のせり合いでワイヤソーが動かなくなる。

② ワイヤソーを数回使用すると急激に切断回数が増える。

特に上記①の場合時間に制限の有る作業で 1 時間以上にわたるロスは致命的な影響を与えかねない。

以上の問題点については種々検討を重ね対策を考慮しているが本年 5 月末に 2 橋の撤去が行われる予定であるので、さらに改善策をたて反映させたいと思っている。

以上述べたことをまとめると現時点ではワイヤソーイング工法が OV 撤去工法としては最もすぐれた施工法と考えられる。

4. おわりに

当企業体では過去 3 回の OV 撤去工事を終えて、現時点では CASE 3 のワイヤソーイング工法による切断分割工法が撤去の最適工法であると考えている。

今後ますますこのような OV 撤去の工事が増えていくと思われるので、さらに改良を加えより確実性の高い施工法としていくよう努力する所存である。

最後に本施工にご指導いただいた日本道路公団東京第一建設局松田工事事務所の皆様に感謝の意を表します。

先端づり移動式作業車を用いた 日中大橋（PC斜張橋）の施工

飯野 実* 田中 茂義**
関 文夫***

1. まえがき

日中大橋（旧称：^{おおびご}大桧沢一号橋）は、「会津北部農業水利事業 日中ダム建設工事」の一環として建設されたPC斜張橋である。本橋は橋長 204 m、主塔・橋脚高 133 m の2径間連続PC斜張橋で、ダム完成後の湖面を横断する位置に架設された。本橋の最大の特徴は、主桁の架設に画期的な「先端づり片持ち張出し工法（SLT工法）」が採用された点である。

本稿では、SLT工法による主桁の架設に重点を置いて、日中大橋の施工概要を報告する。

2. 日中大橋の概要

本橋は、支間 2@101.0 m の対称型2径間連続PC斜張橋である（図-1 参照）。主桁の支持構造は橋脚とは剛結合、両端の橋台では可動支持である。縦断こう配としては、橋脚から両岸の橋台に向かって 0.5% の下りこう配を有する。斜材配置は準ハープ型の平行2面づりマルチ（多段）ケーブルタイプである。

主桁は1室箱桁断面で、斜材定着位置と端支点位置に横桁を設けた構造である。橋脚と剛結合する2本柱の主塔には、柱間にストラット（横梁）を2カ所設置し、主塔全体の剛性を増加させている。

斜材には、疲労特性と施工性にすぐれたVSL斜ケーブルシステムを採用した。斜材はPC鋼より線（SWPR 7Bφ15.2）を素線とし、保護管としては黒色ポリエチレン（PE）管を用いている。設計張力導入後、防錆の

ためセメントグラウトを注入する。斜材定着部は、斜材の再緊張あるいは取替えが可能な構造としている。

本橋の構造的な特色としては、①桁高・スパン比が約 1/100 と小さいこと、②主塔・橋脚高が 133 m の高橋脚橋梁であり、1次固有周期が約 3.2 sec と長いこと、

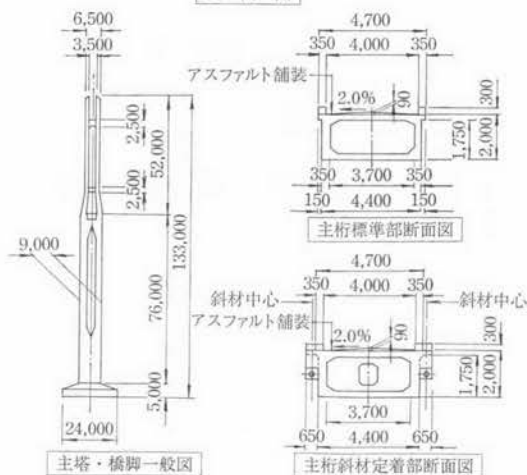
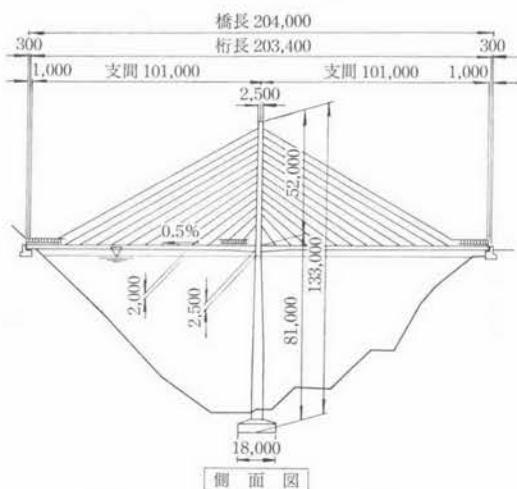


図-1 日中大橋全体一般図

* IINO Minoru

日中ダム大成・鹿島共同企業体工事事務所

** TANAKA Shigeyoshi

大成建設（株）土木設計部

*** SEKI Fumio

大成建設（株）土木設計部

表-1 工事概要

| | |
|-------|--|
| 橋名 | 日中大橋 (旧:大松沢一号橋) |
| 場所 | 福島県耶麻郡熱塩加納村大字熱塩字日中地内 |
| 工期 | 1986年12月~1989年4月 |
| 発注者 | 農林水産省東北農政局会津農業水利事務所 |
| 工事内容 | プレストレストコンクリート道路橋 |
| 橋種 | 1等橋 |
| 構造形式 | 上部工 2径間連続 PC 斜張橋 下部工 直接基礎 |
| 橋長 | 204.0m |
| 支間 | 101.0+101.0m |
| 幅員 | 総幅員 4.7m (一部拡幅) 有効幅員 車道 4.0m (一部拡幅) |
| こう配 | 縦断こう配 0.5% 直線 \wedge 横断こう配 2.0% 直線 \wedge |
| 斜角 | 90度 |
| 主桁施工法 | 片持ち張出し施工 (SLT 工法) |

表-2 主要数量

| 区分 | 材料 | 仕様および適用 | 単位 | 数量 |
|-----|--------|---|----------------|-------|
| 上部工 | コンクリート | $\sigma_{ck}=400 \text{ kgf/cm}^2$ (桁) | m ³ | 897 |
| | 鉄筋 | $\sigma_{ck}=240 \text{ kgf/cm}^2$ (地覆) | m ³ | 43 |
| | PC鋼材 | SD 35 | t | 164 |
| | | SWPR 7B ϕ 15.2 (縦締め) | t | 5.3 |
| | | SBPR 95/110 ϕ 32 (縦締め) | t | 19.4 |
| 工塔 | コンクリート | $\sigma_{ck}=350 \text{ kgf/cm}^2$ | m ³ | 431 |
| | 鉄筋 | SD 35 | t | 76 |
| | 鉄骨 | SS 41 | t | 14.9 |
| 斜材 | PC鋼材 | VSL 斜ケーブルシステム 6-7~6-11 SWPR 7B ϕ 15.2 | t | 35.3 |
| 下部工 | コンクリート | $\sigma_{ck}=400 \text{ kgf/cm}^2$ (柱頭部) | m ³ | 98 |
| | 鉄筋 | $\sigma_{ck}=270 \text{ kgf/cm}^2$ (一般部) | m ³ | 2,315 |
| 基礎 | コンクリート | $\sigma_{ck}=270 \text{ kgf/cm}^2$ | m ³ | 1,845 |
| | 鉄筋 | SD 35 | t | 156 |
| 橋台 | コンクリート | $\sigma_{ck}=210 \text{ kgf/cm}^2$ | m ³ | 129 |
| | 鉄筋 | SD 35 | t | 8 |

等が挙げられる。

施工面では、主桁の片持ち張出し架設 (カンチレバー架設) に SLT 工法を採用して、工期短縮を図ったことが最大の特徴である。

工事概要を 表-1 に、主要数量を 表-2 に示す。

3. 施工の全体概要

図-2 に全体施工要領図を、図-3 に全体工事工程を示す。

4. SLT 工法

(1) 工法概念

PC 斜張橋の架設は、1ブロック長 2.5~4.0m の片持ち張出し工法によるのが一般的である。これは PC 桁橋で実施されている施工法であり、斜材間の主桁を 1ブロック長 2.5~4.0m の数ブロックに分割して、順次架

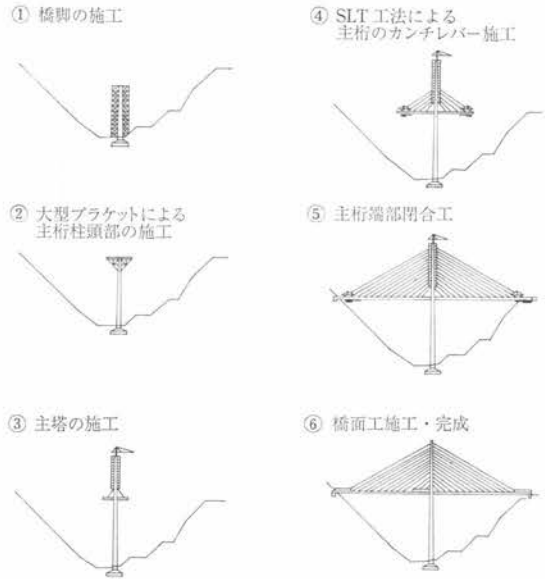


図-2 全体施工要領図

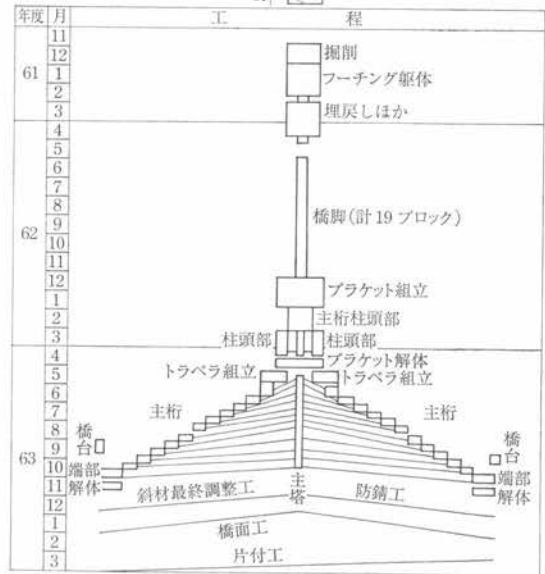
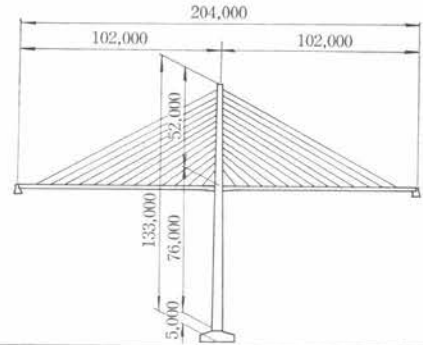


図-3 全体工事工程

設する片持ち張出し工法である。この架設法では斜材定着間の主桁は完全なカンチレバー状態で架設され、斜材

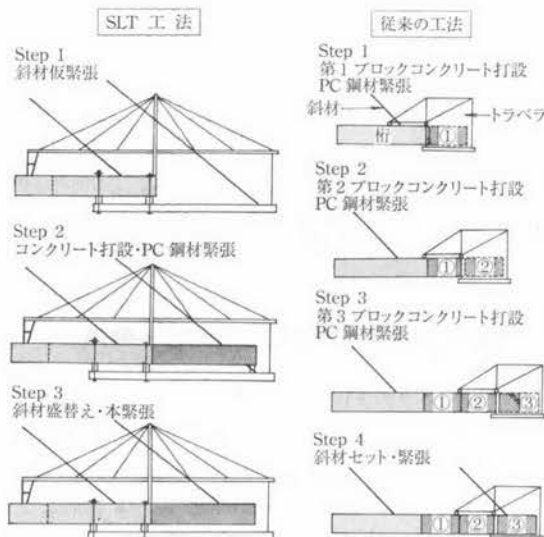


図-4 SLT 工法と従来工法との比較

が定着されるブロックの架設完了後に初めて新しい斜材が架設・緊張される。

しかし、近年では斜張橋の構造特性を利用したより機能的な施工法が考案され、実用化され始めている。それは斜材定着点間を1ブロックとする片持ち張出し工法であり、塔から本斜材または仮設用斜材で移動式作業車(以下、トラベラーと称す)の先端を支持した状態で、斜材間の主桁部分を一度に製作する工法である。この工法は、通称として「先端張り工法」と呼称されている工法であるが、SLT 工法もこの先端張り工法の一環である¹⁾。

SLT 工法とは、Suspended Long Traveller 工法の略称であり、トラベラー先端をこれから製作する主桁ブロックに定着される本斜材であらかじめ支持し、その後、斜材間の主桁コンクリートを一度に打設する工法である。本工法によれば、工期が短縮されるのみでなく、架設時に発生する断面力が小さくなり、主桁のPC鋼材量を減少できる利点がある。本工法は衡原大橋、日中大橋と国内において2橋の実績を有する。

図-4 に SLT 工法と従来工法とを比較して示す。

(2) 特徴

本工法の特徴を以下に列記する。

① 工期が大幅に短縮される

従来行われてきたカンチレバー工法では、1ブロック長が2.5~4.0m 程度のため、斜材間の主桁製作に2~3回の繰返し作業が必要となる。SLT 工法では、斜材間を一度に施工するため、工期が大幅に短縮される。この短縮の度合いは斜材定着点間距離が広がる程大きくなる(表-3参照)。

表-3 カンチレバー施工における1斜材間の主桁の製作工期

| ケース | 斜材定着点間距離 (m) | 1斜材間の主桁の製作工期 (日) | | (A) (B) (%) |
|-----|--------------|------------------|----------------------------------|-------------------|
| | | (A) SLT 工法 | (B) 従来工法 | |
| (1) | 7.0 | 12 | 3.5m×2ブロック 7×2+3=17 斜材架設緊張 | 71 |
| (2) | 10.5 | 13 | 3.5m×3ブロック 7×3+3=24 | 54 |
| (3) | 14.0 | 15 | 3.5m×4ブロック 7×4+3=31 | 48 |

一般的に、主桁製作工期を従来工法の2/3程度に短縮することができる。

② PC鋼材量を減少できる

従来工法と比較した場合、主桁および斜材に生ずる断面力が減少する。このため架設時に必要な主桁のPC鋼材量(1次鋼材量)を減少することができる。これは打設コンクリート重量の一部がトラベラー先端をついている斜材に分担されるからである。打設コンクリート重量に対して、従来工法がカンチレバー支持であるのに対して、SLT 工法では両端支持に近い状態で支持される。

モデルケースでの試算によれば、主桁の縦方向PC鋼材量は完成系の荷重に対して必要なPC鋼材(2次鋼材)も含めて、従来工法の約70%となる¹⁾。

③ トラベラーが大型化する

トラベラー重量は、1ブロック長の増大によって従来工法より重くなる。衡原大橋および日中大橋では、従来工法の約1.7倍の重量である。

④ 経済的である

トラベラーは1ブロック長が長いため大型化するが、工期短縮とPC鋼材量の減少効果が大きくなり、経済性の向上が期待できる。

5. 主桁の施工

(1) 主桁工概要

主桁の施工は柱頭部、カンチレバー施工部、および桁端部の三つに分かれるが(図-5参照)、以下にそれぞれの概要を述べる。

(a) 柱頭部

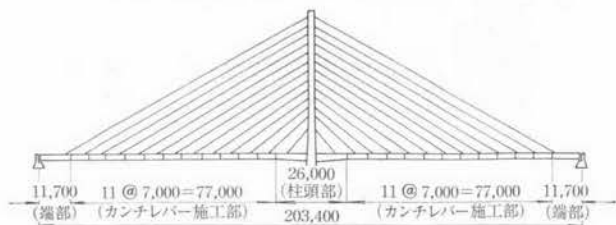


図-5 主桁ブロック割り図

トラベラ組立てに必要な柱頭部は片側張出し長 13 m で、地上約 70 m の高さにある。このため H-400×400×13×21 を主鋼材としたブラケット支保工方式を採用した。ブラケットは片側 4 フレームの三角形主構と水平継ぎ材より成り、総重量は約 100 t である。橋脚との結合は鉛直材をフォームコネクタで固定するとともに、橋脚にあらかじめ設置したシーズ孔に PC 鋼棒 (φ32, 24 本) を通して、橋脚両面の鉛直材を締付けることにより行った。

(b) カンチレバー施工

カンチレバー施工は、トラベラ 2 台を用いて SLT 工法で行った。片側 11 ブロック、合計 22 ブロックに分割したが、1 ブロック長は斜材定着間隔に合せて 7.0 m である。1 サイクル (左右 2 ブロック) の実施工程は、表-4 に示すとおり平均 10 日であった。このうち、コンクリート打設、斜材緊張、トラベラ移動等の作業は、左右のブロックで同時に実施した。

主桁コンクリートは、ポンプ車と配管 (分岐管を使用) により、左右の径間を同時に打設した。打設位置が高いこと、張出し長が長くなると配管長が非常に長くなること等から、流動化剤を使用してベーススランプ 8 cm を 15 cm として打設した。1 回の打設量は約 60 m³ であったが、今回の配管状況はポンプ車の能力のほぼ限界に近く、打設終了まで 5 時間程度を要した。

(c) 桁端部

兩岸の橋台付近は非常に急峻な地形であるため、地上からの支保工の設置が困難であった。このため橋台の前

表-4 カンチレバー施工の 1 サイクル工程

| 工種 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10日 |
|---------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|
| 斜材架設 | ■ | | | | | | | | | |
| 斜材緊張 | | ■ | ■ | | | | | | | ■ |
| 鉄筋、型枠、PC 鋼棒組立 | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | |
| コンクリート打設 | | | | | | | ■ | ■ | | |
| 養生 | | | | | | | | ■ | ■ | |
| PC 鋼棒緊張 | | | | | | | | | | ■ |
| トラベラ移動 | | | | | | | | | | ■ |

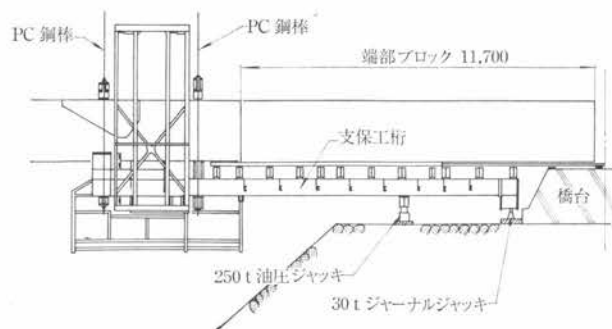


図-6 端部ブロックの施工法

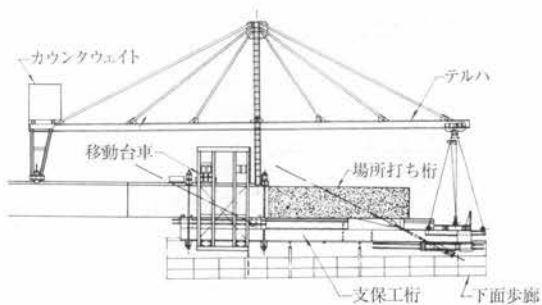


図-7 SLT 工法で使用するトラベラ (一般的構造)

面までトラベラの支保工桁を前進させて、これを支保工として端部ブロック 11.7 m のコンクリートを打設した。支保工桁先端を地盤より油圧ジャッキで受け、後端を前ブロックと PC 鋼棒で連結した (図-6 参照)。

端部ブロックに定着される最上段の斜材は、ケーシングパイプのみを埋設しておき、コンクリート打設完了後に架設・緊張を行った。

(2) SLT 工法によるカンチレバー施工

(a) トラベラの構造

SLT 工法で使用するトラベラは、支保工桁、テルハ、移動台車および下面歩廊から構成される (図-7 参照)。1 台の総重量は本橋の場合、約 70 t である。

支保工桁は一般に主桁の下側に配置され、コンクリート打設時には先端を斜材で支持され、後端を既設桁に PC 鋼棒で仮固定される。支保工桁と斜材との連結は、

斜材のソケット (アンカーヘッド) が主桁の斜材定着突起までしか届かないことから、カップラを介してソケットにプルロッドを継ぎ足し、支保工桁にナット定着することより行う。

支保工桁先端には、斜材で仮支持するための定着治具、緊張ジャッキ等を装備している。各張出しブロックごとに斜材定着点の位置、定着角度が変化するため、定着治具は全てのブロックに正確に対応できるような可動定着構造となっている。また、支保工桁には斜材張力の水平分力が作用するため、支保工桁後端を既設コンクリート桁に支持させ、水平分力の伝達を図る。

テルハは支保工桁の移動に対する補助的機能を有する。支保工桁移動時には、装備されたチェーンブロックにより支保工桁前方をつる役割を担う。

移動台車も、テルハ同様、支保工桁移動に対する補助的機能を有しており、支保工桁後方を支えるつり棒を支持しながら前方へ移動する。また、つり棒上部にはスライド梁と称する伸縮自在の横梁があり、この横梁と 2 台の移動台車を用いて、既に張られた斜材をかわしながら前方へ移動でき



写真-1



写真-2

る構造となっている(写真-1参照)。

下面歩廊は上記一連の作業を行う際の足場として使用される。

(b) トラベラの組立て

テルハ、移動台車はタワークレーン(120t・m)を用いて柱頭部主桁上で組立てを行った。支保工桁、下面歩廊は地上ヤードで地組みを行い、片側ずつり上げた(写真-2参照)。つり上げにはテルハ上に設置した4台のリフトアップ用ジャッキ(20t×400st)とPC鋼より線(19本よりφ17.8mm)を用いた。前後、左右のバランスを取りながら所定の位置までつり上げたが、地上約70mの高さまでつり上げるのに要した時間は約6時間であった。

(c) カンチレバー施工の手順

本橋施工の最大の特徴は、主桁の施工にSLT工法を採用した点である。本工法を採用したことで、一度に1ブロック長7.0mの施工が可能となり、従来工法と比較すると、カンチレバー施工の工期は約2/3に短縮された。図-8にSLT工法の施工手順を、写真-3に施工状況を示す。

- ① トラベラセットおよび斜材架設
 - 支保工桁を、既設コンクリート桁にPCねじコンで固定する。
 - 斜材と仮設用テンションロッドをカップラで接続し支保工桁を仮緊張する。

- ② コンクリート打設
 - 鉄筋・縦締めPC鋼棒・型枠組立後、コンクリートを打設する。
 - 養生後、縦締めPC鋼棒を緊張する。

- ③ テルハ移動
 - 打設後のブロックにレールを敷設し、テルハを前進させる。
 - 所定の位置まできたら、PCねじコンでコンクリート桁に固定する。

- ④ 斜材緊張
 - 支保工桁側の油圧ジャッキを用い、斜材張力を支保工桁から主桁コンクリートへ盛り替える。
 - 主塔側のVSLジャッキ台を用い、斜材の本緊張を行う。
 - 同様に、一つ手前の斜材の緊張緩和を行う。

- ⑤ 支保工桁移動
 - 支保工桁をジャッキダウンし、前方をチェーンブロック、後方をつり棒で支える。
 - 2台の移動台車を用い、斜材をかわしながら所定位置まで移動する。

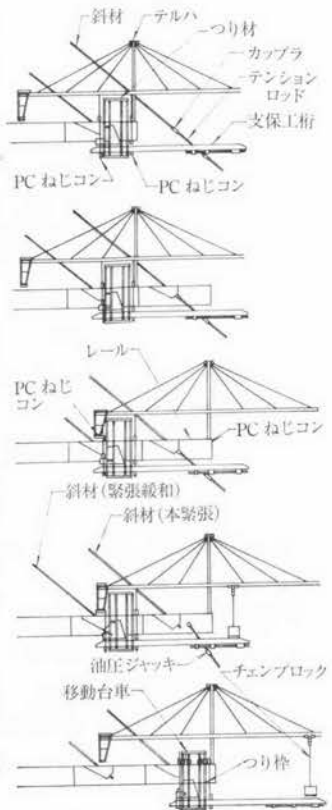


図-8 SLT 工法の施工手順

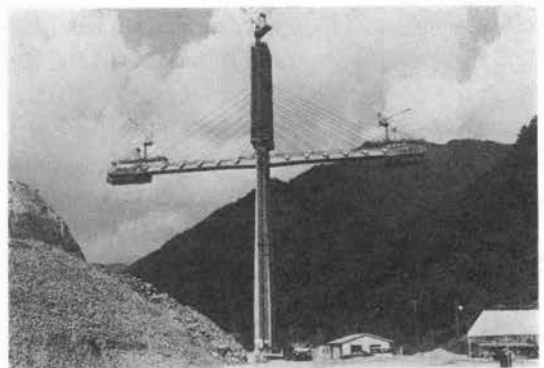


写真-3

支保工桁先端に装着した斜材には、1本当たり30~40tの緊張力(仮緊張力)を導入した。仮緊張力導入の目的は、①斜材のサグを小さくして見掛けの弾性係数の低下を防ぐこと、②トラベラの支保工桁および既設コンクリート桁にあらかじめ正の曲げモーメントを発生させ、コンクリート打設後の負の曲げモーメントを緩和させること、等である。

コンクリートの打設・養生後、主桁内のPC鋼材を緊張し、斜材定着点を支保工桁から主桁定着部へ移行する。

(d) 特記事項

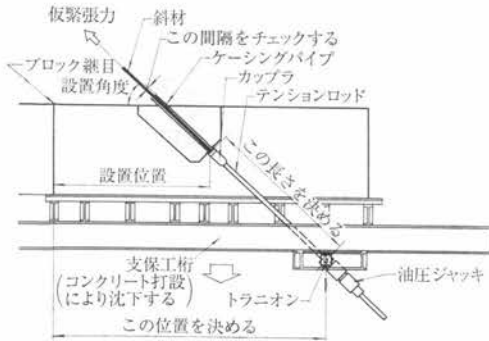


図-9 主桁側ケーシングパイプのセット方法

SLT 工法の利点としては、4.(2) で述べた工期の短縮、PC 鋼材の減少等以外に、ケーシングパイプのセットの容易性・正確性という施工上の利点がある。

斜材を主桁に定着するためのケーシングパイプは、主塔側と同様に位置、角度とも厳密な精度を要求される。主塔と異なり、カンチレバー施工中の主桁は、温度、風の影響で常に上下動しており、さらにコンクリート打設により大きく変位する。この状態でケーシングパイプを所定の位置と角度にセットし、コンクリートを打設するのは、従来工法では非常に困難な作業である。

SLT 工法では、コンクリート打設前に主塔とトラベラの支保工桁を結ぶ形で斜材がケーシングパイプとともに架設され、斜材に仮緊張力が与えられる。このため支保工桁と斜材の連結点(トラニオン)の位置およびテンションロッドの長ささえ正確に決めておけば、斜材を通したケーシングパイプの位置と角度は自動的に決定される。コンクリート打設中には支保工桁の沈下に応じながら斜材とケーシングパイプとの間隔をチェックするだけ

で、サグ量を考慮したケーシングパイプのセットが行える(図-9 参照)。

6. あとがき

以上、日中大橋の施工について SLT 工法による主桁の施工を中心に報告したが、説明不足の点は御容赦願いたい。紙面の都合上、本橋の計画、設計、主桁工以外の施工等については割愛した。これらについては、参考文献 2)、3) を参照されたい。

SLT 工法は、塔と斜材を有する斜張橋構造を有効に利用した片持ち張出し工法であり、これによれば、工期短縮、PC 鋼材量の減少を達成できる。本工法は長大斜張橋の施工においてさらにその有用性を発揮するものであり、PC 斜張橋の新しい施工法として注目されている。本工法の主旨が広く理解され、我が国での採用実績が増加してゆくことを期待して、本稿を閉じる。

＜参考文献＞

- 1) 今井, 田中:「先端吊移動式作業車を用いた PC 斜張橋施工法の研究」土木学会「構造工学論文集」Vol. 35 A (1989 年 3 月)
- 2) 永井, 三崎, 飯野:「PC 斜張橋おおびざわ“大松沢一号橋(仮称)”の概要」“橋梁” 1989.1
- 3) 飯野, 富樫, 貞光, 田中:「日中大橋(PC 斜張橋)の施工」“橋梁と基礎” 89-3
- 4) 吉村, 植木, 今井:「PC 斜張橋“衝原大橋”の設計と施工」“プレストレストコンクリート” Vol. 29, No. 1, Jan. 1987
- 5) M. Yoshimura, S. Tanaka, M. Yasuda:「New Cast-in-situ Cantilever Method (Tsukuhara Bridge)」“Proceeding” Vol. 2 of Cabridge Conference 1987.11

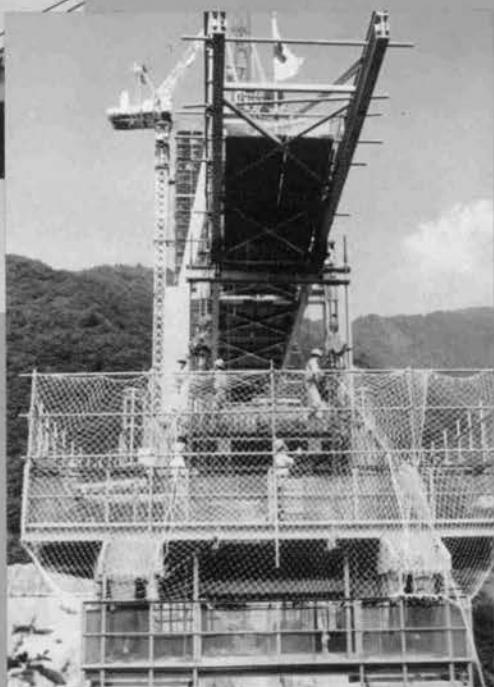
先端づり移動式作業車を用いた 日中大橋の施工



⇨ カンチレバー施工中の日中大橋



⇨ SLT工法用トラベラ側面
テルハ上に簡易クレーン（C-10）を装備



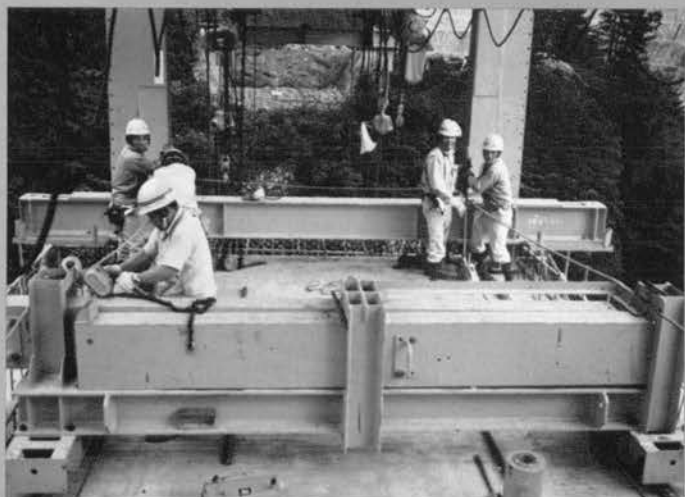
⇨ SLT工法用トラベラ正面



⇨チルホールによるテルハ移動



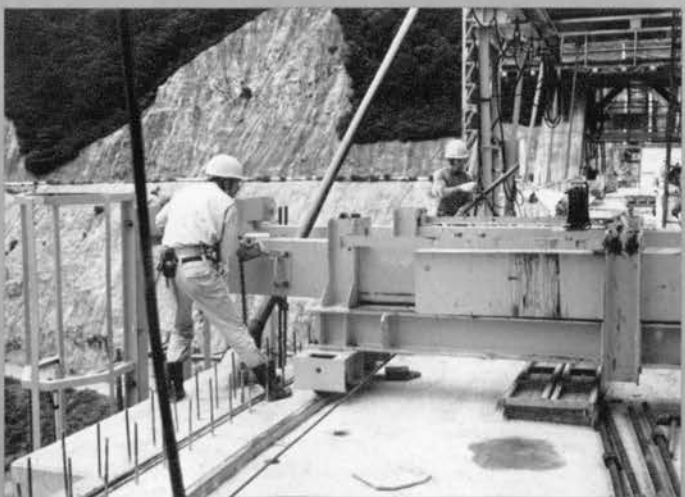
⇨テルハ、支保工桁移動のためのレール敷設



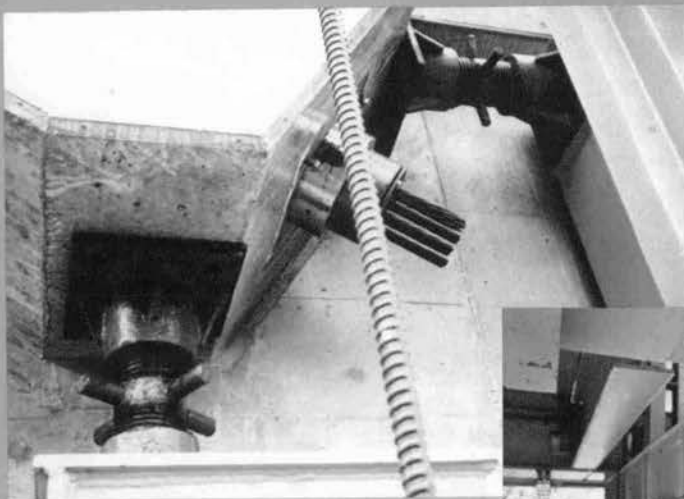
⇨チルホールによる支保工桁の移動、前方はチェンブロックにより支持



⇨PC ネジコンによる主桁への固定



⇨2台のスライド梁（台車）により斜材をかわす



⇨ 支保工桁から主桁（既設）への反力伝達機能



⇨ 支保工桁を主桁（既設）にPCネジコンで固定する



⇨ ウインチによる斜材の主塔側引込み架設

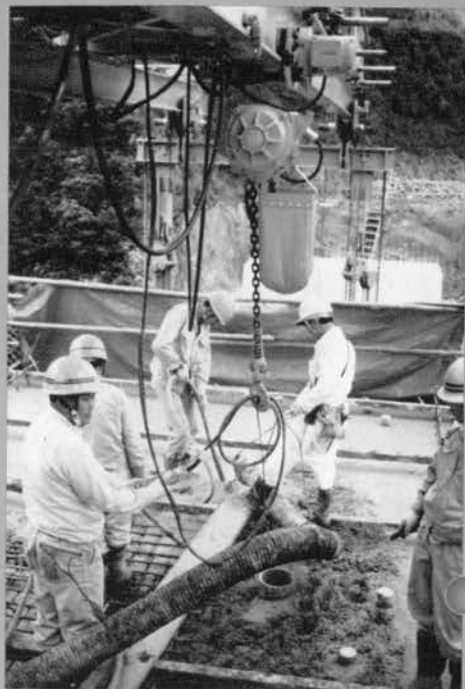
⇨ 斜材の架設（カップラを介して支保工桁と連結する）

⇨ 斜材を仮支持するための可動定着構造（トラニオン）

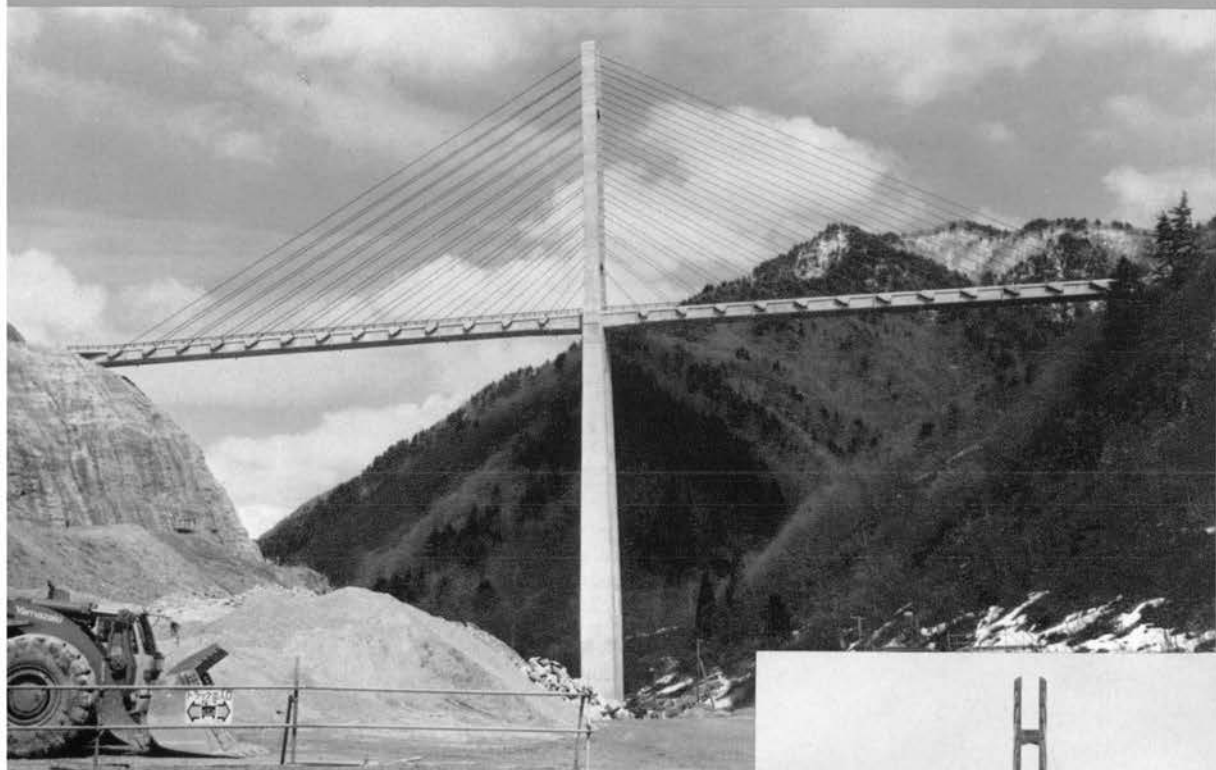




⇨型枠の高さ調整のためのジャッキと構造



テルハモノレール上にトロリ (3t) ⇨
を設置し、作業の効率化を図る



⇨平成元年4月完成



平成元年4月完成⇨

北越北線第1飯室トンネル(東)の 施工計画と機械施工

設 楽 俊 雄*

1. はじめに

本工事は上越線六日町から信越本線犀潟間 59.4 km の鉄道営業路線を日本鉄道建設公団により建設される区間の一部である。北越北線第1飯室トンネル(全長 3,276 m)のうち東側より施工する延長 1,610 m の工事である。線路規格は単線1号トンネルで、掘削工法は上半先進ベンチカット NATM 機械掘削である。現在までの掘削延長は 200 m で、本格的な施工に取掛ったところである。本文はトンネル施工のうち機械掘削について、導入機械の選定および施工計画と、採用機械について報告するものである。

なお本鉄道路線は、完成後、施設は既に第三セクターとして設立されている北越急行が貸付けを受けて鉄道事業を運営することになっているものである。

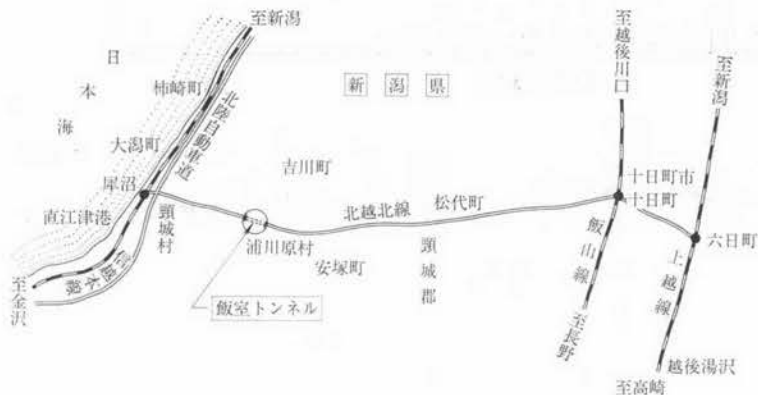


図-1 位置図

* SHIDARA Toshio

日本国土開発(株)東京支店飯室作業所所長

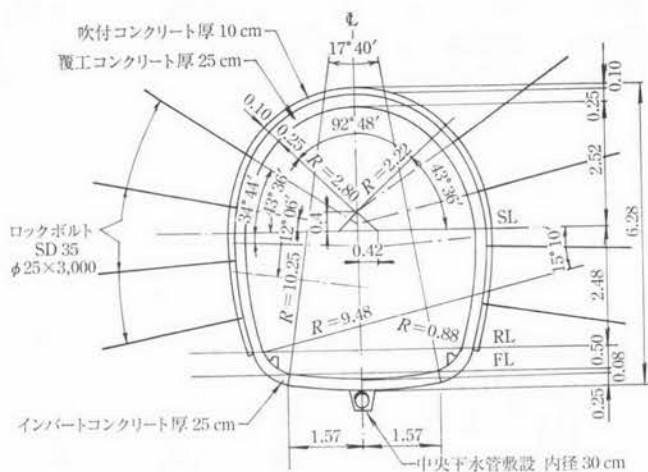


図-2 標準断面

2. 工事概要

(1) 工事内容

- ① 工事名: 北北第1飯室T(東)他工事
- ② 発注者: 日本鉄道建設公団 東京支社
- ③ 施工場所: 新潟県東頸城郡浦川原村
- ④ 工事内容: トンネル延長

1,610 m

単線1号トンネル
上半先進ベンチカット、NATM 工法、全線機械掘削、掘削ずり搬出レール方式。トンネル標準断面を 図-2

に示す。

⑤ 工 期：昭和 63 年 10 月から 22 カ月間

(2) 地 質

トンネル路線部に分布する地層は、下位より西山層泥岩部、灰爪層シルト岩部、灰爪層砂岩部、シルト岩互層部から成り坑口部から約 100 m 地点にせん断帯を有する不整合な地層で坑口より 500 m 付近までは湧水が予想される。図-3 に地質概要図を示す。

坑口より 600 m 区間の地質構造は特に複雑であり、1 向斜、1 背斜を伴う褶曲構造を示している。褶曲部発達部は RQD 平均 10~30% 以下を示すことから、割れ目の発達による岩盤の劣化が予想される。

トンネル深部の地質構造はおおむね東へ15°~20°傾斜する単調な同斜構造を示しており割れ目の発達は少ないと考えられる。トンネル掘削区間の弾性波速度は坑口部の風化帯を除き、1.8~2.0 km/sec であり、平均 1.9 km

/sec の速度値を示している。

3. 施工計画

(1) 本坑掘削

掘削工法は、レール方式によるベンチカット NATM 工法とし、掘削は全線機械掘削とする。掘削はベンチ長 3 m 前後とし、上下半交互に下記の施工順序で掘進する。1 掘進長は 1 m としている。

施工順序は、

- ① 上半掘削 (掘削・支保工・コンクリート吹付、 $t=10$ cm・ロックボルト)
- ② 下半掘削 (掘削・支保工・コンクリート吹付、 $t=10$ cm・ロックボルト)
- ③ インパート掘削
- ④ 中央下水管敷設 (掘削・据付け)
- ⑤ インパート打設 (型枠・コンクリート打設)

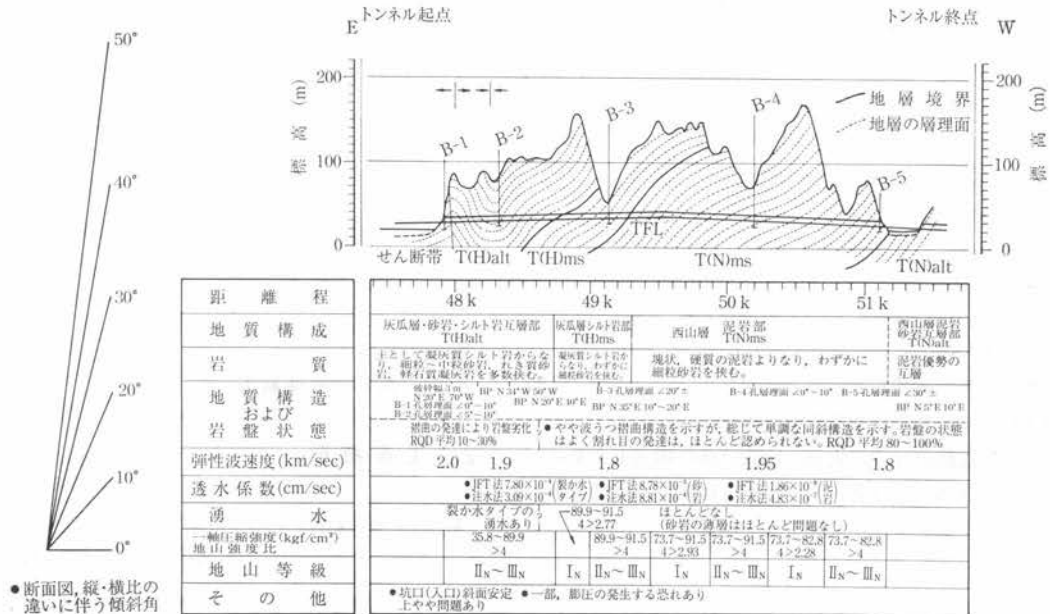


図-3 地質概要図

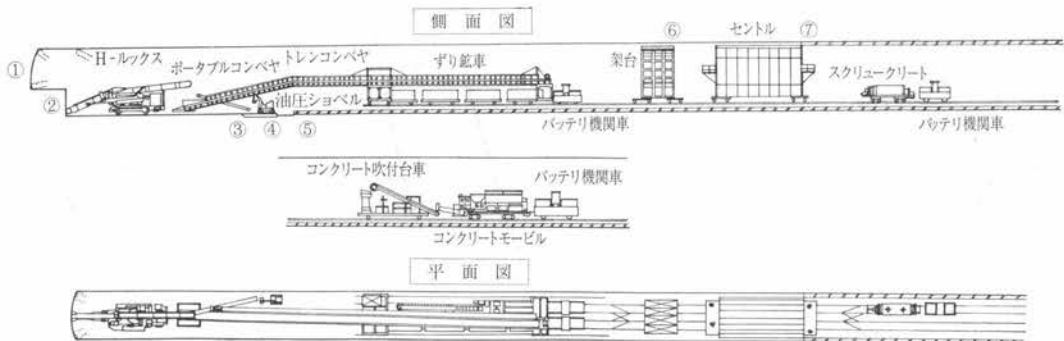


図-4 施工系統図

⑥ シート張り(亀裂防止シート)

⑦ 覆工コンクリート打設
掘削がりの積出しは、掘削機械 H-ルックスの第2ベルトコンベヤより補助ベルトコンベヤを経由して、トレインコンベヤにより後方の排土口にグランビーを配車して積込み、12t バッテリー機関車でけん引して、坑外に搬出する。

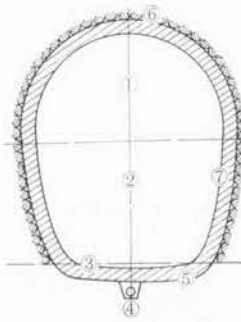


図-5 施工順序説明図

搬出されたがりは仮棧橋よりがりビンヤードに仮置き、別途積込み機械で 11t ダンプトラックに積込み、所定の土捨て場に運搬処理する。

4. 掘削機械について

トンネル掘削の工程を左右する掘削機械の選定に当っては、掘削断面、地質状況、坑内湧水、後続設備、機械の保守管理、施工実績、その他を総合的に検討した結果西ドイツ、ウエストファリア社製のブームカッターローダ H-ルックス (FL-6 R-110 型) を導入採用することにした。

本機は国内トンネル工事への導入の第1号機であるが海外特にヨーロッパ等においては、多くの施工実績があり、さらに普及しつつある機械である。

本機の最大の特長は、カッターブームを上昇、下降が可能なテーブル上に設置され、高い掘削高さ(7.2 m) が得られ、カッターブームの支点を高い位置に設定できるために上半断面の床面を水平に掘削することが可能なことである。本飯室トンネルの断面

では従来は上半用、下半用と別々の掘削機械を必要としていたが、H-ルックスを採用することにより1台で上、下半断面の掘削が可能となった。本機のその他の特長と



写真-1 H-ルックス

表-1 H-ルックス仕様

| 項目 | 仕様 | 項目 | 仕様 |
|-----------|-----------|---------------|------------------------|
| 整備重量 | 38 t | 接 地 圧 | 1.2 kg/cm ² |
| 全 長 | 13,800 mm | 移 動 速 度 | 2.1 km/hr |
| 全 高 | 3,300 mm | 適 応 傾 斜 | 38.7° |
| 全高(架台最伸時) | 4,300 mm | カッターヘッド速度(周速) | 3.2 m/sec |
| 最大切削高さ | 7,200 mm | 総 設 備 動 力 | 202 kW |
| 最大切削幅 | 7,000 mm | カッターヘッドモータ | 110 kW |
| アンダーカット | 870 mm | パワーバックモータ | 75 kW |
| 下半断面高さ | 2,780 mm | ディーゼルポンプモータ | 84 kW |
| ベンチ長さ | 4,500 mm | コンベヤモータ | 15 kW |
| 総 幅 | 3,030 mm | | |

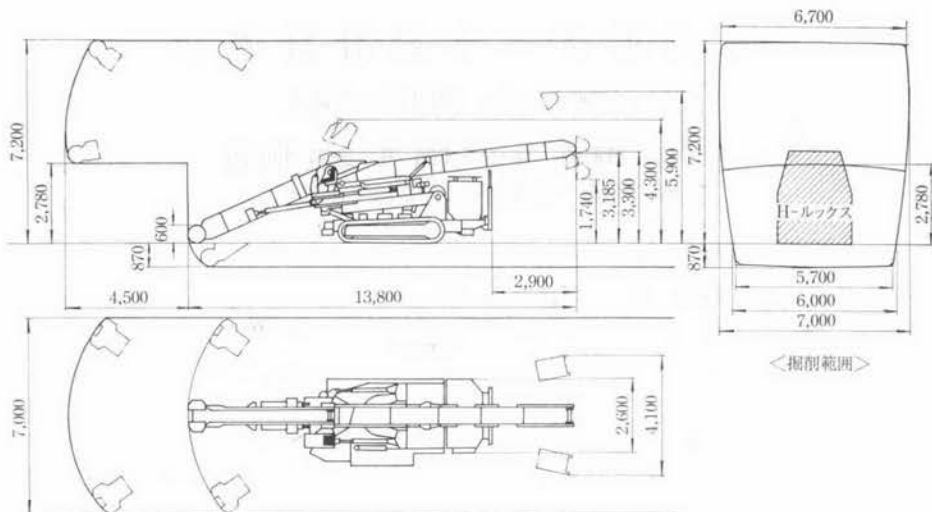


図-6 H-ルックスの全体寸法および掘削断面

しては、掘削と積み込みが同時におこなえること、運転席が高い位置にあるため視界が良く、切羽の視界を確実に確保しながら掘削できること、カッタ動力は 110 kW の水冷モータにより減速機を介し直接駆動されるツインカッタドラムが採用されコンカルビットの採用により掘削岩質および地山強度に対し幅広く対応できること、カッタドラムと積み込みベルトコンベヤ（チェンコンベヤ）が別動力駆動であるため積み込み不用の場合はベルトコンベヤを停止し掘削できること、等があげられる。

また本機は油圧動力の供給源として通常の電動油圧のパワーパックの他に、ディーゼルエンジンによる油圧パワーパックを装備している。このディーゼル駆動のパワーパックは低速、高速の 2 速を選択できるため、搬入、搬出時また長距離移動時に電源用キャブタイヤケーブルの引回しが不要であり機動性がよい。また掘削粉塵対策として吸引式集塵装置の装備が可能であるが、本工事で

は機種検討時の結果カッタサイドに水噴射による防塵装置を設備した。

以上 H-ルックスの機能、特長について概略を記した。機械の全体図および掘削範囲を図-6 に、また主な仕様を表-1 に示す。

5. おわりに

施工延長 1,610 m のうち掘削延長 200 m に達した所で本格的施工はこれからである。短期間の使用であるが切削能力は可成りあるが、掘削時に本体が前後に移動するため切羽または周辺部からの湧水がある場合は機械の沈下防止対策が必要である。現在まで機械の故障、修理もなく順調に稼働しているので今後の掘削進行が目標を達せられることを期待している。

◆ 図書紹介

河川用ゲート設計指針（案）鋼製ゲート編準拠

河川用ゲート設計計算例

（樋門ゲート，水門ゲート編）

A 5 版 313 頁 定価 3,000 円 送料 400 円

定価・送料には消費税は含まれていません。

- 第 1 章 一般事項
- 第 2 章 樋門ゲート編
- 第 3 章 水門ゲート編
- 第 4 章 スピンドル式及びラック式開閉装置

〔申 込 先〕 社団法人 日本建設機械化協会
 (〒105) 東京都港区芝公園 3-5-8 機械振興会館内
 電話 東京 (03) 433-1501

和歌山県加太開発計画 に係る土砂採取事業 —関西国際空港埋立用土砂の供給—

堀内 洋*

1. はじめに

この事業は、和歌山市加太地区の地域開発計画において開発施工の段階で発生する土砂を関西国際空港建設に必要な埋立用土砂として供給しようとするものである。計画は自然環境や周辺の地域社会に与える影響に注意をはらい、また十分な防災対策、安全対策および環境対策を講ずることを基本に行った。

2. 事業の概要

(1) 位置・現状

本地区は和歌山市の北西端に位置し、和歌山市中心市街地まで約 10 km、関西新国際空港まで約 20 km の距離であり、地形的には標高 200 m から 70 m までの標高差約 130 m の西面に海を望む丘陵地でそのほとんどは、山林である。

(2) 採取地の地形・地質

採取地域は、和歌山県北部から大阪府南部にかかる和泉山地の西端に位置している。採取地に分布する地層は、和泉層群と呼ばれる白亜紀の地層で、砂岩、泥岩の互層を主体としている。地層構造は、東側に開れた向斜構造で向斜軸は山脈の方向に一致して東に向かって傾いている。当採取地は、和泉山地の西端に位置するので、層群中の下部の地層が合布することになり、加太累層の上部と岬累層の下部とが分布している。

(3) 事業の位置および規模

事業主体：和歌山県土地開発公社
土砂採取地：和歌山市加太区内



図-1 位置図

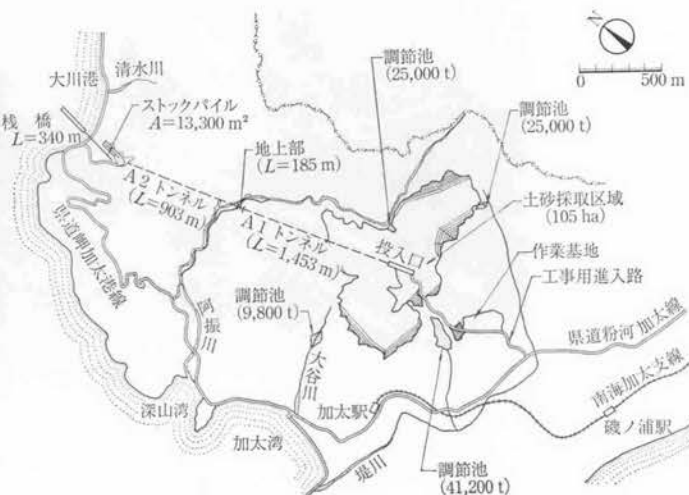


図-2 土砂採取区域図

* HORIUCHI Hiroshi

和歌山県土地開発公社加太開発工事
事務所所長

全事業面積：140 ha
 土砂採取面積：105 ha
 搬出土量：6,500 万 m^3 (ほぐし土量) (地山量
 4,330 万 m^3)
 搬出方法：(切羽～投入口) ショベル + ダンプト
 ラック
 (投入口～栈橋) ベルト
 コンベヤ (3,100 m)

(4) 事業期間

土砂採取：昭和 61 年度～平成 3 年度
 (土砂搬出開始：平成元年 5 月)

(5) 工事工程

工事の工程を 図-3 に示す。

NATM 工法
 ⑦ ストックパイル工事
 総貯土砂量：170,000 m^3
 面積：13,300 m^2
 カルバート：L 290 m
 コンクリート：16,100 m^3

| | S.63 | | 平成元年 | | | | | | | | | | | | 2年 | | | | | | | | | | | | 3年 | | | | | | | | | | | |
|--------|------|----|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|---|---|---|----|----|--|--|--|--|--|--|
| | 10 | 11 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 1 | 2 | 3 | 4 | 11 | 12 | | | | | | |
| 準備工事 | //// | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 仮設備 | //// | | //// | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 防災工事 | //// | | //// | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 土砂採取工事 | | | //// | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 土砂搬出工事 | | | //// | | | | | | | | | | | | //// | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | 第1期工事 | | | | | | | | | | | | 第2期工事 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

図-3 工事工程

(6) 準備工事

土砂採取、運搬工事に先立ち、実施する準備工事と設備は次のとおりである。なお土砂採取・運搬工事の完了後は、調節池を残すが、その他の設備は撤去する。

- ① 伐開除根工事：約 140 ha
- ② 工事用道路工事：L=3,000 m, W=26.0 m
- ③ 調節池工事：4カ所アースダムおよび動式コンクリートダム
- ④ 投入口工事：L 87.5 m, B 19 m, H 30.6 m
 使用コンクリート量 22,000 m^3 , 鋼材 1,700 t
- ⑤ トンネル工事 (1号)：L 1,453 m, W 5 m, H 4 m
 NATM 工法, L 749 m, 在来型覆工 L 700 m
- ⑥ トンネル工事 (2号)：L 903 m, W 5 m, H 4 m



写真-1 本工事準備工 (仮設道路)



写真-2 ストックパイル施設と積出栈橋

鋼材：760 t
 スタッカー走路：L 171 m
 コンクリート：10,00 m³
 鋼材：1,560 t

⑧ 積出棧橋工事

L 340 m, W 11.0~8.0 m
 最大対象船舶：6,400 PWT

⑨ クラッシュヤ設備

型式：宇部興産ジャイレトリクラッシュヤ
 60-90 型×3台
 理論処理能力：1,529 m³/hr 台×3台 4,587 m³/hr
 実処理能力：4,587÷1.12=4,095 4,100 m³/hr

⑩ ベルトコンベヤ設備

型式：住友重工ベルト 幅 2,200 mm×速度
 280 m/min

ベルトコンベヤ (表-1 参照)

スタッカー

- (i) ベルトコンベヤ機長 50 m
- (ii) ベルト幅×速度 2,200 mm×280 m/min
- (iii) 積出能力 11,500 t/hr

シップローダ

- (i) 機内コンベヤ機長 20 m×2連
- (ii) ベルト幅×速度 2,200 mm×280 m/min



写真-3 ストックパイルのスタッカー

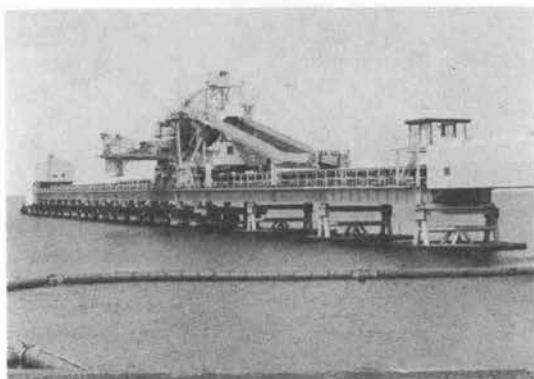


写真-4 積出棧橋とシップローダ

- (iii) 積出能力 12,500 t/hr
- ⑪ 受変電設備 (図-4 参照)

(7) 土砂採取運搬工事

土砂採取は、ベンチカット工法とする (図-5 参照)。土砂採取フローで示すように先ず 60 t 級ブルドーザにてベンチ造成 (H=1,500 m) を行い、次に φ165 mm の発破用削孔をし、爆破する。破碎された土砂は 15 m³ 級電気ショベルで削割を行い、120 t 級ダンプトラックに積込み約 800 m 離れた投入口まで運搬し、土砂の投入を行う。

(8) 土砂破碎, 搬出経路

投入口に設置する破碎機 (ジャイレトリクラッシュヤ) により最大粒径 300 mm に破碎された土砂は、トンネル内に設置されたAベルトコンベヤに乗って大川地区のストックパイルにスタッカー (Bベルトコン) によって貯留させ、定量をさらにCベルトコンによって積出し棧橋まで運び棧橋に設置したシップローダ (船積機) によってプッシュバージ船 (土運船) に積込み関西国際空港まで海上輸送する。

(9) 土砂採取に使用する主な大型重機

① 削孔機械

削孔径：φ165 mm 6台

表-1

| | ベルト幅 | ベルト速度 | 運搬能力 | 機長 |
|-------|----------|-----------|-------------|---------|
| Aコンベヤ | 2,200 mm | 280 m/min | 11,500 t/hr | 2,734 m |
| Bコンベヤ | 2,200 mm | 280 m/min | 11,500 t/hr | 227 m |
| Cコンベヤ | 2,200 mm | 280 m/min | 12,500 t/hr | 608 m |

<受変電配置概要図>



<負荷設備の概要>

| | | | | |
|------------------------------|---------|----------|----|-------------|
| ① No.1 電気所 (投入口) | | | | |
| 電気ショベル (15 m ³) | 6,600 V | 1,300 kW | 3台 | 3,900 kW |
| 土砂破碎設備 | 6,600 V | 520 kW | 3台 | 1,560 kW |
| 破碎機 (4,170 t/hr) | | | | |
| ② No.2 電気所 (ストックパイル) | | | | |
| 土砂運搬設備 | | | | |
| A系コンベヤ (トンネル内) | 3,300 V | 650 kW | 4台 | 2,600 kW |
| B系コンベヤ | 3,300 V | 500 kW | 2台 | 1,000 kW |
| スタッカ, プームコンベヤ | 3,300 V | 315 kW | 2台 | 630 kW |
| ③ No.3 電気所 (ストックパイル・加太港線入口側) | | | | |
| 土砂運搬設備 | | | | |
| Cコンベヤ | 3,300 V | 650 kW | 2台 | 1,300 kW |
| ①~③ (小計) | | | | (10,990 kW) |
| ④ 補機・照明設備その他 | | | | |
| 低圧 | | | 1式 | 2,779 kW |
| 合計 | | | | 13,769 kW |

図-4 受変電配置・負荷設備概要図

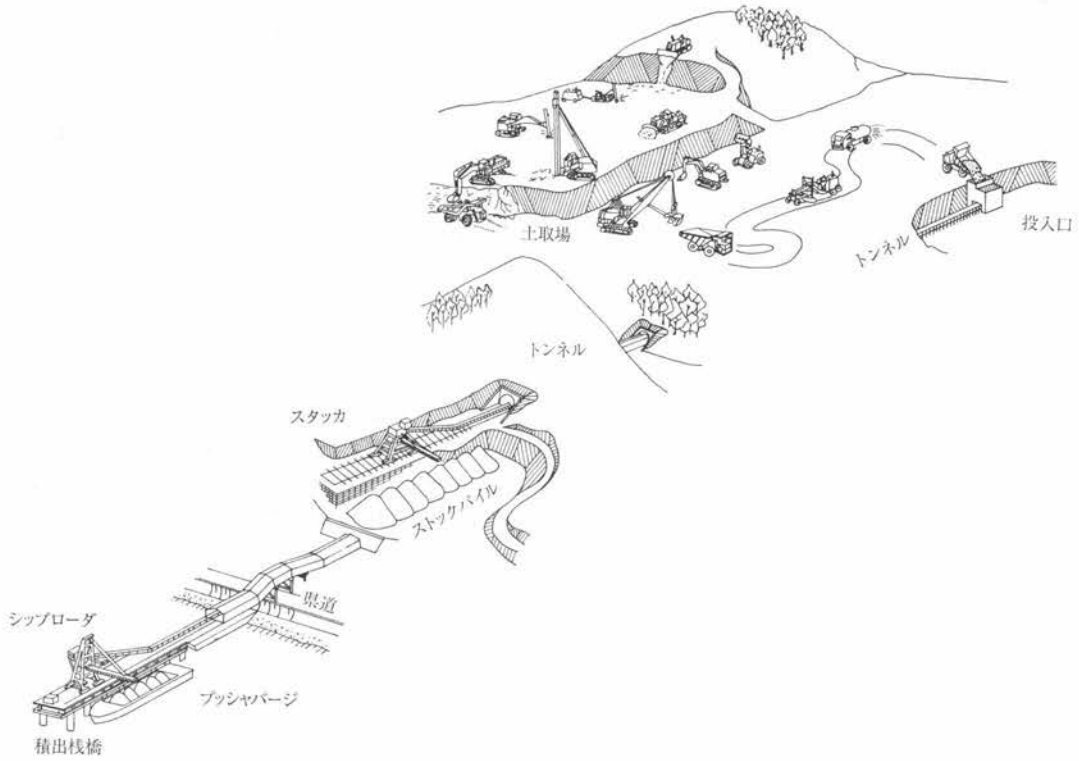


図-5 土砂採取概念図

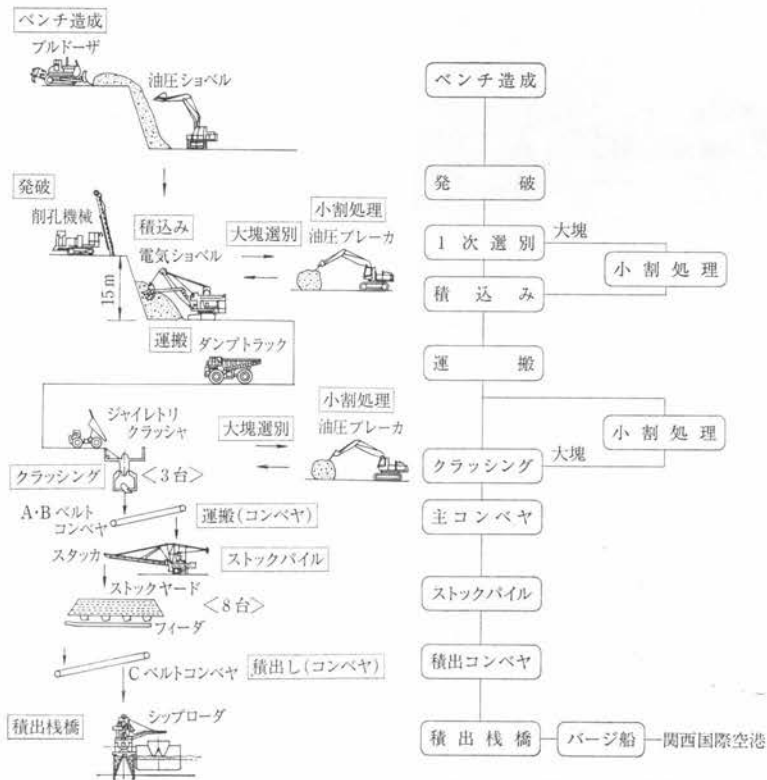


図-6 土砂採取フロー



写真-5 土砂採取地

[陸側]

| 項目 | am | | | | | | | | | | | pm | | | | | | | | | | | 備考 | | | | | |
|----------------------------|----|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|
| | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | | | | | | | | | | |
| (ストック パイルまで) ベルトコンベヤ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 重 機 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| せん孔・装 発 破 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 拘 束 (2 交代) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

[海側]

| 項目 | am | | | | | | | | | | | pm | | | | | | | | | | | 備考 | | | | | |
|-------------------|----|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|
| | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | | | | | | | | | | |
| ベルトコンベヤ シップローダ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 拘 束 (2 交代) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

図-7 稼働時間

φ100mm 3台

② 掘削積込機械

電気ショベル：15m³ 3台

油圧ショベル：10m³ 10台

補助ブルドーザ：60t級 13台

③ 運搬車ダンプトラック

ダンプトラック：120t級 9台

ダンプトラック：80t級 36台

(10) 作業時間

特定建設作業と特定工場の規制基準等を考慮し、陸部の作業は14時間、海上積出し作業は13時間とした。

稼働日数 274日/年

休止日 日曜・休日 53日

雨・風波 43日

自然条件と日曜・休日重複日

5日

} 91日

365-53-43+5=274日

(11) 防災計画

土砂採取の防災対策としては、堤川、大谷川、阿振川流域に防災調節池および沈砂池を設置し、併せて工事用進入路等についても沈砂池を設置する。工事にあたっては、各種の技術基準を遵守し、下流河川等に影響を与えないような対策を講じている。

(12) 環境保全対策

地区内および周辺地域の自然環境、歴史的、文化的環境への影響を最少限にとどめるため「和歌山県関西国際空港関連土砂採取事業に係る環境影響評価の実施要綱」に基づき、環境アセスメントを実施し、影響の予測および適切な保全対策を講じたうえ、施工する。なお工事に



写真-6 120t積ダンプトラック

伴って発生する生活環境等への影響を把握し適切な対策を講ずるため環境監視体制を実施している。

3. あとがき

先進の都市、緑の空間、やすらぎの街（コスモパーク加太）コスモパーク加太は、関西国際空港関連の核プロジェクトとして建設されるものであるが、海と緑に囲まれた自然環境の中で総面積約240ha、国際化と情報化の時代にふさわしい魅力あふれる新しい街として誕生しようとしている。

- 関西国際空港から20km圏内で、豊かな自然に恵まれた研究開発および教育、文化、交流の場の創出
- 加太国際広域公園や森林公園に包まれた国際的なリゾートクリエイション基地の形成
- 温暖な気候と眺望のすぐれた南斜面に展開する高級住宅地の建設

これらの魅力あふれる要素から成る複合的な街、それが「コスモパーク加太」である。

随想

モノのかたちについて

林 茂 樹

私達の身の回りは、それが職場であれ生活の場であれ、実に様々なモノで満たされている。それらは一つ一つが固有の形や色彩をもって自己主張をしているように見える。物が作られるはじめの過程では、必ずその目的、機能、美しさなどが検討されて設計が進められる筈である。モノが工業製品である場合、インダストリアルデザインという言葉が使われる。建設機械もその例外ではない。本誌の表紙を飾る建設機械の写真にも、従前のごつい機能オンリーから脱却して、美しさや、使う楽しさを訴える製品が多くなったのは大変喜ばしいことだと思っている。

ところで私がキカイものの形の良し悪しに関心を持ちはじめたのは、小学生で第二次世界大戦初期の頃であったようだ。例を挙げれば、ハワイの真珠湾の攻撃で大損害を受けたアメリカの戦艦群、その多くが横浜のマリンタワーのような見張り塔を前後に立てた独特な姿であったのが強く印象に残っている。当時から米英の軍艦、軍用機の写真や図面が少年向きの科学雑誌にはよく載せられ、敵愾心とは無関係に、

それぞれが持つ個性的な表情に興味を抱くようになっていた。そうした経過で、精悍なもの、鈍重なもの、いかにも優れた機能を感じさせるもの、ユーモラスなものなど自分なりにジャンル分けして覚え込むのに夢中であったような気がする。また当時鉄道沿線に住んでいたため、SLをはじめとする各種の鉄道車両に憧憬の眼差しを向けたのも当然の成り行きであった。どうやら動く機械にご執心であったようだ。

通産省のGマークを引き合いに出すまでもなく、優れた機能を有する物は必ず形態も良いと言われる。身近かな存在を幾つか挙げてみたい。先ず大きくて早いものの代表はボーイング 747。ジャンボの



愛称をもつこの巨人機の初飛行は 1969 年というから丁度 20 年前である。最新の 400 型に至るまでには勿論マイナーチェンジを重ねているが、超高額商品でこれだけの長寿命を保っているのも極めて珍しい。デビュー当時はあの異様に盛り上った頭部に目を奪われたものであるが、見慣れて来ると目と口が間びしたカワハギの顔とよく似ており誠に愛嬌

がある。真正面からの卵型も自然感があってなじみ易いし、全体の形状のバランスの良さも又素晴らしい。細部のプロポーションを少々いじっても、これよりよくなるとはどうしても思えない。矢張りそれだけ秀でた内容のある証左なのであろう。同じく長寿で連想するのはカブトムシのニックネームのフォルクスワーゲン、性能もさることながら人なつっこさを感じさせる表情とシンプルな機能美、こんなところが何十年にもわたるベストセラーを続けた秘密の一つではなからうか。

最近ある国産車メーカーが丸っこさとやや古くさを強調した小型車を限定販売したところ、爆発的な人気が出たと聞く。こだわりを持つ人々に対するイメージ作りの成功例といえよう。しかし一般論としてはどうだろうか。わが国も予想以上の速さで車社会への変貌を遂げたわけであるが、多様な要求を満たすため必然的に車種も増えて来た。だがそうしたなかで、例えば変型のヘッドランプが作られるようになると各社一斉に丸型から角型に変える。その結果遠目にはどれもこれも同じような外観になってしまう。ユーザーがそうしたトレンドを求めているのだから、というのがメーカーサイドの論理なのだろうが、車を見る眼の成熟度を示しているように思える。一部欧州車のもつあの強い主張が国内で育つにはまだまだ歴史が浅いのかも知れない。

こうした付和雷同性は、一部の電気機器にも見ることができる。テレビやオーディオ機器は今やブラックフェイスばかりである。質的に中身は向上しているのに、どの社の商品も画一的な黒一色であるのは残念なことである。その中で最近カメラが面白い。アマチュアが一般に使うサイズでは、従来の両手で包

み込むように支えるタイプから握りしめる感覚のものへと進んでいるのが目立つようで、そのため全く新しいメカニズムの発想が現れている。あるカメラメーカーでは、握るための柄という機能で長い歴史を有するピストルの形状を一生懸命研究しているという話も興味深い。

昔の国鉄の車両は旅客がこげ茶、貨物が黒ときまっていたが、近年どんどんカラフルになり、特に JR 時代になってから競ってメーキャップに熱を入れている。イベント列車になるとまさに百花繚乱であり、旅の楽しさをかきたててくれるのは有難い。私鉄の方も負けじと各社の看板列車の登場は後を絶たない。ファンの人気投票や権威者の詮衡により毎年ベストが選ばれ、ブルーリボン賞やローレル賞が授与されるのをご存知の方もあろう。よき刺戟になっているのは間違いない。

いろいろな造形美を手元に残したい、集めたい、あるいは手作りでまとめ上げたいという願望は意外に多くの人々が持っており、特に乗物については模型が商業化されていて、大人の趣味としての地位を確立しているのもうなづける。

思いつくまま並べたててしまったが、更に我々の仕事に直接関係する建築物や都市作り、インフラストラクチャーなど大型で歴史に残るものとなれば自然との調和も非常に重要になって来る。おわりに総括して言いたいことは、いかにハイテク時代となっても、モノの造形には創造力を限りなく発揮できる人間味のある世界が残されているということであり、私達の生きる環境が視覚面で良くなっていく楽しみが続くと期待したい。

HAYASHI Shigeki

日本国土開発 株式会社 取締役技術研究所長

光波測距儀を用いた 地すべり自動観測システム

大野 睦雄* 馬 渡 裕 二**
T.D. フィ. オアン***

1. ま え が き

我が国は古くから地すべりによる被害に悩まされてきた。これは我が国が地質構成からみた場合、地すべりを起こしやすい新第三系や広域変成岩が割合広い分布を示すこと、さらに、豪雨・長雨・融雪・地震などによる崩壊現象を発生しやすい気象的環境にあるためである。

昭和 47 年度の災害危険個所の総点検によると、地すべり危険個所は 10,000 カ所以上に及んでいる。

このような背景から、建設省では昭和 61 年度「建設技術評価制度」のテーマとして、「地すべり自動観測システムの開発」を取り上げ、昭和 63 年 8 月に 14 社（グループ）に評価書を交付した。

本報告は、間組が開発した「光波測距儀を用いた地すべり自動観測システム HAD-1」について、その概要を紹介したものである。

2. 地すべり観測方法の概要

地すべりの観測方法には、表-1 に示すようなものがあり、それぞれ一長一短があるため、複数の方法・機器を組合せて観測を行っているのが現状である。

このうち、比較的よく用いられているのが伸縮計であり、1985 年 7 月の長野市地附山地すべりでも、地すべりの前兆が捉えられたことが報道された。しかし、この方法の最大の欠点は、地表にクラックなどの変状が発生してから測定になることである。

当社が開発した「地すべり自動観測システム」は、

* OHNO Mutsuo

(株) 間組技術研究所研究第一部課長

** MAWATARI Yuji

(株) 間組技術研究所研究第一部係長

*** TRAN DUC Phi Oanh

(株) 間組技術研究所研究第一部

表-1 現在用いられている地すべり観測方法

| 分類 | 名称 | 方法 | 要求品質 | 傾斜・変動 | 範囲の把握 | 深さの把握 | 安全性 | 経費性 |
|----|-------------|---|------|-------|-------|-------|-----|-----|
| 地中 | ひずみ計 | ひずみゲージを貼付した硬質塩ビパイプをボーリング孔内に埋設して地中のひずみ分布を測定する。 | | ○ | × | ○ | △ | × |
| | 傾斜計 | あらかじめボーリング孔にガイドパイプを埋設し、計器を一定深度に設置または挿入することで傾斜を測定する。 | | ○ | × | ○ | △ | × |
| 地表 | 液傾管式計 | コンクリートなどの台上に直交する 2 つの気泡管を取付け、傾斜角を測定する。 | | ○ | △ | × | × | × |
| | 伸縮計 | 地表面上に現れた亀裂をはさむ 2 点間の相対変位量をインバー線の伸縮量で測定・自己記録する。 | | ○ | △ | × | △ | △ |
| | クラックとその幅の観察 | モルタルまたはコンクリートを地表面に吹付け、クラックとその変化を観察・記録する。 | | ○ | △ | × | × | ○ |
| 型 | 測量法 | 地すべり地外の固定点を基準とする横断見通し測量や三角測量、空中測量写真による測量。 | | ○ | ○ | × | ○ | ○ |

(注) ○:有効である, △:やや有効, ×:有効でない

表-1 のなかの測量法に当たるもので、安全かつ安定した観測地点から変位量の絶対値とその方向を把握できるところに特長がある。

3. 自動観測システムの概要

(1) 測定原理

本システムは、光波測距儀と測角儀（オセドライト）の一体儀を用いて、地すべり現地に設置した測点の三次元座標を経時的に観測して地すべりに伴う地表面変位を監視するものである。

測点の三次元座標 (x, y, z) は次式で求められる（図-1 参照）。

$$x = L \cdot \sin \phi \cdot \cos \theta$$

$$y = L \cdot \sin \phi \cdot \sin \theta$$

$$z = L \cdot \cos \phi$$

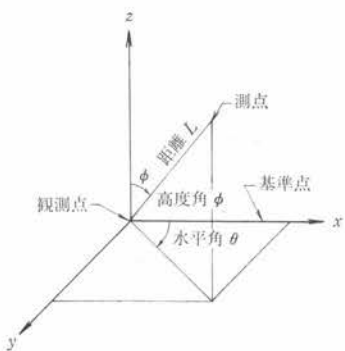


図-1 測点の三次元座標表示

ここに、 L ：観測点から測点までの距離
 ϕ ：高度角
 θ ：水平角

である。

さらに、 t 時間後の測定値を L' 、 ϕ' 、 θ' とすれば、 t 時間後の測点の三次元座標 (x' 、 y' 、 z') は同様に算定でき、この間の変位量 δ を求めることができる。

$$\delta = \sqrt{(x' - x)^2 + (y' - y)^2 + (z' - z)^2}$$

(2) システムの構成および機能

本システムは、自動光波測距・測角一体儀、制御装置、出力装置および反射プリズムからなる（写真-1 参照）。本システムのブロック図を図-2 に、仕様を表-2 にそれぞれ示す。

次に各部の構造および機能の概要を示す。

① 自動光波測距・測角一体儀

地すべり地内に設置した測点の距離と角度（高度角および水平角）を測定するものである。その構造を図-3 に示す。

これは、光波測距・測角一体儀（トータルステーション）に水平方向および鉛直方向の駆動装置を取付けたも

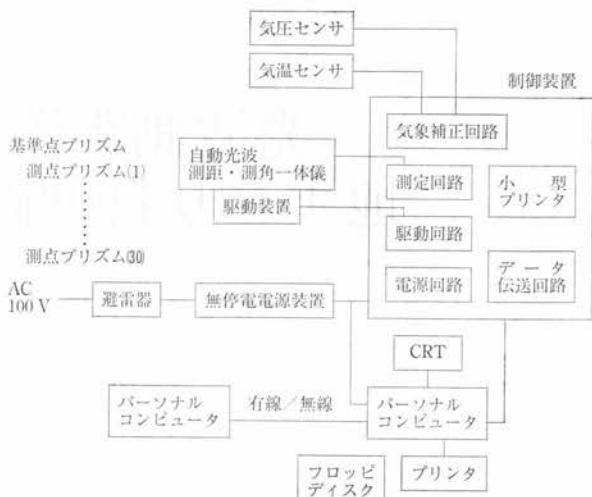


図-2 地すべり自動観測システムブロック図

表-2 機器構成

| 機器名称 | 仕様 | 型式名 | |
|---------|------------------------|---|-------|
| 測定装置 | 光波測距・測角一体儀 | 測距：発光ダイオードによる近赤外測距、1mm 読み 測角：インクリエンタルエンコーダ式、1秒読み | DTM-1 |
| | 駆動装置 | パルスモータ駆動、ギヤ減速方式 駆動範囲：水平・360°、鉛直・水平に対し上下各 30° | |
| 制御装置 | 処理部 | 専用マイコン使用 | HG-30 |
| | 伝送部 | 出力装置、警報へのインターフェイス、RS 232 C | |
| | 電源部 | 交流 100V/直流 12V 切り換え | |
| | 入力設定部 | テンキー | |
| | 表示部 | 時刻、データ等の表示、LED、12桁 | |
| プリンタ | ドットプリンタ、40 桁/行、紙幅 69mm | | |
| 気温センサ | 白金抵抗体 100Ω | | |
| 気圧センサ | キャパシタンス型圧力トランスデューサ | | |
| 出力装置 | パーソナルコンピュータ、プリンタ | PC 9800 シリーズ | |
| 無停電電源装置 | 小型鉛シール蓄電池、1kVA | S-101 | |
| 避雷器 | 放電素子（耐量 4,000A） | MA-100 | |
| 反射プリズム | コーナークューブ型、1素子、3素子 | | |
| 自動伝送装置 | 電話と電話用モデム、RS 232 C 仕様 | | |



写真-1 地すべり自動観測システム（左から自動光波測距・測角一体儀、気温・気圧センサ、制御装置、無停電電源装置（制御装置の下）、黄色回転灯、出力装置）

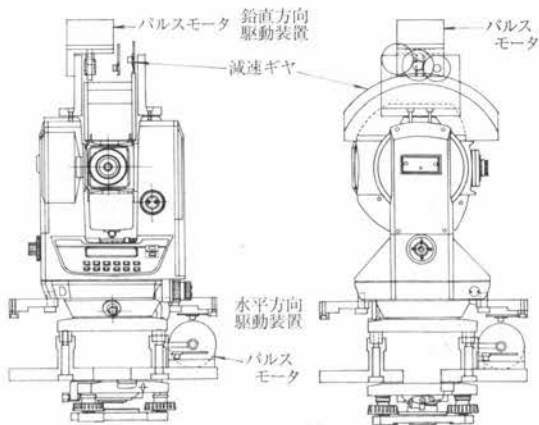


図-3 自動光波測距・測角一体儀の構造

ので、回転はパルスモータで与え、多段ギアにより減速している。1パルスで光波測距・測角一体儀に1秒の回転を与えるために、7段のギアにより約2,600分の1の減速比を得ている。

駆動範囲は、水平方向360°、鉛直方向は水平から上下に30°ずつである。

光波測距儀による距離測定に当たっては、気象補正を行わなければならない。本システムでは、次式に示す気温、気圧による補正を行っている。

$$K = \left(279.7 - \frac{106.04 \cdot P}{273.1 + t} \right) \times 10^{-6}$$

$$D = D_0(1 + K)$$

ここに、K：補正係数

D：補正後の距離

D₀：補正前の距離

P：気圧 (mmHg)

t：気温 (°C)

である。気圧はキャパシタンス型圧力トランスデューサにより、気温は白金抵抗体を用いて測定している。

② 制御装置

制御装置は、自動光波測距・測角一体儀の制御、距離測定のための気象補正、測定データの出力装置への伝送および測定データの印字出力を行うものである。

③ 出力装置

出力装置は、パーソナルコンピュータとプリンタからなる。計測データ（高度角、水平角、斜距離）はフロッピーディスクに記憶されるとともに、次の出力を選定して行うことができる。

- ・計測データの数値出力
- ・二次元座標の数値出力
- ・変位ベクトル図（二次元および三次元）
- ・経時変化図

④ 反射プリズム

反射プリズムは、コーナキューブと呼ばれる、立方体の一隅を稜の長さが等しくなるように切ったもので、入射した光波を正しく反射させる機能を有している。反射プリズムは、その個数により1素子型と3素子型とがあり、測点までの距離によって使い分ける。前者では最大1,000m、後者では最大1,800mである（いずれも良好な天候時）。

4. 基本的な性能

(1) 自動視準機能

本システムでは、反射プリズムから反射する光の強さを感知して、反射プリズムの位置を検出する方法を採用している。すなわち、初期設定位置をいったん視準した

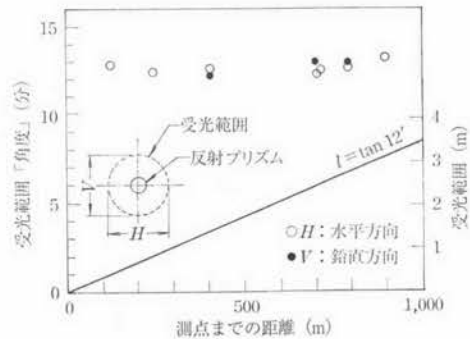


図-4 受光範囲の大きさ

表-3 測定値のばらつき

| 測定場所 | データ数 | 斜 距 離 | | 高 度 角 | | 水 平 角 | |
|------|------|---------|-----------|-----------|----------|-----------|----------|
| | | 平均値 (m) | 標準偏差 (mm) | 平均値 | 標準偏差 (秒) | 平均値 | 標準偏差 (秒) |
| J タム | 45 | 181.175 | 1.0 | 86°51'52" | 3.0 | 21°46'55" | 3.0 |
| | 36 | 181.176 | 1.0 | 86°51'49" | 3.0 | 21°47' 6" | 3.0 |
| | 65 | 181.176 | 1.0 | 86°51'58" | 4.0 | 21°46'56" | 2.0 |
| M タム | 22 | 895.505 | 2.4 | 73°28'54" | 3.2 | 47°16'42" | 1.5 |
| | 13 | 844.424 | 1.3 | 74°34'51" | 1.9 | 47°11'21" | 2.1 |
| | 22 | 797.644 | 1.5 | 75°52'27" | 2.8 | 47°12'35" | 3.6 |
| | 25 | 789.582 | 1.7 | 75°43'10" | 3.2 | 45° 9' 7" | 2.7 |
| | 28 | 723.767 | 1.3 | 77°39'59" | 2.7 | 45°12' 1" | 2.7 |

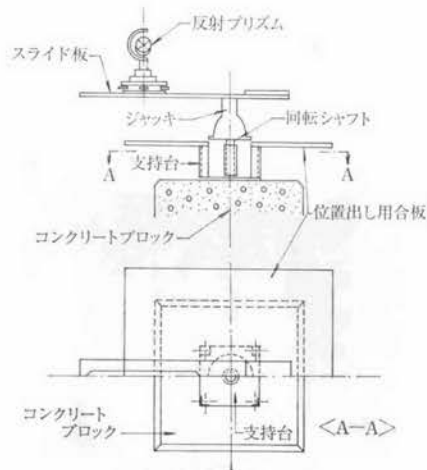


図-5 変位置測定試験に用いた治具

のち、自動的に駆動しながら上下・左右4カ所の反射光限界位置を検出して、反射プリズムの中心を求め、測点位置として認識する。さらに、次の測定では、この位置を基準として同様の操作を行い、測点の新たな位置を検出する。

また反射光の範囲は図-4に示すように、150~1,000mまでの距離においては、距離に関係なく一定の大きさであり角度にして約12分である。

(2) 測定精度

斜距離と高度角および水平角の測定のばらつきを調べ、測点を固定させて繰返し測定を行い、その標準

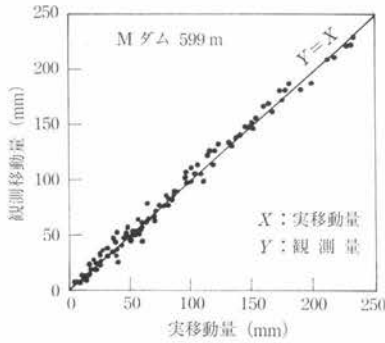


図-6 変位量の測定精度

偏差を算定した。結果を表-3に示す。この結果から距離の標準偏差は1~2mm、角度のそれは約3秒であることがわかる。

次に、図-5に示すような治具を用いて測点を任意量移動させ、観測された変位量と対比することによって、変位測定精度を調査した。距離約600mからの測定結果を図-6に示す。この結果から実際の移動量に対して±5mm程度の精度で観測できることがわかる。

5. 実施例

本システムは、地すべり危険地への適用はないが、建

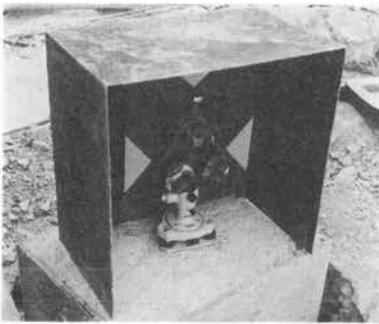


写真-2 反射プリズム



写真-3 データ伝送システム(事務所側)

設工事への適用例について紹介する。

工事はフィルダムのロック材料を採取するために、直高約380mに及ぶ掘削を行うもので、本システムを用いて安全監視に努めている。反射プリズムは写真-2に示すように掘削小段にコンクリートブロックを打設した上に設置している。また、構内専用回線を利用して約10km下流の事務所までデータを伝送することにより、リアルタイムの観測を行っている(写真-3参照)。

6. あとがき

地すべり自動観測システムについて、概要と適用例を述べたが、本システムを適用するに当たっては次の点に留意しなければならない。

① 悪天候時のデータの欠落

降雨強度約20mm/hr以上の降雨や霧などの悪天候時には、光が反射プリズムまで到達しないことがあり、データの欠落が発生する。この場合には、他の計測データを参考にしなければならない。

さらに、

② 管理値の設定

管理値の設定については定説がなく、各現場に応じた設定を行っているのが現状である。従来から使用されている計測機器については、実績も多いため管理値の目安はある。光波測距儀による計測は変位量観測の事例を参考にするとともに、実績を積むことによって管理値の設定に供することが必要である。

<参考文献>

- 1) 馬渡裕二:「光波測距儀の変位量測定への応用に関する研究(第一報)」"間組研究年報"1984
- 2) 馬渡裕二, 大野睦雄:「光波測距儀の変位量測定への応用に関する研究(第二報)」"間組研究年報"1984
- 3) 馬渡裕二:「光波測距儀による定点観測データの統計的考察について」"第39回土木学会年次学術講演会講演要集第四部"1984
- 4) 大野睦雄, 馬渡裕二:「光波測距儀による変位測定精度の向上」"第34回品質管理大会報文集"Vol. 35, 臨時増刊号, 1985
- 5) 大野睦雄ほか:「光波測距儀による変位量測定法—特に測定回数と精度について—」"第12回土木学会関東支部技術研究発表会講演要集"1985
- 6) 馬渡裕二, 泰永裕之, 笠博義, 大野睦雄:「光波測距儀の変位量測定への応用に関する研究(第三報)」"間組研究年報"1986
- 7) 「技術評価書」"建技評第87214号"建設省, 1988
- 8) 馬渡裕二:「地すべり自動観測システムに関する諸問題について」"地すべり学会シンポジウム論文集"1988

昭和 63 年度官公庁・建設業界で採用した新機種

建設省

北川原 徹* 近藤 治久**

昭和 63 年度に建設省が河川および道路の建設、維持管理や災害対策の充実を図るために開発導入した新機種は、水陸両用形調査車、管内点検車、粗石つかみ装置、側溝清掃車、歩道清掃車、排水ポンプ車、など 6 機種である。また開発研究を実施中のものとしては、ガタ土処理機械、堆積土砂処理機械、インテリジェントアーム、路面清掃車、ロータリ除雪車、高速圧雪整正機などがある。

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

1. 調査車（水陸両用）（東北地方建設局）

我が国は、これまで洪水等の災害に幾度か見舞われてきた。これらの災害に対処するためには、正確な被災情報を迅速に把握することが重要であることから、陸上と水上から直接的に被災地の状況を調査、情報収集することを目的として導入したものである。

本機の特徴は、次のとおりである。

- ① 通常はワゴンタイプの自動車として、一般国道等



写真-1 調査車（水陸両用）

表-1 調査車（水陸両用）主要諸元

| | | | |
|-------|---------------------|------|----------|
| 型式 | 水陸両用 4輪駆動 | 全長 | 4,720 mm |
| 最高速度 | 陸上 140 km/hr | 全幅 | 1,903 mm |
| | 水上 15 km/hr | 全高 | 2,350 mm |
| 乗車定員 | 6名 | 総トン数 | 1.2t |
| 最大積載量 | 500 kg (2人乗車時) | 車両重量 | 2,130 kg |
| 機関出力 | 140 PS/5,000 rpm | | |
| スクリーン | アルミ合金製 3枚翼 | | |
| | 径 14 in × ビッチ 12 in | | |

* KITAGAWARA Toru
建設省建設経済局建設機械課建設専門官

** KONDO Haruhisa
建設省建設経済局建設機械課直轄係長

を走行可能で、最高速度 140 km/hr と機動性を有している。

- ② 船舶としては、運転席からのワンタッチ操作で車両後のスクリーンをだして、最高速度 15 km/hr で水上航行が可能である。

2. 管内点検車（関東地方建設局）

河川堤防や道路には大小の樋管や横断管等があり、これらの管理を効果的に実施するためには管内の状況を目視点検することが必要であるが、1 m 以下の管内には人間が入って点検することは、不可能なためこのような小口径管の点検作業を容易かつ効率的に実施するために導入したものである。

本機の特徴は、次のとおりである。

- ① 管径 $\phi 250 \sim \phi 1,000$ mm の管内面のひび割れや沈下等の点検が 0~6 m/min の速度でできる（小口径用



写真-2 管内点検車と点検用装置

表-2 管内点検車主要諸元

| | | | |
|-------|-------------------------------|-------|--|
| 点検管径 | $\phi 250 \sim \phi 1,000$ mm | この配測定 | ±10% |
| 点検可能長 | 100 mm 以内 | 範囲 | |
| 撮影装置 | テレビカメラ 1台 | 自走車 | $\phi 250 \sim \phi 600$ mm 用 (15 kg) 1台 |
| | カメラヘッド 2台 | | $\phi 600 \sim \phi 1,000$ mm 用 (45 kg) 1台 |
| | スチールカメラ 1台 | 電 源 | 発動発電機 2 kV |
| | テレビモニタ 1台 | | |

カメラヘッドを取付けると $\phi 100$ mm から可能)。

② 管内面状態のビデオ録画, スチールカメラ取りが
できるほか, キャラクター情報や音声などを記録可能な
ことから, きめ細かな情報が収集できる。

③ こう配計により管路の傾斜, たわみの測定がで
きる。

④ 高感度特殊カラーテレビカメラの自動姿勢制御機
能により自走車が管内で傾いてもすみやかに水平に戻
るなどの機能を備えているなど操作性がよい。

3. 粗石つかみ装置 (北陸地方建設局)

粗石コンクリート工法は, 砂防ダムのようなマッシ
ブな構造物にはセメントが十分でなかった戦前, 戦後の一
時期に一部で採用されていた。当時は人力施工が主体で
人が持っている大きさの玉石を中埋として利用していた
が, その後, 経済成長, 工事の請負化等に伴って純コン
クリートによる施工が一般化されている。近年, 省資
源, 省力化, 経済性が再認識され始め, 粗石コンクリ
ート工法の機械化施工を目的に開発したものが本装置であ
る。

本装置の特徴は次の通りである。

① クレーンのコンクリートバケットを交換するだけ
で簡単に取付けられ, 粗石据付とコンクリート打設の交
互作業ができる。

② 操作はラジコン方式でクレーンのオペレータが1
人で操作できる。

③ つかみ機構は2関節式とし, 型枠, 構造物に30
cm まで接近して石の据付ができる。



写真-3 粗石つかみ装置

表-3 粗石つかみ装置主要諸元

| | | | |
|-------------|------------------|------------|----------------|
| 型式 | 全油圧 2関節アーム3本式 | 全重 | 1,990 mm |
| 標準 つかみ寸法 | $\phi 1,000$ mm | 高量 | 1,100 kg |
| 最大 つかみ寸法 | $\phi 1,200$ mm | エンジン 出力 | 8 PS/1,800 rpm |
| 最小 つかみ寸法 | $\phi 300$ mm | コント ロール | 無線式 FM波8要素 |
| つかみ 可能重量 | 2,300 kg | | |

④ 従来のクレーンと人力による組合せ施工に比べ安
全かつ効率的に施工できる。

4. 側溝清掃車 (真空脱水装置付)

(近畿地方建設局)

現在, 都市部においては道路清掃作業により発生する
塵埃および汚泥の投棄は各地方公共団体の所有する埋立
地等に依存しているが, 各種の投棄条件(ゴミ類の混
入率, 含水率等)の厳しい制限がある。側溝清掃作業に
より発生した汚泥は多くの水分を含んでおり, 地方公共
団体の投棄条件の1つである含水率にはほど遠いため,
天日乾燥等2次処理を行っているものの, 処理ヤードの
確保や, 夏期における悪臭がひどいなど, 問題がある。

本機は, これら投棄条件に対処すべく現場で直接汚泥
を吸収し, 吸引後投棄条件の含水率まで脱水し, 直接投
棄場所へ投棄できるように, 吸引装置および脱水装置等
を装備した構造を持つものである。



写真-4 側溝清掃車 (真空脱水装置付)

表-4 側溝清掃車主要諸元

| | | | |
|-------------|---|--------------|--------------------------|
| 型式 | 真空脱水式 2.4 m ³ | 全長×全幅 ×全高 | 6,995×2,200 ×3,300 mm |
| 真空ポン プ性能 | 風量 33.5 m ³ /min 静圧 -6,000 mmAq | 車両総重量 | 7,955 kg |
| 脱水槽容 量 | 2.4 m ³ | 乗車定員 | 3人 |
| 作業径 | $\phi 100$ mm | 機関 最高出力 | 185 PS/2,800 rpm |

5. 歩道清掃車 (九州地方建設局)

活発な活動を続ける桜島の降灰は, 周辺地域における
住民の生活にさまざまな悪影響を及ぼしている。主要道
路の降灰除去に関しては大型の路面清掃車に対応してい
るが, 歩道部や生活関連道路については対応が立ち遅れ
ている。そこで人々の生活に密着した歩道部や生活関連
道路の降灰除去作業に対応するために清掃能力の向上
や, 防塵効果を高めたブラシ式の小型路面清掃車の開発
導入を図ったものである。

本清掃車の特徴は以下に示すとおりである。



写真-5 歩道清掃車

表-5 歩道清掃車主要諸元

| | | | |
|--------------|--------------------------|--------|--------------------|
| 全長×全幅 ×全高 | 2,570×1,675 ×1,930 mm | 重量 | 1,770 kg |
| ダンプ高 | 1,750 mm | ホッパ容量 | 0.4 m ³ |
| | | エンジン出力 | 26 PS |

① メインブラシの剛性を大きくし、ハネ上げ力を向上させた。

② メインブラシに加え、ホッパ入口にハネ上げ用羽根(スパイラル型)を取付け、塵埃を2段ハネ上げ方式とした。これによりホッパ効率を60%程度(在来機30%程度)まで向上させた。

③ ホッパ下部周囲に防塵膜(ゴム製)を取付けるとともに、集塵ファンにより防塵効果を高めた。

④ 4t ダンプトラックへの直接排土を可能にした。

6. 排水ポンプ車(45 m³/min)(北海道開発局)

迅速かつ効率的な内水排除を目的として、従来に比べ大容量の45 m³/min(15 m³/min×3台)の能力をもつ



写真-6 排水ポンプ車(45 m³/min)

表-6 排水ポンプ車主要諸元

| | | | |
|--------------|----------------------------|--------|----------------|
| 型式 | 自走式 45 m ³ /min | 発電機出力 | 185 kVA |
| 全長×全幅 ×全高 | 9,970×2,490 ×3,390 mm | 電圧 | 200 V |
| ポンプ口径 | 300 mm | 回転数 | 1,500 rpm |
| 吐出量 | 15 m ³ /min | クレーン能力 | 12.9 t-m |
| 全揚程 | 10 m | ブーム長 | 10.5 m |
| モータ出力 | 37 kW | 旋回 | 410° |
| 電圧 | 200 V | ウインチ容量 | 1,000 kg |
| 回転数 | 1,000 rpm | 照明型式 | 屈折, 旋回式 |
| | | 投光器 | 100 V-300 W 4個 |

排水ポンプ車を導入したもので、次のような特徴がある。

① 水中ポンプ(15 m³/min)1台を増設し、大幅に作業能力が向上した。

② 発電機用動力を車両用エンジンから取り出し、全体としての軽量化を図った。

③ フルパワー PTO 用クーラを取付け、装置の安全性が向上した。

昭和 63 年度官公庁・建設業界で採用した新機種

運輸省

酒井 浩*

1. 監督測量船「かしまなだ」

本船は第二港湾建設局鹿島港工事事務所における港湾工事の監督および測量業務に従事するために建造されたものである。設計にあたっては 60 km 離れた常陸那珂港へ行くための高速性および鹿島港視察者に対する居住区の快適性を考慮した。

船体は軽量、強固とするため FRP とし、特徴としては広い作業有効スペースがとれ、視界も広くかつ視点を高くするため、甲板上に操舵室兼客室を配置したことである。これに加えて室内には回転式リクライニングシートを設置し、快適な室内空間を創出している。また推進器は高推進効率、省エネ、防音、防振を目的としたスキュード型（ヒレ付）を採用した。



写真-1 監督測量船「かしまなだ」

表-1 「かしまなだ」主要目

| | |
|----------|----------------------|
| 全長×型幅×型深 | 16.55×4.28×2.19 m |
| き | 0.75 m (計画満載) |
| トン | 25 GT |
| 速 | 21 kt |
| 主 | 450 PS×2,100 rpm×2 基 |
| 推 | スキュードペラ 3翼 2軸 |
| 進 | |
| 器 | |
| 機 | |
| 関 | |
| 電 | AC 225 V×15 kVA |
| 機 | |
| 池 | DC 12 V×200 AH×2×3 群 |
| 域 | 沿海区域 (限定) |
| 員 | 2名 |
| 乗 | 28名 (平水 1.5 時間未満) |
| 乗 | |
| 船 | |
| 者 | |

* SAKAI Hiroshi

運輸省港湾局技術課

写真-1 に本船の全景、表-1 に主要目を示す。

2. 監督測量船「しおさい」

本船は第五港湾建設局三河港工事事務所における港湾工事の監督および測量業務に使用するため建造したものである。設計にあたっては、35 km 離れた中山水道航路へ短時間で行くための高速性と、これからのコースタルリゾート開発にふさわしい優美なスタイルを考慮した。

船体材質は、高速力を得るために船体形状をくふうしやすいくこと、優美なスタイルを得るため FRP とした。本船の最大の特徴は、推進器にサーフェスプロペラを採用したことである。

サーフェスプロペラとは、推進軸をトランサムからだし、プロペラの上半分を空中にだして作動させるもので、高速時において効率が良く、また軸受け等がないの



写真-2 監督測量船「しおさい」

表-2 「しおさい」主要目

| | |
|----------|----------------------|
| 全長×型幅×型深 | 15.80×4.01×2.14 m |
| き | 0.86 m (計画満載) |
| トン | 19 GT |
| 速 | 33 kt |
| 主 | 445 PS×2,170 rpm×2 基 |
| 推 | サーフェスプロペラ 4翼 2軸 |
| 進 | |
| 器 | |
| 機 | |
| 関 | |
| 電 | AC 110 V×12.5 kVA |
| 機 | |
| 池 | DC 12 V×200 AH×2×2 群 |
| 域 | DC 12 V×120 AH×1 群 |
| 員 | 沿海区域 (限定) |
| 乗 | 2名 |
| 乗 | 12名 |
| 船 | 10名 (平水 1.5 時間未満) |
| 者 | |

で船底抵抗が減少し、従来タイプよりも10%以上のスピードアップとなった。また主機関をトランサムの前部に設置できるので、従来船体の後ろ半分を占めていた機関室を小さくでき、そこに客室を配置して限られたスペースを有効に利用している。

写真-2に本船の全景、表-2に主要目を示す。

3. 開発試験について

港湾工事の多様化、沖合大水深化によって、従来の施工機械や施工方法の改良ならびに新しい技術の開発が求められている。運輸省では、このような要請に対応すべく港湾技術研究所、各港湾建設局および北海道開発局などで、開発試験費による技術開発を実施している。

(1) 調査観測技術

調査観測技術分野では、水中視認システム、潜水士支援システム、可搬式波高計、曳航式探査システム、小型自動測量システムなどについて開発を実施している。

第一港湾建設局で開発された水中視認システムは、テレビ画面上に超音波を用いて捨石マウンドなどの凹凸形状をスーパーインポーズするとともに画面上の任意の2

点間の距離を計測・表示できる。この装置は水中調査ロボットの視認装置として開発され、ロボットに搭載することでロボットの目の役割をはたすものであるが、単体でも船上からつり下げるなどして使用可能であり、単なる水中テレビカメラによる水中映像では画面中に見える対象物までの距離や寸法が適切に把握できないなどの欠点を補うものである。

港湾技術研究所および第二港湾建設局では、苛酷化する港湾工事の安全の確保ならびに多様化する工事要請に対処するため、水中における調査観測業務の自動化および作業効率の向上を目的とする六脚歩行式水中調査ロボットの開発を行っている。昭和63年度までの開発成果としては、どの方向にでも本体の向きを変えずに移動できること、 ± 35 cmまでの不陸面を自由に歩行できること、歩行することで同時に不陸計測が行えること、付属の水中テレビカメラによって施工状況の確認が行えることなどがあげられる。昭和63年度の現地実験では、第一港湾建設局で開発された水中視認装置と第四港湾建設局で開発された水中位置測定装置とをロボットの支援装置として用いた総合性能確認を行った。この実験ではロボットの歩行時に水中位置測定装置によって得られるロボットの位置情報をロボットに与えられた位置指令と常に照合しながら捨石マウンド面上を面的に走査しながら歩行する機能などについて性能が確認され、実用化に向けての開発が着々とすすめられている。

第三港湾建設局で開発されている可搬式波高計は、これまで波高計を設置するために必要であった潜水作業を排除して、一度の調査で多数の波高計を必要とする場合や短期的に波高計を必要とする場合に経済的な対応ができるものをめざしている。この波高計には船上からの指令によりケーブルが繰り出したりは巻き取りされるくふうがなされており、このケーブルを通じてデータの回収、電源の交換、本体の設置、回収などの作業を容易に行うことができる。

(2) 浚渫埋立技術

浚渫埋立技術分野では、硬土盤浚渫技術、ドラッグアクション船の高度化などについての技術開発が行われている。

第五港湾建設局では、硬砂質土浚渫技術として現状のドラッグヘッドでは浚渫効率が著しく低下する中山水道航路のN値が30以上の硬砂質土の浚渫に対して十分な浚渫効率が得られるカット付ドラッグヘッドの開発を行い、実海域での実証実験を実施している。

(3) 構造物施工技術

構造物施工技術分野では、捨石基礎築造船、大型構造物施工技術、ブロック据付出来形測定機などについて実

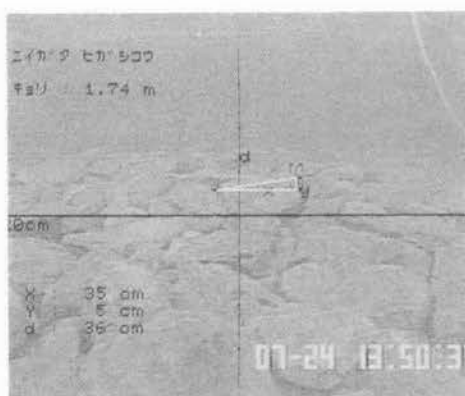


写真-3 寸法計測表示画面

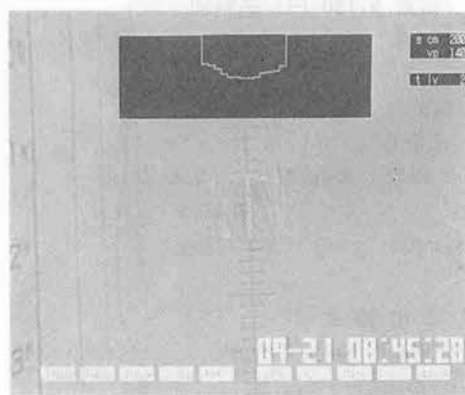


写真-4 凹凸形状表示画面

施されている。

北海道開発局のブロック据付出来形測定機は、現在人力によって消波ブロックの据付状況を水上部および水中部に分けて測定している作業を安全かつ確実にを行うことを目的として開発がすすめられている。水上部の測定については、ラジコンのヘリコプタに計測センサを搭載して空中からブロックの据付状況を捕らえる方法を開発中である。一方、水中部の計測方法については、今後システムの検討を行い開発して行く予定である。

第二港湾建設局の大型構造物施工技術に関する技術開発は、大水深防波堤築造工事である釜石湾口防波堤の大型異形ケーソンをケーススタディとして安定据付技術を確立するものである。釜石湾口防波堤に用いるケーソンは従来になく大型であることから、曳航時、注水時などの据付に至るまでの間の施工管理が重要となっており、模型実験および数値シミュレーションなどにより以下の項目について最適工法の検討を行った。

- ① 据付工法：曳航時、据付時の動揺低減化
安定注排水のシステム化
- ② 中詰工法：急速中詰

平成元年度には、釜石湾口防波堤の1号函据付工事が予定されており、以上について得られた工法を用いた工事を計画している。

（4）海洋環境整備技術

海洋環境整備技術分野では、軟泥浚渫処理船について技術開発が実施されている。

軟泥浚渫処理船は、第四港湾建設局が開発を行っているもので、熊本新港の建設に係わる技術開発課題の一つとして高濃度浚渫および排送工法に関する調査研究を行っている。この研究は揚泥スクリー装置およびかき寄せ装置によって構成される高濃度浚渫工法実験装置を製作し、実験することによって実用機を開発する際の技術資料を得るものである。本装置は、主として厚い軟泥層の浚渫を対象とし、スクリー式浚渫装置の先端部を軟泥層中に埋込み攪拌羽根によって軟泥層を流動化し、この流動化した軟泥を海水を取り込むことなく浚渫するものである。実験によって装置の揚泥能力、かき寄せ装置の適切な形状、動力効率、浚渫に伴う濁りの発生などについて調査研究を実施している。

◆ 図書紹介

建設工事に伴う騒音振動対策ハンドブック

【改訂版】

A 5版 約 380 頁 定価 5,670 円（会員 5,150 円）送料別

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

〔申込先〕 社団法人 日本建設機械化協会

〒105 東京都港区芝公園 3-5-8 機械振興会館内

電話 東京 (03) 433-1501

昭和 63 年の 建設機械新機種とその傾向

杉山庸夫*

1. 新機種開発の傾向

政府の内需拡大策による活発な公共投資ではじまった好況の波は順調に拡大して、67兆1,200億円(見込み)の建設投資となり、建設機械生産額も未曾有の1兆4,862億円を計上するに至った。建設機械の新機種開発も、その景気の拡大を背景に一段と活発化し、多くの新製品が見られた。

(1) 新タイプの製品

油圧ショベルの応用製品として、3段伸縮ラチスアームにより、11mの掘削深さをもたせた3輪ホイール型機(89/1)(89/1とは本誌1989年1月号「新機種ニュース欄」に当製品の解説紹介記事があることを示している。参照願いたい。以下同じ)がレンタルのニッケンでレンタル用に造られ、不整地運搬車では、岡野興産の4脚ゴムクローラのアーティキュレート機OKC3000(3^t積)がでている。また共栄産業では、ヒューム管内の無レール電動トロッキとして、DC駆動0.9~1.2tのもの4モデルが造られた。傾斜地で便利に使えるジブクレーンとして、日立建機の電子制御リモコン式HS36(2.8t×12.8m, 88/5)、同じく石川島輸送機のM40(2.8t×14m, 88/6)が造られ、住友建機からは伸縮ラチスブーム(9.5~17m)式の8×4機械式トラッククレーンHC-78RMT(35tづり、クラムシェル可)がだされた。

高所作業車では、ラダー上をエレベータ式にバケットが上下(作業範囲を電子自動制御)するSS-14GW(200kg×13.8m高)が昭和飛行機からだされ、電柱などを両側から攻められる、2バケット独立首振り機(2.75tシャシ, 490kgづり, 13.5m高)が、関電工と愛知車

輛、多田野、新明和で造られ、また鹿島建設からは10t車架装のトンネル工事用ステーディングカーが発表されている。傾斜のある3次曲線の面上も走行できる外壁改修作業用ゴンドラが間組で、送電鉄塔底底工事用の斜杭削孔機が関西電力、近畿電気工事、丸善工業で造られ、大粒径岩砕埋立地用のウォータジェット併用パイプロ式締固め機V-180(起振力88t)が不動建設で実用化された。また、従来の振動ローラと異なる新機構の章動ローラ(8t)が酒井重工で発表され、多段ロール式の廃電柱破碎設備が川崎重工で造られ、低騒音の電動モータ式ブレーカ2550Mが東京フレキから、また水を使わない自走式ドライ型コンクリートカッターRCD-200(30^m)がラサ工業から発売された。アスベスト除去作業用サービスカーが日立造船ほかで造られ、PCGテクニカでは石綿を風力で吸引するパワーアスベストを発売し、大成建設では1,000kg/cm²の高水圧で石綿除去するジェットスクレーピング車を開発した。

(2) メカトロ化、ロボット化

建設機械のメカトロ化と建設ロボットの開発はさらに一段と進んだ。油圧ショベルの汎用シリーズ機で、エンジン、油圧ポンプ等の動力系の電子制御によって、操作性、省エネ性を一段と向上させた標準機が、日立建機(88/6)、小松(88/9)、新キャタ三菱(88/11)、石川島建機(88/11)、住友建機(88/11)、神戸製鋼(88/12)、日産機材から数多く発売され、ホイールローダでは、三菱重工WS200A(0.4m³, 88/11)ほか、川崎重工115ZIII(5.6m³)、神戸製鋼LK800(3.1m³, 89/1)などが、負荷に対応して自動変速できる電子制御トランスミッション採用機としてだされた。クローラクレーンでは、クラムシェル、パイプロハンマ等への多用化をねらった神戸製鋼7035(35tづり, 89/4)などが、荷重変化をオペレータがレバー反力で感知するシステムを新装備しており、ほかに酒井のマイコン内蔵ロードカッターERF600、

* SUGIYAMA Tsuneo

本協会調査部会新機種調査委員会委員長
日立建機(株)生産本部

ヤンマーのタイヤ式ラジコン草刈機 YMR 34 R, 小松の油圧ショベル用掘削深さ自動測定機, 新キヤタ三菱の油圧ショベル用故障診断ソフト, 日立建機の機械施工重機管理システムなども発売された。またレーザー光制御のアトラスコプロ製大型ロードヘッダ (100 t) が山崎建設に導入されている。

床仕上ロボットでは三和機材, 竹中工務店の TSCP 2000 II, シールド機セグメント自動組立ロボットでは, 熊谷組, 清水建設, 石川島播磨のもの, 間組, 日本鋼管のものなどが発表された。架空配電作業ロボットとして, 東京電力, 古河電工, 愛知車輛ほかによる開発品があり, 送電鉄塔基礎掘削と架空線切断検知ロボットが藤倉電線ですべられた。そのほか, 旭化成建材, 三菱重工による市街地用全自動杭基礎システム CITY・GUY, 大林組, 大阪ガスによる設備配管の自動劣化診断ロボット, 都下水道局ほかによる光ファイバケーブル敷設ロボット, 竹中工務店, 日本ビソーほかによる外壁塗膜剝離ロボット, KDD の海底ケーブル用無人潜水ロボット, 清水建設による原子炉解体ロボット, 建築研究所によるコンクリートブロック積みロボット, 関西電力, 日商岩井による原発格納容器点検塗装用の高所壁面ロボット, 日揮によるエア起動マニピュレータ付の高所検査ロボット, 関西電力による水圧鉄管点検塗装ロボット KPMAS 87 などがあり, ドア開閉から積みおろしまで自動化した高速自動リフト (2t×200 m 高) が竹中工務店, 石川島輸送機で実用化された。またブルドーザの自動掘削システムの共同開発が建設省土研, 小松で行われ, 締固め度の計測管理が同じく土研と東急建設, 不動建設, 三井建設との間で3社3様の異なった方式のロボットにまとめられ, テストされた。ブレーカ, 圧砕機, ホウなどをセットして多用途に使えるスウェーデンホルムヘッドの解体ロボットのシリーズ機 BROKK 100 (1.35 t, リーチ 4 m) も導入された。

(3) 多機能化

ダンパショベルとして日産機材の S & BX 1 (0.06 m³, 1.0 t 積 88/11) 機, バックホウ付サイドダンプ車として新明和の 0.04 m³ バケット, 2 t 積ベッセル機, ベクトルの小口径管推進作業用 2.9 t クレーン付サイドダンプ車 (4 t シャシ) などの複合機のほか, 住友重機では 8 m³ グラブ, 25 t 砕岩機も装備できる多目的船 200 t ぶりフローティングクレーン SF 2008 GRE が造られた。油圧ショベルの各種アタッチメント装備による多機能化を図ったものとしては, 神戸製鋼によるバケット作業併用の 2.9 t ハイリーチクレーン, レンタルのニッケンの 2.5 t ぶり 3 段クレーンのショベルブーム内蔵機 (89/2), ヤンマーの吸着パッドによるコンクリブロックすえつけ機 YUH 250, トーフアタッチメントのハンマにもなる

ローラ型振動締固め機, 小松造機の杭打兼用で深溝・法面転圧のできる KJC 650 ほか, 平戸金属のせん孔割岩機, レンタルのニッケンのバケット, ブレーカ付の立坑用電動ホウ (88/11), 三五重機のコンクリ小割から木造家屋解体までできる スーパーグロー機 (本格販売), 丸順重工の回転数可変ロータリフォーク, グリッパなど解体機, スクラップ鉄筋処理機および生コンバケット等がある。諸岡で造られたゴムクローラトラクタ D 210 (4.9 t) では, ブレードのほかスタビライザ, ロータリブロフ, 草刈機, ロードカッタ等が装備でき, ヤンマーでは 4 WS, HST 駆動のクラマ V 34 (0.4 m³, 3.3 t) ホイールローダを技提国産化しており, バケット, フォーク, 除雪などに多用できるという。

(4) 事故防止と安全性の重視

最近の建設機械の信頼性および安全性の充実は高いレベルにあるが, 施工現場の複雑化, 一部作業の自動化, 未熟練オペの増加などからみ, 災害ポテンシャルの増加を懸念して, 建設機械の安全面での進歩が一段と目立つようになった。ブルドーザでは, 新キヤタ三菱 D 10 N (88/3) など電子モニターで異常警報が報知され, エンスト時は自動ブレーキが働く機構を備えており, 油圧ショベルでは, 旋回フラッシュ, セフティパンパ (神戸製鋼ほか), 異常自己診断, 離席時誤操作防止レバーロック (小松ほか), 自動旋回ブレーキ (石川島建機ほか) などの装備が広く普及してきた。ホイールローダでも, 川崎重工ほかで, 異常警告モニター, エンジン停止時自動駐車ブレーキが採用されており, 振動ローラでは, 三笠 MRV-24 G (88/12) などに自動緊急ブレーキがつけられ, 住友建機の 4 WD, 4 WS の路面切削機 CP 20 には暴走防止機構が装備されている。

(5) 洗練されてきた外観デザイン

フランス人デザイナーによる外観設計の中小型油圧ショベル (石川島建機), 好みに応じてグリーン, ピンク, イエロー, ブルー 4 色選択自由のミニ油圧ショベル (小松) などが話題を呼んだ年であったが, そのほか大型油圧ショベルも, ホイールローダも, 不整地運搬車も, 振動ローラも, すべての建設機械の外観デザインが急速に垢ぬけしてきた。

最近のヨーロッパの新製品に見られるような, 丸味をおびた優雅なキャブデザインに, 上面を含む 5 方向の大きなガラス面積で広い視界をもたせ, 塗色も従来多かったイエロー, オレンジ系から, ホワイト, ブルーを主調とし, ピンク, パープルなど鮮やかな色調をまじえたツー トンカラーをとるものが多く, 加えてストライプ, 斜線などのアクセントで動的イメージを強調している。

一つには日本の建設機械が国際市場商品となり, 外国

機に比べて今まで唯一の見劣り個所であった外観デザインに力が注がれるようになったこともあるが、何より最近の国内社会のニーズ変化にもとづく所が大きい。すべてが豊かになり、身の回りの商品もカラフルにソフトさを増し、生活に遊び心がとりあげられるようになってくると、建設機械もいつまでも泥臭い質実剛健さを誇りにはしてはられないわけである。建設工事も美しく、スマートにやろう、町の美観に調和した建設構造物を清潔に、楽しく施工しようという新しい雰囲気の中で、十分使える機械が求められる。動く機械だけでなく、最近では半定置的なアスファルトプラントなどまで、優美で機能的な外観が一つのセールスポイントになってきたという。小型機などでは、またユーザが建設業に限らなくなり、デパートで一般向に展示されるようにまでなっており、街のガソリンスタンド、ドライブイン、植木屋等々、日曜大工のパーソナルユースを含め、その広がりが多岐にわたるにつれて、建設機械は裏の納屋にしまうものでなく、それぞれの商売に必要な道具として、店先を飾るアクセサリの一つになりつつあるという。従って美しい焼付塗装が求められ、ユーザの手で乗用車のようにワックスがけがなされる。

(6) 海外製品の導入

この年に発売された新製品のなかで急速に目立ってきたのが、メーカによる外国製品の導入である。建設分野商品の多岐化ニーズに加え、自社製品販売ルートディーラの取扱商品を増やすために、業務提携による輸入販売をはじめ、自社ブランド化、委託生産化など、円高環境の利点も生かして、多くの海外機が日本に上陸する動きを見せはじめた。日立建機の米国ディア社との共同開発によるホイールローダほか、三井造船によるディンゴ社ホイールローダ(0.1 m³)、小松による伊ファイ社バックホウローダ 264 D (0.2 m³) および英ブラウンインターナショナル社のアーティキュレート重ダンプ HA 250 (25 t, 89/3) ほか、川崎重工による英アベリングパーフォード社の重ダンプ (25 t 積)、多田野によるカナダ、アーク社のスキッドステア運搬車 (88/8)、石川島建機による米ブローノックスのアスファルトフィニッシャ、新潟鉄工による西独フェーゲルのアスファルトフィニッシャ、小松による米ティンバージャック社の油圧ショベル用フェラパンチャ、ホイールローダ用グラブススキッドなど多彩である。

2. 機種別の動向

(1) ブルドーザとローダ

ブルドーザでは、小型で新キャタ三菱が全世界供給の微操作性の良い D 3 C (6.4 t, 88/11) ほかを、三菱重工



写真-1



写真-2

が標準でゴムクローラを装備して、舗装を傷めず、仕上げもきれいにできる BD 2 G (3.9 t, 89/2) を発売した。中大型では、小松の D 155 A-2 (42 t, 89/2) は熱線吸着着色ガラスの六角デラックスキャブに、右斜め 15° 回転の快適シートなど居住性、操作性への配慮の行き届いたもので、新キャタ三菱の新ディファレンシャルステア機構付の D 7 H (27.6 t, 88/9) ほか、および上述のタグリング機構付 D 10 N (62.8 t, 88/3) なども出された。クローラローダでは、新キャタ三菱の 931 C (0.8 m³, 88/8)、三菱重工のゴムクローラ機 BS 3 G (0.4 m³, 89/2) が造られた。

ホイールローダでは、作業性能向上の著しい中大型機で、川崎重工 115 Z III (5.6 m³)、神戸製鋼 LK 800 (3.1 m³, 89/1)、日立建機 LX 150 (2.8 m³, 88/8) など、小型機で、電気式オートレベラ付の小松 WA 50 (0.6 m³, 88/10)、つり下げペダル式の三菱重工 WS 200 A (0.4 m³, 88/11)、またトヨタ 2SDT 15 (0.8 m³)、東洋運搬機 820-2 (0.8 m³, 88/10)、三井造船 HL 706 (0.6 m³) などがあり、特に HST 化の傾向が目立つようになって、古河鉱業 FL 50-2 (0.5 m³, 88/3)、久保田 RA 400 (0.4 m³)、川崎重工 35 Z II (0.4 m³) のミニ機のほか、はじめて 1 m³ 以上で日立建機 LX 80 (1.4 m³, 88/8) などがつくられており、積込作業時の操作がらくで変速操作不要、坂道のエンジンブレーキもよく効く。スキッドステアローダも盛況で、トヨタ 3 SDK 3 (0.14 m³)、東洋運搬機 (米メルロー製品輸販) 843 (0.38 m³, 88/7) や、T 字形ステアハンドル採用の小松 SK 05 (0.23 m³, 89/2) などが発売された。東洋運搬機のリーチ式ショベルローダ



写真-3



写真-4

SD 20 Z 6 (0.9 m³, 89/1) ほかもだされた。

(2) 掘削機械

ミニ油圧ショベルでは超小旋回型ブームが続き、北越 HM 10 SM-2 (0.04 m³, 88/12)、小松 PC 12 UU (0.05 m³, 88/9)、新キャタ三菱 MXR 35 (0.07 m³)、ヤンマー B 3 P (0.07 m³)、住友建機 S 130 FX 2 (0.16 m³) ほか数多くだされ、一方、小型化も進んで久保田 KH 007 (88/3)、日立建機 EX 7 (88/5)、小松 PC 03 (88/10)、神戸製鋼 SK 007 (89/1)、新キャタ三菱 ME 08 (89/1)、日産機材 N 080-2 など、0.02 m³、700 kg の製品が出揃ったほか、石川島建機からは 0.01 m³、450 kg、70 cm 幅の IS-4 FX (88/11) という超小型機も出現した。トラックバックホウでも極小旋回型の中道機械 DB 400 EXS (2.75 t 車) などがだされ、アームスライド型のレンタルのニッケン TBHS-11 (11 t 車, 89/3) も造られた。

中小型ショベルでは、モード選択、ワンタッチ掘削力アップ、走行 2 段自動変速、異常自己診断などを含む電子トータル制御式の小松 PC 100 (0.4 m³) ほかのアバンセシリーズ (88/9, 89/2) が発売されたほか、在来のメカトロ機をさらに一段とグレードアップした、日立建機

EX 100 (0.4 m³) ほかの EX シリーズ (88/6)、神戸製鋼 SK 03 (0.3 m³) ほかの SK シリーズ (88/12, 89/4)、住友建機 S 260 F 2 (0.4 m³) ほかの S-F 2 シリーズ (88/10) などモデルチェンジが盛んで、また新キャタ三菱 E 120 B (0.45 m³, 88/11)、石川島建機 IS-200 G (0.7 m³, 88/11) などの新鋭メカトロ製品も発売された。

別に、大型ショベルでは、日立建機 EX 400 (ホウ 1.6 m³, ロード 2.6 m³, 88/4)、EX 1000 (ホウ 3.6 m³, ロード 5.5 m³, 88/5)、ホイール型機で日立建機 EX 160 WD (0.6 m³, 88/7)、2 ピースブーム、アーム回転型の小松 PF 3 W (0.35 m³, 88/9) など、LC 機で新キャタ三菱 EL 200 B (0.7 m³, 88/5) ほか各社で多数の製品がだされた。フロントおよび足回りを強化した採石用機や解体専用機が日立建機、小松などで造られ、シリンダでサイドカッタ部を開閉しての掘削幅可変バケット (0.25 m³) が住友建機からだされたほか、石川島建機の油圧ロープ式ショベル DCH 6020 (クラム 2 m³, クレーン 60 t ぶり, 89/3)、新明和の管工事用ハンドガイド型タイヤ式トレンチャ (5.5 PS) なども発売された。

(3) 運搬機械

ダンプトラックでは、2 t 車がいすゞ (88/10, 88/11)、日野自動車 (88/12)、三菱自動車 (89/3) の各社から、強化型、低床型、3 転型、4 WD 車など各種の製品がだされ、レバーで荷台が自動スライドし、建機の積みおろしも容易ないすゞエルフセフティロードダンプ (2 t)、海砂運搬用などのマツダタイタンステンレスダンプ (2 t) も発売された。重ダンプトラックでは、パイロードメータを標準装備し、リタダ強化で高速降坂性をよくした小松 HD 785-3 (78 t 積, 89/2) のほか、最近注目されはじめたアーティキュレート型で、新キャタ三菱 D 350 C (32 t 積, 6×6, 88/4)、小松 (ブラウン社に生産委託) HA 270 (27 t 積, 6×6, 89/3) ほかが発売された。不整地運搬車では、ゴムクローラ型、HST 駆動のものが多く、日立建機 CG 70 (7 t 積, 88/8)、ヤンマー YFW 55 R (4.5 t 積) 等がだされた。

(4) クレーンほか

クローラクレーンでは、上記の神戸製鋼 7035 (35 t ぶり, 89/4) などのほか、住友建機 LS-120 RH-5 (60 t ぶり) があり、また新しく伸縮ブーム方式のもので、石川島建機 CCH 50 T (4.8 t ぶり, 88/12)、CCH 300 T (30 t ぶり, 89/2) が造られた。油圧式トラッククレーンでは、多田野 TS-75 M (4.9 t ぶり, 88/10)、OC-30 M (2.9 t ぶり)、加藤 NK-70 M-V-PJ (4.9 t ぶり) など小型機が多く、ラフテレーンクレーンも生産量増大に反し、新製品は加藤の KR 35 H-III (35 t ぶり) ほかと低調であった。鉄塔建設用クレーンでは、日立建機 CT

10 (1t×10m), 同補助クレーンでは石川島建機 CSH 36-2 (2.8t×13m, 89/3) があり, トラック搭載型クレーンでは, 多田野 (88/4, 88/12, 89/1), ユニック (88/9) など, 広く 2~12t トラック用の各種製品がだされた。

(5) 基礎工用機械

超高周波可変式の油圧バイプロハンマとして, 建調神戸のパルソニック 10 (3.1t, 89/2), 30 (9t, 同) が造られ, トーメン建機からも SS-40 の L 型 (4.9t), S 型 (4.4t) がだされた。パイルドライバでは, 石川島建機のミニショベルベースのミニモンケン (300kg, 89/3) がだされ, 場所打杭施工機で, 三菱重工のオールケーシング機 MT 120 RS (1.2mφ, 88/6), 加藤の油圧アースドリル KE 1200 (0.6~1.2mφ) が造られた。

(6) せん孔機械およびトンネル掘進機

油圧式クローラドリルでは, 東京流機の CDH-951 C (88/5) が造られ, 油圧ブレーカでは, 大成さく岩機 (89/3), 東洋空機, 原田物産 (米スタンレー輸販) など, 油圧圧砕機では, オカダアイオン (88/8), 坂戸工作 (89/3), 日本ニューマチック (89/6) など新製品が発売された。シールド機では, 日立造船の世界最大級 11.2mφ の屈折式泥水加圧機, 英仏海峡トンネル用の, 三菱重工 5.6mφ, 8.6mφ の土圧式機, および小松 5.8mφ 機, 川崎重工 7.6mφ 機などのいずれも硬軟両土質対応型が造られ, 小口径管推進機では, 電磁誘導式位置計測装置もついた小松 TP 20 (90~200φ, 88/10), ヘッドのディスクカッタでれき破碎のできるオーガ式の同 TP 90 S (250~700φ, 89/3) などが発売された。また古河鉱業の油圧削岩機, 富士物産の吹付ロボットなどを配した佐藤工業の SMB トンネル工法機も発表された。

(7) モータグレーダ, 締固め機械など

モータグレーダは新製品がなく, マカダムローラでアーティキュレート, HST 駆動の古河鉱業 FR 12 (12.6t, 89/5), タイヤローラ 8.5~20t 級で, 酒井重工 TS 200 (88/4), New T 2 (同), 古河鉱業 FT 20 W (88/6) が発売された。振動ローラでは, 小松 TV 40 C-2 (3.7t, 88/9), 三笠 MRV-24 G (1.1t, 88/12), ダイナパッ

ク CG 16 C (3.2t), 川崎重工 KVR 4 A (3.1t), ハンドガイド型の明和 MG-6 E (0.56t) が, 振動コンパクターでは, 酒井重工 PC 5 S (55kg, 88/5) ほか造られた。

(8) コンクリート機械ほか

コンクリートポンプ車では, 20t づりクレーンキャリアを用い, 32m 高さにフィードできる 4 段屈折ブーム式の石川島建機 IPF 100 B-7 E 32/4 (100m³/hr, 89/2), 低スランブコンクリート使用可能な新潟鉄工 NCP 6 FB (60m³/hr, 88/9) のほか, 小型機で極東開発 PH 20-11 (20m³/hr, 88/9), 丸伸商会 MKW-35 CB (35m³/hr, 88/4), 第一テクノ DCP 30 Z (30m³/hr) などが発売された。

アスファルトフィニッシャーでは, ホイール式の全油圧駆動機が花盛りで, 住友建機 HA 40 W-5 (2.4~4m, 88/11), 新キヤタ三菱 MF 55 WH (2.5~5.5m, 89/3), 新潟鉄工 NFB 6 W (2.5~4.5m) が, それぞれ無段階左右単独伸縮のスクリュスブレッダ, 可変速スクリュ, 走行作業シンクロナイズ運動などの高度化した新製品として登場した。ほかに新潟鉄工フェーゲル, 石川島建機ブローノックス, 湯浅商事デマURG などの新輸入機種も紹介された。また, 路面切削機で, 酒井重工 ERF 600 (2m 幅, 250m³/hr), 住友建機 CP 20 (2m 幅, 200m³/hr), ロータリ除雪車で HST 駆動, アーティキュレート型の日本除雪機 HTR 601 (88/11) が発売された。

作業船では, 四国建機 SKK 2000 GE の 40m³ グラブバケット, 日立建機 EX 3500 の揚土専用 15m³ バケット機を搭載した富士海事のリクレーマ付グラブ浚渫船, 神戸製鋼のバックホウ揚土船 KB 1500 (88/11), 日立造船の小松 PC 1600 搭載の揚土船, 三菱重工のバケットリンク式連続揚土船 (3,000m³/hr) などのほか, 建設省のバックホウ式土石処理船 (450t, 日立 UH 50 ホウ, 石川島台船) なども造られた。

そのほか, 鶴見の水中ポンプ FM 24-4 (88/7), 北越の空気圧縮機 SAS 3 P ほか (88/12, 89/2), 日立製作の配管自動溶接装置 H 60 ほか (88/8), デンヨーのエアブラズマ切断溶接機 PCX-30 SS ほか (88/8) なども発売された。

新工法紹介調査部会

| | | |
|-------|---------------------|-----|
| 03-62 | コンクリート 自動締固めシステム | 大林組 |
|-------|---------------------|-----|

概要

このシステムはコンクリートを自動的に締固めしようとするもので、型枠内にコンクリートが打ち込まれると、型枠に取付けられているパイプレータが自動的に作動を開始・終了し、さらに必要な締固めデータが記録・保存できるようになっている。特に締固めの困難な柱・壁などの垂直部材のコンクリート打設に適用される。システムの構成は型枠パイプレータ、コンクリート検知センサ、多重伝送装置（親機、子機）、コントローラ、管理用パソコンおよびこれらをつなぐコード類、等から成っている。システムは、各 10 台の型枠パイプレータを 1 ユニットとし、3 ユニット、30 台までのパイプレータが管理できる。基本的には、1 ユニットごとに型枠パイプレータおよび多重伝送装置（子機）を盛替えしながら使用することを前提に設計されているが、1 ユニットのさらに分割して使用できるようにもなっている。なお、このシステムは、先に紹介されたブレーシングクレンジシステム、床作業ロボット（03-35、457 号 46～52 頁）などと組合わせて、当社のコンクリート工事の自動化一貫システムの一つをなすものである。

特長

- ① コンクリートを検知すると、型枠に取付けられているパイプレータが、自動的に作動を開始・終了する。
- ② 締固め位置、加振時間、加振力、打設量、などがリアルタイムで表示される。
- ③ パイプレータの加振時間は、パソコンからのキー入力によって任意に設定することができる。
- ④ 締固め状況を、常時、モニタリング・集中管理できるので、締固めの漏れ、不均一がなくなる。
- ⑤ 加振力が表示されるため、適否がリアルタイムで判断でき、仕上り状態と対比させることによって、締固め管理、コンクリート工事の品質保証あるいはデータベースとして活用することができる。
- ⑥ ポンプ筒先個所および叩きに配置される作業員が減らせ、能率がよくなる。
- ⑦ 自動化により、作業の単純化が図れ、熟練した作業員が不必要となる。

用途

土木あるいは建築の工事現場におけるコンクリート工事のうち、特に内部棒状パイプレータが使用しにくい垂直部材（柱、梁）あるいは階段、傾斜面部材、等に適用

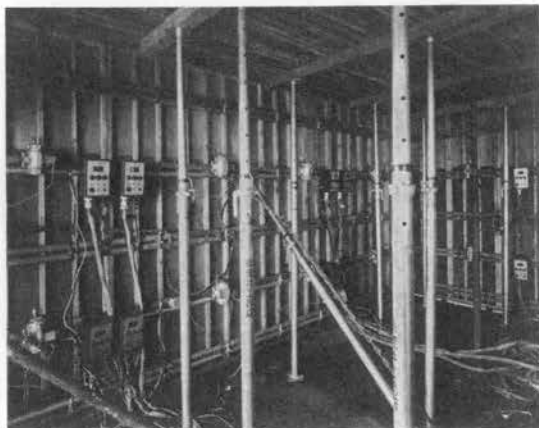


写真1 装置の取付け状況

すると効果が大きい。その他、寄り付きにくい個所、苦渋個所、などに使用すると便利である。

実績

- ・N社集合住宅新築工事（東京都町田市、壁式 RC 造、地下1階・地上4階建、建築延床面積 12,000 m²、昭和 63 年）
- ・K社研究棟新築工事（群馬県高崎市、RC 造、地上4階建、建築延床面積 5,900 m²、昭和 63～64 年）

参考資料

- ・「コンクリート自動締固めシステム」“第3回建築施工ロボットシンポジウム”日本建築学会、1989 年 2 月

工業所有権

特許出願中

問合せ先

(株)大林組機械部技術課

〒101 東京都千代田区神田内神田 1-15-11

久保田ビル

電話 東京 (03) 296-5983

新工法紹介 調査部会

| | | |
|-------|-----------|-------|
| 03-63 | K T S 工 法 | 熊 谷 組 |
|-------|-----------|-------|

▶概 要

KTS 工法は、水中の広範囲な面積に品質の良いコンクリートを効率よく施工することを目的として開発した特殊トレミー管を用いた工法である。この装置は、トレミー管先端部分に油圧で作動する開閉弁（クラッシングバルブ）とトレミー管の内圧を検知する検知器、およびコンクリートのレベル検知器等を装備している。

特殊トレミー管装置は図-1および表-1に示すように①トレミー管、②開閉弁（クラッシングバルブ）、③圧力変換器、④レベル検出器、⑤開閉弁制御ユニット、⑥ランプ表示盤により構成される。写真-2にクラッシングバルブを装着した装置先端部の状況を示す。

▶特 長

- ① 打設中断、打設再開が容易にできるため、広い面積に効率よく施工できる。
- ② トレミー管位置でコンクリート打設高さが地上で容易に管理できる。
- ③ バルブの開口量調整により、コンクリートの管内

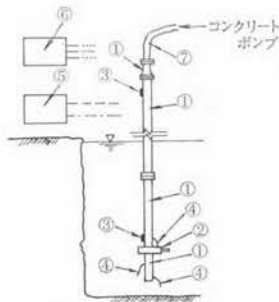


図-1 特殊トレミー管装置の構成

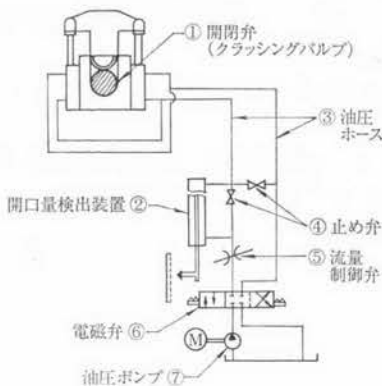


図-2 開口量検出機構

表-1 特殊トレミー管装置の名称と仕様

| | 名 称 | 仕 様 |
|---|-------------------|---------|
| ① | ト レ ミ ー 管 | φ150 |
| ② | 開閉弁（クラッシングバルブ） | φ150 |
| ③ | 圧 力 変 換 器 | ひずみゲージ式 |
| ④ | レ ベ ル 検 出 器 | 傾斜スイッチ式 |
| ⑤ | 制 御 ユ ニ ッ ト | 油 圧 式 |
| ⑥ | ラ ン プ 表 示 盤 | |
| ⑦ | フ レ キ シ ブ ル ホ ー ス | |

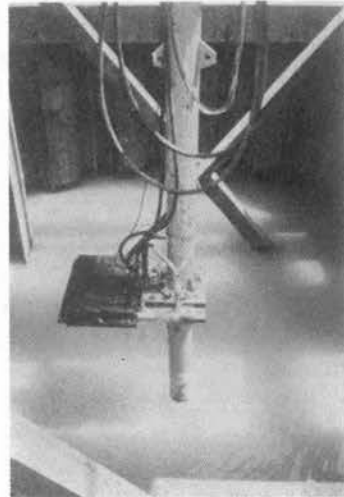


写真-1 装置先端部の状況

自走、水の管内逆流を防止することができる。

▶用 途

本工法は水中へのコンクリート打設はもちろん、立坑や法面の下など高落差のある場所へのコンクリート輸送にも適用できる。

▶実 績

- シールド到達立坑築造工事（昭和 60 年）
- 橋梁オープンケーソン基礎築造工事（昭和 60 年）
- バックフィルコンクリート新設工事（昭和 60 年）
- 橋梁水中基盤コンクリート工事（昭和 63 年）

▶参 考 資 料

- 「特殊水中コンクリート（ケイクリート）の材料および施工方法に関する研究」“熊谷技報”第 38 号、1986.2

▶工 業 所 有 権

関連特許および実用新案出願中

▶問 合 せ 先

(株)熊谷組技術研究所海洋技術開発部

〒162 東京都新宿区津久戸町 2-1

電話 東京 (03) 260-2111 (大代表)

新工法紹介 調査部会

| | | |
|-------|-----------------|------|
| 03-64 | プレビック(PREBIC)工法 | 飛鳥建設 |
|-------|-----------------|------|

概要

プレキャストコンクリート(PCa)における問題点は、柱・はり・壁・床部材の各々の接合であり、いろいろなバリエーションに対応しにくい点にある。各々の部材を完全に工業化しそれを一体化することが、PCaの理想ではあるが構造体に組込まれる設備配管や仕上材料などを考慮して計画すると、型枠の転回回数の減少につながり結果的にコスト高になってしまう。このような欠点を補った工法がプレビック工法である。プレビック工法は柱やはり等のコンクリートが充填しにくい外殻部のみをPCaにした工法でせん断補強筋だけが工場で組込まれており、はり主筋は部材を組立てた後に現場で配筋する。主な部材構成は薄肉中空の口形の柱・U字形のはり・KTトラス床板からなり部材を組立てた後に場所打ちコンクリートを打設して一体構造としている。したがって従来のPCaの約1/3と軽量で輸送コストも安価になっている。このようなことから柱は在来、はり・床がプレビック工法というような組合せも自由にできる。また鉄筋の接合は、細径では重ね継手、太径ではNKE

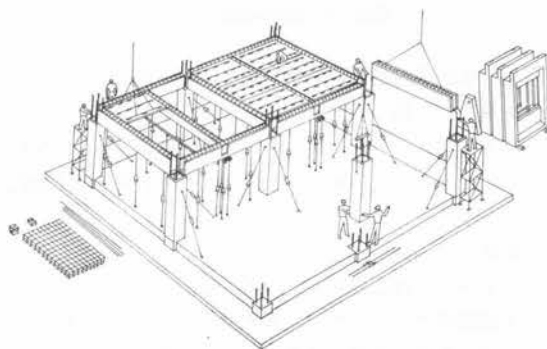


図-1 プレビック工法の概念図



写真-1 軽量化による効率的な輸送

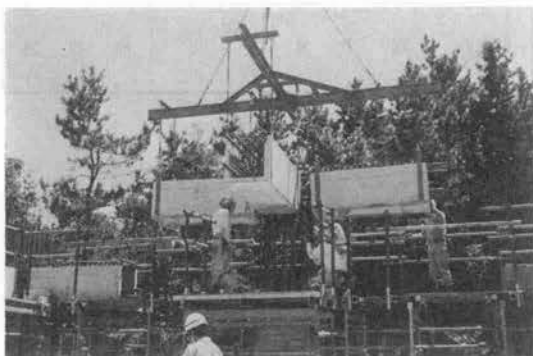


写真-2 プレビック工法による高層RC造

(溶接継手)工法を用いている。

特長

- ① 薄肉PCaのための部材が従来のPCaと比較して軽量
- ② PCaの相互の接合が従来のRC構造と同じで簡単
- ③ 設備配管などの取合いが現場で確認できる。
- ④ 従来通りの設計で建設できる
- ⑤ 型枠の転回回数が多く、軽量であるため型枠費・揚重運搬費が安価

用途

部材の組合せによってすべての建物に適用できるが、比較的単一部材で構成できるRC構造の駐車場やスーパーマーケットのような少ない建物に適している。

実績

- ・ニューライフ金沢文庫(昭和58年)
- ・その他4件(20,224m²)

参考資料

- ・「柱・梁・床に薄肉PC部材を用いたプレビック工法の開発」“施工”昭和58年12月
- ・「プレビック工法の特性と施工」“総合建築”昭和60年7月
- ・「新しい建築生産の工法と技術」“施工”昭和62年1月
- ・「プレキャストコンクリート技術の最前線」“コンクリート工学”昭和62年3月

工業所有権

関連特許4件出願中2件

問合せ先

飛鳥建設(株)技術開発部

〒102 東京都千代田区三番町2

電話 東京(03)263-3151

新工法紹介 調査部会

03-65

自律走行式床作業ロボット

大林組

▶ 概要

建設現場ではコンクリート直仕上げや床ケレン作業など、広い範囲に渡って移動しながら作業することが多い。これらの作業は比較的単純ではあるが、人手中心であり、長時間に亘って中腰姿勢を続けるため作業疲労も多く、改善が求められていた。中でもコンクリート床直仕上げ作業では、コンクリートの硬化に応じて作業するため、夏期には短時間に作業が集中し、冬期には深夜に至るなど厳しい労働条件がある。このため新規参入者も少なく、熟練工の不足も見られている。またコンクリート床直仕上げの仕上り精度は、作業者の熟練度に大きく依存しており、安定した品質を確保するのが難しいなどの問題もある。これらの背景から、まずコンクリート床直仕上げの作業機能を持った多機型床作業ロボットの開発を行った。

▶ 特長

- ① 施工部分の大きさ、障害物などの位置をインプットすることにより、作業経路データが自動的に作成され、コンピュータグラフィックで確認することができる。
- ② ロボットは、この経路データを基に、レーザナビゲータによる無軌道・無人走行を行う。
- ③ 各種センサにより開口部や障害物を検知し、自動的にそれらを回避し、作業を継続することができる。
- ④ けん引台車部と作業装置部に分割することができ、作業装置を替えて、清掃など他の作業にも適用可能である。
- ⑤ 動力源を搭載しているため、現場での準備作業が

表一-1 ロボットの主な仕様

| 項目 | 主な仕様 |
|------|--|
| 構成性能 | ツインロウエル・台車けん引式（2分割式） 仕上げ能力：平均 500 m ² /hr 走行速度：最大 11 m/min 連続使用時間：4 時間 |
| 制御方式 | 無線遠隔によるマニュアル運転／プログラム方式による自動運転（給動は無線遠隔による） 自動運転時は、レーザ位置検出装置による自律走行制御方式 |
| センサ | 開口部・障害物センサ |
| 動力源 | エンジン発電機搭載 |
| 脚部 | 低圧タイヤ4輪方式 |
| 重量 | 自律走行台車 約 170 kg トロウエル部 約 110 kg |
| 外形寸法 | (幅) 1,560×(長さ) 1,985×(高さ) 1,290 mm |



写真-1

少ない。

▶ 用途

工場、倉庫、市場、一般事務所などのコンクリート床直仕上げ作業や道路、飛行場、LNG タンク底盤などコンクリート盤の仕上げ作業などに適用できる。トロウエル装置に替えて、研磨装置や清掃装置などを連結して、床面移動型の各種作業に応用できる。

▶ 実績

- ・某市青果市場新築工事の土間コンクリート仕上げ作業
- ・展示棟新築工事アリーナ床仕上げ作業
- ・その他、各種工場・事務所コンクリート仕上げ作業

▶ 参考資料

- ・「自律走行式床作業ロボットの開発」“建設の機械化” 1988.3, 第 457 号, 日本建設機械化協会
- ・「建設用ロボットにおける位置決め制御について」“第 2 回建築施工ロボットシンポジウム予稿集” 日本建築学会材料施工委員会, 1988.2
- ・「大林組の建設用ロボット」“ロボット” No 85, 日本産業用ロボット工業会

▶ 工業所有権

- ・特許・実用新案・数多申請中

▶ 問合せ先

(株) 大林組機械部

〒101 東京都千代田区内神田 1-15-11

久保田ビル内

電話 東京 (03) 296-5990

(株) 大林組技術研究所

〒204 東京都清瀬市下清戸 4-640

電話 東京 (0424) 91-1111

新機種ニュース

調査部会

▶ブルドーザおよびスクレーバ

| | | |
|----------|--------------------------|------------------|
| 89-01-01 | 小松製作所 ブルドーザ D 475 A-2 | '89.5 モデルチェンジ |
|----------|--------------------------|------------------|

電子複合制御システムを搭載し、各種作業の効率と燃費、耐久性、信頼性の向上を図った新型機である。リップング時のシュースリップを減らし、デクセル操作を不要にする「シュースリップコントロール」、ダイナミックな有効けん引出力を発揮する「ロックアップ」、ドーピング時の燃費を低減する「エコノミ」、後進時のスピードを下げ乗心地をよくする「後進スロー」の4モードを単独あるいは複合で操作することにより、作業条件に応じて最適な稼働状態を選択できるようになっている。特にリップング時のオペの疲労軽減が期待でき、ロードライブの半硬式足回り、液晶モニタ、同一場所に集めた日常点検設計などを採用している。



写真-1 小松 D 475 A-2 ブルドーザ

表-1 D 475 A-2 の主な仕様

| | | | |
|--------|--------------------------|---------|--------------------------------------|
| 全重量 | 95 t (トラクタ 70.9 t) | 走行速度(前) | 10.9 km/hr (3段) |
| ブレード容量 | 35.9 m ³ | (後) | 14.3 km/hr (3段) |
| 定格出力 | 781 PS/2,200 rpm | 最大けん引力 | 76 t |
| 履帯中心距離 | 2,770 mm | 接地圧 | 1.6 kg/cm ² (シュー幅 710) |
| 接地長 | 4,185 mm | ブレード寸法 | 5,265×2,610 mm |
| | | 全長×全幅 | 11,525×3,645 mm |

(注) 仕様値は、セミUチルトドーザ、可変式ジャイアントリップ、キャブ、ROPS エアコン付のものである。

▶掘削機械

| | | |
|----------|--|------------------|
| 89-02-10 | 加藤製作所 油圧ショベル HD 400 V _{II} ほか | '89.5 モデルチェンジ |
|----------|--|------------------|

作業性の向上、省エネ、低騒音化、快適運転などに加え、ヨーロッパスタイルにデザインも一新させた、エ

クシード V_{II} シリーズのマイコンショベルである。エンジン回転数とポンプ吐出量の最適制御を行う APC 電子トータルシステムに、オートスローシステムで、大作業量、低燃費の両立を図り、ブロンズガラス、ワンキー方式など採用の大型デラックスキャブで居住性も良くしている。またスイッチ切換の高低走行（走行油圧のみ 335 kg/cm² と 18% 高圧化）、セフティロックレバー、電気スロットルなどで、機能的な作業を支援している。



写真-2 加藤 HD 400 V_{II} 「エクシード」
マイコンショベル

表-2 HD 400 V_{II} ほかの主な仕様

| | HD 400 V _{II} | HD 450 V _{II} | HD 700 V _{II} |
|----------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| 標準バケット容量 (m ³) | 0.4 | 0.45 | 0.7 |
| 全装備重量 (t) | 10.5 | 11.6 | 18.5 |
| 定格出力 (PS/rpm) | 83/2,100 | 88/2,200 | 125/2,200 |
| 最大掘削深さ×同半径 (m) | 5.07×7.71 | 5.57×8.28 | 6.62×9.97 |
| クローラ全長×全幅 (m) | 3.34×2.49 | 3.51×2.49 | 4.02×2.82 |
| 走行速度 (km/hr) | 5.5/3.7 | 5.5/3.8 | 5.5/4.0 |
| 登坂能力 (%) | 70 | 70 | 70 |
| 最大掘削力 (t) | 7.3 | 7.7 | 11.3 |

| | | |
|----------|----------------------------|------------------|
| 89-02-11 | 小松製作所 油圧ショベル PC 100 L-5 | '89.3 モデルチェンジ |
|----------|----------------------------|------------------|

アバンセシリーズ 0.4 m³ 級の軟弱地仕様機である。電子複合制御の PE・MUC システム (PUMP & ENGINE MUTUAL CONTROL SYSTEM) を搭載しており、作業の状況に応じての四つの作業モードの選択により設定ボタンを押せば、あとはマイコンがエンジン、油圧などを最適の状態に制御するようになっている。低騒音で、軟弱地でもパワフルに走れ、高速走行時でも負荷に応じて低速に自動変速できる。

新機種ニュース



写真-3 小松 PC100 L-5 アバンセ油圧ショベル

表-3 PC100 L-5 の主な仕様

| | | | |
|----------------|--------------------|--------|------------------------------|
| 標準バケット容 | 0.4 m ³ | 走行速度 | 5.0/2.9 km/hr |
| 全装備重量 | 13.8 t | 接地圧 | 0.27 kg/cm ² |
| 定格出力 | 80 PS/2,000 rpm | 標準シュール | トリプルシュール 800 mm |
| 最大掘削深さ ×同半径 | 4.82 m×7.72 m | 登坂能力 | 35° |
| クローラ全長 ×全幅 | 3.81×2.77 m | 最大掘削力 | 7.5 t |
| | | 騒音レベル | 69 dB(A) 7 m (エネルギー平均) |

▶積込機械

| | | |
|----------|---|--------------|
| 89-03-04 | トヨタ自動車 (豊田自動織機製作所製) 車輪式トラクタショベル SDK 10 | '89.2 新機種 |
|----------|---|--------------|

スキッドステアローダの大型化ニーズに応えた、シリーズ最大機である。高出力、低燃費の直噴エンジンの搭載により、大きな駆動力、荷役力を発揮でき、シリーズ回路と操向レバー連動の作業機レバーの採用でリフト・ダンプ・作業機の同時操作ができる。サーボ付 HST の採用で走行レバーも操作しやすく、油圧セルフレベリン



写真-4 トヨタ SDK 10「ジョブサン」スキッドステアローダ

表-4 SDK 10 の主な仕様

| | | | |
|----------|--------------------|--------|---------------------|
| バケット容量 | 0.4 m ³ | 全長×全幅 | 3,305×1,585 mm |
| 常用荷重 | 800 kg | 走行速度 | 10 km/hr |
| 車両重量 | 3.03 t | 最大けん引力 | 3 t |
| 定格出力 | 60 PS/2,040 rpm | 最小回転半径 | バケット 2.3 m |
| ダンピングク | 2,400 mm | タイヤサイズ | 8.25-15-6 PR(OR) |
| リアランス | 680 mm | | |
| ダンピングリーチ | | | |

グ装置によって作業操作もしやすい。電磁式ペダルロック、ROPS・FOPS 適合のオペガードの採用など、安全性にもすぐれている。

▶せん孔機械、ブレーカ、トンネル掘進機など

| | | |
|----------|-------------------------------|---------------|
| 88-07-09 | 日本ニューマチック工業 鉄骨切断機 K-22 X 3 | '88.12 新機種 |
|----------|-------------------------------|---------------|

従来ガス溶断で行われてきた鉄骨構造物の解体は作業員の転落事故、火災などの災害が多く、これらの問題点を解決するために開発された切断機である。内部に増圧機構をもち、負荷が軽い時は速く作動し、大きくなると増圧し、破砕力がアップする。また切断時、鋼材が滑って逃げないように刃型形状をとっており、先端で切断した鋼材を掴んで移動、積込も可能である。



写真-5 日本ニューマチック K-22 X 3 鉄骨切断機

表-5 K-22 X 3 の主な仕様

| | | | |
|-------|-------------|-------|--------------------------|
| 重量 | 2.55 t | 油量 | 100~220 l/min |
| 切断力 | 197 t (中央部) | 油圧 | 250 kg/cm ² |
| 最大開口幅 | 750 mm | 適用油圧シ | 0.7~0.9 m ³ 級 |

新機種ニュース

| | | |
|----------|------------------------------|--------------|
| 89-07-01 | 日本ニューマチック工業 油圧ブレイカ H-70 X | '89.1 新機種 |
|----------|------------------------------|--------------|

油圧ショベルの大型化に伴い、大規模岩盤掘削、鉱山におけるベンチカットなどを目的に開発された大型ブレイカである。一打撃当りのエネルギーが約 3t・m あり、強力な破碎力をもつ。またブレイカ本体とブラケットの間には防振ゴムが装着されており、上下方向の振動を緩和し、部材の破損を防ぐとともに、オペレータの疲労の軽減も図っている。



写真-6 日本ニューマチック H-70 X 油圧ブレイカ

表-6 H-70 X の主な仕様

| | | | |
|--------------|----------|--------|----------------------------|
| チゼル、ブラケット付重量 | 11.6 t | 打撃数 | 150~200 bpm |
| 本体重量 | 6.7 t | 油量 | 300~400 l/min |
| 全長 | 4,543 mm | 油圧力 | 170~190 kg/cm ² |
| | | 油圧ホース径 | 1 1/4" |

▶モータグレーダ、路盤用機械および締固め機械

| | | |
|----------|---------------------------|--------------|
| 89-11-05 | 小松製作所 振動ローラ JV 25 CR-5 | '89.3 新機種 |
|----------|---------------------------|--------------|

前輪を鉄輪、後輪をタイヤとして強い締固めと精度のよい仕上げをできるようにしたコンパインドローラである。HST 駆動のため、1本のレバーで前後進、無段変

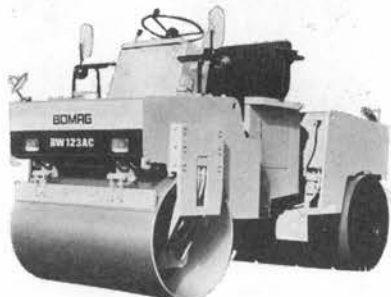


写真-7 小松 JV 25 CR-5 コンパインドローラ

表-7 JV 25 CR-5 の主な仕様

| | | | |
|-------|-----------------|---------|------------------|
| 総重量 | 2.6 t | ローラ (前) | 850φ×1,200 mm |
| 定格出力 | 22 PS/2,600 rpm | タイヤ (後) | 7.50-16-6 PR×3 本 |
| 起振力 | 2.5 t | 走行速度 | 8.5 km/hr |
| 振動数 | 2,800 vpm | 登坂能力 | 20° |
| 全長×全幅 | 2.83×1.29 m | 最小回転半径 | 4.1 m |

速、制動が行え、運転操作性がよい。走行停止連動で振動も停止し、リジッドフレームのため、ヘヤクラックの発生も少ない。坂道作業のできる大きな登坂力もち、速い速度でスピーディな作業ができる。

| | | |
|----------|---|--------------|
| 89-11-06 | 北越工業 (日本ボーマク OEM) 振動ローラ BW 123 AD, BW 123 AC | '89.4 新機種 |
|----------|---|--------------|

既販 121 型の基本性能に、低騒音、安全性を徹底させた、両輪駆動、パワーステア、アーティキュレート型の新製品で、AC はコンパインド型機である。走行レバー中立エンジン始動、足ブレーキ操作時レバー中立戻り、ネガティブ駐車ブレーキ、緊急停止機構、エンジン自動停止機構などの安全機構、走行連動振動機構、起振軸回転方向前後進連動機構、最大 20° 揺動機構などの作業性向上機構によって、基層からアスファルト表面仕上まで、広い範囲の作業に、手際よく適応させることができる。



写真-8 北越 BW 123 AC 振動ローラ

表-8 BW 123 AD ほかの主な仕様

| | | | |
|------|------------------------------|--------|----------------|
| 総重量 | 4.0[3.55] t | ローラ寸法 | 750φ×1,200 mm |
| 静線圧 | 前 16.3 kg/cm 後 17.1 kg/cm | タイヤサイズ | [7.50×16-6 PR] |
| 動線圧 | 前 34.6 kg/cm 後 35.4 kg/cm | 同本数 | [4 本] |
| 定格出力 | 29 PS/2,500 rpm | 走行速度 | 7.2[8.5] km/hr |
| 起振力 | 2.2 t | 登坂能力 | 17° |
| 振動数 | 3,100 vpm | 最小回転半径 | 4.25 m |
| | | 全長×全幅 | 3,040×1,355 mm |

(注) 表には AC 型のみ数値の異なるものを [] 内に示した。また線圧仕様の後輪は AD 型のみを、ローラ寸法は AD 型の前輪、AC 型の前輪の値を示した。

文献調査

文献調査委員会

文献目録紹介

Construction Equipment 1988.8~1989.1

[8月号]—1988

Planers/Profilers: Familiar Sights at Familiar Sites

道路の舗装修理用大・中型特殊機械として開発されたが、その後小型機種が追加され用途も広がっているプレーナーとプロファイラの動向と、主要8社の製品紹介

[9月号]—1988

Greater Grader Performance with Automation

精度とパワーが併せて要求され、マイクロプロセッサを使用した自動化が進められているモータグレーダの動向と主要12社の製品紹介

New Road Widener Delivers Improved Productivity

Barber-Greene の新道路拡幅機 BG 750 の紹介記事。長さ×幅: 27×12 ft, 作業幅: 2~10 ft, 重量: 36,000 lbs, 作業深さ: -12~+12 in, エンジン: 142 hp

[10月号]—1988

Hauler Designs Help Beat Rough Terrain

全輪駆動と最新式サスペンションの採用により、年間を通じて湿った滑りやすい場所での稼働が可能となり評価を高めているアーティキュレートダンプの動向と主要7社の製品紹介

[11月号]—1988

All-Terrain Cranes Carve Out New Niche

トラッククレーンとラフトレーンクレーンの長所を兼ね備えたオールテレーンクレーンの動向と主要4社の製品紹介

Caterpillar's Military Tractor Reaches 33 MPH

ゴムクローラを採用、舗装、非舗装の何れでも 33 mph を可能とした軍用トラクタの紹介

[12月号]—1988

1988 New Product Yearbook

1988年に掲載された新製品紹介の総集記事

[1月号]—1989

New On-Board Sensing Systems Make the Grade

最近その経済性が認められて普及の時代に入った機上機械誘導システムの動向と主要7社の製品紹介。最も普及しているのは機外設置のレーザとオペレータがインジケータを見て操縦するマニュアルシステムの組合せで、最新式のソニックセンサや、機上レーザとコントロールボックス間の通信にラジオシグナルを使用した自動化システム等がある

Construction Plant & Equipment 1988.7~1988.12

[7月号]—1988

Dramatic changes

足場を設置する従来のやり方よりも、高所作業車を使うことにより、建設コストを大幅に下げることができる等、高所作業車のメリットの解説

Law Plant's long reach

ブリストル社製 ロングリーチパワーショベルについて紹介。司動カウンタウエイト機構を備え、バケットの動作はロープによるけん引式、最大リーチは 20 m である

新製品紹介

ホイールローダ用の車載型荷重計測システムの紹介

[8月号]—1988

Claws prove useful

かにばさみ機構付ブレードの紹介

[9月号]—1988

Laser control ensures correct excavating depth

パワーショベルアームのバケット取付部にレーザ受光器を立てて、バケット深さを表示する装置「デプス・マスター」の紹介

[10月号]—1988

Reduced Wear

普通の農耕トラクタの後に装着可能な簡便なけん引式しきならし、整地用ブレードアタッチメント(幅 2.5~3.5 m)の紹介

Self-leveling

自動油圧レベリング機構により、11度の路面こう配でも車体を水平に保つことができるトレンチャの紹介

Skid steer planer

小型スキッドステア車用アタッチメントとしての小型プレーナの紹介(ドラム幅 Max 406 mm, 掘削深さ Max 160 mm)

Engineering News-Record (ENR) 1988.4~1988.7

[4月14日号]—1988

Friction a plus in building high-rise

ボストン市の31階建ビルディング工事において、基礎掘削工事と上部鉄骨工事を同時施工した工事の報告

文献調査

Hydrodemolisher

ウォータージェットの高圧水を利用して道路、橋、滑走路および駐車場を補修する機械の紹介

[4月21日号]—1988

Hydrostatic cutter

油圧駆動のコンクリートカッター機械の紹介

[5月12日号]—1988

Surface preparation machine

塗装材のコンクリート表面への付着特性を向上させるコンクリート表面処理機械の紹介

Pipe and cable locator

地下に埋設されたケーブルやパイプの場所を捜し出し、埋設深さを測定する測定器の紹介

[6月9日号]—1988

University puts CADD on wheels

フロリダ国際大学の教授が自動車に CADD システムを搭載し、相手方に向いて CADD システムの取扱い訓練を行っている報告

[6月16日号]—1988

Firm tailors equipment to needs

熟練した油圧技術を駆使して施工条件に適用した各種バイブレータを製作し施工を行った報告

[7月7日号]—1988

An articulated gantry pivots into the curves

道路工事のカーブ施工時に、クレーンリグの中心にピボットを取付けたガントリークレーンを使用した報告

Highway & Heavy Construction

1987.10~1988.12

[10月号]—1987

Tandem Pavers Push Up Production

Virginia 州 Norfolk 市国際空港における舗装工事に関する記事。ベータ 2 台を並走して大規模に行っているのが特長

[1月号]—1988

Latest Progress In Paving Methods, Technology

最近の舗装工法、テクノロジーに関する進展状況の紹介。ミシガン州、カリフォルニア州、オレゴン州、ニューメキシコ州における調査および結果報告

[6月号]—1988

Saw-seal Shows Promise For Asphalt Overlays

Saw and Seal 工法は通常コンクリート舗装に使用されるが、アスファルトオーバーレイに適用された結果、道路維持費用削減および舗装寿命の延命をもたらしたという記事

[8月号]—1988

Expansive Soils Complicate Truck Terminal Site

テキサス州の軟弱地盤におけるトラックターミナルの建設に関する記事。石灰安定処理、フレンチドレンシステムなどを用いて対処している

[9月号]—1988

In-Place Cold Recycling Works on Median Shoulders

ウィスコンシン州マディソン市付近の I-94 にて 3.6 マイルの範囲にわたり、路肩部の路上再生工法（コールドリサイクリング）が行われたという記事。カットドラムを 3ft

に短くすることにより路肩も施工可能になった

[10月号]—1988

Tight Trenching Job Turns On Excavator's Bucket

新型の excavator を使用した溝掘り作業の紹介。ノースカロライナ州 Durham 近郊の新都市建設現場における上下水道管理設け工事での作業状況に関する記事

[11月号]—1988

Two-Way Hauls Cut Contractor's Costs

イリノイ州 シカゴ郊外の有料道路建設工事現場におけるダンプトラックの効率的な利用に関する記事。18 輪のオンロード用トレーラダンプトラックとオフロード用アーティキュレート型ダンプトラックの 2 種類を使用して土砂の運搬コストを引下げること成功した

[12月号]—1988

Giant Earthmovers Excavate Dirt By Day, Rock At Night

ペンシルベニア州 ピッツバーグ の国際空港建設用地で巨大な土砂搬送機械が昼夜を通じて稼働している大規模な工事に関する記事。ベルトロードで直接地面を削り取って運搬車に積込む方法が特長

Mining Engineering

1988.7~1988.12

[7月号]—1988

Who's who in mineral engineering...1988 membership directory

1988 年度、マイニングエンジニアリング会員名簿

[8月号]—1988

Palabora-Changing to meet the challenge of the 80's

南アフリカ、パラボラ鉱でのトリリアアシストトラックの採用、コンピュータトラックコントロール導入、ドリルビット油潤滑採用、乳剤タイプ発破への変更等の技術革新の紹介

[9月号]—1988

Weighing bulk commodities in the mining industry: More than just checking the scales

ばら積み荷価格の上昇に伴い積み荷重量の正確計測が必要となってきており、ここでは重量計測のシステムデザイン、キャリブレーション、操作の面で考察している

How to limit fire and explosion hazards with oil-flooded rotary screw compressors

ロータリコンプレッサの点検リストを利用した定期点検による火災発生防止

[10月号]—1988

Cat's elevated sprocket design: A gamble that paid off

キャタピラー社のハイマウントスプロケット発売 10 周年を迎えて、この機構のメリットを紹介

How millisecond delay periods may enhance or reduce blast vibration effects

複数の発破の着火インターバルと破壊力の関係に関する研究報告

[11月号]—1988

Excellent agricultural soils after surface mining

露天掘り跡に農地として競争力のある土壌を作るための埋

文献調査

戻し方法の紹介

[12月号]—1988

Investigations related to in situ bioleaching of Michigan chalcocite ores

北ミシガンの硫化銅鉱でバイオの力を借りた酸化第二鉄溶解システムがテスト中でこの中間報告

Public Works
1988.11~1989.4

[11月号]—1988

Total Shop Painting of Steel Bridges

鋼橋の部材の塗装をすべて工場で行う、塗装技術の紹介

Trash Skimmer Boat Cleans Lakes, Harbors

湖や港の水面上のゴミを収集する船の紹介

Improve Boring Accuracy with Grade Control Accessories

ホリゾントアルオーガボーリングに使用する方向修正装置およびレベルメータの紹介

[12月号]—1988

New Paving Proves a Capital Idea

ミシガン州での、インターロックコンクリートブロックを使った道路舗装の紹介

Smaller, Economical Crack Sealing Machine

コンパクトな、道路のシーリングマシンの紹介

[1月号]—1989

Non-Destructive Bridge Pin Testing

つり橋におけるハンガーストラップコネクションピンの、超音波を使った非破壊検査の紹介

Safe Lifting of Manhole Covers, Grates

マンホールのふたや、排水口の格子ふたを安全に持ち上げる機械の紹介

Pump Stations for Stormwater Pumping

管渠用水中ポンプの紹介

Push Dump Body/Asphalt Patch Truck

荷台を傾けずに、押板で土砂排出するプッシュダンプの紹介

[2月号]—1989

CAD Offers Savings, Flexibility for Culverts and Short-Span Bridges

カルバートや短い橋に使われるプレキャストの箱型桁の、CADを使った設計

Seattle Automates Sewer Inspection and Maintenance

ワシントン州シアトルで行われている、下水道メンテナンスシステムの紹介

High-Capacity Mower Offers Increased Productivity

ウィングのついた草刈機の紹介

[4月号]—1989

Survey Technology for Mapping Control

人工衛星を使った位置計測システムの紹介

Bi-Directional Vehicle for Road, Grounds Maintenance

前後にアタッチメントを取付けられる、道路メンテナンス用ローダの紹介

Unique Plowing System

トラックタイヤをブレードにした、除雪除塵用アタッチメ

ントの紹介

Tunnels & Tunneling
1988.7~1988.11

[7月号]—1988

TBM in lost Contract rescue

米国ヒューストンにおける排水トンネルの施工についての紹介

Seikan Tunnel- a personal view

ヨーロッパのトンネル技術者の青函トンネル見学記

Support is booming

最新型のトンネル用ブーム型機の紹介

[8月号]—1988

Machinery, Plant & Equipment Review

トンネルおよびシールド用掘削機を紹介した特集号

[9月号]—1988

Undersea tunnels in Norway: a state-of-the art review

ノルウェーのフィヨルド地帯を貫く海底トンネルの施工実績の紹介

Soft ground TBMs set a cracking pace in Caracas

カラカスにおける地下鉄工事へのシールド掘削機の導入事例の紹介

Underground mining and tunneling techniques for in-situ oil recovery

埋蔵されている石油の有効利用のためのトンネル技術応用例の紹介

[10月号]—1988

Norway's undersea island hopping takes another step

ノルウェーにおいて点在する島々を結ぶ海底トンネルの施工例

Backing up a TBM

TBMを設計する場合の土質条件の分析方法の紹介

Keeping tunnels dry using plastic membranes

西ドイツの道路トンネル施工においてプラスチック製のメンブレンが使用された。その実用例の紹介

Belting up for muck removal

各種ベルコンを利用した排土方法の紹介

[11月号]—1988

Duplication for the British marine running tunnels

ドーバー海峡横断海底トンネル掘削に使用されているTBMの紹介

Rehabilitating railway tunnels in North America

北米において鉄道トンネルのほとんどは50年以上経過しており、その改修のための施工方法の紹介

Redesign captures more power from an old plant

既存の地下発電所の容量を上げるために増設を行う方が新しく発電所を建造するよりも低コストである。こういった既存プラントの増設を行うためのトンネル施工技術の紹介

Tunnel versus bridge for Canadian fixed link

カナダにおいて道路トンネルと道路用橋梁のどちらがメリットがあるのか分析を行った結果の紹介

(委員長:長 健次)

ISO規格紹介

ISO 部会

土工機械に関する ISO 規格 (40)

ISO 6749 土工機械—防錆保護と保管

Farth-moving machinery—Preservation and storage

この ISO 規格は ISO/TC 127/SC 3 (運転と整備) で審議され、1984 年に制定されたもので、防錆保護と土工機械から防錆剤を除去する一般的な方法、および保管と輸送条件の分類について規定したものである。

1. 適用範囲

この ISO 規格は、防錆保護と土工機械やその部品から防錆剤を除去する一般的な方法、及び保管と輸送条件の分類を規定する。

2. 適用分野

この ISO 規格は、すでに防錆されて使用中の土工機械ばかりでなく、新品の機械についても適用される。

3. 定義

この ISO 規格では、次のように定義される。

3.1 防錆保護

機械を周囲の腐食作用、及び取扱い、輸送、保管の間に受け得る小さな損傷から守るためにメーカ、ユーザその他の者が行なう一連の作業。

3.2 輸送

あらゆる輸送形態、例えば鉄道、道路、海上、河川、空路などによる機械の運搬。

3.3 保管

防錆が施された時点から除去される時までの機械が休止している期間。

3.4 防錆剤の除去

機械を使用するに先立ってディーラ、ユーザその他の者によって行なわれる一連の作業。

4. 防錆保護

4.1 一般

4.1.1 防錆処置は、取外し、マーキングを含む事前作業、防錆準備、防錆保護そのもの、最終梱包作業から成る。

4.1.2 新品の機械及び部品の防錆保護は注文書又は販売契約に明示されていない限りメーカが行なうものとする。

4.1.3 機械及び部品の防錆保護に使用されるすべての材料は、ISO 規格、又は注文書や販売契約に明示されたしるべき技術文書で規定された仕様書に合致したもので、予定の防錆保護期間機械の保守を保証しうるものでなければならない。

4.1.4 機械は防錆処置を施すため、表面に腐食のあとがなく、塗装作業、メタリックその他の被覆処理の時に傷つけることなく、出荷されなければならない。

中古機械は防錆保護する前に修復されていなければならない。

4.1.5 防錆処置は、人間の安全と環境の保護のために適切な注意を払いながら、適当な条件 (大気温、湿度) 下で、防錆保護の要求に合った正しい材料を用いて行なわなければならない。

4.1.6 防錆処置を施された機械は、その除去についての説明書を備えていなければならない。

この説明書はオペレータマニュアルの中に独立した章として含まれていること。

4.1.7 防錆保護と防錆剤の除去についての説明書は防水と表示のある封筒に納めて機械の人目につく場所に取付けなければならない。

4.1.8 防錆剤の除去に関する説明書には、保管、輸送に対する条件の分類、防錆保護の実施月日、及びその有効期間を明示しなければならない。

この説明書はまた、防錆剤の除去方法、取外した部品

ISO規格紹介

の再取付方法及びこれらの作業に必要な工具、器具のリストについても明示されていること。

4.1.9 防錆保護及び防錆剤の除去作業は、その必要があるなら、所轄の権限をもつ国家機関が規定した一般的な事故防止方法に従って実施されなければならない。

4.1.10 防錆保護、梱包及び輸送に関する詳細を要求があれば機械の関連文書を含めて特別の説明書にメーカーが明示するものとする。例えば、

① 機械の積卸しの時に防錆保護を損わないようにするための吊り上げ方法。

② 機械の輸送形態が変わるために、梱包を解いて防錆保護を直し直す必要のある作業のような特別の要求。

4.1.11 タイヤ、ホース等が防錆材、近接個所に使われる溶剤、日光、湿気その他天然現象にさらされて生じる損傷、劣化から保護されていることを確認することが重要である。

4.2 事前作業

4.2.1 部分的取外しとマーキング

4.2.1.1 部分的取外しは最少限にとどめ、次の処置を行なうこと。

① 組立状態では届かない部分の防錆保護。

② 突き出した部品や傷めやすい部品を損傷、紛失から保護する。

③ 機械の全体寸法を国際規格、又は注文書や販売契約に明示された他の文書で規定された輸送時の寸法の限度内におさえること。

4.2.1.2 取外された部品を本体に取付る時は、それが取扱い中や輸送時に移動したり傷んだり紛失したりしないようにしっかりと取付けること。

4.2.1.3 取外された部品を取付るのに用いられるボルト、ナット類もまた防錆処置を施されなければならない。紛失を防ぐため、できれば適当な相手表面にしっかりと取付けられていなければならない。

4.2.1.4 取外された部品と、それが取付られる機械本体の表面には、正しく再組立ができるように適当な印をつけておいたほうがよい。印として用いられる荷札は防水性であること。

4.2.2 防錆保護する表面の準備

4.2.2.1 保護を必要とする機械と取外した部品の表面は、清潔で、錆、油、その他汚染物の付着がなく、かつ乾燥していなければならない。

4.2.2.2 必要な清浄度を保証し、かつ機械に損傷を与えることのない水性アルカリ溶液、有機溶剤、金剛砂の吹付け、その他適切な方法が外面の清掃、油気の除去

に用いられる。

清掃の方法は機械の構造、汚れの程度、外装の種類に応じて選択すること。

4.2.2.3 アルカリ溶液による表面の清掃は、溶液を入れた洗滌装置の中で、所要の清浄度と油気の除去ができる方法で行なわなければならない。

4.2.2.4 有機溶剤を用いる場合は、防錆すべき部分を、溶剤をつけた軟かい布かブラシでこするものとする。

4.2.2.5 金剛砂の吹付けによる場合は、砂の粒子を入れた水か空気の高速噴射で清掃を行なうものとする。

4.2.2.6 清掃後、表面は次の方法のいずれかによって溶剤の残りや湿気を除去するため完全に乾燥させなければならない。

① ろ過した乾燥した圧縮空気の吹付け。

② 温度調節した炉での加熱。

③ きれいな布か紙による拭き取り。

④ 赤外線、その他表面をいためない適当な方法。

4.3 防錆処置と保護被覆の形式

4.3.1 防錆方法と保護被覆の形式は、機械の構造、材質、防錆期間、保管及び輸送条件によって、防錆被覆を除去するのに要する労力、材料の利用度に関する適切な配慮の下に選ばなければならない。

4.3.2 防錆被覆は、もし腐食した場合、機械の作業性能を劣化させたり、外観を損ったりするような金属表面に施す。

4.3.3 大して重要でない部品や、銅、ニッケル、クロム、青銅のような耐腐食性の金属の表面には、海上輸送でない限り、防錆処置する必要はない。

電気装置の接続箱、スイッチ、リレー等を保護する際には特別の注意を払わなければならない。組立工程の間に永続性保護被覆を行なった方がよい。

4.3.4 推奨される防錆方法

4.3.4.1 防錆被覆

推奨される防錆被覆は、防錆紙、防錆剤のアルコール溶液又はアルコール水溶液、及び機械の表面を保護できる粉又はその他の防錆剤である。

4.3.4.1.1 防錆紙による保護

機械の構成部品は、防錆紙で完全に包み、紙のつなぎ部分は十分に重ね代をとること。

防錆紙で複雑な形の重機械の部品を保護するために、PVC膜、金属箔等で外面を更に包んで保護してもよい。

4.3.4.1.2 作業工程で気密を要する空洞を保護するために気体状のアルコール又はアルコール水溶液の防錆

ISO規格紹介

剤、又は粒子状の防錆剤を使用してもよい。

防錆剤溶液による処置後、余分の溶液をぬぐいとり、機械又はその部分は、防錆された面に防錆剤が結晶するまで乾燥されなければならない。開口部や空洞部はすべて、防錆紙で包むか、粘着性のポリマー膜で蓋をすることで密閉するものとする。

4.3.4.2 油又はドープ塗料塗布による防錆

4.3.4.2.1 油を塗布する外面の防錆保護は、どぶ漬、噴霧又は他の適当な方法で行なう。外面を油で防錆処置した後、余分な油は滴下にまかせる。

4.3.4.2.2 内面の防錆保護は、空洞部に油を注入した上、機械の該当可動部を回転させるか、防錆しようとする部分に油を送り込むか、又はその他適当な方法で防錆油を供給することにより実施する。ただその過程で注意すべき事は、防錆処理される全面に均等に油膜が行きわたるようにすることである。余分な油は滴下に任せる。

4.3.4.2.3 防錆性の作動油で働く油圧装置の内面は、これらの装置を作動油で満たすことによって防錆するものとする。

4.3.4.2.4 溶解状態又は、アルコールに溶けた防錆性ドープ塗料は、噴射、被覆、又はその他必要な防錆性能を保証する方法で機械表面に塗布されること。

4.3.4.2.5 防錆被覆に発見された欠陥は、同種の油又はドープ塗料を施すことによって取り除かれなければならない。

4.3.4.3 機械表面への防錆性合成ドープ塗料の塗布は、切れ目や混入物なく均等な被覆が得られるような適当な方法によること。

4.3.4.4 日光による影響から守るために、ゴム性の部品は、太陽光線に強いコンパウンドを刷毛、噴霧、その他必要とされる防錆性能を保証する方法で被覆して防錆されなければならない。

4.3.5 機械に損傷を与えさえないければ、他の適当

な防錆方法を実施してもよく、また2つ以上の防錆方法を組合せて実施してもよい。

4.3.6 防錆剤は、表一に示される方法のいずれか、又は機械の外観を損わないような他の適当な方法で除去してよい。

4.4 梱包

4.4.1 梱包は保護梱包と輸送梱包に分類される。

4.4.2 保護梱包は、湿気や腐食性ガスの侵入を防止し、外気に防錆蒸気が逃げだすのを遅らせ、機械表面に防錆油やドープ塗料が長く付着するよう、さらに輸送過程や保管中に白蟻やねずみ類の害から機械を守るために行なわれるものである。

4.4.2.1 保護梱包の材料や形態は防錆目的、保管期間、輸送条件によって決まる。推奨される梱包材料は防水紙、膜、密閉用コンパウンドである。

4.4.2.2 複雑な形状の機械表面には部分梱包を行ってもよい。

4.4.2.3 機械を紙又は膜で包装する場合は、端部では包材料を重ね合せ、つなぎ目を密封すること。

4.4.3 輸送梱包は、取扱い、輸送、保管期間中に生じるおそれのある機械的損傷から機械を守るためのものである。

4.4.3.1 メーカーの行なう輸送梱包は、ISO規格、又は注文書、販売契約の中で規定された文書に従って行なわれるものとする。

4.4.3.2 機械は、全く梱包せず、あるいは特に大事な部分だけ部分梱包をして出荷することも、それによって外観を損傷させる恐れのない限り認められる。

5. 保管と輸送

5.1 保管と輸送の条件

5.1.1 保管と輸送の苛酷度は、大気中の腐食をひきおこすものの性質と保管状態によって4つに分類される。分類は次の通り。

- A 軽条件
- B 中条件
- C 重条件
- D 特重条件

輸送、保管条件の分類はユーザが決めるものとする(5.1.3, 5.1.4 及び 5.1.5 参照)。

5.1.2 保管は短期と長期に分類される。

5.1.2.1 短期保管というのは2ヶ月以下のものをいう。短期保管では、機械は即時使用可能な状態とする。

表一 推奨できる防錆剤の除去方法

| 防 錆 方 法 | 除 去 方 法 |
|-------------------------|---|
| 表面を被覆した防錆剤 | 防錆紙をはがすか、乾燥した熱風で空洞部を吹飛ばすか、ソーダ石けん水で洗浄する。 |
| 表面に塗布した油またはドープ塗料 | 熱湯、洗剤溶液で洗浄するか、機溶剤で拭きとり、さらに熱湯または洗剤溶液で洗浄する。 |
| 表面を被覆した防錆ポリマー | 適当な点でポリマー膜を切ってはがす。 |
| ゴムの表面に被覆した太陽光線に強いコンパウンド | 洗剤で洗い落とす。 |

ISO規格紹介

表-2 長期保管条件の分類

| 環 境 | 大気中の腐食性因子の含有量 | | 保 管 場 所 | 温 暖 | 寒 冷 | 熱 帯 | |
|-----------------|-------------------------------|---------------------------------|--|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | 硫 黄 分 (mg/m ³) | 塩 化 物 (mg/m ³ /日) | | | | 乾 燥 | 多 湿 |
| 田 林 森 地 山 | 0.02 以下 | 0.3 以下 | 輸送梱包でカバー掛けまたは露天 密閉された涼しい倉庫 空調された倉庫 | C B A | C B A | B A A | D C A |
| 工 業 地 | 0.02~2.0 | 0.3~2.0 | 輸送梱包でカバー掛けまたは露天 密閉された涼しい倉庫 空調された倉庫 | D B A | D C A | D B A | D C A |
| 海 岸 地 方 | 0.02~0.2 | 2.0~2,000 | 輸送梱包でカバー掛けまたは露天 密閉された涼しい倉庫 空調された倉庫 | D C A | D C A | — — — | D C A |

(備考) 空調倉庫の相対湿度は 70% 以下とする。

5.1.2.2 長期保管は 2 ヶ月を超える期間のものをいい、次のように分類される。

- ① 1年以下の期間
- ② 1年を超える期間

5.1.3 短期保管の機械に対しては、原則として 5.1.1 項の A 分類を適用するが、非常に苛酷な腐食性の条件下では更に高い分類を適用することが必要になる。

5.1.4 長期保管条件の分類は表-2 による。

5.1.5 輸送条件の分類は表-3 による。

5.1.6 取り外した部品の保管と輸送の分類は、本体機械の保管と輸送の分類と同様とする。

5.2 保管場所と条件

5.2.1 機械は覆いをかぶせて、輸送梱包状態で外気に、密閉された涼しい、又は空調された建物、あるいは、その他メーカーが推奨する保管場所条件と同等以上の場所に保管するものとする。

5.2.2 長期保管になる場合は、まずまもって、機械を点検し、防錆処理、密封の状況および装置、部品等の状況も調べて置かねばならない。

5.2.3 機械は、フレームの曲り、タイヤの変形を防ぐため水平に支持して置くこと。タイヤと支持面の隙間は 8 cm 以上なくてはならない。

5.2.4 整備用開口部、燃料給油口、排気管その他の開口部は、外気の水分、雨、雪等が装置や部品の内部に入り込まないように、ふた、プラグ、防水性接着テープ、その他特別の工夫で密閉すること。

5.2.5 コントロールレバーやペダルは、偶然動いて操作位置になって機械が危険にならぬよう固定しておか

表-3 輸送条件の分類

| 輸 送 | 輸 送 条 件 | 分 類 |
|-----|------------------------------|-----|
| 陸 上 | 無蓋トラックまたはトレーラ | C |
| | 鉄道貨車または覆いのあるトラック | B |
| 海 上 | 水に濡れないように考慮された船のデッキ上 | D |
| | 船倉内 | C |
| 河 川 | 水に濡れないように考慮されたデッキ上 または船倉内 | B |
| 航 空 | — | B |

(備考) 1. 水上(海又は河川)輸送の場合、保管と輸送の条件分類が異なるときは、両者のうち苛酷な方をとること。
2. 陸上または航空輸送の場合、保管と輸送の条件が異なるときは、輸送期間が保管期間の 10% を超えない限り、輸送条件分類は一段軽くなってよい。

なくてはならない。

5.2.6 保管中のバッテリーは接続を断っておくこと。電解液の液面、密度はメーカーの指示に従うこと。機械が 1 ヶ月以上保管される場合は、バッテリーは機械から取り外し、特別の建物に保管しなければならない。

5.2.7 燃料、潤滑油、作動油、不凍液およびタンク内の水は、メーカー又は所轄の権限をもつ国家機関で決められた面まで満たしておくこと。

5.2.8 長期保管の機械は、定期的に、その外観、防錆されている表面の状態および防錆剤を点検しなければならない。

長期保管での好ましい点検間隔は次の通り。

温和な気象条件：6 ヶ月毎

熱帯、寒冷地、極地、海岸の気象条件：3 ヶ月毎

<備 考>

空調倉庫の相対湿度は 70% 以下とする。

(木下 幹雄)

整備技術

整備部会

—特別寄稿—

油圧作動油劣化度の測定

小川 勝*

1. はじめに

油圧作動油は操作伝達方式として、産業機械、工作機械、土木・建設機械、運搬機械を始め、航空機、輸送車、船舶など広範囲の分野に使われ、自動化と省力化に寄与している。

油圧作動油使用上の問題点は表-1¹⁾に示すように、作動油の選定および管理の不備による油圧装置の故障原因が全体の70%を占めており、高性能作動油の選定とその管理がいかに大切であるかが判る。

2. 油圧作動油の種類と管理基準

(1) 油圧作動油の種類

現在市販されている油圧作動油の種類と一般性状の例を表-2に示したが、使用目的によって工業用多目的油、耐摩耗性油、粘度温度特性向上油、ウォームギヤ

表-1 油圧装置の故障原因

| 故障原因 | 比率 (%) |
|--------------|--------|
| 作動油の不備、管理の不備 | 70 |
| 機械的損傷 | 10 |
| 取扱上の知識不足 | 10 |
| 過負荷運転 | 5 |
| その他 | 5 |

油、難燃性作動油とその種類は多い。油圧作動油の多くのものは基油であるパラフィン系鉱油に各種添加剤を添加、配合し、@ 40°Cで15~150 cSt程度のもので広く用いられている。油圧作動油の成分を表-3²⁾にまとめた。酸化防止剤、粘度指数向上剤、錆止添加剤、消泡剤、極圧添加剤、流動点降下剤そして一部に清浄分散剤、油性向上剤など多くの添加剤添加油が利用されている。

(2) 油圧作動油の管理基準

油圧作動使用油の品質管理は、作動油自身の劣化と外部からの異物混入による汚染劣化について調べる必要がある。また、エンジン作動油は通常のエンジンシステム油の管理基準に準拠した項目についてチェックすることが望ましい。一般の油圧作動油自身の劣化程度は、色相、粘度、全酸価の変化等を調べることによって判別できる。また、異物混入についてはペンタン、ヘキサン、ヘプタンまたは石油エーテルを溶媒とする0.8 μmのメンブランフィルタで減圧ろ過残留分を調べる方法³⁾が適当と考える。一例として油圧作動油およびA重油を燃料とするトランクピストン型ディーゼル機関システム油の管理基準を表-4に示した。

油の劣化程度を簡易的に色相で判別する場合もあるが、色相は油種、添加剤によって差があるため、あくまで元油である新油のそれと比較して劣化程度を判断することが望ましい。また粘度増加は油の酸化重合によるスラッジ化によっておこるが、作動油の使用条件はエンジン油にくらべて緩やかであるので、その生成量は微小であるものが多い。一方、粘度低下は粘度指数向上剤、流動点降下剤などの高分子化合物がせん断力を受けて分子崩壊した場合におこるやすく、また低粘度油の補給ミスなどによる場合もある。

全酸価の変化は、無添加油の場合は劣化とともに単純な増加傾向を示すが、添加油の場合は劣化によって添加剤が消耗し酸価が低下し、さらに劣化が進むと再び上昇する複雑な動きを示すので、それぞれの装置についての特色を把握しておくことが必要である。

異物混入による汚染についてはMFフィルタを用い減圧ろ過による不溶分の重量を調べて判断する場合が多い。すなわち孔径0.8 μmのMFフィルタ(Membrane Filters)を用い、試料油100 ml(実際は10 ml程度について試験し換算する)をペンタン、ヘキサン、ヘプタン、石油エーテルのいずれかの溶媒で溶かし(2%濃度程度、溶媒の違いによる測定結果の差はほとんどない

* OGAWA Tsuyoshi
海上保安大学校名誉教授

整備技術

表-2 油圧作動油の種類と性状(一例)

| 区分 | VG No. | 色 ASTM | 引火点 (°C) | 動粘度 (cSt) | | 粘度指数 | 流動点 (°C) | 全酸価 (mgKOH/g) | 銅板腐食 (100°C, 3h) | サビ止め性能 蒸留水法 | |
|-----------|-----------|--------|----------|-----------|-------|-------|----------|---------------|------------------|-------------|----|
| | | | | 40°C | 100°C | | | | | | |
| 工業用多目的油 | 無添加 | 32 | L 1.0 | 204 | 30.16 | 5.20 | 102 | -12.5 | 0.00 | 1a | — |
| | | 46 | L 1.5 | 230 | 46.02 | 6.92 | 106 | -12.5 | 0.00 | 1a | — |
| | | 68 | L 2.0 | 250 | 68.03 | 9.03 | 107 | -12.5 | 0.00 | 1a | — |
| | | 100 | L 2.5 | 248 | 92.54 | 10.54 | 96 | -12.5 | 0.00 | 1a | — |
| | 添加 | 32 | L 0.5 | 228 | 32.4 | 5.5 | 108 | -15.0 | 0.2 | 1a | 合格 |
| | | 46 | L 0.5 | 240 | 45.5 | 6.8 | 100 | -15.0 | 0.2 | 1a | 〃 |
| | | 68 | L 1.0 | 258 | 70.4 | 8.8 | 98 | -15.0 | 0.2 | 1a | 〃 |
| | | 100 | L 1.0 | 268 | 99.6 | 11.2 | 97 | -15.0 | 0.8 | 1a | 〃 |
| 耐摩耗性油 | 32 | L 0.5 | 222 | 32.6 | 5.59 | 109 | -32.5 | 0.52 | 1a | 〃 | |
| | 46 | L 0.5 | 242 | 45.8 | 6.86 | 105 | -30.0 | 0.52 | 1a | 〃 | |
| | 68 | L 1.0 | 260 | 68.0 | 8.93 | 105 | -25.0 | 0.52 | 1a | 〃 | |
| | 100 | L 1.5 | 270 | 105.5 | 11.92 | 101 | -25.0 | 0.52 | 1a | 〃 | |
| | 150 | L 2.5 | 276 | 157.0 | 15.54 | 100 | -22.5 | 0.52 | 1a | 〃 | |
| 粘度温度特性向上油 | 32 | 0.5 | 210 | 29.3 | 5.38 | 120 | -30.0 | — | 1a | 〃 | |
| | 46 | 1.0 | 220 | 47.0 | 7.33 | 115 | -25.0 | — | 1a | 〃 | |
| | 68 | 1.5 | 230 | 67.9 | 9.25 | 110 | -22.5 | — | 1a | 〃 | |
| | 100 | 2.0 | 250 | 93.6 | 11.18 | 105 | -20.0 | — | 1a | 〃 | |
| | 150 | 2.5 | 260 | 143.2 | 14.53 | 100 | -17.5 | — | 1a | 〃 | |
| ウォームギヤ油 | 68 | — | 280 | 68 | 8.8 | 102 | -22.5 | — | 1a | 〃 | |
| | 100 | — | 240 | 100 | 11.1 | 96 | -17.5 | — | 1a | 〃 | |
| | 150 | — | 244 | 150 | 14.6 | 96 | -17.5 | — | 1a | 〃 | |
| | 220 | — | 248 | 220 | 18.9 | 96 | -12.5 | — | 1a | 〃 | |
| | 320 | — | 252 | 320 | 24.1 | 96 | -12.5 | — | 1a | 〃 | |
| | 460 | — | 256 | 460 | 33.2 | 104 | -12.5 | — | 1a | 〃 | |
| 難燃性作動油 | りん酸エステル系 | 32 | — | 254 | 28.7 | — | -20.0 | 0.02 | — | 〃 | |
| | | 46 | — | 257 | 41.4 | — | -20.0 | 0.02 | — | 〃 | |
| | 脂肪酸エステル系 | 32 | — | 230 | 32.2 | 7.5 | — | -30.0 | — | 1a | — |
| | | 46 | — | 288 | 44.0 | 8.8 | — | -30.0 | — | 1a | — |
| | 水-グリコール | 32 | — | — | 34.0 | 7.3 | — | -40.0 | — | 1a | 合格 |
| | | 46 | — | — | 49.6 | 9.4 | — | -40.0 | — | — | 〃 |
| | エマulsion系 | 32 | — | — | 31.0 | — | — | -10.0 | 0.21 | 1a | 〃 |
| | | 83 | — | — | 79.7 | — | — | -20.0 | 1.02 | 1a | 〃 |
| 120 | — | — | 116.0 | — | — | -20.0 | — | 1a | 〃 | | |

表-3 各種油圧作動油の成分

| 種類 | 基油 | 添加剤 |
|-------------------|-------|--|
| 工業用多目的油 | 無添加 | パラフィン系油 |
| | 添加 | 〃 |
| 耐摩耗性油 | 〃 | 酸化防止剤, 錆止添加剤, 消泡剤, 極圧添加剤, 粘度指数向上剤, 流動点降下剤 |
| 粘度温度特性向上油 | 〃 | 酸化防止剤, 粘度指数向上剤, 錆止添加剤, 消泡剤, 流動点降下剤 (極圧添加剤) |
| ウォームギヤ油 (エンジン作動油) | 〃 | 酸化防止剤, 清浄分散剤, 消泡剤, 極圧添加剤, 錆止添加剤, 粘度指数向上剤, 流動点降下剤 |
| 合合作用油 | 有機合成油 | 酸化防止剤 (油性向上剤) など |

(注) () 内の添加剤に添加されない場合もある。

表-4 潤滑油の船内管理基準値³⁾

| 項目 | 油圧作動油 | エンジンシステム油 |
|----------------------|---------|-----------|
| 引火点 (PM) (°C) | — | 180 |
| 粘度 | 増加率 (%) | +10 |
| | 低下率 (%) | -10 |
| 全塩基価 (mgKOH/g) | 塩酸法 | 2 |
| | 過塩素酸法 | 5 |
| 全酸価 (mgKOH/g) | 新油 +0.5 | — |
| n-ペンタン不溶分 (%) | — | 2.5 |
| トルエン不溶分 (%) | — | 2 |
| MFフィルタ不溶分 (mg/100ml) | 20 | — |
| 水分 (vol.%) | 0.1 | 0.3 |

いわれている), 真空ポンプによる減圧ろ過を行い, 余分な溶媒でよくろ過洗浄し, ろ液が透明になったのち, ろ紙を乾燥, 秤量して求める。成分としては金属粉, さび, 鋳物砂, 塵埃, 溶接スラグ, シール材, ゴム類摩耗

整備技術

粉、繊維類、塗料片、炭素粒子など種々雑多なものが含まれる。

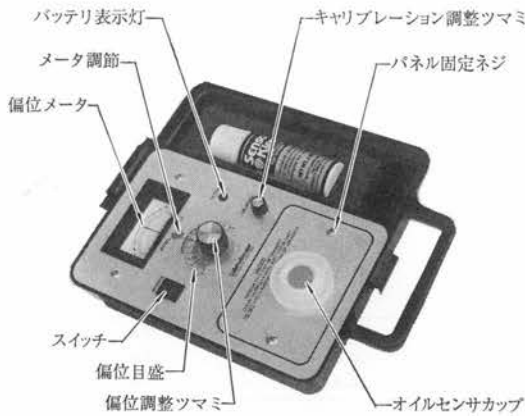
3. 現場用簡易測定法

表—4 に示した試験項目は特殊な装置・設備をもった試験室で分析されていたが、その一部の項目については現場でも調べることができる簡易携帯型分析キットも多少販売されている。筆者もかねてから油圧作動油の劣化程度を簡単迅速に測定する機器の開発を望んでおったところ、たまたま米国 Northern Instruments 社の技術協力を得て製品化されたものを使って、試験した結果についてまとめておくことにする。

(1) 油圧作動油劣化度測定器

(Lubri-Sensor NI-LS 型)

測定器の外観を 写真—1 に示した。センサはポータブ



写真—1 Lubri-Sensor NI-LS の外観

表—5 各物質の比誘電率

| 物質名 | 比誘電率 (ε) | 測定温度 (°C) | |
|---------|--------------------------------|-----------|------|
| 水 | 78.54 | 25 | |
| 固体無機化合物 | NaCl | 5.9 | * |
| | FeO | 14.2 | RT |
| | SiO ₂ | 4.5 | * |
| | CaCO ₃ | 8.5 | * |
| | Cr ₂ O ₃ | 12.0 | * |
| | MgCO ₃ | 8.1 | 18 |
| | MgSO ₄ | 8.2 | 20 |
| | 液体有機化合物 | ベンゼン | 2.28 |
| トルエン | | 2.4 | 25 |
| オレエン酸 | | 2.46 | 20 |
| ジメチルアミン | | 5.26 | 25 |
| プロピレン | | 1.88 | 20 |
| 四塩化炭素 | | 2.43 | 20 |

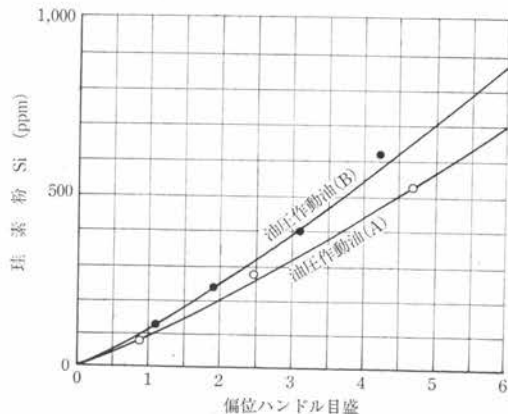
ル型 (1.1 kg, 6P 電池内蔵) で、スイッチ、調整つまみ、偏位ハンドル、偏位メータ、センサカップが装備されたものである。測定原理は微量試料油の誘電率 (dielectric constant) を測定するものである。カップ・コンデンサ極板間に鉱油のような絶縁物を入れるとその静電容量は増加する。絶縁物の比誘電率は真空の場合の静電容量を C₀、絶縁物挿入時のそれを C とすれば C/C₀ で表わされる。C₀ は常に 1 であるので、一般の絶縁物の比誘電率は 1 より大となる。例として 表—5 に無機・有機物の比誘電率を示した。従って、元油である新油の比誘電率を基準として、劣化油のそれを測定すると劣化程度によって新油とは異った比誘電率を示すことになる。本器によるメータ偏位傾向と油中不純物との関係を 表—6 に示しておいた。

(2) 室内試験の結果

市販の油圧作動油新油を基油として、水および固形物 (例として珪素粉末使用) をそれぞれ人工的に添加して調べた結果を 図—1 および 図—2 に示した。珪素分は 700~850 ppm で偏位ハンドル目盛が 6 付近になり、水

表—6 混濁物の誘電率に及ぼす影響

| 成分 | グループ 1 +側偏位 | グループ 2 極度の+側偏位 | グループ 3 -側偏位 |
|--------|----------------|-------------------|----------------|
| 酸化物 | ○ | | |
| 汚泥 | ○ | | |
| 塵埃 | ○ | | |
| 炭酸 | ○ | | |
| 水分 | | ○ | |
| 不凍液 | | ○ | |
| 金属粉・さび | | ○ | |
| ガソリン | | | ○ |
| 軽油・A重油 | | | ○ |



図—1 油圧作動油中の珪素分と偏位ハンドル目盛の関係

整備技術

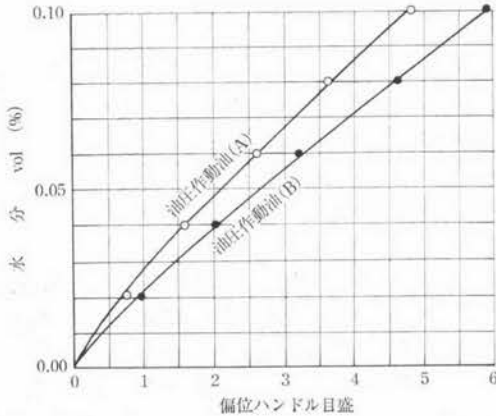


図-2 油圧作動油中の水分と偏位ハンドル目盛の関係

分の場合は 0.1 vol.% で同目盛が 5~6 付近に上昇した。

水分の場合をもっと少ない量でスケールアウトすると推定しておいたが、人工的に十分かくはんし浄化を徹底させた影響のためと考える。

(3) 実用試験の結果

建設機械、産業機械に使用の油圧作動油を試料とし、劣化油の性状およびセンサ偏位ハンドル目盛を表-7にまとめてみた。表中、分析値の頭の●印は管理基準の限

度を超えているもの、○印は限度に近いものを示す。粒径分布の項の()内の数字は NAS 等級を、また()内の数字はその相当等級を示した。総合判定の○印は引続き使用可能、△印は限度に近いので要注意、×印は要交換を表わす。また、センサ目盛の項の△印は脱水後の測定値、()印は推定を示した。

使用作動油に含まれる不溶分量とセンサ偏位ハンドル目盛との関係を図-3に示した。不溶分量が多いほど

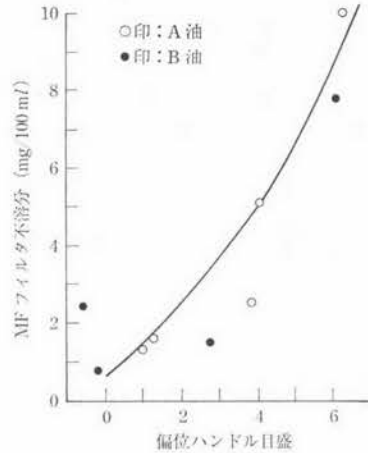


図-3 使用作動油の MF フィルタ不溶分の偏位ハンドル目盛の関係

表-7 油圧作動油の分析結果例

| 試料 | 比重 15/4°C | 屈折率 n _D ²⁰ | 色相 ASTM | 動粘度 40°C (cSt) | 粘度比 | 全酸価 (mg- KOH/g) | 水分 (vol.%) | 赤外分光 1,710/ 1,378比 | MF フィルタ不溶分 (mg/ 100 ml) | 粒径分布(ロイコカウンター)(ケ/100 ml) | | | | | 総合判定 | NI-LS センサ目盛 |
|------------|--------------|-------------------------------------|------------|----------------------|------|-----------------------|---------------|--------------------------|-------------------------------|--------------------------|----------------|----------------|-------------|-----------|------|------------------|
| | | | | | | | | | | 5~15 μm | 15~25 μm | 25~50 μm | 50~100 μm | 100 μm 以上 | | |
| 油圧作動油(A)新油 | 0.8702 | 1.4704 | 0.5- | 45.29 | 1.00 | 0.72 | 0.00 | 0.09 | — | (9) 123,712 | (6) 2,093 | (7) 966 | (7) 107 | (0) 0 | ○ | 0.0 |
| 2,450 h | 0.8770 | 1.4760 | 3.5 | 48.44 | 1.07 | 0.39 | Ni 1 | 0.11 | 5.0 | (16) 11,031,675 | (10) 43,537 | (10) 6,700 | (8) 250 | (0) 0 | △ | 4.1 |
| 5,567 h | 0.8743 | 1.4731 | 2.0 | 47.79 | 1.06 | 0.65 | trace | 0.23 | 1.6 | (13) 1,129,105 | (7) 5,270 | (7) 930 | (6) 83 | (0) 0 | ○ | 1.3 |
| 5,697 h | 0.8719 | 1.4723 | 2.0 | 42.45 | 0.94 | 0.62 | trace | 0.32 | 1.3 | (10) 179,633 | (9) 15,910 | (11) 10,622 | (12) 780 | (0) 0 | ○ | 1.1 |
| 5,718 h | 0.8733 | 1.4727 | 2.0+ | 42.30 | 0.93 | 0.69 | 0.01 | 0.37 | 2.4 | (16) 8,675,288 | (10) 27,975 | (10) 4,612 | (8) 188 | (0) 0 | △ | 3.9 |
| 不明 | 0.8788 | 1.4778 | 2.0 | 52.22 | 1.18 | 0.44 | trace | 0.06 | 9.8 | (13) 1,028,957 | (8) 6,098 | (8) 1,140 | (6) 65 | (0) 0 | × | (6.3) |
| 油圧作動油(B)新油 | 0.8724 | 1.4740 | 0.5 | 45.66 | 1.00 | 0.55 | 0.00 | 0.09 | — | (9) 69,107 | (6) 1,472 | (6) 425 | (4) 22 | (0) 0 | ○ | 0.0 |
| 約 300 h | 0.8743 | 1.4742 | 1.5 | 45.71 | 1.00 | 0.25 | Ni 1 | 0.07 | 2.4 | (15) 4,177,413 | (11) 47,125 | (10) 5,013 | (8) 238 | (0) 0 | ○ | -0.5 |
| 686 h | 0.8754 | 1.4743 | 3.0 | 44.92 | 0.98 | 0.51 | trace | 0.10 | 0.7 | (9) 75,195 | (5) 1,259 | (7) 665 | (7) 112 | (0) 0 | ○ | -0.2 |
| 4,809 h | 0.8725 | 1.4772 | 3.0 | 49.85 | 1.09 | 0.36 | trace | 0.06 | 1.4 | (14) 3,128,800 | (9) 15,188 | (9) 2,075 | (7) 125 | (0) 0 | △ | 2.8 |
| 6,218 h | 0.8798 | 1.4791 | ●測定不能 | 53.31 | 1.17 | 0.60 | ●0.21 | 0.07 | 7.6 | (13) 1,844,438 | (10) 38,112 | (11) 10,888 | (8) 188 | (0) 0 | × | △(6.1) (17.9) |

(注) 1. 分析値の頭の●印: 限度オーバー、○印: 限度に近いものを示す。
 2. 粒径分布の項 上段()内の数字は NAS-1630 に規定する等級を、また()内数字は同規定の相当等級を示す。
 3. 総合判定の項 ○印: 使用可能、△: 注意、×印: 要交換を示す。
 4. NI-LS センサ目盛の項 上段△印: 脱水後の測定値、()内の数字は推定値を示す。
 5. 試料の項の延使用時間は、それぞれ異なった装置におけるものである。

整備技術

センサ目盛も比較的に増大する傾向にある。不溶分量は $10 \text{ mg}/100 \text{ ml}$ を警戒値、 $20 \text{ mg}/100 \text{ ml}$ を限界値としているところが多いが、図-3 では警戒値に近いものはあったが、限界値に達したものは見受けられなかった。

また不溶分粒子の粒径分布を図-4 にまとめた。油圧作動油は新油といえども相当量の不溶分粒子を含み、粒径の小さいものほど個数が多く、粒径 $5 \sim 15 \mu\text{m}$ のものは 10 万個/ 100 ml 程度含まれ、NAS No. 8 級程度に汚染のものがほとんどである。この原因は空気中の塵埃、貯蔵・輸送時のさびなどによるものと考えられる。使用作動油については図-4 から判るように $5 \sim 15 \mu\text{m}$ 粒子の増加が目立っており、新油の $30 \sim 100$ 倍程度にも増して行く。これを NAS No. でみると、使用作動油の大半の

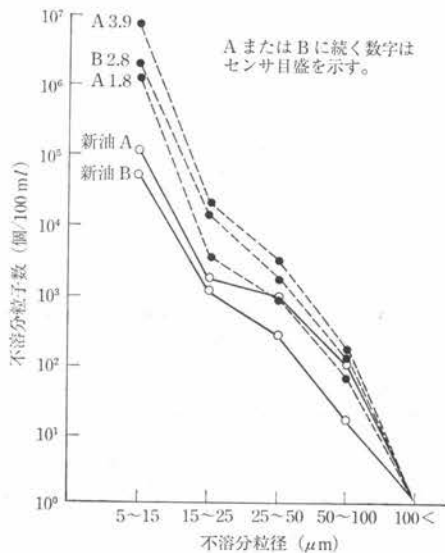


図-4 油圧作動油中の不溶分の粒径分布例

ものは 12 級を超えている。

表-7 の実用試験結果をまとめると、NI-LS 型ルブリセンサで油圧作動油の劣化度を総合判断するためには、センサ目盛で「3」を要注意点、「4.5」以上は要交換点とみるのが妥当であると考えられる⁴⁾。

4. おわりに

油圧作動油は種類、性状が多岐にわたっており、その劣化による管理基準も延使用時間によって目的的に行われている場合がほとんどで、基準値を超えて使われている例も相当見受けられる。また図-4 にも示したように NAS No. で管理することは事実上極めて困難なうえに粒径分布が一様でなく、基準の設定に問題が多い。本測定に試用した劣化度測定器 NI-LS 型は、①試料量が $5 \sim 10$ 滴と少量であること。②測定時間が 1 分間以下と短いこと。③数値表示で繰り返し性、再現性が高いこと。④薬品、ガラス器具等の消耗品が全く必要ないこと。⑤軽量、小型のため移動性に富んでいることなどの利点があつて、測定作業には極めて好都合であつた。油圧作動油における性状の良否は、直接的に油圧機械の保守管理問題に結びつくだけに細心の注意が望まれる。

＜参考文献＞

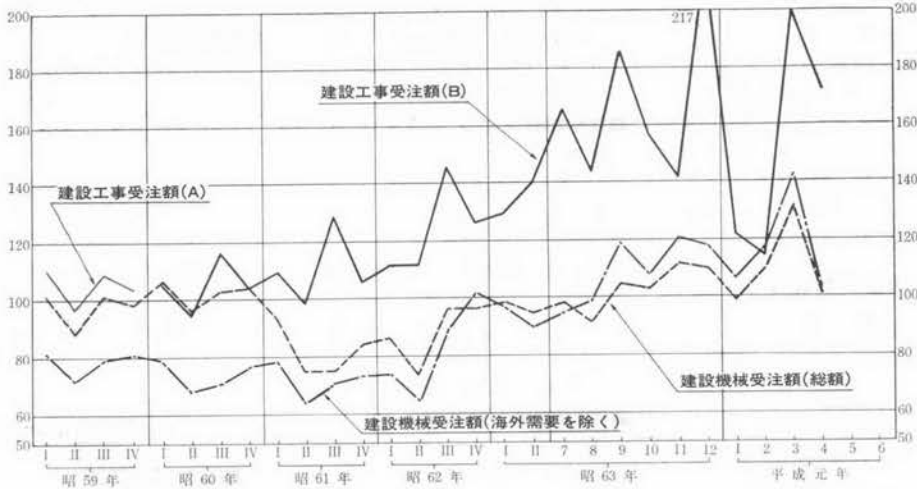
- 1) 服部清三：潤滑，日本潤滑学会，Vol. 22, No. 7 (1977) p. 35
- 2) 藤田 稔，大掛亮次，杉浦健介編著：潤滑剤の実用性能，幸書房，p. 81
- 3) 日本舶用機関学会燃料潤滑研究委員会：潤滑油の船内管理基準 (1986. 2 月)
- 4) 小川 勝：海上防災，海上防災事業者協会，No. 48(1987) p. 14

統計

調査部会

建設工事受注額・建設機械受注額の推移

建設工事受注額：A、昭和59年建設工事受注調査(A調査第1次43社)季節調整済(指数基準昭和55年平均=100)
 B、昭和60年— (A調査50社) (* 昭和59年度平均=100)
 建設機械受注額：機械受注実績調査(建設機械企業数20前後) (* 昭和55年平均=100)



建設工事受注 (第1次 43 社分)

(単位：億円)

| 昭和年月 | 総計 | 受注者別 | | | | | | 工事種別 | | 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 | | | | | | | |
| 59年 | 96,162 | 55,451 | 13,242 | 42,209 | 32,436 | 928 | 7,347 | 58,492 | 37,671 | 97,991 | 98,641 |

建設工事受注 A 調査 (50 社分)

(単位：億円)

| 昭和年月 | 総計 | 民間 | 官公庁 | その他 | 海外 | 建築 | 土木 | 未消化 工事高 | 施工高 | | |
|--------|---------|---------|--------|---------|--------|--------|--------|------------|---------|---------|---------|
| 60年 | 120,483 | 72,628 | 16,445 | 56,182 | 3,740 | 10,554 | 75,931 | 44,552 | 121,504 | 125,133 | |
| 61年 | 126,587 | 78,242 | 13,066 | 65,175 | 37,179 | 4,353 | 6,814 | 78,356 | 48,232 | 122,631 | 124,257 |
| 62年 | 142,891 | 94,308 | 15,077 | 79,231 | 38,057 | 4,789 | 5,738 | 92,834 | 50,058 | 137,119 | 137,673 |
| 63年 | 174,693 | 123,641 | 23,317 | 100,325 | 40,819 | 5,549 | 4,685 | 120,339 | 54,354 | 161,969 | 156,424 |
| 63年 4月 | 13,218 | 10,285 | 2,258 | 8,026 | 2,239 | 363 | 332 | 9,324 | 3,894 | 139,077 | 10,529 |
| 5月 | 12,598 | 8,954 | 1,188 | 7,266 | 2,939 | 351 | 353 | 8,770 | 3,827 | 141,419 | 11,189 |
| 6月 | 14,588 | 9,800 | 1,845 | 7,955 | 3,993 | 466 | 329 | 9,978 | 4,610 | 143,953 | 12,603 |
| 7月 | 15,888 | 11,227 | 1,705 | 9,522 | 3,778 | 421 | 462 | 10,957 | 4,931 | 147,735 | 12,725 |
| 8月 | 13,817 | 8,913 | 1,632 | 7,281 | 4,020 | 504 | 381 | 9,086 | 4,732 | 148,909 | 12,849 |
| 9月 | 17,942 | 11,997 | 2,140 | 9,857 | 4,325 | 546 | 1,074 | 11,845 | 6,097 | 152,511 | 15,090 |
| 10月 | 14,990 | 10,154 | 2,093 | 8,060 | 3,710 | 636 | 490 | 10,055 | 4,935 | 155,522 | 12,996 |
| 11月 | 13,589 | 9,222 | 2,163 | 7,059 | 3,585 | 558 | 223 | 8,783 | 4,805 | 155,096 | 14,369 |
| 12月 | 20,795 | 17,159 | 3,107 | 14,053 | 2,773 | 450 | 413 | 15,496 | 5,300 | 161,969 | 14,725 |
| 元年 1月 | 11,945 | 8,987 | 1,510 | 7,476 | 2,089 | 322 | 548 | 8,580 | 3,366 | 162,633 | 12,479 |
| 2月 | 11,051 | 8,074 | 1,613 | 6,460 | 2,235 | 444 | 299 | 7,973 | 3,078 | 159,801 | 13,867 |
| 3月 | 19,537 | 13,513 | 1,900 | 11,614 | 4,515 | 525 | 934 | 12,803 | 5,751 | 157,890 | 19,794 |
| 4月 | 16,529 | 13,044 | 2,691 | 10,353 | 2,450 | 302 | 732 | 12,111 | 3,685 | — | — |

4月は速報値

建設機械受注実績

平成 (単位：億円)

| 昭和年月 | 59年 | 60年 | 61年 | 62年 | 63年 | 63年 4月 | 5月 | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 11月 | 12月 | 元年 1月 | 2月 | 3月 | 4月 |
|---------|-------|--------|-------|-------|--------|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----------|-----|-------|-----|
| 総額 | 9,752 | 10,277 | 8,229 | 8,892 | 10,075 | 788 | 779 | 820 | 822 | 767 | 881 | 864 | 937 | 922 | 833 | 922 | 1,104 | 821 |
| 海外需要 | 4,569 | 4,413 | 3,508 | 3,437 | 3,330 | 287 | 301 | 314 | 297 | 219 | 222 | 267 | 268 | 268 | 245 | 276 | 322 | 263 |
| 海外需要を除く | 5,183 | 4,864 | 4,721 | 5,455 | 6,745 | 501 | 478 | 506 | 525 | 548 | 659 | 597 | 669 | 654 | 588 | 646 | 782 | 558 |

(注) 1. 昭和59年~60年6月は四半期ごとの平均値で図示した。

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

出典：建設省建設工事受注調査

経済企画庁機械受注実績調査

行事一覽

(平成元年5月1日～31日)

第40回通常総会

月日：5月18日(木)
出席者：加藤三重次会長ほか約300名
議題：①昭和63年度事業報告・同決算報告承認の件 ②平成元年度補欠理事選任・事業計画・予算に関する件 ③各支部の昭和63年度事業報告・決算報告承認の件および平成元年度事業計画、予算に関する件

平成元年度会長賞表彰式

月日：5月18日(木)
出席者：加藤三重次会長ほか約300名
内容：平成元年度会長賞・準会長賞の表彰

創立40周年記念式典 および記念祝賀パーティ

月日：5月18日(木)
出席者：加藤三重次会長ほか約600名
内容：①記念式典 ②記念講演会 ③祝賀パーティ

広報部会

■機関誌編集委員会

月日：5月10日(木)
出席者：中島英輔委員長ほか25名
議題：①平成元年度7月号(第473号)原稿内容の検討・割付 ②同9月号(第475号)の計画

■「橋梁架設工事の積算」講習会

月日：5月23日(火)
参加者：約200名
内容：①土木工事共通仕様書および鋼橋製作 ②積算体系と複合損料 ③鋼橋架設の積算要領と積算例 ④PC橋架設の積算要領と積算例

■文献調査委員会

月日：5月26日(金)
出席者：長健次委員長ほか4名
議題：機関誌掲載原稿について

■第59回映画会

月日：5月30日(火)
参加者：約80名
内容：「エネルギーのかけ橋—50万ボルト本四連系統」ほか7編

技術部会

■建設工事情報化委員会

月日：5月24日(水)
出席者：所輝雄委員長ほか9名
議題：①63年度報告書とりまとめについて ②講習会開催について

機械部会

■空気機械・ポンプ技術委員会ポンプ分科会

月日：5月11日(木)
出席者：宮崎寛委員長ほか7名
議題：道路排水ポンプ設備保守点検要領(案)について

■荷役機械技術委員会定置式クレーン分科会

月日：5月23日(火)
出席者：笠井哲夫委員長ほか3名
議題：平成元年度のテーマについて

■荷役機械技術委員会高所作業車分科会

月日：5月26日(金)
出席者：笠井哲夫委員長ほか4名
議題：①平成元年度のテーマについて ②用語の統一について

■低騒音型建設機械委員会

月日：5月30日(火)
出席者：上東公民委員長ほか15名
議題：「低騒音型低振動型建設機械指定要領」同運用の改定に伴う指定ラベル取扱要領改定について

整備部会

■制度委員会

月日：5月25日(木)
出席者：平和彦委員長ほか9名
議題：①建設機械整備技能士の資格範囲について ②建設機械整備技能士の将来について

■技術委員会

月日：5月30日(火)
出席者：小布施哲男委員長ほか8名
議題：機関誌掲載原稿の審議

I S O 部会

■第2委員会

月日：5月16日(火)
出席者：長谷川保裕委員長ほか6名
議題：①ISO/TC 127/SC 2 ロンドン国際会議の報告について ②SC 2 N 308 Operator environment について

■第3委員会

月日：5月29日(月)
出席者：滝沢幸利委員長ほか10名
議題：①Lubrication fittings-Nipple type の試験について ②Graphical symbols について ③PIN system について ④Electrical connector for auxiliary starting aids について

標準化会議および規格部会

■用語委員会

月日：5月23日(火)
出席者：杉山庸夫委員長ほか6名
議題：「用語案作成表」調査結果の取りまとめ

業種別部会

■製造業部会

月日：5月15日(月)
出席者：杉山庸夫副部長ほか46名
議題：騒音対策型建設機械の新ラベルの使用について

排水管等清掃方法 検討委員会

■排水管分科会

月日：5月9日(火)
出席者：徳田光男分科会長ほか9名
議題：新型ノズルによる排水管清掃実験

国際協力専門部会

■国際協力専門部会

月日：5月19日(金)
出席者：渡辺和夫部長ほか25名
議題：平成元年度「建設機械整備コース」集団研修コースオリエンテーション

坪氏追想録刊行準備会

■坪氏追想録刊行準備会

月日：5月31日(水)
出席者：中野俊次準備会長ほか5名
議題：故坪賢寿理事追想録刊行について

支部行事一覽

北海道支部

■運営委員会

月日：5月9日(火)
出席者：小西郁夫支部長ほか29名
議題：①昭和63年度事業報告および決算報告 ②平成元年度事業計画および予算案 ③第37回通常総会について

■橋梁架設工事の積算講習会

月日：5月25日(木)
場所：札幌市北海道建設会館
聴講者：100名
内容：①土木工事共通仕様書および鋼橋製作 ②積算体系と複合損料 ③鋼橋架設の積算要領と積算例 ④

PC 橋架設の積算要領と積算例

東北支部

■機械設備分科会

月日：5月8日(月)

出席者：今野 学部会長ほか4名

議題：①防錆技術について ②今後の部会活動について

■表彰者選考委員会

月日：5月10日(水)

出席者：吉田 正幹事長ほか8名

議題：平成元年度機械化功労者および優良建設機械運転員・整備員の表彰推せん者資格審査

■除雪部会

月日：5月23日(火)

出席者：宮本藤友部会長ほか8名

議題：①除雪講習会用テキストの改訂について ②除雪問題懇談会の開催要領について

■広報部会

月日：5月10日(水)

出席者：相澤 賢部会長ほか6名

議題：①上半期管内現場見学会について ②講演会の開催予定について

■橋架設工事の積算講習会

月日：5月24日(水)

場所：ろうふく会館(仙台市)

参加者：約240名

■機械設備分科会

月日：5月25日(木)

出席者：今野 学部会長ほか7名

議題：①機械工事施工ハンドブックの改訂について ②水門設備の維持管理について

北陸支部

■施工部会、舗装分科会

月日：5月2日(火)

出席者：松橋 省分科会長ほか14名

議題：平成元年度分科会テーマの検討について

■「橋架設工事の積算」講習会

月日：5月10日(水)

場所：新潟市、土地改良会館

受講者：79名

■運営委員会

月日：5月15日(月)

出席者：土屋雷蔵支部長ほか28名

議題：①昭和63年度事業報告並びに決算報告について ②平成元年度事業計画並びに収支予算について ③優良建設機械運転員・整備員の表彰について

■「環境保全のための講習会」

月日：5月19日(金)

場所：新潟市、郵便貯金会館

内容：①フロンガスの現状と対策技術 ②砂漠の緑化

受講者：42名

■技術部会、建設工事省力化分科会

月日：5月31日(水)

出席者：山本 隆幹事ほか11名

議題：「わかりやすい土木施工」(仮称)の編集について

中部支部

■技術部会委員会

月日：5月11日(木)

出席者：伊藤鏡二事務局長ほか5名

議題：建設機械整備技能検定の実技試験の実施について

■運営委員会

月日：5月15日(月)

出席者：八田晃夫支部長ほか30名

議題：①昭和63年度事業報告及び決算報告について ②平成元年度事業計画(案)及び収支予算(案)について ③建設機械優良技術員の表彰者について ④第32回通常総会について

■「橋架設工事の積算」講習会

月日：5月30日(火)

場所：中日パレス

参加者：127名

内容：橋架設工事の積算(平成元年度版)をテキストとして ①土木工事共通仕様書および鋼橋製作 ②積算体系と複合損料 ③鋼橋 PC 橋架設の積算要領と積算例 以上各項についての解説

関西支部

■技術部会トンネル施工機材委員会第11回見学会

月日：5月12日(金)

見学先：兵庫県道路公社盤滝有料道路の盤滝トンネル現場

参加者：谷本親伯委員長ほか16名

■広報部会

月日：5月24日(水)

出席者：福本 寛部会幹事長ほか6名

議題：支部創立40周年記念行事の推進計画について

■橋架設工事の積算講習会

月日：5月31日(水)

会場：建設交流館グリーンホール

受講者：150名

内容：①土木工事共通仕様書および鋼橋製作 ②積算体系と複合損料 ③鋼橋架設の積算要領と積算例 ④ PC 橋架設の積算要領と積算例

中国支部

■施工部会打合せ

月日：5月8日(月)

出席者：沖田正臣幹事長ほか3名

議題：橋架設工事の積算講習会の最終打合せについて

■橋架設工事の積算講習会

月日：5月9日(火)

場所：広島県民文化センター

受講者：180名

内容：①土木工事共通仕様書および鋼橋製作 ②積算体系と複合損料 ③鋼橋架設の積算要領と積算例 ④ PC 橋架設の積算要領と積算例

■普及部会打合せ

月日：5月15日(月)

出席者：青木実晴部会長ほか4名

議題：運営委員会および支部通常総会の開催要領について

■運営委員会

月日：5月23日(火)

場所：広島国際ホテル

出席者：網干寿夫支部長ほか33名

議題：①昭和63年度事業報告承認の件 ②昭和63年度決算報告承認の件 ③平成元年度事業計画に関する件 ④平成元年度予算に関する件 ⑤運営委員、顧問、幹事等の異動について ⑥平成元年度建設機械優良技術員の表彰者選考について ⑦第38回支部通常総会の開催日時について

四国支部

■講習会

月日：5月10日(水)

会場：高松市サン・イレブン高松

内容：「橋架設工事の積算」講習会

参加者：90名

■合同部会(普及、施工、技術)

月日：5月24日(水)

出席者：江本 平幹事長ほか15名

議題：第15回通常総会運営について打合せ

■普及部会

月日：5月29日(月)

出席者：江本 平幹事長ほか4名

議題：建設機械施工技術検定試験について打合せ

九州支部

■ポンプ小委員会(技術検討会)

月日：5月12日(金)

出席者：管理者側10名、実施者側25名

議題：排水機場ポンプ設備の点検整

備

■橋梁架設工事の積算講習会

月 日：5月24日(水)

会 場：福岡市「博多パークホテル」

内容講師：①「土木工事共通仕様書および鋼橋製作」，「積算体系と複合積料」(建設省建設機械課・丸山 仁)
 ②「鋼橋架設の積算要領と積算例」(九州地方建設局・廣瀬 邦治) ③「PC 橋架設の積算要領と積算例」

(九州地方建設局・宮崎暢隆)

聴講者：162名

■第2回幹事会

月 日：5月30日(火)

出席者：鹿野浩利幹事長ほか15名

議 題：①運営委員会，通常総会の運営について ②優良設計機械運転員等の資格等について打合せ ③支部行事等について打合せ

■平成元年度運営委員会

月 日：5月30日(火)

会 場：福岡市「平和楼」

出席者：運営委員61名のうち，坂梨宏支部長ほか55名(うち委任18名)

議 題：①第33回支部通常総会に提案する議案について審議 ②その他優良建設機械運転員・整備員の表彰について承認

編集後記



年毎にゴールデンウィークは大型連休が定着，多くの人が海外に出かけ，相変わらず成田空港等の混雑が報道されています。一方国会はリクルート問題で，混迷が続き，元年度予算の成立も遅れ，内需拡大も心配されます。本号がお手元に届く頃にはすっきりした政治に戻っていることを願います。

さて本号は巻頭言を日本道路公団理事，中道文基氏から高速道路の維持管理と自動化機械の導入と問題点

について玉稿を頂きました。一般報文は，6編で，各分野の特徴ある御寄稿を頂きました。うち2編は東名高速道路，松田～御殿場間の改築工事について，現道交通の安全を完全に確保する防護工から，架橋の架替えも今後をふまえた諸工法の技術開発努力が平行して行われたことが記述されています。

その他は閑空埋立土砂の1/3を供給する和歌山県加太地区の採取計画，鉄道トンネル工，PC斜張橋の

施工，地すべり自動観測システム，等の記事です。

また随想は，「もの」の形について，広い分野の造形について，日本国土開発の林茂樹氏に御執筆いただきました。

最御に今回の原稿は年度変りの多忙な時期に，またGWを前に本稿を御執筆をいただきました各位に厚く御礼申し上げます。また会員各位の御健勝と御活躍をお祈り申し上げます。(宮田・佐藤)

No. 473

「建設の機械化」 1989年7月号

〔定価〕1部 670円(本体650円)
年間7,440円(前金)

平成元年7月20日印刷 平成元年7月25日発行(毎月1回25日発行)

編集兼発行人 加藤三重次

印刷人 山下忠治

発行所

社団法人 日本建設機械化協会

〒105

東京都港区芝公園3丁目5番8号 機械振興会館内 電話(03)433-1501
FAX(03)432-0289取引銀行三菱銀行銀座支店
振替口座東京7-71122番

建設機械化研究所 〒417 静岡県富士市大淵 3154 (吉原郵便局区内)

電話(0545)35-0212

北海道支部 〒060 札幌市中央区北三条西 2-8 さつげんビル内

電話(011)231-4428

東北支部 〒980 仙台市青葉区国分町 3-10-21 徳和ビル内

電話(022)222-3915

北陸支部 〒951 新潟市学校町通二番町 5295 興和ビル内

電話(025)224-0896

中部支部 〒460 名古屋市中区栄 4-3-26 昭和ビル内

電話(052)241-2394

関西支部 〒540 大阪市中央区谷町 1-3-27 大手前建設会館内

電話(06)941-8845

中国支部 〒730 広島市中区八丁堀 12-22 築地ビル内

電話(082)221-6841

四国支部 〒760 高松市福岡町 4-28-30 小竹ビル内

電話(0878)21-8074

九州支部 〒810 福岡市中央区天神 1-3-9 天神ユーアイビル内

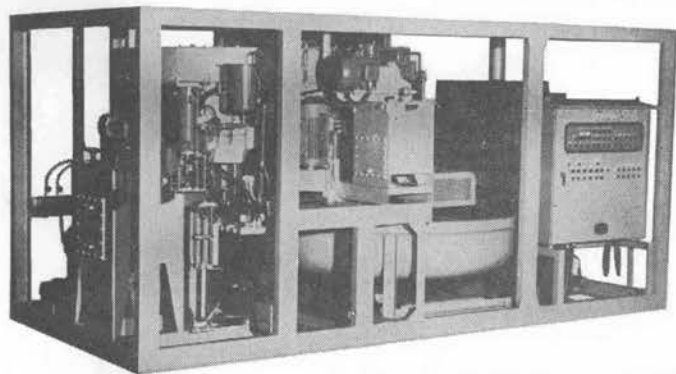
電話(092)741-9380

印刷所 株式会社技報堂 東京都港区赤坂 1-3-6


丸友の技術が創り出したハイスピード混合型

丸友の 移動式 モルタルペーストプラント

都市土木に偉力を
発揮する1ユニット型
(防音型も製作します)



普通モルタル。裏込。作泥用

 丸友機械株式会社

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

豊富な実績 ずり出し機械 新しいアイデア

- 自動土砂排出装置 (特許)
- テルハ式排土装置 固定型・走行型
- スキップ式排土装置 (実案)
- 掘削槽
- 土砂ホッパー


※その他現場状況に合わせ
設計、製作いたします。

※機種によりレンタルも
行います。

●安全 ●高能率 ●低騒音



標準型 YBM-110型 バケツ8M³ 能力 150M³/H(地下25Mより)
高速型 YBM-400型 " " 170 " (" 50M ")

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

AVANCE

創造する先駆者

強いただけなら、
魅かれはしない。

時代が求めた人と機械のいい関係。
それに応えられるのは、やっぱりアバンセです。

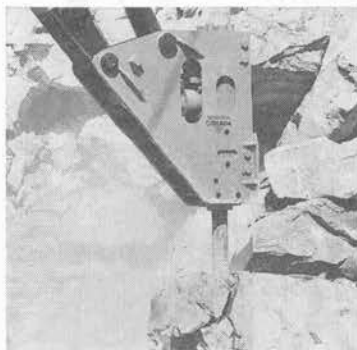
人にやさしい高性能があって、はじめて機械への信頼が生まれる。この思想を背景にアバンセは誕生しました。以来、ユーザーの皆様から得た高い評価は、これからの建設機械が進む道を確実に切り開いてきた証であると考えます。テストを大切にしたいイージー・オペレーション、快適な居住性、そして抜群の作業パフォーマンス。コトバだけでは信じられなかった真の価値と、操ることの誇りがコックピットにあふれている。———こんなうれしい感想がコマツに届いています。



人と技術のコミュニケーション
KOMATSU

POWER & SILENT

オカダアイオンは、破碎・解体・切断・小割そして、ガラ処理にいたる解体の一連作業をシステムとしてとらえ、多様な現場のニーズに応えるため、各種アタッチメントを豊富に取揃えています。



強力・軽量 NEW 油圧ブレイカー **OUB300シリーズ**

強力パンチで好評のUBシリーズをさらにグレードアップ。エネルギーロスをより少なくし、打撃力と打撃数の大幅アップを実現しました。さらに、軽量化・スリム化により、作業性も一段と向上。また、OUB308以上の機種は打撃数変換装置を装備していますから、現場に合わせた能率のよい作業が行えます。

ビッグパワーのベストセラー機 **サイレントクラッシャー**

柱や梁、基礎などの解体作業を楽々とこなす解体機のベストセラー。360°フリー回転なので、縦向き、横向き自在に連続作業ができ、能率抜群です。0.05mのミニショベル用や高所解体に最適のライトクラッシャーも加わり全8機種。ベスト機種が選べます。



小割り・片付けのプロフェッショナル **サイレントコワリクン**

サイレントクラッシャーで大割りされた柱・梁・PC杭などのガラをバリバリかみ砕くので、解体作業の効率アップとガラ搬出のコストダウンが計れます。また、ガラに含まれる鉄筋とコンクリートを完全に分離し、その後の鉄筋回収から積み込みまで1台でOK。さらに、壁や土間、道路の破碎にも活躍します。

オカダ アイオン 株式会社

本社 ☎552 大阪市港区海岸通4-1-18 ☎06-576-1271

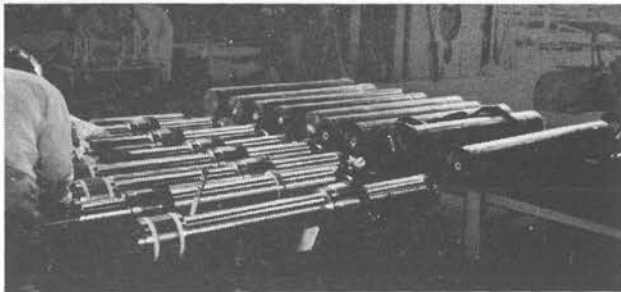
大阪本店 ☎06-576-1261
東京本店 ☎03-975-2011
仙台営業所 ☎022-288-8657
札幌出張所 ☎011-631-8611

盛岡営業所 ☎0196-38-2791
中部営業所 ☎0584-89-7650
金沢営業所 ☎0762-58-1402
九州営業所 ☎092-503-3343

品質保証付

建機油圧機器整備はマルマへ

マルマの品質へのチャレンジは、ユーザーへ、より安く、早くしかも良い整備品をお届けする事です。



▲ シールドジャッキの整備工場

1. 整備品目

油圧パワーユニット、油圧ジャッキ、油圧ポンプ・モーター、電磁油圧弁、スクリーコンベアー

2. 主要設備

(1) テスト・検査設備

テスト装置は5HP、15HP、100HP、125HP、250HPの各種を備えております。又、平坦度検査用として、光学平面検査器を備えています。

(2) 部品再生設備

ラッピング装置、平面研磨機、特殊メッキ装置

(3) 洗浄設備

ウォータ・ジェット・クリーナ、フラッシング装置、超音波洗滌装置

(4) 分解組立設備

ジャッキ分組スタンド、油圧ポンプモーター分組スタンド

3. マルマ整備品の特長

(1) 品質保証

品質保証体制を確立し、クレームの絶無を期しております。

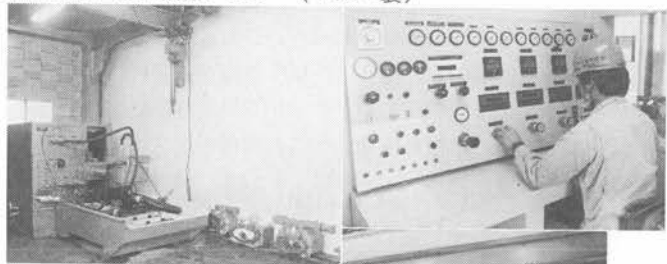
(2) 安価

作業合理化による工数短縮と部品再生設備によって、高価な部品を再生し、廉価で修理出来ます。

(3) 即納

納期はユーザーニーズを第一と考えております。マルマリコン(再生品)を各種取揃え、即納体制をとっております。

MH250EA 油圧機器テスター(マルマ製)



▲ 油圧ポンプ、モーター、バルブ整備工場



マルマ重車輛株式会社
MARUMA TECHNICA CO., LTD.

本社東京工場 東京都世田谷区桜丘1丁目2番19号 〒156 ☎(03)429-2141(国内)2134(海外) 水島出張所 ☎(0864)55-7559 鹿島出張所 ☎(02999)6-0566
テレックス242-2367 ファックス03-420-3336

名古屋工場 愛知県小牧市小針中市場25番地 〒485 ☎(0568)77-3311(代表) ファックス0568-72-5209

相模原工場 神奈川県相模原市大野台6丁目2番1号 〒229 ☎(0427)52-9211(代表) テレックス2872-356 ファックス0427-56-4389

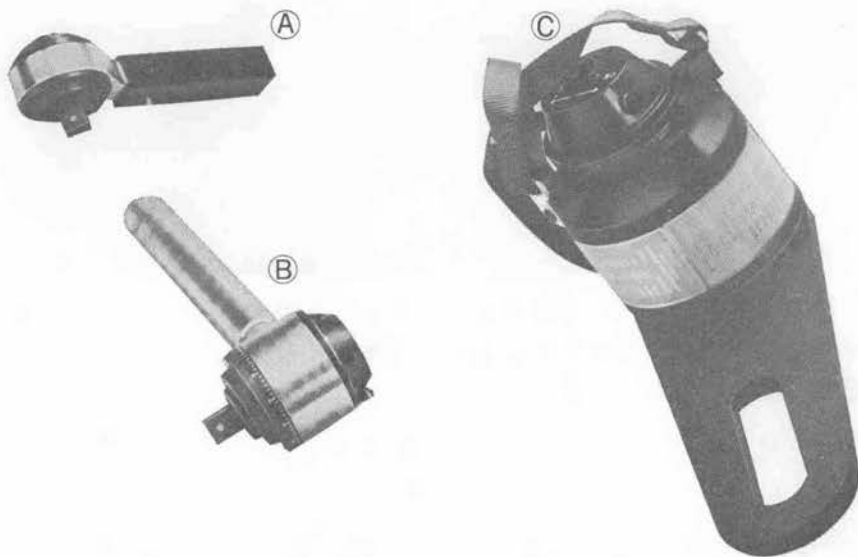
Snap-on®

スナップ・オン・ツール

“小型，超強カトルク倍増レンチ”

スナップ・オンYAシリーズのトルクレンチは、お手持ちの工具箱に収納できるように小型化された新設計のレンチです。393型レンチの場合、標準型の12.7mm(1/2")角ソケットのトルクレンチで442kg・mの高トルクが得られ、高価格の19mm(3/4")角のトルクレンチは必要ありません。又、19mm角のトルクレンチは大きすぎて標準工具箱には入りきれません。

このスナップ・オンのトルク倍増レンチは、万一最大許容トルクの3~10%増のトルクがかかった場合、中に組み込まれているギヤの保護の為、出力軸が破損し、交換できる構造になっており、永く御使用頂ける高品質の製品です。



| モデル | ①YA 391 | ②YA 392 | ③YA 393 | ④YA 394 | ⑤YA 395 | ⑥YA 396 |
|------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------------|-----------|
| 最大出力 | 165.9kg・m | 304.1kg・m | 442kg・m | 691.3kg・m | 1,106.2kg・m | 1,659kg・m |
| 最大入力 | 27.65kg・m | 22.38kg・m | 23.9kg・m | 25.1kg・m | 23.5kg・m | 23.64kg・m |
| ギヤ比 | 1 : 6.3 | 1 : 14 | 1 : 20.25 | 1 : 29.25 | 1 : 60 | 1 : 81 |
| 倍増比 | 1 : 6 | 1 : 13.6 | 1 : 18.5 | 1 : 27.5 | 1 : 47.1 | 1 : 70.1 |
| 出力軸 | 19mm角 | 25.4mm角 | 25.4mm角 | 38.1mm角 | 38.1mm角 | 64mm角 |
| 入力軸 | 12.7mm角 | 12.7mm角 | 12.7mm角 | 12.7mm角 | 12.7mm角 | 12.7mm角 |

日本総代理店



内外機器株式会社

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

偉大なる衝撃は大地を一瞬で揺り動かした。
その大音響は幾重にもこだました。

その後には、新しい大地が出現していた。

WOLF CREEK CRATER

まさに、その偉大な衝撃の如く、インガソール・ランドの高圧力ポータブルコンプレッサーなら、どんな仕事にでも最高の能率を発揮することができます。

蓄積された経験と最新の技術で、最も信頼の置けるコンプレッサーを製造し続けるインガソール・ランド。定評のある耐久性と完全なサービス網も、インガソール・ランドの高圧ポータブルコンプレッサーが世界で一番売れている理由です。



INGERSOLL-RAND
インガソール・ランド
東京流機製造株式会社

お問い合わせは、最寄りの東京流機製造株式会社の各営業所へどうぞ

営業部 〒106 東京都港区西麻布1-2-7
(第17興和ビル7F)
☎(03)403-8181(代)

東京 〒226 横浜市緑区川和町50-1
☎(045)933-8802(代)

広島 〒730 広島市東区牛田中2-2-4
(第3藤田ビル1F)
☎(082)228-6366(代)

仙台 〒983 仙台市小田原弓ノ町5
(弓ノ町ビル3F)
☎(022)291-1653(代)

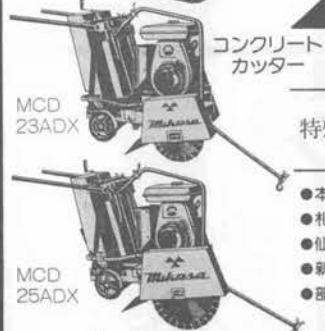
大阪 〒533 大阪市東淀川区東中島1-18-31
(星和地所新大阪ビル6F)
☎(06)323-0007(代)

福岡 〒810 福岡市中央区桜坂2-10-30
(桜坂藤和レジデンス)
☎(092)721-1651(代)

Mikasa



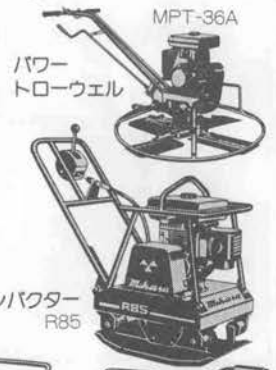
世界のブランド 三笠特殊建設機械



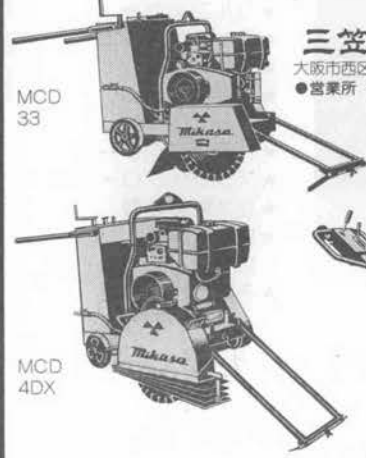
コンクリート
カッター

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 TEL.03(292)1411大代
- 札幌営業所 札幌市白石区厚別町旭町432-264 TEL.011(882)6920代
- 仙台営業所 仙台市即町5-1-16 TEL.022(238)1521代
- 新潟出張所 新潟市堀之内324(ユタカビル) TEL.025(284)6565代
- 部品サービスセンター 春日部市緑町3-4 TEL.0487(34)2401代
- 技術研究所 埼玉県白岡町 ●工場 群馬県館林市/埼玉県春日部市

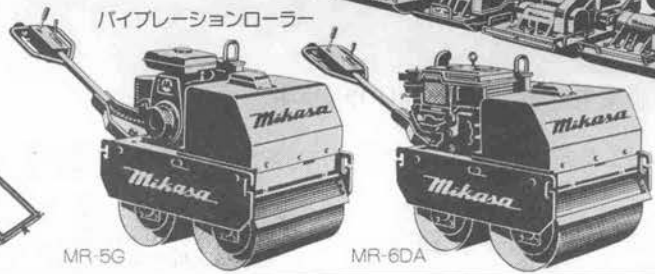


パワー
ローウェル



三笠建設機械株式会社

西田地区総発売元
大阪市西区立売堀3-3-10 TEL.06(541)9631代表
●営業所 名古屋 / 福岡



バイブレーションローラー

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

NEW MOVEMENT EXEN



一歩先ゆく高性能群。

コンクリートカッターシリーズ



ダイヤモンドドリルシリーズ



フレキシブルポンプシリーズ



軽便バイブレータシリーズ



高周波48Vバイブレータシリーズ



コードリール

高周波インナーバイブレータ



高周波トランススタインバータ



建築用取り付けバイブレータ



高周波エンジン発電機

先進の技術、

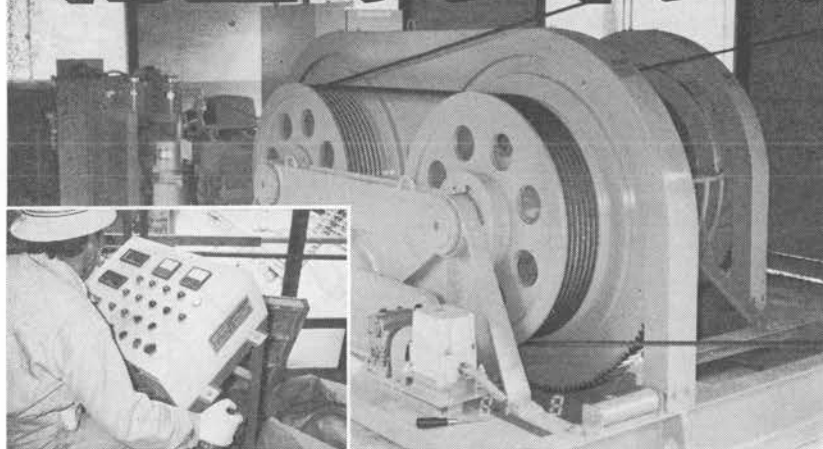
EXEN 振動応用技術の、エクセン。
林バイブレータ株式会社

本社・東京支店 〒105 東京都港区浜松町1-17-13 ☎ 03(434)8451 FAX 03-432-7709
大阪支店 〒565 大阪府豊中市上新田4-6-8 ☎ 06(831)3008 FAX 06-871-4282
草加工場 〒340 草加市稲荷5-26-1 ☎ 0489(31)1111

札幌営業所 ☎011(704)0851
仙台営業所 ☎022(259)0531
関越営業所 ☎0273(29)0771
名古屋営業所 ☎052(703)9977

広島営業所 ☎082(278)6868
高松営業所 ☎0878(82)7117
福岡営業所 ☎092(451)5616
鹿児島営業所 ☎0992(67)6611

南星のウインチ




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

遠隔操作で誰でも運転出来る油圧ウインチ

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(504)0831
支店・営業所・出張所、全国各地26ヶ所

コンクリート ハッリ 機

重機取付式
(取付重機0.2以上)

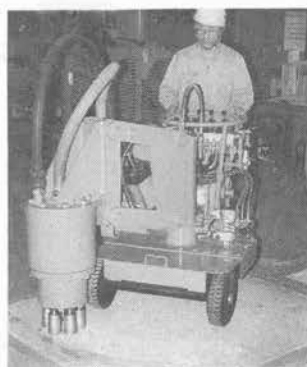


コンクリート打継目ハッリ

- トンネル補修
- ダム工事
- 防波堤補修
- 連続地中壁

スパイキ ハンマー

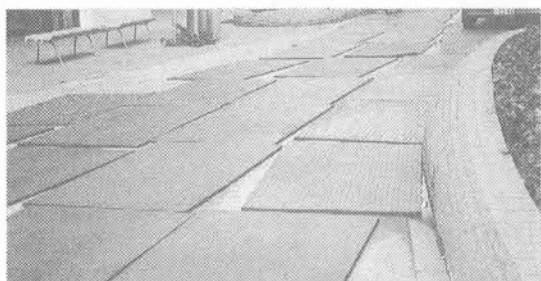
| 機 種 | 能力 m^2/H | 空気量 m^3/min |
|-------------|--------------------------|-----------------------------|
| KA-200型 | 40 | 7 |
| KA-100型 | 20 | 5 |
| KA-60型(手持式) | 6 | 2.1 |



三輪自走式

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

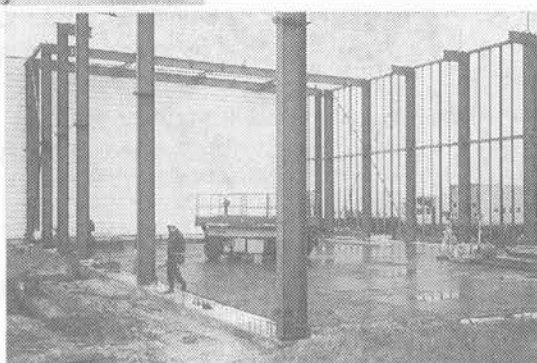


▲高松市内繁華街で建築現場への資材搬入に道路タイル養生にゴムマット稼動。

岡山市内S造高所作業車使用時、▶スラブ養生にゴムマット稼動。

広告制作 ニッケンダイヤリース 画

ぬかるみ、軟弱地の現場に敷くだけ/ 便利なゴムマット。タテ2mヨコ1m厚さ2cmの使い易い形で重さ48kgと軽量です。これで現場も安全です。



足もと安全。
ニッケンのゴムマット。

● レンタルのニッケン

東京都千代田区永田町2-14-2 山王グランドビル 03(593)1551

無料電話▶0120-14-4141 (最寄の支店に
ヨイヨイ
つながります。)

土木情報処理の基礎

—FORTRAN 77 に即して—

土木情報システム委員会 編
教育問題小委員会
B5判 350ページ

定 価 3 399 円(本体3 300円)(〒350円)
会員特価 2 980 円(本体2 900円)(〒350円)

本書は、次のような方針で編集されています。

- FORTRAN の使用を中心とした土木情報処理の入門書とする。
- 例題は土木の各分野に関連のあるものを使用する。
- FORTRAN 言語の文法については、実際に使用する範囲を中心に《文法のまとめ》として巻末にまとめ、例題の解釈やプログラミングの際に随時参照しやすい形とする。このテキストによる教育終了後も、実際の仕事としてプログラミングを行う際の参照にも耐える内容とする。



本書の主要な構成要素の概要は次の通りです。

基礎プログラミング：

●基礎-2.1~2.5

簡単な問題をまず自分で解くことによって、コンピュータやFORTRANによるプログラミングに慣れることを第一の目的としている。プログラム構造は主プログラムのみの単一構造で構成されている。ここまでの例題を理解することによっても、実際に現われる問題の多くをFORTRANを利用することにより解決することが可能である。

●基礎-2.6

基礎-2.1~2.5の例題に現れるFORTRAN文法項目を中心としてFORTRANの文法を取りまとめ、FORTRANによるプログラミングの基礎についてわかりやすく概説する。

●基礎-2.7~2.13

FORTRANのより高度な機能を用いる例題によって、書式制御、配列、プログラムのモジュール化、文字処理、ファイル処理、倍精度計算、複素数の扱いについて示す。

応用プログラム I：

FORTRAN文法の基礎を習得した上で、各種の問題解決をはかるときに現れるデータ処理の方法、各種数値解析手法およびプログラムテクニックが含まれる比較的簡単な例題を取り上げる。

応用プログラム II：

土木各分野での問題解決を目的とした応用プログラムを中心に、実際の研究・業務でも使用されることのあるようなプログラム例を集め、実際問題への適用事例を通して、土木分野での情報処理の一端を紹介する。

《文法のまとめ》：

JIS-FORTRAN X3001-1982(上位水準)の内容を、プログラミング時に頻繁に参照される範囲を中心に参照しやすい形にまとめ、プログラミング作業時に際しての便をはかる。

本書の基礎プログラミング編は、情報処理初心者を対象とした教育で使用するテキストとして企画しましたが、応用プログラム編には、実務での情報処理でも使用可能な高度な問題も多く収録されているので、それらを参照することは、ある程度FORTRANを理解し、実務を処理している技術者にとっても十分参考になると考えていますので広くご利用下さい。

▶ 申込先：〒160 東京都新宿区四谷1丁目番番地 土木学会 電話 03-355-3441・振替東京 6-16828 ◀

非接触・リアルタイムに 物体の変形や挙動を計測!



二次元変位・ 動態計測装置 G2120

G2120はテレビカメラ視野内の変形体や挙動物体の複数の特定点の軌跡をモニターテレビ上に表示し、つと刻々と変化する目標物のX-Y座標データをリアルタイムにデジタル出力します。非接触計測ですので、対象物に影響を与えず容易に変化状態を把握できます。

三次元動態 計測システム GS3000



GS3000は任意の空間における物体の挙動や変形状況を三次元で計測するものです。

2台のテレビカメラから得られる2つの二次元座標より被計測物体の三次元の座標を高速・高精度

に演算し、解析処理を行います。キャリブレーションモードで計測時の様々な空間定数を自動的に算出し、ラフなカメラセッティングで使用できる為、極めて操作性に優れています。

詳細カタログご請求ください。
(プロモーションビデオの貸出しも致します。)

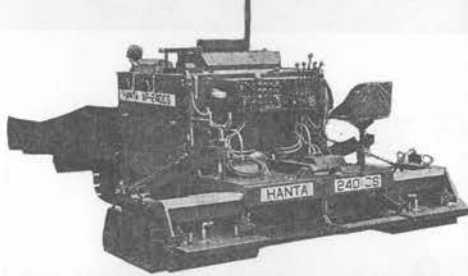
発売元 **株式会社 エムテック**

営業部 〒141 東京都品川区東五反田1-25-13 神野商事ビル
TEL (03) 449-3721 (代) FAX (03) 449-3728
技術開発室 〒150 東京都渋谷区渋谷3-27-10 第一久我屋ビル
TEL (03) 498-7791 (代) FAX (03) 498-7794

道路機械の未来をめざす

小形フィニッシャ

クローラ及タイヤ式 / 1.3~2.4及1.6~3.0m



路上再生機

リミキサ及リベータ / 2.3~4.0m



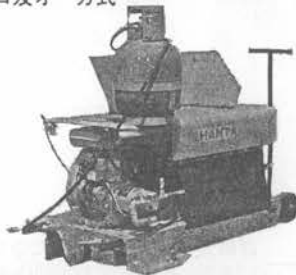
プロパンヒータ

加熱巾 / 30、45、60、90、150、200cm



自動カーバ

油圧レシプロ及オーガス



小形路面切削機

切削巾 / 30、60、100、130cm



凍結防止剤散布機

ホッパ容量 / 1.0~10.0m³ / 自走及車載式



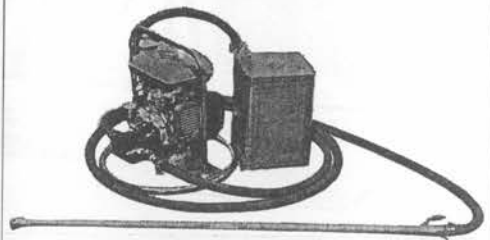
ディストリビュータ

タンク容量 / 200~10,000ℓ / 自走及車載式



エンジンスプレヤ

散布能力 / 15及30ℓ / 台車付及車載式

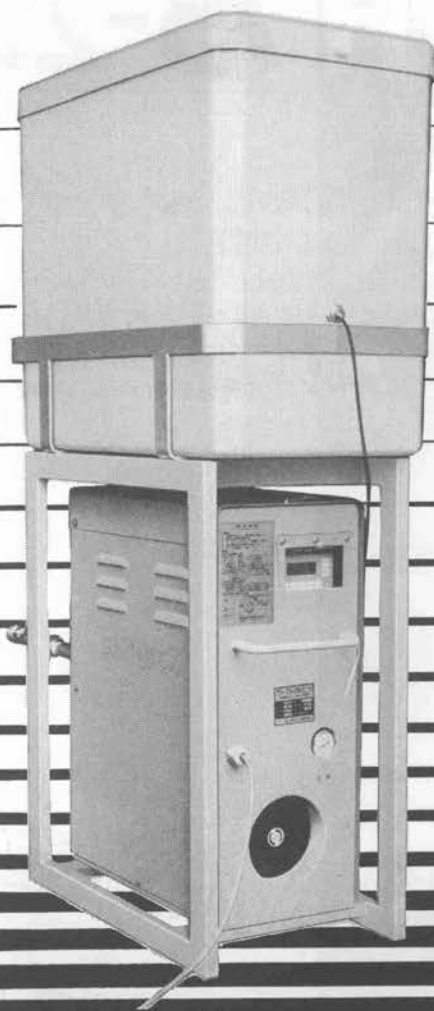


ハニタの道路機械

範多機械株式会社

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

'89 新型自動給水ポンプ



フリーステップ ポンピング FP-204

新製品

単相100V・55m³・30ℓ/min
自動給水ポンプ

新案のインバータを搭載、安定した制御機構とマッチングし、起動特性が良いので、電源に余力を必要とせず、完全ソリッドステート式で、起動時に起りがちな故障が皆無となり、メンテナンスフリーに近づいた給水ユニットです。

- 特長
- 必要なヘッドと水量が自由に選べる
必要に応じた揚程が簡単に設定でき、電力消費もこれに追従するので、使いやすく省電力型です。
 - 省エネルギー、ローコスト運転
電気関係は無接点式で、回転部には消耗品がなく、省メンテナンス型です。
 - 飲料水使用に適合
実用的な容量の受水槽(90ℓ)を装備、材質も経年変化がないFRP製で、飲料水使用も衛生的で安心して使用できます。
 - 故障の少ない自動運転
電源周波数は50Hz、60Hz共用で、簡易小型発電機でのご使用も問題ありません。

用途

- 建築工事 6F~14Fの工事用給水
- トネル工事 削孔水給水
一般工事用給水
- ビルメンテナンス時の仮設給水
- 本設給水

安全と信頼
SANEÉ

サンエー工業株式会社

本社営業部 〒176 東京都練馬区羽沢3-39-1 TEL 03(557)2333(代)
FAX 03(557)2716

本社営業部 ☎03(557)2333 京浜営業所 ☎045(571)4711 千葉営業所 ☎0473(95)1521
北関東営業所 ☎0495(33)4431 仙台営業所 ☎022(284)5081 秋田営業所 ☎0185(24)6148
青森営業所 ☎0177(88)1041 北海道営業所 ☎0123(36)3121 名古屋営業所 ☎0568(75)2275

SQUEEZ CRETE PH 75-25

スクイズクリート PH75-25

豊かな納入実績、高いシェア(市場占有率)に培われ、プロフェッショナルの絶賛を得てきた多彩な技術。その確かな技術をもとに、いま、クラス最長24.5m 4段屈折ブーム車「スクイズクリート PH75-25」が誕生。



M型4段屈折ブーム車

初登場!

 **極東開発工業株式会社**

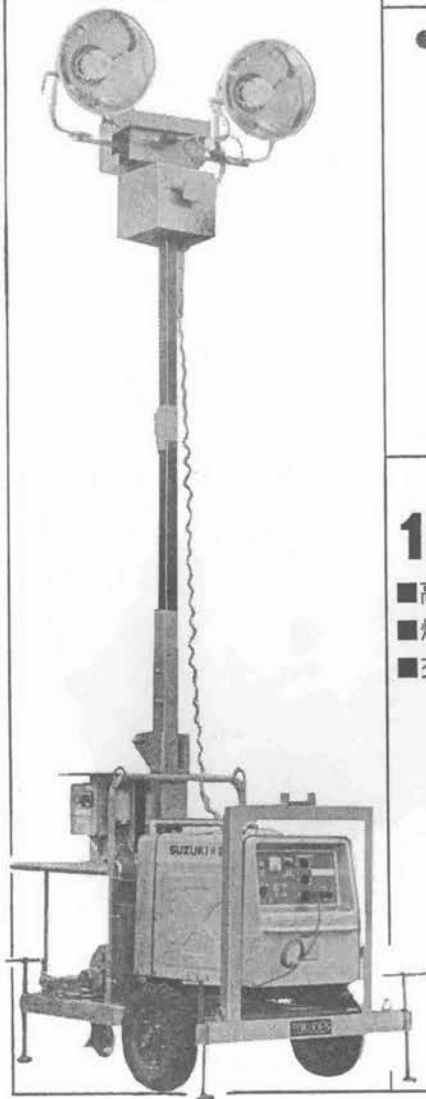
●本社
〒663 西宮市甲子園口6丁目1-45 ☎0798(66)1000
●コンクリートポンプ営業部
〒105 東京都港区浜松町2-4-1 世界貿易センタービル24F ☎03(435)5363

トクデン

トクデン投光機

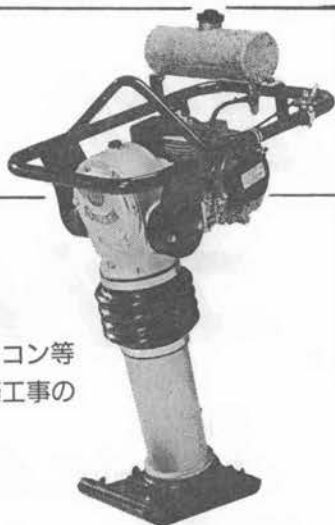
●トップライトシリーズ

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



トクデンタンパー

- 安定性と使いやすさ抜群/
道路、滑走路、堤防、アスコン等の路床、路盤の転圧、建築工事の盛土、栗石の突き固め等。



プレートコンパクター

- 前後進自在!!



TPC-90型

1台3役

- 高周波発電機
- 溶接機
- 交流発電機



特殊電機工業株式会社

本社 東京都新宿区中落合3丁目6番9号 ☎ 東京 03 (951)0161-5 〒161
TELEX No.2723075 TOKDEN J

| | | | |
|--------|--------------------|------------------------|---------|
| 浦和工場 | 浦和市田島10丁目5番10号 | ☎ 浦和 0488 (62) 5321-3 | 〒336 |
| 大阪営業所 | 大阪市西区九条南3丁目25番地15号 | ☎ 大阪 06 (581) 2576 | 〒550 |
| 九州営業所 | 福岡市博多区諸岡4丁目2-27 | ☎ 福岡 092 (572) 0400 | 〒816 |
| 北海道営業所 | 札幌市白石区平和通10丁目北6-1 | ☎ 札幌 011 (864) 1411 | 〒003 |
| 名古屋営業所 | 名古屋市港区南11番町4-11-21 | ☎ 名古屋 052 (651) 8301-2 | 〒455 |
| 仙台出張所 | 仙台市小田原大行院丁1番地 | ☎ 仙台 0222 (93) 0563 | 〒983 |
| 新潟出張所 | 新潟市上木戸548番1号 | ☎ 新潟 0252 (75) 3543 | 〒950 |
| 広島出張所 | 広島市安佐南区沼田町伴4217-3 | ☎ 広島 082 (848) 4603 | 〒731-31 |
| 山梨出張所 | 山梨県東山梨郡勝沼町下岩崎1837 | ☎ 勝沼 05534 (4) 2555 | 〒409-13 |
| 松山事務所 | 松山市竹原町2丁目15番38号 | ☎ 松山 0899 (32) 4097 | 〒790 |

はなれてスムーズ、

コントロールも自由自在。

比例出力付 ラジオ・リモート・コントロール

土木建設工事における、高温多湿、有害ガス、高所、粉塵、震動など、厳しい環境で作業するオペレータの安全確保と作業効率向上のために開発された、「比例出力付ラジオ・リモート・コントロール装置」は、大容量の情報を高速・確実に伝送するマイクロコンピュータを内蔵した無線操縦装置です。アナログ出力の付加により、コントロールレバーの複雑で微妙な指令にも忠実に対応し、建設機械のスムーズな動きを可能にしました。

特長

- アクチュエータを比例制御できます。比例カーブもソフトで自由に設定できます。
アナログ出力 16 ch(入力 7 ch)
デジタル出力 36 ch(入力25 ch)
- 送信機は小形・軽量で、パネルのレイアウトを用途にあわせて自由に設計できます。
- このシステムは4つのキャリア周波数(280 MHz帯)を備えており、同一区域内で複数台の運転が可能です。
- 溶接や電車架線のスパーク、自動車エンジンなどからの各種ノイズの影響を受けません。
- 電波法による微弱電波を使用していますので、免許がいりません。
(電波到達距離60 m)



新電波法をクリア

センシング・テクノロジーに挑戦する 新規事業推進室

東京計器

東京営業所 〒141 東京都品川区西五反田1-31-1(日本生命五反田ビル) ☎03-490-1931 FAX 03-490-0897
神戸営業所 〒650 神戸市中央区明石町1-8-1(泰和ビル) ☎078-391-6711 FAX078-391-6719

豊富な実績

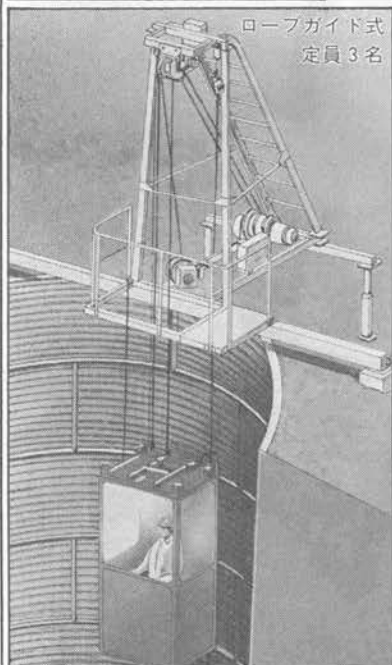
カホ製品

工事用
エレベーター

大幅な

能率up!

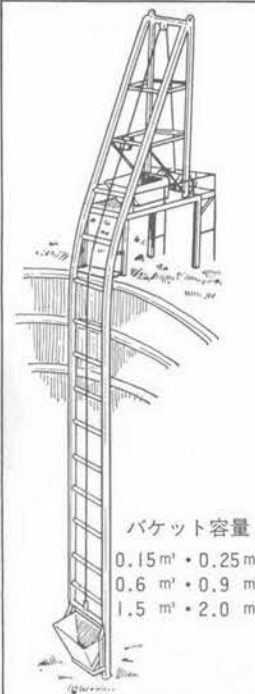
オートリフト



ロープガイド式
定員3名

スロープカー

定員 4名~8名
登坂能力 30°



チビホー

バケット容量
0.02~0.03 m³

工事用モノレール



KED-2S型 5.5PS
KED-3S型 8 PS

新交通システム



車両速度 36km/h 定員 4名~10名

製造元



株式会社 嘉穂製作所

本社工場 福岡県嘉穂郡筑穂町大字大分567 TEL 0948-72-0390(代)
東京支店 TEL 03-295-1631(代) 札幌営業所 TEL 011-561-5371 仙台営業所 TEL 0222-62-1595
大阪営業所 TEL 06-241-1671(代) 広島営業所 TEL 082-247-1790

発売元



日鉄鉱業株式会社
日鉄鉱機械販売株式会社

総代理店

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



FL50-I

HST搭載・強力ホイールローダ

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



HST — それはテクノロジーイノベーション

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

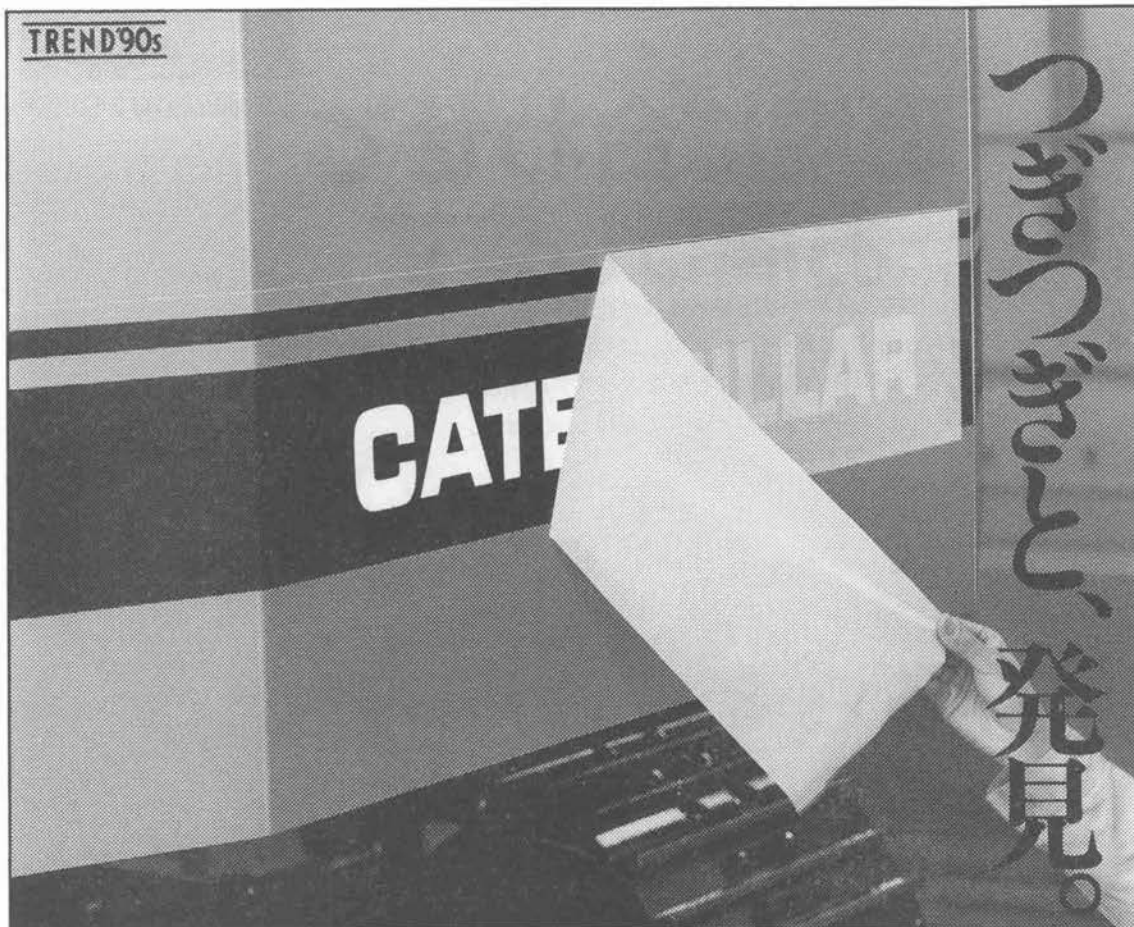


古河鉱業

本社 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 ☎(03)212-6551

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

TREND90s



油圧ショベルが、基本から、変わりはじめた。

誰が、どこで、何に使うのか。何が、機械に必要なのか。一台一台がその中に、はっきりと答えを持ちえた時、CATERPILLARの文字は付されます。作業と現場、そして人。いつもここから、キャタピラーは発想します。開発のたびに、立ち返ります。基本へ、機械の本質へ。性能はこうでなければならない。機構はこれ以外にはない。この試みがいとも、いくつもの機械の進歩につながってきました。高位置スプロケットのブルドーザーも、可変容量トルクコンバータのホイールローダーもそうでした。同じように油圧ショベルでも機械の原点から、あしたを発見しようとしています。その成果が、油圧ショベルに新領域を拓いた「ワークモードチョイス」。人の筋肉のように、仕事に合わせて作業装置の動きとスピードが変えられます。さらにいま、つぎつぎとあのキャタピラーの技術。建設機械としての油圧ショベル、その水準を一步一步築いていきます。

CAT 油圧ショベル
B-SERIES
E200B/E120B/E110B/E70B
新発売



新キャタピラー三菱

東京事務所(販売本部) 千107 東京都港区赤坂八丁目1-22 ☎(03)5474-6833



TSURUMI PUMP

現場に合わせて お届けします

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



吸引機能

- バキューマー EV型
- タイナミックス DX型
- パネースイーパー WB-5型
- バキュームレーダー JV型
- ジェットバキューマー JV型

排水機能

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

移送機能

- 投入用ポンプ KTV-KTZ型
- サン入用ポンプ NKZ2-GN2-GPT-GS2型
- 機殻セントロポンプ SHD-S型
- 機殻中継用 SHD-S型
- 床上可変速ポンプ V5型

高圧噴射機能

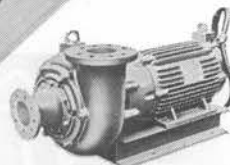
- ハイプレッシャー HP-L型
- ハイプレッシャー HP-U型
- ハイプレッシャー HP-U-SJE型
- スートジェット HP-U-SJE型



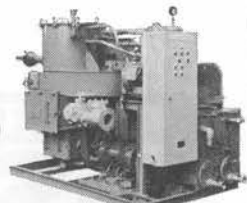
HK2型



HPJ-SJE型



SHD型



EV-15WA型

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

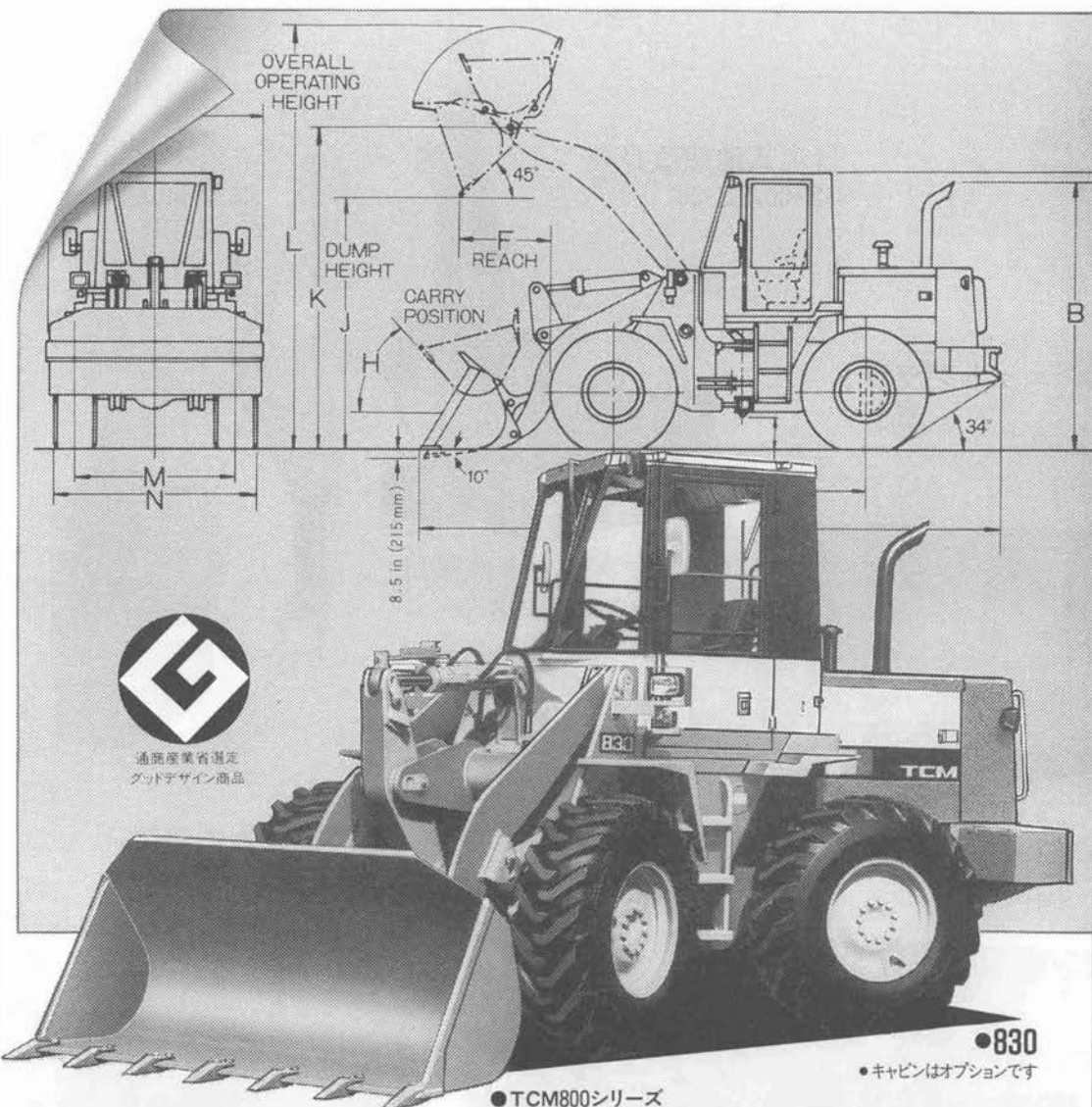
大坂本店 〒538 大坂市鶴見区鶴見4丁目16番40号 ☎(06)911-2351代
東京本社 〒110 東京都台東区台東4-27-4(アイデル第5ビル) ☎(03)833-9765代

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

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

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

優れているから、2年連続の支持を受けました。



通商産業省選定
グッドデザイン商品

●830

●キャabinはオプションです

●TCM800シリーズ

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

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

870に続いて2年連続の快挙です。

39年間、一貫した設計思想で品質を追求し

続けてきた確かな技術への証しです。

優れた技術と性能を誇るTCMの800シリーズは、

いまホイールローダの最高峰へ——。

TCM[®] 東洋運搬機株式会社

本社 大阪府大阪市東淀川区1-15-10 ☎06(441)9141HD 東京支社 東京都港区西新橋1-15-5 ☎03(591)1456HD

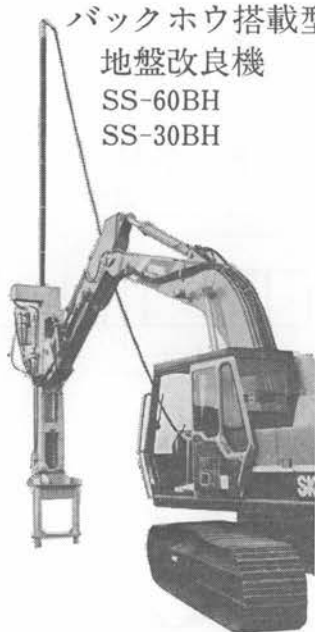
TCMホイールローダ

YBM は地盤改良の システムメーカーです

自走式地盤改良機
SS-60/SS-30

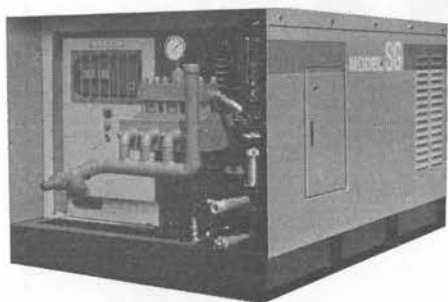


バックホウ搭載型
地盤改良機
SS-60BH
SS-30BH



ジェットグラウト
ポンプ

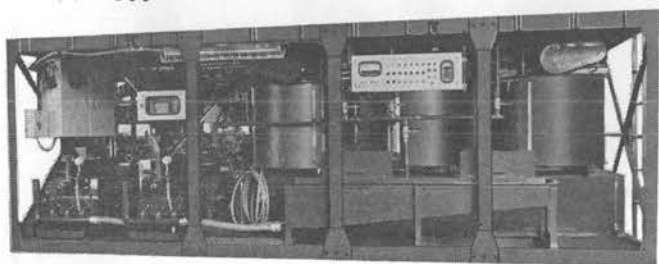
SG-75
SG-100



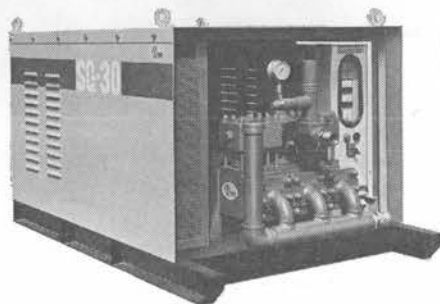
グラウト流量計
YMF-120A



地盤改良プラント
SMP-360



高圧注入ポンプ
SG-30V



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



製造元 株式会社 **吉田鉄互所**

YOSHIDA BORING MACHINE MANUFACTURING CO.,LTD.

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

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

東京支社 東京都港区芝大門1丁目3番地6号(喜多ビル3F) TEL.(03)433-0525 〒105

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

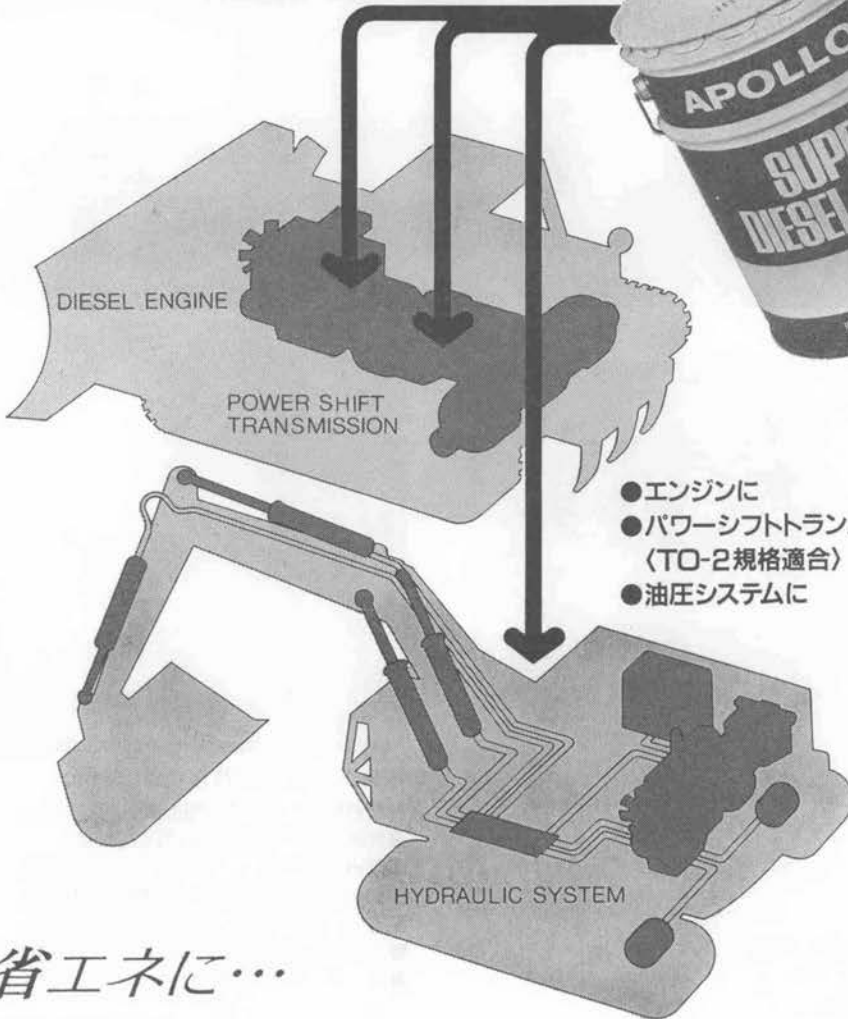


APOLLOIL

FINEST LUBRICATING OILS FOR CONSTRUCTION MACHINERIES

アポロイル スーパーディーゼลมルチ

建設機械用高性能マルチグレードオイル
CD Class 10W/30, 15W/40



省エネに…
油種統一に…

出光

出光興産株式会社
〒100 東京都千代田区丸の内3丁目1番1号
☎03>213-3145

マサゴの電動油圧式バケツ



8.0M³鉄鉱石用電動油圧グラブバケツ



2.0M³岩石用電動油圧ポリリップ型バケツ

グラブバケツ・ポリリップ型バケツの特長

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



電動油圧木材グラブ

木材グラブの特長(特許出願中)

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



バケツの専門メーカー

眞砂工業株式会社

柏事業所 千葉県東葛飾郡沼南町沼南工業団地
電話(沼南)0471-91-4151(代) 〒270-14
大阪営業所 大阪市北区芝田2-3-14(日生ビル)
電話(大阪)06-371-4751(代) 〒530
本社 東京都足立区南花畑1-1-8
電話(東京)03-684-1636(代) 〒121

アスファルトプラント L・Cアスファルトタンク オンリータンク

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

省力エネルギー(キロワット表)

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

ランニングコスト年費比較表(例算=20トンタンク2基)

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

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

L・Cアスファルトタンクの4大特徴

1 電気熱交換器

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

2 フロート式吸入口

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

3 ノーマンコントロール盤(自動温度制御盤)

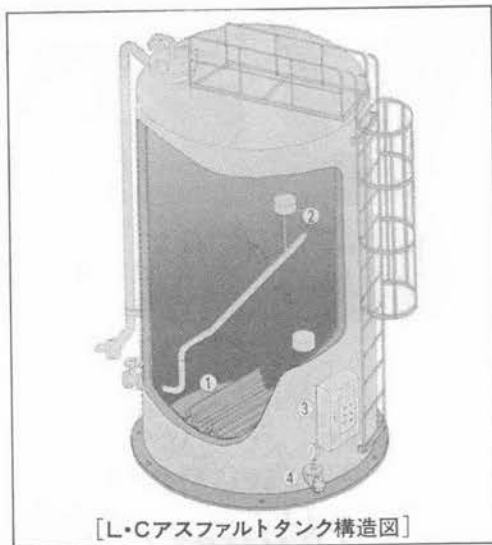
目でタンク温度状態を把握し、まったく無駄のない温度制御を致します。又、24H~168Hのタイムセット、インターロックにより省エネ方式を最大に取り入れたノーマンコントロール制御盤です。

4 レベル計(アスファルト残量指示計)

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

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

●●●●ぜひ御一報、御利用下さい。●●●●
(前田グループ省エネ推奨受領)



[L・Cアスファルトタンク構造図]

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

【省エネ診断】

■高効率電気使用方法
を見出すモニター
テープ記録

動力 3φ 500KVA

電灯 1φ 20KVA

合計 520KVA

| 消費電力(KVA) | 時間(分) | 消費電力(KVA) | 時間(分) |
|-----------|-------|-----------|-------|
| 24.3 | 8 | 24 | |
| 12.3 | 33 | 117 | |
| 13.74 | 28 | 84 | |
| 13.78 | 50 | 150 | |
| 14.00 | 53 | 153 | |
| 14.32 | 64 | 180 | |
| 15.00 | 62 | 186 | |
| 15.28 | 57 | 171 | |
| 16.00 | 53 | 159 | |
| 23.30 | 8 | 24 | |
| 24.00 | 8 | 24 | |
| 110.00 | 30% | | |

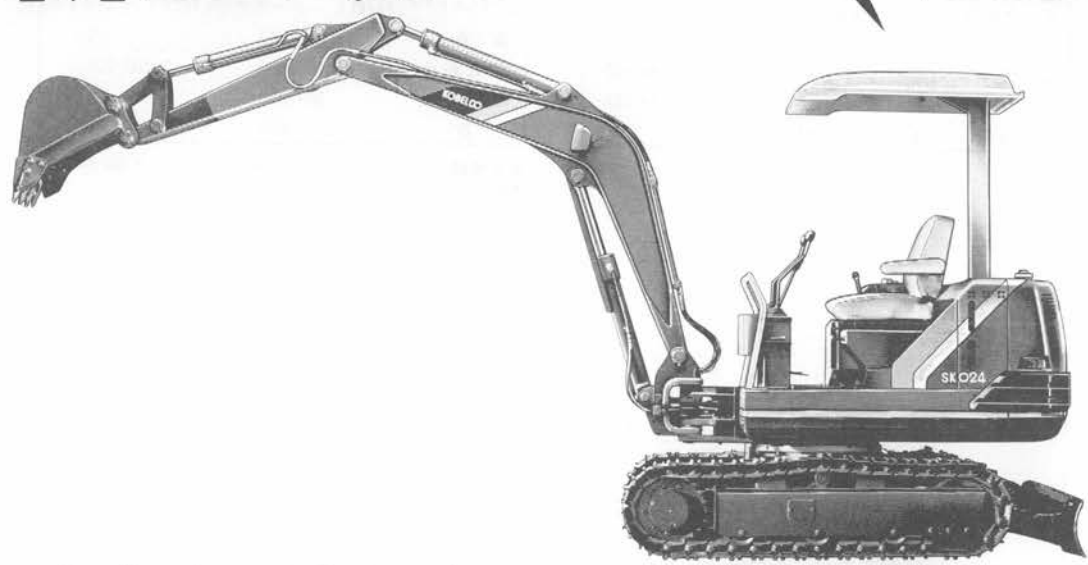
株式会社 ニチユウ

〒141 東京都品川区西五反田7の1の10 ☎(03)492-0051

ミニは 新登場。



KOBELCO



もっと、ソフィステイクーション。

もっと、人のそばへ。

SK NEWマークIIに結晶したコベルコ先進の技術を、
機能・構造の両面にわたって大幅に継承。
その卓越の操作性で、本格的なつくりで、またそのパワーで、
快適設計と安全思想の徹底で、
ミニの常識を一新するミニ〈コベルコスーパーミニショベル〉、
いま都市空間のただ中へしなやかに発進。

- 新開発油圧システムの採用で驚くほどスムーズな操作性を実現
- いずれもクラス最高の高出力エンジンを採用、抜群の作業能力
- ミニでは業界初の旋回フラッシャー標準装備、ゴムバンパーも
- 乗用車感覚の快適さを追求したオペレーター本位のコクピット
- 耐久性重視のきめこまかな気配り設計ですくれた保守・点検性

Super Mini

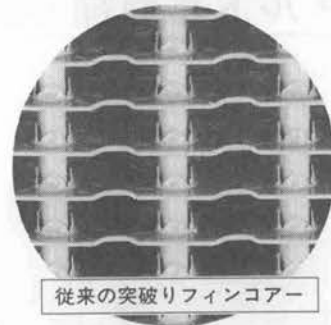
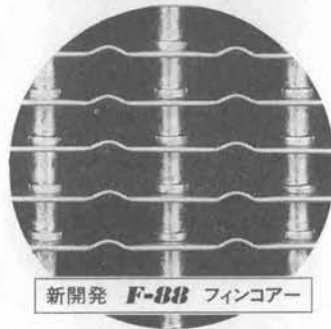
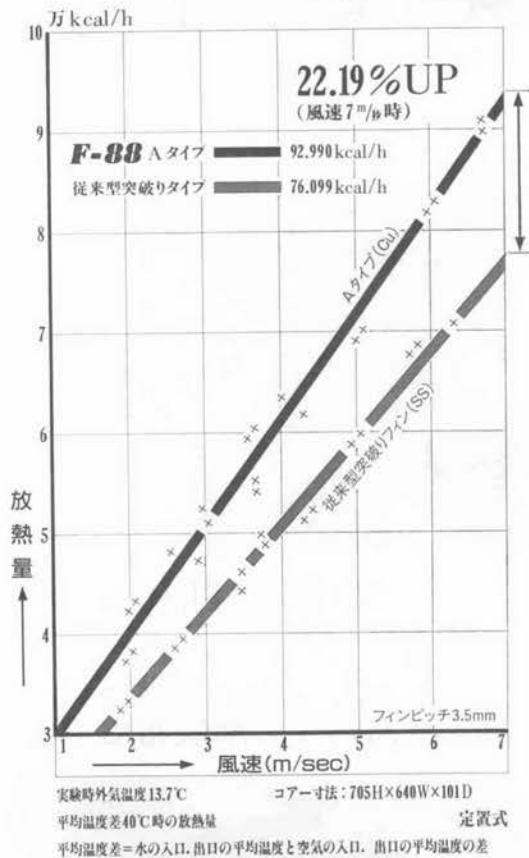
- SK007** ● 5<5<5搬送 ● 2t車積込み
● 1,500mm掘削
- SK014** ● 掘削深さ2,050mm
● 管理設向きの最小機種
- SK024** ● 走行直進システム ● 走行2速
● 4tダンプ積込み可
- SK027** ● 走行直進システム ● 走行2速
● 高度の作業性
- SK032** ● 走行直進システム ● 走行2速
● 4tダンプにベストマッチ
- SK042** ● 油圧パイロットコントロール
● 中大型機に最も近い先進機能

目づまりに強く・放熱効率の高い

F-88フィン

F-88シリーズは、目づまり対策に今や常識となりました。

世界10ヶ国特許申請



ラヂエーターの目づまりでお困りではありませんか？

F-88フィンの特長

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

F-88フィンのお問合せ、カタログの
御請求は、お近くのラヂエーター専門店へ

三洋ラヂエーター株式会社

〒572 大阪府寝屋川市葛原新町9番13号
TEL.0720-26-0880(代) FAX.0720-28-3401

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 アスファルト ディストリビューター

- 路面の穴埋に
- 凹凸面の補修転圧に
- 簡易路面舗装に

- 道路建設に
- 道路の維持補修に
- 高粘度液剤散布に



 株式会社 堀田鉄工所

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

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

磨き抜かれた実力、 鍛え抜かれた価値がある。

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



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

 **コスモ石油**

多芸多才の マルチタレント

TAIYU **DISTRIC**

ワイヤーロープ式多目的コンクリート打設装置

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、かつ機能は飛躍的にアップ。コンクリート
打設を主目的にオプションとしてクレーン機能も兼ねそなえました。

★本四架橋でも偉力を発揮

本機はワイヤーロープ式で
ありますので……

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



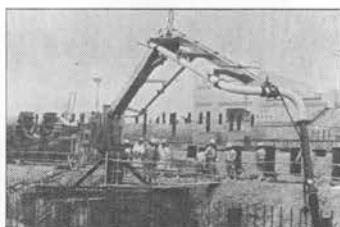
(本四架橋現場設置例)

TAIYUのコンクリート打設関連機器

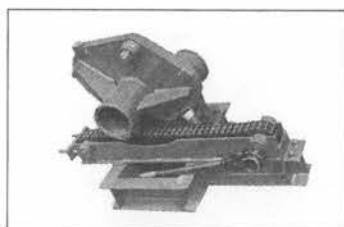
※オプション、特殊仕様等なんなりとお申しつけ下さい。



●手動式ディストリビューター



●油圧式ディストリビューター



●コンクリート分岐バルブ

Creative technology TAIYU

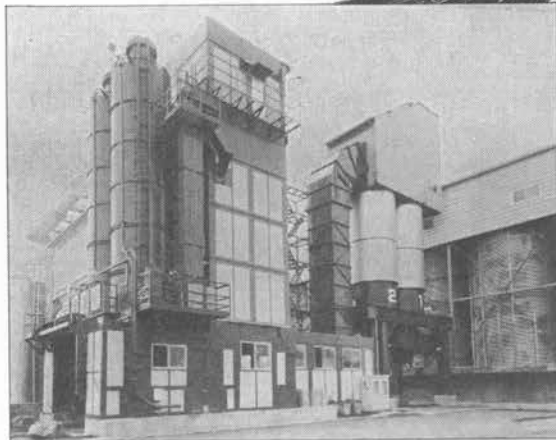


大裕鉄工株式会社

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

次の時代を見つめると
アスファルトプラントは、こうなる。

最先端技術を30年の実績で磨いた新しい形。



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

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

合材販売専用
BoNDシリーズ

BIG TOP



人間優先の国土開発と取組む

日工株式会社

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

■営業所

北海道 (011)231-0441 東北 (022)266-2601 東京 (03) 294-8129 長野 (0262)28-6340 東海 (052)203-0315
北陸 (0762)91-1303 近畿 (06) 323-0561 近畿西 (0792)88-3301 中国 (082)221-7423 四国 (0878)33-3209
九州 (092)574-6211 南九州 (0992)26-2156 ■出張所/松山 (0899)33-3061

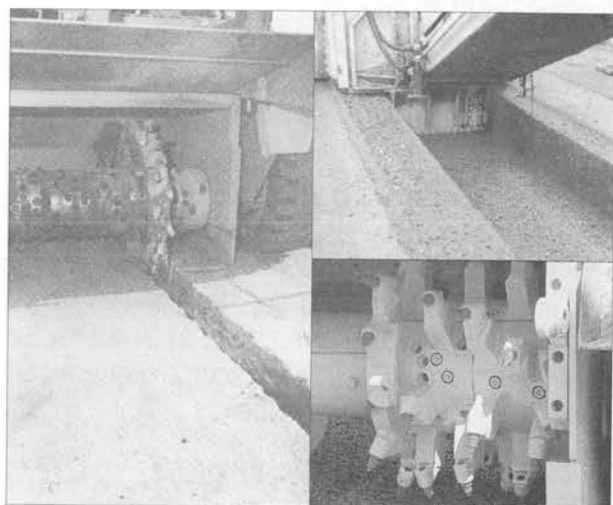
東京技術サービスセンター TEL (0471)22-4611 明石技術サービスセンター TEL (078)947-3191



SF 1000 C Cold Milling Machine



- ◆エンジン 140ps
- ◆切削深さ 100mm (標準)
- ◆切削巾 1000mm
- ◆作業速度 13% (最大)
- ◆駆動型式 4WD
- ◆ベルトコンベア
可変スピード首振左右計 42°
- ◆フラッシュカット
右後の車輪をドラムの前へ移動
して縁石ギリギリまで切削可能
- ◆騒音対策は標準装備



●オプション●

1. トレンチカッティング (写真左)
深さ 180mm、巾 80mm
2. ディープカッティング (写真右)
 - a. 深さ 250mm、巾 750mm
 - b. 深さ 300mm、巾 500mm
(特注品)

※多様なセグメントにより
特殊工事可能

製造元：西独 WIRTGEN GMBH

販売：株式会社
アフターサービス：会社

東洋内燃機工業社

道路機械部

〒213 川崎市宮前区神木本町2-20-1 TEL044-866-8171 FAX044-866-8176

あらゆる現場であらゆる用途で

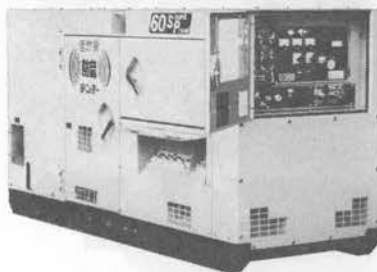
多彩に活躍するデンヨー製品

プロの支持を集める**エンジン溶接機** 100-500A

BLW-280SSW

溶接品質の高さで、現場最前線のプロフェッショナルからも大きな信頼を集めるエンジン溶接機。デンヨーならではの高技術で低騒音化、省エネ化に成功す

るとともに、すぐれた品質と高機能の実現によって、国内65%という圧倒的なシェアを誇ります。昭和34年に日本初の小型高速エンジン溶接機を開発して以来、ニーズに応じて幅広いラインナップを發展させてきたデンヨーのエンジン溶接機。現在、国内・海外のさまざまな国家プロジェクトでもその実力をフルに発揮しています。

安定電力を生み出す**エンジン発電機** 0.5-800kVA

DCA-60SPH

「動く発電所」としてさまざまな分野に確かな電力を供給しているデンヨーのエンジン発電機。±1.0%をも可能にした極小の電圧変動率と最小の波形歪み。建

設現場の動力源としてだけでなく、つねに安定した電力が要求される病院、通信機、TV中継車をはじめ、非常時の緊急用設備、屋外イベントやレジャー施設、雑島や農林水産業などの電源としても利用されています。国内で95%以上のシェアを獲得。海外でも評価が高く、各地のきびしい環境下で信頼性と耐久性を実証しています。

高効率の**エンジンコンプレッサー** 1.4-26.9m³/min

DPS-90SSB2

全国各地の建設工事で活躍し、厚い信頼性で親しまれているデンヨーのエンジンコンプレッサー。空気を自由にコントロールし、効率のよい

エネルギーを生み出すとともに、低燃費、低騒音の快適作業を実現しています。使用状況や用途に応じて機種バリエーションも充実。シェアは国内市場で25%以上を占めています。産業の発展とニーズの高度化にともない利用範囲が広がり、重要なエネルギー源としての価値をますます高めています。

— 営業所 —

| | | |
|--------------------|-------------------|--------------------|
| 札幌 011 (862) 1221 | 仙台 022 (286) 2511 | 北関東 0272 (51) 1931 |
| 東京 03 (228) 2211 | 横浜 045 (774) 0321 | 静岡 0542 (61) 3259 |
| 名古屋 052 (935) 0621 | 金沢 0762 (91) 1231 | 大阪 06 (488) 7131 |
| 高松 0878 (74) 3301 | 広島 082 (255) 6601 | 福岡 092 (503) 3553 |
| 出張所 / 全国主要38都市 | | |

●技術で明日を築く●
 **デンヨー株式会社**

本社：〒164 東京都中野区上高田4-2-2 TEL.03(228)1111(大代表)

豊和ウエインスーパー

エア一式道路清掃車 清掃機構に 空気循環システム

HA90

(7 ton シャーシー)

◇ほこり立ちが少く清掃仕上がりよい。

◇塵埃積載量大きく作業能率が向上。

◇清掃巾が大きく効率がよい。

HA70

(3 ton シャーシー)

◇最小回転半径が小さく小廻りがきく。

◇集水枡の清掃もオプションで可能。



(製造元) **Howa** 豊和工業株式会社

総販売元



三井物産機械販売株式会社

本社 〒105 東京都港区西新橋2丁目23番1号 第3東洋海事ビル TEL 03(436)2851大代表

| | | | | | |
|--------|--------------|--------|--------------|-----------|--------------|
| 札幌営業所 | 011-271-3651 | 東京営業所 | 03-436-2871 | 鹿児島営業所 | 0992-26-3081 |
| 仙台営業所 | 022-291-6280 | 名古屋営業所 | 052-761-3751 | 那覇出張所 | 0988-63-0781 |
| 新潟営業所 | 025-247-8381 | 大阪営業所 | 06-352-2221 | 環境設備室 | 03-436-2861 |
| 長野営業所 | 0262-26-2391 | 福岡営業所 | 092-431-6761 | 省エネシステム室 | 03-436-2861 |
| 宇都宮営業所 | 0286-34-7241 | 広島営業所 | 082-227-1801 | パイプライン事業室 | 03-436-2865 |



ランディEX60WDホイールタイプ



ランディEX60UR超小旋回型

街の夢を 反映します。

(ランディEX60エキスパートシリーズ)
 ●EX60UR超小旋回型 ●EX60URG超小旋回型ゴムクローラタイプ ●EX60WDホイールタイプ ●EX60Gゴムクローラタイプ ●EX60SS超低騒音型 ●EX601t分解型 ●EX60側溝掘りフロント ●EX60ショートリーチ ●EX60ブレード付き

Excellent Excavator
Landy
 EXシリーズ



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 ☎ダイヤルイン(03)245-6361 営業本部

組みます。 人の夢を、街の夢をカタチにするために、日立建機はさらに豊富な製品開発に取り組みます。

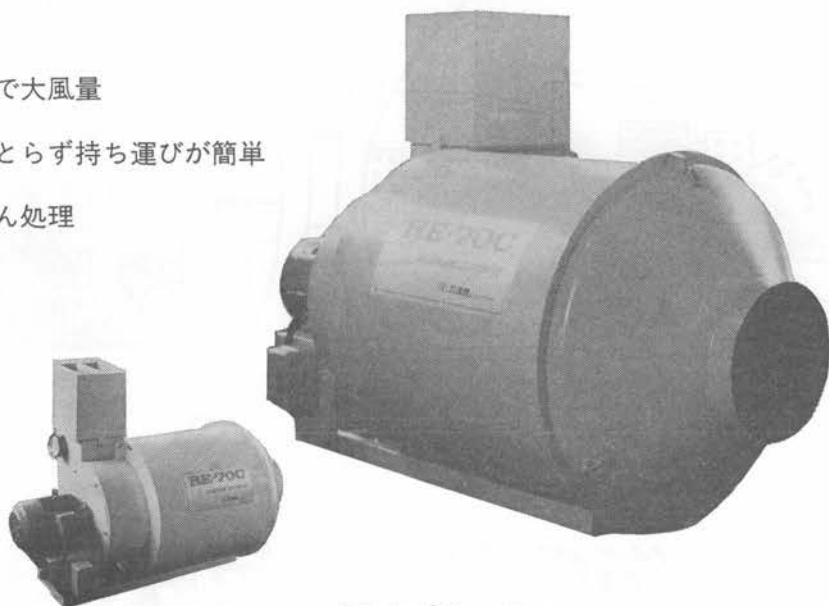
大通りから路地裏まで幅広い技術でお応えします。EX60エキスパートシリーズ。道幅や高さの制限、騒音や振動の規制…都市再開発の広がりとともに、油圧ショベルにも新しい機能が求められています。こうしたニーズにお応えしたのが、ランディEX60エキスパートシリーズです。たとえば、わずか2.3メートル幅内で全旋回が可能な超小旋回型、舗装路や公道でも安心して移動できるホイールタイプやゴムクローラタイプ、夜間工事でも静かな作業ができる超低騒音型…など、現場や作業に合わせた多彩な製品を揃えてい

高性能集塵機 コンパクトバグ

コンパクト RE-70C

■ 3大特色

- 1 コンパクトで大風量
- 2 設置場所をとらず持ち運びが簡単
- 3 高度な粉じん処理



■ 用途

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

■ 仕様書

| | |
|-------|---|
| 処理風量 | 70m ³ /min |
| 電動機 | 3.7kW 3相 200V |
| ろ過精度 | 0.5μ×80% |
| 許容圧損 | 230mmAq |
| エレメント | 大 600φ×1本 小 320φ×1本 |
| 総ろ過面積 | 30m ² |
| 騒音 | 80dB(A) 1.5m |
| 重量 | 約100kg |
| 標準付属品 | サイレンサー×1ヶ ダクトホース5m、300φ×1本 |
| オプション | デミスターフード 分岐管(Y型) キャスター ヒューム対策用高性能フィルター |

■ オプション

- デミスターフード
吸込カバーの内側に取り付けられており、大・小エレメントに直接粗大な異物などの侵入を防ぎ、エレメントの寿命も長く保ちます。
- 分岐管
標準付属のダクトホースは300φ×5mですが、2ヶ所で使用したい場合には、公岐管を取付けると200φのダクトホース2本取付け可能となります。
- ヒューム対策用高性能フィルター
溶接ヒュームが大量に発生する場所に最適です。
- キャスター
本体の下にフィットして移動に大変便利となります。

株式会社 流機 エンジニアリング

本社 〒108 東京都港区芝5-16-7(いのせビル)
☎(03)452-7400代表 FAX(03)452-5370
大阪営業所 〒530 大阪市北区太融寺町2-17(太融寺ビル)
☎(06)315-1831代表 FAX(06)313-0561

どこでも信頼をうける!!

振動ローラー

両輪／駆動 ステアリング軽快
サイド転圧可能

- MV-30型 3.0t
- MV-26型 2.6t
- MUS-12型 1.2t



明和 製品

ハンドローラー

- MRA-65型 650kg
- MRA-85型 850kg
- MG-7型 700kg
- MG-6型 600kg



自走式高所作業車

明和ハイリフト

パイプロプレート

タンパランマー

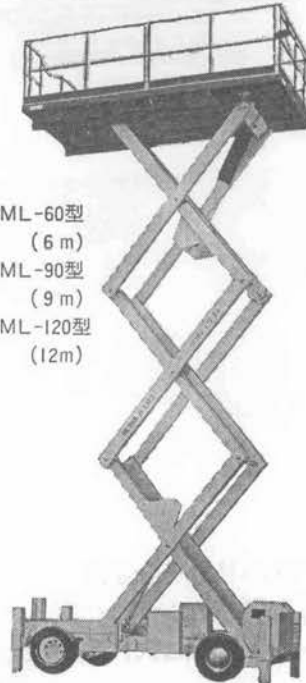
エンジン直結式
オイル自動循環式

- RT_A-75型 75kg
- RT_B-55型 55kg
- RT_C-65型 65kg
- RT_D-45型 45kg



新製品

- ML-60型 (6m)
- ML-90型 (9m)
- ML-120型 (12m)



アスファルト舗装・
表面整形・補修

- P-12型 120kg
- P-9型 90kg
- P-8型 80kg
- VP-8型 80kg
- VP-7型 70kg
- KP-8型 80kg
- KP-6型 60kg
- KP-5型 45kg



センターピン方式 振動ローラー

センターピン方式
アスファルト舗装最適

- MUC-40型4t (前鉄輪・後タイヤ)
- MUC-40W型4t (前後輪共・鉄輪)



コンクリート カッター

- MK-10型
- MK-12型
- MK-14型
- MC-10型
- MC-12型
- MC-22型
- MC-30型



(S) 株式会社 明和製作所

川口市青木1丁目18-2 〒332

本社・工場 Tel. (0482) 代表(51)4525-9 FAX. (0482)56-0409
 「大阪 Tel. (06) 961-0747-8 FAX. (06) 961-9303
 名古屋 Tel. (052) 361-5285-6 FAX. (052)361-5257
 営業所 福岡 Tel. (092) 411-0878・4991 FAX. (092)471-6098
 仙台 Tel. (022) 236-0235-7 FAX. (022)236-0237
 広島 Tel. (082) 293-3977・3758 FAX. (082)295-2022
 札幌 Tel. (011) 822-0064 FAX. (011)831-5160

「エンジンの三菱」です。

自動車用エンジンで実証すみの技術を十二分に生かした確かな品質。

△三菱産業用エンジンは高出力・

高トルク・低振動に加え、耐久性や

経済性も抜群です。その信頼性は

伝統を誇るエンジンの「三菱」

ならではの、また全国ネットの

サービス網による完べきな

アフターサービスが

安心をお約束します。



- 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。
- 大量生産により、高度な均一性を低コストで達成。

幅広いパワーレンジ。豊富な機種。



6D22-TC型インタークーラー付直噴エンジン

三菱産業用エンジン

三菱自動車工業株式会社 本社産業エンジン部
東京都港区芝五丁目33番8号 電話(03)456-1111

New Motoring Wave 新技術をとぎめぎに MMC 三菱自動車

1989年(平成元年)7月号PR目次

—C—

コスモ石油(株)……………後付 29

—D—

(社)土木学会……………後付 10

デンヨー(株)……………# 33

—E—

(株)エムテック……………後付 11

—F—

古河鉱業(株)……………後付 18

—H—

林バイブレーター(株)……………後付 8

範多機械(株)……………# 12

日立建機(株)……………# 35

(株)堀田鉄工所……………# 28

—I—

INGERSOLL-RAND……………後付 6

出光興産(株)……………# 23

—K—

極東開発工業(株)……………後付 14

栗田さく岩機(株)……………# 9

(株)小松製作所……………# 2

—M—

マルマ重車輛(株)……………後付 4

眞砂工業(株)……………# 24

丸善工業(株)……………表紙 2

丸友機械(株)……………後付 1

三笠産業(株)……………# 7

| | |
|-------------------|-------|
| 三井物産機械財売 (株)..... | 後付 34 |
| 三菱自動車工業 (株)..... | " 38 |
| (株) 明和製作所..... | " 37 |

—N—

| | |
|------------------|------------|
| 内外機器 (株)..... | 後付 5 |
| (株) 南星..... | " 8 |
| (株) ニチュウ..... | " 25 |
| 日経 BP 社..... | 綴込 |
| 日工 (株)..... | 後付 31 |
| 日鉄鋳機械販売 (株)..... | 表紙 2・後付 17 |

—O—

| | |
|-------------------|------|
| オカダ アイヨン (株)..... | 後付 3 |
|-------------------|------|

—R—

| | |
|---------------------|------|
| (株) レンタルのニッケン..... | 後付 9 |
| (株) 流機エンジニアニング..... | " 36 |

—S—

| | |
|--------------------|-------|
| サンエー工業 (株)..... | 後付 13 |
| 三洋ラジエーター (株)..... | " 27 |
| 新キャタピラー三菱 (株)..... | " 19 |
| 神鋼コベルコ建機 (株)..... | " 26 |
| 新電気 (株)..... | 表紙 4 |

—T—

| | |
|-------------------|-------|
| 大裕鉄工 (株)..... | 後付 30 |
| (株) 鶴見製作所..... | " 20 |
| (株) 東京計器..... | " 16 |
| 東京流機製造 (株)..... | 表紙 2 |
| 東洋運搬機 (株)..... | 後付 21 |
| (株) 東洋内燃機工業社..... | " 32 |
| 特殊電機工業 (株)..... | " 15 |

—Y—

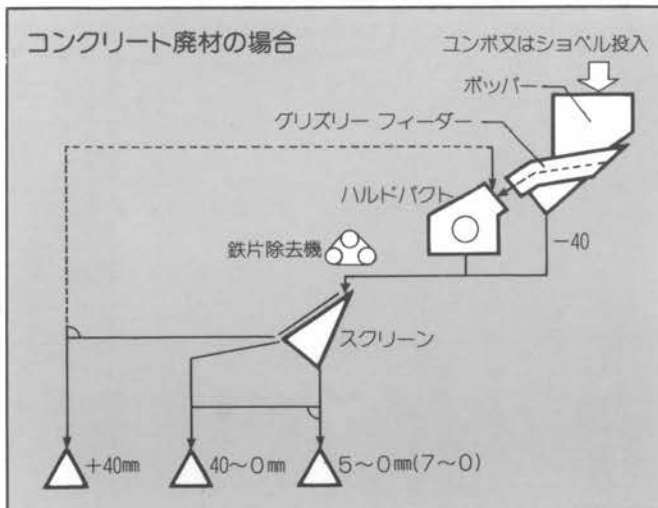
| | |
|----------------|-------|
| (株) 吉田鉄工所..... | 後付 22 |
| 吉永機械 (株)..... | " 1 |



廃材を100%再生する
 抜群の処理能力

廃材再生処理プラント

コンクリートやアスファルトの廃材を破碎し鉄片などと選別、
 処理、経済的な骨材として再生させる画期的プラント。



■ ハンドバクト一台で一挙に目的の産物が得られます。

- 500mmの大塊から一挙に、40mm以下の粒形のよい目的の産物ができます。
- 設備面積が小さくてすみます。
- 設備費が安く仕上がります。
- 運転管理が容易です。

■ 鉄筋が着いたコンクリート廃材をそのまま処理できます。

■ 夏季でもアスファルトが居付きません。

発売元

日鉄鉱業株式会社

総代理店

日鉄鉱機械販売株式会社



東京都千代田区神田駿河台2-8(瀬川ビル) ☎03(295)2501(代)

北海道支店 ☎(011)561-5371(代) 東北支店 ☎(0222)65-2411(代)

大阪支店 ☎(06)252-7281 名古屋営業所 ☎(052)962-7701(代)

九州支店 ☎(092)711-1022(代) 広島営業所 ☎(0822)43-1924(代)

貸します



建機
レンタルの
CNE 新電気
RENTAL



テレビCM放送中

エンジニアリング事業部 ☎03 (864)7611
 情報システム事業部 ☎03 (949)5151
 東京地区 ☎03 (687)1411
 北関東地区 ☎0486(23)2748
 千葉地区 ☎0436(43)3511
 水戸地区 ☎0292(95)0261
 横浜地区 ☎045(335)5030
 名古屋地区 ☎0568(77)6220

大阪地区 ☎06 (554)0212
 南東北地区 ☎022(285)3111
 北東北地区 ☎0196(41)2813
 北陸地区 ☎025(362)5121
 新電気工業株 ☎03 (688)8721
 長野新電気株 ☎0262(73)1411
 九州建機レンタル株 ☎092(572)8111
 新電気四国レンタル株 ☎0878(66)1450

CNE 新電気
RENTAL

本社 〒101 東京都千代田区岩本町1-5-13
電話 03-862-1411(代表) FAX 03-861-7544

建設の機械化

定価 一部 六七〇円(本体価格六五〇円)

本誌への広告は



■一手取扱いの株式会社共栄通信社

本社 〒104 東京都中央区銀座8の2の1(新田ビル) TEL 東京(03)572-3381#0
大阪支社 〒530 大阪志布区西天満2-6-8 豊屋ビル3階 TEL 大阪(06)362-6515#0

雑誌03435-7