

# 建設の機械化

1986

9

日本建設機械化協会

建設機械施工技術者試験 開始



PC650-3 パワーショベル  
(バックホウ仕様)  
—株式会社 小松製作所

# 土の穴掘りなら全ておまかせ下さい!!

(特許申請中)

## マルゼン・ハイネス・アースドリル

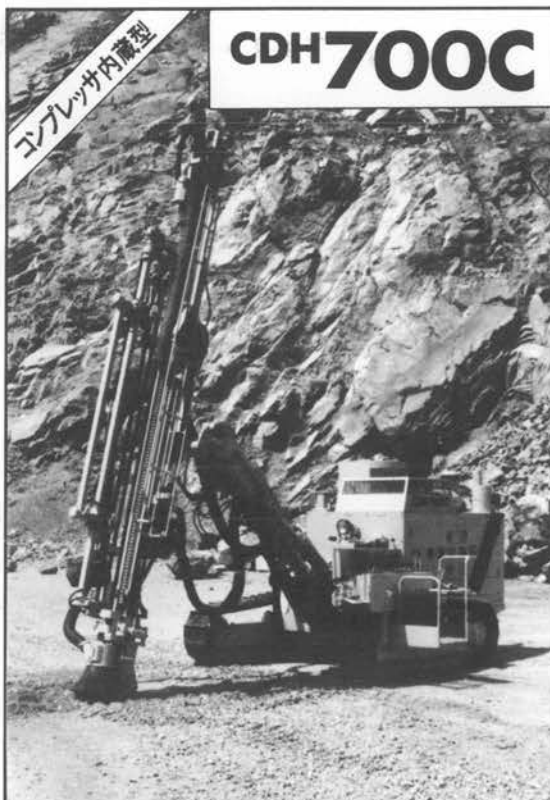


- マルゼンハイネスアースドリルは、米国ハイネス社との提携により発売された画期的な製品です。
- 小型・軽量・操作が簡単、しかも従来のポータブルアースドリルでは考えられない驚異的な性能を有します。
- 操作は一人で楽に扱えます。
- 性能 深さ：縦穴7mまで、横穴：14mまで  
穴径：38φ～400φまで
- 用途 建柱、支柱の穴掘りに  
フェンス、棚の穴掘りに  
植樹、造園土木の穴掘りに  
水道、ガス管の埋設工事の横穴あけに  
道路横断のパイプ埋設に  
その他土への穴掘りなら全て御利用出来ます。



### 丸善工業株式会社

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



## CDH700C

## 最新鋭 全油圧式クローラードリル

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

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

## 東京流機製造株式会社

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

昭和61年度

1級・2級 建設機械施工技術者試験の実施について  
(建設業法に基づく建設機械施工技士になるための試験)

従来建設省が実施してきた建設機械施工技術検定試験に代えて本年度から当協会が行うもので、この試験の合格者は、所定の手続きにより技術検定の学科試験及び実地試験が免除のうえ、建設大臣から合格証明書が交付され、建設機械施工技士になれます。

社団法人 日本建設機械化協会

- 学科試験 昭和62年1月25日(日)
- 実地試験 昭和62年4月下旬～5月下旬(学科試験合格者及び学科試験免除者が受験できます。)
- 申込受付期間 昭和61年10月1日(水)～10月20日(月)
- 申込用紙及び受験の手引の請求先 1組300円  
郵便で請求の場合は、送料共470円(切手不可)。1級又は2級建設機械施工技術者試験申込用紙請求と明記して請求ください。  
当協会本部及び各支部並びに(社)沖縄建設弘済会で取扱います。
- 関係の皆様へご周知方お願いいたします。

(注) 詳細は本文「建設機械施工技術者試験の実施計画について」の記事をご参照ください。

目 次

□巻頭言 建設機械化指針の策定計画 ..... 本田 宜史 / 1  
 本四つり橋(児島・坂出ルート)のケーブル架設 ..... 平山 純一 / 3

グラビヤ—本四つり橋のケーブル架設  
 (児島・坂出ルート)

鉄筋差し込み方式による  
 鋼管矢板基礎頂版結合部の自動化施工 ..... 戸田 憲一 / 10  
 小口径 TBM による  
 岩盤掘削セミシールド施工 ..... 五和 味田 信治 / 14  
 高効率、低粉塵型の  
 吹付コンクリート工法の評価 ..... 小吉 林田 賢次 / 21  
 超厚壁・大深度掘削機の開発—エレクトロ ミル ..... 吉田 興生 / 27  
 トンネル内装洗浄機械について ..... 藤村 弘志 / 32  
 長大トンネル工事における  
 全自動換気システムの開発 ..... 那須 俊之 / 38  
 全自動換気システムの開発 ..... 中目 時康 / 38  
 □随 想 トンネル掘進機への片思い ..... 和田 航一 / 42  
 昭和 61 年度 1 級・2 級建設機械  
 施工技術者試験の実施計画について ..... 関本 博 / 44  
 日本工業標準規格 (JIS) における  
 「土木部門の工業標準化推進長期計画」について ..... 山崎 昌邦 / 47

◀表紙写真説明▶

PC 650-3 パワーショベル  
 (バックホウ仕様)

株式会社 小松製作所

PC 650-1 の実績を基にし、作業性、経済性、運転操作性、居住性などを大幅に向上し、さらに小松統一デザインを織込んだ大型パワーショベルである。主な特長は次の通り。

① 32t ダンプトラックにらくらく積める大型バケットを標準装備 (3.8m<sup>3</sup> ローディングショベル仕様も販売中)

② 電子 OLSS、オートデセルシステム採用により、負荷に応じたエンジンとポンプの最適制御が可能で、燃費低減、作業量アップをはかった。

③ 旋回独立回路のため、複合操作性が向上しサイクルタイムを大幅に短縮した。

④ 大型キャブを搭載し、静かで居住空間が広く快適である (国際規格に合致)。

◀主な仕様▶

バケット容量	2.5m <sup>3</sup>
運転整備重量	65,000 kg
エンジン定格出力	410 PS/1,800 rpm
最大掘削深さ	8,865 mm
最大掘削高さ	12,510 mm
最大旋回半径	14,015 mm
最大掘削力	25,800 kg

□部会研究報告  
 パイプロハンマの安全作業指針 (案) について ..... 技術部会安全対策委員会 / 49  
 昭和 61 年度 建設省土木工事標準歩掛の改訂について ..... 技術部会機械施工積算方式研究委員会 / 52

□新工法紹介  
 鉄骨建方ロボットシステム / 鉄骨建方オートクランブ ..... 調査部会 / 57  
 システム / 重量鉄筋用配筋ロボット

□新機種ニュース ..... 調査部会 / 60

□文献調査  
 ローラによるコンクリート舗装の締固め / コンクリート工事の合理化 / 英国初の空気膜型枠工法に ..... 文献調査委員会 / 65  
 よるドーム

□ISO 規格紹介  
 土工機械に関する ISO 規格 (16) ..... I S O 部会 / 70

□整備技術  
 建設機械メカトロニクスの整備 (第 12 回)  
 アスファルトフィニッシャ自動舗装厚調整装置 ..... 整備部会 / 72

□建設機械化研究所抄報 <144>  
 ROPS 静載荷試験 ..... / 74

□支部便り  
 支部通常総会開催 (北海道・東北・北陸・中部) ..... / 81  
 建設機械優良運転員・整備員の表彰 (北海道・東北・北陸・中部) ..... / 86

□統計  
 建設工事受注額・建設機械受注額の推移 ..... 調査部会 / 88

行事一覽 ..... / 89

編集後記 ..... (村田・佐藤) / 92



# 昭和61年度「建設機械と施工法シンポジウム」プログラム

《10月16日(木)》

9:50~10:00……挨拶

10:00~12:00……『基礎工事用機械及び地盤改良用機械と施工法』(座長:池田 才助)(\*印は口述発表者を示す)

- ① 拡幅式地盤改良工法(SWING工法)  
……成和機工(株) \*切田 重實, ライト工業(株) 西田 統一, (株)利根ボーリング 寺嶋 力
- ② 軟弱地盤改良工法(VMS工法) ……………日本鋪道(株) 稲田 徹郎
- ③ 場所打ち拡底杭工法(OMR/B工法) ……………(株)奥村組 \*増田 正和, 清水 俊久
- ④ 鋼管杭根入用岩盤掘削機の開発 ……………(株)三井三池製作所 \*伊藤 啓之, 酒井喜久雄
- ⑤ 回転式ケーシングドライバ(CD1500)の開発と施工  
……………日進基礎工業(株) 近澤 禮吉, 日立建機(株) \*久住 宏
- ⑥ 油圧式アースドリル(TH55)の開発と施工 ……………日立建機(株) 久住 宏, 有馬邦彦, \*野崎 敏

<休憩> 1時間

13:00~14:20……『トンネル工事用機械と施工法』(座長:東原 豊)

- ⑦ 低粉じん型吹付けコンクリート工法の開発  
……………前田建設工業(株) 関 順一, 中村 敏夫, \*岡田 正之, 三輪 俊彦
- ⑧ アブレイシブジェットと膨張性破壊剤を用いた無発破トンネル掘削工法  
……………電源開発(株) 石田 豊祐, 和田 嘉朗, (株)間組 \*蓮井 昭則, 松本 浩一
- ⑨ 小断面トンネルの急速施工システムについて ……………佐藤工業(株) 今岡 彦三
- ⑩ ジェットボルト工法の開発……………(株)大林組 \*八戸 裕, 山本 幸信

<休憩> 10分間

14:30~16:50……『シールド工事用機械と施工法』(座長:東原 豊)

- ⑪ 非セグメントによる直か打覆工技術 ……………(株)銭高組 岡崎 登
- ⑫ 玉石を破碎する小口径推進工法“SST工法”  
……………東急建設(株) 鷹巣 征行, 原 幸一, \*福田 澄男
- ⑬ 小口径管推進工法による配電線の地中化 ……………(株)小松製作所 齊藤 博
- ⑭ シールド工事における直打ちコンクリートライニング工法 ……………鉄建建設(株) 熊井 文孝
- ⑮ 小口径管推進工法における自動計測器の開発……………東興建設(株) \*佐久間孝夫  
日立機電工業(株) 小松 信雄, 日本スピードショア(株) 上村 克己
- ⑯ 気泡シールド工法のトータル施工システム ……………(株)大林組 \*上田 尚輝, (株)熊谷組 北原 陽一
- ⑰ 小口径管推進機の地中位置検出装置  
……………日立建機(株) \*村山 健, 緒方浩二郎, 長澤 潔, 三柳 直毅

(注) プログラムには多少の変更がある場合があります。

《10月17日(金)》

9:40~11:20……『土工機械と施工法』(座長：高見 幸雄)

- ⑱ ホイールローダ用タイヤの摩耗と路面粗さに関する研究  
……………愛媛大学 室 達朗, \*河原莊一郎, 光洋機械産業(株) 高木 博人
- ⑲ ブルドーザによる層理岩盤の掘削能力に関する研究  
……………愛媛大学 \*室 達朗, 日立造船(株) 松永 好史
- ⑳ 無発破岩破碎機(パワースプリッタ BP500)の施工実績  
……………(株)小松製作所 武藤 敦重, \*養安 豊彦, 高橋 明久, 石田 善一
- ㉑ 掘削機(コーナパワースショベル PF-5)の施工実績……………(株)小松製作所 \*吉田 正和, 茶川 誓志
- ㉒ ツープーム油圧ショベルの施工実績  
……………建設省四国地方建設局 岩澤 委式, (株)大境組 \*木下 豊幸, (株)神戸製鋼所 阿曾沼洋治

＜休憩＞ 10分間

11:30~12:10……『コンクリート工用機械と施工法』(座長：高見 幸雄)

- ㉓ パソコンを利用したスリップフォーム工法の施工管理……………(株)大林組 曾根 隆之, \*鶴田 賢治
- ㉔ 変断面スリップフォーム工法(TTS工法)における姿勢制御管理  
……………(株)竹中工務店 \*星野 春夫, 鈴木 昭夫, 萩原 忠治, 仲西 康

＜休憩＞ 50分間

13:00~14:00……『コンクリート工用機械と施工法』(座長：高見 幸雄)

- ㉕ ダムコンクリート打設におけるタワークレーンの自動化  
……………(株)間組 伊藤 信宏, \*鹿山 公, 長谷 幸一
- ㉖ 長大な塔状コンクリート構造物解体機械化(NOCC工法)  
……………新日本製鉄(株) 猪野 完, 山本 孝雄, 堤 宏美  
(株)奥村組 古田 邦夫, 大河 澄男, \*古長 達廣
- ㉗ 低公害型鉄筋コンクリート穿孔機械……………オカダアイオン(株) \*武田 守治, 鈴木 祐次

＜休憩＞ 10分間

14:10~15:30……『建設工用ロボットと施工法』(座長：高濱 哲朗)

- ㉘ 捨石ならし機による海中捨石工法……………(株)小松製作所 吉田 正和, \*村本 英一
- ㉙ クリーナールーム検査ロボットの開発……………(株)大林組 竹本 靖, 汐川 孝, \*西岡 利晃
- ㉚ 建設工用ロボットの安全性調査……………労働省 伊藤健一, 北越工業(株) \*田中 康之
- ㉛ コンクリート床仕上げ用ロボット(サーフロボ)の開発  
……………(株)竹中工務店 \*菊池 公男, 大下 俊之, 古田 周三, 今井 崇賀

＜休憩＞ 10分間

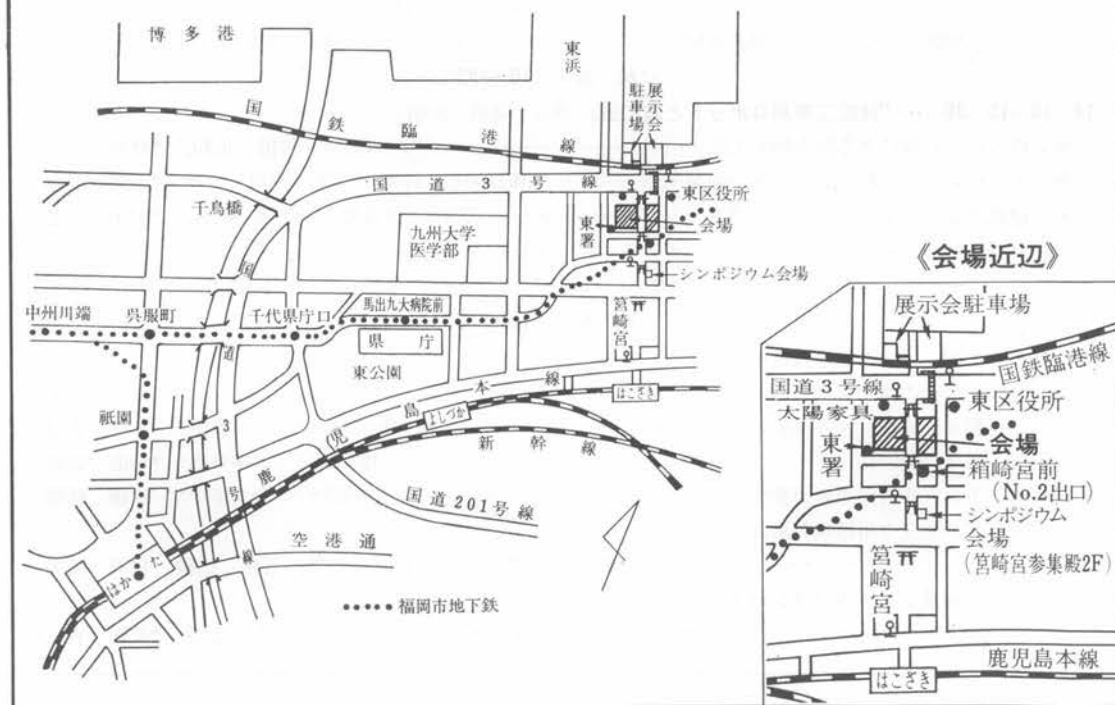
15:40~17:20……『各種建設機械と施工法』(座長：高濱 哲朗)

- ㉜ 長大構造物の移動進水装置……………三井建設(株) \*中井 栄, 柴田 吉則
- ㉝ 全自動クラムシェル浚渫船の開発……………建設省品木ダム水質管理所 小林 満男  
建設省江戸川工事事務所 \*小池 賢司
- ㉞ ガードレール清掃車の自動化……………建設省九州技術事務所 佐藤 修治
- ㉟ ダンプトラック用積載荷重計  
……………(株)小松製作所 \*小柳 覚, 高木 和男, 近藤 聰毅, 白石 隆夫
- ㊱ 三次元測量システム(コンパス-L)  
……………(株)竹中工務店 佐藤 光寿, 酒井 正人, 三上 忠雄, \*友松 省三

# 建設機械展示会（福岡）の開催

1. 主催 社団法人 日本建設機械化協会
2. 会期 10月16日（木）～19日（日）………入場無料
3. 公開時間 9：30～17：00  
（ただし 16日は午前 10 時開場，19 日の終了は午後 4 時 30 分）
4. 場所 福岡市東区箱崎 2 丁目「宮崎宮」境内
5. 後援 建設省九州地方建設局，通商産業省福岡通商産業局，農林水産省九州農政局，運輸省第 4 港湾建設局ほか関係官庁および団体
6. 交通機関 鹿児島本線「箱崎駅」より徒歩 10 分  
福岡市営地下鉄「博多駅」より中州川端乗換，箱崎九大前行にて（約 20 分）箱崎宮前下車  
福岡市営地下鉄「天神駅」より箱崎九大前にて（約 10 分）箱崎宮前下車 1 分（No. 2 出口）  
福岡市内バス（西鉄）①九大前行にて箱崎宮前下車 2 分  
②国道 3 号線經由，香椎・名島方面にて箱崎浜下車 2 分
7. 事務局 社団法人 日本建設機械化協会  
本部：〒105 東京都港区芝公園 3-5-8（機械振興会館）  
電話 東京（03）433-1501  
FAX 東京（03）432-0289  
九州支部：〒810 福岡市中央区舞鶴 1-1-5（舞鶴ビル）  
電話 福岡（092）741-9380

## 《建設機械展示会 会場案内図》



## 第 36 回 海外建設機械化視察団員募集について

本協会は年度事業計画の一つとして毎年海外視察団を派遣し、海外の建設機械および施工技術を見聞し、我が国の建設機械化の発展に寄与してまいりました。昭和 61 年度も関係各位のご要望にお応えして、下記要領により海外視察団員を募集し派遣することになりました。

今回の視察の主目的は、米国ネバダ州ラスベガスで開催される国際的な建設機械展示会 CONEXPO '87 の視察です。この展示会は 6 年ごとに開催される世界最大級といわれる展示会で、建設機械およびその関連機器の展示・実演のほか、シンポジウムやセミナーも計画されております。

関係各位におかれましては、本視察団に参加されることにより今後の企業活動に大いに役立つものと考えられますので、是非ご検討の上、多数の方々のご参加を期待し、ご案内申し上げます次第です。

〔追 記〕 シンポジウムおよびセミナーへの参加には別途費用が掛ります。詳細については協会事務局までお問合せ下さい。

### 記

1. 期 日 昭和 62 年 2 月 18 日 (水) 出国  
3 月 3 日 (火) 帰国……14 日間
2. 訪 問 先 アメリカ合衆国
3. 視 察 目 的 ① 国際建設機械展示会 (CONEXPO '87)  
② その他工事現場視察
4. 締 切 日 昭和 61 年 9 月 30 日 (火)
5. 参 加 費 1 名 650,000 円
6. 募 集 人 員 ホテルの予約部屋数により 40 名までで締切らせていただきます。
7. 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

## 機 関 誌 編 集 委 員 会

### 編 集 顧 問

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

編集委員長 本 田 宜 史 本協会広報部会長

### 編 集 委 員

村田 正信	本協会広報部会委員	新堀 義門	三菱重工業(株)建機事業部
酒井 永	本協会広報部会委員	高木 隆夫	キャタピラー三菱(株)販売企画部
堀口 和弘	本協会広報部会委員	内山 脩	(株)神戸製鋼所建設機械事業部 営業促進部
藤本 健幸	本協会広報部会委員	岩井 幸	(株)間組土木本部技術部
橋口 誠之	日本国有鉄道建設局開発工事課	加藤 実	(株)大林組機械部
西村 隆夫	日本鉄道建設公団設備部機械課	杉本 邦昭	東亜建設工業(株)船舶機械部
小野 正二	日本道路公団東京第一建設局 建設第二部構造技術課	端 正記	鹿島建設(株)機械部
天野 節夫	首都高速道路公団 第一建設部工務課	鈴木 康一	日本舗道(株)工事管理部
黒田 満穂	本州四国連絡橋公団 工務第二部設備課	福来 治	大成建設(株)技術管理部情報室
岩波 敏夫	水資源開発公団第一工務部機械課	森谷 正三	(株)熊谷組営業本部総括部
皆川 勲	電源開発(株)建設部	杉森 博和	清水建設(株)機材技術部
牧 宏	日立建機(株)クレーン技術部	鈴木 昭夫	(株)竹中工務店技術研究所
穴見 悠一	(株)小松製作所 技術本部技術管理部	佐藤 輝永	日本国土開発(株) 施工統轄本部機電部

## 巻頭言

## 建設機械化指針の策定計画

本 田 宜 史



我国の社会経済は、戦後幾多の紆余曲折を経ながらも、今日の姿にまで隆盛し、世界の舵取りの責を負うまでに至っています。この間、国土基盤、社会資本の充実のため建設機械化を推進し、指導されて参りました本協会の役割は、極めて大きかったものと言えましょう。

しかしながら、住宅・社会資本整備の量的質的立ち遅れは、常に指摘されている通りであり、これらに対する国民のニーズは、依然として高い水準にあります。

技術革新が、従来に無い様な速さで進んでいる今日、建設機械化の推進に対する社会的要請は益々根強く、この状況は今後とも不変であろうと思えます。

数年来続いています公共投資の抑制は、建設産業、建設機械関連産業に深刻な打撃を与え、さらに昨今の円高がこれに追い打ちをかけています。しかも先行きは不透明感が強く、出口の見えない長いトンネルの中にいるような緊迫感があります。

手持ちの機械や、生産される機械の数と、それらを必要とする工事量の不均衡が元凶となつて、稼働率の低下による生産性の低下、過当な販売や受注の顕在化など様々な建設機械をめぐる問題が惹起されてきています。関連産業の企業体質や経営基盤の脆性さが、今、問われているのかも知れません。

建設省では、先頃「21世紀への建設産業ビジョン」を発表しました。建設産業の自助自立を基本として、組織の合理化、活動の活性化を図るための方向を示しています。この中で、革新的・先端的な建設技術の創造の必要性を指摘し、建設機械化を推進するための建設機械化指針を作成することとしています。

この建設機械化指針は3カ年計画で、61年度より着手するもので次に示す2つの狙いを持っています。

1つは、技術開発の方向づけであります。公共施設の維持管理は今後益々重要な問題となることが予想され、建設のみでなく維持管理も含めた今後の技術開発のニーズを見通し、民間企業における技術開発を効率的に進めて頂くための方向づけをしようとするものであります。メカトロニクスやロボットが今後どの様な分野で活用されるのか、騒音対策や振動対策の目標値は将来的にはどう考えるべきなのか、安全の問題はどうなのか、さらに、技術開発における官



## 巻頭言

---

民分担、或いは共同研究のあり方などについても検討したいと考えています。

もう1つは、建設機械の保有量と保有形態の問題であります。先程も少し触れましたように、建設機械の保有過剰が経営の圧迫、その他の問題の要因となっていることから、建設需要に見合った建設機械の量を見出し、今後の需要予測をしたいと考えています。あわせて、自社保有から、リースレンタル機械の使用へと移行しつつある最近の動向を踏まえて、両者の保有区分のガイドラインを示したいと考えています。リースレンタル業における整備のあり方なども、議論の対象となるでしょう。

建設産業ビジョンには、「活力ある挑戦的な産業を目指して」というサブタイトルがつけられています。

どのような産業であれ、未来永劫に発展を続けるものはないとされています。20年或いは30年で波が来ると言われています。各産業或いは企業は、その波の谷間谷間で知恵を出し、新技術を生み出して発展の糧として来ました。建設機械関連産業は今まさにその正念場にさしかかりました。

私達の考えています建設機械化指針が、波に浮かぶブイの役割、或いは長いトンネル内の標識や照明の役割を果たすことを期待しています。

3カ年計画ではありますが、事態は急ですので、まとまったものから順次報告して参りたいと思っています。

建設機械に関するあらゆる業種の会員各位が参集されている機械化協会は、御相談の絶好の場でもあります。

皆様方の御協力と御支援を頂きつつ、難局打開の方策を見出し、21世紀へ向かって、建設機械化が一層充実したものとなっていくことを念じています。

—HONDA Yoshichika 建設省建設経済局建設機械課課長—

# 本四つり橋 (児島・坂出ルート) のケーブル架設

平山 純 一\*

## 1. はじめに

つり橋のケーブルストランドの架設工法としては、現在2つの工法、AS工法とPS工法が行われている。AS工法はワイヤをアンカー間を往復する車輪(スピニングホイール)によってかけ渡す工法で、PS工法は工

場でワイヤを平行に所定の長さに束ね、両端にソケットを付けたストランドを架設する工法である。

本四連絡橋、児島・坂出ルートには長大つり橋が、3橋架設され、そのうち下津井瀬戸大橋はAS工法、南・北備讃瀬戸大橋はPS工法を採用している。本稿は、これらのつり橋のケーブルストランドの架設工事のうち主にAS工法について、その概要を報告するものである。

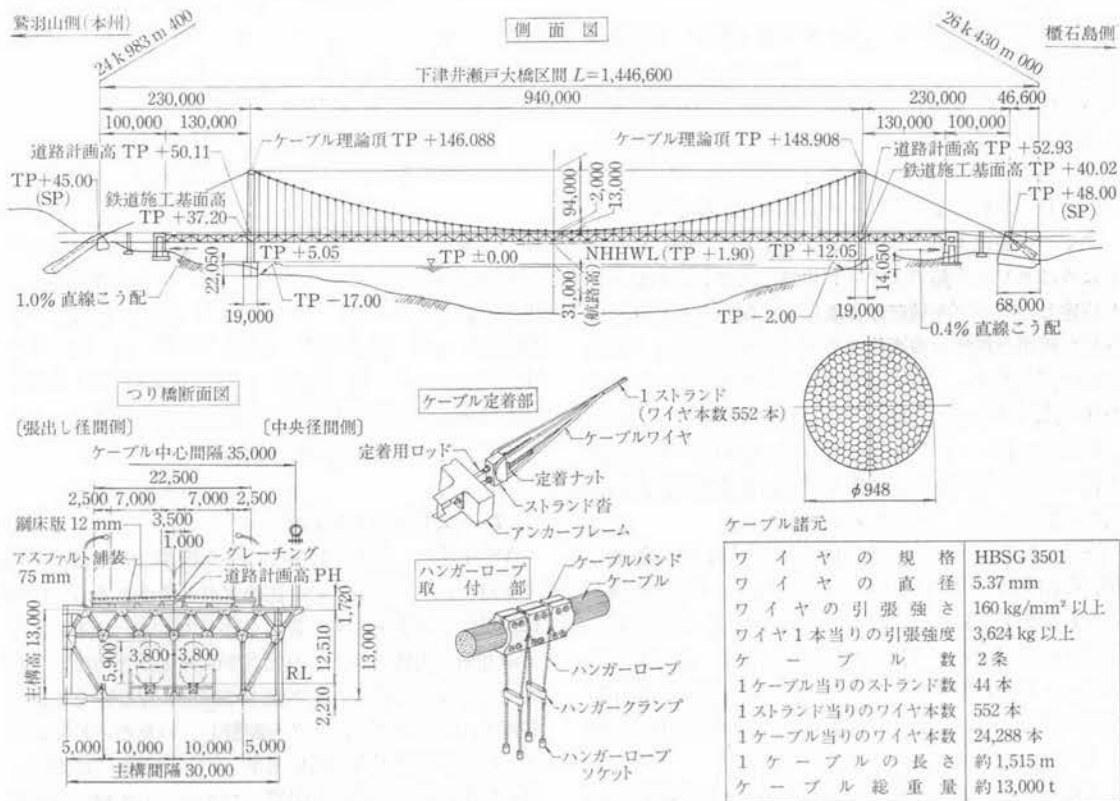


図-1 下津井瀬戸大橋一般図

\* HIRAYAMA Junichi

本州四国連絡橋公団第二建設局建設第一課長

## 2. 下津井瀬戸大橋

下津井瀬戸大橋の場合、本州側のアンカレイジが国立公園地域のため、地形の改変を最小限に抑える必要性からケーブル定着部はトンネル形式としている。本トンネルは本線の道路トンネルおよび鉄道トンネル等に隣接していることから、トンネル相互の影響を極力少なくするため、定着部の断面積はできるだけ小さくすることが望ましく、そのためにはストランド1本当りの素線数を多くし、ストランド数を減すことが有利である。このような条件からPS工法に比して現場作業は若干複雑となるがAS工法を採用した。

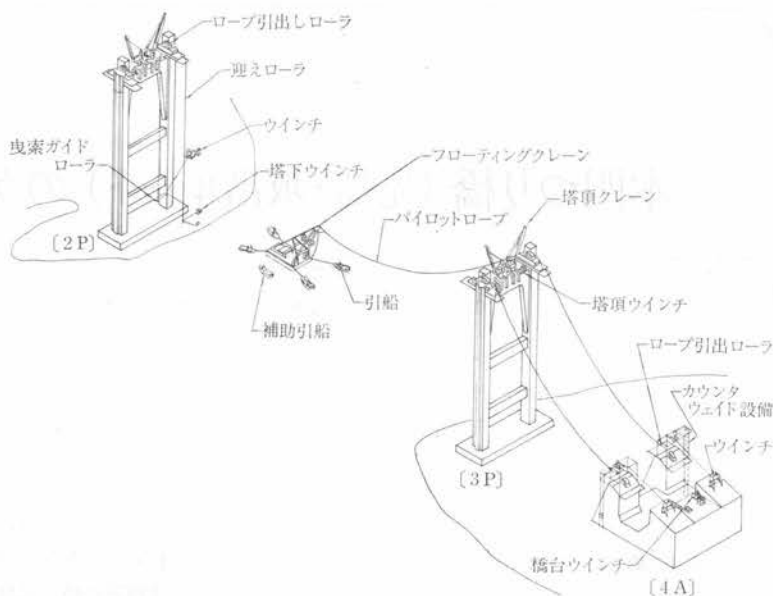


図-2 パイロットロープの渡海要領図

### (1) パイロットロープの渡海とキャットウォークの架設

ケーブル工事の最初の工事はパイロットロープの渡海である。従来、パイロットロープの渡海は、数時間に渡る航路閉鎖を伴う浮子工法等が採用されてきたが、下津井瀬戸大橋では、航行船舶への影響の少ない工法として、また、潮流等の自然条件の影響の受けにくい工法として、クレーン船によるフリーハング工法が採用された。

クレーン船によるフリーハング工法とは、図-2に示すようにクレーン船のシアーズ先端にパイロットロープを固定し、ロープを航路限界高以上に保ちながらクレーン船が航路を横断し渡海作業を行う工法である。この工法の主要な点は、ロープ張力を一定に保ちながらアンカレイジ上のウインチに仕込まれたロープをクレーン船の曳航速度に合わせて繰出すことであり、昭和57年春の坂出沖での実験等を踏まえて開発され、下津井瀬戸大橋で初めて実施されたものである。

渡海は昭和59年11月2日に実施され、準備作業の後、午前9時に1,300tぶりクレーン船をSB3P側から曳航開始し、約20分後にはSB2P側に到着させて午後1時にはすべての作業が無事完了した。この実績により、その後、昭和60年3月、同7月と続いた南北備讃瀬戸大橋のパイロットロープの渡海も同様の方法で施工することができた。

1本のロープが各径間を渡るとそのロープを手掛かりとして、キャットウォークロープ、ストランド引出しなどを行うためのホーリングシステムを架設した。ホーリングシステムの組立完了後、これを利用してケーブル工

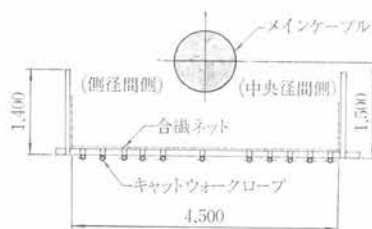


図-3 キャットウォーク断面図

事の足場となるキャットウォークの架設を行った。最初にキャットウォークロープを側径間、中央径間の順に張り渡し、相対サグ調整を行った。次に床組の架設は側径間は流し工法、中央径間は架設台車工法により行った。床組完成後、この上に展開したストームロープを床組下へつり下し塔に固定することによりキャットウォークシステムを完成した(図-3参照)。

### (2) ストランドの架設

AS工法は、過去に数多くのつり橋がこの工法によって架設されてきたがこの工法の欠点と考えられたものは、風により作業能率が著しく低下することであった。下津井瀬戸大橋では、この欠点を改善するために、これまでワイヤにフリーハング張力(230kg程度)を与えて架設し、ワイヤごとにサグを調整していたのに対し、ワイヤに導入する張力を低い水準(50kg程度)に抑え、各径間上に適当な間隔を配置したサポート部材でワイヤを支持することにより、キャットウォーク上に引出されるワイヤの形状を整え、1ストランド分のワイヤ架設完了後に、ストランド単位でサグ調整を行う工法(低張力

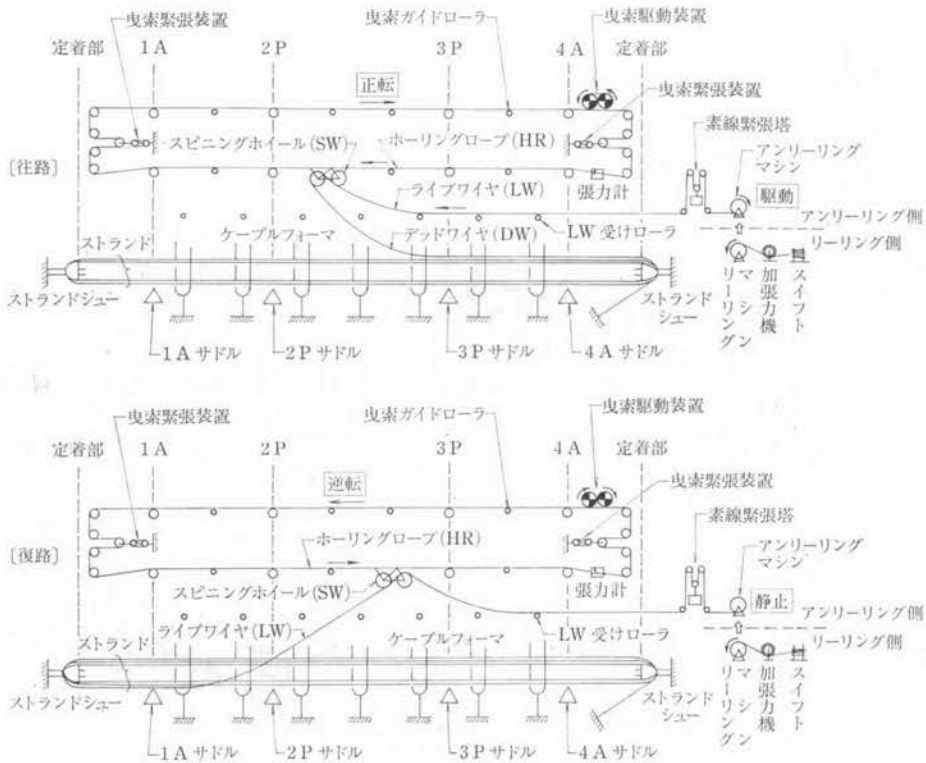


図-4 低張力工法の概念図

法)を採用した。

この工法はスピニングホイールによってワイヤを架設する場合、デッドワイヤをキャットウォーク上にあらかじめ設けたケーブルフォーマ(上述のサポート部材をさす)の中に入れ、その横に設けたガイドローラ上にライブワイヤを乗せる。スピニングホイールが対岸のアンカーに到着し、ワイヤがスピニングホイールからはずされ、ストランドシューに定着した後、後退するスピニングホイールを利用して、ライブワイヤをそのケーブルフォーマ内に収める。ワイヤの形状はケーブルフォーマの形状で規制される(図-4参照)。

工場製作したコイル状のワイヤ(重量約1t)をSB4A側に搬入し、4A背面に設けた繰出し装置(リーリング設備およびアンリーリング設備)を経由して、ホーリングシステムにより引出した。

このようにして1ストランドを構成する552本のワイヤは4組のワイヤループを両アンカレイジ間で69回の折り返し、すなわち4本のワイヤをかけたスピニングホイールを1A~4A間で、69往復させることにより架設した(4本×69回×往復=552本)。ワイヤは1tコイルで1A~4A間を約1.8往復できるので、1組のワイヤのループには少なくとも37個のコイル間継手が必要となり、この継手には円筒内面を特殊処理した圧着カプラを用いた。ストランドの定着方法は、PS工法の場合

両アンカレイジの引張材にソケット加工されたストランドを定着するのに対し、AS工法は、このワイヤのループを両アンカレイジにおいて、円筒を半割りにした形状のストランドシューに巻付けていく方法がとられている。

スピニング作業は昼夜連続で行われ、1ストランド架設に要した日数は平均で約3~4日(サグ調整含まず)であった。1ストランド分の架設終了後、サグ調整を行うのが原則であるが、通常2~3ストランドをまとめて実施した。サグ調整は基準ストランドとの相対サグを測



写真-1 エアスピニング作業

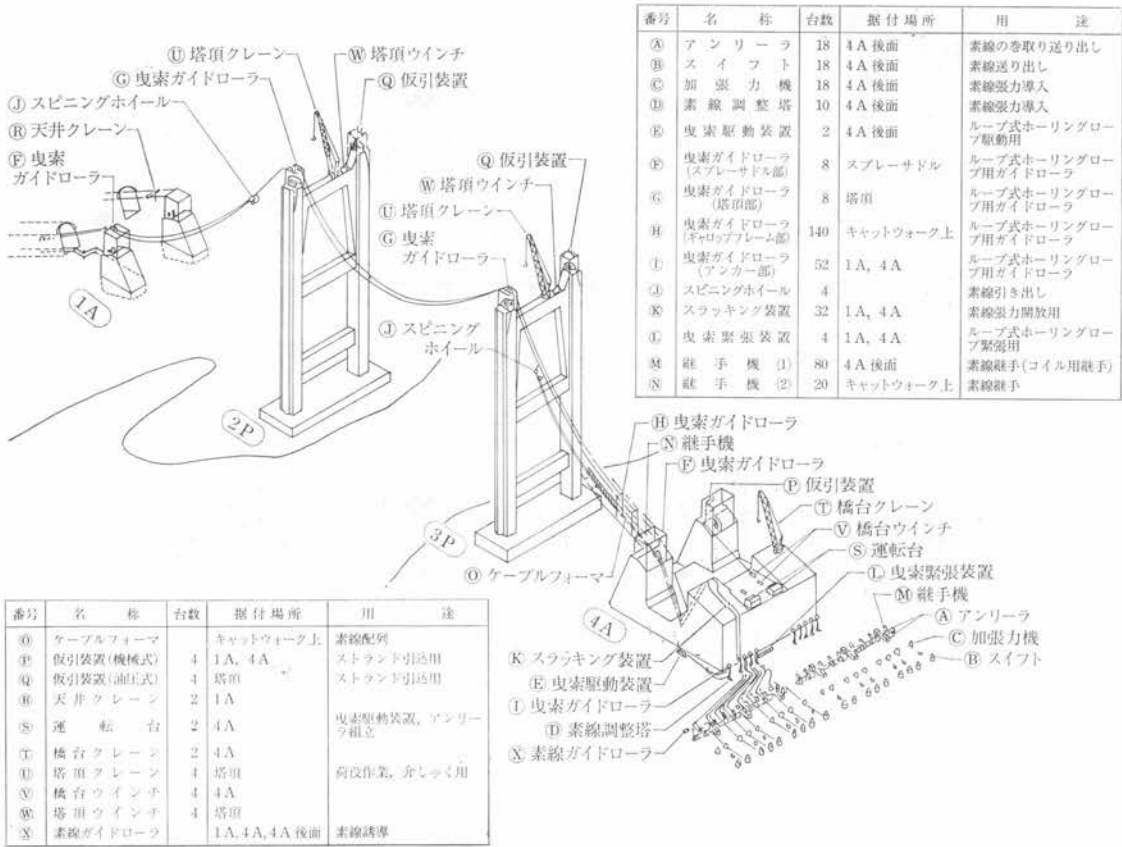


図-5 エアスピニング要領図

定し、許容値(±40mm)内になるようストランド沓の出入によって行った。

(3) 仮設備

AS作業のための主要な設備は、曳索駆動設備、アンリーリング設備、リーリング設備より構成される。

(a) 曳さく駆動設備

本設備は、1A~4Aにエンドレスに張られたホーリングロープを駆動させる設備である。

主構成は、

- ① ドラム
- ② 油圧ユニット
- ③ 起動器盤
- ④ 遠隔操作盤

からなる。

機能

この設備は、複胴摩擦ドラム、定容量形油圧モータ、電気-油圧制御形の変換吐出量形油圧ポンプからなり、

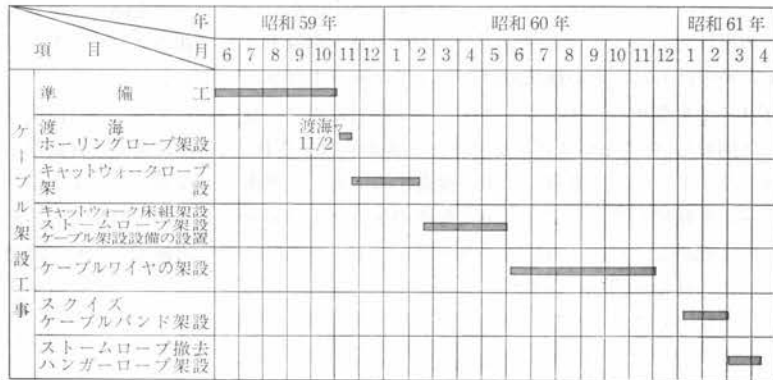


図-6 下津井瀬戸大橋ケーブル工事工程

油圧モータと油圧ポンプにより油圧駆動させる。

また、ポンプ傾転角制御により吐出流量の制御(流量制御)を行い、ドラムの回転数、ループホーリングロープの速度を変化させる。このホーリングシステムの運転は遠隔操作盤で行われ、速度を任意に調整できる手動運転や速度パターンをプログラムすることにより、その速度パターンに基づいた自動運転ができる。

(b) アンリーリング設備

本設備は、AS作業を行う際に素線の繰出し速度と一

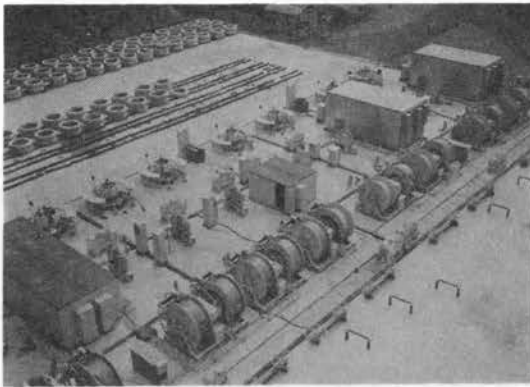


写真-2 エアスピニング設備

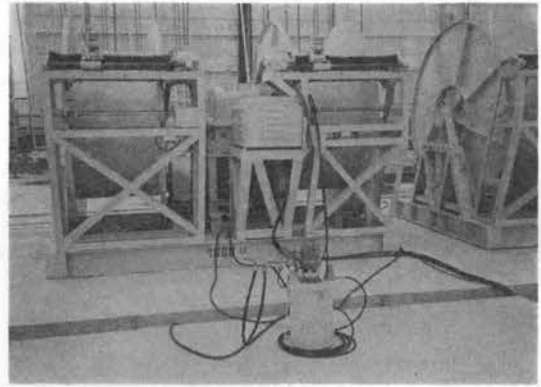


写真-3 リーリングマシン

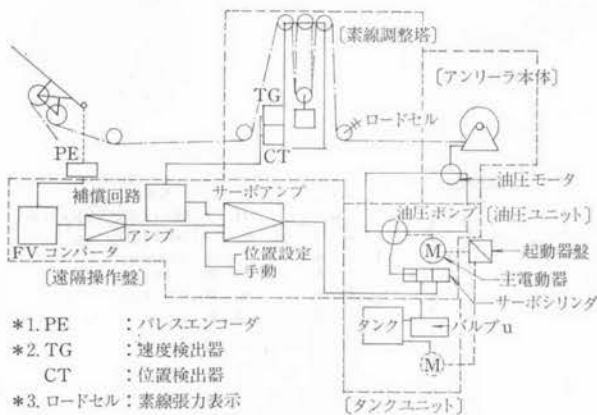


図-7 アンリーラ設備のシステム概要図

定張力を確保するためのものである。

その設備の主構成は、

- ① アンリーラ本体
- ② 油圧ユニット
- ③ 起動装置
- ④ 素線調整塔
- ⑤ 速隔操作盤

からなる (図-7 参照)。

**機 能**

アンリーラは2つのドラムを有し、各ドラムが単独にリーリング、アンリーリングの機能を有し速隔操作盤で手動切換することにより、各ドラムを平行または独立させて運転できる。アンリーラのリーリング機能は、リーリング設備の章で行う。アンリーリング機能の駆動は、駆動装置と同様に油圧モータ、油圧ポンプにより駆動し、吐出流量により制御され素線の繰出し速度を変化させる。また、駆動設備との連動で、駆動設備に追従させることができる。

(c) リーリング設備

本設備は、搬入されたコイル状素線をアンリーラに巻取り、アンリーリング設備に供給する設備である。

設備の主構成は、

- ① アンリーラ
- ② 加張力機
- ③ スイフト
- ④ リーリング起動起盤
- ⑤ 素線継手器

からなる。

**機 能**

- ① アンリーラのリーリング機能

可変電動機を駆動源とし、リーリング起動器盤上で操作を行う。また、素線が片巻きにならないようトラバサを有し架線識別用のエアレス自動塗装装置も付けられている。

- ② 加張力機

この装置は、スイフトから引出された素線にディスクブレーキにより張力を付加しリーリングさせる装置である。また、リーリング時の素線断線を検出する検出器が装備されている。

- ③ スイフト

コイル状の素線を容易にアンコイリングさせる装置で、コイル形状を崩さないように保持機能を持つ。また、異常速度でのアンコイリングをセーブするため、ディスクブレーキが取付けられている。

他に素線ガイド用のフェアリーダや素線のハネ防止用の防護柵等が付けられている。

**3. 北備讃瀬戸大橋**

北備讃瀬戸大橋のストランド架設は、関門橋、因島大橋、大鳴門橋と同様に PS 工法を採用した。

(1) ストランドの製作

PS 工法とは、あらかじめ工場において製作されたストランド (平行に束ねたワイヤを所定の長さに切りそろえ、両端にソケット付けをしたもの) を現地までリール



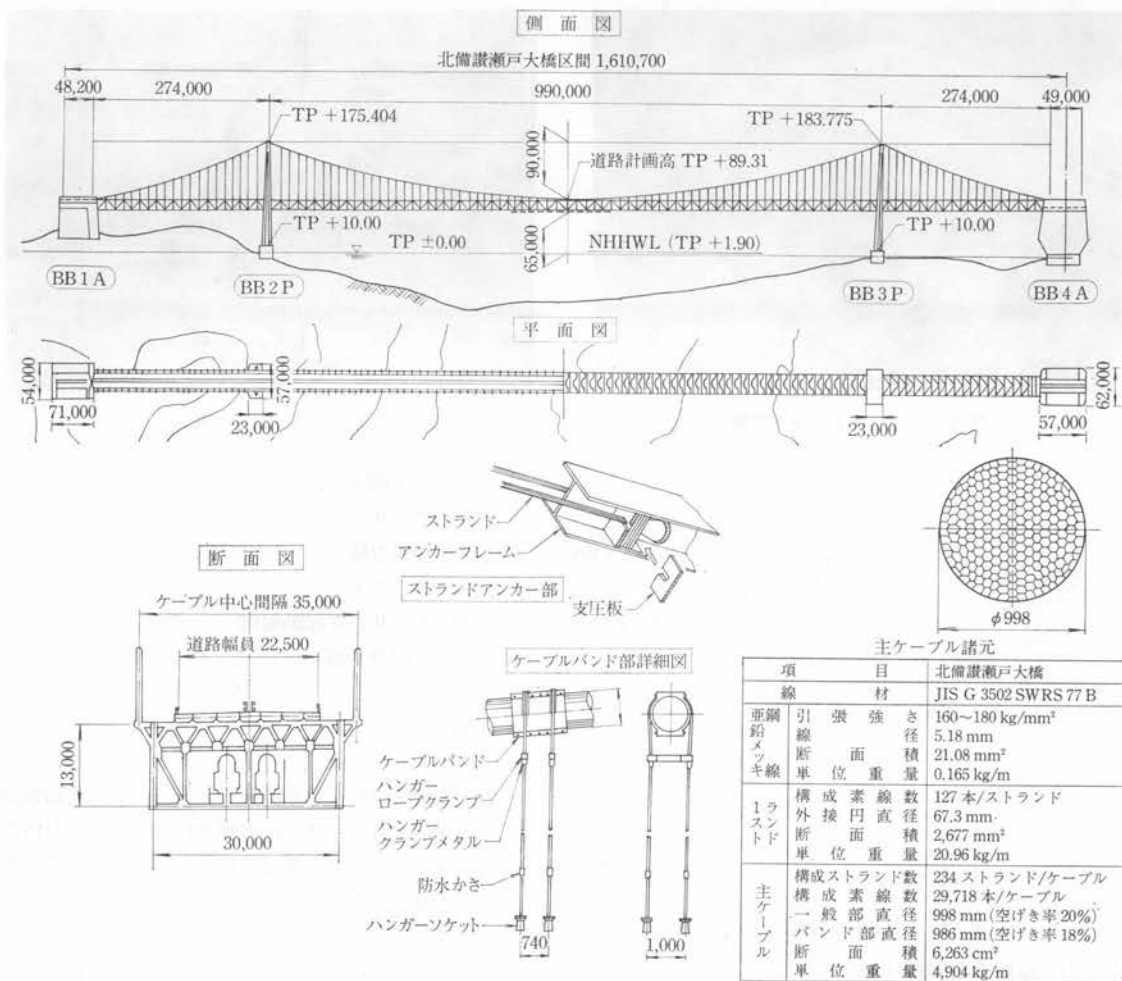


図-8 北備讃瀬戸大橋一般図

に巻いた状態で搬入し、展開しながら架設する方法である。従って、この場合いかに精度よくストランドの長さを管理し、製作するかということが最も重要となる。

因島大橋のケーブルまでは、ゲージワイヤ（ストランド長測定の基準となるワイヤ）を直接地上に展開し測長する方式で製作してきたが、大鳴門橋からは、① 2,000 m 近いワイヤを展開するスペースを得ることが難しい、② 測長工程の一層の単純・合理化を理由に着磁式測長器が開発・実用化され、今回の製作にも使用されている。

着磁式測長器とは、ワイヤに基準尺（50 m）ごとに磁気マークをつけながら巻取り、その磁気マークが何回検出器にカウントされたかを、信号処理することによって長さを計測する工程を、自動機器化したものであり、現段階の測長精度は 1/15,000 である。

## (2) ストランドの架設

ストランドの架設要領を図-9に示す。

ストランド架設に先立つ、パイロットロープの渡海ホーリングシステムおよびキャットウォークシステムの組立等は、下津井瀬戸大橋とほぼ同様に行われた。北備讃瀬戸大橋のストランド架設は、工場で製作されたリール形状のものを 1A まで搬入し、引出し 2P, 3P の塔頂を経由して 4A に到達した後、両端のソケットをアンカーフレームに定着した。

1A では、アンリーラ装置にストランドをセットしその先端をキャリアがつかみ、ホーリングシステムを利用して引出し、キャットウォーク上に約 10 m ピッチに配置したローラ上にストランドを展開した。引出し速度は、平均で 20 m/分であった。塔頂とアンカレイジのサドルの位置ではストランドは仮引き装置によりサドル方向に引寄せられ、無応力状態でサドル内にセットされるとともに、同時にローラより離れ、定められた位置に配置された。その後、両端のソケットをケーブルアンカーフレームに引込んで定着した、このようにして片側ケーブルを構成する 234 本のストランドを順次架設した。ス

# 本四つり橋のケーブル架設 (児島・坂出ルート)

本四連絡橋、児島・坂出ルートには長大つり橋が3橋架設される。これらつり橋のケーブル架設は、2つの工法が採用されており、下津井瀬戸大橋はAS工法（エアスピニング工法）で、南・北備讃瀬戸大橋はPS工法（プレハブストランド工法）で架設された。

## 下津井瀬戸大橋



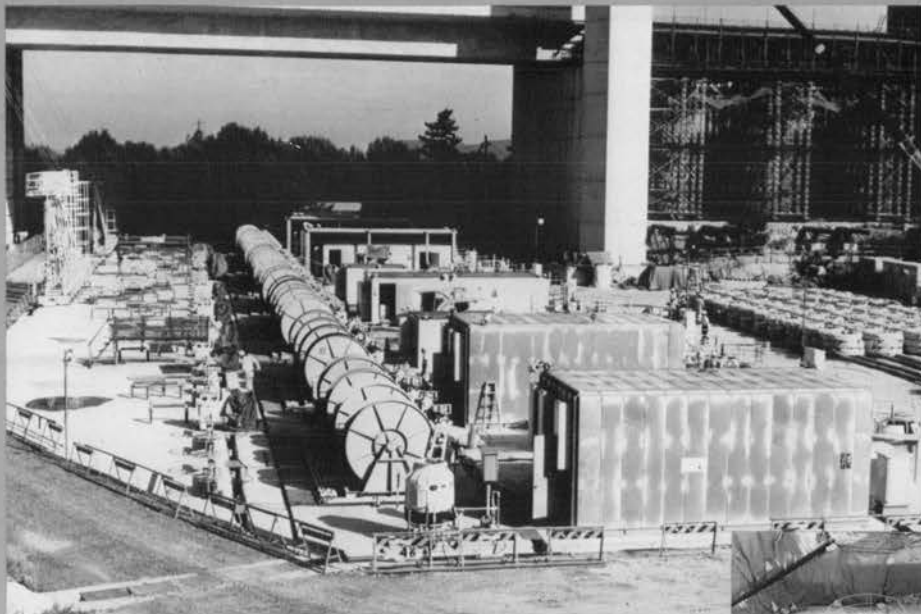
◆パイロットロープの渡海



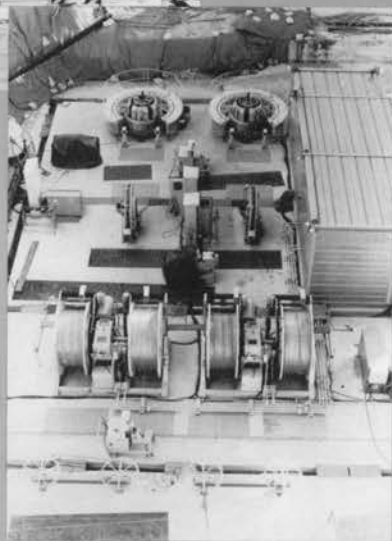
◆ループ式ホーリングロープの引出し

キャットウォーク床組◆  
架設用台車の架設

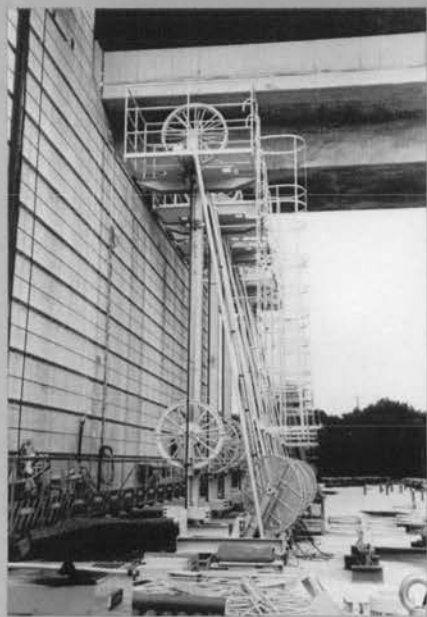




⇨リーリング設備



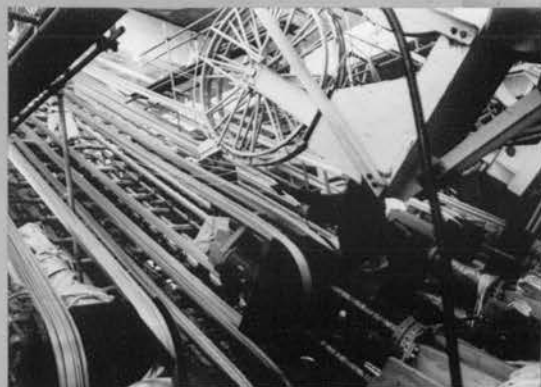
リーリング設備⇨  
 (上方よりスイフト、  
 加張力機、リーリ  
 ングマシン)



⇨素線緊張塔



⇨エアスピニング作業



⇨ケーブル定着部の  
 ワイヤ掛け状況

# 南・北備讃瀬戸大橋



◆アンカレイジ部におけるストランド引出し設備



◆塔頂部における  
ストランド引出し設備

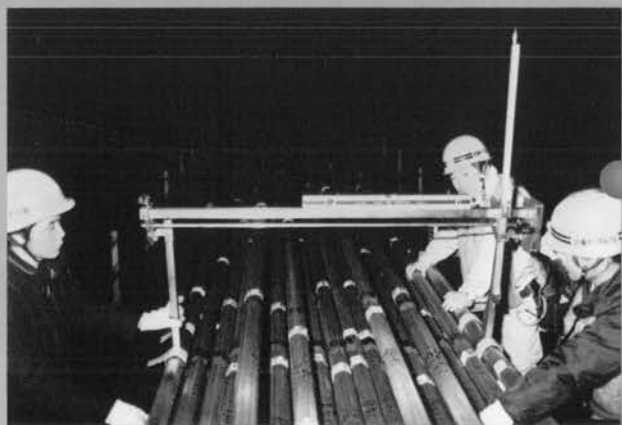
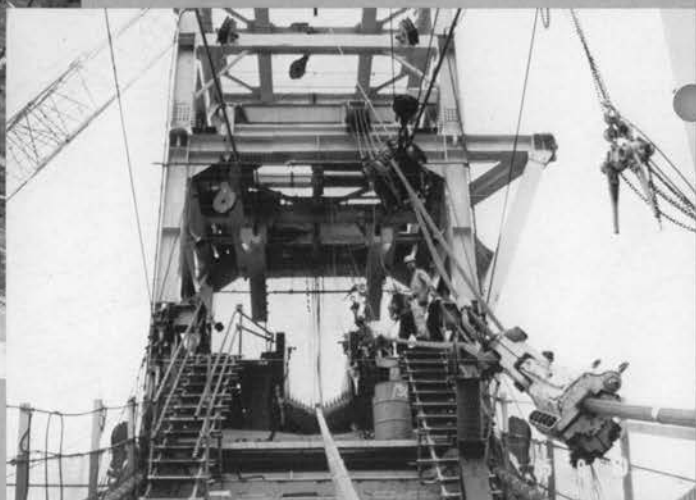


リールの運搬◆



Ⓐ キャリヤによるストランドの引出し

Ⓑ 仮引装置によるストランドの移設作業

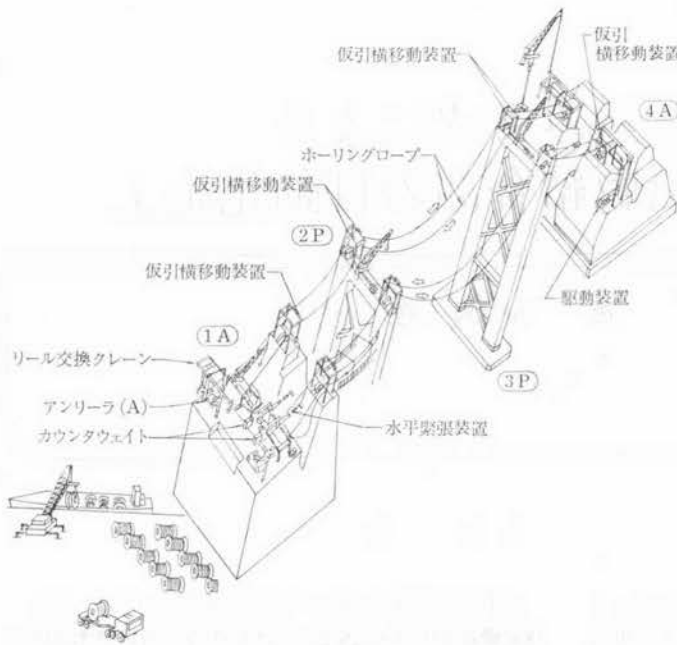


Ⓒ ストランドの相対サグ調整



Ⓓ アンカースパン張力調整





設備機名	仕様・寸法	数量	設置場所
1 駆動装置	駆動能力 定価直引力 1,000 kg 速度 50 m/min min 油圧	2台	4A
2 アンリラ(A)	駆動能力 30,000 kg 直引 速度 0-40 m/min	2台	1A
3 トラムウェイ装置	・トラムウェイバンド ・トラムウェイサポーターロープ ・トラムウェイシーブボックス	72台 4条 76個	
4 照明設備・連絡設備		1式	
5 PWS 仮引きウインチ	出力 40.0 kW 直引 5t	4台	1A×2台 4A×2台
塔頂ウインチ	出力 32.0 kW 直引 4t	4台	2P×2台 3P×2台
引込ウインチ	出力 27.5 kW 直引 3t	4台	1A×2台 4A×2台
6 各種ブレード	塔頂 11180 4台 塔頂 JCC 400 H 3台 コンクリートロープ 2台	4台 3台	2P×2台 3P×2台 1A×3台 4A×2台
7 ロール交換クレーン	40t 1台	1台	1A
8 ロープブロック類	・PWS 引出しロープ ・アンリラ 両面ロープ ・各コンクリートロープ ・ワイヤロープ		
9 ケーブルウォーク	巾幅 1000 mm 高さ 600 mm 無圧調 1台 4×4×2	10台	
10 足場 アンカーフレーム部 スプレーヤードル部 塔頂 サマシヤ	足場 4×4 プラスチック 4.486×2.4 鋼製 200×200 自在スライド 足場板	4式	1A, 4A 1A, 4A 2P, 3P
11 各種計測器	・水準測器 傾斜測器システム (レベル, 水準, 垂直合わせ etc) ・相対サグ測定器 ・温度計測システム	1式 6台 1式	
12 仮引き装置 (橋移動)	・ウインチ・滑車 4t 1用×4台 ・仮引き装置・ワイヤ 20t 1用×8台	12式	(1A, 4A) 2×2 (2P, 3P) 4×2

図-9 ストランド架設要領図

ストランドの引出しの実績は平均で約3本/日であった。

昼間に引出し、定着の終了した分のストランドを夜間にサグ調整した。この方法は、あらかじめ設計どおりにセットされた基準ストランドと調整ストランドの相対的な高さを調整する作業で、アンカーフレームとソケットの間に押し入れているシム板の出入で調整した。1ストランド当りの平均シム量は 570 mm 程度であった。

#### 4. おわりに

本四連絡橋児島・坂出ルートのカابل工事について、その概要を述べたが、紙面の都合でデータの報告等を省略してささやかな報告となった。Dルートの2橋の

項目	59年度					60年度					61									
	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5
ホーリングシステム架設																				
キャットウォークロープ架設																				
制震装置の撤去																				
キャットウォーク床組架設																				
ストームロープ架設																				
ストランド架設																				
ケーブルスライズ																				
ケーブルバンド架設																				
ハンガーロープ架設																				

図-10 北備讃瀬戸大橋ケーブル工事工程

ケーブル工事も無事完了し、残る南備讃についてもストランド架設は 61 年 4 月末に完了し、順調な進捗を見ている。引続く工事の安全をはかるとともに、これらの工事を担当された関係各位に感謝の意を表します。





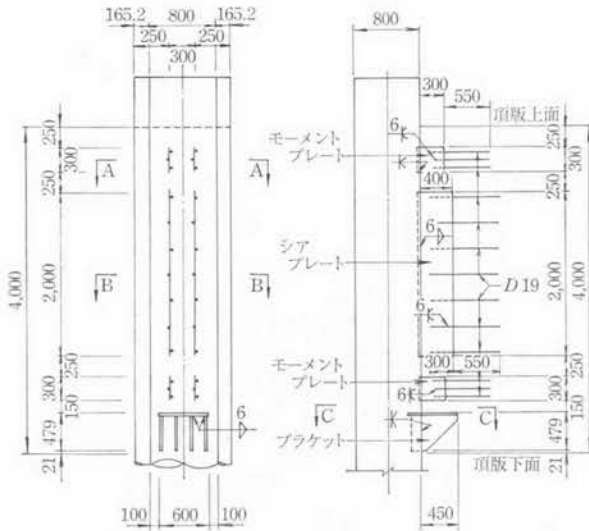
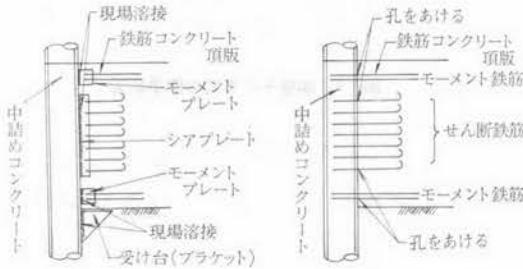


図-2 頂版と鋼管矢板の結合部の構造例（現場溶接による方法）



(a) 従来の結合構造 (b) 鉄筋差込み方式による結合構造

図-3 結合構造

の長さを加えたほうが望ましい。鋼管矢板内の鉄筋のフックの形状については、直角フックであれば十分施工可能である。

(2) せん断鉄筋

せん断鉄筋は結合部に働くせん断力に対して必要なせん断抵抗を有するとともに、頂版にそのせん断力を伝達するように設計する。なお、せん断鉄筋の応力度は次式により求めるものとする。

$$\sigma = R / (n \cdot A_s) \leq 0.6 \sigma_a$$

$\sigma_a$  : 鉄筋の許容引張応力度 (kg/cm<sup>2</sup>)

R : 鉛直反力 (kg)

n : 鉄筋本数 (本)

$A_s$  : 鉄筋の断面積 (cm<sup>2</sup>)

(3) 鉄筋の差し込み孔の設計

鉄筋の差し込み孔の径は、作業性を考慮して鉄筋径(公称径)に 5mm を加えたものを標準とする。また鉄筋の中心間距離は 10cm 以上とし、鋼管矢板に生ずる断面欠損率は 5%以下とする。ここに鉄筋差し込み方式による頂版と鋼管矢板の結合部の標準断面を示す(図-4 参照)。

4. 施工

首都高速葛飾江戸川線は、綾瀬川左岸および荒川左岸に沿って計画されている延長 11.2 km の路線であるが、このうち約 7 km の区間については、荒川と中川との背割堤上に計画されており、道路橋や鉄道との交差部などを除いて同一形状の鋼管矢板基礎を採用している。そこで、鋼管矢板を自動的に孔あけできる機械を開発した(図-5 参照)。

(1) 鋼管矢板自動孔あけ機

孔あけ方法をドリルによる方法とガスによる方法について検討した結果、鋼管矢板の曲面に対して孔あけを行うことから、ドリル方式ではかなり困難であり、ガスによる孔あけ方式とした。また機械はできるだけコンパクトにするために、トーチヘッド、トーチガイドおよび台車フレームの 3 つに分けた。また光センサ、磁気センサ、マイコン等により孔径、孔あけ位置を自動的に選定できる構造とした。

(a) トーチヘッド

トーチは 3 列の孔を同時にあけることが可能なように上・下段おのおの 3 本セットすることとした。また孔径は  $\phi 30 \sim \phi 44$  mm の範囲で孔あけが可能となる構造とした。

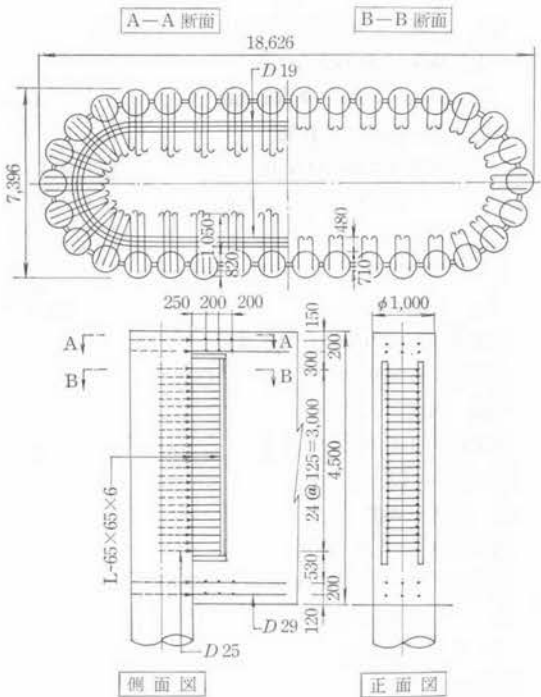


図-4 頂版と鋼管矢板の結合部の構造例（鉄筋差込みによる方法）

## (b) トーチガイド

トーチガイドは、台車フレームとピンにて結合されており、鋼管矢板の傾きに合せて前後、左右の移動を自動的に行い、調芯できる構造とした。

## (c) 台車フレーム

トーチガイドを支持する台車フレームは、孔あけを行う鋼管矢板間を手押しにて直進、旋回の移動ができる構造とし、旋回に対しては後輪ボックスの1軸で支持されその軸を中心に旋回した後、アウトリガにより固定する構造とした。

## (d) 性能

## ① 総重量 (レール含まず)

トーチガイド：920 kg

台車フレーム (上)：740 kg

台車フレーム (下)：1,340 kg (1,840 kg)

計：3,000 kg (3,500 kg)

## ( ) 内は 2,3 号機

## ② 適用条件

(i) 孔あけ可能範囲：GL +200~+4,350

ただし 2,3 号機にアタッチメントを付けることに

より +5,350 mm まで可能

(ii) 基礎最小半径：3,198 mm

(iii) 鋼管矢板外径： $\phi 800 \sim \phi 1,300$

(iv) 板厚：最大 22mm

(v) 孔径： $\phi 30 \sim \phi 44 \text{mm}$

(vi) 前輪、後輪間隔可変量：

1 号機・1,383~2,552 mm

2,3 号機・1,383~4,550 mm

(vii) トーチガイド有効

ストローク：0~500 mm

(viii) トーチ孔あけ回転時間：

10 秒/1 回転~120 秒/1 回転

## ③ 作業条件

(i) 外面の状況

水・小雨程度の濡れ方ならば可

泥・可能な限り除去

(ii) 内面の状況

水・孔あけ前に水抜きする

泥・1 mm 以下にする

## ④ 消費ガス量

鋼管矢板・ $\phi 1,000 \times 16$

孔径と個数・ $\phi 39 \sim 12$  個,  $\phi 35 \sim 50$  個

酸素・10 m<sup>3</sup>

アセチレン・5 kg

(量は歩留を含む)

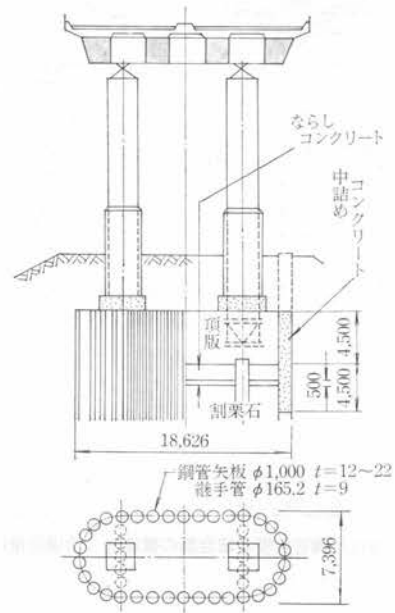


図-5 鋼管矢板基礎の標準断面

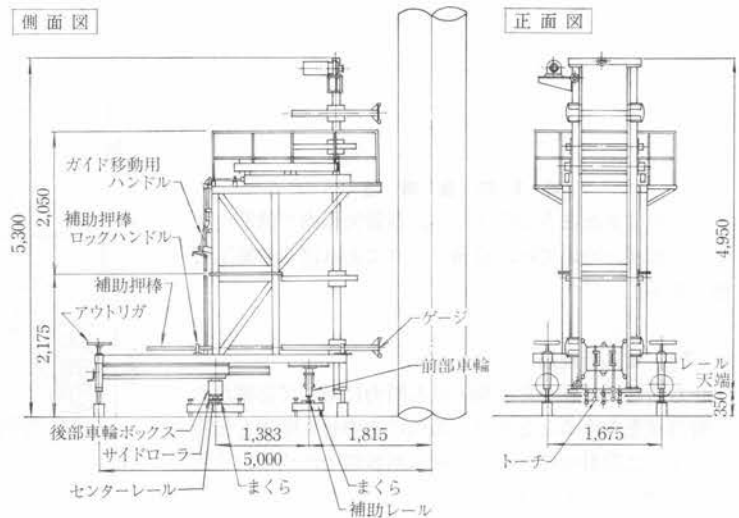


図-6 自動孔あけ機の構造

## (2) 頂版結合工

頂版結合工のフローチャートを図-7に示す。

レール据付、孔あけ機の据付および孔あけ作業等の各ステップの様子を写真-1~写真-4に示す。孔あけ完了後は、差し込み鉄筋を支えるために、アングルと鉄筋により梯子状の組立治具を製作し、鋼管矢板に取付けた。

## 5. あとがき

従来のような現場溶接を用いた結合方法の場合、施工

時に天候等に十分注意しなければならなかったが、本工法の場合、少々の雨でも施工ができるので、工期を短縮することができた。また現場溶接を行う場合、溶接条件が困難であるため、どうしても溶接精度にバラツキがあるが、本工法の場合すべて機械で行うため、均一な仕上がりで、精度の高い孔あけが可能であった。施工にあたっては、まだまだ検討すべき問題もあり、今後改良を加えてより良いものにして考えている。

参 考 文 献

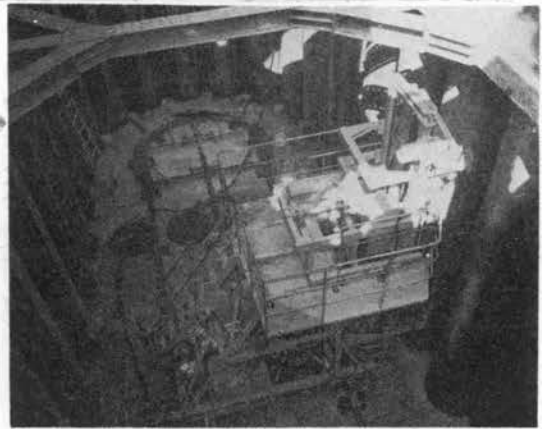
- 1) 戸田, 鯨井, 安藤:「鉄筋差し込み方式による鋼管矢板基礎頂版結合部の設計と施工」“橋梁と基礎”(昭 59.11)
- 2) 安藤:「鉄筋差し込み方式による鋼管矢板基礎頂版結合部の設計と施工」“第 37 回建設省技術研究会講演概要”(昭 58.11)
- 3) 日本道路協会,「鋼管矢板基礎設計指針・同解説」(昭 52.9)



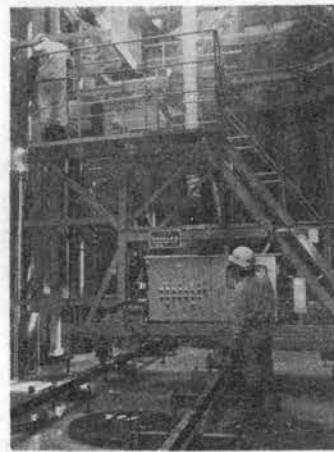
図一 頂版結合工のフローチャート



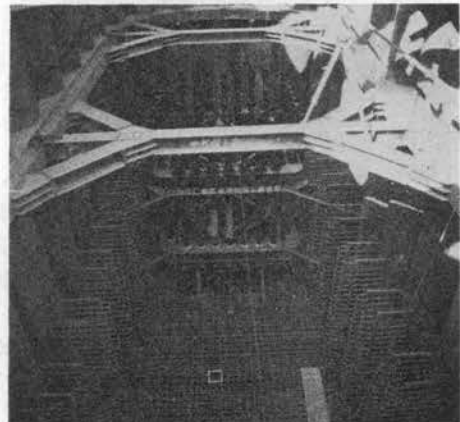
写真一 台車用レールの据付



写真二 孔あけ機の据付



写真三 孔あけ作業



写真四 差し込み鉄筋の配筋とアンカーフレームの設置

# 小口径TBMによる 岩盤掘削セミシールド施工

五味 信治\* 和田 國男\*\*

## 1. はじめに

石巻市は人口 12 万人、三陸漁場をひかえた東北の水産・商工都市である。市街は東部地区と西部地区に分かれている。東部地区は水産物産地流通加工センター形成事業により、漁港関連施設の集積を図り水産物加工団地として発展しつつある。こうした急速な発展に伴い、家庭汚水および工場廃水が増大し、河川や海城の汚染が予想されるため昭和 48 年 12 月より公共下水道の建設工事が開始された。現在、幹線および枝線の延長工事が進められている。本工事は、主要幹線の一部である東部 5 号幹線を  $\phi 600 \sim 1,200 \text{ mm}$  のヒューム管推進工で施工したものであるが、ここでは外径 1,450 mm の流体輸送式 TBM によるセミシールド工法について述べる。

## 2. 工事概要

### (1) 環 境

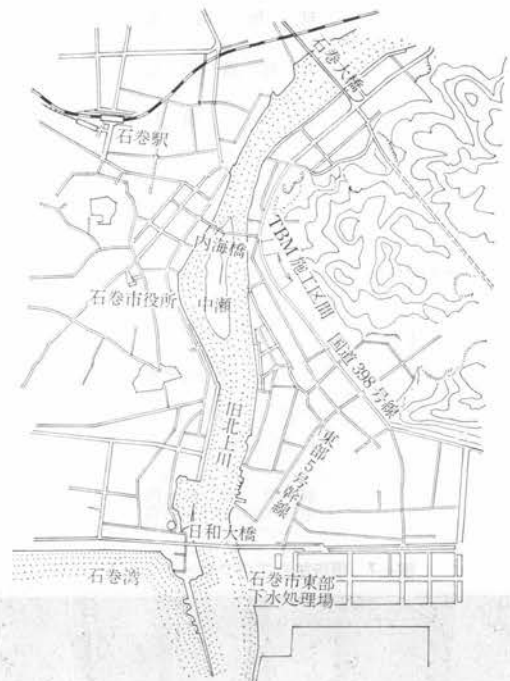
施工場所は国鉄石巻駅の南東 2 km 付近に位置し、旧北上川の左岸部に張り出した山裾を通る国道 398 号線沿いの区間である。道路は石巻市から女川町、牡鹿半島へ通ずる一般国道であり、交通量が非常に激しいパス路線である。施工場所の北側に近接した山は採石場となっている。本工事は計画路線付近は病院、工場、民家等が密集しているため、騒音、振動に特別な配慮を必要とする。

### (2) 工事概要

工 事 名：公下 1 号東部 5 号幹線築造工事

\* GOMI Shinji  
日産建設(株)技術開発室

\*\* WADA Kunio  
日産建設(株)生産管理室



図一 石巻市公下 1 号東部 5 号幹線

発注者：石巻市

工事場所：石巻市八幡町一丁目地内

工 期：昭和 60 年 7 月 5 日～昭和 61 年 3 月 25 日

工事内容

流体輸送式 TBM によるセミシールド

外 径：1,450 mm

延 長：185.2 m

線 形： $R=300 \text{ m}$

曲 線 率：約 80%

掘進こう配： $i=1.2\%$

刃口推進

外 径：1,000 mm



図-2 平面図

延長：134.8 m  
 アイアンモール  
 外径：600 mm  
 立坑築造工

発進立坑：2カ所  
 到達立坑：2カ所

### 3. 地質概要

施工区間の地質は、図-3の地質縦断面図に示すように中世代三疊系稲井層群に属する伊里前層とその上部に堆積した沖積層によって構成される。稲井層群伊里前層は、井内石で有名な粘板岩から成っている。粘板岩は一軸圧縮強度  $q_u=970\sim 1,833 \text{ kgf/cm}^2$ 、圧裂引張強度  $82\sim 96 \text{ kgf/cm}^2$ 、弾性波速度  $3.8\sim 5.7 \text{ km/sec}$  である。層理は、ボーリング調査の結果から水平面と約  $70^\circ$  の傾きを有し、きれつが発達している。平均透水係数は  $1 \times 10^{-3} \text{ cm/sec}$  のオーダーである。

下流部の土質はシルト混り細～中砂で構成され、N値は5～15で軟～中位の締り具合にある。地下水位は、GL -1.0 m である。



図-3 地質縦断面図

### 4. 流体輸送式 TBM 工法

#### (1) 工法の選定

前述した環境条件、地質条件から本工事においては、図-4に示す工法が考えられる。

工法選定にあたり比較検討の項目となったものを次に示す。

- ① 岩盤の掘削である
- ② 作業占用帯、作業時間帯に厳しい制限がある
- ③ 無振動・無騒音工法であること
- ④ 工期内に工事が終了すること
- ⑤ 仕上り内径が 1,200 mm なので掘削面積が大きくなりすぎないこと
- ⑥ 実績のある工法であること

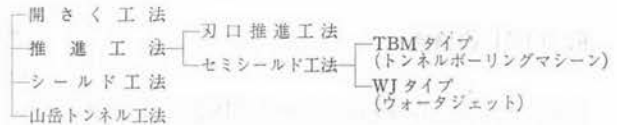


図-4 工法選定

以上の項目を検討した結果、流体輸送式 TBM によるセミシールド工法を採用した。

#### (2) 基本システム

外径 1,450 mm 流体輸送式 TBM の基本的なシステム構成を図-5に示す。掘削の基本原理は TBM 先端の回転するカッタヘッド前面に 10 個のディスクカッタが装着してあり、このカッタの切り込みが同心円を描きながら岩盤を破碎するものである。TBM の岩盤破碎方式には圧砕形と切削形があるが、本機は圧砕形である。掘削したずりはディスクカッタ等のスリットから取込まれ、泥水とともにスクリーコンベヤでジョウクラッシャに送られる。ここでずりを再び破碎して小さくし、排泥管による流体輸送で連続的に坑外へ搬出する。送・排泥ポンプから坑外の土砂分離に至るシステムは従来の泥水シールドと同様である。TBM の推進は、立坑内に設



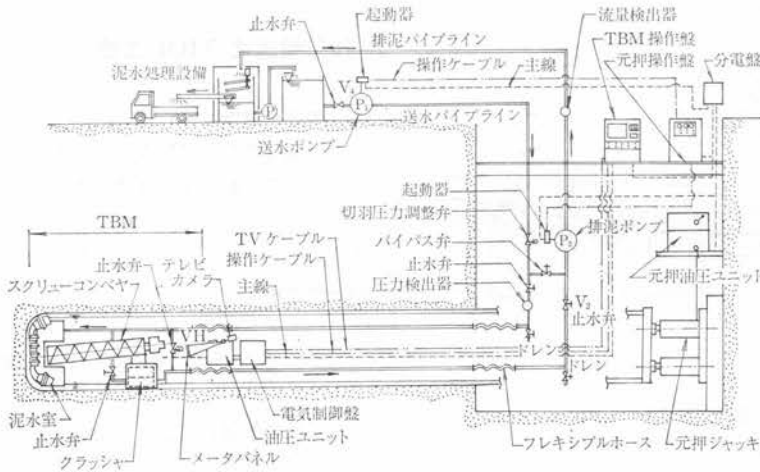


図-5 工法システム図

置した元押しジャッキでヒューム管を押すことにより行う。

## 5. TBM の構造

本機は円筒形の外殻を持つシールド構造になっており、曲線施工および方向制御のため、シールド本体を前後に分割し、ステアリングジャッキにより自由に屈曲できるアーティキュレート機構を採用している。

### (1) カッタヘッド

カッタヘッドは、周辺支持方式のドーム形カッタヘッド

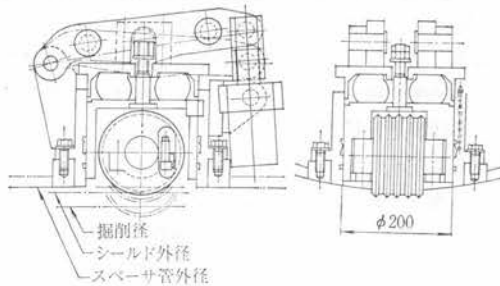


図-6 ローリングストップジャッキ

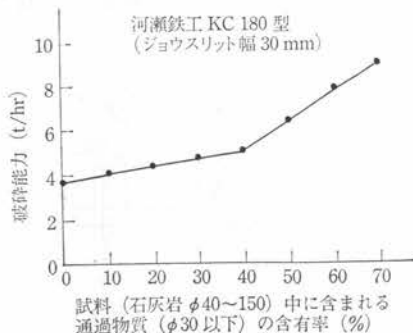


図-7 クラッシャ破砕能力試験結果

ドタイプであり、機内からのディスクカッタの交換を考慮し、内空を広くしてある。駆動は直結式電動駆動で、回転は正逆両回転可能となっており、回転数は一定である。スリット幅は、クラッシャの開口寸法から 130 mm と設計されている。

### (2) ディスクカッタ

カッタヘッド前面に径 12 in のソロバン玉形ツインディスクカッタ 6 個、シングルディスクカッタ 4 個を取付けて、岩石破碎理論に基づき、最も効率の良い間隔で同心円を描くように配置してある。

### (3) ステアリングジャッキ

シールド本体の前後部を 6 基のステアリングジャッキで連結し、曲線施工および方向制御をコントロールしている。

### (4) ローリングストップジャッキ

シールド本体のローリングを防止する回転ローラ式ローリング防止装置である。構造および機能は、図-6 に示すように、先端に複数の山形リングを持ったローラを円筒に取付け、油圧ジャッキで坑壁側面へ押し付けてローリング方向のスリップを防止する。特長はローリング方向への抵抗を増大させても推進方向に対する増加はわずかである。

### (5) サイドステアリングジャッキ

シールド本体の振動および横振れを防止し、掘進を安定させ、曲線に対する施工性を容易にする機能を持っている。

### (6) スクリューコンベヤ

インバータによる周波数変換方式であるため、回転は正逆両回転可能で、回転数は 4 段変速 (2~24 rpm) となっている。

### (7) クラッシャ

2 次破碎処理装置として、セミシールド等の小口径機用開発された水中ジョークラッシャを採用し、排泥管による流体輸送で連続的に坑外へ搬出することを容易にした。

構造の特長は、

① クラッシャの破碎歯は、ほぼ垂直に設置され掘削土のフィードが容易である。

表-1 TBM 主要諸元

名 称	数量	諸 元
シールド本体	1	径長 1,450 mm 3,350 mm 厚 19 mm, 後 19 mm
スクリーコンベヤ	1	式 式 長 3,700 m 径 355 mm チ 370 mm 径 φ 200 (max 250) ク 300 kgm 数 2~24 rpm
	1	電 7.5 kW, 4 P, I=60 制 インバータニヨル周波数変換 御 方 機 式
カッタヘッド	1	型 ドームヘッド型 支 持 方 式 ト ル ク 5.6 tm 回 転 数 6.3 rpm
	5	電 7.5 kW, 4 P, 400 V 動 機 機 式
ジャッキ	6	ステアリングジャッキ 36 t, φ 115, 200 st, 350 kg/cm <sup>2</sup>
	4	ローリングストップジャッキ 5 t, φ 70, 50 st, 140 kg/cm <sup>2</sup>
	2	サイドステアリングジャッキ 20 t, φ 140, 75 st, 140 kg/cm <sup>2</sup>
パワーユニット	1	油 2.5 l/min, 350 kg/cm <sup>2</sup> 圧 電 動 機 2.2 kW×4 P
自動給脂装置	1	カ ッ タ ヘ ッ ド サ ポ ー ト シ ー ル 部 給 脂 34 cc/min, 200 kg/cm <sup>2</sup> 0.2 kW, 4 P
クラッシャ	1	形 水 中 ジ ョ ウ ク ラ ッ シ ャ フ ィ ー ド 寸 法 250×180 mm 回 転 数 300 rpm

- ② 動歯の振動により破碎最深部への押し込み力が働き、破碎効率が高い。
- ③ 電動駆動式のため、安定した運転ができる。
- ④ 外部から簡単にセッティングの開きを調整でき、破碎するサイズを自由に変えられる。
- ⑤ 固定歯・動歯は、特殊鋼加工の歯板により耐久力にすぐれている。

(8) 遠隔操作監視システム

遠隔操作監視盤の計器パネルには、カッタヘッド、スクリーコンベヤの駆動電流の表示やステアリングジャッキのストローク、ピッチング、ローリングなどほとんどの指示計が直接監視できるようになっている。また、サイドステアリングジャッキの作動圧など監視頻度の少ない表示については、指示計を機内のテレビカメラで写して、操作盤のモニターテレビで監視する方式である。各機器の操作は、操作盤上のスイッチ類で容易に行える。

(9) 油圧装置

主要装置(カッタヘッド、スクリーコンベヤ、クラッシャ)は、電動駆動のため、油圧装置類は非常に小型で、内径 1,200 mm のヒューム管内に収まるようにコンパクト化されている。

6. TBM の特長

外径 1,450 mm の TBM は、我が国初のものであり、機械のコンパクト化を実現する一方、機能的には従来の 2,000 mm 以上の機械と同じものを有している。また流体輸送による搬出を行うための送水ポンプ、排泥ポンプは機内になく、これらの設備は立坑内や地上に設置されている。次に流体輸送式 TBM による工法の特長を述べる。

- ① シールド構造の採用により、硬岩から破碎帯を含む軟弱層までの幅広い地質の掘削が可能である。
- ② 薬液注入等の補助工法を採用すれば、砂質地盤の

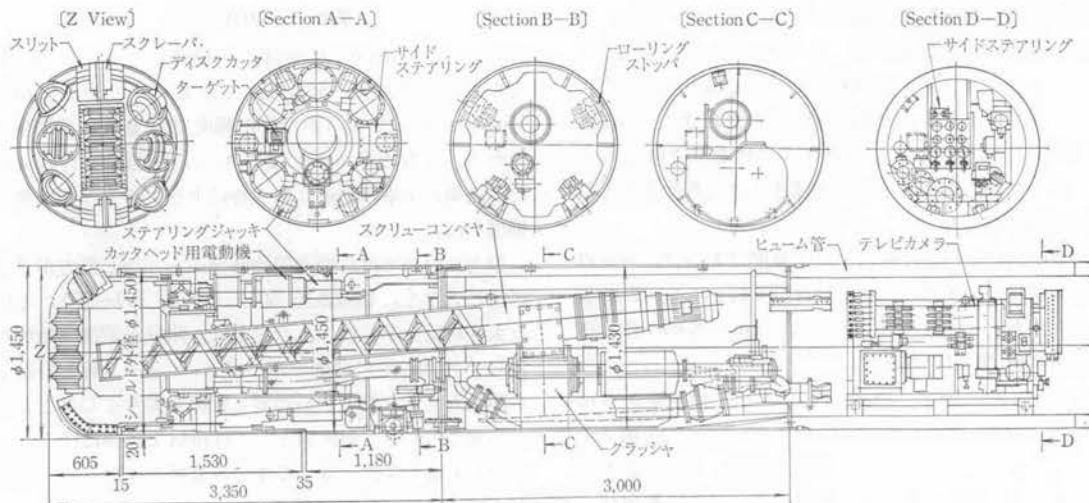


図-8 TBM 本体構造

掘削も可能である。

③ クラッシャによる2次破碎および流体輸送システムの採用により掘削とずり搬出が連続的に行えるので、掘進能率の向上と省力化がはかれる。

④ 切羽は隔壁により密閉され、掘削ずりは流体輸送方式のため粉塵の発生がなく、坑内の空気は清浄に保たれる。

⑤ カッタ摩耗時における機内からのカッタ交換が可能な構造になっている。

⑥ リモートコントロールの採用により、機内は無人数となるため、作業員の安全性が確保される。

⑦ 主要駆動装置の電動化により、TBM 本体がコンパクトである。

## 7. 施工実績

TBM の掘進は昭和60年12月5日から開始し、昭和61年1月25日に120mの岩盤部分を掘進完了した。砂質土区間の約60mは切羽安定のため補助工法として薬液注入工法を用い、2月15日に全延長185.2mを掘進完了した。実施工程を図-9に示す。

### (1) 岩盤の施工

外径1,450mmという小口径TBMの施工は、我が国で初めての試みであるため、機械の取扱いや管理に不馴れであり、トラブルが多く最初は日進1m程度であった。しかしトラブルへの柔軟な対応と施工管理の充実により、徐々に日進量を上げ、硬い岩盤部分（一軸圧縮強度 $1,800\text{ kgf/cm}^2$ ）では掘進速度が日進0.8mとなる日もあったが、本工事全体の掘進速度は当初の計画通りほぼ平均日進3mとすることができた。

作業時間については最初の10日間は1交代、それ以後は2交代で、1日の作業時間は朝6時から夜12時までであった。ヒューム管1本( $l=2.43\text{ m}$ )当りの作業時間百分率を図-10に示す。

トラブルとしては、流速を上げるため排泥管を6inから4inにしぼった結果、レジュース部や腕曲部でずりが閉塞をおこし、しばしば作業が中断したことがあげられる。この解決策として、TBM内の2次破碎用ジョウクラッシャのスリット間隔を現状の30mmから21

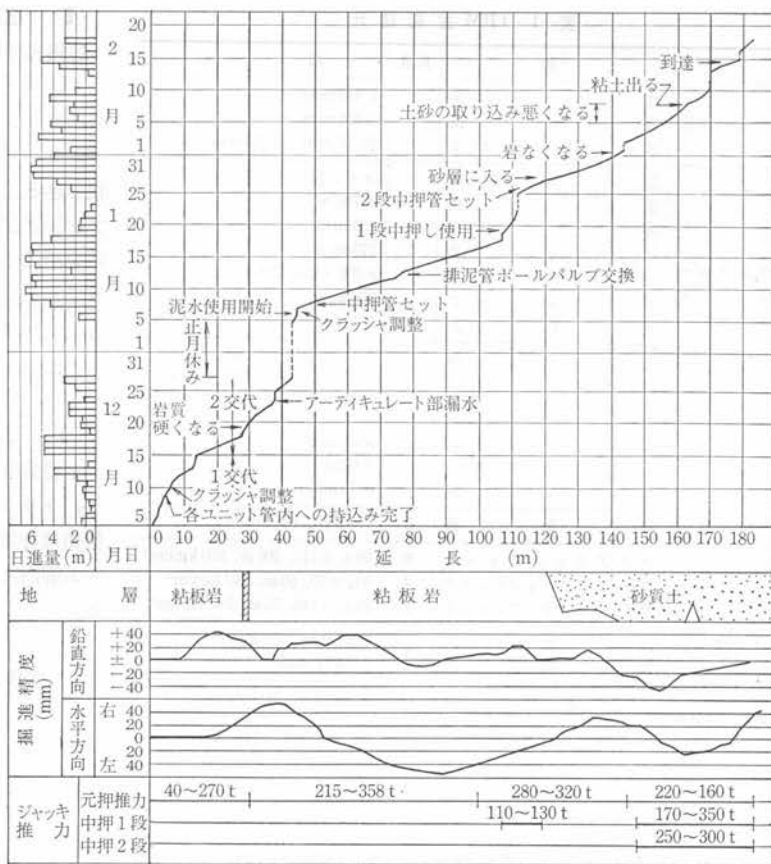


図-9 実施工程



写真-1 TBM 本体

mm, さらに16mmにせばめ、破碎したずりの大きさを小さくするように努めた。しかし、スリット間隔が16mmになっても、かなりの頻度で閉塞状態が発生したため、さらに9mmにまでスリット間隔をせばめた。その結果、工事は軌道に乗り特にトラブルもなく順調に掘進した。

推力については、掘進開始直後から元押し推力が予想以上に大きく、掘進距離50mで既に250~350tという大きな値を示した。この原因は、路線が掘進開始地点から $R=300\text{ m}$ の曲線であること、ヒューム管と岩盤との間に入り込んだずりが固着し摩擦を大きくしたことなどが考えられる。対応策としては滑材を多めに注入し、中押し装置を2段設置して推力の分担をはかった。中押しの推力は100~250tであった。

曲線施工については掘進開始点の直線から曲線区間に

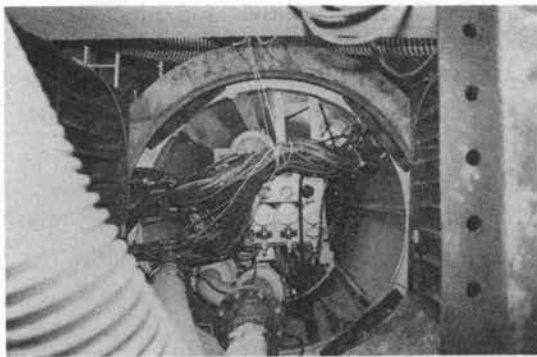


写真-2 TBM 内部



写真-3 テレビカメラによる操作状況

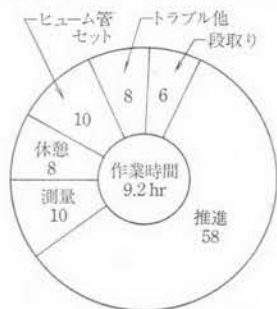


図-10 ヒューム管1本当り作業時間百分率(%)

入るところで多少曲がりにくい傾向を示したが、アーティキュレート角度を多めにし、サイドステアリングシューを坑壁に押しつけることで対応した。曲線区間に入ってから計画通りの施工ができた。

ディスクカッタの摩耗は、岩盤部（一部れき混り砂層を含む）の掘進延長 140 m、砂質土の掘進延長 38.7 m の掘削完了時で測定の結果、最大摩耗 11.4 mm であった。測定結果を 図-11 に示す。掘進中のディスクカッタ摩耗測定は、ヒューム管のグラウトホールからオーバーカット量を測定し、摩耗量を推定した。その結果、掘進中にディスクカッタを交換するには至らなかった。しかしディスクカッタのメンテナンス限界は 12 mm と考えられるので、岩盤部の掘進延長は 120 m 程度が限界と推定される。

(当初カッタ径  $\phi 304.8$ )

カッタ取付位置	カッタ形状	摩耗量 (mm)	
		内側	外側
セントカッタ (内側)		3.2	3.2
セントカッタ (外側)		3.2	6.0
ツインディスクカッタ No.1 (内周)		5.4	5.7
ツインディスクカッタ No.2		7.7	5.7
ツインディスクカッタ No.3		7.7	7.9
ツインディスクカッタ No.4		9.9	10.9
ツインディスクカッタ No.5		8.9	11.4
ツインディスクカッタ No.6 (最外周)		9.7	7.9

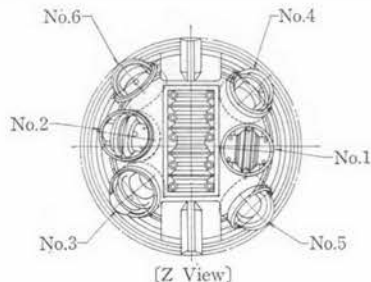


図-11 ディスクカッタの摩耗量

## (2) 砂質土の施工

図-3 の地質縦断面図に示すように、下流部約 60 m は砂質土中を掘進した。切羽が安定しないため、補助工法として瞬結二重管工法による薬液注入を行い、切羽の安定をはかった。岩盤から砂質土層に地質が変化する地点では、岩盤と砂質土の境目が TBM 切羽内に現われた。この境目は、岩盤の上に砂質土が水平に堆積した形となっており、切羽の下部に位置していたため TBM 本体の浮き上がり現象が懸念されたが、この影響はほとんど受けずに掘進できた。

図-10 に砂質土におけるヒューム管1本当りの作業百分率を示す。砂質土の掘進速度は岩盤のそれに比べて大きく、掘進時間も短いが、トラブルや測量に時間がかかり、全体としては岩盤の 9.2 hr に対し砂質土は 10.7 hr と多くかかった結果になった。トラブルの主なものとしては、砂質土中に混入していた粘土が、ザリ取込み用スリットを閉塞させたこと、元押しおよび中押しジャッキの操作によるものがあげられる。スリット閉塞についての対応策は負圧をかけることで対処したが、TBM は粘土を混入した地質には不向きであると思われる。

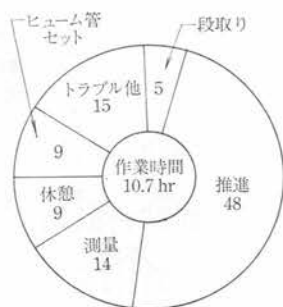


図-12 ヒューム管1本当り作業時間百分率(%)

る。砂質土の中押しジャッキ推力は 170~350 t と比較的大きな値を示し操作に手間取った。

## 8. おわりに

外径 1,450 mm の TBM によるヒューム管推進工事は、我が国で始めての実績である。本工事の成功によ

り、砂質土層を有した岩盤地帯から成る市街地でのトンネル工法としては、TBM 工法が適切な工法であると考えられる。しかし、このタイプの TBM は今回が初めての試みであり、今後の機器の改良や施工技術の習熟に待つ点も少なくない。

残された問題としては、

- ① 岩質に合った効率のよいジャッキスピードの選定
- ② ディスクカッタの摩耗と掘進距離との関係
- ③ 送・排泥管の適切な管径の設定
- ④ カッタヘッド開口率の問題

等が考えられる。これらの問題点を解決し、本工法が短距離小口径トンネルの経済的工法として確立されることを期待したい。

最後に、この報文を書くにあたってご指導いただいた石巻市建設部および小松製作所の方々に謝意を表す次第である。

## 社団法人 日本建設機械化協会発行図書

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

機械工事塗装要領(案)・同解説	A 5 判	80 頁	頒価	900 円	〒 300 円
揚排水ポンプ設備技術基準(案)解説	B 5 判	260 頁	頒価	5,000 円	〒 400 円
ダムの工事設備	B 5 判	690 頁	*頒価	5,000 円	〒 500 円
建設機械と施工法 シンポジウム論文集 (昭和 60 年度版)	B 5 判	170 頁	頒価	3,500 円	〒 350 円
会員名簿 (昭和 60 年度版)	A 5 判	205 頁	頒価	1,000 円	〒 300 円

(注) \* 印は会員割引あり

# 高効率、低粉塵型の 吹付コンクリート工法の評価

小林 賢次\* 吉田 博\*\*

## 1. はじめに

複雑多様化する建設行政にあたって各種施策を効率的に推進していくためには、その基礎となる建設技術の研究開発をさらに強力に推進し、その成果を積極的に活用していく必要がある。しかしながら従来、公共的性格の強い分野においては、その財源が公費であること、新技術導入による経済効果の算定が容易でなく、しかも導入に起因する失敗が容認され難いことなどの理由から、新技術導入に慎重すぎる傾向が見受けられる。このため建設省においては昭和 53 年度より建設技術評価制度を創設し、国のニーズに基づき決定された開発課題に対して民間等で開発された建設技術をその機能および性能、適応性、安全性等について適正に評価し、その結果を公表することにより、新技術の積極的な活用を図るとともに、民間等における研究開発のいっそうの促進に資することとしている。

この評価制度における評価実績は、昭和 59 年度までに 27 課題 130 件がなされ、さらに昭和 60 年度評価として新たに 3 課題が評価され、去る 8 月 21 日、建設大臣からの評価書交付が行われたところである。本報告は、60 年度の 3 課題のうち「高効率、低粉塵型吹付コンクリート工法の開発」について、その評価結果の概要を紹介するものである。

## 2. 課題の概要

我が国のトンネル工事においては、昭和 50 年代に NATM が急速に普及し、現在はトンネル工事の標準的な工法となりつつある。吹付コンクリートは NATM の

主要な支保部材であり、地山に密着した支保工を早期に施工できることから合理的な支保部材であるとの定評がある。今後、道路整備等が進むとともにトンネル工事は増大する傾向にあり、吹付コンクリートはトンネル工事の一般的な工法として増々多く施工されると思われる。しかし吹付コンクリート工法はその支保工としての効果の合理性、作業の機動性という長所を持つ一方で材料のはね返りが多量に生ずること、粉塵が発生して作業環境を悪化させることなどの問題点を持っている。施工量が増大する中で、このような問題点を見逃すことはできず、すぐれた吹付コンクリート工法を開発してゆくことは極めて重要な課題であると考えられる。

はね返りの現状についてみると、現場ごとの種々の要因によりかなりばらつきがあると思われるが、吹付けた材料の数 10% 程度がはね返る現状にあると思われる。はね返りによるロスには単に材料のロスだけではなく、材料の製造から吹付作業までを含めた作業全体のロスであり、トンネル工事の経済性の向上にとって、はね返り率の低減は重要な要素の 1 つである。またトンネル工事における発生粉塵は、従来は切羽における爆破作業と内燃機関が主な発生源であり、これらについても作業員の健康面、透視度低下による作業能率面から改善が望まれていた所である。しかし NATM の普及により吹付コンクリート作業が新たな粉塵発生源となり、また NATM の普及とともにずり搬出にタイヤ工法の採用が増え内燃機関の煤煙もより多くなる傾向となった。これらに対して坑内の換気設備の改善によって環境改善を図る方法も考えられるが、吹付コンクリートの発生粉塵は、発生する個所が特定されることから、発生源で粉塵を抑制することができれば、より効率的な改善策となる。

このような状況から、建設省では建設技術評価制度の研究開発課題としてこのテーマを採上げ、従来の吹付コンクリート工法の性能の向上を一層進めるとともに、特にはね返り率の改善、粉塵発生量抑制のため、材料、機

\* KOBAYASHI Kenji

建設省大臣官房技術調査室技術調査官

\*\* YOSHIDA Hiroshi

建設省土木研究所企画部トンネル計画官



械を含めた吹付コンクリートシステムの開発を図ろうとしたものである。

吹付コンクリート工法における作業、品質などの特性は使用する機械、作業方法により左右されることは勿論であるが、使用する材料による面も大きい。このため開発の内容としては、材料の選定、配合から機械の選定、組合せ、配置および作業方法等まで、吹付コンクリート工法をひとつのシステムとして捕え、システム全体を開発対象とすることとした。ただし粉塵の抑制のために、発生源近傍で集塵するような装置は、今回の開発課題の趣旨からはずれるため、対象外とすることとした。

### 3. 開発目標

本課題の場合、開発目標の設定に当っては改善する水準をどの程度にするかがポイントとなる。吹付コンクリート作業の手順は空気圧によって材料を急速度で吐出させ、吹付面へ衝突させて付着させるため、工法上の特性上はね返り、粉塵の発生を皆無にすることは不可能といえる。一方、現状の問題点を考えれば、できる限り高い水準に設定したいところである。そこで、吹付コンクリート工法におけるはね返り、粉塵発生の実情や、現状の技術水準等を検討のうえ、限られた開発期間の中で達成可能と思われる当面の開発水準を設定することとした。

以下に設定した開発目標を示す。

#### (1) はね返りが少ないこと

湧水がほとんどない堅硬な地山における上部半断面の施工にあつて、平均はね返り率が25%以下であること。

#### (2) 発生粉塵が少ないこと

吹付作業箇所から5m地点で\*吸入性粉塵濃度が5mg/m<sup>3</sup>以下であること。

(注)\* 7.07μm カットの分粒装置を通過した粉塵

#### (3) 十分な強度を有すること

設計基準強度は180kgf/cm<sup>2</sup>以上とし、また十分な初期強度が得られること。なお使用する混和材料は耐久性等を損わないものであること。

#### (4) 十分な施工性を有するとともに、経済的であること

吹付能力は、従来の吹付コンクリート工法以上であること。また従来の吹付コンクリート工法と比較してその費用が著しく高くないこと。

上記のうち(3)、(4)の開発目標は(1)、(2)の改善によって本来吹付コンクリート工法に求

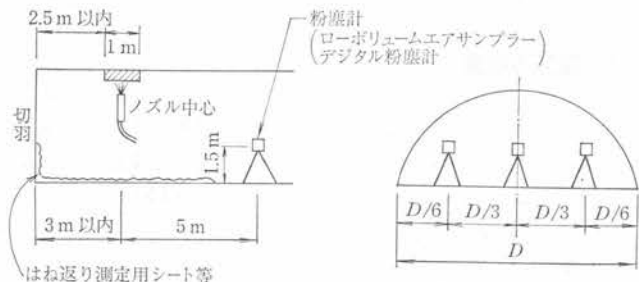
められる要件を損うことのないように設定したものである。なお(3)の混和材料の耐久性等とは人体に対する安全性も含むものとした。また、(4)の従来の吹付コンクリート工法の吹付能力は約5m<sup>3</sup>/hr程度と考えた。

### 4. 評価の方法

評価を実施するに当って、各申請者の研究成果のとりまとめを統一するために試験方法を提示し、それによって申請者が実施した試験結果(申請者試験)が60年8月に研究成果書として提出された。システムの全体の評

表一 評価項目と評価基準

評価項目	評価基準
はね返り	湧水がほとんどない堅硬な地山における上部半断面の施工にあつて平均はね返り率が25%以下であること。 ・上部半断面で幅1m、厚さ10cm程度の量(約2m <sup>3</sup> )を施工した時の値。 ・地山条件を統一するため、ならし吹き面への吹付けで評価する。 ・平均はね返り率 = $\frac{\text{落下した吹付材料の重量}}{\text{(混練材料総量)} - \text{(ロス量)}} \times 100$
発生粉塵	吹付作業箇所から5m地点で吸入性粉塵濃度が5mg/m <sup>3</sup> 以下であること。 ・上部半断面で幅1m、厚さ10cm程度の量(約2m <sup>3</sup> )を施工した時の値。 ・吹付け中は換気設備を停止しするとともに自然換気の影響を避ける。(トンネル100m以上または坑口閉鎖)
強度	設計基準強度は180kg/cm <sup>2</sup> 以上、また、十分な初期強度が得られること。 ・材令3, 6, 24時間, 3, 7, 28日の強度で評価する。 ・28日以外は強度を規定しないが、著しく強度低下のないこと。 使用する混和材料は、コンクリートの耐久性を損わないものであること。また、人体への有害性のないものであること。 ・多くの使用実績があり、耐久性、安全性が確認されていること。 ・新材料は、耐久性、安全性に関する試験等で確認できるものであること。
施工性	吹付能力が従来の工法程度以上であること。 ・実施工能力(準備、後片付け等を除く)が5m <sup>3</sup> /hr程度以上であることが確認されていること。
経済性	吹付コンクリート工法全体として、従来の工法より著しく高くないこと。 ・申請者の現有技術と開発技術との比較で評価する。



図一 粉塵濃度の測定位置



価はこの成果書を基に検討されたが、開発目標の主要部分である、はね返り、発生粉塵等については性能確認試験を別途実施して確認した。

両者の試験とも原則としては実際のトンネル工事現場

で実施するものであるが、準備の都合などにより実物大の模擬トンネルで実施したものもある。表-1に評価項目ごとの評価基準を示す。粉塵濃度の測定は図-1に示した場所で換気設備を使用しない条件で行い、ローボリ

表-2 工法の概要と開発改善事項

項目	申請者	大林組、技術資源開発	鹿島建設	熊谷組 (湿式) (乾式)
工法の概要		<p>① システムの構成</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・機器、小型ピストン式ポンプ圧送方式</li> <li>・材料混練、坑外パッチャプラントでウェットミックス</li> <li>・添加剤、急結剤は吹付ノズル手前 2.5m で混合、増粘剤はプラントで混合</li> </ul> <p>② 添加剤の種類、量</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・急結剤 (限定しない) C×6~7%</li> <li>・増粘剤、ナトムクリーン C×0.1%</li> </ul>	<p>① システムの構成</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・機器、ロータリ式エア圧送方式</li> <li>・材料混練、坑外パッチャプラントでドライミックス</li> <li>・添加剤、急結剤は吹付ノズル部で混合、粉塵抑制剤はプラントで混合</li> </ul> <p>② 添加剤の種類、量</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・急結剤、デンカナトミック } C×5~7%</li> <li>・T-5またはアタック LQ-2 }</li> <li>・粉塵抑制剤、シリボン SPR-6 C×0.3~0.6%</li> </ul>	<p>① システムの構成</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・機器、ロータリ式エア圧送方式 (乾式、湿式両用)、材料安定供給用特殊アジータ装備</li> <li>・材料混練、ペーストミキサ専用パッチャプラント (位置、移動両方式) でドライまたはウェットミックス</li> <li>・添加剤、急結剤は乾式では吹付機手前で湿式ではノズル手前で混合、粉塵抑制剤はプラントで混合</li> </ul> <p>③ 添加剤の種類、量</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・急結剤 (限定しない) C×5~7%</li> <li>・粉塵抑制剤 (限定しない) C×0.2~0.5%</li> </ul>
開発改善事項		<p>① エア制御方式の開発</p> <p>新しくエア制御方式を開発し、エア回路に設けた。</p> <p>② 材料のエア搬送方法の開発・改善</p> <p>エア添加方式を開発し、さらにエア添加位置、吹付けホース径について検討を加えて改善した。</p> <p>③ 急結剤添加方法・改善</p> <p>急結剤添加方式を開発し、さらに添加位置についても検討を加えて改善した。</p> <p>④ 吹付用ノズルの開発</p> <p>吹付用ノズルの形状等を考案した。</p> <p>⑤ 増粘剤の開発</p> <p>湿式用増粘剤の使用方法を開発した。</p>	<p>① 吐出能力の増大</p> <p>使用吹付機は大量吐出可能かつ耐久性にすぐれたものである。</p> <p>② コンクリートおよび急結剤の吐出量制御</p> <p>コンクリートの吹付機内への充てん効率に応じて吐出量を最適な条件に保つため、吹付機のローター回転数を調節し、それに連動して急結剤添加量を制御する。</p> <p>③ 粉塵抑制剤の使用</p> <p>粉体タイプの粉塵抑制剤の使用により、発生粉塵を大幅に低減できる。</p> <p>④ 機械操作</p> <p>機械操作が簡単であり、経験や熟練を必要とせず、誤動作の心配がない。</p>	<p>③ 移動式プラントのコンパクト化 (システム専用機構の開発)</p> <p>④ 抑制剤供給装置の性能安定化 (吐出力の安定化、メンテナンスの簡略化)</p> <p>⑤ コンクリート製造中、骨材の表面水の連続的管理の可能な水分計の開発</p> <p>⑥ 吹付機の材料吸込み効率の安定化</p> <p>⑦ 吹付ロボットのノズルの方向、位置の制御の高度化</p>
項目	申請者	佐藤工業	竹中土木・竹中工務店・三共化成工業	間組
工法の概要		<p>① システムの構成</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・機器、ピストン式ポンプ圧送方式</li> <li>・材料混練、坑外パッチャプラントでウェットミックス</li> <li>・添加剤、急結剤は吹付ノズル手前で混合、粉塵低減剤はプラントで混合</li> </ul> <p>② 添加剤の種類、量</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・急結剤、デンカナトミック T-5 C×5~7%</li> <li>・粉塵低減剤、ナトムクリーン C×0.01%</li> <li>・減水剤、ヴィンゾル 80 C×0.02%</li> </ul>	<p>① システムの構成</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・機器、ロータリ式エア圧送方式など</li> <li>・材料混練、坑外パッチャプラントまたは連続練りミキサでドライミックス</li> <li>・添加剤、急結剤は、粉体は吹付器手前で、液体は吹付ノズル手前で混合</li> <li>・粉塵抑制剤は、水に溶解させノズル手前で混合</li> </ul> <p>② 添加剤の種類、量</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・急結剤、液体シグニット L, QP 500 L (限定しない) C×5~6%</li> <li>・粉体 QP 500, デンカナトミック T-5 (限定しない)</li> <li>・粉塵抑制剤、ナトムフレンド (新規開発) 高粘度品 (H) C×0.02~0.04% 低粘度品 (L) C×0.04~0.06%</li> </ul>	<p>① システムの構成</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・機器、スクイズ式ポンプ圧送方式</li> <li>・材料混練、坑外パッチャプラントでウェットミックス</li> <li>・添加剤、急結剤、粉塵低減剤は吹付ノズル手前で混合</li> <li>・流動化剤は吹付機手前で混合</li> </ul> <p>② 添加剤の種類、量</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・急結剤、KNF-80 C×6~8%</li> <li>・粉塵低減剤、HP 剤 (新規開発) C×0.09%</li> <li>・増量材、珪砂 C×2%</li> <li>・流動化剤、ハイブルード C×0.2~0.5%</li> </ul>
開発改善事項		<p>① ホイールタイプ吹付機搭載型吹付ロボットの開発</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・吹付ロボットのシステム化によりコンクリート搬送距離を短縮し、施工性を向上させた (サイクルタイムの短縮・低スランプコンクリート圧送可能)</li> </ul> <p>② コンクリート配合の改善</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・単位セメント量を増加させた</li> <li>・添加剤に粉体急結剤・粉塵低減剤・AE 減水剤を使用した</li> <li>・粉塵低減剤の添加量を湿式吹付用に改善した</li> </ul>	<p>① 混和剤の開発</p> <p>低濃度で高粘度を示し、生物に対する毒性のないアクリル系水溶性高分子化合物 (N.F) を粉塵抑制剤として開発した。</p> <p>② 定量供給装置の開発</p> <p>N.F 溶解水槽内の混練水の粘度を逐次計測し、また、混練水の増減を感知し、槽内の混練水を低粘度定量に保つよう自動的に水および高粘度の N.F を供給させる装置を開発した。</p>	<p>① 吹付機</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・吹付機を小型化した</li> </ul> <p>② 吹付ノズル</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・急結剤や粉塵低減剤がコンクリートに均一に混合できる形状のノズルを開発した</li> </ul> <p>③ 添加剤</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・粉塵低減剤 (HP 剤) を開発し、発生粉塵を抑制した</li> </ul>

(表-2 つづき)

項目	申請者	前田建設工業・三興コロイド化学	三井建設	リパコンエンジニアリング・大成建設・大林組・清水建設・熊谷組・技術資源開発・スキウエエンジニアリング・北川鉄工所
工法の概要		① システムの構成 ・機器, ロータリ式エア圧送方式 ・材料混練, 坑外パッチャプラントでドライミックス ・添加剤, 急結剤, 増粘剤+水を吹付ノズル手前で混合 ② 添加剤の種類, 量 ・急結剤, アタック LQ-2 C×8% ・増粘剤, RDR (新規開発) C×2.4%	① システムの構成 ・機器, ロータリ式エア圧送方式 ・材料混練, 坑外パッチャプラントでウェットミックス ・添加剤, 急結剤は吹付ノズル手前 10m で混合 粉塵低減剤はプラントで混合 ② 添加剤の種類, 量 ・急結剤, KNF-80 (限定しない) C×6~8% ・粉塵低減剤, ナトムクリーン (限定しない) C×0.35%	① システムの構成 ・機器, 乾式 (骨材側) 湿式 (モルタル側) 複合型で骨材側はロータリ式エア圧送方式, モルタル側はモルタルポンプ圧送方式でノズル手前で合流させる。 ・材料混練, 坑内パッチャプラント (移動式) でドライおよびウェットミックス ・添加剤, 急結剤は骨材側吹付機手前で混合, 増粘剤は液体ではモルタルミキサ, 粉体では, 骨材側吹付機手前で混合, 減水剤は, モルタルミキサで混合 ② 添加剤の種類, 量 ・急結剤, デンカナトミック T-5, (限定しない) C×4~7% ・増粘剤, ナトムクリーン (限定しない) C×0~0.2% ・減水剤, ポゾリス, スインエース (限定しない) C×0~0.75%
開発改善事項		① 高分子系増粘剤の開発 ・高粘性液体の増粘剤 (RDR) を開発した。 ② 添加装置の開発 ・水, 増粘剤, 急結剤を定量添加できる添加装置を開発した。 ③ 混合の改善 ・(水+増粘剤) と急結剤を別々に添加するダブルリング方式を採用し, 気流混合方式の採用と合せ, 空練り材料との混合を改善した。 ④ 圧送空気制御装置の開発 ・吹付機への供給空気の圧力・流量を微調整できる制御装置を開発した。	① 合理的なノズル機構の開発 ノズルを吹付面に対し, ある角度の範囲内で水平, 垂直, 楕円に運動させ, かつ所定距離に安定的に保持する, ガントリータイプの吹付ロボットを開発した。 ② 急結剤の混合位置を, ノズル後方 10m に設定した。 ③ 粉塵低減剤をプラントで混入し, 30 分程度練り置きする。	① 材料搬送方法の開発 ・モルタル, 骨材, 2系統による硬練りコンクリート (スランプ0) のエア搬送システムを開発した。 ・エア流量調整 (手動) による圧送圧力の調整ができるよう開発した。 ② プラントの改善 ・モルタルの材料投入方法の改善。 ・混練りミキサを渦流型に改善。 ・吹付機への材料投入方法の改善。 ③ 混合合流方法 (モルタルと骨材) の工夫 ・混合管の形状・ノズルの形状を工夫した。

ュームエアサンプラーまたこれによって校正されたデジタル粉塵計を用いた。なお, 評価に当っては国土開発技術研究センターに予備的検討を委託し, 同センター内に委員会を設置して検討を行った。

委員長: 松本嘉司 (東京大学土木工学科教授)

委員:

今田 徹 (東京都立大学土木工学科教授)

相沢林作 (日本建設機械化協会 建設機械化研

究所研究第一部長)

根之木利忠 (日本道路公団技術部調査役)

田村 宥 (建設省大臣官房技術調査室積算技術管理官)

川端徹哉 (建設省建設経済局建設機械課 建設専門官)

荒牧英城 (建設省道路局国道第一課建設専門官)

表-3 試験結果

開発目標	評価項目	評価基準	① 大林組, 技術資源開発		② 鹿島建設		③ 熊谷組 (湿式)		③ 熊谷組 (乾式)	
			申請者試験結果	性能確認試験結果	申請者試験結果	性能確認試験結果	申請者試験結果	性能確認試験結果	申請者試験結果	性能確認試験結果
(1) はね返りが少ないこと	はね返り率	3回の平均が25%以下	14.0%	15.3%	24.7%	23.7%	22.4%	18.2%	23.6%	18.3%
(2) 発生粉塵が少ないこと	発生粉塵	3回の平均が5mg/m <sup>3</sup> 以下	4.3 mg/m <sup>3</sup>	2.8 mg/m <sup>3</sup>	4.7 mg/m <sup>3</sup>	1.2 mg/m <sup>3</sup>	3.4 mg/m <sup>3</sup>	2.5 mg/m <sup>3</sup>	3.6 mg/m <sup>3</sup>	3.0 mg/m <sup>3</sup>
(3) 十分な強度を有すること	強度	側壁 180 kgf/cm <sup>2</sup> アーチ 221 kgf/cm <sup>2</sup> 217 kgf/cm <sup>2</sup> 以上	—	—	側壁 186 kgf/cm <sup>2</sup> アーチ 182 kgf/cm <sup>2</sup>	—	側壁 270 kgf/cm <sup>2</sup> アーチ 261 kgf/cm <sup>2</sup>	—	側壁 280 kgf/cm <sup>2</sup> アーチ 265 kgf/cm <sup>2</sup>	—
	耐用性等	実用上問題ないこと	—	—	—	—	—	—	—	—
(4) 十分な施工性を有するとともに, 経済的であること。	施工能力	吐出量 5m <sup>3</sup> /hr程度以上	8.5 m <sup>3</sup> /hr	8.7 m <sup>3</sup> /hr	5.5 m <sup>3</sup> /hr	5.8 m <sup>3</sup> /hr	5.0 m <sup>3</sup> /hr	5.7 m <sup>3</sup> /hr	4.26 m <sup>3</sup> /hr	5.3 m <sup>3</sup> /hr
	経済性	—	同程度	—	同程度	—	同程度	—	同程度	—



掘トンネルにおいて実施されているが、試験結果は日常の施工管理データとして得られたものではなく、試験のために実施した吹付け作業によって得られたものであるため、実際の現場施工よりも良い条件下での試験結果と考えられる。そのため、実際の施工では、各現場において所与の施工条件を是とすることなく、改善できる点は極力改善し、よりよい施工条件としていくことが必要である。評価においても、各工法とも共通して留意すべき事項として、「吹付コンクリート工法における、はね返り率、発生粉塵濃度は施工条件、材料、配合等により影響される面が大きいので、申請者の作成した施工管理マニュアルに基づく入念な管理を行う必要がある。」ということが付言されている。例えば使用する骨材、掘削面の性状、他の支保部材の状況、気温などのようにトンネルごとに変化する要素に対しては、個別に試験等を実施して工法の運用を変えていくことも考えられる。また、粉塵抑制のため混和材料を添加するので管理項目が増えており、混合リングなどに工夫をしたものは構造が複雑になった分だけ、使用に際して安定して有効に機能させるには十分な管理が必要と思われる。さらに、粉塵を抑制するために吹付圧を低くする傾向があることは、材料の流動性や安定した圧送に工夫をしてはいるものの、材料の閉塞などのトラブルが発生しやすい条件が増えることになり、このことは、現場の施工ではトラブルを避けるために、いきおい所定の圧力以上で吹付けることを誘発し、改善効果を損うことが懸念されることになる。

第2に、粉塵濃度の時間的な蓄積に対する問題もある。

確認試験では道路トンネルの上半断面に10 cm厚の吹付けを想定し、約2 m<sup>3</sup>の吹付けを行っているが、実際の現場では、より多量の吹付けを行うケースもあると思われる。吹付け時間が長くなる可能性が高い。表-3の粉塵濃度の値は、吹付け終了直前の1分間の値または吹付け中の平均値であり、粉塵濃度が吹付け開始後5分程度でほぼ一定値で安定することを前提としている。試験においては、粉塵濃度の経時変化も測定しており、これによるとほぼ安定した濃度と見なせるものが多いが、中には時間とともに濃度が漸増するケースもある。いずれにしても、より長時間の吹付け作業となる場合には十分留意する必要がある。

第3に、混和材料を添加することによる強度低下の問題である。申請者試験で設計基準強度を下まわるものはなかったが、従来の吹付けコンクリートでの平均的な強度と比べると多少なりとも混和材料の影響により強度が低下している傾向にあると言える。吹付けコンクリートは、通常単位セメント量が多いため、設計基準強度では問題となることはないと思われるが、初期強度についても影響が出るケースがあることから、各現場においての事前確認が必要であると思われる。

最後に、今回の評価における開発目標値は、現状の技術水準等から判断して達成可能と思われる当面の値を設定したものであり、今後、評価された各者のすぐれた工法の普及に努めるとともに、研究開発を今後とも進め、より一層の高効率、低粉塵化に努めることが望ましい。

## 社団法人 日本建設機械化協会発行図書

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

ころがり軸受使用限度判定方法	B 5判	170 頁	定価	1,400 円	〒	400 円
自走式クレーン安全作業マニュアル	A 5判	164 頁	定価	760 円	〒	350 円
建設機械化施工の安全指針	A 5判	294 頁	*定価	1,500 円	〒	350 円
建設機械取扱安全マニュアル	A 5判	308 頁	*頒価	3,500 円	〒	400 円

(注) \* 印は会員割引あり

# 超厚壁・大深度掘削機の開発

## —エレクトロミル—

吉田 興生\*

### 1. はじめに

1960年代海外より我が国に導入された地下連続壁工法はその後、過密化する都市の有効地下利用のための地下室地下街・地下駐車場、地下鉄、あるいは生活環境整備のための下水道・電力・電話施設の建設工事に、騒音や振動による工事公害の無い安全で経済的な工法として受け入れられ、急速に普及した。この地下連続壁は当初の遮水壁や仮設土留壁としての利用から、地下構造物の本体壁あるいは基礎構造物としての利用に発展し、これにともなって施工技術も大きな進歩をとげた。

このなかで1967年利根ボーリングが純国産技術で開発したBWロングウォールドリルは、BW4055型、BW5580型、BW80120型のシリーズにより壁厚400～1,200mmまでの広い地質条件、工事環境に対応できる掘削機として評価を得て地下連続壁工法の主要掘削機として広く採用されてきた。さらに近年はLNG地下タ



写真-1 エレクトロミル EM-240 型

\* YOSHIDA Kosei

(株)利根ボーリング技術開発部

ンク工事で大深度型 BW90120 型機による壁厚 1,200mm、深度 100m を超える工事の実績が増加している。

最近では道路や鉄道橋基礎に対し壁厚 1,500mm 以上の地中連続壁基礎が計画され、東京湾横断道路などのビッグプロジェクトで従来の壁厚・深度を超える大型の地下連続壁が検討されるなど、超厚壁・大深度掘削機のニーズが高まってきた。当社では BW 機により蓄積された経験と技術を基に、まったく新たな構想により超厚壁大深度掘削機を開発した。ここでその開発の経緯・構造および施工実験の結果について紹介する。

### 2. エレクトロミルの概要

#### (1) 超厚壁掘削機の必要条件

超厚壁掘削機の開発にあたり、掘削機に要求される諸要件を検討した。

連続壁の設計および施工の面から要求される条件は、パネル間のジョイント方法、パネル長さなどの点から

- ① 掘削断面は矩形であること
- ② 掘削底面はできるだけ平坦であること
- ③ 最大壁厚は 2,000～3,000mm 程度
- ④ 1回の掘削長は 2,000～3,000mm 程度
- ⑤ 壁厚の変更が容易であること
- ⑥ コンクリートおよび岩盤の掘削ができること

さらに掘削機の構造および能力の面からは

- ① カッタあるいはビットにより掘削されずに残る部分が大きくあってはならない
- ② 掘削土の排出性が良いこと
- ③ 原動機は伝達ロスが少なく、地上設備が小型となる水中モータを使用する

以上の諸条件を考慮して検討をかさね、これらの条件の全てを満すものとして、2軸のウイングビット、2対のドラムカッタおよびリングカッタを組合せた水中モータ駆動の掘削機“エレクトロミル”を開発した(写真一



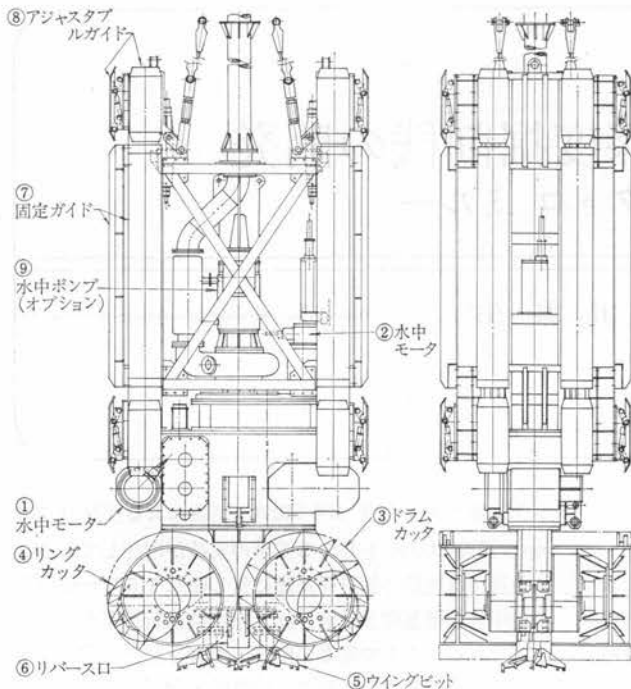


図-1 エレクトロミル各部名称

1 参照)。

## (2) エレクトロミルの構造と仕様

エレクトロミルには3台の水中モータが搭載されている(図-1 参照)。機体の下部左右に各1台配置された水中モータ①は、それぞれ独立した減速装置を経て左右2対のドラムカッタ③および2個のリングカッタ④を回転させる。リングカッタは前後2個のドラムカッタの間に配置されている。さらにギヤケース上部に配置されているもう1台の水中モータ②は、2軸のウイングビット⑤をそれぞれ逆方向に回転させる。ウイングビットは2対のドラムカッタおよび2個のリングカッタに囲まれた



写真-2 掘削断面

中央部を掘削する。

このようにドラムカッタ、リングカッタ、ウイングビットの組合せにより掘削断面は矩形となり、さらに掘り残し部分のほとんど生じない掘削方式のためコンクリートや岩盤の掘削に高効率が期待できる(写真-2 参照)。さらにウイングビットはドラムカッタにわずか先行しリバース吸込口⑥がその直上に配置されているため、掘削土の排出が速やかで溝底に停滞することがない。リバースサーキュレーション装置としては、サクシオンポンプ、水中サンドポンプ内蔵方式いずれも使用することができる。

掘削精度管理装置として、機体には傾斜計が装備されさらに機体の前後および左右それぞれ上下に油圧ジャスタブルガイドが装備され、このための油圧ユニットはウイングビット用水中モータで駆動される。したがって地上の運転室で常時掘削溝の偏位を観測することができ、電磁弁の操作によりアジャスタブルガイドを動作させて掘削方向の修正が可能のため、深度150mまでも高い垂直精度で掘削することができる。

エレクトロミルのベースマシンは専用やぐらを標準とし、クレーンつりも可能である。ベースマシンにはBWドリルと同様に水中モータ用ケーブルリール、操作および管理用ケーブルリール、油圧制御メインウインチ、補助ウインチのほか運転室には操作盤、計器板などの運転操作管理装置が装備され各種記録計やコンピュータとの接続も可能である(図-2 参照)。

エレクトロミルには最大壁厚2,400mmのEM-240型および最大壁厚3,200mmのEM-320型の2機種があり、その仕様は表-1の通りである。壁厚はドラムカッタの交換により行う。

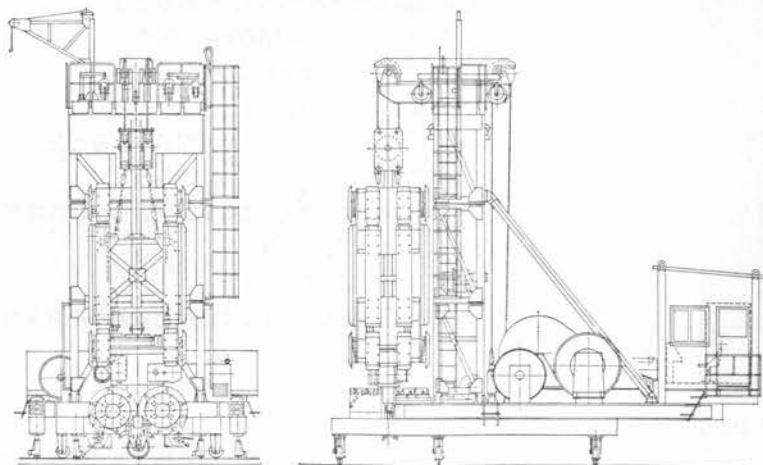


図-2 エレクトロミルやぐら搭載形

表-1 エレクトロミル仕様

型 式		EM-240	EM-320
掘形	壁 厚	1,200~2,400 mm	2,000~3,200 mm
削状	壁 長	2,400 mm	3,200 mm
径・回転数	ウイングビット	φ500×2, 27 rpm/50 Hz	φ800×2, 17 rpm/50 Hz
	リングカッタ	φ800×2, 16 rpm/50 Hz	φ880×2, 12 rpm/50 Hz
	ドラムカッタ	φ1,200×4, 10.5 rpm/50 Hz	φ1,600×2, 7.5 rpm/50 Hz
電動機	ウイングビット用	18.5 kW, 6 p, 400 V 油封式水中モータ, 1台	30 kW, 6 p, 400 V 油封式水中モータ, 1台
	カッタ用	30 kW, 6 p, 400 V 油封式水中モータ, 2台	55 kW, 6 p, 400 V 油封式水中モータ, 2台
リバース口径		200 mm	250 mm
掘削深度		標準 150 m	
アジャスタブルガイド		油圧シリンダ作動方式 油圧ユニット内蔵型電磁弁遠隔操作方式	
重 量		22~30 t	33~40 t
水中ポンプ	吐出量	6 m <sup>3</sup> /min	10 m <sup>3</sup> /min
	全揚程	15 m	10 m
電 動 機		45 kW, 6 p, 400 V 油封式水中モータ	55 kW, 6 p, 400 V 油封式水中モータ

(3) エレクトロミルの特長

- ① ドラムカッタとリングカッタの組合せにより掘り残し部分がほとんどない、リバース効果が良い、ドラムカッタ掘削方式のためカッタ周速が一定である。この結果軟弱層から砂れき層・固結層・岩盤まで能率良く掘削できる。
- ② 回転伝達機構の工夫、水中モータ使用により動力伝達ロスが少なく、地上の動力装置が小型である。
- ③ 掘削断面が矩形のため、パネル掘削が合理的にできる。
- ④ 隣接パネルのコンクリート掛切りができるのでジョイント部の止水性が高い。
- ⑤ 油圧制御の方向修正装置と垂直精度検出装置により深度 150 m まで高い精度で掘削できる。

3. 施工実験

(1) 実験概要

新たに開発された超厚壁掘削機“エレクトロミル”の機能・掘削能力およびその施工性を調査・確認するため、下記により施工実験を実施した。

実験場所：神奈川県大和市 当社大和試験場

期 間：昭和 61 年 2 月～4 月

実験内容：①関東ロームへれき層の掘削

②隣接パネルのコンクリート掛切り

③コンクリートの掘削

観測項目：①掘削データ

②掘削断面形状、掘削底面・側壁形状

③掘削精度

掘削機は壁厚 2,000 mm としたエレクトロミル EM-240 型を 60 t ローラクレーンでつり下げて使用した。

ガイドウォール付近には水中モータ用ケーブルリール 2 台、アジャスタブルガイド操作用ケーブルリール 1 台および偏位計用ケーブルリール 1 台を配置し、仮設ハウス



写真-3 掘削状況

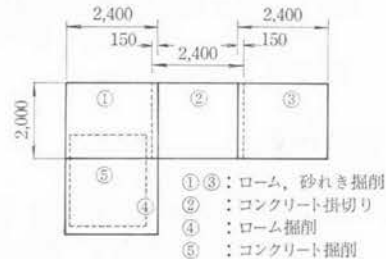


図-3 パネル割

表-2 掘削用主要機器

名 称	型 式 仕 様
エレクトロミル	EM-240 壁厚 2,000 mm
クローラクレーン	60 t
サクシヨンポンプ	8" 8 m <sup>3</sup> /min 15 m
デサンダー	2 段式、サイクロン×2
ケーブルリール	動力用×2, 操作計測用×2
サンドポンプ	6"×2
配電板・操作盤	
計測器	ペンレコーダ, 超音波測定器
タンク	20 m <sup>3</sup> ×8

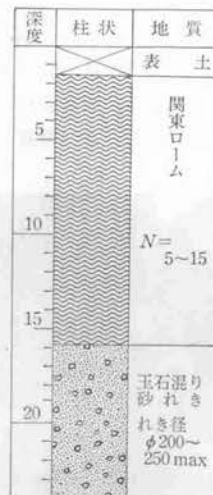


図-4 地質図



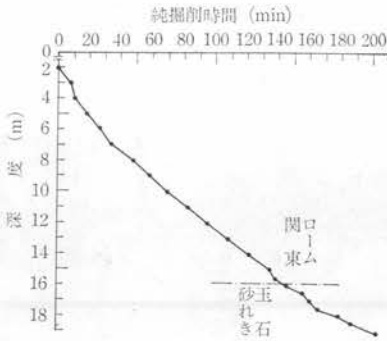


図-5 パネル③掘削データ

内に配電板・操作盤および計測記録用ペンレコレーダを設置した(写真-3参照)。ガイドウォールは鉄筋コンクリートにより図-3のパネル割にしたがって構築した。主要機械を表-2に地質図を図-4に示す。

(2) 実験結果

パネル①およびパネル③はローム層を15.8mまで掘削しその下部のれき層を19mまで掘削した。掘削終了後下部には碎石を埋戻し-10mから-4mまで呼び強度300kg/cm<sup>2</sup>の早強コンクリートを打設した。パネル③の掘削成績を図-5に示す。パネル②は先行パネル①および③に打設したコンクリート(一軸圧縮強度400kg/cm<sup>2</sup>)を150mmずつ掛切りして深度10mまで掘削した。掘削終了後トレンチ内の安定液を排除して溝底形状およびコンクリート掘削側面の状況を観察した。ドラムカッタ、リングカッタおよびウイングビットによる底面掘削形状を写真-4に、隣接パネルのコンクリート掘削面を写真-5に示す。パネル②の掘削成績を図-6に示す。パネル④はパネル①に接してローム層を10mまで掘削後コンクリートを打設し、パネル⑤はパネル①とパネル④に打設したコンクリートを掘削した。パネル⑤のコンクリート掘削底面の状況を写真-6に示す。

この実験期間中の2月19日、国鉄・道路公団はじめ関係官庁・公団、建設会社、設計会社ほかから多数の参加者を迎えて公開実験を行った(写真-7参照)。

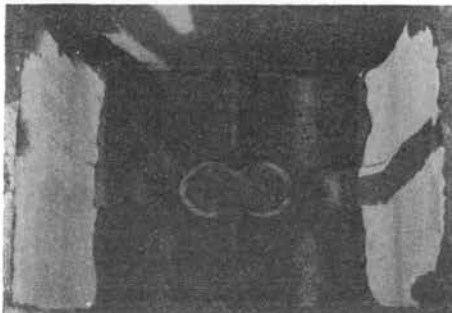


写真-4 コンクリート掛切り形状

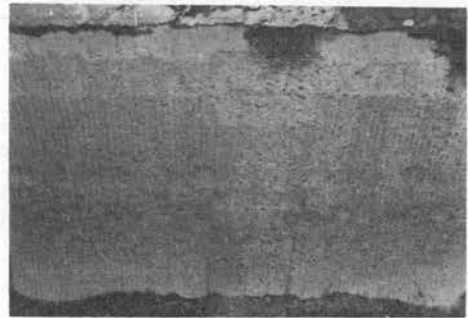


写真-5 コンクリート掛切面

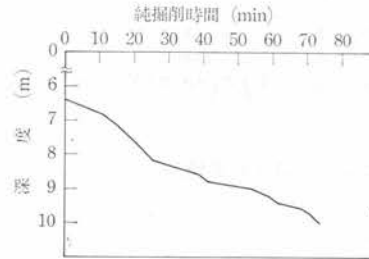


図-6 コンクリート掛切データ

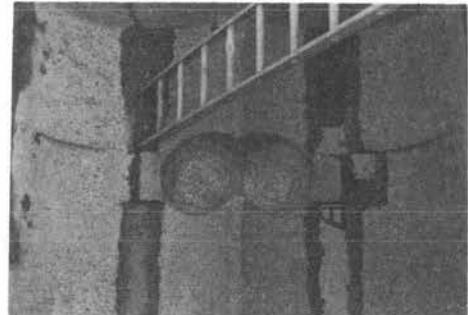


写真-6 コンクリート掘削底面



写真-7 公開実験

以上の施工実験の結果を基に、カッティングツースの改良、地上装置の改善ほかを進めてEM-240型を完成

させ、さらに大型機種の EM-320 型の製作を進めている。

#### 4. おわりに

超厚壁地下連続壁の施工には、掘削機のみならず、掘削に付随した排土処理、安定液管理などの掘削システムさらに掘削後の鉄筋籠建込、コンクリート打設、パネルジョイントなどを加えた総合的な施工技術の開発が必要である。これまで超厚壁用掘削機が市場で入手できなかったこともあって、超厚壁が設計上検討されることが少く、したがって施工技術の研究開発も十分ではなかった。ここでエレクトロミルの完成により超厚壁の施工技術

の研究開発が活発化するとともに、地下連続壁基礎あるいは大規模地下構造物の建設工事に超厚壁連続壁が今後積極的に採用され、その結果施工実績の増加によって施工技術が一層向上することを期待するものである。

以上地下連続壁掘削機としてのエレクトロミルについて述べたが、この掘削機による掘削断面は縦横比が小さく最大壁厚では正方形となるため、大断面の基礎杭の施工に利用することができる。ドリルロッドを使用しない水中モータ駆動のため特に大深度の大断面基礎杭掘削にその利点が最大に発揮できる。その他大型オープンケーソンの内部掘削などの面掘削、地下連続壁以外の応用についても今後研究を進めていきたい。

#### ●図書紹介

### 機械工事塗装要領(案)・同解説

A 5 判 80 頁 頒価 900 円 送料 300 円

#### 目 次

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

申込先: (社) 日本建設機械化協会本部および支部 (本誌 92 頁参照)

# トンネル内装洗浄機械について

藤村 弘志\* 青木 功\*\*

## 1. ま え が き

関越トンネルは東京～新潟を結ぶ関越自動車道新潟線の上越国境に位置し、谷川連峰を貫く延長 10,926m のトンネルである。道路トンネルとしては我が国最長、その設備内容は世界屈指の規模を誇っている。関東と新潟を結ぶ自動車道路としては、今まで三国峠をトンネルで抜ける国道 17 号線があったが交通の難所であり、群馬県月夜野～新潟県湯沢間に約 1 時間 30 分を要していた。しかし関越トンネルの開通によりこの区間を約 30 分で走行することが可能となり、四季を通じての交通確保に大きな期待が寄せられている。

トンネルは昭和 60 年 10 月 2 日供用開始され、将来もう 1 本のトンネルが完成するまでの間、対面通行で供用されている。長大トンネルであることから防災に関しては多くの設備を設置しており、安全走行への配慮を十分行っている。特に、通過所要時間が長いことから、換気状態の不良やトンネル内装板の汚れによる視環境悪化がドライバーの心理的負担とならぬよう、視環境を良好に維持する内装板の清掃を非常に重要であると考えた。従来、内装板の清掃はトンネル清掃車を用いて交通規制を行った中、車道から内装板を洗浄する方法が一般的であった。しかし、トンネル清掃車の運転操作には熟練が必要であり、洗い残しや洗浄できない箇所については作業員を投入し、モップによる人力清掃を行っている。また対面通行のトンネル清掃では交通規制が対面交互通行規制となり、この規制回数が制限されることからトンネル清掃の必要に応じて作業ができないと言った問題も起

っている。そこで交通規制を必要とせず、複雑な操作無しにトンネル清掃を行える洗浄機械が有効であると考え、トンネル内の監査路を走行する新たな内装板洗浄機械を開発することとした。以下にその概要を述べる。

## 2. トンネル断面および監査路

洗浄機械の走行路はトンネル断面図に見られるように、左右両側に設けられた監査路（高さ 1m、幅 1m）である。この監査路上に洗浄機械の走行スペースとして、幅 0.9m、高さ 2m の建築限界を確保した。監査路はトンネル全長に渡り設置されほとんど直線路となっているが、非常駐車帯はトンネル拡幅部となっており曲り部がある。そこでこの部分での機械の走行のため、曲率半径を 7m 程度となるように非常駐車帯コーナー部の監査路を計画した。またトンネル両坑口では監査路を斜路として施工するため、機械の動力性能上 10% 程度のこう配となるよう計画した。さらにトンネル内の避難連絡口部（34 カ所）や換気用送排気口付近では監査路が設置できないため、避難連絡口部では移動橋を、その他では固定橋（脱着は可能）を設けることとした。



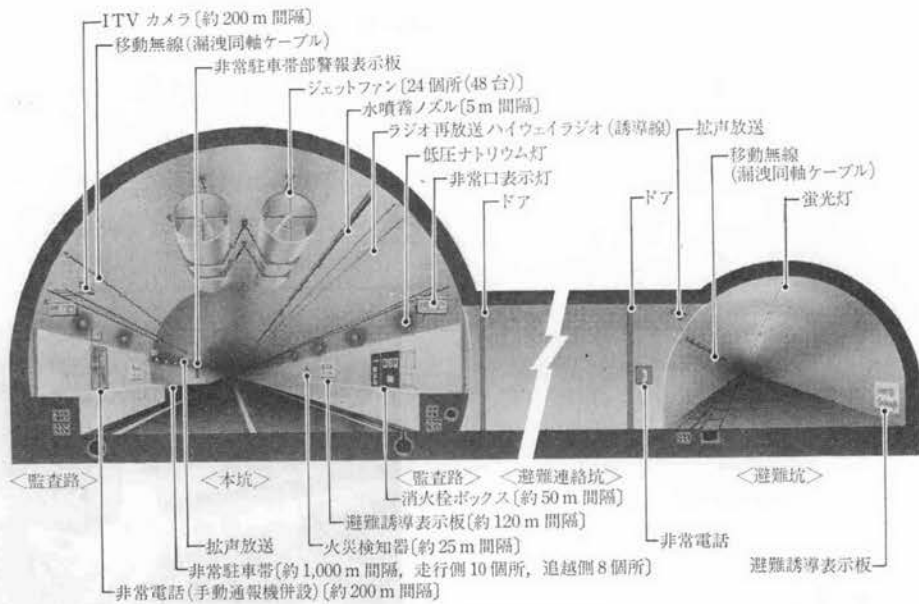
写真—1 避難連絡口部移動橋

\* HUIJIMURA Hiroshi

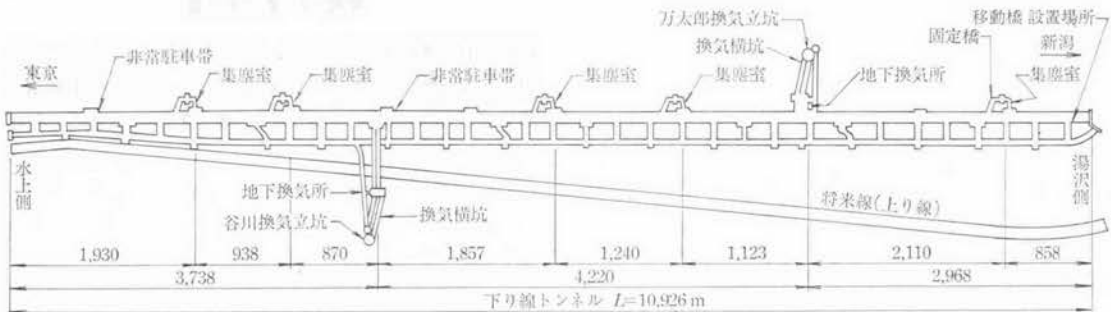
前・日本道路公団東京第二建設局建設部施設課長  
現・日本道路公団本社維持施設部通信課調査役

\*\* AOKI Isao

日本道路公団東京第二建設局関越トンネル工事事務所



図一 トンネル内施設設置概要図



図二 トンネル平面図

### 3. 洗浄機械の設計条件

トンネル内装板洗浄を主目的とした洗浄機械の設計条件として下記の如く考えた。

- ① 洗浄対象としては、内装板（監査路上高さ 2m、監査路側壁部高さ 1m）および照明灯具とする。
- ② 洗浄は自動洗浄可能なものとし、運転要員は 2 名程度とする。
- ③ 洗浄以外の用途として、照明灯交換やトンネル内設置機器の点検が行えることとする。
- ④ 走行路はトンネル内の両側監査路とするが、反対側監査路への移行にはトンネル外での U ターンが自走で可能なこととする。

### 4. 走行装置の設計

洗浄機械が監査路上を走行するという条件から車道側

へ転倒しないよう走行装置を検討した。走行方式としてレール方式・タイヤ方式・懸架方式等が考えられるが、トンネル外自走の条件からタイヤ方式とし、トンネル内では監査路中央にガイド用レールとして I 形鋼 (125×75×5.5) を敷設し、これをガイドローラで挟んで走行する方式とした。タイヤは外径 406mm のソリッドタイヤとし各車両とも 4 輪で計画した。移動橋部においては構造的に I 形鋼のガイドレールを設置することができないため、タイヤ通過部分に溝形鋼を取付け脱輪しないような構造とした。しかしこの部分では転倒防止の反力を受け止められないため清掃は行わず通過することのみとした。

### 5. 洗浄機械の仕様

#### (1) 概要

洗浄機械の全体構成は表一の通りである。前方動力車と後方動力車はともに動力を供給する車両であり、運



図-3 建築限界および洗浄対象範囲

転室を設け1名乗車することができる。洗浄作業時前方に連結されるのが前方動力車で、後方が後方動力車である。洗浄車はブラシユニットを有する車両であり、タンク車は洗浄車に洗浄用水を供給する車両である。点検車

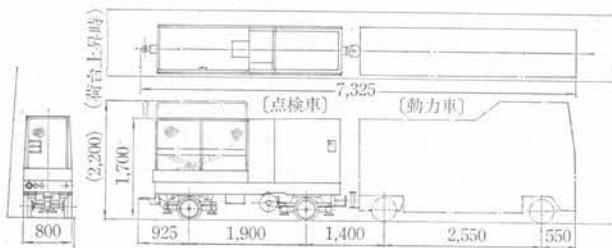


図-4 保守点検時車両編成(2両編成の場合)

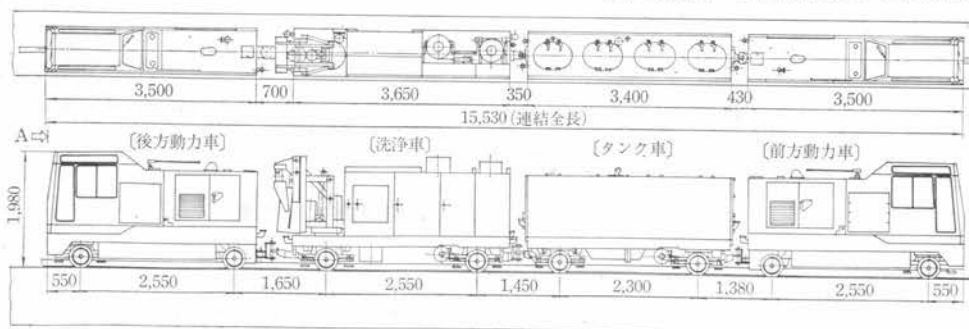


図-5 洗浄時車両編成

表-1 洗浄機械の全体構成

車両名称	寸法(高×幅×長)	車両用途	台数
前方動力車	1,980×800×3,500	運転室に走行制御機能を持ち他車両をけん引するとともに動力を供給する	1台
後方動力車	1,980×800×3,500	前方動力車の機能に洗浄制御機能を持つ	1台
タンク車	1,850×800×3,400	洗浄用水を搭載したポンプで洗浄車に給水する	1台
洗浄車	1,980×800×3,950	洗浄ブラシを自動制御と組合せて洗浄作業を行う	1台
点検車	1,700×800×3,000	動力車にけん引されて保守点検作業に使われる	1台



写真-2 動力車外觀

は洗浄作業時には使われず、保守点検時に動力車にけん引されて使われるリフト作業台を有する荷台付作業車である。各車両は作業目的により表-2に示す構成で使用される。各車両の接続は、各車両のボギー台車に取付けた連結器で行うこととし、トンネル内走行時はガイドレールに沿って走行するため脱着式ハンドルで旋回軸固定用治具を開放し、被けん引車両のボギー台車がシャシに対して自由に旋回するようにした。またトンネル外をガイドレール無しで走行する場合はジャックナイフ現象を防止するため、ボギー台車は進行方向に応じてシャシに固定することとした。また車両の接続時は各車両のシャシ前後に設けた給水ホース、電源ケーブルおよび制御用信号ケーブルをカップリング・コネクタで接続することとしている。

## (2) 走行性能

洗浄作業時・点検作業時等の最大走行速度は

表-2 作業別車両編成

作業名	車両編成
清掃作業	前方動力車+タンク車+洗浄車+後方動力車
保守点検作業	前方動力車+点検車+後方動力車

保守点検作業時の構成は動力車1台でも可能である。



写真-3 洗浄車外観

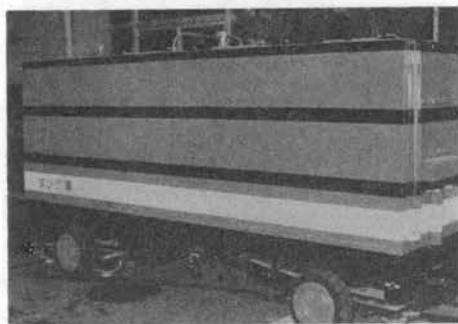


写真-4 タンク車外観



写真-5 点検車外観

表-3 の通りである。登坂能力および駐車ブレーキの能力はどの場合においても最大 12% とし、この時の最大速度は 2 km/hr とした。また最小旋回半径は 7 m とし、計画した。走行方向はどのような作業編成でも前進および後進が可能であるが、洗浄作業を行いながらの後進は不可能とした。

### (3) 洗浄装置

清掃方式として現在のトンネル清掃で一般に行われている水を使用したブラシ洗浄の湿式清掃と、水を使用しない乾式清掃がある。乾式清掃は清掃後の水処理が不要

表-3 各作業連結時の最大走行速度

作業および連結	最大走行速度
洗浄作業の4両連結	1 km/hr
点検作業の2両または3両連結	10 km/hr
トンネル内回送(各作業の連結とも)	10 km/hr
トンネル外回送	
4両連結	2 km/hr
3両以下の連結	10 km/hr

(注) タンク車は洗浄作業時以外は空車状態とする。

であるというメリットがあるが、トンネルの湧水個所や路面からの泥はね等で内装板湿潤時には清掃効果が低下するデメリットと、清掃時にホコリが発生するために集塵装置が必要であること等から今回の洗浄機械は湿式清掃とした。

トンネル内装板および照明灯具を洗浄する洗浄装置は、洗浄車に搭載した4組のブラシユニットとタンク車に設置した洗浄水ポンプおよび洗浄車に搭載した制御盤等で構成される。洗浄はトンネル内の走行車両と同じ方向に進行しながら洗浄作業を行うため、灯具および内装板は進行方向の左側となるものとしてブラシを配置した。ブラシユニットは灯具用ブラシ・上側ブラシ・下側ブラシおよび車道側ブラシの4個とし、各ブラシの洗浄個所を下記の如くとして前方から順次段差配列した。

- ① 灯具用ブラシ：照明灯具のガラス面洗浄用
- ② 上側ブラシ：監査路上内装板の上部
- ③ 下側ブラシ：監査路上内装板の下部
- ④ 車道側ブラシ：監査路の車道側壁面洗浄用

ブラシ材質はトンネル内装板がタイル製であることからこれに合う材質を検討して、スポンジ状の特殊樹脂材(ポリウレタンフォーム)を採用することとした。ブラシは直径 400 mm の円板形状(厚さ 50 mm 程度)の物を必要なブラシ寸法分だけ重ねて円筒状とした。各ブラシは回走時には幅 800 mm、高さ 1,980 mm の車両断面寸法内に収納され、洗浄作業時にリンクおよびリフト機構で所定の対象洗浄面に押し当てられる。洗浄時は各ブラシともブラシ両側に配置されたノズルから予洗と洗浄後の散水を行うこととしている。ブラシ回転が 60 rpm と低速回転のため、洗浄水で散水が周囲に飛散し車道を通行する車両に影響を与えないと心配は無

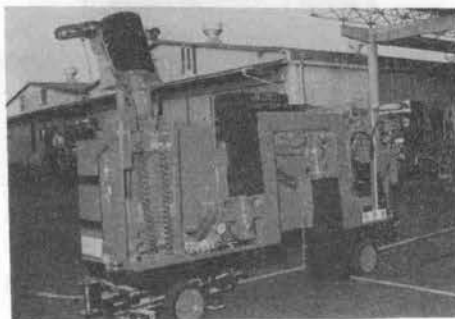


写真-6 洗浄車(ブラシ設置側)



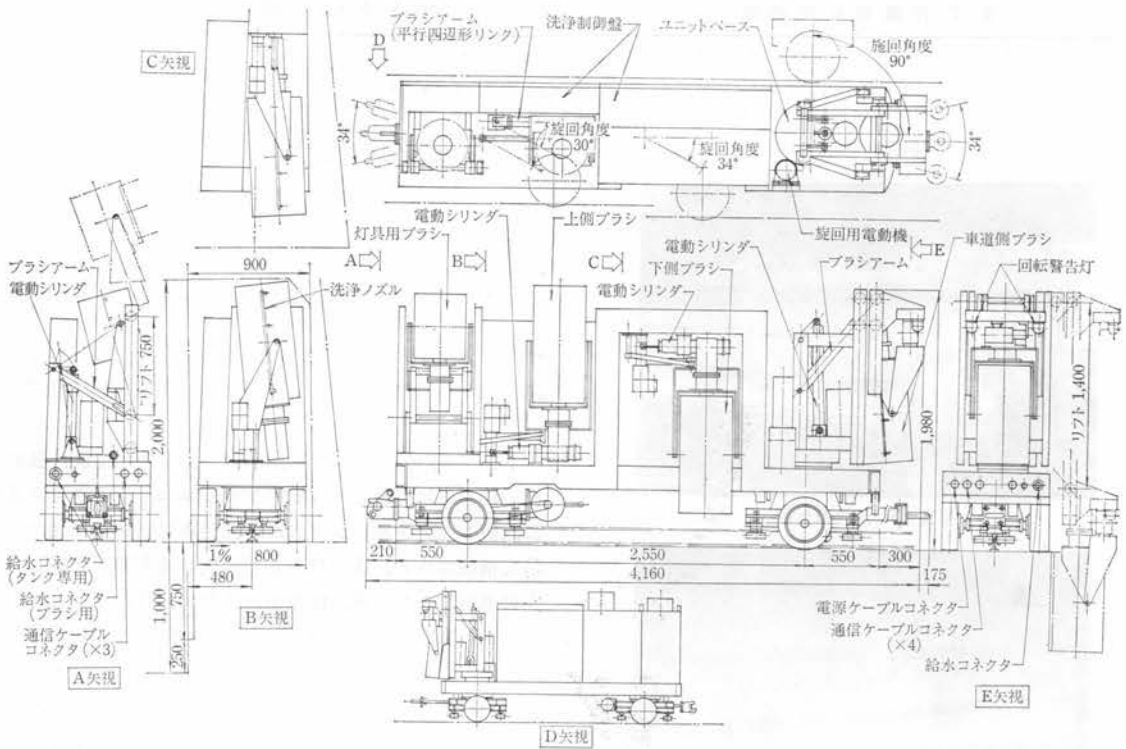


図-6 洗 浄 車 図 面

い。またブラシは洗浄面にバネの一定圧力で押しつけられ、洗浄面の傾斜や凹凸にならうブラシ機構としているため、消火栓箱等の内装板上に多少出ている機器も乗り越えながら洗浄していくことができる。灯具用ブラシはブラシが灯具を洗浄している間のみ散水する機構とし洗浄水の節約を図っている。また洗浄水の補給は 500 m ほどの給水栓で動力車の前面部に設置した給水カップリングを接続してタンク車へ給水できる設計とした。

(4) 自動洗浄機構

内装板、照明灯具等を自動洗浄する機構はブラシが壁

に沿って移動する動きであるが、非常電話標識や非常口表示灯・速度計測レーダヘッド等の部分ではこれらの機器を破損しないようブラシを回避させる機構として自動制御装置を計画した。回避動作はブラシを操作する直流モータを制御してブラシアームを引込める動作であり、これには監査路面上に埋込んだプレート(鉄板)を洗浄車とタンク車の車体下面に取付けたセンサにて感知し、そのプレートの敷設パターンを検出することで回避動作を行うこととしている。これらをコントロールする制御用コンピュータは洗浄車に搭載し、制御盤は後方動力車の運転室内に設置した。

(5) 動力系統

洗浄機械の動力源としてはエンジン方式、バッテリー方式、外部電源方式等が考えられる。これらのうちバッテリー方式や外部電源方式は実用的でないため、エンジン方式とした。洗浄機械の動力としては大別して走行用動力と洗浄用動力があるが、エンジン出力をそのまま PTO として取出し機械的動力として使用する場合は走行動力部と洗浄機構部を同一の車両内に収めなければならない空間的な制約上困難である。そこでエンジン出力を発電機で電力に変換し、動力系と洗浄系と別系統で下記のように電力を供給する方式とした。エンジン仕様および発電機仕様は表-4、表-5 の通りである。

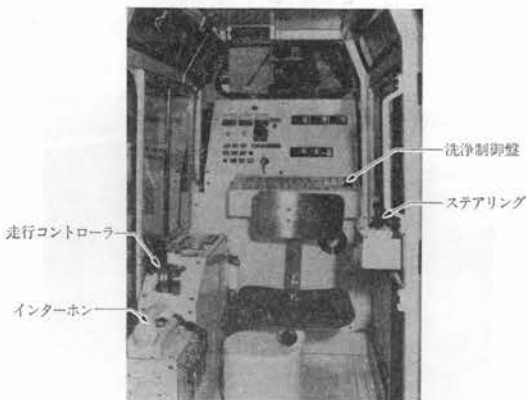


写真-7 動力車運転室内

エンジン→発電機→AC-DC 変換機→直流電源→動力車(直流モータ)  
 (交流) → 交流電源→洗浄車(交流モータ)

図-7

表-4 ディーゼル機関仕様

型式	立型・水冷・4サイクルディーゼル機関
定格出力	24PS
定格回転数	1,500 rpm
使用燃料	軽油 (JIS K 2204 2号)
起動方式	セルスタート方式 (DC 12 V-105 A)
冷却方式	ラジエータ
潤滑方式	強制潤滑方式
燃料タンク	100 l

### (6) 運転操作方法

洗浄作業時は前方動力車、後方動力車に運転員が1名ずつ乗車し、前方動力車運転員は前方を確認し走行操作に専念し、後方動力車運転員は洗浄制御盤およびブラシの動きを監視する。前後の動力車にはインターホンを設置し、連絡を取り合いながら操作することとしたが、給水作業以外洗浄はすべて自動で行われる。保守点検作業も同様な運転操作であるが、点検車にもインターホンを設置し連絡を取り合いながらの作業を可能とした。

## 6. 車庫およびトンネル外走行

洗浄機械はトンネル内の悪環境下へ放置しておくことと腐蝕の進行が早く長期の使用に支障をきたす恐れがある。そこで作業を必要としない時にはトンネル外に設けた車庫に格納することとした。車庫内には簡単な点検・修理が行えるよう、ホイストおよびピットを設けた。反対側監査路への回送は清掃時は4両編成のまま回送できる方式とした。洗浄機械は前方動力車と後方動力車のみステアリング機構を有しており、トンネル外のガイドレールの無い状態では電動ステアリング方式で旋回できる。

4両連結の編成でガイドレールの無い状態ではジャックナイフ現象が起こるため、前方の動力車のみを駆動し連結器はフリーな状態とし、前後の動力車がステアリング操作を調整しながら走行することとした。またトンネル外から坑口の監査路へ進入する場合、ガイドレールと洗浄機械のガイドロールがかみ合うよう位置を合わせて走行する必要があり、当初はこの進入用ガイド装置を検討していたが、路面に進入ラインをペイントで標示しこれに沿って走行することで比較的簡単に進入できることが確認されたため、現在この方法で運用されている。

## 7. あとがき

監査路上を走行するトンネル内装洗浄機械の開発は長年の夢であり、今回関越トンネルという長大トンネルの場を借りて初めて実現することができた。内装板の洗浄

表-5 発電機仕様

型式	横軸・回転界磁・防滴自己通風形・ブラシレス発電機
定格出力	18 kVA
定格	連続
相数	3相
定格電圧周波数	200 V 50 Hz
定格力率	80% (遅れ)
規約効率	84.3% 以上
励磁方式	自己励磁方式
過負荷出力	110% 負荷 30 分間
過速度耐力	120% 速度 20 分間
周波数変動率	5% (無負荷→全負荷 変動時)
電圧変動率	3% (無負荷→全負荷) 5% (全負荷急変時)
電圧調整範囲	定格電圧 ±5% 以内
波形くもり率	5% 以下
絶縁種別	F種以上 (NEMA 規格 MG 1-1.65)

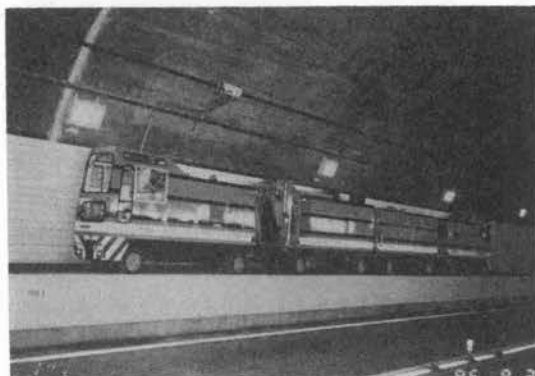


写真-8 洗浄時の車両編成

システムそのものについては従来の機械の組合せということで特に目新しい物ではないが、これに自動洗浄という要素を加えて、いかにコンパクトに走行台車に収納するかということが問題であった。また機械の分野から見てトンネルという比較的誤差の大きい土木空間内へ走行台車をいかに走らせるかということも大問題であった。実際、完成に到るまでには工場内での試験、トンネル内での走行実験・洗浄実験と多くを重ね、いくつかの障害を乗り越え改良に次ぐ改良を行って、ようやく完成にこぎつけたものである。

この洗浄機械が完成したことで、トンネル清掃は初期の目論見通り必要に応じて回数を増やせることとなり、常に汚れの少ない内装板状態とすることが可能となった。またこの洗浄機械の最大のメリットは少人数でトンネル清掃を可能としたことであり、トンネル内の設備機器の保守点検作業にも有効な機械となっていることである。このように洗浄機械の開発は道路トンネルの維持管理上省力化という点で大きな貢献をしており、今後はこのような自動化がトンネル内の他の作業に関しても進んでいくものと思われる。最後に、この洗浄機械の開発に当たり、最後まで熱意と惜しみない努力を続けられた日立製作所の関係諸氏に深く感謝をする次第である。

# 長大トンネル工事における 全自動換気システムの開発

那 須 俊 之\* 中 川 龍 太 郎\*\*  
目 時 康 男\*\*\*

## 1. はじめに

近年、大断面長大トンネルの施工法が鋼製支保工を主体とした在来工法から、NATMによるタイヤシステムへと変り、吹付機、積込機、ずり運搬等重機、車両の採用から吹付粉塵、内燃機関による有害ガスや黒煙等が増大し、坑内作業環境をさらに悪化させる原因となっている。これらの作業環境を阻害する要因を解消するための対策としては、排気ガス浄化装置の内燃機関への取付、湿式吹付の採用、ずり出し中の散水等有害ガスや粉塵の発生を抑制する方法と、希釈換気を行うことによって坑内の清浄化を図る方法があり、実施されてきている。しかしながら、十分満足できる坑内環境の確保が、まだできていないのが現状である。

今回、全自動インバータベンチレーションシステムを開発、実用化することにより、快適な作業環境、作業員の健康管理、有視界の確保による安全管理が一層推進できたので、以下に開発概要について紹介する。

## 2. 開発のねらい

最終目標は、坑内作業環境の改善を図ることである。従来、一般的なトンネル換気は、換気ダクトをトンネル掘進に合せて延長しているが、送風機動力が一定のため風量、風圧が減衰してしまうことが多く、送風の風量制御も固定されているなど各作業サイクル、環境濃度、掘進に合わせた最適換気風量の設定が困難であった。

本開発では、センサ、コンピュータ、インバータの組

合せにより送風機を回転制御することで、作業環境にあった最適換気風量の設定を可能にし、環境改善を図るのである。開発にあたっては次章より説明に入ることとする。

## 3. 実施フロー

### (1) 実施現場の概要

大断面、長大トンネルで NATM タイヤ工法の現場という選定条件により、九州自動車道、金剛作業所が実施現場となった。

工事延長：2,177 m

施工断面：80.7 m<sup>2</sup>

施工法：ロングベンチ工法、発破、NATM

使用機械：ホイールローダ、ダンプトラック、吹付機、生コン車

### (2) 坑内環境悪化要因の抽出

トンネル坑内環境の悪化要因は多様化してきており、その主な要因として次の4項目が考えられる。

(a) 発破の後ガス。

(b) ダンプトラック等の内燃機関からの排出黒煙や有害ガス。

(c) 掘削機械や運搬車両の走行時における2次発塵。

(d) 吹付コンクリート作業における粉塵。

上記のうち、有害ガスについては従来の換気方法で対応できているので、粉塵に対する希釈換気方法および発塵源対策を検討することとした。

### (3) 粉塵濃度測定

NATM タイヤ工法を採用している現場において、従来の換気方法 (1,000 m<sup>3</sup>/min) における坑内粉塵濃度の連続測定を行ったところ、図-1 のような波形が得られ

\* NASU Toshiyuki

佐藤工業(株)九州支店金剛作業所所長

\*\* NAKAGAWA Ryutaro

佐藤工業(株)九州支店金剛作業所機電課長

\*\*\* METOKI Yasuo

佐藤工業(株)本社機械部機械技術課主任

た。これより TWA 値（時間加重平均）粉塵濃度の平均値を求めると、 $2.3\text{mg/m}^3$  となっており、坑内環境は非常に悪かった。

(4) 管理目標値の設定

坑内環境についての管理特性は、従来有害ガス濃度を用いていたが、この管理特性では坑内環境の善し悪しを必ずしも十分に把握できないのが現状であった。そのため新たに粉塵濃度を管理特性として取上げることとした。また粉塵濃度については、従来ピークの値をとっていたが、作業員1人、1サイクル当たりの総暴露量が問題となるので、当社としては日本産業衛生学会の第2種吸入性粉塵濃度の勧告値  $1\text{mg/m}^3$  (TWA 値) 以下を目標とした(表-1 参照)。

<目 標>

最大暴露作業場所 (スチールフォーム周辺) → 第2種吸入性粉塵濃度  $1\text{mg/m}^3$  以下を目標

(5) 解析と対策

NATM の作業サイクルは、さく孔—発破—ずり出し

表-1 粉塵許容濃度 (勧告値)

1. 遊離珪酸含有 10% 以上の粉塵 (次式により計算)

$$\text{吸入性粉塵}^* M = \frac{2.9}{0.22Q+1} \text{mg/m}^3$$

$$\text{総粉塵}^{**} M = \frac{12}{0.23Q+1} \text{mg/m}^3$$

M: 許容濃度, Q: 粉塵中遊離珪酸含有率 (%)

1. 各種粉塵

粉塵の種類	許容濃度 (mg/m <sup>3</sup> )	
	吸入性粉塵*	総粉塵**
第1種粉塵 滑石、ろう石、アルミニウム、アルミナ、珪藻土、酸化鉛、酸化焼鉛、ベントナイト、カオリナイト、活性炭、黒鉛	0.5	2
第2種粉塵 遊離珪酸 10% 未満の鉱物性粉塵、酸化鉄、カーボンブラック、石炭、酸化亜鉛、二酸化チタン、ポルトランドセメント、石灰石、大理石、線管材料粉塵、穀粉、綿塵、木粉、革粉、コルク粉、ペークライト	1	4
第3種粉塵 その他の無機および有機粉塵	2	8
石棉粉塵 クリソタイル、アモサイト、トレモライト、アンソフィライト、アクトノライト	時間加重平均: $5\mu\text{m}$ 以上の石綿繊維で $2\text{繊維/cm}^3$ (これに対応する石棉粉塵の重量濃度は $0.12\text{mg/m}^3$ ) ceiling 値: $5\mu\text{m}$ 以上の石綿繊維で $10\text{繊維/cm}^3$ (いかなる時も 15 分間の平均濃度がこの値を超えてはならない)	
クロシドライト	$0.2\text{繊維/cm}^3$	

(注) 1. 吸入性粉塵: 次に示す分粒特性を有する分粒装置を通過した粒子を吸入性粉塵とする。

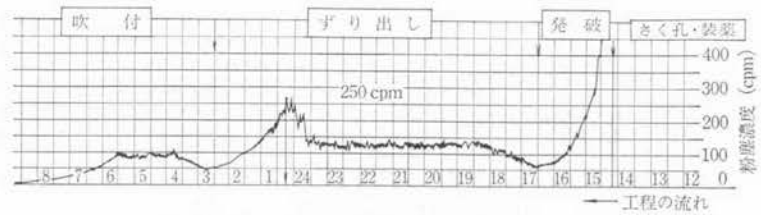


図-1 粉塵濃度波形 (cmp) (測定場所: スチールフォーム周辺)

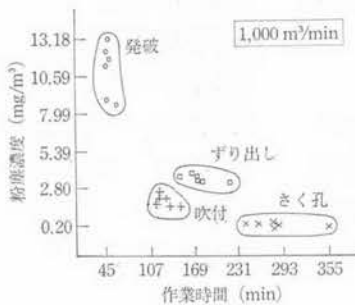


図-2 作業時間と粉塵濃度の散布図 (従来方式)

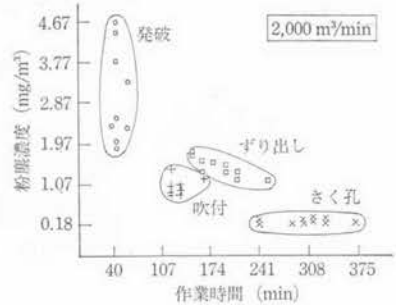


図-3 作業時間と粉塵濃度の散布図 (新方式)

し—吹付の4ステップからなっているので、それぞれのステップごとに作業時間と粉塵濃度を調べ、散布図に表わした(図-2 参照)。また、坑内環境悪化の特性要因から、発生源についてのものと、除去するものに分けられる。よって、それぞれについて考察することとした。

(a) 発生源について

発生源としては発破、吹付、内燃機関等が考えられるが、今回は内燃機関対策を検討した。

(b) 除去方法について

除去方法としては、必要風量を確保すればよいことになるが、散布図からわかるように、作業ステップごとの濃度のバラツキが大きいので適宜風量調節をしなければならない。発破ステップでは特に濃度のバラツキが大きいので風量調節は重要なものといえる。また、さく孔ステップでは、濃度は低いながら時間のバラツキが大きいので、次ステップ移行時の風量調節のタイミングが重要となる。よってこのようなきめ細かい風量調節は、従来の人手に頼るシステムでは対応が困難なので、自動的に風量制御できるシステムを開発することとした。またこれら以外の粉塵低減対策を含めて整理すると、図-3の系統図となる。

4. 全自動インパータベンチレーションシステム

当システムは、作業サイクルの各ステップごとに種々の発生粉塵量に応じた最適な希釈換気風量を設定(図-4 参照)し、タイマーに風量制御できる。

概要は、坑内各所に設置したセンサーで粉塵濃度を検知

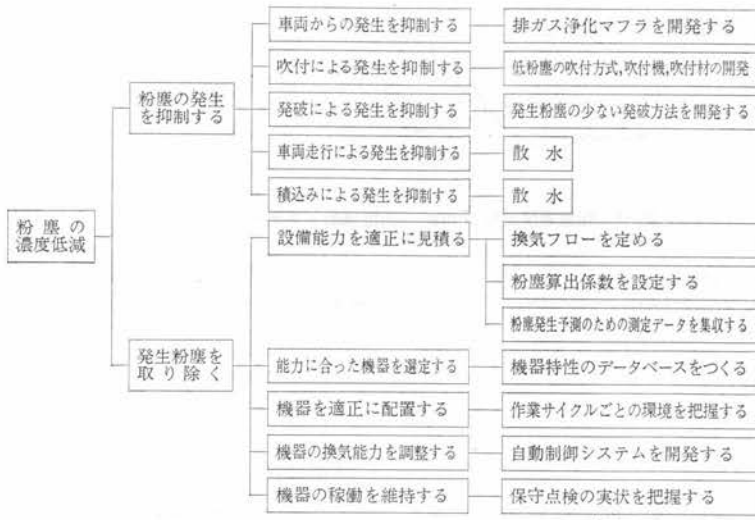


図-3 系 統 図

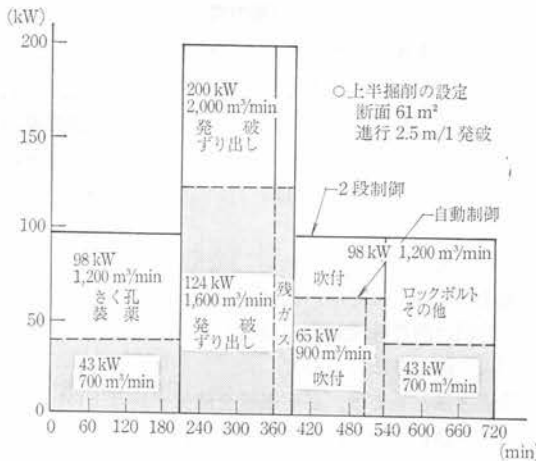


図-4 作業サイクルにおける換気風量の設定

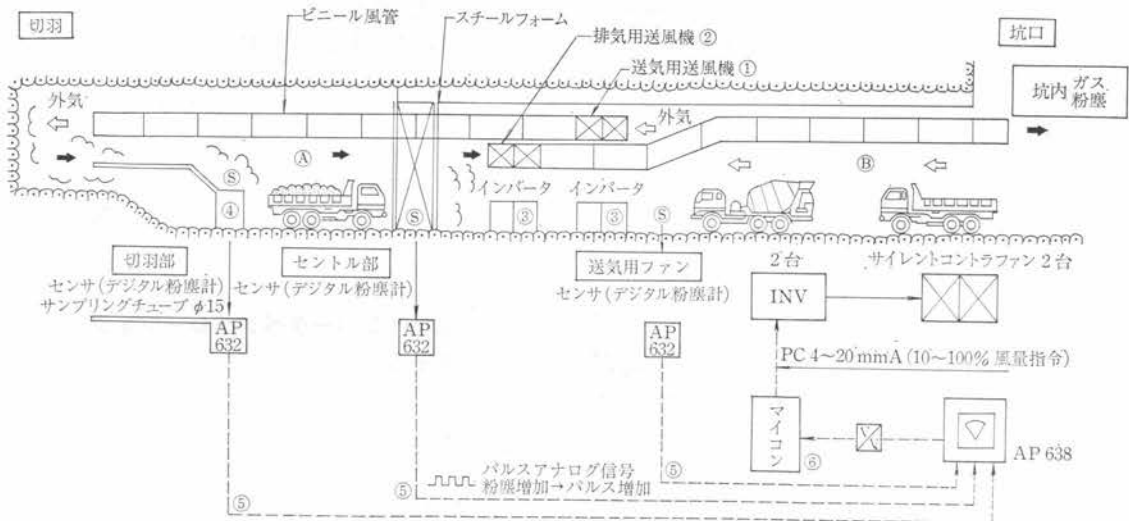


図-5 全自動送排気インバータ式ベンチレーションシステム

し、これをもとにマイコンで解析して自動的に風量をコントロールするものである。システムの導入により粉塵濃度 1mg/m³ (TWA値) 以下の目標達成が可能となり、あわせて省エネ効果も期待できる。特に、全自動送排気式インバータベンチレーションシステム (図-5 参照) は、長大トンネルの施工に十分対応できるもので、詳細と特長を以下に述べる。

(a) 送排気式システムの詳細  
坑内に設置した送風機 (図①、②) により、送気ゾーン (図④) と排気ゾーン (図③) を形成させ、送気ゾーンで発生しているガスや粉塵などで汚染された空気

が、再び送気用送風機に吸引されないように排気用送風機の風量を、インバータ (図③) により、10~100% の範囲で制御する。切羽部、セントル部、送気用送風機付近に設置した粉塵用のデジタルセンサ (図④) 濃度を検出、信号線 (図⑤) でコンピュータ (図⑥) に送られ、希釈のための適正風量を算出して、インバータ (図③) により風量が自動制御される。

(b) 特 長

- ① 切羽と坑内全体を同時に、短時間で換気、浄化できる。
- ② 主に、切羽、セントル部 (作業員が多い) では換気速度をあげることにより、作業員の健康管理、有視界確保による安全性を促進できる。



写真-1

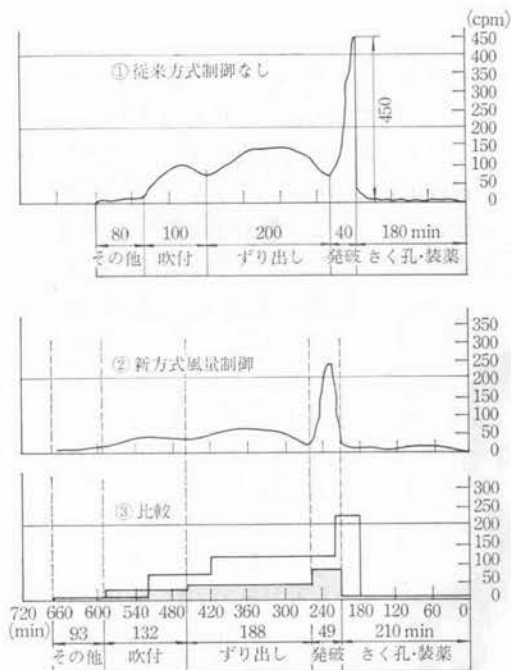


図-6 粉塵濃度（相対濃度）の比較

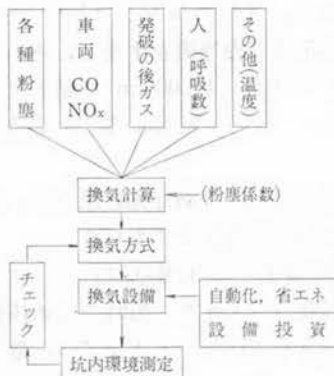


図-8 換気計画フロー

### 5. システムの実施と効果の確認

九州自動車道・金剛作業所においてシステムを実施したところ、以下のような効果が確認された（写真-3 参照）。

- ① 従来の換気システム（1,000 m<sup>3</sup>/min, 制御なし）と新換気システム（2,000 m<sup>3</sup>/min, 制御あり）について、相対粉塵濃度（cpm）波形を比較すると明らかな差を確認できる（図-6 参照）。
- ② 作業時間と粉塵濃度の散布図（図-7 参照）からも、従来の換気システムと新換気システムの比較により、低減効果が確認できる。
- ③ 新システムの省エネ効果は、従来の換気システムに比較し、インパータ等設備投資を差し引いても十分満足するものであり、2,000 m<sup>3</sup>/min, 2段制御の比較では約45%の省エネとなった。また小断面トンネルの急速換気でも、当システムを応用、効果を確認している。

### 6. 今後の課題

当システムのノウハウ、データの蓄積をもとに、さらに換気計画フローの整備、標準化と設備の改良等を実施し、作業環境の改善に取り組んでゆく予定である。今後の調査、研究のテーマとしては、

- ① 換気計画フローの水平展開（図-8 参照）
- ② 高性能送風機、風管の調査研究
- ③ 低粉塵吹付機、吹付材、吹付方法の調査研究
- ④ 坑内環境に適応した粉塵計、ガス計、センサ、記録計、制御機器等の選定と環境測定方法の確立等があげられる。またシステムの実施に関連して開発された、爆音センサ、爆風センサが特筆される。

### 7. ま と め

開発のねらいであった坑内環境改善の成果は、十分に得られ、現在、他現場への水平展開も活発におこなわれ、それぞれの成果を得ており、今後さらに採用範囲の拡大を検討している。

最後に、本開発にあたり御指導を賜った、日本道路公団、監督官庁ならびに製作にあたって御協力いただきました、メーカーのかたがたに厚くお礼申し上げます。



# 随想

## トンネル掘進機への片想い

和田 航 一

昭和34年は20年代の再建日本から工業立国日本として大きく成長をはじめた頃であり、私が学校を卒業して建設会社に入社した年である。当時の機械工学科の学生にはあまり関心のある就職先ではなかった。担当教授に、こんな会社はどうか、と紹介されて初めて関心を持った。その頃、誰かに、建設の機械化は他産業に比べて遅れている、やり甲斐のある仕事だ、と聞かされて心を動かしたのも事実だ。私事ではあるが、父が付けた私の航一という名は、父の果せなかった夢を息子に望んで、航空機か、造船の技術者にさせたいためであった。

本人もすっかりその気で、航空機と船に片想の少年であったが、遅れている、未開拓の分野と聞いて、よし、自分が行って、大いに進めてやろうと思い込んだのを記憶している。今から思うと、我ながらおかしき思い、又当時の諸先輩に対してもはずかしい思いがする。

こうして、海と空に恋していた少年が大地を相手の建設機械の世界に迷い込むことになった。

その私が最近、強くほれこんだのがTBM(トンネル掘進機)である。それという

のも某協会の委員会で日本のトンネル技術百年史編纂に参加し、TBMを担当させられたことにある。未だ歴史の浅い技術であり、資料集めも容易であろうと考えていたが、始めてみて、この将来性に豊んだ技術の歴史を記録するむづかしさと責任の重さを強く感じ、同時に、すっかりほれこんでしまった。

日本のTBMの歴史は昭和39年に始まり、現在まで23年間に試掘を含めて54件、延べ約80kmに達している。

外国の技術を導入してスタートしたTBMを理解するために欧米の歴史を調べて、改めてこの分野での

日本の遅れを痛感した。最も実績の多いTBMメーカー、米国のロピンス社は1952年以來、125台の掘進機を生産し、その施工件数は230件、1,200kmを超えている。欧州でもデマーク社等に多くの実績がある。

先輩諸兄はとっくに御存知と思うが、あえてその一部を紹介させてもらう。

1854年に着工した米国のフーザックトンネルは延長7.1kmで、当時の最新技術である空気さく岩機、ダイナマイト、電気雷管が使用された、と年史にある。そのフーザックで、1852年に岩石トンネルの初



めてのものが試験され、結果は花崗岩を1フィート掘り、機械の破損で失敗している。当時のフーザックの男たちの進取の意欲を強く感ずる。1852年の日本は明治維新の17年前で、年史には島津斎彬、ニトロセルロースを作る、とある。

1881年、英仏海峡の軟質白亜層を直径2.1mのTBM2台が試掘坑の掘進を始めた。そのうちの1台Bruntonの機械は失敗したが他の1台、Beaumontの機械はドーパ側で17時間に12m掘進の記録を作り、700mを掘進した。次いで作られたBeaumontの2号機は仏側で1,700mを掘進している。技術的には成功したが、政治的都合により、海峡トンネルへの挑戦は中止された。この試掘トンネルは今でも良い状態で残っている。このBeaumont機の動力は、写真で見る限りでは、蒸気機関でカッターをまわし、水圧ジャッキで推進したらしい。どこにボイラーを据えて、1,700mもの掘進をできたのか不思議に思う。

次は、1939年のソ連のC-3形、直径3.0m機が、粘板岩を5.8m/方で掘った記録が目立つ。掘進1m毎にカッターを交換している。

実用になる、今日レベルのTBMの出現は1952年(昭和27年)米国、J.S. ロビンス設計製作の1号機によるオーエダムの水路トンネルにある。直径7.9m、自重125t、450PSで、最大47m/日を記録している。昭和27年、当協会で、本邦で初めてトンネル工事機械を扱った「トンネル建設の機械化」が発行されている。その序文には、日本では導坑で10m/日、230m/月が最大記録であるが、米国の3.0m径の水路トンネルは31.7m/日、744.3m/月の記録がある。日本もせめて300m/月の掘進速度に進歩させたい、とある。この本には未だTBMの記述はない。

日本のTBMは昭和39年、ロビンス社と技術提携した小松のTM230Gで始ま

る。ほぼ同時期に、純国産技術による資源試1号機の開発実験の記録が見える。続く昭和40年代はこの新技術に多くの挑戦がなされた。青函トンネルをはじめ39件の実績があり、第2有壁トンネルでは670m/月が記録されているが、全般的には成功と言えない記録が多い。

50年代は石油ショックもあり、40年代の苦戦の経験から、23件と低調である。欧米の華やかな成功例の多くは水成岩での施工であり、火成岩、変成岩の複雑な岩質の日本では欧米式TBMでは成功はむづかしかったのであろう。それを裏付ける例では、当時の日本製TBMで日本の技術者がイランの石灰岩で、738~400m/月の記録を記している。1967年(昭和42年)の本誌、トンネル掘進特集の座談会「岩石トンネル掘進機の現状と将来」では「失敗は失敗で終らせない、失敗は必ず生かす、失敗をおそれてはいけない。」の言葉が記録されている。それから20年、今日は、正にその将来に当る。60年代は始ったばかりだが、TBMへの執念が再燃し、失敗を生かした日本流のTBMが生れ実績をあげはじめた観がある。

それ等の歴史を調べるうちに、すっかりそのとりこになり、これからの新しい展開にぜひ一働きしたい気持と、諸先輩の貴重な記録を100年史に記す責任を強く感ずる。

そのためにも、今後、貴重な資料、体験談の提供をお願いしたい。

残念なことに、私は未だTBMの施工に従事したことがなく、片想をつのらせている。

随想の原稿依頼には、内容はやわらかいもの、とあったが、硬い岩石トンネル掘進機の話となってしまった。

TBMに恋する男の恋文とさせていただきたい。

WADA Koichi

日本国土開発(株)機電部長

# 昭和61年度1級・2級建設機械 施工技術者試験の実施計画について

関本 博\*

「建設機械施工技士」となるための試験として「建設機械施工技術者試験」の実施計画が決定された。また、技術者試験の「出題基準」についても同時に決定をみたので合せてご紹介することとしたい。

## 1. 建設機械施工技術者試験とは

この技術者試験の実施概要を紹介する前に、従来建設省が直轄で実施してきた「建設機械施工技術検定試験」との関連を明確にする必要がある。

その1は、建設省直轄の建設機械施工技術検定試験は事実上実施されなくなり、「建設機械施工技術者試験」のみが「建設機械施工技士」になるための唯一の試験となることである。

その2は、建設機械施工技術者試験は建設大臣の定める試験として、この技術者試験の合格者については建設機械施工技術検定試験の全部を免除することとしている点である。つまり、この技術者試験の合格者は技術検定試験の合格者と同様の扱いをすることである。

その3は、技術者試験の実施機関は、社団法人日本建設機械化協会を特定していることである。

このような制度上の改正は、昭和61年8月1日付けで建設大臣告示の形で官報に公示された。すなわち社団法人日本建設機械化協会の行う1・2級建設機械施工技術者試験に合格した者（免除を受けることができる者）は、1・2級建設機械施工技術検定の学科試験および実地試験の全部（免除の範囲）が免除されることとなったものである。

## 2. 昭和61年度1級・2級建設機械施工技術者試験の実施計画

### (1) 申込受付期間

- ① 学科試験：昭和61年10月1日（水）～  
昭和61年10月20日（火）
- ② 実地試験：学科試験合格者に別途連絡する

### (2) 試験日

- ① 学科試験：昭和62年1月25日（日）  
1級10時00分、2級9時30分
- ② 実地試験：昭和62年4月～5月（別途連絡）

### (3) 試験地

- ① 学科試験：札幌、仙台、東京、新潟、名古屋、大阪、広島、高松、福岡、那覇の計10カ所
- ② 実地試験：札幌、北海道広島町、仙台、多賀城、草加、秩父、新潟、大府、小松、明石、小野、広島、島根県宍道町、丸亀、福岡県須恵町、沖縄県東村の計16カ所

### (4) 受験料

- ① 学科試験：1級9,000円、2級9,000円（1種別につき）
- ② 実地試験：
  - 1級 25,000円（操作施工法2科目）  
18,000円（操作施工法1科目）  
8,000円（組合せ施工法のみ）
  - 2級 18,000円（1種別につき）

### (5) 受験資格

- ① 学科試験（表-1参照）
- ② 実地試験

\* SEKIMOTO Hiroshi

建設省建設経済局建設機械課長補佐  
本協会 試験部会 総務委員会委員長

表一 学科試験学歴・経験等区分表

級別区分	学歴または資格	必要とする実務経験年数	
		指定学科	指定学科以外
1級	大学卒業後	3年(1年)以上	4年6月(1年)以上
	短期大学・高等専門学校卒業後 2級建設機械施工技術検定合格者	5年(1年)以上	7年6月(1年)以上 5年(1年)以上
2級	大学卒業後	1年以上	1年6月以上
	短期大学・高等専門学校卒業後 高等学校卒業後 上記学歴または資格によらない場合	1年6月以上 2年以上	2年6月以上 3年以上 6年以上

(注) 1. 実務経験年数は、標準的なものを示したもので他の種別の実務経験を通算することができる。  
2. ( ) 内の年数は、実務経験年数のなかにも含む指導監督の実務経験年数が必要である。

- (i) 学科試験の合格者
- (ii) 昭和 60 年度の学科試験に合格し、実地試験の欠席または不合格者

(6) 申込書類

受験申込書, 受検申請書, 住民票, 写真, 卒業証明書, 実務経験証明書など

(7) 申込書類の提出先・問合せ先

〒105 東京都港区芝公園 3-5-8  
機械振興会館 210 号室  
社団法人 日本建設機械化協会 試験部  
電話 (03) 433-1501

(8) 「申込用紙および受験の手引き」の販売

1組 300 円(郵送で請求のときは送料とも 470 円)  
取扱いは場所は下記のとおり。

社団法人日本建設機械化協会  
本部 〒105 東京都港区芝公園 3丁目5番8号  
機械振興会館 201 号室  
電話 (03) 433-1501  
北海道支部 〒060 札幌市中央区北三条西 2-6 富山会館  
電話 (011) 231-4488  
東北支部 〒980 仙台市国分町 3-10-21 徳和ビル  
電話 (022) 222-3915  
北陸支部 〒951 新潟市学校町通二番町 5295 番地  
新潟県建設会館 電話 (0252) 24-0896  
中部支部 〒460 名古屋市中区栄 4-3-26 昭和ビル  
電話 (052) 241-2394  
関西支部 〒540 大阪市東区谷町 1-50  
大手前建設会館 電話 (06) 941-8845  
中国支部 〒730 広島市中区八丁堀 12-22 築地ビル  
電話 (082) 221-6841  
四国支部 〒760 高松市福岡町 4-28-30 小竹ビル  
電話 (0878) 21-8074  
九州支部 〒810 福岡市中央区舞鶴 1-1-5 舞鶴ビル  
電話 (092) 741-9380

社団法人沖縄建設弘済会  
〒901-21 浦添市宇勢理客 557-1  
電話 (0988) 79-2097

(9) 受験通知(学科試験)

昭和 61 年 12 月 1 日発送(12 月 30 日を過ぎても届かない場合は、協会本部へ問合せください)

(10) 合格の発表および通知(学科試験)

昭和 62 年 3 月 16 日(月)合格者あて通知する。

協会本部および支部, 建設本省および建設省各地方建設局, 北海道開発局および沖縄総合事務局ならびに(社)沖縄建設弘済会に掲示する。

(11) 技術検定合格発表

昭和 62 年 8 月下旬, 建設省が官報で公告する。  
合格者には, 建設大臣から合格証明書が交付される。

3. 昭和 61 年度 1 級・2 級建設機械施工技術者試験の出題基準

(1) 学科試験

1級学科試験は, 正誤式で 7 科目 100 問出題で解答も 100 問, 記述式で 2 科目についてそれぞれ出題 3 問, 選択 1 問である。

2級学科試験は, すべて正誤式で共通問題として 5 科目 50 問出題で解答も 50 問, 種別問題として 2 科目で出題 50 問, 解答 50 問で 1 種別につき 100 問の正誤式

表二 建設機械施工技術者試験学科出題基準

級別区分	出題方式	試験科目	出題数	解答数	試験時間
1級	正誤式	7 科目	100 問	100 問	1 時間 40 分
		土木工学 建設機械原動機 石油燃料 潤滑油 建設機械 建設機械施工法 法規			
1級	記述式	2 科目	1 科目につき	1 科目につき	1 時間 00 分
		土木関係科目 建設機械関係科目	3 問	1 問	
2級	正誤式	7 科目	100 問	100 問	2 時間 00 分
		5 科目	50 問	50 問	1 時間 00 分
	土木工学 建設機械原動機 石油燃料 潤滑油 法規				
2級	種別問題	2 科目	50 問	50 問	1 時間 00 分
		建設機械 建設機械施工法			

表—3 2級学科試験種別内訳表

種別	建設機械	施工法
第1種	ブルドーザ	トラクタ系建設機械操作施工法
第2種	油圧ショベル(バックホウ)	ショベル系建設機械操作施工法
第3種	モータ・グレーダ	モータ・グレーダ操作施工法
第4種	ロード・ローラ	締固め建設機械操作施工法
第5種	アスファルト・フィニッシャ	舗装用建設機械操作施工法
第6種	アースオーガ	基礎工用建設機械操作施工法

が出題されることとなる。その内容は表—2のとおりである。

なお、2級については6種別に細分して実施することになっており、この種別に対応した建設機械および施工法の関連は次のとおりである。

## (2) 実地試験

1級の実地試験は、建設機械操作施工法で6種別の実機乗車による実技試験のうち2科目の選択との記式による建設機械組合せ施工法が出題される。

2級の実地試験は、1級と同様の建設機械操作施工法で6種別の実技試験のうちから任意の科目を選択して受験すればよいこととなっている。

1級については同時に2科目の実技試験に合格することが絶対的な条件となっているが、2級の実技試験に合格していれば、その科目の操作施工法の実技試験については免除できるという特典がある。

実地試験の出題基準は表—4のとおりである。

表—4 建設機械施工技術者試験実地出題基準

### ①建設機械操作施工法

級別区分	試験科目	使用機械
1級・2級	トラクタ系建設機械操作施工法 1. 基本動作試験 2. 作業試験 3. 総合評価	ブルドーザ (6~12t級)
	ショベル系建設機械操作施工法 (試験内容は上記に同じ)	バックホウ (0.20~0.35m <sup>3</sup> 級)
	モータグレーダ操作施工法 (試験内容は上記に同じ)	モータ・グレーダ (3.1m級)
	締固め建設機械操作施工法 (試験内容は上記に同じ)	ロード・ローラ (10~12t級)
	舗装用建設機械操作施工法 (試験内容は上記に同じ)	アスファルトフィニッシャ (舗装幅 2.5~4.5m級)
	基礎工用建設機械操作施工法 (試験内容は上記に同じ)	杭打機 20t級アースオーガ (22kW級)

### ②建設機械組合せ施工法(記述試験)

級別区分	試験科目	出題数	解答数	試験時間
1級	土木知識 機械施工知識 施工管理能力 総合評価	1問	1問	1時間00分

なお、建設機械組合せ施工法については、これまでに直接に担当、経験した工事に関する土木知識、各種建設機械の施工管理能力、応用力についての対応策や問題点などを記述する方法が試験のポイントとなろう。

# 日本工業標準規格(JIS)における 「土木部門の工業標準化推進長期計画」について

山崎昌邦\*

日本工業標準調査会（工業標準化法に基づく標準の審議機関）の土木部会では、昭和61年3月、日本工業標準規格（JIS）における「土木部門の工業標準化推進長期計画」を策定したので、その内容を御紹介するとともに、今後なお一層の御協力をお願いするものである。

土木部門の規格は、土木用材料と建設用機械器具の分野に大別される。前者は、主としてコンクリート製品とその試験方法に関するもの115件である。また後者は、主として建設機械の性能試験方法と仕様書様式に関するもの59件である。その他に用語、土質試験方法など22件があり、土木部門では現在の所管規格数は合計196件となっている。

## 1. 標準化推進の視点

### （1）産業基盤整備のための標準化の推進

① 土木材料の主幹であるコンクリートの分野においては、鉄筋の発錆、ひび割れの防止など耐久性の向上に緊急な対応がせまられており、コンクリート構造物に対する限界状態強度設計法の導入等、関係機関によって研究開発が進められ対策が検討されている。規格としての対応も緊急にせまられているので、当面、今日の技術水準により暫定的に進めることとし、まづ生コンクリートに関し、塩分規制およびアルカリ骨材反応抑制の対応を図り、追ってコンクリート製品全般についても適用を拡げてゆくこととする。

また、試験方法規格について試験項目の増加、方法の改善などの大きな変化が生じているので今日的な対応を進めることとする。なお、コンクリート製品の規格間においては、その件数の増加に伴い、品質、材料、試験、検査などの規定に差異が生じつつあるので規格相互間の体系化調査を行い、体系的な整合を図ることとする。

② 建設機械の分野においては、近年、その大型化、高性能化が著しく、油圧式、多関節式などの新機種が増加している。また、その制御のために電子機器を装着し

て、自動化することが必要となっており、さらに完全自動化による無人機械も広く試作されつつある。このような新たな動向に対し、その要素機能、用語、仕様書、性能試験法の標準化を進めることによって、徒らな発散、分散を防ぐとともに、技術進展の効率化を図ることとする。

### （2）環境保全および労働安全衛生の一層の推進

建設工事の作業効率の向上のために、機械の大型化、高性能化が進んでおり、工事地周辺への騒音、振動公害の増大防止、低減のための対応が必要となっている。そのため騒音および振動の測定試験方法の改良、低騒音、低振動機械の標準化など、規格としての対応の充実を図ることとする。

また、騒音、振動の低減、防止は作業員にとっても不可欠な条件であり、キャビン、座席など作業環境の改良向上を図るとともに、合せて機械の作業中の安全性、操縦性向上のための規格の整備を進めることとする。

### （3）新製品の高度化、多様化への対応の推進

コンクリート製品の分野では、現在多くの新製品が出現しており、中には相当量の普及を見せているものもある。しかし次の例のような事情により、規格化に消極的な傾向も生じている。そのような製品も含めて新製品の規格化を積極的に進め、優良製品の開発、生産、普及の促進を図ることとする。

- （a）標準化がまだ生産者間で調整中のもの  
ボックスカルバート、インターロッキングブロック、トンネルセグメントなど
- （b）官公庁の認可を優先させているもの  
垂直L形擁壁、ボックスカレッジ、防災貯水槽など
- （c）特許、実用新案、意匠権が伴っているもの  
各種の組立てマンホール、アーチカルバート、PCカルバートなど

### （4）国際化への対応の推進

建設機械の分野では、我が国は国内生産の約半数を輸

\* YAMAZAKI Masakuni

通商産業省工業技術院標準部材料規格課



出している主要輸出国であり、ISO の SC 幹事国 (TC 127/SC 3 土工機械 — 運転及び保守) として貢献をしているが、今後もその役割を一層強化するとともに、ISO 規格の JIS 化および JIS の ISO 規格化に努めることとする。また TC 71 (コンクリート、鉄筋コンクリート、プレストレスコンクリート) および TC 182 (土質基礎工学) においては、その国内審議体制を確立し、積極的な審議参加を図ることとする。

また、建設機械の分野での SI の第 2 段階移行は、他に率先して進め、早期の実施完了を目標とする。なお、コンクリート製品の分野についても、多くの部門で SI の第 2 段階への移行が推進されている中で、移行時期の早期化が必要であるため、第 2 段階への移行に関して検討を拡げ、実施時期の明確化を図ることとする。

## 2. 規格の制定・改正の重点とスケジュール

① 産業基盤の整備のため、規格内容の充実、規格体系の整備を主眼とした現行規格の改正を行い、建設機械の自動化の標準化を進める。

② 環境、安全衛生に関して、騒音、振動を中心とした規格を整備する。

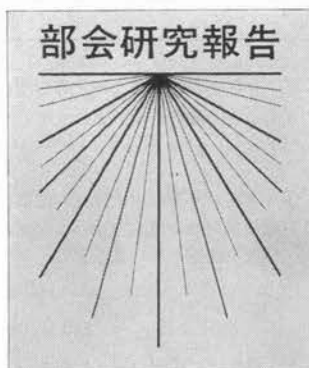
③ 新製品分野においては、生産量、生産工場数など社会的影響の大きなものから順次規格化を推進する。

④ 国際化対応に関しては、主要な建設機械 (TC 127) ISO 規格の JIS 化および建設機械規格全般の SI 化を推進する。

⑤ 上記の重点ごとの具体的推進スケジュールはおおむね表-1 のとおりである。

表-1

分野	概要	制定・改正時期
(1) 産業基盤の整備		
① コンクリート製品 [耐久性向上]	レデーミクストコンクリート コンクリート製品 (遠心力くいほか 38 件) コンクリート用砕石、化学混和剤ほか 7 件 高強度くい	61 62~65 62
[新設計方式]	その他プレストレストコンクリート製品 8 件	63~65
[試験方法]	アルカリ骨材反応試験方法 3 件 コンクリート試験方法 20 件 骨材試験方法 15 件	61~65 61~65 61~65
② 建設機械 [自動化]	建設機械の自動化用語 自動化建設機械の使用環境 自動化建設機械の位置決め精度の試験方法 トラクタのセンシングシステム	62~65 62~65 62~65 62~65
(2) 環境保全および労働安全衛生	土工機械の運転席に伝達される振動特性 遠心力コンクリートくいの施工標準 建設機械の運転・整備員の乗降移動用設備 建設機械の騒音パワーレベル測定方法 建設機械の騒音レベル測定方法 建設機械の操縦装置の操作範囲および位置 建設機械の傾斜限界角測定法 建設機械の安全標語 建設機械のオペレータ視界の試験および評価	61 61 61 62 62 62 63~65 63~65 63~65 63~65
(3) 製品の高度化多様化 [コンクリート製品]	ボックスカルバート インターロッキングブロック トンネル用セグメント 垂直 L 形擁壁 ボックスガレージ 防災貯水槽 組立てマンホール アーチカルバート PC カルバート	63 63 63~65 63 63 63 63 63 63
[建設機械]	アースドリルの仕様書様式 オールケーシング掘削機の仕様書様式 リバースサーキュレーションドリルの仕様書様式	63 63 63
(4) 国際化 [ISO の JIS 化]	建設機械用搭載工具の種類および寸法 建設機械の整備用開口部最小寸法 車輪式建設機械の回転半径測定 トラクタショベルバケットの定格容量 建設機械用点検整備用計測器具 トラクタ用語 ダンプトラック性能試験方法ほか 58 件	61 61 61 62 62 62 62~65
[SI 化]		62~65



## パイプロハンマの安全作業指針(案)について

技術部会安全対策委員会

### 1. はじめに

移動式クレーンにパイプロハンマを装着して鋼矢板等の打込み(引抜き)の作業を行う場合、全体として基礎工用機械としての取扱になる。またこれら作業のうち特に引抜き時にはパイプロハンマの振動を含めクレーンには大きな負荷がかり、無理な運転を行った結果転倒など事故・災害につながった例も少くない。

安全対策委員会では、昭和60年2月から61年5月の延11回にわたりパイプロハンマの安全作業について調査研究を行い、安全作業指針を作成したので各位の参考に供したい。

### パイプロハンマの安全作業指針

#### 1. 必要とされる資格

- (1) 移動式クレーン：移動式クレーン運転士免許
  - (2) 基礎工用機械：車両系建設機械(基礎工事(パイプロハンマ)用)の技能講習修了者または建設業法施工令に規定する建設機械施工技術検定(第6種)合格者
  - (3) パイプロハンマ：車両系建設機械(基礎工事の操作)の作業装置に係る特別教育修了者
  - (4) 玉掛け作業：玉掛け技能講習修了者
- (注)(1)についてはくい打(抜)時は必ずなし

#### 2. 安全作業指針

区分	番号	手 順	急 所
1 機械の 選定	1-1	パイプロハンマを選定する	パイプロハンマ(以下「パイプロ」という)の選定にあたっては下記事項に留意のこと 打込み：地質

区分	番号	手 順	急 所
			引抜き：①打込み後の時間経過(継手抵抗等) ②打込み時の施工法(機械・補助工法等)
2 移動式 クレーン の選定	2-1	作業半径および揚程をきめる	① 作業半径・揚程について a. 必要な作業半径の最大値とする。 b. 揚程 つり揚程 > (杭の長さ) + (パイプロの長さ) + (1~2mの余裕) ② 巻き過ぎ防止装置がない機種では巻き過ぎによるワイヤロープの切断に注意すること。 ③ 移動式クレーン(以下「クレーン」という)のジブ(以下「ブーム」という)はできるだけ短くすること。
	2-2	クレーンをきめる(付表1に選定例を示す)	① クレーンの選定について a. クレーンの定格総荷重 $\geq$ (フックの重量) + (杭の重量) + (パイプロの重量) + (パイプロの起振力 $\times K$ ) b. $K$ の値は打設のみの場合1/4以下であるが、打設時引抜きも考えられるので、打設・引抜きとも平均値1/4をとることとした。 c. フックの容量はパイプロの起振力相当のものが望ましい。 d. クレーン主ブームの角度はパイプロ作業の苛酷性を考慮して60~70°とする。 e. フックとパイプロの間にはつりワイヤロープの使用を原則とするがワイヤロープの安全率は6以上とし強度に留意すること。
3 機械の 借 上	3-1	借上機械で杭打(抜き)を行う場	① 事業者の確認事項 a. 機械の仕様性能 b. 使用上の留意事項 c. 特定自主検査の実施記録および

区分	番号	手 順	急 所
		合は持込機械使用届、持込機械受理証等の手続を行う。	び標準 d. 運転員の資格 e. 持込時点検表 f. その他機械所有者等の記載事項
4 機械の 点 検	4-1	作業開始前点検	① 点検記録表について a. 統括安全衛生責任者まで回覧・確認する。 b. 機械使用中は保管する
	4-2	特定自主検査	② 特定自主検査の実施状況のうち特にチェックするところ a. フックを分解しての検査状況 b. ラチスブームの場合、ブームの部材溶接部の検査状況 c. パイプロつり具（シャックル等）の摩耗度検査状況 ③ パイプロを装着状態における点検
5 作 業 指 示	5-1	作業計画に基づいて作業指示書を発行する。	① 作業指示について a. 作業内容 b. 指揮・命令系統 c. 連絡合図の方法 d. 運行経路・制限速度等運行に関する事項 e. 安全上の注意事項（運転席を離れる時の措置等） f. 現場の条件による特記事項（地盤埋設物・架空線等）
	5-2	パイプロ作業に精通している者を作業指揮者として選任する。	② 作業指揮者について a. 手順を定め関係作業員に周知する。 b. 作業を直接指揮する。 c. 玉掛けワイヤロープ等の治具の点検を行う。
	5-3	作業打合せの実施	③ ツールボックスミーティングで作業打合せを行い危険予知（KYK）により災害防止のポイントを確認し対策をたてる。
6 作 業	6-1	機械の配置	① 作業指示通りに機械を配置する。 ② 作業指揮者は機械の安全性を再確認する。
	6-2	打込み (1) 杭の引寄せ (2) パイプロを杭の高さよりやや高めにする。 (3) 補助ワイヤに	① 杭の横引き、斜めづりを行わないこと。 ① キャブタイヤケーブル・油圧ホースが杭にからまって張力がかかったり、乱雑にならないよう注意すること。 ① 継手あわせの治具を使う作業の時にはパイプロの直下に入らない

区分	番号	手 順	急 所
		より杭を つり上げ チャック にかませ る。 (4) 杭を 所定の位 置にセッ トしハン マを起動 する。 (5) 杭を 所定の深 さまで打 設後チャ ックをゆ るめパイ プロをは ずす。 (6) パイ プロを地 上におろ す。	こと。 ② 油圧が所定の値まで上昇していることを確認すること。 ① パイプロ運転中には杭の直下を避け飛来物の危険のない、安全の位置に退避していること。 ① 巻き上げワイヤロープをゆるめパイプロを停止する。 ② パイプロの停止を確認した後チャックの油圧を操作する。 ① パイプロの下に敷く枕木、専用の台等を用意して安定のよい姿で置く。
	6-3	引 抜 き (1) 杭の頭にパイプロのチャックをセットする。 (2) パイプロを起動させ、クレーンを静かに巻き、2 m 程 抜く。（腰切り）	① チャックをかけるところは、泥、サビ、ゴミ等が付着していないこと。 ① パイプロのスイッチを入れる時巻き上げロープをゆるめておくこと。 ② 抜けないときは若干打込んで再び抜くこと。 ③ 緩衝バネが密着するほど抜く力をかけないこと（最も重要な事項）。 ④ 電流値を確認すること。 ⑤ 杭が抜けはじめたらクレーン巻き上げ操作はパイプロと杭の動きに合わせて円滑に行うこと。 ⑥ パイプロを運転しない状態でクレーンの巻き上げだけで杭を抜かないこと。 ⑦ クレーンの性能範囲で作業すること（モーメントリミッタの確認）。 ① 玉掛けワイヤロープがすべて杭から抜けないようにかかること。 ② この作業は玉掛けの有資格者に行わせることが望ましい。 ① 緩衝バネが密着する程引抜力を

区分	番号	手 順	急 所
		プロを再び起動させ杭を抜く。  (5) 杭が抜けたら所定の位置に置く。	かけないこと(最も重要な事項)。 ② 杭が抜けはじめたらクレーン巻上げ操作はパイプロと杭の動きにあわせて円滑に行うこと。 ③ パイプロを運転しない状態でクレーンの巻上げだけで杭を抜かないこと。 ① パイプロを停止させるときは若干根入れを残しておくこと。 ② 杭を横にたおす時は不用意に近づかないこと。 ③ 杭は安定よく積むこと。
7 共通事項		(1) クレーンにパイプロを装着して使用するときは、基礎工事機械として取扱われるが、機械に基礎工事用としての性能が表示されていない場合は、基礎工事用機械としての最大仕様荷重はクレーンの仕様書に決められている定格荷重によること。 (2) クレーンとパイプロとの容量は合致したものであること(クレーンに比してパイプロが大きすぎると大きな起振力がかかる。逆にパイプロが小さすぎると緩衝バネを密着させ振動がクレーンに激しく伝わり、ブームの折損、ワイヤロープの切断、ブレース、フック、シャックルの折損等の危険がある)。 (3) パイプロ作業時、クレーンのカンウタウエイトを増加させないこと。 (4) 電源は十分な容量のものを使用すること(電源の容量が小さすぎると打てない、抜けないことになり、特に抜く時クレーンで素抜きに近い状態になり、クレーンの転倒、旋回部分の破損、ブーム、フックの折損などの危険がある)。 (5) クレーンに異常音が出たときは、作業を中止しブーム、旋回部、ワイヤロープ等点検すること(旋回部のボルトが切れたなどの事例がある)。 (6) 杭をつかんでパイプロを移動、旋回するときは、補助ワイヤをはずさないこと。また長距離移動しないこと。 (7) 作業中油圧ユニットが故障したときはパイプロを停止すること。また時間経過とともに、油圧が低下するので杭が倒れないよう補助ワイヤをはずさないこと。 (8) パイプロのチャックを杭にかけた状態でクレーンのフックをはずさないこと(油圧が低下してパイプロが転倒し、下敷になり死亡災害になった例が多い)。 (9) ワイヤロープの乱巻、脱索に注意すること。 (10) クレーンブーム組立、解体は別途作業標準によること(日本クレーン協会発行クレーン誌 '83/No. 1 参照)。 (11) 仮設電気設備(可搬式発電機の据付・取扱も含む)は「電気設備基準」(S 40 通	

区分	番号	手 順	急 所
			産省令 61 号)を順守すること。 (12) 環境対策(振動、騒音等)に留意すること。 (13) パイプロハンマの選定にあたっての参考文献 ① 仮設鋼矢板施工ハンドブック 日本建設機械化協会編 ② パイプロメーカー取扱説明書 パイプロハンマのメーカー名 a. トーメン建機販売 b. 日本車輛製造 c. 日平トヤマ d. 三菱重工業 e. 日本ニューマチック工業

付表-1 クローラクレーン選定例

起振力 37.0 t のパイプロハンマで杭を抜く場合のクローラクレーン選定例を示す。

1. 作業条件

- (1) パイプロハンマの仕様  
 全重量 3.8 t  
 全長 3.0 m  
 起振力 37.0 t
- (2) 杭の仕様  
 重量 1.14 t  
 長さ 15 m
- (3) フックの重量 1.1 t
- (4) 作業半径等  
 作業半径 最大 14 m  
 地盤 敷鉄板を必要とする。

2. クローラクレーンの選定

- (1) 荷 重  
 $1.1 + 3.8 + 37.0 \times 1/4 + 1.1 = 15.2 \approx 16 \text{ t} \dots\dots ①$
- (2) ジブの角度  
 クレーンの安定性を考慮して最大 65° とする。  
 ……………②
- (3) 揚 程  
 フックの寸法を約 3 m とすると  
 $15.0 + 3.0 + 3.0 = 21.0 \text{ m} \dots\dots ③$   
 余裕を見て 23 m とする。  
 ジブの長さ  $= 23 / \sin 65^\circ = 25.4 \text{ m} \dots\dots ④$

以上のデータをもとにKメーカーの 80 t および 100 t クラスの性能表から検討すると、100 t クラスのクローラクレーン型(ジブ長 30.48 m < 100' >) 100 t フックが適応機となる。

なお、100 t フックの形状は、両カギ型であるため、パイプロは直接かけられないのでつりワイヤロープも必要である。

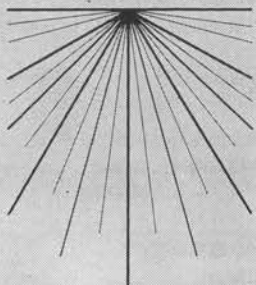
クレーン能力の検討

ジブの長さ 30.48 m の作業半径 14 m で定格総荷重 22.1 t 安全率 0.9 とすると  $22.1 \times 0.9 = 19.8 \text{ t}$

- (1) 式より荷重は 16 t であるので  
 $19.8 > 16 \dots \text{OK}$

(幹事:新津 怜)

## 部会研究報告



# 昭和61年度 建設省土木工事 標準歩掛の改訂について

技術部会機械施工積算方式研究委員会

本協会の技術部会は運営連絡会と14の委員会により種々の事業を行っており、機械施工積算方式研究委員会も、この技術部会のひとつの委員会として活動している。

本報告では、機械施工積算方式研究委員会において説明があった「建設省土木工事標準歩掛」について、昭和61年度に改訂された項目を紹介する。

### 〔概要〕

建設省では土木工事費の積算に使用する積算基準等を昭和58年度から公表している。積算基準等のうち、土木工事標準歩掛は直接工事費の算定に用いられるものであり、標準的な施工業者による標準的な施工方法を基準



図一 建設省における土木請負工事費の構成

として定められたものである。土木工事の施工方法は、施工基準の改訂や技術の進展に伴う新施工法の出現等により変化している。このため建設省では常に適正な施工歩掛となるように、施工実態調査を実施し、施工歩掛の改訂や新工種に関する施工歩掛を作成したりしている。

昭和61年度の建設省土木工事標準歩掛は、施工法として普及してきたものを新工種として追加(2工種)するとともに、施工方法等に変化がみられる工種の歩掛を改訂した(10工種)。以下、建設省土木工事標準歩掛のうち改訂等が行われた12工種について、改訂の概要を紹介する。なお、文中の□で示した部分は建設省土木工事標準歩掛からの抜粋である。

#### (1) コンクリート工

「コンクリートは、コンクリートの投入打設、足場工、型枠工、鉄筋工、基礎・裏込砕石工などから構成されており、昭和61年度では、鉄筋工と基礎・裏込砕石工が改訂された。

### 〔鉄筋工〕

河川・海岸・道路・橋梁・床版等の鉄筋構造物の鉄筋加工・組立に適用する歩掛であり、鉄筋径別の歩掛をこれまでの2区分(13mm以下と16mm以上)から3区分(13mm以下、16~25mm、29~32mm)とするとともに、小器材費、組立に用いる結束線、スペーサ等の費用は諸雑費として集約した。また、組立に用いるトラッククレーンの規格を大型化し運転時間も実態に合せた。

#### 5. 鉄筋工

##### 5-1 適用範囲

河川・海岸・道路・橋梁・床版等の鉄筋構造物の鉄筋加工・組立に適用する。

ただし、差筋及び場所打杭の鉄筋かごの加工・組立は対象としない。

##### 5-2 加工

(1) 鉄筋加工1t当り歩掛は、次表を標準とする。

表-5.1 鉄筋加工歩掛 (1t当り)

名 称	規 格	単 位	鉄 筋 径		
			13mm以下	16~25mm	29~32mm
世 話 役		人	0.4	0.2	0.1
鉄 筋 工		人	1.4	0.8	0.5
普 通 作 業 員		人	1.1	0.7	0.5
クレーン付トラック運転	4t積2.9tクレーン付	h	0.6	0.6	0.6

(注) 普通鉄筋とも同一歩掛とする。

(2) 鉄筋の切断ロス等の補正係数は、+0.03とし、スクラップ控除はしない。

##### 5-3 組立

(1) 鉄筋組立1t当り歩掛は、次表を標準とする。

表-5.2 鉄筋組立歩掛 (1t当り)

名 称	単 位	鉄 筋 径		
		13mm以下	16~25mm	29~32mm
世 話 役	人	0.6	0.4	0.2
鉄 筋 工	人	2.3	1.5	1.0
普 通 作 業 員	人	1.0	0.6	0.4

(注) 普通鉄筋・異形鉄筋とも同一歩掛とする。

- (2) 鉄筋の最大吊上(下)げ高さが5m以上もしくは、クレーン類が必要と判断される構造物には、トラッククレーン(油圧式 20~22t吊)の運転経費及び機械損料を0.3h/t(対象数量は、全設計数量)加算する。
- (3) 構造物等によりガス圧接を必要とする場合には、ガス圧接費を加算する。

5-4 諸 雑 費

諸雑費は、鉄筋加工機、消費電力、結束線、スペーサ等の費用であり、労務費(加工労務費組立労務費)及び運転経費及び機械損料の合計額に次表の率を乗じた金額を上限として計上する。

表-5.3 諸 雑 費 率 (%)

諸 雑 費 率	2
---------	---

〔基礎・裏込砕石工〕

無筋構造物、鉄筋構造物、小型構造物(I)および(II)の基礎・裏込砕石に適用するものであり、最近では栗石使用工事件数が減少しているため、栗石から砕石の歩掛へ改訂した。

(2) 仮設材設置撤去工

土留め工、締切り工、路面覆工等で使用される仮設材のうち、切梁、腹起し、タイロッド、横矢板および覆工板の設置撤去に使用する歩掛であり、設置撤去に用いる

6. 基礎・裏込砕石工

基礎・裏込砕石工歩掛(仕上り10m<sup>3</sup>当り)は、次表を標準とする。

表-6.1 基礎・裏込砕石工歩掛 (10m<sup>3</sup>当り)

名 称	単 位	種 別	
		基礎砕石工	裏込砕石工
普通作業員	人	2.0	2.5
諸 雑 費 率	%	4	3

- (注) 1. 護岸工の裏込砕石工において、護岸平場は基礎砕石工の工種とする。  
 2. 歩掛は、小運搬距離等の現場条件により20%の範囲内で増減することができる。  
 3. 本歩掛は、20m程度の小運搬を含む。  
 4. 諸雑費は、つき締め機械等の損料及び油脂費の費用であり、労務費に上表の率を乗じた金額を上限として計上する。  
 5. 基礎、裏込砕石の数量は、設計1m<sup>3</sup>に対し、1.20m<sup>3</sup>とする。

トラッククレーンを損料から賃料(リース)積算へ改訂するとともに、施工歩掛は単位施工量当りのものとした。また、切梁・腹起しに用いるH鋼はリース材を標準としたので、積算にあたってはリース材としての重量を用いる必要がある。リース材は組立用の穴があるため生材に比べ断面性能(断面係数)が低下しているため、従来の生材利用による積算に比べ施工重量が増加すること

3. 仮設材設置撤去工施工歩掛

3-1 施工歩掛

各工種の施工歩掛は、次表を標準とする。

表-3.1 施 工 歩 掛

名 称	規 格	単 位	工 種 区 分																	
			1		2		3		4		5									
			設置	撤去	設置	撤去	設置	撤去	設置	撤去	設置	撤去								
切梁・腹起し (10t当り)	タイロッド・ 腹起し (10t当り)	覆工板 (10m <sup>2</sup> 当り)	覆工板・受桁 (10t当り)	横 矢 板 (10m <sup>2</sup> 当り)																
世 話 役		人	1.6	1.0	5.0	2.9	1.1	0.6	1.3	0.8	0.4									
と び 工		"	3.2	2.0	10.0	5.8	3.3	1.8	3.9	2.4	—									
溶 接 工		"	1.6	1.0	5.0	—	—	—	2.6	1.6	—									
普 通 作 業 員		"	3.2	2.0	5.0	2.9	1.1	0.6	1.3	0.8	1.2									
トラッククレーン賃料	油圧式 15~16t吊	日	1.6	1.0	5.0	2.9	1.1	0.6	1.3	0.8	—									
溶 接 機 運 転	250 A	"	1.6	—	5.0	—	—	—	1.3	—	—									
諸 雑 費 率		%	7	10	8	9	—	—	10	14	—									
歩掛算出の施工重量又は施工面積			主部材及び副部材の全重量		タイロッド及び腹起し材の重量		覆工板の面積		覆工板受桁の重量		壁面積									

- (注) 1. 切梁・腹起しにおいては、リース材を標準とし、中間支柱の施工は含まない。  
 2. タイロッド・腹起しにおいては、中埋土の充填排除は含まない。  
 3. 覆工板においては、据置式(はめこみ式)のリース材を標準とし、路面のすりつけ作業は含まない。  
 4. 覆工板受桁用桁受の設置撤去においては本表の1に準じリース材を標準とする。  
 5. 覆工板受桁においては、リース材によるボルト止めを標準とする。  
 6. 溶接機の運転日当りの運転時間は、5h/日とする。  
 7. 諸雑費は、溶接棒、アセチレンガス、酸素等の費用とし、労務費に前表の率を乗じた金額を上限として計上する。(※リース材とは、加工材のことをいう)。



に注意が必要である。

### (3) 矢板工 (油圧圧入引抜工) [新規工種]

施工現場の条件により、矢板の打込みができないときに使用する工法として、鋼矢板(Ⅱ,Ⅲ,Ⅳ型)を油圧式杭圧入引抜機により施工する場合の歩掛を新規に制定した。歩掛の構成は、1. 適用範囲, 2. 機種を選定, 3. 編成人員, 4. 施工歩掛, 5. 単価表である。

### (4) 土 工

ブルドーザについて、掘削押土作業のサイクルタイム算定式および使用機種の規格を改訂した。

サイクルタイム算定式については、従来の  $C_m=0.037l+0.25$  および  $C_m=0.037l+0.70$  (敷ならしを含む場合) が次のように改訂された。

#### (2) サイクルタイム (C<sub>m</sub>)

- ① 掘削押土作業  
 $C_m=0.038l+0.20$  (min)
  - ② 掘削押土敷ならし作業  
 $C_m=0.038l+0.65$  (min)
- $l$ : 平均掘削押土距離 (m)

使用機種の規格については、10,000 m<sup>3</sup> 未満の場合に用いるブルドーザ規格を 11 t から 15 t へ改訂した。これらの改訂は、ブルドーザの機械性能の向上、大型化の傾向を反映したものである。

被けん引式スクレーパーについては建設省直轄工事にお

#### ブルドーザ作業における標準機種

作業の種類	作業の内容	ブルドーザの規格
掘削押土 (運搬)	標準	21 t
	10,000 m <sup>3</sup> 未満の場合	※15 "
	掘削困難な場合又は大量の場合 (100,000 m <sup>3</sup> 以上)	32 "
掘削集土 (掘削補助)	標準	21 t
	10,000 m <sup>3</sup> 未満の場合	15 "
	掘削困難な場合又は大量の場合 (100,000 m <sup>3</sup> 以上)	32 "
湿地軟弱土作業	標準	湿地16 t

(注) 現場条件により、上表により難い場合は別途考慮する。

#### 1 サイクル当たり掘削押土量 (q) (地山土量) (m<sup>3</sup>)

規格	1 サイクル当たり掘削押土量 q
※※15 t	※※1.75
21 t	2.85
32 t	4.77
湿地16 t	1.99

※は 11 t から改訂

※※は 11 t, 1.28 m<sup>3</sup> から改訂

ける使用がほとんどないために、歩掛の確認ができないので、標準歩掛から削除した。

### (5) 安定処理工 [新規工種]

軟弱土を路床土として使用する場合は土質改良工法のひとつであるスタビライザによるセメントまたは生石灰の路上混合作業について、標準歩掛を新規に制定した。

本歩掛は、スタビライザ (路上混合・自走式) による路上混合作業で、混合深さ 60 cm 以下の路床に適用するものであり、締固めについては、土質区分、添加剤等により異なるので、別途積算する必要がある。

#### 1. 適用範囲

本資料は、スタビライザによる路上混合作業で、混合深さ 60 cm 以下の路床に適用する。なお、締固めについては、土質区分、添加剤等により異なるので別途考慮する。

#### 2. 機種を選定

機種、規格は次表を標準とする。

表-2.1 機種を選定

混合深さ	機種	規格
30 cm 未満	スタビライザ	路上混合・自走式混合幅 1.6 m
30 cm~60 cm	"	路上混合・自走式混合幅 2.0 m

#### 3. 施工歩掛

##### 3-1 混合作業量

運転時間当たり作業量は、次式による。

$$A = \frac{b \times V \times E}{N} \quad (\text{m}^3/\text{h})$$

A: 時間当たり作業量 (m<sup>3</sup>/h), b: 有効混合幅 (m)

V: 作業速度 (m/h), E: 作業効率, N: 混合回数 (回)

表-3.1 速度及び混合幅

機種	規格	ロータ幅	混合深さ	有効混合幅 (b)	混合回数 (N)	作業速度 (V)
スタビライザ	1.6 m	1.6 m	30 cm 未満	1.4 m	1 回	140 m/h
	2.0 m	2.0 m	30 cm ~60 cm	1.8 m	1 "	130 "
				2 "	220 "	

(注) 生石灰添加の場合の混合回数は、2 回を標準とする。

表-3.2 作業効率 (E)

現場条件	作業効率	摘 要
容易	0.7	地下埋設物等がなく作業が容易な場合。
標準	0.6	中位の場合。
困難	0.5	地下埋設物等が多いため作業への影響が大きく、作業が困難な場合。

##### 3-2 添加剤の散布

(1) 人力による散布は、100 m<sup>2</sup> 当り普通作業員 0.3 人を加算する。

(2) 機械による散布は現場条件等により別途考慮する。

### (6) 岩石工

従来の標準歩掛のうちリッパ掘削, 岩石工, 岩掘削工

(大型ブレーカ)の3工種を岩石工としてひとつの工種にまとめるとともに、標準作業方法についても改訂した。

主要改訂項目は次のとおりである。

- ① オープンカットと片切の区分において切取り幅を4mから5mへ改訂。
- ② リップ掘削は、リップング作業方法を見直すとともに、掘削補助として大型ブレーカを追加。
- ③ 火薬併用リップ掘削(レッグハンマ)は、施工機械の規格と台数、編成人員、作業歩掛の見直し、および掘削補助として大型ブレーカを追加。
- ④ 火薬併用リップ掘削(クローラドリル)工法を追加。
- ⑤ 片切掘削として、火薬または人力掘削と機械掘削

(大型ブレーカまたはバックホウ)の組合せによる複合歩掛を追加。

- ⑥ 大型ブレーカ掘削は、標準機種、歩掛の見直しを行う。

### (7) アスファルト舗装工

従来の標準歩掛では、加熱アスファルト混合物生産方式をプラント方式と購入方式に区分していたが、プラント方式による施工例が一部地域を除きほとんどなくなったので削除し、購入方式による施工を標準とした。

その他の改訂内容は次のとおり。

- ① アスカープ設置の歩掛を追加。
- ② 締固め機械のうち、タンデムローラを削除。
- ③ 舗装機械をアスファルトフィニッシャ全自動 2.4

## 1. 適用範囲

本資料は、道路、河川工事等の岩掘削に適用する。なお、砂防、ダム、トンネルの本体工事の岩掘削及び水中掘削は適用しない。

## 2. 施工形態

施工形態は、掘削箇所の地形により「オープンカット」「片切」に分け工法を選定する。

- (1) 「オープンカット」とは、[図 2.1 に示すような切取面が、水平もしくは緩傾斜をなすように施工ができる場合(目安として切取幅5m以上、かつ延長20m以上ある場合)とする。

なお、図 2.2 に示すような箇所にあっても、地形及び工事量などの現場条件等を十分考慮の上、

前述のオープンカット工法が可能と判断される場合(例えば図 2.2 の領域 B)はオープンカットを適用する。

- (2) 「片切」とは、図 2.2 の領域 A、又はオープンカット以外の領域とする。

## 3. 掘削法

標準掘削法は、下記のとおりとする。なお、掘削法の選定は工事量、現場条件、岩分類、施工形態などを勘案し行うものとする。

表-3.1 掘削法の選定

施工形態	掘削法	説	明
オープンカット	リップ掘削	リップ掘削とは、リップ装置付ブルドーザによる岩掘削と押土を行う工法である。なお、掘削補助として大型ブレーカを組合わせる。	
	火薬併用リップ掘削(レッグハンマ)	火薬併用リップ掘削(レッグハンマ)とは、レッグハンマによる削孔及びふかし発破後、リップ装置付ブルドーザによる掘削と押土を行う工法である。なお、掘削補助として大型ブレーカを組合わせる。	
	火薬併用リップ掘削(クローラドリル)	火薬併用リップ掘削(クローラドリル)とは、クローラドリルによる削孔及びふかし発破後、リップ装置付ブルドーザによる掘削と押土を行う工法である。なお、掘削補助として大型ブレーカを組合わせる。	
	大型ブレーカ掘削	大型ブレーカ掘削とは、大型ブレーカにより掘削する工法である。	
片切	片切掘削(火薬併用機械掘削)	片切掘削とは機械掘削(大型ブレーカ掘削又はバックホウ掘削)と火薬掘削(レッグハンマによる削孔後発破による掘削)の組合せにより掘削する工法である。	

(注) 押土作業には、破砕片を運搬機械に積込むための集積作業までを示す。

### 4. 岩分類及び適用掘削法(内容省略)

### 5. 機械損料の補正(内容省略)

### 6. 機種を選定(内容省略)

### 7. 施工歩掛(内容省略)

(注) 内容省略については他の公表資料による。

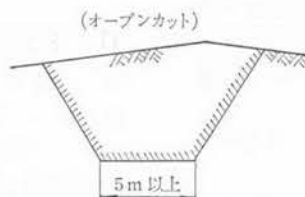


図-2.1

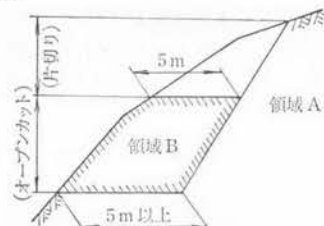


図-2.2

～5.0 m 級に統一。

④ 歩掛を作業能力の算定式および時間当り作業量の表示から、100 m<sup>2</sup> 当り作業時間表示に変更。

#### (8) リバースサーキュレーション工法による場所打杭工

掘削機等の施工能力、組合せ機械、規格、使用台数、配置人数等について見直し改訂を行った。

適用範囲はφ800～φ2,000 とし従来(φ762～φ1,800)より大口径まで範囲に含めた。また施工方法については、標準工法をクローラクレーンを2台使用するものとし、作業現場の広さ等により制約がある場合はクローラクレーン1台で施工するものとした。

泥水処理が必要な場合はその費用を別途計上すること、および杭長 20 m 程度以下の場合には、「オールケーシング工法による場所打杭工」との比較積算を行うことなどの注意が必要である。

#### (9) アスファルト注入工

コンクリート舗装版およびオーバーレイされたコンクリート舗装版(コンクリート版厚 20～25 cm)のアスファルト注入作業に適用する歩掛であり、次の事項について改訂した。

① オーバーレイされたコンクリート舗装版も適用できるようになった。

② アスファルトケトルを標準構成の機種とした。

③ 注入材の使用量に補正係数(割増)1%を設定した。

④ 1日当りのさく孔数を 240 個/日から 350 個/日へ増やした。

#### (10) 防護柵設置工

本歩掛は、ガードレール設置工、ガードパイプおよび横断防止柵設置工、ガードケーブル設置工、落石防止網(ロックネット)設置工、落石防護柵(ストーンガード)設置工より構成されるが、今回はガードレール設置工について改訂した。特に今回の施工実態調査において、\*供用中の道路と未供用の道路で労力歩掛に有意差が見られなかったため、労力歩掛の補正は行わないこととした。

#### (11) 消波根固めブロック工

河川、砂防、海岸、道路工事に使用する消波根固めブロックの現地製作および陸上からの設置工事に適用するものであるが、今回、次の事項について改訂を行った。

① 建設省工事における施工では、大型ブロックの使用がほとんどないため、従来の適用範囲(0.5～25 t)

を狭くし、0.5～12 t とした。

② 現地製作および設置工事に使用するトラッククレーンは賃料(リース)を標準とすることとした。

③ コンクリートの補正係数(割増率)、コンクリート打設歩掛、クレーンの運転時間、据付に関する歩掛を改訂した。

#### (12) 河川維持工(堤防除草工)

河川堤防および高水敷等の除草、集草および焼却に適用する歩掛であり、大型自走式除草機の機能向上や河川堤防の整備に伴い作業能力の増加が考えられるため、施工実態を調査し次の事項について改訂した。

① 除草工法の選定図を改善。

② 歩掛は作業能力の算定方式から 1,000 m<sup>2</sup> 当りの歩掛表示に変更した。

③ 現場条件および草の条件による補正係数区分を整理統合した。

④ 切刃等の雑材料を諸雑費率として計上し、積算を簡素化した。

#### (13) その他公表歩掛の一部改訂

##### (a) コンクリート工

コンクリート構造物の分類において、小型構造物(I)と(II)の区分が明確でなかったため、(I)はコンクリート断面積が 1 m<sup>2</sup> 以下で連続しているもの、(II)はコンクリート体積が 1 m<sup>3</sup> 以下で点在する構造物とした。

##### (b) 鋼橋架設工

防護工のうち、板張防護工について、仮設材損料に相当する部分を変更した。

$$\text{板張防護工費} = (259x_A + 0.037y) \times A$$

↑ 損料に相当する部分

##### (c) PC 橋架設工

① 横締工および緊張工において、PC ケーブルの表示方法を緊張力(80 t 型、195 t 型)表示とした。

② 防護工のうち、損料相当部分を変更

$$\text{防護費} = (192x + 0.03y) \times A$$

↑ 損料に相当する部分

以上、昭和 61 年度に適用されている建設省土木工事標準歩掛のうち、改訂が行われた工種の概要を紹介した。

#### 〔おわりに〕

今年度の機械施工積算方式研究委員会の報告は大変遅くなったが、来年度からは早期に報告できるようにしたいと考えている。

(委員長：高島一彦)

# 新工法紹介 調査部会

03-46	鉄骨建方ロボットシステム マイティジャック-1	清水建設
-------	----------------------------	------

## ▶概要


建築工事における鉄骨建方作業では、大梁の取付けを作業者が行っている間、タワークレーンは大梁をつった状態で待機しており、タワークレーンの稼働率を考えた場合、効率的な作業と言えない。また、大梁を取付ける際にスパン間隔が適正でない場合、ワイヤで調整したり、ボルト穴を合わせるためにハンマでボルシンを打込むなど取付け調整に手間どる作業である。同時に労働負荷も大きい作業である。これらの作業上の問題点を解決するために、当社は鉄骨建方ロボットシステム（マイティジャック-1）を開発した。本ロボットは、大梁を昇降する機能、柱頭を把み本体を柱上に固定させる機能、スパンを調整する機能など備えている（仕様・概要図は、表-1、図-1 参照）。本ロボットを利用した建方システムの施工手順は次の通り行う。

- ① 制御盤を操作し、施工場所のスパン長などに合せて本体全長など適正な寸法に自動調節する。
- ② ロボットに大梁 2~3 本をつり下げ、タワークレーンで施工場所の柱頭にあづける。
- ③ 無線操作で、ロボット両端のグリップ機構を作動させ、柱頭を把み固定する。
- ④ タワークレーンを切離し、この後、作業者はロボットを使い大梁の昇降、スパン調整をして、大梁を取付ける。タワークレーンは別の建方作業に使われる。
- ⑤ 作業が終了するとタワークレーンで柱上よりロボットをつり下げ、施工 1 サイクルが終了する。

## ▶特長

- ① ロボットを使用して大梁取付け作業を行う間、タ

表-1 性能仕様表

項目	性能・仕様
外形寸法	全長 7.8~6.7m (可変) 全幅 1.0m 高さ 1.4m
自重 つり荷重	1.9t 2.2t
主な機構	1. スパン調整のための伸縮機構 2. 柱頭を把むグリップ機構 3. 大梁のつり上げ・下げ機構 4. 本体位置決め用自動芯出し機構
適用対象ビル	中高層ビル
適用可能柱スパン長	5.8~6.8m (通り芯間)
適用可能柱フランジ幅	200mm, 250mm, 300mm
適用可能柱断面形状	

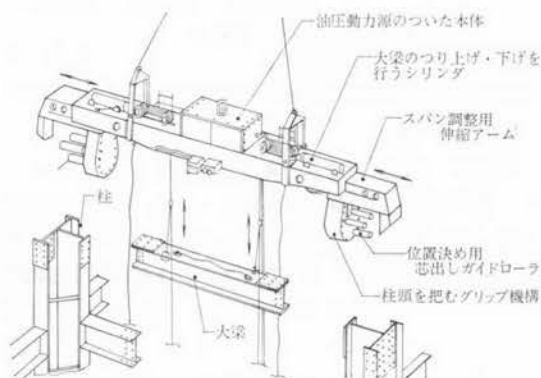


図-1 概要図

ワークレーンは別の建方作業ができるので、効率的な建方作業となり、約 30% 工期を短縮する。

② スパン調整、ボルト穴合せなど取付け調整がロボットにより容易に早くできるので、作業時間が短縮し、作業者の労働負荷が低減される。また、調整は油圧シリンダにより行い、従来のハンマの騒音もなく、無騒音でできる。

③ 大梁取込みはロボットのホイスト機能を使い、無線操作で行えるので作業者が大梁にはさまれるなどケガをする恐れがない。

## ▶用途

一日の鉄骨建方本数が多い高層ビルなどの建築物に効果的に活用できる。また、無騒音で建方作業ができるので、ビルが隣接しているような騒音に制約を受ける現場にも効果的に活用できる。

## ▶実績

- 日経電波会館新築工事（昭和 59 年~60 年）
- 住友芝大門ビル新築工事（昭和 60 年~61 年）

## ▶参考資料

- 「鉄骨建方装置（マイティジャック-1）」「建設の機械化」（昭和 60 年 11 月）

## ▶工業所有権

特許申請中 特開昭 61-36460

特開昭 61-36461

特開昭 61-36462

## ▶問合せ先

清水建設（株）技術開発本部技術開発部

〒135 東京都江東区越中島 3-4-17

技術研究所内

電話 東京 (03) 643-4311

# 新工法紹介 調査部会

全 国 建 設 機 械 化 調 査 部 会

03-47	鉄骨建方オートクランプシステム	大林組
-------	-----------------	-----

## ▶ 概 要

鉄骨建方工事における玉掛けはずし作業は、鉄骨柱を釣り上げて所定の位置に仮接合したあと、作業員が仮設タラップを昇り、つり具をはずしている。そのため柱頭部における不安定な高所作業となり、それに要する時間も回数が増えると大きなものとなる。そこでこの鉄骨建方オートクランプシステムは、このタラップ昇降・つり具の取りはずし作業をなくし、安全な場所より遠隔操作でつり具をはずすようにした工法であり、作業員を危険な作業から解放して、さらに作業能率を向上させるものである。オートクランプシステムの構成は鉄骨柱をつる1対のクランプ装置、電源・制御装置を内蔵したつり枠およびラジコン装置よりなっている。クランプ装置には電動シリンダにより左右にスライドするピンがあり、鉄骨柱頭部に取付けたアイプレートとの穴にこのピンを出し入れすることにより自動的に鉄骨柱を着脱することができる。また制御装置には、クランプ装置のピンの開閉状態を表示するランプが装備されている。なお、このシステムの主要仕様を表-1に示す。

## ▶ 特 長

① このシステムを使用することにより玉掛け、玉掛けはずし、タラップの登り降りの作業時間が短縮される。1サイクルで約5分、1日の作業で鉄骨柱を12本建てると約1時間の作業能率のアップとなる。

② このクランプは玉掛け時の取扱いが作業員1人で十分行える。また玉掛けはずし作業は、ラジコン操作だけで人手を必要としない。

③ 機械強度については、基本的にクレーン等安全規則に基づいて、特に鉄骨柱の建起こし時に受ける曲げモーメントを考慮して設計されている。

④ ラジコン装置は、各種の妨害電波などによる誤動作を防止するため高周波電波多重変調方式を採用して、有効距離 50 m 以内で安定した作動を行う。

⑤ 操作ミスによる誤動作を防ぐため、ラジコン操作は電源スイッチと開閉スイッチとのダブルスイッチ方式をとっている。さらに万一誤動作が

つり荷重 クランプ操作方法	最大 15 t (片側 7.5 t) 玉掛け時：手元押しボタン操作 玉掛けはずし時：遠隔ラジコン操作	ラジコン	高周波多重変調方式 6CH 連続使用時間 7時間以上
電動シリンダ スライドピン	推力：25 kg、ストローク：70 mm 径：φ38	バッテリー	12 V×65 Ah 連続使用時間 約7日間
開閉確認	電動シリンダ：リミットスイッチ(各2点) 制御装置：ランプ(各2点)、プザー	ワイヤロープ ジャックル	IJS 6号 6×37 A 種 SB 30
バッテリー電気切り	＊：ランプ、プザー	重量	クランプ部：33 kg/個 全体(つり枠含む)：270 kg)



写真-1 鉄骨建方オートクランプシステム

あっても 100 kg 以上の荷重がかかっている状態ではピンは作動しないようになっている。

## ▶ 用 途

このシステムのクランプは、アイプレートとのピン結合方式をとっているため、アイプレートを取付けられるものであれば梁・PC板はもとより高所の資材揚重などに広く利用することができる。

## ▶ 実 績

- ・池袋ターミナルホテル(仮称)新築工事(昭和59年4月)
- ・興和築地ビル新築工事(昭和59年10月～60年3月)

## ▶ 参考資料

- ・「鉄骨建方工事における自動玉掛け外し装置」“建設機械”(昭和61年1月)

## ▶ 工業所有権

実願 昭和 58-123215, 実願 昭和 59-116058

## ▶ 問合せ先

(株)大林組機械部技術課

〒101 東京都千代田区内神田 1-15-11

久保田ビル

電話 東京(03)296-5984

# 新工法紹介 調査部会

スーエニ重鉄新築

03-48	重量鉄筋用配筋ロボット	鹿島建設
-------	-------------	------

## 概要

原子力発電所の建設工事は、規模・物量ともに一般建築物と比較して膨大である。この建築工事のうちでも特に工事の要となる鉄筋工事は、作業工数も多く、太径鉄筋を使用しているため重作業となっている。従ってこの配筋ロボットは、配筋作業の省力化と、重作業量の低減を目的として開発した機械である。

この配筋ロボットは、ディーゼルエンジンを搭載しクローラで走行する本体部分、鉄筋を送り出すフィード装置、本体に設置され配筋動作の自動制御と鉄筋の位置決め制御を行う制御装置、鉄筋の配置を行う配筋装置（フロント機構、鉄筋つかみ・横送り部）で構成されている。

さらに壁の差筋や縦の補強筋などの垂直配筋も行えるブームアタッチメント（交換部品）もそなえている。

## 特長

### ① 操作方式

操作方式は搭乗、リモコン、自動の3方式がある。鉄筋1本ごとに任意の位置に配置することも、また10本前後の単位で設定したパターン（ピッチ量、ラップ量）に自動配筋することも可能。

### ② フィード装置

この装置には2tまでの鉄筋（径38mm、長さ12mを20本）が搭載でき、自動配筋動作と連動して単材の送り出し供給を行う。

### ③ 配筋装置

この装置は、鉄筋を左右に1.2mの範囲まで横送りすることが可能な機能を有しており、鉄筋の継手位置をずらした千鳥配筋作業が自動的に行える。さらに、つかみ横送り部は、左右に30°までの水平首振り機能も有しており、放射状配筋作業も可能である。

### ④ 付属機能

フロントアタッチメントの交換により、小型クレーンとしての機能もそなえている。

## 用途

原子力発電所の基礎部での重量鉄

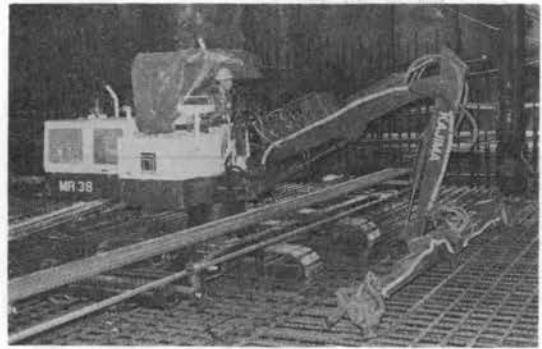


写真-1

筋配筋および原子力関連以外の大型建設工事における重量鉄筋配筋。また小型クレーンとしての各種軽揚重。

## 実績

・東京電力柏崎刈羽原子力発電所2号機工事

## 参考資料

・「重量鉄筋用配筋ロボットの開発」“建設の機械化” 1984年12月

・「自動配筋機」（重量鉄筋工事の自動化）“土木施工” 1986年1月

・「重量鉄筋用自動配筋機」“コンクリート工学” 1986年3月

## 工業所有権

特許申請中 特願昭 59-154261号、ほか

## 問合せ先

鹿島建設（株）建築本部機材部

〒107 東京都港区元赤坂 1-3-6

谷口ビル

電話 東京 (03) 475-9361

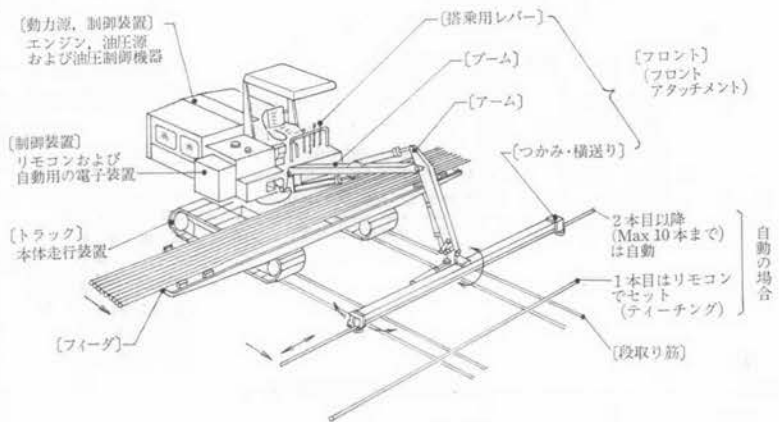


図-1 全体構成図



# 新機種ニュース

調査部会

## ▶ブルドーザおよびスクレーパ

86-01-02	キャタピラー三菱 (三菱重工業製造) ブルドーザ BD 2 G	'86.5 モデルチェンジ
----------	---------------------------------------	------------------

操作性、整地性等の向上を図ったモデルチェンジ機である。ステアリングレバーは緩急操向が意のままにできるコンソール型で油圧ブースタ付のため、操作は軽くスムーズにできる。新設計のパワーアングルチルトドーザは軽量化が図られ、長い接地長と相まって整地性も一段と向上し、またブレードの上下とチルトの同時操作も可能になり、より幅広い作業に体応できる。そのほか外観イメージの大幅変更も行われた。パワーアングルチルトドーザ付には標準車と湿地車、パワーチルトドーザ付には湿地車、超湿地車、超々湿地車があり、それぞれにダイレクトドライブ、ダイレクトパワーシフト車が用意されている(合計9機種)。

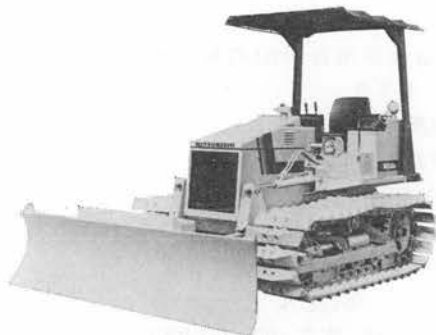


写真-1 三菱 BD 2 G 湿地ブルドーザ  
(ダイレクトパワーシフト式)

表-1 BD 2 G の主な仕様

総重量	3.73 [4.08] t	全長	3,370 [3,390] mm
定格出力	40 PS/2,400 rpm	全幅	2,230 [2,540] mm
走行速度	7.2 km/hr	接地長	1,740 mm
最大けん引力	4.44 [4.44] t	履帯中心距離	1,200 [1,400] mm
接地圧	0.36 [0.23] kg/cm <sup>2</sup>	標準履帯幅	300 [500] mm

(注) 表の数値はダイレクトパワーシフト式の標準車 [湿地車] の仕様を示した。

## ▶掘削機械

86-02-10	小松製作所 小型油圧ショベル PC 15-1	'86.5 新機種
----------	---------------------------	--------------

管工事、基礎工事など狭い場所での作業に適したミニ

ショベルである。ロングリーチと長いシリンダストロークにより、ワイドな作業範囲を可能とし、掘削力も大きい。90°スイング機構の採用でフロント最小旋回半径が小さく、ブームオフセット量も大きくなり、狭い現場で威力を示すとともに、低騒音、低振動の3気筒エンジン採用など各種の防音対策により、周囲 30 m で 57 dB を実現し、オペレータの疲労軽減はもとより都市型機械としてすぐれた性能を具備させている。



写真-2 小松 PC 15-1 ミニパワーショベル

表-2 PC 15-1 の主な仕様

標準バケット容量	0.07 m <sup>3</sup> (有効 0.11 m <sup>3</sup> )	フロント最小旋回半径	1,450 (1,190) mm
機械重量	2.4 t	後端旋回半径	1,250 mm
定格出力	23.8 PS/2,600 rpm	走行速度	2.0 km/hr
最大掘削深さ	2,500 mm	登坂能力	30°
最大掘削半径	4,500 mm	最大掘削力	1.8 t
輸送時全長×全幅	4,465×1,450 mm	接地圧	0.25 kg/cm <sup>2</sup>

(注) フロント最小旋回半径の( )にはブームスイング時の値を示す。

86-02-11	日立建機 小型油圧ショベル UH 005 SR, UH 006 SR	'86.6 応用製品
----------	--	---------------

超小旋回機構を取付けて道路幅 2 m でも全旋回作業のできるようにした小型油圧ショベルである。大きな作

表-3 UH 005 SR ほかの主な仕様

	UH 005 SR	UH 006 SR
標準バケット容量	m <sup>3</sup> 0.05 (有効 0.08)	0.06 (有効 0.1)
機械重量	t 2.25	2.77
エンジン出力	PS/rpm 17.5/2,800	23.5/2,500
フロント最小旋回半径	mm 980 (1,285)	980 (1,355)
後端旋回半径	mm 980	980
最大掘削深さ	mm 2,005 (2,195)	2,235 (2,425)
最大掘削半径	mm 4,175	4,405
側溝距離	mm 左 265, 右 550	同左
走行速度	km/hr 1.7	1.8

(注) 表中( )のある項目は、小旋回ポジション(標準ポジション)の数値を示す。側溝距離はクローラ中心からバケット中心までの距離を示す。

## 新機種ニュース



写真-3 日立 UH005 SR 超小旋回型  
小型油圧ショベル

業範囲をもつが、ブームシリンダピンの位置変更でさらに深い掘削ができ、住宅密集地でも作業の容易な低騒音構造をとっている。オプションで舗装路面を傷めないゴムクローラ、油圧源取出用予備パルプ、操作パターン変更容易なスーパーチェンジ、立坑掘削などしやすい伸縮アーム、埋戻し用各種ブレードなども用意されている。

86-02-12	小松製作所 ホイール式小型油圧ショベル PW 05-1	'86.5 新機種
----------	-----------------------------------	--------------

舗装路面を痛めずに作業ができるホイール式で、前後車軸それぞれ下部フレームとピン結合のダブルアーティキュレート方式の採用により回転半径が小さく、走行軌跡も前後輪同一のため狭い路地に入りやすいミニ機である。ブームオフセット量大で側溝掘りも容易、広い作業範囲で2 t ダンプにもらくらくに積込める。油圧駆動採用に加え、1ペダル走行操作、油圧パワーステアリングなどで運転操作性もよい。低騒音、低振動の3気筒エンジン



写真-4 小松 PW 05-1 ミニパワーショベル

搭載などで 58 dB/30 m の低騒音設計としている。

表-4 PW 05-1 の主な仕様

標準バケット容量	0.04 m <sup>3</sup> (有効 0.06 m <sup>3</sup> )	走行速度	14.9/7.5 km/hr
機械重量	1.3 t	登坂能力	25°
定格出力	14 PS/2,130 rpm	最小回転半径	最外輪中心 3.3 m
最大掘削深さ	1,785 mm	最大掘削力	1 t
最大掘削半径	3,680 mm	走行駆動方式	油圧 4×4
軸距×輪距	1.48×1.1 m	タイヤサイズ	750-12-4 PR

## ▶積込機械

86-03-04	キャタピラー三菱 (三菱重工業製造) 履帯式トラクタショベル BS 3 G	'86.5 モデルチェンジ
----------	--	------------------

車体メカニズムは BD 2 G ブルドーザと共通化され、各部を大幅に改良したモデルチェンジ機である。積込機構は強力な引起し力を持ち、さらにS形状のリフトアームによりダンプなどへの接近が一段とスムーズになり、長いリーチと相まって、11 t ダンプへの積込もらくに行える。外観イメージも変更され、エンジンフードを前傾させ、排気孔をフロア右後方に設けて視界の向上を図るとともに、車体左右にストライプを配し、キャノピをブラックに変更している。運転席で点検できる集中警報インジケータ、給脂箇所の減少などで整備性もよい。



写真-5 三菱 BS 3 G トラクタショベル

表-5 BS 3 G の主な仕様

バケット容量	0.4 m <sup>3</sup>	全長	3,550 [3,500] mm
総重量	4.08 [4.38] t	全幅	1,550 [1,920] mm
定格出力	40 PS/2,400 rpm	走行速度	7.2 km/hr
ダンピング	1,990 [2,040] mm	引起し力	3.48 [3.955] t
クリアランス		接地圧	0.39 [0.25] kg/cm <sup>2</sup>
ダンピングリーチ	835 [750] mm		

(注) BS 3 G には標準車と湿地車とあり、それぞれにダイレクトドライブ、ダイレクトパワーシフト車があるが、本表では、ダイレクトパワーシフト車の標準車〔湿地車〕の数値を示した。

## 新機種ニュース

86-03-05	キャタピラー三菱 (三菱重工業製造)	'86.5 モデルチェンジ
	車輪式トラクタショベル WS 300 A	

操作性、作業性能、サービス性を中心に改良を加えた、小回り性の良い低騒音型の新鋭機である。トルコン付パワーシフト車のため、全てのシフトはエンストの心配もなくらくに行え、またバケットも1本レバー方式により容易に操作できる。タイヤは軟弱地、傾斜地でも足場を選ばない超々ワイド型を装備し、作業範囲の拡大を図っている。積込機構はZ型で強力な引き力を持ち、クリアランス、リーチも大きく、11tダンプへの積込もらくに行える。



写真-6 三菱 WS 300 A ホイールローダ

表-6 WS 300 A の主な仕様

バケット容量	0.5 m <sup>3</sup>	全長×全幅	4,220×1,690 mm
総重量	3.2 t	最大掘起し力	3.92 t
定格出力	36 PS/2,400 rpm	走行速度	15 km/hr
ダンピング	2,350 mm	最小回転半径	最外輪中心 3,525 mm
クリアランス	840 mm	タイヤサイズ	15.5/60-18-8 PR
ダンピングリーチ			

86-03-06	古河鋳業	'86.3 新機種
	車輪式トラクタショベル FL 200-I	

ニューエイジ・デザインシリーズの斬新な角型統一スタイルとした中型機である。ゴムマウントで騒音対策をした、エアコン標準装備のプレッシャライザキャブで快適な運転ができ、排ガス規制クリアの低燃費エンジン、アンロード付油圧回路の装備で経済性の向上も図っている。またスリーステージセーフティ装置（モニタリング

システム)により、機械の状況が常に把握でき、作業に集中できるシステムを採用している。



写真-7 古河 FL 200-I ホイールローダ

表-7 FL 200-I の主な仕様

バケット容量	2 m <sup>3</sup>	軸距×輪距	2.96×2.07 m
常用荷重	2.6 t	走行速度	34.3 km/hr
運転整備重量	12.7 t	登坂能力	30°
定格出力	135 PS/2,150 rpm	最小回転半径	最外輪中心 5.32 m
ダンピング	2,880 mm	最大けん引力	11.07 t
クリアランス	1,055 mm	タイヤサイズ	20.5-25 12 PR
ダンピングリーチ			
最大掘起し力	12 t		

86-03-07	小松フォークリフト	'86.5 モデルチェンジ
	ショベルローダ SG 07 L-2, SD 07 L-2	

普通免許で公道を走行できる新型ショベルローダである。幅広いオープンステップとアシストグリップの装着により乗降しやすく、大型マフラ採用などの騒音対策を織込み居住性もアップさせた。パワーステアリングの標準装備、フルシンクロミッション搭載により運転操作性を向上させ、ヘッドガード、リフトアームロックワイヤ等の標準装備で安全性も確保している。



写真-8 小松 SG 07 L-2 ショベルローダ

## 新機種ニュース

表—8 SG 07 L-2 ほかの主な仕様

	SG 07 L-2	SD 07 L-2
バケツ容量	0.4 m <sup>3</sup> (平刃)	
運転整備重量	2.39 t	2.46 t
定格出力	33 PS/2,500 rpm (ガソリン)	28.5 PS/2,500 rpm (ディーゼル)
ダンピングクリアランス	1,720 mm	
ダンピングリーチ	495 mm	
全長×全幅	3,095×1,050 mm	
走行速度	13.5 km/hr	14.0 km/hr
最小回転半径	最外側	1,915 mm
登坂能力	18°	17°
タイヤサイズ	前輪 6.00-9-10 PR 後輪 5.00-8-8 PR	

### ▶クレーンほか

86-05-04	多田野鉄工所 トラック搭載型クレーン TM-30 ZHHHM	'86.5 新機種
----------	--------------------------------------	--------------

高揚程作業に威力を示す6段ブームの新製品である。5段目までは高剛性の5角形ブームで全自動伸縮、先端ブームは省サイズ設計の6角断面で手で軽く引出せる。各操作レバーにアクセル機能を連動させ、特に中速域での速度調節レンジが広く、使い勝手を良くしてい



写真—9 多田野 TM-30 ZHHHM  
フルオート 5+1 ミニクレーン

表—9 TM-30 ZHHHM の主な仕様

つり上げ能力	2.93 t×2.25 m	フック巻上速度	15.25 m/min (4層4本掛)
ブーム長さ	3.59~14.42 m	旋回速度	2.5 rpm
最大地上揚程	15.4 m	架装トラック	4~6 t車
最大作業半径	14.24 m		

る。またプランジャモータの採用で、つり荷状態からの再巻上げなども容易にできる。無線、有線リモコンのオプションも用意されている。

### ▶基礎工専用機械

86-06-05	日立建機 油圧式アースドリル TH 55	'86.5 新機種
----------	-------------------------	--------------

都市部のビル空間など狭い現場での建築基礎などの施工に最適なテレスコピックブーム型、クローラ幅伸縮式の新品である。作業半径、後端旋回半径も小さく、コンパクトで小回り性が良く、バケツ回転トルクなどの掘削性能はKH式中型機なみのすぐれた能力をもっている。テレスコピックブームと作業半径可変機構の採用により、短尺クレーン（オプション）を使用すれば高さ制限のある現場や極端に狭い場所の作業もでき、また狭い現場での自力分解組立も可能である。さらにフロントフレームを抱きこんだ状態で補助つり作業もでき便利に使用できる。



写真—10 日立 TH 55 小型油圧式  
アースドリル

表—10 TH 55 の主な仕様

最大掘削径	1.5 mφ (軟土 1.7 mφ)	ブーム長さ	17.5 m
最大掘削深度	30 m (ステムロッド 40 m)	バケツ回転トルク	正転 4.1 t・m 逆転 5 t・m
全装備重量	35 t	同 回転数	30/15 rpm
定格出力	120 PS/1,950 rpm	同 最大巻上力	10 t
		補助つり容量	4.9 t

(注) アタッチメント交換により、主巻 18 t ぶり×3 m、補巻 5 t ぶり×7.5 m、最大地上揚程 18 m、最大作業半径 18 m、ブーム長 8.15~20.05 m、全装備重量 28 t のクローラクレーンとしても使用できる。

## 新機種ニュース

### ▶コンクリート機械

86-10-02	極東開発工業 コンクリートポンプ車 PH 10-50, PH 14-60	'86.5 新機種
----------	--	--------------

狭い場所での移動や作業性に富む 2t 車級の PH 10-50 と、29m ロングブームで高所作業に好適な PH 14-60 の油圧 3 段屈折ブーム車である。ポンプに真空スクイズ式を採用し、安定した圧送性能に加え、油圧モータ直接駆動のシンプル構造でメンテナンス費用もかからず、残コンの少ない球形ホップなどの採用で作業性も良い。ポンプとブームの操作には有線リモコンが標準装備され、作業管理用の積算式回転計も装備して使いやすい機械としている。



写真-11 極東開発 PH 10-50 スクイズクリート

表-11 PH 10-50 ほかの主な仕様

	PH 10-50	PH 14-60
吐出量	m <sup>3</sup> /hr 30	80
車両重量	t 5.4	19.9
エンジン出力	PS/rpm 110/3,500	330/2,500
輸送距離	垂直 m 40	60
	水平 m 150	300
スランブ	cm 10 以上	8 以上
輸送管径	100 A	125 A
最大骨材寸法	mm 25	25
ホップ容量	m <sup>3</sup> 0.2	0.3
ブーム最大地上高	m 11.3	29
全長×全幅	m 5.12×1.89	11×2.49
架装仕様	2t 車	10t 車

### ▶モータグレーダ、路盤用機械および締固め機械

86-11-04	酒井重工業 振動ローラ TW 41, SW 41	'86.5 新機種
----------	-----------------------------	--------------

走行速度を大幅に改善し、アーティキュレート併用のチルト機構で不陸の均一な締固めを行うなど作業性、機動性の向上を図った油圧全輪駆動の新製品で、TW 41 はコンパインドタイプである。新設計の油圧駆動系は簡素化しメンテナンスフリーとしており、計器板の OK モニタでバッテリー液、エアクリーナ、作動油等の不足、目づまりを瞬時にチェックできる。前後進レバー中立時、油圧系故障時など自動ブレーキのかかるネガブレーキ方式とし、エマージェンシーブレーキなども加えて安全にも多くの配慮をしている。ほかに視界、掘削転圧、寒冷時始動、散水装置なども使いやすい設計としている。

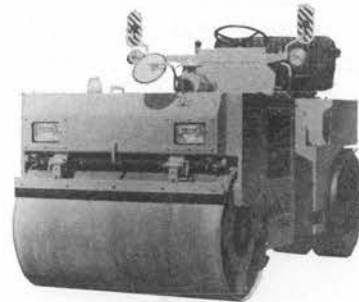


写真-12 酒井 TW 41 コンパインドローラ

表-12 TW 41 ほかの主な仕様

	TW 41	SW 41
総重量 [自重]	t 3.6 [3.3]	4.1 [3.72]
定格出力	PS/rpm 29.5/2,500	同左
線圧 前輪/後輪	kg/cm 15.2/-	15.4/16.2
起振力	t 2.5	2.5×2
振動数	vpm 3,200	同左
ローラ寸法 前	mm 800φ×1,300	800φ×1,300
後	mm 7.50×16-6 PR タイヤ 4本	800φ×1,300
走行速度	km/hr 8.8/12.4	6.8/12.4
登坂能力	度 20	同左
全長×全幅	m 3.11×1.4	3.1×1.4

# 文献調査

文献調査委員会

## ローラによるコンクリート 舗装の締固め

RCC 工法のコンクリート舗装への適用  
Engineering News Record (ENR) 1986.1.23

コンテナヤード建設における RCC 工法  
Highway & Heavy Construction 1986.4

### RCC 工法のコンクリート舗装への適用 "Smoothing out the bumps in RCC"

本稿はドイツの ABG 社で開発された RCC (Roller Compacted Concrete) 工法用の舗装機械について紹介している。

#### (1) これまでの RCC 工法による舗装工事

RCC 工法によるコンクリート舗装工事の代表例として、1984年のテキサス州の駐車場で舗装工事を挙げることができる。この舗装は単一のタンピングバーを装備したアスファルト舗装機械と振動ローラ、スチールローラを用いて行われた。しかし、この工事では締固めと表面仕上げが問題となり、1年後には舗装上部がはがれだし崩壊した。

#### (2) 新しい RCC 工法用舗装機械

新しい舗装機械はスクリーンに振動とダブルタンピング機構を採用した。この機構は転圧以前にコンクリートの密度を 90% まで高めることができ、その結果転圧後のコンクリート舗装表面を良好なものとするのが可能となった (写真-1 参照)。

#### (3) 従来の舗装方法とのコスト比較

新しい舗装機械を用いた RCC 工法による舗装工事がポートアイランド国際空港で行われ、施工費用が従来のアスファルト舗装に比べ 15% 安くなる結果となった (写真-2 参照)。一般にこの方法による RCC 工法の舗装

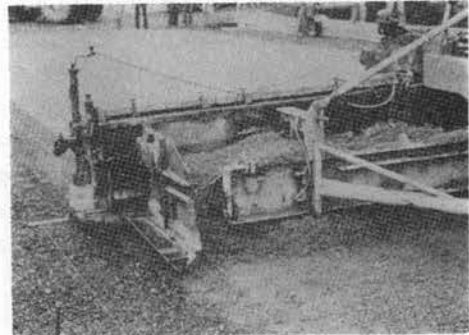


写真-1 スクリーンはダブルタンピングと振動機構を採用している

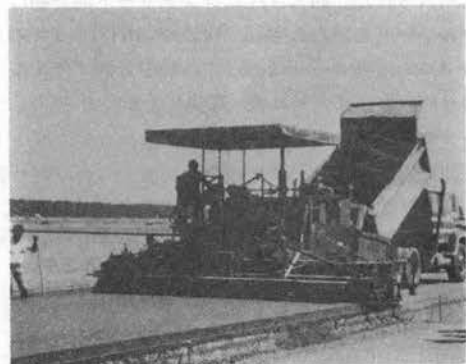


写真-2 ポートアイランド空港での RCC 舗装工事

の単価は 40~60 \$/t となり、従来のアスファルト舗装に比較して 20%、コンクリート舗装に対しては 20~30% 安くできると報告している。

#### (4) 現況と問題点

この工法による施工機械を開発した ABG 社では、スクリーンとグレードコントロールシステムについて特許を取得し、今年度は 25 の舗装会社に機械を販売する計画を持っている。さらに、Caterpillar Tractor 社では、アスファルト舗装機械に同様の特長を持ったスクリーンを装着した機種を開発している。

今後の課題としては、長期間の維持修理費や耐久性が未知であるため、これらの問題について検討してゆく必要があるとしている。 (委員: 玉井章友)

### コンテナヤード建設における RCC 工法 "RCC Slab Carries Heavy Loads At Railroad Hub Facility"

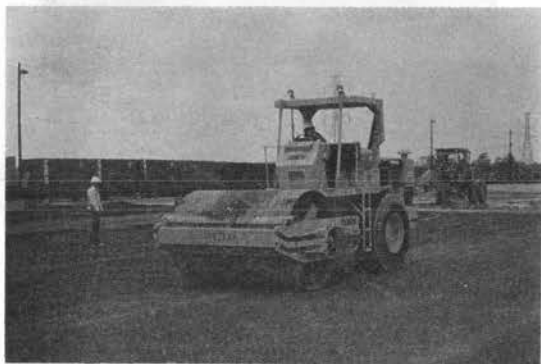
テキサス州パーリントンの鉄道コンテナヤードにおい



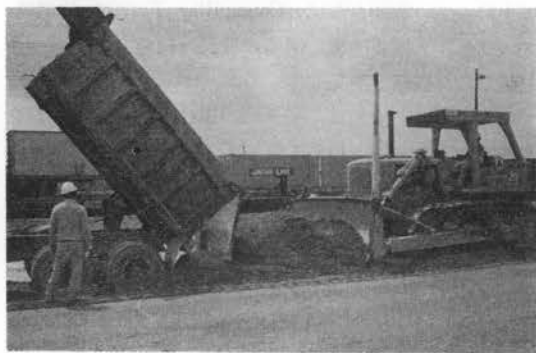
## 文献調査

て RCC 工法による重荷重用エプロンの打設工事が行われた。この工事は 15 cm 厚のセメント安定処理層の上に、1 層で 45 cm のコンクリートを打設し、それをローラで締めようというものである。1 層で 45 cm 厚のコンクリートを仕上げるとするのは初めての試みである。RCC 工法は、ダム建設あるいは軍関係の小規模な薄層工事においては採用されているが、鉄道関係に採用されたのはこれが始めてである。以下、この工事における施工について報告する。

RCC 工法のためのコンクリート混合物は、現場に隣接して設置されたパグミルタイプのみキサを備えたコンクリートプラントから供給され、ダンプトラックで現場内に搬入された。搬入されたコンクリート混合物は、まずブルドーザで敷ならされ、次いで 10 t クラスのシングルドラム振動ローラによって、加振 3 回、無加振 3 回の計 6 回の転圧が行われた（写真—3 参照）。また、ブルドーザのブレード高さの調節には、既設コンクリートの中央部に設置したレーザ光線発射装置からのレーザ光をブルドーザのブレードに取付けたセンサで受け止め、その情報をもとにオペレータがブレードの高さを調整する



写真—3 振動ローラによる締め



写真—4 ブルドーザによる敷ならし

という方法を採用した（写真—4 参照）。

締め密度の測定は、Troxler 社製密度ゲージによって行ったが、45 cm 厚コンクリートの上層部と下層部に密度の差は認められなかったとのことである。最終整形はモータグレーダによって行い、さらに表面のシール性向上のために無加振で仕上げ転圧を行った。施工は、幅 5.5 m、長さ 64 m を 1 つの単位レーンとして行い、1 日平均 5 レーンの打設を行ったと報告している。

隣接レーンとのジョイント部は、プレートコンパクタにより締めを行い、接着性の向上を図った。ジョイント部に関する特別な処置としては 1 日の作業が終了した時点で、翌日打設分のレーンと隣接するジョイント部をモータグレーダのエッジで切っておき、翌日新レーンの打設直前に端面に十分に水を含ませることとした。型枠は各レーンの始点と終点に使うのみで他には一切使わず、リバーも使用しなかった。したがって材料費および労務費の大幅低減と工期の大幅短縮が可能となり、20 cm 厚のセメント安定処理層の上に 40 cm 厚のセメントコンクリート舗装を施すという従来の方法に比較して、同一の強度と耐久性を確保しつつ約半分のコストで施工できたと結んでいる。

（委員：岸 幸雄）

## コンクリート工事の合理化 ——高品質、高効率施工

Mehr Qualität und weniger Arbeitsbelastung  
durch rationelles Betonieren

Klaus-Michael Dressel

Baumaschine + Bautechnik 1986.2

コンクリート工事の適正化に関しては、従来よりその計画から施工まで数多くの議論がなされてきたが、施工の合理化、とりわけ作業条件の合理化に関しては十分な検討がなされてきたとは言えない状況である。そこで作業工程、作業用工具を見直し人間工学的見地からの作業

# 文献調査

方法を検討したところ、過大な労働負荷を軽減することにより施工能率を向上させ、工事の品質を高めることができることがわかった。本稿は、建設労働・施工研究所 (IfA) における標記研究結果の一部を紹介するものである。

## (1) 床版コンクリート工における調査結果

厚さ 20 cm の床版コンクリート打設工事について、作業条件の改善あるいは差異が施工能率に及ぼす影響を調査した。調査結果は図-1 (上) に示す通りである。ケース A と A' は同一現場であり、A' は A の調査後 10 日経過し再調査したものであるが、その間に作業方法の改善が図られている。ケース B は異なる現場で調査したものである。ケース A と A' では、労働負荷が 4.0 から 3.25 に低下し、これに伴い単位施工時間も 0.40 hr/m<sup>3</sup> から 0.33 hr/m<sup>3</sup> に改善されており、ケース B はさらに若干の改善が図られた数値となっている。

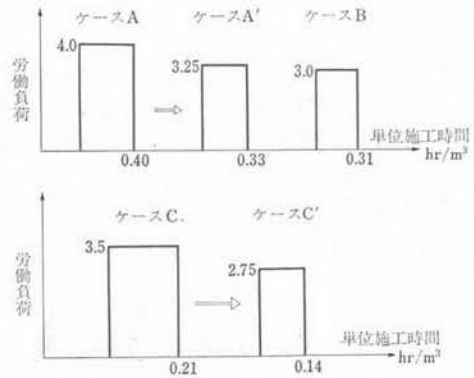


図-1 コンクリート工事の労働負荷と施工時間

ここで、これらの工事内容に着目すると表-1 の A, A', B に示される通りであり、流動化剤の使用, 仕上げ方法の変更が施工能率改善の大きな要因であると考えられる。つぎに、各工程ごとの単位施工時間と労働負荷の

表-1 調査対象工事の主な概要

ケース	A	A'	B	C	C'
工 事 概 要	床版コンクリート打設 240 m <sup>2</sup> , 20 cm 厚	床版コンクリート打設 210 m <sup>2</sup> , 20 cm 厚	床版コンクリート打設 145 m <sup>2</sup> , 20 cm 厚	デッキコンクリート打設 190 m <sup>2</sup> , 30 cm 厚	デッキコンクリート打設 75 m <sup>2</sup> , 30 cm 厚
1 パーティ人数	6~8人	6~7人	2~7人	8人	5人
コンクリート強度と コンシステンシー	B25 K2	B25 K2	B35 >K3 (流動化剤)	B35 K3	B35 K3
打 設 方 法	コンクリートポンプ車 43 m ディストリビュータ	コンクリートポンプ車 36 m ディストリビュータ	コンクリートポンプ車 23 m ディストリビュータ	コンクリートポンプ車 43 m ディストリビュータ	コンクリートポンプ車 43 m ディストリビュータ
表面仕上げまで	6.3 m 幅表面振動機 表面仕上げ板 2 組	タ ン パ	5.3 m 幅表面振動機 表面仕上げ板 1 組	5.8 m 幅表面振動機 表面仕上げ板 2 組	2 m 幅電動振動 プ レ ー ト

表-2 各工程における作業時間 (min/m<sup>3</sup>) と労働負荷

工 程	ケース A		ケース A'		ケース B		ケース C		ケース C'		起立	前傾	前屈	直立
	min/m <sup>3</sup>	労働負荷	min/m <sup>3</sup>	労働負荷	min/m <sup>3</sup>	労働負荷	min/m <sup>3</sup>	労働負荷	min/m <sup>3</sup>	労働負荷				
ポンプ吐出管操作	1.43	(4)	2.38	(3)	1.04	(3)	1.50	(4)	0.85	(3)	起立	前傾	前屈	直立
コンクリート敷ならし	2.17	(3)	1.51	(3)	3.4	(2)	1.99	(3)	1.35	(2)	前傾	前屈	歩行	直立
コンクリート締固め	2.93	(4)	2.32	(4)	1.24	(3)	2.06	(3)	2.02	(3)	前傾	前屈	歩行	直立
表 面 仕 上 げ	7.25	(5)	3.80	(3)	5.50	(4)	4.61	(4)	1.92	(3)	前傾	前屈	歩行	直立
小 計	13.78	(4)	10.1	(3.25)	11.25	(3)	9.26	(3.5)	6.14	(2.75)	前傾	前屈	歩行	直立
待 ち 時 間	10.10	-	9.6	-	7.11	-	3.52	-	2.28	-	前傾	前屈	歩行	直立
合 計	23.88	0.40	20.11	0.33	18.36	0.31	12.78	0.21	8.42	0.14	前傾	前屈	歩行	直立

頭上

手腕系振動

下肢系振動

全身振動

保持

持上げ

取卸し

押し出し

引付け

回転

通常労働負荷 (1.0-2.2)

高労働負荷 (2.3-3.7)

過酷労働負荷 (3.8-5.0)

## 文献調査

査読論文

内訳を見ると表-2のA, A', Bの通りとなる。これらのデータはビデオ解析とタイムスタディによって得られたものであるが、まず流動化剤の使用により打設時間の短縮、敷ならし・締固め工程での労働負荷の軽減が図られていること（ケースB）、さらに仕上げ方法の変更により仕上げ工程の大幅な合理化が図られていること（ケースA'）が明らかになった。また、待ち時間の短縮について依然として検討の余地が残されている点も指摘されている。

### (2) デッキコンクリート工における調査結果

厚さ30cmのデッキコンクリート打設工事に關し、同一現場において2度、前記と同様の調査を実施した。その結果を図-1、表-1、表-2にC, C'として示す。これらケースで用いられたコンクリートはワーカビリティの良いものであったが、ケースC'ではチームワークの向上による作業員の減少、仕上げ方法の変更による施工能率の改善(C;  $0.21 \text{ hr/m}^3 \rightarrow \text{C}' ; 0.14 \text{ hr/m}^3$ )が図られている。

### (3) まとめ

コンクリート工事の合理化の検討に際しては、技術的課題のみならず人間工学的要素の検討も必要であり、その有効な手段として労働負荷解析とタイムスタディを挙げることができる。今回の調査により次の点が結論付けられる。

① 流動化剤を使用することにより単位水量を増加させることなくワーカビリティを向上させ、コンクリートの品質を確保したまま施工時間を短縮することができる。

② 人間工学的に設計された工具を使用することにより労働負荷を低減することができる。

③ 1パーティー人数を不必要に増加しても労働負荷が軽減しないのみならず、施工時間は増大する。

④ コンクリートの運搬から配合までさか上った検討が必要であり、特に配合の検討により施工時間を短縮することも可能である。

以上の調査・検討はコンクリート工事を例に実施したものであるが、他の工種についても同様の見地からの検討を行うことができる。

(委員：多田和弘)

## 英国初の空気膜型枠 工法によるドーム

Spraydome-first in UK

Civil Engineering (UK) 1985.9

英国道路行政当局は、従来より道路凍結防止剤の貯蔵方法として、鉄筋コンクリート製の方形納屋か、あるいはタール塗り防水布で覆う方法を探っていたが、最近になり、シンプルで経済的かつ効率的な方法であるスプレードームを採用することに決定した(写真-5参照)。

スプレードームとは米国で開発された特殊工法により鉄筋コンクリートで築造されるものであり、米国では既に120件以上の施工実績がある。施工手順は、まず基礎と床および擁壁を従来工法で施工した後、擁壁上に空気膜を固着し、空気圧により膨まし(写真-6参照)、その上に網状の鉄筋を張りつける。次に、コンクリートを吹付け、硬化してドーム外殻が形成されると、空気膜をしばませ撤去する。最後にドームの内外面に保護コーティングを施工して完成するという手順である。このドームには、標準的にコンベヤの導入路としての開口部が1カ所だけあり、また貯蔵能力は1,500~40,000tまでの種

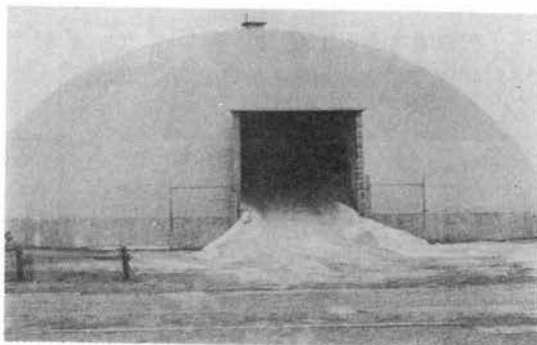


写真-5 完成したスプレードーム

## 文献調査



写真-6 コンクリート吹付け前に膨らまされたドーム型枠

類がある。

スプレードームの採用に先立ち、ノーサンプトンシア

州の Land and Building Department と Surveyor's Department により、直径 30 m のスプレードームのフィジビリティに関して多方面の調査が実施された。そして、ノーサンプトンシア州議会は、スプレードームを開発した Stonecares 社に対し、英国で初めて 500 t の道路凍結防止剤を貯蔵するためのスプレードームの建造を発注した。Stonecare 社は、設計～施工を一貫して実施するが、設計計算および設計図作成は D.H. Robinson 社と共同で行う。

スプレードームは、肥料・穀物・石炭・コークスなどサイロ貯蔵に適さない特質のある材料の貯蔵にも利用することが可能であると報告している。

(委員：熊沢 務)

### ◆新刊図書紹介

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 頒価 3,000 円 送料 400 円

- |       |                  |
|-------|------------------|
| 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 |

# ISO規格紹介

## ISO 部会

査読論文

### 土工機械に関する ISO 規格 (16)

#### DIS 6165 土工機械の基本形用語範囲

#### Earth-moving machinery—Basic types—Vocabulary

本規格案 (DIS) は、ISO/TC 127/SC 4 (商業用語、分類および定格) で審議され、1978 年に一度 ISO 6165 として、トラクタ、積込機、ダンプ、トラクタスクレーパ、掘削機、グレーダの用語とその定義を盛り込んで制定された規格の 5 年目後の見直し結果の修正案である。今回案では、前の規格の内容に、さらにバックホウローダ、ローラ/コンパクトおよびパイプレイヤが追加されている。

本規格案は、1986 年 4 月に DIS としての投票が行われ、日本はコメント付賛成をしているので、以下、規格案の全文と、それに対し提案中の日本の修正意見を紹介する。

#### 1. 範囲と適用分野

この国際規格は、道路建設、ダム工事、建築現場、溝掘削などの工事で、土砂および他の材料を掘削し、積込みし、運搬し、まき出し、締固めする作業を行うべく設計された土工機械の基本形の用語とその定義を規定するものである\*。(注)\* 将来他の基本形に関する用語と定義が追加されることがある。

#### 2. 用語と定義

2.1 **トラクタ**: 装置した作業装置を介して、押力又はけん引力を発揮する目的で使われる自走式の履帯型又は車輪型の機械。

2.2 **積込機**: 前方に必要なバケット支持構造とリンク機構を備え、機械の前進動作を通じて材料を積込み又は掘削し、持上げ、輸送し、放荷する自走式の履帯型又は車輪型の機械。

2.3 **バックホウローダ**: 車体前方に装着した積込み機構と、車体後方に装着したバックホウの両方を支える一つの主構造支持体を備えた自走式の車輪型機械。

バックホウで使う時は、この機械はバケットを機械の

方向に動かすことにより、通常は地面より下方を掘削する。機械は定置したままで、バックホウが材料を持上げ、旋回、放荷する。

ローダモードで使う時は、この機械は前進動作を通じて積込み、又は掘削し、持上げ、運搬、放荷を行なう。

2.4 **掘削機**: 上部構造体が最底 360° 回転でき、機械のいかなる作業サイクルの間にもシャーシ又は下部走行体が動くことなく、ブームとアーム又はテレスコプームに装着したバケットの動作により、材料を掘削、持上げ、旋回、放荷する自走式の履帯型又は車輪型の機械。

2.5 **ダンプ**: 開放された荷台を持ち、材料を輸送して放荷又はまき出しする自走式の車輪型機械。

ダンプへの積込みは、外部からの手段によって行なわれる。

2.6 **トラクタ・スクレーパ**: 車軸と車軸の間に、カッティングエッジの付いた開放型のボウルを備え、それによって、機械の前進動作を通じて切削、積込み、輸送、まき出しを行なう自走式の車輪型機械。

機械の前進動作を通じて行なう積込み動作は、スクレーパボウルに固定された動力機構 (エレベータ) によって補助されることができる。

2.7 **グレーダ**: 前軸と後軸の間に調整可能なブレードを備え、一般的には平らにする目的で材料を切削し、移動させ、まき出す自走式の車輪型機械。

2.8 **ローラ/コンパクト**: 材料、例えば盛り石、土砂、アスファルト表面、遺棄物を締固め (強化) する自走式、被けん引式、手動式あるいは取付け型の機械。

2.9 **パイプレイヤ**: パイプを取扱い、敷設し、更にパイプライン用機械を運搬する目的で、特別に設計された自走式の履帯型機械。

この機械は、履帯型トラクタを基本とした設計であるが、特別に設計された構成部分、例えば、下部走行体、主フレーム、カウンタウエイト、ブームと荷重吊上げ機構及び垂直に回転可能なサイドブームを備えている。

## ISO規格紹介

上記規格案 (DIS) に対し、日本意見として、次の点を提案中である。

(a) 土工機械の基本形として集録する機械用語とその定義であるから、包括的な大分類の名称と定義にすべきである。この観点から

① 「ダンパ」には、近年小型省力機械として数多く使われている。いわゆる“キャリア”や“ダンパ”なども含めるべきで、そのため“車輪型”に限定せず“車輪型

又は履帯型”とすべきである。

② 「トラクタ・スクレーパ」は、より大分類の「スクレーパ」の一種にしかすぎないので、被けん引式も含めて「スクレーパ」とすべきである。従って、定義も“自走式”のみならず“被けん引式”も入れるべきである。

(b) 「パイプレイヤ」は、土工機械とはいいい難いので、本規格案 (DIS) から削除すべきと考える。

(渡辺 正)

## ●図書紹介

## 機械工事塗装要領(案)・同解説

A5判 80頁 頒価 900 送料 300円

## 目次

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

申込先: (社) 日本建設機械化協会本部および支部 (本誌 92 頁参照)



# 整備技術

## 整備部会

### 建設機械 メカトロニクスの整備 (第12回) アスファルトフィニッシャ 自動舗装厚調整装置

整備部会技術委員会

#### 1. まえがき

アスファルトフィニッシャは、道路の舗装を行う機械である。この舗装は規定の厚みで平坦に仕上げることが望ましいことであるが、使用するアスファルト混合物の性状、温度、オペレータおよびシックネスマンの技量によって厚みに変化が生じる。

一般的には舗装中シックネスマンが、厚みゲージで舗装厚さを都度チェックして、変化が出ればシックネスハンドルを“厚い、薄い”いずれかの方向に手で回しスクリードのアタック角を変えることにより厚さを修正して平坦に仕上げている。

この作業にはシックネスマンにかなりの熟練度が要求されるので誰にでも容易に平坦なマットを造ることはできない。このようなことから経験や勘に左右されることがなく、均一なマットを自動的に仕上げる目的で開発された装置が、自動舗装厚調整装置（以下 AGC と呼ぶ）である。

#### 2. システムの構成と概要

路盤の凹凸に関係なく初期に設計値に合わせてセットした基準線に対する縦方向および横方向（こう配）の舗装厚の差をセンサにより自動的に検出して、その変位量を電気信号に変換する電子制御部と、この電気信号を受けて縦方向および横方向（こう配）のスクリードアタック

角を修正する二本のレベリングシリンダ等の油圧制御部により構成されている。

AGC においては縦方向および横方向（こう配）に対する修正が同時に行われるので個別に分けることは難しいが、以下にその作動の概要を説明する。

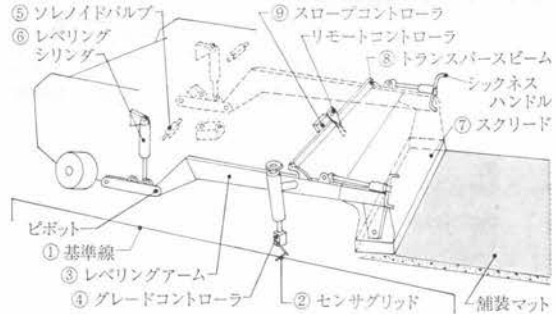


図1 各部の名称

縦方向に対しては、基準線（図-1 ①）上をすべるセンサグリッド（図-1 ②）がフィニッシャのレベリングアーム（図-1 ③）に取付けられている。凹凸があった時は、センサグリッドの変位をグレードコントローラ（図-1 ④）が感知して電気信号に変換し、ソレノイドバルブ（図-1 ⑤）を介して、片方のレベリングシリンダ（図-1 ⑥）を作動させスクリード（図-1 ⑦）のアタック角を修正する。

これによって横方向（こう配）に変化が生じるので、左右のレベリングアームと連結しているトランスパースビーム（図-1 ⑧）の中央に設置されているスロープコントローラ（図-1 ⑨）が、横方向（こう配）の変位量を感知して、もう一方のレベリングシリンダが作動して初期に設定した横方向（こう配）の設計値に修正される。

このようにしてフィニッシャは、路盤の凹凸に関係なくグレードコントローラと、スロープコントローラの同時作動によって自動的に縦方向および横方向（こう配）の凹凸を修正し平坦な道路に仕上げることができる。

#### 3. 各部の機能

##### (1) グレードコントローラ（写真-1 参照）

グレードコントローラに取付けられたセンサグリッド（写真-1 ①）によって、基準高さから縦方向の高さの差を検出しコントローラ本体（写真-1 ②）内のポテンションメータで電気信号に変換する。ポテンションメータからの電気信号は本体内のコントロールモジュールで増幅され油圧装置に作動指示を与える。

## 整備技術

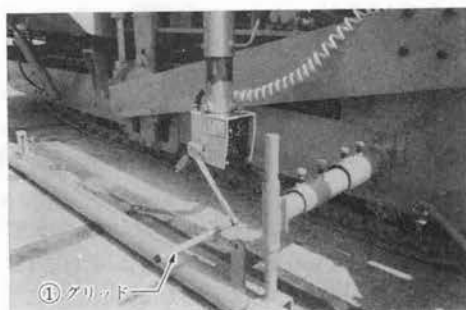


写真-1 グレードコントローラ

グレードコントローラには、感度調整ノブの他作動表示ランプが設けられている。センサグリッドは通常基準線に対して 60° の角度で取付けられ基準面をしょう動する。

舗装厚が変化するとセンサグリッドの設定角が変化し電気信号に変化を与える。また基準面を使う場合にはセンサグリッドのかわりにマッチングシュー(写真-1 ③)にとりかえる。

## (2) スロープコントローラ (写真-2 ①参照)

スロープコントローラに内蔵されたポテンションメータで横方向のこう配を検出しコントロールモジュールで電気信号に変換、増幅され油圧装置に作動指示を与える。なおグレードコントローラと同様感度調整ノブ他作動表示ランプが設けられている。また組込まれているコントロールモジュールは、グレードコントローラとスロープコントローラは全く共通で、交換可能である。

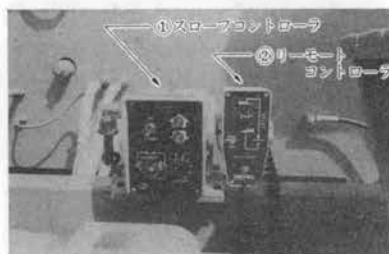


写真-2 スロープコントローラ

## (3) リモートコントローラ (写真-2 ②参照)

リモートコントローラも横方向(こう配)を設定する。スロープコントローラとケーブルで接続されているので、運転中スロープコントローラから離れた位置で横方向(こう配)の調整を行うことができる。

## (4) ソレノイドバルブ

マグネットにより開閉するバルブで、右か左のソレノイドに通電されるとバルブが開き油が流れてシリンダが動く。ソレノイドバルブは、グレードコントローラまたはスロープコントローラからの電気信号によってコントロールされるので、コントローラが基準線との差を感知した時バルブが開きレベリングシリンダを作動させる。

## (5) レベリングシリンダ

レベリングアームのピボットを上・下させスクリードのアタック角を変えて舗装厚を修正するシリンダで、動く方向および動く量はソレノイドバルブによってコントロールされる。

## 4. 現場取付時の注意

機種により若干異なるのでここでは一般的な項目について説明する。

① センサ、グレードコントローラ、スロープコントローラの取付は所定の位置に正確に取付けること。

## ② グレードコントローラ関係

上下スイッチを操作して、敷ならし厚さに合せる。

グレードコントローラの出力スイッチを“OFF”にする。次にケーブルを接続してコントローラの出力スイッチを“ON”にして信号がソレノイドバルブに行うようにする。感度調節は微細に行うこと。

## ③ スロープコントローラ関係

グレードコントローラ同様上下スイッチを操作して、敷ならし厚さに合せる。

スロープコントローラの出力スイッチを“OFF”にして、ケーブルを接続する。機械の振動に対して、微細な感度調節を行うこと。調節が終わったら出力スイッチを“ON”にする。

(小坂 建明)

建設機械化研究所抄報

144

ROPS 静 載 荷 試 験

ROPS は、車両が転倒した時にオペレータが車両と地面との間で押しつぶされる事故を防ぐために、運転席の周囲に取付けられる保護構造物である。

ISO/3471 によれば、ROPS に静載荷を行って表-1 に示す性能要求基準を満足した場合には、傾斜角度が 30° の斜面上で車両が 360° 回転するという転倒状態に対し、シートベルトを付けたオペレータの安全を保証する ROPS であるといえることができる。

この試験の結果、ROPS の一部は変形または破壊するが、これは必ずしもその ROPS が不適格であるということの意味するものではない。変形または破壊する間に必要なエネルギーを吸収し、変形した状態において基準とする載荷に耐え、DLV (オペレータが占める空間) に ROPS および地面が侵入しない、ということが ROPS に要求される性能であり、可否の判定基準となる。なお、吸収エネルギーは ROPS の載荷点における変位と、その間の平均荷重の積として求められる。すなわち荷重-変位曲線、変位軸、曲線から変位軸への垂線で囲まれる面積が吸収エネルギーの大きさを示す。

表-1 ROPS の性能要求基準

車種	水平側方載荷		垂直上方載荷
	最小荷重 (kgf)	最小吸収エネルギー (kgf·m)	最小荷重 (kgf)
車輪式トラクタシヨベルおよび車輪式ブルドーザ	$6,120 \left( \frac{W}{10,000} \right)^{1.50}$	$1,280 \left( \frac{W}{10,000} \right)^{1.25}$	2W
モータグレーダ	$7,140 \left( \frac{W}{10,000} \right)^{1.10}$	$1,530 \left( \frac{W}{10,000} \right)^{1.25}$	2W
ブライムムーバ	$9,690 \left( \frac{W}{10,000} \right)^{1.50}$	$2,040 \left( \frac{W}{10,000} \right)^{1.25}$	2W
履帯式トラクタシヨベルおよび履帯式ブルドーザ	$7,140 \left( \frac{W}{10,000} \right)^{1.25}$	$1,330 \left( \frac{W}{10,000} \right)^{1.25}$	2W

W: 車両重量 (kgf)

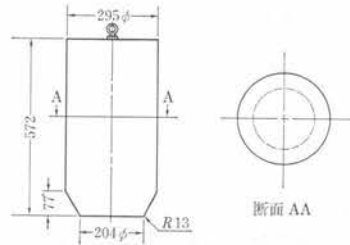
FOPS に対する重錘落下試験

FOPS は、上方から落下してきた異物等によりオペレータが傷害を受ける事故を防ぐために、運転席の上部に取付けられる保護構造物である。

ISO/3449 が規定する FOPS は、あらゆる落下物に対してオペレータの安全を保障するものではない。シャープエッジを持たない物件が、11600 J の位置のエネルギーに相当する高さから落下する場合に対して、十分な保護が期待できるものである。

当所が行う FOPS の試験は、付図に示す形状および寸法を有する重錘 (質量 295.7 kg) を、FOPS 上面より 4.0 m 上方から落下させ、FOPS のいずれの部分もたわみ限界領域 (DLV) に侵入しないことを確認し、適否の判定を行うものである。

なお、FOPS と ROPS が兼用となっている場合には、同一の構造物に対して最初に FOPS の試験を行い、引続いて ROPS の試験を行うことになっている。



付図 落下試験重錘の形状寸法

R-66 古河鋳業ホイルロータ用 ROPS

- ① 適用機種 : FL 460
- ② 適用機種最大重量 (W) : 36,000 kgf

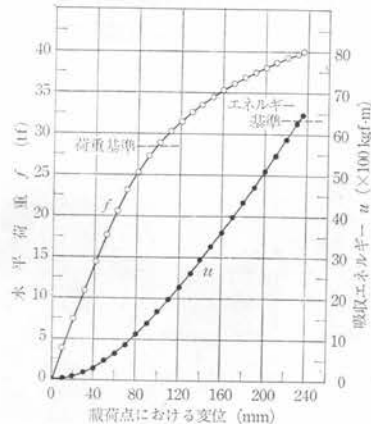


図-R 66 側方載荷時の変位-荷重、エネルギー曲線図

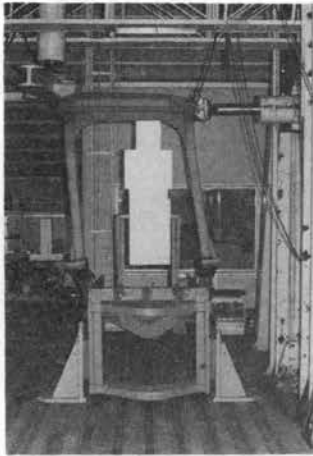


写真-R 66

- ③ 水平側方最小荷重: 28,470 kgf
- ④ 側方負荷時の吸収エネルギー: 3,348 kgf・m
- ⑤ 試験結果: 図-R 66 参照  
(側方負荷時の荷重-変位曲線および吸収エネルギー曲線)
- ⑥ ROPS の変形状況: 写真-R 66 参照

**R-67 東洋運搬機ホイロローダ用 ROPS**  
(FOPS 兼用)

- ① 適用機種: 850, 860, 870
- ② 適用機種最大重量 (W): 22,000 kgf
- ③ 水平側方最小荷重: 15,770 kgf
- ④ 側方負荷時の吸収エネルギー: 3,430 kgf・m
- ⑤ 試験結果: 図-R 67 参照  
(側方負荷時の荷重-変位曲線および吸収エネルギー曲線)
- ⑥ ROPS の変形状況: 写真-R 67.1 参照

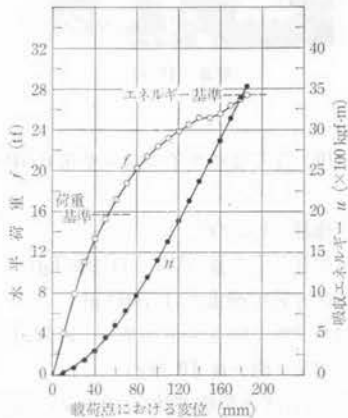


図-R 67 側方載荷時の変位-荷重, エネルギー曲線図

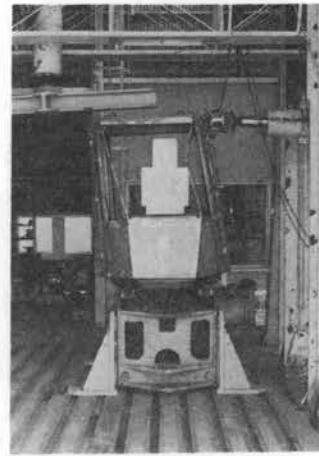


写真-R 67.1



写真-R 67.2

- ⑦ FOPS の試験状況: 写真-R 67.2 参照

**R-68 東洋運搬機ホイロローダ用 ROPS**  
(FOPS 兼用)

- ① 適用機種: 830, 835, 840
- ② 適用機種最大重量: 11,150 kgf
- ③ 水平側方最小荷重: 7,350 kgf
- ④ 側方負荷時の吸収エネルギー: 1,467 kgf・m
- ⑤ 試験結果: 図-R 68 参照  
(側方負荷時の荷重-変位曲線および吸収エネルギー曲線)
- ⑥ ROPS の変形状況: 写真-R 68.1 参照
- ⑦ FOPS の試験状況: 写真-R 68.2 参照

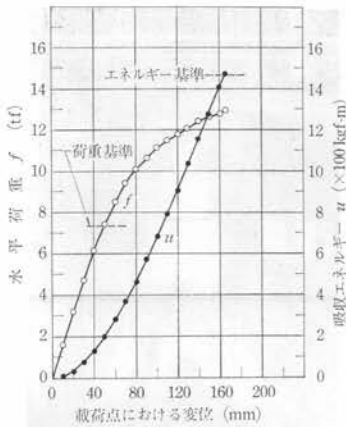


図-R 68 側方載荷時の変位-荷重, エネルギー曲線図

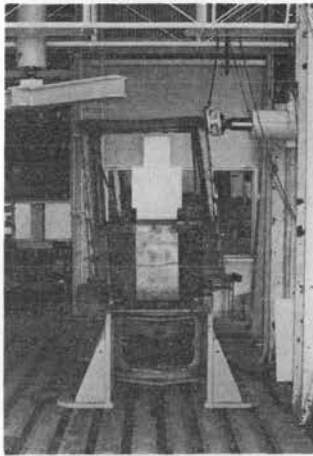


写真-R 68.1

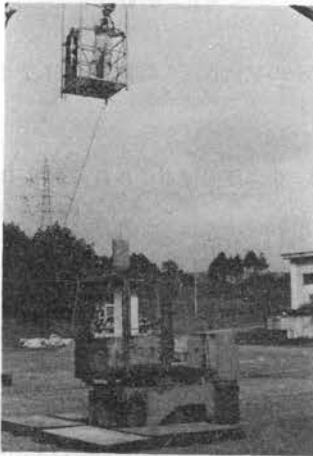


写真-R 68.2

R-69 古河鋳業ホイルローダ用 ROPS

- ① 適用機種：FL 60

- ② 適用機種最大重量 (W)：4,650 kgf
- ③ 水平側方最小荷重：2,450 kgf
- ④ 側方負荷時の吸収エネルギー：492 kgf·m
- ⑤ 試験結果：図-R 69 参照  
(側方負荷時の荷重-変位曲線および吸収エネルギー曲線)
- ⑥ ROPS の変形状況：写真-R 69 参照

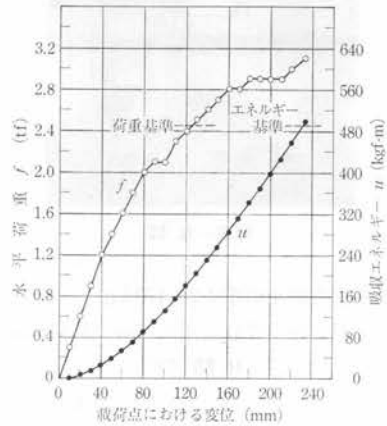


図-R 69 側方載荷時の変位-荷重, エネルギー曲線図

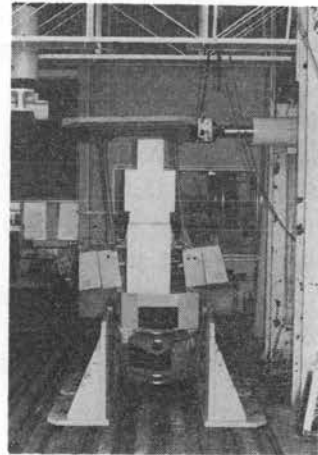


写真-R 69

R-70 古河鋳業ホイルローダ用 ROPS

- ① 適用機種：FL 200
- ② 適用機種最大重量 (W)：17,200 kgf
- ③ 水平側方最小荷重：11,740 kgf
- ④ 側方負荷時の吸収エネルギー：2,522 kgf·m
- ⑤ 試験結果：図-R 70 参照  
(側方負荷時の荷重-変位曲線および吸収エネルギー曲線)
- ⑥ ROPS の変形状況：写真-R 70 参照

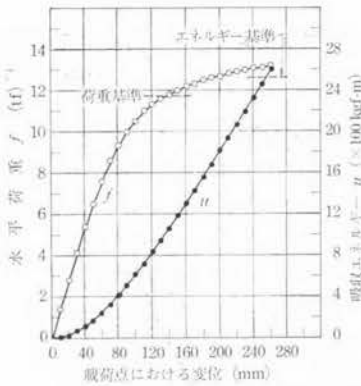


図-R 70 側方載荷時の変位-荷重, エネルギー曲線図

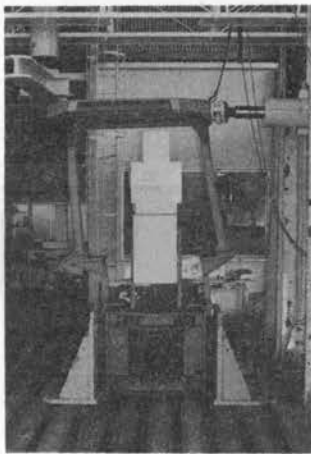


写真-R 70

R-71 東洋運搬機ホイロローダ用 ROPS (FOPS 兼用)

- ① 適用機種 : 830, 835, 840
- ② 適用機種最大重量 (W) : 10,150 kgf

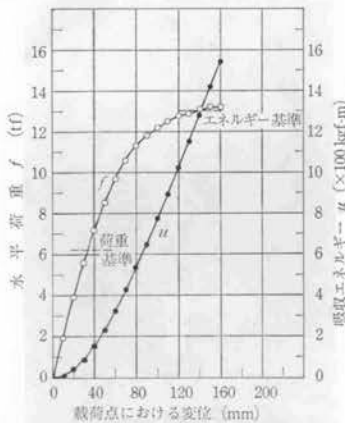


図-R 71 側方載荷時の変位-荷重, エネルギー曲線図

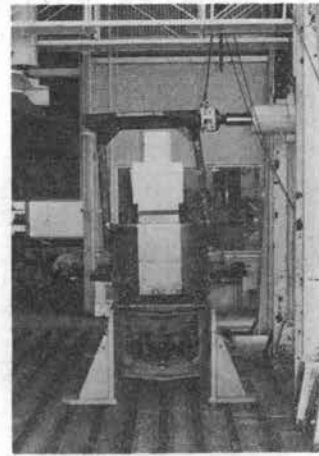


写真-R 71.1



写真-R 71.2

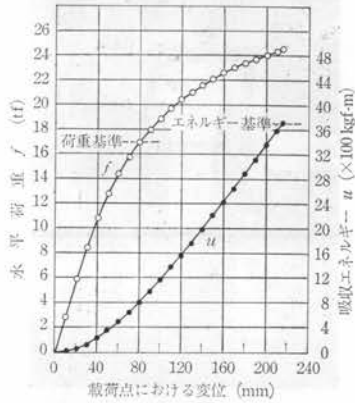
- ③ 水平側方最小荷重 : 6,230 kgf
- ④ 側方負荷時の吸収エネルギー : 1,304 kgf·m
- ⑤ 試験結果 : 図-R 71 参照  
(側方負荷時の荷重-変位曲線および吸収エネルギー曲線)
- ⑥ ROPS の変形状況 : 写真-R 71.1 参照
- ⑦ FOPS の試験状況 : 写真-R 71.2 参照

R-72 東洋運搬機ホイロローダ用 ROPS (FOPS 兼用)

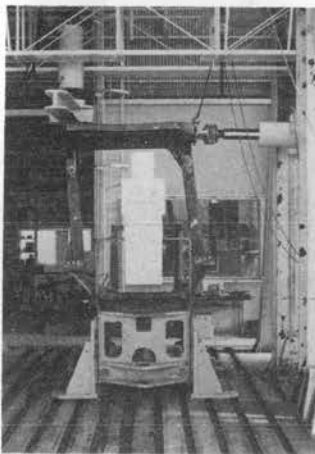
- ① 適用機種 : 850, 860, 870
- ② 適用機種最大重量 (W) : 23,470 kgf
- ③ 水平側方最小荷重 : 17,040 kgf
- ④ 側方負荷時の吸収エネルギー : 3,719 kgf·m
- ⑤ 試験結果 : 図-R 72 参照  
(側方負荷時の荷重-変位曲線および吸収エネルギー曲線)



- ⑥ ROPS の変形状況：写真—R 72.1 参照
- ⑦ FOPS の試験状況：写真—R 72.2 参照



図—R 72 側方載荷時の変位-荷重，エネルギー曲線図



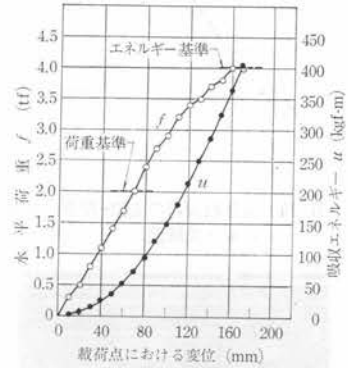
写真—R 72.1



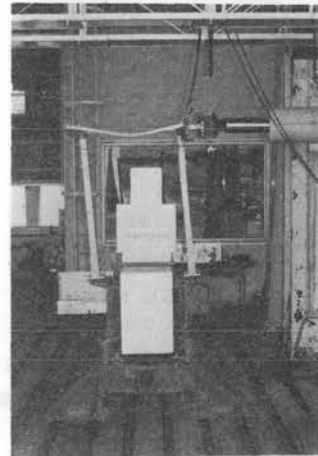
写真—R 72.2

R—73 久保田鉄工ホイローローダ用 ROPS  
(FOPS 兼用)

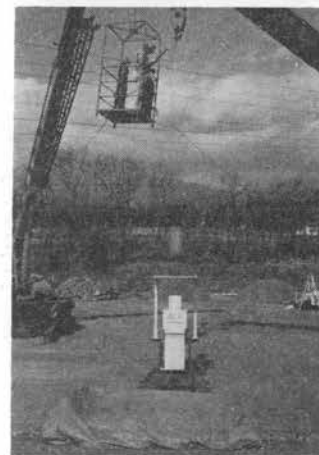
- ① 適用機種：R 400
- ② 適用機種最大重量 (W)：3,950 kgf



図—R 73 側方載荷時の変位-荷重，エネルギー曲線図



写真—R 73.1



写真—R 73.2

- ③ 水平側方最小荷重：2,010 kgf
- ④ 側方負荷時の吸収エネルギー：401 kgf・m
- ⑤ 試験結果：図-R 73 参照  
(側方負荷時の荷重-変位曲線および吸収エネルギー曲線)
- ⑥ ROPS の変形状況：写真-R 73.1 参照
- ⑦ FOPS の試験状況：写真-R 73.2 参照

**R-74 久保田ホイローダ (バックホウ付) 用 ROPS**

- ① 適用機種：R 400
- ② 適用機種最大重量 (W)：3,950 kgf
- ③ 水平側方最小荷重：2,010 kgf
- ④ 側方負荷時の吸収エネルギー：401 kgf・m
- ⑤ 試験結果：図-R 74 参照  
(側方負荷の荷重-変位曲線および吸収エネルギー曲線)
- ⑥ ROPS の変形状況：写真-R 74 参照

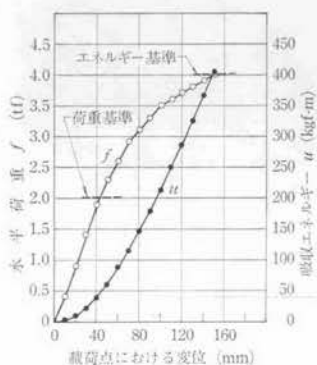


図-R 74 側方載荷時の変位-荷重, エネルギー曲線図

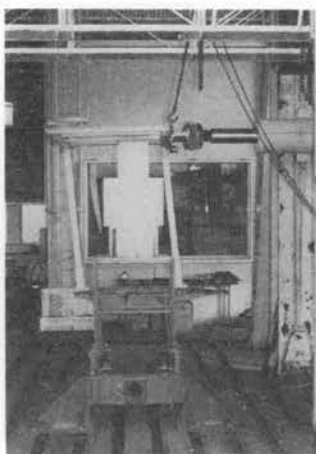


写真-R 74

**R-75 久保田油圧ショベル用 ROPS (FOPS 兼用)**

- ① 適用機種：KH-60, KH-70, KH-90, KH-130
- ② 適用機種最大重量 (W)：7,850 kgf
- ③ 水平側方最小荷重：5,340 kgf
- ④ 側方負荷時の吸収エネルギー：983 kgf・m
- ⑤ 試験結果：図-R 75 参照  
(側方負荷時の荷重-変位曲線および吸収エネルギー曲線)
- ⑥ ROPS の変形状況：写真-R 75.1 参照
- ⑦ FOPS の試験状況：写真-R 75.2 参照

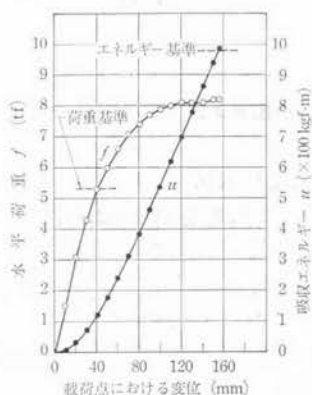


図-R 75 側方載荷時の変位-荷重, エネルギー曲線図

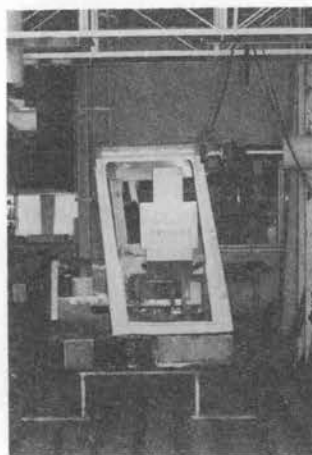


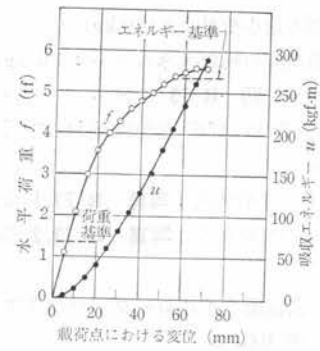
写真-R 75.1



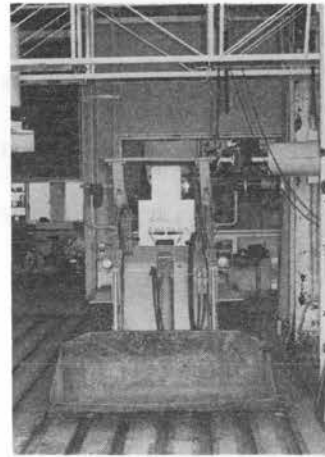
写真—R 75.2

## R—76 小松ゼノア・ホイローダ用ROPS

- ① 適用機種：SK 07
- ② 適用機種最大重量 (W)：2,857 kgf
- ③ 水平側方最小荷重：1,361 kgf
- ④ 側方負荷時の吸収エネルギー：268 kgf·m
- ⑤ 試験結果：図—R 76 参照  
(側方負荷時の荷重-変位曲線および吸収エネルギー曲線)
- ⑥ ROPS の変形状況：写真—R 76 参照



図—R 76 側方載荷時の変位-荷重, エネルギー曲線図



写真—R 76

## 北海道支部第 34 回通常総会開催

北海道支部第 34 回通常総会は、昭和 61 年 6 月 10 日午後 3 時半から札幌市中央区北 4 条西 4 丁目札幌国際ホテルゴールデンホールにおいて、本部から高橋事務局長を迎えて開催された。

佐藤副幹事長の開会の辞、北郷支部長の挨拶、会長代理高橋事務局長挨拶の後、北郷支部長が高橋席に着き書記の任命、佐藤副幹事長が団体会員 167 社のうち本日の出席 131 社（うち委任状 68 社）で総会が成立した旨を宣言、議事録署名人に新谷正男氏、江木忠雄氏を選任して議事の審議に入った。

第 1 号議案昭和 60 年度事業報告承認

の件は笠井幹事長が説明して承認。第 2 号議案昭和 60 年度決算報告承認の件は和田事務局長が説明、次いで河内会計監事から会計監査の結果正確適当と認めたと報告があって承認。第 3 号議案支部規程の一部変更に関する件は笠井幹事長の説明があって議決、第 4 号議案昭和 61 年度および 62 年度運営委員および会計監事選任に関する件は支部長に北郷繁氏、以下副支部長、常任運営委員、運営委員、会計監事、参与、幹事長、副幹事長、幹事、部会長、副部会長、委員会委員長、副委員長、顧問を選任または委嘱した。第 5 号議案昭和 61 年度事業計画

に関する件は笠井幹事長の説明があって議決、第 6 号議案昭和 61 年度予算に関する件は和田事務局長の説明があって議決した。次いで本部の高橋事務局長から本部および建設機械化研究所の昭和 60 年度事業報告と昭和 61 年度事業計画について説明があり、北郷議長の挨拶、佐藤副幹事長の閉会の辞があって午後 4 時 40 分総会を閉会した。

引き続き昭和 61 年度建設機械優良運転員・整備員の表彰式を挙行、その後役員会員合同懇親会を催し、総会関係の全行事を終了した。

### 昭和 61 年度および 62 年度北海道支部運営委員および会計監事・顧問・幹事一覧

名誉支部長

横道 英雄 元北海道支部長・北海道大学名誉教授

運営委員および会計監事

(順不同)

運営委員・支部長

北郷 繁 北海道大学名誉教授

運営委員・副支部長

村田 孝雄 岩田建設(株)副社長  
増田 懋隆 北海道開発局建設機械工作所長

常任運営委員

加来 照俊 北海道大学工学部教授  
三本松 順一 北海道開発局機械課長  
西本 藤彦 北海道開発局道路建設課長  
新谷 正男 環境開発工業(株)社長  
相尾 喜一郎 (株)神戸製鋼所札幌営業所長

顧問

(順不同)

土佐林 宏 北海道開発局長  
村山 正 北海道大学工学部教授  
合馬 敬 北海道開発局次長  
黒柳 雄二 北海道開発局長官房長  
山口 甲 北海道開発局長官房次長  
大窪 敏夫 北海道開発局建設部長  
山瀬 俊一 北海道開発局農業水産部長  
熊倉 勉 北海道開発局港湾部長  
小坂 久基 北海道開発局札幌開発建設部長

淡谷 元助 日立建機(株)北海道支店長  
村田 茂雄 伊藤組土建(株)機材部長  
水澤 和久 岩倉組土建(株)常務取締役  
大杉 幹夫 小松浦道(株)北海道支店長  
高山 岩男 新太平洋建設(株)専務取締役  
石塚 正年 (株)地崎工業北海道支社長  
山家 博 北海道機械開発(株)社長  
百本 豊嗣 北海道建設機械販売(株)社長  
武井 永 北海道小松販売(株)社長

運営委員

一家 正己 北海道開発局工事管理課長  
高橋 陽一 北海道開発局道路計画課長  
里野 英二 北海道開発局河川計画課長  
伊藤 勉 (社)北海道建設業協会専務理事  
黒崎 徳三 大林道路(株)札幌支店長  
高木 陽一 新日本土木(株)取締役相談役

土肥 稔 大成建設(株)札幌支店長  
小西 輝久 日本館道(株)北海道支店長  
森田 義育 不動建設(株)相談役  
太田 昌昭 前田建設工業(株)札幌支店営業部長  
三浦 謙吉 三信産業(株)社長  
中道 昌喜 中道機械(株)社長  
山中 実 橋崎産業(株)北海道支店長  
森野 忠夫 北海道いすゞ自動車(株)代表取締役  
松崎 勉 北海道三菱ふそう自動車販売(株)社長  
金澤 久作 金澤重機(株)社長

会計監事

河内 辰次郎 鹿島建設(株)札幌支店長  
丹野 稻雄 北海道川重建機(株)社長  
参与  
伊藤 哲郎 北海道土木部道路課長

戸部 智弘 北海道開発局小樽開発建設部長  
林 信雄 北海道開発局函館開発建設部長  
井波 宏之 北海道開発局室蘭開発建設部長  
内藤 亨 北海道開発局旭川開発建設部長  
竹中 勝好 北海道開発局留萌開発建設部長  
笠井 謙一 北海道開発局稚内開発建設部長  
岡田 栄之助 北海道開発局網走開発建設部長

部長  
上野 正人 北海道開発局帯広開発建設部長  
堺井 亮治 北海道開発局釧路開発建設部長  
内山 博 北海道開発局石狩川開発建設部長  
稲垣 浩司 北海道開発局土木試験所長  
大屋 満雄 北海道土木部長  
石上 勇 北海道農地開発部長  
品川 忠毅 北海道札幌土木現業所長  
岡崎 恒治 北海道小樽土木現業所長  
斎藤 昌一 北海道函館土木現業所長

### 支部便り

母坪孝之 北海道室蘭土木現業所長  
 乃川章 北海道旭川土木現業所長  
 駒東淑朗 北海道留萌土木現業所長  
 松井弘夫 北海道稚内土木現業所長  
 仲保夫 北海道網走土木現業所長  
 福永政弘 北海道帯広土木現業所長  
 今千代士 北海道釧路土木現業所長  
 西原一 札幌防衛施設局長  
 輪湖元彦 北海道営林局長  
 堀北朋雄 札幌市交通事業管理者

尾崎行俊 札幌市水道事業管理者  
 勝田義孝 札幌市建設局長  
 岡真夫 札幌市下水道局長  
 西本弘 札幌市建築局長  
 大森義弘 日本国有鉄道北海道総局長  
 諸岡薫 日本国有鉄道札幌工事事務所長  
 立花明 日本鉄道建設公団札幌支社長  
 佐藤良助 日本道路公団札幌建設局長

大窪進 農用地開発公団北海道支社長  
 (財)北海道農業開発公社理事長  
 永澤悟 北海道電力(株)土木部長  
 岡添保 伊藤組土木(株)社長  
 伊藤義郎 伊藤組土木(株)副社長  
 市瀬勲 岩田建設(株)副社長  
 小野修 (株)地崎工業副社長  
 大越孝雄

**幹事**  
(順不同)

幹事長 三本松 順一  
 副幹事長 佐藤 信二  
 幹事 谷上 史朗  
 三口 敏久  
 高橋 弘  
 幹事 神原 正治  
 吉村 博  
 渡辺 聡  
 牛渡 健  
 羽沢 長三郎  
 佐々木 進  
 栗原 瑛  
 牧口 幸盟  
 大沢 晃一  
 吉田 仁志

## 東北支部第34回通常総会

東北支部第34回通常総会は、昭和60年6月13日午後3時30分よりホテル仙台プラザにおいて、本部より長尾満願副(会長代理)と内田保之調査部長の両氏を迎えて開催された。

総会は定刻、杉山篤幹事長の開会の辞に始まり、川島俊夫支部長の挨拶の後、支部規定に従って支部長が議長となつて書記を任命し、ついで、杉山幹事長から支部団体会員189社のうち134社(うち委任状59社)の出席があつて本総会が成立する旨の宣言があつた。

引続き、議事録署名人に三井造船の村上修一氏と豊国工業の赤木雄二氏を選任して議事に入った。

第1号議案昭和60年度事業報告を杉山幹事長から、第2号議案昭和60年度決算報告を栗原事務局長から説明があ

り、阿部喜平会計監事の監査報告があつて、両議案とも異議なく承認された。

第3号議案支部規程一部改正については、栗原事務局長から、運営委員、会計監事および顧問の任期を従来1年から2年に改正する案の説明がなされ、異議なく承認された。

第4号議案昭和61および62年度運営委員、会計監事選任に関する件は、運営委員、会計監事の選出を行った後、総会を一時休憩として、別室において運営委員会を開催し、支部長に川島俊夫氏、副支部長に森本裕士氏と小宮末雄氏を再選するとともに顧問、部会長、幹事の委嘱と任命を行った。

ついで総会を再開、運営委員会の決定事項が運営委員会議長の川崎重工業の伊澤正氏から報告があつて満場の拍手で

支部役員が承認可決された。

第5号議案昭和61年度事業計画を杉山幹事より、第6号議案昭和61年度予算について栗原事務局長よりそれぞれ説明があり、いずれも原案どおり可決された。続いて、本部内田調査部長から本部の昭和60年度事業報告と昭和61年度事業計画についての説明があつて、午後4時50分総会を終了した。

引続き、永年建設の機械化に功労があつた、鹿島建設仙台支店安達茂氏、東北グレーダー石井嘉一氏、川崎重工業東北支社今野学氏の3氏に支部長から表彰状と記念品が贈られ、続いて優良建設機械運転員・整備員の表彰があつて、午後5時15分杉山幹事長の閉会の辞により全行事を終了した。

### 昭和61年度および62年度東北支部運営委員および会計監事・顧問・幹事一覧

**運営委員および会計監事**

(順不同)

運営委員・支部長

川島俊夫 東北大学名誉教授・八戸工業大学土木工学科教授

運営委員・副支部長

森本裕士 建設省東北地方建設局道路部長

小宮末雄 大成建設(株)東北支店長

運営委員

神保紀 石川島播磨重工業(株)東北支社長

伊澤正 川崎重工業(株)東北支社長

青木匡之 (株)神戸製鋼所東北営業所長

吉田明 (株)小松製作所東北支社長

多賀谷 治 (株)日立製作所東北支店長

渡辺 綱夫 日立建機(株)東北支店長

橋本 宏 日立造船(株)陸機国内本部東北支社長

古内重義 三菱重工業(株)東北支社長

村上修一 三井造船(株)東北支店長

萩原 雅昭 (株)大林組仙台支店長

大原克巳 鹿島建設(株)仙台支店長

陰山茂 清水建設(株)東北支店長

谷津計 蔵 西松建設(株)東北支店長

奥山文夫 日本鋪道(株)東北支店長

加賀美 彰 (株)間組仙台支店長

大坂 哲夫 (株)大坂組社長

浅間 佐一 浅間建設(株)代表取締役

伊藤久美 (合)伊藤組代表社員

升川剛三 升川建設(株)社長

佐藤 剛三 佐藤工業(株)社長

菊谷 榮英 東北建設機械販売(株)社長

清水幹夫 東京産業(株)仙台支店長

土屋 勝彦 東北ティールシーエム(株)社長

黒田 力 日昭(株)社長

倉田 裕章 日鋼建機販売(株)東北営業所長

支部便り

古庄忠夫	丸紅建設機械販売(株)仙台支店長	佐々木隆士	工事事務所長 建設省東北地方建設局仙台工事事務所長	磯部金治	工事事務所長 建設省東北地方建設局東北技術事務所長
小池久勝	宮城いっぴ自動車(株)社長	橋本安弘	建設省東北地方建設局北上川下流工事事務所長	杉山篤	建設省東北地方建設局道路部機械課長
青山健	東北電力(株)土木調査役	村岡憲司	建設省東北地方建設局秋田工事事務所長	小林保博	(株)新潟鉄工所東北支店長
安藤慎一	日本道路公団仙台建設局建設部長	川上隆	建設省東北地方建設局山形工事事務所長	阿部喜平	青葉商工(株)社長
福田正洋	東北大学工学部教授 建設省東北地方建設局青森工事事務所長	竹内俊夫	建設省東北地方建設局福島		
下角町	建設省東北地方建設局岩手				

顧問 (順不同)

河上房義	東北大学名誉教授・八戸工業大学学長
諏訪貞雄	鹿島道路(株)顧問
鈴木準一郎	東北農政局局長
高橋一治	宮城県土木部長
安田昭治	宮城県農政部長
渡辺秀夫	福島県土木部長
水澤隆	山形県土木部長

榎本友二郎	秋田県土木部長
安食裕夫	岩手県土木部長
池田平八郎	青森県土木部長
山崎博司	仙台防衛施設局局長
宮腰静馬	日本道路公団仙台建設局局長
永野剛士	日本道路公団仙台管理局局長
牧野慧	日本国有鉄道仙台管理局施設部長
宮口伊秀	日本国有鉄道盛岡工事事務

樋崎元儀	日本鉄道建設公団盛岡支店長
安倍理夫	仙台市建設局長
渡部格	宮城県古川工業高等学校校長
高橋由己	(社)土木学会東北支部長
北松治男	東北電力(株)理事土木部長
熱海海津	宮城県建設業協会会長
谷津計藏	日本道路建設業協会東北支部長

幹事

(順不同)

幹事長	杉山篤	幹事	大内田英郎	佐々木爽夫	石澤利雄	斎藤野福	恒夫司	山富也	山正裕	富正健	也裕学
	内田昭夫		田原治郎	佐藤千一	藤一寛	野井原治	小今荒相	山崎兼志	野又健	澤崎雅	小笹由

滝沢滋	黒田稔
小坂金雄	池上良一
廣瀬嘉一	宮本藤
土井美作	高橋
相澤進	
佐久間博信	

北陸支部第24回通常総会開催

北陸支部の第24回通常総会は、昭和61年6月6日午後3時より新潟市の厚生年金会館において本部より加藤三重次会長、秋沢尚技術部長を迎え開催された。

定刻、中郷幹事長の開会の辞のあと、土屋支部長の挨拶、加藤会長の挨拶の後、支部規程の定めにより土屋支部長が議長席につき、団体会員254社のうち197社(うち委任状出席者99社)の出席で総会が成立したことを宣言し、布目健三事務局長を書記に任命、議事録署名人に畑田悦郎氏、剣持直樹氏を選任して議事に入った。

第1号議案昭和60年度事業報告を中郷幹事長から、第2号議案昭和60年度決算報告は布目事務局長からそれぞれ資料に基づいて報告が行われ、決算については岡島成夫、熊谷利雄の両会計監事から

会計監査の結果は公正妥当であった旨の報告があり、両議案とも原案どおり承認された。つづいて第3号議案北陸支部規程の一部変更を上程、中郷幹事長から変更の主旨を説明し、原案どおり承認された。次に第4号議案昭和61および62年度運営委員および会計監事選任に関する件が上程され、原案どおり承認された。ここで土屋議長は新委員による運営委員会を開き、支部長、副支部長の選出を行うため総会を一時休憩とし、別室において運営委員会を開催した。運営委員会において支部長に土屋蔵蔵氏、副支部長に福田正氏を再選し、土屋支部長は下記の相談役、顧問、参与、部会長、幹事長、幹事の委嘱および任命を行い、運営委員会を終了した。引続き総会を再会して、運営委員会の決定事項を報告し、満場の拍手をもって承認可決された。次いで第

5号議案昭和61年度事業計画について中郷幹事長が、また第6号議案昭和61年度予算について布目事務局長からそれぞれ説明が行われ、両議案とも原案どおり承認された。

次いで本部の秋沢部長より本部の昭和60年度事業報告と昭和61年度事業計画の説明が行われ、午後4時30分総会は無事終了した。

引続き同会場において建設機械優良運転員7名、整備員3名の表彰式が行われ、土屋支部長から表彰状と記念品が贈られた。このあと「地域おこし昨今」と題した講演を新潟日報社編集委員、白川政雄氏よりしていただいた。午後5時40分より懇親パーティを催し、全員なごやかなうちに全行事を終了した。



支部便り

昭和 61 および 62 年度北陸支部運営委員および会計監事・顧問・幹事一覧

運営委員および会計監事

(順不同)

運営委員・支部長

土屋 雷蔵 (社)北陸建設弘済会専務理事

運営委員・副支部長

福田 正 (株)福田組取締役社長

運営委員

和田 淳 建設省北陸地方建設局企画部長  
 岸本 貞男 建設省北陸地方建設局河川部長  
 間所 實 建設省北陸地方建設局道路部長  
 大島 重利 建設省北陸地方建設局新潟国道工事事務所長  
 伴登 義徳 建設省北陸地方建設局富山工事事務所長  
 辻 靖三 建設省北陸地方建設局金沢工事事務所長  
 小穴 博保 建設省北陸地方建設局北陸技術事務所長  
 中 郁 脩 建設省北陸地方建設局機械

課長  
 栗山 弘 国立防災科学技術センター  
 雷害実験研究所長  
 川本 茂 日本道路公団新潟建設局建設部長  
 山本 淳二 地域振興整備公団長岡都市開発事務所長  
 大槻 洋 日本国有鉄道新潟管理局施設部長  
 奥村 義郎 新潟県土木部技監  
 松野 文人 新潟県土木部道路維持課長  
 井上 靖武 富山県土木部道路課長  
 安達 實 石川県土木部道路整備課長  
 佐野 幸三郎 石川県播磨重工業(株)新潟営業所長  
 工藤 高久 キョクタビラー三菱(株)北陸支社長  
 島田 弘 (株)神戸製鋼所新潟営業所長  
 佐方 毅之 (株)小松製作所営業本部直轄営業部長  
 結城 昭夫 (株)新潟鉄工所大山工場長  
 高田 利一 日立建機(株)北陸支店長  
 佐山 道雄 北越工業(株)営業本部長  
 日吉 寛 (株)大林組新潟営業所長

加賀田 達二 (株)加賀田組代表取締役社長  
 大塚 寿 鹿島建設(株)取締役北陸支店長  
 北川 正信 北川道路(株)取締役社長  
 秋 藤 義治 佐藤工業(株)専務取締役北陸支店長  
 高 廣 章 大成建設(株)北信越支店長  
 千葉 公 日本鋪道(株)取締役北信越支店長  
 林 実 林建設工業(株)取締役社長  
 長谷川 貞男 福田道路(株)常務取締役(株)本間組取締役社長  
 本間 茂 前田建設工業(株)北陸支店長  
 井上 四郎 真柄建設(株)取締役社長  
 真柄 敏 神鋼建機販売(株)東京営業部新潟営業所長  
 鈴木 清治 (株)中野組取締役社長  
 上原 虎雄  
 会計監事  
 敦井 栄一 敦井産業(株)代表取締役社長  
 川崎 卓 東急建設(株)北陸支店長

相談役および顧問

(順不同)

相談役

三浦 文次郎 高田機工(株)相談役  
 顧問  
 坂根 勇 農林水産省北陸農政局長

濱本 富美雄 日本道路公団新潟建設局長  
 濱 正信 日本鉄道建設公団新潟新幹線工事事務所長  
 近藤 正 日本道路公団金沢管理局長  
 小出 崇 新潟大学工学部教授  
 伊藤 広 長岡技術科学大学機械系教授  
 西田 義親 金沢大学工学部教授

佐々木 隆 男 新潟県土木部長  
 野村 修司 富山県土木部長  
 永井 重光 石川県土木部長  
 加賀田 達二 新潟県建設業協会会長  
 宮嶋 治男 富山県建設業協会会長  
 岡田 林太郎 石川県建設業協会会長

幹事

(順不同)

幹事長  
 中 郁 脩  
 幹事  
 羽原 裕  
 牧野 山  
 丸山 隆  
 竹島 隆夫

中 川 健太郎  
 毛利 弘一  
 山本 松敏  
 村松 敏光  
 片桐 寿昭  
 平山 建治  
 西 牧 剛

南 郷 茂隆  
 安達 幸次  
 国 兼 忠男  
 斎藤 紀一郎  
 槻 朋樹  
 八子 修三  
 島 章

中 川 季吉  
 広瀬 幸弘  
 鎌田 康規  
 藤沢 善博  
 石崎 博徳  
 望月 巖穂  
 桜井 保栄

松原 敏明  
 畑田 悦郎  
 小越 富夫  
 黒山 由孝  
 高 山 義一郎  
 三賀 広吉  
 白鳥 恵三

中部支部 第 29 回 通常総会 開催

中部支部第 29 回通常総会は、昭和 61 年 6 月 2 日午後 4 時から名古屋市中日パレス・ホールにおいて、本部から加藤三重次会長、大橋秀夫規格部長を迎えて開催された。定刻、太田幹事長の開会の辞に始まり、八田晃夫支部長の挨拶、加藤三重次会長の挨拶の後、支部規程の定めにより、八田支部長が議長席につき、議事の審議に先立って、内山捷治、

加古敬二の両氏を書記に任命、伊藤事務局長から団体会員の出席 142 社(うち委任状 49 社)で、団体会員総数 175 社の 1/3 以上の出席で総会が成立した旨の宣言があり、議事録署名人には、岩崎博臣、樋口伝の両氏が選任されて議事に入った。

第 1 号議案昭和 60 年度事業報告は太田幹事長から、第 2 号議案昭和 60 年度

決算報告は伊藤事務局長からそれぞれ資料に基づき説明が行われ、決算報告については、小森重孝会計監事から監査の結果は公正妥当であった旨の報告があり、両議案とも承認された。つづいて第 3 号議案中部支部規程改正に関する件が上程され、太田幹事長が改正の要旨を説明、異議なく承認された。次に第 4 号議案昭和 61 年度運営委員、会計監事選任に關

支部便り

する件が上程され、運営委員 41 名、会計監事 2 名の選出が行われ、総会は小憩に入った。この間別室において運営委員会が開催され、再開後の総会において運営委員会の決定事項について岩崎博臣運営委員会議長から次のとおり報告が行われた。すなわち、支部長に八田晃夫氏が再任され、副支部長には堀泰晴氏、松岡武氏がそれぞれ再任されたほか、相談役、

顧問、参与、部会長等の委嘱と幹事の任命が別冊名簿のとおり行われた旨の報告があった。つづいて、八田晃夫支部長が再任の挨拶を行い全員拍手をもってこれに応えた。ついで第 5 号議案昭和 61 年度事業計画について太田幹事長から、第 6 号議案昭和 61 年度予算については伊藤事務局長からそれぞれ原案に基づいて説明が行われ、両議案とも原案どおり承

認可決された。引続き本部の事業概要報告に移り、大橋秀夫規格部長から報告が行われた。次に同会場において建設機械優良技術員の表彰式が行われ、表彰者に対して盛大な拍手が送られた。太田幹事長の閉会の辞があって午後 5 時 15 分、総会は無事終了した。このあと別室において懇親会が開催され、全員なごやかなうちに全行事を終了した。

昭和 61 年・62 年中部支部運営委員および会計監事・相談役・顧問・幹事

運営委員および会計監事

(順不同)

運営委員・支部長  
八田 晃 夫 玉野総合コンサルタント(株)会長  
運営委員・副支部長  
堀 泰 晴 建設省中部地方建設局道路部長  
松岡 武 松岡産業(株)代表取締役  
運営委員  
花 木 喜 彦 名古屋港管理組合建設部長  
字 井 光 司 建設省中部地方建設局技術調整管理官  
佐 藤 旭 丸紅建設機械販売(株)中部支店長  
丹 内 哲 郎 (株)小松製作所中部支社長  
中 島 英 治 日本道路公団名古屋建設局建設部長  
岩 崎 博 臣 大有建設(株)施設部次長  
岩 崎 弥 三 郎 佐藤工業(株)専務取締役名古屋支店長  
河 野 孝 義 防衛施設庁名古屋防衛施設支局建設部土木課長  
田 辺 邦 博 (株)神戸製鋼所名古屋営業所長  
近 藤 徳 明 名古屋土木局技術管理課

長  
高 浜 武 住友重機械工業(株)建機事業本部名古屋製造部長  
市 村 敏 行 日本鋪道(株)常務取締役中部支店長  
島 山 進 愛知日野自動車(株)代表取締役副会長  
窪 田 時 夫 (株)熊谷組取締役名古屋支店長  
畑 野 仁 建設省中部技術事務所長  
丹 羽 順 一 郎 キョウビラー三菱(株)東海支社長  
藤 本 保 建設省庄内川工事事務所長  
田 中 正 守 鹿島建設(株)常務取締役名古屋支店長  
梅 木 薫 日本国有鉄道名古屋鉄道管理局岐阜工事事務所土木課長  
太 田 宏 建設省中部地方建設局機械課長  
伊 藤 達 次 (株)間組取締役名古屋支店長  
岡 田 睦 也 建設省中部地方建設局河川部長  
後 藤 侃 建設省中部地方建設局企画部長  
壺 坂 喜 一 久保田鉄工(株)取締役中部支店長

鈴木 敏 夫 建設省名古屋国道工事事務所長  
加 藤 二 朗 愛知県名古屋土木事務所長  
中 根 澄 夫 中部電力(株)水力部水力土木課長  
渡 辺 進 日本車輛製造(株)機電本部副本部長  
水 野 賀 純 水野建設(株)取締役社長  
広 垣 隆 日立建機(株)東海支店長  
永 吉 泰 三 郎 水資源開発公団中部支社建設部長  
森 平 剛 ダイハツディーゼル(株)名古屋営業所長  
小 林 一 雄 西松建設(株)中部支店長  
大 島 康 宏 建設省三重工事事務所長  
小 室 彬 建設省岐阜国道工事事務所長  
鈴木 徳 行 名城大学教授  
渡 辺 志 郎 名古屋高速道路公社工務部長  
前 田 武 雄 矢作建設工業(株)取締役  
会 計 監 事  
小 森 重 孝 矢作建設工業(株)常任監査役  
小 森 晴 人 日本国土開発(株)名古屋支店部長

相談役および顧問

(順不同)

相談役  
渡 辺 豊 前田建設工業(株)顧問  
顧 問  
福 井 迪 彦 建設省中部地方建設局長  
松 浦 哲 水資源開発公団中部支社副支社長  
植 下 協 名古屋大学教授  
伊 藤 昭 三 日本鉄道建設公団名古屋支社長

大 根 義 男 愛知工業大学教授  
近 松 真 次 郎 防衛施設庁名古屋防衛施設支局長  
白 浜 明 愛知県農地林務部長  
原 口 好 郎 名古屋港管理組合副管理者  
大 橋 雄 六 愛知県土木部長  
桂 木 睦 夫 日本道路公団名古屋建設局長  
深 谷 一 名古屋土木局長  
矢 山 恒 夫 日本国有鉄道名古屋鉄道管理局長  
加 藤 宜 雄 三重県土木部長  
内 田 敏 久 中部電力(株)取締役(水力

部担当)  
松 原 峯 生 岐阜県土木部長  
堀 内 厚 生 名古屋水道局長  
林 正 雄 日本国有鉄道名古屋鉄道管理局岐阜工事事務所長  
高 桑 保 治 名古屋高速道路公社副理事長  
伊 藤 碩 静岡県土木部長  
佐々木 正 久 中日本建設コンサルタント(株)社長  
渡 辺 新 三 名城大学教授  
松 本 淳 木戸特許事務所

幹 事

(順不同)

幹 事 長  
太 田 宏  
幹 事  
梶 田 照 尚  
金 森 拓 爾  
大 江 亮  
内 山 捷 治

志 賀 勝 三  
木 下 嶋 国 平  
小 山 口 義 一  
清 水 亘  
山 根 昭  
代 財 幸 夫

谷 上 哲 郎  
滝 山 好 秀  
田 田 義 則  
齊 藤 輝 男  
紙 谷 喜 八 郎  
梶 樽 富士 亦  
樋 口 伝

阿 部 道 之  
堀 口 短 弘  
加 古 敬 二  
鳥 居 照 正  
宮 島 深 敏  
井 野 純 雄  
長 安 健 治

堀 田 武  
大 林 正 治  
林 幸 一  
鳥 山 仁 志

## 支部便り

### 建設機械優良運転員・整備員の表彰

#### —北海道支部—

北海道支部の昭和61年度(第21回)建設機械優良運転員・整備員の表彰式は、6月10日開かれた第34回支部通常総会に引続き行われた。本年度は団体会員28社から運転員17名、整備員11名計28名が推薦されてきたが、広報委員会で厳正に選考の結果、全員を表彰該当者として支部長に上申し、被表彰者を決定した。

表彰式は佐藤副幹事長の開会の辞に次いで、高橋広報委員会委員長から選考経過の報告があり、北郷支部長から表彰状と記念品が贈られ、北郷支部長の祝詞と激励を兼ねた挨拶があって閉会した。

なお、被表彰者は次のとおりである。

#### ＜運転員＞ 17名

大矢 修(岩田建設)、北浜和憲(植村建設)、村中正敏(大林組)、佐藤昭夫(大林道路)、阿蘇春治(鹿島道路)、川端 登(三協建設)、福山芳之(清水建設)、西川六男(大成建設)、坂井 繁(大成道路)、荒井義雄(地崎道路)、北川純一(道路建設)、坂東 隆(日本道路)、島村幸信(日本舗道)、松見敏秀(北海道機械開発)、栗城敬哉(前田建設工業)、斉藤一徳(三井建設)、前野幸男(三井道路)

#### ＜整備員＞ 11名

五十嵐賢治(日本除雪機製作所)、斉藤 理(道路工業)、赤山 博(北海道クボタ建機)、俵 和紀(北海道建設機械販売)、梶沢利光(北海道小松販売)、矢田 忠(北日本重機)、大滝 稔(新菱北海道重機)、川上弘司(道央車輛)、大野博文(北海道川重建機)、根上祐一(マルジョウサンビ)、田中富雄(大和建設運輸)

### 優良建設機械運転員、整備員表彰

#### —東北支部—

東北支部第8回優良建設機械運転員、整備員の表彰式が6月13日第34回支部通常総会に引続いてホテル仙台プラザにおいて挙行された。本年度は、支部団体会員21社から運転員15名、整備員6名の計21名の推せんがあり、選考委員会で審議の結果全員が表彰該当者として支部長に申達し、申達どおり表彰することに決定した。

表彰式は杉山 篤幹事長の司会で進められ、川島支部

長から表彰状と記念品が贈られ、支部長からのお祝と激励の挨拶があつて、総会出席者全員の拍手のうちに表彰式を終了した。

また、式後、本部長尾顧問、内田調査部長と川島支部長、杉山幹事長も入って、表彰者全員による記念撮影を行った。

#### ＜運転員＞ 16名

青木孝一(日立建機)、五十嵐久治(山形建設)、上田満志雄(大成道路)、川村四郎(鹿島建設)、小松明男(渡辺組)、小松吉一(狩川佐藤組)、佐々木 守(佐藤工業)、佐藤春夫(板谷建設)、佐藤洋次(佐藤工務店)、早坂倉造(沼田建設)、早坂長二郎(丸か建設)、丸山作雄(丸高土建)、吉田 栄(日本舗道)、吉田利夫(大成建設)、若生 果(大林組)

#### ＜整備員＞ 6名

相原利雄(東北建設機械販売)、兼田留吉(栄自動車工業)、後藤郁夫(西松建設)、広野邦男(清水建設)、山谷 宜(青葉商工)、吉田照男(小松製作所)

### 優良建設機械運転員・整備員の表彰

#### —北陸支部—

北陸支部の第9回優良運転員・整備員の表彰式は、6月6日に開催された第24回支部通常総会に引続いて新潟厚生年金会館で挙行された。本年度は支部団体会員10社から運転員7名、整備員5名、計10名が推んせされ、選考委員会で厳正に選考の結果、全員表彰該当者として支部長に申達し、表彰することが決定された。

表彰式は中野幹事長の開会の辞に始まり、土屋支部長から表彰状と記念品を贈り、受表彰者全員と握手して受表彰者を祝い、そのあとお祝いと激励の挨拶があり、会場から拍手が起って閉会した。

なお、受表彰者は次のとおりである。

#### ＜運転員＞ 7名

田中憲一(朝野工業)、斉藤忠行(高浪組)、中橋善作(東保組)、横田芳男(中元組)、内山公一(西田建設)、小林誠次(文明屋)、談路満佐男(松井組)

#### ＜整備員＞ 3名

犬島民夫(北日本モーター)、志田 栄(野口重機)、米山増郎(横山鉄工所)

## 支部便り

## 建設機械優良技術員の表彰

## —中部支部—

中部支部の第17回建設機械優良技術員の表彰式は、6月2日開かれた第29回支部通常総会に引続いて名古屋市中日パレス・ホールにおいて行われた。建設機械優良技術員として運転部門、整備部門、管理部門の3部門を対象に表彰が行われた。すなわち支部団体会員33社から推せんされた技術員について、選考委員会で選考の結果、運転部門で16名、整備部門で8名、管理部門で9名を表彰該当者として支部長に申達し表彰することが決定された。

表彰式は太田幹事長の開会の辞に始まり、八田支部長から表彰状と記念品が贈られ、お祝の言葉と激励の挨拶

があり、全員拍手をもって祝し閉会した。

表彰者は次のとおりである。

## ＜運転部門＞ 16名

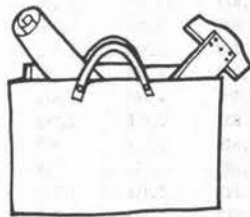
伊藤 孝（鹿島道路）、高沢清治（大豊建設）、泊 正且（中部ハイウェイサービス）、村仲鉄太郎（西松建設）、小曾根貞夫（日本舗道）、竹内和男（矢作建設工業）、石井正二（熊谷道路）、青木秀雄（関ヶ原製作所）、酒井修平（住友重機械工業）、小野正和（朝日土木）、渡部信夫（前田建設工業）、小倉勝男（水野建設）、梅林弘司（日本道路）、奥田光夫（加藤建設）、伊藤勝美（日本車輛製造）、小笠原 修（太啓建設）

## ＜整備部門＞ 8名

谷本佐三男（鹿島建設）、鈴木千治（佐藤工業）、葛巻弘明（マルマ重車輛）、糸永征夫（キャタピラー三菱）、西浜幸男（愛知日野自動車）、坂野兼正（大和機工）、木村康三（新菱重機）、牧田初生（土井産業）

## ＜管理部門＞ 9名

林 末三（町組）、河村正則（名鉄環境開発）、浜田博光（間組）、根津 隆（熊谷組）、井筒雅介（奥村組）、加藤和雄（大成建設）、斉藤紘一（水谷建設）、藤田俊夫（大有建設）、福島 徹（東亜道路工業）

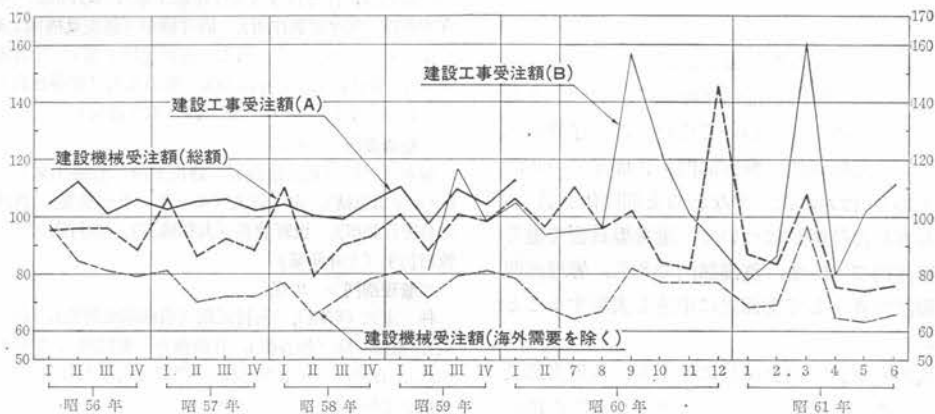


# 統計

調査部会

## 建設工事受注額・建設機械受注額の推移

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



建設工事受注 (第1次 43 社分)

(単位：億円)

昭和年月	総計	受注者別						工事種別		未消化 工事高	施工高
		民間			官公庁	その他		建築	土木		
		計	製造業	非製造業		うち海外					
56年	96,837	52,875	12,534	40,340	37,180	6,782	5,415	56,897	39,940	81,848	95,648
57年	94,098	52,808	10,955	41,853	33,030	8,260	7,095	55,931	38,167	85,996	94,868
58年	94,720	53,419	10,045	43,374	32,690	8,611	7,665	56,723	37,997	92,450	95,011
59年	96,162	55,451	13,242	42,209	32,436	8,276	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)

年度	総計	民間	官公庁	その他	建築	土木	未消化 工事高	施工高
59年度	114,936	67,334	15,863	51,481	34,685	12,918	9,222	70,343
60年度	121,576	74,307	15,628	58,679	33,703	13,566	9,738	75,776
60年6月	9,649	5,237	1,314	3,923	3,223	1,189	860	6,054
7月	9,111	5,140	1,417	3,723	2,849	1,122	788	5,269
8月	9,185	5,352	1,340	4,013	3,183	650	352	5,236
9月	15,075	9,299	1,774	7,525	4,162	1,614	1,181	9,745
10月	11,700	6,298	1,464	4,834	2,618	2,784	2,474	7,834
11月	9,648	6,009	1,161	4,848	2,834	805	489	5,956
12月	8,648	5,642	1,259	4,283	2,691	315	37	5,469
61年1月	7,509	4,355	908	3,447	1,443	1,712	1,448	4,470
2月	8,195	5,248	1,037	4,211	2,234	713	384	5,146
3月	15,554	9,943	1,382	8,562	4,631	980	621	9,532
4月	7,673	5,674	1,107	4,566	1,277	722	409	5,329
5月	9,876	6,303	1,145	5,158	2,929	644	265	6,268
6月	10,597	6,268	910	5,358	3,359	970	598	6,905

6月は速報値

### 建設機械受注実績

(単位：億円)

昭和年月	56年	57年	58年	59年	60年	60年6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	61年1月	2月	3月	4月	5月	6月
総額	9,434	9,340	9,394	9,752	10,277	741	924	804	856	704	684	1,218	732	698	907	639	623	640
海外需要を除く	3,776	4,466	4,550	4,569	5,413	373	570	434	403	278	259	795	354	315	378	287	274	276
海外需要を除く	5,658	4,874	4,844	5,183	5,864	368	354	370	453	427	425	423	378	383	529	352	349	364

(注) 1. 昭和56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

(昭和 61 年 7 月 1 日～31 日)

## 広報部会

### ■機関誌編集委員会

日時：7月10日(木)  
出席者：本田宜史委員長ほか 23 名  
議題：①昭和 61 年 9 月号(第 439 号)原稿内容の検討、割付 ②同 11 月号(第 441 号)の計画

### ■広報委員会小委員会

日時：7月17日(木)  
出席者：黒田満徳幹事長ほか 2 名  
議題：「昭和 61 年度建設機械と施工法シンポジウム」論文集について

### ■文献調査委員会

日時：7月25日(金)  
出席者：樋下敏雄委員長ほか 7 名  
議題：機関誌 10 月号原稿について

### ■第 42 回映画会

日時：7月25日(金)  
参加者：約 140 名  
内容：「21 世紀への道づくり」ほか 7 編

## 技術部会

### ■運営連絡会

日時：7月7日(月)  
出席者：伊丹康夫部長ほか 6 名  
議題：61 年度事業計画について

### ■軟弱地盤改良委員会

日時：7月28日(月)  
出席者：清水英治委員長ほか 27 名  
議題：「砂地盤の地震時液状化防止方法としてのグラベルドレーンの効果とその設計法」「SVD(サンドバイプロドレーニング)法による砂地盤の締固め効果」技術発表(清水建設技術研究所・尾上篤生)

## 機械部会

### ■荷役機械技術委員会

日時：7月8日(火)  
出席者：中沢秀吉委員長ほか 16 名  
日時：①昭和 61 年度事業計画について ②分科会の運営方針について

### ■グレーダ技術委員会

日時：7月9日(水)  
出席者：鈴木康三委員長ほか 6 名  
議題：①エンドビットの規格化について ②JIS D 6103 の見直しについて ③カタログ等騒音レベルの表示基準について

### ■ダンプトラック技術委員会

日時：7月10日(木)

出席者：北村正仁委員ほか 5 名  
議題：①路面評価基準の目的、利用方法について ②路面評価基準の項目について

### ■空気機械技術委員会

日時：7月11日(金)  
出席者：小作部憲憲委員長ほか 11 名  
議題：JIS A 8109 に関する仕様書様式の規格化について

### ■基礎工事用機械技術委員会幹事会

日時：7月17日(木)  
出席者：樋下敏雄委員長ほか 9 名  
議題：①基礎工事用機械工法の分類について ②技術懇談会について

### ■基礎工事用機械技術委員会油圧ハンマ分科会

日時：7月17日(木)  
出席者：樋下敏雄委員長ほか 9 名  
議題：施工歩掛りについて

### ■トラクタ技術委員会安全性評価分科会

日時：7月18日(金)  
出席者：鈴木 隆委員長ほか 6 名  
議題：トラクタ系建設機械の安全評価手法の標準化について

### ■ポンプ技術委員会第 2 分科会

日時：7月18日(金)  
出席者：宮崎 寛委員長ほか 7 名  
議題：①工事用水中ポンプのマニュアル作成について ②工事用水中ポンプの修理基準の改訂について

### ■揚排水ポンプ設備技術委員会幹事会

日時：7月23日(水)  
出席者：橋本正一委員ほか 17 名  
議題：揚排水ポンプ設備技術基準(案)解説の改訂について

### ■ポンプ技術委員会第 2 分科会

日時：7月24日(木)  
出席者：宮崎 寛委員長ほか 3 名  
議題：工事用水中ポンプのマニュアル作成について

### ■ショベル技術委員会第 4 分科会

日時：7月24日(木)  
出席者：水野 茂委員ほか 5 名  
議題：JIS A 8401 改正案の検討

### ■油圧機器技術委員会小委員会

日時：7月30日(水)  
出席者：井上和夫委員長ほか 11 名  
議題：各テーマごとの実際審議について ①電子・油圧制御の諸問題 ②油機の将来像 ③用語 ④見学会

## 整備部会

### ■整備実態調査委員会小委員会





日 時：7月11日(金)  
出席者：阿部 武委員ほか4名  
議 題：建設機械整備実態調査(A)，  
(B)について

#### ■技術委員会第1分科会

日 時：7月16日(水)  
出席者：松川喜郎委員長ほか6名  
議 題：掲載項目と分担の決定について

#### ■整備実態調査委員会ワーキング委員会

日 時：7月17日(木)  
出席者：阿部 武委員ほか4名  
議 題：①建設機械整備実態調査(A)，  
(B)について ②建設機械整備実態  
調査アンケート調査について

#### ■工具委員会

日 時：7月21日(月)  
出席者：柳 昭一委員長ほか3名  
議 題：ソケットレンチ規格の見直し  
について

#### ■整備実態調査委員会ワーキング委員会

日 時：7月29日(火)  
出席者：香取佳人委員長ほか5名  
議 題：建設機械整備実態調査(A)，  
(B)について

## I S O 部 会

#### ■第3委員会

日 時：7月17日(木)  
出席者：高橋 務委員長ほか6名  
議 題：①“Availability”第3次案作  
成について ②TC127/SC3 N344  
“Coding system of electrical wires  
and cables”について

### 標準化会議および規格部会

#### ■規格部会用語委員会

日 時：7月23日(水)  
出席者：杉山庸夫委員長ほか15名  
議 題：「用語案作成表」調査結果の  
取りまとめ

## 試 験 部 会

#### ■総務委員会

日 時：7月7日(月)  
出席者：関本 博委員長ほか7名  
議 題：①建設機械施工技術者試験の  
実施について ②実施計画と日程等  
について ③受験の手引等の作成に  
ついて

#### ■試験委員会

日 時：7月16日(水)  
出席者：川端徹哉委員長ほか16名

議 題：①建設機械施工技術者試験の  
実施について ②学科試験，実地試  
験の検討役割分担および検討項目と  
期間について

#### ■総務委員会

日 時：7月18日(金)  
出席者：関本 博委員長ほか7名  
議 題：①受験の手引(案)等につい  
て ②ポスターおよびチラシについ  
て

#### ■試験部会

日 時：7月22日(火)  
出席者：永盛峰雄部会長ほか12名  
議 題：①建設機械施工技術者試験の  
実施について ②昭和61年度試験  
実施計画について ③昭和61年度  
試験問題の出題および採点基準なら  
びに合格者の決定基準について

## 業 種 別 部 会

#### ■建設業部会小幹事会

日 時：7月22日(火)  
出席者：金田元吉部会長ほか3名  
議 題：61年度事業計画について

## 国際協力専門部会

日 時：7月10日(木)  
出席者：中野俊次部会長ほか9名  
議 題：建設機械運転整備個別研修の  
スケジュールについて(フィリピン，  
パキスタン，ルアンダ)

## 大形建設機械 燃料タンク対策委員会

#### ■メーカ分科会

日 時：7月15日(火)  
出席者：杉山庸夫分科会長ほか10名  
議 題：①新しい事態についての打  
合せ ②燃料タンクの構造基準につ  
いて

## 建設機械自動化 安全対策委員会

#### ■幹事会

日 時：7月15日(火)  
出席者：田中康之幹事長ほか10名  
議 題：61年度調査研究について

## 支部行事一覧

## 北海道支部

#### ■広報部会展示会委員会

日 時：7月2日(水)  
出席者：本谷博長副委員長ほか2名  
議 題：除雪機械展示・実演会と87  
ふゆトピア・フェア(見本市)

#### ■技術部会整備技能委員会

日 時：7月16日(水)  
出席者：山口芳宏委員長ほか5名  
議 題：建設機械整備技能検定実技試  
験の実施計画と会場調査

#### ■技術部会技術委員会

日 時：7月21日(月)  
出席者：堅田 豊委員長ほか7名  
議 題：除雪機械技術講習会の開催に  
ついて

#### ■見学会

日 時：7月24日(木)  
見学先：札幌市地下鉄大通りシールド  
工事  
参加者：48名

#### ■技術部会施工技術者委員会

日 時：7月25日(金)  
出席者：河内俊博委員長ほか3名  
議 題：建設機械施工技術者学科試験  
会場について

#### ■建設機械整備技能検定実技講習会

日 時：7月27日(日)  
場 所：札幌市片桐機械札幌支店  
受講者：1級17名，2級52名  
内 容：①第1，第2，第3課題の演  
習と解説 ②ペーパーテストの演習  
問題解説

#### ■建設機械整備技能検定学科講習会

日 時：7月28日(月)～29日(火)  
場 所：札幌市北海道経済センター  
受講者：59名  
内 容：①技能検定学科試験の受験に  
ついて ②建設機械・建設機械整備  
法 ③力学および材料力学・製図・  
電気 ④材料・機械要素および燃料  
油脂

## 東 北 支 部

#### ■広報部会

日 時：7月14日(月)  
出席者：杉山 篤部会長ほか9名  
議 題：①現場見学会について ②講  
演映画会について ③支部だよりの  
編集について

#### ■建設機械施工技術者試験実行分科会

日 時：7月14日(月)  
出席者：杉山 篤分科会長ほか13名  
議 題：①試験実施計画について ②  
支部実行体制について

## ■機械設備分科会小委員会

日 時：7月22日(火)

出席者：石沢利雄分科会長ほか6名

議 題：分科会の進め方および作業工程検討

## ■機械設備分科会小委員会

日 時：7月23日(水)

出席者：今野 学委員ほか5名

議 題：「機械設備工事の手引」作成項目の検討

## ■技術部会

日 時：7月29日(火)

出席者：高橋 馨部会長ほか6名

議 題：①部会活動計画について ②建設騒音対策講習会について

## 北 陸 支 部

## ■雪氷部会、除雪オペレータ対策分科会

日 時：7月4日(金)

出席者：羽賀清治委員ほか8名

議 題：除雪オペレータの手引書の改訂について

## ■雪氷部会、除雪オペレータ対策分科会

日 時：7月28日(月)

出席者：村松敏光幹事ほか8名

議 題：除雪オペレータの手引書の改訂について

## 中 部 支 部

## ■広報部会委員会

日 時：7月1日(火)

出席者：山口義一主査ほか3名

議 題：支部だより No. 40 の編集について

## ■映画会

日 時：7月3日(木)

場 所：昭和ビル

参加者：120名

内 容：①長平沢漸層に挑む ②各港西大橋(日本道路公団名古屋建設局提供)

## ■施工部会

日 時：7月8日(火)

出席者：畑野 仁部会長ほか6名

議 題：①建設機械施工技術者試験について ②学科講習会の実施について

## ■広報部会

日 時：7月10日(木)

出席者：高浜 武部会長ほか8名

議 題：①建設機械優良技術員の判定規準について ②見学会の計画について ③「中部支部のしおり」作成

について ④会員増について

## ■部会長会

日 時：7月24日(木)

出席者：八田晃夫支部長ほか8名

議 題：①支部の運営方針について

②支部会員数の動向について ③30周年記念行事について

## ■技術部会

日 時：7月29日(火)

出席者：岩崎博臣部会長ほか10名

議 題：①部会行事の実施について

## 関 西 支 部

## ■建設機械整備技能検定実技試験事務担当者会議

日 時：7月3日(木)

出席者：原田 勲事務局長ほか2名

議 題：①実技試験実施要領について ②試験案内の発送について

## ■建設業部会小委員会(第2回Cグループ)

日 時：7月8日(火)

出席者：藤原祥皓グループリーダほか4名

議 題：研究テーマ「公同企業体における機械の使用について」の検討

## ■建設機械整備技能検定に関する特別講習会(実技)

日 時：7月12日(土)・13日(日)

会 場：兵庫総合高等職業訓練校

受講者：52名

内 容：エンジン分解組立・油圧シリンダ分解組立・鋼板加工

## ■技術部会第121回摩耗対策委員会

日 時：7月14日(月)

出席者：室 達朗委員長ほか7名

議 題：①ドリルビットによる穿孔時の打撃力の測定 ②掘削刃の摩耗について ③重ダンプトラックの摩耗履歴 ④摩耗に関する文献調査

## ■技術部会第38回海洋開発委員会

日 時：7月15日(火)

出席者：室 達朗委員長ほか9名

議 題：①土運船の運行計画 ②海底探査機的设计 ③地震時捨土マウンドの沈下予測 ④明石海峡大橋について ⑤海洋開発に関する文献調査

## ■建設業部会第62回建設用電気設備特別委員会(見学会)

日 時：7月15日(火)

参加者：三浦土郎委員長ほか35名

見学先：関西電力御坊発電所

## ■昭和61年度施工技術報告会第2回打

## 合せ会

日 時：7月16日(水)

出席者：蛸原基次委員ほか8名

議 題：①報告発表申込み結果と内容の検討 ②発表追加依頼について

## ■第10回建設施工映画会

日 時：7月18日(金)

会 場：建設交流館グリーンホール

参加者：160名

内 容：①外海に築く ②石の輝き165m ③電線の地中化を目指して ④灘大橋 ⑤くろよん

## ■建設機械整備技能検定に関する特別講習会(学科第4回目)

日 時：7月20日(日)

会 場：兵庫総合高等職業訓練校

受講者：56名

内 容：材料、力学、機械要素

## ■技術部会第46回トンネル施工機材委員会

日 時：7月21日(月)

出席者：谷本親伯委員長ほか18名

議 題：①NATMに不適当な条件について ②小口径推進機によるトンネル掘進の技術的諸問題

## ■建設業部会小委員会(第4回Bグループ)

日 時：7月24日(木)

出席者：蛸原基次グループリーダほか4名

議 題：研究テーマ「機械要員対策について」の検討

## ■建設機械整備技能検定実技試験

日 時：7月27日(日)

場 所：大阪府立堺高等職業訓練校

受検者：2級 55名

## 中 国 支 部

## ■施工・技術合同部会幹事会

日 時：7月11日(金)

出席者：和気 功施工部会長ほか22名

議 題：①昭和61年度施工、技術両部会の事業計画の実施要領について ②建設機械施工技術検定試験の実施要領について

## ■普及部会幹事会

日 時：7月18日(金)

出席者：青木実晴部会長ほか11名

議 題：①昭和61年度普及部会の事業実施計画について ②建設機械施工技術者試験のPR方法について ③オペレータおよび技術者の表彰方法について

## 四 国 支 部

### ■施工部会

日 時：7月2日(水)

出席者：中塩 宏部会長ほか6名

議 題：昭和61年度事業について

### ■施工部会

日 時：7月8日(火)

出席者：二神信雄幹事長ほか3名

議 題：本四連絡橋工事現場見学会について

### ■施工部会

日 時：7月9日(水)

出席者：中塩 宏部会長ほか4名

議 題：「アスファルト舗装廃材の再生利用に関する技術講演会」について

### ■普及部会

日 時：7月21日(月)

出席者：沢村公夫部会長ほか12名

議 題：昭和61年度事業について

## 九 州 支 部

### ■水門小委員会

日 時：7月16日(水)

出席者：東原 豊委員長ほか6名

議 題：小型水門の標準設計改訂に関する打合せ

### ■建機展委員会企画部会

日 時：7月17日(木)

出席者：古川啓吉部会長ほか7名

議 題：OA 機器の出品依頼と出品についての打合せ

### ■建機展委員会宣伝部会

日 時：7月17日(木)

出席者：小林玲児部会長ほか3名

議 題：ポスター図案決定および、宣伝関係の細部について打合せ

### ■広報委員会

日 時：7月21日(月)

出席者：吉田 信部会長ほか5名

議 題：①61年度の行事予定について ②委員会の拡充について

### ■施工技術検定委員会

日 時：7月30日(水)

出席者：藤島秀雄委員長ほか5名

議 題：①施工技術者試験の実施について打合せ ②同講習会の実施について打合せ

## 編 集 後 記



今年の梅雨は、世相を反映して何時明けるのか気象庁も予報に苦慮している様子、早く明るい太陽を待ち望むこの頃です。また7月6日の衆参同時選挙も済み早い内需拡大策の推進を大いに期待するところです。

9月号の巻頭言は、建設省建設機

械課長の本田宜史氏より「建設機械化指針の策定計画」と題して執筆いただきました。低迷する谷間の時代に、技術開発の方向づけと、建設機械保有量と保有形態の二つに狙いを定めて、指針を作成し、波に浮かぶブイの役割を果たしたい、と述べておられます。随想は「トンネル掘進機への片想い」と題して日本国土開発機電部長の和田航一氏より頂きました。TBMは欧米での発展に比べ、日本のこの分野の遅れを歴史的に述べております。

一般報文は、本四児島・坂出ルートのつり橋工事からメイン工事のケーブル架設を、技術開発関係とし

て、トンネル内装の点検洗浄機械、長大トンネル工事の全自動換気システム、鋼管矢板基礎工事の一部自動化、の三工事実績を、小口径TBMによる掘進工事のはじめての施工例を、また超厚壁大深度掘削機械の開発実験報文を紹介しました。60年度建設技術評価制度から、吹付コンクリートの高効率、低粉塵化の開発に対する評価を、建設省土木研究所より頂きました。今後のNATM工事計画に役立つものと思われま

す。最後に多忙な業務の中、貴重な時間をさき御執筆いただきました各位に誌上を借りて厚く御礼申し上げます。(村田・佐藤)

No. 439

「建設の機械化」 1986年9月号

〔定価〕1部650円  
年間7,200円(前金)

昭和61年9月20日印刷 昭和61年9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

建設機械化研究所 〒417 静岡県富士市大淵 3154 (吉原郵便局区内)

北海道支部 〒060 札幌市中央区北3条西2-6 富山会館内

東北支部 〒980 仙台市国分町3-10-21 徳和ビル内

北陸支部 〒951 新潟市学校町二番町 5295 新潟県建設会館内

中部支部 〒460 名古屋市中区栄4-3-26 昭和ビル内

関西支部 〒540 大阪市東区谷町5-50 大手前建設会館内

中国支部 〒730 広島市中区八丁堀12-22 築地ビル内

四国支部 〒760 高松市福岡町4-28-30 小竹ビル内

九州支部 〒810 福岡市中央区舞鶴1-1-5 舞鶴ビル内

取引銀行三菱銀行銀座支店

振替口座東京7-71122番

電話(0545)35-0212

電話(011)231-4428

電話(022)22-3915

電話(0252)24-0896

電話(052)241-2394

電話(06)941-8845

電話(082)221-6841

電話(0878)21-8074

電話(092)741-9380

印刷所 株式会社 技報堂 東京都港区赤坂1-3-6

コンパクトで計量精度は抜群…

# 丸友の移動式生コンステント


製造・販売・リース

生産量 10～50 m<sup>3</sup>/H(10機種)

電子制御自動式  
及び簡易自動式



(工事の内容により御選定下さい)

 丸友機械株式会社

本社 名古屋市東区泉一丁目19番12号  
〒461 電話 <052> (951) 5 3 8 1 (代)  
東京営業所 東京都千代田区神田和泉町1の5  
〒101 ミツバビル 電話<03>(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) 2 9 6 1 (代)  
恵那工場 岐阜県恵那市武並町藤字相戸2284番地  
〒509-71 電話 <05732> (8) 2 0 8 0 (代)

## 豊かな実績 ずり出し機械 新しいアイデア

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




●安全●高能率●低騒音

※その他現場状況に合わせ  
設計、製作いたします。

※機種によりレンタルも  
可能です。

YBM-110型 バケット8M<sup>3</sup> 能力 150 M<sup>3</sup>/H (地下25Mより)

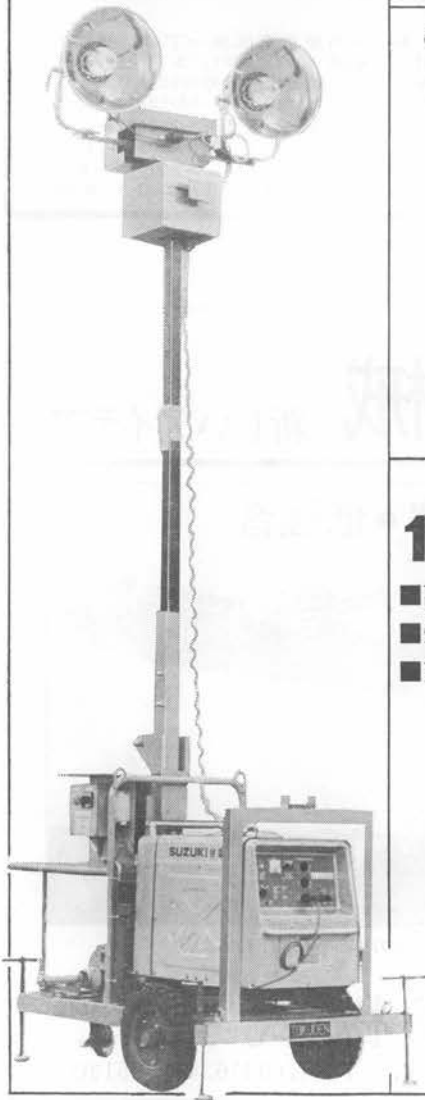
 吉永機械株式会社  
東京都墨田区緑4-4-3 TEL(03)634-5651(代)

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



## トクデンタンパー

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



## プレートコンパクター

- 前後進自在!!



TPC-90型

## 1台3役

- 高周波発電機
- 熔接機
- 交流発電機



高周波バイブレーター



## 特殊電機工業株式会社

本 社	東京都新宿区中落合3丁目6番9号	☎ 東京 03 (951)0161-5	〒161
		TELEX No.2723075 TOKDEN J	
浦 和 工 場	浦和市田島10丁目5番10号	☎ 浦和 0488(62)5321-3	〒336
大阪営業所	大阪市西区九条南3丁目25番地15号	☎ 大阪 06 (581) 2576	〒550
九州営業所	福岡市博多区諸岡4丁目2-27	☎ 福岡 092 (572) 0400	〒816
北海道営業所	札幌市白石区平和通10丁目北6-1	☎ 札幌 011 (864) 1411	〒003
名古屋営業所	名古屋市港区南11番町4-11-21	☎ 名古屋052(651)8301-2	〒455
仙台出張所	仙台市小田原大行院丁1番地	☎ 仙台 0222 (93) 0563	〒983
新潟出張所	新潟市上木戸548番1号	☎ 新潟 0252 (75) 3543	〒950
広島出張所	広島県安佐南区沼田町伴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



従来の常識を破る

騒音  $\frac{1}{20}$

従来のさく岩機との騒音比較

鉄筋も同時切断!

高性能・低公害さく岩機  
サイレント・ドリル  
SD40

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



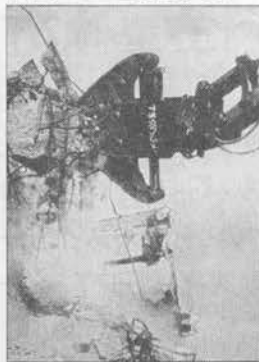
強烈破碎!

UB 油圧ブレイカー



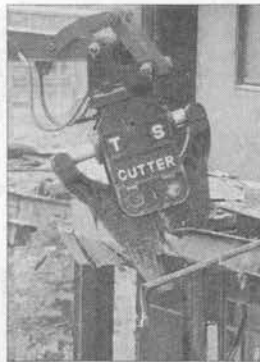
静かに解体を!

TS ジェットグラブナー



驚異の切断力!

サイレントカッター



ガラ処理決定版!

PCP コンクリートクラッシャー



Arrow  
Image  
Young  
Original  
Network

オカダ アイヨン 株式会社  
OKADA AIYON CORP.

(旧社名 オカダ 鑿岩機株式会社)

本社 ☎540 大阪市東区北新町2-2  
本店 ☎175 東京都板橋区新河岸2-8-25  
営業所 ☎983 仙台市卸町東5-2-3  
営業所 ☎020 盛岡市南仙北1-22-63

☎(06) 942-5591(代)  
☎(03) 975-2011(代)  
☎(0222) 88-8657(代)  
☎(0196) 34-0881(代)

工場 ☎577 東大阪市市川俣2-60  
営業所 ☎503 大垣市久瀬川町6-29  
営業所 ☎452 名古屋市西区長先町205  
営業所 ☎920-01 全沢市柳橋町は18-5

☎(06) 787-4606(代)  
☎(0584) 78-2313(代)  
☎(052) 503-1741(代)  
☎(0762) 58-1402(代)



販売・サービス体制が更に充実した

# バーバー・グリーン<sup>®</sup>の道路機械

BARBER  
GREENE



新発売



SB-137型/MAT IIスクリード付

- 4輪駆動の強力なけん引力とデフロック機構の付いた低・高切替のハイドロスタティックドライブは13TONホッパーと比例制御フィーダーで最大巾7.25mの油圧伸縮式タンパー・バイブレータースクリードを力強くけん引します（スクリードは、巾6mの振動式高展圧PTシリーズも選べます）。



米国・英国バーバー・グリーン社日本総代理店



## マルマ重車輜株式会社

道路機械部 (03)429-2142(直)

本社工場 東京都世田谷区桜丘1丁目2番19号 ☎(03)429-2141(代表)

名古屋工場 愛知県小牧市小針町中市場25番地 ☎(0568)77-3311(代)-3

相模原工場 神奈川県相模原市大野台6丁目2番1号 ☎(0427)52-9211

水島出張所 ☎(0864)55-7559

鹿島出張所 ☎(02999)6-0566

テレックス 242-2367 〒156 ファックス 03-420-3336

〒485 ファックス 0568-72-5209

テレックス 287-2356 〒229 ファックス 0427-56-4389

素地を削らず、なめらかな安定した仕上り。  
スコッチ・ブライト® メタコンディスク



新製品

精密装置の合せ面の仕上げ作業に最適！

メタコンディスクは、サンドペーパーディスクのように金属の素地を削りすぎたり、深いキズをつけることなく、なめらかな仕上げを素早く、安全にできる表面処理材です。精密装置の合せ面及び、Oリング、液体パッキングなどの合せ面の仕上げにも抜群の威力を発揮します。

以下のような部品にご使用ください。

- 油圧ポンプ、油圧モーター
- 油圧コントロールバルブ
- シリンダーブロック、シリンダーヘッド
- オイルポンプ
- トランスミッション
- インテイクマニホールド
- オイルパン
- その他

(注)材質がカーボン鋼の場合はA-コース(#150相当)、アルミニウムにはA-ベリーファイン(#320~#350相当)をご使用ください。

**Snap-on®**

世界最高の品質と永久保証の工具……



日本総代理店

内外機器株式会社

本社 東京都世田谷区桜3丁目11番12号  
電話 03-425-4331(代表) 加入電信242-3716 〒156  
ファクシミリ 03-439-5720  
名古屋営業所 名古屋市中区千代田5丁目10番18号  
電話052-261-7361(代表) ファクシミリ052-261-2234 〒460

人と技術のコミュニケーション

**KOMATSU**

# 道

道を考える  
 道を拓く  
 道を造る  
 道を診る  
 道を鍛える  
 道を再生する  
 道を治す  
 道を均す



細削パワー抜群。スピーディな積み込み。  
 PC-120/パワーショベル ● バケット容量…0.45m³ ● 運転整備重量…11600kg



パワフルに地ならし。小回り自在。GD355A アーティキュレート式モータグレーダー  
 ● ブレード寸法…2.8mブレード又は3.1mブレード ● 定格出力…100ps

コマツは、道路の開発から保守・整備まで、幅広い製品群でお応えしています。

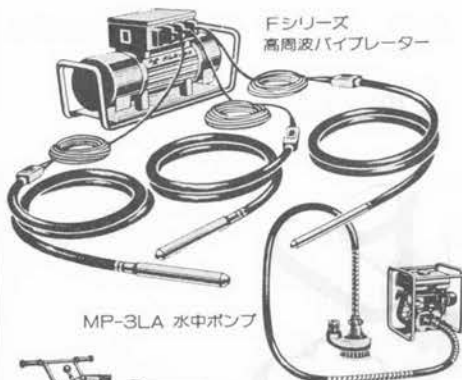
モノを運び、人と人を結び、情報・文化を伝える、道。コマツは、その道づくりをお手伝いして、すでに半世紀。道路の建設から保守・整備まで、あらゆる“道”のニーズにキメ細かく対応できる卓越したノウハウと製品群を研究・開発してきました。数かずの現場で実証された確かな性能。道づくりならコマツの幅広い道路工事機械群におまかせください。

## コマツ道路工事機械

小松製作所 〒107 東京都港区南浜2-3-6 ☎03(584)7111 ● 北海道支社 ☎011(661)8111 ● 東北支社 ☎0222(31)7111 ● 東京支社 ☎0462(24)3311 ● 中部支社 ☎0586(77)1131 ● 関東支社 ☎0485(92)2111 ● 大阪支社 ☎06(864)2121 ● 中国支社 ☎0829(22)3111 ● 九州支社 ☎092(641)3113

## 道を究めるコマツのワイドパリエーション

逞しい快走。頑強なボディ  <p>HD325 ダンプトラック            ● 最大積載量……………32000kg            ● 定格出力……………470ps</p>	軽快な操作性と低騒音。  <p>WA100 ホイールローダー            ● バケット容量……………1.2m³            ● 運転整備重量……………6555kg</p>	両輪駆動。仕上げは高精度。  <p>JV40CW アーティキュレート式コンパインドローラー            ● 駆動力(前輪)……………3500kgf            ● 運転整備重量……………3850kgf</p>
アスファルトの補修再生工事に威力。  <p>GS360 スタビライザ            ● アスコン硬結最大厚さ…150mm            ● 運転整備重量……………18400kg</p>	優れた機動力で、自在に除雪。  <p>WA200 ロータリー除雪車            ● 最大除雪巾……………2500mm            ● 最高走行速度(前進)34.8km/h</p>	わたち振れ、縦断凸凹、ひび割れを測定。  <p>ZRO4L 路面性状自動計測車(レーザー方式)            ● 計測最大速度……………60km/h            ● 幅1mm以上のひびわれ検出可。</p>



Fシリーズ  
高周波パイプレーター

MP-3LA 水中ポンプ



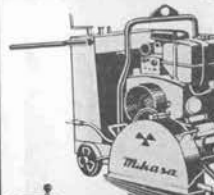
MCD-1UB  
コンクリートカッター



MCD-23DX  
コンクリートカッター



MCD-33  
コンクリート  
カッター



MCD-4DX  
コンクリート  
カッター

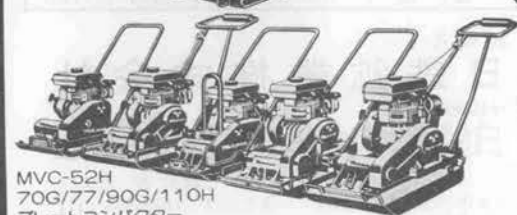


R85  
ハイプロ  
コンパクター

前後進型!



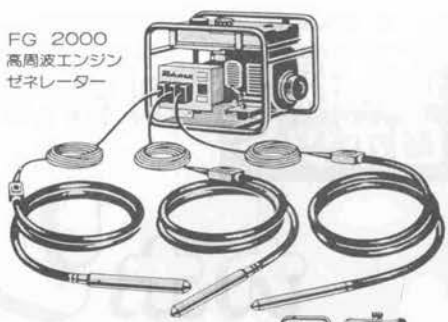
R145G/R240DA  
R345G



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

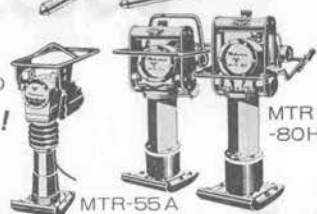
●明日を創造する!

FG 2000  
高周波エンジン  
ゼネレーター



MT-M50

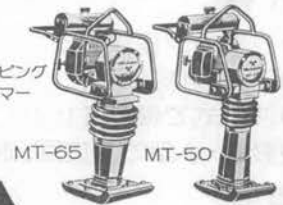
電動式!



MTR-55A

MTR-80H

タンピング  
ランマー



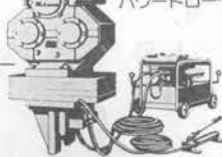
MT-65

MT-50



MPT-36A  
パワートローベル

HJ-430  
バイルハンマー



特殊建設機械メーカー

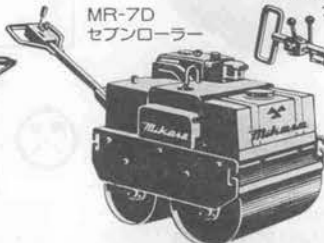
# 三笠産業

- 本社 東京都千代田区猿楽町1丁目4番3号 電話 03(292)1411大代表
- 札幌出張所 札幌市白石区厚別町旭町432-264 電話 011(892)6920代
- 仙台出張所 仙台市卸町5-1-16 電話 0222(38)1521代
- 新潟出張所 新潟市堀之内324(コタカビル) 電話 0252(84)6565代
- 技術研究所 埼玉県白岡町 ●工場 群馬県館林市/埼玉県春日部市

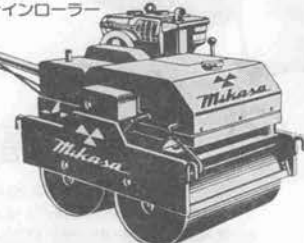
西部地区総発売元 **三笠建設機械株式会社**

大阪市西区立売堀3-3-10 電話 06(541)9631代表  
●出張所 名古屋市/福岡市

MR-7D  
セブローラー



MR-9D  
ナインローラー



遠隔操作  
ロボット

削岩、解体作業に威力!

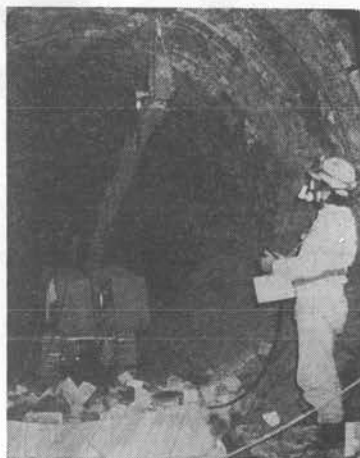
# カホリモコン ブレーカー

## 特長

- リモコン操作で安全確保
- 不良な作業環境から解放
- 油圧式で機動性抜群
- 軽量・小型で全旋回、走行自在

## 用途

- 解体作業  
コンクリート、煉瓦、炉材、  
コーティング材等
- 削岩作業  
すい道、  
坑道、  
ピット等



## 仕様

型 式	KCH-0R	KCH-1R	KCH-2R	KCH-3R
電 動 機	kW 2.2	2.2	3.7	5.5
電 源	V.H8	200/220	50/60	
油圧モーター	旋回	360°		
	走行	登坂15°	20°	25°
全 長(最短)	mm 1,350	1,800	2,800	3,400
全 高(最低)	mm 1,000	1,500	1,700	1,800
全 幅	mm 650	1,000	1,200	1,200
自 重	kg 750	900	1,250	2,300

製造元



株式会社 嘉穂製作所

本 社/福岡県嘉穂郡筑穂町大字大分567

☎筑穂(0948)72-0390(代表)

営業所/東京(03)295-1631/大阪(06)241-1671

仙台(0222)62-1595/札幌(011)561-5371

発売元



日鉄鉱業株式会社

総代理店

日鉄鉱機械販売株式会社

東京都千代田区神田駿河台2-8(瀬川ビル) ☎03(295)2501(代)

北海道支店/(011)561-5371 東北支店/(0222)65-2411

大阪支店/(06)252-7281 九州支店/(092)711-1022



確かな技術と信頼の…クボタエンジン

いま、

クボタエンジンに

熱い視線

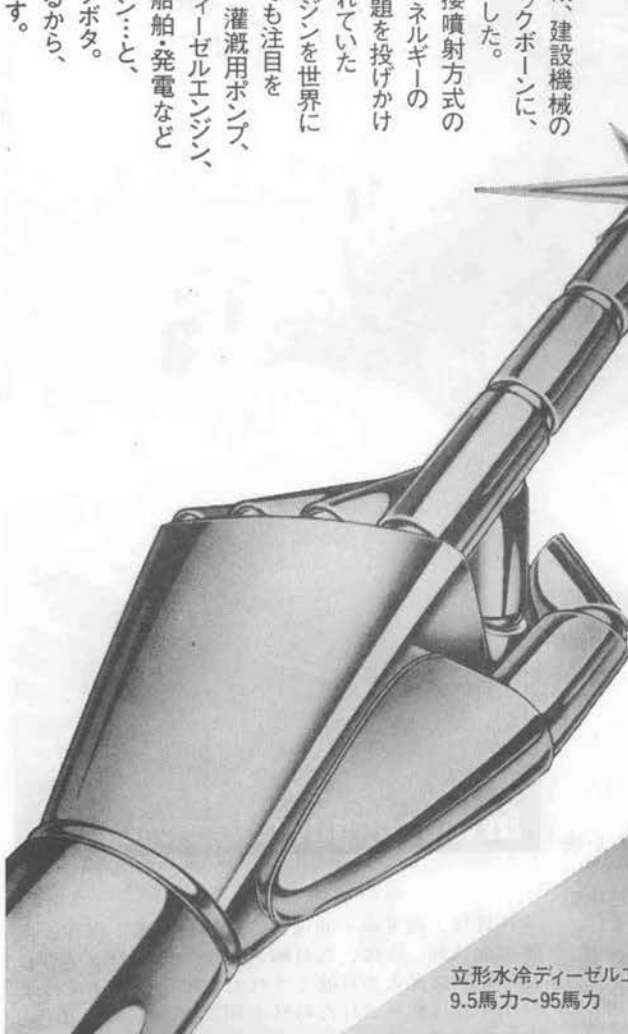
クボタは、農機をはじめ産業機械、建設機械の開発を通じて、1世紀近い歴史をバックボーンに、望まれるエンジンを追求してきました。

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

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

集めています。建設機械、発電機、灌漑用ポンプ、農業機械などで活躍する小型ディーゼルエンジン、ガソリンエンジン、ガスエンジン、船舶・発電など一般動力用大型ディーゼルエンジン…と、

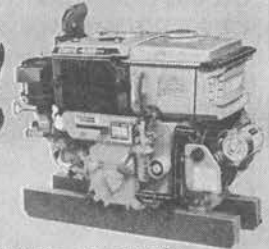
多種多様なエンジンを開発するクボタ。使う人の立場を知り尽くしているから、ユーザーの声に的確にお応えします。



空冷ガソリンエンジン  
2.2馬力～12.5馬力



立形水冷ディーゼルエンジン  
9.5馬力～95馬力



横形水冷ディーゼルエンジン  
4馬力～18馬力

クボタエンジン

技術で応えるたしかな未来  久保田鉄工株式会社 エンジン事業部

本社：大阪市浪速区敷津東1丁目2番47号 エンジン営業部 ☎06(648)2086 東京本社エンジン営業部 ☎03(245)3608 北海道支店 ☎011(214)3062 名古屋支店 ☎052(564)5074 広島支店 ☎082(221)0901  
九州支店 ☎092(473)2561 堺製造所 ☎0722(41)1121 筑波工場 ☎029752-5111 名取SS ☎02238(4)5151 秋田SS ☎0188(45)1601 新潟SS ☎0252(85)1261 東京SS ☎0438(62)1121 名古屋SS ☎0586(24)5111  
金沢SS ☎0762(75)1121 岡山SS ☎0862(78)4511 米子SS ☎0859(33)5011 高松SS ☎0878(31)8171 福岡SS ☎092(606)3161 熊本SS ☎0963(57)6181



# 道なき道をゆく……

## ヘグラント社製

# HÄGGLUNDS

## 全地形 走行可能 特殊車輛 Bv-206



どんな地形でも走行可能な  
スウェーデン製特殊車輛  
Bv206

### In snow and ice...

#### — 特 長 —

1. 一般車輛では絶対進入不可能な岩山、湿地、水中、雪上、などあらゆる地形、気象条件下でも楽に走行出来ます。
2. ラバートラックの為路面を傷つける事は一切ありません。
3. 横斜面35°、登坂31°を余裕をもって走破します。
4. 油圧アーティキュレート及び4履帯駆動ですばらしい機動性を発揮します。
5. スウェーデンのヘグラントゼーナー社が先進技術を駆使して開発し、その高性能は世界各国で実証済みです。

#### — 仕 様 —

1. ターボ付ディーゼルエンジンは 125BHP (氷点下40℃でも始動可能)。
2. 苛酷な条件下で5年間におよぶテストをくりかえし、20年以上の使用を立証。
3. 後車体は目的により自由に交換。又積載量は最大2TON。
4. 接地圧は0.12kg/cm<sup>2</sup>と人が歩く時の半分以下。
5. 操作はオートマチックでいたって簡単。
6. 寸法 (6860×1870×2400)
7. 最高速度 ガソリン車55km/H、ディーゼル車50km/H。



### In the toughest terrain...

#### — 用 途 —

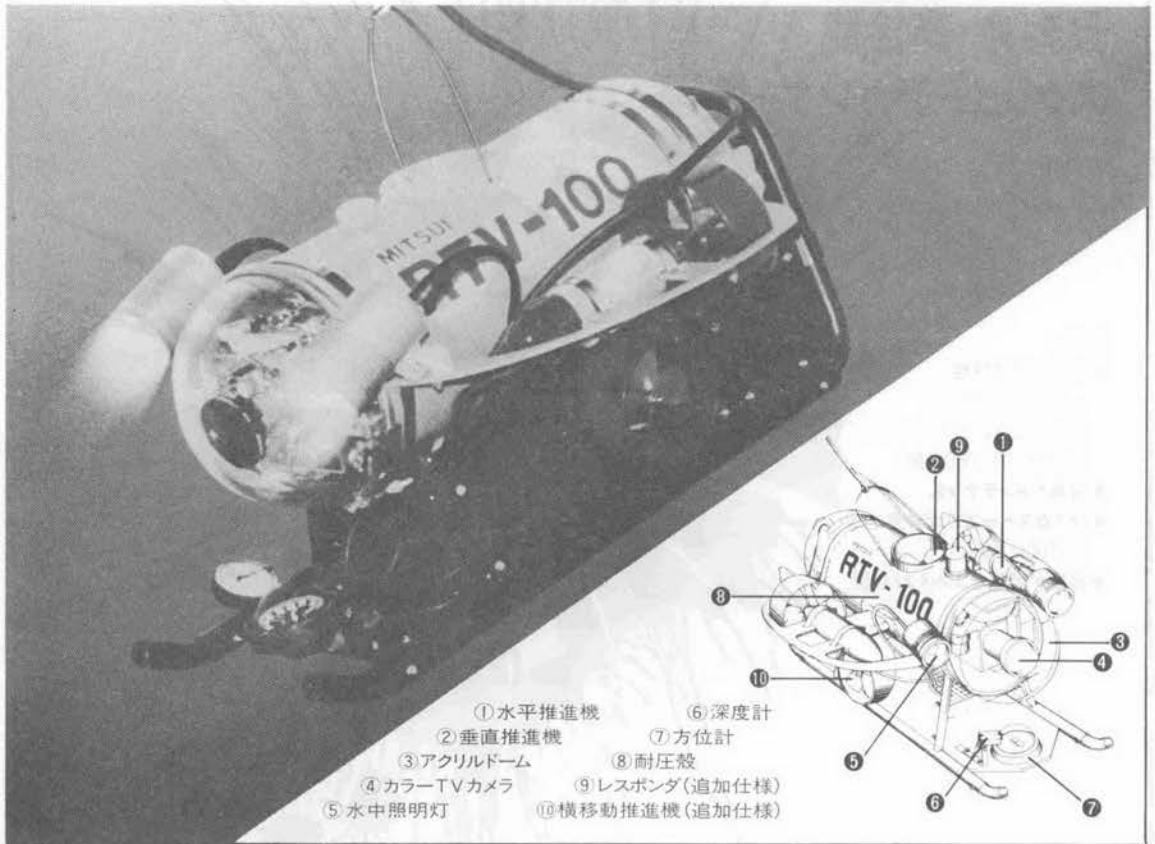
森林管理、送電線・油送管の資機材運搬と保守、森林消火活動、救援、人員輸送、その他ヘリコプター以外絶対に進入不可能とされた苛酷な条件下でも走行出来る様開発された特殊車輛です。

## 三井物産株式会社

開発機械部資源開発機械営業室

東京都千代田区大手町1-2-1 ☎03-285-4300

# 水中テレビロボ Mitsui RTV-100



深さ100mまでなら自由自在。水の中の様子を、陸上または船上のテレビで手にとるように見ることができます。三井造船が光ファイバーケーブルなど先端技術を導入し開発した Mitsui RTV-100「水中テレビロボ」は、コンパクトで軽量な最新鋭の自航式水中TV装置です。水中土木、海洋調査、水中捜索などの作業支援、観察、検査………水の中のことならなんにでも活用でき、頼りになる“ダイビングTVカメラマン”です。

- 軽量で取り扱いや操作も簡単
- 前後、上下に……動きも自由自在
- TVモニターでリモコン操作
- 最大潜水可能深度100m

用途——● 水中土木 / 港湾、ダム、水路 ● ダイバー支援 ● 海洋調査研究 / 海底調査、海洋生態観察、海洋各種データ収集 ● 各種検査 / 船底、推進器、油槽、海洋構造物、原子力容器、発電所取水口

製造元

**MES** 三井造船株式会社



## 三井物産機械販売株式會社

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

札幌営業所 011-271-3651	大阪営業所 06-352-2221	那覇出張所 0988-63-0781
仙台営業所 0222-91-6280	広島出張所 082-227-1801	プリント営業室 03-436-2861
新潟営業所 0252-47-8381	福岡営業所 092-431-6761	省システム室 03-436-2861
長野営業所 0262-26-2391	関東営業所 0472-27-7361	ハイブライニング事業室 03-436-2865
名古屋営業所 052-961-3751	東京営業所 03-436-2871	MKシステム事業室 03-436-2851

泥水処理(脱水・比重調整)に  
 長寿命・高性能  
 スクリューデカンター登場!



〔特長〕

- 優れた耐摩耗性  
 中低速回転、低差速  
 長寿命セラミックタイル使用  
 (10,000~12,000時間)
- 容易なメンテナンス
- 小さなスペースで大容量処理  
 2~200m<sup>3</sup>/時
- 移設が容易なコンパクト設計

乱れない沈降域・長い沈降時間・高い分離効率

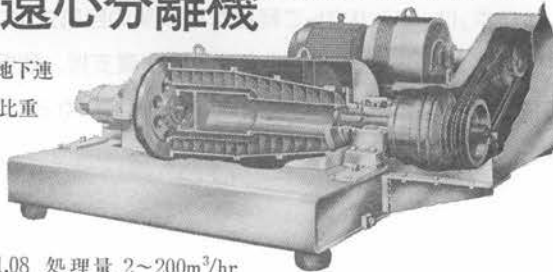
コブキ・フンボルト遠心分離機 コンクリート方式(System Hiller)

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

●泥水循環使用一例

供給液比重 1.10~1.20 調整後比重 1.03~1.08 処理量 2~200m<sup>3</sup>/hr

販売・レンタルのお問合せは……



総代理店  
**三井物産株式会社**  
 開発機械部資源開発機械営業室第一グループ

〒100 東京都千代田区大手町1丁目2番1号 ☎(03)285-4254



**コブキ技研工業株式会社**

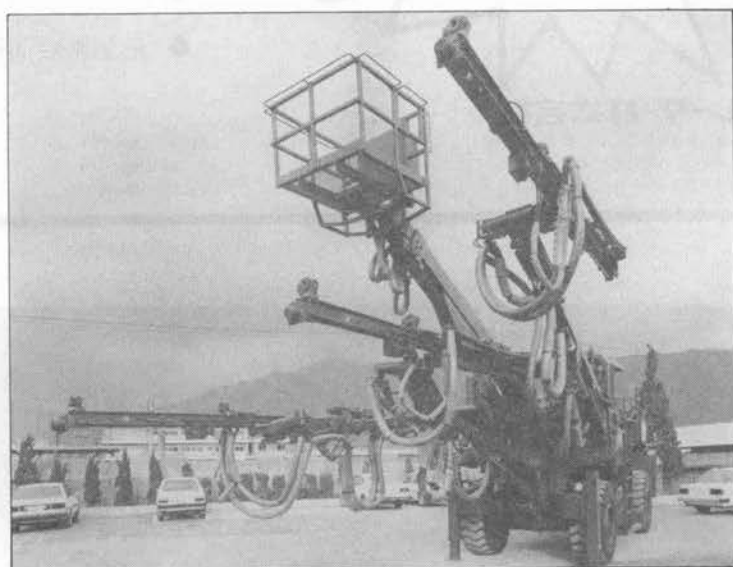
本社 千100 東京都千代田区大手町2-6-2 日本ビル ☎03(242)3366代  
 広島事業所 千737-01 広島県呉市広町大新開10878-1 ☎0823(73)1131代  
 営業所 札幌011-251-0268 仙台0222-27-1744 名古屋052-563-3366  
 大阪06-231-3366 広島0823-73-1133 松山0899-32-3060  
 福岡092-471-8817

# NATMに最適 KEMCO-TAMROCK 油圧トンネルジャンボ

世界最大の油圧ジャンボメーカー  
タムロック(フィンランド)が  
ついに日本にやってきました!

- ☆高い効率・出力を誇る特許油圧ドリフターを搭載
- ☆長孔穿孔に不可欠で、余掘りを最小限にとどめる自動  
平行度保持及び差し角自動保持機構を標準装備
- ☆機動性の高いホイールタイプジャンボ
- ☆ボルト穿孔も自由自在
- ☆ビット・ロッド消耗を減らし、たけのこを防止する自  
動ジャミング防止機構を標準装備
- ☆部品点数が少なく組立容易なシンプルデザイン

KEMCO TAMROCK  
MAXIMATIC H317BS



## KEMCO TAMROCK

MAXIMATIC H317BS  
MAXIMATIC H207BS  
PARAMTIC PH207BS  
CRAWLER JUMBO CMH207MS  
RAIL JUMBO RMH207MS

油圧3ブームモービルジャンボ(大型)  
油圧2ブームモービルジャンボ(大型)  
油圧2ブームモービルジャンボ(中型)  
油圧2ブームクローラージャンボ(中型)  
油圧2ブームレールジャンボ(小型)

油圧ベンチドリル KDHL 438A  
油圧ベンチドリル KDHH 850A



総代理店  
**三井物産株式会社**

開発機械部資源開発機械営業室第一グループ

〒100 東京都千代田区大手町1丁目2番1号 ☎(03)285-4288



製造  
**コトブキ技研工業株式会社**

本社 〒100 東京都千代田区大手町2-6-2 日本ビル ☎03(242)3366(代)  
広島事業所 〒737-01 広島県呉市広町大新開10878-1 ☎0823(73)1131(代)

衝撃式付着粉粒体払い落とし機

# ハヤシノッカー

衝撃力可変型

新発売!



- 長寿命でメンテナンスフリー
- 取り付けはいたって簡単
- 省エネルギー構造
- 完全無給油運転可能

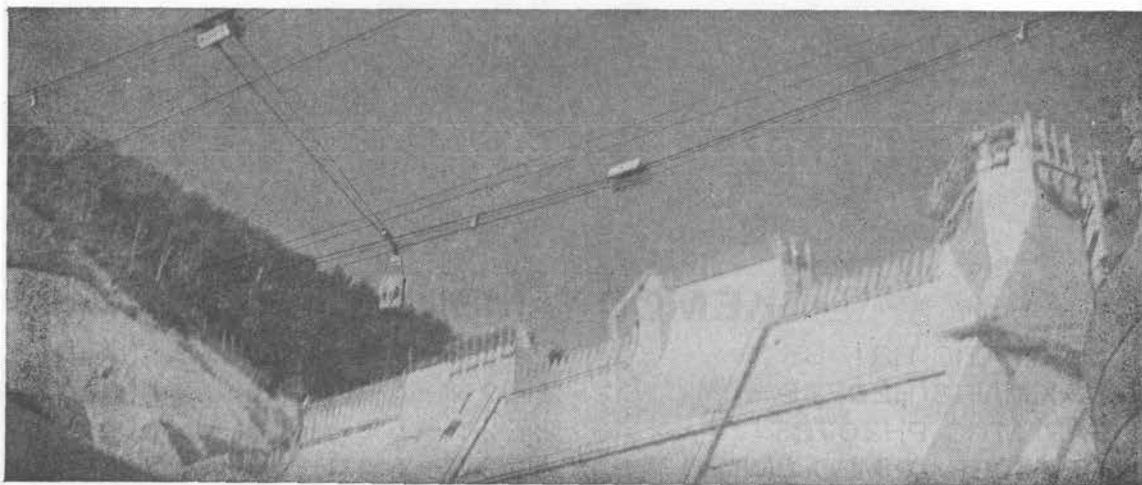
## 林バイフレター株式会社

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

札幌営業所 ☎011(704)0851  
 仙台営業所 ☎0222(59)0531  
 岡崎営業所 ☎0273(23)0771

名古屋営業所 ☎052(914)3021  
 広島営業所 ☎082(278)6868  
 高松営業所 ☎0878(82)7117

九州営業所 ☎092(451)5616  
 鹿児島営業所 ☎0992(67)6611



特許

## 南星の複線式 H型ケーブルクレーン

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

## 株式会社 南星

本社工場 熊本市十禅寺町4-4 TEL 0963(52)8191(代)

東京支店 東京都港区西新橋1-18-14(小里会館ビル2F) TEL 03(504)0831(代)

営業所 札幌011(781)1611/盛岡0196(24)5231/仙台0222(94)2381/長野0262(85)2315/名古屋0568(72)4011

大阪06(372)7371/広島082(232)1285/福岡092(721)5181/熊本0963(52)8191/宮崎0985(24)6441

出張所 北関東0286(61)8088/前橋0272(51)3729/甲府0552(32)0117/松本0263(25)8101/新潟0252(74)6515

富士山0764(21)7532/大分0975(58)2765

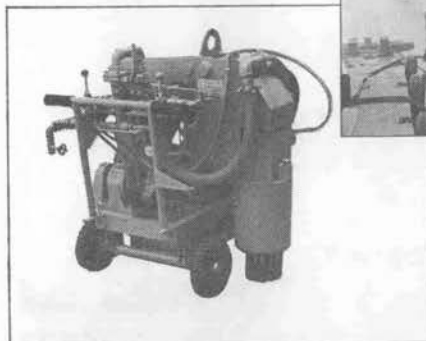
駐在所 秋田0188(63)5746/鹿児島0992(20)3688



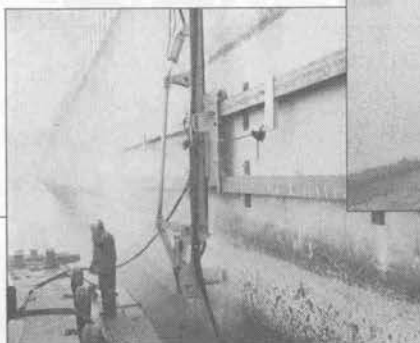
# コンクリート ハツリ 機

(スパイキ ハンマー)

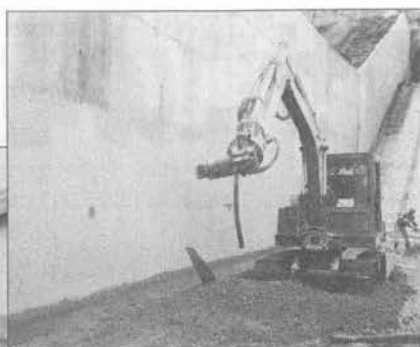
トンネル補修  
コンクリート床削り  
コンクリート打継目  
の目荒し作業



自走式床削り機



岸壁ハツリ作業



コンクリート壁削り

空気消費量 10.5m<sup>3</sup>/min  
削り能力 40m<sup>2</sup>/時  
(自走式の場合)  
取付重機 0.3以上

## 栗田サク岩機株式会社

東京都墨田区錦糸4の16の17  
TEL 03-625-3331

●好評発売中●

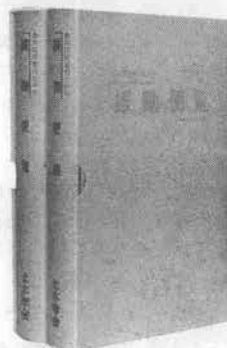
—全面改訂版—

# 土木技術者のための 振動便覧

昭和41年に第1版第1刷を発売以来、多くの方々の支持を得た名便覧がほぼ20年ぶりに全面改訂して再登場

A5・570ページ活版印刷・プラスチックケース入り上製本・図表多数  
定価 10 000 円 会員特価 8 500 円 (千とも)

〈主要目次〉 1. 振動理論 2. スペクトル解析と不規則過程 3. 地盤の振動ならびに波動 4. 構造物の振動 5. 流体系の振動 6. 振動測定とデータ解析 7. 振動に関する数値解法 8. 土と材料の動的性質 9. 地震による振動 (付・耐震規程) 10. 風による振動 11. 水による振動 12. 環境と振動・騒音 (付・振動, 騒音の参考資料) 13. 衝撃的現象 14. 振動の利用 ほか



—申込先 〒160 東京都新宿区四谷1丁目無番地 土木学会 電話03-355-3441 振替 東京6-16828—



# マサゴの電動油圧式バケット

8.0M<sup>3</sup>鉄鉱石用電動油圧グラブバケット



2.0M<sup>3</sup>岩石用電動油圧ポリリップ型バケット

## グラブバケット・ポリリップ型バケットの特長

- どんなクレーンにもつけられる。
- 操作が極めて簡単。
- 掴み力が大きい。
- 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。
- 掴み力が大きい。(小さくも出来る切換式)
- 保持性能が非常に良いので安全である。
- 油温上昇が小さいので連続使用出来る。
- 本体が非常に頑丈に作られているので安心。
- 油の寿命が長くなるような設計なので、油交換が少なくてすむ。

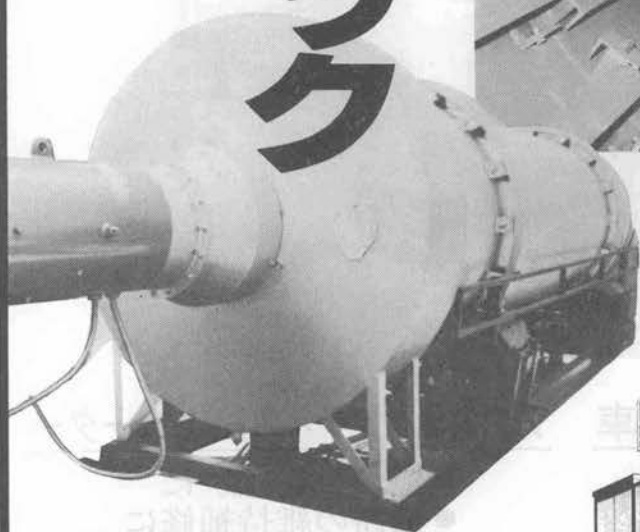
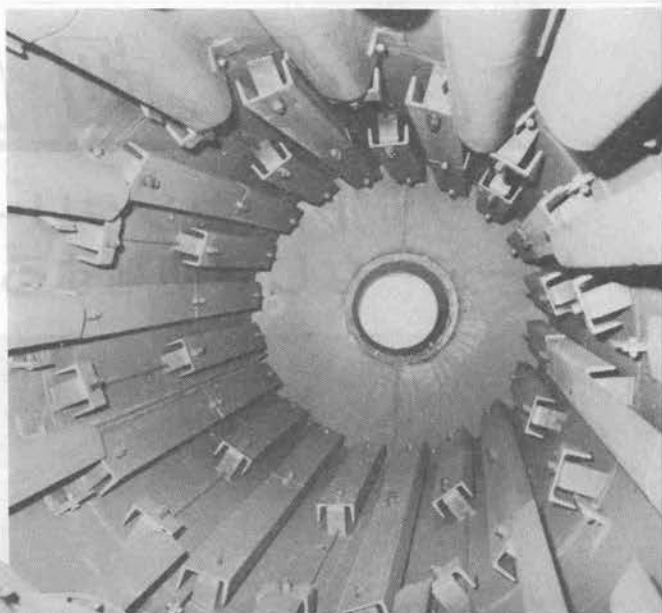
バケットの専門メーカー



# 眞砂工業株式会社

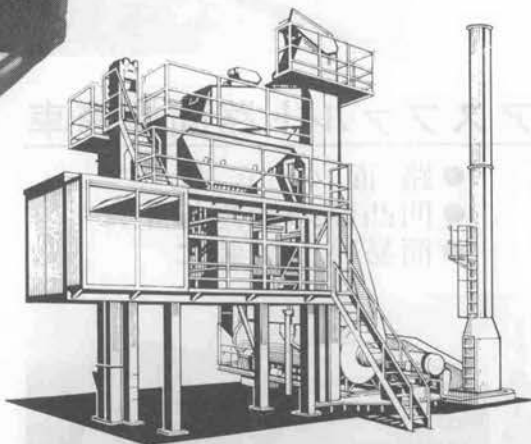
柏事業所 千葉県東葛飾郡沼南町沼南工業団地  
 電話(沼南)0471-91-4151(代) 〒270-14  
 大阪営業所 大阪市北区芝田2-3-14(日生ビル)  
 電話(大阪)06-371-4751(代) 〒530  
 本社 東京都足立区六町4-12-19  
 電話(東京)03-884-1636(代) 〒121

# パワーダイナミック



- 熱効率の高さと  
瞬発力が良質な合材生産のポイント

良質のアスファルト合材を生産する心臓部＝ドライヤは、そのパワーと熱効率の高さが生命です。BonDシリーズでその熱効率の高さを実証したヒートパックドライヤをA-TOMシリーズにも装備。文字通りヒート(熱)をバック(包む)し、放射熱を逃さない日工だけの省エネ・メカです。たとえ含水比が上ってもドライヤ能力が発揮できる瞬発力をあわせもっています。



(アトム)  
**A-TOMシリーズ**  
A-TOM 500(最大能力40T/H) A-TOM 600(最大能力48T/H)

**日工株式会社**

本社 / 〒674明石市大久保町江井島1013-1 ☎(078)947-3131(代) FAX:(078)947-3638

●営業所/北海道・東北・東京・東海・北陸・近畿・近畿西・中国・四国・九州 ●出張所/北関東・長野・松山・南九州 ●工場/江井島・明石・東京・京都

# 道路建設・維持補修

## 路面切削機

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



### アスファルト路面補修車

- 路面の穴埋に
- 凹凸面の補修転圧に
- 簡易路面舗装に



### アスファルト ディストリビューター

- 道路建設に
- 道路の維持補修に
- 高粘度液剤散布に



株式会社 堀田鉄工所

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

# 環境浄化・作業効率の向上

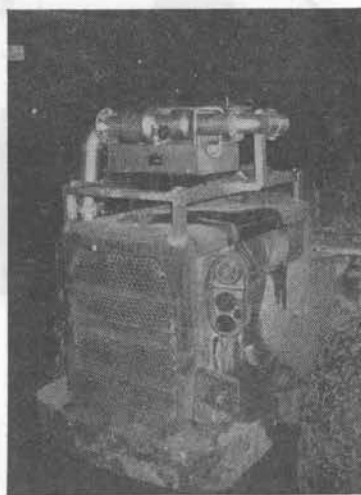
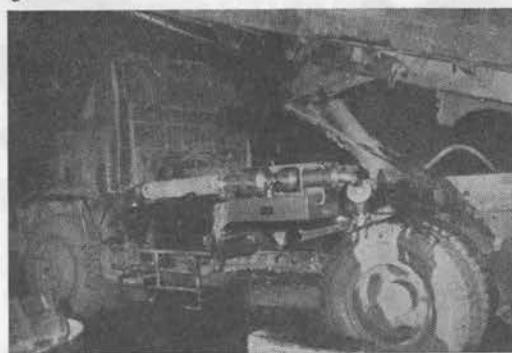
## ディーゼル排気浄化システム



### SDMC型+SDMW-A型 (ガス浄化) (黒煙捕集)

重機取付

ダンプカー取付



#### ●乾式

スパーノンSDMC型  
(触媒マフラー)

##### 特色

- 触媒酸化法による黒煙、CO、HC除去
- 触媒槽の目づまりがありません
- 触媒はパラジウム系で価格安定廉価
- 触媒ライフ、掃除なしの2000時間

#### ●湿式

スパーノンSDMW-A型  
(低圧損、ベンチュリースクラバー)

##### 特色

- SDMCと連動使用で更に効率向上
- 黒煙、SO<sub>2</sub>除去
- 目づまりしない
- ランニングコストがゼロです

利用機種 ブルトザー、ショベル、ダンプトラック、コンクリートミキサー車、フォークリフト、ディーゼルロコ、発電機等すべてのディーゼルエンジンに適用可能

##### その他の取扱製品

- スパークアレスタ……スパーノンSP型
- トンネル内集じん機…SCCシステムスーパーコレクター
- 消音器……スパーノンSPM型
- トンネル内電気集じん機…スパークロンSEP型



株式会社 **イマイ**

本社 〒143 東京都大田区大森北1-33-3  
電話 (03) 766-5819  
福岡支店 〒812 福岡市博多区博多駅東2-4-30  
いわきビル307  
電話 (092) 451-1986

# HONDA

## ホンダの新しい防音型発電機は わずか57デシベル。

(50Hz/7m)

## 普通の会話なみの静かさです。



EX3000(セル式)



**より静かに、57デシベル。** 普通の会話は一般に60～65デシベルとされています。ホンダは独自の「サイレントボックスシステム」で3キロワットクラスながら、この数値を下回る静かさを実現しました。**より長く、連続運転約7時間30分\*** 優れた燃焼効率で低燃費を誇るOHV(オーバーヘッド)新エンジンと、13.5ℓの大型燃料タンクを搭載。長時間にわたる作業でも、補給の手間を省いて、作業能率を高めます。**スムーズな始動。** 乗用車感覚でクイック始動のセル式と片手でラクに引けるリコイルタイプ。どちらも防音型ながら再始動もスムーズ。**堅牢なボディ。** 運搬や扱い方を考えてアンダーフレームに頑丈な高張力鋼板を使用。また、吊下げフックやバンパー兼用ハンドルも装備。

EX3000(セル式)主要諸元(交流専用) ●交流100V・3KVA(60Hz) / 2.7KVA(50Hz) ●全長910×全幅530×全高695(mm) ●乾燥重量109<100>kg ●騒音レベルdB(A)/7m: 57(50Hz)/59(60Hz) ※<>内はリコイルタイプ

●オイルアラート、自動電圧制御装置(AVR)、オートストップ(セル式)  
全国標準現金価格 (セル式)……………¥340,000  
(リコイルタイプ)……………¥310,000

■4キロワットクラスの「EX4000」も同時に新登場。ホンダの防音型発電機は、ポータブルタイプから5キロワットクラスまで、パワーも静かさも選べます。

### 新登場

**ホンダ防音型発電機**  
**EX3000**

## (ホンダは静かな発電機)

\*連続運転可能時間の数値は、定められた試験条件下(50Hz、定格出力時など)でのものです。実際の使用時には、条件により異なります。  
■発電機は、排気ガスに注意し、換気の良いところでご使用ください。 ■ホンダ発電機には、550ワットクラスから6キロワットクラスまで、豊富にバリエーションがそろっています。

請求書 カタログのご請求は、ハガキに請求書と貼り、住所・氏名・年令・職業・発電機の用途を明記のうえ、お近くの本田技研工業株各支店「建設の機械化9月号EX3000」係まで。  
建設の機械化9月号 EX3000 東京支店 〒107 東京都港区南青山2-1-1 ☎03(423)3311 大阪支店 〒530 大阪市北区南船場7-31 ☎06(313)1171 仙台支店 〒980 仙台市土樋1-11-2 ☎0222(25)6171  
名古屋支店 〒460 名古屋市中区千代田1-7-2 ☎052(261)2671 九州支店 〒810 福岡市中央区赤坂1-13-12 ☎092(752)2222 北海道支店 〒060 札幌市中央区大通り東6-12-8 ☎011(251)9231



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 (別算=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)

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

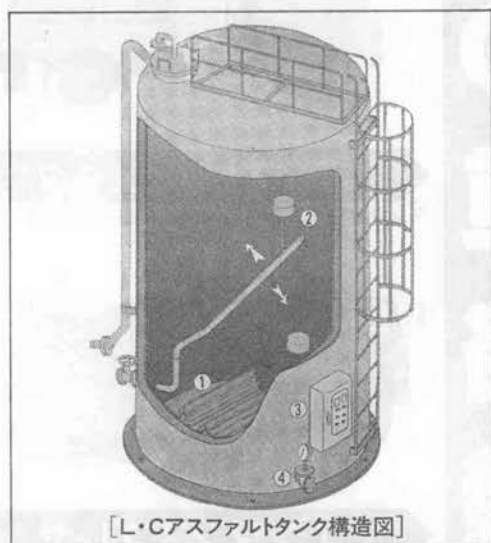
### 4 レベル計 (アスファルト残量指示計)

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

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

●●●●ぜひ御一報、御利用下さい。●●●●

〔前田グループ省エネ推奨受領〕



〔L・Cアスファルトタンク構造図〕

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

## 〔省エネ診断〕

■高効率電気使用方法  
を見出すモニター  
テープ記録

動力 3φ 500KVA

電灯 1φ 20KVA

合計 520KVA

02ニチ ジカン	データ フリック (%)	KVA
24:30	8	24
12:00	8	24
12:30	39	117
13:00	28	84
13:30	50	150
14:00	53	159
14:30	60	180
15:00	62	186
15:30	57	171
16:00	53	159
23:30	50	150
24:00	8	24
02ニチ フリック <td>データ ヘイケン = 30%</td> <td></td>	データ ヘイケン = 30%	
	フリック サイタイ = 62%	
	ジカン = 157.09	

株式会社 **ニチユウ**

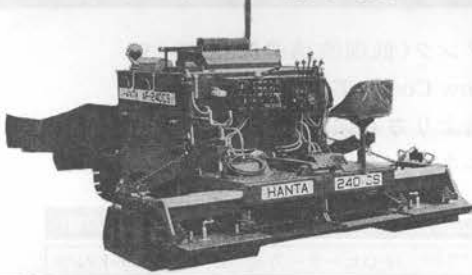
〒141 東京都品川区西五反田2丁目12番15号 ☎(03)492-0051



# 道路機械の未来をめざす

## 小形フィニッシャ

クローラ及タイヤ式 / 1.3~2.4及1.6~3.0m



## 路上再生機

リミキサ及リペーパー / 2.3~4.0m



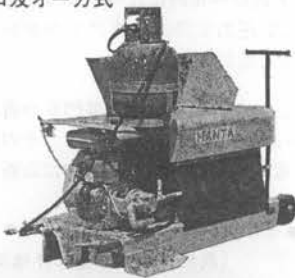
## プロパンヒータ

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 / 1.0~10.0m<sup>3</sup> / 自走及車載式



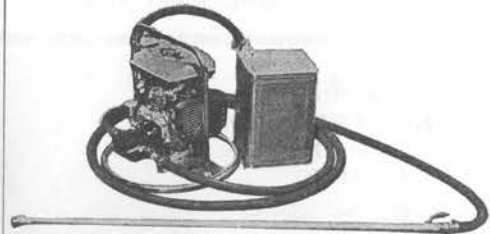
## ディストリビュータ

タンク容量 / 200~10,000ℓ / 自走及車載式



## エンジンプレヤ

散布能力 / 15及30ℓ / 台車付及車載式



# ハンタの道路機械

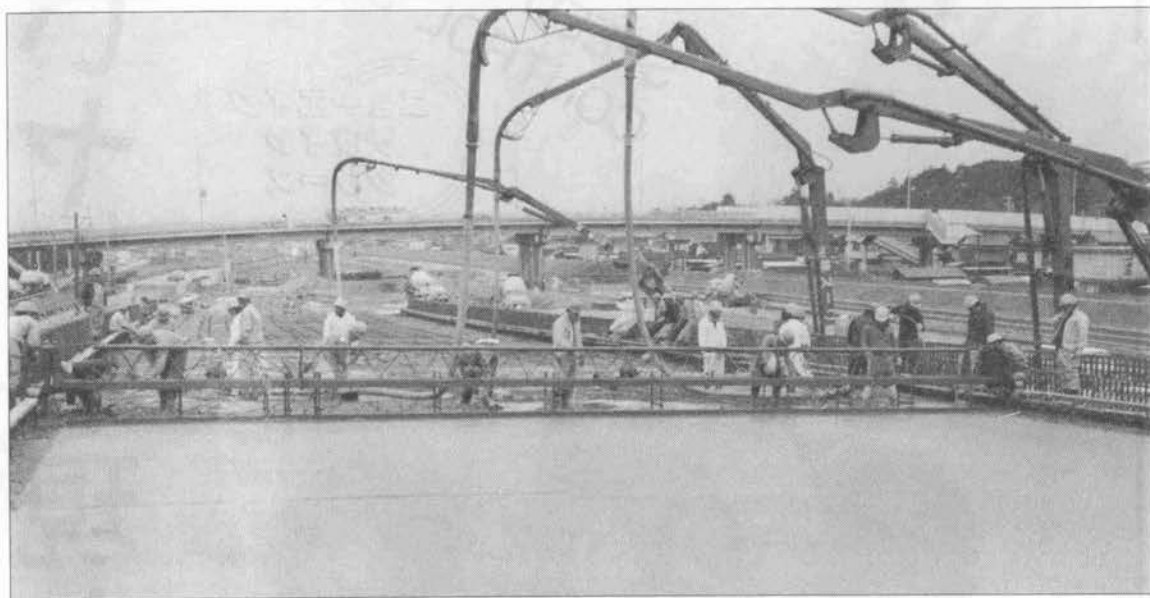
範多機械株式会社

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

トータルコストダウンを追求する!

コンクリート床板用  
表面ならし機

新 型 **ブロックフィニッシャ**



特長 ①ヘアクラックが少ない ②優良なトータルバランスが得られる ③段取りが極めて簡単

## コンクリートはつり機・スクャブラー

床仕上げ、橋梁、トンネル、ダム、道路、滑走路の  
補修等、コンクリート床面の全てに使用可能です。

フロアスクャブラー

作業能力

(1時間当り)

機種 \ 深さ	3%	5%	10%	30%
L7型	25㎡	10㎡	—	—
U7型	30㎡	12㎡	6㎡	3㎡

型目 \ 機種	U7	U5	U3	UF	L7	HU	3WD	HS	HG
折り巾 cm	39.4	28.1	14.1	5.6	24.5	5.6	17.5	3.5	3.5
空気消費量 m <sup>3</sup> /m	6	4.6	3.1	0.7	3.5	0.7	1.3	0.4	0.4
馬力 H.P.	75	50	30	10	30	10	15	5	5
ホース口径 mm	19	19	19	15	19	15	19	15	15
重 量 kg	119.7	96.3	66.3	15.5	59.9	9.0	14.0	3.5	5.4



施工も行います。又特殊仕様もうけたまわります。

土木建設機械  
製作・販売・リース

株式会社 **ダイニキ興業**

〒105 東京都港区新橋3-1-10 丸藤ビル6F 電話(03)591-6575(代)

高出力・低騒音設計ホイールローダ

# FL460

SPEED AND POWER  
CONTROL SYSTEM

ニューエイジ  
デザイン  
シリーズ



凄いヤツが現れたものだ。

- 粘り強いエンジンV8ツインターボ…300PS
- 遊星歯車の自動変速器採用
- 耐久性抜群の密閉式湿式ディスクブレーキ
- シュミレーションシステムによって設計されたFRK、Z形リンク機構
- フィンガーコントロールの強力油圧システム
- モニタ時代をリードする電子パネル
- ストラタプレクリーナを標準装備
- 広い視野と快適な運転席（プレッシャライザ付エアコンの標準装備）

- バケット容量 4.6m<sup>3</sup>
- 走行速度 33.0km/h
- 全長(ツメ付) 9,150mm
- 全幅(バケット) 3,300mm
- 全高(キャブ上端) 3,800mm
- ホイルベース 3,600mm
- トレッド 2,450mm

■ あらゆるニーズに適應できる古河のホイールローダ

	バケット容量	定格出力	機械重量		バケット容量	定格出力	機械重量
FL30-I	0.34m <sup>3</sup>	27PS	2,370kg	FL160A	1.6m <sup>3</sup>	105PS	9,175kg
FL60-I	0.55m <sup>3</sup>	42PS	3,540kg	FL200-I	2.0m <sup>3</sup>	135PS	12,720kg
FL80	0.8m <sup>3</sup>	52PS	4,665kg	FL200B	2.3m <sup>3</sup>	155PS	13,720kg
FL120A	1.3m <sup>3</sup>	85PS	7,190kg	FL330-I	3.3m <sup>3</sup>	220PS	19,250kg
FL150	1.5m <sup>3</sup>	105PS	9,035kg	FL460	4.6m <sup>3</sup>	300PS	28,500kg



古河鋳業

本社 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 ☎100

☎東京 (03)212-6551  
 ☎田 蕪(0424)73-2641  
 ☎大 阪 (06)344-2531  
 ☎岡 山(0862)79-2325  
 ☎高 松(0878)51-3264  
 ☎岡 山(0862)79-2325  
 ☎福 岡(092)741-2261  
 ☎二日市(092)924-3441

☎札 幌(011)261-5686  
 ☎名古屋(052)561-4586  
 ☎小 牧(0568)72-1585  
 ☎富 山(0764)33-5888  
 ☎仙 台(0222)21-3531  
 ☎名 取(02238)4-1301  
 ☎壬 生(0282)82-3111



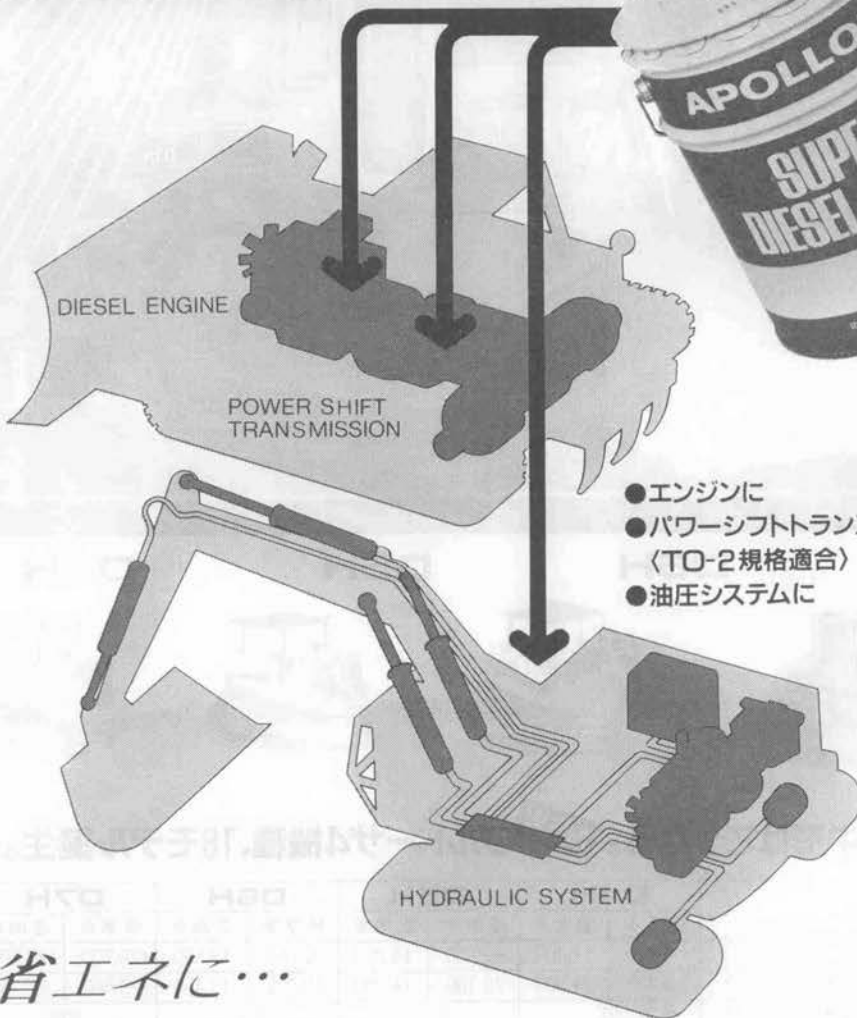
# APOLLOIL

FINEST LUBRICATING OILS FOR CONSTRUCTION MACHINERIES

## アポロイル スーパーディーゼルマルチ

建設機械用高性能マルチグレードオイル

CD Class 10W/30, 15W/40



省エネに…  
油種統一に…

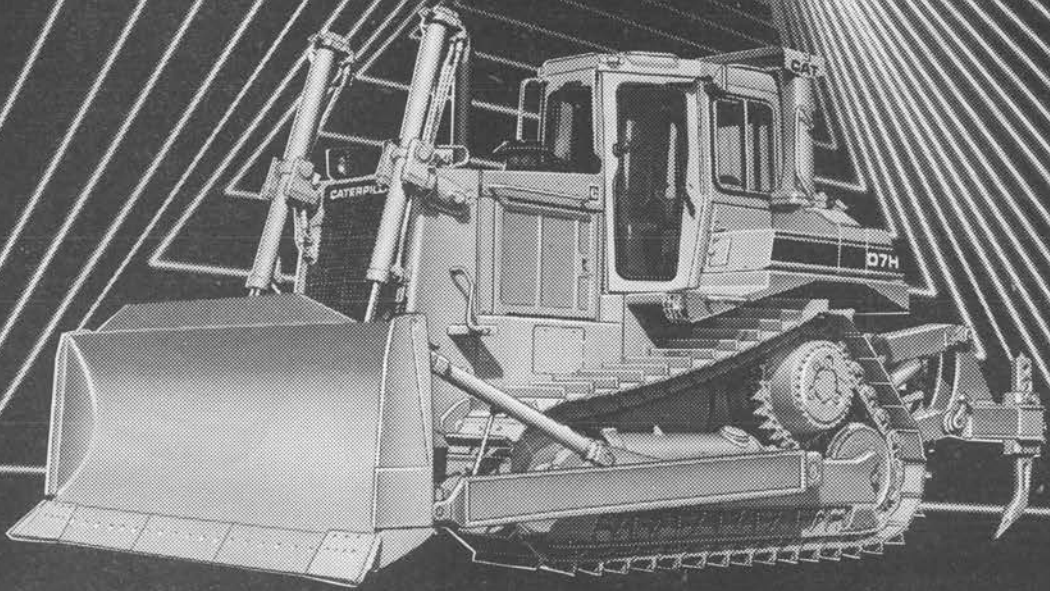
出光

出光興産株式会社

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

DESIGN 21  
**DELTA  
POWER**

# 驚異のデルタパワー登場。



**D7H**

**D6H**

**D5H**

**D4H**



これから、中形はこうなる。 **NEW** ブルドーザ4機種、16モデル誕生。

		D4H		D5H		D6H		D7H	
		標準車	湿地車	標準車	湿地車	標準車	湿地車	標準車	湿地車
総重量	パワーシフト (kg)	9,750	11,400	12,050	14,250	16,650	19,550	*26,900	27,300
	ダイレクトドライブ (kg)	9,900	11,500	12,100	14,300	16,850 (アンクローザ付)	19,450	23,500	27,300
フライホイール出力(定格出力) (ps)		91		122		167		218	

※はリッパ付

21世紀へ

**キャタピラー三菱**

本社・工場 神奈川県相模原市田名3100 平229 ☎(0427)62-1121

資料請求券  
建機化86-7  
D4-D7

CATERPILLAR, CAT, DESIGN 21, DELTA, Caterpillar Inc. の商標です。



# 800シリーズ

中形機種 830/835/840 新登場!!

「楽で使い易い」「静かで安全に」「力強くスピーディ」  
この設計思想を貫ぬいたTCMホイールローダ。



スチールキャブ、爪付バケットはオプション

## 使い易さと快適さを徹底追求

- 乗用車感覚のキャブと快適なエアコンを標準装備(840)
- 4点ラバマウントやフルモジュレートランスミッションにより低振動、低騒音を実現

## ひとクラス上のパワー、作業性は抜群

- このクラス最大の高出力エンジンを搭載
- 掘削力、けん引力はこのクラスNo.1

- ダンピングクリアランス、ダンピングリーチともこのクラス最大級

## 安全性は万全、メンテナンスも容易

- 強力で信頼性の高い湿式ブレーキを採用
- ワンタッチで全開のピンジ式サイドパネル
- 水量・油量はビューゲージにより地上から簡単にチェック

機種	バケット容量	最大けん引力	定格出力	自重
830	1.2m <sup>3</sup>	7,500kg	83PS/2100rpm	6,400kg
835	1.5m <sup>3</sup>	9,000kg	110PS/2,350rpm	8,000kg
840	1.8m <sup>3</sup>	10,000kg	125PS/2,200rpm	9,720kg

省力化のシンボル

# TCM

## 東洋運搬機

本社  
〒550 大阪市西区京町堀1-15-10 ☎06(441)9151HD  
東京支社  
〒105 東京都港区西新橋1-15-5 ☎03(591)8171HD

# TCMホイールローダ



KOBELCO Yutani

SKO7-2

油圧ショベル

# すべてが新しい。 人間尊重の先端マシン。



- ★最大掘削力10.7ton。
- ★走行速度4.0km/h、けん引力14.7ton。
- ★新・KPSSにより省エネをさらに推進。
- ★耐久性も一段とグレードアップ。
- ★室内容積を30%アップしたザ・ビッグストキャブ。
- ★豪華なクロス張りリクライニングシート。
- ★広範囲な微操作を可能にしたFCモード。
- ★120PS直噴ターボエンジン搭載。

新発売

■バケット容量=0.45~1.1m<sup>3</sup> ■エンジン出力=120PS ■全重量=18.5ton



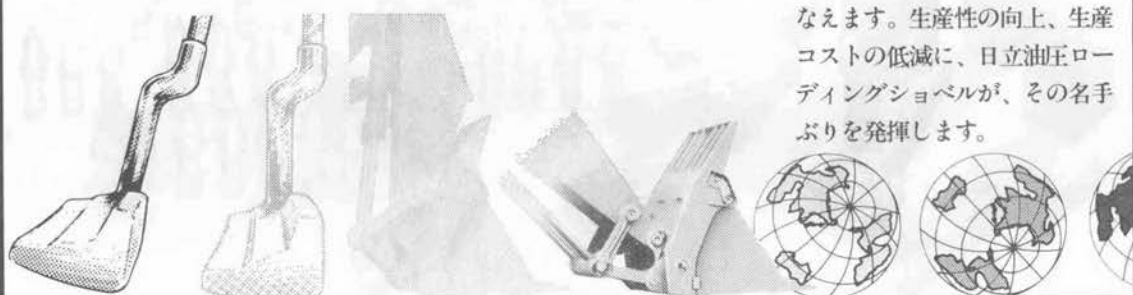
神鋼コベルコ建機株式会社

営業総括部

〒150 東京都渋谷区神宮前6-27-8 ☎(03)797-7113

パットも、効率作業も  
水平に押出すことが肝心です。

プロゴルファーでさえ最も難しいといわれるパッティング。いかに、クラブを水平に押出すかが決め手です。現場においても、強力な水平押しは効率作業の決め手。日立油圧ローディングショベルは、アームレバー1本の操作で自動的に水平押し掘削ができる、日立建機独自の自動水平押し機構を採用。そのため、碎石現場などでの掘削・積み込み、ノロ処理が効率良く行なえます。生産性の向上、生産コストの低減に、日立油圧ローディングショベルが、その名手ぶりを発揮します。



## パッティングの名手は、効率作業の名手です。

●ローディングショベルバケット容量

	ボトムダンプ式	チルトダンプ式
UH16	2.3~2.6m <sup>3</sup>	2.6~2.8m <sup>3</sup>
UH23	3.2~3.5m <sup>3</sup>	3.5~3.9m <sup>3</sup>
UH35	4.6~5.1m <sup>3</sup>	—
UH50	8.4m <sup>3</sup>	—

●バックホウバケット容量(標準アーム時)

UH16	1.4~1.8m <sup>3</sup>
UH23	2.0~2.5m <sup>3</sup>
UH35	3.2~3.5m <sup>3</sup>
UH50	3.3~7.0m <sup>3</sup>

### 日立油圧ショベル

ニーズを先取りし  
確かな技術で応えます

## 日立建機

日立建機株式会社 東京都千代田区大手町2-5-2(日本ビル)  
〒100 タイヤルイン (03)245-6361 営業本部

すぐれた耐摩耗性・

耐衝撃性に

長年培った経験が生かされています。



## 三菱金属の都市開発用工具

最近、都市開発のための土木工事には、路面掘削機・トンネル掘進機・地下連続壁施工機械・打杭掘削機など大形機械が導入され、能率化、省力化、安全性が図られています。

これら各種機械の掘削性能と経済性を十分に発揮させるため、三菱金属では、長年培った岩

石と土砂に対する経験を生かし、耐摩耗性・耐衝撃性にすぐれた超硬チップダイヤモンドを使用し、対象岩質およびそれぞれの機械に適した台金材質、刃先形状、シャンク形状などを開発し製作しており、ダイヤモンド同様各方面からご好評をいただいております。

### 三菱金属

札幌支店	☎060 札幌市中央区北2条西4-1 (北海道ビル)	☎札幌	(011)261-7186
仙台支店	☎980 仙台市大町1-1-30 (新仙台ビル)	☎仙台	(0222)62-0151
東京支店	☎105 東京都港区浜松町2-4-1 (世界貿易センタービル23階)	☎東京	(03) 435-4676
名古屋支店	☎460 名古屋市中区東楼2-22-18 (日興ビル)	☎名古屋	(052)931-2450
大阪支店	☎530 大阪市北区堂島浜1-2-6 (新大ビル)	☎大阪	(06) 345-1444
広島営業所	☎730 広島市中区八丁堀16-14 (第2広電ビル)	☎広島	(082)221-4457
福岡営業所	☎810 福岡市博多区中洲5-6-20 (福岡明治生命館)	☎福岡	(092)271-3035
東京輸出支店	☎105 東京都港区浜松町2-4-1 (世界貿易センタービル30階)	☎東京	(03) 435-4644

# Denyo

## 先進のテクノロジー

# デンヨーのパワーソース

### エンジン発電機

0.5~750kVA



DCA-25SPI

### エンジン溶接機

100~650A



BLW-280SSW

### エンジンコンプレッサー

1.4~21.2m<sup>3</sup>/min



DPS-750SS

### エンジン高圧水ポンプ

50~210kgf/cm<sup>2</sup>



ACJ-530SS

光と熱と力の可能性を追求して38年。

豊富な技術と経験で、

「多用途・高信頼性」に自信をもってお応えします。



●技術で明日を築く

## デンヨー株式会社

本社 〒164 東京都中野区上高田4-2-2 TEL(389)3111

— 支店・営業所 —

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

ペジョ〈スウェーデン製〉

# PEJO 安全フック

●生産物賠償責任保険付／●労働省産業安全研究所にて安全性能試験済／●労働安全衛生規則に基づく資料の完備

ミニからジャンボまで  
(1トン用) (10トン用)

確かな安全性と使い良さを求め下さい。



## 特長

- ワイヤー、チェーン等の脱着が容易で使い易い。
- 独特な形状のため、偶発的荷重にも安全止必金具に負担がかからない。
- ミニからジャンボまでバケツの大きさ、動きに合った豊富な種類。

労働安全衛生規則第164条のただし書（基発202号）により、パワーショベルや、ホイールローダーでの吊り上げ作業を行う場合、バケツの大きさ、バケツの動きに合った安全フックが必要です。

輸入元

福田交易株式会社

本社 〒104 東京都中央区新川1-8-23 ☎03 (555) 1291  
営業所 〒540 大阪市東区常盤町1-9(岡田ビル) ☎06 (941) 8421  
営業所 〒461 名古屋市東区葵1-4-34(双栄ビル) ☎052(936) 3816  
営業所 〒733 広島市西区天満町6-12(岩崎ビル) ☎082(293) 1545



どこでも信頼をうける!!

## 振動ローラー

両輪／駆動 ステアリング軽快  
サイド転圧可能

- MV-30型 3.0t
- MV-26型 2.6t
- MUS-12型 1.2t



# 明和 製品

## ハンドローラー

- MRA-65型 650kg
- MRA-85型 850kg
- MG-7型 700kg
- MG-6型 600kg



自走式高所作業車

## 明和ハイリフト

## バイブロプレート

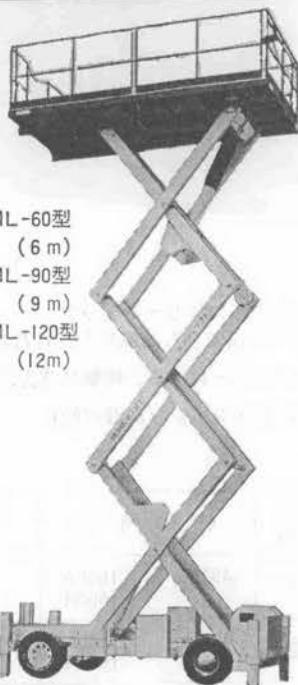
## タンパランマー

エンジン直結式  
オイル自動循環式

- RT<sub>A</sub>-75型 75kg
- RT<sub>B</sub>-55型 55kg
- RT<sub>C</sub>-65型 65kg
- RT<sub>D</sub>-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



## SPRIPP 振動ローラー

センターピン方式  
アスファルト舗装最適

- MUC-40型4t (前鉄輪・後タイヤ)
- MUC-40W型4t (前後輪共・鉄輪)



## コンクリート カッター



- MK-10型
- MK-12型
- MK-14型
- MC-10型
- MC-12型
- MC-22型
- MC-30型

株式会社 (カタログ送呈)

## 明和製作所

川口市青木1丁目18-2〒332

本社・工場 Tel.(0482)代表(51)4525~9  
大阪 Tel.(06)961-0747~8  
名古屋 Tel.(052)361-5285~6  
営業所 福岡 Tel.(092)411-0878・4991  
仙台 Tel.(022)36-0235~7  
広島 Tel.(082)293-3977・3758  
札幌 Tel.(011)822-0064



クリーンな環境を創造する流機のノウハウ

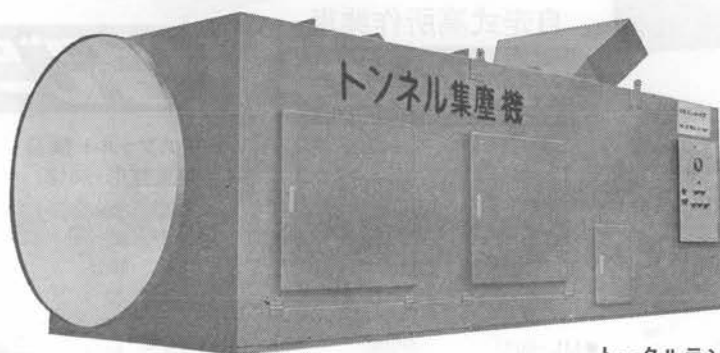
# REユニットバグ

高性能集塵機



シリーズ

〈自動再生方式〉  
メンテナンスフリー



トータルランニングコストの軽減化!!

## ■特長

- 濾過精度 0.5 $\mu$ ×99.9%大気レベル迄にクリーンアップ
- 風量 初期50mmAq max. 350mmAq安定した風量 that 得られる。
- 自動再生 (完全自動運転) 再生は独自のエアノッカーによる、衝撃払落方式を採用。
- エLEMENT 大面積で、半永久のエLEMENT。(洗滌可能)

## ■仕様

型式	最大処理風量 (m <sup>3</sup> /min)	動力 (kw)	本体寸法	濾過面積 (m <sup>2</sup> )	重量 (kg)	騒音
RE-500V	600	37	4950L 1650W 1650H	352	2800	80dB(A)
RE-300V	360	22	4250L 1250W 1650H	198	2000	80dB(A)
RE-150V	200	15	3080L 1250W 1460H	132	1300	80dB(A)

※オプション=無人運転コントローラーにより、完全自動運転が可能。



株式会社流機エンジニアリング

本社 〒105 東京都港区芝2-30-8(菊忠商事ビル)  
☎(03)452-7400(代表) FAX (03)452-5370  
大阪営業所 〒530 大阪市北区大融寺町12-17(大融寺ビル)  
☎(06)315-1831(代表) FAX (06)313-0561

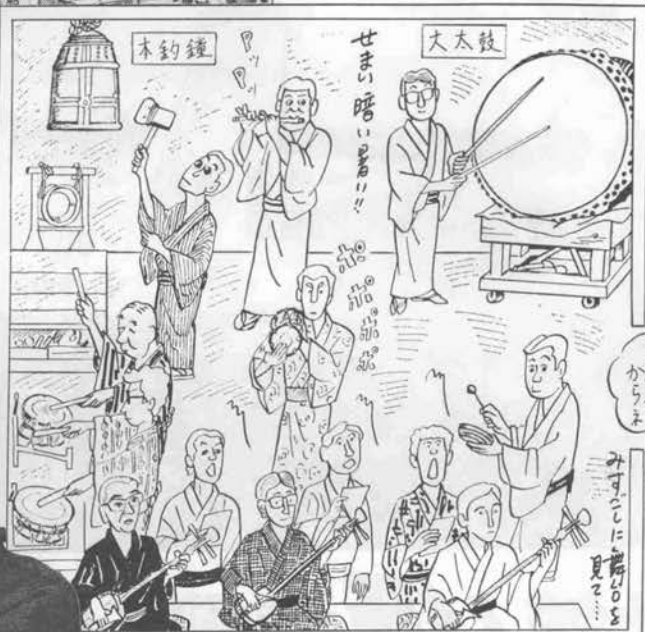
陰で支える確かな技①

**MMC**  
**三菱自動車**  
いい街 いい人 いい車



黒御簾の中

舞台の味をひきたてる塩ですね、お囃子は。



六代目 福原百之助  
長唄囃子・笛方 東京生まれ、64歳。  
市川猿之助(二代目)のちの猿蓑劇団  
専属の父・五代目百之助について18歳で初舞台。  
現在、東京芸大講師、国立劇場研修所講師をはじめ、  
演奏や後進の指導に忙しい。  
芸術祭大賞ほか数かずの賞を受賞。



ポン、テン、テケテケテケとお囃子がはじまらなければ、役者衆は舞台に出てこれない。でも、囃子方は地味で苦勞が多くて、といながらもこやかな百之助さん。——黒御簾の中はもう、暗い狭い、全身を耳にして唄と三味線を聞いて、役者衆の動きにあ

わせるんです。でもまあ、お囃子はぜんざいに入れる塩でしょうか。多くても少なくてもいけない。ピリッと決まれば芝居全体がひきたつし、自分の持ち味も出せるわけですから。ひきたてつつ自分を生かす。洗練された陰の力に、心から拍手。

※黒御簾—歌舞伎の舞台の向かって左にある伴奏音楽を演奏する場所。下座とも呼ぶ。  
イラスト/榎その参考資料/グラフィック社刊『歌舞伎の雑学』

いま、パワフルに新登場 **5Qクラスで、最高水準の出力を実現。**

**6D31型直噴エンジン**

- 5Qクラスで、6Lに迫る高出力を発揮。パワーを追求した高性能エンジンです。
- 中低速での出力(トルク)を向上。また、使用頻度の高い中速域(1600~2000rpm)での燃費を低減しました。



**6D31-T型ターボ直噴エンジン**

- 本格ターボチャージャーを装着。その高出力と経済性を高次元でみごとに両立。
- 高速用(Hタイプ)、中速用(Mタイプ)の2機種で、回転域にあわせて高性能をフルに発揮。しかも低騒音化を実現しました。



- ▶自動車エンジンでの実績を全面的に産業用エンジンに投入。三菱ならではの信頼性、耐久性を誇ります。
- ▶用途、過酷な使用条件を問わず、常に安定した運転性を確保。そして、あくまでも低騒音です。
- ▶25馬力から368馬力まで豊富なラインアップの中から、用途、条件に最適な機種をお選びいただけます。
- ▶高性能を支える万全のアフターサービス。指定サービス工場220社をはじめ、全国くまなくネットします。

- ▲:直噴式
- ★:ターボ付
- :燃料供給器付
- M:中速用
- H:高速用
- すべてアイゼルエンジンです。

8DC9-T ▲▲
6D22-TG ▲▲★
▶300PS◀
8DC9 ▲
6D22-T ▲▲
8DC8 ▲
▶250PS◀
6D16-T(H) ▲▲
6D22 ▲
▶200PS◀
6D16-T(M) ▲▲
6D14-T(H) ▲▲
6D16 ▲
6D31-T(H) ▲▲
▶150PS◀
6D14-T(M) ▲▲
6D15 ▲
6D31-T(M) ▲▲
6D14 ▲
6D31 ▲
4D31-T(H) ▲▲
▶100PS◀
4D31-T(M) ▲▲
4D31 ▲
4DR5 ▲
▶25PS◀

見えないところで、先進技術。  
**三菱産業用エンジン**  
産業エンジン部 ●東京都港区芝5-33-8 〒108 ☎東京03(456)1111



HD-2500 SE(2.5m<sup>3</sup>)

# 高性能！低燃費！SEシリーズ

大きさが変わっても、優れた作業性、操作性、省エネ設計には変わりありません。

時代が生んだカトウの油圧式ショベルSEシリーズは、さまざまな地形や環境、苛酷なきびしい作業条件と現場の声の中から生まれました。どの顔もKATOの自信があふれています。

型 式 名	バケット容量	全装備重量
HD-180G	0.18m <sup>3</sup>	4,500kg
HD-250SE	0.25m <sup>3</sup>	6,500kg
HD-300GS	0.30m <sup>3</sup>	7,000kg
HD-400SE-II	0.40m <sup>3</sup>	11,000kg
HD-450SE	0.45m <sup>3</sup>	12,000kg
HD-550SE-II	0.55m <sup>3</sup>	14,800kg
HD-700SE-II	0.70m <sup>3</sup>	18,500kg
HD-770SE-II	0.80m <sup>3</sup>	19,800kg
HD-880SE-II	0.90m <sup>3</sup>	22,500kg
HD-1220SE-II	1.20m <sup>3</sup>	28,000kg
HD-1880SE-II	1.80m <sup>3</sup>	41,000kg
HD-2500SE	2.50m <sup>3</sup>	65,000kg



HD-770SE-II(0.80m<sup>3</sup>)

今日の対話を明日の技術へ

# KATO

株式会社 **加藤製作所**  
 本社 東京都品川区東大井1-9-37  
 (〒140) ☎東京03(458)1111(大代表)

札幌 ☎011(24)2888 名古屋 ☎052(582)5601 広島 ☎082(248)0461  
 仙台 ☎0222(22)4896 大阪 ☎06(303)1131 九州 ☎092(781)5571  
 横浜 ☎045(311)7992 岡山 ☎0862(31)1291

## 昭和 61 年 9 月号 PR 目次

### — C —

キャタピラー三菱 (株)……………後付 26

### — D —

(株) ダイニチ興業……………後付 23

デンヨー (株)……………# 31

(社) 土木学会……………# 15

### — F —

福田交易 (株)……………後付 32

古河鉱業 (株)……………# 24

### — H —

林バイブレータ (株)……………後付 14

範多機械 (株)……………# 22

日立建機 (株)……………# 29

(株) 堀田鉄工所……………# 18

本田技研工業 (株)……………# 20

### — I —

(株) イマイ……………後付 19

出光興産 (株)……………# 25

### — K —

(株) 加藤製作所……………後付 36

久保田鉄工 (株)……………# 9

栗田サク岩機 (株)……………# 15

コトブキ技研工業 (株)……………# 12, 13

(株) 小松製作所……………# 6

### — M —

眞砂工業 (株)……………後付 16

マルマ重車両 (株)……………# 4

昭和41年8月号PR目次

丸友機械(株).....	後付	1
丸善工業(株).....	表紙	2
三笠産業(株).....	後付	7
三井物産(株).....	"	10
三井物産機械販売(株).....	"	11
三菱金属(株).....	"	30
三菱自動車工業(株).....	"	35
(株)明和製作所.....	"	33

— N —

内外機器(株).....	後付	5
(株)南星.....	"	14
(株)ニチュウ.....	"	21
日工(株).....	"	17
日鉄鋁機械販売(株).....	表紙3, 後付	8

— O —

オカダ アイヨン(株).....	後付	3
------------------	----	---

— R —

(株)流機エンジニアリング.....	後付	34
--------------------	----	----

— S —

神鋼コベルコ建機(株).....	後付	28
新電気(株).....	表紙	4

— T —

東京流機製造(株).....	表紙	2
特殊電機工業(株).....	後付	2
東洋運搬機(株).....	"	27

— Y —

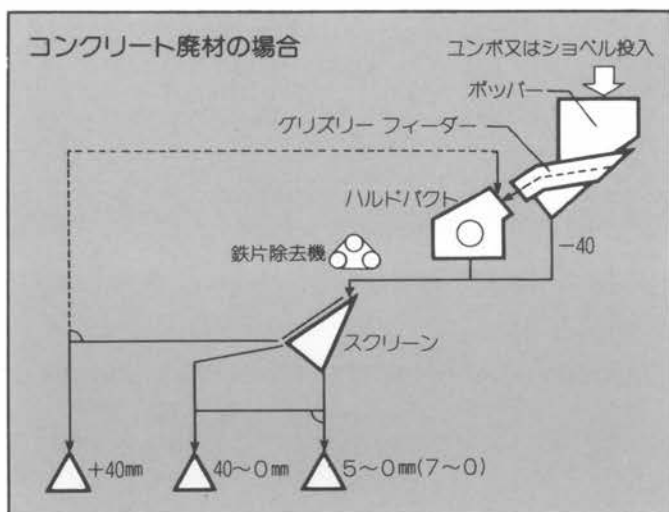
吉永機械(株).....	後付	1
--------------	----	---



廃材を100%再生する  
 抜群の処理能力

# 廃材再生処理プラント

コンクリートやアスファルトの廃材を破碎し鉄片などを選別、  
 処理、経済的な骨材として再生させる画期的プラント。




■ ハルドバクト一台で一拳に目的の産物が得られます。

- 500mmの大塊から一拳に、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  

**日鉄鋳業株式会社**  
 総代理店  
**日鉄鋳機械販売株式会社**

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



# ウォーター ジェット カッター

# 水のダイナマイト!

20  
設立20周年



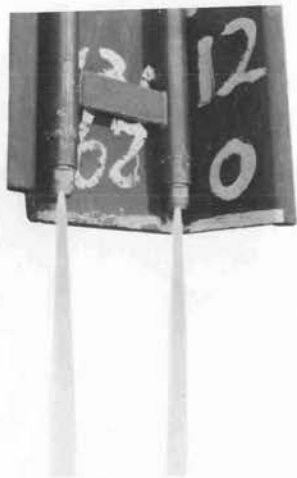
新電気は作業の高能率化を提案します。

レンタル  
保有台数  
ナンバー1

JV工法での施工  
相談・設計・積算を  
お手伝い致します。

## ●掘削・破碎・洗浄

ウォータージェットのエネルギーがあなたのニーズにおこたえます。低圧から超高圧まで現場にマッチした機種を、新電気ウォータージェットシリーズより選択できます。



項目	分類 機種 単位	モータータイプ				エンジンタイプ			
		KY-60	SJ-75	KY-100BH	KY-100EH	KYE-85-10	SJ-125E	KYE-150-15	SS-1200S
吐出圧力	kg/cm <sup>2</sup>	90	50-150	130	400	100	30-150	40-150	50
吐出流量	ℓ/min	235	105-210	270	90	282	110-325	183-366	1170
エンジン出力	PS					83	125	152	160
モーター出力	kw	45	55	75	75				

●建設機械販売/リース&レンタル●

**CNE 新電気株式会社**

本社 〒101 東京都千代田区岩本町1-5-13  
秀和第2岩本町ビル  
TEL 03-862-1411 FAX 03-861-7544 特機部 田代 岡山

「建設の機械化」

定価 一部

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代  
大阪支社 〒530 大阪府北区西天満3-6-8 笹屋ビル3階 TEL 大阪(06)362-6515代

雑誌03435-9